Archive of SID

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد سوم، شماره چهارم، ۱۳۹۴
http://ejrr.gau.ac.ir

تحلیل ژنتیکی صفات تولیدی و تولیدمثلی اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین اقلیم خشک بیابانی ایران با استفاده از مدل دام چند صفتی

حسین نعیمی‌پور یونسی[۱] و *محمدمهدی شریعتی[۲]

[۱]دانشجوی دکتری و [۲]استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۲/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۱۲

چکیده

سابقه و هدف: صفات تولیدی و تولیدمثلی نقش مهمی در صنعت گاو شیری و بازده اقتصادی آن دارند. ارتباط ژنتیکی صفات تولیدی و تولیدمثلی در جهت خلاف یکدیگر می‌باشد و افزایش تولید شیر باعث کاهش بازده تولیدمثلی و افزایش مشهود هزینه‌های جایگزینی تلیسه‌ها در گله‌های تجاری شیری می‌شود. مدل دام چند صفتی به‌دلیل در نظر گرفتن روابط بین صفات روش مناسبی در تحلیل ژنتیکی توأم صفات با وراثت‌پذیری پائین و بالا می‌باشد و دقت ارزیابی را افزایش می‌دهد. ایران با توجه به شرایط متفاوت دما و رطوبت در نواحی مختلف اقلیم‌های متفاوتی دارد و از طرفی اقلیم به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم در تولید حیوانات اثر دارد. بنابراین هدف از این مطالعه برآورد پارامترهای ژنتیکی و محاسبه روند فنوتیپی و ژنتیکی برخی صفات تولیدی و تولیدمثلی گاوهای شیری هلشتاین اقلیم خشک بیابانی ایران با استفاده از مدل دام چند صفتی بود.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق به‌منظور آنالیز ژنتیکی صفات تولیدی (شیر، چربی، پروتئین، درصد چربی و پروتئین ۳۰۵ روز و صفات تولیدمثلی (طول دوره خشکی، سن اولین زایش و فاصله گوساله‌زایی) گاوهای شیری هلشتاین در اقلیم خشک بیابانی ایران از ۵۴۰۳ رکورد که طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۸ توسط مرکز اصلاح‌نژاد دام کشور جمع‌آوری شده بود استفاده گردید. برآورد مؤلفه‌های واریانس و کواریانس، ارزش‌های ارثی و همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی به روش حداکثر درست‌نمائی محدود شده براساس مدل دام چند

*مسئول مکاتبه: mm.shariati@um.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

صفتی با استفاده از نرم‌افزار ژنتیکی DMU انجام گردید. روند ژنتیکی و فنوتیپی به‌ترتیب از تابعیت میانگین ارزش اصلاحی و میانگین فنوتیپی صفات بر سال زایش محاسبه گردید.

یافته‌ها: وراثت‌پذیری صفات تولید شیر، مقدار چربی، درصد چربی، مقدار پروتئین و درصد پروتئین، طول دوره خشکی، سن اولین زایش و فاصله گوساله‌زایی به‌ترتیب ۰/۲۳، ۰/۲۷، ۰/۳۹، ۰/۲۸، ۰/۴۱، ۰/۰۳، ۰/۲۵ و ۰/۰۵ بودند. قدر مطلق همبستگی ژنتیکی در محدوده ۰/۰۱ (مقدار چربی و طول دوره خشکی) تا ۰/۸۴ (مقدار شیر و مقدار پروتئین) و همبستگی فنوتیپی بین ۰/۰۱ (مقدار پروتئین با مقدار چربی و سن اولین زایش با درصد پروتئین) تا ۰/۹۱ (تولید شیر و مقدار پروتئین) بود. روند ژنتیکی (برای دختران) برای صفات تولید شیر (۰/۸۸±) ۴/۴۸، مقدار پروتئین (۰/۰۳±) ۰/۰۸ کیلوگرم و درصد پروتئین (۰/۰۰۰۲±) ۰/۰۰۱- درصد بود (P<۰/۰۱). روند ژنتیکی سایر صفات معنی‌دار نبود.

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد روند فنوتیپی تمامی صفات تولیدی و تولیدمثلی و روند ژنتیکی صفات تولید شیر و مقدار پروتئین مطلوب و معنی‌دار بود.

واژه‌های کلیدی: صفات تولیدی، صفات تولیدمثلی، مدل دام چندصفتی، حداکثر درستنمایی محدود شده، گاو هلشتاین ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

برنامه‌های انتخاب ژنتیکی در سال‌های اخیر، منجر به پیشرفت قابل توجه در تولید شیر و در مقابل روند رو به رشد کاهش باروری، ماندگاری و مقاومت به بیماری شده است (۳۰،۳۱). با توجه به این‌که همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی و تولیدمثلی نامطلوب می‌باشد عدم توجه کافی به صفات تولیدمثلی در گاوهای شیری باعث شده است که در اکثر کشورها علت عمده حذف اجباری در گله‌ها، کاهش راندمان تولیدمثلی و در نهایت افزایش هزینه‌های جایگزینی دام باشد (۱۵، ۱۴، ۶). بنابراین در برنامه اصلاح‌نژاد گاو شیری باید صفات تولیدی و تولیدمثلی به‌طور همزمان مورد توجه قرار گیرند.

برگلاند (۲۰۰۸) گزارش نمود چنان‌چه ضریب اقتصادی صفات تولیدی و تولیدمثلی به نحو مناسبی در برنامه‌های انتخاب مدنظر قرار گیرند، می‌توان همزمان با افزایش میانگین صفات تولیدی از کاهش باروری جلوگیری به‌عمل آورد (۳).

رویال و همکاران (۲۰۰۰) مؤثرترین راه را برای کاهش و یا متوقف کردن روند نزولی راندمان تولیدمثلی، استفاده از شاخص انتخاب چند صفتی گزارش نمودند که در آن پیشرفت ژنتیکی چند صفت به‌صورت همزمان صورت می‌گیرد و برای تشکیل این شاخص ضروری است وراثت‌پذیری و همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولیدی و تولیدمثلی برآورد گردد (۲۲).

اقلیم اثر مستقیم و غیرمستقیم بر سودمندی و تولید حیوانات دارد. درجه حرارت محیطی به‌وسیله عوامل مختلفی از قبیل درجه حرارت هوا، رطوبت هوا، سرعت باد و شدت تشعشع تعیین می‌شود. همچنین اثر اقلیم بر منابع خاک و بالتبع آن بر ترکیبات و مواد مغذی گیاهان و غلات که تأمین‌کننده نیازهای تغذیه‌ای دام‌ها می‌باشند از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت است (۲۳).

براساس گزارش ساقی (۲۰۰۱)، سلیمی و همکاران (۲۰۰۸) و رشیدی و میرزا محمدی (۲۰۱۳) اقلیم خشک بیابانی به‌ترتیب ۶/۴، ۱۴ و ۲۱ درصد گاوهای هلشتاین شیری ایران را شامل می‌شود (۲۵، ۲۳، ۲۰). هدف از این مطالعه برآورد پارامترهای ژنتیکی و محاسبه روند فنوتیپی و ژنتیکی برخی صفات تولیدی و تولیدمثلی گاوهای شیری هلشتاین اقلیم خشک بیابانی ایران با استفاده از مدل دام چند صفتی بود.

مواد و روش‌ها

به‌منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی، روند ژنتیکی و روند فنوتیپی صفات تولیدی (شیر، مقدار چربی و پروتئین، درصد چربی و پروتئین ۳۰۵ روز و صفات تولیدمثلی (طول دوره خشکی، سن اولین زایش و فاصله گوساله‌زایی) گاوهای شیری هلشتاین در اقلیم خشک بیابانی ایران از رکوردهایی که

www.SID.ir

Archive of SID

طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۸ توسط مرکز اصلاح‌نژاد دام کشور جمع‌آوری شده بود استفاده گردید. ویرایش داده‌ها توسط نرم‌افزار Foxpro (2.6) صورت گرفت و برخی داده‌ها از فایل رکوردهای اولیه به‌صورت ذیل حذف گردید: گاوهای فاقد پدر یا مادر، فاصله زایش کمتر از ۳۰۰ و یا بیشتر از ۶۰۰ روز، سن اولین زایش کمتر از ۱۸ ماه و بیشتر از ۴۰ ماه (۱۹). بعد از ویرایش داده‌ها تعداد ۵۴۰۳ رأس گاو باقی ماندند که برای همه ۸ صفت مورد مطالعه دارای رکورد بوده و در اقلیم خشک بیابانی قرار داشتند.

اقلیم‌بندی با استفاده از روش طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن پیشرفته، و با توجه به اطلاعات هواشناسی موجود (دما و بارندگی) از استان‌ها انجام شد و براین اساس ایران به ۵ گروه اقلیمی (خشک‌بیابانی، نیمه‌خشک، مدیترانه‌ای، نیمه‌مرطوب و مرطوب) تقسیم‌بندی شد (۵). استان‌های سمنان، یزد، خراسان جنوبی، اصفهان، سمنان، سیستان و بلوچستان، قم و کرمان در اقلیم خشک بیابانی قرار داشتند که استان‌های قم، سیستان و بلوچستان و یزد به‌دلیل داشتن تعداد رکورد کم حذف شدند. برای آنالیز چند صفتی در این تحقیق همه گاوها دارای رکورد بودند بنابراین تعداد داده‌ها به ۵۴۰۳ رکورد کاهش یافت. آمار توصیفی صفات در جدول ۱ ارائه شده است.

آنالیز عوامل محیطی مؤثر بر صفات توسط رویه GLM نرم‌افزار آماری SAS (9.2) انجام شد. آمار توصیفی صفات و نیز برآوردهای واریانس و کواریانس ژنتیکی با نرم‌افزار ژنتیکی DMU با روش حداکثر درستنمائی محدود شده براساس مدل دام چند صفتی انجام شد (۱۲).

در نماد ماتریس، مدل دام به‌صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$y = \boldsymbol{X}b + \boldsymbol{Z}a + e$$

فرضیات مدل عبارتند از (۱۱):

$$E\begin{bmatrix} y \\ u \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{X}\beta \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} Var\begin{bmatrix} y \\ u \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{V} & \boldsymbol{ZG}\otimes\boldsymbol{A} & \boldsymbol{R}\otimes\boldsymbol{I} \\ & \boldsymbol{G}\otimes\boldsymbol{A} & 0 \\ & & \boldsymbol{R}\otimes\boldsymbol{I} \end{bmatrix}$$

y بردار ستونی مشاهدات مربوط به هر صفت، b بردار ستونی اثرات ثابت مدل (گله- سال- فصل زایش)، a بردار ستونی اثر تصادفی ارزش اصلاحی حیوانات برای صفات، e بردار ستونی اثر تصادفی باقی‌مانده، X و Z به‌ترتیب ماتریس‌های ضرایب برای اثر عوامل ثابت و تصادفی مدل، A ماتریس متقارن کواریانس ژنتیکی افزایشی بین حیوانات کل شجره، G، ماتریس واریانس و کواریانس اثرات

www.SID.ir

Archive of SID

ژنتیکی افزایشی و R ماتریس واریانس و کواریانس اثرات باقی‌مانده، V ماتریس واریانس مشاهدات و $\otimes$ ضرب کرونکر می‌باشد. در مدل آماری فوق، ماتریس‌های ضرایب (X، Z) برای همه صفات یکسان بودند و این امر به‌دلیل وجود داده برای تمام صفات مورد بررسی در هر گاو بود. مشخصات شجره در جدول ۲ آورده شده است.

ارزش‌های اصلاحی برای صفات تولیدی و تولیدمثلی هر حیوان با استفاده از اطلاعات عملکردی محاسبه گردید و روند ژنتیکی و فنوتیپی دختران به‌ترتیب از تابعیت میانگین ارزش اصلاحی و میانگین فنوتیپی صفات بر سال زایش توسط نرم‌افزار آماری SAS (9.2) رویه REG تعیین گردید.

جدول ۱- آمار توصیفی صفات تولیدی و تولیدمثلی گاوهای شیری هلشتاین اقلیم خشک بیابانی ایران.

Table 1. Descriptive statistics of productive and reproductive traits in arid climate Holstein dairy of Iran.

ضریب تغییرات (درصد) CV(%)	حداکثر Max	حداقل Min	انحراف معیار SD	میانگین Mean	تعداد مشاهدات Number of observation	صفت Trait
18	10914	1671	1307	7269	5403	تولید شیر (کیلوگرم) MY(kg)
24	463	57	55	234	5403	مقدار چربی (کیلوگرم) FY (kg)
15	7.13	1.68	0.5	3.23	5403	درصد چربی FP (%)
17	382	66	38	220	5403	مقدارپروتئین (کیلوگرم) PY (kg)
8	4.83	2.13	0.23	3.04	5403	درصد پروتئین PP (%)
35	150	15	23	66	5403	طول دوره خشکی (روز) LDP (day)
10	39	20	2.7	26	5403	سن اولین زایش (ماه) AFC(Mo)
13	581	300	46	367	5403	فاصله گوساله‌زایی (روز) CI (day)

Milk Yield (MY), Fat Yield (FY), Fat Percentage (FP), Protein Yield (PY), Protein Percentage (PP), Length of Dry day period (LDP), Age at first calving (AFC) and Calving Interval (CI)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- جزئیات شجره مورد مطالعه.

Table 2. Descriptions of Pedigree file.

5403	تعداد کل حیوانات دارای رکورد No. total animals with record
10923	تعداد حیوانات در شجره No. animals in pedigree
5033	تعداد مادران No. of dams
834	تعداد پدران No. of sires
764	تعداد کل سطوح برای اثرات ثابت (گله- سال و فصل زایش) No. total levels for fixed effects (HYS)
7.07	متوسط تعداد رکورد در هر سطح Average No. record at each level
120	تعداد گله No. of herds

نتایج و بحث

اثرات ثابت محیطی گله، فصل زایش، سال زایش و متغیر کمکی درصد ژن هلشتاین برای این صفات معنی‌دار بود (P<۰/۰۵).

میانگین تولید شیر براساس گزارش شهدادی و همکاران (۲۰۱۴) ۷۱۶۴ کیلوگرم، فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۲۰۰۷) ۶۴۴۰ کیلوگرم و طغیانی و همکاران (۲۰۰۹) ۶۴۶۴ کیلوگرم بود (۲۹، ۲۷، ۷). آبه و همکاران (۲۰۰۹) میانگین تولید شیر گاوهای هلشتاین ژاپن را ۷۲۴۹ کیلوگرم گزارش کردند (۱). میانگین تولید شیر در اقلیم خشک بیابانی ایران در این تحقیق از نتایج آن‌ها بیشتر بود.

میانگین مقدار چربی شیر و پروتئین در این تحقیق از نتایج فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۲۰۰۷) بیشتر بود و میانگین درصد چربی و پروتئین شیر از گزارش باکلی و همکاران (۲۰۰۳)، شهدادی و همکاران (۲۰۱۴) کمتر و از نتایج فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۲۰۰۷) و طغیانی و همکاران (۲۰۰۹) بیشتر بود (۲۹، ۲۷، ۷، ۴).

میانگین طول دوره خشکی گاوهای هلشتاین ایران براساس گزارش فرهنگ‌فر و همکاران (۲۰۰۷)، شهدادی و همکاران (۲۰۱۴) به‌ترتیب ۶۷ و ۶۸ روز، میانگین سن اولین زایش به‌ترتیب ۲۶/۵ و ۲۶/۲ ماه و فاصله گوساله‌زایی به‌ترتیب ۳۹۷ و ۳۷۶ روز بود که از نتایج این تحقیق بیشتر بود (۲۷، ۷).

www.SID.ir

Archive of SID

وراثت‌پذیری صفات در جدول ۳ آورده شده است. بالاترین وراثت‌پذیری مربوط به صفات درصد پروتئین و درصد چربی و کمترین وراثت‌پذیری مربوط به صفت طول دوره خشکی بود.

برای گاوهای هلشتاین ایران وراثت‌پذیری تولید شیر، درصد چربی، درصد پروتئین، سن اولین زایش، طول دوره خشکی و فاصله گوساله‌زایی براساس گزارش شهدادی و همکاران (۲۰۱۴) به ترتیب ۰/۲۰، ۰/۲۸ و ۰/۳۳، ۰/۰۸، ۰/۰۲ و ۰/۰۴ و وراثت‌پذیری صفات تولید شیر، مقدار چربی، درصد چربی، سن زایش اول، طول دوره خشکی و فاصله گوساله‌زایی براساس گزارش فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۲۰۰۷) با مدل چند صفتی به‌ترتیب ۰/۳۱، ۰/۲۳، ۰/۳۱، ۰/۱۴، ۰/۰۳ و ۰/۰۵ بود (۲۷، ۷).

رزم‌کبیر و همکاران (۲۰۱۰) وراثت‌پذیری تولید شیر، مقدار چربی و پروتئین را به‌ترتیب ۰/۲۷، ۰/۲۲ و ۰/۲۵ و مهربان و همکاران (۲۰۱۴) وراثت‌پذیری صفت تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران را ۰/۲۰ و سلیمانی‌باغشاه و همکاران (۲۰۱۴) وراثت‌پذیری سن اولین زایش، فاصله گوساله‌زایی گاوهای هلشتاین استان اصفهان (اقلیم خشک بیابانی) را به‌ترتیب ۰/۱۹ و ۰/۰۶ گزارش کردند (۲۸، ۲۱، ۱۶). ساهین و همکاران (۲۰۱۴) وراثت‌پذیری صفات تولید شیر، طول دوره خشکی و فاصله گوساله‌زایی نژاد براون سوئیس ترکیه را با استفاده از مدل چند صفتی به‌ترتیب ۰/۲۵، ۰/۰۷ و ۰/۰۶، گیو و همکاران (۲۰۱۴)، غیاثی و همکاران (۲۰۱۱) و زمبرانو و اچوری (۲۰۱۴) وراثت‌پذیری صفت فاصله گوساله‌زایی را به‌ترتیب ۰/۰۶، ۰/۰۷ و ۰/۰۹ گزارش کردند (۳۲، ۲۴، ۸، ۷). گنزالز و آلندا (۲۰۰۵) وراثت‌پذیری صفات تولیدمثلی گاوهای هلشتاین اسپانیا را بین ۰/۰۲-۰/۰۶ گزارش کردند (۹).

به‌طور خلاصه وراثت‌پذیری صفت تولید شیر با توجه گزارشات فوق از ۰/۳۱-۰/۲۰، مقدار چربی ۰/۲۳-۰/۲۲، مقدار پروتئین ۰/۲۵، درصد چربی ۰/۳۱-۰/۲۸، درصد پروتئین ۰/۳۳، طول دوره خشکی ۰/۰۷-۰/۰۲، فاصله گوساله‌زایی ۰/۰۹-۰/۰۴ و سن اولین زایش ۰/۱۹-۰/۰۸ ۰بود. وراثت‌پذیری صفت تولید شیر، طول دوره خشکی، فاصله گوساله‌زایی در این تحقیق در محدوده گزارشات فوق بود اما برای مقدار چربی و پروتئین، درصد چربی، پروتئین و سن اولین زایش از آن‌ها بالاتر بود (۳۲، ۲۸، ۲۷، ۲۴، ۲۱، ۸، ۷). با توجه به این‌که وراثت‌پذیری برای صفات تولید شیر و سن اولین زایش در گاوهای هلشتاین اقلیم خشک ایران متوسط بود، بنابراین انتخاب برای آن‌ها تأثیر بیشتری نسبت به انتخاب برای صفات با وراثت‌پذیری پائین‌تر خواهد داشت (۱۳). وراثت‌پذیری برای صفات طول دوره خشکی و فاصله گوساله‌زایی پائین‌تر از دیگر صفات مهم اقتصادی است. وراثت‌پذیری پائین این صفات بیان می‌دارد که بخش عمده‌ای از تنوع در این صفات محیطی است و انتخاب در انجام

www.SID.ir

Archive of SID

پیشرفت ژنتیکی تأثیر زیادی نخواهد داشت (۲۴، ۲). ماکوز و مک دانیل (۱۹۹۶) پیشنهاد کردند که قسمت اصلی تنوع در طول دوره خشکی به‌علت فاکتورهای غیرژنتیکی است و پاسخ معنی‌داری با بهبود بخشیدن شرایط محیطی از قبیل تغذیه و سیستم مدیریتی می‌توان انتظار داشت. بنابراین بهبود شرایط محیطی می‌تواند منجربه کاهش در طول دوره خشکی شود.

به‌طور کلی پارامترهای موردنظر (واریانس، وراثت‌پذیری و تکرارپذیری) از یک جمعیت به جمعیت دیگر می‌تواند متفاوت باشد. علت این اختلافات تفاوت در شرایط محیطی، مدیریتی، ظرفیت ژنتیکی جمعیت‌ها، به‌کارگیری مدل‌های آماری گوناگون در آنالیز صفات، دقت اندازه‌گیری و نحوه ویرایش داده‌ها است (۱۸).

با توجه به جدول ۳ قدرمطلق همبستگی ژنتیکی بین صفات تولیدی و تولیدمثلی در محدوده ۰/۰۱ (بین مقدار چربی و طول دوره خشکی) تا ۰/۸۴ (بین مقدار شیر و مقدار پروتئین) و قدرمطلق همبستگی فنوتیپی در محدوده ۰/۰۰۴ (بین سن اولین زایش با فاصله گوساله‌زایی) تا ۰/۹ (بین تولید شیر با مقدار پروتئین) بود. با توجه به این‌که همبستگی ژنتیکی صفت تولید شیر با درصد چربی و درصد پروتئین منفی گزارش شده انتخاب یک طرفه به‌منظور افزایش تولید شیر باعث افزایش میزان آب شیر و کاهش همزمان درصد چربی و درصد پروتئین آن می‌شود (۲۷). همبستگی ژنتیکی منفی بین سن اولین زایش و تولید شیر (۰/۰۹-) نشان می‌دهد گاوهای با ارزش اصلاحی زیاد برای تولید شیر برای سن اولین زایش ارزش اصلاحی کمتری دارند و این امر می‌تواند در سطح ژنتیکی موجب افزایش طول عمر اقتصادی حیوان گردد. همبستگی ژنتیکی صفت تولید شیر با طول دوره خشکی منفی (۰/۲۸-) و با فاصله گوساله‌زایی مثبت (۰/۰۴) بود که با نتایج فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۲۰۰۷) مطابقت داشت اما همبستگی ژنتیکی تولید شیر با فاصله گوساله‌زایی (۰/۵۴) به لحاظ مقدار تفاوت زیادی با نتایج فوق داشت (۷).

ساهین و همکاران (۲۰۱۴) همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی صفت تولید شیر در نژاد براون سوئیس را با طول دوره خشکی و فاصله گوساله‌زایی به‌ترتیب (۰/۱۶، ۰/۶۸) و (۰/۰۱، ۰/۱۴) و برای طول دوره خشکی با فاصله گوساله‌زایی به‌ترتیب ۰/۴۴ و ۰/۶گزارش کردند (۲۴). همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر و طول دوره خشکی در گزارش ساهین و همکاران (۲۰۱۴) از لحاظ علامت با نتایج این تحقیق و نتایج فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۲۰۰۷)، شهدادی و همکاران (۲۰۱۴) برای گاوهای هلشتاین ایران تفاوت داشت که می‌تواند ناشی از تأثیر تفاوت نژاد باشد (۲۷، ۲۴، ۷).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- ضرایب همبستگی ژنتیکی (بالای قطر)، فنوتیپی (زیر قطر) و وراثت‌پذیری (روی قطر) صفات تولیدی و تولیدمثلی گاوهای شیری هلشتاین اقلیم خشک بیابانی ایران.

Table 3. Genetic (upper diagonal), phenotypic correlation (lower digonal) coefficients and heritability (diagonal) for productive and reproductive traits in arid climate Holstein dairy of Iran.

صفت Trait	تولید شیر MY	مقدار چربی FY	درصد چربی FP	مقدار پروتئین PY	درصد پروتئین PP	طول دوره خشکی LDP	سن اولین زایش AFC	فاصله گوساله زایی CI
تولید شیر MY	**0.23**	0.46	-0.40	0.84	-0.29	-0.28	-0.09	0.04
مقدار چربی FY	0.64	**0.27**	0.62	0.65	0.36	-0.01	-0.10	0.32
درصد چربی FP	-0.32	0.50	**0.39**	-0.07	0.62	0.24	-0.02	0.28
مقدار پروتئین PY	0.91	0.70	-0.15	**0.28**	0.27	-0.27	-0.07	0.20
درصد پروتئین PP	-0.40	-0.01	0.50	0.01	**0.41**	0.02	-0.05	0.25
طول دوره خشکی LDP	-0.15	-0.1	0.05	-0.14	0.09	**0.03**	0.03	0.43
سن اولین زایش AFC	0.05	0.06	0.02	0.06	-0.01	0.38	**0.25**	0.28
فاصله گوساله‌زایی CI	-0.07	-0.02	0.03	-0.02	0.09	0.31	0.004	**0.05**

اشتباه معیار برای وراثت‌پذیری برای صفات تولید شیر، مقدار چربی و پروتئین، درصد چربی، پروتئین و سن اولین زایش ۰/۰۴ و برای صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی ۰/۰۲.

SE for heritability coefficients MY, FY, PY, FP, PP and AFC was 0.04 and CI, LDP was 0.02.

روند ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولیدی و تولیدمثلی در جدول ۴ آورده شده است. براساس نتایج این جدول فقط روند ژنتیکی صفات مقدار شیرتولیدی، مقدار و درصد پروتئین ۳۰۵ روز و روند فنوتیپی تمامی صفات تولیدی و تولیدمثلی معنی‌دار بود ($P<0/01$). معنی‌داری روند فنوتیپی نشان می‌دهد که در تمامی صفات به مدیریت تغذیه و بهداشت و غیره توجه شده است. در این تحقیق سهم روند ژنتیکی برای صفاتی ازجمله: تولید شیر، مقدار و درصد پروتئین ۳۰۵ روز که روند ژنتیکی معنی‌دار داشتند به‌ترتیب ۴، ۲/۵ و ۳۳/۳ درصد از روند فنوتیپی بود که برای درصد پروتئین قابل ملاحظه بود.

www.SID.ir

Archive of SID

نافذ و همکاران (۲۰۱۲) روند ژنتیکی را برای صفات تولیدی شیر، چربی، سن اولین زایش، فاصله گوساله‌زائی و طول دوره خشکی گاوهای هلشتاین شمال کشور (اقلیم مرطوب) به‌ترتیب ۲/۸ و ۰/۰۵ کیلوگرم، ۰/۲۸- ماه، ۰/۰۲ و ۰/۰۳- روز و روند فنوتیپی آن‌ها را به‌ترتیب ۱۱۳/۲۴ و ۲/۳ کیلوگرم، ۲/۶۶- ماه، ۰/۳۷ و ۰/۳۶- روز گزارش کردند (۱۷). روند ژنتیکی صفت تولید شیر در این تحقیق از گزارش آن‌ها بیشتر اما روند فنوتیپی اندکی کمتر بود. همچنین روند فنوتیپی و ژنتیکی صفت مقدار چربی و فاصله گوساله‌زایی در این تحقیق از گزارش نافذ و همکاران (۲۰۱۲) بهتر بود (۱۷). برای سن اولین زایش روند کاهشی گزارش گردید که با نتایج فوق مطابقت داشت (۱۷). در یک تحقیق دیگر روند ژنتیکی تولید شیر ۳۳/۸۴، مقدار چربی ۰/۶۴ و مقدار پروتئین ۱ کیلوگرم و روند فنوتیپی آن‌ها به ترتیب ۱۲۲، ۴/۴۲ و ۳/۰۶ کیلوگرم در سال گزارش شد (۲۱). به غیر از روند فنوتیپی مقدار چربی که از نتیجه این پژوهش پایین‌تر بود بقیه روندها مقادیر بالاتری داشتند. روند ژنتیکی و فنوتیپی فقط برای صفاتی که روند ژنتیکی معنی‌دار داشتند در اشکال ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است.

جدول ۴- روند ژنتیکی و فنوتیپی (± اشتباه معیار) صفات تولیدی و تولیدمثلی گاوهای هلشتاین اقلیم خشک بیابانی.

Table 4. Genetic and phenotypic trend (±SE) of productive and reproductive traits in arid climate Holstein dairy of Iran.

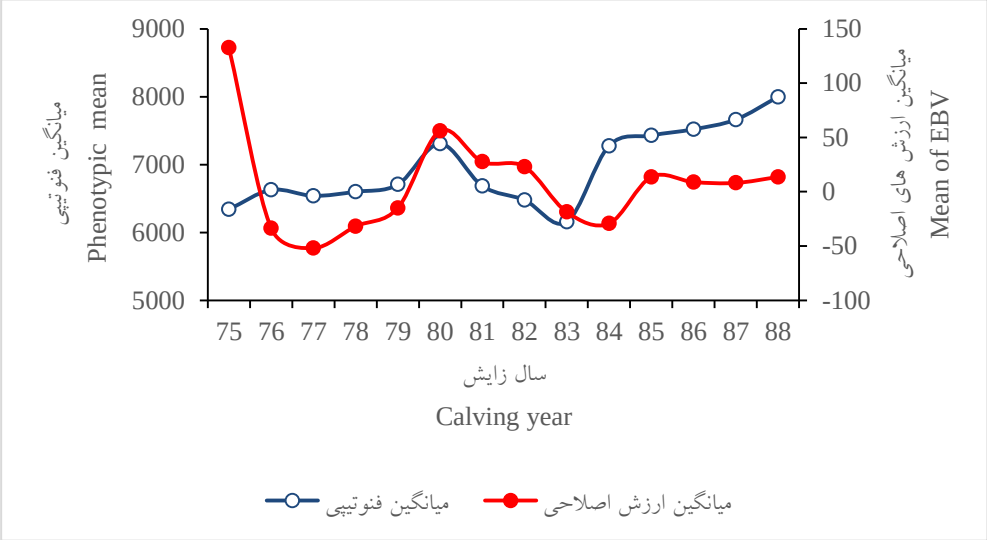
روند فنوتیپی Phenotypic trend	روند ژنتیکی Genetic trend	صفت Triat
111.54(±4.50)*	4.48(±0.88)*	تولید شیر (کیلوگرم) MY (kg)
5.19(±0.21)*	0.08(±0.04) ns	مقدار چربی (کیلوگرم) FY (kg)
0.022(±0.002)*	-0.001(±0.001) ns	درصد چربی FP (%)
3.2(±0..13)*	0.08(±0.03)*	مقدار پروتئین (کیلوگرم) PY (kg)
-0.003(±0.001)*	-0.001(±0.00)*	درصد پروتئین PP (%)
-0.40(±0.08)*	-0.006(±0.004) ns	طول دوره خشکی (روز) LDP (day)
-0.07(±0.01)*	-0.002(±0.002) ns	سن اولین زایش (ماه) AFC (Mo)
-1.61(±0.17)*	0.001(±0.002) ns	فاصله گوساله‌زایی (روز) CI (day)

* معنی‌داری در سطح (۰/۰۱) و ns عدم وجود معنی‌داری می‌باشد.

*Significant (P< 0.01) and ns non-significant.

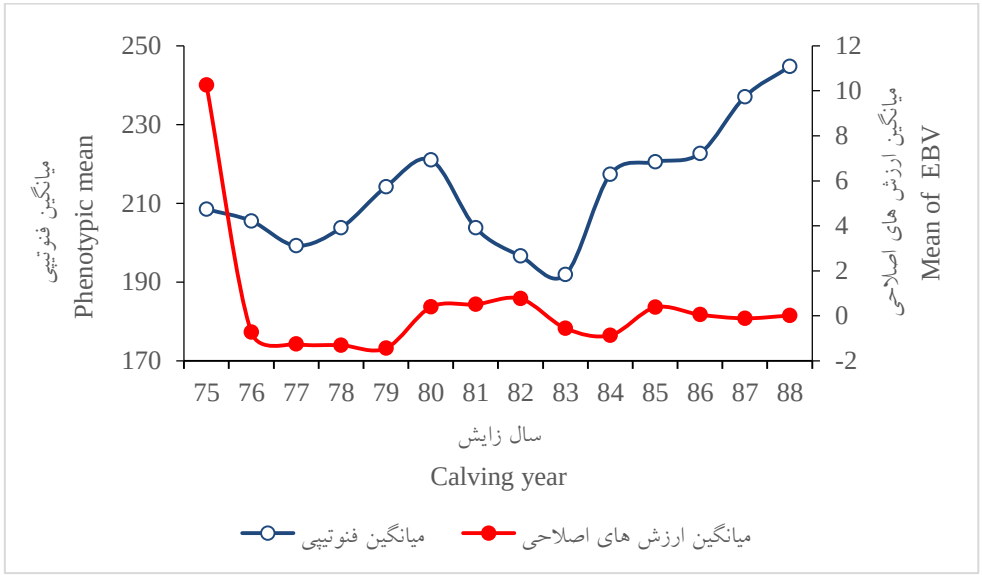
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- تغییرات میانگین ارزش‌های اصلاحی و فنوتیپی تولید شیر (کیلوگرم).

Figure 1. Means of breeding values and phenotypic of milk yield (kg).

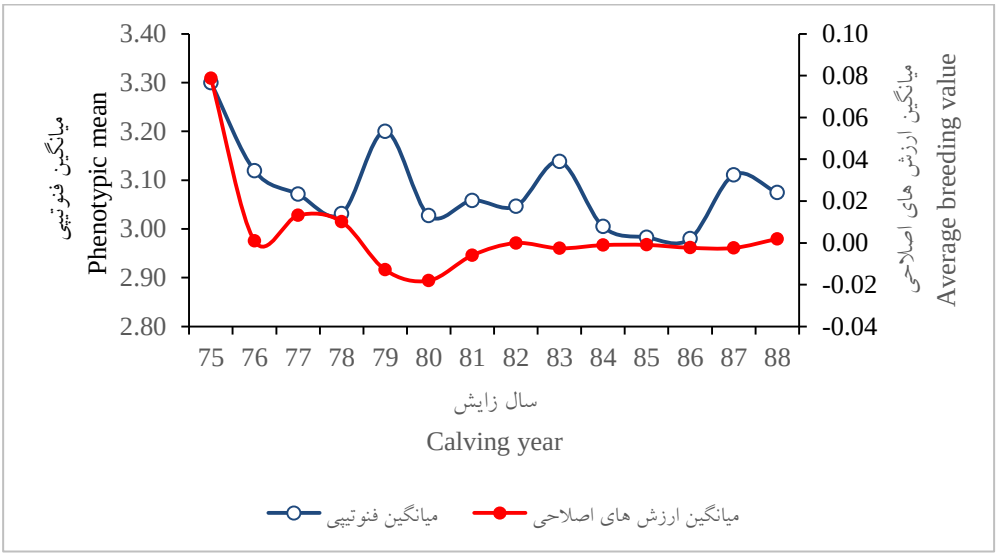


شکل ۲- تغییرات میانگین ارزش‌های اصلاحی و فنوتیپی پروتئین شیر (کیلوگرم).

Figure 2. Means of breeding values and phenotypic of protein yield (kg).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- تغییرات میانگین ارزش‌های اصلاحی و فنوتیپی درصد پروتئین شیر.

Figure 3. Means of breeding values and phenotypic of protein percentage.

نتیجه‌گیری

روند فنوتیپی تمامی صفات تولیدی و تولیدمثلی مورد بررسی در اقلیم خشک بیابانی ایران معنی‌دار بود که نشان‌دهنده بهبود شرایط مدیریتی و محیطی در این اقلیم بود. روند ژنتیکی فقط برای تولید شیر، مقدار و درصد پروتئین معنی‌دار بود. باتوجه به همبستگی ژنتیکی منفی بین صفات تولیدی و تولیدمثلی مورد بررسی، انتخاب برای افزایش صفات تولیدی، باعث کاهش کارایی عملکرد تولیدمثلی می‌گردد لذا جهت افزایش ظرفیت ژنتیکی صفات تولیدی، صفات تولیدمثلی، افزیش راندمان تولید و طول عمر اقتصادی می‌بایست برنامه اصلاح‌نژاد دام بر اساس یک شاخص انتخاب که در آن ارزش اصلاحی حیوانات گنجانده شده است، تنظیم گردد.

سپاسگزاری

نویسندگان از مرکز اصلاح‌نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور جهت در اختیار قرار دادن داده‌ها تشکر و قدردانی می‌نمایند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1. Abe, H., Masuda, Y., and Suzuki, M. 2009. Relationships between reproductive traits of heifers and cows and yield traits for Holsteins in Japan. *J. Dairy Sci.* 92: 4055-4062.
2. Atil, H., Khattab, S., and Yakupoğlu, C. 2001. Genetic analysis for milk traits in different herds of Holstein Friesian cattle in Turkey. *On Line J. Biol. Sci*. 737–741.
3. Berglund, B. 2008. Genetic improvement of dairy cow reproductive performance. *Repr. Domes. Anim.* 43: 89-95.
4. Buckley, F., O'Sullivan, K., Mee, J., Evans, R., and Dillon, P. 2003. Relationships among milk yield, body condition, cow weight, and reproduction in spring-calved Holstein-Friesians. *J. Dairy Sci*. 86: 2308-2319.
5. De Martonne, E. 1926. *Measurement of evaporation from land and water surface.* Quoted by thornthwaite, In: C.M.B. Holzman (Ed): USDA technical Bulletin. 817: 1-143.
6. Evans, R., Buckley, P., and Berry, F. 2006. Trends in milk productions, calving rate and survival of cows in 14 Irish dairy herds as results of introgression of Holstein Friesian genes. *J. Anim. Sci.* 82: 423-434.
7. Farhangfar, H., and Naeemipouri, H. 2007. Estimation of Genetic and phenotypic parameters for Production and Reproduction Traits in Iranian Holsteins. *J. Agri. Sci.and Tech.* 1: 431-440. (In Persian)
8. Ghiasi, H., Pakdel, A., Nejati-Javaremi, A., Mehrabani-Yeganeh, H., Honarvar, M., González-Recio, O., Carabaño, M.J., and Alenda, A. 2011. Genetic variance components for female fertility in Iranian Holstein cows. *Live. Sci.* 1-4.
9. Gonzalez-Recio, O., and Alenda, R. 2005. Genetic parameters for female fertility traits and a fertility index in Spanish dairy cattle. *J. Dairy Sci*. 88: 3282-3289.
10. Guo, G., Guo, X., Wang, Y., Zhang, X., Zhang, S., Li, X., Liu, L., Shi, W., Usman, T., Wang, X., Du, L., and Zhang, Q. 2014. Estimation of genetic parameters of fertility traits in Chinese Holstein cattle. *Can. J. Anim. Sci*. 94: 281-285.
11. Henderson, C. 1988. Theoretical basis and computational methods for a number of different animal models. *J. Dairy Sci. (Supplement 2).* 71: 1-16.
12. Madsen, P., and Jensen, J. 2007. A user's guide to DMU. *University of Aarhus, DJF, Research Centre Foulum, Denmark* .
13. Makuza, S., and Mc-Daniel, B. 1996. Effects of days dry, previous days open, and current days open, on milk yields of cow in Zimbabwe and North Carolina. *J. Dairy Sci.* 79: 702.
14. Marti, C., and Funk, D. 1994. Relationship between production and days open at different levels of herd production. *J. Dairy Sci.* 77: 1682-1690.

www.SID.ir

Archive of SID

15. McCarthy, S., Horan, B., Dillon, P., O'Connor, P., Rath, M., and Shalloo, L. 2007. Economic comparison of divergent strains of Holstein Friesian cows in various pasture-based production systems. *J. Dairy Sci.* 90: 1493-1505.
16. Mehraban, H., Esmailifard, S., Najafi, M., Abbasi Mashaei, B., and Asadi Khashoei, E. 2014. Genetic analysis of milk yield and open days traits of Holstein dairy cattle in Iran for first five lactation. *Iranian J. Anim Sci.* 45: 27-36. (In Persian)
17. Nafez, M., Zerehdaran, S., Hassani, S., and Samiei, R. 2012. Genetic evaluation of productive and reproductive traits of Holstein dairy cows in the north of Iran. *Iranian. J. Anim Sci Res.* 4: 69-77. (In Persian)
18. Oseni, S., Tsuruta, S., Misztal, I., and Rekaya, R. 2004. Genetic parameters for days open and pregnancy rates in US Holsteins using different editing criteria. *J. Dairy Sci.* 87: 4327–4333.
19. Pryce, J.E., Coffey, M.P., and Brotherstone, S. 2000. The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. *J. Dairy Sci.* 83: 2664-2671.
20. Rashidi, A., and Mirzamohamamdi, E. 2013. Estimation of genotype by environment interaction for production in Iranian Holstein cattle. *J. Pajouhesh and Sazandegi.* 103: 25-32. (In Persian)
21. Razmkabir, M., Nejati-Javaremi, A., Moradi Shahrbak, M., Rashidi, A., and Sayadnejad, M.B. 2010. Estimation of Genetic Trend for Production Traits of Holstein Cattle in Iran. *Iranian. J. Anim Sci.* 40: 7-11. (In Persian)
22. Royal, M., Darwash, A., Flint, A., Webb, R., Woolliams, J., and Lamming, G. 2000. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *J. Anim Sci.* 76: 487-501.
23. Saghi, D.A. 2001. Adaption of Holstein dairy cattle to Iranian environmental condition. M.Sc. Thesis. Agriculture Faculty, University of Tehran. (In Persian)
24. Şahin, A., Ulutaş, Z., Yýlmaz Adkinson, A., and W.Adkinson, R. 2014. Genetic parameters of first lactation milk yield and fertility traits in Brown Swiss cattle. *Ann. Anim Sci.* 14: 545–557.
25. Salimi, F., Moradi Shahrbabak, M., Rahimi, G., and Sayadnejad, M. 2008. The performance of imported Holstein bulls for production traits in different climates of Iran. *J. Agri Sci and Natu Res.* 15: 209-213.
26. SAS Institute Inc. 2008. Statistical Analysis System (SAS) User's Guide. *SAS Institute. Cary. N.C. USA.*
27. Shahdadi, A., Hassani, S., Saghi, D., Ahani Azari, M., Eghbal, A., and Rahimi, A. 2014. Estimation of genetic parameters of first lactation production and reproduction traits in Iranian Holstein dairy cows. *J. Rumi Res.* 1: 109-126.
28. Solemani-Baghshah, S., Ansari-Mahyari, S., Edris, M., and Asadollahpour Nanaei, H. 2014. Estimation of Genetic and Phonotypic Trends for Age at First Calving, Calving Interval, Days Open and Number of Insemination to

www.SID.ir

Archive of SID

conception for Isfahan Holstein Cows. *Int.j. Adv Biol and Biom Res.* 2: 1307-1314.

29. Toghiani, S., Shadparvar, A., Moradi Shahrbabak, M., and Dadpasand, M. 2009. Estimation of genetic parameters of first lactation production traits and fertility traits in Iranian Holstein cattle. *Iranian. J. Anim Sci.* 2: 69-76. (In Persian)
30. Van Raden, P., Sanders, A., Tooker, M., Miller, R.H., Norman, H.D., Kuhn, M.T., and Wiggans, G.R. 2004. Development of a national genetic evaluation for cow fertility. *J. Dairy Sci.* 87: 2285-2292.
31. Weigel, K. 2006. Prospects for improving reproductive performance through genetic selection. *Anim. Repr Sci.* 96: 393-330.
32. Zambrano, J., and Echeverri, J. 2014. Genetic and environmental variance and covariance parameters for some reproductive traits of Holstein and Jersey cattle in Antioquia (Colombia). *Revista Brasileira de Zootecnia.,* 43: 132-139.

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 3(4), 2016
http://ejrr.gau.ac.ir

Multivariate genetic analysis of productive and reproductive traits in first lactation Holsteins in arid climate of Iran

H. Naeemipour Younesi[1] and *M.M. Shariati[2]
[1]Ph.D. Student and [2]Professor, Dept., of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
Received: 18/04/2015; Accepted: 02/03/2016

Abstract

Background and objectives: Estimates of genetic parameters for traits of economic importance in dairy cattle are necessary for implementing efficient breeding programs. Accurate heritability and correlation estimates are required to predict expected selection response and to obtain predicted breeding values using mixed model procedures. Traits related to milk, fat, and protein production, conformation, length of productive life, reproduction, workability, and health are included in breeding programs of dairy cattle in many countries to maximize improvement of a breeding goal involving traits related to income and costs. Extreme or rapid changes in environmental conditions can often be detrimental to cattle performance. The objective of this study was the genetic analysis of productive and reproductive traits of Holstein dairy cows in arid climate of Iran using multivariate animal model.

Material and Methods: Data from 5403 first lactation Iranian Holsteins collected by the Animal Breeding Center of Iran during 1996 to 2009 was used for the multivariate genetic analysis of productive (milk, fat and protein yield, fat, protein percentage) and reproductive traits (length of dry period, age at first calving and calving interval). According to weather conditions, geographical location of herds and De Martonne's global classification five climate groups (arid, semiarid, Mediterranean, semi humid and humid) were identified. Provinces: Semnan, Yazd, Southern Khorasan, Ghom, Sistan and Bluchestan, Kerman were in the arid class. Variance components, breeding values and genetic and phenotypic correlations were estimated by restricted maximum likelihood method using DMU package.

*Corresponding author: mm.shariati@um.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Genetic and phonotypic trends were computed as a linear regression of yearly means on calving year using the REG procedure of SAS 9.2.
Results and Discussion: The estimated heritabilities were 0.23, 0.27, 0.28, 0.39, 0.41, 0.03, 0.05, 0.25 and 0.054 for milk, fat and protein yield, fat and protein percentage, length of dry period, age at first calving and calving interval, respectively. The range of absolute genetic correlations was varied from 0.0.01 for fat yield-length of dry days to 0.84 for milk-protein yield and absolute phenotypic correlations were from 0.01 for protein-fat yield, and age at first calving-protein percentage to 0.91 for milk-protein yield. Genetic trends (for daughters) for milk, protein yield and protein percentage were, respectively, 4.48±0.88, 0.08±0.03 kg and -0.001±0.0002 % ($P<0.01$). Genetic trends for other traits were not statistically significant.

Conclusion: The results showed that for all traits in the study, phenotypic trend was statistically significant and favorable. For milk and protein yield of Holsteins in arid climate of Iran, the genetic trend was positive and significant.

Keywords: Productive traits, Reproductive traits, Multivariate animal model, Restricted Maximum likelihood, Holstein dairy of Iran

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir