دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی در گاوهای شکم اول هلشتاین ایران

مهشید محمدپناه[۱]، همایون فرهنگ‌فر[۲] و مسلم باشتنی[۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه بیرجند، (نویسنده مسوول: m.mohammadpanah36@yahoo.com)
۲ و ۳- استاد و دانشیار، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۸ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۴

چکیده

این تحقیق با هدف تحلیل ژنتیکی صفات شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی در گاوهای شکم اول هلشتاین ایران اجرا شد. تعداد ۷۷۴۰۱۳ رکورد روز آزمون متعلق به ۸۸۴۵۶ رأس گاو هلشتاین شکم اول و سه بار دوشش در روز که طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۸ در ۱۶۵ گله (مربوط به شش استان) زایش داشتند، استفاده شد. تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات مزبور، به‌وسیله یک مدل روز آزمون با تابعیت ثابت انجام شد که در آن سازه‌های گله، سال زایش، ماه تولید، سن هنگام تولید، نوع ژنوتیپ گاو (زینه یا اصیل)، نوع اسپرم، تابع چند جمله‌ای علی و شفر، اثرات تصادفی ژنتیکی افزایشی و محیط دائمی گاوها گنجانده شدند. مدل با نرم‌افزار DMU بر داده‌ها برازش داده شد. وراثت‌پذیری (۰/۱۸) و تکرارپذیری (۰/۵۳۵) صفت شیر روز آزمون خام بالاتر از مقادیر برآورد شده در صفت شیر تصحیح شده برای انرژی (وراثت‌پذیری ۰/۱۲۷ و تکرارپذیری ۰/۴۲۱) بود. نتایج نشان داد بین میانگین ارزش اصلاحی شیر روز آزمون خام (۰/۳۱۵۹ کیلوگرم) و تصحیح شده برای انرژی (۰/۱۸۱۸ کیلوگرم) تفاوت معنی‌دار آماری (P<۰/۰۰۰۱) وجود داشت و رتبه‌بندی گاوهای برتر از لحاظ ارزش اصلاحی آن‌ها برای دو صفت شیر خام و تصحیح شده برای انرژی متفاوت بود. با توجه به روند ژنتیکی مثبت و معنی‌داری (۰/۰۷۶ کیلوگرم در سال) که برای ECM در این مطالعه وجود داشت، پیشنهاد می‌شود در ارزیابی ژنتیکی گاوهای شیری از شیر تصحیح شده برای انرژی استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: مدل روز آزمون، شیر خام، شیر تصحیح شده برای انرژی، گاو هلشتاین ایران

مقدمه

اصلاح نژاد دام در کشاورزی امروز و آینده، دست‌کاری[1] تفاوت‌های بیولوژیکی بین حیوانات با استفاده از روش‌هایی است که با هدف به حداکثر رساندن سودآوری در کوتاه و بلند مدت انجام می‌شود (۱۵). طی چندین دهه گذشته، تولید شیر معیار اصلی انتخاب بوده است و هنوز هم بالاترین اهمیّت را در اهداف اصلاح نژادی اخیر دارد (۲۲).

تولید شیر در هر گاو به‌طور قابل ملاحظه‌ای، در دهه‌های اخیر بهبود یافته است، اما افزایش در تولید شیر همراه با وقوع بالاتر مشکلات جهانی بهداشت و باروری بوده است (۲۸). ارتباطات تضادی بین صفات تولیدی، سلامتی و شایستگی نه تنها به دلیل این‌که بازده تولید را به‌وسیله انتشار بالاتری از بیماری کاهش داده است، بلکه هم‌چنین به علت مسائل رفاه حیوان، اهمیّت زیادی پیدا کرده است (۸). بیشتر مشکلات بهداشتی در گاوهای شیری با تولید بالا، در آغاز دوره شیردهی آن‌ها اتفاق می‌افتد و با میزان و مدت زمان کمبود انرژی پس از زایمان، ارتباط دارد (۷).

واقعیت آن است که گاوها به یک بازده انرژی کافی برای حمایت از وظایف فیزیولوژیکی‌شان، نیاز دارند (۶). اگر نیازهای انرژی روزانه، از انرژی در دسترس تجاوز کند، آنگاه چربی بدن به عنوان یک منبع انرژی موقت مورد استفاده قرار خواهد گرفت (۵). این امر یک فرآیند فیزیولوژیک در پستانداران است، اما در حیوان، به تنش متابولیک منجر می‌شود (۷). برای گنجاندن تعادل انرژی در برنامه اصلاح نژادی گاوهای شیری، توافقاتی وجود دارد، اما اندازه‌گیری مستقیم آن، پرهزینه و مشکل است (۱۶). بنابراین، علاقه زیادی به صفاتی که با هزینه کم اندازه‌گیری می‌شوند، وجود دارد که توصیف‌کننده حالات انرژی با یک روش مناسب باشد. شیر تصحیح شده برای انرژی، برای محتوای پروتئین حقیقی شیر و تعیین مقدار انرژی در شیر بر اساس شیر، چربی و پروتئین محاسبه می‌شود (۱۴) و لذا می‌تواند به عنوان سنجه‌ای مناسب برای تعیین وضعیت انرژی بدن در گاوهای شیری به‌کار برده شود. بر این اساس، تبدیل شیر خام حیوان به شیری که برای محتوای انرژی آن، تصحیح شده باشد (شیر تصحیح شده برای انرژی) اساس یک مقایسه بی‌طرفانه میان گاوها را در شرایط استاندارد شده انتخاب، فراهم خواهد نمود (۲۱).

در رابطه با ارزیابی ژنتیکی در گاوهای شیری، عمده تحقیقات انجام شده روی شیر خام (تصحیح نشده برای

1- Manipulation

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-07-05]

[DOI: 10.18869/acadpub.rap.7.13.162]

انرژی) بوده است. گرچه می‌توان آنالیز ژنتیکی صفات تولید شیر را به‌صورت چند صفته نیز اجرا نمود، ولی وقتی ارزیابی در مقیاس ملی انجام می‌شود، این امر مستلزم به‌کارگیری رایانه‌هایی با پردازنده بسیار پر سرعت می‌باشد. از آن جا که تاکنون تحقیقی در مورد استفاده از شیر روز آزمون تصحیح شده برای انرژی در ارزیابی ژنتیکی گاوهای هلشتاین ایران و مقایسه آن با شیر خام انجام نشده است، این پژوهش با هدف تحلیل ژنتیکی صفات شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی در گاوهای شکم اول هلشتاین ایران به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

داده‌ها

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش شامل ۷۷۴۰۱۳ رکورد شیر روز آزمون (سه بار دوشش در روز) متعلق به ۸۸۴۵۶ رأس گاو هلشتاین شکم اول ایران بود که بین سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۸ در ۱۶۵ گله زایش داشتند.

داده‌های آنالیز شده پس از طی چندین مرحله ویرایش، روی داده‌های خام ایجاد شدند. برخی از موارد ویرایشی عبارت بودند از:

۱- حذف گاوهایی که پدر یا مادر آن‌ها ناشناخته بود.

۲- تنها رکوردهای مربوط به گاوهای شکم اول با سه بار دوشش در روز استفاده شدند.

۳- فاصله‌ی بین نخستین رکوردگیری پس از زایش حداقل چهار روز و حداکثر ۶۰ روز بود.

۴- سن گاو در نخستین زایش در فاصله‌ی بین ۱۸ تا ۳۶ ماه بود.

۵- حداکثر طول دوره‌ی شیردهی ۳۰۵ روز بود.

تعداد کل پدرها و مادرها در فایل شجره به‌ترتیب ۲۴۴۱ و ۶۹۱۷۴ و شمار کل حیوانات ۱۳۶۰۱۶ رأس بود. در فایل ارقام، افزون بر رکورد شیر، مقادیر مربوط به درصد چربی و پروتئین روز آزمون گاوها نیز وجود داشت. لذا، بر اساس فرمول ارایه شده از سوی پایرس و همکاران (۲۷) مقادیر شیر تصحیح شده برای انرژی هر یک از گاوها که در مقیاس نسبتی[1] سنجیده می‌شود، محاسبه شد و برای ۳/۵ درصد چربی و ۳/۲ درصد پروتئین تصحیح شدند:

$$ECM^{2} = [7.2 \times \text{protein (kilograms per day)}] + [12.95 \times \text{fat (kilograms per day)}] + [0.327 \times \text{milk (kilograms per day)}]$$

که در آن protein، fat و milk به‌ترتیب مقادیر پروتئین، چربی و شیر روز آزمون می‌باشند که در مقیاس نسبتی سنجیده می‌شوند.

در این مطالعه به منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی صفت تولید شیر روز آزمون تصحیح شده برای انرژی گاوهای هلشتاین ایران از اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی (وابسته به وزارت جهاد کشاورزی) استفاده شد. ساختار فایل شجره در جدول ۱ ارایه شده است.

جدول ۱- ساختار فایل شجره و اطلاعات آماری داده‌های مورد استفاده

اطلاعات	آمار
تعداد کل حیوانات شجره	۱۳۶۰۱۶
میانگین طول دوره‌ی شیردهی (روز)	۲۷۶
میانگین سن هنگام زایش (ماه)	۲۵/۶۰
میانگین درصد ژن هلشتاین	۹۳
میانگین تعداد دختر به ازای هر پدر	۳۶/۲۳۷
میانگین تعداد گاو به ازای هر گله	۵۳۶
تعداد پدر به ازای هر گله	۱۴/۸
تعداد مادر به ازای هر گله	۴۱۹/۲۳
تعداد رکورد روز آزمون به ازای هر گله	۴۶۹۰/۹۸

تجزیه و تحلیل آماری

پس از آماده‌سازی فایل نهایی داده‌ها با نرم‌افزارهای فاکس پرو و اکسس، در مرحله بعد، آنالیز ژنتیکی صفت مزبور، از طریق یک مدل روز آزمون با تابعیت ثابت[3] اجرا گردید. مدل فوق، در حقیقت یک مدل حیوانی تک صفتی بود که در آن اثرات تصادفی ارزش اصلاحی و محیطی دائمی گاوها گنجانده شد. در پژوهش حاضر، به دلیل تعداد فوق العاده بالا از رکوردهای روز آزمون، امکان برازش یک مدل روز آزمون با تابعیت تصادفی وجود نداشت. افزون بر آن، از آن جا که در یک مدل روز آزمون با تابعیت تصادفی، بخش عمده‌ای از تنوع رکوردهای شیر در دوره شیردهی با جمله اول تابع گنجانده شده در مدل، در نظر گرفته می‌شود (۳۴) و از طرف دیگر، استفاده کاربردی از مدل روز آزمون با تابعیت تصادفی برای ارزیابی ژنتیکی گاوها در سطح ملی، محدود به نیاز محاسباتی است (۱۹)، لذا مدل روز آزمون با تابعیت ثابت می‌تواند گزینه‌ای مناسب قلمداد شود. آنالیز ژنتیکی رکوردهای شیر روز آزمون

1- Ratio Scale 2- Energy Corrected Milk Yield (ECM) 3- Fixed Regression Test Day Model (FRTDM)

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-07-05]

[DOI: 10.18869/acadpub.rap.7.13.162]

تصحیح شده برای انرژی با استفاده از مدل با تابعیت ثابت در برخی تحقیقات اخیر (۲۰) نیز سابقه دارد.

در شکل ماتریس، مدل FRTDM به‌صورت زیر بود:

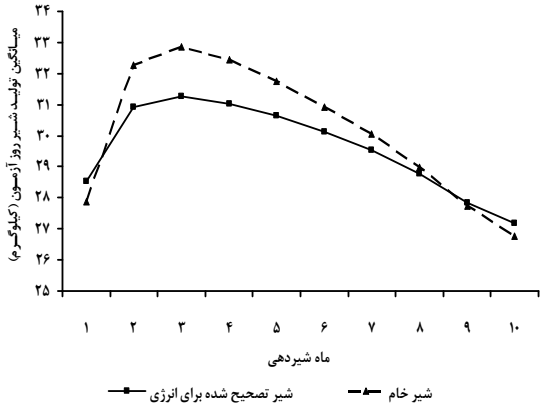
$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Zu} + \mathbf{Wp} + \mathbf{e}$$

در مدل فوق y بردار مشاهدات مربوط به صفت، b، u، p و e به ترتیب بردارهای مربوط به اثرات ثابت شامل: گله، سال زایش، ماه تولید، نوع ژنوتیپ گاو و نوع اسپرم و متغیرهای همراه سن هنگام تولید و ضرایب مربوط به تابع چند جمله‌ای علی و شفر (۲)، اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی گاو، اثر تصادفی محیطی دائمی گاو و اثر تصادفی باقی‌مانده مدل می‌باشند. X، Z و W ماتریس‌های ضرایب هستند که مشاهدات را به‌ترتیب به بردارهای b، u و p ارتباط می‌دهند. مدل فوق، توسط نرم افزار DMU بر فایل ارقام برازش داده شد و برآورد حداکثر درست‌نمایی محدود شده[1] از اجزای واریانس (ژنتیکی افزایشی، محیطی دائمی و باقی‌مانده) حاصل شد. از آن جا که ارزش اصلاحی کل افراد شجره، به روش بهترین پیش‌بینی ناریب خطی[2] در خروجی نرم‌افزار فوق ارایه می‌گردد، از آن‌ها برای برآورد روند ژنتیکی استفاده شد. به این منظور، تابعیت وزنی[3] (بر حسب تعداد گاوها در هر سال) میانگین ارزش‌های اصلاحی بر سال زایش دختران (که به لحاظ اثر زمان، نزدیک‌تر از سال تولد به رکورد حیوان است) از طریق یک مدل رگرسیون خطی وزنی برآورد و معنی‌دار بودن آن تعیین شد. برای مقایسه میانگین‌ها، از آزمون آماری تی‌استیودنت (نمونه‌های مستقل) در نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شد.

نتایج و بحث

در جدول ۲ برخی شاخص‌های آمار توصیفی مربوط به رکوردهای شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی ارایه شده است. با توجه به مقادیر این جدول، میانگین شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی به‌ترتیب معادل ۳۰/۲۸ و ۲۹/۶۵ کیلوگرم برآورد شد که با توجه به شکل ۱ بیشتر و کمترین مقدار میانگین شیر تولیدی برای این دو صفت به‌ترتیب در ماه سوم و دهم مشاهده شد.

روند تغییرات میانگین شیر خام و تصحیح شده برای انرژی در شکل ۱ نشان داده شده است. بررسی نمودار نشان‌دهنده رابطه نزدیک بین روند تغییرات صفات مزبور می‌باشد. در ابتدا میانگین شیر تصحیح شده از شیر خام بالاتر است، ولی در ادامه به اندازه شیر خام افزایش نشان نداده است و بعد از به اوج رسیدن، نمودار آن به آرامی پایین آمده است و در انتها نیز سطح تولید آن از شیر خام بالاتر بوده است، بنابراین، این نتیجه به دست می‌آید که تداوم شیر تصحیح شده برای انرژی از شیر خام بهتر است، چون نمودار آن همانند شیر خام به یکباره افت نشان نداده است. بالاتر بودن میانگین شیر خام در اکثر ماه‌های شیردهی نسبت به تصحیح شده را می‌توان این‌گونه توجیه نمود که به علت پایین بودن میانگین درصد چربی (۳/۳۷) و پروتئین (۳/۰۷) در این مطالعه، نسبت به میانگین کلی که بر اساس آن دو (۳/۵ درصد چربی و ۳/۲ درصد پروتئین) تصحیح انجام می‌شود و با توجه به رابطه منفی که بین مقدار شیر و درصد چربی وجود دارد، میانگین حداقل مربعات شیر تصحیح شده برای انرژی کاهش می‌یابد.



شکل ۱- میانگین تغییرات تولید شیر خام و تصحیح شده برای انرژی طی ماه‌های شیردهی.

1- Restricted maximum likelihood (REML)
2- Best linear unbiased prediction (BLUP)
3- Weighted regression

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-07-05]
[DOI: 10.18869/acadpub.rap.7.13.162]

جدول ۲- برخی شاخص‌های آمار توصیفی رکوردهای شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی

ماه شیردهی	شیر خام (کیلوگرم)			شیر تصحیح شده (کیلوگرم)		
	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
۱	۲۷/۸۶	۶/۵۴	۲۳/۴۷	۲۸/۵۴	۶/۹۱	۲۴/۲۱
۲	۳۲/۲۷	۶/۵۳	۲۰/۲۶	۳۰/۹۱	۶/۸۲	۲۲/۰۷
۳	۳۲/۸۵	۶/۴۳	۱۹/۵۹	۳۱/۲۸	۶/۶۸	۲۱/۳۶
۴	۳۲/۴۵	۶/۵۰	۲۰/۰۳	۳۱/۰۲	۶/۶۵	۲۱/۴۴
۵	۳۱/۷۶	۶/۵۶	۲۰/۶۶	۳۰/۶۴	۶/۶۷	۲۱/۷۸
۶	۳۰/۹۳	۶/۶۴	۲۱/۵۰	۳۰/۱۲	۶/۷۴	۲۲/۳۸
۷	۳۰/۰۶	۶/۷۲	۲۲/۳۷	۲۹/۵۵	۶/۸۱	۲۳/۰۳
۸	۲۸/۹۹	۶/۷۶	۲۳/۳۲	۲۸/۷۷	۶/۸۳	۲۳/۷۵
۹	۲۷/۷۵	۶/۷۸	۲۴/۴۵	۲۷/۸۵	۶/۸۶	۲۴/۶۵
۱۰	۲۶/۷۶	۶/۸۴	۲۵/۵۶	۲۷/۱۷	۶/۹۳	۲۵/۵۱
کل	۳۰/۲۸	۶/۹۴	۲۲/۹۴	۲۹/۶۵	۶/۹۲	۲۳/۳۳

نتایج حاصل از برآورد حداکثر درست‌نمایی محدود شده اجزای واریانس برای صفات شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- برآورد حداکثر درستنمایی اجزای واریانس (کیلوگرم به توان دو)، وراثت‌پذیری و تکرارپذیری صفات شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی

صفت	واریانس ژنتیکی	واریانس محیط دائمی	واریانس باقیمانده	واریانس کل	وراثت‌پذیری	تکرارپذیری
شیر خام	۶/۴۹۵	۱۲/۷۸۴	۱۶/۶۶۵	۳۵/۹۴۵	۰/۱۸	۰/۵۳۵
شیر تصحیح شده	۴/۷۳۷	۱۰/۹۶۴	۲۱/۵۹۰	۳۷/۲۹۱	۰/۱۲۷	۰/۴۲۱

وراثت‌پذیری و تکرارپذیری صفت شیر روز آزمون خام به‌ترتیب ۰/۱۸ و ۰/۵۳۵ به دست آمد که بالاتر از شیر تصحیح شده برای انرژی (به‌ترتیب ۰/۱۲۷ و ۰/۴۲۱) بود.

وراثت‌پذیری به دست آمده در این تحقیق برای شیر خام، کمتر از مقادیر برآورد شده از سوی برخی از محققین (۲۴،۲۳،۱۹) و بیش‌تر از مقادیر به دست آمده از سوی برخی دیگر بود (۳۲،۱۸،۱). فرهنگ‌فر و همکاران (۱۲) با تجزیه و تحلیل رکوردهای روز آزمون ماهیانه صفات تولیدی در اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین ایران بر اساس یک مدل تکرارپذیری، وراثت‌پذیری صفت تولید شیر را با استفاده از مدل تابعیت ثابت، ۰/۱۸۵ گزارش نمودند. این محققین مهم‌ترین دلیل برآورد پایین وراثت‌پذیری صفات تولیدی مزبور را به تنوع محیطی بالا و تنوع ژنتیکی افزایشی پایین در جمعیت مورد مطالعه نسبت دادند.

در حقیقت، علل مختلفی می‌توانند بر برآورد وراثت‌پذیری یک صفت اثر داشته باشند. تفاوت در برآورد پارامترهای ژنتیکی تحقیق حاضر نسبت به گزارش‌های پیشین را می‌توان به برخی موارد نظیر اشتباه اندازه‌گیری صفت مورد بررسی، نوع تعریف صفت (برای مثال مقدار شیر می‌تواند در واحدهای زمانی متفاوت تعریف شده باشد؛ برای مثال شیر هفتگی و یا شیر رکوردبرداری شده در هر روز شیردهی و یا این که برای مثال در رکوردهای روز آزمون، میانگین رکورد فعلی و قبلی گاو محاسبه شده باشد)، وجود شرایط محیطی متفاوت، ساختار ژنتیکی متفاوت در گله‌ها، نوع ویرایش و آماده‌سازی داده‌ها، مدل آماری مورد استفاده برای تحلیل ژنتیکی صفت و در صورت یکسان بودن مدل، استفاده از روش‌های مختلف برآورد اجزای واریانس (روش حداکثر درست‌نمایی یا روش بیزین) و میزان کامل بودن فایل شجره حیوانات نسبت داد (۱۱). با این حال، حجم داده‌ها، روش آنالیز و مدل مورد استفاده در برآورد پارامترها، نقش بسیار دارد.

تحقیقات گذشته (۲۰،۱۶،۱۴)، وراثت‌پذیری‌های بزرگ‌تری را در مقایسه با تحقیق حاضر در رابطه با شیر تصحیح شده برای انرژی به دست آوردند. قوی حسین‌زاده (۱۴) برآوردهای وراثت‌پذیری شیر ۳۰۵ روز تصحیح شده برای انرژی را در اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین ایران ۰/۲۱ به دست آورد. هاتمن و همکاران (۱۶) میانگین وراثت‌پذیری ۰/۲۳ را برای شیر روز آزمون تصحیح شده برای انرژی در اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین گزارش کردند و لینامو و همکاران (۲۰) صفت ECM را برای گاوهای قرمز فنلاندی[1] با دو مدل روز آزمون آنالیز کردند که وراثت‌پذیری صفت مزبور با استفاده از مدل رگرسیون ثابت ۰/۲۵ و برای مدل روز آزمون با رگرسیون تصادفی را بین ۰/۲ تا ۰/۳ تخمین زدند و دریافتند که وراثت‌پذیری ECM در طول دوره شیردهی، نسبتاً ثابت بود. برنامه‌های مؤثر اصلاح نژادی به صحّت برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی که شامل وراثت‌پذیری و هم‌بستگی بین صفات می‌باشد وابسته است و هم‌چنین

1- Nordic Red

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-07-05]

[DOI: 10.18869/acadpub.rap.7.13.162]

دلیل برآوردهای پایین وراثت‌پذیری برای ECM گرفته شده در مطالعه مذکور را می‌توان مربوط به واریانس فنوتیپی بالا ناشی از واریانس بزرگ محیطی مربوط دانست (۱۴) و این نشان‌دهنده آن است که بسیاری از بهبود در این صفات را می‌توان با بهبود محیط تولید به جای انتخاب، همان‌طور که از سوی دیگر نویسندگان پیش‌بینی شده است به دست آورد (۳۵). اما مهم‌ترین دلیل کمتر بودن وراثت‌پذیری شیر تصحیح شده، کاهش واریانس ژنتیکی افزایشی و افزایش واریانس محیطی (شامل واریانس محیط دائم و واریانس باقی‌مانده) آن در مقایسه با شیر خام است، که دلیل اصلی این امر را می‌توان به خطای احتمالی در اندازه‌گیری درصدهای چربی و پروتئین نسبت داد که در فرمول محاسبه مقدار شیر روز آزمون تصحیح شده برای انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرند. پایین بودن مقادیر وراثت‌پذیری درصد چربی و پروتئین در رکوردهای شیر روز آزمون را نیز می‌توان در تحقیقات انجام شده (۱۷،۱) مشاهده نمود.

مقایسه آماری میانگین ارزش اصلاحی شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی در دو گروه نوع اسپرم و نوع گاو در جدول ۴ ارایه شده است. نتایج نشان داد، میانگین شیر روز آزمون خام در هر دو گروه گاوهای زینه و اصیل و دختران حاصل از اسپرم‌های داخلی و خارجی بالاتر از شیر تصحیح شده می‌باشد و همواره برای هر دو شیر خام و تصحیح شده برای انرژی، میانگین در گروه گاوهای اصیل و اسپرم‌های خارجی به‌طور معنی‌داری بالاتر از گاوهای زینه و اسپرم‌های داخلی است. بالاتر بودن میانگین ارزش اصلاحی برای گاوهای اصیل نشان‌دهنده بالاتر بودن ظرفیت ژنتیکی آن‌ها برای صفت مزبور است. در حقیقت این امر نشان‌دهنده آن است که با افزایش درصد ژن نژاد هلشتاین در گاوهای شیری، مقدار تولید شیر افزایش معنی‌داری پیدا می‌کند، در نتیجه گاوهای اصیل عملکرد بالاتری را نسبت به گاوهای زینه دارا می‌باشند. میانگین ارزش اصلاحی بالاتر نتاج گاوهای نر هلشتاین خارجی نشان می‌دهد درباره‌ی با صفت تولید شیر، اسپرم‌های وارداتی توزیع شده در سطح گله‌ای تحت پوشش مرکز اصلاح نژاد دام کشور از کیفیت به مراتب بهتری نسبت به اسپرم‌های داخلی برخوردارند و در ارتباط با نوع گاو، میانگین ارزش اصلاحی گاوهای اصیل به‌طور معنی‌داری بالاتر از زینه بود، لذا انتظار می‌رود که مقدار پیشرفت ژنتیکی حاصل از گاوهای زینه و اسپرم‌های داخلی کمتر از گاوهای اصیل و اسپرم‌های خارجی باشد. با توجه به این که اسپرم‌های مورد استفاده در گله‌های سطح کشور از نوع اسپرم‌های خارجی و ایرانی است، لذا انتظار می‌رود در صورت اجرای مستمر برنامه منظم به‌نژادی در گاوهای شیری گله‌های تحت پوشش رکوردگیری مرکز اصلاح نژاد دام و بهبود تولیدات دامی کشور، همگام با بهبود شرایط محیطی که شرط لازم برای بروز توان ژنتیکی تولیدی حیوانات مولد می‌باشد روند رو به افزایش مزبور در سال‌های آتی نیز تداوم داشته باشد، در این صورت با استفاده از اسپرم‌های با کیفیت بهتر می‌توان بهبود سطح تولید شیر را انتظار داشت.

برخی شاخص‌های آمار توصیفی مربوط به ارزش اصلاحی پیش‌بینی شده صفات شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۴- مقایسه آماری میانگین ارزش اصلاحی صفات شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی در گروه‌های مختلف ژنوتیپ گاو و نوع اسپرم

نوع اسپرم	صفت	تعداد دختران	میانگین (کیلوگرم)	اشتباه معیار (کیلوگرم)	انحراف معیار (کیلوگرم)	بیشینه (کیلوگرم)	کمینه (کیلوگرم)	سطح معنی‌دار
داخلی	شیر خام	۴۲۰۷۰	۰/۰۹۹۸[a]	۰/۰۰۷۴	۱/۵۲۳۹	۶/۴۳۲۹	-۷/۰۰۳۶	۰/۰۰۰۱
	شیر تصحیح شده		۰/۰۳۰۸[b]	۰/۰۰۶۰	۱/۲۳۵۳	۵/۰۶۱۳	-۶/۲۷۱۹	۰/۰۰۰۱
خارجی	شیر خام	۴۶۳۸۶	۰/۵۱۱۹[a]	۰/۰۰۷۱	۱/۵۲۹۵	۷/۷۸۵۱	-۶/۵۵۴۴	۰/۰۰۰۱
	شیر تصحیح شده		۰/۳۷۴۷[b]	۰/۰۰۵۷	۱/۲۴۲۵	۶/۷۵۷۲	-۵/۲۹۴۹	۰/۰۰۰۱
نوع گاو	صفت	تعداد	میانگین (کیلوگرم)	اشتباه معیار	انحراف معیار	بیشینه (کیلوگرم)	کمینه (کیلوگرم)	سطح معنی‌دار
زینه	شیر خام	۳۷۸۶۲	۰/۱۱۵۵[a]	۰/۰۰۷۷	۱/۵۰۲۳	۶/۴۳۲۹	-۷/۰۰۳	۰/۰۰۰۱
	شیر تصحیح شده		۰/۰۲۵۲[b]	۰/۰۰۶۲	۱/۲۱۳۸	۵/۷۹۳۷	-۶/۲۷۱۹	۰/۰۰۰۱
اصیل	شیر خام	۵۰۵۹۴	۰/۴۶۵۹[a]	۰/۰۰۶۸	۱/۵۵۱۹	۷/۷۸۵۱	-۶/۶۱۰۶	۰/۰۰۰۱
	شیر تصحیح شده		۰/۲۹۸۹[b]	۰/۰۰۵۶	۱/۲۷۳۳	۶/۷۵۷۲	-۶/۰۱۶۶	۰/۰۰۰۱

*: حروف متفاوت در هر سازه، بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۰۰۱ است.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-07-05]

[DOI: 10.18869/acadpub.rap.7.13.162]

جدول ۵- برخی شاخص‌های آمار توصیفی ارزش اصلاحی (کیلوگرم) صفات شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی

صفت	تعداد دختران	کمینه (کیلوگرم)	بیشینه (کیلوگرم)	میانگین (کیلوگرم)	چارک اول (کیلوگرم)	چارک سوم (کیلوگرم)
شیر خام	۸۸۴۵۶	-۷/۰۰۳۶	۷/۷۸۵۱	۰/۳۱۵۹[a]	-۰/۶۷۳۲	۱/۳۳۱۶
شیر تصحیح شده	۸۸۴۵۶	-۶/۲۷۱۹	۶/۷۵۷۲	۰/۱۸۱۸[b]	-۰/۶۲۳۲	۱/۰۰۰۸

*: حروف متفاوت، بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۰۰۱ است.

اصولاً هدف از پیش بینی ارزش اصلاحی دام، تعیین یک سنجه مناسب برای مقایسه آن‌ها با یک‌دیگر به لحاظ صفات مورد بررسی و انتخاب افراد برتر از بین آن‌ها برای استفاده در آمیزش‌هاست. بر اساس نتایج به دست آمده، میانگین ارزش اصلاحی دختران در صفات شیر خام و تصحیح شده برای انرژی به‌ترتیب ۰/۳۱۵۹ و ۰/۱۸۱۸ کیلوگرم بود که با یک‌دیگر تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۰۰۱) آماری داشتند. کمتر بودن میانگین ارزش اصلاحی شیر تصحیح شده برای انرژی می‌تواند تا حدی به دلیل کوچک‌تر بودن وراثت‌پذیری آن (۰/۱۲۷) نسبت به شیر خام (۰/۱۸) باشد. فالکونر (۱۰) نیز معتقد است صفاتی که میانگین بالاتری دارند، وراثت‌پذیری بالاتر و به تبع آن میانگین ارزش اصلاحی بالاتری را دارا می‌باشند. در این پژوهش نیز میانگین شیر خام (۳۰/۲۸) بالاتر از شیر تصحیح شده (۲۹/۶۵) بود. روند ژنتیکی برآورد شده برای صفات شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی در جدول ۶ ارایه شده است.

جدول ۶- مقایسه روندهای ژنتیکی شیر خام و تصحیح شده برای انرژی

صفت	روند ژنتیکی (کیلوگرم در سال)	اشتباه معیار	سطح معنی‌دار	فاصله اطمینان	
				حد پایین	حد بالا
شیر خام	۰/۰۹۲[a]	۰/۰۰۵۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۸۰۹	۰/۱۰۳۶
شیر تصحیح شده	۰/۰۷۶[b]	۰/۰۰۵۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۶۴۹	۰/۰۸۷۵

*: حروف متفاوت، بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

بر اساس نتایج حاصله، مقدار روند برای شیر خام ۰/۰۹۲ کیلوگرم در سال و به لحاظ آماری معنی‌دار بود. به این ترتیب می‌توان گفت برآورد روند ژنتیکی شیر ۳۰۵ روز خام حدوداً برابر با ۲۸ کیلوگرم در سال است. مقدار روند ژنتیکی شیر روز آزمون تصحیح شده برای انرژی ۰/۰۷۶ کیلوگرم در سال و به لحاظ آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۰۱)، لذا برآورد روند ژنتیکی شیر ۳۰۵ روز تصحیح شده برای انرژی حدوداً برابر با ۲۳ کیلوگرم در سال است که به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از مقدار روند برآورد شده شیر خام بود. با توجه به اینکه میانگین فنوتیپی شیر روز آزمون تصحیح شده برای انرژی ۲۹/۶۵ کیلوگرم است، لذا برآورد میانگین فنوتیپی شیر ۳۰۵ روز تصحیح شده برای انرژی حدوداً ۹۰۴۳ کیلوگرم خواهد بود. لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مقدار روند ژنتیکی صفت شیر ۳۰۵ روز تصحیح شده برای انرژی، حدود ۰/۲۶ درصد میانگین فنوتیپی صفت مذکور است و برای شیر خام با توجه به اینکه برآورد میانگین فنوتیپی شیر ۳۰۵ روز آن حدوداً ۹۲۳۵ کیلوگرم است، لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مقدار روند ژنتیکی صفت شیر ۳۰۵ روز خام، حدود ۰/۳ درصد میانگین فنوتیپی صفت مذکور است. از آن جا که انتظار می‌رود روند ژنتیکی حدوداً یک درصد میانگین فنوتیپی صفت باشد (۳۳) لذا مقدار روند ژنتیکی برآورد شده این دو صفت در تحقیق حاضر، در حد چندان مناسب قرار ندارند. درباره‌ی روند ژنتیکی صفت شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین ایران، تاکنون تحقیقات زیادی انجام شده است؛ برای مثال، روند ژنتیکی شیر ۳۰۵ روز در گاوهای هلشتاین ایران با مقادیر ۱۹/۶۱ (۳۶)، ۱۵/۴۵ (۳۰)، ۳۳/۸۴ (۲۹)، ۳۵/۴۴ (۳۱) و ۶/۷۹ (۳۷) کیلوگرم در سال گزارش شد. برای گاوهای هلشتاین ترکیه (۴) و کنیا (۲۵) و گاوهای شیری سیاه و سفید بلغارستان (۱۳) روند ژنتیکی صفت مزبور به‌ترتیب ۱۳/۴۲، ۱۲/۹ و ۲۶/۴۸ کیلوگرم در سال به دست آمد. از آن جا که یکی از عوامل مهم اثر گذار روی تغییر ساختار ژنتیکی یک جمعیت، فرآیند انتخاب است لذا طراحی و اجرای یک برنامه مدون و منظم برای ایجاد پیشرفت ژنتیکی مناسب برای صفات مورد نظر، یک امر ضروری است.

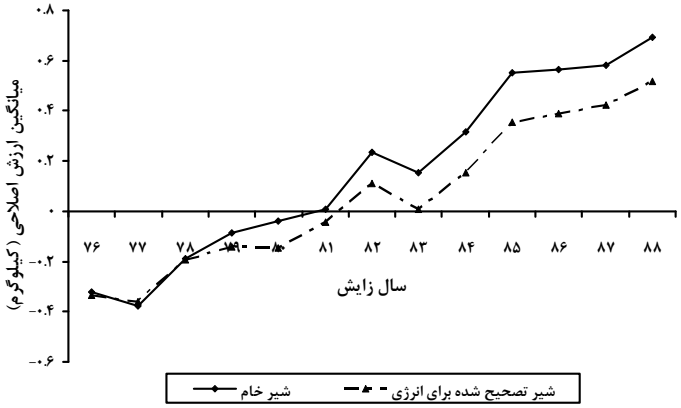
همین امر خود سبب می‌گردد تا تفاوت چشم‌گیری از حیث بهبود ژنتیکی صفات در جمعیت‌های مختلف دام و طیور وجود داشته باشد. افزون بر آن، تحقیقات انجام شده (۹) نشان داده است که وراثت‌پذیری (که از دیگر سازه‌های مؤثر بر میزان پیشرفت ژنتیکی است) بستگی به تنوع درون گله ای دارد به نحوی که گله‌های با تنوع بیش‌تر در تولید، از تنوع ژنتیکی افزایشی بیش‌تر و در نتیجه از وراثت‌پذیری بالاتری نیز برخوردارند. از این رو، ملاحظه می‌شود که در تحقیقات انجام شده در رابطه با صفت شیر ۳۰۵ روز (تصحیح نشده برای انرژی) حتی در یک جمعیت مفروض از یک کشور، روندهای ژنتیکی کاملاً متفاوتی گزارش گردیده است.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-07-05]

[DOI: 10.18869/acadpub.rap.7.13.162]

گزارشات اندکی از روندهای ژنتیکی برای شیر تصحیح شده برای انرژی در گاوهای شیری منتشر شده است. قوی حسین زاده (۱۴) روند ژنتیکی اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین ایران را ۷/۷۹±۰/۳۴ به دست آورد، که روند مذبور افزایشی و مثبت بود. التنکو و آلجرس (۲۶) گزارش کردند که تولید ECM برای گاوهای شیری سوئدی از ۴۲۰۰ تا ۹۰۰۰ کیلوگرم بین سال‌های ۱۹۵۷ و ۲۰۰۳ افزایش یافت. قوی حسین زاده (۱۴) بیان کرد که به‌طور کلی، روند ژنتیکی مثبت در ECM عمدتاً به دلیل استفاده مؤثر از تلقیح مصنوعی، آزمون نتاج و انتخاب شدید گاو نر است و نشان دهنده این است که طی سالیان اخیر تولیدکنندگان گاوهای شیری ایرانی، در انتخاب اسپرم و نرهای برتر از منابع داخلی و خارجی موفق بوده‌اند.

روند تغییرات سالانه ژنتیکی در صفت شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی در نمودار ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان داد میانگین ارزش اصلاحی نتاج برای هر دو شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی در فاصله سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹ کمتر از صفر بود و پس از آن روند رو به افزایشی را به جز در سال ۸۳ که نزولی بود، نشان داد و به‌طور کلی میانگین ارزش اصلاحی برای شیر خام بالاتر از تصحیح شده بود. قوی حسین‌زاده (۱۴) روندهای روبه کاهشی را برای میانگین ارزش‌های اصلاحی برآورد شده ECM اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین ایران طی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۸ به دست آورد. اما این روندها از سال ۱۹۹۸ به بعد افزایش یافتند. عرب و همکاران (۳) در مطالعه خود که با هدف آنالیز ژنتیکی تولید شیر روزانه گاوهای هلشتاین گاوداری‌های مشهد با استفاده از مدل‌های روز آزمون با تابعیت ثابت و تصادفی بود، روند تغییرات ارزش اصلاحی را بین سال‌های ۷۶-۷۳، ۸۱-۸۰ و ۸۶-۸۳ نزولی و در بازه‌های ۸۰-۷۶ و ۸۳-۸۱ صعودی به دست آوردند. وجود تغییرات در روند ارزش اصلاحی (پیشرفت ژنتیکی) گاوها برای صفت شیر روزانه را می‌توان به مواردی نظیر استفاده نکردن از اسپرم‌های با کیفیت بالا (و با پایایی[1] مطلوب) در سطح گله‌های گاو شیری و هم‌چنین وجود اثر متقابل بین ژنوتیپ و محیط نسبت داد. گزینش دام‌های برتر، استفاده از اسپرم‌های با کیفیت بالاتر و آمیزش‌های برنامه‌ریزی شده در سطح گله‌ها از جمله سازه‌هایی هستند که سبب افزایش میانگین ارزش اصلاحی گاوها از سال ۱۳۸۰ به بعد گردیده است. لذا انتظار می‌رود در صورت اجرای مستمر برنامه منظم به‌نژادی در گاوهای شیری گله‌های تحت پوشش رکوردگیری مرکز اصلاح نژاد دام کشور، روند رو به افزایش مزبور در سال‌های آتی، نیز تداوم داشته باشد.



شکل ۲- تغییرات سالانه ژنتیکی صفات شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی در نتاج گاوهای هلشتاین ایران.

در جدول ۷ رتبه‌بندی ۲۰ گاو برتر ژنتیکی از لحاظ ارزش اصلاحی پیش‌بینی شده بر اساس دو شیر روز آزمون خام و تصحیح شده برای انرژی ارایه گردیده است. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، رتبه‌های به دست آمده برای شیر خام با آن‌چه از شیر تصحیح شده حاصل شده است در بعضی موارد تفاوت دارد.

ارزش گاوهای ماده به وسیله‌ی عملکرد آن‌ها برای صفات تولید شیر و درصدهای چربی و پروتئین مشخص می‌شود. به دلیل ارزش اقتصادی بالا و امکان بهبود ژنتیکی، ضروری است غیر از خصوصیات شیر، خصوصیات چربی و پروتئین روز آزمون گاوها نیز در برنامه گزینش منظور شود.

1- Reliability

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-07-05]

[DOI: 10.18869/acadpub.rap.7.13.162]

جدول ۷- تغییر رتبه‌بندی ۲۰ گاو برتر به لحاظ ارزش اصلاحی شیر تصحیح شده برای انرژی به هنگام ارزیابی برای شیر خام

ردیف	شماره گاو	رتبه بر اساس ارزش اصلاحی ECM	رتبه بر اساس ارزش اصلاحی شیر خام	سن هنگام اولین زایش گاو (ماه)	سال زایش	نوع اسپرم	نوع ژنوتیپ گاو
۱	۴۱۰۰۹۲۴	۱	۱۲	۲۳/۶۷	۸۷	خارجی	اصیل
۲	۴۰۹۹۴۱۴	۲	۴	۳۰/۶۷	۸۸	خارجی	اصیل
۳	۴۰۹۹۵۹۰	۳	۸	۲۵/۱۳	۸۷	خارجی	اصیل
۴	۴۰۹۸۷۲۶	۴	۳	۲۴/۷۰	۸۷	خارجی	اصیل
۵	۴۱۰۰۹۴۸	۵	۱۳	۲۴/۰۳	۸۷	خارجی	اصیل
۶	۴۱۰۰۹۴۴	۶	۲۵	۲۲/۸۴	۸۷	خارجی	اصیل
۷	۴۰۹۹۴۷۵	۷	۲	۲۳/۸۰	۸۷	خارجی	اصیل
۸	۴۱۰۰۹۳۶	۸	۲۰	۲۴/۷۹	۸۷	خارجی	اصیل
۹	۲۰۵۲۱۵۹	۹	۳۲	۲۴/۶۴	۸۷	خارجی	اصیل
۱۰	۴۱۰۰۹۲۱	۱۰	۵	۲۳/۶۴	۸۷	خارجی	اصیل
۱۱	۴۰۹۹۵۵۶	۱۱	۱۵۴	۲۴/۶۱	۸۷	خارجی	اصیل
۱۲	۴۰۹۹۵۸۶	۱۲	۲۷	۲۴/۳۸	۸۷	خارجی	اصیل
۱۳	۴۱۰۰۹۳۸	۱۳	۶۲	۲۳/۶۶	۸۷	خارجی	اصیل
۱۴	۶۰۱۶۸۰۴	۱۴	۷۵	۲۴/۹۳	۸۴	خارجی	اصیل
۱۵	۱۳۹۹۵۰۳	۱۵	۱	۲۵/۷۷	۸۸	خارجی	اصیل
۱۶	۴۰۹۹۵۳۲	۱۶	۱۷	۲۲/۸۴	۸۷	خارجی	اصیل
۱۷	۴۱۰۰۹۸۸	۱۷	۱۴	۲۴/۴۴	۸۷	خارجی	اصیل
۱۸	۴۰۹۹۵۵۲	۱۸	۱۶	۲۳/۱۰	۸۷	خارجی	اصیل
۱۹	۱۳۸۳۴۳۹	۱۹	۴۵	۲۴/۷۴	۸۸	خارجی	اصیل
۲۰	۴۰۹۹۵۷۴	۲۰	۹۵	۲۷/۳۰	۸۷	خارجی	زینه

بنابراین، با توجه به روند ژنتیکی مثبت و معنی‌داری (۰/۰۷۶ کیلوگرم در سال) که برای ECM در این مطالعه وجود داشت، پیشنهاد می‌گردد در ارزیابی ژنتیکی گاوهای شیری از شیر تصحیح شده برای انرژی استفاده گردد. صفت فوق می‌تواند به عنوان یک سنجه مناسب برای پی بردن به وضعیت تعادل انرژی در گاو قلمداد شود.

تشکر و قدردانی

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

منابع

1. Allahyarzadeh Ziyarat, H. 2008. Estimation of milk fat yield genetic parameters by test day model in Holstein cattle of Razavi, Northern and Southern Khorasan provinces. M.Sc. Thesis, Zabol University, Zabol, Iran. 108 pp (In Persian).
2. Ali, T.E. and L.R. Schaeffer. 1987. Accounting for covariances among test day milk yields in dairy cows. Canadian Journal of Animal Science, 67: 637-644.
3. Arab, A., H. Farhangfar, S.R. Miraei Ashtiani, A. Riasi and H. Rashid. 2012. The use of fixed and random regression test day models in genetic analysis of daily milk yield of Mashhad's Holstein cows. Journal of Animal Science Researchers, 22: 57-68 (In Persian).
4. Bakire, G., A. Kaygisiz and S. Cilek. 2009. Estimation of genetic trends for 305-days milk yield in Holstein Friesian cattle. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8: 2553-2556.
5. Banos, G., M.P. Coffey and S. Brotherstone. 2005. Modeling daily energy balance of dairy cows in the first three lactations. Journal of Dairy Science, 88: 2226-2237.
6. Banos, G., M.P. Coffey, E. Wall and S. Brotherstone. 2006. Genetic relationship between first-lactation body energy and later-life udder health in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 89: 2222-2232.
7. Collard, B.L., P.J. Boettcher, J.C.M. Dekkers, D. Peticlerc and L.R. Schaeffer. 2000. Relationships between energy balance and health traits of dairy cattle in early lactation. Journal of Dairy Science, 83: 2683-2690.
8. Conington, J., J. Gibbons, M.J. Haskell and L. Bünger. 2010. The use of breeding to improve animal welfare. Proceedings of the 9th World Congress on "Genetics Applied to Livestock Production". August 2010, Leipzig, Germany. (Full paper on the CD)
9. Dong, M.C. and I.L. Mao. 1990. Heterogeneity of (co)variance and heritability in different levels of intraherd milk production variance and of herd average. Journal of Dairy Science, 73: 843-851.
10. Falconer, D.S. 1986. Introduction to Quantitative Genetics. Second Edition, Longman, New York, 536 pp.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-07-05]

[DOI: 10.18869/acadpub.rap.7.13.162]

11. Farhangfar, H. and H. Rezaie. 2007. Estimation of genetic parameters for milk test day records of Iranian Holstein cows. Scientific Journal of Agriculture, 30: 101-108 (In Persian).
12. Farhangfar, H., P. Rowlinson and M.B. Willis. 2003. Multivariate REML estimates of genetic parameter of monthly test day milk production traits in first Parity Iranian Holsteins Cow with the use of repeatability test day model. Proc. British Society Animal Science, 139 pp.
13. Gaidarska, V. 2009. Evaluation of genetic trend of the Bulgarian dairy population. Biotechnology in Animal Husbandry, 25: 639-644.
14. Ghavi Hossein-Zadeh, N. 2012. Estimation of genetic parameters and trends for energy corrected 305-d milk yield in Iranian Holsteins. Archiv Tierzucht, 55: 420-426.
15. Hammond, K. 1992. The new era in genetic improvement of livestock. In: K. Hammond, H.U. Graser and C.A. McDonald (Eds.), Animal Breeding, the Modern Approach. A Postgraduate Foundation Publication, pp: 1-12.
16. Huttmann, H., E. Stamer, W. Junge, G. Thaller and E. Kalm. 2008. Analysis of feed intake and energy balance of high-yielding first lactating Holstein cows with fixed and random regression models. Animal, 3: 181-188.
17. Jafari Torbaghan, M., H. Farhangfar, M. Bashtani, B. Mohammad Nazari and H. Sarir. 2012. Genetic evaluation of cows for milk protein yield trait using fixed and random regression test day models. Animal Production Research, 1: 9-20 (In Persian).
18. Kaya, I., Y. Akbas and C. Uzmay. 2003. Estimation of breeding values for dairy cattle using test day milk yields. Turkey Journal of Veterinary Animal Science, 27: 459-464.
19. Liduare, M., E.A. Mantysaari and I. Stranden. 2003. Comparison of test-day models for genetic evaluation of production traits in dairy cattle. Livestock Production Science, 79: 73-86.
20. Liinamo, A.E., P. Mantysaari and E.A. Mantysaari. 2010. Genetic parameters for feed intake, production and extent of negative energy balance in Nordic Red dairy cattle. In 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP), 810 p., Leipzig, Germany. (Full paper on the CD)
21. Mavrogenis, A.P. and C.H.R. Papachristoforou. 1988. Estimation of the energy value of milk and prediction of fat-corrected milk yield in sheep and goats. Small Ruminant Research, 1: 229-236.
22. Miglior, F., B.L. Muir and B.J. Van Doormaal. 2005. Selection indices in Holstein Cattle of various countries. Journal of Dairy Science, 88: 1255-1263.
23. Moradi Shahrbabak, M. 1997. Study of random regression test day models and persistency for Iranian Holstein Production traits. Ph.D. Thesis, University of Guelph, Ontario. 151 pp.
24. Naiemipour, H. 2005. A study on genetic trends for milk production traits in Khorasan province Holsteins. M.Sc. Thesis of Animal Science Department, Zabol University, Zabol, Iran. 130 pp (In Persian).
25. Ojango, J.M. and G.E. Pollott. 2001. Genetics of milk yield and fertility traits in Holstein-Friesian cattle on large-scale Kenyan farms. Journal of Animal Science, 79: 1742-1750.
26. Oltenacu, P.A. and B. Algers. 2005. Selection for increased production and the welfare of dairy cows; are new breeding goals needed Ambio, 34: 311-315.
27. Pires, A.V., M.L. Eastridge and J.L. Firkins. 1996. Roasted soybeans, blood meal, and tallow as sources of fat and ruminally undegradable protein in the diets of lactating cows. Journal of Dairy Science, 79: 1603-1610.
28. Pryce, J.E., R.F. Veerkamp, R. Thompson, W.G. Hill and G. Simm. 1997. Genetic aspects of common health disorders and measures of fertility in Holstein Friesian dairy cattle. Journal of Animal Science, 65: 353-360.
29. Razmkabir, M., A. Nejati javaremi, M. Moradi Shahre babak, A. Rashidi and M. Sayyad Nejad. 2009. Estimation of genetic trend for production traits of Iranian Holstein Cows. Iranian Journal of Animal Science, 40: 7-11 (In Persian).
30. Saheb honar, M., M. Moradi Shahre Babak, R. Mirayi Ashtiyani and M. Sayyad Nejad. 2010. Estimation of genetic trend for production traits and determination of some effective factors in Iranian Holstein cows. Iranian Journal of Animal Science, 41: 173-184 (In Persian).
31. Seyyed dokht, A., A. Aslami Nejad, M. Tahmoures pour and H. Farhangfar. 2011. Estimation of genetic parameters for milk production trait of Iranian Holstein Cows using a random Test day model. Iranian Journal of Animal Science Researchers, 3: 287-291 (In Persian).
32. Shamshirgaran, Y. 2009. Comparison of fixed and random test day model in genetic analysis of milk production traits of Holstein Cows in Razavi Khorasan Province. M.Sc. Thesis, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. 91 pp (In Persian).
33. Smith, C. 1998. Introduction: Current Animal Breeding. In "Animal Breeding, Technology for the 21st Century". (A.J. Clark Ed.), 1-10 pp., Harwood Academic Publishers, New Delhi, India.
34. Takma, C. and Y. Akbas. 2007. Estimates of genetic parameters for test day milk yields of a Holstein Friesian herd in Turkey with random regression models. Archiv Tierzucht. Dummerstorf, 50: 327-336.
35. Van der Westhuizen, R.R., S.J. Schoeman, G.F. Jordaan and J.B. Van Wyk. 2001. Genetic parameters for reproductive traits in a beef cattle herd estimated using multitrait analysis. South African Journal of Animal Science, 31: 41-48.
36. Yaeghoobi, R., A. Doosti, M. Noorian and A.M. Bahrami. 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.
37. Yousefi-Golverdi, A., H. Hafezian, Y. Chashnidel and A. Farhad. 2012. Genetic parameters and trends of production traits in Iranian Holstein population. African Journal of Biotechnology, 11: 2429-2435.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-07-05]

[DOI: 10.18869/acadpub.rap.7.13.162]

Genetic Analysis of Raw and Energy-Corrected Test Day Milk Traits in Iranian First lactation Holstein Cows

Mahshid Mohammadpanah[1], Homayoun Farhangfar[2] and Moslem Bashtani[3]

1- Graduated M.Sc., University of Birjand
(Corresponding author: m.mohammadpanah36@yahoo.com)
2 and 3- Professor and Associate Professor, University of Birjand
Received: April 28, 2014 Accepted: August 26, 2014

Abstract

This research was conducted with the aim of genetically analyzing of raw (RM) and energy-corrected (EC) test day milk in Iranian first lactation Holstein cows. A total of 774,013 test day records belonging to 88,456 first-parity Holsteins (three times milking a day) calving during 1997-2009 in 165 herds (six provinces) was used. Genetic analysis was carried out by a fixed regression test day model in which the effects of herd, calving year, production month, production age, cow genotype (grade or pure Holstein), sperm type, Ali and Schaeffer's polynomial function, as well as additive genetic and permanent environmental random effects of the cows were included. DMU software was utilized for fitting the model. For the RM trait heritability (0.18) and repeatability (0.535) was higher than that of obtained for the EC trait (0.127 and 0.421, respectively). The results revealed that there was a significant difference ($P<0.0001$) between mean breeding value obtained for the RM (0.3159 kg) and EM (0.1818 kg). Different ranking was found for the elite cows evaluated based upon RM and EM. According to the positive and significant genetic annual trend (0.076 kg per year) for the ECM, it is suggested the energy corrected milk should be used t in genetic evaluation of dairy cattle.

Keywords: Energy-corrected milk, Iranian Holstein cows, Raw milk, Test day model

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-07-05]

[DOI: 10.18869/acadpub.rap.7.13.162]