

Rozprawa doktorska pt.
**Epidemiologia bakteriozy pierścieniowej ziemniaka powodowanej przez
*Clavibacter sepedonicus comb. Nov.***

Epidemiology of potato ring rot caused by *Clavibacter sepedonicus comb. Nov.*

mgr Milena PIETRASZKO

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie
Oddział w Jadwisinie Zakład Agronomii Ziemniaka

o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauki rolniczej, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

Promotor: prof. dr hab. Ewa ŁOJKOWSKA
Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed.

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Włodzimierz PRZEWODOWSKI
IHAR-PIB Oddział w Boninie

Streszczenie

Bakterioza pierścieniowa ziemniaka, której sprawcą jest bakteria *Clavibacter sepedonicus*, jest chorobą kwarantannową, podlegającą obowiązkowemu zwalczaniu. Bezpośrednie straty związane z obniżeniem plonu i gniciem bulw w wyniku porażenia patogenem nie mają w Europie dużego znaczenia. Straty gospodarcze wynikają natomiast z konieczności dyskwalifikacji porażonych plantacji nasiennych, wstrzymania eksportu oraz dystrybucji wewnątrz kraju zainfekowanych *C. sepedonicus* partii ziemniaków. Zwalczanie bakteriozy pierścieniowej ziemniaka opiera się na znajomości biologii patogenu i epidemiologii choroby, która wciąż nie jest dostatecznie poznana.

Celem pracy było określenie wpływu zmiennych warunków pogodowych i glebowych na rozprzestrzenienie się bakteriozy pierścieniowej ziemniaka wywoływanej przez *C. sepedonicus*, ocena wpływu infekcji latentnej na rozwój i plonowanie zainfekowanych roślin, a także ocena możliwości wczesnego wykrywania bakterii w roślinach.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że największy wpływ na rozwój infekcji latentnej ocenianej metodą immunofluorescencji w liściach i bulwach, miała podatność odmiany ziemniaka na *C. sepedonicus*. Istotny wpływ na rozwój infekcji w liściach miały też warunki pogodowe (temperatura i wilgotność powietrza) oraz rodzaj podłoża glebowego na jakim rosły rośliny. W przypadku bulw stwierdzono istotny wpływ warunków klimatycznych (temperatury i wilgotności powietrza) na rozwój infekcji latentnej i brak wpływu rodzaju podłoża glebowego. Infekcji latentnej sprzyjały susza i podwyższona temperatura powietrza. Gleba gliniasta, bardziej wilgotna sprzyjała infekcji latentnej w umiarkowanie suchych i ciepłych warunkach pogodowych, ale była niekorzystna do rozwoju *C. sepedonicus* w roku obfitym w opady.

Uzyskane wyniki wskazują, że uprawa roślin ziemniaka na podłożu glebowym, na którym rok wcześniej rosły ziemniaki, których bulwy były silnie zainfekowane *C. sepedonicus*, skutkowałą wykryciem metodą immunofluorescencji, niewielkiej liczby komórek bakterii w bulwach potomnych w 6,2% badanych prób. W drugim roku uprawy roślin ziemniaka na tym samym podłożu glebowym, nie wykryto komórek bakterii *C. sepedonicus* w plonie. Nasilenie infekcji bulw potomnych wyrastających z sadzeniaków inokulowanych w pierwszym roku uprawy nie miało wpływu na rozwój infekcji latentnej *C. sepedonicus*, wykrywanej testem immunofluorescencji, w drugim i trzecim roku uprawy ziemniaków w monokulturze.

W wyniku kolejnej serii doświadczeń stwierdzono, iż inokulacja sadzeniaków zawiesiną bakteryjną *C. sepedonicus* wpłynęła na zmniejszenie długości i masy łodyg oraz masy liści i bulw ocenianych 45 dni po sadzeniu. Infekcja spowodowała również istotną

redukcję masy i liczby bulw w plonie końcowym. Wpływ infekcji *C. sepedonicus* na cechy morfologiczne roślin oraz plon, może być uzależniony od podatności odmian ziemniaka na ten patogen. Nawożenie azotem mineralnym wpływało pozytywnie na wielkość plonu i liczebność bulw wyrastających z roślin nieinokulowanych i inokulowanych.

Przeprowadzone badania pozwoliły na zaproponowanie skutecznej metody wykrywania infekcji latentnej *C. sepedonicus* w pierwszych tygodniach wegetacji roślin. Stwierdzono, iż najskuteczniej infekcję latentną można wykryć w próbach uzyskanych z podstaw łodyg roślin ziemniaka. Badania wykazały natomiast, iż próby uzyskane z korzeni ziemniaka nie powinny być zalecane do badań kontrolnych ze względu na możliwość otrzymania fałszywie pozytywnych wyników spowodowanych występowaniem reakcji krzyżowych z przeciwciałami wykorzystywanymi do wykrywania *C. sepedonicus* w teście immunofluorescencji.

Przeprowadzone badania poszerzyły wiedzę na temat epidemiologii bakteriozy pierścieniowej ziemniaka, w szczególności z zakresu wpływu warunków klimatycznych i glebowych na występowanie infekcji latentnej wywoływanej przez *C. sepedonicus*.

Doctoral thesis entitled:

Epidemiology of potato ring rot caused by *Clavibacter sepedonicus* comb. Nov.

Abstarct

Potato ring rot, caused by the *Clavibacter sepedonicus* bacterium, is a quarantine disease subject to mandatory eradication. Direct losses related to yield reduction and tuber rot as a result of infection are not of great importance in Europe. Economic losses, on the other hand, result from the necessity to disqualify infected seed plantations, suspend exports and distribute the infected potatoes within the country. The control of potato ring rot is based on the knowledge of the pathogen biology and the epidemiology of the disease.

The aim of the study was to determine the impact of changing weather and soil conditions on the spread of potato ring rot caused by *C. sepedonicus*, to assess the impact of latent infection on the development and yield of infected plants, and to assess the possibility of early detection of bacteria in plants.

Based on the conducted research, it was found that the greatest impact on the development of latent infection, assessed by immunofluorescence in leaves and tubers, was exerted by the resistance of potato cultivars to *C. sepedonicus*. Weather conditions (air temperature and humidity) and the type of soil substrate on which the plants grew had a significant impact on the development of infection in the leaves. In the case of tubers, a significant effect of climatic conditions (temperature and air humidity) on the development of latent infection was found, and no effect of the type of soil substrate. Latent infection was favored by drought and elevated air temperature. Loamy soil, more moist, favored latent infection in moderately dry and warm weather conditions, but was unfavorable for the development of *C. sepedonicus* in a year with abundant rainfall.

Obtained results indicated that cultivation of potato plants on the soil where potatoes, whose tubers were heavily infected of *C. sepedonicus*, had been growing a year earlier, resulted in the detection of a small number of bacterial cells in the daughter tubers in 6.2% of the tested samples by the immunofluorescence test. In the second year of cultivation of potato plants on the same soil, no bacterial cells were detected in the yield. The development of latent infection, detected by the immunofluorescence test, in the second and third year of potato cultivation in

monoculture, was not influenced by the intensity of infection in daughter tubers growing from seed potatoes inoculated of *C. sepedonicus* in the previous year.

Based on the results of next series of experiment it can be concluded that inoculation of seed potatoes with *C. sepedonicus* suspension affected the morphological characteristics of plants assessed 45 days after planting, causing a decrease in the length and weight of stems, as well as the weight of leaves and tubers. The infection caused a significant reduction in the weight and number of tubers in the final crop. The impact of *C. sepedonicus* infection on the reduction of weight and number of tubers may depend on the susceptibility of potato cultivars to the pathogen. Fertilization with mineral nitrogen determined most of the assessed morphological features of plants as well as the size and number of tuber crops.

Executed experiments allowed to propose the efficient method of early detection of *C. sepedonicus* latent infection. It is presented that *C. sepedonicus* latent infection can be effectively detected in samples obtained from the bases of potato plant stems harvested in the first vegetation weeks. In parallel, it was presented that testing of samples obtained from potato roots cannot be recommended for control tests due to the possibility of obtaining false positive results caused by cross-reactions with antibodies used to detect *C. sepedonicus* in the immunofluorescence test.

The conducted research extended the knowledge on the epidemiology of potato ring rot, in particular on the impact of climatic and soil conditions on the occurrence of latent infection caused by *C. sepedonicus*.

Radzików, 17.03.2023 r.

(-) mgr Milena Pietraszko

