

Olsztyn, dnia 18.08.2022 r.

Dr hab. inż. Anna Bieniek
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Rolnictwa i Leśnictwa
Katedra Agroekosystemów i Ogrodnictwa

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Jana Stefaniaka pt. **„Potencjał antyoksydacyjny, stan odżywienia roślin i jakość owoców w warunkach zróżnicowanego zaopatrzenia w azot roślin aktinidii ostrolistnej”**, wykonanej w Zakładzie Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa Instytutu Nauk Ogrodniczych, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie pod kierunkiem dr hab. Barbary Łaty

Recenzja została wykonana w oparciu o pismo Dyrektora Instytutu Nauk Ogrodniczych SGGW w Warszawie dr hab. Dariusza Wrony, prof. SGGW z dnia 08.07.2022 r. zgodnie z podjętą uchwałą o powołaniu recenzenta w przewodzie doktorskim mgr inż. Jana Stefaniaka z dn. 06.06. 2018 r.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska stanowi cykl trzech artykułów naukowych opatrzonych wspólnym opracowaniem liczącym 63 strony. Artykuły ukazały się w latach 2019-2021 i zostały opublikowane w międzynarodowych czasopismach naukowych o uznanej renomie tj: Communications in Soil Science and Plant Analysis (IF₂₀₁₉ = 0,767; 40 pkt. MNiE), Molecules (IF₂₀₂₁= 4,927; 140 pkt. MNiE) i Journal of the Science of Food and Agriculture (IF₂₀₂₀ = 3,639, 100 pkt. MNiE). Doktorant jest pierwszym autorem we wszystkich publikacjach, a Jego wkład w ich powstawanie był dominujący, wynosił od 75-80% (został potwierdzony stosownymi oświadczeniami złożonymi przez wszystkich współautorów) i polegał na przeprowadzeniu obserwacji oraz badań polowych, wykonaniu analiz laboratoryjnych, opracowaniu graficznym i statystycznym wyników badań, ich interpretacji, a także na przygotowaniu manuskryptu do procedury wydawniczej.

W skład rozprawy mgr inż. Jana Stefaniaka wchodzi następujące publikacje (w nawiasie podano dane z przeprowadzonej analizy bibliometrycznej wykonanej w dn. 10.08.2022 r. w Bibliotece Uniwersyteckiej UWM w Olsztynie):

- A. Stefaniak J., Stasiak A., Latocha P., Łata B. 2019. Seasonal changes in macronutrients in the leaves and fruit of kiwiberry: Nitrogen level and cultivar effects. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*, 50(22): 2913-2926.
Doi:10.1080/00103624.2019.1689255 (IF₂₀₁₉ = 0,767; 40 pkt. MNIe, cytowania: Scopus=5, Web of Science Core Collection=5, udział Doktoranta 80%).
- B. Stefaniak J., Łata B. 2021. *Actinidia arguta* leaf as a donor of potentially healthful bioactive compounds: Implications of cultivar, time of sampling and soil N level. *Molecules*, 26: 3871. Doi: 10.3390/molecules26133871 (IF₂₀₂₁=4,927; 140 pkt. MNIe, cytowania: brak, udział Doktoranta 75%).
- C. Stefaniak J., Przybył J., Latocha P., Łata B. 2020. Bioactive compounds, total antioxidant capacity and yield of kiwiberry fruit under different nitrogen regimes in field conditions. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100: 3832-3840. Doi: 10.1002/jsfa.10420 (IF₂₀₂₀ = 3,639, 100 pkt. MNIe, cytowania: brak, udział Doktoranta 80%).

Badania opisane we wszystkich publikacjach były wspierane finansowaniem z projektu NCBR nr PBS3/A8/35/2015 pt.” Opracowanie technologii towarowej uprawy aktinidii ostrolistnej (minikiwi) w warunkach Polski centralnej”.

Rozprawa obejmuje oprócz artykułów, streszczenie w języku polskim i angielskim wraz ze słowami kluczowymi, spis treści, wykaz publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, przegląd literatury (14 stron), cel badań i hipotezy badawcze (1 strona), opis materiałów i metod badań (6 stron), omówienie i dyskusję wyników (12 stron), wnioski (zamieszczono 10 wniosków) oraz wykaz literatury (225 pozycji bibliograficznych). Opracowanie to jest podsumowaniem treści zawartej w cyklu trzech artykułów. Lektura tego opisu pozwala na łatwe zrozumienie spójnego charakteru badań opublikowanych w niezależnych artykułach naukowych wydanych przez różnych wydawców kierujących się odmiennymi standardami edytorskimi.

Tematyka podjęta przez Autora w cyklu publikacji była związana z oceną wpływu nawożenia azotem na zawartość makroskładników i wybranych związków bioaktywnych, aktywnością enzymów antyoksydacyjnych liści i owoców oraz plonowaniem dwóch odmian (‘Weiki’ i ‘Geneva’) aktinidii ostrolistnej.

Tytuł rozprawy doktorskiej: „Potencjał antyoksydacyjny, stan odżywienia roślin i jakość owoców w warunkach zróżnicowanego zaopatrzenia w azot roślin aktinidii ostrolistnej” został sformułowany poprawnie i doskonale informuje czytelnika o tematyce wykonywanych badań.

Pierwszy rozdział stanowi wykaz publikacji wchodzących w skład dysertacji.

W drugim rozdziale pt. „Przegląd literatury”, dzieląc go na dwa podrozdziały, Doktorant przedstawił dostępną wiedzę związaną z postawionym problemem badawczym. W pierwszym opisał systematykę i charakterystykę rozwojową aktinidii ostrolistnej, podał informacje o uprawie tego gatunku w Polsce i na świecie, a także scharakteryzował skład chemiczny owoców minikiwi, wykazując także ich właściwości prozdrowotne, pozwalające na wykorzystanie ich w produkcji żywności funkcjonalnej, na którą wciąż rośnie zapotrzebowanie konsumentów. W drugim podrozdziale Doktorant opisał w oparciu o literaturę naukową system antyoksydacyjny w roślinach. Wyjaśnił, co to są reaktywne formy tlenu (ROS) i jakie pełnią funkcje w komórce, podał przykłady ROS (ang. „reactive oxygen species”), wykazał ich szereg powiązań z licznymi procesami w czasie ontogenezy rośliny, opisał antyoksydanty enzymatyczne i nieenzymatyczne oraz ich znaczenie w metabolizmie roślin. Stwierdził, że ze względu na dużą liczbę różnych związków o charakterze antyoksydacyjnym trudno jest oznaczyć je wszystkie w materiale roślinnym. Z tego względu przedstawił metody (test DPPH, FRAP, ABTS) bazujące na różnych mechanizmach działania sumujące potencjał antyoksydacyjny, co ułatwia ocenę testowanego materiału. W kolejnym podrozdziale Autor opisał dystrybucję antyoksydantów w roślinie i ich zmiany w czasie ontogenezy roślin. Jak słusznie zauważył wiedza o dystrybucji i czynnikach kształtujących potencjał antyoksydacyjny jest istotna w kontekście odporności roślin na stresy, wartości prozdrowotnej żywności pochodzenia roślinnego oraz wykorzystania w przemyśle spożywczym, kosmetycznym, czy farmaceutycznym. W następnym podrozdziale mgr inż. Jan Stefaniak wymienił czynniki wpływające na poziom antyoksydantów i całkowitą aktywność antyoksydacyjną. Na podstawie cytowanej literatury wyjaśnił, że badane przez Niego odmiany ‘Weiki’ i ‘Geneva’ charakteryzowały się przeciętną zawartością antyoksydantów w porównaniu do innych ocenianych odmian. Objął także, że wpływ na metabolizm w owocach mają właściwości fizyko-chemiczne środowiska glebowego, które mogą być modyfikowane przez zabiegi uprawowe i nawożenie. Podkreślił, że szczególne znaczenie przypisuje się żywieniu roślin azotem, przy czym jak wykazało wielu badaczy wysokie dawki azotu wpływają niekorzystnie na poszczególne składniki aparatu antyoksydacyjnego. Na zmienność w zawartości antyoksydantów w owocach ma także wpływ sezon wegetacji. W ostatnim podrozdziale zatytułowanym „Antyoksydanty w stresie abiotycznym” Doktorant wymienił abiotyczne stresogeny środowiskowe powodujące gromadzenie się ROS, co często prowadzi do spadku wydajności upraw na całym świecie. W warunkach umiarkowanego stresu może dochodzić do wzmożonej syntezy antyoksydantów i ewentualnie wpływać korzystnie

na jakość żywności pochodzenia roślinnego. Istotne zatem z punktu widzenia jakości owoców jest badanie zależności między poziomem czynnika będącego pod kontrolą w efekcie stosowanych zabiegów agrotechnicznych. Autor w oparciu o dostępną literaturę naukową podaje, że azot należy do składników o silnym działaniu na plon i jego jakość, a jednocześnie ze względu na wiele czynników ograniczających efektywność żywienia azotem ustalenie właściwej dawki tego składnika należy do najtrudniejszych. Uzasadnił, że rozpoznanie czynników zwiększających wydajność użycia azotu, bazujące na analizie chemicznej i wymaganiach pokarmowych uprawianej rośliny są kluczowe w zarządzaniu daną uprawą. Wyjaśnił także, że w roślinie przeważnie liście są analizowane jako części wskaźnikowe podczas ustalania dawek w żywieniu mineralnym i wybór optymalnego czasu ich poboru podczas sezonu ma duże znaczenie, gdyż zawartość składników zmienia się w czasie sezonu, powinien też być dostosowany do danego regionu geograficznego i uprawianej rośliny.

Rozdział „Przegląd literatury” został napisany w oparciu o liczną światową literaturę, głównie anglojęzyczną, opublikowaną w uznanych czasopismach naukowych. Bezsprzecznie wynika z niego, że Doktorant jest dobrze zorientowany o stanie aktualnej wiedzy w zakresie poruszanej problematyki, którą opisał zwięźle i rzeczowo.

W trzecim rozdziale mgr inż. Jan Sefaniak przedstawił cel badań i hipotezy badawcze.

Cel badań został sformułowany w pełni poprawnie – dobrze charakteryzuje cele przyświecające wszystkim trzem publikacjom zawartym w rozprawie i potwierdza ich spójny charakter. Doktorant wyjaśnił także w sześciu punktach, co było oceniane w trakcie prowadzenia kilkuletnich badań w warunkach kontrolowanej uprawy, w zależności od zaopatrzenia roślin w azot, podał cel praktyczny i postawił pięć hipotez badawczych. Hipotezy stanowią uzupełnienie syntetycznie zredagowanego celu badań.

Rozdział czwarty „Materiały i metody” został podzielony na trzy podrozdziały tj. „Opis warunków doświadczalnych”, „Zakres wykonywanych prac” i „Metody badawcze”, w których Doktorant opisał w skrócie materiał badawczy wykorzystywany w badaniach i stosowane metody w załączonym cyklu trzech artykułów. Uwagi dotyczące tego rozdziału zamieszczono w dalszej części recenzji w „Uwagach”. Niemniej jednak, cały rozdział pozwala wstępnie zapoznać się ze stosowanymi metodami, w sposób wystarczający dla zrozumienia co było wykorzystywanym materiałem, a także przebiegiem doświadczeń i wykonywanych analiz.

Kolejna część dysertacji poświęcona jest omówieniu i dyskusji wyników zawartych w załączonych publikacjach. Rozdział ten został podzielony na trzy podrozdziały: „Analiza stanu odżywienia roślin makroskładnikami”, „Metabolizm antyoksydantów w liściach i owocach *A. arguta*” oraz „Wpływ nawożenia azotem na plonowanie *A. arguta*”.

W podrozdziałach tych Doktorant przedstawił dany problem badawczy, odwołując się do artykułów wchodzących w skład Jego dysertacji, w których został on opisany, czyli w pierwszym podrozdziale była to publikacja A, w drugim B i C, a w trzecim C. W każdym z podrozdziałów Doktorant porównał swoje wyniki z osiągnięciami innych badaczy przedstawionymi w różnych źródłach, także z ostatnich lat. Sposób przeprowadzenia dyskusji, a także próby wyjaśnienia zaobserwowanych zależności wskazują na duży zasób wiedzy Autora z zakresu nawożenia roślin. Podsumowując cały rozdział dotyczący omówienia wyników i ich dyskusji uważam, że zostały one poprawnie opracowane i zinterpretowane. Cała rozprawa stanowi opracowanie opisujące nowatorskie rozwiązanie problemu naukowego.

Na podstawie przeprowadzonych badań Doktorant sformułował 10 wniosków, które przedstawił w rozdziale pt. „Wnioski”. Są one odpowiedzią na postawione hipotezy badawcze i adekwatne do uzyskanych wyników, pod względem merytorycznym nie budzą zastrzeżeń, natomiast pierwszy i ostatni wniosek został sformułowany w czasie teraźniejszym, a pozostałe w czasie przeszłym.

Opracowanie dysertacji kończy rozdział „Spis literatury”. Zebrane piśmiennictwo jest bardzo bogate, zawiera 225 pozycji ujętych w porządku alfabetycznym, głównie w języku angielskim oraz 3 źródła internetowe. Rozdział ten jest starannie przygotowany pod względem redakcyjnym, ale zdarzają się błędy, które wykazałam poniżej w uwagach.

Uwagi :

- W opracowaniu rozprawy doktorskiej na 63 strony tekstu zamieszczonego przed załączonymi publikacjami, znajduje się w sumie 7 stron „pustych” niepotrzebnie wliczanych w objętość dysertacji.
- Szkoda, że w pracy nie zamieszczono żadnego zdjęcia dokumentującego przeprowadzone badania a także nie ponumerowano pozycji w spisie literatury, co ułatwiłoby wskazywanie błędów w cytowaniach.
- W rozdziale „Opis warunków doświadczenia” Doktorant podaje, iż do badań wykorzystano dwie odmiany *A. arguta* ‘Weiki’ i ‘Geneva’ – warto dodać, że były to odmiany żeńskie, gdyż odmiana ‘Weiki’ jest także odmianą męską, powszechnie stosowaną na plantacjach towarowych jako zapylacz.
- W tym samym rozdziale zamieszczono krótką informację na temat warunków pogodowych w latach 2015-2017, podając iż dane pogodowe zostały zebrane z wykorzystaniem stacji pogodowej Vantage Pro2 Plus i porównane ze średnią wieloletnią, uzyskaną w latach 1982-

2012. Zabrakło jednak powołania na źródło literatury, w którym przedstawione są te średnie, albo odwołania do artykułu, w którym zamieszczono tabelę i opis warunków pogodowych.
- Podrozdział „Zakres wykonywanych prac”, znajdujący się w rozdziale „Materiały i metody”, został podzielony na 3 części: Publikacja A, Publikacja B i Publikacja C, w których przedstawiono, m.in. opis prób wykorzystywanych do analiz. W opisie zamieszczonym do publikacji A brakuje informacji ile próbek liści pobierano do analiz, czy były to próby pobrane z każdej rośliny oddzielnie? Z oświadczenia przedstawionego przez Doktoranta wynika, że uczestniczył on w wykonywaniu analiz chemicznych w laboratorium. Proszę o informacje jakie analizy laboratoryjne wykonywał Doktorant w zakresie badań zamieszczonych w publikacji A.
 - W podrozdziale „Analiza statystyczna i opracowanie wyników” podano informacje, że do porównań średnich zastosowano test Tukey’a na poziomie istotności $\alpha=0,05$, a dlaczego przy opracowaniu statystycznym wyników badań laboratoryjnych nie zastosowano poziomu istotności $\alpha=0,01$?
 - Pozycja 9 str. 43 w spisie literatury (Bartolini S., Annamaria L. 2016) zawiera błędne informacje. Doktorant wpisał tylko 2 autorów, a jest ich trzech, przy czym, przy drugim współautorze podał imię i pierwszą literę nazwiska, są także błędy w pisowni nazw własnych w tytule cytowanej pracy.
 - Pozycja Guorong D. i in. 2009 ze strony 45 jest prawdopodobnie cytowana na str. 39 jako Du i in. 2009.
 - W pozycji Sies i in. w treści pracy str. 9 podano rok wydania 2017, w spisie literatury str. 56 wpisano 2007 rok wydania. Podobne rozbieżności w latach wydania publikacji zauważono w pozycji Kandlbinder A. i in. 2004 na str. 49, a na str. 13 podano rok 2003.
 - Pozycje Boland M. 2013, str. 9, Ighodaro 2018, str. 10, Mozafar A .1993, str. 36, Latocha 2010, str. 7, Treutter 2010, str. 34 w treści pracy przy cytowaniach dodano do nazwiska wymienionych autorów jeszcze innych autorów (i in.), natomiast w kilku pozycjach jak np. Latocha 2011, str. 4, Łata 2005, str. 7, nie dopisano innych współautorów, co nie jest tożsame ze spisem publikacji.
 - W pozycji Debersaques i in. 2019 zabrakło miejsca wydania, numeru ISBN, liczby stron i znaków interpunkcyjnych w tytule.
 - W spisie literatury zamieszczono artykuły, których cytowań nie odnaleziono w treści pracy, natomiast znajdują się w załączonych publikacjach: są to w kolejności następujące pozycje: 7, 41, 55, 64, 82, 135, 163, 174, 189, 195, 204, 218, 219, 220.

- W treści pracy cytowano pozycje, których nie zamieszczono w spisie literatury: Konrad and Willging, 2011, Whitworth, 2017, Gan i in., 2004, Clark i in. 1987, Rene i in. 2017, Du i in. 2009.

- Pozostałe nieliczne błędy literowe i stylistyczne zaznaczono w wydrukowanym egzemplarzu rozprawy doktorskiej.

- Na podkreślenie w kontekście pozytywnym zasługuje fakt, że Doktorant ma w swoim dorobku naukowym jako pierwszy autor także inne publikacje: Stefaniak i in. 2017 a i b, str.56, które cytował w niniejszej dysertacji. Świadczy to o dużym Jego zaangażowaniu w pracę naukową, zwłaszcza w zakresie badań nad aktinidią.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Podniesione przeze mnie uwagi krytyczne, dotyczące rozprawy mgr inż. Jana Stefaniaka mają charakter dyskusyjny i dotyczą głównie kwestii językowo-edycyjnych. Przedstawiona rozprawa jest wartościowym opracowaniem naukowym, stanowiącym oryginalne rozwiązanie problemu. Badania zostały logicznie zaplanowane i zrealizowane, z użyciem właściwych metod dla uzyskania zakładanych celów, a wyniki poszerzają dotychczasową wiedzę z zakresu nawożenia azotem aktinidii ostrolistnej uprawianej w warunkach glebowo-klimatycznych centralnej Polski.

W świetle oceny formalnej i merytorycznej oraz samej treści pracy stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Jana Stefaniaka **spełnia wymagania stawiane w art. 13 Ustawy z dnia 14. marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595) (t.j.: Dz. U. z 2017, poz. 1789 ze zm.), w związku z art. 179 Ustawy z 3 lipca 2018 roku – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce – Dz.U. z 2018 r. poz. 1669 ze zm.**

Wniosuję zatem do **Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o przyjęcie rozprawy doktorskiej mgr inż. Jana Stefaniaka oraz dopuszczenie do dalszych etapów przewodu doktorskiego i ubiegania się o stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.**

Olsztyn, 18.08.2022 r.



Dr hab. inż. Anna Adriana Bieniek