

ZNACZENIE PROEKOLOGICZNYCH SPOSOBÓW REGULACJI ZACHWASZCZENIA W PLONOWANIU BOBIKU (*Vicia faba* L. *Minor* HARZ.) W LATACH 1999–2004

Maria Hruszka

Katedra Systemów Rolniczych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Ochrona plonu przed agrofagami stanowi jeden z najważniejszych problemów w procesie produkcji ziemiopłodów. Rozwój proekologicznych rolniczych systemów gospodarowania wymaga dostosowania technologii pielęgnacyjnych do przyjętych w nich zasad opartych przede wszystkim na eliminacji, lub ograniczeniu pestycydów. Środki te, aczkolwiek znane z dużej skuteczności działania [FORDOŃSKI i in. 1993; HRUSZKA 2001] obniżają często jakość płodów rolnych [KOZERA i in. 1993]. Należy zatem stosować bezpieczne dla agroekosystemów sposoby pielęgnacji. Przywrócić rangę tradycyjnym zabiegom mechanicznym oraz wykorzystywać w większym zakresie fitosanitarne, allelopatyczne funkcje wielu gatunków roślin uprawnych, szczególnie z rodzin *Papilionaceae* i *Brassicaceae* [OLESEK i in. 1994; HRUSZKA 1996].

W poniższym opracowaniu przedstawiono ocenę skuteczności chemicznych, mechanicznych i biologicznych sposobów regulacji zachwaszczenia wyrażoną poziomem plonowania bobiku.

Materiał i metody badań

Badania realizowano w latach 1999–2004 w północno-wschodnim regionie Polski w mikroregionie olsztyńskim. Statyczny eksperyment polowy założono metodą podbloków losowanych na glebie brunatnej właściwej klasy IIb, kompleksu przydatności rolniczej pszennego dobrego. Powierzchnia poletka wynosiła 30 m² (do zbioru 26 m). Przedmiotem badań był bobik odmiany Nadwiślański uprawiany w ogniwie zmianowania z pszenżytem ozimym i kukurydzą pastewną (na oborniku). Doświadczenie realizowano jako jednoczynnikowe w trzech powtórzeniach. Porównywano plonochronną efektywność sześciu sposobów regulacji zachwaszczenia. Ich bliższą charakterystykę przedstawiono w tabeli 1. Pod bobik corocznie stosowano ujednolicone zabiegi agrotechniczne, uwzględniające wymagania odmiany Nadwiślański oraz lokalne warunki siedliska, tj. tradycyjną uprawę roli

z zespołem upraw późniwnych i głęboką orką przedzimową, nawożenie mineralne w ilości 185 kg NPK·ha⁻¹ (N – 30 kg, P – 39 kg, K – 116 kg). Bobik wysiewano pomiędzy 5 kwietnia 2002 r. a 19 kwietnia 1999 r.; zbierano od 22 sierpnia 2002 r. do 30 września 2004 r.

Tabela 1; Table 1

Sposoby regulacji zachwaszczenia w bobiku
Weed control methods in faba bean

Sposoby pielęgnacji Weed control methods	Numer Number	Opis Description
Chemiczne – herbicydy Chemical – herbicides	1	– rok; year 1999: 2 x Basagran 600 SL 2000–2004: 2 x Fusilade Super 125 EC
	2	– rok; year 1999: Afalon 50 WP + Command 480 EC 2000–2004: Stomp 400 SC
Mechaniczne Mechanical	3	– tradycyjny: 2 x bronowanie + 1 x opielanie traditional: 2 x harrowing+ 1 x weeding
	4	– uintensywniony: 2 x bronowanie + 3 x opielanie improved traditional: 2 x harrowing + 3 x weeding
Biologiczne (wsiewki) Biological (intercrop)	5	– lata: 1999–2001 wyki jarej; 2002–2004 koniczyny czerw. years: 1999–2001 spring vetch; 2002–2004 red clover
	6	– lata: 1999–2001 gryki; 2002–2004 seradeli years: 1999–2001 buckwheat; 2002–2004 seradella

Tabela 2; Table 2

Rozkład opadów i temperatury powietrza w okresie wegetacji bobiku
Distribution of precipitation and air temperature during growing season of faba bean

Lata Years	Miesiące; Months					
	marzec March	kwiecień April	maj May	czerwiec June	lipiec July	sierpień August
Miesięczna suma opadów; Total monthly rainfall (mm)						
1999	28,1	99,3	75,8	113,5	44,3	73,4
2000	52,9	20,8	53,5	34,8	98,7	110,8
2001	41,2	54,9	33,2	77,9	148,6	53,0
2002	43,2	14,2	26,9	48,6	27,5	61,0
2003	14,9	35,5	30,2	72,0	79,2	56,5
2004	33,7	46,5	79,3	111,6	76,1	99,0
1961–1995	26,4	35,2	49,1	82,9	71,3	67,1
Średnia miesięczna temperatura; Mean monthly temperature (°C)						
1999	3,7	8,4	11,1	17,2	19,5	16,8
2000	2,0	10,7	14,0	16,0	15,9	16,9
2001	0,7	7,2	12,8	13,9	20,0	18,1
2002	2,1	4,0	8,1	16,5	20,1	19,8
2003	1,2	6,0	14,0	16,6	19,1	17,2
2004	0,1	6,4	12,4	15,1	16,9	19,8
1961–1995	1,2	6,7	12,7	15,8	17,8	17,2

Zakres badań obejmował skład liczbowy i florystyczny chwastów oraz poziom i strukturę plonowania bobiku. Pomiary zachwaszczenia wykonywano metodą botaniczno-ramkową na powierzchni 0,5 m² w dwóch stałych punktach każdego poletka – po wschodach oraz w okresie kwitnienia bobiku. W ocenie i porównaniu średnich obiektowych zastosowano test t-Duncana.

Okres badawczy charakteryzował się zmiennymi warunkami atmosferycznymi (tab. 2), które wpływały nie tylko na skuteczność sposobów regulacji zachwaszczenia, ale również na wielkość plonu. Najkorzystniejszym układem parametrów termicznych i opadowych dla bobiku charakteryzował się sezon wegetacyjny 2000. Wówczas średnia skuteczność zabiegów regulacji zachwaszczenia wynosiła blisko 78%, a bobik wydał największy plon – 4,59 t·ha⁻¹; natomiast najgorzej plonował bobik w pierwszym roku badań. Nadmiar opadów w kwietniu opóźnił jego wysiew (19), a w maju i czerwcu nie tylko ograniczył do 17,6% (średnio), regulacyjną skuteczność zabiegów pielęgnacyjnych, ale wpłynął również negatywnie na proces kwitnienia i wiązania strąków przez rośliny.

Wyniki i dyskusja

W okresie 6 lat skuteczność porównywanych sposobów regulacji zachwaszczenia była wysoce istotnie zróżnicowana (tab. 3).

Tabela 3; Table 3

Wpływ sposobów pielęgnacji na zachwaszczenie bobiku (średnie za lata 1999–2004)

The influence of weed control methods on weed infestation in faba bean
(means for 1999–2004 years)

Chwasty Weeds	Sposoby regulacji zachwaszczenia Weed control methods						NIR _{0,01} LSD _{0,01}
	1*	2	3	4	5	6	
Ogółem; Total (szt·m ⁻²)	183	80	220	210	428	473	22
– po wschodach; after germination – ubytek; decrease ¹⁾ (%)	55,2	6,2	67,3	80,5	78,5	81,8	
W tym: Including:							
Gatunki dominujące Dominant species:							60
<i>Echinochloa crus-galli</i>	70	27	140	130	236	186	44
– ubytek; decrease (%)	91,4	+29,6 ²⁾	64,3	80,8	79,7	85,5	
<i>Chenopodium album</i>	21	14	19	17	65	156	8
– ubytek; decrease (%)	23,8	78,6	73,7	88,2	78,5	80,8	
<i>Viola arvensis</i>	34	16	22	24	32	33	8
– ubytek; decrease (%)	55,9	43,7	85,4	91,7	84,4	90,9	
<i>Sonchus arvensis</i>	16	7	12	14	37	29	6
– ubytek; decrease (%)	50,0	+42,9 ²⁾	50,0	64,3	78,4	62,1	
<i>Thlaspi arvense</i>	14	3	10	8	31	16	6
– ubytek; decrease (%)	71,4	+66,6 ²⁾	80,0	87,5	87,1	93,7	
Sucha masa; Dry matter (g·m ⁻²)	66,8	72,6	22,8	17,7	40,1	47,8	4,22

* sposoby regulacji zachwaszczenia opisano w tabeli 1; weed control methods are described in Tab. 1

1) ubytek w fenofazie kwitnienia bobiku; decrease in flowering phenophase of faba bean

2) przyrost; increase

Na wszystkich obiektach dominowały; *Echinochloa crus-galli* (L.) BEAUV. (49,6%) *Chenopodium album* L. (18,3%), *Viola arvensis* L. (10,2%), *Sonchus arvensis* L. (7,2%) oraz *Thlaspi arvense* L. (5,2%); łącznie stanowiły one 90,5% całej populacji. Sporadycznie występowały również: *Agropyron repens* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Anchusa arvensis* (L.) M. BIEB., *Capsella bursa pastoris* L., *Cirsium arvense* L., *Equisetum arvense* L., *Fallopia convolvulus* (L.) LOVE, *Galium aparine* L., *Matricaria maritima* ssp. *inodora* (L.) DOSTAL., *Spergula arvensis* L. oraz *Veronica arvensis* L.

Zalety fitosanitarne i konkurencyjne wsiewek, zarówno wyki jarej (koniczyny czerwonej), jak i gryki (seradeli) ujawniły się w okresie kwitnienia bobiku. Wsiewki wyeliminowały największą liczbę chwastów z łąnu bobiku (średnio 80,2%). Były skuteczniejsze od herbicydów; o 25% od stosowanego dolistnie Fusilade Super 125 EC i o 74% od doglebowego Stomp. 400 SC. Na herbicyd doglebowy nie reagowały chwastnica jednostronna oraz tobołki polne, których liczebność w łąnie wzrosła. Na zdolności fitosanitarne roślin motylkowatych i gryki zwracali uwagę OLESZEK i in. [1994] oraz HRUSZKA [1996].

Generalnie największą efektywność w procesie regulacji zachwaszczenia wykazały zabiegi mechaniczne. Skutecznie eliminowały chwasty z łąnu bobiku oraz ograniczały ich wzrost i rozwój. Świadczy o tym sucha masa chwastów pozostałych po przeprowadzonej pielęgnacji. Na wyjątkowo dużą skuteczność zabiegów mechanicznych w bobiku zwracali również uwagę BOCHNIARZ i in. [1986], FORDOŃSKI i in. [1993] oraz WITKOWSKI [1994].

Niemal, w całym 6-letnim okresie badań bobik uprawiany na obiektach pielęgnowanych tradycyjnymi zabiegami mechanicznymi (obiekt 3) plonował najlepiej (tab. 5) i na ogół wyróżniał się wśród pozostałych obiektów zagęszczeniem roślin w łąnie i masą 1000 nasion (tab. 4). Miało to niewątpliwie wpływ na poziom plonowania bobiku (średnio 4 t·ha⁻¹). Dodatkowe dwa zabiegi opielania (obiekt 4) okazały się nieuzasadnione, gdyż nie dały oczekiwanych efektów produkcyjnych (tab. 5).

Tabela 4; Table 4

Wpływ sposobu pielęgnacji na ważniejsze cechy plonotwórcze bobiku
Effect of different weed control methods on faba bean yielding features

Lata Years	Sposoby regulacji zachwaszczenia; Weed control methods						NIR _{0,01} LSD _{0,01}
	1*	2	3	4	5	6	
Obsada roślin (szt.·m ⁻²); Plants density (No.·m ⁻²)							
1999–2001	44	50	48	46	48	51	
2002–2004	56	59	66	60	59	53	
\bar{x}	50	54	57	53	53	52	2,5
Liczba nasion z rośliny (szt.); Number of seeds per one plant (pcs)							
1999–2001	21,0	24,4	24,9	26,9	22,6	23,7	
2002–2004	15,5	20,8	17,2	22,7	20,0	20,5	
\bar{x}	18,1	22,3	21,0	24,8	22,6	22,1	1,97
Masa 1000 nasion; Weight of 1000 seeds (g)							
1999–2001	537,6	546,8	555,3	540,1	530,6	536,7	
2002–2004	519,0	528,8	528,8	533,4	529,7	506,7	
\bar{x}	528,3	537,8	542,1	536,7	530,1	521,7	11,9

* Sposoby regulacji zachwaszczenia opisano w tabeli 1; Weed control methods are described in Tab. 1

Tabela 5; Table 5

Wpływ sposobów regulacji zachwaszczenia na plonowanie bobiku ($t \cdot ha^{-1}$)
Influence of weed control methods on the yield of faba bean ($t \cdot ha^{-1}$)

Lata Years	Sposoby regulacji zachwaszczenia; Weed control methods						\bar{x}
	1*	2	3	4	5	6	
1999–2001	3,55	3,84	4,14	4,07	3,47	3,38	3,74
2002–2004	3,48	3,74	3,85	3,64	3,35	3,66	3,62
\bar{x}	3,51	3,79	4,00	3,85	3,41	3,52	

* Sposoby regulacji zachwaszczenia opisano w tabeli 1; Weed control methods are described in Tab. 1

$NIR_{0,01}$ sposoby pielęgnacji = 0,24; $LSD_{0,01}$ for weed control methods = 0.24

Z pozostałych czterech sposobów regulacji zachwaszczenia najlepszym z punktu widzenia wpływu na poziom plonowania bobiku okazał się herbicyd doglebowy Stomp 400 (2). Oddziaływanie herbicydu stosowanego dolistnie (1) oraz wsiewek (5 i 6), było na zbliżonym poziomie (różnice w plonach bobiku nie zostały potwierdzone statystycznie). Spośród wsiewek (wyki jarej, gryki, koniczyny czerwonej i seradeli) pozytywnym oddziaływaniem na plon bobiku wyróżniały się seradela ($3,66 \cdot ha^{-1}$) i wyka jara ($3,47 \cdot ha^{-1}$).

Wnioski

1. Spośród herbicydów istotnie wyższą skuteczność w regulacji zachwaszczenia w bobiku wykazały herbicydy stosowane doglebowo (Afalon 50 WP+ Command 480 EC lub Stomp 400). W porównaniu do dolistnych (Basagran 600 SL lub Fusilade Super 125 EC) ograniczyły spadek plonu o 0,28 t.
2. Tradycyjna pielęgnacja mechaniczna (bronowanie przed wschodami bobiku i po ich pojawieniu się + 1 x opielanie) najskuteczniej i najwierniej w latach chroniła plon bobiku przed chwastami. Dodatkowe dwa zabiegi opiekania przyczyniły się do zwiększenia średnio plonu bobiku tylko o 0,15 t.
3. Wsiewki (wyka jara, gryka, koniczyna czerwona i seradela) najskuteczniej eliminowały chwasty z łanu bobiku, dzięki temu w oddziaływaniu na plonowanie, dorównywały tylko herbicydom stosowanym dolistnie.

Literatura

- BOCHNIARZ J., KASPRZYKOWSKA M., KAWALEC A., PLESKACZ M., WYSKWAR E. 1986. Wpływ sposobu siewu i pielęgnacji na plonowanie bobiku uprawianego na nasiona. I. Wschody i wzrost bobiku oraz stan zachwaszczenia. Pam. Puławski 88: 115–129.
- FORDOŃSKI G., ŻUK-GOŁASZEWSKA K., GRONOWICZ Z. 1993. Wpływ niektórych czynników przyrodniczych i agrotechnicznych na plonowanie bobiku w warunkach produkcyjnych. Biul. Nauk. ART w Olsztynie 2(12): 307–313.
- HRUSZKA M. 1996. Alternatywne funkcje roślin i możliwość ich wykorzystania w systemach rolnictwa integrowanego i ekologicznego. Post. Nauk Roln. 3: 93–101.
- HRUSZKA M. 2001. Kształtowanie się populacji chwastów i wydajności bobiku (*Vicia*

faba ssp. Minor L.) pod wpływem proekologicznych metod regulacji zachwaszczenia. Cz. II. Wpływ zabiegów regulacji zachwaszczenia na wydajność bobiku. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 478: 181–186.

KOZERA W., ADAMUS A., ROSZKO A. 1993. Wstępne badania nad wpływem pestycydów na zmiany cytologiczne oraz wysokość i jakość plonu nasion bobiku. Biul. Nauk. ART w Olsztynie 2(12): 37–41.

OLESZEK W., ASCARD J., JOHANSSON H. 1994. Brassicaceae jako rośliny alternatywne umożliwiające kontrolę zachwaszczenia w rolnictwie zachowawczym. Fragm. Agrom. 11(4): 5–19.

WITKOWSKI F. 1994. Wpływ symulowanych uprawek późniwnych na zapas nasion chwastów w glebie. Roczn. Nauk Roln. Ser. A 10(3–4): 153–160.

Słowa kluczowe: bobik, chwasty, herbicydy, plon, proekologiczne sposoby regulacji zachwaszczenia

Streszczenie

Badania realizowano w latach 1999–2004 w północno-wschodnim regionie Polski w mikroregionie olsztyńskim. Eksperyment założono jako jednoczynnikowy w trzech powtórzeniach na glebie klasy IIIb. Porównano skuteczność oddziaływania chemicznych i proekologicznych (mechanicznych, biologicznych) sposobów regulacji zachwaszczenia na kształtowanie się populacji chwastów w łanie bobiku i na poziom jego plonowania. Przedmiotem badań był bobik odmiany Nadwiślański uprawiany w zmianowaniu z pszenżytem ozimym i kukurydzą pastewną. Ocenie poddano 6 sposobów regulacji zachwaszczenia: 1) herbicydy stosowane nalistnie; 2) herbicydy stosowane doglebowo; 3) mechaniczny tradycyjny, obejmujący 2-krotne bronowanie i 1-razowe opielanie; 4) uintensywniony poprzez dodatkowe dwa opielania oraz dwa testujące fitosanitarne i konkurencyjne właściwości wsiewek w międzyrzędzia bobiku; 5) wyki jarej lub koniczyny czerwonej i 6) gryki lub seradeli. W okresie badawczym efektywność zabiegów regulacji zachwaszczenia oraz ich pozytywne oddziaływanie na plon w dużej mierze uzależnione były od zmiennych warunków termiczno-opadowych. Po wschodach bobiku w największym stopniu zasiedlone chwastami były poletka pielęgnowane biologicznie, natomiast przeciwne zjawisko odnotowano na obiektach chronionych herbicydem doglebowym. W okresie kwitnienia bobiku najwyższą efektywność w procesie regulacji zachwaszczenia wykazały zabiegi mechaniczne. Nie tylko eliminowały chwasty z łanu bobiku, ale również w największym stopniu ograniczyły ich wzrost i rozwój. Miało to niewątpliwie wpływ na poziom plonowania bobiku. Niemal w całym 6-letnim okresie badań na tych obiektach otrzymywano najwyższe plony.

ECOLOGY ORIENTED FUNCTION OF WEED METHODS IN FABA BEAN (*Vicia faba* L. *Minor* HARZ.) YIELDS MONITORING DURING THE YEARS 1999–2004

Maria Hruszka

Department of Agricultural Systems, University of Warmia and Mazury, Olsztyn

Key words: faba bean, weeds, herbicides, seed yield, proecological weed control methods

Summary

The study was carried out within the years 1999–2004 in the northeastern region of Poland on soils of good wheat complex. The aim was to compare the influence of chemical weed control methods and ecology oriented (mechanical and biological) ones on the development of weed population and the yielding level of field bean. Faba beans Nadwiślański cultivar was cultivated in rotation system with winter triticale and fodder maize. The experiment was carried out as a single factor in three replications. Six methods of weed control were compared: 1) herbicides applied on leaves; 2) herbicides applied into soil; 3) mechanical traditional including two applications of harrow and one weeding; 4) extended by two additional weeding operations carried out at 10 days interval and two testing allelopathic (phytosanitary) and competitive properties of intercrops sown in between faba bean rows; 5) spring vetch or red clover and; 6) buckwheat or seradella. During the 6-year study period the effectiveness of weed control procedures and their ability to protect the yields were highly dependent on variable thermal and precipitation conditions. After shooting of faba bean the fields controlled by using biological methods showed the highest infestation with weeds while the opposite situation was recorded on plots protected by herbicides applied into soil. During faba bean blossoming period, traditional mechanical procedures showed the highest weed control efficiency. They not only eliminated weeds from faba bean plot but also were most effective in controlling their growth and development. That undoubtedly affected the yielding of faba bean; the yields were the highest along whole 6-year experimental period.

Prof. dr hab. **Maria Hruszka**
Katedra Systemów Rolniczych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
pl. Łódzki 3
10-718 OLSZTYN
e-mail: maruszka@uwm.edu.pl