

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pani mgr Małgorzaty Katarzyny Nakielskiej
pt. ” **Wpływ biopreparatów na zdrowotność, wybrane cechy morfologiczne i
plonowanie truskawki (*Fragaria x ananassa* Duchesne) uprawianej w systemie
ekologicznym**”

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Małgorzaty Katarzyny Nakielskiej, została wykonana w Zakładzie Agroekologii i Ekonomiki Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, pod kierunkiem Pani prof. dr hab. Beaty Feledyn-Szewczyk i Pana dr inż. Adama Kleofasa Berbecia.

Krótką charakterystyka pracy

Rozprawę stanowi kompilacja trzech artykułów, które są spójne ze sobą tematycznie. Obejmują stosowanie nowych biopreparatów mikrobiologicznych wzbogaconych ekstraktami ziołowymi. Opisane wyniki dotyczą nowych biopreparatów, które zostały opracowane w ramach projektu o akronimie EcoFruits finansowym ze środków programu Biostrateg, NCBR. Wszystkie artykuły opublikowano w wydawnictwach należących do grupy MDPI. Pierwsza publikacja (P1) w ramach dysertacji została opublikowana w roku 2024, w wydawnictwie Sustainability i dotyczyła wpływu biopreparatów na wzrost, plonowanie i zdrowotność owoców truskawki. Druga publikacja opublikowana w Horticulturae opublikowana także w roku 2024 opisuje produktywność i opłacalność ekonomiczną po stosowaniu testowanych biopreparatów. Natomiast trzecia publikacja ukazała się w roku 2025, również w wydawnictwie Sustainability i dotyczyła wpływu testowanych, nowych biopreparatów na jakość chemiczną owoców truskawki. Wszystkie są pracami oryginalnymi prezentującymi wyniki otrzymane przez Doktorantkę w ramach pracy zespołowej. We wszystkich pracach Doktorantka jest pierwszym autorem i zgodnie z dołączonymi do dysertacji oświadczeniami współautorów (jest ich 5), udział Doktorantki we wszystkich pracach kształtuje się z zakresie od 55-80%. Sumaryczny współczynnik oddziaływania publikacji (Impact Factor; IF) wynosi 9,7, a łączna liczba punktów MNiSW to 220 pkt.

Prace stanowiące rozprawę, przed opublikowaniem w periodykach naukowych, podlegały recenzji specjalistów i edytorów naukowych i uzyskały ich pozytywne opinie. Zatem nie ma konieczności omawiania strony edytorskiej tych prac w dalszej części mojej oceny. Przedłożona dysertacja jest przygotowana bardzo starannie, zarówno pod względem stylistycznym jak i edytorskim, jest wzbogacona o fotografie (8), wykresy (5), zawiera 12 tabel.

Ocena wartości merytorycznej

Cel główny rozprawy doktorskiej to ocena efektywności zastosowanych preparatów, w ramach celu głównego wyodrębniono kilka celów szczegółowych dotyczących oceny wpływu stosowanych preparatów na wzrost roślin i wielkość plonu oraz na zdrowotność owoców w zależności od występowania wybranych patogenów. W dysertacji uwzględniono efektywność ekonomiczną produkcji po zastosowaniu testowanych biopreparatów, co jest wartościowym uzupełnieniem przedstawionych prac. W zakresie kolejnego celu szczegółowego oceniono jakość zebranych owoców pod kątem zawartości mikro i makroelementów oraz metali ciężkich, co w kontekście owoców w jakości ekologicznej jest wartościowym elementem tej pracy. Wszystkie wymienione aspekty zostały dokładnie szczegółowo opisane w załączonych pracach. Aspekty wzrostu i zdrowotności zawarto w pracy nr 1, w pracy nr 2 zawarto kwestie produktywności i wskaźniki ekonomicznej opłacalności, natomiast w pracy nr 3 opisano wpływ zabiegów na zawartość azotu całkowitego, magnezu, wapnia, sodu, fosforu i żelaza w owocach.

Badania w warunkach polowych, w schemacie poletek, realizowano w latach 2020- 2022, na plantacji założonej w roku 2019 i nawożonej zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego. W kolejnych latach stosowano 6 różnych nowych biopreparatów będących objętych zgłoszeniem patentowym, których charakterystykę przedstawiono w tabeli 1. W schemacie badań polowych - klarownie opisanym i zilustrowanym na schemacie 1 - uwzględniono trzy odmiany truskawki, których charakterystykę umieszczono na stronie 14, były to odmiana Honeoye, Rumba i Vibrant. Dobór odmian jest bardzo dobrze uzasadniony i poprawnie wykonany, uwzględniający odmiany wyhodowane w różnych regionach świata i posiadających odmienne cechy zdrowotności i potencjał plonotwórczy. Konsekwentnie utrzymany

schemat badań w kolejnych latach obejmował oprócz kombinacji preparatów i doboru odmian także czynnik nawadniania lub jego brak.

Całość testów jest dobrze zaplanowana i realizowana uwzględniając konieczność zmiany w schemacie badań, który został zmodyfikowany w drugim i trzecim sezonie (tzn. w 2021r. i 2022r.) w oparciu o uzyskane wyniki w pierwszym sezonie testów tzn. w 2020r. Zwiększono wówczas dawki preparatów (dawkę 35 kg/ha zwiększono do 50 kg/ha) oraz liczbę zabiegów (zamiast dwóch wykonywano trzy). Świadczy to o umiejętności stałego monitorowania procesu badawczego i wprowadzenia koniecznych modyfikacji w zależności od warunków i efektów doświadczenia. W tym miejscu poproszę Panią Doktorantkę o doprecyzowanie w jakich fazach rozwojowych truskawki były wykonywane zabiegi kolejnych sezonach, ponieważ w rozprawie podano jedynie daty.

Jednym z najważniejszych osiągnięć w tej pracy jest wykazanie potencjału większości nowych preparatów biologicznych, które zostały przetestowane pod kątem zwiększenia masy roślin oraz plonów truskawek. Analizując tabelę 4 zawierającą wielkość plonu truskawki z plantacji nienawadnianej, w zależności od odmiany i stosowanych preparatów (w sumie od K2-K6) oraz kontroli (K1), trudno jest jednoznacznie stwierdzić znaczący i istotnie statystyczny wzrost plonowania roślin traktowanych w porównaniu do kontroli. Stwierdzenia, że na plonowanie wpływ miała odmiana albo wprowadzenie nawadniania jest oczywiste i wierzę, że Doktorantka podczas formułowania wniosków również miała tego świadomość. W obrębie jednej odmiany i dla różnych kombinacji nie wykazano jednoznacznie statystycznie istnego wzrostu plonu, a w niektórych kombinacjach zebrano niższy plon niż w kontroli (np. w przypadku odm. Rumba i Vibrant w roku 2020). Dlatego za cenne uważam zmianę podejścia w roku 2021. W tym miejscu poproszę o wyjaśnienie, dlaczego nie zamieszczono danych dotyczących plonowania w roku 2022, byłby to wówczas realnie dwuletni eksperyment. Tymczasem zaprezentowano jedynie wyniki uzyskane w jednym sezonie w którym testy realizowano zgodnie ze zmodyfikowanym schematem zabiegów (czyli w drugim roku badań). Kolejne moje pytanie dotyczy kwestii nawadniania, dlaczego zaprezentowano jedynie plony zebrane z plantacji nienawadnianej, dlaczego nie uwzględniono plantacji nawadnianej (jest to jednak bardzo ważny czynnik wpływający na plonowanie, również wniosek 3 odwołuje się

konkretnie do plantacji nienawadnianej, co może sugerować, że ocena wielkości plonu była wykonana także dla plantacji nawadnianej).

Uwzględnienie zdrowotności owoców zebranych z różnych kombinacji jest bezwzględnie interesującym aspektem prezentowanej dysertacji. Obiecujący potencjał (niestety tylko potencjał, ponieważ zmniejszenie objawów o ok. 20-30% może być, w sprzyjających patogenom warunkach, niewystarczający dla zachowania zdrowotności owoców) wykazały różne preparaty w stosunku do różnych patogenów dla poszczególnych odmian. Wyszczególnienie przez Doktorantkę konkretnego preparatu do zastosowania w uprawie konkretnej odmiany na pewno jest wartościową rekomendacją przydatną dla praktyki, szczególnie, że preparaty są objęte ochroną patentową i będą stosowane komercyjnie. Zatem jest to istotna kwestia. Kolejne moje pytanie dotyczy ponownie kwestii nawadniania, czy oceniano zdrowotność owoców z plantacji nawadnianej i nienawadnianej, czy tylko z plantacji nienawadnianej?

Bardzo ciekawym uzupełnieniem całego bloku testów jest analiza ekonomicznej opłacalności, którą oceniono jedynie w drugim roku badań, w sezonie 2021, z uwzględnieniem plantacji nawadnianej i nienawadnianej. Ponieważ jest to pierwszy rok testów, kiedy zwiększono dawki i częstotliwości zabiegu, uważam, że powtórzenie tej analizy w kolejnym sezonie (czyli w roku 2022) byłoby cennym uzupełnieniem i pozwoliłoby na potwierdzenie opracowanych wniosków. Zatem poproszę o wyjaśnienie dlaczego jedynie jeden rok został oceniony i czy Doktorantka posiada jakiegokolwiek dane w tym zakresie.

Ocena formalna rozprawy doktorskiej:

Układ redakcyjny dysertacji obejmuje:

- Wstęp i przegląd literatury dotyczący charakterystyki gatunku *Fragaria x ananassa* Duch i wybranych do testów odmian oraz najczęściej występujących chorób owoców truskawki. Zamieszczono także krótki opis rolnictwa ekologicznego w Polsce, opis rynku biopreparatów w Polsce oraz dokonano zwięzłego przeglądu literatury dotyczącej stosowania dostępnych na rynku biopreparatów i ich stosowania w uprawie owoców jagodowych. Ta część pracy doktorskiej ma logiczną i zwięzłą strukturę oraz jest bardzo dobrze napisana pod względem stylistycznym.

- Hipoteza badawcza i cel ogólny wraz z rozwinięciem celów szczegółowych zamieszczono na jednej stronie.
- Materiał i metody badawcze umieszczono na ośmiu stronach, są przejrzyste opisane i logicznie wymienione zgodnie z kolejnymi zagadnieniami badawczymi i zgodnie z kolejnością załączonych prac. Jedyną moją wątpliwość dotyczyła klarowności opisu uwzględnienia w testach, w kolejnych latach czynnika nawadniania plantacji.
- Kolejny rozdział to Wyniki badań, także zaprezentowane zgodnie z kolejnymi celami i odpowiadające schematowi z rozdziału Materiały i metody. Ten rozdział obejmuje 8 stron.
- Kolejny, ponownie logicznie zaplanowany rozdział to czterostronicowa Dyskusja kończąca się na stronie 45. Podsumowaniem i wnioskami (w mojej opinii są to tylko wnioski). Doktorantka sformułowała 11 wniosków. Są one wymienione zgodnie ze schematem omawianych zagadnień w poprzednich rozdziałach, wnioski nr 7, 10 i 11 zostały sformułowane w trybie przypuszczającym, co odbieram jako potwierdzenie zdolności Doktorantki do wnikliwej analizy uzyskanych wyników i zachowania wymaganego dystansu do deklarowanych efektów.
- Literatura zamieszczona w dysertacji obejmuje 69 pozycji, które w wyczerpujący sposób dotyczą omawianego zagadnienia. Oprócz publikacji zamieszczono także źródła internetowe. Doktorantka bardzo dobrze opanowała warsztat przygotowywania publikacji naukowych i bardzo dobrze korzysta ze źródeł naukowych, które są zarówno polsko- jak i angielskojęzyczne.
- Dysertacja kończy się Streszczeniem w języku polskim oraz w języku angielskim oraz koniecznymi oświadczeniami promotorów i autora rozprawy. Nie dołączono niestety krótkiej informacji o pozostałej aktywności Doktorantki (np. pozostały dorobek naukowy, udział w innych projektach, konferencjach, etc.), wykraczającej poza udział w projekcie NCBR, z pewnością pozwoliłoby to na bardziej wnikliwy wizerunek przeszłego pracownika naukowego.

Jak już wspomniałam, wszystkie przedstawione w rozprawie badania są wynikiem pracy zespołowej, są oryginalne i stanowią bardzo dobre podwaliny pod oryginalne rozwiązanie mogące mieć zastosowanie w praktyce. Badania były realizowane w ramach współpracującego ze sobą zespołu badawczego realizujący

projekt NCBR, co jest dowodem na umiejętność Doktorantki współpracy w zespole, ale również potwierdza Jej umiejętność wykonywania samodzielnej pracy naukowej. W tym miejscu chciałbym poprosić Doktorantkę o doprecyzowanie, czy zagadnienia badawcze zawarte w dysertacji były zaplanowane i wykonane zgodnie z wnioskiem projektowym, czy jednak w dysertacji uwzględniono dodatkowe kwestie badawcze wykraczające poza zakres wniosku i przygotowywane raporty końcowe.

Konkluzja recenzji:

Stwierdzam, że przedstawiona dysertacja reprezentuje interesujący i aktualnie bardzo popularny obszar badawczy będący odpowiedzią na potrzebę ochrony roślin z wykorzystaniem produktów naturalnych i/lub mikrobiologicznych stosowanych jako biostymulatory roślinne lub mikrobiologiczne produkty nawozowe. Uważam, że oceniana rozprawa spełnia warunki wymagane ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024r. poz. 1571) i popieram wniosek o nadanie stopnia doktora nauk rolniczych dla Pani mgr Małgorzaty Katarzyny Nakielskiej.

Prof. dr hab. Jolanta Kowalska

Poznań, 23. 11. 2025 r.