



Szczecin, 22.10.2022 r.

dr hab. inż. Wioletta Biel, prof. ZUT
Katedra Nauk o Zwierzętach Monogastrycznych
Pracownia Żywienia Zwierząt i Żywności
Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt
ZUT w Szczecinie
ul. Klemensa Janickiego 29
71-270 Szczecinie
e-mail: wioletta.biel@zut.edu.pl

RECENZJA

osiągnięcia naukowego w postaci jednotematycznego cyklu publikacji
**„Wpływ surowych i przetworzonych nasion roślin bobowatych na wybrane wskaźniki
stanu zdrowotnego przewodu pokarmowego rosnących świni”**
oraz aktywności naukowej, dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego
dr inż. Anny Tuśnio

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie zootechnika i rybactwo,
prowadzonym przez Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego
Polskiej Akademii Nauk w Jabłonie

Podstawa opracowania opinii

Podstawą opracowania niniejszej opinii są:

- pismo Dyrektora Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk z dn. 29.08.2022 r. zawiadamiające o decyzji Rady Naukowej Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk o powołaniu mnie na funkcję recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Anny Tuśnio
- przesłana dokumentacja dorobku naukowego w formie wydruku oraz elektronicznej dr inż. Anny Tuśnio zawierająca kopię dokumentu potwierdzającego uzyskanie stopnia naukowego doktora, przebieg pracy naukowej, autoreferat przedstawiający opis dorobku naukowego, w tym zbiór publikacji stanowiących podstawę osiągnięcia naukowego oraz opis osiągnięć stanowiących wkład w rozwój dyscypliny

Przedstawione do oceny materiały habilitacyjne zostały prawidłowo i niezwykle starannie przygotowane. Kompletna dokumentacja dorobku i osiągnięć Kandydatki spełnia wymogi formalne do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

I. PODSTAWOWE INFORMACJE O KSZTAŁCENIU I ROZWOJU ZAWODOWYM KANDYDATKI

Pani dr inż. Anna Magdalena Tuśnio jest absolwentką Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. W 2003 roku uzyskała tytuł zawodowy magistra inżyniera zootechniki. Pracę magisterską pt. „*Biologiczna rola jodu, skutki niedoboru i sposoby suplementacji na podstawie piśmiennictwa krajowego z lat 1992-2002*” wykonała pod kierunkiem dr Ewy Arkuszewskiej. Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie zootechniki uzyskała w 2010 roku w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk na podstawie dysertacji pt. „*Stan funkcjonalny przewodu pokarmowego prosiąt i kurcząt żywionych mieszankami z udziałem białka i włókna ziemniaczanego*”. Promotorem w przewodzie doktorskim Kandydatki była prof. dr hab. Stefania Smulikowska.

Od 2003 roku dr inż. Anna Tuśnio jest zatrudniona w Zakładzie Żywienia Zwierząt, Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk, najpierw jako asystent techniczny, od 2004 r. jako specjalista, a od 2010 r. jako adiunkt. Na tym stanowisku Kandydatka pozostaje do chwili obecnej.

II. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO W POSTACI JEDNOTEMATYCZNEGO CYKLU PUBLIKACJI

Osiągnięciem naukowym, wskazanym przez Habilitantkę jako podstawa do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, jest cykl czterech oryginalnych prac twórczych, powiązanych tematycznie, ujętych pod wspólnym tytułem: „Wpływ surowych i przetworzonych nasion roślin bobowatych na wybrane wskaźniki stanu zdrowotnego przewodu pokarmowego rosnących świń”. Prace zostały opublikowane w latach 2016–2021 w renomowanych czasopismach indeksowanych w bazie *Journal Citation Reports* (JCR) po uzyskaniu przez Habilitantkę stopnia doktora. W skład osiągnięcia naukowego wchodzi następujące publikacje:

1. Pieper R., Taciak M., Pieper L., Święch E., **Tuśnio A.**, Barszcz M., Vahjen W., Skomiał J., Zentek J. 2016. Comparison of the nutritional value of diets containing differentially processed blue sweet lupin seeds or soybean meal for growing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 221, 79–86 (IF₂₀₁₆ – 1,755, punkty MNiSW₂₀₁₆ – 45)
2. **Tuśnio A.**, Taciak M., Barszcz M., Święch E., Bachanek I., Skomiał J. 2017. Effect of replacing soybean meal by raw or extruded pea seeds on growth performance and selected physiological parameters of the ileum and distal colon. *PLoS ONE*, 12, e0169467 (IF₂₀₁₇ – 2,766, punkty MNiSW₂₀₁₇ – 40)
3. **Tuśnio A.**, Barszcz M., Święch E., Skomiał J., Taciak M. 2020. Large intestine morphology and microflora activity in piglets fed diets with two levels of raw or micronized blue sweet lupin seeds. *Livestock Science*, 240, 104137 (IF₂₀₂₀ – 1,943, punkty MNiSW₂₀₂₀ – 140)
4. **Tuśnio A.**, Barszcz M., Taciak M., Święch E., Wójtowicz A., Skomiał J. 2021. The effect of diet containing extruded faba bean seeds on the growth performance and selected microbial activity indices in the large intestine of piglets. *Animals*, 11, 1703 (IF₂₀₂₁ – 3,231, punkty MEiN₂₀₂₁ – 100).

Przedstawione publikacje zostały już poddane ocenie merytorycznej przez międzynarodowych specjalistów w danej dziedzinie wiedzy, więc moja ocena będzie jedynie podsumowaniem osiągnięcia naukowego. Łączny współczynnik oddziaływania *Impact Factor* (IF)

monotematycznego cyklu publikacji wynosi **9,695**, co przekłada się na **325** punktów według wykazu czasopism naukowych MNIŚW/MEiN, zgodnie z rokiem publikacji. Przedstawione cztery oryginalne artykuły naukowe są współautorskie i opublikowane zostały w języku angielskim w bardzo dobrych czasopismach indeksowanych w bazie JCR o wysokim IF zawierającym się w zakresie 1,755-3,231. W trzech publikacjach (2., 3., 4.) Habilitantka jest pierwszym autorem. Współautorzy w swoich oświadczeniach wskazali na wiodący i pierwszoplanowy udział dr inż. Anny Tuśnio w przygotowaniu tych publikacji. W jednej publikacji (1.) jest piątym autorem. W pracy tej uczestniczyła w opracowaniu koncepcji badań, metodyki oraz korekcie manuskryptu, co zostało potwierdzone przez pozostałych współautorów w załączonych do złożonej dokumentacji oświadczeniach. Stwierdzam, że spełniony został warunek określony w art. 219, ust. 2. Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668, z późn. zm.), stanowiącego, że w przypadku pracy zbiorowej, należy wyodrębnić indywidualny wkład osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego.

Hipoteza badawcza osiągnięcia naukowego zakładała, że zastąpienie poekstrakcyjnej śrutu sojowej nasionami roślin bobowatych w mieszankach dla prosiąt jest możliwe szczególnie po termicznym przetworzeniu i nie wpływa negatywnie na wybrane wskaźniki stanu zdrowotnego przewodu pokarmowego ani na przyżyciowe wyniki odchowu. Omówienie całego cyklu badań, zamieszczone na 15 stronach maszynopisu, dr inż. Anna Tuśnio poprzedziła rozbudowanym wstępem, w którym przedstawiła problemy naukowe i praktyczne, związane z wartością odżywczą i antyodżywcza nasion bobowatych oraz ich zastosowaniem w żywieniu świń. W dalszej części Kandydatka przedstawiła najważniejsze wyniki badań zawartych w czterech publikacjach cyklu i omówiła je na tle literatury tematu. Przygotowując omówienie cyklu zacytowała 128 publikacji.

W pierwszej pracy z ocenianego cyklu (1.), opublikowanej w 2016 r., w *Animal Feed Science and Technology*, Habilitantka podjęła się we współpracy z naukowcami z Freie Universität Berlin próby określenia wpływu rozdrabniania i ekspandowania nasion łubinu wąskolistnego na wartość odżywczą diet dla rosnących świń w porównaniu z dietą zawierającą poekstrakcyjną śrutę sojową (PŚS). Doświadczenie przeprowadzono na wieprzkach z założoną kaniulą prostą celem pobierania treści pokarmowej z końca jelita cienkiego. Zwierzęta podzielone zostały na cztery grupy, które żywiono dietą kontrolną z PŚS, dietą z grubo mielonymi nasionami łubinu, dietą z drobno mielonymi nasionami łubinu oraz dietą z ekspandowanymi nasionami łubinu. Eksperyment wykazał, że rozdrobnienie oraz obróbka termiczna nasion łubinu przyczynia się do poprawy wartości odżywczej mieszanek paszowych. Wykazano również, że można zastąpić PŚS przetworzonymi nasionami łubinu w mieszankach dla tuczników.

Rozwinięciem powyższych badań była ocena nasion łubinu wąskolistnego surowego i mikronizowanego w zastępstwie całkowitym lub częściowym PŚS w mieszankach dla prosiąt. Wyniki tych badań przedstawiono w kolejnej pracy stanowiącej osiągnięcie naukowe (3.) opublikowanej w 2020 r. w czasopiśmie *Livestock Science*. Wyniki uzyskane w eksperymencie na wieprzkach wykazały możliwość częściowego zastąpienia PŚS w mieszankach dla prosiąt surowymi lub mikronizowanymi nasionami łubinu wąskolistnego. Negatywny wpływ dużej ilości nasion łubinu w mieszance zaobserwowano tylko w przypadku przyrostu masy ciała prosiąt, nie zauważono negatywnego wpływu na budowę morfologiczną i aktywność flory bakteryjnej jelita grubego.

W kolejnym etapie badań (2.) dr inż. Anna Tuśnio dokonała oceny nasion kolejnego gatunku bobowatych – grochu siewnego, jako częściowe zastąpienie PŚS w mieszankach dla prosiąt. Zastosowano nasiona surowe lub ekstrudowane. Wyniki z eksperymentu opublikowano co prawda wcześniej niż poprzednie, bo w roku 2017 w czasopiśmie *PLoS ONE*. Habilitantka wykazała w badaniach ma wieprzkach, że nasiona grochu siewnego w postaci zarówno surowej, jak i poddane obróbce hydrobarotermicznej stanowią mogą alternatywne źródło białka dla PŚS w mieszankach dla rosnących świń.

Dopełnieniem ocenianego cyklu publikacji w zakresie analizy zastąpienia poekstrakcyjnej śrutę sojowej nasionami roślin bobowatych w mieszankach dla odsadzonych prosiąt, są wyniki opublikowane w roku 2021, w czasopiśmie *Animals*. Habilitantka oceniła częściowe zastąpienie PŚS ekstrudowanymi nasionami bobiku w ilości 30% w mieszance dla prosiąt. Problem nie był w dostatecznym stopniu rozpoznany, o czym świadczył brak doniesień literaturowych na ten temat, zatem podjęte badania można uznać za twórcze i mające aspekty nowości. W pracy stwierdzono, że częściowe zastąpienie poekstrakcyjnej śrutę sojowej ekstrudowanymi nasionami bobiku nie wpływa istotnie na pobranie paszy przez prosięta. Zaobserwowano jedynie istotne różnice we współczynniku wykorzystania paszy. Habilitantka wykazała, że prosięta karmione mieszanką paszową z 25% dodatkiem nasion bobiku lepiej wykorzystywały paszę w porównaniu do prosiąt otrzymujących mieszankę z 30% udziałem nasion. Ponadto wykazano, że dodatek ekstrudowanych nasion bobiku do diety dla prosiąt wpłynął na grubość błony mięśniowej jelita ślepego i środkowego odcinka okrężnicy. Badania te wypełniają istotną lukę w literaturze dotyczącej możliwości zastępowania poekstrakcyjnej śrutę sojowej ekstrudowanymi nasionami bobiku w mieszankach dla odsadzonych prosiąt oraz z braku informacji odnośnie ilości tych nasion w mieszance i należy je uznać za nowatorskie i mające dużą wartość poznawczą. W takim kontekście oceniam tę pracę wysoko.

Zastosowane w pracach metody są adekwatne do podjętego tematu i rodzaju badań. Prawidłowa realizacja badań doprowadziła do uzyskania wartościowych oraz nowatorskich wyników i wniosków o możliwości praktycznego wykorzystania w zootechnice. Syntetycznie przeanalizowane wyniki badań zostały dobrze skonfrontowane z piśmiennictwem i rezultatami uzyskiwanymi przez innych autorów. Biorąc pod uwagę istotną rolę Habilitantki w pracach zespołu badawczego, można uznać, że dysponuje Ona nowoczesnym warsztatem badawczym, posiada umiejętność prawidłowego zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentów naukowych oraz analiz i interpretacji wyników. Wszystkie te cechy są szczególnie istotne dla uzyskania samodzielności naukowej.

Na końcu opisu osiągnięcia naukowego dr inż. Anna Tuśnio zamieściła rozdział obejmujący podsumowanie oraz wnioski z poszczególnych publikacji. Przedstawione wnioski są merytoryczne oraz poszerzają istniejący stan wiedzy na temat możliwości zastąpienia nasionami roślin bobowatych (surowymi lub uszlachetnionymi) poekstrakcyjną śrutę sojową w mieszankach dla odsadzanych prosiąt.

Reasumując, wysoko oceniam osiągnięcie naukowe przedłożone jako podstawa ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Prace te stanowią ciąg logicznych badań, stanowią kompleksowe i spójne dzieło, zarówno w sensie koncepcji badań, jak i zdefiniowanej hipotezy. Publikacje były recenzowane i spełniają standardy artykułów naukowych z odpowiednio sformułowanymi hipotezami/celami i wnioskami. Wyniki przeprowadzonych eksperymentów mają nie tylko istotne znaczenie poznawcze, ale także wyraźny aspekt praktyczny. Opisane zabiegi przetwarzania nasion bobowatych, mających na celu poprawę wartości odżywczej pozwalają na zwiększenie wykorzystania tych nasion jako zamienników poekstrakcyjnej śrutę sojowej.

Podsumowując, stwierdzam, że powyższy cykl publikacji może być postrzegany jako znaczny wkład dr inż. Anny Tuśnio w rozwój dyscypliny naukowej zootechnika i rybactwo, spełniając wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, określonymi w art. 219, ust. 1. pkt. 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668, z późn. zm.).

III. OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ REALIZOWANEJ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI LUB INSTYTUCJI NAUKOWEJ, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ

Pani dr inż. Anna Tuśnio współpracuje naukowo z jednostkami w kraju (Zachodniopomorskim Uniwersytetem Technologicznym w Szczecinie, Gdańskim Uniwersytetem Medycznym, Instytutem Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Śląskim Uniwersytetem Medycznym), jak i zagranicznymi (Freie Universität Berlin, Niemcy, Instytut Fizjologii Zwierząt Słowackiej Akademii Nauk, Zakład Fizjologii Przewodu Pokarmowego, Słowacja).

W ramach badań przeprowadzonych z naukowcami z Katedry Fizjologii, Cytobiologii i Proteomiki w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie na temat „Wykorzystania technik proteomicznych do oceny wpływu diety z różnym udziałem fruktanów typu inulinowego na zmiany profili białkowych wybranych tkanek rosnących prosiąt” wykazano, że 3% dodatek inuliny z korzenia cykorii do mieszanki spowodował wyraźne zmiany w ekspresji białek, szczególnie w błonie śluzowej jelita ślepego i końcowym odcinku okrężnicy rosnących świń, zaobserwowano zmianę w ekspresji białek strukturalnych oraz stwierdzono, że większość tych białek brała udział w przebudowie włókien aktynowych oraz reorganizacji mikrotubul. Zjawisko to może odzwierciedlać zwiększoną proliferację i rotację enterocytów w błonie śluzowej jelita grubego. Ponadto wzrost ekspresji winkuliny w końcowym odcinku okrężnicy (białka tworzącego jeden z kompleksów połączeń ścisłych), może świadczyć o tym, że prebiotyki biorą udział w utrzymaniu integralności bariery jelitowej. W wyniku tej współpracy opublikowano artykuł w czasopiśmie z listy JCR (*Animal*).

Realizując projekt badawczo-rozwojowy pt. „Opracowanie żywieniowych i technologicznych warunków produkcji pasz sterylizowanych dla zwierząt laboratoryjnych o podwyższonym statusie zdrowotnym i mikrobiologicznym”, którego liderem był Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk wraz z Gdańskim Uniwersytetem Medycznym, Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Śląski Uniwersytet Medyczny i Wytwórnia Pasz „Morawski”, Habilitantka uczestniczyła w badaniach mających na celu opracowanie składu diet dla zwierząt laboratoryjnych utrzymywanych w warunkach specific-pathogen-free. Wynikiem projektu było opracowanie receptury paszy hodowlanej i bytowej przeznaczonej do autoklawowania, zawierającej poekstrakcyjną śrutę sojową. Ponadto opracowano recepturę przeznaczonej do autoklawowania paszy hodowlanej do stosowania w żywieniu szczurów oraz bytowej (dla myszy i szczurów) o obniżonej zawartości fitoestrogenów, zawierające inne źródło białka niż śruta sojowa. Opracowano także zalecenia dotyczące optymalnej temperatury i czasu autoklawowania, gwarantujące sterylizację paszy i niewielkie obniżenie wartości odżywczej białka i zawartości witamin. Efektem tej współpracy były cztery publikacje naukowe (w czasopismach *Journal of Animal and Feed Sciences*, *Annals of Animal Science*, *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* i *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*).

Pani dr inż. Anna Tuśnio w ramach współpracy z Freie Universität Berlin wzięła udział w realizacji tematu dotyczącego wpływu żywienia młodych świń karmionych paszami z poekstrakcyjną śrutą sojową lub nasionami łubinu wąskolistnego poddanymi różnym procesom technologicznym na ich wartość pokarmową, strawność składników pokarmowych oraz wskaźniki przyżyciowe. Wyniki zostały podsumowane w publikacji, która została przedstawiona w osiągnięciu naukowym (1.).

Współpraca Kandydatki z zespołem z Instytutu Fizjologii Zwierząt Słowackiej Akademii Nauk (Zakład Fizjologii Przewodu Pokarmowego) obejmowała określenie wpływu interakcji między rodzajem włókna pokarmowego i formą cynku na stan zdrowia, strawność składników pokarmowych, aktywność mikroflory jelitowej oraz fizjologię przewodu pokarmowego prosiąt. Ważnym stwierdzeniem badań było to, że żywienie prosiąt paszami z dodatkiem chelatu cynku z glicyną zwiększyło przyrost masy ciała oraz spożycie paszy, natomiast rodzaj włókna nie wpłynął na parametry wzrostu. Wykazano też, że dodatek włókna ziemniaczanego zwiększa aktywność β -glukozydazy, co w znacznym stopniu przyczynia się do zwiększenia strawności celulozy, zmniejsza populację *Clostridium* w jelicie ślepym i końcowym odcinku okrężnicy, natomiast zwiększyło w początkowym i środkowym odcinku okrężnicy w porównaniu z celulozą. Wynikiem tej współpracy było sześć publikacji w czasopismach z listy JCR (*Agriculture, Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, Livestock Science* (2 prace), *Animals* (2 prace)).

W trakcie przebiegu kariery naukowej, dr inż. Anna Tuśnio była wykonawcą w sześciu projektach finansowanych na drodze konkursowej ze środków zewnętrznych przez MNiSW, NCN, NCBiR oraz MRiRW. Tematyka projektów była ściśle związana ze specjalizacją zawodową Habilitantki.

Podsumowując, stwierdzam, że dr inż. Anna Tuśnio wykazuje się wysoką aktywnością naukową współpracując naukowo z jednostkami krajowymi i zagranicznymi. Ważnym efektem tej aktywności jest szereg opublikowanych artykułów naukowych. Stwierdzam, że spełniony został warunek określony w art. 219, ust. 1, pkt. 3 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668, z późn. zm.), stanowiącego, że wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

IV. OCENA POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH

Pani dr inż. Anna Tuśnio prowadzi wielowątkowe badania, które koncentrują się głównie na ocenie oddziaływania bioaktywnych składników paszy na procesy trawienia, aktywność mikroflory przewodu pokarmowego zwierząt monogastycznych (szczury, prosięta, kurczęta brojlery), morfologię przewodu pokarmowego oraz na wpływie wybranych aminokwasów na fizjologię przewodu pokarmowego. Zainteresowania naukowe Kandydatki obejmowały również pracę nad zagadnieniem dotyczącym żywienia zwierząt laboratoryjnych.

Ciekawym i twórczym nurtem badawczym realizowanym przez Habilitantkę jest poszukiwanie źródeł białka roślinnego o dużej koncentracji białka i małej włókna oraz o korzystnym składzie aminokwasowym. Celem badań prowadzonych w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk, w których Kandydatka brała udział, była ocena przydatności koncentratu białka ziemniaczanego jako źródła białka w żywieniu zwierząt. Wykazano, że obecność związków o charakterze antyodżywczych – glikoalkaloidów solanidynowych i inhibitorów proteaz w różnych partiach koncentratu białka

ziemniaczanego produkowanego w Polsce waha się w bardzo szerokich granicach. Kontynuując ten nurt badań Habilitantka wykazała w doświadczeniach przeprowadzonych na świniach, że koncentrat białka ziemniaczanego (o małej koncentracji glikoalkaloidów solanidynowych) jest trawiony w jelicie cienkim nieco gorzej niż kazeina (stosowana jako referencyjne źródło białka), ale nie wpływa na spożycie paszy i przyrosty masy ciała, jednak powoduje wyraźne zmiany w morfologii jelita cienkiego. Z kolei w badaniach na kurczętach stwierdzono, że udział koncentratu białka ziemniaczanego nie powinien przekraczać 6-8% w mieszance ze względu na możliwość wystąpienia niezbilansowania składu aminokwasowego paszy, a zawartość glikoalkaloidów solanidynowych powinna być kontrolowana i nie powinna przekraczać 200 mg/kg mieszanki. Przeprowadzone analizy nad wpływem koncentratu białka ziemniaczanego na płodność i plenność szczurów wykazały, że koncentrat białka ziemniaczanego nie wywołuje zmian świadczących o teratogennym działaniu glikoalkaloidów i nie powoduje zmniejszenia płodności i plenności. Stwierdzono, że żywienie taką dietą spowodowało zmniejszenie masy ciała noworodków i szczurów odsadzanych, ale nie miało negatywnego wpływu na wzrost i rozwój zwierząt po odsadzeniu. Prowadząc dalsze badania w tym obszarze wykorzystano kielki ziemniaka o bardzo wysokim stężeniu glikoalkaloidów solanidynowych i niskiej aktywności inhibitora trypsyny. Stwierdzono w eksperymencie na prosiętach, że suszone kielki ziemniaka, ze względu na wysokie stężenie glikoalkaloidów solanidynowych, mogą być wykorzystywane jako źródło tych związków w doświadczeniach żywieniowych na zwierzętach, ponieważ dają możliwość dużego zróżnicowania zawartości glikoalkaloidów solanidynowych w mieszance paszowej bez wpływu na zawartość składników pokarmowych, wykluczając jednocześnie interaktywne działanie inhibitorów proteaz. Badania na szczurach wykazały, że tolerowane w mieszance stężenie glikoalkaloidów solanidynowych zależy od rodzaju diety (naturalna vs półocyszczona). Stwierdzono, że tolerancja glikoalkaloidów przez zwierzęta zależy od intensywności fermentacji bakteryjnej. Im intensywniejsza fermentacja bakteryjna tym zwierzęta są mniej wrażliwe na działanie glikoalkaloidów solanidynowych. Wyniki badań z tego zakresu opublikowano w czterech oryginalnych pracach naukowych w następujących czasopismach: *Journal of Animal and Feed Sciences* (3 prace) i *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*.

Interesujące są badania Kandydatki dotyczące oceny włókna ziemniaczanego, które jako składnik mieszanki (prebiotyku) modyfikuje skład i aktywność flory bakteryjnej oraz wpływa na stan zdrowotny przewodu pokarmowego. W doświadczeniach na świniach dr inż. Anna Tuśnio wykazała, że włókno ziemniaczane w nieregularny sposób wpływa na morfologię jelita cienkiego i zależy od skarmianego z nim rodzajem białka. Wyniki opublikowano w dwóch pracach naukowych w prestiżowym czasopiśmie z listy JCR – *Livestock Science*.

Kolejny nurt badawczy dr inż. Anny Tuśnio koncentrował się na określeniu wpływu węglowodanów ulegających fermentacji na stopień i kierunek procesów bakteryjnego rozkładu białka i katabolizmu aminokwasów w jelicie grubym zwierząt monogastrycznych oraz porównaniu procesów fermentacyjnych w jelicie grubym u świń i szczurów (gatunków modelowych), a także na ocenie przydatności metody *in vitro* w tych badaniach. Uzyskane wyniki poszerzają wiedzę o fizjologicznym działaniu i interakcjach między składnikami pokarmowymi, która może przyczynić się do rozwoju żywności funkcjonalnej, zmniejszającej ryzyko rozwoju chorób jelita grubego. Modyfikacja aktywności flory bakteryjnej w jelicie grubym przez różne rodzaje i ilość białka, jak również węglowodany złożone, może stanowić obiecujący sposób oddziaływania na status zdrowotny jelita grubego przez dietę. Efektem naukowym tych badań są trzy oryginalne rozprawy naukowe opublikowane w czasopismach z listy JCR (*Journal of Animal and Feed Sciences*, *PLoS ONE* oraz *Archives of Animal Nutrition*).

Habilitantka uczestniczyła w badaniach dotyczących zapotrzebowania prosiąt na treoninę i jej wpływie na przewod pokarmowy. W ramach tej problematyki określono zapotrzebowanie treoniny dla rosnących prosiąt oraz stwierdzono, że zwiększona ilość aminokwasów endogennych wpływa na lepsze jej wykorzystanie do retencji azotu oraz wpływa korzystnie na morfologię jelita. Wykazano także, że badane poziomy treoniny w mieszankach nie miały wpływu na wydzielanie mucyn u rosnących świń, ponieważ najprawdopodobniej pokrywały zapotrzebowanie na treoninę w tym okresie wzrostu zwierząt. Należy podkreślić, że uzyskane wyniki zostały wykorzystane do kolejnego wydania „Zaleceń żywieniowych i wartości pokarmowej pasz dla świń”, wydanych przez Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk. Poza tym wyniki badań opublikowano w *Journal of Animal and Feed Sciences*, *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* i *Animals*.

Jako członek w projekcie naukowym nt. „Ekstrakty inuliny jako prebiotyczne dodatki paszowe dla zwierząt monogastrycznych” dotyczącym wpływu fruktanów typu inulinowego na fizjologię zwierząt monogastrycznych (prosiąt i kurcząt) dr inż. Anna Tuśnio stwierdziła w doświadczeniach na kurczętach, że inulina nie wpływa na skład i aktywność mikrobioty jelita grubego we wczesnym okresie odchowu i nie zależy od jej poziomu w paszy oraz stopnia polimeryzacji. W kolejnym eksperymencie na prosiętach wykazano, że stopień polimeryzacji inuliny nie wpływa na koncentrację amin biogennych oraz równowagę oksydo-redukcyjną jelita grubego, natomiast ma wpływ jej udział w mieszance oraz odcinek jelita grubego. Efektem tych badań są trzy oryginalne artykuły opublikowane w *Annals of Animal Science*, *PLoS ONE* oraz *Archives of Animal Nutrition*.

Integralnym elementem recenzji dorobku naukowego pretendenta do stopnia doktora habilitowanego jest **ocena parametrów naukowych**. Generalnie, odnotować należy dynamiczny wzrost aktywności publikacyjnej Habilitantki po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych w 2010 roku. Reasumując, autorski oraz współautorski całkowity dorobek naukowy dr. inż. Anny Tuśnio obejmuje łącznie **86 pozycji bibliograficznych**, w tym: **47** publikacje naukowe opublikowane w czasopismach z listy JCR (w tym 4 stanowią cykl wskazany, jako osiągnięcie w postępowaniu habilitacyjnym), dwie monografie, jeden rozdział w monografii oraz 36 doniesień konferencyjnych międzynarodowych i krajowych. Zdecydowana większość prac badawczych została opublikowana po uzyskaniu stopnia doktora. W wycenie bibliometrycznej, dokonanej w oparciu o listę czasopism punktowanych z roku opublikowania pracy, łączna liczba punktów MNiSW/MEiN wynosi **2551**, w tym 2347 (oprócz osiągnięcia naukowego Kandydatki) zostały zgromadzone po uzyskaniu stopnia doktora. Sumaryczny *Impact Factor* publikacji Habilitantki jest równy **79,118**, liczba cytowań według bazy *Web of Science Core Collection* wynosi 317 (bez autocytowań 242), *Indeks Hirscha* posiada wartość 10, natomiast wg bazy Scopus wynosi 334 (bez autocytowań 258), *Indeks Hirscha* posiada wartość 11 (stan na dzień 22.10.2022 r.).

Reasumując, dorobek naukowy dr. inż. Anny Tuśnio oceniam jako bardzo wartościowy, z dobrze wyeksponowaną tematyką, a postęp osiągnięty przez Nią w tym zakresie, po uzyskaniu stopnia doktora, w pełni uzasadnia ubieganie się o kolejny awans naukowy. Habilitantka dysponuje ponadto nowoczesnym i stale rozwijanym warsztatem naukowym, stwarzającym podstawę do dalszego dynamicznego rozwoju.

V. OCENA DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ, ORGANIZACYJNEJ ORAZ POPULARYZUJĄCEJ NAUKĘ

Pomimo, że dr inż. Anna Tuśnio jest pracownikiem instytutu badawczego PAN, ma na swoim koncie osiągnięcia dydaktyczne. Habilitantka prowadzi wykłady dla słuchaczy studiów doktoranckich we współpracy z Instytutem Genetyki i Biotechnologii Zwierząt PAN oraz Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Kandydatka prowadziła również szkolenia w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk dla „Osób uczestniczących w wykonywaniu procedur” oraz dla „Osób sprawujących opiekę nad zwierzętami utrzymywanymi w ośrodku”. Prowadziła także zajęcia dla uczniów na temat budowy i funkcji przewodu pokarmowego w ramach współpracy z Gimnazjum nr 121 im. Wojciecha Zawadzkiego w Warszawie. Ponadto była opiekunem sześciu stażystów odbywających praktyki w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk, w Zakładzie Żywienia Zwierząt. Jak dotąd Habilitantka była promotorem dwóch prac dyplomowych – jednej inżynierskiej i jednej magisterskiej.

Działalność popularyzującą naukę dr inż. Anna Tuśnio realizuje systematycznie od 2003 roku i jest to działalność prowadzona w różnoraki sposób. Kandydatka popularyzuje wyniki swoich badań aktywnie uczestnicząc w konferencjach naukowych krajowych i zagranicznych na których zaprezentowała 36 doniesień i komunikatów. Ponadto w 2017 roku uczestniczyła w zajęciach prowadzonych w ramach Uniwersytetu Młodego Odkrywcy dla Niepublicznego Europejskiego Gimnazjum Językowego w Legionowie. Kandydatka brała udział sześć razy w kolejnych edycjach Festiwalu Nauki. Pani dr inż. Anna Tuśnio jest współautorem dwóch monografii: „Wartość odżywcza białka w żywieniu ludzi i zwierząt monogastrycznych” (2016 rok), „Żywienie szczurów i myszy laboratoryjnych” (2019 rok) wydanych przez Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk.

Dr inż. Anna Tuśnio wykazuje się także aktywnością organizacyjną. Była członkiem komitetu organizacyjnego XLIII Konferencji Młodych Badaczy pt. „Fizjologia i biochemia w żywieniu zwierząt” oraz komitet organizacyjnego i naukowego 5th EAAP International Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition w 2016 roku. Kandydatka jest członkiem Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego (od 2011 roku) oraz członkiem Polskiego Towarzystwa Nauk o Zwierzętach Laboratoryjnych PolLASA (od 2011 roku). Dr inż. Anna Tuśnio od 2007 r. prowadzi w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk Bazę Analiz Chemicznych. Ponadto od 2011 r. pełni funkcję kierownika Ośrodka dla zwierząt laboratoryjnych, a od 2017 roku także Ośrodka dla drobiu w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk. Ponadto, Habilitantka pełniła funkcję recenzenta 24 publikacji naukowych znajdujących się na liście JCR. Od roku 2018 jest Członkiem Reviewer Board oraz Editorial Board jako Topic Editor w czasopiśmie Animals. Aktualnie pełni funkcję współedytora Special Issue nt. „Recent Advances in Intestinal Mucin Research” w Animals.

W moim przekonaniu jest to dobry dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski spełniający oczekiwania od kandydatów do stopnia doktora habilitowanego w zakresie dydaktyki i popularyzacji nauki.

VI. PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

Po analizie całości przedstawionej dokumentacji stwierdzam, że Pani dr inż. Anna Tuśnio posiada wyraźnie wyodrębniony obszar badań naukowych, przygotowała spójny tematycznie cykl czterech publikacji stanowiących istotne osiągnięcie naukowe, posiada duży dorobek publikacyjny, uczestniczy w prezentowaniu wyników badań na konferencjach naukowych, realizuje badania z ośrodkami z zewnątrz, kształci innych, a także uczestniczy w popularyzacji nauki w otoczeniu społecznym. W mojej opinii całokształt dorobku naukowego Pani dr inż. Anny Tuśnio jest wartościowy i stanowi właściwą podstawę do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego, odpowiadając wymaganiom stawianym kandydatom ubiegającym się o ten stopień w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2022 poz. 574).

Na tej podstawie pozytywnie opiniuję wniosek oraz wnoszę zatem o dopuszczenie Pani dr inż. Anny Tuśnio do dalszych etapów postępowania kwalifikacyjnego przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika i rybactwo.



dr hab. inż. Wioletta Biel, prof. ZUT