

Prof. dr hab. inż. Ewa Czerniawska-Piątkowska

Szczecin, 17.12.2024r.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt
Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających
ul. Klemensa Janickiego 29
71-270 Szczecin

Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Pawła Solarczyka

pt:

„Wpływ wybranych czynników genetycznych i fizjologicznych na cechy użytkowości mlecznej i mięsnej bydła, ze szczególnym uwzględnieniem zmian o charakterze antyoksydacyjnym”

Praca została wykonana w Instytucie Nauk o Zwierzętach w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie pod kierunkiem promotora głównego dr hab. Kamili Puppel, prof. SGGW oraz promotora pomocniczego dr inż. Jana Ślósarza z Katedry Hodowli Zwierząt, Instytutu Nauk o Zwierzętach Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

*Podstawą formalną wykonania niniejszej recenzji było pismo z dnia 02.12.2024 r. Przewodniczącej Rady Dyscypliny Pani Dr hab. Moniki Michalczuk, prof. SGGW
(RDZiR-15/2024) (INoZ.5100.5.2024)*

Ocena formalna pracy

Na przedstawioną do recenzji pracę doktorską Pana mgr inż. Pawła Solarczyka pt: „Wpływ wybranych czynników genetycznych i fizjologicznych na cechy użytkowości mlecznej i mięsnej bydła, ze szczególnym uwzględnieniem zmian o charakterze antyoksydacyjnym”, składają się sześć tematycznie spójnych publikacji naukowych opublikowanych w latach 2020-2024. Łączna punktacja zbioru publikacji zgodnie z listą Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na dzień wydania publikacji **wynosi 620 punktów**, natomiast łączny **Impact Factor** opublikowanych prac według bazy Journal Citation Reports na dzień ich opublikowania **wynosi: 17,434**.

Wykaz publikacji:

Publikacja 1. Solarczyk P., Gołębiowski M., Słószarz J., Puppel K. 2023. Interaction Between the Concentration of β -Hydroxybutyric Acid and the Content of Long-Chain Fatty Acids in the Early Stage of Lactation—Comparing Multiparous and Primiparous Cows. *Applied Sciences* 13(13), 7870. doi:10.3390/app13137870

(100 pkt. MNiSW; IF 2,500; cyt. wg WoS: 1)

Publikacja 2. Solarczyk P., Słószarz J., Gołębiowski M., Puppel K. 2021. A comparison between Polish Holstein-Friesian and F1 hybrid Polish Holstein-Friesian \times Swedish Red cows in terms of milk yield traits, *Mljekarstvo* 71(2), 141-150. doi:10.15567/mljekarstvo.2021.0207

(40 pkt. MNiSW; IF 1,111; cyt. wg WoS: 3)

Publikacja 3. Solarczyk P., Słószarz J., Gołębiowski M., Natalello A., Musati M., Luciano G., Priolo A., Puppel K. 2024. The Influence of Crossbreeding on the Composition of Protein and Fat Fractions in Milk: A Comparison Between Purebred Polish Holstein Friesian and Polish Holstein Friesian \times Swedish Red cows. *Nutrients* 16(21), 3634. doi:10.3390/nu16213634

(140 pkt. MNiSW; IF 4,800; cyt. wg WoS: 0)

Publikacja 4. Solarczyk P., Gołębiowski M., Słószarz J., Natalello A., Musati M., Menci R., Sakowski T., Tucki K., Puppel K. 2024. Effect of Age at First Calving on the Reproduction Parameters, Metabolic Profile, and Fatty Acid Composition of Polish Holstein Friesian (PHF) and Crossbreds PHF \times Swedish Red (SRB) cattle. *Metabolites* 14(11) 583. doi:10.3390/metabo14110583

(100 pkt. MNiSW; IF 3,400; cyt. wg WoS: 0)

Publikacja 5. Solarczyk P., Gołębiowski M., Słószarz J., Łukasiewicz M., Przysucha T., Puppel K. 2020. Effect of Breed on the Level of the Nutritional and Health-Promoting Quality of Semimembranosus Muscle in Purebred and Crossbred Bulls. *Animals* 10(10), 1822. doi:10.3390/ani10101822

(100 pkt. MNiSW; IF 2,323; cyt. wg WoS: 7)

Publikacja 6. Solarczyk P., Sakowski T., Gołębiowski M., Słószarz J., Grodkowski G., Grodkowska K., Biondi L., Lanza M., Natalello A., Puppel K. 2023. The Impact of Calf Rearing with Foster Cows on Calf Health, Welfare, and Veal Quality in Dairy Farms. *Agriculture* 13(9) 1829. doi:10.3390/agriculture13091829

(140 pkt. MNiSW; IF 3,300; cyt. wg WoS: 1)

Publikacje są współautorskie, co świadczy o tym, że Pan mgr inż. Paweł Solarczyk posiada umiejętności pracy w zespołach badawczych, co jest pozytywną cechą pracownika naukowego. Ponadto wskazuje to na duże zaangażowanie Kandydata i posiadane umiejętności organizacyjne.

W publikacji 1 i publikacji 2, Doktorant był 1, autorem, odpowiedzialnym za opracowanie koncepcji badań, założeń metodycznych, kolekcjonowaniu materiału badawczego, analizy laboratoryjne. Jego udział w tworzeniu obu publikacji i przygotowaniu publikacji do druku wynosił 70% (wg, oświadczenia współautorów).

W publikacjach 3, 4, 5 oraz 6, Doktorant był także 1 autorem, odpowiedzialnym za opracowanie koncepcji badań, założeń metodycznych, kolekcjonowaniu materiału badawczego, analizy laboratoryjne. Jego udział w tworzeniu wymienionych publikacji i przygotowaniu do druku wynosił 60% (wg, oświadczenia współautorów).

Do maszynopisu dołączono kopie prac stanowiących podstawę ubiegania się o stopień doktora. Prowadzone przez Doktoranta eksperymenty i opublikowane w ich następstwie prace są merytorycznie spójne. Biorąc pod uwagę, że załączone prace przeszły już staranną weryfikację redakcyjną oraz ocenione zostały przez anonimowych recenzentów, którzy zwykle są międzynarodowymi ekspertami w tej dziedzinie, świadczy to o wysokiej ich wartości naukowej i rzetelności uzyskanych wyników. **Do podkreślenia również jest fakt, że sumaryczna punktacja MNiSW dla tych prac to 620 pkt i wskaźnik oddziaływania IF równego 17,437.**

Przesłane do oceny opracowanie jest zgodne z ogólnie przyjętym dla tego typu opracowań podziałem. Rozprawa cechuje się starannością edytorską, liczy 71 stron (bez oświadczeń i kopii prac) i zawiera stronę tytułową (w języku polskim i angielskim), spis treści, zbiór publikacji naukowych wchodzących w skład dysertacji doktorskiej wraz z danymi naukometrycznymi publikacji, streszczenie i słowa kluczowe w języku polskim i angielskim, wykaz stosowanych skrótów, wstęp, hipotezy badawcze, cel i zakres pracy, metodyka badań, metody analityczne, omówienie głównych wyników badań, wnioski, bibliografia. W mojej opinii strony powinny być numerowane od numeru 3 (spis treści) do końca rozprawy, aby łatwiej było odnieść się do całości pracy. Praca szczegółowo przedstawia zagadnienia związane z wpływem wybranych czynników genetycznych i fizjologicznych na cechy użytkowości mlecznej i mięsnej bydła, ze szczególnym uwzględnieniem zmian o charakterze antyoksydacyjnym. Doktorant w pracy odwołuje się do właściwie dobranej i zróżnicowanej

literatury (48 pozycji bibliografii). Badania wykonano w oparciu o prawidłowy układ metodyczny, co świadczy o dużej wiedzy Kandydata i dobrym opanowaniu warsztatu badawczego. Uzyskane wyniki badań zostały prawidłowo zinterpretowane. Celem badań prezentowanym przez Doktoranta była ocena wpływu deficytu energetycznego, strategii krzyżowania oraz systemów odchowu cieląt na właściwości antyoksydacyjne i stabilność oksydacyjną mleka oraz mięsa w odniesieniu do redukcji skutków chowu wsobnego w populacji bydła rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej. Cele szczegółowe Doktorant zawarł w poszczególnych załączonych publikacjach, które stanowią podstawę rozprawy doktorskiej. Zaplanowane doświadczenia (wymienione na stronach 30-31) zostały zrealizowane a uzyskane wyniki wraz z wnioskami i dyskusjami zostały docenione w opublikowanych i zrecenzowanych artykułach. Niewątpliwym atutem pracy są czytelne kolorowe schematy obrazujące układ poszczególnych doświadczeń. W pracy postawiono następujące hipotezy badawcze:

Hipoteza 1. Deficyt energetyczny występujący w początkowym okresie laktacji skutkuje ograniczeniem lipogenezy długołańcuchowych kwasów tłuszczowych, w tym izomerów skoniugowanego kwasu linolowego, co może modulować profil lipidowy mleka.

Hipoteza 2. Mieszance F1 PHF×SRB charakteryzują się wyższymi parametrami użytkowymi mleka w porównaniu do parametrów uzyskiwanych u czystorasowych krów rasy PHF.

Hipoteza 3. Właściwości antyoksydacyjne oraz stabilność oksydacyjna mleka są wyższe u mieszańców F1, PHF×SRB niż u krów rasy PHF.

Hipoteza 4. Heterozygoty F1 pochodzące z krzyżowania PHF i SRB wykazują niższe predyspozycje do ujemnego bilansu energetycznego w początkowej fazie laktacji w porównaniu do krów czystorasowych PHF.

Hipoteza 5. Potencjał antyoksydacyjny tkanki mięśniowej buhajów jest wyższy u mieszańców F1 pochodzących z krzyżowania krów rasy PHF z buhajami rasy limousine (LM) niż u buhajów czystorasowych PHF, osiągając wartości porównywalne do buhajów czystorasowych LM.

Hipoteza 6. System odchowu cieląt znacząco wpływa na kształtowanie się potencjału antyoksydacyjnego ich tkanki mięśniowej, co determinuje stabilność oksydacyjną cielęciny.

Szczegółowe informacje dotyczące charakterystyki wyboru zwierząt do doświadczeń, liczebności, warunków chowu, żywienia, doboru materiału i metod badań zamieszczono na

stronach 29-43. Na uwagę zasługuje fakt, że Doktorant wykonał ogrom pracy. Pracochłonność badań, ilość czasu i wysiłku potrzebnego do wykonania poszczególnych zadań tj., pobieranie próbek mleka oraz krwi, żmudne analizy biochemiczne, metaboliczne oraz ocena parametrów jakościowych mleka, obróbka poubojowa tusz analizowanych zwierząt ujętych w doświadczeniu, zbieranie i analiza danych hodowlanych i behawioralnych.

W doświadczeniu 1. (Publikacja 1) Doktorant dokonuje analizy profilu lipidowego mleka krów rasy PHF, w tym zawartości długołańcuchowych kwasów tłuszczowych, z uwzględnieniem wpływu deficytu energetycznego, profilu metabolicznego oraz wieku zwierząt na biosyntezę kwasów tłuszczowych, w tym ich skład i izomeryzację. Kandydat wyniki przedstawił w tabelach od 1 do 3 i wykresach od 1 do 4 prowadząc wyczerpującą dyskusję w oparciu o właściwie dobraną literaturę (49 pozycji).

W doświadczeniu 2. (Publikacja 2) Doktorant dokonuje oceny parametrów użytkowych mleka krów rasy PHF oraz ich mieszańców F1 PHF×SRB w kontekście równowagi energetycznej oraz adaptacji metabolicznej do warunków produkcyjnych.

Wyniki przedstawił w tabelach od 2 do 4 oraz wykresach od 1 do 5, prowadząc wyczerpującą dyskusję, wykorzystując 57 pozycji cytowanej literatury.

W doświadczeniu 3. (Publikacja 3) Doktorant podjął się badania potencjału antyoksydacyjnego i oksydacyjnej stabilności mleka, w tym aktywności enzymów antyoksydacyjnych oraz zawartości markerów stresu oksydacyjnego w zależności od genotypu krów mlecznych. Wyniki przedstawił w tabelach od 1 do 4, prowadząc wyczerpującą dyskusję, wykorzystując 83 pozycji cytowanej literatury.

W doświadczeniu 4. (Publikacja 4) Doktorant dokonał oceny parametrów rozrodu, profilu metabolicznego oraz składu lipidowego mleka krów rasy PHF oraz ich mieszańców F1 PHF×SRB, z uwzględnieniem wpływu wieku pierwszego wycielenia na mechanizmy regulacyjne. Wyniki przedstawił w tabelach od 1 do 5, prowadząc wyczerpującą dyskusję, wykorzystując 91 pozycji cytowanej literatury.

W doświadczeniu 5. (Publikacja 5) Doktorant przeprowadził szczegółową analizę potencjału antyoksydacyjnego tkanki mięśniowej buhajów rasy PHF, LM oraz mieszańców F1 PHF×LM, z uwzględnieniem mechanizmów obrony przed stresem oksydacyjnym, oceny aktywności enzymów antyoksydacyjnych oraz stężenia markerów uszkodzeń oksydacyjnych w tkance

mięśniowej. Wyniki przedstawił w tabelach od 3 do 7, prowadząc wyczerpującą dyskusję, wykorzystując 67 pozycji cytowanej literatury.

W Doświadczeniu 6. (Publikacja 6) Doktorant przeprowadził badanie potencjału antyoksydacyjnego tkanki mięśniowej oraz zdrowotności cieląt rasy PHF, w zależności od systemu odchowu, z uwzględnieniem wpływu rodzaju odchowu na rozwój mechanizmów ochrony przed stresem oksydacyjnym. Wyniki przedstawił w tabelach od 2 do 6 oraz wykresach od 1 do 9, prowadząc wyczerpującą dyskusję, wykorzystując 97 pozycji cytowanej literatury.

Doktorant w rozprawie doktorskiej przedstawia wyniki badań nad wpływem deficytu energetycznego, strategii krzyżowania oraz systemów odchowu cieląt na właściwości antyoksydacyjne i stabilność oksydacyjną mleka oraz mięsa w celu redukcji skutków chowu wsobnego w populacji bydła rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (PHF). Praca opiera się na analizie sześciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych. W pierwszym doświadczeniu badano wpływ deficytu energetycznego na profil lipidowy mleka krów, wykazując, że niedobór energii obniża biosyntezę kwasów tłuszczowych, w tym CLA, co wskazuje na zmiany w aktywności enzymów odpowiedzialnych za ich syntezę. Drugi eksperyment analizował efekty krzyżowania PHF×SRB na parametry mleka, gdzie wykazano wyższą zawartość tłuszczu, białka i suchej masy w mleku mieszańców, co potwierdziło korzyści wynikające z heterozji. Trzecie badanie dotyczyło wpływu krzyżowania na właściwości antyoksydacyjne mleka, ujawniając większą stabilność oksydacyjną mleka mieszańców dzięki ich lepszej adaptacji do stresu oksydacyjnego. W kolejnym doświadczeniu analizowano zależność między genotypem, wiekiem pierwszego wycielenia a parametrami rozrodu i składem mleka. Mieszańce PHF×SRB wykazywały większą stabilność metaboliczną i lepsze wskaźniki rozrodu. Piąte badanie oceniało potencjał antyoksydacyjny mięśni buhajów PHF, LM oraz ich mieszańców, wskazując na wyższą zawartość bioaktywnych składników w tkance mieszańców, co poprawiało jakość mięsa. Ostatnie doświadczenie badało wpływ systemów odchowu cieląt na ich mięśnie, gdzie cielęta odchowywane przez mamki miały lepszą odporność na stres oksydacyjny i korzystniejszy skład mięsa.

Lista cytowanych publikacji w dysertacji doktorskiej jest uporządkowana alfabetycznie i uzasadniona merytorycznie. W załączonym dorobku naukowym obejmuje pozycje w języku polskim i angielskim, znajdują się wśród nich zarówno źródła najnowsze, pochodzące z

ostatnich lat, jak i starsze. Omówione wyniki przez Doktoranta zostały przeprowadzone z dużą starannością, chronologicznie do prowadzonych doświadczeń. W rozdziale „Wnioski” (strony 62-63) wykazano 7 najważniejszych wniosków wynikających z przeprowadzonych badań i analiz. Po zapoznaniu się z przedstawionym do recenzji osiągnięciem naukowym uważam, że najistotniejszymi jego elementami dla rozwoju dyscypliny naukowej zootechnika i rybactwo są następujące wnioski: nr 2, krzyżowanie ras PHF z SRB, prowadzące do zwiększenia heterozygotyczności, wykazuje korzystny wpływ na parametry użytkowe mleka. Mieszańce F1 charakteryzują się wyższą zawartością tłuszczu i białka w porównaniu do czystorasowych krów PHF, co wskazuje na poprawę efektywności metabolicznej, lepsze wykorzystanie energii oraz wyższy potencjał produkcyjny. Wniosek nr 3, w którym Doktorant podkreśla, że potencjał antyoksydacyjny mleka u mieszańców F1, uzyskanych z krzyżowań PHF z SRB, wykazuje wyższą aktywność enzymów antyoksydacyjnych, co skutkuje obniżeniem poziomu markerów stresu oksydacyjnego.

We wniosku nr 5 Doktorant zapisał, że Mieszańce F1 uzyskane z krzyżowania PHF z buhajami rasy limousine wykazują większy potencjał antyoksydacyjny w tkance mięśniowej, co wpływa na poprawę jakości mięsa. Zwiększona aktywność enzymów antyoksydacyjnych prowadzi do lepszej stabilności oksydacyjnej mięsa, zmniejszając ryzyko jego pogorszenia w wyniku reakcji oksydacyjnych, co jest istotne z punktu widzenia jakości mięsa i jego trwałości. Jak sam Autor zauważa w swoim opracowaniu (wniosek 6), system odchowu cieląt stanowi istotny czynnik w kształtowaniu potencjału antyoksydacyjnego ich tkanki mięśniowej. Optymalizacja warunków odchowu wpływa na lepszą aktywność enzymów antyoksydacyjnych, co przekłada się na poprawę stabilności oksydacyjnej cielęciny i zmniejszenie jej podatności na uszkodzenia oksydacyjne. Uzyskane wyniki stanowią wymierny wkład Kandydata w rozwój nauki i praktyki zootechnicznej. Wyniki badań, takie jak te dotyczące krzyżowania ras PHF i SRB, mogą dostarczyć cennych informacji, które pomagają w optymalizacji tych praktyk. Dzięki temu hodowcy mogą podejmować bardziej świadome decyzje, które przynoszą korzyści zarówno im, jak i konsumentom.

Reasumując stwierdzam, że przedstawiony do oceny zbiór sześciu oryginalnych prac naukowych będących podstawą opiniowanej rozprawy doktorskiej reprezentuje wysoki poziom merytoryczny. **Na szczególną uwagę zasługuje wysoki wskaźnik IF = 17,434 oraz imponująca liczba punktów wg. MSWiN wynosząca 620.**

Uwagi redakcyjne:

- wykaz stosowanych skrótów, należy ujednolicić zapis białek serwatkowych (Wp) czy (WP)?
- Na stronach 41-42 w rozdziale „Metody analityczne” Autor wielokrotnie powtarza nagłówki „doświadczenie 6”, co uważam za mało czytelne. Wystarczy raz zatytułować podrozdział.

Korzystając z przywileju recenzenta chciałbym poprosić Doktoranta o odpowiedź na następujące pytanie:

1. Na jakich zasadach zakwalifikowano 30 pierwiastek rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (PHF) do grupy kontrolnej w opisie doświadczenia nr 4?
2. Jakiego systemu użyto do ważenia cieląt?. Jakie kategorie zachowań cieląt zostały wyróżnione w analizie opartej na etogramie i jakie działania obejmują te kategorie?
3. Jak zmieniała się zawartość kwasu C18:1 trans11 (TVA) w mleku krów w różnych fazach laktacji oraz w zależności od statusu metabolicznego zwierząt? (dotyczy doświadczenia 1).
4. Jakie były różnice w zawartości kwasu arachidonowego C20:4 n-6 w tłuszczu cieląt utrzymywanych w kojcu w porównaniu do cieląt z krowami zastępczymi? (dotyczy doświadczenia 6).

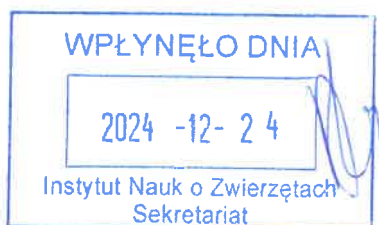
Podsumowanie recenzji i wnioski końcowe

Oceniona rozprawa doktorska Pana mgr inż. Pawła Solarczyka pod wspólnym tytułem: „Wpływ wybranych czynników genetycznych i fizjologicznych na cechy użytkowości mlecznej i mięsnej bydła, ze szczególnym uwzględnieniem zmian o charakterze antyoksydacyjnym” posiada bardzo dobre walory naukowe i aplikacyjne. Badania prowadzono z wykorzystaniem odpowiednich metod, a uzyskane wyniki przedstawiono w formie bardzo dobrych publikacji i opisano w załączonym opisie w sposób syntetyczny i jasny. Należy podkreślić, że stanowią one istotny wkład w rozwój dyscypliny zootechniki i rybactwo. Doktorant pokazał, że potrafi samodzielnie prowadzić badania naukowe i rozwiązywać złożone problemy teoretyczne i eksperymentalne. Wyniki pracy podkreślają korzyści krzyżowania międzyrasowego i optymalizacji systemów hodowli, co wpływa na poprawę jakości mleka i mięsa oraz zdrowotność zwierząt. Badania stanowią podstawę do wdrażania strategii hodowlanych zorientowanych na zrównoważoną produkcję. W świetle powyższej opinii należy uznać, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pana Mgr inż. Pawła Solarczyka z

uwagi na jej wartość naukową i poznawczą spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim określone w art. 187 ust.1 i 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2023 r. poz. 742) oraz §10. *Regulamin przeprowadzenia postępowań w sprawie nadania stopnia Doktora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie osobom, które rozpoczęły studia doktoranckie przed rokiem akademickim 2019/2020 wprowadzonego Uchwałą Nr 89-2022/2023 Senatu SGGW z dnia 26 czerwca 2023 roku.* W związku z tym występuję z wnioskiem do Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo SGGW w Warszawie o dopuszczenie Pana mgr inż. Pawła Solarczyka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę całość prac badawczych, jakie zostały wykonane w ramach ocenianego doktoratu, imponującej ilości cennych danych opartych o bardzo żmudne i pracochłonne prace laboratoryjne przy wykonywaniu poszczególnych zadań jak również szeroka wiedza i doświadczenie Doktoranta, które zostały włożone w pracę i opracowanie wyników oraz wysoki dorobek naukowy, wnioskuję do Szanownej Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pana Pawła Solarczyka.

Emilia Piętkowska



ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE
KATEDRA NAUK O ZWIERZĘTACH PRZEŻUWAJĄCYCH
Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt
ul. Klemensa Janickiego 29/2/39, 71-270 Szczecin
tel. +48 91 449 6809
ewa.czerniawska-piatkowska@zu.edu.pl