

Warszawa, 22.10.2014r.

Prof. dr hab. Małgorzata Gniewosz
Wydział Nauk o Żywności
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

O C E N A

całości kształtu dorobku naukowego, dydaktyczno-organizacyjnego i osiągnięcia naukowego pt. „Bioakumulacja wybranych jonów metali w komórkach *Saccharomyces cerevisiae*, w warunkach traktowania hodowli pulsacyjnym polem elektrycznym (PEF)” dr Urszuli Pankiewicz

1. Sylwetka Habilitantki i działalność zawodowa

Dr Urszula Pankiewicz ukończyła studia wyższe na Wydziale Chemii na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie w 1994r. uzyskując tytuł magistra chemii. W 2005r. uzyskała stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia, nadany uchwałą Rady Wydziału Rolniczego Akademii Rolniczej w Lublinie, za rozprawę pt. „Wpływ pulsacyjnego pola elektrycznego na akumulację selenu w komórkach różnych rodzajów drożdży”. Promotorem pracy był prof. dr hab. Jerzy Jamroz.

Po ukończeniu studiów dr Urszula Pankiewicz związała swoje życie zawodowe z pracą naukową. Początkowo była zatrudniona na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego w Zakładzie Oceny Jakości Żywności Wydziału Rolniczego Akademii Rolniczej w Lublinie. Od 1 października 2005r. do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta w Katedrze Analizy i Oceny Jakości Żywności Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

W ramach podwyższania kwalifikacji zawodowych ukończyła następujące szkolenia i kursy: Praktyczne zastosowanie metod analizy sensorycznej w bieżącej ocenie i doskonaleniu produktów spożywczych (2013), Nauka stymulatorem rozwoju gospodarki (2010), Obsługa i eksploatacja systemu analitycznego Absorpcyjnej Spektrometrii Atomowej ze wzbudzeniem płomieniowym (F-AAS) i elektrotermicznym (ET-AAS) (2009) oraz Metody statystyczne i wykorzystywanie programów komputerowych (2006).

2. Ocena dorobku naukowego Habilitantki

Całkowity dorobek naukowy dr U. Pankiewicz obejmuje łącznie 23 opracowania naukowe, wśród których 17 powstała po ostatnim awansie naukowym. Na dorobek składają się: 17 oryginalnych prac twórczych (w tym 14 po doktoracie) w postaci publikacji w czasopismach naukowych oraz 6 komunikatów naukowych w materiałach konferencyjnych. Należy podkreślić dużą aktywność publikacyjną dr U. Pankiewicz, w okresie po uzyskaniu stopnia doktora. Potwierdzeniem tej oceny jest dorobek naukowy z tego okresu: to 14 opublikowanych oryginalnych prac twórczych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports*, co stanowi prawie 98% w stosunku do ogólnej liczby publikacji. Renomowane czasopisma zagraniczne z Impact Factor co najmniej 1,0, w których ukazały się publikacje to: *Food Chemistry*, *Food Hydrocolloids*, *European Food Research and Technology*, *Journal of Basic Microbiology*. Pozostałe artykuły zostały opublikowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym i polskim m.in. *Journal of Food Biochemistry*, *Czech Journal of Food Sciences*, *Italian Journal of Food Sciences*, *International Agrophysics*, *Annals of Microbiology*, *Acta Scientiarum Polonorum Holtorum Cultus*, *Pol. J. Food Nutr. Sci.* Dr Urszula Pankiewicz miała istotny wkład w opracowanie koncepcji tych prac, prowadzeniu doświadczeń i przygotowaniu manuskryptów. W zdecydowanej większości publikacji (w 13 publikacjach) jest pierwszym autorem, a w pozostałych drugim autorem.

Suma punktów za publikacje z listy MNiSzW wynosi 331, w tym po uzyskaniu stopnia doktora 314 pkt. Liczba cytowań według bazy Web of Science wynosi 14, a sumaryczny *impact factor* czasopism, w których ukazały się publikacje naukowe dr U. Pankiewicz według bazy ICR, obliczony zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 18.542. Wskaźnik Hirscha opublikowanych prac wynosi 2.

Działalność naukowa dr U. Pankiewicz koncentruje się głównie na czterech problemach badawczych, dotyczących dyscypliny naukowej: technologii żywności i żywienia w ramach nauk rolniczych:

1. Doskonalenie metod oznaczania zawartości selenometioniny w drożdżach selenowych.
2. Wpływ pulsacyjnego pola elektrycznego na akumulację różnych pierwiastków w komórkach drożdży.
3. Ocena właściwości fizykochemicznych, organoleptycznych oraz badaniem zawartości witamin i metali ciężkich w wybranych surowcach i produktach żywnościowych.

4. Wpływ warunków ekstruzji na porowatość ekstrudantów.

Ad.1. Badania naukowe dotyczące tego problemu badawczego skupiały się na adaptacji i udoskonaleniu dwóch wcześniej opracowanych metod oznaczania zawartości selenometioniny w drożdżach selenowych. Modyfikacja pierwszej metody polegała na zastosowaniu do rozdziału chromatograficznego kolumny kapilarnej, a drugiej metody użyciu konwencjonalnego analizatora aminokwasów. Dodatkowo w obu metodach wprowadzono do analizowanych próbek wcześniej nie stosowane standardy wewnętrzne. Efektem przeprowadzonych badań było opracowanie dwóch nowych procedur analitycznych charakteryzujących się większą dokładnością pomiaru ilościowego i precyzją uzyskanych wyników. Wyniki badań z tego zakresu zostały opublikowane w dwóch artykułach naukowych w czasopiśmie krajowym o zasięgu międzynarodowym.

Ad.2. Kolejny interesujący cykl badań zwłaszcza z praktycznego punktu widzenia obejmował prace, dotyczące zwiększenia akumulacji pierwiastków w komórkach różnych gatunków drożdży pod wpływem pulsacyjnego pola elektrycznego (PEF). Do badań wybrano trzy gatunki drożdży *Saccharomyces cerevisiae*, *Kluyveromyces marxianus* i *Rhodototula rubra*. Początkowo optymalizowano skład i pH pożywki, okres hodowli szczepów, po którym traktowano PEF, a także czas ekspozycji PEF i stężenie selenu w podłożu na akumulację tego pierwiastka w komórkach drożdży. Podsumowując uzyskane wyniki, stwierdzono, że zoptymalizowanie składu pożywki czasu hodowli i wartości pH wpłynęło znacząco na wzrost akumulacji selenu w komórkach drożdży. Udowodniono, że biomasa drożdży *S. cerevisiae* potraktowanych PEF zawierała 3-krotnie więcej selenocysteiny w porównaniu do hodowli kontrolnej. Badania z tego zakresu dr U. Pankiewicz realizowała początkowo w ramach pracy doktorskiej, które następnie były kontynuowane w kolejnych latach pracy. Wyniki opublikowano w trzech artykułach dwuautorskich i jednym trójautorskim, a Habilitantka jest pierwszym autorem. Udział dr U. Pankiewicz w tych badaniach był znaczący tj. od opracowania koncepcji naukowej pracy poprzez przeprowadzenie doświadczeń i przygotowania manuskryptu. We wszystkich publikacjach była autorem korespondującym. W ramach tego obszaru badawczego dr U. Pankiewicz zrealizowała badania stanowiące oddzielne osiągnięcie naukowe.

Ad.3. Kolejny interesujący cykl badań obejmował prace, dotyczące właściwości fizykochemicznych oraz zawartości witamin i metali ciężkich w żywności. Badano zależność gęstości i lepkości odczuwalnej od gęstości i lepkości fizycznej dla wodnych roztworów etanolu bez i z sokiem gruszkowym. Wykazano bardzo dużą korelację pomiędzy fizycznymi a

odczuwalnymi gęstościami i lepkościami. W kolejnych badaniach wykazano obniżenie całkowitej zawartości witaminy C oraz podwyższenie zawartości kwasu dehydro-L-askorbinowego w wybranych owocach i warzywach. W kolejnych badaniach dr U. Pankiewicz badała zawartość rtęci w produktach mleczarskich pochodzących z południowo-wschodniej części Polski i wykazała, że analizowane produkty nie stanowią zagrożenia dla konsumentów z powodu nieprzekraczających limitu zawartości tego pierwiastka. Efektem przeprowadzonych badań były trzy publikacje w międzynarodowych czasopismach.

Ad.4. Kolejne interesujące badania obejmowały prace, dotyczące wpływu warunków ekstruzji na porowatość ekstrudantów skrobiowo-białkowych metodą niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu. Wykazano, że łagodne warunki temperaturowe i optymalne obroty ślimaka wpływają na rozwinięcie i jednorodność powierzchni właściwej ekstrudantów. Wyniki badań opublikowano w jednym artykule.

Wartościową cechą dorobku dr U. Pankiewicz jest Jej wkład w działalność popularyzującą naukę poprzez prezentowanie oryginalnych prac naukowych (łącznie 6 razy) w formie posterów lub ustnych wystąpień, w języku angielskim i polskim. Dr U. Pankiewicz aktywnie uczestniczyła na uznanych konferencjach międzynarodowych i krajowych, np. V International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology – BioMicroWorld2013 w Madrycie w Hiszpanii (2013), II Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Agrofizycznego (Lublin 1997), Sesji Naukowej nt. Postępy w Technologii i Chemii Żywności (Gdańsk 1997), Pierwszej Interdyscyplinarnej Konferencji „Nutraceutyki” (Lublin 2002), XXXVIII Sesji Naukowej Komitetu Nauki o Żywności PAN. (Olsztyn 2007).

Podsumowując oceniany dorobek badawczo-naukowy dr Urszuli Pankiewicz stwierdzam, że jest on oryginalny i właściwie ukierunkowany oraz świadczący o prawidłowym rozwoju naukowym Habilitantki.

3. Ocena pracy habilitacyjnej w postaci jednotematycznego cyklu publikacji

Osiągnięcie naukowe dr Urszuli Pankiewicz pt. „Bioakumulacja wybranych jonów metali w komórkach *Saccharomyces cerevisiae*, w warunkach traktowania hodowli pulsacyjnym polem elektrycznym (PEF)” tworzy jednotematyczny cykl 6 publikacji, które ukazały się w latach 2008-2014. Artykuły zostały opublikowane w języku angielskim, w renomowanych czasopismach specjalistycznych znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports*. Wszystkie badania ujęte w publikacjach włączonych do osiągnięcia naukowego zostało

wykonanych przy współautorstwie Prof. dr hab. Jerzego Jamzora. W pięciu dwuautorskich artykułach oraz jednej pięcioautorskiej Pani dr U. Pankiewicz jest pierwszą autorką, co świadczy o bardzo dobrej pozycji w tym zespole. Do publikacji tych dołączone zostały oświadczenia współautorów poszczególnych prac, z których jednoznacznie wynika, że dr U. Pancewicz pełniła kluczową rolę w ich przygotowaniu. Udział dr U. Pancewicz w opracowaniu koncepcji naukowej, jak również wykonaniu analiz laboratoryjnych, opracowaniu i interpretacji wyników oraz przygotowaniu maszynopisów do wydawnictwa był wiodący. Publikacje cechuje wysoki poziom formalny i merytoryczny. Łączna wartość publikacji, które są ujęte w monotematyczny cykl, według punktacji MNiSzW z 17 grudnia 2013r. wynosi 140, a sumaryczny *impact factor* (według listy ICR) to 9,193. Całość osiągnięcia naukowego wskazuje na dużą samodzielność i innowacyjne podejście Habilitantki do prowadzonych badań. Pod względem formalnym zostały spełnione wszystkie kryteria niezbędne do przedłożenia wniosku i oceniam je bardzo pozytywnie.

We wprowadzeniu do artykułów stanowiących pracę habilitacyjną wskazano na możliwość zastosowania drożdży jako źródła deficytowych pierwiastków w diecie człowieka. Z dostępnej literatury można wnioskować, że podstawową zaletą połączeń jonów pierwiastków z białkami drożdży jest ich lepsza przyswajalność przez organizm człowieka w stosunku do organicznych lub nieorganicznych preparatów farmaceutycznych. Pod względem merytorycznym w opiniowanym osiągnięciu naukowym można wyróżnić szereg zadań badawczych:

1. Wpływ PEF i nagromadzonego selenu na aktywność wybranych enzymów w wytwarzanych w komórkach *S. cerevisiae* i *K. marxianus*.
2. Optymalizacja parametrów pulsacyjnego pola elektrycznego (PEF) w kierunku efektywnego akumulowania jonów selenu, magnezu, cynku, wapnia oraz ich mieszanin w biomacie drożdżowej.
3. Krotność ekspozycji PEF i sposób dawkowania danej soli podczas hodowli drożdży.
4. Zmiany żywotności komórek oraz wydajności biomasy po potraktowaniu hodowli PEF w różnych stężeniach soli.
5. Określenie lokalizacji akumulowanych w komórce kationów.

Dwie spośród sześciu publikacji (**nr 1 i 2**) poświęcone są wpływowi akumulacji selenu w komórkach drożdży pod wpływem działania PEF na aktywność katalazy i inulinazy szczepów *S. cerevisiae* i *Kluyveromyces marxianus*. Przedstawione wyniki badań wskazują na korzystny wpływ PEF na wzrost aktywności tych enzymów wytwarzanych przez drożdże w całym

zakresie stosowanych stężeń Se w podłożu w porównaniu z hodowlą kontrolną, nie poddaną działaniu PEF. Przedstawione wyniki badań mają duże znaczenie poznawcze, a także aplikacyjne. Wskazują na możliwość użycia PEF do zwiększenia aktywności tych enzymów w biomacie drożdży.

W czterech kolejnych publikacjach przedstawiono wyniki badań dotyczące poprawy akumulacji magnezu (**nr 3**), cynku (**nr 4**), wapnia (**nr 5**) oraz pary jonów magnezu i cynku (**nr 6**) w biomacie drożdży *S. cerevisiae*, których hodowle potraktowano działaniem PEF. Najważniejszym efektem tych badań była optymalizacja warunków działania PEF dla *S. cerevisiae* (natężenie pola elektrycznego, szerokość pulsu, czas ekspozycji PEF oraz okres hodowli kultury), w których zachodziła największa akumulacja poszczególnych jonów w biomacie drożdżowej. Zastosowanie PEF spowodowało 2-krotnie większą akumulację jonów magnezu i cynku oraz 3,5-krotnie jonów wapnia w komórkach drożdży. Jednoczesny dodatek jonów magnezu i cynku do pożywki przyczynił się do 1,5-krotnego wzrostu akumulacji magnezu i 2-krotnego wzrostu akumulacji cynku w porównaniu do hodowli nie traktowanych PEF. Stwierdzono, że stężenia jonów w pożywce i ich wzajemne oddziaływania wpływały na ich akumulację w komórkach *S. cerevisiae*. Wykazano również, że wielokrotna ekspozycja hodowli drożdży w PEF nie wpływała istotnie na akumulację jonów cynku i wapnia, jak również dawkowanie soli nie wpłynęło na wzrost akumulacji badanych jonów w komórkach.

W badaniach wykazano także wzrost liczby martwych komórek drożdży, które następowało wraz ze wzrostem stężenia jonów metali w pożywkach oraz natężeniem i szerokością pulsu PEF (**nr 6**).

Bardzo ważnym zagadnieniem podjętym przez dr inż. U. Pankiewicz było mapowanie jonów metali w komórkach drożdży przeprowadzono przy użyciu unikatowej metody TEM-EDX z zastosowaniem nowoczesnej aparatury (mikroskopu elektronowego ze spektrofotometrem rentgenowskim EDX i detektorem o wysokiej zdolności rozdzielczej) (**nr 6**). W efekcie tych badań stwierdzono w komórkach drożdży potraktowanej PEF większą obecność jonów cynku w organellach komórkowych i mniejszą w ścianie komórkowej w porównaniu z jonami magnezu. Przeprowadzona przez Habilitantkę ocena składu ilościowego tych pierwiastków wewnątrz komórki wykazała 3-krotnie większe stężenie magnezu i 6-krotne większe stężenie cynku w porównaniu z zawartością tych jonów w ścianie komórkowej.

Podsumowując, uważam, że przedstawione osiągnięcie naukowe dr U. Pankiewicz w formie publikacji zestawionych w monotematyczny cykl wnosi nowe elementy i posiada duże znaczenie poznawcze, poszerzając obecną wiedzę na temat bioakumulacji pierwiastków w

komórkach drożdży z zastosowaniem pulsacyjnego pola elektrycznego. Uważam, że podjęte przez dr Urszulę Pankiewicz badania zostały zrealizowane z dużym sukcesem naukowym i w związku z tym stanowią znaczący wkład dr Urszuli Pankiewicz w rozwój technologii żywności.

4. Ocena działalności dydaktyczno-wychowawczej i organizacyjnej

Dr Urszula Pankiewicz jest doświadczonym pracownikiem dydaktycznym, pracującym z młodzieżą akademicką już od 17 lat. W ramach pracy dydaktycznej prowadziła i prowadzi zajęcia na pięciu kierunkach nauczania: Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka, Rolnictwo, Towaroznawstwo, Biotechnologia i Dietetyka zarówno na studiach stacjonarnych, jak i niestacjonarnych. Samodzielnie opracowała program wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotów: *Analiza Instrumentalna* i *Metody Oceny Produktów*, *Analiza i Ocena Jakości Żywności*, *Technologia Cukiernictwa*. Oprócz tego dr inż. U. Pankiewicz prowadzi lub prowadziła ćwiczenia laboratoryjne i audytoryjne z przedmiotów: *Analiza i Ocena Jakości Żywności*, *Analizy Sensorycznej*, *Technik Analitycznych w Biotechnologii*, *Metod Oceny Produktów*, *Metod Analizy Instrumentalnej*. Przedmiot *Współczesne Metody Badań i Dydaktyki w Technologii Żywności* prowadziła na studiach doktoranckich.

Pod Jej kierunkiem zrealizowano 24 prace magisterskie oraz 30 prac inżynierskich. Wykonała 6 recenzji prac magisterskich i 7 prac inżynierskich.

Dzięki nawiązaniu współpracy z podmiotami gospodarczymi m. in. Herbapol Lublin S.A., Perła-Browary Lubelskie S.A., Zakłady Przemysłu Ziemniaczanego „Lublin” Sp. z o.o., Fabryka Cukierków „Pszczółka” Sp. z o. o. czy drożdźownia w Lublinie Pani dr U. Pankiewicz podnosiła poziom nauczania studentów poprzez zapoznanie ich z procesami jednostkowymi na liniach technologicznych.

Dr Urszula Pankiewicz aktywnie uczestniczy w pracach organizacyjnych Katedry Analizy i Oceny Jakości Żywności, jak i macierzystego Wydziału. W latach 1996-2008 głównie zajmowała się organizacją ćwiczeń, wyposażeniem laboratoriów oraz opracowywaniem nowych metod dydaktycznych. Była członkiem dwóch Wydziałowych Komisji: Dydaktyki i Wychowania (2005-2008) oraz Jakości Kształcenia (2008-2012; 2012-2016). Pełniła funkcję opiekuna roku studentów na kierunku Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka. Pani dr U. Pankiewicz bierze czynny udział w upowszechnianiu wiedzy. W latach 2013-2014 organizowała i prowadziła warsztaty w ramach „Dni Otwartych” Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, prezentując dokonania dydaktyczno-naukowe Katedry podczas spotkań z młodzieżą maturalną.

5. Wyróżnienia i odznaczenia Habilitantki

Działalność naukowo-badawcza i organizacyjna dr Urszuli Pankiewicz została trzykrotnie wyróżniana zespołowymi nagrodami III lub II stopnia za działalność naukową JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie (2008, 2009, 2011).

6. Wniosek końcowy

W mojej opinii przedstawione osiągnięcie naukowe pt. „Bioakumulacja wybranych jonów metali w komórkach *Saccharomyces cerevisiae*, w warunkach traktowania hodowli pulsacyjnym polem elektrycznym (PEF)” ma wysoką wartość naukową i praktyczną. Dr Urszula Pankiewicz posiada również wartościowy ukierunkowany dorobek badawczy oraz liczący się dorobek dydaktyczny i organizacyjny. Od uzyskania stopnia doktora znacznie powiększyła swój dorobek naukowy. Uważam, że dr Urszula Pankiewicz wniosła istotny wkład w rozwój nauki w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Jestem przekonana, że dorobek naukowo-badawczy oraz osiągnięcie naukowe dr Urszuli Pankiewicz spełnia wymogi Ustawy o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz o Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki z 14.03.2003r. (Dz. U. 65) znowelizowanej w 2011 r. i zwracam się do Rady Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o podjęcie uchwały w sprawie nadania dr Urszuli Pankiewicz stopnia naukowego doktora habilitowanego.

