

## **SPOSÓB UPRAWY ROLI A ZACHWASZCZENIE I PLONOWANIE PSZENŻYTA**

Józef Starczewski, Szymon Czarnocki

Akademia Podlaska

**Streszczenie.** Badania przeprowadzono w RSD Zawady w latach 1999-2002. Doświadczenie polowe przeprowadzono metodą lanową bezpowtórzeniową. Na poszczególnych obiektach zarówno w przypadku pszenżyta ozimego, jak i jarego stosowano zróżnicowaną uprawę późniwą: 1) podorywkę (12 cm), 2) kultywatorowanie, 3) talerzowanie, 4) bez uprawy (Roundup 360 SL), 5) bez uprawy, 6) orkę (20 cm), 7) talerzowanie. Na pierwszych pięciu obiektach wykonywano orkę siewną (pszenżyto ozime) lub orkę przedzimową (pszenżyto jare). W uprawie obu form pszenżyta (ozimego i jarego) tylko zupełne zrezygnowanie z wykonywania orki skutkowało istotnym, ponad 30% spadkiem plonu ziarna. Uproszczenia uprawowe powodowały na ogół wzrost zachwaszczenia. Istotny wzrost świeżej i suchej masy chwastów obserwowano jednak tylko na obiektach ze skrajnymi uproszczeniami. Zaobserwowano wyraźnie niższe plonowanie na obiektach o najwyższym zachwaszczeniu, szczególnie pszenżyta jarego.

**Słowa kluczowe:** pszenżyto ozime, pszenżyto jare, uproszczenia uprawowe, zachwaszczenie

### **WSTĘP**

Największy wpływ na kształtowanie plonów roślin uprawy polowej, poza czynnikami glebowymi i pogodowymi, ma nawożenie, następnie odmiana, zmianowanie, ochrona roślin, siew i sadzenie, zbiór i przechowywanie oraz uprawa roli [Niewiadomski 1979]. Najmniejszy udział uprawy roli sprawia, że ten element agrotechniki badany jest najrzadziej. W ostatnich latach coraz częściej podejmuje się problematykę związaną z modyfikacjami uprawy gleby. Wzrost zainteresowania uproszczeniami uprawowymi spowodowany był różnymi przesłankami.

Spadek opłacalności produkcji polowej większości roślin, a co za tym idzie, konieczność obniżenia nakładów sprawił, że poszukiwania oszczędności objęły wszystkie elementy agrotechniki. Celowość stosowania uproszczeń rozpatrywana jest również

w związku z terminowością wykonania siewu bądź sadzenia roślin oraz ze względu na konieczność ograniczenia zagrożenia erozją i nadmiernym przesuszeniem, szczególnie gleb lekkich.

Uprawa roli na przestrzeni wieków ulegała licznym modyfikacjom. Jeszcze na początku XX wieku stosowanie kilku orok w ciągu roku nie należało do rzadkości [Kuś 1998]. Jednak już w tym czasie coraz częściej za najważniejsze zaczęto uważać dwukrotne płużne spulchnianie gleby: pierwszy raz tuż po żniwach, a drugi – w zależności od uprawianej rośliny – na około trzy tygodnie przed siewem (rośliny ozime) bądź przed zimą (rośliny jare). Równocześnie rozpoczęto dyskusję nad dalszym ograniczaniem liczby orok, a nawet zupełnym ich zaniechaniem.

Modyfikacje uprawy roli w bardzo różny sposób wpływają na produktywność i bioróżnorodność pól uprawnych. Początkowo skupiano się na ograniczeniu wpływu uproszczeń na spadek plonowania. Obecnie wyniki prowadzonych badań potwierdzają, że niejednokrotnie zastosowanie technologii alternatywnych idzie w parze ze wzrostem plonowania, warunkowane jest to jednak nie tylko prawidłowością poszczególnych elementów agrotechniki, ale i czynnikami nie zawsze zależnymi od rolnika.

Celem podjętych badań było określenie wpływu uproszczeń w uprawie roli na plonowanie i zachwaszczenie ozimej oraz jarej formy pszenżyta. W hipotezie roboczej założono, że na obiektach z uprawą uproszczoną konkurencyjność chwastów znacznie ogranicza plonowanie obu form pszenżyta.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady w latach 1999-2002 na polach doświadczalnych Instytutu Produkcji Roślinnej Akademii Podlaskiej. Doświadczenie polowe przeprowadzono metodą łanową bezpowtórzeniową na glebach kompleksu żytniego dobrego, klasy bonitacyjnej IVb, zaliczanych do gleb lekkich wytworzonych z piasków gliniastych lekkich oraz piasków słabo gliniastych.

Doświadczenie z pszenżytem ozimym w kolejnych trzech latach zakładano na glebie lekko kwaśnej o ograniczonych potrzebach wapnowania. Zawartość fosforu była bardzo wysoka, a potasu i magnezu wysoka lub bardzo wysoka.

Pszenżyto jare było uprawiane na glebach o odczynie od lekko kwaśnego do zasadowego, gdzie potrzeby wapnowania były ograniczone lub zbędne. Gleby pod doświadczeniem charakteryzowały się wysoką lub bardzo wysoką zawartością fosforu i magnezu oraz średnią lub wysoką zawartością potasu.

Dla rozwoju roślin najkorzystniejszy był sezon 2001/2002, kiedy aż 112,4 mm opadów występowało w maju i czerwcu, czyli okresie ich największego zapotrzebowania na wodę. Sezon 1999/2000 był szczególnie niekorzystny z dwóch powodów: po pierwsze w miesiącach najintensywniejszego wzrostu roślin (maj – czerwiec) wystąpił deficyt wody, a po drugie w lipcu, kiedy rośliny kończą wegetację i nadmiar wody powoduje nierównomierne dojrzewanie i problemy ze zbiorem roślin, opady były obfite. Sezon 2000/2001 charakteryzował się natomiast dosyć korzystnym rozkładem opadów, gdyż nie zaobserwowano znaczącego deficytu wody w okresie wegetacji, a w okresie zbioru opady były zdecydowanie niższe niż w pozostałych latach badań.

W kolejnych latach nie stwierdzono uszkodzeń roślin spowodowanych złym przeziemowaniem. Tylko w ostatnim roku średnia temperatura grudnia była zdecydowanie

niższa niż w pozostałych latach, ale gruba okrywa śnieżna zapobiegła wymarzaniu roślin.

Zarówno w przypadku pszenżyta ozimego, jak i jarego uprawa późniejsza była zróżnicowana (w nawiasach podano skróty stosowane przy oznaczaniu poszczególnych obiektów na wykresach):

- 1) po żniwach podorywka na głębokość 12 cm, orka siewna na głębokość 20 cm (pod),
- 2) po żniwach kultywatorowanie, orka siewna na głębokość 20 cm (kul),
- 3) po żniwach talerzowanie, orka siewna na głębokość 20 cm (tal),
- 4) bez uprawy późniejszej (Roundup 360 SL –  $3 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  na ściernisku), orka siewna na głębokość 20 cm (her),
- 5) bez uprawy późniejszej, orka siewna na głębokość 20 cm (bhe),
- 6) po żniwach orka na głębokość 20 cm, bez orki siewnej (ork),
- 7) po żniwach talerzowanie, bez orki siewnej (bor).

W badaniach nad pszenżytem jarym na poszczególnych obiektach zastosowano uprawę analogiczną, z tym że zamiast orki siewnej wykonano orkę przedzimową lub nie wykonano jej w ogóle.

Do zwalczania chwastów zastosowano  $2,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  herbicydu Chwastox Turbo 340 SL w fazie krzewienia poszczególnych form pszenżyta. Zachwaszczenie oceniano w okresie tuż przed zbiorem.

Oceny istotności różnic dokonano za pomocą jednoczynnikowej wariancji odpowiedniej dla układu losowanych bloków, zalecanej przy analizie tego typu doświadczeń. Analizę wykonywano dla modelu dwuczynnikowego (lata x sposoby uprawy). Wnioskowanie statystyczne przeprowadzono w oparciu o test Tukeya, przyjmując poziom istotności  $\alpha = 0,05$ . Dla zbadania zależności pomiędzy plonowaniem a zachwaszczeniem posłużono się współczynnikiem korelacji kolejności Spearmana ( $r_s$ ).

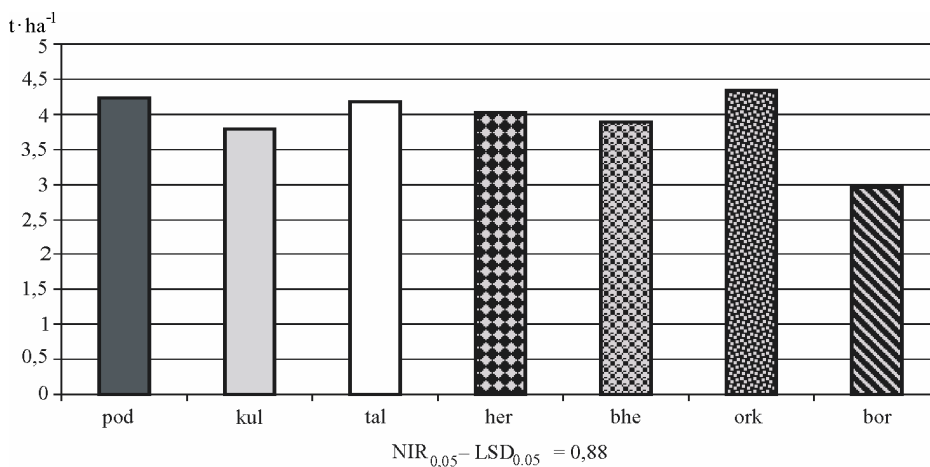
## WYNIKI

Pszenżyto ozime plonowało najniżej w przypadku uprawy bezorkowej (bor, rys. 1). Na większości pozostałych obiektów pszenżyto plonowało istotnie wyżej. Tylko na obiekcie z późniejszym kultywatorowaniem (kul) wzrost plonu nie został potwierdzony statystycznie, chociaż wynosił aż 27%.

Największy plon ziarna zebrano na obiekcie z orką razówką na głębokość 20 cm, wykonaną tuż po żniwach (ork). Plon był tu o 3% wyższy nawet w stosunku do obiektu z uprawą tradycyjną (pod). Plonowanie pszenżyta na pozostałych obiektach tylko nieznacznie odbiegało od obserwowanego po tradycyjnym przygotowaniu roli do siewu.

Uproszczenia uprawowe powodowały na ogół wzrost zachwaszczenia (rys. 2). Najmniejszą świeżą masę chwastów odnotowano na obiekcie, na którym w ramach uprawy późniejszej zastosowano herbicyd Roundup 360 SL w ilości  $2,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (her). Chwastów było tam o 33% mniej niż przy uprawie tradycyjnej (pod). Zupełne zaniechanie uprawy późniejszej (bhe) spowodowało mniejszy wzrost świeżej masy chwastów (25%) niż późniwie talerzowanie (tal, 48%) czy kultywatorowanie (kul, 81%). Obiekt z orką razówką wykonaną tuż po żniwach (ork) charakteryzował się zachwaszczeniem na poziomie zbliżonym do obiektu późniwie kultywatorowanego (kul). Zdecydowanie naj-

więcej chwastów stwierdzono na obiekcie z uprawą bezorkową (bor), gdzie świeża masa chwastów była prawie 4,5-krotnie wyższa niż przy uprawie tradycyjnej. Istotny wzrost świeżej masy chwastów na tym obiekcie potwierdzono również w porównaniu z obiektami, na których zrezygnowano z uprawy późniejszej.



pod – po żniwach podorywka na głębokość 12 cm, orka siewna na głębokość 20 cm – after harvest skimming 12 cm deep, pre-sow ploughing 20 cm deep

kul – po żniwach kultywatorowanie, orka siewna na głębokość 20 cm – after harvest cultivator tillage, pre-sow ploughing 20 cm deep

tal – po żniwach talerzowanie, orka siewna na głębokość 20 cm – after harvest disking, pre-sow ploughing 20 cm deep

her – bez uprawy późniejszej (Roundup 360 SL – 3 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup> na ściernisku), orka siewna na głębokość 20 cm – without post-harvest tillage (Roundup 360 SL – 3 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup> in stubble-field), pre-sow ploughing 20 cm deep

bhe – bez uprawy późniejszej, orka siewna na głębokość 20 cm – without post-harvest tillage, pre-sow ploughing 20 cm deep

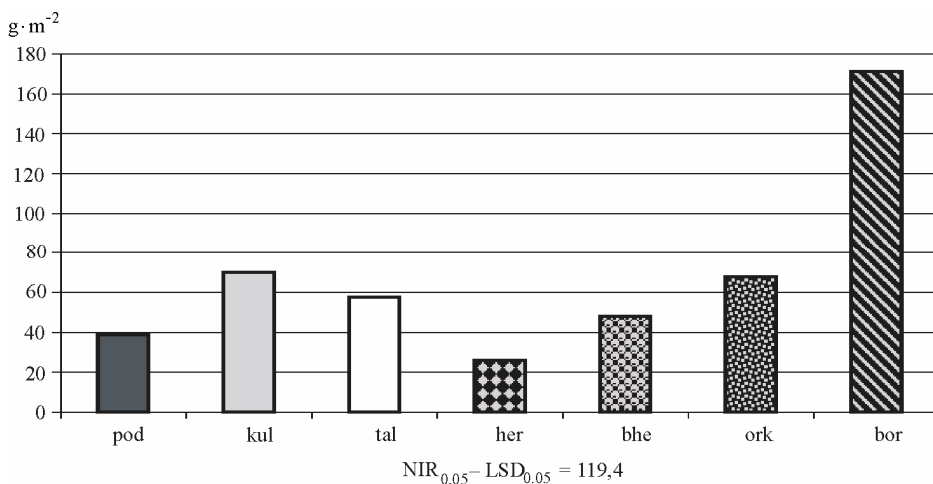
ork – po żniwach orka na głębokość 20 cm, bez orki siewnej – after harvest ploughing 20 cm deep

bor – po żniwach talerzowanie, bez orki siewnej – after harvest disking, without pre-sow ploughing

Rys. 1. Plon ziarna pszenżyta ozimego w zależności od sposobu uprawy (średnie z lat 2000-2002)

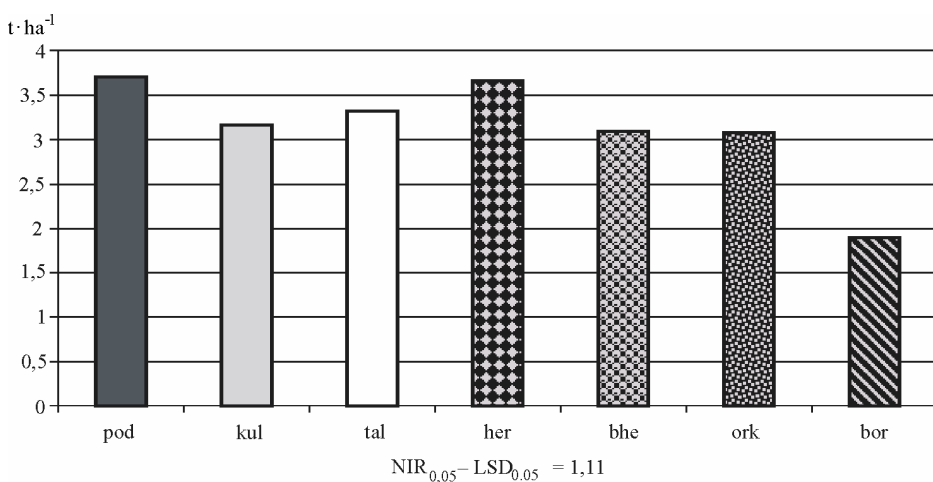
Fig. 1. Winter triticale grain yield depending on the tillage (2000-2002 means)

Pszenżyto jare plonowało najwyżej na obiekcie z uprawą tradycyjną (rys. 3). Najmniejszy spadek plonu wystąpił na obiekcie traktowanym herbicydem (her). Niespełna 10% niższe plonowanie obserwowano na obiekcie późniwie talerzowanym (tal). Zastąpienie podorywki kultywatorowaniem (kul) czy zupełna rezygnacja z uprawy późniejszej (bhe) oraz orka razówka tuż po żniwach (ork) powodowały spadek plonu ziarna o kolejne 5-10%. Tylko zupełne zrezygnowanie z orki (bor) powodowało statystycznie udundowany pięćdziesięcioprocentowy spadek plonowania (rys. 3).



objaśnienia jak w rysunku 1 – for explanations, see Figure 1

Rys. 2. Świeża masa chwastów w zależności od sposobu uprawy (średnie z lat 2000-2002)  
 Fig. 2. Fresh weight of weeds depending on the tillage method (2000-2002 means)

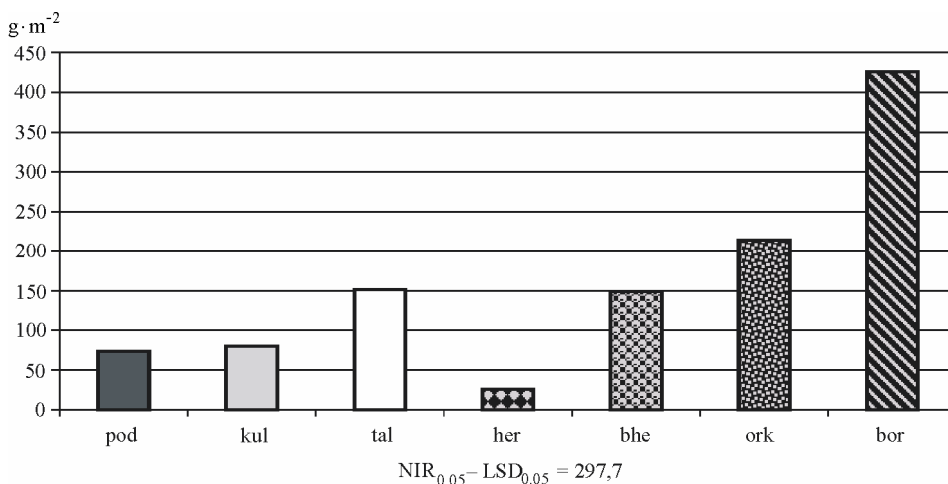


objaśnienia jak w rysunku 1 – for explanations, see Figure 1

Rys. 3. Plon ziarna pszenżyta jarego w zależności od sposobu uprawy (średnie z lat 2000-2002)  
 Fig. 3. Spring triticale grain yield depending on the tillage method (2000-2002 means)

Zachwaszczenie charakteryzowało się największym zróżnicowaniem spośród wszystkich analizowanych cech (rys. 4). Najwyższą świeżą masę chwastów odnotowano na obiekcie z uprawą bezorkową (bor), najniższą natomiast po zastosowaniu w ramach uprawy późniwej herbicydu Roundup 360 SL (her). Różnice pomiędzy tymi obiektami zostały potwierdzone statystycznie. Istotnie mniejszą świeżą masę chwastów niż na obiekcie, na którym nie wykonywano orki, stwierdzono również na obiektach z uprawą

tradycyjną (pod) i późniwie kultywatorowanym (kul). Na zachwaszczenie plantacji decydujący wpływ miała rezygnacja z orki przedzimowej. Obiekt, na którym wykonywano orkę razówkę tuż po żniwach (ork), odznaczał się dużą masą chwastów, jednak nie potwierdzono statystycznych różnic w porównaniu z innymi obiektami.



objaśnienia jak w rysunku 1 – for explanations, see Figure 1

Rys. 4. Świeża masa chwastów w pszenzycie jarym w zależności od sposobu uprawy (średnie z lat 2000-2002)

Fig. 4. Fresh weight of weeds in spring triticale depending on the tillage method (2000-2002 means)

Ujemne wartości współczynników korelacji kolejności Spearmana pomiędzy plonem ziarna a świeżą masą chwastów zarówno w badaniach z pszenzytem ozimym (-0,464), jak i jarym (-0,857) wskazują, że wzrost zachwaszczenia powoduje spadek plonu ziarna. W badaniach z pszenzytem jarym uzyskano statystyczne potwierdzenie istotności tej zależności ( $r_{0,05} = 0,714$ ). Wynikało to ze znacznie mniejszej konkurencyjności pszenżyta jarego w stosunku do chwastów, szczególnie tych, których wschody pojawiły się znacznie wcześniej niż wschody pszenżyta, a brak odpowiednich zabiegów uprawowych uniemożliwił skuteczne ich wyeliminowanie.

## DYSKUSJA I PODSUMOWANIE

Formułowanie jednoznacznych zaleceń dotyczących uprawy roli jest trudne z uwagi na nieprzewidywalny wpływ przebiegu pogody, a reakcja roślin na zagęszczenie gleby silnie zależy od stanu jej uwilgotnienia. Ponadto sposób uprawy musi być dostosowany do warunków glebowych oraz uprawianych gatunków roślin i stosowanego zmianowania [Kuś 1998].

Pszenżyto ozime nie reagowało istotnym spadkiem plonu ziarna na niewielkie zmiany uprawy gleby. Jedynie zupełna rezygnacja z orki w procesie przygotowania gleby do siewu doprowadziła do statystycznie potwierdzonego spadku plonu. Wyniki dotyczą-

sowych badań nad wpływem uprawy gleby na wysokość plonów ziarna pszenżyta nie są jednoznaczne. Niektóre doniesienia świadczą o negatywnym wpływie uproszczeń na plonowanie [Dzienia i Piskier 1991, Wesołowski i Szwałgier 1997], inne o braku istotnego zróżnicowania plonów [Starczewski 1988, Krężel i Sobkowicz 1995], a nawet o ich wzroście [Krężel 1991].

Różnice pod względem plonowania pszenżyta jarego przy poszczególnych technologiach były znacznie bardziej widoczne, ale tak jak i w przypadku formy ozimej tylko zupełna rezygnacja z orki doprowadziła do istotnego obniżenia plonu ziarna.

W badaniach Klikockiej [1999] uproszczenia w uprawie powodowały istotne zmniejszenie plonu ziarna. Wyniki innych badań sugerują, że przedsięwzięta uprawa gleby nie różnicowała istotnie plonu ziarna [Starczewski i in. 1995].

Powszechne jest przekonanie, że niewykorzystanie sprzyjających warunków do skutecznej eliminacji chwastów w okresie braku rośliny uprawnej powoduje wzrost ich ilości, a przez to konieczność intensywnego stosowania herbicydów [Krężel 1991, Roszak i in. 1991, Radecki i Opic 1995]. Na polach, gdzie stosowano uproszczenia, obserwowano wzrost zachwaszczenia nawet pomimo stosowania herbicydów. Szczególnym problemem stawało się pojawienie chwastów wieloletnich, skutecznie eliminowanych przy uprawie tradycyjnej.

Uzyskane w badaniach własnych wyniki wskazują na to, że zastosowanie po żniwach herbicydu totalnego znacznie skuteczniej ogranicza zachwaszczenie nawet w stosunku do tradycyjnej uprawy z podorywką.

Kuś [1998] zwraca uwagę na fakt, że bazując na aktualnie posiadanym przez rolników sprzęcie nie można wprowadzać drastycznych zmian w uprawie roli, gdyż wiele innowacji wymaga sprzętu specjalistycznego. Jednocześnie podkreśla, że na glebach o wysokiej kulturze możliwe jest wprowadzenie pewnych uproszczeń w uprawie roli, przede wszystkim przemiennej głębokości orki w zmianowaniu, agregatowania narzędzi uprawowych, a w wybranych ogniwach zmianowania orkę można zastępować innymi zabiegami uprawowymi.

Podsumowując, stosowanie niektórych uproszczeń w uprawie roli pod pszenżyto ozime jest jak najbardziej zasadne. Jedynie zupełne zrezygnowanie z wykonywania orki może prowadzić do istotnej obniżki plonu, a w niektórych przypadkach można liczyć nawet na wzrost plonowania (orka razówka tuż po żniwach). Uproszczenia w uprawie roli pod pszenżyto jare są znacznie bardziej ryzykowne. Wyniki badań potwierdzają, że wynika to w bardzo dużym stopniu ze znacznie mniejszej konkurencyjności formy jarej w stosunku do chwastów. Na niższą konkurencyjność formy jarej pszenżyta niż ozimej w stosunku do chwastów wskazują zarówno istotność współczynnika korelacji, jak i najmniejszy spadek plonu ziarna w porównaniu z uprawą tradycyjną na obiekcie z późnym stosowaniem herbicydu, gdzie masa chwastów była najniższa.

## PIŚMIENNICTWO

- Dzienia S., Piskier T., 1997. Plonowanie pszenżyta ozimego w zależności od sposobu uprawy roli. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rolnictwo 65, 99-102.  
Klikocka H., 1999. Wpływ zróżnicowanej uprawy roli i nawożenia azotowego na plon pszenżyta jarego. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rolnictwo 74, 249-254.

- Krężel R., 1991. Wpływ siewu bezpośredniego na właściwości gleby i plonowanie roślin. *Rocz. Nauk Roln. A* 109 (2), 175-188.
- Krężel R., Sobkowicz P., 1994. Wpływ terminu siewu przy zróżnicowanej przedsięwziętej uprawie roli na plonowanie pszenżyta ozimego. *Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rolnictwo* 58, 115-118.
- Kuś J., 1998. Optymalizacja uprawy roli. IUNG Puławy.
- Niewiadomski W., 1979. Ekologiczne skutki intensyfikacji rolnictwa. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 228, 9-28.
- Radecki A., Opic J., 1995. Wpływ zróżnicowanej uprawy na zachwaszczenie i zmiany zapasu nasion chwastów w glebie. *Mat. Konf. Siew bezpośredni w teorii i praktyce, Szczecin – Barzkowice*, 119-133.
- Rozsak W., Radecki A., Witkowski F., 1991. Badania nad możliwością stosowania siewu bezpośredniego w warunkach Polski Centralnej. *Rocz. Nauk Roln. A* 109 (2), 144-156.
- Starczewski J., 1988. Studium nad agrotechniką pszenżyta – Lasko i Grado, pszenicy – Jana oraz żyta – Dańkowskiego złotego. *WSP-P Siedlce, Rozpr. Nauk.* 26.
- Starczewski J., Korsak M., Skrzyczyński T., 1995. Wpływ przedsięwziętej uprawy roli na plonowanie pszenżyta jarego. *Zesz. Nauk. WSR-P w Siedlcach, Rolnictwo* 39, 7-14.
- Wesołowski M., Sz wajgier M., 1997. Wpływ sposobu wykonania uprawy późniejszej na plonowanie pszenżyta ozimego. *Rocz. Nauk Roln. A* 112 (3-4), 55-61.

## TILLAGE METHOD AND TRITICALE WEED INFESTATION AND YIELDING

**Abstract.** The studies were carried out on the Experimental Farm at Zawady in the years 1999-2002. A field experiment followed the field method without replications. In case of both winter and spring triticale the post-harvest tillage was applied: 1) skimming – 12 cm, 2) cultivating, 3) disking, 4) without tillage (Roundup 360 SL), 5) without tillage, 6) ploughing – 20 cm, 7) disking. The first five objects were treated with the pre-sowing ploughing (winter triticale) or autumn ploughing (spring triticale). As for both forms of triticale (winter and spring), only abandoning ploughing resulted in a significant, over 30%, grain yield decrease. Simplified tillage generally increased the weed infestation. However, a significant increase in the fresh and dry matter of weeds was observed only in objects exposed to extreme simplifications. A clearly lower yielding was recorded in case of objects most infested with weeds, especially in spring triticale.

**Key words:** winter triticale, spring triticale, simplified tillage, weed infestation

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 20.02.2004