



دانشگاه گورگان  
فصلنامه علمی و پژوهشی

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

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

حسین نعیمی پور یونسی<sup>۱</sup> و \*محمد مهدی شریعتی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری و <sup>۲</sup> 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 می باشد و افزایش تولید شیر باعث کاهش بازده تولیدمثلی و افزایش مشهود هزینه های جایگزینی تلیسه ها در گله های تجاری شیری می شود. مدل دام چند صفتی به دلیل در نظر گرفتن روابط بین صفات روش مناسبی در تحلیل ژنتیکی توأم صفات با وراثت پذیری پائین و بالا می باشد و دقت ارزیابی را افزایش می دهد. ایران با توجه به شرایط متفاوت دما و رطوبت در نواحی مختلف اقلیم های متفاوتی دارد و از طرفی اقلیم به صورت 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 هلستاین اقلیم خشک بیابانی ایران با استفاده از مدل دام چند صفتی بود.

**مواد و روش ها:** در این تحقیق به منظور آنالیز ژنتیکی صفات تولیدی (شیر، چربی، پروتئین، درصد چربی و پروتئین ۳۰۵ روز و صفات تولیدمثلی (طول دوره خشکی، سن اولین زایش و فاصله گوساله زایی) گاوهای شیری هلستاین در اقلیم خشک بیابانی ایران از ۵۴۰۳ رکورد که طی سال های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۸ توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور جمع آوری شده بود استفاده گردید. برآورد مؤلفه های واریانس و کواریانس، ارزش های ارثی و همبستگی های ژنتیکی و فنوتیپی به روش حداکثر درست نمایی محدود شده براساس مدل دام چند

\*مسئول مکاتبه: [mm.shariati@um.ac.ir](mailto:mm.shariati@um.ac.ir)

صفتی با استفاده از نرم افزار ژنتیکی DMU انجام گردید. روند ژنتیکی و فنوتیپی به ترتیب 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 به ترتیب 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  $۰/۸۸ (\pm ۰/۴۸)$ ، مقدار پروتئین  $۰/۰۸ (\pm ۰/۰۳)$  کیلوگرم و درصد پروتئین  $۰/۰۰۲ (\pm ۰/۰۰۱)$  - 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

## 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 (۳۱، ۳۰). 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 اصلاح نژاد 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 به عمل 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 هلستاین 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 هلستاین 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 هلستاین در اقلیم خشک بیابانی ایران از رکوردهایی که

طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۸ توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور جمع‌آوری شده بود استفاده گردید. ویرایش داده‌ها توسط نرم‌افزار Foxpro (2.6) صورت گرفت و برخی داده‌ها از فایل رکوردهای اولیه به صورت 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 (خشک بیابانی، نیمه خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب 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 به دلیل 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 درست‌نمایی محدود شده براساس مدل دام چند صفتی انجام شد (۱۲).

در نماد ماتریس، مدل دام به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$y = Xb + Za + e$$

فرضیات مدل عبارتند از (۱۱):

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

$y$  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 باقی مانده،  $X$  و  $Z$  به ترتیب 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

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

ارزش های اصلاحی برای صفات تولیدی و تولیدمثلی هر حیوان با استفاده از اطلاعات عملکردی محاسبه گردید و روند ژنتیکی و فنوتیپی دختران به ترتیب از تابعیت میانگین ارزش اصلاحی و میانگین فنوتیپی صفات بر سال زایش توسط نرم افزار 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	مقدار پروتئین (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 گوساله زایی (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)

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 معنی دار بود ( $P < 0/05$ ).

میانگین تولید شیر براساس گزارش شهدادی و همکاران (۲۰۱۴) ۷۱۶۴ کیلوگرم، فرهنگفر و نعیمی پور (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 نعیمی پور (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 نعیمی پور (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) به ترتیب ۶۷ و ۶۸ روز، میانگین سن اولین زایش به ترتیب ۲۶/۵ و ۲۶/۲ ماه و فاصله گوساله‌زایی به ترتیب ۳۹۷ و ۳۷۶ روز بود که از نتایج این تحقیق بیشتر بود (۲۷، ۷).

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، 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 به ترتیب 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 به ترتیب 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 به ترتیب ۰/۱۹ و ۰/۰۶ گزارش کردند (۲۸، ۲۱، ۱۶).

سahین و همکاران (۲۰۱۴) وراثت‌پذیری صفات تولید شیر، طول دوره خشکی و فاصله گوساله‌زایی نژاد براون سوئیس ترکیه را با استفاده از مدل چند صفتی به ترتیب ۰/۲۵، ۰/۰۷ و ۰/۰۶، گیو و همکاران (۲۰۱۴)، غیائی و همکاران (۲۰۱۱) و زمبران و اچوری (۲۰۱۴) وراثت‌پذیری صفت فاصله گوساله‌زایی را به ترتیب ۰/۰۶، ۰/۰۷ و ۰/۰۹ گزارش کردند (۳۲، ۲۴، ۸، ۷). گنزalez و آلتدا (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 بود. 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 (۲۸، ۳۲، 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 پایین‌تر خواهد داشت (۱۳). وراثت‌پذیری برای صفات طول دوره خشکی و فاصله گوساله‌زایی پایین‌تر از دیگر صفات مهم اقتصادی است. وراثت‌پذیری پایین این صفات بیان می‌دارد که بخش عمده‌ای از تنوع در این صفات محیطی است و انتخاب در انجام

پیشرفت ژنتیکی تأثیر زیادی نخواهد داشت (۲۴، ۲). ماکوز و مک دانیل (۱۹۹۶) پیشنهاد کردند که قسمت اصلی تنوع در طول دوره خشکی به علت فاکتورهای غیرژنتیکی است و پاسخ معنی داری با بهبود بخشیدن شرایط محیطی از قبیل تغذیه و سیستم مدیریتی می توان انتظار داشت. بنابراین بهبود شرایط محیطی می تواند منجر به کاهش در طول دوره خشکی شود.

به طور کلی پارامترهای موردنظر (واریانس، وراثت پذیری و تکرارپذیری) از یک جمعیت به جمعیت دیگر می تواند متفاوت باشد. علت این اختلافات تفاوت در شرایط محیطی، مدیریتی، ظرفیت ژنتیکی جمعیت ها، به کارگیری مدل های آماری گوناگون در آنالیز صفات، دقت اندازه گیری و نحوه ویرایش داده ها 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 گوساله زایی) تا ۰/۹ (بین تولید شیر با مقدار پروتئین) بود. با توجه به این که همبستگی ژنتیکی صفت تولید شیر با درصد چربی و درصد پروتئین منفی گزارش شده انتخاب یک طرفه به منظور افزایش تولید شیر باعث افزایش میزان آب شیر و کاهش همزمان درصد چربی و درصد پروتئین آن می شود (۲۷). همبستگی ژنتیکی منفی بین سن اولین زایش و تولید شیر (۰/۰۹-) نشان می دهد گاوهای با ارزش اصلاحی زیاد برای تولید شیر برای سن اولین زایش ارزش اصلاحی کمتری دارند و این امر می تواند 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 گوساله زایی مثبت (۰/۰۴) بود که با نتایج فرهنگ فر و نعیمی پور (۲۰۰۷) مطابقت داشت اما همبستگی ژنتیکی تولید شیر با فاصله گوساله زایی (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 گوساله زایی به ترتیب (۰/۱۶، ۰/۶۸) و (۰/۰۱، ۰/۱۴) و برای طول دوره خشکی با فاصله گوساله زایی به ترتیب ۰/۴۴ و ۰/۶ گزارش 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 فرهنگ فر و نعیمی پور (۲۰۰۷)، شهدادی و همکاران (۲۰۱۴) برای گاوهای هلشتاین ایران تفاوت داشت که می تواند ناشی از تأثیر تفاوت نژاد باشد (۲۷، ۲۴، ۷).



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 diagonal) coefficients and heritability (diagonal) for productive and reproductive traits in arid climate Holstein dairy of Iran.

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

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 از جمله: تولید شیر، مقدار و درصد پروتئین ۳۰۵ روز که روند ژنتیکی معنی‌دار داشتند به ترتیب ۴، ۲/۵ و ۳۳/۳ درصد از روند فنوتیپی بود که برای درصد پروتئین قابل ملاحظه بود.

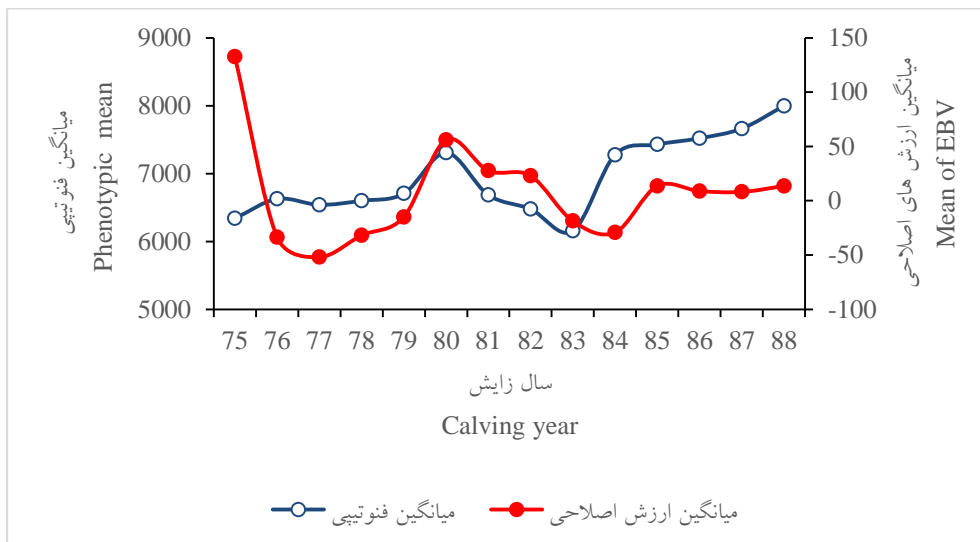
نافذ و همکاران (۲۰۱۲) روند ژنتیکی را برای صفات تولیدی شیر، چربی، سن اولین زایش، فاصله گوساله زایی و طول دوره خشکی گاوهای هلستاین شمال کشور (اقلیم مرطوب) به ترتیب ۲/۸ و ۰/۰۵ کیلوگرم، ۰/۲۸- ماه، ۰/۰۲ و ۰/۰۳- روز و روند فنوتیپی آنها را به ترتیب ۱۱۳/۲۴ و ۲/۳ کیلوگرم، ۲/۶۶- ماه، ۰/۳۷ و ۰/۳۶- روز گزارش کردند (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 گوساله زایی در این تحقیق از گزارش نافذ و همکاران (۲۰۱۲) بهتر بود (۱۷). برای سن اولین زایش روند کاهش 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 پایین تر بود بقیه روندها مقادیر بالاتری داشتند. روند ژنتیکی و فنوتیپی فقط برای صفاتی که روند ژنتیکی معنی دار داشتند در اشکال ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است.

جدول ۴- روند ژنتیکی و فنوتیپی ( $\pm$  اشتباه معیار) صفات تولیدی و تولیدمثلی گاوهای هلستاین اقلیم خشک بیابانی.  
Table 4. Genetic and phenotypic trend ( $\pm$ SE) of productive and reproductive traits in arid climate Holstein dairy of Iran.

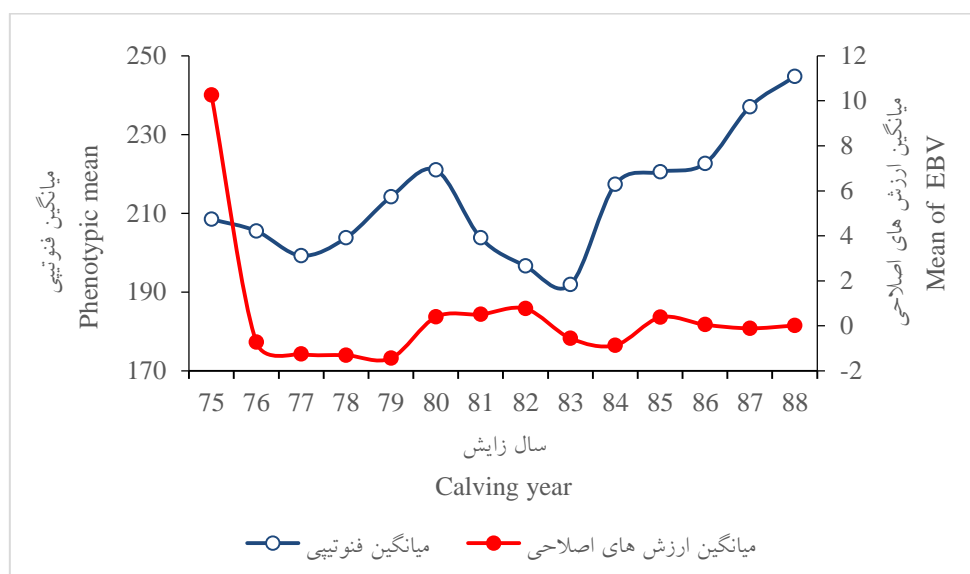
روند فنوتیپی Phenotypic trend	روند ژنتیکی Genetic trend	صفت Triat
111.54( $\pm$ 4.50)*	4.48( $\pm$ 0.88)*	تولید شیر (کیلوگرم) MY (kg)
5.19( $\pm$ 0.21)*	0.08( $\pm$ 0.04) <sup>ns</sup>	مقدار چربی (کیلوگرم) FY (kg)
0.022( $\pm$ 0.002)*	-0.001( $\pm$ 0.001) <sup>ns</sup>	درصد چربی FP (%)
3.2( $\pm$ 0.13)*	0.08( $\pm$ 0.03)*	مقدار پروتئین (کیلوگرم) PY (kg)
-0.003( $\pm$ 0.001)*	-0.001( $\pm$ 0.00)*	درصد پروتئین PP (%)
-0.40( $\pm$ 0.08)*	-0.006( $\pm$ 0.004) <sup>ns</sup>	طول دوره خشکی (روز) LDP (day)
-0.07( $\pm$ 0.01)*	-0.002( $\pm$ 0.002) <sup>ns</sup>	سن اولین زایش (ماه) AFC (Mo)
-1.61( $\pm$ 0.17)*	0.001( $\pm$ 0.002) <sup>ns</sup>	فاصله گوساله زایی (روز) CI (day)

\* معنی داری در سطح (۰/۰۱) و ns عدم وجود معنی داری می باشد.

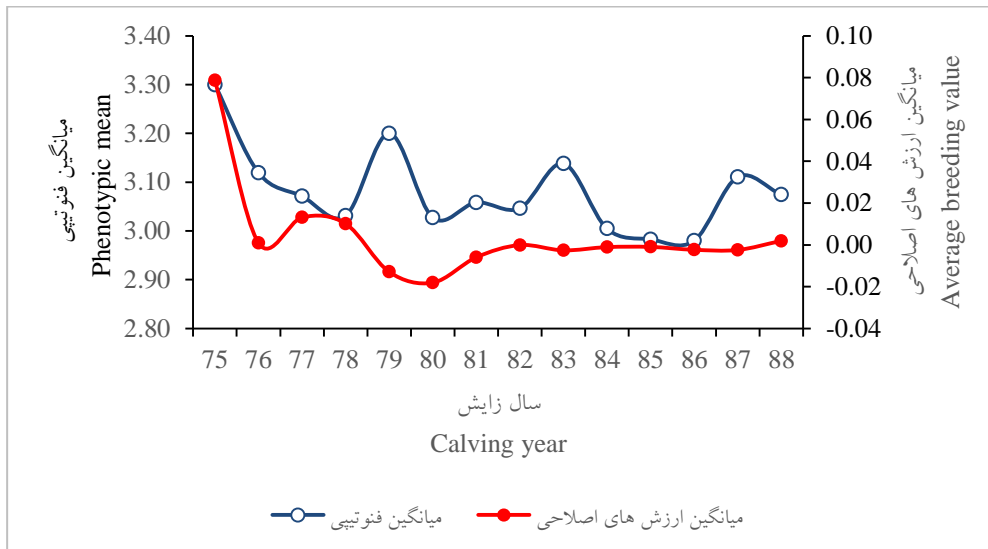
\*Significant (P< 0.01) and ns non-significant.



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).



شکل ۳- تغییرات میانگین ارزش های اصلاحی و فنوتیپی درصد پروتئین شیر.  
Figure 3. Means of breeding values and phenotypic of protein percentage.

### نتیجه گیری

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

### سپاسگزاری

نویسندگان از مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور جهت در اختیار قرار دادن داده ها تشکر و قدردانی می نمایند.

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.

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 Shahrabak, 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., Yılmaz 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 Shahrabak, 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 Phenotypic Trends for Age at First Calving, Calving Interval, Days Open and Number of Insemination to

- conception for Isfahan Holstein Cows. *Int.j. Adv Biol and Biom Res.* 2: 1307-1314.
29. Toghiani, S., Shadparvar, A., Moradi Shahrabak, 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.



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<sup>1</sup> and \*M.M. Shariati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ph.D. Student and <sup>2</sup>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



Genetic and phenotypic 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 0.01 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,  $4.48 \pm 0.88$ ,  $0.08 \pm 0.03$  kg and  $-0.001 \pm 0.0002$  % ( $P < 0.01$ ). 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

