

dr hab. Urszula Pankiewicz, prof. UP
Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie 20-704 Lublin
ul. Skromna 8

Lublin, dnia 21 grudnia 2018 roku

OCENA

osiągnięcia naukowego pt. „**Produkcja arabitolu z arabinozy przez drożdże naturalne i modyfikowane: skrining, identyfikacja i optymalizacja procesu biotransformacji**” (cykl sześciu oryginalnych prac twórczych) oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr Moniki Kordowskiej-Wiater w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauki Rolnicze, dyscyplinie **Technologia Żywności i Żywienia**

Opracowanie oceny jest uzasadnione decyzją Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów o powołaniu mnie w dniu 05 listopada 2018 roku na recenzenta w postępowaniu o nadanie dr Monice Kordowskiej – Wiater stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia

Kryteria formalno prawne:

Ocenę wykonano na podstawie

- Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 ze zm.):zwłaszcza – art. 16, 18a, 21
- Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 października 2015 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dziennik Ustaw RP, Poz. 1842)
- Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dziennik Ustaw Nr 196, Poz. 1165)
- Komunikatu Nr 1/2015 Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów w sprawie formy dokumentowania wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego (od 25 listopada 2015 r.)

Oświadczenie: Oświadczam, że nie posiadam wspólnego dorobku publikacyjnego oraz wspólnych prac badawczych z dr Moniką Kordowską - Wiater oraz nie byłam recenzentem wydawniczym ocenianego dorobku Kandydatki.

Ocena dokonana została na podstawie dostarczonych materiałów obejmujących:

1. poświadczoną przez jednostkę przeprowadzającą postępowanie habilitacyjne kopię dyplomu stwierdzającego posiadanie stopnia naukowego doktora nauk biologicznych w zakresie biologii,
2. autoreferat dotyczący działalności naukowo-badawczej w języku polskim,
3. autoreferat dotyczący działalności naukowo-badawczej w języku angielskim,
4. kopie publikacji stanowiących Osiągnięcie naukowe wraz z oświadczeniami współautorów,
5. wykaz osiągnięć naukowo-badawczych w języku polskim i angielskim,
6. informacje o działalności dydaktycznej, organizacyjnej, popularyzacji wiedzy i współpracy,
7. formę elektroniczną wniosku wraz z załącznikami (2 płyty CD)

Przedstawione dokumenty zostały przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w Ustawie, Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Komunikacie nr 1/2015 Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów i umożliwiają ocenę wkładu dr Moniki Kordowskiej – Wiater w rozwój nauk rolniczych w zakresie Technologii Żywności i Żywienia oraz ocenę aktywności naukowo-badawczej, dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej Kandydatki.

Sylwetka Kandydatki

Dr Monika Kordowska – Wiater ukończyła studia wyższe na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie w 1993 r. uzyskując tytuł magistra biotechnologii. Po ukończeniu studiów, w 1993 roku została zatrudniona w Akademii Rolniczej na stanowisku asystenta. W 2000 roku uzyskała stopień naukowy doktora nauk biologicznych w zakresie biologii, nadany uchwałą Rady Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, za rozprawę pt. „*Fermentacja ksylozy i glukozy do etanolu z udziałem modyfikowanych genetycznie drożdży z gatunków *Pichia stipitis* i *Saccharomyces cerevisiae**”. Promotorem pracy był Prof. dr hab. Zdzisław Targoński

Od 1 stycznia 2001 roku do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta w Katedrze Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka; Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Kandydatka wykazuje dużą aktywność dydaktyczną, szkoleniową w zakresie ciągłego doskonalenia zawodowego poprzez uczestnictwo w kursach, szkoleniach między innymi: Wykrywanie patogenów w żywności (2017), Wspomaganie statystycznej analizy wyników badań empirycznych w programie Statistica (2016), ASM virtual workshop on scientific writing and publishing” – The American Society for Microbiology (2012), Zastosowanie poli

i monoklonalnych przeciwciał w badaniach żywności (1997), Seminarium szkoleniowe z zakresu nowoczesnych metod mikrobiologicznych - Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii (1997), Bakterie fermentacji mlekowej-klasyfikacja, metabolizm, genetyka, wykorzystanie (1996), Molekularna Genetyka Drożdży (1995), Podstawowe Metody Inżynierii Genetycznej (1994), Genetyka Bakterii (1994).

Ocena wskazanego osiągnięcia naukowego w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego (wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)

Wskazane przez Kandydatkę osiągnięcie naukowe pt. „**Produkcja arabitolu z arabinozy przez drożdże naturalne i modyfikowane: skryning, identyfikacja i optymalizacja procesu biotransformacji**” to cykl sześciu oryginalnych prac twórczych opublikowanych w latach 2012-2018:

O.1. **Kordowska-Wiater M.**, Kubik-Komar A., Targoński Z.: 2012, Optimization of arabitol production by karyoductant SP-K 7 of *S. cerevisiae* V₃₀ and *P. stipitis* CCY 39501 using response surface methodology, *Polish Journal of Microbiology*, 61, 4, 291-297.

O.2. **Kordowska-Wiater M.**, Kubik-Komar A., Targoński Z.: 2013, Application of response surface methodology for the optimization of arabinose biotransformation to arabitol by *Candida parapsilosis*, *Central European Journal of Biology*, 8(9), 835-842.

O.3. **Kordowska-Wiater M.** : 2015, Production of arabitol by yeasts: current status and future prospects, *Journal of Applied Microbiology*, 119 (2), 303-314.

O.4. **Kordowska-Wiater M.**, Kuzdraliński A., Czernecki T., Targoński Z., Frąc M., Oszust K.: 2017, The production of arabitol by a novel plant yeast isolate *Candida parapsilosis* 27RL-4. *Open Life Sciences*, 12, 1, 326-336 .

O.5. **Kordowska-Wiater M.**, Kuzdraliński A., Czernecki T., Targoński Z., Frąc M., Oszust K.: 2017, The ability of a novel strain *Scheffersomyces* (Syn. *Candida*) *shehatae* isolated from rotten wood to produce arabitol. *Polish Journal of Microbiology*, 66, 3, 335-343.

O.6. **Kordowska-Wiater M.**, Lisiecka U., Kostro K.: 2018, Improvement of *Candida parapsilosis* by genome shuffling for the efficient production of arabitol from L-arabinose. *Food Science and Biotechnology*, 27, 5, 1395-1403.

We wszystkich publikacjach składających się na osiągnięcie naukowe dr Monika Kordowska – Wiater jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. W trzech przedstawionych publikacjach Kandydatka jest jednym z trzech autorów, w dwóch jednym z sześciu autorów, natomiast w jednej publikacji jest jedynym autorem. Kandydatka deklaruje swój udział w przedstawionych publikacjach od 50 do 100%, co potwierdzają w swoich oświadczeniach współautorzy publikacji. Wkład Kandydatki w powstanie prac polegał na tworzeniu koncepcji, przeprowadzeniu badań, zebraniu literatury, udziale w wykonaniu doświadczenia, analizie, opracowaniu i dyskusji wyników, napisaniu manuskryptu, pełnieniu roli autora korespondencyjnego z redakcjami i recenzentami. Taki wkład upoważnia dr Monikę Kordowską – Wiater do wskazania tych prac jako osiągnięcia naukowego. Sumaryczny *impact factor (IF)* dla wyżej wymienionych publikacji, wchodzących w skład osiągnięcia naukowego według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **5,441**, natomiast suma punktów za publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego według wykazu czasopism naukowych MNiSW wynosi **114**. Chciałam zauważyć, że w publikacji w czasopiśmie Journal of Applied Microbiology z najwyższym IF 2,156 jest jedynym autorem..

Badania Kandydatki nad poszukiwaniem metod intensyfikacji procesu biotransformacji L-arabinozy do arabitolu wykorzystując do tego celu zarówno wyselekcjonowane ze środowisk naturalnych szczepy drożdży, jak i drożdże modyfikowane genetycznie, uważam za innowacyjne, interesujące, posiadające wartość naukową i aplikacyjną. Pod względem merytorycznym w opiniowanym osiągnięciu naukowym można wyróżnić szereg zadań badawczych:

1. Przegląd piśmiennictwa na temat dotychczasowych postępów w badaniach nad produkcją arabitolu przez drożdże i przygotowanie artykułu przeglądowego z uwagi na brak tego typu publikacji w literaturze międzynarodowej.

2. Wykorzystanie drożdży wyselekcjonowanych we wcześniejszych etapach pracy naukowej do badań nad optymalizacją produkcji arabitolu z L-arabinozy z użyciem statystycznej metody płaszczyzny odpowiedzi (RSM).

3. Pozyskanie nowych izolatów drożdży o wysokich uzdolnieniach do biotransformacji arabinozy do arabitolu ze środowiska bogatego w ligninocelulozy.

4. Uzyskanie modyfikowanych genetycznie drożdży *Candida parapsilosis* o wysokich uzdolnieniach do wytwarzania arabitolu z L-arabinozy.

Kandydatka dokonała przeglądu literatury w celu zgromadzenia i usystematyzowania wiedzy o mikrobiologicznej produkcji arabitolu z wykorzystaniem drożdży w wyniku czego powstała praca przeglądowa (O.3). W artykule opisała zarówno drożdże pochodzenia naturalnego, jak i modyfikowane zdolne do utylizacji substratów odpadowych i wydzielania form L lub D-arabitolu, procesy metaboliczne zachodzące w komórkach, postępy w badaniach optymalizacyjnych, sposoby odzysku produktu oraz perspektywy na przyszłość.

Kandydatka z dostępnych publikacji naukowych jednoznacznie wywnioskowała, że w ciągu ostatnich lat wzrasta na świecie zainteresowanie arabitołem jako interesującym zamiennikiem sacharozy o cennych właściwościach prozdrowotnych. W różnych ośrodkach naukowych realizowane są projekty nad nowymi rozwiązaniami technologicznymi dotyczącymi m.in. przygotowania tanich, odpadowych surowców, skringingu mikroorganizmów i wydajnych metod oczyszczania, aby uzyskać produkt wysokiej jakości spełniający oczekiwania konsumentów.

Dwie spośród sześciu publikacji (O.1 i O.2) poświęcone są optymalizacji produkcji arabitolu z L-arabinozy z wykorzystaniem drożdży wyselekcjonowanych we wcześniejszych badaniach z użyciem statystycznej metody płaszczyzny odpowiedzi (RSM).

Kandydatka zajmowała się optymalizacją produkcji arabitolu z L-arabinozy przez karioduktanta *Saccharomyces cerevisiae* i *Pichia stipitis* SP-K7. Podczas charakterystyki 6 szczepów zmodyfikowanych drożdży okazało się, że są one zdolne do asymilacji arabinozy, a w wyniku badań skringingowych okazało się, że produkują arabitól z różnymi wydajnościami. Karioduktantem, który wytwarzał najwięcej arabitolu z arabinozy był karioduktant SP-K7 i został on przedmiotem badań optymalizacyjnych opisanych w publikacji (O.1). Do badań optymalizacyjnych wybrała metodę statystyczną płaszczyzny odpowiedzi RSM (response surface methodology), która jest zbiorem technik matematycznych i statystycznych użytecznych do modelowania i analizowania sytuacji, gdzie badana odpowiedź podlega wielu zmiennym. Badała wpływ 7 zmiennych (stężenie arabinozy, stężenie ekstraktu drożdżowego oraz słodowego, stężenia soli $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ i KH_2PO_4 , temperatura i szybkość obrotów wytrząsarki) w doświadczeniu według macierzy Placketta-Burmana. Następnym szczepem drożdży wybranym do badań była *Candida* DSM 70125. Ten szczep okazał się najlepszy spośród przebadanych szczepów drożdży, a wpływ różnych czynników na produkcję arabitolu przez *C. parapsilosis* stosując wspomnianą wcześniej metodę statystyczną RSM opisała w publikacji (O.2).

Zastosowanie statystycznej metody Blacketa-Burmana połączonej z metodą płaszczyzny odpowiedzi (RSM) do optymalizacji produkcji arabitolu z L-arabinozy przez

karioduktanta *P. stipitis* i *S. cerevisiae* SP-K7 oraz przez drożdże *C. parapsilosis* DSM 70125 pozwoliło Kandydatce na wyłonienie 3 najważniejszych czynników wpływających na proces: szybkości obrotów podczas hodowli wytrząsanych, temperatury inkubacji i stężenia L-arabinozy. Dla obu szczepów optymalne okazały się następujące warunki: szybkość obrotów platformy wytrząsarki wynosząca 150 obr./min, temperatura 28°C i początkowe stężenie arabinozy w pożywce na poziomie 32,5 g/l. Szybkość obrotów wytrząsania na poziomie 150 obr./min pozwala na natlenianie hodowli na umiarkowanym poziomie, co potwierdzają wszystkie doniesienia naukowe. W tych warunkach szczep SP-K7 wytwarzał 16,8 g/l arabitolu z wydajnością 0,52 g/g, a *C. parapsilosis* 15,45 g/l polioliu z wydajnością 0,475 g/g.

Prawidłowo dobrane czynniki i ich poziomy użyte w metodzie RSM pozwoliły na dobre dopasowanie modelu i dużą zgodność przewidywanych i otrzymanych stężeń arabitolu produkowanego przez oba szczepy drożdży.

Kolejne dwie publikacje (O.4 i O.5) dotyczyły pozyskania nowych izolatów drożdży o wysokich uzdolnieniach do biotransformacji arabinozy do arabitolu ze środowiska bogatego w ligninocelulozy.

Kandydatka wyizolowała 100 szczepów drożdży ze środowiska, a badania skringowe pozwoliły na wyłonienie dwóch efektywnych izolatów, które scharakteryzowała biochemicznie, morfologicznie i zidentyfikowała genetycznie jako *C. parapsilosis* i *S. shehatae*.

Przedstawione w publikacji (O.4) wyniki badań wskazują, że *C. parapsilosis* 27RL-4 w warunkach zoptymalizowanych metodą „jednej zmiennej w czasie”, a więc w podłożu zawierającym 20 g/l arabinozy, o pH 5,5, w temperaturze 28°C i przy szybkości wytrząsania 150 obr./min wytwarzał 10,42-10,72 g/l arabitolu z wydajnością 0,51-0,53 g/g.

Natomiast *S. shehatae* 20B-3 po optymalizacji metodą „jednej zmiennej w czasie” w podłożu zawierającym 20 g/l arabinozy, o pH 4,0, w temperaturze 32°C i przy szybkości wytrząsania 150 obr./min wytwarzał 6,2 g/l arabitolu z wydajnością 0,35 g/g co zostało opisane w publikacji (O.5).

Oba wyselekcjonowane gatunki drożdży były zdolne do produkcji arabitolu z glukozy. *C. parapsilosis* 27RL-4 wytwarzał arabitol jako główny metabolit w stężeniach 2,48 g/l i 6,1 g/l z 50 lub 100 g/l glukozy w podłożu, natomiast *S. shehatae* 20B-3 produkował odpowiednio 0,77 g/l i 4,00 g/l arabitolu w temp. 28°C przy szybkości wytrząsania 150 obr./min.

W kolejnych badaniach dr Monika Kordowska – Wiater drożdże *C. parapsilosis* DSM 70125 poddała metodzie tasowania genomów, aby uzyskać zmodyfikowany szczep produkujący arabitol z jeszcze lepszymi osiągnięciami. W wyniku fuzji rekurencyjnej złożonej z dwóch rund otrzymała dwa najefektywniejsze fuzanty GSII-16 i GSII-3, które produkowały 11,83 i 11,75 g/l arabitolu z wydajnościami na poziomie ok. 0,48 – 0,49 g/g. W warunkach optymalnych szczep wyjściowy wytwarzał mniej produktu o 15-16%. Wyniki tych prac przedstawiła w publikacji (O.6).

Układ doświadczeń, zastosowane metody badawcze oraz najnowsza aparatura, uzyskane wyniki i ich interpretacja nie budzą moich zastrzeżeń, co więcej zostały zaakceptowane przez recenzentów czasopism naukowych, w których dr Monika Kordowska – Wiater opublikowała wyniki swoich badań. W podsumowaniu oceny osiągnięcia naukowego wskazanego przez Habilitantkę i przedstawionego w formie monotematycznego cyklu 6 publikacji można stwierdzić, że spełnione zostały w pełni ustawowe wymagania stawiane Kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. Przedstawione w publikacjach wyniki wnoszą nowe elementy i posiadają duże znaczenie zarówno poznawcze jak i aplikacyjne, potwierdzają, że biotransformacja arabinozy do arabitolu jest procesem bardzo czułym na zmieniające się warunki hodowli, takie jak natlenianie będące konsekwencją szybkości wytrząsania i objętości pożywki hodowlanej, skład pożywki obejmujący nie tylko źródło węgla, ale i dodatek soli mineralnych i ekstraktów, początkowe pH pożywki oraz temperatura inkubacji.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Działalność naukowo-badawcza i związany z nią dorobek naukowy dr Moniki Kordowskiej –Wiater są ukierunkowane, zwarte i dotyczą następujących zagadnień:

1. - fermentacja etanolowa glukozy i ksylozy przez mieszane kultury drożdży lub drożdże modyfikowane;
2. - biotransformacja cukrów pentozowych do polialkoholi przez drożdże;
3. - wykorzystanie właściwości antagonistycznych drożdży w biokontroli grzybów powodujących choroby płodów rolnych;
4. - biokonwersja glicerolu do kwasu fumarowego przez grzyby z rodzaju *Rhizopus*;
5. - jakość mikrobiologiczna żywności;
6. - alternatywne metody eliminacji niepożądanych mikroorganizmów w żywności;
7. - wykorzystanie bakterii fermentacji mlekowej w preparatach i produktach

synbiotycznych.

Z przedstawionej do oceny dokumentacji wynika, że Habilitantka jest autorem lub współautorem 3 prac opublikowanych przed doktoratem (12 pkt.) oraz 15 prac znajdujących się w bazie JRC po doktoracie nie wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, o łącznej wartości 304 pkt. zaś sumaryczny IF tych prac wynosi 17,176.

Przed doktoratem dr Monika Kordowska – Wiater zajmowała się badaniami nad hydrolizą materiałów ligninocelulozowych i wykorzystaniem otrzymanych cukrów w procesach fermentacyjnych. Obszar badań dotyczył wykorzystania glukozy i ksylozy przez drożdże, aby zintensyfikować proces produkcji etanolu z hydrolizatów biomasy roślinnej. Rezultaty tych badań stanowiły podstawę rozprawy doktorskiej. W trakcie prowadzenia badań do doktoratu Habilitantka zainteresowała się wykorzystaniem cukrów pentozowych, pochodzących z hydrolizatów ligninocelulozowych do produkcji polialkoholi. Okazało się, że drożdże z rodzaju *Pichia* i *Candida*, które są zdolne do asymilacji ksylozy, wydzielają do podłoża hodowlanego ksylitol. Ten pentitol może być stosowany jako zamiennik sacharozy do słodzenia oraz jako dodatek do żywności w produkcji polew, gum do żucia, cukierków, dżemów.

W trakcie dalszego zdobywania wiedzy w temacie biotechnologicznego wykorzystania pentoz dr Monika Kordowska – Wiater podjęła badania dotyczące wykorzystania L-arabinozy przez drożdże i produkcji arabitolu, uzyskane wyniki weszły w skład Osiągnięcia naukowego.

Równoległe z badaniami w zakresie produkcji biotechnologicznej polioli, Habilitantka doskonaliła swój warsztat badawczy dotyczący analizy mikrobiologicznej żywności i szeroko pojętych badań nad różnymi aspektami mikrobiologicznymi żywności. W ramach współpracy z firmą Osmofrost Sp. z o.o. w Osmolicach oraz Zakładem Przetwórstwa Spożywczego Maków w Makowie oznaczała ogólną liczbę bakterii, bakterii mlekowych, bakterii octowych, drożdży i pleśni, *Enterobacteriaceae*, bakterii z grupy coli i *Escherichia coli*, enterokoków, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp., *Listeria monocytogenes* i *Proteus* sp. w próbach mrożonych owoców i warzyw. Uzyskane wyniki badań były przedmiotem publikacji naukowych. Tematykę jakości mikrobiologicznej żywności w kontekście metod przechowywania kontynuowała w badaniach nad wpływem sposobu pakowania na jakość mikrobiologiczną pasztetów. Tematyka jakości mikrobiologicznej produktów mięsnych i wpływu metod utrwalania żywności na ich mikroflorę była kontynuowana w badaniach nad wpływem ultradźwięków na mikroorganizmy bytujące na mięsie i ewentualnego ich użycia do eliminacji mikroflory niepożądaney i przedłużania trwałości mięsa. Wyniki badań, jednoznacznie potwierdziły

przydatność procesu nadźwękawiania porcji mięsnych w kontekście eliminacji niepożądanego mikroflory.

Zainteresowania naukowe dotyczące przeżywalności mikroorganizmów w żywności
Habilitationka kontynuowała badając stabilność mikroflory w emulsjach - potencjalnych zamiennikach tłuszczu, złożonych z izolatu białek serwatkowych lub polirycynooleinianu poliglicerolu z dodatkiem inuliny i oleju rzepakowego, z których połowa była konserwowana sorbinianem potasu. W otrzymanych emulsjach nie stwierdzono obecności bakterii chorobotwórczych, lipolitycznych oraz drożdży i pleśni. Biorąc pod uwagę inne aspekty przeprowadzonych badań, emulsje z dodatkiem inuliny mogą znaleźć zastosowanie jako zamienniki popularnych emulsji do smarowania pieczywa.

Zainteresowania badawcze dr Moniki Kordowskiej – Wiater dotyczące wykorzystania drożdży wynikały z potrzeby poszukiwania metod ochrony roślin alternatywnych wobec powszechnie stosowanych fungicydów, których pozostałości bardzo często trafiają na stoły konsumentów wraz z owocami i warzywami. Badania polegały na selekcji drożdży o uzdolnieniach antagonistycznych wobec grzybów fitopatogennych powodujących choroby roślin uprawnych w trakcie wegetacji, jak i po zbiorze. Spośród 102 izolatów uzyskano 24 szczepy o pozytywnej aktywności killerowej i 10 o aktywności słabej. Najwyższa aktywność była obserwowana wśród izolatów ze środowisk leśnych i kwiatów. Zaprezentowane badania były wstępem do dalszych badań nad produkcją białek killerowych przez drożdże.

Jako wykonawca w projekcie naukowym Habilitationka prowadziła badania nad opracowaniem preparatu probiotycznego w oparciu o bakterie *Lactobacillus rhamnosus* - szczepy PEN, OXY i E/N. Badania koncentrowały się na optymalizacji składu pożywki hodowlanej dla poszczególnych szczepów. Na bazie wykonanych eksperymentów wyłoniono najważniejsze trzy czynniki wpływające na wzrost wszystkich szczepów za pomocą modelu statystycznego Placketa-Burmana; były to glukoza z pirogronianem, ekstrakt mięsny oraz mieszanina soli organicznych i nieorganicznych. Te trzy zmienne posłużyły do kompozycji statystycznego modelu CCD (central composite design), a następnie wyłonieniu wartości optymalnych trzech badanych zmiennych za pomocą równania regresji i metody płaszczyzny odpowiedzi (RSM). W dalszej części projektu badania koncentrowały się na zwiększeniu przeżywalności bakterii w trakcie liofilizacji i podczas przechowywania preparatu bakteryjnego. Wykonano skринing różnych krioprotektantów w aspekcie przeżywalności bakterii i do dalszych badań w metodzie Placketa-Burmana wybrane zostały trzy: spirulina, sacharoza i laktuloza o największym wpływie na żywotność komórek *L. rhamnosus* E/N. Te protektanty posłużyły do skomponowania modelu CCD, wykonaniu serii eksperymentów

i wyłonieniu stężeń substancji, które stanowiłyby optymalne medium protekcyjne dla bakterii. Uzyskane wyniki przedstawiono w publikacji oraz został uzyskany patent P-393189.

W obszar badań dr Moniki Kordowskiej – Wiater nad bakteriami mlekowymi wpisują się dodatkowo badania dotyczące wpływu prebiotyków na wzrost bakterii mlekowych w biojogurtach. Habilitanta wykazała, że fruktooligosacharydy i inulina wpływały korzystnie na wzrost bakterii *L. acidophilus* i *Bifidobacterium* sp., natomiast skrobia oporna na *S. thermophilus*. Dodatek prebiotyków powodował wzrost lepkości i twardości biojogurtów oraz spadek synerezy.

Jako wykonawca w kolejnym projekcie finansowanym ze środków Unii Europejskiej prowadziła badania, które dotyczyły biokonwersji glicerolu do kwasów dikarboksylogowych.

Prowadziła modyfikacje genetyczne grzybów z rodzaju *Rhizopus* charakteryzujących się uzdolnieniami do produkcji kwasu fumarowego, stosowanego w przemyśle spożywczym jako naturalny środek konserwujący i zakwaszający. Jedną z metod, która została użyta w projekcie, była fuzja protoplastów dwóch gatunków *R. oryzae* NBRC 4756 i *R. microsporus* z żyta, aby wzmocnić produkcję kwasu fumarowego. Uzyskała 5 szczepów *R. oryzae*, które produkowały kwas efektywniej niż szczepy rodzicielskie, dając wydajności 0,18-0,21 g/g. Dwa najefektywniejsze mutanty produkowały kwas fumarowy z wydajnością wyższą o około 17% w porównaniu do szczepów rodzicielskich. W czasie trwania projektu wszystkie zmodyfikowane szczepy były stabilne. Modyfikacje grzyba *Rhizopus*, mimo że dość trudne do przeprowadzenia z uwagi na specyfikę tego mikroorganizmu, zakończyły się sukcesem.

W ramach kolejnego projektu we współpracy Habilitantka badała właściwości antimikrobiologiczne powłok jadalnych. Oznaczała działanie biobójcze filmów jadalnych skomponowanych na bazie różnych polimerów: karboksymetylocelulozy, utlenionej skrobi ziemniaczanej, izolatu białka sojowego i żelatyny z dodatkiem sorbitolu, wosku kandelila i emulgatora oraz konserwantu – sorbinianu potasu w różnych stężeniach metodą dyfuzyjno-krażkową na płytkach Petriego. Stosowała bakterie i grzyby strzępkowe często występujące w żywności, powodujące niepożądane zmiany jakości higienicznej i handlowej m. in. warzyw i owoców: *E. coli*, *S. aureus*, *B. cereus*, *Pectobacterium carotovorum*, *B. cinerea*, *M. fructigena*, *A. alternata* i *R. nigricans*. Ogólnie powłoki z dodatkiem sorbinianu potasu działały hamująco na bakterie i grzyby, a działanie zależało od stężenia konserwantu, rodzaju polimeru i drobnoustroju. Podsumowując wszystkie właściwości powłok, najlepsza okazała się powłoka na bazie karboksymetylocelulozy.

Efektem współpracy i udziału w projekcie nad opracowaniem symbiotycznych

kiełków roślin strączkowych są dwie publikacje, w których zostały opisane warunki kiełkowania nasion w obecności *L. acidophilus* i *L. rhamnosus*. Stwierdzono, że przeżywalność i wzrost *L. acidophilus* zależały od temperatury kiełkowania, metody inokulacji i gatunku rośliny. Dwie kolejne publikacje opisujące badania skринingowe dla *L. plantarum* i *S. cerevisiae* var *bouardii* oraz jakość mikrobiologiczną i bezpieczeństwo kiełków oraz przeżywalność bakterii wzbogaciły w znacznym stopniu (o 80 pkt. oraz 5, 895 IF) dorobek dr Moniki Kordowskiej – Wiater od czasu złożenia dokumentacji do postępowania habilitacyjnego:

Michał Świeca, Monika Kordowska-Wiater, Monika Pytka, Urszula Gawlik-Dziki, Łukasz Sęczyk, Urszula Złotek, Ireneusz Kapusta. Nutritional and pro-health quality of lentil and adzuki bean sprouts enriched with probiotic yeast *Saccharomyces cerevisiae* var. *bouardii*. LWT-FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY 2019 Vol. 100, s. 220-226

Michał Świeca, Monika Kordowska-Wiater, Monika Pytka, Urszula Gawlik-Dziki, Justyna Bochnak, Urszula Złotek, Barbara Baraniak. *Lactobacillus plantarum* 299V improves the microbiological quality of legume sprouts and effectively survives in these carriers during cold storage and in vitro digestion. PloS One 2018 Vol. 13 Iss. 11, e0207793

Ponadto dorobek Habilitantki od czasu złożenia dokumentacji wzbogacił się o dwa rozdziały w monografii:

Bochnak J., Kordowska-Wiater M.: Ocena aktywności antagonistycznej środowiskowych izolatów grzybów drożdżopodobnych z rodzaju *Aureobasidium* względem wybranych fitopatogennych grzybów strzępkowych (Evaluation of the antagonistic activity of yeast-like fungi *Aureobasidium* sp. against selected phytopathogenic fungi). W: Nauki przyrodnicze. Część II / [Red. Baran M., Nyćkowiak J.] Poznań 2018, Młodzi Naukowcy, s. 42-50.

Bochnak J., Kordowska-Wiater M.: Potencjalne możliwości zastosowania grzybów drożdżopodobnych z rodzaju *Aureobasidium* wobec fitopatogennych grzybów strzępkowych (Potential use of yeast-like fungi *Aureobasidium* spp. against pathogenic fungi). W: Nauki przyrodnicze. Część II / [Red. Baran M., Nyćkowiak J.] Poznań 2018, Młodzi Naukowcy, s. 35-41.

Pod względem tematycznym działalność naukowa jest bardzo zwarta. Jednakże na przestrzeni ostatnich lat można dostrzec wyraźną dywersyfikację zainteresowań naukowych dr Moniki

Kordowskiej – Wiater, a obok kontynuacji tematu wiodącego pojawiają się prace, które są wynikiem szerokiej współpracy naukowej jaka towarzyszy Jej pracy naukowej. Podsumowując, studia dorobku publikacyjnego dr Moniki Kordowskiej – Wiater skłaniają mnie do stwierdzenia, iż Habilitantka wykazuje istotną aktywność naukową, dorobek jest oryginalny i właściwie ukierunkowany oraz świadczący o prawidłowym rozwoju naukowym Habilitantki.

Jedynie zwraca uwagę brak staży krajowych jak i zagranicznych.

Sumaryczne zestawienie dorobku naukowego

Całkowity dorobek naukowy dr Moniki Kordowskiej – Wiater obejmuje 95 opracowań naukowych, wśród których 82 powstały po ostatnim awansie naukowym. Na dorobek składają się: 41 oryginalnych prac twórczych (w tym 38 po doktoracie) w postaci publikacji w czasopismach naukowych oraz po uzyskaniu stopnia naukowego doktora 1 monografia naukowa, 8 rozdziałów w monografiach, 2 patenty, 5 komunikatów na konferencjach międzynarodowych oraz 38 komunikatów prezentowanych na konferencjach krajowych (w tym 28 po doktoracie). Spośród 41 prac oryginalnych 20 ukazało się po doktoracie w czasopismach znajdujących się na liście Journal Citation Reports (JCR).

Suma punktów za publikacje, według komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 23 grudnia 2015 roku wynosi: **641** (w tym **629** po uzyskaniu stopnia naukowego doktora). Sumaryczny *impact factor* (IF) publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR) zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **22,617** (w tym **22,617** po uzyskaniu stopnia naukowego doktora z czego **5,441** dla publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego).

Liczba prac opublikowanych w czasopismach indeksowanych przez Journal Citation Reports (JCR) wynosi **20** (łącznie **404** punktów, co stanowi **63,03%** ogólnej liczby punktów). Indeks Hirscha opublikowanych prac według bazy Web of Science (na dzień 09.06.2018) wynosił **6**, a liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (na dzień 09.06.2018) wynosiła **79** (bez autocytowań).

Zwracam uwagę na systematyczność pojawiania się co najmniej jednej publikacji każdego roku w ciągu 16 lat od 2002 (z wyłączeniem roku 2003). Należy odnotować ponad 15-krotny wzrost aktywności publikacyjnej Habilitantki w odniesieniu do okresu przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora. Kandydatka była współautorem dwóch patentów krajowych w roku 2012 oraz 2013. Uczestniczyła czynnie w realizacji 5 projektów

badawczych (w 4 jako wykonawca, a w jednym jako główny wykonawca). Cztery z tych projektów były realizowane po doktoracie.

Dr Monika Kordowska – Wiater aktywnie uczestniczyła w 33 konferencjach naukowych na których przedstawiła wyniki swoich badań w formie 8 komunikatów ustnych i 35 posterów.

Działalność i osiągnięcia naukowe Kandydatki zostały zauważone i docenione w świecie nauki, gdyż wykonała 18 recenzji artykułów naukowych w tym 12 recenzji artykułów wykonała dla czasopism wyróżnionych w Journal Citation Reports (JCR), między innymi dla Journal of Applied Microbiology, Applied Microbiology and Biotechnology, Letters in Applied Microbiology, BMC Microbiology. Ponadto wykonała recenzje 4 rozdziałów w monografiach

Dr Monika Kordowska – Wiater została dwukrotnie nagrodzona Nagrodą Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie za osiągnięcia naukowe.

Przedstawiony do oceny dorobek naukowy, liczba i jakość publikacji upoważniają mnie do stwierdzenia, że dr Monika Kordowska- Wiater posiada osiągnięcia naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład Autorki w rozwój dyscypliny Technologia żywności i żywienia oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową, a tym samym spełnia wymagania artykułu 16 Ustawy dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 ze zm.).

Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej

Dr Monika Kordowska – Wiater jest doświadczonym z wieloletnim stażem nauczycielem akademickim, legitymującym się prowadzeniem wykładów bądź ćwiczeń z 14 przedmiotów, głównie w obszarze mikrobiologii i biotechnologii. Niewątpliwymi osiągnięciami dydaktycznymi jest opracowanie programów nauczania sześciu przedmiotów, współautorstwo 3 skryptów dydaktycznych z mikrobiologii, co świadczy o zaangażowaniu Habilitantki i twórczym wkładzie w edukację studentów. Istotnym elementem pracy nauczyciela akademickiego jest opieka nad pracami dyplomowymi. Sądzę, że prowadzenie 65 prac dyplomowych magisterskich i 32 prac inżynierskich jest nie tylko świadectwem dobrego kontaktu Habilitantki ze studentami, ale było również cennym źródłem doświadczeń w kierowaniu pracą eksperymentalną. Ponadto, dr Monika Kordowska – Wiater wykonała 35 recenzji prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich. Obecnie jest promotorem

pomocniczym 3 otwartych przewodów doktorskich na Wydziale Nauk o Żywności i Biotechnologii .

W zakresie działalności popularyzatorskiej i współpracy naukowej dorobek dr Moniki Kordowskiej – Wiater obejmuje udział w Programie Sokrates w latach 2001-2003, współpracę z przemysłem (Multivac Sp. z o.o., Osmofrost Sp. z o.o., Zakład Przetwórstwa Spożywczego „Maków” Sp. z o.o., Zakłady Mięsne Zbigniew i Jan Cioczek Sp. J., Uren Novaberry Sp. z o.o.); współpracę z innymi ośrodkami naukowymi, udział w projekcie edukacyjno-badawczy „ABC Zdrowego Żywienia” finansowany przez Fundację Carrefour, udział w Lubelskim Festiwalu Nauki.

W ramach działalności organizacyjnej Habilitantka uczestniczyła w Komisjach Wydziałowych, Uczelnianych, deklaruje członkostwo w kilku towarzystwach naukowych. Doktor Monika Kordowska – Wiater została odznaczona Medalem Srebrnym za Długoletnią Służbę – Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej, 2.09.2014.

Oceniając ogólnie aktywność Habilitantki, jako nauczyciela akademickiego i Jej działalność organizacyjną, uważam, że jest ona wystarczająca do dalszego awansu naukowego.

Wniosek końcowy

Podsumowując uważam, że dorobek naukowy, zdolności organizacyjne i dydaktyczne oraz popularyzatorskie Pani dr Moniki Kordowskiej – Wiater są niepodważalne i w pełni udokumentowane. Doktor Monika Kordowska – Wiater posiada osiągnięcia naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład Autorki w rozwój dyscypliny Technologia żywności i żywienia oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową, a tym samym spełnia wymagania artykułu 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 ze zm.).

Na podstawie osiągnięcia naukowego pt. „Produkcja arabitolu z arabinozy przez drożdże naturalne i modyfikowane: skrining, identyfikacja i optymalizacja procesu biotransformacji” (cykl sześciu oryginalnych prac twórczych) oraz dorobku naukowego, dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego uważam, że dr Monika Kordowska – Wiater spełnia wszystkie wymogi określone w art. 16 i 17 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 ze zm.), a także w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dziennik Ustaw Nr 196, Poz. 1165).

Przedkładam wniosek końcowy popierający decyzję o nadaniu Pani dr Monice

Kordowskiej – Wiater stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauki Rolnicze, w dyscyplinie Technologia Żywności i Żywienia.

W związku z powyższym Komisji Habilitacyjnej powołanej przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów, oraz Wysokiej Radzie Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie przedstawiam wniosek o dopuszczenie Pani dr Moniki Kordowskiej – Wiater do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

U. Parkanin