

Ocena pracy doktorskiej mgr inż. Mikołaja K. Wawrzyniaka pt. „Konsekwencja warunków przechowywania nasion wybranych gatunków leśnych drzew i krzewów dla rozwoju siewek”

Ekosystemy leśne stanowią dziś ważny element przyrody, który ma nas m. in. chronić przed ujemnymi skutkami rozwoju cywilizacyjnego. Obecnie wiele z nich jest zagrożonych. Szczególnie dotyczy to ich bioróżnorodności. W tym kontekście sprawą kluczową staje się zachowanie dla potomnych konkretnych gatunków drzew i krzewów leśnych w aspekcie m. in. przechowywania nasion i późniejszego rozwoju ich siewek. Tym tropem podążył Autor ocenianej rozprawy doktorskiej, który zdecydował się zbadać warunki przechowywania nasion wybranych 6 gatunków drzew i krzewów leśnych i ich wpływ na rozwój wyrosłych z nich siewek. Wybrany temat uważam za ważny i potrzebny dla praktyki leśnej i ogrodniczej. Wpisuje się on też dobrze w realizowaną misję społeczną Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku.

Przedmiotem postępowania w przewodzie doktorskim mgr inż. Mikołaja F. Wawrzyniaka jest rozprawa doktorska, w postaci monotematycznego cyklu publikacji naukowych, pod wspólnym tytułem *„Konsekwencja warunków przechowywania nasion wybranych gatunków leśnych drzew i krzewów dla rozwoju siewek”*, składającego się z trzech oryginalnych artykułów naukowych. Są to:

- 1) Wawrzyniak M.K., Jasińska A.K., Chmielarz P., Kozłowski G. 2020. Desiccation, dormancy, and storage of *Pterocarya fraxinifolia* (Juglandaceae) seeds: application in Hyrcanian and Colchian forest

conservation. Canadian Journal of Forest Research, 50(1):24-31, IF 5-letni 2,162.

2) Wawrzyniak M.K., Kalembe E.M., Ratajczak E., Chmielarz P. 2020. Oxidation processes related to seed storage and seedling growth of *Malus silvestris*, *Prunus avium* and *Prunus padus*. PloS One, 15, 6, e0234510, IF 5-letni 3,226.

3) Wawrzyniak M.K., Michalak M., Chmielarz P. 2020. Effect of different conditions of storage on seed viability and seedling growth of six European wild fruit woody plants. Annals of Forest Science, 77(2):1-20, IF 5-letni 2,758.

Wszystkie te prace mają wielu autorów i zostały opublikowane w roku 2020. We wszystkich tych publikacjach Doktorant jest pierwszym autorem. Do oryginalnych artykułów naukowych opracował hipotezy badawcze, koncepcje doświadczeń, przygotował materiały do badań, zaplanował i wykonał eksperymenty, zebrał dane doświadczalne, dokonał interpretacji wyników oraz przygotował teksty do druku, co wynika z załączonych oświadczeń współautorów. Jego udział w przedstawionych do oceny trzech publikacjach wyniósł odpowiednio: 70%, 70% i 75%.

Poza wynikami przedstawionymi w trzech opublikowanych już pracach, rozprawa zawiera także wyniki pomiarów zawartości azotu w korzeniach jednorocznych siewek oraz całkowita powierzchnię drobnych korzenie. Wyniki te stanowią kontynuację podjętego tematu i jego logiczne uzupełnienie.

Celem prezentowanego cyklu publikacji oraz załączonych niepublikowanych dodatkowych wyników było zweryfikowanie założonych 4 hipotez badawczych. W myśl pierwszej z nich, zastosowanie najniższej wilgotności nasion oraz najniższych temperatur ich przechowywania będą stwarzać dla nich najbezpieczniejsze warunki przechowywania. Druga z nich zakładała, że żywotność przechowywanych w ten sposób nasion można wyrazić badając poziomy markerów biochemicznych, takich jak kwas askorbinowy, nadtlenek wodoru oraz produkty peroksydacji lipidów w uzyskanych z tych nasion 3-miesięcznych siewkach. W trzeciej z nich przyjęto założenie, że wilgotność przechowywanych nasion oraz temperatura ich przechowywania będą miały istotny wpływ na wysokość i średnicę szyjki korzeniowej otrzymanych z tych nasion jednorocznych siewek rosnących w warunkach szkółki kontenerowej. W ostatniej z nich przyjęto hipotezę, w myśl której wilgotność nasion i zróżnicowana temperatura ich przechowywania będą miały istotny wpływ na zawartość azotu w korzeniach jednorocznych siewek oraz powierzchnię ich drobnych korzeni.

W wyniku przeprowadzonych badań wykazano, że nasiona badanych gatunków drzew leśnych można bezpiecznie przechować z zachowaniem dobrej jakości uzyskanych z nich siewek. Udowodniono, że nasiona skrzydłorzecha kaukaskiego zniosły podsuszenie do poziomu wilgotności 2,8%, co pozwoliło po raz pierwszy zakwalifikować ten gatunek do grupy *orthodox*. Doktorant wykazał ponadto, że nasiona badanych gatunków drzew z kategorii *orthodox* nie zawsze tolerowały zawartość wody poniżej 5%. W takich warunkach nasiona te w przeprowadzonych badaniach słabo kiełkowały i wschodziły. Natomiast nasiona o głębszym spoczynku fizjologicznym miały większą tolerancję na desykację i niskie temperatury niż te bez takiego spoczynku. Ponadto udowodniono, że warunki przechowywania nasion nie miały wpływu na wysokość i średnicę szyjki korzeniowej uzyskanych jednorocznych siewek. Wykazano również, że zmiany w poziomie kwasu askorbinowego, zarówno w kiełkujących nasionach jak i młodych siewkach, stanowią wiarygodny marker żywotności nasion. Ponadto udowodniono, że siewki szybciej zużywające azot miały większą powierzchnię drobnych korzeni w porównaniu do tych o wolniejszym zużyciu. Wilgotność przechowywanych nasion badanych gatunków nie wpłynęła na kondycję jednorocznych siewek rosnących w warunkach szkółki kontenerowej.

Poszczególne elementy rozprawy zostały poddane merytorycznej ocenie przez kompetentnych recenzentów i zostały opublikowane w w/w czasopismach naukowych do szerokiej weryfikacji środowiska naukowego. Dlatego ograniczę się tylko do oceny całości rozprawy. Stanowi ona przykład dobrze przemyślanego, popartego wcześniejszą gruntowną analizą dostępnej literatury, zaplanowanego i wykonanego zadania badawczego. Jest interesującym studium na temat konsekwencji przechowywania nasion wybranych gatunków drzew i krzewów leśnych w odniesieniu do rozwoju siewek. Doktorant najpierw precyzyjnie określił, jak najlepiej przechować nasiona gatunków, które wybrał, a następnie pokazał, jak wpłynęło to na rozwój siewek otrzymanych z tych nasion. Za szczególnie cenne dla praktyki leśnej uważam wyniki badań doktoranta dotyczące możliwości wykorzystania kwasu askorbinowego jako markera żywotności nasion. Pozwoliłoby to istotnie uprościć ocenę tego parametru w rutynowej ocenie jakości nasion w uprawnionych laboratoriach nasiennych. Gdyby obserwacje te potwierdziły się także u nasion wielu innych gatunków, w przyszłości mogłoby dojść do nawet całkowitej rezygnacji z kłopotliwej i pracochłonnej metody tetrazolinowej (TTC) - jedynej dopuszczonej dziś przez Międzynarodowy Związek Oceny Nasion (ISTA) do biochemicznej oceny żywotności nasion wszystkich gatunków roślin uprawnych oraz drzew i krzewów leśnych.

Tak więc, konstrukcja ocenianej rozprawy doktorskiej nie jest przypadkowa. Kolejne eksperymenty wynikały bowiem z wyników przeprowadzonych wcześniej badań, co świadczy o kreatywnym rozwijaniu hipotezy badawczej oraz o dojrzałości naukowej Doktoranta. Praca zawiera elementy nowości naukowej, a jej największą zaletą są praktyczne odniesienia uzyskanych wyników. Umiejętność połączenia tych dwóch aspektów: naukowego i praktycznego niewątpliwie zasługuje na uznanie. Pragnę też podkreślić ogrom pracy Doktoranta oraz budzące podziw wykorzystanie zaawansowanych metod badawczych.

Po lekturze przedstawionej do oceny rozprawy, wstępu, materiału i metody, a zwłaszcza podsumowania, zawartego w jej tekście, Recenzentowi nasunęły się drobne sugestie, które mogą pomóc Doktorantowi w przyszłej pracy naukowej:

- badane nasiona czereśni ptasiej to dziś nie tylko, jak pisze Doktorant na str. 13 ocenianej rozprawy, cenny ekologicznie gatunek drzewa leśnego, ale również bardzo ważna podkładka generatywna do produkcji drzewek owocowych wiśni w szkółkach ogrodniczych. W tym aspekcie, trudno jest mi zgodzić się z podaną dalej opinią o niskiej wartości ekonomicznej wszystkich tych drzew. O ile, w produkcji drzewek jabłoni, z powodu zbyt silnego wzrostu odmiany Antonówka (*Malus silevstris* L.) podkładkę tę skutecznie zastąpiono podkładkami wegetatywnymi o słabszym wzroście okulizowanych lub szczepionych na nich odmian szlachetnych, o tyle w produkcji drzewek wiśni, czereśnia ptasia mnożona z nasion jest dziś szeroko stosowana,

- w przedstawionej do oceny rozprawie, użycie w doświadczeniach dwóch niskich temperatur do przechowania nasion: -18°C i -196°C . Ich użycie ma swoje uzasadnienie w cytowanej wcześniej przez Doktoranta literaturze. Jednak podana w rozdziale „Materiał i metody” (str. 15) temperatura -3°C (podanej także na ryc. 1, str. 16) nie ma takiego uzasadnienia? W firmach nasiennych, z którymi współpracuję, nasiona przeznaczone na sprzedaż w najbliższym sezonie handlowym przechowuje się w temperaturze $0-4^{\circ}\text{C}$. Jej obniżenie do -3°C generuje dodatkowe koszty dla ich sprzedawcy,

- obowiązujące od roku 2012 przepisy ISTA dotyczące szczegółowych warunków rutynowej oceny kiełkowania nasion w rozdziale 5.6, paragraf 1, określają minimalną liczbę użytych do testu nasion. Jest to 400 nasion. Dalej podają one, że w szczególnych przypadkach (myślę, że właśnie takim są badania naukowe) najmniejsza dopuszczalna ilość nasion do testu na kiełkowanie wynosi 100 nasion. Podają one także, że dopuszcza się 2 powtórzenia po 50 nasion lub 4 po 25. Praktyka nasienna pokazała, że w przypadku mniejszych prób rodzi się uzasadniona

obawa, że uzyskany wynik nie odzwierciedla dobrze jakości całej badanej partii czy populacji nasion. Przedstawione w rozprawie opis metody kielkowania nasion pokazuje, że tylko testy dla nasion 2 gatunków spełniły ten wymóg. Warto o tym pamiętać proponując określone rozwiązania dla praktyki leśnej, która na co dzień operuje dużymi lub bardzo dużymi partiami nasion,

- skoro jednym z ważnych osiągnięć wykonanych badań jest możliwość użycia kwasu askorbinowego jako markera żywotności nasion badanych 3 gatunków drzew, to czy nie należałoby sprawdzić jak wyniki jego oznaczeń odnoszą się do oceny żywotności nasion tych gatunków wykonanej metodą TTC? Podanie takiej korelacji byłoby bardzo cenną informacją dla praktyki leśnej i innych badaczy.

Wniosek końcowy

Przedstawiony cykl trzech monotematycznych publikacji naukowych oraz uzupełnienie wyników podane w rozprawie doktorskiej spełniają wymogi formalne, zawarte w art. 13 Ustawy dnia 14 marca, 2003 roku „O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” (Dz.U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.) stawiane rozprawom doktorskim i w mojej opinii zasługują na bardzo wysoką ocenę. Podane powyżej uwagi nie obniżają tej oceny, a jedynie mają pomóc Doktorantowi w Jego dalszej pracy naukowej. Dlatego z pełnym przekonaniem wnoszę do Wysokiej Rady Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku o dopuszczenie mgr inż. Mikołaja K. Wawrzyniaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Poznań, 5 października, 2020 roku.

Prof. dr hab. Roman Hołubowicz