

Streszczenie

ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN I BAKTERIE ANTAGONISTYCZNE W RELACJI Z RÓŻNYMI GRUPAMI GENETYCZNYMI I FENOTYPOWYMI *PECTOBACTERIUM* SPP.

mgr inż. Sebastian Wojciech Przemieniecki

W pracy badano wpływ środków chemicznych, najczęściej stosowanych w uprawie ziemniaka, na różniące się pod względem genetycznym i fizjologicznym *Pectobacterium* spp. Do badań użyto: osiem fungicydów, trzy herbicydy, insektycyd oraz siarczan miedzi, streptomycynę, związki i nanocząstki srebra i tytanu. W badaniach użyto również wyselekcjonowanych bakterii antagonistycznych. Oceniono wpływ wyżej wymienionych czynników na *Pectobacterium* spp. oraz na stan ziemniaka zainfekowanego przez te fitopatogeny.

Spośród wszystkich badanych substancji najlepszym działaniem antybakteryjnym charakteryzowały się fungicydy (zwłaszcza mieszanina mankozebu z metalaksylem-M), działające także w dawkach zalecanych przez producenta do zwalczania patogenów grzybowych w warunkach polowych. Środek zawierający chlorotalonil również ograniczał występowanie fitopatogena w glebie i wpływał pozytywnie na rozwój ziemniaka. Małą skuteczność wykazały siarczan VI miedzi II i mieszanina tlenochlorku miedzi z cymoksanilem. Użyte w doświadczeniu bakterie pektynolityczne różniły się cechami fizjologicznymi, stopniem agresywności oraz odpornością na środki chemiczne zależnie od gatunku oraz szczepu (szczególnie zróżnicowanie wystąpiło u *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*).

Wykazano dużą rozbieżność w oporności poszczególnych szczepów na antybiotyki. Streptomycyna działała nawet w stężeniu 10 mg l⁻¹ na *P. carotovorum* subsp. *odoriferum*, natomiast na niektóre *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* działały dawki 100 mg l⁻¹ (zalecane w ochronie sadów). Żadna z form tlenku tytanu nie wywarła znaczącego wpływu na *Pectobacterium* spp. Efekt stosowania srebra był zróżnicowany. Wyniki testu krążkowego wykazały słabsze hamowanie wzrostu bakterii przez srebro koloidalne niż przez azotan V srebra, jednak wartości MIC (najmniejszego stężenia hamującego) były zbliżone dla wszystkich związków srebra, a efektywna dawka wynosiła 50 mg l⁻¹.

W teście z plastrami ziemniaka, wszystkie użyte herbicydy oraz insektycyd, a także, AgNO_3 i streptomycyna obniżyły występowanie objawów mokrej zgnilizny bulw ziemniaka. Średnim działaniem odznaczały się: srebro nanocząstkowe stabilizowane cytrynianem trisodu (SBTC), CuSO_4 , i fungicydy zawierające mieszaniny mankozebu z innymi substancjami aktywnymi. Środek Curzate-Cu 49,5 WP nie ograniczył strefy porażenia plastra, jednak przyczynił się do zmniejszenia masy zmacerowanej tkanki o około 90%. W teście glebowym, oceniając środki ochrony roślin w dawkach zalecanych przez producenta do ochrony ziemniaka wykazano, że fungicydy zawierające mankozeb najsilniej hamowały, natomiast herbicyd (s.a. rimsulfuron) i insektycyd (s.a. lambda-cyhalotryna) stymulowały rozwój bakterii. Wykazano też działanie antybakteryjne AgNO_3 oraz srebra koloidalnego (SBTC) w stężeniu 100 mg l^{-1} . W dawkach 10-krotnie wyższych od zalecanej wszystkie środki ochrony roślin zmniejszały populację bakterii pektynolitycznych. Wyjątkiem był herbicyd, który wpływał pozytywnie na rozwój niektórych szczepów *Pectobacterium* spp. Najbardziej odpornym na działanie środków użytych w badaniach był wysoce agresywny szczep Ecc 270.

W teście szklarniowym wykonywano opryskiwanie poszczególnymi preparatami, a następnie infekowano sadzeniaki szczepami bakterii. Po 2 miesiącach uprawy, analizując wysokość roślin, zanotowano brak wschodów w obiektach kontrolnych po infekcji *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* szczep Eca 11/02 (agresywny) i Ecc 270 (bardzo agresywny). W wariantach, gdzie zastosowano fungicydy na bazie mankozebu, a także herbicyd (rimsulfuron) i insektycyd (lambda-cyhalotryna) stwierdzono wzrost roślin, natomiast po zastosowaniu srebra koloidalnego (SBTC) i streptomycyny nie obserwowano wschodów roślin infekowanych szczepem Ecc 270. Zastosowanie środków użytych w badaniach poprawiło w niewielkim stopniu parametry wysokości roślin oraz ich zazielenienie. Najmniejsze zazielenienie występowało w obiektach inokulowanych Ecc 270 oraz Eca 1/06 natomiast najwyższe w kontroli inokulowanej szczepem Ecc 334 i EC 1815. Preparaty, z wyjątkiem herbicydu, ograniczały rozwój choroby w wariantcie inokulowanym agresywnym szczepem Eca 11/02. Rozwój choroby wywoływanej przez patogena Ecc 270, odpowiedzialnego za całkowitą degradację sadzeniaków, był hamowany przez herbicyd, insektycyd, fungicydy zawierające mankozeb i chlorotalonil. Przy infekcji przez pozostałe szczepy, odnotowano niski stopień degradacji bulw, nawet w wariantach kontrolnych.

W ostatnim etapie badań oceniano działanie bakterii antagonistycznych. Z całej

testowanej zbiorowości 87 bakterii środowiskowych tylko 4 (szczep 5, 16, 28, 55) hamowały wzrost *Pectobacterium* spp. (Eca 1/06, Ecc 270, PC1 i EC 1445) na pożywce stałej. Wpływ antagonistów na zapobieganie degradacji tkanki bulwy ziemniaka był wysoce zróżnicowany. Największe właściwości hamowania rozwoju bakterii pektynolitycznych stwierdzono wobec *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* Ecc 270 i *P. wasabiae* PC1. Szczep antagonistyczny nr 55, pomimo słabego wyniku w teście na plastrach ziemniaka, w doświadczeniu szklarniowym jako jedyny poprawił stan roślin ziemniaka infekowanych każdym z użytych gatunków *Pectobacterium* spp.