

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

*Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach,

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

EKONOMICZNA EFEKTYWNOŚĆ REGULACJI ZACHWASZCZENIA NA PLANTACJACH ZIEMNIAKÓW

ECONOMIC EFFECTIVENESS OF REGULATION WEED INFESTATION ON THE POTATOES PLANTATIONS

Słowa kluczowe: ziemniaki, plony, sposoby odchwaszczania, efektywność

Key words: potatoes, yields, weed control methods, efficiency

Abstrakt. Celem badań była ocena efektywności ekonomicznej różnych sposobów redukowania zachwaszczenia w uprawie ziemniaków. Obiekty doświadczenia obejmowały pięć sposobów odchwaszczania: pielęgnacja mechaniczna i cztery obiekty pielęgnacji mechaniczno-chemicznej z użyciem herbicydów i ich mieszanin – Command 480 EC, Command 480 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC, Stomp 400 SC, Stomp 400 SC + Afalon Dyspersyjny 450 SC. Na obiektach odchwaszczanych mechaniczno-chemicznie, w porównaniu z zabiegami mechanicznymi, uzyskano wzrost plonu handlowego bulw o 70,3-182,7 dt/ha. Orientacyjne wskaźniki opłacalności (E_1 i E_2) wykazały, że chemiczna ochrona ziemniaka była opłacalna.

Wstęp

Ziemniak jest ważną rośliną w polskim rolnictwie, ale też jedną z nielicznych, której powierzchnia uprawy, plony i zbiory w ostatnich kilkunastu latach ulegały dynamicznym wahaniom i zmianom. Powierzchnia uprawy zmniejszyła się siedmiokrotnie, natomiast plony przez wiele lat utrzymywały się na podobnym poziomie – 18-20 t/ha. W latach 2006-2010 średni plon tej rośliny wynosił 18,8 t/ha, następnie zwiększał się osiągając w 2014 roku 27,9 t/ha, czyli był wyższy o 47,9% [Rynek ziemniaka 2014]. Według Sawickiej i współautorów [2011] oraz danych COBORU [Lista opisowa... 2014], plony odmian ziemniaka osiągnęte w doświadczeniach kształtowały się w granicach 30-53 t/ha, a potencjalne możliwości plonotwórcze były jeszcze większe. Plony ziemniaka zależą od wielu czynników: agrotechnicznych, środowiskowych i odmianowych [Nowacki 2012, Urbanowicz 2012, Zarzecka 2014]. Jednym z ważniejszych elementów w technologii uprawy decydujących o wielkości i jakości plonu ziemniaka jest właściwa pielęgnacja plantacji redukująca zachwaszczenie [Golinowska i in. 2014, Gugala, Zarzecka 2008]. Urbanowicz [2012] na podstawie dwunastoletnich obserwacji wykazał, że chwasty na plantacjach ziemniaka zwalczano głównie w sposób mechaniczno-chemiczny (63%), a w mniejszym zakresie metodą mechaniczną (37%). Ponadto stwierdził, że odchwaszczanie plantacji ziemniaczanych, z uwzględnieniem doboru środków ochrony roślin do występujących gatunków chwastów i uprawianych odmian oraz właściwych dawek i terminów aplikacji, a także atestowanego sprzętu do zabiegów chemicznych, jest skuteczne i bezpieczne dla środowiska. Zdaniem Nowackiego [2012] najwyższe plony bulw ziemniaka otrzymuje się w systemie konwencjonalnym intensywnym, w którym nakłady finansowe na środki produkcji są także największe. Jednocześnie autor ten [Nowacki 2008] wykazał, że najważniejszym czynnikiem opłacalności przy określonym poziomie cen jest poziom zbieranych plonów. Stąd stosując skuteczne zabiegi chwastobójcze można uzyskać znaczny wzrost plonu bulw, poprawę jego jakości oraz korzystne wskaźniki ekonomiczne [Golinowska i in. 2014, Nowacki 2010, Zarzecka i in. 2010].

Celem badań była ocena efektywności ekonomicznej redukowania zachwaszczenia z udziałem zabiegów mechaniczno-chemicznych na plantacjach ziemniaków.

Materiał i metodyka badań

Materiał źródłowy do opracowania stanowiły wyniki uzyskane z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2008-2010. Analizowano pięć wariantów odchwaszczania z zastosowaniem zabiegów mechanicznych i chemicznych. Na obiekcie 1. (kontrolnym) wykonywano wyłącznie zabiegi mechaniczne, tj. przed wschodami dwukrotne obredlanie i dwukrotne obredlanie połączone z bronowaniem, a po wschodach roślin dwukrotne obredlanie. Natomiast na obiektach 2.-5. stosowano jednakowe zabiegi mechaniczne obejmujące dwukrotne obredlanie i jednokrotne obredlanie połączone z bronowaniem, a tuż przed wschodami opryskiwanie herbicydami lub ich mieszaninami. Herbicydy stosowane w badaniach były zalecane do pielęgnacji ziemniaków, a ich dawki przedstawiono w tabeli 1. W doświadczeniu uprawiano średnio wczesną odmianę ziemniaka jadalnego Satina. Podczas zbioru z każdego obiektu zważono wszystkie bulwy i pobrano 10 kg próby, w których oznaczono strukturę plonu i odrzucono ziemniaki z wadami. Do obliczeń wartości plonu handlowego (bulwy o średnicy powyżej 35 mm i bez wad zewnętrznych i wewnętrznych) przyjęto wartości średnie z trzech lat badań, a ceny ziemniaków i środków ochrony roślin z 2010 roku [Nowacki 2008]. Koszty redukowania zachwaszczenia obliczono na podstawie parametrów rocznego wykorzystania sprzętu i pracy w Rolniczej Stacji Doświadczalnej oraz norm teoretycznych zgodnie z metodyką przyjętą w ekonomice ochrony roślin, a opłacalność zabiegów odchwaszczających za pomocą wskaźnika pokrycia kosztów (W_{pk}) i orientacyjnych wskaźników opłacalności (E_1 i E_2) [Golinowska 2001, 2012]. Pierwszy wskaźnik (E_1) określa ilość dt produktu chronionego pokrywającą koszty ochrony roślin, a drugi procent plonu, jaki należy przeznaczyć na ochronę.

Tabela 1. Herbicydy stosowane w doświadczeniu polowym

Table 1. Herbicides using in field experiment

Sposoby odchwaszczania/ <i>Weed control methods</i>	Herbicydy/ <i>Herbicides</i>	Dawki/ <i>Doses</i> [dm ³ /ha]
1. <i>Control object</i>	-	-
2.	Command 480 EC	0,2
3.	Command 480 EC+Afalon Dyspersyjny 450 SC	0,2 + 1,0
4.	Stomp 400 SC	3,5
5.	Stomp 400 SC+Afalon Dyspersyjny 450 SC	3,5 + 1,0

Źródło: opracowanie własne
Source: own study

Wyniki badań

Efekty produkcyjne uprawy ziemniaka wyrażono plonem handlowym i jego udziałem w plonie ogólnym (tab. 2). Plon handlowy odmiany Satina zebrany z obiektu pielęgnowanego wyłącznie mechanicznie wynosił 163,4 dt/ha, natomiast z poletek odchwaszczanych mechaniczno-chemicznie średnio 283,7 dt/ha, a jego udział w plonie ogólnym stanowił 83,4% i był większy o 16,4%. Największe plony bulw uzyskano z obiektów, na których wykonywano zabiegi mechaniczne i opryskiwanie mieszaninami herbicydów (warianty 3. i 5.). Tym samym plon uratowany, zarówno pod względem ilościowym, jak i wartościowym, był na tych obiektach największy. Zdaniem Nowackiego [2008], ważnym elementem wpływającym na wartość plonu jest udział plonu handlowego, a w swoich badaniach stwierdził, że udział plonu handlowego w systemie ekologicznym był o 7,6% niższy niż w systemie integrowanym. Wnioski te potwierdzają wyniki badań otrzymane w doświadczeniu.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że koszty ochrony przed chwastami były różnicowane, a największe poniesiono na odchwaszczanie mechaniczne (obiekt 1.), natomiast najmniejsze, gdy plantację chroniono pojedynczym herbicydem Command 480 EC (obiekt 2.) (tab. 3). O wysokości kosztów ochrony decydowały ceny herbicydów oraz liczba i koszty mechanicznych zabiegów odchwaszczających.

Tabela 2. Plony bulw ziemniaka
Table 2. Yields of potato

Sposoby odchwaszczania/ Weed control methods	Plon handlowy bulw/Market tuber yield [dt/ha]	Udział plonu handlowego w plonie ogólnym/Market yield in total yield [%]	Plon uratowany/ Yield saved	
			dt/ha	zł/ha/ PLN/ha
1. Obiekt kontrolny/Control object	163,4	67,0	-	-
2. Command 480 EC	257,4	80,6	94,0	4700,0
3. Command 480 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC	346,1	87,5	182,7	9135,0
4. Stomp 400 SC	234,0	79,5	70,6	3530,0
5. Stomp 400 SC + Afalon Dyspersyjny 450 SC	297,2	84,5	133,8	6690,0
Średnio dla obiektów 2.-5./Mean for object 2.-5.	283,7	83,4	120,3	6015,0

Źródło: opracowanie własne
Source: own study

Tabela 3. Efekty ekonomiczne sposobów odchwaszczania ziemniaka
Table 3. Economic effects of weed control in potato

Sposoby odchwaszczania/ Weed control methods*	Koszty ochrony/ Costs of protection [PLN/ha]	Nadwyżka produkcji uratowanej/ Surplus of the production saved [PLN/ha]	Wskaźnik pokrycia kosztów/ Index of the cost defrayal W_{pk}	Wskaźniki opłacalności/ Profitability indexes	
				wskaźnik opłacalności/ index of economic effectiveness [E ₁] [dt]	% plonu przeznaczony na koszty zabiegów/ Per cent of crop intend for cost of protection [E ₂]
1.	1281,0	-	-	-	-
2.	842,6	3857,4	5,6	16,9	6,6
3.	900,8	8234,2	10,1	18,0	5,2
4.	1002,5	2527,5	3,5	20,1	8,6
5.	1060,7	5629,3	6,3	21,2	7,1
Średnio dla obiektów 2.-5./ Mean for object 2.-5.	951,6	5063,4	6,3	19,0	6,9

* oznaczenia jak w tab. 2/explanations as in tab. 2

Źródło: opracowanie własne
Source: own study

Nadwyżka produkcji uratowanej mieściła się w granicach 2527,5-8234,2 zł/ha, a wskaźnik pokrycia kosztów kształtował się od 3,5 do 10,1, co oznacza, że ochrona ziemniaka przed chwastami była opłacalna, gdyż każda złotówka przeznaczona na redukcję zachwaszczenia zwracała się od 3,5-krotnie do ponaddziesięciokrotnie. Wskaźnik pokrycia kosztów obliczono z ilorazu wartości produkcji uratowanej do kosztów zabiegów poniesionych na ochronę rośliny. Opłacalność zabiegów odchwaszczających pole ziemniaczane wyrażono także za pomocą orientacyjnych wskaźników opłacalności E_1 i E_2 . Ekonomiczny wskaźnik E_1 wyrażony ilorazem kosztów ochrony i ceny sprzedaży bulw ziemniaka wynosił od 16,9 do 21,2, a najkorzystniejszy był po zastosowaniu herbicydu Command 480 EC. Oznacza to, że na koszty zabiegów ochrony należało przeznaczyć od 16,9 do 21,2 dt bulw ziemniaka, co stanowiło 5-8% zebranego plonu. Wskaźnik E_2 dla roślin okopowych powinien kształtować się na poziomie do 10%, wówczas wskazuje na celowość i opłacalność zabiegów chemicznych stosowanych na plantacji. W prowadzonych badaniach najmniejszy procent plonu na pokrycie kosztów redukowania zachwaszczenia przeznaczono na obiekcie opryskiwanym mieszaniną herbicydów Command 480 EC+Afalon Dyspersyjny 450 SC i wynosił on 5,2.

Podsumowanie

Opłacalność ochrony ziemniaka przed chwastami była zróżnicowana w zależności od sposobu pielęgnowania plantacji. Opłacalność ta wyrażona za pomocą orientacyjnych wskaźników przybrała najkorzystniejsze wartości po zastosowaniu preparatu Command 480 EC oraz mieszaniny herbicydów Command 480 EC+Afalon Dyspersyjny 450 SC. O efektywności ekonomicznej redukcji zachwaszczenia w uprawie ziemniaka decydowały poziom zebranego plonu i jego cena oraz koszty poniesione na ochronę przed chwastami.

Rynkowe uwarunkowania produkcji ziemniaka są ściśle związane z kierunkiem użytkowania, parametrami jakościowymi bulw oraz wahaniami cen. Rembeza [2005] wykazał, że współczynnik zmienności cen ziemniaka jadalnego w Polsce jest bardzo wysoki i wynosi ponad 40%. Stąd ocena ekonomiczna sposobów redukcji zachwaszczenia w uprawie tej rośliny powinna być prowadzona systematycznie i aktualizowana.

Literatura

- Golinowska M. 2001: *Metody badawcze oceny ekonomicznej efektywności zabiegów ochrony roślin*, Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 41(1), 215-222.
- Golinowska M. 2012: *Koszty integrowanej ochrony roślin*, Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 52(3), 521-529.
- Golinowska M., Kruszyński M., Wiciak T., Rutkiewicz K. 2014: *Zużycie środków ochrony roślin oraz koszty i opłacalność redukcji stanu zachwaszczenia w gospodarstwie indywidualnym w latach 2004-2013*, Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 54(4), 437-443.
- Gugała M., Zarzecka K. 2008: *Porównanie opłacalności różnych sposobów uprawy i odchwaszczania plantacji ziemniaka*, Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 530, 169-176.
- Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze*, 2014: Wyd. COBORU, Słupia Wielka, 1-145.
- Nowacki W. 2008: *Porównanie efektywności stosowania systemu ekologicznego i integrowanego w uprawie ziemniaka*, Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 48(4), 1526-1534.
- Nowacki W. 2009: *Czynniki wpływające na opłacalność produkcji ziemniaka w Polsce*, Roczn. Nauk. SERiA, 11, 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. 2005: *Efektywność ekonomiczna wybranych nakładów w produkcji ziemniaka*, Wieś Jutra, 2, 30-31.
- Rynek ziemniaka. Stan i perspektywy. Analizy rynkowe*, 2014: Wyd. IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa, 41, 1-34.
- Sawicka B., Michałek W., Pszczółkowski P. 2011: *Uwarunkowania potencjału plonowania średnio późnych i późnych odmian ziemniaka w warunkach środkowo-wschodniej Polski*, Biul. IHAR, 259, 219-228.
- Urbanowicz J. 2012: *Występowanie chwastów w ziemniaku oraz metody ich zwalczania na terenie Polski w latach 2000-2011*, Biul. IHAR, 265, 129-135.
- Zarzecka K. 2014: *Technologia uprawy ziemniaka w zrównoważonym systemie gospodarowania (praca przeglądowa)*, Biul. IHAR, 272, 113-127.
- Zarzecka K., Gugała M., Milewska A. 2010: *Efektywność ekonomiczna chemicznego odchwaszczania ziemniaka*. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 50(1), 87-90.

Summary

This paper presents an assessment of economic efficiency of different methods of reducing weed infestation in potato cultivation. Experimental objects included five weed control methods: mechanical as well as four objects of mechanical-chemical treatments with the use of herbicides and their mixtures - Command 480 EC, Command 480 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC, Stomp 400 SC, Stomp 400 SC + Afalon Dyspersyjny 450 SC. On the mechanical-chemical treated objects, as compared with mechanical weeding, the obtained increase of market yield of tubers was 70,3-182,7 dt/ha. Orientation indexes of profitability (E_1 and E_2) indicate that chemical protection of the potato was profitable.

Adres do korespondencji
 prof. dr hab. Krystyna Zarzecka
 Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Katedra Agrotechnologii
 ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, tel. (25) 643 12 82
 e-mail: kzarzecka@uph.edu.pl