

Prof. UP. dr hab. inż. Hanna Piekarska-Boniecka
Katedra Entomologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Dąbrowskiego 159
60-594 Poznań

Poznań, 29 maja 2019 r.

RECENZJA
rozprawy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Budzeń
pt.
„Stymulacja nasion ślazówki turyngskiej (*Lavatera thuringiaca* L.)
polem elektromagnetycznym”

Recenzję wykonano na zlecenie prof. dr hab. inż. Andrzeja Marczuka, Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 30 kwietnia 2019 roku.

INFORMACJA O ROZPRAWIE

Rozprawa doktorska mgr inż. Małgorzaty Budzeń została wykonana na Wydziale Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie pod kierunkiem prof. dr hab. Agnieszki Sujak, przy współpracy z promotorem pomocniczym dr inż. Kamilą Klimek.

Jest to opracowanie liczące 110 stron, zawierające wykaz literatury tj. 198 pozycji, zarówno krajowych jak i zagranicznych, 34 tabele i 4 rysunki. Tabele i ryciny zamieszczono w tekście, co znacznie ułatwia jej percepcję. Rozprawa została podzielona na następujące rozdziały: Przegląd literatury; Problem naukowy, cel badań, hipotezy i zadania badawcze; Wybór czynnika fizycznego do stymulacji nasion ślazówki turyngskiej (*Lavatera thuringiaca* L.); Materiał i metody; Wyniki; Dyskusja i podsumowanie; Wnioski; Piśmiennictwo; Spis rysunków i tabel oraz umieszczone na początku pracy: Wykaz skrótów używanych w pracy oraz Streszczenie i Abstract. W większości rozdziałów wydzielono liczne, trafne z punktu widzenia merytorycznego, podrozdziały. Przedstawiony układ pracy nie odbiega od ogólnie przyjętego dla typowych przyrodniczych prac doktorskich. Należy podkreślić, że praca została estetycznie przygotowana. Mam tylko jedną uwagę, ze względu na to, że rozdział 3 „Wybór czynnika fizycznego do stymulacji nasion ślazówki turyngskiej (*Lavatera thuringiaca* L.)” zawiera informacje w większości zamieszczone w opublikowanych opracowaniach naukowych, powinien być włączony do rozdziału 1 „Przegląd literatury”.

OCENA ROZPRAWY

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Małgorzaty Budzeń pod względem merytorycznym, nie budzi zastrzeżeń. W rozprawie podjęto próbę rozwiązania problemu niskiej zdolności kiełkowania nasion ślázówki turyngskiej (*Lavatera thuringiaca* L.) polem elektromagnetycznym, a w rzeczywistości światłem lasera He-Ne. Należy podkreślić, że badania dotyczące zagadnienia stymulowania nasion ślázówki turyngskiej należą do pionierskich i nie były dotychczas prowadzone. Ślázówka jest byliną, która w warunkach naturalnych występuje od Adriatyku, aż do centralnej Syberii, poprzez Europę Środkową i Południową Skandynawię. Roślina ta może być przydatna gospodarczo jako roślina ozdobna i wykorzystana na cele energetyczne. Jest ona również dobrą byliną miododajną, o wysokim potencjale biologicznym, ponieważ dzięki znacznej zawartości związków fenolowych, garbników, galotanin oraz antocyjanów, wpływa pozytywnie na zdrowie. Jej nasiona i kwiaty zawierają dużo flawonoidów o działaniu przeciwzapalnym i mogą mieć zastosowanie w celach medycznych. Bylina ta ma niewielkie wymagania wodno-glebowe, jest odporna na chłód i dlatego dobrze przystosowuje się do zróżnicowanych warunków środowiskowych. Pomimo produkcji dużej ilości nasion, nasiona te charakteryzują się niską zdolnością kiełkowania. Podjęcie się zatem przez Doktorantkę badań nad stymulacją nasion ślázówki polem elektromagnetycznym, należy uznać za celowe i ważne z punktu widzenia poznawczego i aplikacyjnego. Są to badania nawiązujące do aktualnych trendów naukowo-badawczych, realizowanych m.in. w dyscyplinie naukowej inżynieria rolnicza.

W pierwszym, obszernym, liczącym 12 stron rozdziale rozprawy, Doktorantka przeprowadziła wnikliwą analizę dziedziny problemowej. Powołała się na dokonania w oparciu o dostępne źródła literaturowe, jednoznacznie wskazujące na nowatorski charakter zaplanowanych badań. Doktorantka w tym rozdziale jak i w rozdziale „Dyskusja i podsumowanie” przytacza 198 pozycji i to zarówno tych najstarszych jak i najnowszych. Z obowiązku recenzenta chciałam tylko dodać, że nie zawsze cytowanie w tekście pozycji literaturowych jest poprawne, np. str. 9 i 80 należało podać Podleśny i Podleśna (2004), str. 9 i 17 - Yaldagard i in. (2008), str. 18 - Schreiber i in. (1994), str. 83 - Klimont (2002). W rozdziale „Piśmiennictwo” zdarza się, że informacje dotyczące poszczególnych publikacji są niekompletne lub nie zostały w jednolity sposób przedstawione, np. brak stron artykułu naukowego, niejednolicie podana numeracja woluminów czy zeszytów, zbyt dużo kropek, brak przecinków, brak odstępów pomiędzy wyrazami. Zwracam również uwagę na to, że w tekście rozprawy nie jest cytowana praca Jalink i in. 1998, która została zamieszczona w „Piśmiennictwie” oraz brak jest cytowania rysunku 1.

W kolejnym rozdziale Doktorantka przedstawiła cel badań, którym była ocena efektu działania pola elektromagnetycznego na kiełkowanie nasion, wzrost oraz wartość użytkową roślin ślázówki turyngskiej (*Lavatera thuringiaca* L.). Cel został poprawnie sprecyzowany. Postawiono właściwą, hipotezę badawczą, a mianowicie, że pole elektromagnetyczne wpływa na:

- energię i zdolność kiełkowania,
- połową zdolność wschodów, obsadę, liczbę roślin przetrzymowanych,
- zawartość chlorofilu w liściach, intensywność procesu fotosyntezy i wysokość roślin w okresie wegetacji,
- cechy biometryczne pędów,
- parametry energetyczne pędów ślázówki.

W mojej opinii Doktorantka zaplanowała zbyt szeroki zakres zadań badawczych. Uważam, że zadania badawcze powinny dotyczyć wyłącznie oddziaływania światłem lasera He-Ne na kiełkowanie nasion, wzrost oraz wartość użytkową roślin ślázówki turyngskiej, bo tylko takie badania przeprowadzono. Był to cel ambitny i wymagający dużej wiedzy. Dla zrealizowania celu Doktorantka poprawnie zaplanowała prace laboratoryjne i 3 letnie badania polowe, które wykonała w latach 2014-2016. Na podkreślenie zasługuje ogrom prac terenowych, w wyniku których zgromadzono reprezentatywny materiał roślinny i wykorzystano nowoczesną aparaturę badawczą. Badania prowadzono na nasionach ślázówki turyngskiej odmiany „Uleko”, uzyskanych z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie. Do stymulacji nasion wykorzystano laser He-Ne, model LG-79-1 (Rosja), o regulowanej powierzchniowej gęstości mocy. Zastosowano następujące parametry światła lasera – długość fali $\lambda=632,8$ nm, gęstość mocy $6 \text{ mW} \times \text{cm}^{-2}$ oraz czasy ekspozycji 0, 1, 5, 10, 15 i 30 min. Doświadczenia polowe prowadzono w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin. Analizę uzyskanych wyników zrealizowano w oparciu o jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA oraz test korelacji Pearsona, przeprowadzony na poziomie istotności $\alpha < 0,05$. Doktorantka wykorzystwała w tym celu standardowe oprogramowanie statystyczne.

W mojej ocenie metodyka badań została właściwie dobrana, konsekwentnie realizowana i pozwoliła na osiągnięcie założonego celu.

Wyniki badań zostały szczegółowo opracowane i poparte bardzo bogatym materiałem dowodowym, zawartym w tabelach. Biorąc pod uwagę badania laboratoryjne i polowe należy stwierdzić, że były one szerokie oraz bardzo pracochłonne. W podrozdziałach omawianego roz-

działu zaprezentowano wyniki badań laboratoryjnych, dotyczących określenia optymalnej temperatury kiełkowania nasion. W moim przekonaniu temperatura jest czynnikiem abiotycznym, ale nie polem elektromagnetycznym i dlatego chciałam się dowiedzieć dlaczego tego typu badania zostały zrealizowane. Kolejno zaprezentowano wyniki przedstawiające wpływ światła lasera He-Ne na energię i zdolność kiełkowania nasion, a następnie na parametry energetyczne pędów ślázówki. Podano także zawartość popiołu, części lotnych, węgla związanego oraz węgla, wodoru, azotu i siarki w pędach ślázówki. W części dotyczącej wyników badań polowych przedstawiono wpływ światła lasera He-Ne na połową zdolność wschodów, obsadę i liczbę roślin przezimowanych, a następnie podano wyniki dotyczące wpływu światła na zawartość chlorofilu, wydajność fotosyntezy, względną szybkość transportu elektronów oraz wysokość roślin ślázówki. Kolejno zaprezentowano wyniki przedstawiające wpływ światła lasera He-Ne na cechy biometryczne rośliny, dotyczące liczby pędów głównych, liczby odgałęzień I rzędu, wysokości rośliny, liczby owocostanów, liczby nasion w owocostanie i masy tysiąca nasion. Chciałam dowiedzieć się dlaczego po raz drugi badano wysokość roślin ponieważ określono ją również we wcześniejszych badaniach, których wyniki zamieszczono w podrozdziale 5.2.2. Następnie podano wyniki związane z wpływem światła lasera He-Ne na świeżą i suchą masę pędów ślázówki. W ostatnim podrozdziale przedstawiono analizę korelacji, w oparciu o współczynnik korelacji Pearsona pomiędzy cechami określonymi w badaniach polowych, na podstawie średnich wartości badanych parametrów z całego okresu wegetacji.

Bardzo pozytywnie oceniam rozdział „Dyskusja i podsumowanie” obejmujący 12 stron tekstu. Należy stwierdzić, że mgr inż. Małgorzata Budzeń konfrontując wyniki swoich badań z opracowaniami innych autorów, wykazała dużą wartość swojej pracy oraz podkreśliła swoje osiągnięcia. Jednocześnie prezentowana dyskusja świadczy o predyspozycjach Doktorantki do analitycznej interpretacji wyników, co jest bardzo istotną cechą w przypadku badań naukowych.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań Doktorantka wyciągnęła zbyt wiele wniosków, tj. 11. Większość z nich ma charakter streszczenia. Wśród wniosków brak jest, w mojej ocenie, konkluzji podsumowującej przeprowadzone szerokie badania. Takim wnioskiem mógłby być ostatni fragment „Dyskusji i podsumowania” (str. 91), w którym podano, że zastosowanie dłuższych czasów stymulacji (15 i 30 minut) światłem lasera He-Ne nasion ślázówki turyngskiej przynosi lepsze efekty, wpływa korzystnie na strukturę plonu oraz poprawę wartości użytkowej i może być wykorzystane w praktyce.

Do ważnych osiągnięć naukowych i aplikacyjnych Doktorantki zaliczam:

- ustalenie, że wraz ze wzrostem czasów stymulacji nasion ślazówki turyngskiej światłem lasera He-Ne wzrasta liczba pędów głównych, liczba odgałęzień I rzędu, liczba owocostanów, masa tysiąca nasion, świeża i sucha masa, ciepło spalania oraz wartość opałowa roślin,
- stwierdzenie, że przedsięwzięta stymulacja nasion ślazówki turyngskiej światłem lasera He-Ne wpływa na wzrost ich energii i zdolności kiełkowania,
- ustalenie, że stymulacja światłem lasera He-Ne nasion ślazówki turyngskiej wpływa pozytywnie na wysokość roślin w początkowej fazie ich rozwoju oraz na wzrost roślin w całym okresie wegetacji.

Moje uwagi przedstawione w recenzji mogą być wykorzystane w trakcie przygotowywania zawartości rozprawy lub jej części do druku. Jednocześnie należy stwierdzić, że oceniana rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Założony cel badań został osiągnięty. Proponowane procedury stymulowania plonowania ślazówki turyngskiej, z wykorzystaniem światła lasera He-Ne, dedykowane są przede wszystkim jako narzędzie wspomagające szeroko rozumiane procesy, związane z poprawą wydajności produkcji roślinnej.

Jestem przekonana, że sformułowanie celu ocenianej rozprawy, staranny dobór zaawansowanych metod badawczych, przeprowadzenie czasochłonnych badań empirycznych (zarówno polowych jak i laboratoryjnych), poparty logicznym wnioskowaniem, pozytywnie stanowią o poziomie rozwoju naukowego mgr inż. Małgorzaty Budzeń.

Reasumując stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa pt. „Stymulacja nasion ślazówki turyngskiej (*Lavatera thuringiaca* L.) polem elektromagnetycznym” spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w dyscyplinie naukowej inżynieria rolnicza. Jest zgodna z wymogami Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, Dz. U. nr 65, poz. 595, z późn. zm. W związku z powyższym zgłaszam wniosek do Rady Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o dopuszczenie mgr inż. Małgorzaty Budzeń do dalszego etapu przewodu doktorskiego.

Anna Kłosa