نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۲۶، بهـار ۱۳۹۹
ص‌ص: ۳~۱۶

ارزیابی اثرات اسپرم‌های وارداتی تحت شاخص‌های مختلف انتخاب بر تغییرات فنوتیپی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین در اقلیم‌های مختلف ایران

- **معصومه نظری**
دانشجوی دکتری، ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، کردستان، ایران.
- **امیر رشیدی** (نویسنده مسئول)
استاد ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، کردستان، ایران.
- **محمد رزم کبیر**
استادیار ژنتیک و اصلاح دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، کردستان، ایران.
- **مزدک کاظمی**
کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام، مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی، کرج، البرز، ایران.

تاریخ دریافت : مرداد ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش : بهمن ۱۳۹۷

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۸۷۱۰۳۴۲
Email: arashidi@uok.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2018.122949.1750

چکیده

چکیده: هدف از پژوهش کنونی ارزیابی اثرات اسپرم‌های وارداتی دسته‌بندی شده بر اساس شاخص‌های مختلف انتخاب بر تغییرات فنوتیپی صفات تولیدی در جمعیت گاوهای هلشتاین در اقلیم‌های مختلف ایران بود. در این پژوهش از رکوردهای شیر تولیدی، درصد چربی و درصد پروتئین دوره اول شیردهی ۲۶۹۷۸۶، ۲۱۶۸۵۰ و ۲۷۰۵۶۶ نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی دسته بندی شده بر اساس شاخص مختلف انتخاب در اقلیم‌های سرد، نیمه سرد، معتدل و گرم، استفاده شد. داده‌های مورد استفاده توسط مرکز اصلاح نژاد دام و بهبود تولیدات دامی ایران طی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۶ جمع‌آوری شده بودند. برای آنالیز داده‌ها از روش مدل خطی تعمیم یافته (GLM) نرم‌افزار SAS 9.2 استفاده شد. در اقلیم‌های سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم، میانگین شیر تولیدی در نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی به ترتیب ۹۵۹۷/۹۲، ۹۶۵۴/۴۶، ۹۷۱۸/۳۴ و ۸۹۸۵/۳۷ کیلوگرم، میانگین چربی شیر ۳/۱۳، ۳/۰۷، ۳/۰۸ و ۳/۱۵ درصد و میانگین پروتئین شیر ۳/۱۰، ۳/۲۵، ۳/۱۴ و ۳/۱۶ درصد برآورد شدند. در پژوهش کنونی بیشترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی دختران حاصل از گاوهای نر انتخاب شده تحت شاخص‌های مختلف انتخاب در اقلیم‌های سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم به ترتیب مربوط به کشورهای فرانسه (۲۰۱۱- ۲۰۰۱)، ایتالیا (۲۰۰۱- ۱۹۹۳)، هلند (۲۰۰۶- ۲۰۰۱)، فرانسه (۲۰۱۱- ۲۰۰۱) برای شیر تولیدی، هلند (۲۰۰۰-۱۹۹۹)، آمریکا (۱۹۸۸-۱۹۸۷)، آمریکا (۱۹۹۳- ۱۹۹۲) و کانادا (۲۰۰۰- ۱۹۹۸) برای درصد چربی و کانادا (۱۹۹۲-۱۹۹۱)، فرانسه (۲۰۱۳- ۲۰۱۲)، سوئد (۲۰۱۲- ۲۰۰۸) و آلمان (۲۰۰۷ -۲۰۰۲) برای درصد پروتئین بوده است.

واژه‌های کلیدی: شاخص انتخاب، اقلیم، ارزش فنوتیپی، صفات تولیدی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 126 pp: 3-16

The evaluation of the effects of imported semen based on different selection indices on the phenotypic changes of production traits of Holstein cattle in various climates of Iran.

By: Masume Nazari[1], Amir Rashidi[2*], Mohammad Razmkabir[3], Mazdak Kazemy[4]
[1]Ph.D. Student, Department of Animal Science, University of Kurdistan, Sanandaj, Kurdistan, Iran.
[2]Professor, Department of Animal Science, University of Kurdistan, Sanandaj, Kurdistan, Iran.
[3]Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Kurdistan, Sanandaj, Kurdistan, Iran.
[4] M.Sc., Animal Breeding Center of Iran, Karaj, Alborz, Iran.
[*]Corresponding author: Amir Rashidi, Department of Animal Science, University of Kurdistan,Sanandaj, Kurdistan, Iran. Tel: +98 9188710342, Email: arashidi@uok.ac.ir

Received: August 2018 **Accepted: February 2019**

The aim of the present study was to investigate the effects of imported semen under different selection indices on phenotypic changes of production traits in Holstein cattle population in various climates of Iran. In the present research, records of first lactation on milk yield, fat and protein percentage of 269786, 216850 and 270566 Holstein cattle derived from imported semen under different selection indices in cold, semi-cold, moderate and warm climates, were used. The data were collected by the Center of Breeding and Improvement of Livestock Production during 1993 to 2017. The data were analyzed using the General Linear Model (GLM) software SAS 9.2. In cold, semi-cold, moderate and warm climates, the means of milk yield (kg) in the progenies of imported semen were estimated, 9597.92, 9654.46, 9718.34 and 8985.37, the means of fat percentage were estimated, 3.13, 3.07, 3.08 and 3.15 percent, and the means of protein percentage were estimated 3.10, 3.25, 3.14, and 3.16 percent, respectively. In the present study, the highest least square means of the phenotypic value of Holstein cattle derived from imported semen based on different selection indices in cold, semi-cold, moderate and warm climates were according to countries of France 2001-2011, Italy 1993- 2001, Netherlands 2001-2006, France 2001-2011 for milk yield, Netherlands 1999-2000, United States 1987-1988, United States 1992-1993, and Canada 1998-2000 for fat percentage and Canada 1991-1992, France 2012-2013, Sweden 2008-2012 and Germany 2002 -2007 for protein percentage, respectively.

Key words: selection index, climate, phenotypic value, production traits

مقدمه

بسیاری از کشورها متناسب با شرایط سیستم تولیدی و اقتصادی خود، شاخص انتخاب ویژه در سطح ملی برای اصلاح نژاد گاوهای شیری دارند (Miglior و همکاران، ۲۰۰۵). تفاوت عمده و اصلی بین شاخص‌های انتخاب گاو نر در کشورهای مختلف در ارتباط با میزان تاکید نسبی بر صفات تولید شیر و ترکیبات آن می‌باشد (Albuquerque و همکاران، ۱۹۹۵). در ایران مطالعات زیادی جهت برآورد ضرایب اقتصادی برای مجموعه‌ای از صفات تولیدی و تولید مثلی به منظور توسعه و تکمیل شاخص درآمد خالص طول عمر انجام شده است، ولی این شاخص‌ها هنوز چنانچه که شایسته و بایسته است در عمل به کار گرفته نشده‌اند (Sadeghi-Sefidmazgi و همکاران، ۲۰۱۲). در جمعیت گاوها، به سبب فراهم بودن شرایط آزمون نتاج، پیشرفت ژنتیکی حاصل از انتخاب نرها در مقایسه با ماده‌ها بسیار قابل ملاحظه می‌باشد (Powell و همکاران، ۱۹۹۷)، بنابراین بیشتر کشورها برای بهبود صفات تولیدی گاوهای شیری، اقدام به وارد کردن اسپرم منجمد با ارزش اصلاحی بالا می‌نمایند (Fink، ۲۰۰۸). در ایران نیز واردات اسپرم از کشورهای خارجی یکی از معمولی‌ترین اقدامات برای بهبود ژنتیکی و فنوتیپی صفات در گاوهای هلشتاین بوده است. بر اساس گزارش مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی، واردات اسپرم به ایران از سال ۱۳۴۳ آغاز و

تا کنون ادامه داشته است. به طوریکه از آن زمان تا کنون، عمده واردات اسپرم از کشورهای ایالات متحده، کانادا و تعدادی از کشورهای اروپایی به ویژه آلمان و هلند به صورت مداوم صورت گرفته است. ایران دارای مناطق آب و هوایی متنوع می‌باشد و گله‌های گاو شیری در آب و هوای گرم و خشک استان‌های جنوبی تا آب و هوای سرد و مرطوب استان‌های غربی و شمالی ایران پرورش می‌یابند. بنابراین ارزیابی صفات مختلف در شرایط اقلیمی متفاوت از ضروریات ارزیابی گاوهای شیری در ایران است (Bohlouli و همکاران، ۲۰۱۴). Miglior و همکاران (۲۰۰۵) با ارزیابی شاخص انتخاب گاوهای نر مولد در کشورهای مختلف گزارش کردند که بیشترین میزان تاکید نسبی بر صفات تولیدی (شیر تولیدی، چربی، پروتئین، درصد چربی و درصد پروتئین) مربوط به کشور اسرائیل (۸۰٪) و سپس بریتانیا و ژاپن (۷۵٪) بوده است. همچنین شاخص انتخاب دانمارک کمترین میزان تاکید نسبی (۳۴٪) بر صفات تولیدی را دارا بود. غیر از دانمارک، همه کشورها حداقل ۵۰ درصد از وزن شاخص انتخاب خود را به صفات تولیدی اختصاص داده بودند. Miglior و همکاران (۲۰۰۵) همچنین گزارش کردند که شاخص انتخاب Net Merit آمریکا دارای بیشترین میزان تاکید نسبی (۲۲٪) بر چربی شیر بوده، در حالیکه شاخص انتخاب ژاپن دارای کمترین مقدار تاکید (۲/۳٪) بر این صفت بوده است. همچنین طبق گزارشات این پژوهشگران، بیشترین میزان تاکید نسبی بر پروتئین شیر مربوط به شاخص انتخاب ژاپن (۵۵٪)، اسرائیل (۵۱٪) و بریتانیا (۴۹٪) بوده است. همچنین کمترین میزان تاکید نسبی بر این صفت مربوط به کشورهای دانمارک، آلمان و سویس بود (به ترتیب۲۰/۴٪، ۲۶٪ و ۲۷٪). Wesseldijk (۲۰۰۴)، با بررسی شاخص‌های مختلف انتخاب در ۱۶ کشور پرورش‌دهنده گاو هلشتاین گزارش کرد که در سال ۱۹۹۶، پنجاه درصد از کشورهای مورد بررسی تنها صفات تولیدی را در شاخص انتخاب خود قرار داده‌اند.

استفاده از اسپرم‌های وارداتی در صنعت پرورش گاوی شیری در ایران طی دهه‌های گذشته رایج بوده و همچنین با توجه به متنوع و متفاوت بودن شاخص‌های انتخاب کشورهای صادرکننده اسپرم به ایران در طول زمان، ضروری است که تاثیر استفاده از اسپرم‌های وارداتی بر صفات تولیدی در نتاج حاصل از اسپرم‌های وارد شده تحت شاخص‌های مختلف انتخاب در اقلیم‌های مختلف ایران ارزیابی شود. بنابراین هدف از پژوهش کنونی، ارزیابی اثر اسپرم-های وارداتی دسته بندی شده بر اساس شاخص‌های مختلف انتخاب گاو نر بر تغییرات فنوتیپی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین در اقلیم‌های مختلف ایران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش برای ارزیابی صفات مقدار شیر تولیدی، درصد چربی و درصد پروتئین به ترتیب از رکوردهای ۲۶۹۷۸۶، ۲۱۶۸۵۰ و ۲۷۰۵۶۶ راس گاو هلشتاین در دوره اول شیردهی استفاده شد.این گاوها حاصل از اسپرم‌های وارداتی بودند که بر اساس شاخص انتخاب پدرانشان دسته بندی شده بودند. اطلاعات مورد استفاده در این پژوهش طی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۶ توسط مرکز اصلاح نژاد دام و بهبود تولیدات دامی ایران جمع‌آوری شده بود. برای آماده‌سازی، کد گذاری، ویرایش، پردازش داده‌ها و ایجاد متغیرهای مورد نیاز از قبیل محاسبه و ایجاد متغیر مرکب سال – فصل، عملیات جبری و ایجاد بانک اطلاعاتی از نرم افزار FoxPro 9.0 استفاده شد. برای ویرایش مشاهدات، مقدار شیر تولیدی کمتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم و بیشتر از ۱۵۰۰۰ کیلوگرم در دوره شیردهی، گله‌هایی با کمتر از ۳۰ رکورد و سن زایش کمتر از ۱۸ ماهگی و بیشتر از ۴۲ ماهگی از فایل داده‌ها حذف شدند (رزم‌کبیر ، ۱۳۸۴). برای آنالیز داده‌ها از روش مدل خطی تعمیم یافته (GLM)[1] نرم‌افزار SAS 9.2 استفاده شد.

در این پژوهش ایران به چهار اقلیم سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم تقسیم‌بندی شد (مسعودیان و زینالی، ۱۳۸۹). بر این اساس اقلیم-های ایران با توجه به میانگین درجه حرارت سالانه ۱۱/۵، ۱۳/۵، ۱۶/۱ و بیشتر از ۱۹/۵ سانتیگراد تقسیم‌بندی شدند (جدول ۱).

در این پژوهش ابتدا داده‌ها توسط مدل آماری زیر آزمون شد.

$$y_{ijklm} = \mu + H_i + YS_j + R_k + I_l + (R*I)_{kl} + e_{ijklm}$$

y_{ijklm} : صفت مورد مطالعه دختران گاوهای تر که بر اساس

شاخص‌های انتخاب پدرانشان دسته بندی شده بودند، μ : میانگین کل، H_i : اثر ثابت i امین گله، YS_j : اثر ثابت j امین سال- فصل زایش (بهار، تابستان، پاییز و زمستان)، R_k : اثر ثابت k امین اقلیم، I_l : اثر ثابت l امین شاخص انتخاب گاو نر، $(R*I)_{kl}$: اثر متقابل k امین اقلیم و l امین شاخص انتخاب و e_{ijklm} : اثرات باقیمانده می‌باشد.

جدول ۱- تقسیم‌بندی اقلیم در ایران

اقلیم	استان	گستره جغرافیایی(٪)
سرد	آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، زنجان، قزوین، کردستان، چهارمحال بختیاری، مرکزی و همدان	۱۳/۲
نیمه سرد	خراسان شمالی، تهران، البرز و مازندران	۱۲/۹
معتدل	اصفهان، خراسان رضوی، لرستان، کرمانشاه و گیلان	۲۱/۲
گرم	ایلام، خراسان جنوبی، خوزستان، فارس، کرمان، سیستان‌وبلوچستان، کهکیلویه‌وبویراحمد، بوشهر، سمنان، یزد، هرمزگان، قم و گلستان	۵۲/۷

سپس با توجه به معنی‌دار بودن اثرات اقلیم، شاخص انتخاب و اثر متقابل اقلیم و شاخص انتخاب برای هر یک از صفات مورد مطالعه در این پژوهش، از مدل آماری زیر جهت بررسی اثر شاخص‌های مختلف انتخاب برای هر یک از صفات، در هر اقلیم استفاده شد.

$$y_{ijlm} = \mu + H_i + YS_j + I_l + e_{ijlm}$$

در پژوهش کنونی، مقایسه میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی صفات تولیدی نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت شاخص‌های مختلف انتخاب با روش حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) و با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.2 انجام شد. شاخص‌های مختلف انتخاب گاوهای نر مولد که اسپرم‌های آنها طی سال‌های مختلف در ایران مورد استفاده قرار گرفته بود در جدول ۲ نشان داده شده است.

نتایج و بحث

آمار توصیفی صفات تولیدی شامل شیر تولیدی (کیلوگرم)، درصد چربی و درصد پروتئین (تعداد مشاهدات، میانگین، حداقل، حداکثر، انحراف معیار و ضریب تغییرات) برای نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی گاوهای نر هلشتاین در ایران و اقلیم‌های مختلف در جدول ۳ نشان داده شده است. طبق نتایج حاصل از پژوهش کنونی، میانگین شیر تولیدی در کل ایران و اقلیم‌های سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم به ترتیب ۹۶۲۷/۴۷، ۹۵۹۷/۹۲، ۹۶۵۴/۴۶، ۹۷۱۸/۳۴ و ۸۹۸۵/۳۷ کیلوگرم بود. بنابراین بیشترین مقدار تولید این صفت مربوط به اقلیم معتدل و کمترین مقدار مربوط به اقلیم گرم بوده است.

جدول ۲- شاخص‌های انتخاب کشورهای صادرکننده اسپرم به ایران

کشور	سال	شاخص انتخاب	نام شاخص و متوسط تاکید نسبی صفات تولیدی (٪)
آمریکا	۲۰۱۰-۲۰۱۳	۱	TPI، NM و CM: صفات تولیدی ۴۳/۷٪ (پروتئین شیر ۲۲/۷٪ و چربی شیر ۱۶٪)
آمریکا	۲۰۰۶-۲۰۰۹	۲	TPI، NM و CM: صفات تولیدی ۵۲/۷٪ (پروتئین شیر ۲۹٪ و چربی شیر ۱۹/۷٪)
آمریکا	۲۰۰۳-۲۰۰۵	۳	TPI، NM و CM: صفات تولیدی ۵۷/۷٪ (پروتئین شیر ۳۵٪ و چربی شیر ۱۹/۳٪)
آمریکا	۲۰۰۰-۲۰۰۲	۴	TPI، NM و CM: صفات تولیدی ۶۱/۷٪ (پروتئین شیر ۳۹/۷٪ و چربی شیر ۱۸/۳٪)
آمریکا	۱۹۹۷-۱۹۹۹	۵*	TPI و NM: صفات تولیدی ۷۰/۵٪ (پروتئین شیر ۴۶/۵٪ و چربی شیر ۲۱٪)
آمریکا	۱۹۹۴-۱۹۹۶	۶*	TPI و NM: صفات تولیدی ۷۰/۵٪ (پروتئین شیر ۴۶/۵٪ و چربی شیر ۲۱٪)
آمریکا	۱۹۹۲-۱۹۹۳	۷	TPI: صفات تولیدی ۶۷٪ (پروتئین شیر ۵۰٪ و چربی شیر ۱۷٪)
آمریکا	۱۹۸۹-۱۹۹۱	۸	TPI: صفات تولیدی ۶۸٪ (پروتئین شیر ۳۴٪ و چربی شیر ۳۴٪)
آمریکا	۱۹۸۷-۱۹۸۸	۹	TPI: صفات تولیدی ۸۰٪ (پروتئین شیر ۴۰٪ و چربی شیر ۴۰٪)
کانادا	۲۰۰۸-۲۰۱۳	۱۰	LPI: صفات تولیدی ۵۱٪ (پروتئین ۳۱٪ و چربی ۲۰٪)
کانادا	۲۰۰۵-۲۰۰۷	۱۱	LPI: صفات تولیدی ۵۴٪ (پروتئین ۳۲٪ و چربی ۲۲٪)
کانادا	۲۰۰۱-۲۰۰۴	۱۲	LPI: صفات تولیدی ۵۷٪ (پروتئین ۴۳٪ و چربی ۱۴٪)
کانادا	۱۹۹۸-۲۰۰۰	۱۳	LPI: صفات تولیدی ۶۰٪ (پروتئین ۴۹٪ و چربی ۱۱٪)
کانادا	۱۹۹۳-۱۹۹۷	۱۴	LPI: صفات تولیدی ۶۰٪ (پروتئین ۴۴٪ و چربی ۱۶٪)
کانادا	۱۹۹۱-۱۹۹۲	۱۵	LPI: صفات تولیدی ۶۰٪ (پروتئین ۳۳٪ و چربی ۲۷٪)
فرانسه	۲۰۱۲-۲۰۱۳	۱۶	ISU: صفات تولیدی ۳۵٪
فرانسه	۲۰۰۱-۲۰۱۱	۱۷	ISU: صفات تولیدی ۵۰٪
فرانسه	۱۹۹۲-۲۰۰۰	۱۸	ISU: صفات تولیدی ۷۰٪
هلند	۲۰۱۲-۲۰۱۳	۱۹	NVI: صفات تولیدی ۲۷٪
هلند	۲۰۰۷-۲۰۱۱	۲۰	NVI: صفات تولیدی ۴۰٪
هلند	۲۰۰۱-۲۰۰۶	۲۱	DPS: صفات تولیدی ۵۷٪
هلند	۱۹۹۹-۲۰۰۰	۲۲	DPS: صفات تولیدی ۶۷٪
نیوزیلند	۲۰۰۰-۲۰۰۲	۲۳	BW: صفات تولیدی ۶۶٪ (پروتئین ۴۱٪ و چربی ۸٪)
سوئد	۲۰۰۸-۲۰۱۲	۲۴	NTM: صفات تولیدی ۳۷٪
ایتالیا	۲۰۰۹-۲۰۱۳	۲۵	PFT: صفات تولیدی ۴۹٪ (پروتئین ۳۶٪، چربی ۸٪، درصد پروتئین ۳٪ و درصد چربی ۲٪)
ایتالیا	۱۹۹۳-۲۰۰۱	۲۶	ILQ: صفات تولیدی ۸۰٪ (پروتئین ۵۴٪ و چربی ۵٪)
آلمان	۲۰۰۸-۲۰۱۳	۲۷	RZG: صفات تولیدی ۴۵٪
آلمان	۲۰۰۲-۲۰۰۷	۲۸	RZG: صفات تولیدی ۵۰٪
آلمان	۱۹۹۷-۲۰۰۱	۲۹	RZG: صفات تولیدی ۵۶٪

*شاخص‌های ۵ و ۶ دارای ضرایب یکسان برای صفات تولیدی می‌باشند ولی سایر ضرایب برای دیگر صفات در این شاخص‌ها با هم متفاوت میباشند.

جدول ۳- آمار توصیفی صفات تولیدی

	تعداد رکورد	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات (درصد)
شیر (کیلوگرم)						
ایران	۲۶۹۷۸۶	۹۶۲۷/۴۷	۱۰۱۹/۰۶	۱۴۹۹۹/۵۹	۲۰۲۰/۹۴	۲۰/۹۹
اقلیم سرد	۶۴۷۷۵	۹۵۹۷/۹۲	۱۰۱۹/۰۶	۱۴۹۹۹/۵۹	۲۰۳۱/۱۶	۲۱/۱۶
اقلیم نیمه‌سرد	۱۱۷۳۰۳	۹۶۵۴/۴۶	۱۳۷۰/۳۳	۱۴۹۹۸/۶۵	۱۹۰۱/۲۵	۱۹/۶۹
اقلیم معتدل	۷۵۱۲۷	۹۷۱۸/۳۴	۱۲۷۱/۵۵	۱۴۹۹۸/۳۵	۲۱۶۴/۶۲	۲۲/۲۷
اقلیم گرم	۱۲۵۸۱	۸۹۸۵/۳۷	۲۳۴۸/۳۸	۱۴۹۵۳/۰۰	۲۰۴۵/۷۲	۲۲/۷۷
چربی (درصد)						
ایران	۲۱۶۹۱۸	۳/۰۹	۱/۶۲	۵/۹۳	۰/۲۳	۷/۴۳
اقلیم سرد	۴۶۰۱۹	۳/۱۳	۱/۷۲	۵/۹۳	۰/۲۵	۸/۰۵
اقلیم نیمه‌سرد	۱۰۸۶۶۶	۳/۰۷	۱/۹۴	۵/۹۳	۰/۲۲	۷/۰۹
اقلیم معتدل	۵۵۰۲۷	۳/۰۸	۱/۶۲	۵/۶۷	۰/۲۲	۷/۲۷
اقلیم گرم	۷۱۳۸	۳/۱۵	۱/۸۴	۴/۸۳	۰/۲۵	۷/۹۳
پروتئین(درصد)						
ایران	۲۷۰۵۶۶	۳/۱۸	۱/۵۰	۶/۶۱	۰/۵۰	۱۵/۷۴
اقلیم سرد	۶۴۸۸۳	۳/۱۰	۱/۵۰	۶/۵۹	۰/۴۷	۱۵/۰۰
اقلیم نیمه‌سرد	۱۱۷۵۴۵	۳/۲۵	۱/۵۰	۶/۶۱	۰/۵۳	۱۶/۳۴
اقلیم معتدل	۷۵۵۲۵	۳/۱۴	۱/۵۰	۶/۰۰	۰/۴۷	۱۴/۸۷
اقلیم گرم	۱۲۶۱۳	۳/۱۶	۱/۵۱	۵/۸۳	۰/۴۹	۱۵/۴۰

Bohlouli و همکاران (۲۰۱۴)، بیشترین مقدار میانگین تولید شیر روز آزمون گاوهای هلشتاین ایران را برای اقلیم نیمه‌سرد و کمترین مقدار تولید این صفت را برای اقلیم گرم گزارش کردند. رشیدی و میرزامحمدی (۱۳۹۳)، میانگین تولید شیر ۳۰۵ روز در گاوهای هلشتاین در اقلیم‌های مختلف ایران (سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم) را به ترتیب ۶۴۵۵، ۷۰۶۷، ۶۹۹۳ و ۶۵۹۵ کیلوگرم گزارش نمودند. میانگین شیر تولیدی در ایران و اقلیم‌های مختلف آن در پژوهش کنونی از مقدار گزارش شده توسط شیرمرادی و همکاران (۱۳۸۹) در گاوهای هلشتاین ایران، Toghiani (۲۰۱۲) در گاوهای هلشتاین ایران، Verdago و همکاران (۲۰۰۴) در گاوهای هلشتاین بومی شیلی و آرژانتین، Boujenane و همکاران (۲۰۰۲) در گاوهای هلشتاین مراکش و Evans و همکاران (۲۰۰۲) در گاوهای هلشتاین ایرلند بیشتر می‌باشد.

در پژوهش کنونی میانگین صفت درصد چربی شیر گاوهای هلشتاین در ایران و اقلیم‌های مختلف سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم به ترتیب ۳/۰۹، ۳/۱۳، ۳/۰۷، ۳/۰۸ و ۳/۱۵ درصد برآورد شدند. مقادیر برآورد شده در این پژوهش، بیشتر از مقدار گزارش شده توسط امام جمعه کاشان و همکاران(۱۳۸۹) و بیگی نصیری (۱۳۸۳) می‌باشند. همچنین این مقادیر کمتر از نتایج گزارش شده توسط زمانی و همکاران(۱۳۹۵)، خلج‌زاده (۱۳۹۳) ، Yousefi-Golverdi و همکاران (۲۰۱۲) و Buckley و همکاران (۲۰۰۳) و بوده است.

در پژوهش کنونی، میانگین صفت درصد پروتئین شیر گاوهای هلشتاین در ایران و چهار اقلیم مختلف سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم به ترتیب ۳/۱۸، ۳/۱۰، ۳/۲۵، ۳/۱۴ و ۳/۱۶ درصد برآورد شدند. میانگین صفت درصد پروتئین شیر در ایران و اقلیم‌های

مختلف آن از مقدار گزارش شده توسط Toghiani (۲۰۱۲)، نعیمی‌پور یونسی و شریعتی (۱۳۹۴)، خلج زاده (۱۳۹۳)، شهدادی و همکاران (۱۳۹۲)، فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور یونسی (۱۳۸۶) و طغیانی و همکاران (۱۳۸۸) بیشتر می‌باشد. Buckley و همکاران (۲۰۰۳)، متوسط درصد پروتئین شیر در گاوهای هلشتاین فریزین کشور ایرلند را ۳/۴ درصد گزارش نمودند که این مقدار از مقدار برآورد شده برای این صفت در جمعیت مورد مطالعه در ایران و اقلیم‌های مختلف آن بیشتر می‌باشد. نتایج حاصل از پژوهش کنونی نشان می‌دهد که استفاده از اسپرم‌های وارداتی در کشور باعث افزایش میانگین تولید شیر و درصد پروتئین در نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی شده که علت این امر می‌تواند به دلیل شایستگی ژنتیکی مناسب این اسپرم‌ها و همچنین سازگاری نتاج حاصل با شرایط آب و هوایی کشور برای بروز این صفات باشد.

مقایسات میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی شیر تولیدی(کیلوگرم) دختران حاصل از گاوهای نر انتخاب شده تحت شاخص‌های مختلف انتخاب در ایران و اقلیم‌های سرد، نیمه-سرد، معتدل و گرم در جمعیت گاوهای هلشتاین مورد مطالعه در جدول ۴ نشان داده شده است. در این تحقیق بیشترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی شیر تولیدی دختران حاصل از گاوهای نر انتخاب شده تحت شاخص‌های مختلف انتخاب در ایران و اقلیم‌های مختلف سرد، نیمه سرد، معتدل و گرم به ترتیب مربوط به کشورهای فرانسه (۲۰۱۱-۲۰۰۱)، فرانسه (۲۰۱۱-۲۰۰۱)، ایتالیا (۲۰۰۱- ۱۹۹۳)، هلند (۲۰۰۶- ۲۰۰۱) و فرانسه (۲۰۱۱- ۲۰۰۱) بودند. شاخص انتخاب فرانسه (۲۰۱۱- ۲۰۰۱)، دارای تاکید مناسبی (۵۰٪) بر صفات تولیدی بوده است. نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت این شاخص در ایران و اقلیم-های مختلف آن، دارای میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی بیشتری برای شیر تولیدی بودند. در پژوهش کنونی کمترین مقدار میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی این نتاج برای شیر تولیدی در ایران و اقلیم‌های مختلف سرد، نیمه سرد، معتدل و گرم به ترتیب مربوط به شاخص انتخاب کشورهای آلمان (۲۰۰۷- ۲۰۰۲)، آمریکا (۱۹۹۱- ۱۹۸۹)، آلمان (۲۰۰۷- ۲۰۰۲)، آمریکا (۱۹۸۸- ۱۹۸۷) و آمریکا (۱۹۸۸-۱۹۸۷) بوده است. کاوسی و همکاران (۱۳۹۵)، بیشترین میانگین شیر تولیدی در بین دختران گاوهای نر هلشتاین آمریکا، کانادا، ایران، هلند، فرانسه، نیوزیلند و ایتالیا در استان فارس را مربوط به دختران گاوهای نر هلشتاین آمریکا دانستند($P<۰/۰۵$). امام جمعه کاشان و همکاران(۱۳۸۹)، میانگین این صفت در نتاج مربوط به گاوهای نر هلشتاین کشور آمریکا، کانادا و ایران را به ترتیب ۵۷۴۴، ۵۴۸۲ و ۵۴۱۳ کیلوگرم گزارش نمودند. این پژوهش‌گران بیشترین مقدارشیر تولیدی در بین گروه‌های ژنتیکی مختلف را مربوط به نتاج گاوهای نر نژاد هلشتاین کشور آمریکا دانستند. در صورتی که در پژوهش کنونی شاخص‌های انتخاب آمریکا مورد استفاده در سال ۱۹۸۷تا ۱۹۹۱ دارای مقادیر میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی پایینی برای شیر تولیدی در جمعیت گاوهای هلشتاین مورد مطالعه در ایران و اقلیم‌های مختلف آن بودند.

مقایسات میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی درصد چربی شیر دختران حاصل از گاوهای نر انتخاب شده تحت شاخص‌های مختلف انتخاب در ایران و اقلیم‌های سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم در جمعیت گاوهای هلشتاین مورد مطالعه در جدول ۵ نشان داده شده است. بیشترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی درصد چربی شیر دختران حاصل از گاوهای نر انتخاب شده تحت شاخص‌های مختلف انتخاب در ایران و اقلیم‌های سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم به ترتیب مربوط به کشورهای هلند (۲۰۱۱- ۲۰۰۷)، هلند (۲۰۰۰- ۱۹۹۹)، آمریکا (۱۹۸۸- ۱۹۸۷)، آمریکا (۱۹۹۳- ۱۹۹۲) و کانادا (۲۰۰۰- ۱۹۹۸) بودند. همچنین کمترین مقدار میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی این نتاج برای درصد چربی در ایران و اقلیم‌های سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم به ترتیب مربوط به شاخص انتخاب کشورهای ایتالیا (۲۰۰۱- ۱۹۹۳)، آمریکا (۱۹۹۶- ۱۹۹۴)، ایتالیا (۲۰۰۱- ۱۹۹۳)، ایتالیا (۲۰۰۱- ۱۹۹۳) و ایتالیا (۲۰۰۱- ۱۹۹۳) بوده است. شاخص انتخاب ایتالیا (۲۰۰۱- ۱۹۹۳) دارای تاکید نسبی بالایی بر صفات تولیدی بوده (۸۰٪)، اما از این مقدار تنها ۵٪ بر صفت چربی شیر تاکید داشته است. نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت این شاخص انتخاب در ایران و

اقلیم‌های نیمه‌سرد، معتدل و گرم دارای مقدار میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی پایینی برای صفت درصد چربی شیر بودند. کاوسی و همکاران (۱۳۹۵)، بیشترین میانگین درصد چربی شیر در بین دختران گاوهای نر هلشتاین آمریکا، کانادا، ایران، هلند، فرانسه، نیوزیلند و ایتالیا در استان فارس را مربوط به دختران گاوهای نر هلشتاین آمریکا دانستند($P<۰/۰۵$). امام جمعه کاشان و همکاران(۱۳۸۹)، میانگین درصد چربی شیر در گاوهای مربوط به نتاج گاوهای نر هلشتاین کشور آمریکا، کانادا و ایران به ترتیب ۲/۵۲، ۲/۵۹ و ۲/۶۵ درصدگزارش نمودند. این پژوهش‌گران، بیشترین مقدار درصد چربی شیر در بین گروه‌های ژنتیکی کانادا و آمریکا را مربوط به نتاج گاوهای نر نژاد هلشتاین کشور کانادا دانستند. میزان تاکید نسبی شاخص انتخاب آمریکا (سال ۱۹۸۸- ۱۹۸۷) بر تولید شیر صفر بوده در حالیکه میزان تاکید نسبی این شاخص انتخاب بر روی صفت چربی شیر بالا می‌باشد(۴۰٪). نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت این شاخص انتخاب در ایران، کمترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی شیر تولیدی و بیشترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی درصد چربی را داشتند که به دلیل سازگاری مناسب این نتاج با شرایط مختلف محیطی، مدیریتی و پرورشی کشور می‌باشد. همچنین نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت شاخص انتخاب هلند (۲۰۰۰-۱۹۹۹)، در اقلیم سرد بیشترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی برای صفات شیر تولیدی و درصد چربی شیر داشتند.

مقایسات میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی درصد پروتئین شیر دختران حاصل از گاوهای نر انتخاب شده تحت شاخص‌های مختلف انتخاب در ایران و اقلیم‌های سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم در جمعیت گاوهای هلشتاین مورد مطالعه در جدول ۶ نشان داده شده است. بیشترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی درصد پروتئین شیر دختران حاصل از گاوهای نر انتخاب شده تحت شاخص‌های مختلف انتخاب در ایران و اقلیم‌های سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم به ترتیب مربوط به کشورهای آلمان (۲۰۰۷- ۲۰۰۲)، کانادا (۱۹۹۲- ۱۹۹۱)، فرانسه (۲۰۱۳- ۲۰۱۲)، سوئد (۲۰۱۲- ۲۰۰۸) و آلمان (۲۰۰۷- ۲۰۰۲) بودند. همچنین کمترین مقدار میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی این نتاج برای درصد پروتئین در ایران و اقلیم‌های سرد، نیمه‌سرد، معتدل و گرم به ترتیب مربوط به شاخص انتخاب کشورهای ایتالیا (۲۰۰۱- ۱۹۹۳)، فرانسه (۲۰۱۱- ۲۰۰۱)، ایتالیا (۲۰۰۱- ۱۹۹۳)، آلمان (۲۰۰۱- ۱۹۹۷) و آلمان (۲۰۱۳- ۲۰۰۸) بوده است. شاخص انتخاب کشور ایتالیا (۲۰۰۱- ۱۹۹۳) علی‌رقم اینکه تاکید نسبی بالایی روی پروتئین شیر دارد (۵۴٪)، اما نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت این شاخص انتخاب در ایران و اقلیم نیمه‌سرد کمترین مقدار میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی درصد پروتئین را داشتند. نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت شاخص انتخاب سوئد (۲۰۱۲-۲۰۰۸)، در اقلیم معتدل کمترین مقدار میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی درصد پروتئین شیر و در اقلیم گرم بیشترین مقدار برای این صفت را داشتند. علت این امر می‌تواند مربوط به عوامل محیطی شامل منطقه جغرافیایی، درجه حرارت محیط و رطوبت هوا باشد (نیکی منش، ۱۳۹۰). از طرف دیگر ایران با توجه به شرایط متفاوت دما و رطوبت در نواحی مختلف، اقلیم‌های متفاوتی دارد و اقلیم به صورت مستقیم و غیرمستقیم در تولید گاوهای هلشتاین اثرگذار می‌باشد. کاوسی و همکاران (۱۳۹۵)، بیشترین میانگین درصد پروتئین شیر در بین دختران گاوهای نر هلشتاین آمریکا، کانادا، ایران، هلند، فرانسه، نیوزیلند و ایتالیا در استان فارس را مربوط به دختران گاوهای نر هلشتاین آمریکا دانستند($P<۰/۰۵$). در ایران نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت شاخص انتخاب آلمان (۲۰۰۷-۲۰۰۲) کمترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی تولید شیر و بیشترین مقدار میانگین حداقل مربعات درصد پروتئین شیر را داشتند. شاخص انتخاب کانادا (۲۰۰۰- ۱۹۹۸) علی‌رقم اینکه تاکید نسبی بالایی روی صفت پروتئین شیر و تاکید نسبی پایین روی صفت چربی شیر دارد، اما در اقلیم گرم ایران نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت این شاخص انتخاب بیشترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی درصد چربی و کمترین مقدار برای صفت درصد پروتئین شیر را داشتند. علت این امر می‌تواند به دلیل تاثیر شرایط محیطی و مدیریتی در بروز این صفات در نتاج حاصل در اقلیم گرم ایران

باشد. در اقلیم سرد، نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت شاخص انتخاب فرانسه (سال ۲۰۱۱-۲۰۰۱) دارای بیشترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی شیر تولیدی و کمترین مقدار این میانگین برای صفات درصد چربی و درصد پروتئین شیر بودند. در پژوهش کنونی نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت شاخص انتخاب ایتالیا (۲۰۰۱- ۱۹۹۳) در اقلیم نیمه‌سرد، بیشترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی شیر تولیدی را داشتند، اما علی‌رقم تاکید نسبی مناسب این شاخص انتخاب بر روی پروتئین و چربی شیر، نتاج حاصل کمترین مقدار این میانگین برای صفات درصد چربی و پروتئین شیر را داشتند.

نتیجه‌گیری کلی

در پژوهش کنونی بیشترین و کمترین میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی دختران حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت شاخص‌های مختلف انتخاب برای هریک از صفات تولیدی(شیر تولیدی، درصد چربی و درصد پروتئین) در اقلیم‌های سرد، نیمه-سرد، معتدل و گرم متفاوت بود. بنابراین پیشنهاد می‌شود با توجه به شرایط اقلیمی، پرورشی و مدیریتی مختلف در ایران و اقلیم‌های مختلف آن، در انتخاب نوع اسپرم براساس شاخص‌های انتخاب کشورهای صادرکننده اسپرم دقت بیشتری شود.

جدول ٤- مقایسات میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت شاخص‌های انتخاب مختلف برای شیر تولیدی (کیلوگرم)

شاخص انتخاب	کشور	سال	ایران	اقلیم سرد	اقلیم نیمه سرد	اقلیم معتدل	اقلیم گرم
۱	آمریکا	۲۰۱۰-۲۰۱۳	۸۴۲۰/۰۳ B	۸۹۰۳/۲۹ AB	۸۵۲۰/۶۷ B	۸۲۸۷/۲۳ AB	۸۶۵۸/۷۸ B
۲	آمریکا	۲۰۰۶-۲۰۰۹	۸۳۰۴/۵۶ BC	۸۷۵۱/۶۷ BC	۸۴۶۵/۲۵ B	۸۱۴۲/۹۳ BC	۸۳۴۴/۰۶ CD
۳	آمریکا	۲۰۰۳-۲۰۰۵	۸۲۹۵/۷۸ C	۸۸۲۴/۲۳ B	۸۴۴۰/۷۶ BC	۸۱۱۵/۸۳ BC	۸۴۳۵/۶۰ CD
۴	آمریکا	۲۰۰۰-۲۰۰۲	۸۲۲۷/۵۴ C	۸۶۱۰/۶۱ C	۸۴۰۶/۰۰ BC	۸۱۲۱/۳۷ BC	۸۱۷۶/۳۵ DE
۵	آمریکا	۱۹۹۷-۱۹۹۹	۸۲۵۲/۸۹ C	۸۵۵۰/۹۱ CD	۸۳۸۴/۶۸ C	۸۲۳۰/۸۸ B	۸۰۳۱/۱۱ E
۶	آمریکا	۱۹۹۴-۱۹۹۶	۷۹۸۱/۴۷ DE	۸۱۹۶/۸۸ DE	۸۳۱۰/۹۷ C	۸۰۶۳/۱۳ BC	۷۵۳۴/۱۴ F
۷	آمریکا	۱۹۹۲-۱۹۹۳	۷۸۳۴/۶۰ E	۷۹۱۱/۱۸ EF	۸۱۶۸/۹۴ CD	۸۰۹۵/۸۶ BC	۶۷۱۸/۱۲ H
۸	آمریکا	۱۹۸۹-۱۹۹۱	۷۶۸۴/۷۴ EF	۷۶۷۲/۹۸ F	۷۹۱۲/۲۵ DE	۸۰۸۲/۵۳ BC	۷۵۶۱/۶۹ F
۹	آمریکا	۱۹۸۷-۱۹۸۸	۷۴۰۰/۵۰ G	۸۹۵۰/۱۳ AB	۷۷۵۳/۸۸ DE	۶۸۱۴/۰۷ G	۶۶۳۷/۱۸ I
۱۰	کانادا	۲۰۰۸-۲۰۱۳	۸۳۴۶/۴۹ BC	۸۸۳۱/۴۶ B	۸۳۸۸/۴۵ C	۸۲۷۷/۱۴ AB	۸۴۲۶/۷۹ CD
۱۱	کانادا	۲۰۰۵-۲۰۰۷	۸۲۸۲/۷۱ C	۸۸۳۹/۹۸ AB	۸۴۲۶/۸۵ BC	۸۰۷۸/۲۸ BC	۸۳۱۴/۱۱ CD
۱۲	کانادا	۲۰۰۱-۲۰۰۴	۸۰۸۶/۲۸ D	۸۴۶۱/۹۷ CD	۸۲۴۲/۹۳ CD	۸۰۱۳/۵۰ C	۸۲۳۸/۰۶ D
۱۳	کانادا	۱۹۹۸-۲۰۰۰	۸۱۲۰/۷۷ D	۸۳۴۸/۲۹ D	۸۲۷۲/۸۷ C	۸۱۳۳/۵۲ BC	۸۱۷۱/۹۶ DE
۱۴	کانادا	۱۹۹۳-۱۹۹۷	۷۸۲۸/۷۴ E	۸۰۲۱/۰۵ E	۸۰۴۵/۹۰ D	۷۹۵۵/۵۰ CD	۷۲۲۰/۱۹ G
۱۵	کانادا	۱۹۹۱-۱۹۹۲	۷۶۴۷/۹۰ F	۷۷۸۵/۴۴ F	۷۹۳۵/۸۱ DE	۷۸۱۷/۸۶ DE	۷۰۰۹/۱۰ H
۱۶	فرانسه	۲۰۱۲-۲۰۱۳	۸۳۹۸/۶۱ BC	۸۶۰۷/۰۴ C	۸۴۴۵/۷۵ BC	۸۳۶۷/۵۶ AB	۸۵۰۴/۷۸ BC
۱۷	فرانسه	۲۰۰۱-۲۰۱۱	۸۶۴۳/۵۳ A	۹۰۱۵/۶۵ A	۸۷۲۹/۸۱ A	۸۳۷۸/۶۰ AB	۹۱۲۲/۵۹ A
۱۸	فرانسه	۱۹۹۲-۲۰۰۰	۸۰۹۹/۷۶ D	۸۳۷۵/۵۶ D	۸۲۴۷/۱۹ CD	۸۱۷۹/۰۷ BC	۸۴۴۷/۶۸ C
۱۹	هلند	۲۰۱۲-۲۰۱۳	۷۹۹۰/۹۸ DE	۸۳۷۹/۵۶ D	۷۸۰۸/۵۹ DE	۳۷۳/۷۲ DE	۶۸۷۷/۶۱ H
۲۰	هلند	۲۰۰۷-۲۰۱۱	۸۲۴۸/۷۱ C	۸۷۴۲/۱۶ BC	۸۲۶۲/۲۵ CD	۸۲۳۷/۱۰ AB	۸۳۳۱/۳۴ CD
۲۱	هلند	۲۰۰۱-۲۰۰۶	۸۴۴۸/۲۷ B	۸۸۸۰/۴۳ AB	۸۴۶۶/۴۱ B	۸۴۱۶/۹۳ A	۸۶۰۴/۴۲ BC
۲۲	هلند	۱۹۹۹-۲۰۰۰	۸۱۸۶/۳۹ CD	۹۰۱۲/۳۵ A	۸۰۱۷/۵۳ D	۸۲۰۶/۲۸ B	۸۲۵۷/۳۹ D
۲۳	نیوزیلند	۲۰۰۰-۲۰۰۲	۷۸۳۲/۲۸ E	۸۰۴۳/۰۹ E	۸۱۵۶/۶۲ CD	۷۶۳۶/۲۰ E	۷۵۴۷/۸۲ F
۲۴	سوئد	۲۰۰۸-۲۰۱۲	۸۳۴۳/۸۳ BC	۸۸۹۰/۸۵ AB	۸۵۹۷/۴۸ AB	۷۹۶۶/۷۷ CD	۷۶۶۶/۲۳ F
۲۵	ایتالیا	۲۰۰۹-۲۰۱۳	۸۳۰۳/۶۰ BC	۸۸۱۷/۷۷ B	۸۴۱۲/۵۲ BC	۸۲۷۵/۹۲ AB	۸۰۳۳/۵۵ E
۲۶	ایتالیا	۱۹۹۳-۲۰۰۱	۸۵۸۷/۸۴ AB	۸۷۳۳/۷۰ BC	۸۸۲۲/۴۱ A	۸۲۵۳/۲۹ AB	۸۵۰۷/۴۵ BC
۲۷	آلمان	۲۰۰۸-۲۰۱۳	۸۳۱۶/۱۱ BC	۸۸۶۱/۰۴ AB	۸۱۹۴/۶۴ CD	۸۲۱۶/۵۹ B	۸۰۰۲/۹۱ E
۲۸	آلمان	۲۰۰۲-۲۰۰۷	۷۳۴۷/۷۸ G	۸۸۲۳/۷۷ B	۷۳۸۵/۹۴ E	۷۴۳۴/۸۷ F	۷۱۸۰/۸۱ G
۲۹	آلمان	۱۹۹۷-۲۰۰۱	۸۰۷۱/۶۵ DE	۸۷۱۹/۹۲ BC	۸۱۱۳/۶۴ CD	۷۹۳۲/۴۷ CD	۸۲۰۹/۴۱ DE

*مقایسات میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی به صورت جداگانه در ایران و هر اقلیم انجام شده است($P<0/01$).

*میانگین‌هایی که در هر ستون حروف غیر مشترک دارند، دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ میباشند.

جدول ۵- مقایسات میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت شاخص‌های انتخاب مختلف برای درصد چربی (درصد)

شاخص انتخاب	کشور	سال	ایران	اقلیم سرد	اقلیم نیمه سرد	اقلیم معتدل	اقلیم گرم
۱	آمریکا	۲۰۱۰-۲۰۱۳	۳/۱۱۴ BC	۳/۱۴۸ CD	۳/۰۷۱ CD	۳/۰۹۸ F	۳/۲۱۶ C
۲	آمریکا	۲۰۰۶-۲۰۰۹	۳/۱۲۱ BC	۳/۱۴۴ D	۳/۰۸۶ C	۳/۱۰۲ F	۳/۲۰۷ CD
۳	آمریکا	۲۰۰۳-۲۰۰۵	۳/۱۱۶ BC	۳/۱۳۳ DE	۳/۰۷۹ CD	۳/۰۹۷ F	۳/۲۰۶ CD
۴	آمریکا	۲۰۰۰-۲۰۰۲	۳/۰۹۱ C	۳/۱۳۲ DE	۳/۰۵۹ D	۳/۰۸۳ F	۳/۱۵۳ D
۵	آمریکا	۱۹۹۷-۱۹۹۹	۳/۰۹۰ C	۳/۱۹۵ BC	۳/۰۵۰ D	۳/۱۵۹ DE	۲/۸۹۵ F
۶	آمریکا	۱۹۹۴-۱۹۹۶	۳/۰۶۱ D	۳/۰۵۸ F	۳/۰۶۹ CD	۳/۱۹۵ CD	۳/۰۹۹ E
۷	آمریکا	۱۹۹۲-۱۹۹۳	۳/۱۰۴ C	۳/۱۶۲ CD	۳/۰۵۵ D	۳/۳۶۹ A	۳/۱۰۹ E
۸	آمریکا	۱۹۸۹-۱۹۹۱	۳/۱۳۸ AB	۳/۱۴۸ CD	۳/۱۲۹ AB	۳/۱۸۴ D	۳/۱۵۸ D
۹	آمریکا	۱۹۸۷-۱۹۸۸	۳/۱۳۰ BC	۳/۱۵۲ CD	۳/۲۰۴ A	۳/۰۸۹ F	۳/۱۳۹ DE
۱۰	کانادا	۲۰۰۸-۲۰۱۳	۳/۱۲۱ BC	۳/۱۵۳ CD	۳/۰۸۰ CD	۳/۱۰۷ EF	۳/۲۴۵ BC
۱۱	کانادا	۲۰۰۵-۲۰۰۷	۳/۱۰۷ C	۳/۱۱۰ E	۳/۰۷۸ CD	۳/۱۰۶ F	۳/۱۷۶ D
۱۲	کانادا	۲۰۰۱-۲۰۰۴	۳/۱۲۲ BC	۳/۱۵۱ CD	۳/۰۹۰ C	۳/۰۹۹ F	۳/۱۰۷ E
۱۳	کانادا	۱۹۹۸-۲۰۰۰	۳/۰۹۴ C	۳/۱۹۷ BC	۳/۰۶۵ CD	۳/۰۹۳ F	۳/۳۵۳ A
۱۴	کانادا	۱۹۹۳-۱۹۹۷	۳/۱۲۳ BC	۳/۱۷۹ BC	۳/۱۰۱ BC	۳/۲۷۱ B	۳/۱۴۱ E
۱۵	کانادا	۱۹۹۱-۱۹۹۲	۳/۰۹۸ C	۳/۱۵۰ CD	۳/۰۱۳ E	۳/۱۲۸ EF	۲/۸۸۴ F
۱۶	فرانسه	۲۰۱۲-۲۰۱۳	۳/۱۲۰ BC	۳/۱۵۴ CD	۳/۱۲۵ B	۳/۰۷۹ F	۳/۱۳۴ E
۱۷	فرانسه	۲۰۰۱-۲۰۱۱	۳/۱۲۸ BC	۳/۰۶۶ F	۳/۱۱۱ BC	۳/۱۱۴ EF	۳/۲۳۲ BC
۱۸	فرانسه	۱۹۹۲-۲۰۰۰	۳/۰۴۳ DE	۳/۲۰۵ B	۳/۰۳۶ DE	۳/۱۶۴ DE	۲/۷۷۷ G
۱۹	هلند	۲۰۱۲-۲۰۱۳	۳/۱۵۴ AB	۳/۱۴۹ CD	۳/۰۹۶ BC	۳/۲۰۶ CD	۳/۲۱۳ C
۲۰	هلند	۲۰۰۷-۲۰۱۱	۳/۱۶۵ A	۳/۱۱۴ DE	۳/۱۵۰ AB	۳/۱۲۱ EF	۳/۲۶۸ B
۲۱	هلند	۲۰۰۱-۲۰۰۶	۳/۱۶۱ AB	۳/۱۶۳ CD	۳/۱۱۲ BC	۳/۱۳۸ E	۳/۱۷۹ D
۲۲	هلند	۱۹۹۹-۲۰۰۰	۳/۱۴۳ AB	۳/۳۶۴ A	۳/۰۹۱ C	۳/۱۶۰ DE	۳/۲۰۵ CD
۲۳	نیوزیلند	۲۰۰۰-۲۰۰۲	۳/۱۲۹ BC	۳/۲۰۱ B	۳/۱۳۰ AB	۳/۲۲۵ C	۲/۷۸۵ G
۲۴	سوئد	۲۰۰۸-۲۰۱۲	۳/۱۵۹ AB	۳/۱۶۰ CD	۳/۱۴۵ AB	۳/۱۹۳ CD	۳/۲۰۱ CD
۲۵	ایتالیا	۲۰۰۹-۲۰۱۳	۳/۱۳۳ BC	۳/۱۷۴ C	۳/۰۹۰ C	۳/۱۲۵ EF	۳/۲۳۰ C
۲۶	ایتالیا	۱۹۹۳-۲۰۰۱	۳/۰۱۷ E	۳/۱۵۵ CD	۲/۹۹۷ E	۳/۰۲۷ G	۲/۷۴۵ H
۲۷	آلمان	۲۰۰۸-۲۰۱۳	۳/۱۳۷ AB	۳/۱۸۸ BC	۳/۰۷۹ CD	۳/۱۳۷ E	۳/۱۰۸ E
۲۸	آلمان	۲۰۰۲-۲۰۰۷	۳/۱۳۶ B	۳/۲۰۳ B	۳/۱۲۹ AB	۳/۱۵۸ DE	۳/۱۱۰ E
۲۹	آلمان	۱۹۹۷-۲۰۰۱	۳/۱۳۶ B	۳/۱۲۷ DE	۳/۰۸۲ CD	۳/۱۸۲ D	۳/۱۶۸ D

*مقایسات میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی به صورت جداگانه در ایران و هر اقلیم انجام شده است.

*میانگین‌هایی که در هر ستون حروف غیر مشترک دارند، دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ میباشند.

جدول ٦- مقایسات میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی نتاج حاصل از اسپرم‌های وارداتی تحت شاخص‌های انتخاب مختلف برای درصد پروتئین (درصد)

شاخص انتخاب	کشور	سال	ایران	اقلیم سرد	اقلیم نیمه سرد	اقلیم معتدل	اقلیم گرم
۱	آمریکا	۲۰۱۰-۲۰۱۳	۳/۰۹۲ ^{E}	۲/۹۴۷ ^{H}	۳/۲۱۲ ^{EF}	۳/۱۶۵ ^{F}	۳/۱۱۹ ^{GH}
۲	آمریکا	۲۰۰۶-۲۰۰۹	۳/۰۸۶ ^{EF}	۲/۹۷۶ ^{GH}	۳/۱۷۴ ^{F}	۳/۱۷۷ ^{EF}	۳/۰۸۲ ^{HI}
۳	آمریکا	۲۰۰۳-۲۰۰۵	۳/۰۹۵ ^{E}	۲/۹۸۲ ^{GH}	۳/۱۸۶ ^{F}	۳/۱۷۶ ^{EF}	۳/۰۷۴ ^{I}
۴	آمریکا	۲۰۰۰-۲۰۰۲	۳/۰۴۷ ^{F}	۲/۹۳۰ ^{H}	۳/۱۸۰ ^{F}	۳/۰۷۶ ^{HJ}	۳/۱۲۹ ^{GH}
۵	آمریکا	۱۹۹۷-۱۹۹۹	۳/۰۳۶ ^{F}	۳/۰۲۰ ^{FG}	۳/۱۶۱ ^{FG}	۳/۰۵۸ ^{HI}	۳/۰۱۳ ^{J}
۶	آمریکا	۱۹۹۴-۱۹۹۶	۳/۰۸۸ ^{EF}	۳/۱۶۴ ^{B}	۳/۱۶۲ ^{FG}	۳/۰۸۵ ^{H}	۳/۱۱۱ ^{H}
۷	آمریکا	۱۹۹۲-۱۹۹۳	۳/۱۲۱ ^{DE}	۳/۱۵۸ ^{B}	۳/۲۰۶ ^{EF}	۳/۰۵۳ ^{HI}	۳/۱۴۵ ^{G}
۸	آمریکا	۱۹۸۹-۱۹۹۱	۳/۱۳۶ ^{CD}	۳/۱۴۹ ^{BC}	۳/۲۱۸ ^{E}	۳/۰۴۸ ^{I}	۳/۲۷۲ ^{D}
۹	آمریکا	۱۹۸۷-۱۹۸۸	۳/۱۵۵ ^{C}	۳/۰۷۱ ^{E}	۳/۲۲۸ ^{DE}	۳/۲۰۷ ^{DE}	۳/۳۴۲ ^{C}
۱۰	کانادا	۲۰۰۸-۲۰۱۳	۳/۱۰۹ ^{DE}	۲/۹۷۳ ^{GH}	۳/۲۱۴ ^{EF}	۳/۱۹۵ ^{E}	۳/۱۱۸ ^{GH}
۱۱	کانادا	۲۰۰۵-۲۰۰۷	۳/۱۲۵ ^{DE}	۳/۰۳۷ ^{F}	۳/۲۱۷ ^{E}	۳/۱۹۸ ^{E}	۳/۱۱۷ ^{GH}
۱۲	کانادا	۲۰۰۱-۲۰۰۴	۳/۱۲۶ ^{D}	۳/۰۶۹ ^{E}	۳/۲۴۳ ^{DE}	۳/۱۳۷ ^{FG}	۳/۰۹۲ ^{HI}
۱۳	کانادا	۱۹۹۸-۲۰۰۰	۳/۰۵۹ ^{F}	۳/۰۷۳ ^{D}	۳/۱۵۹ ^{FG}	۳/۰۸۱ ^{H}	۳/۰۶۸ ^{I}
۱۴	کانادا	۱۹۹۳-۱۹۹۷	۳/۰۷۸ ^{EF}	۳/۱۴۲ ^{BC}	۳/۱۲۶ ^{G}	۳/۱۰۰ ^{GH}	۳/۲۱۵ ^{E}
۱۵	کانادا	۱۹۹۱-۱۹۹۲	۳/۱۸۰ ^{BC}	۳/۲۳۷ ^{A}	۳/۲۰۶ ^{EF}	۳/۱۵۷ ^{F}	۳/۴۸۶ ^{B}
۱۶	فرانسه	۲۰۱۲-۲۰۱۳	۳/۱۵۷ ^{C}	۲/۸۶۳ ^{I}	۳/۴۰۱ ^{A}	۳/۱۲۳ ^{G}	۳/۱۷۱ ^{FG}
۱۷	فرانسه	۲۰۰۱-۲۰۱۱	۳/۱۲۵ ^{DE}	۲/۸۱۸ ^{J}	۳/۳۰۶ ^{C}	۳/۱۹۵ ^{E}	۳/۱۲۳ ^{GH}
۱۸	فرانسه	۱۹۹۲-۲۰۰۰	۳/۱۱۹ ^{DE}	۳/۱۶۷ ^{B}	۳/۲۵۶ ^{D}	۲/۹۹۱ ^{J}	۳/۱۸۴ ^{F}
۱۹	هلند	۲۰۱۲-۲۰۱۳	۳/۱۵۲ ^{CD}	۲/۹۹۹ ^{G}	۲/۹۹۶ ^{I}	۳/۳۱۴ ^{B}	۳/۳۳۳ ^{C}
۲۰	هلند	۲۰۰۷-۲۰۱۱	۳/۱۴۶ ^{CD}	۲/۹۹۳ ^{G}	۳/۲۵۴ ^{D}	۳/۲۶۵ ^{C}	۳/۱۰۱ ^{HI}
۲۱	هلند	۲۰۰۱-۲۰۰۶	۳/۲۰۹ ^{B}	۳/۰۲۳ ^{FG}	۳/۲۵۹ ^{D}	۳/۳۳۵ ^{B}	۳/۱۵۰ ^{G}
۲۲	هلند	۱۹۹۹-۲۰۰۰	۳/۱۵۷ ^{C}	۳/۰۹۹ ^{CD}	۳/۳۴۱ ^{B}	۳/۱۴۶ ^{FG}	۳/۲۲۰ ^{EF}
۲۳	نیوزیلند	۲۰۰۰-۲۰۰۲	۳/۰۹۰ ^{E}	۳/۰۹۰ ^{CD}	۳/۱۳۵ ^{G}	۳/۲۰۴ ^{DE}	۳/۱۴۴ ^{G}
۲۴	سوئد	۲۰۰۸-۲۰۱۲	۳/۱۳۲ ^{CD}	۲/۹۹۳ ^{G}	۳/۲۱۴ ^{EF}	۳/۳۸۵ ^{A}	۲/۹۶۶ ^{K}
۲۵	ایتالیا	۲۰۰۹-۲۰۱۳	۳/۱۲۷ ^{D}	۲/۹۷۳ ^{GH}	۳/۲۱۸ ^{E}	۳/۲۳۰ ^{D}	۳/۲۱۶ ^{E}
۲۶	ایتالیا	۱۹۹۳-۲۰۰۱	۲/۸۹۷ ^{H}	۲/۹۶۰ ^{H}	۲/۸۳۲ ^{J}	۳/۱۴۱ ^{FG}	۳/۰۷۷ ^{I}
۲۷	آلمان	۲۰۰۸-۲۰۱۳	۳/۱۱۴ ^{DE}	۳/۰۹۹ ^{CD}	۳/۱۶۸ ^{F}	۳/۱۹۹ ^{E}	۲/۷۶۰ ^{L}
۲۸	آلمان	۲۰۰۲-۲۰۰۷	۳/۳۰۱ ^{A}	۲/۹۸۰ ^{GH}	۳/۳۵۸ ^{B}	۳/۳۳۵ ^{B}	۳/۵۹۱ ^{A}
۲۹	آلمان	۱۹۹۷-۲۰۰۱	۲/۹۹۶ ^{G}	۳/۱۱۹ ^{C}	۳/۰۷۱ ^{H}	۲/۸۹۶ ^{K}	۳/۲۲۱ ^{E}

*مقایسات میانگین حداقل مربعات ارزش فنوتیپی به صورت جداگانه در ایران و هر اقلیم انجام شده است($P<0/01$).

*میانگین‌هایی که در هر ستون حروف غیر مشترک دارند، دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ میباشند.

پاورقی

1- Generalized Linear Model

منابع

امام جمعه کاشان، ن.، بیگ زاده خلفلو، ف.، غفوری کسبی، ف. و اسکندری نسب، م.پ. (۱۳۸۹). بررسی صفات تولید شیر و ماندگاری گاو نژاد هلشتاین در مجتمع کشت و صنعت مغان. *مجله فن آوری نوین کشاورزی(ویژه علوم دامی)*. شماره ۱، ص. ص. ۸۸-۶۸.

بیگی نصیری، م. ت. (۱۳۸۳). بررسی قابلیت ژنتیکی تولید شیر گاو نژاد هلشتاین در شهرستان ساری. *اولین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور*. شماره ۲، ص. ص. ۶۲۴-۶۲۱.

خلج‌زاده، س. (۱۳۹۳). برآورد پارامترهای ژنتیکی سن اولین زایش و تاثیر آن بر صفات تولیدی گاو شیری هلشتاین. *نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)*. شماره ۱۰۳، ص.ص. ۲۴-۱۵.

رزم کبیر، م. (۱۳۸۴). برآورد روند ژنتیکی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

رشیدی، ا. و میرزامحمدی، ا. (۱۳۹۳). برآورد اثر متقابل ژنوتیپ و محیط برای صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین ایران. *نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)*. شماره ۱۰۳. ص.ص. ۳۲-۲۵.

زمانی، پ.، طهایی، س. ع. و قاضی خانی شاد، ع. (۱۳۹۵). آنالیز ژنتیکی صفات تولید شیر در زایش نخست گاوهای شیری استان همدان. *نشریه پژوهش‌های علوم دامی*. شماره ۲، ص. ص. ۲۲-۱۳.

شهدادی، ع.، حسنی، س.، ساقی، د.ع.، آهنی آذری، م.، اقبال، ع. و رحیمی، ع.(۱۳۹۲). برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی و تولید مثلی دوره اول شیردهی در گاوهای هلشتاین ایران. *نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان*. شماره ۴، ص. ص. ۱۲۶- ۱۰۹.

طغیانی، س.، شادپرور، ع.، مرادی شهربابک، م. و دادپسند، م. (۱۳۸۸). برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی دوره اول و صفات باروری در گاوهای هلشتاین ایران. *نشریه علوم دامی ایران* . شماره ۲، ص.ص. ۶۹-۷۶.

فرهنگ‌فر، ه. و نعیمی‌پور یونسی، ح. (۱۳۸۶). برآورد پارامترهای فنوتیپی و ژنتیکی صفات تولید و تولیدمثل در نژاد گاو هلشتاین ایران. *مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*. شماره ۱، ص. ص. ۴۴۱-۴۳۱.

کاوسی، ع.، روشنفکر، ه. ا.، مموئی، م.، فیاضی، ج. و کیانزاد، د. (۱۳۹۵). روند ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین حاصل از اسپرم‌های وارداتی استان فارس. *نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)*. شماره ۱۱۱، ص. ص. ۱۴-۳۳.

مسعودیان، س. ا. و زینالی، ح. (۱۳۸۹). نواحی دمایی ایران. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. شماره ۸۹، ص.ص ۱۴۹۳۴- ۱۴۹۴۹.

نعیمی پور یونسی، ح. و شریعتی، م. م. (۱۳۹۴). تحلیل ژنتیکی صفات تولیدی و تولیدمثلی اولین دوره شیردهی گاوهای هلشتاین اقلیم خشک بیابانی ایران با استفاده از مدل دام چند صفتی. *نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان*. شماره ۴، ص. ص. ۲۰۵- ۱۸۹.

نیکی‌منش، ع. (۱۳۹۰). بررسی روند ژنتیکی صفات تولیدی شیر گاوهای هلشتاین استان خراسان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل.

Albuquerque, L.G., Dimov, G. and Keown, J.F. (1995). Estimates using an animal model of (co)variances for yields of milk, fat and protein for the first lactation of Holstein cows in California and New York. *Journal of Dairy Science*. 78:1591-1596.

Bohlouli, M., Shodja, J., Alijani, S. and Pirany, N. (2014). Interaction between genotype and geographical region for milk production traits of Iranian Holstein dairy cattle. *Journal of Livestock Science*. 169:1-9.

Boujenane, I. (2002) Estimates of Genetic and Phenotypic Parameters for Milk Production in Moroccan Holstein-Friesian Cows. *Revue E'lve Me'dicine and Ve'terinary Pays Tropical*. 55: 63-67.

Buckley, F., O'Sullivan, K., Mee, J.F., Evans, R.D. and Dillon, P. (2003). Relationships among milk yield, body condition, cow weight, and reproduction in spring-calved Holstein-Friesians. *Journal of Dairy Science*. 86: 2308-2319.

Evans, R.D., Buckley, F., Dillon, P., and Veerkamp, R.F. (2002). Genetic parameters for production and fertility in spring-calving Irish dairy cattle. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. 41: 43-54.

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

Miglior, F., Muir, B.L. and Van Doormal, B.J. (2005). Selection indices in Holstein cattle of various countries. *Journal of Dairy Science*. 88:1255-1263.

Powell, R.L., Wiggans, G.R. and Sieber, M. (1997). Consistency of international genetic evaluations of Holstein bulls. *Journal of Dairy Science*. 80: 2177-2183.

SAS Institute Inc. (2008). SAS/STAT® 9.2 User Guide. Cary; NC: SAS Institute Inc.

Sadeghi-Sefidmazgi, A., Moradi-Shahrbabak, M., Nejati-Javaremi, A. and Miraei-Ashtiani, S.R. (2012). Breeding objectives for Holstein dairy cattle in Iran. *Journal of Dairy Science*. 95:3406-3418.

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

Verdugo, R.A., Jara, A.A., Everett, R.W. and Barrya Perez, N.R. (2004). Selection response of US Holstein AI bulls for milk production in Chile and Argentina. *Journal of Livestock Production Science*. 88: 9-16.

Wesseldijk, B. (2004). Secondary traits make up 26% of breeding goal. *Holstein International*, 11:8-11.

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