



**UNIwersytet Medyczny**  
**IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WROCLAWIU**

**Katedra i Zakład Dietetyki i Bromatologii**

**Prof. dr hab. Halina Grajeta**

Wrocław 16.08.2023r.

**Recenzja**

**rozprawy doktorskiej mgr Joanny Bieleckiej**

**pt. "Wybrane aspekty zdrowotne oraz toksykologiczne produktów bezglutenowych"**

wykonanej w Zakładzie Bromatologii Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

pod kierunkiem dr hab. Renaty Markiewicz-Żukowskiej,

w dziedzinie nauki medycznej i nauki o zdrowiu w dyscyplinie nauki o zdrowiu

Produkty zbożowe bezglutenowe są istotnym składnikiem codziennej diety osób chorych na celiakię ale obecnie są również powszechnie stosowane przez osoby bez zdiagnozowanej tej choroby (tzw. „bezglutenowy styl życia”). Z tego względu produkty te muszą być dobrej jakości a więc powinny posiadać odpowiednią wartość odżywczą oraz powinny być bezpieczne - nie mogą zawierać zanieczyszczeń, w tym metali ciężkich, powyżej określonych limitów. Ze względu na stopień przetworzenia produkty bezglutenowe mogą nie dostarczać odpowiednich ilości składników odżywczych, m.in. składników mineralnych, co potwierdza wiele doniesień naukowych. W związku z powyższym podjęcie przez mgr Joannę Bielecką badań mających na celu oznaczenie zawartości w wybranych bezglutenowych produktach zbożowych składników mineralnych niezbędnych dla zdrowia człowieka oraz toksycznych metali ciężkich, uważam w pełni za uzasadnione i istotne.

Podstawę rozprawę doktorskiej mgr Joanny Bieleckiej stanowi spójny tematycznie cykl 3 opublikowanych prac, który Doktorantka poprzedziła krótkim omówieniem składającym się z rozdziałów typowych dla tego typu opracowań i jest syntetycznym, dobrym wprowadzeniem do analizy prac wchodzących w skład rozprawy.

We Wprowadzeniu tego omówienia Doktorantka przedstawiła w skrócie, w oparciu o piśmiennictwo, tę samą problematykę, którą poruszyła we wstępie każdej z 3 prac cyklu, i która stanowi również uzasadnienie podjętych przez nią badań, tj. omówiła wartość

odżywczą i rolę w żywieniu człowieka produktów zbożowych, opisała etiologię celiakii, jej leczenie dietą bezglutenową i możliwość występowania niedoborów składników odżywczych przy jej stosowaniu, omówiła także rolę w organizmie składników mineralnych, których zawartość w ryżu i jego produktach oznaczała w pracy P.2 oraz toksyczność metali ciężkich, które oznaczała w tych samych produktach w pracy P.1 i w zbożach bezglutenowych w pracy P.3. Ponadto przedstawiła charakterystykę botaniczną badanych zbóż i pseudozbóż bezglutenowych, wymieniła zawarte w nich składniki odżywcze i prozdrowotne oraz ich korzystny wpływ na zdrowie człowieka.

W rozdziale Cel pracy z uzasadnieniem podjętej tematyki badawczej Doktorantka uzasadniła swoje badania tym, że produkty zbożowe są wartościowym składnikiem diety osób zdrowych a bezglutenowe ich zamienniki są podstawą diety chorych na celiakię ale są stosowane także przez osoby zdrowe, oraz że dieta bezglutenowa często nie jest dobrze zbilansowana i może prowadzić do niedoborów. W uzasadnieniu podkreśliła, że asortyment produktów zbożowych bezglutenowych znacząco się poszerza, w tym o produkty importowane i ocena ich jakości oraz bezpieczeństwa spożycia jest niezbędna, ponieważ dotychczas nie przeprowadzono kompleksowych badań w tym zakresie. W związku z tym głównym celem podjętych przez nią badań było oznaczenie w produktach naturalnie bezglutenowych, dostępnych na polskim rynku, zawartości wybranych składników mineralnych i ocena czy produkty te mogą być ich źródłem w diecie, a także oznaczenie zawartości pierwiastków toksycznych i oszacowanie bezpieczeństwa spożywania tych produktów za pomocą powszechnie stosowanych wskaźników toksykologicznych. Doktorantka podkreśliła w uzasadnieniu, że tak szeroka grupa produktów zbożowych, opartych na naturalnie bezglutenowych surowcach dotychczas nie była badana pod tym kątem i może mieć to istotne znaczenie z punktu widzenia zdrowia publicznego.

W rozdziale Realizacja celów naukowych, materiały i metody badawcze, wyniki badań Doktorantka opisała sposób pozyskania prób badanych produktów zbożowych (łącznie 341) i ich oceny towaroznawczej, ogólną metodykę oznaczania zawartości składników mineralnych i pierwiastków toksycznych w badanych próbach, sposób oceny możliwości wykorzystania badanych produktów jako źródła składników mineralnych w diecie i oceny bezpieczeństwa ich spożycia a także zastosowane metody statystyczne. Ponadto przedstawiła wyniki swoich badań oraz ich dyskusję na tle wyników innych autorów. Zostało to wszystko szczegółowo opisane w cyklu 3 prac.

W rozdziale Wnioski Doktorantka na podstawie uzyskanych w badaniach wyników sformułowała prawidłowo wnioski, które odpowiadają zamierzonym celom i są zawarte także w poszczególnych pracach.

Rozdział Piśmiennictwo obejmuje 85 pozycji, które zostały wykorzystane w omówieniu, natomiast w pracach P.1-P.3 Doktorantka umiejętnie cytuje łącznie 131 odpowiednio dobranych publikacji. Następne rozdziały to Streszczenie w j. polskim i angielskim. Kopie prac wchodzących w skład rozprawy. Oświadczenie autora rozprawy doktorskiej. Oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej oraz Dorobek naukowy.

Prace wchodzące w skład rozprawy doktorskiej to:

**P.1 Bielecka J.**, Markiewicz-Żukowska R., Nowakowski P., Grabia M., Puścion-Jakubik A., Mielcarek K., Gromkowska-Kępa K., Soroczyńska J., Socha K. Content of toxic elements in 12 groups of rice products available on polish market: human health risk assessment. *Foods* 2020: 9, 12. doi:10.3390/foods912190

**P.2 Bielecka J.**, Markiewicz-Żukowska R., Nowakowski P., Puścion-Jakubik A., Grabia M., Mielech A., Soroczyńska J., Socha K. Identifying the food sources of selected minerals for the adult European population among rice and rice products. *Foods* 2021: 10, 1251. doi: 10.3390/foods10061251

**P.3 Bielecka J.**, Markiewicz-Żukowska R., Puścion-Jakubik A., Grabia M., Nowakowski P., Soroczyńska J., Socha K. Gluten-free cereals and pseudocereals as a potential source of exposure to toxic elements among Polish residents. *Nutrients* 2022: 14, 11. doi: 10.3390/nu14112342

Prace zostały opublikowane w prestiżowych czasopismach o wysokim IF, który łącznie wynosi 16,617 a ilość punktów MNiSW -340. Wszystkie prace są oryginalne, wieloautorskie ale Doktorantka jest ich pierwszym autorem a złożone oświadczenia wskazują, że pełniła Ona wiodącą rolę w ich powstaniu. Na Jej 70% udział składało się: opracowanie przez nią koncepcji, planu i metodyki badań, walidacja zastosowanych metod analitycznych i przeprowadzenie analiz, opracowanie wyników, w tym statystyczne, ich omówienie i dyskusja oraz przygotowanie prac do druku. Z powyższego wynika, że Doktorantka w dużym stopniu posiada umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Prace zostały opublikowane w latach 2020-2022, a więc w krótkim czasie co świadczy o Jej pracowitości i dużym zaangażowaniu w pracę naukową a także o umiejętności współpracy, ponieważ wszystkie prace zostały wykonane w kilkuosobowych zespołach. Prace zostały już ocenione

przez recenzentów powołanych przez redakcje czasopism, w których zostały opublikowane, zatem uważam, że ich wartość merytoryczna została uznana.

W pierwszej pracy **P.1** Doktorantka podjęła się zbadania zawartości pierwiastków toksycznych (As, Cd, Pb, Hg) w próbkach ryżu i jego produktów dostępnych na polskim rynku oraz porównania ich w zależności od kraju pochodzenia. Oceniała także ryzyko zdrowotne wynikające ze spożycia badanych pierwiastków toksycznych z tymi produktami. We wstępie pracy Doktorantka przedstawiła podstawowe informacje o uprawie ryżu, jego wartości odżywczej i zdolności do akumulacji niektórych pierwiastków toksycznych, a także ich szkodliwe działanie w organizmie. Ponadto opisała wskaźniki stosowane do szacowania możliwych negatywnych skutków zdrowotnych krótko- i długoterminowego narażenia na te pierwiastki przez ich spożycie z dietą. Podjęte w tej pracy badania uzasadniono tym, że ryż spożywany przez Polaków pochodzi z importu i brakuje oceny bezpieczeństwa spożycia jego produktów przez naszą populację. W Materiałach i metodach opisała sposób pobierania próbek (99) z 12 grup produktów ryżowych, metody oznaczania w nich zawartości Hg (metoda ASA z wykorzystaniem techniki amalgamacji), As, Cd i Pb (metoda ICP-MS), sprawdzenie jakości metod a także jak obliczono zastosowane wskaźniki do oceny zagrożenie dla zdrowia oraz zastosowane metody statystyczne. Otrzymane wyniki zostały przedstawione w 6 przejrzystych tabelach i na 1 rycinie, omówiono je szczegółowo oraz bardzo umiejętnie przedyskutowano na tle wyników uzyskanych przez innych autorów. W pracy wykorzystano 44 pozycje aktualnego, dobrze dobranego, światowego piśmiennictwa. Wniosek z tych badań jest taki, że badane produkty ryżowe można uznać za bezpieczne do spożycia przez populację polską pod względem zawartości w nich pierwiastków toksycznych.

W pracy **P.2** Doktorantka oznaczała zawartość wybranych składników mineralnych w tych samych próbkach produktów ryżowych co w pracy P.1 uzasadniając podjęte badania tym, że często występują niedobory składników mineralnych w dietach różnych grup ludności a pełnoziarniste produkty zbożowe spożywane w odpowiednich ilościach mogą być ich źródłem w pożywieniu i uzupełniać te niedobory. We wstępie pracy podała podstawowe informacje o roli produktów ryżowych w racjonalnej diecie oraz omówiła rolę w organizmie badanych składników mineralnych. W Materiałach i metodach opisała sposób pobierania próbek jak w pracy P.1, metodę oznaczania pierwiastków (ASA), jej walidację oraz metody statystyczne. Wyniki zawarto w 5 tabelach, omówiono oraz bardzo dobrze przedyskutowano na tle wyników uzyskanych przez innych autorów, co zestawiono w tabeli 6. W pracy wykorzystano 46 pozycji dobrze dobranego piśmiennictwa. Z badań wynika, że wszystkie przebadane produkty ryżowe mogą być źródłem w diecie Cu, Mn i Se, niektóre - Mg i Zn ale

żadne – Ca i Fe. Jest to bardzo istotna informacja dla osób często konsumujących ryżowe produkty lub planujących diety dla chorych na celiakię, ponieważ mogą wystąpić u nich niedobory zwłaszcza tych dwóch ostatnich pierwiastków.

Celem Doktorantki w ostatniej z cyklu pracy **P.3** było zbadanie czy bezglutenowe zboża i tzw. pseudozboża oraz ich produkty dostępne na rynku polskim mogą być źródłem narażenia na pierwiastki toksyczne (As, Cd, Pb i Hg). We wstępie pracy opisała wartość odżywczą tych zbóż, a w Materiałach i metodach - sposób pobierania próbek (łącznie 241), metody oznaczania pierwiastków i ich walidacji, jak w pracy P.1, oraz badanie ankietowe, które zostało przeprowadzone w celu oszacowania bezpieczeństwa spożywania badanych produktów na podstawie obliczenia odpowiednich wskaźników. Wyniki przedstawiono w 8 tabelach, omówiono oraz przedyskutowano szczegółowo na tle wyników innych autorów (tabela 9). W pracy wykorzystano 41 pozycji adekwatnego piśmiennictwa. Na podstawie wyników Doktorantka wnioskuje, że zbadane produkty są bezpieczne dla konsumentów po kątem zawartości w nich pierwiastków toksycznych.

Oprócz cyklu składającego się na pracę doktorską mgr Joanna Bielecka posiada w swoim dorobku naukowym jeszcze 24 inne prace, opublikowane w latach 2017-2022 o sumarycznym IF = 101,53 i 1920 pkt MNiSW. Łączna wartość IF całego dorobku naukowego Doktorantki to 123,87 a ilość punktów MNiSW – 2526, Index Hirsha = 7, liczba cytowań 125, 34 komunikaty na konferencjach krajowych i 2 na zagranicznych. Ponadto była kierownikiem 2 i współwykonawcą 8 projektów naukowych finansowanych w ramach subwencji UMB oraz współwykonawcą badań wdrożeniowych w ramach projektu Inkubator Innowacyjności 4.0. Jest to imponujący dorobek jak na tak młodego naukowca i świadczy o Jej dużym potencjale jako badacza w dyscyplinie nauki o zdrowiu.

Uważam, że mgr Joanna Bielecka do wykonania pracy doktorskiej a następnie opublikowania jej wyników w cyklu 3 prac przygotowała się bardzo dobrze, sumiennie i z dużym zmysłem analitycznym. Bardzo dobrze napisane pod względem merytorycznym wstępy do prac i doskonale przeprowadzone dyskusje wyników z wykorzystaniem odpowiedniego i aktualnego piśmiennictwa wskazują na Jej **dużą wiedzę teoretyczną w dyscyplinie nauki o zdrowiu**. Cel pracy dobrze sformułowany, uzasadniony i w pełni zrealizowany oraz szeroki zakres przeprowadzonych badań z zastosowaniem odpowiednich metod analitycznych i ich walidacją świadczy o Jej **umiejętności rozwiązywania problemu naukowego**. Wiodący wkład Doktorantki w powstanie cyklu 3 prac będących podstawą

rozprawy doktorskiej wskazuje, że posiada Ona **umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej**.

**Podsumowując**, stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Joanny Bieleckiej jest bardzo dobrze zaplanowaną i zrealizowaną pracą naukową z zakresu nauk o zdrowiu. Uważam, że wyniki tych badań mają duże znaczenie poznawcze (uzupełniają brak danych z tego zakresu w piśmiennictwie) oraz praktyczne, zwłaszcza dla osób stosujących dietę bezglutenową lub dla planujących taką dietę dla chorych na celiakię ale także dla osób zdrowych wykorzystujących w codziennej diecie różne produkty zbożowe. Praca spełnia wymogi formalne i merytoryczne stawiane rozprawom doktorskim, zawarte w ustawie O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz. 595 z dnia 14.03.2003r.z późniejszymi zmianami).

W świetle powyższego wnioskuję do Wysokiego Senatu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku o przyjęcie pracy i dopuszczenie **mgr Joanna Bieleckiej** do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
KATEDRA / ZAKŁAD  
DIETETYKI I BROMATOLOGII  
profesor  
prof. dr hab. Halina Grajeda