بررسی ژنتیکی برخی از خصوصیات تولید شیر در گاوهای هلشتاین با استفاده از تابع گمپرتز

حسین روشن[۱*]، همایون فرهنگ فر[۲]، ناصر امام جمعه کاشان[۳]، محمد حسن فتحی نسری[۲] و روح الله نورمحمدی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۲/۶ تاریخ پذیرش:۱۳۹۰/۷/۲۰

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم دامی دانشگاه بیرجند

۲- دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند

۳- استاد مجتمع آموزش عالی ابوریحان بیرونی دانشگاه تهران

۴- دانشجوی دکتری علوم دامی دانشگاه لرستان

* پست الکترونیکی: E mail: barabadi66@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق، به منظور تخمین پارامترها و روند ژنتیکی برای صفات میزان تولید شیر در هنگام اوج شیردهی، زمان رسیدن به اوج تولید شیر و تولید شیر در کل دوره شیردهی از ۴۶۴۲۰ رکورد روز آزمون متعلق به ۵۳۲۳ رأس گاو نژاد هلشتاین شکم اول گاوداری های مشهد که در طی سال های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۶ زایش داشتند، استفاده شد. تعداد کل گله های مورد بررسی در این تحقیق ۶۴ گله و تعداد کل پدر ها و مادرها در فایل شجره به ترتیب ۶۶۰ و ۴۶۸۵ رأس بود. در این تحقیق تابع غیر خطی گمپرتز برای توصیف منحنی شیردهی استفاده شد. مدل مورد استفاده برای برآورد اجزای واریانس – کواریانس ژنتیکی و محیطی یک مدل حیوانی چند متغیره (سه صفته) و در برگیرنده اثر ثابت گروه همزمان گله – سال – فصل زایش – نوع اسپرم و متغیرهای همراه بود. روش آماری مورد استفاده برای برآورد اجزای واریانس – کواریانس، حداکثر درست نمائی محدود شده بود. وراثت پذیری صفات میزان تولید شیر در هنگام اوج شیردهی، زمان رسیدن به اوج تولید شیر و تولید شیر در کل دوره شیردهی به ترتیب برابر با ۰/۱۵۹، ۰/۱۲۹ و ۰/۱۹۰ بود. همبستگی های ژنتیکی افزایشی و محیطی بین صفات تولید در هنگام اوج و زمان رسیدن به اوج به ترتیب ۰/۸۳۰ و ۰/۵۱۵-، تولید در هنگام اوج و تولید شیر کل دوره ۰/۹۷۸ و ۰/۹۳۸-، و زمان رسیدن به اوج تولید و تولید شیر در کل دوره شیردهی برابر ۰/۹۲۰ و ۰/۶۸۹ بدست آمد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که برای صفات تولید شیر در کل دوره شیردهی، میزان تولید در اوج و زمان رسیدن به اوج تولید شیر روند ژنتیکی مثبت و معنی دار آماری ($P<0/05$) وجود داشت و مقادیر آنها به ترتیب برابر ۴/۶۶۴ کیلوگرم، ۰/۰۱۷ کیلوگرم و ۰/۱۳۰ روز در سال بود.

واژه های کلیدی: خصوصیات تولید شیر، تابع گمپرتز، روند ژنتیکی، گاو هلشتاین

Archive of SID

www.SID.ir

A Genetic Study on Some Milk Production Characteristics in Holstein Cows Using Gompertz Function

H Roshan[1*], H Farhangfar[2], N Emam Jomeh Kashhan[3], M H Fathi Nasri[2] and R Nourmohammadi[4]

Received: 26 April, 2011 Accepted: 12 November, 2011
[1]MSc Student of Animal Science, University of Birjand, Iran
[2]Associate Professor, Department of Animal Science, University of Birjand, Iran
[3]Professor, Aboureyhan Faculty, University of Tehran, Iran
[4]Ph.D student of Animal Science, University of Lorestan, Iran
Corresponding author: E mail: barabadi66@yahoo.com

Abstract
In this study, genetic parameters and trends were estimated for milk yield at peak time (YM), peak time (TM) and total lactation milk yield (YL) using 46,420 monthly test day records belonging to 5,323 first lactation Holstein cow in Mashhad's dairy farms. The number of herds was 64 and cows calved during 1994-2007. Total number of sires and dams were 660 and 4,685, respectively. Gompertz non-linear function was utilized to describe the shape of the lactation curve. In order to genetic analysis of the traits, a multivariate animal model was used in which fixed effect of contemporary group of herd- year – calving season – sperm type, some covariables, as well as random additive genetic effect were included. Restricted maximum likelihood statistical method was used to estimate variance and covariance components. Heritability of milk yield at peak time, peak time and total lactation milk yield were found to be 0.159, 0.129 and 0.190, respectively. Genetic and environmental correlations between YM and TM were 0.830 and 0.515, between YM and LY were 0.978 and 0.938, and between TM and YL were 0.920 and 0.689, respectively. The results indicated that there were positive and significant ($P<0.05$) genetic trends for YL (4.664 kgy^{-1}), YM (0.017 kgy^{-1}) and TM (0.130 dy^{-1}).
Keywords: Milk production characteristics, Gompertz function, Genetic trend, Holstein cow

مقدمه

به منظور ارزیابی ژنتیکی حیوانات و انتخاب بهترین افراد گله به عنوان والدین نسل بعد، پارامترهای ژنتیکی مورد نیاز می باشند. برآورد دقیق و پایا[1] از پارامترهای ژنتیکی، رکن اساسی در امر اصلاح دام به شمار می رود (موسرت و همکاران ۲۰۰۶). برآورد اجزای واریانس به منظور تعیین سهم اثرات ژنتیکی افزایشی، پیش بینی ارزش های اصلاحی حیوانات، طرح ریزی برنامه کاربردی اصلاح نژادی و برآورد میزان پیشرفت ژنتیکی لازم می باشد (مرادی شهر بابک ۱۳۸۵). اجزای واریانس را می توان به روش های مختلف نظیر روش تجزیه واریانس و روش های مبتنی بر حداکثر درست نمائی برآورد کرد (کل و نول ۲۰۰۹). روش های تعیین واریانس های ژنتیکی در طی چند دهه گذشته تا حد زیادی بهبود یافته است (ددکوا و ولف ۲۰۰۱). ولی بطور کلی برآورد اجزای واریانس و کواریانس تحت تأثیر سازه های مختلفی نظیر نوع مدل آماری، ساختار جمعیت مورد مطالعه، کامل بودن شجره حیوانات و نحوه ویرایش داده ها قرار می گیرند. به منظور در نظر گرفتن اثر انتخاب والدین باید شجره کامل حیوانات تا جمعیت مبنا و همه رکوردهایی که بر اساس آنها حیوانات انتخاب شده اند در مدل آماری موجود باشند (ون دیک و همکاران ۲۰۰۱). افزودن اثر متقابل بین گاوهای نر و گله ها در مدل آماری می تواند برای در

[1] Reliable

Archive of SID

www.SID.ir

نظر گرفتن جزء واریانس آن مورد نظر قرار گیرد. به منظور پیش بینی ارزش های اصلاحی حیوانات برآورد همبستگی های ژنتیکی و محیطی بین صفات ضروری است (فرهنگ فر و همکاران ۲۰۰۵).

در پیش بینی ارزش ژنتیکی گاوهای شیری و پدران بر اساس رکوردهای روز آزمون ، شکل منحنی شیردهی در نظر گرفته می شود (فرهنگ فر و همکاران ۲۰۰۰) بنابراین برای برآورد ارزش اصلاحی حیوانات شیرده بر اساس داده های در دسترس، شکل منحنی شیردهی مهم است (تکرلی و همکاران ۲۰۰۰ و پولینا و همکاران ۲۰۰۱). منحنی شیردهی خلاصه ای از الگوی تولید شیر است که به وسیله راندمان بیولوژیکی گاو تعیین می شود (سانتوس و سیلوستره ۲۰۰۸). یک منحنی شیردهی دارای یک مجموعه خصوصیات شامل مرحله بالا رفتن تولید (شیب بالا رونده) که تا اوج تولید ادامه دارد، اوج تولید (که مقدار تولید در اوج و زمان رسیدن به اوج تولید در منحنی های مختلف متفاوت می باشد)، مرحله پایین آمدن تولید پس از رسیدن به اوج (شیب پایین رونده منحنی) که در ارتباط با سرعت پایین آمدن تولید پس از اوج می باشد (سانتوس و سیلوستره ۲۰۰۸).

اصولاً در صنعت پرورش گاو شیری، منحنی شیردهی ابزار ارزشمندی برای تصمیم گیری های مدیریتی و انتخاب گاوها محسوب می گردد. تا کنون مدل های ریاضی متعددی برای توصیف منحنی شیردهی گاوهای شیری توسعه یافته است که در بر گیرنده مدل های تجربی ساده تا مدل های مکانیستیک که منحنی شیردهی را بر اساس بیولوژی شیردهی توصیف می نمایند می باشند (گرزه سیاک و همکاران ۲۰۰۶). که از آن جمله می توان به توابع پیشنهادی توسط وود، توابع گمپرتز[1] ، لجستیک، شوماخر، مورگان و دایجکسترا، اشاره نمود. توابع گمپرتز، لجستیک، شوماخر و مورگان توابع رشد هستند (تورنلی و فرانس ۲۰۰۶). شیب یک منحنی شیردهی به گونه ای است که در ابتدا بطور صعودی افزایش می یابد و به حداکثر می رسد و سپس روند نزولی طی می نماید که این همانند منحنی یک تابع رشد است. بنابراین توابع رشد اگر بصورت مشتق شان نوشته شده و بر حسب زمان بیان شوند، ظرفیت استفاده بعنوان توابع شیردهی را داشته و استفاده از آنها ساده می باشد (فتحی نسری و همکاران ۲۰۰۸).

هر یک از خصوصیات مربوط به منحنی شیردهی می تواند نتیجه تأثیر سازه های ژنتیکی، تغذیه، مدیریت و سایر عوامل محیطی باشد (قربانی و خسروی نیا ۱۳۷۹). منحنی های شیردهی به دلایل مختلفی در انتخاب و برنامه های اصلاح نژادی مهم می باشند. اول اینکه با توجه به تنوع زیاد بین شکل منحنی شیردهی حیوانات و با توجه به اینکه حیوانات با منحنی شیردهی تخت تر[2] مطلوبتر هستند، میتوان با استفاده از تابع منحنی شیردهی، پارامترهای ژنتیکی خصوصیات این منحنی را برآورد کرد و به امر انتخاب برای تغییر شکل منحنی شیردهی در جهت دلخواه پرداخت. دوم اینکه بین خصوصیات منحنی شیردهی و تولید شیر، همبستگی وجود دارد و می توان با آگاهی از رابطه بین خصوصیات منحنی شیردهی (زمان رسیدن به اوج، میزان تولید در اوج و تولید شیر در کل دوره شیردهی) و تولید شیر شاخص های مناسبی برای افزایش تولید شیر و تغییر شکل منحنی شیردهی به دست آورده و بر اساس این شاخص ها حیوانات را ارزیابی و انتخاب نمود و در نهایت با استفاده از توابع تشریح کننده منحنی شیردهی می توان علاوه بر برآورد تولید شیر، تولید در هر مرحله داده برداری یا روز شیردهی را برآورد کرد.

از آنجائیکه تاکنون در ایران تحقیقی در رابطه با کاربرد تابع گمپرتز برای تحلیل رکوردهای شیر روز آزمون انجام نشده است، لذا هدف از این تحقیق، بررسی ژنتیکی برخی خصوصیات تولید شیر در گاوهای هلشتاین مشهد با استفاده از تابع گمپرتز بود.

[1]. Gompertz

[2]. Flat

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش ها

داده های پژوهش

داده های نهایی مورد استفاده در این تحقیق (پس از ویرایش بر روی ارقام اولیه بر مبنای معیارهایی نظیر مشخص بودن پدر و مادر حیوان، سن زایش ۳۶-۱۸ ماه و حداکثر تعداد ۱۰ رکورد روز آزمون برای هر گاو) شامل ۴۶۴۲۰ رکورد روز آزمون شیر متعلق به ۵۳۲۳ رأس گاو نژاد هلشتاین شکم اول گاوداری های مشهد در ۶۴ گله بود که طی سال های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۶ توسط مرکز اصلاح نژاد دام خراسان رضوی جمع آوری گردید. تعداد کل پدر ها و مادرها در فایل شجره به ترتیب ۶۶۰ و ۴۶۸۵ و تعداد کل حیوانات شجره ۹۸۰۶ رأس بود. صفات مورد مطالعه در این تحقیق شامل مقدار تولید شیر در کل دوره شیردهی (YL)، مقدار تولید در هنگام اوج شیردهی (YM) و زمان رسیدن به اوج تولید شیر (TM) بود.

برازش تابع غیر خطی گمپرتز

در بین توابع ارائه شده برای توصیف شکل منحنی شیردهی، تابع گمپرتز یکی از توابع کاربردی می باشد. این تابع غیر خطی است و می توان از آن در پیش بینی تولید شیر حیوان در هر زمان از شیردهی و همچنین انتخاب ژنتیکی زود هنگام حیوانات استفاده نمود. کم بودن تعداد پارامترها و برآورد آسان توابع تولید (نظیر مقدار شیر در زمان اوج تولید، زمان رسیدن به اوج تولید، مقدار اولیه تولید شیر) توسط پارامترهای این تابع از ویژگی های دیگر تابع گمپرتز است. توابع گمپرتز جهت تشریح منحنی شیردهی در گاوهای شیری انواع متفاوتی دارند که تابع گمپرتز مورد استفاده در این تحقیق بصورت زیر می باشد (فتحی نسری و همکاران ۲۰۰۸):

$$y = ab\exp[b(1-e^{-ct})/c - ct] \qquad [۱]$$

که در آن Y تولید شیر روزانه گاو، t روز شیردهی، a ، b و c پارامترهای تابع و Exp عدد نپری و برابر با ۲/۷۱۸۲۸ می باشد. بر اساس پارامتر های تابع مزبور، خصوصیات تولید شیر گاوها شامل: زمان رسیدن به اوج تولید، مقدار شیر در زمان اوج تولید و مقدار کل تولید شیر در دوره شیردهی محاسبه شدند. فرمول های محاسباتی موارد فوق به صورت زیر است:

مقدار کل تولید شیر در دوره شیردهی:

$$Y_L = a\{\exp[b(1-e^{-ct_f})/c]-1\} \qquad [۲]$$

میزان تولید در اوج:

$$Y_m = ac\exp(\frac{b}{c}-1) \qquad [۳]$$

زمان رسیدن به اوج تولید:

$$T_m = c^{-1}\ln(b/c) \qquad [۴]$$

که در آن TM زمان رسیدن به اوج شیردهی (روز)، YM تولید شیر در اوج شیردهی (کیلوگرم در روز)، t_f طول دوره شیردهی (روز) و YL تولید شیر کل دوره شیردهی می باشد. در این تحقیق، ابتدا برازش تابع گمپرتز بر رکوردهای روز آزمون شیر هر یک از گاوها بطور جداگانه توسط رویه غیر خطی نرم افزار آماری SAS اجرا شد. سپس بر اساس پارامترهای برآورد شده تابع مزبور، صفات زمان رسیدن به اوج شیردهی، تولید شیر در اوج شیردهی و تولید شیر کل دوره شیردهی بر مبنای فرمول های ۲ تا ۴ محاسبه شدند. به منظور برآورد اجزای واریانس و کواریانس ژنتیکی و محیطی صفات فوق، از یک مدل حیوانی چند متغیره[1] استفاده گردید که در آن سه صفت بطور همزمان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مدل حیوانی مزبور در شکل ماتریس به صورت زیر نوشته می شود:

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Zu} + \mathbf{e} \qquad [۵]$$

که در آن y بردار مشاهدات، b بردار مربوط به اثرات ثابت مدل (گروه همزمان گله - سال - فصل زایش - نوع اسپرم[2]) و متغیرهای همراه، u بردار مربوط به اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی گاوها، e بردار اثر تصادفی خطای مدل، X ماتریس ضرایب مربوط به اثرات ثابت و Z ماتریس ضرایب مربوط به اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی است. گروه همزمان مزبور، در برگیرنده اثرات

[1] Multivariate animal model

[2] اسپرم داخلی یا وارداتی استفاده شده در تلقیح مادر ماده گاو

Archive of SID

www.SID.ir

متقابل بین سازه های گله، سال، فصل، نوع اسپرم (از قبیل اثر متقابل بین گله و نوع اسپرم پدر) می باشد. در مدل آماری مزبور، متغیرهای همراه وارد شده عبارت بودند از:

۱- سن هنگام زایش، تعداد روزهای باز و مقدار شیر در ابتدای دوره شیردهی (برای صفت مقدار شیر در زمان اوج تولید، YM)
۲- درصد ژن هلشتاین، تعداد روزهای باز و مقدار شیر در ابتدای دوره شیردهی (برای صفت زمان رسیدن به اوج تولید، TM)
۳- درصد ژن هلشتاین، تعداد روزهای باز و تعداد روزهای شیردهی (برای صفت تولید شیر کل دوره شیردهی، YL)

درصد ژن هلشتاین، نشان دهنده میزان توارث نژاد مزبور در گاوهای آمیخته بود که در فایل شجره حیوانات قرار داشت. درصد ژن هلشتاین به عنوان متغیر همراه در آنالیز ژنتیکی صفات زمان رسیدن به اوج تولید و تولید شیر کل دوره شیردهی گنجانده شد تا بدین طریق، تفاوت های موجود با گاوهای اصیل (۱۰۰ درصد ژن هلشتاین) حذف گردد.

فرضیات مدل عبارتند از:

$$\mathbf{E}\begin{bmatrix}\mathbf{y}\\ \mathbf{u}\\ \mathbf{e}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\mathbf{Xb}\\ \mathbf{0}\\ \mathbf{0}\end{bmatrix} \qquad [۶]$$

$$\mathbf{Var}\begin{bmatrix}\mathbf{y}\\ \mathbf{u}\\ \mathbf{e}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\mathbf{V} & \mathbf{cov(y,u)} & \mathbf{cov(y,e)}\\ & \mathbf{A}\otimes\mathbf{G} & \mathbf{0}\\ & & \mathbf{I}\otimes\mathbf{R}\end{bmatrix} \qquad [۷]$$

$$\mathbf{cov(u,e)}=\mathbf{0} \qquad [۸]$$

$$\mathbf{V}=\mathbf{ZG}\otimes\mathbf{AZ'}+\mathbf{I}\otimes\mathbf{R} \qquad [۹]$$

که **A** ماتریس روابط خویشاوندی بین کل حیوانات موجود در شجره، $\otimes$ علامت ضرب کرونکر[1]، **G** ماتریس واریانس – کوواریانس ژنتیکی افزایشی بین سه صفت مورد بررسی در این تحقیق می باشد. ماتریس **G** متقارن است و به صورت زیر نوشته می شود:

$$G=\begin{bmatrix}g_{11} & g_{12} & g_{13}\\ & g_{22} & g_{23}\\ & & g_{33}\end{bmatrix} \qquad [۱۰]$$

ماتریس واریانس – کواریانس محیطی بین صفات به صورت زیر است:

$$R=\begin{bmatrix}e_{11} & e_{12} & e_{13}\\ & e_{22} & e_{23}\\ & & e_{33}\end{bmatrix} \qquad [۱۱]$$

اجزای واریانس و کواریانس ژنتیکی و محیطی صفات با روش آماری حداکثر درست نمائی محدود شده بدون استفاده از مشتق گیری (DFREML) با کمک نرم افزار DMU (مادسن و جنسن ۲۰۰۸) برآورد شدند. بر اساس اجزای واریانس – کواریانس ژنتیکی و محیطی برآورد شده، پارامترهای ژنتیکی وراثت پذیری، همبستگی ژنتیکی افزایشی و محیطی بین صفات محاسبه شدند. روند ژنتیکی صفات، بر اساس تابعیت ساده خطی میانگین ارزش های اصلاحی بر حسب سال زایش گاوها و با کمک نرم افزار آماری SPSS برآورد شد.

نتایج و بحث

در جدول شماره ۱، آمار توصیفی برخی خصوصیات تولید شیر (تولید در هنگام اوج، زمان رسیدن به اوج و تولید شیر کل دوره) نشان داده شده است. با توجه به جدول مزبور، ضریب تغییرات تولید در هنگام اوج، زمان رسیدن به اوج و تولید شیر کل

[1] Kroneker

Archive of SID

www.SID.ir

دوره به ترتیب ۱۸، ۳۶ و ۲۱ درصد بود. برآورد حداکثر درست نمائی محدود شده اجزای واریانس - کواریانس ژنتیکی افزایشی و محیطی صفات زمان رسیدن به اوج تولید، مقدار شیر در زمان اوج تولید و مقدار کل تولید شیر در دوره شیردهی به ترتیب در جداول ۲ و ۳ ارائه شده اند. بر اساس نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر، کواریانس ژنتیکی و محیطی بین تولید در هنگام اوج، زمان رسیدن به اوج و تولید شیر کل دوره مثبت بود.

بر اساس اجزای واریانس و کواریانس ژنتیکی و محیطی برای صفات مورد بررسی در این تحقیق، پارامترهای ژنتیکی وراثت پذیری، همبستگی ژنتیکی افزایشی و محیطی بین صفات محاسبه شدند. مقادیر وراثت پذیری، همبستگی های ژنتیکی افزایشی و محیطی بین صفات تولید در هنگام اوج، زمان رسیدن به اوج و تولید شیر کل دوره که با استفاده از مدل حیوانی سه صفتی برآورد گردیدند، در جدول ۴ نشان داده شده است.

نتایج نشان داد وراثت پذیری صفات تولید شیر در کل دوره شیردهی، تولید در هنگام اوج شیردهی و زمان رسیدن به اوج تولید شیر به ترتیب برابر با ۰/۱۹۰، ۰/۱۵۹ و ۰/۱۲۹ بود. در بین صفات مورد بررسی در این تحقیق، تولید شیر کل دوره بیشترین و زمان رسیدن به اوج کمترین وراثت پذیری را داشتند. بطور کلی، مقادیر وراثت پذیری بدست آمده برای خصوصیات تولید شیر پایین بود. موید و همکاران (۲۰۰۴) و دماتاووا و برگر (۱۹۹۸)، مقادیر وراثت پذیری تولید شیر ۳۰۵ روز را ۰/۴۵ و ۰/۳۰ به ترتیب برای گاوهای هلشتاین کانادایی و گاوهای هلشتاین شکم اول در بخش های مرکزی آمریکا گزارش کردند. علت پایین بودن وراثت پذیری محاسبه شده در این تحقیق برای صفات مورد بررسی (که بر مبنای تابع گمپرتز محاسبه شده اند و فاقد موارد مشابه در تحقیقات گذشته است) را می توان مربوط به سازه های محیطی از قبیل شرایط آب و هوایی نامساعد استان (تابستان های گرم و طولانی) برای پرورش این نژاد، دوره زمانی مورد بررسی و یا مدیریت نادرست از نظر تغذیه، پرورش و رکوردگیری دانست. سیلوستره و همکاران (۲۰۰۵) متوسط وراثت پذیری را برای تولید شیر گاوهای هلشتاین پرتغالی، ۰/۲۲ برآورد کرده اند. نتایج تحقیقات هیل - ماریام و همکاران (۲۰۰۳) با استفاده از اطلاعات گاوهای شیری نژاد هلشتاین - فریزین استرالیایی، وراثت پذیری میانگین تولید شیر در اولین دوره شیردهی را ۰/۳۲ گزارش کرده است. کاستا و همکاران (۲۰۰۰)، وراثت پذیری تولید شیر گاوهای هلشتاین آمریکا و برزیل را با استفاده از روش حداکثر درست نمایی محدود شده به ترتیب ۰/۳۴ و ۰/۲۵ گزارش کردند.

جدول ۱- توصیف آماری خصوصیات تولید شیر گاوهای شکم اول هلشتاین گاوداری های مشهد

صفت	تعداد رکورد	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات (درصد)
میزان تولید در اوج شیردهی (کیلوگرم)	۵۳۲۳	۳۱/۸۵۹	۵/۶۳۸	۱۸
زمان رسیدن به اوج شیردهی (روز)	۵۳۲۳	۱۰۶/۸۹۱	۳۸/۷۰۰	۳۶
تولید کل دوره شیردهی (کیلوگرم)	۵۳۲۳	۷۸۲۴	۱۶۰۹	۲۱

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- اجزای واریانس (روی قطر) و کواریانس ژنتیکی افزایشی (بالای قطر) بین صفات تولیدی در گاوهای شکم اول هلشتاین گاوداری های مشهد

صفت	تولید در هنگام اوج	زمان رسیدن به اوج	تولید شیر کل دوره
تولید در هنگام اوج	۳/۱۷۳	۱۸/۸۷۸	۷۸۳/۵۶۳
زمان رسیدن به اوج		۱۶۲/۹۷۳	۵۲۸۲/۹۰۰
تولید شیر کل دوره			۲۰۲۲۴۸/۰۶۶

جدول ۳- اجزای واریانس (روی قطر) و کواریانس محیطی (بالای قطر) بین صفات تولیدی در گاوهای شکم اول هلشتاین گاوداری های مشهد

صفت	تولید در هنگام اوج	زمان رسیدن به اوج	تولید شیر کل دوره
تولید در هنگام اوج	۱۶/۷۲۵	۶۹/۶۳۹	۳۵۵۶/۳۴۲
زمان رسیدن به اوج		۱۰۹۱/۳۶۹	۲۱۱۰۴/۳۶۳
تولید شیر کل دوره			۸۵۹۲۶۴/۳۱۹

گزارش های موجود در رابطه با تخمین پارامترهای ژنتیکی صفات تولید شیر در گاو هلشتاین ایران بطور عمده بر روی شیر ۳۰۵ روز است و تحقیقات انجام شده برای خصوصیات تولید شیر بسیار اندک است. رضوی و همکاران (۱۳۸۶) وراثت پذیری تولید شیر ۳۰۵ روز را ۰/۲۰ گزارش کرد. محمد نظری و همکاران (۱۳۸۰) وراثت پذیری شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین ایران را ۰/۲۹ گزارش کردند. فرهنگ فر و همکاران (۲۰۰۵) وراثت پذیری شیر ۳۰۵ روز در نوبت اول شیردهی گاوهای هلشتاین استان خراسان ۰/۲۷ گزارش کردند. اگر چه وراثت پذیری هر جامعه خاص آن جامعه می باشد ولی سازه های زیادی بر آن تأثیر گذارند که می توانند سبب ایجاد اختلاف در برآورد پارامترهای ژنتیکی گردد. اختلاف بین برآورد پارامترهای ژنتیکی می تواند به دلیل سازه های متعددی نظیر تفاوت در ظرفیت ژنتیکی و در سطح تولید گله، تنوع محیطی و آب و هوایی، مدل آماری مورد استفاده، روش برآورد مؤلفه های واریانس و کواریانس، نحوه ویرایش داده ها و مدیریت گله باشد (کاستیلو – جوآرز و همکاران ۲۰۰۰). بطور کلی وراثت پذیری پایین خصوصیات تولید شیر نشان میدهد که سازه های محیطی بیشتر از سازه های ژنتیکی بر روی دام ها تأثیر داشته است. بنابراین با تصحیح اثرات محیطی شناخته شده می توان وراثت پذیری را افزایش داد.

به منظور پیش بینی ارزش اصلاحی حیوانات برای صفات تولید شیر در کل دوره شیردهی، تولید در هنگام اوج شیردهی و زمان رسیدن به اوج تولید شیر، برآورد همبستگی های ژنتیکی و محیطی بین صفات ضروری است (فرهنگ فر و همکاران ۲۰۰۵). محاسبه همبستگی بین صفات در بحث انتخاب نیز حائز اهمیت است و بیان می کند که در اثر انتخاب بر روی یک صفت، تغییرات صفات همبسته با آن به چه صورت و در چه جهتی خواهد بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- وراثت پذیری (روی قطر)، همبستگی ژنتیکی افزایشی (بالای قطر) و همبستگی محیطی (پایین قطر) بین صفات تولیدی در گاوهای شکم اول هلشتاین گاوداری های مشهد

صفت	تولید در هنگام اوج	زمان رسیدن به اوج	تولید شیر کل دوره
تولید در هنگام اوج	۰/۱۵۹	۰/۸۳۰	۰/۹۷۸
زمان رسیدن به اوج	۰/۵۱۵	۰/۱۲۹	۰/۹۲۰
تولید شیر کل دوره	۰/۹۳۸	۰/۶۸۹	۰/۱۹۰

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۴ همبستگی های ژنتیکی افزایشی و محیطی بین صفات تولید در هنگام اوج و زمان رسیدن به اوج به ترتیب ۰/۸۳۰ و ۰/۵۱۵، تولید در هنگام اوج و تولید شیر کل دوره ۰/۹۷۸ و ۰/۹۳۸ و زمان رسیدن به اوج تولید و تولید شیر در کل دوره شیردهی برابر ۰/۹۲۰ و ۰/۶۸۹ بدست آمد. همبستگی ژنتیکی و محیطی بین تولید در هنگام اوج، زمان رسیدن به اوج و تولید شیر کل دوره مثبت بود. با توجه به جدول ۴ بالاترین همبستگی ژنتیکی بین تولید در هنگام اوج و تولید شیر کل دوره (۰/۹۷۸) و پایین ترین همبستگی ژنتیکی بین تولید در هنگام اوج و زمان رسیدن به اوج (۰/۸۳۰) می باشد. همچنین بالاترین همبستگی محیطی بین تولید در هنگام اوج و تولید شیر کل دوره (۰/۹۳۸) و پایین ترین همبستگی محیطی بین تولید در هنگام اوج و زمان رسیدن به اوج (۰/۵۱۵) به دست آمد. با توجه به نتایج به دست آمده می توان گفت که تولید در هنگام اوج و تولید شیر کل دوره شیردهی بالاترین همبستگی های ژنتیکی و محیطی و میزان تولید در اوج و زمان رسیدن به اوج پایین ترین همبستگی های ژنتیکی و محیطی را دارا هستند. همبستگی های ژنتیکی و محیطی مثبت و بالا بین میزان تولید در اوج و تولید شیر کل دوره شیردهی بیان کننده این مطلب است که تولید زیاد مستلزم اوج تولید بالا است. زیرا کل شیر تولیدی در یک دوره شیردهی به وسیله اوج تولید تعیین می شود. توجه در نتایج فوق نشان می دهد که میزان همبستگی ژنتیکی بین صفات بیشتر از میزان همبستگی فنوتیپی می باشد.

برآورد روند ژنتیکی، مهم ترین سازه ارزیابی بازدهی طرح های اصلاح نژادی است و مقایسه مدیریت های اصلاح نژادی مختلف را امکان پذیر می کند (هان فورد و همکاران ۲۰۰۳). هنگامی که پارامترهای ژنتیکی معلوم هستند روش مبتنی بر حل معادلات مدل مختلط حیوانی بهترین برآورد روند ژنتیکی را ارائه خواهد داد. در تحقیق حاضر روند ژنتیکی صفات تولید شیر در کل دوره شیردهی، تولید در هنگام اوج شیردهی و زمان رسیدن به اوج تولید شیر گاوهای هلشتاین مشهد بر اساس روش یاد شده فوق برآورد شدند. مقادیر روند ژنتیکی برای خصوصیات تولید شیر مطالعه شده در تحقیق حاضر، در جدول ۵ نشان داده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- برآورد روند ژنتیکی* خصوصیات تولید شیر در گاوهای شکم اول هلشتاین گاوداری های مشهد

صفت	روند ژنتیکی	اشتباه معیار
تولید شیر کل دوره (کیلوگرم / سال)	۴/۶۶۴	۱/۷۴۷
تولید در هنگام اوج (کیلوگرم / سال)	۰/۰۱۷	۰/۰۰۷
زمان رسیدن به اوج (روز / سال)	۰/۱۳۰	۰/۰۴۵

* معنی دار در سطح ۵ درصد

نتایج بدست آمده نشان داد که روند ژنتیکی مثبت و معنی دار آماری ($P<۰/۰۵$) برای صفات تولید شیر کل دوره ، تولید در هنگام اوج و زمان رسیدن به اوج وجود داشته است و مقادیر آنها به ترتیب برابر ۴/۶۶۴ کیلوگرم، ۰/۰۱۷ کیلوگرم و ۰/۱۳۰ روز در سال بود. فرهنگ فر و همکاران (۲۰۰۵) روند ژنتیکی برآورد شده شیر ۳۰۵ روز گاوهای هلشتاین خراسان را ۱۷/۷۵ کیلوگرم در سال گزارش کردند که به لحاظ آماری تفاوت معنی دار از صفر نداشت. عبدالله و مک دانیل (۲۰۰۰) روند ژنتیکی تولید شیر را حدود ۶۱ تا ۸۱ کیلوگرم در سال گزارش کرده اند. شکل منحنی شیردهی گاوها می تواند با یکدیگر تفاوت داشته باشد (فرهنگ فر و همکاران ۲۰۰۵). لذا در محاسبه و برآورد مقدار کل تولید شیر بویژه برای گاوهایی که طول دوره شیردهی آنها کمتر از ۳۰۵ روز باشد مقداری خطا وجود خواهد داشت که در نهایت این امر می تواند بر روی مقدار پارامترهای ژنتیکی برآورد شده و همچنین روند ژنتیکی تأثیر گذار باشد. علاوه بر این، دقت برآورد پارامترهای ژنتیکی نیز می تواند بر روی دقت برآورد روند ژنتیکی مؤثر باشد.

سپاسگزاری

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق توسط سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی ارائه شده است که بدین وسیله از مسئولان محترم آن تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

رضوی ر، وطن خواه م، میرزایی ح ر و رکوعی م، ۱۳۸۶. برآورد روند ژنتیکی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین استان مرکزی. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، صفحه های ۵۶ تا ۶۲.

قربانی غ و خسروی نیا ح، ۱۳۷۹. اصول پرورش گاوهای شیرده (ترجمه). چاپ اول. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

محمد نظری ب ر، واعظ ترشیزی م، مرادی شهر بابک م و صیاد نژاد م ب، ۱۳۸۰. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولید شیر و تولید مثل گاوهای هلشتاین ایران. مجموعه مقالات اولین سمینار ژنتیک و اصلاح دام، طیور و آبزیان کشور، کرج. صفحه های ۱۰۵-۹۹.

مرادی شهر بابک م، صادقی م، میرائی آشتیانی س ر و صیاد نژاد، م ب، ۱۳۸۵. ناهماهنگی اجزای واریانس مقدار شیر در سطوح متفاوت تولید گاوهای هلشتاین ایران. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۳. صفحه های ۴۴۴-۴۳۷.

Archive of SID

www.SID.ir

Abdallah JM and McDaniel BT, 2000. Genetic parameters and trends of milk, fat, days open and body weight after calving in north Carolina experimental herds. Journal of Dairy Science 83: 1364-1370.

Castillo-Juarez H, Oltenacu PO, Blake RW, Mc Culloch CE and Cienfuegos-Rivas EG, 2000. Effect of herd environment on the genetic and phenotypic relationships among milk yield, conception rate and somatic cell score in Holstein cattle. Journal of Dairy Science 83: 807-814.

Cole, JB and Null DJ, 2009. Genetic evaluation of lactation persistency for five breeds of dairy cattle. Journal of Dairy Science 92: 2248-2258.

Costa C, Blake N, Pollak RW, Oltenaca EJ and Searle SR, 2000. Genetic analysis of Holstein cattle population in Brazil and United States. Journal of Dairy Science 83: 2963-2974.

Dedkova L and Wolf J, 2001. Estimation of genetic parameters for milk production traits in Czech dairy cattle population. Czech Journal of Animal Science 7: 298-307.

Dematawewa CMB and Berger PJ, 1998. Genetic and phenotypic parameters for 305-day yield, fertility and survival in Holsteins. Journal of Dairy Science 81: 2700-2709.

Farhangfar H, Rowlinson P and Willis MB, 2000. Estimation of lactation curve parameters for Iranian Holstein dairy cows using nonlinear models. 7th Agricultural Seminar of Iranian student in Europe 2000. Manchester, U. K.

Farhangfar H, Naeemipour H and Rowlinson P, 2005. Genetic analysis of lactation milk yield and age at first calving for Holstein heifers in Khorasan province of Iran. In Proceedings of British Society of Animal Science (BSAS) Annual Conference, York University, United Kingdom.

Fathi Nasri MH, France J, Odongo NE, Lopez S, Bannink A and Kebreab E, 2008. Modelling the Lactation curve of dairy cows using the differentials of growth functions. Journal of Agricultural Science 146:633- 641.

Grzesiak W, Blaszczyk P and Lacroix R, 2006. Methods of predicting milk yield in dairy cows – predictive capabilities of Wood's lactation curve and artificial neural networks (ANNs). Computers and Electronics in Agriculture 54:69-83.

Hanford KJ, Van Vleck LD, Snowder GD, 2003. Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight, and wool characteristics of Targhee sheep. Journal of Animal Science 81: 630-640.

Haile-Mariam M, Bowman PJ and Goddard ME, 2003. Genetic and environmental relationship among calving interval, survival, persistency of milk yield and somatic cell count in dairy cattle. Livestock Production Science 80: 189-200.

Madsen, P and Jensen J, 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, Box 50, 8830 Tjele, Denmark.

Mostret BE, Theron HE, Kanfer FHJ and Van Marle-Koster E, 2006. Test-day models for South African dairy cattle for participation in international evaluations. South African Journal of Animal Science 36: 58-70.

Muir BL, Fatehi J and Schaeffer R, 2004. Genetic relationship between persistency and reproductive performance in first-lactation Canadian Holstein. Journal of Dairy Science 87: 3029-3037.

Pulina G, Cappio – Borlino A, Macciotta N, Di Mauro C and Nudda A, 2001. Empirical and mechanistic models of temporal evolution of milk production in kuminants. Rivista di Biologia / Biology Forum 94: 331-344.

Archive of SID

www.SID.ir

Santos AS and Silvestre AM, 2008. A study of lusitano mare lactation curve with wood's model. Journal of Dairy Science 91: 760–766.

Silvestre AM, Petim-Batista F and Cola J, 2005. Genetic parameter estimates of Portuguese dairy cows for milk, fat, and protein using spline test-day model. Journal of Dairy Science 88: 1225-1230.

Tekerli M, Akinci Z, Dogan I and Akcan A, 2000. Factors affecting the shape of lactation curves of holstein cows from the balikesir province of Turkey. Journal of Dairy Science 83: 1381-1386.

Thornley JHM and France J, 2006. Mathematical Models in Agriculture, 2nd ed. CABI Publishing, Wallingford UK 928 pp.

Van Deyk R, Neser FWC and Kanfer FH, 2001. The effect of selection on genetic parameters estimates. South African Journal of Animal Science 31: 107-114.

Archive of SID

www.SID.ir