

ADAM DOBRZAŃSKI, JERZY PAŁCZYŃSKI

Pracownia Herbologii  
Instytut Warzywnictwa im. Emila Chroboczka w Skierniewicach

## PORÓWNANIE ZACHWASZCZENIA W EKOLOGICZNEJ I NIEEKOLOGICZNEJ UPRAWIE FASOLI

The comparison of weed infestation of bean in organic and non-organic systems

**ABSTRAKT:** W pracy przedstawiono wyniki obserwacji zachwaszczenia występującego w ekologicznej i nieekologicznej uprawie fasoli w zależności od trzech terminów siewu, po okresie przejściowym od uprawy tradycyjnej do ekologicznej. Niezależnie od terminu siewu, nie stwierdzono wyraźnych różnic w składzie gatunkowym i stopniu pokrycia gleby przez chwasty pomiędzy uprawą ekologiczną i nieekologiczną, aczkolwiek nieco większe zachwaszczenie fasoli odnotowano w uprawie nieekologicznej. Większe zachwaszczenie występowało w fasoli z wczesnego terminu siewu (10 maja) niż z terminów późniejszych (25 maja i 10 czerwca). *Echinochloa crus-galli* i *Galinsoga parviflora* występowały w nieco większym nasileniu w uprawie nieekologicznej, a *Lamium amplexicaule* i *Urtica urens* w ekologicznej. *Anagallis arvensis* spotykano tylko sporadycznie w uprawie ekologicznej.

**słowa kluczowe – key words:**

chwasty – *weeds*, fasola – *bean*, termin siewu – *sowing time*, uprawa ekologiczna – *organic system*, uprawa nieekologiczna – *non-organic system*

### WSTĘP

Ochrona przed organizmami szkodliwymi, do których zalicza się chwasty, należy do podstawowych zabiegów w produkcji warzyw. W koncepcji warzywnictwa ekologicznego przyjmuje się założenie, że przez stwarzanie w agroekosystemie zrównoważonych warunków, które umożliwiają regulowanie zachwaszczenia i rozwój różnorodności biologicznej można do minimum zmniejszyć zagrożenie organizmami szkodliwymi. Ale czy tak jest w przypadku chwastów? Jeżeli jednym z celów warzywnictwa ekologicznego ma być otrzymywanie dobrej jakości plonów, to trudno sobie wyobrazić produkcję warzyw bez ochrony przed chwastami, bowiem w wyniku konkurencji z ich strony straty plonu są bardzo duże. W przypadku fasoli, kiedy chwasty dwuliścienne dorastają do wysokości około 20 cm, plon może być mniej-

szy o ponad 20%. Aby nie nastąpiło obniżenie plonu, fasola powinna rosnać bez chwastów przez około 1/3 okresu wegetacji, do czasu zakrycia międzyrzędzi przez liście fasoli (5), albo powinna być wolna od chwastów przynajmniej pomiędzy 3 a 5 tygodniem od siewu (4, 13). Heemst (6) podaje, że gdy fasoli towarzyszyły chwasty przez cały okres wegetacji, to plon był zredukowany aż o 61%. Straty wywołane zachwaszczeniem powodują, że w warzywach prowadzona jest konsekwentna walka z chwastami zazwyczaj od siewu aż do zbioru, wszelkimi dostępnymi metodami, zarówno w uprawach ekologicznych jak i nieekologicznych. Jeżeli warzywa i inne rośliny intensywnie odchwaszczane są często uprawiane w zmianowaniu, w tych samych warunkach siedliska, to może nastąpić znaczne zubożenie składu florystycznego zbiorowiska chwastów. W takich uprawach bowiem nie dopuszcza się do kwitnienia i owocowania chwastów, co ogranicza dopływ ich nasion do banku nasion w glebie. Zjawisko zubożenia składu gatunkowego chwastów w różnych uprawach opisują między innymi Siciński (9) i Trzcńska-Tacik (11). W dostępnej literaturze jest niewiele informacji na temat zbiorowisk segetalnych spotykanych w ekologicznej uprawie warzyw. Ratuszniak i Sobisz (7) podają, że w zbiorowiskach segetalnych upraw warzyw i okopowych na terenie Pomorza Zachodniego wystąpiło średnio od 10,7 do 20,8 gatunków w zależności od zbiorowiska. Natomiast Skrzyczyńska i Affek-Starczewska (10) na Podlasiu Zachodnim odnotowały w warzywach aż 74 gatunki, ale średnia liczba taksonów w jednym zdjęciu fitosocjologicznym też była mała i wynosiła od 17 do 30 (średnio 24,3). W ekologicznej uprawie fasoli na terenie województwa Podkarpackiego znajdowano od 25 do 30 gatunków (12). Podobne dane dla fasoli podają też Chmielowiec i Borowy (4) na podstawie obserwacji wykonanych w okolicach Lublina. Według Adamczewskiego i Urbana (1) na terenie Wielkopolski w gospodarstwach, gdzie oprócz zbóż uprawiano także warzywa, w systemie ekologicznym odnotowano tylko 9 do 21 gatunków chwastów, natomiast w gospodarstwach tradycyjnych od 7 do 9 gatunków. Potwierdza to pogląd, że w uprawach ekologicznych można spodziewać się większej bioróżnorodności. Jednocześnie przejście z uprawy konwencjonalnej na ekologiczną może powodować znaczny wzrost zachwaszczenia, co potwierdzają badania Roli i in. (8). Należy postawić pytanie, jak długi powinien być okres od przestawienia produkcji tradycyjnej na ekologiczną, aby nastąpiły wyraźnie zaznaczone zmiany w składzie florystycznym chwastów segetalnych. Odpowiedź na to pytanie można otrzymać prowadząc badania porównawcze w podobnych warunkach agroekologicznych. Dlatego celem niniejszego opracowania jest porównanie stanu i stopnia zachwaszczenia fasoli uprawianej zgodnie z założeniami rolnictwa ekologicznego i fasoli uprawianej tradycyjnie w 2 i 3 roku po przejściu z uprawy tradycyjnej na ekologiczną.

## METODYKA

Doświadczenie założono w Instytucie Warzywnictwa w Skierniewicach w roku 2004 na polu ekologicznym, posiadającym certyfikat Ekolandu, na glebie płowej utworzonej z utworów piaskowych na glinie zwałowej, zawierającej około 1,2% substancji organicznej, o pH 6,5. Wydzielono je z pola, na którym od kilkudziesięciu lat uprawiano różne rośliny, głównie warzywa, metodami tradycyjnymi. Pole ekologiczne było więc położone dokładnie w takich samych warunkach jak pole z uprawą tradycyjną. Na polu tradycyjnym stosowano nawożenie mineralne i integrowaną ochronę przed chorobami, szkodnikami i chwastami przy użyciu zalecanych środków ochrony roślin. W stanowisku przewidzianym pod uprawę fasoli jesienią wykonano głęboką orkę przedzimową; wiosną bronowanie, kultywatorowanie, ponownie bronowanie i doprawienie roli przed siewem agregatem uprawowym (kultywator z wałem strunowym). Nawożenie mineralne zastosowano wiosną pod kultywator (69 N, 150 K<sub>2</sub>O, 46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg·ha<sup>-1</sup>). Chwasty zwalczano herbicydem, którego substancją aktywną jest bentazon (Basagran 600 SL), stosowanym po wschodach fasoli dwukrotnie w dawkach dzielonych (0,8 l·ha<sup>-1</sup> wcześniej po wschodach fasoli + 1 l·ha<sup>-1</sup> po 7–10 dniach od pierwszego zabiegu). W uprawie ekologicznej wiosną wykonano bronowanie, zastosowano nawożenie kompostem (30 t·ha<sup>-1</sup>) pod orkę. Kompost składał się z materiałów organicznych (koniczyna czerwona, mieszanka traw, słoma żytnia, obornik bydłowy) pochodzących z produkcji ekologicznej. Następnie przed siewem zastosowano agregat uprawowy. Przeprowadzono trzykrotne ręczne pielenie. Na polu ekologicznym od czasu jego założenia oraz w okresie przejściowym nie stosowano nawożenia mineralnego i syntetycznych środków ochrony roślin. Założenie pola ekologicznego poprzedził okres przejściowy w latach 2001–2003. Już w roku 2004 prowadzono uprawę zgodnie z zasadami tego systemu (3). Zarówno na polu ekologicznym, jak i tradycyjnym uprawia się obok siebie od kilku do kilkunastu gatunków warzyw, w tym fasolę. W roku 2004 na podstawie oceny wykonanej w lipcu, w różnych uprawach, sporządzono wstępną listę występujących gatunków chwastów, niezależnie od uprawianych roślin. W latach 2005 i 2006 na obydwu polach założono doświadczenie agrotechniczne, którego celem jest opracowanie technologii uprawy fasoli na nasiona. Wybrane obiekty z tego doświadczenia wykorzystano do obserwacji nad zachwaszczeniem. Fasolę odmiany Aura wysiewano w 3 terminach: I – 10.05, II – 25.05, III – 10.06. Nasiona wysiewano w rozstawie rzędów 45 cm, w ilości 20 sztuk na metrze bieżącym rzędu. Doświadczenie założono metodą losowanych bloków w 8 powtórzeniach, powierzchnia poletka wynosiła 10,8 m<sup>2</sup>. Każdego roku, we wszystkich terminach siewu, trzykrotnie w sezonie wegetacyjnym oceniano szacunkowo stopień pokrycia gleby przez chwasty w procentach na całych poletkach. Obserwację pierwszą i drugą prowadzono bezpośrednio przed pieleniem, a trzecią – przed zbiorem nasion. Stopień pokrycia przedstawiony w tabelach stanowią średnie z 8 powtórzeń i 3 terminów siewu.

## WYNIKI

We wstępnych obserwacjach wykonanych w roku 2004 zanotowano, że w uprawie ekologicznej i nieekologicznej występowała podobna liczba gatunków (tab. 1). Wszystkie gatunki występowały w niewielkim stopniu pokrycia, gdyż we wszystkich uprawach prowadzono skuteczną ochronę przed chwastami. Zaznaczyły się pewne różnice pomiędzy uprawą ekologiczną i nieekologiczną. Na polu z uprawą tradycyjną występowały *Polygonum persicaria*, *Sinapis arvensis* i *Thlaspi arvense*, których w terminach obserwacji nie zanotowano w uprawie nieekologicznej. Natomiast na w uprawie ekologicznej spotykano *Hyoscyamus niger* i samosiewy żyta. W latach 2005 i 2006 w fasoli ogólne zachwaszczenie w uprawie tradycyjnej było nieco większe niż w uprawie ekologicznej (tab. 2). Jednak zaobserwowane różnice były nieznaczne, nie mające większego praktycznego znaczenia. Fasola jest rośliną dobrze zakrywającą liśćmi międzyrzędzia i tworzącą stosunkowo dużą ich masę. Prawdopodobnie szybki wzrost i pokrój tego gatunku, a więc dość duża konkurencyjność w stosunku do chwastów, zmniejszyła zróżnicowanie w ogólnym zachwaszczeniu obydwu porównywanych pól. Ponadto fasoli, w odróżnieniu od innych roślin, nie można uprawiać bez odchwaszczania. Kilkakrotnie prowadzone ręczne pielnie też mogło się przyczynić do zatarcia różnic w ogólnym zachwaszczeniu. Odchwaszczanie spowodowało, że stopnie pokrycia wszystkich obserwowanych gatunków były małe, niezależnie od terminu siewu i terminów obserwacji. Dynamika poja-

Tabela 1

Występowanie gatunków chwastów w zależności od systemu uprawy (rok 2004)  
Weed infestation in different farming systems (2004)

Gatunki chwastów Weed species	System uprawy; Farming system	
	ekologiczny; organic	nieekologiczny; non-ecological
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	+
<i>Chenopodium album</i>	+	+
<i>Echinochloa crus-galli</i>	+	+
<i>Erodium cicutarium</i>	+	+
<i>Galinsoga parviflora</i>	+	+
<i>Hyoscyamus niger</i>	O	+
<i>Matricaria maritima ssp. inodora</i>	+	+
<i>Polygonum persicaria</i>	+	O
<i>Senecio vulgaris</i>	+	+
<i>Sinapis arvensis</i>	+	O
<i>Thlaspi arvense</i>	+	O
<i>Urtica urens</i>	+	+
Samosiewy; Volunteers <i>Secale cereale</i>	O	+

Objaśnienia; Explanations:

+ gatunek wystąpił; species observed

O gatunek nie wystąpił; species non observed

Tabela 2

Stopień pokrycia gleby przez chwasty w zależności od terminu siewu fasoli i sposobu uprawy (E – uprawa ekologiczna, T – uprawa tradycyjna, nieekologiczna). Lata 2005–2006  
Degree of weed cover in dependence on time of bean sowing and farming system (E – organic, T – traditional, non-organic). 2005–2006

Gatunki chwastów Weed species	Terminy siewu: Time of sowing											
	2005						2006					
	10.05.		25.05.		10.06.		10.05.		25.05.		10.06.	
E	T	E	T	E	T	E	T	E	T	E	T	
Ogółem; Total	21,6	23,4	7,9	11,3	4,4	6,4	15,7	23,7	6,3	9,0	3,6	4,6
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,1	0,1	0,3	0
<i>Anagallis arvensis</i>	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3,1	5,1	1,6	1,1	0,4	0,5	3,2	4,9	0,6	0,4	0,2	0,2
<i>Chenopodium album</i>	5,6	6,9	2,1	3,1	1,5	1,7	3,4	3,9	2,5	1,4	1,9	0,7
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2,1	4,8	1,1	4,1	1,7	3,4	1,2	4,1	1,1	3,0	0,7	2,7
<i>Galinsoğa parviflora</i>	1,4	3,0	0,3	1,5	0,1	0,4	1,7	5,0	0,4	1,6	0,1	1,1
<i>Lamium amplexicaule</i>	2,4	1,5	0,7	0,2	0,2	0	1,0	0,5	0,4	0	0,1	0
<i>Matricaria ssp.</i>	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0	0	0	0
<i>Polygonum aviculare</i>	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Senecio vulgaris</i>	0,3	0,7	0	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0	0
<i>Stellaria media</i>	0,1	0	0,1	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0
<i>Thlaspi arvense</i>	2,2	3,1	0,5	0,7	0,1	0,1	2,8	3,8	0,4	0,4	0,1	0,4
<i>Urtica urens</i>	2,6	0,9	1,2	0,4	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0
<i>Viola arvensis</i>	0,9	0,1	0,2	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0

Pokrycie przez chwasty; Weed covering (%)

wiania się poszczególnych gatunków chwastów i ogólny stopień zachwaszczenia zależał od terminu siewu fasoli. Zaobserwowano, że fasola wysiewana wcześniej, w końcu pierwszej dekady maja, jest silniej zachwaszczona niż fasola z późniejszych terminów siewu (tab. 2). Było to spowodowane tym, że w późniejszych terminach siewu fasoli udało się zniszczyć dużą część chwastów w zespole uprawek wykonanych bezpośrednio przed siewem fasoli. Zaobserwowano różnice w preferencji niektórych gatunków w stosunku do sposobu uprawy. Na polu z uprawą tradycyjną zachwaszczenie przez *Echinochloa crus-galli* i *Galinsoga parviflora* było większe niż na polu uprawianym ekologicznie. Natomiast *Lamium amplexicaule* i *Urtica urens* w większym pokryciu występowały w uprawie ekologicznej. Na polu ekologicznym występował w niewielkiej ilości *Anagallis arvensis*, dość często spotykany na polach Instytutu Warzywnictwa w latach 60. ubiegłego wieku, gdy nie stosowano herbicydów. Na obydwu polach w różnych uprawach warzyw znajdowano także inne gatunki chwastów charakterystyczne dla pól doświadczalnych, na których prowadzono badania, między innymi *Sinapis arvensis*, *Erodium cicutarium*, *Matricaria discoidea*, *Geranium pusillum*, *Euphorbia helioscopia*, *Gnaphalium uliginosum*. Jednak w uprawie fasoli obecności tych gatunków nie notowano. Być może fasola i jej sposób uprawy nie sprzyjają pojawianiu się tych chwastów. Zagadnienie to wymaga dalszych badań. Dość powszechnie spotykana i wcześniej wschodząca wiosną *Sinapis arvensis* zachwaszczająca cebulę, marchew i inne gatunki z wczesnych terminów siewu prawdopodobnie została skutecznie zniszczona zabiegami mechanicznymi wykonywanymi przed późno wysiewaną fasolą. Należy stwierdzić, że 3-letni okres od przejścia z uprawy tradycyjnej na ekologiczną nie spowodował wyraźnych różnic w składzie gatunkowym na polu z uprawą ekologiczną w porównaniu z tradycyjną. Jest to okres zbyt krótki, aby poprawić różnorodność biologiczną siedliska. Przeprowadzone obserwacje potwierdzają poglądy innych autorów (9, 11), że w roślinach warzywnych oraz w innych wymagających intensywnego odchwaszczania można się spodziewać bardzo ubożonego gatunkowo składu agrofitycenozy. Są też zgodne z naszymi obserwacjami (dane niepublikowane) prowadzonymi na plantacjach z ekologiczną uprawą warzyw w okolicach Opatowa, Pińczowa, Tarnowa i Sandomierza w roku 2004, które wskazują, że najczęściej występującymi gatunkami były *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora*, *Amaranthus retroflexus*, *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Lamium amplexicaule*. Spotykano też inne gatunki m.in. *Fumaria officinalis*, *Galium aparine*, *Solanum nigrum*, *Viola arvensis*. Na sąsiednich plantacjach nieekologicznych skład gatunkowy był na ogół zbliżony do obserwowanego w gospodarstwach ekologicznych. Podobny skład gatunkowy w uprawie fasoli zaobserwowali też Chmielowiec i Borowy (4). Stosunkowo małe zróżnicowanie gatunkowe pomiędzy ekologiczną i tradycyjną uprawą fasoli na polach Instytutu Warzywnictwa, a także pomiędzy gospodarstwami ekologicznymi i nieekologicznymi uprawiającymi warzywa może wynikać z tego, że typowe małe gospodarstwa ekologiczne nie są wyizolowane z całej rolniczej przestrzeni produkcyjnej, stąd trudno jest powstrzymać przenosze-

nie się chwastów z nieekologicznych pól sąsiednich. Ponadto chwasty znajdujące się w banku nasion w glebie zachowują długo zdolność kiełkowania (2), a więc trudno się spodziewać dużego zróżnicowania gatunkowego po 2–3 latach od przejścia z tradycyjnej uprawy warzyw na ekologiczną.

## WNIOSKI

1. Pojawianie się poszczególnych gatunków chwastów i stopień zachwaszczenia zależą od terminu siewu fasoli, zarówno w uprawie tradycyjnej, jak i ekologicznej.

2. Zmiana składu gatunkowego chwastów i poprawa różnorodności biologicznej agrofitycenozy wymaga długiego okresu i nie następuje zaraz po przejściu z uprawy tradycyjnej na ekologiczną.

## LITERATURA

1. Adamczewski K., Urban M.: Zasady zwalczania chwastów w gospodarstwach ekologicznych w Wielkopolsce. Pam. Puł., 2000, **122**: 161-165.
2. Aldrich R.J.: Długość życia nasion chwastów w banku nasion: Ekologia chwastów w roślinach uprawnych. TCiE Opole 1997 (przekład. z ang. B. Połcik, K. Adamczewski).
3. Adamicki F. i in.: Ekologiczne metody uprawy warzyw. Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego – RCDRR i OW w Radomiu, 2004.
4. Chmielowiec P., Borowy A.: Wpływ konkurencji chwastów na plonowanie fasoli zwykłej (*Phaseolus vulgaris* L.) uprawianej na suche nasiona. Zesz. Nauk. AR Kraków, 1998, **333**: 75-80.
5. Dobrzański A.: Krytyczne okresy konkurencji chwastów a racjonalne stosowanie herbicydów w uprawie warzyw. Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl., 1996, **36(1)**: 110-116.
6. Heemst H.D.J. van: The influence of competition on crop yield. Agric. Systems., 1985, **18**: 81-93.
7. Ratuszniak I., Sobisz Z.: Zbiorowiska segetalne upraw warzywnych i okopowych wybranych gospodarstw ekologicznych Pomorza Zachodniego. Pam. Puł., 2000, **122**: 113-123.
8. Rola J., Rola H., Bednarek M.: Zbiorowiska segetalne na polach gospodarstw ekologicznych i tradycyjnych Dolnego Śląska. Pam. Puł., 2000, **122**: 21-29.
9. Siciński J.: Zbiorowiska chwastów upraw warzywnych w okolicy Łęczycy. Acta Univ. Lodz., Folia Bot., 2000, **15**: 69-79.
10. Skrzyczyńska J., Affek-Starczewska A.: Zachwaszczenie upraw warzyw w gospodarstwach ekologicznych na Podlasiu Zachodnim. Pam. Puł., 2000, **122**: 125-131.
11. Trzczińska-Tacik H.: Znaczenie różnorodności gatunkowej chwastów segetalnych. Pam. Puł., 2003, **134**: 253-262.
12. Wnuk Z., Ziaja M.: Zachwaszczenie pól uprawnych gospodarstwa ekologicznego na wybranym przykładzie z terenu województwa Podkarpackiego. Pam. Puł., 2000, **122**: 95-103.
13. Woolley B.L., Michaels T.E., Hall M.R., Swanton C.J.: The critical period of weed control in white bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Weed Sci., 1993, **41**: 180-184.

---

THE COMPARISON OF WEED INFESTATION OF BEAN IN ORGANIC AND NON-ORGANIC SYSTEMS

Summary

In the research the influence of organic and non-organic system on weed infestation of bean in dependence on the time of sowing after conversion period from conventional to organic system was evaluated. The data revealed insignificant differences between these two systems both in weed species composition and in weed coverage of plots. However, a slightly higher weed infestation of bean in the non-organic field at any time of sowing was observed. Higher weed infestation of bean was noted at the earliest time (10.05.), in comparison to later time of sowing (25.05. and 10.06.). *Echinochloa crus-galli* and *Galinsoga parviflora* occurred in larger quantity in non-organic field, but *Lamium amplexicaule* and *Urtica urens* preferred more organic system. *Anagallis arvensis* was noticed sporadically only in the organic field.

*Praca wpłynęła do Redakcji 26 II 2007 r.*