

Mgr inż. Kamil Siatka

STRESZCZENIE

ANALIZA MOŻLIWOŚCI PROGNOZOWANIA PŁODNOŚCI KRÓW NA PODSTAWIE WYNIKÓW PRÓBNYCH DOJÓW

Celem pracy była ocena możliwości wykorzystania wyników z próbnych udojów do sterowania/prognozowania płodności krów obejmująca 1) analizę wpływu wydajności dobowej oraz takich cech mleka jak poziom mocznika i liczba komórek somatycznych na płodność krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, w zależności od następujących czynników: wiek krów, poziom wydajności stada, wielkość stada, sezon pierwszej inseminacji, okres laktacji, 2) oszacowanie wartości współczynników korelacji prostej między wydajnością dobową/liczbą komórek somatycznych/poziomem mocznika w mleku a wskaźnikami płodności krów, również z uwzględnieniem wpływu wieku krów, poziomu wydajności stada, wielkości stada, sezonu pierwszej inseminacji i okresu laktacji, 3) rozważania modelowe z wykorzystaniem techniki drzew decyzyjnych do analizy wpływu wybranych czynników na płodność krów.

Analizą objęto wyniki z 88745 próbnych dojów (przeprowadzonych do 30 dni przed pierwszą inseminacją, w okresie do 180 dnia pierwszej i drugiej laktacji) 55685 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, będących pod oceną użyteczności mlecznej na Pomorzu i Kujawach, wycielonych po raz pierwszy w latach 2005 – 2012 i użytkowanych do końca 2014 roku, dla których niezbędne dane pozyskano z bazy systemu SYMLEK. Dane liczbowe opracowano statystycznie z wykorzystaniem procedury GLM, FREQ i CORR z pakietu SAS. Analizę statystyczną za pomocą drzew decyzyjnych wykonano przy użyciu oprogramowania SAS Enterprise Miner Workstation 13.1.

Stwierdzono, że płodność krów w badanej populacji kształtowała się na przeciętnym poziomie. Wykazano obecność zależności ($P < 0,01$ lub $P < 0,05$) między uwzględnionymi wynikami próbnych udojów a płodnością krów, przy czym czynnikiem najbardziej ją różnicującym okazała się wydajność dobową, wraz z jej wzrostem wydłużał się okres usługi i okres międzywycieleniowy, zwiększał się indeks inseminacji, zmniejszała się skuteczność pierwszej inseminacji. Również wzrost poziomu mocznika oraz liczby komórek somatycznych w mleku niekorzystnie wpływały na płodność krów. Nasilenie związków między wydajnością dobową, poziomem mocznika i liczbą komórek somatycznych w mleku a płodnością krów zmieniało się w największym stopniu w zależności od poziomu wydajności stada, który służy jako miernik jakości chowu, następnie w zależności od wielkości stada i sezonu pierwszej

inseminacji. Biorąc po uwagę, że kierunek i siła zależności między wydajnością dobową (poziomem mocznika/LnLKS) a płodnością krów wyrażona współczynnikiem korelacji były zróżnicowane w obrębie klas takich czynników jak wiek krów, okres ich laktacji, sezon pierwszej inseminacji, poziom wydajności i wielkość stada, koniecznym i uzasadnionym jest uwzględnianie tych czynników w działalności służącej poprawie efektywności rozrodu.

Technika drzew klasyfikacyjnych wskazała podobne do stwierdzonych z wykorzystaniem analizy wariancji i testu χ^2 zmienne (wydajność dobową, okres laktacji, wielkość stada i wiek krów) odpowiedzialne za płodność krów. Analiza modeli graficznych poszczególnych wskaźników płodności pozwoliła na ocenę wpływu zarówno wymienionych czynników, jak i zachodzących między nimi interakcji. Jednocześnie zastosowane metody wykazały znaczną złożoność uwarunkowania płodności krów.

Łączna analiza uzyskanych wyników wskazuje, iż płodność krów w większym stopniu zależy od czynników środowiskowych niż ich potencjału produkcyjnego. Niemniej jednak w świetle przedstawionych rezultatów, wyniki uzyskiwane z okresowej kontroli użytkowości mlecznej, brane pod uwagę jako pośrednie mierniki sposobu zarządzania stadem (np. żywienia, zdrowia) mogą być użytecznym narzędziem służącym sterowaniu/prognozowaniu płodności krów m.in. poprzez wykorzystanie ich przy podejmowaniu decyzji o terminie unasieniania, żywieniu, leczeniu i profilaktyce chorób, co ma znaczenie w efektywnym rozrodzie krów.

SUMMARY

THE ANALYSIS OF THE POSSIBILITY TO PREDICT COW'S FERTILITY BASED ON TEST-DAY RECORDS

The aim of this study was to assess possibilities to use test-day records for guiding/forecasting cow's fertility including: 1) the analysis of the impact of daily milk yield and such milk characteristics as the milk urea level and the number of somatic cells on fertility of Polish Holstein-Friesian cows depending on factors such as: cow's age, herd's milk yield level, herd size, season of first insemination, days in milk, 2) the estimation of values of simple correlation coefficients between the daily milk yield/somatic cell count/milk urea level and cow's fertility indices, also taking into account the effect of cow's age, herd size, season of first insemination and days in milk, 3) model considerations with the use of the decision tree technique for the analysis of the impact of selected factors on cow's fertility.

The analysis covered results of 88,745 test-day records (carried out up to 30 days before first insemination, in the period up to 180 days of the first and second lactation) of 55,685 Black-and-White Polish Holstein-Friesian cows, representing active population in the Pomeranian and Kuyavian regions. The animals first calved in the years 2005 – 2012, and were used by the end of 2014, for which necessary data was obtained from the SYMLEK database. GLM, FREQ, CORR procedures of the SAS package were used for statistical calculations. Statistical analysis with the use of the decision tree technique was carried out using SAS Enterprise Miner Workstation 13.1.

It was found that fertility in the assessed population was on the average level. Presence of dependences ($P < 0.01$ or $P < 0.05$) was indicated between the included test-day records and fertility of cows. Daily milk yield was the factor that had the greatest effect on fertility. An increase in the daily milk yield was found to increase service period, calving interval, insemination index, and to decrease effectiveness of first insemination. Likewise, an increase in the milk urea level and the somatic cell level had a negative effect on the fertility of cows. Intensification of correlations between the daily milk yield, milk urea level, somatic cell count and fertility of cows changed the most depending on the herd's milk yield level, which is an indicator of housing quality, next, depending on the herd size and the season of first insemination. Taking into account that the direction and magnitude of dependences between the daily milk yield (milk urea /LnSCC) and cow's fertility, expressed by correlation coefficient, were differentiated within classes of factors such as cow's age, days in milk, the season of first insemination, herd milk yield level and herd size. It is both necessary and reasonable to include these agents in activities improving reproductive performance.

The decision tree technique indicated similar variables responsible for cow's fertility to the ones found with the analysis of variance and χ^2 test (the

daily milk yield, days in milk, herd size, and cow's age). The analysis of graphical models of individual fertility indicators allowed to assess the effect of the factors mentioned and interactions occurring between them. The methods used simultaneously in the study indicated a significant complexity of the conditioning of cow's fertility.

The combined analysis of the results obtained in this study shows that cow's fertility depends to a greater extent on environmental factors than on the production potential of cows. Nonetheless, in the light of presented results, test-day records regarded as an intermediate measurements of the method of herd management (e.g. nutrition, health), may be a useful tool to guide/forecast cow's fertility, i.a. through using them when making a decision about the date of insemination, nutrition, treatment and prophylaxis of illness, which is important in the effective reproduction of cows.