Prof. dr hab. inż. Jan Miciński, prof. zw.
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Bioinżynierii Zwierząt
Katedra Hodowli Bydła i Oceny Mleka
ul. Oczapowskiego 5/150, 10-719 Olsztyn
e-mail: micinsk@uwm.edu.pl

Olsztyn, 4.12.2018r.

Recenzja rozprawy doktorskiej
mgr inż. Gabrieli Doroty Halik

nt.: „Wpływ kiszonki z dyni na wyniki produkcyjne krów mlecznych oraz wartość odżywczą i funkcjonalną siary oraz mleka"
wykonywanej pod kierunkiem promotora dr hab. Andrzeja Łozickiego

Obecnie dominującymi systemami żywienia bydła są: TMR (dawka pełnoporcjowa, wymieszana) i PMR (dawka niekompletna, uzupełniana paszą treściwą najczęściej z automatów paszowych). Dawki pełnoporcjowe przygotowywane w tych systemach oparte są na paszach objętościowych tj. kiszonce z kukurydzy, kiszonce z traw bądź sianokiszonce. Jednak ze względu na powszechnie przyjęty system intensywnej produkcji mleka w którym krowy utrzymywane alkierzowo, zadawane pasze objętościowe są wyłącznie konserwowane. Pojawia się zatem problem, który dotyczy możliwości dostarczenia wysokowydajnym krowom niezbędnych związków bioaktywnych, jak np. karotenoidy. Powszechnie stosowana w żywieniu krów kiszonka z kukurydzy jest paszą ubogą w β-karoten, natomiast w przypadku kiszonek z traw czy lucerny stwierdza się duże wahania zawartości tego składnika na skutek jego utraty podczas zbioru i konserwacji. Istnieje zatem potrzeba uzupełniania karotenoidów w dawkach dla krów mlecznych, szczególnie β-karotenu. Można to robić wprowadzając do dawek syntetyczny β-karoten lub też stosując pasze bogate w ten składnik. Przykładem takiej paszy jest kiszonka z dyni, która charakteryzuje się wysoką zawartością β-karotenu jako prekursora witaminy A oraz innych karotenoidów.

Wykazano, że działanie β-karotenu jest pozytywne ze względu na: poprawę odporności zwierząt, co przejawia się między innymi zwiększeniem ilości limfocytów T, działanie antyoksydacyjne, co jest niezwykle ważne w przypadku krów wysokowydajnych, przemiany żwaczowe przejawiające się między innymi poprawą strawności włókna w dawce pokarmowej i poprawę wyników rozrodu krów.

Uważam zatem, że podjęcie badań dotyczących wpływu kiszonki z dyni na wyniki produkcyjne krów mlecznych oraz wartość odżywczą i funkcjonalną siary oraz mleka jest w pełni uzasadnione. Wynikały one bowiem z założenia, że wprowadzając do dawki krów mlecznych pasze naturalne bogate w ten związek lub syntetyczny β-karoten można oczekiwać ich pozytywnego wpływu na wyniki produkcyjne, rozród, zdrowie oraz poprawę wartości odżywczej mleka.

Przedstawiona mi do oceny praca zawiera 144 znormalizowanych stron, w tym 51 stron numerowanych, na które składają się: strona tytułowa, informacja o projekcie, oświadczenie promotora i autora pracy, streszczenie w języku polskim i angielskim (4 strony), spis treści, wykaz publikacji stanowiących rozprawę doktorską, wykaz zastosowanych skrótów, przegląd literatury (9 stron), hipoteza badawcza i cel pracy, materiał i metody (11 stron), wyniki (6 stron), podsumowanie i wnioski oraz spis literatury (8 stron). Pozostałe strony nie są już numerowane, a w ich skład wchodzą 3 opublikowane artykuły naukowe stanowiące rozprawę doktorską.

Pierwszy artykuł to „*Effect of the diets with pumpkin silage and synthetic β-carotene on the carotenoid, immunoglobulin and bioactive protein content and fatty acid composition of colostrum*" (20 stron). Tytuł drugiej pracy brzmi: „*Pumpkin silage as a feed that improves nutritional properties of cow's milk*" (30 stron). Natomiast 3 pracy: „*The effect of feeding ration, enriched in synthetic and natural β-carotene on the selected indicators of health condition of the cows and on reproduction parameters*" (9 stron). Ostatnie 30 stron stanowią oświadczenia współautorów prac o ich procentowym udziale włożonym w opublikowanie wskazanych prac. Z całą pewnością należy uznać, że układ pracy jest właściwy dla tego typu opracowań naukowych.

W przeglądzie literatury Autorka, w oparciu o obszerne, najnowsze piśmiennictwo, na które składają się 83 pozycje (55 prac oryginalnych opublikowanych w czasopismach z listy JCR), przedstawiła pochodzenie, wartość pokarmową i odżywczą oraz zastosowanie w żywieniu zwierząt dyni, zwracając uwagę na to, że dynia jest łatwostrawnym źródłem składników pokarmowych, cechującym się niską wartością kaloryczną (24-32 kcal/100g świeżej masy) przy jednoczesnej wysokiej wartości odżywczej stanowiącej zawartość: cukrów, włókna pokarmowego, białka, β-karotenu, luteiny, likopenu, witamin - C, A, B_1, B_2, B_3, B_6, E, K, PP oraz związków mineralnych Fe, Ca, P, Mg, Se, K). Następnie przedstawiła charakterystykę siary omawiając jej skład chemiczny, wykorzystanie oraz wpływ żywienia krów na jej jakość. Podała, że jednym ze składników diety krów, które mogą mieć wpływ na skład siary i mleka są karotenoidy. W wielu badaniach wykazano, że dodatek β-karotenu do dawki dla krów zasuszonych wpływał na jego wyższą zawartość w siarze. Autorka podała również skład chemiczny mleka i wpływ żywienia na jego wartość odżywczą sugerując, że o produkcyjności krów oraz wartości odżywczej i dietetycznej mleka decyduje w dużej mierze żywienie. Duży udział zielonki w dawkach pokarmowych w okresie letnim wpływa na zwiększenie zawartości w mleku karotenoidów, kwasów tłuszczowych PUFA (*poly unsaturated fatty acids*), laktoferyny, lizozymu oraz białek α-laktoalbuminy i β-laktoglobuliny. W ostatnim podrozdziale wykazano wpływ β-karotenu występującego w kiszonce z dyni użytej w dawkach dla krów mlecznych na zdrowie, wyniki produkcyjne oraz jakość mleka krów. Autorka wyraźnie zaznaczyła, że dynia oraz kiszonka z dyni są bogatym źródłem

karotenoidów, szczególnie w przypadku nowych odmian takich jak Justynka czy Ambar, które charakteryzują się wyższą zawartością suchej masy, w tym właśnie β-karotenu. Omawiając natomiast znaczenie β-karotenu zaznaczyła jego pozytywny wpływ na: wzrost wydajności i poprawę składu mleka, w tym głównie tłuszczu, rozród (większa produkcja progesteronu przez ciałko żółte, przyspieszenie inwolucji macicy, mniejsza ilość cyst jajnikowych i mniejsza zamieralność zarodków) oraz odporność.

Na zakończenie, w kontekście zawartej w tej części pracy treści, Autorka wskazuje na zasadność podjętych badań, formułując hipotezę badawczą i cel pracy. Zarówno hipoteza jak i cel badań podane zostały w sposób jasny i precyzyjny. Hipoteza zakładała, że ze względu na wysoką wartość pokarmową oraz dużą zawartość w kiszonce z dyni związków bioaktywnych (głównie karotenoidów) zastosowanie tej paszy w dawkach pokarmowych dla krów mlecznych w okresie zasuszenia i laktacji wpłynie na poprawę wartości odżywczej i funkcjonalnej siary i mleka oraz na poprawę wyników produkcyjnych krów. Natomiast głównym celem pracy była ocena wpływu dawek pokarmowych zawierających kiszonkę z dyni, stosowanych w żywieniu krów zasuszonych i krów w laktacji na ich wyniki produkcyjne i zdrowie oraz wartość odżywczą i funkcjonalną siary i mleka.

W rozdziale „Materiał i metody" Autorka szeroko i w przejrzysty sposób przedstawiła charakterystykę doświadczalnego materiału zwierzęcego oraz zakres metodyczny badań. Materiałem badawczym było 40 krów rasy simental w okresie zasuszenia a następnie w laktacji. Krowy podzielono według analogów (wiek, masa ciała, kolejność laktacji, wydajność we wcześniejszych laktacjach) na cztery grupy, po 10 w każdej. Autorka podaje, że pasze zadawano indywidualnie krowom utrzymywanym na uwięzi, w systemie TMR, kontrolując ilość tzw. *„niewyjadów"*. Czy rzeczywiście podawanie krowom paszy z wozu paszowego w systemie TMR na stół paszowy można uznać za karmienie indywidualne, gdy Autorka podaje, że (cytuję): „średnie spożycie paszy na krowę obliczono dzieląc pobranie paszy przez grupę na liczbę zwierząt". Biorąc pod uwagę nikły udział rasy simental w populacji bydła użytkowanego w Polsce rodzi się pytanie dlaczego Autorka wybrała tę rasę do oceny skoro dominującą w naszym kraju jest rasa polska holsztyńsko-fryzyjska?

Głównym czynnikiem doświadczalnym była kiszonka z dyni zastosowana w 4 dawkach pokarmowych dla krów w okresie zasuszenia i laktacji. W grupie kontrolnej krowy (*gr. 1*) otrzymywały kiszonkę z traw, kiszonkę z kukurydzy oraz paszę treściwą. Natomiast w grupach doświadczalnych oprócz pasz jakie stosowano w grupie kontrolnej dodano: syntetyczny β-karoten w ilości 400 mg/dzień/krowę *(gr. 2)* i kiszonkę z dyni z jej różnym udziałem w dawce, i tak w *gr. 3* zastępowała ona w 40% s.m. kiszonki z kukurydzy natomiast w *gr. 4* w 60%. Dawki pokarmowe

we wszystkich grupach miały zbliżoną wartość energetyczną i białkową oraz zapewniały odpowiednie pobranie włókna strukturalnego.

Doświadczenie wykonano dwuetapowo. W każdym z etapów badań analizowano wpływ dawek pokarmowych z kiszonką z dyni i syntetycznym β-karotenem na: skład chemiczny siary (*I etap badań*) i na wyniki produkcyjne krów, wartość odżywczą i funkcjonalną mleka oraz wybrane wskaźniki zdrowia i rozrodu krów (*II etap badań*). W badaniach dotyczących siary ocenie poddano następujące parametry: składniki podstawowe (tłuszcz, białko, kazeina, laktoza, sucha masa), karotenoidy (*α-karoten, β-karoten, luteina, wioloksantyna, zeaksantyna*), immunoglobuliny (*IgG, IgM, IgA*), białka i peptydy bioaktywne, (*polipeptyd bogaty w prolinę, lizozym, laktoferynę, α-laktoalbumina i β-laktoglobulina*), wskaźniki potencjału antyoksydacyjnego (*TAS*) oraz profil kwasów tłuszczowych.

W II etapie prowadzono badania dotyczące wpływu dawek pokarmowych z kiszonką z dyni i syntetycznym β-karotenem na wyniki produkcyjne krów, wartość odżywczą i funkcjonalną mleka oraz wybrane wskaźniki zdrowia i rozrodu krów w okresie laktacji od wycielenia (*po okresie siarowym*) do 12 tygodnia laktacji. Próbki mleka do badań pobierano w 4, 8 i 12 tygodniu laktacji. Ocenie poddano wówczas: produkcję mleka (zawężone jednak tylko do wydajności dobowej), składniki podstawowe (*tłuszcz, białko, laktoza, mocznik i liczba komórek somatycznych*); karotenoidy (*α-karoten, β-karoten, luteina, wioloksantyna, zeaksantyna*); wskaźniki potencjału antyoksydacyjnego (*TAS*) oraz profil kwasów tłuszczowych. Natomiast w pobranych próbkach krwi oznaczono następujące parametry morfologiczne: hematokryt (*HCT*), stężenie hemoglobiny (*HGB*), liczba czerwonych krwinek (*RBC*), liczba płytek krwi (*PLT*), liczba białych krwinek (*WBC*), średnia objętość krwinki czerwonej (*MCV*), średnia masa hemoglobiny w krwince czerwonej (*MCH*) i średnie stężenie hemoglobiny w krwince czerwonej (*MCHC*). Ponadto badano wskaźniki rozrodu, dotyczące wystąpienia I rui po wycieleniu, długość okresu międzyciążowego (*OMC*), a dodatkowo w mleku określono stężenie progesteronu w 23 dniu po inseminacji.

Należy zaznaczyć, że Autorka przyjęła prawidłowe metody oznaczeń badanych parametrów. Zawartość tłuszczu, białka, laktozy i suchej masy oznaczyła metodą spektrofotometrii w podczerwieni przy wykorzystaniu spektrofotometru MilkoScan FT 120. Zawartość mocznika określono przy użyciu aparatu ChemSpec 150, a liczbę komórek somatycznych na aparacie Somacount 150 firmy Bentley. Analizę rozdziału i zawartości karotenoidów Autorka przeprowadziła stosując system HPLC Dionex, stężenie immunoglobulin IgG, IgM, IgA oznaczyła testem ELISA zaś potencjał antyoksydacyjny (*TAS*) za pomocą Testu Randox przy użyciu spektrofotometru Infinity 200. Lizozym, laktoferynę, α-LA, β-LG oznaczyła metodą opracowaną przez Kuczyńską i in. (*2011*) przy wykorzystaniu RP-HPLC i kolumny Supelcosil LC-318

natomiast zawartość PRP za pomocą testu ELISA. Po ekstrakcji tłuszczu mlekowego, według metody Röse-Gottlieba, Autorka oznaczyła profil kwasów tłuszczowych przy użyciu chromatografu gazowego HP 6890 z detektorem FID. Analizę parametrów morfologicznych krwi przeprowadziła z wykorzystaniem automatycznego analizatora hematologicznego, stężenie BHM oznaczyła analizatorem biochemicznym PENTRA 400 przy użyciu odczynników Randox, Irlandia. Stężenie progesteronu (P_4) oznaczyła metodą radioimmunologiczną (RIA).

Na podkreślenie zasługuje zakres i precyzja wykonanych badań, szczególnie analitycznych, wykonanych przez Autorkę w laboratorium przy użyciu najnowszej, różnorakiej aparatury. Przedstawione przez Autorkę metody analityczne były zgodne z wymaganymi standardami. Wysoce specjalistyczna aparatura umożliwiła jej szybkie i dokładne wykonanie analiz. Zaznaczyć należy duży nakład pracy Doktorantki, która poradziła sobie doskonale z organizacją badań i opracowaniem metodycznym. Włożyła wiele wysiłku na początku badań, kiedy należało skompletować odpowiednią stawkę krów i przygotować pasze, tj. kiszonki z dyni oraz dodatek syntetycznego β-karotenu stanowiące podstawę badań. Należy zaznaczyć, że Autorka zgromadziła wystarczającą liczbę krów do badań i dysponowała wystarczającym materiałem badawczym. Zgromadzenie materiału badawczego jest jednym z ważniejszych problemów po właściwym zdefiniowaniu hipotezy oraz celu podjętych badań. W dalszej kolejności wykazała duże zaangażowanie podczas realizacji badań, stosując najnowsze metody analityczne, uzyskała wiele cennych danych, które poprawnie opracowała statystycznie, opisała, przeprowadziła dyskusję z uzyskanymi przez siebie wynikami i opublikowała w czasopismach z listy JCR. Tego typu badania wymagają dużego nakładu pracy, czasu, cierpliwości i konsekwencji w działaniu.

Analizę statystyczną uzyskanych wyników Autorka przeprowadziła wykorzystując pakiet statystyczny Statgraphics ver. 6.0 Plus, natomiast stosując jednoczynnikową analizę wariancji z wykorzystaniem metody najmniejszych kwadratów obliczyła średnie dotyczące wpływu zastosowanego czynnika żywieniowego na badane parametry. Zmienność określiła przy pomocy błędu standardowego. Autorka nie podała jednak jakim testem weryfikowano różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0,01$ i przy $p \leq 0,05$.

W rozdziale „Wyniki" Autorka przedstawiła uzyskane rezultaty swoich badań zgodnie z opublikowanymi 3 pracami stanowiącymi podstawę rozprawy doktorskiej. Prace nawiązywały do I i II części badań. Pierwsza publikacja odnosiła się do I części badań, dotyczącej wpływu skarmianych dawek pokarmowych na skład chemiczny siary. Została ona opublikowana w czasopiśmie Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition (30 pkt MNiSW; IF=1,607). Autorka wykazała, że nie odnotowano statystycznie istotnego wpływu badanych dawek pokarmowych na skład podstawowy siary. Natomiast zarówno analiza zawartości karotenoidów w

siarze (*α-karotenu, β-karotenu i wiolaksantyny*) a także luteiny oraz wskaźniki potencjału antyoksydacyjnego (*TAS*) były najwyższe w IV grupie krów, dla których udział kiszonki z dyni w dawce pokarmowej był największy. Stwierdzono również pozytywny wpływ kiszonki z dyni na poziom immunoglobulin (*IgG, IgM i IgA*) oraz lizozymu, a także wpływ zwiększonej dawki syntetycznego β-karotenu na poziom IgM w siarze. Pomimo, iż nie stwierdzono istotnych różnic w zawartości laktoferyny w siarze, to jednak zaznaczyła się jej wyższa zawartość w grupach otrzymujących w dawkach kiszonkę z dyni (*III i IV grupa krów*). Podobnie w przypadku polipeptydu bogatego w prolinę PRP (*wyższa w IV grupie*). Myślę, że wpływ na ten stan mogła mieć zmienność w badanych grupach, która nie pozwoliła na wykazanie różnic. Autorka nie podaje jednak zmienności w tabelach, a jedynie wartość P. Według mnie podanie zmienności w postaci Sd (*standard deviation*) czy Se (*standard error*) czy też jako współczynnika zmienności V byłoby bardziej przejrzyste. W przypadku kwasów tłuszczowych nie stwierdzono wpływu dawek pokarmowych na łączną zawartość w siarze kwasów SFA, MUFA i PUFA, natomiast różnice wystąpiły w zawartości kwasów PUFA n-3, których istotnie więcej było w siarze krów z grup IV i III w porównaniu do krów z pozostałych grup.

Druga publikacja zrealizowana była w ramach II części badań i dotyczyła wpływu dawek pokarmowych na wartość odżywczą i funkcjonalną mleka. Wyniki opublikowane zostały w Journal of Agricultural Science and Technology (30 pkt. MNiSW; IF=0,890). Badania te zostały poszerzone o trzeci pomiar prób mleka, dotyczący 12 tygodnia laktacji, bowiem w publikacji 2 badania dotyczą 2 terminów (*4 i 8 tygodnia laktacji*). Autorka wykazała, że w przypadku wydajności mlecznej (*dobowej*) krów najwyższa wydajność we wszystkich pomiarach dotyczyła krów z grupy IV, czyli karmionych najwyższym udziałem kiszonki z dyni w dawce pokarmowej. W przypadku składu podstawowego mleka różnice statystyczne wystąpiły w 8 i 12 tygodniu laktacji na korzyść grupy IV (*w przypadku zawartości białka i laktozy*) oraz na korzyść grupy I (zawartość tłuszczu).

We wszystkich pomiarach w grupach III i IV stwierdzono istotnie więcej α-karotenu, β-karotenu, luteiny, wiolaksantyny a także najwyższy całkowity status antyoksydacyjny (TAS) w stosunku do grup I lub II. Podczas analizy wykonanej w 4, 8 i 12 tygodniu laktacji nie stwierdzono istotnych różnic w zawartości β-karotenu między grupą II (*dodatek syntetycznego β-karotenu*) oraz grupami III i IV (*z udziałem kiszonki z dyni w dawce*).

Autorka podczas pomiarów mleka wykonanych w 4, 8 i 12 tygodniu laktacji stwierdziła najwyższą zawartość kwasu masłowego ($C_{4:0}$) w mleku krów z grupy IV. Autorka słusznie zauważyła w publikacji, że wyższa zawartość tego kwasu w mleku może wynikać z najwyższej zawartości pektyn w dawce, co sprzyja fermentacji żwaczowej w kierunku kwasu masłowego. W

badaniach nie stwierdzono wpływu dawki z udziałem kiszonki z dyni na łączną zawartość w mleku kwasów SFA, w tym niekorzystnych dla konsumentów kwasów laurynowego ($C_{12:0}$) i mirystynowego ($C_{14:0}$).

Zastosowanie w dawkach kiszonki z dyni wpłynęło na zwiększenie w mleku ogólnej zawartości kwasów PUFA. Jest to szczególnie wyraźne w IV grupie krów, w której podczas pomiarów w 8 i 12 tygodniu laktacji było ich istotnie więcej w porównaniu do krów grup I i II. W mleku krów z grupy IV (w 4, 8 i 12 tygodniu laktacji) zaznacza się również wyższy udział cennych z punktu widzenia zdrowia konsumentów kwasów: linolenowy $C_{18:3(n-3)}$ i linolowy $C_{18:2(n-6)}$ oraz łącznie kwasów z rodziny n-3. Również w III grupie krów, w której dawki charakteryzowały się niższym udziałem kiszonki z dyni niż w IV grupie zaznacza się większy udział tych kwasów, ale nie we wszystkich pomiarach został on potwierdzony statystycznie. Uzyskane wyniki wynikają zapewne z większego udziału kwasów PUFA w suchej masie dawek w III i IV grupie. Kiszonka z dyni bogata jest w kwasy palmitynowy ($C_{16:0}$), stearynowy ($C_{18:0}$), oleinowy ($C_{(18:1\ cis\ 9)}$) i linolowy ($C_{18:2}$). Zastąpienie części kiszonki z kukurydzy kiszonką z dyni może wpłynąć na zmiany w składzie kwasów tłuszczowych mleka, szczególnie PUFA, chociażby ze względu na wprowadzenie tłuszczu do diety w postaci rozdrobnionych nasion, które ograniczają biouwodornienie kwasów PUFA w żwaczu. Najniższa zawartość CLA w mleku wystąpiła u krów z grup III i IV aniżeli w pozostałych grupach (w 8 i 12 tygodniu laktacji). Autorka słusznie podaje w publikacji, że prawdopodobnie na zawartość CLA w mleku mogła mieć wpływ biohydrogenacja kwasu linolowego w żwaczu przez bakterie.

Autorka w II części badań uzyskane wyniki, dotyczące wpływu dawek pokarmowych na wybrane wskaźniki stanu zdrowia krów oraz wskaźniki rozrodu, opublikowała w 3 pracy naukowej w Animal Science, Annals of Warsaw University of Life Sciences-SGGW (12 pkt. MNiSW). Autorka wykazała pozytywny wpływ zwiększonej dawki β-karotenu zastosowanej w ostatnim okresie zasuszenia oraz w początkowej fazie laktacji na większość badanych parametrów stanu zdrowia zwierząt oraz analizowane wskaźniki reprodukcji. U krów z grup II, III i IV wcześniej występowała I ruja, a także miały one krótszy okres międzyciążowy. Także poziom progesteronu, w 23 dniu po inseminacji, wyższy był w mleku krów z grup II, III i IV w porównaniu do krów z grupy I. Prowadząc dyskusję w opublikowanej pracy Autorka podkreśla, że dodatek karotenu przyspiesza inwolucję macicy, zwiększa liczbę owulujących ciałek żółtych, wpływa na zmniejszenie cyst jajnikowych oraz zmniejszenie zamieralności zarodków. W tym przypadku nie ma znaczenia czy β-karoten jest podawany w formie syntetycznej czy też w naturalnych paszach, Autorka nie odnotowała bowiem różnic w badanych parametrach porównując grupy otrzymujące syntetyczny β-karoten i kiszonkę z dyni jako bogate źródło naturalnego β-karotenu.

Reasumując uważam, że cennymi byłyby pełniejsze informacje o wynikach produkcyjnych badanych krów, dotyczących wydajności mleka i składników w 305-dniowych i pełnych laktacjach w zależności od zastosowanego żywienia w poszczególnych grupach badawczych krów. Tego typu oczekiwania wynikają z pierwszego członu tytułu pracy, który brzmi: *„wpływ kiszonki z dyni na wyniki produkcyjne krów mlecznych…”*.

Rezultaty przeprowadzonych badań i wykonanych oznaczeń oraz analiz, po ich wyczerpującym omówieniu i dyskusji opartej o wyniki innych badań (zamieszczonych głównie w 3 opublikowanych pracach), pozwoliły Autorce pracy na przedstawienie podsumowania i 5 wniosków. Znaczącym jest wniosek podsumowujący, że uzyskane wyniki wskazują, że stosowanie kiszonki z dyni w dawkach dla krów mlecznych w okresie zasuszenia i laktacji może poprawiać wartość odżywczą i dietetyczną siary i mleka. Kiszonka z dyni może być szczególnie wartościowym składnikiem dawek dla krów mlecznych w gospodarstwach ekologicznych lub tych, które są ukierunkowane na produkcję mleka o specjalnych właściwościach odżywczych.

Przedstawione wyniki badań świadczą o wysokich wartościach poznawczych ocenianej pracy stanowiąc wartościowe poszerzenie badań przeprowadzonych do tej pory, w szczególności podkreślić należy aspekt przydatności praktycznej pracy. Hodowcy mniejszych gospodarstw prowadząc produkcję mleka czy mięsa wołowego w sposób tradycyjny, zrównoważony bądź ekologiczny mogą w pełni wykorzystać wyniki tych badań i stosować w żywieniu krów kiszonkę z dyni przy mniejszym bądź większym jej udziale w dawkach pokarmowych. Wysoko oceniam całość przedstawionej mi do oceny pracy, tj. opis badań przedstawiony syntetycznie w I części pracy oraz 3 publikacje zamieszczone w II części pracy, szczególnie zaś szeroki zakres metodyczny podjętych badań, wnikliwy i umiejętny sposób ich realizacji, prezentację uzyskanych wyników, szeroką dyskusję oraz wnioski wypływające z przeprowadzonych badań.

Podsumowując ocenę pracy nt.: *„Wpływ kiszonki z dyni na wyniki produkcyjne krów mlecznych oraz wartość odżywczą i funkcjonalną siary oraz mleka”* wyrażam przekonanie, że praca ta, z racji na jej walory naukowe i poznawcze, spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w art. 13 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. *(dz. U. Nr 65, poz.595, ze zmianami w Dz. U. z 2005 r. 164, poz.1365)*. Przedkładam więc Wysokiej Radzie Wydziału Nauk o Zwierzętach Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej Gabrieli Doroty Halik i dopuszczenie do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Prof. dr hab. inż. Jan Miciński, prof. zw.