

Dr hab. Andrzej Sałata, prof. UP
Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa
Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Emilii Mikulewicz „Wpływ osłaniania roślin oraz ściółkowania gleby na plonowanie i wartość odżywczą miechunki pomidorowej (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.)”, napisanej pod kierunkiem naukowym dr hab. Joanny Majkowskiej-Gadomskiej.

Przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska składa się z 8. rozdziałów przy czym 5 podzielono na podrozdziały pierwszego lub pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia zależności hierarchicznej. Są ze sobą powiązane i tworzą logiczną całość, zwiększa to czytelność, ułatwia analizę omawianych treści i jest zgodne z przyjętym układem dla prac naukowo-badawczych i doktorskich. Wybór tematu rozprawy uważam za trafny. Miechunka jadalna, nazywana inaczej rodzyńkiem brazylijskim jest najmniej znaną rośliną z grupy warzyw psiankowatych. Miechunka ze względu na trudności w uprawie nie zyskała dużego powodzenia, nadal jest warzywem mało znanym, uprawianym głównie w ogrodach przydomowych i na działkach. Warzywo to zasługuje na upowszechnienie również w produkcji towarowej. Owoce charakteryzują się dużymi walorami smakowymi oraz dużą wartością dietetyczną. Owoce miechunki znajdują zastosowanie głównie w przetwórstwie, można je suszyć, kwasić, sporządzać konfitury, a także spożywać na surowo podobnie jak pomidory i paprykę.

Na stronie 7 Autorka pisze, że zasadniczym problemem wprowadzenia miechunki pomidorowej do uprawy w Polsce są wysokie wymagania klimatyczne tego gatunku, szczególnie w stosunku do temperatury. W związku z tym Doktorantka zdefiniowała dwa zasadnicze problemy badawcze:

1. Wpływu ściółkowania gleby i osłaniania roślin na plonowanie i wartość biologiczną owoców .
2. Przydatność wybranych odmian do uprawy w warunkach Pojezierza Olsztyńskiego.

Dociekając odpowiedzi na te zagadnienia Autorka przyjęła hipotezę główną, że stosowanie ściółkowania gleby i osłaniania roślin lub ich połączenie zwiększy wielkość plonu owoców i jednocześnie wpłynie korzystnie na wartość biologiczną. Autorskie postawienie celów i hipotez badawczych rozprawy, pozwoliło na ukształtowanie struktury rozprawy, którą uważam za trafną i logiczną.

Przegląd literatury przedstawiono na 22. stronach co stanowi 18% objętości pracy. Wykorzystano tu 171 pozycji piśmiennictwa, spośród których 53. prace tj. 31% opublikowano po roku 2010. Świadczy to o istotnym znaczeniu gospodarczym podjętych badań naukowych oraz o ich aktualności. Doktorantka przyjęła słuszną i celną strategię badawczą, na podstawie danych literaturowych przedstawiła

szczegółowo systematykę gatunku, biologię wzrostu i rozwoju rośliny, wymagania glebowe i stanowisko w uprawie, sposób prowadzenia uprawy, technologię zbioru i warunki przechowywania owoców i wyjaśniła jaka wartość odżywcza i zastosowanie owoców. Rozdział ten jest bardzo dobrze opracowany, w sposób wnikliwy i kompletny przedstawia dotychczasowe osiągnięcia i stan badań światowych w zakresie omawianych zagadnień. Przedstawione wywody są poprawne i świadczą o dobrym opanowaniu i zrozumieniu zagadnień będących przedmiotem badań. Ten fragment rozprawy sprawia korzystne wrażenie, stanowiąc świadectwo dobrego opanowania przez Autorkę materiału teoretycznego.

Materiał i metody badań przedstawiono i scharakteryzowano tu szczegółowo miejsca wykonywania badań w 2015, oraz 2017 i 2018 roku, warunki uprawy oraz charakterystykę roślin trzech odmian miechunki: 'Purple', 'Toma Verde', i 'Rio Grande Verde'. Rośliny tych odmian uprawiane były z przeznaczeniem na świeże spożycie w uprawie z rozsady. W doświadczeniu uwzględniono różne zabiegi agrotechniczne: osłanianie roślin folią PE i włókniną PP, oraz ściółkowanie gleby czarną folią PE, a także ściółkowanie gleby w kombinacji z osłanianiem roślin folią PE i włókniną PP. Badania agrotechniczne wykonano w Ogrodzie Dydaktyczno-Doświadczalnym Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Oznaczenia składu chemicznego owoców miechunki wykonano w Laboratorium Katedry Ogrodnictwa UWM, a składu chemicznego gleby w Katedrze Gleboznawstwa UWM w Olsztynie.

Praca obejmuje doświadczenie polowe, w którym rośliny 3. odmian miechunki uprawiano na polu w 6. wariantach: obiekt kontrolny (bez osłon), osłanianie roślin folią PE, osłanianie włókniną PP, ściółkowanie gleby czarną folią PE, ściółkowanie gleby czarną folią PE i osłanianie roślin folią PE, ściółkowanie gleby czarną folią PE i osłanianie roślin włókniną PP.

Obiekt badawczy (w układzie losowych podbloków) miał pow. 2 m² gdzie rosły 4 rośliny na 1 m². Rozsadę miechunki do uprawy na polu przygotowano w doniczkach z substratem torfowym, w szklarni. W tej części pracy Autorka szczegółowo przedstawiła skład substratu torfowego w okresie przygotowania rozsady. W tabeli 1. przedstawiono skład chemiczny gleby przed sadzeniem roślin na polu. Rozsadę 4. tygodniową wysadzano na miejsce stałe, w rozstawie 0,4×0,4 m. Rośliny osłaniano folią i agrowłókniną bezpośrednio po wysadzeniu na pole do fazy rozpoczynania kwitnienia roślin.

Analizy laboratoryjne wykonano ogólnie przyjętymi metodami laboratoryjnymi oznaczając w owocach pomidora suchą masę oraz zawartość cukrów ogółem, cukrów redukujących, ekstraktu, kwasu L-askorbinowego, błonnika całkowitego, β-karotenu oraz z wykorzystaniem technik spektrometrycznych kwasów organicznych w przeliczeniu na kwas galusowy. W suchych owocach oznaczono zawartość azotanów (V). W glebie oznaczano zawartość: azotu ogółem, fosforu, potasu, magnezu, wapnia, żelaza, miedzi, cynku, kadmu, ołowiu, chromu i rtęci. W okresie wegetacji roślin, dwukrotnie w każdym miesiącu prowadzenia doświadczenia, wykonano pomiary indeksu zazieleniania liści miechunki.

Poprawność metodyczna przeprowadzonego doświadczenia i analiz chemicznych nie budzą zastrzeżeń, gdyż należą do standardowych w analityce. Wykonano pomiary wysokości roślin, powierzchni blaszki liściowej. Przeprowadzono ocenę stanu zachwaszczenia uprawy po usunięciu osłon: składu gatunkowego chwastów, masę i liczbę chwastów.

Uwagi

Szkoda, że w tej części pracy Autorka nie umieściła dokładnych informacji dotyczących nawożenia mineralnego potasem i fosforem. Uważam, że skład chemiczny gleby przed założeniem doświadczenia powinien być przedstawiony dla każdego roku prowadzenia badań, a nie jako średnia z lat (tab. 1). Zabrakło wyjaśnienia w jaki sposób ustalono terminy nawodnień, jaka była częstotliwość nawadniania roślin, oraz jakie były dawki wody. Doprecyzowania wymagają kryteria jakimi kierowała się Autorka wyznaczając plon ogólny i plon handlowy. Moim zdaniem na te opisy należy zwrócić szczególną uwagę, ponieważ agrotechnika tej mało jeszcze popularnej rośliny jest niewystarczająco opracowana.

Rozdział **Warunki geograficzno-meteorologiczne** Autorka przedstawiła starannie. W ujęciu graficznym (rys. 2, 3, 4 i 5) odchylenie średnich miesięcznych temperatur powietrza, odchylenie średnich sum opadów, zachmurzenie oraz współczynnik hydrotermiczny Sielianinowa w latach prowadzenia badań (2015, 2017 i 2018) w odniesieniu do średniej wieloletniej. W ujęciu tabelarycznym (tab. 3, 4, 5 i 6) przedstawiono średnie dekadowe i miesięczne temperatury powietrza, sumy opadów, zachmurzenie oceniane w skali 10 punktowej oraz współczynnik hydrotermiczny Sielianinowa. Charakterystykę warunków meteorologicznych w okresie wegetacji roślin, temperatury powietrza oraz zachmurzenia opracowano na podstawie danych Stacji Hydrologiczno Meteorologicznej w Tomaszkanie oraz Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Autorka zamieściła średnie wyniki pomiarów temperatury gleby mierzonej na głębokości 5 i 10 cm, jakie zanotowano o godz. 8:00 i 14:00 na obiektach doświadczenia (kontrola, osłanianie roślin folią PE, osłanianie włókniną PP, ściółkowanie gleby czarną folią PE, ściółkowanie gleby czarną folią PE i osłanianie roślin folią PE, ściółkowanie gleby czarną folią PE i osłanianie roślin włókniną PP) w 2015 roku oraz 2017 i 2018 roku.

Uwagi

Dane te są niezbędne do interpretacji uzyskanych w pracy wyników i są w zasadzie do tego wystarczające, chociaż obejmują krótki przedział czasowy. W części opisowej rozdziału zabrakło jednak bardziej szczegółowej analizy warunków pogodowych w okresie wegetacji roślin w poszczególnych latach badań w odniesieniu do faz rozwojowych rośliny ciepłolubnej. W tej części pracy nie uważam za słuszne powielenie tych samych danych dotyczących temperatury, sumy opadów, stopnia zachmurzenia i współczynnika hydrotermicznego w ujęciu tabelarycznym (tab. 3, 4, 5 i 6) i graficznym jako odchylenie od średnich wieloletnich (rys. 2, 3, 4 i 5).

Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji oceniając istotności różnic w oparciu o test T-Tukey'a. Obliczenia statystyczne wykonano za pomocą pakietu STATISTICA 13. Poprawność analizy statystycznej nie budzi zastrzeżeń, gdyż należy do standardowych.

W pracy przedstawiono **wyniki badań** w postaci 19. rysunków, 29. tabel i 11. fotografii oraz ich omówienie i dyskusję. Rozdział ten obejmuje 60 stron (tj. 50% całej pracy) i został podzielony na 10 podrozdziałów drugiego i trzeciego rzędu. Świadczy to o dużej liczbie zebranych i przedstawionych w pracy wyników.

W doświadczeniu oceniano stan zachwaszczenia bezpośrednio po zdjęciu osłon: skład gatunkowy, liczbę chwastów, ich masę na powierzchni 1m². Przedstawiono wartości indeksu zazielenienia liści. Z lat 2015, 2017-2018 przedstawiono wartości średnie wysokości roślin i powierzchni liścia. Oceniano wielkość i strukturę plonowania – plon ogółem owoców, plon handlowy i udział plonu handlowego w plonie ogółem. W doświadczeniu aby dogłębnie zbadać zagadnienia Autorka dokonała pomiarów biometrycznych owoców miechunki, takich jak: wysokość i szerokość owoców, i przedstawiła je jako wyniki średnie z lat 2015, 2017-2018.

Wykonane pomiary są szczególnie ważne z poznawczego punktu widzenia ponieważ wielkość owoców jest ważną cechą charakteryzującą odmiany.

W doświadczeniu oceniono jakość i wartość biologiczną oznaczając w owocach miechunki pomidorowej suchą masę, zawartość cukrów (ogółem i redukujących), ekstraktu, kwasu L-askorbinowego, kwasów organicznych w przeliczeniu na kwas jabłkowy, błonnika surowego, polifenoli ogółem, β -karotenu, a także zawartość makroelementów: N-ogólnego, fosforu, potasu, magnezu, wapnia, sodu oraz mikroelementów: miedzi, cynku, manganu i żelaza. W owocach oznaczano zawartość azotanów (V) oraz zawartość metali ciężkich: ołowiu, kadmu, rtęci i chromu. Wyniki dotyczące zawartości polifenoli ogółem, makro- i mikroelementów oraz metali ciężkich ujęto w wartościach średnich z lat 2015, 2017, 2018. Wyniki dotyczące składu chemicznego owoców zostały zebrane i przedstawione w postaci 13. tabel i 9. rysunków.

Należy podkreślić że Autorka wykazała opanowanie kompetencji w zakresie analityki laboratoryjnej co pozwoliło na wykonanie tak wielu analiz laboratoryjnych. Wyniki są świetnie przedstawione (układ jasny i czytelny) oraz bardzo dobrze omówione i zweryfikowane statystycznie dla badanego czynnika. Tak bogata i wszechstronna analiza fitochemiczna (wymagana do oceny wartości użytkowej i biologicznej owoców) wskazuje na dużą wiarygodność oceny jakościowej oraz bardzo dobre zaplanowanie metodyki badań.

Niedosyt pozostawia fakt, że nie zawsze w opisie wyników wyczerpująco wykorzystano przeprowadzoną analizę statystyczną.

Dyskusja. Rozdział ten przedstawiono na 11 stronach. Jest napisana dobrze, a Autorka bardzo wnikliwie analizuje uzyskane wyniki na tle literatury światowej. Analiza ta dotyczy oceny wpływu osłaniania roślin i ściółkowania gleby na wielkość plonu owoców miechunki pomidorowej (plon owoców ogółem, owoców

handlowych). Bardzo wnikliwie przedstawiono wyniki dotyczące jakości owoców, o czym świadczy duża liczba 24. różnych analiz składu chemicznego owoców miechunki pomidorowej w doświadczeniu. Autorka poszukuje tu związków przyczynowych wskazując na podobieństwo lub przeciwieństwo uzyskanych wyników z danymi literaturowymi. Jest to niewątpliwie bardzo dobrze opracowany rozdział w pracy. Jest on najczęściej najtrudniejszym do opracowania – Autorka wykazała się tu dużą umiejętnością i dojrzałością w interpretacji wyników. Na uznanie zasługują próby wytłumaczenia zaobserwowanych zależności, a nie tylko prostego porównania do danych literaturowych. W rozdziale tym Doktorantka zweryfikowała hipotezy badawcze wykazała przy tym umiejętność samodzielnego prowadzenia badań.

Z obowiązki recenzenta zwracam uwagę na drobne i stosunkowo nieliczne błędy w opisach lub błędy stylistyczne, które zaznaczyłem bezpośrednio w tekście rozprawy doktorskiej. Przy tak dużej liczbie wyników i ich interpretacji tego typu pomyłki są zrozumiałe i zostaną zapewne skorygowane przy przygotowaniu rozprawy do druku w renomowanych czasopismach naukowych.

Tak bogata i wszechstronna analiza porównawcza (wymagana do oceny jakości) wskazuje na dużą wiarygodność oceny czynników doświadczenia oraz bardzo dobre zaplanowanie metodyki badań.

Podsumowaniem pracy są **wnioski** wyprowadzone na podstawie uzyskanych wyników. Rozdział wnioski składa się z 8 punktów. Są one na ogół dobrze sformułowane w pełni udokumentowane zebrany materiał badawczy. Jednak są zbyt ogólne i wymagają doprecyzowania. Moim zdaniem dla przejrzystości całej pracy należałoby w sposób prosty i konstruktywny odnieść się w nich do przyjętych hipotez badawczych.

- Niezupełnie precyzyjny jest wniosek pierwszy, ponieważ nie tylko rośliny odmiany 'Rio Grande Verde' wykształciły owoce duże o największej masie, ale także odmiana 'Toma Verde' w 2015 roku. Analogicznie nie tylko rośliny odmiany 'Purple' wykształciły owoce najmniejsze ale także 'Toma Verde'.
- Wniosek drugi należy zweryfikować pod względem stylistycznym.
- Doprecyzowania wymaga wniosek czwarty, ponieważ poza odmianą 'Purple' także owoce odmiany 'Toma Verde' charakteryzowały się wysokim poziomem ekstraktu i polifenoli ogółem.
- Wniosek piąty nie jest zgodny z wartościami liczbowymi prezentowanymi w części wyniki. Mianowicie nie tylko osłanianie roślin wpłynęło korzystnie na zawartość makroelementów w owocach, lecz także pozostałe kombinacje ściółkowania gleby i osłaniania roślin.
- Wniosek szósty trudno jest zweryfikować, brakuje NIR (rys. 17).
- Wniosek siódmy należy poprawić pod względem stylistycznym.
- Wniosek ósmy stanowiący próbę wskazania odmiany dla uprawy towarowej należy zweryfikować po przeprowadzonej analizie wcześniej sformułowanych wniosków.

Bibliografia jest wykazem 171 pozycji, w większości prac naukowych oraz prac w języku angielskim. Drobne uchybienia literowe czy w układzie alfabetycznym zaznaczono w pracy.

W końcowej części pracy zamieszczono: **bibliografię** (rozdz. 8 i 9), spis tabel i rysunków. Bibliografia jest wykazem 212 pozycji, w większości prac naukowych oraz prac w języku polskim.

Z obowiązki recenzenta zwracam uwagę na drobne i stosunkowo nieliczne błędy w opisach lub błędy stylistyczne, które zazaczyłem bezpośrednio w tekście rozprawy doktorskiej. Przy tak dużej liczbie wyników i ich interpretacji tego typu pomyłki są zrozumiałe i zostaną zapewne skorygowane.

Reasumując stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Emilii Mikulewicz pt.: „Wpływ osłaniania roślin oraz ściółkowania gleby na plonowanie i wartość odżywczą miechunki pomidorowej (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.)”:

- Wnosi znaczący wkład do rozwoju nauk rolniczych.
- Uznaję, że praca jest w pełni nowatorska i stanowi duże osiągnięcie badawcze z uwagi na złożoność problematyki, jasno sprecyzowany cel oraz pełną, konsekwentną i wszechstronną jego realizację.
- Stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Uzyskane rezultaty mają dużą wartość poznawczą i użyteczną.
- Wnosi ona wiele nowych elementów, które oprócz wartości poznawczych umożliwiają dalsze doskonalenie technologii uprawy roślin warzywnych ciepłolubnych.
- Właściwie zgromadzone piśmiennictwo, kompletność wyników oraz ich poprawna interpretacja świadczy o pracowitości i dojrzałości Autorki pracy. Bez wątplenia Doktorantka należycie postanowiła zająć się trudnym problemem badawczym i wywiązała się z podjętego zadania, a rozprawa stanowi cenny oryginalny wkład do nauki i praktyki.
- Świadczy to, że posiada umiejętności prowadzenia samodzielnych badań naukowych i kierowania badaniami.

W związku z powyższym stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji praca odpowiada ustawowym wymogom stawianym rozprawom doktorskim (Ustawa 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 późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 03 listopada 2014 roku w sprawie szczegółowego trybu przeprowadzania czynności w przewodach doktorskim i habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. poz. 1383) i **wnioskuję o dopuszczenie mgr inż. Emilii Mikulewicz do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Lublin, 09.11.2020 r.

