

## تجزیه ژنتیکی صفت شیر تولیدی گاوهای هلستاین ایران در استان‌های مختلف کشور

- وحید داستانیان (نویسنده مسئول)  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، گروه علوم دامی، ساوه.
- سعید خلیج زاده  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، گروه علوم دامی، ساوه.
- محمد باقر صیادنژاد  
مرکز اصلاح نژاد دام کشور.

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۳

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۶۶۷۲۵۵۱۹

Email: vahid\_dastanian@yahoo.com

### چکیده

در این تحقیق، به منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی شیر تولیدی گاوهای هلستاین در تمام استان‌های کشور از اطلاعات مربوط به اولین دوره شیردهی ۲۷۶۷۶۷ گاو که از ۵۸۳ گله طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۷ توسط مرکز اصلاح نژاد ایران جمع آوری شده بودند، استفاده گردید. صفت شیر تولیدی برای ۳۰۵ روز شیردهی، دو بار دوشش در روز و سن معادل بلوغ توسط مرکز اصلاح نژاد کشور مورد تصحیح قرار گرفته بود. اطلاعات مربوط به حیواناتی که رکورد شیر تولیدی آن‌ها کمتر از ۲۵۰۰ و بیشتر از ۱۳۰۰۰ کیلوگرم بود حذف شدند. به منظور تعیین اثرات عوامل محیطی مؤثر بر صفت مورد بررسی از رویه مدل خطی عمومی (GLM) استفاده شد و اثر سال زایش - فصل زایش - گله به عنوان اثر ثابت و اثر سن اولین زایش به عنوان یک عامل همبسته در مدل در نظر گرفته شدند. پیش بینی ارزش اصلاحی و فنوتیپی توسط یک مدل حیوانی تک متغیره با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی (REML) انجام شد. میانگین و انحراف معیار تولید شیر در کل کشور  $7944 \pm 1743$  کیلوگرم و وراثت پذیری آن  $0.28$  برآورد گردید. روند ژنتیکی و فنوتیپی شیر به ترتیب برابر  $46/4 \pm 2/4$  و  $147/27 \pm 5/7$  کیلوگرم در سال به دست آمد ( $P < 0.01$ ). گروه بندی ارزش اصلاحی گاوهای ماده بر اساس منشا پدر (ایرانی، اروپایی، کانادایی و آمریکایی) نشان داد که کمترین و بیشترین ارزش اصلاحی به ترتیب مربوط به گاوهایی با منشا اسپرم ایرانی و آمریکایی می باشند (۲۵۶ در مقابل ۷۳۹ کیلوگرم). در این پژوهش، بیشترین میانگین ارزش اصلاحی و فنوتیپی شیر تولیدی مربوط به استان قزوین با میانگین ژنتیکی ۵۷۷ و ۹۰۶۶ کیلوگرم به دست آمد. کمترین میانگین ارزش اصلاحی مربوط به استان قم با میانگین ۲۷ کیلوگرم و کمترین میانگین فنوتیپی در استان خوزستان به میزان ۵۲۱۱ کیلوگرم مشاهده گردید. روند ژنتیکی در استان قزوین  $50/7$  و در استان خوزستان برابر  $18/2$  کیلوگرم در سال برآورد گردید. همچنین بهترین سن اولین زایش برابر ۲۳ ماهگی به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: روند ژنتیکی، تولید شیر، استان، منشا پدر و سن اولین زایش.

Animal Science Journal (Pajouhesh &amp; Sazandegi) No 111 pp: 15-24

**Genetic Analysis of Milk Yield for Holstein Dairy Cows in different provinces of Iran**

Vahid Dastanian\*, (M.Sc.) Department of Animal sciences, College of Agriculture, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran, Email: vahid\_dastanian@yahoo.com.

Saeed Khalajzadeh, (Ph.D) Department of Animal sciences, College of Agriculture, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran

Mohammad Bagher Sayyadnejad, (M.Sc.) Animal Breeding Center of Iran

**Received: June 2014****Accepted: September 2014**

In order to genetic evaluate of milk yield in Iranian Holstein dairy cows a total of 276767 first lactation records from different provinces of Iran within 583 herds collected from 1991 to 2008 were used. The records were corrected for 305 days in milking, twice daily milking and mature equivalent age. The records less than 2500 and higher than 13000 kg were deleted before analyzing of data. To identify factors affecting milk yield a general linear model (GLM) procedure was applied and then herd-year-season and age at first calving were considered as fixed and covariate factors in the model respectively. A single trait animal model was applied for estimation of genetic parameters using restriction maximum likelihood (REML) method. Mean and heritability of milk yield were obtained  $7944 \pm 1743$  (kg) and  $0.28 \pm 0.01$  respectively. Genetic and phenotypic trends were  $46.4 \pm 2.4$  and  $147.27 \pm 5.7$  kg/y respectively ( $P < 0.01$ ). Classification of dairy cows based on their sire origin (Iranian, European, Canadian and American) showed that the maximum and minimum of breeding values belong to dairy cows by American and Iranian sire origin respectively ( $739$  VS  $256$  kg). The maximum of phenotypic mean ( $9066$  kg) and breeding value ( $577$  kg) were observed for Qazvin province. The minimum of phenotypic mean was observed for Khuzestan province ( $5211$  kg) and the minimum of breeding value was observed for Qom province ( $27$  kg). The highest and lowest genetic trends of  $50.7$  and  $18.2$  kg/yr were obtained for Qazvin and Khuzestan provinces respectively. Moreover, the best age at first calving was determined 23 month for Iranian Holstein dairy cows.

**Key words:** Genetic trend, milk yield, province, sire origin and age at first calving.**مقدمه**

بینی ارزش اصلاحی حیوانات برای صفات اقتصادی می باشد (آهنی و همکاران، ۱۳۸۹). وراثت پذیری برآورد شده در هر جمعیت برای هر صفت مختص همان جمعیت بوده و عوامل متعددی مانند روش برآورد مؤلفه های واریانس، زمان، نژاد و شرایط محیطی موجود در گله و بسیاری عوامل دیگر ممکن است بر آن تأثیر داشته باشند. برآورد روند ژنتیکی و محیطی در یک جمعیت، ارزیابی روش های انتخاب را امکان پذیر کرده و نقش عواملی از قبیل تغذیه، بهداشت، تولیدمثل و ... را آشکار می کند. در واقع، روند ژنتیکی مهمترین معیار ارزیابی بازدهی طرح های اصلاح نژادی است. می توان با مقایسه پیشرفت ژنتیکی حاصل از برنامه های اصلاح نژادی استراتژی های مختلف اصلاح نژادی را با هم مقایسه نمود و از اطلاعات حاصل برای گسترش

در پرورش گاو شیری تولید شیر به عنوان اصلی ترین و مهمترین منبع درآمد دامدار محسوب می شود. به همین دلیل صفات تولیدی به عنوان اولین معیار انتخاب و اصلاح نژاد در نظر گرفته شده و بیشترین توجه اصلاح گران گاو شیری را به خود اختصاص می دهد. تولید شیر در سال های اخیر به دلیل رعایت عواملی (مدیریت، تغذیه، انتخاب ژنتیکی) که تولید را تحت تأثیر قرار می دهند، حدود ۲۰٪ افزایش داشته است (طهماسبی و همکاران، ۱۳۸۳). برآورد مؤلفه های (کو) واریانس به منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی مانند وراثت پذیری و همبستگی ژنتیکی، پیش بینی ارزش اصلاحی و محاسبه پیشرفت ژنتیکی حاصل از انجام برنامه های انتخاب، لازم و ضروری می باشد. بنابراین لازمه اصلاح نژاد حیوانات از طریق انتخاب، برآورد پارامترهای ژنتیکی و پیش

تصحیح قرار گرفته بود. جهت پردازش داده‌ها، انجام اصلاحات و ایجاد بانک اطلاعاتی از نرم‌افزار Visual Fox Pro 6.0 استفاده گردید. عملیات ذخیره سازی، حذف، کدگذاری، عملیات جبری، تفکیک دوره شیردهی اول، ایجاد متغیرهای مورد نیاز از قبیل محاسبه سن اولین زایش و ایجاد متغیر مرکب گله-سال- فصل به کمک این نرم‌افزار انجام گرفتند. ویرایش‌های اعمال شده بر روی اطلاعات اولیه به شرح زیر می‌باشند:

- اطلاعات کلیه گاوهای فاقد پدر و مادر در فایل داده به منظور افزایش ارتباط ژنتیکی رکوردها حذف شدند.
- کلیه رکوردهای بالاتر از شکم اول زایش حذف شدند.
- اطلاعات مربوط به سال‌های قبل از ۱۳۷۰ به دلیل کم بودن و تاثیر منفی بر برآورد دقیق پارامترها حذف شدند.
- به منظور کاهش اشتباه برآوردها، رکوردهای مربوط به گله‌هایی که در یک سال کمتر از ۱۵ رکورد داشتند حذف شدند.
- حیواناتی که سن اولین زایش آن‌ها کمتر از ۲۱ ماه و بیشتر از ۳۷ ماه بود حذف شدند (سن اولین زایش از طریق تفاضل تاریخ تولد حیوان از تاریخ اولین زایش آن محاسبه شد).
- رکوردهای شیر تولیدی کمتر از ۲۵۰۰ و بیشتر از ۱۳۰۰۰ کیلوگرم حذف شدند.

پس از آماده‌سازی و ویرایش کامل اطلاعات، فایل داده‌ها و شجره جهت آنالیز تک متغیره تشکیل داده شد. بر اساس اطلاعات موجود، فایل شجره برای ۵ نسل متوالی و شامل اطلاعات ۳۹۶۵۷۶ حیوان تشکیل گردید.

آمار توصیفی فایل شجره و اطلاعات صفت شیر تولیدی در اولین دوره شیردهی از ۵۸۳ گله در جدول ۱ آورده شده است.

برنامه‌های اصلاح نژادی کارآمدتر استفاده نمود (محمدی و همکاران، ۱۳۸۷). گاو هلشتاین با توجه به ظرفیت شیردهی بالا، حساسیت بالایی نیز داشته و در شرایط محیطی مختلف عملکرد متفاوتی از خود نشان می‌دهد. بنابراین، بررسی عملکرد این نژاد در محیط‌های متفاوت ضروری است (هانسن، ۲۰۰۰). با توجه به تنوع اقلیمی ایران و پراکندگی مزارع پرورش گاو هلشتاین در مناطق مختلف کشور، طبیعتاً عملکردهای متفاوتی در اقلیم‌های مختلف مورد انتظار است. طبق مطالعات انجام شده در سطح کشور مقادیر متفاوتی برای پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفت شیر تولیدی به دست آمده است. به عنوان مثال تهرانی و همکاران (۱۳۸۷) وراثت پذیری تولید شیر را ۰/۲۸ گزارش نمودند در حالی که لطفی نوقابی و همکاران (۱۳۸۷) و بختیاری زاده و همکاران (۱۳۸۷)، این مقادیر را به ترتیب در حدود ۰/۴۶ و ۰/۲۱ گزارش نمودند. با توجه به تفاوت بودن برآوردها در مناطق و استان‌های مختلف، به نظر می‌رسد که برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی شیر تولیدی با استفاده از یک مدل حیوانی یکسان برای تمام استان‌های کشور جهت ارزیابی برنامه‌های اصلاح نژادی موثر نباشد. هدف از انجام این تحقیق، برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفت شیر تولیدی در اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین ایران و همچنین برآورد میانگین ارزش اصلاحی و فنوتیپی این صفت در استان‌های مختلف کشور می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق، به منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی شیر تولیدی از اطلاعات مربوط به اولین دوره شیردهی ۲۷۶۷۶۷ گاو شیری هلشتاین از ۵۸۳ گله که طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۷ توسط مرکز اصلاح نژاد ایران جمع آوری شده بودند، استفاده گردید. صفت شیر تولیدی برای ۳۰۵ روز شیردهی، دو بار دوشش در روز و سن معادل بلوغ توسط مرکز اصلاح نژاد کشور مورد

## جدول ۱- اطلاعات مربوط به فایل شجره صفت شیر ۳۰۵ روز، دوبار دوشش معادل بلوغ گاوهای هلشتاین ایران

تعداد حیوانات							
شجره	دارای رکورد	پدر	مادر	پایه	دارای نتاج	فاقد نتاج	همخون
شیر تولیدی	۲۷۶۷۶۷	۶۹۸۶	۲۲۷۱۴۳	۳۹۷۶۰	۲۳۴۱۲۹	۱۶۲۴۴۷	۲۰۹۳۱۰

## برآورد روند ژنتیکی و فنوتیپی و محیطی

با توجه به این که در دهه‌های گذشته، جمعیت گاو هلشتاین ایران برای افزایش تولید شیر مورد انتخاب قرار داشته و اغلب گاوداران با استفاده از اسپرم‌های اصلاح شده سعی بر بهبود ژنتیکی گله‌های خود داشته‌اند لذا انتظار این است که صفت تولید شیر دارای روند ژنتیکی باشد. در این پژوهش به منظور برآورد روند ژنتیکی صفت شیر تولیدی، میانگین ارزش‌های اصلاحی حیوانات در هر سال تولد محاسبه شد. روند ژنتیکی و فنوتیپی با استفاده از ضریب تابعیت میانگین ارزش‌های اصلاحی و مقادیر فنوتیپی بر سال تولد در طی سال‌های ۱۳۷۰ الی ۱۳۸۷ برآورد شدند. به منظور برآورد روند محیطی، تفاضل مقادیر فنوتیپی از ارزش اصلاحی محاسبه شد و سپس ضریب تابعیت مقادیر محیطی بر سال تولد نیز به دست آمد. همچنین روند ژنتیکی، میانگین فنوتیپی و ژنتیکی به تفکیک برای تمامی استان‌ها محاسبه و گزارش گردیدند.

## نتایج و بحث

آمار توصیفی صفت تولید شیر در اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین ایران در جدول ۲ آورده شده است.

به منظور تعیین اثرات عوامل محیطی مؤثر بر صفت مورد بررسی در این پژوهش از رویه مدل خطی عمومی (GLM) نرم‌افزار SAS 9.1 استفاده شد و در نهایت عوامل ثابت و همبسته تأثیر گذار بر روی صفت مورد بررسی تشخیص داده شدند. برآورد مولفه‌های واریانس، کوواریانس و پارامترهای ژنتیکی توسط یک مدل حیوانی تک متغیره با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده (REML) به کمک نرم افزار ASREML انجام شد. به منظور اطمینان از وجود ارتباط ژنتیکی بین گله‌ها، بررسی گردید که حداقل تعدادی از گاوهای نر در تمامی گله‌ها دارای نتاج باشند.

مدل مورد استفاده جهت برآورد پارامترهای ژنتیکی صفت شیر تولیدی در اولین دوره شیردهی عبارت از:

$$Y_{ijkl} = \mu + HYS_i + b (Age_j - Age) + a_k + e_{ijkl}$$

که  $Y_{ijkl}$ : مقدار مشاهده برای صفت،  $\mu$ : میانگین صفت در جمعیت،  $HYS_i$ : اثر ثابت  $i$  امین گله - سال زایش - فصل زایش،  $b$ : ضریب تابعیت خطی صفت شیر تولیدی از سن اولین زایش،  $Age_j$ : اثر همبسته  $j$  امین سن در زمان زایش،  $Age$ : میانگین سن در هنگام اولین زایش،  $a_k$ : اثر ژنتیکی افزایشی  $k$  امین حیوان،  $e_{ijkl}$ : اثر تصادفی عوامل باقیمانده بودند.

## جدول ۲- خلاصه آماری اطلاعات صفت شیر تولیدی (kg) در اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین ایران

صفت	تعداد رکورد	میانگین (kg)	انحراف معیار	ضریب تغییرات %	حداقل	حداکثر
شیر تولیدی (کیلوگرم)	۲۷۶۷۶۷	۷۹۴۳/۵۱	۱۷۴۲/۹۶	۲۱/۹۴	۲۵۰۰	۱۳۰۰۰

سبز و مرطوب و فصل خشک) قاره آفریقا در مناطق استوایی باشد که منجر به کاهش تولید شیر در کشورهای این منطقه شده است. به همین ترتیب تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران نیز در استانهای جنوبی کمتر از میانگین کشور می باشد که در جدول ۷ گزارش شده است.

### برآورد مؤلفه‌های واریانس و وراثت پذیری صفت تولید شیر

در این تحقیق با استفاده از اطلاعات دوره اول شیردهی گاوهای هلشتاین ایران، اجزاء واریانس و وراثت پذیری صفات تولید شیر با استفاده از آنالیز تک متغیره برآورد شد. نتایج حاصله در جدول ۳ نشان داده شده است.

در این پژوهش، میانگین تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران قریب به ۸۰۰۰ کیلوگرم محاسبه شد که با نتایج توحیدی و همکاران (۱۳۸۶)، خدائی مطلق و همکاران (۱۳۸۳)، مک کی و همکاران (۲۰۰۷) و مارتی و فانک (۱۹۹۴) به ترتیب برای گاوهای هلشتاین ایران، ایران، ایرلند و آمریکا مطابقت دارد. این در حالی است که تولید شیر نژاد هلشتاین در مناطق گرمسیر جهان از جمله قاره آفریقا فاصله قابل توجهی از مقدار ذکر شده دارد. به طوری که بن گارا و همکاران (۲۰۰۹) و اجانگو و پلوت (۲۰۰۱) میانگین تولید شیر را به ترتیب در کشورهای تونس و کنیا ۵۶۷۰ و ۴۵۵۷ کیلوگرم برآورد کردند. این امر می تواند ناشی از شرایط پرورش (پرورش در مرتع)، آب و هوای گرم و نیز دو فصلی بودن (فصل

جدول ۳- وراثت پذیری و مؤلفه‌های واریانس صفت تولید شیر در اولین دوره شیردهی حاصل از آنالیز تک متغیره

وارانس ژنتیکی ( $kg^2$ )	وارانس محیطی ( $kg^2$ )	وارانس فنوتیپی ( $kg^2$ )	وراثت پذیری
۴۷۶۳۵۴	۱۲۲۲۱۷۰	۱۶۹۸۵۲۴	۰/۲۸±۰/۰۱

مقادیر گزارش شده وراثت پذیری می تواند ناشی از اختلاف ژنتیکی بین حیوانات و استفاده از مدل‌های مختلف، تعداد رکوردهای مورد مطالعه و روش آنالیز اطلاعات باشد.

### روند صفت شیر تولیدی

روند ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی صفت تولید شیر در اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین ایران حاصل از آنالیز تک متغیره در جدول ۴ نشان داده شده است.

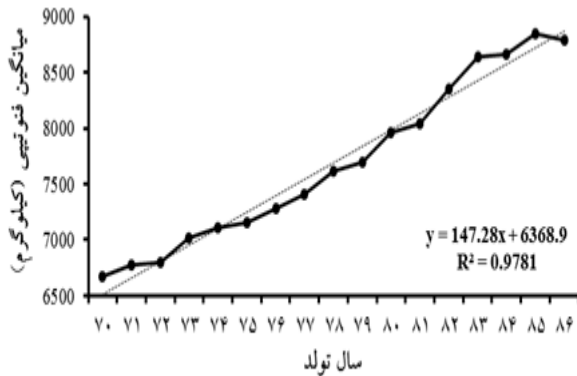
نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات تهرانی و همکاران (۱۳۸۷)، حقوقی و همکاران (۱۳۸۶)، هنرور و همکاران (۱۳۸۳)، رزم کبیر و همکاران (۲۰۰۶)، و اجانگو و پلوت (۲۰۰۱) مطابقت دارد. اما در پژوهش‌های انجام گرفته توسط لطفی نوقابی و همکاران (۱۳۸۷)، آلاری و همکاران (۲۰۰۲)، وراثت پذیری شیر تولیدی بیشتر از ۰/۴۶ و در مطالعات بختیاری‌زاده و همکاران (۱۳۸۷)، رضوی و همکاران (۱۳۸۶)، طهماسبی و همکاران (۱۳۸۳) و دی-گرووت و همکاران (۲۰۰۲) این مقدار کمتر از ۰/۲۱ برآورد شد که با نتایج حاصل از این پژوهش هم‌خوانی ندارد. تفاوت در

جدول ۴- روند ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی صفات مورد مطالعه در اولین دوره شیردهی حاصل از آنالیز تک متغیره

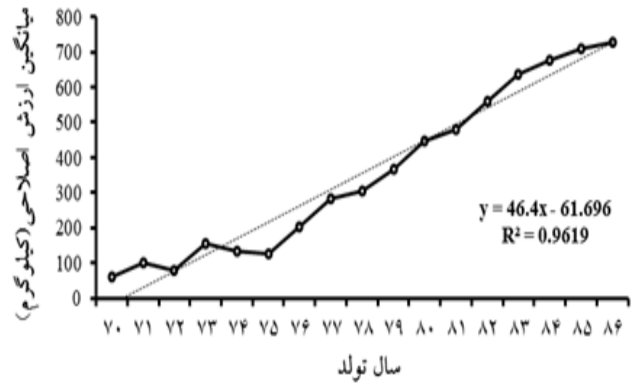
روند					
ژنتیکی	S.E	محیطی	S.E	فنوتیپی	S.E
شیر تولیدی (کیلوگرم)	۴۶/۴***	۲/۳۸۵	۱۰۰/۹***	۳/۸۷۷	۵/۶۹۵

\*\*\* معنی دار در سطح ( $p < 0/001$ )<sup>S</sup> غیر معنی دار S.E: خطای استاندارد

گزارش کرد. ولر و ازرا (۲۰۰۴) با مطالعه بر روی گاوهای هلشتاین اسرائیل، روند ژنتیکی صفت شیر تولیدی را با مدل تکرار رکورد ۶۵/۱ و با مدل چند صفتی ۵۳/۷ کیلوگرم گزارش نمودند. رزم کبیر و همکاران (۲۰۰۶) روند ژنتیکی و فنوتیپی شیر تولیدی در گاوهای هلشتاین ایران به ترتیب ۳۳/۸۴ و ۱۲۲/۲۸ کیلوگرم برآورد نمودند.



نمودار (۲) روند فنوتیپی شیر تولیدی در اولین دوره شیردهی



نمودار (۱) روند ژنتیکی شیر تولیدی در اولین دوره شیردهی

### مقایسه ارزش اصلاحی حیوانات نر و ماده

ارزش اصلاحی حیوانات نر و ماده در جدول ۵ از هم تفکیک شده است. نتایج نشان می‌دهد، میزان پیشرفت ژنتیکی حاصله در صفت شیر تولیدی در دام‌های نر بیشتر از حیوانات ماده است.

جدول ۵- میانگین ارزش اصلاحی حیوانات نر، ماده و کل مربوط به اولین دوره شیردهی

میانگین ارزش اصلاحی		
کل حیوانات	حیوانات ماده	حیوانات نر
۵۱۳/۹۳	۴۳۲/۷۴	۶۶۵/۶۶
شیر تولیدی (کیلوگرم)		

### مقایسه ارزش اصلاحی اسپرم‌های ایرانی و خارجی

در جدول ۶، میانگین ارزش اصلاحی و میانگین فنوتیپی صفت شیر تولیدی حیوانات ماده بر اساس منشأ پدری (منشأ اسپرم) در اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین ایران نشان داده شده است. با توجه به جدول ۶، صفت شیر تولیدی دختران گاوهای نر آمریکایی دارای میانگین ارزش اصلاحی و فنوتیپی بالاتری نسبت به دختران سایر گاوهای نر هستند.

شدت انتخاب مناسب و استفاده گسترده از اسپرم‌های با ارزش اصلاحی بالا، از عوامل اصلی پیشرفت ژنتیکی در گاوهای هلشتاین ایران می‌باشند. واردات و توزیع اسپرم‌های ممتاز خارجی و اجرای برنامه‌های آزمون نتاج و ایستگاه‌های تهیه و توزیع اسپرم و مواد ژنتیکی در کشور موجب پیشرفت ژنتیکی در کشور شده است.

## جدول ۶- میانگین ارزش اصلاحی و میانگین فنوتیپی صفت تولید شیر در حیوانات ماده بر اساس منشأ پدری در اولین دوره شیردهی

میانگین فنوتیپی بر اساس منشأ اسپرم				میانگین ارزش اصلاحی بر اساس منشأ اسپرم			
آمریکایی	کانادایی	اروپایی	ایرانی	آمریکایی	کانادایی	اروپایی	ایرانی
۸۵۸۵/۲	۸۰۵۷/۸	۷۹۱۹/۱	۷۶۰۰	۷۳۲/۹۹	۵۰۰/۰۳	۵۱۱/۲۸	۲۵۶/۴۴

### مقایسه میانگین ارزش اصلاحی و فنوتیپی تولید شیر

#### در استان‌های مختلف کشور

اما با تاخیر در شروع اولین دوره شیردهی بیشتر از ۲۳ ماهگی تولید شیر کاهش پیدا می‌کند. در این مطالعه بهترین سن اولین زایش جهت دستیابی به حداکثر شیر تولیدی در اولین دوره شیردهی ۲۳ ماهگی می‌باشد. طبق تحقیقات انجام شده، همبستگی منفی بین صفات سن اولین زایش و شیر تولیدی وجود دارد (ویگل و رکایا، ۲۰۰۰). همبستگی منفی و متوسط موجود در بین این صفات بیانگر این مطلب است که انتخاب بر مبنای تولید شیر، منجر به بهبود ژنتیکی و پاسخ همبسته مطلوب در صفت سن اولین زایش می‌شود که نتیجه آن پائین آمدن سن اولین زایش است.

کاهش سن اولین زایش از نظر اقتصادی دارای اهمیت زیادی است. از مزایای کاهش سن اولین زایش می‌توان کاهش هزینه‌های خوراک، بازگشت سریع سرمایه، کوتاه‌تر شدن فاصله نسل و همچنین افزایش تعداد گوساله به ازای هر ماده گاو را نام برد. در زمان تلقیح تلیسه‌ها علاوه بر سن زایش باید به وزن آن‌ها نیز توجه کرد زیرا به نظر می‌رسد وزن بدن تلیسه‌ها عامل مهمتری نسبت به سن آن‌ها جهت تلقیح باشد.

از طرف دیگر باید توجه داشت که سخت‌زایی یک عامل بازدارنده در کاهش سن اولین زایش است زیرا باعث کاهش میزان زنده‌مانی در گوساله‌های متولد شده می‌شود (مارتینز و همکاران، ۱۹۸۳).

در جدول ۷ روند ژنتیکی، میانگین ارزش اصلاحی و فنوتیپی تولید شیر به تفکیک در استان‌های مختلف نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود بیشترین میانگین ارزش اصلاحی و فنوتیپی شیر تولیدی مربوط به استان قزوین است که مقادیر آن‌ها به ترتیب ۹۰۶۶/۱ و ۵۵۶/۶۴ کیلوگرم می‌باشد. کمترین میانگین ارزش اصلاحی از میان تمام استان‌ها مربوط به استان قم (با میانگین ارزش اصلاحی ۲۶/۹۹ کیلوگرم) و کمترین میانگین فنوتیپی در استان خوزستان (با میانگین فنوتیپی ۵۲۱۱ کیلوگرم) دیده می‌شود. همچنین، بیشترین روند ژنتیکی مربوط به استان‌های گیلان، قزوین و آذربایجان شرقی و کمترین روند ژنتیکی در استان‌های خوزستان، کهگیلویه و بویر احمد و خراسان جنوبی به دست آمده است. این تفاوت‌ها در میانگین فنوتیپی شیر تولیدی علاوه بر ارزش ژنتیکی و تعداد رکوردهای متفاوت در استان‌های مختلف کشور، ناشی از شرایط مدیریتی و آب و هوایی در مناطق مختلف ایران است. در استان خوزستان به دلیل شرایط گرم آب و هوایی تولید شیر نسبت به سایر استان‌ها کاهش شدیدی داشته است.

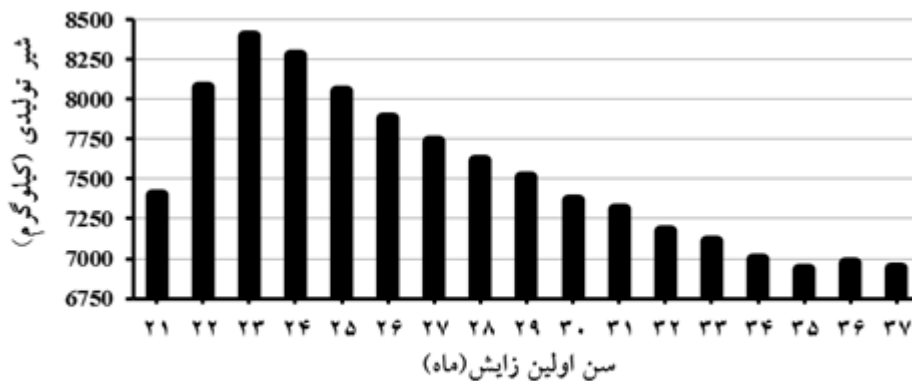
تأثیر سن اولین زایش بر مقدار شیر تولیدی

رابطه سن اولین زایش و مقدار شیر تولیدی در اولین دوره شیردهی در نمودار ۴ نشان داده شده است. نمودار نشان می‌دهد که رابطه از نوع خطی نیست و همان‌گونه که مشاهده می‌شود با افزایش سن اولین زایش از ۲۱ تا ۲۳ ماهگی تولید شیر افزایش پیدا می‌کند.

## جدول ۷- میانگین ارزش اصلاحی و فنوتیپی و روند ژنتیکی تولید شیر در گاوهای نژاد هلستاین استان‌های مختلف ایران

میانگین				میانگین				استان
فنوتیپی	ارزش اصلاحی	روند ژنتیکی	تعداد	فنوتیپی	ارزش اصلاحی	روند ژنتیکی	تعداد	
(کیلوگرم)	(کیلوگرم)	(کیلوگرم/سال)	رکورد	(کیلوگرم)	(کیلوگرم)	(کیلوگرم/سال)	رکورد	
۷۲۷۰/۲	۳۶۳/۷۳	۳۶/۹	۷۱۴۴	۶۷۰۲/۵	۳۸۱/۳۷	۳۸	۱۵۴۴۵	اردبیل
۹۰۶۶/۱	۵۵۶/۶۴	۵۰/۷	۱۶۳۶۷	۸۳۶۷/۶	۴۹۱/۱	۴۹	۴۳۹۵۰	اصفهان
۶۹۸۸/۸	۲۶/۹۹	۳۸/۷	۳۰۱	۶۶۴۴/۶	۵۶/۶۶	--	۵۸	ایلام
۸۰۷۳/۳	۴۰۲/۸۴	۴۶	۲۷۴۸	۸۰۸۹	۴۳۶/۶۷	۵۳	۵۶۵۷	آذربایجان - شرقی
۷۴۴۵/۴	۳۰۰/۲۳	۲۴/۷	۳۲۵۴	۷۴۵۴/۶	۲۷۰/۷۱	۴۳/۴	۳۴۲	آذربایجان - غربی
۷۴۷۲/۷	۲۴۲/۳۸	۱۹	۱۲۱	۸۱۸۰/۵	۴۵۹/۶۴	۴۸/۹	۹۸۳۱۷	تهران
...								
۵۸۰۰/۱	۱۵۵/۳۱	۵۵/۲	۳۸۴۴	۷۹۷۱/۶	۴۰۷/۲۶	۴۷/۴	۱۶۸۶	چهارمحال و ...
۸۵۵۴/۴	۲۹۶/۶۶	۳۰/۶	۱۰۴	۷۴۵۱/۲	۲۵۱/۴۳	۲۲/۶	۶۴۴	خراسان - جنوبی
۷۰۷۸/۹	۳۰۸/۱۲	۳۹/۸	۶۴۹۵	۷۸۸۹/۹	۴۰۷/۸۱	۴۱/۶	۴۲۳۵۱	خراسان رضوی
۷۲۱۵/۱	۴۲۱/۹۳	۴۵/۴	۵۸۹۳	۵۲۱۱	۱۱۳/۶۹	۱۸	۳۲۶	خوزستان
۷۸۲۸/۲	۳۸۳/۶۶	۴۶	۲۹۳۵	۷۷۸۶/۱	۴۱۴/۰۵	۴۴/۳	۵۸۷۰	زنجان
۷۳۶۷/۵	۳۲۷/۶۹	۴۵/۶	۳۲۷۴	۶۶۲۲/۸	۲۵۵/۹۸	۳۶/۵	۳۴۰۱	سمنان

از استان‌های خراسان شمالی، پو شهر، گلستان، کردستان، هرمزگان و سیستان و بلوچستان اطلاعاتی در دسترس نبود.



نمودار (۴) تأثیر سن اولین زایش بر مقدار شیر تولیدی در اولین دوره شیردهی



## نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهند، روند پیشرفت فنوتیپی شیر تولیدی در گاوهای هلشتاین ایران ۱۴۷/۲۷ کیلوگرم می‌باشد که ۴۶/۴ کیلوگرم از این مقدار مربوط به پیشرفت ژنتیکی و باقیمانده مربوط به اثر محیطی است. وراثت پذیری شیر در حد متوسط و برابر ۰/۲۸ به دست آمد. گاوهای شیرده با منشا پدر آمریکایی و ایرانی به ترتیب بیشترین و کمترین میانگین فنوتیپی و ژنتیکی را داشتند. بین استان‌های مختلف کشور از نظر روند ژنتیکی، میانگین فنوتیپی و ژنتیکی تفاوت وجود داشت و در مجموع استان‌های قزوین و خوزستان بهترین و بدترین عملکرد را داشتند. همچنین افزایش و کاهش سن اولین زایش به بیشتر و کمتر از ۲۳ ماه می‌تواند باعث کاهش تولید شیر گردد.

## منابع

- آهنی، ص.، حسین پور مشهدی، م.، نصیری، م.، ر.، رئیس‌الساداتی، س. م. م. (۱۳۸۹). برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولید شیر در جمعیتی از گاوهای هلشتاین خراسان. چهارمین کنگره علوم دامی ایران. ص. ۲۸۵۳.
- بختیاری‌زاده، م.، ر.، مرادی شهر بابک، م.، پاکدل، ع. و مقیمی، ا. (۱۳۸۷). برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تیپ، تولید و باروری در گاوهای هلشتاین ایران. سومین کنگره علوم دامی کشور. ردیف: ۵۲.
- توحیدی، آ.، زارع شحنه، ا. و معتمدی، م. (۱۳۸۶). تعیین برخی عوامل مؤثر بر عملکرد تولید مثل در دو گله گاو هلشتاین اصفهان. دومین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور. ص. ۱۴۹۵.
- تهرانی، م.، ر.، ستائی مختاری، م.، اعمی ازغدی، م. (۱۳۸۷). ارزیابی ژنتیکی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین با استفاده از مدل‌های حیوانی تک متغیره و چند متغیره. سومین کنگره علوم دامی کشور. ردیف: ۳۷.
- حقوقی، پ.، اسدی خشویی، ا. و رحیمی، ح. (۱۳۸۶). ارزیابی ژنتیکی یک گله گاو هلشتاین برای صفات تولید شیر، چربی و پروتئین. دومین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور. ص. ۱۱۲۱.
- خدائی مطلق، م.، زارع شحنه، ا.، مرادی شهر بابک، م. و ضمیری، ج. (۱۳۸۳). تعیین برخی عوامل مؤثر بر عملکرد تولید مثل در گاوهای هلشتاین ایران. اولین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور. ص. ۹۳۵.
- رضوی، م.، وطن خواه، م.، میرزایی، ح. و رکوعی، م. (۱۳۸۶). برآورد روند ژنتیکی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین استان مرکزی. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۷۷، ص. ۵۵.
- طهماسبی، ع.، فرهنگ‌فر، ه.، جرجانی، ع. و نعیمی‌پور یونسی، ح. (۱۳۸۳). برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولید شیر و درصد چربی گاوهای هلشتاین در استان گلستان و مازندران با استفاده از مدل‌های دامی یک و چند متغیره. اولین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور. ص. ۷۷۰.
- لطفی نوقابی، ر.، فرهنگ‌فر، ه.، صیاد نژاد، م. ب. (۱۳۸۷). برآورد وراثت پذیری صفات تولید شیر، چربی و پروتئین تصحیح شده ۳۰۵ روز ۲ بار دوشش معادل بلوغ در فصول مختلف زایش گاو هلشتاین ایران. سومین کنگره علوم دامی کشور. ردیف: ۶۶.
- محمدی ی. ستائی مختاری م. بهرامی ع م. (۱۳۸۷). برآورد روند ژنتیکی و محیطی برخی صفات رشد در گوسفند کردی. مجله ژنتیک نوین. دوره سوم، شماره ۴، ص. ۳۶-۲۹.
- هنرور، م.، مرادی شهر بابک، م.، میرائی آشتیانی، س. ر. (۱۳۸۳). بررسی پارامترهای صفات تولید مثلی و رابطه آن با تولید شیر در گاوهای هلشتاین ایران. اولین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور. ص. ۶۸۵.
- Ben Gara, A., R. Bouraoui, B. Rekik, H. Hammami, and H. Rouissi. (2009). Optimal Age at First Calving for Improved Milk Yield and Length of Productive Life in Tunisian Holstein Cows. *Am-Euras. J. Agron.* 2 (3): 162-167.
- DeGroot, B. J., J. F. Keown, L. D. Van Vleck, and E. L. Marotz. (2002). Genetic parameters and responses of linear type, yield traits, and somatic cell scores to divergent selection for predicted

