

DR HAB. INŻ. BARTOSZ SOŁOWIEJ, PROF. UPL
ZAKŁAD TECHNOLOGII MLECZARSTWA I ŻYWNOSCI FUNKCJONALNEJ
KATEDRA TECHNOLOGII SUROWCÓW POCHODZENIA ZWIERZĘCEGO
WYDZIAŁ NAUK O ŻYWNOSCI I BIOTECHNOLOGII
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W LUBLINIE
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin, tel. 081 46 23 350

Lublin 23.07.2022

**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 Instytucie Nauk o Żywieniu Człowieka Szkoły Głównej Gospodarstwa
Wiejskiego (SGGW)

promotor: dr hab. Joanna Kobus-Cisowska, prof. UPP

Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej

Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Podstawę formalną recenzji stanowi:

- Pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia SGGW w Warszawie, prof. dr hab. Mirosława Słowińskiego o powierzeniu mojej osobie przez ww. Radę w dniu 27.05.2022 r. wykonania recenzji rozprawy doktorskiej mgr Aleksandry Telichowskiej.

- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.), oraz Regulamin przeprowadzania postępowań w sprawie nadania stopnia doktora w trybie eksternistycznym w Szkole Głównej Gospodarstwa

Wiejskiego w Warszawie stanowiącego załącznik 1 do Uchwały nr 5 – 2021/2022 z dnia 27 września 2021 roku Senatu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

- rozprawa doktorska mgr Aleksandry Telichowskiej pt. „Charakterystyka czeremchy (*Prunus padus* L. i *Prunus serotina* L.) jako źródła składników aktywnych kształtujących właściwości funkcjonalne żywności”.

Formalna ocena pracy

Rozprawa doktorska mgr Aleksandry Telichowskiej została przygotowana w formie spójnego tematycznie cyklu 6 artykułów opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych tj. *Nutrients* (publikacja przeglądowa) (P I - IF₂₀₂₁=6,706 (MEiN=140 pkt) – w momencie złożenia pracy IF wynosił 5,43), *Open Chemistry* (P II - IF₂₀₂₁=1,997 (MEiN=70 pkt) – w momencie złożenia pracy IF wynosił 1,55), *International Journal of Food Properties* (P III - IF₂₀₂₁=3,388 (MEiN=70 pkt) – w momencie złożenia pracy IF wynosił 2,77), *Sustainability* (P IV - IF₂₀₂₁=3,889 (MEiN =100 pkt) – w momencie złożenia pracy IF wynosił 3,25), *Open Chemistry* (P V - IF₂₀₂₁=1,997 (MEiN=70 pkt) – w momencie złożenia pracy IF wynosił 1,55) i *Emirates Journal of Food and Agriculture* (P VI - IF₂₀₂₁=1,031 (MEiN=40 pkt) – w momencie złożenia pracy IF wynosił 1,04) znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR). Artykuły (łącznie z pracą przeglądową) opublikowano w latach 2020-2022, a ich współczynnik wpływu (IF) na dzień sporządzania recenzji wynosi łącznie **19,008** (w momencie złożenia pracy IF wynosił 15,59). Liczba punktów MEiN za wszystkie publikacje (łącznie z publikacją przeglądową) wynosi **490** pkt.

W ww. pracach, co jest istotne, Doktorantka jest pierwszym autorem i Jej udział w ich powstaniu był znaczący. Dołączono również oświadczenia Doktorantki oraz współautorów, w których potwierdzono wkład wszystkich autorów w powstanie prac stanowiących rozprawę doktorską. Pani mgr Aleksandra Telichowska odegrała wiodącą rolę we współtworzeniu koncepcji pracy/opracowaniu modelu doświadczenia, zebraniu i analizie materiałów źródłowych, przeprowadzeniu badań, opracowaniu i analizie wyników uzyskanych w badaniach oraz przygotowaniu manuskryptów i odpowiedzi na recenzje. Dodatkowo była również autorem korespondującym w 5 z 6 publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej. Jedynie zastrzeżenie może budzić fakt wielu współautorów (poza promotorem) nadzorujących analizy w części publikacji stanowiących rozprawę doktorską.

W dorobku naukowym Pani mgr Aleksandra Telichowska posiada 7 prac indeksowanych w bazie Web of Science lub 12 prac indeksowanych w bazie Scopus. Wskaźnik cytowań wszystkich prac naukowych Kandydatki (na dzień sporządzania recenzji)

wynosi: wg bazy Web of Science: 47 (bez autocytowań: 43), wg bazy Scopus: 57, natomiast Indeks Hirscha opublikowanych prac wg bazy Web of Science i Scopus: 5.

Merytoryczna ocena pracy

Rozprawa doktorska, której podstawą są wyżej wymienione artykuły została zatytułowana „Charakterystyka czeremchy (*Prunus padus* L. i *Prunus serotina* L.) jako źródła składników aktywnych kształtujących właściwości funkcjonalne żywności” i obejmuje streszczenie w języku polskim i angielskim oraz została uzupełniona komentarzem liczącym 33 strony w języku polskim, na który składa się: lista publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, spis treści, wprowadzenie, cel pracy i hipotezy badawcze, przedmiot i metody badań, omówienie wyników przeprowadzonych badań, stwierdzenia i wnioski oraz bibliografia. Przegląd literatury oparty jest o 50 publikacji, w większości angielskojęzycznych, z czego znaczna część to pozycje z ostatnich 10 lat. Źródła zostały dobrane w sposób prawidłowy.

Część 1 – „Wprowadzenie”: Pani mgr Aleksandra Telichowska przedstawiła charakterystykę botaniczną czeremchy, wartość odżywczą i zawartość związków aktywnych czeremchy zwyczajnej (*P. padus*) oraz czeremchy amerykańskiej (*P. serotina*), jak również stwierdziła, że dotychczas nie znalazły one zastosowania w przemyśle spożywczym oraz farmaceutycznym. Ponadto Kandydatka scharakteryzowała surowce roślinne pod kątem profilaktyki chorób cywilizacyjnych.

Autorka w niniejszej części nie uniknęła pomyłek interpunkcyjnych, stylistycznych, np. (Powell et al., 2011), gdzie „et al.” stosuje się w pracach angielskojęzycznych, natomiast w polskich powinno używać się skrótów „i in.” lub „i wsp.”.

Ponadto w rozprawie doktorskiej użyto sformułowania „materiał badawczy” zamiast np. „materiał badany”, „sepektrofotometrycznymi” zamiast „spektrofotometrycznymi” (str. 23), itp., użycie kropek (j. angielski) zamiast przecinków (j. polski) w wartościach liczbowych (np. str. 26). Dodatkowo, w każdej z części dotyczącej opisywanych prac, w podrozdziale „Podsumowanie” (np. str. 22), Doktorantka zamiast podsumowania przedstawia w punktach stwierdzenia i wnioski. Są to jednakże niewielkie uchybienia, które w żaden sposób nie rzutują na merytoryczną wartość recenzowanej rozprawy.

Część 2 – „Cel pracy i hipotezy badawcze”: Doktorantka przedstawiła cel główny pracy oraz 4 cele szczegółowe, jak również zadania badawcze przewidziane do realizacji oraz 5 hipotez badawczych.

W części 3 – „Przedmiot i metody badań” Doktorantka scharakteryzowała materiał badany oraz wymieniła metody badawcze.

Pytanie:

- 3.1. Materiał badany – jak długo przechowywano materiał w stanie zamrożonym przed liofilizacją i przygotowaniem ekstraktów? Czy materiał zastosowany w każdej pracy (publikacji) był użyty po takim samym czasie przechowywania?

- zostały wymienione metody badawcze, natomiast zabrakło mi ich krótkiego opisu, jednakże opis metod można znaleźć w poszczególnych publikacjach wchodzących w skład rozprawy doktorskiej;

- w przypadku ww. wymienionych metod, należało podać konkretny sprzęt, za pomocą którego dokonano analizy (zamiast np. „Zawartość polifenoli ogółem (metoda spektrofotometryczna)” str. 19), jak również w przypadku innych analiz dodatkowe detale – firmę, miasto/państwo). Ponadto w celu uniknięcia sześciokrotnego powtórzenia „Aktywność inhibicyjną wobec...” można było wymienić nazwy enzymów po dwukropku.

Cześć 6 stanowi „Omówienie wyników”. Doktorantka przedstawiła cele poszczególnych etapów, zwięźle opisała najważniejsze wyniki oraz podsumowała je na podstawie załączonych w rozprawie doktorskiej publikacji.

Uwaga: Moim zdaniem zabrakło w Części 6 dyskusji wyników oraz rysunków i tabel, co zdecydowanie ułatwiłoby interpretację, wytłumaczenie oraz zobrazowanie uzyskanych wyników. Oczywiście można znaleźć je w poszczególnych publikacjach.

Prace stanowiące niniejszą rozprawę (6 publikacji, w tym 1 praca przeglądowa) są tematycznie spójne, badania zostały właściwie zaplanowane i przeprowadzone, natomiast wysoki sumaryczny Impact Factor wskazuje na dobry poziom naukowy. Metodyka i wyniki zawarte w tych publikacjach zostały już ocenione przez recenzentów czasopism, w których ukazały się i generalnie merytorycznie nie budzą zastrzeżeń.

Publikacja przeglądowa (P I) „Telichowska, A., Kobus-Cisowska, J., Szulc, P. (2020). Phytopharmacological possibilities of bird cherry *Prunus padus* L. and *Prunus serotina* L. species and their bioactive phytochemicals, *Nutrients*, 12(7), 1–21.” jest bardzo ciekawie i kompetentnie napisanym przeglądem literatury (142 pozycje) dotyczącym m.in. klasyfikacji, charakterystyki botanicznej, wartości odżywczej, składników mineralnych, właściwości prozdrowotnych i farmakologicznych czeremchy zwyczajnej i amerykańskiej. Ponadto Doktorantka opisała możliwość wykorzystania czeremchy w kosmetyce. Dobór cytowanej literatury jest imponujący i świadczy o bardzo dobrej orientacji Doktorantki w reprezentowanej dziedzinie naukowej.

Uwaga: Niestety nie ma wzmianki na temat publikacji przeglądowej w rozprawie doktorskiej. Jest jedynie dołączona do rozprawy.

Pierwsza spośród oryginalnych prac stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej, P II, „Telichowska, A., Kobus-Cisowska, J., Ligaj, M., Stuper, 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.” dotyczyła oceny zawartości związków polifenolowych, potencjału przeciwutleniającego oraz aktywności przeciwdrobnoustrojowej w ekstraktach wodnych z liści czeremchy zwyczajnej (*P. padus*) oraz czeremchy amerykańskiej (*P. serotina*). Przeprowadzone badania miały ukierunkować dalsze postępowanie związane ze szczegółową charakterystyką poszczególnych części morfologicznych rośliny. Doktorantka stwierdziła, że większą zawartością polifenoli charakteryzował się ekstrakt z liści czeremchy zwyczajnej (*P. padus*), co determinowało jej większą aktywność przeciwutleniającą (FRAP, DPPH, ABTS) w porównaniu do ekstraktu uzyskanego z liści czeremchy amerykańskiej (*P. serotina*). W przypadku aktywności przeciwdrobnoustrojowej wobec bakterii wskaźnikowych oraz pleśni i grzybów, największą aktywność ekstraktów z liści czeremchy zwyczajnej stwierdzono wobec bakterii *Listeria monocytogenes*, natomiast w przypadku czeremchy amerykańskiej stwierdzono wobec bakterii *Enterococcus faecium* i *Listeria monocytogenes*. Na podstawie uzyskanych wyników (głównie zawartości związków polifenolowych oraz potencjału przeciwutleniającego) do dalszego etapu badań Doktorantka wybrała czeremchę zwyczajną.

W pracy P III, „Telichowska, A., Kobus-Cisowska, J., Stuper-Szablewska, K., Ligaj, M., Tichoniuk, M., Szymanowska, D., Szulc, P. (2020). Exploring antimicrobial and antioxidant properties of phytocomponents from different anatomical parts of *Prunus padus* L., *International Journal of Food Properties*, 23(1), 2097–2109.” przedstawiono wyniki badań dotyczące charakterystyki oraz oceny zawartości wybranych związków bioaktywnych w częściach morfologicznych czeremchy zwyczajnej (ekstraktu z owoców, kory i liści). Doktorantka podejmując temat trafnie zauważyła, że brak jest publikacji naukowych dotyczących ww. zagadnień oraz wpływu poszczególnych części czeremchy na redukcję uszkodzeń oksydacyjnych. Doktorantka stwierdziła, że największą zawartością kwasów fenolowych cechował się ekstrakt z liści czeremchy zwyczajnej. W przypadku zawartości kwasów organicznych, największą zawartość kwasu chlorogenowego stwierdzono w owocach, a najmniejszą w korze, natomiast największą zawartość katechiny i kwercetyny odnotowano w ekstrakcie z kory. Zastosowanie metody FRAP i DPPH potwierdziło, że

największą aktywnością charakteryzował się ekstrakt z kory czeremchy, natomiast za pomocą metody ABTS stwierdzono, że aktywność ekstraktu z kory była najniższa. W przypadku oceny zawartości związków redoks w ekstraktach z czeremchy zwyczajnej za pomocą woltamperometrii fali prostokątnej (SWV), Doktorantka zauważyła, że największą aktywność przeciwutleniającą wykazano dla ekstraktu z liści, natomiast najmniejszą dla ekstraktu z kory.

Pytanie: Z czego mogły wynikać znaczne różnice (przeciwstawne wyniki) pomiędzy metodami FRAP i DPPH a ABTS?

Doktorantka w badaniach wykazała ponadto, że największą aktywność hamującą wobec bakterii Gram ujemnych odnotowano dla ekstraktu z liści czeremchy - bakterie *Klebsiella pneumoniae*, natomiast najmniejszą aktywność hamowania wzrostu bakterii Gram-ujemnych zaobserwowano dla ekstraktu z kory czeremchy wobec bakterii *Salmonella enteritidis*.

Na podstawie uzyskanych wyników do kolejnego etapu Doktorantka wybrała korę czeremchy zwyczajnej. Moim zdaniem nie było jednoznacznych przesłanek do wyboru kory czeremchy, ponieważ jak stwierdziła sama Doktorantka, np. największą zawartością kwasów fenolowych cechował się ekstrakt z liści czeremchy zwyczajnej; również największa zawartość kwasu chlorogenowego (zapobiega infekcjom bakteryjnym i grzybiczym, posiada właściwości przeciwnowotworowe, przeciwcukrzycowe, jak również wykorzystywany jest w redukcji tkanki tłuszczowej, poprzez ograniczanie wchłaniania cukru) zawarta była w owocach (najmniejsza w korze); największą aktywność przeciwutleniającą wykazano dla ekstraktu z liści (za pomocą woltamperometrii fali prostokątnej (SWV)). Podobnie w przypadku właściwości antymikrobiologicznych.

Uwaga: Proszę Doktorantkę o odniesienie się do ww. kwestii.

Tematyka kolejnej publikacji (P VI) „Telichowska, A., Kobus-Cisowska, J., Cielecka-Piontek, J., Sip, Sz., 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.” dotyczy określenia wpływu warunków ekstrakcji na właściwości przeciwutleniające i inhibicyjne wobec wybranych enzymów. Doktorantka jako materiał badany wybrała korę oraz owoce czeremchy zwyczajnej. Ponadto stwierdziła, że „Najwyższą aktywność mierzoną testem ABTS wykazano dla ekstraktu etanolowego i acetonowo-wodnego z owoców czeremchy (1.23 ± 0.01 mM Trolox/g s.m. i 1.22 ± 0.02 mM Trolox/g s.m.). Ekstrakt acetonowo-wodny z kory czeremchy (1.22 ± 0.04 mM Trolox/g s.m.), a także ekstrakt wodny z kory (0.94 ± 0.02 mM Trolox /g s.m.) wykazały porównywalną aktywność.”

Pytanie: Czy w przypadku ww. wyników odnośnie owoców i kory czeremchy zanotowano różnice istotne statystyczne?

Doktorantka zauważyła, że wszystkie ekstrakty wykazywały aktywność redukującą zależną od stężenia ekstraktu, jednakże największą zdolność do redukcji jonów żelaza odnotowano dla ekstraktu etanolowego z kory. Największą aktywność chelatującą odnotowano w przypadku ekstraktu acetonowo-wodnego z kory czeremchy zwyczajnej. W badaniach wykazano również największą aktywność inhibicyjną wobec katalazy (ekstrakt wodny z owoców czeremchy oraz ekstrakt etanolowy z kory czeremchy), natomiast najmniejszą aktywność wobec katalazy zanotowano dla ekstraktu acetonowo-wodnego z owoców czeremchy zwyczajnej. W przypadku wszystkich badanych prób odnotowano największe działanie inhibicyjne wobec reduktazy glutationowej. Ponadto największą aktywność inhibicyjną wobec peroksydazy glutationowej wykazał wodny ekstrakt z kory czeremchy, zaś najmniejszą ekstrakt acetonowo-wodny z kory oraz ekstrakt etanolowego z owoców czeremchy zwyczajnej.

Chciałbym zwrócić uwagę na wniosek nr 3 z „Podsumowania” (str. 27): „Do dalszego etapu badań związanego z oceną właściwości czeremchy *P. padus* wybrano proces ekstrakcji wodnej z uwagi na wysoką zawartość związków polifenolowych w otrzymanych preparatach oraz właściwości funkcjonalne, a także na jej praktyczne możliwości zastosowania przez konsumenta.”. Zgadzam się z Doktorantką w przypadku praktycznego wykorzystania ekstrakcji wodnej przez konsumenta, jednakże proszę o odniesienie się do kwestii zawartości związków polifenolowych (aktywności przeciwutleniającej), które były na podobnym lub nieco niższym poziomie w porównaniu do innych procesów ekstrakcji.

Uwagi do publikacji:

- Rys. 2 (str. 139) – na osi Y zamiast przecinków (j. polski) przy wartościach powinny być kropki (j. angielski);
- Rys. 2 i 3 (str. 139) - brak oznaczeń dot. istotności statystycznej, jedynie zamieszczono odchylenia standardowe.

Dwie ostatnie publikacje (P IV i P V) „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), 1052–106.” dotyczą oceny właściwości związków aktywnych kory czeremchy zwyczajnej jako składnika funkcjonalnych mieszanek ziołowych.

W ramach podjętych prac scharakteryzowano pod względem makroelementów i mikroelementów, jak również pierwiastków śladowych korę czeremchy zwyczajnej, gdzie wykazano wysoką zawartość potasu oraz znaczne ilości wapnia i magnezu. Doktorantka przeprowadziła również badania dotyczące czasu i temperatury ekstrakcji, gdzie stwierdziła, że największą aktywnością antyoksydacyjną (metoda elektrochemiczna) cechował się ekstrakt przygotowany temperaturze 80°C oraz 45 min. Wydłużenie czasu ekstrakcji z 15 do 45 min co prawda wpłynęło na zwiększenie aktywności, ale z punktu widzenia konsumenta do kolejnego etapu badań zastosowano krótszy czas ekstrakcji (15 min).

Przeprowadzono również badania cech funkcjonalnych mieszanek ziołowych (kwiat lipy, kwiat rumianku, nagietek lekarski) z dodatkiem kory czeremchy zwyczajnej. Doktorantka stwierdziła, że spośród badanych naparów największą zawartością polifenoli charakteryzował się sam ekstrakt z kory czeremchy, natomiast napary otrzymane z mieszanek ziołowych cechowały się mniejszą zawartością związków polifenolowych.

Pytanie: Czy badano interakcje pomiędzy składnikami mieszanek ziołowych? Co w ocenie Doktorantki spowodowało mniejszą zawartość związków polifenolowych w przypadku mieszanek ziołowych w porównaniu do samej kory czeremchy?

30-procentowy dodatek kory wpłynął pozytywnie natomiast na aktywność przeciwutleniającą mieszanek ziołowych (test HORAC), natomiast najwyższy wynik w metodzie DPPH uzyskał dodatek 20% kory. W przypadku pomiaru stopnia utleniania kwasu linolowego najwyższą aktywność, spośród naparów z dodatkiem kory czeremchy, stwierdzono w naparze z 10-procentowym dodatkiem kory czeremchy zwyczajnej.

Pytanie: Co w ocenie Doktorantki mogło spowodować otrzymanie tak różnych wyników w przypadku aktywności przeciwutleniającej?

Doktorantka w swojej pracy badała także napary z przygotowanych mieszanek ziołowych pod względem aktywności przeciwdrobnoustrojowej wobec 20 wskaźnikowych gatunków drobnoustrojów, w tym grzybów oraz bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych. Zauważono, że 20- i 30-procentowy dodatek kory z czeremchy znacznie zwiększył aktywność przeciwdrobnoustrojową (największa aktywność wobec *Listeria monocytogenes*).

W przypadku aktywności inhibicyjnej wobec enzymów największą aktywnością inhibicyjną wobec cholinosteraz cechował się napar z samej kory czeremchy, natomiast w przypadku katalazy, dysmutazy ponadtlenkowej oraz cyklooksygenazy-2, mieszanka z jej 30-

procentowym dodatkiem. Z kolei napar z 25-procentowym dodatkiem kory wykazywał najlepsze zdolności do hamowania reduktazy glutationowej oraz peroksydazy glutationowej.

Pytanie: Co mogło wpłynąć na otrzymanie tak różnych wyników odnośnie aktywności inhibicyjnej wobec enzymów?

Ponadto Doktorantka dokonała analizy sensorycznej otrzymanych naparów mieszanek ziołowych przez przeszkolonych panelistów (20 osób). Stwierdzono, że dominującą barwą badanych naparów zawierających korę czeremchy zwyczajnej w przypadku większości próbek była barwa brązowa. Dodatek kory do mieszanek ziołowych wpłynął na zwiększenie intensywności smaku kwaśnego i trawiastego, jak również zapachu (bez obcych zapachów).

Pytanie: Dlaczego analiza sensoryczna została jedynie przeprowadzona w badaniach stanowiących jedną publikację? Np. w publikacji „Telichowska, A., Kobus-Cisowska, J., Cielecka-Piontek, J., Sip, Sz., 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.” Doktorantka wybierając do dalszych badań proces ekstrakcji kierowała się względami konsumenckimi i w tym przypadku można było przeprowadzić również analizę sensoryczną.

Uwaga do publikacji: „Telichowska, A., Kobus-Cisowska, J., Szulc, P., Ligaj, M., Stuper-Szablewska, K., Sz wajgier, 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.”:

- Tabela 2 (str. 8) brak oznaczeń dot. istotności statystycznej, mimo podpisu do tabeli sugerującego przeprowadzenie analizy statystycznej;
- brak analizy statystycznej przy ocenie sensorycznej (rys. 2), która moim zdaniem powinna być przeprowadzona.

Podsumowując ocenę merytoryczną rozprawy doktorskiej, której głównym celem pracy była charakterystyka czeremchy (*Prunus padus* L. i *Prunus serotina* L.) jako źródła składników aktywnych kształtujących właściwości funkcjonalne żywności, stwierdzam, że mgr Aleksandra Telichowska osiągnęła ww. cel oraz cele szczegółowe, realizując wcześniej ustalone założenia pracy i weryfikując postawione hipotezy badawcze. Ciekawym moim zdaniem było również zastosowanie w badaniach metody woltamperometrii fali prostokątnej (SWV) do oznaczania aktywności przeciwutleniającej badanych ekstraktów. Ze względu na fakt, że czeremcha posiada w swoim składzie związki bioaktywne, które wykazują działanie przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe, czy przeciwutleniające, zasadnym jest

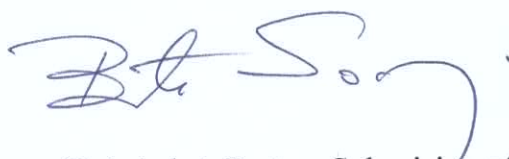
zastosowanie jej do otrzymywania prozdrowotnych oraz funkcjonalnych produktów spożywczych. Niniejszą rozprawę doktorską oceniam wysoko, a umieszczone w recenzji pytania/sugestie mają na celu zwrócić Doktorantce uwagi na sposób przedstawiania i interpretacji uzyskanych wyników badań.

Podsumowanie

Oceniając przedłożoną do recenzji rozprawę doktorską mgr Aleksandry Telichowskiej stwierdzam, że Autorka wykazała się dobrą znajomością tematyki badań. Właściwie zaplanowała i wykonała doświadczenia, wykazując się umiejętnością posługiwania dostępną aparaturą analityczną oraz uzyskując wartościowe wyniki, które mogą mieć znaczenie naukowe, ale przede wszystkim praktyczne. Zawarty w rozprawie cykl publikacji jest spójny tematycznie i przyczynia się do lepszego poznania omawianej tematyki, toteż jest cennym uzupełnieniem dostępnej bibliografii naukowej. Rozprawa doktorska ma dużą wartość poznawczą i stanowi podstawę do kontynuowania badań naukowych w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Uważam, że będąca przedmiotem oceny rozprawa Pani mgr Aleksandry Telichowskiej pt. „Charakterystyka czeremchy (*Prunus padus* L. i *Prunus serotina* L.) jako źródła składników aktywnych kształtujących właściwości funkcjonalne żywności” spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim zawarte w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.), oraz Regulamin przeprowadzania postępowań w sprawie nadania stopnia doktora w trybie eksternistycznym w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie stanowiącego załącznik 1 do Uchwały nr 5 – 2021/2022 z dnia 27 września 2021 roku Senatu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

W związku z powyższym przedkładam Wysokiej Radzie Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia SGGW w Warszawie wniosek o dopuszczenie Pani mgr Aleksandry Telichowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Dr hab. inż. Bartosz Sołowiej, prof. UPL