
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. LXI

SECTIO E

2006

¹Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, ²Instytut Żywienia Zwierząt
Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Poland

Stanisław Deryło¹, Kazimierz Szymankiewicz¹, Ryszard Pisarski²

*Dynamika zachwaszczenia łanu owsa nieoplewionego
w warunkach zróżnicowanych systemów uprawy roli*

Infestation dynamics of naked oats canopy under the conditions of differentiated soil tillage

ABSTRACT. The strict field experiment was conducted at The Experimental Station in Czesławice, a part of the Agricultural University in Lublin in the years 2000–2002. The experiment was set up on podzolic soil formed from loess, a good wheat complex. The research focused on the infestation of a naked oats canopy at the following developmental stages: propagation, shooting and grain wax maturity cultivated under various systems of soil tillage. In the studied soil tillage systems, the short-lived species proved to dominate, including *Capsella bursa-pastoris*, *Galinsoga parviflora*, *Chenopodium album*, *Apera spica-venti*, *Matricaria maritima* ssp. *indora*, *Gnaphalium uliginosum*, *Viola arvensis* and *Myosotis arvensis*. They constituted from 74.3% to 55.1% of the total weed number. The least dynamics of weeds inhabiting the naked oats canopies was recorded at the grain wax maturity stage. The chemical treatment of the oats canopies over the shooting stage appeared to be most efficient for weed reduction. The highest weed biomass in an oats canopy was reported in the objects with simplified soil tillage and direct sowing. The applied treatment measures did not affect the development of weed biomass significantly.

KEY WORDS: infestation dynamics, naked oats, treatment, soil tillage system

Wśród roślin zbożowych owies jest gatunkiem o szeregu cennych właściwości [Gašiorowski 1995; Bartnikowska 2003]. Bardzo duże zainteresowanie owsem, a szczególnie formami nieoplewionymi, wynika z jego wyższej wartości odżywczej i pastewnej oraz jako wartościowego elementu zmianowania w płodozmianach zbożowych w porównaniu z innymi zbożami [Śniady i in. 1997; Budzyński 1999].

Owies odznacza się wysoką konkurencyjnością wobec chwastów, co wynika z dynamicznego rozwoju w poszczególnych fazach wzrostu roślin oraz bardzo silnego ulistnienia [Adamiak i in. 1991; Budzyński 1999; Deryło i in. 2003]. Jednak z niektórych badań wynika, że wprowadzenie uproszczonych technologii uprawy roli poprzez eliminowanie uprawy płużnej i niektórych zabiegów, stosowanie siewu bezpośredniego, może spowodować osłabienie cech obronnych owsa. Prowadzi to do wzrostu zachwaszczenia i zmian w składzie florystycznym chwastów, a w konsekwencji obniżenia plonowania [Michalski 1993; Zimmer i in. 1995; Witkowski 1994; Zawiślak i in. 1997; Budzyński 1999].

Celem niniejszych badań była ocena nasilenia występowania chwastów w niektórych fazach rozwojowych owsa nieoplewionego (krzewienia, strzelania w źdźbło i dojrzałości woskowej ziarna), uprawianego w warunkach zróżnicowanych systemów uprawy roli i pielęgnacji roślin.

METODY

Badania przeprowadzono w latach 2000–2002. Ścisły eksperyment polowy zlokalizowano w Gospodarstwie Doświadczalnym Czesławice, należącym do AR w Lublinie, na glebie płowej wytworzonej z lessu (kompleks pszenny dobry) o odczynie lekko kwaśnym (pH 6,3–6,5), zawartości próchnicy ok. 1,6% oraz wysokiej zasobności przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu. Doświadczenie założono metodą bloków losowanych w czterech powtórzeniach na poletkach o powierzchni do zbioru 12 m². W eksperymencie uwzględniono dwa czynniki:

1. Cztery systemy uprawy roli: I. Klasyczny – obejmujący zespół uprawek późniwnych, składający się z podorywki i dwukrotnego bronowania w odstępie 15 dni, orki przedzimowej (ziębli), bronowania wiosennego broną średnią i ciężką, po czym następował wysiew nasion owsa i bronowanie posiewne. II. Klasyczny z międzyplonem – składał się z orki płytkiej (15 cm), bronowania, siewu międzyplonu ścierniskowego (gorczyca biała) i bronowania (posiewnego (przed zimą wykonano orkę przedzimową, przyorując również międzyplon wiosną: bronowanie broną średnią i ciężką) oraz wysiewu owsa i bronowania posiewnego. III. Uproszczony obejmował płytką orkę późniwną (15 cm), dwukrotne bronowanie w odstępie 15 dni, wiosną bronowanie broną średnią i ciężką oraz siew owsa i bronowanie posiewne. IV. Siew bezpośredni – obejmował późniwne zwalczanie chwastów (Roundup w dawce 5 l ha⁻¹ + 5 kg ha⁻¹ siarczanu amonu), wiosną siew nasion owsa specjalnym siewnikiem talerzowym (Bosch prod. USA).

Tabela 1. Suma opadów i średnia temperatura powietrza w GD Czesławice w latach 2000–2002

Table 1. Amount of precipitation and mean temperature at EF Czesławice in 2000–2002

Rok Year	1. Opady Precipitation (mm) 2. Temperatura Temperature (°C)	Miesiąc Month												Średnia roczna Annual mean 1. Opady Precipitation (mm) 2. Temperatura Temperature (°C)	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
2000	1.	25,6	37,2	57,1	60,5	51,2	24,7	141,0	75,1	55,6	3,5	36,4	49,6	1.	617,2
	2.	-2,1	1,6	3,0	12,2	15,3	17,2	16,9	18,3	11,8	11,3	6,8	1,7	2.	9,5
2001	1.	33,0	17,5	47,6	48,8	15,3	55,9	165,2	55,3	144,3	26,8	32,2	18,2	1.	660,1
	2.	-0,9	-1,5	2,1	8,2	14,4	15,0	20,9	19,6	12,5	10,6	1,2	-6,6	2.	8,0
2002	1.	45,9	48,0	31,5	18,2	45,8	79,3	52,2	41,7	45,1	101,5	22,4	8,6	1.	540,2
	2.	2,0	3,0	4,2	8,3	16,7	17,0	21,2	20,2	13,0	7,0	4,5	7,3	2.	8,8
Średnia wieloletnia Many years mean	1.	31,5	26,9	29,6	44,5	59,5	80,2	79,4	68,6	57,6	48,7	39,8	42,4	1.	608,7
1966–1995	2.	-3,2	-2,1	2,2	7,6	13,4	16,3	17,9	17,4	13,0	8,1	2,6	1,0	2.	7,7

2. Metody ochrony roślin: a) mechaniczna – polegająca na dwukrotnym bronowaniu owsa (broną średnią) w fazie kiełkowania i krzewienia roślin (5–6 liści). Ponadto stosowano insektycydy i fungicydy do ograniczenia szkodników i chorób pojawiających się w łanie owsa; b) chemiczna – uwzględniająca odpowiednio środki ochrony roślin, ograniczające chwasty, choroby i szkodniki występujące w łanach owsa.

Wszystkie zabiegi ochrony roślin przeprowadzono w optymalnych terminach i fazach rozwojowych owsa, zalecanych przez IOR w Poznaniu. Uwzględniono następujące środki ochrony roślin w odpowiednich dawkach w przeliczeniu na 1 ha: Chwastox Turbo 340 SL – 2 l, Fastac – 0,15 l, Terpal C 460 SL – 1 l, Baytan Universal 19,5 WS – 200 g/100 kg nasion owsa, Fastac 10 EC – 0,15 l, Decis 2,5 EC – 0,25 l.

Nawożenie mineralne roślin było dostosowane do wymagań owsa i oczekiwanego plonu (odmiany Akt III) i wynosiło odpowiednio w kg/ha: azot – 60, fosfor – 50, potas – 80 w czystym składniku. Owies wysiewano po mieszance zbożowo-strączkowej (pszenica jara + groch siewny) we wszystkich latach eksperymentu.

W badaniach oceniano zachwaszczenie łanu owsa w trzech fazach rozwojowych, tj. krzewienia, strzelania w źdźbło i początku dojrzałości woskowej ziarna. W fazie krzewienia owsa określano tylko liczbę siewek chwastów w łanie przed zabiegiem (mechanicznym lub chemicznym) i po ośmiu dobach po zabiegach. W fazach strzelania w źdźbło i dojrzałości woskowej ziarna zachwaszczenie łanów oceniano metodą botaniczno-wagową na dwóch losowo wybranych mikroparcelach próbnych każdego poletka, wyznaczonych ramką o wymiarach 1 x 0,5 m. Na tych powierzchniach oznaczano skład gatunkowy, liczbę oraz powietrznie suchą masę nadziemnej części chwastów.

Warunki pogodowe według Stacji Meteorologicznej w GD Czesławice dla okresu wielolecia charakteryzowała średnia temperatura roczna 7,7°C oraz roczna suma opadów 608,7 mm. Szczegółowe kształtowanie się temperatury i opadów w poszczególnych latach i sezonach wegetacyjnych podano w tabeli 1. Z danych tych wynika, że pierwszy i drugi rok badań (2000 i 2001) były korzystniejsze dla wzrostu i rozwoju roślin owsa niż rok 2002, ponieważ suma i rozkład opadów oraz temperatura powietrza w fazach krytycznych roślin były bardziej sprzyjające dla wegetacji owsa, który tym samym był bardziej konkurencyjny w stosunku do zasiedlających go chwastów.

WYNIKI

Zachwaszczenie owsa nieoplewionego w poszczególnych fazach rozwojowych było modyfikowane przez system uprawy roli i sposób pielęgnacji (tab. 2–6).

Tabela 2 . Liczba siewek chwastów (szt./m²) w łanie owsa nagiego w fazie krzewienia roślin
 Table 2. Weed seedling number in naked oats canopy over tillering stage

System uprawy roli Soil tillage system	Pielęgnacja Cultivation					
	a ^x	a ¹	Średnio Mean	b ^{xx}	b ¹	Średnio Mean
I. Klasyczny Conventional	149,0	89,8	119,4	139,9	65,9	102,9
II. Klasyczny z międzyplonem Conventional with intercrop	124,5	60,7	92,6	105,0	18,5	61,8
III. Uproszczony Simplified	103,3	64,5	83,9	91,4	26,2	58,8
IV. Siew bezpośredni Direct sowing	88,9	42,7	65,8	77,0	23,8	50,4
Średnio Mean	116,4	64,4	90,4	103,3	33,6	68,5
NIR(p=0,05) między LSD(p=0.05) between systemami uprawy roli the soil tillage systems pielęgnacją (po zabiegu) cultivation (after management practice) pielęgnacjami cultivations						
		27,2			33,5	
		31,4			36,1	
			20,1			

a^x – Pielęgnacja mechaniczna Mechanical cultivation

a¹ – Liczba siewek chwastów po 8 dniach od zabiegu Weed seedling number 8 days following management practice

b^{xx} – Pielęgnacja chemiczna Chemical cultivation

b¹ – Liczba siewek chwastów po 8 dniach od zabiegu Weed seedling number 8 days following management practice

Tabela 3. Liczba chwastów (szt./m²) w łanie owsa nagoziarnistego
 Table 3. Weed number in naked oats canopy

System uprawy roli Soil tillage system	Faza rozwojowa roślin Plant developmental stage						Średnio Mean		Średnio Mean
	Strzelanie w źdźbło Shooting			Dojrzałość woskowa ziarna Grain douth stage			a	b	
	a ^x	b ^{xx}	Średnio Mean	a	b	Średnio Mean			
I. Klasyczny Conventional	80,6	60,1	70,4	70,8	55,8	63,3	75,7	58,0	66,8
II. Klasyczny z międzyplonem Conventional with intercrop	60,0	29,5	44,8	50,3	43,8	47,1	55,2	36,6	45,9
III. Uproszczony Simplified	68,4	30,1	49,2	85,1	63,1	74,1	76,8	46,6	61,7
IV. Siew bezpośredni Direct sowing	70,9	45,4	58,2	125,3	89,7	107,5	98,1	67,6	82,8
Średnio Mean	70,0	41,3	55,6	82,9	63,1	73,0	76,4	52,2	-
NIR (p=0,05) między LSD (p=0,05) between									
systemami uprawy roli the soil tillage systems		10,5		15,8				18,1	
pielęgnacją cultivation		16,6		17,1		20,4			
fazami stages				15,7					
systemy x pielęgnacja systems x cultivation						26,1			

a^x Pielęgnacja mechaniczna Mechanical cultivation

b^{xx} Pielęgnacja chemiczna Chemical cultivation

Tabela 4. Powietrznie sucha masa chwastów (g/m²) w łanie owsa nagoziarnistego
 Table 4. Air-dry weed mass in naked oats canopy

System uprawy roli Soil tillage system	Faza rozwojowa roślin Plant developmental stage						Średnio Mean		Średnio Mean
	Strzelanie w źdźbło Shooting			Dojrzałość woskowa ziarna Grain wax maturity			a	b	
	a ^x	b ^{xx}	Średnio Mean	a	b	Średnio Mean			
I. Klasyczny Conventional	26,2	26,1	26,2	33,8	30,7	32,2	30,0	28,4	29,2
II. Klasyczny z międzyplonem Conventional with intercrop	27,8	19,5	23,6	30,7	25,6	28,2	29,2	22,6	25,9
III. Uproszczony Simplified	118,4	110,8	114,6	78,7	83,8	81,2	98,6	97,3	98,0
IV. Siew bezpośredni Direct sowing	101,5	64,7	83,1	136,2	106,4	121,3	118,8	85,6	102,2
Średnio Mean	68,5	55,3	61,9	69,8	61,6	65,7	69,2	58,5	-
NIR (p=0,05) między LSD (p=0.05) between systemami uprawy roli the soil tillage systems pielęgnacją cultivation fazami stages systemy x pielęgnacja systems x cultivation									
		24,5				30,1			15,5
		ni ns		ni ns		ni ns		ni ns	
								19,5	

a^x Pielęgnacja mechaniczna Mechanical cultivation

b^{xx} Pielęgnacja chemiczna Chemical cultivation

Tabela 5. Liczba dominujących chwastów w łanie owsa nagoziarnistego w fazie strzelania w źdźbło
 Table 5. Number of weeds prevailing in naked oats canopy at shooting stage

Lp. No.	Gatunek Species	System uprawy roli Soil tillage system											Średnio Mean		
		I.Klasyczny I.Conventional			II.Klasyczny z międzyplonem II.Conventional with intercrop			III.Uproszczony III.Simplified			IV. Siew bezpośredni IV. Direct sowing				
		a ^x	b ^{xx}	Śred. Mean	a	b	Śred. mean	a	b	Śred. Mean	a	b	Śred. Mean	a	b
I.Krótkotrwałe Short lived species															
1.	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	31,1	15,5	23,3	21,0	5,2	13,1	11,8	4,3	8,1	33,1	11,3	22,2	24,2	9,1
2.	<i>Galinsoga parviflora</i>	5,1	3,1	4,1	5,1	1,9	3,5	4,1	2,0	3,1	9,6	4,1	6,8	6,0	2,8
3.	<i>Chenopodium album</i>	6,8	4,2	5,5	4,9	3,1	4,0	3,1	2,6	2,8	2,4	2,6	2,5	4,3	3,1
4.	<i>Apera spica-venti</i>	4,3	6,8	5,6	5,6	2,4	4,0	7,7	8,5	8,1	8,5	8,4	8,4	6,5	6,5
5.	<i>Matricaria maritima ssp. inodora</i>	5,1	3,9	4,5	6,3	3,0	4,6	6,1	3,9	5,0	1,5	0,6	1,1	4,8	2,8
6.	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	1,6	0,3	1,0	1,8	0,2	1,0	0,1	0,1	0,1	1,3	0,7	1,0	1,2	0,4
7.	<i>Stellaria media</i>	5,4	5,6	5,5	3,1	3,3	3,2	3,2	1,4	2,3	0,9	0,8	0,8	3,2	2,8
8.	<i>Viola arvensis</i>	5,1	5,0	5,1	3,8	2,6	3,2	3,1	1,9	2,5	8,1	6,2	7,2	5,0	3,9
9.	<i>Galium aparine</i>	1,6	0,6	1,1	0,7	0,9	0,8	1,4	0,8	1,1	0,9	2,1	1,5	1,2	1,1
10.	<i>Myosotis arvensis</i>	1,5	1,7	1,6	1,1	0,2	0,6	1,6	0,9	1,2	0,7	0,7	0,7	1,2	0,9
II. Wieloletnie Perennial species															
26.	<i>Agropyron repens</i>	0,3	1,6	1,0	0,2	1,2	0,7	1,1	1,1	1,1	0,1	0,2	0,6	0,4	1,0
32.	<i>Cirsium arvense</i>	1,8	1,8	1,8	0,7	0,2	0,4	0,7	0,1	0,4	0,2	0,3	0,2	0,8	0,6
Liczba chwastów I+II Number of weeds		80,6	60,1	70,4	60,0	29,5	44,8	68,4	30,1	49,2	70,9	45,4	58,2	70,0	41,3

a^x Pielęgnacja mechaniczna Mechanical cultivation

b^{xx} Pielęgnacja chemiczna Chemical cultivation

Tabela 6. Liczba dominujących chwastów w lanie owsa nagoziarnistego w fazie dojrzałości woskowej
 Table 6. Number of dominant weeds prevailing in naked oats canopy at dough stage

Lp. No.	Gatunek Species	System uprawy roli Soil tillage system												Średnio Mean	
		I.Klasyczny I.Conventional			II.Klasyczny z międzyplonem II.Conventional with intercrop			III. Uproszczony III. Simplified			IV. Siew bezpośredni IV. Direct sowing				
		a ^x	b ^{xx}	Śred. Mean	a	b	Śred. Mean	a	b	Śred. Mean	a	b	Śred. Mean	a	b
I.Krótkotrwałe Short lived species															
1.	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	10,8	5,8	8,3	7,5	3,8	5,6	6,4	4,0	5,2	13,1	5,2	9,2	9,4	4,7
2.	<i>Chenopodium album</i>	10,4	7,3	8,8	10,8	6,2	8,5	18,1	11,1	14,6	5,7	5,7	5,7	11,2	7,6
3.	<i>Apera spica-venti</i>	8,3	9,1	8,7	5,6	7,1	6,4	8,6	14,3	11,4	15,9	22,6	19,2	9,6	13,3
4.	<i>Galinsoga parviflora</i>	8,2	4,3	6,2	3,9	1,3	2,6	7,3	7,2	7,2	13,4	7,3	10,4	8,2	5,0
5.	<i>Matricaria maritima ssp. inodora</i>	7,4	7,5	7,4	3,3	2,8	3,1	6,2	6,4	6,3	7,5	3,3	5,4	6,1	5,0
6.	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	5,1	0,6	2,8	1,0	0,3	0,6	1,1	0,4	0,8	6,5	1,0	3,8	3,4	0,6
7.	<i>Viola arvensis</i>	4,3	6,5	5,4	3,2	4,3	3,8	4,0	4,2	4,1	5,5	16,8	11,2	4,2	8,0
8.	<i>Myosotis arvensis</i>	1,6	0,6	1,1	0,8	0,1	0,4	1,6	0,5	1,1	0,7	0,6	0,6	1,2	0,4
9.	<i>Plantago pauciflora</i>	1,0	1,1	1,1	2,3	0,5	1,4	1,3	1,0	1,2	2,0	2,2	2,1	1,6	1,2
10.	<i>Polygonum nodosum</i>	0,8	0,3	0,6	1,2	0,6	0,9	0,7	0,1	0,8	1,2	0,7	1,0	1,0	0,4
II. Wieloletnie Perennial species															
33.	<i>Agropyron repens</i>	5,2	5,8	5,5	0,8	1,9	1,3	3,1	3,0	3,0	0,3	0,9	0,6	2,4	2,9
35.	<i>Cirsium arvense</i>	3,6	1,0	2,3	0,2	0,2	0,2	0,7	0,2	0,4	0,3	0,1	0,2	1,2	0,4
Liczba chwastów I+II Number of weeds		70,8	55,8	63,3	50,3	43,8	47,1	85,1	63,1	74,1	125,3	89,7	107,5	82,9	73,1

a^x Pielęgnacja mechaniczna Mechanical cultivation

b^{xx} Pielęgnacja chemiczna Chemical cultivation

Średnio w trzyleciu (2000–2002), niezależnie od systemu uprawy roli, najmniejszą liczbę siewek chwastów – 33,6 szt./m² stwierdzono w fazie krzewienia owsa na obiektach z pielęgnacją chemiczną (tab. 2). Różnica ta w porównaniu z pielęgnacją mechaniczną wynosiła 47,8%. To korzystniejsze działanie pielęgnacji chemicznej w ograniczeniu siewek chwastów zaznaczyło się na wszystkich obiektach badanych systemów uprawy roli: I. W systemie klasycznym o 26,6%, II. W systemie klasycznym z międzyplonem o 69,5%, III. W systemie uproszczonym o 59,4%, IV. Wsiewem bezpośrednim o 44,3%. Należy podkreślić, iż każdy z zastosowanych sposobów pielęgnacji wywarł istotny wpływ na zmniejszenie liczebności siewek chwastów w łanie owsa – mechaniczny o 44,7% oraz chemiczny o 67,5%. Ogólnie należy stwierdzić, iż pielęgnacja chemiczna okazała się skuteczniejsza w ograniczeniu siewek chwastów w łanie owsa – o 24,2% w porównaniu z mechaniczną (tab. 2).

Porównując nasilenie chwastów w łanie owsa nieoplewionego w kolejnych fazach rozwojowych (strzelania w źdźbło i dojrzałości woskowej ziarna), dowiedziono, że istotnie najwięcej chwastów narosło w fazie dojrzałości woskowej ziarna, tj. o 31,3%, w porównaniu z fazą strzelania w źdźbło (tab. 3). Analogiczne zależności utrzymywały się na wszystkich obiektach z badanymi systemami uprawy roli. Największy wzrost liczby chwastów, o 45,9%, wystąpił na poletkach z siewem bezpośrednim (IV).

Niezależnie od pielęgnacji istotnie największą liczbę chwastów – 70,4 szt./m² – stwierdzono w fazie strzelania w źdźbło na obiekcie I (z uprawą klasyczną). Porównując z pozostałymi obiektami (średnio dla II, III, IV nieróżniącymi się pod tym względem między sobą), należy stwierdzić, że wzrost liczby chwastów na I obiekcie wynosił 38,9%. Liczba chwastów najwyższe wartości uzyskała w fazie dojrzałości woskowej ziarna na obiekcie z siewem bezpośrednim (IV) – 107,5 szt./m², zaś najmniejsze – średnio o 48,7% na obiekcie z uprawą klasyczną (I) i międzyplonem (II). Na obiekcie z uprawą klasyczną (I) również nastąpiła istotna redukcja liczebności chwastów – o 41,1% w porównaniu z siewem bezpośrednim (IV), który charakteryzowało największe zachwaszczenie. Można zatem stwierdzić, że liczebność chwastów w łanie owsa nieoplewionego wzrastała wraz z redukcją liczby zabiegów uprawowych w uproszczonych systemach uprawy roli.

Pielęgnacja chemiczna łanów owsa okazała się skuteczniejsza w ograniczaniu zachwaszczenia w porównaniu z mechaniczną (tab. 3) niezależnie od systemu uprawy roli. W badanych fazach rozwojowych owsa, tj. strzelania w źdźbło i dojrzałości woskowej ziarna, liczba chwastów w łanie z pielęgnacją chemiczną była odpowiednio niższa o 41,0% i 23,9% w porównaniu z mechaniczną. I to korzystne oddziaływanie ograniczające zachwaszczenie chwastów wystąpiło we wszystkich systemach uprawy roli i ocenianych fazach rozwojowych owsa, tj. strzelania w źdźbło i dojrzałości woskowej ziarna.

Niezależnie od sposobu pielęgnacji najmniej chwastów – średnio 45,9 szt./m² – stwierdzono w łąnach owsa nieoplewionego na obiekcie z systemem uprawy klasycznej z międzyplonem (II), zaś najwięcej (wzrost o 30,4%) z siewem bezpośrednim (IV). W pozostałych systemach uprawy roli, tj. na obiektach I i III, czynnik ten kształtował się na tym samym poziomie, wynosił średnio 64,2 szt./m² chwastów i był wyższy o 40,1% w porównaniu z obiektem II o najmniejszej liczbie chwastów.

Drugi ze wskaźników zachwaszczenia łąnu owsa, powietrznie sucha masa chwastów była także różnicowana przez systemy uprawy roli (tab. 4). Niezależnie od fazy rozwojowej owsa i sposobu pielęgnacji największą biomasa chwastów stwierdzono na obiektach z siewem bezpośrednim (IV) i uproszczonym (III) systemem uprawy roli, która wynosiła średnio 100,1 g/m². Istotnie najmniejszą biomasa chwasty wytworzyły w łąnie owsa na obiektach z klasyczną uprawą roli (I) oraz klasyczną z międzyplonem (II), która kształtowała się na jednakowym poziomie i wynosiła średnio 27,6 g/m². Zatem średnia różnica między obiektami IV i III (o największej masie chwastów) a I i II (o najmniejszej biomacie) wynosiła 72,4%. W fazie strzelania w źdźbło i dojrzałości woskowej ziarna również najobfitszą biomasa chwasty wytworzyły na obiektach z uproszczonym systemem uprawy roli (III) i siewem bezpośrednim (IV). Należy zaznaczyć, iż w fazie strzelania w źdźbło największa biomasa chwastów wystąpiła w systemie uprawy uproszczonej (114,6 g/m²) oraz w fazie dojrzałości woskowej ziarna na poletkach z siewem bezpośrednim (121,3 g/m²). Warto podkreślić, iż pielęgnacja chemiczna łąnów owsa była istotnie skuteczniejsza w ograniczeniu biomasy chwastów o 27,9% w porównaniu z mechaniczną – tylko między obiektami z siewem bezpośrednim.

Skład florystyczny zbiorowiska chwastów zasiedlających łąny owsa był różnicowany przez badane czynniki doświadczenia, tj. systemy uprawy roli i pielęgnację (tab. 5 i 6). Gatunki chwastów zachwaszczające łąny owsa wykazywały się wyraźną stabilnością, głównie w grupie chwastów dominujących. W badanych fazach rozwojowych owsa, tj. fazie strzelania w źdźbło i dojrzałości woskowej ziarna, wystąpiło osiem gatunków chwastów krótkotrwałych: *Capsella bursa-pastoris*, *Galinsoga parviflora*, *Chenopodium album*, *Apera spica-venti*, *Matricaria maritima ssp. inodora*, *Gnaphalium uliginosum*, *Viola arvensis*, *Myosotis arvensis*. Stanowiły one w fazie strzelania w źdźbło 74,3% ogólnej liczby chwastów oraz dojrzałości woskowej – 55,1%. W grupie zaś chwastów wieloletnich dominujące były dwa gatunki – *Agropyron repens* i *Cirsium arvense*, których udział w ogólnej liczbie chwastów w fazie strzelania w źdźbło wynosił 2,9% i dojrzałości woskowej ziarna 6,2%. Niezależnie od systemu uprawy roli wprowadzenie pielęgnacji chemicznej w łąnie owsa nieoplewionego przyczyniło się do ograniczenia liczby chwastów w fazie strzelania w źdźbło o 41,0% oraz dojrzałości woskowej ziarna o 11,8%. To korzystne oddziaływanie

pielęgnacji chemicznej w ograniczeniu liczby chwastów w łanie owsa wyraźnie wystąpiło na wszystkich obiektach badanych systemów uprawy roli, a szczególnie zaznaczyło się na poletkach z siewem bezpośrednim (IV). Należy jednak zaznaczyć, iż pielęgnacja chemiczna łanów owsa spowodowała wzrost liczby niektórych gatunków chwastów, takich jak: *Apera spica venti* (27,8%), *Viola arvensis* (47,5%) i *Agropyron repens* (17,2%). Powyższe prawidłowości wystąpiły we wszystkich systemach uprawy roli oraz fazach rozwojowych (strzelania w źdźbło i dojrzałości woskowej ziarna).

Liczba gatunków chwastów zasiedlających łany owsa nieoplewionego w poszczególnych latach badań była głównie różnicowana przez sposób pielęgnacji łanu. W fazie strzelania w źdźbło wynosiła od 28 do 23 gatunków na obiektach z pielęgnacją mechaniczną oraz od 21 do 17 z chemiczną. Podobne zależności wystąpiły w fazie dojrzałości woskowej ziarna, wynosiły odpowiednio: z pielęgnacją mechaniczną od 26 do 20 gatunków oraz chemiczną od 22 do 19.

Uzyskane w przeprowadzonym eksperymencie zróżnicowanie zachwaszczenia łanu owsa, wynikające z przyjętych systemów uprawy roli i sposobu pielęgnacji, potwierdzają dane z literatury, mówiące o znacznym wzroście zachwaszczenia zasiewów w wyniku uproszczenia uprawy roli, polegającego na spłyceniu bądź ograniczeniu liczby zabiegów uprawowych [Michalski 1993; Budzyński 1999; Deryło i in. 2003]. W niniejszych badaniach istotny wzrost analizowanych wskaźników zachwaszczenia wystąpił głównie w systemie uproszczonym uprawy roli i siewie bezpośrednim w warunkach pielęgnacji mechanicznej łanów.

Zgodnie z oczekiwaniem i wynikami badań innych autorów [Adamiak i in. 1991; Witkowski i in. 1994; Zawiślak i in. 1997; Budzyński i in. 1999; Deryło i in. 2003] efekt chwastobójczy zastosowanych herbicydów był wysoki. Liczba chwastów na 1 m² zmniejszyła się o 31,7%, a ich powietrznie sucha masa o 15,5% w stosunku do obiektów pielęgnowanych mechanicznie.

Analizując skład gatunkowy chwastów zasiedlających łany owsa nieoplewionego, można stwierdzić, że w świetle danych z literatury [Zawiślak i in. 1997; Deryło i in. 2003] był on typowy dla tego zboża. Gatunkami dominującymi bowiem były: *Capsella bursa-pastoris*, *Galinsoga parviflora*, *Chenopodium album*, *Apera spica-venti*, *Matricaria maritima ssp. inodora*, *Viola arvensis* i *Myosotis arvensis*. W małej grupie gatunków wieloletnich liczniej wystąpił *Agropyron repens*.

WNIOSKI

1. Najwyższą liczebność chwastów w łanie owsa nieoplewionego stwierdzono w systemie uprawy uproszczonej i w siewie bezpośrednim w fazie dojrzałości woskowej ziarna.

2. Liczba siewek chwastów w łąnie owsa nieoplewionego w fazie krzewienia roślin została zredukowana na obiektach z pielęgnacją chemiczną 3,1-krotnie oraz mechaniczną 1,8-krotnie.

3. Chwastami dominującymi w łąnie owsa w ocenianych systemach uprawy roli były gatunki krótkotrwałe, takie jak: *Capsella bursa-pastoris*, *Galinsoga parviflora*, *Chenopodium album*, *Apera spica-venti*, *Matricaria maritima ssp inodora*, *Gnaphalium uliginosum*, *Viola arvensis* i *Myosotis arvensis*.

4. Pielęgnacja chemiczna łąnów owsa, w porównaniu z mechaniczną, istotnie obniżyła liczbę chwastów o 31,7% oraz ich powietrznie suchą masę o 15,5%.

5. Największą biomasę chwastów w łąnie owsa stwierdzono na obiektach z uproszczonym systemem uprawy roli i siewem bezpośrednim w obu badanych fazach rozwojowych owsa (strzelanie w źdźbło i dojrzałości woskowej ziarna).

6. Mniejsza dynamika chwastów zasiedlających łąny owsa uwidoczniła się w fazie krzewienia i strzelania w źdźbło, zaś wyższa w fazie dojrzałości woskowej ziarna.

PIŚMIENNICTWO

- Adamiak E., Zawiślak K. 1991. Fitocenozy chwastów owsa uprawianego w płodozmianie i wieloletniej monokulturze. Synteza i perspektywy nauki o płodozmianach. ART Olsztyn –VSZ Brno, cz. II, 207–214.
- Bartnikowska E. 2003. Przetwory owsa jako źródło ważnych substancji prozdrowotnych w żywieniu człowieka. Biuletyn IHAR, 229, 235–245.
- Budzyński W. 1999. Reakcja owsa na czynniki agrotechniczne – przegląd wyników badań krajowych. Żywność 1, Supl.11–25.
- Budzyński W., Wróbel E., Dubis B. 1999. Reakcja owsa nagiego na czynniki agrotechniczne. Żywność 1, Supl. 97–103.
- Deryło S., Szymankiewicz K., Grotkowska Z., Stachowska J. 2003. Zachwaszczenie owsa siewnego w płodozmianie i wielogatunkowej monokulturze zbożowej. Biuletyn IHAR, 229, 73–84.
- Gąsiorowski H. 1995. Owies, Chemia i technologia. PWRiL, Poznań.
- Śniady R., Dziwak K., Więclaw A. 1997. Owies nagi – roślina XXI wieku. Zdrowa żywność, 1, 28.
- Michalski T. 1993. Wpływ posiewnych zabiegów uprawowych na rozwój i plonowanie jęczmienia jarego, owsa i pszenżyta jarego. Roczn. Nauk. Rol., Ser. A, 110, 1/2, 139–147.
- Mazurek I. 1993. Biologia i agrotechnika owsa. IUNG Puławy, R(304).
- Witkowski F., Roszak W., Radecki A. 1994. Wpływ różnych sposobów uprawy ścierniska na zachwaszczenie pola. Roczn. Nauk. Rol., Ser. A, 110, 141–151.
- Zawiślak K., Adamiak E. 1997. Efektywność plonochronna płodozmianu wobec chwastów w uprawie owsa. Acta Acad. Agricult. Tech. Olszt. 64, 89–99.
- Zimmer R., Kanisek I., Zügler I. 1995. Effectiveness of conventional and reduced soil tillage on wheat sowing concerning fuel expenditure and yield. Conference of the Europeans Society for Agronomy and Polish of Agrotechnical Sciences. Fragn. Agron.2,220–221.