

Szczecin, 20.02.2017 r.

Dr hab. inż. Wioletta Biel  
Katedra Hodowli Trzody Chlewnej,  
Żywienia Zwierząt i Żywności  
Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
ul. Dr Judyma 10  
71-466 Szczecin

### **Recenzja**

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Elwiry Fiedorowicz-Szatkovskiej nt. „Efektywność stosowania krajowych źródeł białka roślinnego w tuczu świń” wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Wiesława Sobotki w Katedrze Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa Wydziału Bioinżynierii Zwierząt Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie**

Aktualne przepisy przedłużyły do 1 stycznia 2021 r. możliwość wykorzystywania w żywieniu zwierząt pasz genetycznie zmodyfikowanych. Ponadto nadal obowiązujący zakaz stosowania w krajach EU mączek mięsno-kostnych – źródła wartościowego białka w produkcji pasz dla zwierząt – spowodował wzrost zapotrzebowania na wysokobiałkowe pasze pochodzenia roślinnego. W krajowym bilansie paszowym zapotrzebowanie na białko wynosi ponad 1 mln ton/rok, które w znacznym stopniu pokrywa importowana poekstrakcyjna śruta sojowa. Około 98% dostępnej na rynku śruty sojowej stanowi zmodyfikowana genetycznie linia. Sytuacja ta powoduje intensywny wzrost zapotrzebowania na krajowe materiały paszowe pochodzenia roślinnego.

Rozwój produkcji biopaliw umożliwił poszerzenie bazy paszowej w postaci produktów ubocznych tej branży, takich jak: makuchy, śruta rzepakowa oraz suszony wywar kukurydziany. Śruta poekstrakcyjna rzepakowa z odmian „00” może zastąpić śrutę poekstrakcyjną sojową gdyż cechuje się znikomą ilością szkodliwego kwasu erukowego i glukozynolanów, zawiera około 39% dobrze przyswajalnego białka. Co istotne, białko rzepaku bogate jest w aminokwasy siarkowe, których ilość w białku sojowym, jest niewystarczająca.

Białko sojowe częściowo można zastąpić również za pomocą suszonego wywaru zbożowego (DDGS), będącego ubocznym produktem w procesie otrzymywania alkoholu etylowego. Najczęściej spotykane są wywary kukurydziane, żytnie i pszenżytnie. Dostępność na rynku paszowym, atrakcyjna cena (jako produktu ubocznego) oraz stosunkowo wysoka zawartość białka w suszonych wywarach



gorzelnianych sprawiają, że mogą one być wykorzystywane jako alternatywne zamienniki poekstrakcyjnej śrutu sojowej przy bilansowaniu mieszanek paszowych dla trzody chlewnej.

Szansą na częściowe zastąpienie poekstrakcyjnej śrutu sojowej są także nasiona roślin strączkowych. Polityka Unii Europejskiej sprzyja uprawie tej grupy roślin, ponieważ od wielu lat uprawa strączkowych niesie za sobą wyższe dopłaty. Zwiększenie wykorzystania nasion roślin strączkowych w żywieniu trzody chlewnej jest jedną z dróg obniżenia krajowego deficytu białka paszowego i ograniczenia importu poekstrakcyjnej śrutu sojowej. Nasiona tych roślin różnią się między sobą zawartością białka, tłuszczu, węglowodanów oraz substancji antyodżywczych, mają też odmienną zawartość energii i wartość pokarmową. Strączkowe są ubogie w aminokwasy siarkowe, metioninę i cystynę, ale zawierają znaczne ilości lizyny. Wprowadzenie tych komponentów do mieszanek paszowych dla zwierząt gospodarskich wymaga uwzględnienia nie tylko zawartości składników pokarmowych, lecz także wartości odżywczej białka i ich efektywności żywieniowej. Ostatnie wnikliwe prace badawcze i badawczo-wdrożeniowe nad ich optymalnym stosowaniem w żywieniu zwierząt wykonywane były przed ponad trzydziestu laty (program rządowy PR4). Postęp, jaki dokonał się zarówno w hodowli bobowatych grubonasiennych, a także w wydajności oraz w wymaganiach żywieniowych zwierząt gospodarskich – uzasadniają powtórne zajęcie się tą problematyką. Dlatego ustanowiono program, który był kontynuacją programu wieloletniego przyjętego w drodze uchwały nr 149/2011 Rady Ministrów z dnia 9 sierpnia 2011 roku na lata 2011-2015 pn. "Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach". Z uwagi na potrzeby nauki, jak i znaczenie aplikacyjne, wybór tematu ocenianej pracy jest ważny i zasługuje na uznanie.

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska jest zwięzłym opracowaniem, zawiera 164 strony druku o strukturze typowej dla dysertacji doktorskich. Praca podzielona jest na sześć rozdziałów wymienionych w Spisie treści jako: 1. Wstęp, 2. Przegląd piśmiennictwa, 3. Hipoteza badawcza i cel naukowy pracy, 4. Materiał i metody badań, 5. Wyniki i dyskusja, 6. Podsumowanie i wnioski, zakończona – spisem piśmiennictwa (7. Piśmiennictwo) oraz streszczeniem w języku polskim i angielskim (8. Streszczenie, 9. Abstract). Praca została oparta o 184 pozycje drukowanych (w tym 150 obcojęzycznych oraz 34 polskojęzycznych), cztery akty prawne, dziesięć pozycji Głównego Urzędu Statystycznego (Roczniki Statystyczne) oraz cztery witryny internetowe merytorycznie związanych z tematem pracy. Praca doktorska jest zredagowana według schematu przyjętego dla tego typu opracowań naukowych, z zachowaniem poprawnej kolejności i właściwych proporcji pomiędzy poszczególnymi rozdziałami. Styl pracy jest zwięzły, a dysertacja napisana jest jasnym, komunikatywnym językiem.

Dokonując merytorycznej oceny uważam, że treść pracy odpowiada w pełni tytułowi. Rozprawa ma charakter wielowątkowy i wieloczęłowy, ale dotyczy podstawowego problemu, jaki Autorka sobie postawiła – „określenie efektywności zastosowania genetycznie zmodyfikowanej



poekstrakcyjnej śruty sojowej, poekstrakcyjnej śruty rzepakowej „00”, nasion bobiku i łubinu żółtego oraz DDGS kukurydzianego w 2-fazowym tuczu świń”.

Rozdział „Wstęp” oraz „Przegląd piśmiennictwa” obejmujące w sumie 19 stron dobrze wprowadzają czytelnika w podjętą tematykę poprzez trafnie dobrane piśmiennictwo, wskazując ważność podjętego problemu z pełnym uzasadnieniem i umożliwiają zrozumienie motywacji autorki do podjęcia się tematu rozprawy. Należy podkreślić, iż zdecydowana większość (prawie 80%) cytowanych prac została opublikowana w ostatnich 10 latach, co świadczy o aktualności podjętego zagadnienia. W tej części pracy Autorka między innymi poddała analizie następujące problemy:

- w sposób wnikliwy, a jednocześnie syntetycznie została przedstawiona przydatność żywieniowa poekstrakcyjnej śruty rzepakowej „00”, nasion bobiku i łubinu żółtego oraz zbożowych wywarów gorzelnianych w tuczu świń;
- w kolejnej części przedstawiono wykorzystanie i skuteczność dodatków enzymatycznych i fitobiotycznych w żywieniu trzody chlewnej;
- w dalszej części „Przeglądu piśmiennictwa” dokonano analizy opłacalności produkcji żywca wieprzowego.

Podsumowując tą część pracy stwierdzam, że treść oraz forma tego rozdziału świadczą o doskonałym teoretycznym przygotowaniu Autorki do podjętej problematyki badawczej. Rezultatem tego jest trafnie postawiona hipoteza badawcza i precyzyjnie sformułowany cel naukowy pracy.

W rozdziale „Materiał i metody badań” liczącym 15 stron, zawierającym pięć tabel scharakteryzowany został materiał badawczy oraz zastosowane metody badawcze i obliczeniowe. W sposób przejrzysty i merytoryczny zostały przedstawione w tabelach elementy związane z badaniami, między innymi: dwuetapowy schemat badań żywieniowych, skład komponentowy mieszanek pełnoporcjowych wykorzystywanych w poszczególnych etapach badań. Rozdział ten został w sposób logiczny podzielony na dziewięć podrozdziałów: Zwierzęta doświadczalne i żywienie, Charakterystyka materiałów paszowych i mieszanek doświadczalnych, Ocena fizjologicznych i produkcyjnych efektów zastosowania w 2-fazowym tuczu świń badanych zestawów paszowych, Jakość poubojowa tusz tuczników, Oznaczenia chemiczne, Badania biochemiczne krwi, Skład aminokwasowy i wartość odżywcza białka, Analiza efektywności ekonomicznej badanych zestawów pasz w tuczu świń – określenie obciążenia przyrostu 1 kg masy ciała tuczniaka kosztem materiałów paszowych oraz Obliczenia statystyczne.

Uważam, że wybór modelu doświadczalnego, jak i jego zaplanowanie jest prawidłowe, zgodne z obowiązującymi zasadami. Autorka poradziła sobie z opisem doświadczeń w pierwszym i drugim etapie. Opis jest zwięzły, choć trochę może wprowadzać w błąd czytelnika, bo przechodząc do kolejnego rozdziału (5. Wyniki i dyskusja) jest mowa o trzech doświadczeniach, a nie dwóch etapach badań. Autorka skupia uwagę czytającego na najważniejszych informacjach. W pierwszym etapie badano przydatność żywieniową mieszanek paszowych dla tuczników zróżnicowanych źródłem białka roślinnego (dośw. IA i IB). W tym celu utworzono pięć grup doświadczalnych (1 faza: grupa



kontrolna z poekstrakcyjną śrutą sojową GMO, grupy z mieszankami, gdzie 50% białka poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO zastąpiono białkiem pochodzącym z poekstrakcyjnej śruty rzepakowej „00”, nasion bobiku ‘Albus’, łubinu żółtego ‘Taper’ i DDGS kukurydzianego, 2 faza: grupa kontrolna z poekstrakcyjną śrutą sojową GMO, grupy z mieszankami, gdzie 100% białka poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO zastąpiono ww. białkowymi materiałami paszowymi). W oparciu o wyniki I etapu do drugiego wydzielono mieszanki grower i finiszer z udziałem łubinu żółtego, DDGS kukurydzianego stosowanych łącznie z poekstrakcyjną śrutą rzepakową „00”, całkowicie zastępując białko GMO PSS. Określono przydatność żywieniową tych mieszanek (dośw. II) oraz mieszanek uzupełnionych preparatem enzymatycznym Roxazyme G2 G (dośw. IIA i IIB) i mieszanek uzupełnionych preparatem fitobiotycznym (dośw. IIIA i IIIB). W tym etapie badań zwierzęta podzielono na sześć grup doświadczalnych (bez udziału białka PŚS). Schematy obu etapów przedstawiono w formie tabelarycznej (dwie tabele). Szczegółowe składy poszczególnych mieszanek przedstawiono w trzech tabelach. Wszystkie mieszanki zostały sporządzone na podstawie receptur sporządzonych w Katedrze Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa Wydziału Bioinżynierii Zwierząt UWM w Olsztynie zgodnie z zaleceniami podanymi w Normach Żywienia Świń (1993). Mieszanki zostały przebadane pod względem składu chemicznego i energetycznego. Przeprowadzono również badania strawnościowo-bilansowe określając współczynniki strawności pozornej składników pokarmowych diet doświadczalnych oraz bilans azotu. Uważam, że Autorka powinna podać odniesienie literaturowe do danego wzoru na str. 36. We krwi zwierząt doświadczalnych oznaczono wybrane wskaźniki biochemiczne krwi. Oceniono efekty produkcyjne wyrażone w przyrostach dobowych z uwzględnieniem faz tuczu oraz wykorzystaniem paszy charakteryzowanej ilością spożytej mieszanki, energii metabolicznej i białka strawnego na kilogram przyrostu masy ciała zwierzęcia. Po zakończeniu doświadczenia zwierzęta zostały ubite i określono jakość poubojową. Metodyka badań objęła również szczegółowe analizy chemiczne stosowanych materiałów paszowych i mieszanek paszowych. Oznaczono także zawartość podstawowych składników pokarmowych w kale oraz azot w moczu zebranych w trakcie doświadczeń. W pracy wykorzystano standardowe metody analityczne, choć uważam, że zamiast AOAC z 2006 można powołać się na nowsze wydanie. Mgr inż. Elwira Fiedorowicz-Szatkowska określiła również na podstawie oznaczonego składu aminokwasowego wartość odżywcza białka materiałów paszowych za pomocą wskaźnika CS i EAAl. Autorka w odpowiednim podrozdziale błędnie używa określenia „wartość biologiczna białka” (strona 41, pierwszy akapit), powinno być napisane: „wartość odżywcza białka”. Warto podkreślić, że w pracy dokonano również analizy efektywności ekonomicznej badanych zestawów paszowych w tuczu zwierząt. Cały eksperyment poddano analizie statystycznej zgodnie z obowiązującymi zasadami. Przyjęta metodyka dotycząca oznaczeń chemicznych jest właściwa. Badania biologiczne przeprowadzono na wystarczającej liczbie zwierząt, metodami powszechnie stosowanymi w tego typu eksperymentach.



Rozdział piąty „Wyniki i dyskusja” – najobszerniejszy w pracy, liczący 94 strony – słusznie został podzielony na siedem podrozdziałów, głównie ze względu na wielowątkowość podjętej problematyki badawczej. Uzyskane wyniki przedstawiają wysoką wartość o znaczeniu poznawczym i aplikacyjnym. Autorka w uporządkowany sposób przedstawiła uzyskane rezultaty i przeprowadziła dokładną dyskusję otrzymanych wyników, kolejno omawiając analizowane w pracy parametry. Przeprowadzona analiza uzyskanych wyników oraz ich dyskusja na tle bogatego piśmiennictwa – świadczy o biegłej znajomości Autorki w zakresie analizowanej tematyki badawczej. Pomimo wielowątkowego charakteru pracy tworzy ona logiczną całość: od oceny składu chemicznego komponentów białkowych, następnie wartości pokarmowej ocenianych mieszanek, wskaźników strawnościowo-bilansowych, wybranych wskaźników biochemicznych krwi testowanych zwierząt, przechodząc następnie do wskaźników produkcyjnych i wartości rzeźnej tusz tuczników, oceny jakości mięsa tuczników i kończąc na bardzo ważnym aspekcie: ocenie efektywności ekonomicznej testowanych zestawów paszowych. Oceniając tą część pracy stwierdzam, że mgr inż. Elwira Fiedorowicz-Szatkowska wykazała się dobrym rozeznanieniem w piśmiennictwie naukowym dotyczącym problematyki badań oraz umiejętnością jego wykorzystania przy dyskusji własnych rezultatów. W danym rozdziale Autorka umieściła 35 tabel, których układ jest przejrzysty i komunikatywny.

Całość opisu przeprowadzonych badań i uzyskanych wyników kończy dziesięć stwierdzeń i wniosków oraz dodatkowo dwa istotne wnioski praktyczne, które znajdują uzasadnienie w otrzymanych wynikach i odpowiadają na postawiony w pracy cel.

### **Uwagi**

Z obowiązku recenzenta pragnę jednak zwrócić uwagę na pewne, drobne błędy czy nieścisłości dostrzeżone w maszynopisie, które należałoby skorygować:

- Doktorantka używa w tekście pracy określenia „białko ogólne”. W dostępnym piśmiennictwie można spotykać sformułowania „białko surowe” lub „białko ogółem”. W związku z powyższym chciałabym zapytać, co Autorka rozumie pod pojęciem „białka ogólnego”, które zostało oznaczone podaną w dysertacji metodą?
- w tekście stosowane jest określenie „wartość biologiczna białka” powinno być „wartość odżywcza białka” (szczególnie, gdy ta ocena oparta jest tylko na składzie aminokwasowym, a nie określona w badaniach na zwierzętach); np. str. 14, 41;
- na str. 38 napisane jest: „obojętne włókno detergentowe”, może lepiej stosować określenie: „neutralne włókno detergentowe”, tym bardziej, że w pozostałej części pracy Autorka stosuje zapis „neutralne” dla tej frakcji włókna;
- w dysertacji napisane jest (str. 42): „ Określona zawartość włókna surowego i jego frakcji była zróżnicowana...”. Co Autorka rozumie pod pojęciem „włókna surowego” oraz „włókna pokarmowego”?
- proponuję unikać stosowania określenia „sztuki” do zwierząt, jak w tab. 18, 27;



- opisując wyniki należy przy porównywaniu wartości liczbowych używać konsekwentnie porównań „mniejsza/większa” bądź „niższa/wyższa”, bo w pracy jest podawane raz „mniejsza zawartość”, innym razem „niższa zawartość”, oba połączenia są poprawne, ale sugeruję stosować konsekwentnie jedną grupę porównań w całej pracy;
- nazwy gatunków roślin zapisuje się w języku polskim z małej litery (wszystkie człony) w związku z tym: „Sangwinaria kanadyjska” pierwszy człon powinien być napisany małą literą: „sangwinaria kanadyjska”, można też zastosować nazwę: „krwiowiec kanadyjski” (str. 115);
- „...uzupełniają lizynę brakującą w ziarnie zbóż” może lepiej napisać: „...uzupełniają lizynę występującą w deficycie w białku ziaren zbóż” (str. 14);
- „...nową klasą dodatków paszowych,...” może lepiej: „...nową kategorią dodatków paszowych,...” (str. 22);
- w tabeli 7 (str. 43) brak podanej jednostki, powinno być uzupełnione: sucha masa (%)
- w tabeli 9 jednostki „mg/kg s.m.” proponuję wpisać do tytułu tabeli (podobnie, jak w innych tabelach, gdzie wszystkie cechy są podane w tej samej jednostce) (str. 46);
- w tabelach (np. 18, 27, 36) unikałabym pisma pochyłego, powszechnie zwanego kursywą (tę odmianę pisma stosuje się do składania łacińskich nazw w taksonomii biologicznej, symboli wielkości fizycznych, łacińskich nazw gwiazdozbiorów i gwiazd, symboli podstawników w nazwach związków chemicznych itd., a także przytaczania w tekście tytułów różnego typu utworów, dzieł, dokumentów).

Ponadto w cytacjach pozycji piśmienniczych i w rozdziale 7. Piśmiennictwo dostrzegłam drobne niedociągnięcia, które zaznaczyłam w maszynopisie. Doktorantka powinna również uporządkować sposób podawania poszczególnych pozycji piśmienniczych, obejmuje to sprawdzenie kolejności publikacji pod względem kolejności alfabetycznej i/lub względem roku wydania, ujednoczenie sposobu podawania wydawnictw (pełna nazwa lub skrót), w niektórych miejscach – brak spacji, różne znaki, itp.

Inne drobne błędy i uchybienia stylistyczne, których zresztą było niewiele, zaznaczyłam w tekście rozprawy. Przedstawione uwagi mają w większości charakter redakcyjny i w moim przekonaniu mogą być pomocne przy przygotowaniu pracy do druku, natomiast nie wpływają na ostateczną ocenę recenzowanej pracy. Uwagi mogą zostać uwzględnione przez Autorkę podczas przygotowywania uzyskanego materiału badawczego do druku w formie oryginalnych prac naukowych.

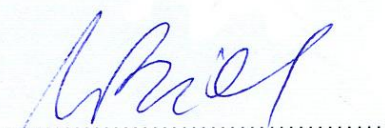
### **Wniosek końcowy**

Rozprawę doktorską mgr inż. Elwiry Fiedorowicz-Szatkowski nt. „Efektywność stosowania krajowych źródeł białka roślinnego w tuczu świń” oceniam bardzo wysoko. Temat pracy jest bardzo aktualny. Przygotowanie Autorki do prowadzenia badań było dobre, o czym świadczy poprawnie opracowany przegląd piśmiennictwa, właściwie postawiona hipoteza badawcza i precyzyjnie

postawiony cel pracy. Badania zostały zaplanowane i przeprowadzone prawidłowo. Bardzo duży wkład pracy włożony w przeprowadzenie analiz chemicznych i badań eksperymentalnych na zwierzętach, właściwa interpretacja wyników oraz przeprowadzona wnikliwa i rzeczowa dyskusja, świadczą o dojrzałości naukowej Doktorantki. Wnioski wyciągnięto ściśle w oparciu o efekty badań chemicznych i biologicznych. Rezultatem tego jest interesująca i wartościowa dysertacja doktorska. Wnosi ona nowe wartości poznawcze, a także niektóre końcowe wnioski z przeprowadzonych badań powinny znaleźć zastosowanie w praktyce.

Recenzowana praca doktorska zatytułowana „Efektywność stosowania krajowych źródeł białka roślinnego w tuczu świń” **spełnia warunki określone w ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65, poz. 595) z późniejszymi zmianami, stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora. W związku z tym składam wniosek do Wysokiej Rady Wydziału Bioinżynierii Zwierząt Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o dopuszczenie Pani mgr inż. Elwiry Fiedorowicz-Szatkowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Ponadto biorąc pod uwagę aktualność problematyki badawczej, duże walory naukowe, poznawcze i aplikacyjne pracy, obszerność zagadnienia badawczego, jego opracowanie i wnikliwą analizę wyników **wnoszę do Wysokiej Rady Wydziału Bioinżynierii Zwierząt Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie wniosek o wyróżnienie recenzowanej rozprawy doktorskiej.**



/ podpis recenzenta /