

WPŁYW UPRAWY ROLI I SPOSOBÓW ODCHWASZCZANIA NA PŁONY SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH I EFEKTYWNOŚĆ EKONOMICZNĄ UPRAWY ZIEMNIAKA CZ. II. EKONOMICZNY EFEKT RÓŻNEJ INTENSYWNOŚCI ODCHWASZCZANIA ZIEMNIAKA

Marek Gugąła, Krystyna Zarzecka

Akademia Podlaska w Siedlcach

Streszczenie. Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2002-2004 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady (52°06' N; 22°06' E), należącej do Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Badanymi czynnikami były dwa sposoby uprawy roli (tradycyjna i uproszczona) i cztery sposoby odchwaszczania ziemniaka z użyciem herbicydów. Celem badań było określenie efektów ekonomicznych różnych sposobów pielęgnacji ziemniaka. O efektywności ekonomicznej czterech sposobów odchwaszczania ziemniaka zarówno w tradycyjnej, jak i uproszczonej metodzie uprawy decydowały koszty wykonania zabiegów, ceny herbicydów oraz wielkość plonu i jego wartość. Najwyższą opłacalność zwalczania chwastów stwierdzono na obiekcie pielęgnowanym zarówno mechanicznie, jak i chemicznie oraz opryskiwanym herbicydami Plateen 41,5 WG 1,6 kg·ha⁻¹ + graminicydem Fusilade Forte 150 EC 2,0 dm³·ha⁻¹ + adiuwantem Atpolan 80 EC 1,5 dm³·ha⁻¹. Na poprawę wyniku finansowego miały również wpływ sposoby uprawy roli. Bardziej efektywną pod względem ekonomicznym była uprawa uproszczona niż tradycyjna.

Słowa kluczowe: plon handlowy, kalkulacje różnicowe, odchwaszczanie ziemniaka, uprawa roli

WSTĘP

Uprawa ziemniaka jako intensywna gałąź produkcji rolniczej wymaga stosunkowo wysokich nakładów na jednostkę powierzchni. Jedynie, zatem wysokie plony pozwalają pokryć koszty produkcji i zapewnić opłacalność [Chotkowski 2000]. Nakłady ponoszone na uprawę ziemniaka są znacznie większe w porównaniu z innymi roślinami i dlate-

go ich wielkość powinna mieć uzasadnienie w ocenie ekonomicznej [Borówczak i in. 1998]. Zabiegi pielęgnacyjne z użyciem herbicydów zapewniają wysoką skuteczność chwastobójczą, wzrost plonów oraz poprawę wskaźników ekonomicznych [Chotkowski 2000, Juszczak i in. 2001]. Herbicydy zastosowane w warunkach uzasadnionych ekonomicznie zmniejszają ponadto koszty pielęgnacji i zbioru roślin [Rola i Rola 2001]. Warunkiem uzyskania dodatnich efektów ekonomicznych jest trafne dobranie herbicydów i prawidłowe ich zastosowanie w odpowiednich dawkach i terminach, zapewniające zniszczenie co najmniej 90-95% chwastów [Rola i Rola 1996, Urbanowicz 2003].

Przy szybkim wzroście cen i kosztów produkcji rolniczej zwiększa się przydatność i znaczenie rachunku ekonomicznego, w tym różnych form rachunków kalkulacyjnych. W pracy przyjęto hipotezę, że ocena wariantów odchwaszczania ziemniaka metodą kalkulacji różnicowych (zestawienia różnic kosztów i korzyści) wskaże możliwość poprawienia wyniku finansowego przy różnej intensywności zabiegów pielęgnacyjnych. Jednocześnie założono, że korzystny wpływ zabiegów odchwaszczających na plonowanie ziemniaka może ulec zmniejszeniu wskutek wzrostu zachwaszczenia spowodowanego uproszczeniem uprawy roli.

Celem badań była ocena ekonomiczna różnej intensywności odchwaszczania ziemniaka na tle tradycyjnej i uproszczonej uprawy roli, z zastosowaniem kalkulacji różnicowych.

MATERIAŁ I METODY

Wyniki badań pochodzą z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2002-2004 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady (52°06' N; 22°06' E), należącej do Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Metody i warunki prowadzenia doświadczenia przedstawiono w I części pracy [Gugala i in. 2008].

W ocenie sposobów pielęgnacji ziemniaka zastosowano metodę kalkulacji różnicowych, która jest wykorzystywana w kalkulacjach rolniczych i jest związana z faktem, że w rolnictwie coraz częściej wykorzystuje się możliwość zastępowania jednych działań innymi, które mają ten sam cel (na przykład całkowite lub częściowe zastąpienie zabiegów mechanicznych zabiegami chemicznymi) [Mierzejewska i Golimowska 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, ryzyko gospodarcze. Koszty zabiegów pielęgnacyjnych obliczono na podstawie parametrów rzeczywistych rocznego wykorzystania sprzętu i wydajności w Rolniczej Stacji Doświadczalnej oraz norm teoretycznych [Muzalewski 2005]. W obliczeniach przyjęto średnie ceny z 2006 roku.

WYNIKI I DYSKUSJA

Ogólne warunki produkcyjne i ekonomiczne powodują, że produkcja ziemniaka obarczona jest dość dużym ryzykiem. Wahania cen sprawiają, że nawet przy bardzo wysokim poziomie produkcji trudno uniknąć znacznych wahań uzyskiwanych dochodów [Rembeza i Chotkowski 1995].

Koszty czterech sposobów odchwaszczania ziemniaka przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Koszty ochrony ziemniaka przed chwastami w zależności od sposobów pielęgnacji, zł·ha⁻¹

Table 1. Costs of the potato protection against weeds depending on weed control methods, PLN·ha⁻¹

Lp.	Wyszczególnienie – Specification	Sposób pielęgnacji – Weed control method			
		1. PM	2. PM + P	3. PM + P + F	4. PM + P + F + A
	Koszty pracy ludzkiej razem Total costs of human labour	137,5	93,8	93,8	93,8
1	obredlanie – ridger	37,5	–	–	–
	obredlanie z bronowaniem – ridger with harrow	100,0	75,0	75,0	75,0
	opryskiwanie – spraying	–	18,8	18,8	18,8
	Koszty eksploatacji sprzętu razem Total costs of machine operation	413,6	148,4	148,4	148,4
2	obredlanie – ridger	112,8	–	–	–
	obredlanie z bronowaniem – ridger with harrow	300,8	110,8	110,8	110,8
	opryskiwanie – spraying	–	37,6	37,6	37,6
3	Koszty herbicydów – Costs of herbicides	–	180,8	440,8	382,6
4	Razem koszty bezpośrednie (1 + 2 + 3) Direct costs (1 + 2 + 3)	551,1	423,0	683,0	624,8
5	Koszty pośrednie (10% kosztów bezpośrednich 1 + 2 + 3) Indirect costs (10% direct costs, 1 + 2 + 3)	55,1	42,3	68,3	62,5
6	Pozostałe koszty (umowne oprocentowanie, ryzyko gospodarcze – 12% kosztów bezpośrednich 1 + 2 + 3) Other costs (conventional interest, economic/agricultural risk – 12% direct costs, 1 + 2 + 3)	66,1	50,8	82,0	75,0
7	Koszty ogółem (4 + 5 + 6) – Total costs (4 + 5 + 6)	672,3	516,1	833,3	762,3

1. PM – pielęgnacja mechaniczna – mechanical weeding

2. PM + P – pielęgnacja mechaniczna + Plateen 41,5 WG – mechanical weeding + Plateen 41,5 WG

3. PM + P + F – pielęgnacja mechaniczna + Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC – mechanical weeding + Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC

4. PM + P + F + A – pielęgnacja mechaniczna + Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC + Atpolan 80 EC – mechanical weeding + Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC + Atpolan 80 EC

Koszty ogółem poszczególnych sposobów pielęgnacji ziemniaka były zróżnicowane i wynosiły od 516,1 do 833,3 zł·ha⁻¹. Najniższe koszty uzyskano przy „bezherbicydowym” sposobie odchwaszczania, natomiast na pozostałych obiektach o wysokich kosztach pielęgnacji zdecydowały głównie ceny herbicydów, co wcześniej wykazali także Gugała i Zarzecka [2004, 2006] oraz Mierzejewska [1992b]. Również Golinowska [2001] stwierdziła, że koszty ochrony chemicznej roślin wykazują tendencje wzrostowe.

Opłacalność uprawy ziemniaka jest ściśle związana z wielkością plonu, zwłaszcza plonu handlowego, który pod względem jakości i wielkości bulw odpowiada wymaganiom odbiorcy [Szutkowska 2000]. Z danych przedstawionych w tabeli 2 wynika, że plony zebrane na poszczególnych obiektach pielęgnacji były zróżnicowane. Wzrost plonu handlowego bulw na obiektach, na których zastosowano mechaniczno-chemiczną pielęgnację ziemniaka w stosunku do obiektu kontrolnego wynosił od 3,7 do 8,6 t·ha⁻¹ przy uprawie tradycyjnej i od 5,2 do 9,1 t·ha⁻¹ przy uprawie uproszczonej. Znalazło to potwierdzenie w badaniach Nowackiego [2000], zdaniem którego niskim nakładem

towarzyszy niższy i słabszej jakości plon. Chotkowski i Rembeza [1990] dowiedli, że uzyskanie wyższych plonów wymaga poniesienia większych kosztów, które są w pełni rekompensowane przyrostem wartości plonu. Rembeza [1993] podkreśla również ścisły związek między czynnikami agrotechnicznymi (zwłaszcza nawożeniem i ilością zabiegów chemicznych na plantacjach ziemniaka) a wielkością i zmiennością zbieranego plonu.

Tabela 2. Plony ziemniaka jadalnego odmiany Wiking (średnia z lat 2002-2004)
Table 2. Yields of edible potato of the cultivar Wiking (mean of 2002-2004)

Sposób uprawy Tillage system	Sposób odchwaszczania Weed control method	Plon handlowy – Trade yield			Plon uboczny – Side-line crop		
		t·ha ⁻¹	wzrost plonu increase in yield		t·ha ⁻¹	obniżenie plonu decrease in yield	
			t·ha ⁻¹	%		t·ha ⁻¹	%
	1. PM	21,7	–	–	8,0	–	–
Tradycyjna Traditional	2. PM + P	25,4	3,7	17,2	6,6	1,4	17,8
	3. PM + P + F	28,1	6,4	30,9	5,9	2,0	26,0
	4. PM + P + F + A	30,3	8,6	39,6	5,4	2,6	32,7
Średnia dla obiektów Mean for treatments 2-4		26,3	6,2	29,2	6,5	2,0	25,5
	1. PM	16,9	–	–	10,2	–	–
Uproszczona Simplified	2. PM + P	22,2	5,2	31,3	7,5	2,7	26,5
	3. PM + P + F	24,6	7,7	45,6	6,9	3,2	32,1
	4. PM + P + F + A	26,1	9,1	54,3	6,1	4,0	39,5
Średnia dla obiektów Mean for treatments 2-4		22,4	7,4	43,7	7,7	3,3	32,7

objaśnienia jak w tabeli 1 – for explanation see Table 1

W ocenie efektywności ekonomicznej różnych sposobów odchwaszczania ziemniaka zastosowano metodę kalkulacji różnicowych [Manteuffel 1964]. Zestawiono koszty i dochody i obliczono między nimi różnice, uzyskując w ten sposób wartości świadczące o poprawieniu lub pogorszeniu wyniku finansowego porównywanych wariantów badawczych.

W tabelach 3 i 4 zestawiono koszty i dochody z poszczególnych obiektów odchwaszczania. Wyższe plony stwierdzono na obiektach, na których stosowano herbicydy, co w konsekwencji wpłynęło na poprawienie wyniku finansowego (uzyskano większy dochód). Pod względem ekonomicznym najbardziej efektywnym zabiegiem w pielęgnacji ziemniaka uprawianego zarówno metodą tradycyjną, jak i uproszczoną był obiekt 4., na którym zastosowano do wschodów pielęgnację mechaniczną, a tuż przed wschodami opryskiwanie herbicydami Plateen 41,5 WG 1,6 kg·ha⁻¹ + graminicyd Fusilade Forte 150 EC 2,0 dm³·ha⁻¹ + adiuwant Atpolan 80 EC 1,5 dm³·ha⁻¹. Poprawienie wyniku finansowego na tym obiekcie w stosunku do obiektu pielęgnowanego mechanicznie wyniosło odpowiednio: dla uprawy tradycyjnej – 2920,0 zł·ha⁻¹ i dla uprawy uproszczonej – 3126,5 zł·ha⁻¹. Pozostałe sposoby odchwaszczania mechaniczno-chemicznego dały gorsze wyniki, jednakże ich opłacalność była wyższa w stosunku do odchwaszczania mechanicznego. Podobne wyniki stwierdzono w doświadczeniach Mierzejewskiej [1992a] oraz Zarzeckiej i Gąsiorowskiej [2001]. Autorzy ci, stosując metodę kalkulacji różnicowych, uzyskali wyższą efektywność wariantów mechaniczno-chemicznych w porównaniu z wariantami pielęgnowanymi wyłącznie mechanicznie.

Uzyskane wyniki badań własnych w pełni przekonują do słuszności stosowania zabiegów mechaniczno-chemicznych w uprawie ziemniaka, zwłaszcza po zastosowaniu uproszczeń w uprawie roli, które najczęściej sprzyjają wzrostowi zachwaszczenia [Gugała i in. 2007].

Tabela 3. Kalkulacje różnicowe w ocenie efektywności pielęgnacji ziemniaka uprawianego metodą tradycyjną (średnia z lat 2002-2004)

Table 3. Differential calculations in the evaluation of weed control method effectiveness of potato cultivated with the traditional method (mean of 2002-2004)

Wyszczególnienie – Specification	PM* 1. sposób pielęgnacji 1 st weed control method	Różnice kosztów i dochodów w porównaniu z 1. sposobem pielęgnacji Costs and profits differences in comparison with the first method of weed control					
		2. PM + P		3. PM + P + F		4. PM + P + F + A	
		(+)**	(-)**	(+)	(-)	(+)	(-)
Koszty – Costs							
praca ludzka – human labour	137,5		43,7		43,7		43,7
eksploatacja sprzętu – machine operation	413,6		265,2		265,2		265,2
herbicydy – herbicides	–	180,8		440,8		382,6	
koszty pośrednie – indirect costs	55,1		12,8	13,2		7,4	
koszty pozostałe (umowne oprocentowanie, ryzyko gospodarcze) – other costs (conventional interest, economic risk)	66,1		15,3	15,9		8,9	
Koszty ogółem – Total costs	672,3	180,8	337,0	469,9	308,9	398,9	308,9
Różnice kosztów – Differences of costs			156,2	161,0		90,0	
Dochody – Profits			1309,0		2240,0		3010,0
Poprawienie (+) lub pogorszenie (-) wyniku finansowego, zł							
Improvement (+) or deterioration (-) of financial result, PLN			+1465,2		+2079,0		+2920,0
Poprawienie (+) lub pogorszenie (-) wyniku finansowego w t bulw ziemniaka							
The improvement (+) or the deterioration (-) of the financial result in t of the potato tubers			+4,19		+5,94		+8,34

* objaśnienia jak w tabeli 1 – for explanation see Table 1

(+)** wzrost – increase

(-)** spadek – decrease

Tabela 4. Kalkulacje różnicowe w ocenie efektywności pielęgnacji ziemniaka uprawianego metodą uproszczoną (średnia z lat 2002-2004)

Table 4. Differential calculations in the evaluation of weed control method effectiveness of potato cultivated with the simplified method (mean of 2002-2004)

Wyszczególnienie – Specification	PM* 1. sposób pielęgnacji 1 st weed control method	Różnice kosztów i dochodów w porównaniu z 1. sposobem pielęgnacji Costs and profits differences in comparison with the first method of weed control					
		2. PM + P		3. PM + P + F		4. PM + P + F + A	
		(+)**	(-)**	(+)	(-)	(+)	(-)
Koszty – Costs							
praca ludzka – human labour	137,5		43,7		43,7		43,7
eksploatacja sprzętu – machine operation	413,6		265,2		265,2		265,2
herbicydy – herbicides	–	180,8		440,8		382,6	
koszty pośrednie – indirect costs	55,1		12,8	13,2		7,4	
koszty pozostałe (umowne oprocentowanie, ryzyko gospodarcze) – other costs (conventional interest, economic risk)	66,1		15,3	15,9		8,9	
Koszty ogółem – Total costs	672,3	180,8	337,0	469,9	308,9	398,9	308,9
Różnice kosztów – Differences of costs			156,2	161,0		90,0	
Dochody – Profits			1851,5		2698,5		3216,5
Poprawienie (+) lub pogorszenie (-) wyniku finansowego, zł							
Improvement (+) or deterioration (-) of financial result, PLN			+2007,7		+2537,5		+3126,5
Poprawienie (+) lub pogorszenie (-) wyniku finansowego w t bulw ziemniaka							
Improvement (+) or the deterioration (-) of the financial result in t of the potato tubers			+5,74		+7,25		+8,93

* objaśnienia jak w tabeli 1 – for explanation see Table 1

(+)** wzrost – increase

(-)*** spadek – decrease

WNIOSKI

1. Uzyskanie korzystniejszego wyniku finansowego na obiektach z uprawą uproszczoną w porównaniu z tradycyjną uzasadnia zwiększenie intensywności odchwaszczania na plantacji ziemniaka.

2. Spośród badanych sposobów odchwaszczania ziemniaka – zarówno w tradycyjnej, jak i uproszczonej metodzie uprawy roli – największą efektywnością odznaczał się wariant, na którym aplikowano mieszanekę herbicydów Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC + Atpolan 80 EC.

3. Zastosowanie pielęgnacji mechaniczno-chemicznej, powodującej usunięcie chwastów, przyczyniło się do wzrostu plonu handlowego od 17,2 do 39,6% na obiektach uprawianych tradycyjnie i od 31,3 do 54,3% w uprawie uproszczonej w porównaniu z obiektem kontrolnym.

PIŚMIENNICTWO

- Borówczak F., Koziara W., Grześ S., Gładysiak S., 1998. Produkcyjne i ekonomiczne efekty różnej intensywności uprawy ziemniaków. *Rocz. AR Poznań* 37, 159-167.
- Chotkowski J., 2000. Technologiczne i rynkowe czynniki opłacalności produkcji ziemniaków. *Zag. Ekon. Rol.* 2-3, 48-59.
- Chotkowski J., Rembeza J., 1990. *Ekonomika towarowej produkcji ziemniaków*. Wyd. Inst. Ziemn. Bonin, 1-17.
- Golinowska M., 2001. Metody badawcze oceny ekonomicznej efektywności zabiegów ochrony roślin. *Prog. Plant. Protect./Post. Ochr. Rośl.* 41(1), 215-222.
- 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.
- Gugała M., Zarzecka K., 2006. Efektywność ekonomiczna ochrony ziemniaka przed chwastami. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 511, 441-449.
- Gugała M., Zarzecka K., Rymuza K., 2007. Wpływ sposobów uprawy roli i odchwaszczania na plonowanie ziemniaka. *Frag. Agron.* 3(95), 166-173.
- Gugała M., Zarzecka K., Rymuza K., 2008. Wpływ uprawy roli i sposobów odchwaszczania na plony składników odżywczych i efektywność ekonomiczną uprawy ziemniaka. Cz. I. Plony składników odżywczych ziemniaka. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 7(2), 21-31.
- Juszczak M., Krasiński T., Rogalińska M., 2001. Opłacalność ochrony upraw ziemniaka w latach 1991-2000. *Prog. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl.* 41(2), 615-617.
- Manteuffel R., 1964. *Rachunkowość rolnicza*. T. II, PWRiL Warszawa.
- Mierzejewska W., 1992a. Koszty i kalkulacje w ochronie roślin. Cz. I i II. *Ochr. Rośl.* 8, 11-13, 9, 7-11.
- Mierzejewska W., 1992b. Metoda kalkulacji różnicowych w ocenie efektywności zwalczania chwastów. *Mat. V Symp. Nauk. Ekonomika zwalczania chwastów*, Wrocław, 48-61.
- Mierzejewska W., Golinowska M., 1992. Ocena integrowanego zwalczania chwastów w burakach cukrowych. *Mat. V Symp. Nauk. Ekonomika zwalczania chwastów*, Wrocław, 111-121.
- Muzalewski A., 2005. *Koszty eksploatacji maszyn*. IBMER Warszawa.
- Nowacki W., 2000. Uwarunkowania strukturalno-ekonomiczne i rynkowe produkcji i przechowania ziemniaka jadalnego w Polsce – przegląd piśmiennictwa i wyniki badań własnych. *Biul. IHAR* 213, 5-17.
- Rembeza J., 1993. Czynniki wzrostu plonów ziemniaków w gospodarstwach indywidualnych. *Rocz. Nauk. Rol.* G 86(2), 56-62.
- Rembeza J., Chotkowski J., 1995. Opłacalność produkcji ziemniaków na różne kierunki użytkowania. *CDiER Poznań*.
- Rola H., Rola J., 2001. Pozytywne i negatywne stosowanie herbicydów w uprawach rolniczych w Polsce w latach 1950-2000. *Prog. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl.* 41(1), 47-57.
- Rola J., Rola H., 1996. Problemy zwalczania chwastów we współczesnym rolnictwie. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Rolnictwo* 290, 153-162.
- Szutkowska M., 2000. Kształtowanie architektury ładu w technologii uprawy ziemniaków dla przetwórstwa spożywczego. *Biul. IHAR* 213, 191-200.
- 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*, 42-44.
- Zarzecka K., Gąsiorowska B., 2001. Opłacalność zwalczania chwastów w ziemniakach w zależności od doboru herbicydów. *Biul. IHAR* 217, 233-241.

**IMPACT OF SOIL CULTIVATION AND WEED CONTROL METHODS
ON NUTRIENT YIELD AND ECONOMIC EFFECTIVENESS
OF POTATO CULTIVATION
PART II. ECONOMIC EFFECT OF VARIOUS INTENSITY OF WEED
CONTROL IN POTATO CULTIVATION**

Abstract. A field experiment was carried out in the years 2002-2004 at the Zawady Experimental Farm owned by the University of Podlasie, Siedlce (52°06' N; 22°06' E). The factors were: two methods of soil tillage (conventional and simplified), and four methods of weed control in potato cultivation based on herbicide application. The objective was to determine economic effects of various weed control methods in potato cultivation. The economic effectiveness of the four methods of weed control in potato cultivation, for both the conventional and simplified tillage method, 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 treatment where mechanical and chemical control, including Plateen 41.5 WG herbicide ($1.6 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) + Fusilade Forte 150 EC graminicide ($2.0 \text{ dm}\cdot\text{ha}^{-1}$) + Atpolan 80 EC adjuvant ($1.5 \text{ dm}^3\cdot\text{ha}^{-1}$), was applied. The financial result was also improved by the soil tillage methods. The simplified soil tillage was more effective from the economic standpoint.

Key words: marketable yield, differential computations, potato weed control, soil tillage

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 30.06.2008