

**ANDRZEJ WOŹNIAK**Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin  
Akademia Rolnicza w Lublinie

## Wpływ przedplonów na plonowanie, zachwaszczenie i zdrowotność pszenżyta jarego

### **The influence of forecrops on yielding, weed infestation and state of health of spring tritcale**

W pracy przedstawiono plonowanie, zachwaszczenie i zdrowotność pszenżyta jarego uprawianego w stanowisku po ziemniaku, grochu siewnym i po 1, 2 lub 3-krotnej uprawie po sobie lub pszenżycie ozimym. Drugim czynnikiem były zróżnicowane sposoby pielęgnowania. Wykazano, że pszenżyto jare najwyżej plonuje po ziemniakach i grochu siewnym, natomiast istotnie niżej (o ponad 37%) w stanowisku po 3-krotnej uprawie po sobie lub pszenżycie ozimym. Obniżka plonu wynikała ze zmniejszenia obsady kłosów na jednostce powierzchni, liczby ziaren w kłosie i masy 1000 ziaren. Przyczyną redukcji plonu i wartości elementów jego struktury było większe niż po innych przedplonach porażenie roślin przez choroby podstawy źdźbła. Chemiczne środki ochrony roślin częściowo zmniejszały skutki słabego przedplonu.

**Słowa kluczowe:** choroby podstawy źdźbła, elementy struktury plonu, plon ziarna, przedplony, pszenżyto jare, sposoby pielęgnowania, zachwaszczenie

The effects of forecrops (potato, pea and tritcale 1, 2 and 3-fold after tritcale) along with two crop management systems (minimized and intensive) were evaluated in field experiment of 1998–2000. The highest yield of spring tritcale was obtained in combination where potato or pea was the forecrop. The cultivation of tritcale in monoculture caused yield reduction with the highest (37%) in combination of 3 years cultivation tritcale after tritcale. Yield reduction resulted from decrease of number of spikes per unit area, reduction of grain yield per spike and thousand-grain weight. The main reason of yield and yield elements reduction was higher plant infection by take-all diseases in monoculture comparing to other forecrops. Chemical plant protection only partially eliminated the effect of weak forecrop.

**Key words:** care system, forecrops, spring tritcale, structure of yield, take-all, yield of grain, weed infestation

### WSTĘP

W Polsce zboża zajmują ponad 70% powierzchni zasiewów. Oznacza to, że w 4-polo-  
wym płodozmianie rośliny zbożowe wysiewane są 3 razy po sobie. Taki sposób uprawy  
jest przyczyną obniżek plonów ziarna (Blecharczyk i Pudełko, 1997; Woźniak, 1995) oraz  
wzrostu zachwaszczenia i porażenia zbóż przez patogeny podstawy źdźbła (Pawłowski i

Woźniak, 1998; Woźniak, 2000). Agrofagi zmniejszają obsadę kłosów na jednostce powierzchni, liczbę i masę ziarna w kłosie oraz dorodność ziarna (Adamiak, 1980; Pawłowski i Wesołowski, 1986; Woźniak, 2001). Zboża wykazują zróżnicowane wymagania dotyczące przedplonu. Największe ma pszenica ozima i jęczmień, dla których najlepiej przeznaczyć stanowisko po roślinach nie zbożowych, mniejsze pszenżyto, zaś najmniejsze żyto. Z badań Rozbickiego (1999) wynika, że uprawa pszenicy ozimej po zbożach obniża plon ziarna o 8–28%, w porównaniu do stanowiska po roślinach okopowych lub strączkowych. Inne gatunki reagują mniejszą niżką plonu ziarna, bo jęczmień jary o 8–20,8% (Dmowski, 1995), pszenżyto ozime o 11% (Woźniak, 1995), zaś żyto o ponad 8% (Dmowski, 1995). Wielkość obniżek plonów zależy od jakości gleby, poziomu agrotechniki, rodzaju nawożenia oraz warunków pogodowych.

Celem badań była ocena plonowania, zachwaszczenia i zdrowotności pszenżyta jarego uprawianego po bardzo dobrych przedplonach, tj. po ziemniaku na oborniku i grochu siewnym oraz po 1, 2 lub 3-krotnej uprawie po sobie lub pszenżycie ozimym.

#### MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe prowadzono w latach 1988–2000 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Gleba pod doświadczeniem jest rędziną kredową mieszaną o składzie granulometrycznym gliny lekkiej słabo spiaszczonej, zaliczaną do kompleksu żyniego bardzo dobrego. Do 1996 roku przedmiotem badań było pszenżyto ozime, które uprawiano w różnych systemach następstwa roślin. Od 1997 pszenżyto ozime zastąpiono formą jarą. Prezentowane w pracy wyniki zebrano w latach 1998–2000. Doświadczenie prowadzono metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach, o powierzchni poletek do zbioru 10 m<sup>2</sup>.

Schemat doświadczenia uwzględnia następujące czynniki: I. przedplony pszenżyta jarego, a mianowicie: ziemniak, groch siewny oraz stanowisko po 1, 2 lub 3-krotnej uprawie po sobie lub pszenżycie ozimym. II. sposoby pielęgnowania pszenżyta, tj. zminimalizowane i intensywne.

Uprawa roli pod pszenżyto jare obejmowała pielęgnowaną podorywkę i orkę przedzimową wykonaną w ostatnich dniach października. Nawozy fosforowe i potasowe pod pszenżyto (60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 100 kg K<sub>2</sub>O na 1 ha) stosowano przed wykonaniem orki przedzimowej. Wiosną pierwszym zabiegiem było bronowanie, po czym rolę doprawiano do siewu zestawem do przedsięwziętej uprawy roli i bronami średnimi. Nawozy azotowe stosowano przed siewem (50 kg·ha<sup>-1</sup>) oraz (30 kg·ha<sup>-1</sup>) w fazie strzelania w źdźbło (DC 35 wg Zadoksa i in., 1974).

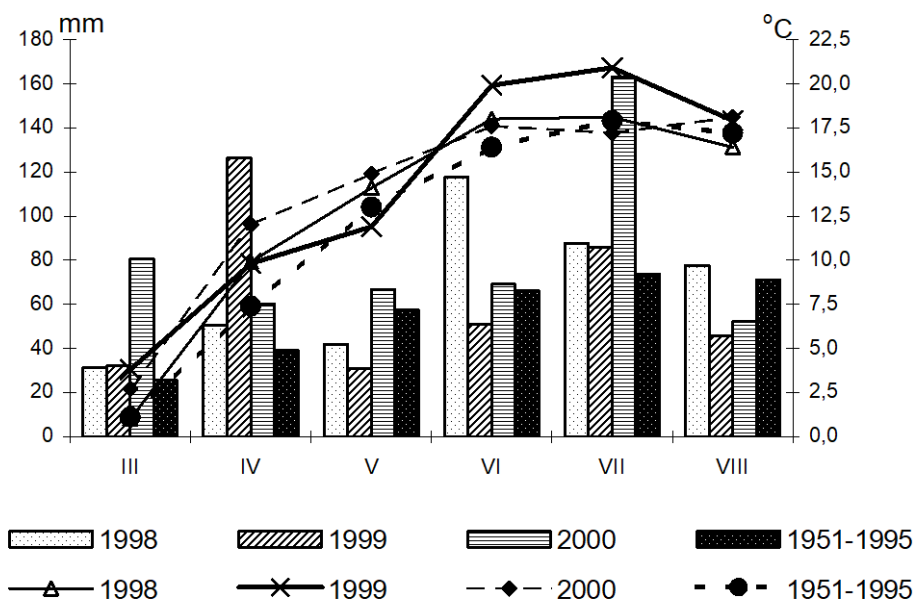
Pielęgnowanie zminimalizowane polegało na dwukrotnym bronowaniu, tj. na początku krzewienia (DC 22–23) oraz 10–14 dni później. Na pielęgnowanie intensywne składało się chemiczne niszczenie chwastów oraz chemiczna ochrona zbóż przed chorobami grzybowymi i wyleganiem. Do niszczenia chwastów dwuliściennych i jednoliściennych stosowano mieszaninę herbicydów Chwastox D (s.a. MCPA + dikamba) (5 l·ha<sup>-1</sup>) i Puma Super 069 EW (fenoxaprop-P-etylu) (1 l·ha<sup>-1</sup>) w fazie krzewienia się zbóż (DC 28). Z kolei w pełni strzelania w źdźbło (DC 35) stosowano retardant Terpal C 420

SL (*chlerek chloromekwatu + etefon*) w ilości 2 l·ha<sup>-1</sup>. Występowanie chorób poduszkowych ograniczano stosując w fazie strzelania w źdźbło (DC 30-32) Siarkol K 85 WP (*siarka + karbendazym*) w ilości 3,0 kg·ha<sup>-1</sup> lub Alert 375 SC (*flusilazol + karbendazym*) — 1,0 l·ha<sup>-1</sup>, natomiast przeciw chorobom liści i kłosa, w stadium 58-59, Tilt CB 37,5 (*propikonazol + karbendazym*) — 1 kg·ha<sup>-1</sup>.

Siew pszenżyta jarego odmiany Migo (550 ziaren na 1 m<sup>2</sup>) przeprowadzano w pierwszej dekadzie kwietnia. W obu systemach pielęgnowania do siewu użyto ziarno zaprawione preparatem Baytan Universal 19,5 DS (s.a. *triadimenol + imazalil + fuberidazol*) lub Raxil (*tebukonazol*).

Program badań obejmował plon ziarna, liczbę kłosów na 1 m<sup>2</sup>, liczbę i masę ziaren w kłosie oraz masę 1000 ziaren w oparciu o próby pobierane z każdego poletka. Ponadto badano porażenie roślin przez choroby podstawy źdźbła zgodnie z metodą przedstawioną w pracy Woźniaka (2000), a także liczbę i powietrznie suchą masę chwastów na 1 m<sup>2</sup> każdego poletka.

Rozkład średnich temperatur powietrza w latach 1998–2000 podczas wegetacji pszenżyta jarego w niewielkim stopniu odbiegał od temperatur w latach 1951–1995 (rys. 1).



Rys. 1. Średnie miesięczne temperatury powietrza i sumy opadów atmosferycznych wg Stacji Meteorologicznej w Uhrsku, lata 1998–2000

Fig. 1. Average monthly air temperatures and total of rainfalls acc. to Meteorological Station in Uhrsk, 1998–2000 years

Z kolei opady atmosferyczne kształtowały się odmiennie w każdym roku badań. W okresie poprzedzającym siewy (marzec) w latach 1998–1999 dorównywały one średnim

opadom z lat 1951–1995, natomiast w 2000 roku okazały się ponad 3-krotnie większe. W początkowym okresie intensywnego wzrostu zbóż — w maju w latach 1998–1999 spadło znacznie mniej deszczu niż w okresie wieloletnim, zaś w 2000 roku nieznacznie więcej. W 1998 roku obfite opady wystąpiły w czerwcu, zaś w 2000 roku w lipcu. Były one znacznie większe niż w porównywanych okresach wegetacyjnych. Niedobory opadów w okresie dynamicznego wzrostu roślin zmniejszały tempo przyrostów suchej masy części nadziemnych i korzeni, co wpłynęło ujemnie na plon ziarna (Woźniak, 2001).

Zebrane wyniki opracowano statystycznie, a zaistniałe różnice oszacowano testem Tukeya na poziomie istotności  $p = 0,05$ .

## WYNIKI

Plon ziarna pszenżyta jarego istotnie zależał od przedplonu (tab. 1). Najlepszymi roślinami przedplonowymi były ziemniaki uprawiane na oborniku oraz groch siewny.

Tabela 1

**Plon ziarna pszenżyta jarego i elementy struktury plonu (1998–2000)**  
**The grain yield and the elements of yield structure of spring triticale (1998–2000)**

| Wyszczególnienie<br>Specification                                          | Sposoby<br>pielęgnowania<br>Care systems | Przedplony<br>Forecrops |         |         |        |        |                 |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|---------|---------|--------|--------|-----------------|
|                                                                            |                                          | A*                      | B       | C       | D      | E      | średnio<br>mean |
| Plon ziarna w t·ha <sup>-1</sup><br>Yield of grain in t·ha <sup>-1</sup>   | a**                                      | 5,28                    | 5,07Δ   | 4,25Δ   | 3,84Δ  | 3,34   | 4,35Δ           |
|                                                                            | b                                        | 5,50                    | 5,68    | 4,63    | 4,44   | 3,35   | 4,72            |
|                                                                            | średnio — mean                           | 5,39d***                | 5,38d   | 4,44e   | 4,14f  | 3,35g  | —               |
| Liczba kłosów na 1 m <sup>2</sup><br>Number of spikes per 1 m <sup>2</sup> | a                                        | 507,0                   | 509,0   | 494,0   | 458,3  | 417,8  | 477,2           |
|                                                                            | b                                        | 539,8                   | 490,3   | 498,0   | 506,0  | 395,0  | 485,9           |
|                                                                            | średnio — mean                           | 523,4d                  | 499,6de | 496,0de | 482,4e | 406,0f | —               |
| Masa ziarna z kłosa w g<br>Mass of grains in spike in g                    | a                                        | 1,05                    | 1,00Δ   | 0,94    | 0,97   | 0,96   | 0,99Δ           |
|                                                                            | b                                        | 0,98                    | 1,21    | 0,97    | 1,09   | 1,03   | 1,06            |
|                                                                            | średnio — mean                           | 1,01d                   | 1,11e   | 0,96d   | 1,03d  | 1,00d  | —               |
| Liczba ziaren w kłosie<br>Number grains in spike                           | a                                        | 25,5                    | 25,6    | 24,8    | 22,5   | 22,1   | 24,1            |
|                                                                            | b                                        | 25,8                    | 25,4    | 24,2    | 23,0   | 21,6   | 24,0            |
|                                                                            | średnio — mean                           | 25,7d                   | 25,5d   | 24,5d   | 22,8de | 21,9e  | —               |
| Masa 1000 ziaren w g<br>Mass of 1000 grains in g                           | a                                        | 40,4                    | 39,5    | 39,7    | 40,0   | 36,5   | 38,8            |
|                                                                            | b                                        | 39,9                    | 41,1    | 40,3    | 41,1   | 36,4   | 39,4            |
|                                                                            | średnio — mean                           | 40,1d                   | 40,0d   | 40,0d   | 40,5d  | 36,4e  | —               |

\*A — ziemniak; potato

B — groch siewny; pea

C — pszenżyto jare; spring triticale

D — pszenżyto jare lub ozime (x 2); spring or winter triticale (x 2)

E — pszenżyto jare lub ozime (x 3); spring or winter triticale (x 3)

\*\*a — pielęgnowanie zminimalizowane; minimalized care

b — pielęgnowanie intensywne; intensive care

\*\*\* — średnie oznaczone w wierszach tymi samymi literami nie różnią się istotnie ( $p = 0,05$ ); means within a row followed by the same letter are not significantly different ( $p = 0,05$ )

Δ — istotne różnice w kolumnie ( $p = 0,05$ ); significantly different in column ( $p = 0,05$ )

Na tych obiektach zwyczajki plonów ziarna wynosiły ponad 37,5%, w porównaniu do stanowiska, w którym pszenżyto wysiewano 3-krotnie po sobie. Istotnie niżej plonowało zboże także w stanowisku po 2-krotnej uprawie po sobie, gdyż zniżka plonu wynosiła

wówczas 23,1%, relatywnie do najlepszych przedplonów. Z kolei na obiektach z jednokrotną uprawą pszenżyta, plony ziarna były o 17,6% mniejsze, w porównaniu do obiektów po ziemniakach i grochu siewnym.

Chemiczna ochrona pszenżyta jarego istotnie zwiększała plon ziarna o 7,8%, w porównaniu do obiektów pielęgnowanych mechanicznie (pielęgnowanie zminimalizowane). Stosowane środki w większym stopniu zwiększały plon ziarna w stanowisku po 1 i 2-krotnej uprawie pszenżyta po sobie (o 8,2–13,5%) oraz po grochu siewnym (o 10,7%), w odniesieniu do pielęgnowania zminimalizowanego (tab. 1).

Obsada kłosów na 1 m<sup>2</sup> istotnie zależała od przedplonu (tab. 1). Na obiektach, na których przez 3 lata wysiewano pszenżyto po sobie stwierdzono średnio o 117,4 kłosów na 1 m<sup>2</sup> mniej niż po ziemniaku. W stosunku do pozostałych przedplonów różnice te były także istotne i wynosiły od 76,4 do 93,6 kłosów na 1 m<sup>2</sup>. Można sądzić, że tak znaczna redukcja kłosów jest wynikiem istotnie większego niż na innych obiektach porażenia pszenżyta przez patogeny podstawy źdźbła wywołanego przez zgorzel podstawy źdźbła - *Gaeumannomyces graminis* (wskaźnik porażenia 16,1%) oraz łamliwość źdźbła (17,4%), której sprawcą jest *Pseudocercospora herpotrichoides* (tab. 2). W stanowiskach po ziemniaku i grochu siewnym wartości wskaźników porażenia roślin przez zgorzel podstawy źdźbła wynosiły od 1,6 do 3,9%, zaś w stanowisku po 2-krotnej uprawie pszenżyta po sobie — 11,8%.

Tabela 2

**Występowanie agrofagów w pszenżycie jarym w zależności od przedplonów (1998–2000)**  
**Occurrence agrophage of spring triticale in dependences from forecrops (1998–2000)**

| Wyszczególnienie<br>Specification                                                 | Sposoby<br>pielęgnowania<br>Care systems | Przedplony<br>Forecrops |       |       |        |       |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|-------|-------|--------|-------|-----------------|
|                                                                                   |                                          | A*                      | B     | C     | D      | E     | średnio<br>mean |
| Wskaźnik porażenia roślin przez<br><i>Gaeumannomyces graminis</i> w %             | a**                                      | 2,4                     | 1,7   | 3,9   | 12,4   | 17,6  | 8,6             |
| Index of infestation of plants by<br><i>Gaeumannomyces graminis</i> in %          | b                                        | 1,3                     | 1,4   | 3,9   | 11,2   | 14,7  | 7,1             |
|                                                                                   | średnio<br>mean                          | 1,8d                    | 1,6d  | 3,9d  | 11,8e  | 16,1f | —               |
| Wskaźnik porażenia roślin przez<br><i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> w %    | a                                        | 9,8Δ                    | 7,7   | 11,9Δ | 18,6Δ  | 23,1Δ | 14,2Δ           |
| Index of infestation of plants by<br><i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> in % | b                                        | 3,5                     | 3,3   | 5,4   | 6,3    | 11,6  | 6,0             |
|                                                                                   | średnio<br>mean                          | 6,7d                    | 5,5d  | 8,7d  | 12,4de | 17,4e | —               |
| Liczba chwastów na 1 m <sup>2</sup>                                               | a                                        | 27,5Δ                   | 28,3Δ | 26,1Δ | 33,1Δ  | 32,4Δ | 29,5Δ           |
| Number of weeds per 1 m <sup>2</sup>                                              | b                                        | 10,3                    | 9,2   | 11,9  | 13,2   | 12,7  | 11,4            |
|                                                                                   | średnio<br>mean                          | 18,9d                   | 18,7d | 19,0d | 23,1d  | 22,6d | —               |
| Powietrznie sucha masa chwastów w g·m <sup>-2</sup>                               | a                                        | 18,2                    | 30,3Δ | 28,1Δ | 33,1Δ  | 31,0Δ | 28,1Δ           |
| Air dry matter of weeds in g·m <sup>-2</sup>                                      | b                                        | 14,2                    | 10,2  | 11,0  | 13,1   | 12,7  | 12,2            |
|                                                                                   | średnio<br>mean                          | 16,2d                   | 20,2d | 19,6d | 23,1d  | 21,8d | —               |

Objaśnienia jak w tabeli 1

Explanations see table 1

Tabela 3

**Współczynniki korelacji (r) między elementami struktury plonu a plonem pszenżyta jarego**  
**Simple correlation (r) among grain yield and yield components in spring triticale**

| Wyszczególnienie<br>Specification                                          | Plon<br>ziarna<br>Grain<br>yield | Liczba<br>kłosów<br>na 1 m <sup>2</sup><br>Number of<br>spikes per<br>1 m <sup>2</sup> | Masa ziarna<br>z kłosa<br>Mass of<br>grains per<br>spike | Liczba ziaren<br>w kłosie<br>Number of<br>grains in<br>spike | Masa 1000<br>ziaren<br>Mass of<br>1000 grains | Choroby podstawy żdźbła<br>Take-all |                                         | Liczba<br>chwastów<br>Number of<br>weeds | Powietrznie<br>sucha masa<br>chwastów<br>Air dry matter<br>of weeds |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                                            |                                  |                                                                                        |                                                          |                                                              |                                               | <i>Gaeumannomyces graminis</i>      | <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> |                                          |                                                                     |
| Plon ziarna<br>Grain yield                                                 | 1,00                             |                                                                                        |                                                          |                                                              |                                               |                                     |                                         |                                          |                                                                     |
| Liczba kłosów na 1 m <sup>2</sup><br>Number of spikes per 1 m <sup>2</sup> | 0,89*                            | 1,00                                                                                   |                                                          |                                                              |                                               |                                     |                                         |                                          |                                                                     |
| Masa ziarna z kłosa<br>Mass of grains per spike                            | 0,48                             | 0,19                                                                                   | 1,00                                                     |                                                              |                                               |                                     |                                         |                                          |                                                                     |
| Liczba ziaren w kłosie<br>Number of grains in spike                        | 0,97*                            | 0,88*                                                                                  | 0,32                                                     | 1,00                                                         |                                               |                                     |                                         |                                          |                                                                     |
| Masa 1000 ziaren<br>Mass of 1000 grains                                    | 0,73*                            | -0,82*                                                                                 | 0,49                                                     | 0,58                                                         | 1,00                                          |                                     |                                         |                                          |                                                                     |
| Choroby podstawy żdźbła<br>Take-all                                        |                                  |                                                                                        |                                                          |                                                              |                                               | 1,00                                |                                         |                                          |                                                                     |
|                                                                            |                                  |                                                                                        |                                                          |                                                              |                                               |                                     | 1,00                                    |                                          |                                                                     |
| Liczba chwastów<br>Number of weeds                                         | -0,22                            | -0,32                                                                                  | -0,15                                                    | -0,49                                                        | -0,27                                         | 0,35                                | 0,48                                    | 1,00                                     |                                                                     |
| Powietrznie sucha masa chwastów<br>Air dry matter of weeds                 | -0,41                            | -0,30                                                                                  | 0,13                                                     | -0,40                                                        | -0,21                                         | 0,25                                | 0,25                                    | 0,79*                                    | 1,00                                                                |

n = 12, \* Istotne współczynniki korelacji (p = 0,05)

n = 12, \* Significant correlation coefficient (p = 0.05)

Łamliwość źdźbła określona wartością wskaźnika porażenia wynosiła od 5,5 do 12,4% (tab. 2). Dla omawianych cech, tj. obsady kłosów na 1 m<sup>2</sup> oraz porażenia roślin przez patogeny podstawy źdźbła, stwierdzono również istotną ujemną korelację ( $r$ ) wynoszącą -0,89 i -0,92 (tab. 3).

Największą masę ziarna z kłosa średnio 1,11 g stwierdzono na stanowisku po grochu siewnym. Na pozostałych obiektach wartość tej cechy wynosiła od 0,96 do 1,03 g. Masę ziarna w kłosie istotnie zwiększała chemiczna ochrona roślin, lecz wzrost ten wynosił zaledwie 6,6%, w porównaniu do pielęgnowania zminimalizowanego (tab. 1). Warto zaznaczyć, że dorodność ziarna była nieistotnie skorelowana z plonem ziarna i badanymi elementami struktury plonu (tab. 3). Na obiektach, na których przez 3 lata wysiewano pszenżyto po sobie liczba ziaren w kłosie była istotnie mniejsza o 10,6–14,8% niż po ziemniaku, grochu siewnym lub jednokrotnej uprawie po sobie (tab. 1). Badaną cechę istotnie zmniejszało porażenie roślin przez choroby podstawy źdźbła. Współczynniki korelacji ( $r$ ) dla tych cech przyjmowały wartości istotnie ujemne od -0,97 do -0,99 (tab. 3). Masa 1000 ziaren pszenżyta jarego była istotnie mniejsza w stanowisku po 3-krotnej uprawie po sobie niż po innych przedplonach, a różnica ta wynosiła od 9,0 do 10,1% (tab. 1). Wartość omawianej cechy istotnie zmniejszało porażenie roślin przez *Pseudocercospora herpotrichoides*, o czym świadczy istotny, ujemny współczynnik korelacji -0,69 (tab. 3).

Zastosowane herbicydy istotnie ograniczały liczbę i powietrznie suchą masę chwastów w łanach pszenżyta (tab. 2).

#### PODSUMOWANIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

W prowadzonych badaniach stwierdzono istotną korelację pomiędzy plonem ziarna a liczbą kłosów na 1 m<sup>2</sup> ( $r = 0,89$ ), liczbą ziaren w kłosie ( $r = 0,97$ ) i masą 1000 ziaren ( $r = 0,73$ ). Jednocześnie stwierdzono znacząco ujemny wpływ chorób podstawy źdźbła na plon ziarna ( $r = -0,94$ – $-0,97$ ) i wymienione elementy jego struktury ( $r = -0,69$ – $-0,99$ ) (tab. 3). Omawiane cechy w mniejszym stopniu determinowało zachwaszczenie łanu, co wynika ze stosunkowo niewielkiej liczby i powietrznie suchej masy chwastów (tab. 2). Ponadto znaczna część niepożądanego rośliności na jednostce powierzchni pojawiła się dopiero na początku dojrzewania pszenżyta, a więc nie mogła mieć wpływu na plon ziarna. W tym okresie pojawiły się głównie *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* oraz gatunki piętra dolnego i przyziemnego, w tym *Stellaria media*, *Viola arvensis*, *Anagallis arvensis* i *Veronica persica*.

Chemiczne środki ochrony roślin okazały się, podobnie jak w badaniach Adamiaków (1991), Pawłowskiego i Wesołowskiego (1980) oraz Zawiaślak i Grejnera (1987), mało skutecznymi czynnikami „antyzmęczeniowymi”, gdyż w niewielkim stopniu przeciwdziałały niżkom plonu ziarna.

Wcześniejsze badania Woźniaka (1995) wykazały, że pszenżyto ozime uprawiane po sobie plonowało o ponad 11% niżej niż po ziemniaku lub grochu siewnym. Przyczyną tej niżki plonu było przerzedzenie łanu, skrócenie długości kłosów oraz zmniejszenie liczby ziarniaków w kłosie. Podobną reakcję pszenżyta na uprawę ciągłą stwierdzili Sadowski i

Krześlak (1991), a mniejszą Mazurek i wsp. (1990). W badaniach Chrzanowskiej-Drożdż (1996) uprawa pszenżyta ozimego w stanowisku po bobiku spowodowała zwiększenie plonu ziarna o 27%, relatywnie do przedplonu zbożowego. Korzystniej też kształtowała się liczba kłosów na 1 m<sup>2</sup>, masa ziarna z kłosa i liczba ziaren w kłosie.

#### WNIOSKI

1. Najlepszymi przedplonami dla pszenżyta jarego były ziemniaki i groch siewny. Zwyżki plonów ziarna na tych obiektach wynosiły ponad 37,5%, w porównaniu do stanowiska, w którym pszenżyto przez 3 lata wysiewano po sobie.
2. Na podstawie współczynników korelacji stwierdzono, że plon ziarna istotnie zależy od liczby kłosów na 1 m<sup>2</sup> ( $r = 0,89$ ), liczby ziaren w kłosie ( $r = 0,97$ ) oraz masy 1000 ziaren ( $r = 0,73$ ).
3. Dwukrotna lub trzykrotna uprawa pszenżyta po sobie istotnie zwiększała porażenie roślin przez choroby podstawy źdźbła, w stosunku do pozostałych przedplonów. W wyniku porażenia wystąpiły istotne zniżki plonu ziarna i pogorszenie wartości elementów jego struktury.
4. Chemiczne środki ochrony roślin częściowo przeciwdziałały obniżce plonu ziarna pszenżyta jarego i wartości elementów struktury plonu, w porównaniu do pielęgnowania zminimalizowanego, bez stosowania pestycydów.
5. Uprawa pszenżyta jarego w stanowisku po ziemniaku, grochu siewnym i po 1, 2 lub 3-krotnym wysiewie po sobie lub pszenżycie ozimym nie wpływała istotnie na zwiększenie zachwaszczenia łąnów. Herbicydy istotnie zmniejszały liczbę chwastów i wytworzoną przez nie powietrznie suchą masę.

#### LITERATURA

- Adamiak J. 1980. Studia nad uprawą roślin w monokulturze. II. Plonowanie roślin. Zesz. Nauk. ART. Olsztyn, Rolnictwo 30: 99 — 107.
- Adamiak J., Adamiak E. 1991. Plonowanie 4 zbóż w monokulturze w warunkach różnego poziomu chemizacji na glebie ciężkiej. W: „Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach”. ART Olsztyn-VŠZ Brno, Cz. III: 213 — 219.
- Blecharczyk A., Pudelko J. 1997. Przyszłość monokultur w rolnictwie europejskim. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura 64: 143 — 155.
- Chrzanowska-Drożdż B. 1996. Plonowanie pszenżyta ozimego w zależności od przedplonu i nawożenia mineralnego. Mat. konf. „Hodowla, uprawa i wykorzystanie pszenżyta”. AR Szczecin: 21.
- Dmowski Z. 1995. Agroekologiczne aspekty uprawy zbóż w kraju. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, 267: 23 — 34.
- Mazurek J., Kuś J., Kuś J., Mróz A. 1990. Porównanie plonowania pszenżyta z innymi zbożami ozimymi na glebie pobranej z różnych zmianowań. Biul. IHAR 175: 39 — 45.
- Pawłowski F., Wesołowski M. 1980. Plonowanie i zachwaszczenie roślin w płodozmianach o różnym udziale zbóż na glebie lessowej. Zesz. Nauk. ART. Olsztyn, Rolnictwo 29: 81 — 100.
- Pawłowski F., Wesołowski M. 1986. Studia nad plonowaniem i zachwaszczenie roślin w monokulturze. Cz. V. Pszenica ozima. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, s. E, vol. XLI: 9 — 21.
- Pawłowski F., Woźniak A. 1998. Plonowanie i zachwaszczenie pszenżyta ozimego w warunkach różnicowanego przedplonu i pielęgnowania. Rocz. Nauk Rol., A-113, 3/4: 29 — 38.



- Rozbicki J. 1999. Jakość ziarna zbóż na potrzeby przemysłu przetwórczego. W: „Środowiskowe i agrotechniczne uwarunkowania jakości produktów rolnych”. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa: 13 — 27.
- Sadowski T., Krześlak S. 1991. Nasycenie płodozmianu zbożami a jednostkowa wydajność żyta ozimego i pszenżyta ozimego na glebach lekkich. W: „Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach”. ART Olsztyn-VŠZ Brno, Cz. III: 39 — 46.
- Woźniak A. 1995. Wpływ przedplonu i zróżnicowanego pielęgnowania na plon i wybrane elementy struktury plonu pszenżyta ozimego. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, 267: 291 — 297.
- Woźniak A. 2000. Zdrowotność pszenżyta jarego uprawianego w płodozmianie i monokulturze. Biul. IHAR 215: 91 — 98.
- Woźniak A. 2001. Studia nad plonowaniem, zachwaszczeniem i zdrowotnością pszenżyta jarego, pszenicy jarej oraz jęczmienia jarego w płodozmianach i krótkotrwałej monokulturze na glebie rędzinowej środkowowschodniej Lubelszczyzny. Wyd. AR w Lublinie, Rozprawy Naukowe: 247.
- Zadoks J. C., Chang T. T., Konzak C. F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research 14: 415 — 421.
- Zawiślak K., Grejner M. 1987. Zbiorowiska chwastów w monokulturowej uprawie zbóż oraz efektywność ich zwalczania. Cz. I. Zboża ozime. Rocz. Nauk Rol. A-106, 1: 149 — 166.