

Problems with the control of perennial weeds in a simplified cultivation system of maize crops in the conditions of Lower Silesia

Problemy ograniczania chwastów wieloletnich w uproszczonej uprawie kukurydzy w warunkach Dolnego Śląska

Hanna Gołębiowska

Summary

Field experiments were carried out on the reduction of weed infestation in maize grown in the rotation system on podsolic soil. As a result the following weed species were found to be dominant: barnyardgrass [*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beav.] and lambsquarters (*Chenopodium album* L.). A higher weed species composition and a lower soil coverage value (24%) per 1 m² area were stated in the maize conventional cultivation system with plowing as compared to reduced maize tillage. Besides the dominant weeds barnyardgrass and lambsquarters the were less numerous field violet (*Viola arvensis* Murray), creeping speedwell (*Veronica pesica* L.), shepherds purse [*Capsela bursa-pastoris* (L.) Medik], corn chamomille (*Anthemis arvensis* L.), cornflower (*Centaurea cyanus* L.).

Taking into consideration the simplified system it was found that the weed species composition was dominated by barnyardgrass and lambsquarters and the coverage of 1 m² soil surface amounted to 66%. There was a higher intensity of annual grass weed species barnyardgrass and green bristle grass [*Setaria viridis* (L.) P. Beav.] as well as perennial species in particularly quackgrass [*Elymus repens* (L.) Gould] and single weed plants of mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) and Canada thistle [*Cirsium arvense* (L.) Scop.] were also recorded. The number of annual broad leaved weeds was reduced as compared to the plow cultivation system. The application of herbicides mixture rimsulfuron + dicamba with adjuvant Trend 90 EC controlled the majority of the weed species and gave the best results for this type of soil. Only quackgrass occurring numerously in the experiment as well as winter forms of mugwort and creeping speedwell were less sensitive to the applied mixture of herbicides.

Key words: maize, simplified tillage, biodiversity of weed infestation, weed controll

Streszczenie

W doświadczeniach prowadzonych w kukurydzy uprawianej w zmianowaniu na glebie płowej dominujący udział miały: chwastnica jednostronna [*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beav.] i komosa biała (*Chenopodium album* L.). W systemie uprawy roli opartym na orce notowano większe zróżnicowanie gatunkowe oraz niższe pokrycie powierzchni 1 m² gleby przez chwasty (łącznie 24%) w porównaniu z systemem uproszczonym. Oprócz chwastnicy jednostronnej i komosy białej występowały mniej licznie fiołek polny (*Viola arvensis* Murray), przetacznik perski (*Veronica pesica* L.), tasznik pospolity [*Capsela bursa-pastoris* (L.) Medik], rumian polny (*Anthemis arvensis* L.), chaber bławatek (*Centaurea cyanus* L.). W systemie uproszczonym dominowały chwastnica jednostronna i komosa biała, zakrywające w 66% powierzchnię 1 m² gleby. Obserwowano większe nasilenie gatunków jednoliściennych jednorocznych [*Setaria viridis* (L.) P. Beav.], jak i wieloletnich, zwłaszcza perzu właściwego [*Elymus repens* (L.) Gould] oraz obecność pojedynczych roślin bylicy pospolitej (*Artemisia vulgaris* L.) i ostrożeńca polnego [*Cirsium arvense* (L.) Scop.]. W strukturze zachwaszczenia zmniejszyła się ilość chwastów dwuliściennych jednorocznych w porównaniu z uprawą płużną. Aplikacja mieszaniny herbicydów rimsulfuron + dikamba z adiuwantem Trend 90 EC eliminowała większość występujących gatunków chwastów, okazując się najbardziej efektywnym rozwiązaniem na tego typu glebie. Perz właściwy licznie występujący w doświadczeniu był średnio-wrażliwy, podobnie jak formy ozime bylicy pospolitej i przetacznika perskiego.

Słowa kluczowe: kukurydza, uprawa uproszczona, bioróżnorodność zachwaszczenia, skuteczność niszczenia chwastów

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Herbolgii i Techniki Uprawy Roli
Orzechowa 61, 50-540 Wrocław
h.golebiowska@iung.wroclaw.pl

Wstęp / Introduction

W dobie powszechnego i koniecznego stosowania herbicydów dochodzi do ubożenia zbiorowisk upraw rolniczych i powinien tworzyć się w nich nowy stan równowagi (Holst i wsp. 2007). Jednak z wcześniejszych badań Gołębiowskiej (2008) wynika, że uproszczone metody uprawy roli przez rezygnację z zabiegów uprawowo-pielegnacyjnych stwarzają odmienne warunki dla rozwoju chwastów i mimo ochrony herbicydowej obserwuje się ich zróżnicowanie w zbiorowiskach. W warunkach uproszczonej uprawy roli, w porównaniu z uprawą tradycyjną, na słabszych stanowiskach liczniej występują gatunki jednoliściennne, zwłaszcza chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*) i perz właściwy (*Elymus repens*), a w wyniku przywracania terenów odłogowanych do rolniczego wykorzystania narasta problem ze zwalczaniem bylicy pospolitej (*Artemisia vulgaris*). Podobne badania prowadzone w Niemczech wykazały, że w warunkach uprawy bezpługowej w porównaniu z orką tradycyjną następuje szybsze rozprzestrzenianie się chwastów jednoliściennych i wieloletnich przy jednoczesnym ograniczaniu gatunków dwuliściennych jednorocznych (Gerhards i wsp. 2002).

Hipoteza

Zakłada się, że istotny wpływ na stan zachwaszczenia plantacji kukurydzy oprócz czynników biotycznych i abiotycznych, mają czynniki agrotechniczne w tym uproszczone systemy bezorkowe.

Celem badań była ocena zmian flory segetalnej na podstawie współczynnika pokrycia, na plantacjach kukurydzy uprawianej w zmianowaniu, w zależności od sposobu uprawy roli oraz możliwości jej ograniczania przez zastosowanie mieszanin herbicydów rimsulfuronu i dikambu z adiuwantem Trend 90 EC oraz foramsulfuronu z jodosulfuronem metylosodowym oraz florasulamem i 2,4-D łącznie z adiuwantem Actirob 842 EC.

Materiały i metody / Materials and methods

W latach 2002–2010, w Zakładzie Herbologii i Technik Uprawy Roli we Wrocławiu, na polach należących do Stacji Doświadczalnej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego Jelcz – Laskowice prowadzono obserwacje zachwaszczenia kukurydzy uprawianej na glebie płowej w zmianowaniu: pszenica ozima + międzyplon gorczycy białej, kukurydza na ziarno, jęczmień jary. Od 2002 roku w tym sposobie uprawy stosowano dwa rodzaje uprawy roli: pierwszy – pługowy z wykonywaniem orki pługiem odładowym na głębokość 25 cm z uprawkami roli tradycyjnymi narzędziami oraz drugi – bezpługowy, składający się z uprawy kultywATOREM na głębokość 12 cm z przed-siewnym przygotowaniem roli agregatem uprawowym.

W każdym wariancie wykonano łącznie 45 zdjęć fitosocjologicznych obejmujących wszystkie gatunki chwastów na powierzchni 100 m² metodą Braun-Blanqueta. Dla

każdego gatunku obliczono współczynnik pokrycia z uwzględnieniem stopnia ilościowości oraz stałość fitosocjologiczną i na ich podstawie wyodrębniono kilka charakterystycznych wskaźników bioróżnorodności dla tych agrocenoz.

Doświadczenia polowe zlokalizowane na glebie płowej wytworzonej z piasku gliniastego mocnego na glinie lekkiej zakładano metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach i prowadzono je zgodnie z zaleceniami agrotechnicznymi, tj. stosowano nawożenie wynikające z aktualnego zapotrzebowania przez roślinę uprawną, pH gleby utrzymywano na poziomie 5,3.

Przydatność chwastobójczą mieszanin: foramsulfuronu z jodosulfuronem metylosodowym łącznie z adiuwantem i florasulamem z 2,4-D (Maister 310 WG + Actirob 842 EC + Mustang 306 SE w dawce 150 g + 2,0 dm³ + 0,6 dm³) oraz rimsulfuronu stosowanego łącznie z adiuwantem i dikambą (Titus 25 WG + Trend 90 EC + Banvel 480 SL w dawce 60 g + 0,5 l + 0,1%) oceniano metodami: szacunkową 3 tygodnie po aplikacji oraz agrofitysocjologiczną przed zbiorem. W doświadczeniach polowych badane mieszaniny aplikowano metodą split, tj. połowę dawki w fazie 3 liści i połowę dawki w fazie 5 liści kukurydzy. Efektywność herbicydów oceniano zgodnie z metodyką przyjętą w herbologii (EPPO 1998; Domański i wsp. 2001).

Zbiór kukurydzy przeprowadzono ręcznie w fazie dojrzałości pełnej ustalając plon ziarna oraz masę tysiąca ziaren (MTZ). Wyniki porównywano do obiektu nie-traktowanego herbicydem. Plon ziarna i MTZ podano w przeliczeniu na 15% wilgotności.

W statystycznym opracowaniu wyników zastosowano metodę analizy wariancji, a istotność różnic testowano wykorzystując półprzedział ufności Tukeya przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

System uprawy roli wywarł istotny wpływ na zachwaszczenie kukurydzy uprawianej w tych samych warunkach siedliskowych. Wyniki badań opracowano oddzielnie dla każdego systemu uprawowego określając w każdym roku takie elementy bioróżnorodności, jak: łączna liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym, liczba gatunków jedno-, dwuliściennych i innych oraz gatunki jednoroczne i wieloletnie (tab. 1, 2). Zarówno w systemie opartym na orce, jak i uproszczonym, do gatunków dominujących z najwyższym współczynnikiem pokrycia należały: chwastnica jednostronna, komosa biała oraz włósnice (*Setaria* spp.), ale tylko w systemie uproszczonym. Gatunkami o niższych współczynnikach pokrycia, ale stale obecne w tych zbiorowiskach i stanowiące o ich bioróżnorodności były: fiołek polny, chaber bławatek (*Centaurea cyanus*) i przetacznik perski (*Veronica persica*) oraz często pojawiające się: rumian polny (*Anthemis arvensis*) i mak polny (*Papaver rhoeas*) (tab. 2). Pozostałe gatunki spotykano średnio często, niezbyt często lub rzadko.

Tabela 1. Wybrane wskaźniki bioróżnorodności zbiorowisk chwastów w różnych systemach uprawowych kukurydzy przed zastosowaniem herbicydów w latach 2002–2010

Table 1. Selected indicators of weed infestation in maize depending on different soil cultivation systems in 2002–2010

Wskaźniki bioróżnorodności zbiorowisk Indicators of weed infestation	Uprawa kukurydzy w płodozmianie Maize cultivated in crop rotation			
	system płużny ploughing system		system uproszczony – bezpłużny simplified system	
Łączna liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym Total number of species per phytosociological record	22		19	
W tym: – Including:				
– jednoliścienne jednoroczne – annual grass weeds: <i>Echinochloa crus-galli</i> , <i>Setaria</i> spp.	2		2	
– jednoliścienne wieloletnie – perennial grass weeds: <i>Elymus repens</i>	0		1	
– dwuliścienne jednoroczne – annual broad leaved weeds:	20		14	
– dwuliścienne wieloletnie – perennial broad leaved weeds: <i>Artemisia vulgaris</i> , <i>Cirsium arvense</i>	0		2	
Gatunki dominujące – Dominant weed species	S	W.p.	S	W.p.
<i>Echinochloa crus-galli</i>	V	2832	V	3905
<i>Chenopodium album</i>	V	2659	V	2715
<i>Setaria</i> spp.	–	–	IV	1132
Suma współczynników pokrycia Sum of weed infestation rate	3994		7752	

S – stałość fitosocjologiczna – phytosociological stability, W.p. – współczynnik pokrycia – cover factor

IV, V – stopnie stałości fitosocjologicznej – degree of phytosociological stability

Tabela 2. Bioróżnorodność zbiorowisk chwastów w różnych systemach uprawowych kukurydzy na podstawie zdjęć fitosocjologicznych w makroregionie południowo-zachodnim Polski w latach 2002–2010

Table 2. Biodiversity of weed communities in different soil cultivation systems of maize according to phytosociological relevés in South-Western macroregion of Poland in 2002–2010

Gatunek chwastu Weed species	Liczba wystąpień Number of occurrence	S	W.p.
1	2	3	4
Uprawa kukurydzy w płodozmianie – System uprawy oparty na orce Maize cultivated in crop rotation – Ploughing system			
<i>Echinochloa crus-galli</i>	20	V	2832
<i>Chenopodium album</i>	20	V	2659
<i>Viola arvensis</i>	18	IV	958
<i>Setaria</i> spp.	15	IV	372
<i>Centaurea cyanus</i>	13	IV	296
<i>Veronica persica</i>	15	IV	256
<i>Anthemis arvensis</i>	16	IV	232
<i>Papaver rhoas</i>	15	IV	213
<i>Solanum nigrum</i>	13	IV	195
<i>Amaranthus retroflexus</i>	15	IV	125
<i>Matricaria inodora</i>	16	IV	75
<i>Aethusa cynapium</i>	13	IV	72
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	15	IV	65
<i>Geranium pusillum</i>	12	III	38
<i>Stellaria media</i>	11	III	34
<i>Fallopia convolvulus</i>	13	IV	22
<i>F. persicaria</i>	13	IV	16
<i>Fumaria officinalis</i>	11	III	15

1	2	3	4
<i>Thlaspi arvense</i>	12	III	11
<i>Sinapis arvensis</i>	9	III	10
<i>Galinsoga parviflora</i>	9	III	10
<i>Euphorbia helioscopia</i>	9	III	10
Uprawa kukurydzy w płodozmianie – Uproszczony system uprawy Maize cultivated in crop rotation – Reduced soil tillage			
<i>Chenopodium album</i>	20	V	3905
<i>Setaria</i> spp.	20	V	2715
<i>Echinochloa crus-galli</i>	20	V	1132
<i>Viola arvensis</i>	16	IV	489
<i>Centaurea cyanus</i>	16	IV	336
<i>Veronica persica</i>	16	IV	325
<i>Papaver rhoeas</i>	14	IV	256
<i>Solanum nigrum</i>	12	IV	185
<i>Amaranthus retroflexus</i>	12	IV	176
<i>Anthemis arvensis</i>	9	III	172
<i>Aethusa cynapium</i>	9	III	70
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	9	III	68
<i>Geranium pusillum</i>	9	III	39
<i>Artemisia vulgaris</i>	9	III	25
<i>Fallopia convolvulus</i>	10	III	23
<i>Galinsoga parviflora</i>	10	III	22
<i>Fallopia persicaria</i>	10	III	19
<i>Elymus repens</i>	8	II	17
<i>Cirsium arvense</i>	8	II	14

S – stałość fitosocjologiczna – phytosociological stability, W.p. – współczynnik pokrycia – cover factor

I, II, III, IV, V – stopnie stałości fitosocjologicznej – degree of phytosociological stability

Tabela 3. Ocena skuteczności chwastobójczej herbicydów w kukurydzy uprawianej w płodozmianie z zastosowaniem orki
Table 3. Estimation of herbicides effectiveness in weed control of maize in crop rotation with ploughing

Obiekt Treatment	Dawka na ha Dose per ha	Termin aplikacji Term of application	Zniszczenie chwastów Weed control [%]										Stopień pokrycia gleby przez chwasty Degree of soil coverage by weeds [%]						Plon ziarna Yield of grain [dt/ha]	MTZ [g]
			ECHCG	SETSS	CHEAL	CAPBP	VIOAR	SOLNI	GALAP	ANTAR	inne – other		SETVI	CHEAL	VIOAR	SOLNI	inne – other			
Kontrola Untreated		–	36*	17*	11*	13*	10*	5*	6*	6*	23*	3	5	6	2	2	+	75,8	302,1	
Maister 310 WG + Actirob 842 EC + Mustang 306 SE	150 g + 2,0 dm ³ 0,6 dm ³	BBCH 13 + BBCH 15	83	80	92	100	88	100	93	100	100	1	4	4	1	1	1	124,2	315,5	
Titus 25 WG + Trend 90 EC + Banvel 480 SL	60 g + 1% + 0,5 l	BBCH 13 + BBCH 15	95	89	100	90	90	100	98	92	100	+	3	2	+	+	1	128,9	312,4	
																		NIR (0,05) LSD (0.05)	1,006	

Tabela 4. Ocena skuteczności chwastobójczej herbicydów w kukurydzy uprawianej w płodozmianie w wariantcie uproszczonym
Table 4. Estimation of herbicides effectiveness in weed control in maize grown in rotation in a simplified variant

Obiekt Treatment	Dawka na ha Dose per ha	Termin aplikacji Term of application	Zniszczenie chwastów Weed control [%]							Stopień pokrycia gleby przez chwasty Degree of soil coverage by weeds [%]							Plon ziarna Yield of grain [dt/ha]	MTZ [g]	
			ECHCG + SETSS	CHEAL	VIOAR	VERHE	GALAP	ELYRE	ARTVU	SETVI	ELYRE	CHEAL	VIOAR	SOLNI	AETCY	ARTVU			inne – other
Kontrola Untreated		–	197*	115*	11*	7*	4*	4*	3*	16	5	12	4	3	2	3	6	43,9	301,1
Maister 310 WG + Actirob 842 EC + Mustang 306 SE	150 g + 2,0 dm ³ 0,6 dm ³	BBCH 13 + BBCH 15	85	82	88	76	98	66	72	3	3	8	2	1	1	3	5	89,8	311,7
Titus 25 WG + Trend 90 EC + Banvel 480 SL	60 g + 1% + 0,5 l	BBCH 13 + BBCH 15	96	88	95	100	90	76	78	1	1	2	–	1	+	2	+	96,3	315,3
																		NIR (0,05) LSD (0,05)	1,111

BBCH 13 – faza 3–4 liści kukurydzy, BBCH 15 – faza 5–6 liści kukurydzy

*liczba chwastów [szt./m²] – number of weeds [psc/m²]

ECHCG – *Echinochloa crus-galli*, SETSS – *Setaria* spp., CHEAL – *Chenopodium album*, CAPBP – *Capsella bursa-pastoris*, VIOAR – *Viola arvensis*, SOLNI – *Solanum nigrum*, GALAP – *Galium aparine*, ANTAR – *Anthemis arvensis*, SETVI – *Setaria viridis*, VERHE – *Veronica hederifolia*, ELYRE – *Elymus repens*, ARTVU – *Arthemisia vulgaris*, AETCY – *Aethusa cynaphium*

W systemie uprawy opartej na orce, zbiorowisko chwastów segetalnych wyróżniało się większą bioróżnorodnością gatunkową i łącznie stwierdzono obecność 22 gatunków, natomiast w systemie uproszczonym zbiorowisko to było uboższe w gatunki dwuliścienne oraz pojawiły się chwasty wieloletnie: bylica pospolita często z formami ozimymi, perz właściwy i ostrożeń polny (*Cirsium arvense*) (tab. 1, 2). W strukturze zachwaszczenia zmniejszyła się ilość chwastów jednorocznych dwuliściennych, gdzie łącznie zanotowano 14 gatunków oraz zaobserwowano większe nasilenie gatunków jedno- i dwuliściennych jednorocznych, zwłaszcza włośnicy zielonej.

Aplikacja mieszaniny rimsulfuronu i dikamby z adiuwantem w dawkach dzielonych stosowana w dwóch terminach okazała się najbardziej skutecznym rozwiązaniem w eliminowaniu większości chwastów jedno- i dwuliściennych w obu systemach uprawowych na tego typu glebie (tab. 3, 4). Wysoka efektywność działania tej mieszaniny w niszczeniu zachwaszczenia kukurydzy uprawianej z zastosowaniem orki przyczyniła się do niskiego (12%) pokrycia powierzchni gleby przez chwasty przed zbiorem i uzyskania najwyższych plonów ziarna 128,9 dt/ha (tab. 3, 4). W tym systemie uprawowym jej skuteczność chwastobójcza była porównywalna do działania mieszaniny foramsulfuronu z jodosulfuronem metylosodowym oraz florasulamem i 2,4-D łącznie z adiuwantem Actirob 842 EC (tab. 4). W uprawie uproszczonej przy znacznie wyższym poziomie zachwaszczenia

uzyskano niższą skuteczność chwastobójczą, większe zachwaszczenie wtórne przed zbiorem (23%) i gorsze wyniki plonowania (9,63 dt/ha) dla mieszaniny rimsulfuronu i dikamby z adiuwantem, jednak były to wyniki znacznie lepsze w porównaniu z mieszaniną foramsulfuronu z jodosulfuronem metylosodowym oraz florasulamem i 2,4-D łącznie z adiuwantem (tab. 4). Gatunki wieloletnie, jak: perz właściwy czy bylica pospolita, a szczególnie jej formy ozime okazały się średnioodporne na działanie tej mieszaniny, co przy wzrastającej ich corocznej liczebności może stanowić w przyszłości zagrożenie dla kukurydzy w tym wariantcie uprawowym. Podobnie plony ziarna uzyskane po zastosowaniu tej mieszaniny były istotnie wyższe niż na obiekcie nietraktowanym oraz znacznie wyższe niż na obiektach traktowanych mieszaniną foramsulfuronu z jodosulfuronem metylosodowym oraz florasulamem i 2,4-D łącznie z adiuwantem.

Z licznych doniesień literaturowych wiadomo, że na kształtowanie stanu i stopnia zachwaszczenia duży wpływ wywiera technologia uprawy kukurydzy, a zwłaszcza związany z nią płodozmian. Na przestrzeni lat uległ on znacznemu uproszczeniu w związku z rozszerzeniem arealu uprawy zbóż, w tym również kukurydzy (Dzienia i wsp. 1998; Rola i Rola 1999).

Zmiany technologii uprawy kukurydzy najczęściej wymuszały czynniki organizacyjno-ekonomiczne takie, jak:

- uproszczenia w zakresie zmianowania roślin i uprawy roli,
- wzrost nawożenia mineralnego, a zwłaszcza azotowego,
- pojawienie się odmian roślin dobrze przystosowanych do zbioru mechanicznego, ale mniej konkurencyjnych z chwastami,
- wprowadzanie chemicznych metod ograniczania zachwaszczenia, które według Adamczewskiego i Dobrzańskiego (1997) w największym stopniu decydowały o stanie i stopniu zachwaszczenia pól.

W opinii innych autorów stosowanie płodozmianów wysyconych zbożami, różniących się doбором roślin regenerujących nie wpływało istotnie na różnorodność gatunkową chwastów w zbiorowisku (Stupnicka-Rodzyńkiewicz i Lepiarczyk 2004). Natomiast istotne ograniczenie liczebności chwastów powoduje jednostronne stosowanie herbicydów w wysokich dawkach, co może doprowadzić do całkowitego wyeliminowania pewnych gatunków z danego ekosystemu (Rola i Rola 2000). W ostatnich latach utrzymuje się pogląd, że największy wpływ na kształtowanie bioróżnorodności zbiorowisk chwastów mają intensywne zmiany agrotechniczne zachodzące w uprawach rolniczych (Jordan 1990; Vereijken 1992; Weber 2002). Warunki siedliskowe, jak podaje Domaradzki i Rola (2002), zaczęły odgrywać drugorzędną rolę w różnicowaniu zbiorowisk chwastów. Wszelkie uproszczenia w technologii uprawy kukurydzy według Bleharczycy i wsp. (2004) mogą z kolei przyczyniać się w pierwszych latach ich wprowadzania do wzrostu zachwaszczenia.

W podjętych badaniach zwrócono uwagę na ile intensywność produkcji, a zwłaszcza różne technologie uprawy kukurydzy (płużna bądź uproszczona), mogą wpływać na stan zachwaszczenia kukurydzy. W doświadczeniach prowadzonych na glebie płowej z zastosowaniem płodozmianu, w systemie opartym na orce notowano większą bioróżnorodność gatunkową chwastów i mniejszą ich liczebność niż w bezorkowym. Lista chwastów jedno- i dwuliściennych spotykanych w uprawie konwencjonalnej była najdłuższa, zaś agrocenoza w systemie uproszczonym była gatunkowo uboższa i notowano najmniej taksonów w zbiorowisku. Uzyskane wyniki potwierdzają tezę Roli (1991) o większym bogactwie gatunkowym zbiorowisk chwastów w uprawie konwencjonalnej z zastosowaniem płodozmianu, charakteryzujących się większą stabilnością i mniejszym zagrożeniem gatunkami wieloletnimi, często ekspansywnymi niż w uprawach uproszczonych. W zbiorowisku tym łatwiej regulować zachwaszczenie metodami agrotechnicznymi niż w fitocenozach, w których dominuje jeden lub dwa gatunki.

rowisku tym łatwiej regulować zachwaszczenie metodami agrotechnicznymi niż w fitocenozach, w których dominuje jeden lub dwa gatunki.

Wnioski / Conclusions

1. Na podstawie wskaźników bioróżnorodności zbiorowiska chwastów w uprawie kukurydzy (łączna liczba gatunków w zdjęciu fitytosocjologicznym, liczba gatunków jedno-, dwuliściennych i innych oraz gatunków jednorocznych i wieloletnich) stwierdzono, że uproszczenia uprawowe przyczyniły się do zubożenia listy florystycznej tej agrocenozy o gatunki jednoroczne dwuliścienne, dominacji gatunków jednoliściennych, zwłaszcza późnowschodzących, jak włósnice oraz pojawienia się chwastów wieloletnich takich, jak: bylica pospolita i perz właściwy.
2. Użycie mieszaniny rimsulfuronu i dikamby z adiuwantem aplikowanej w dawkach dzielonych w dwóch fazach rozwojowych kukurydzy tj. BBCH 13 i BBCH 15 okazał się najbardziej skutecznym sposobem eliminowania tego zbiorowiska chwastów, ograniczenia pojawiania się zachwaszczenia wtórnego i uzyskania najwyższych plonów ziarna zwłaszcza w uprawie z zastosowaniem orki.
3. W uprawie uproszczonej przy znacznie wyższym poziomie zachwaszczenia uzyskano niższą skuteczność chwastobójczą, większe zachwaszczenie wtórne i gorsze wyniki plonowania dla tej mieszaniny, jednak były to wyniki znacznie lepsze w porównaniu z mieszaniną foramsulfuronu z jodosulfuronem metylosodowym oraz florasulamem i 2,4-D łącznie z adiuwantem.
4. Gatunki wieloletnie, jak perz właściwy czy bylica pospolita, a szczególnie jej formy ozime pojawiające się w uprawie uproszczonej okazały się średnioodporne na działanie tej mieszaniny, co przy wzrastającej ich corocznej liczebności może stanowić w przyszłości zagrożenie dla kukurydzy w tym wariantcie uprawowym.

Praca została zrealizowana w ramach zadania 2.6 programu wieloletniego Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego.

Literatura / References

- Adamczewski K., Dobrzański A. 1997. Regulowanie zachwaszczenia w integrowanych programach uprawy roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 37 (1): 58–65.
- Bleharczyk A., Małecka I., Skrzypczak G. 2004. Wpływ uproszczonej uprawy roli na plonowanie i zachwaszczenie kukurydzy oraz na właściwości gleby. Acta Sci. Pol., Agricultura 3 (1): 157–163.
- Domaradzki K., Badowski M., Filipiak K., Franek M., Gołębiowska H., Kieloch R., Sadowski J., Sekutowski T., Zawerbny T. 2001. Metodyka Doświadczeń Biologicznej Oceny Herbicydów, Bioregulatorów i Adiuwantów. Cz. 1. Doświadczenia Polowe. Wyd. IUNG, Puławy, 167 ss.
- Domaradzki K., Rola H. 2002. Wpływ długotrwałej uprawy roślin zbożowych na dynamikę zachwaszczenia pola. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 42 (1): 228–233.

- Dzienia S., Piskier T., Wereszczaka J. 1998. Wpływ systemów uprawy roli na plonowanie i zachwaszczenie pszenicy ozimej. *Rocz. Nauk Rol.* (1–2): 37–42.
- EPPO – European and Mediterranean Plant Protection Organization. 1998. Biul. No. 50, 135, 152, 181, 214.
- Gerhards R., Sökefeld M., Timmermann C., Kühbauch W. 2002. Site-specific weed control in maize, sugar beet, winter, and winter barley. *Precision Agriculture* 3: 25–35.
- Gołębiowska H. 2008. The problems of weed management by herbicide systems applied in maize. *J. Plant Prot. Res.* 48 (1): 119–128.
- Holst N., Rasmussen I.A., Bastiaans L. 2007. Field weed population dynamics: a review of model approaches and applications. *Weed Res.* 47 (1): 1–14.
- Jordan I.V. 1990. Long Ashton low input farming and environment (LA.LIFE). *Schweiz. Landw. For* 29 (4): 389–391.
- Rola H., Rola J. 1999. Wpływ wieloletniego stosowania herbicydów triazynowych na sukcesję roślin segetalnych i ruderalnych. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 39 (1): 224–230.
- Rola J., Rola H. 2000. Problem odłogów na gruntach porolnych i perspektywy ich racjonalnego zagospodarowania. *Pam. Puł.* 120 (2): 361–367.
- Rola J. 1991. Ekologiczno-ekonomiczne podstawy chemicznej walki z chwastami na polach uprawnych. *Materiały 31. Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roślin*, cz. 1: 115–129.
- Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Lepiarczyk A. 2004. Wpływ zmianowania, sposobu uprawy roli i herbicydów na bioróżnorodność zbiorowisk chwastów. *Acta. Agr. Silv.* 34: 127–130.
- Vereijken P. 1992. A methodic way to more sustainable farming systems. *Neth. J. Agric. Sci.* 40: 209–223.
- Weber R. 2002. Wpływ uprawy zachowawczej na ochronę środowiska. *Post. Nauk Rol.* 1: 57–67.