

dr hab. inż. Ireneusz Sosna, prof. uczelni
Katedra Ogrodnictwa
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wrocław, 12.09.2021

RECENZJA

**rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Alicji Aurigi,
stanowiącej cykl publikacji pt. „Ocena oddziaływania preparatów EM i Tytanit[®] na
kształtowanie się parametrów biochemicznych, fizjologicznych i jakościowych
wybranych roślin ogrodniczych” wykonanej w Katedrze Bioinżynierii, na Wydziale
Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu
Technologicznego w Szczecinie pod kierunkiem dr hab. inż. Jacka Wróbla prof. ZUT
(promotor).**

Formalna podstawa prawna. Recenzja przygotowana została na podstawie uchwały nr 147 Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (pismo WKŚiR-RD RiO/234 z dnia 28 czerwca 2021 r. podpisane przez Dziekana Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa prof. dr hab. inż. Arkadiusza Telesińskiego).

W rolnictwie biostymulatory stanowią składnik nawozów lub są stosowane osobno, jako preparaty przyspieszające wchłanianie substancji pokarmowych. Preparaty te stymulują wzrost i rozwój roślin, dzięki czemu może ulec poprawie wielkość i jakość plonu. Zawierają substancje i/lub mikroorganizmy, przeznaczone do stosowania na roślinę lub strefę korzeniową w celu stymulowania naturalnych procesów zwiększających efektywność wykorzystania składników pokarmowych, tolerancję na stres abiotyczny (susza, zasolenie gleby, niedobór składników pokarmowych) i poprawę cech jakościowych roślin, niezależnie od zawartości składników odżywczych. Jako preparaty bezpieczne dla człowieka i środowiska znajdują zastosowanie w ochronie roślin. Biostymulatory mogą być naturalne (np. wyciągi z alg morskich, związki humusowe, wolne aminokwasy czy efektywne mikroorganizmy) oraz syntetyczne (np. sole organiczne lub składniki pokarmowe takie jak selen, tytan czy krzem).

Intensyfikacja produkcji roślin metodami konwencjonalnymi wiąże się z dużą chemizacją, co ma bezpośredni wpływ na środowisko, jakość żywności i zdrowie konsumenta. Równocześnie pojawiające się coraz częściej anomalie pogodowe mogą

potęgować stres abiotyczny u roślin, który osłabia ich kondycję, co ostatecznie przekłada się na mniejszą wydajność i pogorszenie jakości plonu. Z tego powodu w nowoczesnym rolnictwie, zwłaszcza ekologicznym, poświęca się coraz więcej uwagi na wykorzystanie preparatów niechemicznych, do których zaliczyć można biostymulatory. Dotychczasowe badania nad nimi dotyczyły przede wszystkim ich wpływu na wielkość i jakość plonu, natomiast zdecydowanie rzadziej analizowano ich oddziaływanie na procesy biochemiczne i fizjologiczne roślin. Z tego względu podjęcie przez mgr inż. Alicję Aurigę badań nad wpływem wybranych dwóch biostymulatorów (EM i Tytanit®) nie tylko na parametry jakościowe, lecz także na parametry biochemiczne i fizjologiczne kilku roślin ogrodniczych (bazylia drobnolistna, winorośl, poziomka i fasola) uważam za wysoce zasadne, potrzebne i bardzo cenne.

Formalna ocena pracy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pani mgr inż. Alicji Aurigi pod zbiorczym tytułem: „Ocena oddziaływania preparatów EM i Tytanit® na kształtowanie się parametrów biochemicznych, fizjologicznych i jakościowych wybranych roślin ogrodniczych” zgodnie z nowelizacją ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 20 lipca 2018 roku (poz. 1668, art. 187, punkt 3), ma formę spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych znajdujących się w bazie Journal Citation Report (JCR) wykazu Ministra Edukacji i Nauki z 2021 roku.

Na rozprawę składają się 4 oryginalne prace naukowe z lat 2018-2021. Zostały one opublikowane w różnych czasopismach znajdujących się w bazie JCR. Sumaryczny Impact Factor (IF) tych publikacji wynosi 4,722, a suma punktów 250. Publikacje są zbiorowe i zgodnie z wymogami zawartymi w rozporządzeniu MNiSW z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, zamieszczone są oświadczenia wszystkich współautorów określające procentowy wkład każdego z nich w powstanie publikacji. Łączny dorobek naukowy Doktorantki jest więc bardzo duży, tym bardziej, że z przedstawionych oświadczeń wynika, że jej wkład w powstanie wszystkich publikacji był znaczący. We wszystkich artykułach Doktorantka jest pierwszym (i korespondencyjnym) autorem, z udziałem własnym na poziomie 90% (publikacja P1), 80% (publikacja P4), 75% (publikacja P3) oraz 65% (publikacja P2). Szkoda, że Doktorantka nie podaje, na czym konkretnie polegał jej wkład w omawianych publikacjach i co obejmował. Żadnych wątpliwości nie budzi natomiast fakt, że włączone do rozprawy

doktorskiej artykuły stanowią spójny tematycznie zbiór, którego wspólnym elementem są badania parametrów biochemicznych, fizjologicznych i jakościowych wybranych roślin ogrodniczych po zastosowaniu dwóch biostymulatorów – EM i Tytanit®.

Kopie artykułów zostały poprzedzone 38-stronicowym opisem, w skład którego wchodzi 9 rozdziałów, uszeregowanych w następującej kolejności: Streszczenie w jęz. polskim, Abstract w jęz. angielskim, Dorobek naukowy stanowiący rozprawę doktorską, Przegląd literatury, Cel i zakres pracy zakończony postawieniem hipotezy badawczej, Materiał i metody badań, Omówienie uzyskanych wyników przedstawionych w publikacjach stanowiących osiągnięcie naukowe, Podsumowanie i wnioski oraz Spis literatury obejmujący 64 pozycje. Układ pracy z takim podziałem na poszczególne rozdziały jest typowy dla opracowań o charakterze doświadczalnym i powszechnie stosowany. Jednak spis treści powinien obejmować streszczenia, a więc należało go umieścić przed nimi.

Merytoryczna ocena pracy

W Przeglądzie literatury w oparciu o literaturę tematu Doktorantka uzasadnia potrzebę stosowania biostymulatorów w rolnictwie i podaje ich definicję. Opisuje te z nich, które wykorzystywała w swoich badaniach, a mianowicie Efektywne Mikroorganizmy (EM) oraz Tytanit®. Dużo uwagi poświęca ich wpływowi na różne rośliny, który nie jest jednoznaczny. Stara się również wyjaśnić, dlaczego tak się dzieje. W rozdziale tym, który stanowi duży skrót przeglądów piśmiennictwa zamieszczonych w recenzowanych publikacjach, przytacza badania przeprowadzone na roślinach rolniczych, warzywach i ziołach, podczas gdy gatunków sadowniczych jest niewiele (tylko malina i truskawka). Nie jest to mankament ale Recenzent odczuwa pewien niedosyt, ponieważ połowa publikacji składających się na rozprawę doktorską dotyczy właśnie tych roślin (winorośl i poziomka).

Cele naukowe pracy zostały jasno określone. Było nimi badanie wpływu preparatu EM na biochemiczne parametry stresu oksydacyjnego (prolina i MDA) w liściach bazylii ‘Piccolino’ oraz na zawartość ekstraktu, kwasowość i profil polifenoli w owocach winorośli ‘Regent’ i ‘Cabernet Cortis’ (P1 i P2), analiza wpływu preparatu Tytanit® na zawartość barwników asymilacyjnych i proliny, wydajność aparatu fotosyntetycznego oraz względną zawartość wody (RWC) w liściach poziomki pospolitej ‘Baron Solemacher’ uprawianej w warunkach zróżnicowanego zasolenia (P3) oraz badanie oddziaływania preparatów EM i Tytanit® na wybrane parametry fizjologiczne, biochemiczne i jakościowe fasoli zwyczajnej odmiany ‘Jagusia’ (P4). Cele praktyczne postawione w recenzowanej pracy doktorskiej umożliwiły sformułowanie hipotezy badawczej o następującym brzmieniu:

poprawa procesów fizjologicznych, jakościowych i plonowania kilku roślin ogrodniczych oraz złagodzenie przebiegu reakcji stresowych wywołanych zasoleniem podłoża po zastosowaniu biostymulatorów EM i Tytanit®.

Rozdział Materiał i metody badań napisano w sposób przejrzysty i zrozumiały. Doktorantka opisuje w nim materiał badawczy użyty do przeprowadzenia badań. W przypadku trzech publikacji (P1, P3 i P4) były to dwuletnie doświadczenia wazonowe, z których pobierano materiał roślinny w różnych fazach fenologicznych. W publikacji P2 materiał badawczy stanowiły owoce winorośli zebrane w dwóch kolejnych latach w okresie dojrzałości zbiorczej. W opisie brakuje liczby powtórzeń oraz ile owoców pobierano do analiz chemicznych z jednego powtórzenia (w publikacji taka informacja się znajduje). W dalszej części tego rozdziału Doktorantka podaje, jakimi metodami przeprowadzono poszczególne badania parametrów biochemicznych, fizjologicznych i jakościowych. Jednak w badaniach z poziomką nie wyjaśnia, co oznacza wskaźnik WSD. Ponadto liczba oraz świeża masa strąków z jednej rośliny fasoli to nie jest parametr jakościowy, a ilościowy, bo świadczy o wielkości zebranego plonu.

W kolejnym rozdziale Doktorantka zwięźle, prawidłowo i w sposób bardzo przejrzysty omówiła wyniki badań przedstawionych w czterech oryginalnych artykułach naukowych, które stanowią rozprawę doktorską. W przypadku badań przyrodniczych, gdzie zmienność warunków klimatycznych odgrywa bardzo istotną rolę, dobrą praktyką jest prowadzenie badań przez kilka sezonów wegetacyjnych, aby uzyskać jak najbardziej obiektywne wyniki. Jest to szczególnie ważne w doświadczeniu polowym z winoroślą, z którego pobierano owoce do analiz chemicznych (publikacja P2). W przedstawionym do recenzji osiągnięciu naukowym publikacje dotyczą doświadczeń dwuletnich prowadzonych w latach 2014-2015 (P1, P2) oraz w latach 2016-2017 (P3, P4). Zarówno w rozdziale Omówienie uzyskanych wyników, jak i w dołączonych kserach publikacji brakuje informacji, jakie wyniki one przedstawiają – z jednego wybranego roku, czy wartości średnie z dwóch lat. Domyślam się, że są to wartości średnie ale taka informacja koniecznie powinna być podana w tytule nad tabelą lub pod wykresem. Z obowiązku Recenzenta wspomnę o pomyłce w tytule Tabeli nr 1 (str. 27), w którym Autorka podała „.....na zawartość polifenoli ogółem”, a powinno być „.....na zawartość poszczególnych grup polifenoli”. Analizując uzyskane wyniki doświadczenia nr 3 nie ustrzegła się drobnego błędu stwierdzając, że „wyższe zasolenie podłoża (50 i 100 mM l⁻¹), niezależnie od terminu pomiaru, istotnie zwiększyło ilości proliny w liściach poziomki” – str. 31. Stwierdzenie to jest prawdziwe tylko w odniesieniu do najwyższego zasolenia S3 (przy wcześniejszym pomiarze brak jest różnicy

istotnej pomiędzy zasoleniem S2, a kontrolą S1). Podobna nieścisłość pojawiła się przy interpretacji wyników doświadczenia nr 4. Doktorantka podaje, że „rośliny traktowane preparatami charakteryzowały się istotnie wyższą średnią zawartością badanych barwników niż kontrola” – str. 34. Jednak nie jest to prawda w odniesieniu do chlorofilu A (dla tego barwnika brak różnicy istotnej pomiędzy preparatem EM, a kontrolą).

Końcowe rezultaty prowadzonych doświadczeń Doktorantka podsumowała w sześciu ciekawych wnioskach. Niestety, tylko połowa z nich została sformułowana poprawnie i znajduje pełne potwierdzenie w uzyskanych wynikach badań. We wniosku nr 1 Autorka podaje, że Efektywne Mikroorganizmy istotnie obniżyły poziom MDA u fasoli zwyczajnej, podczas gdy odnotowano nieistotny wzrost tego poziomu (tab. 4, str. 34). We wniosku nr 3 napisano, że preparat Tytanit[®] istotnie obniżył parametry wydajności aparatu fotosyntetycznego w późniejszej fazie fenologicznej roślin, podczas gdy je podwyższył, a w przypadku parametru F_v/F_M była to nawet różnica istotna (tab. 3, str. 32). Błędnie sformułowano również wniosek nr 5. Prawidłowo powinien on brzmieć następująco: „Zastosowanie Tytanitu jak i Efektywnych Mikroorganizmów w uprawie fasoli zwyczajnej nie wpłynęło na wielkość plonu, natomiast znacząco obniżyło jego wartość biologiczną poprzez istotne zmniejszenie zawartości cennych żywieniowo pierwiastków w strąkach fasoli, takich jak mangan i magnez oraz fosfor i żelazo (EM), a sód i wapń (Tytanit[®]) – tab. 5, str. 36.

Spis literatury obejmuje 64 pozycje, w tym 47 w języku angielskim i jedną z internetu. Zostały one uszeregowane w kolejności alfabetycznej. Przy opisie wyników doświadczenia 3 zacytowano pozycję Yurdugul 2008 (str. 30), która nie znalazła się w spisie. Oczywiście są to pozycje wybrane, ponieważ łącznie we wszystkich publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Doktorantka cytuje 140 prace, z których część się powtarza w przynajmniej dwóch artykułach. W przytoczonym spisie znalazło się tylko 5 publikacji naukowych z ostatnich pięciu lat (2017-2021), co pozostawia niewielki niedosyt.

Do najważniejszych osiągnięć Doktorantki w ocenianej rozprawie doktorskiej zaliczam:

1. udowodnienie, że stosowanie preparatu EM (Efektywnych Mikroorganizmów) łagodzi skutki stresu oksydacyjnego poprzez obniżenie stężenia wolnej proliny oraz dialdehydu malonowego MDA w ziele bazylii drobnolistnej, co wskazuje na jego przydatność w aklimatyzacji tej rośliny do warunków stresowych;
2. wykazanie, że Efektywne Mikroorganizmy obniżyły wartość biologiczną owoców, poprzez redukcję zawartości w nich polifenoli, dwóch badanych odmian winorośli;

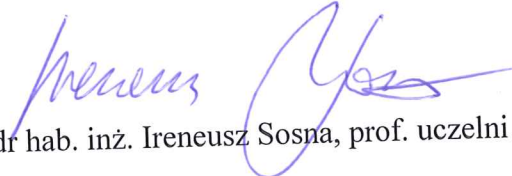
3. wykazanie braku łagodzącego wpływu biostymulatora Tytanit[®] na stres spowodowany zasoleniem podłoża w uprawie poziomki pospolitej;
4. wykazanie, że zastosowanie obu preparatów (EM i Tytanit) miało pozytywny wpływ na zwiększenie zawartości barwników asymilacyjnych w liściach fasoli zwyczajnej lecz równocześnie spowodowało niewielki spadek plonu i obniżenie jego wartości biologicznej;

Wniosek końcowy

W podsumowaniu chciałbym podkreślić, że Pani mgr inż. Alicja Auriga prawidłowo zaplanowała i przeprowadziła obszerne badania, głównie laboratoryjne, zakończone publikacjami wchodzącymi w skład osiągnięcia naukowego. Uzyskane wyniki przedstawiła syntetycznie, przez co są one łatwiejsze do interpretacji. Autorka zrealizowała cele pracy oraz wniosła nowe treści poznawcze do stanu wiedzy w zakresie stosowania biostymulatorów EM i Tytanit[®] w uprawie wybranych roślin ogrodniczych.

Uwzględniając całokształt przedstawionych osiągnięć Doktorantki stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska Pani mgr inż. Alicji Aurigi, stanowiąca zbiór publikacji pt.: „Ocena oddziaływania preparatów EM i Tytanit[®] na kształtowanie się parametrów biochemicznych, fizjologicznych i jakościowych wybranych roślin ogrodniczych”, zgodnie z wymogami zawartymi w rozporządzeniu MNiSW z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. 2018, poz. 261), spełnia kryteria formalne i merytoryczne stawiane pracom doktorskim.

Zwracam się zatem do Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie o dopuszczenie Pani mgr inż. Alicji Aurigi do dalszych etapów przewodu doktorskiego o nadanie stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.


dr hab. inż. Ireneusz Sosna, prof. uczelni