

MAREK GUGAŁA ¹
KRYSTYNA ZARZECKA ¹
KATARZYNA RYMUZA ²

¹ Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

² Katedra Doświadczalnictwa Rolniczego, Akademia Podlaska, Siedlce

Wpływ uprawy roli i sposobu odchwasczania plantacji ziemniaka na porażenie bulw parchem zwykłym (*Streptomyces scabies* Thaxt.)

The influence of soil tillage and weed control methods infestation of potato tubers with common scab (*Streptomyces scabies* Thaxt.)

W pracy przedstawiono wyniki badań prowadzonych w latach 2002–2004 na polu Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady. Badano wpływ sposobów uprawy roli i niektórych herbicydów na porażenie bulw odmiany Wiking przez *Streptomyces scabies*. Objawy parcha zwykłego oceniano w 9-stopniowej skali na 100 bulwach pobranych losowo z poszczególnych kombinacji doświadczenia. Zaobserwowano istotny wpływ warunków pogodowych w okresie maj-lipiec na procentowy udział bulw porażonych, średni stopień porażenia próby i stopień porażenia bulw porażonych. Natomiast nie stwierdzono istotnego wpływu sposobów pielęgnacji i uprawy roli na porażenie bulw.

Słowa kluczowe: parch zwykły, sposoby pielęgnacji, sposoby uprawy roli, ziemniak

A field experiment was carried out in 2002–2004 at the Agricultural Experimental Station Zawady. The effects of different soil tillage systems and of some herbicides on infestation of tubers of potato cv. Wiking with *Streptomyces scabies* were estimated. Symptoms produced by the common scab were evaluated using a nine-grade scale on 100 tubers chosen at random from the experimental combinations. Significant influence of the weather conditions in the May-July period on the percentage of infested tubers, mean degree of sample infestation and mean degree of tuber infestation was found. No significant effects of the weed control methods or the soil tillage systems applied on the incidence of the pathogen on potato tubers were recorded.

Key words: common scab, potato, tillage systems, weed control systems

WSTĘP

Preparaty chwastobójcze, w zależności od rodzaju substancji aktywnej, dawki oraz patogena, mogą hamować lub stymulować rozwój chorób roślin (Bolińska i in., 2004; Burgiel, 1992). Niektórzy autorzy (Burgiel i Gleń, 1997; Gruczek, 1980, 2001; Gruczek

i Urbanowicz, 1998; Klikocka, 2004) uważają, że herbicydy chronią roślinę uprawną przed zachwaszczeniem, jednocześnie niszczą źródła infekcji różnych chorób.

W produkcji ziemniaka jadalnego bardzo ważną cechą jest wygląd zewnętrzny bulwy, który bezpośrednio wpływa na decyzje odbiorców plonu. Najczęściej występującą chorobą skórki jest parch zwykły ziemniaka wywołany przez bakterie *Streptomyces scabies*, a objawiający się strupowatymi zmianami na bulwie. Parch zwykły ziemniaka nie obniża wprawdzie plonu bulw, ale zmniejsza jego jakość lub nawet eliminuje z obrotu na cele jadalne czy do przetwórstwa spożywczego (Sadowski, 2006). Choroba rozwija się w okresie wegetacji, a porażenie bulw następuje tuż po tuberyzacji, gdy skórka jest bardzo delikatna (Głuska, 2002 a). Występowanie choroby jest mocno uzależnione od warunków pogodowych, glebowych, odporności odmianowej oraz zabiegów agrotechnicznych (Boliłłowa i Gleń, 2003; Borówczak i Gładysiak, 1997; Choroszewski, 1993; Czajka, 1988; Szutkowska, 1998). Doniesienia literaturowe opisujące wpływ herbicydów i zabiegów uprawowych na porażenie bulw chorobami skórki są nieliczne.

Celem podjętych badań było określenie wpływu różnych sposobów pielęgnacji z użyciem herbicydów i sposobów uprawy roli na porażenie bulw ziemniaka parchem zwykłym (*Streptomyces scabies*).

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2002–2004 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady, na glebie kompleksu żytanego bardzo dobrego. Gleba ta odznaczała się lekko kwaśnym odczynem (pH = 5,3–6,4 w 1 mol KCL), wysoką zasobnością w fosfor, średnią do wysokiej zasobnością w potas i średnią do bardzo wysokiej w magnez. Doświadczenie dwuczynnikowe zakładano metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach. Pierwszym czynnikiem były dwa sposoby uprawy a drugim siedem sposobów pielęgnacji (tab. 1).

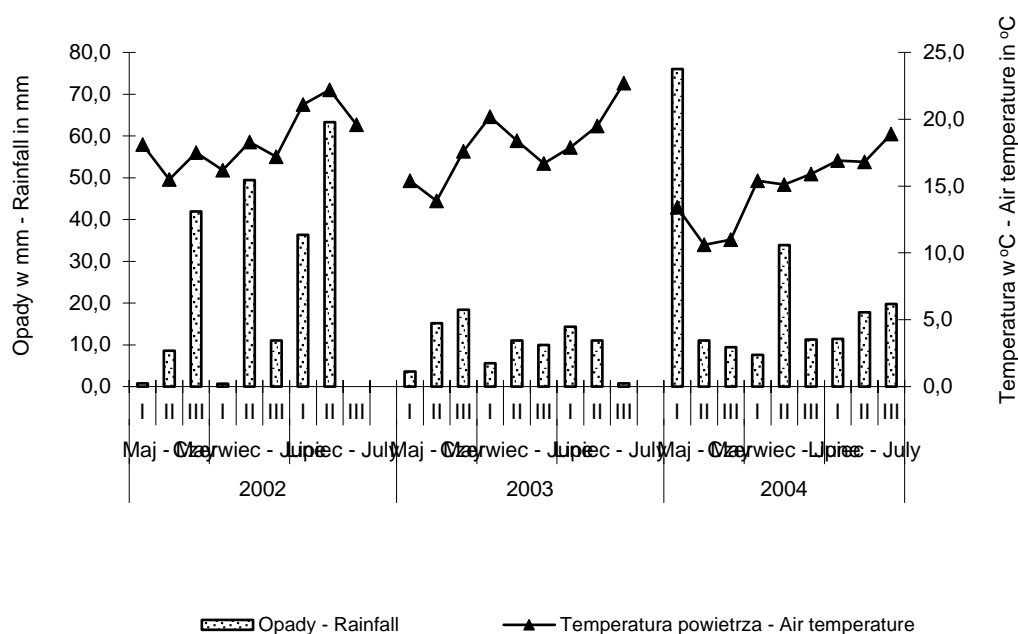
Tabela 1

Badane czynniki Experimental factors	
Czynnik I — Systemy uprawy roli Factor I — Tillage systems	
1	Tradycyjna (orka + orka przedzimowa + bronowanie + kultywatorowanie + bronowanie) Traditional (skimming + fall ploughing + harrowing + cultivating + harrowing)
2	Uproszczona (orka zimowa + kultywatorowanie) — simplified (skimming + cultivating)
Czynnik II — Sposoby odchwaszczania Factors II — Weed control methods	
1	Obiekt kontrolny — pielęgnacja mechaniczna przed wschodami i po wschodach roślin ziemniaka Control objects — mechanical weeding before and after potato emergence
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 dm ³ ⊙ha ⁻¹ (mieszanka — mixture)
4	Plateen 41,5 WG 1,6 kg [⊙] ha ⁻¹ + Fusilade Forte 150 2,0 dm ³ ⊙ha ⁻¹ + adiuwant — adjuvant Atpolan 80 EC 1,5 dm ³ ⊙ha ⁻¹ (mieszanka — mixture)
5	Barox 460 SL 3,0 dm ³ ⊙ha ⁻¹
6	Barox 460 SL 3,0 dm ³ ⊙ha ⁻¹ + Fusilade Forte 150 EC 2,5 dm ³ ⊙ha ⁻¹ (mieszanka — mixture)
7	Barox 460 SL 2,4 lha ⁻¹ + Fusilade Forte 150 EC 2,0 dm ³ ⊙ha ⁻¹ + adiuwant — adjuvant Atpolan 80 EC 1,5 dm ³ ⊙ha ⁻¹ (mieszanka — mixture)

Ziemniak odmiany Wiking charakteryzujący się średnią odpornością na parcha (ocena 5 w skali 1–9) sadzono w trzeciej dekadzie kwietnia w rozstawie $67,5 \times 37$ cm. Każdego roku stosowano obornik w ilości $25,0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ i nawożenie mineralne w dawkach: N — 90, P — 32,9 i K — $112,1 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Ocenę porażenia parchem zwykłym wykonano bezpośrednio po zbiorze na 100 umytych bulwach. Określono procent bulw porażonych oraz średni stopień porażenia próby i średni stopień porażenia bulw porażonych posługując się dziewięciopięciową skalą, gdzie 9 oznacza bulwy zdrowe, skala 5 — 16%–20% opanowanej powierzchni, a 1 — ponad 50% powierzchni bulwy opanowanej przez parcha (Roztropowicz, 1999). Wyniki badań poddano analizie wariancji, a istotność różnic testowano testem Tukeya.

Warunki atmosferyczne w okresie rozwoju choroby w latach badań były zróżnicowane (rys. 1).



Rys. 1. Warunki meteorologiczne w poszczególnych dekadach w okresie maj — lipiec (lata 2002–2004)
Fig. 1. Meteorological conditions in decades over the period May — July (2002–2004)

WYNIKI I DYKUSJA

Przeciętny udział bulw z objawami parcha zwykłego był niewielki i stanowił 2,7%, średni stopień porażenia próby wynosił 8,8, a średni stopień porażenia bulw porażonych 6,3 w skali 9-stopniowej (tab. 3). Również Gawińska-Urbanowicz (2004) stwierdziła, że w latach 2000–2002 na terenie Polski generalnie nie było dużego zagrożenia plantacji

ziemniaka chorobami bakteryjnymi. Na małe porażenie bulw parchem zwykłym w 2003 roku wskazują także badania Osowskiego i wsp. (2004).

Istotny wpływ na procentowy udział bulw z objawami choroby, średni stopień porażenia próby i średni stopień porażenia bulw zainfekowanych wywierały warunki atmosferyczne na początku okresu wegetacji (tab. 2 i 3).

Tabela 2

Warunki pogodowe podczas rozwoju ziemniaka
Weather conditions during potato development

Okresy fenologiczne Phenological periods	Lata Years	Średnia temperatura powietrza (°C) Mean air temperature (°C)	Sumy opadów (mm) Rainfall (mm)
Sadzenie — zakończenie wschodów Planting — end of emergence	2002	15,9	30,6
	2003	13,7	36,2
	2004	11,3	40,2
Zakończenie wschodów — zawiązywanie pąków kwiatowych End of emergence — flower budding	2002	16,9	21,5
	2003	18,2	20,3
	2004	13,8	35,8
Zawiązywanie pąków kwiatowych — zakończenie kwitnienia Flower budding — end of blooming	2002	18,9	64,0
	2003	17,3	35,3
	2004	16,5	40,2
Początek zasychania naci — zakończenie zasychania naci Beginning of withering of vine — end of withering of vine	2002	20,4	64,2
	2003	18,4	3,5
	2004	18,8	69,9

Tabela 3

Zróźnicowanie porażenia bulw ziemniaka parchem zwykłym (*Streptomyces scabies*) w latach badań
Diversified infestation of potato tubers by common scab (*Streptomyces scabies*) in the study years

Wyszczególnienie Specification	Lata — Years			Średnio Mean	NIR _{0,05} LSD _{0,05}
	2002	2003	2004		
Procent bulw porażonych Percentage of infested tubers	5,1	1,1	2,0	2,7	0,2
Średni stopień porażenia próby (skala 1–9) Mean degree of sample infestation (scale 1–9)	8,7	8,9	8,9	8,8	0,1
Średni stopień porażenia bulw porażonych (skala 1–9) Mean degree of tuber infestation (scale 1–9)	5,4	6,2	7,3	6,3	1,0

Największe porażenie było w 2002 roku, w którym w okresie od posadzenia do zakończenia wschodów, średnia temperatura powietrza wynosiła 15,9°C i była o 2,2–4,6°C wyższa niż w pozostałych sezonach. Również umiarkowana wilgotność na początku wegetacji bardziej sprzyjała występowaniu porażenia *Streptomyces scabies*. Zawiązywanie pąków kwiatowych w 2002 roku zanotowano już 7 czerwca, a w pozostałych latach dwa tygodnie później. Także podczas tuberyzacji (wiązanie pąków kwiatowych — koniec kwitnienia) temperatura była wyższa o 1,6–2,4°C w porównaniu do lat 2003 i 2004 i młode bulwy były bardziej narażone na rozwój omawianej choroby. Według Choroszewskiego (1993) promieniowce z rodzaju *Streptomyces*, porażające bulwy ziemniaka w okresie ich zawiązywania, wymagają do swego rozwoju wyższej temperatury, dostępu powietrza oraz niezbyt wilgotnej i lekkiej gleby. Głuska (2002 b) najniższe porażenie parchem notowała

przy wysokich sumach opadów w czerwcu, a opady lipca i sierpnia nie miały istotnego wpływu na poziom zainfekowania. Sawicka (1998) stwierdziła, że wzrost temperatury gleby o jednostkę w okresie zawiązywania bulw zwiększał udział bulw porażonych parchem zwykłym oraz powodował wzrost powierzchni zainfekowania ziemniaków tym patogenem.

Czynniki doświadczenia, tj. sposoby uprawy roli i sposoby pielęgnacji nie miały wpływu na udział bulw z objawami parcha, stopień porażenia próby i stopień porażenia bulw porażonych (tab. 4).

Tabela 4

Porażenie bulw ziemniaka parchem zwykłym (*Streptomyces scabies*) w zależności od sposobów pielęgnacji i uprawy roli
The infection of potato tubers by common scab (*Streptomyces scabies*) depending on the systems of soil tillage and weed control

Sposoby pielęgnacji Weed control systems	Procent bulw porażonych Percentage of infested tubers			Średni stopień porażenia bulw porażonych Mean degree of tuber infestation scale 1–9		
	sposoby uprawy roli soil tillage systems		średnio mean	sposoby uprawy roli soil tillage systems		średnio mean
	tradycyjna traditional	uproszczona simplified		tradycyjna traditional	uproszczona simplified	
Obiekt kontrolny — pielęgnacja 1 mechaniczna Control object — mechanical weeding	4,1	5,8	5,0	6,7	5,4	6,1
Herbicydy przed wschodami Herbicides before emergence						
2 Plateen 41,5 WG	2,8	2,4	2,6	5,9	5,3	5,6
3 Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC	1,3	1,6	1,5	8,1	6,1	7,1
4 Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC + Atpolan 80 EC	2,7	3,0	2,9	7,9	5,5	6,7
Herbicydy po wschodach Herbicides after emergence						
5 Barox 460 SL	2,7	1,6	2,2	5,3	5,6	5,5
6 Barox 460 SL + Fusilade Forte 150 EC	3,8	1,0	2,4	5,6	7,6	6,6
7 Barox 460 SL + Fusilade Forte 150 EC + Atpolan 80 EC	2,6	2,7	2,7	6,9	6,2	6,6
Średnio Mean	2,9	2,6	2,8	6,6	6,0	6,3
NIR—LSD _{0,05} sposoby uprawy roli — soil tillage systems			r.n. – n.s.			r.n. – n.s.
sposoby pielęgnacji — weed control systems			r.n. – n.s.			r.n. – n.s.
interakcja — interaction			r.n. – n.s.			r.n. – n.s.

r.n. — Różnice nieistotne, n.s. — Not significant

Zaobserwowano jednak tendencję do zmniejszania udziału bulw zainfekowanych po zastosowaniu herbicydów i ich mieszanek do odchwaszczania ziemniaka, przy czym odnotowano niewielkie zwiększenie bulw porażonych na obiektach z dodatkiem adiuwanta (obiekty 4 i 7). Wróbel (2003) notował mniej bulw z objawami parcha po zastosowaniu oleju mineralnego w czasie wegetacji, ale zależność ta była słaba i niepotwierdzona statystycznie. Boligłowa i wsp. (2004) stwierdzili, że stan zdrowotny ziemniaka zależał od rodzaju użytego środka chwastobójczego. Niektóre preparaty (rimsulfuron + metrybuzyna,

linuron + cyjanazyna) powodowały wzrost porażenia, inne (linuron, fluorochloridon, cyjanazyna) ograniczały występowanie parcha zwykłego na bulwach. W przeprowadzonych badaniach większy stopień porażenia bulw zainfekowanych, ale niepotwierdzony statystycznie, w stosunku do obiektu kontrolnego, uzyskano na obiektach 2 i 5, tj. opryskiwanych pojedynczymi herbicydami Plateen 41,5 WG (metrybuzyna + flufenacet) i Barox 460 SL (bentazon + MCPA).

Sposoby uprawy nie wpływały na udział bulw porażonych i stopień ich porażenia, tym niemniej zaobserwowano, że procent bulw zainfekowanych był mniejszy po zastosowaniu uprawy uproszczonej w porównaniu z tradycyjną. Mniejsze porażenie bulw parchem przy uprawie uproszczonej obserwowała także Klikocka (2000). W innych badaniach autorka (Klikocka, 2002) stwierdziła, że porażenie bulw ziemniaka przez parcha zwykłego nie było różnicowane przez metody uprawy roli i sposoby pielęgnowania, natomiast zmieniał je istotnie czynnik pogody w latach badań. Boróweczak i Gładysiak (1997) badając wpływ trzech technologii uprawy (nisko-, średnio- i wysoko nakładowej) na zdrowotność ziemniaka wykazali, że porażenie bulw parchem zwykłym w uprawie średnio nakładowej było najmniejsze.

WNIOSKI

1. Na procentowy udział bulw porażonych *Streptomyces scabies*, stopień porażenia próby i stopień porażenia bulw porażonych istotny wpływ miały warunki pogodowe w początkowym okresie wegetacji ziemniaka. Największe porażenie bulw patogenem wystąpiło w 2002 roku, w którym od posadzenia do wschodów oraz w okresie od zawiązywania pąków kwiatowych do końca kwitnienia temperatury powietrza były większe o 1,6–4,6°C niż w pozostałych sezonach wegetacji i sprzyjały rozwojowi parcha zwykłego.
2. Sposoby uprawy roli i pielęgnacji plantacji ziemniaka nie wpływały na porażenie bulw parchem zwykłym.

LITERATURA

- Boligłowa E., Gleń K. 2003. Yielding and quality of potato tubers depending on the kind of organic fertilisation and tillage method. EJPau, Agronomy, Vol. 6, Issue 1: 1–8 [www.ejpau.media.pl/series/volumne 6/issue 1/agronomy/art – 03. html](http://www.ejpau.media.pl/series/volumne%206/issue%201/agronomy/art-03.html).
- 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.
- Boróweczak F., Gładysiak S. 1997. Porażenia bulw ziemniaka chorobami w zależności od deszczowania, nawożenia azotowego i technologii uprawy. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 37 (2): 210 — 212.
- Burgiel Z. J. 1992. Wpływ wybranych herbicydów na występowanie i szkodliwość chorób pszenicy ozimej powodowanych przez grzyby. Zesz. Nauk. AR w Krakowie. Rozpr. habil. nr 163: 1 — 52.
- Burgiel Z. J., Gleń K. 1997. Wpływ herbicydu Afalon na zdrowotność bulw ziemniaka. Pestycydy, 3 — 4: 85 — 91.
- Choroszewski P. 1993. Wpływ warunków klimatycznych na porażenie bulw ziemniaka sprawcami chorób w latach 1979–1988. Biul. Inst. Ziemn. 43: 113 — 129.

- Czajka W. 1988. Badania nad występowaniem ważniejszych bakteryjnych i grzybowych chorób ziemniaka na tle wybranych czynników agrotechnicznych oraz zabiegów chemicznych. Acta Acad. Agricult. Techn. Olst. Agricult. Supl. C, 44: 11 — 19.
- Gawińska-Urbanowicz H. 2004. Nasilenie występowania głównych patogenów ziemniaka na terenie Polski w latach 2000–2002. Biul. IHAR, 232: 325 — 331.
- Głuska A. 2002 a. Uprawa ziemniaków w warunkach nawadniania. W: Produkcja i rynek ziemniaków jadalnych. Praca zbior. pod red. J. Chotkowskiego. Wyd. Wieś Jutra, Warszawa: 169 — 182.
- Głuska A. 2002 b. Wpływ warunków glebowych i rozkładu opadów na plon i niektóre cechy jakości bulw jako ograniczenia w produkcji ekologicznej ziemniaka. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 489: 113 — 121.
- Gruczek T. 1980. Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na efektywność działania Afalonu w uprawie ziemniaka. Ziemniak: 79 — 112.
- Gruczek T. 2001. Efektywne sposoby walki z chwastami i ich wpływ na jakość bulw ziemniaka. Biul. IHAR, 217: 221 — 231.
- Gruczek T. Urbanowicz J. 1998. Skuteczność niszczenia chwastów w ziemniakach za pomocą preparatu Raft 400 SC. Mat. Konf. Ochrona ziemniaka. Bonin, 21–22 kwietnia: 32 — 38.
- Klikocka H. 2000. Wpływ stosowania różnych metod pielęgnowania i uprawy roli na porażenie bulw ziemniaka parchem zwykłym (*Streptomyces scabies* Thaxt. Waksman et Henrici). Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 38 (2):634 — 636.
- Klikocka H. 2002. Studia nad plonowaniem ziemniaka w warunkach zróżnicowanej uprawy roli i pielęgnowania. Wyd. AR w Lublinie. Rozpr. habil.: 1 — 91.
- Osowski J., Bernat E., Gawińska-Urbanowicz H., Kapsa J. 2004. Nasilenie i zwalczanie patogenów występujących w 2003 roku. Mat. Konf. Nasiennictwo i ochrona ziemniaka. Kołobrzeg, 4–5 marca: 21 — 24.
- Roztropowicz S. (red.). 1999. Metodyka obserwacji, pomiaru i pobierania prób w agrotechnicznych doświadczeniach z ziemniakiem. Praca zbiorowa. Wyd. IHAR Radzików, Oddział Jadwisin: 1 — 50.
- Sadowski Cz. 2006. Stan zdrowotności polskiego ziemniaka i jej zagrożenia. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 511: 37 — 51.
- Sawicka B. 1998. Porażenie bulw *Streptomyces scabies* 37 odmian ziemniaka w zmiennych warunkach stopnia zakwaszenia i składu chemicznego gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 456: 591 — 597.
- Szutkowska M. 1998. Porażanie się bulw ziemniaka parchem zwykłym zależnie od warunków wilgotnościowo termicznych i składu granulometrycznego gleby. Fragm. Agron. 2 (58): 107 — 119.
- Wróbel S. 2003. Porażenie bulw ziemniaka parchem zwykłym i rizoktoniozą w zależności od zabiegów stosowanych w nasiennictwie. Biul. IHAR 228: 283 — 289.