

EFEKTYWNOŚĆ EKONOMICZNA OCHRONY ZIEMNIAKA PRZED CHWASTAMI

Marek Gugala, Krystyna Zarzecka

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Akademia Podlaska w Siedlcach

Wstęp

W nowoczesnym rolnictwie do ochrony plantacji ziemniaka przed chwastami zaleca się stosowanie herbicydów, co pozwala na eliminację bądź ograniczenie odchwaszczania mechanicznego. Stosując zabiegi pielęgnacyjne w uprawie ziemniaka z użyciem herbicydów można uzyskać wysoką skuteczność chwastobójczą i znaczny wzrost plonu bulw oraz pożądane wskaźniki ekonomiczne [GRUCZEK 1997, 2000; JUSZCZAK, KRASIŃSKI 1996; ZARZECKA 2000; ZARZECKA i in 2000].

W zwalczaniu chwastów istnieje alternatywa wyboru różnych metod lub ich łączenia [GRUCZEK 2000; JUSZCZYK 1997]. O wyborze metody powinien jednak decydować rachunek ekonomiczny uwzględniający nie tylko ocenę różnych metod na podstawie ich wpływu na plon, ale także opłacalność zabiegów [MIERZEJEWSKA 1992].

Celem niniejszych badań było określenie efektywności ekonomicznej stosowanych zabiegów pielęgnacyjnych w ochronie ziemniaka przed chwastami.

Materiał i metody

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2000–2001 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady należącej do Akademii Podlaskiej w Siedlcach.

W doświadczeniu badanymi czynnikami były sposoby odchwaszczania i trzy odmiany (Ania, Baszta, Rywał).

Warianty odchwaszczania obejmowały:

- 1) obiekt kontrolny – pielęgnacja mechaniczna do i po wschodach roślin ziemniaka (PM),
- 2) pielęgnacja mechaniczna do wschodów, po wschodach opryskiwanie preparatem Basagran 600 SL 2,5 dm³·ha⁻¹ (PM + B),
- 3) pielęgnacja mechaniczna do wschodów, po wschodach opryskiwanie herbicydem Sencor 70 WG 0,5 kg·ha⁻¹ (PM + S),
- 4) pielęgnacja mechaniczna do wschodów, a przed wschodami opryskiwanie herbicydem Plateen 41,5 WG w dawce 1,0 kg·ha⁻¹ (PM + P1),
- 5) pielęgnacja mechaniczna do wschodów, a przed wschodami opryskiwanie herbicydem Plateen 41,5 WG w dawce 2,0 kg·ha⁻¹ (PM + P2).

Oceny efektów produkcyjno-ekonomicznych sposobów odchwaszczania ziemniaka dokonano w dwóch latach badań, stosując analizę porównania kosztów. Koszty pielęgnacji ziemniaka obliczono na podstawie parametrów rzeczywistych rocznego wykorzystania i wydajności sprzętu w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach oraz norm teoretycznych kosztu eksploatacji maszyn.

Ekonomiczną ocenę ochrony ziemniaka przed chwastami wyrażono dwoma miernikami. Pierwszy z nich to nadwyżka produkcji uratowanej określana też miernikiem opłacalności (N),

$$N = P_u - K$$

gdzie:

N – miernik opłacalności (odpowiednia kategoria nadwyżki),

P_u – wartość uratowanego plonu (produkcja uratowana),

K – koszty ochrony.

Drugim, najpowszechniej stosowanym miernikiem efektywności ekonomicznej jest wskaźnik pokrycia kosztów (E).

$$E = \frac{P_u}{K}$$

gdzie:

E – wskaźnik pokrycia kosztów, nazywany też wskaźnikiem efektywności,

P_u – wartość uratowanego plonu,

K – koszty zabiegu ochrony.

Wskaźnik E wyższy od jedności określa w jakim stopniu wartość uratowanego plonu pokryła koszty ochrony. Mniejszy od jedności oznacza, że koszty ochrony nie zostały zrekompensowane wartością uratowanego plonu, natomiast im wskaźnik efektywności E jest większy od jedności tym efekt ekonomiczny zabiegów jest korzystniejszy.

Innymi miernikami umożliwiającymi ocenę ekonomicznej efektywności ochrony roślin, ale pomijającymi wielkość uratowanego plonu, są tzw. orientacyjne wskaźniki opłacalności zwane równoważnikami kosztów zabiegów W_1 i W_2 :

$$W_1 = \frac{K}{C} \quad \text{i} \quad W_2 = \frac{K}{W_p} \cdot 100$$

gdzie:

W_1 – wagowa ilość plonu w dt pokrywająca koszty zabiegu,

K – koszty ochrony,

C – cena 1 dt chronionego produktu,

W_2 – procentowy wskaźnik wartości plonu plantacji chronionej równoważący koszty zabiegu,

W_p – wartość plonu z plantacji chronionej (plon x cena).

Wyniki i dyskusja

W prowadzonych badaniach koszty ogółem badanych sposobów odchwaszczania były zróżnicowane i kształtowały się od 579,5 do 730,6 zł·ha⁻¹ (tab. 1). Najtańsza była pielęgnacja prowadzona metodą mechaniczną, a koszty średnio dla lat wynosiły 579,5 zł·ha⁻¹. Najbardziej kosztowna była pielęgnacja mechaniczno-chemiczna, w której po wschodach zastosowano herbicyd Basagran 600 SL.

Tabela 1; Table 1

Koszty sposobów pielęgnacji ziemniaka w PLN·ha⁻¹ (średnio dla lat 2000 – 2001)
 Costs of weed control methods in potato PLN·ha⁻¹ (mean for years 2000–2001)

Lp. No.	Wyszczególnienie; Specification	Sposoby pielęgnacji *; Weed control methods *				
		1 – (PM)	2 – (PM + B)	3 – (PM + S)	4 – (PM + P1)	5 – (PM + P2)
1.	Koszty pracy ludzkiej razem; Total costs of human labour	125,0	106,3	106,3	106,3	106,3
	a) obredlanie; ridger	75,0	37,5	37,5	37,5	37,5
	b) obredlanie z bronowaniem; ridger with harrow	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	c) opryskiwanie; spraying	–	18,8	18,8	18,8	18,8
2.	Koszty eksploatacji sprzętu razem; Total costs of machine operation	350,0	280,0	280,0	280,0	280,0
	a) obredlanie – ridger	210,0	105,0	105,0	105,0	105,0
	b) obredlanie z bronowaniem; ridger with harrow	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0
	c) opryskiwanie; spraying	–	35,0	35,0	35,0	35,0
3.	Koszty herbicydów; Costs of herbicides	–	212,5	95,0	90,4	180,8
4.	Razem koszty bezpośrednie (1 + 2 + 3); Direct costs (1 + 2 + 3)	475,0	598,8	481,3	476,7	567,1
5.	Koszty pośrednie (10% kosztów 1 + 2 + 3 bezpośrednich) Indirect costs (10% direct costs, 1 + 2 + 3)	47,5	59,9	48,1	47,7	56,7
6.	Pozostałe koszty (umowne oprocentowanie, ryzyko gospodarcze – 12% kosztów bezpośrednich 1 + 2 + 3) Other costs (conventional interest, agricultural risk – 12% direct costs, 1 + 2 + 3)	57,0	71,9	57,8	57,2	68,1
7.	Koszty ogółem (4 + 5 + 6); Total costs (4 + 5 + 6)	579,5	730,6	587,2	581,6	691,9

* objaśnienia jak w metodyce; explanations as in methods

Tabela 2; Table 2

Efekty produkcyjno-ekonomiczne sposobów pielęgnacji ziemniaka w 2000 r.
Production-economic effects of weed control in potato in 2000 year

Sposoby pielęgnacji Weed control methods	Koszty ochrony Costs of protection (K) (PLN·ha ⁻¹)	Plon bulw frakcji handlowej Marketable fraction of tuber yield (dt·ha ⁻¹)	Plon uratowany Saved yield (P _w)		Nadwyżka produkcji uratowanej Surplus of the production saved (PLN·ha ⁻¹)	Zwrot kosztów Return of costs (%)	Wskaźniki; Indexes		
			dt·ha ⁻¹	PLN·ha ⁻¹			pokrycia kosztów coverage of costs (E)	opłacalności zabiegów treatment profitability	
								W ₁	W ₂
1 – (PM)*	579,5	334,3	–	–	–	–	–	–	–
2 – (PM + B)	730,6	379,0	44,7	1564,5	833,9	114,1	2,14	20,87	5,51
3 – (PM + S)	587,2	402,0	67,7	2369,5	1782,3	303,5	4,04	16,78	4,17
4 – (PM + P1)	581,6	356,0	21,7	759,5	177,9	30,6	1,31	16,62	7,67
5 – (PM + P2)	691,9	404,7	70,4	2464,0	1772,1	256,1	3,56	19,77	4,88
Średnio dla sposobów (2–5) Mean for methods	647,8	385,4	51,1	1788,5	1140,7	176,1	2,76	18,51	4,80

* oznaczenia jak w metodyce; explanations weed control methods as in materials and methods

Tabela 3; Table 3

Efekty produkcyjno-ekonomiczne sposobów pielęgnacji ziemniaka w 2001 r.
Production-economic effects of weed control in potato in 2001 year

Sposoby pielęgnacji Weed control methods	Koszty ochrony Costs of protection (K) (PLN·ha ⁻¹)	Plon bulw frakcji handlowej Market fraction of tuber yield (dt·ha ⁻¹)	Plon uratowany Saved yield (P _u)		Nadwyżka produkcji uratowanej Surplus of the production saved (PLN·ha ⁻¹)	Zwrot kosztów Return of costs (%)	Wskaźniki; Indexes		
			dt·ha ⁻¹	PLN·ha ⁻¹			pokrycia kosztów coverage of costs (E)	opłacalności zabiegów treatment profitability	
								W ₁	W ₂
1 – (PM)*	579,5	227,3	–	–	–	–	–	–	–
2 – (PM + B)	730,6	254,3	27,0	945,0	214,4	29,3	1,29	20,87	8,21
3 – (PM + S)	587,2	270,6	43,3	1515,5	928,3	158,1	2,58	16,78	6,20
4 – (PM + P1)	581,6	245,0	17,7	619,5	37,9	6,5	1,07	16,62	6,78
5 – (PM + P2)	691,9	288,5	61,2	2142,0	1450,0	209,6	3,10	19,77	6,85
Średnio dla sposobów (2–5) Mean for methods	647,8	264,6	37,3	1305,5	657,7	101,5	2,02	18,51	6,99

* oznaczenia jak w metodyce; explanations weed control methods as materials and methods

Koszty tej pielęgnacji wynosiły 730,6 PLN·ha⁻¹. Dość wysoki koszt pielęgnacji poniesiono gdy zastosowano herbicyd Plateen w dawce 2,0 kg·ha⁻¹ (obiekt 5) i wynosił on 691,9 PLN·ha⁻¹. Największe koszty pracy ludzkiej stwierdzono przy mechanicznym sposobie pielęgnacji i wyniosły one średnio dla lat badań 125 PLN·ha⁻¹. Biorąc pod uwagę pielęgnację mechaniczno-chemiczną koszty te kształtowały się na poziomie 106,3 PLN·ha⁻¹. Koszty ogółem ponoszone na pielęgnację mechaniczną były jednak mniejsze niż z zastosowaniem herbicydów. O wysokich kosztach pielęgnacji mechaniczno – chemicznej w dużym stopniu decydowały ceny herbicydów, co znalazło potwierdzenie w badaniach MIERZEJEWSKIEJ [1992] oraz GUGAŁY i ZARZECKIEJ [2004].

Efekty produkcyjno-ekonomiczne były ściśle związane ze sposobami odchwaszczania. Największy plon uratowany w 2000 roku (tab. 2) osiągnięto przy mechaniczno-chemicznym sposobie pielęgnacji, w którym do wschodów zastosowano pielęgnację mechaniczną oraz opryskiwanie herbicydem Plateen 41,5 WG w dawce 2,0 kg·ha⁻¹ (obiekt 5). Wynosił on 70,4 dt·ha⁻¹, co w przeliczeniu wartościowym stanowiło 2464,0 PLN·ha⁻¹. Najmniejszy plon uzyskano z obiektu pielęgnowanego mechaniczno-chemicznie przy użyciu herbicydu Plateen 41,5 WG w dawce 1,0 kg·ha⁻¹ i wyniósł on 21,7 dt·ha⁻¹, tj. wartościowo 759,5 PLN·ha⁻¹.

W 2001 roku efekty produkcyjno-ekonomiczne wykazywały nieznaczne różnice w stosunku do roku 2000 (tab. 3). Największy plon uratowany wyniósł 61,2 dt·ha⁻¹, co w przeliczeniu wartościowym stanowiło 2142,0 PLN·ha⁻¹ (obiekt 5) i w pełni rekompensowało koszty poniesione na odchwaszczanie ziemniaka.

Ekonomiczny efekt zabiegów pielęgnacyjnych wyrażony wskaźnikiem pokrycia kosztów (E) przy stosowaniu pielęgnacji mechaniczno-chemicznej (obiekty 2–5) był większy od jedności i kształtował się w 2000 roku 1,31 do 4,04 i od 1,07 do 3,10 w 2001 roku, co oznacza, że wartość produkcji uratowanej od 1,31 do 4,04. krotnie pokryła koszty zabiegów pielęgnacyjnych w 2000 roku i od 1,07 do 3,10. krotnie w 2001 roku. Zbliżone wyniki uzyskali we wcześniejszych badaniach GRUCZEK i PASTUSIAK [1999] oraz ZARZECKA i GAŚSIOROWSKA [2001].

Opłacalność analizowanych wariantów pielęgnacji mierzona wskaźnikiem W₁ była jednakowa w obu latach badań i wynosiła od 16,62 do 20,87 dt, czyli żeby zrównoważyć koszty zabiegów mechaniczno-chemicznych na obiektach 2–5 trzeba było przeznaczyć średnio 18,51 dt bulw ziemniaka.

Wskaźnik opłacalności zabiegów W₂, stanowił mniej niż 10% wartości chronionego plonu, czyli nie przekraczał granicy opłacalności. W 2000 roku wynosił on średnio 4,80, a w 2001 – 6,99, co potwierdzili w swoich badaniach WOŹNY i JUSZCZAK [1992] oraz GUGAŁA i ZARZECKA [2004].

Uzyskane wyniki utwierdzają w przekonaniu o słuszności stosowania pielęgnacji mechaniczno-chemicznej w uprawie ziemniaka.

Wnioski

1. Najbardziej opłacalnym sposobem pielęgnacji ziemniaka były zabiegi prowadzone z zastosowaniem pielęgnacji mechanicznej oraz herbicydu Plateen 41,5 WG w dawce 2,0 kg·ha⁻¹. Średnie zwwyżki plonu bulw frakcji handlowej, w porównaniu do pielęgnacji mechanicznej wynosiły około 15,3%.
2. Wskaźniki opłacalności potwierdziły, że stosowane zabiegi pielęgnacyjne

przyniosły dodatni efekt ekonomiczno-produkcyjny. Wskaźnik pokrycia kosztów E kształtował się na poziomie od 1,31 do 4,04 w 2000 roku i od 1,29 do 3,10 w 2001 roku.

Literatura

- GRUCZEK T. 1997. *Jaką metodę pielęgnowania stosować w uprawie ziemniaka*. Poradnik Gospodarski 5: 9.
- GRUCZEK T. 2000. *Ograniczenie zabiegów mechanicznych w pielęgnacji ziemniaka jako czynnik polepszający jakość produkowanych bulw*. *Konf. Nauk. „Ziemniak spożywczy i przemysłowy oraz jego przetwarzanie”*. 8–11 V Polanica Zdrój: 136–137.
- GRUCZEK T., PASTUSIAK A. 1999. *Efektywne sposoby walki z chwastami i ich wpływ na jakość produkowanych bulw*. *Konf. Nauk. „Ziemniak jadalny i dla przetwórstwa spożywczego – czynniki agrotechniczne i przechowalnicze warunkujące jakość”*. Radzików 23–25 II: 72–75.
- GUGAŁA M., ZARZECKA K. 2004. *Produkcyjność ziemniaka w zależności od sposobu zwalczania chwastów*. Cz. II. *Ekonomiczne aspekty ochrony ziemniaka przed chwastami*. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 500: 415–421.
- JUSZCZYK S. 1997. *Przyczyny zróżnicowania opłacalności produkcji ziemniaka jadalnego*. Wyd. SGGW Warszawa: 1–143.
- JUSZCZAK M., KRASIŃSKI T. 1996. *Udział kosztów ochrony upraw rolniczych w wartości plonu w latach 1990–1995*. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 36(2): 380–386.
- MIERZEJEWSKA W. 1992. *Metoda kalkulacji różnicowych w ocenie efektywności zwalczania chwastów*. *Mat. V Symp. Nauk. „Ekonomika zwalczania chwastów”*. Wrocław: 48–61.
- WOŹNY J., JUSZCZAK M. 1992. *Ekonomika ochrony upraw rolniczych*. II. *Burak cukrowy, ziemniak*. *Ochrona Roślin* 9: 4–7.
- ZARZECKA K. 2000. *Opłacalność zwalczania chwastów w uprawie ziemniaka w zależności od doboru herbicydów*. *Konf. nauk. „Ziemniak spożywczy i przemysłowy oraz jego przetwarzanie”*, 8–11 V Polanica Zdrój: 185–186.
- ZARZECKA K., GAŚSIOROWSKA B. 2001. *Opłacalność zwalczania chwastów w ziemniakach w zależności od doboru herbicydów*. *Biul. IHAR* 217: 233–241.
- ZARZECKA K., GUGAŁA M., GAŚSIOROWSKA B. 2000. *Efektywność ekonomiczna stosowania herbicydów w uprawie ziemniaka*, w: *Ekonomiczna ocena jakości produkcji rolniczej na tle standardów Unii Europejskiej*. Praca zbiorowa pod red. J. Fereńca, Wyd. AP Siedlce: 197–207.

Słowa kluczowe: sposoby pielęgnacji, ziemniak, koszty, opłacalność

Streszczenie

W nowoczesnym rolnictwie do ochrony plantacji ziemniaka przed chwastami zaleca się stosowanie herbicydów, co pozwala na eliminację ujemnych skut-

ków stosowania metody tradycyjnej.

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2000–2001 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady należącej do Akademii Podlaskiej w Siedlcach. W doświadczeniu badanymi czynnikami były sposoby odchwaszczania: obiekt kontrolny – pielęgnacja mechaniczna do i po wschodach roślin ziemniaka (PM), pielęgnacja mechaniczna do wschodów, po wschodach opryskiwanie preparatem Basagran 600 SL 2,5 dm³·ha⁻¹ (PM + B), pielęgnacja mechaniczna do wschodów, po wschodach opryskiwanie herbicydem Sencor 70 WG 0,5 kg·ha⁻¹ (PM + S), pielęgnacja mechaniczna do wschodów, a przed wschodami opryskiwanie herbicydem Plateen 41,5 WG w dawce 1,0 kg·ha⁻¹ (PM + P1), pielęgnacja mechaniczna do wschodów, a przed wschodami opryskiwanie herbicydem Plateen 41,5 WG w dawce 2,0 kg·ha⁻¹ (PM + P2) oraz trzy odmiany (Ania, Baszta, Rywal).

Określono efektywność ekonomiczną stosowanych zabiegów pielęgnacyjnych.

W prowadzonych badaniach koszty ogółem badanych sposobów odchwaszczania były zróżnicowane i kształtowały się od 579,5 do 730,6 PLN·ha⁻¹. Najtańsza była pielęgnacja prowadzona metodą tradycyjną – mechaniczną, a koszty średnio w latach badań wynosiły 579,5 PLN·ha⁻¹. Najbardziej kosztowna była pielęgnacja mechaniczno – chemiczna, w której po wschodach zastosowano herbicyd Basagran 600 SL. Koszty tej pielęgnacji wynosiły 730,6 PLN·ha⁻¹.

ECONOMIC EFFECTIVENESS OF POTATO PROTECTION AGAINST WEEDS

Marek Gugala, Krystyna Zarzecka
Department of Plant Cultivation,
University of Podlasie, Siedlce

Key words: weed control methods, potato, costs, profitability

Summary

Herbicides are recommended to protect the potato plantation against weeds in modern agriculture as they enable to eliminate negative effects of applying traditional method.

A field experiment was carried out in the years 2000–2001 at Zawady Experimental Station, University of Podlasie in Siedlce. The factors examined in the experiment included weeding methods: the control object – mechanical weeding (PM), mechanical weeding till sprouts, and after sprouts spraying with Basagran 600 SL 2.5 dm³·ha⁻¹ (PM + B), mechanical weeding until sprouts, and after sprouts spraying with Sencor 70 W 0.5 kg·ha⁻¹ (PM + S), mechanical weeding until sprouts, and before emergence spraying with Plateen 41.5 WG 1.0 kg·ha⁻¹ (PM + P1), mechanical weeding till sprouts, and before emergence spraying with Plateen 41.5 WG 2.0 kg·ha⁻¹ (PM + P2) and three potato cultivars (Ania, Baszta, Rywal).

The research aimed at determining the economic effectiveness of applied weed control operations.

It was found that the total costs of examined weed control methods differed ranging from 579.5 to 730.6 PLN·ha⁻¹. The cheapest was the traditional – mechanical – method the average yearly costs of which amounted to 579.5 PLN·ha⁻¹. The most expensive technique was mechanical – chemical method including the application of Basagran 600 SL after emergence. Its costs amounted to 730.6 PLN·ha⁻¹.

Dr Marek Gugala
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Akademia Podlaska
ul. B. Prusa 14
08-110 SIEDLCE
e-mail: szur@ap.siedlce.pl