نشریه آموزشی- پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی
شماره ۲۶، بهار ۱۳۹۷
ص‌ص: ۲۱~۳۲

رابطه بین برخی از شاخص‌های تولیدمثلی و تولیدی در گاوهای هلشتاین ایران

- **محمد زیادی**
گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه
- **علی قاضی خانی شاد** (نویسنده مسئول)
گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه

تاریخ دریافت : تیر ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش : مهر ۱۳۹۶
شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۱۴۶۶۵۷۰
Email: alighazikhanishad@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/aasrj.2017.111124.1109

چکیده:

این تحقیق با هدف بررسی رابطه بین صفات تولیدی شاخص شامل تولید شیر، چربی، پروتئین و شیر تصحیح شده برای انرژی(ECM) و صفات تولیدمثلی شاخص شامل سن زایش اول، فاصله گوساله زایی، طول روزهای باز، و طول دوره خشکی در گاو های هلشتاین ایران انجام شد. در تحقیق حاضر از اطلاعات جمع آوری شده مرکز اصلاح نژاد ایران طی سالهای ۱۳۶۲ تا ۱۳۹۰ استفاده شد. اطلاعات مورد استفاده برای آنالیز مربوط به ۵۰۸٤٤ رکورد تولید شیر، ٤۷۳۰۹ رکورد چربی و ۱۹۸۸۵ رکورد پروتئین دوره شیردهی اول و اطلاعات تولیدمثلی آنها بود. داده ها بعد از بازبینی و تصحیحات لازم در فایل های جداگانه ذخیره و مورد آنالیز قرار گرفتند. فایلهای مذکور ابتدا توسط نرم افزار FOXPRO بازبینی شده تا اشکالات احتمالی فایل اطلاعات شجره (عدم صحیح بودن شماره افراد و یا وجود شماره های شناسایی تکراری، یکسان بودن شماره شناسایی پدر و مادر یک فرد و ...) و فایل اطلاعات رکورد (وجود رکوردهای غیر منطقی برای صفات مختلف) برطرف و فایلها جهت آنالیزها ساخته شد. میانگین و انحراف معیار تولید شیر ۳۰۵ روز ۱۲۰۹/۰٦± ۷۰۳۸/۱٤ کیلوگرم بود .میانگین و انحراف معیار صفات طول دوره خشکی، فاصله گوساله زایی، سن اولین زایش و روزهای باز به ترتیب ۱٦/۳۸± ٦۷/۱۹، ٤۹/۱۳± ۳۷۳/۹۵، ۳/۰۹± ۲٦/۱۷ و ۲۰/٤٦±۹۱/۵۳ بود. همبستگی فنوتیپی بین صفت تولید شیر با روزهای خشک، سن اولین زایش، فاصله گوساله زایی و روزهای باز به ترتیب ۰/۱٤-، ۰/۰٤، ۰/۰٤ و ۰/۰۳ برآورد گردید. اغلب همبستگی‌ها بسیار پایین بود. تنها همبستگی نسبتاً متوسط بین فاصله گوساله‌زایی و روزهای باز (۰/۳۱) بدست آمد.

.

واژه‌های کلیدی: صفات تولیدی، صفات تولیدمثلی، گاو شیری هلشتاین، همبستگی

Applied Animal Science Research Journal No 26 pp: 21-32

Association between Productive and Reproductive Indices in Iranian Holstein Cows

By: M. Ziadi, A. Ghazi Khani Shad
Department of Animal Science, Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran

This study was conducted to estimate relationship between production traits including milk yield, milk fat and protein percent, ECM and reproduction traits including age at first calving, calving interval, days open and dry days. Data collected by Iranian Animal Breeding Center during 1983 to 2011 were used. Data included 50844, 47309 and 19885 for milk yield, fat and protein percent respectively and all reproduction records. Data with a DBF format was corrected and saved using FOXPRO software in separate files for analysis. Average ± standard deviation for 305 days milk yield was 7038.14±1209.06 kg. Average and standard deviation for dry days, calving interval, age at first calving and days open was 67.19±16.38, 373.95±49.13, 26.17±3.09 and 91.53±20.46, respectively. The phenotypic correlation between milk yield with dry days, age at first calving, calving interval and days open was -0.14, 0.04, 0.04 and 0.03, respectively. Most correlation was very low. The moderate correlation was related to calving interval and days open (0.31).

Key words: production traits, reproduction traits, correlation, Holstein dairy cattle

مقدمه

درآمد صنعت پرورش گاو شیری به طور عمده از صفات تولیدی (مانند تولید شیر و چربی) به دست می‌آید. به همین دلیل این صفات در اهداف اصلاح نژاد مورد توجه قرارگرفته‌اند. در سال-های گذشته مقدار تولید شیر در ۳۰۵ روز معیار اصلی انتخاب در گاو شیری بوده است. با این وجود، سودآوری گاوها تابع تولید شیر بعد از هر زایش، سن زایش اول و فاصله دو زایش می‌باشد. همبستگی ژنتیکی تولید شیر و صفات مربوط به تولید مثل در گاوهای شیری نامطلوب می‌باشد. برای مثال، با افزایش تولید شیر تعداد تلقیح مورد نیاز برای آبستنی گاو زیادتر می‌شود که این امر منجر به افزایش فاصله دو زایش می‌گردد. بنابراین، انتخاب برای تولید بیشتر می‌تواند سبب کاهش باروری شود. تولیدمثل اساس ادامه بقای نسل در تمام موجودات زنده و از مهمترین عوامل تعیین کننده کارایی گاوهای شیری و گوشتی محسوب می‌شود. گاوی که چرخه منظم تولیدمثلی را نشان ندهد، یعنی در زمان مناسب آبستن نشده و هر سال یک گوساله زنده به دنیا نیاورد از ارزش اقتصادی اندکی برخوردار است، هرچند سایر صفات و خصوصیات آن ایده‌آل باشد. (بیگی نصیری ۱۳۸۳، دادپسند ۱۳۷۸)

هدف اصلی اصلاح نژاد گاوهای شیری، افزایش توانایی و همچنین راندمان تولید در حیوانات گله از طریق ایجاد پیشرفت ژنتیکی برای صفات مهم اقتصادی است. به دلیل اینکه بین صفات تولیدی و تولیدمثلی همبستگی ژنتیکی نامطلوب وجود دارد ، این صفات در برنامه های اصلاح نژاد گاوهای شیری همراه با یکدیگر مورد توجه قرار میگیرند. تفاوت موجود در مقدار تولید گله ای مختلف و یا در بین گاو های یک گله تحت تاثیر عواملی است که مانع از شناخت دقیق ارزش ارثی دام می‌گردد. لذا باید این عوامل و نحوه تأثیر آنها را شناسایی و همچنین میزان تأثیر آنها را قبل از پیش‌بینی ارزش اصلاحی حیوانات تعیین و تولید را بر

اساس این عوامل تصحیح نمود. در اکثر گزارش‌های تحقیقاتی، تأثیر عوامل مختلف محیطی (مانند تغذیه، دوره شیردهی، تعداد دفعات شیردوشی، آبستنی، سن زایش، فصل، ماه و سال زایش و ...) بر تولید و ترکیب شیر و تخمین پارامترهای ژنتیکی از جمله وراثت پذیری و تکرارپذیری این صفات تحت شرایط محیطی و مدیریتی متفاوت، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در این میان، نژاد هلشتاین که به دلیل ظرفیت ژنیتیکی بالا، به عنوان بهترین نژاد شیری در سطح جهان معروف است و در مکان‌ها و شرایط محیطی مختلف عملکرد مناسبی از خود نشان داده، نسبت به سایر نژادهای شیری بیشتر مورد توجه محققین قرار گرفته است. هدف اصلی و اولیه در مدیریت تولیدمثلی گاوهای شیری حداکثر نمودن تعداد زایش‌ها در طول زندگی حیوان در گله و در نتیجه افزایش سودمندی آن می باشد، اما عامل اصلی زیان وارده به گله‌های گاو شیری ضعیف بودن بازده تولید مثل است که مهمترین آثار آن عبارتند از:

کاهش تولید شیر در گله به علت طولانی شدن روزهای غیر آبستنی،

کاهش تعداد گوساله های متولد شده به ازای هر گاو ماده در گله به علت طولانی بودن فاصله گوساله‌زایی

افزایش هزینه‌های مربوط به تلقیح به ازای هر آبستنی به علت ضعف در تشخیص فحلی و یا وقوع سقط جنین و

افزایش هزینه های دامپزشکی به علت بالا بودن تعداد گاوهای ماده که از نظر تولیدمثلی مشکل دارند.

برای بهبود عملکرد تولیدمثلی گله‌های گاو شیری، پرورش‌دهندگان بایستی مجموعه اثرات محیطی مؤثر بر تولید شیر، تولید مثل، تغذیه، ژنتیک و مدیریت را درک کنند. لذا هدف اصلی و اولیه در مدیریت تولیدمثلی گاوهای شیری حداکثر نمودن تعداد زایش‌ها در طول زندگی در گله و در نتیجه افزایش سودمندی می‌باشد. چالش های موجود در زمینه بارور نمودن گاوهای پرتولید در سال‌های اخیر توجه محققین علوم دامی را به خود معطوف کرده است. امروزه گاو های شیری در مقایسه با گاو های دو تا سه دهه قبل درصد آبستنی کمتر، روزهای غیر آبستنی و درصد حذف بیشتر به علت مشکلات باروری را دارا هستند. برنامه‌های انتخاب ژنتیکی در سال‌های اخیر منجر به پیشرفت سریع در تولید شیر و در مقابل روند رو به کاهش باروری، ماندگاری و مقاومت به بیماری شده است (Weigel ، ۲۰۰۶)، زیرا همانطور که نتیجه بررسی‌های متعدد نشان داده است، همبستگی ژنتیکی بین صفات تولید شیر و تولید مثل نامطلوب است (Kadarmideen و همکاران، ۲۰۰۰؛ Royal و همکاران، ۲۰۰۲؛ Evans و همکاران، ۲۰۰۶ و McCarthy و همکاران، ۲۰۰۷).

همبستگی بین باروری و ماندگاری در حد متوسط است، یعنی بهبود ماندگاری حیوان اثر مثبت روی پیشرفت باروری آن دارد و برعکس. Wall و همکاران (۲۰۰۳) گزارش نمودند که با ۱۰ روز کاهش در فاصله گوساله‌زایی، ماندگاری ۰/۲۷ طول یک دوره شیردهی افزایش می‌یابد و با ۱۰ درصد بهبود درصد گیرایی تلقیح، ماندگاری ۰/۲۳ طول یک دوره شیردهی افزایش خواهد یافت. در همین راستا Ajili و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که همبستگی فنوتیپی طول عمر تولید با روزهای باز منفی است، یعنی اگر گاوی در مدت زمان معین آبستن نشود از گله حذف می‌شود، مگر اینکه تولیدش بالا باشد. در همین تحقیق نشان داده شده که همبستگی طول عمر تولید با فاصله گوساله‌زایی مثبت است یعنی گاوی که تولید بالا داشته باشد حتی اگر آبستن نباشد حذف نخواهد شد.

Abe و همکاران (۲۰۰۹) ارتباط بین صفات تولیدی و باروری تلیسه‌ها و گاو های هلشتاین ژاپن را مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه، سن در اولین تلقیح، سن هنگام آبستنی و درصد آبستنی در اولین تلقیح برای تلیسه‌ها و روزهای بین زایش تا اولین تلقیح، روز های باز و درصد آبستنی در اولین تلقیح برای گاوهای شکم اول و دوم محاسبه گردید. صفات تولیدی مورد استفاده آنها شامل تولید شیر ۳۰۵ روز، تولید چربی و تولید پروتئین شیر بود. در این مطالعه همبستگی ژنتیکی بین سن هنگام اولین تلقیح یا سن هنگام زایش با صفات باروری (روزهای باز و درصد آبستنی در اولین تلقیح) در محدوده ۰/۱۰- تا ۰/۴۶ و نیز همبستگی ژنتیکی سن هنگام اولین تلقیح با صفات تولیدی (تولید شیر ۳۰۵ روز، تولید چربی و تولید پروتئین شیر) در شکم اول نسبت به همبستگی

ژنتیکی سن هنگام زایش با صفات تولیدی در شکم اول بالاتر گزارش شد، در حالیکه نتایج متفاوتی در گاوهای شکم دوم بدست آمد. علاوه بر این، در میان صفات مربوط به تلیسه ها، سن هنگام زایش به لحاظ ژنتیکی و فنوتیپی ارتباط نزدیکی با سن هنگام اولین تلقیح و درصد آبستنی داشت اما همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین درصد آبستنی با سن هنگام اولین تلقیح به ترتیب ۰/۱۱- و ۰/۰۵ گزارش گردید.

همچنین Sewalem و همکاران (۲۰۰۸) با مطالعه صفات تعداد تلقیح به ازای آبستنی، فاصله اولین تلقیح تا آبستنی، نحوه زایش و اندازه گوساله مشاهده نمودند که همگی این صفات با طول عمر تولید ارتباط معنی داری داشته به گونه ای که هر چه گاو عملکرد باروری ضعیف تری داشته باشد، احتمال حذفش از گله بالاتر می-رود. Roxstrom و همکاران (۲۰۰۲) بیان کردند گاوهایی که باروری ضعیف دارند، احتمال حذفشان از گله بیشتر است. به عنوان مثال گاوی که پس از دو بار تلقیح آبستن شده است ۱/۰۷ مرتبه احتمال حذفش در مقایسه با گاوی که با یک بار تلقیح آبستن شده است بیشتر است. همچنین گاوهایی که ۹۰ روز پس از زایمان برای اولین بار تلقیح شده‌اند، ۱/۲ مرتبه احتمال حذفشان نسبت به آنهایی که فاصله زایمان تا اولین تلقیح کمتری دارند بیشتر است.

پژوهش حاضر به بررسی رابطه میان شاخص‌های تولیدی (تولید شیر و چربی) و شاخص‌های تولیدمثلی (سن زایش اول، فاصله گوساله زایی و طول دوره خشکی) گاوهای هلشتاین ایران می‌پردازد تا بتوان بر اساس نتایج بدست آمده از رابطه میان این شاخص‌ها برنامه مدیریتی و اصلاح‌نژادی مناسبی را تنظیم نمود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از داده های ثبت شده در مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور واقع در شهرستان کرج که طی رکورد گیری در زمانی بالغ بر ۲۸ سال و از سال ۱۳۶۰ ثبت شده است، استفاده شد.

اطلاعات موجود شامل فایل های مختلفی از جمله رکوردهای تولیدی و فایل های شجره نا مه دام بود. داده های دریافت شده بعد از بازبینی و تصحیحات لازم در فایل های جداگانه ذخیره و مورد آنالیز قرار گرفتند.

از این فایلها اطلاعات فردی (شماره شناسایی، شماره ثبت پدر و مادر، تاریخ تولد، تاریخ حذف، سن، تعداد دوره شیردهی، سن اولین زایش و...) و نیز اطلاعات تولید (میزان شیر، چربی و پروتئین در دوره‌های شیر دهی مختلف) و اطلاعات صفات تولیدمثلی (سن اولین زایش، فاصله گوساله زایی، تعداد تلقیح به ازای آبستنی، روزهای باز، روزهای خشک و ...) توسط نرم افزار FOXPRO استخراج و مورد بازبینی قرار گرفت تا اشکالات احتمالی این فایل ها از جمله عدم صحیح بودن شماره افراد یا وجود شماره های شناسایی تکراری، یکسان بودن شماره شناسایی پدر و مادر در یک فرد و همچنین وجود رکوردهای غیر منطقی مختلف برطرف شده و فایل‌های لازم جهت آنالیز داده‌ها ساخته شدند.

تغیر ECM[1] یا انرژی تصحیح شده برای شیر روشی جدید و مناسب برای مقایسهٔ بهتر رکوردهای مختلف تولید شیر می‌باشد که در آن شیر را بر اساس انرژی تصحیح شده به دست می آورند. با استفاده از رکوردهای تولیدی، ECM مربوط به سال های مختلف تولید را محاسبه شد. نحوه محاسبه ECM در هر سال تولیدی با استفاده از فرمول زیر انجام شد: (Shirley ، ۲۰۰۶)

$$ECM = (0.327 \times milk) + (12.95 \times fat) + (7.2 \times protein)$$

بعد از آماده سازی فایل ها برای صفات مختلف، به منظور تعیین میزان همبستگی بین تک تک صفات شامل صفات تولیدی و صفات تولیدمثلی از نرم افزار SAS استفاده گردید و با استفاده رویه CORR همبستگی بین صفات برآورد شدند.

نتایج و بحث

شاخصهای توصیفی صفات تولید شیر، چربی، پروتئین و ECM ۳۰۵ روز

شاخصهای آمار توصیفی صفات مورد بررسی در جدول ۱ نشان داده شده است. برآورد میانگین ± انحراف معیار تولید شیر ۳۰۵

1 Energy Corrected Milk

روز ۱۲۰۹/۰۶± ۷۰۳۸/۱۴ کیلوگرم بود. این مقدار بیشتر از میانگین تولید شیر جامعه گاوهای هلشتاین ایران یعنی ۶۳۱۶ کیلو-گرم بود که توسط رضایی و همکاران (۱۳۸۰) گزارش شده است. اکثر محققان داخلی مقدار میانگین تولید شیر گاوهای هلشتاین را بین ۵۵۳۲ تا ۶۴۲۸ کیلوگرم گزارش نموده‌اند (دادپسند طارمسری، ۱۳۷۸؛ صفی‌جهان‌شاهی، ۱۳۷۹ و بیگی‌نصیری و همکاران، ۱۳۸۳) . پهلوان و مقیمی اسفندآبادی (۱۳۸۹) میانگین تولید شیر یک جامعه از گاوهای هلشتاین را ۷۰۱۹ کیلو گرم و طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) این مقدار میانگین را ۶۵۶۴/۶۵ کیلو گرم گزارش نمودند. فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) میانگین تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران را ۶۴۴۰ کیلوگرم گزارش کردند. هنرور (۱۳۸۲) میانگین تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران در دوره اول شیردهی را ۶۳۶۲/۶ کیلوگرم گزارش نمود.

Campos و همکاران (۱۹۹۴) مقدار تولید شیر گاوهای هلشتاین را به طور میانگین ۶۹۳۹ کیلوگرم گزارش نمودند. باکلی و همکاران (۲۰۰۳) میانگین تولید شیر ۳۰۵ روزگاوهای هلشتاین – فریزین ایرلند را ۶۵۵۷ کیلوگرم گزارش کردند. بر اساس گزارش Abe و همکاران (۲۰۰۹) متوسط تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین ژاپن ۷۲۴۹/۴ کیلوگرم بدست آمد. Ajili و همکاران (۲۰۰۷) میانگین تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین – فریزین تونس را ۵۹۰۵ کیلوگرم و Dematawewa و Berger (۱۹۹۸) میانگین تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین را۶۹۲۸/۵ کیلوگرم گزارش نمودند. می توان اظهار نمود که به دلایل مختلف از جمله مدیریت، تغذیه و ظرفیت ژنتیکی، تولید شیر گاوهای هلشتاین مورد بررسی در این پژوهش بالاتر از میانگین تولید شیر در کشور بوده که در صورت فراهم بودن شرایط محیطی لازم هنوز امکان افزایش تولید وجود دارد.

مقدار چربی تولیدی نیز در شکمهای اول، دوم و سوم به ترتیب ۲۱۱، ۲۴۲ و ۲۳۵ کیلوگرم و نیز مقدار پرو تئین تولیدی در شکم های اول، دوم و سوم نیز به ترتیب ۲۴۹، ۲۲۰ و ۲۳۴ کیلوگرم بود. این روند در صفت درصد چربی (در شکم های اول، دوم و سوم به ترتیب ۳/۲۹، ۳/۱۸ و ۳/۰۷ درصد و در مورد صفت درصد پروتئین نیز در درسه دوره شیردهی به ترتیب ۳/۱، ۳/۱۳، ۳/۱۱ درصد و تقریباً ثابت بود.

آمار توصیفی صفات تولیدمثلی

میانگین و انحراف معیار طول دوره خشکی در گاوهای هلشتاین مورد بررسی ۱۹/۲۶± ۶۸/۴۷ روز برآورد گردید. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد طول دوره خشکی مورد انتظار ۶۰ روز است ولی دامنه تغییرات آن ۳۸ تا ۷۰ روز گزارش شده است. فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) میانگین طول دوره خشکی گاوهای هلشتاین ایران را ۶۶/۷ روز گزارش نمودند که تقریباً با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت.

میانگین طول دوره خشکی برای گاوهای هلشتاین در استان‌های یزد، زنجان، خراسان و کل کشور به ترتیب ۷۵، ۶۹/۴، ۸۸/۷ و ۸۳/۱ روز گزارش گردید (زره داران، ۱۳۷۵؛ عباسی، ۱۳۷۵؛ اسماعیلی زاده کشکوئیه، ۱۳۷۶ و اسماعیلی زاده و همکاران، ۱۳۸۱).

میانگین و انحراف معیار فاصله گوساله‌زایی گاوهای هلشتاین مورد بررسی در تحقیق حاضر ۴۷/۷۸± ۳۷۴/۲۷ روز برآورد گردید. عوامل مؤثر بر فاصله گوساله‌زایی شامل تعداد روزهای غیرآبستنی (روزهای باز) و طول مدت آبستنی می‌باشد. با افزایش فاصله گوساله زایی میزان تولید شیر، بازده مصرف خوراک، فروش تعداد گوساله به ازای هر گاو در سال و تعداد زایش در طول عمر گاو کمتر شده و در نتیجه میزان سود حاصل از هر گاو نیز کاهش می-یابد. میانگین فاصله گوساله‌زایی برآورد شده در این تحقیق بر اساس شاخص ارزیابی فاصله گوساله‌زایی در حد مناسب قرار دارد، به طوریکه این عدد از میانگین فاصله گوساله زایی گاوهای کل کشور در گزارشات مختلف کمتر می‌باشد (هنرور، ۱۳۸۲؛ فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور، ۱۳۸۶ و طغیانی و همکاران، ۱۳۸۸). برخی محققین خارجی میانگین فاصله گوساله‌زایی گاوهای هلشتاین را دامنه ۳۸۳ تا ۴۰۶ روز گزارش نمودند (Kadarmideen و همکاران، ۲۰۰۳). Hare و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که

فاصله گوساله زایی در نژاد های شیری آمریکا سالیانه ۰/۹ تا ۱/۰۷ ر وز افزایش یافته است. میانگین فاصله زایش در گاوهای هلشتاین پرتغال از دهه ۹۰ به بعد سالیانه ۱/۳۵ روز افزایش یافته است. Campos و همکاران (۱۹۹۴) میانگین فاصله گوساله‌زایی گاو-های هلشتاین آمریکا را ۴۱۴ روز برآورد نمودند. به طور کلی افزایش فاصله گوساله‌زایی به دلایل اقتصادی نامطلوب است. در هر صورت مناسب ترین فاصله گوساله زایی در گاو های شکم اول ۱۳ ماه و برای گاو هایی که بیش از یک شکم زایمان نموده‌اند ۱۲ ماه می‌باشد.

سن هنگام اولین زایش برای گاوهای هلشتاین ایران در تحقیق حاضر ۲/۴۱± ۲۶/۴۳ ماه برآورد گردید . سن هنگام اولین زایش یک صفت باروری است که برای تعیین ظرفیت تولید مثل در تلیسه ها و ظرفیت گله برای شروع تولید شاخص مناسبی می‌باشد. مهم ترین عامل مؤثر بر سن هنگام اولین زایش نحوه تغذیه حیوان (بویژه انرژی و پروتئین) می‌باشد (Hare و همکاران، ۲۰۰۶). میانگین سن هنگام اولین زایش در استان های یزد، زنجان، خراسان و تهران به ترتیب ۲۸، ۲۶/۴، ۳۳/۸ و ۳۰/۳ ماه برآورد گردیده است (زره داران، ۱۳۷۵؛ عباسی، ۱۳۷۵، اسماعیلی زاده کشکوئیه، ۱۳۷۶). فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) میانگین سن اولین زایش گاوهای هلشتاین ایران را ۲۶/۵ ماه گزارش نمودند که تقریباً با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت. نتایج تحقیق Nilforooshan و Edris (۲۰۰۴) نیز نشان می‌داد که میانگین سن هنگام اولین زایش گزارش شده توسط آنها (۲۶/۸ ماه) تقریباً مشابه با نتایج تحقیق حاضر می باشد. چوکانی و همکاران (۱۳۸۸) میانگین سن هنگام اولین زایش را برای گاوهای هلشتاین ایران ۲۶/۴ ماه گزارش نمودند. پهلوان و مقیمی اسفندآبادی (۱۳۸۹) میانگین سن هنگام اولین زایش گاوهای هلشتاین را به ترتیب ۳۱/۸ و ۲۵/۸ ماه گزارش نمودند.

بر اساس نتایج، میانگین و انحراف معیار روزهای باز گاوهای هلشتاین مورد بررسی ۲۳/۰۱±۹۳/۶۶ روز بدست آمد. در گاوهای هلشتاین تعداد روزهای باز در دوره شیردهی اول و چهارم بیشتر گزارش شده است. در دوره شیردهی اول حیوان در حال رشد است و مقداری از انرژی غذا را برای رشد و توسعه بدن مصرف می‌نماید، لذا مدت زمان تعادل منفی انرژی طولانی‌تر است و آبستنی با تأخیر انجام می شود. در دوره شیردهی چهارم تولید شیر حداکثر است و بر تعداد روز های باز تأثیر می گذارد. تعداد روز-های باز ۸۵ تا ۱۱۰ روز از لحاظ مدیریت تولید مثل عالی تلقی می‌شود. Campos و همکاران (۱۹۹۴) متوسط تعداد روزهای باز گاوهای هلشتاین آمریکا را ۱۶۶ روز گزارش نمودند. Nikmanesh (۲۰۱۰) میانگین تعداد روزهای باز گاوهای هلشتاین را ۱۱۷/۵ روز گزارش نمود. طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) متوسط تعداد روز های باز برای گاو های هلشتاین ایران را ۱۲۳/۵۲ روز گزارش نمودند. Marti و همکاران (۱۹۹۴) میانگین تعداد روزهای باز گاوهای هلشتاین را ۱۱۵/۳ روز گزارش و اظهار نمودند که با افزایش سطح تولید شیر گاوهای هلشتاین بر تعداد روزهای باز افزوده می‌شود. Abe و همکاران (۲۰۰۹) میانگین تعداد روز های باز گاو های هلشتاین ژاپن را در دوره شیردهی اول ۸۳/۱ روز و در دوره شیردهی دوم ۸۳ روز گزارش کردند.

جدول۱- آمار توصیفی صفات مورد بررسی مربوط به دوره اول شیردهی گاوهای هلشتاین ایران

صفت	تعداد	میانگین	دامنه	انحراف معیار	ضریب تغییرات
تولید شیر ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	۵۰۸۴۴	۷۰۳۸/۱۴	۱۱۸۲۵-۱۶۰۹	۱۲۰۹/۰۶	۱۷/۱۷
تولیدچربی ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	۴۷۳۰۹	۲۳۱/۵۵	۳۱۹-۱۴۶	۳۸/۳۱	۱۸/۰۹
درصد چربی ۳۰۵روز	۴۷۳۰۹	۳/۲۹	۱/۴-۴/۹	۰/۸۴	۲۵/۵۳
تولیدپروتئین ۳۰۵روز (کیلوگرم)	۱۹۸۸۵	۲۱۸/۱۷	۳۴۱-۱۳۳	۳۹/۲۲	۱۵/۶۶
درصد پروتئین ۳۰۵روز	۱۹۸۸۵	۳/۱۰	۲/۴-۴/۶	۰/۷۷	۲۴/۸۳
انرژی تصحیح شده برای شیر	۱۹۸۸۵	۲۲۴۸/۵۹	۳۱۲۸/۳۶-۱۱۸۱/۱۳	۴۹۷/۹۱	۲۲/۱۱
طول دوره خشکی (روز)	۵۰۸۴۴	۶۷/۴۷	۱۵۰-۱۵	۲۰/۹۶	۳۱/۰۷
سن هنگام اولین زایش (ماه)	۵۰۸۴۴	۲۶/۱۵	۴۰-۲۰	۲/۶۷	۱۰/۲۱
فاصله گوساله‌زایی (روز)	۵۰۸۴۴	۳۷۴/۲۷	۶۰۰-۳۰۰	۴۷/۷۸	۱۲/۷۷
روزهای باز (روز)	۵۰۸۴۴	۹۴/۲۸	۳۱۹-۱۶	۴۷/۰۱	۵۰/۷۹

همبستگی فنوتیپی بین صفات مورد بررسی

برآورد همبستگی فنوتیپی بین صفات مورد بررسی در جدول ۲ ارائه شده است. قدر مطلق همبستگی‌های فنوتیپی بین صفات تولید شیر ۳۰۵ روز و باروری در این تحقیق در دامنه ۰/۰۵ تا ۰/۱۶- برآورد شد. همبستگی فنوتیپی برآورد شده بین تولید شیر ۳۰۵ روز و طول دوره خشکی ۰/۱۴- برآورد گردید. همبستگی فنوتیپی بین تولید شیر ۳۰۵ روز و سایر صفات باروری (سن هنگام اولین زایش، فاصله گوساله‌زایی و روزهای باز) مثبت و بسیار ضعیف برآورد شد (جدول ۲). همبستگی‌های فنوتیپی برآورد شده بین صفات باروری مثبت و در محدوده ۰/۰۲ تا ۰/۳۵ متغیر بود. همبستگی فنوتیپی طول دوره خشکی با سن هنگام اولین زایش، فاصله گوساله‌زایی و روزهای باز به ترتیب ۰/۰۴، ۰/۲۳ و ۰/۱۶ برآورد شد . همبستگی فنوتیپی برآورد شده برای سن هنگام اولین زایش با فاصله گوساله‌زایی و روز های باز مشابه، مثبت و ضعیف (به ترتیب ۰/۰۳ و ۰/۰۲) بود. همبستگی فنوتیپی فاصله گوساله-زایی با روزهای باز مثبت و ۰/۳۵ برآورد شد. همبستگی فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز با طول دوره خشکی در تحقیق حاضر منفی برآورد گردید. نتایج حاصل از این بررسی با نتایج گزارش شده توسط هنرور (۱۳۸۲)، Carabano و Van Vleck (۱۹۸۹) و Evans و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت دارد. فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) همبستگی فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز با طول دوره خشکی گاوهای هلشتاین ایران را ۰/۱۶ گزارش نمودند. در سطح ژنتیکی گاوهایی که دارای ارزش ژنتیکی بالایی برای تولید شیر هستند، از پتانسیل ژنتیکی کمتری برای طول دوره خشکی برخوردار خواهند بود. نتایج حاصل از همبستگی فنوتیپی بین تولید شیر ۳۰۵ روز با طول دوره خشکی این ادعا را تأیید می‌کند که دامدار سعی می‌کند که گاوهایی که تولید شیر بالاتری دارند را دیرتر خشک کند، در نتیجه طول دوره خشکی چنین گاوهایی کاهش می‌یابد.

جدول ۲- همبستگی های فنوتیپی بین صفات مورد بررسی

صفت	MY	DD	AFC	CI	DO	FAT	PRO	ECM
MY	۱	-۰/۸۱	۰/۲۹	۰/۲۶	۰/۲۳	-۰/۳۸	-۰/۱۵	۰/۴۷
DD		۱	۰/۲۰	۰/۸۲	۰/۸۱	-۰/۰۸	-۰/۱۱	-۰/۷۹
AFC			۱	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۱۹	۰/۴۴
CI				۱	۰/۸۸	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۳۱
DO					۱	-۰/۱۴	-۰/۱۹	-۰/۴۶
FAT						۱	۰/۵۳	۰/۴۹
PRO							۱	۰/۵۵
ECM								۱

MY: تولید شیر ۳۰۵ روز، DD : طول دوره خشکی، AFC : سن هنگام اولین زایش، CI: فاصله گوساله‌زایی و DO: روزهای باز، FAT تولید چربی،PRO تولید پروتئین و ECM انرژی تصحیح شده برای شیر

پهلوان و مقیمی اسفندآبادی (۱۳۸۹) همبستگی فنوتیپی تولید شیر و سن هنگام اولین زایش گاوهای هلشتاین را ۰/۱۰ گزارش نمودند. Pandey و همکاران (۱۹۸۸) ارتباط ژنتیکی بین تولید شیر و سن هنگام اولین زایش گاوهای آمیخته فریزین- هلشتاین، براون سوئیس- هلشتاین و جرزی- هلشتاین را مثبت و به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۷ و ۰/۲۹ گزارش کردند.

همبستگی فنوتیپی بین تولید شیر ۳۰۵ روز و سن هنگام اولین زایش مثبت بود که با نتایج فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) و هنرور (۱۳۸۲) مطابقت دارد. این همبستگی فنوتیپی مثبت نشان دهنده این مطلب است گاوهایی که در سنین بالاتر زایش می‌نمایند، تولید شیر زیادتری دارند. Nilforooshan و Edris (۲۰۰۴) همبستگی تصحیح شده فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز با سن هنگام اولین زایش گاو های هلشتاین اصفهان را ۰/۸۹- گزارش نمودند. Ojango و Pollot (۲۰۰۱) همبستگی فنوتیپی بین صفات تولید شیر ۳۰۵ روز و سن هنگام اولین زایش را ۰/۲۰- برآورد کردند که با نتیجه حاصل از تحقیق حاضر متفاوت می‌باشد. هنگامیکه سن هنگام اولین زایش (که به عنوان یک صفت باروری محسوب می-شود) کاهش می یابد، تعداد گوساله های حاصل از هر گاو و طول عمر اقتصادی حیوان افزایش می‌یابد. به دلیل اینکه کاهش سن هنگام اولین زایش منجر به افزایش سخت‌زایی در تلیسه‌ها می‌شود، از ای نرو کاهش سن هنگام اولین زایش به مقداری کم می‌شود که روی راندمان باروری، اثر منفی نداشته باشد. سن مناسب اولین زایش در گاوهای هلشتاین ۲۳ تا ۲۴ ماه می‌باشد (نیل‌فروشان و ادریس، ۲۰۰۴).

همبستگی فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز با فاصله گوساله‌زایی مثبت برآورد گردید. طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) همبستگی فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز و فاصله گوساله‌زایی گاوهای هلشتاین ایران را ۰/۰۸ برآورد نمودند. فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) نیز همبستگی فنوتیپی مثبتی بین صفات تولید شیر ۳۰۵ روز و فاصله گوساله‌زایی ۰/۱۵ گزارش نمودند. Carabano و Van Vleck (۱۹۸۹) همبستگی فنوتیپی فاصله گوساله زایی با تولید شیر دوره اول و دوم شیردهی را نیز به ترتیب ۰/۲۷ و ۰/۱۶ برآورد نمودند. Short و

همکارن (۱۹۹۰) نتیجه گیری کردند که اگرچه فاصله گوساله‌زایی همبستگی مثبت (نامطلوبی) با تولید شیر دارد، اما پاسخ همبسته از انتخاب مستقیم برای تولید شیر حدود یک روز برای هر ۱۰۰ کیلوگرم ارزش ژنتیکی برای شیر تصحیح شده بر اساس چربی خواهد بود. Campos و همکاران (۱۹۹۴) همبستگی بین تولید شیر و فاصله گوساله‌زایی گاوهای هلشتاین آمریکا را ۰/۱۶ برآورد کردند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. Veerkamp و همکاران (۲۰۰۱) همبستگی فنوتیپی فاصله گوساله‌زایی و تولید شیر را ۰/۹۱ برآورد نمودند. Kadarmideen و همکاران (۲۰۰۳) همبستگی فنوتیپی تولید شیر را با فاصله گوساله‌زایی ۰/۲۳ گزارش کردند. Olori و همکاران (۲۰۰۲) همبستگی فنوتیپی تولید شیر و فاصله گوساله‌زایی را ۰/۱۳ برآورد کردند. Biffani (۲۰۰۴) در گاوهای هلشتاین ایتالیا، همبستگی فنوتیپی فاصله زایش و تولید شیر را ۰/۰۲ گزارش کردند.

همانطور که اشاره شد همبستگی فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز با فاصله گوساله‌زایی مثبت برآورد گردید. مثبت بودن این همبستگی نامطلوب است، زیرا افزایش فاصله بین دو زایش متوالی می‌تواند منجر به کاهش تعداد گوساله‌های متولد شده در طول عمر اقتصادی هر گاو در گله شود. همبستگی فنوتیپی مثبت بین این دو صفت ناشی از آن است که بسیاری از دامداران تمایل دارند گاوهای با تولید شیر بالاتر را دیرتر خشک کنند و چنین گاوهایی روز های باز بیشتری هم ممکن است داشته باشند و به همین دلیل فاصله بین دو زایش در این حیوانات بیشتر از متوسط گله می‌باشد. همبستگی فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز و روزهای باز مثبت برآورد گردید. در بررسی طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) همبستگی بین تولید شیر ۳۰۵ روز و روز های باز گاوهای هلشتاین ایران ۰/۰۹ برآورد گردید. در برخی گزارشات همبستگی فنوتیپی بین تولید شیر ۳۰۵ روز و روزهای باز در یک دوره شیردهی حدود ۰/۲۰ برآورد گردیده است (Miller و همکاران، ۱۹۹۷ و کریستنسن و همکاران، ۱۹۷۳). این گزارشات نشان می‌دهد که افزایش در روز-های باز یا فاصله گوساله زایی مرتبط با کاهش کلی در تولید شیر و نیز سودمندی گله‌های پرورش گاو شیری است.

Abe و همکاران (۲۰۰۹) همبستگی فنوتیپی برآورد شده بین روز-های غیرآبستنی با تولید شیر دوره اول و دوم شیردهی گاوهای هلشتاین ژاپن را به ترتیب ۰/۱۶ و ۰/۱۵ گزارش کردند.

اکثر محققین بیان نمودند که گاوهای پرتولید، روزهای باز بیشتری دارند که وجود رابطه نامطلوبی را بین تولید شیر و روزهای باز نشان می‌دهد. Faust و همکاران (۱۹۸۸) بیان نمودند که در گاو-های پرتولید، روزهای زایش تا اولین تلقیح، روزهای زایش تا تلقیح منجر به آبستنی و تعداد تلقیح به ازای آبستنی بیشتر و نیز درصد آبستنی با اولین تلقیح کمتر می‌باشد.

براساس نتایج تحقیق حاضر، همبستگی فنوتیپی بین تولید شیر ۳۰۵ روز و روزهای باز مثبت برآورد گردید. وجود همبستگی مثبت بین دو صفت مذکور نامطلوب تلقی می‌شود، زیرا افزایش روزهای باز منجر به افزایش فاصله بین دو زایش می شود. این امر در طول دوره اقتصادی گاو در گله می تواند باعث کاهش تعداد گوساله-های متولد شده از هر گاو ماده شود. وجود همبستگی نامناسب بین تولید و عملکرد باروری به دلیل این امر است که در اوایل دوره شیردهی ، گاوهای تازه زا در تعادل منفی انرژی قرار دارند که این امر بر شروع فحلی پس از زایمان تأثیر دارد و موجب افزایش طول دوره غیرآبستنی گاوها می‌شود (Pryce و همکاران، ۲۰۰۴). در نهایت تولید شیر بیشتر در بدن گاو با هزینه راندمان باروری کمتر صورت می‌گیرد. با این حال نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان داده است، مطلوب بودن شرایط بدنی گاوها بر روی راندمان باروری آنها تأثیر مثبت دارد. بدین معنی که گاوهایی که در وضعیت بدنی مطلوب‌تری بویژه در اوایل شیردهی قرار دارند، روزهای غیر آبستنی کمتری دارند.

در تحقیق حاضر همبستگی طول دوره خشکی با فاصله گوساله-زایی و روزهای باز بسیار بالا و قوی برآورد گردید. طول دوره خشکی گاوها با فاصله گوساله‌زایی، مدت آبستنی و نیز روزهای باز همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی مثبت دارد. همبستگی ژنتیکی مثبت و بالا بین طول دوره خشکی و فاصله گوساله‌زایی نشان می-دهد ژن‌هایی که افزایش مدت خشک بودن را در گاوها باعث می‌شوند، بر افزایش فاصله گوساله‌زایی و فاصله زایش تا تلقیح

منجر به آبستنی نیز اثر مثبت دارند. به عبارت دیگر می توان گفت در سطح ژنتیکی، گاوهایی که با تعداد کمتری تلقیح یا نوبت جفتگیری طبیعی آبستن می شوند دارای طول دوره خشکی کوتاه-تری هستند (Moor و همکاران، ۱۹۹۰). در میان صفات باروری، همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی فاصله گوساله‌زایی با روزهای باز بسیار بالا برآورد گردید. این امر بدیهی است زیرا فاصله گوساله-زایی تابعی از فاصله زایش تا تلقیح منجر به آبستنی است. به عبارت دیگر، گاو هایی که پس از زایش کمتر در محدوده تعادل منفی انرژی قرار می گیرند و احتیاجات انرژی آنها به خوبی تأمین می شود، تعداد تلقیح کمتری به ازای آبستنی نیاز خواهند داشت، لذا فاصله زایش تا تلقیح منجر به آبستنی (روزهای باز) کمتر شده و در نهایت فاصله گوساله‌زایی کوتاهتر خواهد شد.

بطور کلی میتوان از تحقیق حاضر نتیجه گیری کرد که میانگین و انحراف معیار اغلب صفات مورد مطالعه اعم از صفات مربوط به تولید شیر و نیز صفات تولیدمثلی در دامنه گزارش شده برای این صفات توسط محققین داخلی است. بعضی از نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج محققان دیگر همخوانی ندارد که میتوان دلایل احتمالی این عدم تطابق را به ساختار متفاوت داده های مورد استفاده و یا تعداد سالهای بیشتر و یا کمتر و یا بعبارتی تعداد متفاوت داده ها و تفاوت حتی نژادی و... دانست. در هر حال نتایج حاکی از آن بود که همبستگی فنوتیپی بین صفت تولید شیر با روزهای خشک، سن اولین زایش، فاصله گوساله‌زایی و روزهای باز بسیار پایین برآورد گردید و تنها همبستگی نسبتاً متوسط بین فاصله گوساله‌زایی و روزهای باز بدست آمد. بنابراین رابطه فنوتیپی این صفات ر ا نمیتوان خیلی در ارزیابیهای ژنتیکی بمنظور تغییر در صفات تولیدی برای ایجاد پیشرفت در صفات تولیدمثلی و نیز برعکس لحاظ و توصیه نمود.

منابع

اسماعیلی زاده کشکوئیه، ع . (۱۳۷۶) . بررسی توان تولیدی‌گاوهای شیری نژاد هلشتاین در استان یزد. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی ، ، دانشگاه تربیت مدرس.

اسماعیلی زاده ، ع.، س. ر. میرایی آشتیانی و ی. روزبهان. (۱۳۸۱). بررسی تولید شیروچربی و برخی از صفات تولید مثلی گاوهای هلشتاین گاوداری های اطراف یزد. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۵۶ و ۵۷. صفحات ۲۵-۳۱.

بیگی نصیری، م. ت.، رستمی انکاسی، م. و دبیری، ن. (۱۳۸۳). بررسی قابلیتهای ژنتیکی تولید شیر گاو هلشتاین در شهرستان ساری. مجموعه مقالات اولین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور.

پهلوان، ر. و مقیمی اسفند آبادی، ا. (۱۳۸۹) . صفحات . بررسی ژنتیکی صفات ظاهری بدن، تولید و تولید مثل در یک جامعه گاو هلشتاین. فصلنامه تخصصی علوم دامی. شماره ۳ : ۱-۱۲.

چوکانی، آ.، م. دادپسند.، ح.ر. میرزایی. (۱۳۸۸). برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی صفات تولیدمثلی و ارتباط آنها با تولید شیر و مقدار چر بی در گاوهای هلشتاین ایران. علوم دامی ایران. شماره ۴: ۵۳-۶۱.

دادپسند طاری مسری، م. (۱۳۷۸). مطالعهٔ روند تغییرات ژنتیکی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تهران.

رضایی، ه. (۱۳۸۰). برآورد پارامترهای ژنتیکی تیپ تولید و طول عمر در گاوهای هلشتاین ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه گیلان.

زره داران، س. (۱۳۷۵). بررسی خصوصات ژنتیکی و تولیدی یک گله گاو شیری نژاد هلشتاین. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

صفی جهانشاهی، ا. (۱۳۷۹). برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران با استفاده از مدلهای حیوانی مختلف. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

طغیانی، س.، شادپرور، ع. ا.، مرادی شهر بابک، م. و دادپسند، م. (۱۳۸۸). برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی دوره اول وصفات باروری در گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم دامی. شماره ۲: ۶۹-۷۶.

عباسی، م.ع.(۱۳۷۵). بررسی خصوصیات تولیدی و ژنتیکی یک جامعهٔ گاو هلشتاین. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

فرهنگ فر، ه. و نعیمیپور یونسی، ح. (۱۳۸۶). برآورد پارامترهای فنوتیپی و ژنتکیی صفات تولید و تولید مثل در نژاد گاو هلشتاین ایران مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱: ۴۳۱-۴۴۰.

هنرور، م. (۱۳۸۲). بررسی پارامترهای صفات باروری و ارتباط آن با تولید شیر در گاوهای هلشتاین ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

Abe, H., Y. Masuda, and M. Suzuki. (2009). Relationships between reproductive traits of heifers and cows and yield traits for Holsteins in Japan. J. Dairy Sci. 92:4055–4062.

Ajili, N.; Rekik, B.; Ben Gara, A. and Bouraoui, R. (2007). Relationships among milk production, reproductive traits, and herd life for Tunisian Holstein-Friesian cows. African Journal of Agricultural Research 2:47-51.

Biffani S. 2004. Genetic Evaluation of fertility using Direct and Correlated Traits in Italian Holstein. Pilot Study. Proceeding of the 55th EAAp Meeting.

Carabano M. J., L. Dale Van Vleck and G. R. Wiggans. 1989. Estimation of Genetic Parameters for Milk and Fat Yields of Dairy Cattle in Spain and the United States. J. dairy. Sci. 72:3013-3022.

Campos, M.S., Wilcox, C.J., Becerril, C.M. and Diz, A. (1994). Genetic parameters for yield and reproductive traits of Holstein and Jersey cattle in Florida. J. Dairy Sci. 77: 867-673.

Dematawewa, C.M.B. and Berger, P.J. (1998). Genetic and phenotypic parameters for 305-day yield, fertility, and survival in Holsteins. J. Dairy Sci. 81: 2700-2709

Evans, R. D., Buckley, P., and Berry, F. (2006). Trends in milk productions, calving rate and survival of cows in 14 Irish dairy herds as results of introgression of Holstein Friesian genes. J. Anim. Sci. 82: 423-434

Faust, M. A., McDaniel, B. T., Robison, W., and Britt, J. W. (1988). Environmental and yield effects on reproduction in primiparous Holsteins. J. Dairy Sci. 71: 3092-3099. Foster

Hare, E., H. D. Norman, and J. R. Wright. (2006). Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breed in the United States. J. Dairy Sci, 89: 365-370.

Kadarmideen, H. N., Thompson, R., and Simm, G. (2000). Linear and threshold model genetic parameter estimates for disease, fertility and production traits in UK dairy cattle. J. Anim. Sci. 71: 411-420

Marti, C.F., D.A. Funk.(1994). Relationship Between Production and Days Open at Different Levels of Herd Production. J. Dairy. Sci. Volume 77(6):1682–1690.

McCarthy, S., B. Horan, P. Dillon, P. O'Connor, M. Rath, and L. Shalloo. (2007). Economic comparison of divergent strains of Holstein Friesian cows in various pasture-based production systems. J. Dairy Sci. 90: 1493-1505.

Miller, P., L. D. Van Vleck, and C. R. Henderson. (1997). Relationships among herd life, milk production, and calving interval. J. Dairy Sci. 50:1283.

Moor, R. R., Kennedy, B. W., Schaeffer, L. R., and Moxley, J. E. (1992). Relationships between age and body weight at calving, feed intake, production, days open and selection indexes in Ayrshires and Holsteins. J. Dairy Sci. 75: 294-306.

Nikmanesh, A.R. (2010). Genetic study of productive and reproductive traits in a Holstein herd in Varamin area. Iranian J. Anim. Sci. Res. 2(1): 81-89.

Nilforooshan, M. A., and M. A. Edriss. (2004). effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holstein of the isfahan province. J. Dairy Sci. 87:2130-2135.

Ojango, J. M. K., and Pollott, G. E. (2001). Genetic of milk yield and fertility traits in HolsteinFriesian cattle on large scale Kenyan farms. J. Anim. Sci. 79:1742-1750.

Olori, V. E., Meuwissen, T. H. E., and Veerkamp, R. F. (2002). Calving interval and survival breeding values as measure of cow fertility in a pasture-based production system with seasonal calving. J. Dairy Sci. 85: 689-696

Pandey, H. N., Nivsarkar, A. E., Sevgar, O. P. S., and Katpatal, B. G. (1988). Association between reproduction and production traits of crossbred cattle. Livest. Prod. Research. 10: 10-14.

Pryce, J. E., Royal, M. D., Gransworthy, P. C., and Moa, I. L. (2004). Fertility in high producing dairy cow. Livest. Prod. Sci. 86: 125-135.

Royal, M. D., Flint, A. P., and Woolliams, J. A. (2002). Genetic and phenotypic relationships among endocrine and traditional fertility traits and production traits in Holstein Friesian dairy cows. J. Anim. Sci. 85: 950-969.

Roxstrom A, and Strandberg E, (2002). Genetic analysis of functional, fertility, mastitis and production – determined length of productive life in Swedish dairy cattle. Lives Prod Sci 74:125 – 135.

Sewalem A, Miglior F, Kistemaker GJ, Sullivan P, and Van Doormaal BJ, (2008). Relationship between reproduction traits and functional longevity in Canadian dairy cattle. J Dairy Sci 91:1660–1668.

Shirley. J.E. (2006). Industry Presentation Feed Efficiency Is an Important Management Tool for Dairy Producers. High Plains Dairy Conference. Manhattan, Kansas. USA.

Short, T. H., Blake, R. W., Quaas, R. L., and Van Vleck, L. D. (1990). Heterogeneous withinherd variance. 2. Genetic relationships between milk yield and calving interval in grade Holstein cows. J. Dairy Sci. 73: 3321-3329.

Veerkamp, R. F., Koenen, E. P. C., and De Jong, G. (2001). Genetic correlations among body condition score, yield and fertility in first parity cows estimated by random regression models. J. Dairy Sci. 84: 2327-2335.

Wall, E., Brotherstone, S., Woolliams, J. A., Banos, G., and Coffey, M. P.(2003). Genetic evaluation of fertility using direct and correlated traits. J. Dairy Sci. 86: 4093-4102.

Weigel, K. A. (2006). Prospects for improving reproductive performance through genetic selection. Anim. Reproduction Sci. 96: 393-330.