

## **WPŁYW PODKIEŁKOWYWANIA SADZENIAKÓW NA PLON ORAZ PORAZENIE BULW OSPOWATOŚCIĄ I PARCHEM ZWYKŁYM**

Sławomir Wróbel

Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemiaka w Boninie

**Streszczenie.** W latach 2000-2002 prowadzono badania nad wpływem podkiełkowania sadzeniaków dwóch średnio wczesnych odmian ziemniaka (Balbina i Mila) na porażenie bulw formą przetrwalnikową rizoktoniozy i parchem zwykłym oraz na strukturę i wielkość plonu bulw, ze szczególnym uwzględnieniem frakcji sadzeniakowej. Badania dowiodły, że zastosowanie sadzeniaków podkiełkowanych w istotny sposób wpłynęło na ograniczenie występowania parcha zwykłego na bulwach oraz wzrost udziału bulw ze sklerocjami na skórce. Podkiełkowanie bulw nie wpłynęło w istotny sposób na wzrost plonu ogólnego, jednak przyczyniło się do zwiększenia udziału frakcji sadzeniakowej, w szczególności u odmiany Mila.

**Słowa kluczowe:** podkiełkowanie, *Rhizoctonia solani*, sadzeniaki, *Streptomyces scabies*, ziemniak

### **WSTĘP**

Stosowanie podkiełkowania sadzeniaków ma bardzo duże znaczenie w produkcji ziemniaków bardzo wczesnych, tzn. zbieranych po 60-75 dniach od sadzenia. Wiadomo, że zabieg ten przyspiesza wschody od kilku do kilkunastu dni w zależności od odmiany i warunków wegetacyjnych w danym roku (od rozkładu opadów i temperatur) [Sawicka i Skalski 1992, Bernat i Jabłoński 2000, Szutkowska i Wierzejska-Bujakowska 2000] oraz stymuluje wzrost i rozwój roślin w ich początkowym okresie. Dzięki temu sadzenie starszych fizjologicznie sadzeniaków pozwala na uzyskiwanie pierwszych plonów handlowych bulw już po 60-75 dniach od sadzenia. W przypadku odmian o dłuższym okresie wegetacji rola podkiełkowania jest znacznie mniejsza bądź żadna, natomiast znaczenie zabiegu w ograniczaniu szerzenia się chorób ziemniaka nie jest do końca jednoznaczne. Karalus i Rauber [1996] oraz Karalus [1998] nie stwierdzili, aby zabieg ten wpływał na występowanie pierwszych infekcji zarazy ziemniaka (*Phy-*

*tophtora infestans* (Mont.) de Bary) na plantacji, gnicie bulw oraz rdzawą plamistość miąższu, natomiast przyczyniał się on do ograniczenia porażenia bulw parchem zwykłym (*Streptomyces scabies* (Thaxter) Waksman et Henrici).

Długość okresu podkiełkowania może wpływać na wzrost plonu ogólnego, skrobi, liczby bulw pod krzakiem, suchej masy i białka [Sawicka 1984, Szysz i Songin 1986, Prośba-Białczyk 1988, Sawicka i Skalski 1992, Van de Waart 1993, Szutkowska i Wierzejewska-Bujakowska 2000]. Efekt ten jest silniejszy przy wcześniejszych zbiorach, dlatego podkiełkowanie bulw jest zalecane szczególnie w sytuacji, gdy przewiduje się zabieg wcześniejszego niszczenia naci [Karalus i Rauber 1997].

Celem badań było określenie wpływu podkiełkowania sadzeniaków na porażenie bulw chorobami występującymi na skórce: rizoktoniozą (*Rhizoctonia solani* Kühn), a dokładniej jej formą przetrwalnikową (sklerocja – ospowatość) i parchem zwykłym ziemniaka (*Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waxm. et Henr.) oraz na strukturę i wielkość plonu bulw, ze szczególnym uwzględnieniem frakcji sadzeniakowej.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w Boninie (woj. zachodniopomorskie) w latach 2000-2002. Doświadczenie założono w 3 powtórzeniach, na dwóch odmianach średnio wczesnych – Balbina i Mila. Bulwy przeznaczone do podkiełkowania umieszczano na około 6 tygodni przed planowanym terminem sadzenia w specjalnych, niskich, ażurowych skrzynkach z tworzywa sztucznego, które ustawiano w słupki. Stosowano 12-godzinne oświetlenie mieszane (sztuczne + naturalne). W czasie podkiełkowania jednokrotnie przestawiono skrzynki z sadzeniakami w celu doświetlenia bulw w skrzynkach dolnych.

Wszystkie sadzeniaki sadzono ręcznie w III dekadzie kwietnia. Każde poletko o wielkości 22,5 m<sup>2</sup> składało się ze 100 roślin (2 redliny po 50 roślin). Po posadzeniu bulw prowadzono obserwacje wschodów ziemniaka do momentu uzyskania 95% wschodów. Co roku chwasty zwalczano chemicznie, stosując jedynie przedwschodowo preparat Sencor 70 WG w dawce 1,0 kg·ha<sup>-1</sup> (w latach 2000 i 2001) lub 0,75 kg·ha<sup>-1</sup> (w roku 2002). Dodatkowo w roku 2001, ze względu na duży udział chwastów jednoliściennych, po wschodach roślin, tzn. 45 dni po sadzeniu, zastosowano Fusilade Super EC, w dawce 3 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>. Przez cały okres wegetacji w oparciu o obserwacje polowe prowadzono chemiczną ochronę przed stonką ziemniaczaną oraz zarazą ziemniaka. Zbiór bulw z wszystkich kombinacji przeprowadzono po około 130 dniach od sadzenia. W trakcie zbioru z każdego poletka pobierano losowo próbę około 12-15 kg do oceny porażenia bulw przez choroby oraz struktury plonu ogólnego i zawartości skrobi. Wielkość plonu oceniano na podstawie ogólnej masy zebranych bulw z każdego poletka.

Ocenę plonu przeprowadzono po około 2 tygodniach po zbiorze. Każdą pobraną próbę w pierwszej kolejności dzielono na 4 frakcje: powyżej 60 mm (bulwy duże), 45-60 mm i 30-45 mm (frakcje sadzeniakowe) oraz bulwy mniejsze niż 30 mm (bulwy drobne). Przed oceną porażenia bulw ospowatością i parchem zwykłym całą próbę umyto w czystej wodzie, a następnie rozdzielano bulwy według porażenia poszczególnymi chorobami. Nie oceniano nasilenia choroby, a jedynie liczebność bulw z objawami choroby. Jeśli na jednej bulwie występowały dwie choroby, cięto ją na pół i umieszczano każdą część w odpowiednim pojemniku. Następnie obliczano udział bulw porażonych poszczególnymi chorobami w danej próbce.

Uzyskane wyniki poddano analizie wariancji (ANOVA), przy poziomie istotności  $\alpha = 0,01$ , a wartości średnie testowano testem t-Studenta. Dane dotyczące procentowego porażenia bulw chorobami transformowano według wzoru Bliss'a:

$$y = \arcsin \sqrt{\text{wartość}\%}$$

Po wykonaniu analiz statystycznych otrzymane wartości retransformowano.

## WYNIKI

Sześciotygodniowe podkielekowanie sadzeniaków wpłynęło na wcześniejsze o 7-10 dni wschody ziemniaka (w zależności od roku badań i odmiany), natomiast nie decydowało o poziomie plonowania. Wysokość uzyskiwanych plonów był różnicowana i zależna między innymi od sumy i rozkładu opadów oraz temperatury w okresie wegetacji (tab. 1).

Tabela 1. Średnie temperatury powietrza i sumy opadów w poszczególnych dekadach w okresie maj – wrzesień (lata 2000-2002)

Table 1. Mean air temperature and total rainfall in respective decades May through September (2000-2002)

Rok Year	Kwiecień April		Maj May			Czerwiec June			Lipiec July			Sierpień August			Wrzesień September	
	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	
Średnie temperatury powietrza na wysokości 2 m – Mean air temperature 2 m high, °C																
2000	17,7	14,9	14,1	14,8	15,2	17,4	16,0	15,0	15,1	18,5	16,5	18,3	17,1	13,4	11,6	
2001	9,0	11,8	13,9	12,6	11,9	13,2	16,2	19,9	17,1	19,6	17,5	19,6	18,3	13,7	12,2	
2002	8,9	13,9	13,8	15,5	17,5	17,0	15,5	18,9	19,5	19,0	21,0	20,6	20,2	18,3	13,4	
Suma opadów – Total rainfall, mm																
2000	0,0	0,0	14,0	15,3	35,2	7,0	36,0	34,4	13,7	22,6	5,3	30,2	8,4	24,4	39,3	
2001	33,8	2,0	18,6	20,2	68,4	33,0	82,8	39,4	39,4	1,4	55,0	16,0	72,2	137,4	48,6	
2002	18,0	15,4	35,6	18,8	15,0	34,0	61,8	29,0	21,0	18,0	48,0	6,0	0,2	17,0	32,6	

Synteza wyników z 3 lat badań wykazała, że różnice w plonie ogólnym pomiędzy kombinacjami, w których stosowano sadzeniaki podkielekowane, a kontrolą wynosiły zaledwie 0,5-3% i były statystycznie nieistotne (tab. 2). Wyższym plonem – w granicach 410-490 dt·ha<sup>-1</sup> w zależności od roku – charakteryzowała się odmiana Balbina. Plony odmiany Mila były zdecydowanie mniejsze – 340-410 dt·ha<sup>-1</sup>. Różnice wielkości nagromadzonego plonu pomiędzy odmianami związane były przede wszystkim z ich genetycznie uwarunkowanym potencjałem plonotwórczym [Kamasa 2003].

Pomimo braku wpływu podkielekowania na plon ogólny bulw, u odmiany Mila stwierdzono istotny wpływ tego zabiegu na wielkość plonu frakcji sadzeniakowej (30-60 mm) (tab. 3). Podkielekowanie sadzeniaków tej odmiany przyczyniło się do istotnego wzrostu – średnio o 13%, tj. 35 dt·ha<sup>-1</sup> – plonu ogólnego bulw. W przypadku odmiany Balbina zależności takich nie stwierdzono. Być może ma to związek z większą tendencją tej odmiany do tworzenia bulw większych, gdyż jest to typowa odmiana grubokłębowa.

Tabela 2. Wpływ podkiełkowania na plon ogólny, dt·ha<sup>-1</sup> (średnie z lat 2000-2002)  
Table 2. Effect of pre-sprouting on the total yield, dt·ha<sup>-1</sup> (2000-2002 mean)

Kombinacja Combination	Odmiana / rok – Cultivar / year							
	Balbina				Mila			
	2000	2001	2002	średnia mean	2000	2001	2002	średnia mean
Kontrola – Control	455 a*	461 b	416 a	444 a	412 a	359 b	370 a	380 a
Sadzeniaki podkiełkowane Sprouting seed-potatoes	412 b	489 a	394 a	431 a	405 a	386 a	344 b	378 a

\* średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się między sobą istotnie ( $\alpha = 0,05$ ) – means marked with the same letters do not differ significantly ( $\alpha = 0.05$ )

Tabela 3. Wpływ podkiełkowania na plon sadzeniaków ogólny, dt·ha<sup>-1</sup> (średnie z lat 2000-2002)

Table 3. Effect of sprouting on the total seed-potato yield, dt·ha<sup>-1</sup> (2000-2002 mean)

Kombinacja Combination	Odmiana / rok – Cultivar / year							
	Balbina				Mila			
	2000	2001	2002	średnia mean	2000	2001	2002	średnia mean
Kontrola – Control	410 a*	445 a	262 a	370 a	357 a	342 b	132 b	277 b
Sadzeniaki podkiełkowane Sprouting seed-potatoes	378 a	472 a	263 a	372 a	358 a	372 a	206 a	312 a

\* średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się między sobą istotnie ( $\alpha = 0,05$ ) – means marked with the same letters do not differ significantly ( $\alpha = 0.05$ )

Podkiełkowanie sadzeniaków wpłynęło również na poziom gromadzenia skrobi w bulwach (tab. 4). W zależności od sezonu wegetacyjnego zawartość skrobi w odmianie Balbina była mniejsza o 5-10%, tj. 0,5-1,4 t·ha<sup>-1</sup>, w kombinacjach, w których stosowano sadzeniaki podkiełkowane. Brak było tego typu współdziałania w przypadku odmiany Mila.

Tabela 4. Wpływ podkiełkowania na zawartość skrobi w bulwach ziemniaka, % (średnie za lata 2000-2002)

Table 4. Effect of sprouting on the starch content in potato tubers, % (2000-2002 means)

Kombinacja Combination	Odmiana / rok – Cultivar / year							
	Balbina				Mila			
	2000	2001	2002	średnia mean	2000	2001	2002	średnia mean
Kontrola – Control	16,3 a	13,9 a	15,0 a	15,1 a	18,0 a	15,7 a	16,9 a	16,8 a
Sadzeniaki podkiełkowane Sprouting seed-potatoes	14,7 b	14,0 a	14,5 b	14,4 b	17,6 a	16,0 a	17,2 a	16,9 a

\* średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się między sobą istotnie ( $\alpha = 0,05$ ) – means marked with the same letters do not differ significantly ( $\alpha = 0.05$ )

Ocena porażenia bulw przez parch zwykły i rizoktoniozę (ospowatość) wykazała istotną zależność pomiędzy podkiełkowaniem a nasileniem występowania bulw

porażonych tymi chorobami. Stosowanie sadzeniaków podkiełkowanych istotnie ograniczało występowanie parcha zwykłego. Udział bulw porażonych tym patogenem był dość zróżnicowany zarówno pomiędzy odmianami, jak i w latach badań (tab. 5).

Tabela 5. Wpływ podkiełkowania na procentowy udział bulw porażonych parchem zwykłym, lata 2000-2002

Table 5. Effect of sprouting on the percentage share of potato tubers infected with common scab, 2000-2002

Kombinacja / odmiana Combination / cultivar	Rok badań – Year of research			Średnia – Mean
	2000	2001	2002	
Balbina				
Kontrola – Control	18,0 a*	6,7 a	21,3 a	14,1 a
Sadzeniaki podkiełkowane Sprouting seed-potatoes	10,1 b	5,7 a	10,2 b	10,2 b
Mila				
Kontrola – Control	22,1 a	12,7 a	25,6 a	19,8 a
Sadzeniaki podkiełkowane Sprouting seed-potatoes	11,7 b	11,2 a	19,2 b	13,8 b

\* średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się między sobą istotnie ( $\alpha = 0,05$ ) – means marked with the same letters do not differ significantly ( $\alpha = 0.05$ )

Udział bulw porażonych parchem zwykłym był zdecydowanie wyższy (średnio o ok. 30%) u odmiany Mila niż Balbina, pomimo że ich odporność na tę chorobę według danych COBORU jest jednakowa (ocena 6 w skali 9-stopniowej) [Kamasa 2003]. Najbardziej sprzyjające szerzeniu się tego patogena były lata 2000 i 2002.

W przypadku porażenia bulw rizoktoniozą (ospowatością) wpływ podkiełkowania był odmienny. Stosowanie sadzeniaków podkiełkowanych przyczyniało się do znacznego wzrostu udziału bulw ze sklerocjami na skórce (tab. 6).

Tabela 6. Wpływ podkiełkowania sadzeniaków na procentowy udział bulw ze sklerocjami, lata 2000-2002

Table 6. Effect of sprouting on the percentage share of potato tubers infected with black scurf, 2000-2002

Kombinacja / odmiana Combination / cultivar	Rok badań – Year of research			Średnia – Mean
	2000	2001	2002	
Balbina				
Kontrola – Control	11,2 a*	16,7 a	45,5 a	23,1 a
Sadzeniaki podkiełkowane Sprouting seed-potatoes	15,3 a	16,2 a	50,7 a	26,1 a
Mila				
Kontrola – Control	10,0 b	10,4 b	15,9 b	12,0 b
Sadzeniaki podkiełkowane Sprouting seed-potatoes	17,1 a	17,0 a	26,4 a	20,0 a

\* średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się między sobą istotnie ( $\alpha = 0,05$ ) – means marked with the same letters do not differ significantly ( $\alpha = 0.05$ )

Zależność tę potwierdzano statystycznie we wszystkich latach badań jedynie u odmiany Mila. W roku 2002, sprzyjającym szerzeniu się rizoktoniozy, w próbach bulw

pochodzących z kombinacji obsadzonych sadzeniakami podkiełkowanymi notowano 26-procentowy udział bulw ze sklerocjami, natomiast na obiektach kontrolnych około 16-procentowy (odmiana Mila). U odmiany Balbina, pomimo braku istotnych zależności, udział bulw porażonych tym patogenem w tym samym okresie był ponad 50% wyższy.

## DYSKUSJA

W literaturze dominują głównie prace opisujące wpływ podkiełkowania na plon ogólny bulw. Według badań Sawickiej [1984], Prošby-Białczyk [1988] oraz Sawickiej i Skalskiego [1992], sadzenie bulw podkiełkowanych wpływało na wzrost plonu ogólnego oraz plonu skrobi. Jednak wzrost zawartości skrobi notowano tylko w latach słonecznych i suchych [Sawicka i Skalski 1992]. W badaniach własnych wcześniejsze wschody roślin z sadzeniaków podkiełkowanych nie wpłynęły na wzrost plonu bulw, a u odmiany Balbina odnotowano nawet istotny spadek zawartości skrobi. Podobne wyniki uzyskał Gąsior [1997], jak również Karalus i Rauber [1997], którzy stwierdzili na podstawie badań czterech średnio wczesnych odmian jadalnych, że podkiełkowanie istotnie przyczyniło się do wzrostu plonu ogólnego jedynie przy bardzo wczesnym zbiorze (w lipcu), natomiast w czasie zbioru głównego we wrześniu efekt podkiełkowania był znacznie słabszy i zróżnicowany. W doświadczeniach tych wzrost plonów notowano jedynie w latach, w których w czasie wegetacji nastąpiło wcześniejsze zniszczenie roślin przez stonkę lub zarazę ziemniaka. Fakt ten dowodzi roli podkiełkowania w warunkach wcześniejszych zbiorów. W badaniach własnych różnice w plonie między odmianami były uwarunkowane ich genetycznym potencjałem plonotwórczym [Kamasa 2003]. Nie należy się więc doszukiwać wpływu podkiełkowania na tę cechę. Zabieg podkiełkowania nie miał istotnego wpływu na plon ogólny. U odmiany Mila notowano jednak wyższy udział frakcji sadzeniakowej w kombinacjach, w których stosowano sadzeniaki podkiełkowane. Nie stwierdzono tej zależności u odmiany Balbina, która jest odmianą grubokłębową i wydaje się, że efekt podkiełkowania był tu znacznie słabszy. Podobne wyniki uzyskali Karalus i Rauber [1997] w doświadczeniach z odmianą Agria, charakteryzującą się również dużymi bulwami.

Podkiełkowanie sadzeniaków może znacznie ograniczać występowanie parcha zwykłego na bulwach. Potwierdzają to wcześniejsze wyniki prac Karalusa i Raubera [1996], Karalusa [1998] oraz Wróbla [2003]. Jednak pomimo wstępnie ustalonego tego samego poziomu odporności na tę chorobę, w przypadku Balbiny notowano mniejszy udział bulw porażonych zarówno na obiektach kontrolnych, jak i w kombinacjach, w których stosowano sadzeniaki podkiełkowane. Różnice te sięgały 30%. Sawicka [1994] i Klikocka [2000] zaobserwowały, że odmiana Mila ulegała porażeniu parchem zwykłym na poziomie około 70%. Wynika z tego, że ustalony poziom odporności (w skali 9-stopniowej) odmiany Balbina nie do końca jest zgodny z jej genetyczną odpornością na ten patogen.

Duży wpływ na występowanie parcha zwykłego mają warunki klimatyczno-glebowe. Wysoka temperatura i niewielkie opady w okresie wiązania się bulw stwarzają korzystne warunki dla rozwoju tej choroby. Sawicka [1994], oceniając 21 odmian ziemniaka, stwierdziła, że procentowy udział bulw zainfekowanych zależał, bardziej niż stopień ich porażenia, od warunków meteorologicznych. Szutkowska [1998] twierdzi natomiast, że niedobór wody, jak i zbyt duża wilgotność gleby w okresie wczesnego

wzrostu bulw ograniczały porażenie parchem zwykłym; największe porażenie uzyskano przy 6% wilgotności gleby. Wzrastająca temperatura gleby powodowała wzrost stopnia porażenia bulw, przy czym największy udział bulw porażonych autorka ta notowała przy temperaturze gleby około 21°C, a zależność pomiędzy temperaturą a procentowym udziałem bulw porażonych była statystycznie istotna i miała charakter paraboliczny. Lutomirska [2004] stwierdziła natomiast, że najbardziej sprzyjające porażeniu bulw parchem zwykłym jest nawadnianie ziemniaków w okresie akumulacji plonu, natomiast nawadnianie w okresie okołotuberyzacyjnym zdecydowanie ogranicza jego występowanie na bulwach tylko na glebie lekkiej. Na glebie cięższej natomiast zdecydowanie sprzyja wzrostowi porażenia.

Analizując poszczególne lata badań, można stwierdzić (w świetle dotychczasowego stanu wiedzy), że układ warunków meteorologicznych najbardziej sprzyjał występowaniu parcha zwykłego w roku 2000 i 2002. Odnotowano wówczas najwyższy udział bulw porażonych tym patogenem, a podkiełkowanie istotnie ograniczało porażenie bulw parchem.

Porażenie bulw rizoktoniozą, a dokładniej jej formą przetrwalnikową, którą są sklerocja, zależy od wielu czynników, między innymi od źródła inokulum grzyba w glebie [Scholte 1987, Simons 1990]. Scholte [1987] oraz Hide i Read [1991] stwierdzili, że do infekcji roślin ziemniaka wczesną wiosną dochodzi ze źródeł grzyba znajdujących się w glebie, jak również na sadzeniakach. Dlatego tak ważna jest zdrowotność zbieranych bulw, które w roku następnym będą materiałem sadzeniakowym. Sadzenie bulw podkiełkowanych według Karalusa [1998] nie wpływa na późniejsze porażenie bulw rizoktoniozą. Zarówno wcześniejsze wyniki badań własnych [Wróbel 2003], jak i obecnych dowodzą istotnego wpływu podkiełkowania na wzrost udziału bulw ze sklerocjami. Brak jest jednak podobnych doniesień opisujących to zjawisko w dostępnej literaturze światowej. Pewnym wytłumaczeniem może tu być fizjologiczny wiek roślin w czasie zbioru. Rośliny wyrosłe z bulw podkiełkowanych są fizjologicznie starsze niż wyrosłe z bulw niepodkiełkowanych. Dijst [1990] przypisuje większe gromadzenie się sklerocji na bulwach związkom chemicznym wydzielanym przez korzenie ziemniaka. Twierdzi on, że związki hamujące osadzanie się sklerocji na bulwach są aktywne podczas całego okresu wzrostu roślin, a ich aktywność maleje w czasie starzenia się roślin i zanika po zniszczeniu naci. W tym czasie wzrasta udział lotnych substancji stymulujących osadzanie się form przetrwalnikowych rizoktoniozy na bulwach. W badaniach własnych odmiana Balbina charakteryzowała się większym udziałem bulw porażonych sklerocjami we wszystkich latach badań aniżeli Mila. Jednak w przypadku rizoktoniozy (ospowatości) trudno mówić o odporności czy podatności odmian, gdyż grzyb ten wytwarza na bulwach jedynie formę przetrwalnikową [Pietkiewicz i Choroszewski 1983]. Autorzy ci stwierdzili, że mogą istnieć pewne różnice pomiędzy odmianami w nasileniu występowania ospowatości na bulwach, co potwierdzają również wyniki badań własnych.

## WNIOSKI

1. Zastosowanie sadzeniaków podkiełkowanych w istotny sposób wpłynęło na ograniczenie występowania parcha zwykłego na bulwach oraz wzrost udziału bulw ze sklerocjami na skórce.

2. Podkiełkowanie bulw nie wpłynęło w istotny sposób na wzrost plonu ogólnego. Przyczyniło się natomiast do wzrostu udziału frakcji sadzeniakowej, w szczególności u odmiany Mila.

## PIŚMIENNICTWO

- Bernat E., Jabłoński K., 2000. Wpływ podkiełkowania i nawożenia azotowego na plon handlowy odmian wczesnych Bila i Sumak. Biul. IHAR 213, 99-107.
- Dijst G., 1990. Effect of volatile and unstable exudates from underground potato plant parts on sclerotium formation by *Rhizoctonia solani* AG-3 before and after haulm destruction. Neth. J. Plant Pathol. 96(3), 155-170.
- Gąsior J., 1997. Wpływ wczesnego niszczenia naci ziemniaka i nawożenia azotem na wydajność sadzeniaków w warunkach gleb lekkich Płaskowyżu Kolbuszewskiego. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Rolnictwo 34, 81-91.
- Hide G.A., Read P.J., 1991. Effect of crop rotation length, fungicide treatment of seed tubers and nematicide on diseases and the quality of potato tubers. Ann. Appl. Biol. 119, 77-87.
- Kamasa J., 2003. Rośliny okopowe – ziemniak. [W:] Lista opisowa odmian. Rośliny Rolnicze – 2003, praca zbiorowa pod red. R. Szymczaka, COBORU Słupia Wielka, 133-161.
- Karalus W., 1998. Einfluss des Vorkeimens auf den Krankheitsbefall im ökologischen Kartoffelbau. Kartoffelbau 5, 196-199.
- Karalus W., Rauber R., 1996. Einfluss des Vorkeimens auf den Krankheitsbefall bei Kartoffeln in ökologischen Landbau. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz 103(4), 420-431.
- Karalus W., Rauber R., 1997. Effect of presprouting on yield of maincrop potatoes (*Solanum tuberosum* L.) in organic farming. J. Agron. Crop Sci. 179(4), 241-249.
- Klikocka H., 2000. Wpływ stosowania różnych metod pielęgnacji i uprawy roli na porażenie bulw ziemniaka parchem zwykłym (*Streptomyces scabies* Thax. Waxman et Henrici). Prog. Plant Prot. /Post. Ochr. Roślin 40(2), 635-637.
- Lutomirska B., 2004. Nawadnianie ziemniaków jako czynnik modyfikujący porażenie bulw chorobami skórki na glebach o różnym składzie mechanicznym. Mat. Konf. Nasiennictwo i Ochrona Ziemniaka, Kołobrzeg, ZNiOZ Bonin, 97-99.
- Pietkiewicz J., Choroszewski P., 1983. Wstępna ocena reakcji odmian ziemniaka na niektóre choroby skórki bulw. Biul. Inst. Ziemn. 29, 129-139.
- Prośba-Białczyk U., 1988. Wpływ podkiełkowania sadzeniaków, obsady roślin i terminów zbioru ziemniaka na jakość plonu bulw. Rocz. Nauk Rol. A 107(2), 119-129.
- Sawicka B., 1984. Czynniki kształtujące plony czterech odmian ziemniaków. Biul. IHAR 154, 179-187.
- Sawicka B., 1994. Effect of application terms of Sencor 70 WP herbicide on salubrity of 44 potato varieties. Part. I. *Streptomyces* spp. infection of potato tubers. Rocz. Nauk Roln. E 24 (1/2), 105-115.
- Sawicka B., Skalski J., 1992. Wpływ niektórych zabiegów agrotechnicznych na plonowanie kilku odmian ziemniaka. Cz. I. Wpływ gęstości sadzenia, podkiełkowania i terminu zbioru na plon i skrobiowość. Rocz. Nauk Roln. A 109(3), 143-152.
- Scholte K., 1987. The effect on crop rotation and granular nematicides on the incidence of *Rhizoctonia solani* in potato. Potato Res. 30, 187-199.
- Simons S.A., 1990. Effects of different cropping sequences on soil-borne inoculum of *Rhizoctonia solani* measured using mini-tubers of *Solanum tuberosum*. Brighton Crop Protection Conference, Pest and Dis. 2 Thorton Heath, UK, British Crop Protection Council, 777-782.
- Szutkowska M., 1998. Porażanie się bulw ziemniaka parchem zwykłym zależnie od warunków wilgotnościowo-termicznych i składu granulometrycznego gleby. Fragm. Agron. 2(58), 106-119.



- Szutkowska M., Wierzejska-Bujakowska A., 2000. Rola prawidłowego przygotowania sadzeniaków i nawożenia azotem jako podstawowe elementy w produkcji ziemniaków na bardzo wczesny zbiór. Biul. IHAR 213, 75-85.
- Szys H., Songin W., 1986. Wpływ gęstości sadzenia oraz podkielkowania na skrobiowość ziemniaka. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rolnictwo XLI, ser. Agrotechniczna, 155-164.
- Van de Waart M., 1993. Vorkeimen bei niedrigen Temperaturen kann die Anzahl der Knollen erhöhen. Kartoffelbau 44(1), 18-20.
- Wróbel S., 2003. Porażenie bulw ziemniaka parchem zwykłym i rizoktoniozą w następstwie zabiegów stosowanych w nasiennictwie. Biul. IHAR 228, 283-289.

## **EFFECT OF SEED POTATO SPROUTING ON TUBER YIELD AND INFECTION WITH BLACK SCURF AND POTATO SCAB**

**Abstract.** Over 2000-2002 there was investigated the effect of seed potato sprouting of two mid-early potato cultivars (Balbina and Mila) on the potato tuber infection with spore-forming rhizoctoniosis and common scab and on the tuber yield and its structure, especially the seed potato fraction. The results demonstrated that sprouting seed potatoes significantly reduced the infection of tubers with common scab and increased the share of tubers infected with black scurf, however it did not show a significant effect on the total yield increase yet it increased the seed potato fraction, especially in Mila.

**Key words:** sprouting, *Rhizoctonia solani*, seed potatoes, *Streptomyces scabies*, potato

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 15.05.2006