

Kraków, 3.01.2020 r.

dr hab. inż. Piotr Micek, prof. UR
Katedra Żywnienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Recenzja

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Aliny Majewskiej-Pindy
pt. "Pełny suszony wywar kukurydziany (DDGS), jako krajowe źródło białka
w mieszankach treściwych dla kóz mlecznych oraz jego wpływ na skład,
jakość mleka oraz serów"**

Niniejszą ocenę wykonano na podstawie pisma prof. dr hab. Ewy Łukaszewicz, Przewodniczącej Rady Dyscypliny Zootechniki i Rybactwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dnia 4.11.2019 r. (BDDD0000.4100.103.2019) informującego o powołaniu mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej mgr inż. Aliny Majewskiej-Pindy. Recenzja odnosi się do oceny osiągnięć naukowych Kandydatki w zakresie dziedziny nauk rolniczych, dyscypliny zootechniki w oparciu o ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz. 1789), w związku z ustawą z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U z 2018 poz. 1669) oraz rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 19 stycznia 2018 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 2018 r. poz. 261).

Wprowadzenie w Unii Europejskiej całkowitego zakazu stosowania pasz pochodzenia zwierzęcego w żywieniu zwierząt przeżuujących spowodowało konieczność poszukiwania alternatywnych źródeł surowców białkowych pochodzenia roślinnego, charakteryzujących się wysoką wartością odżywczą. W efekcie nastąpiło zwiększenie zainteresowania producentów pasz oraz hodowców zwierząt produktami sojowymi, zwłaszcza śrutą poekstrakcyjną. Niestety, pomimo wysokiej zawartości białka oraz wysokiej jego wartości biologicznej produkty te cieszą się malejącym zainteresowaniem, gdyż w przeważającej większości pochodzą z odmian roślin modyfikowanych genetycznie (GMO). Konieczne stało się więc

poszukiwanie innych źródeł dobrej jakości białka paszowego. Pewną alternatywą dla importowanych pasz białkowych w naszym kraju stały się produkty uboczne przemysłu rolno-spożywczego. Wśród tej grupy pasz na uwagę zasługują przede wszystkim produkty rzepakowe, które w dużym stopniu zastąpiły produkty sojowe w dawkach pokarmowych dla przeżuwaczy.

W ostatnich latach zwiększyło się zainteresowanie również innymi źródłami białka paszowego, w tym dobrej jakości suszonymi wywarami zbożowymi pochodzącymi z procesów fermentacyjnych służących produkcji etanolu w gorzelniach. Wywary zbożowe, głównie kukurydziane, pszenne i jęczmienne, po odcedzeniu, wysuszeniu i ponownym połączeniu z wysuszoną frakcją rozpuszczalną w wodzie tworzą wartościowy produkt dla przeżuwaczy nazywany w skrócie DDGS (distillers dried grains with solubles). Dostępne na rynku krajowym DDGS charakteryzują się zmienną przydatnością paszową, uzależnioną nie tylko od jakości i pochodzenia surowca, ale także od technologii fermentacji i późniejszej obróbki technologicznej (temperatura, czas i sposób suszenia, granulowanie itp.). W efekcie na rynku dostępne są produkty o niejednorodnym składzie chemicznym, które wymagają stałego monitorowania pod względem przydatności paszowej. Na podkreślenie zasługuje korzystna, niska podatność białka tych produktów na rozkład w żwaczu.

Uwzględniając wpływ wielu czynników na jakość i przydatność paszową DDGS w żywieniu zwierząt uważam, że badania podjęte przez mgr inż. Alinę Majewską-Pinę są wartościowe i w pełni uzasadnione, zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia. Eksperymenty przeprowadzono na kozach, u których podjęto próby zastąpienia w dawce pokarmowej białka pochodzącego ze śruty poekstrakcyjnej rzepakowej (PSR) białkiem alternatywnego surowca białkowego. Badania nie należą do nowatorskich, jednak stanowią interesujące studium dotyczące oceny jakościowej DDGS pochodzenia krajowego oraz możliwości ich wykorzystania w żywieniu kóz mlecznych i koźląt.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Aliny Majewskiej-Pindy stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego sformułowanego w hipotezie badawczej oraz w celu badań. Została przygotowana w formie manuskryptu. Od strony technicznej składa się z 193 ponumerowanych stron podzielonych na 8 rozdziałów, typowych dla dysertacji naukowych. Dodatkowo zamieszczono streszczenie w języku polskim i angielskim oraz wykaz tabel i rysunków. Kolejność poszczególnych rozdziałów jest logiczna i nie budzi zastrzeżeń. Tytuł rozprawy odzwierciedla zagadnienia poruszane w opracowaniu. Praca napisana jest zrozumiałym i poprawnym językiem, jednak niektóre fragmenty tekstu wymagają przeredagowania stylistycznego lub uzupełnienia.

Na początku dysertacji, po spisie treści, umieszczono czterostronicowe *Streszczenie* w języku polskim i angielskim zawierające podsumowanie przeprowadzonych badań. Brak słów kluczowych. W dalszej części pracy znajduje się czterostronicowy *Wstęp* uzasadniający wybór DDGS do badań na kozach mlecznych. Kolejny rozdział *Przegląd piśmiennictwa* zredagowano na 68 stronach maszynopisu i podzielono na 7 podrozdziałów ułatwiających zapoznanie się z zagadnieniami dotyczącymi sposobów wytwarzania DDGS, jego składu chemicznego i przydatności paszowej oraz wykorzystania w żywieniu zwierząt. Osobne podrozdziały poświęcono omówieniu zagadnień związanych z żywieniem kóz w laktacji, składem chemicznym i właściwościami mleka koziego oraz czynnikami żywieniowymi decydującymi o jego składzie chemicznym i przydatności do produkcji serów. Doktorantka bardzo sumiennie i umiejętnie opisała różnego typu zależności występujące pomiędzy badanymi czynnikami doświadczalnymi. Szeroki zakres omawianych przez Autorkę zagadnień z pewnością ułatwia zrozumienie wyników przeprowadzonych eksperymentów. Zwraca jednak uwagę zbyt duża ilość zamieszczonych informacji w stosunku do zakresu przeprowadzonych badań, często powtarzających się w różnych częściach tego samego rozdziału. Z drugiej strony zarówno we wstępie jak i w przeglądzie piśmiennictwa brakuje danych uzasadniających wybór do badań innych DDGS niż kukurydziane. Nie wiadomo dlaczego zdecydowano się na substytucję białka pochodzącego ze śruty poekstrakcyjnej rzepakowej oraz dlaczego przeprowadzono doświadczenie na kozłętach, skoro tytuł pracy sugeruje badania na kozach mlecznych. Ponadto pewnego wytłumaczenia wymaga zastosowanie PSR jako głównego źródła białka w mieszankach starterowych dla kozłąt w grupie kontrolnej. W wielu miejscach wspomina się o korzystnych efektach ekonomicznych takiej zamiany, jednak brak informacji na temat bieżących cen tych pasz w naszym kraju.

W rozdziale *Hipoteza badacza* Doktorantka sformułowała problem badawczy, który starała się zweryfikować w przeprowadzonych eksperymentach. Hipoteza dotyczyła określenia składu chemicznego i wartości pokarmowej DDGS różnego pochodzenia oraz przydatności paszowej DDGS kukurydzianego w formie sypkiej lub granulowanej w żywieniu kóz mlecznych. W kolejnym rozdziale *Cel badań* Autorka uszczegóławia swoje zamierzenia badawcze związane z hipotezą badawczą. Rozszerza je jednak o badania prowadzone na kozłętach. Zarówno hipoteza jak i cel badań wymagają preredagowania stylistycznego. Na tym etapie niezrozumiałe jest użycie w hipotezie badawczej określeń „rodzaj, forma i okres pobrania”. Zagadnienie to nie zostało szczegółowo wyjaśnione w „metodyce” badań.

Zagadnienia opisujące *Materiały i metody* badań zredagowano na 22 stronach maszynopisu. Opisano w nich materiał badawczy, który stanowił podstawę do opracowania dysertacji, a także szczegółową metodykę dotyczącą oznaczania składu chemicznego pasz, mleka oraz serów. Eksperymentami objęto DDGS kukurydziane oraz DDGS pochodzące z materiałów mieszanych (pszenno-kukurydzianych i jęczmienno-kukurydzianych) o nieznanym udziale poszczególnych komponentów. DDGS badano w 2 formach - sypkiej i granulowanej. Niestety, w tej części rozdziału brakuje opisów dotyczących sposobu, liczby i terminu dokonanych pobrań materiałów paszowych. Nie wiadomo, czy za każdym razem proces produkcji DDGS był identyczny, w jakiej temperaturze przeprowadzano proces ekstruzji, czy stosowano jakieś dodatki w trakcie tego procesu oraz w ilu próbkach każdego materiału wykonywano analizy chemiczne i w jaki sposób uwzględniano je później w analizach statystycznych. W dalszej części rozdziału opisano przebieg dwóch doświadczeń wykonanych na kozach mlecznych rasy saaneńskiej, doświadczenia przeprowadzonego na kozłętach oraz badań metodą *in situ* na krowach wyposażonych w trwałe kaniule do żwacza (zwierzęta przetokowane). Umieszczono również szczegółowy opis metod wytwarzania serów dojrzewających i ich oceny pod względem właściwości fizykochemicznych, mikrobiologicznych i organoleptycznych.

W doświadczeniu pierwszym (2012 r.) przeprowadzonym na 24 kozach mlecznych badano wpływ zamiany 30% białka zawartego w PSR (grupa kontrolna) na białko znajdujące się w DDGS kukurydzianym sypkim (grupa doświadczalna 1) lub granulowanym (grupa doświadczalna 2). W doświadczeniu drugim (2013 r.), również wykonanym na 24 kozach mlecznych, badano wpływ substytucji białka PSR przez białko DDGS kukurydzianego granulowanego w ilości 30 lub 60%. Doświadczenie przeprowadzone na kozłętach (2 grupy po 13 kozłąt każda) uwzględniało 60% substytucję białka zawartego w PSR przez białko zawarte w DDGS kukurydzianym granulowanym.

Eksperymenty wykonane na kozach mlecznych i kozłętach wydają się ciekawe i dobrze zaplanowane. Niestety, brak informacji o szczegółach przeprowadzonych doświadczeń powoduje, że uzyskane wyniki są trudne do interpretacji. W przypadku doświadczeń na kozach mlecznych nie wiadomo jak zwierzęta były żywione przez okres 4 tygodni przed wykotami, jaki był skład i bilans (energia, białko, jednostki wypełnieniowe, Ca i P) teoretycznych dawek pokarmowych, w jakich ilościach, kiedy i w jaki sposób podawano mieszanki treściwe, w jaki sposób określano dowolne pobranie siana, czy zwierzęta otrzymywały dodatki mineralno-witaminowe i czy miały stały dostęp do lizawek. Nie wiadomo również dlaczego w doświadczeniu pierwszym (2012r.) i drugim (2013r.) w okresie

od 1 do 4 tygodnia laktacji stosowano mieszanki treściwe o tak kompletnie różnym udziale ziarna jęczmienia, śruty poekstrakcyjnej rzepakowej i kredy pastewnej. W przypadku doświadczenia na kozłętach nie jest jasne w jaki sposób utrzymywano te zwierzęta, jak i kiedy zadawano pasze oraz jakie było dzienne pobranie mieszanek treściwych i siana.

Pod koniec rozdziału umieszczono ubogą informację na temat przeprowadzonej analizy statystycznej przy użyciu programu komputerowego STATISTICA 12. Analizę wyników wykonano przy wykorzystaniu jedno- lub dwuczynnikowej analizy wariancji oraz testu rozstępu Duncana. Nie wyszczególniono jednak analizowanych czynników doświadczalnych. Brak analizy statystycznej wyników dotyczących pobrania paszy oraz wydajności mleka za cały okres doświadczenia (tylko poszczególne tygodnie).

W rozdziale *Wyniki i ich omówienie*, opracowanym na 63 stronach maszynopisu, przedstawiono wyniki badań własnych oraz ich interpretację na tle wyników badań innych autorów. Ta część pracy oparta jest na rozległej znajomości podjętej tematyki badawczej, popartej liczną i dobrze dobraną bibliografią świadczącą o dobrym przygotowaniu merytorycznym Pani mgr inż. Aliny Majewskiej-Pindy do prowadzenia badań naukowych. Rozdział podzielono na 5 podrozdziałów, które dotyczą składu chemicznego i wartości pokarmowej analizowanych DDGS, wskaźników produkcyjnych uzyskanych w badaniach na kozach mlecznych, wyników uzyskanych w badaniach na kozłętach oraz wyników dotyczących składu chemicznego i przydatności mleka do produkcji serów dojrzewających.

Wyniki analiz i eksperymentów przedstawiono na 28 starannie przygotowanych rysunkach oraz w 20 tabelach. Układ tabel i zamieszczone tam opracowania statystyczne wyników są przejrzyste i zrozumiałe. W ocenie recenzenta rozdział ten jest przygotowany rzeczowo i starannie a opisy danych w tekście są bardzo obszerne, w wielu wypadkach nadmiernie szczegółowe, zwłaszcza tam, gdzie nie wykazano statystycznie istotnych różnic pomiędzy grupami. Interpretacja merytoryczna wyników badań własnych jest poparta dobrą znajomością literatury. Uwagi recenzenta do tej części pracy ograniczają się do cytowania zbyt obszernych fragmentów tekstu zaczerpniętego z rozdziału *Przegląd piśmiennictwa* oraz do braku uwzględnienia w dyskusji różnic pomiędzy grupami doświadczalnymi w eksperymentach przeprowadzonych na kozach mlecznych - DDGS kukurydziany sypki vs granulowany (doświadczenie I); zastąpienie białka w ilości 30 vs 60 % (doświadczenie II). Zwraca uwagę niejednolity sposób przedstawiania jednostek (np. g/kg lub g kg⁻¹).

Do najważniejszych osiągnięć przeprowadzonych badań należy zaliczyć wykazanie dużej zmienności w składzie chemicznym i przydatności paszowej krajowych DDGS oraz wykazanie różnic w podatności ich białka na rozkład w żwaczu. Kolejnym ważnym

osiągnięciem Autorki było wykazanie możliwości efektywnego zastąpienia śruty poekstrakcyjnej rzepakowej białkiem pochodzącym z DDGS kukurydzianego w żywieniu kóz mlecznych oraz kozłąt. Wyżej opisane osiągnięcia mają charakter użytkowy i wnoszą wkład w rozwój dyscypliny zootechniki.

Rozdział *Podsumowanie i wnioski* przedstawiono na 2 stronach maszynopisu, przybliżając najważniejsze osiągnięcia wynikające z przeprowadzonych eksperymentów. Zamieszczono w nim osobno 3 wnioski dotyczące analiz chemicznych DDGS różnego pochodzenia, 1 wniosek odnoszący się do stosowania DDGS kukurydzianego w żywieniu kóz mlecznych, 2 wnioski wynikające z doświadczenia wykonanego na rosnących kozłątach oraz 4 wnioski odnoszące się do analizy jakości uzyskanych serów dojrzewających. Całość zakończono krótkim podsumowaniem uzasadniającym możliwość zamiany białka pochodzącego z PSR na białko pochodzące z DDGS kukurydzianego. Zamieszczone w tym rozdziale informacje mają potwierdzenie w uzyskanych wynikach badań i w sposób skrótowy charakteryzują naukową i praktyczną wartość przeprowadzonych badań.

Ostatni rozdział *Spis piśmiennictwa* (17 stron) obejmuje wykaz 342 pozycji literatury, właściwie dobranych pod względem merytorycznym i dobrze wykorzystanych do przygotowania dysertacji. Prawdopodobnie ze względu na dużą liczbę tych prac Autorka nie uniknęła błędów w przyjętym sposobie ich prezentowania. W wykazie brakuje kilku pozycji literatury cytowanych w tekście. Tytuły publikacji pisane są raz dużymi, innym razem małymi literami, raz pojawiają się kropki przy inicjałach imion, innym razem ich brak lub podawane są pełne imiona. Oprócz nazw czasopism w niektórych przypadkach pojawiają się ich adresy korespondencyjne, występują braki w nazwach czasopism, numerach tomów i stron. Zwraca uwagę brak ujednoczonego nazewnictwa czasopism i duża liczba różnego typu błędów interpunkcyjnych.

Uwagi szczegółowe:

- 1) Rozdział *Streszczenie* nadmiernie rozbudowany, brak hipotezy lub celu badań oraz uwzględnienia wyników analizy statystycznej. Pierwsze zdanie sugeruje, że materiałem badawczym były wyłącznie DDGS kukurydziane, co nie jest prawdą.
- 2) W rozdziale *Wstęp* (i innych rozdziałach) zastosowano niezrozumiały i niejednolity sposób cytowania literatury.
- 3) W rozdziale *Materiały i metody* brak specyfikacji urządzeń (typ, producent, kraj), przy użyciu których wykonywano analizy chemiczne. Ponadto brakuje informacji:
 - o jakie okresy i odstępy czasu chodzi przy pobieraniu materiału do badań,

- jak sporządzano TMR z siana i mieszanki treściwej dla krów przetokowanych,
- w jaki sposób (przy użyciu jakiego urządzenia i jakich sit) „mielono” DDGS (wielkość rozdrobnienia próbki ma decydujący wpływ na wyniki badań *in sacco*),
- gdzie przeprowadzono analizy chemiczne i testy oraz badania *in situ*,
- czy zastąpienie 30 lub 60% białka dotyczyło białka ogólnego czy BTJ,
- jakie były proporcje płci w badaniach przeprowadzonych na kozłkach,
- z jakiego mleka produkowano sery (jaki był sposób łączenia mleka, schładzania, przechowywania, pobierania prób reprezentatywnych do analiz chemicznych itp.),
- jaka była liczba powtórzeń analiz chemicznych i testów wykonywanych na serach.

4) W rozdziale *Wyniki i ich omówienie* brak uwzględnienia w dyskusji istotnych interakcji pomiędzy czynnikami doświadczalnymi (np. tabela 7 i 8) oraz brak wytłumaczenia dlaczego wydajność mleka oraz zmiany w zawartości składników w mleku w poszczególnych tygodniach laktacji nie są typowe;

5) W tabelach występują następujące braki:

- brak lub niewłaściwe jednostki (tab. 1, 2, 3, 13),
- brak informacji o jaki DDGS chodzi (tab. 1),
- brak wytłumaczenia pod tabelą oznaczenia grup (tab. 2, 3, 4, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20),
- brak wartości P dla interakcji (tab. 6, 7, 9),
- mylący opis czynników doświadczalnych przy P (tab. 7, 8, 9),
- suma wartości w kolumnach nie daje 1000g (tab. 7, 9),
- brak wytłumaczenia pod tabelą indeksów górnych (tab. 7, 9, 13),
- brak danych dotyczących dziennej wydajności składników mleka i ewentualnie FCM3,5 lub ECM (tab. 14, 15),
- brakujące dane (tab. 10, 16, 17),
- LKS i liczba bakterii to nie są wskaźniki fizykochemiczne mleka (tab. 16, 17),
- pomyłki w danych? (tab. 13, zużycie mieszanki).

6) Na rysunkach występują następujące braki:

- brak wytłumaczenia skrótów KK, JK, PK; brak w „metodyce badań” informacji na temat PSR (rys. 5, 6, 7 i 8),
- niewłaściwa jednostka (rys. 8, 19, 23),
- brak wytłumaczenia oznaczenia grup (rys. 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27),
- brak wytłumaczenia skrótu WKT (rys. 26).

Podsumowując przeprowadzoną ocenę należy podkreślić, że uzyskane przez Autorkę osiągnięcia dotyczące oceny przydatności paszowej DDGS i możliwości ich zastosowania w żywieniu kóz mlecznych i koźląt wnoszą nowe wartości poznawcze do aktualnego stanu wiedzy z zakresu dyscypliny zootechniki i mają charakter poznawczy. Zatem stwierdzam, że przedłożona do oceny dysertacja Pani mgr inż. Aliny Majewskiej-Pinda odpowiada warunkom określonym w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz. 1789). Mając jednak na uwadze liczne uwagi i spostrzeżenia redakcyjne opisane w niniejszej opinii wnoszę o skierowanie dysertacji do poprawy przez Autorkę, a następnie o ponowne jej przesłanie do oceny przez recenzentów na podstawie paragrafu 6., punkt 6. rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 19 stycznia 2018 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 2018 r. poz. 261).

