



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گorgan

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان

جلد اول، شماره چهارم، ۱۳۹۲

<http://ejrr.gau.ac.ir>

برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی و تولید مثلی دوره اول شیردهی در گاوهای هلشتاین ایران

علیرضا شهدادی^۱، *سعید حسنی^۲، داوود علی ساقی^۳، مجتبی آهنی آذری^۴،

علیرضا اقبال^۵ و عطیه رحیمی^۶

^۱ دانشجوی دکتری ژنتیک و اصلاح نژاد دام دانشگاه فردوسی مشهد، ^۲ دانشیار و ^۳ استادیار گروه ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۴ استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، ^۵ کارشناس ارشد مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور، ^۶ دانشجوی دکتری تغذیه نشخوارکنندگان دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۴/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۹/۰۴

چکیده

در این تحقیق، از رکوردهای ۶۴۲۲۰ رأس گاو شیری نژاد هلشتاین در دوره اول شیرواری استفاده گردید. داده‌های مذکور مربوط به ۷۴۹ گله بوده که طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۸ توسط مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور جمع‌آوری شده بود. صفات مورد بررسی شامل صفات تولیدی (تولید شیر ۳۰۵ روز، درصد چربی شیر ۳۰۵ روز، درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز و طول دوره شیردهی) و صفات تولید مثلی (طول دوره خشکی، سن هنگام اولین زایش، فاصله گوساله‌زایی و روزهای باز) بود. تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات مورد بررسی با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده توسط نرم‌افزار DFREML انجام شد. وراثت‌پذیری تولید شیر، درصد چربی شیر، درصد پروتئین شیر و طول دوره شیردهی به ترتیب ۰/۱۹۷، ۰/۲۸۲، ۰/۳۳۳ و ۰/۰۳۱ و وراثت‌پذیری طول دوره خشکی، سن هنگام اولین زایش، فاصله گوساله‌زایی و روزهای باز به ترتیب ۰/۰۱۵، ۰/۰۷۹، ۰/۰۳۵ و ۰/۰۳۶ برآورد گردید. همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات تولیدی در دامنه ۰/۵۲- (تولید شیر و درصد چربی شیر) تا ۰/۷۴ (درصد چربی و درصد پروتئین شیر) و بین صفات تولید مثلی در محدوده ۰/۰۷ (سن هنگام اولین زایش و فاصله گوساله‌زایی) تا ۰/۹۵ (روزهای خشکی و فاصله

*نویسنده مسئول: sacedh_2000@yahoo.com

گوساله‌زایی) برآورد گردید. همبستگی‌های ژنتیکی برآورد شده بین صفات تولیدی و تولید مثلی در دامنه ۰/۶۳- (تولید شیر و طول دوره خشکی) تا ۰/۹۶ (طول دوره شیردهی و فاصله گوساله‌زایی) بود. با توجه به همبستگی ژنتیکی قوی و نامطلوب بین صفات تولیدی و تولید مثلی، طراحی برنامه‌های انتخاب در گاوهای شیری بر اساس ترکیبی از این صفات توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: صفات تولیدی، صفات تولید مثلی، همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی، گاوهای هلشتاین ایران.

مقدمه

برنامه‌های انتخاب ژنتیکی در سال‌های اخیر، منجر به پیشرفت قابل توجه در تولید شیر و در مقابل روند رو به کاهش باروری، ماندگاری و مقاومت به بیماری شده است (وان‌رادن و همکاران، ۲۰۰۴؛ ویگل، ۲۰۰۶). همان‌طور که نتیجه بررسی‌های متعدد نشان داده است، همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی و تولید مثل نامطلوب است (ایوانس و همکاران، ۲۰۰۶؛ مکاری و همکاران، ۲۰۰۷). عدم توجه کافی به صفات تولید مثلی در گاوهای شیری باعث شده است که در اکثر کشورها علت عمده حذف‌های اجباری در گله‌های گاو شیری، کاهش راندمان تولید مثلی باشد. این حذف‌های اجباری موجب می‌شود که هزینه‌های جایگزینی دام افزایش یابد (مارتی و فانک، ۱۹۹۴). کاهش عملکرد تولید مثلی باعث افزایش هزینه‌های مربوط به تلقیح و درمان می‌شود، در حالی که بهبود باروری منجر به افزایش سود اقتصادی از طریق کاهش هزینه‌های مربوط به حذف گاوها و افزایش درآمد حاصل از فروش شیر و گوساله‌های مازاد می‌شود (دکرز، ۱۹۹۱).

پیشرفت در مدیریت یا ژنتیک که منجر به بهبود میانگین برخی صفات از قبیل کاهش روزهای باز یا کاهش فاصله گوساله‌زایی می‌شود، به پرورش‌دهنده گاو شیری این اجازه را می‌دهد تا از طریق افزایش تولید شیر، با راندمان بهتری به منابع اقتصادی دست یابد. اغلب صفات تولید مثلی به شدت تحت تأثیر نحوه مدیریت گله و عوامل محیطی قرار دارند، با این وجود نتایج برخی تحقیقات نشان می‌دهد که در مورد برخی صفات تولید مثلی، واریانس ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای وجود دارد که در این صورت توسعه و پیشرفت در عملکرد تولید مثلی، از طریق برنامه‌های انتخاب ژنتیکی نیز امکان‌پذیر خواهد بود (ویگل و رکایا، ۲۰۰۰). هاری و همکاران (۲۰۰۶) گزارش نمودند که فاصله گوساله‌زایی در گاوهای شیری آمریکا، سالیانه ۰/۹ تا ۱/۰۷ روز افزایش یافته است. برگلاند (۲۰۰۸) گزارش نمود

چنانچه ضریب اقتصادی صفات تولیدی و تولید مثلی به نحو مناسبی در برنامه‌های انتخاب مدنظر قرار گیرند، می‌توان همزمان با افزایش میانگین صفات تولیدی از کاهش باروری جلوگیری کرد. داماتاوا و برگر (۱۹۹۸) نشان دادند که علی‌رغم وجود رابطه منفی بین تولید شیر با صفات تولید مثلی و وراثت‌پذیری بسیار پایین صفات تولید مثلی، در نظر گرفتن این صفات در شاخص انتخاب گاوها می‌تواند از بروز اختلال در عملکرد باروری گاوهای پرتولید جلوگیری نماید.

رویال و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که روند فنوتیپی تولید مثل نمایانگر کاهش ۱٪ نرخ باروری در هر سال می‌باشد و از طرفی همبستگی ژنتیکی نامطلوب بین صفات تولیدی و تولید مثلی به این معنا است که مؤثرترین راه برای کاهش و یا متوقف نمودن روند نزولی راندمان تولید مثلی، استفاده از شاخص انتخاب چند صفتی است که در آن پیشرفت ژنتیکی چند صفت به‌طور همزمان صورت می‌گیرد. اگر چه وراثت‌پذیری صفات تولید مثلی پایین است، اما انتخاب ژنتیکی برای صفات تولیدی منجر به پاسخ همبسته نامطلوبی در صفات تولید مثلی می‌شود. اهمیت صفات تولید مثلی نشان می‌دهد که گنجاندن آنها در برنامه‌های انتخاب گاوهای شیری و تشکیل شاخص انتخاب ضروری می‌باشد. برای تشکیل چنین شاخصی لازم است وراثت‌پذیری صفات تولیدی و تولید مثلی و نیز همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین آنها برآورد شود. بنابراین، هدف از این تحقیق برآورد مؤلفه‌های وارپانس- کوواریانس و همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولیدی و تولید مثلی دوره اول شیردهی گاوهای هلشتاین ایران بود.

مواد و روش‌ها

اطلاعات مورد استفاده: در این مطالعه، از اطلاعات و رکوردهای مربوط به کل دوره شیردهی اول گاوهای شیری نژاد هلشتاین ایران که توسط مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۸ جمع‌آوری شده بود، استفاده گردید. داده‌های خام اولیه با استفاده از نرم‌افزار Foxpro نسخه ۲/۶ با اعمال محدودیت‌هایی ویرایش گردید. برخی از محدودیت‌های اجرا شده در ویرایش داده‌ها بدین شکل بود: (۱) گاوها دارای پدر و مادر معلوم باشند، (۲) شماره پدر و مادر همواره کوچک‌تر از شماره فرزندان باشد، (۳) تمامی رکوردها مربوط به نوبت اول شیردهی باشند، (۴) گاوهایی که در تناقضات آشکار در تاریخ‌های تولد، زایش و خشکی بودند، حذف شدند، (۵) سن هنگام اولین

زایش در محدوده ۲۰ تا ۴۰ ماه باشد و ۶) فاصله بین دو زایش در محدوده ۳۰۰ تا ۶۰۰ روز باشد (پرایس و همکاران، ۲۰۰۰؛ گونزالس-ریکو و آلتدا، ۲۰۰۵).

پس از اتمام ویرایش داده‌ها، رکوردهای متعلق به ۶۴۲۲۰ رأس گاو شیری نژاد هلشتاین در نوبت اول شیردهی از ۷۴۹ گله از سراسر کشور استفاده گردید. به ازای هر گاو فقط یک رکورد در صفات مورد بررسی وجود داشت. صفات مورد بررسی در این مطالعه شامل صفات تولیدی (تولید شیر ۳۰۵ روز، درصد چربی شیر ۳۰۵ روز، درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز و طول دوره شیردهی) و صفات تولید مثلی (طول دوره خشکی، سن هنگام اولین زایش، فاصله گوساله‌زایی و روزهای باز) بود. ساختار فایل شجره صفات تولیدی و تولید مثلی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- ساختار شجره صفات مورد بررسی

تعداد حیوانات	مشخصات حیوانات
۴۳۵۲۳	تعداد حیوانات پایه
۶۴۲۲۰	تعداد حیوانات دارای رکورد
۵۴۵	تعداد حیوانات دارای رکورد که پدر نامشخص دارند
۳۴۴۹۸	تعداد حیوانات دارای رکورد که مادر نامشخص دارند
۲۹۱۷۷	تعداد حیوانات دارای رکورد که پدر و مادر مشخص دارند
۲۰۸۱	تعداد والد نر که نتاجش رکورد دارد
۱۹۳۶۲	تعداد والد ماده که نتاجش رکورد دارد
۱۲۰۴	تعداد پدر بزرگ پدری که نتاجش رکورد دارد
۵۷۱۲	تعداد مادر بزرگ پدری که نتاجش رکورد دارد

مدل‌های آماری مورد استفاده: از مدل آماری زیر برای تجزیه و تحلیل ژنتیکی تک صفتی استفاده شد:

$$y_{ijk} = \mu + HYS_i + b(HF - \overline{HF}) + a_j + e_{ijk}$$

در این مدل؛ y_{ijk} : رکورد حیوان j ام از گله- سال زایش- فصل زایش i ام، μ : میانگین کل، HYS_i : اثر ثابت گله- سال زایش- فصل زایش i ام، b : ضریب رگرسیون خطی درصد ژن هلشتاین، HF : اثر درصد ژن هلشتاین، \overline{HF} : میانگین درصد ژن هلشتاین، a_j : اثر تصادفی حیوان j ام و e_{ijk} : اثر

تصادفی باقیمانده می‌باشد. با توجه به مشابه بودن اثر عوامل ثابت و تصادفی مؤثر بر صفات مورد بررسی، از این مدل برای تجزیه و تحلیل ژنتیکی دو صفتی نیز استفاده شد. مدل حیوانی دو صفتی به فرم ماتریس به شرح زیر می‌باشد (مروود، ۱۹۹۶):

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1 & 0 \\ 0 & Z_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix}$$

در این مدل؛ y_1 و y_2 : بردارهای مربوط به مشاهدات صفت اول و دوم، b_1 و b_2 : بردارهای مربوط به اثرات ثابت گله-سال زایش-فصل زایش، a_1 و a_2 : بردارهای اثرات ژنتیکی افزایشی برای صفت اول و دوم، e_1 و e_2 : بردارهای اثرات تصادفی باقیمانده به ترتیب برای صفت اول و دوم، X_1 و X_2 (Z_1 و Z_2): ماتریس‌هایی که عناصر b_1 و b_2 (a_1 و a_2) را به ترتیب به رکوردهای y_1 و y_2 ربط می‌دهند.

مقادیر مورد انتظار y_1 ، y_2 ، $X_1 b_1$ ، $X_2 b_2$ و واریانس و کوواریانس عوامل تصادفی به صورت زیر است:

$$V \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ e_1 \\ e_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A\sigma_{a_1}^2 & A\sigma_{a_{12}} & 0 & 0 \\ A\sigma_{a_{21}} & A\sigma_{a_2}^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I\sigma_{e_1}^2 & I\sigma_{e_{12}} \\ 0 & 0 & I\sigma_{e_{21}} & I\sigma_{e_2}^2 \end{bmatrix}$$

که در آن؛ $\sigma_{a_1}^2$ و $\sigma_{a_2}^2$: واریانس‌های ژنتیکی افزایشی به ترتیب برای صفات اول و دوم، $\sigma_{e_1}^2$ و $\sigma_{e_2}^2$: واریانس‌های باقیمانده به ترتیب برای صفات اول و دوم، $\sigma_{a_{12}}$ و $\sigma_{e_{12}}$: به ترتیب کوواریانس‌های ژنتیکی افزایشی و باقیمانده بین صفت اول و دوم، A ماتریس روابط خویشاوندی و I ماتریس واحد می‌باشند.

برآورد پارامترهای ژنتیکی: مؤلفه‌های واریانس-کوواریانس صفات تولیدی و تولید مثل به روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده بر اساس مدل حیوانی با استفاده از برنامه‌های DFUNI (برای تجزیه و تحلیل ژنتیکی تک صفتی) و DXMUX (برای تجزیه و تحلیل ژنتیکی دو صفتی) نرم‌افزار DFREML (میر، ۱۹۹۷) صورت گرفت.

نتایج و بحث

آمار توصیفی صفات مورد بررسی: خلاصه آمار توصیفی صفات تولیدی و تولید مثلی در جدول ۲ نشان داده شده است. برآورد میانگین (\pm انحراف معیار) تولید شیر ۳۰۵ روز ($\pm 1215/11$) $7164/39$ کیلوگرم بود. فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) میانگین تولید شیر گاوهای هلستاین ایران را 6440 کیلوگرم و طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) مقدار این میانگین را $6564/65$ کیلوگرم گزارش نمودند. بر اساس گزارش آبه و همکاران (۲۰۰۹) متوسط تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلستاین ژاپن $7249/4$ کیلوگرم بدست آمد. بنابراین، می‌توان اظهار نمود که به دلایل مختلف از جمله مدیریت، تغذیه و ظرفیت ژنتیکی، تولید شیر گاوهای هلستاین مورد بررسی در این پژوهش بالاتر از میانگین تولید شیر دوره اول شیردهی گاوهای هلستاین کشور در سایر مطالعات انجام شده بوده که در صورت فراهم بودن شرایط محیطی لازم نیز امکان افزایش تولید وجود دارد.

میانگین (\pm انحراف معیار) درصد چربی شیر ۳۰۵ روز و درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز در تحقیق حاضر به ترتیب $3/29 (\pm 0/47)$ و $3/12 (\pm 0/25)$ درصد به دست آمد. این برآوردها بیشتر از مقادیر گزارش شده توسط برخی محققین داخلی (فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور، ۱۳۸۶؛ طغیانی و همکاران، ۱۳۸۸) بود. باکلی و همکاران (۲۰۰۳) متوسط درصد چربی و درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلستاین - فریزین کشور ایرلند را به ترتیب $3/76$ و $3/4$ درصد گزارش نمودند.

میانگین (\pm انحراف معیار) طول دوره شیردهی گاوهای هلستاین در این بررسی ($\pm 47/98$) $308/13$ روز برآورد گردید. طی بررسی‌های انجام شده در استان یزد میانگین طول دوره شیردهی گاو-های هلستاین ۳۰۷ روز گزارش گردید (اسماعیلی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۱). میانگین (\pm انحراف معیار) طول دوره خشکی در گاوهای هلستاین مورد بررسی ($\pm 3/03$) $67/84$ روز برآورد گردید. فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) میانگین طول دوره خشکی گاوهای هلستاین شکم اول ایران را $66/7$ روز گزارش نمودند که تقریباً با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت.

میانگین (\pm انحراف معیار) سن هنگام اولین زایش گاوهای هلستاین ایران در تحقیق حاضر $26/23$ ماه برآورد گردید. سن هنگام اولین زایش یک صفت تولید مثلی است که برای تعیین ظرفیت تولید مثل در تلیسه‌ها و ظرفیت گله برای شروع تولید شاخص مناسبی می‌باشد. مهم‌ترین عامل مؤثر بر سن هنگام اولین زایش نحوه تغذیه حیوان (بویژه انرژی و پروتئین) می‌باشد (هاری و همکاران، ۲۰۰۶).

نتایج بررسی نیل‌فروشان و ادريس (۲۰۰۴) نیز نشان می‌دهد که میانگین سن هنگام اولین زایش گزارش شده توسط آنها (۲۶/۸ ماه) تقریباً مشابه با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد. در این تحقیق، میانگین (\pm انحراف معیار) فاصله گوساله‌زایی گاوهای هلشتاین ایران ($\pm ۴۸/۷۳$) ۳۷۵/۹۷ روز بدست آمد، که بر اساس شاخص ارزیابی فاصله گوساله‌زایی در حد مناسب قرار دارد؛ به طوری که این عدد از میانگین فاصله گوساله‌زایی گاوهای کل کشور در گزارشات مختلف کمتر می‌باشد (فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور، ۱۳۸۶؛ طغیانی و همکاران، ۱۳۸۸). برخی محققین خارجی میانگین فاصله گوساله‌زایی گاوهای هلشتاین را دامنه ۳۸۳ تا ۴۰۶ روز گزارش نمودند (کادارمیدین و همکاران، ۲۰۰۳؛ مویر و همکاران، ۲۰۰۴). به‌طور کلی افزایش فاصله گوساله‌زایی نامطلوب بوده و هنگامی که برای تلیسه‌های آبستن تقاضا زیاد باشد این امر بیشتر مشهود است (اوجانگو و پولات، ۲۰۰۱). براساس نتایج تحقیق حاضر، میانگین (\pm انحراف معیار) روزهای باز گاوهای هلشتاین مورد بررسی ($\pm ۴۷/۷۶$) ۹۵/۹۸ روز بدست آمد. طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) متوسط تعداد روزهای باز برای گاوهای هلشتاین ایران را ۱۲۳/۵۲ روز گزارش نمودند. مارتی و فانک (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.

جدول ۲- آمار توصیفی صفات تولیدی و تولید مثلی مربوط به دوره اول شیرواری گاوهای هلشتاین ایران

صفت	تعداد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات
شیر ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	۶۴۲۲۰	۷۱۶۴/۳۹	۱۶۰۳/۸۱	۱۱۸۲۵/۶۵	۱۲۱۵/۱۱	۱۶/۹۶
درصد چربی ۳۰۵ روز	۶۴۲۲۰	۳/۲۹	۱/۴۰	۶/۳۳	۰/۴۷	۱۴/۴۷
درصد پروتئین ۳۰۵ روز	۶۴۲۲۰	۳/۱۲	۱/۷۸	۶/۱۷	۰/۲۵	۸/۱۹
طول دوره شیرواری (روز)	۶۴۲۲۰	۳۰۸/۱۳	۱۶۱	۵۰۰	۴۷/۹۸	۱۵/۵۷
طول دوره خشکی (روز)	۶۴۲۲۰	۶۷/۸۴	۱۵	۱۵۰	۲۱/۰۴	۳۱/۰۱
سن هنگام اولین زایش (ماه)	۶۴۲۲۰	۲۶/۲۳	۲۰	۴۰	۲/۶۵	۱۰/۰۸
فاصله گوساله‌زایی (روز)	۶۴۲۲۰	۳۷۵/۹۷	۳۰۰	۶۰۰	۴۸/۷۳	۱۲/۹۶
روزهای باز (روز)	۶۴۲۲۰	۹۵/۹۸	۱۷	۳۲۲	۴۷/۷۶	۴۹/۷۶

برآورد مؤلفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری صفات مورد بررسی: برآورد مؤلفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری صفات تولیدی در دوره اول شیردهی در جدول ۳ ارائه شده است. وراثت‌پذیری تولید شیر ۳۰۵ روز در تحقیق حاضر (±۰/۰۱۱) ۰/۱۹۷ برآورد گردید. وراثت‌پذیری بدست آمده با مقدار گزارش شده توسط داماتاوا و برگر (۱۹۹۸) مطابقت داشت که وراثت‌پذیری تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین را ۰/۱۹۶ برآورد نمودند. وراثت‌پذیری تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران در سایر مطالعات در محدوده ۰/۱۹ تا ۰/۳۴ گزارش شده است (فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور، ۱۳۸۶؛ طغیانی و همکاران، ۱۳۸۸).

وراثت‌پذیری درصد چربی ۳۰۵ روز و درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین مورد بررسی به ترتیب (±۰/۰۱۳) ۰/۲۸۲ و (±۰/۰۱۳۸) ۰/۳۳۳ برآورد گردید. این مقدار برآورد شده با وراثت‌پذیری درصد چربی ۳۰۵ روز (۰/۲۸) گزارش شده توسط داماتاوا و برگر (۱۹۹۸) برای گاوهای هلشتاین شکم اول در بخش‌های مرکزی آمریکا سازگار بود. طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) وراثت‌پذیری درصد چربی و درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین ایران را به ترتیب ۰/۲۲ و ۰/۲۲۸ گزارش کردند. کامپوس و همکاران (۱۹۹۴) وراثت‌پذیری درصد چربی و درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین آمریکا را به ترتیب ۰/۳۰ و ۰/۵۱۱ گزارش کردند که نسبت به مقدار بدست آمده در تحقیق حاضر بالاتر بود. وراثت‌پذیری طول دوره شیرواری گاوهای هلشتاین در این تحقیق (±۰/۰۰۴۸) ۰/۰۳۱ برآورد گردید.

به‌طورکلی وراثت‌پذیری تولید شیر نشان می‌دهد که می‌توان با انتخاب دام‌های با ظرفیت ژنتیکی بیشتر و حذف دام‌های با ظرفیت ژنتیکی کمتر، مقدار تولید شیر را افزایش داد. اختلاف بین برآورد وراثت‌پذیری تولید شیر در مطالعات مختلف می‌تواند به دلیل عوامل متعددی نظیر تفاوت در سطح تولید گله، تنوع محیطی، مدیریت گله، مدل آماری مورد استفاده، روش برآورد اجزای واریانس و کوواریانس و نحوه ویرایش داده‌ها باشد. همچنین انتخاب‌های انجام شده در طی سالیان متمادی باعث تغییر در مؤلفه‌های واریانس شده است.

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان (۱)، شماره (۴) ۱۳۹۲

جدول ۳- برآورد اجزای واریانس و وراثت‌پذیری صفات تولیدی با استفاده از تجزیه و تحلیل تک صفتی

صفت	واریانس ژنتیکی افزایشی	واریانس باقیمانده	واریانس فنوتیپی	وراثت‌پذیری
شیر ۳۰۵ روز (کیلوگرم)	۱۹۶۱۱۴/۵۱۱	۷۹۷۵۵۶/۰۶۳	۹۹۳۶۷۰/۵۷۵	۰/۱۹۷±۰/۱۱۶
درصد چربی ۳۰۵ روز	۰/۳۸۲×۱۰ ^{-۵}	۰/۹۷۳×۱۰ ^{-۵}	۰/۱۳۵×۱۰ ^{-۴}	۰/۲۸۲±۰/۱۳۶
درصد پروتئین ۳۰۵ روز	۰/۹۸۹×۱۰ ^{-۶}	۰/۱۰۸×۱۰ ^{-۵}	۰/۲۹۷×۱۰ ^{-۵}	۰/۳۳۳±۰/۱۳۸
طول دوره شیرواری (روز)	۵۹/۵۳۱	۱۸۷۸/۲۵۸	۱۹۳۷/۷۸۹	۰/۰۳۱±۰/۰۰۴۸

برآورد مؤلفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری صفات تولیدمثلی دوره اول شیردهی در جدول ۴ نشان داده شده است. وراثت‌پذیری طول دوره خشکی گاوهای هلستاین مورد بررسی (۰/۰۳±۰/۰۱۵) برآورد گردید، که مشابه با مقدار گزارش شده توسط مور و همکاران (۱۹۹۰) بود. فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) وراثت‌پذیری طول دوره خشکی گاوهای هلستاین کشور را ۰/۰۳ برآورد نمودند. وراثت‌پذیری سن هنگام اولین زایش گاوهای هلستاین در تحقیق حاضر (۰/۰۱۰±۰/۰۷۹) بدست آمد. وراثت‌پذیری برآورد شده برای سن هنگام اولین زایش کمتر از مقادیر ۰/۰۸۶ گزارش شده برای گاوهای هلستاین ایران در استان اصفهان (نیل‌فروشان و ادیس، ۲۰۰۴) و ۰/۱۴ بدست آمده برای گاوهای هلستاین ایران (فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور، ۱۳۸۶) و بیشتر از مقادیر ۰/۰۶۲ برآورد شده توسط هنرور (۱۳۸۲) و ۰/۰۳۹ برای گاوهای هلستاین کانادا (مور و همکاران، ۱۹۹۰) بود. مقدار برآورد شده وراثت‌پذیری برای فاصله گوساله‌زایی در تحقیق حاضر (۰/۰۰۵±۰/۰۳۵) بدست آمد. در کلیه گزارش‌ها، وراثت‌پذیری فاصله گوساله‌زایی بسیار کم بوده است. در پژوهش‌های قبلی انجام شده روی گاوهای هلستاین ایران برآورد وراثت‌پذیری فاصله گوساله‌زایی ۰/۰۴۵ توسط هنرور (۱۳۸۲)، ۰/۰۵ توسط فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) و ۰/۰۹ توسط طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش شده است. پرایس و همکاران (۲۰۰۰) وراثت‌پذیری فاصله گوساله‌زایی را در گاوهای هلستاین انگلستان ۰/۰۲۲ گزارش نمودند. وراثت‌پذیری برآورد شده برای گاوهای هلستاین آمریکا ۰/۰۹ (کامپوس و همکاران، ۱۹۹۴) و برای گاوهای هلستاین انگلستان ۰/۰۲ (کادارمیدین و همکاران، ۲۰۰۰) گزارش شد.

وراثت‌پذیری روزهای باز گاوهای هلستاین در تحقیق حاضر (۰/۰۰۵±۰/۰۳۶) برآورد گردید. طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) وراثت‌پذیری روزهای باز را برای گاوهای هلستاین ایران ۰/۰۵۶ گزارش

کردند. آبه و همکاران (۲۰۰۹) وراثت‌پذیری روزهای باز گاوهای هلشتاین ژاپن را ۰/۰۹ برآورد نمودند. وراثت‌پذیری روزهای باز گاوهای هلشتاین آمریکا توسط کامپوس و همکاران (۱۹۹۴) ۰/۰۵۲ برآورد گردید.

به‌طورکلی، وراثت‌پذیری یک صفت از یک جمعیت به جمعیت دیگر متفاوت است. این امر می‌تواند به دلیل تفاوت در مدیریت و ظرفیت ژنتیکی حیوانات باشد. وراثت‌پذیری صفات مربوط به تولید و تولید مثل با سطح تولید گله‌ها تغییر می‌یابد (مارتی و فانک، ۱۹۹۴). در مجموع، پائین بودن وراثت‌پذیری صفات تولید مثلی در بررسی حاضر نشان دهنده این امر است که سهم عمده‌ای از تفاوت فنوتیپی موجود برای هر صفت در بین جمعیت گاوهای هلشتاین ایران ناشی از تفاوت‌های محیطی بین آنها است. از اینرو به منظور افزایش عملکرد تولید مثل و باروری گاوهای ماده، توجه عمده به بهبود شرایط محیطی پرورش نظیر تشخیص به هنگام فحلی، توجه به بهداشت گله و نیز تغذیه بهتر دام‌ها یک امر ضروری به نظر می‌رسد.

جدول ۴- برآورد اجزای واریانس و وراثت‌پذیری صفات تولید مثلی با استفاده از تجزیه و تحلیل تک‌متغیره

صفت	واریانس ژنتیکی افزایشی	واریانس باقیمانده	واریانس فنوتیپی	وراثت‌پذیری
طول دوره خشکی (روز)	۴/۷۹۶	۳۱۴/۸۵۱	۳۱۹/۶۴۷	۰/۰۱۵ ± ۰/۰۳۳
سن هنگام اولین زایش (ماه)	۰/۳۶۷	۴/۲۴۳	۴/۶۱۰۸۲	۰/۰۷۹ ± ۰/۰۱۰۶
فاصله گوساله‌زایی (روز)	۷۳/۷۰۱	۲۰۱۸/۷۰۱	۲۰۹۲/۴۰۲	۰/۰۳۵ ± ۰/۰۰۵۱
روزهای باز (روز)	۷۴/۴۹۷	۲۰۲۱/۶۸۴	۲۰۹۶/۱۸۱	۰/۰۳۶ ± ۰/۰۰۵۸

همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی: برآورد همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی در جدول ۵ نشان داده شده است. قدر مطلق برآورد همبستگی ژنتیکی بین صفات تولیدی در محدوده ۰/۰۲ (همبستگی ژنتیکی بین درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز و طول دوره شیردهی) و ۰/۷۴ (همبستگی ژنتیکی بین درصد چربی شیر ۳۰۵ روز و درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز) متغیر بود. تولید شیر ۳۰۵ روز با درصد چربی و درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز همبستگی ژنتیکی قوی و نامطلوب داشت (به ترتیب ۰/۵۲- و ۰/۵۰-)، در حالی که همبستگی ژنتیکی تولید شیر ۳۰۵ روز با طول دوره شیردهی مثبت و متوسط (۰/۱۷) بود. همبستگی ژنتیکی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز و طول

دوره شیردهی منفی (۰/۱۲-) برآورد گردید. همبستگی ژنتیکی درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز و طول دوره شیردهی ضعیف و منفی (۰/۰۲-) بدست آمد. قدر مطلق برآورد همبستگی‌های فنوتیپی در بررسی حاضر در دامنه ۰/۰۱ تا ۰/۵۶ متغیر بود، که بالاترین همبستگی فنوتیپی بین درصد چربی و درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز و پایین‌ترین همبستگی فنوتیپی نیز بین درصد چربی شیر ۳۰۵ روز با طول دوره شیردهی و نیز بین درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز با طول دوره شیردهی بود. فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز با درصد چربی شیر ۳۰۵ روز را در گاوهای هلشتاین ایران به ترتیب ۰/۶۱- و ۰/۴۷- گزارش نمودند که نسبت به نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر بالاتر بود. کامپوس و همکاران (۱۹۹۴) همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر و درصد چربی شیر ۳۰۵ روز را ۰/۲۰- و همبستگی ژنتیکی درصد چربی و درصد پروتئین شیر گاوهای هلشتاین آمریکا را ۰/۲۶۸ گزارش کردند.

به‌طور کلی ارتباط ژنتیکی نامطلوبی بین تولید شیر با صفاتی از قبیل درصد چربی و درصد پروتئین شیر وجود دارد، از اینرو انتخاب یک طرفه به منظور افزایش تولید شیر باعث افزایش میزان آب شیر نسبت به ترکیبات سازنده شیر خواهد شد. در نتیجه همزمان با افزایش آب موجود در شیر، درصد چربی و درصد پروتئین شیر کاهش یافته است. نتایج به دست آمده از این تحقیق در مورد همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز با طول دوره شیردهی پیشنهاد می‌کند گاوهایی که طول دوره شیردهی طولانی‌تری دارند تا حدودی تولید شیر بیشتری در دوره شیردهی مذکور خواهند داشت.

همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدمثلی: برآورد همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولید مثلی در جدول ۵ ارائه شده است. در تحقیق حاضر همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات تولید مثلی در دامنه ۰/۰۷ تا ۰/۹۵ متغیر بود. بالاترین همبستگی ژنتیکی بین طول دوره خشکی و فاصله گوساله‌زایی و پایین‌ترین آن بین سن هنگام اولین زایش و فاصله گوساله‌زایی و نیز بین سن هنگام اولین زایش و روزهای باز برآورد گردید. همبستگی‌های فنوتیپی برآورد شده بین صفات تولید مثلی مثبت و در محدوده ۰/۰۲ تا ۰/۲۷ متغیر بود. بالاترین همبستگی فنوتیپی مربوط به روزهای باز و فاصله گوساله‌زایی و پایین‌ترین آن بین سن هنگام اولین زایش و سایر صفات تولیدمثلی بود.

فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی طول دوره خشکی با سن هنگام اولین زایش گاوهای هلشتاین ایران را به ترتیب ۰/۲۶ و ۰/۰۳ گزارش نمودند. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابقت داشت. همچنین این محققین همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی طول دوره خشکی با

فاصله گوساله‌زایی گاوهای هلشتاین را به ترتیب ۰/۱۰ و ۰/۱۸ گزارش کردند. در مطالعه کامپوس و همکاران (۱۹۹۴) همبستگی ژنتیکی فاصله گوساله‌زایی و روزهای باز در گاوهای هلشتاین آمریکا ۰/۶۷ برآورد گردید.

در تحقیق حاضر همبستگی ژنتیکی طول دوره خشکی با فاصله گوساله‌زایی و روزهای باز بسیار زیاد 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 زیاد بین طول دوره خشکی و فاصله گوساله‌زایی ممکن است نشان‌دهنده ژن‌هایی باشد که افزایش مدت خشک بودن را در گاوها باعث می‌شوند در کنار این که بر افزایش فاصله گوساله‌زایی و فاصله زایش تا تلقیح منجر به آبستنی نیز اثر مثبت دارند. به عبارت دیگر می‌توان گفت در سطح ژنتیکی، گاوهایی که با تعداد کمتری تلقیح یا نوبت جفت‌گیری طبیعی آبستن می‌شوند دارای طول دوره خشکی کوتاه‌تری هستند (مور و همکاران، ۱۹۹۰).

همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی و تولیدمثلی: برآورد همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی و تولید مثلی در جدول ۵ ارائه شده است. قدر مطلق برآورد همبستگی‌های ژنتیکی بین صفات تولیدی و تولید مثلی در محدوده ۰/۰۱ تا ۰/۹۶ متغیر بود. قوی‌ترین همبستگی ژنتیکی بین طول دوره شیردهی و فاصله گوساله‌زایی و نیز طول دوره شیردهی و روزهای باز برآورد گردید. ضعیف‌ترین همبستگی ژنتیکی بین درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز و سن هنگام اولین زایش و بین طول دوره شیردهی و سن هنگام اولین زایش بود. قدر مطلق همبستگی‌های فنوتیپی بین صفات تولیدی و تولید مثلی در این تحقیق در دامنه ۰/۰۱ تا ۰/۳۳ برآورد شده است. قوی‌ترین همبستگی فنوتیپی برآورد شده متعلق به طول دوره شیردهی و فاصله گوساله‌زایی و نیز طول دوره شیردهی و روزهای باز بود. ضعیف‌ترین همبستگی فنوتیپی بین طول دوره شیردهی و سن هنگام زایش برآورد شد.

همبستگی ژنتیکی و 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 پرایس و همکاران (۲۰۰۰) مطابقت دارد. 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 موضوع را تأیید می‌کند که دامدار سعی

می‌کند گاوهایی که تولید شیر بالاتری دارند را دیرتر خشک کند، در نتیجه طول دوره خشکی چنین گاوهایی کاهش می‌یابد.

همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز با سن هنگام اولین زایش گاوهای هلشتاین به ترتیب منفی (۰/۴۱-) و مثبت (۰/۰۵) برآورد گردید. این نتیجه مطابق با گزارش فرهنگفر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) بود که گزارش نمودند همبستگی ژنتیکی تولید شیر ۳۰۵ روز با سن هنگام اولین زایش در گاوهای هلشتاین ایران ۰/۴۱- بود. همبستگی ژنتیکی منفی بین تولید شیر ۳۰۵ روز و سن هنگام اولین زایش در تحقیق حاضر نشان می‌دهد گاوهای دارای ارزش ارثی زیاد برای تولید شیر، برای صفت سن هنگام اولین زایش ارزش ارثی کمتری دارند. این امر می‌تواند در سطح ژنتیکی موجب افزایش طول عمر اقتصادی حیوان گردد. از طرف دیگر، همبستگی فنوتیپی مثبت بین صفات مزبور نشان می‌دهد تلیسه‌هایی که در سنین بالاتر زایش می‌نمایند، تولید شیر زیادتری دارند. شاید دلیل دیگر به این علت باشد که خود گاو هنوز در حال رشد است و به شرایط مطلوب تولید نرسیده است.

همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز با فاصله گوساله‌زایی مثبت برآورد گردید. طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز و فاصله گوساله‌زایی گاوهای هلشتاین ایران را به ترتیب ۰/۵۹ و ۰/۰۸ برآورد نمودند. 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. بر همین اساس، همبستگی ژنتیکی و 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 می‌شود. این امر در طول دوره اقتصادی گاو در گله می‌تواند باعث کاهش تعداد گوساله‌های متولد شده از هر گاو ماده شود.

همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز با طول دوره خشکی و سن هنگام اولین زایش مثبت برآورد گردید. این موضوع نشان می‌دهد گاوهایی که دارای ارزش ارثی بالایی برای درصد چربی شیر ۳۰۵ روز هستند، از لحاظ ژنتیکی برای صفت طول دوره خشکی و سن هنگام اولین زایش در سطح بالاتری نسبت به میانگین جمعیت قرار دارند. فرهنگفر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) همبستگی ژنتیکی بین درصد چربی شیر ۳۰۵ روز را با صفات طول دوره خشکی و نیز سن هنگام اولین زایش گاوهای هلشتاین ایران را به ترتیب ۰/۱۵ و ۰/۰۳ برآورد نمودند.

جدول ۵- همبستگی ژنتیکی (بالای قطر اصلی) و فنوتیپی (پائین قطر اصلی) صفات مورد بررسی

DO	CI	AFC	DD	LL	PP	FP	MY	صفت
۰/۱۸	۰/۱۷	-۰/۴۱	-۰/۶۳	۰/۱۷	-۰/۵۰	-۰/۵۲	...	MY
-۰/۱۹	-۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۲۷	-۰/۱۲	۰/۷۴	...	-۰/۳۲	FP
-۰/۱۸	-۰/۱۹	-۰/۰۱	۰/۲۰	-۰/۰۲	...	۰/۵۶	-۰/۳۸	PP
۰/۹۶	۰/۹۶	-۰/۰۱	-۰/۲۴	...	-۰/۰۱	-۰/۰۱	۰/۰۳	LL
۰/۸۶	۰/۹۵	۰/۲۶	...	-۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۴	-۰/۰۸	DD
۰/۰۷	۰/۰۷	...	۰/۰۲	۰/۰۱	-۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۵	AFC
۰/۸۸	...	۰/۰۲	۰/۲۷	۰/۳۳	-۰/۰۸	-۰/۰۴	۰/۰۳	CI
...	۰/۲۷	۰/۰۲	۰/۱۰	۰/۳۳	-۰/۰۷	-۰/۰۵	۰/۰۳	DO

MY: تولید شیر ۳۰۵ روز، FP: درصد چربی شیر ۳۰۵ روز، PP: درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز، LL: طول دوره شیردهی، DD: طول دوره خشکی، AFC: سن هنگام اولین زایش، CI: فاصله گوساله‌زایی، DO: روزهای باز.

همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی درصد پروتئین شیر ۳۰۵ روز با طول دوره خشکی مثبت برآورد گردید. گاوهایی که به لحاظ ژنتیکی دارای ارزش ارثی بالاتری برای درصد پروتئین شیر هستند، از ظرفیت ژنتیکی بالایی نیز برای طول دوره خشکی برخوردار می‌باشند.

همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی طول دوره شیردهی با طول دوره خشکی منفی برآورد گردید. به‌طور کلی، گاوهایی که تولید شیر بالاتری دارند طبیعتاً طول دوره شیردهی آنها طولانی‌تر خواهد بود، زیرا دامداران تمایل دارند که چنین گاوهایی در طول یک دوره، شیر بیشتری تولید کنند، از اینرو گاوهای با تولید شیر بالاتر دیرتر خشک می‌شوند. همبستگی ژنتیکی منفی بین طول دوره شیردهی و طول دوره خشکی گاوها نشان می‌دهد ژن‌هایی که افزایش مدت شیردهی را در گاوها باعث می‌شوند، بر کاهش طول دوره خشکی آنها اثر مثبت دارند.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی نتایج مربوط به همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی و تولید مثلی نشان داد که بین صفات مذکور در گاوهای هلستاین ایران همبستگی نامطلوب وجود دارد که بخشی از این ارتباط منشأ ژنتیکی دارد. نشان داده شده است که انتخاب برای افزایش صفات تولیدی، منجر به

کاهش کارایی عملکرد تولید مثلی گله خواهد شد. لذا چنانچه در برنامه‌های اصلاح نژاد گاو، سودآوری گله از طریق افزایش ظرفیت ژنتیکی عملکرد تولید و تولید مثلی حیوانات مدنظر باشد، با توجه به همبستگی ژنتیکی برآورد شده بین صفات مورد بررسی در این تحقیق، برنامه اصلاح ژنتیکی دام باید براساس یک شاخص انتخاب که در آن ارزش اصلاحی حیوانات برای صفات مهم اقتصادی گنجانده شده است، تنظیم گردد.

سپاسگزاری

از مسئولین محترم مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور به واسطه در اختیار قرار دادن اطلاعات مورد نیاز، کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

- Abe, H., Masuda, Y. and Suzuki, M. 2009. Relationships between reproductive traits of heifers and cows and yield traits for Holsteins in Japan. *J. Dairy Sci.* 92: 4055-4062.
- Berglund, B. 2008. Genetic improvement of dairy cow reproductive performance. *Reprod. Domest. Anim.* 43: 89-95.
- Buckley, F., O'Sullivan, K., Mee, J.F., Evans, R.D. and Dillon, P. 2003. Relationships among milk yield, body condition, cow weight, and reproduction in spring-calved Holstein-Friesians. *J. Dairy Sci.* 86: 2308-2319.
- 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: 867-873.
- Dekkers, J.C.M. 1991. Estimation of economic values for dairy cattle breeding goals: bias due to sub-optimal management policies. *Livest. Prod. Sci.* 29: 131-149.
- 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.
- Esmaili-Zadeh, A., Miraei-Ashtiani, S.R. and Rouzbehan, Y. 2002. A study on milk and fat production and some reproductive traits of cows in dairy herds around Yazd. *J. Pajouhesh & Sazandegi.* 57: 25-31. (In Persian)
- 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.

- Farhangfar, H. and Naeimipoor, H. 2007. Estimation of genetic and phenotypic parameters of production and reproduction traits in Iranian Holstein cow. *J. Agr. Sci. and Tech.* 1: 431-440. (In Persian)
- Foxpro, Version 2.6. 1993. Holding, Inc, All right reserved, Patent Pending.
- Gonzalez-Recio, O. and Alenda, R. 2005. Genetic parameters for female fertility traits and a fertility index in Spanish dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 88: 3282-3289.
- Hare, E., Norman, H.D. and wright, J.R. 2006. Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States. *J. Dairy Sci.* 89: 365-370.
- Honarvar, M. 2003. Estimation of genetic parameters for reproductive traits and their relationship with milk yield in Iranian Holstein cattle. M.Sc. Thesis, University of Tehran. (In Persian)
- 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.
- Kadarmideen, H.N., Thompson, R., Coffey, M.P. and Kossaibati, M.A. 2003. Genetic parameters and evaluations from single- and multiple-trait analysis of dairy cow fertility and milk production. *Livest. Prod. Sci.* 81: 183-195.
- Marti, C.F. and Funk, D.A. 1994. Relationship between production and days open at different levels of herd production. *J. Dairy Sci.* 77: 1682-1690.
- McCarthy, S., Horan, B., Dillon, P., O'Connor, P., Rath, M. and Shalloo, L. 2007. Economic comparison of divergent strains of Holstein Friesian cows in various pasture-based production systems. *J. Dairy Sci.* 90: 1493-1505.
- Meyer, K. 1997. DFREML, version 3.0 programs to estimate variance components by restricted maximum likelihood using a derivative free algorithm. User Notes, Animal Genetics and Breeding Unit, University of New England, Armidale, NSW, Australia.
- Moore, R.K., Kennedy, B.W., Schaeffer, L.R. and Moxley, J.E. 1990. Relationships between reproduction traits, age and body weight at calving and days dry in first lactation Ayrshire and Holsteins. *J. Dairy Sci.* 73: 835-842.
- Mrode, R.A. 1996. Linear models for the prediction of animal breeding values. CAB International. U. K. 341p.
- Muir, B.L., Fatehi, J. and Schaeffer, L.R. 2004. Genetic relationships between persistency and reproductive performance in first-lactation Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.* 87: 3029-3037.
- Nilforooshan, M.A. and Edriss, M.A. 2004. Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins 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 Holstein-Friesian cattle on large scale Kenyan farms. *J. Anim. Sci.* 79: 1742-1750.

- Pryce, J.E., Coffey, M.P. and Brotherstone, S. 2000. The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. *J. Dairy Sci.* 83: 2664-2671.
- Royal, M.D., Darwash, A.O., Flint, A.P.F., Webb, R., Woolliams J.A. and Lamming, G.E. 2000. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *J. Anim. Sci.* 70: 487-501.
- Toghiani, S., Shadparvar, A.A., Moradi Shahrababak, M. and Dadpasand, M. 2009. Estimation of genetic parameters of first lactation production traits and fertility traits in Iranian Holstein cattle. *Iranian J. Anim. Sci.* 2: 69-76. (In Persian)
- Van Raden, P.M., Sanders, A.H., Tooker, M.E., Miller, R.H., Norman, H.D., Kuhn, M.T. and Wiggans, G.R. 2004. Development of a national genetic evaluation for cow fertility. *J. Dairy Sci.* 87: 2285-2292.
- Weigel, K.A. 2006. Prospects for improving reproductive performance through genetic selection. *Anim. Reproduction Sci.* 96: 393-330.
- Weigel, K.A. and Rekaya. R. 2000. Genetic parameters for reproductive traits of Holstein cattle in California and Minnesota. *J. Dairy Sci.* 83: 1072.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Ruminant Research, Vol. 1 (4), 2014
<http://ejrr.gau.ac.ir>

Estimation of genetic parameters of first lactation production and reproduction traits in Iranian Holstein dairy cows

A.R. Shahdadi¹, *S. Hassani², D.A. Saghil³, M. Ahani Azari⁴, A.R. Eghbal⁵ and A. Rahimi⁶

¹Ph.D Student of Animal Genetics and Breeding of Ferdowsi University of Mashhad,

²Associate and ⁴Assistant Prof., Dept. of Animal and Poultry Breeding and Genetics, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ³Assistant Prof., Agriculture and Natural Resources Research Center of Khorasan Razavi, ⁵Expert in Animal Breeding Center of Iran and ⁶PhD Student of Ruminant Nutrition, Ferdowsi University of Mashhad

Received: 07/19/2013; Accepted: 11/25/2013

Abstract

In this study, records of 64220 first lactation dairy cows were used. Data were collected from 749 herds during 1996 to 2009 by the Animal Breeding Center of Iran. Data included of production (305 d milk yield, 305 d fat percentage, 305 d protein percentage and lactation length) and reproduction (dry days, age at first calving, calving interval and days open) traits. Data analysis was performed by restricted maximum likelihood procedure using DFREML software. The estimated heritabilities of milk yield, fat percentage and protein percentage and lactation length were 0.197, 0.282, 0.333 and 0.031, respectively. The estimated heritabilities of dry days, age at first calving, calving interval and days open were 0.015, 0.079, 0.035 and 0.036, respectively. Genetic correlations between production traits were from 0.52 for milk yield and fat percentage to 0.74 for fat percentage and protein percentage. Genetic correlations between reproduction traits were from 0.07 (age at first calving and calving interval) to 0.95 (dry days and calving interval). Estimated genetic correlation between production and reproduction traits were from -0.63 (milk yield and dry days) to 0.96 (lactation length calving interval). Considering negative genetic correlation between production and reproduction traits, planning of selection programs in dairy cows based on a combination of production and reproduction traits is recommendable.

Keywords: Production traits, Reproduction traits, Genetic and phenotypic correlations, Iranian Holstein cows.

* Corresponding author; saeedh_2000@yahoo.com