

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: maria.jedruszczak@up.lublin.pl

MARIA JĘDRUSZCZAK, KAROL BUJAK, MARIAN WESOŁOWSKI

**Chwasty w łanie soi uprawianej w siewie bezpośrednim
z zastosowaniem mulczu z żyta ozimego
oraz zmniejszonych dawek herbicydu**

Weeds in soybean canopy cultivated under direct sowing with winter
rye mulch and reduced herbicide doses

Streszczenie. Określano wpływ siewu bezpośredniego, dwu form mulczu z żyta ozimego (B – koszone, C – desykowane) i zmniejszonych dawek herbicydu Basagran 600 SL (50%, 75% i 100% rekomendowanej dawki) na chwasty w soi na tle uprawy tradycyjną technologią (A). Liczbę chwastów oceniano w 2 terminach: przed wniesieniem herbicydu (I) i przed zbiorem soi (II). W pierwszym istotnie mniej chwastów stwierdzono na obiektach A i C (70% i 65%) w porównaniu z B (129,7 szt · m⁻²); w drugim – istotnie większą niżkę odnotowano na obiekcie A (89%), mniejszą zaś na obiekcie C (69%) w stosunku do B (112,1 szt · m⁻²). Wobec 50-procentowej dawki herbicydu tylko 75-procentowa spowodowała ograniczenie liczby chwastów o 24,1%. W każdym terminie obserwacji wystąpiło 49 gatunków chwastów. W porównaniu z pierwszym terminem (71,0 szt. chwastów · m⁻²) w drugim przeciętna liczebność gatunków ogółem zmniejszyła się o 24,9%. Głównie malał udział *Apera spica-venti* (86%), *Matricaria maritima* subsp. *inodora* (85,7%) i *Echinochloa crus-galli* (79,0%). Po tradycyjnej technologii uprawy liczba gatunków była mniejsza o 23 niż po siewie bezpośrednim. Mulcz z żyta desykowanego może być wykorzystany do odchwaszczania soi.

Słowa kluczowe: soja, uprawa, ściółkowanie, herbicyd

WSTĘP

Z racji swojej biologii soja jest mało konkurencyjna wobec chwastów, zwłaszcza w początkowych fazach rozwojowych do zwarcia się łanu. Konwencjonalna regulacja zachwaszczenia w jej uprawie odbywa się przede wszystkim za pomocą herbicydów doglebowych [Bujak i in. 2001]. Współcześnie w odchwaszczaniu roślin uprawnych

lansowane jest proekologiczne podejście, uwzględniające nie tylko wzrost plonu, będący skutkiem zmniejszonej konkurencji chwastów, ale również ochronę środowiska i pozostawianie nieszkodliwej dla rośliny uprawnej liczby chwastów. Dotychczas w Polsce nie są znane rezultaty badań nad siewem bezpośrednim soi z zastosowaniem ściółki – mulczu z tzw. roślin okrywowych. Jego wykorzystanie polecane jest szczególnie w warunkach takiego sposobu siewu. Celem pracy była ocena wpływu mulczu z żyta ozimego oraz zmniejszonych dawek herbicydu na zachwaszczenie łąnu soi uprawianej na nasiona w siewie bezpośrednim.

MATERIAŁ I METODY

Eksperyment polowy prowadzono metodą split-plot w trzech replikacjach na poletkach o powierzchni: do siewu 32,4 m², do zbioru 15 m². Czynniki doświadczenia: pierwszy – forma mulczu – żyto ozime koszone (B), żyto ozime desykowane (C); drugi – wielkość dawki nalistnego herbicydu Basagran 600 SL: 50%, 75% i 100% rekomendowanej (2,0 dm³ · ha⁻¹; substancja aktywna – s.a – bentazon 600 g · dm⁻³). Obiekt kontrolny (A) uprawiano konwencjonalnie, regulując zachwaszczenie za pomocą dwu herbicydów doglebowych: Afalon dyspersyjny 450 SC 1 dm³ · ha⁻¹ (s.a. linuron 450 g) plus Sencor 70 WG 250 g · dm⁻³ · ha⁻¹ (s.a. metrybuzyna 70%). Herbicydy doglebowe wnoszono tuż po siewie soi tylko na obiekcie A, a nalistny na wszystkich poletkach w fazie 3–4 liści właściwych soi.

Badania polowe wykonano w Gospodarstwie Doświadczalnym Czesławice (UP w Lublinie) na glebie płowej wytworzonej z lessu, należącej do 2. kompleksu rolniczej przydatności, w sezonach 2003/4 i 2005/6–2006/7. W sezonie 2004/5 soja uległa zniszczeniu z powodu nawalnego opadu 4 maja 2005 r. (79,4 mm · m⁻²), czyniącego duże szkody erozyjne.

Soję (odm. Aldana) uprawiano po pszenicy ozimej: na obiekcie kontrolnym uprawa roli orkowa, regulacja zachwaszczenia za pomocą herbicydów. Na obiektach z rośliną okrywową: przed siewem żyta ozimego uprawa roli konwencjonalna, wiosną bez zabiegów; regulacja zachwaszczenia z zastosowaniem mulczu i nalistnego herbicydu. Żyto ozime koszone 3–4 dni, a desykowano 10–11 dni przed siewem soi, stosując preparat Roundup Energy 450 SL 2 dm³ · ha⁻¹. Nawożenie fosforem i potasem w standardowych dawkach oraz, tylko na obiektach żyta ozimego, połową (25 kg · ha⁻¹) przewidzianej dawki N stosowano jesienią, drugą zaś połowę wiosną; na pozostałych obiektach azot (50 kg · ha⁻¹) wnoszono wiosną. Siew żyta ozimego wykonywano około połowy drugiej dekady września, soi na wszystkich obiektach – 29 IV 2004 r., 8 V 2006 r. i 9 V 2007 r. siewnikiem do siewu bezpośredniego, wyposażonym dodatkowo w oddzielne talerze tnące mulcz z rośliny okrywowej. Nasiona siewne zaprawiano *Bradyrhizobium japonicum*.

Przebieg pogody w latach badań był zróżnicowany. Ciepłota w kolejnych sezonach uprawy soi (od siewu do zbioru) wzrastała, wynosząc średnio: w pierwszym 15,1°C, w drugim 17,0°C i w trzecim 17,1°C, a suma opadów odpowiednio 258,7 mm, 330,0 mm i 338,0 mm. Niekorzystny rozkład opadów wystąpił w 2006 r. w czerwcu i lipcu. Ich trwały niedobór wyniósł wówczas odpowiednio 71,1% i 66,5%, natomiast prawie trzykrotny nadmiar wobec średniej wieloletniej wystąpił w sierpniu.

Zachwaszczenie łąnu soi oceniano metodą ilościowo-jakościową w dwu terminach: I. przed aplikacją herbicydu, II. przed zbiorem nasion soi. W pierwszym terminie rozpoznawano gatunki chwastów i liczone ich osobniki na czterech losowych powierzchniach próbnych, zajmujących po 0,25 m² na każdym poletku (łącznie na 1 m²), pozostawiając je w łąnie soi. W drugim terminie powtarzano tę samą procedurę, przy czym chwasty wycinano z próbnej powierzchni. Z racji bardzo dużego podobieństwa gatunków w obu terminach badań, ich skład przedstawiono przed zbiorem soi. Ujęto w nim gatunki, których przeciętna liczebność osobników była mniejsza niż 0,2 szt · m⁻². Rezultaty badań opracowano statystycznie metodą ANOVA z zastosowaniem transformacji danych (\sqrt{x}) w celu ustabilizowania wariancji. Istotność różnic pomiędzy średnimi oceniono testem Tukeya.

WYNIKI I DYSKUSJA

Liczba chwastów przed zastosowaniem herbicydu

Cecha ta była istotnie zróżnicowana (tab. 1). Lepszy efekt jej ograniczania wystąpił po uprawie kontrolnej (A) i po mulczu z żyta desykowanego (C), odpowiednio o 70% i 65% w stosunku do obiektu koszonego (B 120,7 szt · m⁻²). Wobec średniej z obiektów A i C (równych sobie statystycznie) rzeczywista przewaga liczby chwastów na poletkach B była trzykrotna. Skoszone żyto szybko wysychało i kurczyło się, okrywając przeciętnie około 15–20% powierzchni poletka, nie tworząc w pełni okrywy chroniącej przed chwastami, co ważne, gdyż w okresie wiosennym (kwiecień, maj) następuje największe nasilenie wschodów i wzrostu chwastów [Jędruszczak 1993]. Ponadto po skoszonym życie, zasilanym wczesną wiosną azotem, chwasty ujawniły wyraźnie swój duży potencjał kiełkowania i wzrostu. Według Liebman i Davis [1999] obecność w glebie azotu sprawia, że intensywnie kiełkują taksony o bardzo drobnych nasionach (najbardziej powszechne). Łączą one w sobie szybkie tempo wzrostu i bardzo dużą powierzchnię absorpcyjną korzeni przypadającą na jednostkę masy [Seibert i Pearce 1993], dlatego zyskują natychmiastową przewagę nad później wschodzącą rośliną uprawną. Po wschodach, które następują najczęściej po 9–14 dniach od siewu, soja rośnie wolno, rozpoczynając wysokoenergetyczny proces – symbiozę z bakteriami brodawkowymi – stąd też przewaga chwastów wzrasta. Niektórzy autorzy utrzymują, iż obfity mulcz z żyta może chronić soję przed chwastami w ciągu około pięciu tygodni [Liebel i in. 1992]. Nadmienić należy, że w warunkach omawianych badań dużym problemem było odrastanie żyta po skoszeniu. Omawiana cecha zmienna była w latach badań. W roku 2004 było istotnie mniej chwastów niż w pozostałych latach, a dane interakcyjne wskazały też istotne zróżnicowanie liczby chwastów w 2006 r. (tab. 1).

Obie formy mulczu pozostawiały zbliżone wielkości nadziemnej powietrznie suchej masy; przeciętnie żyto koszone 424 g · m⁻², żyto desykowane 410 g · m⁻² [Jędruszczak 2008], ale zastosowanie preparatu Roundup Energy 450 SL jako desykanta hamowało na obiekcie C kiełkowanie i wzrost chwastów krótkotrwałych, w przeciwieństwie do żyta koszonego B. Umożliwiała jednak odrosty 11 gatunków wieloletnich, w tym głównie *Sonchus arvensis* i *Elymus repens*.

Tabela 1. Liczba chwastów na m² przed wniesieniem herbicydu w latach w zależności od mulczu
Table 1. Weed density per m² before herbicide application in the years, in dependence on mulch

Mulcz Mulch	Rok – Year			Średnio Mean	Rok – Year			Średnio Mean
	2004	2006	2007		2004	2006	2007	
dane transformowane – transformed data				dane rzeczywiste – true data				
A	5,0	2,4	8,2	5,2	26,0	6,0	86,1	39,4
B	5,8	16,1	9,2	10,4	35,6	266,6	86,9	129,7
C	3,7	6,2	8,9	6,3	14,3	40,0	83,1	45,8
Średnio Mean	4,8	8,2	8,8		23,3	104,2	85,4	
NIR	lata – years			1,4				
LSD	mulcz – mulch			1,4				
(p = 0,05)	lata × mulcz – years × mulch			3,2				

A – bez mulczu, B – żyto ozime koszone, C – żyto ozime desykowane
A – without mulch, B – moved winter rye, C – desiccated winter rye

W okresie od siewu do rozwinięcia trzech liści właściwych soi (w kolejnych latach badań, po około 50, 46 i 36 dniach wegetacji) w całym doświadczeniu wystąpiło ogółem 49 gatunków chwastów (37 krótkotrwałych i 12 wieloletnich). Na obiektach A, B, C odnotowano odpowiednio 25, 45 i 36 taksonów. Największą liczebność osobników wykazywały wówczas *Echinochloa crus-galli*, *Viola arvensis*, *Stellaria media*, *Chenopodium album* i *Geranium pusillum* oraz *Sonchus arvensis* i *Elymus repens*, a także *Secale cereale* pochodzące wyłącznie z obiektu koszonego.

Liczba chwastów przed zbiorem soi

Analizowana cecha wykazała istotną zmienność w zależności od formy mulczu oraz interakcję formy mulczu z latami badań (tab. 2). Najbardziej obniżyła się na poletkach kontrolnych A (o 89%), istotnie zaś mniej po życie desykowanym C (o 69%), w porównaniu

Tabela 2. Liczba chwastów na m² przed zbiorem soi w latach w zależności od mulczu
Table 2. Weed density per m² in the years, in dependence on mulch

Mulcz Mulch	Rok – Year			Średnio Mean	Rok – Year			Średnio Mean
	2004	2006	2007		2004	2006	2007	
dane transformowane – transformed data				dane rzeczywiste – true data				
A	4,4	3,5	2,4	3,4	19,8	12,1	5,8	12,6
B	5,9	16,2	6,2	9,4	35,2	264,1	37,1	112,1
C	4,2	7,7	5,2	5,7	18,0	59,2	28,0	35,0
Średnio Mean	4,8	9,1	4,6		24,3	111,8	23,6	
NIR	lata – years			0,8				
LSD	mulcz – mulch			0,8				
(p = 0,05)	lata × mulcz – years × mulch			1,9				

A – bez mulczu, B – żyto ozime koszone, C – żyto ozime desykowane
A – without mulch, B – moved winter rye, C – desiccated winter rye

z najsilniej zachwaszczonym obiektem B (112,1 szt · m⁻²), tabela 2. Różniła się istotnie także w latach, dowodząc, że w pierwszym i ostatnim roku badań było mniej chwastów o 78,5% niż w drugim (111,8 szt · m⁻²). Dane interakcyjne świadczą, że istotnie mniejsza była liczba chwastów na obiektach B i C w 2004 r. i 2007 r. niż w 2006 r., a ponadto – na obiekcie A w roku 2007 niż w dwu początkowych latach (tab. 2). W odniesieniu do technologii zastosowanej w siewie bezpośrednim (przeciętnie B + C/2 = 73,5 szt · m⁻²) tradycyjny system uprawy soi spowodował ograniczenie liczby chwastów o 83%. Podobny trend odnotował Wesołowski i in. [2000] oraz Bujak i in. [2001], zniżki 64% oraz 55%.

Tabela 3. Liczba chwastów na m² przed zbiorem soi w latach w zależności od dawki herbicydu (% rekomendowanej dawki)

Table 3. Weed density per m² in the years, in dependence on % of recommended herbicide dose

Herbicyd Herbicide	Rok – Year			Średnio Mean	Rok – Year			Średnio Mean
	2004	2006	2007		2004	2006	2007	
dane transformowane – transformed data				dane rzeczywiste – true data				
50%	5,1	10,0	4,7	6,6	26,0	131,7	23,8	60,5
75%	4,5	8,2	4,6	5,8	20,1	94,0	23,6	45,9
100%	5,0	9,1	4,5	6,2	26,7	109,7	23,4	53,3
Średnio Mean	4,9	9,1	4,6		24,3	111,8	23,6	
NIR LSD (p = 0,05)	lata – years			0,8	mulcz – mulch			0,8

Badana cecha istotnie zmieniała się w zależności od poziomu dawki herbicydu (tab. 3). W porównaniu z najmniejszą (50%) dawka 75% spowodowała istotne zmniejszenie liczby chwastów (o 24,1%), nieistotnie zaś działała dawka 100% (zmniejszenie o 11,9%). Słabsze działanie największej dawki herbicydu mogło być wywołane obserwowanymi uszkodzeniami roślin soi, co w konsekwencji sprzyjało zachwaszczaniu się łanu. Udowodnione, chociaż niezbyt duże, ograniczenie liczby chwastów może wynikać zarówno z samej architektury łanu soi, jak i właściwości preparatu. Duże zagęszczenie (100 roślin na 1 m², rozstawa międzyrzędzi 20 cm) oraz jej szerokie liście sprawiały, że w fazie utworzenia przez nią 3–4 liści herbicyd słabo docierał do niższych partii łanu, co nie sprzyjało dokładnemu odchwaszczaniu. Poza tym substancja aktywna preparatu Basagran 600 SL (bentazon) jest selektywna dla wielu gatunków chwastów. W omawianym doświadczeniu z 49 gatunków, wrażliwych i średnio wrażliwych na tę substancję [IOR 2003] było 29; wśród nich znalazły się gatunki o najmniejszej (poniżej 0,2 szt · m⁻²) liczebności osobników, takie jak: *M. maritima inodora*, *L. amplexicaule*, *V. arvensis*, *V. persica*, *G. aparine* i *Anth. arvensis*. Wspomniana substancja działa kontaktowo, absorbowana jest głównie przez liście, bardzo słabo się przemieszcza i jest natychmiast metabolizowana w roślinie [Tomlin 1997], co może również tłumaczyć nieduży (choć istotny) efekt odchwaszczania (Preparat wycofano z użycia w Polsce w 2008 r.)

Analiza składu gatunkowego i liczebności chwastów

W lanie soi zarówno w fazie 3–4 liści, jak i przed zbiorem, występowało 49 gatunków chwastów, 39 z nich (80%) stwierdzono w obu terminach obserwacji (tab. 4); pominięto w niej 23 gatunki wykazujące średnio mniejszą liczebność osobników niż $0,2 \text{ szt} \cdot \text{m}^{-2}$, tym niemniej analiza obejmuje wszystkie (49) gatunki. Osobniki tych gatunków przeżyły oprysk herbicydowy lub wzeszły ponownie, wegetując do czasu zbioru soi.

Tabela 4. Skład gatunkowy i przeciętna liczba chwastów na m^2 przed zbiorem soi na obiektach A, B, C
Table 4. Species composition and mean weed density per m^2 at soyabean harvest on the A, B, C mulch object

Gatunki chwastów – Weed species	A	B	C	Średnio Mean
Chwasty krótkotrwałe – Short-lived weeds				
<i>Viola arvensis</i>	1,2	22,7	5,9	9,9
<i>Secale cereale</i>	-	24,6	-	8,2
<i>Geranium pusillum</i>	1,0	12,0	4,3	5,8
<i>Stellaria media</i>	0,3	15,3	1,4	5,7
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1,8	4,9	6,5	4,4
<i>Chenopodium album</i>	0,6	5,9	3,2	3,3
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,0	3,0	3,3	2,1
<i>Plantago intermedia</i>	0,0	2,4	0,6	1,0
<i>Polygonum aviculare</i>	0,5	1,2	0,7	0,8
<i>Setaria pumila</i>	0,1	0,4	0,9	0,5
<i>Galinsoga parviflora</i>	-	0,7	0,7	0,5
<i>Galeopsis tetrahit</i>	0,3	0,4	0,6	0,4
<i>Myosotis arvensis</i>	0,0	1,0	0,1	0,4
<i>Poa annua</i>	0,2	0,8	0,2	0,4
<i>Apera spica-venti</i>	-	1,2	-	0,4
<i>Fallopia convolvulus</i>	0,5	0,3	0,2	0,3
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,2	0,2	0,1	0,2
<i>Cerastium holosteoides</i>	-	0,7	-	0,2
<i>Galisoga ciliata</i>	-	0,5	-	0,2
Razem liczba chwastów + pominięte	7,0	99,3	29,5	45,3
Razem liczba gatunków + pominięte	17	30	25	33
Chwasty wieloletnie – Perennial weeds				
<i>Elymus repens</i>	4,4	8,0	1,6	4,7
<i>Sonchus arvensis</i>	0,6	1,8	1,2	1,2
<i>Equisetum atvense</i>	0,6	0,2	0,7	0,5
<i>Taraxacum officinale</i>	-	0,2	1,2	0,5
<i>Cerastium arvense</i>	-	1,5	0,1	0,5
<i>Cirsium arvense</i>	0,0	0,3	0,2	0,2
<i>Trifolium repens</i>	-	0,3	0,2	0,2
Razem liczba chwastów + pominięte	5,6	12,8	5,5	8,0
Razem liczba gatunków + pominięte	5	15	11	16
Ogółem liczba chwastów – Total weeds I + II	12,6	112,1	35,0	53,3
Ogółem liczba gatunków – Total species I + II	22	45	36	49

Tabela 5. Udział (%) liczby chwastów oraz gatunków w terminach I i II
 Table 5. The contribution (%) of weeds and species No in the I and II term

Term	Udział – Contribution	A	B	C	Średnio – Mean
	liczba chwastów -weed No				
I	krótkotrwałych – short-lived	92	97	90	93
II	krótkotrwałych – short-lived	56	89	84	76
I	wieloletnich –perennial	8	3	10	7
II	wieloletnich – perennial	44	11	16	24
	liczba gatunków – species No				
I	krótkotrwałych – short-lived	80	76	72	76
II	krótkotrwałych – short-lived	77	67	69	71
I	wieloletnich – perennial	20	24	28	24
II	wieloletnich – perennial	23	33	31	29

Średnia liczebność chwastów, analizowana pomiędzy terminami obserwacji (I, II), w drugim wykazała zmniejszenie liczby chwastów krótkotrwałych o 32,7%, natomiast 1,2-krotny wzrost wieloletnich. Podobny układ w takich grupach podaje Bujak i in. [2004]. Ogółem (w obu grupach łącznie) liczebność osobników przed zbiorem soi obniżyła się o 24,9%. Wobec I obserwacji malał udział głównie: *Apera spica-venti* (86%), *Matricaria maritima* subsp. *inodora* (85,7%), *Echinochloa crus-galli* (79,0%), *Myosotis arvensis* (55,5%), *Galeopsis tetrahit* (42,9%), *Viola arvensis* (29,8%), *Secale cereale* (27,9%). Należy tutaj dodać, iż z powodu dużego wystąpienia chwastów jednoliściennych, zwłaszcza *E. crus-galli*, w 2006 r. zastosowano preparat Fusilade Forte 150 EC; w tym roku zachwaszczenie ładu soi w obu terminach było największe (tab. 1 i 2). Po tradycyjnej uprawie soi nie wystąpiły 23 gatunki chwastów z 45 stwierdzonych po siewie bezpośrednim (B + C), tabela 4.

Przeciętnie w I i II terminie badań dominowały osobniki chwastów krótkotrwałych, stanowiąc 93% i 76% w zbiorowisku, wieloletnie zaś odpowiednio 7% i 24% (tab. 5). Zwiększenie liczby wieloletnich chwastów przed zbiorem soi przedstawia także Bujak i in. [2004]. W tych terminach oceny podobnie układała się liczba gatunków chwastów, wynosząc 76% i 71% krótkotrwałych, a wieloletnich 24% i 29%.

WNIOSKI

1. W warunkach badań technologia uprawy soi w siewie bezpośrednim z zastosowaniem dwu form mulczu z żyta ozimego (koszone, desykowane) oraz malejących dawek herbicydu Basagran 600 SL (50%, 75% i 100%) istotnie różnicuje stan flory chwastów.

2. Przed wniesieniem nalistnego herbicydu (faza 3–4 liście soi) istotnie mniejsza liczba chwastów (o 70–65%) występuje po tradycyjnej uprawie i po życie desykowanym niż po życie koszonym (120,7 szt. na m²).

3. W porównaniu z najmniejszą (50%) dawką herbicydu (60,5 szt. chwastów na m²) 75% dawka powoduje istotne ograniczenie liczby chwastów (o 24,1%), nieistotnie zaś działa dawka 100% (zmniejszając tę liczbę o 11,9%).

4. Skład gatunkowy chwastów w łanie soi jest bogaty. W każdym terminie badań stwierdzano po 49 gatunków. Dominuje grupa gatunków krótkotrwałych, ale przed zbiorem nasila się udział wieloletnich. Po tradycyjnej technologii uprawy nie pojawia się 23 gatunków chwastów z 45 notowanych w siewie bezpośrednim.

5. Przed zbiorem soi zmniejsza się liczba osobników chwastów krótkotrwałych, średnio o 32,7%, natomiast 1,2-krotnie wzrasta wieloletnich. Ogółem ich liczebność w stosunku do I obserwacji obniża się o 24,9%; maleje udział głównie *Apera spica-venti* (86%), *Matricaria maritima* subsp. *inodora* (85,7%), *Echinochloa crus galli* (79,0%), *Myosotis arvensis* (55,5%), *Galeopsis tetrahit* (42,9%), *Viola arvensis* (29,8%) i *Secale cereale* (27,9%).

6. Wykorzystanie żyta ozimego desykowanego jako mulczu można zalecać w uprawie soi. Stosowanie mulczu z żyta koszonego wymaga jednak modyfikacji, nie spełnia bowiem oczekiwanej obniżki stanu zachwaszczenia tej rośliny.

PIŚMIENNICTWO

- Bujak K., Jędruszczak M., Frant M., 2001. Sposób uprawy roli a zachwaszczenie łanu soi. *Annales UMCS, sec. E*, 56, 2, 9–17.
- Bujak K., Jędruszczak M., Frant M., 2004. Uproszczenie uprawy roli oraz dolistne dokarmianie makro- i mikroelementami a zachwaszczenie soi uprawianej w monokulturze. *Annales UMCS, Sec. E*, 59, 2, 825–832.
- Jędruszczak M., 1993. Studia nad wybranymi fazami rozwojowymi chwastów w łanach roślin uprawnych. *Rozpr. Nauk. AR Lublin*, 151, 3–87.
- Jędruszczak M., 2008. Proekologiczne sposoby odchwaszczania soi uprawianej w siewie bezpośrednim z uwzględnieniem produktywności oraz niektórych przyrodniczych skutków wprowadzania takich sposobów. Spraw. końc. proj. nr 3 PO6 030 25. MNIŁ, Warszawa.
- IOR, 2003. Wrażliwość pospolitych gatunków chwastów na herbicydy. [W:] *Zalecenia ochrony roślin na lata 2004/05, cz. I*. Poznań, 93–109.
- Liebel R., Simons R.W., Wax L.M., Stoller E.W., 1992. Effect of rye (*Secale cereale*) mulch on weed control and soil moisture in soyabean (*Glycine max*). *Weed Technol.* 6, 838–846.
- Liebman M., Davis A.S., 1999. Integration of soil, crop and weed management in low-external input farming system. *Weed Res.* 40, 27–47.
- Seibert A.C., Pearce R.B., 1993. Growth analysis of weed and crop species with reference to seed weight. *Weed Sci.* 41, 52–56.
- Tomlin CDS (ed.), 1997. *The pesticide manual. A world compendium*, 109–111.
- Wesołowski M., Jędruszczak M., Bujak K., 2000. The effect of soil tillage practices on weed infestation of soyabean (*Glycine max* (L.) Merr.) *Proceeding of 15th ISTRO Conf.* Fort Worth, Texas.

Summary. The influence of direct sowing, two forms of winter rye mulch (B mowed, C desiccated) and reduced herbicide Basagran 600 SL dose: 50%, 75% and 100% on weeds control in soyabean was examined on the background of traditional cultivation technology (A). The weeds number was assessed two times: before herbicide application (I) and before soyabean harvest (II). A significant decrease of weeds was stated on A and C treatments (70% and 65%, respectively) at

the first time, in comparison to B (129.7 weeds per m²). The second time, a significantly highest decrease was noted on the A object (89%), however less – on C treatment (69%), in relation to B (112.1 weeds per m²). Only 75% herbicide dose significantly, by 21.1%, limited weed number. In both the first and the second observations 49 weed species appeared. In comparison to the first time (71.0 weeds per m²), the mean weeds number lowered by 24.9 % as total at the second time. The contribution of *Apera spica-venti* (86%), *Matricaria maritima* subsp. *inodora* (85.7%), and *Echinochloa crus galli* (79.0%) decreased considerably. After traditional cultivation, the species number was lower by 23 than that in direct sowing. Out of the mulches tested, desiccated winter rye can be recommended for soyabean weed control.

Key words: soyabean, cultivation, mulching, herbicide