(DOI): 10.22034/AEJ.2020.124664

مطالعه اثر اقلیم و فصل زایش بر فراسنجه‌های واریانس فنوتیپی و واریانس ژنتیکی افزایشی شیر، چربی، پروتئین و SCS در گاوهای هلشتاین

- **رضا نشاگران‌همت‌آبادی**: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
- **قباد عسگری‌جعفرآبادی***: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین-پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران
- **ناصر امام‌جمعه‌کاشان**: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
- **مهدی امین‌افشار**: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: فروردین ١٣٩٩ تاریخ پذیرش: تیر ١٣٩٩

چکیده

در این مطالعه از ١١١٥٤٣ رکورد روزآزمون تولید شیر زایش اول با سه بار دوشش در روز طی سال‌های ١٣٦٢ الی ١٣٩٥ مربوط به ١٤٢ گله موجود در اطلاعات مرکز اصلاح نژاد استفاده شد. حیوانات مورد مطالعه دارای ١٠ رکورد روزآزمون بودند. متغیرهایی از ترکیب: گله- سال- فصل زایش به‌عنوان اثر تصادفی و گله- ماه آزمون- سن در زمان رکوردگیری به‌عنوان اثر ثابت ایجاد شد. میانگین تولید شیر در اقلیم گرم و خشک بیش‌تر از اقلیم گرم و مرطوب بود. میانگین درصد چربی و پروتئین شیر در اقلیم گرم و خشک بیش‌تر از اقلیم گرم و مرطوب بود اما صفات مربوط به سلول‌های سوماتیک در اقلیم گرم و مرطوب بیش‌تر بود. واریانس فنوتیپی تولید شیر در مناطق گرم و خشک نسبت به مناطق گرم و مرطوب در تمامی ده رکورد بیش‌تر بود. میزان واریانس فنوتیپی درصد چربی شیر در منطقه گرم و خشک در روز آزمون‌های اول، دوم، پنجم و ششم بیش‌تر از منطقه گرم و مرطوب بود. میانگین واریانس ژنتیکی افزایشی درصد چربی شیر در منطقه گرم و مرطوب در ٩ رکورد بیش‌تر از منطقه گرم و خشک بود. واریانس فنوتیپی درصد پروتئین شیر منطقه گرم و خشک در تمام روز آزمون‌ها بیش‌تر از منطقه گرم و مرطوب بود. نتیجه این‌که، اثر متقابل ژنوتیپ و محیط موجب تغییر رتبه‌بندی گاوهای نر در گله‌های پر تولید، تولید متوسط و کم تولید می‌شود. به‌عبارت دیگر، گاوهای نری که در گله‌های پر تولید ارزش اصلاحی بالایی دارند، امکان دارد در گله‌های کم تولید، عملکرد مورد انتظار را نداشته باشند.

کلمات کلیدی: اقلیم و فصل زایش، پارامترهای ژنتیکی، سلول‌های سوماتیک، اثر متقابل ژنتیک و محیط

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: ghobad@gmail.com

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.124664

مقدمه

صفات تولیدی در انتخاب گاوهای شیری برای افزایش سود اقتصادی اهمیت دارند (Rekik و همکاران، ۲۰۰۳؛ ساورسفلی و همکاران، ۱۳۹۷؛ Bignardi و همکاران، ۲۰۱۲). Togashi و همکاران (۲۰۰۸) اهمیت اساسی ذخائر ژنتیکی حیوانی را در سلامت و امنیت غذایی مورد بحث قرار داده‌اند. زمانی اصلاح‌نژاد دام‌های اهلی بهترین عملکرد را خواهد داشت که تمام راهکارها در جهت خاصی هماهنگ شده باشند (Miller و همکاران، ۲۰۰۴). به‌طورکلی هدف از اصلاح نژاد گاو شیری تغییر عملکرد و افزایش بهره‌وری اقتصادی است. اساس اکثر برنامه‌های اصلاح‌نژادی بر پایه افزایش صفات تولیدی استوار بوده، ولی در افزایش تولید از طریق بهبود ژنتیکی لازم است که علاوه برصفت تولید شیر، صفات دیگری نیز مورد توجه قرارگیرند. برای تعیین میزان اثربخشی و یا پاسخ به انتخاب، بایستی تغییرات ژنتیکی و محیطی را بررسی و میزان موفقیت در اجرای برنامه‌های اصلاح‌نژادی در طول سالیان مختلف را با روند ژنتیکی ارزیابی نمود (Strabel و Misztal، ۱۹۹۹). تولید شیر مهم‌ترین منبع درآمد برای دامپروران است و گاوهایی با تولید زیاد سودآوری بیش‌تری دارند. با این‌حال تولید زیاد با مشکلات تولیدمثلی و کاهش سلامتی حیوان در ارتباط است (Boichard و Rupp، ۱۹۹۷). برنامه‌های اصلاح نژادی در سال‌های اخیر، منجر به پیشرفت قابل توجهی در تولید شیر و در مقابل روند رو به کاهش باروری، طول عمر اقتصادی و مقاومت به بیماری شده است (Veerkamp و همکاران، ۱۹۹۴؛ Cho و همکاران، ۲۰۱۶). به‌علت همبستگی ژنتیکی منفی بین تولید شیر و مقاومت به ورم پستان، در اثر انتخاب برای تولید شیر، مقاومت به ورم پستان کاهش یافته است (Boichard و Rupp، ۱۹۹۷). التهاب غدد پستان باعث هجوم سلول‌های بدنی (Somatic Cell =SC) عمدتاً- نوتروفیل‌های چند هسته‌ای می‌شود که منجر به افزایش تعداد سلول‌های سوماتیک در شیر می‌شود. بنابراین تعداد سلول‌های بدنی در شیر خام یک شاخص است که نشانه احتمال وجود عفونت‌های میکروبی و ورم پستان است (Faraji و همکاران، ۲۰۱۲). رابطه فنوتیپی بین سلول‌های سوماتیک (بدنی) و صفت تولید شیر منفی است و با افزایش تولید شیر تعداد سلول‌های سوماتیک کاهش می‌یابد (Pryce و همکاران، ۱۹۹۹؛ Herrera و همکاران، ۲۰۱۳). افزایش انواع سلول‌های سوماتیک در اثر تنش‌هایی مانند تغییر جیره‌دام، تغییرات فصلی، دفعات شیردوشی، تاثیر مرحله خاصی از شیردوشی و یا ترکیبی از این موارد می‌باشد. گاو نژاد هلشتاین در یک محدوده مشخص اقلیمی عملکرد مناسب‌تری دارد. زیرا شرایط آب و هوایی نامساعد محیط پرورش سبب می‌شود واریانس محیطی افزایش یافته و دام تحت تاثیر شرایط نامساعد محیطی قرار گیرد و ظرفیت ژنتیکی آن به‌طور کامل ظاهر نشود (Koc ۲۰۰۸). از آن‌جایی که صفات تولید در برنامه‌های اصلاح‌نژادی بیش‌ترین اهمیت را دارند، لذا بررسی پارامترهای ژنتیکی گاو هلشتاین با توجه به عملکرد متفاوت این نژاد در شرایط محیطی مختلف و با توجه به ظرفیت ژنتیکی زیاد آن امری ضروری می‌باشد. عوامل محیطی متعددی بر تولید و ترکیب شیر موثر می‌باشند که ازجمله آن‌ها فصل زایش و نحوه پرورش می‌باشد. چون شرایط آب و هوایی و هم‌چنین شرایط محیطی در یک فصل مشخص، در کلیه مناطق کشور یکسان نمی‌باشد، به‌همین دلیل بررسی تاثیر شرایط و فصول بر تغییرات تولید و پارامترهای ژنتیکی در راستای افزایش تولید در هر منطقه‌ای امری ضروری می‌باشد. بنابراین، هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثرات آب و هوایی و فصل زایش بر فراسنجه‌های ژنتیکی تولید و سلول‌های سوماتیک در گاوهای هلشتاین ایرانی در دو شرایط جوی گرم و مرطوب (مازندران، گیلان و گستان) و گرم و خشک (اصفهان، یزد و شیراز) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

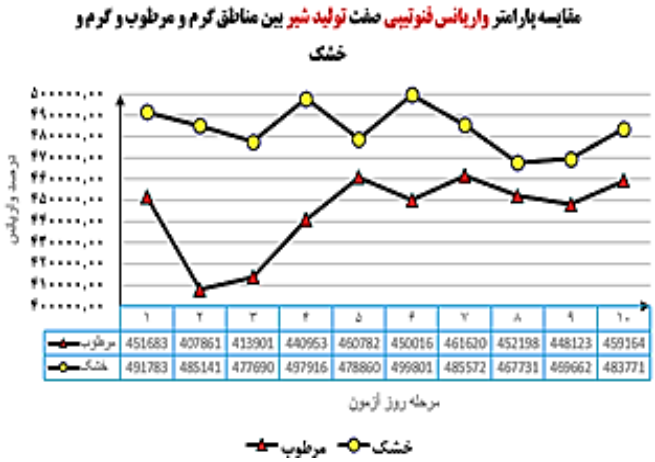
در این تحقیق به‌منظور مطالعه اثر اقلیم و فصل زایش بر پارامترهای ژنتیکی تولید و سلول‌های سوماتیک شیر در گاو هلشتاین یا به‌عبارتی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط بر آنالیز ژنتیکی تولید شیر و سلول‌های سوماتیک با استفاده از رکوردهای روزآزمون، از داده‌های جمع‌آوری شده توسط مرکز اصلاح‌نژاد دام کشور استفاده شده است. در این تحقیق از فایل‌های شجره و اطلاعات مورد استفاده مربوط به سال‌های ۱۳۶۲ تا سال ۱۳۹۵ استفاده شده است که فایل شجره شامل ستون‌هایی به ترتیب شامل شماره حیوان، کد گله، وزن تولد، درصد هم‌خونی، تاریخ تولد، تاریخ توقف آبستنی (Cancel date)، شماره‌های مربوط به پدر و مادر آن‌ها می‌باشد. لازم به ذکر است که شماره حیوانات باید از شماره‌های مربوط به پدر و مادر بزرگ‌تر باشد. برای تهیه فایل شجره از کلیه اطلاعات و شماره‌های ثبت مشخصات حیوانات مورد بررسی استفاده شد تا این که کلیه روابط خویشاوندی ثبت شده مورد توجه قرار گیرد. فایل داده‌ها علاوه بر موارد فوق شامل فصل و سال زایش، تاریخ رکوردگیری، سن زایش، رکورد تولید شیر، روز شیردهی، کد اسپرم مورد استفاده، درصد پروتئین شیر، درصد چربی شیر، امتیاز سلول‌های بدنی، دوره گوساله‌زایی و تعداد زایش به‌طور جداگانه بود. بدین‌منظور لازم است عملکرد فنوتیپی حداقل دو ژنوتیپ در حداقل دو محیط مختلف مورد بررسی قرار گیرد که در این پژوهش گاوهای نر متفاوت به‌عنوان ژنتیک و اختلافات موجود در عملکرد حیوانات و مقدار تولید شیر، درصد پروتئین و چربی شیر به‌عنوان محیط مورد بررسی قرار گرفت. پس از ویرایش داده‌ها، رکوردهای متعلق به ۱۱۱۵۴۳راس گاو شیری نژاد هلشتاین (دختران ۴۷۲راس گاو نر) در نوبت اول شیرواری از ۱۴۲ گله از دو منطقه از شش استان کشور استفاده گردید. سپس از روش طبقه‌بندی اقلیمی دی‌مارتن پیشرفته (The Advanced De Martonne

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.124664

(method De Martonne، ١٩٢٦) که براساس میانگین بارندگی سالیانه و میانگین درجه حرارت سالیانه انجام می‌گیرد استفاده شد. با توجه به اطلاعات موجود از استان‌های کشور، اقلیم استان‌ها به ۵ گروه اقلیمی به‌شرح: خشک بیابانی شامل: استان‌های خراسان رضوی، سیستان و بلوچستان، یزد، قم و ...، نیمه‌خشک شامل: استان‌های تهران، اصفهان، فارس، همدان و...، مدیترانه‌ای شامل: استان‌های ایلام، قزوین، کرمانشاه، کردستان و ....، نیمه‌مرطوب: شامل استان‌های مازندران و گلستان، مرطوب شامل: استان گیلان تقسیم‌بندی شدند. بنابراین داده‌های ویرایش شده در این تحقیق در دو گروه گرم مرطوب و گرم خشک قرار گرفت که بخش گرم و خشک شامل استان‌های اصفهان، یزد و شیراز و بخش گرم و مرطوب شامل استان‌های گلستان، مازندران و گیلان می‌باشد. با توجه به استفاده از داده‌های روز آزمون، از روش Reaction norm به‌منظور بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط استفاده گردید.

نتایج

مقایسه پارامتر واریانس فنوتیپی، واریانس ژنتیکی افزایشی و وراثت‌پذیری شیر، چربی، پروتئین و SCS: میزان واریانس فنوتیپی صفت تولید شیر در مناطق گرم و خشک نسبت به مناطق گرم و مرطوب در تمامی ده رکورد روز آزمون بیش‌تر مشاهده گردید و میزان واریانس فنوتیپی صفت درصد چربی شیر در منطقه گرم و خشک در روز آزمون های اول، دوم، پنجم و ششم بیش‌تر از منطقه گرم و مرطوب مشاهده شد. میزان واریانس فنوتیپی صفت درصد چربی شیر در منطقه گرم و مرطوب در روز آزمون‌های سوم و نهم بیش‌تر از منطقه گرم و خشک مشاهده شد. واریانس فنوتیپی صفت درصد چربی شیر در هر دو منطقه در روز آزمون‌های چهارم، هفتم، هشتم و دهم منطبق بر هم و برابر به‌دست آمد. میزان واریانس فنوتیپی صفت درصد پروتئین شیر منطقه گرم و خشک در تمام روز آزمون‌ها بیش‌تر از منطقه گرم و مرطوب مشاهده شد. میزان واریانس فنوتیپی صفت درصد پروتئین شیر در هر دو منطقه هدف تحقیق، از روز آزمون اول تا پایان دوره یعنی روز آزمون دهم یک روند نزولی در پی داشت. میزان واریانس فنوتیپی صفت SCS در روز آزمون اول در هر دو منطقه برابر و منطبق بر هم بودند و واریانس فنوتیپی صفت SCS روز آزمون‌های دوم و هفتم در منطقه گرم و خشک بیش‌تر از منطقه گرم و مرطوب بوده و برعکس در روز آزمون‌های چهارم، پنجم، ششم، هشتم، نهم و دهم مناطق گرم و مرطوب بیش‌تر از منطقه گرم و خشک مشاهده گردید. عملکرد گاوهای هلشتاین در دو منطقه مورد نظر تا روز آزمون پنجم به‌صورت پراکنده حول یک محور نوسان داشت اما از روز آزمون پنجم تا دهم نسبت به قبل میزان واریانس ژنتیکی افزایشی صفت تولید شیر در مناطق گرم و مرطوب رو به افزایش بوده و مقدار آن نسبت به منطقه گرم و خشک بیش‌تر به‌دست آمد. هم‌چنین واریانس ژنتیکی افزایشی صفت تولید شیر در منطقه گرم و خشک به‌غیر از روز آزمون هشتم مابقی روند صعودی مشاهده شد. میانگین واریانس ژنتیکی افزایشی صفت درصد چربی شیر در مناطق گرم و مرطوب در ۹ رکورد روز آزمون بیش‌تر از عملکرد گاوهای هلشتاین در منطقه گرم و خشک مشاهده گردید. میانگین واریانس ژنتیکی افزایشی در هر دو منطقه در روز آزمون دوم با هم منطبق و برابر به‌دست آمد. نوسانات عملکرد در دو منطقه بدون درنظر داشتن میزان واریانس به‌خصوص در روز آزمون‌های هشتم، نهم و دهم تقریباً در یک راستا مشاهده شد. میانگین واریانس ژنتیکی افزایشی صفت درصد پروتئین شیر در منطقه گرم و خشک در هفت رکورد روز آزمون بیش‌تر از عملکرد گاوهای هلشتاین در منطقه گرم و مرطوب بود. میانگین واریانس ژنتیکی افزایشی در هر دو منطقه در روز آزمون‌های اول، دوم و سوم با هم منطبق و برابر به‌دست آمد.



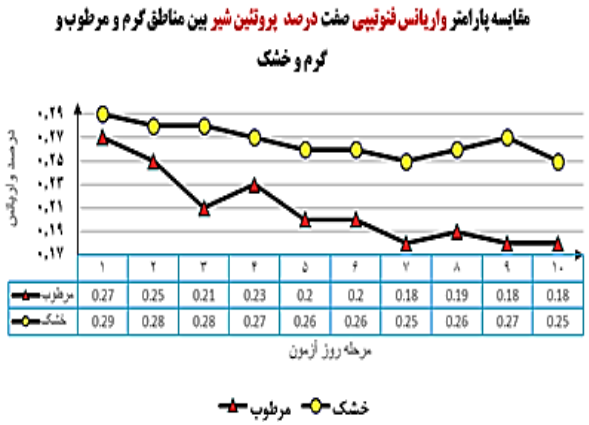
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
مرطوب	451683	407861	413901	440953	460782	450016	461620	452198	448123	459164
خشک	491783	485141	477690	497916	478860	499801	485572	467731	469662	483771

شکل ۱: مقایسه پارامتر واریانس فنوتیپی صفت تولید شیر بین مناطق گرم و مرطوب با گرم و خشک

	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
مرطوب	0.69	0.67	0.7	0.65	0.63	0.62	0.66	0.67	0.7	0.69
خشک	0.71	0.73	0.69	0.65	0.67	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69

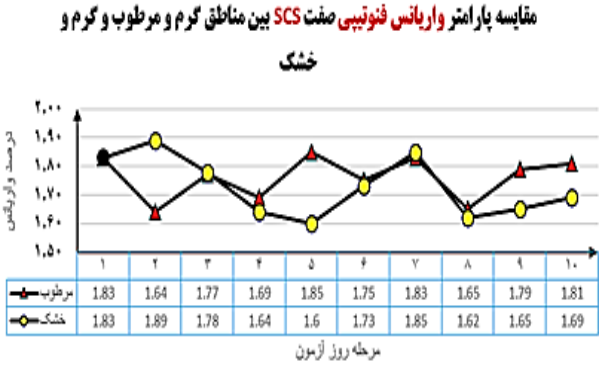
شکل ۲: مقایسه پارامتر واریانس فنوتیپی صفت درصد چربی شیر بین مناطق گرم و مرطوب با گرم و خشک

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.124664



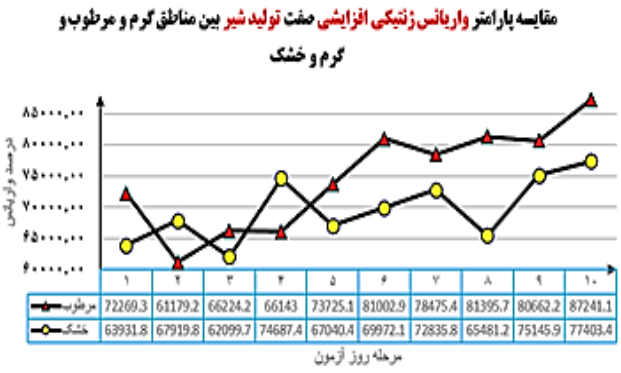
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مرطوب	0.27	0.25	0.21	0.23	0.2	0.2	0.18	0.19	0.18	0.18
خشک	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25	0.26	0.27	0.25

شکل ۳: مقایسه پارامتر واریانس فنوتیپی صفت درصد پروتئین شیر بین مناطق گرم و مرطوب با گرم و خشک



	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مرطوب	1.83	1.64	1.77	1.69	1.85	1.75	1.83	1.65	1.79	1.81
خشک	1.83	1.89	1.78	1.64	1.6	1.73	1.85	1.62	1.65	1.69

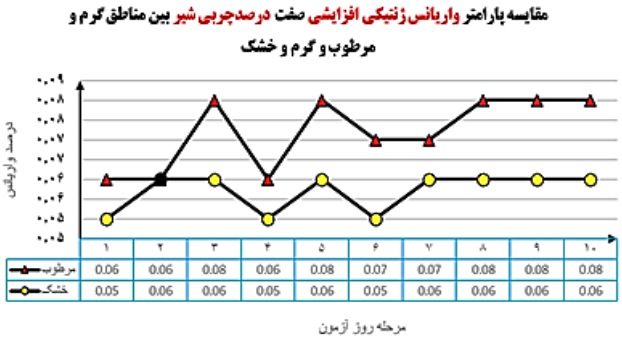
شکل ۴: مقایسه پارامتر واریانس فنوتیپی صفت SCS بین مناطق گرم و مرطوب با گرم و خشک



	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مرطوب	72269.3	61179.2	66224.2	66143	73725.1	81002.9	78475.4	81395.7	80662.2	87241.1
خشک	63931.8	67919.8	62099.7	74687.4	67040.4	69972.1	72835.8	65481.2	75145.9	77403.4

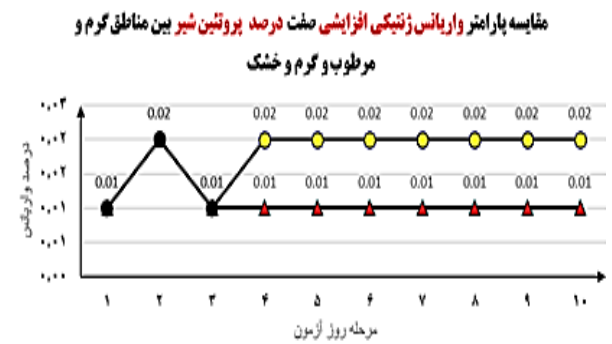
شکل ۵: مقایسه پارامتر واریانس ژنتیکی افزایشی صفت تولید شیر بین مناطق گرم و مرطوب با گرم و خشک

نوسانات عملکرد در دو منطقه بدون در نظر داشتن میزان واریانس در روز آزمون‌های چهارم تا دهم تقریباً در یک راستا مشاهده شد. وراثت‌پذیری صفت تولید شیر هر دو منطقه در روز آزمون چهارم منطبق و در روز آزمون دوم در دو منطقه نزدیک به‌هم مشاهده شد. میزان وراثت‌پذیری در سایر روز آزمون‌ها در منطقه گرم و مرطوب بیش‌تر از منطقه گرم و خشک محاسبه گردید. میانگین واریانس ژنتیکی افزایشی صفت SCS در منطقه گرم و مرطوب در تمام رکوردهای روز آزمون بیش‌تر از عملکرد گاوهای هلشتاین در منطقه گرم و خشک بود.

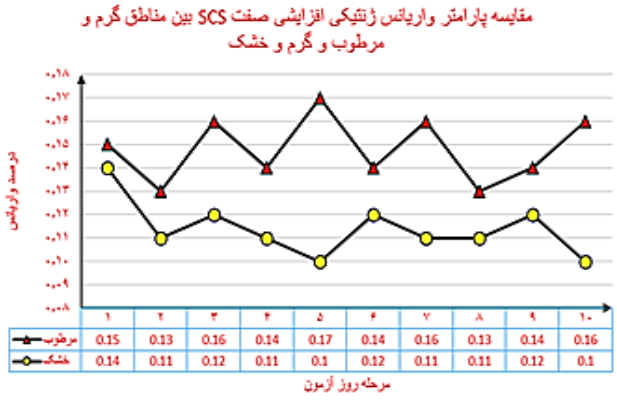


	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مرطوب	0.06	0.06	0.08	0.06	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08
خشک	0.05	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06

شکل ۶: مقایسه پارامتر واریانس ژنتیکی افزایشی صفت درصد چربی شیر بین مناطق گرم و مرطوب با گرم و خشک



شکل ۷: مقایسه پارامتر واریانس ژنتیکی افزایشی صفت درصد پروتئین شیر بین مناطق گرم و مرطوب با گرم و خشک



	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مرطوب	0.15	0.13	0.16	0.14	0.17	0.14	0.16	0.13	0.14	0.16
خشک	0.14	0.11	0.12	0.11	0.1	0.12	0.11	0.11	0.12	0.1

شکل ۸: مقایسه پارامتر واریانس ژنتیکی افزایشی صفت SCS بین مناطق گرم و مرطوب و گرم با خشک

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.124664

بحث

واریانس فنوتیپی: نتایج حاصل با نتایج تحقیقاتی چون Bignardi و همکاران (۲۰۰۹)، Meyeres و همکاران (۲۰۰۴)، Silvestre و همکاران (۲۰۰۵)، Olori و همکاران (۱۹۹۹)، Moghadaszadeh Ahrabi و همکاران (۱۹۹۹) و Fazel و همکاران (۲۰۱۹) مطابقت داشت. از سوی دیگر Guo و همکاران (۲۰۰۲) اعلام کردند که واریانس فنوتیپی صفت تولید شیر گاوهای هلشتاین از ابتدای دوره به سمت انتهای دوره روند کاهشی دارد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت ندارد. Bignardi و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه روی رکوردهای گاوهای هلشتاین جنوب‌شرقی برزیل، واریانس فنوتیپی را در دو هفته اول شیردهی بالا، سپس تا اواسط دوره شیردهی کاهش و درنهایت از هفته ۲۰ تا انتهای دوره شیردهی با سیر صعودی تخمین زدند. در مطالعه Teimourian و همکاران (۲۰۱۱)، واریانس فنوتیپی در ابتدا و انتهای دوره شیردهی بیش‌ترین مقدار برآورد شد. Katunen و همکاران (۲۰۰۰)، حداکثر میزان واریانس فنوتیپی را در ابتدا و انتهای دوره شیردهی گزارش کردند. Shamshirgaran و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند وضعیت واریانس فنوتیپی در اوایل و اواخر دوره شیردهی حداکثر و اواسط شیردهی حداقل می‌باشد. با توجه به این‌که واریانس فنوتیپی در اوایل دوره شیردهی بالا می‌باشد، بدین معنی است که تغییرات زیادی در نمره سلول‌های سوماتیک شیر در این بخش از دوره شیردهی وجود دارد و به‌دلیل این‌که سهم قابل توجهی از این وراثت‌پذیری به واریانس ژنتیکی افزایشی مربوط می‌شود، لذا وراثت‌پذیری صفت نمره سلول‌های سوماتیک شیر در این مرحله بیش‌ترین مقدار می‌باشد که با نتایج Faraji و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت دارد. واریانس فنوتیپی و ژنتیکی افزایشی، تقریباً در روزهای ۳۶ تا ۶۵ دوره شیردهی کاهش می‌یابد زیرا این دوره هم‌زمان با افزایش تولید شیر است و در نتیجه غلظت سلول‌های سوماتیک، با افزایش تولید شیر کاهش می‌یابد و می‌تواند باعث کاهش واریانس و وراثت‌پذیری نیز گردد، هم‌چنین تولید شیر و شاخص سلول‌های سوماتیک همبستگی منفی با هم دارند و محققین گزارش کردند معمولاً با افزایش مقادیر شیر، تعداد سلول‌های سوماتیک کاهش می‌یابد و در اواسط دوره شیردهی ثابت بوده و سپس از روز ۲۱۵ دوره و در واقع در انتهای دوره شیردهی افزایش می‌یابد، احتمالاً از روز ۲۱۵ دوره شیردهی، شروع دوره خشکی بوده و در دوره خشکی شاخص سلول‌های سوماتیک بالا می‌باشد که می‌تواند باعث افزایش واریانس نیز گردد. در یک تحقیق گزارش شد واریانس‌های ژنتیکی افزایشی و فنوتیپی در آغاز دوره شیردهی شروع به کاهش می‌کند و سپس در قسمت میانی دوره شیردهی ثابت باقی می‌ماند و در انتهای دوره شیردهی افزایش می‌یابد (Mottrom و همکاران، ۲۰۰۷).

واریانس ژنتیکی: در تحقیقی که توسط Olori و همکاران (۱۹۹۹) به‌منظور برآورد اجزای واریانس ژنتیکی صفت تولید شیر با استفاده از رکوردهای روزآزمون و روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده انجام شد، حداکثر واریانس ژنتیکی در ماه هشتم شیردهی برآورد شد که با تحقیق حاضر تا حدودی مطابقت دارد. هم‌چنین محققینی مانند Mayeres و همکاران (۲۰۰۴)، Hammami و همکاران (۲۰۰۸)، Moghadszadeh Ahrabi و همکاران (۲۰۰۴)، Sayed Dokht و همکاران (۲۰۱۱)، Shamshirgaran و همکاران (۲۰۱۱)، Moreira و همکاران (۲۰۱۹) و Fazel و همکاران (۲۰۱۹) نتایج مشابهی را اعلام کردند. در تحقیقی که توسط Bignardi و همکاران (۲۰۱۲) انجام شد واریانس ژنتیکی افزایشی در دو هفته اول شیردهی و انتهای شیردهی بالا، و در اواسط دوره شیردهی کم گزارش شد. Silvestre و همکاران (۲۰۰۵) حداکثر واریانس ژنتیکی برای صفت تولید شیر را در ماه سوم شیردهی به‌دست آورند که با نتایج این تحقیق مطابقت ندارد. Teimourian و همکاران (۲۰۱۱) به‌منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین با استفاده از مدل رگرسیون تصادفی روی رکوردهای روز آزمون دوره اول شیردهی نشان دادند که تغییرات واریانس ژنتیکی از ابتدای دوره تا ماه هشتم دوره شیردهی افزایش یافته و سپس کاهش پیدا می‌کند. Shamshirgaran و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که میزان واریانس ژنتیکی افزایشی در ابتدای دوره شیردهی پایین بوده و سپس به سمت انتهای دوره شیردهی افزایش یافته است. تغییرات واریانس ژنتیکی افزایشی شمار سلول‌های بدنی با نتایج به‌دست آمده در تحقیق Olori و همکاران (۱۹۹۹) و Cobuci و همکاران (۲۰۰۵) مطابقت دارد. تحقیقات مختلف حداکثر میزان واریانس ژنتیکی افزایشی را در اواسط دوره شیردهی گزارش کرده‌اند (Druet و همکاران، ۲۰۰۳؛ Pool و Meuwissen، ۲۰۰۰). تعداد محدودی از مطالعات حداکثر میزان ژنتیکی افزایشی را در ابتدای شیردهی گزارش کردند (Strabel و Mistzal، ۱۹۹۹). هم‌چنین، در مطالعات Jamrozik و Schaeffer (۱۹۹۷)، Zavadilova و همکاران (۲۰۰۵) و Bohlouli و همکاران (۲۰۱۹) در اوایل و اواخر دوره شیردهی، حداکثر واریانس ژنتیکی گزارش شده است. بیش‌تر بودن واریانس ژنتیکی شمار سلول‌های بدنی در نیمه دوم شیردهی نشان دهنده این واقعیت است که گاوها در نیمه دوم دوره شیردهی برای صفت مزبور دارای تنوع ژنتیکی بیش‌تری هستند. تفاوت در مقادیر مؤلفه‌های واریانس برآورد شده توسط محققین حاضر می‌تواند به‌دلیل تفاوت‌های محیطی، نوسانات مدیریتی نظیر تغذیه، تغییرات اقلیمی طی سالیان مختلف و تعداد رکوردهای مورد بررسی باشد. به‌طور کلی می‌توان گفت که واریانس‌های ژنتیکی و محیطی در مدل‌های مختلف عملکرد گاوهای نر در گله‌های مختلف متفاوت بوده که می‌تواند ناشی از اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط باشد. در صورت لحاظ نکردن اثر

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.124664

متقابل ژنوتیپ و محیط در مدل آنالیز ژنتیکی صفت تولید چربی شیر می‌تواند سبب زیاد برآورد شدن مؤلفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری شود و همین‌طور ارزش‌های اصلاحی نیز به‌طور صحیح برآورد نشوند و درنهایت سبب می‌گردد که اگر برنامه اصلاحی براساس انتخاب باشد صحت انتخاب کاهش یابدوعدم انتخاب‌صحیح حیوانات موجب‌می‌شود که حیوانات انتخاب شده عملکرد مورد انتظار را نداشته باشند.

منابع

۱. **ساورسفلی، س.؛ سیدشریفی، ر.؛ منصوریان، م. و کاظمی، م.، ۱۳۹۷.** ارتباط بین شاخص دما-رطوبت نسبی و رکوردهای روز آزمون تولیدشیر و درصدچربی شیر گاوهای هلشتاین اقلیم‌مدیترانه‌ای ایران. فصلنامه‌محیط‌زیست‌جانوری. سال ۱۱، شماره ۲، صفحات ۳۶ تا ۴۷.

۲. **Bignardi, A.B.; Faro, L.E.; Cardoso, V.L.; Machado, P.F. and Albuquerque, L.G., 2009.** Random regression models to estimate test-day milk yield genetic parameters Holstein cows in Southeastern Brazil. Livestock Science. Vol. 123, pp: 1-7.

۳. **Bignardi, A.B.; Faro, L.E.; Santana, M.L.; Rosa, G.J.M.; Cardoso, V.L.; Machado, P.F. and Albuquerque, L.G., 2012.** Bayesian analysis of random regression models using B-splines to model test-day milk yield of Holstein cattle in Brazil. Livestock Science. Vol. 150, pp: 401-406.

۴. **Boichard, D. and Rupp, R., 1997.** Genetic analysis and genetic evaluation for somatic cell score in French Dairy Cattle. Station de Genetic Quantitive et Applique. INRA. pp: 54-60.

۵. **Bohlouli, M.; Alijani, S.; Naderi, S.; Yin, T. and König, S., 2019.** Prediction accuracies and genetic parameters for test-day traits from genomic and pedigree-based random regression models with or without heat stress interactions. J. Dairy Sci. Vol. 102, pp: 488-502.

۶. **Cobuci, J.A.; Euclydes, R.F.; Lopes, P.S. and Costa, C.N., 2005.** Estimation of genetic parameters for test day milk yield in Holstein cows using a random regression model. Genetics and Molecular Biology. Vol. 28, pp: 75-83.

۷. **Cho, C.I.; Alam, M.; Choi, T.J.; Choy, Y.H.; Choi, J.G.; Lee, S.S. and Cho, K.H., 2016.** Models for estimating genetic parameters of milk production traits using random regression models in Korean Holstein cattle. Asian Australasian J of Animal Sciences. Vol. 29, pp: 607-614.

۸. **Druet, T.; Jaffrezic, F.; Boichard, D. and Ducrocq, V., 2003.** Modeling lactation curves and estimation of genetic parameters first lactation test day records of French Holstein cows Journal of Dairy Science. Vol. 86, pp: 2480-2490.

۹. **Dube, B.; Dzama, K. and Banga, C.B., 2008.** Genetic analysis of somatic cell score and udder type traits in South African Holstein cows. South African Journal of Animal Science. Vol. 38, No. 1, pp: 1-11.

۱۰. **Faraji, H.; Aslaminejad A.A.; Rokouei M. and Nasrabadi M.T., 2012.** Estimation of Variance Covariance Component for Somatic Cell Score in Iranian Holstein Cows. Proceedings of the 15th AAAP Animal Science Congress, pp: 26-30. November 2012, Thammasat University, Rangsit Campus, Thailand.

۱۱. **Fazel, A.Y.; Esmailizadeh, A.; Momen, M. and Asadi Fozi, M., 2019** Importance of genotype by environment interaction on genetic analysis of milk yield in Iranian Holstein cows using a random regression model. Animal Production Science. Vol. 59, No. 8, pp: 1438-1445.

۱۲. **Guo, Z.; Lund, M.S.; Madsen, P.; Korsgaard, I. and Jensen, J., 2002** Genetic Parameter Estimation for Milk Yield over Multiple Parities and Various Lengths of Lactation in Danish Jerseys by Random Regression Models. Journal of Dairy Science. Vol. 85, pp: 1596-1606.

۱۳. **Herrera, A.C.; Múnera, O.D. and Cerón-Muñoz, M.F., 2013.** Variance components and genetic parameters for milk production of Holstein cattle in Antioquia (Colombia) using random regression models. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 26, pp: 90-97.

۱۴. **Jamrozik, J. and Schaefer, L.R., 1997** Estimation of genetic parameters for test day model with random regression for production of first lactation Holstein. Journal of Dairy Science. Vol. 80, pp: 762-770.

۱۵. **Koc, A., 2008** A study of somatic cell counts in the milk of Holstein-Friesian. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. Vol. 32, No. 1, pp: 13-18.

۱۶. **Mayeres, P.; Stoll, J.; Bormann, J.; Reents, R. and Gengler, N., 2004** Prediction of Daily Milk, Fat, and Protein Production by a Random Regression Test-Day Model. Journal of Dairy Science. Vol. 87, pp: 1925-1933.

۱۷. **Miller, R.H.; Norman, H.D.; Wiggans, G.R. and Wright, I.R., 2004** Relationship of test day Somatic cell score with test day and lactation milk yields. Journal of Dairy Science. Vol. 87, pp: 2299-2306.

۱۸. **Moreira, R.P.; Pinto, L.F.B.; Valloto, A.A. and Pedrosa, V.B., 2019.** Evaluation of genotype by environment interactions on milk production traits of Holstein cows in southern Brazil. Asian-Australas Journal of Animal Science. Vol. 32, pp: 459-466.

۱۹. **Olori, V.E.; Hilla, W.G.; McGuirk.; B.J. and Brother Stonea, S., 1999** Estimating variance components for test day milk records by restricted maximum likelihood with a random regression animal model. Livestock Production Science. Vol. 61, pp: 53-63.

۲۰. **Pryce, J.E.; Nielson, B.L.; Veerkamp, R.F. and Simm, G., 1999.** Genotype and feeding system effects and interactions for health and fertility traits in dairy cattle. Livestock Production Science. Vol. 57, pp: 193-201.

۲۱. **Rekik, B.; Ben Gara A.; Ben Hamouda, M. and Hammami, H., 2003** Fitting lactation curves of dairy cattle in different types of herds in Tunisia. Livestock Production Science. Vol. 83, pp: 309-315.

۲۲. **Shamshirgaran, T.; Eslami Negad, A.A.; Farhang far, H. and TahmooresPoor, M., 2016** Comparison of two test day models with fixed and random citizenship in genetic analysis of milk production traits of Holstein cows in Khorasan Razavi province. Iranian Journal of Animal Science Research. Vol. 3, No. 1, pp: 67-73.

۲۳. **Silvestre, A.M.; Petim-Batista, F. and Colaco, J., 2005.** Genetic Parameter Estimates of Portuguese Dairy Cows for Milk, Fat, and Protein Using a Spline Test-Day Model. Journal of Dairy Science. Vol. 88, pp: 1225-1230.

۲۴. **Strabel, T. and Misztal, I., 1999** Genetic Parameters for First and Second Lactation Milk Yields of Polish Black and White Cattle with Random Regression Test-Day Models. Journal of Dairy Science. Vol. 82, pp: 2805-2810.

۲۵. **Teimourian, M.; Eslami Negad, A.A. and Tahmoores Poor, M., 2016** Estimation of genetic parameters productive traits in Holstein Cows. Iranian Journal of Animal Science Research. Vol. 3, No. 2, pp: 179-184.

۲۶. **Togashi, K.; Lin, C.Y.; Atagi, Y.; Hagiya, K.; Sato, J. and Nakanishi, T., 2008** Genetic characteristics of Japanese Holstein cows based on multiple-lactation random regression test day animal models. Livestock Science. Vol. 114, pp: 194-201.

۲۷. **Veerkamp, R.F.; Simm, G. and Oldham, J.D., 1994** Effects of interaction between genotype and feeding system on milk production, feed intake, efficiency and body tissue mobilization in dairy cows. Livestock Production Science. Vol. 39, pp: 229-241.

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.124664

Scientific Research Journal of Animal Environment Vol. 12, No. 4, Winter 2020

Study of the effect of climate and breeding season on the parameter of phenotypic variance and increasing genetic variance of milk, fat, protein and SCS in Holstein cow

- **Reza Neshagaran Hemmatabadi:** Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture and Food Industry, Tehran Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
- **Ghobad Asgari Jafarabadi*:** Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran
- **Naser Emam Jome Kashan:** Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture and Food Industry, Tehran Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
- **Mehdi Aminafshar:** Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture and Food Industry, Tehran Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Received: March 2020 Accepted: June 2020

Keyword: Climate and Season of calving, Genetic Parameters, Somatic Cells, Genetic and Environment Interaction

Abstract

111543 records of first calving test day milk production with three milking times during the years 1983 to 2016 were used for 142 herds in the Breeding Center data file. The dairy cows under study had 10 test day records. Variables from the herd-year-calving combination as random effect and herd-test-month-age combination at the time of record as fixed effects were created for each animal. Average milk yield in hot and dry climate was higher than hot and wet climate. The average traits of milk fat and milk protein percentage in hot and dry climates were higher than hot and wet climates, but somatic cell traits were higher in hot and wet climates. The phenotypic variance of milk yield was higher in hot and dry regions in all ten test day records. The phenotypic variance of milk fat percent was higher in hot and dry area on the first, second, fifth and sixth test days. The average genetic variance of milk fat percentage in hot and wet region at 9 test day records was higher than in hot and dry region. Phenotypic variance of milk protein percentage in hot and dry area was higher than in hot and wet regions in all test days. In countries where calving occurs throughout the year, mastitis is dependent to the pattern of growth of pathogens in different seasons and years. Changes in animal physiological conditions (calving and changes in breast status) increase the number of somatic cells in milk, which has a physiological effect. As a result, the interaction of genotype and environment changes the ranking of male cows in high-yield, medium-yielding and low-yielding herds. In other words, male cows that have a high corrective value in high-yielding herds may not have the expected yield in low-yielding herds.

* Corresponding Author's email: ghobad@gmail.com