

Szczecin, 18 lipca 2023r.

dr hab. Inga Kowalewska, prof. ZUT
Katedra Genetyki
Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Mariusza Mellera

**pt. „Analiza wybranych cech funkcjonalnych pólśiistr i sióstr ocenionych genomowo w
obrębie linii matecznych bydła”**

Praca doktorska Pana mgr inż. Mariusza Mellera została wykonana Zakładzie Hodowli Bydła Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego w Balicach pod kierunkiem promotora Pana dr hab. Piotra Wójcika, prof. IZ PIB. Podstawą formalną wykonania recenzji jest uchwała Rady Naukowej Instytutu Zootechniki – Państwowego Instytutu Badawczego podjęta na 223. Posiedzeniu, 26 maja 2022 roku.

Ocena genomowa bydła mlecznego jest procesem wykorzystującym informacje zawarte w sekwencjach genomu, np. pojedyncze podstawienia nukleotydowe, aby ocenić wartość genetyczną osobników. Pozwala to na oszacowanie potencjału dziedzicznego dla różnych cech, takich jak wydajność mleczna, jakość mleka, zdrowotność, płodność i inne. Ocena genomowa bydła mlecznego przyczynia się do przyspieszenia postępu genetycznego w hodowli zwierząt poprzez selekcję na podstawie informacji genetycznej zamiast czysto fenotypowej. Pozwala to na skrócenie czasu potrzebnego do osiągnięcia postępu genetycznego oraz poprawę dokładności prognoz dotyczących dziedziczenia pożądanых cech.

Coraz większą wagę przywiązuje się do oceny genomowej linii matecznych i jej wpływu na poprawę wartości hodowlanej bydła o mlecznym kierunku użytkowania. Przede wszystkim dzięki zastosowaniu tejże oceny możliwa jest identyfikacja zwierząt o wysokim potencjale genetycznym dla pożądanых cech użytkowych. Ocena genomowa pozwala też na skrócenie czasu potrzebnego do osiągnięcia postępu genetycznego w kierunku pożądanых cech oraz na precyzyjniejszą selekcję i ocenę wartości genetycznej linii matecznych i umożliwia uwzględnienie wielu cech jednocześnie podczas selekcji, a dzięki temu można prowadzić

równoległą selekcją multipleksową, uwzględniając różne aspekty produkcyjne, zdrowotne, czy też funkcjonalne, aby rozwijać bardziej kompleksowe i wydajne linie mateczne.

Jednakże należy pamiętać, że skupienie się tylko na selekcji genomowej w hodowli bydła mlecznego może wiązać się z pewnymi negatywnymi konsekwencjami. Najważniejsza z nich to redukcja różnorodności genetycznej. Intensywna selekcja bazująca na wybranych cechach użyteczności może prowadzić do skupienia się na wąskim zakresie genotypów, co z kolei może prowadzić do utraty różnorodności genetycznej w populacji, a to może prowadzić do zmniejszenia odporności na choroby, niższej adaptacji do zmieniających się warunków środowiskowych i utraty ogólnej elastyczności genetycznej. Inna z potencjalnych konsekwencji to zwiększone ryzyko działań niepożądanych, przykładowo selekcja na wysoką produkcję mleka może wiązać się z większym ryzykiem wystąpienia problemów związanych z rozrodem. Jeszcze inne z pojawiających się zagadnień to utrata umiejętności naturalnej selekcji, co może prowadzić do zmniejszenia zdolności bydła do przystosowania się do zmieniających się warunków środowiskowych.

Dlatego ważne jest nie tylko określenie wartości poszczególnych indeksów i podindeksów wykorzystywanych w selekcji genomowej krajowej jak i zagranicznej, ale też obserwowanie jak selekcja prowadzona w oparciu o dane pozyskane z genomu przekłada się na cechy użyteczności bydła o mlecznym kierunku użytkowania.

Pan mgr Mariusz Meller w prezentowanej rozprawie doktorskiej podjął się szczegółowej i rozbudowanej analizy wartości cech funkcjonalnych i produkcyjnych w odniesieniu do wartości wybranych podindeksów selekcyjnych krów wycenianych genomowo w Polsce oraz USA. Przedstawiona do oceny dysertacja napisana jest w formie jednolitej monografii liczącej 218 stron. Układ pracy i podział treści jest zgodny z przyjętym schematem dla tego typu prac. Praca doktorska zawiera: **Spis treści** (strona 5), **Wprowadzenie** (strony 6-29), **Cel pracy** (strona 30), **Materiał i metody badań** (strony 31-43), **Wyniki** (strony 44-144), **Omówienie wyników i dyskusję** (strony 145-181), **Podsumowanie** (strony 182-185), **Wnioski** (strony 186-189), **Piśmiennictwo** (strony 190-201), **Streszczenie w języku polskim i angielskim** (strony 202-209), **Schemat linii matecznych analizowanych w pracy** (strony 210-216) oraz **Załącznik 1** będący charakterystyką wybranych zwierząt (strony 217-218). Dysertacja zawiera 174 pozycji literaturowych, 35 tabel oraz 12 wykresów.

Ocena merytoryczna pracy

Oryginalność tematyki i wartość poznawcza pracy

Podjęta przez Doktoranta tematyka pracy wpisuje się w obszar dyscypliny zootechnika i rybactwo, a przedstawione wyniki badań dotyczą jakże aktualnego i uzasadnionego z naukowego punktu widzenia zagadnienia hodowli bydła mlecznego – efektywniejszej hodowli i doskonaleniu cech produkcyjnych i funkcjonalnych w obrębie linii matecznych krów.

Uzasadnienie badań

W syntetycznym **Wstępie** podzielonym na pięć podrozdziałów Autor opisuje genezę wybranego tematu badawczego jakim jest selekcja genomowa w hodowli bydła. Po podrozdziale **Wprowadzenie** kolejne cztery podrozdziały prezentują czynniki wpływające na końcową wydajność poszczególnych parametrów użytkowości mlecznej, tj. cechy produkcyjne, reprodukcyjne, zdrowotne i pokrojowe. W każdym z wymienionych podrozdziałów Doktorant szczegółowo przedstawia relacje pomiędzy poszczególnymi parametrami a ich wpływem na ostateczną wydajność mleczną posługując się aktualnymi i prawidłowo dobranymi pozycjami piśmiennictwa, co wskazuje na dobrą orientację w opisywanym zagadnieniu. W ten sposób zaprezentowany **Wstęp**, będący przeglądem piśmiennictwa, w mojej ocenie w pełni przekonuje o zasadności podjętego tematu badań oraz jest pełnym przedstawieniem stanu wiedzy w tym zakresie.

Niemniej mam kilka uwag do tej części pracy:

- Z korzyścią dla czytelnika byłoby podzielenie rozdziału Wstęp na dwa rozdziały: Wstęp i Przegląd piśmiennictwa, co lepiej odzwierciedlałoby treści zawarte w tym rozdziale;
- Czemu służą określenia podane w nawiasach: „linie mateczne (linie)” czy „linia mateczna (matka)” na stronie 12? Z treści rozprawy przekaz wydaje się zrozumiały i zbyteczne jest doprecyzowanie w ten sposób;
- Na stronach 10 i 13 Autor podaje anglojęzyczne rozwinięcie zastosowanego (tego samego) akronimu, wydaje mi się, że rozwiązaniem bardziej praktycznym (głównie dla czytelnika) byłoby sporządzenie wykazu użytych skrótów i umieszczenie go na początku lub na końcu dysertacji. Wprawdzie Autor podjął się sporządzenia takiego wykazu (podrozdział 3.4, strony 41-43), ale odnosi się on głównie do skrótów wykorzystywanych w indeksach selekcyjnych krajowych i zagranicznych (USA);
- Na stronie 14 warto byłoby dodać co oznacza skrót NM\$;

- Na stronie 26 sugeruję przeredagowanie zadania: „Zarówno w krowach pierwiastkach jak i wieloródkach około 58% zwierząt zostało wybrakowanych....”;
- Na stronie 28 znajduje się tabela, w której zebrane są cechy liniowe pokroju i oszacowana dla nich odziedziczalność. Dobrze byłoby dodać nagłówek do tabeli oraz numerację.

Cel badań

Cel badań został sformułowany rzeczowo i precyzyjnie, a w jego obrębie Autor wyróżnił cel naukowy oraz cel użytkarny, zwłaszcza ten drugi cel uważam za szczególnie istotny.

Metodyka badań

Badania były prowadzone w latach 2019-2021 w gospodarstwach Dobrzyniewo (woj. wielkopolskie) i Mrozowo (woj. kujawsko-pomorskie) na wystarczającym liczebnie materiale 272 jałówek i 326 krów (598 osobników) rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej z oszacowaną genomową wartością hodowlaną w kraju, jak i w USA, wytypowanych do doświadczenia po wstępnej selekcji szczegółowo przedstawionej w dysertacji (strona 31). Krowy karmione były 2 razy dziennie w systemie TMR z podziałem na grupy żywieniowe. W badaniach wykorzystano 7 linii matecznych (dokładny opis linii w postaci schematów zamieszczono na końcu pracy – strony 210-216), a liczebność poszczególnych linii przedstawiono w tabeli (strona 33). Ocena użytkowości mlecznej, w gospodarstwach w których utrzymywane były badane zwierzęta, prowadzona była metodą A4 (udój trzykrotny). Analizie poddano cechy produkcyjne oraz podstawowe parametry rozrodcze, zdrowotne i pokrojowe oraz oszacowane wartości hodowlane pozyskane w wyniku uzyskanej oceny genomowej, a opracowanie statystyczne danych zostało przeprowadzone w oparciu o pakiet statystyczny SAS 9.3 posługując się procedurą GLM. Rozdział ten jest napisany bardzo syntetycznie, co jest szczególnie istotne w kontekście przedstawienia bardzo dużej ilości danych i oceniam to bardzo wysoko.

Jednakże mam kilka uwag:

- Na stronie 33 znajduje się tabela w której zebrano poszczególne linie mateczne wraz z liczebnością osobników - poprawnie byłoby dodać nagłówek do tabeli oraz jej numerację.;
- Czy linie mateczne biorące udział w badaniu utrzymywane były w obydwu gospodarstwach czy może poszczególne linie rozdzielone były do różnych gospodarstw?;
- Rozdział 3.4 (strony 41-43) jest praktycznie tabelą, która zawiera zastosowane skróty. Przede wszystkim tabela powinna zawierać nagłówek i numerację i jak już wspomniałam

wcześniej (w uwagach dotyczących *Wstępu*) z korzyścią dla czytelnika byłoby wyłączenie tej tabeli z rozdziału *Materiał i metody badań* i umieszczanie go na początku lub końcu dysertacji.

Wyniki zrealizowanych badań i ich dyskusja

Otrzymane wyniki zostały przedstawione i udokumentowane na 100 stronach oraz za pomocą 35 tabel i 12 rycin (wykresy). Na szczególną uwagę zasługuje bardzo szeroki zakres przeprowadzonych przez Doktoranta badań obejmujących kompleksową analizę wielu parametrów - wydajność mleczna, parametry rozrodu, zdrowia i pokroju, indeksy selekcyjne aż po przyczyny ubycia zwierząt. Dzięki tak przeprowadzonym badaniom Autorowi udało się przeprowadzić charakterystykę wszystkich linii matecznych pokazującą potencjał produkcyjny oszacowanego na podstawie oceny genomowej i odniesienie tych wyników do rzeczywistych wartości poszczególnych badanych parametrów.

Uwagi do tej części pracy doktorskiej:

- Na stronie 49 w opisie tabeli 2b znajduje się stwierdzenie „Tabela 2b ukazywała wyniki...” – sugeruję przeredagować tę część zdania;
- Strona 50 – w zdaniu Autor użył określenia „Przeciętne wartości dla linii 7...”; proponuję zmianę na „średnie wartości”;
- Podczas opisywania otrzymanych wyników Doktorantowi zdarza się używać „żargonowych” określeń (np. strona 59 „W linii 5, stwierdzono ...” lub strona 97 „Rozpiętość pomiędzy powyższą cechą wynosiła..”), które przed przygotowaniem pracy do druku w czasopiśmie naukowym proponuję przeredagować na takie jakie powinny być obecne w pracach naukowych. Ponadto w tej części dysertacji pojawia się określenie „częstotliwość” domyślnie rozumiane przez Autora jako częstość; to również wymaga przeredagowania, bo częstotliwość jest pojęciem fizycznym związanym z falami;
- Na stronie 91 pojawia się sekwencja dwóch zdań, która nie jest do końca zrozumiała. Po kilkakrotnym przeczytaniu tych zdań intencje Autora stają się czytelne, ale dla przejrzystości wypowiedzi proponuję przeredagować dwa przedostanie zdania na stronie dotyczące częstości zachorowań w obrębie racic;
- Graficzne przedstawienie otrzymanych wyników rozpoczyna się na stronie 137 od ryciny zatytułowanej „Wykres 8...”, niestety w poprzednich rozdziałach pracy nie ma żadnych rycin (a tym samym wykresów), więc należy uporządkować numerację rycin tak, aby odzwierciedlała ona stan rzeczywisty;

- Na ostatniej stronie (strona 144) znajduje się tabela bez numeracji i nagłówka.

Omówienie wyników wraz z ich dyskusją to umiejętna synteza otrzymanych wyników przedstawiona w kontekście rezultatów badań innych naukowców. Na podkreślenie zasługuje wyeksponowanie praktycznych aspektów przeprowadzonych analiz, co świadczy o dużej świadomości Doktoranta potrzeby łączenia nauki z praktyką. Pomimo tak dużej ilości danych na jakich bazował Autor w swojej pracy badawczej omówienie i przedyskutowanie wyników jest bardzo merytoryczne i w przemyślany sposób przedstawione. Następnie w kolejnych rozdziałach Doktorant przedstawia kompleksowe podsumowanie wyników oraz 12 wniosków, które są merytoryczne i uzasadnione.

Kilka uwag:

- Zdanie ze strony 168: „Badania Litwińczuka i wsp. [2006] wskazywały, że wiek zwierzęcia może kształtować w przyszłości podstawowe wymiary wielkościowe krów,...”, zdecydowanie wymaga przeredagowania;
- Strony 175, 183: Żargonowe określenia w zdaniu „zarówno w krowach, jak i jałówkach” lub „linia 2 produkowała mleko” (strona 186) należałoby zastąpić określeniami bardziej adekwatnymi do naukowego charakteru pracy.

Piśmiennictwo liczy 174 pozycje, z czego większość pozycji ma zasięg międzynarodowy i zajmuje 12 stron. Z obowiązku recenzenta wymieniam uwagi edytorskie, które w niczym nie umniejszają odpowiednio dobranego i wykorzystanego piśmiennictwa:

- W tekście dysertacji można znaleźć pozycję Guliński i wsp., 2016 kilkukrotnie, natomiast w spisie piśmiennictwa występują dwie pozycje, które można przyporządkować do powyższego odnośnika (52, 53) dlatego też proponuję wprowadzić dodatkowe oznaczenie (np. a, b) przy roku wydania pracy; podobna sytuacja ma miejsce dla prac Otwinowska-Mindur (2009) (pozycje 121, 122), Sawa i wsp., 2007 (pozycje 140, 141) oraz Sawa i wsp., 2013 (pozycje 145, 146);
- W spisie brak pozycji wykorzystanej w tekście: Litwińczuk i wsp. (2006) (strona 168);
- Pozycja Dziekiewicz-Mrugasiewicz i Wierzbicka (2021) w tekście (strona 158) cytowana jest jako Dziekiewicz-Mrugasiewicz oraz Wierzbicka (2021), co wprowadza sugestię, że mogą to być dwie różne prace, a nie jedna praca współautorska;

- Praca Guliński i Kłopotowska (2019) na stronie 149 raz jest cytowana właściwie, a raz jako Guliński i wsp., 2019;
- W tekście brak pozycji 55 (GUS 2021);.
- W numeracji pozycji literaturowych pojawia się pozycja 107, która jest efektem błędu edytorskiego.

Uwagi redakcyjne dotyczące całej dysertacji, które zalecam wprowadzić przed oddaniem pracy do druku w czasopismach naukowych:

- W tabelach, w których Autor wskazuje jednostki w jakich są wyrażane poszczególne parametry użytkowości mlecznej ukośniki zastąpić nawiasami okrągłymi;
- W tabelach ze względów estetycznych (a tym samym poprawiających czytelność) powinno zostać zastosowane centrowanie w poziomie komórki tabeli;
- Uporządkować sposób stawiania przecinka w zdaniach - bardzo częsty błąd w dysertacji to stawianie przecinka w zwrotach typu: to a to, ten a ten, tyle a tyle, tam a tam itd.;
- Uporządkować zapis słowa „aniżeli” (łączna forma jest jedyną prawidłową) i przed tym słowem również nie należy stawiać przecinka;
- Słowo „niejednoznaczny” powinno być pisane łącznie.

Wymienione uwagi w żaden sposób nie umniejszają przedstawionej do recenzji rozprawy i prezentowanych w niej wyników badań. Dysertację oceniam bardzo wysoko zarówno od strony merytorycznej jak i formalnej i uważam, że stanowi ona wartościowe opracowanie naukowe, posiadające walory poznawcze, jak i aplikacyjne oraz stanowi znaczny wkład Doktoranta w rozwój dyscypliny „zootechnika i rybactwo”.

Reasumując, przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Mariusza Meller, pt. „Analiza wybranych cech funkcjonalnych pólśiówtr i siówtr ocenionych genomowo w obrębie linii matecznych bydła” spełnia wymogi formalne stawiane rozprawom doktorskim określone w artykule 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym z zakresu sztuki (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r., poz. 1789), a w przypadku, gdy rozprawę doktorską stanowi samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej, a także ocenę indywidualnego wkładu kandydata w powstanie tej pracy zgodnie § 6 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa

Wyższego z dnia 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. 2018 poz. 261) – zgodnie z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz.U. z 2018 r. poz. 1669). W związku z powyższym wnoszę o dopuszczenie mgr inż. Mariusza Mellera, do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Ponadto, biorąc pod uwagę szeroki zakres zrealizowanych badań oraz dużą ilość skrupulatnie przeanalizowanych danych wnoszę o wyróżnienie rozprawy.

Kowalowski Tupa