

Lublin dn. 10.03.2024

Prof. dr hab. Ewa Solarska

Katedra Biotechnologii Mikrobiologii i Żywienia Człowieka

Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

ul. Skromna 8 20-704 Lublin

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Sławomira Głuszka pt. „Zastosowanie techniki minirizotronów w badaniach wzrostu korzeni drzew owocowych”, wykonanej pod kierunkiem naukowym prof. dr hab. Lidii Sas Paszt w Zakładzie Mikrobiologii i Ryzosfery Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego.

Podstawą przygotowania recenzji jest Uchwała Rady Naukowej Instytutu Ogrodnictwa -Państwowego Instytutu Badawczego w Skierniewicach i na jej podstawie maszynopis pracy przesłany przez Zastępcę Przewodniczącego Rady Naukowej prof. dr hab. Ryszarda Hołownickiego dnia 10 01. 2024 roku

Praca doktorska została przedstawiona do recenzji w formie trzech oryginalnych publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „Zastosowanie techniki minirizotronów w badaniach wzrostu korzeni drzew owocowych”. Autor w 11 rozdziałowej rozprawie zawarł wykaz publikacji stanowiących podstawę tej rozprawy, streszczenie w języku polskim, wprowadzenie i uzasadnienie badań, cel i zakres badań, metodykę, wyniki, dyskusję, podsumowanie, cytowaną literaturę, streszczenie w języku angielskim, publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej oraz oświadczenia dotyczące udziału kandydata i współautorów w załączonych publikacjach. Mgr Sławomir Głuszek jest pierwszym autorem wszystkich publikacji stanowiących ocenianą rozprawę doktorską i we wszystkich miał największy udział procentowy w ich powstaniu. Ponadto dodatkowym potwierdzeniem wiodącej roli Doktoranta są załączone oświadczenia Autorów opublikowanych prac, które dokładnie określają wkład

Doktoranta w tworzeniu koncepcji pracy, realizacji części eksperymentalnej, interpretacji i dyskusji wyników badań oraz przygotowaniu manuskryptów do publikacji. Przedstawiona do recenzji praca doktorska pod względem redakcyjnym wykonana jest starannie i obejmuje 53 strony i 27 stron 3 manuskryptów publikacji naukowych. W pracy zamieszczono 13 tabel, i 7 wykresów. Cytowana literatura zawiera 174 pozycje bibliograficzne dobrze dobrane i wykorzystane. Stronę formalną pracy oceniam jako poprawną. Układ pracy jest prawidłowy, typowy dla prac o charakterze doświadczalnym. Cykl artykułów naukowych przedłożonych jako podstawa dysertacji doktorskiej mgr Sławomira Głuszka oprócz tego, że jest zbiorem ściśle powiązanych tematycznie publikacji, co jest spełnieniem wymogu ustawowego, jest także przykładem bardzo logicznego i kompleksowego opracowania zagadnienia naukowego z rozwiązaniem problemu badawczego zrealizowanego przez Autora.

Uzasadnienie podjęcia tematu badawczego

Długość korzeni, którą w przeszłości uznawano za wskaźnik efektywności pobierania wody i składników mineralnych okazała się niewystarczającą miarą do oceny tego procesu. Długość i liczba korzeni drobnych w jednostce objętości gleby, pole ich powierzchni i objętość, liczba włósników korzeniowych wpływają na absorpcję wody i składników pokarmowych. Ponadto długość życia korzeni drobnych ma istotny wpływ na wzrost i plonowanie roślin oraz na przebieg procesów bio-fizyko-chemicznych zachodzących w ryzosferze m.in. na obieg związków węgla oraz innych składników mineralnych, a także zależności pomiędzy różnymi organizmami bytującymi w glebie. W niniejszej pracy doktorskiej do badań systemu korzeniowego wybrano technikę pozwalającą obserwować rozwijające się korzenie w określonym przedziale czasu. Efektem korzystania z tej metody z wykorzystaniem kamery minizitronowej jest dokumentacja fotograficzna korzeni, umożliwiająca pomiary parametrów rozwoju korzeni. Najlepsze urządzenia pozwalające na przeprowadzenie tego typu badań korzeni w sposób nieinwazyjny to minirizotrony, którymi dysponuje

Zakład Mikrobiologii i Ryzosfery. Należy podkreślić, że badania z wykorzystaniem tych urządzeń prowadzą nieliczne jednostki naukowe na świecie, gdyż wymagają one niezwykle precyzyjnych i czasochłonnych pomiarów. Metodę tę można wykorzystać ponadto do obserwacji grzybów mykoryzowych i ich struktur oraz drobnych bezkręgowców, a także do określenia szybkości rozkładu materii organicznej w glebie i wpływu różnych czynników środowiskowych na wzrost korzeni oraz na procesy zachodzące w ryzosferze. Zatem jest to technika o niezwykle szerokim zastosowaniu w badaniach systemu korzeniowego i procesów zachodzących w jego sąsiedztwie. Badania systemu korzeniowego roślin sadowniczych z wykorzystaniem tej pionierskiej, nieinwazyjnej metody przeprowadzono po raz pierwszy w Polsce i Europie w ramach recenzowanej rozprawy doktorskiej. Duże zasługi w zakresie zorganizowania dobrze wyposażonego laboratorium badawczego również w nowoczesny sprzęt do nieinwazyjnego badania systemu korzeniowego roślin sadowniczych oraz opracowania i doskonalenia metod badawczych z ich użyciem i wprowadzania ich do praktyki ogrodniczej posiada Pani Profesor Lidia Sas-Paszt. Natomiast mgr Sławomir Głuszek wykazał się ogromnym zaangażowaniem i sumiennością w prowadzeniu badań z wykorzystaniem tej metody wymagającej wykonywania żmudnych i precyzyjnych pomiarów korzeni drzew owocowych rosnących w warunkach polowych.

Podjęta tematyka badawcza jest niezwykle istotna dla określenia dynamiki wzrostu korzeni drobnych drzew wiśni i czereśni oraz wpływu nawozów syntetycznych i organicznych oraz inokulum mykoryzowego na parametry wzrostu i przeżywalność korzeni drobnych i ich masę, a także ich kolonizację przez arbuskularne grzyby mykoryzowe.

Uwagi redakcyjne i edytorskie

Praca doktorska została napisana bardzo starannie. Błędy językowe są nieliczne. W rozdziale „Wprowadzenie i uzasadnienie badań” Doktorant wymieniając

pasożyta korzeniowego słonecznika napisał, że jest on z rodzaju zaraza i po myślniku wymienił nazwę gatunkową pasożyta. Jeśli wymienia się rodzaj to podaje się tylko pierwszy człon nazwy gatunkowej. Niezrozumiałym w tym przypadku jest użycie określenie „zaraza” jako nazwy rodzajowej. Bardzo proszę, aby Doktorant wyjaśnił dlaczego użył takiego określenia w tym kontekście.

Ocena merytoryczna pracy

Rozdział „Wprowadzenie i uzasadnienie badań”, który jest przeglądem piśmiennictwa został zredagowany poprawnie, językiem zwięzłym i konkretnym i dowodzi pełnego rozeznania Doktoranta w wybranej tematyce badawczej. Autor obszernie przedstawia dotychczasowy stan badań korzeni i strefy przykorzeniowej roślin ogrodniczych z wykorzystaniem minirizotronów, które są możliwe do stosowania w warunkach naturalnych i dzięki temu umożliwiają weryfikację dotychczasowych obserwacji w warunkach laboratoryjnych. Dotychczas spośród roślin sadowniczych najczęstszym obiektem badań z wykorzystaniem minirizotronów była jabłoni. Urządzenia te pozwoliły określić wpływ średnicy drobnych korzeni jabłoni na ich przeżywalność w okresie zimowym, a także zaobserwować, że korzenie drobne jabłoni miały dwa okresy intensywnego wzrostu w czasie sezonu wegetacyjnego tj. podczas wiosny i późnym latem. Badano także wpływ różnych podkładek oraz warunków uprawy i środowiska na wzrost i dynamikę rozwoju korzeni jabłoni. Autor przytacza też liczne badania korzeni winorośli przeprowadzone z wykorzystaniem minirizotronów. Badania te dotyczą długości życia korzeni uformowanych w różnych okresach sezonu wegetacyjnego na różnych głębokościach gleby, a także morfologię i okres życia korzeni winorośli uprawianej w suchej i wilgotnej glebie. Podobne badania przeprowadzono także oceniając dynamikę wzrostu korzeni brzoskwini.

Oceniając teoretyczną część pracy pragnę podkreślić, że została ona przygotowana na podstawie dobrze dobranej i właściwie cytowanej literatury, w większości w języku angielskim.

Cel rozprawy doktorskiej jest prawidłowo sformułowany i dotyczy określenia dynamiki wzrostu korzeni drobnych poniżej 1,5 mm u różnych odmian drzew wiśni, szczepionych na antypce oraz drzew czereśni szczepionych na podkładce GiSelA 5. W przypadku czereśni w badaniach tych uwzględniono również wpływ nawozów organicznych i inokulum mykoryzowego na wzrost i przeżywalność korzeni drobnych oraz ich kolonizację przez arbuskularne grzyby mykoryzowe i plonowanie drzew. Zastosowane metody badawcze z wykorzystaniem minirizotronów oraz oceny wzrostu korzeni pobieranych bezpośrednio z gleby, a także oceny stopnia kolonizacji korzeni przez arbuskularne grzyby mykoryzowe opisano szczegółowo i przejrzysto w rozdziale „Metodyka”. Metody te zostały dobrze dobrane i posłużyły do precyzyjnego wykonania postawionych celów badawczych. Doktorant wykazał się dobrą znajomością warsztatu badawczego i wszechstronnym opanowaniem precyzyjnych technik minirizotronowych i laboratoryjnych. Na podkreślenie zasługuje również uporządkowane i czytelne przedstawienie przebiegu realizowanych zadań badawczych. Uzyskane wyniki poddano wielokierunkowej analizie statystycznej za pomocą oprogramowania Statistica 10 dla wiśni i Statistica 13 dla czereśni. Ponadto dane dotyczące wzrostu i przeżywalności korzeni obydwu gatunków drzew owocowych uzyskane z minirizotronów w określonych przedziałach czasu analizowano metodą Kaplana-Meyera. Do testowania ogólnych hipotez dotyczących różnic między krzywymi przeżycia Kaplana-Meyera zastosowano test Mantela, a do testowania porównań funkcji przeżycia pomiędzy poszczególnymi klasami obserwacji użyto testu Wilcoxona z modyfikacją Gehana. Metody statystyczne wybrane przez Autora są właściwe i wystarczające do opracowania i przedstawienia uzyskanych wyników.

Analiza uzyskanych wyników jest szczegółowa i uwzględnia wszystkie etapy badań oraz realizowane zadania.

Wyniki badań zostały zaprezentowane w logicznej sekwencji, zgodnie ze szczegółowymi celami rozprawy. Za najważniejsze osiągnięcia Doktoranta wynikające z wykonanych badań uważam:

Wykazanie, że na formowanie i przeżywalność korzeni drobnych największy wpływ mają pora roku i głębokość formowania korzeni, a nie odmiany wiśni szczepione na antypce co nie potwierdziło założonej hipotezy badawczej.

Wykazanie, że największą skuteczność we wzroście, rozwoju i przeżywalności systemu korzeniowego czereśni na podkładce GiSelA 5 wykazały bionawóz pochodzenia roślinnego BF Ekomix oraz inokulacja podłożem mykoryzowym co znalazło odzwierciedlenie w najlepszym plonowaniu drzew w tych kombinacjach, a najslabsze działanie w tym aspekcie wykazały nawozy syntetyczne.

Postawienia hipotezy na podstawie uzyskanych wyników stwierdzającej, że sposób nawożenia czereśni ma wpływ na liczbę formowanych korzeni i ich żywotność co jest skorelowane z plonem.

Wyjaśnienie tej zależności dowodzące, że łatwo rozpuszczalne i szybko migrujące w głąb profilu glebowego nawozy syntetyczne mogą wymuszać szybki rozwój korzeni co odbywa się kosztem plonu. Natomiast nawozy organiczne o spowolnionym uwalnianiu składników pokarmowych sprzyjają dłuższej żywotności korzeni, a przez to wpływają na większe plonowanie.

Stwierdzenie, że zaobserwowane różnice dynamiki wzrostu i rozwoju korzeni drobnych u czereśni między zastosowaniem produktów organicznych, a nawożeniem syntetycznym w powiązaniu z plonowaniem roślin pozwolą na optymalizację technik nawożenia roślin sadowniczych umożliwiającą ograniczenie dawek nawozów syntetycznych. Ograniczenie strat składników

mineralnych z nawozów syntetycznych przyczyni się do poprawy stanu środowiska, szczególnie gleb i wód. Ponadto, ograniczenie dawek nawozów syntetycznych przyczyni się do obniżenia produkcji tych nawozów co spowoduje ograniczenie emisji gazów cieplarnianych pochodzących z przemysłu nawozowego. Skutkiem tych działań będzie uzyskanie plonów wyższej jakości.

W rozdziale Dyskusja Autor wykazał umiejętność weryfikacji wyników własnych badań z wynikami prezentowanymi w piśmiennictwie światowym. Uzyskane wyniki dotyczące wzrostu przeżywalności korzeni drobnych wraz ze wzrostem ich średnicy oraz formowanych w głębszych warstwach gleby są zbieżne z wynikami uzyskanymi w badaniach drobnych korzeni na innych roślinach sadowniczych. Również podobnie jak w badaniach innych roślin sadowniczych, u wiśni i czereśni zaobserwowano związek pomiędzy długością życia korzeni drobnych, a terminem ich powstawania. Inni autorzy zaobserwowali również, że wysokie stężenie jonów azotanowych może powodować skrócenie przeciętnej długości życia korzeni czereśni i innych gatunków drzew w porównaniu z korzeniami roślin nie nawożonymi syntetycznymi nawozami azotowymi. Wszystkie aspekty uwzględnione w dyskusji świadczą o znajomości tematu i dojrzałości naukowej Autora.

Na zakończenie Doktorant przedstawił 5 w pełni uprawnionych wniosków dowodzących osiągnięcia zaplanowanego celu badań.

Rozprawa doktorska mgr Sławomira Głuszka jest opracowaniem spełniającym wszystkie warunki wymagane odpowiednią ustawą dla dysertacji doktorskich.

Wniosek końcowy

W podsumowaniu stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca doktorska Pana mgr Sławomira Głuszka zatytułowana „Zastosowanie techniki minirizotronów w badaniach wzrostu korzeni drzew owocowych” wykonana pod kierunkiem naukowym promotora – prof. dr hab. Lidii Sas-Paszt stanowi

oryginalne rozwiązanie istotnego problemu naukowego. Dysertacja ta jest jedną z niewielu prac, która w tak szerokim zakresie wyjaśnia funkcję korzeni drobnych drzew owocowych.

Praca doktorska Pana mgr Sławomira Głuszka spełnia wymogi art. 14 ust. 2 pkt 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r., poz. 1789) w związku z art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669), a stopień doktora może być nadany w dziedzinie i dyscyplinie określonej w przepisach wydanych na podstawie art. 5 ust. 3 tej ustawy.

W związku z powyższym, przedstawiam Wysokiej Radzie Naukowej Instytutu Ogrodnictwa-Państwowego Instytutu Badawczego w Skierniewicach wniosek o dopuszczenie Pana mgr Sławomira Głuszka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Wniosek o wyróżnienie pracy doktorskiej

Jednocześnie, wnioskuję do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Ogrodnictwa-Państwowego Instytutu Badawczego w Skierniewicach o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr Sławomira Głuszka stosowną nagrodą. Uważam, że poziom merytoryczny pracy, imponujący zakres wykonanych badań polowych i laboratoryjnych, doskonała dokumentacja uzyskanych wyników oraz bardzo wysoka wartość naukowa i aplikacyjna przeprowadzonych badań zasługuje na wyróżnienie.

Prof. dr hab. Ewa Solarska

