

RECENZJA

pracy doktorskiej mgr inż. Emilii Mikulewicz
pt. „Wpływ osłaniania roślin oraz ściółkowania gleby na plonowanie i wartość odżywczą
miechunki pomidorowej (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.)”

Recenzja rozprawy doktorskiej została opracowana zgodnie z uchwałą nr 157 Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z 14 września 2020 r.

Miechunka pomidorowa (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.) jest znanym i często uprawianym gatunkiem w Ameryce Południowej i Środkowej, Indiach, Afryce. Zwiększa się także powierzchnia jej uprawy w cieplejszych rejonach USA, Europy i Azji. Jest rośliną o dużych wymaganiach cieplnych i to jest główną przyczyną braku jej produkcji na szeroką skalę w rejonach o klimacie umiarkowanym, w tym w Polsce. Owoce miechunki pomidorowej charakteryzują się dużą wartością odżywczą, są bogatym źródłem wielu składników: witamin, soli mineralnych, polifenoli. Jest również uważana za cenną roślinę leczniczą ze względu na zawartość różnych, prozdrowotnie działających metabolitów wtórnych. Wiele źródeł wskazuje na dużą ilość w jagodach miechunki takich związków, jak kwasy organiczne, garbniki, karotenoidy, flawonole czy antocyjany. Miechunka ma wielorakie zastosowanie – jako warzywo, roślina przyprawowa, lecznicza, a także ozdobna.

Celem przedstawionej do oceny pracy doktorskiej mgr inż. Emilii Mikulewicz było określenie i ocena możliwości poprawy warunków wzrostu miechunki pomidorowej przy pomocy osłaniania roślin oraz ściółkowania gleby, a także ich wpływu na cechy morfologiczne oraz wielkość i jakość plonu tego gatunku.

Przedstawiona do recenzji rozprawa jest napisana poprawnie pod względem językowym, w sposób syntetyczny, zgodnie z wymaganiami stawianymi pracom naukowym. Obejmuje 119 stron, w tym 29 tabel, 19 barwnych rysunków oraz 11 fotografii obrazujących doświadczenie. Praca ma strukturę właściwą dla rozpraw naukowych - zawiera 8 rozdziałów, z których: Przegląd literatury i Wyniki podzielone zostały na szereg podrozdziałów.

W tytule rozdziału 2.2, 2.3 zastosowano nazwę łacińską badanego gatunku, w pozostałych tytułach użyto nazwy polskiej. Sadzę, że lepiej byłoby to ujednoczyć i podać tylko nazwę polską. Nazwa łacińska znajduje już swoje miejsce w tytule pracy oraz szerzej we „Wprowadzeniu” do „Przeglądu literatury”.

Rozdział 5.4.2. nosi tytuł "Wysokość i szerokość owocu" podczas, gdy w metodyce (str. 30) podano, że oznaczano wysokość i średnicę owoców. Proponuję zastąpienie terminu 'wysokość i szerokość owocu' terminem 'średnica pozioma i pionowa owocu'.

Rozdziały 5.8.1. i 5.8.2. zatytułowano „Zawartość makroelementów” oraz „Zawartość mikroelementów”. Właściwiej, według nowszego nazewnictwa, byłoby zastąpić je tytułami ‘Zawartość makroskładników’ oraz ‘Zawartość mikroskładników’.

W rozdziale „Wstęp i cel pracy” Autorka krótko scharakteryzowała badany gatunek oraz przedstawiła korzyści wynikające z zastosowania w uprawie roślin ciepłolubnych osłon oraz ściółek z folii polietylenowej oraz włókniny polipropylenowej. Postawiła trzy hipotezy badawcze oraz wyraźnie sprecyzowała cel badań. Ze względu na to, że hipoteza druga i trzecia dotyczą tego samego zagadnienia i są podobnie sformułowane, uważam, że można je połączyć w jedną. Autorka posługuje się określeniem ‘sterowanie mikroklimatem’ w odniesieniu do oddziaływania folii i włókniny na mikroklimat wokół roślin (str. 7, akapit 2, wers 8 i 9 - "Obydwa materiały umożliwiają sterowanie mikroklimatem wokół roślin...."). Określenie to można by raczej odnieść do działania urządzeń i możliwości ciągłej zmiany ich pracy. Proponuję: „Obydwa materiały wpływają na poprawę parametrów mikroklimatu....” Pisownia nazwiska autora cytowanej na str. 7 publikacji "Domagała-Świądkiewicz i" nie zgadza się z pisownią zamieszczoną w spisie literatury na str. 106.

Rozdziały „Przegląd literatury” oraz „Dyskusja” zawarte w pracy doktorskiej zostały opracowane w oparciu o 171 pozycje piśmiennictwa krajowego i zagranicznego (68 pozycji), opublikowane w języku angielskim i polskim. Publikacje z ostatnich dwudziestu lat stanowią 81% całości, a z ostatnich 10 lat – 37%. W większości są to oryginalne prace twórcze i stanowią przekrój osiągnięć nauki z zakresu związanego z tematyką podjętych przez doktorantkę badań. W rozdziale „Przegląd literatury” opisano miechunkę pomidorową pod względem botanicznym, przedstawiono jej systematykę, znaczenie gospodarcze, wymagania agrotechniczne, ochronę i pielęgnację roślin. Zwrócono uwagę na wysokie wymagania termiczne i wilgotnościowe tego gatunku. Na szczególną uwagę zasługują podrozdziały dotyczące składu chemicznego miechunki pomidorowej, właściwości dietetycznych i leczniczych, a także możliwości zastosowania oraz wpływu na rośliny uprawne osłon i

ściółek z folii i włókniny. Te fragmenty rozprawy, opracowane dogłębnie i szczegółowo przez Doktorantkę oceniam bardzo dobrze. Świadczą one o dobrej znajomości tematu.

Niestety w rozdziale tym pojawiają się błędy. Podano następujące pozycje literatury: Hudson i in. 1986 (rozdz. 2.2., str. 10), Magdaleno-Villar 2006 (rozdz. 2.4., str.12), Gonzales-Mendoza 2010 (rozdz. 2.6., str. 16), Rumpel i Grudzień 1998 (rozdz. 2.7., str. 18) – a wg rozdziału „Literatura” powinno być: Hudson 1986 (str. 108), Magdaleno-Villar i in. 2006 (str. 110), Gonzales-Mendoza i in. 2010 (str. 108), Grudzień i Rumpel 1998 (str. 108). Ponadto na str. 18 (rozdz. 2.7.) cytowana jest pozycja lit. Siwek 1999c, podczas, gdy w spisie literatury jest pozycja Siwek 1999a i 1999c, natomiast brakuje 1999b (str. 114) oraz podobnie - na str. 12 (rozdz. 2.4.) i w spisie literatury (str. 106) znajduje się pozycja Cartujano-Escobar i in. 1985b, podczas, gdy brakuje Cartujano-Escobar i in. 1985a. Pojawił się też błąd w nazwisku autora cytowanej publikacji: na str. 20 – Grabowski i in. 2007, a w spisie literatury (str. 107) Grabowska K.2007.

Uważam też, że należy zastanowić się nad niektórymi określeniami stosowanymi przez Autorkę. Wymagają one poprawy, a mianowicie: ‘wygląd morfologiczny’ (rozdział 2.3., str. 10); Określenie: „...jest produktem niskokalorycznym, bogatym w minerały i makroelementy” (rozdz. 2.5., str. 14); „..... owoce miechunki pomidorowej stanowią bogate źródło związków mineralnych takich jak: wapń..., fosfor... i żelazo...” To są pierwiastki lub ‘składniki mineralne’ a nie związki mineralne (rozdz. 2.5., str. 14).

- Uważam za zbyt szczegółową informację w zdaniu opisującym wygląd liści: „Liście są.....długości 6 cm i szerokości 3cm.” Czy wszystkie mają taki rozmiar?

- Zdanie: „Wysokie temperatury w okresie kwitnienia mogą z kolei prowadzić do pogorszenia plonowania lub deformacji owoców.....” (rozdz. 2.4., str. 12) jest zbyt mało precyzyjne. Jest to tzw. ‘skrót myślowy’. Dobrze byłoby doprecyzować, na co bezpośrednio wpływa zbyt wysoka temperatura w czasie kwitnienia i do czego to w efekcie prowadzi?

- W akapicie 3 na tej samej stronie dwukrotnie powtórzono informację, że według Jankiewiczza i Borkowskiego (1990) produkcja rozsady miechunki trwa 6 tygodni.

- Czy właściwe jest określenie: „...kielich kwiatowy powiększa się i ostatecznie staje się papierowy”. „.....owoce są chronione w naturalny sposób przez papierową osłonkę.” Czy owoce miechunki otoczone są osłonką „papierową”? (rozdz. 2.3., str. 10, rozdz. 2.6., str. 16).

- W rozdz. 2.7. str. 17, akapit 2. jest: „W badaniach Buczkowskiej i Sawickiego (2013)...Autorki badały...”. Powinno być: „Autorzy badali...” wynika to z poprzedniego zdania.

- W rozdz. 2.7. str. 20. jest: „Siwek i in. (2007) również podają, iż aktualnie najczęściej stosowanym materiałem...” Sądzę, że nie można użyć określenia ‘aktualnie’ w przypadku informacji z roku 2007.

- Błędna w języku polskim struktura: „Według Siwek i Libik (2005)...”. Powinno być: ‘Według Siwka i Libika (2005)...’

W rozdz. 2.8. str. 22.:

- „Z kolei Rodriguez-Burgos i in. (2011) podają, iż niską wydajność roślin.....determinuje uprawa (powinno być: sposób i warunki uprawy),.....słaba produkcja i obrót materiałem siewnym.....”. Źle skonstruowana myśl: Czy niską wydajność może determinować słaba produkcja lub obrót materiałem siewnym? Sądzę, że to zdanie należy poprawić.

- W tekście - od miejsca: „Według Castro-Brindis.....do:..... jest znacznie większy i wynosi 40 t ha⁻¹.” brak związku między ostatnim zdaniem a poprzedzającym.

- Drugi akapit na str. 22 należy uporządkować, ponieważ wynika z niego, że ci sami autorzy (Smith i in. 1999) zalecają inny sposób przechowywania, w innych warunkach.

W rozdziale tym występują też liczne powtórzenia wyrazu „podają”.

Sposób realizacji założeń pracy został przedstawiony w rozdziale „Materiały i metody badań”. Doktorantka w latach 2015 i 2017 – 2018 przeprowadziła dwuczynnikowe doświadczenie polowe, zlokalizowane w Ośrodku Dydaktyczno - Doświadczalnym Uniwersytetu Warmińsko - Mazurskiego w Olsztynie. W doświadczeniu porównywano plonowanie trzech odmian miechunki pomidorowej (‘Purple’, ‘Toma Verde’, ‘Rio Grande Verde’) (I czynnik) uprawianych z zastosowaniem osłaniania roślin i ściółkowania folią polietylenową i włókniną polipropylenową zastosowanymi w różnych kombinacjach (czynnik II). Wykonano ocenę wzrostu i rozwoju roślin miechunki pomidorowej na podstawie pomiarów biometrycznych. Brakuje jednak w pracy informacji kiedy przebiegały te pomiary i ile razy? W pełni owocowania roślin oznaczono masę i średnicę owoców. Zbiory prowadzono wielokrotnie, w miarę dojrzewania owoców, a na koniec obliczono ich plon ogólny i handlowy. Wykonano również analizy chemiczne owoców na zawartość suchej masy, cukrów, ekstraktu, kwasu L-askorbinowego, kwasów organicznych, błonnika całkowitego, β -karotenu, polifenoli ogółem, a także N, P, K, Mg, Ca Na, Fe, Cu, Zn, Cd, Pb, Hg i Cr oraz azotanów. Doktorantka dokładnie opisała przebieg poszczególnych doświadczeń, podała metody analiz chemicznych i obliczeń statystycznych.

Według Recenzentki niedociągnięcia w tym rozdziale to:

- Autorka podaje, że zastosowano „bezpośrednie osłanianie roślin folią lub włókniną” (str. 24, 27). Z fotografii 7, 9 i 10 wynika jednak, że osłony były położone na konstrukcji, czyli można stwierdzić, że były to niskie tunele, a nie osłony bezpośrednie. Należałoby to uściślić.
- „Warunki temperaturowe w szklarni dostosowano do fazy rozwojowej roślin.” Podano tylko temperaturę w czasie wschodów. Jaką temperaturę zapewniono roślinom w późniejszym okresie produkcji rozsady?
- Na str. 29 powtórzono informacje ze str. 27 dotyczące terminu początku kwitnienia miechunki w kolejnych latach badań. Czy termin początku kwitnienia był taki sam dla wszystkich odmian?
- Autorka podaje niewłaściwy opis systemu użytego do nawadniania kropłowego. Jaką sumaryczną dawkę wody zastosowano do nawadniania roślin w poszczególnych latach badań? Ile razy je nawadniano?
- Na str. 30. napisano, że od 1 dekady III wykonywano pomiary SPAD, natomiast na str. 26 oraz w tabeli 2 znajduje się informacja, że nasiona wysiewano od 20 do 24 IV. Autorka podaje, że „wykonywano pomiary indeksu zazielenienia liści w jednostkach SPAD”. Należałoby uściślić "w niemianowanych jednostkach SPAD".
- Zacytowane w tym rozdziale pozycje : na str. 28 Bieniek (1994) oraz na str. 31 Krauze i Domska (1991) nie znajdują się w spisie literatury. Brakuje również w spisie pozycji „Oznaczenie zawartości...PN-EN 12145:2001. Na str. 32 zacytowano pozycję Suchocki (2010), natomiast w rozdziale „Literatura” (str. 114) jest: Suchecki S. (2010).

W podrozdziałach 4.2. „Warunki meteorologiczne” i 4.3. „Temperatura gleby” Autorka bardzo dokładnie scharakteryzowała warunki uprawy miechunki pomidorowej w poszczególnych latach badań. Przeanalizowała dane dotyczące temperatury powietrza i gleby, opady i zachmurzenie w okresie wegetacji roślin. Przebieg warunków pogodowych w czasie trwania badań polowych porównała z danymi z wielolecia. Wykonała analizę warunków hydrotermicznych obliczając współczynnik Sielianinowa. Dane dotyczące warunków siedliskowych przedstawiła w 6 tabelach i na 4 rysunkach. Uważam, że rysunki 4 i 5 zamieszczone w rozdziale 4.2. można było pominąć, ponieważ przedstawione na nich dane są powtórzeniem z tabeli 5 i 6.

- Autorka posługuje się tu terminem „zachmurzenie wyższe i niższe” (str. 33). Powinno się go zastąpić określeniem: ‘zachmurzenie większe lub mniejsze’.
- Skąd wiadomo, że „Czerwiec 2015 i 2017 r. charakteryzował się większą liczbą dni zachmurzonych? Brakuje danych na ten temat w pracy.

- W metodyce prowadzenia badań, na str. 29 podano, że temperatura gleby była mierzona w okresie osłaniania roślin. Rozumiem, że od założenia do zdjęcia osłon (tab.2). Okresy (5 – 7 dni) podane w nagłówku tabeli 7 i 8 (str.41 i 42) niestety nie odpowiadają w pełni terminom pomiarów według informacji ze strony 29 i tab. 2. Należy to wyjaśnić.

Rozdział „Wyniki” składa się z dziesięciu głównych podrozdziałów dotyczących rezultatów badań, podanych zgodnie z przedstawionymi założeniami w metodyce. Uzyskane wyniki przedstawiono w postaci bardzo dobrze skonstruowanych i czytelnych tabel i rysunków. Pomimo bardzo dużej ilości przetworzonych danych, ich ujęcie jest syntetyczne. Autorka zachowała prawidłowość, opisując kolejno wyniki oceny zachwaszczenia, pomiarów biometrycznych, plonowania miechunki oraz wartość biologiczną owoców. Wszystkie wyniki badań, oprócz struktury plonu, poddano analizie statystycznej w układach zgodnych z założonym schematem doświadczenia. Szkoda, że w pracy nie przedstawiono dokładniej wpływu zastosowanych osłon na wczesność plonowania badanych odmian i wielkość plonu wczesnego. Jedyna informacja na ten temat pojawia się w rozdziale "Dyskusja" (str. 95) uważam jednak, że jest ona niewystarczająca. Interpretacja otrzymanych wyników jest poprawna. Mają one bardzo duże znaczenie poznawcze i praktyczne, dlatego powinny znaleźć zastosowanie w uprawie miechunki pomidorowej w Polsce. Na podkreślenie zasługuje obszerność uzyskanych wyników; z których najważniejsze według recenzentki to:

- Udowodnienie, że w warunkach klimatycznych Polski możliwa jest uprawa i osiągnięcie zadowalających plonów miechunki pomidorowej, zwłaszcza z zastosowaniem okrywania gleby i roślin folią polietylenową lub włókniną polipropylenową.
- Potwierdzenie, że zastosowanie ściółkowania lub osłaniania roślin materiałami takimi jak folia PE i włóknina PP, a także łączenie tych osłon sprzyja wzrostowi roślin ciepłolubnych - ich rozwojowi wegetatywnemu i generatywnemu.
- Udowodnienie, na podstawie wyników analiz chemicznych, że owoce miechunki pomidorowej są bogatym źródłem składników odżywczych i biologicznie czynnych, a więc mogą być wartościowym składnikiem diety człowieka. Tym bardziej, że ilości metali ciężkich i azotanów w owocach określono na poziomie poniżej dopuszczalnych zawartości.

- Autorka, opisując wyniki kolejnych etapów badań, podpira się danymi liczbowymi zawartymi w tabelach w sposób dosłowny. Szkoda, że nie stosuje np. różnic w %.

Przykładem mogłaby być informacja np. o ile % w stosunku do kontroli zmniejszyło się lub zwiększyło zachwaszczenie pod wpływem ściółkowania gleby lub stosowania osłon na rośliny. W wielu wypadkach można uśrednić zawartości w grupach jednorodnych i podać o ile średnio jest mniej lub więcej danego składnika.

- Bardzo dokładne i zarazem interesujące wyniki podano w tabeli 9 oraz na rysunku 6 i 7, dotyczące zachwaszczenia poszczególnych obiektów. Wynika z nich, że pod osłonami z folii PE lub włókniny PP oraz w kontroli nastąpił bardzo wyraźny wzrost ilości i masy chwastów w porównaniu z obiektami ściółkowanymi. Zastanawiający jest fakt, iż przeprowadzona analiza statystyczna tych danych nie wykazała istotnych różnic. Może warto byłoby zastosować tu inny układ czynników do obliczeń statystycznych - potraktować osłanianie roślin oraz ściółkowanie jako odrębne czynniki? Wtedy można byłoby określić istotność wpływu ściółkowania na zachwaszczenie, a także istotność współdziałania czynników.

- Jednym z elementów badań było przeprowadzenie pomiaru SPAD i określenie indeksu zazielenienia liści. Okazało się, że czynniki doświadczenia nie mają istotnego wpływu na ten parametr. Niestety, w pracy nie podano w jakim celu wykonuje się ten pomiar? do wyników jakich analiz chemicznych warto byłoby odnieść wyniki pomiaru SPAD?

- W rozdziale tym często stosowane jest stwierdzenie "Większą masą charakteryzowała się odmiana....." . Nie podając przy tym większą od czego? A nie wynika to z kontekstu.

Poza tym sądzę, że:

- na str. 53. (rozdz. 5.4.2.) - ze względu na powtarzające się treści można połączyć znajdujące się tu dwa akapity w jeden, opisujący jednocześnie obie średnice owoców.

- na str. 60 (rozdz. 5.5.3. - akapit 1.) - ze względu na bardzo zbliżony udział plonu handlowego w ogólnym we wszystkich latach badań można stwierdzić, że ściółkowanie, zwłaszcza w połączeniu z osłanianiem roślin PE i PP powodowało największy odsetek plonu handlowego. Natomiast w akapicie 2 - ze względu na powtarzające się zależności w roku 2015 i 2017 można oba zdania połączyć w jedno.

- na str.66 (rozdz. 5.7.1.) - uważam opis dotyczący zawartości cukrów w owocach miechunki za zbyt obszerny, niepotrzebnie tak szczegółowy. Niektóre informacje (np. w 3 akapicie) można połączyć.

- na str. 72 (rozdz. 5.7.4.) - zacytowano rys. 14 i 15 w tekście, który nie dotyczy danych zawartych na tych rysunkach (średnie dla lat zawartości kwasu L-askorbinowego).

- na str. 75 (rozdz. 5.7.5.) - należy poprawić pierwsze zdanie tego podrozdziału. W akapicie 2 natomiast poprawić zdanie - "Na tym samym poziomie istotności.....znajdowały się

owoce...." powinno być: "Na tym samym poziomie istotności znajdowała się zawartość kwasów organicznych....."

W całym podrozdziale 5.7.7. (str. 78) oraz w tytule tabeli 24 niewłaściwie zapisano jednostki: mg 100⁻¹ mg s.m. Powinno być: mg 100 mg⁻¹ s.m.

Z pierwszego zdania podrozdziału 5.7.8. (str. 80) można wywnioskować, że odmiana 'Toma Verde' i 'Rio Grande Verde' charakteryzowały się istotnie większą zawartością betakarotenu w latach 2017 i 2018 niż w 2015. Dopiero z drugiego zdania wynika, że porównywane są z odmianą 'Purple'. Dlatego też zdanie 1 i 2 akapitu powinny być połączone.

Na str. 85. (rozdz. 5.8.2.) Autorka podaje: "Średnio z dwóch lat badań istotnie większą zawartość miedzi...." podczas, gdy w tytule tab. 27 oraz na str. 31 przekazano informację, że analizy mikroskładników wykonywano corocznie, a więc średnia dla trzech lat?

Na str. 90 (rozdz. 5.10.) w miejscu cytowania rys. 18 powinna być zacytowana tabela 29. We właściwych miejscach natomiast brakuje cytowania rys. 18 i 19., a na str. 91 zacytowano rys. 22., którego w pracy nie ma.

Autorka rozprawy posługuje się określeniem: "przy uprawie" str. 55 - 56, co powinno być zastąpione wyrażeniem "w uprawie". Moim zdaniem też niepoprawne jest sformułowanie wielokrotnie powtarzające się: - "Stwierdzono istotną statystycznie interakcję badanych czynników na plon ogółem..." str. 55 lub "Stwierdzono istotną statystycznie interakcję badanych czynników na suchą masę..." str. 63. Powinno być: Stwierdzono istotny pod względem statystycznym wpływ współdziałania czynników na ilość suchej masy.

Rozdział „Dyskusja” jest bardzo dobrze opracowany. Doktorantka zebrała w nim i pogrupowała wyniki ze swojego doświadczenia i porównała je 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 autorki z zakresu warzywnictwa.

Niedociągnięcia, wymagające poprawy dotyczą m.in. pozycji literatury: Lamont i in. (2005) (cyt. str.94) nie została umieszczona w spisie literatury, natomiast w cytowanej publikacji Dyducha i Najdy podano rok 2005 (str. 99) podczas, gdy w spisie lit. jest 2000. Popelniono błędy w pisowni nazwisk autorów: Wierzbicka (nie - Werzbicka, str. 115), "...badania Sękary i Ambroszczyk (nie - Ambroszczyka, str. 93), Anyszka i Dobrzański (2000) (nie - "...Anyszki i Dobrzańskiego (2000)...", str. 95).

Nie mogę się zgodzić ze stwierdzeniem autorki, że "Osłanianie roślin i okrywanie gleby wpłynęło na zróżnicowanie badanego parametru...(dotyczy SPAD)". Analiza

statystyczna wyników dotyczących pomiarów SPAD nie wykazała wpływu czynników na wielkość indeksu. Trudno więc mówić tu o zróżnicowaniu i potwierdzeniu, że osłony przyniosły korzystny efekt. Podobnie nie zgadzam się ze stwierdzeniem, że "...owoce miechunki...z roślin uprawianych na glebie ściółkowanej z jednoczesnym osłanianiem....charakteryzowały się większą wysokością i szerokością..." (str. 97. akapit 2) Przeczą temu informacje ze str. 53 i tab. 13 o nieistotnym wpływie osłon na te parametry owoców. Na str.99. podano, że "Według Biesiady (2008) stosowanie osłon z włókniny w uprawie kalarepy przyczyniło się do spadku suchej masy w odniesieniu do suchej masy korzeni roślin nie osłanianych". Chyba nie chodziło w tym wypadku o korzenie kalarepy? Na str. 100 błędnie podano też, że badania ujęte w publikacji Biesiada (2008) dotyczą papryki. W tekście na str. 80. i w tabeli 25. dotyczących zawartości β -karotenu w owocach podano zawartości w μg na mg świeżej masy, natomiast w dyskusji (str. 102, akapit 1) ten sam rząd wielkości - w μg na mg suchej masy. Na str. 102 (akapit 3) użyto słowa "makropierwiastki" - powinno być makroskładniki.

Autorka sformułowała 8 wniosków, które są czytelne i zwarte, logicznie wypływają z wyników badań. Ta liczba wniosków wynika z zakresu podjętych zadań i uzyskanych rezultatów. Uważam jednak, że należałoby dołączyć jeszcze jeden lub dwa wnioski na temat warunków siedliskowych w okresie badań. Wzrost i plonowanie miechunki pomidorowej - gatunku ciepłolubnego są silnie uzależnione np. od temperatury powietrza i gleby. W związku z tym istotne byłoby dołączenie wniosku na temat wpływu warunków pogodowych panujących w latach badań na wzrost i plonowanie miechunki (czy zauważono zależność między warunkami pogodowymi a np. plonowaniem miechunki?) oraz wpływu zastosowanych w doświadczeniu osłon na temperaturę gleby. Należy również przereagować treść wniosku 5 i 6, ponieważ nie w pełni odpowiadają one wynikom badań. Wniosek 5: z tabeli 26. wynika, że zawartość N i Ca nie zależała od rodzaju osłony, natomiast ilość P, K, Mg w obiektach z osłonami (oprócz PP) oraz w kontroli pozostawała na tym samym poziomie istotności. Wniosek 6 oparty jest o dane przedstawione na rys. 18. Na rysunku tym nie zaznaczono wartości $\text{NIR}_{\alpha=0,05}$. Czy wobec tego różnice między przedstawionymi tu danymi są istotne? Jeśli nie, to formułując wniosek na podstawie tych danych można mówić tylko o pewnych tendencjach.

Pracę kończy rozdział „Literatura” oraz Spis tabel, fotografii i rysunków. Zebrane piśmiennictwo jest bardzo bogate, zawiera 171 pozycji ujętych w porządku alfabetycznym, głównie w języku angielskim oraz 7 źródeł internetowych. Spośród wykorzystanych źródeł

136 opublikowano w okresie od 2000 r. Rozdział ten jest starannie przygotowany pod względem redakcyjnym, jednak pozycje Grabowska K.(2007) oraz Silva D.F.....(2016) ze str. 107 powinny być zamienione miejscami w spisie. Dla pozycji Wojciechowska R. ...(2007) (str. 115) brakuje tytułu czasopisma.

Należy podkreślić, że przeprowadzone przez mgr inż. Emilię Mikulewicz badania polowe i laboratoryjne, dotyczące oceny wpływu ściółkowania gleby i osłaniania roślin na plonowanie, cechy morfologiczne i wartość biologiczną miechunki pomidorowej wnoszą nowe elementy o charakterze poznawczym do wiedzy o warzywach. Mają one także duże znaczenie praktyczne. Przedstawione w recenzji niedociągnięcia i błędy są łatwe do poprawy podczas przygotowania wyników do druku w czasopismach naukowych. Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca doktorska Pani mgr inż. Emilii Mikulewicz ma charakter oryginalnej pracy naukowej z zakresu ogrodnictwa. Doktorantka podjęła badania w szerokim zakresie, wykazała dużą dociekliwość, umiejętność przeprowadzenia eksperymentu naukowego oraz znajomość przedmiotu badań. Stwierdzam, że rozprawa pt. „Wpływ osłaniania roślin oraz ściółkowania gleby na plonowanie i wartość odżywczą miechunki pomidorowej (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem.)” w pełni odpowiada wszelkim ustawowym wymogom stawianym rozprawom doktorskim. W związku z powyższym wnoszę o przyjęcie pracy doktorskiej i dopuszczenie mgr inż. Emilię Mikulewicz do publicznej jej obrony w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie.

Wrocław, 21.11.2020 r.

prof. dr hab. Katarzyna Adamczewska-Sowińska

