

Prof. dr hab. Jerzy Hetman  
Katedra Roślin Ozdobnych  
i Architektury Krajobrazu  
Uniwersytetu Przyrodniczego  
w Lublinie

## Recenzja

### **pracy doktorskiej mgr inż. Pawła Petelewicza pt. „Wpływ wybranych biostymulatorów na ukorzenianie sadzonek pędowych derenia białego (*Cornus alba* L.)”**

Doskonalenie metod rozmnażania roślin w nowoczesnym ogrodnictwie ozdobnym jest problemem ciągle żywym. Zarówno pracownicy naukowcy, jak i producenci-szkółkarze poszukują ciągle nowych metod rozmnażania lub optymalizacji istniejących, których celem jest zwiększenie wydajności oraz poprawienie jakości produktu finalnego. Działania takie wymuszane są z jednej strony przez bardzo ostrą konkurencję, a z drugiej są wynikiem dostosowania się do wymogów prawnych Unii Europejskiej. A są one w stosunku do ogrodnictwa, w tym i do szkółkarstwa ozdobnego, bardzo ostre. W związku z rosnącym naciskiem w sferze ochrony środowiska naturalnego Unia Europejska stale wprowadza i modyfikuje uregulowania prawne, mające na celu zmniejszenie jego degradacji i zanieczyszczenia. Dotyczą one, między innymi zezwoleń na dopuszczenie do stosowania środków ochrony roślin, a wśród nich preparatów zawierających auksyny. W ostatnich latach efektem tych działań Unii jest brak w Polsce zarejestrowanych preparatów auksynowych powszechnie stosowanych dotychczas jako stymulatorów regeneracji systemu korzeniowego sadzonek. Zaistniała sytuacja stanowi motywację dla poszukiwania nowych rozwiązań, które można zastosować w stymulacji ukorzeniania i zabezpieczania sadzonek w trakcie tego procesu. W ostatnich latach lista środków potencjalnie przydatnych do wykorzystania jako stymulatorów znacznie się powiększyła. W tej długiej już liście coraz większego znaczenia nabiera grupa preparatów naturalnego pochodzenia tzn. biostymulatorów,

których wytwarzanie jak i stosowanie nie stanowi dla środowiska zagrożenia. Biostymulatory jako środki ograniczające negatywny wpływ czynników stresowych oraz wspomagające regenerację uszkodzeń znalazły szerokie zastosowanie również w produkcji szkółkarskiej. Wzrastające znaczenie proekologicznych metod produkcji materiału roślinnego stawia przed nauką poważne wyzwania. Dotyczą one głównie opracowywania nowych rozwiązań bezpiecznych dla środowiska i człowieka oraz opracowania technologii produkcji, które skutecznie wspomogą zarówno proces ukorzeniania, jak i pozostałe etapy produkcji szkółkarskiej. W tym kontekście podjęty przez Pana mgr inż. Pawła Petelewicza temat pracy doktorskiej należy uznać za bardzo aktualny i potrzebny zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia. Głównym celem pracy, było określenie wpływu preparatów z grupy biostymulatorów – Algamino Plant, Asahi oraz Route - zastosowanych w formie aplikacji dolistnej oraz cieniowania roślin matecznych na proces ukorzeniania sadzonek pędowych derenia białego (*Cornus alba* L.) oraz wybrane zmiany biochemiczne i fizjologiczne zachodzące w trakcie jego trwania. Badano również wpływ tych zabiegów na budowę anatomiczną wytworzonych korzeni. Doświadczenia zostały przeprowadzone w latach 2013-2015 w produkcyjnym gospodarstwie szkółkarskim. Analizy biochemiczne pobranego materiału roślinnego i obserwacje mikroskopowe wykonywano w laboratorium Katedry Roślin Ozdobnych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Przedstawiona do oceny rozprawa jest bardzo obszerną, wielowątkową oryginalną pracą naukową prezentującą rezultaty wnikliwie przeprowadzonych trzyletnich badań. Całość prac obejmuje 265 stron, w tym 77 dobrze opracowanych tabel oraz 19 fotografii. Dodatkowo na 61 stronach przedstawiono 180 załączników dotyczących wyliczeń statystycznych. Układ pracy i struktura podziału treści jest prawidłowa, a kolejność rozdziałów logiczna.

Analizując kolejne rozdziały stwierdzam, że Autor wykazał gruntowne opanowanie warsztatu badawczego oraz wzorowe wykorzystanie materiałów źródłowych. Krótki „Wstęp” dobrze wprowadza czytającego w problematykę przedstawionych badań. W pracy cytowanych jest aż 345 pozycji literatury związanej z tematem prowadzonych badań.

Rozdział „Przegląd piśmiennictwa” obejmujący aż 60 stron maszynopisu opracowany jest bardzo starannie. Zakres cytowanych prac i ich komentarze omawiające wyniki innych badaczy dobrze wprowadzają czytelnika w stan zagadnienia i utwierdzają w przekonaniu o celowości podjętych badań. Rozdział ten wskazuje na bardzo dużą wiedzę Autora w zakresie zagadnień związanych ze szkółkarstwem ozdobnym i wykorzystaniem biostymulatorów. Przy czytaniu tego rozdziału daje się zauważyć dużą umiejętność Autora w wyborze najistotniejszych wyników osiągniętych przez innych badaczy i dokonywania syntezy omawianych zagadnień. Przy cytowaniu ponad 340 pozycji piśmiennictwa na pewno nie było to łatwe. Rozdział „Cel pracy” jest bardzo krótki ale sprecyzowany konkretnie i jasno.

Rozdział „Materiał i metody” podzielony na 9 podrozdziałów, w których przedstawiono miejsce i zakres prowadzonych badań, materiał roślinny, wykorzystane biostymulatory oraz wykonane obserwacje i pomiary. W doświadczeniach wykorzystano dwie odmiany, bardzo cenionego w miejskich terenach zieleni derenia białego (*Cornus alba* L.): ‘Aurea’ i ‘Elegantissima’. Opisana została również charakterystyka badanych preparatów. Działania wyżej wymienionych preparatów porównywano z działaniem stosowanego powszechnie preparatu pudrowego „Rhizopon AA” (2% IBA) oraz roztworu wodnego IBA (200 mg·l<sup>-1</sup>). Badane preparaty były stosowane w formie jednokrotnej i dwukrotnej aplikacji dolistnej. Zabieg opryskiwania wykonywano w dniu sporządzania sadzonek w przypadku kombinacji, w których preparaty były stosowane jednokrotnie i powtarzano dwa tygodnie po wykonaniu pierwszego zabiegu w kombinacjach z dwukrotnym użyciem preparatów. Badano również współdziałanie biostymulatorów stosowanych łącznie z IBA w jednokrotnej aplikacji. W doświadczeniu nad wpływem zacieniania, rośliny mateczne zaciemniane były przez 5 tygodni i dopiero po 1 tygodniowej aklimatyzacji pobierane były z nich sadzonki. Ukorzenianie sadzonek trwało osiem tygodni. Każdego roku doświadczenia prowadzono w trzech powtórzeniach a jedno powtórzenie stanowiło 80 sadzonek. Łącznie w pierwszym roku badań wykonano ponad 11.500 sadzonek, a w drugim i trzecim (po wyłączeniu z badań preparatu „Algamin Plant”) 864 sadzonek.

Na podkreślenie zasługuje bardzo pracochłonna i solidnie wykonana część biochemiczna pracy. Próbkę do analiz biologicznych pobierano po upływie czterech

tygodni ukorzenia i po 8 tygodniach w dniu likwidacji doświadczenia. Przeprowadzono cały szereg analiz biochemicznych, między innymi na zawartość suchej masy, endogennych kwasów indoliloctowych, chlorofilu a+b. Oznaczono zawartość skrobi, cukrów ogólnych i cukrów redukujących, białek rozpuszczalnych, nadtlenu wodoru oraz aktywności katalazy.

Od strony merytorycznej i statystycznej całość doświadczeń i analiz biochemicznych wykonana była poprawnie z wykorzystaniem aktualnych metod badawczych. Biorąc pod uwagę liczbę wykonanych pomiarów i analiz chemicznych należy przyznać, że organicznie całości otrzymanych wyników i ich interpretacji wymagało od Autora bardzo dużego nakładu pracy, poświęcenia i cierpliwości, ale również wiedzy.

Rozdział „Wyniki” obejmuje 88 stron maszynopisu. Trzeba podkreślić, że przedstawienie rezultatów tak licznych analiz biochemicznych i analiz statystycznych otrzymanych wyników nie było łatwe. Autor z tego zadania wywiązał się jednak bardzo dobrze. Rozdział ten napisany jest bardzo przejrzysto, jasno i z zachowaniem logicznej kolejności omawianych zagadnień, w których Autor porusza się ze swobodą, a jednocześnie dociekliwością i dojrzałością nie tylko naukową ale i praktyczną. Mimo obszernej dokumentacji i wielowątkowej informacji rozdział ten czyta się dobrze ponieważ styl i język są poprawne.

Oceniając przedstawione wyniki stwierdzam, że mają one duże znaczenia zarówno poznawcze jak i praktyczne i powinny znaleźć zastosowanie w produkcji szkółkarskiej. Do najważniejszych osiągnięć Autora zaliczam wykazanie, że badane preparaty Asahi i Route mogą być wykorzystane w produkcji szkółkarskiej, jako stymulatory ukorzenia sadzonek derenia białego. Sadzonki traktowane tymi preparatami wykazywały silniejsze, niż sadzonki nietraktowane, predyspozycje do wytwarzania wysokiej jakości systemu korzeniowego. W czasie procesu ukorzenia w sadzonkach traktowanych badanymi preparatami wzrasta zawartość endogennych auksyn i chlorofilu a+b oraz białek rozpuszczalnych a zmniejsza się zawartość cukrów ogólnych i redukujących wolnych aminokwasów oraz nadtlenu wodoru. Wzrasta również intensywność fotosyntezy, przy obniżonej jednocześnie transpiracji i

przewodności szparkowej. Badane preparaty nie wpływają na budowę anatomiczną tworzonych korzeni na sadzonkach.

Bardzo wysoko oceniam rozdział „Dyskusja” obejmujący 34 strony. Rozdział ten jest zawsze trudnym, ale bardzo ważnym elementem każdej rozprawy naukowej i wymaga wszechstronnej i głębokiej znajomości przedmiotu. Autor ocenianej rozprawy wykazał się tutaj dużą wiedzą z zakresu szkółkarstwa, wykorzystania preparatów stymulujących ukorzenianie oraz prowadzeniem badań biochemicznych i anatomicznych materiału roślinnego. Wiedza ta pozwoliła na umiejętne skonfrontowanie i porównanie uzyskanych wyników w badaniach własnych z danymi literaturowymi. Sposób przedstawienia dyskusji świadczy o wysokich predyspozycjach Autora do prowadzenia badań naukowych.

Na podkreślenie zasługuje jeszcze bardzo interesujące zakończenie dyskusji, w której Autor na podstawie swoich badań, bardzo trafnie sugeruje w jakim kierunku powinny być prowadzone badania nad rolą i właściwym wykorzystaniem biostymulatorów w szkółkarstwie. Mam nadzieję, że takie badania Autor będzie kontynuował.

Przy ogólnej bardzo pozytywnej ocenie całości pracy z obowiązku recenzenta zgłaszam jedynie kilka drobnych uwag, które nasuwają się przy czytaniu dysertacji, a które mogą być przydatne Autorowi przy przygotowaniu pracy do druku.

- W streszczeniu należało wymienić preparat Algamino Plant.
- Nie ma potrzeby pisania pełnym wyrazem „Rysunek 1”, „Fotografia 1” wystarczy pisać w skrócie „Rys. 1”, „Fot. 1”.
- Na fot. 19 str. 91 trzeba poprawić oznaczenia.
- Ostatnie zdanie pierwszego akapitu na str. 84 nie koresponduje z tab. 1.
- Przy ocenie bonitacyjnej określonych cech powinno brać udział co najmniej 5 osób.
- Na str. 85 określenie „dwukrotna, cotygodniowa aplikacja” jest niezręczne. Może być różnie rozumiane.
- Autor często używa wyrażenia „w roślinach sałaty”, „roślinach trzciny cukrowej”, „roślin ziemniaka”, „rośliny ogórka”, Powinno być: „w sałacie”, „trzcinnie cukrowej”, „ziemniaku”, „ogórku”.
- W pierwszym zdaniu na str. 223 trzeba poprawić styl.

W podsumowaniu stwierdzam, że praca Pana mgr inż. Pawła Petelewicza wykonana pod kierunkiem Pani profesor Aleksandry Łukaszewskiej i przy współudziale promotora pomocniczego Pana doktora Andrzeja Puchalczaka ma charakter typowej oryginalnej pracy naukowej, pomysłowo zaprojektowanej, rzetelnie wykonanej, poprawnym stylem napisanej, dlatego też stanowi solidną podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora. Otrzymane wyniki powinny być wykorzystane w kilku publikacjach naukowych, a następnie spopularyzowane w czasopiśmie fachowych.

Na tej podstawie stwierdzam, że przedstawiona do oceny dysertacja Pana mgr inż. Pawła Petelewicza pt. „Wpływ wybranych biostymulatorów na ukorzenianie sadzonek pędowych derenia białego (*Cornus alba* L.)” w pełni odpowiada wymogom stawianym przez „Ustawę o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule z zakresu sztuki” z dnia 14 marca 2003 roku pracom doktorskim, a tryb przeprowadzenia przewodu doktorskiego jest zgodny z „Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego” z dnia 3 października 2014 roku. Dlatego też stawiam wniosek do Wysokiej Rady Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu SGGW w Warszawie o dopuszczenie Pana Magistra do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Ponadto biorąc pod uwagę oryginalność tematu, rozległość wykonywanych badań, wyjątkową pracowitość, rzetelność w wykonywaniu poszczególnych etapów badań, bardzo dobrą dokumentację, poprawną i rzeczową interpretację otrzymanych wyników oraz na duże możliwości ich szybkiego wdrożenia w produkcji wysokiej jakości materiału szkółkarskiego, wnioskuję do Wysokiej Rady o wyróżnienie pracy określoną nagrodą.

Lublin, 2016-09-22

Prof. dr hab. Jerzy Hetman  
