

Prof. dr hab. Urszula Gawlik-Dziki
Katedra Biochemii i Chemii Żywności
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie



Lublin, 04.09.2021

Recenzja

pracy doktorskiej mgr inż. Mai Jeż

„Oszacowanie wpływu wysokich ciśnień hydrostatycznych i odmiany na profil związków bioaktywnych oraz wybrane prozdrowotne właściwości owoców pomidora gruntowego”

zrealizowanej w Zakładzie Chemicznych i Fizycznych Właściwości Żywności Instytutu
Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie
pod kierunkiem prof. dr hab. Wioletty Błaszczak

Wysokie ciśnienia hydrostatyczne coraz częściej znajdują zastosowanie w przetwórstwie żywności zasobnej w składniki bioaktywne jako alternatywa tradycyjnej obróbki termicznej. Jest to tym bardziej uzasadnione, iż wiele związków prozdrowotnych dla człowieka ulega inaktywacji w wysokiej temperaturze. Owoce pomidora są niezwykle zasobnym źródłem szerokiego spektrum związków bioaktywnych. Z uwagi na powszechną konsumpcję stanowią jedno z głównych ich źródeł w diecie. Od 40% do 60% rocznej produkcji pomidorów gruntowych jest przetwarzana na cele spożywcze. Przedstawiona do recenzji praca doktorska wpisuje się w trendy technologii żywności stanowiąc kompilację badań podstawowych i aplikacyjnych.

Oceniana rozprawa stanowi cykl trzech oryginalnych prac naukowych (opublikowanych w latach 2018-2020) w pismach indeksowanych w Journal Citation Reports. Ich sumaryczny Impact Factor jest równy 16,385 a ilość punktów MNiSW – 470.

Pierwsza z cyklu prac dotyczy wpływu wysokich ciśnień hydrostatycznych na profil związków polifenolowych i aktywność przeciwutleniającą hydrofilowych związków zawartych w pulpie z handlowych odmian pomidora gruntowego, natomiast w kolejnej pracy przedstawiono charakterystykę profilu i zawartości karotenoidów oraz aktywność antyoksydacyjną związków lipofilnych. Cykl zamyka publikacja dotycząca wpływu odmiany pomidora gruntowego na zdolność do hamowania powstawania zaawansowanych, końcowych produktów glikacji, hamowania aktywności enzymu konwertującego angiotensynę i acetylocholinoesterazy. W dwóch z przedstawionych prac udział Doktorantki wynosił 50%, w jednej – 30%.

Oprócz załączonych pełnych tekstów publikacji praca zawiera wstęp – przedstawienie aktualnego stanu wiedzy dotyczącej poruszanych problemów, hipotezę i cele badawcze, charakterystykę materiału badawczego oraz opis przygotowywania prób, przedstawienie zastosowanych metod, a także syntetyczne omówienie wyników wraz z dyskusją. Praca

podsumowana jest ośmioma wnioskami. Całość uzupełnia streszczenie w języku polskim i angielskim.

W ponad sześciostronicowym wstępie Autorka w sposób syntetyczny przedstawiła aktualny stan wiedzy na temat potencjału prozdrowotnego pomidorów, profilu jakościowo-ilościowego związków bioaktywnych w nich zawartych (ze szczególnym uwzględnieniem związków hydro- i lipofilowych) oraz o ich potencjale prozdrowotnym dla człowieka, którego wyznacznikiem ma być szeroko pojęta aktywność antyoksydacyjna oraz zdolność do hamowania aktywności enzymów związanych z występowaniem nadciśnienia oraz chorób neurodegeneracyjnych. Doktorantka poruszyła także zagadnienia związane z utrwalaniem żywności a w szczególności ze stosowaniem wysokich ciśnień hydrostatycznych.

Hipoteza badawcza i cele pracy zostały jasno sformułowane. Postawiono jedną główną hipotezę badawczą, której weryfikacji dokonano poprzez realizację trzech szczegółowych zadań badawczych.

Przygotowując tę część rozprawy Autorka nie ustrzegła się usterek językowych. Zastrzeżenia budzi sformułowanie „proces wysokich ciśnień”. Sformułowania „proces ciśnieniowania” lub „stosowanie wysokich ciśnień” są zdecydowanie trafniejsze.

Kolejny rozdział pracy, Materiał i metody, zawiera informacje na temat odmian i pochodzenia surowca (pomidorów gruntowych) oraz reszty zastosowanych materiałów badawczych. Opisany został sposób zastosowania wysokich ciśnień oraz pozostałe metody badawcze. Bazując na słusznym stwierdzeniu, iż oceniając potencjał prozdrowotny nie można opierać się tylko na jednej metodzie jego oznaczania, Autorka zastosowała trzy metody określania aktywności antyoksydacyjnej, co pozwala na uwzględnienie różnych mechanizmów działania przeciwutleniaczy. Istotną część badań stanowią oznaczenia zdolności do hamowania aktywności enzymów związanych z występowaniem stanów patologicznych oraz zdolności do hamowania powstawania końcowych produktów glikacji. Wyniki badań poddano analizie statystycznej stosując powszechnie używane testy.

Podsumowując tę część dysertacji stwierdzam, że przemyślana i dopracowana metodyka jest jedną z jej mocnych stron, aczkolwiek cennym uzupełnieniem prezentowanych badań byłoby poszerzenie ich o określenie trwałości przechowalniczej, stabilności mikrobiologicznej oraz ocenę sensoryczną produktów.

W omówieniu wyników Autorka dokonała syntezy cyklu trzech publikacji zawierających rezultaty kilkuletnich badań wykonanych w ramach realizacji grantu OPUS 9 nr 290900 pt. „Wpływ wysokiego ciśnienia hydrostatycznego na profil związków bioaktywnych,

aktywność przeciwutleniającą, enzymatyczną i stabilność mikrobiologiczną pulpy wybranych odmian pomidora gruntowego”.

Analizując wpływ wysokich ciśnień hydrostatycznych na profil związków polifenolowych i pojemność przeciwutleniającą związków hydrofilowych zawartych w pupie z handlowych odmian pomidora gruntowego Autorka stwierdza, iż niezależnie od odmiany, stosowanie wysokich ciśnień hydrostatycznych (HHP) spowodowało istotny spadek zawartości wszystkich badanych związków polifenolowych. Równocześnie Doktorantka stwierdza, iż proces HHP wpłynął w istotny stopniu na wzrost aktywności przeciwutleniającej badanych prób. Biorąc pod uwagę doniesienia literaturowe wskazujące na dodatnią korelację pomiędzy zawartością związków fenolowych a potencjałem antyoksydacyjnym proszę o wyjaśnienie tego faktu z uwzględnieniem specyfiki gatunku.

Kolejnym etapem badań była analiza wpływu HHP na profil karotenoidów oraz pojemność przeciwutleniającą związków lipofilnych zawartych w pulpie z handlowych odmian pomidora gruntowego. Na podstawie przeprowadzonych badań Doktorantka stwierdziła, iż ciśnieniowanie pulpy pomidorowej skutkowało istotnym spadkiem zawartości karotenoidów (niezależnie od parametrów procesu i odmiany pomidora). Podobnie jak w przypadku związków hydrofilnych, w większości przypadków zaobserwowano wzrost potencjału przeciwutleniającego. W związku z tym nasuwa się pytanie, dlaczego w przypadku tych ekstraktów nie oznaczono zawartości związków polifenolowych lub czy zostały one usunięte? Jak można wyjaśnić otrzymane wyniki?

Kolejnym zagadnieniem poruszonym przez Autorkę było określenie wpływu odmiany pomidora gruntowego na zdolność ekstraktów do hamowania powstawania zaawansowanych, końcowych produktów glikacji, hamowania aktywności enzymu konwertującego angiotensynę i aktywności acetylocholino esterazy. Wykazano, iż związki polifenolowe zawarte w owocach badanych odmian pomidora wykazują wysoką aktywność antyglykacyjną. Cennym jest stwierdzenie, iż obecność cukrów i kwasów organicznych w ekstraktach znacząco obniża zdolność do hamowania powstawania zaawansowanych produktów glikacji. Wszystkie badane próby wykazywały istotną aktywność antyhipotensyjną, przy czym zdecydowanie silniejszym działaniem charakteryzowały się tzw. ekstrakty oczyszczone. Podobną zależność stwierdzono analizując działanie antycholinergiczne. Wykazano, iż głównym determinantem tej aktywności jest czynnik odmianowy. Badania te są szczególnie cenne z uwagi na brak danych literaturowych dotyczących działania antycholinergicznego owoców pomidora.

Podczas analizy tej części dysertacji nasuwa się pytanie dlaczego nie wyjaśniono wpływu stosowania wysokich ciśnień na zmiany aktywności antyhipotensyjnej,

antycholinergicznej i antyglikacyjnej? To zagadnienie nie zostało poruszone, choć tak sugeruje tytuł rozprawy oraz główna hipoteza badawcza.

Podczas lektury pracy nasuwa się wrażenie braku istotnej części badań dotyczącej stabilności mikrobiologicznej i trwałości przechowalniczej utrwalonej przy zastosowaniu HHP pulpy pomidorowej. W streszczeniu pojawia się zdanie: "Redukcję mikroorganizmów uzyskuje się już w temperaturze pokojowej przy jednoczesnym zachowaniu większości składników bioaktywnych". Czy przeprowadzono badania mikrobiologiczne i potwierdzono skuteczność stosowania wysokich ciśnień w przypadku owoców pomidora?

Czy przeprowadzono badania przechowalnicze pozwalające potwierdzić zasadność stosowania wysokich ciśnień w przypadku owoców pomidora gruntowego? Niezwykle aktualne jest również pytanie o energochłonność i konsekwencje ekologiczne zaproponowanej technologii utrwalania przetworów pomidorowych. Proszę Doktorantkę o odniesienie się do tych kwestii podczas obrony dysertacji.

Obowiązkiem recenzenta jest również zwrócenie uwagi na drobne błędy edytorskie i językowe- skróty pojawiające się po raz pierwszy powinny zostać wyjaśnione. Nie zrobiono tego przygotowując streszczenie. W całej pracy pojawiają się błędy interpunkcyjne nie obniżające zasadniczo jej wartości merytorycznej jednak utrudniające odbiór.

Pracę podsumowuje osiem wniosków. Generalnie wynikają one z przeprowadzonych eksperymentów, jednak w moim odczuciu wniosek szósty jest zbyt dalekosiężny z uwagi na brak badań przechowalniczych, sensorycznych oraz mikrobiologicznych. Brakuje również wniosku podsumowującego.

Reasumując stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska ma znaczenie zarówno poznawcze jak oraz aplikacyjne i jest oryginalnym osiągnięciem naukowym. Rozprawa spełnia wszystkie wymagania stawiane pracom doktorskim, wymienione w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym z dnia 14.03. 2003 r. (Dz.U. Nr 65, poz. 595, art.13.1 z późn. zm.). Na tej podstawie wnoszę o dopuszczenie Pani mgr inż. Mai Jeż do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Christina Górecka-Dzida