

ارزیابی ژنتیکی جفت ماندگی و متریت و شناسایی عوامل خطر مرتبط با بروز آنها در سه زایش نخست گاوهای هلشتاین ایران

- **عبداله رضاقلی وند لاهرود**
دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
- **محمد مرادی شهرباک** (نویسنده مسئول)
استاد، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
- **حسین مرادی شهرباک**
استادیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
- **مرتضی ستائی مختاری**
استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، کرمان، ایران.

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۷

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۱۶۱۲۶۴۲

Email: moradim@ut.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2018.123250.1807

چکیده

هدف از پژوهش کنونی بر آورد وراثت پذیری ها، همبستگی های ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی و نیز شناسایی عوامل خطر مرتبط با بروز جفت ماندگی و متریت در سه زایش نخست گاوهای هلشتاین بود. در این پژوهش از داده های گاو شیری نژاد هلشتاین استفاده شد که طی سال های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶ در ۱۷ گله بزرگ جمع آوری شده بودند. داده ها در شکم های اول، دوم و سوم زایش به ترتیب مربوط به ۶۳۰۳۹، ۴۶۲۶۵ و ۳۰۰۳۱ رأس گاو بودند. برای ارزیابی ژنتیکی از تجزیه و تحلیل چند صفتی تحت مدل آستانه ای استفاده شد. برای شناسایی عوامل خطر مرتبط با بروز متریت و جفت ماندگی از مدل رگرسیون لجستیک چند متغیره استفاده شد. در بین عوامل خطر بررسی شده مرتبط با بروز جفت ماندگی و متریت، به ترتیب مرده زایی و جفت ماندگی بیشترین تأثیر را بر بروز این بیماری ها داشتند. میانگین های پسین وراثت پذیری جفت ماندگی در زایش اول، دوم و سوم به ترتیب ۰/۰۶، ۰/۰۳ و ۰/۰۵ و متریت به ترتیب ۰/۰۳، ۰/۰۲ و ۰/۰۳ به دست آمدند. میانگین های پسین همبستگی ژنتیکی بین زایش های مختلف برای جفت ماندگی (۰/۴۱ تا ۰/۷۳) و متریت (۰/۳۴ تا ۰/۹) متوسط رو به بالا به دست آمدند. با توجه به همبستگی های ژنتیکی و فنوتیپی کمتر از واحد بین جفت ماندگی و نیز بین متریت در سه زایش نخست، می توان نتیجه گرفت که متریت و جفت ماندگی در این زایش های گاوهای هلشتاین ایران صفات مختلفی هستند و هنگام ارزیابی ژنتیکی این صفات در گاوهای هلشتاین ایران اطلاعات هر شکم زایش باید به عنوان صفات مجزائی در نظر گرفته شوند.

واژه های کلیدی: رویکرد بیزی، صفات سلامت، عوامل خطر رگرسیون لجستیک

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 125 pp: 41-58

Genetic evaluation of retained placenta and metritis and identification of risk factors associated with these traits in the first three parities of Iranian Holstein cows

By: Abdollah Rezagholivand Lahrud¹, Mohammad Moradi Shahrabak^{2*}, Hossien Moradi Shahrabak³, Morteza Sattaei Mokhtari⁴

1. PhD. Student, Department of Animal Sciences, University College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

2. Professor, Department of Animal Sciences, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

3. Assistant Professor, Department of Animal Sciences, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

4. Assistant Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Jiroft, Iran.

Received: November 2018

Accepted: January 2019

The objectives of this study were to estimate heritability and genetic, environmental and phenotypic correlations between retained placenta (RP) and metritis (MET) and also identification of risk factors associated with these traits in the first three parities of Iranian Holsteins. In the present investigation, data on RP and MET in Holstein dairy cows which were collected from 2008 to 2017 in 17 large dairy herds were used. Data across the first, second and third parties included records on 63039, 46265 and 30031 cows, respectively. A multivariate analysis under threshold models was considered for genetics evaluation. Multivariate Logistic regression models were used to identify the risk factors associated with MET and RP. The most important risk factor associated with RP and MET were stillbirth and Retained Placenta, respectively. Posterior means for heritability of RP were 0.06, 0.03, and 0.05 and those of MET were 0.03, 0.2, and 0.03 in the first, second, and third parity, respectively. Posterior means of genetic correlations across parities were moderate to high for RP (0.41-0.73) and MET (0.34-0.9). Genetic and phenotypic correlations between RP and / or between MET across the parities were lower than unity which implying RP and/or MET may be considered as distinct traits in different parities which is required to be considered in genetic evaluation of these traits in the Iranian Holstein cows.

Key words: Bayesian approach, health traits, risk factors Logistic regression.

مقدمه

گزارش نمودند با بروز جفت ماندگی در گاوهایی با چند شکم زایش، تولید شیر تا ۶/۶ کیلوگرم در روز کاهش می یابد، در حالی که در گاوهای شکم اول تولید شیر به طور معنی داری کاهش نمی یابد. Fourichon و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند باروری در گاوهای مبتلا به جفت ماندگی نسبت به گاوهای سالم حدود ۱۵ درصد کاهش می یابد. کاهش تولید شیر به علت بروز متریت طی یک دوره شیردهی، به طور متوسط ۳۰۰ لیتر برآورده شده است (Sheldon و همکاران، ۲۰۰۸). علاوه بر این، زیان های اقتصادی ناشی از وقوع جفت ماندگی و متریت شامل هزینه های درمان، دورریزی شیر، افزایش نرخ حذف و وقوع سایر

دلایل اقتصادی، نگرانی های مرتبط با آسایش حیوان و افزایش تقاضای مصرف کنندگان برای تولیدات سالم و طبیعی سبب توجه بیشتری به بهبود ژنتیکی صفات عملکردی مانند باروری و سلامت شده است (Koeck, ۲۰۱۰). بیماری ها عمدتاً از سه راه کاهش کارایی تولیدمثلی، کاهش طول عمر تولیدی (به عنوان مثال از طریق افزایش خطر حذف) و کاهش تولید شیر باعث کاهش بهره وری در پرورش گاوهای شیری می شوند (Hossein-Zadeh, ۲۰۱۳). جفت ماندگی و متریت از جمله بیماری های شایعی هستند که بروز آنها بر عملکرد گاوهای شیری تأثیر سوء می گذارد (Fourichon و همکاران، ۲۰۰۰). Dubuc و همکاران (۲۰۱۱)

Heringstad (۲۰۱۵) همبستگی ژنتیکی جفت‌ماندگی در شکم-های زایش اول تا سوم گاوهای قرمز نروژی در دامنه بین ۰/۶ تا ۰/۹۲ گزارش کردند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که ناهنجاریهای تولیدمثلی ممکن است در شکم‌های مختلف زایش به لحاظ ژنتیکی صفاتی متفاوت باشند. همبستگی ژنتیکی بین جفت-ماندگی و متریت در گاوهای زایش اول، دوم و سوم هلشتاین ایران به ترتیب ۰/۰۸، ۰/۰۳ و ۰/۰۱- گزارش شد (Hossein-Zadeh و Ardalan، ۲۰۱۱). بنابراین، هدف از پژوهش کنونی شناسایی عوامل خطر مرتبط با بروز جفت‌ماندگی و متریت در سه شکم زایش نخست گاوهای هلشتاین ایران و برآورد وراثت‌پذیری و همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین آنها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در پژوهش کنونی از داده‌های مربوط به بروز متریت و جفت-ماندگی در زایش‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۶۳۰۳۹، ۴۶۲۶۵ و ۳۰۰۳۱ رأس گاو شیری نژاد هلشتاین، که طی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶ در ۱۷ گله بزرگ جمع‌آوری شده بودند، برای شناسایی عوامل خطر مرتبط و تجزیه و تحلیل ژنتیکی این صفات استفاده شد. دامنه سن زایش برای گاوها در شکم اول، دوم و سوم به ترتیب بین ۲۰ تا ۴۰، ۳۲ تا ۵۰ و ۴۴ تا ۶۲ ماه در نظر گرفته شد. در هر سه شکم زایش، صفت به صورت یک متغیر دوتائی (بروز و عدم بروز بیماری) تعریف شد. بروز و یا عدم بروز جفت‌ماندگی و متریت در ۳۰ روز نخست پس از زایش، در نظر گرفته شد (Dhakal و همکاران، ۲۰۱۵).

مدیریت گله‌های تحت رکورد به گونه‌ای بود که گاوها سه بار در روز دوشیده می‌شدند. جیره گاوهای شیری عمدتاً شامل سیلاژ ذرت، یونجه، پنبه دانه، کنجاله سویا و کنجاله پنبه، دانه جو، کنجاله کلزا، سبوس گندم، پودر چربی، تفاله چغندر و افزودنی‌ها می‌باشد و گاوها با جیره کاملاً مخلوط شده^۱ (TMR) تغذیه می‌شوند. سیستم شیردوشی هرینگک بون موازی در اکثر گله‌ها معمول بوده و استفاده می‌شد. تقریباً در همه گله‌ها برای باروری دام‌ها از تلقیح مصنوعی استفاده می‌شد و ۶۰ تا ۸۰ درصد اسپرم‌ها معمولاً از

بیماری‌ها نیز می‌باشد (Sheldon و همکاران، ۲۰۰۸؛ Qu و همکاران، ۲۰۱۴).

عوامل خطر مرتبط با جفت‌ماندگی در کشورهای مختلف متفاوت بوده که دلیل آن را تفاوت در مدیریت، محیط و شرایط کنترل سلامت گله گزارش کرده‌اند (Faye، ۱۹۹۲؛ Fourichon و همکاران، ۲۰۰۱). عوامل خطر شناسایی شده متریت در مطالعات مختلف شامل بروز جفت‌ماندگی، سن زایش، شکم زایش، اندازه گله و فصل زایش بوده‌اند (Dohoo و همکاران، ۱۹۸۴؛ Kaneene و Miller، ۱۹۹۵). شناسایی عوامل غیرژنتیکی تاثیرگذار بر بروز بیماری‌هایی مانند جفت‌ماندگی و متریت لازمه تدوین برنامه‌های ارزیابی ژنتیکی و استراتژی‌های اصلاحی مناسب برای تلفیق این صفات در برنامه‌های اصلاح نژادی گاوهای شیری است.

پژوهش‌های متعددی وراثت‌پذیری جفت‌ماندگی را در دامنه ۰/۰۸ تا ۰/۲۲ گزارش کرده‌اند (Heringstad و همکاران، ۲۰۰۵؛ Schnitzenlehner و همکاران، ۱۹۹۸). همچنین، مقدار وراثت‌پذیری متریت عمدتاً در گاوهای زایش اول، بین ۰/۰۰۹ تا ۰/۱۴ برآورد شده است (Koeck و همکاران، ۲۰۱۲؛ Heringstad و همکاران، ۲۰۱۰؛ Zwald و همکاران، ۲۰۰۴؛ Lin و همکاران، ۱۹۸۹؛ Koeck و همکاران، ۲۰۱۲؛ Neuenschwander و همکاران، ۲۰۱۲). در برخی پژوهش‌ها وراثت‌پذیری‌های ناهنجاری‌های تولیدمثلی در زایش اول در مقایسه با دیگر شکم‌های زایش متفاوت گزارش شده‌اند (Uribe و همکاران، ۱۹۹۵؛ Zwald و همکاران، ۲۰۰۴؛ Jamrozik و همکاران، ۲۰۱۶).

برخی از پژوهشگران، همبستگی‌های ژنتیکی بین جفت‌ماندگی و متریت در درون و بین شکم‌های مختلف زایش را بررسی کرده‌اند (Jamrozik و همکاران، ۲۰۱۶؛ Heringstad و همکاران، ۲۰۰۵؛ Heringstad و Heringstad، ۲۰۱۵). همکاران (۲۰۰۵) همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی در شکم‌های زایش اول تا سوم گاوهای نروژی را در دامنه بین ۰/۵۵ تا ۰/۶۵ گزارش کردند. در پژوهشی دیگر Haugeard و

¹ - Total mixed ration

گاوهای نر آمریکا و کانادا می‌باشند. اطلاعات شجره دام‌ها از مرکز اصلاح دام کشور دریافت شد و همراه با اطلاعات جمع

آوری شده از گله‌ها، برای تجزیه و تحلیل ژنتیکی استفاده شد. خلاصه‌ای از اطلاعات شجره در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱) اطلاعات شجره استفاده شده در ارزیابی ژنتیکی

تعداد	درصد از کل شجره	
۳۳۳۹۷۸۶	۱۰۰	کل حیوانات
۲۶۶۳۸۲۱	۷۹/۷۶	حیوانات با دو والد معلوم
۱۴۷۲۵۰	۴/۴۱	حیوانات فقط با پدر معلوم
۹۰۶۳۰	۲/۷۱	حیوانات فقط با مادر معلوم
۴۳۸۰۸۵	۱۳/۱۲	حیوانات با دو والد نامعلوم
۸۲۷۵۳	-	تعداد کل پدر
۲۸۱۱۰۷۱	-	تعداد کل مادر
۲۱۴۱۹۵۰	-	تعداد افراد همخون
۱۱۹۷۸۳۶	-	تعداد افراد غیر همخون
۳/۸۴	-	متوسط درصد همخونی بین افراد همخون
۲/۴۶	-	متوسط درصد همخونی در میان کل افراد شجره

تجزیه و تحلیل آماری

تعیین مدل و انتخاب اثرات ثابت بر اساس روش حذف پس رونده^۲ انجام شد. از مدل‌های رگرسیون لجستیک چند متغیره برای شناسایی عوامل خطر مرتبط با متریت و جفت‌ماندگی با روش حداکثر درست‌نمایی و رویه LOGISTIC نرم افزار SAS (SAS.9.3) استفاده شد. متغیرهایی که از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار بودند در مدل نهایی گنجانده شدند (Hosmer و Lemeshow, ۲۰۰۰).

معادله عمومی مدل رگرسیون لجستیک به شرح ذیل تعریف شد:

$$\text{Logit}(\pi) = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

π : احتمال بروز جفت‌ماندگی و یا متریت؛ a : پارامتر عرض از مبدأ و β_1 تا β_n ضریب رگرسیون لجستیک (پارامترهای برآورد شده) برای متغیرهای مستقل (X_1 تا X_n) هستند. مدل به کار رفته برای تجزیه و تحلیل صفات متریت و جفت‌ماندگی شامل اثرات گله، سال زایش، فصل زایش، سن زایش، وضعیت زایش (زنده زای، مرده زایی و سقط)، سخت‌زایی بود، علاوه بر این عوامل، برای

صفت متریت، بروز جفت‌ماندگی نیز در نظر گرفته شد. در مدل‌های رگرسیون لجستیک نسبت شاناس (Odds Ratio) برآورد شد که معیاری مناسب برای بررسی ارتباط بین عوامل خطر و بروز بیماری به حساب می‌آید.

در مدل نهایی به کار رفته برای واکاوی ژنتیکی، اثرات ثابت شامل فصل زایش در ۳ سطح، سن گاو در هنگام زایش در ۱۹ سطح، اثر گله در ۱۷ سطح، وضعیت زایش در سه سطح (زنده، مرده‌زایی و سقط)، اثرات سخت‌زایی در دو سطح (آسان زای و سخت زای) و اثرات ژنتیکی افزایشی دام در نظر گرفته شدند. برای واکاوی ژنتیکی، با در نظر گرفتن توزیع نرمال چند متغیره برای پشت صحنه^۳ صفات جفت‌ماندگی و متریت، از مدل حیوانی آستانه‌ای شش متغیره (۲ بیماری در ۳ شکم زایش) استفاده شد. اگر مقدار پشت صحنه صفات از آستانه ثابت بروز بیماری بیشتر باشد، متغیر دوتائی مشاهده شده عدد یک و در غیر این صورت صفر می‌گیرد. مدل در نظر گرفته شده به صورت زیر است:

² - Backward Elimination

³ - Liability

فراوانی وقوع جفت‌ماندگی در گاوهای هلشتاین زایش اول، دوم و سوم را به ترتیب ۳/۵، ۵/۱ و ۶/۹ درصد گزارش کردند. Kelton و همکاران (۱۹۹۸) میانگین فراوانی وقوع جفت‌ماندگی در گاو را ۸/۶ درصد گزارش کردند. با افزایش سن دام انقباض-های رحمی کم شده و در نتیجه توانایی رحم برای دفع جفت کاهش می‌یابد و از طرفی با افزایش شکم زایش، احتمال دوقلوزایی نیز افزایش می‌یابد که از عوامل موثر بر وقوع جفت‌ماندگی می‌باشد (Fricke and Wiltbank، ۱۹۹۹). در گاوهای زایش اول احتمال بروز متریت نسبت به گاوهای چند شکم زایش (دوم و سوم) بیشتر است زیرا آسیب به رحم در گاوهای شکم اول شایع‌تر می‌باشد به عبارتی در گاوهای زایش اول به خاطر کوچک بودن رحم و گردن آن، کارگرها برای تسهیل زایمان دست به کانال زایمان می‌برند (Hossein-Zadeh و Ardalan، ۲۰۱۱ a؛ Bruun و همکاران، ۲۰۰۲). میانگین فراوانی وقوع متریت در گاوهای شکم اول، دوم و سوم هلشتاین به ترتیب ۶/۶، ۷/۸ و ۹/۶ درصد گزارش بدست آمد (Hossein-Zadeh و Ardalan ۲۰۱۱ b) که با مقادیر به دست آمده پژوهش کنونی مطابقت ندارد. دلایل این عدم تطابق می‌تواند تفاوت در سال‌های جمع‌آوری اطلاعات، گله‌های تحت مطالعه و تعریف بیماری (در پژوهش حاضر، وقوع جفت‌ماندگی و متریت در ۳۰ روز اول زایش تعریف شد، در حالی که در پژوهش آنها وقوع بیماریها در ۵ روز اول زایش در نظر گرفته شده است) باشد. در مطالعات مختلف بروز متریت در گاوهای شیری بین ۲/۲ تا ۳۷/۳ درصد گزارش شده است (Kelton و همکاران ۱۹۹۸).

$$y = Xb + Za + e$$

در این مدل y بردار صفات در مقیاس پشت صحنه، b بردار اثرات ثابت، a بردار اثرات تصادفی ژنتیکی افزایشی مستقیم در مدل، X و Z ماتریس‌های طرح هستند که به ترتیب بردار اثرات ثابت و تصادفی ژنتیکی افزایشی را به بردار مشاهدات مرتبط می‌کنند و e بردار اثرات باقیمانده است.

توزیع پیشین اثرات حیوان به صورت نرمال چند متغیره $Animal \sim N(0, G0 \otimes A)$ در نظر گرفته شد که $G0$ ماتریس (کو) واریانس ژنتیکی افزایشی برای شش صفت و A ماتریس روابط خویشاوندی افزایشی میان حیوانات است. توزیع اثرات باقیمانده نرمال چند متغیره با میانگین صفر و ماتریس کو(واریانس) $R \otimes I_n$ در نظر گرفته شد که I_n ماتریس همانی و R ماتریس کو(واریانس) باقیمانده هستند، \otimes نیز نشان دهنده ضرب کرونگر است. برای ماتریس‌های $G0$ و R توزیع پیشین ویشارت معکوس در نظر گرفته شد.

اجزای (کو) واریانس صفات جفت‌ماندگی و متریت در سه شکم زایش با استفاده از مدل آستانه‌ای چند صفتی با برنامه THRGIBBS1F90 برآورد شدند (Misztal و همکاران، ۲۰۰۲). برای به دست آوردن نمونه‌های پسین مربوط به اجزاء (کو) واریانس در تجزیه و تحلیل چند صفتی ۱۵۰۰۰۰ تکرار انجام شد، ۲۰۰۰۰ تکرار اول به عنوان دوره قلق‌گیری^۴ کنار گذاشته شدند و فواصل بین نمونه‌ها^۵ ۱۰ تعیین شد. همه نمونه‌ها به جز نمونه‌های دوره قلق‌گیری برای به دست آوردن نمونه‌های پسین استفاده شده‌اند. جوابهای حاصل از تجزیه نمونه‌های گیبس با استفاده از نرم افزار POSTGIBBSF90 استخراج شد (Misztal و همکاران، ۲۰۰۲).

نتایج و بحث

میانگین‌های فراوانی وقوع جفت‌ماندگی و متریت در سه زایش نخست گاوهای هلشتاین در جدول ۲ ارائه شده‌اند. میانگین فراوانی وقوع جفت‌ماندگی در زایش اول، دوم و سوم به ترتیب ۴/۸۳، ۶/۰۳ و ۶/۵۶ و وقوع متریت به ترتیب ۱۳/۸۴، ۷/۰۲ و ۶/۳۲ درصد بود. (Ardalan و Hossein-Zadeh، ۲۰۱۱ b) میانگین

⁴ -Burn-In period

⁵ -Thinning interval

جدول ۲) میانگین فراوانی وقوع جفت ماندگی و متريت در سه زایش اول گاو هلشتاین

زایش سوم	زایش دوم	زایش اول	
۳۰۰۳۱	۴۶۲۶۵	۶۳۰۳۹	تعداد رکورد
۶/۵۶	۶/۰۳	۴/۸۳	جفت ماندگی (درصد)
۶/۳۲	۷/۰۲	۱۳/۸۴	متريت (درصد)

جایگاه گاوهای نزدیک زایش و تازه‌زا آلوده به میکروب باشد احتمال بروز متريت در آن گله بیشتر می‌شود (Kaneene و Miller, ۱۹۹۵).

نتایج حاصل از پژوهش کنونی نشان داد که شانس یا احتمال^۶ بروز جفت ماندگی و متريت با افزایش مرده‌زایی و سقط در گاوها افزایش می‌یابد. چون گوساله‌ها در وضعیت مرده‌زایی معمولاً با کمک کارگر از رحم مادر خارج می‌شوند بنابراین، وقوع مرده-زایی و سقط سبب آسیب فیزیکی به رحم دام شده و محیط رحم را برای خروج جفت نامساعد می‌کند (Laven و Peters, ۱۹۹۶). Joosten و همکاران (۱۹۸۷) گزارش کردند که بروز جفت ماندگی در گاوهای سقط کرده و مرده‌زا نسبت به گاوهای زنده‌زا، ۵۷/۲ و ۴۲/۲ درصد بیشتر است. در بین عوامل خطر متريت و جفت ماندگی به ترتیب جفت ماندگی و مرده‌زایی بیشترین تأثیر را داشت که نتایج این پژوهش توسط نتایج سایر مطالعات تأیید می‌شود (Hossein-Zadeh و Ardalan, ۲۰۱۱b؛ Toni و همکاران، ۲۰۱۵) زیرا بروز جفت ماندگی سبب می‌شود که دهانه رحم یا سرویکس باز باشد که خود باعث انتقال میکروب‌ها و عفونت رحم (متريت) می‌گردد (Sheldon و همکاران، ۲۰۰۸). همچنین، بروز جفت ماندگی سبب می‌شود که رحم به طور کامل منقبض نشود و مانع خروج ترشحات چرکی شده و در نتیجه اجازه نمی‌دهد رحم خود را بازسازی کند (Benzaquen و همکاران، ۲۰۰۷). احتمال دیگر، تضعیف عملکرد سیستم ایمنی است زیرا در رحم گاوهایی که غشاهای جنینی باقی مانده است، عملکرد نوتروفیل‌ها مختل می‌گردد که ممکن است بر توانایی گاوها پس از زایمان برای خارج نمودن جفت تأثیر نامطلوب بگذارد (Kimura و همکاران، ۲۰۰۲). تأثیر سخت‌زایی بر بروز جفت ماندگی و متريت در سه زایش نخست

به طور کلی، در پژوهش کنونی، عوامل خطر مرتبط با بروز جفت ماندگی شامل فصل زایش، سال زایش، سن زایش، وضعیت زایش و گله بودند (جدول ۳، ۴ و ۵). بیشترین بروز جفت ماندگی و متريت در سه زایش اول به ترتیب در فصل پاییز و زمستان بود، مشابه پژوهش حاضر، در پژوهش‌های Hossein-Zadeh و Ardalan (۲۰۱۱b) و Bruun و همکاران (۲۰۰۲) ذکر شده که احتمال بروز جفت ماندگی و متريت در فصل زمستان بیشتر است. در پژوهش Dohoo و همکاران (۱۹۸۴) تأثیر فصل بر بروز جفت ماندگی معنی دار نبود. دلیل بخشی از این تفاوت‌ها، می‌تواند شرایط اقلیمی و آب و هوایی ویژه هر منطقه جغرافیایی باشد (مهنانی و همکاران، ۱۳۹۴). مشابه نتیجه به دست آمده در پژوهش کنونی، Laven و Peters (۱۹۹۶) نرخ وقوع جفت-ماندگی و متريت را در سال‌های مختلف متفاوت گزارش کرده‌اند. تأثیر سن زایش بر بروز جفت ماندگی و متريت معنی دار بود که با پژوهش Joosten و همکاران (۱۹۸۷) مطابقت داشت. در پژوهش کنونی، گله بر بروز جفت ماندگی و متريت تأثیر معنی داری داشت که دلایل آن می‌تواند تفاوت در مدیریت سلامت گله، مدیریت تغذیه، بهداشت جایگاه، اندازه گله و برنامه‌های کنترل بیماری باشد (Kaneene و Miller, ۱۹۹۵). به عنوان مثال، ممکن است دفعات بازدید دامپزشک برای تست تمیز بودن رحم^۷ در بین گله‌ها متفاوت باشد و با افزایش تعداد بازدید، احتمال شناسایی گاوهای مبتلا به متريت بیشتر می‌شود. مدیریت جیره غذایی گاوها در بین گله‌ها ممکن است تفاوت زیادی داشته باشد که بر چاقی و لاغری بیش از حد گاوها تأثیر می‌گذارد و در گاوهای چاق احتمال بروز سخت‌زایی و جفت ماندگی بیشتر شده و به دنبال بروز سخت‌زایی و جفت ماندگی حیوان مستعد ابتلا متريت می‌گردد. در مورد بهداشت جایگاه بدیهی است اگر

⁶ - Clean Test

⁷ - Odds

در گاوها، ممکن است به علت نبود انقباضات کافی و یا آسیب فیزیکی رحم باشد (Bruun و همکاران، ۲۰۰۲).

معنی دار بود که ممکن است با وقوع سخت‌زایی دیواره رحم آسیب دیده و به دنبال آن رحم دچار عفونت می‌شود (Bruun و همکاران، ۲۰۰۲). افزایش وقوع جفت ماندگی ناشی از سخت‌زایی

جدول ۳) نسبت شانس و پارامترهای برآورد شده و فاصله اطمینان ۹۵٪ (CI) برای عوامل خطر مرتبط با متريت و جفت ماندگی (داخل پرانتز) در گاوهای زایش اول هلستاین ایران

متغیر	طبقه	خطای استاندارد ± اثر برآورد شده	نسبت شانس	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	P-value
سال زایش	۱	۰/۱۴ ± ۰/۰۱	۰/۸۷	۰/۸۵ - ۰/۸۸	P < ۰/۰۰۱
	۲	(-۰/۰۷ ± ۰/۰۱)	(۰/۹۴)	(۰/۹۲ - ۰/۹۵)	
فصل زایش	۱		۱	-	P < ۰/۰۰۱
	۲	۰/۰۹ ± ۰/۰۲ (۰/۰۹ ± ۰/۰۶)	۱ (۱/۲۵)	۱/۲ - ۱/۳۷ (۱/۱۲ - ۱/۳۹)	
	۳	-۰/۰۳ ± ۰/۰۲ (۰/۱۸ ± ۰/۰۳)	۱/۱۳ (۱/۳۷)	۱/۰۶ - ۱/۲۱ (۱/۲۳ - ۱/۵۲)	
	۴	۰/۰۹ ± ۰/۰۲ (-۰/۱۳ ± ۰/۰۳)	۱/۲۸ (۱)	۱/۱۲ - ۱/۳۷ (۰/۹ - ۱/۱۲)	
سن زایش	-	-۰/۰۲ ± ۰/۰۰۵ (-۰/۰۳ ± ۰/۰۱)	۰/۹۸ (۰/۹۷)	۰/۹۷ - ۰/۹۹ (۰/۹۵ - ۰/۹۸)	۰/۰۰۳
	۱		۱	-	
وضعیت زایش	۱		۱		۰/۰۰۰۸
	۲	-۰/۲۲ ± ۰/۰۸ (-۰/۳۷ ± ۰/۱۸)	۰/۶۱ (۰/۹۱)	۰/۳۹ - ۰/۹۴ (۰/۳۲ - ۲/۵۸)	
	۳	-۰/۰۶ ± ۰/۰۷ (۰/۶۵ ± ۰/۱۸)	۰/۷۱ (۲/۵۷)	۰/۴۷ - ۱/۱ (۰/۹۱ - ۷/۲۲)	
گله	-	۰/۰۰۲ ± ۰/۰۰۱ (-۰/۰۰۱ ± ۰/۰۰۱)	۱ (۱)	۱/۰۰۱ - ۱/۰۰۳ (۰/۹۹ - ۱)	۰/۰۰۱۲ (۰/۳۲)
	۱		۱		
جفت ماندگی	۱	۰/۲۸ ± ۰/۰۲	۱/۷۴	۱/۵۸ - ۱/۹۱	P < ۰/۰۰۱
	۰		۱		
سخت‌زایی	۱	۰/۲۳ ± ۰/۰۱	۱/۶ (۱/۴۶)	۱/۵ - ۱/۶۸	P < ۰/۰۰۱
	۰	(۰/۱۹ ± ۰/۰۲)	۱	(۱/۳۵ - ۱/۵۸)	

^۸-Confidence Interval

جدول ۴) نسبت شانس و پارامترهای برآورد شده و فاصله اطمینان ۹۵٪ (CI) برای عوامل خطر مرتبط با متريت و جفت ماندگي (داخل پراتنز) در گاوهای زایش دوم هلشتاین ایران

متغير	طبقه	خطای استاندارد \pm اثر برآورد شده	نسبت شانس	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	P-value
سال زایش	۱	-0.12 ± 0.01	۰/۸۸	۰/۸۷-۰/۹	$P < 0.001$
		(-0.06 ± 0.02)	(۰/۹۴)	(۰/۹۲-۰/۹۶)	
فصل زایش	۱	-	۱	-	۰/۰۴ ($P < 0.001$)
	۲	-0.01 ± 0.03	۱/۰۸	۰/۹۷-۱/۲	
		(-0.1 ± 0.03)	(۰/۸۸)	(۰/۷۹-۰/۹۸)	
	۳	0.04 ± 0.03	۱/۱۳	۱/۰۲-۱/۲۵	
		(0.23 ± 0.04)	(۱/۲۳)	(۱/۱-۱/۳۸)	
	۴	0.06 ± 0.03	۱/۱۵	۱/۰۴-۱/۲۹	
		(-0.15 ± 0.04)	(۰/۸۴)	(۰/۷۵-۰/۹۴)	
سن زایش	-	-0.03 ± 0.01	۰/۹۷	۰/۹۶-۰/۹۸	$P < 0.001$
		(-0.02 ± 0.06)	(۰/۹۸)	(۰/۹۷-۰/۹۹)	
وضعیت زایش	۱	0.12 ± 0.09	۱		$P < 0.001$
	۲	(-0.21 ± 0.14)	۱/۹	۱/۲۳-۲/۹۴	
			(۱/۲۸)	(۰/۶-۲/۶۸)	
	۳	0.41 ± 0.07	۲/۵۶	۱/۷۳-۳/۷۸	
		(0.67 ± 0.13)	(۳/۰۸)	(۱/۵-۶/۳۲)	
گله	-	-0.002 ± 0.001	۱	۰/۹۹-۱	۰/۰۰۲ ($P < 0.001$)
		(0.007 ± 0.001)	(۰/۹۸)	(۱/۰۰۵-۱/۰۰۹)	
جفت ماندگي	۱	0.51 ± 0.03	۲/۷۹	۲/۴۹-۳/۱۱	$P < 0.001$
	۰		۱		
سخت زایی	۱	0.32 ± 0.02	۱/۹۱	۱/۷۵-۲/۰۸	$P < 0.001$
	۰	(0.23 ± 0.02)	(۱/۵۹)	(۱/۴۴-۱/۷۵)	

جدول ۵) نسبت شانس و پارامترهای برآورد شده و فاصله اطمینان ۹۵٪ (CI) برای عوامل خطر مرتبط با متریت و جفت ماندگی (اعداد صفت ماندگی در داخل پرانتز گزارش شده است) در گاوهای زایش سوم هلستاین ایران

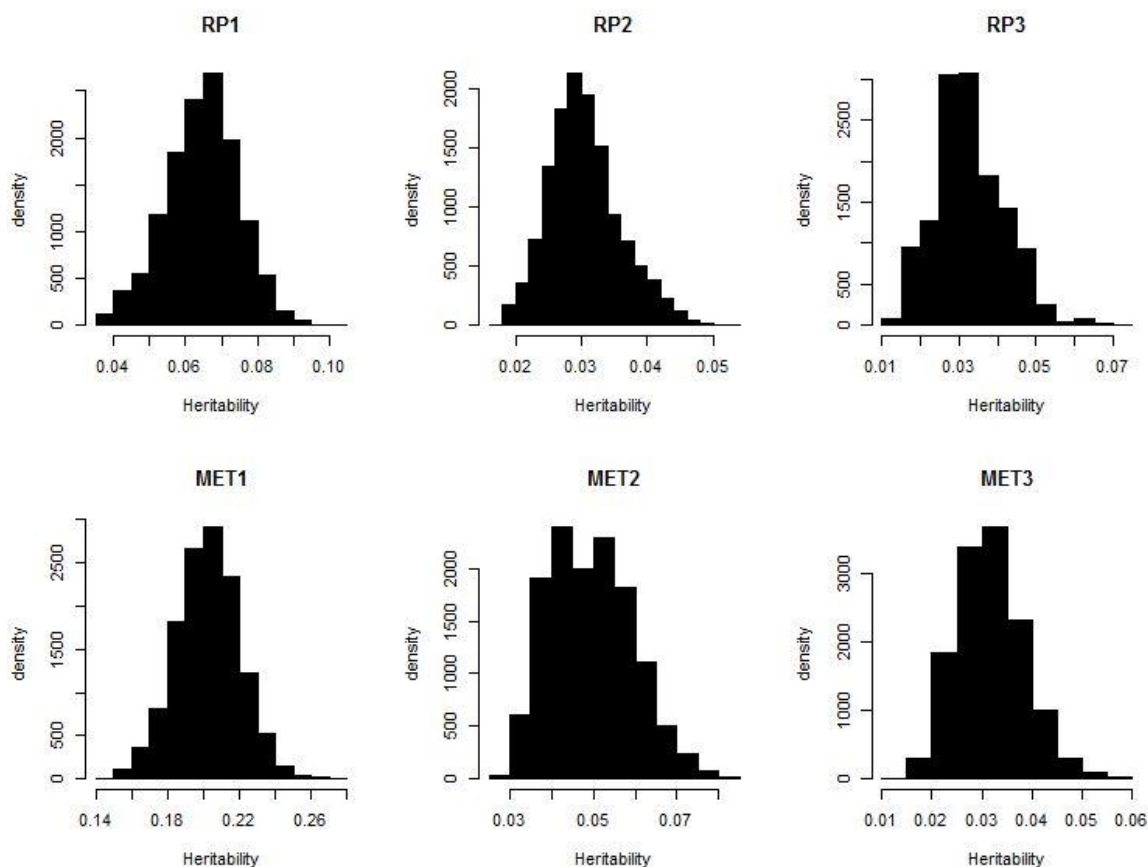
متغیر	طبقه	خطای استاندارد ± اثر برآورد شده	نسبت شانس	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	P-value
سال زایش	۱	-۰/۰۸ ± ۰/۰۱	۰/۹۲	۰/۹ - ۰/۹۴	P < ۰/۰۰۱
	۲	(-۰/۰۷ ± ۰/۰۱)	(۰/۹۴)	(۰/۹۱ - ۰/۹۶)	
	۳		۱	-	۰/۰۳
	۴				(P < ۰/۰۰۱)
فصل زایش	۱	-۰/۱۱ ± ۰/۰۴	۰/۸۴	۰/۷۳ - ۰/۹۶	
	۲	(-۰/۱ ± ۰/۰۴)	(۰/۹۱)	(۰/۸ - ۱/۰۴)	
	۳	۰/۰۴ ± ۰/۰۴	۰/۹۸	۰/۸۵ - ۱/۱۲	
	۴	(۰/۲۹ ± ۰/۰۴)	(۱/۳۴)	(۱/۱۷ - ۱/۵۵)	
سن زایش	۱	۰/۰۰۳ ± ۰/۰۵	۰/۹۴	۰/۸ - ۱/۱	
	۲	(-۰/۱۹ ± ۰/۰۵)	(۰/۸۳)	(۰/۷۲ - ۰/۹۶)	
	۳	-۰/۰۱ ± ۰/۰۰۶	۰/۹۹	۰/۹۷ - ۱	۰/۰۱
	۴	(-۰/۰۲ ± ۰/۰۰۶)	(۰/۹۹)	(۰/۹۷ - ۰/۹۹)	(۰/۰۰۸)
وضعیت زایش	۱		۱	-	(۰/۰۲) P < ۰/۰۰۱
	۲	۰/۱ ± ۰/۱۲	۱/۸۸	۰/۲۴ - ۳/۰۲	
	۳	(-۰/۰۰۷ ± ۰/۲۱)	(۱/۲۵)	(۰/۴۱ - ۳/۷۵)	
	۴	۰/۴۳ ± ۰/۱	۲/۶۲	۱/۵۷ - ۴/۳۹	
گله	۱	(۰/۳۷ ± ۰/۱)	(۱/۹۳)	(۰/۶۸ - ۵/۵۳)	
	۲	-۰/۰۰۲ ± ۰/۰۰۱	۱	۰/۹۹ - ۱	۰/۱۶
	۳	(۰/۰۰۶ ± ۰/۰۰۱)	(۱/۰۱)	(۱/۰۰ - ۱/۰۱)	(P < ۰/۰۰۱)
	۴	۰/۵۹ ± ۰/۰۳	۳/۲۴	۲/۸۳ - ۳/۷۱	P < ۰/۰۰۱
جفت ماندگی	۱				
	۲				
سخت زایی	۱	-۰/۲۳ ± ۰/۰۴	۱/۶	۱/۴۱ - ۱/۷۹	P < ۰/۰۰۱
	۲	(۰/۱۹ ± ۰/۰۳)	(۱/۴۶)	(۱/۲۹ - ۱/۶۵)	

می‌گذارد (Haugard و Heringstad، ۲۰۱۵). از این رو، برای اینکه وراثت‌پذیری‌های برآورد شده در این پژوهش قابل مقایسه و تفسیر با نتایج دیگر پژوهش‌ها باشد، وراثت‌پذیری‌های

مقایسه وراثت‌پذیری برآورد شده در پژوهش‌های مختلف بایستی با احتیاط صورت گیرد چون مدل‌ها، تعاریف صفات و تعداد شکم زایش‌گنجانده شده در تجزیه و تحلیل بر برآوردهای حاصل تاثیر

در سه زایش نخست در شکل ۱ نشان داده شده است که شکل توزیع تمامی وراثت پذیری‌ها تیز و تقریباً متقارن بود.

جفت‌ماندگی و متریت پژوهش کنونی فقط با وراثت‌پذیری‌های به دست آمده از طریق مدل‌های آستانه‌ای در سایر مطالعات، مقایسه شدند. توزیع پسین وراثت‌پذیری صفات جفت‌ماندگی و متریت



شکل ۱) توزیع پسین وراثت‌پذیری صفات جفت‌ماندگی و متریت در سه زایش نخست

دلالت می‌نماید. در پژوهش حاضر، میانگین‌های پسین وراثت-پذیری‌های جفت‌ماندگی در زایش‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۰/۰۶، ۰/۰۳ و ۰/۰۵ بودند. تفاوت میانگین‌های پسین وراثت‌پذیری جفت‌ماندگی در زایش اول و دوم از لحاظ آماری معنی‌دار بود (فاصله ۹۵ درصد بیشترین چگالی احتمال پسین آن‌ها هم پوشانی نداشت)، ولی تفاوت‌های میانگین پسین وراثت‌پذیری جفت-ماندگی در زایش اول نسبت به سوم و زایش دوم نسبت به سوم از

میانگین‌های پسین وراثت‌پذیری صفات جفت‌ماندگی و متریت در زایش‌های اول، دوم و سوم گاوهای هلشتاین ایران در جدول ۶ ارایه شده‌اند. به طور کلی، میانگین‌های پسین وراثت‌پذیری‌های برآورد شده برای جفت‌ماندگی و متریت در زایش‌های مختلف پایین بودند. وراثت‌پذیری صفات جفت‌ماندگی و متریت در فاصله ۹۵ درصد بیشترین چگالی احتمال پسین، صفر را شامل نمی‌شود که بر معنی دار بودن وراثت‌پذیری برآورد شده از لحاظ آماری

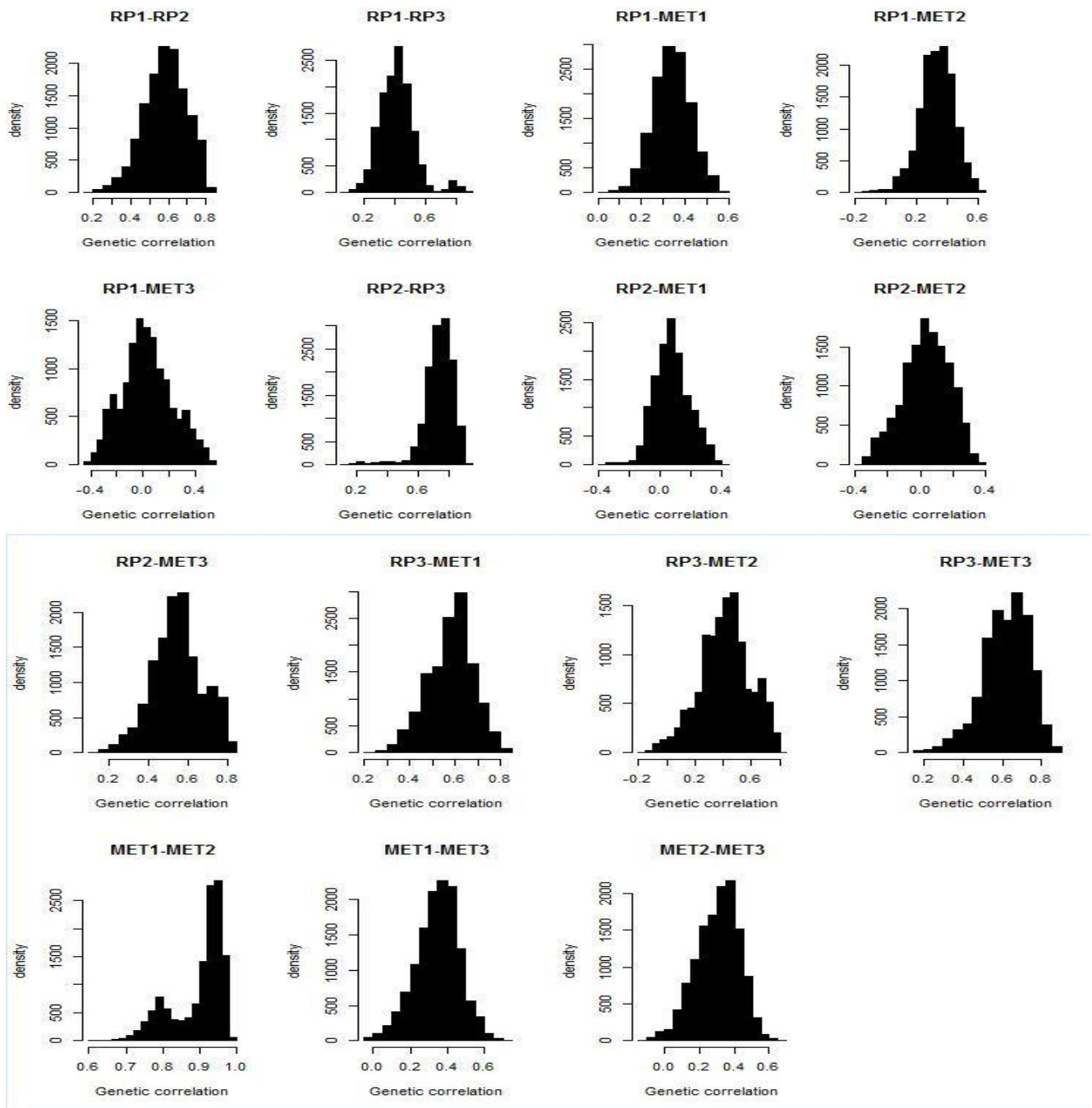
شده‌اند (Hossein-Zadeh و Ardalan، ۲۰۱۱b؛ Heringstad، ۲۰۰۹a).

به طور کلی، جفت‌ماندگی و متریت صفاتی با وراثت‌پذیری پایین تا متوسط می‌باشند که دامنه وراثت‌پذیری برای جفت‌ماندگی در مطالعات متعدد بین ۰/۰۰۴ تا ۰/۲۲ برآورد شد (Heringstad و همکاران، ۲۰۰۵؛ Schnitzenlehner و همکاران، ۱۹۹۸). دامنه مقدار وراثت‌پذیری برای متریت به وسیله پژوهشگران مختلف بین ۰/۰۱ تا ۰/۱۹ (اکثراً در گاوهای زایش اول) برآورد شده است (Koeck و همکاران، ۲۰۱۲؛ Heringstad و همکاران، ۲۰۱۰؛ Zwald و همکاران، ۲۰۰۴a؛ Lin و همکاران، ۱۹۸۹؛ Koeck و همکاران، ۲۰۱۲؛ Neuenschwander و همکاران، ۲۰۱۲). وراثت‌پذیری جفت‌ماندگی و متریت در زایش اول نسبت به زایش‌های دوم و سوم بیشتر بود، اما در پژوهش Heringstad و Haugaard (۲۰۱۵) وراثت‌پذیری برآورد شده در زایش اول نسبت به زایش‌های بعدی (دوم تا پنجم) کمتر بود.

پژوهش‌های اندکی برای برآورد همبستگی ژنتیکی، فنوتیپی و باقیمانده برای همان بیماری در بین زایش‌های مختلف صورت گرفته است. معمولاً ارزیابی ژنتیکی این بیماری‌ها به صورت یک مدل تک‌صفت انجام شده است (Koeck، ۲۰۱۰؛ Heringstad، ۲۰۰۹a؛ Heringstad، ۲۰۱۰). توزیع میانگین‌های پسین همبستگی ژنتیکی بین صفات جفت‌ماندگی و متریت در سه زایش نخست گاوهای هلشتاین ایران در شکل ۲ نشان داده شده است. بالاترین میانگین پسین همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی زایش دوم با سوم و متریت زایش اول با متریت زایش دوم و پایین‌ترین همبستگی برای جفت‌ماندگی زایش دوم با متریت زایش دوم و جفت‌ماندگی زایش اول با متریت زایش سوم بود.

لحاظ آماری معنی‌دار نبودند (فاصله ۹۵ درصد بیشترین چگالی احتمال پسین آن‌ها هم پوشانی داشت). Schnitzenlehner و همکاران (۱۹۹۸) وراثت‌پذیری جفت‌ماندگی در مقیاس پشت‌صحنه‌ای برای داده‌های زایش اول و دوم گاوهای نژاد سیمنتال را به ترتیب ۰/۱۴ و ۰/۰۷ به دست آوردند که با نتایج به دست آمده در پژوهش کنونی مطابقت دارد. Hossein-Zadeh و Ardalan (۲۰۱۱b) وراثت‌پذیری جفت‌ماندگی در گاوهای هلشتاین زایش اول، دوم و سوم را به ترتیب ۰/۰۷، ۰/۰۸ و ۰/۰۸ گزارش کرده‌اند که کمتر از مقادیر برآورد شده در پژوهش حاضر بود. در پژوهشی Lin و همکاران (۱۹۸۹) وراثت‌پذیری جفت‌ماندگی در گاوهای هلشتاین فریزین زایش اول و دوم را به ترتیب ۰/۰۵ و ۰/۰۹ برآورد کردند. وراثت‌پذیری جفت‌ماندگی در زایش اول، دوم و سوم گاوهای قرمز نروژی به ترتیب ۰/۰۶، ۰/۰۷ و ۰/۰۸ به دست آمد (Heringstad و Haugaard، ۲۰۱۵).

در پژوهش کنونی، میانگین‌های وراثت‌پذیری متریت در گاوهای زایش‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۰/۰۳، ۰/۲ و ۰/۰۳ برآورد شدند. تفاوت‌های وراثت‌پذیری متریت در زایش اول نسبت به زایش دوم و سوم از لحاظ آماری معنی‌دار بودند (فاصله ۹۵ درصد بیشترین چگالی احتمال پسین آن‌ها هم پوشانی داشت). نتایج حاصل از برخی مطالعات نشان دادند که وراثت‌پذیری متریت بین شکم‌های زایش مختلف متفاوت است (Zwald و همکاران، ۲۰۰۴؛ Hossein-Zadeh و Ardalan، ۲۰۱۱b؛ Heringstad، ۲۰۰۹). به عنوان مثال، Zwald و همکاران (۲۰۰۴) وراثت‌پذیری متریت در شکم اول نسبت به همه شکم‌ها را بیشتر به دست آوردند. وراثت‌پذیری‌های متریت در زایش اول، دوم و سوم گاوهای هلشتاین ایران به ترتیب ۰/۰۹، ۰/۰۷ و ۰/۱ و در گاوهای قرمز نروژی به ترتیب ۰/۰۴، ۰/۰۳ و ۰/۰۳ گزارش



شکل ۲) توزیع پسین همبستگی های ژنتیکی بین صفات جفت ماندگی و متریت در سه زایش نخست

احتمال پسین صفر را شامل نمی شود). دامنه همبستگی های ژنتیکی بین جفت ماندگی در زایش های مختلف و متریت در شکم های مختلف به ترتیب ۰/۳۴ تا ۰/۷۳ و ۰/۳ تا ۰/۹ برآورد گردید که به استثنای متریت زایش اول با دوم و سوم، از لحاظ آماری معنی-

همبستگی ژنتیکی بین جفت ماندگی و متریت در همان شکم زایش پایین تا بالا برآورد شد (۰/۶۲ - ۰/۰۴) که تمامی این همبستگی ها به جزء همبستگی بین جفت ماندگی و متریت در زایش دوم از لحاظ آماری معنی دار نبودند (فاصله ۹۵ درصد بیشترین چگالی

۰/۰۴ و ۰/۶۲ برآورد شدند. Ardalan و Hossein-Zadeh (۲۰۱۱b) همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی و متریت در گاوهای هلشتاین ایران زایش اول، دوم و سوم را به ترتیب ۰/۰۸، ۰/۰۳ و ۰/۰۱- گزارش کردند. Koeck (۲۰۱۰) همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی و متریت در گاوهای نژاد دو منظوره فلکویه^۹ که اطلاعات از شکم‌های مختلف (اول تا پنجم) بود، یک بدست آوردند. مطالعات دیگری همبستگی بسیار ضعیفی بین این دو صفات به دست آوردند. Lin و همکاران (۱۹۸۹) همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی و متریت در گاوهای زایش اول را ۰/۲۴ بدست آوردند و در پژوهش Van Drop و همکاران (۱۹۹۸) همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی و متریت مثبت و نزدیک به صفر گزارش شده است. همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی و متریت طی ۵ روز پس از زایش با استفاده از داده‌های زایش اول در گاوهای قرمز نروژی ۰/۶۴ برآورد شد (Heringstad, ۲۰۰۹ a). در پژوهشی دیگر، همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی و متریت در گاوهای هلشتاین کانادا ۰/۷۹ به دست آمد (Neuenschwander و همکاران، ۲۰۱۲). مطالعات دیگری نتایج مشابهی از لحاظ مقدار همبستگی بین این دو صفت گزارش کردند (Koeck, ۲۰۱۰؛ Heringstad, ۲۰۱۰؛ Lin و همکاران، ۱۹۸۹؛ Koeck و همکاران، ۲۰۱۲). همبستگی ژنتیکی بین متریت و جفت‌ماندگی در زایش نخست گاوهای نروژی ۰/۶۵ گزارش شد (Heringstad, ۲۰۱۰). علاوه براین، Koeck و همکاران، (۲۰۱۴) همبستگی ژنتیکی بین دو صفت جفت‌ماندگی و متریت در گاوهای هلشتاین کانادا را ۰/۶۹ گزارش کردند.

دار نبودند (جدول ۶). بیشترین همبستگی ژنتیکی بین متریت در زایش اول و دوم بود. در حالی که، برای صفت جفت‌ماندگی بیشترین همبستگی ژنتیکی بین شکم زایش دوم و سوم به دست آمد. میانگین‌های پسین همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی در زایش‌های اول و دوم، اول و سوم و نیز دوم و سوم به ترتیب ۰/۵۸، ۰/۴۱ و ۰/۷۳ برآورد شدند (جدول ۶). Haugaard و Heringstad (۲۰۱۵) این همبستگی‌ها را در گاوهای قرمز نروژی به ترتیب ۰/۰۶، ۰/۶۹ و ۰/۹۲ برآورد کردند که بیشتر از مقدار برآورده شده در پژوهش کنونی است. همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی در شکم‌های زایش اول و دوم گاوهای نژاد سیمنتال ۰/۷۹ به دست آمد (Schnitzenlehner و همکاران (۱۹۹۸) که بیشتر از مقدار برآورد شده در پژوهش کنونی است. Heringstad و همکاران (۲۰۰۵) میانگین‌های پسین همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی در زایش‌های اول و دوم، اول و سوم، و دوم و سوم به ترتیب ۰/۵۵، ۰/۵۹ و ۰/۶۵ به دست آوردند که کمتر از مقادیر برآورد شده در پژوهش کنونی است. میانگین‌های پسین همبستگی ژنتیکی بین متریت در زایش‌های اول و دوم، اول و سوم و دوم و سوم به ترتیب ۰/۰۹، ۰/۳۴ و ۰/۰۳ برآورد شدند (جدول ۶). Haugaard و Heringstad (۲۰۱۵) همبستگی‌های ژنتیکی بین متریت در زایش‌های اول و دوم، اول و سوم و دوم و سوم گاوهای قرمز نروژی را به ترتیب ۰/۵۷، ۰/۵۹ و ۰/۷۴ برآورد کردند. در پژوهش کنونی، همبستگی‌های ژنتیکی بین متریت و نیز بین جفت‌ماندگی در زایش‌های مختلف پایین تا متوسط برآورد شدند از این رو می‌توان نتیجه گرفت که جفت‌ماندگی و متریت نمی‌توانند به عنوان یک صفت در سه شکم زایش در نظر گرفته شوند.

در پژوهش حاضر، میانگین‌های پسین همبستگی ژنتیکی بین جفت‌ماندگی و متریت در زایش اول، دوم و سوم به ترتیب ۰/۳۴،

⁹ - Fleckvieh

جدول ۶) میانگین پسین و انحراف معیار وراثت پذیری جفت ماندگی و متریت (روی قطر) و میانگین پسین و انحراف معیار همبستگی ژنتیکی (بالای قطر)

صفات	جفت ماندگی	متریت زایش	جفت ماندگی	متریت زایش	جفت ماندگی	متریت زایش
	زایش اول	اول	زایش دوم	دوم	زایش سوم	سوم
جفت ماندگی زایش اول	۰/۰۶**	۰/۳۴**	۰/۵۸**	۰/۳۳**	۰/۴۱**	۰/۰۳
	(۰/۰۱)	(۰/۰۸)	(۰/۱۱)	(۰/۱۱)	(۰/۱۱)	(۰/۱۹)
متریت زایش اول		۰/۰۳**	۰/۰۸	۰/۹**	۰/۵۸**	۰/۳۴**
		(۰/۰۰۵)	(۰/۱۱)	(۰/۰۷)	(۰/۱)	(۰/۱۱)
جفت ماندگی زایش دوم			۰/۰۳**	۰/۰۴	۰/۷۳**	۰/۵۵**
			(۰/۰۰۹)	(۰/۱۴)	(۰/۱)	(۰/۱۲)
متریت زایش دوم				۰/۲**	۰/۴۱*	۰/۳**
				(۰/۰۲)	(۰/۱۸)	(۰/۱۲)
جفت ماندگی زایش سوم					۰/۰۵**	۰/۶۲**
					(۰/۰۱)	(۰/۱۱)
متریت زایش سوم						۰/۰۳**
						(۰/۰۰۷)

فوتویی بین جفت ماندگی در زایش های مختلف و متریت در شکم های مختلف به ترتیب ۰/۰۳ تا ۰/۰۷ و ۰/۰۳ تا ۰/۰۶ برآورد گردید که همه آنها از لحاظ آماری معنی دار بودند (جدول ۷). همبستگی فوتویی بین جفت ماندگی و متریت در گاوهای هلشتاین زایش اول ۰/۱۳ برآورد شد. مشابه پژوهش حاضر، Koeck و همکاران، (۲۰۱۲) در گاوهای هلشتاین زایش اول همبستگی فوتویی بین جفت ماندگی و متریت را ۰/۱۴ به دست آوردند. Koeck (۲۰۱۰) گزارش کرد وقوع جفت ماندگی، خطر ابتلا به عفونت رحمی (متریت) پس از زایش را افزایش می دهد. چون جفت ماندگی باعث باز ماندن کانال زایمان شده و به دنبال آن رحم در معرض عفونت قرار می گیرد (Benzaquen و همکاران، ۲۰۰۷).

میانگین های پسین همبستگی های باقیمانده مقادیر اندکی برآورد شدند که در دامنه ۰/۰۰۶- تا ۰/۰۰۹ قرار داشتند. بیشترین همبستگی باقیمانده بین بیماریها در همان شکم زایش برای جفت ماندگی زایش سوم و متریت زایش سوم ۰/۰۹ بود. اکثر میانگین های پسین همبستگی های باقیمانده بین جفت ماندگی و متریت در زایش های مختلف از لحاظ آماری معنی داری نبودند به هر حال همبستگی های باقیمانده بین جفت ماندگی و متریت در زایش دوم، جفت ماندگی زایش دوم با سوم و متریت زایش دوم و سوم از لحاظ آماری معنی دار بودند (جدول ۷).

همبستگی فوتویی بین جفت ماندگی و متریت در همان شکم زایش پایین برآورد شد (۰/۰۳ تا ۰/۰۷) که تمامی این همبستگی ها از لحاظ آماری معنی دار بودند (فاصله ۹۵ درصد بیشترین چگالی احتمال پسین آنها هم پوشانی داشت). دامنه همبستگی های

جدول ۷) میانگین پسین و انحراف معیار همبستگی فنوتیپی (پایین قطر) و همبستگی باقیمانده (بالای قطر)

صفات	جفت‌ماندگی زایش اول	متریت زایش اول	جفت‌ماندگی زایش دوم	متریت زایش دوم	جفت‌ماندگی زایش سوم	متریت زایش سوم
جفت‌ماندگی زایش اول	۰/۰۶ **	۰/۰۲	۰/۰۰۶	-۰/۰۱	۰/۰۲*	۰/۰۱
متریت زایش اول	(۰/۰۰۷)	(۰/۰۱)	(۰/۰۰۹)	(۰/۰۰۹)	(۰/۰۰۹)	(۰/۰۱)
جفت‌ماندگی زایش دوم	۰/۰۳ **	۰/۰۱	۰/۰۰۷	-۰/۰۲	۰/۰۳ **	-۰/۰۱
متریت زایش دوم	(۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۸)	(۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۸)	(۰/۰۰۹)	(۰/۰۰۸)
جفت‌ماندگی زایش سوم	۰/۰۴ **	۰/۰۳ **	۰/۰۰۶ **	۰/۰۰۲	۰/۰۲*	۰/۰۹ **
متریت زایش سوم	(۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۸)	(۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۹)	(۰/۰۰۸)
	۰/۰۱	۰/۰۴ **	۰/۰۰۷	۰/۰۳ **	۰/۱ **	۰/۰۰۷
	(۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۷)	(۰/۰۰۷)

نتیجه‌گیری کلی

مهم‌ترین عامل خطر متریت و جفت‌ماندگی به ترتیب بروز جفت-ماندگی و مرده‌زایی بود. بنابراین، با شناسایی و کنترل عوامل خطر تاثیرگذار در بروز بیماری‌ها می‌توان بروز آنها را به حداقل رساند. نتایج حاصل از پژوهش کنونی نشان دادند که اثرات محیطی و ژنتیکی غیرافزایشی در مقایسه با اثرات ژنتیکی افزایشی تاثیر بیشتری بر صفات بررسی شده دارند و در نظر گرفتن آنها در برنامه‌های ارزیابی ژنتیکی متریت و جفت‌ماندگی لازم است. با توجه به همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی کمتر از واحد بین جفت‌ماندگی و نیز بین متریت در سه زایش نخست می‌توان نتیجه گرفت که متریت و جفت‌ماندگی در این زایش‌های گاوهای هلشتاین ایران صفات مختلفی هستند.

منابع

مهنانی، ا. صادقی سفیدمزیگی، ع. و م، صفاهانی لنگرودی. (۱۳۹۴). بررسی پیامدها و عوامل مؤثر بر میزان وقوع جفت‌ماندگی در گاوهای هلشتاین استان اصفهان. علوم دامی ایران، ۴۶(۱)، ۸۳-۹۱.

Benzaquen, M., C. Risco, L. Archbald, P. Melendez, M.-J. Thatcher, and W. Thatcher. (2007). Rectal temperature, calving-related factors, and the incidence of puerperal metritis in postpartum dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 90:2804-2814.

Bruun, J., A. Ersbøll, and L. Alban. 2002. Risk factors for metritis in Danish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 54:179-190.

- Dhakal, K., Tiezzi, F., Clay, J. S., & Maltecca, C. (2015). Inferring causal relationships between reproductive and metabolic health disorders and production traits in first-lactation US Holsteins using recursive models. *Journal of dairy science*, 98(4), 2713-2726.
- Dohoo, Ian R., S. Wayne Martin, and Alan H. Meek. (1984). Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows VI. Effects of management on disease rates. *Preventive Veterinary Medicine* 3.1: 15-28.
- Dubuc, J., Duffield, T. F., Leslie, K. E., Walton, J. S., & LeBlanc, S. J. (2011). Effects of postpartum uterine diseases on milk production and culling in dairy cows. *Journal of dairy science*, 94(3), 1339-1346.
- Faye, B. (1992). Interrelationships between health status and farm management system in French dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 12(1-2), 133-152.
- Fourichon, C., Seegers, H., & Malher, X. (2000). Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. *Theriogenology*, 53(9), 1729-1759.
- Fourichon, C., Seegers, H., Beaudeau, F., Verfaillie, L., & Bareille, N. (2001). Health-control costs in dairy farming systems in western France. *Livestock Production Science*, 68(2-3), 141-156.
- Fricke, P. & Wiltbank, M. (1999). Effect of milk production on the incidence of double ovulation in dairy cows. *Theriogenology*, 52, 1133-1143.
- Haugaard, K., & Heringstad, B. (2015). Genetic parameters for fertility-related disorders in Norwegian Red. *Journal of Dairy Science*, 98(2), 1321-1324.
- Heringstad, B. (2009a). Genetic analysis of reproductive diseases and disorders in Norwegian Red cows. Page 179 in Book of abstracts of the 60th Annual Meeting of the EAAP, Barcelona, Spain.
- Heringstad, B. (2010). Genetic analysis of fertility-related diseases and disorders in Norwegian Red cows. *Journal of Dairy Science*. 93:2751-2756.
- Heringstad, B., Y. Chang, D. Gianola, and G. Klemetsdal. (2005). Genetic analysis of clinical mastitis, milk fever, ketosis, and retained placenta in three lactations of Norwegian red cows. *Journal of Dairy Science* 88:3273-3281.
- Hosmer, D. W., and S. Lemeshow. (2000). Special topics. Applied Logistic Regression, Second Edition: 260-351.
- Hosseini-Zadeh N G (2013). Effects of main reproductive and health problems on the performance of dairy cows: a review. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 11(3): 718-735.
- Hosseini-Zadeh, Navid Ghavi, and Mehrmaz Ardan. (2011a). Cow-specific risk factors for retained placenta, metritis and clinical mastitis in Holstein cows. *Veterinary Research Communications* 35.6: 345-354.
- Hosseini-Zadeh, N. G., and M. Ardan. (2011b). Bayesian estimates of genetic parameters for metritis, retained placenta, milk fever, and clinical mastitis in Holstein dairy cows via Gibbs sampling. *Research in Veterinary Science* 90:146-149.

- Jamrozik, J., Koeck, A., Kistemaker, G. J., & Miglior, F. (2016). Multiple-trait estimates of genetic parameters for metabolic disease traits, fertility disorders, and their predictors in Canadian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 99(3), 1990-1998.
- Joosten, I., Van Eldik, P., Elving, L., & Van Der Mey, G. J. W. (1987). Factors related to the etiology of retained placenta in dairy cattle. *Animal Reproduction Science*. 14.4: 251-262.
- Kaneene, J.B. and Miller, R., (1995). Risk factors for metritis in Michigan dairy cattle using herd-and cow-based modelling approaches. *Preventive Veterinary Medicine*, 23(3), pp.183-200.
- Kelton, D. F., K. D. Lissemore, and R. E. Martin. (1998). Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 81:2502-2509.
- Kimura K, Goff JP, Kehrl ME, Reinhardt TA . (2002). Decreased neutrophil function as a cause of retained placenta in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 85:544-550
- Koeck, A., Egger-Danner, C., Fuerst, C., Obritzhauser, W., & Fuerst-Waltl, B. (2010). Genetic analysis of reproductive disorders and their relationship to fertility and milk yield in Austrian Fleckvieh dual-purpose cows. *Journal of Dairy Science* 93:2185-2194.
- Koeck, A., F. Miglior, J. Jamrozik, D. Kelton, and F. Schenkel. (2014). Genetic relationships of fertility disorders with reproductive traits in Canadian Holsteins. in *10th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production* Vancouver, Canada.
- Koeck, A., F. Miglior, D. Kelton, and F. Schenkel. (2012). Health recording in Canadian Holsteins: Data and genetic parameters. *Journal of Dairy Science* 95:4099-4108.
- Laven, R. A., Peters, A. R., Govindarajan, R., Muralimanohar, B., Koteeswaran, A., Venugopalan, A. T., & Douglass, J. P. (1996). Bovine retained placenta: aetiology, pathogenesis and economic loss. *The veterinary record*, 139(19), 465-471.
- Lin, H., P. Oltenacu, L. D. Van Vleck, H. Erb, and R. Smith. (1989). Heritabilities of and Genetic Correlations Among Six Health Problems in Holstein Cows. *Journal of Dairy Science* 72:180-186.
- Misztal, I., S. Tsuruta, T. Strabel, B. Auvray, T. Druet, and D. Lee. (2002). BLUPF90 and related programs (BGF90). in *Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production* Montpellier, France.
- Neuenschwander, T.-O., F. Miglior, J. Jamrozik, O. Berke, D. Kelton, and L. Schaeffer. (2012). Genetic parameters for producer-recorded health data in Canadian Holstein cattle. *Animal* 6:571-578.
- Qu, Y., Fadden, A. N., Traber, M. G., & Bobe, G. (2014). Potential risk indicators of retained placenta and other diseases in multiparous cows. *Journal of Dairy Science*, 97(7), 4151-4165.
- Schnitzenlehner, S., A. Essl, and J. Sölkner. 1998. Retained placenta: Estimation of nongenetic effects, heritability and correlations to important traits in cattle. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 115:467-478.
- Sheldon, I. M., Williams, E. J., Miller, A. N.,

Nash, D. M., & Herath, S. (2008). Uterine diseases in cattle after parturition. *The Veterinary Journal*, 176(1), 115-121.

Toni, F., Vincenti, L., Ricci, A., & Schukken, Y. H. (2015). Postpartum uterine diseases and their impacts on conception and days open in dairy herds in Italy. *Theriogenology*, 84(7), 1206-1214.

Uribe, H. A., Kennedy, B. W., Martin, S. W., & Kelton, D. F. (1995). Genetic parameters for common health disorders of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 78(2), 421-430.

Van Dorp, T. E., Dekkers, J. C. M., Martin, S. W., & Noordhuizen, J. P. T. M. 1998. Genetic parameters of health disorders, and relationships with 305-day milk yield and conformation traits of registered Holstein cows. *Journal of dairy science* 81: 2264-2270.

Zwald, N., K. Weigel, Y. Chang, R. Welper, and J. Clay. (2004a). Genetic selection for health traits using producer-recorded data I. Incidence rates, heritability estimates, and sire breeding values. *Journal of Dairy Science* 87:4287-4294.