

### **Recenzja**

rozprawy doktorskiej mgr inż. Mateusza Sowelo, pt. „Możliwości zastosowania rodzimych i introdukowanych w Polsce gatunków z rodzaju *Spiraea* L. (Rosaceae) na terenach zieleni miejskiej na przykładzie Poznania”.

### **Podstawa formalno-prawna wykonania recenzji**

Recenzję napisano w oparciu o decyzję Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo nr XLII/2/2023 z dnia 27 października 2023 r. oraz pismo/zlecenie prof. dr. hab. Andrzeja Blecharczyka – Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (RNDRiO-47/4000/2023 z dnia 03.11.2023 r.).

Podstawą wykonania recenzji była dokumentacja przygotowana przez mgr inż. Mateusza Sowelo, zawierająca następujące załączniki:

1. Kopię dyplomu ukończenia studiów II stopnia nr 46862 WOiAK UP w Poznaniu z dnia 18.07. 2018 r.
2. Rozprawę doktorską
3. Opinię promotora prof. UPP dr hab. inż. Wojciecha Antkowiaka z dnia 26.09. 2023 r.
4. Opinię Kierownika Studiów Doktoranckich z dnia 21.09. 2023
5. Wyciąg osiągnięć naukowych
6. Raport z Jednolitego Systemu Antyplagiatowego z dnia 26.09. 2023 r.
7. Życiorys doktoranta
8. Kwestionariusz osobowy doktoranta
9. Oświadczenie autora rozprawy doktorskiej o samodzielnym jej napisaniu, bez udziału osób trzecich i wykluczeniu jej użycia we wcześniejszych procedurach związanych z uzyskaniem stopnia doktora

### **1. Podstawowe dane o Kandydacie**

Mgr inż. Mateusz Sowelo uzyskał tytuł zawodowy inżyniera po ukończeniu studiów I stopnia na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, na kierunku Ogrodnictwo ze specjalizacją kształtowania terenów zieleni w 2016 roku. Na tej samej uczelni rozpoczął i zakończył (w trybie niestacjonarnym) studia II stopnia z wynikiem bardzo dobrym, uzyskując tytuł magistra inżyniera w 2018 roku.

Studia Doktoranckie mgr inż. Mateusz Sowelo, rozpoczął przy Wydziale Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu UP w Poznaniu w 2018 roku, zaliczając wzorowo wszystkie kolejne semestry. W trakcie trwania studiów I i II stopnia Doktorant pracował w Ogrodzie Botanicznym UAM w Poznaniu (od 2013 r.) na stanowisku ogrodnika, a od 2017 roku jako asystenta kuratora Kolekcji Działu Dendrologii i Działu Geografii Roślin. Obecnie w charakterze kuratora ww. działów. Wykonywana praca niewątpliwie pogłębiła jego zainteresowania i ugruntowała wiedzę botaniczno-dendrologiczną. Doktorant jest obecnie członkiem Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego (od 2014 roku) i Polskiego Towarzystwa Botanicznego.

Złożona do oceny dysertacja doktorska jest jego pierwszą – kandydat wcześniej nie ubiegał się o nadanie stopnia doktora.

Doktorant jest współautorem trzech artykułów naukowych, w tym jednego posiadającego współczynnik wpływu Impact Factor (IF) 3,7 oraz dwóch artykułów w *Steciana* w 2018 i 2017 roku. Wygłosił także 8 referatów na konferencjach naukowych oraz miał 3 wystąpienia posterowe. Wygłosił 3 prelekcje o tematyce naukowej i popularyzatorskiej. Wziął w 2019 roku udział w krótkim szkoleniu MOBILISE COST Action Training School w Bułgarii.

## **2. Tytuł rozprawy**

Autor rozprawy zredagował go następująco: „Możliwości zastosowania rodzimych i introdukowanych w Polsce gatunków z rodzaju *Spiraea* L. (Rosaceae) na terenach zieleni miejskiej na przykładzie Poznania”.

Jednak już pobieżny przegląd treści pracy budzi pewne wątpliwości co do tak brzmiącego tytułu. Z jednej strony jest szeroki (trochę enigmatyczny) i dzięki temu, zasadniczo obejmuje to, co zostało przedstawione dalej. Z drugiej, nie oddaje istoty wszystkich poruszanych w niej zagadnień. Bez wnikania w szczegóły - w pracy pojawiają się problemy fitoremediacji oraz formy mieszańcowe tawułów.

Czy fitoremediacja to najważniejszy aspekt / kryterium dotyczące zastosowania tawułów w TZ? Jeśli to aspekt ważny, to dlaczego w tytule brak o tym informacji. Czy tawułę norweską (*S. xcinerea* 'Grefsheim'), kultywar będący mieszańcem traktujemy jako gatunek czy odmianę. Tytuł mówi tylko o gatunkach. Fragment pracy dotyczący użycia /oceny trzech odmian tawułów i jednego gatunku w fitoremediacji jest bardzo interesujący i ważny. Oczekuję, że Doktorant w trakcie dalszej części rozprawy wyjaśni te wątpliwości.

## **3. Wskazanie oraz ocena celu pracy kandydata;**

Autor przyjął hipotezę, zakładającą możliwości powiększenia liczby stosowanych w terenach zieleni tawułów o nowe taksony w oparciu o ich walory dekoracyjne, zdolności do absorpcji zanieczyszczeń pyłowych i potencjał fitoremediacyjny.

Do weryfikacji przyjętych założeń miały posłużyć:

- obserwacje fenologiczne wraz z oceną wartości zdobniczej
- badania powierzchni blaszek liściowych – określenie efektywności retencji i absorpcji zanieczyszczeń pyłowych na podstawie układu cech budowy epidermy
- określenie zawartości mikroskładników oraz toksycznych metali ciężkich w glebie i liściach wybranych stanowisk uprawy tawułów w Poznaniu. Określenie współczynnika biokoncentracji BCF i oszacowanie potencjału fitoremediacyjnego tawułów.

Zważywszy wysoką wartość gatunków i odmian tawułów we współczesnych (szeroko ujętych) terenach zieleni podjęcie badań nad wprowadzeniem nowych taksonów i poszerzenie doboru, zwłaszcza w aspekcie zachodzących zmian klimatycznych i zanieczyszczenia środowiska, należy uznać za wysoce uzasadnione.

## **4. Ocena układu rozprawy doktorskiej, w tym informacje o jej poszczególnych częściach składowych;**

Układ prezentowanej pracy jest poprawny, typowy dla tego typu dysertacji. Wydaje się jednak, że dla poprawy przejrzystości podział mógłby być nieco inny.

Obecnie wstęp (rozdz.1.) zawierający wprowadzenie i hipotezy obejmuje 12 stron. Obejmuje poza częścią omawiającą problemy nazewnictwa, doborów gatunków dla terenów zieleni publicznej, także przegląd literatury dotyczący aspektów zanieczyszczeń powietrza i gleby (zwłaszcza w terenach miejskich) oraz akumulację metali ciężkich i wiązanie zanieczyszczeń przez liście oraz kwestię tolerancji roślin drzewiastych na zasolenie gleby.

Rozdział następny (2.) jest już pełnym, rozbudowanym i bardzo szerokim przeglądem literatury (taksonomia, zawirowania w nazewnictwie, systematyka, budowa morfologiczna) dotyczącym gatunków i odmian botanicznych w rodzaju *Spiraea*. Obejmuje on 86 stron i liczne tabele związane z tekstem oraz ryciny dokumentujące zasadnicze różnice morfologiczne i kryteria podziału oraz przyporządkowania systematyczne.

Wg piszącego recenzję lepiej by było, gdyby utworzono rozdział „klasyczny” – Przegląd literatury i powyższą część (2. Rodzaj *Spiraea*) przeniesiono do niego. Także tutaj powinien znaleźć się fragment (podrozdział) zamieszczony we Wstępie, a dotyczący fitoremediacji, zasolenia itp.

Recenzent rozumie jednak (lub tak się mu wydaje), że rozdział 2. (Rodzaj *Spiraea*), jest w zasadzie już częścią wyników badań Autora dysertacji! Zebranie tak obszernej wiedzy i dokonanie krytycznej jej analizy wymaga nakładu pracy, dużej wiedzy teoretycznej i praktycznej dotyczącej tawułów. Jest to chyba jak na razie jedyne takie opracowanie w fachowej botaniczno-dendrologicznej literaturze w języku polskim.

Jednak już w tej części (rozdziale 2.) należy odnotować brak jakichkolwiek informacji - odnośników, do trzech odmian mieszańcowych tawułów - są to *S. x cinerea* 'Grefsheim', *S. x vanhouttei* oraz *S. nipponica* 'Snowmound', objętych badaniami glebowo-roślinnymi (Rozdz. 3.3. Fitoremediacja metali ciężkich z gleby).

Szkoda, że roślin tych taksonów nie objęto badaniami fenologicznymi, badaniami epidermy blaszek liściowych, ponieważ są to odmiany masowo stosowane w terenach zieleni. Można oczywiście przyjąć, że są tak znane i że nie ma potrzeby ich oceniać, jednak uwzględnienie tych taksonów w całości badanych zagadnień i potraktowanie ich jako Standardów (obiektów wzorcowych) porządkowało by i ujednoliciło przyjętą metodykę. Wykonanie badań epidermy (mikroskopopia skaningowa i świetlna) tych taksonów byłoby także dopełnieniem oceny cech morfologicznych mieszańców, powstałych z gatunków objętych badaniami przez Dyplomanta.

Analizując treści ujęte w rozdziale 3. (Materiał i Metody badań) mamy w pracy grupę 34 gatunków tawułów (tabela nr 57 zawiera 35 pozycji – str. 119), objętych badaniami fenologicznymi i oceną odporności na suszę i dekoracyjności oraz 42 taksony badane pod kątem budowy epidermy blaszek liściowych (pokrycie włoskami, obecność woskowych struktur krystalicznych, pofałdowanie epidermy, wielkość i liczba aparatów szparkowych) (tab. 60, tab. 61), analizowanych pod kątem własności fitoremediacyjnych.

Rozdział Materiał i metody badań, obejmuje 11 stron. Wyniki przedstawiono na 15 stronach, zaś Dyskusję przeprowadzono na stronach 20. Podsumowanie i Wnioski objęły 2 strony.

## **5. Ocena zastosowanego piśmiennictwa w ramach rozprawy doktorskiej;**

Przegląd literatury wykorzystanej w pracy obejmuje 292 pozycje. Źródła dobrano właściwie i wyczerpująco. Większość to pozycje obcojęzyczne i w przewadze aktualne, zwłaszcza w temacie zagadnień fitoremediacji, odporności na zasolenie.

Sięgnięcie do źródeł „historycznych” w pełni uzasadniała tematyka pracy związanej z uporządkowaniem wiedzy dotyczącej systematyki, historii i pochodzenia taksonów kontrowersyjnych. Wykorzystano 2 akty prawne oraz 13 źródeł internetowych.

Szkoda, że Autor nie dotarł do publikacji Wydawnictwa URK – monografii opracowanej na podstawie dysertacji dr Magdaleny Nawrotek, będącej wynikiem badań glebowych i roślinnych na 44 rondach przygotowanej w Katedrze Dendrologii i Architektury Krajobrazu UR, pod opieką recenzenta [*Dendroflora wybranych małopolskich i śląskich rond.* wyd. 1, 2016, 94 s. + 7 wklejek. format A4, oprawa miękka. ISBN 978-83-64758-39-3. Wydawnictwo URK w

Krakowie]. Zapewne ułatwiło by to przygotowanie metodyki pracy i dostarczyło odniesień w dyskusji (rozdz. 5.).

#### **6. Wskazanie oraz ocena zastosowanych metod badawczych;**

Obserwacje fenologiczne (34 tawuły), odniesione do tła fenologicznego (pór roku) wykonano w oparciu o standardową metodykę (Łukasiewicz 1984) i kolekcje OBUAM w Poznaniu. Przyjęte założenia metodyczne, połączenie obserwacji z danymi meteorologicznymi (stacja IMiGW oddalona 3km) nie budzą zastrzeżeń. Skrajnie suchy sezon wegetacyjny w roku 2019 (ryc. 13. Diagram klimatyczny Gaussena -Waltera), pozwolił na ocenę odporności taksonów na suszę, w oparciu o metodę opracowaną w OBUAM (Łukasiewicz 1989).

Badania pokrycia blaszek liściowych włoskami, obecność woskowych struktur krystalicznych na powierzchni epidermy, pofałdowania blaszki liściowej wykonane z wykorzystaniem mikroskopii skaningowej, mikroskopii świetlnej oraz elektronowej są merytorycznie uzasadnione. Opracowany przez Doktoranta system punktowy oceny gradacji (sumowania) badanych cech podnosi wartość badań.

Fitoremediacja metali ciężkich. Sposoby obróbki materiału i wykonania analiz wg standardowych metod nie budzą wątpliwości. Niestety niedociągnięciem metodycznym było pobieranie prób gleby i materiału roślinnego w różnym czasie, tym bardziej, że pochodziły z różnych stanowisk, pod kątem glebowym i klimatycznym. Ten fragment badań stanowi jakby oddzielny wątek pracy. Jest interesujący, ale nie znajduje elementów wspólnych z poprzednimi zadaniami. Wracam do tytułu pracy - wykonane na różnych taksonach różne badania nie są spójne w świetle tytułu. Jak wspomniano wyżej, takim łącznikiem mogło być wykonanie obserwacji fenologicznych, oceny odporności na suszę i badania budowy blaszek liściowych na trzech formach mieszańcowych, stanowiących materiał badań w tej części pracy.

#### **7. Ocena części rozprawy doktorskiej dotyczącej omówienia wyników badań;**

Fenologia. Ta część wnosi nowe interesujące dane. Uzupełnia braki w opracowaniach dotyczących rodzaju *Spiraea*. Można było jeszcze pracę uzupełnić o materiał fotograficzny zwłaszcza gatunków mniej znanych. Odnotowuję błąd w opisaniu ryc. 23 (rozbita na 2 strony) Wydaje się, że można było zredagować to lepiej i połączyć wraz z obrazami ryc. 24 (str.120;121) tym bardziej, że te taksony tawuł są praktycznie nieznane (niestosowane).

Ocena wrażliwości na suszę. Wykonane w 2019, bardzo suchym (szczególnie w Wielkopolsce) roku obserwacje gatunków uważam za bardzo cenne. Nie wiem jednak, dlaczego podano je w tak oszczędnej graficznie formie. W tabeli 58, pokazano tylko 10!, a badano 34. Tym bardziej w kolejnej tabeli 59, która sumuje wartość ozdobną i wrażliwość na suszę ujęto wszystkie taksony, pozostawiając jednak niedomówienia w postaci pustych pól. Sądzę, że można było tutaj dodać jeszcze jedną kolumnę (wykonane badania dostarczyły takich informacji) tzn. „Wrażliwe na suszę” i uzupełnić brakujące pola.

Charakterystyka powierzchni liści. Prezentowane wyniki badań są oryginalne i bardzo cenne. Przedstawiona ocena sumaryczna wskazująca na przydatność poszczególnych taksonów pod kątem przydatności w aspekcie fitoremediacji powietrza, daje jasny przekaz i podkreśla wartość badań. Odnotowuję brak ryc. 29, dotyczącej analiz statystycznych tej części wyników. Pod tym numerem mamy już rycinę prezentującą współczynnik biokoncentracji.

Potencjał fitoremediacyjny. Uzyskane wyniki są bardzo interesujące i pokazują m.in. jak różnicowane jest pobieranie różnych metali ciężkich przez krzewy z rodzaju *Spiraea*. Obraz jest bardzo spójny (ryc. 29) dla wszystkich 4 taksonów. Trudno jednak o ocenę (statystyka), czy różnice pomiędzy nimi są istotne. Powiązania - stopień zanieczyszczenia gleby a zawartość/pobieranie przez takson - są nieczytelne. Rodzi się pytanie, jak odróżnić wielkość

zanieczyszczeń pobranych przez rośliny z gleby, od tych nagromadzonych, wklejonych i zatrzymanych przez struktury blaszek liściowych w postaci zanieczyszczeń pyłowych.

Czy potencjał fitoremediacyjny wykazany w badaniach Autora przekłada się na pozostałe taksony badane pod kątem odporności na suszę i od strony fenologicznej.

Odczyn i zasolenie. Różne terminy pobierania próbek zaciemniają obraz. W tabeli 64 widzimy, że EC w terminie jesiennym jest niższe od tego odczytanego wiosną. Czy to są wielkości statystycznie różne? U większości autorów podobnych badań są to różnice istotne (statystyka). Miejsce pobrania np. zewnętrzna część rond a wyspa centralna powinny być sprecyzowane. Badania (Wrochna 2007) dostarczają różnych danych. Badania Nawrotek (2016), wskazują że ogólnie zasolenie wysp centralnych nie jest niebezpieczne dla rosnących tam roślin nawet w terminie wiosennym. Powyższe pytania stawiam z myślą o dyskusji w dalszej części przewodu.

#### **8. Informacje dotyczące praktycznego wykorzystania / zastosowania uzyskanych wyników badań;**

Wyniki badań dotyczących fenologii i dekoracyjności uzupełnione o ocenę odporności na suszę (w niektórych elementach także mówiące o tolerancji na wysoki odczyn pH gleb) tak szerokiego zestawu gatunków dają bardzo interesujący obraz rodzaju oraz wskazówki dla szkółkarzy oraz projektantów i konserwatorów terenów zieleni w aspekcie kształtowania doboru roślin w szybko zmieniającym się środowisku.

Podobnie wysoko oceniam badania związane z budową blaszek liściowych – mogą przełożyć się na sięgnięcie przez hodowców po nowe taksony w celu uzyskania form o większych walorach dekoracyjnych i odpornościowych.

Nie podzielam opinii autora dotyczącej szeroko ujętego doboru odmian *Spiraea japonica*, w zakresie wrażliwości na suszę. Nie można na przykładzie jednostkowym, bez badań zasolenia i składu granulometrycznego gleby oceniać negatywnie „starych” jej odmian. Dowodzi tego chociażby praktyka Zakładu Doświadczalnego ID PAN w Kórniku gdzie rosły kilkadziesiąt lat na tym samym miejscu w dużej liczbie (na lekkiej glebie i suchych stanowiskach).

#### **9. Ocena czy rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego;**

- Porządkuje wiedzę dotyczącą rodzaju *Spiraea*, zarówno od strony źródeł (literatury) jak również praktyki dendrologicznej;
- Zbiera obserwacje fenologiczne wraz z oceną wartości zdobniczej gatunków oraz odpornością na suszę;
- Dostarcza szerokiego spektrum informacji o budowie powierzchni blaszek liściowych, stanowiąc określenie efektywności retencji i absorpcji zanieczyszczeń pyłowych na podstawie układu cech budowy epidermy;
- Może być wstępem do dalszych badań związanych z określeniem zawartości mikroskładników oraz toksycznych metali ciężkich w glebie i liściach wybranych tawuł

## 10. Konkluzja.

Przedstawiona do oceny rozprawa Mgr inż. Mateusza Sowelo, pt. „Możliwości zastosowania rodzimych i introdukowanych w Polsce gatunków z rodzaju *Spiraea* L. (Rosaceae) na terenach zieleni miejskiej na przykładzie Poznania”, napisana pod naukową opieką prof. UPP dr hab. Wojciecha Antkowiaka mieści się w dyscyplinie naukowej rolnictwo i ogrodnictwo, oraz spełnia warunki określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i Nauce (tekst jednolity Dz.U. z 2023 r. poz.742).

Stwierdzam, że kandydat do stopnia doktora prezentuje odpowiednią ogólną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo oraz nabył umiejętność do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

W związku z powyższym wnioskuję o dopuszczenie mgr inż. Mateusza Sowelo do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.

Tomaszkowice, dnia 10. 01. 2024

