



**INSTYTUT ROZRODU ZWIERZĄT I BADAŃ ŻYWNOŚCI
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

Tuwima 10, 10-748 Olsztyn, tel.: (+48 89) 523-46-86; 524-03-13
Fax (+48 89) 524-01-24; e-mail instytut@pan.olsztyn.pl;
www.pan.olsztyn.pl

dr hab. inż. Małgorzata Wronkowska
Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności

Olsztyn, 12 wrzesień 2022r.

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk
w Olsztynie

RECENZJA

rozprawy doktorskiej autorstwa mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej

pt. „Analiza skali występowania substancji perfluoroalkilowych
w wybranych grupach żywności”

wykonanej w: Katedrze Technologii Produktów Roślinnych i Higieny Żywnienia, Wydział
Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie,

Promotor: dr hab. Magdalena Surma, prof. URK

Promotor pomocniczy: dr inż. Iwona Cieślik

Recenzja wykonana na podstawie uchwały Nr 64/2022 Rady Dyscypliny technologia żywności i żywienia Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie z dnia 6 lipca 2022 roku. Recenzja przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej składa się z oceny następujących elementów: 1) czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora w dyscyplinie technologia żywności i żywienia; 2) czy rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez osobę ubiegającą się o nadanie stopnia doktora; 3) czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej oraz 4) oceny końcowej.

Czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora w dyscyplinie technologia żywności?

Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) wskazała, że powszechny dostęp do bezpiecznej, umożliwiającej utrzymanie zdrowego i aktywnego życia żywności jest fundamentalnym prawem człowieka. Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego jest podstawowym obowiązkiem każdego państwa. Według definicji FAO bezpieczeństwo żywności odnosi się do zapewnienia, że żywność

nie spowoduje szkody dla konsumenta, gdy jest przygotowywana i/lub spożywana zgodnie z przeznaczeniem. Przemysł spożywczy stanowi największy w Europie sektor produkcji i zatrudnienia, dlatego też zapewnienie wysokiego poziomu ochrony zdrowia ludzi stanowi główny cel wspólnej i jednolitej polityki bezpieczeństwa żywności w całej Unii Europejskiej. Związki per- i polifluoroalkilowe (PFAS) obejmują tysiące syntetycznych związków chemicznych, które mają liczne zastosowania w różnych obszarach życia. Ponieważ są one odporne na rozkład podczas stosowania oraz po przedostaniu się do środowiska stwierdza się ich obecność w różnych wodnych i lądowych łańcuchach pokarmowych. Zgodnie z zaleceniem komisji UE (2022/1431 z dnia 24 sierpnia 2022r) w sprawie monitorowania substancji perfluoroalkilowych w żywności także w Polsce prowadzone są badania określające poziom PFAS w różnych artykułach spożywczych. Wiedza dotycząca żywienia i stylu życia oraz ich wpływie na zdrowie człowieka jest bardzo szeroka i podlega wciąż zmianom. Zalecenia przedstawione przez Narodowe Centrum Edukacji Żywnościowej i opracowane graficznie w postaci piramidy zdrowego żywienia i stylu życia omawiają „zasady prawidłowego żywienia i najważniejszych elementów stylu życia, których realizacja daje szansę na prawidłowy rozwój, sprawność intelektualną i fizyczną oraz długie życie w zdrowiu”. Tematyka badań podjęta przez Doktorantkę ma znaczenie zarówno badawcze oraz stanowi cenne źródło danych, które mogą służyć społeczeństwu w celu poszerzenia wiedzy z zakresu bezpieczeństwa żywności.

Publikacja wchodząca w skład rozprawy doktorskiej: aut. Sznajder-Katarzyńska, K., Surma, M., Cieślik, I., 2019. A Review of Perfluoroalkyl Acids (PFAAs) in terms of Sources, Applications, Human Exposure, Dietary Intake, Toxicity, Legal Regulation, and Methods of Determination. *Journal of Chemistry*, 2717528 (publikacja 1) została wykorzystana do przygotowania wprowadzenia teoretycznego. Doktorantka przedstawiła szczegółową charakterystykę substancji perfluoroalkilowych (PFAS), ich podział z uwzględnieniem budowy chemicznej, omówiono podstawowe właściwości fizykochemiczne, scharakteryzowano technologie otrzymywania oraz określono potencjalne możliwości narażenia ludzi na te związki, ze szczególnym uwzględnieniem ich spożywania. W publikacji 1 omówiono także metody oznaczania zawartości PFAS w żywności oraz dokonano przeglądu najważniejszych aktów prawnych związanych z żywnością skażoną tego rodzaju związkami. Zagadnienia poruszane w publikacji 1 są ściśle związane z zakresem realizowanych badań i szeroko omawiają tematykę związaną z substancjami perfluoroalkilowymi. Wprowadzenie w rozprawie doktorskiej jest bardzo związane, szkoda, że Doktorantka nie przedstawiła chociaż skrótowo w języku polskim informacji zebranych w publikacji 1. Należy pamiętać, iż informacje przedstawione w rozprawie mogą być wykorzystane zarówno przez naukowców, ale także przez ogół społeczeństwa, a wiedza podstawowa przedstawiona w języku narodowym zapewne pomogłaby jednoznacznie i bez przekłamań, wynikających m.in. z nieznamomości języka angielskiego, zrozumieć dlaczego tak ważna jest tematyka zaproponowana w rozprawie oraz pomaga zrozumieć kolejne etapy prowadzonych prac badawczych.

Podsumowując: podjęcie tematyki dotyczącej analizy zawartości substancji perfluoroalkilowych w produktach, które stanowią podstawę piramidy zdrowego żywienia w pracy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej uważam za trafne, ważne i aktualne oraz uzasadnione ze względów poznawczych i aplikacyjnych. Przedstawiona do

recenzji rozprawa znajduje się w nurcie bieżących zagadnień badawczych w ramach dyscypliny technologia żywności i żywienia.

Czy rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez osobę ubiegającą się o nadanie stopnia doktora?

Recenzowana rozprawa doktorska Pani mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej pt. „Analiza skali występowania substancji perfluoroalkilowych w wybranych grupach żywności” została przedstawiona na 25 stronach opracowania w języku polskim, na które składa się: wykaz publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, wprowadzenie teoretyczne, hipoteza oraz cel badań, materiał i metody, dyskusja wyników, podsumowanie i wnioski, perspektywy badawcze oraz literatura.

Tytuł rozprawy został sformułowany poprawnie i odpowiada przedstawionym w ramach pracy rezultatom badań. Pani mgr inż. Katarzyna Sznajder-Katarzyńska poprawnie zaproponowała dwie hipotezy badawcze oraz trzy cele badawcze rozprawy doktorskiej. Materiał badawczy oraz zastosowane metody badań zostały scharakteryzowane szczegółowo w oparciu o publikacje, które stanowią przedmiot rozprawy doktorskiej. Doktorantka omówiła te zagadnienia także w języku polskim, w formie skróconego opisu, w recenzowanej rozprawie.

W rozdziale „Dyskusja wyników” Autorka rozprawy przedstawiła zwięzły opis wyników badań wraz z krytyczną i naukową dyskusją. Rozdział ten zawiera wszystkie informacje niezbędne do właściwego zrozumienia badań wykonanych przez Autorkę, które zostały dobrze przemyślane i wykonane.

Bibliografia obejmuje dwie pozycje w języku polskim oraz 33 angielskojęzyczne opracowania naukowe, z czego 60% zostało opublikowanych w ciągu ostatnich 10-lat. Do pracy doktorskiej dołączono spójny tematycznie zbiór pięciu publikacji naukowych napisanych w języku angielskim, które ukazały się w latach 2018-2022 w czasopismach naukowych z listy Ministerstwa Edukacji i Nauki (Journal of Chemistry; Food Additives & Contaminants. - Part A; International Dairy Journal; Food Research International; Applied Sciences). Sumaryczna liczba punktów wyodrębnionego tematycznie cyklu publikacji wynosiła 450 pkt, natomiast ich sumaryczny IF wynosił 17,749. Należy podkreślić, iż prace przedstawione przez Doktorantkę znalazły już uznanie wśród naukowców o czym świadczy liczba cytowań w bazach Web of Science oraz Scopus. Dołączone oświadczenia współautorów potwierdzają znaczący, indywidualny wkład mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej we współtworzeniu koncepcji badań, opracowaniu metodologii badań, przeprowadzeniu doświadczeń, analizie uzyskanych danych oraz w opracowaniu manuskryptów.

Podsumowując: stwierdzam, że praca spełnia wymagania formalne stawiane pracom dysercyjnym na stopień doktora. Przedstawiona do recenzji rozprawa wskazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez Panią mgr inż. Katarzynę Sznajder-Katarzyńską.

Czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej?

W publikacji 2 (aut. Sznajder-Katarzyńska, K., Surma, M., Cieślak, E., Wiczowski, W., 2018. The perfluoroalkyl substances (PFASs) contamination of fruits and vegetables. *Food Additives & Contaminants - Part A*, 35, 1776-1786) przedstawiono wyniki badań zawartości PFAS w 30 próbach wybranych najpopularniejszych wśród polskich konsumentów świeżych owoców (banany, jabłka, cytryny, pomarańcze, wiśnie, truskawki) i 25 próbach warzyw (ziemniaki, buraki, marchew, kapusta biała, pomidory). Potwierdzono obecności dwóch spośród siedmiu analizowanych PFCA – PFBA i PFOA oraz jeden spośród trzech analizowanych PFSA – PFOS. Wyniki badań wykazały, że analizowana grupa owoców i warzyw była w 90% wolna od substancji perfluoroalkilowych. Pozwoliło to na wysunięcie przypuszczenia, iż pobranie PFAS, które związane jest ze spożyciem tej grupy żywności stanowi znikome źródło tych związków w diecie Polaków. Zwrócono jednak uwagę na zanieczyszczenie bananów przez kwas perfluorobutanowy (PFBA).

Natomiast w publikacji 3 (aut. Sznajder-Katarzyńska, K., Surma, M., Wiczowski, W., Cieślak, E., 2019. The perfluoroalkyl substance (PFAS) contamination level in milk and milk products in Poland. *International Dairy Journal*, 96, 73-84) analizowano zawartość dziesięciu substancji perfluoroalkilowych w 35 próbach produktów mleczarskich (mleko, ser biały, jogurt naturalny, kefir, śmietana, ser podpuszczkowy, masło). We wszystkich próbach stwierdzono obecność kwasu perfluorooktanowego (PFOA). Wyniki badań produktów mleczarskich są podobne do danych przedstawionych przez naukowców z różnych stron świata. Na uwagę zasługuje fakt potwierdzenia obecności krótkołańcuchowych PFAS, które są coraz częściej wykorzystywane w przemyśle, a ich długofalowy wpływ na środowisko i ludzi nie jest wciąż poznany.

W publikacji 4 (aut. Sznajder-Katarzyńska, K., Surma, M., Wiczowski, W., Piskuła, M., 2020. Determination of perfluoroalkyl substances (PFASs) in fats and oils by QuEChERS/micro-HPLC-MS/MS. *Food Research International*, 137, 109583.) Doktorantka przedstawiła wyniki badań uzyskane w kolejnej grupie produktów znajdujących się w piramidzie zdrowego żywienia jakimi są oleje i tłuszcze jadalne (olej słonecznikowy, olej rzepakowy, oliwa z oliwek, margaryna oraz miks tłuszczowy). W badanych 25 produktach zidentyfikowano wszystkie spośród dziesięciu analizowanych PFAS. Kwas perfluorooktanowy (PFOA) był związkiem obecnym we wszystkich analizowanych próbkach (100%), podczas gdy inne związki zidentyfikowano w 32% (i poniżej) wszystkich testowanych próbek produktów spożywczych. Doktorantka wykazała, że próbki margaryny i miksy tłuszczowe okazały się najczystszyimi grupami produktów spożywczych, natomiast olej rzepakowy wykazał największą kumulację PFAS. Biorąc pod uwagę istniejące standardy tolerowanego tygodniowego spożycia (TWI) ustalone przez EFSA, szacunki narażenia na kwas perfluorooktanowy (PFOA) i kwas perfluorooktanosulfonian (PFOS) uzyskane w badaniu przedstawionym w publikacji 4 pokazują, że narażenie z dietą na te związki może stanowić potencjalny problem zdrowotny.

Publikacja 5 (aut. Surma M., Sznajder-Katarzyńska K., Wiczowski W., Zieliński, H., 2022. Assessment of Bioactive Surfactant Levels in Selected Cereal Products. *Applied Sciences*, 12, 5242) przedstawia wyniki badań produktów zbożowych, które stanowiły najliczniejszą oraz najbardziej różnorodną grupę pod względem przeanalizowanych produktów. Analizowano zawartość PFAS w chlebach pszennych i pełnoziarnistych, bułkach pszennych i grahamkach, makaronach zwykłych i z mąki durum, ryżu białym i brązowym,

kaszy gryczanej prażonej i nieprażonej, kaszy jaglanej, otrębach pszennych i żytnich oraz makach pszennych i żytnich (łącznie 89 prób). W przypadku produktów zbożowych spośród dziesięciu analizowanych substancji pięć (PFBA, PFPeA, PFHxA, PHOA i PFOS) zidentyfikowano na poziomach wyższych niż wynosiła czułość granicy oznaczalności (LOQ). Podobnie jak w innych analizowanych produktach spożywczych kwas perfluorooktanowy (PFOA) był substancją zidentyfikowaną najczęściej. Natomiast kwas perfluorobutanowy (PFBA) był związkiem, dla którego wskazano najwyższe stężenia w analizowanych próbach.

Doktorantka przedstawiła, w oparciu o literaturę tematu, obecne możliwości identyfikacji potencjalnych źródeł PFAS w żywności, które wskazują na wiele czynników decydujących o obecności substancji perfluoroalkilowych w produktach spożywczych. Omawiając wyniki przedstawione w pracach wchodzących w rozprawę doktorską Pani mgr inż. Katarzyna Sznajder-Katarzyńska wykazała, że badania przez nią prowadzone pozwalają na poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy z zakresu poziomu zanieczyszczenia żywności substancjami perfluoroalkilowymi.

Na podstawie uzyskanych rezultatów badań Doktorantka wyciągnęła właściwe i konstruktywne wnioski. Przeprowadzone badania i sformułowane na ich podstawie wnioski kładą odpowiednie akcenty na znaczenie poznawcze i aplikacyjne oraz są adekwatne do celów określonych w pracy.

W ocenie dysertacji chciałabym zwrócić uwagę na następujące tematy które zwróciły moją uwagę i prosiłabym Doktorantkę o odniesienie się do poniższych kwestii:

1. dysertacja dotyczy wyselekcjonowanych produktów spożywczych tworzących piramidę zdrowego żywienia, wybrano różne produkty, które znajdują się w diecie osób zamieszkujących na terenie Polski. Jednakże z uwagi na klimat w naszym kraju chciałabym zapytać, dlaczego w badaniach nie uwzględniono produktów mrożonych lub konserwowanych w inny sposób?
2. w rozdziale pt. „Perspektywy badawcze” wspomniano już o tym, ale chciałabym się dowiedzieć jaka jest opinia Doktorantki na temat wykorzystania uzyskanych wyników badań w komponowaniu codziennej diety?

Uwagi zawarte w niniejszej recenzji w żaden sposób nie wpływają na obniżenie wartości naukowej recenzowanej pracy, stanowiącej wartościowe opracowanie naukowe, świadczące o bardzo dobrym przygotowaniu merytorycznym i analitycznym mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej.

Podsumowując: publikacje stanowiące rozprawę doktorską Pani mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej wnoszą oryginalny wkład do rozwoju wiedzy z zakresu technologii żywności i żywienia oraz wpisują się doskonale w obecny nurt badań dotyczących bezpieczeństwa żywności.

Ocena końcowa

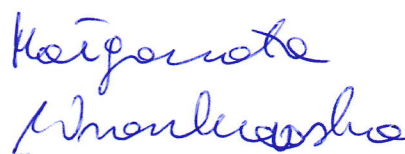
Podsumowując, pracę doktorską oraz cykl publikacji wchodzących w skład rozprawy dysertacyjnej Pani mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej stwierdzam, że Autorka wykazała się dobrą znajomością tematyki badań. Poprawnie wykonała doświadczenia i analizy wykazując się umiejętnością posługiwania się nowoczesną aparaturą i uzyskując dużą liczbę wartościowych wyników.

Dorobek naukowy Pani mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej, według Web of Science oraz Scopus z dnia 12 września 2022r. obejmuje 8 publikacji w czasopismach naukowych posiadających Impact Factor.

Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej zatytułowana „Analiza skali występowania substancji perfluoroalkilowych w wybranych grupach żywności” spełnia wymogi określone w art. 187 Ustawy z 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

W związku z powyższym wnioskuję do Rady Dyscypliny technologia żywności i żywienia Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o **przyjęcie rozprawy i dopuszczenie** mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie mając na uwadze wysoki poziom naukowy pracy i aplikacyjny charakter wyników badań Doktorantki składam do Rady Dyscypliny technologia żywności i żywienia **wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej** Pani mgr inż. Katarzyny Sznajder-Katarzyńskiej.



dr hab. inż. Małgorzata Wronkowska