



Dr hab. inż. Magdalena Karamać

Olsztyn, 9 stycznia 2016

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Małgorzaty Marii Białek pt. „Projektowanie wyrobów cukierniczych o podwyższonej wartości odżywczej przeznaczonych dla dzieci”

wykonanej w Katedrze Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności Wydziału Nauk
o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie pod kierunkiem dr hab. Jarosławy Rutkowskiej

Praca doktorska Pani mgr inż. Małgorzaty Marii Białek oparta jest na cyklu spójnych tematycznie publikacji naukowych dotyczących możliwości poprawy wartości odżywczej i prozdrowotnej wyrobów cukierniczych przeznaczonych dla dzieci, w stosunku do tych obecnych na rynku, poprzez dodatek składników pochodzenia roślinnego. Jest to zagadnienie bardzo aktualne w świetle alarmujących doniesień Światowej Organizacji Zdrowia o problemie otyłości społeczeństw kultury zachodniej dotyczącym zarówno osób dorosłych, jak i w coraz większym stopniu także dzieci.

Na wstępie pracy, oprócz streszczeń w języku polskim i angielskim oraz wykazu skrótów, zamieszczono bardzo obszerne (54 strony) polskojęzyczne wprowadzenie do cyklu publikacji składających się na rozprawę. Wprowadzenie ma typowy podział na 1) Wstęp, 2) Cel i zakres pracy, 3) Materiał i metody badawcze, 4) Omówienie głównych wyników prac badawczych, 5) Dyskusję wyników, 6) Podsumowanie, stwierdzenia i wnioski oraz 7) Spis piśmiennictwa zawierający 181 pozycji literatury. Zbiór publikacji umieszczono jako pierwszy z trzech załączników w rozdziale 8. Drugi załącznik stanowią oświadczenia współautorów o ich wkładzie w powstawanie publikacji. Na końcu, jako trzeci załącznik, pojawiło się zestawienie pozostałego dorobku naukowego Doktorantki. Przyjęty przez Autorkę układ rozprawy jest przejrzysty, chociaż spis publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej powinien być bardziej wyeksponowany. Jego umiejscowienie na końcu rozdziału „Cel i zakres pracy” jest dosyć zaskakujące.

Zrealizowane w ramach pracy doktorskiej badania zostały bardzo dobrze przemyślane i ciekawie zaprojektowane. W pierwszym etapie Pani mgr inż. Małgorzata Maria Białek przeprowadziła badania monitoringowe, w których przeanalizowała skład i wartość odżywczą (szczególnie jakość frakcji tłuszczowej) ciastek oraz czekolad i batonów dostępnych na polskim rynku, a przeznaczonych dla dzieci. Efektem tej części pracy są trzy artykuły, które ukazały się w monografii naukowej wydanej przez Wyd. SGGW oraz w czasopiśmie Problemy Higieny i Epidemiologii oraz Acta Alimentaria. Drugie czasopismo jest indeksowane przez Thomson Reuters w Journal Citation Reports (JCR), a jego współczynnik oddziaływania IF (*Impact Factor*) wynosił 0,475 w 2012r. Wyniki pierwszej części badań i wnioski z nich płynące stały się punktem wyjścia do opracowania przez Doktorantkę

czterech receptur całkowicie nowych lub zmodyfikowanych wyrobów cukierniczych o jakości żywieniowej poprawionej w stosunku do tych obecnych na rynku oraz wykazujących właściwości prozdrowotne. Jako dodatki lub zamienniki składników stosowano produkty roślinne o wysokim potencjale biologicznym. Innowacyjne wyroby cukiernicze analizowane były pod kątem wartości odżywczej, stabilności oksydacyjnej frakcji tłuszczowej, aktywności biologicznej, a także cech sensorycznych i/lub akceptowalności konsumenckiej. Efektem drugiego etapu doświadczeń są cztery publikacje (dotyczące poszczególnych produktów), które ukazały się lub zostały przyjęte do druku w polskojęzycznym kwartalniku Problemy Higieny i Epidemiologii oraz w renomowanych czasopismach międzynarodowych Polish Journal of Food and Nutrition Sciences (2 prace) i CyTA - Journal of Food o współczynnikach oddziaływania IF odpowiednio 0,643 i 0,824. Poza tym, w skład rozprawy zaliczono dwa artykuły przeglądowe (stanowiące częściowe wprowadzenie w zaproponowaną tematykę) opublikowane w Żywność. Nauka. Technologia. Jakość (F = 0,190 w 2012 r.) oraz w EPISTEME Czasopiśmie Naukowo-Kulturalnym. Podsumowując, rozprawę doktorską Pani mgr inż. Małgorzaty Marii Białek stanowi aż dziewięć artykułów opublikowanych lub przyjętych do druku w większości (5/9) w czasopismach indeksowanych w JCR (w momencie składania pracy). Chociaż wszystkie publikacje są wieloautorskie, to po zapoznaniu się z oświadczeniami współautorów, dominujący udział Doktorantki w ich powstawaniu nie budzi wątpliwości. W ośmiu artykułach Pani mgr inż. Małgorzata Maria Białek jest pierwszym autorem, a jej zaangażowanie zostało oszacowane na 60-80%: jest pomysłodawczynią koncepcji badań/publikacji, brała udział w wykonaniu wypieków doświadczalnych i znaczącej części zaplanowanych analiz oraz zinterpretowała wyniki i przygotowała manuskrypty składane do redakcji. Jedynie w pracy, która ukazała się w Acta Alimentaria udział Doktorantki jest mniejszy - 20%.

Dużą pracowitość oraz zaangażowanie w pracę badawczą Pani mgr inż. Małgorzaty Marii Białek potwierdza Jej pozostały dorobek naukowy, nie będący treścią rozprawy doktorskiej. Obejmuje on współautorstwo kolejnych 9 publikacji (7 prac badawczych i 2 przeglądowe, o sumarycznym IF 8,0) oraz 11 doniesień prezentowanych na konferencjach naukowych.

Ponieważ wyniki rozprawy doktorskiej zostały skrupulatnie ocenione przez niezależnych krajowych lub/i międzynarodowych ekspertów: recenzentów i wydawców wyżej wymienionych czasopism, trudno mieć do nich merytoryczne zastrzeżenia i doszukiwać się błędów. Za wyznacznik jakości przeprowadzonych badań można przyjąć poziom czasopism, które były zainteresowane ich opublikowaniem. I chociaż część wyników ukazała się w periodykach o niższej randze (nie indeksowanych w JCR), to ogólnie poziom badań w aspekcie poznawczym można uznać za dobry.

W opinii recenzenta szczególnie interesujące są wyniki analiz związanych ze stabilnością oksydacyjną otrzymanych ciastek i batonów. Mechanizm oksydacji lipidów w produktach o niskiej zawartości wody (o aktywności wody a_w poniżej 0,5), czyli produktach typu krakersy, ciastka kruche, batony, płatki zbożowe, itp. nie został dotychczas w pełni wyjaśniony, a wiadomym jest, że różni się od tego, jaki ma miejsce podczas utleniania w oleju, mięsie czy układach emulsyjnych. Zaobserwowana przez Doktorantkę, zaskakująco niska stabilność oksydacyjna ciastek kruchych z dodatkiem

większych dawek ekstraktu związków fenolowych z aronii, staje się bardziej zrozumiała w świetle najnowszych prac opublikowanych przez prof. Erica Decera i jego zespół w *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (2015, 63, 1812-1818; 2015, 63, 5821-5827). Autorzy stwierdzili, że w przypadku produktów o niskiej aktywności wody tzw. paradoks polarności nie obowiązuje. Skuteczność działania hydrofobowych przeciwutleniaczy obecnych w tych produktach jest znacznie większa niż przeciwutleniaczy hydrofilowych (działających nawet jako prooksydanty). Jest to zatem zależność odwrotna do tej obserwowanej dla olejów i emulsji. Tak więc, słabe hamowanie utleniania tłuszczów w ciastkach kruchych przez związki fenolowe aronii, głównie antocyjany i proantocyjanidyny, można tłumaczyć ich stosunkowo niską hydrofobowością.

Drugi aspekt ocenianych badań, to możliwość ich aplikacji. Pod tym względem uzyskane wyniki mają duży potencjał. Efektem prac są gotowe, nowe receptury wyrobów cukierniczych z udokumentowaną wysoką jakością odżywczą i prozdrowotną, a jednocześnie o wysokiej akceptacji wśród najmłodszych konsumentów. Szczególnie interesujące wydają się dobrze ocenione przez dzieci batony, otrzymane z wykorzystaniem płatków owsianych, ekspandowanego ziarna szarłat, suszonych owoców aronii i soku jabłkowego. Produkt ten charakteryzował się obniżoną wartością energetyczną, a jednocześnie wyższą zawartością białka i błonnika w porównaniu do batonów dostępnych na rynku. Dodatkowo, dzięki zawartości związków fenolowych, wykazywał stabilność oksydacyjną podczas przechowywania i pewien potencjał przeciwutleniający. Korzystne z żywieniowego punktu widzenia okazało się także ograniczenie w wyrobach ciastkarskich typu muffinki zawartości mąki pszennej i zastąpienie jej mąką z nasion dyni. W tym przypadku, z powodu obecności w mące z dyni znacznych ilości lipidów zawierających wielonienasycone kwasy tłuszczowe, stabilność oksydacyjna frakcji tłuszczowej babeczek była kluczowym czynnikiem decydującym o ich jakości żywieniowej. Biorąc pod uwagę zarówno procesy utleniania zachodzące podczas przechowywania, jak i akceptowalność konsumencką, optymalny okazał się zamiennik na poziomie 33%. Ważną informacją praktyczną jest także ta, że olej dyniowy nie powinien być stosowany jako zamiennik tłuszczu w produkcji wyrobów ciastkarskich dla dzieci, pomimo korzystnego profilu kwasów tłuszczowych.

W tak obszernej pracy, jak oceniana rozprawa, trudno ustrzec się drobnych błędów i niedociągnięć. Z obowiązku recenzenta podam kilka, które zwróciły moją uwagę:

1. Cel pracy, a dokładniej, druga jego część, został sformułowany nieprecyzyjnie. Prozdrowotność surowców roślinnych dodawanych do wyrobów cukierniczych niekoniecznie podwyższa ich wartość odżywczą. Ponadto cel pracy nie obejmuje badań weryfikujących czwartą hipotezę badawczą. Należałoby uszczegółwić, że zaprojektowane zostaną wyroby cukiernicze dla dzieci o podwyższonej nie tylko wartości odżywczej, ale także potencjale przeciwutleniającym.
2. Schematy znajdujące się w podrozdziale „Materiał badawczy w drugim etapie badań” powinny zostać zamieszczone na początku podrozdziału „Metody badawcze”, gdyż przedstawiają one układ doświadczeń wypiekowych i prób przechowalniczych. Materiałem badawczym w tej części badań były składniki użyte do otrzymania batonów i ciastek.

3. Nie podano co oznacza wskaźnik TOTOX (str. 33), a w równaniu do jego obliczenia na określenie liczby nadtlenkowej i anizydynowej użyto innych skrótów niż te, wykazane w spisie skrótów i używane w pozostałej części pracy.
4. W legendzie równań do obliczania zawartości CD i CT (str. 33) zamiast „molowa absorpcja nadtlenku kwasu linolowego” powinno być „molowy współczynnik absorpcji kwasu linolowego” Wartość tą przyjęto oznaczać grecką literą „ε”, a nie „E”. Natomiast parametr „l” nie oznacza „długości ścieżki kuwety kwarcowej”, ale „długość drogi optycznej”.
5. Nie wyjaśniono co oznaczają symbole „O”, „D” i „R” we wzorach do obliczeń zawartości skoniugowanych produktów oksydacji (str. 33-34).
6. W wyrażeniach „mąka amarantusowa” i „ziarno amarantusa” (str. 20, 21) powinno zostać użyte słowo „amarantus”, a jeszcze lepiej polski odpowiednik - „szarłat”.
7. Na str. 56 umieszczono informację, że aktywność przeciwutleniająca słoju owsianego jest porównywalna z BHT. Brakuje danych przy jakich stężeniach obu przeciwutleniaczy ich aktywność antyoksydacyjna została oznaczona na podobnym poziomie. Doktorantka zaczerpnęła podaną informację z pracy przeglądowej, jednak należało dotrzeć do źródłowej pracy badawczej (Pike i wsp., Journal of the American Oil Chemists' Society, 2007, 84, 663–667) i podać pełne dane.
8. Pierwsze zdanie dotyczące publikacji C.III (str. 57) jest niezrozumiałe.
9. Nie jest jasne, jak wyniki uzyskane dla ciastek wzbogacanych mąką z bakłazana i nasion palmy daktylowej potwierdzają wzrost zawartości błonnika pokarmowego w muffinkach z mąką z nasion dyni w stosunku do próby kontrolnej (str. 58).
10. W rozdziale „Podsumowanie, stwierdzenia i wnioski” drugie stwierdzenie jest nieprecyzyjne. Stosowanie wyrażenia „wartość żywieniowa” w odniesieniu do ekstraktu polifenolowego jest niewłaściwe. Natomiast w stwierdzeniu piątym nieprawidłowo podano, że muffinki z mąką dyniową charakteryzowały się zwiększonymi właściwościami przeciwutleniającymi. W przypadku tego produktu potencjał przeciwutleniający nie był badany.

Należy podkreślić, że przedstawione powyżej uwagi nie obniżają ogólnej wartości pracy i nie zmieniają mojej opinii, że Doktorantka wykazała się dużą wiedzą, i dobrym przygotowaniem teoretycznym w tematyce rozprawy, umiejętnością prowadzenia badań naukowych i rozwiązywania problemów badawczych, a także dużą pracowitością. Oczywiście są także walory poznawcze omawianej pracy i w mojej ocenie duża potencjalna wartość aplikacyjna opracowanych receptur wyrobów cukierniczych. W związku z powyższym uważam, że rozprawa doktorska „Projektowanie wyrobów cukierniczych o podwyższonej wartości odżywczej przeznaczonych dla dzieci” spełnia wymagania określone w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65, poz. 595; z późn. zm.) i wnioskuję do Rady Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego o dopuszczenie Pani mgr inż. Małgorzaty Marii Białek do kolejnych etapów przewodu doktorskiego.

M. Kawecki