

14. Streszczenie

Wpływ soli anionowych w żywieniu krów zasuszonych na ich zdrowotność i wydajność po wycieleniu

Słowa kluczowe: krowy zasuszone, sole anionowe, produkcja mleka, zdrowotność krów

Analizowana praca miała na celu określenie wpływu soli anionowych w żywieniu krów zasuszonych na ich zdrowotność w okresie okołoporodowym oraz na ich wydajność siarową i mleczną. Badano również ilość pobranej paszy, jakość siary i pH moczu krów żywionych z dodatkami soli anionowych: MgSO_4 , MgCl_2 i NH_4Cl w sześciu różnych wariantach składu ilościowego i jakościowego. Badania przeprowadzono na 378 krowach rasy HF podzielonych na 6 grup żywieniowych, z dodatkiem soli anionowych: 60g MgSO_4 , 50 g MgSO_4 +50 g MgCl_2 , 60 g MgSO_4 +60 g MgCl_2 , 80 g MgSO_4 +80 g MgCl_2 , 60 g MgSO_4 +80 g NH_4Cl , 70 g MgSO_4 +60 g MgCl_2 +70 g NH_4Cl). Każda grupa otrzymywała ten sam TMR przez 6 tygodni, różniący się jedynie ilością i rodzajami zastosowanych soli anionowych. Mocz do badania pH pobierano od krów dwukrotnie: pierwszy raz na 5-6 tygodni przed wycieleniem i drugi raz na 1-2 tygodnie przed wycieleniem. Obliczenia wykonano za pomocą systemu SAS 9.2 oraz Sas Enterprise Guide, stosując pakiety MEAN i GLM z testem NIR. Analizie poddano wpływ dodatku soli anionowych na zdrowotność (ketoza, hipokalcemia, zatrzymanie łożyska, przemieszczenie trawieńca) oraz wydajność i jakość siary a także wydajność mleka w 30 dniu laktacji i za laktację 305-dniową. Celem pracy badawczej było opracowanie takiego sposobu żywienia krów zasuszonych, który minimalizowałby częstotliwość występowania chorób metabolicznych okresu okołoporodowego oraz wpływał na poprawę wydajności mlecznej krów w kolejnej laktacji. W trakcie doświadczenia wykazano dodatni wpływ zwiększenia ilości i rodzajów zastosowanych soli anionowych na obniżenie częstotliwości występowania subklinicznej ketozy, hipokalcemii, zatrzymania łożyska i przemieszczenie trawieńca. Nie zaobserwowano istotnego wpływu zastosowanych różnych dawek soli anionowych na wielkość pobranej paszy. Zmniejszenie ilości pobranej paszy wiązała się jedynie ze zbliżającym się terminem wycielenia. Stwierdzono istotny wpływ soli anionowych na spadek pH moczu krów przed wycieleniem, co wskazywało na zdrowotność krów, manifestującą się zmniejszeniem częstotliwości występowania chorób metabolicznych w okresie okołoporodowym. Odnotowano pozytywny wpływ badanych soli anionowych na jakość i

wydajność siarową krów. Stwierdzono dodatni wpływ badanych soli anionowych w dawce dla jałówek i krów zasuszonych na wzrost wydajności mlecznej, oznaczanej w 30 dniu laktacji oraz istotny wzrost wydajności 305-dniowej krów wraz ze wzrostem ilości dodatku soli anionowych. Najkorzystniejszy efekt wywarło suplementowanie dawki kombinacją trzech soli anionowych: 70 g MgSO_4 +60 g MgCl_2 +70 g NH_4Cl . Dodatek dwóch soli anionowych wywierał pozytywny wpływ na badane cechy wraz ze wzrostem ilościowym substratów (od 50 g MgSO_4 +50 g MgCl_2 , 60 g MgSO_4 +60 g MgCl_2 , 80 g MgSO_4 +80 g MgCl_2 , do 60 g MgSO_4 +80 g NH_4Cl). Najmniej korzystny okazał się dodatek jednej soli anionowej 60g MgSO_4 . Należy zaznaczyć, że suplementacja ta powinna być przeprowadzona z użyciem wozu paszowego, w którym dokładnie można wymieszać składniki paszy oraz określić ilość pobranej paszy ważąc paszę zadaną i niedojady.

18.03.2019 r. Bontek

15. Abstract

The effect of anionic salts in the nutrition of dry cows on their health and productivity after calving

Key words: dry cows, anionic salts, milk production, cow health

The aim of the research was to determine the effect of anionic salts in feeding dry cows on their health during perinatal period and their colostrum and milk yield. The amount of taken feed was inspected as well. Colostrum quality and urine pH of cows fed with the addition of anionic salts: magnesium sulfate, magnesium chloride and ammonium chloride in six different variants of quantitative and qualitative composition. The research was conducted on 378 HF cows divided into 6 nutritional groups with the addition of anionic salts: 60g magnesium sulfate, 50 g magnesium sulfate + 50 g magnesium chloride, 60 g magnesium sulfate + 60 g magnesium chloride, 80 g magnesium sulfate + 80 g magnesium chloride, 60 g magnesium sulfate + 80 g ammonium chloride, 70 g magnesium sulfate + 60 g magnesium chloride + 70 g ammonium chloride). Each group received the same TMR (Total Mixed Ration) for 6 weeks, varying only in the amount and types of used anionic salt. Urine for pH testing was taken from cows twice: first time in 5-6 weeks before calving and a second time 1-2 weeks before calving. Calculation were performed with SAS 9.2 and Sas Enterprise Guide, using MEAN package and GLM with NIR test. The effects of additional anionic salts on health (ketosis, hypocalcaemia, bearing retention, displaced abomasum) and performance and colostrum quality as well as milk yield at 30 days of lactation and for 305 days of lactation have been analysed. The aim of the research work was to indicate a method of feeding dry cows that would minimize the frequency of metabolic diseases of the perinatal period and improve the milk yield in the next lactation. The experiment has shown a positive effect of increasing the number and types of the anionic salts used to reduce the frequency of subclinical ketosis, hypocalcaemia, bearing retention and displaced abomasum. There has been no observable influence that is significant with the use of anionic salts on the feed intake. The observed decrease in the amount of the taken up feed was associated only with the approaching date of the calving. A highly significant influence of anionic salts on the decreased pH of cows' urine before calving was found, which indicated cow health, manifesting reduction in the frequency of metabolic diseases during the perinatal period. The positive influence of the studied anionic salts on the quality and the cows' colostrum yield was

stated. A positive effect of the examined anionic salts in the dose for dry cows in an increase in milk yield, determined on the 30th day of lactation and a highly significant increase in the 305-day productivity of cows with an increase in the amount of added anionic salt was found. The most beneficial effect was achieved by supplementation dosage with a combination of three anionic salts: 70 g magnesium sulfate +60 g magnesium chloride +70 g ammonium chloride. Addition of two anionic salts had a positive impact on the traits studied as the quantity of substrates increased (from 50 g magnesium sulfate +50 g magnesium chloride, 60 g magnesium sulfate +60 g magnesium chloride, 80 g magnesium sulfate +80 g magnesium chloride, up to 60 g magnesium sulfate +80 g ammonium chloride). The least beneficial was the addition of one anionic salt: 60g magnesium sulfate. It should be taken into consideration that this kind of supplementation should be carried out by using a mixer-wagon in which the feed components can be thoroughly mixed and the amount of the taken feed can be specified by weighing the given feed and uneaten feed.

18.03.2019. B. J. J.

Ocena
rozprawy doktorskiej mgr. inż. Pawła Bortackiego
nt.: „Wpływ soli anionowych w żywieniu krów zasuszonych na ich zdrowotność i
wydajność po wycieleniu”, wykonanej pod kierunkiem
dr hab. inż. Ewy Czerniawskiej-Piątkowskiej, prof. ZUT

Okres zasuszenia krów jest fazą cyklu produkcyjnego niezbędną do zapewnienia właściwej regeneracji i rozwoju gruczołu mlekowego krów, co umożliwia wysoką ich produkcyjność w kolejnej laktacji. W tym czasie obserwuje się również istotny rozwój i przyrost masy ciała płodu. Czas ten pozwala na zapewnienie właściwą syntezy i gromadzenia składników siary, zwłaszcza w ostatnich dwóch tygodniach przed porodem, co w konsekwencji wpływa na jej jakości i poziom biernej odporności cieląt. Zasuszenie jest więc okresem istotnych zmian fizjologicznych i metabolicznych, którym muszą odpowiadać właściwe zmiany żywieniowe. Optymalizacja żywienia krów determinuje ograniczenie występowanie problemów w okresie po porodzie, wpływa na status metaboliczny, zdrowie krów i cieląt, płodność krów i wydajność, a więc na wszystkie cechy użytkowe, które w konsekwencji decydują o efektywności produkcji mleka. Ważnym elementem jest właściwe zbilansowanie dawki pokarmowej pod względem mineralno-witaminowym dla krów wysoko wydajnych w okresie okołoporodowym, a nie jest to zadanie łatwe i w pełni poznane. Zaburzenia związane z przemianą składników mineralnych u krów w okresie okołoporodowym nabierają coraz większego znaczenia, z uwagi skutki zdrowotne i produkcyjne jakie powodują. Jednym z ważniejszych schorzeń metabolicznych okresu okołoporodowego i wczesnej laktacji, o podłożu mineralnym, jest zaburzenie gospodarki wapniowej, którego konsekwencją jest porażenie poporodowe. Wyniki prowadzonych badań wskazują, że ujemny bilans kationowo-anionowy (przewaga anionów) dawki pokarmowej, zmniejsza nasilenie występowania zjawiska hipokalcemii u krów po porodzie. Dlatego na okres przejściowy w żywieniu krów proponuje się tzw. dietę anionową, zawierającą zwiększony udział anionów chlorkowych i siarczanowych. Prawidłowy i korzystny DCAD w okresie przed porodem powinien być ujemny i wynosić od 0 do -100 mEq/kg suchej masy dawki. Uzyskanie takich wartości bez specjalnych dodatków mineralnych nie jest możliwe, gdyż pasze pochodzenia roślinnego charakteryzuje wyraźna przewaga kationów, w tym przede wszystkim potasu. Specjalne mieszanki mineralne podaje się najczęściej w okresie od trzech do dwóch tygodni przed porodem. Solami silnych anionów są między innymi chlorek wapnia i amonu oraz siarczan amonu. Podawanie jednak krowom tych preparatów napotyka na problem niechętnego ich pobierania (sole gorzkie).

Rezultaty publikowanych badań, zarówno krajowych jak i zagranicznych wskazują, że istniejąca wiedza w tym obszarze tematycznym, obejmującym wpływ zastosowania soli anionowych dla krów mlecznych w okresie zasuszenia, powinna być efektywna i skutkować praktycznie ograniczeniem występowania zaburzeń metabolicznych w okresie okołoporodowym. Jednak tak się nie dzieje, więc wszelkie kolejne podejmowane badania i analizy wydają się być uzasadnione, jeśli zmierzają do ustalenia nowych zasad i rozwiązań pozwalających na poprawę w tym zakresie. Należy je cenić i traktować jako alternatywne działania, możliwe do zastosowania w określonych warunkach produkcyjnych. Podjęta przez Doktoranta problematyka badawcza obejmująca te zagadnienia, wydaje się więc wciąż ważna, aktualna i w pełni uzasadniona. W takim kontekście należy spojrzeć na rezultaty prowadzonych badań zawartych w rozprawie doktorskiej mgr. inż. Pawła Bortackiego.

Przedstawiona do oceny praca doktorska obejmuje 79 stron maszynopisu, a jej układ można uznać za właściwy i typowy dla tego rodzaju opracowania, chociaż uważam, że spis tabel i rysunków (str. 5-7) należałoby umieścić raczej na końcu pracy, a nie bezpośrednio po spisie treści. Z kolei streszczenia bezpośrednio po spisie treści. Na stronie 4. w spisie treści Autor umieścił w pozycji 1. „Spis treści”, co wydaje się zbędne.

W krótkim wstępie (str. 9-10) przedstawiono istotę problematyki i uzasadnienie dla podjętych badań. W oparciu o piśmiennictwo, na które składa się 112 pozycji, w tym dokładnie w połowie piśmiennictwa zagranicznego, w kolejnych podrozdziałach przeglądu literatury (str. 12-26) omówiona została w sposób dość wyczerpujący problematyka dotycząca wpływu czynników determinujących wartość cech użytkowych krów, zarówno genetycznych, jak i poza genetycznych, w tym warunków utrzymania i żywienia, płodności, stanu zdrowia krów. Autor wykazał się w oparciu o dostępną literaturę dokładnym poznaniem podjętej problematyki badawczej. Wskazując przede wszystkim na istotną rolę żywienia i występujących problemów metabolicznych krów w stadach bydła mlecznego, w okresie okołoporodowym. Pozwoliło to na określenie poprawnie sformułowanego celu przeprowadzonych badań i hipotezy badawczej, uzasadniających podjęcie badań. Przedstawione cele szczegółowe, pierwszy i drugi, czyli analiza masy ciała cieląt oraz wielkość pobrania paszy przez krowy, powinny znaleźć się raczej w części metodycznej pracy. Logicznym wydaje się, by cel pracy i hipotezę badawczą zamieścić po przedstawieniu problematyki pracy, czyli po przeglądzie literatury, ten układ rozpraw jest spotykany najczęściej.

Nasuwa się kilka uwag natury redakcyjnej czy stylistycznej, a także pewnych wątpliwości, które dotyczą tej części opracowania. Pierwsza to kwestia numeracji kolejnych części pracy, a dokładnie podrozdziału 8.3 (str. 15) i następnych, od 8.4 do 8.8, które są jego podrozdziałami, więc powinny być numerowane od 8.3.1 do 8.3.5. Tytuł podrozdziału 8.3 „Wybrane czynniki poza genetyczne” należałoby uzupełnić o „... wpływające (czy determinujące) wydajność krów”, co pozwoli na pozostawienie tytułów kolejnych podrozdziałów w formule ich specyfikacji: warunki chowu, żywienie itd. W podrozdziale „żywienie” (str. 16) Autor pisze, że: „...aby niedobór energii nie zaowocował zaburzeniami...”, jednak owocowanie kojarzy się raczej z efektem pozytywnym, a nie

negatywnym, więc może lepiej „...aby niedobór energii nie skutkował zaburzeniami...”. Wielokrotnie, nie tylko w tej części pracy, także w tytule, używane jest określenie „zdrowotność”, zrozumiałe oczywiście, jednak lepiej powiedzieć „stan zdrowia”?

Nie za bardzo zrozumiałe i przekonywujące jest sformułowanie: „Wśród głównych składników żywieniowych kluczowym efektem prozdrowotnym jest poziom białka” (str. 17). To poziom białka w dawce pokarmowej, a raczej białka i energii, jest jednym z czynników warunkującym właściwy przebieg procesów trawiennych przeżuwaczy, jest więc przyczyną nie efektem.

Na stronie 18. niepotrzebnie cytowana jest trzykrotnie w jednym akapicie pozycja Sobotka i wsp. (2011). Jeśli przedstawiamy wyniki uzyskane przez Autorów, to w tym przypadku pierwsze cytowanie wystarczy.

Na stronie 22. (ostatni akapit) podano, że: „... które do dawki wnoszą potas i sód, a anionami zawartymi w siarce i chlorze”, a przecież wymienione to po prostu kationy i aniony. Zalecana w wielu opracowaniach wartość DCAD dawki pokarmowej dla krów przed porodem przyjmuje wartości ujemne, stąd oparcie się o na cytowanej pozycji Staufenbiela i wsp. sprzed 17. lat (2003 rok) nie wydaje się celowym.

Na str. 24. (pierwszy akapit podrozdziału 8.7) podano „... monitoringu zachowań behawioralnych zwierząt..”, behavior to zachowanie, więc chyba: monitoringu zachowań zwierząt, bądź: monitoringu zjawisk behawioralnych zwierząt.

W rozdziale „Materiał i metody” (str. 27-32) Autor zaprezentował charakterystykę materiału doświadczalnego oraz zakres metodyczny badań. Praktycznie nie mam uwag merytorycznych, jednak wymaga on pewnego logicznego usystematyzowania, podania w nieco bardziej jasny i czytelny sposób niektórych jego elementów.

Badania przeprowadzono w dużym, liczącym 3000 sztuk bydła stadzie rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej. Realizowano je w dwóch etapach. W pierwszym etapie objęto nimi 932 krowy (w tym 426 pierwiastek), w drugim 378 krów.

W doświadczeniu głównym w równolicznych grupach (63 krowy) zastosowano zróżnicowany dodatek soli anionowych ($MgSO_4$, $MgCl_2$ oraz NH_4Cl) w sześciu różnych wariantach, w dwóch podgrupach (w okresie od 5. - 6. tygodni oraz 1 – 2. tygodni przed planowanym terminem porodu. Krowy w okresie zasuszenia żywione były dawką TMR laktacyjnego o zmodyfikowanym składzie, bilans DCAD dawki wynosił -53 mEq/kg s.m. Należy rozumieć, że to wartość DCAD dawki bez zastosowanych soli?

We wstępnym etapie badań z 932. krów wybrano losowo 250 zwierząt i podzielono na 6 grup, w których zastosowano dodatek soli anionowych, w układzie podanym powyżej, jedynie liczebność grup wynosiła od 20. do 23. sztuk. Rodzi się pewna wątpliwość, przyznam, że z opisu układu doświadczenia wynika, że najpierw wybrano 130 krów w oborze D7 (5-6 tygodni przed wycieleniem), a następnie kolejne 120 krów (1-2 tygodnie przed porodem) w oborze D1. Były to więc różne zwierzęta?

Od zwierząt objętych doświadczeniami pobierano próby moczu, w których mierzono kwasowość czynną (pH), po wycieleniu została określona ilość i pobrane próby siary, w których zmierzono ciężar właściwy. Określono wydajność krów w 30 dniu laktacji. Informacje o wydajności krów w laktacji uzyskano z raportów wynikowych

(OWU). Zebrano także informacje dotyczące częstości występowania schorzeń w okresie okołoporodowym. Ketozę w oparciu o poziom kwasu β -hydroksymasłowego, pozostałe były definiowane przez lekarza weterynarii.

Doktorant podaje (str. 29), że oprócz badań nad wpływem dodatków paszowych na stan zdrowia i produktywność krów oszacowano również wpływ ojca, miesiąca wycielenia, płci i masy ciała cielęcia, brakuje tylko określenia na co te czynniki wpływały. Oczywiście w dalszej części pracy: w analizie statystycznej i prezentowanych wynikach znajdujemy cechy objęte analizą. Losowy wybór zwierząt w tym przypadku, może obciążać pewnym błędem uzyskane rezultaty, przy tak dużej liczbie (wybór 250. z 932. krów) mógł zostać dokonany na zasadzie analogów, w oparciu na przykład o wiek i wydajność? Tym bardziej, że w tabeli 7. na stronie 37. Podano dość zróżnicowany zakres wydajności krów w grupach doświadczalnych (od 7400 kg do 15959 kg) w kolejnej laktacji, a niekoniecznie był to jedynie efekt czynników doświadczalnych.

Autor podaje sposób pobierania prób moczu, jednak nie wskazuje jak pH było mierzone. Nie podaje, czy ilość siary zmierzona została w pierwszym, pełnym doju? Nie podano również jak „oceniono” występowanie ketozy, czy na podstawie wykonanej analizy poziomu BHAB we krwi krów, jeśli tak to jaką metodą?

Najczęściej używaną jednostką gęstości jest g/cm^3 (w układzie SI kg/m^3), Doktorant posługuje się wartościami g/dm^3 czy też g/l , przyznam, że nie spotkałem się z taką formą w literaturze, ale oczywiście nie całą literaturę byłem w stanie do tego etapu pracy zawodowej prześledzić.

W całym obszernym rozdziale „Wyniki” (str. 33-54) sugeruję pominięcie w tekście zdań opisujących co zamieszczono w kolejnych tabelach czy na wykresach, a więc de facto powielanie ich tytułów. Wystarczy umieszczenie odnośników do tabel, w zdaniach omawiających uzyskane wartości w nich zawarte. Rezultaty omówiono w sposób wyczerpujący i jasny dla czytelnika, choć niełatwo było uniknąć pewnych powtórzeń. Wydaje się, że z uwagi na chronologię prowadzonych doświadczeń, lepiej byłoby przedstawić w pierwszej kolejności wyniki pierwszego etapu badań (badania wstępne), a następnie rezultaty głównego eksperymentu. Podobna uwaga dotyczy tej kolejności w części metodycznej pracy. Pewne uwagi budzi konstrukcja niektórych tabel, na przykład tabeli 14. (str. 43), wydaje się, że nie jest zupełnie czytelna (liczebność krów i jałowic można odczytać jak ilość i gęstość siary). Ilość produkowanej przez krowy siary, podobnie jak wydajność mleka zależy między innymi od wieku zwierząt, jak wytłumaczyć wyższą ilość siary uzyskaną od pierwiastek?

W tabeli 15. (str. 45) podano dwukrotnie buhaja Cinema, czy to te same zwierzęta, czy różni ojcowie? Czy zaznaczone w tabeli 22 (str. 53) istotne różnice „w grupach soli” nie są różnicami pomiędzy grupami? Na tej samej stronie niepotrzebnie ponownie podano elementy metodyki, umieszczone wcześniej na stronie 30, dawki soli podane są przecież także w tabeli 22.

Podobne powtórzenia dotyczące podmiotu, w którym prowadzono badania, znajdziemy także w rozdziale „Dyskusja” (str. 55- 66), który został poprawnie przygotowany i całościowo należy ocenić go pozytywnie, chociaż może warto było

pokusić się o próbę nieco bardziej, z jednej strony dogłębną, a z drugiej szerszą, interpretację uzyskanych wyników.

Także w przypadku tej części pracy nasuwają się pewne uwagi czy wątpliwości. Pierwsze fragmenty dotyczą raczej charakterystyki obiektu i są raczej niepotrzebne. Autor nie analizował wpływu długości okresu zasuszenia czy laktacji, zaprojektowano eksperyment rozpoczynający się na 6 tygodni przed porodem, więc te rozważania nie wydają się potrzebne.

Wykazane istotne zróżnicowanie masy ciała cieląt trudno w jednoznaczny sposób interpretować. Wydaje się, że szersza analiza uwzględniająca wpływ ojca, miesiąca i wieku krów pozwoliłaby na właściwszą interpretację, ale jak wskazuje Autor zróżnicowanie liczby potomstwa po poszczególnych ojcach w grupach krów, taką analizę ograniczyło. Podając DCAD dawki pokarmowej stosuje się powszechnie jednostkę mEq/kg s.m., a nie mval.

Analiza wpływu sześciu zastosowanych w doświadczeniach kombinacji soli gorzkich wykazała istotne obniżenie wartości pH moczu krów objętych doświadczeniem. Wartość pH systematycznie obniżała się, osiągając najniższy poziom w grupie VI, zarówno w pierwszej, jak i drugiej fazie badań. Dodatek wszystkich soli okazał się być efektywny, uzyskano zakładany korzystny efekt ich podania. Porównując uzyskane wartości można stwierdzić, że w drugim etapie badań wartość pH moczu krów w sektorze porodowym (D1) uległa dalszemu obniżeniu w porównaniu do zwierząt w oborze D7, co oznacza, że dłuższy okres ich stosowania może być lepszym rozwiązaniem. Stwierdzono, że częstość występujących schorzeń była najwyższa w grupie I, gdzie zwierzęta otrzymywały dodatek siarczanu magnezu w ilości 60. gramów, najniższa zaś w grupie VI, w której krowom podawano dodatek trzech stosowanych soli ($MgSO_4$, $MgCl_2$ oraz NH_4Cl). Krowy tej grupy charakteryzowały się także najwyższą wydajnością siary i wydajnością mleka w 30. dniu doju oraz całej laktacji. Wyższa wydajności siary krów koresponduje najczęściej z niższym jej ciężarem właściwym, w tym przypadku wykazano dodatnią zależność między ilością siary a jej gęstością. Mimo różnic w wydajności siary między grupami, nie obserwowano zróżnicowania pobrania paszy przez krowy w okresie zasuszenia. Z kolei w pierwszym etapie badań (tabela 16), w miesiącach czerwcu i lipcu od krów pozyskano największą ilość siary, a jej gęstość (czerwiec) nie różniła się istotnie od gęstości w pozostałych miesiącach. Potwierdzają to współczynniki korelacji w tabeli 20 (str. 51). Zaskakujące jest zróżnicowanie wydajności siary krów w kolejnych miesiącach (tabela 17, str. 48). Ponad dwukrotnie wyższą wydajność stwierdzono w lipcu w porównaniu do stycznia, takich różnic nie obserwowano w grupie pierwiastek.

Rezultaty przeprowadzonych doświadczeń i założonych w metodyce analiz, po ich omówieniu i dyskusji opartej o wyniki innych badań, pozwoliły Doktorantowi na przedstawienie w zwartej formie stwierdzeń (rozdział „Podsumowanie i wnioski”, str. 67-69), które wynikają w sposób bezpośredni lub pośredni ze zrealizowanych badań:

- sole gorzkie zastosowane w żywieniu krów w okresie zasuszenia pozytywnie wpływają na procesy metaboliczne zwierząt.

- skutkiem ich podania było obniżenie wartości pH moczu krów i ograniczenie występowanie zaburzeń metabolicznych w okresie okołoporodowym;
- najlepsze efekty obserwowano w przypadku podania trójskładnikowej mieszanki soli anionowych, a sumaryczna dawka soli wynosiła 190 gramów.

Przedstawione rezultaty przesądają niewątpliwie o wartościach poznawczych ocenianej rozprawy. Stanowią one wartościowe uzupełnienie wyników badań prowadzonych do tej pory, wnoszą nowe elementy do znanych poglądów, ale również nadal dyskutowanych kwestii i rozważań dotyczących optymalizacji żywienia w okresie zasuszenia i jego wpływu na status zdrowotny krów w okresie okołoporodowym. Co ważne, należy także jednoznacznie stwierdzić, że uzyskane wyniki mają bezsprzecznie charakter aplikacyjny, z uwagi na łatwość i możliwości podania soli anionowych w systemie TMR oraz niewątpliwie korzystne efekty ich działania.

Obowiązkiem recenzenta jest krytyczne ale obiektywne podniesienie i wskazanie wątpliwości i uwag, które mają służyć wyeliminowaniu wszelkich ewentualnych błędów i potknięć Kandydata do stopnia naukowego doktora. Mogą się one przecież nam wszystkim zdarzać, na każdym etapie naszej pracy. Należy je traktować jako wskazówki do dokonania sugerowanych zmian na etapie przygotowania pracy do druku. Wszystkie przedstawione uwagi z tego obowiązku wynikają, w żaden sposób nie przesądzają o wartości ocenianej pracy, zarówno w aspekcie poznawczym, jak i aplikacyjnym. Pozytywnie należy ocenić całość przedstawionej do oceny rozprawy: założenia i zakres podjętych badań, sposób ich realizacji, prezentację uzyskanych wyników, dyskusję oraz sformułowane wnioski.

W świetle powyższej opinii należy uznać, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Pawła Bortackiego z uwagi na jej wartość naukową i poznawczą spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w Ustawie o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz o Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki z dnia 14 marca 2003 roku. Przedkładam zatem Radzie Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej Pana mgr. inż. Pawła Bortackiego i dopuszczenie do publicznej jej obrony.



Recenzja rozprawy doktorskiej pt.:

**WPLYW SOLI ANIONOWYCH W ŻYWIENIU KRÓW ZASUSZONYCH
NA ICH ZDROWOTNOŚĆ I WYDAJNOŚĆ PO WYCIELENIU**

wykonanej przez mgr inż. Pawła Bortackiego,
w Katedrze Nauk o Zwierzętach Przeżuwających
pod kierunkiem Pani dr hab. Ewy Czerniawskiej-Piątkowskiej, prof. ZUT

Racjonalne żywienie krów wysokomlecznych w okresie zasuszenia oznacza zapewnienie im dostatecznej ilości suchej masy, energii, białka, czy włókna, a także pokrycie zapotrzebowania na witaminy i składniki mineralne. Możliwość wykorzystania przez krowy tych ostatnich determinowana jest ich rodzajem i ilością w dawce pokarmowej. Ponadto warto uwzględnić bilans anionowo-kationowy dawki pokarmowej i pH moczu, ich poziom może być bowiem związany z wystąpieniem niektórych chorób okresu poporodowego. Do mocnych stron pracy zaliczam więc podjęcie ważnej dla producentów mleka problematyki, tzn. analizy wpływu soli anionowych w żywieniu krów zasuszonych na ich zdrowotność i wydajność po wycieleniu.

Oceniana dysertacja liczy 80 stron komputeropisu, została podzielona na 15 rozdziałów. Układ pracy jest czytelny, uporządkowany i typowy dla tego typu opracowań naukowych.

Tytuł dysertacji jest zgodny z ogólnym zakresem treści w niej zawartych.

Autor pracy stwierdził, że głównym celem badań było „Ustalenie wpływu wybranych soli anionowych, zastosowanych w żywieniu krów zasuszonych na ich zdrowotność i wydajność mleczną po wycieleniu.” Uważam, że ze względu na zakres wykonanych prac badawczych należałoby go poszerzyć o zagadnienia dotyczące wydajności siary i jej jakości. Ponadto Autor przedstawił cele szczegółowe, którymi była analiza:

1. masy urodzeniowej cieląt urodzonych przez pierwiastki i krowy żywione z dodatkiem soli gorzkich w różnym składzie,

2. ilości pobranego pokarmu w grupie zasuszeniowej na 5-6 tyg. przed wycieleniem i na 1-2 tyg. przed wycieleniem, z uwzględnieniem różnego składu ilościowego i jakościowego dodatku soli anionowych,
3. wpływu pozostałych czynników, takich jak efekt ojca, obory, miesiąca wycielenia, płci cielęcia na wydajność siary i mleka oraz na gęstość siary i masę urodzeniową cielęcia pozyskanego od krów i pierwiastek.

Po zapoznaniu się z całą pracą stwierdzam, że nie znalazłam w niej wyników dotyczących pierwszego celu szczegółowego. Odnośnie trzeciego celu szczegółowego uważam, że doszukiwanie się (zwłaszcza w obrębie tej samej rasy) wpływu ojca cielęcia na wydajność i jakość siary wydzielanej przez matkę cielęcia nie jest zasadne. Nie znajduję też uzasadnienia do uwzględnienia wpływu obory, ponieważ jak podano w metodyce pobyt krów w oborach D1 i D7 był związany z tygodniem w okresie zasuszenia.

Hipoteza badawcza nie precyzuje weryfikacji nowatorskiego ujęcia podjętych przez Doktoranta badań. Proponuję przeredagowanie pierwszego zdania hipotezy badawczej „Zastosowanie określonych soli anionowych jest dodatnio skorelowane z obniżeniem częstotliwości występowania chorób metabolicznych w okresie poporodowym.” lub jego usunięcie, ponieważ kolejne zdanie wyjaśnia sprawę.

W dwustronicowym Wstępie Autor w oparciu o własną wiedzę praktyczną skupił się przede wszystkim na przedstawieniu metod zasuszania krów i ich żywieniu w oborach Sano Agrar Institut, uwzględniając bilans anionowo-kationowy dawki. Rozdział „Przegląd literatury” jest generalnie dobrze napisany, choć pojawiły się w nim pewne nieścisłości, np.: bydło holsztyńsko-fryzyjskie było sprowadzane na tereny Polski nie na początku lat 90 jak to podaje Autor (str. 11) ale od lat 70 ubiegłego stulecia (piszą o tym m.in. Litwińczuk i Barłowska (2015), publikacja jest zamieszczona w Bibliografii). Autor przedstawił wpływ różnych czynników na wydajność krów, sporo uwagi poświęcił problematyce ich żywienia i zdrowia. Z uwagi na różnorodność poruszanych zagadnień rozdział został podzielony na 8 podrozdziałów. Wydaje się, że słuszniejsze byłoby wyodrębnienie 3-4 podrozdziałów, zwłaszcza, że jeden jest bardzo krótki (2 zdania), inny dotyczy płodności, a więc zagadnienia co prawda bardzo ważnego, ale w małym stopniu związanego z tematem pracy. Brakuje podrozdziału dotyczącego problematyki soli anionowych w żywieniu krów zasuszonych, z dokładniejszą analizą wybranych przez mgr Bortackiego wyników badań innych autorów. Czytelnik znajduje nieliczne informacje na ten temat, zamieszczone w np. podrozdziałach Stan zdrowia, Zasuszenie. Uważam, że treść Wstępu i Przeglądu literatury dobrze

wprowadzają czytelnika w zakres realizowanych badań. Przegląd literatury napisano powołując się na stosunkowo nowe publikacje naukowe krajowe i zagraniczne (większość z ostatnich 10 lat). Można więc pozytywnie ocenić usytuowanie podjętej tematyki badawczej na tle współcześnie prowadzonych badań.

W rozdziale Materiał i metody Autor określił miejsce realizacji celu badań, zaznaczając, że przeprowadził dwa doświadczenia. Ich opis jest jednak dość chaotyczny. W przedstawieniu materiału doświadczalnego Autor nie podał zasad wyboru krów do grup otrzymujących różne dodatki soli anionowych. Z uwagi na fakt, że wydajność siary oraz mleka zależy m.in. od wieku krów, należało podać czy w przypadku wieloródek uwzględniono kryterium wieku (kolejnej laktacji). Nie podano kto i w jakiej porze dnia pobierał krew od krów oraz gdzie i jakimi metodami oznaczano zawartości kwasu β -hydroksymasłowego w osoczu krwi, ponadto w jaki sposób określano pH moczu (paski wskaźnikowe czy pH-metry elektroniczne), w jakim czasie po wycieleniu określono „wydajność siarową”, skąd pochodziły informacje o masie cieląt, na czym polegała przeprowadzana w 30 dniu laktacji próba odnośnie wydajności mlecznej krów. Publiczna obrona ocenianej rozprawy doktorskiej będzie okazją do podania tych informacji i wyjaśnienia zasadności utworzenia poziomów kwasu β -hydroksymasłowego, na podstawie których diagnozowano u krów ketozę, a także dlaczego wpływ wybranych czynników na wydajność siary i jej gęstość oraz wydajność mleka w 30 dniu laktacji i za 305 dni laktacji analizowano z wykorzystaniem dwóch różnych modeli liniowych. Ogólnie uważam, że materiał badawczy mógł być lepiej wykorzystany. Na przykład wobec faktu, że Autor posiadał dostęp do danych z systemu SYMLEK, nasuwa się pytanie, dlaczego w analizach wpływu różnych dodatków soli anionowych na wydajność mleczną krów wykorzystał tylko wyniki z drugiego doświadczenia. Zastosowane metody statystyczne zostały na ogół właściwie dobrane, co umożliwiło poprawną interpretację wyników. Zastrzeżenia budzi jednak informacja, że „przy pomocy metody najmniejszych kwadratów oszacowano prawdopodobieństwo występowania danych zaburzeń w badanej grupie”. W legendzie zastosowanych do obliczeń statystycznych modeli liniowych (2 i 3) należy zamienić klasy numeru laktacji z „krowa, jałówka” na: „1, ≥ 2 ”, natomiast w tekście pracy używać nazw: krowa pierwiastka, krowa wieloródka lub pierwiastka, wieloródka.

Uzyskane wyniki Doktorant przedstawił w 19 tabelach i na 4 rycinach. Proponuję w tytułach tabel 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14 i 16 zamienić „Średnie wartości dla...” na „Statystyki opisowe”. W tabeli 3 w kolumnie pierwszej należałoby podać nazwy chorób. Pierwsze z omówionych wyników dotyczyły chorób w okresie poporodowym, stwierdzonych

u krów żywionych dawkami z różnymi dodatkami soli gorzkich (tab. 3 oraz ryc. 2 i 3). Szkoda, że w opracowaniu statystycznym nie sprawdzono istotności wpływu zastosowanych dodatków na udział krów ze zdiagnozowaną chorobą i zdrowych. Zwiększyłoby to wiarygodność wniosku nr 3. Następnie omówiono wyniki badań na temat wpływu dodatku soli anionowych na wydajność siary i jej gęstość, a także na wydajność mleka w 30 dniu laktacji i w laktacji 305 dniowej (tab. 4-7). Stwierdzono najwyższe wartości wszystkich tych cech w grupie krów, których dawki wzbogacono trójskładnikowym dodatkiem soli gorzkich ($P \leq 0,01$) i ($P \leq 0,05$). Kolejne wyniki z przeprowadzonych badań dotyczyły wpływu dawek pokarmowych wzbogaconych solami anionowymi na pH moczu krów (tab. 9, 10 i 22 oraz ryc. 4). Zarówno w doświadczeniu pierwszym jak i w drugim, niezależnie od okresu zasuszenia (D7 i D1) stwierdzono, że spadek pH moczu następował wraz ze zwiększaniem ilości soli gorzkich w dawkach żywieniowych. Wyniki realizacji drugiego celu szczegółowego przedstawiono w tab. 11 i 12 oraz na ryc. 5, a w ich omówieniu stwierdzono m.in., że wpływ dodatku różnych dawek soli gorzkich na wielkość pobrania paszy przez krowy zasuszone nie został potwierdzony statystycznie. W pozostałych tabelach zamieszczono wyniki realizacji trzeciego celu szczegółowego i choć niektóre z nich są ważne, zwłaszcza dla praktyków, to mają mały związek z tematem pracy. Większość wyników została omówiona właściwie, często w bardzo szczegółowy sposób, choć znalazłam też takie, których Autor nie skomentował, np. wyższa wydajność siary pierwiastek niż wieloródek, zabrakło też konfrontacji wartości pH moczu i zawartość kwasu β -hydroksymasłowego w osoczu krwi z wartościami referencyjnymi. Natomiast w rozdziale Dyskusja niepotrzebnie powtórzono przedstawienie niektórych wyników, które powinny być dyskutowane między innymi jako obserwowane tendencje i odnoszone do dotychczasowej wiedzy. Faktu poruszania wielu wątków, w tym również dość luźno związanych z tytułem pracy, nie uznaję za błąd, lecz traktuję jako dowód, że Doktorant posiada znaczącą wiedzę z zakresu nowoczesnego żywienia zwierząt. Należy podkreślić, że podczas redagowania rozdziału Dyskusja Pan Magister Bortacki wykazał się dobrą znajomością zagadnienia, umiejętnością wyboru aktualnego piśmiennictwa i wykorzystania go w zestawieniu z wynikami własnych badań.

W dalszej części pracy wyodrębniono rozdział Podsumowanie i wnioski, w którym Autor przedstawił pewne uogólnienie wyników i sformułował 5 wniosków. Nie wszystkie jednak wnoszą nowe wartości poznawcze. Tego, że masa cieląt pozyskanych od wieloródek była wyższa od masy ciała cieląt pierwiastek oraz, że buhajki w porównaniu do jałówek były cięższe nie trzeba było badać, bo to fakty znane od bardzo dawna. We wniosku 2 wspomina

się o zaburzeniach metabolicznych okresu okołoporodowego krów, a przecież w pracy uwzględniono jedynie okres poporodowy. Za ważne w ujęciu aplikacyjnym uważam treści zawarte we wniosku 4. Natomiast dobrze sformułowane wnioski zawarto w streszczeniu i w takim brzmieniu należałoby je przyjąć.

Praca zakończona jest streszczeniem w języku polskim i zgodną w treści jego wersją angielską. Streszczenie zostało napisane dobrze, przedstawia w zwięzły sposób istotę pracy, ale dlaczego pominięto w nim wątek pierwszego doświadczenia?

Doktorant uwzględnił w pracy 112 pozycji literatury (66% anglojęzycznej), dobranej na ogół dobrze pod względem tematyki i rangi wydawnictw. Udział prac z ostatnich 10 lat wynosi 46%.

Autor pracy nie ustrzegł się pewnych niezręczności językowych, np.: „krowy dłużej leżakują”; „najwyższy poziom ketozy”; „skuteczne zacielenie”; „efektywność zapłodnień”, a także usterek typu: w objaśnieniach skrótów hf – rasa holsztyńsko-fryzyjska, natomiast w tekście zamiennie hf lub HF. Należy jednak zaznaczyć, iż usterki te nie wpływają na wartość merytoryczną pracy.

Pan mgr inż. Paweł Bortacki sformułował problem naukowy z zakresu nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika, przedstawił sposób jego rozwiązania przy użyciu metod właściwych dla badań naukowych. Efektem tego jest przeprowadzona analiza wpływu soli anionowych w żywieniu krów zasuszonych na ich zdrowotność i wydajność po wycieleniu. Wyniki tych badań będą mogły być wykorzystane w praktyce. W realizacji celu badań Doktorant wykazał się solidnym przygotowaniem merytorycznym w zakresie zagadnień dotyczących nowoczesnego żywienia zwierząt, co wydaje się oczywiste biorąc pod uwagę Jego dotychczasową karierę zawodową. Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca doktorska, pomimo wykazanych uchybień, jest opracowaniem wnoszącym pewne wartości do nauki i praktyki rolniczej, szczególnie dla specjalistów zajmujących się żywieniem krów mlecznych. Uwzględniając jej wartość merytoryczną uważam, że spełnia ona warunki określone w art. 13 Ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r., poz. 1789), zarówno w zakresie dyscypliny i dziedziny, w której wszczęto przewód doktorski, jak również dyscypliny i dziedziny według nowej klasyfikacji. Biorąc powyższe pod uwagę, występuję do Rady Naukowej Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie o dopuszczenie mgr inż. Piotra Bortackiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Bawer Anna

UCHWAŁA NR 226
Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie
z dnia 23 listopada 2020 r.

w sprawie nadania mgr. inż. Pawłowi Bortackiemu
stopnia doktora

Na podstawie art. 179 ust. 2 i 3 pkt 2b ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1669, z późn. zm.) w związku art 14 ust. 2 pkt 5 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r. poz. 1789, z późn. zm.), uchwala się, co następuje:

§ 1.

Senat Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie nadaje mgr. inż. Pawłowi Bortackiemu stopień doktora w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie zootechnika i rybactwo.

§ 2.

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

Rektor

dr hab. inż. Jacek Wróbel, prof. ZUT