



**UNIwersYTET ROLNICZY**  
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

**Wydział Rolniczo-Ekonomiczny**

Kraków, 14.08.2023 r.

**Dr hab. inż. Joanna Puła, prof. URK**

**Katedra Agroekologii i Produkcji Roślinnej**

**Wydział Rolniczo-Ekonomiczny**

**Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie**

**Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Elżbiety Fijoł-Adach  
na temat „Wpływ systemu produkcji rolniczej na wybrane cechy jakościowe owoców  
truskawki”**

wykonanej w Zakładzie Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej Instytutu Uprawy  
Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach

**1. Informacja o rozprawie**

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Elżbiety Fijoł-Adach na temat „Wpływ systemu produkcji rolniczej na wybrane cechy jakościowe owoców truskawki” została wykonana na prośbę Pana Przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach prof. dr hab. Artura Zdunek zgodnie z uchwałą nr 45/2023 z dnia 30 czerwca 2023 roku i treścią pisma RN.470.21.2019.DM, L.dz.RN-102/2023 rok z dnia 17 lipca 2023 roku. Praca została wykonana pod kierunkiem dr hab. Beaty Feledyn-Szewczyk, prof. IUNG-PIB oraz dr hab. Renaty Kazimierczak, prof. SGGW - promotora pomocniczego.

**2. Ocena problematyki badawczej i tematu rozprawy doktorskiej**

Podstawą do wyróżnienia systemów produkcji rolnej jest stopień uzależnienia rolnictwa od przemysłowych środków produkcji oraz jego oddziaływanie na środowisko przyrodnicze. Każdy z wyróżnionych systemów (konwencjonalny, integrowany, ekologiczny) charakteryzuje się odmienną hierarchią celów oraz różnymi metodami wykorzystywanymi w procesie produkcji rolnej.

Od kilku lat coraz większy nacisk kładzie się na rozwój systemu rolnictwa zrównoważonego, którego ideą jest stabilny rozwój ekonomiczny z zachowaniem wartości środowiska przyrodniczego, poprzez ograniczenie stosowania nawozów sztucznych i środków ochrony roślin.

Wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa, a szczególnie w zakresie zdrowia publicznego, stwarza możliwości rozwoju produkcji rolnej z zastosowaniem systemu ekologicznego. Przy jej wytwarzaniu nie stosuje się syntetycznych nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin. Liczne badania wskazują, że zawiera ona wyższe w porównaniu z żywnością konwencjonalną zawartości wielu substancji, korzystnych dla zdrowia człowieka. Ponadto konsumenci są bardziej skłonni wspierać ochronę środowiska przyrodniczego, jeżeli to dobrze wpłynie również na ich zdrowie. Istnieje zatem potrzeba poszukiwania takich koncepcji (modeli) rozwoju rolnictwa, które będą realizowały zasadę zrównoważonego rozwoju (Trwałego Rolnictwa), polegającą na równowadze celów: ekonomicznych, ekologicznych i społecznych.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Elżbiety Fijoł-Adach wpisuje się we współczesne problemy gospodarcze związane z wpływem systemów prowadzenia produkcji rolnej na jakość produktu. Uważam, wybór tematu pracy za bardzo istotny z punktu widzenia gospodarczego, ekonomicznego, przyrodniczego i społecznego (zdrowotnego).

### **3. Ocena struktury pracy**

Przedstawiona do recenzji praca doktorska ma charakter eksperymentalny, oparty na badaniach ankietowych i laboratoryjnych. Maszynopis liczy 144 strony, w tym 13 stron na końcu pracy to streszczenie po polsku (rozdział 7) i angielsku (rozdział 8) oraz ankietę (załącznik 1) wykonaną wśród producentów truskawki. Autorka wydzieliła 6 głównych rozdziałów pracy z podziałem na podrozdziały.

Rozdział 1 – Wstęp, hipoteza i cel pracy, obejmuje 3 strony i jest to wprowadzenie do zagadnień związanych z podjęciem tematu pracy, głównie skupiając się na aspektach rozwoju produkcji ekologicznej. W tym rozdziale jest także sformułowana hipoteza badawcza oraz cel pracy.

Kolejny rozdział to „Przegląd literatury” podzielony na 4 podrozdziały (2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Treść tego rozdziału jest obszerna, obejmuje 18 stron maszynopisu. Układ treści jest logiczny. Najpierw Autorka opisuje systemy produkcji rolniczej we współczesnym rolnictwie, szczegółowo charakteryzując system rolnictwa konwencjonalnego, integrowanego i ekologicznego w oparciu o literaturę krajową i zagraniczną oraz stosowane rozporządzenia. W kolejnej części rozdziału Autorka opisuje znaczenie gospodarcze truskawki w Polsce i na świecie. W treści znalazły się informacje dotyczące powierzchni uprawy i wielkości zbiorów tej rośliny. W dalszej kolejności (rozdział 2.4) opisano skład chemiczny i właściwości owoców truskawki. Tu szczególnie Autorka opisuje owoce truskawki jako źródło składników odżywczych i nie odżywczych oraz ich wpływ na stan zdrowia człowieka. Ostatni podrozdział w przeglądzie literatury (2.4) dotyczy jakości surowców roślinnych w zależności od systemu produkcji rolnej. W treści rozdziału wykazano rozbieżności w opinii wielu autorów prac na temat jakości produktów w zależności od systemu gospodarowania. Ponadto wskazano, że owoce truskawki są rzadkim przedmiotem badań, stąd też decyzja o podjęciu badań, które są tematem rozprawy doktorskiej. Obszerny rozdział 2 „Przegląd literatury” został przedstawiony przez Autorkę w sposób uporządkowany: od zagadnień wprowadzających na temat systemów produkcji rolniczej do opisu właściwości i jakości surowców roślinnych, w tym owoców truskawki. W treści wykorzystano 105 źródeł literatury, co świadczy o szerokim rozpoznaniu tematu badawczego przez Autorkę rozprawy doktorskiej.

Rozdział 3 to „Materiał i metody badań” podzielony na 7 podrozdziałów, łącznie liczy prawie 10 stron maszynopisu. W podrozdziale 3.1. Autorka opisała zasady wyboru gospodarstw do badań ankietowych w 3 systemach produkcji truskawki oraz przedstawiła

ich lokalizację w województwie lubelskim, a dokładnie w powiecie puławskim (tabela 1). Przetawia także zagadnienia, które były zawarte w ankiecie (załącznik 1) jaka została przeprowadzona wśród rolników. Dalej opisano w podrozdziale 3.2. badania polowe jakie były prowadzone w trakcie wegetacji dotyczące stanu zdrowotnego plantacji. Dalej Autorka przedstawia warunki pogodowe panujące w latach badań (3.3) uwzględniając temperaturę i sumy opadów. Podrozdział 3.4 to analiza właściwości fizyko-chemicznych owoców truskawki. Autorka przedstawia metodykę oznaczenia parametrów, które wyróżniła w celu pracy. Postępowanie przy oznaczeniu każdego parametru jest opisane szczegółowo i z podaniem odpowiedniej normy. Dokładnie opisano także sposób przeprowadzenia badań sensorycznych owoców truskawki (podrozdział 3.5). W podrozdziale 3.6 została prawidłowo opisana metodyka przeprowadzenia analiz mikrobiologicznych produktu. Statystyczne opracowanie wyników przedstawiono w podrozdziale 3.7 i założenia są prawidłowe dla tego typu badań.

Rozdział 4, w maszynopisie obejmuje „Wyniki badań i dyskusję”. Został podzielony na 10 podrozdziałów i stanowi 71 stron maszynopisu. Wyniki są prezentowane w 7 tabelach i na 44 rycinach. Sposób prezentowania wyników jest czytelny i łatwy do odbioru. Autorka w każdym podrozdziale najpierw omawia wyniki własne a później je konfrontuje z wynikami innych autorów. Kolejność omawiania wyników jest zgodna z celem oraz metodyką. W całości rozdziału Doktorantka wykorzystała ponad 160 źródeł literatury, co świadczy o dobrej i obszernej znajomości literatury z zakresu prowadzonych badań. W dyskusji wyników, Autorka odnosi się nie tylko to jakości owoców truskawki w zależności od systemu produkcji, ale przytacza także dane dotyczące innych produktów spożywczych takich jak: maliny, porzeczka czarna, borówka amerykańska, pomidory, cebula, marchew i inne. Daje to obraz jakości wielu owoców i warzyw w zależności od sposobu uprawy, które są bardzo często spożywane przez człowieka. Jednocześnie stwarza to możliwość podjęcia decyzji przez konsumenta o wyborze produktu w diecie. Rozdział zamyka krótkie podsumowanie badań w nawiązaniu do hipotezy badawczej i celu pracy. Moim zdaniem ta treść, od słów „w nawiązaniu do przedstawionej hipotezy ...” do końca akapitu, str. 106-107, powinna stanowić rozdział „Podsumowanie”, a wnioski powinny być oddzielnym rozdziałem.

W kolejnym 5 rozdziale „Podsumowanie i wnioski” Autorka sformułowała 20 punktów, które odnoszą się do przeprowadzonych badań. Jak stwierdziłam w powyższym zdaniu, ten rozdział powinno się przerehabilitować. Uważam, że należy to rozdzielić na ogólne podsumowanie i ściśle wnioski. Jest to 20 punktowe przedstawienie wyników badań i nie wiadomo co w opinii Autorki pracy jest podsumowaniem, a co wnioskiem.

Rozdział 6 „Literatura” zawiera 276 pozycji i 5 odniesień do stron internetowych. Dobór literatury jest powiązany z tematem pracy i w zdecydowanej większości są to publikacje z ostatnich lat XXI wieku.

Podsumowując, ocenę formalną rozprawy doktorskiej stwierdzam, że Pani mgr inż. Elżbieta Fijoł-Adach podjęła się interesującej tematyki badawczej, maszynopis spełnia wymogi typowych prac badawczych i jako praca doktorska ma wartość naukową. W pracy są nieliczne błędy edytorskie i stylistyczne, które nie umniejszają wartości pracy.

#### **4. Ocena merytoryczna pracy**

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Elżbiety Fijoł-Adach stanowi oryginalne opracowanie problemu badawczego. Napisana jest poprawnie, kolejność rozdziałów jest właściwa dla rozprawy doktorskiej opartej o bazę doświadczalną. Autorka badania oparta w pierwszej kolejności o badania ankietowe wśród 3 grup rolników prowadzących uprawę truskawki odmiany Honeoye metodami konwencjonalnymi, integrowanymi i ekologicznymi. Badania przeprowadzono w latach 2015-2016. Na podstawie opracowania wyników z ankiet,

gdzie główny zakres pytań obejmował następujące zagadnienia: wykształcenie zawodowe rolnika (producenta), ogólna charakterystyka gospodarstwa, dane agrotechniczne plantacji truskawki, wydajność i opłacalność produkcji truskawki, znajomość zasad dobrej praktyki rolniczej, świadomość ekologiczna rolnika i korzystanie z doradztwa, przestrzeganie zasad higieny zbioru oraz transportu i przechowywania. Autorka scharakteryzowała gospodarstwa pod względem wielkości, technologii uprawy truskawki oraz dokonała opisu grupy producentów. Stwierdzono, że największą powierzchnię gospodarstw i plantacji truskawki posiadały gospodarstwa prowadzące produkcję integrowaną, a najmniejszą - gospodarstwa konwencjonalne o charakterze ekstensywnym. Rolnicy prowadzący produkcję w systemie ekologicznym cechowali się największą świadomością środowiskową, przejawiającą się znajomością zasad dobrej praktyki rolniczej oraz wykonywaniem regularnych analiz gleby. W gospodarstwach ekologicznych znajdowało się także najwięcej użytków cennych przyrodniczo oraz różnorodnych elementów krajobrazu w otoczeniu plantacji truskawki.

Na podstawie lustracji dokonano oceny porażenia plantacji truskawki przez choroby grzybowe. Na ich podstawie nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy trzema badanymi systemami produkcji truskawki pod względem porażenia liści przez patogeny grzybowe powodujące białą plamistość liści truskawki i czerwoną plamistość liści truskawki.

Istotnym czynnikiem dla producenta jest plon i dochód pozyskany z produkcji. W wyniku tych badań Doktorantka wskazała, że plonowanie było niższe w systemie ekologicznym ale równocześnie rolnicy pozyskali wyższe dochody.

Wartościowe są obszerne analizy i ciekawe wyniki porównujące jakość w odniesieniu do założeń badań własnych oraz szeroka dyskusja i porównanie jakości innych owoców i warzyw na tle uprawy w systemie ekologicznym, integrowanym i konwencjonalnym. Doktorantka porównuje wyniki badań własnymi z innymi rezultatami krajowymi i zagranicznymi. Na ich podstawie stwierdzono istotny wpływ systemu produkcji na zawartość niektórych substancji biologicznie czynnych w owocach truskawki. Ekologiczny sposób produkcji wpływał na zwiększenie zawartości cukrów ogółem, w tym glukozy i fruktozy (średnio o 49% więcej sumy cukrów w surowcu ekologicznym w porównaniu do integrowanego i o 30% więcej w porównaniu do konwencjonalnego). Ponadto zawartości makroelementów i mikroelementów w owocach truskawki, takie jak ilość wapnia, magnezu były wyższe z uprawy ekologicznej. Nie stwierdzono istotnych różnic w zawartości fosforu, potasu i żelaza w owocach truskawki między badanymi systemami produkcji.

Ocena sensoryczna owoców truskawek została oparta na opinii grupy konsumentów. Na ich podstawie Doktorantka wykazała, że owoce z uprawy ekologicznej są bardziej atrakcyjne pod względem zapachu, smaku i konsystencji i różnice były statystycznie istotne w stosunków do owoców pozyskanych z systemu integrowanego i konwencjonalnego.

Za najbardziej wartościowe osiągnięcia Doktorantki w wyniku przeprowadzonych badań uważam:

- Potwierdzenie faktu, że produkty z uprawy ekologicznej (owoce truskawki odmiany Honeoye) są bardziej wartościowe pod względem jakościowym niż te z uprawy integrowanej i konwencjonalnej.
- Wykazanie, że warunki pogodowe w danym roku i w obszarze badań wpływają na wielkość produkcji i modyfikują parametry jakościowe produktu oraz stan zdrowotny plantacji.
- Przeprowadzenie analizy PCA, która udowodniła, że takie cechy truskawek jak: smak truskawkowy, zapach, smak kwaśny i słodki to cechy związane z owocami pochodzącymi z upraw ekologicznych i bardziej pożądane przez konsumentów.

Uwagi i błędy w pracy, które proszę o wyjaśnienie:

- W opisie doświadczenia polowego (rozdział 3.2, str. 29) opisano sposób wykonywania lustracji plantacji i tu nasuwa się pytanie: czy lustracji plantacji dokonano tylko raz w sezonie oceniając stopień porażenia owoców, liści i korzeni roślin przez choroby grzybowe? Czy wszystkie choroby były oceniane na tych samych roślinach? Ponadto, analizy wykonano na 50 losowo wybranych roślinach, czy były to te same rośliny w obu latach badań?
- W metodyce brakuje informacji ilu letnie były plantacje w roku 2015 i 2016, bo czynnik ten na pewno decyduje o plonowaniu.
- W omówieniu wyników str. 36, użyto zakresu powierzchni gospodarstw 0-5 ha, czy wiadomo jest, jaka była wartość początkowa, bo na pewno nie było to 0.
- Na wykresie 3, str. 39 brakuje danych dotyczących lat.
- Na wykresie 13, str. 48 podane są wartości dotyczące nawożenia w latach 2015-2016, a szczegółowe dane przedstawione są w tabeli 3, str. 49 i dotyczą tylko nawożenia w roku 2015, jakie było nawożenie w 2016 roku?
- Na tym samym wykresie 13 (nawożenie organiczne i naturalne oraz mineralne) oraz wykresie 14 (wapnowanie) podane dane nie sumują się do 100%, dlaczego?
- Współczynnik zmienności dla chorób lepiej było by podać w tabeli, co dałoby całościowe porównanie zdrowotności roślin w zależności od systemu uprawy.
- W spisie literatury są źródła nie cytowane w tekście, są to pozycje: 25, 74, 114, 163, 183, 225, 234, 242, 274.
- Są prace nie ujęte w spisie: Szczucki 1971, Łozowicka in. 2021, Danelski 2016, Brandt i in. 2005, Andrews i Reganold 2006,
- Pozycja 2, w tekście cytowana jest jako Agbabiaka 2015, a w spisie jest to praca wieloautorska, uwaga dotyczy także pozycji: 15, 21, 61, 125, 135.
- Pozycja 49, Feroz i in., w tekście cytowana jest z roku 2014 a w spisie jest 2015, pozycja 180 w tekście jest z roku 2008 a w spisie z 2018, pozycja 231 „Strategia...” w tekście jest z roku 2020 a w spisie z 2030.

Wskazane powyżej uwagi i niedociągnięcia edytorskie nie umniejszają wartości pracy, ale mogą być pomocnymi wskazówkami przy przygotowywaniu wyników badań do publikacji.

## 5. Podsumowanie

Przedstawiona do recenzji praca doktorska stanowi wartościowe opracowanie naukowe. Poprawnie przygotowane, cele zostały realizowane i wskazana jest odpowiedź na postawioną hipotezę badawczą. Opracowanie tematu wnosi ciekawe i oryginalne wyniki, które poszerzają wiedzę z zakresu wielkości plonu i jakości produktu w zależności od systemu uprawy.

## 6. Wniosek końcowy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Elżbiety Fijoł-Adach na temat „Wpływ systemu produkcji rolniczej na wybrane cechy jakościowe owoców truskawki” stanowi oryginalne osiągnięcie naukowe i spełnia wymogi pracy doktorskiej. Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że praca doktorska spełnia wymogi określone w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r., nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami) w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz. U. z 2018 r. poz. 1818).

Na tej podstawie wnoszę do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Pani mgr inż. Elżbiety Fijoł-Adach do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. inż. Joanna Puła, prof. URK

