نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۱۰۳-۹۳

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 1, Spring 2017, p. 93-103

ارزیابی ژنتیکی عملکرد تولیدی گاوهای شیری هلشتاین در شرایط مختلف اقلیمی ایران

علیرضا شهدادی[۱]- مجتبی طهمورث پور[۲*]- محمد مهدی شریعتی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۹/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱/۲۹

چکیده

در مطالعه حاضر از رکوردهای ۱۹۱۹۱۰ رأس گاو شیری نژاد هلشتاین در دوره اول شیرواری به منظور بررسی عملکرد صفات تولید شیر و درصد چربی شیر ۳۰۵ روز گاوهای شیری هلشتاین در اقلیم‌های مختلف ایران استفاده گردید. داده‌های مذکور مربوط به ۱۳۶۸ گله بوده که طی سال‌های ۱۳۷۹ تا۱۳۹۰ توسط مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور جمع‌آوری شده بود. محل جغرافیایی گله‌ها با توجه به شرایط آب و هوایی و با استفاده از روش طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن پیشرفته به ۵ گروه اقلیمی (خشک بیابانی، نیمه خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب) دسته‌بندی شد. مؤلفه‌های واریانس-کوواریانس ژنتیکی صفات مورد بررسی با مدل حیوانی و روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده بدون مشتق‌گیری برآورد شدند. وراثت‌پذیری تولید شیر ۳۰۵ روز در محدوده ۰/۱۱ (اقلیم مدیترانه‌ای) تا ۰/۲۹ (اقلیم خشک بیابانی) و درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در دامنه ۰/۱۰ (اقلیم مدیترانه‌ای) تا ۰/۲۸ (اقلیم خشک بیابانی) برآورد شدند. در اقلیم‌های خشک بیابانی، نیمه خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب روند ژنتیکی تولید شیر ۳۰۵ روز به ترتیب ۲۲/۲۰، ۱۷/۳۷، ۰/۰۷۴-، ۰/۹۲ و ۰/۷۱- و روند ژنتیکی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز به ترتیب ۰/۰۰۱۲-، $۱/۲۳ \times ۱۰^{-۵}$، ۵×۱۰^{-۵}، ۰/۰۰۰۲ و ۰/۰۰۰۴- برآورد شدند. با توجه به اختلافات موجود در پارامترهای ژنتیکی صفات مورد بررسی در اقلیم‌های مختلف، به نظر می‌رسد که عملکرد گاوها در مناطق مختلف متفاوت بوده که می‌تواند ناشی از اثر متقابل ژنوتیپ و محیط باشد.

واژه‌های کلیدی: اقلیم‌های ایران، پارامترهای ژنتیکی، عملکرد، گاو شیری هلشتاین.

مقدمه

به طور کلی، هدف از اصلاح نژاد گاو شیری تغییر عملکرد و افزایش بهره‌وری اقتصادی است. امروزه اصلاح نژاد گاوهای شیری برای افزایش تولید، طول عمر اقتصادی، مقاومت به بیماری‌ها و راندمان باروری در راستای افزایش سودآوری انجام می‌شود. بدین منظور، در سال‌های اخیر اکثر کشورها اقدام به وارد نمودن اسپرم گاوهای نر دارای ارزش اصلاحی بالا نموده‌اند. یکی از موارد قابل توجه در انتخاب اسپرم این است که فرزندان آنها بتوانند با شرایط اقلیمی و محیطی مورد پرورش سازگاری داشته باشند (۳). در استفاده از اسپرم‌های خارجی به دلیل احتمال وجود اثر متقابل ژنوتیپ با محیط، امکان تغییر رتبه‌بندی گاوهای نر در شرایط مختلف پیش می‌آید که این مشکل در کشورهایی که تنوع اقلیمی زیادی دارند (نظیر ایران) بیشتر مطرح می‌شود (۲۱). یکی از روش‌های بررسی اثر متقابل ژنوتیپ با محیط به این صورت است که عملکرد دام‌ها در محیط‌های مختلف به صورت صفات جداگانه در نظر گرفته شود. در این حالت با محاسبه وراثت‌پذیری صفات و همبستگی‌های ژنتیکی بین آنها اثر متقابل ژنوتیپ با محیط به دست می‌آید (۱۰).

کشور ایران با وسعت حدود ۱۶۴۰۱۹۵ کیلومتر مربع، در نیمه جنوبی منطقه معتدل شمالی بین ´۰۳، °۲۵ و ´۴۷، °۳۹ عرض شمالی از خط استوا و ´۱۴، °۴۴ و ´۲۰، °۶۳ طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. سرزمین ایران به طور کلی کوهستانی و نیمه خشک بوده و میانگین ارتفاع آن بیش از ۱۲۰۰ متر از سطح دریا است. میانگین بارش سالانه در ایران کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر و ضریب تغییرات آن ۷۰ درصد می‌باشد. بنابراین، تنوع آب و هوایی در ایران بسیار زیاد است (۲۳).

ساقی (۲۸) وراثت‌پذیری تولید شیر گاوهای هلشتاین مناطق خشک بیابانی، نیمه خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب، مرطوب و خیلی مرطوب ایران را به ترتیب ۰/۲۹، ۰/۲۹، ۰/۲۷، ۰/۲۵، ۰/۲۵ و ۰/۲۶ برآورد کردند. اقبال سعید و همکاران (۸) با استفاده از مدل

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی دکتری، استاد و استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
(*- نویسنده مسئول: Email: m_tahmoorespur@yahoo.com)
DOI: 10.22067/ijasr.v2i1.42366

حیوانی چند متغیره وراثت‌پذیری صفت تولید شیر و چربی شیر در اقلیم‌های مختلف ایران را به ترتیب در محدوده ۰/۱۷ تا ۰/۳۳ و ۰/۰۹ تا ۰/۱۴ برآورد نمودند. ساورسفلی و اسکندری نسب (۳۱) عملکرد تولیدی (تولید شیر و چربی شیر) گاوهای هلشتاین ایران را در مناطق مختلف بررسی و وراثت‌پذیری مقدار شیر تولیدی در اقلیم‌های خشک بیابانی، نیمه خشک، مدیترانه‌ای، مرطوب و نیمه مرطوب به ترتیب ۰/۲۳، ۰/۳۰، ۰/۲۳، ۰/۲۹ و ۰/۲۴ برآورد نمودند. همچنین، کمترین و بیشترین وراثت‌پذیری محاسبه شده به ترتیب مربوط به اقلیم‌های خشک بیابانی و نیمه خشک بود. لوپز و همکاران (۱۸) در بررسی استفاده از اسپرم‌های آمریکای شمالی در کشورهای گرمسیر پیشنهاد دادند که برای به دست آوردن پاسخ مناسب، از اسپرم‌های وارداتی در محیط‌های با مدیریت و تغذیه خوب استفاده شود. هدف از مطالعه حاضر، ارزیابی ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای شیری هلشتاین ایران در شرایط مختلف اقلیمی ایران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در مطالعه حاضر از اطلاعات و رکوردهای گاوهای شیری نژاد هلشتاین ایران در دوره اول شیرواری که توسط مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰جمع‌آوری شده بود، استفاده گردید. داده‌های خام اولیه با استفاده از نرم افزار Foxpro نسخه ۲/۶ (۱۳) با اعمال محدودیت‌های زیر ویرایش گردید: 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 شیرواری 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 (۲۶) و ۶) فاصله بین دو زایش در محدوده ۳۰۰ تا ۶۰۰ روز واقع شده باشد (۱۵).

پس از ویرایش داده‌ها، رکوردهای متعلق به ۱۹۱۱۹۰ رأس گاو شیری نژاد هلشتاین (دختران ۳۹۴۱ رأس گاو نر) در نوبت اول شیرواری از ۱۳۶۸ گله از سراسر کشور استفاده گردید. سپس با استفاده از روش طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن پیشرفته (۷) و با توجه به اطلاعات موجود از استان‌های کشور، اقلیم استان‌ها به ۵ گروه اقلیمی (خشک بیابانی، نیمه خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب) تقسیم‌بندی شدند. بر این اساس استان‌های خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان، کرمان، اصفهان، سمنان، یزد و قم در اقلیم خشک بیابانی، استان‌های مرکزی، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، خوزستان، فارس، خراسان رضوی، خراسان شمالی، کردستان، همدان، چهارمحال بختیاری، لرستان، زنجان، قزوین و تهران در اقلیم نیمه خشک، استان‌های ایلام و گلستان در اقلیم مدیترانه‌ای، استان کهکیلویه و بویراحمد در اقلیم مرطوب و استان‌های مازندران و گیلان در اقلیم بسیار مرطوب قرار گرفتند.

از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ (۳۰) برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها و نیز معنی‌دار بودن اثرات ثابت (گله، سال زایش و فصل زایش) استفاده گردید. مؤلفه‌های واریانس-کوواریانس ژنتیکی و محیطی صفات مورد بررسی با روش آماری حداکثر درست‌نمایی محدود شده بدون مشتق‌گیری بر اساس مدل حیوانی با نرم‌افزار DMU نسخه ۶ (۱۹) برآورد شدند که مدل آماری تجزیه و تحلیل ژنتیکی تک متغیره به قرار ذیل است.

$$y_{ijk} = \mu + HYS_i + b_1(HF - \overline{HF}) + b_2(Age - \overline{Age}) + \alpha_j + e_{ijk} \quad (۱)$$

در رابطه بالا، y_{ijk} رکورد حیوان jام از گله- سال زایش- فصل زایش iام، μ میانگین کل، HYS_i اثر ثابت گله- سال زایش- فصل زایشiام، b_1 و b_2: به ترتیب ضرایب رگرسیون خطی درصد ژن هلشتاین و سن هنگام اولین زایش، HF اثردرصد ژن هلشتاین، $\overline{HF}$ میانگین درصد ژن هلشتاین، Age اثر سن هنگام اولین زایش، $\overline{Age}$ میانگین سن هنگام اولین زایش، a_j اثر تصادفی حیوان jام و e_{ijk} اثر تصادفی باقی‌مانده می‌باشد.

شکل ماتریسی مدل مذبور به صورت زیر می‌باشد.

$$y = Xb + Za + e \quad (۲)$$

در رابطه بالا، y بردار مربوط به مشاهدات، b بردار مربوط به اثر ثابت گله- سال زایش- فصل زایش، a بردار مربوط به اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی مربوط به حیوان، e بردار مربوط به اثر تصادفی باقیمانده و X و Z نیز ماتریس‌هایی (ماتریس‌های طرح) هستند که رکوردها را به ترتیب به اثر عوامل ثابت و تصادفی ربط می‌دهند، می‌باشند.

بهترین پیش‌بینی نااریب خطی ارزش‌های اصلاحی صفات مورد بررسی با استفاده از مؤلفه‌های واریانس حاصل از تجزیه و تحلیل تک متغیره برآورد و میانگین ارزش‌های اصلاحی حیوانات به تفکیک سال تولد محاسبه گردید. برای برآورد روند فنوتیپی و ژنتیکی صفات مورد بررسی ضریب تابعیت میانگین فنوتیپی و ارزش‌های اصلاحی حیوانات بر سال تولد آنها توسط نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ (۳۰) محاسبه شد.

نتایج و بحث

تولید شیر ۳۰۵ روز

جدول ۱ خلاصه آماری تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین ایران را در اقلیم‌های مختلف نشان می‌دهد. میانگین تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم خشک بیابانی بیشترین مقدار (۱۵۵۸/۲۹ ± ۷۳۵۰/۳۴ کیلوگرم) و در اقلیم مرطوب کمترین مقدار (۱۰۲۴/۲۰ ± ۵۵۷۸/۶۶

کیلوگرم) بود. دلیل بالاتر بودن میانگین تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم خشک بیابانی می‌تواند اعمال شرایط مدیریتی بهتر در این اقلیم نسبت به سایر اقلیم‌ها باشد. ملاحظه می‌شود که ضریب تغییرات تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم مدیترانه‌ای با وجود داشتن تعداد رکوردهای خیلی کمتر برابر با ضریب تغییرات اقلیم خشک بیابانی می‌باشد که ممکن است به واسطه متفاوت بودن شرایط مدیریتی در گله‌های اقلیم مدیترانه‌ای باشد. به نظر می‌رسد، رطوبت بالا در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب دمای محیط بالا را تشدید می‌کند، این امر می‌تواند شرایط مدیریتی و کنترل بیماری‌ها را سخت‌تر کند که یکی از عوامل کاهش میزان تولید شیر در این اقلیم‌ها محسوب می‌شود. سلیمی و همکاران (۲۹) نشان دادند که میانگین تولید شیر گاوهای هلشتاین در اقلیم‌های خشک بیابانی و مرطوب به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار بود، که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد. طغیانی و همکاران (۳۴) میانگین تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران را ۶۵۶۴/۶۵ کیلوگرم گزارش نمودند. بر اساس گزارش آبه و همکاران (۱) متوسط تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین ژاپن ۷۲۴۹/۴ کیلوگرم به دست آمد.

نتایج تجزیه واریانس داده‌های تولید شیر ۳۰۵ روز در دوره اول شیرواری نشان داد که اثر عوامل گله، سال و فصل زایش به عنوان عوامل ثابت و اثر درصد ژن هلشتاین و سن هنگام اولین زایش به عنوان متغیرهای کمکی در تمامی اقلیم‌ها معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$).

جدول ۱- خلاصه آماری و مؤلفه‌های واریانس تولید شیر ۳۰۵ روز (کیلوگرم) در اقلیم‌های مختلف ایران

Table 1- Descriptive statistics and variance components of 305 d milk yield (kg) in different climates of Iran

اقلیم Climate	آمار توصیفی Descriptive statistics				اجزاء واریانس و وراثت‌پذیری تخمین زده شده Variance components and estimated heritability		
	No. of records	Mean	S.D.	CV (%)	واریانس ژنتیکی افزایشی Additive genetic variance	واریانس باقیمانده Residual variance	وراثت‌پذیری Heritability
خشک Arid	47429	7350.34	1558.29	21.20	429070.451	1038498.996	0.29±0.015
نیمه خشک Semiarid	136832	7132.02	1479.85	20.74	292255.681	930479.666	0.24±0.009
مدیترانه‌ای Mediterranean	1493	6069.95	1286.88	21.20	71196.816	568346.721	0.11±0.091
نیمه مرطوب Semi humid	4656	6461.36	1378.73	21.33	128626.183	651818.442	0.16±0.034
مرطوب Humid	1680	5578.66	1024.20	18.35	84970.816	560345.872	0.13±0.041

مؤلفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مختلف ایران در جدول ۱ ارائه شده است. مقدار وراثت‌پذیری تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های خشک بیابانی و نیمه خشک نسبت به اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب بالاتر برآورد گردید. کرومی (۶) بیان نمود که با افزایش میانگین تولید شیر در گله، میزان وراثت‌پذیری این صفت نیز افزایش می‌یابد. این مطلب در تحقیق حاضر در مورد اقلیم‌های خشک بیابانی، نیمه خشک و نیمه مرطوب صادق است. همچنین لوگار و همکاران (۱۷) نشان دادند که واریانس ژنتیکی افزایشی در محیط‌های با تولید بالا نسبت به محیط‌های با تولید پایین بیشتر است. بنابراین، اختلاف مشاهده شده در واریانس ژنتیکی افزایشی در اقلیم‌های خشک بیابانی و نیمه خشک با اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب به دلیل عوامل متعددی نظیر تفاوت در سطح تولید گله، تنوع محیطی، اندازه داده‌ها و مدیریت گله است که اجازه ظهور پتانسیل ژنتیکی گاوهای با ارزش ارثی بالاتر را نداده است.

وراثت‌پذیری برآورد شده در مطالعه حاضر در اقلیم‌های مختلف ایران تا حدودی با مقادیر وراثت‌پذیری تولید شیر سایر مطالعات مطابقت دارد. فرهنگ‌فر و همکاران (۱۱) وراثت‌پذیری تولید شیر ۳۰۵ روز در نوبت اول شیردهی گاوهای هلشتاین استان خراسان (اقلیم‌های خشک بیابانی و نیمه خشک) را ۰/۲۷ گزارش کردند. همچنین شجاع و همکاران (۳۲) وراثت‌پذیری تولید شیر گاوهای هلشتاین در استان آذربایجان شرقی (اقلیم نیمه خشک) را ۰/۲۱ و نیک‌منش (۲۴) میزان وراثت‌پذیری تولید شیر گاوهای هلشتاین در استان تهران (اقلیم نیمه خشک) را ۰/۲۲ برآورد نمودند. بهرامی (۲) وراثت‌پذیری تولید شیر جمعیت گاوهای هلشتاین در استان اصفهان (اقلیم خشک بیابانی) را ۰/۲۰ برآورد نمودند. ساقی (۲۸) میزان وراثت‌پذیری تولید شیر گاوهای هلشتاین را در اقلیم‌های خشک بیابانی، نیمه خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب، مرطوب و خیلی مرطوب را به ترتیب ۰/۲۹،

۰/۲۹، ۰/۲۷، ۰/۲۵، ۰/۲۵ و ۰/۲۶ برآورد کردند.

روند ژنتیکی و فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مختلف ایران به ترتیب در دامنه ۰/۷۱- تا ۲۲/۲۰+ کیلوگرم در سال و ۱۲۴/۹۱ تا ۱۹۷/۶۸ کیلوگرم در سال برآورد شدند (جدول ۲). روند ژنتیکی برآورد شده تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم نیمه خشک در مطالعه حاضر، بالاتر از روند ژنتیکی به دست آمده در گاوهای شیری هلشتاین استان مرکزی (۳/۷۵ کیلوگرم در سال) می‌باشد (۲۷). روند فنوتیپی برآورد شده برای این صفت در اقلیم نیمه خشک تقریبا با روند فنوتیپی تولید شیر در گاوهای هلشتاین استان خراسان (۱۲۲/۵۷ کیلوگرم در سال) مطابقت دارد (۱۲). روند ژنتیکی برآورد شده در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب بسیار ناچیز و به ترتیب ۰/۰۷۴-، ۰/۹۲ و ۰/۷۱- کیلوگرم در سال بود. به نظر می‌رسد، پیشرفت ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای در گله‌های استان‌های دارای اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب حاصل نشده است. نافذ و همکاران (۲۲) روند ژنتیکی و فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین شمال کشور (اقلیم‌های مدیترانه‌ای و مرطوب) را به ترتیب ۲/۸ و ۱۱۳/۲۴ کیلوگرم در سال گزارش نمودند. مطالعات نشان می‌دهد که دامنه روند ژنتیکی و فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز به ترتیب ۱۰/۹۹- تا ۲۴۹/۷۸ و ۴۴/۲۳ تا ۲۷۱/۸۵ کیلوگرم در سال می‌باشد (۱۴ و ۳۲).

جدول ۲- روند ژنتیکی و فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مختلف ایران

Table 2- Genetic and phenotypic trend of 305 d milk yield in different climates of Iran

اقلیم Climate	روند ژنتیکی Genetic trend	روند فنوتیپی Phenotypic trend
خشک Arid	22.20±0.51**	156.81±1.99**
نیمه خشک Semiarid	17.37±0.25**	124.91±1.12**
مدیترانه‌ای Mediterranean	-0.074±0.11ns	136.25±10.30**
نیمه مرطوب Semi humid	0.92±0.79ns	174.64±5.76**
مرطوب Humid	-0.71±0.92ns	197.68±8.14**

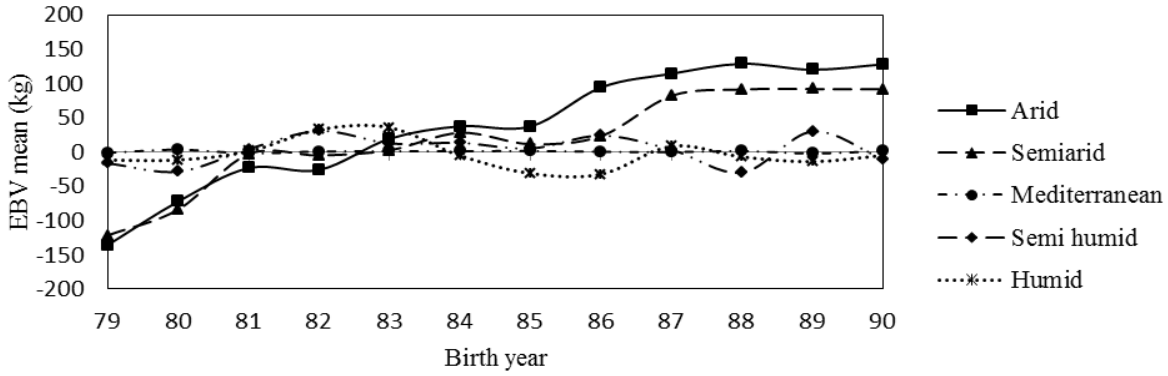
** P<0.01, ns: P>0.05

تغییرات میانگین ارزش اصلاحی و فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز در سال‌های تولد مختلف در اقلیم‌های ایران به ترتیب در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. میانگین ارزش اصلاحی تولید شیر در سال‌های تولد مختلف در اقلیم خشک بیابانی از ۱۳۵/۴۰- کیلوگرم برای متولدین سال ۱۳۷۹ تا ۱۲۸/۷۱ کیلوگرم برای متولدین سال ۱۳۸۸ تغییر کرده است. روند کلی میانگین ارزش اصلاحی تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های خشک بیابانی و نیمه خشک در سال‌های تولد مورد بررسی به صورت افزایشی می‌باشد. برآیند کلی نشان دهنده آن است که میانگین ارزش اصلاحی این صفت در اقلیم‌های مذکور طی سال‌های مورد بررسی تغییر چندانی نداشته است و حتی می‌توان گفت که ثابت بوده است. بورنسید و همکاران (۴) میزان پیشرفت ژنتیکی را در جمعیت گاوهای هلشتاین ۲-۱ درصد میانگین تولید گزارش کرده است. همان‌طور که در شکل ۱ نیز مشاهده می‌شود، دامنه تغییرات میانگین ارزش‌های اصلاحی گاوهای هلشتاین در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب دارای کمترین مقدار و در اقلیم‌های خشک بیابانی و نیمه خشک بیشترین مقدار است. مهمترین عامل مؤثر بر پیشرفت ژنتیکی، تغییر فراوانی ژنی در اثر انتخاب است. احتمالاً به دلیل حذف بیشتر در جهت کنترل بیماریها و یا غیر اقتصادی بودن در مناطق مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب موجب حذف اجباری دختران گاوهای نر برتر شده و در نتیجه موجب کاهش پیشرفت ژنتیکی در این مناطق شده است.

میانگین تغییرات فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های خشک بیابانی و نیمه خشک طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ سیر صعودی داشته و با روند فنوتیپی این صفت مطابقت دارد، اما روند فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب دارای نواساناتی می‌باشد (شکل ۲). برآیند کلی نشان دهنده آن است که میانگین فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز طی سال‌های مورد بررسی افزایش داشته است. نواسانات فنوتیپی مشاهده شده را می‌توان به نواسانات مدیریتی، محیطی و همچنین ژنتیکی به علت استفاده از اسپرم‌های مختلف در این مناطق نسبت داد.

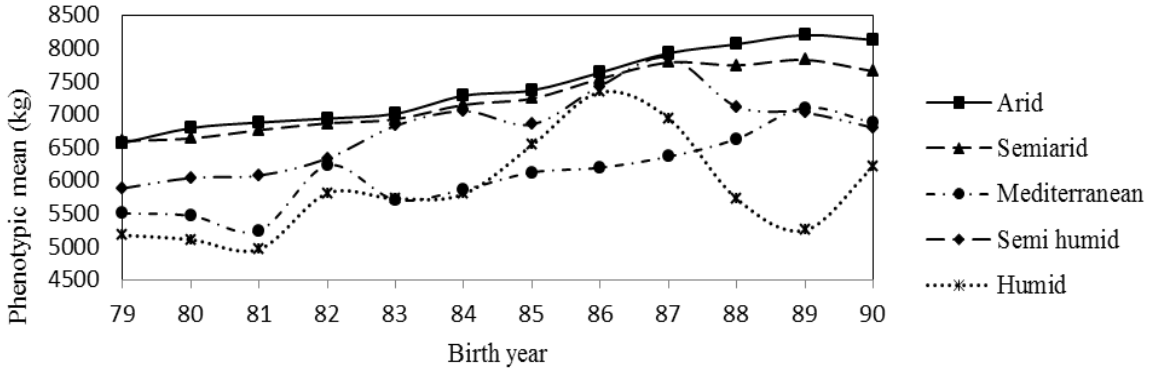
درصد چربی شیر ۳۰۵ روز

میانگین درصد چربی شیر ۳۰۵ روز به ترتیب از بیشترین به کمترین مقدار مربوط به اقلیم‌های مدیترانه‌ای (۰/۳۴ ± ۳/۴۴ درصد)، مرطوب (۰/۵۰ ± ۳/۲۶ درصد)، نیمه خشک (۰/۴۸ ± ۳/۱۷ درصد)، خشک بیابانی (۰/۵۱ ± ۳/۰۵ درصد) و نیمه مرطوب (۰/۵۶ ±۲/۹۸ درصد) بود. ملاحظه می‌شود که کمترین ضریب تغییرات مربوط به اقلیم مدیترانه‌ای می‌باشد (۹/۸۸) که دلیل آن کم بودن اندازه داده‌ها در این اقلیم است. از طرف دیگر، علی‌رغم کمتر بودن داده‌های اقلیم نیمه مرطوب نسبت به اقلیم‌های خشک بیابانی و نیمه خشک، ضریب تغییرات درصد چربی شیر ۳۰۵ روز بیشترین مقدار بود (۱۸/۷۹)، دلیل این امر را می‌توان اعمال شرایط محیطی بهتر در اقلیم‌های خشک بیابانی و نیمه خشک نسبت به اقلیم مدیترانه‌ای اشاره کرد. به طور کلی تولید شیر ارتباط ژنتیکی نامطلوبی با صفات درصدی از قبیل درصد چربی و درصد پروتئین شیر دارد، لذا انتخاب یکطرفه 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.



شکل ۱- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مختلف ایران

Figure 1- Mean of breeding values of 305 d milk yield in different climates of Iran



شکل ۲- تغییرات میانگین فنوتیپی تولید شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مختلف ایران

Figure 2- Phenotypic mean of 305 d milk yield in different climates of Iran

پهلوان و مقیمی اسفند آبادی (۲۵)میانگین درصد چربی شیر گاوهای هلشتاین استان تهران (اقلیم نیمه خشک) را ۰/۳۱ برآورد نمودند، که با مقدار به دست آمده در مطالعه حاضر مطابقت دارد. اسماعیلی‌زاده و همکاران (۹) میانگین درصد چربی گاوهای هلشتاین استان یزد (اقلیم خشک بیابانی) را ۳/۵ درصد و ساقی (۲۸) میانگین درصد چربی گاوهای هلشتاین ایران را در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، مرطوب و نیمه مرطوب به ترتیب ۲/۸۵، ۳/۲ و ۳/۵ گزارش کردند.

نتایج تجزیه واریانس داده‌های درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در دوره اول شیرواری نشان داد که اثر عوامل گله، سال زایش و فصل زایش به‌عنوان عوامل ثابت و اثر درصد ژن هلشتاین و سن هنگام اولین زایش به‌عنوان متغیرهای کمکی در تمامی اقلیم‌ها معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$).

جدول ۳ مؤلفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری درصد چربی شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین را در اقلیم‌های مختلف ایران نشان می‌دهد. وراثت‌پذیری برآورد شده صفت درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در محدوده ۰/۱۰ (اقلیم مدیترانه‌ای) تا ۰/۲۸ (اقلیم خشک بیابانی) بود. برخی مطالعات ارتباط سطح تولید گله را با وراثت‌پذیری صفات تولیدی مهم دانسته‌اند (۵ و ۲۰). لوفگرن و همکاران (۱۶) گزارش کردند در گله‌هایی که ضریب تغییرات بالاتری دارند، میزان وراثت‌پذیری کمتر برآورد می‌شود. این مطلب در مطالعه حاضر و در مورد اقلیم‌های مورد بررسی صدق نمی‌کند. البته می‌توان ادعا نمود که این رابطه در مورد صفات تولید شیر، مقدار چربی و پروتئین شیر صادق است. از طرف دیگر، یکی از عوامل پایین بودن میزان وراثت‌پذیری در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب اندازه کم تعداد داده‌ها در این اقلیم‌ها می‌باشد. تفاوت در وراثت‌پذیری‌های برآورد شده در اقلیم‌های مختلف می‌تواند ناشی از تفاوت در میانگین و ضریب تغییرات درصد چربی شیر در این اقلیم‌ها یا ناشی از تغییر در حساسیت‌های حیوانات در اقلیم‌های مختلف باشد (۸).

جدول ۳- خلاصه آماری و مؤلفه‌های واریانس درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مختلف ایران

Table 3- Descriptive statistics and variance components of 305 d fat percentage in different climates of Iran

اقلیم Climate	آمار توصیفی Descriptive statistics				اجزاء واریانس و وراثت‌پذیری تخمین زده شده Variance components and estimated heritability		
	No. of records	Mean	S.D.	CV (%)	واریانس ژنتیکی افزایشی Additive genetic variance	واریانس باقیمانده Residual variance	وراثت‌پذیری Heritability
خشک Arid	47249	3.05	0.51	16.72	0.0424	0.1085	0.28±0.017
نیمه خشک Semiarid	136832	3.17	0.48	15.14	0.0290	0.1028	0.22±0.009
مدیترانه‌ای Mediterranean	1493	3.44	0.34	9.88	0.0059	0.0538	0.10±0.112
نیمه مرطوب Semi humid	4656	2.98	0.56	18.79	0.0185	0.1343	0.12±0.059
مرطوب Humid	1680	3.26	0.50	15.33	0.0235	0.1337	0.15±0.045

ساقی (۲۸) وراثت‌پذیری صفت درصد چربی شیر گاوهای هلشتاین را در اقلیم‌های خشک بیابانی ۰/۱۸، نیمه خشک ۰/۱۶، مدیترانه‌ای ۰/۱۲، نیمه مرطوب ۰/۲۴ و مرطوب ۰/۱۶ گزارش نمود. وراثت‌پذیری درصد چربی جمعیت گاوهای هلشتاین در استان یزد (اقلیم خشک بیابانی) ۰/۴ (۹) و استان تهران (اقلیم نیمه خشک) ۰/۳۲ (۲۵) گزارش کردند.

روند ژنتیکی و فنوتیپی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مختلف ایران در جدول ۴ ارائه شده است. روند تغییرات ژنتیکی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های خشک بیابانی، نیمه خشک و نیمه مرطوب دارای تفاوت معنی‌داری بود ($P<0/01$). بیشترین مقدار مربوط به پیشرفت ژنتیکی اقلیم نیمه مرطوب و کمترین مقدار در مناطق خشک بیابانی و مرطوب برآورد گردید. با توجه به همبستگی منفی بین درصد چربی و تولید شیر این تغییرات قابل توجیه است. روند فنوتیپی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در بازه زمانی مورد مطالعه در اقلیم نیمه مرطوب بیشترین مقدار و در اقلیم مرطوب کمترین مقدار بود. ساقی (۲۸) روند تغییرات ژنتیکی را در اقلیم‌های خشک بیابانی، نیمه خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب به ترتیب ۰/۰۳، ۰/۰۴، ۰/۰۴، ۰/۰۲ و ۰/۰۹ برآورد نمود. رضوی و همکاران (۲۷) روند ژنتیکی و فنوتیپی درصد چربی شیر گاوهای هلشتاین استان مرکزی (اقلیم نیمه خشک) را به ترتیب ۰/۰۲- و ۰/۰۵ برآورد نمودند.

بر اساس شکل ۳، میانگین ارزش اصلاحی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز از ۰/۰۱۴- درصد در سال ۱۳۸۹ تا ۰/۰۱۴ درصد در سال ۱۳۷۹ در اقلیم خشک بیابانی و از ۰/۰۲۳- درصد در سال ۱۳۸۵ تا ۰/۰۰۱ درصد در سال ۱۳۷۹ در اقلیم نیمه خشک متغیر بوده است. اگرچه روند ژنتیکی در اقلیم‌های خشک بیابانی و نیمه خشک دارای نوساناتی می‌باشد، ولی برآیند کلی نشان دهنده آن است که میانگین ارزش اصلاحی این صفت طی سال‌های مورد بررسی در اقلیم‌های مذکور کاهش داشته است، این روند با توجه به روند ژنتیکی مثبت تولید شیر و نیز همبستگی منفی آن با درصد چربی شیر منطقی می‌باشد و چون در برنامه‌های اصلاح نژاد تأکید بیشتر بر روی تولید شیر است، لذا با افزایش تولید شیر، درصد چربی شیر کاهش می‌یابد.

جدول ٤- روند ژنتیکی و فنوتیپی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مختلف ایران

Table 4- Genetic and phenotypic trend of 305 d fat percentage in different climates of Iran

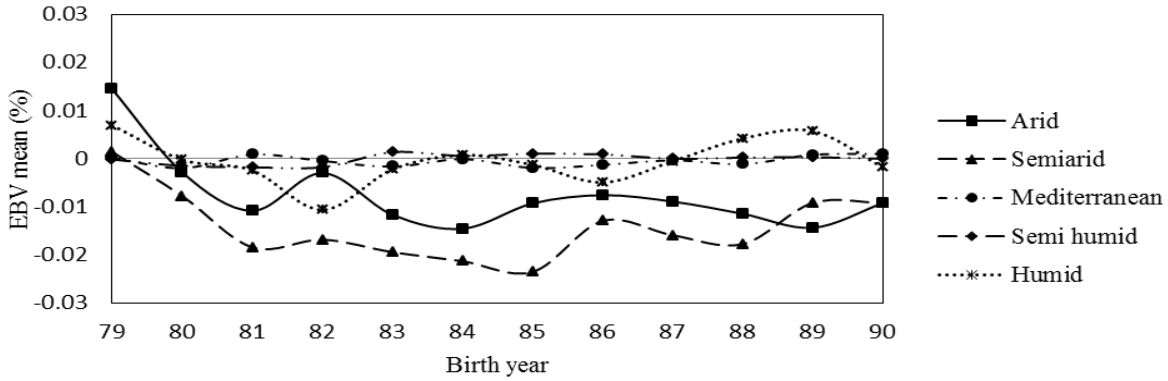
اقلیم Climate	روند ژنتیکی Genetic trend	روند فنوتیپی Phenotypic trend
خشک Arid	$-0.0012\pm0.0001^{**}$	$0.033\pm0.0007^{**}$
نیمه خشک Semiarid	$1.23\times10^{-5}\pm0.0007^{**}$	$0.003\pm0.0008^{**}$
مدیترانه‌ای Mediterranean	$5\times10^{-5}\pm0.0008^{ns}$	-0.0002 ± 0.002^{ns}
نیمه مرطوب Semi humid	$0.0002\pm0.0004^{**}$	$0.069\pm0.003^{**}$
مرطوب Humid	-0.0004 ± 0.0004^{ns}	$-0.037\pm0.003^{**}$

** P<0.01, ns: P>0.05

این تغییرات نشان می‌دهد که طی سال‌های مورد بررسی، علی‌رغم اینکه درصد چربی شیر در محاسبه قیمت آن مؤثر بوده است و کاهش آن سبب کاهش درآمد گاوداران می‌شود، اما توجهی به

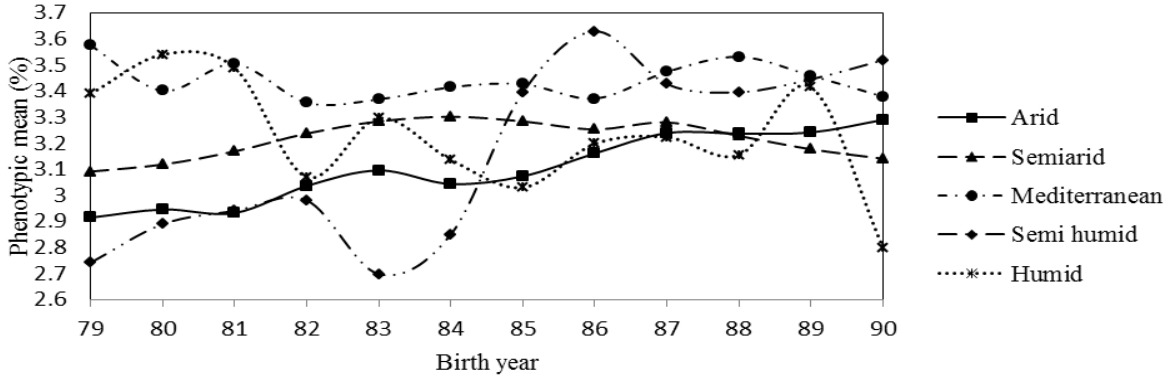
افزایش درصد چربی شیر نشده است و فقط مقدار شیر تولیدی در برنامه انتخاب مدنظر بوده است. میانگین تغییرات ارزش اصلاحی درصد چربی شیر در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب دارای کمترین نوسانات بود. از طرف دیگر، پیشرفت ژنتیکی در این مناطق حاصل نشده است. یکی از عواملی که منجر به کاهش پیشرفت ژنتیکی می‌شود، اثر متقابل ژنوتیپ و محیط است (۳۳ و ۳۵). به عبارت دیگر اسپرم‌هایی که در مناطق خشک بیابانی و نیمه خشک موجب پیشرفت ژنتیکی شده‌اند، در سایر مناطق یا کمتر موجب پیشرفت شده و یا حتی موجب کاهش پیشرفت شده است.

میانگین تغییرات فنوتیپی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در اقلیم خشک بیابانی دارای روند افزایشی می‌باشد (شکل ۴)، اما میانگین تغییرات فنوتیپی این صفت در اقلیم نیمه خشک در سال ۱۳۷۹ کمترین مقدار بوده و تا سال ۱۳۸۴ روند افزایش داشته و پس از آن کاهش یافته است. ملاحظه می‌شود که میانگین تغییرات فنوتیپی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب دارای نوسانات زیادی می‌باشد که می‌تواند به علت شرایط متفاوت آب و هوایی در این مناطق، عدم دقت در رکورد برداری و نیز یکسان نبودن تعداد رکورد در هر یک از این مناطق باشد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، به طور کلی، نوسانات در میانگین تغییرات فنوتیپی بیشتر دیده می‌شود که در روند ژنتیکی قسمت کمی از آن پاسخ داده می‌شود، این امر نشان می‌دهد که تصمیم مدیریتی ثابتی برای صفت درصد چربی شیر ۳۰۵ روز نبوده و در طول زمان تغییر کرده است.



شکل ۳- تغییرات میانگین ارزش اصلاحی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مختلف ایران

Figure 3- Mean of breeding values of 305 d fat percentage in different climates of Iran



شکل ٤- تغییرات میانگین فنوتیپی درصد چربی شیر ۳۰۵ روز در اقلیم‌های مختلف ایران

Figure 4- Phenotypic mean of 305 d fat percentage in different climates of Iran

نتیجه گیری کلی

با توجه به تفاوت پارامترهای ژنتیکی در اقلیم‌های مختلف و روندهای ژنتیکی و فنوتیپی متفاوت صفات تولید شیر و درصد چربی شیر ۳۰۵ روز، می‌توان نتیجه گرفت که عملکرد گاوهای هلشتاین در

مناطق مختلف ایران متفاوت بوده است که می‌تواند ناشی از اثر متقابل ژنوتیپ با محیط باشد. بنابراین، بهتر است که رتبه‌بندی و ارزیابی گاوهای نر هلشتاین در اقلیم‌های مختلف انجام شود و آزمون نتاج و انتخاب اسپرم متناسب با هر اقلیم صورت پذیرد.

سپاسگزاری

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

منابع

1- Abe, H., Y. Masuda, and M. Suzuki. 2009. Relationships between reproductive traits of heifers and cows and yield traits for Holsteins in Japan. Journal of Dairy Science, 92:4055-4062.
2- Bahrami, A. 1997. Investigation of genetic and environment effect on milk yield and fat percentage of Isfahan dairy cows. MSc Thesis, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
3- Bryant, J. R., N. Lopez-Villalobos, J. E. Pryce, C. W. Holmes, D. L. Johnson, and D. J. Garrick. 2007. Environmental sensitivity in New Zealand dairy cattle. Journal of Dairy Science, 90: 1538-1547.
4- Burnside, E. B., G. B. Jansen., G. Civati, and E. Dadati. 1992. Observed and theoretical genetic trends in a large dairy population under intensive selection. Journal of Dairy Science, 75:2242-2253.
5- Carlen, E., K. Jansson, and E. Strundberg. 2005. Genotype by environment interaction for udder health traits in Swedish Holstein cattle. Page 13 in Proc. 5th Annual Meeting of European Association for Animal Production, Uppsala, Sweden.
6- Cromie, A. R. 1999. Genotype by environment interaction for milk production traits in Holstein Friesian dairy cattle in Ireland. PhD Thesis, Queens University Belfast.
7- De Martonne, E. 1926. Quoted by Thornthwaite, Pages 1-143 in Measurement of Evaporation from Land and Water Surface. C. M. b. Holzman ed. USDA technical Bulletin.
8- Eghbalsaied, S., M. Moradi Shahrbabak, and S. R. Miraei Ashtiani. 2009. Comparison of progeny's production performance from internal and external Holstein bulls in different climatic condition of Iran. Journal of Research in Agricultural Science, 5(1): 113-121. (In Persian).
9- Esmaeilzadeh, A., S. R. Miraei Ashtiani, and Y. Rouzbahan. 2003. A study on milk and fat production and some reproductive traits of cows in dairy herds around Yazd. Journal of Animal Science, 15(3): 25-31. (In Persian).
10- Falconer, D. S, and T. F. C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed. Longman Group Ltd, Harlow, England.
11- Farhangfar, H., H. Naeemipour, and P. Rowlinson. 2005. Genetic analysis of lactation milk yield and age at first calving for Holstein heifers in Khorasan province of Iran. Proceedings of British Society of Animal Science (BSAS) annual conference, York University, United Kingdom.
12- Fatemi, M., H. NaeemipourYounesi., H. Farhangfar, and M. Badiei. 2008. Investigation of phenotypic trend of productive and reproductive traits of Holstein cows in Khorasan province. Page 269 in Proc. The 3rd Iranian Congress on Animal Science. (In Persian).
13- Foxpro. 1993. Holding, Inc., All right reserved, Patent Pending.
14- Galip, B, and A. Kaygisiz. 2004. Estimates of trends components of 305 days milk yield at Holstein cattle. Journal of Biological Science, 4: 486-488.
15- Gonzalez-Recio, O, and R. Alenda. 2005. Genetic parameters for female fertility traits and a fertility index in Spanish dairy cattle. Journal of Dairy Science, 88: 3282-3289.
16- Lofgren, D. L., W. E. Vinson., R. E. Pearson, and R. L. Powell. 1985. Heritability of milk yield at different herd-means and variance for production. Journal of Dairy Science, 68: 2737-2739.
17- Logar, B., S. Malovrh, and M. Kovac. 2007. Multiple trait of genotype by environment interaction for milk yield traits in Slovenian cattle. Pages 83-88 in Proc. The 15th International Symposium Animal Science Days. University of Osijek, Croatia.
18- Lopes-Villalobos, N., D. J. Garrick, and C. N. Holmes. 2001. Effects of importing semen of Holstein Friesian and Jersey bulls on the future profitability of an Argentine farm. Archivos de Zootecnia, 50: 311-322.
19- Madsen, P, and J. Jensen. 2008. DMU. A package for multivariate analyzing multivariate mixed models. Version 6. University of Aarhus, Faculty Agricultural Sciences (DJF), Department of Genetics and Biotechnology, Research Centre Foulum, Denmark.
20- Maijala, K, and M. Hanna, M. 1974. Reliable phenotypic and genetic parameters in dairy cattle. Pages 541-563 in Natl. Proceedings of the 1st World Congress on Genetics Applied Livestock Production, Madrid. Spain.
21- Mulder, H. A., A. F. Groen., G. De Jong, and P. Bijma. 2004. Genotype and environment interaction for yield and

somatic cell score with automatic and conventional milking systems. Journal of Dairy Science, 87: 1487-1495.
22- Nafez, M., S. Zerehdaran., S. Hassani, and R. Samiei. 2012. Genetic evaluation of productive and reproductive traits of Holstein dairy cows in north of Iran. Iranian Journal of Animal Science Research, 4(1): 69-77. (In Persian).
23- Nazemosadat, M. J, and I. Cordery. 2000. On the relationships between ENSO and autumn rainfall in Iran. International Journal of Climatology, 20: 47-61.
24- Nikmanesh, A. 2010. Study of production and reproduction traits of Holstein dairy herd in Varamin. Iranian Journal of Animal Science Research, 2(1): 81-89. (In Persian).
25- Pahlavan, R, and A. Moghimi Esfanabadi. 2010. Study of production, reproduction and type traits in a Holstein population. Journal of Animal Science, 3(3): 1-12. (In Persian).
26- Pryce, J. E., M. P. Coffey, and S. Brotherstone. 2000. The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. Journal of Dairy Science, 83: 2664-2671.
27- Razavi, S. M., M. Vatankhah., H. R. Mirzaei, and M. Rokouei. 2008. Estimaton of genetic trends for production traits of Holstein cattle in Markazi province. Journal of Animal Science, 20(4): 55-62. (In Persian).
28- Saghi, D. A. 2001. Adaptation of Holstein dairy cattle to Iranian Environmental conditions. MSc Thesis. University of Tehran, Iran. (In Persian).
29- Salimi, F., M. Moradi Shahrbabak., Gh. Rahimi, and M. B. Sayadnejad. 2008. The performance of imported Holstein bulls for production traits in different climates of Iran. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 15(3): 209-213. (In Persian).
30- SAS Institute. 2000. SAS User's Guide: Statistics, Version 9.1 Edition. Cary, NC, USA.
31- Savar Sofla, S, and M. Pasha Eskandari Nasab. 2008. Estimation of genetic parameters of production traits of Holstein cows in different climate regions of Iran. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 15(3): 152-158. (In Persian).
32- Shoja Ghias, J., N. A. Pirani., S. Alijani, and A. Ahmadi. 2003. Estimation of genetic, phenotypic and environmental parameters of milk production traits in Holstein dairy cattle of Moghan Co. Farm. Journal of Agriculture Science, 12(4): 13-22. (In Persian).
33- Stanton, T. L., R. W. Black., R. L. Quass, and L. D. Van Vleck. 1991. Response to selection of United States Holstein sires in Latin America. Journal of Dairy Science, 74: 651-664.
34- Toghyani, S., A. Shadparvar., M. Moradi Shahrbabak, and M. Dadpasand. 2009. Estimation of genetic parameters for first lactation production and reproduction traits in Iranian Holstein cows. Iranian Journal of Animal Science, 40(2): 69-76. (In Persian).
35- Van Vleck, L. D., M. C. Dong, and G. R. Wiggans. 1988. Genetic covariance for milk and fat yield in California, New York and Wisconsin for an animal model by restricted maximum likelihood. Journal of Dairy Science, 71: 3053-3060.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 1, Spring 2017, p. 93-103

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۱۰۳-۹۳

Genetic Analysis of Productive Performance of Holstein Dairy Cows in Different Climate Regions of Iran

A. R. Shahdadi[1]- M. Tahmoorespur[2*]- M. M. Shariati[3]

Received: 15-12-2014
Accepted: 18-04-2015

Introduction The purpose of dairy cattle breeding is improvement of productive and fertility performance. The breeding of dairy cows was done to increase milk production, longevity, disease resistance and fertility efficiency. In most countries, importation of bulls' semen with highly breeding values was increased. Global sales of semen expose progeny of sires to climates and production systems vastly different from their original selection environment. This may cause sire re-ranking because the progeny of some sires are not expected to perform to their optimum in every different environment. The objective of this study was to investigate 305 d milk yield and 305 d fat percentage performance of Holstein dairy cows under different climates of Iran.

Materials and Methods In this study, the records of 191910 first lactation Iranian Holstein (305 d milk yield and 305 d fat percentage) were used. These records were collected from 1368 herds during 2000 to 2011 by the Animal Breeding Center of Iran. Records from cows without pedigree information were excluded. Age at first calving was required to be between 20 and 40 month and calving interval between 300 and 600 d. According to weather conditions, geographical location of herds was classified to 5 climate groups (arid, semiarid, Mediterranean, semi humid and humid) via De Martonne method.

In this study, the models were developed based on data availability, literature evidence, genetic evaluation models that are used in other countries, and available computing facilities. Single-trait model for these traits was as follows:

$$y_{ijk} = \mu + HYS_i + b_1(HF - \overline{HF}) + b_2(Age - \overline{Age}) + a_j + e_{ijk}$$

where y_{ijk} denoted 305 d milk yield and 305 d fat percentage, μ was overall mean, HYS_i was a combination of fixed effect of herd by year of calving by season of calving, b_1 and b_2 were linear regression coefficients of Holstein percentage and age at first calving, respectively, HF was the effect of Holstein percentage, Age was effect of age at first calving, a_j was a random animal genetic effect and e_{ijk} was a random error term. Variance and covariance components were estimated by restricted maximum likelihood method using DMU program. Genetic and phonotypic trends were computed as a linear regression of yearly means on year of birth using the REG procedure of SAS 9.1.

Results and Discussion The average of 305 d milk yield was the highest in arid climate (7350.34±1558.29 kg) and was the lowest in humid climate (5578.66 ± 1024.2 kg). The higher 305 d milk yield in the arid climate can be due to better management conditions in these regions compared to other climates. It seems that high humidity in Mediterranean, semi humid and humid climates can intensify higher environmental temperature and thus management and control of diseases can be difficult that result in milk production depression in these climates. The estimated heritability ranged from 0.11 (Mediterranean climate) to 0.29 (arid climate) for 305 d milk yield. Logar et. al., (17) reported that additive genetic variance in environments with high milk production was higher than environments with low milk production. Thus, observed differences in additive genetic variance in the climates can be due to several factors including difference in level of herd yield, environmental variation, data size and management strategies in herds. In arid, semiarid, Mediterranean, semi humid and humid climates, genetic trends of 305 d milk yield was 22.20, 17.37, -0.074, 0.92 and -0.71, respectively. According to the results, it seems that genetic gain in herds of Mediterranean, semi humid and humid climates was very low.

Results showed that average 305 d fat percentage in Mediterranean climate was the highest and in semi humid was the lowest (3.44 ± 0.34% *vs.* 2.98 ± 0.56%). The estimated heritability for 305 d fat percentage was 0.11 (Mediterranean climate) to 0.29 (arid climate). It is concluded that small size of data in Mediterranean, semi humid and humid climates can lead to lower heritability. Also, differences in the estimated heritabilities in different climates can be due to difference in mean and coefficient of variations of 305 d fat percentage. Genetic

1, 2, 3- PhD Student, Professor and Assistant Professor of Animal Science Department, respectively, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
(*- Corresponding Author Email: m_tahmoorespur@yahoo.com)

trends of 305 d fat percentage was -0.0012, 1.23×10^{-5}, 5×10^{-5}, 0.0002 and -0.0004 for arid, semiarid, Mediterranean, semi humid and humid climates, respectively.

Conclusion According to differences in genetic parameters of traits in different climates, it seems that performance of cows was different, that can be due to genotype by environment interaction.

Keywords: Climates of Iran, Genetic parameters, Holstein dairy cow, Performance.