

UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ BIOINŻYNIERII ZWIERZĄT



ROZPRAWA DOKTORSKA

mgr inż. Paulina Danuta Puckowska

**Polimorfizm genów IGFL1, PGLYRP1 i SIGLEC5
a wartość wybranych cech użytkowych bydła rasy
polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej**

Rozprawa doktorska wykonana

w Katedrze Genetyki Zwierząt

Promotor: prof. dr hab. Stanisław Kamiński

Promotor pomocniczy: dr Paweł Brym

Olsztyn 2017

8. Streszczenie

Celem podjętych badań była weryfikacja występowania polimorfizmu genów IGFL1, PGLYRP1 i SIGLEC5 w populacji bydła rasy polskiej holsztyńsko – fryzyjskiej oraz określenie asocjacji między badanymi polimorfizmami, a wybranymi cechami użytkowymi krów oraz wartością hodowlaną buhajów.

Materiał badawczy stanowiły 272 krowy pochodzące ze Stacji Dydaktyczno-Badawczej UWM w Olsztynie (Bałdy) oraz 574 buhaje należące do Stacji Hodowli i Unasieniania Zwierząt Sp. z o. o. w Bydgoszczy.

U krów i buhajów zidentyfikowano polimorfizmy typu missense zlokalizowane w egzonach genów IGFL1, PGLYRP1 i SIGLEC5 metodą PCR-RFLP.

Do oceny związków między badanymi polimorfizmami, a cechami użytkowymi krów zastosowano model liniowy, uwzględniający efekt roku i sezonu pierwszego wycielenia, efekt udziału genów matki, efekt udziału genów ojca i błąd losowy. Efekty pojedynczych markerów na wartość hodowlaną buhajów szacowano przy użyciu modelu mieszanego, wykorzystującego publicznie dostępne wartości hodowlane buhajów oraz wskaźniki dokładności tej wyceny. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w badanych populacjach krów i buhajów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej występuje polimorfizm genów IGFL1, PGLYRP1 i SIGLEC5, a liczebność uzyskanych genotypów umożliwia przeprowadzenie badań asocjacyjnych z cechami użytkowymi. Geny IGFL1, PGLYRP1 i SIGLEC5, w warunkach produkcyjnych w Polsce wykazują istotny wpływ na wybrane cechy użytkowe bydła, nie stwierdzono jednak pełnej synergii ich oddziaływania na te same cechy w populacji krów i buhajów. Polimorfizm genu SIGLEC5 wykazał istotny związek z niektórymi cechami płodności: długością trwania okresów międzyciążowego i międzywycieleniowego u krów i wartością hodowlaną dla długości okresu międzyciążowego u buhajów. W przypadku polimorfizmu genu SIGLEC5 zaobserwowano przeciwstawne oddziaływanie alleli na wartość hodowlaną buhajów: allel G podwyższał wartość hodowlaną dla wydajności białka, natomiast allel A – dla długości okresu międzyciążowego. Polimorfizm genu PGLYRP1 wykazał związek z wartością hodowlaną buhajów dla wydajności białka i wskaźnika niepowtarzalności unasieniania krów – podobnie jak w przypadku genu SIGLEC5 zaobserwowano przeciwstawny wpływ alleli na te cechy. Polimorfizm genu IGFL1 istotnie różnicował wydajność mleczną oraz wiek pierwszego wycielenia –

analogicznie, jak w przypadku w/w genów odnotowano przeciwstawne oddziaływanie alleli na te cechy.

Zaobserwowane efekty alleli genów IGFL1, PGLYRP1 i SIGLEC5 na niektóre cechy produkcyjne i cechy płodności ukazują molekularne podłoże negatywnej korelacji między tymi cechami.

Wykonane badania wskazują na wpływ badanych polimorfizmów na cechy płodności, co w związku z ich niską odziedziczalnością może znaleźć praktyczne zastosowanie w selekcji bydła mlecznego, szczególnie w przypadku genu SIGLEC5.

Paulina Inchausti

9. Summary

Polymorphism of the IGFL1, PGLYRP1 and SIGLEC5 genes
and the value of selected performance traits of Polish Holstein-Friesian cattle

Paulina Puckowska

The aim of the study was to verify the occurrence of a polymorphism of the IGFL1, PGLYRP1 and SIGLEC5 genes in the Polish Holstein-Friesian cattle population, and to determine the association between the investigated polymorphisms and selected performance traits of cows as well as the breeding value of bulls.

The biological material included 272 cows originating from the Educational and Research Station of the University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Bałdy) and 574 bulls owned by the Animal Breeding and Insemination Station (*Stacja Hodowli i Unasienniania Zwierząt Sp. z o.o.*) in Bydgoszcz. In cows and bulls, a missense polymorphisms located in the exons of the IGFL1, PGLYRP1 and SIGLEC5 genes were identified by the PCR-RFLP method.

For the assessment of associations between the investigated polymorphisms and the cows' performance traits, a linear model was used which took into account the effect of the year and season of the first calving, the effect of maternal genes, the effect of paternal genes and random errors. The effects of single markers on the bulls' breeding value were estimated based on a mixed model using the publicly available breeding values of bulls and the accuracy of this evaluation. The results of the study demonstrated the occurrence of a polymorphism of the IGFL1, PGLYRP1 and SIGLEC5 genes in the investigated populations of Polish Holstein-Friesian cows and bulls, and the number of obtained genotypes enables association study involving performance traits. Although the IGFL1, PGLYRP1 and SIGLEC5 genes under production conditions in Poland exhibit the significant effect on selected performance traits of cattle, no full synergy of their impact on the same traits in the population of cows and bulls was found.

Polymorphism of the SIGLEC5 gene demonstrated a significant association with certain fertility traits: the duration of the periods between gestation and between calvings in cows, and the breeding value of bulls for the duration of the period between

gestations. As regards the polymorphism of the SIGLEC5 gene, an opposite impact of the alleles on the bulls' breeding value was noted: the allele G increased the breeding value for the protein yield, while the allele A - for the duration of the period between gestations. The polymorphism of the PGLYRP1 gene demonstrated an association with the bulls' breeding value for the protein yield and the non-return index in cows, but an opposite impact of the alleles on these traits was noted. Polymorphism of the IGFL1 gene significantly differentiated the milk yield and the age at the first calving, and an opposite impact of the alleles on these traits was noted.

The observed effects of the alleles of the IGFL1, PGLYRP1 and SIGLEC5 genes on certain production traits and fertility traits revealed the molecular mechanisms behind the negative correlation between these traits. The performed study also indicates the impact of the investigated polymorphisms on fertility characteristics, which, due to their low heritability, may be of practical use in the selection of dairy cattle, particularly for the SIGLEC5 gene.

Pauline Inchausti