

prof. dr hab. inż. Sylwester Smoleń

Kraków, 17-08-2022 rok

Dyscypliny:

rolnictwo i ogrodnictwo 75%

technologia żywności i żywienie 25%

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa

Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii

Zakład Żywienia Roślin

Al 29 Listopada 54

31-425 Kraków

**Adres do korespondencji :**

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii

Al. Mickiewicza 21

31-120 Kraków

Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Jana Stefaniaka pt.: „Potencjał antyoksydacyjny, stan odżywienia roślin i jakość owoców w warunkach zróżnicowanego zaopatrzenia w azot roślin aktinidii ostrolistnej.”

Podstawą opracowania recenzji jest pismo z dnia 08-07-2022 roku od Pana dr hab. Dariusza Wrony, prof. SGGW, Dyrektora Instytutu Nauk Ogrodniczych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z informacją o powołaniu mnie na recenzenta pracy doktorskiej Pana mgr inż. Jana Stefaniaka pt.: „**Potencjał antyoksydacyjny, stan odżywienia roślin i jakość owoców w warunkach zróżnicowanego zaopatrzenia w azot roślin aktinidii ostrolistnej.**”

Przedstawiona do recenzji dysertacja doktorska Pana mgr inż. Jana Stefaniaka została wykonana pod kierunkiem dr hab. inż. Barbary Łaty w Zakładzie Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa, Instytucie Nauk Ogrodniczych, Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Recenzowana rozprawa doktorska dotyczy oceny wpływu zróżnicowanego zbilansowanego nawożenia azotem w dzielonych dawkach na potencjał antyoksydacyjny, stan odżywienia roślin i jakość owoców dwóch odmian aktinidii ostrolistnej *Actinidia arguta* – ‘Weiki’ i ‘Geneva’.

Jakość biologiczna plonu warunkowana jest przez szereg fizykochemicznych, biochemicznych i mikrobiologicznych cech roślin decydujących o ich potencjalnym oddziaływaniu na procesy metaboliczne oraz stan zdrowotny konsumenta. Kształtowana jest ona między innymi przez zawartość: 1. związków odżywczych (np. białek, cukrów, tłuszczów), 2. związków o oddziaływaniu prozdrowotnym (profilaktycznym) np. soli mineralnych (makro i mikroelementów), witamin i związków o charakterze antyoksydantów, 3. wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń żywności (polutantów), wśród których wyróżnia się między innymi zanieczyszczenia chemiczne np. azotany(III), azotany(V), nitrozoaminy, dioksyny, metale ciężkie, detergenty czy też wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne itd. Każdy z tych parametrów jest ważny z punktu widzenia konsumenta. Nie sposób jest wyróżnić mniej lub bardziej ważnych parametrów. W pracach badawczych rzadko kiedy wykonywana jest kompleksowa ocena wpływu czynników doświadczalnych na wszystkie ww. cechy kształtujące wartość biologiczną plonu, z powodu zbyt wysokiej praco- i kosztowności.

W eksperymentalnych pracach naukowych realizowany zakres badań najczęściej zawężany jest do oceny od kilku do kilkunastu parametrów, które są narzędziami do weryfikacji przyjętej hipotezy badawczej. W tym kontekście wykonywanie badań potencjału antyoksydacyjnego oraz stanu odżywienia w składniki mineralne roślin w zależności od testowanej agrotechniki nawożenia azotem w uprawie aktinidii ostroliстной jest w pełni uzasadnione, ponieważ służą one rozwojowi właściwych programów / zaleceń dla praktyki ogrodniczej. Przez to badania te mają szansę przełożyć się na poprawę jakości biologicznej plonu, a w efekcie poprawę stanu zdrowotnego konsumentów.

Oddziaływanie czynnika nawożeniowego (nawożenia organicznego, mineralnego i organiczno-mineralnego) na jakość plonu należy rozważać w dwóch aspektach:

- a) bezpośredniego oddziaływania nawozów (dostarczanych roślinom składników pokarmowych) na fizjologiczne i biochemiczne procesy zachodzące w roślinach,
- b) oddziaływania stosowanych nawozów na fizykochemiczne i biochemiczne właściwości gleby.

Nawożenie wpływa również na szereg interakcji w układzie gleba – roślina, które mogą jednocześnie powodować poprawienie jednych, a pogorszenie innych parametrów kształtujących jakość plonu. Zatem w praktyce nawożenie upraw powinno być tak zaplanowane, by zminimalizować ryzyko obniżenia jakości biologicznej plonu. Trzeba jednak zaznaczyć, że zmienne warunki klimatyczne mogą w znaczącym stopniu modyfikować wpływ nawozów na wielkość i jakość biologiczną plonu. Te wszystkie aspekty muszą być uwzględnione na etapie planowania badań oraz podczas interpretacji uzyskanych wyników badań m.in. z zakresu chemii rolnej, fizjologii mineralnego żywienia roślin czy też fizjologii pozbiorezowej plonu (postharvest physiology).

W związku z powyższym, podjęcie przez Pana mgr inż. Jana Stefaniaka badań dotyczących określenia wpływu zróżnicowanego zbilansowanego nawożenia azotem w dzielonych dawkach na potencjał antyoksydacyjny, stan odżywienia roślin i jakość przechowywanych owoców dwóch odmian aktinidii ostroliстной uważam za aktualne, interesujące i uzasadnione. Ich realizacja pozwoliła uzyskać nową wiedzę w zakresie badań podstawowych, a wyniki dysertacji mają duże znaczenie praktyczne i wdrożeniowe. Uzyskane przez doktoranta wyniki są tym bardziej cenne, gdyż badania były przeprowadzone na plantacji produkcyjnej aktinidii ostroliстной w okresie trzech lat (trzech sezonów wegetacyjnych w latach 2015-2017), przez co czynnik nawożenia azotem był weryfikowany w zmiennych warunkach klimatycznych.

Przedstawiona do recenzji dysertacja ma formę tak zwanej „spinki publikacyjnej” obejmującej trzy opublikowane artykuły naukowe. Przygotowanie tego typu pracy doktorskiej jest bardziej czasochłonne, niż klasycznej rozprawy monograficznej. Wynika to z faktu, że poza realizacją badań, doktorant uczestniczy w żmudnym procesie napisania oryginalnych publikacji naukowych oraz w procesie ich ewaluacji w wydawnictwach naukowych, co niejednokrotnie trwa kilkanaście miesięcy lub nawet kilka lat. Z tego powodu z wielkim uznaniem patrzę na ocenianą dysertację oraz na zaangażowanie w pracę naukową Pana mgr inż. Jana Stefaniaka. Jak wspominałem, jego praca badawcza obejmowała trzyletni okres badań polowych, następnie uczestniczył w wykonywaniu żmudnych i pracochłonnych analiz chemicznych i biochemicznych, a po ich zakończeniu dopiero przystąpił do przygotowania manuskryptów do druku. Trzyletnie badania wegetacyjne były zakończone w 2017 roku, kolejny 2018 rok z pewnością był przeznaczony na wykonanie analiz chemicznych i biochemicznych owoców z ostatniego sezonu wegetacyjnego. Przy „normalnym” trybie prac kolejny 2019 rok mógłby być przeznaczony na pisanie publikacji i przeprowadzenie procesu ich ewaluacji w periodykach naukowych. Niestety pandemia COVID-19 „wybiła z normalnego rytmu pracy” ośrodki naukowe w Polsce i na świecie, co negatywnie odbiło się na tempie wykonywania badań i ich publikowania. W takich też trudnych czasach powstała dysertacja Pana mgr inż. Jana

Stefaniaka, która swój finał w postaci „spinki prac naukowych” ma miejsce dopiero w 2022 roku. To „opóźnienie” w żadnym stopniu nie umniejsza temu osiągnięciu naukowemu. Można przypuszczać, że Pan mgr inż. Jana Stefaniak, podobnie jak i tysiące doktorantów w Polsce i innych krajach na świecie borykał się z negatywnymi naukowymi i społeczno-gospodarczymi skutkami pandemii COVID-19. Należy wspomnieć, że jego badania były realizowane w ramach projektu NCBiR, dlatego uzyskane wyniki badań mogły być publikowane dopiero po jego zakończeniu (*w zależności od treści umowy konsorcjum oraz umowy na realizację badań NCBiR*). Dla porządku przytaczam, że był to grant NCBiR nr PBS3/A8/35/2015 pt. „Opracowanie technologii towarowej uprawy aktinidii ostrolistnej (mini kiwi) w warunkach Polski centralnej.” Beneficjentami projektu byli SGGW w Warszawie oraz Gospodarstwo Sadownicze Renata i Jacek Kostrzewa; realizacja w okresie od 2015-03-01 do 2018-02-28, wartość projektu 832 399,00, kwota dofinansowania 767 399,00 (informacje pozyskałem ze strony [https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/gfx/ncbir/pl/defaultopisy/1001/1/1/tabela\\_-\\_umowy\\_pbs.pdf](https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/gfx/ncbir/pl/defaultopisy/1001/1/1/tabela_-_umowy_pbs.pdf) - dostęp 28-07-2022). Na wykonywanie badań doktorant / promotorka uzyskali jeszcze dofinansowanie ze środków własnych SGGW (dotyczy publikacji nr B) projekt nr 505-10-040500-P00295-99. Informacje o finansowaniu badań były co prawda zamieszczone w publikacjach stanowiących dysertację, doktorant jednak nie wspominał o źródłach finansowania badań w autoreferacie.

Oceniana dysertacja obejmuje trzy powiązane ze sobą tematycznie artykuły naukowe, które wydano 2019, 2020 i 2021 w roku, tj.:

- Publikacja 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. *Commun. in Soil Sci. Plant Anal.* 50(22): 2913–2926. doi:10.1080/00103624.2019.1689255
- Publikacja 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
- Publikacja 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. *J. Sci. Food Agric.* 100: 3832–3840. doi:10.1002/jsfa.10420

IF omawianych publikacji wynosi zgodnie z rokiem wydania: 0,767, 4,412 i 3,638 (w dysertacji podano 3,639) natomiast liczba punktów MNiSW/MEiN kształtuje się następująco 40 pkt, 140 pkt i 100 pkt – odpowiednio dla publikacji oznaczonych literami A, B i C. Sumaryczna punktacja wynosi 280 pkt, a sumaryczny IF = 8,818. Uważam, że są to bardzo dobre wskaźniki bibliograficzne mając na uwadze charakter prowadzonych badań. Publikacja nr C z 2020 zawiera wyniki analiz chemicznych tylko owoców i prawdopodobnie z tego powodu, doktorant zamieścił ją po publikacji nr B z 2021 roku, która zawiera wyniki analiz liści, podobnie jak publikacja nr A.

**W publikacji nr A** przedstawiono wyniki oznaczenia zawartości N, P, K, Ca, Mg i S w liściach oraz N, P, K, Ca i Mg w owocach dwóch odmian aktinidii ostrolistnej (w owocach nie analizowano siarki).

**W publikacji nr B** zaprezentowano wyniki zawartości: utlenionej i zredukowanej formy witaminy C, L-cysteiny, glutationu (zredukowany i całkowity), związków fenolowych w liściach dwóch odmian aktinidii ostrolistnej. Ponadto w tej publikacji zamieszczono wyniki oznaczenia aktywności reduktazy glutationowej, peroksydaza askorbinianowej i katalazy, a także wyniki aktywności antyoksydacyjnej ABTS, DPPH i FRAP w liściach dwóch odmian aktinidii ostrolistnej.

**W publikacji nr C** przedstawiono wyniki plonowania owoców oraz oznaczenia aktywności reduktazy glutationowej, peroksydaza askorbinianowej i katalazy w owocach dwóch odmian aktinidii ostroliściej. Znajdują się w niej wyniki oznaczenia zawartości utlenionej i zredukowanej formy witaminy C, L-cysteiny, glutationu (całkowity), luteiny,  $\beta$ -karotenu, związków fenolowych (całkowita zawartość), (+)-katechiny, kwasu 4-hydroksybenzoesowego, kwasu chlorogenowego, kwasu 2,5-dihydroksybenzoesowego, (-)-epikatechiny i rutyny w owocach dwóch odmian aktinidii. Ponadto w tej publikacji zamieszczono wyniki aktywności antyoksydacyjnej ABTS, DPPH i FRAP w owocach dwóch odmian aktinidii.

W autoreferacie zamieszczonym w dysertacji Pan mgr inż. Jana Stefaniak nie przedstawił opisu swojego pozostałego dorobku naukowego. Z tego powodu oceniając jego dorobek naukowy skorzystałem z ogólnodostępnych baz danych. W jego dorobku naukowym poza wspomnianymi trzema publikacjami (nr A, B i C) są jeszcze trzy inne oryginalne publikacje naukowe – wszystkie dokumentujące badania wykonane w uprawie aktinidii ostroliściej [są to dane zamieszczone w bazie scholar.google.pl ([https://scholar.google.pl/citations?hl=pl&user=fJI7yLMAAAAJ&view\\_op=list\\_works&sortby=pubdate](https://scholar.google.pl/citations?hl=pl&user=fJI7yLMAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate))]. Dwie z nich wydano w 2017 roku, a jedną w 2019 roku i jest to praca zespołu naukowego: Swoczyna, T., Łata, B., Stasiak, A., Stefaniak, J., & Latocha, P. (2019). JIP-test in assessing sensitivity to nitrogen deficiency in two cultivars of *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. *Photosynthetica*, 57(2). Ta publikacja obejmuje inny „zestaw” wyników badań ze wspomnianego projektu NCBIR, niż badania objęte dysertacją doktorską.

**Uwzględniając cały dorobek naukowy według danych Scholar Google Pan mgr inż. Jan Stefaniak ma 50 cytowań, indeks H = 5, a według bazy Web of Science dla pięciu indeksowanych w tej bazie publikacji ma on 24 cytowania, w tym 18 bez autocytowań, a indeks H = 4. Uważam, że są to bardzo dobre wskaźniki bibliograficzne doktoranta.**

Dwie z ocenianych publikacji (nr A i C) są wieloautorskie – liczba autorów w obu tych artykułach wynosi cztery, a udział doktoranta w ich powstawaniu (jak wynika z przedłożonych oświadczeń) wynosił po 80% w publikacji nr A i C. Z kolei Publikacja nr B została przygotowana przez dwie osoby tj. doktoranta i promotorkę, a udział Pana mgr inż. Jana Stefaniaka wynosi 75%. Zatem doktorant pełnił dominującą rolę w prowadzeniu badań polowych z uprawą aktinidii ostroliściej, wykonaniu analiz chemicznych i biochemicznych liści i owoców oraz w przygotowaniu manuskryptu, w tym w obliczeniach statystycznych i interpretacji uzyskanych wyników. Ten szeroki zakres czynności naukowych, jakie wykonywał Pan mgr inż. Jan Stefaniak, świadczy o jego dobrym przygotowaniu merytorycznym oraz opanowaniu warsztatu naukowego.

W świetle przedstawionych danych/dokumentów, zbiór wydanych artykułów naukowych, tak aby tworzyły monotematyczną rozprawę doktorską nie budzi moich zastrzeżeń. Stanowią one zwarty, logiczny układ wyników badań oraz ich interpretacje. Artykuły naukowe obejmujące rozprawę doktorską przeszły w poszczególnych wydawnictwach naukowych wnikliwe i rygorystyczne recenzje (peer-review), w co byli zaangażowani recenzenci oraz edytorzy. Artykuły uzyskały pozytywne opinie i zostały opublikowane. Co do zasady jakiegokolwiek uwagi w tym momencie na temat artykułów stanowiących osiągnięcie naukowe są adresowane nie tylko i wyłącznie do doktoranta, ale także do całego zespołu współautorów. Z reguły recenzenci prac doktorskich rezygnują z omawiania strony merytorycznej i edytorskiej tych prac. Studiując jednak publikacje nr A, B i C nasunęły mi się pewne pytania, wątpliwości. W żaden sposób nie mam tu na celu dyskredytowania osiągnięcia naukowego. Proszę ustosunkowanie się do pytań / uwag podczas „obrony doktoratu”:

1. Czy liście do analiz pobierano tylko z osobników żeńskich? W publikacji nr A nie zostało to jednoznacznie określone. Tymczasem w publikacji nr B taka informacja jest już przedstawiona.
2. W publikacjach zauważyłem brak wyników analizy statystycznej różnic pomiędzy odmianami dla badanych cech np. pierwiastków w liściach itd. Tymczasem opisywano, że te różnice były istotne statystycznie.
3. Mankamentem pracy jest brak przedstawienia wyników interakcji termin pobrania prób liści do analiz  $\times$  badane dawki nawożenia azotem.
4. Dlaczego siarkę oznaczono tylko w liściach i nie analizowano jej w owocach?
5. Opis metod oznaczenia makroskładników w liściach i owocach należałoby przereklamować. Z szyku zdań w publikacjach stanowiących osiągnięcie naukowe wynika, że wszystkie składniki mineralne oznaczono po mineralizacji w kwasie siarkowym i z dodatkiem  $H_2O_2$ . Dalej wymienione były metody oznaczenia N, P < K < Ca i Mg i S. Z opisu metodycznego zamieszczonego w publikacjach wynika, że oznaczenie zawartości siarki wykonano techniką ICP-OES. Według mojej wiedzy zawartości siarki w tkankach roślin nie da się oznaczyć po mineralizacji w kwasie siarkowym – matrycy, którą się używa do mineralizacji tkanki roślin. Ponieważ analizy były wykonane w stacji chemiczno-rolniczej w Warszawie wnioskuję, że opis metody analizy wspomnianych pierwiastków mógłby być bardziej precyzyjny a nie sugerujący, że siarkę oznaczono po mineralizacji w kwasie siarkowym.
6. Owoce były zbierane w tym samym terminie z każdego obiektu badań – z roślin traktowanych zróżnicowanymi dawkami nawożenia azotem. Czy w każdym obiekcie badań (zwłaszcza nawożenia azotem) miały one jednakowy, ten sam stopień dojrzałości zbiorczej?

Doktorant włożył bardzo dużo wysiłku nie tylko w realizację badań i opublikowanie uzyskanych wyników, ale również w pracochłonne przygotowanie autoreferatu. Obejmuje on przegląd literatury, cel badań i hipotezy badawcze, materiał i metody, opis wyników, dyskusję, wnioski oraz wykaz bibliografii obejmujący nominalnie aż 228 pozycji literatury – licząc łącznie z trzema stronami internetowymi. Całość autoreferatu bez publikacji A, B i C stanowi 59 stron. W praktyce prace doktorskie będące „spinką publikacji” są w przygotowane w bardzo różny sposób na poszczególnych uczelniach / instytutach badawczych w Polsce. Spotykane są wersje bardzo minimalistyczne jak również bardzo rozbudowane autoreferaty mającej charakter monograficzny (prawie klasyczną monograficzną dysertację doktorską). Taką też ambitną formę ma autoreferat ocenianej pracy doktorskiej. Dlatego budzi to moje szczere uznanie.

**Zakres badań przedstawiony w publikacjach A-C był bardzo szeroki. Wyniki badań zamieszczone w tych publikacjach:**

- wskazują na dużą zmienność zawartości zarówno składników mineralnych jak i fitozwiązków w liściach aktinidii ostrolistnej w czasie wegetacji,
- dowodzą, że liście aktinidii ostrolistnej charakteryzowały się większym potencjałem antyoksydacyjnym niż owoce,
- wykazują, że nawożenie azotem wpływało na stan odżywienia makroskładnikami, które oznaczono w liściach, ale nie wpływało na ich zawartość w owocach aktinidii ostrolistnej,
- dowodzą, że dawka azotu wpływała na zawartości testowanych antyoksydantów oraz na potencjał antyoksydacyjny liści i owoców, ale efekt ten zależał istotnie od testowanego parametru, odmiany i roku badań, czyli warunków klimatycznych,

- świadczą, że zasadniczo potencjał antyoksydacyjny był negatywnie skorelowany ze stanem odżywienia roślin w azot, jednak nawożenie azotem miało plonotwórczy charakter,
- dowodzą, że optymalny termin zbioru prób liści do diagnostyki stanu odżywienia roślin w warunkach Polski centralnej to czas od połowy lipca do pierwszej połowy sierpnia – jest to potwierdzenie klasycznych „książkowych” informacji w zakresie zasad wykonywania w Polsce diagnostyki odżywienia roślin sadowniczych w składniki mineralne w tym w azot.

W tym miejscu w nawiązaniu do ostatniego podpunktu rodzi się retoryczne pytanie: czy na podstawie wyników analiz diagnostyki stanu odżywienia roślin można wykonać nawożenie azotem po 15 sierpnia w celu skorygowania ewentualnego niedoboru azotu w uprawie aktinidii ostrolistnej? Jak nawożenie azotem wykonane po tym terminie wpłynie na dalszy wzrost roślin oraz przygotowanie / dostosowanie roślin do spoczynku zimowego. Doktorant nie badał co prawda tych aspektów, ale są one ważne dla praktyki produkcyjnej, dlatego akcentuję ten problem w recenzji.

Praca doktorska miałaby jeszcze większą wartość, gdyby obejmowała publikacje z wynikami analiz zawartości mikroskładników pokarmowych w liściach i owocach. Pomimo tego dysertacja w obecnej formie tj. obejmująca autoreferat oraz publikacje nr A, B i C, jest bardzo dobrym doktoratem. Jest spójnym cyklem publikacji spełniającym wymogi ustawowe stawiane pracom doktorskim.

Autoreferat kończy się przedstawieniem wniosków. Sformułowano w sposób poprawny dziesięć syntetycznych wniosków.

**Z obowiązku przypadającego recenzentowi przedstawiam swoje uwagi techniczne, edytorskie i merytoryczne do autoreferatu.**

W autoreferacie stwierdziłem kilkanaście błędów edytorskich związanych z brakiem w wykazie bibliograficznym kilkunastu pozycji literatury, jakie zostały zacytowane w tekście. Były to następujące pozycje:

1. Latocha, 2011 – cytowanie na stronie nr 4 i dwa razy na stronie 12,
2. Łata 2005 – cytowanie na stronie nr 7; być może miało być (Łata i in., 2005),
3. Boland i in., 2013 – cytowanie na stronie nr 9; być może miało być (Boland, 2013),
4. Pandy i in., 2016 – cytowanie na stronie nr 10,
5. Treutter, 2001 – cytowanie na stronie nr 12, 34 i 35; być może miało być Treutter, 2010,
6. Du i in., 2009 – trzykrotne cytowanie na stronie nr 13, dwukrotnie na stronie 39 ,
7. Zörb i in., 2018 – cytowanie na stronie nr 15; być może miało być Zörb i in., 2019,
8. Nieves-Cordones i in., 2018 – cytowanie na stronie nr 15; być może miało być Nieves-Cordones i in., 2019,
9. Kandelbinder i in. 2003 – dwukrotne cytowanie na stronie nr 15,
10. Clark i in., 1987 – cytowanie na stronie nr 17,
11. René i in., 2017 – cytowanie na stronie nr 29,
12. Kandelbinder i in. (2004) – cytowanie na stronie nr 33,
13. Hallivela-Asady (bez podania daty) – cytowanie na stronie nr 33 – być może podano tu tylko zwyczajową nazwę cyklu askorbinian-glutation (można by zacytować pracę źródłową),
14. Zhan i in., 2021 – cytowanie na stronie nr 38,
15. Zhang i in., 2014; – cytowanie na stronie nr 39,
16. Costa i in., 1997 – cytowanie na stronie nr 40.

Dalej w spisie literatury wykazano kilka prac, które nie zostały zacytowane w tekście. Były to następujące pozycje:

1. Auten R.L., Davis J.M. 2009. Oxygen toxicity and reactive oxygen species: The devil is in the details. *Pediatr. Res.* 66: 121-127. doi:10.1203/PDR.0b013e3181a9eafb
2. Dalton T.P., Shertzer H.G., Puga A. 1999. Regulation of gene expression by reactive oxygen. *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.* 39, 67-101.
3. Guorong D., Mingjun L., Fengwang M., Dong L. 2009. Antioxidant capacity and the relationship with polyphenol and vitamin C in Actinidia fruits. 113(2): 557-562. doi:10.1016/j.foodchem.2008.08.025
4. Pandey P., Srisvastava K., Rajpoot R., Rani A., Pandey A.K., Dubey R.S. 2016. Water deficit and aluminum interactive effects on generation of reactive oxygen species and responses of antioxidative enzymes in the seedlings of two rice cultivars differing in stress tolerance. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 23(2): 1516-1528. doi:10.1007/s11356-015-5392-8
5. Rietra R.P.J.J., Heinen M., Dimkpa C.O., Bindraban P.S. 2017. Effects of nutrient antagonism and synergism on yield and fertilizer use efficiency. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 48(16): 1895-1920. doi:10.1080/00103624.2017.1407429
6. Uysal E. 2018. Effects of nitrogen fertilization on the chlorophyll content of apple. *Meyve Bilimi.* 5(1): 12-17.
7. You J., Chan Z. 2015. ROS regulation during abiotic stress responses in crop plants. *Front. Plant Sci.* 6: 1092. doi:10.3389/fpls.2015.01092
8. Zhang E., Duan Y., Tan F., Zhang S. 2016. Effects of long-term nitrogen and organic fertilization on antioxidants content of tomato fruits. *J. Horticult.* 3(1): 1-5. doi:10.4172/2376-0354.1000172

**Dalej wymieniam kilka merytorycznych kwestii, które mogłyby być nieco lepiej opisane w autoreferacie lub publikacjach A, B i C.**

Nie odnalazłem informacji czy i w jaki sposób wykonywano nawożenie P, K, Mg i Ca na plantacji w okresie trzech lat prowadzenia badań.

Dobrym rozwiązaniem byłoby zaprezentowanie w autoreferacie ryciny / wykresu z zaznaczanymi terminami nawożenia azotem (termin stosowania dzielonych dawek azotu) oraz terminami pobierania prób liści i owoców do analiz. Ułatwiłoby to lepszą analizę dysertacji.

Tematyką badań była ocena reakcji aktinidii ostrolistnej na nawożenie azotem. W autoreferacie brakuje wyodrębnionego rozdziału przeglądu literatury na temat szeroko pojętej problematyki nawożenia roślin azotem. Na stronach nr 16-17 (sumarycznie około jedna strona formatu A4) w niewielkim zakresie opisano tą problematykę. Jednak treści dotyczące „nawożenia – żywienia roślin azotem” oraz środowiskowych skutków nawożenia tym składnikiem nie są osobnym rozdziałem, a stanowią formalnie treść podrozdziału „2.2.4 Antyoksydanty w stresie abiotycznym.” W mojej opinii tekst ze stron nr 16-17 nie jest tematycznie powiązany / nie pasuje do podrozdziału „2.2.4.” i wymagałby wydzielenia osobnego rozdziału.

Hipotezy badawcze zaprezentowano na stronie nr 19. **Hipoteza badawcza nr 4** mogła by mieć nieco inne brzmienie Sformułowanie „Czynniki wewnętrzne i zewnętrzne” mogłoby być zastąpione „Czynniki endogenne i egzogenne”. Ponadto jeżeli w hipoteza badawcza mówi o czynnikach „Czynniki wewnętrznych”, to takie czynniki powinny być przedmiotem badań. Tymczasem badania obejmowały reakcję dwóch odmian aktinidii ostrolistnej na nawożenie azotem na poziomie składu chemicznego i reakcji biochemicznej roślin. Badania nie

prowadziły do określenia, jaka cecha endogenna roślin np. genetyczna odpowiada za specyficzną reakcję danej odmiany na nawożenie azotem i warunki klimatyczne (czynniki egzogenne).

Trzyletnie badania z uprawą aktinidii ostrolistnej wykonane były w latach 2015-2017. Tymczasem w autoreferacie doktorant powołuje się, że wykorzystywał „standardowe metody oznaczeń” wg. Komosa i in. (2017). Jednakże pozycja Komosa i in. (2017) została formalnie wydana w ostatnim roku prowadzenia badań vegetacyjnych. Traktuję to zatem jako błędne zacytowanie tej pozycji literatury odnoszącej się do tzw. metody uniwersalnej wg Nowosielskiego. Należy zaznaczyć, że w publikacjach stanowiących osiągnięcie naukowe (publikacje nr A, B i C) zacytowano inne pozycje literatury jako referencyjne do zastosowanych metod badawczych tj. Komosa (2012) oraz Komosa i Stafecka (2002).

W autoreferacie jest „Dawki wszystkich składników ustalano na podstawie ich niedosytu szacowanego w oparciu o wykonywane co roku analizy gleby” – w autoreferacie oraz w publikacjach A, B i C nie odnalazłem terminu pobrania prób gleby do analiz przed sezonem vegetacyjnym. Brakło też szczegółowych danych na temat zawartości makro- składników w glebie na początku każdego sezonu vegetacyjnego.

Dane meteorologiczne strona 22 – lepiej było by przedstawić konkretne dane meteorologiczne. Opisywanie tych danych jako zmiany w procentach niewiele mówi. Ważny jest rozkład opadów w okresie uprawy, co może powodować wymywanie azotu po wykonanym nawożeniu.

Podrozdział „5.2.1 Wpływ wybranych czynników endo- i egzogennych na antyoksydanty w liściach *A. arguta*.” Sformułowanie „*na antyoksydanty*” mogłoby mieć inne brzmienie.

W autoreferacie było też kilka błędów redakcyjnych, np. str 26 „ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ” zamiast „ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .”

### **Wniosek końcowy z recenzji**

Przedstawiona recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Jana Stefaniaka pt.: „Potencjał antyoksydacyjny, stan odżywienia roślin i jakość owoców w warunkach zróżnicowanego zaopatrzenia w azot roślin aktinidii ostrolistnej” daje możliwość do wysokiej oceny tej dysertacji. Wynika to z: wyboru unikatowej, niszowej i aktualnej problematyki badawczej oraz sposobu realizacji badań vegetacyjnych oraz analiz chemicznych i biochemicznych liści i owoców dwóch odmian aktinidii ostrolistnej. Pracując w bardzo dobrym zespole naukowym doktorant uzyskał dużą ilość oryginalnych wyników mających nie tylko znaczenie poznawcze w zakresie badań podstawowych, ale także znaczenie wdrożeniowe chociażby z powodu finansowania badań ze środków NCBiR. Przedstawiona dysertacja stanowi wzorcowe połączenie badań podstawowych z badaniami przemysłowymi i rozwojowymi, co jest specyfiką projektów NCBiR. Wyniki badań mają bezpośrednie wskazania dla praktyki ogrodniczej.

Przeprowadzone badania są istotne nie tylko dla dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, ale także dla dyscypliny naukowej technologia żywności i żywienie. Choć doktorat był realizowany w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo to zakres wykonanych badań wskazuje na ich uniwersalny i interdyscyplinarny charakter.

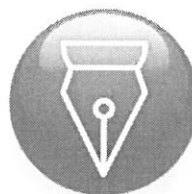
Rozprawę doktorską Pana mgr inż. Jana Stefaniaka oceniam jednoznacznie pozytywnie i uznaję ją za zgodną z Ustawą z dnia 14.03.2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 r. Nr 65 poz. 595 z późn. zm.). Stanowi ona



oryginalne rozwiązanie problemu badawczego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Wnioskuje do Wysockiej Rady naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrrodnictwo, Instytutu Nauk Ogrrodnicznych Szkoły Główniej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o **dopuszczenie Pana mgr inż. Jana Stefaniaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

**Jednocześnie wnioskuje do Rady naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrrodnictwo, Instytutu Nauk Ogrrodnicznych SGGW w Warszawie o wyróżnienie go stosowną nagrodą** ze względu na duży zakres poznawczy artykułów naukowych stanowiących rozprawę doktorską. Na podkreślenie zasługuje fakt, że doktorant był zaangażowany w realizację czasochłonnych i pracochłonnych trzyletnich badań wegetacyjnych na niszowym gatunku rośliny sadowniczej, jaką jest aktinidia ostrolistna. Wyniki badań z pewnością przyczynią się do popularyzacji uprawy i konsumpcji owoców tej rośliny. Z tego powodu wniosek o wyróżnienie doktoratu uważam za w pełni uzasadniony. Wniosek o wyróżnienie motywuję również tym, że doktorant uczestniczył w realizacji innych badań na aktinidii ostrolistnej, a których opublikowane już wyniki nie stanowią „spinki publikacyjnej” wchodzącej w skład doktoratu.

prof. dr hab. inż. Sylwester Smoleń



Signed by /  
Podpisano przez:

Sylwester  
Smoleń

Date / Data:  
2022-08-17  
14:00