

celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu herbicydu Plateen 41,5WG na wybrane cechy wartości konsumpcyjnej bulw ziemniaka jadalnego.

METODY

Materiał do badań stanowiły bulwy trzech odmian ziemniaka jadalnego pochodzące z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2000–2001 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady na glebie kompleksu żyniego bardzo dobrego. Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach. Czynniki I rzędu stanowiło pięć sposobów regulacji zachwaszczenia: 1) pielęgnacja mechaniczna do wschodów i po wschodach roślin ziemniaka – obiekt kontrolny, 2) Basagran 600SL 2,5 l ha⁻¹ (po wschodach), 3) Sencor 70WG 0,5 kg ha⁻¹ (po wschodach), 4) Plateen 41,5WG 1,0 kg ha⁻¹ (przed wschodami), Plateen 41,5WG 2,0 kg ha⁻¹ (przed wschodami). Na obiektach opryskiwanych herbicydami – do wschodów roślin ziemniaka wykonywano zabiegi mechaniczne, tj. 3–4-krotne obredlanie połączone z bronowaniem. II czynnik stanowiły trzy odmiany ziemniaka jadalnego: Ania, Baszta, Rywał.

Tabela 1. Rozkład opadów i średnie temperatury powietrza w okresie wegetacji, Zawady
Table 1. Rainfall distribution and average air temperature during vegetation, Zawady

Rok, Miesiąc Year, month	Temperatury powietrza Air temperatures, °C			Opady Rainfalls mm			
	średnio mean	średnie wieloletnie 1981-1995 multiyear mean	odchylenie od średniej wieloletniej deviation in multiyear mean	Suma sum	średnie wieloletnie 1981-1995 multiyear mean	Odchylenie od średniej wieloletniej deviation in multiyear mean	% średniej wieloletniej multiyear mean %
2000							
IV	12,9	7,7	+5,2	47,5	52,3	-4,8	90,8
V	16,5	10,0	+6,5	24,6	50,0	-25,4	49,2
VI	19,6	16,1	+3,5	17,0	68,2	-50,8	24,9
VII	19,0	19,3	-0,3	155,9	45,7	+110,2	341,1
VIII	19,1	18,0	+1,1	43,6	66,8	-23,2	65,3
IX	11,8	13,0	-1,2	61,1	60,7	+0,4	100,7
IV-IX	16,5	14,0	+2,5	349,7	343,7	+6,0	101,7
2001							
IV	8,7	7,7	+1,0	69,8	52,3	+17,5	134,2
V	15,5	10,0	+5,5	28,0	50,0	-22,0	56,0
VI	17,1	16,1	+1,0	36,0	68,2	-32,2	121,2
VII	23,8	19,3	+4,5	55,4	45,7	+9,7	35,9
VIII	20,6	18,0	+1,4	24,0	66,8	-42,8	177,9
IX	12,1	13,3	-0,9	108,0	60,7	+47,3	
IV-IX	16,3	14,0	+2,3	321,3	343,7	-22,5	93,5

Ocenę ciemnienia miąższu bulw surowych wykonano na ich przekroju podłużnym po czterech godzinach od przecięcia. Ciemnienie miąższu bulw ugotowanych określono po 4 i po 24 godzinach od ugotowania. Oceny dokonano według barwnych tablic skali duńskiej, w której 9 oznacza miąższ niezmienny, a 1 – miąższ czarny. Uzyskane wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji. Najmniejszą istotną różnicę (NIR) obliczono, stosując półprzedziały ufności Tukeya.

Warunki atmosferyczne w latach prowadzenia badań były zróżnicowane (tab. 1). Rok 2000 był wilgotny i ciepły, przy czym warunki wilgotnościowe w miesiącach wegetacji były dość zróżnicowane. W lipcu – miesiącu gromadzenia plonu – było bardzo wilgotno. Opady stanowiły około 341% opadów wieloletnich. Natomiast w sierpniu odnotowano niedobór opadów. W roku 2001 od kwietnia do sierpnia odnotowano niedostatek opadów, a temperatury powietrza przewyższały średnie wieloletnie.

WYNIKI

Ciemnienie miąższu bulw surowych ziemniaka zależało istotnie od sposobów regulacji zachwaszczenia oraz od uprawianych odmian (tab. 2). Na obiektach odchwaszczanych mechaniczno-chemicznie (obiekty 2–5) w porównaniu z mechanicznym stwierdzono wzrost ciemnienia bulw surowych średnio o 0,2–0,4 punktu w skali 9-stopniowej. Najsilniejsze ciemnienie zaobserwowano po zastosowaniu przed wschodami herbicydu Plateen 41,5 WG w dawce $2,0 \text{ kg ha}^{-1}$, a najmniejsze po użyciu tego preparatu w dawce $1,0 \text{ kg ha}^{-1}$. Wielu autorów zaobserwowało zwiększenie ciemnienia miąższu bulw surowych pod wpływem stosowania herbicydów [Mężykowska, Mazurczyk 1979; Sawicka, Diało 1997; Zarzecka i in. 2001, Zarzecka, Gąsiorowska 2002]. Mężykowska i Mazurczyk [1979] stwierdzili, że ciemnienie miąższu bulw surowych i ugotowanych nie zależało od stężenia herbicydów. Sawicka i Diało [1997] wykazali, że korzystniejszym momentem wniesienia herbicydu Sencor 70WP, z uwagi na jakość miąższu, był termin późniejszy, tj. po wschodach ziemniaka niż wcześniej, tj. przed wschodami roślin.

W przeprowadzonych badaniach o ciemnieniu bulw surowych decydowały właściwości odmianowe. Spośród uprawianych odmian najmniej ciemniejąca na surowo okazała się Baszta. Natomiast najbardziej ciemniał miąższ bulw odmiany Rywal. Wpływ właściwości odmianowych na tę cechę potwierdzają liczne prace [Zgórska, Frydecka-Mazurczyk 1985; Sawicka 1991; Sawicka, Diało 1997; Danilčenko i in. 2000; Zarzecka i in. 2003]. Mimo zróżnicowanej reakcji odmian na stosowane herbicydy nie stwierdzono współdziałania między

odmianami a preparatami. Podobne wyniki uzyskali Mężykowska i Mazurczyk [1979]. Warunki pogodowe w latach prowadzenia badań nie miały istotnego wpływu na ciemnienie miąższu bulw surowych ziemniaka.

Tabela 2. Ciemnienie miąższu bulw surowych po 4. godz. w skali 1–9 (2000–2001)
Table 2. Darkening of raw tubers flesh of potato after 4 hours in 1–9 scale (2000–2001)

Sposoby regulacji zachwaszczenia Weed control methods	Odmiana Cultivar			Średnio Mean
	Ania	Baszta	Rywal	
1. Mechaniczny – obiekt kontrolny Mechanical – control object	8,1	8,4	8,4	8,3
2. Basagran 600 SL 2,5 l ha ⁻¹	7,9	8,3	7,8	8,0
3. Sencor 70 WG 0,5 kg ha ⁻¹	8,0	8,2	7,9	8,0
4. Plateen 41,5 WG 1,0 kg ha ⁻¹	8,1	8,3	8,0	8,1
5. Plateen 41,5 WG 2,0 kg ha ⁻¹	7,9	8,1	7,8	7,9
Średnio Mean	8,0	8,3	8,0	8,1
Średnio dla obiektów 2-5 Mean objects 2-5	8,0	8,2	7,9	8,0
NIR _{0,05} LSD _{0,05} sposoby regulacji zachwaszczenia weed control methods				0,2
odmiany cultivars				0,1
interakcji sposoby × odmiany interaction methods × cultivars				ni ns

Tabela 3. Ciemnienie miąższu bulw ugotowanych w skali 1–9 (2000–2001)
Table 3. Darkening of cooked tubers flesh in 1–9 scale (2000–2001)

Sposoby regulacji zachwaszczenia Weed control methods	Ciemnienie po 4 godz. Darkening after 4 hours				Ciemnienie po 24 godz. Darkening after 24 hours			
	odmiana cultivar			średnio mean	odmiana cultivar			średnio mean
	Ania	Baszta	Rywal		Ania	Baszta	Rywal	
1. Mechaniczny – obiekt kontrolny Mechanical – control object	8,8	8,9	8,8	8,8	8,4	8,9	8,7	8,7
2. Basagran 600 SL 2,5 l ha ⁻¹	8,7	8,8	8,8	8,8	8,3	8,7	8,6	8,5
3. Sencor 70 WG 0,5 kg ha ⁻¹	8,6	8,8	8,7	8,7	8,2	8,7	8,6	8,5
4. Plateen 41,5 WG 1,0 kg ha ⁻¹	8,8	8,9	8,8	8,8	8,4	8,8	8,7	8,6
5. Plateen 41,5 WG 2,0 kg ha ⁻¹	8,8	8,8	8,7	8,8	8,3	8,7	8,6	8,5
Średnio Mean	8,7	8,8	8,8	8,8	8,3	8,8	8,6	8,6
Średnio dla obiektów 2–5 Mean objects 2–5	8,7	8,8	8,8	8,8	8,3	8,7	8,6	8,5
NIR _{0,05} LSD _{0,05} sposoby regulacji zachwaszczenia weed control methods				ni ns				0,1
odmiana cultivar				0,1				0,1
interakcji sposoby × odmiany interaction methods × cultivars				ni ns				ni ns

Tabela 4. Wpływ warunków klimatycznych w okresach wegetacji na wartość konsumpcyjną bulw ziemniaka w skali 1–9

Table 4. Effect of weather conditions in vegetation periods on consumption value of potato tubers in 1–9

Rok badań Year of study	Ciemnienie bulw surowych po 4. godz. Darkening of cooked tubers after 4 hours	Ciemnienie bulw ugotowanych Darkening of cooked tubers	
		po 4. godz. after 4 hours	po 24. godz. after 24 hours
2000	8,0	8,7	8,4
2001	8,1	8,9	8,7
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	ni ns	0,2	0,1

Ciemnienie miąższu bulw, oceniane po czterech godzinach od ugotowania, wykazało istotną zależność od uprawianych odmian i lat, a określone po 24 godzinach zależało także od sposobów regulacji zachwaszczenia (tab. 3, 4). Z porównywanych odmian najmniej ciemniejąca po czterech godzinach była odmiana Rywał, a większą skłonność do ciemnienia wykazywały Ania i Baszta. Nie było to ciemnienie duże, gdyż wynosiło średnio 0,1 punktu. Bulwy ziemniaka oceniane 24 godziny po przekrojeniu ciemniały silniej niż po 4 godzinach, z wyjątkiem odmiany Baszta, której barwa miąższu była taka sama.

Herbicydy zastosowane do odchwaszczania plantacji miały istotny wpływ na ciemnienie miąższu bulw ugotowanych po 24 godzinach od przekrojenia. W mniejszym stopniu ciemniały bulwy zebrane z obiektu opryskiwanego herbicydem Plateen 41,5WG w dawce 1,0 kg ha⁻¹. Na pozostałych obiektach stwierdzono wzrost ciemnienia w porównaniu z obiektem kontrolnym o 0,2 punktu. Istotny wpływ preparatów chwastobójczych na ciemnienie miąższu bulw ugotowanych obserwowali Mężykowska i Mazurczyk [1979]. Autorzy ci stwierdzili także, że ciemnienie bulw ugotowanych było większe niż surowych, ale różnice nie przekraczały jednego stopnia według tabeli duńskiej. Natomiast Kłosińska-Rycerska i Mężykowska [1979] potwierdziły jedynie tendencje ujemnego wpływu herbicydów na ciemnienie bulw ugotowanych.

Barwę miąższu bulw ugotowanych w największym stopniu modyfikowały właściwości odmianowe. Najjaśniejszy miąższ zachowała odmiana Baszta, a najciemniejszy Ania. Uprawiane odmiany różniły się istotnie między sobą pod względem omawianej cechy. Wpływ genotypu na ciemnienie bulw ugotowanych potwierdzają badania Danilčenko i in. [2000], Mężykowskiej i Mazurczyka [1979] Sawickiej [1991] Zarzeckiej i Gąsiorowskiej [2002].

Warunki pogodowe w latach badań istotnie wpłynęły na ciemnienie miąższu bulw ugotowanych określanych po 4 i 24 godzinach po przekrojeniu (tab. 4). Mniejsze ciemnienie bulw obserwowano w 2001 roku, w którym temperatura powietrza w miesiącach wegetacji kształtowała się powyżej, a suma opadów

poniżej średniej wieloletniej. Ciemniejszy miąższ bulw stwierdzono w 2000 roku, w którym lipiec był chłodny, a opady ponad 3-krotnie przekraczały sumę z wielolecia. Podobny wpływ warunków meteorologicznych podczas wegetacji na omawiane cechy ukazują badania Leszczyńskiego [2000], Sawickiej [1991], Teodorczyk [1982], Zgórskiej i Frydeckiej-Mazurczyk [1985, 1999]. Sawicka [1991], oceniając wpływ czynników środowiska i niektórych zabiegów agrotechnicznych na ciemnienie miąższu bulw surowych i ugotowanych, stwierdziła, że największy wpływ na te cechy ma odmiana, następnie średnia temperatura podczas wegetacji, nawożenie azotowe i opady. Stąd uprawiając ziemniak na cele jadalne, szczególną uwagę należy zwrócić na dobór odmian o jak najmniejszym ciemnieniu miąższu.

WNIOSKI

1. Stosowanie herbicydu Plateen 41,5WG w regulacji zachwaszczenia przyczyniło się do wzrostu ciemnienia miąższu bulw surowych oznaczonych po 4 godzinach i ugotowanych oznaczonych po 24 godzinach w porównaniu z bulwami z plantacji pielęgnowanej wyłącznie mechanicznie.

2. Cechy wartości konsumpcyjnej (ciemnienie bulw surowych, ciemnienie bulw ugotowanych po 4 i 24 godzinach) zależały istotnie od uprawianej odmiany. W praktyce rolniczej należy kierować się doбором odmian o miąższu mało ciemniejącym, tj. powyżej 8 punktów.

3. Niedobór opadów i słoneczna pogoda w okresie wegetacji sprzyjały mniejszemu ciemnieniu bulw ugotowanych.

PIŚMIENNICTWO

- Daniłčenko H., Trečiokaitė E., Žabaliūnienė D., Daniłčenko W. 2000. Wpływ nawożenia na jakość bulw i produktów ziemniaczanych. *Biul. IHAR* 213, 137–147.
- Kłosińska-Rycerska B., Mężykowska B. 1979. Wpływ Camparalu, Igranu 50, Patoranu i H-180 na niektóre składniki bulw ziemniaka. *Biul. Inst. Ziemn.* 23, 121–131.
- Leszczyński W. 2000. Jakość ziemniaka konsumpcyjnego. *Żywność* 7, Supl. 4, 5–27.
- Leszczyński W. 2002. Zależność jakości ziemniaka od stosowania w uprawie nawozów i pestycydów. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 489, 47–64.
- Mężykowska B., Mazurczyk W. 1979. Wpływ różnych dawek niektórych herbicydów pochodnych triazyny i mocznika na wybrane cechy jakości bulw ziemniaka. *Biul. Inst. Ziemn.* 23, 133–142.
- Sawicka B. 1991. Próba ustalenia wpływu niektórych czynników środowiska i zabiegów agrotechnicznych na ciemnienie miąższu bulw ziemniaka. *Biul. IHAR* 179, 67–75.
- Sawicka B., Diało A.S. 1997. Ciemnienie miąższu bulw surowych ziemniaka w warunkach stosowania herbicydu Sencor 70WP. *Biul. IHAR* 203, 187–197.

- Teodorczyk A. 1982. Charakterystyka niektórych cech kulinarnych ziemniaka jadalnego w świetle literatury. *Biul. Inst. Ziemn.* 28, 35–53.
- Zarzecka K., Gugąła M., Gąsiorowska B. 2001. Skuteczność chwastobójcza herbicydów i ich mieszanek oraz wpływ na wartość konsumpcyjną bulw ziemniaka. *Post. Ochr. Roślin* 41, 2, 931–934.
- Zarzecka K., Gąsiorowska B. 2002. Wpływ zróżnicowanej pielęgnacji na wartość konsumpcyjną bulw ziemniaka jadalnego. *Zesz. Nauk. AP Siedlce, Rol.* 61, 53–64.
- Zarzecka K., Gąsiorowska B., Gugąła M. 2003. Consumption value of ten medium early potato cultivars. *Horticulture and Vegetable Growing* 22, 4, 207–211.
- Zgórska K., Frydecka-Mazurczyk A. 1985. Warunki agrotechniczne i przechowalnicze a cechy użytkowe bulw ziemniaka. *Biul. Inst. Ziemn.* 33, 109–120.
- Zgórska K., Frydecka-Mazurczyk A. 1999. Wpływ warunków uprawy i przechowywania na cechy jakości ziemniaków przeznaczonych do przetwórstwa. *Mat. Konf. „Ziemniak jadalny i dla przetwórstwa spożywczego – czynniki agrotechniczne i przechowalnicze warunkujące jakość”*. Radzików, 85–87.

