



**SZKOŁA GŁÓWNA
GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO
W WARSZAWIE**

ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, tel. (+48 22) 59-38010, fax. (+48 22) 59-38008, e-mail dwl@sggw.pl

WYDZIAŁ LEŚNY

Warszawa, 03. 09. 2018 r.

Dr hab. Mirela Tulik
Samodzielny Zakład Botaniki Leśnej
Wydział Leśny SGGW w Warszawie
ul. Nowoursynowska 159
02-776 Warszawa
mirela.tulik@wl.sggw.pl

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr. Adama Miodka pt. „Mechanizm wzrostu komórek inicjalnych kambium, członów naczyń i włókien drzewnych na przykładzie wybranych gatunków drzew liściastych”

wykonanej pod opieką naukową Prof. dr. hab. Wiesława Włocha w Samodzielnej Katedrze Biosystematyki, Zakładzie Biologii Roślin Wydziału Przyrodniczo - Technicznego Uniwersytetu Opolskiego.

PODSTAWA: Uchwała Rady Wydziału Przyrodniczo - Technicznego Uniwersytetu Opolskiego z dnia 21. 06. 2018 r.

Przedłożona do recenzji praca doktorska pt. „Mechanizm wzrostu komórek inicjalnych kambium, członów naczyń i włókien drzewnych na przykładzie wybranych gatunków drzew liściastych” porusza zagadnienia powiększania się wymiarów inicjałów wrzecionowatych kambium i ich pochodnych powstałych dośrodkowo, w kontekście oddziałujących nań sił mechanicznych.

Kambium jest merystem bocznym, zbudowanym z komórek o niewielkich wymiarach i cienkiej, celulozowej ścianie komórkowej, na których w warunkach klimatu umiarkowanego spoczywa ciężar corocznego odkładania tkanki drzewnej. Jest, zatem niezwykle interesującym obiektem badawczym, bowiem śledząc losy jego komórek jesteśmy w stanie uzyskać odpowiedzi na pytania dotyczące genezy morfologii i struktury anatomicznej drewna.

Praca Pana mgr. Adama Miodka jest pracą interdyscyplinarną, w której procesy rozwojowe w kambium i podczas formowania słoja rocznego, czyli podziały komórkowe i wzrost komórek zostały przedstawione na tle naprężeń mechanicznych w kontekście teoretycznym. Narzędziem do interpretacji wyników była dla Doktoranta hipoteza tigmo - osmotyczna, której założenia związane z naprężeniami w kambium są odmienne od dotychczas przyjętych (tzn., że kambium jest stale ściskane w kierunku promieniowym z wyj. czasu i miejsca tworzenia się dużych naczyń drewna wczesnego u gat. z drewnem pierścieniowo-naczyniowym). Na podstawie mikrofotografii Doktorant dostarczył argumentów, że wzrost intruzywny wspomnianych komórek, czyli w kambium waskularnym i zlokalizowanych w bliskiej od niego odległości, odbywa się głównie między ścianami styczne. Na szczególne podkreślenie zasługuje także obserwacja, która po raz pierwszy została udokumentowana przez Doktoranta, iż w związku z formowaniem się członu naczyniowego następuje redukcja podziałów peryklinalnych w rzędzie promieniowym komórek kambialnych - tzw. rzędzie naczyniowym.

Moim zdaniem, prace wyjaśniające procesy biologiczne w oparciu o zjawiska fizyczne są niezwykle ważne. Nie tylko wpisują się w trend współczesnych badań, ale przyczyniają się do wzbogacenia naszej wiedzy o życiu i funkcjonowaniu roślin na przestrzeni milionów lat. Uważam, zatem, że tematyka badań podjęta przez Doktoranta, który połączył zjawiska rozwojowe w kambium i podczas formowania elementów strukturalnych tkanki drzewnej roślin okrytozalążkowych (naczyń, włókien) z naprężeniami występującymi w merystemie oraz w jego bliskim sąsiedztwie jest zasadna i ważna.

Ocena szczegółowa rozprawy doktorskiej

Przedłożona do recenzji praca doktorska ma formę maszynopisu liczącego 295 stron. Jej układ stanowią napisane kolejno rozdziały: „Wstęp”, w którym Doktorant kreśli tło i przedstawia aktualny stan wiedzy w poruszonym temacie, następnie „Cel”, „Materiał i Metody” opisujące warsztat badawczy

wykorzystany do przeprowadzenia badań, oraz „Wyniki” i „Dyskusja”, po której następuje „Podsumowanie”. Kolejne rozdziały to: „Wnioski” oraz „Literatura”, w której dominują pozycje anglojęzyczne. Rozprawa zawiera również spis tabel, rycin oraz załączniki. Natomiast przed spisem treści zamieszczone jest streszczenie, napisane w języku polskim i angielskim. Kompozycja pracy jest typowa dla prac badawczych, jednak Doktorant dość znacząco zmodyfikował zawartość kolejnych rozdziałów, jak i ich wzajemne proporcje. Np. rozdział „Wyniki”, to nie tylko opis uzyskanych rezultatów i ich interpretacja, ale także ich dyskusja w oparciu o przyjęte przez Doktoranta narzędzie interpretacyjne oraz wnioski. Dyskusja natomiast licząca 77 stron i stanowiąca prawie 40 % treści maszynopisu (z wyłączeniem spisu literatury i załączników) nie stanowi głównie przedstawienia uzyskanych przez Doktoranta wyników na tle danych literaturowych, ale bardzo często jest powtórzeniem informacji i rycin już zaprezentowanych w Wynikach (np. ryc. 98). Zawiera wiele wiadomości, które nie są związane z podjętym tematem badawczym.

Chciałabym zaproponować Doktorantowi nieznaczną modyfikację tytułu pracy podczas przygotowywania maszynopisu do publikacji, a zwłaszcza fragmentu dot. mechanizmu wzrostu członów naczyń i włókien drzewnych. Scenariusz powstawania tych dwóch typów komórek obejmuje m. in. wytworzenie wtórnej ściany komórkowej i autolizę protoplastu. Są to, zatem martwe, puste w środku komórki zaopatrzone we wtórną ścianę komórkową, która zasadniczo uniemożliwia wzrost. Być może tytuł brzmiący: „Mechanizm wzrostu komórek inicjalnych kambium, formujących się członów naczyń i włókien drzewnych na przykładzie wybranych gatunków drzew liściastych” byłby precyzyjniejszy?

Wstęp

Zawiera informacje dot. kambium waskularnego, w tym prezentację komórek tworzących merystem, jak i typy morfologiczne. Przedstawiona jest zwięźle informacja o podziałach komórkowych, tych dominujących w kambium, czyli peryklinalnych, jak i tych zachodzących z mniejszą częstotliwością, czyli antyklinalnych wraz z ich rodzajami. Uwaga została również skupiona na typach wzrostu, ze szczególnym uwzględnieniem wzrostu intruzywnego i mechanizmu jego zachodzenia na tle klasycznej i tigno - osmotycznej teorii. Scharakteryzowane zostały systemy w drewnie – osiowy i promieniowy, u drzew iglastych i dwuliściennych. Opis procesu powstawania komórek osiowego systemu drewna wymaga jednak pewnego doprecyzowania. Doktorant napisał, bowiem (str. 19), że w procesie powstawania komórek osiowego systemu występuje wzrost promieniowy, co częściowo jest zgodne z prawdą, bowiem różnicująca się cewka faktycznie powiększa swój wymiar promieniowy, natomiast np. różnicujący się człon naczyniowy rośnie zarówno w kierunku promieniowym, jak i stycznym, co zresztą Doktorant

wykazał. Nazwanie tej fazy fazą wzrostu promieniowego w odniesieniu do powstającego członu naczyniowego wydaje mi się zbyt dużym uogólnieniem. Podobne zastrzeżenia budzi jednoznaczne stwierdzenie Doktoranta, że perforacja, jak i jamka lejkowata w ścianie członu naczyniowego powstają w wyniku hydrolizy ściany pierwotnej. Owszem w tworzeniu jednej i drugiej struktury hydroliza ściany pierwotnej odgrywa istotną rolę, ale (i) inny jest zasięg hydrolizowanej ściany, (ii) ściana pierwotna w obrębie przyszłej perforacji raczej nie zawiera celulozy, o czym świadczy intensywne pęcznienie poprzedzające hydrolizę, co może wskazywać na udział innego czynnika.

Kolejna moja sugestia, którą być może Doktorant zechce wykorzystać w przyszłości, dotyczy często używanych zamiennie terminów: wzrost promieniowy, wzrost w kierunku promieniowym, wydłużanie promieniowe, przyrost promieniowy. Wzrost komórki związany jest ze zwiększaniem się objętości komórek (może być wzrost, któremu towarzyszą podziały – wzrost podziałowy oraz wzrost bez podziałów, który towarzyszy procesowi maturacji komórek roślinnych). Wzrost wydłużeniowy dotyczy raczej powiększania się wymiaru osiowego. Zaś termin przyrost zarezerwowany jest w anatomii roślin dla procesu grubienia organów, i może być pierwotny i wtórny. Wydaje się, zatem, że termin wzrost najbliższy jest temu, co Doktorant faktycznie opisuje. Nie wydaje się również celowe wprowadzanie nowych terminów do opisu typów morfologicznych drewna, co Doktorant czyni używając czasami terminów „pierścieniowa naczyniowość” i „rozpierzchła naczyniowość”. W podręcznikach akademickich funkcjonują określenia drewno pierścieniowo- i rozpierzchło - naczyniowe, czy też ich formy pośrednie, i te wspomniane przeze mnie pojęcia, w niektórych miejscach dysertacji, Doktorant również stosuje. Sugerując ew. zmiany w terminach, czy też ich ściślejsze używanie, chciałabym jeszcze zwrócić uwagę Doktoranta na termin ksylogeneza. Pojęcie to oznacza z jednej strony naukę o surowcu drzewnym, z drugiej zaś to kompleks czynników i warunków, które towarzyszą tworzeniu się tkanki drzewnej. Wobec nawet bardzo szerokiego rozpatrywania przez Doktoranta procesu związanego z formowaniem się drewna, sugerowałabym nie nadużywać tego terminu i tam, gdzie tylko jest to możliwe zastąpić go np. sformułowaniem formowanie/powstawanie drewna, czy też morfogeneza drewna.

We wstępie, Pan mgr A. Miodek przedstawia również budowę ściany komórkowej, rolę hormonów roślinnych w procesie formowania się drewna, jak i charakterystykę naprężeń w kambium i w jego bliskim sąsiedztwie podczas powstawania drewna. Wartym uzupełnienia elementem przedstawionej przez Doktoranta budowy ściany komórkowej byłoby zaznaczenie, że lignina nie jest stałym składnikiem ściany, a substancją ją modyfikującą.

Chciałabym podkreślić, że „Wstęp” Doktorant napisał klarownie i łatwo można zrozumieć przesłankę skłaniającą do podjęcia badań, których nadrzędnym celem było określenie sposobu wzrostu

inicjałów wrzecionowatych kambium i ich pochodnych różnicujących się na człony naczyniowe i włókna drzewna u wybranych przedstawicieli drzew dwuliściennych. Badania zostały przeprowadzone z uwagi na istniejące i będące w sprzeczności dwa podejścia do opisu warunków mechanicznych panujących w kambium w związku z tworzeniem się drewna, tj. stałe promieniowe ściskanie kambium z wyj. stanu rozciągania w kierunku promieniowym w sektorze różnicowania się dużych członów naczyniowych u gat. pierścieniowo - naczyniowych, co zostało wykazane empirycznie metodą nacięć kambium grochodrzewu i dębu w okresie wiosennym. Drugie podejście ujęte w postaci hipotezy tigno - osmotycznej postulujące występowania naprzemiennie naprężenia ściskającego i rozciągającego w kambium w związku ze zmianą stopnia hydratacji tkanek waskularnych w cyklu dobowym.

Materiał i metody

Materiał

Materiał badawczy stanowiły tkanki waskularne roślin drzewiastych, a w szczególności grochodrzewu, jesionu wyniosłego, klonu pospolitego, grabu pospolitego oraz derenia świdwy pobrane z pnia lub/i gałęzi.

Materiał empiryczny został opisany w sposób pozostawiający spory niedosyt informacji i z tego względu wymaga on uzupełnienia. Nie podano np. wielkości próby materiału empirycznego, jaką wykorzystano do badań (tj. z ilu osobników pobierano materiał badawczy, w jakich odstępach czasowych, co jest szczególnie istotne zwłaszcza w przypadku określenia wzrostu inicjałów wrzecionowatych kambium i powstających włókien. Z opisu można wnioskować, że raz w sezonie – sierpień 2014 roku i z jednego osobnika. Jednak sierpień to raczej okres mniejszej aktywności podziałowej komórek kambium, jak i niezbyt szeroka strefa wzrostu komórek, zaś zdecydowanie szersza strefa maturacji).

W jaki sposób zaznaczano orientację próbki względem końca apikalnego i bazalnego organu, zwłaszcza, że Doktorant używa określeń: “piętro górne”, “piętro dolne”, skłania się do określenia roli auksyny w procesie morfogenezy drewna.

Cenna byłaby także informacja, ile przekrojów poprzecznych przez tkanki waskularne zostało poddanych analizie, zwłaszcza, że Doktorant wykonał serie przekrojów?

Bardzo brakuje również danych, jakimi kryteriami posługiwał się Autor pracy przy wyborze drzew do badań? Ryc. 34 przedstawia wytypowane drzewo do badań wzrostu powstających włókien drzewnych. Jeżeli przyjąć, że etykieta wskazuje na wytypowanego osobnika, to ze względu na rozdwojony pień jest to drzewo nietypowe. Czy takie drzewa faktycznie były wybierane do badań?

Metody

Opis zastosowanych metod jest wystarczający, a nawet czasami zbyt dokładny (przykładem może być opis ostrza żyłki firmy Wilkinson Sword). Wykorzystano metody: teoretyczne i empiryczne. Metody teoretyczne obejmowały kołowo - symetryczny wzrost kambium, czyli uwzględniający m. in. geometrię organu, oraz przedstawiono założenia teorii tigma - osmotycznej. Spośród metod empirycznych wybrano procedurę metody eponowej celem przygotowania skrawków o grubości ok. 4 μm i wykonanie pomiarów: (i) w zależności od typu komórki - wymiaru promieniowego, stycznego i osiowego, oraz (ii) peryklin i antyklin komórek. Do przestrzenno-czasowego określenia determinacji przebiegu naczynia Doktorant opracował metodę analizy retrospektywnej zaś celem otrzymania cyfrowych zdjęć przekrojów poprzecznych przez gałąź, w jakości obrazu mikroskopowego wykorzystał autorską metodę wielkopowierzchniowych przekrojów systemowych. Pozwoliła ona na określenie liczby podziałów peryklinalnych w rzędach promieniowych komórek w związku z powstawaniem naczyń, czyli tzw. rzędach naczyniowych w porównaniu z tymi w rzędach beznaczyniowych.

Do badań wykorzystano klasyczne metody barwień cytochemicznych. Obserwacje prowadzono w mikroskopii jasnego pola i fluorescencji oraz z zastosowaniem techniki kontrastu fazowego. Wszystkie metody histochemiczne uważam za prawidłowo dobrane. Ponadto, omawiany podrozdział zawiera informacje o wykorzystanych testach statystycznych.

Opis zastosowanych metod badawczych wskazuje na bardzo duże umiejętności manualne Doktoranta, niezbędne w pracy laboratoryjnej, jak i bogaty warsztat badawczy.

Wyniki

Rozdział ten, moim zdaniem, jest najciekawszym spośród napisanych. Gdyby nazwać go „Wyniki i Dyskusja”, czyli przy omawianiu wyników Doktorant zaprezentowałby otrzymane rezultaty na tle danych literaturowych, to mógłby wtedy stanowić zwieńczenie całej dysertacji.

Rozdział jest zilustrowany licznymi schematami wykonanymi na podstawie mikrofotografii w skali makro i mikro, wysokiej jakości mikrofotografiami oraz tabelami i diagramami.

Doktorant m. in. wykazał, że:

1. w kambium piętrowym grochodrzewu, jak i niepiętrowym klonu wzrost inicjałów wrzecionowatych odbywa się między ścianami stycznymi i nie powoduje rozsunęcia sąsiadujących promieniowych rzędów komórek,

2. różnicujące się włókna drzewne u grochodrzewu rosną zarówno symplastycznie, jak i intruzywnie, przy czym wzrost intruzywny w kierunku stycznym stanowi 100%, natomiast w kierunku promieniowym prawie 40%,
3. wzrost różnicujących się członów naczyń to wzrost intruzywny odbywający się między ścianami stycznymi,
4. w gałęziach klonu, derenia i grochodrzewu powstawanie członu naczyniowego związane jest z redukcją liczby podziałów peryklinalnych,
5. temperatura jest czynnikiem wpływającym na aktywność podziałową kambium i morfogenezę drewna.
6. kierunek propagacji powstawania komórek tkanki drzewnej odmienny jest u gatunków różniących się typem morfologicznym drewna.

Czytając rozdział natknęłam się jednak na skrót myślowe i pewne nieścisłości, np. na str. 99 Doktorant użył sformułowania, ...”Mimo, że na obserwowanych preparatach zachodzą znaczące zmiany struktury kambium...” W moim odczuciu nie zachodzą, lecz obserwujemy nie zmiany struktury merystemu, bowiem na strukturę składają się komórki wrzecionowate i promieniowe, lecz modyfikacje układu/rozmieszczenia komórek w związku ze zwiększaniem się zasięgu wzrostu intruzywnego. Tego typu nieścisłości nie wpływają jednak na olbrzymie walory poznawcze pracy zaprezentowane w tym rozdziale, bowiem sposób prezentacji wyników był zasadniczo zrozumiały dla czytającego.

Dyskusja i podsumowanie

Dyskusja ilustrowana jest mikrofotografiami i schematami. Poruszane jest w niej wiele wątków sięgających poziomu molekularnego, komórkowego, tkankowego i organizmalnego, które dość często jedynie luźno lub w bardzo odległy sposób są związane z uzyskanymi przez Doktoranta wynikami (np. inicjacja korzeni bocznych u rzodkiewnika). Celem pracy Doktoranta było, bowiem opisanie mechanizmu wzrostu komórek wrzecionowatych kambium oraz tych różnicujących się na człony naczyniowe i włókna w oparciu o hipotezę tigma - osmotyczną. Liczyłam, że Doktorant krytycznie odniesie się do uzyskanych przez siebie wyników i zinterpretuje je na podstawie danych literaturowych. Tymczasem, odniosłam wrażenie, że Doktorant stara się wykazać, że wykorzystane przez Niego narzędzie do interpretacji wyników jest jedynym słusznym, które zdarzenia komórkowe w kambium towarzyszące powstawaniu drewna tłumaczy w sposób spójny, niezależnie czy rozważamy kambium piętrowe czy też niepiętrowe, drewno pierścieniowo- czy rozpierzchło - naczyniowe. Zaskoczona byłam umniejszeniem roli auksyny w

procesie morfogenezy drewna na rzecz fundamentalnej roli naprężeń, szczególnie w sytuacji, gdy Doktorant sam nie podjął badań nad wpływem tego fitohormonu na morfogenezę drewna.

Dyskusja, która jest w dużej mierze spekulacją, przedstawia Doktoranta, jako osobę, która ma ogromną, nietuzinkową wiedzę. Pewnym problem wydaje się jednak jej hierarchizacja w odniesieniu do konkretnego zadania badawczego, czego przejawem jest zbytnie rozbudowanie dyskusji o wątki poboczne i niezbyt komunikatywny przekaz. Być może ograniczenie interpretacji uzyskanych wyników do 10 stron papieru A4, mogłoby ten problem wyeliminować? Wierzę, że w przyszłości Pan mgr Adam Miodek zaliczany będzie do wąskiego grona specjalistów zajmujących się niezwykle trudnymi w studium tkankami naczyniowymi złożonych organizmów, jakimi są drzewa. Wiedza biologiczna, bowiem, jaką prezentuje Doktorant jest nie do przecenienia i została zaprezentowana w rozdziale Dyskusja.

Wnioski

W większości zostały sformułowane prawidłowo i opierają się na przeprowadzonych badaniach. Sugerowałabym jednak nieznaczną modyfikację pkt. 10 i pkt. 12.

Pkt. 10. W gałęziach drzew z drewnem rozpięchło - naczyniowym formowanie się drewna postępuje bazyfetalnie zaś u drzew z drewnem pierścieniowo-naczyniowym inicjowane jest równocześnie na całej długości organu.

Pkt. 12. Stosownie do sugestii zawartej w ocenie rozdziału Wstęp.

Literatura

Dobór piśmiennictwa jest prawidłowy. Spis literatury obejmuje 308 pozycji. Sposób zapisu literatury jest zasadniczo zachowany dla wszystkich pozycji. Sugerowałabym, przy omawianiu rzeczy ogólnie przyjętych, jak np. sposobu określania parametrów promieni drzewnych (wysokość, szerokość, długość, str. 12), powoływać się raczej na podręczniki czy rekomendację IAWA niż na publikację naukową z 2012 roku. Szkoda też, że Doktorant omawiając sposoby transportu auksyny nie wspomniał o teorii oscylacyjno - falowej postulowanej przez szkołę prof. Wodzickiego, opublikowanej w renomowanych czasopismach naukowych.

Uwagi redakcyjne

Praca jest napisana poprawną polszczyzną i bogato ilustrowana. Materiał graficzny (obejmujący łącznie 102 ryciny) jest czasami trudny do interpretacji, gdyż wielkość symboli (zwłaszcza indeksy

dolne) jest zbyt mała. Zdarzają się sporadycznie niezręczne sformułowania (pobór materiału zamiast np. zbiór materiału, pierwszym krokiem zamiast np. pierwszym etapem itp.).

Opinia końcowa

Sugestie, które zaproponowałam Doktorantowi, jak i uwagi, nie umniejszają wartości merytorycznej recenzowanej dysertacji. Stanowi ona istotny wkład w poznanie mechanizmów związanych z morfogenezą drewna. Zawiera nowe i oryginalne wyniki. Zadania badawcze, jak i cel pracy zostały w pełni zrealizowane. Doktorant wykazał się doskonałą znajomością anatomii i fizjologii roślin drzewiastych oraz fizycznych podstaw procesów i zjawisk biologicznych, a także doskonałym opanowaniem trudnego warsztatu badawczego. Na uwagę i szczególne uznanie zasługuje opracowana przez Doktoranta metoda wielkopowierzchniowych przekrojów systemowych.

W moim odczuciu dysertacja mogłaby stanowić dwie rozprawy: jedną prezentującą materiał empiryczny, drugą - metodyczną. Sam Doktorant jawi się, jako osoba o ogromnej wiedzy, zgromadzonej podczas studiów literatury, jak i zapewne dzięki dyskursom z promotorem pracy, uznanym specjalistą z zakresu anatomii roślin, a w szczególności znakomitym znawcą zdarzeń komórkowych w kambium waskularnym. Odnoszę również wrażenie, że Doktorant nie tylko ma ogromny potencjał, potrzebny w dochodzeniu do prawdy w badaniach naukowych, ale też czerpie dużą satysfakcję z prowadzenia badań.

Czytając dysertację zastanawiałam się jak, i czy w ogóle będą modyfikowane siły mechaniczne w kambium w związku z defoliacją wywołaną np. gradacją owadów? Jak czynnik abiotyczny np. wiatr wpływający na transpirację będzie modyfikował rozkład sił działających na kambium w cyklu okołodobowym? Czy też, jak wytłumaczyć pobudzenie komórek kambialnych do podziałów i powstawanie naczyń w izolowanych odcinkach fragmentów pędów jesionu będących w stanie spoczynku, których koniec apikalny został potraktowany auksyną w paście lanolinowej i hodowanych w kulturach wodnych? Czy transpiracja dermalna odgrywa w tym przypadku rolę generatora naprężeń? Nie oczekuję odpowiedzi Doktoranta na przedstawione pytania, bowiem obrona pracy doktorskiej odbywa się w reżimie czasowym, ale chętnie poznam zdanie Doktoranta na powyżej poruszone zagadnienia.

Uważam, że rozprawa doktorska Pana mgr. Adama Miodka pt. „Mechanizm wzrostu komórek inicjalnych kambium, członów naczyń i włókien drzewnych na przykładzie wybranych gatunków drzew liściastych” spełnia warunki określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. nr 65, poz. 595; ze zm. w Dz. U. z 2005 r. nr 164,

poz. 1365) oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie szczególnego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadaniu tytułu profesora (Dz. U. z 2011 r. nr 204, poz. 1200). Zwracam się, zatem do Rady Wydziału Przyrodniczo - Technicznego Uniwersytetu Opolskiego o dopuszczenie Pana mgr. Adama Miodka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

M. Suck