

Szczecin 12.12.2024 r.

dr hab. inż. Agnieszka Zawadzińska, prof. ZUT  
Katedra Ogrodnictwa,  
Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa  
Zachodniopomorski Uniwersytet  
Technologiczny w Szczecinie

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Przemysława Marciniaka  
pt.: **Wybrane aspekty określania stopnia mieszańcowości  
oraz mikrorozmnażania *Hippeastrum* sp.**

wykonanej w Instytucie Nauk Ogrodniczych SGGW w Warszawie pod kierunkiem  
promotora dr hab. Dariusza Sochackiego, prof. SGGW oraz promotora pomocniczego  
dr inż. Karoliny Nowakowskiej

### **Podstawa opracowania recenzji**

Podstawę formalną do wykonania recenzji stanowi uchwała nr RD/9/10/2024 Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo SGGW z 03.10. 2024 roku o powołaniu na recenzenta oraz pismo Przewodniczącego RD Rolnictwo i Ogrodnictwo, dr hab. D. Wrony, prof. SGGW z prośbą o wykonanie recenzji pracy doktorskiej pt.: Wybrane aspekty określania stopnia mieszańcowości oraz mikrorozmnażania *Hippeastrum* sp.

### **Ocena formalna**

Przedstawiona do recenzji rozprawa jest oryginalną pracą naukową. Praca ma układ klasycznej monografii i obejmuje 209 stron z 103 tabelami, 17 wykresami i 27 barwnymi fotografiami dokumentującymi wyniki badań. Dysertacja rozpoczyna się streszczeniem w języku polskim (1 strona), abstraktem w języku angielskim (1 strona) oraz spisem treści (2 strony). Następnie Autor wyróżnia 8 rozdziałów głównych: wstęp (2 strony), przegląd literatury (37 stron), cel pracy (2 strony), materiał i metody (21 stron), wyniki (71 stron), dyskusja (30 stron), podsumowanie i wnioski (4 strony) i literaturę (30 stron), tworzących logiczną całość. Treść rozprawy jest podzielona na rozdziały pierwszego, drugiego i trzeciego rzędu. Tytuł rozprawy jest w pełni adekwatny do zakresu przeprowadzonych badań. Zastosowany podział pracy jest prawidłowy i typowy dla tego typu prac, szczególnie, że praca jest dość obszerna. Wykorzystana literatura obejmuje 398 pozycji, w tym 346 obcojęzycznych, co stanowi 87%.

166 prac (42%) jest z ostatnich 10 lat, natomiast 68 (17%) sprzed roku 2000. Wykorzystane źródła zostały dobrane poprawnie i w pełni charakteryzują omówioną problematykę. Podsumowując, należy stwierdzić, że układ pracy jest właściwy, a opracowanie spełnia formalne wymagania stawiane pracom doktorskim. Praca została napisana dobrym językiem, choć zdarzają się drobne usterki stylistyczne.

### **Ocena merytoryczna**

Celem pracy doktorskiej Pana Przemysława Marciniaka była ocena zróżnicowania morfologicznego i genetycznego 15 klonów i 5 form wyjściowych *Hippeastrum* pochodzących z programu hodowlanego SGGW w Warszawie oraz udoskonalenie metody mikrorozmnażania tego geofitu poprzez wykorzystanie nowych regulatorów wzrostu i biostymulatorów.

*Hippeastrum* sp. nazywane po polsku zwartnicą jest jedną z najchętniej uprawianych roślin cebulowych, stosowanych na kwiat cięty i jako roślina doniczkowa. Największą popularność z całego rodzaju *Hippeastrum* zyskała zwartnica mieszańcowa (*Hippeastrum hybridum*), która charakteryzuje się dużymi, barwnymi kwiatami o zróżnicowanym kształcie okwiatu. Dzięki możliwości sterowania kwitnieniem roślin kwiaty cięte i rośliny doniczkowe uzyskuje się przez cały rok. Stąd też są chętnie wykorzystywane we florystyce, w różnego rodzaju kompozycjach. Hodowla *Hippeastrum* prowadzona na całym świecie od ponad 200 lat, przyczyniła się do powstania odmian o atrakcyjnych pod względem kształtu i barwy kwiatów, odporniejszych na choroby i szkodniki niż formy wyjściowe. Prace hodowlane nad *Hippeastrum* rozpoczęto w Polsce na SGGW w Warszawie, co zaowocowało uzyskaniem w 1993 roku mieszańców, nazwanych na cześć hodowcy – Profesora Henryka Chmiela - zwartnicą Chmiela (*H. ×chmielii* Chm.). Powstałe mieszańce miały drobne kwiaty, ale wyróżniały się wysokim współczynnikiem tworzenia cebul i brakiem wyraźnego okresu spoczynku. Podjęcie przez Doktoranta badań nad oceną nowych klonów o ulepszonych cechach morfologicznych w stosunku do wcześniej uzyskanych było bardzo słuszne. W badaniach własnych do oceny cech fenotypowych Doktorant wykorzystał deskryptor UPOV, opracowany specjalnie dla *Hippeastrum*, a do oceny genetycznej i molekularnej zastosował właściwe i prawidłowo dobrane w tego typu badaniach narzędzia. Procedura rozmnażania *in vitro* umożliwia uzyskiwanie w stosunkowo krótkim czasie, dużych ilości materiału identycznego genetycznie, wyrównanego, o kontrolowanej zdrowotności. W praktyce, taki sposób rozmnażania *Hippeastrum* i innych geofitów jest powszechny. Wprowadzenie na rynek innowacji produktowych o charakterze proekologicznym skłania naukowców do udoskonalenia



i optymalizacji procedur mikrorozmnażania, np. poprzez zastąpienie tradycyjnych regulatorów wzrostu preparatami z grupy biostymulatorów. Mikrorozmnażanie daje możliwość szybszego uzyskania odpowiedniej liczby cebul, niezbędnej do wprowadzenia na rynek nowej odmiany. Wobec rosnącego znaczenia *Hippeastrum* na rynku kwiaciarskim i potrzebie ciągłego urozmaicenia asortymentu ulepszonymi, nowymi odmianami, a także udoskonalenia procedur mikrorozmnażania, podjęcie badań w tym zakresie przez Doktoranta jest w pełni uzasadnione.

**Streszczenie** w obu wersjach językowych jest napisane zwięźle i rzeczowo. Autor wskazał problem badawczy, charakteryzował materiał roślinny, podał zakres badań i zastosowane metody badawcze. Przedstawił najważniejsze wyniki i jasno wskazał ich znaczenie poznawcze i aplikacyjne.

**Wstęp** pracy zawiera najważniejsze informacje o walorach dekoracyjnych i użytkowych *Hippeastrum*. Autor przytacza dane z rynku światowego na temat wielkości powierzchni uprawy i sprzedaży świadczące o dużym znaczeniu gospodarczym wybranej rośliny i zapotrzebowaniu rynku kwiaciarskiego na nowe, atrakcyjne odmiany. W sposób kompletny uzasadnia wybór tematyki badań i zwraca uwagę jak poprowadzić eksperymenty by wytypować najcenniejsze mieszańce *Hippeastrum* do wprowadzenia na rynek. Autor trafnie dostrzega potrzebę innowacji i doskonalenia metod rozmnażania *Hippeastrum* w kulturach *in vitro* i wczesnej uprawy *ex vitro* w kontekście wprowadzenia na rynek nowych regulatorów i biostymulatorów.

**Przegląd literatury** jest wyczerpującym zasobem informacji związanych z tematyką pracy, opracowanym na podstawie prawidłowo dobranej, starszej i aktualnej literatury w języku angielskim i polskim. Autor poprawnie opisuje zagadnienia dotyczące systematyki, charakterystyki i znaczenia gospodarczego *Hippeastrum*, historię hodowli i hodowlę współczesną, morfologię kwiatów i biologię zapylania oraz omawia aktualne trendy hodowlane. W dalszej części przedstawia aktualny stan wiedzy i zastosowanie w badaniach nad geofitami markerów morfologicznych (deskryptor UPOV, aparaty szparkowe) jako wskaźników różnorodności genetycznej oraz markerów genetycznych (liczba chromosomów, wielkość genomu) i molekularnych (RAPD, ISRSR), którymi posługiwał się Autor w pracy. Na podkreślenie zasługuje bardzo jasne i logiczne pokazanie i wytłumaczenie jak ważną rolę spełnia deskryptor UPOV w procesie oceny odmian. Kolejne podrozdziały zawierają informację na temat mikrorozmnażania *Hippeastrum*, aktualnej definicji i roli biostymulatorów i regulatorów wzrostu oraz akumulacji węglowodanów w cebulach. Sposób zaprezentowania

tej części pracy świadczy o skrupulatnym przeanalizowaniu literatury przedmiotu i dużej wiedzy teoretycznej Doktoranta.

Głównym **celem badań** była ocena zróżnicowania morfologicznego i genetycznego klonów hodowlanych *Hippeastrum* i ich form wyjściowych oraz udoskonalenie metody mikrorozmnażania poprzez zastosowanie nowych regulatorów wzrostu – karrikininy oraz biostymulatorów. Autor charakteryzuje pochodzenie materiału roślinnego, podaje zakres i metody badań wykorzystane do rozwiązania problemu badawczego.

Doktorant wyróżnił 10 szczegółowych hipotez badawczych. W mojej opinii hipotezy można pogrupować tematycznie, najpierw wszystkie dotyczące oceny morfologicznej, genetycznej i molekularnej, a następnie te dotyczące mikrorozmnażania. Ponadto, w hipotezie 7. i 8. nie doprecyzowano, które „parametry biometryczne” mają zmieniać się pod wpływem wymienionych czynników.

**Materiał i metody** przyjęte w pracy jasno definiują obiekt badań i procedury eksperymentalne. Rozdział został podzielony na 10 podrozdziałów, w których Autor szczegółowo charakteryzuje wybrane klony hodowlane i formy wyjściowe pochodzące z populacji hodowlanych i kolekcji Samodzielnego Zakładu Roślin Ozdobnych SGGW w Warszawie. Doktorant podaje ramy czasowe podjętych badań, z których wynika, że oceniane klony powstały w 2018 roku w wyniku zapyleń między formami wyjściowymi, a pierwsze oceny i selekcja mieszańców nastąpiła w latach 2019-2020. Podczas masowego kwitnienia w lutym 2022 mieszańce zostały poddane ocenie i pomiarom wg deskryptora UPOV dla rodzaju *Hippeastrum*. Oceniono 22 cechy deskryptorowe, ale w pracy doktorskiej prawdopodobnie ze względu na ograniczenia, zamieszczono dane dla 7 najważniejszych cech. Pomiary wykonywano w fazie pąków i pełnego rozkwitu. Barwy kwiatów oraz ich struktur oznaczono za pomocą międzynarodowego katalogu barw (RHS Colour Chart). Autor, w estetyczny sposób prezentuje dobrej jakości własne fotografie dokumentujące szczegóły budowy morfologicznej kwiatów badanych mieszańców.

*W związku z tak sumienną oceną roślin nasuwa się pytanie czy Doktorant mógłby nakreślić jak wyglądałyby procedury oceny wybranych klonów w przypadku zgłoszenia ich do rejestru odmian? Czy przeprowadzone badania własne pomogłyby skrócić cały proces rejestru odmiany?*

W dalszej części rozdziału zamieszczono szczegółowe metodyki badań laboratoryjnych. Część prac wykonano w laboratoriach IO-PIB w Skierniewicach, np. w celu określenia liczby chromosomów, poziomu ploidalności i wielkości genomu. Do tych badań pobierano



odpowiednio korzenie z 4-tygodniowych ustabilizowanych kultur *in vitro* oraz liście z kultur *in vitro*. Mikrorozmnażanie *Hippeastrum* przeprowadzono w Laboratorium Kultur Tkankowych SGGW, a materiałem eksperymentalnym były mikrocebule 20 klonów pochodzące z kultur *in vitro*. W osobnych doświadczeniach oceniono wpływ biostymulatorów (Goëmar Goteo, Agro-Sorb® Folium) i regulatorów wzrostu (karrikina 1 (KAR<sub>1</sub>), *meta*-Topolina (mT)) na rozmnażanie, cebulowanie oraz ukorzenianie badanych genotypów. Skład pożywek zamieszono w tabelach. W tym miejscu mam pytanie do Doktoranta:

*W jaki sposób dobrano stężenia i dawki biostymulatorów i regulatorów do pożywek? - czy na podstawie własnych, wstępnych doświadczeń, czy badań innych autorów nad mikrorozmnażaniem geofitów?*

Kolejny etap badań dotyczył analizy budowy i liczby aparatów szparkowych przy użyciu mikroskopu Nikon Eclipse 80i i programu NIS-Elements BR 2.30. Materiałem badawczym były fragmenty młodych, dobrze rozwiniętych liści. Stopień pokrewieństwa klonów oznaczono z wyizolowanego DNA z mikrocebul uzyskanych w kulturach *in vitro* za pomocą markerów RAPD oraz ISSR wykorzystując w reakcji PCR odpowiednio 15 i 30 starterów.

W celu aklimatyzacji roślin cebule z korzeniami i liśćmi uzyskane z kultur *in vitro* sadzono do doniczek i uprawiano przez 3 tygodnie opryskując i podlewając co tydzień biostymulatorami i karrikiną. Przy tej części badań proszę Doktoranta o udzielenie odpowiedzi na pytania:

*Jakie parametry powinno spełniać podłoże dla geofitów z *in vitro* w celu aklimatyzacji? Czy przeprowadzono analizy chemiczne podłoża?*

*Czy 3 tygodnie aklimatyzacji to wystarczający czas by u roślin zaobserwować wpływ czynników?*

Ostatni etap badań dotyczył oceny zawartości skrobi i fruktanów dla wszystkich 20 form, oznaczono je w suchej masie próbki przygotowanej z cebul o masie 0,25 g i oznaczono spektrofotometrycznie. W tej części pracy i w części mikrorozmnażania brakuje informacji w jakim czasie prowadzono badania i pomiary? Na zadane pytania Doktorant mógłby udzielić odpowiedzi już podczas prezentacji pracy.

**Wyniki** to obszerny i szczegółowo opracowany rozdział w pracy, który dla lepszego zrozumienia podzielono na 9 podrozdziałów. Zebrane w doświadczeniu dane zamieszczono w 93 tabelach i na 16 wykresach oraz na 9 fotografiach prezentujących głównie wyniki badań genetycznych. Wyniki opracowano na podstawie analizy wariancji dla doświadczeń jedno i dwuczynnikowych oraz poddano statystyce opisowej.

W początkowej części rozdziału Autor przeprowadził analizę fenotypową 20 genotypów wykorzystując deskryptor UPOV i katalog barw RHS co pozwoliło je scharakteryzować i wskazać trzy wyróżniające się na tle form wyjściowych klonów: 0037-13, 0021-10 i 0023-11. Jest to niewątpliwie najbardziej oryginalna część pracy. W kolejnym etapie, po zbadaniu liczby chromosomów, poziomu ploidalności i wielkości genomu badanej populacji wytypowano jednego diploida, cztery triploidy i piętnaście tetraploidów. Badania cytometryczne odmiany 'Gervase' ujawniły formę miksploidalną, która posiada dwa genomy, tetraploidalny i aneuploidalny. Analizy długości i liczby aparatów szparkowych potwierdziły, że mogą być one markerem morfologicznym poziomu ploidalności. W ocenie stopnia pokrewieństwa markerami RAPD i ISSR potwierdziło się wysokie podobieństwo genetyczne form wyjściowych i klonów potomnych. W dalszej części wyników dotyczących mikrorozmnażania *Hippeastrum* Doktorant wykazał, że aplikowane do pożywek biostymulatory Goëmar Goteo i Agro-Sorb® Folium powodują zwiększenie masy roślin, liczby korzeni oraz długości liści i korzeni. W warunkach aklimatyzacji biostymulator Goëmar Goteo powodował zwiększenie liczby i długości korzeni, a w dalszej uprawie nastąpiło zwiększenie masy roślin i liczby korzeni. Z kolei Agro-Sorb® Folium wpłynął na zwiększenie zarówno masy roślin, jak i liczby liści. Ponadto, Autor wykazał, że dodawanie KAR<sub>1</sub> do pożywki skutkowało zwiększeniem liczby korzeni *in vitro* oraz *ex vitro* u większości genotypów, natomiast w przypadku obecności *meta*-Topoliny w pożywce nastąpiło wyraźnie ograniczenie wzrostu korzeni i równoczesne hamowanie wpływu działania KAR<sub>1</sub>. Autor udowodnił również, że KAR<sub>1</sub> wpływa na zwiększenie zawartości cukrów w cebulach *Hippeastrum*. Uzyskane przez Doktoranta wyniki dają podstawy sądzić, że przy wykorzystaniu nowych biopreparatów można zwiększyć wydajność procesu rozmnażania *Hippeastrum* oraz poprawić jakość uzyskanego materiału handlowego dzięki zwiększonej zawartości cukrów zapasowych. Wytypowane klonów *Hippeastrum* o lepszych cechach morfologicznych niż formy wyjściowe powinny stać się nowymi polskimi odmianami.

Doceniam ogromny zakres pomiarów i analiz wykonanych w trakcie prowadzenia doświadczeń. Z racji dużej liczby wyników zebranych dla 20 w sumie mieszańców i form wyjściowych *Hippeastrum* pojawiły się w interpretacji statystycznej wyniki drobne usterki i skróty myślowe. Sądzę jednak, że wyniknęły one z dążenia do zwięzłości opisu i interpretacji wyników. Przy przygotowaniu pracy do druku należałoby zastanowić się nad układem tabel i bardziej syntetycznym potraktowaniem wyników.



**Dyskusja** liczy 12 stron na których Autor od początku konfrontuje wyniki własnej oceny fenotypowej, genotypowej i molekularnej badanych cech mieszańców w stosunku do ich form rodzicielskich i do światowych badań dotyczących *Hippeastrum*. Posiada umiejętność wnikliwej obserwacji i analitycznego myślenia. Dążąc do szczegółowego wytłumaczenia zależności popełnia drobne błędy stylistyczne. Posługując się wynikami specjalistycznych analiz i fotografiami kwiatów wszystkich badanych mieszańców wyjaśnia morfologię kwiatów spokrewnionych genetycznie. Dobór bibliografii i sposób prowadzenia dyskusji świadczy o znajomości problematyki badawczej. Do omówienia wyników własnych z literaturą dotyczącą kultur *in vitro*, biostymulatorów i regulatorów wykorzystuje nową literaturę i wskazuje, tam gdzie występują luki w wiedzy, kierunki dalszych badań. Dla praktyki ogrodniczej proponuje ukierunkowanie badań nie tylko na walory estetyczne geofitów, ale również na takie cechy jak zdolność do akumulowania cukrów w cebulach co poprawi przystosowanie roślin do zmieniających się warunków klimatycznych.

W podsumowaniu Autor bardzo zgrabnie nakreślił problem badawczy, zakres prac i przyjęte metody badań. Uzyskane w pracy wyniki podsumował w postaci 12 **wniosków**, które mogą znaleźć zastosowanie zarówno do celów naukowych, hodowlanych, jak i komercyjnych. Zdaniem recenzenta wnioski powinny być ułożone zgodnie z kolejnością przebiegu poszczególnych badań, ale w przypadku wniosków 8 i 9 można je zamieścić wcześniej, np. jako 2 i 4. Ponadto, warto zastanowić się nad zmodyfikowaniem wniosku 10 i 12.

Podczas studiowania pracy z obowiązku recenzenta zanotowałam kilka uwag o mniejszym znaczeniu, dotyczących cytowanej literatury, nietrafnych sformułowań i usterek edytorskich. Część z nich zamieszczam poniżej:

- w streszczeniu – w ostatnim zdaniu proponuję zamiast: „Uzyskane wyniki pozwalają zwiększyć wydajność procesu rozmnażania *Hippeastrum* nowoczesnymi metodami” „Uzyskane wyniki potwierdzają, że jest możliwe zwiększenie wydajności procesu rozmnażania *Hippeastrum* nowoczesnymi metodami”
- w przeglądzie literatury, przy cytowaniu wkradły się drobne usterki:  
str. 21, zamiast Tombolat i in. 1998 powinno być Tombolato i Matthes 1998;  
str. 33 zamiast Liu 2022 powinno być Liu i in. 2022,  
str. 40 zamiast „w badaniach Ilczuk i Witomskiej (2004) powinno być „w badaniach Witomskiej i Ilczuk (2004)”.
- str. 173 – Orten (2001) – brak pozycji w spisie literatury
- Str. 33 – czy interpretacja doniesienia z literatury jest prawidłowa: „poziom ploidalności spowodował u roślin bylicy rocznej, że aparaty szparkowe u tetraploidów były większe niż u diploidów”
- Str. 45 – w zdaniu cyt. „ biostymulator... W swoim składzie zawiera *składniki pokarmowe*, takie jak pięciotlenek fosforu (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – 13,0% oraz tlenek potasu (K<sub>2</sub>O) – 5,0% - proponuję użyć *formy składników mineralnych*
- w pracach naukowych nazwy preparatów handlowych powinny być pisane konsekwentnie jednakowo w całej pracy

str. 70 – podłoże wyprodukowała firma Agarix Poland Sp. z o.o., a nazwa Aura to jedna z grup/linii podłoży specjalistycznych opartych na torfie wysokim

str. 70 – proponuję zamiast „ rośliny zostały zważone i wysadzone” „ rośliny zostały zważone i posadzone”

- w dyskusji wyników są przykłady stosowania formy osobowej czasownika (np. uwzględnimy, możemy (str. 147), możemy znaleźć (str.153), której należy unikać w pracach naukowych

- również w dyskusji odnotowano przykłady zwrotów potocznych i błędów stylistycznych: str. 128. Najwyższą liczbę liści wytworzyły..., str. 133. Kolejno, niższe wyniki dla skrobi..., str. 146. „przeprowadzono badania własne nad szerokością okwiatu”, str. 148. „Nascimento i inni (2013) uzyskali zbliżony wynik do klonu hodowlanego..,

Drobne usterki w pracy odnotowane z obowiązku recenzenta w niczym nie podważają wysokiej wartości uzyskanych wyników.

### **Podsumowanie**

Po zapoznaniu się z ocenianą pracą doktorską, stwierdzam, że Doktorant posiadał bardzo dobrą znajomość warsztatu metodycznego i pracy w laboratorium. Ma umiejętność analizowania i interpretacji wyników swoich badań co potwierdza jego zdolność i gotowość do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Dysertacja stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego w zakresie zastosowania uzyskanych wyników w hodowli roślin ozdobnych, rozmnażaniu *in vitro* i w praktyce ogrodniczej. Ponadto, praca Doktoranta powinna stać się źródłem wiedzy i inspiracji dla hodowców roślin ozdobnych i przyczynić się do wprowadzenia na rynek nowych, polskich odmian *Hippeastrum*.

### **Wniosek końcowy**

Przedstawiona do recenzji rozprawa spełnia wszystkie wymogi opisane w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tj. Dz.U. 2023 r. poz. 742 z późn. zm.) czyli stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Zwracam się więc do Wysokiej Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo SGGW w Warszawie o dopuszczenie mgr inż. Przemysława Marciniaka do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.

Szczecin, 12.12.2024 r.

*Chrymśhe Zawockińska*





Zachodniopomorski  
Uniwersytet  
Technologiczny

**ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET  
TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE**

Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa

**Katedra Ogrodnictwa**

ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin,

Szczecin, 12.12.2024

Przewodniczący Rady Dyscypliny

Rolnictwo i Ogrodnictwo

Dr hab. Dariusz Wrona, prof. SGGW

Szanowny Panie Profesorze,

W nawiązaniu do podjętej uchwały nr RD/9/10/2024 o powołaniu mnie na recenzenta pracy doktorskiej mgr inż. Przemysława Marciniaka pt.: Wybrane aspekty określania stopnia mieszańcowości oraz mikrorozmnażania *Hippeastrum* sp. przesyłam podpisane odręcznie dwa egzemplarze recenzji pracy oraz podpisane dokumenty (rachunek i protokół zdawczo-odbiorczy).

Z wyrazami szacunku

dr hab. Agnieszka Zawadzinska, prof. ZUT



