

WPLYW SPOSOBÓW UPRAWY ROLI I ODCHWASZCZANIA NA PLONOWANIE ZIEMNIAKA

MAREK GUGAŁA¹, KRYSZYNA ZARZECKA¹, KATARZYNA RYMUZA²

¹*Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Akademia Podlaska w Siedlcach*

²*Katedra Doświadczalnictwa Rolniczego, Akademia Podlaska w Siedlcach*

Synopsis. W trzyletnim doświadczeniu polowym przeprowadzonym w latach 2002-2004 w regionie środkowo-wschodniej Polski oceniano wpływ sposobów uprawy roli i odchwaszczania z udziałem herbicydów oraz ich mieszanek na zachwaszczenie i plonowanie ziemniaka jadalnego odmiany Wiking. Sposoby uprawy roli różnicowały plon ogólny bulw ziemniaka – po uprawie tradycyjnej zebrano większy plon niż po uprawie uproszczonej, natomiast nie miały wpływu na zachwaszczenie. Zastosowanie herbicydów bądź ich mieszanek zmniejszyło zachwaszczenie, w następstwie czego zanotowano wzrost plonu bulw i średniej masy jednej bulwy ziemniaka.

Słowa kluczowe – *key words:* ziemniak – *potato*, uprawa roli – *tillage*, chwasty – *weeds*, plonowanie – *yielding*

WSTĘP

Wysokie koszty ponoszone na tradycyjną, płużną uprawę są powodem coraz większego zainteresowania systemami, w których minimalizuje się uprawę roli poprzez spłylenie lub wyeliminowanie niektórych orok czy innych zabiegów uprawowych [Dzienia i in. 2005]. Przyjmuje się, że w strukturze nakładów energetycznych uprawa roli, a zwłaszcza orka, pochłania 25-40% całkowitych nakładów na produkcję roślinną [Biskupski i Kaus 1998, Czyż i in. 1995]. Zastosowanie uproszczeń w uprawie może mieć jednak wyraźny wpływ na zachwaszczenie, a tym samym i plonowanie roślin. Kraska i Pałys [2002a] stwierdzili, że na obiektach uprawy bezorkowej zachwaszczenie w łanie ziemniaka było większe w porównaniu z obiektami uprawianymi płużnie. Buczyński i in. [2005] stosując różne warianty uprawy roli wykazali, że najskuteczniejszą ochronę przed chwastami zapewniały głębsze zabiegi uprawowe. Stąd też najczęściej w warunkach uprawy uproszczonej plony bulw ziemniaka były większe w stosunku do uprawy tradycyjnej [Dzienia i Bolińska 2004, Ekeberg i Riley 1996, Klikocka i Spiess 2002, Kraska i Pałys 2002b]. Na kształtowanie plonu duży wpływ mają także zabiegi odchwaszczające. Stosowanie zabiegów mechaniczno-chemicznych czy chemicznych oddziałuje korzystnie na plonowanie ziemniaka w wyniku eliminacji bądź znacznej redukcji chwastów [Gruczek 2001, Rychcik i in. 2004, Zarzecka i Gugała 2004].

Celem badań było określenie wpływu dwóch sposobów uprawy roli – tradycyjnej i uproszczonej oraz zabiegów mechaniczno-chemicznych z udziałem herbicydów na plonowanie ziemniaka jadalnego odmiany Wiking.

MATERIAŁ I METODY

Badania polowe przeprowadzono w latach 2002-2004 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady na glebie wytworzonej z piasków gliniastych lekkich i piasków gliniastych mocnych, zaliczanej do kompleksu żytniego bardzo dobrego. W warstwie ornej gleby stwierdzono wysoką zawartość fosforu, średnią do wysokiej potasu i średnią do bardzo wysokiej zawartość magnezu, a jej odczyn był lekko kwaśny. Doświadczenie dwuczynnikowe zakładano w układzie split-plot w trzech powtórzeniach, a badanymi czynnikami były:

- I dwa sposoby uprawy roli: tradycyjna (orka odwrotna + orka przedzimowa + bronowanie + kultywatorowanie + bronowanie) i uproszczona (orka odwrotna + kultywatorowanie),
- II siedem sposobów odchwaszczania z zastosowaniem herbicydów i mieszanek herbicydowych:
 1. obiekt kontrolny, na którym stosowano zabiegi mechaniczne do i po wschodach ziemniaka,
 2. Plateen 41,5 WG 2,0 kg·ha⁻¹,
 3. Plateen 41,5 WG 2,0 kg·ha⁻¹ + Fusilade Forte 150 EC 2,5 dm³·ha⁻¹ (mieszanka),
 4. Plateen 41,5 WG 1,6 kg·ha⁻¹ + Fusilade Forte 150 EC 2,0 dm³·ha⁻¹ + adiuwant Atpolan 80 EC 1,5 dm³·ha⁻¹ (mieszanka),
 5. Barox 460 SL 3,0 dm³·ha⁻¹,
 6. Barox 460 SL 3,0 dm³·ha⁻¹ + Fusilade Forte 150 EC 2,5 dm³·ha⁻¹ (mieszanka),
 7. Barox 460 SL 2,4 dm³·ha⁻¹ + Fusilade Forte 150 EC 2,0 dm³·ha⁻¹ + adiuwant Atpolan 80 EC 1,5 dm³·ha⁻¹ (mieszanka).

Na obiektach 2-7 do wschodów wykonywano pielęgnację mechaniczną. Herbicydy na obiektach 2, 3, 4 stosowano przed wschodami roślin ziemniaka, a w wariantach 5, 6, 7 po wschodach rośliny uprawnej. Każdego roku stosowano stałe nawożenie organiczne obornikiem (25,0 t·ha⁻¹) i mineralne w ilościach 90 kg N, 32,9 kg P i 112,1 kg K na 1 ha.

Bulwy ziemniaka jadalnego odmiany Wiking sadzono ręcznie w trzeciej dekadzie kwietnia w rozstawie 67,5 × 37 cm. Wielkość poletek do sadzenia wynosiła 24,94 m² (7,4 × 3,37 m), a do zbioru 19,98m² (7,4 × 2,7 m). Wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji, a istotność różnic testowano testem Tukeya przy poziomie istotności p = 0,05.

Warunki pogodowe w latach badań były zróżnicowane (tab. 1). 2002 rok był najkorzystniejszy dla gromadzenia plonu. Opady były zbliżone do średniej sumy z okresu wieloletniego, a temperatura wyższa jak w wieloleciu. Sezon 2003 roku odznaczał się dużym niedoborem opadów we wszystkich miesiącach wegetacji, a temperatura była większa niż w okresie wieloletnim. W 2004 roku opady były zbliżone do wieloletnich, ale był to rok najchłodniejszy w porównaniu do poprzednich sezonów.

WYNIKI BADAŃ I DISKUSJA

Powietrznie sucha masa chwastów przed zbiorem bulw zależała istotnie od sposobów odchwaszczania i warunków pogodowych w latach badań (tab. 2). Istotne różnice zanotowano pomiędzy obiektem kontrolnym, a pozostałymi sposobami odchwaszczania z wyjątkiem wariantu 5., na którym stosowano herbicyd Barox 460 SL. Najmniejszą średnią wartość suchej masy stwierdzono na obiektach opryskiwanych mieszanką herbicydów Plateen 41,5 WG 2 kg·ha⁻¹ + Fusilade Forte 150 EC 2,5 dm³·ha⁻¹ (obiekt 3) oraz tą samą mieszanką preparatów, ale w dawkach o 20% mniejszych i z dodatkiem adiuwanta Atpolan 80 EC. Masa chwastów była 2-3 krotnie mniejsza niż po zastosowaniu tylko zabiegów mechanicznych na obiekcie kontrolnym.

Tabela 1. Opady i temperatury powietrza w sezonach wegetacyjnych 2002-2004 według Stacji Meteorologicznej w Zawadach

Table 1. Rainfalls and air temperatures in the vegetation seasons of the years 2002-2004 according to the Meteorological Station at Zawady

Lata – Years	Miesiące – Months						Suma Sum
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Opady – Rainfalls (mm)							
2002	12,9	51,3	61,1	99,6	66,5	18,7	310,1
2003	13,6	37,2	26,6	26,1	4,7	24,3	132,5
2004	35,9	97,0	52,8	49,0	66,7	19,5	320,9
Średnia z lat 1981-1995 Mean for 1981-1995	52,3	50,0	68,2	45,7	66,8	60,7	343,7
Temperatura – Temperature (°C)							
2002	9,0	17,0	17,2	21,0	20,2	12,9	16,2
2003	7,1	15,6	18,4	20,0	18,5	13,5	15,5
2004	8,0	11,6	15,4	17,5	18,9	13,0	14,1
Średnia z lat 1981-1995 Mean for 1981-1995	7,7	10,0	16,1	19,3	18,0	13,0	14,0
Współczynnik Sielianinowa – Sielianinow's coefficient*							
2002	1,5	1,0	1,2	1,5	2,1	1,5	1,1
2003	0,6	0,8	0,5	0,4	0,1	0,6	0,4
2004	1,5	2,7	1,1	0,9	1,1	0,5	1,2

* < 0,5 silna posucha – *strong mild drought*0,51 – 0,69 posucha – *mild*0,70 – 0,99 słaba posucha – *weak mild drought*≥ brak posuchy – *fault mild drought*

Istotne różnice w powietrzu suchej masie chwastów zanotowano także między latami. Najmniejsze zachwaszczenie zanotowano w 2003 silnie posuszonym roku, a największe w sezonie 2004 roku. Masa chwastów na poletkach kontrolnych wynosiła odpowiednio 42,3 i 199,0 g·m⁻², a na obiektach herbicydowych została zredukowana 2,3-7,7-krotnie (2003 r.) i 1,3-2,4-krotnie (2004 r.).

Sposoby uprawy nie miały istotnego wpływu na zachwaszczenie ziemniaka, ale zaobserwowano, że większa masa chwastów była na obiektach z uprawą uproszczoną w porównaniu do uprawy tradycyjnej.

Czynniki doświadczenia, tj. sposoby uprawy roli i sposoby odchwaszczania, nie miały uodwodnionego statystycznie wpływu na wysokość roślin ziemniaka. Jedynie warunki pogodowe w sezonach wegetacyjnych istotnie różnicowały tę cechę. Najwyższe rośliny ziemniaka były w optymalnych warunkach 2002 roku, a najniższe w warunkach silnego zachwaszczenia w 2004 roku.

Sposoby odchwaszczania oddziaływały na plonowanie ziemniaka (tab. 3). Na obiektach pielęgnowanych z użyciem herbicydów i ich mieszanek stwierdzono, że plon ogólny bulw był większy w stosunku do obiektu kontrolnego średnio o 2,17 do 5,56 t·ha⁻¹. Największe zwwyżki plonu bulw w odniesieniu do pielęgnacji wyłącznie mechanicznej, uzyskano po zastosowaniu do wschodów zabiegów mechanicznych, a tuż przed wschodami opryskiwania mieszką herbicyd-

Tabela 2. Powietrznie sucha masa chwastów przed zbiorem ziemniaka w $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$
 Table 2. Air-dry matter of weeds of before potato harvest in $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$

Sposoby odchwaszczania <i>Weed control methods</i>	Sposoby uprawy <i>Tillage systems</i>		Lata – Years			Średnio <i>Mean</i>
	tradycyjna <i>traditional</i>	uproszczona <i>reduced</i>	2002	2003	2004	
1. Obiekt kontrolny – pielęgnacja mechaniczna <i>The control objects</i> – <i>mechanical weeding</i>	91,9	105,8	55,3	42,3	199,0	98,9
2. Plateen 41,5 WG	62,9	73,4	40,4	18,5	145,7	68,2
3. Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC	49,4	55,4	34,3	16,4	106,7	52,5
4. Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC + adiuwant Atpolan 80 EC	37,3	42,3	19,4	15,6	84,5	39,8
5. Barox 460 SL	64,7	82,0	51,5	12,7	155,9	73,4
6. Barox 460 SL + Fusilade Forte 150 EC	60,5	69,9	46,0	8,5	141,2	65,2
7. Barox 400 SL + Fusilade Forte 150 EC + adiuwant Atpolan 80 EC	51,9	60,8	42,6	5,5	121,0	56,4
Średnio – <i>Mean</i>	59,8	69,9	41,4	17,1	136,3	64,9
NIR _{0,05} LSD _{0,05} pomiędzy sposobami odchwaszczania – <i>between weed control methods</i> = 28,3 pomiędzy latami – <i>between years</i> = 22,6						

dów Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC (obiekt 3) i tą samą mieszanką preparatów, ale w dawkach o 20% mniejszych i z dodatkiem adiuwanta Atpolan 80 EC (obiekt 4).

Sposoby uprawy roli w istotny sposób różnicowały plon ogólny bulw. Zastosowanie uproszczeń w uprawie polegające na wyeliminowaniu jesienią orki przedzimowej, a wiosną dwukrotnego bronowania, w odniesieniu do tradycyjnej uprawy płużnej, przyczyniło się do zmniejszenia plonu bulw o 9,2%. Stwierdzono również wpływ interakcji sposobów uprawy i sposobów odchwaszczania, lat ze sposobami uprawy i lat ze sposobami odchwaszczania na plon bulw.

W przeprowadzonym doświadczeniu średnia masa pojedynczej bulwy wynosiła 83,7g (tab. 4). Udowodniono statystycznie istotnie większą średnią masę jednej bulwy ziemniaka na polkach intensywnie odchwaszczanych (obiekty 2-7) w porównaniu z obiektem pielęgnowanym wyłącznie mechanicznie. W roku 2003 średnia masa jednej bulwy była istotnie mniejsza niż w latach 2002 i 2004. Sposoby uprawy roli jedynie modyfikowały wielkość masy jednej bulwy.

W badaniach własnych nie stwierdzono istotnego wpływu sposobów uprawy roli na zachwaszczenie ziemniaka. Uwidoczniła się jednak tendencja występowania większego zachwaszczenia na obiektach uprawy uproszczonej w porównaniu z tradycyjną. Kraska i Pałys [2002a] również

Tabela 3. Plon bulw ziemniaka w tha^{-1}
 Table 3. Potato tubers yield in tha^{-1}

Sposoby odchwasczania <i>Weed control methods</i>	Sposoby uprawy <i>Tillage systems</i>		Lata - Years			Średnio <i>Mean</i>	Wzrost plonu w stosunku do obiektu 1 <i>Increase of yield as compared with that of object 1</i>	
	tradycyjna <i>traditional</i>	uproszczona <i>reduced</i>	2002	2003	2004		tha^{-1}	%
1.*	29,75	27,12	36,34	22,20	26,79	28,44	–	–
2.	32,06	29,71	39,17	23,73	29,77	30,89	2,45	8,6
3.	34,06	31,56	42,04	24,39	31,70	32,71	4,27	15,0
4.	35,72	32,28	42,25	24,74	35,02	34,00	5,56	19,5
5.	32,14	29,10	36,96	25,40	29,47	30,61	2,17	7,6
6.	32,98	29,61	37,13	25,79	30,97	31,29	2,85	10,0
7.	33,85	30,27	37,33	27,36	31,49	32,06	3,62	12,7
Średnio – Mean	32,94	29,92	38,75	24,80	30,74	31,43	3,49	12,2
NIR _{0,05} LSD _{0,05} pomiędzy sposobami uprawy – <i>between tillage systems</i> = 0,71 pomiędzy sposobami odchwasczania – <i>between weed control methods</i> = 2,22 pomiędzy latami – <i>between years</i> = 1,14 w interakcji – <i>in interaction</i> : sposoby uprawy × sposoby odchwasczania – <i>tillage systems x weed control methods</i> = 2,90; lata × sposoby uprawy – <i>years x tillage systems</i> = 1,23; lata × sposoby odchwasczania – <i>years x weed control methods</i> = 3,85								

*1, 2....7 sposoby odchwasczania jak w tabeli 2
weed control methods as in table 2

zaobserwowali taką tendencję, a istotny wpływ systemów uprawy roli odnotowali analizując liczbę chwastów dwuliściennych na jednostce powierzchni.

Ziemniak cechuje się dużą wrażliwością na zachwaszczenie, które wynika z powolnego początkowego rozwoju tej rośliny i małej konkurencyjności w stosunku do chwastów. Straty w plonach ponoszone na skutek obecności roślinności segetalnej zależą przede wszystkim od liczebności, składu gatunkowego, terminu pojawienia się chwastów i masy chwastów [Gruczek 2001]. Najbardziej efektywnymi w ograniczaniu zachwaszczenia są sposoby mechaniczno-chemiczne i chemiczne. W prowadzonych badaniach powietrznie sucha masa chwastów oznaczona przed zbiorem bulw po zastosowaniu herbicydów została zredukowana 1,3-7,7 krotnie w porównaniu do pielęgnacji mechanicznej. Gruczek [2001] po zabiegach mechaniczno-chemicznych z dwukrotnym opryskiwaniem herbicydami uzyskał w poszczególnych latach 12-16-krotne zmniejszenie zielonej masy chwastów określanej przed zbiorem.

Otrzymane wyniki badań wskazują, że ograniczenie zachwaszczenia przez zabiegi chemiczne znalazło odzwierciedlenie w plonie bulw. Średni plon zebrany po opryskiwaniu herbicydami był większy w porównaniu do plonu z obiektu kontrolnego od 2,17 do 5,5 $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Istotny wpływ intensywnej ochrony chemicznej na plony ziemniaka stwierdziło wielu autorów, np. Gruczek [2001] zanotował wzrost plonu w stosunku do obiektu kontrolnego o 5,3 $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$, w innych bada-

Tabela 4. Średnia masa jednej bulwy ziemniaka w g
 Table 4. Average weight of potato tuber in g

Sposoby odchwaszczania <i>Weed control methods</i>	Sposoby uprawy <i>Tillage systems</i>		Lata – Years			Średnio <i>Mean</i>
	tradycyjna <i>traditional</i>	uproszczona <i>reduced</i>	2002	2003	2004	
1. Obiekt kontrolny – pielęgnacja mechaniczna <i>The control objects</i> – <i>mechanical weeding</i>	67,4	63,2	73,9	43,1	79,0	65,3
2. Plateen 41,5 WG	81,1	76,0	84,4	47,2	103,8	78,6
3. Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC	93,1	82,4	86,1	53,1	124,1	87,8
4. Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC + adiuwant Atpolan 80 EC	106,9	100,3	89,3	56,1	165,6	103,7
5. Barox 460 SL	82,9	73,7	75,6	61,9	97,5	78,3
6. Barox 460 SL + Fusilade Forte 150 EC	87,7	78,0	76,5	63,7	106,5	82,2
7. Barox 400 SL + Fusilade Forte 150 EC + adiuwant Atpolan 80 EC	94,5	84,8	80,5	73,8	114,7	89,7
Średnio – <i>Mean</i>	87,6	79,7	81,2	56,9	113,0	83,7
NIR _{0,05} LSD _{0,05} pomiędzy sposobami odchwaszczania – <i>between weed control methods</i> = 11,2 pomiędzy latami – <i>between years</i> = 24,2 w interakcji – <i>in interaction</i> : sposoby uprawy × sposoby odchwaszczania – <i>tillage systems × weed control methods</i> = 10,4; lata × sposoby odchwaszczania – <i>years × weed control methods</i> = 19,5						

niach [Gruczek 2004] o 8,4 t·ha⁻¹, Kraska i Pałys [2004] o 4,26 t·ha⁻¹, Rychcik i in. [2004] o 2,3 t·ha⁻¹, Zarzecka [1998] o 2,4-11,4 t·ha⁻¹. Natomiast Boligłowa i in. [2004] zaobserwowali tylko tendencję do wzrostu plonu bulw ziemniaka odmiany Ibis po zastosowaniu linuronu i rimsulfuronu z metrybuzyną, a nawet jego obniżenie w odniesieniu do kontroli o 22-25% po opryskiwaniu cyjanazyną i fluorochloridomem, co należy tłumaczyć wrażliwością odmian na niektóre środki chwastobójcze.

Wyniki badań własnych wskazują, że istotnie większe plony bulw zebrano stosując pod ziemniak tradycyjną uprawę roli niż uproszczoną. Podobną reakcję obserwowali Ekeberg i Riley [1996], Klikocka i Spiess [2002]. Kraska i Pałys [2002b] zaobserwowali tendencję do uzyskiwania większych plonów bulw ziemniaka o około 6,6%, a w innych badaniach [Kraska i Pałys 2004] o 7,5% po zastosowaniu płużnej uprawy roli w porównaniu z systemem bezorkowym. Dzienia i Boligłowa [2004] stwierdzili, że plonowanie ziemniaka zależy nie tylko od systemu uprawy roli ale i od rodzaju gleby. Uprawa tej rośliny uproszczoną technologią w porównaniu do płużnej, na glebie cięższej (kompleksu pszennego dobrego) obniżyła plon bulw, natomiast na glebie lekkiej (kompleksu żytniego dobrego) przy użyciu kultywatora powodowała istotny wzrost plonu bulw.

Prowadzone badania potwierdziły wpływ sposobów odchwaszczania na średnią masę jednej bulwy. Wzrost masy jednostkowej bulwy wraz ze wzrostem intensywności ochrony plantacji uzyskali także Kraska i Pałys [2002b], Rychcik i in. [2004], Zarzecka [1998].

Warunki atmosferyczne panujące w latach prowadzenia badań w sposób istotny modyfikowały zachwaszczenie plantacji, wysokość roślin ziemniaka, plon bulw oraz średnią masę jednej bulwy ziemniaka. Uzyskane wyniki są zbieżne z doniesieniami Gruczka [2001], Kraski i Pałysa [2002 a, b], Zarzeckiej i Guły [2004].

Według Pawińskiej i Urbanowicza [2006] w 2005 roku chroniono przed chwastami 35% powierzchni uprawy ziemniaka, a liczba zabiegów chemicznych wynosiła 1,1. Adamczewski i Praczyk [1999] oraz Pruszyński [2000] podkreślają, że zabiegi ochrony roślin ograniczają straty plonów i są gwarantem wysokiej jakości handlowej i konsumpcyjnej plonów. Ponadto zabiegi chwastobójcze mają na celu nie tylko ochronę zbiorów, ale także zmniejszenie produkcji nasion chwastów, a co za tym idzie zmniejszenie zagrożenia przez chwasty dla roślin następczych.

WNIOSKI

1. Sposoby uprawy roli istotnie różnicowały plon bulw ziemniaka. Zastosowanie uproszczeń przyczyniło się do zmniejszenia plonu o 9,2% w porównaniu z uprawą tradycyjną.
2. Herbicydy zastosowane w pielęgnacji ziemniaka zapewniały istotne zmniejszenie zachwaszczenia w odniesieniu do zabiegów wyłącznie mechanicznych. Powietrznie sucha masa chwastów po zastosowaniu preparatów chwastobójczych, została zredukowana 1,3-7,7-krotnie w poszczególnych latach badań.
3. Zwiększenie intensywności ochrony przed chwastami przyczyniło się do istotnego wzrostu plonu bulw i masy jednostkowej bulwy ziemniaka.

PIŚMIENNICTWO

1. Adamczewski, K., Praczyk, T. 1999. Strategia zwalczania chwastów w uprawie zbóż. Pam. Puł. 114: 7–13.
2. Biskupski, A., Kaus, A. 1998. Możliwości stosowania uproszczeń uprawy roli w dobrej praktyce rolniczej. „Dobre praktyki w produkcji rolniczej”. Mat. Konf. Nauk., Puławy, 3-4 czerwca 1998: 13–19.
3. Boligłowa, E., Gleń, K., Pisulewski, P. 2004. Wpływ stosowania herbicydów na plonowanie i niektóre cechy jakości bulw ziemniaka. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 500: 391–397.
4. Buczyński, G., Marks, M., Orzech, K. 2005. Zachwaszczenie roślin w zależności od sposobów uprawy zagęszczonej gleby średniej. Bibl. Fragm. Agron. 9: 41–42.
5. Czyż, E., Tomaszewska, J., Sowa, J. 1995. Efektywność produkcyjna i energetyczna różnych systemów uprawy roli. Fragm. Agron. 1:20–27.
6. Dzienia, S., Boligłowa, E. 2004. Plonowanie ziemniaka w zależności od gleby, uprawy roli i nawożenia organicznego. Fragm. Agron. 2: 61–70.
7. Dzienia, S., Zimny, L., Weber, R. 2005. Najnowsze kierunki w uprawie roli i technice siewu. Bibl. Fragm. Agron. 9: 17–18.
8. Ekeberg, E., Riley, H.C.F. 1996. Effects of mouldboard ploughing and direct planting on yield and nutrient uptake of potatoes in Norway. Soil Till. Res. 39: 131–142.
9. Gruczek, T. 2001. Efektywne sposoby walki z chwastami i ich wpływ na jakość bulw ziemniaka. Biul. IHAR 217: 221–231.
10. Gruczek, T. 2004. Chemiczne i mechaniczne zwalczanie chwastów w ziemniakach oraz wpływ na jakość plonu. Progr. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 44 (2): 715–717.
11. Kłikocka, H., Spiess, E. 2002. Przyjazne środowisku metody uprawy roli pod ziemniaki. Pam. Puł. 130: 347–355.

12. Kraska, P., Pałys, E. 2002a. Wpływ systemu uprawy roli oraz nawożenia i ochrony roślin na zachwaszczenie ziemniaka uprawianego na glebie lekkiej. *Annales UMCS, Sec. E* 57: 27–39.
13. Kraska, P., Pałys, E. 2002b. Wpływ systemów uprawy roli, poziomów nawożenia i ochrony na plonowanie ziemniaka uprawianego na glebie lekkiej. *Biul. IHAR* 223/224: 383–395.
14. Kraska, P., Pałys, E. 2004. Wpływ zróżnicowanej agrotechniki na niektóre cechy jakościowe ziemniaka uprawianego na glebie lekkiej. *Fragm. Agron.* 2: 91–99.
15. Pawińska, M., Urbanowicz, J. 2006. Występowanie i zwalczanie stonki ziemniaczanej w 2005 roku. „Nasiennictwo i ochrona ziemniaka”. *Mat. Konf. Nauk., Kołobrzeg*, 30-31 marca 2006: 33–36.
16. Pruszyński, S. 2000. Ochrona roślin w zrównoważonym rolnictwie. *Rocz. Nauk. SERIA* 2, 5: 12–15.
17. Rychcik, B., Tyburski, J., Zawisłak, K. 2004. Kształtowanie się plonu i jakości bulw ziemniaka pod wpływem zmianowania i ochrony roślin. *Annales UMCS, Sec. E* 59: 1283–1288.
18. Zarzecka, K. 1998. Badania nad stosowaniem zabiegów pielęgnacyjnych na plantacjach ziemniaka. *Cz. II. Wpływ sposobów pielęgnowania na wysokość i jakość plonu ziemniaka. Rocz. Nauk Roln., Ser. A* 113 (1-2): 179–186.
19. Zarzecka, K., Gugąła, M. 2004. Produkcyjność ziemniaka w zależności od sposobu zwalczania chwastów. *Cz. I. Wpływ sposobów zwalczania chwastów na plonowanie ziemniaka. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 500: 407–413.

M. GUGAŁA, K. ZARZECKA, K. RYMUZA

THE INFLUENCE OF SOIL TILLAGE SYSTEMS AND WEED CONTROL METHODS ON THE YIELDING OF POTATO

Summary

The field experiment was conducted in the years 2002-2004 in the field of the Agricultural Experimental Nuisance Station in region of central-east Poland. The trial was situated on the soil originating from light clay sands and strong clay sands. This soil to be numbered IVa and IVb valuation class and very good rye complex. It was set up in the randomised sub-blocks design in three replications. Two factors were studied in the experiment: I. two methods of soil tillage-conventional and reduced, II. seven methods of weed control including an application of herbicides (Plateen 41,5 WG, Barox 460 SL) and their mixtures (Plateen 41,5 WG with Fusilade Forte 150 EC, Barox 460 SL Fusilade Forte 150 EC).

The purpose of this work was to determine influence of soil tillage and herbicides on the yielding of edible potato tubers of Wiking cultivar. The results obtained showed that the soil tillage systems difference significantly yields of tubers. Intensive plant protection levels (use of herbicides) significantly decreased air-dry matter of weeds and increased yield of tubers and average weight of potato tubers, compared with the control object.

Prof. dr hab. Krystyna Zarzecka
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Akademia Podlaska w Siedlcach
08-110 Siedlce, ul. Prusa 14
kzarzecka@ap.siedlce.pl