

## OCCURRENCE OF TUBER DRY ROT (*FUSARIUM* SPP) ON SOME POTATO CULTIVARS GROWN IN ORGANIC SYSTEM

### Summary

The occurrence of potato tuber dry rot (*Fusarium* spp) was investigated in 2005-2007 on experimental fields in Osiny owned by Institute of Soil Science and Plant cultivation – National Research Institute in Puławy. 8 cultivars of potatoes grown in the organic system in combination: after pre- sprouting of seed tubers and with no pre-sprouting were the experimental objects. An assessment of tuber health was conducted 4 weeks after harvest. Dry rot of tubers was noted in low intensity. Statistical analysis showed no significant effect of pre- sprouting of tubers on disease occurrence. Only in the case of cultivar Drop, the three-year mean showed the significant effect of pre- sprouting on percentage of tubers with disease symptoms. There has been some variations in the susceptibility of cultivars. Analysis of the mean values from three-years research showed that the most susceptible cultivars were Orlik and Korona. The lowest infection was observed on cultivar Gracja.

## WYSTĘPOWANIE SUCHEJ ZGNILIZNY BULW (*FUSARIUM* SPP.) NA WYBRANYCH ODMIANACH ZIEMNIAKA UPRAWIANEGO W SYSTEMIE EKOLOGICZNYM

### Streszczenie

W latach 2005–2007 na polach doświadczalnych IUNG – PIB w Osinach k/Puław badano występowanie suchej zgnilizny bulw ziemniaka (*Fusarium* spp.). Obiektem doświadczalnym było 8 odmian ziemniaka uprawianych w systemie ekologicznym w kombinacji po podkiełkowywaniu sadzeniaków i bez podkiełkowywania. Ocenę zdrowotności bulw wykonano 4 tygodnie po zbiorach. Sucha zgnilizna bulw występowała w niewielkim nasileniu. Analiza statystyczna nie wykazała istotnego wpływu podkiełkowywania sadzeniaków badanych odmian na występowanie choroby. Jedynie na odmianie Drop, średnie trzyletnie wskazują istotnie wyższy procent bulw z objawami chorobowymi z kombinacji po zabiegu podkiełkowywania. Zaobserwowano pewne zróżnicowanie w podatności odmian. Na podstawie analizy średnich z trzech lat badań stwierdzono, że najbardziej podatnymi na chorobę były odmiany Orlik i Korona. Najniższe porażenie odnotowano na odmianie Gracja.

### 1. Wstęp i cel pracy

Jedną z groźniejszych chorób ziemniaka jest sucha zgnilizna bulw (*Fusarium* spp.) rozwijająca się przede wszystkim w czasie przechowywania. W Polsce za głównego sprawcę tej choroby uważa się *F. sambucinum* (*F. sulphureum*), a następnie *F. solani* (*F. coeruleum*) [6, 10, 12, 14, 21]. Porażenie bulw ziemniaka grzybami rodzaju *Fusarium* jest zjawiskiem wtórnym. Czynnikiem pierwotnym jest uszkodzenie skórki w postaci otwartych ran, obić, otarć, mikroskopijnych pęknięć skórki lub efektem porażenia bulw innymi organizmami grzybobodobnymi i grzybami (*Phytophthora infestans*, *Phoma exigua*, *Alternaria* spp., *Colletotrichum coccodes*), promieniowcami (*Streptomyces* spp.) czy bakteriami [3]. Źródłem infekcji jest gleba i porażone bulwy. Przeżywające saprotroficznie na głębokości warstwy ornej patogeny dostają się wraz z cząsteczkami gleby na powierzchnię bulw ziemniaka i w czasie przechowywania powodują rozwój suchej zgnilizny [1, 9, 11]. Grzyby rodzaju *Fusarium* powodują straty głównie w okresie przechowywania, a ich wysokość w niektórych warunkach może sięgać nawet do kilkudziesięciu procent [14].

Szkodliwość grzybów rodzaju *Fusarium* polega nie tylko na zmniejszeniu plonu i pogorszeniu jakości, ale także na wytwarzaniu toksycznych dla ludzi, zwierząt i roślin metabolitów wtórnych (*mikotoksyn*). W związku z zakazem chronienia upraw ekologicznych chemicznymi środkami zapobiegającymi rozwój choroby, poszukuje się innych sposobów jej ograniczania. W przypadku prowadzonego doświadczenia badano wpływ podkiełkowywania sadzeniaków na występowanie suchej

zgnilizny bulw oraz sprawdzenie, które z uprawianych odmian są mniej podatne na tę chorobę.

### 2. Materiał i metody badań

Badania przeprowadzono w latach 2005-2007 na doświadczeniu założonym przez IHAR Oddział w Jadwisinie, na polach doświadczalnych IUNG – PIB w Osinach k. Puław. Obiektem doświadczalnym było 8 odmian ziemniaka (*Orlik*, *Drop*, *Gracja*, *Korona*, *Bartek*, *Triada*, *Syrena*, *Zeus*) uprawianego w systemie ekologicznym w kombinacji po podkiełkowywaniu sadzeniaków i bez podkiełkowywania. Przedplonem była pszenica ozima. Pola pod uprawę nawożono obornikiem lub kompostem, w jednorazowej dawce 250-300 dt·ha<sup>-1</sup> przed orką zimową. Ziemniaki sadzono w III dekadzie kwietnia w rozstawie 75x32 cm. W czasie wegetacji, ziemniaki odchwaszczano ręcznie. Ze środków ochrony roślin zastosowano Miedzian Extra 350 SC i Funguran-OH 50 WP przeciw chorobom grzybowym oraz Nowodor przeciw stonce ziemniaka. Zbiór wykonano w różnych terminach, zgodnie z zaleceniami agrotechnicznymi, wynikającymi z wczesności odmian. Cztery tygodnie po zbiorze, z każdej odmiany pobrano losowo 4x100 bulw. Po dokładnym umyciu, makroskopowo określano występowanie suchej zgnilizny (*Fusarium* spp.) bulw ziemniaka (procent bulw z objawami chorobowymi). Ocenie nie podlegały bulwy drobne ( $\varnothing \leq 40$ mm). Uzyskane dane przekształcono na stopnie kątowe Bliss'a i poddano obliczeniom statystycznym stosując analizę

wariancji dla doświadczenia dwuczynnikowego o układzie całkowicie losowym, a dla porównania średnich – test Tukey’a.

### 3. Wyniki badań

Sucha zgnilizna bulw występowała w niewielkim nasileniu. W 2005 roku średnie porażenie wynosiło 0,4%, w 2006 – 1,9%, a w 2007 – 1,4% (tab. 1).

W prowadzonych badaniach podkiełkowanie sadzeniaków nie miało istotnego wpływu na występowanie suchej zgnilizny bulw. Jedynie na odmianie Drop, średnie trzyletnie wskazują istotnie wyższy procent bulw z objawami chorobowymi z kombinacji po zabiegu.

Tab. 1. Wpływ podkiełkowania sadzeniaków na występowanie suchej zgnilizny bulw ziemniaka (*Fusarium* spp.) uprawianego w systemie ekologicznym, Osiny 2005-2007

Table 1. Effect of pre-germination of seed tubers on occurrence of tuber dry rot (*Fusarium* spp.) of potato grown in organic system, Osiny 2005-2007

Odmiana	Porażenie bulw					
	%			Stopnie kątowe Bliss'a		
	P <sup>1</sup>	N <sup>2</sup>	Śr.	P	N	Śr.
2005						
Orlik	0,0	0,5	0,3	0,0	2,9	1,5
Drop	0,3	0,3	0,3	1,4	1,4	1,4
Gracja	0,8	0,5	0,7	3,5	2,9	3,2
Korona	0,3	0,3	0,3	1,4	1,4	1,4
Bartek	0,5	0,5	0,5	2,9	2,0	2,5
Triada	0,0	0,8	0,4	0,0	2,5	1,3
Syrena	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zeus	0,5	0,5	0,5	2,0	2,0	2,0
Średnio	0,3	0,4	0,4	1,4	1,9	1,6
NIR <sub>α=0,05</sub>				I – n.i. II – n.i.		II w I – n.i. I w II – n.i.
2006						
Orlik	2,0a	6,5b	4,3	5,8	14,6	10,2
Drop	6,0	2,5	4,3	14,1	7,8	10,9
Gracja	1,0	1,0	1,0	4,1	4,1	4,1
Korona	1,0	1,0	1,0	4,1	4,1	4,1
Bartek	1,5	0,5	1,0	4,9	2,0	3,5
Triada	1,5	1,5	1,5	4,9	4,9	4,9
Syrena	3,5	0,5	2,0	10,5	2,0	6,3
Zeus	0,0	1,0	0,5	0,0	4,1	2,0
Średnio	2,1	1,8	1,9	6,0	5,5	5,7
NIR <sub>α=0,05</sub>				I – 7,28 II – n.i.		II w I – 6,54 I w II – 10,29
2007						
Orlik	-	1,5	-	-	4,9	-
Drop	1,0	0,0	0,5	2,9	0,0	1,5
Gracja	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Korona	2,5	5,0	3,8	7,8	12,7	10,3
Bartek	2,0	2,0	2,0	7,0	7,0	7,0
Triada	0,0	1,0	0,5	0,0	4,1	2,1
Syrena	0,0	1,5	0,8	0,0	4,9	2,5
Zeus	2,0	2,0	2,0	5,6	7,0	6,3
Średnio	1,1	1,6	1,4	3,3	5,1	4,2
NIR <sub>α=0,05</sub>				I – 6,41 II – n.i.		II w I – n.i. I w II – 8,92
2005-2007						
Orlik	-	2,8	-	-	7,5	-
Drop	2,4	0,9	1,7	6,1	3,1	4,6
Gracja	0,6	0,5	0,6	2,5	2,3	2,4
Korona	1,3	2,1	1,7	4,4	6,1	5,3
Bartek	1,3	1,0	1,2	4,9	3,7	4,3
Triada	0,5	1,1	0,8	1,6	3,8	2,8
Syrena	1,2	0,7	0,9	3,5	2,3	2,9
Zeus	0,8	1,2	1,0	2,5	4,4	3,4
Średnio	1,2	1,3	1,2	3,6	4,2	3,8
NIR <sub>α=0,05</sub>				I – 2,13 II – 0,88		II w I – 2,32 I w II – 3,01

1/ P – podkiełkowane, 2/ N – nie podkiełkowane  
I czynnik – odmiana II czynnik – zabieg

We wcześniejszych badaniach (2002-2004) wykonanych na tych samych polach doświadczalnych stwierdzono, że na niektórych odmianach również więcej bulw z objawami suchej zgnilizny było w kombinacji z podkiełkowywaniem sadzeniaków [13]. Należy jednak podkreślić, że zabieg ten jest jedną z ważniejszych agrotechnicznych metod ograniczania występowania innych chorób w ekologicznej uprawie ziemniaka. O celowości, a nawet konieczności podkiełkowywania sadzeniaków ziemniaka szczególnie uprawianego w systemie ekologicznym donoszą [20, 22]. Zabieg ten powoduje przyspieszenie wschodów i w dużym stopniu ogranicza występowanie zgnilizny kielków (*R. solani*), skutkiem czego uzyskuje się lepsze wyrównanie plantacji. Ponadto we wczesnej fazie rozwoju ziemniaka zmniejsza zagrożenie porażeniem przez *Phytophthora infestans*, a tym samym wpływa na uzyskanie wyższych plonów [2, 8]. Pomimo tak niewielkiego nasilenia choroby, zaobserwowano pewne zróżnicowanie w podatności odmian. Na podstawie analizy średnich z trzech lat badań stwierdzono, że bardziej podatnymi na chorobę były odmiany Orlik i Korona. Najniższe porażenie odnotowano u odmian Gracja, Triada i Syrena. O zróżnicowanej podatności odmian na porażenie bulw przez *Fusarium* spp. i inne patogeny powodujące suchą zgniliznę bulw ziemniaka donoszą [6, 18, 19]. Reakcję wybranych odmian ziemniaka na suchą zgniliznę (*Fusarium* spp.) w warunkach polowych i laboratoryjnych badała Gawińska-Urbanowicz [4]. Stwierdziła ona, że spośród ocenianych odmian istotnie wyższą wrażliwość na sprawców suchej zgnilizny wykazywały odmiany średniopóźne i późne. Sobkowiak [15] inokulując zdrowe bulwy ziemniaka zawieszoną zarodnikami *F. sambucinum*, również uzyskał wyniki potwierdzające zróżnicowaną podatność odmian na tego patogena.

W prowadzonym doświadczeniu polowym odnotowano niewielki procent bulw z objawami tej choroby. Należy jednak podkreślić, że ocenę wykonano 4 tygodnie po zbiorach, a prawidłowa pielęgnacja, właściwie wykonany w optymalnym terminie i warunkach pogodowych zbiór, zapewne były przyczyną tak niskiego porażenia. Ponieważ choroba rozwija się przede wszystkim w okresie przechowywania należy pamiętać, że ogromne znaczenie w ograniczeniu strat ziemniaka szczególnie uprawianego w systemie ekologicznym jest przeznaczenie do magazynowania bulw zdrowych, dojrzałych i bez uszkodzeń mechanicznych. Metodą ograniczającą suchą zgniliznę może być dobór odmian mniej podatnych na uszkodzenia mechaniczne oraz niszczenie łętów przed zbiorem. Ułatwia to pracę maszyn zbierających, przyspiesza dojrzewanie bulw, co znacznie zmniejsza ilość uszkodzeń, zwiększając tym samym trwałość przechowalniczą [16, 17].

Na rozwój suchej zgnilizny ogromny wpływ ma mikroklimat pomieszczeń, w którym przechowywane są bulwy. Nadmierna koncentracja CO<sub>2</sub> zbyt wysoka temperatura (powyżej 6°C) i wilgotność powietrza, sprzyjają rozwojowi choroby [7]. Wykazano, że straty przechowalnicze bulw magazynowanych w temperaturze 3-4°C były ponad trzykrotnie niższe, w porównaniu do strat stwierdzonych przy przechowywaniu w temperaturze 8-10°C [5].

W badaniach nad potencjalną zdolnością tworzenia mykotoksyn i patogennością izolatów *F. sambucinum* Lenc [12] wykazał, że stężenie toksyn nie zawsze zależy od wielkości objawów chorobowych. Dlatego też ziemniaki nawet z lekkimi objawami suchej zgnilizny bulw nie powinny być przeznaczane na paszę dla zwierząt. Mogą w nich

występować toksyny fuzaryjne.

#### 4. Wnioski

1. W prowadzonym doświadczeniu podkiełkowanie sadzeniaków nie miało istotnego wpływu na ograniczanie suchej zgnilizny bulw ziemniaka.
2. Występowanie suchej zgnilizny bulw było zróżnicowane zarówno w poszczególnych latach jak i badanych odmianach. Najwięcej objawów chorobowych obserwowano w 2006 r. na odmianach wczesnych (Orlik, Drop).
3. Zróżnicowane porażenie wskazuje na możliwość doboru do uprawy ekologicznej odmian mniej podatnych na suchą zgniliznę.

#### 5. Literatura

- [1] Ayers G.W.: *Fusarium* decay in potatoes. Can. Agricult., 1972, 17 (2), s. 38-39.
- [2] Bernat E., Osowski J.: Wpływ różnych terminów zaprawiania na tempo wschodów i zdrowotność ziemniaka. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 2006, 46(1), s. 401-408.
- [3] Choroszewski P.: Współzależność między mechanicznymi uszkodzeniami bulw a występowaniem suchej zgnilizny. Ochrona Roślin, 1991, 8, s. 21-22.
- [4] Gawińska-Urbanowicz H.: Reakcja wybranych odmian ziemniaka na suchą zgniliznę (*Fusarium* sp.) w warunkach polowych i laboratoryjnych. Prog. Plant Protection / Post. Ochr. Roślin, 2007, 47(2), s. 89-93.
- [5] Gąsiorowska B., Makarewicz A.: Wpływ Reglone 200 SL zastosowanego na plantacji ziemniaka na trwałość przechowalniczą bulw. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 2006, 46(2), s. 309-311.
- [6] Kapsa J.: Sucha zgnilizna bulw ziemniaka. Ziemiak Polski, 1993, 2, s. 15-17.
- [7] Kapsa J.: Ważniejsze choroby grzybowe, bakteryjne oraz nie patogeniczne, występujące na plantacjach nasiennych. Ziemiak Polski, 2000, 4, s. 37-45.
- [8] Kapsa J.: Praktyczne zalecenia ochrony ziemniaka przed chorobami. Ziemiak Polski, 2002, 3, s. 16-22.
- [9] Komër W.: Behandlung und Abwicklung von Fusariumschäden. Kartoffelbau, 1973, 24(5), s. 112-113.
- [10] Kurzawińska H.: Wpływ nawożenia azotowego i okresu przechowywania ziemniaka na występowanie suchej zgnilizny bulw. Mat. Ogólnopolskiej Konf. Nauk. „Nauka Praktyce Ogrodniczej, Lublin: Akademia Rolnicza, 1995, s. 319-321.
- [11] Kurzawińska H.: Sucha zgnilizna bulw ziemniaka a nawożenie azotowe i okres ich przechowywania. Mat. Symp. „Nowe kierunki w Fitopatologii”, Kraków, 11-13 IX 1996, s. 261-264.
- [12] Lenc L.: Aspekt fitopatologiczny zbiorowisk grzybów zasiedlających *Solanum tuberosum* i jego środowisko glebowe w ekologicznym i integrowanym systemie uprawy ze szczególnym uwzględnieniem rodzajów *Rhizoctonia* i *Fusarium*. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, 2008.
- [13] Lenc L., Sadowski Cz., Nowacki W.: Wpływ podkiełkowania sadzeniaków na występowanie parcha zwykłego (*Streptomyces scabies*) i suchej zgnilizny bulw (*Fusarium* spp.) sześciu odmian ziemniaka uprawianego systemem ekologicznym. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 2006, 511, s. 337-345.
- [14] Sadowski Cz.: Stan zdrowotności polskiego ziemniaka i jej zagrożenia. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 2006, 511, s. 37-51.
- [15] Sobkowiak S.: Reakcja bulw wybranych odmian ziemniaka na suchą zgniliznę (*Fusarium sambucinum*). Prog. Plant Protection/Post. w Ochr. Roślin, 2008, 48(2) s. 524-527.
- [16] Sowa-Niedziałkowska G.: Określanie strat przechowalniczych nowych odmian ziemniaka. Biul. IHAR, 2004, 232, s. 249-258.
- [17] Sowa-Niedziałkowska G., Gruczek T.: Wpływ sposobu zbioru ziemniaka na straty przechowalnicze. Ziemiak Polski, 2002, 4, s. 21-26.
- [18] Styszko L.: Nowe odmiany ziemniaka w polskim rejestrze w 1999 roku. Ziemiak Polski, 1999, 2, s. 4-14.
- [19] Styszko L., Chotkowski J.: Odmiany ziemniaka zarejestrowanego w Polsce w 1997 r. Ziemiak Polski 2 s. 4-10, 1997.
- [20] Wierzejska-Bujakowska A.: Rola podkiełkowania w podwyższeniu plonów i efektywności nawożenia azotem u nowych odmian ziemniaka. Biul. Inst. Zienn., 2000, 26, s. 51-73.
- [21] Wojciechowska-Kot H., Kiszczak E., Markiewicz E.: Patogenicność izolatów *Fusarium solani* var. *coeruleum* (Sacc.) Both. Zesz. Nauk. AR-T Olsztyn, Rolnictwo 1983, 38, s. 143-149.

