



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Krystyna Zarzecka<sup>1</sup>, Marek Gugala<sup>1</sup>, Alicja Baranowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach,  
<sup>2</sup>Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

## EFEKT EKONOMICZNY MECHANICZNO-CHEMICZNEJ PIELĘGNACJI ZIEMNIAKA

### *ECONOMIC EFFECT OF MECHANICAL AND CHEMICAL CULTIVATION OF POTATO*

**Słowa kluczowe:** ziemniak, plon bulw, sposoby pielęgnacji, efekt ekonomiczny

*Key words:* potato, yield of tubers, weed control methods, economic effect

**Abstrakt.** Celem badań była ocena wpływu sposobów pielęgnacji na plony bulw i efekty ekonomiczne uprawy ziemniaka. Badania przeprowadzono w latach 2008-2010, w doświadczeniu uprawiano średnio wczesną odmianę ziemniaka jadalnego Cekin, która jest znaną kracją na terenie środkowo-wschodniej Polski. Zabiegi mechaniczno-chemiczne z użyciem herbicydów i ich mieszanin zwiększyły plon handlowy bulw średnio o 50,2% w porównaniu do obiektu kontrolnego. Nadwyżka bezpośrednia wynosiła od 1055,3 zł na obiekcie kontrolnym do 11137,0 zł na obiekcie, w którym zastosowano mieszaninę herbicydów Command 480 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC.

### Wstęp

Ziemniak jadalny stanowi dominujący kierunek użytkowania w zagospodarowaniu zbiorów ziemniaka [Rynek ziemniaka 2013]. Jego uprawa jest jedną z trudniejszych, a bulwom jadalnym stawiane są wysokie wymagania jakościowe (średnica bulw powyżej 35 mm, plon bez wad zewnętrznych i wewnętrznych) [Nowacki 2009, *Rozporządzenie MRiRW...* 2003]. Stąd ważny jest nie tylko plon ogólny, ale przede wszystkim plon handlowy, który jest przedmiotem obrotu rynkowego oraz jego udział w plonie ogólnym [Nowacki 2007]. Wielkość i jakość plonu ziemniaka kształtują liczne czynniki agrotechniczne i środowiskowe [Jabłoński 2012, Krzysztofik i in. 2009, Sawicka i in. 2011]. Jednym z ważniejszych jest właściwa pielęgnacja skutecznie ograniczająca zachwaszczenie, co ma bezpośrednie przełożenie na plonowanie ziemniaka [Urbanowicz 2012, Gugala i in. 2012]. Zdaniem Skarzyńskiej [2010] opłacalność produkcji kształtują czynniki decydujące o wartości produkcji, tj. plon i jego cena, a także poziom i struktura kosztów, które odzwierciedlają ponoszone nakłady.

Celem badań było porównanie opłacalności różnych sposobów pielęgnacji ziemniaka z zastosowaniem herbicydów i ich mieszanin.

### Material i metodyka badań

Analizę plonowania ziemniaka i obliczenia opłacalności różnych sposobów pielęgnacji przeprowadzono na podstawie wyników uzyskanych z doświadczenia polowego przeprowadzonego w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w latach 2008-2010. W badaniach uwzględniono pięć sposobów regulacji zachwaszczenia z zastosowaniem zabiegów mechanicznych i chemicznych:

- 1) pielęgnacja mechaniczna (obiekt kontrolny) – zabiegi mechaniczne do wschodów i po wschodach roślin ziemniaka (do wschodów dwukrotne obredlanie i dwukrotne obredlanie połączone z bronowaniem, a po wschodach dwukrotne obredlanie),
- 2) pielęgnacja mechaniczno-chemiczna (dwukrotne obredlanie i jednokrotne obredlanie połączone z bronowaniem, a tuż przed wschodami opryskiwanie herbicydem Command 480 EC w dawce 0,2 dm<sup>3</sup>/ha),

- 3) pielęgnacja mechaniczno-chemiczna (dwukrotne obredlanie i jednokrotne obredlanie połączone z bronowaniem, a tuż przed wschodami opryskiwanie mieszaniną herbicydów Command 480 EC w dawce 0,2 dm<sup>3</sup>/ha + Afalon Dyspersyjny 1,0 dm<sup>3</sup>/ha),
- 4) pielęgnacja mechaniczno-chemiczna (dwukrotne obredlanie i jednokrotne obredlanie połączone z bronowaniem, a tuż przed wschodami opryskiwanie herbicydem Stomp 400 SC w dawce 3,5 dm<sup>3</sup>/ha),
- 5) pielęgnacja mechaniczno-chemiczna (dwukrotne obredlanie i jednokrotne obredlanie połączone z bronowaniem, a tuż przed wschodami opryskiwanie mieszaniną herbicydów Stomp 400 SC w dawce 3,5 dm<sup>3</sup>/ha + Afalon Dyspersyjny 1,0 dm<sup>3</sup>/ha).

W doświadczeniu uprawiano średnio wczesną odmianę ziemniaka jadalnego Cekin, która jest znaną kreacją na terenie środkowo-wschodniej Polski. Do obliczeń wartości plonu handlowego (bulwy o średnicy powyżej 35 mm i bez wad zewnętrznych i wewnętrznych) i ubocznego (bulwy małe, uszkodzone i porażone chorobami) przyjęto wartości średnie z lat 2008-2010, a ceny zakupu materiałów i sprzedaży plonu z 2010 roku. W kosztach bezpośrednich uwzględniono: sadzeniaki, nawozy organiczne (obornik 50%) i mineralne, środki ochrony roślin, koszty robocizny oraz eksploatacji sprzętu. Za miarę efektywności ekonomicznej przyjęto nadwyżkę bezpośrednią stanowiącą różnicę między wartością produkcji (plonów) a kosztami bezpośrednimi [Augustyńska-Grzymek i in. 2008].

### Wyniki badań

Plon handlowy bulw ziemniaka odmiany Cekin kształtował się od 22,71 t/ha na obiekcie kontrolnym odchwaszczanym wyłącznie mechanicznie do 39,30 t/ha po zastosowaniu zabiegów mechaniczno-chemicznych z zastosowaniem mieszaniny herbicydów Command 480 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC (tab. 1). W wyniku usunięcia konkurencji chwastów po zastosowaniu zabiegów chemicznych odnotowano wzrost plonu handlowego od 9,55 do 16,59 t/ha w stosunku do obiektu kontrolnego, co stanowiło od 31,0 do 73,1%. Krzysztofik i współautorzy [2009] stwierdzili również wysoką skuteczność zabiegów mechaniczno-chemicznych, a udział plonu handlowego w plonie ogólnym wynosił 90,6%.

W prowadzonych badaniach koszty poniesione na herbicydy nie były wysokie w porównaniu do całkowitych kosztów bezpośrednich i wynosiły od 54,4 do 233,2 zł/ha (tab. 2). W przeliczeniu procentowym koszty wszystkich środków ochrony roślin (herbicydy, fungicydy, insektycydy) stanowiły tylko od 2,2 do 4,5% kosztów bezpośrednich (tab. 2, 3). Jednocześnie koszty bezpośrednie były największe na obiekcie kontrolnym, a wynikały one z droższego od mechaniczno-chemicznego odchwaszczania mechanicznego, co potwierdzają badania Zarzeckiej i Gugęły [2011]. Także Nowacki [2009] wykazał, że dwukrotne opryskiwanie herbicydami skutecznie chroniło plantację

Tabela 1. Plony bulw ziemniaka odmiany Cekin (średnie za okres 2008-2010)

Table 1. Yields of potato cultivar Cekin (average for the years 2008-2010)

Sposoby regulacji zachwaszczenia/ <i>Weed control methods</i>	Plony bulw/ <i>Yields of potato</i> [t/ha]		Wzrost plonu handlowego w stosunku do obiektu 1/ <i>Increase of market yield as compared to that of object 1</i>	
	handlowy/ <i>market</i>	uboczny/ <i>side</i>	t/ha	%
Obiekt kontrolny – pielęgnacja mechaniczna/ <i>Control object – mechanical weeding</i>	22,71	4,30	-	-
Command 480 EC	32,26	4,74	9,55	42,1
Command 480 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC	39,30	3,68	16,59	73,1
Stomp 400 SC	29,74	4,22	7,03	31,0
Stomp 400 SC + Afalon Dyspersyjny 450 SC	36,91	4,05	14,20	62,5
Średnio dla obiektów 2-5/ <i>Mean for objects 2-5</i>	34,55	4,17	11,84	52,1

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

przed chwastami, a koszt wykonania zabiegów w systemie integrowanym był dwa razy mniejszy niż w systemie ekologicznym, w którym stosowano tylko zabiegi mechaniczne. O wartości produkcji decydowały plony zebrane na poszczególnych obiektach, a przede wszystkim plon handlowy. Największą wartość całkowitą plonu uzyskano na obiektach pielęgnowanych z użyciem mieszanin herbicydowych (obiekty 3 i 5). Również nadwyżka bezpośrednia otrzymana w uprawie ziemniaka była największa w wariantach, na których aplikowano mieszaniny herbicydów. Nowacki [2009] stwierdził, że w miarę intensyfikacji produkcji zwiększa się plon i wzrasta opłacalność uprawy ziemniaka, a decyduje o tym głównie wielkość plonu handlowego.

Tabela 2. Koszty i opłacalność uprawy ziemniaka jadalnego (według cen w 2010 r.)

Table 2. Costs and profitability of table potato cultivation (price in 2010)

Wyszczególnienie/Specification	Jedn./Units	Sposoby regulacji zachwaszczenia/ Weed control methods				
		1	2	3	4	5
Sadzeniaki/Seed potato		4 000,0	4 000,0	4 000,0	4 000,0	4 000,0
Obornik/Manure (50%)		1 258,8	1 258,8	1 258,8	1 258,8	1 258,8
Nawozy mineralne/Mineral fertilizers:						
- azotowe/nitrogen		336,0	336,0	336,0	336,0	336,0
- fosforowe/phosphorus		642,0	642,0	642,0	642,0	642,0
- potasowe/potassium		560,0	560,0	560,0	560,0	560,0
Środki ochrony roślin/Plant protection agents:						
- herbicydy/herbicides		-	54,4	102,1	185,5	233,2
- fungicydy/fungicides		182,0	182,0	182,0	182,0	182,0
- insektycydy/insecticides		47,9	47,9	47,9	47,9	47,9
Nakłady pracy/Input of labour	[zł/ha]/ [PLN/ha]	557,0	513,4	513,4	513,4	513,4
Eksploatacja maszyn/Machine operation		2 887,2	2 517,0	2 517,0	2 517,0	2 517,0
Ogółem koszty bezpośrednie na 1 ha/ Total direct costs per 1 ha		10 470,9	10 111,5	10 159,2	10 242,6	10 290,3
Wartość plonu handlowego/Value of market field		11 355,0	18 500,0	21 149,0	16 980,0	20 480,0
Wartość plonu ubocznego/Value of side yield		172,0	189,6	147,2	168,8	162,0
Wartość całkowita plonu/Value of total yield		11 527,0	18 689,0	21 296,2	17 148,8	20 642,0
Nadwyżka bezpośrednia [zł/ha]/Gross margin [PLN/ha]		1 055,3	8 578,1	11 137,0	6 906,2	10 351,7

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Tabela 3. Struktura kosztów bezpośrednich w uprawie ziemniaka

Table 3. The direct costs structure in potato cultivation

Wyszczególnienie/Specification	Sposoby regulacji zachwaszczenia/ Weed control methods				
	1	2	3	4	5
	struktura kosztów bezpośrednich/ the direct costs structure [%]				
Sadzeniaki/Seed potato	38,2	39,6	39,4	39,1	38,9
Obornik i nawozy mineralne/Manure and mineral fertilizers	26,7	27,7	27,5	27,3	27,2
Środki ochrony roślin/Plant protection agents	2,2	2,8	3,3	4,1	4,5
Nakłady pracy/Input of labour	5,3	5,1	5,0	5,0	5,0
Eksploatacja maszyn/Machine operation	27,6	24,8	24,8	24,5	24,4

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

## Podsumowanie

Z uwagi na dużą dynamikę zmian cen w latach, ocena ekonomiczna różnych sposobów pielęgnacji ziemniaków wymaga stałej aktualizacji. O opłacalności uprawy ziemniaka decyduje relacja wartości całkowitej plonu i kosztów poniesionych na jego uprawę. Natomiast na wartość całkowitą plonu składa się w głównej mierze plon handlowy oraz plon uboczny i cena rynkowa otrzymana za jednostkę masy. Przeprowadzona analiza wykazała, że podstawowym warunkiem spełnienia kryterium efektywności ekonomicznej jest uzyskanie wysokiego plonu handlowego w warunkach intensywnych zabiegów pielęgnacyjnych z zastosowaniem herbicydów i ich mieszanin. Na obiektach odchwaszczanych mechaniczno-chemicznie odnotowano wzrost plonu handlowego od 31,0 do 73,1% w porównaniu do zbiorów z obiektu kontrolnego pielęgnowanego wyłącznie mechanicznie, co skutkowało kilkakrotnym zwiększeniem nadwyżki bezpośredniej.

## Literatura

- Augustyńska-Grzymek I., Cholewa M., Dziwulski M., Nachtman G., Orłowski A., Skarżyńska A., Ziętek I., Zmarzłowski K., Żekało M. 2008: *Produkcja, koszty i nadwyżka bezpośrednia wybranych produktów rolniczych w 2007 roku*, Wyd. IERiGŻ-PIB Warszawa, 9-20.
- Gugała M., Zarzecka K., Dołęga H., Baranowska A. 2012: *Skuteczność działania herbicydów w uprawie ziemniaka*, Annales UMCS, E, 67(4), 45-51.
- Jabłoński K. 2012: *Nowoczesna produkcja ziemniaka w systemie rolnictwa integrowanego*, Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2, 1-4.
- Krzysztofik B., Marks N., Baran D. 2009: *Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na ilościowe cechy plonu bulw ziemniaka*, Inż. Roln., 5(114), 123-129.
- Nowacki W. 2007: *Plon handlowy i straty przechowalnicze ziemniaka jadalnego uprawianego w systemie ekologicznym i konwencjonalnym*, J. of Res. Applic. Agric. Engineering, 52(4), 5-9.
- Nowacki W. 2009: *Czynniki wpływające na opłacalność produkcji ziemniaka w Polsce*, Roczn. Nauk. SERiA, 11, 1, 320-323.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 października 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej ziemniaków*, Dz.U. z dnia 19 listopada 2003 r.
- Rynek ziemniaka. Stan i perspektywy. Analizy rynkowe*. 2013: Wyd. IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa, 40, 1-20.
- 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.
- Skarżyńska A. 2010: *Sezon sprzedaży ziemniaków jadalnych a opłacalność ich produkcji*, J. Agribus. Rural Dev., 2(16), 111-123.
- 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., Gugała M. 2011: *Porównanie efektywności różnych sposobów regulacji zachwaszczenia w uprawie ziemniaka*, Biul. IHAR, 262, 111-117.

## Summary

The research aimed at assessment of the influence of weed control methods on the potato yields and economic effects of potato cultivation. A field experiment was carried out in the years 2008-2010. In experiment grown medium-early of table potato cultivar Cekin, which is known in central-eastern Poland. Mechanical and chemical treatment with the used herbicides and their mixtures, increased yield by 50.2% as compared to the control object. The gross margin ranged from 1055,3 PLN for the control object to 11137,0 PLN for object in which weeds controlled with mixture herbicides Command 480 EC + Afalon Dyspersyjny 450 SC.

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