

dr hab. Renata B. Kostogrys, prof. UR  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
Wydział Technologii Żywności  
Katedra Żywienia Człowieka

Kraków, 09 sierpnia 2017 r.

## RECENZJA

pracy doktorskiej mgr inż. Dominiki Suheckiej  
pt. „Antyoksydacyjne i przeciwzapalne oddziaływanie preparatu beta-glukanu z owsa w badaniach  
modelowych stanu zapalnego jelita”  
wykonanej w Katedrze Dietetyki  
pod kierunkiem prof. dr hab. Joanny Gromadzkiej-Ostrowskiej

Liczne badania dowodzą, że nieprawidłowy sposób żywienia jest problemem powszechnym. Równocześnie coraz częściej obserwuje się zainteresowania konsumentów racjonalnym żywieniem prowadzące do zwiększenia spożycia produktów o wysokiej jakości zdrowotnej. Konsumentom poszukują obecnie produktów, które w swoim składzie zawierają substancje mające korzystne właściwości na organizm człowieka. W ostatnich latach dużą uwagę zwrócono na owies, w tym zawarty w jego ziarnie błonnik, a szczególnie jego frakcje rozpuszczalne, których głównym przedstawicielem są beta-glukany. Uważa się, że związki te obniżają wskaźnik glikemiczny oraz przyczyniają się do zmian poziomu cholesterolu we krwi. Odgrywają one dodatkowo ważną rolę w leczeniu chorób układu pokarmowego, takich jak nieżyty śluzówki żołądka czy biegunki. Wykazano również, że związki te posiadają właściwości łagodzące skutki choroby wrzodowej. Beta-glukanom przypisuje się niezwykle ważną rolę w stymulacji układu immunologicznego.

Z związku z istotnymi funkcjami biologicznymi pełnionymi w organizmie przez beta-glukany oraz skutkami ich spożycia, podejmuje się badania nad możliwościami zwiększenia tych związków w diecie. Jednym ze sposobów może być wzbogacanie diety w gotowe produkty o dużej zawartości beta-glukanów, czy też zastosowanie preparatów beta-glukanu.

Mając powyższe na uwadze, podjęcie przez mgr inż. Dominikę Suhecką badań mających na celu ocenę przeciwzapalnego i przeciwutleniającego działania dwóch preparatów beta-glukanu z owsa różniących się masą molową, stanowiących suplement diety stosowanej w modelu stanu zapalnego jelit *in vivo*, należy uznać za jak najbardziej uzasadnione.

W ocenie przedłożonej pracy składającej się z dwóch części (opisu oraz 3 artykułów) oceniam stronę formalną dysertacji, jak również zwracam uwagę na jej wartość merytoryczną tj. zasadność celu pracy, metodologię badań, umiejętność interpretacji i dyskusji otrzymanych wyników, a także wnioskowania. Recenzja pracy doktorskiej oparta jest na analizie obu załączonych części tj. opisu zawartości artykułów, jak również treści artykułów.

### **Ocena formalna pracy**

Rozprawę doktorską stanowi zestaw 3 publikacji poprzedzonych 44-stronicową częścią wprowadzającą do prac, w skład której wchodzi: streszczenie w języku polskim i angielskim, wstęp, uzasadnienie podjętego tematu w oparciu o dane literaturowe, cel pracy i hipotezy badawcze, zakres oraz metodyka badań, syntetyczne omówienie, podsumowanie i dyskusja wyników, wnioski, bibliografia oraz załączniki. Publikacje stanowiące rozprawę doktorską to zbiór prac naukowych (1 przeglądowa i 2 oryginalne), które zostały przyjęte do druku w czasopismach z listy *Journal Citation Reports* i dotyczą wspólnego obszaru badawczego, a mianowicie antyoksydacyjnego i przeciwzapalnego oddziaływania preparatu beta-glukanu z owsa w badaniach modelowych stanu zapalnego jelita.

Wśród trzech publikacji wykazanych jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę postępowania doktorskiego pierwsza została zamieszczona w *Journal of Animal and Feed Sciences* (Lista A, 20pkt. MNiSW, IF=0,751, Artykuł 1), druga w *Journal of Functional Foods* (Lista A, 45pkt. MNiSW, IF=4,269, Artykuł 2), a trzecia w *International Journal of Macromolecules* (Lista A, 35pkt. MNiSW, IF=3,220, Artykuł 3).

W dokumentacji przesłanej do recenzji przedłożono oświadczenia współautorów potwierdzających udział Doktorantki w badaniach. Wszystkie załączone prace są współautorskie (od 4 do 10 współautorów). W zgłoszonych do uzyskania stopnia doktora artykułach Doktorantka jest autorem głównym, a w jednym dodatkowo korespondencyjnym. Jej procentowy udział w pracach wynosi: 35% w jednej publikacji i po 40% w dwóch pozostałych.

Wprawdzie przedstawione prace są wieloautorskie, jednakże czasopisma w których opublikowano wyniki są wysoko punktowane. Bez wątplenia zalicza się je do renomowanych czasopism. Na podkreślenie zasługują ilościowe wskaźniki charakteryzujące publikacje wchodzące w skład monotematycznego cyklu. Łączny *impact factor* wymienionych publikacji wynosi 8,240, a suma punktów zgodnie z wykazem MNiSW wynosi 100.



Praca doktorska została zrealizowana w ramach projektu: „Wpływ beta-glukanów owsa na proces zapalny w przewodzie pokarmowym”, NN 312 427440 finansowanego z środków Narodowego Centrum Nauki (2011-2014).

Część wprowadzająca napisana jest ładną polszczyzną i jest pozbawiona błędów stylistycznych oraz interpunkcyjnych, co świadczy o jej bardzo starannym przygotowaniu.

### **Ocena poprawności sformułowania tytułu, celu pracy oraz jego uzasadnienia**

**Tytuł pracy** jest sformułowany poprawnie i realizowany w zaplanowanym eksperymencie.

W rozdziale **Cel pracy i hipotezy badawcze** Doktorantka podaje cel główny. Cel został sprecyzowany w sposób jasny i klarowny. Został on sformułowany poprawie, podobnie jak postawione hipotezy badawcze.

We wstępie Autorka wyjaśniła uzasadnienie podjętego tematu. Autorka przejrzysto przedstawiła w nim podstawy naukowe rozprawy. Doktorantka podała charakterystykę i wybrane właściwości prozdrowotne beta-glukanów oraz opisała nieswoiste stany zapalne jelit. Podjęła również próbę wskazania potencjalnych mechanizmów terapeutycznych działania beta-glukanów zbożowych w nieswoistych stanach zapalnych jelit. Zamieszczone dane poparła cytatami z bibliografii zawierającej aktualne pozycje literaturowe (44 pozycje). Piśmiennictwo wykorzystane w tym rozdziale jest starannie dobrane. Wiele prac (19 pozycji) pochodzi bowiem z ostatnich 5 lat. Dokładniejszy przegląd piśmiennictwa Doktorantka przedstawiła w pracy przeglądowej, w której zawarła 60 pozycji literaturowych.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska włącza się w światowy nurt badań nad rolą beta-glukanów.

W ocenie szczegółowej tej części pracy zwracam jednak uwagę na następujące aspekty:

- w rozdziale: Cel pracy i hipotezy badawcze Doktorantka podaje jedynie cel główny. Zasadne jest podanie celu uzupełniającego podjętych badań, w którym można szczegółowo zdefiniować problemy badawcze;
- proponuję unikać sformułowań typu: „*zwierzęta karmione*”; zwyczajowo stosuje się stwierdzenie szczury żywione (nie karmione str. 26).

## Ocena metodologii badań

Autorka w części wprowadzającej do prac przedstawia zarys doświadczenia żywieniowego, stosowanych metod analitycznych oraz statystycznych odwołując się do dokładnego opisu przedstawionego w załączonych artykułach.

Realizacja nakreślonego celu wymagała zastosowania szerokiej gamy specyficznych analiz. Przedstawiona rozprawa doktorska wykonana została za pomocą poprawnych metod badawczych przy wykorzystaniu właściwie dobranych nowoczesnych metod instrumentalnych.

W mojej opinii dobór metod był właściwy w stosunku do założonego celu, zarówno w zakresie analiz chemicznych, jak i badań *in vivo*.

W tej części pracy nasuwają się następujące wątpliwości/spostrzeżenia:

- brakuje wyjaśnienia doboru i celowości stosowania 1% preparatu w badaniach *in vivo*;
- w ogromnej większości badań żywieniowych stosuje się dietę AIN-93 opracowaną przez Reeves i wsp. [1993]. Nasuwa się pytanie dlaczego Autorka zdecydowała się na dietę rekomendowaną przez National Research Council [1995];
- Doktorantka podaje, że stosowała analizę dwuczynnikową, natomiast nie opisuje interakcji.

## Ocena prezentacji, interpretacji i dyskusji wyników

W syntetycznym omówieniu wyników Autorka dokonała przedstawienia rezultatów badań mieszczących się w załączonych publikacjach. Opisała najważniejsze wyniki i przedstawiła krótką dyskusję. Autorka w rozdziale **Dyskusja** wykazała się dużą znajomością problematyki i umiejętnością wykorzystania literatury naukowej.

Nasuwają się następujące spostrzeżenia:

- w celu wyjaśnienia mechanizmu działania beta-glukanów należałoby przeprowadzić badania na poziomie molekularnym (analizę ekspresji genów najważniejszych białek zaangażowanych w metabolizm). Również analizy mniej kosztowne, tj. obraz morfologiczny jelit (histologia) znacznie wzbogaciłyby wyniki pracy (część opublikowana w pracy Wilczak i in. 2015).

W omawianym rozdziale Doktorantka głównie porównuje uzyskane rezultaty z wynikami prac innych badaczy. W niewielkim stopniu koncentruje się jednak na ocenie przyczyn i

mechanizmów stwierdzonych zależności. Autorka w części opisowej jedynie nawiązuje do mechanizmów molekularnych.

### **Ocena wnioskowania**

Na podstawie otrzymanych wyników sformułowano 3 wnioski. Przedstawiają one najważniejsze rezultaty badań w kontekście założonego celu. Stanowią więc raczej podsumowanie przeprowadzonych badań. Ważnym dokonaniem badawczym Autorki uzyskanym w wykonanej pracy jest wykazanie, że działanie przeciwzapalne i przeciwutleniające beta-glukanów z owsa jest zależne od ich masy molowej.

### **Ocena wykorzystanej bibliografii**

W części opisowej skorzystano z 44 pozycji literatury. Większość z nich to oryginalne prace twórcze. Ponad 43% cytowanych prac opublikowano w ostatnich 5 latach. Na uwagę zasługuje więc zarówno trafny dobór źródeł oraz ich aktualność.

### **Przegląd artykułów wchodzących w zakres pracy doktorskiej**

#### **Artykuł 1:**

Pierwszy artykuł jest pracą przeglądową. Doktorantka przedstawiła tu dokładny przegląd piśmiennictwa bazując na 60 pozycjach literaturowych. Na podkreślenie zasługuje szczegółowy opis prozdrowotnego działania beta-glukanów zbożowych. Takie wprowadzenie czytelnika w tematykę świadczy o dobrym przygotowaniu Doktorantki do prowadzenia badań w tym zakresie.

Procentowy udział w tworzeniu publikacji Autorka szacuje na 40%. W ramach prac Doktorantka opracowała koncepcję artykułu przeglądowego, zebrała znaczną część piśmiennictwa i napisała rozdziały dotyczące działania fizjologicznego i molekularnego beta-glukanów zbożowych. Zastanawiające jest oświadczenie ostatniego z autorów, którego udział polegał na redakcji technicznej całego artykułu. Nasuwa się pytanie, czy praca techniczna w artykule przeglądowym nie powinna być gratyfikowana jedynie w rozdziale Acknowledgments?

#### **Artykuł 2:**

W artykule przedstawiono wpływ spożycia z dietą beta-glukanów o dużej i małej masie molowej na równowagę redoks oraz profil leukocytów krwi obwodowej szczurów z indukowanym



stanem zapalnym jelit. Zarówno metodyka wykonanych analiz biochemicznych wybranych tkanek i narządów, jak i zastosowane metody statystycznej analizy wyników zostały tu szczegółowo opisane.

Doktorantka przedstawiła uzyskane wyniki w sposób przejrzysty i właściwie je zinterpretowała. Rezultaty badań zostały przedstawione w formie wykresów w sposób czytelny i zrozumiały. Warto podkreślić, że cała analiza uzyskanych rezultatów została przeprowadzona bardzo wnikliwie i starannie. O wysokiej wartości merytorycznej pracy świadczy fakt, że wg Scopus była ona cytowana już 6 razy.

Procentowy udział w tworzeniu publikacji Autorka szacuje na 35%. W ramach prac Doktorantka przeprowadziła doświadczenie *in vivo*, wykonała analizy biochemiczne, opracowała statystycznie i opisała wyniki oraz napisała część dyskusji.

Na podstawie deklaracji można zauważyć, że spośród wszystkich autorów (10) aż 5 deklaruje udział w badaniu *in vivo*, z czego jeden pobieranie materiału biologicznego. Oczywiście zrozumiałe jest, że prowadzenie doświadczenia z wykorzystaniem 72 szczurów przez 6 tygodni jest bardzo pracochłonne. Jednak warto w takim przypadku dokładnie opisać rolę każdego z autorów. To samo dotyczy analiz biochemicznych (3 współautorów). Należałoby sprecyzować, które z analiz były wykonywane przez poszczególne osoby.

Zastanawiający jest udział autora przeprowadzającego konsultację gastroenterologiczną dotyczącą stan zapalnych jelit – brak takich wyników w artykule. Czy w takim przypadku pozycja autora nie powinna być gratyfikowana jedynie w rozdziale Acknowledgments?

### **Artykuł 3:**

W artykule przedstawiono ochronny wpływ spożycia dwóch, różniących się masą cząsteczkową oczyszczonych frakcji beta-glukanu pochodzących z owsa na parametry stresu oksydacyjnego żołądka i wątroby szczurów z eksperymentalnie indukowanym stanem zapalnym. Uzyskane wyniki są uzupełnieniem danych przedstawionych w Artykule 2.

Wydaje się jedynie, że przedstawienie w pracy dodatkowo wyników z grupy kontrolnej otrzymującej beta-glukany (analogicznie jak w Artykule 2) byłoby ważną obserwacją uzupełniającą obecny stan wiedzy.

Procentowy udział w tworzeniu publikacji Autorka szacuje na 40%. W ramach prac Doktorantka przeprowadziła doświadczenie *in vivo*, wykonała analizy biochemiczne, opracowała statystycznie wyniki oraz napisała część artykułu oraz prowadziła korespondencję z wydawcą.

Analogicznie, jak w przypadku Artykułu 2, również i w tej pracy wykonywanie analiz biochemicznych deklaruje nie tylko Doktorantka. Oczywiście jest, że przy tak dużej ilości wyników nie jest możliwe ograniczenie liczby naukowców zaangażowanych w wyjaśnienie problemu badawczego. Jednak warto sprecyzować, które z analiz były wykonywane przez poszczególne osoby.

Rolą recenzenta jest wskazanie uchybień, których Doktorantka się nie ustrzegła w swojej pracy:

- str. 17 Autor cytując pracę Butt i in. podaje rok 2007, a prawidłowy rok opublikowania to 2008 (bibliografia podaje odpowiedni rok publikacji);
- str. 26 Ryc. 1. zdjęcie mikroskopowe barwionych skrawków jelita grubego pochodzi z publikacji Wilczak i in. 2015 - brakuje odniesienia do pracy;
- str. 29 Autorka podaje, że „artykuł jest obszerną pracą przeglądową dotyczącą prozdrowotnego działania zarówno u ludzi, jak i różnych gatunków ssaków spożywanych z pokarmem beta-glukanów zbożowych”. W artykule szczegółowo opisuje działanie beta-glukanów na zwierzęta;
- str. 34 Autorka cytując pracę Koutroubakis i in. podaje rok 2007, a prawidłowy rok opublikowania to 2004 (bibliografia podaje odpowiedni rok publikacji);

Jednocześnie stwierdzam, że uchybienia te są niewielkie i nie mają wpływu na wartość pracy.

### **Wniosek końcowy**

Przedstawiona do oceny rozprawa stanowi wartościowe opracowanie naukowe, świadczące o dobrym przygotowaniu merytorycznym i warsztatowym Doktorantki.

Autorka określiła problemy badawcze, sformułowała cel pracy, sprecyzowała metodologię badań. W efekcie uzyskała wiele wartościowych wyników oraz dokonała ich interpretacji. Podsumowując moją ocenę pracy doktorskiej mgr inż. Dominiki Sucheckiej, pragnę podkreślić, duży wkład pracy włożony w jej realizację. Dodatkowo poziom edytorski pracy należy ocenić jako bardzo wysoki.

Podkreślić należy również potencjalny aspekt aplikacyjny pracy. Podejmowanie badań mających na celu określenie przeciwwzapalnych i przeciwutleniających właściwości beta-glukanów w

diecie w modelu stanu zapalnego jelit *in vivo* wzbogaca istniejący stan wiedzy. Wyniki te wskazują bowiem na silną aktywność przeciwzapalną beta-glukanów z owsa i mogą stanowić zalecenie dla osób cierpiących na zapalenie jelit. Dają tym samym również nadzieję na praktyczne wykorzystanie tej wiedzy podczas projektowania sposobu żywienia przeznaczonego dla określonych grup populacyjnych oraz pojedynczych osób.

Uważam, że zarówno dobór tematu pracy doktorskiej, jej zakres i cele poznawcze oraz utylitarne są prawidłowe. Użyty w pracy doktorskiej bogaty zestaw metod badawczych pozwala na prawidłową realizację postawionych celów badawczych. Ogólnie zarysowana teza naukowa pracy jest nowatorska. Nieliczne uwagi/spostrzeżenia zawarte w recenzji w żaden sposób nie umniejszają wartości merytorycznej rozprawy.

Stwierdzam, że praca Pani mgr inż. Dominiki Suheckiej spełnia warunki stawiane pracom doktorskim określone w art. 13 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65 z 2003 r., poz. 595, z późn. zm.) z dnia 14 marca 2003 roku.

**Wniosuję zatem do Wysokiej Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie mgr inż. Dominiki Suheckiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

