

Prof. dr hab. Ewa U. Kurczyńska
Wydział Nauk Przyrodniczych,
Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska,
Zespół Biologii Komórki Roślinnej,
Uniwersytet Śląski
ul. Jagiellońska 28
40-032 Katowice

Katowice, 04.09. 2023

Recenzja rozprawy doktorskiej

mgr Katarzyny Ławer

„Rozwój, cytochemia i ultrastruktura chalazalnego haustorium endospermowego u wybranych przedstawicieli z rodzaju *Sedum* (Crassulaceae)”

Praca doktorska mgr Katarzyny Ławer została wykonana pod kierunkiem Pani dr hab. Małgorzaty Kozieradzkiej-Kiszkurno, prof. UG w Katedrze Cytologii i Embriologii Roślin Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego.

Wybór tematyki badawczej

Embriologia roślin to niezwykle ważny dział botaniki badający procesy rozmnażania u roślin takich jak zapłodnienie, powstawanie zygoty oraz rozwój zarodka i bielma w obrębie nasion. Prezentowana tematyka badawcza doskonale wpisuje się w kierunek badań embriologii rozwojowej roślin, która zajmuje się poznaniem procesów rozwoju zarodka u różnych gatunków roślin, w tym przypadku, rodzaju *Sedum*. Tematyka rozprawy doktorskiej dotyczy rozwoju i funkcjonowania endospermowego haustorium chalazalnego trzech gatunków *Sedum*: *S. acre* L., *S. hispanicum* L. oraz *S. sediforme* (Jacq.) Pau. należących do rodziny Crassulaceae. Z tego powodu, wszystkie informacje mogące przybliżyć nas do poznania czasowo-przestrzennych zmian w rozwoju haustorium daje nadzieję na opracowanie strategii pozwalających na wykorzystanie wiedzy embriologii klasycznej w embriologii eksperymentalnej, i w efekcie na praktyczne wykorzystanie wyników badań podstawowych. W ten nurt badawczy doskonale wpisuje się przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pani Katarzyny Ławer. Znaczenie badań na poziomie cytologicznym, cytochemicznym i ultrastrukturalnym, które zostały zaprezentowane w przedłożonej do recenzji rozprawie doktorskiej, jest istotne tak z punktu widzenia badań podstawowych, jak i późniejszego ich wykorzystania w praktyce. Badania wykonano pod kierunkiem, eksperta w tej dziedzinie, Pani dr hab. Małgorzaty Kozieradzkiej-Kiszkurno, uznanego autorytetu w badaniach embriologii roślin, szczególnie gatunków należących do rodzaju *Sedum*.

Ocena formalna rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska składa się ze streszczenia w języku polskim i angielskim, wstępu, celu pracy, opisu materiału i metod, opisu wyników, dyskusji, podsumowania uzyskanych wyników, wniosków oraz spisu literatury, która jest obszerna i liczy 208 pozycji. Ta część rozprawy doktorskiej liczy 78 stron maszynopisu. W pracy znajduje się również dokumentacja fotograficzna, na którą składa się 31 tablic dokumentujących uzyskane wyniki. Stwierdzam, że nie ma różnic między drukowaną, a przesłaną drogą elektroniczną wersją rozprawy doktorskiej.

Wstęp jest uzupełniony trzema rycinami, które dobrze ilustrują budowę woreczka załazkowego typu *Polygonum*, typy bielma oraz typy haustoriów endospermowych. Natomiast w rozdziale „Wyniki” znajduje się jeszcze jedna rycina, która w sposób przejrzysty i schematyczny pokazuje zmiany strukturalne haustorium zachodzące w trakcie jego rozwoju u wszystkich badanych gatunków *Sedum*.

Rozprawa doktorska została napisana poprawnym językiem naukowym i starannie zredagowana. Dokumentacja fotograficzna w rozprawie doktorskiej jest doskonałej jakości i w sposób przejrzysty dokumentuje uzyskane wyniki.

Układ rozprawy doktorskiej oraz treści zawarte w poszczególnych rozdziałach są właściwe i powszechnie przyjęte dla rozpraw doktorskich będących podstawą do ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora z zakresu nauk ścisłych i biologicznych. Zatem, z formalnego punktu widzenia rozprawa Pani mgr Katarzyny Ławer nie budzi żadnych zastrzeżeń.

Ocena merytoryczna rozprawy

Przygotowany przez Doktorantkę wstęp napisany jest zrozumiale i kompetentnie. W tym rozdziale opisano wyczerpująco, ale jednocześnie zwięźle, rozwój bielma u roślin okrytonasiennych z uwzględnieniem opisu typów bielma i jego roli w rozwoju zarodka. Wstęp dostarcza również informacji na temat haustoriów, ich budowy i roli jaką pełnią w rozwoju zarodkowym i rozwoju bielma. Ostatni podrozdział dostarcza najnowszych informacji o udziale programowanej śmierci komórkowej w eliminacji komórek bielma i endospermowego haustorium z uwzględnieniem informacji wskazujących na ciągle mało poznany mechanizm obumierania komórek, szczególnie haustorium. Informacje zawarte we wstępie są podparte wynikami opisanymi w najnowszej literaturze, co wskazuje, że Doktorantka jest odcytana i dobrze przygotowana merytorycznie.

Kolejny rozdział dysertacji opisuje w sposób zwięzły cele podjętych badań. Głównym celem badawczym było przeprowadzenie porównawczych analiz cytologicznych, cytochemicznych i ultrastrukturalnych na różnych etapach funkcjonowania haustorium trzech gatunków rodzaju *Sedum*. Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska miała na celu znalezienie odpowiedzi na następujące pytania szczegółowe: 1/ jak zmienia się budowa anatomiczna i ultrastrukturalna haustorium na poszczególnych etapach jego różnicowania się i rozwoju oraz 2/ czy występują różnice w obecności lipidów, białek i polisacharydów w haustorium w trakcie jego rozwoju u badanych gatunków z rodzaju *Sedum*. W tym rozdziale zabrakło mi jasnego określenia dlaczego badanie prowadzono właśnie na tych gatunkach, które przecież nie są gatunkami modelowymi. Jednakże rola gatunków z rodzaju *Sedum*, może okazać się niezwykle ważna, w kontekście zmieniających się warunków środowiska przyrodniczego, które wymuszają na przykład, stosowanie gatunków odpornych na suszę w nasadzeniach miejskich. W obecnej chwili stosuje się nasadzenia różnymi gatunkami *Sedum* na przykład w tzw. „zielonych dachach”. Ta informacja została podana przez Doktorantkę, ale w rozdziale „Materiał i metody”, co nie jest najlepszym rozwiązaniem. W tym rozdziale zbędne są wszystkie te fragmenty, które podają charakterystykę badanych gatunków z rodzaju *Sedum*. Te informacje mogły znaleźć się właśnie we wstępie. Poza tym, rozdział „Materiał i metody” napisany jest poprawnie i dokładnie, co oznacza, że czytelnik może powtórzyć przeprowadzone analizy bez żadnego problemu. Mam tutaj jedno pytanie: co to jest alkohol octowy? Poza tym, przy opisie obróbki dokumentacji fotograficznej powinna znaleźć się informacja jakie parametry fotografii cyfrowej zostały poprawiane. Takie informacje będą niezbędne przy przygotowywaniu publikacji do druku.

Wyniki przeprowadzonych badań zostały opisane i udokumentowane w sposób precyzyjny i bardzo dokładny. Uzyskane wyniki przedstawiono osobno dla każdego z analizowanych gatunków, opisując w pierwszej kolejności zmiany anatomiczne i cytochemiczne, a następnie zmiany ultrastruktury dla każdego stadium rozwojowego haustorium. Opis uzyskanych wyników jest dokładny i dobrze udokumentowany doskonałej jakości zdjęciami zebranymi w formie plasz, które są spójne tematycznie, co ułatwia prześledzenie uzyskanych wyników, a ze względu na ogrom dokumentacji fotograficznej, jest to niezwykle cenne. Przy przygotowywaniu wyników do publikacji rekomenduję unikanie określeń takich jak na przykład: „wzrost ilości i gęstości cytoplazmy”, „cytoplazma silniej wybarwiona”, „mniej liczne mitochondria”, itd. gdyż nie przeprowadzono badań ilościowych, więc takie określenia nie są uzasadnione. Nie ma konieczności podkreślania, że plastydy

otoczone są podwójną osłonką, bo to oczywiste i sugeruję używanie określenia błona a nie osłonka. Podobna uwaga odnosi się do opisu błony jądrowej.

Dyskusja napisana jest zrozumiale a uzyskane wyniki są dobrze osadzone w aktualnej literaturze przedmiotu. Ten rozdział pokazuje, że Doktorantka potrafi krytycznie spojrzeć na uzyskane wyniki, przedyskutować je z najnowszą literaturą i wyciągać wnioski oraz wskazywać kierunki dalszych badań. To wskazuje na dojrzałość naukową mgr Katarzyny Ławer. Dyskusja uzyskanych wyników w kontekście haustorium jako komórki transferowej i miejsca intensywnych procesów metabolicznych została przeprowadzona poprawnie i pokazała nie tylko podobieństwa uzyskanych wyników z danymi literaturowymi, ale także wskazała na braki naszej wiedzy w tej dziedzinie, wyznaczając tym samym kierunki dalszych badań. Uzyskane wyniki przedyskutowano także w kontekście udziału poszczególnych organeli komórkowych w funkcjonowaniu haustorium w poszczególnych etapach jego różnicowania. Bardzo dobrze zostały również przedyskutowane wyniki z badań cytochemicznych gdzie porównano rezultatu badań prowadzonych w ramach projektu doktorskiego z danymi literaturowymi. W mojej ocenie, zbędne było przedyskutowanie udziału kutykuli ponieważ badania prowadzone przez Doktorantkę nie opisywały tego aspektu.

Za najważniejsze osiągnięcia przedstawionej do recenzji rozprawy doktorskiej uważam:

- 1/wykazanie, że u badanych gatunków *Sedum* zmiany rozwojowe haustorium w trakcie rozwoju bielma mają związek z jego rolą w dostarczaniu materiałów odżywczych do rozwijającej się endospermy właściwej,
- 2/potwierdzenie, że zarówno droga apoplastowa jak i symplastowa zaangażowane są w wymianę substancji odżywczych

Można zatem stwierdzić, że cele naukowe postawione w tym projekcie doktorskim zostały osiągnięte i dostarczają nowych, ważnych dla rozwoju dyscypliny naukowej, reprezentowanej przez mgr Katarzynę Ławer, wyników.

Uwagi

Tablica XXVIII – brak fot. E i f, o których napisano na str. 36. Poza tym, proszę o stosowanie określenia „symplastowy” a nie „symplastyczny” transport, bo to drugie określenie zarezerwowane jest do opisu wzrostu symplastycznego, tak charakterystycznego dla komórek roślinnych. Mam świadomość, że w literaturze określenie „symplastic” jest często używane, ale moim zdaniem nie jest to uprawnione.

Zagadnienia do dyskusji

Zapoznając się z przedstawioną do recenzji pracą doktorską nasunęły mi się zagadnienia do dyskusji o charakterze bardziej ogólnym i chciałam Doktorantkę prosić o:

1. wyjaśnienie dlaczego do badań wybrano akurat te trzy gatunki z rodzaju *Sedum*: *S. acre*, *S. hispanicum* i *S. sediforme*
oraz
2. przedstawienie danych literaturowych na temat występowania komórek transferowych u *Sedum* na różnych etapach rozwoju zarodka.

Dodatkowe informacje

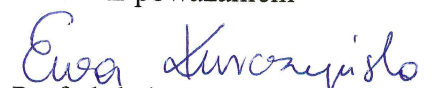
Doktorantka pokazała szeroką wiedzę teoretyczną w swojej dyscyplinie naukowej oraz potwierdziła umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych i znajomość technik badawczych. Niewątpliwie dysertacja stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i przyczynia się do rozwoju nauk biologicznych, gdyż dostarcza nowych i ważnych informacji o czasowo-przestrzennych zmianach cytologicznych, cytochemicznych i ultrastrukturalnych haustorium, wnosząc nowe dane do aktualnej wiedzy dotyczącej różnicowania i funkcjonowania tej specyficznej struktury dla trzech gatunków z rodzaju *Sedum*, jednocześnie poszerzając naszą wiedzę na temat embriologii Angiospermae.

Wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Katarzyny Ławer spełnia wymogi określone w art. 13 Ustawy z dnia 14.03.2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 Nr 65, poz.595 z późn. zm.), w związku z art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r; przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1669 z późn. zm.).

W związku z powyższym wnioskuję do Rady Dyscypliny Nauki biologiczne Uniwersytetu Gdańskiego o dopuszczenie mgr inż. Katarzyny Ławer do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z poważaniem


Prof. dr hab. Ewa U. Kurczyńska