

---

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN – POLONIA

VOL. LX

SECTIO E

2005

---

Instytut Genetyki i Hodowli Roślin, Akademia Rolnicza w Lublinie  
ul. Akademicka 15, 20-033 Lublin, Poland

Krzysztof Kowalczyk

*Analiza wybranych komponentów plonu oraz porażenia  
przez mączniaka prawdziwego u mieszańców pszenicy zwyczajnej  
homo- i heterozygotycznych pod względem genów SuPm8*

---

Analysis of chosen yield components and powdery mildew infestation in common wheat hybrids  
with homo- and heterozygous SuPm8 genes

ABSTRACT. The aim of the present investigation was the influence of SuPm8 genes on yield components in F<sub>1</sub> and BC<sub>1</sub> hybrids of common wheat cultivars Jubilatka, Lama, Olma with 'Wilga' and 'Disponent'. Experiments were conducted at the Experimental Farm, Czesławice, using randomised blocks methods. Plant height, number of spikelets and grains in the main spike, weight of grains in the main spike, fertility of spikelets, 1000 grains weight and powdery mildew infestation were analysed. Values of investigation quantitative traits of F<sub>1</sub> hybrids were higher than in parental cultivars. No significant differences of the analysed traits were recorded between suPm8 suPm8 and SuPm8 suPm8 genotypes in BC<sub>1</sub> hybrids.

KEY WORDS: 1BL/1RS translocation, common wheat, powdery mildew, SuPm8 gene, yield components.

Mączniak prawdziwy pszenicy, powodowany przez grzyb *Blumeria graminis* (DC.) E. O. Speer f. sp. *tritici* (syn. *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal), jest – obok rdzy żdźbłowej (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici*) i brunatnej (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm f. sp. *tritici* Eriks. et Henn.) (syn. *Puccinia triticina* Erikss) – jedną z najgroźniejszych chorób pszenicy [Bennett

1984; Zeller i in. 1993; Woźniak-Strzembicka, Gajda 1995; Zamorski 1995]. Występuje powszechnie w klimacie umiarkowanym – morskim i półkontynentalnym [Bennett 1984; Zeller i in. 1993; McIntosh 1998]. Zmiana sposobów uprawy, wzrost nawożenia azotowego, stosowanie nawadniania i regulatorów wzrostu spowodowały, że w ostatnich latach patogen ten powoduje porażenie pszenicy w suchszych i cieplejszych rejonach świata. Straty plonu pszenicy powodowane przez *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* wynoszą od 5% do 15%, a niekiedy, przy silnej infekcji, nawet do 34% [Johnson i in. 1979; Lipps, Madden 1988]. Większość obecnie uprawianych odmian w Polsce, zarówno ozimych jak i jarych, jest podatna na porażenie przez tego grzyba [Woźniak-Strzembicka, Łazarska 1994; Zamorski, Nowicki 1998].

Najskuteczniejszą metodą kontrolowania i ograniczania skutków porażenia przez ten patogen jest wprowadzenie do uprawy odmian z genetycznie uwarunkowaną odpornością [Feuillet, Keller 1998]. W hodowli pszenicy zwyczajnej często wykorzystuje się krzyżowania z innymi gatunkami i rodzajami celem wprowadzenia odporności na mączniaka prawdziwego [Zeller, Heun 1985; Ceoloni i in. 1992; Enno i in. 1998; Simeone i in. 2001]. Za pomocą krzyżowań międzyrodzajowych i międzygatunkowych wprowadzono do pszenicy geny Pm12, Pm16 i Pm21, warunkujące całkowitą odporność na mączniaka prawdziwego. Gen Pm12 pochodzi od *Aegilops speltoides*, Pm16 od *Triticum dicoccoides*, a Pm21 od *Haynaldia villosa* (*Dasyphyrum villosum*) [Miller i in. 1988; Reader, Miller 1991; Chen i in. 1995; Jia i in. 1996]. Do pszenicy zwyczajnej geny odporności na mączniaka prawdziwego wprowadzono także od żyta (*Secale cereale* L.). Gen Pm7 jest zlokalizowany na długim ramieniu chromosomu 5R. Geny Pm8 i Pm17 są zlokalizowane na krótkim ramieniu chromosomu 1R, a Pm20 na długim ramieniu chromosomu 6R [Driscoll, Anderson 1967; Zeller, Fuchs 1983; Heun i in. 1990; Friebe i in. 1994; Hsam i in. 1995].

Linie i odmiany pszenicy zwyczajnej zawierające translokacje głównie 1BL/1RS oraz 1AL/1RS odegrały dużą rolę w wielu programach hodowlanych [Łukaszewski 1990; Villareal i in. 1995; Rabinovich 1998]. Formy z translokowanymi chromosomami 1BL/1RS są bardziej stabilne, wykazują korzystniejsze właściwości rolnicze i lepsze przystosowanie do środowiska niż odmiany substytucyjne 1B/1R oraz odznaczają się wysokim potencjałem plonowania [Villareal i in. 1995; Bullrich i in. 1998; Graybosh i in. 1999]. Jednak w mieszańcowych roślinach często nie obserwuje się ekspresji genów odporności na choroby grzybowe, zwłaszcza jeśli są one wnoszone z niższego na wyższy poziom ploidalności [Hunušova i in. 1996, Zeller, Hsam 1996]. Friebe i in. [1989] oraz Lutz i in. [1992] stwierdzili w odmianach pszenicy zwyczajnej Agra, Sabina, Florida, Heinrich i Olimp, które zawierały translokację 1BL/1RS, brak ekspresji genów

Pm8. Hunušova [1992] wykazała, że ekspresja genu Pm8 w odmianie Agra była inhibitowana przez dominujący supresor segregujący niezależnie od locus Pm8. Kowalczyk i in. [1998] wykorzystali określone izolaty *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* do identyfikacji genów (Pm) odporności na mączniaka prawdziwego. Autorzy badali 69 polskich odmian pszenicy jarej i ozimej. W odmianach Jubilatka, Lama, Olma, Toba i Weneda nie obserwowali ekspresji genów Pm8, pomimo obecności pszenno-żytniej translokacji 1BL/1RS. Na podstawie przeprowadzonych badań autorzy stwierdzili obecność genów SuPm8 w odmianach Jubilatka, Lama, Olma, Toba i Weneda. Obecność supresora SuPm8 wykazano w wielu odmianach pszenicy [Bimb, Johnson 1996; Hanušova, Bartoš 1996; Hanušova i in. 1996; Ren i in. 1997].

Ponieważ w literaturze brak jest danych dotyczących wpływu genów SuPm8 na komponenty plonu pszenicy, w prezentowanej pracy dokonano analizy niektórych cech ilościowych mieszańców  $F_1$  i  $BC_1$  z różnymi genami SuPm8.

#### METODY

Przedmiotem pracy były mieszańce  $F_1$  i  $BC_1$  polskich odmian pszenicy zwyczajnej Jubilatka, Lama i Olma, które zawierały translokację 1BL/1RS oraz geny Pm8 i dominujące geny supresora locus Pm8 (SuPm8) z cv. Disponent i cv. Wilga, które zawierały translokację 1BL/1RS oraz geny Pm8 i recesywne geny supresora locus Pm8 (suPm8).

Cześć ziarniaków mieszańcowych  $F_1$  oraz formy rodzicielskie wysiano w rozstawie 10 cm×20 cm, na poletkach 2 rzędowych o długości 1 m we wrześniu 1998 r. Doświadczenie założono metodą bloków losowanych w trzech powtórzeniach. Pozostałe ziarniaki  $F_1$  oraz odmiany Disponent i Wilga po podkiełkowaniu zjarowizowano i wysadzono do wazonów w hali wegetacyjnej. W czerwcu wykonano krzyżowania wsteczne mieszańców  $F_1$  z odpowiednimi rodzicielskimi odmianami pszenic.

W celu odróżnienia heterozygot SuPm8 suPm8 od homozygot suPm8 suPm8 mieszańce  $BC_1$  testowano izolatami mączniaka prawdziwego awirulentnymi dla genów Pm8. Izolaty otrzymano od dr F. Felsensteina z Uniwersytetu w Monachium. Testy odporności oraz bonitację wykonano zgodnie z metodą przedstawioną w pracy Kowalczyka i in. [1998]. Po zakończeniu testów, ze względu na różną reakcję roślin na zastosowane izolaty mączniaka, siewki mieszańców  $BC_1$  podzielono na dwie grupy: heterozygoty SuPm8 suPm8 oraz homozygoty suPm8 suPm8. Potem rośliny wysadzono na pole w Gospodarstwie Doświadczalnym w Czesławicach, na poletka jednorzędowe o długości 1 m w rozstawie 10 cm×20 cm. Doświadczenie założono metodą bloków losowanych. Odmiany Jubilatka,

Lama, Olma, Disponent i Wilga wysadzono w czterech powtórzeniach. Mieszańce BC<sub>1</sub> dla każdej kombinacji oddzielnie heterozygoty i homozygoty. Z uwagi na zróżnicowaną liczbę roślin w różnych kombinacjach mieszańców BC<sub>1</sub> liczba powtórzeń wynosiła od 4 do 6.

W okresie wzrostu i rozwoju roślin oceniono porażenie przez mączniaka prawdziwego według zaleceń i skali 9° COBORU. Pomiary biometryczne cech ilościowych wykonywano na roślinach zebranych w fazie dojrzałości pełnej. Liczbę badanych roślin przedstawiono w tabelach 1 i 2. Analizowano następujące cechy: długość pędu głównego, liczbę kłosek w kłosie głównym, liczbę ziarniaków w kłosie głównym, masę ziarniaków z kłosa głównego, płodność kłosa, masę 1000 ziarniaków. Wyniki badań opracowano statystycznie. Przeprowadzono analizę wariancji z wykorzystaniem testu F-Snedecora i wielokrotnych przedziałów ufności T-Tukeya.

#### WYNIKI

Wszystkie analizowane mieszańce F<sub>1</sub> były istotnie wyższe od odmian matczyńskich. W porównaniu z formą ojcowską istotnie wyższe były rośliny kombinacji Olma×Wilga (tab. 1). Wysokość roślin heterozygotycznych mieszańców BC<sub>1</sub> SuPm8 suPm8 była zbliżona do wartości tej cechy u form homozygotycznych suPm8 suPm8. Niezależnie od użytych form wyjściowych w mieszańcach nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy heterozygotami i homozygotami recesywnymi dla genów SuPm8 (tab. 2). W dostępnej literaturze nie znaleziono danych dotyczących elementów plonu u form z określonymi genami SuPm8. Szereg autorów badało wpływ translokacji 1BL/1RS na elementy plonu [Carver, Rayburn 1994; Moreno-Sevilla i in. 1995; Villareal i in. 1995; Mc Kendry i in. 1996; Bullrich i in. 1998]. Villareal i in. [1995] oraz Mc Kendry i in. [1996] stwierdzili, że linie zawierające translokację 1BL/1RS były niższe od form bez translokacji. Odmienne wyniki uzyskali Carver i Rayburn [1994].

Mieszańce F<sub>1</sub>, w których formą ojcowską była odmiana Disponent, nie różniły się istotnie od odmian rodzicielskich pod względem liczby kłosek w kłosie (tab. 1). Mieszańce F<sub>1</sub>, w których formą ojcowską była odmiana Wilga, wytworzyły istotnie więcej kłosek w kłosie niż cv. Wilga. Również istotną różnicę stwierdzono pomiędzy roślinami mieszańcowymi kombinacji Jubilatka×Wilga a odmianą matczną Jubilatka (tab. 1). Liczba kłosek w kłosie w mieszańcach BC<sub>1</sub> była podobna u wszystkich analizowanych form. Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy roślinami mieszańcowymi o genotypie SuPm8 suPm8 w porównaniu z homozygotami recesywnymi dla genu supresora (tab. 2). Bullrich i in. [1998] wykazali, że linie zawierające translokację 1BL/1RS wy-

Tabela 1. Wartości niektórych cech ilościowych oraz porażenie przez mączniaka prawdziwego mieszańców F<sub>1</sub> i odmian wyjściowych pszenicy zwyczajnej  
 Table 1. Values of chosen quantitative characters and powdery mildew infestation of F<sub>1</sub> hybrids and initial cultivars of common wheat

| Mieszaniec<br>Odmiana<br>Hybrid<br>Cultivar | Genotyp<br>SuPm8<br>Genotype | Liczba<br>analizowanych<br>roślin<br>Number<br>of analyzed<br>plants | Wysokość<br>roślin<br>Plant height<br>cm | Liczba<br>kłosków w<br>kłosie<br>Number of<br>spikelets in<br>ear | Liczba<br>ziarniaków<br>w kłosie<br>Number of<br>kernels in ear | Masa<br>ziarniaków z<br>kłosa<br>Weight of<br>kernels in ear<br>g | Płodność<br>kłoska<br>Fertility<br>of spikelets | Masa 1000<br>ziarniaków<br>1000 grains<br>weight<br>g | Mączniak<br>prawdziwy<br>Powdery<br>mildew<br>g° |
|---|------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|--|
| Jubilatkax<br>Disponent                     | SuPm8, suPm8                 | 25   | 109,1a                                   | 18,0  | 53,2  | 2,34b   | 2,97  | 44,1  | 3,80b  |
| Lamax<br>Disponent                          | SuPm8, suPm8                 | 33   | 109,3a                                   | 18,9  | 51,6  | 2,46b   | 2,74  | 47,4b   | 3,39   |
| Olmax<br>Disponent                          | SuPm8, suPm8                 | 44   | 107,5a                                   | 18,5  | 52,8  | 2,25b   | 2,85  | 42,6  | 3,54b  |
| Jubilatkax<br>Wilga                         | SuPm8, suPm8                 | 25   | 106,9a                                   | 18,9ab  | 51,4  | 2,34  | 2,74  | 45,9  | 4,84   |
| LamaxWilga                                  | SuPm8, suPm8                 | 40   | 104,6a                                   | 18,4b   | 52,0b   | 2,47ab  | 2,83  | 47,8  | 4,60   |
| OlmaxWilga                                  | SuPm8, suPm8                 | 33   | 107,9ab                                  | 18,8b   | 51,7b   | 2,39a   | 2,76  | 46,7  | 4,64   |
| Jubilatka                                   | SuPm8, SuPm8                 | 30   | 99,1                                     | 17,4  | 48,8  | 2,09  | 2,81  | 43,3  | 3,20   |
| Lama  | SuPm8, SuPm8                 | 30   | 97,9                                     | 18,1  | 48,7  | 2,10  | 2,70  | 43,4  | 3,07   |
| Olma  | SuPm8, SuPm8                 | 30   | 101,2                                    | 18,1  | 48,0  | 2,09  | 2,65  | 44,0  | 3,23   |
| Disponent                                   | suPm8, suPm8                 | 30   | 105,8                                    | 18,3  | 48,6  | 2,00  | 2,65  | 41,0  | 2,94   |
| Wilga                                       | suPm8, suPm8                 | 30   | 102,2                                    | 17,4  | 46,3  | 2,10  | 2,66  | 45,5  | 4,97   |

<sup>a</sup>Istotne różnice przy p=0,05 między analizowanym mieszańcem a odmianą matczyną

<sup>a</sup>Significant differences at p=0.05 between analyzed hybrids and maternal cultivar

<sup>b</sup>Istotne różnice przy p=0,05 między analizowanym mieszańcem a odmianą ojcowską

<sup>b</sup>Significant differences at p=0.05 between analyzed hybrids and paternal cultivar

Tabela 2. Wartości niektórych cech ilościowych oraz porażenie przez mączniaka prawdziwego mieszańców BC<sub>1</sub> i odmian wyjściowych pszenicy zwyczajnej  
 Table 2. Values of chosen quantitative characteristics and powdery mildew infestation of BC<sub>1</sub> hybrids and initial cultivars of common wheat

| Mieszaniec<br>Odmiana<br>Hybrid<br>Cultivar | Genotyp<br>SuPm8<br>Genotype | Liczba anali-<br>zowanych<br>roślin<br>Number of<br>analyzed<br>plants | Wysokość<br>roślin<br>Plant<br>height<br>cm | Liczba<br>kłosek<br>w kłosie<br>Number<br>of spikelets<br>in ear | Liczba<br>ziarniaków<br>w kłosie<br>Number<br>of kernels<br>in ear | Masa ziarnia-<br>ków<br>z kłosa<br>Weight<br>of kernels<br>in ear<br>g | Płodność<br>kłoska<br>Fertility<br>of<br>spikelets | Masa 1000<br>ziarniaków<br>1000 grains<br>weight<br>g | Mączniak<br>prawdziwy<br>Powdery<br>mildew<br>9° |
|---|------------------------------|--|---|--|--|--|--|---|--|
| (Jubilatka×Disponent)                       | suPm8, suPm8                 | 40   | 105,2a                                      | 17,8   | 47,5   | 2,05   | 2,68   | 43,4  | 3,72   |
| ×Disponent                                  | SuPm8, suPm8                 | 38   | 104,6a                                      | 18,2   | 50,5a  | 2,31   | 2,79   | 45,3  | 3,42   |
| (Lama×Disponent)                            | suPm8, suPm8                 | 31   | 99,1b                                       | 18,1   | 50,7a  | 2,09   | 2,81   | 41,0  | 3,61b  |
| ×Disponent                                  | SuPm8, suPm8                 | 34   | 100,2b                                      | 18,8   | 51,9a  | 2,02   | 2,78   | 38,8a   | 3,67b  |
| (Olma×Disponent)                            | suPm8, suPm8                 | 35   | 104,3a                                      | 18,2   | 51,2   | 2,30   | 2,84   | 45,2  | 3,54   |
| ×Disponent                                  | SuPm8, suPm8                 | 37   | 103,1                                       | 18,6   | 53,6b  | 2,19   | 2,91   | 41,3  | 3,57b  |
| (Jubilatka×Wilga) ×Wilga                    | suPm8, suPm8                 | 42   | 102,9a                                      | 18,0   | 52,5a  | 2,18   | 2,94a  | 41,4  | 4,62   |
|   | SuPm8, suPm8                 | 48   | 102,2                                       | 17,9   | 49,0b  | 1,98   | 2,76   | 40,8a   | 4,52   |
| (Lama×Wilga)×Wilga                          | suPm8, suPm8                 | 30   | 100,9a                                      | 18,4   | 52,9ab   | 2,23   | 2,90a  | 41,9  | 4,47   |
|   | SuPm8, suPm8                 | 33   | 100,5                                       | 19,0b  | 52,4ab   | 2,21   | 2,77   | 42,1  | 4,39   |
| (Olma×Wilga)×Wilga                          | suPm8, suPm8                 | 44   | 104,7a                                      | 17,9   | 51,5   | 2,41   | 2,91   | 47,3  | 4,34   |
|   | SuPm8, suPm8                 | 41   | 103,3                                       | 18,0   | 52,7ab   | 2,37   | 2,95a  | 44,9  | 4,32   |
| Jubilatka                                   | SuPm8, SuPm8                 | 30   | 98,8  | 17,0   | 43,8   | 2,07   | 2,58   | 47,9  | 3,27   |
| Lama  | SuPm8, SuPm8                 | 30   | 96,7  | 17,8   | 44,4   | 2,01   | 2,47   | 45,6  | 3,17   |
| Olma  | SuPm8, SuPm8                 | 30   | 99,6  | 17,8   | 45,7   | 2,06   | 2,56   | 45,8  | 3,10   |
| Disponent                                   | suPm8, suPm8                 | 30   | 104,3                                       | 18,5   | 47,4   | 1,94   | 2,55   | 41,2  | 2,94   |
| Wilga                                       | suPm8, suPm8                 | 30   | 101,9                                       | 17,1   | 45,6   | 2,11   | 2,67   | 46,5  | 4,97   |

<sup>a</sup>Istotne różnice przy p=0,05 między analizowanym mieszańcem a odmianą Jubilatka, Lama lub Olma w zależności od kombinacji krzyżówkowej mieszańca

<sup>a</sup>Significant differences at p=0.05 between analyzed hybrids and cultivar Jubilatka, Lama or Olma in relation of cross-combination of hybrids

<sup>b</sup>Istotne różnice przy p=0,05 między analizowanym mieszańcem a odmianą ojcowską Disponent lub Wilga w zależności od kombinacji krzyżówkowej mieszańca

<sup>b</sup>Significant differences at p=0.05 between analyzed hybrids and paternal cultivar Disponent or Wilga in relation of cross-combination of hybrids

kształciły istotnie więcej kłosek w kłosie niż linie niezawierające tej translokacji. Mc Kendry i in. [1996] natomiast stwierdzili w liniach pszenicy z translokacją 1BL/1RS mniejszą liczbę kłosek w kłosie w porównaniu z linią z kompletnym chromosomem 1B pszenicy, ale różnice nie były istotne.

W porównaniu z formami rodzicielskimi rośliny mieszańcowe  $F_1$  cechowały się nieco większą liczbą ziarniaków w kłosie. Istotnie wyższą wartość tej cechy w porównaniu z odmianą ojcowską stwierdzono w mieszańcach Lama×Wilga i Olma×Wilga (tab. 1). Liczba ziarniaków w kłosie analizowanych roślin pokolenia  $BC_1$  była większa niż u odmian rodzicielskich. Dziewięć na dwanaście analizowanych form mieszańcowych zawiązało istotnie więcej ziarniaków w kłosie niż odpowiednie odmiany (tab. 2). Moreno-Sevilla i in. [1995] ocenili komponenty plonu w liniach pszenicy wyselekcjonowanych z odmiany Rawhide, która była heterogeniczna pod względem translokacji 1BL/1RS. Autorzy nie stwierdzili istotnych różnic pod względem liczby ziarniaków w kłosie pomiędzy liniami z translokacją 1BL/1RS i bez translokacji. Villareal i in. [1995] podają natomiast, że linie pszenicy z translokacją 1BL/1RS zawiązały istotnie więcej ziarniaków w kłosie niż formy z kompletnym chromosomem 1B pszenicy.

Wszystkie analizowane rośliny mieszańcowe w pokoleniu  $F_1$  cechowały się wyższą masą ziarniaków z kłosa niż formy rodzicielskie. Istotnie wyższą masę w porównaniu z odpowiednią formą ojcowską stwierdzono w roślinach mieszańcowych z odmianą Disponent oraz Lama×Wilga. Mieszańce Lama×Wilga i Olma×Wilga miały istotnie wyższą masę ziarniaków z kłosa w porównaniu z odpowiednimi odmianami matecznymi (tab. 1). Nie stwierdzono istotnych różnic pod względem analizowanej cechy pomiędzy homozygotami recesywnymi w porównaniu z heterozygotami dla genów SuPm8 (tab. 2).

Płodność kłoska analizowanych roślin mieszańcowych  $F_1$  była wyższa niż u odmian rodzicielskich. Jednak istotnych różnic pomiędzy mieszańcami a formami rodzicielskimi nie stwierdzono (tab. 1). Mieszańce  $BC_1$  (Jubilatka×Wilga)×Wilga i (Lama×Wilga)×Wilga o genotypie suPm8 suPm8 oraz heterozygoty dla genów SuPm8 (Olma×Wilga)×Wilga miały istotnie wyższą płodność kłoska niż odpowiednie odmiany rodzicielskie Jubilatka, Lama i Olma. Nie wykazano jednak istotnych różnic pod względem analizowanej cechy pomiędzy roślinami homozygotycznymi recesywnymi w porównaniu z heterozygotycznymi SuPm8, suPm8. (tab. 2). Bullrich i in. [1998] wykazali, że płodność kłoska w liniach pszenicy nie zależała od obecności krótkiego ramienia chromosomu 1R żyta.

Istotnie większą masę 1000 ziarniaków w porównaniu z odmianą Disponent stwierdzono w mieszańcach  $F_1$  Lama×Disponent. Pozostałe mieszańce miały zbliżone wartości tej cechy do form rodzicielskich (tab. 1). Istotnie niższą wartość tej cechy wykazano w mieszańcach  $BC_1$  (Lama×Disponent)×Disponent i

(Jubilatka×Wilga)×Wilga o genotypie SuPm8, suPm8 w porównaniu z odpowiednimi odmianami matecznymi Lama i Jubilatka (tab. 2). Niższe od przedstawionych w prezentowanych badaniach wartości masy 1000 ziarniaków w różnych liniach i mieszańcach pszenicy, zawierających chromosomy translokowane 1BL/1RS, stwierdzili Villareal i in. [1995] oraz Mc Kendry i in. [1996].

Najsilniejsze porażenie przez mączniaka prawdziwego (*Blumeria graminis* f. sp. *Tritici*) spośród wszystkich badanych form obserwowano u odmiany Disponent, a najsłabsze u odmiany Wilga. Porażenie przez mączniaka prawdziwego wszystkich roślin mieszańcowych BC<sub>1</sub> było zbliżone. Nie stwierdzono istotnych różnic w porażeniu pomiędzy homozygotami suPm8 suPm8 i heterozygotami SuPm8 suPm8.

#### WNIOSKI

1. Badane mieszańce F<sub>1</sub> w porównaniu z odmianami rodzicielskimi charakteryzowały zbliżone lub wyższe wartości analizowanych cech. Wyższe wartości badanych cech ilościowych mogły być spowodowane efektem heterozji.

2. Pod względem analizowanych cech ilościowych nie wykazano istotnych różnic pomiędzy homozygotami recesywnymi dla genu SuPm8 i heterozygotami w mieszańcach BC<sub>1</sub>, co świadczy o braku istotnego wpływu genów SuPm8 na elementy plonu.

#### PIŚMIENNICTWO

- Bennett F.G.A. 1984. Resistance to powdery mildew in wheat: a review of its use in agriculture and breeding programmes. *Plant Pathol.* 33, 279–300.
- Bimb H.P., Johnson R. 1996. Expression of the gene Pm8 for powdery mildew resistance in wheat cultivars with the 1BL/1RS translocation which carries the gene Yr9 for yellow rust resistance. *Proc. 9<sup>th</sup> European and Mediterranean Cereal Rusts & Powdery Mildew Conference*, 2–6 September 1996, Lunteren, The Netherlands, pp. 247.
- Bullrich L., Tranquilli G., Pfluger L.A., Suárez E.Y., Barneix A.J. 1998. Bread-making quality and yield performance of 1BL/1RS wheat isogenic lines. *Plant Breed.* 117, 119–122.
- Carver B.F., Rayburn A.L. 1994. Comparison of Related Wheat Stocs Possessing 1B or 1RS.1BL chromosomes: Agronomic Performance. *Crop Sci.* 34, 1505–1510.
- Ceoloni C., Del Signore G., Ercoli L., Donini P. 1992. Locating the alien chromatin segment in common wheat- *Aegilops longissima* mildew resistant transfers. *Hereditas* 116, 239–245.
- Chen P., Qi L., Zhou B., Liu D. 1995. Development and molecular cytogenetic analysis of wheat-*Haynaldia villosa* 6VS/6AL translocation lines specifying resistance to powdery mildew. *Theor. Appl. Genet.* 91, 1125–1128.
- Driscoll C.J., Anderson L.M. 1967. Cytogenetic studies of Transec – a wheat-rye translocation line. *Can. J. Genet. Cytol.* 9, 375–380.



- Enno T., Peusha H., Tohver M., Timofeyeva L., Tsymbalova J., Tamm S., Priilinn O., Järve K. 1998. Genetic and molecular analysis of leaf rust and powdery mildew resistant *T. timopheevii* and *T. militinae* derivatives of wheat. Proc. 9<sup>th</sup> Int. Wheat Genet. Symp., Saskatoon, Saskatchewan, Canada, Poster Presentations, Vol. 3, 264–266.
- Feuillet C., Keller B. 1998. Molecular aspects of biotic stress resistance in wheat. Proc. 9<sup>th</sup> Int. Wheat Genet. Symp., Saskatoon, Saskatchewan, Canada, Oral Presentations, Vol. 1, 171–177.
- Friebe B., Heun M., Tuleen N., Zeller F.J., Gill B.S. 1994. Cytogenetically monitored transfer of powdery mildew resistance from rye into wheat. Crop. Sci. 34, 621–625.
- Friebe B., Heun M., Bushuk W. 1989. Cytological characterization, powdery mildew resistance and storage protein composition of tetraploid and hexaploid 1BL/1RS wheat-rye translocation lines. Theor. Appl. Genet. 78, 425–432.
- Graybosch R.A., Lee J.H., Peterson C.J., Porter D.R., Chung O.K. 1999. Genetic, agronomic and quality comparisons of two 1AL.1RS wheat-rye chromosomal translocations. Plant Breed. 118, 125–130.
- Hanušova R. 1992. Powdery mildew resistance of wheat cultivars with 1B/1R translocation/substitution. Proc 8<sup>th</sup> Europ. Medit. Cereal Rusts Mildew Conf., Vorträge Pflanzenzüchtg. 24, 237–238.
- Hanušova R., Bartoš P. 1996. Genetics of powdery mildew resistance in Czech and Slovak wheat cultivars. W: Limpert E., Finckh M. R. I., Wolfe M. S. (Ed), Integrated Control of Cereal Mildews and Rusts: Towards Co-ordination of Research across Europe. Proc. Workshop COST 817, Zurich 5-10 Nov. 1994. ECSC-EC-EAEC, Brussels, Luxembourg, 155–159.
- Hanušova R., Hsam S.L.K., Bartoš P., Zeller F.J. 1996. Suppression of powdery mildew resistance gene Pm8 in *Triticum aestivum* L. (common wheat) cultivars carrying wheat-rye translocation T1BL.1RS. Heredity, 77, 383–387.
- Heun M., Friebe B., Bushuk W. 1990. Chromosomal location of the powdery mildew resistance of Amigo wheat. Phytopathology, 80, 1129–1133.
- Hsam S.L.K., Cermeo M-C., Friebe B., Zeller F.J. 1995. Transfer of Amigo wheat powdery mildew resistance gene Pm17, from T1AL-1RS to the T1BL-1RS translocated chromosome. Heredity 74, 497–501.
- Hsam S.L.K., Zeller F.J. 2002. Breeding for Powdery Mildew Resistance in Common Wheat (*Triticum aestivum* L.). W The Powdery Mildew. A Comprehensive Treatise (Eds Bélanger R. R., Bushnell W. R., Dik A. J., Carver T. L. W., APS Press, St. Paul, Minnesota, 219–238.
- Jia J., Devos K.M., Chao S., Miller T.E., Reader S.M., Gale M.D. 1996. RFLP-based maps of the homoeologous group-6 chromosomes of wheat and their application in the tagging of Pm12 a powdery mildew resistance genes transferred from *Aegilops speltoides* to wheat. Theor. Appl. Genet. 92, 559–565.
- Johnson J.W., Baezinger P.S., Yamazaki W.T., Smith R.T., 1979. Effects of Powdery Mildew on Yield and Quality of Isogenic Lines of ‘Chancellor’ Wheat. Crop Sci. 19, 349–352.
- Kowalczyk K., Hsam S.L.K., Zeller F.J. 1998. Identification of powdery mildew resistance genes in common wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) XI. Cultivars grown in Poland. J. Appl. Genet. 39, 3, 225–236.
- Lipps P.E., Madden L.V. 1988. Effects of triadimenol seeds treatment and triadimefon foiar treatment on powdery mildew epidemics and grain yield of winter wheat cultivars. Plant Dis. 72, 887–892.
- Lutz J., Limpert E., Bartoš P., Zeller F.J. 1992. Identification of powdery mildew resistance genes in common wheat (*Triticum aestivum* L.) I. Czechoslovakian cultivars. Plant Breed. 108, 33–39.
- Łukaszewski A.J. 1990. Frequency of 1RS.1AL and 1RS.1BL translocation in United States wheats. Crop Sci. 30, 1151–1153.

- McIntosh R.A. 1998. Breeding wheat for resistance to biotic stresses. *Euphytica* 100, 19–34.
- McKendry A.L., Tague D.N., Miskin K.E. 1996. Effect of 1BL.1RS on Agronomic Performance of Soft Red Winter Wheat. *Crop Sci.* 36, 844–847.
- Miller T.E., Reader S.M., Ainsworth C.C., Summers R.W. 1988. The introduction of a major gene for resistance to powdery mildew of wheat, *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*, from *Aegilops speltoides* into wheat, *Triticum aestivum*. (Eds) Joma M. L., Sootmaker L. A. J., Proc. Conf. Cereal Section EUCARPIA, PUDOC, Wageningen, the Netherlands, 179–183.
- Moreno-Sevilla B., Baezinger P.S., Peterson C.J., Graybosch R.A., McVey D.V. 1995. The 1BL.1RS translocation: Agronomic performance of F3-derived lines from a winter wheat cross. *Crop Sci.* 35, 1051–1055.
- Rabinovich S.V. 1998. Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. *Euphytica* 100, 323–340.
- Reader S.M., Miller T.E. 1991. The introduction into bread wheat of a major gene for resistance to powdery mildew from wild emmer wheat. *Euphytica* 53, 57–60.
- Ren S.X., McIntosh R.A., Lu Z.J. 1997. Genetic suppression of the cereal rye-derived gene Pm8 in wheat. *Euphytica* 93, 353–360.
- Simeone R., Galasso I., Pignone D., Blanco A. 2001. Introgression of powdery mildew resistance from wild species to wheat. EWAC Newsletter, Proc. 11<sup>th</sup> EWAC Conference, Nowosybirsk, Rosja, 55–59.
- Villareal R.L., Del-Toro E., Mujeeb-Kazi A., Rajaram S. 1995. The 1BL/1RS chromosome translocation effect on yield characteristics in a *Triticum aestivum* L. cross. *Plant Breed.* 114, 6, 497–500.
- Woźniak-Strzembicka A., Gajda Z. 1995. Struktura populacji rdzy brunatnej pszenicy (*Puccinia recondita* f. sp. *Tritici*) w Polsce. *Biul. IHAR* 194, 183–187.
- Woźniak-Strzembicka A., Łazarska B. 1994. Struktura wirulencji w populacji mączniaka pszenicy (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) w Polsce. *Hod. Rośl. Aklim. Nasien.* 38, 1/2, 97–107.
- Zamorski C. 1995. Rozwój rdzy brunatnej oraz cechy diagnostyczne rdzy brunatnej (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm) i rdzy żdźbłowej (*Puccinia graminis* Pers.) pszenicy. *Biul. IHAR* 194, 189–192.
- Zamorski C., Nowicki B. 1998. Grzyby biotroficzne – patogeny zboż, identyfikacja, objawy epidemiologia. Rośliny zbożowe- patogeny, hodowla odpornościowa. Warsztaty szkoleniowe 14–16 grudzień 1998, Poznań, 27–32.
- Zeller F.J., Fuchs E. 1983. Cytologie und Krankheitsresistenz einer 1A/1R- und mehrerer 1B/1R-Weizen-Roggen-Translokationssorten. *Z. Pflanzenzüchtg.* 90, 285–296.
- Zeller F.J., Heun M. 1985. The incorporation and characterization of powdery mildew resistance from *Aegilops longissima* in common wheat (*T. aestivum* L.). *Theor. Appl. Genet.* 71, 513–517.
- Zeller F.J., Hsam S.L.K. 1996. Chromosomal location of a gene suppressing powdery mildew resistance genes Pm8 and Pm17 in common wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell.). *Theor. Appl. Genet.* 93, 38–40.
- Zeller F.J., Lutz J., Stephan U. 1993. Present status of wheat mildew resistance genetics. Proc. 8<sup>th</sup> Int. Wheat Genet. Symp., Beijing, China, 929–931.