

Dr hab. Monika Bieniasz prof. URK  
Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa  
Katedra Ogrodnictwa  
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

### **Recenzja pracy doktorskiej**

## **pt „WPŁYW NIEDOBORU WODY NA STAN FIZJOLOGICZNY WYBRANYCH GATUNKÓW Z RODZAJU FRAGARIA W UPRAWIE WAZONOWEJ, HYDROPONICZNEJ I W KULTURACH IN VITRO”**

**Autor :mgr inż. Marta Rokosa**

**pod kierunkiem dr hab. inż. Małgorzaty Mikiciuk, prof. ZUT**

### **Informacje o pracy oraz ocena strony formalnej**

Pani mgr inż. Marta Rokosa przedstawiła do recenzji pracę uprawniającą ją do dalszego postępowania dotyczącego nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Praca została wykonana pod kierunkiem dr hab. Małgorzaty Mikiciuk prof. ZUT (Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny). Rozprawę przygotowano zgodnie z wymogami ustawy z dnia Recenzja została wykonana na zlecenie Dziekana Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa prof. dr hab. Arkadiusza Telesińskiego zgodnie z uchwałą nr 187 z dnia 27 czerwca 2022 Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego podstawa prawna (14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki, jak również rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora)

Przedstawiona do oceny praca jest obszerną monografią dotyczącą problemów niedoboru wody w uprawie gatunków *Fragaria*, rodzimych oraz amerykańskich. Monografia liczy 159 stron maszynopisu, 23 ryciny, 4 fotografie oraz 113 tabel. Zamieszczono obszerny przegląd literatury liczący 197 pozycji głównie obcojęzycznych i co zasługuje na podkreślenie większość pozycji to najnowsza literatura światowa. Od strony technicznej Autorka nie ustrzegła się drobnych błędów technicznych i literowych oraz literatura nie jest jednolicie

zapisana. Jednak są to uchybienia o małym znaczeniu i z pewnością będą usunięte podczas przygotowywania materiału do publikacji w czasopismach naukowych. Opracowanie składa się z trzech doświadczeń dwóch jednorocznych i jednego dwuletniego.

Doktorantka postawiła trzy hipotezy badawcze:

1. porównywane genotypy z rodzaju *Fragaria*, zarówno gatunki jak i odmiany, oraz rośliny pozyskane różnymi metodami rozmnażania różnią się między sobą pod względem cech fizjologicznych,
2. niedobór wody w podłożu istotnie wpływa na cechy fizjologiczne roślin z rodzaju *Fragaria*,
3. porównywane genotypy z rodzaju *Fragaria*, zarówno gatunki jak i odmiany, oraz rośliny pozyskane różnymi metodami rozmnażania, różnią się pomiędzy sobą pod względem fizjologicznej reakcji na deficyt wody w podłożu

Praca jest napisana przejrzystym zrozumiałym językiem, pomimo bardzo złożonej struktury. Tabele i ryciny są zwięzłe zrozumiałe dla czytelnika. Opracowanie obrazuje ogrom pracy jaka musiała być włożona w realizację założonych celów. Tak obszerne działania dają obraz bardzo rzetelnego przygotowania doktorantki do zadań badawczych. Proces naukowy związany z powstaniem dysertacji doktorskiej powinien być poprawny merytorycznie i metodycznie, ponieważ przygotowuje przyszłego adepta nauki do dalszych poszukiwań w świecie szeroko pojętej nauki. Dlatego podkreślam, że warsztat badawczy jaki otrzymała doktorantka podczas wykonywania pracy, jest doskonałą bazą do dalszych wyzwań naukowych.

### **Wartość naukowa i merytoryczna pracy**

Zagadnienia podjęte w pracach badawczych mgr inż. Marty Rokosy wpisują się w aktualne wyzwania stojące przed współczesnym rolnictwem. Problem niedoboru wody w ostatnich latach jest jednym z najpoważniejszych wyzwań w szeroko pojętym rolnictwie. Zmieniający się klimat, występowanie bardzo długich okresów niedoboru wody w rejonach klimatu umiarkowanego, gdzie do niedawna woda była tylko suplementowana w uprawach, dzisiaj staje się poważnym wyzwaniem. Dlatego podejmowanie szczegółowych badań dotyczących reakcji fizjologicznej roślin uprawnych na niedobór wody, może pozwolić na stworzenie precyzyjnych modeli suplementowania wody bez strat ekonomicznych

w uprawach rolniczych. Poziomki i truskawki są jednymi z najchętniej uprawianych i spożywanych zaraz po malinach, borówkach, jeżynach owoców jagodowych na świecie. Jednak są to gatunki, które do osiągnięcia zadowalającej jakości handlowej wymagają dużej ilości wody, podawanej systematycznie podczas całego okresu uprawy. Dlatego wybór rośliny modelowej jest zasadny, gdyż poziomki i truskawki tracą wartość handlową w deficycie wody. Jeśli udałoby się określić wartości wybranych parametrów można by było pokusić się o stworzenia modeli dla większych upraw związanych z dobrą praktyką wykorzystywanie wody.

Doktorantka podjęła się bardzo szczegółowej analizy fizjologicznej roślin gatunków z rodzaju *Fragaria*, a wyniki mogą być doskonałą bazą do aplikacji praktycznej.

Doświadczenie 1 (dwuletnie, przeprowadzone w latach 2018-2019), materiał badawczy - sadzonki zielne odmian *F. vesca*: Rugia, Baron von Solemacher oraz rośliny pozyskane ze środowiska naturalnego;

W opisie doświadczenia pierwszego napisano rośliny pozyskane ze środowiska naturalnego. Jest to określenie nieprecyzyjne, bo może sugerować, że rośliny były pozyskane z lasu, czy polany, a jeśli tak, to trzeba by było podać miejsce pochodzenia i z jakiego powodu podjęto takie działanie.

Doświadczenie 2 (jednoroczne, przeprowadzone w roku 2020), gdzie materiałem badawczym były sadzonki zielne gatunków z rodzaju *Fragaria*: *F. vesca*, *F. chiloensis* oraz *F. virginiana*;

Gatunki amerykańskie są *F. chiloensis* oraz *F. virginiana*; rodzicami większości uprawnych odmian truskawki, dlatego wiedza o ich wrażliwości lub tolerancji na niedobór wody jest bardzo istotna dla celów hodowlanych. *F. vesca* jest odrębną linią odmian uprawnych o bardzo delikatesowym znaczeniu.

Doświadczenie 3 (jednoroczne, przeprowadzone w 2020 roku), gdzie materiałem badawczym były sadzonki *F. vesca* 'Rugia' wyhodowane w kulturach *in vitro* i następnie zaaklimatyzowane do warunków szklarniowych oraz pozyskane z sadzonek zielnych i rosnące w glebie przez cały okres wegetacji.

Techniki *in vitro* są bardzo powszechną technologią do pozyskiwania materiału szkółkarskiego gatunków z rodzaju *Fragaria* informacje na temat zachowania roślin uzyskanych tą techniką są przedmiotem wielu prac naukowych. Bardzo interesującym wydaje się podjęcie tego tematu w tym aspekcie.

Wszystkie doświadczenia były prowadzone w warunkach wazonowych, w kulturach in-vitro oraz hydroponicznie.

Autorka w każdym roku badań, trzykrotnie w trakcie sezonu wegetacyjnego, w drugiej połowie lipca, sierpnia i września wykonała pomiary i analizy: – zawartości barwników asymilacyjnych w liściach (chlorofilu „a”, chlorofilu „b”, chlorofilu całkowitego, karotenoidów, – wskaźnika względnej zawartości wody w liściach RWC, – parametrów wymiany gazowej roślin (intensywności asymilacji CO<sub>2</sub> netto (Pn), intensywności transpiracji H<sub>2</sub>O (E), przewodnictwa szparkowego H<sub>2</sub>O (gs), podszparkowego stężenia CO<sub>2</sub>. Obliczono fotosyntetyczny współczynnik wykorzystania wody (WUE), zawartości wolnej proliny w liściach. Określono sumaryczny plon owoców poziomki, masę pojedynczego owocu. Po zakończeniu każdego doświadczenia określono wagowo świeżą i suchą masę systemu korzeniowego oraz określono zawartość K, Ca, Mg, Na, Cu, Zn, Mn, Mo i stosunek kationów jednodo dwuwartościowych w liściach, korzeniach oraz koronach roślin.

W pracy przedstawiono 113 zestawień tabelarycznych w których doktorantka zestawiała skrupulatnie wszystkie analizowane parametry. Wniosek dotyczący różnych parametrów fizjologicznych związanych z metodą pozyskania rośliny nie zaskakuje, gdyż rośliny z sadzonek zielnych są w pełni fizjologicznie ukształtowane, natomiast te z kultur in-vitro jeszcze w początkowych etapach wzrostu przechodzą fazę juvenilną. Jednak analiza zachowania roślin pochodzących z różnych źródeł jest interesująca ze względu na to, że truskawka a także poziomka są często rozmnażane technikami in-vitro. Wniosek, że najwyższymi parametrami fluorescencji chlorofilu „a” (TFM i AM) i największą zawartością barwników asymilacyjnych w liściach charakteryzowały się rośliny pozyskane ze środowiska naturalnego, jest trafny. Jednak nasuwają się pytania

1. Czy można powiedzieć z czego wynika taka zależność?
2. Dlaczego rośliny z in vitro i z hydroponiki nie różniły się parametrami fizjologicznymi?

Interesujące jest to że amerykańskie gatunki *Fragaria virginiana* i *Fragaria chiloensis* w porównaniu z *Fragaria vesca* charakteryzowały się, wyższymi wartościami parametrów wymiany gazowej. Te informacje wskazują na genetyczne uwarunkowania reakcji fizjologicznej na niektóre parametry fizjologiczne. Podstawiona hipotezyposta w tej dysertacji dotyczy reakcji fizjologicznych roślin na niedobór wody. Reakcje ocenianych roślin na niedobór wody był istotnie zróżnicowane, lepszym dostosowaniem do warunków niedoboru

uwilgotnienia podłoża charakteryzowały się rośliny odmian uprawnych ('Rugia', 'Baron von Solemacher') w porównaniu z roślinami pozyskanymi ze środowiska naturalnego, w doświadczeniu hydroponicznym – odmiana Rugia w stosunku do 'Baron von Solemacher', a w kulturach in vitro – 'Baron von Solemacher' w stosunku do odmiany Rugia.

3. *Z czego może wynikać taka reakcja, jak można by było wykorzystać ten wniosek w praktyce?*
4. *Czy gatunki amerykańskie *Fragaria virginiana* i *Fragaria chiloensis* lepiej reagowały na deficyt wody dlatego, że są gatunkami pierwotnymi, a nie odmianami uprawnymi?*
5. *Czy można powiedzieć dlaczego rośliny pochodzące z in-vitro lepiej znosiły stres suszy?*
6. *Czy nie obserwowano w doświadczeniach zaburzeń w kwitnieniu?*

Bardzo cenny jest wniosek dotyczący wyboru parametrów takich jak wymiana gazowa, zawartość wolnej proliny w liściach, cechy morfometryczne, wielkość plonu owoców oraz masa pojedynczego owocu określający stan fizjologiczny roślin. Myślę że można by dodać do tych parametrów ocenę kwitnienia, np. procent zawiązanych owoców, czy żywotność pyłku. Rośliny bardzo wyraźnie reagują na stres w fazie generatywnej, a w przypadku roślin z rodzaju *Fragaria* jest to kluczowe. Myślę że można by włączyć do przyszłych badań. Pozostałe oceniane parametry takie jak: zawartość barwników asymilacyjnych w liściach, parametry fluorescencji chlorofilu „a”, względna zawartość wody w liściach, świeża i sucha masa systemu korzeniowego, zawartość pierwiastków oraz stosunek K:(Ca+Mg) w organach roślin według Autorki były mniej wrażliwe na zastosowany poziom deficytu wody i w związku z tym były mniej przydatne do oceny odpowiedzi roślin na deficyt wody w podłożu. Myślę, badania dotyczące tych parametrów powinny być jeszcze rozszerzone w ramach dalszych poszukiwań naukowych, które mam nadzieję doktorantka podejmie w przyszłości. Ponadto z zebranego materiału może powstać kilka cennych naukowo publikacji.

**Wniosek końcowy:**

Stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji praca doktorska Pani mgr inż. Marty Rokosy zatytułowana

**„WPŁYW NIEDOBORU WODY NA STAN FIZJOLOGICZNY WYBRANYCH GATUNKÓW Z RODZAJU FRAGARIA W UPRAWIE WAZONOWEJ, HYDROPONICZNEJ I W KULTURACH IN VITRO”** jest zgodna z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668) i Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2018 r., poz. 261), za oryginalne rozwiązanie problemu badawczego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Wniosuję do Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego o dopuszczenie Panią mgr inż. Martę Rokosę do dalszych etapów przewodu doktorskiego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Kraków dnia 9.09.2022

  
dr hab. Monika Bieniasz prof. URK