

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza w Lublinie,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin 1, skr. poczt. 158, Poland

Maria Dąbek-Gad, Karol Bujak

*Wpływ sposobu uprawy roli i intensywności pielęgnowania roślin
na zachwaszczenie łanu pszenicy ozimej*

Influence of tillage and plant care intensity methods on weed infestation
of winter wheat

ABSTRACT. The aim of the study was determine the influence of three reduced tillage methods in comparison with conventional tillage and different intensity of canopy care on weed infestation of winter wheat. The field experiment was carried out on lessive soil in the years 1994-1997. The experimental factors were four methods of soil tillage and four methods of crop canopy care. The tested cereal was winter wheat (Cobra cultivar) growing after winter rape. Tillage treatments: I. traditional (stubble ploughing + harrow, presowing ploughing 20-22 cm deep + harrow); II. reduced tillage (pre-sowing ploughing shallow to 10-12 cm deep); III. reduced tillage (only pre-sowing ploughing to 20-22 cm deep was performed); IV. reduced tillage (disking and cultivating with cultivator). Care method: A – without care operations; B – spring harrowing only; C – spring harrowing and herbicide application (Arelon Dysp. 500 S.C., Aminopielik D or Chwastox DF); D – spring harrowing, herbicide application (as above) and fungicides (Tilt 250 EC, Bayleton 25 WP). The results revealed that, in comparison to traditional tillage system (I), all reduced tillage treatments (II, III, IV) caused increased weed infestation of the canopy. However, weed density and air-dry weight per unit area were significantly higher only after IV tillage treatment (ploughless tillage) was applied. The herbicides significantly limited canopy weed infestation. Density and air-dry weight of weeds substantially decreased only under herbicide treatments. Spring harrowing operation as well as fungicide treatment contributed little to weed infestation of winter wheat canopy in comparison to object (A). *Apera spica-venti* (L.) P. BEAUV., *Stellaria media* (L.) VILL., *Myosotis arvensis* L. (HILL), *Capsella bursa-pastoris* L., and *Agropyron repens* (L.) P. BEAEUV were the dominant species on all experimental objects. In spite of that, *Matricaria maritima ssp. inodora* (L.) DOSTAL was abundant on herbicide plots.

KEY WORDS: winter wheat, reduced tillage, canopy care, weed infestation

Coraz częściej względy ekonomiczno-organizacyjne wymuszają modyfikowanie tradycyjnej uprawy roli. Poszukując prostszych rozwiązań ograniczających nakłady na uprawę roli, zmniejsza się liczbę wykonywanych zabiegów uprawowych, spłyca orki, rezygnuje ze stosowania pługa lub całkowicie eliminuje mechaniczną uprawę, stosując tzw. siew bezpośredni. Niepożądanym zjawiskiem towarzyszącym upraszczaniu uprawy roli jest wzrost populacji patogenów [Śmierzchalski i in. 1979; Jańczak i in. 1998; Runowska-Hryńczuk i in. 1999], które negatywnie wpływają na ilość i jakość plonu roślin uprawnych. Wiele prac naukowych poświęcono wyjaśnianiu zależności pomiędzy sposobem uprawy roli a zachwaszczaniem się łąnów roślin zbożowych [Duer 1985; Dzieńka, Dojss 1999]. Wynika z nich, że wraz ze zmniejszaniem intensywności uprawy wzrasta zachwaszczenie (głównie chwastami wieloletnimi oraz jednolściennymi) i powstaje konieczność stosowania intensywniejszych, plonochronnych zabiegów pielęgnacyjnych [Orzech i in. 1999; Włodek i in. 1999].

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu trzech sposobów upraszczania uprawy roli na tle uprawy tradycyjnej oraz różnej intensywności pielęgnowania zasiewów na zachwaszczenie łąnu pszenicy ozimej.

METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w Gospodarstwie Doświadczalnym Czesławice, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Prowadzono je w latach 1994-1997, metodą *split-blok* w trzech powtórzeniach o wielkości poletek do siewu 6 m × 5 m, a do zbioru 5 m × 4 m. Pola doświadczalne zlokalizowane były na glebie płowej wytworzonej z lessu o składzie pyłu zwykłego. Gleba ta jest zaliczana do kompleksu pszennego dobrego i II klasy bonitacyjnej. Warstwa orna charakteryzowała się lekko kwaśnym odczynem (pH w 1 mol KCl 5,7-6,0) oraz wysoką zawartością przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu w mg/kg gleby (P 118-131, K 193-231, Mg 79-82). Zawartość substancji organicznej wahała się od 11,7 do 14,2 g/kg.

Eksperyment uwzględniał dwa czynniki zastosowane w czterech wariantach, a mianowicie: 1. Sposoby uprawy roli: I. Uprawa tradycyjna (obiekt kontrolny) podorywka (8-10 cm) + bronowanie (2 razy), orka siewna (20-22 cm) + bronowanie. II. Uprawa uproszczona – drapaczowanie (10 cm) + bronowanie, spłyconą orka siewna (10-12 cm) + bronowanie. III. Bez uprawy późniejszej, orka siewna tzw. razówka (20-22 cm) + bronowanie. IV. Uprawa uproszczona – tale-rzowanie (zamiast podorywki) + bronowanie, drapaczowanie (zamiast orki siewnej) + bronowanie. 2. Metody pielęgnowania łąnu: A – bez pielęgnowania,

B – wykonanie wiosennego bronowania, C – bronowanie wiosenne i stosowanie herbicydów na chwasty jednoliścienne (po rozpoczęciu wegetacji do fazy pełnego krzewienia – Arelon Dysper. 500 SC w dawce 2,5 l/ha) oraz dwuliścienne (w interfazie krzewienie–strzelanie w źdźbło – Aminopielik D lub Chwastox DF w dawce 3 l/ha), D – bronowanie wiosenne, stosowanie herbicydów (jak wyżej) i fungicydów (Tilt 250 EC – 0,5 l/ha w pełni strzelania w źdźbło, Bayleton 25 WP – 0,5 kg/ha w fazie kłoszenia).

Przedplonem pszenicy ozimej odmiany Kobra w sezonach 1994/1995 i 1995/1996 był rzepak ozimy, a w sezonie 1996/1997 rzepak jary (wysiany po wymarznitym rzepaku ozimym). Zastosowano nawożenie mineralne w dawce: N – 70, P – 35 i K – 83 kg/ha. Całość nawozów fosforowych i potasowych wnoszono 2-3 dni przed siewem pszenicy. Nawozy azotowe stosowano wiosną w dwóch dawkach: 45 kg N/ha w okresie ruszania wegetacji i 25 kg N/kg w fazie strzelania w źdźbło. Pszenicę wysiewano w ilości 500 ziarn na m², corocznie w trzeciej dekadzie września. Ziarno przed siewem zaprawiano zaprawą Oxafun T.

Ocenę zachwaszczenia ładu pszenicy ozimej prowadzono metodą botaniczno-wagową, około 10 dni przed zbiorem. Polegała ona na oznaczaniu w dwóch losowo wybranych miejscach (o powierzchni 0,5 m²) na każdym poletku składu gatunkowego, liczby i powietrznie suchej masy chwastów.

Uzyskane dane (ilościowe wskaźniki zachwaszczenia) poddano analizie statystycznej, a istotność różnic między średnimi weryfikowano testem Tukeya.

WYNIKI

Zbiorowisko chwastów w łanie pszenicy ozimej liczyło ogółem 40 gatunków. Większość z nich, bo aż 32, należała do chwastów krótkotrwałych (tab. 1). W zależności od sposobu uprawy roli występowało w łanie od 31 do 34 gatunków chwastów, natomiast zależnie od metody pielęgnowania – od 23 do 35. Obiekty, w których zastosowano herbicydy (C i D), zasiedlały 24 i 23 taksony, czyli od 10 do 12 gatunków mniej niż na poletkach bez pielęgnacji lub pielęgnowanych wyłącznie mechanicznie. Zubożenie gatunkowe zbiorowiska wystąpiło przede wszystkim w grupie chwastów krótkotrwałych.

Skład gatunkowy chwastów w zasiewach pszenicy ozimej wyraźnie modyfikował tylko sposób pielęgnowania ładu. Wpływ uproszczeń w uprawie roli zaznaczył się głównie nasileniem liczebności *Apera spica-venti* na bezorkowym (IV) wariantcie uprawy oraz widocznym wzrostem liczby egzemplarzy *Agropyron repens* w obiektach II i IV. Cechą wspólną tych ostatnich wariantów uprawowych było zastąpienie podorywki drapaczowaniem (II) lub talerzowaniem (IV). Efektem zastosowania herbicydów było wyeliminowanie z ładu niektórych

gatunków chwastów, między innymi z rodzaju *Polygonum*. Ponadto pod ich wpływem spadła frekwencja egzemplarzy niemal wszystkich gatunków chwastów. W największym stopniu malała liczebność *Apera spica-venti*, *Matricaria maritima* ssp. *inodora*, *Stellaria media*, *Myosotis arvensis*, *Viola arvensis* i *Capsella bursa-pastoris*. Jedynie reakcja *Agropyron repens* była odmienna i na polkach z herbicydami wystąpił on prawie trzykrotnie liczniej.

Tabela 1. Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² w łanie pszenicy ozimej
Table 1. Species composition and number of weeds per 1 m² in winter wheat canopy

Lp. No.	Chwast Weed	Sposób uprawy roli Tillage treatment				Metoda pielęgnowania ładu Method of canopy care			
		I	II	III	IV	A	B	C	D
	I. Krótkotrwały Short-lived								
1	<i>Apera spica-venti</i>	82,1	99,0	81,6	157,8	189,4	189,4	21,1	20,7
2	<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>	7,7	6,7	6,4	8,0	11,2	16,9	0,4	0,3
3	<i>Stellaria media</i>	6,0	5,2	5,2	6,9	8,1	9,4	3,0	2,8
4	<i>Galium aparine</i>	4,2	5,2	5,4	2,8	4,8	4,6	3,0	5,1
5	<i>Myosotis arvensis</i>	4,2	4,3	3,8	6,4	6,9	8,1	1,9	1,7
6	<i>Viola arvensis</i>	2,7	2,0	3,0	1,6	2,8	3,0	1,6	1,8
7	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2,6	2,2	2,5	1,4	2,6	4,2	0,6	1,3
8	<i>Veronica arvensis</i>	1,2	1,6	1,4	1,8	1,5	1,4	1,0	1,9
	Pozostałe Others:								
	Liczba gatunków Species number	20	19	19	19	20	20	10	11
	Liczba chwastów Weed number	4,1	6,0	8,8	6,0	13,3	5,9	2,6	3,5
	II. Wieloletni Perennial								
1	<i>Agropyron repens</i>	2,6	4,6	2,7	4,0	1,8	1,8	5,1	5,1
2	<i>Equisetum arvense</i>	1,1	1,7	1,6	1,8	1,5	1,5	1,2	2,1
	Pozostałe Others:								
	Liczba gatunków Species number	2	4	5	2	5	4	4	2
	Liczba chwastów Weed number	0,1	0,2	0,7	0,5	0,6	0,3	0,3	0,3
	Liczba chwastów I+II Weed number	118,6	138,7	123,1	199,0	244,5	246,5	41,8	46,6
	Liczba gatunków I + II Number of species I + II	32	33	34	31	35	34	24	23

Analizując skład botaniczny chwastów w łanie pszenicy ozimej, widać, że na wszystkich wariantach uprawowych oraz w każdej wersji pielęgnacji zasiewów dominującymi taksonami wśród gatunków krótkotrwałych były: *Apera spica-venti*, *Myosotis arvensis*, *Viola arvensis*, *Galium aparine* i *Capsella bursa-pastoris*,

a spośród wieloletnich *Agropyron repens* i *Equisetum arvense*. Ponadto na poletkach bez herbicydów do dominantów należała *Matricaria maritima ssp. inodora*.

Pierwszy sezon badawczy sprzyjał zachwaszczeniu się zasiewów pszenicy (tab. 2). Liczba chwastów na 1 m² w 1995 roku (277,7 szt.) była niemal trzykrotnie wyższa niż w roku następnym i ponad 5-krotnie wyższa niż w ostatnim roku badań. Na poletkach uprawianych w sposób tradycyjny (I) frekwencja chwastów była najniższa 118,6 szt./m², a udowodniony jej wzrost wystąpił tylko w obiekcie pozbawionym uprawy płuźnej (IV). W łanie pszenicy uprawianej bez orki bytowało także istotnie więcej chwastów niż w pozostałych obiektach z uprawą uproszczoną (II i III). O takim wyniku trzyletnich badań zdecydował głównie pierwszy sezon badawczy, w którym rozmieszczenie chwastów w zależności od sposobu uprawy było podobne i statystycznie istotne. Wyraźna tendencja zwiększenia liczby chwastów na poletkach uprawianych talerzówką i drapaczem (IV) zaznaczyła się jeszcze w roku 1996, natomiast ostatni rok badań tej prawidłowości nie potwierdził. Porównując wpływ metody pielęgnowania na liczbę chwastów towarzyszących zasiewom pszenicy, należy podkreślić wysoce efektywne, odchwaszczające działanie zastosowanych herbicydów. W porównaniu z obiektami bez herbicydów (A i B) chemiczne zwalczanie chwastów ponad 5-krotnie obniżyło ich liczbę. Wiosenne bronowanie jak też zastosowane fungicydy nie miały wpływu na zagęszczenie chwastów w łanie pszenicy.

Powietrznie sucha masa chwastów, tak jak ich liczba, najwyższą wartość 175,0 g/m² osiągnęła w roku 1995 – a w latach następnych była niższa odpowiednio o 48,5% i 75,3% (tab. 3). Zastosowane uproszczenia w uprawie roli miały różny wpływ na kształtowanie się powietrznie suchej masy chwastów w łanie pszenicy ozimej. W porównaniu z uprawą typową (91,4 g/m²) na poletkach pozbawionych późniejszej uprawy roli (III) cecha ta była nawet nieco niższa – 90,4 g/m². Wartości te istotnie o około 35% przewyższała powietrznie sucha masa chwastów w łanie pszenicy uprawianej systemem bezorkowym (IV). Spłylenie orki siewnej (II) ukształtowało pośrednią (106,2 g/m²), nie różniącą się istotnie od ekstremalnych, wartość analizowanego wskaźnika zachwaszczenia. Chemiczne pielęgnowanie zasiewów pszenicy zmniejszyło dziesięciokrotnie w obiekcie C i prawie ośmiokrotnie w obiekcie D wyprodukowaną biomasa chwastów. Ograniczenie pielęgnacji do wiosennego bronowania nie różnicowało badanej cechy w stosunku do obiektu kontrolnego bez pielęgnacji.

Uzyskane w przeprowadzonym eksperymencie zróżnicowanie zachwaszczenia łanu pszenicy ozimej, wynikające z przyjętych sposobów uprawy roli, nie potwierdza w pełni danych z literatury, mówiących o znacznym wzroście zachwaszczenia zasiewów w wyniku spłylenia bądź ograniczenia liczby zabiegów uprawowych [Jabłoński, Gandecki 1980; Duer 1985; Pałys, Podstawka-Chmielewska 1995].

W niniejszych badaniach istotny wzrost analizowanych wskaźników zachwaszczenia wystąpił jedynie wówczas, gdy zastosowano uprawę bezpłużną. Natomiast w przypadku udziału miotły zbożowej w zachwaszczeniu łąn pszenicy uprawianej bez orki wyniki przeprowadzonych badań (niemal 2-krotny wzrost liczby wiech w porównaniu z uprawą tradycyjną) pokrywają się ze spostrzeżeniami innych autorów [Jabłoński i in. 1972; Jakubiec, Herse 1972; Jabłoński, Gandecki 1980; Włodek i in. 1999].

Należy zaznaczyć, że występowanie chwastów w zasiewach zależy w dużym stopniu od zapasu ich diaspor w glebie. Z tego względu rezultaty niektórych doświadczeń przeprowadzonych na glebach będących w wysokiej kulturze nie potwierdzają wpływu uprawy bezorkowej na wzrost zachwaszczenia. Między innymi Jabłoński i Szumilak [1980] podają, że w warunkach mady będącej w wysokiej kulturze nawet kilkuletnie stosowanie na tym samym polu płytkiego frezowania lub talerzowania nie powodowało wzrostu zachwaszczenia łąn pszenicy ozimej.

Zgodnie z oczekiwaniem i wynikami badań innych autorów [Deryło 1992; Grabiński, Mazurek 1995, Brzozowska 1997; Brzozowska i in. 1997; Orzech i in. 1999] efekt chwastobójczy zastosowanych w uprawie pszenicy ozimej herbicydów był bardzo wysoki. Liczba chwastów na 1 m² zmniejszyła się niemal 6-krotnie, a ich powietrznie sucha masa stanowiła średnio 0,1 biomasy chwastów w obiektach bez pielęgnacji lub pielęgnowanych tylko mechanicznie.

Analizując skład gatunkowy chwastów zasiedlających łąn pszenicy ozimej, można stwierdzić, że w świetle danych z literatury [Pawłowski 1963; Wesołowski i in. 1997] był on typowy zarówno dla tego zboża, jak i gleb wytworzonych z lessu. Gatunkami dominującymi bowiem były: *Apera spica-venti*, *Matricaria maritima ssp. inodora*, *Myosotis arvensis*, *Galium aparine*, *Stellaria media* i *Viola arvensis*. W małej grupie gatunków trwałych liczniej wystąpił *Agropyron repens*.

Tabela 2. Liczba chwastów w łanie pszenicy ozimej na 1 m² w latach
 Table 2. Number of weeds per 1 m² in a winter wheat canopy in the years

Sposób uprawy roli Tillage treatment	1995					1996					1997					Średnio Mean				Średnio Mean
	Metoda pielęgnowania łąnu Method of canopy care															A	B	C	D	
	A	B	C	D	Średnio Mean	A	B	C	D	Średnio Mean	A	B	C	D	Średnio Mean					
I	374,0	378,0	12,3	50,0	203,6	155,3	180,0	21,0	36,0	98,1	95,0	82,3	15,3	24,0	54,2	208,1	213,4	16,2	36,7	118,6
II	480,0	467,3	81,0	57,3	271,4	146,0	120,3	43,7	36,3	86,6	83,6	84,3	24,7	39,7	58,1	236,6	224,0	49,8	44,4	138,7
III	360,0	454,3	36,0	21,0	217,8	166,7	168,7	24,7	35,7	98,9	82,0	79,3	15,3	33,3	52,5	202,9	234,1	25,3	30,0	123,1
IV	720,0	654,7	161,0	136,7	418,1	180,3	209,3	51,3	74,3	128,8	91,0	79,0	15,7	15,0	50,2	330,4	314,3	76,0	75,3	199,0
Średnio Mean	483,5	488,6	72,6	66,2	277,7	162,1	169,6	35,2	45,6	103,1	87,9	81,2	17,8	28,0	53,7	244,5	246,5	41,8	46,6	-

NIR p 0,05 LSD p 0.05

Między latami 59,1 Between years 59.1.

Sposoby uprawy roli 37,0 Tillage treatments 37.0.

Metody pielęgnowania łąnu 37.0 Care methods 37.0.

Lata × sposoby uprawy roli 82,5 Years × tillage treatments 82.5.

Lata × metody pielęgnowania łąnu 82,5 Years × care methods 82.5.

Tabela 3. Powietrznie sucha masa chwastów w łanie pszenicy ozimej (g/m^2) w latach
 Table 3. Air dry weight of weeds in a winter wheat canopy (g/m^2) in the years

Sposób uprawy roli Tillage treatment	1995					1996					1997					Średnio Mean				Śred- nio Mean
	Metoda pielęgnowania łąnu Method of canopy care																			
	A	B	C	D	Śred- nio Mean	A	B	C	D	Śred- nio Mean	A	B	C	D	Śred- nio Mean	A	B	C	D	
I	261,3	262,3	7,6	28,8	140,0	138,7	195,8	6,1	16,9	89,4	105,3	60,7	4,4	9,3	45,0	168,4	172,9	6,0	18,4	91,4
II	351,3	330,9	42,8	29,5	188,6	174,0	142,7	13,1	11,9	85,4	74,3	70,9	10,5	22,4	44,5	199,9	181,5	22,1	21,2	106,2
III	258,1	287,3	16,4	8,8	142,6	136,0	177,3	9,4	9,7	83,1	89,0	70,6	4,8	17,6	45,5	161,0	178,4	10,2	12,0	90,4
IV	383,4	354,2	80,8	96,9	228,8	156,1	210,0	12,5	32,1	102,6	81,3	56,1	7,5	7,0	38,0	206,9	206,7	33,6	45,3	123,1
Średnio Mean	313,5	308,6	36,9	41,0	175,0	151,2	181,4	10,2	17,6	90,1	87,5	64,6	6,8	14,1	43,2	184,1	184,9	18,0	24,2	-

NIR p 0,05 LSD p 0.05.

Między latami 38,1 Between years 38.1

Sposoby uprawy roli 23,6 Tillage treatments 23.6.

Metody pielęgnowania łąnu 23,6 Care methods 23.6.

Lata × sposoby uprawy roli 52,6 Years × tillage treatments 52.6.

Lata × metody pielęgnowania łąnu 52,6 Years × methods care 52.6.

WNIOSKI

1. Upraszczenie uprawy roli zwiększało liczbę i powietrznie suchą masę chwastów w łanie pszenicy ozimej, ale istotny wzrost tych mierników zachwaszczenia odnotowano tylko wówczas, gdy stosowano uprawę bezpłużną.

2. Zastosowane herbicydy (Arelon i Aminopielik D lub Chwastox DF) skutecznie ograniczały zachwaszczenie łanu pszenicy ozimej. Wyłącznie pod ich wpływem istotnie malała liczba i powietrznie sucha masa chwastów.

3. Dominującymi gatunkami chwastów we wszystkich obiektach były: *Apera spica-venti*, *Stellaria media*, *Myosotis sylvensis*, *Viola arvensis*, *Galium aparine*, *Capsella bursa-pastoris* i *Agropyron repens*, w obiektach bez pielęgnacji chemicznej do dominantów należała także *Matricaria maritima ssp. inodora*.

PIŚMIENICTWO

- Brzozowska I., Brzozowski J., Jastrzębska M. 1997. Wpływ zabiegów ochronnych i ochronnowozowych na plonowanie i jakość białka ziarna pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.* 2, 32-39.
- Brzozowska I. 1997. Wpływ mieszanek pestycydów z mocznikiem na skuteczność zwalczania chwastów i zdrowotność pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.* 4, 27-35.
- Deryło S. 1992. Zachwaszczenie pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w zależności od płodozmianu i ochrony roślin. *Fragm. Agron.* 3, 22-30.
- Duer I. 1985. Wpływ sposobu uprawy późniejszej na wschody chwastów i plony zbóż w zmianianach zbożowych. *Pam. Puł.* 86, 131-145.
- Dzienia S., Dojss D. 1999. Wpływ sposobów uprawy roli na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy ozimej. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 195, *Agricultura* (74), 185-190.
- Grabiński J., Mazurek J. 1995. Wpływ ograniczonego stosowania pestycydów na plonowanie nowych odmian pszenicy ozimej w zależności od poziomu nawożenia mineralnego. *Mat. 35 Sesji Nauk. IOR. Cz. II. Poznań*, 298-300.
- Jabłoński B., Szumilak G., Gandecki R., Godlewski W. 1972. Możliwość zastąpienia orki przez talerzowanie i drapaczowanie w uprawie różnych roślin. *Mat. Konf. Współczesne kierunki w uprawie roli. Warszawa – Olsztyn – Puławy*, R 30, 258-268.
- Jabłoński B., Szumilak G. 1980. Wpływ ograniczania liczby orki w płodozmianie na właściwości gleby i plony. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 227, 173-181.
- Jabłoński B., Gandecki R. 1980. Wpływ wielokrotnego upraszczania uprawy roli na właściwości gleby i plony pszenicy ozimej uprawianej w monokulturze. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 227, 231-238.
- Jakubiec A., Herse J. 1972. Wpływ uproszczonej uprawy przedsiwnej na wysokość i strukturę plonów niektórych odmian pszenicy ozimej. *Mat. Konf. Współczesne kierunki w uprawie roli. Warszawa – Olsztyn – Puławy*, R 30, 383-393.

-
-
- Jańczak C., Ławecki T., Pawlak A., Szwed K. 1998. Podatność odmian pszenicy ozimej na porażenie liści i kłosa przez grzyby pasożytnicze. *Progress in Plant Protection.*, Poznań, 38, 2, 470-472.
- Orzech K., Wanic M., Nowicki J. 1999. Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy ozimej w warunkach gleby średniej. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 195, *Agricultura*, 74, 141-146.
- Pałys E., Podstawka-Chmielewska E. 1995. Wpływ systemu uprawy na zachwaszczenie ładu roślin na rędzinie. *Mat. Konf. Siew bezpośredni w teorii i praktyce.* Szczecin – Barzkowice, 135-144.
- Pawłowski F. 1963. Liczebność i skład gatunkowy nasion chwastów w ważniejszych glebach województwa lubelskiego. *Annales UMCS, Sec. E*, 18, 125-154.
- Runowska-Hryńczuk B., Hryńczuk B., Weber R. 1999. Aktywność biologiczna gleby w różnych systemach uprawy roli. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 195, *Agricultura*, 74, 59-63.
- Śmierchalski L., Radecki A., Droese H. 1979. Wpływ ograniczenia uprawy roli na plonowanie roślin w zmianowaniu zbożowym. *Rocz. Nauk Rol. Ser. A*, 104, 2, 75-94.
- Wesołowski M., Bętkowski M., Kwiatkowski C., Woźniak A. 1997. Zachwaszczenie warstwy ornej gleb lessowych Płaskowyżu Nałęczowskiego w zależności od formy uprawnej zbóż i rzeźby terenu. *Acta Agrobotanica*, 50, 1/2, 77-86.
- Włodek S., Pabin J., Biskupski A., Kaus A. 1999. Skutki uproszczeń uprawy roli w zmianowaniu. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 195, *Agricultura*, 74, 39-45.