

Lublin, 01.06.2020 r.

Dr hab. inż. Beata Ślaska-Grzywna, prof. UP
Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz
Wydział Inżynierii Produkcji
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

RECENZJA

pracy doktorskiej mgr inż. Marty Skrajda-Brdak
pt. „Związek między profilem składników bioaktywnych
a potencjałem antyoksydacyjnym ziarna
w zależności od gatunku pszenicy i wybranych metod uprawy”

wykonanej pod kierunkiem dr hab. Iwony Konopka, prof. UWM
i dr hab. inż. Małgorzaty Tańskiej, prof. UWM, jako promotora pomocniczego
w Katedrze Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych,
na Wydziale Nauki o Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

*Recenzja została przygotowana na podstawie pisma Dziekan
Wydziału Nauki o Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie,
Pani prof. dr hab. Małgorzaty Darewicz,
z dnia 09.04.2020 r.*

Ogólna charakterystyka pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Marty Skrajda-Brdak pt. „Związek między profilem składników bioaktywnych a potencjałem antyoksydacyjnym ziarna w zależności od gatunku pszenicy i wybranych metod uprawy” stanowi cykl 6 publikacji, wydanych w latach 2016-2019, w skład którego włączono następujące pozycje:

- P1.** Skrajda, M. N., Konopka, I. Z. (2016). Związek między profilem składników bioaktywnych a potencjałem antyoksydacyjnym ziarna w zależności od gatunku pszenicy i warunków uprawy. *Journal of Education, Health and Sport*, 6 (7), 309-318,
- P2.** Skrajda, M., Dąbrowski, G., Konopka, I., Tańska, M., Buczek, J. (2017). Effect of different cultivation technologies on correlations between the selected wheat grain quality features and the content of phenolic compounds. *Polish Journal of Natural Sciences*, 32 (3), 537-548,
- P3.** Skrajda-Brdak, M., Konopka, I., Tańska, M., Sulewska, H. (2018). Phenolic nutrient composition and grain morphology of winter spelt wheat (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) cultivated in Poland. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 10 (3), 285-295,
- P4.** Skrajda-Brdak, M., Konopka, I., Tańska, M., Sulewska, H. (2019). Lipophilic fraction and its antioxidant capacity in sixteen spelt genotypes cultivated in Poland. *Journal of Cereal Science*, 89, 102809,

- P5.** Skrajda-Brdak, M., Konopka, I., Tańska, M., Szczepanek, M., Sadowski, T., Rychcik, B. (2019). Low molecular phytochemicals of Indian dwarf (*Triticum sphaerococcum* Percival) and Persian wheat (*T. Carthlicum* Nevski) grain. *Journal of Cereal Science*, 91, 102887,
- P6.** Skrajda-Brdak, M., Konopka, I., Tańska, M., Czaplicki, S. (2019). Changes in the content of free phenolic acids and antioxidative capacity of wholemeal bread in relation to cereal species and fermentation type. *European Food Research and Technology*, 245 (10), 2247-2256.

Pięć z sześciu prac zostało opublikowanych w języku angielskim, co znacznie zwiększa zasięg ich rozpowszechniania. Dwie z prac opublikowano w *Journal of Cereal Science*, po jednej pracy w: *Journal of Education, Health and Sport*, *Polish Journal of Natural Sciences*, *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods* i *European Food Research and Technology*. Ranga czasopism, w których opublikowano prace, składające się na rozprawę, jest znacząca. Cztery z nich są z listy A wykazu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Łączna liczba punktów przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej według wykazu MNiSW wynosi **415** (2019), a sumaryczny Impact Factor według listy *Journal Citation Reports (JCR)* zgodny z rokiem opublikowania wynosi **7,695**. Na uwagę zasługuje fakt, że trzy publikacje powstały dzięki realizacji projektu PRELUDIUM 11 (2016/21/N/NZ9/01325), finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki, w którym Doktorantka pełniła funkcję kierownika projektu.

Wszystkie prace są współautorskie, liczba współautorów wynosi od 2 do 6, jednak należy podkreślić, że we wszystkich pracach Doktorantka jest pierwszym autorem a także, w 5 pracach autorem korespondencyjnym. Do dokumentacji dołączono oświadczenia Doktorantki i Współautorów, z których wynika, że dr inż. Marta Skrajda-Brdak była w tych artykułach autorem wiodącym, którego udział stanowił od 50 do 90%.

Każda z prac jest oryginalnym dziełem naukowym, zawierającym prawidłowo sprecyzowane cele badań, opracowane metodyki, wyniki badań i dyskusję oraz wnioski a całość, dzięki zunifikowaniu treści, można uznać jako cykl monotematyczny. Tytuł rozprawy brzmi „*Związek między profilem składników bioaktywnych a potencjałem antyoksydacyjnym ziarna w zależności od gatunku pszenicy i wybranych metod uprawy*”. Moim zdaniem tytuł jest zbyt obszerny i można było przedstawić tylko pierwszą część, np. „*Związek między profilem składników bioaktywnych a potencjałem antyoksydacyjnym ziarna pszenicy*”, a pozostałe warunki określić w metodyce. Jednakże, znajduje on odbicie w przeprowadzonych badaniach, celu i treści pracy i jednoznacznie określa podjętą problematykę badawczą.

Przy ocenie przedłożonego cyklu publikacji pragnę zwrócić uwagę, że każdy wchodzący w skład opracowania artykuł przeszedł ustalone dla wydawnictw naukowych procedury i został

poddany wnikliwej ocenie przez niezależnych Recenzentów, którzy uznali te prace za oryginalne. Stąd też, moja recenzja sprowadza się do ogólnej oceny całego cyklu w odniesieniu do wymagań ustawowych dotyczących warunków nadania stopnia naukowego doktora.

Układ pracy jest typowy dla rozpraw naukowych, zgodny z przyjętymi dla tego typu opracowań zasadami, z podziałem na odpowiednie rozdziały. Praca obejmuje łącznie 112 stron wydruku komputerowego i zawiera następujące rozdziały: „Streszczenie” w języku polskim i angielskim (s. 5-6), „Wstęp – uzasadnienie podjęcia tematu” (s.7-14), „Cel pracy” (s. 15-16), „Metodyka badań” (s. 17-19) z podrozdziałami: „Materiał badawczy” i „Metody analityczne”, „Wykaz publikacji” (s. 20-21), „Rezultaty badań przedstawione w monotematycznym cyklu publikacji” (s. 22-32), „Wnioski i podsumowanie badań” (s. 33-34), „Literatura” (s. 35-41) oraz „Załączniki” w postaci wydruku publikacji wchodzących w skład rozprawy a także oświadczenia Doktorantki i Współautorów.

Ocena oryginalności podjętego tematu badań

Rozprawa doktorska mgr inż. Marty Skrajda-Brdak dotyczy badania rodzaju składników bioaktywnych w ziarnie pszenicy w zależności od odmiany i metod uprawy: metodą ekstensywną i intensywną - wysokonakładową. Pierwsza z przedstawionych w monotematycznym cyklu prac pt. *„Związek między profilem składników bioaktywnych a potencjałem antyoksydacyjnym ziarna w zależności od gatunku pszenicy i warunków uprawy”*, jest pracą przeglądową. Doktorantka wraz ze Współautorką scharakteryzowała, na podstawie literatury, związki bioaktywne zawarte w ziarnie pszenicy, takie jak: związki fenolowe, alkilorezorcynole, fitosterole, tokole i karotenoidy, oraz wpływ czynników, takich jak genotyp i warunki uprawy, na akumulację tych związków w ziarnie. W pracy opisano badania nad potencjałem antyoksydacyjnym ziarna pszenicy oraz korzyści zdrowotne wynikające ze spożywania produktów pełnoziarnistych. Praca ta była przyczynkiem to późniejszych badań Doktorantki. W drugiej pracy P2 pt. *„Effect of different cultivation technologies on correlations between the selected wheat grain quality features and the content of phenolic compounds”* badano wpływ technologii uprawy pszenicy na wartości wskaźników jakości technologicznej ziarna oraz zawartość związków fenolowych i alkilorezorcynoli. Badaniom poddano 4 ozime odmiany pszenicy zwyczajnej chlebowej, w tym dwie hybrydowe. Stwierdzono, że zawartość wolnych związków fenolowych była zależna od odmiany pszenicy, istotne statystycznie różnice zaobserwowano pomiędzy odmianami populacyjnymi a hybrydowymi. Ekstensywna technologia uprawy zwiększała akumulację związków fenolowych w ziarnie średnio o 5%. W pracy P3, pt. *“Phenolic nutrient composition and grain*

morphology of winter spelt wheat (Triticum aestivum ssp. spelta) cultivated in Poland” opisano badania międzygatunkowej zmienności zawartości małowcząsteczkowych związków bioaktywnych z wykorzystaniem ziarna różnych gatunków pszenicy: pszenicy zwyczajnej, orkiszu, durum oraz pradawnej pszenicy samopszy. W publikacji czwartej P4 pt. „*Lipophilic fraction and its antioxidant capacity in sixteen spelt genotypes cultivated in Poland*” Doktorantka wraz ze Współautorami zaprezentowała wyniki badań zmienności zawartości związków bioaktywnych i aktywności antyoksydacyjnej ziarna orkiszu ozimego (16 odmian) uprawianego metodą niskonakładową. W publikacji P5 pt. „*Low molecular phytochemicals of Indian dwarf (Triticum sphaerococcum Percival) and Persian wheat (T. Carthlicum Nevski) grain*” przedstawiono badania będące kontynuacją badań podjętych w pracy P3 w zakresie rozszerzonym o dwa unikatowe gatunki pszenicy –perską i okrągłozierną. Ostatnią, szóstą pracę P6 pt. „*Changes in the content of free phenolic acids and antioxidative capacity of wholemeal bread in relation to cereal species and fermentation type*” poświęcono wpływowi procesu technologicznego i trawienia *in vitro* na zawartość wolnych kwasów fenolowych oraz potencjał antyoksydacyjny w mąkach pełnoziarnistych z pszenicy zwyczajnej, orkiszu i żyta. W badaniach przeanalizowano zawartość tych związków w mące, następnie w wytworzonym z niej dwiema metodami chlebie, aż po hydrolizat chleba *in vitro*.

Temat badania związków bioaktywnych w ziarnie zbóż, w tym przypadku pszenicy, a w szczególności samopszy, pszenicy perskiej i okrągłoziernej jest aktualny i wpisuje się w trendy powrotu do upraw dawnych, często zapomnianych. Tak było z orkiszem, z którego mąka jest obecnie dodawana do wielu wyrobów piekarskich.

Moim zdaniem, tematyka pracy doktorskiej jest oryginalna i aktualna. Dowodem tego są publikacje przedstawione w rozprawie, a opublikowane w renomowanych światowych czasopismach.

Problem badawczy – ocena sformułowania i sposobu jego rozwiązania

W recenzowanej pracy nie jest jednoznacznie określony problem badawczy. Doktorantka wskazuje cel badań oraz cele szczegółowe, które powinny prowadzić do rozwiązania problemu badawczego.

Celem pracy, wskazanym przez Doktorantkę, była kompleksowa analiza ilościowo-jakościowa małowcząsteczkowych składników bioaktywnych w ziarnie pszenicy różnych odmian oraz wybranie gatunków pszenicy oraz metod uprawy, sprzyjających akumulacji tych związków. Materiał do badań stanowiło: ziarno pszenicy zwyczajnej (odmian populacyjnych i hybrydowych) uprawiane w technologii wysokonakładowej i ekstensywnej, ziarno pszenicy

orkisz (16 odmian) uprawiane w technologii niskonakładowej oraz ziarno pszenicy zwyczajnej, samopszy, orkiszu, perskiej i okrągłoziennej, uprawiane z zastosowaniem ekologicznej technologii uprawy.

Do realizacji głównego celu pracy Doktorantka nakreśliła następujące cele szczegółowe:

- określenie wpływu metody uprawy (ekstensywnej i wysokonakładowej) na akumulację związków fenolowych oraz alkilorezorcynoli w ziarnie pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum*);
- określenie zmienności wewnątrzgatunkowej orkiszu (*Triticum spelta*) w zakresie akumulacji małowcząsteczkowych związków bioaktywnych (kwasów fenolowych, alkilorezorcynoli, steroli, tokoli i karotenoidów) oraz potencjału antyoksydacyjnego;
- określenie zmienności międzygatunkowej w zakresie akumulacji małowcząsteczkowych związków bioaktywnych (kwasów fenolowych, alkilorezorcynoli, steroli, tokoli i karotenoidów), w unikatowych gatunkach pszenicy: *Triticum sphaerococcum* Percival i *Triticum carthlicum* Nevski;
- wpływ procesu fermentacji ciasta na zawartość wolnej frakcji kwasów fenolowych oraz potencjał antyoksydacyjny pieczywa (wypieczonego z mąki z ziarna pszenicy zwyczajnej) po procesie trawienia w warunkach *in vitro*. Ten cel badawczy sformułowano ze względu na fakt, że kwasy fenolowe, będące silnymi antyoksydantami, w ziarnie pszenicy występują głównie w formie związanej (formy rozpuszczalne skoniugowane i nierozpuszczalne związane).

Poszczególne cele badawcze nadawały kierunek realizowanym badaniom i zostały opisane w poszczególnych publikacjach cyklu. Pierwszy cel realizowano w publikacjach P2 i P3, gdzie stwierdzono, że ekstensywna metoda uprawy korzystnie wpływa na zawartość składników bioaktywnych w ziarnie pszenicy. Drugi cel przyświecał badaniom realizowanym w publikacji P4, czym udowodniono niską zmienność wewnątrzgatunkową w zakresie akumulacji kwasów fenolowych i innych związków bioaktywnych, dla pszenicy orkisz. Cel trzeci nadawał kierunek badaniom realizowanym i opisanym w publikacji P5, ostatni zaś, określony przez Doktorantkę jako dodatkowy - w publikacji P6.

Analiza przedstawionych do oceny publikacji upoważnia mnie do stwierdzenia, że mgr inż. Marta Skrajda-Brdak potrafi sformułować cele badań i zrealizować program badawczy, dysponuje nowoczesnym warsztatem naukowym i posiada umiejętność pracy w zespole.

Ocena szczegółowa

Podsumowując moją ocenę, za główne osiągnięcia naukowe Doktorantki, zawarte w cyklu monotematycznych publikacji, uważam:

- udowodnienie korzystnego wpływu uprawy ekstensywnej, niskonakładowej a więc także ekologicznej, na zawartość w ziarnie pszenicy związków bioaktywnych,
- wyniki badań związków bioaktywnych w różnych odmianach pszenicy, a szczególnie pszenicy pradawnej samopszy oraz perskiej i okrągłoziennej, co jest innowacyjne i daje na przyszłość możliwość zachowania bioróżnorodności genetycznej,

Bardzo wartościowe w pracy jest przeprowadzane porównanie i odniesienie własnych wyników badań oraz uzyskanych na ich podstawie zależności z wcześniejszymi badaniami własnymi oraz ze znanymi Autorce wynikami innych badaczy. Umiejętność przeprowadzania poprawnej dyskusji naukowej to szczególnie ważna i wysoko ceniona umiejętność.

Uwagi do pracy

- Brakuje w recenzowanej pracy doktorskiej jasno sformułowanego problemu badawczego. Doktorantka przedstawia główny cel pracy oraz cele szczegółowe, które najwyraźniej mają prowadzić do realizacji problemu, określonego w tytule pracy. Proszę o komentarz.
- Rozdział 4 „Wykaz publikacji” kojarzy się raczej z wykorzystanymi w pracy materiałami źródłowymi a nie z publikacjami, stanowiącymi rozprawę doktorską. Moim zdaniem, publikacje, składające się na rozprawę powinny znajdować się na początku pracy i ten rozdział powinien być inaczej zatytułowany.
- W jakim celu do badań opisanych w publikacji P6 użyto mąki żytniej, skoro recenzowana rozprawa doktorska oparta jest na badaniu składników bioaktywnych i potencjału antyoksydacyjnego ziarna różnych gatunków pszenicy?
- Dlaczego w rozdziale 5.4 „Rezultaty badań przedstawione w monotematycznym cyklu publikacji” nie odniesiono się do użycia mąki żytniej do badań opisanych w publikacji P6?
- W rozdziale 6 „Wnioski i podsumowanie badań” brakuje odniesienia do wyników badań opisanych w publikacji P6, tym bardziej, że cel tych badań został przedstawiony przez Doktorantkę jako dodatkowy cel badawczy w rozdziale 2 „Cel pracy”. Proszę o komentarz.
- W rozdziale 6 „Wnioski i podsumowanie badań” brakuje wniosków. W rozdziale tym Autorka streszcza po raz kolejny prace z cyklu stanowiącego rozprawę, oraz wykazuje najważniejsze, Jej zdaniem, osiągnięcia przeprowadzonych badań. Moim zdaniem, w tej

części pracy należałoby odnieść się do założonych problemów badawczych i skomentować czy, i w jakim stopniu, zostały one rozwiązane.

Oceniana praca została wykonana rzetelnie i poprawnie, jednak Autorka przy jej redagowaniu nie ustrzegła się kilku niedociągnięć:

- s. 4, w „Spisie treści” w numeracji stron jest błąd, gdyż Rozdział 5 znajduje się na s. 22 a nie na 21;
- s. 8, szósty wiersz od dołu w nawiasie – powinno być „liczba” a nie „ilość”;
- s. 27, wykres 2, poszczególne kolory zlewają się i jest słabo widoczny.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Podsumowując moją ocenę pracy doktorskiej mgr inż. Marty Skrajda-Brdak pragnę stwierdzić, że przedstawione powyżej uwagi, w większości dyskusyjne, nie wpływają na merytoryczną wartość pracy. Doktorantka prezentuje oryginalne wyniki badań i przedstawia dzieło mieszczące się w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Biorąc pod uwagę obszerny program badawczy, opracowane metodyki i sposób realizacji badań, statystyczne opracowanie wyników i ustalenie zależności oraz dyskusję naukową, należy uznać, że praca doktorska mgr inż. Marty Skrajda-Brdak pt. *„Związek między profilem składników bioaktywnych a potencjałem antyoksydacyjnym ziarna w zależności od gatunku pszenicy i wybranych metod uprawy”* spełnia warunki i wymagania stawiane pracom doktorskim zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.) oraz Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 3 października 2014 roku w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2014 r., poz. 1383, z późn. zm.).

W związku z powyższym, **przedkładam Radzie Naukowej Dyscypliny technologia żywności i żywienia Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie mgr inż. Marty Skrajda-Brdak do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.**

Wniosek o wyróżnienie pracy doktorskiej

Doceniając wysoką jakość recenzowanej pracy doktorskiej Pani mgr inż. Marty Skrajda-Brdak wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny technologia żywności i żywienia



Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o nagrodzenie jej stosownym wyróżnieniem.

Uważam, że zarówno wysoki poziom merytoryczny pracy, jak i bardzo szeroki zakres wykonanych badań i oznaczeń laboratoryjnych, a przy tym doskonale opracowanie uzyskanych wyników oraz wysoki poziom naukowej dyskusji, a także umiejętność przygotowania artykułów naukowych do druku i współpraca z redakcjami czasopism, głównie z listy Journal Citation Reports, jako autora korespondencyjnego, zasługuje na wyróżnienie.

dr hab. inż. Beata Ślaska-Grzywna, prof. UP



Lublin, 01 czerwca 2020 r.