

## METODY BADANIA ODPORNOŚCI ZIEMNIAKÓW NA RIZOKTONIOZĘ

Stanisław Sadowski

Zakład Fitopatologii, Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy

Grzyb *Rhizoctonia solani* Kühn jest organizmem fakultatywnym. Według Brauna [2] może on porażać około 230 gatunków roślin należących do 66 rodzin. W latach następnych poznano wiele innych jego żywicieli oraz stwierdzono, że może rozwijać się saprofitycznie w glebie [1, 3, 10, 11]. W warunkach Polski największe szkody wyrządza on na ziemniakach [1, 15, 18]. Porażeniu ulegają wszystkie podziemne części rośliny, a szczególnie młode kiełki, następnie stolony, korzenie, podstawy łodyg i bulwy. Objawami pasożytowania grzyba na młodych kiełkach są plamy brunatne, zgorzelowe, wyraźnie wgłębione. Porażone kiełki zamierają albo ulegają znacznemu zahamowaniu we wzroście. Na stolonach i korzeniach obserwuje się najczęściej plamy jasnobrunatne, opasujące je wokół. Porażone korzenie i stolony często zamierają zupełnie. Próchnienie podstawy łodyg może sięgać kilku centymetrów od powierzchni gleby. W dolnych partiach łodyg wytwarza się w czasie wilgotnej pogody biały, delikatny nalot. Na roślinach silnie porażonych, niekiedy można obserwować żółknięcie i zwijanie się wierzchołkowych liści. Bulwy pokrywają się brunatnoczarnymi sklerocjalnymi utworami grzyba.

Z licznych obserwacji wynika, że w obrębie gatunku *Rhizoctonia solani* występuje duża liczba form różniących się pod względem zabarwienia grzybni, charakteru sklerot i patogeniczności [3, 4, 16, 17]. Cechą charakterystyczną jest również to, że izolaty są bardzo zmienne. Wyraźny wpływ na ich zmienność ma środowisko [1, 4]. Zjawisko istnienia dużej zmienności tego gatunku, powszechne występowanie w glebie i jego polyfagizm stwarzają bardzo poważne przeszkody w wyhodowaniu odmian odpornych i opracowaniu skutecznych metod zwalczania.

Poszukiwania ziemniaków niewrażliwych na rizoktoniozę przeprowadzano najpierw wśród odmian uprawnych. Do najstarszych prac na ten temat z terenów Polski należy rozprawa Leszczenki z 1935 roku [8]. Na podstawie obserwacji polowych Leszczenko wyróżnił 8 odmian stosunkowo odpornych i 30 wrażliwych. W latach powojennych, tj. 1950-1960, dalsze poszukiwania prowadzili Kulmatycka, Leszczenko i Malec [6]. Selekcję wykonywano w warunkach laboratoryjnych i w polu.

W polu obserwacje przeprowadzali na roślinach rozwijających się w naturalnych warunkach bez sztucznego zakażenia. Poletka różniły się rodzajem gleby i poziomem nawożenia. Stopień porażenia ziemniaków badali tylko jednorazowe po wschodach. Wyniki uzyskiwali jednak najczęściej sprzeczne, tj. poszczególne odmiany w różnych warunkach zachowywały się niejednakowo. W późniejszym okresie Malec [9] stosował tę samą metodę w stosunku do analizowanych 270 rodów i 19 odmian ziemniaków. Chociaż nie udało mu się znaleźć zupełnie odpornych, to jednak obserwował wśród nich wyraźne różnice.

Hofferbert i Orth [5] pierwsi rozpoczęli w Niemczech prace nad oznaczaniem wrażliwości odmian uprawnych na rizoktoniozę i hodowlę odpornościową ziemniaków. W doświadczeniach swoich, w celu wyselekcjonowania odmian albo rodów odporniejszych, stosowali sztuczną infekcję. Jedną z metod było odcinanie wierzchołków bulw i wysadzanie ich do gleby przerośniętej grzybem *Rhizoctonia solani*. Badali oni stopień uszkodzenia roślin, ich zdolność do regeneracji oraz ukorzenianie się. Autorzy ci wyodrębnili kilka odmian mało wrażliwych, znacznie więcej średnio wrażliwych i najwięcej bardzo wrażliwych. Równocześnie określali podatność miąższu bulw na przerastanie grzybnią i mumifikowanie się. Doświadczenia przeprowadzali również na bulwach z uszkodzoną epidermą, nie uszkodzoną, a także na małych, odciętych fragmentach (kostkach). Stwierdzili, że grzyb przerastał bulwy wszystkich odmian. Pewne różnice, które udało się im zaobserwować nie były na tyle duże, aby mogły stanowić podstawę do klasyfikacji odporności. Richter i Schneider [12, 13, 14] opracowali laboratoryjną metodę oceny podatności na rizoktoniozę. Była ona przydatna szczególnie do testosowania materiałów hodowlanych. Polegała na tym, że z podkiełkowanych sadzeniaków odrywano kielki, wysadzano je do piasku w doniczkach, nakładano na nie inokula grzyba, a następnie przykrywano to szklanymi kloszami wyłożonymi od środka wilgotną bibułą. Do doświadczeń brane były najbardziej ekspansywne szczepy grzyba. Z każdej odmiany badali po 150-200 kielków. Aczkolwiek wszystkie odmiany ulegały porażeniu, to jednak można wśród nich wydzielić silnie i słabo uszkodzane przez grzyba.

Następna metoda selekcji stosowana przez tych autorów polegała na wysadzeniu bulw do doniczek, nakładaniu na kielki inokulów grzyba i przykrywaniu ich warstwą ziemi około 7 cm grubości. Do infekcji używano kultur grzyba wyhodowanych na sztucznych pożywkach.

Richter i Schneider przeprowadzili również doświadczenia w warunkach polowych. Wysadzali do ziemi ziemniaki nie zakażone i zakażone sztucznie. Wyniki zgodne dla wszystkich warunków zakażenia, tj. w szklarni i w polu, udało się im uzyskać tylko dla niektórych odmian.

W Związku Radzieckim opracowaniem metod sztucznego zakażenia i oceną odmian w stosunku do rizoktoniozy zajmował się m. in. Szirko i Chrobrych [18]. Jednym ze sposobów przez nich stosowanych było umieszczanie w ekcykatorze badanych ziemniaków z ziemniakami obficie pokrytymi sklerotami *Rhizoctonia solani*. Po okresie 1-1,5 miesiąca przeprowadzali ocenę. Metoda ta umożliwiała ok-

reślenie wrażliwości badanych odmian jeszcze przed wysadzeniem do gruntu. W polu wykonali sztuczną infekcję w następujący sposób: w dołki gdzie wkładali sadzeniaki wsypywali równocześnie małe skrawki z innych bulw, które były pokryte obficie sklerotami i przykrywali je ziemią na normalną głębokość. Wyniki doświadczeń polowych i laboratoryjnych wykazywały wysoką zgodność. Autorzy przebadali około 180 odmian i doszli do wniosku, że wypróbowane przez nich metody mogą być przydatne do oceny odmian i rodów w hodowli odpornościowej na rizohtoniozę.

Na szczególną uwagę zasługują doświadczenia Lebediewa [7]. Ziemniaki wysadzał on do gleby w warunkach sprzyjających rizohtoniozie. Na polu, gdzie wykonywał doświadczenia, roślina ta była uprawiana nieprzerwanie przez 40 lat. Poza tym pole wytypowano tak, aby były odpowiednie warunki dla rozwoju *Rhizoctonia solani*. Lebediew wysadzał bulwy nie podkiełkowane stosunkowo wcześnie i głęboko (15 cm), aby grzyb mógł silnie atakować rośliny. Dobierał on sadzeniaki z dużą ilością sklerot i wysadzał je stosunkowo gęsto (20×60). Ocenę porażenia przeprowadzał w ciągu całego okresu wegetacji, tj. na kielkach, stolonach i korzeniach podczas wschodów, występowanie białej nóżki na łodygach przed kwitnieniem i zagęszczenie sklerot na bulwach podczas wykopków.

Nasze badania odporności ziemniaków na rizohtoniozę miały na celu zbadanie możliwości uzyskania materiałów wyjściowych do hodowli. Zasadnicze prace nad selekcją zostały poprzedzone serią doświadczeń nad wpływem warunków infekcji na jej skuteczność. Obejmowały one takie zagadnienia jak: wpływ wilgotności gleby na patogeniczność grzyba, wpływ rodzaju gleby, wpływ temperatury, wpływ rodzaju pożywek na materiał infekcyjny i wyszukanie najbardziej patogenicznego szczepu *Rhizoctonia solani*. Wrażliwość sadzoniaków oznaczaliśmy równocześnie trzema sposobami, tj. przez zakażanie bulw wysadzanych do gleby w polu, do doniczek oraz zakażanie kielków wyciętych z sadzoniaków i uprawianych w kuwetach albo na parapetach w szklarni. Stopień porażenia kielków i korzeni oraz pokrycie bulw sklerotami ocenialiśmy w skali 9-stopniowej. Pierwsze testy sprawdzające odporność rozpoczęliśmy na odmianach Flisak, Wisła, Fita, Krab, Merkur, Epoka, Giewont, Lenino, Pierwiosnek, Bintje. W polu ziemniaki zostały wysadzone w pięciu powtórzeniach na poletkach po 50 roślin. W czasie ręcznego sadzenia wkładaliśmy do dołka równocześnie bulwę i inokulum grzyba. Ziemniaki sadziliśmy na głębokość 10-12 cm. Inokulum stanowiła czterotygodniowa kultura grzyba wyrosła na sztucznej pożywce. W czasie wschodów rośliny z dwóch poletek odkopaliśmy i oceniliśmy stopień porażenia kielków. Na pozostałych poletkach dokonywano obserwacji próchnienia podstaw łodyg i ospowatości bulw.

Pozytywne efekty zakażenia uzyskiwaliśmy również na roślinach uprawianych w szklarni w plastikowych doniczkach. Zakażanie przeprowadzaliśmy w następujący sposób: do gleby w doniczce wkładano bulwę na nią odmierzoną porcję kultury grzyba i to przykrywaliśmy warstwą gleby. W doświadczeniach szklarniowych używaliśmy gleby z pola, na którym było założone doświadczenie ze sztucznie

zakażonymi ziemniakami. Ziemię do napełniania doniczek odkażaliśmy parą wodną. Ocena stopnia porażenia była dokonywana na młodych roślinach. Młode pędy, korzenie i stolony były dokładnie oglądane.

Doświadczenia z zakażaniem kiełków oddzielonych od bulw zostały wykonane w następujący sposób: specjalną łopatką wycinano z sadzeniaka bloczek mięszu o średnicy 5 cm z kiełkiem w środkowej części i wkładano go do gleby w kuwetach lub na parapetach. Na bloczek z bulwy nakładano inokulum grzyba wielkości ziarenka grochu i przykrywano go ziemią. Z bulw wycinaliśmy tylko kiełki zdrowe, tj. bez objawów zgnilizn. Gleba używana do doświadczenia była sterylizowana. Uzyskiwanie stosunkowo wyrównanych stopni porażenia w doświadczeniach polowych umożliwiło zmniejszenie próby do 5 roślin. Wyniki doświadczeń z infekcją kiełków były bardziej zmienne. Obserwowaliśmy niemal u wszystkich odmian, że rośliny wyrosłe z kiełków jednej bulwy różniły się wyraźnie stopniem porażenia.

#### LITERATURA

1. Błaszczak W.: Zagadnienie rizoktoniozy ziemniaka. Roczn. WSR Poznań, nr 29, 29-38, 1966.
2. Braun H.: Die Wurzeltöter *Rhizoctonia solani* Kühn Abstr. Rev. appl. Mycol., nr 9, 730, 1930.
3. Daniels J.: Saprophytic and parasitic activities of some isolates *Corticium solani*. Trans. Brit. Mycol., nr 46, 485-502, 1963.
4. Flentje N. T., Skansena H. K.: Studies on *Pollicularia filamentosa* (Pat.) Rogers. II. Occurrence and distribution of pathogenic strains. Brit. Mycol. Soc. Trans., nr 40, 95-108, 1957.
5. Hofferbert W., Orth H.: Unsere Arbeiten zur *Rhizoctonia* — Frage bei der Kartoffel. Zeitsch für Pfl. Krankh (Pfl. Path.) und Pfl. Schutz., nr 53, 7/8, 1951.
6. Kulmatycka L., Leszczenko P., Malec K.: Rizoktonioza ziemniaków. Acta Agrobot. nr 3, 1955.
7. Lebediew A. A.: Selekcja kartofla na ustoicziwost k rizoktonii. Isledowania po technike i selekcji kartofla i pszenicy. nr 124, 16-24, 1968.
8. Leszczenko P.: *Rhizoctonia solani* K. (*Hypochnus solani* P. et D.) na ziemniakach. Prace Wydz. Ochr. Roślin PINGW w Bydgoszczy, nr 14, 1935.
9. Malec K.: Hodowla ziemniaków odpornych na rizoktoniozę. Biul. IHAR, nr 4 i 5, 85-88, 1959.
10. Papavizas G. C., Davey C. B.: Saprophytic behavior of *Rhizoctonia solani*. Phytopath., nr 51, 693-699, 1952.
11. Papavizas G. C., Davey C. B.: Isolation and pathogenicity of *Rhizoctonia* saprophytically existin in soil. Phytopath., nr 52, 834-840, 1962.
12. Richter H., Schneider R.: *Rhizoctonia* — Schäden an Stolonen, Wurzeln und Knollenanlagen der Kartoffel. Phytopath. Zeitschr., nr 17, 374-383, 1951.
13. Richter H., Schneider R.: Untersuchungen zur morphologischen und biologischen Differenzierung von *Rhizoctonia solani* Kühn. Phytopath. Zeitschr., nr 20, 167-226, 1953.
14. Richter H., Schneider R.: Untersuchungen zur *Rhizoctonia*-Anfälligkeit der Kartoffelsorten. Der Züchter, Bd. 24, 9, 264-270, 1954.
15. Sadowski S.: Właściwości i ekologiczne uwarunkowanie niektórych mazurskich szczepów grzyba *Rhizoctonia solani* Kühn. Zesz. nauk. WSR Qlsztyn, Seria A, Supl. 2
16. Sahsena H. K.: Progress in the study of parasitism by *Rhizoctonia solani*. Indian Phytopathol., 24, nr 1, 1-15, 1971.



17. Storey J. F.: A comparative study of strains of *Rhizoctonia solani* Kühn with special reference of their parasitism. *Ann. appl. Biol.*, nr 28, 219-228, 1941.
18. Szirko W. N., Chrobrych N. D.: Metody oceny selekcyjnego materiału kartofela na ustoiczność k ryzoktonii. *Trudy po prik. bot. i selekcji t. 35*, nr 2, 204-209, 1963.

*C. Sadowski*

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ КАРТОФЕЛЯ К РИЗОКТОНИИ

### Резюме

Гриб *Rhizoctonia solani* Kühn (*Pellicularia filamentosa* Pat.) характеризуется широким объёмом хозяев, возможностью развития в разных почвах и изменчивостью патогенных признаков. Так как химические методы борьбы с ризоктонией картофеля не всегда дают хорошие результаты, во многих лабораториях пытаются вывести устойчивые сорта. Хотя до сих пор не нашли устойчивого сорта, однако в большинстве опубликованных на эту тему работ читаем, что между этими сортами выступает разница с точки зрения степени чувствительности. Эту разницу наблюдаем среди культурных сортов и диких видов картофеля.

*S. Sadowski*

## METHODS OF TESTING POTATOES FOR THE RESISTANCE TO BLACK SCURF (*RHIZOCTONIA SOLANI*)

### Summary

The fungus *Rhizoctonia solani* (perfect stage *Pellicularia filamentosa*) has a wide spectre of host plants, develops in different soils and shows variable pathogenicity.

Chemical methods of the control are not fully effective, so in many research centres breeding for the resistance to this disease is attempted. Although the resistant variety has not been found yet, many authors report varietal differences in the degree of the susceptibility. The differences were found within cultivars and wild potato species.