

ZOFIA BANASZAK  
ZYGMUNT KACZMAREK <sup>1</sup>  
MIROSLAW S. POJMAJ  
ARKADIUSZ TRĄBKA  
PIOTR KAŻMIERCZAK  
EWA CZERWIŃSKA  
DANUTA KURLETO

Zakład Hodowli Roślin, DANKO Hodowla Roślin Sp. o.o. z/s w Choryni

<sup>1</sup> Instytut Genetyki Roślin PAN, Poznań

## Wpływ zróżnicowanych warunków środowiska na plonowanie pszenżyta ozimego w latach 2003 i 2004

### **The influence of different environmental conditions on yielding of triticales in 2003 and 2004**

W dwóch kolejnych sezonach wegetacyjnych 2003 i 2004 badano rody pszenżyta w doświadczeniu przedwstępnym, założonym w 5 miejscowościach. Analizowano wpływ poszczególnych cech rolniczych na plon. W 2003 roku największy wpływ na plon ziarna miało przetrzymywanie, nieco mniejszy — odporność na wylęganie roślin. W następnym roku największe znaczenie miały choroby liści: mączniak i choroby typu septoryjnego.

**Słowo kluczowe:** pszenżyto, plon, regresja

The preliminary trials with triticales strains were conducted at 5 locations in 2003 and 2004. In 2003, winterhardiness had the greatest effect on yield formation, whereas the lodging resistance was of lesser importance. In 2004 the most important was resistance: mainly mildew and septoria — like diseases.

**Key words:** triticales, yield, regression

### WSTĘP

Warunkiem zgłoszenia odmiany do badań rejestrowych w Polsce było (do 2004 roku) przedstawienie wyników 2-letnich doświadczeń, przeprowadzonych co najmniej w 5 miejscowościach i w 3–4 powtórzeniach. Spowodowało to konieczność odpowiedniej organizacji doświadczeń: były to doświadczenia przedwstępne i wstępne. W skład doświadczeń przedwstępnych wchodziły rody własnej hodowli. Analiza wyników tych

doświadczeń umożliwiła podjęcie decyzji odnośnie kontynuacji badań najlepszych rodów w doświadczeniach wstępnych, zakładanych wspólnie z innymi polskimi hodowcami.

W roku 2004 obserwowano po raz pierwszy w Polsce duże nasilenie objawów mączniaka prawdziwego na pszenżycie. Intensywność tych objawów była zróżnicowana w zależności od środowiska. Z doniesień literaturowych wynika, że brak odporności pszenżyta na patogeny może spowodować obniżenie plonu ziarna (Kronberga, 2002). Według Wosia i Maćkowiaka (1995) oraz Kociuby (1998) największe zagrożenie dla liści pszenżyta ozimego z grupy grzybów nekrotroficznych stanowi patogen *Stagonospora nodorum* (Berk.). Zamorski i Schollenberger (1995) uznali rynchosporiozę za najgroźniejszą chorobę pszenżyta, natomiast objawy mączniaka notowano sporadycznie.

Wielkość plonu, poza uwarunkowaniami genetycznymi, zależy od czasu trwania poszczególnych faz rozwojowych, na które zasadniczy wpływ mają warunki pogodowe (Kalbarczyk, 2002). Rozkład opadów i wartości temperatury w okresie wegetacji modyfikują wielkość plonu ziarna (Starczewski i in., 2002). Niedobór wilgoci w fazach od strzelania w źdźbło do dojrzałości mleczej obniżał plon ziarna pszenżyta jarego (Szymczyk, Szperek, 2002).

Celem pracy była ocena plonu ziarna i wybranych cech rolniczych (czynników środowiska) w zróżnicowanych warunkach rolniczo-meteorologicznych w latach 2003 i 2004 oraz określenie wpływu poszczególnych cech na plonowanie. Poszukiwano również odpowiedzi na pytanie czy wysokość plonu była zależna od stopnia porażenia mączniakiem (*Blumeria graminis f. tritici*).

#### MATERIAŁ I METODY

Materiał doświadczalny pochodził z programu hodowli pszenżyta ozimego, realizowanego w Zakładzie Hodowli Roślin firmy Danko w Choryni i obejmował wyniki doświadczeń przedwstępnych serii 1 i 2 w latach 2003 i 2004, oznaczonych odpowiednio PWST1-03, PWST2-03, PWST1-04 i PWST2-04. W doświadczeniach PWST1-03, PWST2-03, PWST1-04 badano 30 rodów, natomiast w PWST2-04 — 36 rodów.

Doświadczenia założone były w układzie bloków niekompletnych, w 4 powtórzeniach w 2003 roku oraz w 3 powtórzeniach w 2004 roku. Odmianami wzorcowymi, do których porównywano badane rody były Lamberto i Woltario, które były zalecane przez Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej.

Analizie poddano wyniki plonowania oraz cech agronomicznych takich, jak: przezimowanie, wysokość roślin, odporność na choroby liści, odporność na rdzę brunatną i mączniaka właściwego. Jednakże plony ziarna z poletka przeliczone na 1 ha miały zasadniczy wpływ na dalsze decyzje w procesie hodowli.

Zastosowano następujące metody oceny:

- analizę wariancji dla plonu ziarna,
- analizę regresji wielokrotnej dla plonu ziarna i innych cech agronomicznych, która umożliwiła dokonanie oceny bezpośredniego wpływu każdej z cech rolniczych na plonowanie i określenie znaczenia tego wpływu poprzez statystykę t.

W tabeli 1 przedstawiono wykaz analizowanych doświadczeń wraz z warunkami przyrodniczo-rolniczymi.

Tabela 1

**Wykaz doświadczeń oraz warunki przyrodniczo-rolnicze**  
**The list of trials and agricultural conditions**

| Rok<br>Year | Miejscowość<br>Site | Kompleks glebowy<br>Type of soil | Przedplon<br>Forecrop     | N   | P i K | Siew<br>Planting date | Zbiór<br>Date of harvest | Metoda*<br>Method | Liczba obiektów<br>No. of entries |    | Liczba powtórzeń<br>No. of replications | Pow. pola<br>Size of plot (m <sup>2</sup> ) |
|-------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------|-----|-------|-----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------------|----|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
|             |                     |                                  |                           |     |       |                       |                          |                   | s1                                | s2 |                                         |                                             |
| 2003        | CHD                 | żytni dobry                      | rzepak                    | 90  | 192   | 19 IX                 | 17 VII                   | bn                | 30                                | 30 | 4                                       | 10                                          |
| 2004        |                     | good rye soil                    | ozimy winter rape         |     |       |                       |                          | bn                | 30                                | 36 | 3                                       | 10                                          |
| 2003        | DED                 | pszenno dobry                    | rzepak oz.                | 155 | 397   | 10 X                  | 11 VIII                  | bn                | 30                                | 30 | 4                                       | 10                                          |
| 2004        |                     | good wheat soil                  | rzepak j. spring rape     |     |       |                       |                          | bn                | 30                                | 36 | 3                                       | 10                                          |
| 2003        | KOC                 | szare ziemie                     | groch na ziarno           | 82  | 214   | 7 X                   | 7 VIII                   | bn                | 30                                | 30 | 4                                       | 10                                          |
| 2004        |                     | grey soil                        | pea                       |     |       |                       |                          | bn                | 30                                | 36 | 3                                       | 10                                          |
| 2003        | LAD                 | żytni dobry                      | Gorczyca mustard          | 92  | 225   | 20 IX                 | 24 VII                   | bn                | 30                                | 30 | 4                                       | 10                                          |
| 2004        |                     | good rye soil                    | rzepak j. spring rape     |     |       |                       |                          | bn                | 30                                | 36 | 3                                       | 10                                          |
| 2003        | SOA                 | szczyrki pod. glin               | rzepak oz. winter rape    | 107 | 249   | 30 IX                 | 21 VII                   | bn                | 30                                | 30 | 4                                       | 10                                          |
| 2004        |                     | loamy sand                       | jęczmień j. spring barley |     |       |                       |                          | bn                | 30                                | 36 | 3                                       | 10                                          |

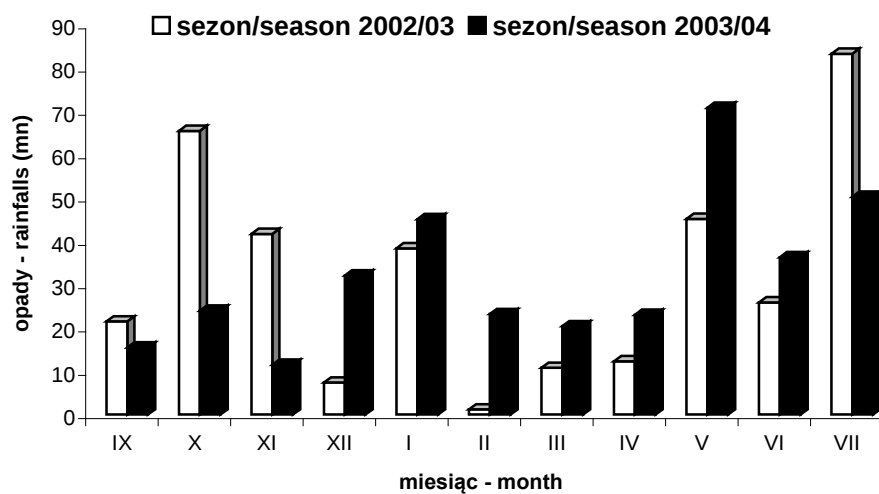
\*bn — Bloki niekompletne — Incomplete blocks

## WYNIKI

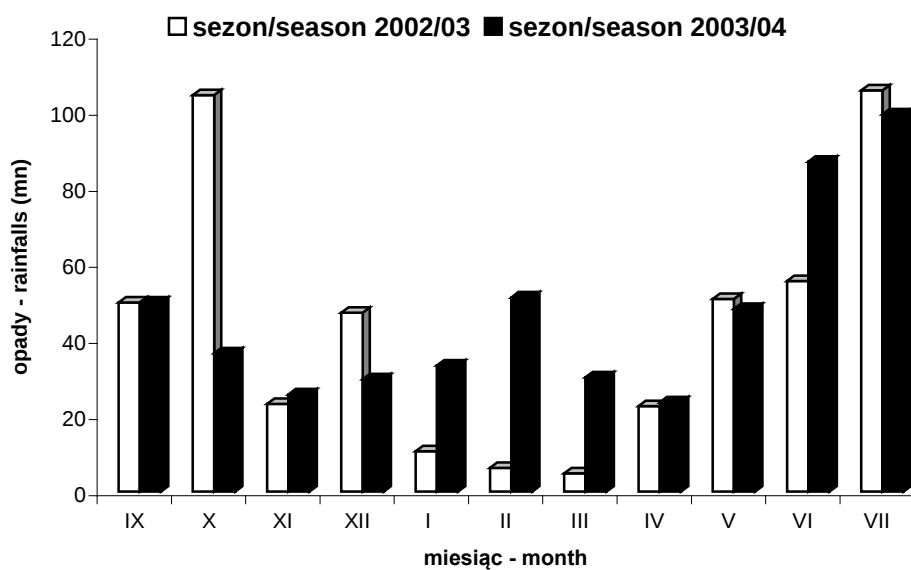
### Warunki meteorologiczne

Przebieg warunków pogodowych w sezonie 2003/2004 roku (w stosunku do sezonu poprzedniego) był bardziej sprzyjający dla rozwoju roślin ze względu na korzystniejszy rozkład opadów w poszczególnych miesiącach oraz łagodną zimę. W sezonie 2002/2003 w miesiącach od grudnia do lutego we wszystkich miejscowościach wystąpiły temperatury ujemne, które miały wpływ na uszkodzenia roślin po zimie.

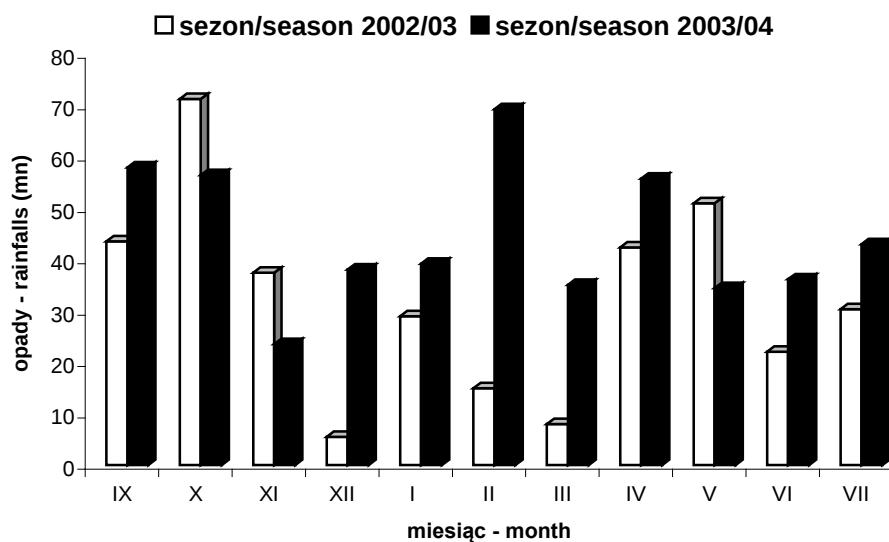
Całkowita suma opadów w ciągu okresu wegetacyjnego 2003/2004 była wyraźnie wyższa w stosunku do sezonu 2002/2003 o 134 mm w Laskach, natomiast w pozostałych miejscowościach różnice były mniejsze od 0 do 43 mm. Sumy miesięcznych opadów (rys. 1–5) różniły się dla poszczególnych miejscowości. Opady jesienne (wrzesień-listopad) były mniej obfite we wszystkich miejscowościach w sezonie 2003/2004, natomiast zdecydowanie więcej opadów było na przedwiośniu (styczeń, luty, marzec). W niektórych miejscowościach (Choryń, Laski, Sobiejuchy) również kwiecień i maj były bardziej obfite w opady.



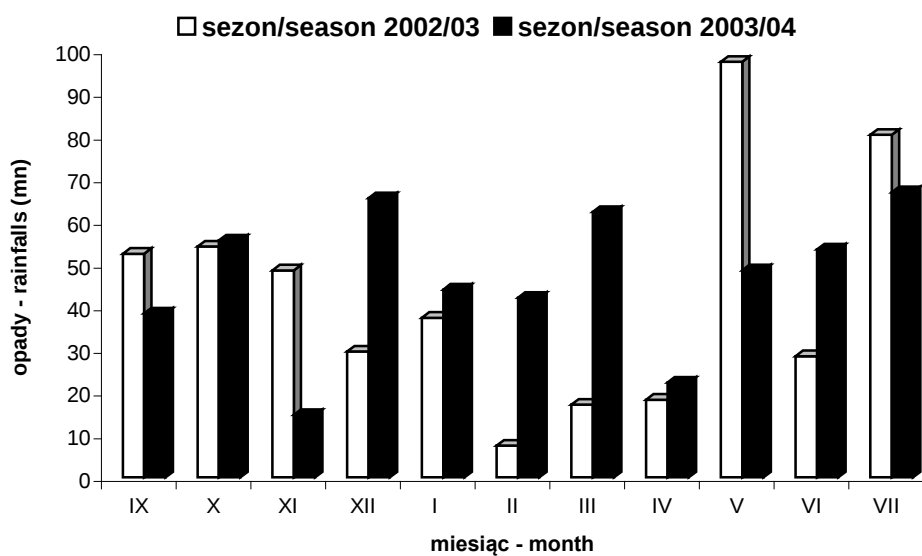
Rys. 1. Średnie opady w sezonie 2002/03 i 2003/04 w miejscowości Choryń  
Fig. 1. Average monthly precipitation in Choryń



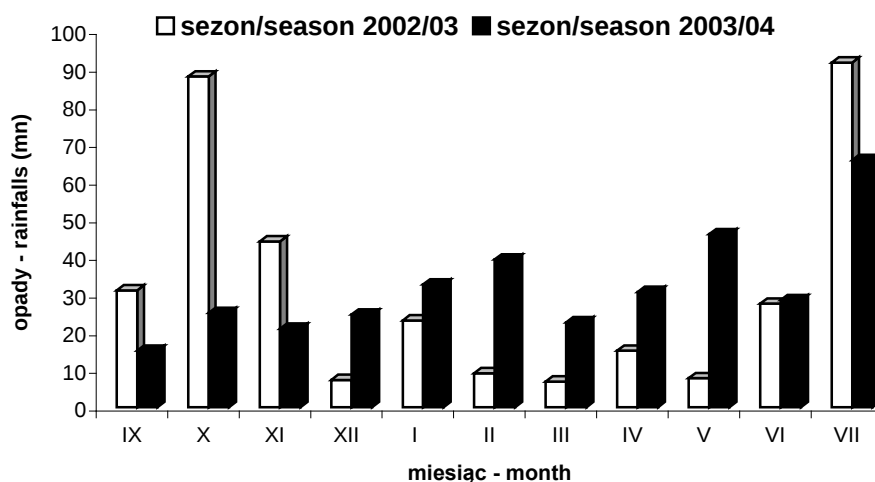
Rys. 2. Średnie opady w sezonie 2002/03 i 2003/04 w miejscowości Dębina  
Fig. 2. Average monthly precipitation in Debina



Rys. 3. Średnie opady w sezonie 2002/03 i 2003/04 w miejscowości Laski  
Fig. 3. Average monthly precipitation in Laski



Rys. 4. Średnie opady w sezonie 2002/03 i 2003/04 w miejscowości Pustków Żurawski  
Fig. 4. Average monthly precipitation in Pustków Żurawski



Rys. 5. Średnie opady w sezonie 2002/03 i 2003/04 w miejscowości Sobiejuchy  
Fig. 5. Average monthly precipitation in Sobiejuchy

W Choryni temperatury poniżej  $-15^{\circ}\text{C}$  notowano w pierwszej dekadzie stycznia 2003, gdzie w ciągu 3 kolejnych dni temperatura obniżała się od  $-15,0^{\circ}$  do  $-23,0^{\circ}\text{C}$ . Również w lutym zanotowano 2 dni z temperaturą  $-15^{\circ}\text{C}$  i 1 dzień z temperaturą  $-17,5^{\circ}\text{C}$ .

W Dębinie i w Laskach zima była bardziej surowa. W Dębinie w pierwszej dekadzie grudnia 2002 w ciągu jednego dnia temperatura obniżyła się do  $-18,0^{\circ}\text{C}$ , a po 23 grudnia przez 4 kolejne dni do  $-18,0^{\circ}\text{C}$ . W styczniu 2003 przez 3 dni notowano temperaturę od  $-17,0^{\circ}$  do  $-18,0^{\circ}\text{C}$ , a w dniu 7 stycznia temperatura obniżyła się nawet do  $-29,0^{\circ}\text{C}$ . W połowie lutego również 3 dni notowano z temperaturą od  $-15,0^{\circ}$  do  $-16,0^{\circ}\text{C}$ .

W miejscowości Laski przez 6 dni grudnia notowano temperaturę  $-15,0^{\circ}\text{C}$ , przy czym największe obniżenie nastąpiło w dniu 24 grudnia ( $-21,8^{\circ}\text{C}$ ). W styczniu 2003 od 3 do 9 dnia temperatura obniżyła się do  $-23,8^{\circ}\text{C}$ . W następnym miesiącu notowano 3 dni z obniżoną temperaturą (od  $-17,0^{\circ}$  do  $-18,6^{\circ}\text{C}$ ).

Na południu Polski w Pustkowie obniżenie temperatury poniżej  $-15,0^{\circ}\text{C}$  zanotowano tylko w styczniu (4 dni z minimalną temperaturą do  $-18,5^{\circ}\text{C}$ ) i w lutym (3 dni z temperaturą  $-16,0^{\circ}$  do  $-17,0^{\circ}\text{C}$ ).

W Sobiejuchach tylko w ciągu 2 dni w grudniu temperatura obniżyła się do  $-16,8^{\circ}\text{C}$ , natomiast w styczniu w ciągu 2 kolejnych dni zanotowano temperaturę od  $-19,4^{\circ}$  do  $-20,2^{\circ}\text{C}$ .

#### Plon

W roku 2003 średni poziom plonowania rodów wynosił  $91,1 \text{ dt/ha}$  w doświadczeniu PWST 1-03 i  $88,9 \text{ dt/ha}$  w doświadczeniu PWST2-03. W następnym roku plony były wyższe i wynosiły odpowiednio  $100,0$  i  $104,5 \text{ dt/ha}$  (tab. 2).

Tabela 2

**Charakterystyka statystyczna cech agronomicznych w doświadczeniach**  
**Statistical characteristics of agronomical features in the trials**

| Cecha<br>Feature                       | Średnia<br>Mean | Odchylenie<br>standardowe<br>Standard deviation | Błąd<br>standardowy<br>Standard error | Współczynnik<br>zmienności<br>Coefficient of<br>variation | MIN<br>Min | MAX<br>Max |
|----------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|------------|
| doświadczenie PWST 1 – 03 — experiment |                 |                                                 |                                       |                                                           |            |            |
| Termin kłoszenia (Maj) — Heading       | 26              | 1,61                                            | 0,29                                  | 6,31                                                      | 23,0       | 29,0       |
| Wysokość (cm) — Height                 | 107             | 4,31                                            | 0,78                                  | 4,04                                                      | 99,0       | 117,0      |
| Wyleganie* — Lodging                   | 5,7             | 1,59                                            | 0,29                                  | 27,71                                                     | 3,1        | 8,6        |
| Rdza br.* — Brown rust                 | 7,1             | 0,80                                            | 0,14                                  | 11,37                                                     | 5,7        | 8,4        |
| Przezimowanie* — Winterhardiness       | 7,7             | 0,98                                            | 0,17                                  | 12,74                                                     | 5,1        | 8,7        |
| Plon (dt/ha) — Yield                   | 91,1            | 5,84                                            | 1,06                                  | 6,42                                                      | 74,9       | 100,6      |
| doświadczenie PWST 2 – 03 — experiment |                 |                                                 |                                       |                                                           |            |            |
| Termin kłoszenia (Maj) — Heading       | 25              | 1,35                                            | 0,25                                  | 5,33                                                      | 23,0       | 28,0       |
| Wysokość (cm) — Height                 | 105             | 5,49                                            | 1,00                                  | 5,24                                                      | 94,0       | 116,0      |
| Wyleganie* — Lodging                   | 6,5             | 1,49                                            | 0,27                                  | 22,64                                                     | 3,6        | 9,0        |
| Rdza br.* — Brown rust                 | 6,7             | 0,99                                            | 0,18                                  | 14,77                                                     | 3,5        | 7,9        |
| Przezimowanie* — Winterhardiness       | 7,8             | 1,10                                            | 0,20                                  | 14,22                                                     | 3,8        | 9,0        |
| Plon (dt/ha) — Yield                   | 88,9            | 6,78                                            | 1,23                                  | 7,62                                                      | 64,2       | 100,6      |
| doświadczenie PWST 1 – 04 — experiment |                 |                                                 |                                       |                                                           |            |            |
| Termin kłoszenia (Maj) — Heading       | 23              | 2,39                                            | 0,43                                  | 10,38                                                     | 18,4       | 27,0       |
| Wysokość (cm) — Height                 | 124             | 5,31                                            | 0,96                                  | 4,29                                                      | 109,4      | 132,2      |
| Wyleganie* — Lodging                   | 8,6             | 0,44                                            | 0,08                                  | 5,14                                                      | 7,6        | 9,0        |
| Choroby liści* — Leaf diseases         | 5,4             | 1,17                                            | 0,21                                  | 21,59                                                     | 2,9        | 7,5        |
| Rdza br.* — Brown rus                  | 6,6             | 1,33                                            | 0,24                                  | 20,06                                                     | 3,8        | 8,2        |
| Mączniak* — Mildew                     | 6,9             | 1,57                                            | 0,28                                  | 22,76                                                     | 3,8        | 9,0        |
| Plon (dt/ha) — Yield                   | 100,0           | 6,69                                            | 1,22                                  | 6,7                                                       | 83,7       | 111,0      |
| doświadczenie PWST 2 – 04 — experiment |                 |                                                 |                                       |                                                           |            |            |
| Termin kłoszenia (Maj) — Heading       | 24,0            | 1,54                                            | 0,25                                  | 6,44                                                      | 20,0       | 27,8       |
| Wysokość (cm) — Height                 | 126             | 6,72                                            | 1,12                                  | 5,31                                                      | 106,0      | 137,2      |
| Wyleganie* — Lodging                   | 8,4             | 0,28                                            | 0,04                                  | 3,40                                                      | 7,8        | 8,9        |
| Choroby liści* — Leaf diseases         | 5,7             | 1,06                                            | 0,17                                  | 18,39                                                     | 3,1        | 7,6        |
| Rdza br.* — Brown rus                  | 6,1             | 1,04                                            | 0,17                                  | 17,01                                                     | 3,9        | 8,2        |
| Mączniak* — Mildew                     | 7,3             | 1,62                                            | 0,27                                  | 22,13                                                     | 3,3        | 9,0        |
| Plon (dt/ha) — Yield                   | 104,5           | 8,99                                            | 1,49                                  | 8,6                                                       | 83,1       | 118,3      |

\* Wartości dla obserwowanej cechy podano w skali 1 – 9, gdzie 9 oznacza stan najkorzystniejszy

\* Estimation in a 1–9 scale means the highest level of the feature

W tabeli 3 przedstawiono dla każdego doświadczenia analizę regresji wielokrotnej plonu względem 6–7 cech agronomicznych (terminu kłoszenia, wysokości roślin, wylegania, chorób liści, mączniaka, rdzy brunatnej, przezimowania).

Największy wpływ na plon ziarna w roku 2003 w serii PWST 1-03 miało przezimowanie (najwyższa wartość statystyki  $t$ ), w mniejszym stopniu wyleganie i wysokość roślin (współczynnik determinacji dla tych cech wyniósł  $R^2 = 60,39\%$ ). Na kształtowanie plonu w serii PWST 2-03 również w największym stopniu miało wpływ przezimowanie, mniejszy — wyleganie ( $R^2 = 73,31\%$ ). W doświadczeniu PWST 1-03 nieco lepiej plonowały rody wyższe, współczynnik korelacji pomiędzy plonem i wysokością roślin wynosił 0,41\* podczas gdy w doświadczeniu PWST 2-03, pomimo większego zróżnicowania wysokości roślin niż w doświadczeniu PWST 1-03 cecha ta nie miała istotnego wpływu na plon, współczynnik korelacji był niski (0,18) i statystycznie

nieistotny. Pozostałe cechy takie jak termin kłoszenia i porażenie przez rdzę brunatną nie miały istotnego wpływu na plonowanie rodów pszenżyta, mimo że notowano porażenie rodów od 3,5 do 8,4.

W następnym sezonie wegetacyjnym największe znaczenie w kształtowaniu plonu miały choroby liści i mączniak w serii PWST 1-04 ( $R^2 = 59,45\%$ ) oraz choroby liści i wysokość roślin w serii PWST 2-04 ( $R^2 = 82,62\%$ ). Zróznicowanie rodów pod względem wysokości roślin było większe w tej serii, plonowały lepiej rody wyższe. Współczynnik korelacji dla plonu i wysokości wynosił  $0,38^*$ .

Tabela 3

**Analiza regresji wielokrotnej dla zależności plonu od wybranych cech agronomicznych (wysokości roślin, wylegania, przezimowania, chorób liści i mączniaka)**  
**The analysis of multiple regressions for the relationship between the grain yield and some agronomical features (plant height, lodging, winterhardiness, leaf diseases and mildew)**

| Doświadczenie<br>Trial | Współczynnik<br>determinacji R <sup>2</sup> (%)<br>Coefficient of<br>determination | Istotna przy p = 0,05<br>statystyka t<br>t statistic value |        | Równanie regresji<br>Equation of regresion        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------|
|                        |                                                                                    | cechy                                                      |        |                                                   |
| PWST 1-03              | 60,39                                                                              | 2,03                                                       | Wys.   | Plon = 6,21 + 0,42 Wys. + 1,24 Wyl. + 4,20 Przez. |
|                        |                                                                                    | 2,24                                                       | Wyl.   |                                                   |
|                        |                                                                                    | 5,16                                                       | Przez. |                                                   |
| PWST 2-03              | 73,31                                                                              | 1,64                                                       | Wyl.   | Plon = 41,98 + 0,76 Wyl. + 5,38 Przez.            |
|                        |                                                                                    | 8,60                                                       | Przez. |                                                   |
| PWST 1-04              | 59,45                                                                              | 2,27                                                       | Ch.l.  | Plon = 73,84 + 1,89 Ch.l. + 2,30 Mącz.            |
|                        |                                                                                    | 3,74                                                       | Mącz.  |                                                   |
| PWST 2-04              | 82,62                                                                              | 3,17                                                       | Wys.   | Plon = 23,96 + 0,31 Wys. + 7,08 Ch.l.             |
|                        |                                                                                    | 11,35                                                      | ch.l.  |                                                   |

Wys. — Wysokość roślin; Plant height

Wyl. — Wyleganie; Lodging

Przez. — Przezimowanie; Winterhardiness

Ch.l. — Choroby liści; Leaf diseases

Mącz. — Mączniak; Mildew

Plon; Yield

Cechy: Traits

W roku 2004 obserwowano objawy porażenia przez mączniaka w różnym nasileniu w poszczególnych miejscowościach. W Choryni w krótkim czasie po zanotowaniu porażenia mączniakiem pojawiły się objawy rdzy brunatnej, w Dębinie z kolei mączniak rozwijał się przez dłuższy okres czasu. W późniejszym okresie na liściach pojawiły się dodatkowo plamistości spowodowane głównie przez grzyb *Staganospora odoratum* Berk.). Nekrotyczne plamy spowodowane przez septoriozy trudno było odróżnić od nekroz spowodowanych mączniakiem, stąd obserwacje „choroby liści” nie tylko odnoszą się do objawów septoriozy, ale również pokrywają się w pewnej części z nekrozami spowodowanymi przez mączniaka. Dlatego też, mimo że w doświadczeniu PWST 2-04 równanie regresji i statystyka t wskazują na choroby liści jako główny czynnik mający wpływ na plon powinno się tutaj także wziąć pod uwagę porażenie mączniakiem.

W 2003 roku najlepiej plonującymi okazały się rody pszenżyta o najlepszej zimotrwałości. Były to: CHD 47/00, CHD 50/00, CHD 2688/98, DAD 956/00, LAD

1112/00 i LAD 3532/99. Natomiast w roku 2004 najlepszymi okazały się rody o bardzo dobrej odporności na choroby: CHD 74/01, CHD 75/01, CHD 261/01, CHD 265/01, LAD 3229/01 i LAD 93/01.

#### DYSKUSJA

Testowanie genotypów w różnych warunkach środowiskowych umożliwia selekcję odmian o szerokiej adaptacji (Drzazga, Krajewski, 2000, 2003), dlatego w późniejszych pokoleniach bada się rody hodowlane w możliwie dużej liczbie miejscowości. O liczbie punktów doświadczalnych decyduje ilość ziarna danego rodu oraz w dużym stopniu względy ekonomiczne.

W oparciu o takie założenie prowadzone są doświadczenia hodowlane polegające na testowaniu rodów utrwalonych w procesie hodowli, w możliwie dużej liczbie miejscowości.

Warunki pogodowe bywają często bardzo zmienne pomiędzy regionami w kraju, co może wpływać na duże odchylenia wielkości plonów (Górski i in., 1999). Warto podkreślić, że rok 2004 był stosunkowo korzystny pod względem warunków pogodowych we wszystkich badanych regionach. Świadczą o tym uzyskane wartości plonu, w każdej miejscowości przekraczające średnio 100 dt/ha, natomiast rok 2003 był znacznie gorszy pod tym względem, poziom plonowania był o około 10 dt/ha niższy.

W doświadczeniach analizowano wpływ poszczególnych cech rolniczych takich jak: termin kłoszenia, wysokość roślin, odporność na wyleganie, odporność na mączniaka, odporność na rdzę brunatną i choroby liści oraz przezimowania na plonowanie rodów pszenżyta w dwóch kolejnych latach.

W roku 2003 największe znaczenie w kształtowaniu plonu miało przezimowanie oraz odporność na wyleganie. Na skutek wylegania ulega zmniejszeniu potencjalna plenność kłosa (Pokacka i in., 1987).

W doświadczeniu PWST 1-03 stwierdzono wpływ wysokości roślin na plonowanie, lepiej plonowały rody o dłuższym źdźble. Przy doborze rodów do odpowiednich serii doświadczeń bierze się pod uwagę wysokość roślin, jednak nie zawsze różnice pomiędzy rodami potwierdzają się w kolejnych latach. Efekty sąsiedzkie wynikające z różnicy wysokości lub czynnik odmianowy mogły mieć wpływ na gorsze plonowanie rodów o krótszym źdźble.

Wysokość roślin może decydować o podatności na wyleganie. Jak wykazują badania prowadzone w wielu krajach Europy, odmiany o skróconym źdźble (odmiany półkarłowe) charakteryzują się wysokim potencjałem plonowania oraz dobrymi zdolnościami adaptacyjnymi do różnych środowisk glebowo-klimatycznych (Wolski i in., 1998).

W badaniach Szeląga i wsp. (1998) oraz Maćkowiaka i wsp. (1998) wykazano, że jedną z najważniejszych cech pszenżyta ozimego, która decyduje o wierności plonowania jest wysoki poziom zimotrwałości. Niskie temperatury w sezonie 2002/2003 spowodowały uszkodzenia roślin, które miały istotny wpływ na plon ziarna.

W sezonie wegetacyjnym 2003/2004 zaobserwowano większe nasilenie chorób na pszenżycie. Wiosną wystąpiło wyjątkowo duże nasilenie objawów mączniaka, później rdzy

brunatnej i chorób typu septoryjnego. Analiza regresji wykazała, że choroby liści i mączniak miały wpływ na plonowanie rodów w doświadczeniu PWST 1-04 oraz wysokość roślin i choroby liści w doświadczeniu PWST 2-04.

Pszenżyto przez szereg lat uważane było za gatunek wysoce odporny na choroby, a w szczególności na mączniaka i rdze (Maćkowiak i in., 1993). Jednak w miarę zwiększania się arealu uprawy pszenżyta rośnie zagrożenie pojawienia się dużego nasilenia chorób, które mogą spowodować znaczne straty gospodarcze (Strzembicka i in., 1998).

Wyniki obserwacji potwierdzają takie obawy. Dotyczy to przede wszystkim porażenia mączniakiem (*Blumeria graminis f. tritici*), które obserwowano po raz pierwszy w tak dużym nasileniu w roku 2004.

Kilka badanych form pszenżyta okazało się też bardzo podatnym gospodarzem dla rdzy brunatnej powodowanej przez grzyb *Puccinia recondita f. sp. tritici*. Choroba ta wystąpiła w większym nasileniu na zasiewach pszenżyta na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia (Woś i in., 1994).

Termin kłoszenia we wszystkich doświadczeniach nie miał wpływu na plon ziarna, chociaż jak podaje Saulescu i wsp. (1998) cecha ta może mieć wpływ na wielkość plonu.

#### WNIOSKI

1. W roku 2003 największy wpływ na plonowanie rodów pszenżyta miało przezimowanie, a nieco mniejszy — wyleganie roślin.
2. W 2004 roku cechą, która warunkowała plonowanie były choroby liści typu septoryjnego i porażenie mączniakiem.

#### LITERATURA

- Drzazga T., Krajewski P. 2000. Charakterystyka środowisk na podstawie wyników doświadczeń hodowlanych z pszenicą jarą w latach 1981–1998. Biul. IHAR 216: 323 — 329.
- Drzazga T., Krajewski P. 2003. Charakterystyka roli środowisk w seriach doświadczeń przedwstępnych z pszenicą ozimą w latach 1999–2001. Biul. IHAR 226/227/1: 97 — 101.
- Górski T., Krasowicz S., Kuś J. 1999. Glebowo-klimatyczny potencjał Polski w produkcji zbóż. Pam. Puł. 114: 143 — 150.
- Kalbarczyk E. 2002. Wpływ warunków meteorologicznych na rozwój pszenżyta ozimego w Polsce. Folia Univ. Agr. Stetin. 2002, Agricultura 228 (91): 29 — 36.
- Kociuba W., 1998, Wyniki oceny materiałów kolekcyjnych pszenżyta ozimego i jarego w 1996 roku. Biul. IHAR 205/206: 219 — 228.
- Maćkowiak W., Budzianowski G., Cicha A., Cichy H., Mazurkiewicz L., Milewski G., Paizert K., Szeląg B., Szeląg J., Woś H. 1998. Hodowla pszenżyta w Zakładzie Doświadczalnym Hodowli i Aklimatyzacji Roślin „Małyszyn”. Biul. IHAR 205/206: 303 — 320.
- Maćkowiak W., Paizert K., Mazurkiewicz L., Woś H. 1993. Osiągnięcia i problemy hodowli pszenżyta w Polsce. Biul. IHAR 187: 143 — 166.
- Pokacka Z., Korbias S., Staniszevska A. 1987. Choroby występujące na pszenżycie i ich zwalczanie, Ochrona Roślin 2: 7 — 9.
- Saulescu N. N., Ittu G., Balota M., Ittu M., Mustatea P. 1998. Breeding wheat for lodging resistance, earliness and tolerance to abiotic stresses. Wheat: prospects for global improvement. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht: 181 — 188.

- Starczewski J., Bombik A., Dopka D. 2002. Plonowanie i struktura plonu pszenżyta ozimego w zależności od nawożenia azotem i wybranych retardantów. *Folia Univ. Agr. Stetin.* 2002, *Agricultura* 228 (91): 147 — 153.
- Strzembicka A., Węgrzyn S., Grzesik H. 1998. Ocena rodów hodowlanych pszenżyta pod względem odporności na rdzę brunatną (*Puccinia recondita f. sp. tritici*). *Biul. IHAR* 205/206: 273 — 277.
- Szeląg J., Maćkowiak W., Szeląg B., Woś H. 1998. Mrozoodporność a zimotrwałość pszenżyta ozimego. *Biul. IHAR* 205/206: 205 — 211.
- Szymczyk S., Szyperek U. 2002. Wpływ wilgotności gleby i nawożenia azotem na pobranie makroelementów przez pszenżyto jare. IV Sympozjum Naukowe: Hodowla, uprawa i wykorzystanie pszenżyta w Kołobrzegu 2002.
- Wolski T., Gryka J., Jarząbek B., Czerwińska E. 1998. Hodowla pszenżyta półkarłowego w DANKO. *Biul. IHAR* 205/206: 299 — 302.
- Woś H., Maćkowiak W., Mazurkiewicz L., Milewski G. 1994. Podatność pszenżyta jarego na rdzę brunatną (*Puccinia recondita*). *Zeszyty Naukowe Akademii rolniczej w Szczecinie*. Nr 162, *Rolnictwo* LVIII: 277 — 280.
- Woś H., Maćkowiak W. 1995. Odporność polskich odmian pszenżyta ozimego na *Stagonospora nodorum*. *Biul. IHAR* 195/196: 183 — 189.
- Zamorski Cz., Schollenberger M. 1995. Występowanie chorób pszenżyta w Polsce. *Biul. IHAR* 195/196: 197 — 207.