

Prof. dr hab. inż. Teresa Leszczyńska
Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki
Wydział Technologii Żywności
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Recenzja rozprawy doktorskiej
mgr inż. Agnieszki Białkowskiej

pt. „Zaburzenia metaboliczne a profil związków bioaktywnych we krwi osób dorosłych”,
wykonanej w Katedrze Żywienia Człowieka, Instytutu Nauk o Żywieniu Człowieka, Szkoły
Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Promotor rozprawy doktorskiej Pani prof. dr hab. inż. Jadwiga Hamułka

Podstawa formalno-prawna:

- Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki, art.13.1 (Dz.U. 2003 nr 65 poz.593 z późn. zm.),
- pismo Przewodniczącej Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia SGGW w Warszawie, Pani prof. dr hab. Krystyny Gutkowskiej, z dnia 27.07.2023 r., o powołaniu na recenzenta ww. rozprawy doktorskiej.

O c e n a f o r m a l n a

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska stanowi spójny tematycznie cykl następujących, trzech zrecenzowanych artykułów naukowych:

1. Górnicka M., Szewczyk K., **Białkowska A.**, Jancichova K., Habanova M., Górnicki K., Hamułka J.: *Anthropometric Indices as Predictive Screening Tools for Obesity in Adults; The Need to Define Sex-Specific Cut-Off Points for Anthropometric Indices*. Applied Sciences 2022, 12, 6165. <https://doi.org/10.3390/app12126165>
2. **Białkowska A.**, Górnicka M., Zielińska-Pukos M., Hamułka J.: *Associations between Dietary Patterns, Anthropometric and Cardiometabolic Indices and the Number of MetS Components in Polish Adults with Metabolic Disorders*. Nutrients 2023, 15, 2237. <https://doi.org/10.3390/nu15102237>
3. **Białkowska A.**, Górnicka M., Zielińska-Pukos M., Hallman E., Hamułka J.: *Plasma Carotenoids and Polyphenols and their association with the MetS: The need for nutritional interventions*. Antioxidants 2023, 12, 1336. <https://doi.org/10.3390/antiox12071336>

Wszystkie wymienione powyżej prace zostały opublikowane w czasopismach zamieszczonych na liście Journal Citation Reports (JCR) o wartościach współczynników wpływu Impact Factor (IF), wynoszących odpowiednio 2,679; 5,900; 7,000, łącznie 15,579. Punktacja, zgodnie z wykazem czasopism naukowych MEiN, wynosi odpowiednio 100; 140; 140, czyli łącznie 380.

W pierwszej z wymienionych publikacji udział Doktorantki polegał na przeprowadzeniu badania, gromadzeniu, weryfikacji i kodowaniu oraz archiwizacji danych. W drugiej i trzeciej udział Doktorantki został znacznie rozszerzony, polegał bowiem na opracowaniu koncepcji i metodyki badań, przeprowadzeniu badania, gromadzeniu, weryfikacji i kodowaniu danych, ich archiwizacji, opracowaniu wyników oraz na przygotowaniu manuskryptów.

Dysertacja przedstawiona do recenzji obejmuje załączniki, czyli kopie opublikowanych prac poprzedzone stosownymi oświadczeniami o udziale autorów w ich przygotowaniu oraz tekst w wymiarze 70 stron, stanowiący przejrzysty i spójny opis załączonych publikacji. Zawiera on streszczenie w języku polskim i angielskim, wykaz skrótów, wymieniony powyżej wykaz publikacji, uzasadnienie wyboru problemu badawczego, cel, zakres pracy i hipotezy badawcze, materiały i metodykę badania, metody badawcze, omówienie i dyskusję wyników, wskazanie mocnych i słabych stron całokształtu badań, stwierdzenia i wnioski, podsumowanie oraz spis piśmiennictwa (143 pozycje).

Badania przeprowadzane w ramach niniejszej pracy doktorskiej przeprowadzono zgodnie z wytycznymi Deklaracji Helsińskiej (1964 z późn. zm.), a wszystkie procedury z udziałem respondentów zostały zatwierdzone przez Komisję Etyki Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW, z dnia 11 kwietnia 2017 r. (Uchwała nr 04p/2017).

O c e n a m e r y t o r y c z n a

Zespół metaboliczny (MetS) obejmuje grupę czynników ryzyka, do których zalicza się otyłość androidalną i zaburzenia metabolizmu tkanki tłuszczowej, zmniejszoną zdolność do metabolizowania glukozy (jako skutku insulinooporności i kompensacyjnej hiperinsulinemii), dyslipidemię oraz nadciśnienie tętnicze. Za rozwój tego schorzenia odpowiedzialne są zarówno predyspozycje genetyczne, jak i czynniki środowiskowe, na które składa się m.in. wysokokaloryczna i aterogenna dieta oraz mała aktywność fizyczna. Ponadto niezależne czynniki ryzyka mogą obejmować proces starzenia i zaburzenia hormonalne.

Schorzenie to diagnozowane jest poprzez rozpoznanie 3 spośród następujących czynników, przyjmujących określone wartości progowe: obwód talii (zróżnicowany etnicznie), stężenie triacylogliceroli w osoczu krwi, stężenie cholesterolu frakcji HDL (zróżnicowane płciowo) i/lub odpowiednie leczenie farmakologiczne, stężenie glukozy na czczo i/lub leczenie hipoglikemizujące oraz ciśnienie tętnicze skurczowe i/lub rozkurczowe i/lub leczenie hipotensyjne.

Pacjenci ze stwierdzonym zespołem metabolicznym znajdują się w grupie ryzyka rozwoju chorób układu sercowo-naczyniowego i/lub cukrzycy typu 2. Równocześnie według wyników badań przeprowadzonych przez Cyganek i Sieradzkiego [2004], wśród osób z otyłością olbrzymią zespół metaboliczny, zgodnie z kryteriami NCEP ATP III [AHA 2002], rozpoznano u 60,6% pacjentów.

Wszystkie czynniki zespołu metabolicznego są ze sobą wzajemnie powiązane. Otyłość i brak ćwiczeń fizycznych prowadzą m.in. do insulinooporności. Insulinooporność wywiera negatywny wpływ na metabolizm tłuszczów w wątrobie, zwiększając syntezę lipoprotein o bardzo małej i małej gęstości (VLDL i LDL) oraz zwiększając stężenie triacylogliceroli (TG) w surowicy krwi. W wyniku tych zaburzeń może dochodzić do tworzenia blaszki miażdżycowej w ścianach tętnic, co z czasem prowadzi do schorzeń układu sercowo-naczyniowego, zakrzepów krwi i udarów. Z insulinoopornością wiąże się również zwiększone stężenie insuliny i glukozy we krwi. Nadmiar insuliny zwiększa retencję sodu w nerkach, co skutkuje wzrostem ciśnienia tętniczego krwi i może prowadzić do nadciśnienia. Z kolei

przewlekłe, podwyższone stężenie glukozy we krwi prowadzi do rozwoju cukrzycy i ryzyka wielu niekorzystnych skutków w organizmie.

W ramach niniejszej dysertacji przeprowadzono po raz pierwszy badanie wśród polskich osób dorosłych z zaburzeniami metabolicznymi, obejmujące jednocześnie ocenę sposobu żywienia, stanu odżywienia, ciśnienia krwi oraz wybranych parametrów biochemicznych, w tym karotenoidów i polifenoli we krwi, w powiązaniu z czynnikami społeczno-demograficznymi i wybranymi elementami stylu życia. Ponadto na podstawie uzyskanych wyników obliczono różne wskaźniki antropometryczne i kardiometaboliczne. Należy również podkreślić, że w dostępnej literaturze niewiele jest danych dotyczących stężenia karotenoidów i polifenoli we krwi osób dorosłych z MetS, jak również ich wpływu na nasilenie zaburzeń metabolicznych.

Celem głównym pracy było określenie zależności pomiędzy parametrami stanu odżywienia, zdrowia oraz sposobu żywienia a nasileniem czynników zespołu metabolicznego (MetS) i jego elementów składowych u osób dorosłych. W związku z tym sformułowano trzy następujące hipotezy badawcze, cyt.: „H1. Aktualne kryteria rozpoznania otyłości, jako podstawowego kryterium MetS według powszechnie stosowanych wskaźników, takich jak: BMI czy WHtR powinny być zweryfikowane z uwzględnieniem biologicznych różnic w wielkości i składzie ciała, w tym m.in. uwarunkowanych płcią; H2. Sposób żywienia osób z zespołem metabolicznym odbiega od zaleceń i wiąże się z nasileniem MetS oraz jego komponentami; H3. Niskie stężenie karotenoidów i polifenoli we krwi osób dorosłych z zaburzeniami metabolicznymi zwiększa nasilenie MetS oraz ryzyko chorób kardiometabolicznych”.

Wymienione hipotezy weryfikowano poprzez odpowiednio dobrane metody badawcze, dobrze zaplanowane i konsekwentnie realizowane badania, obejmujące dwa wymienione w dysertacji etapy oraz wyczerpującą interpretację wyników.

Etap I badania opisano w publikacji nr 1 etap II w publikacjach nr 2 i 3.

W etapie pierwszym przeprowadzono badanie wstępne wśród 368 osób rasy kaukaskiej, w tym wśród 224 kobiet i 114 mężczyzn (średnia wieku $39,8 \pm 14,4$), w celu identyfikacji możliwości klasyfikacyjnych wskaźników somatycznych do diagnozy zaburzeń metabolicznych oraz przetestowania narzędzi badawczych.

W etapie drugim, po zastosowaniu odpowiednich kryteriów włączenia i wyłączenia udziału, badania właściwe i analiza danych dotyczyły 276 i 275 osób dorosłych (odpowiednio publikacja 2 i 3) z zaburzeniami metabolicznymi (średnia wieku $53,9 \pm 12,5$). W etapie tym badania dotyczyły oceny sposobu żywienia, stanu odżywienia i nasilenia MetS, ze szczególnym uwzględnieniem wskaźników somatycznych i kardiometabolicznych oraz stężenia wybranych karotenoidów i polifenoli we krwi badanych. Rekrutację do badania w ramach tego etapu przeprowadzono wśród osób zgłaszających się do Poradni Chorób Metabolicznych w Szpitalu Czerniakowskim w Warszawie.

O szerokim zasięgu przeprowadzonych badań, skutkujących uzyskaniem bardzo licznych wyników, świadczą zastosowane, wyszczególnione poniżej metody.

Dane socjodemograficzne oraz dotyczące wybranych elementów stylu życia zgromadzono za pomocą zmodyfikowanego, powszechnie stosowanego zwalidowanego Kwestionariusza do badań poglądów i zwyczajów żywieniowych KomPAN®, zawierającego pytania odnoszące się m.in. do wieku, płci, wykształcenia, miejsca zamieszkania, aktywności

zawodowej, aktywności fizycznej, palenia tytoniu i spożywania alkoholu oraz dotyczące oceny stanu zdrowia i chorób przewlekłych w rodzinie.

Częstotliwość spożycia 18 grup produktów spożywczych oceniono za pomocą kwestionariusza częstotliwości spożycia żywności (FFQ), opracowanego również w oparciu o kwestionariusz KomPAN®.

Dodatkowo, na podstawie częstotliwości spożycia grup produktów spożywczych, jako nośników karotenoidów i polifenoli ogółem, obliczono antyoksydacyjny indeks diety - AntiOxi Index (AOI).

Pomiary wysokości, masy ciała, obwodu talii, obwodu bioder, grubości fałdów skórno-tłuszczowych nad mięśniem trójgłowym i dwugłowym ramienia, pod dolnym kątem łopatki oraz nad grzebieniem kości biodrowej po niedominującej stronie ciała przeprowadzono przy użyciu narzędzi i profesjonalnego sprzętu według standardowych procedur, zgodnie z odpowiednimi wytycznymi.

Skład ciała, w tym masę tłuszczu (FM) i beztłuszczową masę ciała (FFM), określono metodą bioimpedancji elektrycznej (BIA) przy użyciu 8-elektrodowego analizatora – Tanita (Tanita BC-418 MA). Pomiary przeprowadzono w warunkach standardowych, uwzględniając zalecenia producenta.

Ciśnienie skurczowe i rozkurczowe zmierzono na prawej ręce, w pozycji siedzącej, z wykorzystaniem ciśnieniomierza SureSigns VM6 (Philips Medical Systems) po 10-minutowym odpoczynku. Pomiar ciśnienia przeprowadzony został dwukrotnie, w tych samych warunkach i przez tę samą osobę, zgodnie z odpowiednimi rekomendacjami.

Podstawowe badania biochemiczne krwi (tj. lipidogram, stężenie glukozy i białka CRP, wskaźniki czerwonych krwinek, kwas moczowy i inne) wykonano w certyfikowanym laboratorium diagnostycznym ALAB, z zastosowaniem standardowych metod.

Stężenie we krwi karotenoidów i polifenoli oznaczano w Instytucie Nauk o Żywieniu Człowieka SGGW w Warszawie metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC).

Na podstawie uzyskanych pomiarów antropometrycznych wyliczono 8 różnych wskaźników somatycznych do diagnostyki otyłości, wymienianych w literaturze przedmiotu. Dodatkowo wyniki masy tłuszczu (FM, kg) i masy beztłuszczowej (FFM, kg) wykorzystano do obliczenia FM/FFM, wskaźnika masy tłuszczu (FMI) i wskaźnika masy beztłuszczowej (FFMI).

Z kolei na podstawie przeprowadzonych pomiarów antropometrycznych oraz badań biochemicznych wyliczono wskaźniki ryzyka kardiometabolicznego świadczące o występowaniu dysfunkcji metabolicznych.

Występowanie MetS zdiagnozowano na podstawie kryteriów wg wspólnego stanowiska kilku międzynarodowych towarzystw, tj. Międzynarodowej Federacji Diabetologicznej (IDF), Amerykańskiego Narodowego Instytutu Serca, Płuc i Krwi (NHLBI) oraz Amerykańskiego Towarzystwa Kardiologicznego (AHA), opracowanych w 2009 r. Zgodnie z nimi schorzenie to potwierdzono u pacjentów, u których wystąpiły co najmniej trzy z pięciu nieprawidłowości metabolicznych, przedstawionych w tabeli 2 dysertacji, i/ lub będących w trakcie leczenia farmakologicznego, służącego modyfikacji któregośkolwiek z czynników ryzyka.

Dodatkowo na potrzeby niniejszej pracy populację badanych osób podzielono na trzy grupy, w zależności od liczby występowania komponentów MetS, czyli: 3 komponentów MetS (n=150 w publikacji 2 i n=149 w publikacji 3); 4 komponentów MetS (n=70 w publikacji 2 i 3); 5 komponentów MetS (n=56 w publikacji 2 i 3). Ponadto obliczono wskaźnik nasilenia zespołu metabolicznego (MetS-score) według wzorów wykorzystywanych dla rasy kaukaskiej, bez pochodzenia latynoamerykańskiego (na podstawie wskazanego źródła literaturowego).

Uzyskane w obydwu badaniach liczne wyniki, opracowane w oparciu o starannie dobrane metody analizy statystycznej, pozwoliły na zweryfikowanie wszystkich wymienionych powyżej hipotez badawczych.

W celu weryfikacji hipotezy I przeprowadzono badane mające na celu analizę oraz ocenę mocy predykcyjnej dostępnych wskaźników somatycznych, wykorzystywanych do diagnozowania otyłości i innych zaburzeń metabolicznych. Wyniki tego badania wskazały na potrzebę zmiany podejścia do powszechnie stosowanych wskaźników, takich jak BMI (wskaźnik masy ciała) czy WHtR (stosunek obwodu talii do wysokości) i ustalenia nowych kryteriów diagnozowania otyłości w populacji osób dorosłych, które uwzględnią różnice biologiczne w wielkości i składzie ciała oraz będą specyficzne dla płci. Ponadto stwierdzono, że pomiar zawartości tkanki tłuszczowej powinien stać się ogólnie przyjętym wskaźnikiem skutecznego diagnozowania, także w badaniach przesiewowych otyłości (publikacja nr 1). Badanie to pozwoliło również na sprawdzenie narzędzi badawczych, wykorzystanych w etapie drugim.

W celu weryfikacji hipotezy II i III przeprowadzono badane właściwe polegające na: (1) określeniu wzorów żywieniowych (DP) oraz poszukiwaniu związków pomiędzy zdefiniowanymi DP, wskaźnikami somatycznymi i kardiometabolicznymi a liczbą komponentów MetS; (2) ocenie stężenia we krwi wybranych karotenoidów i związków polifenolowych oraz określeniu powiązania z nasileniem MetS, poszczególnymi składowymi MetS oraz markerami stanu zapalnego (publikacja nr 2 i 3).

W badanej grupie osób dorosłych zidentyfikowano trzy wzory żywieniowe: Zachodni (ang. *Western*), Rozważny (ang. *Prudent*) oraz Ograniczający spożycie żywności (ang. *Low Food*). Nie stwierdzono związku między liczbą składowych MetS a wzorami żywieniowymi w grupie mężczyzn, natomiast u kobiet odnotowano tendencję polegającą na występowaniu Rozważnego wzoru żywieniowego (*Prudent*) w podgrupie z 3 składowymi MetS (niższe nasilenie MetS).

Wykazano, że skład diety, głównie małe spożycie ryb, może mieć wpływ na ryzyko ciężkiego przebiegu MetS. Wykazano też niską aktywność fizyczną u 70% badanych, mimo zalecanej regularnej lub umiarkowanej aktywności fizycznej zarówno w profilaktyce, jak i terapii MetS. Stwierdzono, że połączenie wymienionych czynników może skutkować synergistycznym działaniem, a w konsekwencji prowadzić do dalszego rozwoju tego schorzenia. Ponadto wyniki wykazały i potwierdziły możliwość wykorzystania wskaźnika okrągłości ciała do szybkiej diagnostyki ryzyka kardiometabolicznego (publikacja nr 2).

W kolejnym badaniu we krwi osób ze zdiagnozowanym zespołem metabolicznym wykazano niskie stężenia poszczególnych karotenoidów i polifenoli, co potwierdziło mały udział w diecie nośników tych związków bioaktywnych, jakimi są produkty pochodzenia roślinnego. W badaniu tym nie uwzględniono osób, które stosowały suplementy diety zawierające dwie wymienione grupy związków.

W tekście przedstawionej do oceny dysertacji znalazło się kilka, wyszczególnionych poniżej uchybień.

Doktorantka pisze, cyt.:

- „MetS można zweryfikować na podstawie występowania trzech z pięciu komponentów....., zwiększonego stężenia we krwi cholesterolu frakcji HDL < 40 mg/dl dla mężczyzn, < 50 mg/dl dla kobiet.....” (str. 18, wiersz 4 od dołu), - zamiast zmniejszonego stężenia cholesterolu frakcji HDL.

- „Zjawisko to wiąże się ze zwiększoną syntezą cytokin o działaniu metabolicznym w tkance tłuszczowej. Zalicza się do nich między innymi adiponektynę, leptynę oraz rezystynę” (str. 20, wiersz 4 od dołu).

Nadmiar tkanki tłuszczowej trzewnej faktycznie skutkuje zwiększoną syntezą m.in. leptyny i rezystyny, ale zmniejszoną adiponektyny.

- „Nasze dane wykazały, że częstość spożywania czerwonego mięsa oraz wyrobów przetworzonych była wysoka i przekraczała zalecenia żywieniowe i nie zależała od nasilenia MetS” (str.46, wiersz 5 od dołu)

Wydaje się, że powinno być odwrotnie, czyli, że nasilenie MetS nie zależało od stwierdzonej wysokiej częstości spożywania czerwonego mięsa oraz wyrobów przetworzonych.

W rozdziale „Metody badawcze” podano, że analizy karotenoidów i polifenoli wykonywane były w surowicy krwi, natomiast w dalszej części pracy (zarówno w tekście, jak i w tytułach tabel nr 8-11 i pod ryciną nr 2) wymienione zostało osocze krwi. W dysertacji nie podano też czy analizy pozostałych parametrów biochemicznych, tj. stężenia glukozy, profilu lipidowego oraz białka CRP wykonywano w osoczu krwi czy w surowicy. Z opisu w załączonych publikacjach wynika, że glukozę oznaczano w surowicy krwi (2 publikacja) oraz w osoczu (3 publikacja), natomiast parametry profilu lipidowego prawdopodobnie w osoczu, ponieważ na ich podstawie obliczano wskaźnik AIP (*Atherogenic Index of Plasma*).

Pod tabelą nr 10 nie zamieszczono legendy, takiej samej, która występuje pod tabelą nr 11.

W tabeli nr 9, dotyczącej stężenia polifenoli we krwi, podane niektóre średnie wartości w odniesieniu do kwasów fenolowych (2) oraz kempferolu (1) nie mieszczą się w zakresie min-max.

Ponadto, jak zawsze w tego typu opracowaniach, w przedłożonej dysertacji zdarzają się uchybienia gramatyczne i interpunkcyjne.

W związku z powyższym proszę Doktorantkę o scharakteryzowanie adiponektyny w kontekście syntezy oraz roli w organizmie osób, w szczególności dotkniętych otyłością androidalną.

Proszę również o rozwinięcie zastosowanego sformułowania „promowaniu adipogenezy” (str. 47, wiersz 14 od dołu) w kontekście omawiania korzystnych właściwości kwasów omega-3, cyt.:

„Proponowane mechanizmy wyjaśniające działanie kwasów omega-3 w kontekście zmian kardiometabolicznych polegają na: zmniejszeniu stężenia TG w osoczu, modulacji gospodarki lipidowej, głównie poprzez regulację zdolności adipokin, takich jak adiponektyna i leptyna, a także łagodzeniu stanów zapalnych poprzez obniżenie cytokin prozapalnych IL-6, czynnika martwicy nowotworów alfa (TNF- α), a także CRP w osoczu, oraz promowaniu adipogenezy i zmieniających się mechanizmów epigenetycznych”.

Doktorantka w dysertacji z pełną świadomością opisuje mocne i słabe strony badania, przedstawiając tym samym w pełni krytyczne podejście zarówno do warunków realizacji, jak i oceny uzyskanych wyników.

Na podstawie uzyskanych wyników badań sformułowane zostały bardzo ważne wnioski, wskazano bowiem na:

- pomoce w diagnostyce otyłości, opracowane wskaźniki somatyczne w oparciu o pomiary antropometryczne. Stwierdzono, że analiza składu ciała, w tym pomiar zawartości tkanki tłuszczowej, powinna stanowić ogólnie przyjęty wskaźnik otyłości oraz, że wskaźnik BRI może być skuteczniejszym do szybkiej diagnostyki ryzyka kardiometabolicznego niż powszechnie stosowany wskaźnik BMI czy WHR.

- potrzebę edukacji, promowania i adaptacji diety zawierającej elementy diety śródziemnomorskiej, jako najważniejszej strategii modyfikacji stylu życia w postępowaniu terapeutycznym, mającym na celu ograniczenie progresji MetS, w związku ze stwierdzonym niskim stężeniem karotenoidów i polifenoli we krwi osób dorosłych dotkniętych tym schorzeniem, co wiązało się z niewłaściwą dietą, w tym z małym spożyciem produktów roślinnych (warzyw i owoców, produktów zbożowych niskoprzetworzonych, produktów strączkowych oraz przypraw) oraz ryb i żywności niskoprzetworzonej,
- potrzebę wprowadzenia wybranych elementów polityki zdrowia publicznego do systemów opieki zdrowotnej, dotyczących poprawy niektórych aspektów stylu życia, w tym sposobu żywienia i aktywności fizycznej.

P o d s u m o w a n i e

W ramach niniejszej rozprawy doktorskiej przeprowadzono bardzo obszerne badania przy pomocy właściwie dobranych metod, a prawidłowa interpretacja wyników pozwoliła na zweryfikowanie hipotez badawczych oraz sformułowanie ważnych wniosków, stanowiących uzupełnienie brakujących lub kontrowersyjnych danych zamieszczonych w literaturze międzynarodowej. Wskazano bowiem na potrzebę weryfikacji podejścia do skutecznego diagnozowania MetS oraz podjęcia skutecznych działań promujących m.in. stosowanie odpowiedniej diety. Badania te dostarczają również cennych spostrzeżeń dotyczących wpływu związków bioaktywnych, czyli karotenoidów i polifenoli, na stopień nasilenia zespołu metabolicznego.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska mgr inż. Agnieszki Białkowskiej wnosi zatem nowe, ważne elementy do wiedzy z zakresu dyscypliny technologia żywności i żywienia, ale też nauk o zdrowiu. Problem badawczy rozpracowany w niniejszej pracy doktorskiej ma duże znaczenie, zarówno w wymiarze poznawczym jak i aplikacyjnym, co podkreślono również we wnioskach.

W n i o s e k k o ń c o w y

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Agnieszki Białkowskiej pt. „Zaburzenia metaboliczne a profil związków bioaktywnych we krwi osób dorosłych”, zrealizowana pod kierunkiem Pani prof. dr hab. Jadwigi Hamułki, w pełni odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim, w myśl Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki, art.13.1 (Dz.U. 2003 nr 65 poz.593 z późn. zm.).

Doktorantka wykazała się bardzo dobrą znajomością tematu, popartą przedstawionym przeglądem literatury, opanowaniem szerokiego warsztatu badawczego oraz umiejętnością opisywania i interpretacji i wyników.

W związku z powyższym zwracam się do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie Pani mgr inż. Agnieszki Białkowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kraków, 07.09.2023 r.

TERA CIECINIUK