دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

"مقاله پژوهشی"

فراتحلیل فراسنجه‌های مختلف محیطی و ژنتیکی صفات مرتبط با باروری در گاوهای شیری

خدیجه ابراهیمی[۱]، محمد رکوعی[۲]، غلامرضا داشاب[۳]، هادی فرجی آروق[۴]، علی مقصودی[۵] و علیرضا حسنی بافرانی[۶]

۱- دانشجوی دکتری ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران
۲- دانشیار ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران، (نویسنده مسوول: rokouei@uoz.ac.ir)
۳- دانشیار ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران
۴- استادیار ژنتیک و اصلاح دام، گروه پژوهشی شترمرغ، پژوهشکده دام‌های خاص، پژوهشگاه زابل، زابل، ایران
۵- دانشیار ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران
۶- استادیار ژنتیک و اصلاح دام، سازمان تحقیقات و آموزش وزارت جهاد کشاورزی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۶/۲
صفحه: ۱۶۲ تا ۱۷۵

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: باروری از مهمترین صفات اقتصادی در پرورش گاو شیری می‌باشد که عدم توجه به آن علاوه بر آثار منفی بر صفات عملکردی مانند تولید شیر، موجب کاهش سودآوری صنعت پرورش گاو شیری می شود. لذا هدف این مطالعه فراتحلیل صفات مرتبط با باروری و تعیین راهبرد مناسب در کنترل و بهبود باروری در گاوهای شیری بود.

مواد و روش‌ها: برای این منظور با جستجو در بانک‌های اطلاعاتی، تعداد ۳۸ مقاله مرتبط با باروری در گله‌های مختلف گاو شیری جمع‌آوری و فراسنجه‌های مختلف شامل مؤلفه‌های واریانس ژنتیکی افزایشی و باقیمانده، وراثت‌پذیری، تکرار پذیری و همبستگی‌های ژنتیکی در بین صفات تولید مثلی و خصوصیات توصیفی صفات شامل میانگین، حداقل، حداکثر، ضریب تغییرات برای صفاتی که حداقل در سه مقاله وجود داشت، به‌عنوان یک متغیر جدید استخراج و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. صفات مورد مطالعه شامل سن در اولین تلقیح، سن در اولین گوساله‌زایی، فاصله گوساله‌زایی، روزهای باز، تعداد تلقیح، طول آبستنی، اولین تلقیح منجر به آبستنی و نرخ عدم بازگشت در ۵۶ روز بودند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با مدل‌های رگرسیونی با نرم افزارهای SAS نسخه ۹/۲ و Comprehensive Meta-analysis انجام گرفت. در نهایت مقالات به چهار منطقه آسیا، افریقا، امریکا و اروپا گروه‌بندی شده و فراسنجه‌های مختلف شامل میانگین، وراثت‌پذیری و تکرار پذیری صفات مختلف باروری با رویه GLM نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل و میانگین گروه‌ها با روش توکی در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

یافته‌ها: میانگین صفات تعداد روزهای باز، سن در اولین گوساله‌زایی، سن در اولین تلقیح، فاصله گوساله‌زایی و طول دوره آبستنی بر حسب روز و صفات اولین تلقیح منجر به آبستنی و نرخ عدم بازگشت بر حسب درصد و تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی به ترتیب برابر با ۱۳۹/۲، ۸۸۸/۳، ۵۰۱/۶، ۴۱۱/۸، ۲۷۸/۸ روز، ۶۲/۸، ۲۱ درصد و ۲/۱ بودند. همچنین میزان وراثت‌پذیری صفات مذکور به ترتیب ۰/۰۶، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۰۶، ۰/۱، ۰/۱، ۰/۰۷ و ۰/۰۸ برآورد شد. میزان تکرارپذیری صفات تعداد روزهای باز، فاصله گوساله‌زایی، اولین تلقیح منجر به آبستنی، طول دوره آبستنی و تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی به ترتیب ۰/۱، ۰/۱، ۰/۰۷، ۰/۱ و ۰/۰۶ بودند. همبستگی ژنتیکی مثبت و منفی متوسط و گاهاً بالایی در بین اکثر صفات مرتبط با باروری وجود داشت. نتایج مقایسه برآوردها در چهار قاره آسیا، افریقا، اروپا و امریکا در تمام صفات مرتبط با باروری غیرمعنی‌دار بودند (p>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: تمام برآوردهای مذکور که در اکثر موارد قابل اعتماد هستند و نزدیک به هم می‌باشند حکایت از پایین بودن میزان وراثت‌پذیری و تکرار پذیری صفات مذکور دارد و استفاده از روش‌های معمول اصلاح نژادی نمی‌تواند دام‌های با ارزش ژنتیکی بالا را با دقت و صحت خوبی تعیین نماید، فلذا بهبود مدیریت گاوهای شیری و کنترل عوامل محیطی و استفاده از برنامه های آمیخته گری و همچنین ارزیابی ژنومیکی دام‌ها توصیه می شود.

واژه‌های کلیدی: تعداد تلقیح، روزهای باز، سن در اولین گوساله‌زایی، طول آبستنی، فاصله گوساله‌زایی

مقدمه

صفت باروری یکی از مهمترین اهداف پرورش گاوهای شیری در سراسر جهان است (۳۶). باروری ضعیف بر طول عمر گاوها تأثیر منفی گذاشته و برای عملکرد تولیدی مضر است و منجر به کاهش سودآوری مزرعه پرورش گاو شیری می‌گردد (۲۸). زیان‌های اقتصادی ناشی از مشکلات باروری عمدتاً ناشی از تولید کم شیر، فواصل طولانی زایمان، افزایش هزینه‌های تلقیح، افزایش فاصله گوساله‌زایی، افزایش حذف، هزینه‌های جایگزینی بالا و طول عمر تولیدمثلی کوتاه‌تر است (۱۵،۱).

طی سه دهه اخیر، تولید شیر به‌عنوان هدف اصلی برنامه‌های اصلاحی در گله‌های گاو شیری بوده است (۱۱). انتخاب پی در پی برای صفات تولیدی از جمله تولید شیر در طی پنج دهه گذشته و همبستگی نامطلوب بین عملکرد تولیدی و صفات باروری ماده‌ها، عملکرد تولیدمثلی را کاهش داده است (۳۵،۹). با این حال، وراثت‌پذیری اکثر صفات باروری معمولاً زیر ۵ درصد است (۳۳،۱۴). بنابراین، برآوردهای کم وراثت‌پذیری اغلب ناشی از تغییرات محیطی زیاد به جای تغییرات ژنتیکی است و عملکرد تولیدمثلی پایین گاوها ممکن است تا حد زیادی به دلیل استرس‌های محیطی و تغذیه‌ای باشد (۲۹).

تغییرات فصلی یکی از عوامل مهم تأثیرگذار بر راندمان باروری در گاوهای شیرده می‌باشد، به ویژه در آب و هوای گرم باعث ایجاد پدیده‌ای به نام استرس گرمایی می‌شود (۲۷،۱۲). به گونه‌ای که کاهش تحمل گرما منجر به کاهش راندمان تولیدمثل می‌گردد. بنابراین، یکی از راه‌های مقابله با این کاهش، انتخاب ژنتیکی است (۳۱،۲۲). همچنین صفات تولیدمثلی به شدت تحت تأثیر عوامل غیرژنتیکی، تغذیه‌ای و سایر عوامل محیطی قرار دارند. کارایی تولیدمثلی یک گاو با پارامترهایی مانند سن در اولین گوساله‌زایی، سن در اولین زایش، فاصله گوساله زایی، روزهای باز و تعداد تلقیح اندازه‌گیری می‌شود و ارزیابی پارامترهای ژنتیکی حیوانات اغلب بر اساس این صفات ثبت شده در گله گاوهای شیری است (۲۲). به این ترتیب، برخی از این صفات تولیدمثلی شامل فاصله گوساله‌زایی (CI)، تعداد روزهای باز (DO) و تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی (NSC) در طول زمان تکرار می‌شوند. با تکرار اندازه‌گیری‌های یک صفت، می‌توان تخمین تکرارپذیری را محاسبه کرد که در واقع کسری از واریانس

است که ناشی از تفاوت دائمی بین افراد است. در گاوهای شیری، معیار تخمین تکرارپذیری به قدرت رابطه یا همبستگی بین رکوردهای مکرر برای یک صفت در یک جمعیت اشاره دارد و این ممکن است برای ارزیابی توانایی واقعی تولید گاوهای منفرد در یک جمعیت مورد استفاده قرار گیرد (۲۹). برای انجام این پژوهش از روش فراتحلیل (Meta-Analysis) استفاده شده است. فراتحلیل یک روش تجزیه و تحلیل آماری است که از ترکیب نتایج متعدد تجزیه تحلیل‌های آماری حاصل می‌شود. مطالعات علمی با روش فرا تحلیل زمانی انجام می‌شود که چندین مطالعه علمی وجود داشته که همگی برحسب یک هدف یا بررسی وجود یک اثر (تیمار) صورت گرفته شده و بخواهیم نتایج و همچنین خطای آن‌ها را با یکدیگر مقایسه و نتیجه جدید به عنوان برآیند نتایج قدیم، حاصل نماییم. در هر یک از روش‌های تحلیلی، میزان خطای مشخصی توسط محقق گزارش شده است. در فراتحلیل قرار است به کمک نتایج بدست آمده، خطای مورد مطالعه کاهش یافته و ترکیبی از همه تحقیق‌ها حاصل شود. بنابراین هدف از مطالعه حاضر فراتحلیل پارامترهای ژنتیکی و محیطی صفات باوری در گله‌های گاو شیری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

فراسنجه‌های مورد نیاز برای مطالعه حاضر از مقالات علمی–پژوهشی، ISC، ISI، JCR و Scopus بر اساس کلمات کلیدی "صفات تولید مثلی"، "گاوهای شیری"، "گاوهای هلشتاین"، "روزهای باز"، "فاصله گوساله‌زایی"، "نرخ عدم برگشت"، "سن در اولین زایمان"، "سن در اولین تلقیح"، "تعداد تلقیح منجر به آبستنی" و "فراتحلیل" از پایگاه‌های و بانک مقالات داخلی و خارجی مانند گوگل اسکالر استخراج شدند. مقالات استفاده شده از در محدوده سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ بودند. صرفاً از مقالاتی که مربوط به جمعیت گاو شیری هلشتاین بودند در تحقیق استفاده گردید. همچنین مقالات تمام نواحی آب و هوایی و مناطق جغرافیایی را شامل می‌شد، اما در پایان داده‌ها بر اساس منطقه جغرافیایی دسته‌بندی شدند. از بین مقالات بدست آمده، مقالاتی که هدف و موضوع مشترکی داشتند، انتخاب شدند که تعداد آنها برابر با ۳۸ مقاله لاتین بود. صفات تولیدمثلی بررسی شده در مقالات مذکور شامل سن در اولین زایمان (AFC)، فاصله گوساله‌زایی (CI)، فاصله اولین تلقیح تا تلقیح منجر به آبستنی (FSTC)، این صفت از حاصل تفاوت تاریخ اولین تلقیح و تلقیح منجر به آبستنی محاسبه شد، روزهای باز (DO) که حاصل مجموع CI و FSTC است، تعداد تلقیح (NS)، سن در اولین تلقیح (AFS)، طول دوره آبستنی (GL) و نرخ عدم بازگشت (NRR) بودند. مهمترین فراسنجه‌هایی که برای صفات مذکور از مقالات برداشت و به‌عنوان متغیر جدید در مطالعه فراتحلیل حاضر مورد بررسی قرار گرفتند شامل خصوصیات توصیفی صفات شامل میانگین، حداقل، حداکثر، انحراف معیار، ضریب تغییرات، فراسنجه‌های ژنتیکی شامل واریانس ژنتیکی افزایشی، واریانس فنوتیپی، واریانس باقیمانده یا خطا، وراثت‌پذیری، تکرارپذیری و همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات مختلف تولیدمثلی بودند. فراسنجه‌هایی که حداقل سه رکورد از آنها یافت شد در تجزیه و تحلیل بکار گرفته شدند. برای هر کدام از فراستجه ها بعنوان یک متغیر جدید میانگین، حداقل، حداکثر، انحراف استاندارد و دامنه اطمینان ۹۵ درصد برآوردها محاسبه شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با مدل‌های رگرسیونی با استفاده از نـرم‌افزارهـای SAS نسخـه ۹/۲ و Comprehensive Meta-analysis (۴) انجام گرفت. در نهایت مقالات به چهار گروه بر اساس منطقه جغرافیایی شامل آسیا، افریقا، امریکا و اروپا گروه‌بندی شدند و تجزیه واریانس فراسنجه‌های میانگین، وراثت‌پذیری و تکرارپذیری صفات مختلف مرتبط با باروری با رویه GLM نرم‌افزار SAS و میانگین گروه‌ها با روش توکی در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

ویژگی‌های توصیفی فراسنجه‌های مختلف گزارش شده در پژوهش‌های مختلف صفت تعداد روزهای باز در گاوهای شیری در جدول ۱ ارائه شده است، میانگین صفت تعداد روزهای باز در بین گزارشات ارائه شده در دامنه‌ای بین ۷۶/۴ تا ۲۲۱ روز قرار داشت و میانگین گزارشات ۱۳۹/۲ روز محاسبه شد. حداقل تعداد روزهای باز در گله‌های گاو شیری در دامنه ۳۴ تا ۶۴ روز گزارش شده که تنوع قابل توجهی در بین گزارشات هست و حداکثر تعداد روزهای باز در دامنه بین ۹۸ تا ۵۹۵ متغیر بود. در تحقیق اقبال سعید (۱۰) نیز میانگین تعداد روزهای باز را ۱۲۵/۲ روز و حداقل و حداکثر تعداد روزهای باز را به ترتیب ۱۷ و ۳۹۹ گزارش شده است.

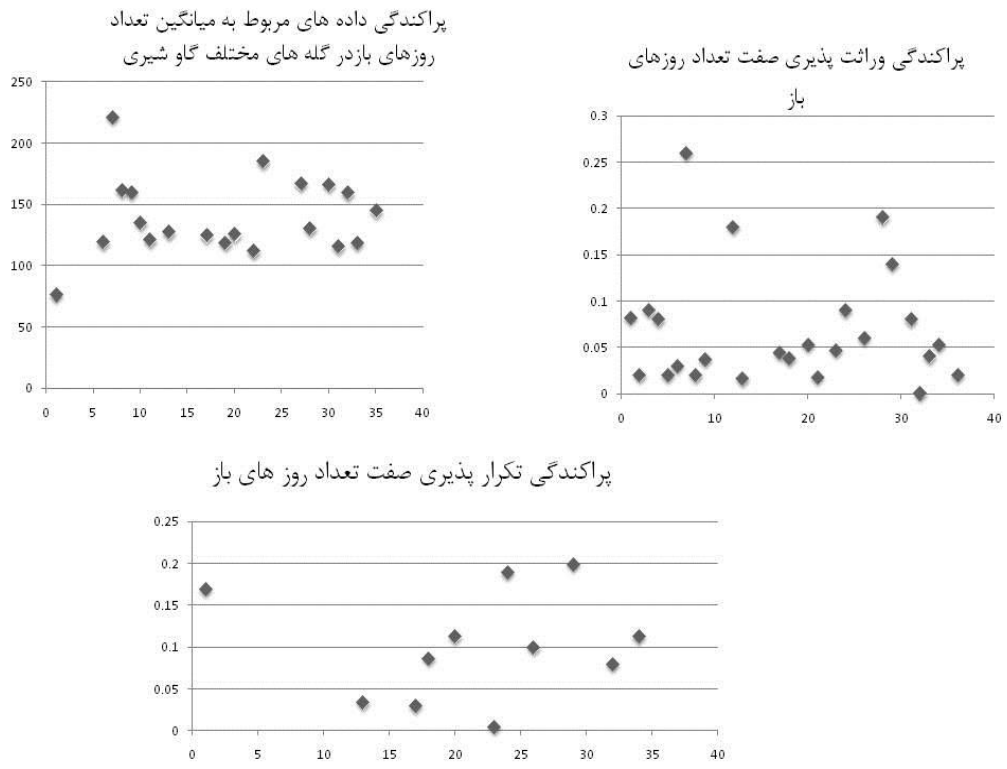
پراکندگی برآوردهای وراثت‌پذیری در بین گزارشات ارائه شده برای صفت روزهای باز در دامنه صفر تا ۰/۲ قرار داشت (جدول ۱ و شکل ۱) که میانگین گزارشات ۰/۰۴ محاسبه شد. لوپز و همکاران (۲۳) وراثت‌پذیری صفت تعداد روزهای باز را در دامنه بین ۰/۰۱ تا ۰/۰۷، همچنین گتاهون و همکاران (۱۳) میزان وراثت‌پذیری برای این صفت را ۰/۰۸۲ و بن زابزا و همکاران (۲) میزان وراثت‌پذیری را ۰/۰۳ گزارش نمودند. همان طور که از شکل ۱ نمایان هست بیشتر گزارشات وراثت‌پذیری‌های صفت تعداد روزهای باز کمتر از ۰/۱ بودند، لذا صفت تعداد روزهای باز در دسته صفات با وراثت‌پذیری پایین قرار دارد و پاسخ به انتخاب در این دسته از صفات کمتر هست و کنترل عوامل محیطی می‌تواند نقش بسزایی در کاهش طول دوره روزهای باز داشته باشد. علاوه بر این واریانس افزایشی صفت تعداد روزهای باز در دامنه‌ی بین ۰/۰۴ تا ۱۷۲۱/۹ قرار داشت و مشخص گردید صفت روزهای باز کمترین همبستگی ژنتیکی را با صفت سن در اولین گوساله‌زایی دارد که متناقض با گزارش لوپز و همکاران (۲۳) می‌باشد و بالاترین همبستگی ژنتیکی را با صفت تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی داشت. میزان تکرارپذیری صفت تعداد روزهای باز نیز در دامنه بین صفر تا ۰/۲ بود که در مجموع میزان تکرارپذیری پایینی هست و امکان پیش‌بینی طول دوره روزهای باز برای دوره‌های شیرواری بعدی را تقریباً غیرممکن می‌نماید. گتاهون و همکاران (۱۳) تکرار پذیری صفت تعداد

روزهای باز را ۰/۱۷ گزارش کردند و اویاما و همکاران (۳۰)، تکرارپذیری را ۰/۰۸ گزارش نمودند.

جدول ۱- خصوصیات توصیفی برآوردهای صفت تعداد روزهای باز در گاوهای شیری

Table 1. Descriptive characteristics of estimates open day's trait in dairy cows

متغیرها	تعداد رکورد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات	خطای استاندارد میانگین
اندازه جمعیت گاوهای شیری	۲۶	۴۳۵۶۴/۵	۹۹۵	۷۰۹۲۸۷	۱۳۸۲۰۰	–	–
میانگین صفت تعداد روزهای باز	۲۰	۱۳۹/۲	۷۶/۴	۲۲۱	۳۱/۶	۲۲/۷	۷/۰۸
انحراف معیار صفت تعداد روزهای باز	۱۸	۷۷/۳	۲۸/۲	۱۵۳	۲۸/۷	۳۷/۲	۶/۷
ضریب تغییرات صفت تعداد روزهای باز	۱۰	۵۹/۴	۴۴/۴	۷۸/۲	۱۰/۸	۱۸/۲	۳/۴
حداقل صفت تعداد روزهای باز	۱۱	۱۴/۹	۳۴	۶۴	۲۶/۹	۱۷۹/۳	۸/۱
حداکثر صفت تعداد روزهای باز	۱۱	۳۶۰	۹۸	۵۹۵	۱۴۴/۱	۴۰	۴۳/۴
واریانس افزایشی صفت تعداد روزهای باز	۲۲	۲۸۱/۱	۰/۰۴	۱۷۲۱/۹	۵۰۷/۵	۱۸۰/۵	۱۰۸/۲
واریانس فنوتیپی صفت تعداد روزهای باز	۲۲	۲۵۷۵/۰۲	۷/۴	۲۰۹۲۲/۸	۴۴۶۴/۳	۱۷۳/۳	۹۵۱/۸
واریانس باقیمانده صفت تعداد روزهای باز	۱۹	۳۳۴۶/۱	۱۰۹/۶	۱۷۳۹۶	۴۶۱۷/۰۴	۱۳۷/۹	۱۰۵۹/۲
وراثت پذیری صفت تعداد روزهای باز	۲۵	۰/۰۶	۰	۰/۲	۰/۰۶	۹۲/۳	۰/۰۱
تکرار پذیری صفت تعداد روزهای باز	۱۱	۰/۱	۰/۰۰۵	۰/۲	۰/۰۶	۶۳/۴	۰/۰۱
همبستگی ژنتیکی صفت تعداد روزهای باز با فاصله گوساله زایی	۱۴	۰/۶	۰/۰۰۰۵	۰/۹	۰/۴	۵۹/۰۱	۰/۱
همبستگی ژنتیکی صفت تعداد روزهای باز با سن در اولین تلقیح	۵	-۰/۱	-۰/۲	-۰/۰۳	۰/۰۷	-۶۴/۶	۰/۰۳
همبستگی ژنتیکی صفت تعداد روزهای باز با سن در اولین گوساله‌زایی	۱۰	۰/۰۷	-۰/۵	۰/۴	۰/۲	۳۹۰/۷	۰/۰۹
همبستگی ژنتیکی صفت تعداد روزهای باز با طول دوره آبستنی	۴	-۰/۱	-۰/۳	۰/۰۲	۰/۱	-۱۳۷/۹	۰/۰۹
همبستگی ژنتیکی صفت تعداد روزهای باز با تعداد تلقیح	۷	۰/۵	۰/۲	۰/۸	۰/۲	۳۴/۹	۰/۰۷
همبستگی ژنتیکی صفت تعداد روزهای باز با اولین تلقیح منجر به آبستنی	۳	۰/۴	-۰/۱	۰/۹	۰/۵	۱۱۶/۱	۰/۳



شکل ۱- توزیع پراکندگی برآوردهای میانگین، وراثت‌پذیری و تکرارپذیری برای صفت تعداد روزهای باز در گاوهای شیری

Figure 1. Dispersion of mean, heritability and repeatability estimates for open day's trait in dairy cows

فراسنجه‌های زیادی در پژوهش‌های مختلف برای صفت سن در اولین گوساله‌زایی در گاوهای شیری گزارش شده است که ویژگی‌های توصیفی این فراسنجه‌ها در جدول ۲ ارائه شده است، به گونه‌ای که میانگین صفت سن در اولین گوساله‌زایی

در بین گزارشات ارائه شده در دامنه بین ۷۵۰/۱ تا ۱۱۷۰/۲ روز و با میانگین کل ۸۸۸/۳ روز بود. حداقل سن در اولین گوساله‌زایی در محدوده بین ۵۴۰ تا ۶۶۰ روز گزارش شده و حداکثر این صفت در دامنه ۹۶۱ تا ۱۸۰۰ روز گزارش شده است. اقبال سعید (۱۰) میانگین صفت سن در اولین گوساله‌زایی را ۷۷۷/۴ روز و حداقل و حداکثر آن را به ترتیب ۶۱۲ و ۱۱۳۲ روز و محمد (۲۵) حداکثر سن در اولین گوساله‌زایی را به ترتیب ۱۰۰۵و ۱۵۱۵ روز گزارش نمودند.

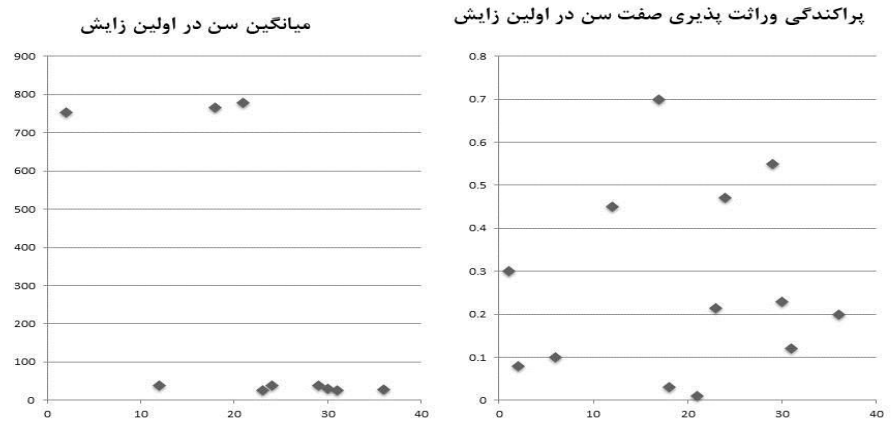
میانگین وراثت‌پذیری گزارشات برای صفت سن در اولین گوساله‌زایی ۰/۲ محاسبه شد، به گونه‌ای که پراکندگی برآوردهای وراثت‌پذیری در بین گزارشات ارائه شده در دامنه بین ۰تا ۰/۷ قرار داشت (جدول ۲ و شکل ۲). بیشتر برآوردها کمتر از ۰/۲ بودند، اما گزارشاتی هم وجود دارد که وراثت‌پذیری این صفت را بالا گزارش نموده اند، از جمله هایل و همکاران (۱۹) در پژوهش‌های خود وراثت‌پذیری را ۰/۷، شالابی و همکاران (۳۲) و ماداد و همکاران (۲۴) وراثت‌پذیری را در دامنه بین ۰/۲ تا ۰/۴ گزارش کردند.

علاوه بر این واریانس افزایشی برای صفت سن در اولین زایمان در دامنه بین ۰/۰۴ تا ۱۵۱۸۷/۶ محاسبه شد و مشخص گردید این صفت با صفت تعداد روزهای باز همبستگی ژنتیکی منفی داشت که متناقض با نتایج حاصل از پژوهش هایل و همکاران (۱۹) و لوپز و همکاران (۲۳) است که همبستگی ژنتیکی بین روزهای باز و سن در اولین زایش را مثبت (۰/۱۹) و (۰/۴۶) گزارش کردند و با صفت سن در اولین تلقیح همبستگی ژنتیکی مثبت داشت.

جدول ۲- خصوصیات توصیفی برآوردهای صفت سن در اولین گوساله‌زایی در گاوهای شیری

Table 2. Descriptive characteristics of estimates age at first calving trait in dairy cows

متغیر	تعداد رکورد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات	خطای استاندارد میانگین
اندازه جمعیت گاوهای شیری	۱۳	۶۳۵۷۱/۹	۳۲۷	۷۴۸۵۴۳	۲۰۵۹۵۰/۷	–	–
میانگین صفت سن در اولین گوساله‌زایی	۱۰	۸۸۸/۳	۷۵۰/۱	۱۱۷۰/۲	۱۶۲/۹	۱۸/۳	۵۱/۵
انحراف معیار صفت سن در اولین گوساله‌زایی	۶	۴۸/۰۳	۲/۶	۷۴/۲	۳۳/۴	۶۹/۶	۱۳/۶
ضریب تغییرات صفت سن در اولین گوساله‌زایی	۵	۱۴/۴	۹	۲۲/۹	۵/۵	۳۸/۰۸	۲/۴
حداقل صفت سن در اولین گوساله‌زایی	۶	۵۹۲/۸	۵۴۰	۶۶۰	۵۵/۰۶	۹/۲	۲۲/۴
حداکثر صفت سن در اولین گوساله‌زایی	۶	۱۲۹۲/۳	۹۶۱	۱۸۰۰	۳۲۸/۱	۲۵/۳	۱۳۳/۹
واریانس افزایشی صفت سن در اولین گوساله‌زایی	۹	۱۸۹۳/۵	۰/۰۴	۱۵۱۸۷/۶	۴۹۹۳/۷	۲۶۳/۷	۱۶۶۴/۵
واریانس فنوتیپی صفت سن در اولین گوساله‌زایی	۶	۱۰۱۴۷/۴	۸/۸	۵۰۵۳۲/۳	۱۹۸۷۱/۱	۱۹۵/۸	۸۱۱۲/۳
واریانس باقیمانده صفت سن در اولین گوساله‌زایی	۹	۵۲۱۱/۵	۱/۵	۳۵۳۴۴/۶	۱۱۴۳۵/۶	۲۱۹/۴	۳۸۱۱/۸
وراثت پذیری صفت سن در اولین گوساله‌زایی	۱۳	۰/۲	۰	۰/۷	۰/۲	۸۱/۱	۰/۰۵
همبستگی ژنتیکی صفت سن در اولین گوساله‌زایی با روزهای باز	۱۰	-۰/۰۲	-۱	۰/۴	۰/۳	-۱۷۰۸/۵	۰/۱
همبستگی ژنتیکی صفت سن در اولین گوساله‌زایی با فاصله گوساله زایی	۸	۰/۰۱	-۱	۰/۵	۰/۴	۲۴۲۷/۲	۰/۱
همبستگی ژنتیکی صفت سن در اولین گوساله‌زاییبا سن در اولین تلقیح	۳	۰/۷	۰/۴	۰/۹	۰/۲	۳۳/۱	۰/۱
همبستگی ژنتیکی صفت سن در اولین گوساله‌زایی با تعداد تلقیح	۳	۰/۳	-۰/۰۰۹	۰/۸	۰/۴	۱۶۴/۴	۰/۲



شکل ۲- پراکندگی برآوردهای میانگین و وراثت‌پذیری برای صفت سن در اولین گوساله‌زایی در گاوهای شیری

Figure 2. Dispersion of mean and heritability estimates for age at first calving trait in dairy cows

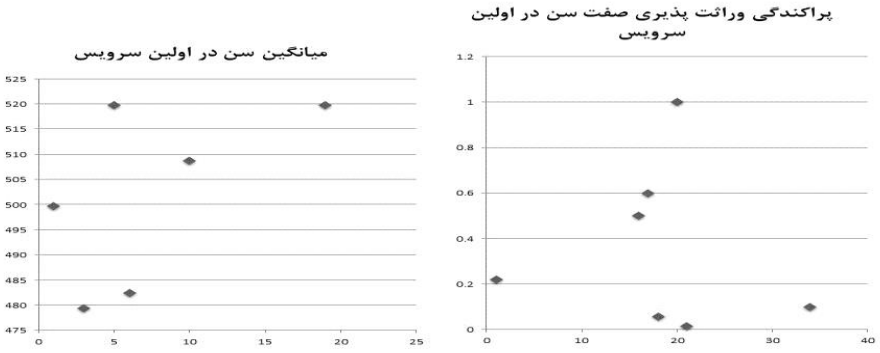
برآوردهای حاصل از گزارشات مختلف در مورد خصوصیات توصیفی صفت سن در اولین تلقیح در جدول ۳ ارائه شده است، میانگین حاصل از این گزارشات برای سن در اولین تلقیح ۵۰۱/۶ روز محاسبه شد که در دامنه بین ۴۷۹/۳ تا ۵۱۹/۸ قرار داشت، به گونه‌ای که حداقل برآوردهای گزارش شده برای این صفت در دامنه بین ۲۷۵ تا ۳۸۰ روز و حداکثر برآوردها در دامنه ۶۳۹ تا ۸۸۲ روز متغیر بودند و این صفت تنوع کمی در بین گزارشات ارائه شده در داشت. اقبال سعید (۱۰) در پژوهش خود میانگین صفت سن در اولین تلقیح را برابر با ۴۸۲/۴ روز و میزان حداقل برآوردها را ۳۲۶ روز و حداکثر برآوردها را ۸۸۲ روز گزارش کرد، از طرف دیگر محمد (۲۵) میانگین این صفت را ۱۱۴۰ روز و حداقل و حداکثر را به ترتیب ۷۴۱ و ۱۵۸۴ روز گزارش کردند.

پراکندگی‌های حاصل از برآورد وراثت‌پذیری در بین گزارشات ارائه شده برای صفت سن در اولین تلقیح در شکل ۳ نمایش داده شده است، به نحوی که پراکندگی وراثت‌پذیری در دامنه بین صفر تا یک قرار دارد و بیانگر توزیع ناهمگون و غیرقابل اعتماد می‌باشد. میانگین برآوردها ۰/۳ محاسبه شد که بالاتر از نتایج زلک و همکاران (۳۸) بود و به نظر می‌آید متعادل‌تر از برآوردهای انفرادی هر یک از محققین باشد (۷). علاوه بر این واریانس افزایشی برای صفت سن در اولین تلقیح در بین گزارشات در دامنه بین ۰/۰۵ تا ۲۶۷۴۵/۵ محاسبه شد و مشخص گردید این صفت با صفت سن در اولین گوساله‌زایی همبستگی ژنتیکی مثبت و با صفاتی نظیر روزهای باز، فاصله گوساله‌زایی و تعداد تلقیح همبستگی ژنتیکی منفی دارد که با نتایج گتاهون و همکاران (۱۳) و ییفات و همکاران (۳۷) تطابق داشت و در تناقض با نتایج حاصل از گزارش گو و همکاران (۱۶) بود.

جدول ۳- خصوصیات توصیفی برآوردهای سن در اولین تلقیح در گاوهای شیری

Table 3. Descriptive characteristics of estimates age at first service trait in dairy cows

متغیر	تعداد رکورد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات	خطای استاندارد میانگین
اندازه جمعیت گاوهای شیری	۸	۱۹۰۴۶۹	۳۰۹	۸۸۲۲۸۷	۳۲۱۴۱۷/۰۳	–	–
میانگین سن در اولین تلقیح	۶	۵۰۱/۶	۴۷۹/۳	۵۱۹/۸	۱۷/۷	۳/۵	۷/۲
انحراف معیار سن در اولین تلقیح	۶	۵۵/۱	۴۰/۸	۶۷/۴	۱۰/۲	۱۸/۶	۴/۱
حداقل سن در اولین تلقیح	۵	۳۰۷	۲۷۵	۳۸۰	۴۶/۱	۱۵/۰۲	۲۰/۶
حداکثر سن در اولین تلقیح	۵	۷۲۵/۸	۶۳۹	۸۸۲	۱۰۹/۲	۱۵/۰۵	۴۸/۸
واریانس افزایشی سن در اولین تلقیح	۶	۱۰۵۶۰/۵	۰/۰۵	۲۶۷۴۵/۵	۱۳۰۹۰/۰۷	۱۲۳/۹	۵۳۴۳/۹
واریانس فنوتیپی سن در اولین تلقیح	۵	۱۱۶۱۲۳/۶	۰/۶	۲۶۸۴۶۷/۲	۱۴۰۲۰۶/۱	۱۲۰/۷	۶۲۷۰۲/۱
واریانس باقیمانده سن در اولین تلقیح	۵	۷۰۸۱/۳	۰/۴	۳۳۸۹۰/۶	۱۵۰۰۰/۸	۲۱۱/۸	۶۷۰۸/۵
وراثت پذیری سن در اولین تلقیح	۷	۰/۳	۰/۰۱	۱	۰/۳	۱۰۱/۴	۰/۱
همبستگی ژنتیکی سن در اولین تلقیح با روزهای باز	۵	-۰/۰۶	-۰/۱	-۰/۰۰۱	۰/۰۶	-۸۸/۴	۰/۰۲
همبستگی ژنتیکی سن در اولین تلقیح با فاصله گوساله زایی	۶	-۰/۰۲	-۰/۱	۰/۳	۰/۱	-۷۶۵/۴	۰/۰۷
همبستگی ژنتیکی سن در اولین تلقیح با سن در اولین تلقیح	۷	۰/۸	-۰/۰۱	۱	۰/۳	۴۵/۰۷	۰/۱
همبستگی ژنتیکی سن در اولین تلقیح با سن در اولین گوساله‌زایی	۳	۰/۷	۰/۳	۰/۹	۰/۳	۵۱/۲	۰/۲
همبستگی ژنتیکی سن در اولین تلقیح با نرخ عدم بازگشت در ۵۶ روز	۳	۰/۱	-۰/۰۲	۰/۲	۰/۱	۱۲۱/۹	۰/۰۸
همبستگی ژنتیکی سن در اولین تلقیح با تعداد تلقیح	۴	-۰/۲	-۰/۳	-۰/۰۴	۰/۱	-۵۶/۹	۰/۰۶
همبستگی ژنتیکی سن در اولین تلقیح با اولین تلقیح منجر به آبستنی	۴	۰/۲	-۰/۱	۱	۰/۵	۲۶۵/۵	۰/۲



شکل ۳- پراکندگی برآوردهای میانگین و وراثت‌پذیری برای صفت سن در اولین تلقیح در گاوهای شیری

Figure 3. Dispersion of mean and heritability estimates for age at the first service trait in dairy cows

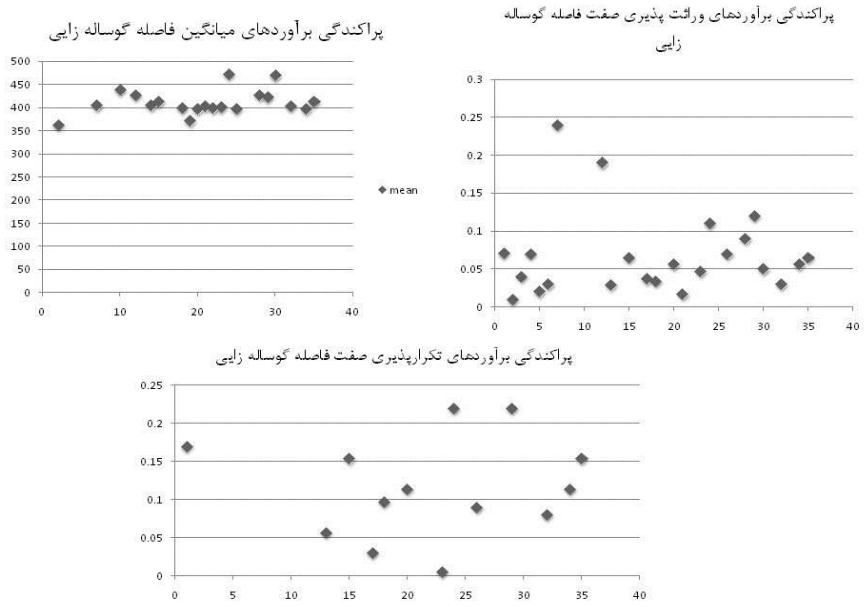
جدول ۴ خصوصیات توصیفی برآوردهای گزارش شده در پژوهش‌های مختلف صفت فاصله گوساله‌زایی در گاوهای شیری را نشان می‌دهد. میانگین صفت فاصله گوساله‌زایی در بین گزارشات ارائه شده در دامنه‌ای بین ۳۶۳/۱ تا ۴۷۳/۵ روز قرار داشت و میانگین این گزارشات ۴۱۱/۸ روز محاسبه شد. حداقل برآوردهای صفت فاصله گوساله‌زایی در گله‌های گاو شیری در دامنه ۲۰۸/۵ تا ۳۶۲ روز گزارش شده و حداکثر برآوردها در دامنه بین ۳۱۰ تا ۸۹۷ روز متغیر بود. دولچک و همکاران (۸) میانگین صفت فاصله گوساله‌زایی را ۳۹۸/۷ روز و حداقل و حداکثر برآوردها را به ترتیب ۱۹۹/۲ و ۵۹۸/۵ روز گزارش کردند و اقبال سعید (۱۰) نیز میانگین صفت فاصله گوساله‌زایی را ۴۰۹/۹ گزارش کرد که با این نتایج مطابقت داشت.

جدول ۴- خصوصیات توصیفی برآوردهای صفت فاصله گوساله‌زایی در گاوهای شیری

Table 4. Descriptive characteristics of estimates calving interval trait in dairy cows

متغیر	تعداد رکورد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات	خطای استاندارد میانگین
اندازه جمعیت گاوهای شیری	۲۶	۸۹۵۰۰/۴	۱۰۸۵	۱۲۶۵۸۱۹	۲۷۵۰۷۹/۴	–	–
میانگین صفت فاصله گوساله‌زایی	۲۰	۴۱۱/۸	۳۶۳/۱	۴۷۳/۵	۲۶/۹	۶/۵	۶/۰۱
انحراف معیار صفت فاصله گوساله‌زایی	۱۸	۶۵/۵	۵/۴	۱۲۵/۳	۳۲/۲	۴۹/۲	۷/۶
ضریب تغییرات صفت فاصله گوساله‌زایی	۶	۵۵/۵	۵/۷	۲۴۲	۹۱/۶	۱۶۴/۹	۳۷/۴
خطای استاندارد صفت فاصله گوساله‌زایی	۳	۲/۴	۰/۰۰۴	۵/۴	۲/۷	۱۱۱/۲	۱/۵
حداقل صفت فاصله گوساله‌زایی	۱۱	۲۷۰/۷	۲۰۸/۵	۳۶۲	۱۰۲/۴	۳۷/۸	۳۰/۸
حداکثر صفت فاصله گوساله‌زایی	۱۱	۶۰۱/۹	۳۱۰	۸۹۷	۲۲۴/۱	۳۷/۲	۶۷/۵
واریانس افزایشی صفت فاصله گوساله‌زایی	۲۰	۳۰۴/۸	۰/۰۳	۱۷۳۹/۹	۵۶۱/۳	۱۸۴/۱	۱۲۵/۵
واریانس فنوتیپی صفت فاصله گوساله‌زایی	۲۰	۲۷۵۶/۳	۱۱/۰۱	۲۱۱۵۶	۴۸۴۷/۴	۱۷۵/۸	۱۰۸۳/۹
واریانس باقیمانده صفت فاصله گوساله‌زایی	۱۷	۳۶۶۶/۱	۱۵۳/۲	۱۷۴۸۲	۵۱۷۴/۰۶	۱۴۱/۱	۱۲۵۴/۸
وراثت پذیری صفت فاصله گوساله‌زایی	۲۳	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۲	۰/۰۵	۸۱/۴	۰/۰۱
تکرار پذیری صفت فاصله گوساله‌زایی	۱۳	۰/۱	۰/۰۰۵	۰/۲	۰/۰۶	۵۷/۳	۰/۰۱
همبستگی ژنتیکی صفت فاصله گوساله‌زایی با روزهای باز	۱۵	۷/۱	−۰/۵	۹۹	۲۵/۴	۳۵۷/۵	۶/۵
همبستگی ژنتیکی صفت فاصله گوساله‌زایی با فاصله گوساله‌زایی	۱۷	۰/۸	۰/۰۴	۱	۰/۳	۴۶/۹	۰/۰۹
همبستگی ژنتیکی صفت فاصله گوساله‌زایی با سن در اولین تلقیح	۶	−۰/۰۹	=۰/۲	۰/۰۸	۰/۱	−۱۰۷/۰۵	۰/۰۴
همبستگی ژنتیکی صفت فاصله گوساله‌زایی با سن در اولین گوساله‌زایی	۸	−۰/۰۵	−۰/۶۴	۰/۲	۰/۳	−۵۷۴/۷	۰/۱
همبستگی ژنتیکی صفت فاصله گوساله‌زایی با طول دوره آبستنی	۴	۰/۰۵	−۰/۰۴	۰/۱	۰/۰۸	۱۴۲/۲	۰/۰۴
همبستگی ژنتیکی صفت فاصله گوساله‌زایی با نرخ عدم بازگشت در ۵۶ روز	۴	−۰/۶	−۱	−۱	۰	−۵۳/۰۷	۰/۱
همبستگی ژنتیکی صفت فاصله گوساله‌زایی با تعداد تلقیح	۴	۰/۵	۰/۲	۰/۸	۰/۲	۴۷/۱	۰/۱
همبستگی ژنتیکی صفت فاصله گوساله‌زایی با اولین تلقیح منجر به آبستنی	۳	۰/۴	−۰/۰۸	۰/۹	۰/۵	۱۱۰/۴	۰/۳

پراکندگی برآوردهای وراثت‌پذیری در بین گزارشات ارائه شده برای صفت فاصله گوساله‌زایی در دامنه صفر تا ۰/۲۵ قرار داشت (شکل ۴) که میانگین گزارشات ۰/۰۶ محاسبه شد. نتیجه فعلی با نتیجه حاصل از گزارش اسلام و همکاران (۲۱) به مقدار ۰/۰۹ مطابقت داشت. همان طور که از شکل ۴ نمایان هست بیشتر گزارشات وراثت‌پذیری‌های صفت فاصله گوساله زایی کمتر از ۰/۱ بودند، لذا صفت فاصله گوساله‌زایی نیز مانند صفت تعداد روزهای باز در دسته صفات با وراثت‌پذیری پایین قرار دارد و پاسخ به انتخاب در این دسته از صفات کمتر هست و کنترل عوامل محیطی می‌تواند نقش بسزایی در کاهش طول دوره فاصله گوساله‌زایی داشته باشد. علاوه بر این واریانس افزایشی صفت فاصله گوساله‌زایی در دامنه‌ی بین ۰/۰۳ تا ۱۷۳۹/۹ قرار داشت و مشخص گردید صفت فاصله گوساله‌زایی کمترین همبستگی ژنتیکی را با صفت نرخ عدم بازگشت در ۵۶ روز و بالاترین همبستگی ژنتیکی را با صفت تعداد تلقیح دارد که این متناقض با نتیجه پژوهش کاوانی و همکاران (۶) می‌باشد. میزان تکرارپذیری صفت فاصله گوساله‌زایی نیز در دامنه بین صفر تا ۰/۲ بود که در مجموع میزان تکرارپذیری پایینی هست.



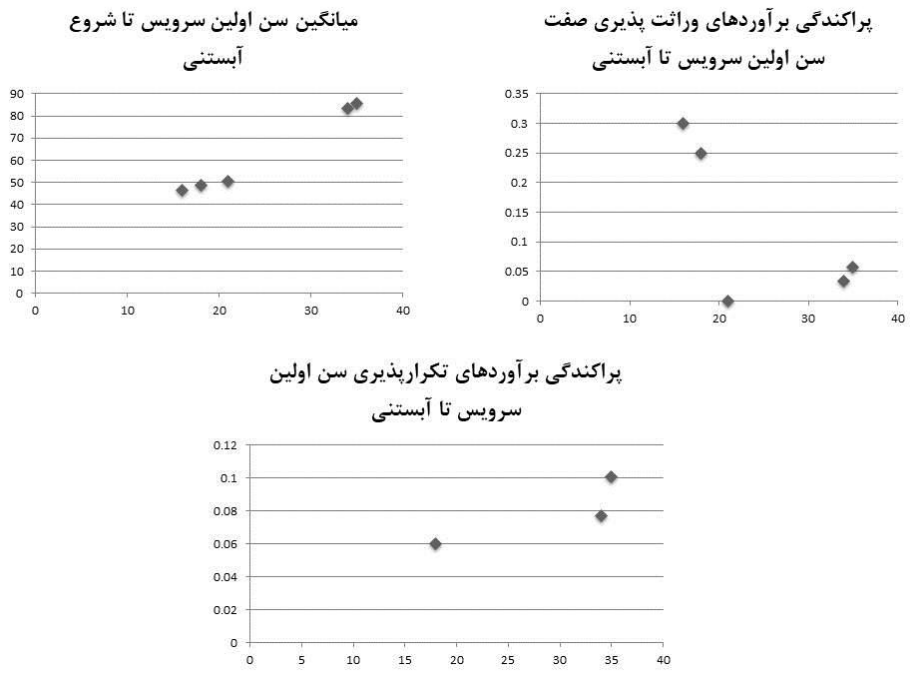
شکل ۴- پراکندگی میانگین، وراثت‌پذیری و تکرارپذیری برای صفت فاصله گوساله‌زایی در گاوهای شیری
Figure 4. Dispersion of mean, heritability and repeatability estimates for calving interval trait in dairy cows

برآوردهای حاصل از گزارشات مختلف جهت توصیف خصوصیات صفت اولین تلقیح منجر به آبستنی در گاوهای شیری در جدول ۵ ارائه شده است، همانگونه که در جدول مشاهده می‌شود میانگین این گزارشات برای صفت اولین تلقیح منجر به آبستنی در دامنه بین ۴۶/۳ تا ۸۵/۷ قرار داشت و میانگین کل این گزارشات برابر با ۶۲/۸ روز بود. حداقل برآوردها برای صفت اولین تلقیح منجر به آبستنی در گزارشات مختلف بین صفر تا ۱۳روز و در حداکثر برآوردها در دامنه بین ۲۰۰ تا ۲۴۹ روز محاسبه شد که دارای تنوع زیادی بود. اقبال سعید (۱۰) در گزارشات خود میانگین صفت اولین تلقیح منجر به آبستنی را ۱۷/۶روز و حداقل و حداکثر را به ترتیب صفر و ۲۱۹ گزارش کرده است.

واریانس افزایشی برای صفت اولین تلقیح منجر به آبستنی در گزارشات مختلف در دامنه بین صفر تا ۷۴/۶ متغیر بود. پراکندگی وراثت‌پذیری محاسبه شده برای صفت اولین تلقیح منجر به آبستنی بسیار پایین و در محدوده بین ۰/۰۰۱ تا ۰/۳ بودند (شکل ۵) و میانگین وراثت‌پذیری گزارشات ۰/۱ محاسبه شد که نشان دهنده این است که این صفت تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. گو و همکاران (۱۶) وراثت‌پذیری برای این صفت را در دامنه ۰/۰۱ تا ۰/۳ گزارش کردند که تفاوت زیادی با این نتایج ندارد. صفت اولین تلقیح منجر به آبستنی همبستگی ژنتیکی مثبت با روزهای باز و فاصله گوساله زایی و همبستگی ژنتیکی منفی با تعداد تلقیح دارد که مشابه نتیجه حاصل از پژوهش گو همکاران (۱۶) بود.

جدول ۵- خصوصیات توصیفی برآوردهای صفت اولین تلقیح منجر به آبستنی در گاوهای شیری
Table 5. Descriptive characteristics of estimates the first service leads to conception trait in dairy cows

متغیر	تعداد رکورد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات	خطای استاندارد میانگین
اندازه جمعیت گاوهای شیری	۵	۱۴۸۷۱۲/۸	۱۴۷۰۷	۶۲۱۴۵۴	۲۶۴۴۶۳/۴	–	–
میانگین اولین تلقیح منجر به آبستنی	۵	۶۲/۸	۴۶/۳	۸۵/۷	۱۹/۸	۳۱/۴	۸/۸
انحراف معیار اولین تلقیح منجر به آبستنی	۵	۳۷/۱	۲/۲	۶۱/۷	۲۳/۵	۶۳/۵	۱۰/۵
حداقل اولین تلقیح منجر به آبستنی	۴	۳/۲	۰	۱۳	۶/۵	۲۰۰	۳/۲
حداکثر اولین تلقیح منجر به آبستنی	۴	۲۲۴/۷	۲۰۰	۲۴۹	۲۵/۳	۱۱/۲	۱۲/۶
واریانس افزایشی اولین تلقیح منجر به آبستنی	۴	۲۸/۳	۰	۷۴/۶	۳۵/۸	۱۲۶/۳	۱۷/۹
واریانس فنوتیپی اولین تلقیح منجر به آبستنی	۳	۴۱۱/۹	۰/۰۵	۱۱۳۰/۶	۶۲۴/۶	۱۵۱/۶	۳۶۰/۶
واریانس باقیمانده اولین تلقیح منجر به آبستنی	۴	۷۱۶/۵	۰/۱	۲۸۱۶/۶	۱۴۰۰/۲	۱۹۵/۴	۷۰۰/۱
وراثت پذیری اولین تلقیح منجر به آبستنی	۵	۰/۱	۰/۰۰۱	۰/۳	۰/۱	۱۰۶/۲	۰/۰۶
تکرار پذیری اولین تلقیح منجر به آبستنی	۳	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۱	۰/۰۲	۲۵/۹	۰/۰۱
همبستگی ژنتیکی اولین تلقیح منجر به آبستنی با روزهای باز	۳	۰/۸	۰/۵	۱	۰/۲	۲۷/۹	۰/۱
همبستگی ژنتیکی اولین تلقیح منجر به آبستنی با فاصله گوساله زایی	۳	۰/۵	۰/۰۱	۰/۹	۰/۴	۹۴/۹	۰/۲
همبستگی ژنتیکی اولین تلقیح منجر به آبستنی با سن در اولین تلقیح	۴	-۰/۲	-۰/۷	۰/۱	۰/۳	-۱۷۴/۶	۰/۱
همبستگی ژنتیکی با تعداد تلقیح	۳	۰/۴	-۰/۲	۰/۹	۰/۶	۱۳۰/۷	۰/۳



شکل ۵- پراکندگی برآوردهای میانگین و وراثت‌پذیری برای صفت سن اولین تلقیح تا آبستنی در گاوهای شیری
Figure 5. Dispersion of mean and heritability estimates for the first service leads to conception trait in dairy cows

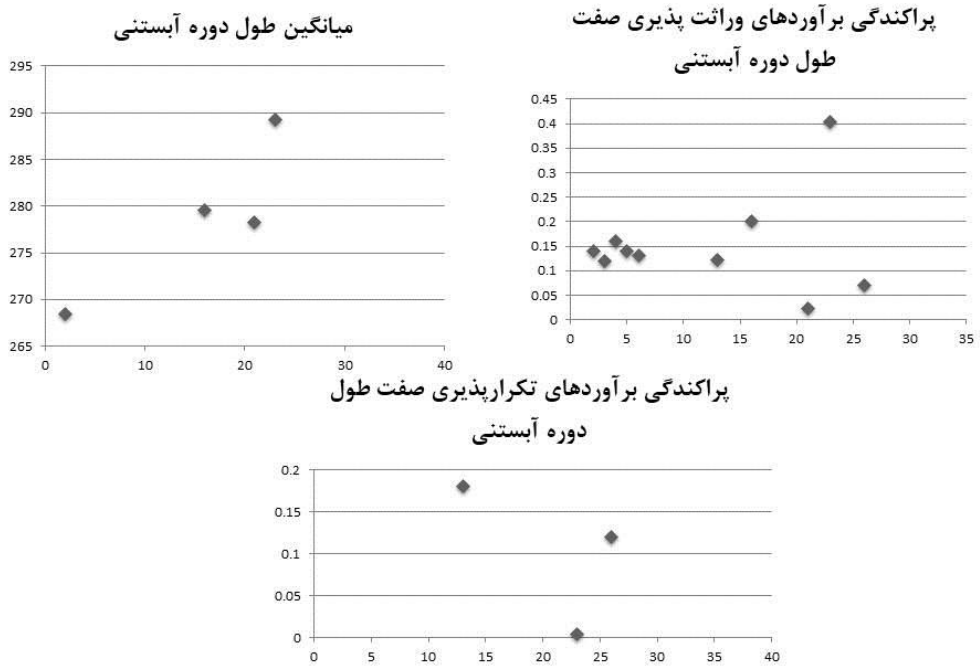
جدول ۶ نتایج حاصل از گزارشات مختلف برای توصیف فراسنجه‌های مربوط به صفت طول دوره آبستنی را در گاوهای شیری نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود میانگین گزارشات مختلف برای صفت طول دوره آبستنی در دامنه بین ۲۶۸/۳ تا ۲۸۹/۲ روز متغیر بود و میانگین این گزارشات ۲۷۸/۸ روز محاسبه شد. میانگین حداقل برآوردها برای این صفت ۲۵۳ روز و میانگین حداکثر برآوردها برای این صفت ۳۰۰ روز محاسبه شد که با نتایج حاصل از گزارش اقبال سعید و همکاران (۱۰) که میانگین صفت طول دوره آبستنی را ۲۷۷/۴ و حداقل را ۲۵۱ و حداکثر را ۲۵۹ و همچنین نتایج حاصل از پژوهش‌های لوپز و همکاران (۲۳) که میانگین صفت طول دوره آبستنی را ۲۸۶/۹ روز و حداقل و حداکثر را به ترتیب ۲۷۰ و ۳۰۳ روز گزارش کردند، شباهت زیادی دارد، همچنین واریانس افزایشی نیز برای صفت طول دوره بارداری در دامنه بین ۰/۰۵ تا ۳۰/۲ متغیر بود.

جدول ۶- خصوصیات توصیفی برآوردهای صفت طول دوره بارداری در گاوهای شیری
Table 6. Descriptive characteristics of estimates conception length trait in dairy cows

متغیر	تعداد رکورد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات	خطای استاندارد میانگین
اندازه جمعیت گاوهای شیری	۷	۲۵۳۶۷/۵	۱۰۳۷۱	۴۹۷۴۸	۱۲۸۶۹/۹	–	–
میانگین طول دوره آبستنی	۴	۲۷۸/۸	۲۶۸/۳	۲۸۹/۲	۸/۵	۳/۰۵	۴/۲
انحراف معیار طول دوره آبستنی	۴	۵/۷	۵	۶/۳	۰/۶	۱۰/۵	۰/۳
حداقل طول دوره آبستنی	۳	۲۵۳/۶	۲۴۰	۲۷۰	۱۵/۱	۵/۹	۸/۷
حداکثر طول دوره آبستنی	۳	۳۰۰/۳	۲۹۸	۳۰۳	۲/۵	۰/۸	۱/۴
واریانس افزایشی طول دوره آبستنی	۹	۶/۴	۰/۰۵	۳۰/۲	۹	۱۳۹/۴	۳
واریانس فنوتیپی طول دوره آبستنی	۹	۲۱/۷	۰/۰۵	۳۴/۰۰۸	۱۲/۲	۵۶/۲	۴
واریانس باقیمانده طول دوره آبستنی	۸	۲۲	۱/۴	۳۱/۱	۸/۸	۴۰/۱	۳/۱
وراثت پذیری طول دوره آبستنی	۱۰	۰/۱	۰/۰۲	۰/۴	۰/۱	۶۶/۷	۰/۰۳
تکرار پذیری طول دوره آبستنی	۳	۰/۱	۰/۰۰۴	۰/۱	۰/۰۸	۸۸/۴	۰/۰۵
همبستگی ژنتیکی طول دوره آبستنی با روزهای باز	۴	-۰/۰۲	-۰/۰۴	۰/۱	۰/۰۷	۳۶۱/۵	۰/۰۳
همبستگی ژنتیکی طول دوره آبستنی با فاصله گوساله زایی	۴	-۰/۰۳	-۰/۰۲	۰/۱	۰/۰۹	۲۴۹/۸	۰/۰۴

پراکندگی وراثت‌پذیری برای صفت طول دوره بارداری در گزارشات مختلف در دامنه بین ۰/۰۰۲ تا ۰/۴ قرارداشت (شکل ۶ و جدول ۶) و این داده‌ها بیشتر از نتایج حاصل از پژوهش لوپز و همکاران (۲۳) بود که وراثت‌پذیری را برای صفت طول دوره آبستنی در دامنه بین ۰/۱۰ تا ۰/۱۶ گزارش کردند، همچنین برزاکوا و همکاران (۵) میزان وراثت‌پذیری برای صفت طول دوره آبستنی را ۰/۱ گزارش کردند که کمتر از نتایج فوق بود و بیشترین میزان پراکندگی وراثت‌پذیری در محدوده ۰/۱ تا ۰/۱۵ مشخص شد. میزان تکرارپذیری برای این صفت هم در دامنه بین ۰/۰۰۴ تا ۰/۱ محاسبه شد (شکل

۶) و دارای کمترین پراکندگی تکرارپذیری بود. مشخص گردید که صفت طول دوره بارداری دارای همبستگی ژنتیکی منفی با صفت تعداد روزهای باز و صفت فاصله گوساله‌زایی می‌باشد که مشابه نتایج گزارش گتاهون و همکاران (۱۳) و هایل و همکاران (۱۹) می‌باشد.



شکل ۶- پراکندگی برآوردهای میانگین، وراثت‌پذیری و تکرارپذیری برای صفت طول دوره آبستنی در گاوهای شیری
Figure 6. Dispersion of mean, heritability and repeatability estimates for the trait of length of pregnancy period in dairy cows

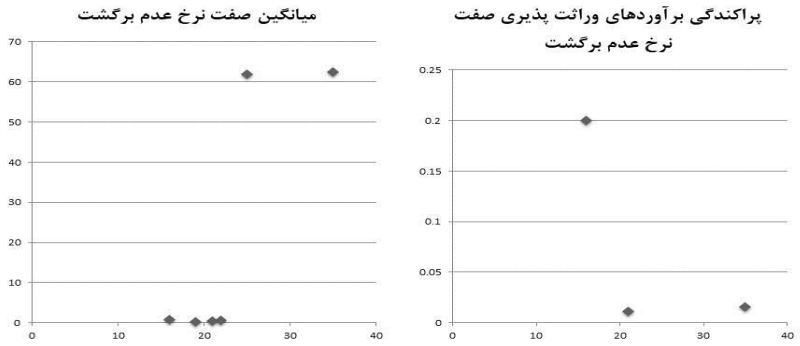
نتایج حاصل از گزارشات مختلف برای توصیف خصوصیات صفت نرخ عدم بازگشت در ۵۶ روز در گاوهای شیری در جدول ۷ ارائه شده است، نتایج نشان‌دهنده این بود که میانگین گزارشات مختلف برای صفت نرخ عدم بازگشت در دامنه بین ۲۹ تا ۷۴ درصد قرار داشتند و میانگین این گزارشات ۵۴ درصد محاسبه شد. حداقل برآوردها برای این صفت صفر و حداکثر برآوردها ۱۰۰ درصد محاسبه شد و میانگین صفت نرخ عدم بازگشت که توسط میویر و همکاران (۲۶) محاسبه شد برابر با ۶۴ درصد بود.

جدول ۷- خصوصیات توصیفی برآوردهای صفت نرخ عدم بازگشت در ۵۶ روز در گاوهای شیری (درصد)
Table 7. Descriptive characteristics of estimates for the trait of nonreturn rate at 56 days in dairy cows (percent)

متغیر	تعداد رکورد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات	خطای استاندارد میانگین
اندازه جمعیت گاوهای شیری	۶	۲۳۴۰۰۴	۸۰۴۴	۱۲۶۵۸۱۹	۵۰۵۷۳۰/۹	–	–
میانگین نرخ عدم بازگشت	۶	۵۵/۵	۲۹/۳۶	۷۴/۱۲	۱۶/۷۵	۳۰/۱۸	۶/۸۴
انحراف معیار صفت نرخ عدم بازگشت	۶	۴۷/۳۳	۴۴/۲۹	۴۹/۴	۲/۰۵	۴/۳۳	۰/۹۱
حداقل نرخ عدم بازگشت	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰
حداکثر نرخ عدم بازگشت	۳	۱	۱	۱	۰	۰	۰
وراثت پذیری صفت نرخ عدم بازگشت	۳	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۲	۰/۱	۱۴۲/۸۵	۰/۰۶
همبستگی ژنتیکی عدم بازگشت با فاصله گوساله زایی	۳	۰/۰۹	-۰/۲	۰/۰۱	۰/۱	۱/۱۱	۰/۰۶
همبستگی ژنتیکی عدم بازگشت با سن در اولین تلقیح	۳	۰/۱	۰/۰۱	۰/۳	۰/۱	۱۰۰	۰/۱

پراکندگی وراثت‌پذیری حاصل از گزارشات مختلف برای صفت نرخ عدم بازگشت در دامنه بین ۰/۰۱ تا ۰/۲ متغیر بود (شکل ۷ و جدول ۷) و مشابه نتایج حاصل از گزارش بیفانی و همکاران (۳) بود که وراثت‌پذیری را در دامنه بین ۰/۰۱ تا ۰/۲ گزارش کردند و هو و همکاران (۲۰) و تزی و همکاران (۳۴) میانگین وراثت‌پذیری را در دامنه بین ۰/۰۰۵ تا ۰/۰۳ گزارش کردند که کمتر از میانگین گزارشات بود، این صفت کمترین میزان پراکندگی وراثت‌پذیری در بین صفات مورد

مطالعه را داشت، همچنین بالاترین همبستگی ژنتیکی این صفت با صفت سن در اولین تلقیح و کمترین آن با صفت فاصله گوساله زایی محاسبه شد که مشابه با نتایج گزارش بیفانی و همکاران (۳) بود.



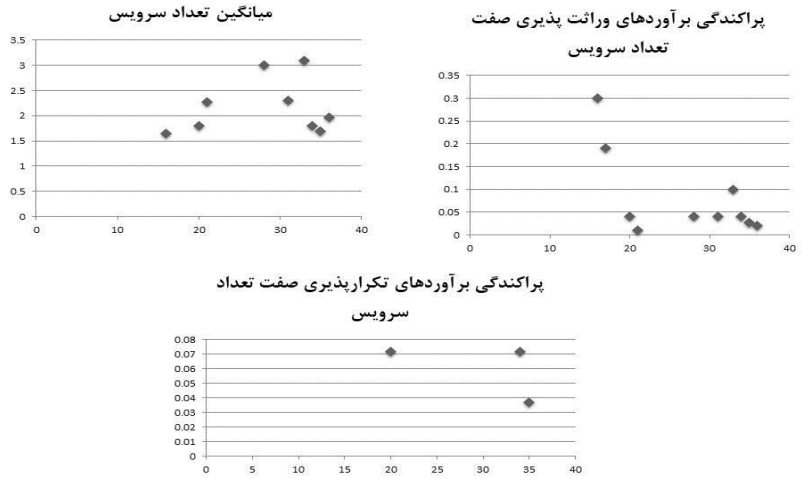
شکل ۷- پراکندگی برآوردهای میانگین و وراثت‌پذیری برای صفت نرخ عدم برگشت در ۵۶ روز در گاوهای شیری
Figure 7. Dispersion of mean and heritability estimates for the trait of non-return rate at 56 days in dairy cows

خصوصیات توصیفی حاصل از گزارشات مختلف برای صفت تعداد تلقیح در گاوهای شیری در جدول ۸ آورده شده است. میانگین گزارشات برای صفت تعداد تلقیح ۲/۱ و و با دامنه ۱/۶ تا ۳/۱ قرار بود. میانگین حداقل برآوردهای گزارشات برای صفت تعداد تلقیح ۱ و میانگین حداکثر برآوردها ۹/۷ محاسبه شد. اقبال سعید (۱۱) و گودا و همکاران (۱۷) میانگین صفت تعداد تلقیح را به‌ترتیب ۱/۶ و ۱/۳ گزارش کردند که پایین‌تر از میانگین گزارشات بود. همچنین واریانس افزایشی گزارشات مختلف برای این صفت در دامنه بین ۰/۰۰۸ تا ۱۲/۶ قرار داشت. وراثت‌پذیری برآورد شده برای صفت تعداد تلقیح در دامنه ۰/۰۱ تا ۰/۳ بود و پراکندگی میانگین وراثت‌پذیری بیشتر در محدوده ۰/۰۱ تا ۰/۰۵ قرار داشت (جدول ۸ و شکل ۸) و مشخص گردید این صفت نیز وراثت‌پذیری پایینی دارد و این نتایج بالاتر از نتایج ۰/۸ درگزارشات هایل و همکاران (۱۹) و کمتر از نتایج حاصل از پژوهش گو و همکاران (۱۶) و حبیب و همکاران (۱۸) بود که میانگین وراثت‌پذیری را به ترتیب ۰/۶ و ۰/۱ گزارش کردند. صفت تعداد تلقیح همبستگی ژنتیکی مثبت با تعداد روزهای باز و فاصله گوساله‌زایی و همبستگی ژنتیکی منفی با سن در اولین گوساله‌زایی و اولین تلقیح منجر به آبستنی دارد که متناقض با نتیجه گزارش هایل و همکارن (۱۹) و مشابه به نتایج گزارش گو و همکاران (۱۶) بود.

جدول ۸- خصوصیات توصیفی برآوردهای صفت تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی در گاوهای شیری
Table 8. Descriptive characteristics of estimates for the trait of number of insemination per conception in dairy cows

متغیرها	تعداد رکورد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات	خطای استاندارد میانگین
اندازه جمعیت گاوهای شیری	۱۰	۱۸۵۰۶/۴	۳۳۷	۵۳۰۹۳	۲۱۶۶۳/۴	–	–
میانگین صفت تعداد تلقیح	۹	۲/۱	۱/۶	۳/۱	۰/۵	۲۵/۱	۰/۱
انحراف معیار صفت تعداد تلقیح	۷	۱/۱	۰/۱	۱/۶	۰/۵	۴۲/۶	۰/۱
ضریب تغییرات صفت تعداد تلقیح	۳	۶۶/۳	۵۱/۹	۷۶/۹	۱۲/۹	۱۹/۵	۷/۴
حداقل تعداد تلقیح	۴	۱	۱	۱	۰	۰	۰
حداکثر تعداد تلقیح	۴	۹/۷	۹	۱۰	۰/۵	۵/۱	۰/۲
واریانس افزایشی صفت تعداد تلقیح	۷	۲/۳	۰/۰۰۸	۱۲/۶	۴/۷	۱۹۸/۳	۱/۷
واریانس فنوتیپی صفت تعداد تلقیح	۶	۱۲/۲	۰/۰۳	۶۵/۳	۲۵/۹	۲۱۱/۶	۱۰/۶
واریانس باقیمانده صفت تعداد تلقیح	۵	۰/۹	۰/۰۴	۳	۱/۲	۱۳۲/۲	۰/۵
وراثت پذیری صفت تعداد تلقیح	۱۰	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۳	۰/۰۹	۱۱۵/۵	۰/۰۲
تکرار پذیری صفت تعداد تلقیح	۳	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۲	۳۳/۴	۰/۰۱
همبستگی ژنتیکی صفت تعداد تلقیح با روزهای باز	۷	۰/۳	۰/۰۱	۰/۷	۰/۲	۸۰/۴	۰/۰۹
همبستگی ژنتیکی صفت تعداد تلقیح با فاصله گوساله زایی	۴	۰/۲	۰/۰۱	۰/۴	۰/۲	۱۰۷/۵	۰/۱
همبستگی ژنتیکی صفت تعداد تلقیح با سن در اولین تلقیح	۴	-۰/۳	-۰/۶	-۰/۱	۰/۱	-۵۶/۶	۰/۰۹
همبستگی ژنتیکی صفت تعداد تلقیح با سن در اولین گوساله‌زایی	۳	۰/۳	-۰/۰۰۹	۰/۴	۰/۲	۸۹/۲	۰/۱
همبستگی ژنتیکی صفت تعداد تلقیح با اولین تلقیح منجر به آبستنی	۳	۰/۵	-۰/۲	۰/۹	۰/۶	۱۲۷/۴	۰/۳

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین گروه‌های منطقه جغرافیایی شامل آسیا، افریقا، امریکا و اروپا برای فراسنجه‌های میانگین، وراثت‌پذیری و تکرارپذیری صفات تعداد روزهای باز، سن در اولین گوساله‌زایی، سن در اولین تلقیح، فاصله گوساله‌زایی، اولین تلقیح منجر به آبستنی، طول دوره آبستنی و نرخ عدم بازگشت در طی ۵۶ روز غیرمعنی‌دار ($p>0/05$) بود. بنابراین علت اختلاف در برآوردهای محققین مختلف تحت تأثیر منطقه جغرافیایی قرار نداشته و عمدتاً می‌بایست تحت تأثیر اندازه گله و شرایط مدیریتی گله های گاو شیری باشند.



شکل ۸- پراکندگی برآوردهای میانگین، وراثت پذیری و تکرار پذیری برای صفت تعداد تلقیح به ازای هر آبستنی در گاوهای شیری
Figure 8. Dispersion of mean, heritability and repeatability estimates for the trait of number of insemination per conception t in dairy cows

نتیجه‌گیری کلی

برای اکثر صفات تولید مثلی مقادیر متفاوتی برای فراسنجه‌های ژنتیکی شامل میزان وراثت‌پذیری و تکرارپذیری گزارش شده است، اما نتایج فراتحلیل در دامنه ۹۵ درصد بیانگر مقادیر پایین و کمتر از ۱۰ درصد می‌باشد، یکی از علت‌های مهم در اختلاف میزان برآوردها ساختار جمعیت و اندازه جمعیت می‌باشد. لذا این مسئله موجب شده تا میزان پیشرفت مشاهده شده با مورد انتظار تفاوت فاحشی داشته و استراتژی‌های اصلاح نژادی نتوانسته در اکثر جمعیت‌ها تغییرات مؤثری در بهبود صفات مذکور داشته باشد. بنابراین کنترل عوامل محیطی و استفاده از توانایی ترکیبی ژن‌ها در قالب برنامه‌های آمیخته‌گری و استفاده از روش‌های نوین اصلاح نژادی در قالب ارزیابی ژنومیکی توصیه می‌شود.

منابع

1. Abe, H., Y. Masuda and M. Suzuki. 2009. Relationships between reproductive traits of heifers and cows and yield traits for Holsteins in Japan. Journal of Dairy Science, 92(8): 4055-4062.
2. Ben Zaabza, H., A. Ben Gara, H. Hammami, B. Jemmali, M.A. Ferchichi and B. Rekik. 2016. Genetic parameters of reproductive traits in Tunisian Holsteins. Archives Animal Breeding, 59(2): 209-213.
3. Biffani, S., R. Canavesi and A.B. Samore. 2005. Estimates of genetic parameters for fertility traits of Italian Holstein-Friesian cattle. Stocarstvo, 59(2): 145-153.
4. Borenstein, S. 2005. The long-run efficiency of real-time electricity pricing. The Energy Journal, 26(3).
5. Brzáková, M., J. Čítek, A. Svitáková, Z. Veselá and L. Vostrý. 2020. Genetic parameters for age at first calving and first calving interval of beef cattle. Animals, 10(11): 2122.
6. Cavani, L., D.A. Garcia, L.O.D. Carreño, R.K. Ono, M.P. Pires, M.M. Farah and R. Fonseca. 2015. Estimates of genetic parameters for reproductive traits in Brahman cattle breed. Journal of Animal Science, 93(7): 3287-3291.
7. Das, A., G. Miah, M.D. Gupta and K.I. Khan. 2013. Genetic parameters of Holstein crossbred on commercial dairy farms in Chittagong, Bangladesh. Indian Journal of Animal Research, 47(4): 327-330.
8. Dolecheck, K.A., A. García-Guerra and L.E. Moraes. 2019. Quantifying the effects of mastitis on the reproductive performance of dairy cows: A meta-analysis. Journal of Dairy Science, 102(9): 8454-8477.

9. Dillon, P., D.P. Berry, R.D. Evans, F. Buckley and B. Horan. 2006. Consequences of genetic selection for increased milk production in European seasonal pasture based systems of milk production. Livestock Science, 99(2-3): 141-158.
10. Eghbalsaied, S. 2011. Estimation of genetic parameters for 13 female fertility indices in Holstein dairy cows. Tropical Animal Health and Production, 43(4): 811-816.
11. Eghbalsaied, S., M. Moradi-Shahrbabak and S.R. Miraei-Ashtiani. 2009. Comparison of progeny's production performance from internal and external Holstein bulls in different climatic conditions of Iran. Journal of Research in Agricultural Science, 5(1).
12. Ferreira, G. 2013. Reproductive performance of dairy farms in western Buenos Aires province, Argentina. Journal of Dairy Science, 96(12): 8075-8080.
13. Getahun, K., M. Tadesse and D. Hundie. 2020. Analysis of genetic parameters for reproductive traits in crossbred dairy cattle maintained at holetta agricultural research center. Asian Journal of Dairy and Food Research, 39(1): 10-16.
14. Ghiasi, H., A. Pakdel, A. Nejati-Javaremi, H. Mehrabani-Yeganeh, M. Honarvar, O. González-Recio and R. Alenda. 2011. Genetic variance components for female fertility in Iranian Holstein cows. Livestock Science, 139(3): 277-280.
15. González-Recio, O. and R. Alenda. 2005. Genetic parameters for female fertility traits and a fertility index in Spanish dairy cattle. Journal of Dairy Science, 88(9): 3282-3289.
16. Guo, G., X. Guo, Y. Wang, X. Zhang, S. Zhang, X. Li and Q. Zhang. 2014. Estimation of genetic parameters of fertility traits in Chinese Holstein cattle. Canadian Journal of Animal Science, 94(2): 281-285.
17. Gouda, G.F., A.R. Shemeis and N.A. Shalaby. 2017. Possibilities of preventing deterioration in reproductive performance while improving milk production traits in Holstein Friesian cattle, via using restricted selection indexes. Journal of Animal and Poultry Production, 8(8): 237-241.
18. Habib, A., G. Gouda, A.R. Shemeis and M. El-Sayed. 2020. Expected impact of selection for milk yield on reproductive performance traits in Holstein Friesian cows under Egyptian conditions. Egyptian Journal of Animal Production, 57(1): 25-31.
19. Haile, A. 2011. Breeding strategy to improve Ethiopian Boran cattle for meat and milk production. IPMS (Improving Productivity and Market Success) of Ethiopian Farmers Project Working Paper 26. Nairobi, Kenya: ILRI.
20. Hou, Y., P. Madsen, R. Labouriau, Y. Zhang, M.S. Lund and G. Su. 2009. Genetic analysis of days from calving to first insemination and days open in Danish Holsteins using different models and censoring scenarios. Journal of Dairy Science, 92(3): 1229-1239.
21. Islam, S.S., A.R. Ahmed, A. Ashraf and N. Khanam. 2004. Genetic and phenotypic parameters on reproductive traits of crossbred cattle in a selected farm of Bangladesh. Pakistan Journal of Biological Sciences, 7(7): 1269-1273.
22. Jamrozik, J., J. Fatehi, G.J. Kistemaker and L.R. Schaeffer. 2005. Estimates of genetic parameters for Canadian Holstein female reproduction traits. Journal of Dairy Science, 88(6): 2199-2208.
23. Lopez, B.I., J.H. Son, K. Seo and D. Lim. 2019. Estimation of genetic parameters for reproductive traits in Hanwoo (Korean Cattle). Animals, 9(10): 715.
24. Madad, M., N.G. Hossein-Zadeh and A.A. Shadparvar. 2013. Genetic and phenotypic parameters for productive traits in the first three lactations of Khuzestan buffaloes in Iran. Archives Animal Breeding, 56(1): 423-429.
25. Mohammed, N. 2020. Meta-Analysis of Reproductive Performance of Indigenous Cattle: In Case of Ethiopia. Meta, 11(17).
26. Muir, B.L., J. Fatehi and L.R. Schaeffer. 2004. Genetic relationships between persistency and reproductive performance in first-lactation Canadian Holsteins. Journal of Dairy Science, 87(9): 3029-3037.
27. Nardone, A., B. Ronchi, N. Lacetera, M.S. Ranieri and U. Bernabucci. 2010. Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. Livestock Science, 130(1-3): 57-69.
28. Niu, M., Y. Ying, P.A. Bartell and K.J. Harvatine. 2017. The effects of feeding rations that differ in fiber and fermentable starch within a day on milk production and the daily rhythm of feed intake and plasma hormones and metabolites in dairy cows. Journal of Dairy Science, 100(1): 187-198.
29. Olawumi, S.O. and A.E. Salako. 2010. Genetic parameters and factors affecting reproductive performance of white Fulani cattle in South western Nigeria. Global Veterinaria, 5(5): 255-258.
30. Oyama, K., T. Katsuta, K. Anada and F. Mukai. 2002. Heritability and repeatability estimates for reproductive traits of Japanese Black cows. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 15(12): 1680-1685.
31. Pszczola, M., I. Aguilar and I. Misztal. 2009. Trends for monthly changes in days open in Holsteins. Journal of Dairy Science, 92(9): 4689-4696.

32. Shalaby, N.A., E.Z.M. Oudah and Y. El-Sharkawy. 2016. Comparison between some prodactive and reproductive traits and genetic parameters in the first tree lactations in Egyptian buffaloes. Journal of Animal and Poultry Production, 7(3): 113-119.
33. Sun, C. and G. Su. 2010. Comparison on models for genetic evaluation of non-return rate and success in first insemination of the Danish Holstein cows. Livestock Science, 127(2-3): 205-210.
34. Tiezzi, F., C. Maltecca, M. Penasa, A. Cecchinato, Y.M. Chang and G. Bittante. 2011. Genetic analysis of fertility in the Italian Brown Swiss population using different models and trait definitions. Journal of Dairy Science, 94(12): 6162-6172.
35. Walsh, S.W., E.J. Williams and A.C.O. Evans. 2011. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. Animal Reproduction Science, 123(3-4): 127-138.
36. Watabe, Y., Y. Suzuki, S. Koike, S. Shimamoto and Y. Kobayashi. 2018. Cellulose acetate, a new candidate feed supplement for ruminant animals: In vitro evaluations. Journal of Dairy Science, 101(12): 10929-10938.
37. Yifat, D., W. Bahilibi and S. Desie. 2012. Reproductive performance of Boran cows at Tatesa cattle breeding center. Advances in Biological Research, 6(3): 101-105.
38. Zeleke, B., K. Kebede and B. Kumar. 2016. Estimation of genetic parameters for reproductive traits of Fogera and Holstein Friesian crossbred cattle at Metekel Ranch, Amhara region, Ethiopia. Online Journal of Animal Feed Research, 6: 90-95.

Meta-Analysis of Various Environmental and Genetic Parameters of Fertility Related Traits in Dairy Cows

Khadijeh Ebrahimi[1], Mohammad Rokouei[2], Gholam Reza Dashab[3], Hadi Faraji Arouq[4] Ali Maghsoudi[5] and Alireza Hassani Baferani[6]

1- PhD Student in Animal Breeding and Genetic, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran
2- Associate Professor of Animal Breeding and Genetic, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran, (Corresponding author: rokouei@uoz.ac.ir)
3- Associate Professor of Animal Breeding and Genetic, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran
4- Assistant Professor of Animal Breeding and Genetic, Department of Ostrich, Special Domestic Animals Institute, Research Institute of Zabol, Zabol, Iran
5- Associate Professor of Animal Breeding and Genetic, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran
6- Assistant professor of Animal Breeding and Genetic, Research and Training organization of the Ministry of Agricultural Jahad
Received: 19 April, 2022 Accepted: 24 August, 2022

Extended Abstract

Introduction and Objective: Fertility is one of the most important economic traits in dairy cattle breeding which, in addition to negative effects on functional traits such as milk production, reduces the profitability of the dairy cattle breeding industry. Therefore, the aim of this study was to Meta-analyze traits related to fertility in dairy cows and determine an appropriate strategy to control and improve fertility in dairy cows.

Material and Methods: For this purpose, by searching in databases, 38 articles related to fertility in different herds of dairy cows were collected and different parameters including additive genetic and residual variance components, heritability, reproducibility, descriptive characteristics of traits including mean, minimum, maximum, coefficient variation, standard deviation as well as genetic correlations between traits that were present in at least three reports were extracted as a new variable and statistically analyzed. The studied traits included age at first service, age at first calving, calving interval, open days, number of services, conception length, the first service leading to conception and non-return rate at 56 days. Data analysis was performed with SAS software version 9.2 and Comprehensive Meta-analysis. Finally, the articles were grouped into four regions of Asia, Africa, America and Europe and different parameters including mean, heritability and reproducibility of different fertility traits were analyzed by SAS software GLM procedure and comparison of mean groups by Turkey's test at the level 5% probability was done.

Results: Mean of open days, age at first calving, age at first service, calving interval, conception length, first service leading to conception rate, no-conception rate in 56 days and numbers of services for each conception traits were 139.2, 888.3, 501.6, 411.8, 278.8 days, 62.8, 21% and 2.1, respectively. Also, the heritability of the mentioned traits was estimated to be 0.06, 0.2, 0.3, 0.06, 0.1, 0.1, 0.07 and 0.08, respectively. The reproducibility of traits were open days, calving interval, first service leading to conception, conception length and number of services per conception were 0.1, 0.1, 0.07, 0.1 and 0.06, respectively. There was a moderate and sometimes high positive and negative genetic correlation between most of the fertility-related traits. The results of comparison of estimates in the four continents of Asia, Africa, Europe and the Americas were not significant in all fertility-related traits.

Conclusion: Therefore, all the mentioned estimates, which in most cases are reliable and close to each other, indicate a low degree of heritability and repeatability of the mentioned traits, and the use of conventional breeding methods cannot determine high genetic value with good accuracy and it is recommended to improve the management of dairy cows and control environmental factors and the use of breeding programs as well as genomic evaluation of dairy cow.

Keywords: Age at first calving, Calving interval, Conception length, Number of services, Open days