

Skierniewice, 1 sierpnia 2022 r.

Dr hab. Bożena Matysiak, prof. IO
Instytut Ogrodnictwa
ul. Konstytucji 3 Maja 1/3
96-100 Skierniewice

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Blitek
pt. „Stan i struktura populacji morwy białej (*Morus alba* L.) na terenie Wrocławia”

Praca wykonana w Katedrze Ogrodnictwa Wydziału Przyrodniczo – Technologicznego
Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
pod kierunkiem dr. hab. inż. Przemysława Bąbelewskiego

1. Wybór tematu rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska w całości poświęcona jest morwie białej (*Morus alba* L.). Jest to drzewo naturalnie występujące w Chinach. W Europie zaczęto uprawiać morwę białą od XI wieku głównie na obszarach o cieplejszych klimacie. Morwa biała pojawiła się w Polsce w XVII wieku. Od kilkudziesięciu lat występuje na rozproszonych stanowiskach w kilku regionach zachodniej i środkowej Polski. Występuje jako stare okazale drzewa oraz młodsze w formie strzyżonych żywopłotów. Wydaje smaczne i soczyste owoce. Wnika do siedlisk antropogenicznych i może stanowić zagrożenie dla różnorodności biologicznej w przypadku zadomowienia na obszarach cennych przyrodniczo. Jednym z najbardziej typowych efektów zmian klimatycznych na obszarach zurbanizowanych jest zjawisko wzrostu temperatury w mieście w stosunku do terenów otaczających, znane jako miejska wyspa ciepła. Wraz z postępującym ocieplaniem się klimatu, sytuacje bardzo silnego stresu gorąca w miastach będą występować coraz częściej i z coraz większą intensywnością. Wrocław, jako jedno z najcieplejszych miast Polskich o najdłuższym okresie wegetacji trwającym 253 dni, z często występującym zjawiskiem miejskiej wyspy ciepła, jest ciekawym obszarem badań w kontekście oceny dynamiki rozwoju populacji morwy białej i potencjalnego zagrożenia dla środowiska. Mając na uwadze powyższe uwarunkowania, **tematyka badawcza podjęta przez Doktorantkę jest niezwykle aktualna i potrzebna** i ma znacznie szerszy zasięg, gdyż skutki postępujących zmian klimatycznych będą dotyczyły także inne obszary Polski. Zaproponowany przez Doktorantkę tytuł rozprawy nie obejmuje natomiast istotnej części rozprawy poświęconej wytypowaniu osobników o szczególnie korzystnych cechach użytkowych pod względem owocowania, przydatnych do dalszej hodowli. Nie mniej jednak tą część pracy uważam za równie ważną, wiąże się bowiem z możliwością dywersyfikacji produkcji sadowniczej w Polsce.

2. Konstrukcja rozprawy doktorskiej

Recenzowana praca doktorska stanowi monografię opublikowaną w języku polskim opartą na wynikach własnych badań, co jest zgodne z ustawowymi wymaganiami. Rozprawa jest bardzo obszerna, liczy 172 strony. Struktura rozprawy jest właściwa, zawiera wszystkie

niezbędne elementy i składa się z ośmiu głównych rozdziałów: 1) Wstęp, 2) Przegląd literatury, 3) Materiał i metody, 4) Wyniki, 5) Dyskusja, 6) Wnioski, 7) Streszczenie, 8) Literatura, 9) Spis tabel, wykresów, zdjęć. Rozprawa zawiera 23 tabele, 35 rycin, 43 fotografii oraz spis literatury obejmujący 425 pozycji literaturowych i 25 źródeł internetowych. Moja drobna uwaga dotyczy miejsca zamieszczenia celu pracy. Cel pracy został włączony do rozdziału materiał i metody, a powinien znajdować się tuż przed nim.

3. Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Doktorantka trafnie rozpoczęła omawianie zagadnienia określonego w tytule od ważnego problemu rozprzestrzeniania się obcych taksonów drzew w terenach zurbanizowanych i wypierania rodzimej flory, podkreśliła znaczenie drzew w środowisku miejskim i wskazała na morwę białą, jako gatunku o wybitnych zdolnościach adaptacyjnych do różnych siedlisk, a jednocześnie dających smaczne owoce. Dokonany przez Doktorantkę **przeegląd literatury stanowi bardzo obszerne, unikatowe i aktualne kompendium wiedzy na temat morwy białej**. Pani mgr Katarzyna Blitek uzasadnia potrzebę przeprowadzenia analizy stanu i struktury populacji morwy białej na terenie Wrocławia. Opisuje charakterystyczne cechy gatunku *Morus alba*, jego pochodzenie, klasyfikację systematyczną i obecny zasięg występowania, a także cechy morfologiczne i ekologię gatunku, choroby i szkodniki morwy białej i potencjalne zastosowanie. W drugiej części przeglądu literatury opisuje zasady uprawy morwy białej, historię introdukcji tego gatunku i uprawy w Polsce oraz metody rozmnażania i hodowli morwy. Szczególne mocno i wnikliwie wyeksponowane są zagadnienia dotyczące wielokierunkowego zastosowania morwy białej oraz zasady jej uprawy w kolebce światowego jedwabnictwa, czyli w Chinach. Mam pewien niedosyt z powodu braku nawiązania w przeglądzie literatury do zagadnień związanych ze zjawiskiem miejskiej wyspy ciepła oraz rozprzestrzeniania się gatunków obcego pochodzenia w terenach zurbanizowanych, na co Doktorantka, i słusznie, kładzie duży nacisk przy interpretacji uzyskanych wyników badań w rozdziale dyskusja. Wprowadzenie do owych zagadnień znajdujemy, jak już wspomniałam, jedynie we wstępie. Zgromadzona literatura, a także krytyczne ustosunkowanie się do omawianych zagadnień pozwoliło Doktorantce przyjąć założenia do własnej pracy badawczej oraz określić dwa powiązane ze sobą cele badań. Pierwszym było scharakteryzowanie stanu obecnego i struktury populacji morwy białej na terenie Wrocławia, określenie czynników wpływających na strukturę populacji oraz przedstawienie prognozy jej rozwoju w oparciu o wnioski z analiz i obserwacji. Drugim celem było wytypowanie osobników o szczególnie korzystnych cechach użytkowych pod względem owocowania, przydatnych do dalszej hodowli, a także opracowanie ich charakterystyki fenologicznej oraz morfologicznej.

W rozdziale materiał i metody Doktorantka charakteryzuje warunki bioklimatyczne Wrocławia, opisuje przebieg prac terenowych, podczas których dokonuje spisu wszystkich stanowisk występowania morwy białej w granicach administracyjnych Wrocławia z podziałem na samosiewy i celowe nasadzenia. Kolejnym etapem było naniesienie stanowisk morwy na podkłady map Wrocławia, na których graficznie przedstawiono strefy użytkowania terenu (tereny zieleni, zabudowa zwarta do 5 kondygnacji, zabudowa luźna do 5 kondygnacji, zabudowa > 5 kondygnacji, tereny usługowe, przemysłowe, kolejowe) oraz strefy termiczne w kontekście występowania miejskiej wyspy ciepła. Badania szczegółowe zostały wykonane na 10 drzewach, wyróżniających się pod względem obfitości owocowania, wielkości i wybarwienia owoców. Doktorantka opisała zastosowaną metodę obserwacji fenologicznych, przedstawiła metodykę badań laboratoryjnych i sposób opracowania wyników. Badania terenowe Doktorantka prowadziła w latach 2016 – 2019, a bardziej szczegółowe, w tym

analizy laboratoryjne, w latach 2018 – 2020. W rozdziale materiał i metody występują pewne nieścisłości. W mojej ocenie błędnie podano metodę oznaczania makroskładników w materiale roślinnym. Doktorantka podaje, że „...wykorzystano metodę uniwersalną wg Nowosielskiego w roztworze kwasu octowego w stężeniu 0,03 mola na dm^3 przy stosunku podłoża / gleby – roztwór ekstrakcyjny (v/v) wynoszącym 1:10”. Przytoczona metoda dotyczy oznaczania makroskładników w glebie lub podłożu, a nie w materiale roślinnym. Brakuje także podania metody oznaczania zawartości chlorofilu *a* i *b*, natomiast wyniki takowych analiz chemicznych prezentowane są w dalszej części pracy.

Na uwagę zwraca **bardzo duży obszar prowadzenia badań terenowych, na którym zlokalizowanych było 1507 okazów morwy białej**, co z pewnością wiązało się z ogromnym wysiłkiem Doktorantki w zgromadzenie imponującej wielkości materiału badawczego, za co należy się jej szczególne uznanie. W rozdziale wyniki Doktorantka przedstawiła strukturę populacji morwy białej we Wrocławiu, określiła wpływ urbanizacji i współczynnika termicznego na naturalne i sztuczne odnowienia morwy białej, zestawiła i omówiła wyniki obserwacji przebiegu faz rozwoju wegetatywnego i generatywnego wybranych drzew w trzech kolejnych sezonach, a także dokonała oceny zależności pomiędzy przebiegiem faz fenologicznych a współczynnikiem termicznym. W drugiej części tego rozdziału przedstawiła i omówiła wyniki dotyczące składu chemicznego gleby, liści i owoców oraz cech morfologicznych owoców morwy białej rosnącej na różnych stanowiskach. Wyniki przedstawione przez Doktorantkę w tabeli 4 wskazują na dużą zmienność populacji morwy białej na terenie Wrocławia. Na terenach silnie zurbanizowanych, związanych z występowaniem zwartej zabudowy, zarówno do pięciu jak i powyżej pięciu kondygnacji oraz terenami usługowymi, przemysłowymi i kolejowymi było aż o 48% więcej stanowisk i o 59% więcej drzew morwy białej niż na terenach zieleni, natomiast przeprowadzona przez Doktorantkę analiza wariancji nie wykazała istotnego wpływu strefy użytkowania terenu na liczbę stanowisk morwy białej i liczbę drzew tego gatunku. Ponadto samosiewy morwy pojawiały się równie często na terenach zieleni jak i w strefach intensywnej zabudowy w centrum miasta. Wskazywałoby to, iż morwa biała nie należy do grupy gatunków urbanofilnych. Kwestią do dyskusji jest podkreślanie przez Doktorantkę silnego powiązania stref zagospodarowania terenu ze zmiennymi oryginalnymi (liczba stanowisk, liczba drzew, liczba stanowisk z żywopłotami i długość żywopłotów), gdyż przeprowadzona analiza PCA w oparciu o dwie pierwsze wyznaczone składowe główne wyjaśniały zaledwie 54% (tabela 3) całkowitej wariancji zmiennych pierwotnych. **Na uznanie zasługuje bardzo wnikliwe opisanie przebiegu faz rozwojowych morwy białej na 10 wytypowanych stanowiskach.** Waler merytoryczny pracy podnosi dokumentacja fotograficzna owoców zebranych z różnych stanowisk. Doktorantka wykazała, że pierwsze pąki kwiatowe morwy białej pojawiają się pod koniec kwietnia, a kwitnienie trwa około dwóch tygodni. Z kolei początek owocowania notowano zazwyczaj w pierwszej połowie czerwca i trwało ono od 4 do 8 tygodni. Wartościową częścią pracy jest określenie zależności pomiędzy początkiem dojrzewania owoców a temperaturami panującymi w maju i czerwcu. Początek dojrzewania owoców był pozytywnie skorelowany z temperaturą powyżej 20°C w czerwcu i ujemnie skorelowany z temperaturą powyżej 20°C w okresie pierwszych dwóch dekad maja. **Zestawione wyniki badań dotyczące cech morfologicznych owoców i przebiegu faz fenologicznych, a także barwne fotografie owoców pozyskanych z różnych stanowisk stanowią cenne informacje przydatne do hodowli morwy białej z przeznaczeniem na owoce.** W rozdziale tym dostrzegam jednak pewne nieścisłości. W tabeli 16 dziwi wynik bardzo wysokiego zasolenia gleby. Na badanych stanowiskach wartość EC wynosiła od 2,4 do $6,1 \text{ mS cm}^{-1}$. Z kolei w tabeli 17 zaskakujący jest wynik zawartości potasu i wapnia na stanowisku 4, tj. 38000 mg K i 28000 mg Ca w 100 g gleby, przy czym zawartości K i Ca na pozostałych stanowiskach oscylują w granicach 1100-1600 dla K i 600-1100 mg Ca na 100g gleby. Tymczasem analiza

wariancji wskazuje na brak istotnych różnic pomiędzy średnimi. W tabelach 16, 17, 20 i 21 brakuje oznaczeń literowych przy niektórych średnich wskazujących na istotność lub brak istotności pomiędzy nimi.

W rozdziale dyskusja Doktorantka skupiła się na przedyskutowaniu trzech dużych zagadnień związanych z przeprowadzonymi badaniami: 1) populacja morwy białej we Wrocławiu, 2) fenologia, 3) analiza składu liści i owoców oraz morfologii owoców morwy białej na wybranych stanowiskach we Wrocławiu. Rozdział ten napisany jest w sposób interesujący i poprawnie. Uzyskane wyniki zostały ze sobą powiązane i odpowiednio zinterpretowane w nawiązaniu do wyników podobnych badań prowadzonych przez innych autorów z Polski i zagranicy. Mam jedynie uwagę do interpretacji uzyskanych wyników odnoszących się do zasolenia gleby. W kontekście zastosowanej metody analitycznej, uzyskane wartości EC są bardzo wysokie (od 2,4 do 6,1 mS cm⁻¹), tymczasem wg Doktorantki gleba na badanych stanowiskach charakteryzowała się słabym lub umiarkowanym zasoleniem. Ocenę taką przedstawiła powołując się na skalę zasolenia gleb opracowaną w oparciu o procedurę analizy chemicznej gleb odmienną od zastosowanej.

Pracę kończy 12 dobrze sformułowanych wniosków nawiązujących do założonych celów badawczych i stanowiących zbiór najważniejszych spostrzeżeń wpływających z uzyskanych wyników badań. Wnioski zawierają rekomendacje do dalszych badań. Mam uwagi do sformułowania wniosków 8 i 9. Doktorantka napisała: „Badane stanowiska morwy białej charakteryzowały się dużą zmiennością masy, długości i średnicy owoców, zarówno pomiędzy poszczególnymi stanowiskami jak i w kolejnych latach”. Dodatkowo treści wniosków 4 i 11 mówiących o konieczności kontynuacji monitoringu częściowo się pokrywają.

Streszczenie zostało dobrze przygotowane i zawiera najważniejsze treści i problemy będące przedmiotem rozprawy. Streszczenie przygotowano zarówno w języku polskim jak i angielskim.

W rozdziale literatura zwraca uwagę bardzo dużą liczbą zgromadzonych prac (425 źródeł literaturowych oraz 25 internetowych) co świadczy, iż Doktorantka wykonała solidny przegląd literatury związanej z tematyką badań. Literatura przytaczana jest prawidłowo.

Rozprawę kończy spis 23 tabel, 38 rycin i 43 fotografii.

Pytania, które nasunęły się w trakcie czytania rozprawy doktorskiej:

- 1) Czy potencjalna inwazyjność morwy białej może być spowodowana uwolnieniem od wrogów (patogeny, szkodniki) po introdukcji na nowe obszary? W przeglądzie literatury opisano szeroki wachlarz chorób i szkodników morwy białej występującej na stanowiskach naturalnych. Brak jest natomiast informacji czy na obserwowanych okazach morwy białej we Wrocławiu występowały jakiegokolwiek choroby lub szkodniki.
- 2) Proszę o wyjaśnienie przyczyn bardzo wysokiego zasolenia gleb (EC dochodzące do 6 mS·cm⁻¹) na wszystkich badanych stanowiskach występowania morwy białej, niezależnie od strefy użytkowania terenu i struktury zabudowy.
- 3) Jakie wg Pani są najistotniejsze kierunki hodowli morwy białej przeznaczonej na owoce?
- 4) Do której grupy gatunków zaliczyłaby Pani morwę białą, do urbanofilnych czy urbanoneutralnych? Jakimi cechami charakteryzują się gatunki urbanofilne?

4. Podsumowanie

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska zawiera bardzo obszerny materiał badawczy i jest zarówno od strony merytorycznej, jak i redakcyjnej bardzo dobrze napisana. Kolejne zagadnienia: przegląd piśmiennictwa, opis metod badawczych, prezentacja wyników pomiarowych i obliczeniowych, ich analiza są przedstawione jasno i czytelnie i świadczą o dobrym przygotowaniu naukowym Doktorantki. Wyznaczone cele badawcze zostały w sposób jednoznaczny sformułowane i zrealizowane, przy wykorzystaniu właściwych metod. Pomimo pewnych uwag, moja ocena rozprawy doktorskiej jest jednoznacznie pozytywna. Analiza treści pracy dowodzi dobrej orientacji Doktorantki w badanej problematyce i umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Ważnym osiągnięciem Doktorantki było wykazanie, że morwa biała nie wykazuje tendencji inwazyjnych na terenie Wrocławia i wysuwa słuszną tezę, że wskazany jest dalszy monitoring populacji tego gatunku. Za niezwykle cenne uważam zgromadzenie olbrzymiej bazy danych fenologicznych i morfologicznych morwy białej, w tym obfitości owocowania i wielkości owoców, zważywszy na dużą zmienność tego gatunku. Za cenne i bardzo przydatne dla praktyki uważam wytypowanie drzew o korzystnych cechach dotyczących owocowania, które mogą posłużyć jako wartościowy materiał do hodowli morwy białej z przeznaczeniem na owoce. Doceniam rozwój naukowy Doktorantki, która uczestniczyła w niemal całym procesie badawczym, począwszy od prac terenowych, monitorowania faz fenologicznych morwy białej, pomiarów cech morfologicznych roślin, analiz chemicznych gleby, liści i owoców, aż po wykonanie analizy uzyskanych wyników. Na podkreślenie zasługuje fakt, że część wyników zostało opublikowanych w czasopiśmie *International Journal of Environmental Research and Public Health* (IF 4,614) w 2022 roku we współautorskim artykule, w którym doktorantka jest zarówno pierwszym jak i korespondencyjnym autorem.

Blitek K., Pruchniewicz D., Bąbalewski P., Czaplicka-Pędzich M., Kubus M. 2022. Dependence of the distribution and structure of the white mulberry (*Morus alba*) population in Wrocław on the intensity of anthropopressure and thermal conditions. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(2): 838. doi: 10.3390/ijerph19020838.

5. Wnioski końcowe

Stwierdzam, że podłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Katarzyny Blitek pt. „Stan i struktura populacji morwy białej (*Morus alba* L.) na terenie Wrocławia” przygotowana pod kierunkiem dr. hab. Przemysława Bąbalewskiego, prof. nadzw. w Katedrze Ogrodnictwa Wydziału Przyrodniczo – Technologicznego Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wykazuje ogólną wiedzę Doktorantki w dyscyplinie naukowej rolnictwo i ogrodnictwo oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, co jest ustawowym wymaganiem stawianym rozprawom doktorskim określonym w art. 13 ust. 1. ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz. U. 2017 poz. 1789 ze zm.).

Zwracam się zatem do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z wnioskiem o dopuszczenie Pani mgr inż. Katarzyny Blitek do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Bożena Modjadło