

KRYSTYNA ZARZECKA**MAREK GUGAŁA****BARBARA GAŚSIOROWSKA**

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

Akademia Podlaska, Siedlce

Plonowanie wybranych odmian ziemniaka w warunkach zróżnicowanej ochrony przed chwastami

Yielding of some potato cultivars at different methods of crop protection against weeds

W trzyletnim doświadczeniu polowym oceniano plonowanie odmian ziemniaka w warunkach zróżnicowanej ochrony przed chwastami. Najwyższą skuteczność chwastobójczą zaobserwowano po opryskiwaniu herbicydem Sencor 70 WP w dawce $0,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ przed wschodami ziemniaka i preparatem Titus 25 DF $50 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$ z adiuwantem Atpol po wschodach roślin. Pielęgnacja mechaniczno-chemiczna zapewniała wzrost plonu bulw frakcji handlowej w porównaniu do zabiegów mechanicznych o 23,8–82,5 i plonu bulw frakcji sadzeniaków o 16,5–68,2 $\text{dt} \cdot \text{ha}^{-1}$. Stwierdzono istotny wpływ odmian ziemniaka oraz warunków pogodowych w czasie wegetacji na plon bulw.

Słowa kluczowe: ziemniak, zachwaszczenie, herbicydy, struktura plonu, plon frakcji handlowej, plon frakcji sadzeniaków

Yielding of potato cultivars after applying different methods of protection against weed infestation was evaluated in a three-year field experiment conducted in the years 1995–1997. The highest effectiveness of weed control was obtained by application of Sencor 70 WP at a dose of $0.5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ before potato emergence and Titus 25 DF at $50 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$ with adjuvant Atpol after plants emergence. Mechanical-chemical control compared to mechanical treatment alone resulted in a higher yield of trade fraction of tubers by 23.8–82.5 $\text{dt} \cdot \text{ha}^{-1}$, and of seed fraction by 16.5–68.2 $\text{dt} \cdot \text{ha}^{-1}$. A significant effect of potato cultivars and weather conditions during the vegetation periods on the yields of tubers was observed.

Key words: potato, weed infestation, herbicides, yield structure, yield of trade fraction, yield of seed fraction

WSTĘP

Potencjał plonotwórczy ziemniaka uwarunkowany jest czynnikami agrotechnicznymi, genetycznymi i środowiskowymi. Właściwie dobrane i starannie wykonane zabiegi

pielęgnacyjne chronią ziemniaki przed konkurencją ze strony chwastów (Gruczek, 2001 b; Zarzecka i Gąsiorowska, 2000). Jak podaje Gruczek (2001 a) zabiegi mechaniczne niszczą chwasty w 95–98%, gdy znajdują się one w fazie siewek, natomiast gdy są w pełni wschodów są zwalczane tylko w 45–60%. Rola (2002) wskazuje na konieczność stosowania herbicydów, gdyż 50% pól ziemniaczanych jest zachwaszczonych w stopniu średnim i dużym. Ograniczenie lub zaniedbanie zabiegów pielęgnowania powoduje obniżenie plonu ogólnego, pogorszenie jego struktury oraz wielu cech jakościowych bulw ziemniaka (Gruczek, 2000; Sawicka, 1996; Zarzecka, 1998).

Celem badań było określenie wpływu mechaniczno-chemicznych zabiegów odchwaszczających na skuteczność zniszczenia chwastów oraz plon bulw i jego strukturę.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie ściśle przeprowadzono w latach 1995–1997 na polu doświadczalnym Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Badania zlokalizowano na glebie brunatnej kompleksu żytnej bardzo dobrego, o wysokiej zasobności w przyswajalny fosfor, bardzo wysokiej w potas i niskiej w magnez, o pH 5,5–6,7. Eksperyment założony metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach obejmował dwa czynniki:

I. sposoby odchwaszczania:

- obiekt kontrolny — pielęgnacja mechaniczna do wschodów i po wschodach ziemniaka,
- pielęgnacja mechaniczna do wschodów, a tuż przed wschodami roślin ziemniaka mieszanka herbicydów Bladex 50 WP 1,5 kg·ha⁻¹ + Afalon 50 WP 1,5 kg·ha⁻¹,
- pielęgnacja mechaniczna do wschodów, a tuż przed wschodami ziemniaka Sencor 70 WP 0,5 kg·ha⁻¹, a po wschodach Titus 25 DF 50 g·ha⁻¹ + adiuwant Atpol 1,5 l·ha⁻¹
- pielęgnacja mechaniczna do wschodów, po wschodach Basagran 600 SL 2,5 l·ha⁻¹,
- pielęgnacja mechaniczna do wschodów, po wschodach Basagran 600 SL 1,0 l·ha⁻¹ + Sencor 70 WP 0,25 kg·ha⁻¹,
- pielęgnacja mechaniczna do wschodów, po wschodach dwukrotnie herbicydy Basagran 600 SL 1,0 l·ha⁻¹, a następnie Nabu 20 EC 2,0 l·ha⁻¹,

II. odmiany ziemniaka jadalnego: Arkadia (średnio późna), Ibis, Irga, Mila (średnio wczesne).

Wielkość poletek w założonym doświadczeniu wynosiła 18,75 m², a do zbioru 15 m². Nawożenie mineralne i organiczne stosowano na stałym poziomie w ilościach: 90 kg N, 39,6 kg P, 99,6 kg K i 250 dt·ha⁻¹ obornika. Ziemniaki sadzono w trzeciej dekadzie kwietnia i pierwszej dekadzie maja w rozstawie 62,5 × 40 cm, a zbierano we wrześniu. Przed zbiorem bulw oznaczono liczbę chwastów na 1 m², a skuteczność chwastobójczą wyrażono w % w stosunku do obiektu pielęgnowanego mechanicznie. Podczas zbioru wykopano 10 roślin z każdego poletka w celu określenia struktury plonu. Masę bulw o średnicy powyżej 40 mm przyjęto za plon bulw frakcji handlowej, a o średnicy 30–60 mm jako frakcji sadzeniakowej. Plon ogólny wyliczono na podstawie masy bulw zebranych z całej powierzchni poletka. Wyniki badań opracowano statystycznie

wykonując analizy wariancji omawianych cech, a do oceny istotności różnic ($NIR_{0,05}$) zastosowano test Tukeya.

Warunki pogodowe w latach prowadzenia badań były zróżnicowane (tab. 1). Rok 1995 był ciepły i posuszny. Odznaczał się znacznym niedoborem opadów wynoszącym 92,5 mm, co nie sprzyjało wzrostowi i plonowaniu ziemniaka. Rok 1996 był ciepły i wilgotny, a warunki atmosferyczne były najkorzystniejsze w badanym trzyleciu. Sezon 1997 roku był również ciepły i wilgotny, lecz opady były rozłożone nierównomiernie. Na przemian występowały miesiące suche, posuszne i wilgotne lub mokre.

Tabela 1

Charakterystyka warunków klimatycznych w okresie wegetacji
Climatic conditions during the vegetation periods

Miesiące Months	Współczynnik hydrotermiczny Selianinova Hydrothermic coefficient Selianinov's		
	1995	1996	1997
IV	1,5	0,4	1,4
V	0,6	1,5	0,5
VI	1,2	0,6	1,0
VII	0,5	1,7	3,1
VIII	0,8	1,0	0,1
Średnio Mean	0,9	1,2	1,2
Suma opadów w mm w okresie wegetacji Rainfalls in the vegetation periods	213,5	275,9	294,1
Odchylenie od średniej wieloletniej Deviation from many-year average	-92,5	-30,1	-11,9
Średnia temperatura w °C Mean air temperature °C	16,2	15,8	15,6
Odchylenie od średniej wieloletniej Deviations from many-year average	+2,0	+1,6	+1,4
Suma opadów przez 20 dni po opryskiwaniu herbicydami (pierwsze opryskiwanie) Rainfalls during 20 days after herbicides spraying (first spraying)	7,3	24,4	13,2
Suma opadów przez 20 dni po opryskiwaniu herbicydami (drugie opryskiwanie) Rainfalls during 20 days after herbicides spraying (second spraying)	21,2	32,5	22,1
Wartość współczynnika Selianinova: Selianinov's coefficient:			
do 0,5 — susza; below 0.5 — drought			
0,6–1,0 — posucha; 0.6–1.0 mild drought			
1,1–2,0 — wilgotno; 1.1–2.0 — wet			
powyżej 2,0 — mokro; above 2.0 — wet			

WYNIKI

Stosowane w doświadczeniu zabiegi dawały różny efekt chwastobójczy w łanie uprawianych odmian ziemniaka (tab. 3). Najwyższą skuteczność oznaczoną na podstawie liczebności chwastów, stwierdzono na obiekcie 3. pielęgnowanym do wschodów mechanicznie i opryskiwanym herbicydem Sencor 70 WP, a po wschodach preparatem Titus 25 DF z adiuwantem Atpol. Wynosiła ona średnio 73,2%. Na obiekcie tym skład

gatunkowy chwastów był najuboższy (*Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Polygonum convolvulus*, *Cirsium arvense*, *Thlapsi arvense*, *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum nodosum*, *Elymus repens*, *Echinochloa crus-galli*), a całkowicie wyeliminowane zostały: *Anthemis arvensis*, *Sonchus arvensis* i *Plantago lanceolata*. Na pozostałych obiektach procent zniszczonych chwastów był mniejszy, a przy powschodowym zastosowaniu herbicydów wynosił od 32,4 do 41,3. Obserwowano zróżnicowanie zachwaszczenia w uprawianych odmianach. Średnio wczesne odmiany Ibis i Irga skuteczniej konkurowały z chwastami niż Mila i Arkadia, gdyż wytwarzały wysokie rośliny, wcześniej wschodziły i zakrywały międzyrzędzia (tab. 2). Ponadto odmiana Ibis odznaczała się bogatym ulistnieniem dzięki liściowemu pokrojowi rośliny. O skuteczności chwastobójczej zabiegów pielęgnacyjnych decydowały warunki pogodowe w latach prowadzenia badań (rys. 1). Największą efektywność zwalczania chwastów stwierdzono w 1996 roku, który charakteryzował się dobrymi warunkami wilgotnościowymi w okresie wykonywania zabiegów chemicznych. Najmniejszy efekt chwastobójczy zanotowano w posusznym 1995 roku.

Tabela 2

Ważniejsze fazy rozwojowe odmian ziemniaka w dniach
More important phases of potato cultivars development in days

Odmiany Cultivars	Od posadzenia From planting									Od zaschnięcia naci do zbioru From vine withering till harvest		
	do pełni wschodów till full emergence			do pełni kwitnienia till full florescence			do zakończenia zaschnięcia naci till the end of vine withering					
	1995	1996	1997	1995	1996	1997	1995	1996	1997	1995	1996	1997
Arkadia	39	33	19	76	74	73	124	141	126	15	7	17
Ibis	39	28	17	74	67	64	119	134	124	20	14	17
Irga	36	28	17	69	67	57	119	134	119	20	14	22
Mila	39	33	21	78	71	73	119	134	119	20	14	22

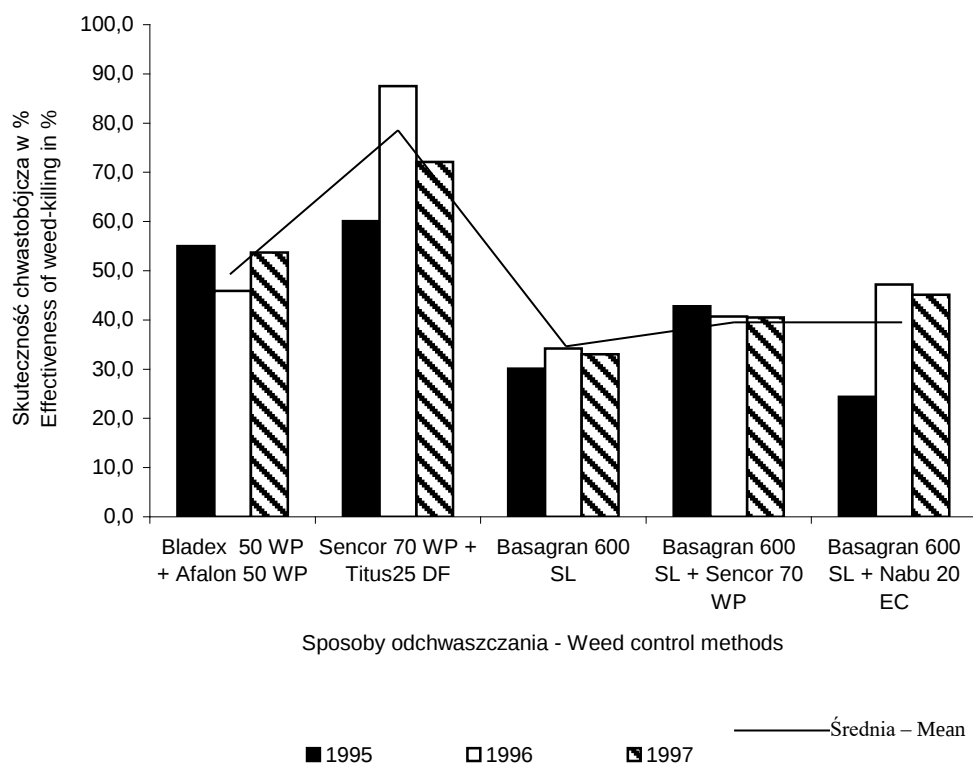
Tabela 3

Wpływ stosowanych zabiegów na ubytek liczby chwastów (1995–1997)
The effect of treatments on reduction of weeds number (1995–1997)

Obiekty Objects	Procent zniszczonych chwastów Percentage of eliminated weeds				
	Arkadia	Ibis	Irga	Mila	Średnia Mean
Obiekt kontrolny — pielęgnacja mechaniczna Control object — mechanical treatment	0 (44,3 szt.·m ⁻²)	0 (41,7 szt.·m ⁻²)	0 (41,0 szt.·m ⁻²)	0 (41,7 szt.·m ⁻²)	0 (43,1 szt.·m ⁻²)
Bladex 50 WP + Afalon 50 WP (mixture) (0 ₁)	45,1	56,6	54,1	50,2	51,5
Sencor 70 WP (0 ₁) i Titus 25 DF +Atpol (0 ₂)	67,3	75,3	77,8	72,4	73,2
Basagran 600 SL (0 ₂)	27,5	33,1	36,6	32,4	32,4
Basagran 600 SL + Sencor 70 WP (mixture) (0 ₂)	39,3	43,4	41,8	40,8	41,3
Basagran 600 SL (0 ₂) Nabu 20 EC (0 ₂)	35,1	42,0	39,9	38,9	39,0
Średnia dla 2–6 Mean for 2–6	42,9	50,1	50,0	47,0	47,5

(0₁) — Przed wschodami; Before emergence

(0₂) — Po wschodach, przy wysokości 10–15 cm roślin ziemniaka; After emergence, at the potato plant height of 10–15 cm



Rys. 1. Skuteczność chwastobójcza różnych sposobów pielęgnacji roślin ziemniaka
Fig. 1. Effectiveness of different methods of weed control in potatoes

Skuteczność chwastobójcza zabiegów pielęgnacyjnych znalazła odbicie w plonie bulw i jego strukturze. Udział bulw frakcji handlowej w plonie ogólnym stanowił średnio 72,4%, a jej plon 200,1 dt·ha⁻¹ (tab. 4). Wzrost udziału bulw o średnicy powyżej 40 mm, w porównaniu do pielęgnacji mechanicznej, zaobserwowano w uprawianych odmianach na wszystkich obiektach odchwaszczanych mechaniczno-chemicznie i wynosił on od 0,7 (odmiana Irga) do 16,9% (odmiana Arkadia), a najwyższy był na obiekcie najmniej zachwaszczonym. Pielęgnacja mechaniczno-chemiczna prowadzona na plantacji ziemniaka przyczyniła się do wzrostu plonu frakcji handlowej w stosunku do obiektu kontrolnego. Istotną wyżkę plonu, w wyniku usunięcia konkurencji chwastów, otrzymano na poletkach opryskiwanych herbicydami Bladex 50 WP + Afalon 50 WP, Sencor 70 WP i Titus 25 DF + Atpol oraz Basagran 600 SL i Nabu 20 EC. Największy efekt wzrostu plonu stwierdzono w odmianach Ibis i Irga. Równocześnie udowodniono współdziałanie

sposobów odchwaszczania, co oznacza, że reakcja uprawianych odmian na zastosowane herbicydy była różna.

Tabela 4

Wpływ stosowanych zabiegów na udział i plon bulw frakcji handlowej (1995–1997)
The effect of treatments on the share and yield of trade fraction of tubers (1995–1997)

Obiekty Treatment	Udział bulw frakcji handlowej (%) Share of trade fraction of tubers (%)					Plon bulw frakcji handlowej (dt·ha ⁻¹) yield of trade fraction of tubers (dt·ha ⁻¹)				
	Arkadia	Ibis	Irga	Mila	średnia mean	Arkadia	Ibis	Irga	Mila	średnia mean
Obiekt kontrolny pielęgnacja mechaniczna Control object mechanical treatment	56,4	70,1	75,0	61,9	65,9	113,3	181,0	190,7	143,7	157,2
Bladex 50 WP + Afalon 50 WP (mixture) (0 ₁)	68,4	80,3	83,5	69,9	75,5	168,7	257,7	256,3	202,0	221,2
Sencor 70 WP (0 ₁) i Titus 25 DF + Atpol (0 ₂)	73,3	81,9	85,9	76,9	79,5	184,7	271,3	279,3	223,3	239,7
Basagran 600 SL (0 ₂)	63,4	73,7	75,7	63,8	69,2	138,0	211,7	208,7	165,7	181,0
Basagran 600 SL + Sencor 70 WP (mixture) (0 ₂)	63,9	76,1	77,3	66,4	71,0	148,0	230,3	216,3	182,3	194,2
Basagran 600 SL (0 ₂) Nabu 20 EC (0 ₂)	66,6	77,2	81,7	68,6	73,5	156,0	241,7	240,0	190,0	206,9
Średnia Mean	65,3	76,6	79,9	67,9	72,4	151,5	232,3	231,9	184,5	200,1
NIR dla:										
LSD for:										
sposobów — methods										42,3
odmian — cultivars										56,8
interakcji sposoby × odmiany — interaction methods × cultivars										51,7

Tabela 5

Wpływ stosowanych zabiegów i lat na plon frakcji handlowej bulw i frakcji sadzeniaków (1995–1997)
The effect of treatments and the years of study on yield of trade and seed fractions of tubers (1995–1997)

Obiekty Treatment	Plon bulw frakcji handlowej (dt·ha ⁻¹) Yield of trade fraction of tubers (dt·ha ⁻¹)			Plon bulw frakcji sadzeniaków (dt·ha ⁻¹) Yield of seed fraction of tubers (dt·ha ⁻¹)		
	1995	1995	1996	1995	1996	1997
Obiekt kontrolny — pielęgnacja mechaniczna Control object — mechanical treatment	52,5	118,3	187,9	118,3	187,9	214,1
Bladex 50 WP + Afalon 50 WP (mixture) 0 ₁)	98,3	166,6	255,2	166,6	255,2	245,5
Sencor 70 WP (0 ₁) i Titus 25 DF + Atpol (0 ₂)	123,5	186,6	280,1	186,6	280,1	256,3
Basagran 600 SL (0 ₂)	64,3	132,9	216,6	132,9	216,6	213,0
Basagran 600 SL + Sencor 70 WP (mixture) (0 ₂)	75,3	135,4	236,6	135,4	236,6	229,0
Basagran 600 SL (0 ₂) Nabu 20 EC (0 ₂)	85,8	151,4	231,4	151,4	231,4	240,9
Średnia Mean	83,3	148,5	234,6	148,5	234,6	233,1
NIR dla:						
LSD for:						
sposobów — methods			42,3	26,1		
lat — years			67,7	38,3		
interakcji sposoby × lata — interaction methods × years			53,3	42,3		

Wzrost udziału bulw frakcji handlowej w stosunku do obiektu kontrolnego obserwowano we wszystkich latach badań, przy czym partycypacja ziemniaków omawianego kalibrażu była około dwukrotnie większa w latach wilgotnych (1996 i 1997) w porównaniu do posusznego 1995 roku. Wpływ sposobów odchwaszczania na plon bulw frakcji handlowej zależał od warunków atmosferycznych w latach badań (tab. 5). We wszystkich sezonach wegetacji wystąpił wzrost plonu w odniesieniu do pielęgnacji mechanicznej. Istotnie większe plony frakcji o średnicy powyżej 40 mm otrzymano w latach 1996–1997, które były korzystniejsze pod względem zaopatrzenia roślin w wodę.

Udział frakcji sadzeniaków w plonie ogólnym stanowił średnio 82,1%, a plon 209,8 dt·ha⁻¹ (tab. 6). Sposoby odchwaszczania ziemniaka różnicowały zarówno udział jak i plon sadzeniaków. Najwyższe wartości tych cech uzyskano na obiektach 3. i 2., na których ubytek zachwaszczenia w wyniku zabiegów pielęgnacyjnych był największy. Średni udział bulw frakcji sadzeniaków u badanych odmian był podobny, natomiast plon bulw tej frakcji różnicowały istotnie cechy genetyczne odmian. Istotnie wyższe plony wytworzyły średnio wczesne odmiany (Ibis, Irga, Mila) niż średnio późna Arkadia. Istotne dla plonu frakcji sadzeniaków okazało się współdziałanie sposobów odchwaszczania z odmianami.

Tabela 6

Wpływ stosowanych zabiegów na udział i plon bulw frakcji sadzeniaków (1995–1997)
The effect of treatments on the share and yield of seed fraction of tubers (1995–1997)

Obiekty Objects	Udział bulw frakcji sadzeniaków (%) The share of seed tubers fraction (%)					Plon bulw frakcji sadzeniaków (dt·ha ⁻¹) The yield of seed tubers fraction (dt·ha ⁻¹)				
	Arkadia	Ibis	Irga	Mila	średnia mean	Arkadia	Ibis	Irga	Mila	średnia mean
Obiekt kontrolny — pielęgnacja mechaniczna Control object — mechanical treatment	83,4	84,1	79,4	77,9	81,2	148,5	204,4	190,6	162,0	176,4
Bladex 50 WP + Afolon 50 WP (mixture) (O ₁)	85,4	82,5	81,5	81,	82,7	196,4	250,8	242,1	217,6	226,7
Sencor 70 WP (O ₁) i Titus 25 DF + Atpol (O ₂)	87,0	83,9	82,8	88,9	85,7	205,3	265,1	263,3	244,5	244,6
Basagran 600 SL (O ₂)	75,6	82,0	78,6	84,5	80,2	147,4	222,2	205,9	196,0	192,9
Basagran 600 SL + Sencor 70 WP (mixture) (O ₂)	82,0	79,1	82,2	79,8	80,8	172,2	226,2	223,6	195,5	204,4
Basagran 600 SL (O ₂) Nabu 20 EC (O ₂)	80,4	82,3	83,5	81,2	81,9	171,3	244,4	236,3	203,8	214,0
Średnia Mean	82,3	82,3	81,3	82,3	82,1	173,5	235,5	227,0	203,2	209,8
NIR dla: LSD for:										
sposobów — methods										26,1
odmian — cultivars										29,3
interakcji sposoby × odmiany — interaction methods × cultivars										40,6

Udział masy bulw o średnicy 30–60 mm w plonie ogólnym w znacznym stopniu determinowały warunki pogodowe w latach prowadzenia doświadczeń. Największy udział sadzeniaków zanotowano w wilgotnym, ale o nierównomiernie rozłożonych opadach

sezonie 1997 i posusznym 1995 roku, a najmniejszy w roku 1996, który był najkorzystniejszy dla wzrostu i plonowania ziemniaka. Największy plon sadzeniaków, który jest wypadkową udziału masy bulw tej frakcji i plonu ogólnego, uzyskano w najbardziej optymalnym pod względem ilości i rozkładu opadów 1996 i wilgotnym 1997 roku (tab. 4).

DYSKUSJA

Chwasty zagrażają uprawom ziemniaka na początku wegetacji ze względu na szeroką rozstawę rzędów, długi okres od posadzenia bulw do zakrycia międzyrzędzi oraz łatwą dostępność do składników pokarmowych dostarczanych w oborniku i nawozach mineralnych (Gruczek, 2001 a; Zarzecka i in., 2001). W miesiącach letnich pojawia się roślinność segetalna, która zachwaszcza 15–100% upraw ziemniaka (Kuźniewski, 1997). Również Rola (2002) na podstawie obserwacji pól produkcyjnych stwierdziła, że największe zachwaszczenie wtórne występuje w uprawach ziemniaka i obejmuje ponad 70% powierzchni. Przeprowadzone badania wykazały, że można przeciwdziałać tym zjawiskom stosując zabiegi mechaniczno-chemiczne ograniczające zachwaszczenie. Lektura publikacji naukowych z tego zakresu dostarcza licznych dowodów na to, że ograniczenie zabiegów mechanicznych na rzecz chemicznych zapewnia skuteczne zniszczenie chwastów, wzrost plonu ogólnego i handlowego oraz polepszenie jakości bulw (Górski, 1989; Gruczek, 2001 b; Sawicka i Skalski, 1993; Zarzecka i in., 2001).

Z badań własnych wynika, że na obiektach pielęgnowanych z udziałem herbicydów stwierdzono wzrost udziału bulw frakcji handlowej i frakcji sadzeniaków oraz istotne zwiększenie plonów bulw tych frakcji. Wzrost plonów wymienionych frakcji w stosunku do obiektu kontrolnego, wynosił odpowiednio 23,8 do 82,5 i 16,5 do 86,2 dt·ha⁻¹.

Badane odmiany okazały się zróżnicowane istotnie, tak pod względem plonu frakcji handlowej jak i sadzeniakowej. Zależność tych cech ziemniaka od właściwości odmianowych potwierdzają również Mazurczyk (1995), Sawicka i Skalski (1993), Zarzecka (1998).

Analizowane cechy ziemniaka w dużym stopniu były determinowane warunkami klimatycznymi w poszczególnych sezonach wegetacyjnych. Plony bulw frakcji sadzeniaków były prawie dwukrotnie mniejsze, a frakcji handlowej ponad trzykrotnie mniejsze w posusznym 1995 roku niż w 1996, który był wilgotny, a opady były korzystnie rozłożone. Na dużą zmienność plonów ziemniaka w zależności od warunków pogodowych wskazują liczne badania (Chotkowski i in., 1995; Głuska, 1994; Wesołowski i Kacuga, 1989; Zarzecka i Gąsiorowska, 2000). Ponadto Głuska (2000) stwierdziła, że jeżeli w czasie gromadzenia plonu ziemniaka opady są niewystarczające i nierównomierne, to wzrost bulw jest zakłócony i wówczas niedobór wody ma największy wpływ na wysokość i strukturę plonu.

WNIOSKI

1. Zabiegi mechaniczno-chemiczne w porównaniu z mechanicznymi zapewniały wysoką skuteczność niszczenia chwastów. Ubytek chwastów określony przed zbiorem bulw wynosił od 32,4 do 73,2%.
2. Największy udział bulw frakcji handlowej i frakcji sadzeniaków stwierdzono na obiektach najmniej zachwaszczonych.
3. Plony frakcji handlowej i sadzeniakowej ziemniaka zależały istotnie od sposobów odchwaszczania, uprawianych odmian i warunków pogodowych w latach prowadzenia doświadczeń.
4. Największe plony obu frakcji zebrano z obiektów, na których zastosowano oddzielnie herbicyd Sencor 70 WP oraz Titus 25 DF + Atpol. Były one wyższe w porównaniu do obiektu kontrolnego o 82,5 dt·ha⁻¹ (frakcja handlowa) i 68,2 dt·ha⁻¹ (frakcja sadzeniaków).
5. Uprawiane odmiany istotnie wpływały na plon bulw. Ibis, Irga i Mila wytworzyły istotnie wyższe plony frakcji sadzeniaków, a Ibis i Irga także plony bulw handlowych niż średnio późna Arkadia.

LITERATURA

- Chotkowski J., Gaziński B., Rembeza J. 1995. Ocena warunków przyrodniczych uprawy ziemniaka w Polsce. *Post. Nauk Rol.* 6: 45 — 58.
- Głuska A. 1994. Wpływ ilości i rozkładu opadów w głównych miesiącach wegetacji (V–IX) na plon ziemniaka w zależności od terminu sadzenia i wczesności odmianowej. *Biul. Inst. Ziemn.* 44: 65 — 82.
- Głuska A. 2000. Nawadnianie jako czynnik kształtujący jakość plonu ziemniaków. *Biul. IHAR* 213: 179 — 184.
- Gójski B. 1989. Wpływ sposobów pielęgnacji na różnych kompleksach glebowych na plon i zachwaszczenie ziemniaka. *Zesz. Nauk. WSRP w Siedlcach, Rol.* 20: 245 — 253.
- Gruczek T. 2000. Ograniczenie zabiegów mechanicznych w pielęgnowaniu ziemniaka jako czynnik polepszający jakość produkowanych bulw. *Mat. Konf. Nauk. nt.: Ziemniak spożywczy i przemysłowy oraz jego przetwarzanie. Polanica Zdrój, 8 – 11 maja*: 136 — 137.
- Gruczek T. 2001 a. Technologia produkcji ziemniaka jadalnego i dla przetwórstwa spożywczego przy szerokości międzyrzędzi 75 cm. *Wyd. IHAR, Jadwisin*.
- Gruczek T. 2001 b. Efektywne sposoby walki z chwastami i ich wpływ na jakość bulw ziemniaka. *Biul. IHAR* 217: 221 — 231.
- Kuźniowski E. 1997. Aktualne wtórne zachwaszczenie plantacji roślin okopowych na Śląsku Opolskim. *Mat. Konf. Nauk. nt.: Zachwaszczenie wtórne roślin okopowych i ściernisk. Wrocław, 22–23 września*: 37 — 41.
- Mazurczyk W. 1995. Potencjalne i aktualne plony ziemniaka w Polsce. *Biul. Inst. Ziemn.* 45: 7 — 19.
- Rola H. 2002. Ekologiczne i produkcyjne aspekty ochrony roślin przed chwastami. *Pam. Puł.* 130: 635 — 645.
- Sawicka B. 1996. Zachwaszczenie ziemniaka w warunkach stosowania herbicydu Sencor 70 WP. *Cz. II. Wpływ zachwaszczenia łanu na plon ogólny i handlowy bulw*. *Rocz. Nauk Rol.* 112-A-1-2: 183 — 191.
- Sawicka B., Skalski J. 1993. Wpływ terminów stosowania herbicydu Sencor 70 WP. *Cz. II. Wpływ zachwaszczenia łanu na plon ogólny i handlowy 44 odmian ziemniaka*. *Fragm. Agron.* 3 (39): 49 — 58.
- Wesołowski M., Kacuga W. 1989. Plonowanie i zachwaszczenie ziemniaka w plonie głównym i wtórnym w zależności od sposobu zwalczania chwastów. *Rocz. Nauk Rol.* 108-A-24: 25 — 40.
- Zarzecka K. 1998. Efekty zwalczania chwastów w ziemniakach w zależności od doboru herbicydów. *Pestycydy 2–3*: 55 — 62.

- Zarzecka K., Gąsiorowska B. 2000. 1984. Efekty zwalczania chwastów w uprawie ziemniaka i ich wpływ na wybrane cechy jakości bulw. Biul. IHAR 213: 201 — 210.
- Zarzecka K., Gugąła M., Gąsiorowska B. 2001. 1984. Efekty produkcyjne stosowania herbicydów w uprawie ziemniaka. Zesz. Nauk. AR Kraków 373 (76): 1981 — 186.