

**HANNA GAWIŃSKA-URBANOWICZ**

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie  
Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka w Boninie

## Ocena występowania chorób grzybowych i bakteryjnych ziemniaka w warunkach polowych

### **Evaluation of the incidence of fungal and bacterial diseases in potatoes under field conditions**

Na podstawie badań prowadzonych w Zakładzie Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka w Boninie w latach 2003–2005 dokonano oceny porażenia naturalnego chorobami 23 odmian ziemniaka. Ocena porażenia odmian czarną nóżką prowadzono w dwóch terminach: po wschodach roślin ziemniaka i w okresie pełnej wegetacji. Nasilenie choroby oceniono jako odsetek roślin chorych na poletku. Naturalne porażenie bulw chorobami (mokra i sucha zgnilizna, parch zwykły i srebrzysty i ospowatość) oceniono na próbach wielkości 10 kg (10 kg × 4 powtórzenia) pobieranych z każdego poletka w trakcie zbioru plonu. Dwie próby oceniano jesienią, a pozostałe dwie wiosną po okresie przechowywania. Naturalne porażenie bulw oceniono jako procent wagi chorych bulw w próbie dla mokrej i suchej zgnilizny; dla ospowatości, parcha zwykłego i srebrzystego w skali pięciostopniowej oraz dla każdej odmiany obliczano indeks porażenia bulw wyrażony w procentach. W wyniku naturalnej infekcji bulw w polu wykazano statystycznie istotne różnice w wielkości porażania bulw potomnych różnych odmian ziemniaka. Wśród ocenianych genotypów nie określono odporności na czarną nóżkę z powodu małego nasilenia choroby. Objawy choroby stwierdzono tylko na odmianach: Augusta i Rosalind (wcześnie) oraz Romula (średnio wcześnie).

**Słowa kluczowe:** choroba, czarna nóżka, mokra zgnilizna, odmiana, parch zwykły, parch srebrzysty, sucha zgnilizna, ziemniak

The occurrence of fungal and bacterial diseases was assessed in field investigations that involved 23 potato cultivars. The studies were carried out in the years 2003–2005 at the Department of Potato Protection and Seed Science in Bonin. Infection of potato plants with black leg was evaluated twice: after emergence and at the stage of full growth. A proportion of infected plants in each plot was estimated. To assess tuber infection with soft rot, dry rot, common scab, silver scurf and black scurf tuber samples 10 kg each were taken in four replications from each plot during harvesting. Two samples were evaluated in the autumn, and two samples were stored to be evaluated in the spring next year. To assess tuber infestation by soft rot and dry rot, percentage by weight was determined. A rate of tubers infection with common scab, silver scurf and black scurf was estimated in a 5-grade scale. Moreover, a percentage index of infection was calculated for each cultivar. Significant differences between the cultivars in the rates of infection of progeny tubers with particular pathogens except black leg were found. A level of resistance of the cultivars to black leg could not be determined because of the low

intensity of the disease throughout the experiment. Disease symptoms were only found on the tubers of cultivars Augusta and Rosalind (both early) and Romula (mid early).

**Key words:** black leg, black scurf, common scab, cultivar, dry rot, potato, silver scurf, soft rot

#### WSTĘP

Choroby ziemniaka są jednym z ważniejszych czynników powodujących straty w jego cyklu produkcyjnym. Znajomość podatności na patogeny wywołujące ważne gospodarczo choroby jest podstawą do wyboru odmiany odpowiedniej dla kierunku użytkowania i warunków uprawy. W warunkach Polski do chorób występujących na roślinach i bulwach ziemniaka można zaliczyć: czarną nóżkę, której sprawcą jest bakteria z rodzaju *Erwinia* między innymi (*Erwinia carotovora* var. *carotovora*), powodująca straty w okresie wegetacji roślin, mokrą zgniliznę (*Erwinia carotovora* var. *atroseptica*) i suchą zgniliznę (*Fusarium* spp.), których objawy spotykane są na bulwach ziemniaka. W przypadku ziemniaka konsumpcyjnego ze względu, na ich wykorzystanie do produkcji przetworów spożywczych, ważną rolę odgrywają także choroby skórki, jak parch zwykły (*Streptomyces* spp.) i srebrzysty (*Helminthosporium solani*), czy ospowatość (jako jedna z form chorobowych rizoktoniozy — *Rhizoctonia solani*).

Celem badań prowadzonych w Boninie była ocena stopnia porażenia chorobami grzybowymi i bakteryjnymi wybranych odmian ziemniaka zarejestrowanych w latach 1999–2003, na podstawie porażenia naturalnego w porównaniu do odmian wzorcowych.

#### MATERIAŁ I METODY

Porażenie naturalne 23 odmian ziemniaka zarejestrowanych w latach 1999–2003 oceniano w Zakładzie Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka IHAR w Boninie. Badania prowadzono w latach 2003–2005, w doświadczeniach polowych założonych na 100-krzakowych poletkach, w dwóch powtórzeniach.

Ocenę porażenia odmian czarną nóżką prowadzono w dwóch terminach: po wschodach roślin ziemniaka (wysokość roślin 15–20 cm) i w okresie pełnej wegetacji. Nasilenie choroby oceniono jako odsetek roślin chorych w stosunku do liczby roślin na poletku.

Naturalne porażenie bulw chorobami (mokra i sucha zgnilizna, parch zwykły i srebrzysty oraz ospowatość) oceniono na próbach wielkości 10 kg, pobieranych z każdego poletka w trakcie zbioru plonu. Porażenie bulw określano dwukrotnie: jesienią po zbiorach i wiosną po okresie przechowywania. Dla każdej odmiany oceniano udział bulw naturalnie porażonych mokrą i suchą zgnilizną i wyrażano jako procent wagowy chorych bulw w badanej próbie. Porażenie bulw ospowatością, parchem zwykłym i srebrzystym oceniano w skali 5-stopniowej (gdzie: 0 — bulwy zdrowe, a 4 — porażenie >75%). Dla każdej odmiany obliczono indeks porażenia według wzoru Townsenda-Heubergera (1989), a otrzymane wyniki transformowano według wzoru  $y = \arcsin\sqrt{x}$ .

Dla grupy odmian bardzo wczesnych i wczesnych odmianę wzorcową przyjęto odmianę Bard (odporność w skali 9-stopniowej: na czarną nóżkę — 6, mokrą zgniliznę — 4, suchą zgniliznę — 5, parcha zwykłego — 6, parcha srebrzystego — 5,5); dla odmian średnio

wczesnych odmiana Wigry (odporność odpowiednio: 6, 5, 6, 5, 4), a dla grupy odmian średnio późnych i późnych Danusia (odporność odpowiednio: 5, 5, 4, 5, 4,5).

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Warunki klimatyczne występujące w Boninie w latach 2003–2005, szczególnie w okresie wschodów nie sprzyjały występowaniu czarnej nóżki na roślinach ziemniaka i nie pozwoliły ocenić podatności żadnej z odmian. Objawy choroby obserwowano jedynie na niewielkiej liczbie odmian. Najwyższe naturalne porażenie roślin stwierdzono na odmianach wczesnych: Augusta (11,6%) i Rosalind (10,0%) oraz na średnio wczesnej odmianie Romula (11,6%). Przyczyną wystąpienia czarnej nóżki na tych odmianach było albo latentne porażenie sadzeniaków bakteriami *Erwinia*, albo ich większa podatność na patogena.

Średnie porażenie obserwowanych odmian zgniliznami bulw mokrą i suchą różniło się w grupach wczesności i było najwyższe dla genotypów z grupy średnio późnych i późnych (tab. 1). W tej grupie odmian najwyższe porażenie bulw mokrą zgnilizną stwierdzono dla odmiany Skawa (4,5%).

Porażenie mokrą zgnilizną bulw większości badanych odmian, niezależnie od grupy wczesności było istotnie niższe lub pozostawało na poziomie podatnej odmiany wzorcowej (Bard) i średnio odpornych (Wigry i Danusia). Odmiany reagowały w sposób powtarzalny w poszczególnych latach — infekcja bulw wystąpiła w niewielkim nasileniu lub jej nie stwierdzono.

Wraz ze wzrostem stopnia mechanizacji zbioru ziemniaków bardzo często dochodzi do uszkodzeń skórki i miąższu bulw, co stwarza korzystne warunki do infekcji i penetracji bulw przez wiele patogenów związanych z uszkodzeniami mechanicznymi. Do takich patogenów należą sprawcy suchej zgnilizny — grzyby z rodzaju *Fusarium*.

We wszystkich latach badań najwięcej bulw z objawami suchej zgnilizny stwierdzono w grupie odmian średnio późnych i późnych, średnie porażenie genotypów wynosiło 2,4% (tab. 1). Najwyższe porażenie w tej grupie obserwowano dla odmian: Neptun (3,0%), Saturna (1,5%), Sonda (1,4%) oraz odmiany Skawa (9,8%), na której stwierdzono istotnie wyższe porażenie od podatnej odmiany wzorcowej (Danusia).

Natomiast w grupie odmian wczesnych i średnio wczesnych porażenie było niższe i wynosiło 0,6% dla wczesnych oraz 1,2% dla średnio wczesnych. Najwięcej bulw chorych stwierdzono dla odmiany Molli (1,6%) i Lord (1,3%) oraz Wigry (3,8%) i Zebra (2,0%). Uzyskane wyniki potwierdzają doniesienia innych autorów o wyższym porażeniu się odmian charakteryzujących się dłuższym okresem wegetacji (Osowski, 2001).

Na podstawie naturalnej infekcji polowej wykazano statystycznie istotne różnice w wielkości porażania się bulw potomnych różnych odmian ospowatością, parchem zwykłym i srebrzystym. Najwyższe porażenie testowanych odmian sprawcami chorób odnotowano w 2003 roku (tab. 2).

Tabela 1

**Naturalne porażenie bulw ziemniaka chorobami w warunkach Bonina (średnia z lat 2003–2005)**  
**The occurrence of tuber diseases in the region of Bonin (average for 2003–2005)**

Wczesność Cultivar earliness	Odmiana, rok rejestracji Cultivar, year of registration	Zgnilizny bulw Tuber rots		Choroby skórki bulw Tuber skin diseases		
		mokra zgnilizna soft rot	sucha zgnilizna dry rot	ospowatość black scurf	parch zwykły common scab	parch srebrzysty silver scurf
		procent wagowy percentage by weight		indeks porażenia infection index		
Bardzo wczesne i wczesne Very early and early	Bard (1999) (wzorzec-standard)	0,3	0,5	16,3	20,7	26,4
	Felka (2002)	0,0	0,0	7,0	17,5	27,3
	Krasa (2003)	0,4	0,2	11,3	9,8	22,7
	Lord (1999)	0,2	1,3	17,4	10,1	16,5
	Molli (2000)	0,9	1,6	15,1	9,5	26,2
	Augusta (2003)	0,0	0,0	6,5	9,5	16,7
	Delikat (2002)	0,0	0,8	17,4	6,8	26,6
	Gabi (2000)	0,2	1,0	8,6	5,4	23,3
	Rosalind (2001)	0,0	0,1	2,3	8,4	14,5
	Vitara (2002)	0,0	0,9	18,0	6,3	20,1
	Średnio Mean	0,2	0,6	12,0	10,4	22,0
	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	0,3	1,0	6,9	3,7	1,9
	Średnio wczesne Mid early	Wigry (1999) (wzorzec-standard)	0,4	3,8	17,1	5,0
Albatros (2000)		0,2	0,8	7,7	8,0	13,6
Clarissa (2003)		0,2	0,8	4,0	6,6	19,8
Monsun (2003)		0,1	0,5	6,8	5,7	20,8
Pirol (2003)		0,0	0,6	23,9	5,3	26,5
Romula (2002)		0,3	0,4	17,0	7,8	26,2
Zebra (2000)		0,0	2,0	17,1	12,2	19,3
Żagiel (2001)		0,0	0,8	9,0	15,3	19,2
Średnio Mean		0,2	1,2	12,8	8,2	20,8
NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>		0,3	2,1	4,8	1,3	3,5
Średnio późne i późne Mid late and late	Danusia (1999) (wzorzec-standard)	0,3	1,1	0,9	9,8	22,6
	Pasja (2000)	0,2	0,9	14,9	2,7	30,2
	Saturna (2002)	0,7	1,5	8,3	8,4	17,1
	Neptun (2001)	1,0	3,0	2,7	11,7	19,5
	Skawa (2000)	4,5	9,8	2,8	9,8	33,0
	Sonda (2002)	0,6	1,4	1,7	13,7	17,8
	Ślęza (2003)	0,2	0,8	5,5	14,6	26,8
	Umiak (2000)	0,2	0,5	14,3	15,9	7,3
	Średnio Mean	1,0	2,4	6,4	10,8	21,8
	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	0,8	2,8	4,9	2,7	7,1

Większe porażenie bulw ospowatością stwierdzono w plonie zebranym z poletek odmian wczesnych i średnio wczesnych. Wyższą wrażliwość wykazały odmiany: Vitara, Lord oraz Delikat (wczesne). Porażenie tych odmian wahało się od 17,4 do 18,0%. Istotnie

niższy indeks porażenia ospowatością od wzorca (Bard) stwierdzono na bulwach odmian Rosalind (2,3%), Augusta (6,5%), Felka (7,0%) i Gabi (8,6%). W grupie odmian średnio wczesnych najwyższy indeks porażenia stwierdzono dla genotypów: Pirol (23,9%), Wigry, Zebra i Romula po (17%). W tej grupie wczesności bardziej odporne na porażenie ospowatością wydają się być odmiany: Clarissa (4,0%), Monsun (6,8%), Albatros (7,7%) i Żagiel (9,0%). W ocenianym okresie najniższe wartości indeksu porażenia stwierdzono dla genotypów późnych ziemniaka, który wynosił 6,4%.

Tabela 2  
Średnie porażenie odmian ziemniaka chorobami bulw w poszczególnych grupach wczesności (w latach 2003–2005)

Grupa wczesności Earliness group	Rok Year	Procent wagowy Percentage by weight		Indeks porażenia Infection index		
		mokra zgnilizna soft rot	sucha zgnilizna dry rot	ospowatość black scurf	parcz zwykły common scab	parcz srebrzysty silver scurf
Bardzo wczesne i wczesne		średnia z lat — mean for years		średnia z lat — mean for years		
	2003	0,15	0,54	20,8	12,7	34,5
Very early and early	2004	0,3	0,3	8,5	7,3	24,0
	2005	0,13	1,1	6,7	11,2	7,5
Średnio wczesne	2003	0,06	2,4	16,3	15,1	33,5
	2004	0,0	0,4	14,6	6,3	23,4
Mid early	2005	0,4	0,9	4,6	3,2	5,4
Średnio późne i późne	2003	1,9	5,3	4,5	18,4	36,5
	2004	0,4	0,6	10,4	9,7	23,2
Mid late and late	2005	0,6	1,2	4,2	4,2	5,6

Ocena zdrowotności po zbiorze wykazała, że różnice w wielkości porażenia się bulw potomnych zależą nie tylko od genetycznej podatności odmiany, ale również od innych czynników mających wpływ na rozwój choroby (tab. 2). Zdaniem innych autorów rozwój choroby zależy od temperatury powietrza w miesiącach lipiec — sierpień, Bernat (2005) twierdzi, że niska temperatura w tym okresie sprzyja osadzeniu się sklerot grzyba na bulwach. Natomiast zdaniem Boguckiej i Pawińskiej (1983), wpływ na nasilenie ospowatości ma poziom opadów w sierpniu, oraz skład mechaniczny gleby. Lutomska i Szutkowska (2005) w swoich badaniach stwierdziły, że choroba bardziej nasila się na glebach lekkich.

Chorobą bakteryjną rozpowszechnioną we wszystkich rejonach uprawy ziemniaka jest parcz zwykły. Patogen może wywoływać uszkodzenia na różnych organach rośliny. Najczęściej spotykaną i najbardziej uciążliwą formą choroby jest parcz skórki bulw, którego objawy zewnętrzne wpływają na obniżenie wartości rynkowej ziemniaka.

Badania przeprowadzone w latach 2003–2005 wykazały istotne różnice w podatności odmian na sprawcę parcza zwykłego. W grupie odmian wczesnych najbardziej porażały się Felka (17,5%) i Bard (20,7%), natomiast pozostałe genotypy wykazały wyższą odporność na działanie patogena. Porażenie tych genotypów było istotnie niższe od średnio odpornej odmiany wzorcowej (Bard). Indeks porażenia odmian Clarissa, Romula, Albatros, Zebra i Żagiel (średnio wczesne) wahał się od 6,6% do 15,3% i był istotnie

wyższy od średnio podatnej odmiany wzorcowej (Wigry) (tab. 1). Wśród późnych genotypów najwyższe porażenie bulw stwierdzono u odmian Sonda, Ślęza i Umiak; wynosiło ono odpowiednio: 13,7%, 14,6% oraz 15,9%. Jedynie średnio późna odmiana Pasja wykazała statystycznie niższe porażenie parchem zwykłym od średnio podatnej odmiany wzorcowej (Danusia). Indeks porażenia tej odmiany wynosił 2,7%.

W ostatnich latach coraz większego znaczenia gospodarczego nabiera parch srebrzysty wywołany przez grzyb *Helminthosporium solani*. Jest to choroba, która oprócz obniżenia jakości bulw i przydatności ich jako surowca do przerobu na cele spożywcze (frytki, chipsy), jest także przyczyną zmniejszenia obsady roślin na plantacjach (Kapsa i in., 1998). Parch srebrzysty uważany jest za jedyną spośród chorób skórki, która rozwija się w trakcie przechowywania. Na rozwój choroby składa się wiele czynników; obok warunków meteorologicznych dużą rolę odgrywa także podatność uprawianych odmian.

Ocena zdrowotności bulw po zbiorze wykazała istotne statystycznie różnice w nasileniu porażenia bulw potomnych parchem srebrzystym. Wśród ocenianych odmian wysoką podatność wykazały następujące genotypy: Felka, Delikat i Molli (wczesne), Pirol i Romuła (średnio wczesne) oraz Ślęza, Skawa i Pasja (późne). Porażenie tych odmian wahało się od 26,2% do 33,0% (tab. 1). Indeks porażenia tych odmian był istotnie wyższy lub pozostawał na poziomie odmian wzorcowych, Bard, Wigry i Danusia. Najniższe porażenie stwierdzono na bulwach późnej odmiany Umiak (7,3%).

W latach 2003–2005 najwyższe porażenie parchem srebrzystym stwierdzono w pierwszym roku badań (2003), gdzie średni indeks porażenia dla odmian w poszczególnych grupach wczesności wahał się od 33,5% do 36,5% (tab. 2). Wynik ten pozwala wyciągnąć wniosek, że czynnikiem sprawczym w tym roku mogły być panujące warunki meteorologiczne (mała ilość opadów w miesiącach czerwiec — sierpień). Taką hipotezę w swoich badaniach postawili Osowski i Bernat (2005), którzy wskazali, że w warunkach niskich opadów w miesiącach czerwiec — sierpień występuje silniejsza infekcja patogenem.

#### PODSUMOWANIE

W warunkach Bonina (Pomorze Zachodnie) oceniono porażenie chorobami grzybowymi i bakteryjnymi 23 odmian ziemniaka zarejestrowanych w latach 1999–2003.

Spośród ocenianych genotypów największą podatność na sprawców mokrej i suchej zgnilizny odnotowano w grupie odmian średnio późnych i późnych, a najwyższe porażenie stwierdzono u odmiany Skawa.

Wśród ocenianych genotypów wyższą podatność od odmian wzorcowych na sprawców chorób skórki bulw wykazały następujące odmiany:

- ospowatość, Pirol (średnio wczesna) oraz Saturna, Umiak i Pasja (średnio późne i późne),
- parch zwykły, Felka i Bard (wczesne), Zebra i Żagiel (średnio wczesne), Sonda, Ślęza i Umiak (późne),
- parch srebrzysty, Felka, Delikat i Molli (wczesne), Pirol i Romuła (średnio wczesne) oraz Ślęza, Skawa i Pasja (późne).

Indeks porażenia bulw pozostałych genotypów był istotnie niższy lub pozostawał na poziomie odmian wzorcowych (Bard, Wigry i Danusia).

Odmiany ziemniaka wchodzące sukcesywnie do Rejestru Odmian różnią się pod względem odporności na choroby grzybowe i bakteryjne. Stąd też częściowa charakterystyka podatności ich na podstawowe patogeny będzie potrzebną informacją dla producenta w chwili podejmowania decyzji o wyborze odmiany do uprawy. Dokładniejszą charakterystykę odmian można przedstawić po jej uzupełnieniu wynikami badań laboratoryjnych, wykluczających wpływ środowiska na ocenę podatności na patogeny.

#### LITERATURA

- Bernat E. 2005. Problem ospowatości na wybranych odmianach ziemniaka. Konferencja, Nasiennictwo i ochrona ziemniaka. Kołobrzeg, 10–11.03.2005. IHAR ZNiOZ Bonin: 32 — 35.
- Bogucka H., Pawińska M. 1983. Występowanie ospowatości bulw ziemniaka w Polsce w latach 1977–1980. Biul. Inst. Ziemn. 29: 141 — 150.
- Lutomirska B., Szutkowska M. 2005. Wpływ gleby i nawadniania ziemniaka na porażenie bulw przez *Rhizoctonia solani*. Progress in Plant Protection / Post. Ochr. Roślin 45 (2): 865 — 868.
- Kapsa J., Lewosz W., Osowski J., Gawińska H. 1998. Parch srebrzysty (*Helminthosporium solani*) i jego występowanie w Polsce. Konferencja, Ochrona ziemniaka. Kołobrzeg, 21–22.04.1998. IHAR Oddz. Bonin: 21 — 24.
- Osowski J., Bernat E. 2005. Problem parcha srebrzystego na odmianach ziemniaka zarejestrowanych w Polsce. Progress in Plant Protection / Post. Ochr. Roślin 45 (1): 336 — 342.
- Osowski J. 2001. Charakterystyka odporności odmian zarejestrowanych w 1999 roku. Konferencja, Ochrona ziemniaka. Kołobrzeg, 19–20.04.2001, IHAR Oddz. Bonin: 10–15
- Podręcznik doświadczałnictwa polowego w ochronie roślin. 1989. PWRiL, Poznań.