

Dr hab. Aurelia Radzik-Rant  
Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt  
Wydział Nauk o Zwierzętach  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
W Warszawie

### Ocena

**osiągnięcia naukowego oraz działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej  
Pani dr Renaty Miłtko w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora  
habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika**

#### 1. Ocena formalna

Recenzję wykonano na podstawie decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów, zgodnie z przepisami:

*Art. 16 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003r. Nr 65, poz. 595; Dz. U. z 2005 r. nr 164, poz. 1365 oraz Dz. U. z 2011 r. nr 84, poz. 455), zwanej dalej Ustawą, o Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2016 r. poz. 882 i 1311) i Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. nr 196. Poz. 1165)- zwanej dalej Rozporządzeniem Ministra.*

Starannie przygotowana do oceny, kompletna, dokumentacja dorobku i osiągnięć Kandydatki spełnia wymogi formalne do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego zgodnie z Ustawą i Rozporządzeniem Ministra.

#### 2. Podstawowe informacje o kształceniu i rozwoju zawodowym Habilitantki

Pani dr Renata Miłtko jest absolwentką Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego. Pracę magisterską pt. „Entalpia mieszania układów binarnych typu n-alken +n-alkohol” wykonała pod kierunkiem prof. dr hab. Teresy Kasprzyckiej-Guttman w Zakładzie

Technologii Chemicznej, po jej obronie 2001 roku uzyskała tytuł magistra. Stopień doktora nauk rolniczych w zakresie zootechniki uzyskała w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk w Jabłonie w roku 2011 na podstawie wyróżnionej rozprawy pt. „Zdolności chitynolityczne orzęsków Eudiplodinium maggii i ich udział w przemianach chityny w żwaczu”, wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Tadeusza Michałowskiego w Zakładzie Fizjologii Żywienia Zwierząt Przeżuwających. W latach 2002 – 2005 była zatrudniona w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN w Jabłonie jako pracownik kontraktowy w ramach V programu ramowego Unii Europejskiej realizując projekty badawcze pt. „European rumen ciliate culture collection (acronym ERCULE)” i „Ciliates as monitors of the environmental safety of GMO (acronym CIMES)”. Od 2004 roku została zatrudniona w Zakładzie Fizjologii i Żywienia Zwierząt Przeżuwających IFiZZ początkowo jako asystent, a od 2011 roku jako adiunkt. Na tym stanowisku Kandydatka pozostaje do chwili obecnej.

W czasie pracy naukowej Pani dr Renata Miltko odbyła kolejno w latach 2013, 2014 i 2015 krótkoterminowe staże naukowe w Instytucie Fizjologii Zwierząt Słowackiej Akademii Nauk w Koszycach oraz uczestniczyła w kursach (5-krotnie) i seminariach podnosząc swoje umiejętności w zakresie nowoczesnych technik badawczych, które wykorzystywała nie tylko prowadząc własne prace badawcze ale także szkoląc innych w zakresie planowania procedur i doświadczeń prowadzonych na zwierzętach.

Habilitantka współpracowała i współpracuje z innymi, poza macierzystym, krajowymi ośrodkami badawczymi: Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu; Instytut Parazytologii im. Witolda Stefańskiego PAN, Warszawa; Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, Olsztyn; Samodzielny Zakład Botaniki Leśnej SGGW; Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt SGGW.

### **3. Ocena osiągnięcia naukowego**

Osiągnięciem naukowym, wskazanym przez Habilitantkę jako podstawa do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego jest cykl 4 oryginalnych prac twórczych ujętych pod wspólnym tytułem „Rola orzęsków żwaczowych w przemianach węglowodanowych ze szczególnym uwzględnieniem chityny” opublikowanych w latach 2015-2016. Jego problematyka mieści się w jednym z głównych kierunków badawczych Pani doktor Renaty Miltko, dotyczącym roli mikroorganizmów żwacza w przemianach węglowodanów i stanowi kontynuację wcześniej podjętych badań w tym zakresie.

Są to następujące publikacje:

**Miltko R.,** Bełzecki G., Kowalik B., Skomiał J. 2016. Presence of carbohydrate-digesting enzymes throughout the digestive tract of sheep. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 40: 271–277; **(15 pkt MNiSW 2016; IF 2015=0,352).**

**Miltko R.,** Kowalik B., Michałowski T., Bełzecki G. 2015. Chitin as a source of energy for the rumen ciliates. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 24: 203–207; **(20 pkt MNiSW 2015; IF 2015=0,511).**

**Miltko R.,** Bełzecki G., Herman A., Kowalik B., Skomiał J. 2016. The effect of rumen ciliates on chitinolytic activity, chitin content and the number of fungal zoospores in the rumen fluid of sheep. *Archives of Animal Nutrition*, 6: 425-440; **(30 pkt MNiSW 2016; IF 2015= 1,319).**

**Miltko R.,** Kowalik B., Majewska M.P., Bełzecki G., Skomiał J. 2015. The influence of supplementing heifers diet with yeast *Saccharomyces cerevisiae* on the activity of polysaccharidases in the rumen. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 24: 260–264; **(20 pkt MNiSW 2015; IF 2015=0,511).**

Powyższe prace opublikowano w czasopismach notowanych w bazie JCR, których łączny IF wynosi 2,69, co przekłada się na 85 punktów według listy czasopism MNiSW zgodnie z rokiem publikacji.

We wszystkich pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Habilitantka jest pierwszym autorem, a załączone oświadczenia współautorów podkreślają Jej wiodącą rolę w tworzeniu koncepcji badawczej, planowaniu badań i organizacji doświadczeń, wykonywaniu analiz i pomiarów, opracowywaniu wyników i przygotowywaniu prac do druku. Świadczy to o dobrym przygotowaniu Kandydatki do samodzielnej pracy naukowej.

Tematem wiążącym publikacje zebrane w monotematyczny cykl jest rola orzęsków zwacza w trawieniu i wykorzystywaniu chityny. Chityna jest węglowodanem strukturalnym syntetyzowanym w zwaczu, stanowi liniowy polisacharyd złożony z reszt N-acetyloglukozaminy połączonych wiązaniami 1,4 –  $\beta$  – glikozydowymi. Jest drugim po celulozie najbardziej rozpowszechnionym biopolimerem naturalnym. Wiedza na temat trawienia tego węglowodanu w zwaczu jest mała, co podkreśla zasadność podjętych przez zespół autorów z pierwszoplanową rolą Pani dr Renaty Miltko badań. Wybór również orzęsków, najbardziej reprezentatywnych pierwotniaków występujących w zwaczu i jednocześnie stanowiących drugą po bakteriach pod względem liczebności grupę drobnoustrojów, jest godnym podkreślenia. Rola pierwotniaków w przemianach węglowodanów pochodzenia mikrobiologicznego jest mało poznana i badania w tym zakresie

można uznać za unikatowe. Wymagają one dużego doświadczenia i wiedzy tak z zakresu hodowli orzęsków żwaczowych, zwłaszcza określonych gatunków, jak i postępowania z mikroorganizmami w warunkach beztlenowych. Należą także do czasochłonnych i trudnych w realizacji. Stąd też niezwykle rzadko są podejmowane przez ośrodki badawcze, co tym bardziej zasługuje na uznanie dla Habilitantki za podjęcie takiej tematyki.

Badania prowadzono w logicznej kolejności, rozpoczynając od prześledzenia rozkładu węglowodanów w całym przewodzie pokarmowym przeżuwacza (owcy) bez ograniczania się, tylko do żwacza. Badania te, określone przez Habilitantkę jako pilotażowe pozwoliły na ustalenie, iż największy rozkład chityny ma miejsce w żwaczu, a największa szybkość trawienia tego węglowodanu w jelicie cienkim.

Badania nad zdolnością orzęsków o skrajnie odmiennych preferencjach pokarmowych *E. caudatumi* i *D. affine* do trawienia i wykorzystania chityny prowadzono *in vitro*. Dokładna analiza poziomu lotnych kwasów tłuszczowych jak i inkubacji koloidowej chityny z surowym preparatem enzymatycznym orzęsków wykazała zdolność obu badanych gatunków do trawienia i wykorzystania tego związku, z tym że prawie 8 – krotnie większe tempo produkcji LKT w przeliczeniu na komórkę orzęska wskazywało na większą aktywność *D. affine* w rozkładzie chityny w porównaniu do *E. caudatumi*. Nie zostało to jednak potwierdzone w wyniku oznaczenia szybkości trawienia chityny przez surowy preparat enzymatyczny badanych orzęsków.

Następstwem braku jednoznaczności w uzyskanych wynikach powyższego doświadczenia oraz wcześniejszych badaniach własnych było podjęcie dalszych badań nad określeniem wpływu orzęsków żwaczowych na aktywność chitynolityczną, które prowadzono *in vivo* w płynie żwacza owiec. Wyniki przeprowadzonego doświadczenia znalazły miejsce w renomowanym czasopiśmie Archives of Animal Nutrition i sprostwały stawianym w nim wymaganiom. Wcześniejszy brak możliwości jednoznacznej oceny wzajemnego oddziaływania tych mikroorganizmów w żwaczu, na podstawie licznych badań opisanych w literaturze oraz wcześniejszych badaniach własnych Habilitantki, stał się możliwy. Wykazano, że wszczepienie określonych gatunków (*E. caudatumi*; *D. affine*) pierwotniaków do żwacza defaunowanych owiec stymuluje rozwój grzybów, co pociąga za sobą zwiększenie zawartości chityny. Do określenia liczebności populacji zarodników grzybów w płynie żwacza wykorzystano techniki genetyki molekularnej. Określono zawartość chityny w zoosporach i w komórkach obu gatunków orzęsków. Prześledzono cykl dobowy zmian tego węglowodanu i oznaczono szybkość jego rozkładu. Tak precyzyjne badania przyniosły wiele nieznanych wcześniej w literaturze informacji. Poza określeniem roli badanych orzęsków na

zawartość i szybkość degradacji chityny stwierdzono, iż pełni ona rolę jedynie uzupełniającego źródła węgla w ich przemianach energetycznych.

Ostatnim etapem konsekwentnie prowadzonych badań było sprawdzenie wpływu zastosowania preparatu drożdżowego jako naturalnego źródła chityny na aktywność enzymów hydrolitycznych i określenie szybkości rozkładu węglowodanów dostarczanych w paszy oraz pochodzenia mikrobiologicznego. Znany jest, że preparaty drożdżowe i inne powszechnie stosowane dodatki paszowe w żywieniu przeżuwaczy mogą przyczyniać się do stabilizacji ekosystemu żwacza i wzrostu potencjału produkcyjnego zwierząt. Wyniki przeprowadzonych badań na jałówkach rasy jersey wykazały, że zastosowanie drożdży *S. cerevisiae* zwiększyło aktywność celulityczną i amylolityczną treści żwacza, a nie miało wpływu na aktywność chitynolityczną wynikającą, według Habilitantki, prawdopodobnie z małej ilości chityny w ściankach komórkowych podawanego preparatu.

Jak wynika z powyższej charakterystyki przeprowadzone badania, przedstawione w formie jednolitego cyklu publikacji, wniosły wiele nieznanych dotychczas elementów w zakresie roli mikroorganizmów żwaczowych w trawieniu węglowodanów zarówno pochodzenia paszowego jak i mikrobiologicznego oraz wzajemnego ich powiązania. Między innymi Habilitantka wykazała, iż:

- trawienie węglowodanów strukturalnych i zapasowych odbywa się we wszystkich odcinkach przewodu pokarmowego owiec
- chityna w badaniach *in vitro* stymuluje rozwój orzęsków *E. caudatumi* i *D. affine*, które posiadają enzymy zdolne do jej rozkładu
- chityna jest trawiona i wykorzystywana jako źródło węgla w przemianach energetycznych pierwotniaków na co wskazuje podczas doświadczeń fermentacyjnych przyrost LKT
- pierwotniaki stymulując rozwój grzybów w żwaczu zwiększają liczbę zarodników, zwiększają aktywność chitynolityczną i zawartość chityny zależnie od składu gatunkowego
- badane gatunki orzęsków *E. caudatumi* i *D. affine*, pełnią drugorzędną rolę w przemianach chityny z uwagi na być może zbyt mały wychwyty zarodników grzybów stanowiących jej główne źródło dla pierwotniaków.
- preparaty drożdżowe jako naturalne źródło chityny zastosowane w żywieniu modułują aktywność hydrolityczną żwacza

Przedstawione w pracach wyniki, uzyskane w oparciu o najnowsze osiągnięcia nauki, przy wykorzystaniu zaawansowanych, precyzyjnych i pracochłonnych technik oraz metod

laboratoryjnych, można uznać za bardzo wartościowe, które poza znaczeniem poznawczym mogą być wykorzystane w praktyce. Możliwość modyfikowania mikrobiomu żwacza, może zdaniem Kandydatki posłużyć do opracowania metod lepszego wykorzystywania składników pokarmowych przez zwierzęta przeżuwające.

*Podsumowując, uważam że przedstawiony cykl powiązanych tematycznie publikacji, zamieszczonych w renomowanych czasopismach, może być uznany za osiągnięcie naukowe w rozumieniu Ustawy i wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej – zootechnika.*

#### 4. Ocena dorobku naukowego – badawczego

Dr Renata Miltko posiada wartościowy dorobek naukowy obejmujący łącznie 98 pozycji, z czego 31 to oryginalne prace twórcze, 1 monografia i 66 komunikatów naukowych, a większość z nich (37) o zasięgu międzynarodowym. Habilitantka wykazuje dużą aktywność naukową przekładającą się na dorobek publikacyjny od początku swojej pracy, który znacznie powiększyła po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, w tym o 20 oryginalnych prac twórczych, co przekłada się na 330 punktów, według listy czasopism z listy MNiSW.

Należy zaznaczyć, iż Habilitantka opublikowała 27 prac w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports. **Sumaryczny Impact Factor tych prac wynosi IF = 29,226 (łącznie z pracami przedstawionymi jako osiągnięcie naukowe).** W bazie Web of Science odnotowano ogółem 74 cytowania prac Dr Renaty Miltko, a indeks Hirsha wynosi 6. Łączna liczba punktów MNiSW wynosi 495, w tym udział punktów za publikacje w czasopismach znajdujących się w bazie JCR w ogólnej sumie punktów przekracza 98%.

Udział w przedstawionych pracach stanowiących pozostały, poza osiągnięciem naukowym, dorobek publikacyjny Pani dr Miltko jest bardzo znaczący. W 74% tych publikacji była ona pierwszym albo drugim autorem. Uczestnictwo Habilitantki w ich powstawaniu dotyczy szerokiego spektrum od formułowania koncepcji i organizacji badań poprzez przygotowywanie materiału biologicznego, prowadzenie doświadczeń, wykonywanie oznaczeń, po analizę statystyczną wyników, ich obróbkę graficzną jak i współredagowanie tekstu manuskryptu (w ocenie formalnej kształtowało się od 8 do 70%). Jej doskonałe przygotowanie metodyczne w zakresie realizowanej tematyki badawczej sprawia, iż w przygotowywaniu niektórych prac pełniła także rolę konsultanta metodycznego.

Prace z udziałem Kandydatki zostały opublikowane w uznanych czasopismach naukowych takich jak: *Archives of Animal Nutrition*; *Journal of Animal and Feed Sciences*; *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*; *Folia Microbiologica*; *FEMS Microbiology Letters*; *Acta Protozoologica*; *Journal of Microbiology and Biotechnology*; *Anaerobe*; *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*; *European Journal of Protistology*; *Acta Veterinaria-Beograd*.

Pani dr Renata Miltko była kilkakrotnie powoływana na recenzenta artykułów naukowych znajdujących się w bazie JCR, jak również redagowała materiały konferencyjne o zasięgu międzynarodowym. Uczestniczyła w 5 projektach badawczych przyznawanych przez MNiSW oraz KBN oraz w 2 projektach w ramach V ramowego programu Unii Europejskiej. Choć nie kierowała żadnym z wymienionych projektów to analizując dorobek naukowy, który jest wynikiem ich realizacji można stwierdzić, iż bez wątpienia pełniła w nich rolę wiodącą.

Udział Habilitantki w programach unijnych, w ramach których była zatrudniona jako pracownik kontraktowy w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN, zaowocował znakomitym opanowaniem metod identyfikacji, izolacji i hodowli pierwotniaków w jednogatunkowych kulturach, co pozwoliło Jej na ukierunkowanie swoich badań wokół wciąż mało poznanej roli tych mikroorganizmów w procesach trawiennych i ich genetycznych uwarunkowaniach.

Efekt wspólnych prac z zespołami z Francji, Holandii, Niemiec i Szkocji było stworzenie banku czystych kultur 16 gatunków oraz bibliotek cDNA 15 gatunków orzęsków żwaczowych z rodziny *Ophryoscolecidae* i *Isotrichidae*, które zostały zdeponowane w INRA we Francji w RRI w Szkocji. Obecnie służą one, jako materiał badawczy placówkom naukowym na całym świecie, które nie dysponują metodami ich identyfikacji. W ramach drugiego projektu unijnego śledzono transfer genów lateralnych z genetycznie modyfikowanej kukurydzy do genomu pierwotniaków żwaczowych. Uzyskane wyniki takiego transferu nie wykazały, aczkolwiek badania nad tego typu zagadnieniami są w dalszym ciągu otwarte. Ważnym punktem na drodze naukowej Kandydatki była współpraca z Instytutem Biochemii i Biofizyki nad wspólnie realizowanym projektem dotyczącym udziału mikroorganizmów żwacza i bakterii redukujących metale nad budową i optymalizacją mikrobiologicznych ogniw paliwowych. Prowadzone badania wykazały, że orzęski żwaczowe *Isotrichidae* mogą być źródłem wodoru do produkcji biogazu służącego do pozyskiwania energii elektrycznej. Tego typu badania wciąż nie tracą na aktualności i są niezwykle ważne z uwagi na potrzebę poszukiwania alternatywnych źródeł energii.

Głównym tematem badawczym Habilitantki była rola mikroorganizmów w przemianach węglowodanów: zapasowych (skrobia, fruktany); strukturalnych pochodzenia roślinnego (lichean, pachyman, kurdlan); strukturalnych pochodzenia mikrobiologicznego (mureina, chityna). W ramach tego tematu badawczego wyłonione zostało osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, ocenione wcześniej.

W prowadzonych przez Kandydatkę badaniach nad wpływem pospolitych gatunków orzęsków *E. maggii* i *E. caudatum* na metabolizm węglowodanów zapasowych udowodniono, że orzęski te aktywnie pobierają granule skrobi, trawiąc je wewnątrzkomórkowo, a pozostałe produkty wykorzystują do syntezy węglowodanów zapasowych. Ciekawe badania dotyczące charakterystyki fruktanolitycznych bakterii prowadzono we współpracy z Instytutem Fizjologii Zwierząt Słowackiej Akademii Nauk w Koszycach. Na podstawie oznaczeń morfologicznych oraz analizy filogenetycznej, wyodrębniono nowy gatunek bakterii *Treponema zilecki* sp. Badania nad udziałem orzęsków *Diploplastron affine* w przemianach niecelulozowych węglowodanów strukturalnych  $\beta$ -glukanów pochodzenia roślinnego: licheanu, pachymanu i kurdlanu dowiodły, iż najszybciej trawionym węglowodanem był lichean, a najwolniej kurdlan. Badania zymograficzne, stwierdzające obecność 3 enzymów rozkładających wiązania  $\beta$ -1,3-glikozydowe ostatecznie potwierdziły zdolność tego gatunku do trawienia  $\beta$  – glikanów.

Praca badawcza z wiodącym udziałem Habilitantki nad określeniem udziału orzęsków w przemianach węglowodanów strukturalnych syntetyzowanych w komórkach mikroorganizmów bytujących w żwaczu prowadzona była w ramach dwóch projektów badawczych. W jednym z nich Dr Renata Miltko była głównym wykonawcą. Zdolności chitynolityczne orzęsków żwaczowych *E. maggii* oraz ich możliwości wykorzystania komercyjnej chityny i chityny grzybów żwaczowych były przedmiotem rozprawy doktorskiej Habilitantki, która została wyróżniona i nagrodzona Nagrodą naukową Dyrektora Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN. Badania obejmowały wpływ dodatku chityny i zarodników grzybów żwaczowych do podłoża hodowlanego na przeżywalność i liczebność populacji orzęsków *E. maggii* w hodowli *in vitro*. Ponadto, sprawdzano zdolność *E. maggii* do trawienia chityny oraz charakteryzowano enzymy katalizujące rozkład chityny w komórkach badanego gatunku pierwotniaków. Dokonywano także oceny zawartości i produkcji chityny w płynie żwacza oraz określenia udziału badanych pierwotniaków w jej przemianach w żwaczu. Powyższe badania kontynuowano także z udziałem innych wyizolowanych gatunków orzęsków weryfikując ich wpływ na przemiany węglowodanów



pochodzących z mikroorganizmów, które stały się wspomnianym już wyżej osiągnięciem naukowym Habilitantki.

W obrębie głównego tematu badawczego Dr Miltko określano także zdolności pospolitych orzęsków do trawienia i wykorzystania węglowodanów ścian komórkowych bakterii prowadząc badania nad trawieniem mureiny *in vitro* i *in vivo*. Stwierdzono, że dodatek mureiny do podłoża hodowlanego stymulował rozwój orzęsków *D. affine*, *E. maggii* oraz *E. caudatum*. Wykazano również pozytywną korelację między wielkością dawki mureiny, a liczebnością populacji pierwotniaków, powodowaną zwiększeniem ilości węglowodanów, które orzęski wykorzystywały, jako źródło energii. Powyższą sugestią potwierdziły wyniki badań fermentacyjnych, które wykazały, że kultury orzęsków inkubowane z mureiną produkowały więcej LKT niż „głodzone” kultury kontrolne.

Reasumując można stwierdzić, że badania z tego bloku tematycznego z pewnością wzbogaciły wiedzę w zakresie roli mikroorganizmów w przemianach węglowodanów zapasowych i strukturalnych różnego pochodzenia. Poznanie zdolności trawiennych wyselekcjonowanych gatunków mikroorganizmów zwłaszcza może znaleźć także zastosowanie w praktyce, związanej z prawidłowym i jak najbardziej efektywnym żywieniem przeżuwaczy.

Kolejnym obszarem zainteresowań Habilitantki, realizowanym we współpracy z Katedrą Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, były niezwykle ciekawe badania nad wpływem lipidów roślinnych na populację orzęsków w zwadzu oraz produkcję metanu. Przeprowadzone doświadczenia hodowlane wykazały stymulujący wpływ nieodtłuszczonej mączki z nasion lnu, słonecznika i rzepaku na liczebność pierwotniaków *D. affine* niezależnie od jej rodzaju i zawartości w diecie. Ponadto wykazano, że odtłuszczenie mączki znosiło jej pozytywny wpływ na rozwój populacji orzęsków. W innym badaniu dodatek 5% oleju rzepakowego przyczyniał się także do obniżenia produkcji metanu. Z kolei oznaczony profil kwasów tłuszczowych w komórkach pierwotniaków wskazał, iż określone drobnoustroje mogą być dodatkowym źródłem nienasyconych KT dla przeżuwaczy. Otrzymane wyniki, zwłaszcza dotyczące wpływu tłuszczu paszowego na mikroflorę zwłaszcza, pozostają częściowo w sprzeczności z dotychczasowymi danymi literaturowymi ale są budujące dla badaczy zajmującymi się modyfikowaniem jakości tłuszczu w produktach pozyskiwanych od zwierząt przeżuwających poprzez stosowaną w ich żywieniu dietę.

Ważnym elementem w aktywności naukowej Habilitantki jest poszerzenie swoich zainteresowań, we współpracy z innymi ośrodkami w tym zagranicznymi, między innymi Instytutem Fizjologii Słowackiej Akademii Nauk, Instytutem Parazytologii im. Witolda

Stefańskiego PAN, Samodzielnym Zakładem Botaniki Leśnej SGGW oraz Katedrą Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt SGGW o badania nad procesami trawiennymi u zwierząt dziko żyjących. Prowadzono między innymi badania nad preferencjami pokarmowymi bobra (*Castor fiber*). Przeprowadzona analiza treści pokarmowej wykazała, że skład diety tego gryzonia zależy od dostępności bazy pokarmowej i może świadczyć o jego dużych zdolnościach przystosowawczych, co niewątpliwie sprawiło, że z gatunku zagrożonego stał się gatunkiem powszechnie występującym. Z kolei badania na żubrach i dziko żyjących rodzimych jeleniowatych, których hodowla fermowa stale wzrasta dotyczyły próby określenia interakcji pomiędzy rodzajem pobieranego pokarmu, a składem mikrobiomu i procesami trawiennymi zachodzącymi w żwaczu. Wykazano zróżnicowany skład i gęstość populacji mikrofauny badanych zwierząt oraz odmienny skład botaniczny treści żwacza w zależności od gatunku, świadczący o ich różnych preferencjach pokarmowych. Wyniki tych badań mogą być pomocne w wysiłkach nad zachowaniem bioróżnorodności ekosystemów, co jest jednym z priorytetowych działań w zrównoważonym rozwoju światowego rolnictwa.

Kolejny obszar badawczy Dr Renaty Miltko koncentrował się wokół zagadnień związanych z zastosowaniem dodatków paszowych, w żywieniu zwierząt gospodarskich i towarzyszących. Badania obejmowały między innymi zastosowanie różnych form selenu, żywych kultur drożdży oraz dodatków polifenolowych w żywieniu owiec i ich wpływ na procesy trawienne w żwaczu, wskaźniki biochemiczne krwi oraz jakość mięsa jagnięcego. Tego typu badania pozostają w kręgu zainteresowań wielu badaczy, a wyniki uzyskane w pracach, w których uczestniczyła Habilitantka znakomicie uzupełniają wiedzę w tym zakresie.

**Podsumowując ocenę dorobku naukowego** Dr Renaty Miltko należy podkreślić przede wszystkim wysoki poziom naukowy badań, o czym świadczą wartościowe publikacje w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Prowadzoną przez Habilitantkę działalność badawczą cechuje spójność tematyczna, aktualność podejmowanych zadań badawczych, które są skoncentrowane głównie na przemianach zachodzących w żwaczu badanych *in vitro* i *in vivo* oraz roli w nich określonych drobnoustrojów. W ich realizacji Habilitantka wykazała się dużą wiedzą, zaangażowaniem i umiejętnością wykorzystania posiadanego warsztatu badawczego. Na podkreślenie zasługuje niezwykle cenna umiejętność podejmowania współpracy naukowej z różnymi zespołami badawczymi w skali międzynarodowej i krajowej.

Mimo, iż badania Habilitantki pozostają w sferze badań podstawowych i mają ogromną wartość poznawczą to niewątpliwie mogą one znaleźć zastosowanie aplikacyjne, chociażby poprzez wykorzystanie ich wyników w badaniach wdrażanych do praktyki.

## **5. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej**

Pani dr Renata Miltko będąc pracownikiem Instytutu PAN nie jest związana wymaganym kształceniem studentów i zajęciami dydaktycznymi jak pracownik wyższej uczelni, mimo to zorganizowała i prowadziła zajęcia ze studentami Wydziału Nauk o Zwierzętach SGGW oraz uczestnikami Studium Doktoranckiego IGiHZ PAN w Jastrzębcu. Ponadto, uczestniczyła dwukrotnie w festiwalu nauki polskiej, organizując i prowadząc zajęcia dla uczniów szkół podstawowych i gimnazjów. W ramach seminariów wygłosiła dwa wykłady dla pracowników rodzimego Instytutu oraz Instytutu Parazytologii im. Witolda Stefańskiego PAN w Warszawie. Sprawowała także opiekę merytoryczną nad stażami studentek jednej z Wydziału Rolnictwa i Biologii SGGW w Warszawie, drugiej z Etablissement National d'Enseignement Supérieur Agronomique z Francji oraz 4 praktykantkami z technikum Chemicznego w Warszawie. W działalności dydaktycznej Dr Miltko na uwagę zasługuje również szkolenie i pomoc merytoryczna pracownikom naukowym w trakcie odbywanego stażu z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu i Słowackiej Akademii Nauk w Koszycach.

Wyniki prac badawczych, w których uczestniczyła Habilitantka zostały zaprezentowane na 66 konferencjach i sympozjach naukowych, z czego 29 w postaci wygłoszonych referatów tak w kraju jak i za granicą. Poza umiejętnym propagowaniem, uzyskiwanej w trakcie pracy naukowej, wiedzy Pani dr Renata Miltko aktywnie uczestniczyła w organizacji 4th International Symposium on Anaerobic Microbiology, pełniąc rolę sekretarza komitetu organizacyjnego i redaktora materiałów konferencyjnych oraz XXXIX Sesji Naukowej Komisji Żywienia Zwierząt KNZ PAN jako członek komitetu organizacyjnego. Ponadto, od 2015 r. była członkiem Komisji grantów wewnętrznych w IFiZZ PAN „Granty na start” wykonując recenzję 9 projektów, jak i członkiem Komisji konkursowej tych grantów. W latach 2010-2014 była przedstawicielem młodych pracowników naukowych w Radzie Naukowej Instytutu oraz sekretarzem Komisji ds. Rozwoju Kadry Naukowej. Zarówno działalność organizacyjna jak i przede wszystkim badawcza zaowocowała otrzymaniem Nagrody naukowej Dyrektora Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN za najlepsze wyniki w grupie asystentów. Pani dr Renata Miltko jest członkiem Stowarzyszenia Miłośników Żubrów oraz członkiem Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego.

Na podkreślenie zasługuje raz jeszcze umiejętność Habilitantki w nawiązywaniu współpracy, w realizacji stawianych sobie zadań badawczych, z innymi ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą. Można domniemywać, iż Habilitantka tą umiejętność będzie dobrze wykorzystywać w samodzielnym podejmowaniu nowych wyzwań przyczyniając się do rozwoju nauki w dyscyplinie zootechnika.

### **Wniosek końcowy**

**Biorąc pod uwagę ocenę osiągnięcia naukowego, przedstawionego w postaci cyklu powiązanych tematycznie publikacji, pozostałych osiągnięć naukowych, działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej należy uznać, że Dr Renata Miltko jest pracownikiem naukowym wykazującym dużą dojrzałość i przygotowanie do samodzielnej pracy, a Jej dorobek naukowy wiele wnosi do rozwoju dyscypliny, jaką jest zootechnika.**

**Wymienione powyżej osiągnięcia spełniają kryteria zawarte w przepisach objętych *Ustawą i Rozporządzeniem Ministra*, o stopniach naukowych i tytule z zakresu sztuki oraz warunki określone odrębnymi przepisami (cytowanymi we wstępie recenzji). W związku z powyższym wnioskuję o nadanie Pani dr Renacie Miltko stopienia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych, w dyscyplinie zootechnika.**

Aurelia Radzik-Rant

