



**Instytut Zootechniki
Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Hodowli Bydła**

Bartosz Szymik

**Analiza genetyczna cech zdolności udojowej w populacji bydła
rasy holsztyńsko-fryzyjskiej**

Rozprawa doktorska

Promotor: Prof. dr hab. Wojciech Jagusiak
Promotor pomocniczy: dr inż. Piotr Topolski

Balice, 2020

Streszczenie

ANALIZA GENETYCZNA CECH ZDOLNOŚCI UDOJOWEJ W POPULACJI BYDŁA RASY HOLSZTYŃSKO-FRYZYJSKIEJ

Bartosz Szymik

ROZPRAWA DOKTORSKA

Cechy zdolności udojowej (CZU, ang. workability) są grupą cech funkcjonalnych wpływających na ekonomikę produkcji mlecznej. Najważniejszymi z nich są szybkość oddawania mleka (SOM, zdolność krowy do oddania mleka w określonym czasie) oraz temperament (TEM, reakcja krowy na całość zabiegów związanych z dojem i przebywaniem krów w hali udojowej). Wartość hodowlana pod względem tej grupy cech jest szacowana w wielu krajach, zrzeszonych w Interbull'u, często także stanowi ważny element indeksów hodowlanych. Dotychczas w Polsce wartość hodowlana pod względem cech zdolności udojowej nie była szacowana. Regularnie jednak od 2006 roku zbierane są dane fenotypowe (w skali punktowej) dotyczące szybkości oddawania mleka i temperamentu krów w krajowej populacji.

Celem przeprowadzonych badań było przeanalizowanie zmienności cech zdolności udojowej oraz oszacowanie parametrów genetycznych i fenotypowych cech zdolności udojowej, a także między cechami zdolności udojowej bydła a cechami produkcyjnymi i innymi cechami funkcjonalnymi, najpierw na podstawie danych rodowodowych, a później danych rodowodowych i genomowych. Głównym celem pracy było opracowanie optymalnego modelu oceny wartości hodowlanej bydła rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej pod względem cech zdolności udojowej uwzględniającego dane konwencjonalne i genomowe.

Materiał do badań stanowiły fenotypowe oceny punktowe cech zdolności udojowej wykonane dla 1 045 511 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej (PHF cb) urodzonych w latach od 2004 do 2013. Ocenę CZU przeprowadzono w latach od 2011 do 2015. Podstawowy zbiór danych utworzony został na podstawie systemu SYMLEK należącego do PFHBiPM. Wykonano szczegółową analizę podstawowego zbioru danych oraz nałożono restrykcje: usunięto krowy z oceną przeprowadzoną później niż w 100. dniu laktacji, udoje próbne występujące wcześniej niż 26 dni po pierwszych udojach próbnym pomijano, usunięto obory, w których nie zaobserwowano zmienności w zakresie szybkości oddawania mleka lub temperamentu. Po zastosowaniu wymienionych restrykcji powstał zbiór liczący

391 615 krów. Przeprowadzono ocenę istotności czynników uwzględnionych w modelu liniowym obserwacji CZU. W modelu tym uwzględniono te efekty, które są najczęściej stosowane w rekomendowanych w literaturze naukowej modelach obserwacji do szacowania parametrów genetycznych i wartości hodowlanych pod względem CZU. W następnej kolejności przeprowadzono szacowanie parametrów genetycznych i fenotypowych cech zdolności udojowej, a następnie oszacowano ich korelacje genetyczne i fenotypowe z cechami pokroju i płodności krów oraz cechami wydajności mlecznej i liczbą komórek somatycznych w mleku. Wszystkie czynności związane z szacowaniem parametrów genetycznych i fenotypowych powtórzono uwzględniając w obliczeniach nie tylko dane konwencjonalne i standardową informację rodowodową, ale również informację zawartą w zbiorze wzbogaconym o informacje pochodzącą z genotypów buhajów-ojców. Finalnie oszacowano wartość hodowlaną zwierząt pod względem cech zdolności udojowej. W pierwszym etapie wartość hodowlaną oszacowano za pomocą konwencjonalnej metody BLUP - model zwierzęcia. W drugim etapie do oceny wartości hodowlanej wykorzystano informację rodowodową oraz informacje pochodzącą z genomu stosując metodę jednego kroku (z ang. one step). Na podstawie otrzymanych wartości hodowlanych oszacowano trendy genetyczne występujące w zbadanej populacji.

W niniejszej pracy doktorskiej przeprowadzono także charakterystykę fenotypową badanej populacji w zależności od roku urodzenia. Prześledzono w ten sposób zmiany fenotypu krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej pod względem cech zdolności udojowej od czasu rozpoczęcia rejestracji ocen dotyczących tej grupy cech. Uzyskane w pracy średnie oceny CZU są bliskie 3 pkt. dla SOM oraz 2 pkt. dla TEM, czyli wartościom optymalnym. Świadczy to, że rasa polska holsztyńsko-fryzyjska odznacza się pożądaną przeciętną SOM i odpowiednim umiarkowanym TEM. W celu zbadania wpływu różnych czynników na CZU przeprowadzona została analiza wariancji. Uwzględnione zostały efekty najczęściej używane podczas tworzenia nowych modeli obserwacji. Wpływ czynników środowiskowych na cechy zdolności udojowej okazał się być wysoce istotny. Wykazano, że na szybkość oddawania mleka inaczej niż na temperament, ma wpływ udział genów rasy HF (wysoce istotny lub istotny). Otrzymane wyniki dowodzą, że rasa polska holsztyńsko-fryzyjska cechuje się w głównej mierze pożądanymi postaciami cech zdolności udojowej.

Użycie w badaniach metody Bayesa z zastosowaniem wielocechowego modelu zwierzęcia opartego na modelu liniowym obserwacji obejmującym wszystkie analizowane

cechy zdolności udojowej, umożliwiło zastosowanie trzycechowych modeli obserwacji oraz uwzględnienie pełnej genetycznej i środowiskowej macierzy kowariancji pomiędzy wszystkimi cechami pokroju, cechami płodności i wydajności mlecznej oraz zawartością komórek somatycznych w mleku. Przeprowadzono również szacowanie wartości hodowlanej z wykorzystaniem wyników pochodzących z genotypowania ojców krów. Rozkłady wartości hodowlanych i dokładności oszacowań z wykorzystaniem genotypów były bardzo podobne.

W ramach niniejszej pracy scharakteryzowano rozkłady wartości hodowlanych zarówno buhajów jak i krów pod względem cech zdolności udojowej. Pod względem SOM i TEM najwięcej buhajów uzyskiwało wartości hodowlane w przedziale od $\bar{x} - 2SD$ do $\bar{x} + 2SD$. Analizując rozkłady dokładności oceny wartości hodowlanych pod względem cech zdolności udojowej buhajów można stwierdzić, że odbiegają od rozkładu normalnego.

Oszacowania wartości hodowlanych dokonano wykorzystując zbiór danych służących uprzednio do szacowania komponentów (ko)wariancji. Wartości hodowlane oszacowano łącznie dla 13280 krów i 258 buhajów, będących ojcami tych krów. Do szacowania wartości hodowlanej pod względem obu cech zdolności udojowej wykorzystano oprogramowanie zaimplementowane w pakiecie BLUPF90 (Misztal, 2008), zarówno dla krów i buhajów można stwierdzić, że średnia standaryzowana wartość hodowlana jest nieznacznie większa od 100 w przypadku obu grup zwierząt. W celu rozwoju i doskonalenia metodyki oceny fenotypowej i genetycznej pod względem cech zdolności udojowej, w dalszej kolejności prace powinny zmierzać do oszacowania wartości hodowlanej i dokładności oceny zwierząt nie posiadających jeszcze oceny konwencjonalnej

Data utworzenia: 29.01.2020 r.

