

Prof. dr hab. Katarzyna Przybyłowicz
Katedra Żywnienia Człowieka
Wydział Nauki o Żywności
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
10-718 Olsztyn, ul. Słoneczna 45f
katarzyna.przybylowicz@uwm.edu.pl

Olsztyn, 2025-05-17

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr. Moniki Sijko-Szpańskiej
pt.: „**Analiza zależności między wielkością spożycia wybranych składników pokarmowych a profilem metabolicznym osób dorosłych środowiskowo narażonych na arsen,**” wykonanej pod kierunkiem naukowym dr hab. Lucyny Kozłowskiej, prof. SGGW w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Podstawa wykonania recenzji i przedmiot recenzji:

Recenzja została wykonana w oparciu o uchwałę Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie związku z postępowaniem wszczętym celem nadania stopnia naukowego doktora Pani mgr Monice Sijko-Szpańskiej przekazaną pismem Pani prof. dr hab. Ewy Jakubczyk, Przewodniczącej Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywnienia SGGW, z dnia 19 marca 2025 r. Recenzja uwzględnia wymogi zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ. U. z 2024 r. , poz. 1571 z późniejszymi zmianami) oraz Uchwały Nr 89-2022/2023 Senatu SGGW z dnia 26 czerwca 2023 roku w sprawie uchwalenia Regulaminów przeprowadzenia postępowań w sprawie nadania stopnia doktora w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Uzasadnienie wyboru tematu rozprawy doktorskiej i oryginalności problemu badawczego

Mając na uwadze nowe dane naukowe i rozwój metod badawczych dotyczący stanu zdrowia i oceny wpływu czynników środowiskowych szczególnie o niekorzystnym oddziaływaniu na organizm w relacji do ekspozycji, zaproponowany temat badawczy doskonale wpisuje się w ten nurt. Arsen jest powszechnie obecnym zanieczyszczeniem środowiskowym. Długotrwała ekspozycja na arsen wiąże się z wieloma poważnymi problemami zdrowotnymi, w tym z rozwojem m.in.: cukrzycy typu 2, zespołu metabolicznego oraz zaburzeniami metabolizmu lipidów i aminokwasów. Spożycie określonych składników odżywczych min.: takich jak metionina, witaminy B2, B6, B12, kwas foliowy, cynk i selen, może wpływać na metabolizm arsenu, sprzyjając jego eliminacji z organizmu i zmniejszając ryzyko toksycznych skutków ekspozycji. Ten obszar wiedzy wymaga wnikliwych badań i poszukiwania metod, które poprzez dostosowanie interwencji dietetycznych do indywidualnych potrzeb uwzględniających genetykę, mikrobiom, styl życia i inne czynniki pozwolą na spersonalizowane podejście, co może prowadzić do bardziej skutecznej kontroli skutków narażeń środowiskowych na różne formy arsenu. Przedstawiona do recenzji praca dotyczy podejścia opartego na precyzyjnym żywieniu, które może wzmocnić zdolność organizmu do modulowania metabolizmu arsenu. Poznanie interakcji między spożyciem określonych składników pokarmowych, a metabolizmem arsenu na wielu poziomach złożoności biologicznej (dane metabolomiczne) umożliwiają projektowanie strategii żywieniowych w celu utrzymania zdrowia, opóźnienia lub zapobiegania wystąpieniu chorób metabolicznych.

Podsumowując temat rozprawy doktorskiej Pani mgr Moniki Sijko-Szpańskiej pt. „Analiza zależności między wielkością spożycia wybranych składników pokarmowych a profilem metabolicznym osób dorosłych środowiskowo narażonych na arsen” jest wyjątkowo aktualny i istotny z perspektywy zdrowia publicznego, zwłaszcza w kontekście rosnącego zainteresowania wpływem środowiska na stan zdrowia i jakość życia. Zaprojektowane założenia pracy Pani mgr Moniki Sijko-Szpańskiej wpisują się w ten nurt badawczy i pozwoliły na sformułowanie ważnych spostrzeżeń i wniosków, które mogą być wykorzystane w naukowej dyskusji, projektowaniu przyszłych badań, a przede wszystkim mają duże znaczenie aplikacyjne w ograniczaniu niekorzystnego oddziaływania środowiska na organizm człowieka. Mając na uwadze znaczenie tematu badawczego uważam, że praca dostarcza nowej wiedzy w zakresie tego tematu, co pozwala Recenzentowi na stwierdzenie, że Autorka potrafi projektować badania naukowe i wykorzystać najnowsze osiągnięcia nauki w celu rozwiązania

problemu badawczego o bardzo dużym znaczeniu aplikacyjnym. Z tego względu bardzo pozytywnie oceniam wartość naukową i możliwości aplikacyjne ocenianej rozprawy doktorskiej i wydaje mi się, że jest to bardzo ważny kierunek badawczy.

Ogólna charakterystyka i ocena formalna pracy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska stanowi spójny tematycznie cykl trzech opublikowanych w latach 2021-2023 roku artykułów naukowych, po uprzedniej ocenie merytorycznej recenzentów z czasopism o zasięgu międzynarodowych. Tytuł rozprawy jest zgodny z przeprowadzonymi i opublikowanymi badaniami. W skład rozprawy wchodzi, następujące publikacje:

Sijko M, Kozłowska L. Influence of Dietary Compounds on Arsenic Metabolism and Toxicity. Part I-Animal Model Studies. *Toxics*. 2021 Oct 11;9(10):258. doi: 10.3390/toxics9100258. PMID: 34678954; PMCID: PMC8536957.

Sijko M, Kozłowska L. Influence of Dietary Compounds on Arsenic Metabolism and Toxicity. Part II-Human Studies. *Toxics*. 2021 Oct 11;9(10):259. doi: 10.3390/toxics9100259. PMID: 34678956; PMCID: PMC8541625.

Sijko M, Janasik B, Wąsowicz W, Kozłowska L. Metabolic Changes and Their Associations with Selected Nutrients Intake in the Group of Workers Exposed to Arsenic. *Metabolites*. 2023 Jan 1;13(1):70. doi: 10.3390/metabo13010070. PMID: 36676995; PMCID: PMC9866863.

Wszystkie prace zostały opublikowane w czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR), przyporządkowanych do dyscypliny technologia żywności i żywienia wg listy MNiSW z roku opublikowania. Łączna liczba punktów obliczona wg daty opublikowania prac wynosi 240 pkt. MNiSW, a sumaryczny IF=11.692, co należy uznać za wskaźniki w pełni wystarczające przy ubieganiu się o stopień naukowy doktora.

We wszystkich pracach mgr. Monika Sijko-Szpańska jest pierwszym autorem. Wkład Doktorantki w oryginalne prace twórcze polegał na opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu metodologii, kwalifikacji osób do badań, zebraniu prób materiału biologicznego, danych kwestionariuszowych, przeprowadzeniu badań biostatystycznych oraz przygotowaniu publikacji, co zostało potwierdzone stosownymi oświadczeniami wszystkich współautorów.

Przedstawiona do recenzji dysertacja ma typowy układ rozprawy doktorskiej powstałej na bazie spójnego tematycznie zbioru publikacji naukowych, a przytoczony cykl publikacji ma istotny wkład do nauki o żywności i żywieniu. Przedłożona dysertacja oprócz kopii opublikowanych artykułów zawiera również opracowanie liczące 36 strony maszynopisu, stanowiące syntezę przeprowadzonych badań tj. opis poszczególnych publikacji z krótkim

wprowadzeniem pozwalającym lepiej rozumieć zagadnienia stanowiące przedmiot danego badania (publikacji), opis grupy badanej i metod badawczych oraz syntetyczne omówienie wyników wraz z odpowiedzią na postawione pytanie badawcze. Do rozprawy dołączono bibliografię liczącą 31 pozycji literaturowych. W pracy zamieszczono ponadto oświadczenia współautorów o udziale w ich powstawaniu oraz zgodzie na ich wykorzystanie w rozprawie doktorskiej. Należy także podkreślić, że praca została bardzo starannie przygotowana pod względem edytorskim, co bardzo zwiększa czytelność pracy. Od strony formalnej praca nie budzi zastrzeżeń.

Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Wybór problemu badawczego recenzowanej pracy doktorskiej Pani mgr Moniki Sijko-Szpańskiej jest w pełni uzasadniony i pomimo wieloletnich badań nad możliwościami interwencji dietetycznych ograniczenia niekorzystnego wpływu arsenu na organizm człowieka i zaburzeń metabolicznych nadal wiele obszarów pozostaje do zbadania. Także mając na uwadze znaczenie aplikacyjne prowadzonych badań, uważam, że zrozumienie zależności między dietą a metabolizmem arsenu jest kluczowe dla opracowania strategii zdrowia publicznego, zwłaszcza w regionach z wysokim poziomem zanieczyszczenia tym pierwiastkiem. Edukacja dotycząca odpowiedniego spożycia składników odżywczych może stanowić skuteczną metodę prewencji zaburzeń metabolicznych związanych z ekspozycją na arsen.

Celem głównym badań była ocena wpływu składników pokarmowych na określenie toksyczności i efektywności metylacji arsenu oraz analiza zależności między wielkością spożycia wybranych składników pokarmowych, a zmianami w profilu metabolicznym u osób dorosłych narażonych na arsen. Cel ten został osiągnięty poprzez postawione przez Doktorantkę prawidłowo sformułowane hipotezy badawcze główną i szczegółowe.

Hipoteza główna: istnieje zależność między nasileniem zmian w profilu metabolicznym osób środowiskowo narażonych na arsen, a wielkością spożycia składników pokarmowych, które są zaangażowane w metabolizm arsenu

Hipotezy szczegółowe:

H1. Narażenie na arsen indukuje zmiany w profilu metabolicznym mężczyzn narażonych na arsen – publikacja 1

H2. Istnieje zależność między wielkością spożycia metioniny i folianów, a nasileniem zmian w profilu metabolicznym mężczyzn narażonych na arsen – publikacja 2

H3. Istnieje zależność między wielkością spożycia witamin B₂, B₆, B₁₂ i cynku, a nasileniem zmian w profilu metabolicznym mężczyzn narażonych na arsen – publikacja 3

Cele badawcze zrealizowano poprzez bardzo starannie zaplanowane i konsekwentnie zrealizowane badania, obejmujące różne obszary badawcze. Ponadto przeprowadzone analizy biostatystyczne uzyskanych wyników pozwoliły na precyzyjne sformułowanie wniosków oraz nakreślenie dalszych perspektyw badawczych w tym zakresie. Świadczy to o bardzo dobrej znajomości warsztatu badawczego oraz dowodzi dobrego przygotowania Doktorantki do samodzielnego projektowania badań naukowych.

Oryginalność i trafność narzędzi badawczych i metod

Metodologia badań nie budzi zastrzeżeń została dobrana prawidłowo pozwalając na uzyskanie odpowiedzi na cel pracy i weryfikację postawionych hipotez badawczych. Metodologia z zakresu metabolomiki niecelowanej została opisana wzorcowo, co jest ważnym atrybutem dobrej pracy dyplomowej. Dobór próby został dokonany w sposób prawidłowy na podstawie jasno sprecyzowanych kryteriów włączenia i wykluczenia. Jednak niezbędną procedurą statystyczną byłoby określenie minimalnej liczebności próby- dotyczy 3 publikacji- co znacznie wzmocniłoby wiarygodności uzyskanych analiz. Niemniej jednak zaletą pracy jest sposób w jaki przeprowadzono badanie biostatystyczne, w którym wykorzystano wiele różnych, dobrze dobranych i wzajemnie się uzupełniających metod statystycznych. Wymienione techniki statystyczne zastosowano do opisu metabolizmu arsenu, intensywności zidentyfikowanych potencjalnie metabolitów i oceny ich współzależności z dietą. Dzięki temu uzyskano wielowymiarowe możliwości interpretacyjne, a co szczególnie ważne także w aspekcie aplikacyjnym.

Oryginalność i trafność narzędzi badawczych i metod oceniam bardzo dobrze

Wyniki i dyskusja – umiejętność krytycznej analizy danych

Wyniki przedstawione przez Doktorantkę w pierwszej i drugiej pracy dotyczyły przeglądu światowej literatury naukowej na temat wpływu składników pokarmowych na efektywność procesu metylacji arsenu w relacji do zaburzeń metabolicznych przeprowadzonych na modelach zwierzęcych, ludzkich liniach komórkowych, a także z udziałem ludzi. Artykuły wykorzystane w przeglądzie zostały opublikowane między 1980 rokiem, a czerwcem 2020 r. W pracy przeanalizowano 62 artykuły, co pozwoliło Doktorantce na określenie zakresu badawczego oraz doskonale wpisanie w najnowsze światowe trendy badawcze – uważam to za bardzo kreatywne podejście do prowadzenia badań naukowych. Dokonanie aktualnego przeglądu badań prowadzonych w tym zakresie pozwoliło na zapoznanie się z najnowszymi badaniami, teoriami i wynikami w tej dziedzinie, zidentyfikowanie luk w wiedzy, sformułowanie celu, hipotez badawczych zgodnie z

aktualnymi trendami naukowymi, weryfikację i opracowanie metod badawczych, co świadczy o tym, że Doktorantka jest doskonale zorientowana w tej tematyce badawczej. W trzeciej publikacji dotyczącej analizy sygnałów metabolitów a wielkością spożycia składników pokarmowych zaangażowanych w metabolizm arsenu wykazano m.in. zależności pomiędzy wielkością spożycia metioniny, folianów i cynku a intensywnością sygnału kwasu bursztynowego i kwasu 3-merkaptomlekowego. Uzyskane rezultaty mogą być podstawą do opracowania programów edukacyjnych, które promowałyby spożycie produktów będących dobrym źródłem tych składników, co uważam za bardzo ważne. Wszystkie uzyskane wyniki badań są bardzo interesujące i zostały przedstawione w sposób logiczny i poszerzają dotychczasową wiedzę dotyczącą zależności pomiędzy żywnością i żywieniem a zdrowiem i dobrze wpisują się w tematykę dyscypliny technologia żywności i żywienia.

Czytając rozdział podsumowanie wyników badań eksperymentalnych i dyskusję chcę podkreślić umiejętność Doktorantki do prawidłowego analizowania i odniesienia wyników badań własnych do prac innych autorów oraz szczególnie trud analizowania tak dużej ilości danych z zakresu metabolomiki niecelowanej. Uzyskane bardzo ciekawe wyniki nie dają spójnej odpowiedzi dotyczącej wpływu spożycia składników pokarmowych w relacji do danych metabolomicznych w zależności od zastosowanych procedur badawczych, które mają swoje mocne strony, ale także ograniczenia, co zostało przedstawione w rozdziale pt.: Mocne strony oraz ograniczenia przeprowadzonych badań. Doktorantka dobrze wyjaśnia to i dokumentuje umiejętność krytycznego spojrzenia na analizowany problem badawczy i posiadaną wiedzę.

Ostatecznie przygotowaną rozprawę doktorską kończą wnioski, które są sformułowane prawidłowo oraz odnoszą się do uzyskanych wyników badań. Uzyskane wyniki badań pozwoliły na weryfikację postawionych hipotez badawczych. Chciałabym podkreślić, że Doktorantka zrealizowała cel pracy i zweryfikowała postawione hipotezy badawcze w sposób celujący. Umiejętność krytycznej analizy danych oceniam jako bardzo dobrą.

Jednocześnie odnosząc się do przeprowadzonych przez Doktorantkę badań własnych, podczas publicznej obrony pracy doktorskiej prosiłabym o ustosunkowanie się do poniższych kwestii:

- Jakie zmiany w składzie mikrobiomu jelitowego towarzyszą spożyciu określonych składników diety u osób środowiskowo narażonych na arsen? Czy obecność określonych szczepów bakterii jelitowych może zmniejszać negatywny wpływ arsenu na parametry metaboliczne?
- Jakie genetyczne warianty mogą modyfikować odpowiedź metaboliczną na spożycie określonych składników pokarmowych w warunkach ekspozycji na arsen i czy

genotypy związane z metabolizmem arsenu wpływają na skuteczność interwencji dietetycznych w poprawie profilu metabolicznego?

- Prosiłabym także o opinię Doktorantki na temat możliwości i ograniczeń suplementacji w celu zmniejszenia narażenia na negatywne skutki ekspozycji na arsen w różnych wiekowo grupach populacyjnych i różnym stanie klinicznym organizmu człowieka?
- Prosiłabym także o krótkie sformułowanie: jakie zalecenia żywieniowe mogą skutecznie ograniczać spożycie arsenu z dietą u dzieci w populacjach narażonych środowiskowo?

Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedstawiona rozprawa doktorska Pani **mgr Moniki Sijko-Szpańskiej** pod tytułem **„Analiza zależności między wielkością spożycia wybranych składników pokarmowych a profilem metabolicznym osób dorosłych środowiskowo narażonych na arsen”** wykonanej pod kierunkiem naukowym dr hab. Lucyny Kozłowskiej, prof. SGGW wpisuje się w nurt bardzo istotnych badań nad możliwościami modulacji stanu klinicznego organizmu, za pomocą wsparcia dietetycznego. Jest także oryginalnym i wartościowym opracowaniem stanowiącym cykl artykułów opublikowanych w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Podjęty problem badawczy ma duże znaczenie, zarówno w wymiarze poznawczym, jak i aplikacyjnym. Ten obszar wiedzy nadal wymaga dalszych wnikliwych badań i poszukiwania związków przyczynowo – skutkowych między składnikami odżywczymi, a możliwością ograniczania niekorzystnego wpływu czynników stanowiących zagrożenie dla organizmu człowieka. Wskazuje to na duże umiejętności Autorki, dostrzegania, formułowania i rozwiązywania problemu badawczego o dużym znaczeniu społecznym.

Reasumując, uważam, że przedstawiona do recenzji praca doktorska prezentuje bardzo wysoki poziom merytoryczny, posiada elementy nowatorskie oraz znaczną wartość aplikacyjną – możliwość wykorzystania uzyskanych wyników zarówno w działaniach edukacyjnych jak również opracowaniu wytycznych/ zaleceń dla różnych grup populacyjnych także w różnych stanach klinicznych organizmu człowieka.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że praca doktorska spełnia warunki zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ. U. z 2024 r. , poz. 1571 z późniejszymi zmianami) oraz Uchwały Nr 89-2022/2023 Senatu SGGW z dnia 26 czerwca 2023 roku w sprawie uchwalenia Regulaminów przeprowadzenia postępowań w sprawie nadania stopnia doktora w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. art. 187 ust. 1-4 ustawy z dnia 20

lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i (DZ. U. z 2018, poz. 1668 z późniejszymi zmianami). Jest to opracowanie oryginalne i unikatowe wskazujące na konieczność dalszego prowadzenia badań, w tym istotnym temacie. Autorka przygotowując pracę wykazała się wielką umiejętnością krytycznego myślenia oraz dobrą znajomością tematu badawczego i umiejętnością interpretowania uzyskanych wyników.

Powyższe stwierdzenie upoważnia mnie do przedłożenia Radzie Naukowej Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego wniosku o przyjęcie pracy doktorskiej pt.: „Analiza zależności między wielkością spożycia wybranych składników pokarmowych a profilem metabolicznym osób dorosłych środowiskowo narażonych na arsen” oraz o dopuszczenie jej Autorki Pani mgr Moniki Sijko-Szpańskiej do publicznej obrony.

Dodatkowo wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej podkreślając wieloaspektowe podejście do analizowanej problematyki badawczej o wysokiej wartości merytorycznej oraz potencjalne znaczenie aplikacyjne, co jest dodatkowym miernikiem wartości pracy poznawczej.

Z poważaniem,



Katarzyna Przybyłowicz

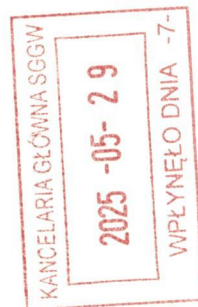
UNIWERSYTET WAPMINSKO-MAZURSKI
W OLSZTYNIE
WYDZIAŁ NAUKI O ŻYWNOŚCI
Katedra Żywnienia Człowieka
10-713 Olsztyn, ul. Słoneczna 45 F
tel. 89 523 32 70, 89 523 37 32

WYDZIAŁ NAUKI O ŻYWNOŚCI
Katedra Żywienia Człowieka
10-713 Olsztyn, ul. Słoneczna 45 F
tel. 89 523 32 70, 89 523 37 32

PRIORYTET



RPW/14268/2025 N
Data: 2025-05-29



Piano Obstrugi' Nauki
 Sekcja Główna Gospodarstwa
 Hiejskiego w Warszawie
 M. Pawluczynowski 166
 02-787 Warszawa