

dr hab. inż. Marzena Parzymies, prof. uczelni
Zakład Roślin Ozdobnych i Dendrologii
Instytut Produkcji Ogrodniczej
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Ul. Głęboka 28
20-612 Lublin

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Mariusza Przemysława Pożogi

**pt. „Sposoby rozmnażania roślin ozdobnych metodą *in vitro*,
a efektywność kosztowa i organizacyjna”**

wykonanej w Instytucie Nauk Ogrodniczych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
pod kierunkiem naukowym dr hab. Dawida Olewnickiego

Podstawa opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania recenzji jest pismo Pani dr hab. Elżbiety Wójcik-Gront, prof. SGGW, Przewodniczącej Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, z dnia 12.09.2025 r. (INO w 14/2025), z prośbą o przygotowanie recenzji wymienionej wyżej pracy doktorskiej i stwierdzenie czy odpowiada ona wymogom stawianym rozprawom doktorskim na podstawie ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.).

Ocena formalna

Przedstawiona do recenzji praca doktorska mgr inż. Mariusza Pożogi pt. „Sposoby rozmnażania roślin ozdobnych metodą *in vitro*, a efektywność kosztowa i organizacyjna” została wykonana w Instytucie Nauk Ogrodniczych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, pod opieką dr hab. Dawida Olewnickiego.

Powyższą rozprawę doktorską stanowi cykl pięciu publikacji naukowych powiązanych tematycznie i zebranych pod jednym tytułem, jw. Publikacje wykazane w rozprawie to:

Publikacja 1: Pożoga M., Cichocka K., Olewnicki D. 2024. Ocena kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw produkujących rośliny metodami *in vitro*. Marketing i Rynek, (11), 23-37. <https://doi.org/10.33226/1231-7852.2024.11.3>;

Publikacja 2: Pożoga M., Olewnicki D., Jabłońska L. 2019. In vitro propagation protocols and variable cost comparison in commercial production for *Paulownia tomentosa* × *Paulownia fortunei* hybrid as a renewable energy source. Applied Sciences, 9(23), 1-15. <https://doi.org/10.3390/app9112272>;

Publikacja 3: Pożoga M., Olewnicki D. 2023. The impact of the organization of the working day on



production efficiency in the laboratory of plant tissue cultures. Scientific Papers of Silesian University of Technology - Organization and Management Series, (170), 1-10. <https://doi.org/10.29119/1641-3466.2023.170.25>;

Publikacja 4: Pożoga M., Olewnicki D., Wójcik-Gront E., Latocha P. 2023. An efficient method of *Pennisetum × advena* 'Rubrum' plantlets production using the temporary immersion bioreactor systems and agar cultures. Plants, 12(1534), 1-15. <https://doi.org/10.3390/plants12081534>;

Publikacja 5: Pożoga M., Olewnicki D., Latocha P. 2024. A temporary immersion system as a tool for lowering planting material production costs using the example of *Pennisetum × advena* 'Rubrum'. Agriculture, 14(1177), 1-14. <https://doi.org/10.3390/agriculture14061177>.

Przedstawione i omówione przez Doktoranta jako rozprawa doktorska publikacje ukazały się w uznanych czasopismach naukowych (Marketing i Rynek – 40 pkt MNiSW; Applied Sciences – 100 pkt MNiSW, IF 2.474; Scientific Papers of Silesian University of Technology - Organization and Management – 100 pkt MNiSW; Plants – 70 pkt MNiSW, IF 4.0; Agriculture – 100 pkt MNiSW, IF 3.6). Sumaryczny Impact Factor zbioru publikacji, zgodnie z rokiem wydania, wynosi 10.074, a suma punktów wg MNiSW – 410 i są to dobre wskaźniki. Wszystkie czasopisma, w których wydano publikacje stanowiące rozprawę są przypisane do dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo.

Publikacje wchodzące w skład rozprawy są wieloautorskie, we wszystkich mgr inż. Mariusz Pożoga jest pierwszym autorem. Udział Doktoranta w powstawaniu publikacji, zgodnie z dołączonymi oświadczeniami, jest znaczący. Wkład Doktoranta w powstawanie publikacji polegał na uczestniczeniu we wszystkich etapach prac, od opracowania koncepcji badań i metodyki, poprzez prowadzenie badań naukowych, po przygotowanie i redagowanie tekstów artykułów, co wskazuje na jego kluczową rolę. Pozostali współautorzy wykazali głównie rolę pomocniczą w przygotowywaniu publikacji.

Rozprawa doktorska stanowi cykl publikacji, które w procedurze wydawniczej zostały poddane ocenie przez recenzentów naukowych i edytorów, którzy są specjalistami w swojej dziedzinie. Z tego względu w swojej recenzji odniosę się do przedstawionego opracowania samodzielnie wykonanego przez Doktoranta, gdyż nie widzę konieczności omawiania strony merytorycznej i edytorskiej tych prac.

Dobór artykułów naukowych w taki sposób, aby tworzyły rozprawę doktorską nie budzi natomiast moich zastrzeżeń.

Część opisowa rozprawy mieści się na 38 stronach maszynopisu i zawiera syntetyczną charakterystykę wykonanych badań i uzyskanych wyników, w sposób typowy dla tego typu pracy. W tej części rozprawy Doktorant zamieścił „Streszczenie” w języku polskim i w języku angielskim („Summary”), wykaz publikacji stanowiących rozprawę doktorską oraz siedem podrozdziałów: „Wstęp”, „Przegląd literatury”, „Cel badań i hipotezy badawcze”, „Materiał i metody”, „Wyniki i dyskusja”, „Wnioski i rekomendacje” oraz „Spis literatury”.



Opisowa część pracy napisana jest poprawnie pod względem językowym, dostarcza niezbędnych informacji na temat wykonanych badań, których szczegółowy opis znajduje się we wspomnianym powyżej cyklu artykułów naukowych.

W drugiej części zamieszczono kopie artykułów, które składają się na cykl publikacji stanowiących rozprawę doktorską wraz z oświadczeniami wszystkich współautorów, określające opisowy wkład każdego z nich w powstanie kolejnych publikacji wchodzących w skład pracy doktorskiej.

Ocena merytoryczna

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska dotyczy efektywności kosztowej i organizacyjnej prac prowadzonych w laboratoriach produkujących materiał roślinny metodami *in vitro* z uwzględnieniem sposobów prowadzenia kultywacji wybranych gatunków roślin ozdobnych.

Pierwszy rozdział, „Wstęp”, to syntetycznie nakreślona problematyka i celowość podejmowanych badań, które zostały szerzej omówione w rozdziale „Przegląd literatury”, w którym w pierwszej części Doktorant przedstawia historię i znaczenie metody *in vitro* w rozmnażaniu roślin, a następnie możliwości zastosowania bioreaktorów w propagacji roślin. W drugiej części Doktorant opisuje kosztowe i organizacyjne uwarunkowania produkcji roślin w warunkach *in vitro*, w tym czynności związane z czasem pracy ludzkiej.

Autor dokonał przeglądu literatury w bardzo syntetyczny sposób, na 6 stronach maszynopisu, jednak zawarł wszystkie najważniejsze informacje przybliżając obiekt badań.

Doktorant w przedstawionej pracy określił cel prowadzonych badań: „Ocena sposobów rozmnażania roślin ozdobnych metodą *in vitro* i ich wpływu na efektywność kosztową i organizacyjną w laboratoriach kultur tkankowych”, a następnie określił cele szczegółowe, aby zweryfikować postawione następujące hipotezy badawcze:

H1. Poznanie struktury kosztów zmiennych produkcji roślin metodą *in vitro* umożliwi zaproponowanie odpowiednich rozwiązań poprawiających efektywność kosztową i organizacyjną oraz jakościową produkcji roślin metodą *in vitro*;

H2. Mikrorozmnażanie w połączeniu z systemami automatyzacji produkcji za pomocą bioreaktorów okresowo-zalewowych, umożliwia poprawę efektywności produkcji;

H3. Odpowiednia i efektywna organizacja dnia pracy wpływa na wyniki ilościowe produkcji *in vitro*.

W kolejnym rozdziale, „Materiał i metody”, Doktorant przedstawił schemat procesu badawczego oraz opisał krótko metody badawcze zastosowane przy prowadzeniu kolejnych badań.

Tematyka podjęta przez mgr inż. Mariusza Pożogę w rozprawie doktorskiej, z punktu widzenia produkcji roślinnej, jest jak najbardziej aktualna i istotna. Polska jest jednym z wiodących producentów roślin w kulturach tkankowych. Ze względu jednak na rosnące koszty, głównie związane z kosztami pracy ludzkiej, opłacalność tego typu produkcji spada. Możliwość poprawy rentowności przedsiębiorstw związanych z propagacją roślin *in vitro* wydaje się więc ważnym rozwiązaniem. Co więcej, opracowane wyniki badań dotyczące czasu pracy można zastosować nie tylko do przedsiębiorstw produkujących rośliny metodą *in vitro*,



ale też innych przedsiębiorstw produkujących rośliny metodami tradycyjnymi. Niewiele jest badań dotyczących rentowności produkcji roślinnej w aspekcie ekonomicznym. Zwykle porównuje się metody uprawy i współczynniki uzyskiwane w trakcie rozmnażania roślin.

Badania prowadzone przez Doktoranta, w których podjął się udowodnienia postawionych hipotez, zostały przedstawione w publikacjach naukowych. Postawione hipotezy i cele zostały zweryfikowane w logicznie zaplanowanych i konsekwentnie realizowanych zadaniach badawczych.

W pierwszej opublikowanej pracy mgr inż. Mariusz Pożoga dokonał analizy ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw produkujących rośliny metodą *in vitro* w latach 2018-2021, na podstawie analizy struktury bilansu trzech wybranych firm. W publikacji wykazano istotne różnice w strukturze aktywów i sposobach finansowania działalności. Wskazano też, że wszystkie firmy odnotowały wzrost przychodów i zysków, mimo okresu pandemii Covid-19, co świadczy o dobrej kondycji finansowej branży i możliwościach dalszego rozwoju.

W kolejnej publikacji Doktorant skupił się na badaniu struktury kosztów produkcji roślin w kulturach *in vitro* na pożywkach agarowych, czyli tradycyjnej metodzie rozmnażania w kulturach tkankowych i określił, że aż 48% kosztów zmiennych stanowią koszty pracy, następnie koszty pojemników i odczynników, 33%.

W kolejnych publikacjach Doktorant skupił się na tych dwóch rodzajach kosztów.

W publikacji 3 określił wpływ organizacji dnia pracy na wydajność pracowników przy rozmnażaniu roślin metodą *in vitro* i udowodnił, że dobra organizacja czasu pracy prowadzi do wzrostu efektywności wykonywanych czynności i wydajności pracowników. Na podstawie badań i przeglądu literatury stwierdził, że czynności najbardziej wymagające powinny być wykonywane w środkowej części dnia, a odpowiednia organizacja pracy może zmniejszyć koszty produkcji.

W publikacjach 4 i 5 Doktorant dokonał porównania produkcji roślin w kulturach agarowych oraz w bioreaktorach TIS. Udowodnił, że zastosowanie bioreaktorów okresowo-zalewowych pozwala na zmniejszenie kosztów i podniesienie wydajności produkcji.

Zastosowanie metod badawczych jest odpowiednie i pozwoliło zrealizować postawione cele. Doświadczenia zaplanowano starannie, a Doktorant wykazał się znajomością tematyki i metod prowadzenia badań porównawczych, praktycznych oraz statystycznych, których wykorzystanie podniosło wartość opisanych wyników, które przedstawione zostały w kolejnej części pracy.

Doktorant w sposób syntetyczny opisał rezultaty badań przedstawione w poszczególnych publikacjach wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, które zostały ujęte w postaci „Wniosków i rekomendacji”. Wnioski są poprawne i pokazują zdolność Doktoranta do syntetycznego ujęcia rezultatów pracy.

W ostatnim rozdziale Pan Magister wskazuje na wykorzystane piśmiennictwo, z którego korzystał w trakcie opracowywania rozprawy doktorskiej. W spisie tym znajdują się najważniejsze publikacje dotyczące zakresu badań Doktoranta.

Pan mgr inż. Mariusz Pożoga umiejętnie wykorzystał zebraną literaturę.



Po zapoznaniu się z otrzymaną rozprawą doktorską, jako recenzentowi nasuwają mi się jednak pewne uwagi:

- tytuł przedstawionej rozprawy „Sposoby rozmnażania roślin ozdobnych metodą *in vitro*, a efektywność kosztowa i organizacyjna” wskazuje na szersze ujęcie tematu. Doktorant podjął się badań dotyczących sposobów rozmnażania wybranych gatunków roślin ozdobnych, co powinno zostać ujęte w temacie;
- w rozdziale „Przegląd literatury. 1.2. Bioreaktory w produkcji roślinnej”, str. 15, pojawiło się określenie „pożywka jest transportowana rurkami z pierwszego naczynia do drugiego, gdzie przez określony czas zanurza eksplantaty”. Prawidłowym sformułowaniem byłoby „gdzie przez określony czas opływa eksplantaty” lub „gdzie przez określony czas eksplantaty są zanurzone”;
- w opisie bioreaktora TIS pojawia się też stwierdzenie, że system opiera się na wykorzystaniu dwóch naczyń autoklawowalnych, natomiast są także systemy z naczyniami jednorazowymi;
- w tym samym rozdziale, str. 15, i w całej pracy, pojawia się określenie „hodowla”, a powinno być „uprawa” lub ewentualnie „kultywacja”. Hodowla oznacza otrzymywanie nowych roślin;
- dalej na tej samej stronie pojawiło się określenie „w warunkach komercyjnych”, które raczej odnosi się do „laboratoriów lub przedsiębiorstw komercyjnych”, warunki uprawy w laboratoriach komercyjnych i badawczych są takie same;
- w ostatnim akapicie na str. 15, pojawia się stwierdzenie, że „W porównaniu z tradycyjnymi metodami uprawy *in vitro* na podłożu agarowym, technologia ta zapewnia lepszą jakość kultur”. Czy Doktorant jest pewny, że dotyczy to wszystkich gatunków roślin? Może lepsze byłoby stwierdzenie, że w przypadku większości badanych do tej pory gatunków roślin;
- podobnie na str. 16, pojawia się „Zastosowanie TIS pozwala również na optymalizację zużycia zasobów, takich jak media hodowlane i inne materiały”. W moim przekonaniu optymalizacja produkcji, brak nadprodukcji, czy racjonalne zużycie zasobów, są możliwe w każdej metodzie produkcji i zależą m.in. od prawidłowego planowania produkcji, a nie systemu uprawy;
- w podrozdziale 1.3. „Uwarunkowania kosztowe i organizacyjne produkcji *in vitro*”, str. 17, niepotrzebnie powtórzone zostało „w Polsce” w zdaniu „W 2013 roku liczba ta spadła do około 20 aktywnych laboratoriów”. W zdaniu poprzednim jednoznacznie wskazano na miejsce;
- str. 18, powinno być: „... m.in. autoklawy do sterylizacji pożywek i naczyń laboratoryjnych, komory z laminarnym przepływem powietrza do pracy...”, zamiast „komory laminarnego przepływu powietrza”;
- str. 18, w stwierdzeniu „W obliczu rosnącej inflacji i presji na wzrost wynagrodzeń, udział ten nadal rośnie, co wpływa na rentowność produkcji”, powinno zostać doprecyzowane „co wpływa ujemnie na rentowność produkcji”;
- str. 18, w ostatnim zdaniu podrozdziału 1.3., w zdaniu „co ma kluczowe znaczenie dla długofalowej rentowności i konkurencyjności przedsiębiorstwa”, powinno być „przedsiębiorstw”;
- w podrozdziale 1.4, str. 19, w zdaniu „Może to obejmować pracę w krótszych godzinach w ciągu dnia lub pracę w krótszym wymiarze w ciągu tygodnia”, powinno zostać dodane „w krótszym wymiarze czasu pracy w ciągu tygodnia”;



- str. 19, lepsze byłoby stwierdzenie „Ważne jest także wprowadzenie krótszego czasu pracy” zamiast „krótszych warunków pracy”, oraz połączenie dwóch zdań: „Ważne jest także wprowadzenie krótszego czasu pracy, zgodnie z prawem Parkinsona (1955), który twierdzi, że ...”;

- str. 20, rozdział 2. Cel badań i hipotezy badawcze. Według mojej opinii lepsze byłoby przedstawienie w pierwszej kolejności stawianych hipotez badawczych, a następnie celu głównego i celów szczegółowych, za pomocą których hipotezy mają zostać potwierdzone;

- Ostatnim rozdziałem jest „Spis literatury”, który obejmuje 80 pozycji, prawie wszystkie obcojęzyczne. Zwraca jednak uwagę fakt, że jedynie 20% są to publikacje z ostatnich 5 lat, i jedynie 43% z ostatnich 10 lat.

- Brakuje też podpisu Autora w zgodzie na umieszczenie pracy w bibliotece.

Interesuje mnie także na jakiej podstawie wybrane zostały przedsiębiorstwa do porównawczej analizy ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw. Szkoda też, że nie podano lat założenia badanych przedsiębiorstw, gdyż analizując uzyskane wyniki, mógłby być to czynnik decydujący w przypadku zmienności w aktywach i pasywach przedsiębiorstw i sposobów finansowania ich działalności.

Drugą kwestią, która mnie interesuje, a która nie była badana w ramach przedstawianych publikacji, jest efektywność kosztowa pożywki MS kupowanej gotowej oraz przygotowywanej samodzielnie w laboratorium z poszczególnych odczynników chemicznych. Czy Doktorant ma może rozeznanie w tej kwestii?

Mimo, że nie podejmuję się ponownej recenzji i kwestionowania wykonanych recenzji w opublikowanych artykułach naukowych, to mam kilka pytań lub uwag, które w przyszłości może będą pomocne w przygotowywaniu kolejnych artykułów naukowych:

Art. 2. – Mowa jest o zmniejszeniu natężenia światła, nie wydaje mi się jednak aby podane było wyjściowe natężenie stosowane przy uprawie roślin. Pozostaje więc pytanie, jakie było natężenie światła?

Autor pisze też na str. 6 tego artykułu, że duże liście podnosiły w górę eksplantaty węzłowe z pożywki agarowej, co było problematyczne. W trakcie pracy z roślinami z dużymi liśćmi, typowe jest przycinanie tych liści, które i tak nie spełniają w większym stopniu swojej funkcji związanej z prowadzeniem fotosyntezy.

W Tabeli 5, zastanawia mnie w jaki sposób zmniejsza się koszt pracy w zależności od natężenia światła (od 0.20 do 0.16 USD)?

W Tabeli 6 – szkoda, że nie wykazano kosztu przeliczonego na roślinę, co byłoby łatwiejsze do porównania.

W Artykule 3, można byłoby się pokusić o przeliczenie liczby ciętych roślin na dzień dla każdej kombinacji. Interesuje mnie, czy różnice między poszczególnymi kombinacjami rozłożenia czynności w ciągu dnia miałyby istotny wpływ na sumaryczną liczbę ciętych roślin.

W artykule 5, pojawia się w podrozdziale 2.2 Culture Conditions: „(MS) medium with added vitamins: 2 mg/L Glycine, 100 mg/L Myo-inositol...”, podczas gdy nie są to witaminy.

Zawarte powyżej uwagi nie mają charakteru krytycznego i nie wpływają na wartość naukową pracy.



Podsumowując ocenę merytoryczną stwierdzam, że Pan mgr inż. Mariusz Pożoga uzyskał wiele cennych rezultatów poszerzających stan wiedzy w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Na uwagę zasługuje oryginalność koncepcji i szeroki wachlarz metod badawczych, które umożliwiły osiągnięcie cennych wyników. Za najważniejsze osiągnięcia Doktoranta w ocenianej rozprawie uważam wykazanie, że odpowiednia organizacja czasu pracy oraz zastosowanie uprawy w bioreaktorach to istotne czynniki, które mogą w znaczący sposób wpłynąć na rentowność przedsiębiorstw produkujących rośliny metodami *in vitro*.

Oceniając rozprawę opartą na cyklu publikacji przedstawionym do recenzji, stwierdzam, że wyniki uzyskane przez Doktoranta wpisują się w dyskusję nad możliwościami i opłacalnością uprawy roślin w kulturach tkankowych i wnoszą wartości poznawcze charakteryzujące się wysokim poziomem merytorycznym.

Wniosek końcowy

Rozprawa doktorska mgr inż. Mariusza Pożogi, pt. „Sposoby rozmnażania roślin ozdobnych metodą *in vitro*, a efektywność kosztowa i organizacyjna” to interesujące opracowanie naukowe zwracające uwagę na możliwość wykorzystania systemów opartych na bioreaktorach oraz zmian w organizacji czasu pracy w laboratoriach komercyjnych w celu poprawy opłacalności produkcji roślin metodami *in vitro*. Doktorant podjął ważny pod względem ekonomicznym i ogrodniczym problem badawczy i wykazał się dużą znajomością literatury przedmiotu. Doktorant bardzo dobrze zaplanował i wykonał doświadczenia naukowe stosując różnorodne metody badawcze (doświadczalne i porównawcze). Postawione w pracy doktorskiej hipotezy i cele zostały osiągnięte, a sformułowane wnioski i rekomendacje są poprawne. Według mojej opinii duża znajomość literatury przedmiotu, opanowanie techniki badawczej i umiejętność wnioskowania wskazują na dobre przygotowanie Doktoranta do pracy naukowej.

Oceniając całokształt rozprawy doktorskiej mgr inż. Mariusza Pożogi pt. „Sposoby rozmnażania roślin ozdobnych metodą *in vitro*, a efektywność kosztowa i organizacyjna”, stwierdzam, że spełnia ona wymagane warunki stawiane rozprawom doktorskim określone w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zmianami).

W związku z tym wnioskuję do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogródnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie mgr inż. Mariusza Pożogi do dalszego procedowania.

Mariusz Parzymieł



UNIWERSYTET PRZEMISŁOWY W LUBLINIE
Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu
INSTYTUT PRODUKCJI OGRODNICZEJ
ul. Giebułtka 28, 20-612 Lublin
tel./fax 81 531 96 84

OIP. 22822/2025.

POLECONY

OPŁATA POBRANA
TAXE PERÇUE - POLOGNE
Umowa z Poczta Polska S.A.
ID nr 569650/L



mgr inż. Ewelina Kosieradzka
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Instytut Nauk Ogrodniczych
ul. Nowoursynowska 159
02-776 Warszawa.

R



2024

Poczta Polska
Opłata pobrana _____ zł _____ gr



