

Alicja Baranowska*, Krystyna Zarzecka, Marek Gugala**, Iwona Mystkowska***

**Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej,*

***Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach*

EFEKT EKONOMICZNY ODCHWASZCZANIA PLANTACJI ZIEMNIAKÓW

ECONOMIC EFFECT OF WEEDING POTATOES PLANTATION

Słowa kluczowe: ziemniaki, sposoby regulacji zachwaszczenia, opłacalność

Key words: potatoes, weed control methods, profitability

Abstrakt. Celem badań było określenie efektów ekonomicznych różnych sposobów pielęgnacji ziemniaków. O efektywności ekonomicznej pięciu sposobów odchwaszczania ziemniaków decydowały koszty wykonania zabiegów, ceny herbicydów oraz wielkość plonu i jego wartość. Najwyższą opłacalność zwalczania chwastów stwierdzono na obiektach 3. i 5., które do wschodów były pielęgnowane mechanicznie, a tuż przed wschodami opryskiwane mieszaniną herbicydów: Command 480 EC – 0,2 l/ha + Afalon Dyspersyjny 450 SC – 1,0 l/ha (obiekt 3.) oraz Stomp 400 S.C. – 3,5 l/ha + Afalon Dyspersyjny 450 SC 1,0 l/ha (obiekt 5.)

Wstęp

W produkcji ziemniaków w Polsce w ostatnich latach obserwuje się istotne zmiany. Następuje zmniejszenie znaczenia tej rośliny w małych gospodarstwach i wzrost znaczenia w dużych, specjalistycznych gospodarstwach rolnych. Jednak w Polsce ziemniaki zajmują i będą zajmować ważną pozycję w strukturze upraw [Dzienia, Boligłowa 1997, Nowacki 2009, 2012]. Przesłankami utrzymania znaczącej roli tej rośliny w najbliższych latach są sprzyjające warunki glebowo-klimatyczne oraz możliwości rozwoju przetwórstwa i przewidywany wzrost konsumpcji przetworów ziemniaczanych. Można zakładać, że produkcja towarowa ziemniaków jadalnych będzie się rozwijała w pobliżu aglomeracji miejskich, zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego oraz w gospodarstwach na glebach słabszych [Kuśmierz-Gozdaliak 2003, Zarzecka, Wszyński 2005].

Uprawa ziemniaka wymaga wysokich nakładów na jednostkę powierzchni [Jarka, Chojnacki 2008]. Warunki produkcyjne i ekonomiczne powodują, że produkcja ziemniaków obarczona jest dużym ryzykiem. Wahania cen sprawiają, że nawet przy bardzo intensywnej produkcji trudno uniknąć znacznych różnic w poziomie uzyskiwanych dochodów. Jedynie wysokie plony pozwalają pokryć koszty produkcji i zapewnić opłacalność [Rembeza, Chotkowski 1995, Chotkowski 2000, Nowacki 2012].

Jednym z ważniejszych czynników decydujących o wysokości plonów i opłacalności uprawy jest ochrona plantacji ziemniaków przed zachwaszczeniem [Pytkarz-Kozicka 2002]. Zabiegi pielęgnacyjne z użyciem herbicydów zapewniają wysoką skuteczność chwastobójczą, wzrost plonów oraz poprawę wskaźników ekonomicznych [Juszczak i in. 2001]. Zdaniem Urbanowicza [2003] warunkiem uzyskania dodatnich efektów ekonomicznych jest trafne dobranie herbicydów i prawidłowe ich zastosowanie w odpowiednich dawkach i terminach. Również zdaniem Mierzejewskiej [1992] znaczenie ochrony roślin rośnie wraz ze wzrostem plonu.

Celem badań była ocena ekonomiczna sposobów odchwaszczania plantacji ziemniaków z zastosowaniem kalkulacji różnicowych. W pracy przyjęto hipotezę, że ocena wariantów odchwaszczania ziemniaka metodą kalkulacji różnicowych wskaże możliwość poprawienia wyniku finansowego przy różnej intensywności stosowanych zabiegów pielęgnacyjnych.

Material i metodyka badań

W opracowaniu wykorzystano wyniki badań pochodzące z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2008-2009. Eksperyment założono na glebie typu płowe wytworzone z piasków gliniastych lekkich i piasków gliniastych mocnych, klasy bonitacyjnej IVa i IVb, zaliczanej do kompleksu żytniego bardzo dobrego, o odczynie lekko kwaśnym. Glebę tę charakteryzowała bardzo wysoka zasobność w przyswajalny fosfor, wysoka zasobność w potas oraz średnia zasobność w magnez. W doświadczeniu uprawiano średnio wczesną odmianę ziemniaków jadalnych Cekin. Analizą objęto pięć sposobów pielęgnacji ziemniaka z zastosowaniem zabiegów mechanicznych i chemicznych:

- pielęgnacja mechaniczna – obiekt kontrolny, tj. do wschodów 2-krotne obredlanie połączone z bronowaniem, a po wschodach 2-krotne obredlanie (PM),
- pielęgnacja mechaniczno-chemiczna, tj. do wschodów 2-krotne obredlanie + 1-krotne obredlanie połączone z bronowaniem, a tuż przed wschodami zastosowanie herbicydu Command 480 EC w dawce 0,2 l/ha (PM+C),
- pielęgnacja mechaniczno-chemiczna, tj. do wschodów 2-krotne obredlanie + 1-krotne obredlanie połączone z bronowaniem, tuż przed wschodami opryskiwanie mieszaniną herbicydów Command 480 EC w ilości 0,2 l/ha + Afalon Dyspersyjny 450 S.C. w ilości 1,0 l/ha (PM+C+A),
- pielęgnacja mechaniczno-chemiczna, tj. do wschodów 2-krotne obredlanie + 1-krotne obredlanie połączone z bronowaniem, tuż przed wschodami zastosowanie herbicydu Stomp 400 SC w dawce 3,5 l/ha (PM+S),
- pielęgnacja mechaniczno-chemiczna, tj. do wschodów 2-krotne obredlanie + 1-krotne obredlanie połączone z bronowaniem, a tuż przed wschodami opryskiwanie mieszaniną herbicydów Stomp 400 SC w ilości 3,5 l/ha + Afalon Dyspersyjny 450 SC w ilości 1,0 l/ha.

W ocenie sposobów pielęgnacji ziemniaka zastosowano metodę kalkulacji różnicowych, która jest wykorzystywana w kalkulacjach rolniczych (zestawienie różnicy kosztów i korzyści) [Mierzejewska, Golinowska 1992].

W rachunku kosztów zabiegów ochrony ziemniaka przed chwastami uwzględniono: koszty bezpośrednie (tj. koszty pracy ludzkiej, eksploatacji sprzętu, herbicydów), koszty pośrednie (10% kosztów bezpośrednich) oraz pozostałe koszty, obejmujące umowne oprocentowanie i ryzyko gospodarcze. Koszty zabiegów pielęgnacyjnych obliczono na podstawie parametrów rzeczywistych rocznego wykorzystania sprzętu i wydajności oraz norm teoretycznych [Muzalewski 2006]. W obliczeniach przyjęto średnie ceny z 2009 roku.

Wyniki badań

Tabela 1. Plon bulw ziemniaka odmiany Cekin

Table 1. Yield potato tubers of cultivar Cekin

Sposoby odchwasczania/ <i>Weed control methods*</i>	Plon/Yield [t/ha]		Wzrost plonu handlowego/ <i>Increase of trade yield [t/ha]</i>
	ogólny/ <i>total</i>	handlowy/ <i>trade</i>	
1. PM	27,30	21,71	-
2. PM + C	35,94	30,68	8,97
3. PM + C + A	42,70	38,42	16,71
4. PM + S	34,06	28,55	6,84
5. PM + S + A	41,32	36,60	14,89
Średnio dla (2-5)/ <i>Mean for (2-5)</i>	38,50	33,56	11,85

*objaśnienia w metodyce/*explanation in method*

Źródło: badania własne

Source: own study

Jednym z ważniejszych elementów agrotechniki, wpływającym na efektywność produkcji ziemniaka jest odpowiedni dobór metod pielęgnacji. W wyniku przeprowadzonych badań własnych stwierdzono, że na wielkość plonu bulw ziemniaków jadalnych miały wpływ stosowane sposoby odchwasczania. Plon handlowy bulw ziemniaków odmiany Cekin kształtował się od 21,71 t/ha przy odchwasczaniu mechanicznym do 38,42 t/ha przy odchwasczaniu mechaniczno-chemicznym (tab. 1).

Analizując sposoby odchwasczania stwierdzono, że najwyższy plon handlowy bulw ziemniaków uzyskano stosując

pielęgnację mechaniczno-chemiczną z udziałem herbicydów, tj. do wschodów 2-krotne obredlanie + 1-krotne obredlanie połączone z bronowaniem, a tuż przed wschodami opryskiwanie mieszaniną herbicydów Command 480 EC w dawce 0,2 l/ha + Afalon Dyspersyjny 450 SC w dawce 1,0 l/ha (PM+C+A). Zdaniem Kucharskiego i Roli [2007], stosowanie herbicydów zapewnia wysoką skuteczność regulacji zachwaszczenia, ogranicza konkurencyjność chwastów w stosunku do rośliny uprawnej, zmniejsza nakłady pracy i ułatwia pielęgnację plantacji. Również Hashim i współautorzy [2003], Gruczek [2004] oraz Zarzecka i współautorzy [2010] udowodnili, że zastosowanie herbicydów i mieszanin herbicydowych w większym stopniu redukuje zachwaszczenie niż zabiegi mechaniczne, co wpływa na zwiększenie plonu handlowego bulw ziemniaka. Ponadto ograniczanie zachwaszczenia z użyciem mieszanek herbicydów w mniejszym stopniu zależy od warunków pogodowych w czasie wegetacji [Kraska i in. 2006].

W przeprowadzonych badaniach własnych koszty ogółem na 1 ha uprawy były zróżnicowane i kształtowały się od 842,59 do 1 281,00 zł/ha (tab. 2).

Najtańszym sposobem odchwaszczania plantacji ziemniaka był wariant 2., w którym zastosowano pielęgnację mechaniczno-chemiczną, tj. do wschodów 2-krotne obredlanie + 1-krotne obredlanie połączone z bronowaniem, a tuż przed wschodami zastosowanie herbicydu Command 480 EC w dawce 0,2 l/ha (PM+C). Natomiast najdroższy był wariant, w którym zastosowano wyłącznie pielęgnację mechaniczną, co było zgodne z wynikami badań Nowackiego [2009], który wykazał, że koszt zabiegów chemicznych był dwa razy mniejszy niż zabiegów mechanicznych, a zdaniem Urbanowicza [2003] warunkiem uzyskania dodatnich efektów ekonomicznych było trafne dobranie herbicydów i ich prawidłowe zastosowanie.

Analizując efektywność ekonomiczną sposobów odchwaszczania (tab. 3) stwierdzono, że najmniej efektywny był wariant 4., w którym zastosowano pielęgnację mechaniczno-chemiczną, tj. do wschodów 2-krotne obredlanie + 1-krotne obredlanie połączone z bronowaniem, a przed wschodami opryskiwanie herbicydem Stomp 400 SC w ilości 3,5 l/ha (PM+S). Wynik finansowy na tym obiekcie poprawiono o 3420 zł/ha w stosunku do obiektu kontrolnego. Natomiast najbardziej efektywnym był wariant 3., w którym stosowano pielęgnację mechaniczno-chemiczną, tj. do wschodów 2-krotne obredlanie + 1-krotne obredlanie połączone z bronowaniem, a przed wschodami opryskiwanie mieszaniną herbicydów Command 480 EC w dawce 0,2 l/ha + Afalon Dyspersyjny 450 SC w ilości 1,0 l/ha (PM+C+A). Poprawienie wyniku finansowego w tym obiekcie w stosunku do obiektu kontrolnego wynosiło 8355,00 zł/ha. Podobne wyniki badań otrzymała Mierzejewska [1992], stosując metodę kalkulacji różnicowych uzyskała wyższą efektywność ekonomiczną obiektów pielęgnowanych mechaniczno-chemicznie w porównaniu z obiektami pielęgnowanymi wyłącznie mechanicznie.

Tabela 2. Koszty sposobów odchwaszczania ziemniaka [PLN/ha]

Table 2. Costs of weed control methods of potato [PLN/ha]

Wyszczególnienie/Specification	Sposoby odchwaszczania ziemniaka/Weed control methods*				
	1. PM	2. PM + C	3. PM + C + A	4. PM + S	5. PM + S + A
Koszty pracy ludzkiej/Total costs of human labour	124,60	80,99	80,99	80,99	80,99
Koszty eksploatacji sprzętu/Total costs of machine operation	925,40	555,24	555,24	555,24	555,24
Koszty herbicydów/Costs of herbicides	-	54,40	102,10	185,50	233,20
Razem koszty bezpośrednio/Direct costs	1050,00	690,63	738,33	821,73	869,43
Koszty pośrednio/Indirect costs	105,00	69,06	73,83	82,17	86,94
Pozostałe koszty/Other costs	126,00	82,90	88,60	98,61	104,33
Koszty ogółem/Total costs	1281,00	842,59	900,76	1002,51	1060,70

*objaśnienia w metodycie/explanation in method

Źródło: badania własne

Source: own study

Tabela 3. Kalkulacje różnicowe w ocenie efektywności odchwaszczania ziemniaków
Table 3. Calculation of differences in evaluation of weed control methods of potatoes

Wyszczególnienie/ Specification	PM 1. sposób odchwaszczania/ 1. weed control methods	Różnice kosztów i dochodów w porównaniu do 1. sposobu odchwaszczania/ Costs and profits differences in comparison with the first method of weed control							
		1. PM + C		2. PM + C + A		3. PM + S		4. PM + S + A	
		(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
Koszty [zł/ha]/Costs [PLN/ha]:									
-pracy ludzkiej/ <i>human labour</i>	124,6		43,6		43,6		43,6		43,6
-eksploatacji sprzętu/ <i>operation machinery</i>	925,0		370,2		370,2		370,2		370,2
-herbicydy/ <i>herbicides</i>	-	5,4		102,1		185,5		233,2	-
-pośrednie/ <i>indirect</i>	105,0		35,9		31,2		22,8		18,1
-pozostałe (umowne oprocentowanie, ryzyko gospodarcze)/ <i>other (conventional interest, economic risk)</i>	126,0		43,1		37,4		27,4		21,7
Koszty ogółem [zł/ha]/ <i>Total costs [PLN/ha]</i>	1281,0	54,4	492,8	102,1	482,6	185,5	464,0	233,2	453,6
Różnice kosztów/ <i>Differences of costs</i>		-	438,4	-	380,3	-	278,5	-	220,4
Dochody [zł/ha]/ <i>Profits [PLN/ha]</i>		-	4485,0	-	8355,0	-	3420,0	-	7445,0
Poprawienie (+) lub pogorszenie (-) wyniku finansowego [zł/ha]/ <i>Improvement (+) or deterioration (-) financial result (differences variously) [PLN/ha]</i>		+4923,4		+ 8735,3		+3698,5		+7665,4	
Poprawienie (+) lub pogorszenie (-) wyniku finansowego bulw ziemniaków/ <i>The improvement(+) or the deterioration (-) the financial result of the potatoes tubers [dt]</i>		+98,47		+174,71		+73,97		+153,31	

(+) wzrost/increase, (-) spadek/decrease

Źródło: badania własne

Source: own study

Podsumowanie

Uprawa ziemniaków wymaga stosunkowo dużych nakładów na jednostkę powierzchni. W warunkach dużej zmienności cen bardzo ważne są informacje na temat kosztów poniesionych na prowadzenie plantacji, w tym również ocena ekonomiczna różnych sposobów pielęgnacji ziemniaków wymaga stałej aktualizacji. Jedynie wysokie plony pozwalają pokryć koszty produkcji i zapewnić opłacalność [Chotkowski 2000, Nowacki 2012]. W eksperymencie udowodniono, że herbicydy i ich mieszaniny korzystnie wpływały na wzrost plonu handlowego w porównaniu z obiektem kontrolnym, co w konsekwencji wpłynęło na poprawienie wyniku finansowego (uzyskano większy dochód). Natomiast o efektywności ekonomicznej poszczególnych sposobów odchwaszczania decydowały koszty zabiegów pielęgnacyjnych, zebrane plony oraz ich wartość.

Literatura

- Chotkowski J. 2000: *Technologiczne i rynkowe czynniki opłacalności produkcji ziemniaków*, Zag. Ekon. Rol., 2-3, 48-59.
- Dzienia S., Boligłowa E. 1997: *Modyfikacje w uprawie roli pod ziemniak*, Mat. Konf. Nauk. „Optymalizacja polowej produkcji roślinnej w zmienionych warunkach ekonomicznych”, Bibl. Fragm. Agron., 3/97, 3-5.
- Gruczek T. 2004: *Chemiczne i mechaniczne zwalczanie chwastów w ziemniakach oraz wpływ na jakość plon*, Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 44(2), 715-717.
- Hashim S., Marwat K.B., Hassan G. 2003: *Chemical weed control efficiency in potato (Solanum tuberosum L.) under agro-climatic conditions of Peshawar, Pakistan*, Pak. J. Weed Sci. Res., 9(1-2), 105-110.
- Jarka S., Chojnacki S. 2008: *Oplacalność produkcji ziemniaków na wczesny zbiór*, Roczn. Nauk. SERiA, t. X, z. 3, 240-245.
- Juszczak M., Krasiniński T., Rogalińska M. 2001: *Oplacalność ochrony upraw ziemniaka w latach 1991-2000*, Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 41(2), 615-617.
- Kraska P., Pałys E., Kuraszkiewicz R. 2006: *Zachwaszczenie lanu ziemniaka w zależności od systemu uprawy, poziomu nawożenia mineralnego i intensywności ochrony*, Acta Agroph., 8(2), 423-433.
- Kucharski M., Rola H. 2007: *Zmianowanie roślin i herbicydów elementem ograniczającym rozwój odporności chwastów*, Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 47(3), 365-370.
- Mierzejewska W. 1992: *Koszty i kalkulacje w ochronie roślin. Cz. I i II.*, Ochr. Rośl., 8, 11-13, 9, 7-11.
- Mierzejewska W., Golinowska M. 1992: *Ocena integrowanego zwalczania chwastów w burakach cukrowych*, Mat. V Symp. Nauk. „Ekonomika zwalczania chwastów”, Wrocław, 111-121.
- Muzalewski A. 2006: *Koszty eksploatacji maszyn rolniczych*, IBMER, Warszawa, 21.
- Nowacki W. 2009: *Czynniki wpływające na opłacalność produkcji ziemniaka w Polsce*, Roczn. Nauk. SERiA, t. XI, z. 1, 320-323.
- Nowacki W. 2012: *Integrowana produkcja ziemniaka na tle innych systemów uprawy*, Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 52(3), 740-745.
- Rembeza J., Chotkowski J. 1995: *Oplacalność produkcji ziemniaków na różne kierunki użytkowania*, CDiER, Poznań.
- Urbanowicz J. 2003: *Zastosowanie różnych dawek i terminów aplikacji herbicydu Sencor 70 WG do zwalczania chwastów w ziemniaku*, Mat. Konf. Nauk. „Nasiennictwo i ochrona ziemniaka”, Kołobrzeg, 24-25 kwietnia 2003, 42-44.
- Zarzecka K., Baranowska A., Gugala M. 2010: *Efektywność odchwaszczania ziemniaka w warunkach tradycyjnego i uproszczonego systemu uprawy roli*, Biul. IHAR, 255, 67-76.
- Zarzecka K., Wyszyński Z. 2005: *Miejsce roślin okopowych w produkcji roślinnej*, Bibl. Fragm. Agron., 9/05, 21-22.

Summary

The aim of the study was to determine economic effects of various weed control methods in potato cultivation. The economic effectiveness of the five methods of weed control in potato cultivation was conditioned by costs of weeding operations, herbicide prices, the level of yield and its value. The highest profitability of weed management was found in the subjects 3 and 5 where mechanical treatment have been applied since its growth. However, before the growth, subjects had been treated by the mixture of herbicides: Command 480 EC 0.2 l/ha + Dispersive Afalon 450 SC 1.0 l/ha (subject 3.) and Stomp 400 SC 3.5 l/ha + Dispersive Afalon 450 SC 1.0 l/ha (subject 5.).

Adres do korespondencji
dr inż. Alicja Baranowska
Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II
Katedra Nauk o Środowisku, Zakład Rolnictwa
ul. Siderska 95/97, 21-500 Biała Podlaska
tel. (83) 344 99 64
e-mail: alabar@tlen.pl