Wpływ systemów uprawy roli, poziomów nawożenia i ochrony na zachwaszczenie żyta ozimego uprawianego na glebie lekkiej

PIOTR KRASKA, EDWARD PAŁYS

Katedra Ekologii Rolniczej, Akademia Rolnicza w Lublinie, Akademicka 13, 20-950 Lublin
Kraska P., Pałys E. (Agricultural University, Department of Agricultural Ecology,
Akademicka 13, 20-950 Lublin).

The influence of tillage systems, fertilization and plant protection levels on weed
infestation in winter rye cultivated on light soil.

(Otrzymano: 4.04.2002)

Summary

The purpose of this work was to determine the influence of conventional and ploughless tillage systems upon infestation in two differentiated fertilization and plant protection levels on light soil. Before harvest winter rye there was determined weed infestation of square-frame method. There were estimated weed species composition and air dry matter of weeds in two randomly selected place. Number of monocotyledonous weeds, total weeds and dry matter of weeds was higher on the objects with ploughless tillage system compared with conventional tillage. Intensive fertilization and plant protection decreased number of dicotyledonous weeds in canopy of winter rye. Conventional tillage system decreased *Apera spica-venti* occurrence in a canopy of winter rye and increased number of *Plantago major* plants. Intensive level of fertilization and plant protection decreased weed infestation first of all through *Matricaria maritima*.

Key words: winter rye, tillage systems, fertilization, plant protection, weed infestation

WSTĘP

Wyeliminowanie uprawy tradycyjnej jest możliwe pod warunkiem przystosowania zmianowania, maszyn i ochrony roślin do uproszczonych sposobów uprawy (Tebrügge i Düring 1999). Rydberg (1992), López-Fando i Almen-dros (1995), Rasmussen (1997) oraz Arvidsson (1998) zwracają uwagę na duże znaczenie zmianowania roślin w warunkach uproszczonej uprawy roli z pomi-nięciem orki. Zdaniem Rasmussena (1999) powodzenie uprawy bezorkowej obok typu gleby i warunków klimatycznych zależy też od gatunku uprawianej rośliny.

Żyto ozime wykazuje wysoką konkurencyjność wobec chwastów. Wynika to z szybkiego wiosennego wzrostu tej rośliny w początkowych fazach rozwoju. Na polach produkcyjnych często nie stosuje się herbicydów, oczekując zagłuszenia chwastów przez dorodne rośliny żyta tworzące zwarty łan (Krzeslak i in., 1991). Adamczewski i Praczyk (1999) uważają, że najbardziej szkodliwym chwastem w zbożach jest *Galium aparine*. Wśród chwastów jednoliściennych największym zagrożeniem zbóż ozimych jest *Apera spica-venti*. Pałys i Podstawka-Chmielewska (1995) oraz Jędruszczak i in. (1997) wskazują na większą różnorodność chwastów z jednocześnie mniejszym ich zagęszczeniem i mniejszą dominacją na obiektach tradycyjnej uprawy roli w porównaniu z uproszczoną bezorkową. Jednakże zdaniem Bertholdssona i Jönssona (1994) w warunkach optymalnego zaopatrzenia w wodę i składniki pokarmowe dostępność światła jest czynnikiem najsilniej limitującym konkurencję pomiędzy zbożami i chwastami.

Celem wykonywanej pracy było określenie wpływu dwóch systemów uprawy roli – płuźnego i bezorkowego oraz dwóch poziomów nawożenia i ochrony chemicznej na liczbę, skład gatunkowy i powietrznie suchą masę chwastów w łanie żyta ozimego uprawianego na glebie lekkiej.

METODYKA BADAŃ

Badania polowe przeprowadzono w latach 1998-2000 w Gospodarstwie Doświadczalnym Bezek w pobliżu Chełma, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Pole doświadczalne zlokalizowane było na glebie bielcowej niecałkowitej, leżącej na podłożu marglistym o składzie granulometrycznym piasku gliniastego lekkiego mocnego. Gleba ta zaliczona jest do klasy bonitacyjnej IVb i kompleksu żyniego dobrego. Zasobność gleby w przyswajalny fosfor była wysoka, w potas średnia zaś w magnez niska. Podana w $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ wynosiła odpowiednio: P_2O_5 – 171; K_2O – 120; Mg – 22. Zawartość próchnicy wynosiła 1,2 %. Odczyn gleby był lekko kwaśny, a pH w 1 mol $\text{KCl} \cdot \text{dm}^{-3}$ wynosiło 6,0.

Suma opadów w okresie wegetacji w pierwszym roku badań była mniejsza, a w dwu ostatnich latach większa od średniej wieloletniej. Temperatury powietrza we wszystkich latach przewyższały średnią wieloletnią okresu wegetacji.

Schemat statycznego, dwuczynnikowego doświadczenia polowego założonego metodą bloków losowych w czterech powtórzeniach uwzględniał dwa systemy uprawy roli: pluźny (klasyczny) i bezorkowy oraz dwa poziomy nawożenia i ochrony chemicznej: podstawowy i intensywny. Żyto ozime uprawiano w płodozmianie: ziemniak – jęczmień jary – żyto ozime. Powierzchnia poletek do zbioru wynosiła 48 m^2 .

Szczegółowy opis uprawy roli pod żyto ozime zamieszczono w tab. 1. Nawozy fosforowe w dawce 40 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ P_2O_5 w poziomie podstawowym oraz 80 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ w poziomie intensywnym oraz odpowiednio 50 i 100 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ K_2O wnoszone przed orką siewną w pluźnym wariantcie uprawy roli lub przed gruberowaniem w systemie bezorkowym. Żyto ozime odmiany Dańkowskie Żłote wysiewano zaprawione zaprawą Baytan Universal lub Raxil w I stopniu odsiewu w liczbie 4 mln ziarn na hektar i rozstawie rzędów 10 – 12 cm.

Tabela 1
Charakterystyka obiektów uprawowych

Table 1
Characterization of soil cultivation object

Uprawa roli Soil cultivation	
Plużna Ploughing	Bezorkowa Ploughless
Jesień Autumn	
Podorywka (8–10cm) + bronowanie, orka siewna (18–20cm) + bronowanie, bronowanie, siew + bronowanie posiewne Skimming (8–10 cm) + harrowing, pre-sow ploughing + harrowing, harrowing, sowing + postplant harrowing	Gruberowanie (ok. 18cm) + bronowanie – 2x, bronowanie, siew + bronowanie posiewne Cultivating (about 18 cm) + harrowing – 2x, harrowing, sowing + postplant harrowing

Wiosną po ruszeniu wegetacji w podstawowym poziomie nawożenia i ochrony wysiano $30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$, w intensywnym $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ w postaci saletry amonowej. W tym czasie w poziomie nawożenia intensywnego zastosowano $30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ MgO}$ w formie jednowodnego siarczanu magnezu. Drugą dawkę azotu $30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ w obu poziomach wniesiono na początku strzelania w źdźbło. Jedynie w poziomie nawożenia intensywnego na początku kłoszenia wysiano trzecią dawkę $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ azotu w tej samej co poprzednio formie.

W podstawowym poziomie nawożenia i ochrony nie stosowano w życie ozimym żadnych środków ochrony roślin. Natomiast w poziomie intensywnym chwasty zwalczano w okresie krzewienia herbicydem Starane 250 WC w ilości $0,8 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$. Przeciwno chorobom stosowano Alert 375 SC w ilości $1,0 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ w końcu krzewienia i Tango 500 SC w dawce $0,8 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ na początku kłoszenia. W tym poziomie w okresie strzelania w źdźbło wnoszono też antywylegacz Terpal C 460 SL w ilości $2,5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Przed zbiorem żyta ozimego określono stan zachwaszczenia metodą ilościowo-wagową. Oznaczono liczbę, skład gatunkowy i powietrznie suchą masę nadziemnych części chwastów z powierzchni próbnych wyznaczonych ramką o bokach $1 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ w dwóch losowo wybranych miejscach każdego poletka.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Średnie porównano przy pomocy najmniejszych istotnych różnic testem Tukeya.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Liczbę chwastów dwuliściennych w życie ozimym przed zbiorem kształtowały poziomy pielęgnacji oraz warunki sezonów wegetacyjnych (tab. 2). Intensywne nawożenie i zastosowanie herbicydu Starane 250 WC spowodowały statystycznie udowodnione zmniejszenie liczby chwastów dwuliściennych w łanie żyta ozimego. Warunki pogodowe roku 1999 zmniejszały liczbę chwastów dwuliściennych w porównaniu z dwoma pozostałymi latami. Stwierdzona interakcja pomiędzy poziomami

pielęgnacji a latami wskazuje, iż w roku 1998 i 2000 intensywniejsze nawożenie i użycie herbicydu istotnie ograniczało liczbę chwastów dwuliściennych w porównaniu z poziomem podstawowym (tab. 2).

Liczba chwastów jednoliściennych w życie ozimym przed zbiorem była znacznie kształtowana przez systemy uprawy roli (tab. 2). System płużny istotnie ograniczał w porównaniu z bezorkowym liczbę chwastów jednoliściennych w łanie żyta ozimego. Zależności w ogólnej liczbie chwastów układały się podobnie jak w grupie chwastów jednoliściennych. Płużny system uprawy roli zmniejszał istotnie ich liczbę w porównaniu z bezorkowym. Podobnie Kęsik (1980) potwierdza tendencję do zwiększania się liczby chwastów w łanie żyta po wprowadzeniu uproszczeń w uprawie roli.

Tabela 2
Liczba chwastów na 1 m² łanu żyta ozimego przed zbiorem

Table 2
The number of weeds per 1 m² in a canopy of winter rye before the harvest

Gatunki Species	Lata Years	System uprawy Tillage system		Poziom nawożenia i ochrony Fertilization and plant protection level		Średnio Mean
		Plużny Ploughing	Bezorkowy Ploughless	Podstawowy Basic	Intensywny Intensive	
Dwuliścienne Dicotyledonous	1998	27,1	30,7	42,4	15,4	28,9
	1999	17,6	11,8	15,0	14,4	14,7
	2000	24,0	30,4	44,3	10,1	27,2
	Średnio Mean	22,9	24,3	33,9	13,3	—
	NIR _{0,05} LSD _{0,05}	poziomy nawożenia i ochrony 7,9; lata 11,6 poziomy nawożenia i ochrony x lata 20,2 fertilization and plant protection levels 7.9; years 11.6 fertilization and plant protection levels x years 20.2				
Jednoliścienne Monocotyledonous	1998	5,2	7,6	3,6	9,2	6,4
	1999	8,9	46,5	29,5	25,9	27,7
	2000	5,5	25,5	10,5	20,5	15,5
	Średnio Mean	6,5	26,5	14,5	18,5	—
	NIR _{0,05} LSD _{0,05}	systemy uprawy 13,4 tillage systems 13.4				
Ogółem Total	1998	32,3	38,3	46,0	24,6	35,3
	1999	26,5	58,3	44,5	40,3	42,4
	2000	29,5	55,9	54,8	30,6	42,7
	Średnio Mean	29,4	50,8	48,4	31,8	—
	NIR _{0,05} LSD _{0,05}	systemy uprawy 14,4 tillage systems 14.4				

Wprawdzie poziomy nawożenia i ochrony nie różnicowały istotnie ogólnej liczby chwastów, niemniej jednak zwiększone zużycie środków ochrony roślin i podwyższone nawożenie mineralne zmniejszało ich liczbę w porównaniu z wariantem podstawowym o 34,3% (tab. 2).

Na obiektach uprawy pląznej w łanie żyta ozimego przed zbiorem znaleziono 25 gatunków chwastów. Wśród nich 21 gatunków należało do grupy dwuliściennych z najliczniej występującą *Matricaria maritima*, zaś 4 do jednoliściennych z dominującą *Apera spica-venti* (tab. 3). W bezorkowym systemie uprawy roli wystąpiło 28 gatunków chwastów w tym 24 dwuliścienne i 4 jednoliścienne. Ten system uprawy roli zwiększał w porównaniu z systemem pląznym występowanie *Matricaria maritima*, *Geranium pusillum*, *Stellaria media* i *Apera spica-venti*. Szczególnie nasilenie tego ostatniego gatunku wzrosło ponad 4-krotnie na obiektach systemu bezorkowego (tab. 3). Deryło i Szymankiewicz (1998) stwierdzili natomiast, że na lekko kwaśnej glebie bielcowej wytworzonej z piasków słabo gliniastych chwastami dominującymi w życie ozimym były gatunki krótkotrwałe takie jak: *Apera spica-venti*, *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Veronica sp.*, *Myosotis arvensis*, *Polygonum convolvulus*, *Consolida regalis* i *Cerastium arvense*, które stanowiły 94% ogólnego zachwaszczenia. Podobne wyniki otrzymali też Krześlak i in. (1991). Kęsik (1980) natomiast stwierdził, że w łanie żyta ozimego na glebie bielcowej dominowały *Chenopodium album*, *Polygonum convolvulus* i *Echinochloa crus-galli*.

Na obiektach podstawowego poziomu nawożenia i ochrony stwierdzono 27 gatunków chwastów dwuliściennych z wyraźnie dominującą *Matricaria maritima*. Jest to oczywiste, gdyż w tym poziomie nie stosowano herbicydów. W grupie 4 gatunków jednoliściennych dominowała *Apera spica-venti*. W łanie żyta ozimego przed zbiorem na obiektach intensywnego wariantu nawożenia i ochrony stwierdzono o 9 gatunków chwastów mniej w porównaniu z poziomem podstawowym. W tym wariantcie ochrony obserwowano 18 gatunków chwastów dwuliściennych z liczniej występującą *Matricaria maritima*, oraz 4 gatunki jednoliścienne z dominującą *Apera spica-venti* (tab. 4).

Kęsik (1980) podaje, że o stopniu zagęszczenia chwastów w łanie żyta decyduje zarówno przebieg pogody i rodzaj przedplonu jak też poziom nawożenia mineralnego. Jego zdaniem zwiększając dawki nawozów mineralnych na glebach piaszczystych należy oczekiwać spadku zachwaszczenia żyta, wyrażającego się zmniejszeniem zarówno liczebności jak i masy chwastów na jednostce powierzchni. Wyniki te korespondują z badaniami Ellmanna i Urbanowskiego (1991), Könneckego (1974), Krężela i Szumilak (1991), które wskazują, że wzrost poziomu nawożenia mineralnego zmniejsza liczebność chwastów w zbożach. Pudełko i Blecharczyk (1988) obserwowali natomiast, że wraz ze wzrostem nawożenia zmniejszała się powietrznie sucha masa chwastów oceniana w czasie kwitnienia żyta ozimego, rosła zaś ich ogólna liczba.

Tabela 3

Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² łąu żyta ozimego przed zbiorem w zależności od systemów uprawy roli (średnio w latach 1998–2000)

Table 3

Species composition and the number of weeds per 1 m² of winter rye canopy depend on the tillage systems (mean figures in the years 1998–2000)

Gatunki Species	System uprawy – Tillage system	
	Plużny Ploughing	Bezorkowy Ploughless
Dwuliścienne Dicotyledonous		
1. <i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i> (L.) Dostál	8,1	12,0
2. <i>Chenopodium album</i> L.	2,4	1,6
3. <i>Plantago major</i> L.	2,3	0,2
4. <i>Viola arvensis</i> Murray	2,1	2,1
5. <i>Geranium pusillum</i> Burm. F. Ex L.	1,3	2,5
6. <i>Polygonum aviculare</i> L.	1,1	0,7
7. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	1,1	0,3
8. <i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	0,8	0,1
9. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	0,6	1,6
10. <i>Veronica arvensis</i> L.	0,6	0,8
11. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	0,6	0,7
12. <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	0,3	0,2
13. <i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	0,3	–
14. <i>Vicia cracca</i> L.	0,3	–
15. <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	0,2	0,3
16. <i>Sonchus oleraceus</i> L.	0,2	0,2
17. <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	0,2	0,1
18. <i>Polygonum lapathifolium</i> L.	0,1	0,1
19. <i>Sinapis arvensis</i> L.	0,1	–
20. <i>Anagallis arvensis</i> L.	0,1	0,1
21. <i>Oxalis stricta</i> L.	0,1	–
22. <i>Cerastium holosteoides</i> Fr. Em. Hyl.	–	0,1
23. <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	–	0,1
24. <i>Centaurea cyanus</i> L.	–	0,1
25. <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L' hér.	–	0,1
26. <i>Thlaspi arvense</i> L.	–	0,1
27. <i>Galium aparine</i> L.	–	0,1
28. <i>Gypsophila muralis</i> L.	–	0,1
Razem dwuliścienne Total dicotyledonous	22,9	24,3
Liczba gatunków dwuliściennych Number of dicotyledonous species	21	24
Jednoliścienne Monocotyledonous		
1. <i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	5,0	22,4
2. <i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	0,6	0,7
3. <i>Poa annua</i> L.	0,5	2,2
4. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	0,4	1,2
Razem jednoliścienne Total monocotyledonous	6,5	26,5
Liczba gatunków jednoliściennych Number of monocotyledonous species	4	4
Liczba chwastów ogółem Total number of weeds	29,4	50,8
Liczba gatunków Number of species	25	28

Tabela 4

Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² łanu żyta ozimego przed zbiorem w zależności od poziomów nawożenia i ochrony (średnio w latach 1998–2000)

Table 4

Species composition and the number of weeds per 1 m² of winter rye canopy depend on the levels of fertilization and plant protection (mean figures in the years 1998–2000)

Gatunki Species	Poziom nawożenia i ochrony Fertilization and plant protection level	
	Podstawowy Basic	Intensywny Intensive
Dwuliścienne Dicotyledonous		
1. <i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i> (L.) Dostál	17,3	2,6
2. <i>Viola arvensis</i> Murray	2,3	2,0
3. <i>Chenopodium album</i> L.	2,0	2,1
4. <i>Geranium pusillum</i> Burm. F. Ex L.	2,0	1,8
5. <i>Plantago major</i> L.	1,8	0,7
6. <i>Polygonum aviculare</i> L.	1,5	0,3
7. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1,2	1,0
8. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	1,1	0,3
9. <i>Veronica arvensis</i> L.	0,7	0,7
10. <i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	0,7	0,2
11. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	0,5	0,8
12. <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	0,5	–
13. <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	0,4	0,1
14. <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	0,3	0,1
15. <i>Sonchus oleraceus</i> L.	0,2	0,2
16. <i>Vicia cracca</i> L.	0,2	0,1
17. <i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	0,2	–
18. <i>Polygonum lapathifolium</i> L.	0,1	0,1
19. <i>Anagallis arvensis</i> L.	0,1	0,1
20. <i>Galium aparine</i> L.	0,1	–
21. <i>Oxalis stricta</i> L.	0,1	–
22. <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	0,1	–
23. <i>Cerastium holosteoides</i> Fr. Em. Hyl.	0,1	–
24. <i>Centaurea cyanus</i> L.	0,1	–
25. <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L' hér.	0,1	–
26. <i>Thlaspi arvense</i> L.	0,1	–
27. <i>Gypsophila muralis</i> L.	0,1	–
28. <i>Sinapis arvensis</i> L.	–	0,1
Razem dwuliścienne Total dicotyledonous	33,9	13,3
Liczba gatunków dwuliściennych Number of dicotyledonous species	27	18
Jednoliścienne Monocotyledonous		
1. <i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	13,3	14,0
2. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	0,6	1,2
3. <i>Poa annua</i> L.	0,4	2,2
4. <i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	0,2	1,1
Razem jednoliścienne Total monocotyledonous	14,5	18,5
Liczba gatunków jednoliściennych Number of monocotyledonous species	4	4
Liczba chwastów ogółem Total number of weeds	48,4	31,8
Liczba gatunków Number of species	31	22

Plużny system uprawy roli istotnie zmniejszał powietrznie suchą masę chwastów w łanie żyta ozimego. Na przestrzeni trzech lat nie stwierdzono udowodnionych różnic pomiędzy sezonami wegetacji, jednak w 1998 roku obserwowano wyraźnie mniejszą powietrznie suchą masę chwastów w łanie żyta ozimego (tab. 5). Również zwiększone nawożenie i ochrona chemiczna nie modyfikowały istotnie powietrznie suchej masy chwastów w łanie żyta, zaznaczyła się jednak tendencja do jej zmniejszania na obiektach intensywnie nawożonych i chronionych. Należy zaznaczyć, że żyto ozime wcześniej rusza z wegetacją na wiosnę i skutecznie zagłusza chwasty, a w podwyższonym poziomie ochrony stosowano tylko Starane.

Tabela 5

Liczba chwastów na 1 m² łanu żyta ozimego przed zbiorem

Table 5

The number of weeds per 1 m² in a canopy of winter rye before the harvest

Lata Years	System uprawy Tillage system		Średnio Mean
	Plużny Ploughing	Bezorkowy. Ploughless	
1998	15,1	27,6	21,4
1999	18,4	73,9	46,2
2000	22,0	63,1	42,6
Średnio Mean	18,5	54,9	—
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	systemy uprawy 17,9 tillage systems 17.9		

Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano następujące wnioski:

1. Bezorkowy system uprawy roli zwiększył w porównaniu z plużnym liczbę chwastów jednoliściennych i ogółem oraz ich powietrznie suchą masę w życie ozimym.
2. Intensywniejszy poziom nawożenia i ochrony chemicznej istotnie zmniejszył liczbę chwastów dwuliściennych w łanie żyta ozimego w porównaniu z poziomem podstawowym. Wystąpiła też ogólna tendencja zmniejszania zachwaszczenia na obiektach zwiększonego poziomu nawożenia i ochrony.
3. Plużny system uprawy roli w największym stopniu ograniczył występowanie *Apera spica-venti* w łanie żyta ozimego. Zwiększył natomiast nasilenie *Plantago major*.
4. Intensywny poziom nawożenia i ochrony chemicznej wydatnie ograniczył zachwaszczenie łanu żyta ozimego przez *Matricaria maritima*.

LITERATURA

- Adamczewski K., Praczyk T., 1999. Strategia zwalczania chwastów w uprawie zbóż. *Pam. Puł.*, z. 114: 5–13.
- Arvidsson J., 1998. Effects of cultivation depth in reduced tillage on soil physical properties, crop yield and plant pathogens. *European Journal of Agronomy*, vol. 9 (2–3): 79–85.
- Bertholdsson N.O., Jönsson R., 1994. Weed competition in barley and oats. Third Congress of the European Society for Agronomy. Abano-Padova 18–22 September: 656–657.
- Deryło S., Szymankiewicz K., 1998. Wpływ uprawy roli i pielęgnacji na plonowanie i zachwaszczenie żyta ozimego na glebie lekkiej. *Biul. Inst. Hod. i Aklim. Roślin*, nr 205/206: 101–108.
- Ellmann T., Urbanowski S., 1991. Zachwaszczenie w płodozmianach z różnym udziałem zbóż. *Mat. V seminarium płodozmianowego nt. „Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach” ART Olsztyn-VŠZ Brno, Cz. II: 243–247.*
- Jędruszczak M., Bujak K., Wesołowski M., 1997. The impact of tillage systems on weed community on loessial soil in the region of Lublin. *Bibl. Fragm. Agron. Proceedings 14 th ISTRO Conference July 27 - August 1, Puławy - Poland, 2A: 299–302.*
- Kęsik T., 1980. Wpływ niektórych zabiegów agrotechnicznych na zachwaszczenie żyta uprawianego na glebie lekkiej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, z. 227: 115–122.
- Könnecke G., 1974. *Zmianowanie*. PWRiL Warszawa.
- Krężel R., Szumilak G., 1991. Zachwaszczenie roślin uprawianych w zmianowaniach specjalistycznych na glebie lekkiej. *Mat. V seminarium płodozmianowego nt. „Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach” ART Olsztyn-VŠZ Brno, Cz. II: 221–225.*
- Krześlak S., Sadowski T., Grejner B., 1991. Zbiorowiska chwastów żyta ozimego uprawianego w płodozmianach i w monokulturze na glebie żyznej słabej. *Mat. V seminarium płodozmianowego nt. „Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach” ART Olsztyn-VŠZ Brno. Cz. II: 227–234.*
- López-Fando C., Almendros G., 1995. Interactive effects of tillage and crop rotation on yield and chemical properties of soils in semi-arid central Spain. *Soil Tillage Res.*, vol. 36: 45–57.
- Pałys E., Podstawka-Chmielewska E., 1995. Wpływ systemu uprawy roli na zachwaszczenie łąki roślin na rędzinie. *Mat. konf. nauk. nt. „Siew bezpośredni w teorii i praktyce” Szczecin - Barzkowice, 12 czerwca: 135–144.*
- Pudełko J., Blecharczyk A., 1988. Wpływ stanowiska i nawożenia na zachwaszczenie żyta ozimego i gleby. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, z. 331: 401–410.
- Rasmussen K. J., 1997. Impact of reduced soil tillage on yield and soil quality – a Scandinavian review. *Bibl. Fragm. Agron. Proceedings 14 th ISTRO Conference July 27 - August 1, Puławy - Poland, 2B: 551–554.*
- Rasmussen K. J., 1999. Impact of ploughless soil tillage on yield and soil quality: A Scandinavian review. *Soil Tillage Res.*, vol. 53: 3–14.
- Rydberg T., 1992. Ploughless tillage in Sweden. Results and experiences from 15 years of field trials. *Soil Tillage Res.*, vol. 22: 253–264.
- Tebrügge F., Düring R.-A., 1999. Reducing tillage intensity — a review of results from a long-term study in Germany. *Soil Tillage Res.*, vol. 53: 15–28.

Wpływ systemów uprawy roli, poziomów nawożenia i ochrony na zachwaszczenie żyta ozimego uprawianego na glebie lekkiej

Streszczenie

W pracy przedstawiono wpływ płuźnego i bezorkowego systemu uprawy roli oraz zróżnicowanych poziomów nawożenia i ochrony chemicznej na liczbę, skład gatunkowy i powietrznie suchą masę chwastów w łanie żyta ozimego. Na obiektach uprawianych bezorkowo stwierdzono w życie ozimym większą liczbę chwastów jednoliściennych i ogółem oraz ich powietrznie suchą masę w porównaniu z poletkami uprawianymi płuźnie. Płuźny system uprawy roli w największym stopniu ograniczył występowanie *Apera spica-venti* w łanie żyta ozimego. Zwiększył natomiast nasilenie *Plantago major* w porównaniu z systemem bezorkowym. Intensywny poziom nawożenia i ochrony chemicznej istotnie zmniejszył liczbę chwastów dwuliściennych w łanie żyta ozimego. Jednocześnie w największym stopniu ograniczył zachwaszczenie łanu żyta ozimego przez *Matricaria maritima*.