



dr hab. inż. Małgorzata Korzeniowska, prof. UPWr

Wrocław, 04.08.2022 r.

Katedra Rozwoju Funkcjonalnych Produktów Żywnościowych

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Recenzja

rozprawy doktorskiej **mgr Aleksandry Telichowskiej**

pt.: „Charakterystyka czeremchy (*Prunus padus* L. i *Prunus serotina* L.) jako źródła składników aktywnych kształtujących właściwości funkcjonalne żywności”

wykonanej w Katedrze Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej
Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

pod kierunkiem **dr hab. inż. Joanny Kobus-Cisowskiej**

Recenzja została wykonana w oparciu o uchwałę Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w związku z postępowaniem wszczętym celem nadania Pani mgr Aleksandrze Telichowskiej stopnia naukowego doktora nauk rolniczych.

Dobór i znaczenie tematu

W świetle dynamicznie zmieniającego się i wciąż rozwijającego świata, w tym ogromnego postępu w medycynie i farmacji, człowiek nieustannie poszukuje inspiracji i rozwiązań w naturze. Intensyfikacja i automatyzacja rolnictwa, jak również wykorzystanie narzędzi biologii molekularnej i genetyki, w tym w produkcji ogrodniczej, przyczyniły się do monopolizacji upraw i ograniczenia wykorzystania wielu gatunków występujących naturalnie w określonych warunkach klimatyczno-glebowych, co ogranicza bioróżnorodność ekosystemów. Poszukiwanie i określanie potencjału roślin naturalnie występujących na wybranym terenie, a często zapomnianych lub niedocenianych, jest wciąż zagadnieniem aktualnym, przynoszącym wiele informacji przyczyniających się do rozwoju m. in. nauk rolniczych, w tym technologii żywności i żywienia. Prace dotyczące charakterystyki czeremchy, w tym zwyczajnej (*Prunus*



padus) są obecne w literaturze naukowej, jakkolwiek dotyczą one w większości zagadnień botanicznych, jak również oceny owoców. Niewiele jest doniesień o praktycznym wykorzystaniu bogatego biologicznie materiału, jak również oceny oraz przydatności innych części morfologicznych rośliny. Istotne jest zatem stworzenie całościowej charakterystyki składu chemicznego, właściwości biologicznych, w tym przeciwutleniających, inhibitorowych oraz antymikrobiologicznych, jak również funkcjonalności i przydatności do produkcji półproduktów czy gotowych wyrobów żywnościowych, tj. ekstraktów, herbatek czy mieszanek ziołowych. Podjęta w pracy tematyka jest więc wciąż aktualna, a uzyskane wyniki rozszerzają dotychczasową wiedzę z przedmiotowego zakresu.

Ocena strony formalnej pracy

Oceniana rozprawa spełnia wymagania formalne stawiane tego rodzaju pracom przedstawianym w postępowaniu na stopień naukowy doktora, tzn. ma charakter eksperymentalny i zawiera wszystkie niezbędne rozdziały ułożone w typowej sekwencji tj. wprowadzenie, cel i hipotezy badawcze, przedmiot i metody badań, omówienie wyników oraz stwierdzenie i wnioski, literatura. Opracowanie wraz załącznikami, w postaci sześciu odrębnych prac opublikowanych w czasopismach znajdujących się na liście Ministerstwa Edukacji i Nauki, stanowi zwartą całość i jest napisane poprawnie, jasnym i zrozumiałym językiem.

Ocena merytoryczna pracy

Praca doktorska zgłoszona przez mgr Aleksandrę Telichowską pt. „Charakterystyka czeremchy (*Prunus padus* L. i *Prunus serotina* L.) jako źródła składników aktywnych kształtujących właściwości funkcjonalne żywności” składa się z 38 stron maszynopisu podzielonych na następujące części: Streszczenie, Spis publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, Wprowadzenie, Cel pracy i hipotezy badawcze, Przedmiot i metody badań, Omówienie wyników, Stwierdzenia i wnioski, Literatura. Pracę uzupełniają załączone oryginalne prace twórcze, publikacje, wchodzące w skład rozprawy doktorskiej wraz z załączonymi oświadczeniami współautorów. Część wprowadzająca dotyczy charakterystyki botanicznej czeremchy (*Prunus padus* L. oraz *Prunus serotina* L.) oraz składu chemicznego oraz potencjału aplikacyjnego owoców w profilaktyce chorób cywilizacyjnych. Przedstawiono cel badań oraz sformułowano hipotezy badawcze. Kolejno przedstawiono schemat badań oraz użyty w pracy materiał i metody badań. W dalszej części skrótowo opisano uzyskane wyniki wraz z głównymi wnioskami wpływającymi z przeprowadzonych doświadczeń opublikowane w renomowanych czasopismach z listy MEiN. We wszystkich pięciu opracowaniach mgr Aleksandra Telichowska jest pierwszym autorem. Dodatkowo w pracy zamieszczono artykuł



przeglądowy dotyczący podejmowanego tematu charakterystyki czeremchy, którego pierwszym i korespondencyjnym autorem jest Doktorantka. Pracę podsumowuje pięć rozbudowanych stwierdzeń z elementami wniosku oraz potwierdzenie weryfikacji sformułowanych hipotez. W końcowej części zamieszczono wykaz zacytowanej literatury przedmiotu.

Treść pracy

Wprowadzenie – stanowi krótki i zwięzły opis botaniczny czeremchy, jako materiału biologicznego użytego w doświadczeniach stanowiących podstawę pracy doktorskiej mgr Aleksandry Telichowskiej. W nawiązaniu do informacji zawartych w artykule przeglądowym pt.: *Phytopharmacological possibilities of bird cherry *Prunus padus* L. and *Prunus serotina* L. species and their bioactive phytochemicals* opublikowanym w *Nutrients* (IF=5,43; MEiN=140 pkt.), którego Doktorantka jest pierwszym, głównym, autorem, w opisowej części pracy wskazano główne składniki chemiczne oraz aktywności i funkcjonalność wybranych części morfologicznych czeremchy. Dodatkowo zamieszczono podrozdział dotyczący wykorzystania potencjału roślinnego w profilaktyce chorób cywilizacyjnych m.in. neurodegeneracyjnych, układu krążenia, stanów zapalnych i nowotworów. Wszystkie części są napisane zwięźle i zawierają istotne informacje na temat owoców, ale też i liści czeremchy, wybranych właściwości biologicznych oraz potencjalnych zastosowań i wpływie na zdrowie ludzi. Autorka wskazuje na wysoką aktywność biologiczną, tj. przeciwutleniającą czy przeciwdrobnoustrojową, roślin i ich podkreśla istotne znaczenie ich konsumpcji w prewencji chorób cywilizacyjnych, jak i kształtowaniu dobrych nawyków żywieniowych wpływających na dobrostan ludzi. Wartościowym jest wskazanie przez mgr Aleksandrę Telichowską możliwości wykorzystania różnych części morfologicznych czeremchy w projektowaniu innowacyjnych produktów m.in. mieszanek ziołowych.

Pytanie:

1. Wskazuje Pani w pracy kilka roślin o udokumentowanym działaniu leczniczym w kierunku redukcji nadciśnienia tętniczego. Są to m.in. nauclea, wiecznik kulisty, grejpfruit. Jakimi kryteriami doboru akurat takiego „egzotycznego” zestawu? Czy może Pani wskazać krajowe surowce roślinne o takim działaniu? Czy w obrębie rodziny *Różowatych* do której należy czeremcha znajdują się podobne przykłady?
2. Na rynku dostępne są przetwory z owoców czeremchy (dzemy, soki, susze, przeciery), jak również produkty z kwiatów, gałązek, liści i kory. Czym zaprojektowany przez Panią zestaw zielarski zawierający korę czeremchy będzie się odznaczał wśród konkurencji?



Hipotezy badawcze, cel i zakres badań – Na podstawie danych literaturowych mgr Aleksandra Telichowska sformułowała główny cel pracy, jak również cztery cele szczegółowe. Doktorantka założyła wykonanie czterech zadań badawczych polegających na analizie danych literaturowych w zakresie składu chemicznego oraz właściwości biologicznych czeremchy. W części doświadczalnej mgr Telichowska zaplanowała praktyczne wykonanie charakterystyki chemicznej oraz biologicznej pozyskanych ekstraktów z owoców, liści i kory czeremchy zwyczajnej oraz skomponowanie i charakterystykę mieszanki ziołowej z korą czeremchy. Sformułowanych zostało pięć hipotez badawczych o wpływie rodzaju, części morfologicznej oraz sposobu ekstrakcji na skład chemiczny i właściwości biologiczne czeremchy, jak również o wpływie dodatku kory czeremchy na aktywność inhibitorową, przeciwutleniającą i przeciwdrobnoustrojową mieszanek ziołowych. Przedstawione hipotezy mają charakter informacyjny i pokazują istotne założenia dla planowanych badań. Cel pracy jest sformułowany krótko i zawiera niezbędne informacje dotyczące zakładanych prac badawczych. Zakres badawczy jest przedstawiony zwięźle za pomocą modelu graficznego i dotyczy zarówno materiału badawczego, jak i użytych metod (**Przedmiot i metody badań**). Dobór i szeroki zakres metod badawczych jest godny uznania.

Pytanie:

1. Czy w Polsce, na świecie, uprawia się krzewy/drzewa czeremchy w warunkach produkcji wielkotowarowej? Jaka jest wydajność owoców? Jakie są potencjalne wymagania do założenia uprawy opłacalnej ekonomicznie?
2. Czy pozyskiwanie kory czeremchy nie wpływa destrukcyjnie na roślinę?
3. Ile razy pobierano materiał badawczy? Czy warunki klimatyczno-środowiskowe wpływają znacząco na skład chemiczny i właściwości biologiczne części morfologicznych czeremchy?
4. Jakie były założenia doboru metody ekstrakcji składników z elementów morfologicznych czeremchy w świetle dalszego wykorzystania ekstraktów?
5. Jaka była wydajność ekstrakcji? Czy mrożenie poprawiało efekty ekstrakcji? Jaki był cel liofilizacji materiału badawczego przed ekstrakcją wodną?

Wyniki i dyskusja – Wyniki uzyskane w trakcie realizacji części doświadczalnej pracy doktorskiej opublikowano w pięciu oryginalnych artykułach naukowych. W pierwszym etapie badań scharakteryzowano skład chemiczny, ze szczególnym uwzględnieniem profilu związków fenolowych, jak również określono właściwości przeciwutleniające i przeciwdrobnoustrojowe ekstraktów z liści czeremchy zwyczajnej i amerykańskiej (Telichowska A., Kobus-Cisowska J., Ligaj M., Stuper-Szablewska K., Szymanowska D., Tichoniuk M., Szulc P. 2020. Polyphenol content and antioxidant activities of *Prunus padus* L. and *Prunus serotina* L. leaves:



Electrochemical and spectrophotometric approach and their antimicrobial properties. *Open Chemistry*, 18(1), 1125-1135). Wykazano wyższą zawartość związków fenolowych oraz silniejsze zdolności antyoksydacyjne ekstraktów z liści czeremchy zwyczajnej, którą wybrano do dalszych badań. W publikacji: Telichowska A., Kobus-Cisowska J., Stuper-Szablewska K., Ligaj M., Tichoniuk M., Szymanowska D., Szulc P. 2020. Exploring antimicrobial and antioxidant properties of phytochemicals from different anatomical parts of *Prunus padus* L. *International Journal of Food Properties*, 23(1), 2097-2109; Doktorantka wskazała, spośród wszystkich analizowanych części morfologicznych rośliny, ekstrakt z kory czeremchy, jako najbardziej aktywny biologicznie oraz zawierający największe stężenie związków fenolowych. Analizując wpływ warunków oraz metod ekstrakcji mgr Telichowska wskazała ekstrakcję wodną jako najbardziej optymalną do uzyskania ekstraktów czeremchy o wysokich właściwościach biologicznych oraz profilu fenolowym (Telichowska A., Kobus-Cisowska J., Cielecka-Piontek J., Sip S., Stuper-Szablewska K., Szulc P. 2022. *Prunus padus* L. as a source of functional compounds – antioxidant activity and antidiabetic effect. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 34(2), 135-143.). W końcowym etapie badań Doktorantka wykonała mieszanki ziołowe zawierające korę czeremchy zwyczajnej i dokonała ich charakterystyki (Telichowska A., Kobus-Cisowska J., Szulc P., Ligaj M., Stuper-Szablewska K., Szwajgier D., Bujak H. 2021. Comparative analysis of infusions with the addition *P. padus* bark: Assessment of the antioxidant potential and their inhibitory effect on enzymes associated with oxidative stress. *Sustainability*, 13(7), 3913. oraz Telichowska A., Kobus-Cisowska J., Szulc P., Wilk R., Szwajgier D., Szymanowska D. 2021. *Prunus padus* L. bark as a functional promoting component in functional herbal infusions – cyclooxygenase-2 inhibitory, antioxidant, and antimicrobial effects. *Open Chemistry*, 19(1), 1052-1106.). Mgr Telichowska wykazała, iż aplikacja kory *Prunus padus* L. do mieszanek ziołowych istotnie zwiększa ich aktywności inhibicyjną w stosunku do wybranych enzymów, nie pogorsząc cech sensorycznych produktu.

Pytania:

1. Dlaczego ekstrakt z kory czeremchy, pomimo bardzo dobrego składu fenolowego (kwas dehydrobenzoesowy, kwercetyna, katechiny...) wykazywał tak niską aktywność przeciwdrobnoustrojową? Niższą niż liście?
2. Co było przyczyną wyższego odczucia słodkości w mieszankach ziołowych z dodatkiem kory czeremchy?
3. Czy zastosowany dodatek roślinny nie powodował zwiększenia odczucia goryczy/cierpkości produktu?

Podsumowanie i wnioski - Pracę podsumowuje pięć rozbudowanych stwierdzeń, syntetycznego opisu wyników, z elementami wniosków korespondujących z publikacjami



zawartymi w rozprawie doktorskiej. Przytoczono raz jeszcze potwierdzone w trakcie realizacji pracy hipotezy badawcze. Mgr Aleksandra Telichowska wskazała delikatnie, że zaprojektowany przez nią produkt w postaci mieszanki ziołowej może stanowić interesujący produkt o atrakcyjnych właściwościach.

Wniosek końcowy

Podsumowując, chciałabym stwierdzić, że oceniana praca doktorska ma potencjał naukowy i aplikacyjny z nowatorskimi aspektami dotyczącymi charakterystyki chemicznej i biologicznej wybranych części morfologicznych czeremchy zwyczajnej *Prunus padus* L. oraz optymalizacji procesu ekstrakcji i tworzenia mieszanek ziołowych o atrakcyjnych właściwościach sensorycznych i biologicznych. Przedstawione badania zostały starannie zaplanowane i przeprowadzone przy użyciu odpowiednio dobranej i dostępnej metodologii oraz wyposażenia. Zebrane wyniki zostały przedstawione w sposób przejrzysty, z wykorzystaniem narzędzi graficznych, przeanalizowane, omówione i zinterpretowane w sposób dokładny i rzeczowy. Wyniki zostały opublikowane w uznanych czasopismach naukowych, co świadczy o nowości i wysokim poziomie prowadzonych badań (łączna liczba punktów MNiSW=490, IF=15,59). Treść rozprawy doktorskiej mgr Aleksandry Telichowskiej pt. „Charakterystyka czeremchy (*Prunus padus* L. i *Prunus serotina* L.) jako źródła składników aktywnych kształtujących właściwości funkcjonalne żywności” i wynikające z niej możliwości praktycznego zastosowania wskazują, iż spełnia ona ustawowe wymagania określone w Ustawie Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.). Dlatego z pełnym przekonaniem składam wniosek do Rady Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie Pani mgr Aleksandry Telichowskiej do dalszych etapów postępowania związanego z ubieganiem się o nadanie stopnia naukowego doktora nauk rolniczych.

dr hab. inż. Małgorzata Korzeniowska, prof. UPWr