

مقایسه دو روش ارزیابی ژنتیکی گاوهای هلشتاین ایران بر اساس رکورد شیر تصحیح نشده و تصحیح شده بر مبنای ۳۰۵ روز شیردهی

همایون فرهنگ‌فر^{۱*}، زکیه آزادوار^۲، محمدباقر منتظر تربتی^۳ و محمدرضا اصغری^۴

تاریخ دریافت: ۹۲/۸/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۱۲

^۱ استاد بخش علوم دامی دانشگاه بیرجند

^۲ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بخش علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

^۳ استادیار بخش علوم دامی دانشگاه بیرجند

^۴ مربی بخش علوم دامی دانشگاه بیرجند

* مسؤل مکاتبه: Email: hfarhangfar@birjand.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: در ارزیابی ژنتیکی گاوهای شیری، استفاده از رکوردهای واقعی و مدل آماری صحیح، اهمیت زیادی دارد. **هدف:** این تحقیق، با هدف مقایسه دو روش ارزیابی ژنتیکی گاوهای هلشتاین برای صفت شیر اجرا شد. **روش کار:** رکوردهای مورد استفاده، مربوط به صفات شیر تصحیح نشده (برای تعداد روزهای شیردهی) و شیر تصحیح شده (بر مبنای ۳۰۵ روز) بودند. تعداد ۳۳۲۱۶۰ رکورد شیر از ۳۳۲۱۶۰ رأس گاو شکم اول هلشتاین ایران در ۲۳۱۸ گله که طی سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۹ جمع‌آوری شده بودند، استفاده گردید. مدل‌های حیوانی شامل اثرات گله، سال و ماه زایش، درصد خلوص حیوان، منشأ اسپرم (داخلی، خارجی و نامعلوم)، متغیرهای کمکی طول دوره‌ی شیردهی (برای تولید شیر تصحیح نشده)، سن زایش، و اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی بود. برازش مدل به وسیله نرم‌افزار DMU اجرا گردید. **نتایج:** وراثت‌پذیری صفات شیر تصحیح نشده و تصحیح شده به ترتیب ۰/۲۳ (اشتباه معیار ۰/۰۰۴) و ۰/۲۵ (اشتباه معیار ۰/۰۰۴) بود که با یکدیگر تفاوت معنی‌دار آماری داشتند. برای گاوهای نر، همبستگی بین ارزش اصلاحی حاصل از دو روش ارزیابی ژنتیکی، با بالا رفتن تعداد دختران آن‌ها، افزایش قابل ملاحظه نشان داد. مقدار روند ژنتیکی در دو شیوه‌ی ارزیابی مذکور برابر با ۲۲/۱۸ (برای شیر تصحیح نشده) و ۱۸/۵ (برای شیر تصحیح شده) کیلوگرم در سال بود که تفاوت معنی‌دار آماری با یکدیگر نداشتند. **نتیجه‌گیری نهایی:** با توجه به مزیت استفاده از رکوردهای واقعی (شیر تصحیح نشده)، پیشنهاد می‌گردد برای پیش‌بینی ارزش اصلاحی گاوهای هلشتاین ایران از رکوردهای خام شیر در مدل حیوانی استفاده شود که در آن طول دوره‌ی شیردهی، به صورت متغیر کمکی گنجانده شده باشد.

واژگان کلیدی: روند ژنتیکی، مقدار شیر دوره‌ی شیردهی، گاو هلشتاین ایران

مقدمه

هدف اصلاح نژاد، بهبود ژنتیکی حیوانات مزرعه‌ای برای صفات مورد نظر است (رزم کبیر و همکاران ۱۳۸۸). ارزش‌های اصلاحی ابزاری برای انتخاب بهترین حیوانات می‌باشند. با انتخاب حیوانات دارای پتانسیل ژنتیکی بالا، تولید در نسل بعد بهبود پیدا می‌کند (پول ۲۰۰۰).

اصولاً، تفاوت‌های فنوتیپی بین حیوانات، ناشی از اثر مشترک عوامل محیطی و ژنتیکی است (امینی و همکاران ۱۳۸۸). ارزیابی ژنتیکی به دقت تصحیح برای عوامل محیطی بستگی دارد، به طوری که می‌توان از طریق آن، پیش‌بینی ارزش اصلاحی حیوانات را با صحت بالا به دست آورد (تنهاتی و همکاران ۲۰۰۴).

مدت استاندارد یک دوره‌ی شیردهی در گاوهای شیری ۳۰۵ روز است (اشمیت و ون ولک ۱۹۷۴). برای مدت زیادی، ارزیابی ژنتیکی گاوهای شیری با استفاده از رکوردهای شیر ۳۰۵ روز انجام می‌شده است. این رکوردها با استفاده از مقادیر شیر روز آزمون برآورد می‌شوند (رزم کبیر و همکاران ۱۳۸۷). هنگامی که گاوها به دلایلی (نظیر دیر آستن شدن) بیشتر از این مدت شیر تولید نمایند، مقدار شیر ۳۰۵ روز اول دوره‌ی شیردهی آن‌ها به عنوان رکورد تولید محسوب می‌شود. همچنین در مواردی (از قبیل خشک شدن پیش از موعد، فروش یا مرگ) دوره‌ی شیردهی کمتر از ۳۰۵ روز است. لذا، به منظور استفاده از رکورد تولید این گروه از حیوانات در برنامه‌ی آزمون نتاج گاوهای نر و یا مقایسه‌ی رکورد آن‌ها، باید رکوردها را برای طول دوره‌ی شیردهی ۳۰۵ روز تصحیح نمود. از آن جا که در ارزیابی ژنتیکی بر اساس مدل ۳۰۵ روز، شکل ثابتی از منحنی شیردهی برای همه‌ی گاوها فرض می‌شود (جامروزیک و شفر ۱۹۹۷)، برای گاوهای با تداوم شیردهی بالاتر، تولید شیر ۳۰۵ روز، کمتر از مقدار

واقعی و برای گاوهای با تداوم شیردهی پایین‌تر، تولید شیر ۳۰۵ روز، بیشتر از مقدار واقعی تخمین زده می‌شوند (جامروزیک و همکاران و میر و همکاران ۱۹۸۹). با توجه به اینکه هر حیوان، دارای طول دوره‌ی شیردهی و منحنی تولید شیر مخصوص به خود بوده که برآیند توان ژنتیکی و اثرات محیطی مخصوص به آن حیوان می‌باشد، استفاده از ضرایب تصحیح یکسان برای برآورد مقدار تولید شیر ۳۰۵ روز، تغییرات منحنی تولید شیر و همچنین تعداد روزهای شیردهی حیوان را در نظر نگرفته و سبب محدود نمودن تغییرات ژنتیکی صفات تولیدی می‌گردد.

عوامل محیطی اثرگذار در طول دوره‌ی شیردهی متفاوت می‌باشند که در اثر تصحیح رکوردها، با توجه به ماهیت برآورد ضرایب تصحیح، سبب یکنواختی بیشتر داده‌ها و کاهش واریانس باقی‌مانده می‌گردد. در یک تحقیق بر روی رکوردهای تصحیح شده ۳۰۵ روز و رکوردهای تصحیح نشده گاوهای هلشتاین ایران، مقدار وراثت‌پذیری حاصل از داده‌های تصحیح شده بیشتر از داده‌های تصحیح نشده و واریانس ژنتیکی، باقی‌مانده و فنوتیپی حاصل از آنالیز رکوردهای تصحیح شده کمتر از رکوردهای تصحیح نشده بود (امینی و همکاران ۱۳۸۸). به نظر می‌رسد که انجام تصحیح رکوردهای تولید شیر، سبب سوق دادن ارزش اصلاحی پیش-بینی شده به سمت میانگین می‌شود و در نتیجه سبب انتخاب حیوانات با ارزش اصلاحی در حد متوسط می‌گردد. پس، بهتر است تصحیح رکوردهای تولید شیر برای عوامل محیطی (نظیر طول دوره‌ی شیردهی) همزمان با پیش‌بینی ارزش اصلاحی صورت گیرد و لذا استفاده از ضرایب تصحیح ضروری نخواهد بود (امینی و همکاران ۱۳۸۸). بدین ترتیب، می‌توان از رکورد تصحیح نشده شیر در یک مدل ارزیابی ژنتیکی استفاده نمود که در آن، اثر مدت دوره‌ی شیردهی گاو (به عنوان

شونده^۴ به شیر ۳۰۵ روز تصحیح می‌گردند. داده‌های خام (مربوط به زایش اول گاوها در فاصله سال‌های ۱۳۶۹-۱۳۸۹) توسط نرم‌افزارهای بانک اطلاعاتی فاکس پرو (نسخه ۲/۶)، اکسل (نسخه ۲۰۱۰) و اکسس (نسخه ۲۰۱۰) ویرایش گردید (برای مواردی نظیر مشخص بودن تاریخ تولد و زایش، معلوم بودن مدت شیردهی حیوان، طول دوره‌ی شیردهی بین ۶۰ تا ۶۰۰ روز، درصد خلوص ژن هلشتاین). سپس محاسبه‌های درون فایلی مورد نیاز از قبیل محاسبه سن اولین زایش (محدود به ۱۸ تا ۴۰ ماه)، گروه بندی نوع گاو بر اساس درصد خلوص به دورگ (کمتر از ۱۰۰ درصد) و اصیل^۵ (۱۰۰ درصد) و نوع اسپرم مورد استفاده در تلقیح مادر حیوان (به سه گروه داخلی، خارجی، و نامعین از حیث نوع اسپرم) در مجموعه ارقام انجام شد. در جدول ۱ برخی شاخص‌های آمار توصیفی مربوط به صفات مورد مطالعه، ارائه شده‌اند.

متغیر کمکی) گنجانده شده باشد. با روش مزبور، رکوردهای شیر برای اختلافات موجود در طول دوره‌ی شیردهی تصحیح آماری می‌گردند. اگر رتبه‌بندی گاوها در دو روش ارزیابی با یکدیگر تفاوت زیادی را نشان ندهد، آن‌گاه استفاده از رکورد شیر کل دوره‌ی شیردهی (یعنی شیر تصحیح نشده برای ۳۰۵ روز) حیوان می‌تواند جایگزین شیر ۳۰۵ روز گردد که بدین وسیله، مشکلات ناشی از کاربرد ضرایب تصحیح از بین خواهد رفت. هدف کلی از این تحقیق، مقایسه دو روش ارزیابی ژنتیکی گاوهای هلشتاین ایران بر اساس رکورد شیر تصحیح نشده و تصحیح شده بر مبنای ۳۰۵ روز شیردهی بود. مقایسه آماری روندهای ژنتیکی برآورد شده دو روش ارزیابی مزبور، هدف ویژه این تحقیق است.

مواد و روش‌ها

داده‌ها

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق، شامل ۳۳۲۱۶۰ رکورد شیر تصحیح نشده^۱ و ۳۳۲۱۶۰ رکورد شیر تصحیح شده ۳۰۵ روز^۲ متعلق به ۳۳۲۱۶۰ رأس گاو هلشتاین زایش اول ایران بود که طی سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۹ در ۲۳۱۸ گله زایش داشتند. تعداد کل پدرها و مادرها در فایل شجره به ترتیب ۵۵۶۲ و ۲۱۴۵۳۸ و تعداد کل حیوانات ۴۲۳۴۴۲ رأس بود.

در حال حاضر، مرکز اصلاح نژاد دام و بهبود تولیدات دامی کشور (وابسته به وزارت جهاد کشاورزی) ارزیابی ژنتیکی گاوها در گله‌های تحت پوشش رکوردگیری را بر اساس رکوردهای شیر ۳۰۵ روز اجرا می‌نماید. در حقیقت، رکوردهای مزبور، داده‌های شیر خام می‌باشند که با استفاده از فاکتورهای ضرب-

⁴ Multiplicative adjustment factors

⁵ Purebred

^۱ این نوع اسپرم‌ها در فایل شجره مرکز اصلاح نژاد دام با کد صفر مشخص گردیده‌اند.

¹ Covariate

² Unadjusted milk yield

³ 305 adjusted milk yield

جدول ۱- برخی شاخص‌های آماری برای صفات شیر تصحیح نشده* و تصحیح شده ۳۰۵ روز (بر حسب کیلوگرم) در گاوهای شکم اول هلشتاین ایران

Table 1- Some statistical characteristics for the traits of unadjusted and adjusted 305-d milk yield (kg) in first lactation Iranian Holsteins

ضریب تغییرات CV (%)	انحراف معیار SD	میانگین Mean	چارک سوم*** Third quantile	چارک اول** First quantile	تعداد رکورد No. Records	صفت Trait
42	3389	8054	10013	5738	332160	شیر تصحیح نشده Unadjusted milk
24	1649	6923	8038	5823	332160	شیر تصحیح شده Adjusted milk

*کمینه، بیشینه و میانگین تعداد روز شیردهی برای شیر تصحیح نشده در فایل داده‌ها به ترتیب ۶۰، ۷۰۰ و ۳۰۹ روز بود.

Minimum, maximum and mean of days in milk for unadjusted milk in the data set were 60, 700 and 309 days, respectively.

**چارک اول نشان می‌دهد که ۲۵ درصد رکوردهای شیر، کمتر از عدد نشان داده شده برای صفت بوده‌اند.

First quantile indicates that 25% of the records were lower than the shown figure.

***چارک سوم نشان می‌دهد که ۷۵ درصد رکوردهای شیر، کمتر از عدد نشان داده شده برای صفت بوده‌اند.

Third quantile indicates that 75% of the records were lower than the shown figure.

تجزیه و تحلیل آماری

برای مشخص شدن عوامل محیطی معنی‌دار بر صفات، از یک مدل مختلط خطی استفاده گردید. در مدل مزبور، اثرات ثابت گله، سال زایش، ماه زایش، نوع حیوان (از حیث دورگ یا اصیل بودن آن)، منشأ اسپرم، متغیرهای کمکی سن زایش و طول دوره‌ی شیردهی (فقط برای صفت شیر تصحیح نشده)، و اثر تصادفی پدر حیوان قرار گرفت. مدل فوق، توسط رویه Mixed نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۲ (۲۰۰۴) بر داده‌ها برازش داده شد. برای تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات، از مدل حیوانی تک‌صفتی استفاده گردید. برای صفت شیر تصحیح شده ۳۰۵ روز مدل آماری به صورت زیر بود:

$$y_{ijklmn} = \mu + H_i + Y_j + M_k + HF_l + S_m + C_n + b_1 * A + b_2 * A^2 + e_{ijklmn}$$

که در آن y مشاهدات مربوط به صفت است. در سمت راست معادله، به ترتیب اثرات میانگین کل، گله، سال زایش، ماه زایش، نوع گاو (دورگ یا اصیل هلشتاین)،

نوع اسپرم پدر (داخلی، خارجی و نامعلوم)، اثر تصادفی گاو، متغیر خطی و درجه دوم سن نخستین زایش (با ضرایب رگرسیون به ترتیب b_1 و b_2)، و باقی‌مانده مدل (که شامل اثرات ژنتیکی غیر افزایشی و دیگر عوامل محیطی است که در مدل گنجانده نمی‌شوند) قرار دارند. برای صفت شیر تصحیح نشده، مدل آماری مورد استفاده، مانند مدل فوق بود ولی علاوه بر اثرات مذکور، متغیر خطی و درجه دوم تعداد روزهای شیردهی نیز در آن گنجانده شدند.

از نرم‌افزار DMU (مادسن و یانسن ۲۰۰۸) با روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده، برای آنالیز مدل حیوانی استفاده شد. برآورد روند ژنتیکی از طریق تابعیت وزنی میانگین ارزش‌های اصلاحی از سال زایش به دست آورده شد و مقایسه آماری بین روندهای ژنتیکی صفات با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۲ (۲۰۰۴) اجرا گردید.

نتایج و بحث

بر اساس جدول ۱ میانگین شیر تصحیح شده ۳۰۵ روز (۶۹۲۲ کیلوگرم) به اندازه حدود ۱۴ درصد کمتر از میانگین شیر تصحیح نشده (۸۰۵۴ کیلوگرم) بود که تا حدودی به بیشتر بودن میانگین تعداد روزهای شیردهی برای شیر تصحیح نشده (۳۰۹ روز) در مقایسه با شیر تصحیح شده ۳۰۵ روز مرتبط است. در تحقیق انجام شده توسط اوجانگو و پولوت (۲۰۰۱)، میانگین تولید شیر گاوهای نژاد هلشتاین- فریزین کشور کنیا را در قبل (۴۵۴۱ کیلوگرم) و بعد از تصحیح (۴۵۵۷ کیلوگرم) برای طول دوره‌ی شیردهی، مشابه با هم به دست آوردند. کیفینا و همکاران (۲۰۱۱) میانگین تولید شیر کل دوره‌ی شیردهی و شیر ۳۰۵ روز گاوهای شیری دورگ در کشور اتیوپی را به ترتیب ۱۷۴۹ و ۱۴۷۰ کیلوگرم گزارش دادند. آری و همکاران (۱۹۹۵) برای گاوهای دورگ شیری در برزیل میانگین تولید شیر تصحیح نشده و تصحیح شده ۳۰۵ روز را به ترتیب ۱۹۵۰ و ۱۶۹۵ کیلوگرم گزارش کردند.

مؤلفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری شیر تصحیح نشده و تصحیح شده ۳۰۵ روز در جدول ۲ ارائه گردیده‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که وراثت‌پذیری تولید شیر تصحیح شده بر اساس ۳۰۵ روز (با ضرایب تصحیح مرکز اصلاح نژاد دام) برابر با ۰/۲۵ و برای داده‌های تصحیح نشده برابر با ۰/۲۳ بود. به نظر می‌رسد که به‌کارگیری ضرایب تصحیح در رابطه با طول دوره‌ی شیردهی، تخمین پارامترها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در حقیقت، ضرایب تصحیحی که مرکز اصلاح نژاد دام کشور برای ایجاد رکوردهای شیر ۳۰۵ روز به‌کار می‌برد بدون در نظر گرفتن تفاوت‌های انفرادی گاوها به‌لحاظ شکل منحنی شیردهی آن‌ها است. از سوی دیگر، رابطه بین روزهای شیردهی و تولید شیر یک رابطه مستقیم و خطی نیست و از این‌رو، استفاده از ضرایب تصحیح مزبور می‌تواند کیفیت ارزیابی ژنتیکی را تحت تأثیر قرار دهد.

در این تحقیق، پارامتر وراثت‌پذیری برای شیر تصحیح شده به‌اندازه ۲ درصد بیشتر از شیر تصحیح نشده به‌دست آمد. بر اساس آزمون آماری تی - استیودنت، تفاوت معنی‌دار آماری بین وراثت‌پذیری شیر تصحیح شده و تصحیح نشده وجود داشت.

واریانس‌های ژنتیکی افزایشی، باقی‌مانده و کل (فنوتیپی) حاصل از آنالیز رکوردهای تصحیح شده کمتر از رکوردهای تصحیح نشده بود. این امر می‌تواند به دلیل آن باشد که روش‌های پیش‌بینی رکوردهای شیر ۳۰۵ روز، تفاوت‌های انفرادی در شکل منحنی شیردهی را در نظر نمی‌گیرند (شفر و دیکرز ۱۹۹۴) که در اصل به دلیل اختلاف ناشی از تداوم شیردهی است (جامروزیک و شفر ۱۹۹۷). به عبارت بهتر، می‌توان گفت هنگامی که رکوردهای شیر توسط ضرایب تصحیح برای یک دوره‌ی شیردهی ۳۰۵ روز تصحیح می‌شوند، گاوهایی که تداوم شیردهی کمتر دارند، مقدار شیر ۳۰۵ روز برای آن‌ها بیش از مقدار واقعی برآورد می‌گردد؛ و برعکس (جامروزیک و همکاران ۱۹۹۷ و میر و همکاران ۱۹۸۹). افزون بر آن، به‌کارگیری ضرایب تصحیح سبب می‌گردد که تنوع باقی‌مانده، به دلیل خنثی شدن اثر عوامل مختلف محیطی در گروه‌های مدیریتی مختلف (نظیر گله، نوع و سطح تغذیه) کاهش پیدا نماید.

در رابطه با وراثت‌پذیری صفت شیر ۳۰۵ روز در گاوهای هلشتاین ایران، تاکنون چندین تحقیق اجرا شده است. برای مثال، صاحب‌هنر و همکاران (۱۳۸۹)، آیت‌اللهی مهرجردی (۱۳۸۱)، یوسفی گل‌وردی و همکاران (۲۰۱۲) و یعقوبی و همکاران (۲۰۱۱) به ترتیب مقادیر ۰/۲۵، ۰/۲۴، ۰/۲۲ و ۰/۲۱ را گزارش کردند. در تحقیق انجام شده توسط امینی و همکاران (۱۳۸۸) وراثت‌پذیری شیر ۳۰۵ روز ۰/۲۴ و شیر تصحیح نشده

^۱ چنانچه تفاوت بین دو وراثت‌پذیری بر جذر مجموع واریانس نمونه‌گیری آن‌ها تقسیم گردد، آماره آزمون مزبور به‌دست می‌آید.

^۲ Overestimate

فریزین- هلشتاین کنیا را به ترتیب ۰/۳۰ و ۰/۲۹ گزارش کردند. کیفینا و همکاران (۲۰۱۱) وراثت‌پذیری تصحیح نشده و تصحیح شده ۳۰۵ روز گاوهای شیری دورگ کشور اتیوپی را به ترتیب ۰/۴۴ و ۰/۳۹ گزارش دادند. وراثت‌پذیری یک پارامتر ژنتیکی است که می‌تواند در جمعیت‌های مختلف، مقادیر متفاوتی را داشته باشد. این امر، به سبب وجود اختلاف در ریخته ژنتیکی جوامع و همچنین شرایط محیطی پرورش حیوانات در آن‌ها است. به نظر می‌رسد موارد دیگری نظیر تعداد داده‌های مورد استفاده در تخمین پارامتر، نوع تعریف صفت، عوامل محیطی گنجانده شده در مدل (نظیر گروه‌های هم‌دوره- ای) از دیگر عواملی باشند که سبب متفاوت بودن برآورد وراثت‌پذیری یک صفت، حتی در یک جمعیت واحد باشند.

۰/۲۳ برآورد گردید. لذا برآوردهای به دست آمده در تحقیق حاضر، در دامنه گزارشات قبلی قرار دارد. با این حال، در هیچیک از تحقیقات مذکور، موضوع معنی‌دار بودن یا معنی‌دار نبودن تفاوت بین وراثت‌پذیری دو نوع رکوردهای شیر، و همچنین تفاوت بین روندهای ژنتیکی آن‌ها مورد بررسی قرار نگرفته است.

سahین و همکاران (۲۰۱۲) وراثت‌پذیری شیر ۳۰۵ روز و شیر کل دوره‌ی شیردهی گاوهای هلشتاین زایش اول در کشور ترکیه را به ترتیب ۰/۲۳ و ۰/۲۴ به دست آوردند. رحمان و خان (۲۰۱۲) وراثت‌پذیری شیر تصحیح نشده و تصحیح شده ۳۰۵ روز گاوهای ساهیوال پاکستان را به ترتیب ۰/۰۹ و ۰/۱۰ گزارش کردند. اوچانگو و پولوت (۲۰۰۱) وراثت‌پذیری شیر تصحیح نشده و تصحیح شده ۳۰۵ روز گاوهای

جدول ۲- برآورد حداکثر درست‌نمایی از اجزای واریانس (مجذور کیلوگرم) و وراثت‌پذیری صفات شیر تصحیح نشده و تصحیح شده ۳۰۵ روز

Table 2- Maximum likelihood estimates of variance components (kg^2) and heritability for the traits of unadjusted and adjusted 305-d milk yield

اشتباه معیار SE	وراثت‌پذیری Heritability	واریانس کل Total variance	واریانس باقی‌مانده Residual variance	واریانس ژنتیکی Genetic variance	صفت Trait
0.004	0.23	2131898	1648950	482948	شیر تصحیح نشده Unadjusted milk
0.004	0.25	1688057	1264835	423222	شیر تصحیح شده Adjusted milk

(۲۰۱۲) ارزش اصلاحی گاوهای ساهیوال پاکستان را با دامنه ۴۴۷- تا ۱۲۵ کیلوگرم (برای شیر تصحیح شده ۳۰۵ روز) و ۴۴۲- تا ۱۲۶۵ کیلوگرم (را برای تولید شیر تصحیح نشده) گزارش کردند. فرهنگ‌فر و همکاران (۱۳۸۷) میانگین ارزش اصلاحی پیش‌بینی شده شیر ۳۰۵ روز را برای گاوهای هلشتاین استان خراسان برابر با ۵۲/۹۰ کیلوگرم ($P < 0/05$) به دست آوردند.

برخی شاخص‌های آمار توصیفی ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده برای صفات شیر تصحیح نشده و تصحیح شده ۳۰۵ روز در جدول ۳ ارائه شده‌اند. نتایج نشان داد میانگین ارزش اصلاحی شیر تصحیح نشده (۱۲۷/۸۵ کیلوگرم) به طور معنی‌داری بالاتر از میانگین شیر تصحیح شده (۱۱۲/۱۷ کیلوگرم) بود ($P < 0/0001$). افزون بر آن، ارزش‌های اصلاحی شیر تصحیح نشده از انحراف معیار بزرگتری برخوردار بودند. رحمان و خان

جدول ۳- برخی شاخص‌های آماری برای ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده (کیلوگرم) صفات شیر تصحیح نشده و تصحیح شده ۳۰۵ روز

Table 3- Some statistical characteristics of predicted breeding value (kg) for the traits of unadjusted and adjusted 305-d milk yield

دامنه میان چارکی IQR	انحراف معیار SD	میانگین Mean	بیشینه Max	کمینه Min	صفت Trait
535.28	415.915	127.85 ^a	3266	-1898.76	شیر تصحیح نشده Unadjusted milk
515.41	385.280	112.17 ^b	2299.83	-2339.81	شیر تصحیح شده Adjusted milk

گزارش کردند. اثر افزایش تعداد دختران بر بالا رفتن همبستگی رتبه‌ای بین ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده گاوهای نر، در تحقیق فرهنگ‌فر و رضائی (۱۳۸۶) نیز گزارش گردیده است. اگر رتبه‌بندی گاوها در دو روش ارزیابی مزبور با یکدیگر تفاوت زیادی را نشان ندهد، آنگاه استفاده از رکورد شیر کل دوره‌ی شیردهی (یعنی شیر تصحیح نشده برای ۳۰۵ روز) حیوان می‌تواند جایگزین شیر ۳۰۵ روز گردد که این امر، مشکلات ناشی از کاربرد ضرایب تصحیح را از بین خواهد برد.

در جدول ۵ برآورد روند ژنتیکی صفات شیر تصحیح نشده (۲۲/۱۸ کیلوگرم در سال) و تصحیح شده ۳۰۵ روز (۱۸/۵ کیلوگرم در سال) ارائه گردیده است. مقایسه آماری بین دو روند مزبور، نشان داد که با یکدیگر تفاوت معنی‌دار آماری نداشتند.

در جدول ۴ ضرایب همبستگی (پیرسون و اسپیرمن) بین ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده صفت آورده شده‌اند. گرچه ارزش اصلاحی از توزیع نرمال برخوردار است و می‌توان از همبستگی پیرسون استفاده نمود، ولی از آن جا که گاوها بر اساس ارزش اصلاحی‌شان رتبه‌بندی می‌شوند و احتمال وجود گاوهای با ارزش اصلاحی یکسان نیز وجود دارد، می‌توان همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن را برای مقایسه دو روش ارزیابی ژنتیکی مورد استفاده قرار داد. در هر مورد، ضرایب رتبه‌ای کمتر از گشتاوری بود و با افزایش تعداد دختران، تفاوت بین دو ضریب مزبور کاهش نشان داد. افزون بر آن، جدول مذکور نشان می‌دهد که یک روند رو به افزایش در ضرایب همبستگی با افزایش تعداد دختران گاوهای نر وجود دارد. این امر در حقیقت بیانگر آن است که تفاوت رتبه‌بندی گاوهای نر در دو روش ارزیابی ژنتیکی تحت مطالعه، با افزایش تعداد دختران بسیار اندک می‌گردد. این امر را می‌توان چنین توجیه نمود که با افزایش تعداد دختران، در واقع صحت پیش‌بینی ارزش اصلاحی گاو نر افزایش می‌یابد و در نتیجه، تغییرات رتبه‌بندی حیوان کمتر رخ می‌دهد.

امینی و همکاران (۱۳۸۸) همبستگی رتبه‌ای بین ارزش‌های اصلاحی شیر تصحیح نشده و تصحیح شده بر اساس ۳۰۵ روز را برای ۱۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ گاو نر برتر به ترتیب ۰/۸۵۲، ۰/۸۲۴، ۰/۹۰۷ و ۰/۹۵۶

جدول ۴- ضرایب همبستگی گشتاوری پیرسون و رتبه‌ای اسپیرمن بین ارزش‌های اصلاحی پیش‌بینی شده صفات شیر تصحیح نشده و تصحیح شده ۳۰۵ روز بر حسب تعداد متفاوت دختران گاوهای نر

Table 4- Pearson and Spearman correlation coefficients between predicted breeding values for the traits of unadjusted and adjusted 305-d milk yield in terms of different numbers of bull's daughters

همبستگی Correlation	کل پدران Total sires	پدران با ۱-۱۰ دختر Sires with 1-10 daughters	پدران با ۱۱-۵۰ دختر Sires with 11- 50 daughters	پدران با ۵۱-۱۰۰ دختر Sires with 51- 100 daughters	پدران با بیش از ۱۰۰ دختر Sires with more than 100 daughters
پیرسون Pearson	0.866	0.810	0.850	0.903	0.959
اسپیرمن Spearman	0.835	0.777	0.842	0.906	0.958

کیلوگرم در سال برآورد کردند. سیدخت و همکاران (۱۳۹۱) مقدار روند ژنتیکی تولید شیر ۳۰۵ روز را برای گاوهای هلشتاین ایران در نرها و ماده‌ها به ترتیب ۲۵/۱۳ و ۱۵/۴۵ کیلوگرم در سال برآورد کردند. رزم کبیر و همکاران (۱۳۸۸) روند ژنتیکی شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین ایران را ۳۳/۸۴ کیلوگرم در سال، و صاحب‌هنر و همکاران (۱۳۸۹) ۳۵/۴۳۷ کیلوگرم در سال گزارش کردند؛ ضمن آن‌که باید به این امر توجه داشت که در تحقیقات مذکور، مدل مورد استفاده، متفاوت با مدل برازش‌یافته در تحقیق حاضر بوده است. تفاوت بین برآورد روند ژنتیکی گزارش شده در تحقیقات قبلی، می‌تواند به دلایل مختلفی نظیر مدل مورد استفاده در آنالیز داده‌ها، نحوه‌ی ویرایش مشاهدات مربوط به صفت، تعداد سال‌های مورد استفاده در محاسبه روند و همچنین روش برآورد آن باشد. در هر صورت نتایج این تحقیق و سایر گزارش‌های قبلی نشان‌دهنده این واقعیت است که روند رو به بهبود ژنتیکی گاوهای هلشتاین ایران برای صفت شیر ۳۰۵ روز از مقدار چندان مطلوبی برخوردار نبوده است. وجود روند ژنتیکی نامناسب در نژاد گاو شیری مذکور، حتی در برخی کشورهای همسایه نیز وجود دارد. برای مثال، در تحقیق ساهین و همکاران (۲۰۱۲) روند ژنتیکی

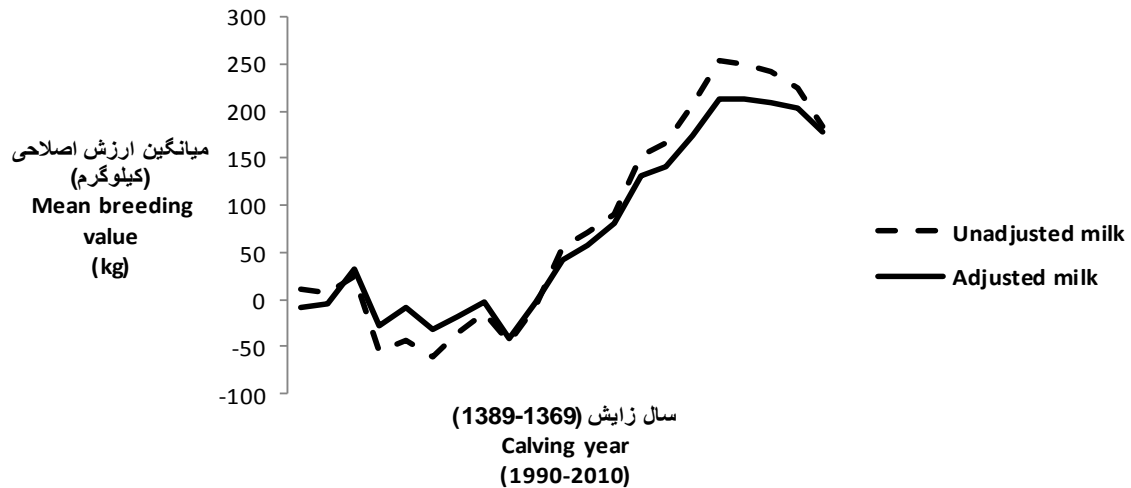
به دلیل ارزش اقتصادی شیر، این صفت طی دهه‌های گذشته مهمترین خصوصیت مورد توجه در برنامه‌های انتخاب گاوهای شیری در اکثر کشورهای دنیا بوده است (کامپوس و همکاران ۱۹۹۴). از این رو، انتظار می‌رود که تولید شیر، روند ژنتیکی مثبت و مطلوبی را نشان دهد (موسانی ۱۹۹۵). به طور کلی، روندهای ژنتیکی و فنوتیپی در وضعیت‌ی محقق می‌شوند که محیط و مدیریت پرورشی حیوانات بهبود پیدا نماید. از این رو، لازم است که پارامترها و روندها به طور دائم مورد ارزیابی قرار گیرند (آمیمو و همکاران ۲۰۰۷).

در این تحقیق، مقدار روند ژنتیکی شیر تصحیح شده کمتر از روند مربوط به شیر تصحیح نشده بود. اگر فرض گردد ارزیابی ژنتیکی گاوهای شیری ایران برای صفت شیر دوره‌ی شیردهی (بر مبنای مدل دربرگیرنده طول دوره‌ی شیردهی به عنوان متغیر کمکی) دقیق‌تر از استفاده از شیر ۳۰۵ روز باشد، آنگاه می‌توان گفت روند ژنتیکی حاصل از روش دوم، کمتر از مقدار واقعی آن برآورد می‌گردد.

یعقوبی و همکاران (۲۰۱۱) روند ژنتیکی ۱۹/۶۱ کیلوگرم در سال را برای گاوهای هلشتاین استان‌های مختلف ایران گزارش کردند. فرهنگ‌فر و رضائی (۱۳۸۶) روند ژنتیکی شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین ایران را ۳/۸۶

سطح گله‌های گاو شیری کل کشور گردد. تغییرات میانگین ارزش اصلاحی گاوها طی سال‌های ۱۳۶۹ الی ۱۳۸۹ برای اساس رکوردهای شیر تصحیح نشده و شیر تصحیح شده در شکل ۱ نشان داده شده‌اند.

صفت شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلستاین ترکیه ۲/۴۶- کیلوگرم در سال گزارش گردید. از این رو، اجرای راهبردهای اصلاح نژادی مانند گزینش دام‌های برتر و طرح‌ریزی نظام‌های تلاقی مناسب بین حیوانات از نمونه عواملی است که می‌تواند سبب افزایش روند ژنتیکی در



شکل ۱- روند ژنتیکی طی سال‌های زایش ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۹ بر مبنای استفاده از دو نوع رکورد شیر
Figure 1- Genetic trend during calving years of 1990-2010 based on using two types of milk record

جدول ۵- برآورد روند ژنتیکی (کیلوگرم در سال) برای صفات شیر تصحیح نشده و تصحیح شده ۳۰۵ روز
Table 5- Estimation of genetic trend ($\text{kg} \cdot \text{y}^{-1}$) for the traits of unadjusted and adjusted 305-d milk yield

صفت Trait	عرض از مبدأ Intercept	اشتباه معیار SE	فاصله اطمینان ۹۵٪ حد پایین Lower CI (95%)	فاصله اطمینان ۹۵٪ حد بالا Upper CI (95%)	سطح معنی‌دار P value
شیر تصحیح نشده Unadjusted milk	-1684.19	141.72	-1971.1	-1397.29	0.0001
شیر تصحیح شده Adjusted milk	-1399.39	141.72	-1686.29	-1112.48	0.0001
صفت Trait	روند ژنتیکی Genetic trend	اشتباه معیار SE	فاصله اطمینان ۹۵٪ حد پایین Lower CI (95%)	فاصله اطمینان ۹۵٪ حد بالا Upper CI (95%)	سطح معنی‌دار P value
شیر تصحیح نشده Unadjusted milk	22.18	1.732	18.672	25.683	0.0001
شیر تصحیح شده Adjusted milk	18.50	1.732	14.994	22.005	0.0001

نتیجه‌گیری

حیوانی استفاده شود که در آن طول دوره‌ی شیردهی به‌صورت متغیّر کمی گنجانده شده باشد.

سیاس‌گذاری

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق، از مرکز اصلاح نژاد دام و بهبود تولیدات دامی (وابسته به وزارت جهاد کشاورزی) اخذ گردیده است؛ که بدین‌وسیله، از زحمات مسئولین محترم مرکز مزبور، تشکر و قدردانی می‌شود.

نتایج این پژوهش نشان داد ارزیابی گاوها برای صفت شیر تصحیح نشده (به‌کمک ضرایب) و شیر تصحیح شده ۳۰۵ روز از نقطه نظر تغییرات ژنتیکی (روند) در جمعیت، کم و بیش با یکدیگر مشابه هستند. از سوی دیگر، همبستگی بین ارزش اصلاحی گاوهای نر در دو روش مزبور، تفاوت اندکی با یکدیگر دارند. با توجه به مزیت استفاده از رکوردهای واقعی (شیر تصحیح نشده)، توصیه می‌شود برای پیش‌بینی ارزش اصلاحی گاوهای هلشتاین ایران از رکوردهای خام شیر در مدل

منابع مورد استفاده

- آیت‌اللهی مهرجردی، ا.، ۱۳۸۱. بررسی کاهش تعداد دفعات رکوردگیری و نمونه‌برداری شیر در گاوهای هلشتاین. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- امینی ب، مرادی شهربابک م، نجاتی جوارمی ا و صیادنژاد م ب، ۱۳۸۸. اثر تصحیح رکوردها بر اجزای واریانس و برآورد پارامترهای ژنتیکی و ارزیابی گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم دامی ایران، دوره ۴۰ شماره ۲ صفحه ۱۷-۲۲.
- سیددخت ع، اسلمی نژاد ع ا، طهمورث‌پور م، نعیمی‌پور ح، مهدوی م و ضابطیان حسینی م، ۱۳۹۱. برآورد روند ژنتیکی صفت تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین ایران با استفاده از مدل روز آزمون با تابعیت تصادفی. مجله تحقیقات تولیدات علوم دامی، سال اول، بهار ۱۳۹۱ صفحه ۹-۱۸.
- رزم‌کبیر م، مرادی شهربابک م، پاکدل ع و نجاتی جوارمی ا، ۱۳۸۷. برآورد پارامترهای ژنتیکی رکوردهای روز آزمون تولید شیر در گاوهای شیری. سومین کنگره علوم دامی کشور، مهرماه ۱۳۸۷.
- رزم‌کبیر م، نجاتی جوارمی ا و مرادی شهربابک م، ۱۳۸۸. برآورد روند ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم دامی ایران، دوره ۴۰، شماره ۱ صفحه ۷-۱۱.
- صاحب‌هنر م، مرادی شهربابک م، میرائی آشتیانی س ر و صیادنیاد م ب، ۱۳۸۹. برآورد روند ژنتیکی صفات تولیدی و تعیین برخی عوامل تأثیرگذار بر آن در گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم دامی ایران، دوره ۴۱، شماره ۲ صفحه ۱۷۳-۱۸۴.
- فرهنگ‌فر ه، نعیمی‌پور ح و لطفی ر، ۱۳۸۷. ارزیابی ژنتیکی تولید شیر در گاوهای شیری نژاد هلشتاین استان خراسان با استفاده از مدل تابعیت تصادفی تک‌ای. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال دوازدهم، شماره چهارم و سوم (ب) صفحه ۵۳۳-۵۴۳.
- فرهنگ‌فر ه و رضائی ه، ۱۳۸۶. مقایسه ارزیابی گاوهای هلشتاین برای تولید شیر با استفاده از مدل‌های روز آزمون و ۳۰۵ روز. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال یازدهم، شماره چهارم (ب) صفحه ۳۷۵-۳۸۴.
- Amimo JO, Wakhungu JW, Inyangala BO and Mosi RO, 2007. The effects of non-genetic factors and estimation of genetic and phenotypic parameters and trends for milk yield in Ayrshire cattle in Kenya. Livestock Research for Rural Development. Available at: <http://www.lrrd.org/lrrd19/1/amim19013.htm>
- Ary F, Charles J and Rafael M, 1995. Genetic parameters for milk yield and composition of crossbred dairy cattle in Brazil. Brazilian Journal of Genetice 18: 229-235.

- Sahin A, Ulutas Z, Adkinson AY and Adkinson RW, 2012. Genetic and environmental parameters and trends for milk production of Holstein cattle in Turkey. *Italian Journal of Animal Science* 11:242-247.
- Campos MS, Wilcox CJ, Becerril CM and Diaz A, 1994. Genetic parameters for yield and reproductive parameters of Holstein and Hersey cattle in Florida. *Journal of Dairy Science* 77:867-887.
- Jamrozik J and Schaeffer LR, 1997. Estimates of genetic parameters for a test day model with random regressions for yield traits of first lactation Holsteins. *Journal of Dairy Science* 80:762-770.
- Jamrozik J, Schaeffer LR and Dekkers JCM, 1997. Genetic evaluation of dairy cattle using test day yields and random regression model. *Journal of Dairy Science* 80:1217-1226.
- Kefena E, Zewdie W, Tadelle D and Aynalem H, 2011. Genetic and environmental trends in the long-term dairy cattle genetic improvement programmes in the central tropical highlands of Ethiopia. *Journal of Cell and Animal Biology* 5:96-104.
- Madsen P and Jensen J, 2008. A User's Guide to DMU, Version 6, Release 4.7. Faculty of Agricultural Science, University of Aarhus. 33 p.
- Meyer K, Graser HU and Hammond K, 1989. Estimation of genetic parameters for first Lactation test day production of Australian Black and White cows. *Journal of Livestock Production Science* 21:177-199.
- Musani SK, 1995. Evaluation of a Jersey cow herd in the upper midland agro-ecological zone: genetic and phenotypic trends. MSc Thesis. Egerton University.
- Ojango JM and Pollott GE, 2001. Genetics of milk yield and fertility traits in Holstein-Friesian cattle on large-scale Kenyan farms. *Journal of Animal Science* 79:1742-175.
- Pool MH, 2000. Test-day models: breeding value estimation based on individual test-day records. PhD Thesis, Lelystad, the Netherlands. 113 p.
- Rehman Z and Khan MS, 2012. Genetic factors affecting performance traits of Sahiwal cattle in Pakistan. *Pakistan Veterinary Journal* 32:329-333.
- SAS Institute Inc. 2004. SAS/STAT 9.1 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Schaeffer LR and Dekkers JCM, 1994. Random regression in animal models for test-day production in dairy cattle. *Proceedings of the 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Guelph, Canada 18:443-446.
- Schmidt GH and Van Vleck LD, 1974. Principles of Dairy Science. New Delhi Publication. 558 p.
- Tonhati HM, Munoz FC, Duarte JMC, Reichert RH, Oliveira JA and Lima ALF, 2004. Estimates of correction factors for lactation length and genetic parameters for milk yield in buffaloes. *Arquivo Brasileiro de Medicines Veterinariae Zootecnia* 56:251-257.
- Yaeghoobi R, Doosti A, Noorian M and Bahrami AM, 2011. Genetic parameters and trends of milk and fat yield in Holstein dairy cattle of west provinces of Iran. *International Journal of Dairy Science* 6:142-149.
- Yousefi-Golvedi A, Hafezian H, Chashnidel Y and Farhadi A, 2012. Genetic parameters and trends of production traits in Iranian Holstein population. *African Journal of Biotechnology* 11:2429-2435.

Comparison of two genetic evaluation methods of Iranian Holsteins using unadjusted and adjusted milk records based on 305-d lactation

H Farhangfar^{1*}, Z Azadvar², MB Montazar Torbati³ and MR Asghari⁴

Received: November 08, 2013

Accepted: July 03, 2015

¹Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

²MSc Graduated, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

³Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

⁴Lecturer, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

Corresponding author Email: hfarhangfar@birjand.ac.ir

Abstract

BACKGROUND: In dairy cattle genetic evaluation, the use of real records as well as accurate statistical model are of great importance. **OBJECTIVES:** The main objective of the present research was to compare two methods of genetic evaluation of Holstein cows for milk yield. The records were unadjusted (for days in milk) and adjusted (for 305-days) milk yields. **METHODS:** A total of 332,160 records obtained from 332,160 first-parity Iranian Holsteins in 2,318 herds and collected from 1990 to 2010 were utilized. Animal models were used in which the effects of herd, year and month of calving, cow type (crossbred or pure), inseminated sperm (internal, external or unknown), covariables of lactation length (only for unadjusted milk trait), calving age, as well as additive genetic random effect of the cows were included. DMU software was applied to fit the models. **RESULTS:** Heritability of unadjusted and adjusted milk traits were 0.23 (SE=0.004) and 0.25 (SE=0.004), respectively and significantly different from each other. For the bulls, correlation between breeding values obtained from two methods considerably increased as the number of their daughters increased. The magnitude of genetic trends in two methods were found to be 22.18 (for unadjusted milk) and 18.5 (for adjusted milk) kg per year which were not significantly different from each other. **CONCLUSIONS:** With respect to the advantage of real records, it is suggested that unadjusted milk records to be used in an animal model (with covariable of lactation length) for predicting breeding value of Iranian Holstein cattle.

Keywords: Genetic trend, Lactation milk yield, Iranian Holstein cows