Archive of SID

علوم دامی ایران
دورهٔ ۴۷، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۵ (ص ۱۵۳-۱۴۵)

برآورد روندهای ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی برخی صفات تولید شیر در گاوهای هلشتاین استان همدان

پویا زمانی[1*]، سیده عطیه طهایی[2]، علی قاضی‌خانی[3] و مهدی جسوری[4]
۱ و ۴. دانشیار و دانشجوی دکتری گروه علوم دامی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان
۲ و ۳. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱/۲۴ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۰/۲۲)

چکیده

این پژوهش با هدف برآورد مشخصه (پارامتر)های ژنتیکی و روندهای ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین استان همدان انجام شد. در این پژوهش از ۱۱۹۸۶ رکورد ۳۰۵ روز، سه زایش نخست گاوهای هلشتاین استان همدان که در سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۰ گردآوری شده بود، استفاده شد. اجزای واریانس-کوواریانس و ارزش‌های اصلاحی با مدل مختلط حیوانی، بر پایهٔ الگوریتم میانگین اطلاعات بیشترین درست‌نمایی محدودشده (AI-REML) برآورد شدند. در مدل به‌کار برده شده، عامل‌های گله-سال-فصل و شکم زایش اثرگذاری‌های ثابت بودند و عامل‌های ژنتیکی افزایشی و محیطی دائمی به‌عنوان اثرگذاری‌های تصادفی در نظر گرفته شدند. وراثت‌پذیری تولید شیر، تولید شیر تصحیح‌شده برای چربی، درصد چربی، درصد پروتئین، تولید چربی و تولید پروتئین، به ترتیب ۰/۱۶، ۰/۱۴، ۰/۲۰، ۰/۱۱، ۰/۱۵ و ۰/۱۳ و تکرارپذیری آن‌ها به ترتیب، ۰/۴۴، ۰/۳۹، ۰/۳۱، ۰/۲۰، ۰/۳۵ و ۰/۳۹ برآورد شدند. روندهای ژنتیکی این صفات به ترتیب، ۳/۴۲ و ۲/۵۱ کیلوگرم در سال، ۰/۰۰۲- و ۰/۰۰۰- درصد در سال و ۰/۰۸۲ و ۰/۰۲۰- کیلوگرم در سال، روندهای محیطی به ترتیب، ۸۵/۸۹ و ۶۷/۶۱ کیلوگرم در سال، ۰/۰۲۸- و ۰/۰۰۷- درصد در سال و ۱/۱۲ و ۱/۶۲ کیلوگرم در سال و روندهای فنوتیپی به ترتیب، ۸۹/۵۴ و ۷۰/۲۶ کیلوگرم در سال، ۰/۰۳۰- و ۰/۰۰۷- درصد در سال و ۱/۲۲ و ۱/۶۹ کیلوگرم در سال برآورد شدند. نتایج این بررسی نشان دادند که صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین استان همدان پیشرفت ژنتیکی شایان‌توجهی در سال‌های گذشته نداشته‌اند و بیشتر افزایش تولید شیر و چربی ناشی از بهبود شرایط محیطی بوده است.

واژه‌های کلیدی: روندهای ژنتیکی، گاوهای هلشتاین استان همدان، مشخصه‌های ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی.

مقدمه

به‌طورکلی در جمعیت‌های که در آن‌ها انتخاب انجام می‌گیرد و آمیزش‌ها با توجه به ویژگی‌های ژنتیکی افراد برنامه‌ریزی می‌شوند، لازم است که روند ژنتیکی ایجادشده در مدت اجرای برنامهٔ اصلاح‌نژادی بررسی شود تا میزان موفقیت برنامهٔ اصلاح‌نژادی محاسبه شود (Wilson & William, 1986). زیرا با بررسی روندهای ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی جمعیت، امکان ارزیابی روش‌های انتخاب و مدیریت (مانند تغذیه و بهداشت) گذشته فراهم می‌شود (Zamani & Mirzaei-Sefidkhani, 2014).

تاکنون پژوهش‌های زیادی در رابطه با برآورد

* تلفن: ۰۹۱۸۸۱۴۸۷۱۸
E-mail: pzamani@basu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

روندهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین ایران انجام شده است (Razm Kabir *et al.*, 2009; Shirmoradi *et al.*, 2010; Khorshidie *et al.*, 2012; Seyeddokht *et al.*, 2012). اما به علت تفاوت راهبرد (استراتژی)های مدیریتی و اصلاح‌نژادی اجراشده در گله‌های مختلف، لازم است که روندهای ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی زیر جمعیت‌هایی مانند گله‌های بزرگ یا گله‌های قرارگرفته در استان‌های مختلف نیز بررسی شود. به همین علت، روندهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولید شیر در زیر جمعیت‌هایی مانند جمعیت گاوهای هلشتاین استان‌های مرکزی (Razavi *et al.*, 2007)، کردستان (Pouyafard, 2012)، گلستان و مازندران (Nafez *et al.*, 2012) بررسی شده است. در بیشتر پژوهش‌های گذشته روندهای ژنتیکی و فنوتیپی برآورد شده‌اند ولی به روند محیطی توجه نشده است. همچنین، در بیشتر موارد به علت محدود بودن اطلاعات، تنها اجزای واریانس و روندهای صفات تولید شیر و چربی شیر برآورد شده‌اند و بررسی‌های محدودی در رابطه با پروتئین شیر انجام شده است. هدف از این پژوهش برآورد مشخصه (پارامتر)های ژنتیکی و روندهای ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی تولید شیر و صفات مربوط به چربی و پروتئین شیر در گاوهای هلشتاین استان همدان بود.

مواد و روش‌ها

در این بررسی از ۱۱۹۸۶ مورد یادداشت‌برداری (رکورد) مربوط به صفات تولیدی سه زایش نخست گاوهای هلشتاین استان همدان، که توسط سازمان جهاد کشاورزی در طی سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۰ گردآوری شده بودند، استفاده شد. اطلاعات شجره‌ای از روی اطلاعات شجرهٔ گاوهای هلشتاین کشور استخراج شدند. صفات موردبررسی شامل صفات تولید شیر، تولید شیر تصحیح‌شده برای ۴ درصد چربی، درصد چربی، درصد پروتئین، تولیدچربی و تولید پروتئین همگی تصحیح‌شده بر پایهٔ ۳۰۵ روز و دو بار دوشش در روز بودند.

ویرایش داده‌ها با نرم‌افزارهای Excel و Fox Pro انجام شد. در این فرآیند نخست مشاهده‌های مربوط به گله-سال-فصل‌هایی که کمتر از ۱۵ رکورد داشتند، حذف شدند. همچنین، پس از برازش مدل دارای اثرگذاری‌های گله - سال - فصل و دورهٔ شیردهی بر داده‌ها، رکوردهای دارای خطای بیش از ۲/۵ برابر انحراف استاندارد خطا حذف شدند (جدول ۱).

جدول ۱. آماره‌های توصیفی صفات موردبررسی

Table 1. Descriptive statistics of the studied traits

Trait	Number of records	Average	Min	Max	Coefficient of variation (%)
Milk yield (kg)	9654	6672	1144	13636	26
Fat corrected milk yield (kg)	9438	5918	1132	12355	25
Fat (%)	9438	3.27	1.25	8.29	16
Protein (%)	3598	3.22	2.02	6.26	8
Fat yield (kg)	9438	216	39	483	26
Protein yield (kg)	3598	236	71	461	22

اثرگذاری‌های ثابت مؤثر بر صفات موردبررسی با تجزیهٔ مدل‌های خطی تعمیم‌یافته و با رویهٔ GLM نرم‌افزار SAS ویرایش ۹/۱ (SAS Institute, 2004) تعیین شدند.

مدل به‌کار برده شده برای برآورد اجزای واریانس-کوواریانس و ارزش‌های اصلاحی به‌صورت زیر بود:

$$y_{ijk} = \mu + HYS_i + L_j + A_k + P_k + e_{ijk}$$

در این مدل y_{ijk} = مشاهده‌ها؛ μ = اثر میانگین کلی؛ HYS_i= اثرگذاری ثابت گله- سال فصل زایش i ام؛ L_j= اثرگذاری ثابت زایش j ام؛ A_k= اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی فرد kام؛ P_k= اثرگذاری تصادفی محیط دائمی دام kام و e_{ijk} = اثرگذاری تصادفی عامل‌های باقی‌مانده بر رکورد مربوط به هر مشاهده هستند.

اجزای واریانس و کوواریانس به ترتیب، با تجزیه‌های تک و دو صفتی مدل‌های مختلط دامی، با الگوریتم میانگین اطلاعات بیشترین درست‌نمایی محدودشده (AI-REML) و با کمک نرم‌افزار WOMBAT (Meyer, 2009) برآورد شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

روندهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات موردبررسی، به ترتیب به‌صورت ضریب‌های تابعیت میانگین‌های ارزش‌های اصلاحی و ارزش فنوتیپی حیوانات از سال تولد برآورد شدند. برای برآورد روند محیطی، نخست اثر محیطی به‌صورت تفاوت ارزش فنوتیپی از میانگین کل و ارزش اصلاحی هر دام محاسبه شد و ضریب تابعیت میانگین اثرگذاری‌های محیطی از سال تولد به‌عنوان روند محیطی در نظر گرفته شد. محاسبه‌های مربوط به برآورد روندهای فنوتیپی، ژنتیکی و محیطی با نرم‌افزار SAS ویرایش ۹/۱ (SAS Institute, 2004) انجام شدند.

نتایج و بحث

برآوردهای مشخصه‌های ژنتیکی

نتایج مربوط به برآورد مشخصه‌های ژنتیکی صفات موردبررسی در جدول ۲ نشان داده شده است. مقادیر برآوردشدهٔ وراثت‌پذیری و تکرارپذیری صفات تولیدی گاوهای هلشتاین استان همدان در این بررسی تا حدی پایین‌تر از برآوردهای انجام‌شده در جمعیت‌های دیگر گاوهای هلشتاین (جدول ۳) بود. علت این تفاوت را می‌توان در مدل و روش مورداستفاده برای تجزیهٔ داده‌ها، تفاوت ژنتیکی جمعیت‌ها، بالا بودن تنوع شرایط محیطی، تفاوت در ساختار شجره‌ها و کوچک بودن اندازهٔ جمعیت در این پژوهش جستجو کرد. تفاوت سطح تولید در جمعیت‌های موردبررسی نیز می‌تواند در تفاوت مقادیر برآوردشدهٔ وراثت‌پذیری مؤثر باشد. Castillo *et al.* (2002) گزارش کردند که وراثت‌پذیری صفات تولیدی در گله‌های کم تولید پایین‌تر از گله‌های پر تولید است. در این پژوهش، بالاترین وراثت‌پذیری مربوط به درصد چربی (۰/۲۰) و پس‌ازآن تولید شیر (۰/۱۶) بود که می‌تواند نشان‌دهندهٔ امکان پیشرفت ژنتیکی مناسب‌تر در نتیجهٔ انتخاب روی این صفات نسبت به صفات دیگر باشد.

همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی برآوردشده برای صفات موردبررسی در جدول ۴ نشان داده شده‌اند. بیشترین مقدار همبستگی ژنتیکی صفات، در میان تولید شیر و تولید پروتئین (۰/۹۷) و کمترین میزان آن بین تولید شیر با صفات درصد چربی و درصد پروتئین (۰/۴۰-) مشاهده شد. همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر با تولید چربی ۰/۶۸ برآورد شد، که نزدیک به برآورد ۰/۷۰ در گاوهای هلشتاین استان خوزستان (Taheri Dezfuli & Beigi Nasiri, 2006) و به‌طور جزئی پایین‌تر از مقدار ۰/۷۷ در گاوهای هلشتاین ایران (Razm Kabir *et al.*, 2009) است. همبستگی ژنتیکی تولید شیر و درصد چربی در این بررسی (۰/۴۰-) تا حدی از گزارش ۰/۳۰- در گاوهای هلشتاین استان خوزستان (Taheri Dezfuli & Beigi Nasiri, 2006) بالاتر است. همبستگی ژنتیکی تولید چربی با درصد چربی ۰/۴۵ برآورد شد که با برآورد ۰/۴۷ توسط Taheri Dezfuli & Beigi Nasiri (2006) همخوانی داشته اما پایین‌تر از مقدار ۰/۸۸ در گاوهای هلشتاین ایران (Tehrani *et al.*, 2008) است. تولید شیر بالاترین همبستگی فنوتیپی را با تولید شیر تصحیح‌شده برای چربی (۰/۷۰) و پایین‌ترین همبستگی فنوتیپی را با درصد پروتئین (۰/۳۰-) داشت. همبستگی فنوتیپی تولید شیر با تولید چربی (۰/۵۷) پایین‌تر از مقدار گزارش‌شده برای هلشتاین استان خوزستان (۰/۷۵) است (Taheri Dezfuli & Beigi Nasiri, 2006). همبستگی فنوتیپی تولید شیر با درصد چربی ۰/۲۸- برآورد شد که به‌طور شایان‌توجهی پایین‌تر از برآورد ۰/۹۳- در گاوهای هلشتاین ایران (Tehrani *et al.*, 2008) است اما به گزارش Taheri Dezfuli & Beigi Nasiri (2006) که همبستگی این دو صفت را در گاوهای هلشتاین خوزستان ۰/۳۱- برآورد کرد، بسیار نزدیک است. همبستگی فنوتیپی برآوردشده بین تولید چربی و درصد چربی نیز ۰/۲۰ بود که پایین‌تر از برآورد ۰/۳۷ توسط Taheri Dezfuli & Beigi Nasiri (2006) است.

تفاوت مقادیر همبستگی‌های ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی برآوردشده در این پژوهش و برخی از پژوهش‌های گذشته را می‌توان ناشی از تفاوت دوره‌های شیردهی موردبررسی، تفاوت‌های ذاتی جمعیت‌های موردبررسی و مدل‌های مورداستفاده نسبت داد. همبستگی ژنتیکی بالای تولید شیر با تولید پروتئین در این پژوهش (۰/۹۷) به همراه وراثت‌پذیری به‌نسبت بالاتر تولید شیر (۰/۱۶ در برابر ۰/۱۳) نشان‌دهندهٔ آن است که با انتخاب بر پایهٔ تولید شیر

www.SID.ir

Archive of SID

احتمال دارد بهبود ژنتیکی مناسبی در تولید پروتئین ایجاد خواهد شد. تولید شیر تصحیح‌شده برای چربی، همبستگی‌های ژنتیکی بالایی با صفات تولید شیر (۰/۸۹)، تولید چربی (۰/۹۲) و تولید پروتئین (۰/۹۴) داشت اما همبستگی ژنتیکی آن با درصد چربی و درصد پروتئین بسیار پایین (به ترتیب، ۰/۰۸ و ۰/۰۸-) بود، بنابراین به نظر می‌رسد که با انتخاب برای تولید شیر تصحیح‌شده برای چربی، مقادیر تولید شیر، تولید چربی و تولید پروتئین افزایش یافته اما تغییر شایان‌توجهی در درصد چربی و درصد پروتئین ایجاد نخواهد شد.

جدول۲. مقادیر برآوردشدهٔ وراثت‌پذیری و تکرارپذیری صفات موردبررسی
Table 2. Estimated values of heritability and repeatability for the studied traits

Trait	Heritability	Repeatability
Milk yield	0.16 ±0.02	0.44 ±0.14
Fat corrected milk yield	0.14 ±0.02	0.39 ±0.15
Fat %	0.20 ±0.02	0.31 ±0.02
Protein %	0.11 ±0.04	0.20 ±0.03
Fat yield	0.15 ±0.02	0.35 ±0.01
Protein yield	0.13 ±0.04	0.39 ±0.03

جدول ۳. مقادیر برآوردشدهٔ وراثت‌پذیری (h^2) و تکرارپذیری (r) صفات تولیدی گاوهای هلشتاین ایران در برخی از پژوهش‌های گذشته
Table 3. Estimated values of heritability (h^2) and repeatability (r) for production traits of Iranian Holstein cattle in some previous studies

Source	Population	Milk yield	Fat %	Protein %	Fat yield	Protein yield
		h^2, r	h^2, r	h^2, r	h^2, r	h^2, r
Razavi *et al*. (2007)	Markazi	0.20, 0.46	0.32, 0.40	--	0.23, 0.39	--
Sheikhlou *et al*. (2007)	Iran	0.22, 0.44	--	--	0.19, 0.37	--
Razm Kabir *et al*. (2009)	Iran	0.27, --	--	--	0.22,--	0.25, --
Mousavi-Zadeh *et al*. (2010)	Iran	0.28, --	0.32, --	0.34, --	0.22, --	0.22, --
Nafez *et al*. (2010)	Golestan and Mazandaran	0.27, --	--	--	0.19, --	--
Hosseinpour *et al.* (2008)	Iran	0.35, --	0.28, --	0.27, --	0.33, --	0.31, --
Taheri Dezfuli & Beigi Nasiri (2006)	Khuzestan	0.19, --	0.31, --	--	0.30, --	--
Alijani *et al.* (2012)	Iran	0.16, 0.44	0.21, --	0.29, --	0.17, 0.35	0.19, 0.43

جدول ۴. همبستگی‌های ژنتیکی (بالای قطر) و فنوتیپی (پایین قطر) برآوردشده بین صفات موردبررسی
Table 4. Genetic (above diagonal) and phenotypic (below diagonal) correlations estimated between the studied traits

traits	Milk yield	Fat corrected milk yield	fat %	Protein %	Fat yield	Protein yield
Milk yield		0.89	-0.40	-0.40	0.68	0.97
Fat corrected milk yield	0.70		0.08	-0.08	0.92	0.94
fat %	-0.28	-0.01		0.61	0.45	-0.09
Protein %	-0.30	-0.17	0.34		0.18	0.09
Fat yield	0.57	0.71	0.20	-0.04		0.76
Protein yield	0.67	0.85	-0.13	0.01	0.54	

برآوردهای روندهای ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی

آماره‌های به‌دست‌آمده از برآورد روندهای ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی در جدول ۵ و شکل‌های کلی روندهای یادشده در شکل ۱ نشان داده شده‌اند. بررسی روندهای ژنتیکی نشان داد که بیشتر صفات بررسی‌شده تغییر ژنتیکی معنی‌داری نداشته‌اند ($P>0/05$). تنها روند ژنتیکی معنی‌دار، روند ژنتیکی درصد چربی شیر با مقدار ۰/۰۰۲- درصد در سال بود ($P<0/001$) که البته باوجود معنی‌دار بودن، مقدار آن ناچیز به نظر می‌رسد. البته صفات تولید شیر و تولید شیر تصحیح‌شده برای چربی نیز روندهای ژنتیکی مثبت و نزدیک به معنی‌دار ($P<0/1$) نشان دادند. اما روندهای ژنتیکی درصد پروتئین، تولید چربی و تولید پروتئین معنی‌دار نبودند (جدول ۵). روند ژنتیکی صفت تولید شیر برآوردشده در این پژوهش (۳/۴۲ کیلوگرم در سال) با برآوردهای ۳/۷۵ و ۲/۸ کیلوگرم در سال، به ترتیب در گاوهای هلشتاین استان‌های مرکزی (Razavi *et al.*, 2007)، گلستان و مازندران (Nafez *et al.*, 2012) همخوانی دارد و اندکی بالاتر از روند ناچیز ۰/۱۸ کیلوگرم در سال در جمعیت گاوهای هلشتاین استان کردستان (Pouyafard, 2012) است. اگرچه این برآورد به‌طور شایان‌توجهی پایین‌تر از برآوردهای ۱۰/۵۸ (Dadpasand-Taromsari, 1999)،

www.SID.ir

Archive of SID

۳۳/۸۴ (Razm Kabir *et al.*, 2009) و ۵۳/۵ کیلوگرم در سال (Shirmoradi *et al.*, 2010) برای گاوهای هلشتاین ایران است. در پژوهش‌های دیگر، روند ژنتیکی تولید شیر برای نرهای هلشتاین ایران ۵۲/۵۴ (Khorshidie *et al.*, 2012) و ۲۵/۱۳ کیلوگرم در سال (Seyeddokht *et al.*, 2012) برآورد شده است. این نتایج نشان می‌دهد که روندهای ژنتیکی برآوردشده برای تولید شیر در زیر جمعیت‌هایی مانند گله‌های استان‌های مرکزی (Razavi *et al.*, 2007)، گلستان و مازندران (Nafez *et al.*, 2012)، کردستان (Pouyafard, 2012) و همدان (این پژوهش) به‌طور چشمگیر پایین‌تر از روندهای ژنتیکی این صفت در همهٔ گاوهای هلشتاین ایران (Dadpasand-Taromsari, 1999; Razm Kabir *et al.*, 2009; Shirmoradi *et al.*, 2010) بوده است. این پدیده را می‌توان ناشی از تفاوت راهبردهای اصلاح‌نژادی انجام‌شده در استان‌های موردبررسی با مناطق دیگر مانند استان‌های تهران و اصفهان دانست.

جدول ۵. برآوردها و آماره‌های مربوط به روندهای ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی صفات موردبررسی

Table 5. Estimates and statistics for genetic, environmental and phenotypic trends of the studied traits

Trait	Milk yield (kg)	Fat corrected milk yield (kg)	Fat %	Protein (%)	Fat yield (kg)	Protein yield (kg)
Genetic trend	3.424	2.510	-0.002	-0.000	0.082	-0.020
Standard error	1.895	1.323	0.000	0.000	0.047	0.106
R^2	0.154	0.167	0.633	0.020	0.142	0.006
P Value	0.088	0.074	< 0.001	0.741	0.101	0.858
Environmental trend	85.894	67.612	-0.028	-0.007	1.122	1.620
Standard error	16.855	11.852	0.003	0.007	0.486	1.011
R^2	0.591	0.644	0.812	0.137	0.228	0.300
P Value	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.366	0.033	0.160
Phenotypic trend	89.544	70.258	-0.030	-0.007	1.216	1.691
Standard error	17.045	12.258	0.003	0.008	0.504	1.097
R^2	0.605	0.646	0.817	0.114	0.244	0.284
P Value	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.414	0.027	0.174

روند ژنتیکی تولید چربی در این پژوهش بسیار پایین و در حد ۰/۰۸۲ کیلوگرم در سال (غیر معنی‌دار) برآورد شد که با برآوردهای ۰/۱ کیلوگرم در سال در گاوهای هلشتاین ایران (Dadpasand-Taromsari, 1999)، ۰/۰۶ در گاوهای هلشتاین استان مرکزی (Razavi *et al.*, 2007)، ۰/۰۵ در گاوهای هلشتاین استان‌های گلستان و مازندران (Nafez *et al.*, 2012) هماهنگ است اما پایین‌تر از روندهای برآوردشده ۰/۶۴ (Razm Kabir *et al.*, 2009) و ۱/۰۷ کیلوگرم در سال (Shirmoradi *et al.*, 2010) در گاوهای هلشتاین ایران است. در رابطه باصفت تولید چربی نیز روندهای ژنتیکی برآوردشده در جمعیت‌های استان‌های همدان (این پژوهش)، مرکزی (Razavi *et al.*, 2007)، گلستان و مازندران (Nafez *et al.*, 2012) از بیشتر برآوردهای انجام‌شده در جمعیت گاوهای هلشتاین ایران (Razm Kabir *et al.*, 2009; Shirmoradi *et al.*, 2010) پایین‌تر بوده‌اند. این یافته نیز می‌تواند تا حدی تأییدکنندهٔ تفاوت‌های موجود در راهبردهای اصلاح نژادی در مناطق مختلف کشور، مانند تفاوت‌های موجود در میزان استفاده از اسپرم‌های مرغوب و نامرغوب، روش انتخاب اسپرم توسط کارشناسان شاغل در مناطق مختلف، میزان استفاده از گاوهای نر مولد و مانند آن‌ها باشد.

روند ژنتیکی درصد چربی در این پژوهش (۰/۰۰۲- درصد در سال) با وجود نشان دادن افت معنی‌دار ارزش اصلاحی درصد چربی شیر در جمعیت موردبررسی، تا حد زیادی بهتر از مقادیر برآوردشده ۰/۰۲- درصد در سال در گاوهای هلشتاین استان مرکزی (Razavi *et al.*, 2007) و ۰/۰۱۱- درصد در سال در گاوهای هلشتاین ایران (Shirmoradi *et al.*, 2010) است. افت ژنتیکی درصد چربی شیر را می‌توان به همبستگی منفی تولید شیر با درصد چربی (جدول۴) و در نتیجه، کاهش درصد چربی شیر در اثر انتخاب برای افزایش تولید شیر نسبت داد.

مقادیر برآوردشده برای روندهای ژنتیکی درصد و تولید پروتئین در این پژوهش (به ترتیب، ۰/۰۰۰- درصد

www.SID.ir

Archive of SID

در سال و ۰/۰۲۰- کیلوگرم در سال) نشان‌دهندهٔ نبود تغییر ژنتیکی درصد و تولید پروتئین شیر در جمعیت گاوهای هلشتاین استان همدان است. این مشاهده با گزارش Razm Kabir *et al.* (2009) مبنی بر پیشرفت ژنتیکی معنی‌دار ۱/۰۰ کیلوگرم در سال تولید پروتئین در گاوهای هلشتاین ایران متفاوت است. پژوهش دیگری دربارهٔ روند ژنتیکی صفات درصد و تولید پروتئین در گاوهای هلشتاین ایران یافت نشد. ممکن است تفاوت نتایج این پژوهش با گزارش Razm Kabir *et al.* (2009) تا حد زیادی ناشی از رشد ژنتیکی معنی‌دار تولید شیر در جمعیت گاوهای هلشتاین ایران (Razm Kabir *et al.*, 2009) و نبود رشد ژنتیکی معنی‌دار تولید شیر در زیرجمعیت بررسی‌شده در این پژوهش (جدول ۵) باشد. عامل دیگر ایجادکنندهٔ این تناقض را می‌توان محدود بودن رکوردهای پروتئین شیر در گاوهای استان همدان (از گاوهای متولد ۱۳۸۱ به بعد) یا تفاوت در ساختار شجره‌های مورداستفاده دانست.

صفات تولید شیر، تولید شیر تصحیح‌شده برای چربی، درصد چربی و تولید چربی روند محیطی معنی‌دار (P<۰/۰۵) و صفات درصد و تولید پروتئین شیر روندهای محیطی غیر معنی‌دار (P>۰/۰۵) نشان دادند (جدول ۵). روندهای برآوردشده نشان‌دهندهٔ بهبود معنی‌دار تأثیر عامل‌های محیطی بر صفات تولید شیر (۸۵/۸۹کیلوگرم در سال)، تولید شیر تصحیح‌شده برای چربی (۶۷/۶۱ کیلوگرم در سال) و تولید چربی (۱/۱۲ کیلوگرم در سال) بودند. روند اثرگذاری‌های محیطی مؤثر بر درصد چربی شیر مقداری منفی (۰/۰۲۸- درصد در سال) داشت که نشان‌دهندهٔ روند نامناسب اثرگذاری‌های محیطی مؤثر بر درصد چربی شیر در جمعیت موردبررسی است. روندهای محیطی مثبت تولید شیر و تولید چربی و روند محیطی منفی درصد چربی شیر در این پژوهش با گزارش Pouyafard (2012) در گاوهای هلشتاین استان کردستان هماهنگ است. Razavi *et al.* (2007) روندهای محیطی مثبتی برای صفات تولید شیر، تولید چربی و درصد چربی شیر در گاوهای هلشتاین استان مرکزی گزارش کردند. پژوهش دیگری در رابطه با روندهای محیطی صفات تولید شیر در ایران یافت نشد. روندهای محیطی مثبت تولید شیر و منفی درصد چربی شیر منطقی به نظر می‌رسند. این مشاهده را می‌توان ناشی از بهبود شرایط محیطی برای تولید شیر (۸۵/۸۹ کیلوگرم در سال) و همبستگی فنوتیپی منفی تولید شیر و درصد چربی شیر (۰/۳- در این پژوهش) دانست (جدول‌های ۳ و ۵).

روندهای فنوتیپی برآوردشده برای صفات موردبررسی وضعیتی همسان با روندهای محیطی داشتند، به‌گونه‌ای که تولید شیر، تولید شیر تصحیح‌شده برای چربی، درصد چربی و تولید چربی روندهای فنوتیپی معنی‌دار (P<۰/۰۵) و صفات درصد و تولید پروتئین شیر روندهای فنوتیپی غیر معنی‌دار (P>۰/۰۵) نشان دادند. همچنین، روندهای فنوتیپی صفات تولید شیر (۸۹/۵۴ کیلوگرم در سال)، تولید شیر تصحیح‌شده برای چربی (۷۰/۲۶ کیلوگرم در سال) و تولید چربی (۱/۲۲ کیلوگرم در سال) مثبت بودند و درصد چربی شیر روند فنوتیپی منفی (۰/۰۳۰- درصد در سال) نشان داد (جدول ۵).

روند فنوتیپی تولید شیر برآوردشده برای گاوهای هلشتاین استان همدان در این پژوهش (۸۹/۵۴ کیلوگرم در سال) بالاتر از روند فنوتیپی ۲۲/۷۹ کیلوگرم در سال در گاوهای هلشتاین استان مرکزی (Razavi *et al.*, 2007) و پایین‌تر از مقادیر ۱۲۲/۲۸، ۱۱۰/۲۸ و ۱۱۳/۲۴ کیلوگرم در سال، به ترتیب در گاوهای هلشتاین ایران (Razm Kabir *et al.*, 2009)، استان کردستان (Pouyafard, 2012) و استان‌های گلستان و مازندران (Nafez *et al.*, 2012) است.

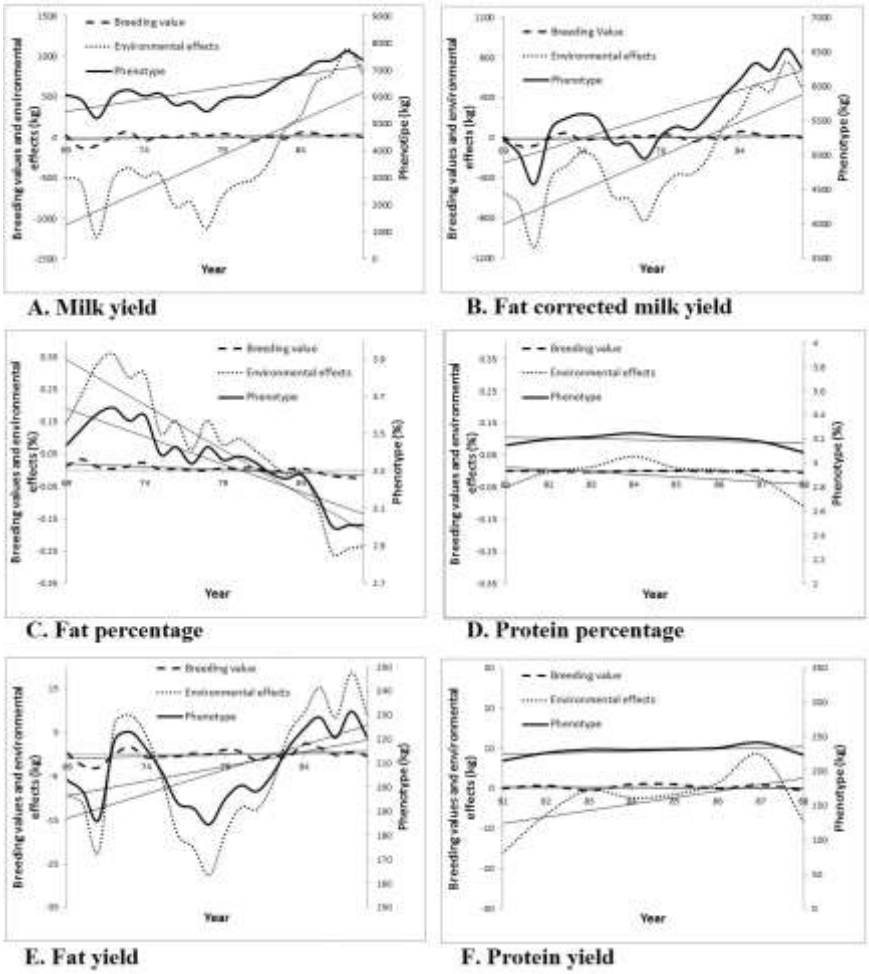
روند فنوتیپی ۰/۰۳- درصد در این پژوهش (جدول ۵)، نشان‌دهندهٔ کاهش معنی‌دار درصد چربی شیر گاوهای هلشتاین استان همدان در دورهٔ زمانی موردبررسی است. اُفت درصد چربی شیر برآوردشده در این پژوهش، تا حدودی بالاتر از روند فنوتیپی ۰/۰۲- درصد در سال در گاوهای هلشتاین استان کردستان (Pouyafard, 2012) است. همچنین، روند فنوتیپی درصد چربی در گاوهای هلشتاین استان مرکزی ۰/۰۵+ گزارش شده است (Razavi *et al.*, 2007). گزارش دیگری در رابطه با روند فنوتیپی درصد چربی شیر گاوهای هلشتاین ایران یافت نشد.

www.SID.ir

Archive of SID

روند فنوتیپی تولید چربی گاوهای هلشتاین استان همدان در این پژوهش (۱/۲۲ کیلوگرم در سال) بالاتر از روند فنوتیپی ۰/۲۳ کیلوگرم در سال در گاوهای هلشتاین استان مرکزی (Razavi *et al.*, 2007) و پایین‌تر از مقادیر ۴/۴۲، ۲/۷۴ و ۲/۳ کیلوگرم در سال، به ترتیب در گاوهای هلشتاین ایران (Razm Kabir *et al.*, 2009)، استان کردستان (Pouyafard, 2012) و استان‌های گلستان و مازندران (Nafez *et al.*, 2012) است. این مشاهده نیز می‌تواند نشان‌دهندهٔ تغییرات نامناسب وضعیت چربی شیر در گله‌های هلشتاین استان همدان در مقایسه با بیشتر جمعیت‌های موردبررسی در پژوهش‌های گذشته (Nafez *et al.*, 2012; Razm Kabir *et al.*, 2009; Pouyafard, 2012) است.

بررسی روندهای ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی در شکل ۱ نشان می‌دهد که تغییرات فنوتیپی تا حد زیادی بر تغییرات محیطی سازگار بوده‌اند و روند ژنتیکی نقش کمی در تغییرات فنوتیپی صفات موردبررسی داشته است. البته سازگاری روند فنوتیپی با روند ژنتیکی در صفت درصد چربی شیر، به‌مراتب بیش از صفات دیگر بود (شکل ۱). تأثیر کم روند ژنتیکی در روند فنوتیپی صفات موردبررسی در این پژوهش تا حدی ناشی از وراثت‌پذیری به نسبت پایین صفات موردبررسی در این پژوهش است. شاید سازگاری بیشتر روندهای ژنتیکی و فنوتیپی درصد چربی شیر به علت وراثت‌پذیری بالاتر این صفت در مقایسه با صفات دیگر (جدول ۲) باشد. البته، ناکارآمد بودن راهبردهای اصلاح نژادی و در نتیجه نبود رشد ژنتیکی معنی‌دار در گله‌های موردبررسی در استان همدان را می‌توان از جمله دلایل هماهنگ بودن روندهای محیطی و فنوتیپی دانست.



شکل ۱. شکل‌های کلی روندهای ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی صفات بررسی‌شده

Figure 1. General forms of genetic, environmental and phenotypic trends of the studied traits

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری کلی

صفات تولید شیر در گاوهای هلشتاین استان همدان رشد ژنتیکی شایان توجهی در دوره‌های گذشته نداشته‌اند و بخش زیادی از افزایش تولید شیر و تولید چربی شیر ناشی از بهبود شرایط محیطی بوده است. برای بهبود وضعیت ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولید شیر در گله‌های هلشتاین استان همدان لازم است که راهبردهای اصلاح‌نژادی در این گله‌ها بازنگری شوند. برای این منظور بالا بردن سطح آموزش مدیران و کارشناسان این گله‌ها ضروری است.

سپاسگزاری

از مسئولان و کارشناسان معاونت امور دام سازمان جهاد کشاورزی استان همدان، به دلیل همکاری‌های همیشگی و بی‌دریغشان با دانشجویان و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه، به‌ویژه در گردآوری و تأمین اطلاعات موردنیاز برای این پژوهش، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

1. Alijani, S., Jasouri, M., Pirany, N. & Daghigh-Kia, H. D. (2012). Estimation of variance components for some production traits of Iranian Holstein dairy cattle using Bayesian and AI-REML methods. *Pakistan Veterinary Journal*, 32, 562-566.
2. Castillo, J. H., Oltenacu, P. A. & Cienfuegos, E. G. (2002). Genetic and phenotypic relationships among milk production and conception traits in Primiparous Holstein cows in 2 different herd environments. *Livestock Production Science*, 77, 223-231.
3. Dadpasand Taromsari, M. (1999). *Study of genetic trends of production traits in Holstein cattle of Iran*. M.Sc. thesis, Faculty of Agriculture, University of Tehran. (in Farsi)
4. Hosseinpour, M. M., Emamjomeh, N., Nassiry, M. R. & Vaeztorshizi, R. (2008). Prediction breeding value and genetic parameters in Iranian Holstein bulls for milk production traits. *Journal of Biological Science*, 11, 108-112.
5. Khorshidie, R., Shadparvar, A.A., Ghavi Hossein-Zadeh, N. & Joezy Shakalgurabi, S. (2012). Genetic trends for 305-day milk yield and persistency in Iranian Holsteins. *Livestock Science*, 144, 211-217.
6. Meyer, K. (2009). A program for mixed model analyses y restricted maximum likelihood user notes. University of New England. Australia.
7. Mousavi-Zadeh, A., Salehi, A., Afshar, M. & Sayad Nejad, M. B. (2010). Estimation of genetic parameters for milk yield traits of Iranian Holstein cattle. In: Proceedings of *the 4th Iranian Congress of Animal Science*, University of Tehran, Karaj, Iran. Page 296. (in Farsi)
8. Nafez, M., Zerehdaran, S., Hasani, S. & Samiei, R. (2012). Genetic evaluation of production and reproduction traits in Holstein cattle of north Iran. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 4, 69-77. (in Farsi)
9. Pouafard, P. (2012). *Estimation of (co)variance components and genetic trends for production traits in Holstein cattle of Kurdistan province*. M.Sc. thesis, Faculty of Agriculture, Kurdistan University. (in Farsi)
10. Razavi, S.M., Vatankhah, M., Mirzaei, H.R. & Rokoei, M. (2007). Estimation of genetic trends for production traits of Holstein cattle in Markazi province. *Pajouhesh and Sazandegi*, 77, 55-62. (in Farsi)
11. Razm Kabir, M., Nejati Javaremi, A., Moradi Shahr Babak, M., Rashidi, A. & Sayad Nejad, M. B. (2009). Estimation of genetic trend for production traits of Holstein cattle in Iran. *Iranian Journal of Animal Science*, 40, 7-11. (in Farsi)
12. SAS Institute. (2004). User's Guide version 9.1: Statitistics. SAS Institute, Cary, NC.
13. Sheikhlou, M., Shojae, J., Pirani, N., Alijani, S. & Rafat, A. (2007). Estimation of heritability and repeatability for milk and fat yields in Iranian Holstein cattle using univariate and multivariate models. *Animal Science Researches*, 19, 61-68. (in Farsi)
14. Seyeddokht, A., Aslaminejad, A. A., Tahmoorespur, M., Naeeimipour, H., Mahdavi, M. & Zabetiyan Hosseini, M. (2012). Estimation of genetic trend for 305- day milk yield using random regression test day model in Iranian Holstein cattle. *Animal Production Research*, 1, 9-18. (in Farsi)
15. Shirmoradi, Z., Salehi, A. R., Pahlavan, R. & Mollasalehi, M. R. (2010). Genetic parameters and trend of production and reproduction traits In Iranian Holstein cattle. *Journal of Animal Production*. 12, 21-28. (in Farsi)
16. Taheri Dezfuli, B. & Beigi Nasiri, M.T. (2006). Estimation of genetic parameters for milk production traits of Holstein cattle in Khuzestan province. *Scientific Journal of Agriculture*, 29 (3), 11-22. (in Farsi)

www.SID.ir

Archive of SID

17. Tehrani, M. R., Setaee-Mokhtari, M. & Ami-Azghadi, M. (2008). Genetic evaluation of production traits in Holstein cows using univariate and multivariate animal models. *Proceedings of 3rd Iranian Congress of Animal Science*, Mashhad, Iran, Page 128. (in Farsi)
18. Wilson, D. E. & William, R. L. (1986). Within-herd phenotypic, genetic and environmental trend lines for beef cattle breeders. *Journal of Dairy Science*, 63, 1087-1094.
19. Zamani, P. & Mirzaei-Sefidkhani, R. (2014). Estimation of genetic, phenotypic and environmental trends for growth traits in Mehraban sheep. *Animal Science Researches*, 24, 85-95. (in Farsi)

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian Journal of Animal Science, Vol. 47, No. 1, Spring 2016

Estimation of genetic, environmental and phenotypic trends of milk production traits in Holstein cattle of Hamedan province

Pouya Zamani[1*], Seyedeh Atiyeh Tahaei[2], Ali Ghazikhani-Shad[3] and Mehdi Jasouri[4]

1, 4. Associate Professor and Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

2, 3. Former M.Sc. Student and Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Saveh-Branch of Islamic Azad University, Iran

(Received: Apr. 13, 2015 - Accepted: Jan. 12, 2016)

ABSTRACT

The present study was conducted to estimate genetic parameters and genetic, environmental and phenotypic trends of milk production traits in Holstein cattle of Hamedan province. In this study 11986 305-d records of first three parities of Hamedan province Holstein cattle, which were gathered during 1990-2011, were used. Variance-covariance components and breeding values were estimated using animal mixed model, based on Average Information algorithm of Restricted Maximum Likelihood (AI-REML). Herd-year-season and parity were fixed effects and directs additive and permanent environmental factors were considered as random effects. Heritability estimates for milk yield, fat corrected milk yield, fat percentage, protein percentage, fat yield and protein yield were 0.16, 0.14, 0.20, 0.11, 0.15 and 0.13 and their repeatability estimates were 0.44, 0.39, 0.31, 0.20, 0.35 and 0.39, respectively. Genetic trends of these traits were, 3.42 kg/yr, 2.51 kg/yr, -0.002 %/yr, -0.000 %/yr, 0.082 kg/yr and -0.020 kg/yr, environmental trends were 85.89 kg/yr, 67.61 kg/yr, -0.028 %/yr, -0.007 %/yr, 1.12 kg/yr and 1.62 kg/yr and their phenotypic trends were 89.54 kg/yr, 70.26 kg/yr, -0.030 %/yr, -0.007 %/yr, 1.22 kg/yr and 1.69 kg/yr, respectively. The results of this study showed that the production traits of Hamedan province Holstein cattle did not have noticeable genetic improvements in past years and most of milk and fat yield increment have been induced by improvement of environmental conditions.

Keywords: Environmental and phenotypic trends, genetic, genetic parameters, Hamadan province holstein cattle.

* Corresponding author E-mail: pzamani@basu.ac.ir Tel: +98 918 8148718

www.SID.ir