

POSTĘPY W METODACH OCENY ODPORNOŚCI ZIEMNIAKA NA SUCHĄ ZGNILIZNĘ

Helena Wojciechowska-Kot

Instytut Ochrony Roślin, Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie

Nasilenie występowania suchej zgnilizny ziemniaków wzrasta w miarę intensyfikacji nawożenia, upraszczania zmianowania, mechanicznego zbioru, wielokrotnego sortowania oraz masowego składowania w przechowalniach.

W naszych warunkach klimatycznych chorobę powodują głównie dwa gatunki grzybów glebowych z rodzaju *Fusarium*, a mianowicie *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. i *F. sambucinum* Fuck. f. 6 Wr. [9]. Grzyby przenoszone są z cząsteczkami gleby, stale więc istnieje zagrożenie porażenia bulw tymi patogenami. Infekcja pierwotna zachodzi po zranieniu bulw wskutek działania różnych czynników mechanicznych, a także biologicznych. Inkubacja i rozwój choroby ma miejsce w okresie przechowywania bulw.

Najbardziej racjonalnym sposobem ochrony ziemniaków przed suchą zgnilizną jest uprawa odmian o zmniejszonej podatności na porażenie przez *Fusarium sambucinum* f. 6 i *F. coeruleum*.

Poszukiwania odporniejszych odmian ziemniaka na porażenie przez patogeny suchej zgnilizny były prowadzone przez kilku autorów [1, 3-6, 10]. Metody badawcze stosowane w tych pracach opierały się na następujących zasadach. Bulwy ziemniaków przeznaczone do badań były myte, a następnie sterylizowane i ranione. Uprzednio hodowano kultury grzybów, sprawdzano żywotność zarodników i sporządzano ich wodną zawiesinę. Zranione bulwy infekowano i przechowywano w środowisku o znacznej wilgotności względnej powietrza (80-100%). Wyniki zainfekowania wyrażano w % [4, 5, 7] lub podawano index porażenia [1].

Bardziej szczegółowe dane z metodyki badań poszczególnych autorów przedstawiają się następująco:

Wielkość próby i sposób inokulacji	Inokulum	Inkubacja
Wg Boyda [4] 20 bulw Każdą bulwę raniono w 2 miejscach na głębokość 7 mm	<i>Fusarium coreuleum</i> , Zawiesina ze 100 zarodników na 1 kroplę wody	5-6 tygodni w temperaturze 11-15°C.
Wg Ayers [1] 20 bulw, 4 powtórzenia. Każdą bulwę raniono trzykrotnie w 2 miejscach na głębokości 2,4 cm	<i>Fusarium coeruleum</i> , <i>Fusarium sambucinum</i> f. 6 Zawiesina zarodników o dużym stężeniu	4-5 miesięcy w temperaturze 4-7°C.
Wg Kranz [5] 5 bulw. Każdą bulwę raniono w 6 miejscach na głębokość 6 mm	<i>Fusarium coeruleum</i> , Zawiesina z 500 tys. — 1 miliona zarodników na 1 ml wody	28 dni w temperaturze 16°C
Wg Langerfelda 20-40 bulw 2 powtórzenia. Bulwy raniono na głębokość 1 mm	<i>Fusarium coeruleum</i> <i>Fusarium sambucinum</i> f. 6 Zawiesina z 10 ⁶ zarodników na 1 ml wody	45-52 dni w temperaturze 12°C.

Do badań własnych [10] nad podatnością różnych odmian ziemniaka otrzymano próby z kolekcji Instytutu Ziemniaka w Boninie. Ziemniaki pochodziły z pól, na których stosowano nawożenie 300 kg NPK/ha w czystym składniku. Do badań wybierano bulwy zdrowe, nieuszkodzone.

Szczepy grzybów, *F. coeruleum* i *F. sambucinum* f. 6 wyizolowano w roku poprzedzającym badania z ziemniaków z objawami suchej zgnilizny, sprowadzonych z różnych okolic kraju. Kultury grzybów przechowywano w następnych latach w wysterylizowanej glebie. Jednozarodnikowe kultury grzybów hodowano przez dwa tygodnie na agarowej pożywce ziemniaczano-glukozowej przy pH 5,5-6. Sporządzano trzy inokula z 6-8 szczepów *F. coeruleum*, *F. sambucinum* f. 6 i mieszaniny obu grzybów. Po sprawdzeniu żywotności zarodników (70-100% kiełkujących) sporządzono ich wodną zawiesinę (10000-30000 zarodników na 1 ml wody).

Sztuczną infekcję przeprowadzono w lutym używając po 15 bulw średniej wielkości (około 3,5×6,5 cm), wymytych w bieżącej wodzie i wysterylizowanych zewnętrznie nadmanganianem potasu. Bulwę nakłuwano w 4 miejscach wysterylizowanym bolcem (około 7 mm długości i 3 mm średnicy), po czym wprowadzono kroplę płynu infekcyjnego za pomocą strzykawki lekarskiej o skróconej igle. Bulwy wkładano do woreczków plastikowych z nawilżoną ligniną, z otworkiem pozostawionym dla dopływu powietrza i przechowywano przez 20 dni w temperaturze 15-17°C, przy wilgotności względnej powietrza 70-90%. Jako kontroli używano wrażliwej na porażenie odmiany Bintje.

Porażenie oceniano na podstawie wielkości plamy gnilnej na płaszczyźnie cięcia przechodzącej przez środek nakłucia, które traktowano jako powtórzenie. Powierzchnię 600 mm² przyjęto za 100% i do niej porównywano ocenianą plamę. Badano porażenie odmiany każdym grzybem, a następnie ich mieszaniną na podstawie 20

powtórzeń. Średnie porażenie wyrażono w skali 9-stopniowej. Wyniki badań opracowano statystycznie analizą wariancji. Weryfikacji hipotez zerowych dokonywano testem F-Snedecora na poziomie ufności = 0,01.

Skala stosowana w latach 1972-74 jest przedstawiona w tej pracy w zmodyfikowanej postaci w porozumieniu z Pracownią Hodowli Odpornościowej na Zarazę Ziemniaka w Boninie.

Skala odporności bulw ziemniaka na suchą zgniliznę

Odporność	Powierzchnia gnilna w %
9	0 - 3,0
8 odporne	3,1-11,7
7	11,8-25,0
6 średnio odporne	25,1-41,3
5 średnio podatne	41,4-58,7
4	58,8-75,0
3 podatne	75,1-88,3
2	88,4-97,0
1 bardzo podatne	97,1-100,0

Skala ta jest oparta na transformacji $y = \arcsin \sqrt{-x}$. Obliczenia statystyczne przy układaniu skali wykonano w Instytucie Ziemniaka w Boninie.

Zbadano podatność 30 zagranicznych i 31 krajowych odmian ziemniaka na suchą zgniliznę [10]. Do odmian stosunkowo odpornych na *F. coeruleum*, *F. sambucinum* f. 6 i mieszaninę obu grzybów należały: Arran Banner, Great Scot, Epicure, Saturna (zagraniczne) oraz Bem i Flora (krajowe).

Przy badaniu odporności ziemniaków na suchą zgniliznę zasadnicze znaczenie ma dobór bulw zdrowych ze znanych warunków upraw. Bulwy porażone innymi chorobami stają się podatniejsze na suchą zgniliznę [2, 6, 8]. Rodzaj gleby, na której rosły rośliny na ogół nie zmienia reakcji bulw na suchą zgniliznę, są jednak doniesienia, że gleba piaszczysta powoduje pewien wzrost wrażliwości bulw na *F. coeruleum* [5]. Nawożenie ma również wpływ na rozwój suchej zgnilizny ziemniaków. Z badań Langerfelda [7] wynika, że Ca i niektóre mikroelementy (Mg, Mn, Cu i B) ograniczały gnicie bulw powodowane przez *F. coeruleum*.

Jak stwierdził Boyd [4] najodpowiedniejszymi do inokulacji są bulwy średniej wielkości, duże bulwy są bardziej podatne, a małe mniej. Stwierdzono również, że część wierzchołkowa bulwy jest mniej podatna na suchą zgniliznę niż podstawa. Stałe przeszczepianie kultur grzybów przeznaczonych do infekowania obniża ich patogeniczność. Boyd [4] poleca przechowywanie grzybów w wysterylizowanej glebie. Badania własne potwierdziły słuszność tego zalecenia.

Langerfeld [6] na przykładzie jednej odmiany stwierdził zmniejszenie patogeniczności *F. sambucinum* f. 6, gdy zamiast jednego szczepu zastosował jako inokulum ich mieszaninę.

Nowe badania wykazały, że odmiany ziemniaka były podatne na: mieszaninę szczepów *F. sambucinum* f. 6 i *F. coeruleum*, dalej na *F. sambucinum* f. 6 a w ostatniej kolejności na *F. coeruleum*.

Boyd [4] uważa, że zbyt silna koncentracja zarodników hamuje ich kiełkowanie. Dlatego też inokulacje przeprowadzał zawiesiną 100 zarodników na 1 kroplę wody. Większość autorów używa jednak silniejszej koncentracji zarodników.

LITERATURA

1. Ayers G. W.: The resistance of potato varieties to storage decay caused by *Fusarium sambucinum* and *Fusarium coeruleum*. Am. Potato J. 33: 249-254, 1956.
2. Ayers G. W.: Fusarium decay in potatoes. Canada Agriculture. 17, 2, 38-39, 1972.
3. Ayers G. W., Robinson D. B.: An inoculation technique for the study of dry rot of the potatoes. Am. Potato J., 31, 278-281, 1954.
4. Boyd A. E. W.: Dry rot disease of the potato. IV. Laboratory methods used in assessing variations in tuber susceptibility. Ann. app. Biol. 39, 322-329, 1952.
5. Kranz, J.: Über sortenbedingte Anfälligkeit der Kartoffelknolle für *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. und *Phoma foveata* Foister und ihre Beeinflussung durch den Anbaustandort. Phytopat. z. 35: 135-147, 1959.
6. Langerfeld E.: Unterschiedliche Eigenschaften in der Pathogenität von zwei Kartoffelfäuleerregern aus der Gattung *Fusarium* Lk. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutz. 23: 168-169, 1971.
7. Langerfeld E.: Einfluss der Nährstoffversorgung des Bodens auf die Anfälligkeit von Kartoffelknollen gegenüber Lagerfäulen, verursacht durch *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. Potato Res., 16, 290-292, 1973.
8. Stachewicz H.: Untersuchungen über die Weissfäule der Kartoffelknolle unter besonderer Berücksichtigung der Braun- und Nassfäule. Arch. Pflanzenschutz 6: 455-467, 1970.
9. Wojciechowska H., Mikołajska J.: Badanie suchej zgnilizny ziemniaków. I. Grzyby powodujące suchą zgniliznę ziemniaków w województwie olsztyńskim. Zesz. nauk. ART, Olsztyn, Rolnictwo 7: 243-257, 1974.
10. Wojciechowska-Kot H.: Podatność odmian ziemniaka na suchą zgniliznę (Inst. Ziemn. Bonin, praca złożona do druku 1974 r.).

X. Войцеховска-Кот

ПРОГРЕСС В МЕТОДАХ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ КАРТОФЕЛЯ К СУХОЙ ГНИЛИ

Резюме

Обсуждены методы исследований по устойчивости сортов картофеля к сухой гнили, применяемые Ayers, Boyd, Kranz, Langerfeld и Войцеховска-Кот. Более подробно описан метод, применяемый в собственных исследованиях автора. Опытный картофель был взят

с полей, удобренных NPK в количестве 300 кг/га. В качестве контроля использовали сорт Бинтье. Клубни средней величины, в количестве 15 штук, мыли и стерилизовали водным раствором перманганата калия. Перед инокуляцией каждый клубень накалывали болтом (7 мм × 3 мм) в 4 местах. Применяли три инокулята: *F. coeruleum*, *F. sambucinum* f. 6 и смесь обоих грибов. Приготавливали суспензию (10 000-30 000 спор/1 мл) и при помощи шприца заражали картофель. Клубни инкубировали в течение 20 дней в температуре 15-17°C и влажности воздуха 70-90%. Устойчивость оценивали по 9-балльной шкале.

H. Wojciechowska-Kot

PROGRESS IN METHODS OF TESTING POTATOES FOR THE RESISTANCE TO DRY ROT

Summary

The paper presents methods of testing potatoes for the resistance to *Fusarium* rot used by Ayers, Boyd, Kranz, Langerfeld and Wojciechowska-Kot. The method used in author's experiments is described in detail. Potatoes for tests were grown in the field fertilized with 300 kg of NPK per hectare. The variety Bintje was used as the control. A sample of 15 medium size tubers was washed, then sterilized in aqueous solution of potassium permanganate. Before inoculation each tuber was wounded in 4 sites with a bolt (7mm × 3mm). Three kinds of inoculum were used: *Fusarium coeruleum*, *F. sambucinum* f. 6 and mixture of both. Spore suspension at the concentration of 10 000-30 000 per ml was applied to tubers with a syringe. The tubers were incubated for 20 days at the temperature of 15-17°C and 70-90% R. H. The resistance to dry rot was expressed in 9-degree scale.