

Warszawa 05.06.2014 r.

Prof. dr hab. Maria Dymnicka  
Katedra Żywienia i Biotechnologii Zwierząt  
Wydział Nauk o Zwierzętach SGGW w Warszawie

## **OCENA**

**dorobku i osiągnięcia naukowego**  
**pt. „Izomeryzowane oleje roślinne - dodatki paszowe redukujące otłuszczenie i zawartość tłuszczu w mięsie jagniąt oraz zwiększające udział CLA w tkankach tłuszczowych” dr inż. Roberta Bodkowskiego**  
**w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

Podstawę formalno – prawną wykonania opinii stanowi pism (BDd/4002/7/2014) Dziekana Rady Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dnia 24 kwietnia 2014 informujące o powołaniu mnie przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów na wniosek Rady Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Roberta Bodkowskiego.

### **Informacje o Kandydacie**

Dr inż. Robert Bodkowski w latach 1986-1991 studiował na Wydziale Zootechnicznym Akademii Rolniczej we Wrocławiu (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu), w trakcie których ukończył Międzywydziałowe Studium Pedagogiczne.

W 1991 r. uzyskał stopień mgr inż. zootechniki wykonując pracę magisterską pt. "Ocena ekonomicznej efektywności w fermie lisów w Pietrzykowicach", w Katedrze Hodowli Owiec i Zwierząt Futerkowych pod kierunkiem dr hab. Janusza Kuźniewicza.

W 1992 roku został zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze Hodowli Owiec i Zwierząt Futerkowych.

W 1998 r. obronił z wyróżnieniem pracę doktorską pt. "Próba modyfikacji składu kwasów tłuszczowych tłuszczu jagniąt poprzez dodatek do diety chronionych nasion roślin oleistych (rzepak, słonecznik)", której promotorem była dr hab. Bożena Patkowska-Sokoła i uzyskał stopień doktora nauk rolniczych.

W 1999 r. otrzymał stanowisko adiunkta w Instytucie Hodowli Zwierząt w Zakładzie Hodowli Owiec i Zwierząt Futerkowych, Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, na którym jest zatrudniony do chwili obecnej.

Rozwój naukowy Kandydata kształtował się pod wpływem szkoły prof. dr hab. Bożeny Patkowskiej – Sokoła.

Zwraca uwagę zaangażowanie Kandydata w pogłębianie wiedzy i doskonalenie umiejętności na stażach naukowych zagranicznych i krajowych oraz licznych stażach produkcyjnych i kursach.

**W trakcie swojej pracy w macierzystej jednostce ukończył kilka kursów m.in. z zakresu:**

Funkcjonowania rynków hurtowych i giełd towarowych,  
Zarządzania gospodarstwem rolnym w pierwszych latach po integracji z Unią Europejską,  
Dostosowania gospodarstw rolnych do standardów obowiązujących w UE,  
Upowszechniania przepisów unijnych,  
Towaroznawstwa skór garbarskich i futrzarskich,  
Posiada uprawnienia kwalifikatora w zakresie oceny skór garbarskich i futerkowych oraz okrywy włosowej oraz uprawnienia rzeczoznawcy SITR – jako doradca w zakresie produkcji rolniczej.

**Habilitant odbył następujące 3 krotnie krótkoterminowy staże naukowe zagraniczne i 4 krajowe**

- cztery kilkudniowe staże naukowe w ramach seminariów naukowo-technicznych w 2003 r. w 2004 r. ,w 2006 r. ,w 2008 r. w Czechach w Jeseniku,

- 11-dniowy staż naukowy w Zespole Chemii i Biotechnologii Lipidów w Instytucie Chemii Przemysłowej w Warszawie. W ramach, którego Kandydat odbył m.in. szkolenie z zakresu przygotowania prób i oznaczeń chromatograficznych, a także odczytu i interpretacji wyników, zapoznał się z syntezą biologicznie aktywnych pochodnych kwasów tłuszczowych trans sprzężonego kwasu linolowego i wakcenenowego,

-11staż naukowy w Zakładzie Chemii Żywności i Środowiska Morskiego Instytutu Rybackiego – Państwowego Instytutu Badawczego w Gdyni, w czasie którego Kandydat m.inn. zapoznał się z metodami zwiększania koncentracji kwasów omega3 (głównie EPA i DHA) w olejach rybnych, a także z metodami zabezpieczania wchodzących skład WNKI przed procesami oksydacji,

-2 krotnie tygodniowe staże w 2010r. i 2011 r. w Zakładzie Chemii Bioorganicznej Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej, podczas których Habilitant zapoznał się z metodyką spektrofotometryczną, spektrofluorymetryczną i HPLC oznaczania zawartości całkowitej i wolnej L-karnityny przy z metodyką przygotowania materiału biologicznego (mleko, mięso) do oznaczeń.

**Habilitant odbył również 12 staży produkcyjnych**

Staże produkcyjne

dotyczyły:

-technologii chowu trzody chlewnej oraz bydła mlecznego (RZD Magnice staż 2 miesięczny, 1988r.),

-technologii produkcji mleczarskiej (WODR we Wrocławiu- staż semestralny 1999 ),

-technologia produkcji owczarskiej 2miesięczne staże (RZD Samotwór ,1993 r. i ZZD Smardzów, 1995r.),

-ubojów i dysekcji tusz owczych( RZD Czechnica- staż 6 tygodniowy, 1996 r. ),

-technologii odchowu jagniąt, produkcji owczarskiej oraz oceny okrywy włosowej („Agrominor” Mokrzeszów) 2 tygodniowe staże w latach 2002, 2005, 2009, 2011, 2012),

-technologii chowu i hodowli bydła mlecznego („Agrominor” Mokrzeszów staż 4 tygodniowy, 2007r.),

-technologii produkcji bydła opasowego („Agrominor” Mokrzeszów 2 tygodniowy 2008r.).

Kandydat wykazuje ogromną aktywność naukową, o czym świadczy uczestnictwo w projektach badawczych, współpraca naukowa z innymi jednostkami naukowymi, czynny udział w konferencjach i wystawach .

**Dr inż. Bodkowski był zaangażowany jako wykonawca w 18 projektach badawczych :**

w 1 projekcie badawczym współfinansowanym przez Unię Europejską jako wykonawca podzadania ,

w 10 projektach badawczych (w 6 jako główny wykonawca oraz w 4 jako wykonawca podtematu) KBN/MNiSW/NCiBR,

W 7 (w 5 jako główny wykonawca oraz w 2 jako wykonawca) projektach badawczych wewnętrznych i interdyscyplinarnych.

**Habilitant uczestniczył we współpracy naukowej z sześcioma Instytutami Badawczymi:**

Chemii Przemysłowej im. Prof. I. Mościckiego w Warszawie,

Rybackim – Państwowym Instytutem Badawczym w Gdyni,

Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN we Wrocławiu,

Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej PAN w Warszawie,

Technologii Nieorganicznej i Nawozów Mineralnych Politechniki Wrocławskiej,

Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu,

z **trzema uczelniami:** Politechniką Wrocławską, Akademią Medyczną we Wrocławiu , Uniwersytetem Medycznym w Gdańsku,

z **trzema Wydziałami macierzystej Uczelni:** Nauk o Żywności, Medycyny Weterynaryjnej, Biologii i Hodowli Zwierząt ,

**ponadto z następującymi instytucjami :**

Wojewódzkim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego we Wrocławiu (obecnie ODR),

Farmaceutycznym Zakład Naukowo-Produkcyjny „BIOCHEFA”,

Przedsiębiorstwem Wdrożeń i Zastosowań Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej „Biogen”,

Przedsiębiorstwem Handlowo-Wdrożeniowe „Tronina”.

**Kandydat brał czynny udział w konferencjach i wystawach :**

**28 międzynarodowych konferencjach, i 5 wystawach** przygotowując 2 - prace, 1 - referat, 7 - komunikatów naukowych, 16 - doniesień, 37 – posterów,

**33 krajowych konferencjach i 1 wystawie** przygotowując 8 - referatów, 6 - komunikatów naukowych, 61 - doniesień, 3 – postery)

**Działalność dydaktyczna Kandydata**

Habilitant prowadził i prowadzi zajęcia na następujących Wydziałach:

Biologii i Hodowli Zwierząt na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I stopnia inżynierskich na kierunku Zootechnika, na studiach stacjonarnych I stopnia licencjackich na kierunku Biologia, na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej, na stacjonarnych studiach Wydziału Przyrodniczo-Technologicznego na kierunku Bezpieczeństwo Żywności,

z następujących przedmiotów (współuczestnicząc w opracowaniu tematyki ćwiczeń) :

„Chów i hodowla małych przeżuwaczy” (wcześniej „Chów i hodowla owiec”) „Chów i hodowla zwierząt futerkowych, „Biologia psowatych dziko żyjących i udomowionych”, „Chów i hodowla

zwierząt”, „Podstawy produkcji zwierzęcej” „Ekologiczne metody w chowie zwierząt”, „Towaroznawstwo surowców i produktów pochodzenia zwierzęcego” , „Ocena surowców pochodzenia zwierzęcego”

Wielokrotnie uczestniczył w egzaminach dyplomowych i inżynierskich dla studentów stacjonarnych i niestacjonarnych Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt, a także brał udział w rekrutacji studentów na I rok studiów na kierunku Zootechnika i Biologia.

Był również opiekunem Studenckiego Koła Hodowców Owiec oraz organizatorem studenckich obozów naukowych i rajdów.

Wypromował 12 magistrów (na kierunku Zootechnika i Biologia) oraz 5 inżynierów.

Wykonał także 18 recenzji prac magisterskich i inżynierskich związanych z produkcją zwierzęcą.

Jest opiekunem naukowym doktorantów lub promotorem pomocniczym.

### **Działalność upowszechnieniowa Kandydata**

**Dr Robert Bodkowski aktywnie uczestniczył w popularyzacji nauki i upowszechnianiu wiedzy:**

- w Promocji Wydziału i Uczelni na Międzynarodowych i Krajowych Wystawach Wynalazków (Bruksela 2002 r. , Malesja 2003 r. , Genewa 2004, 2009 i 2012 r. , Warszawa 2009 r. , Wrocław 2009 r.) zdobywając 6 medali na wystawach międzynarodowych i 3 na krajowych.

- we współorganizacji w latach 1997-2000 corocznych Targów Edukacji „TARED” odbywających się we wrocławskiej Hali Ludowej,

- we współorganizacji stoiska AR we Wrocławiu na II Targach Zoologiczno-Botanicznych „MARKET ZOO-Botanica 2003”, 2003 r. we Wrocławiu,

- w czynnym udziale w Dolnośląskim Festiwalu Nauki w latach 2006-2013 (wykłady dla uczniów szkół podstawowych, gimnazjów i liceów połączone z pokazem zwierząt w zwierzyńcu dydaktycznym).

- w uczestnictwie audycja telewizyjnej TVP Wrocław – Preparaty z mleka owczego w prewencji chorób.

**Habilitant jest autorem 3 a współautorem 8 artykułów popularno naukowych**

**Jest współautorem w 7 opracowań wdrożeniowych w formie informatorów lub broszur zamieszczonych w :**

- Informatorze promocyjnym – prace naukowo-badawcze przydatne dla praktyki – AR Wrocław,

- Broszurach Ośrodka do Spraw Wynalazczości, Wdrożeń i RZD, AR Wrocław,

- Informatorze AR Wrocław – upowszechnianie badań, doradztwo, usługi,

- Biuletynie Specjalny Stowarzyszenia Polskich Wynalazców i Racjonalizatorów Warszawa,

- Broszurze XXXV Wrocławskie Dni Nauki i Techniki, Naczelna Organizacja Techniczna (NOT), Wrocław.

### **Działalność organizacyjna Kandydata**

**Kandydat brał udział w konferencjach naukowych PTZ oraz Studenckich Kół Naukowych macierzystej uczelni charakterze członka Komitetu Organizacyjnego :**

- Konferencji „Promocja produkcji owczarskiej i koziej w świetle badań naukowych” Polanica Zdrój w 2000 r. w Sekcji Hodowli Owiec i Kóz PTZ,

- LXX Zjazdu Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego w Sekcji Hodowli Owiec i Kóz PTZ , Wrocław , 2005 r. ,

- III Międzynarodowej Konferencji Studenckich Kół Naukowych, Akademia Rolnicza we Wrocławiu w 1998 r. ,

- IV Międzynarodowej Konferencji Studenckich Kół Naukowych, Akademia Rolnicza we Wrocławiu w 1999 r. ,
- V Międzynarodowej Konferencji Studenckich Kół Naukowych, Akademia Rolnicza we Wrocławiu 17-18.05.2000 r.

**Jest członkiem następujących Towarzystw Naukowych :**

Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego - od 1994 r. do chwili obecnej,

Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Inżynierów i Techników Rolnictwa Naczelnej Organizacji Technicznej w Polsce od 2005 r. do chwili obecnej,

Stowarzyszenia Chemików przy Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu od 2009 r. do chwili obecnej.

**Kandydat brał udział u w Komisjach Rektorskich i organach kolegialnych macierzystego Wydziału**

W Komisjach Rektorskich w charakterze:

przedstawiciela Wydziałowej Rektorskiej Komisji Biura Promocji Absolwentów Akademii Rolniczej/ Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu - w latach 1998-2007,

członka Rektorskiej Komisji ds. tworzenia kierunku „Bezpieczeństwo żywności” 2009-2012

w wydziałowych organach kolegialnych charakterze członka:

Rady Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt w latach 2005-2007 ,

Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej przy naborze na studia na kierunki Zootechnika i Biologia w latach 2005-2007 oraz 2010-2011r.,

Wydziałowej Komisji do Oceny Dorobku Naukowego i Awansów Zawodowych macierzystego Wydziału w latach 2005-2007,

Wydziałowej Komisji Wyborczej na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt.

**Ocena dorobku i osiągnięcia naukowego Kandydata**

**Ocenę dorobku naukowego przeprowadzono w oparciu o autoreferat i wykaz opublikowanych prac naukowych.**

Choroby cywilizacyjne to jeden z największych problemów zdrowotnych zarówno państw rozwiniętych jak i krajów szybko rozwijających się , w tym Polski. Do chorób cywilizacyjnych należą choroby układu krążenia, nowotwory, cukrzyca, nadwaga, otyłość.

Jedną z wielu przyczyn jest niewłaściwe odżywianie, spożywanie w nadmiarze produktów pochodzenia zwierzęcego, tłuszczów nasyconych , mięsa i przetworów mięsnych , a także słodczy, przy zbyt niskim spożyciu produktów zbożowych, ryb i przetworów rybnych, mleka i przetworów mlecznych, a także warzyw i owoców .

Współczesny konsument coraz częściej poszukuje zdrowej żywności bogatej w składniki o korzystnym wpływie na zdrowie takie jak m.in. niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NKKT), przeciwutleniacze, błonnik, witaminy mikro i makroelementy, które może

znaleźć w żywności konwencjonalnej, albo w żywności fortyfikowanej to znaczy celowo wzbogaconej w te składniki. Wówczas w zależności od składnika taki wzbogacony produkt może spełniać rolę zapobiegającą niedoborom, profilaktyczną zmniejszającą ryzyko wystąpienia choroby albo wspomagającą leczenie.

Działalność naukowo badawcza Roberta Bodkowskiego poświęcona jest właśnie wzbogacaniu produktów pochodzenia zwierzęcego w bioaktywne składniki korzystnie oddziałujące na zdrowie konsumenta oraz obniżaniu niekorzystnych poprzez tworzenie dodatków paszowych stosowanych w żywieniu zwierząt modyfikujących skład produktów pochodzenia zwierzęcego mleka, mięsa.

Badania, w których uczestniczył Robert Bodkowski składają się z:

- opracowania składu dodatków bioaktywnych, a następnie przeprowadzenia syntezy substancji bioaktywnych albo izolacji z pasz pochodzenia zwierzęcego i roślinnego wprowadzając własną metodę, albo modyfikując lub posługując się już istniejącą,
- oceny w badaniach na zwierzętach skuteczności i aktywności wprowadzonych dodatków bioaktywnych do dawki pokarmowej.

#### **Przebadano szereg metod stosowanych w eksperymentach**

Metodę termiczno - enzymatyczną ochrony nasion roślin oleistych przed biouwodorowaniem w żwaczu, wykorzystaną w temacie Modyfikacja składu kwasów tłuszczowych tłuszczu mięsa i mleka owczego w wyniku zastosowania dodatków „chronionych” nasion roślin oleistych.

Proces wzbogacania metodą krystalizacji niskotemperaturowej,  
proces wzbogacania metodą kompleksowania z mocznika,  
proces wzbogacania metodą aminopropylowej ekstrakcji kolumnowej na złożu stałym,  
metody wykorzystano w temacie: Optymalizacja procesów zwiększania koncentracji kwasów  $\omega$ -3 PUFA w olejach rybnych.

Syntezę metodą alkalicznej izomeryzacji i kompleksowania z mocznika,  
syntezę z wykorzystaniem katalizatora tlenkowego,  
metody wykorzystano w temacie: Synteza sprzężonych dienów kwasu linolowego (CLA) z olejów roślinnych bogatych w kwas linolowy cis-9 trans 12 C18:2.

Proces kompleksowania z mocznika i krystalizacji niskotemperaturowej,  
proces kompleksowania z mocznika i ekstrakcji nadkrytycznym dwutlenkiem węgla,  
metody wykorzystano w temacie: Wzbogacanie tłuszczu mlecznego w izomery kwasu linolowego i oleinowego,

Zmodyfikowany sposób wydzielania peptydów z nasion roślin przy użyciu pepsyny,  
metoda enzymatycznej hydrolizy białek mleka do krótkich peptydów o pierwszorzędowych sekwencjach z zastosowaniem fermentacji drożdżowej pozwalającej na eliminację gorzkich składników hydrolizatu poenzymatycznego i wzrost wydajności procesu, metody wykorzystano w temacie: Technologia pozyskiwania bioaktywnych peptydów i tłuszczów oraz ich pochodnych jako składników aktywnych komponentów żywności funkcjonalnej,

Dopracowano procedury badawcze i metody analityczne dotyczące przygotowania i oznaczeń zawartości całkowitej i wolnej L-karnityny w materiale biologicznym (mleko, mięso).

## Wyniki osiągnięte w badaniach przeprowadzonych na zwierzętach

W badaniach nad ograniczeniem procesów biouwodorowania nienasyconych kwasów tłuszczowych w zwaczu owiec w nasionach roślin oleistych opracowano własną metodę termicznie – enzymatyczną. Przy jej zastosowaniu stwierdzono korzystne efekty oddziaływania „chronionych” nasion roślin oleistych w modyfikacji składu kwasów tłuszczowych. Zmniejszyła się zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych, tłuszczu tkankowego i mlecznego owiec, a wzrosła zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym kwasów hypocholesterolemicznych oleinowego (C18:1), kwasu linolowego (C18:2), linolenowego (C18:3).

Sery z mleka owiec otrzymujących „chronione nasiona” roślin oleistych miały podobny korzystny skład jak mleko.

Dodatek „chronionych” nasion roślin oleistych poprawił sensoryczne cechy (smakowe i zapachowe) mięsa i tłuszczu jagniąt.

W szeroko zakrojonych badaniach prowadzonych na przeżuwaczach-opasanych, bukatach, jagniętach, oraz użytkowanych mlecznie krowach, owcach i kozach w laktacji, a także monogastrycznych-tucznikach, oceniano wpływ zastosowanych w dawce pokarmowej skomponowanych dodatków paszowych na bazie izomeryzowanych olejów roślinnych wzbogaconych w CLA opracowanych w oparciu o zmodyfikowaną metodykę i w zoptymalizowanych warunkach.

U zwierząt użytkowanych mlecznie (owce, krowy, kozy w laktacji) dodatek izomeryzowanych olejów roślinnych obniżył zawartość tłuszczu w mleku oraz korzystnie modyfikował profil jego kwasów tłuszczowych – zmniejszyła się zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych (głównie krótkołańcuchowych, a więc i kwasów hypercholesterolemicznych: laurynowego, mirystynowego i palmitynowego) oraz wzrosła wielonienasyconych (głównie izomerów kwasu linolowego c9,t11 o właściwościach antymutagennych i antykancerogennych i izomeru i t10,c12 charakteryzującego się możliwością redukcji tkanki tłuszczowej) i jednonienasyconych (głównie t11 C18:1 kwasu wakcenenowego, substratu do endogennej syntezy CLA)

W wyniku wzbogacenia dawki pokarmowej opasanych zwierząt izomeryzowanymi olejami roślinnymi w tkankach obniżyła się zawartość tłuszczu, a w tkankach tłuszczowych wzrosła zawartość sprzężonych dienów kwasu linolowego, podobnie jak u zwierząt użytkowanych mlecznie, o konfiguracji cis-9,trans-11 opóźniających, albo zmniejszających rozwój nowotworów skóry, sutka, okrężnicy i żołądka, mający działanie antymiażdżycowe, opóźniające rozwój cukrzycy i izomeru i t10,c12 charakteryzującego się o możliwością zmniejszenia otluszczenia.

Ciekawy wynik uzyskano w efekcie skarmiania izomeryzowanych olejów roślinnych, stwierdzono bowiem w tkankach tłuszczowych zwierząt monogastrycznych większy wzrost zawartości CLA niż u przeżuwaczy. Jest to jeszcze jedno korzystne oddziaływanie tego dodatku z punktu widzenia konsumenta wieprzowiny, bo zwierzęta monogastryczne syntetyzują niewielkie ilości CLA, ponieważ sprzężony kwas CLA to kwas typu trans, pośredni produkt przemiany kwasu linolowego do stearynowego, powstający dzięki bakteriom celuloリティcznym *Butyrivibrio fibrisolvens* w zwaczu przeżuwaczy w znacznie większej ilości niż w jelicie ślepym zwierząt monogastrycznych.

Dodatek uzyskał patent, a badania zostały wyróżnione 2 nagrodami na Międzynarodowych Wystawach Wynalazczości Genewie i w Warszawie 2009. oraz nagrodą I stopnia w Konkursie FSNT NOT i nagrodą zespołową I stopnia Rektora UP we Wrocławiu.

Przy zastosowaniu zmodyfikowanych metod, z zsyntetyzowanych z olejów roślinnych izomerów CLA i wzbogaconych olejów rybnych w kwasy  $\omega$ -3 kwasy ( EPA i DHA) opracowano preparaty roślinno-rybne. Zastosowano je w żywieniu krów mlecznych HF i badano zawartość kwasów tłuszczowych oraz podstawowy skład chemiczny mleka, serów serwatkowych i podpuszczkowych.

Stosowanie preparatów przyczyniło się do wzrostu w tłuszczu mleka i serów zawartości kwasów o silnym działaniu hypocholesterolemicznym eikozapentaenowego (EPA) i dokozaheksaenowego (DHA) oraz prozdrowotnych izomerów c9,t11 i t10,c12 CLA. Izomery te syntetyzowane są również w tkankach tłuszczowych i gruczole mlekowym ssaków z kwasu trans wakcenenowego t11, a zawartość tego kwasu również wzrosła.

Na wielkość zmian w składzie kwasów tłuszczowych tłuszczu mleka i serów miała wpływ wielkość zastosowanej dawki preparatu i długość podawania

Wynik także ważny dla konsumentów- nie stwierdzono niekorzystnego wpływu skarmiania wzbogaconych olejów rybnych na sensoryczną jakość produktów mlecznych (niewyczuwalny był w nich zapach oleju rybnego).

Za opracowanie kompozycji preparatów roślinno-rybnych i ich wpływ na skład produktów mlecznych autorzy otrzymali złoty medal na Wystawie Wynalazczości w Genewie w 2012r.

Habilitant uczestniczył również w badaniach monitoringowych, których celem była ocena wpływu gatunku, rasy, rodzaju tkanki mięśniowej oraz żywienia na zawartość CLA w produktach pochodzenia zwierzęcego. Wyniki monitoringu były potwierdzeniem wyników badań uzyskiwanych u innych autorów.

Śladowe ilości CLA zawierał tłuszcz zwierząt monogastrycznych i ryb, najwięcej przeżuwaczy, a spośród przeżuwaczy mleko owcze i mięso jagnięce były najbogatsze w CLA, najwięcej CLA zawierał tłuszcz wewnątrzmięśniowy, najmniej okołonerkowy

Tłuszcz owiec żywionych zielonką pastwiskową z udziałem nasion roślin oleistych charakteryzował się wyższą zawartością CLA niż mieszaną CJ.

Osiągnięciem było dopracowanie metod badawczych i metod analitycznych przygotowania i oznaczeń zawartości całkowitej i wolnej L-karnityny w mleku i mięsie. Jest ona pożądanym składnikiem w diecie człowieka. Najważniejszym egzogennym źródłem L-karnityny w diecie człowieka są mięso (głównie zwierząt przeżuwających) oraz produkty mleczne.

L-karnityna między innymi wykazuje zdolność do obniżania poziomu triacylogliceroli i cholesterolu w krwi, a także redukuje poziom kwasu mlekowego, przez co zwiększa możliwości wysiłkowe organizmu.

Po opracowaniu metod, prowadzono badania monitoringowe oceny wpływu gatunku, fazy laktacji, rodzaju tkanki mięśniowej oraz czynników żywieniowych na zawartość L-karnityny w mięsie i mleku bydła, owiec i kóz, z których wynika, że najwięcej L-karnityny zawiera mleko owcze, następnie krowie i kozie, do 7 dnia laktacji, natomiast w przypadku mięsa: jagnięcina, następnie wołowina i koźlina, najbogatsza w karnitynę była tkanka mięśnia sercowego, karnityny zawierał mięsień półbłoniasty i półścięgnisty.

Zawartość karnityny wzrastała wraz z wiekiem zwierząt. Korzystny wpływ na wzrost karnityny w mleku i mięsie miały śruta rzepakowa i sojowa zawierające znaczne ilości lizyny i metioniny, prekursorów karnityny.

Ukoronowaniem pracy badawczej Habilitanta jest wykorzystanie przebadanych wcześniej, opracowanych bądź zmodyfikowanych metod analitycznych syntezy i izolacji z produktów pochodzenia zwierzęcego substancji bioaktywnych do badań nad wzbogaceniem preparatów lipidowych w aktywne biologicznie kwasy tłuszczowe i opracowanie na ich bazie bioaktywnych kompleksów lipidowych. Celem była ocena oddziaływania na obniżanie



wskaźników lipidowych krwi i ograniczanie niekorzystnych zmian w mięśniu sercowym (badania przeprowadzono na szczurach) ,a także ocena hamowaniu proliferacji komórek nowotworowych (badania *in vitro* na liniach raka okrężnicy, piersi, płuc, białaczki promielocytarnej, czerniaka).

Oceniono aktywność takich preparatów jak: wzbogaconego oleju rybnego (ok. 19% EPA i 52% DHA), izomeryzowanego oleju z winogron (ok. 72% CLA), wzbogaconego tłuszczu mleka owczego (ok. 17% CLA i 23% VA) oraz bioaktywnych kompleksów lipidowych: I (ok. 36% CLA i 35% EPA + DHA) i II (ok. 35% EPA i DHA oraz 8.5% CLA i 11% VA).

Najważniejsze wyniki uzyskane w doświadczeniach to stwierdzenie kardioprotekcyjnego działania bioaktywnych kompleksów lipidowych, a także wzbogaconego oleju rybnego oraz uzyskanie aktywności antyproliferacyjnej przy zastosowaniu biopreparatu I dla większości linii badanych komórek nowotworowych, a także synergistycznego współdziałanie z referencyjnym cytostatykiem, w którym biorą również udział wzbogacony w aktywne biologicznie kwasy tłuszczowe olej rybny i tłuszcz mleczny.

Za sposób otrzymywania preparatów o działaniu antynowotworowym autorzy otrzymali patent. Powyższe badania zostały wyróżnione, także 5 nagrodami na Międzynarodowych Wystawach Wynalazczości (Bruksela 2002 r., Malezja 2003 r., Genewa 2004 i 2009 r., Warszawa 2009 r.)

Obecnie Habilitant uczestniczy w badaniach nad opracowaniem kompozycji bioaktywnych kompleksów amino- lipidowych jako nutraceutyków w profilaktyce i terapii chorób układu krążenia i chorób nowotworowych

Badania, w których uczestniczył Robert Bodkowski , wnoszą wiele cennych wartości do nauki zdobywają uznanie w kraju i za granicą o czym świadczą nagrody i wyróżnienia na Międzynarodowych Wystawach Wynalazczości .

#### **Ocena osiągnięcia naukowego**

Na osiągnięcie naukowe dr inż. Roberta Bodkowskiego pod wspólnym tytułem **Izomeryzowane oleje roślinne - dodatki paszowe redukujące otluszczenie i zawartość tłuszczu w mięsie jagniąt oraz zwiększające udział CLA w tkankach tłuszczowych** składają się 4 publikacje powiązane metodycznie i merytorycznie.

**Bodkowski R., Patkowska-Sokoła B. 2009. Senkung des Fettgehalts im Fleisch von Lämmern - Fettreduzierung bei Lämmern durch den Einsatz von isomerisiertem Sonnenblumenöl, angereichert mit konjugierten Linolsäuren (CLA).**

IF<sub>2009</sub> - 0.088; MNiSW = 15 pkt.

**Bodkowski R., Patkowska-Sokoła B. 2009. Einfluss der Ernährung auf des Fettsäurenprofil von Lämmern – Effect von isomerisiertem, mit konjugierten Linolsäuren angereichertem Sonnenblumenöl auf die Fettzusammensetzung unterschiedlicher Gewebe bei Lämmern.**

IF<sub>2009</sub> - 0.088; MNiSW = 15 pkt.

**Bodkowski R., Patkowska-Sokoła B. 2013. Modification of fatty acids composition of lambs' fat by supplementation isomerised grapeseed oil (part I).**

IF<sub>2012</sub> - 0.918; MNiSW = 25 pkt.

**Bodkowski R., Patkowska-Sokoła B. 2013. Reduction of body fatness and meat fat content in lambs by supplementation of isomerised grapeseed oil (part II).**

IF<sub>2012</sub> - 0.918; MNiSW = 25 pkt.

Publikacje te, w których Kandydat jest pierwszym autorem, są oryginalnymi pracami twórczymi, opublikowanymi w czasopiśmie z bazy JCR zamieszczonymi w *Fleischwirtschaft* i *Animal Science Papers and Reports*, opublikowane są w czasopiśmie z bazy JCR.

Habilitant we wszystkich czterech publikacjach swój udział ocenia na 90 %.

Wkład pracy Habilitanta w poszczególnych publikacjach to opracowanie metodyki realizowanych badań, statystyczne opracowanie wyników i ich interpretacja, zebranie literatury oraz zredagowanie publikacji, sformułowanie wniosków i przygotowanie publikacji naukowej do druku. Współautor prof.dr hab. Bożena Patkowska-Sokoła potwierdza swój 10% udział w publikacjach. Wkład Jej pracy to kierowanie projektem i sprawowanie nadzoru nad badaniami.

Najwięcej badań oddziaływania dotyczą antykancerogenego anty miażdżycowego oddziaływania zwłaszcza izomeru *cis-9,trans-11 CLA*. Nieporównywalnie mniej jest badań poświęconych izomerowi *trans-10,cis-12 C18:2* i jego korzystnemu wpływowi na metabolizm lipidów i możliwości redukcji tkanki tłuszczowej oraz modyfikacji składu kwasów tłuszczowych tkanek tłuszczowych zwierząt przeżuwających. Badania pod tym kątem w większości dotyczą stosowania dodatku CLA dla przeżuwaczy w formie chronionej.

Eksperymenty, w których uczestniczył Habilitant uzupełniają tę lukę.

Badania bowiem dotyczą obniżenia zawartości tłuszczu w mięsie przeżuwaczy – jagniąt, a także modyfikacji kwasów tłuszczowych w tkankach jagniąt poprzez zastosowanie izomeryzowanego oleju słonecznikowego oraz izomeryzowanego oleju z pestek winogron wzbogaconych sprzężonymi kwasami linolowymi (CLA).

Ponieważ o ilości syntetyzowanych na drodze izomeryzacji sprzężonych dienów kwasu linolowego (CLA) decyduje przede wszystkim wysoka zawartość kwasu linolowego *c9,c12 C18:2*, który jest głównym substratem do syntezy CLA i niska zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych, autorzy trafnie wybrali olej słonecznikowy i winogronowy charakteryzujące się znaczną zawartością kwasu linolowego i niewysoką zawartością nasyconych kwasów tłuszczowych. Olej słonecznikowy, zawierał 59.5%, a olej z pestek winogron 69% kwasu linolowego, natomiast kwasów tłuszczowych nasyconych, odpowiednio ok. 13 i 9,5%.

Izomeryzacja oleju słonecznikowego przyczyniła się do pojawienia w powstałym preparacie nie występujących w oleju słonecznikowym kwasów prozdrowotnych - izomerów kwasu linolowego o konfiguracjach *cis-9,trans-11*(25.2%), *trans-10,cis-12* (27,8%) oraz izomerów *cis-11,trans-13* (3.2%) . Otrzymany preparat zawierał łącznie 53% CLA, kwasy tłuszczowe nasycone stanowiły ok. 11%, a nienasycone kwasy tłuszczowe odpowiednio: oleinowy 28.7, linolowy 4.8 i linolenowy 1.5%.

W wyniku izomeryzacji, oleju pestek winogron zsyntetyzowano 3 izomery CLA o konfiguracji *cis-9,trans-11*(32.9%), *trans-10,cis-12* (30.8%) i *cis-11, trans-13*(3.2%), Następnie po przeprowadzeniu procesu kompleksowania z mocznikiem i powstaniu stałego adduktu i wykrystalizowaniu większości nasyconych kwasów tłuszczowych, które usunięto w wyniku filtracji, otrzymano preparat ze zwiększoną zawartością izomerów kwasu linolowego w ilości: *cis-9, trans-11*-38,3, który hamuje mutagenezę i kancerogenezę, przeciwdziała miażdżycy i rozwojowi osteoporozy, *trans-10,cis-12*- 35.6% zmniejszający otłuszczenie i 3.7%, *cis-11,trans-13*. Otrzymany preparat zawierał łącznie 77.6% CLA, w skład preparatu wchodziła znacznie zmniejszona niż po izomeryzacji, przed procesem kompleksowania z mocznikiem, zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych - 0,4%, ale także w zmniejszona

ilość nienasyconych kwasów tłuszczowych: oleinowego 20.5, linolowego 1.6 i linolenowego 0.1%

Aby zbadać oddziaływanie otrzymanych preparatów po izomeryzacji oleju słonecznikowego i oleju z pestek winogron i wzbogaconych w CLA, przeprowadzono eksperymenty na jagniętach, tryczkach rasy merynos polski oceniając wpływ dodatku preparatów do dawki pokarmowej jagniąt na stopień otłuszczenia, zawartość tłuszczu w mięsie oraz profil kwasów tłuszczowych, ze zwróceniem specjalnej uwagi na zawartość aktywnych biologicznie kwasów tłuszczowych.

Jagnięta doświadczalne otrzymywały do dawki pokarmowej dodatek preparatów izomeryzowanych olejów roślinnych słonecznikowego w dawce niższej i winogronowego w dawce dwukrotnie wyższej, w przeliczeniu na izomer *trans-10,cis-12* C18:2. W metodyce zwraca uwagę bardzo trafny dobór użytego nośnika preparatu humusowo-mineralnego „Humokarbowitu” ułatwiającego skarmianie preparatów, odznaczającego się znaczną zdolnością sorpcyjną i antyoksydacyjną i zasobnego w makro i mikroelementy (jako jedyny dodatek do dawki pokarmowej, który był stosowany w grupie kontrolnej).

Dodatek do dawki pokarmowej jagniąt preparatów izomeryzowanych olejów przyczynił się do:

zmniejszenia ich otłuszczenia oraz spadku zawartości tłuszczu wewnątrz mięśniowego, to jest tego, którego nie można usunąć podczas obróbki kulinarnej mięsa, a więc konsument musi spożywać go w całości.

Stopień redukcji otłuszczenia i obniżenia zawartości tłuszczu w mięsie był uzależniony od poziomu w dawce wyżej wymienionych izomerów.

Zastosowanie wyższej dawki izomeryzowanego preparatu oleju z pestek winogron, a tym samym wyższego poziomu izomeru *trans-10,cis-12*, spowodowało zwiększenie redukcji otłuszczenia jagniąt, a także znaczne zmniejszenie udziału tłuszczu w mięsie.

Suplementacja dawki pokarmowej jagniąt preparatami izomeryzowanych olejów roślinnymi korzystnie zmodyfikowała skład kwasów tłuszczowych tłuszczu. Spadła zawartość w tkankach tłuszczowych kwasów nasyconych w tym hypercholesterolemicznych kwasów laurynowego (C12:0), mirystynowego (C14:0) i palmitynowego (C16:0) oraz znacznie wzrosła zawartość wielonienasyconych: sprzężonych dienów kwasu linolowego *c9,t11* i *t10,c12* oraz kwasu wakcenowego *t11C18:1*, będącego produktem pośrednim biouwodorowania izomeru *cis-9,trans-11*, C18:2 służących w tkankach tłuszczowych jako substrat do endogennej syntezy CLA.

Stwierdzono zależność pomiędzy poziomem izomeru *t10,c12* C18:2 w dawce, a stopniem redukcji otłuszczenia i obniżeniem zawartości tłuszczu w mięsie, co jest kolejnym potwierdzeniem zmniejszającego otłuszczenia przez ten izomer kwasu CLA.

Otrzymane preparaty skutecznie zmniejszające otłuszczenie jagniąt i przyczyniające się do zmniejszenia tłuszczu w mięsie, a także korzystnie modyfikujące pod kątem prozdrowotnym zawartość kwasów tłuszczowych w tkankach tłuszczowych, co obrazują uzyskane wyniki, stają się ważnymi dodatkami, które powinny być rekomendowane w dawkach dla jagniąt, ze względu na możliwość prewencji rozwoju chorób cywilizacyjnych u konsumentów.

Wyniki uzyskane w badaniach stanowiący osiągnięcie naukowe, oprócz znaczących walorów poznawczych mają niewątpliwie duże znaczenie aplikacyjne.

**Dorobek naukowo badawczy Habilitanta liczbowo obejmuje 215 prac (wliczając osiągnięcie naukowe, z pominięciem opracowanych 2 udzielonych patentów i 3 zgłoszonych oraz 6 raportów projektów badawczych nie opublikowanych z (1 przed doktoratem )**

**Powstało 25 przed doktoratem, po doktoracie 190**

**21 oryginalne prace twórcze w bazie JCR (wliczając osiągnięcie naukowe)**

**(1 przed doktoratem )**

**2 Publikacje naukowe w czasopismach w bazie Journal Citation Reports (JCR) wydane w formie Special Issue**

**1 w Czasopismach z Index Copernicus**

**70 prac naukowych twórczych z poza bazy JCR**

**(8 przed doktoratem)**

**3 rozdziały w monografiach**

**23 prace w materiałach z konferencji i sympozjów**

**6 w formie referatów z konferencji krajowych,**

**17 w formie rozpraw 10 z konferencji krajowych 7 zagranicznych**

**( 4 przed doktoratem 1 z konferencji zagranicznych 3 z konferencji krajowych )**

**77 prac w materiałach z konferencji i sympozjów w formie streszczeń**

**16 z konferencji zagranicznych 61 z krajowych**

**( 3 konferencji krajowych przed doktoratem)**

**11 artykułów popularno naukowych**

**( 5 przed doktoratem )**

**7 informatorów i broszur wdrożeniowych**

**(4 przed doktoratem )**

**2 patenty udzielone i 3 zgłoszonych oraz 6 raportów badawczych nie opublikowanych (1 przed doktoratem**

**Habilitant był pierwszym autorem w 8 pracach twórczych w czasopismach z bazy Journal Citation Reports (JCR) włączając osiągnięcie naukowe oraz w 24 pracach twórczych z poza bazy ICR, 2 pracach w materiałach z konferencji z 22 streszczeń w materiałach konferencyjnych ,2 monografiach oraz w 3 autorem w 3 pierwszym współautorem w artykułach popularno naukowych.**

**Za publikacje stanowiące osiągnięcie naukowe według listy Journal Citation Reports (JCR) sumaryczny IF za rok wydania wynosi IF: 2,012 oraz 80 punktów MNiSW (zgodnie z wykazem czasopism).**

**Oryginalne prace twórcze z czasopismach w bazie Journal Citation Reports (JCR) sumaryczny IF: 10,909 oraz 290 punktów MNiSW (zgodnie z wykazem czasopism). Liczba cytowań wg bazy Web of Science: 22**

**Oryginalne prace twórcze z czasopismach z poza bazy Journal Citation Reports (JCR) 302 punkty MNiSW (zgodnie z wykazem czasopism).**

**Badania w których uczestniczył Habilitant zaowocowały 3 patentami i 2 zgłoszeniami patentowymi**

Patent uzyskany 2007 r.

„ Sposób wydziałania z naturalnych kwasów tłuszczowych frakcji bogatej w izomery kwasu linolowego ze sprzężonymi wiązaniami podwójnymi”.

Jego wkład w powstanie patentu (15%.) polegał na współudziale w opracowaniu koncepcji badań i metody wydziałania, oraz przygotowaniu zgłoszenia patentowego, patent uzyskany w 2008 r.

„Preparat o działaniu antynowotworowym”, wkład ( 10%) w powstanie patentu polegał na współudziale w badaniach i przygotowaniu zgłoszenia patentowego, patent uzyskany 2012 r.

„Dodatek paszowy” wkład (40%) w powstanie patentu polegał na współudziale w opracowaniu kompozycji dodatku, przeprowadzeniu badań aplikacyjnych na zwierzętach, współudziale w przygotowaniu zgłoszenia patentowego.

**Zgłoszenia patentowe**

2009r.

„Naturalny bioaktywny kompleks lipidowy” wkład (35 %) polegał na współudziale w opracowaniu kompozycji kompleksu lipidowego, przeprowadzeniu badań, współudziale w przygotowaniu zgłoszenia patentowego, 2012r.

„Suplement diety dla przeżuwaczy, zwłaszcza krów mlecznych” wkład (20%) polegał na współudziale w opracowaniu kompozycji biopreparatu, przeprowadzeniu badań aplikacyjnych na zwierzętach, udziale w przygotowaniu zgłoszenia patentowego.

**Wynalazki , których Habilitant jest współautorem, a które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach i targach**

Matière grasse du lait enrichi en agent préventif du cancer” –Wzbogacony tłuszcz mleka czynnikiem antynowotworowy Międzynarodowa Wystawa Wynalazczości „Salon International des Inventions Geneve”, Genewa 2004 r.,

„Complément alimentaire riche en isomères bioactifs pour réduire l’adiposité chez les animaux de ferme” Suplement diety bogaty w bioaktywne izomery do zmniejszenia otyłości u zwierząt gospodarskich Międzynarodowa Wystawa Wynalazczości ,Genewa.2009 r.,

„Dodatek paszowy bogaty w bioaktywne izomery kwasu linolowego (CLA), jako czynnik zmniejszający otłuszczenie u zwierząt hodowlanych” - III Międzynarodowa Wystawa Wynalazków i Innowacji IWIS 2009. Warszawa, 2009 r.,

„Complexe naturel bioactif de lipidem pour la lutte contre des maladies du système cardiovasculaire” Bioaktywny naturalny kompleks lipidowy w walce z chorobami układu sercowo-naczyniowego - Międzynarodowa Wystawa Wynalazczości „Salon International des Inventions Geneve ,Genewa 2009 r.,

„Dodatek paszowy stosowany w żywieniu zwierząt gospodarskich mający na celu obniżenie ich otluszczenia” - Konkurs Wrocławskiej Rady FSNT NOT, Wrocław 2009 r.,

„Preparation bioactive plantem/poisson qui augmente les qualites nutritives du lait et des produits laitiers” Przygotowanie bioaktywnego preparatu roślinno rybiego Zwiększającego wartości odżywcze mleka i przetworów mlecznych - Międzynarodowa Wystawa Wynalazczości „Salon International des Inventions Geneve”, Genewa 2012r.

### **Współudział dr Roberta Bodkowskiego w nagrodach za działalność naukowo-badawczą**

2 złote i 4 srebrne medale uzyskane na Międzynarodowych Wystawach Wynalazczości zagranicą oraz jeden złoty i jeden srebrny na Międzynarodowej Wystawie Wynalazków i Innowacji IWIS Krajowej oraz Nagroda I stopnia w Konkursie Wrocławskiej Rady FSNT NOT i Nagroda zespołowa I stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za osiągnięcia naukowe.

**Złoty medal** na 51<sup>st</sup> World Exhibition of Innovation, Research and New Technology „Eureka 2002” za “Milk fat enriched In conjugated linoleic acid (CLA) in cancerogenic prevention” – Tłuszcz mleka wzbogacony w CLA w prewencji nowotworowej **Bruksela 2002 r. i**

**Srebrny medal** na The International Invention, Innovation, Industrial Design & Technology Exhibition I **TEX-Malezja 2003 r,**

**Srebrny medal** na Międzynarodowej Wystawie Wynalazczości „Salon International des Inventions Geneve” za „Matière grasse du lait enrichi en agent préventif du cancer” wzbogacony tłuszcz mleka czynnikiem antynowotworowy - **Genewa2004 r.,**

**Srebrny medal** na Międzynarodowej Wystawie Wynalazczości „Salon International des Inventions Geneve” za „Complexe naturel bioactif de lipidem pour la lutte contre des maladies du système cardiovasculaire” Bioaktywny naturalny kompleks lipidowy w walce z chorobami układu sercowo-naczyniowego- **Genewa 2009 r.,**

**Srebrny medal** na Międzynarodowej Wystawie Wynalazczości „Salon International des Inventions Geneve” za „Complément alimentaire riche en isomères bioactifs pour réduire l’adiposité chez les animaux de ferme” Suplement diety bogate w izomery bioaktywne do zmniejszenia otyłości u zwierząt gospodarskich - **Genewa 2009 r.,**

**Złoty medal** na Międzynarodowej Wystawie Wynalazczości „Salon International des Inventions Geneve” za „Preparation bioactive plantem/poisson qui augmente les qualites nutritives du lait et des produits laitiers” Przygotowanie bioaktywnego preparatu roślinno rybiego zwiększającego wartości odżywcze mleka i przetworów mlecznych - **Genewa 2012 r.,**

**Złoty medal** na III Międzynarodowej Wystawie Wynalazków i Inowacji IWIS 2009 za “Naturalny Bioaktywny Kompleks Lipidowy (N-BKL), bogaty w kwasy tłuszczowe: omega 3 (EPA i DHA), izomery kwasu linolowego (CLA) w prewencji chorób układu krążenia”- **Warszawa 2009 r.,**

**Srebrny medal** na III Międzynarodowej Wystawie Wynalazków i Innowacji IWIS 2009 za „Dodatek paszowy bogaty w bioaktywne izomery kwasu linolowego (CLA), jako czynnik zmniejszający otluszczenie u zwierząt hodowlanych” - **Warszawa 2009 r.**,

**Nagroda I stopnia w Konkursie Wrocławskiej Rady FSNT NOT** „Za wybitne osiągnięcia w dziedzinie techniki” za 2008 rok za „Dodatek paszowy stosowany w żywieniu zwierząt gospodarskich mający na celu obniżenie ich otluszczenia” – **Wrocław 2009 r.**,

**Nagroda zespołowa I stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu** za osiągnięcia naukowe, w szczególności za cykl publikacji naukowych poświęconych opracowaniu preparatu redukującego otluszczenie zwierząt gospodarskich i modyfikującego profil kwasów tłuszczowych tłuszczu tkankowego i mlecznego oraz obniżającemu poziom aterogennych wskaźników lipidowych krwi, opublikowanych w latach 2006-2010,

**Special Prize from President Korea Promotion Association to Wrocław University of Environmental and Life Science from Poland** for commending excellent efforts to create invention(s) exhibited at 37<sup>th</sup> International Exhibition of Inventions, New Techniques and Products of Geneva April 1-5.05.2009 r.

#### **Indywidualne nagrody przyznane Habilitantowi**

Wyróżnienie za pracę doktorską oraz obronę przez Radę Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej we Wrocławiu w dniu 21.12.1998 r.

Nagroda II stopnia Rektora AR we Wrocławiu w dziedzinie badań naukowych, w szczególności za pracę doktorską” – 1999

Srebrny medal za długoletnią służbę dla Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 2012 r., Rektor Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Wyróżnienie Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za aktywność naukową w grupie adiunktów Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt, 2013 r.

#### **Reasumując**

**Sumaryczny Impact Factor wszystkich opublikowanych prac w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports wynosi 12,921, a suma punktów wg listy MNISW – 672 (wliczając osiągnięcie naukowe) Całkowita liczba cytowań w bazie Web of Science - 22, indeks Hirscha - 3.**

Dr Robert Bodkowskiego potrafi konsekwentnie dążyć „step by step” do zamierzonego celu i rozwiązywać metodyczne i merytoryczne problemy badawcze. Ma bardzo dobre przygotowanie metodyczne i opanowany warsztat badawczy. Jest On doświadczonym, aktywnym , pracownikiem naukowym, zaangażowanym w badania . Dorobek naukowy dr Robert Bodkowskiego wskazuje na wykrystalizowany kierunek badawczy. Prace, których jest współautorem, wnoszą do nauki

znaczące elementy poznawcze oraz cenne walory aplikacyjne. Są bardzo pozytywnie oceniane w kraju i za granicą .

Pozytywnie oceniam działalność dydaktyczną i organizacyjną Habilitanta, wysoko dorobek naukowy, w tym także osiągnięcie naukowe, stwierdzając jednocześnie znaczny rozwój naukowy Kandydata po doktoracie.

Uważam, że dorobek naukowy i osiągnięcie naukowe dr inż. Robert Bodkowskiego w pełni spełniają warunki określone w artykule 16 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z 14 marca 2003 roku (Dz.Ustaw nr 65, poz. 595 ze zm., Dz.U. z 2005 r. nr 164, poz.1365 oraz Dz.U.z 2011r.nr.84 poz.455 w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ryszard", is positioned on the right side of the page.