نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۱، تابستان ۱۳۹۵
ص‌ص: ۳~۱٤

روند ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین حاصل از اسپرم‌های وارداتی استان فارس

- **عاطفه کاوسی** (نویسنده مسئول)
  دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی گرایش ژنتیک و اصلاح نژاد دام
- **هدایت اله روشنفکر**
  دانشیار، عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه رامین خوزستان
- **مرتضی مموئی**
  دانشیار، عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه رامین خوزستان
- **جمال فیاضی**
  دانشیار، عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه رامین خوزستان
- **داود کیانزاد**
  کارشناس مرکزاصلاح و بهبود تولیدات دامی کرج

تاریخ دریافت : شهریور ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش : دی ۱۳۹۴
شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۳۵۵۹۹۰۶۳۷
Email: kavosi_atefe@yahoo.com

چکیده

هدف از این تحقیق، برآورد پارامترهای ژنتیکی و روند ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین حاصل از اسپرم‌های وارداتی است. در این تحقیق از رکوردهای ۳۰۵ روز صفات تولیدی مربوط به دوره اول شیردهی ۱۳٦۰۱ رأس گاو هلشتاین استان فارس استفاده شد. این داده‌ها طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۷۹ توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور از ۲۱۸ گله جمع آوری شده‌اند. برای بررسی اثرات ثابت (اثر گله، نوع اسپرم، سال- ماه زایش) و سن زایش به عنوان متغیر کمکی از روش GLM نرم افزار SAS, 9.1 استفاده شد. اجزای واریانس و کوواریانس فنوتیپی و ژنتیکی صفات تولید شیر، درصد چربی و درصد پروتئین با استفاده از روش درست‌نمایی محدود شده و مدل حیوانی تک صفتی و دو صفتی با نرم افزار Wombat برآورد شدند. وراثت‌پذیری تولید شیر، درصد چربی و درصد پروتئین به ترتیب ۰/۰۰۷±۰/۲۳، ۰/۰۱±۰/٤٦ و ۰/۰۲۱±۰/۵۲ برآورد شدند. همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر- درصد چربی شیر، تولید شیر- درصد پروتئین و درصد چربی- درصد پروتئین به ترتیب ۰/۰۲۱±۰/۳۰-، ۰/۰۱۷±۰/٤۲- و ۰/۰۰۱±۰/۱٦ برآورد شدند. در مقایسه روند ژنتیکی (کیلوگرم در سال) صفات تولید شیر، درصد چربی و درصد پروتئین بین دختران حاصل از اسپرم‌های آمریکایی، ایرانی و کانادایی اختلاف معنی‌داری ملاحظه شد (p<۰/۰۵). بیشترین میانگین ارزش اصلاحی برای صفات تولید شیر، درصد چربی و درصد پروتئین اسپرم‌های وارداتی به ترتیب مربوط به اسپرم‌های آمریکایی، کانادایی و کمترین میانگین ارزش اصلاحی برای صفات ذکر شده مربوط به اسپرم‌های ایرانی برآورد شدند. اسپرم‌های آمریکایی توانسته‌اند با شرایط اقلیمی استان فارس سازگار شده و عملکرد خوبی داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: اسپرم‌های وارداتی، روند ژنتیکی، ارزش اصلاحی، گاوهای هلشتاین.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 111 pp: 3-14

Genetic trends for production traits of Holstein cows resulted by imported semen in Fars province

Atefe kavosi[1], Hedayatollah Roshanfekr[2] , Mortza Mamouei[2] , Jamal Fayazi[3] , davood Kianzad[4]
1: M.sc. student, Ramin agriculture and Natural Resources university
2: Associate professor, Faculty members Animal Science department, Ramin agriculture and Natural Resources university
3: Assistant professor, Faculty members Animal Science department, Ramin agriculture and Natural Resources university
4: MSc. Animal Breeding Center, Karaj Iran

Received: September 2015 **Accepted: January 2016**

The aim of this study was to estimate genetic parameters and genetic trends of production traits in Holstein cows derivative of imported sperms in Iran. In order to, 305-days milk production records were used of 13601 Holstein cows of Fars province. Data were collected from 218 herds during 1999 to 2013 by Animal Breeding Center of Iran. Generalized linear model (GLM) procedure of SAS 9.1 software was used to analyze of fixed effects (herd, month of calving, year of calving and sperm type) and calving age as covariate on production traits. Phenotypic and genetic parameters of milk yield, milk fat content (percent) and milk protein content (percent) traits were estimated using restricted maximum likelihood by fitting six single and univariate and bivariate animal models by Wombat software. Heritability of milk yield, milk fat content (percent) and milk protein content (percent) were 0.23±0.007, 0.46±0.01 and 0.52±0.021, respectively. Genetic correlations between milk yield- milk fat content (percent), milk yield-milk protein (percent) and milk protein content (percent)-milk fat content (percent) were -0.30±0.021, -0.42±0.017 and 0.16±0.001, respectively. Results of genetic trends of studied traits showed that there was a significant difference between daughters derivative of American, Iranian and Canadian sperms ($P<0.05$). The highest mean of breeding value for milk production, milk fat content (percent) and milk protein content (percent) was estimated for American and Canadian sperms and lowest mean of breeding value was obtained for Iranian sperms. Results indicated that American sperms adapted and had an appropriate performance in climate of Fars province.

Key words: Imported sperms, Genetic trend, Breeding value, Holstein Cows

مقدمه

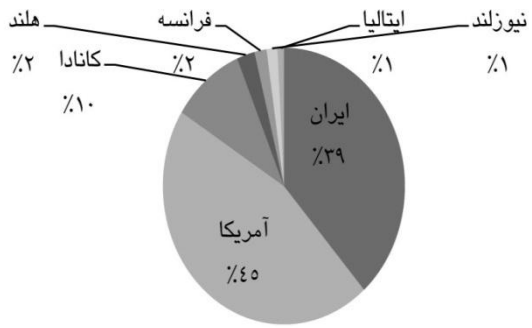
عموماً هدف از اجرای یک برنامه اصلاح نژاد دام این است که سطح ژنتیکی جامعه برای یک یا چند صفت مورد نظر افزایش یابد. بدین ترتیب در صورتی که یک برنامه اصلاح نژاد در جامعه در حال اجرا باشد، معمولاً این تمایل و گرایش وجود دارد که با برآورد پیشرفت (روند) ژنتیکی حاصل در این بازه زمانی، میزان سود و زیان در اجرای برنامه اصلاحی ارزیابی گردد(واعظ ترشیزی و همکاران، ۱۳۹۱). یکی از راه‌های بهبود برنامه‌های اصلاحی آنالیز روندهای فنوتیپی، ژنتیکی و محیطی می‌باشد (Vanli et al, 2005). بخشی از تغییر در میانگین صفات که ناشی از تغییر در ارزش اصلاحی حیوانات در سال‌های متوالی باشد را روند ژنتیکی نامند (Strabel and Jamrozik, 2006). برآورد روند ژنتیکی، مهم‌ترین سازه ارزیابی بازدهی طرح‌های اصلاح نژادی است و مقایسه مدیریت‌های اصلاح نژادی مختلف را امکان پذیر می‌کند (Hanford et al, 2003). اکثر کشورها به منظور بهبود صفات تولیدی دام‌های خود، اقدام به وارد کردن اسپرم منجمد گاوهای نر دارای ارزش اصلاحی بالا نموده‌اند. یکی از موارد قابل توجه در انتخاب اسپرم مقدار ظرفیت ژنتیکی قابل انتقال از طریق گاو نر به نتاج است (Fink, 2008). ارزش اصلاحی گاوهای نر خارجی بر مبنای عملکرد نتاج آن‌ها در شرایط محیطی و اقلیمی همان کشور پیش‌بینی می‌شود. ممکن است این شرایط با شرایط اقلیمی موجود در مناطق دیگر مطابقت نداشته باشد و به همین دلیل، بین عملکرد مورد انتظار و عملکرد

واقعی نتاج آن‌ها در شرایط جدید اغلب اختلاف وجود دارد (Bytyqi et al, 2007). تولید شیر منبع اصلی درآمد مزارع گاوهای شیری است، پس از میزان تولید شیر، چربی و پروتئین از صفات مهم ترکیبات شیر می‌باشد (Erdogan et al, 2004). عوامل فیزیولوژیک مؤثر بر تولید شیر و ترکیبات آن شامل عوامل ژنتیکی و غیر ژنتیکی (سن، مرحله‌ی شیردهی، مرحله‌ی آبستنی، طول دوره‌ی خشکی، وزن بدن و....) و عوامل محیطی شامل سال، فصل زایش، گله، منطقه‌ی جغرافیایی، درجه حرارت محیط و رطوبت هوا است (نیکی‌منش، ۱۳۹۰). اثر متقابل بین ژنوتیپ و محیط به تفاوت حساسیت محیطی ژنوتیپ‌ها اشاره دارد. اگر رتبه‌بندی ژنوتیپ‌ها در محیط‌های متفاوت تغییر کند، دلیلی بر تفاوت بیان ژن در محیط‌های متفاوت خواهد بود (Hammami et al,2008 .Sarakul et al (2011)، در بررسی سازه‌های مؤثر پیشرفت ژنتیکی گاوهای هلشتاین برای تولید شیر در تایلند، ارزش اصلاحی را برای نرها ۶۳۷/۷۸- تا ۱۳۰۷/۴۰ کیلوگرم و برای ماده‌ها ۶۰۱/۳۴- تا ۲۴۴۸/۶۳ کیلوگرم برآورد نمودند و همچنین روند ژنتیکی را برای نرها و ماده‌ها به ترتیب ۱/۸۹±۱/۴۷ و ۰/۹۱±۱/۴۴ کیلوگرم بر سال برآورد و روند ژنتیکی، فنوتیپی و محیطی را به ترتیب ۱۰۶/۱۳،۹۱/۴۲ و ۹۳/۴۹ کیلوگرم بر سال گزارش نمودند. رضوی و همکاران (۲۰۰۷)، در برآورد روند ژنتیکی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین استان مرکزی، روند فنوتیپی صفات تولید شیر، مقدار و درصد چربی به ترتیب ۲۲/۷۹ کیلوگرم، ۰/۲۳ کیلوگرم و ۰/۰۵ درصد، روند ژنتیکی صفات به ترتیب ۳/۷۵ کیلوگرم، ۰/۰۶ کیلوگرم و ۰/۰۲- درصد و روند محیطی صفات مذکور نیز به ترتیب ۱۹/۷۹ کیلوگرم، ۰/۲۱ کیلوگرم و ۰/۰۷ درصد گزارش نمودند.

با توجه به این‌که استان فارس دارای ۱۳۸۸ گاوداری صنعتی فعال می‌باشد و در بیشتر گاوداری‌های صنعتی استان از اسپرم‌های وارداتی استفاده می‌شود برای بررسی تاثیر استفاده از اسپرم‌های وارداتی در بهبود تولید شیر مطالعه روند ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین حاصل از اسپرم‌های وارداتی ضروری می‌باشدکه به‌عنوان هدف از اجرای این تحقیق در نظر گرفته شده است.

مواد روش‌ها

استان فارس در جنوب مرکزی ایران بین مدارهای ۲۷ درجه عرض شمالی و ۵۰ درجه شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته است. براساس گزارش ایستگاه سینوپتیک استان فارس، میانگین کمینه وبیشینه دما به ترتیب(۶-) و ۴۱/۳ درجه سانتی‌گراد است که گرم‌ترین ماه سال تیر و سردترین ماه بهمن می‌باشد و میزان بارش سالانه را ۳۰۶/۸ میلی‌متر گزارش نمودند (بی‌نام، ۲۰۱۳). در پژوهش حاضر، برای مقایسه روند ژنتیکی صفات تولیدی نتاج حاصل از گاوهای هلشتاین ایرانی و گاوهای هلشتاین تلقیح شده با اسپرم‌های وارداتی (آمریکایی، کانادایی، هلندی، فرانسوی، ایتالیایی، نیوزلندی)، از داده‌های ۱۳۶۰۱ رأس گاو هلشتاین متعلق به ۲۱۸ گله استان فارس مربوط به سال‌های۱۳۹۲-۱۳۷۹ که توسط مرکز اصلاح نژاد دام کشور تهیه شده بود، برای صفات تولید شیر، درصد چربی شیر و درصد پروتئین شیر استفاده شد. داده‌های به‌دست آمده، مربوط به زایش اول بوده که برای ۳۰۵ روز شیردهی تصحیح شدند. فایل شجره با نرم افزار شجره پرداز ویرایش شد (سرگلزایی و همکارن، ۲۰۰۹)، خلاصه‌ی از اطلاعات آماری داده‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. در شکل ۱ درصد گاوهای نر مورد استفاده از هر کشور را نشان می‌دهد که بیشترین درصد گاوهای نر مربوط به کشور آمریکا، ایران و کانادا و کمترین گاوهای نر مربوط به کشورهای فرانسه، هلند، نیوزلند و ایتالیا می‌باشد.



شکل ۱- درصد گاوهای نر مورد استفاده از هر کشور

از روش GLM نرم افزار SAS,9.1 برای بررسی معنی داری اثرات ثابت (اثر گله، سال زایش، ماه زایش، سن زایش، اثر نوع اسپرم‌های وارداتی) بر صفات تولیدی استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل حیوانی چند صفتی در نرم افزار Wombat انجام شد (Meyer, 2007). اجزای واریانس- کواریانس و وراثت پذیری صفات تولیدی با استفاده از مدل حیوانی تک صفتی برآورد شد و برای جلوگیری از اریب ناشی از این اثر ، (کو) واریانس به‌دست آمده از مدل تک صفتی در مدل‌های دو صفتی استفاده شدند.

مدل مورد استفاده برای صفات تولیدی به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_{ijkl} = \mu + H_{ymi} + b(Age)_j + C_k + a_j + e_{ijkl} \quad [1]$$

که، Y_{ijkl}= مشاهدات مربوط به هر یک از صفات، μ= میانگین جمعیت، H_{ymi}= اثرات ثابت گله، سال و ماه زایش، b= ضریب تابعیت خطی متغیر کمکی سن اولین زایش، Age_j= اثر سن زایش j امین حیوان، $k = C_k$ امین نوع اسپرم وارداتی، a_j= اثر تصادفی j امین حیوان و e_{ijkl}= اثر تصادفی باقیمانده می‌باشد.

شکل ماتریسی مدل به شرح زیر است:

$$y = Xb + Zu + e \quad [2]$$

که، y= بردار مشاهدات برای هر یک از صفات به ابعاد (n×۱)، b= بردار عوامل ثابت گله، سال، ماه زایش و نوع اسپرم به ابعاد (p×۱)، u = اثرات تصادفی حیوان به ابعاد (q×۱)، X= ماتریس عوامل ثابت $(n \times p)$، Z= ماتریس عوامل تصادفی $(n \times q)$، e= بردار عوامل باقی مانده به ابعاد (n×۱) می‌باشد. پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها و محاسبه ارزش اصلاحی دختران اسپرم‌های وارداتی هر کشور، روند ژنتیکی صفات تولیدی مربوط به آن‌ها با استفاده از تابعیت میانگین ارزش اصلاحی بر سال زایش توسط نرم افزار آماری SAS,9.1 برآورد شد. بدین صورت که پس از محاسبه میانگین ارزش اصلاحی ماده‌ها در هر سال تابعیت ارزش اصلاحی ماده نسبت به سال زایش به عنوان روند ژنتیکی ماده‌ها برآورد شد و مقایسه آماری بین روندهای ژنتیکی برآورد شده انجام شد.

جدول ۱- خلاصه‌ای از اطلاعات آماری داده‌های مورد استفاده

مشخصات	تعداد رکورد
کل حیوانات	۱۳۶۰۱
حیوانات نسل مبنا	۶۴۷۶
تعداد کل پدرها	۱۳۸۷
تعدا کل مادرها	۹۸۳۱
تعداد پدرهای آمریکایی	۵۳۳
تعداد پدرهای ایرانی	۴۵۱
تعداد پدرهای کانادایی	۱۱۴
تعداد پدرهای هلندی	۲۸
تعداد پدرهای فرانسوی	۱۹
تعداد پدرهای نیوزلندی	۱۷
تعداد پدرهای ایتالیایی	۱۰
تعداد پدرهای نامشخص	۲۴۲
تعداد کل پدر بزرگ‌ها	۷۹۱
تعداد کل مادر بزرگ‌ها	۳۸۰۳

نتایج و بحث

در جدول ۲، آمار توصیفی از صفات مورد بررسی و مقایسه بین عملکرد دختران گاوهای نر گروه‌های مختلف آورده شده است. طبق نتایج به‌دست آمده بیشترین میانگین تولید شیر، درصد چربی و درصد پروتئین را دختران گاوهای نر هلشتاین آمریکایی دارند و بعد دختران گاوهای نر هلشتاین کانادا و ایران بیشترین میانگین صفات تولیدی را دارند. بین دختران گاوهای نر آمریکایی با سایر دختران حاصل از گاوهای نر کشورهای کانادا، ایران، هلند، فرانسه، نیوزلند و ایتالیا اختلاف معنی‌داری ملاحظه شد($P<۰/۰۵$).

به عبارت بهتر می‌توان نتیجه گیری نمود که تفاوت تولید شیر در یک دوره شیردهی ۳۰۵ روز بین دختران گاوهای نر آمریکایی با ایرانی ۹۵۵ کیلوگرم خواهد بود. نیلی‌فروشان و ادریس (۲۰۰۷)، در مقایسه عملکرد اسپرم‌های وارداتی گاوهای هلشتاین روی صفات تولید شیر در استان اصفهان، به این نتیجه رسیدند که بیشترین میانگین تولید شیر مربوط به دختران گاوهای نر هلشتاین آمریکایی و اروپایی بود که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

جدول ۲- آمار توصیفی صفات مورد بررسی و مقایسه بین دختران گاوهای نر گروه‌های مختلف

صفات	نوع اسپرم	تعداد دختران	میانگین (انحراف معیار)	بیشینه	کمینه	ضریب تغییرات
تولید شیر (کیلوگرم)	آمریکا	۷۱۳۰	$۷۸۸۷/۴۳^{a}\pm۱۳۲۰/۷۸$	۱۳۰۶۱	۳۴۶۱	۲۱
	کانادا	۴۵۶۰	$۷۰۹۴/۶۱^{b}\pm۱۳۳۳/۳۷$	۱۲۹۶۶	۳۵۱۰	۱۷
	ایران	۲۱۸۳	$۶۹۳۲/۱۷^{b}\pm۹۸۸/۴۵$	۱۰۲۵۸	۲۶۵۰	۲۴
	هلند	۳۲۸	$۶۵۰۲/۵۰^{c}\pm۱۳۴۲/۱۱$	۱۱۲۱۳	۴۲۳۵	۱۵
	فرانسه	۲۱۵	$۶۴۳۰/۵۲^{c}\pm۱۲۵۰/۵۳$	۱۰۷۵۲	۳۲۶۴	۲۲
	نیوزلند	۸۳	$۶۲۵۹/۴۲^{c}\pm۶۹۶/۳۹$	۱۰۱۲۴	۲۸۴۷	۲۰/۴۱
	ایتالیا	۳۴	$۶۰۳۰/۸۶^{c}\pm۱۲۸۵/۰۳$	۹۸۰۱	۳۰۲۶	۲۶
درصد چربی	آمریکا	۷۱۳۰	$۳/۳۴^{a}\pm۰/۰۴$	۴/۹۸	۱/۸۶	۰/۲۳
	کانادا	۴۵۶۰	$۳/۲۵^{b}\pm۰/۰۴$	۴/۱۲	۱/۴۵	۰/۴۸
	ایران	۲۱۸۳	$۳/۲۸^{b}\pm۰/۰۳$	۴/۶۲	۱/۷۴	۰/۴۴
	هلند	۳۲۸	$۲/۶۴^{c}\pm۰/۰۷$	۴/۱۳	۱/۲۶	۰/۶۹
	فرانسه	۲۱۵	$۲/۳۰^{c}\pm۰/۰۱$	۳/۹۷	۱/۵۸	۰/۸۲
	نیوزلند	۷۵	$۲/۱۲^{d}\pm۰/۰۶$	۴/۰۱	۱/۲۲	۰/۶۰
	ایتالیا	۲۲	$۲/۰۸^{d}\pm۰/۰۲۲$	۳/۴۹	۱/۵۷	۱/۰۵
درصد پروتئین	آمریکا	۴۴۳۱	$۳/۸^{a}\pm۰/۱۸$	۴/۱۸	۱/۲۲	۰/۱۷
	کانادا	۲۱۲۵	$۳/۱۸^{b}\pm۰/۱۵$	۴/۰۹	۱/۳۴	۰/۱۹
	ایران	۲۰۰۶	$۳/۱۰^{b}\pm۰/۳۵$	۴/۰۳	۱/۲۸	۰/۲۰
	هلند	۱۴۶	$۲/۹۵^{c}\pm۰/۲۶$	۴/۲۱	۱/۲۶	۰/۳۹
	فرانسه	۶۲	$۲/۰۸^{d}\pm۰/۲۶$	۳/۵۸	۱/۰۳	۰/۸۶
	نیوزلند	۴۳	$۲/۵۵^{c}\pm۰/۱۶$	۳/۷۴	۱/۰۱	۰/۴۴
	ایتالیا	۲۸	$۲/۰۲^{d}\pm۰/۲۱$	۳/۴۱	۱/۳۳	۰/۶۳

در جدول ۳ برآورد اجزای واریانس و کواریانس ژنتیکی، فنوتیپی و وراثت‌پذیری برای صفات تولیدی نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که واریانس باقی مانده از واریانس افزایشی بیشتر است که نشان دهنده اثر محیط بر بروز توانایی ژنتیکی حیوانات می‌باشد. عوامل متعددی اعم از شرایط مدیریتی و تغذیه‌ای، بهداشت، آب و هوا، درجه حرارت و رطوبت، صحت رکوردبرداری و غیره در کاهش واریانس ژنتیکی افزایشی مؤثرند (Collier et al, 2008). وراثت‌پذیری تولید شیر، درصد چربی و درصد پروتئین به ترتیب ۰/۰۰۷±۰/۲۳، ۰/۰۱±۰/۴۶ و ۰/۰۲۱±۰/۵۲ می‌باشد. یکی از پارامترهای مهم در تعیین ارزش اصلاحی هر صفت، وراثت‌پذیری است که نسبت واریانس افزایش به واریانس فنوتیپی را نشان می‌دهد و باید برای هر صفت برآورد شود(Pryce and Simm, 2001). وراثت‌پذیری بالا بیان کننده عملکرد خوب حیوان است. چون وراثت‌پذیری یک خصوصیت جمعیتی است، ارزش آن از یک جمعیت به جمعیت دیگر و از محیطی به محیط دیگر و از زمانی به زمان دیگر فرق می‌کند (Alma et al, 2009). Tsiokos et al (2009)، در بررسی اثر متقابل بین ژنوتیپ و محیط روی تولید شیر گاوهای هلشتاین یونان، اهمیت استفاده از اسپرم‌های وارداتی، مدیریت گله، تغذیه و اثر متقابل ژنوتیپ و محیط روی تولید شیر را مورد بررسی قرار دادند و وراثت‌پذیری تولید شیر را ۰/۲۳ گزارش نمودند. ساورسفلی و همکاران (۲۰۱۱)، در تحقیقی که اثر متقابل بین ژنوتیپ و محیط را روی تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران بررسی کرده‌اند وراثت‌پذیری تولید شیر و مقدار چربی را به ترتیب ۰/۳-۰/۲۲، ۰/۲۶-۰/۰۶ گزارش نمودند. Heinrichs et al (2005)، در بررسی اهمیت چربی شیر و پروتئین در گله‌های متفاوت وراثت‌پذیری تولید شیر، مقدار چربی، درصد چربی، مقدار پروتئین و درصد پروتئین در گاوهای هلشتاین را به ترتیب ۰/۰۱۴±۰/۳، ۰/۰۵±۰/۳، ۰/۲۳±۰/۵۸، ۰/۰۳±۰/۳ و ۰/۱۴±۰/۵۱ گزارش نمودند. عبداله‌پور و همکاران (۲۰۱۰)، در بررسی ژنتیکی تولید شیر، چربی و پروتئین گاوهای هلشتاین ایران، وراثت‌پذیری تولید شیر، چربی و پروتئین را به ترتیب ۰/۲۲، ۰/۱۴ و ۰/۲۳ گزارش نمودند.

جدول ۳- برآورد واریانس ژنتیکی، فنوتیپی و وراثت‌پذیری صفات تولیدی

صفات	σ_a^2	σ_p^2	σ_e^2	$h^2 \pm SE$
تولید شیر	۳۰۹۲۷/۹	۱۳۱۳۷۸	۱۰۰۴۷۰	۰/۲۳±۰/۰۰۷
درصد چربی	۰/۴۴۵۰	۰/۹۹۷۰	۰/۵۴۵۰	۰/۴۶±۰/۰۱
درصد پروتئین	۰/۰۱۹۰۰	۰/۰۳۵۰۰	۰/۰۱۶۰	۰/۵۲±۰/۰۲۱

σ_a^2 = واریانس ژنتیکی افزایشی، σ_p^2= واریانس فنوتیپی، σ_e^2= واریانس باقی‌مانده، h^2= وراثت‌پذیری، SE= انحراف معیار

ضرایب همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات تولیدی در جدول۴ نشان داده شده است. طبق نتایجی که از آنالیز دو صفته با نرم افزار Wombat به‌دست آمده است، با افزایش تولید شیر، درصد چربی و درصد پروتئین کاهش می‌یابد به‌همین دلیل، همبستگی ژنتیکی منفی بین این صفات وجود دارد. طبق نظر رستمی انکاسی (۱۳۷۹)، این همبستگی ژنتیکی منفی بیانگر آن است که ژن‌های مؤثر در افزایش تولید شیر سبب کاهش درصد چربی و درصد پروتئین می‌گردد. بین مقدار چربی و درصد چربی و همچنین بین مقدار چربی و درصد پروتئین همبستگی ژنتیکی ضعیفی وجود دارد. Blacksburg et al (2009)، در بررسی اهمیت وراثت‌پذیری برای بهبود ژنتیکی تولید شیر بیان داشت که هر چه ضرایب همبستگی بزرگ‌تر باشند تاثیر صفات را بر هم بیشتر نشان می‌دهند. همبستگی ژنتیکی بین دو صفت تغییرات آن دو صفت را بر هم نشان می‌دهد. ژن‌های کنترل کننده هر یک از صفات جایگاه متفاوتی دارند، وقتی همبستگی ژنتیکی به صفر نزدیک باشد، انتخاب یکی از صفات اثر کمی روی صفت دیگر

دارد، اگر ضریب همبستگی بیشتر از صفر باشد انتخاب یک صفت باعث افزایش صفت دیگر خواهد شد. Pirzada (2011)، در برآورد پارامترهای ژنتیکی و واریانس صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین پاکستان، محدوده ضریب همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر و درصد چربی و بین تولید شیر و درصد پروتئین را ۰/۳۸ تا ۰/۹۲ گزارش نمود. طغیانی (۲۰۱۲)، در بررسی رابطه بین صفات تولیدی وعملکرد تولید مثلی گاوهای هلشتاین ایران، ضریب همبستگی ژنتیکی بین شیر و درصد پروتئین را ۰/۵۰۵- و ضریب همبستگی ژنتیکی بین شیر و چربی را ۰/۸۱ گزارش نمود. که با نتایج تحقیق حاضر مغایرت دارد.

جدول ٤- ضرایب همبستگی ژنتیکی بین صفات تولیدی (بالای قطر) و همبستگی فنوتیپی بین صفات تولیدی (پایین قطر)

صفات	تولید شیر	درصد چربی	درصد پروتئین
تولید شیر	۱	-۰/۳۰±۰/۰۲۱	-۰/۴۲±۰/۰۱۷
درصد چربی	-۰/۲۴±۰/۰۴	۱	۰/۱۶±۰/۰۰۱
درصد پروتئین	-۰/۱۵±۰/۰۵	۰/۱۳±۰/۰۳	۱

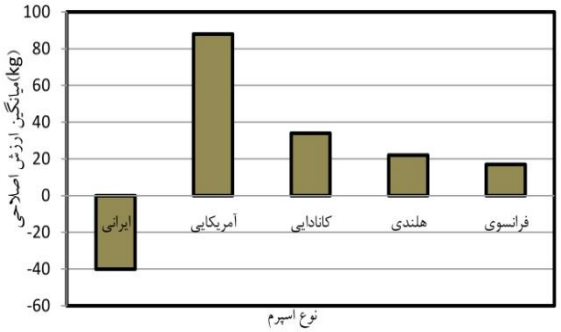
رزم کبیر و همکاران (۱۳۹۰)، در برآورد اجزای واریانس صفات تولیدی گاوهای هلشتاین، همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر و چربی، تولید شیر و پروتئین و چربی و پروتئین را به ترتیب ۰/۶۷، ۰/۹ و ۰/۷۷ و همبستگی فنوتیپی بین صفات مذکور را به ترتیب ۰/۷۳، ۰/۹۲ و ۰/۷۵ گزارش نمودند. پهلوان و اسفند آبادی (۲۰۱۰)، در بررسی ژنتیکی صفات ظاهری بدن، تولید و تولید مثل در یک جامعه گاو هلشتاین، همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر و درصد چربی را ۰/۷- و همبستگی فنوتیپی بین صفات مذکور را ۰/۴۲- گزارش نمودند. در این مطالعه، مقایسه روند ژنتیکی صفات تولیدی بین دختران گاوهای نر هلشتاین ایرانی، آمریکایی و کانادایی انجام شد و ارزش اصلاحی هر حیوان در هر یک از صفات تولیدی برآورد شد. در نمودار ۱، روند ژنتیکی تولید شیر (کیلوگرم بر سال) اسپرم‌های ایرانی، آمریکایی و کانادایی طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۷۹ ارائه شده است. از نشان دادن روند ژنتیکی صفات تولیدی دختران گاوهای نر هلشتاین سایر کشورها به دلیل کم بودن تعداد رکوردهای آن‌ها صرفه نظر شده است. همان‌طور که در نمودار ۱ نشان داده شده است، روند ژنتیکی تولید شیر دختران آمریکایی و ایرانی طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۷۹ منفی بوده و طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۸۸ میانگین روند ژنتیکی تولید شیر مثبت و رو به افزایش است. این روند ژنتیکی نشان دهنده سازگار شدن اسپرم‌های آمریکایی با شرایط آب و هوایی استان فارس می‌باشد و این امر همچنین به شرایط مدیریتی بستگی دارد و مشاهده می‌گردد که دختران حاصل از اسپرم‌های ایرانی در تولید شیر در رقابت با دختران حاصل از اسپرم‌های آمریکایی هستند که این افزایش در تولید شیر شاید به این برگردد که اکثر گاوهای ایران نتاج خود گاوهای هلشتاین آمریکا بوده‌اند. در نمودارهای ۲ و۳ ، روند ژنتیکی درصد چربی و درصد پروتئین دختران حاصل از اسپرم‌های ایرانی، امریکایی و کانادایی ارائه شده است. روند ژنتیکی درصد چربی و درصد پروتئین برای دختران حاصل از اسپرم‌های ایرانی، آمریکایی و کانادایی دارای تغییرات نزولی و صعودی می‌باشد. در جدول ۵ مقایسه روند ژنتیکی (کیلوگرم در سال) صفات تولیدی دختران حاصل از اسپرم‌های آمریکایی، ایرانی و کانادایی ارائه شده است. مقدار روند ژنتیکی صفت تولید شیر برای دختران گاوهای نر هلشتاین آمریکایی، ایرانی و کانادایی به ترتیب ۶۶/۹۷، ۴۳/۶۶ و ۴۲/۰۳ کیلو گرم در سال برآورد شدند که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ملاحظه شد ($P<0/05$) و این امر به این معناست که ارزش ژنتیکی دختران گاوهای نر هلشتاین آمریکایی بیشتر است و در سال ۶۶/۹۷ کیلوگرم افزایش یافته است که نتایج حاصل با نتایج تحقیقات Sarakul et al (2011)، Sahin et al (2012)، Bakir et al (2009)

مغایرت و با نتایج تحقیق نیلی‌فروشان و ادریس (۲۰۰۷)، مطابقت دارد. مقدار روند ژنتیکی درصد چربی برای دختران گاوهای نر هلشتاین آمریکایی، ایرانی و کانادایی به ترتیب ۰/۱۷، ۰/۰۳- و ۰/۰۹ برآورد شدند که بیشترین ارزش ژنتیکی درصد چربی مربوط به دختران گاوهای هلشتاین آمریکایی می‌باشد و اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها ملاحظه شد (P<۰/۰۵). یوسفی گلوردی و همکاران (۲۰۱۲)، روند ژنتیکی درصد چربی را ۰/۰۴- درصد گزارش نمودند. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق رضوی و همکاران (۲۰۰۷)، مغایرت دارد. آن‌ها، روند ژنتیکی درصد پروتئین دختران گاوهای آمریکایی، ایرانی و کانادایی ۰/۶-، ۰/۱۶-، ۰/۴۷- درصد برآورد نمودند. بیشترین ارزش ژنتیکی برای درصد پروتئین را دختران گاوهای هلشتاین آمریکایی در سال داشتند، که اختلاف معنی‌داری ملاحظه شد (P<۰/۰۵). خان‌زاده و همکاران (۲۰۱۳)، در برآورد پارامترها و روند ژنتیکی درصد چربی و پروتئین شیر گاوهای هلشتاین ایران با استفاده از روش رگرسیون تصادفی، روند ژنتیکی درصد چربی و پروتئین را به ترتیب ۰/۷۴- و ۰/۶۴- گزارش نمودند. عبداله‌پور و همکاران (۲۰۱۰)، روند ژنتیکی تولید شیر، مقدار چربی و پروتئین را مثبت و روند ژنتیکی درصد چربی و پروتئین را منفی گزارش نمودند. میانگین ارزش اصلاحی گاوهای نر برآورد شده در شکل‌های ۲، ۳ و ۴ ارائه شده است. همان طور که در شکل نشان داده شده است برای صفات تولید شیر، گاوهای نر آمریکایی بیشترین ارزش اصلاحی را دارند. استفاده از اسپرم گاوهای نر هلشتاین آمریکایی برای بهبود پیشرفت ژنتیکی در این صفت توصیه می‌شود. هر چند که افزایش تولید شیر اثر منفی روی درصد چربی دارد که این به علت همبستگی منفی بین تولید شیر و درصد چربی می‌باشد. در مزارع گاوهای شیری ایران به افزایش تولید شیر بیشتر توجه می‌شود و کمتر به درصد چربی اهمیت می‌دهند. نرهای کانادایی در صفات درصد چربی و درصد پروتئین عملکرد بهتری نسبت به نرهای آمریکایی و ایرانی داشتند. استفاده از اسپرم‌های کانادایی می‌تواند در بهبود پیشرفت ژنتیکی درصد چربی و درصد پروتئین موثر باشد. میانگین ارزش اصلاحی کشورهای هلند، نیوزلند و فرانسه نشان داده شده است ولی به‌علت کم بودن تعداد رکوردهای آن‌ها نمی‌توان با میانگین ارزش اصلاحی کشورهای آمریکا، کانادا و ایران مقایسه کرد. ساور سفلی و اسکندری نسب (۱۳۸۷)، در برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین در مناطق مختلف ایران، بیشترین و کمترین میانگین ارزش اصلاحی گاوهای نر برای صفات تولید شیر و مقدار چربی را به ترتیب برای کشورهای نیوزلند و ایران گزارش نمودند. شاهین اقبال و همکاران (۱۳۸۸)، بیشترین و کمترین میانگین ارزش اصلاحی را برای صفات تولید شیر و مقدار چربی در مقایسه عملکرد اسپرم‌های داخلی و خارجی گاوهای هلشتاین ایران به ترتیب برای کشور نیوزلند و ایران گزارش نمودند. یعقوبی (۱۳۸۷)، در بررسی عملکرد اسپرم های داخلی و خارجی بر روی تولید شیر و مقدار چربی گاوهای هلشتاین استان‌های غربی ایران، میانگین ارزش اصلاحی اسپرم‌های آلمانی را برای افزایش سطح برآورد کردند.Ojango and Pllott (۲۰۰۲)، در بررسی رابطه بین ارزش اصلاحی گاوهای نر هلشتاین کنیا و اسرائیل برای تولید شیر به این نتیجه رسیدند که ارزش اصلاحی گاوهای نر اسرائیل ۴۰۹ کیلوگرم بوده و میانگین ارزش اصلاحی اسپرم‌های وارد شده از آمریکا، کانادا، هلند و نیوزلند را در کشور گرمسیر کنیا به ترتیب ۲۳۱، ۱۲۰، ۶۶- و ۱۵ کیلوگرم برآورد کردند.

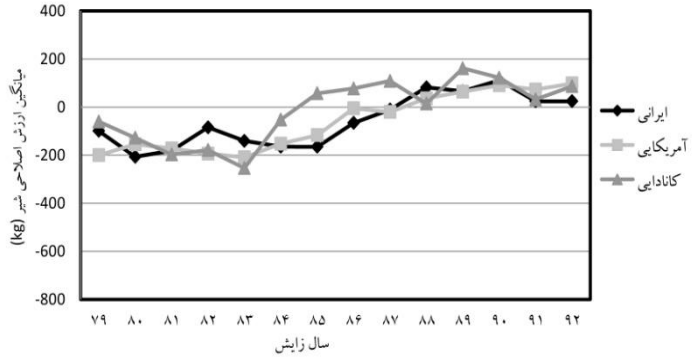
جدول ۵- مقایسه روند ژنتیکی (کیلوگرم در سال) صفات تولیدی دختران حاصل از اسپرم‌های آمریکایی، ایرانی و کانادایی

نوع اسپرم	تولید شیر	مقدار چربی	مقدار پروتئین	درصد چربی	درصد پروتئین
آمریکایی	۶۶/۹۷^{a}	۵/۳۲^{a}	۲/۳^{a}	۰/۱۷^{a}	-۰/۶^{a}
ایرانی	۴۳/۶۶^{b}	۱/۴۲^{b}	۱/۸^{b}	-۰/۰۳^{b}	-۰/۱۶^{b}
کانادایی	۴۲/۰۲^{b}	۱/۳۷^{b}	۲/۱^{a}	۰/۰۹^{c}	-۰/۴۷^{c}

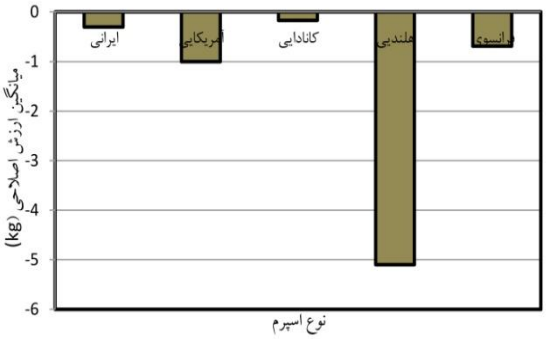
* در هر ستون میانگین‌های که دارای حروف متفاوت از نظر آماری معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).



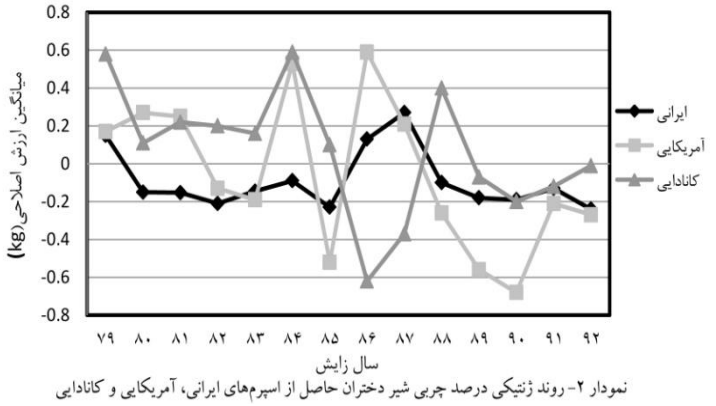
شکل ۲- میانگین ارزش اصلاحی (کیلوگرم) تولید شیر اسپرم‌های وارداتی



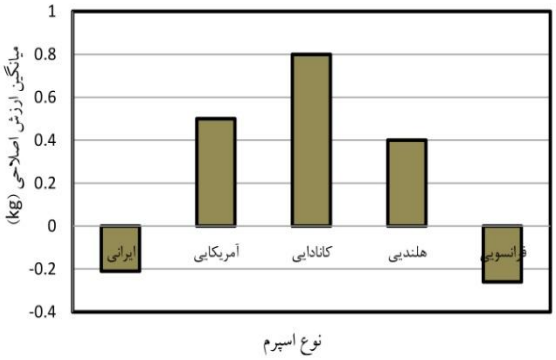
نمودار۱- روند ژنتیکی تولید شیر دختران حاصل از اسپرم‌های ایرانی، آمریکایی و کانادایی



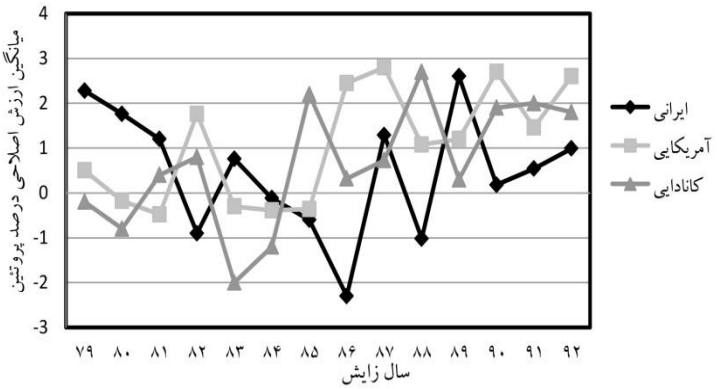
شکل ۳- میانگین ارزش اصلاحی درصد چربی شیر اسپرم‌های وارداتی



نمودار ۲- روند ژنتیکی درصد چربی شیر دختران حاصل از اسپرم‌های ایرانی، آمریکایی و کانادایی



شکل ۴- میانگین ارزش اصلاحی درصد پروتئین شیر اسپرم‌های وارداتی



نمودار۳- روند ژنتیکی درصد پروتئین دختران حاصل از اسپرم‌های ایرانی، آمریکایی و کانادایی

نتیجه گیری

کشور آمریکا دارای تنوع اقلیمی بسیار زیادی است و ارزش اصلاحی هر گاو نر با استفاده از اطلاعات مناطق مختلف آب و هوایی آن کشور ارزیابی می‌شود، بنابراین ارزش اصلاحی این گاوهای نر برای شرایط اقلیمی مختلف تصحیح شده و گاوهای نر انتخاب شده با استفاده از این منابع اطلاعات، سازگاری بالایی را در شرایط اقلیمی مختلف نشان می‌دهند. اسپرم‌های آمریکایی در شرایط اقلیمی متنوع استان فارس دارای عملکرد بالای بوده است. همچنین اسپرم کانادایی در صفت درصد پروتئین عملکرد بالایی

داشت. با توجه به شرایط بازاریابی مختلف و تأکید مهم در هر صفت، پیشنهاد می‌شود که برای بهبود پیشرفت ژنتیکی به انتخاب نوع اسپرم برای تلقیح مصنوعی دقت بیشتری شود.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از همکاری صمیمانه مسئولین و کارکنان مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی کشور قدردانی می‌شود.

منابع

رزم کبیر، م.، مرادی شهربابک، م. پاکدل، ع. و نجاتی جوارمی، ع. (۱۳۹۰). برآورد اجزای واریانس ژنتیکی تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران. کنگره علوم دامی. دانشگاه تهران. ص. ۴۱.

رستمی انکاسی، محمد. (۱۳۷۹). ارزیابی ژنتیکی صفات تولیدی شیر گاوهای هلشتاین ساری. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین.

رضوی، م. وطن‌خواه، ح. میرزایی، ر. و رکوعی، م. (۱۳۸۶). برآورد روند ژنتیکی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین استان مرکزی. *مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان*. شماره۷۷، ص ص. ۶۲-۵۷.

ساور سفلی، س. و اسکندری نسب، م. (۱۳۸۷). برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای شیری هلشتاین در مناطق مختلف ایران. *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی*. جلد ۱۵، شماره ۳، ص ص. ۲۹-۲۰.

شاهین اقبال، س. مرادی شهربابک، م. و میرایی آشتیانی، س. ر. (۱۳۸۸). مقایسه عملکرد تولیدی نتاج گاوهای نر هلشتاین داخلی و خارجی در شرایط مختلف اقلیمی ایران. *مجله پژوهش در علوم کشاورزی*. جلد ۵، شماره۱،ص ص. ۱۲۳-۱۱۳.

نیکی منش، علی. (۱۳۹۰). بررسی روند ژنتیکی صفات تولیدی شیر گاوهای هلشتاین استان خراسان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه زابل دانشکده کشاورزی

واعظ ترشیزی، ر. امام جمعه کاشانی، ن و سیفی جهان شاهی، ع. (۱۳۹۱). برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی شیر گاوهای هلشتاین با استفاده از مدل چند صفتی. *مجله علوم کشاورزی ایران*. جلد ۳۴، شماره ۱، ص ص. ۱۸۶-۱۷۷.

یعقوبی، رضا. (۱۳۸۷). بررسی عملکرد اسپرم‌های داخلی و خارجی روی تولید شیر و مقدار چربی گاوهای نژاد هلشتاین استان‌های غرب ایران (ایلام، کردستان، کرمانشاه و همدان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین.

Abdullah pour, R., Moradi Sharababak, M. Nejati-Javaremi, A. and Vaez Torshizi, R. (2010). Genetic analysis of milk yield, fat and protein content in Holstein dairy cows in Iran legendry polynomials random regression model applied. *Archives Animal breeding*.56 (10):1-18.

Alma, C., Hobbs, A. and Diminstor, H. (2009).Using heritability for genetic improvement. *Journal Dairy Science. 85:642-653.*

Anonymous. (2013). Meteorological organization of Fars province. *Statistics and information. http://www.farsmet.ir*.

Bakir, G., kaygisiz, A. and Cilek, S. (2009). Estimates of genetic trends for 305 days milk yield in Holstein Friesian cattle. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 8(12):2553-2556.

Blacksburg, A. Hobbs, C. and Administrator, v. (2009).Using heritability for genetic improvement. *Virginia Cooperative Extension*.404-428.

Bytyqi, H., Odegard, J. Mehmeti, H. Vegra, M. and Klemetsdal, G. (2007). Environmental sensitivity of milk production in extensive environments: A comparison of Simmental Brown Swiss and Tyrol Grey using random regression models. *Journal Dairy Science*. 90(8):3883-3888.

Collier, R.J,. Dahl, G.E. and VanBaale, M.J. (2008). Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. *Journal Dairy Science*.89:1244-1253.

Erdogan, H.M. Citil, M. Gunes, V. and Saatci, M. (2004). Dairy cattle farming in Kars District, Turkey. Characteristics and production. *Turkey Journal vet Animal Sciences*.28:735-743.

Fink, G., (2008). Stress: Definition and history. Encyclopedia of Neuroscience. *Academic Press*.546-555.

Hammami, H. Rekik, B. Soyeurt, H. Bastin, C. and Gengler, N. (2008). Genotype×environment interaction for milk yield Holsteins using Luxembourg and Tunisian populations. *Journal Dairy Sciences* 91:3661-3671.

Hanford, K.J., Van Vleck, L.D. and Snowder, G.D. (2003). Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction weight and wool characteristics of Target sheep. *Journal of Animal Science*.81 (3):630-640.

Heinrichs, J. Jones, C. and Bailey, K. (2005). Milk components understanding the causes and importance of milk fat and protein variation in your dairy herd. *Journal Dairy Science*.88:2260-2271.

Khanzadeh, H., Ghavi Hossein-Zadeh, N. and Naserani, M. (2013). Estimation of genetic parameters and trends for milk fat and protein percentages in Iranian Holstein using random regression test day model. *Archive Tierzucht*.56 (10):9428-9438.

Meyer, K. (2007). Wombat- a tool for mixed model analyses in quantitative genetics by restricted maximum likelihood (REML). *Journal of Zhejiang University Science*. 8(11):815-821.

Nilforooshan, M. A., and Edriss, M. A. (2007). Comparison of Holstein bull semen sources on milk traits in Isfahan Province in Iran. *Journal Animal Science*.50 (1):71-83.

Ojango, J. M.K. and Pllott, G.H. (2002).The relationship between Holstein bull breeding values for milk yield derived in both the UK and Kenya. *Livestok Production Science*.74:1-12.

Pahlavan, R. and Moghimi Esfandabadi, A. (2010). Evaluation of genetic appearance, production and reproduction of a society Holstein cows. *Journal of Animal Science*. *Vol, 3, NO, 3, p 11-12.*

Pirzada, R. (2011). Estimation of genetic parameters and variance components of milk trait in Holstein-Frisian and British – Holstein dairy cows, 2011.*Kafkas University Vet Fake Dreg*. 17(3):463-467.

Pryce, J.E., and Simm, G. (2001). The relationship between body condition score and reproductive performance. *Journal Dairy Science*.84:1508-1515.

Sahin, A., Ulutas, Z. Yilmaz Adkinson, A. and Adkinson, R.W (2012). Genetic and environmental parameters and trends for milk production of Holstein cattle in Turkey. *Italian Journal of Animal Science*. (11):44.

Sarakul, M. Koonawootrittriron, S. Elzo, M.A. and Suwanasopee, T. (2011). Factors associated with dairy cattle genetic improvement for milk production at farm level in central Thailand. *Journal Animal Sciences*.

Sargolzaei, M. (2009). Pedigree version 1.02, User's manual. Department of Animal Breeding and Genetics. *Animal Science Research Institute, Karaj, Iran*.

Savar Sofla, S., Taheri Dezfuli, B. and Mirzaei, F. (2011).Interaction between genotype and climates for Holstein milk production traits in Iran. *African Journal of Biotechnology*.10 (55):11582-11587.

Strabel, T., and Jamrozik, J. (2006). Genetic analysis of milk production traits of Polish Black and White cattle using large-scale random regression test day models. *Journal Dairy Science*. 89:3152.

Toghiani, S. (2012). Genetic relationships between production traits and reproductive performance in Holstein dairy cows. *Archive Tierzucht*.55 (5):458-468.

Tsiokos, D. Chatziplis, D. Ligda, C. and Georgoudis, A. (2009). Genotype & Environment interaction in the Greek Holstein population. *Journal Dairy Science*.87:678-684.

Vanli, Y., Ozsoy, M.K. Bas, S. and Kaygisiz, A. (2005). Propulsion vet biometric genetic. *Trakya University. Zir.Fak Yay*: 286-288.

Yousefi-Golverdi, A., Hafezian, H. Chashnidel, Y. and Farhadi, A. (2012).Genetic parameters and trends of production traits in Iranian Holstein population. *African Journal of Biotechnology*. 11(10):2429-2435.