تاثیر سن اولین زایش بر عملکرد، مولفه‌های واریانس و روند ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین استان اصفهان

• **ربیع رهبر***: گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ٣٦٩٧-١٩٣٩٥ تهران، ایران

تاریخ دریافت: آبان ١٣٩٧ تاریخ پذیرش: بهمن ١٣٩٧

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر سن اولین زایش بر صفات تولیدی و برآورد مولفه‌های واریانس و روندهای ژنتیکی و فنوتیپی این صفات در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش گاوهای هلشتاین استان اصفهان بود. در این تحقیق، از رکوردهای ٤٩٩٢٥ راس گاو متعلق به ٦٤ گله که طی سال‌های ١٣٨٥ تا ١٣٩٤ زایش داشته‌اند، استفاده شد. سن اولین زایش گاوها که بین ٢٠ تا ٣٦ ماهگی بود به سه کلاس (٢٠/٥-٢٣، ٢٣/٢٦-٥، ٢٦≤ ماه) تقسیم شد. آنالیز داده‌ها توسط رویه Mixed در نرم‌افزار آماری SAS9.2 انجام شد. برای برآورد مولفه‌های واریانس و ارزش‌های اصلاحی صفات تولید شیر با روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده براساس مدل دام تک صفتی، از نرم‌افزارDMU استفاده شد. میانگین حداقل مربعات تولید شیر، مقدار چربی و پروتئین به‌ترتیب ٣٨/٢±١٠٢٧٠، ١/٥±٢٤٩/٢ و ٩/٤±٢٧٠/١ کیلوگرم برای کلاس اول، ٣٩/١±١٠١٧٩، ١/٦±٢٤٣/٥ و ١/٤±٢٦٧/٣ کیلوگرم برای کلاس دوم و ١٠٠١٧/٩±٤٤، ٤/٨±٢٣٧/١ و ١/٦±٢٦٤/٥ کیلوگرم برای کلاس سوم سن اولین زایش بوده و تفاوت آن‌ها معنی‌دار بود. مقدار وراثت‌پذیری این صفات به‌ترتیب ٠/٠٠٨±٠/١٢، ٠/٠٠٨±٠/٣٤ و ٠/٠١٢±٠/٢٣ برای کلاس اول، ٠/٠٠٥±٠/١٤، ٣١/٠٠٥±٠/٠ و ٠/٠٠٧±٠/٢٣ برای کلاس دوم و ٠/٠٠٦±٠/١١، ٠/٠٠٨±٠/٢٤ و ٠/٠١١±٠/٢١ برای کلاس سوم برآورد شد. بیش‌ترین میانگین ارزش‌های اصلاحی صفات تولید شیر مربوط به کلاس‌های اول و دوم سن اولین زایش بودند که با کلاس سوم تفاوت معنی‌دار داشتند. نتایج تحقیق حاضر روی گاوهای هلشتاین استان اصفهان نشان داد که کاهش سن اولین زایش می‌تواند موجب افزایش تولید شیر، چربی و پروتئین و کاهش روند ژنتیکی این صفات گردد.

کلمات کلیدی: سن اولین زایش، ارزش اصلاحی، روند ژنتیکی و فنوتیپی، مولفه‌های واریانس، گاو شیری

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: rahbarrabie@pnu.ac.ir

مقدمه

بازده تولیدمثلی گاوشیری توسط عواملی مانند سن اولین زایش، فاصله گوساله‌زایی، تعداد روزهای باز و تعداد تلقیح به‌ازای هر آبستنی اندازه‌گیری می‌شود(Dematawewa و Berger، ۱۹۹۸).سن‌اولین‌زایش به‌عنوان دوره‌ای که گاو نیاز دارد تا به بلوغ رسیده و برای اولین‌بار زایش کند شامل تعیین زمان شروع عمر تولیدی و تاثیر آن روی طول عمر تولیدی گاو شیری می‌باشد، به‌عبارتی سن اولین زایش یک عامل مدیریتی و غیرژنتیکی تاثیرگذار روی تولید و ترکیبات شیر است (Gröhn و Rajala-Schultz، ۲۰۰۰؛ Ojango و Pollott، ۲۰۰۱؛ Pirlo و همکاران، ۲۰۰۰).کاهش سن اولین‌زایش، به‌دلیل کاهش فاصله نسلی و سرعت آزمون نتاج گاوهای نر، اثر مثبتی روی پیشرفت ژنتیکی دارد (Pirlo و همکاران، ۲۰۰۰). هم‌چنین کاهش سن اولین زایش می‌تواند هزینه‌های جایگزینی را کاهش دهد. برآوردها نشان می‌دهد که هزینه‌های مرتبط با پرورش تلیسه‌های جایگزین تقریباً ۲۰٪ کل هزینه‌های تولید می‌باشند (Heinrichs، ۱۹۹۳). کاهش سن اولین زایش موجب کاهش هزینه‌های خوراک و بازگشت سریع‌تر سرمایه‌گذاری می‌شود (Gardner و همکاران، ۱۹۸۸).در تحقیقی مشخص شد که کاهش سن اولین زایش از ۲۶ به ۲۲ ماه، موجب صرفه‌جویی در هزینه‌های خوراک (از زمان از شیرگیری تا اولین زایش) از ۴۲ دلار به ۱۱۹ دلار به‌ازای هر حیوان می‌شود(Mourits و همکاران، ۱۹۹۷).Pirlo(۱۹۹۷)هزینه‌های پرورش تلیسه‌ها (شامل هزینه‌های خوراک، نیروی کار، ارزش گوساله، مرگ و میر و ثابت) با زمان زایش ۲۴، ۲۶، ۲۸ و ۳۰ ماهگی را به‌ترتیب ۲۰۶۲، ۲۱۶۴، ۲۲۹۰ و ۲۴۱۱ دلار محاسبه کرد. زمان اولین زایش علاوه بر تاثیر بر هزینه‌های پرورش، روی صفات تولید شیر نیز موثر است. در تحقیق دیگر مشخص شد که گاوهای با سن اولین زایش بیش‌تر از ۲۷ ماه، تولید شیر کم‌تری نسبت به سایر گاوها داشتند (Losinger و Heinrichs، ۱۹۹۶). هم‌چنین پیشنهاد شده است که سن بهینه اولین زایش بین ۲۲ و ۲۴ ماهگی باشد تا حداقل سخت‌زایی و میزان کافی تولید شیر در اولین زایش حاصل گردد(Hoffman، ۱۹۹۷). در مطالعه ۶ گله گاو شیری مربوط به استان‌های تهران، اصفهان و قزوین، بهترین سن اولین زایش بین ۲۲ تا ۲۳ ماهگی گزارش شد (خلج‌زاده، ۱۳۹۳). هم‌چنین گروهی از محققین گزارش کردند که زایش زودتر از سن ۲۲ ماهگی تاثیر منفی روی تولید شیر دارد (Hoffman و همکاران، ۱۹۹۶). گروه دیگر از محققین، با بررسی اطلاعات ۱۲۰۰۰ راس از گاوهای هلشتاین، نشان دادند که سن اولین زایش بر صفات تولید شیر، مقدار چربی و درصد چربی گاوها در اولین دوره شیردهی تاثیر معنی‌دار دارد (Nilforooshan و Edriss، ۲۰۰۴). با توجه به این که صفت سن اولین زایش صفتی مدیریتی و ژنتیکی است و براساس شرایط منطقه، گله، نوع مدیریت و ژنتیک، سن اولین زایش و متعاقب آن صفات تولیدی می‌تواند تغییر کند، بنابراین نیاز به بررسی این صفت در سطح استان اصفهان با تعداد و پراکندگی بیش‌تر گله‌ها و اطلاعات بوده است. به‌همین منظور هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر سن اولین زایش برصفات تولید شیر و برآورد مولفه‌های واریانس و روندهای ژنتیکی و فنوتیپی این صفات در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش گاوهای هلشتاین استان اصفهان بود.

مواد و روش‌ها

در تحقیق حاضر، از رکوردهای ۴۹۹۲۵ رأس گاو شیری هلشتاین استان اصفهان متعلق به ۶۴ گله که طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۴ توسط شرکت تعاونی وحدت جمع‌آوری شده بودند، استفاده شد. اطلاعات مورد استفاده شامل اطلاعات شجره و رکوردهای تولیدی شش دوره شیردهی اول بود. اطلاعات رکوردهای تولید براساس ۳۰۵ روز شیردهی و دو بار دوشش تصحیح شد و براساس اطلاعات فردی هر دام، سن اولین زایش محاسبه شد. ویرایش داده‌ها در نرم‌افزار SQL.2012 صورت گرفت (Microsoft، ۲۰۱۲). در این تحقیق، سن اولین زایش گاوها که بین ۲۰ تا ۳۶ ماهگی بود به سه کلاس(۲۰/۵-۲۳، ۵-۲۳/۲۶ و ۲۶≤ ماه) تقسیم شد. آنالیز عوامل غیرژنتیکی (گله، سال، فصل زایش، متغیر کمکی سن حیوان در زمان زایش، شکم زایش و کلاس‌های مختلف سن اولین زایش بر صفات تولید شیر) توسط رویه Mixed Model نرم‌افزار آماری SAS9.2 (۲۰۰۹) انجام شد. مقایسه میانگین حداقل مربعات بین کلاس‌های مختلف سن اولین زایش با آزمون توکی صورت گرفت. مدل تجزیه و تحلیل مشاهدات به‌صورت زیر بود:

$$y_{ijklm} = \mu + HYS_i + b_1(CA_j - \overline{CA_j}) + Parity_k + AFC_l + e_{ijklm}$$

در این مدل y_{ijklm} مقدار رکورد فرد برای هر صفت، μ میانگین صفت، اثر تصادفی گله، سال، فصل زایش i، b_1 ضریب تابعیت هر صفت از سن حیوان در زمان زایش، CA_j سن زایش حیوان j ام، $\overline{CA_j}$ میانگین سن زایش حیوان، $Parity_k$ اثر ثابت k امین شکم زایش (شش دوره)، AFC_l اثر ثابت l امین سن اولین زایش (۳ کلاس) و e_{ijklm} اثر تصادفی باقی‌مانده می‌باشند.

برای برآورد مولفه‌های واریانس و ارزش‌های اصلاحی صفات تولید شیر با روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده (Restricted Maximum REML=Likelihood) براساس مدل دام تک صفتی، از نرم‌افزار DMU استفاده شد (Madsen و Jensen، ۲۰۰۷). مدل آماری زیر برای تجزیه و تحلیل ژنتیکی تک متغیره استفاده شد:

$$y_{ijkl} = \mu + HYS_i + Parity_j + AFC_k + Pe_l + a_m + e_{ijklmn}$$

در این مدل y_{ijkl} رکورد حیوان، μ میانگین کل، HYS_i اثر ثابت گله، سال، فصل زایش i ام، $Parity_j$ اثر ثابت شکم زایش j ام،

AFC_k اثر ثابت سن اولین زایش k ام، Pe_l اثر تصادفی محیط دائم l ام، a_m اثر تصادفی حیوان mام و e_{ijklmn} اثر تصادفی باقی‌مانده می‌باشند.

ارزش‌های اصلاحی برای صفات تولید شیر هر حیوان با استفاده از اطلاعات عملکرد محاسبه و روند ژنتیکی و فنوتیپی دام‌های ماده به‌ترتیب از تابعیت میانگین ارزش اصلاحی و میانگین فنوتیپی صفات بر سال زایش، توسط نرم‌افزار آماری SAS9.2(۲۰۰۸)،رویه Reg تعیین شد. میانگین ارزش اصلاحی صفات تولید شیر، چربی و پروتئین در سه کلاس مختلف سن اولین زایش با آزمون F مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

خلاصه آمار توصیفی صفات تولید شیر برای سه کلاس مختلف سن اولین زایش در جدول ۱ نشان داده شده است. اثرات ثابت شکم زایش، سن اولین زایش و اثرات تصادفی گله، سال، فصل زایش و متغیر کمکی سن حیوان در زمان زایش بر صفات تولید شیر معنی‌دار شدند (P<۰/۰۱). تفاوت میانگین حداقل مربعات کلاس اول از کلاس دوم‌برای تولید شیر، چربی و پروتئین به‌ترتیب ۹۱، ۵/۷ و ۳/۶ کیلوگرم (جدول ۲) و تفاوت میانگین حداقل مربعات کلاس اول از کلاس سوم به‌ترتیب ۲۵۳، ۱۱/۸ و ۶/۴ کیلوگرم بود که به‌لحاظ آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). هم‌چنین تفاوت میانگین حداقل مربعات کلاس دوم از کلاس سوم برای این صفات به‌ترتیب ۱۶۲، ۶/۱ و ۲/۸ کیلوگرم‌بود که با آزمون توکی معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). این نتایج نشان داد که مقدار تولید شیر، چربی و پروتئین در گاوهای هلشتاین استان اصفهان با کاهش سن اولین زایش افزایش یافته است. جدول ۳، مولفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری صفات تولید شیر را در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش نشان می‌دهد. براساس این جدول، وراثت‌پذیری هریک از صفات تولید شیر در کلیه کلاس‌های سن اولین زایش تقریباً مشابه‌بوده‌است. میانگین ارزش‌های اصلاحی صفات تولید شیر در سه کلاس مختلف سن اولین زایش در جدول ۴ ارائه شده است. براساس این جدول، بیش‌ترین میانگین ارزش‌های اصلاحی صفات تولید شیر مربوط به کلاس‌های اول و دوم سن اولین زایش بودند که با کلاس سوم تفاوت معنی‌دار داشتند (P<۰/۰۱). بیش‌ترین روند فنوتیپی برای صفت تولید شیر مربوط به گاوهای با سن اولین زایش ۲۶≥ ماه (کلاس سوم) و برای صفات تولیدچربی و پروتئین مربوط به گاوهای با سن اولین زایش کم‌تر از ۲۳/۵ ماه (کلاس اول) بود. از لحاظ روند ژنتیکی صفات تولید شیر، به‌طورکلی گاوهایی که در کلاس سوم سن اولین زایش بودند (۲۶≥ ماه) نسبت به دیگر کلاس‌ها مقادیر بیش‌تری داشتند (اشکال ۱ تا ۳).

جدول ۱: آمار توصیفی صفات تولید شیر براساس کلاس‌های سن اولین زایش

سن اولین زایش[1]	صفات (کیلوگرم)	تعداد مشاهدات	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
کلاس اول	شیر ۳۰۵-۲x	۲۴۶۴۶	۱۱۸۴۶/۲	۱۹۳۵/۵	۲۴۰۴	۱۵۹۹۹
	مقدار چربی	۲۵۰۹۱	۳۱۵	۹۲/۳	۴۱	۵۹۰
	مقدار پروتئین	۱۵۵۴۲	۳۱۴/۹	۷۵/۴	۴۷	۵۱۰
کلاس دوم	شیر ۳۰۵-۲x	۶۱۶۹۴	۱۱۷۱۴/۲	۱۹۹۷/۲	۱۶۵۳	۱۶۰۰۰
	مقدار چربی	۶۲۷۹۷	۳۱۵	۹۳/۳	۴۱	۵۹۰
	مقدار پروتئین	۳۹۸۰۲	۳۱۱/۸	۷۶/۱	۴۵	۵۱۰
کلاس سوم	شیر ۳۰۵-۲x	۲۲۲۵۶	۱۱۴۵۱/۶	۲۰۸۲/۶	۱۸۹۷	۱۶۰۰۰
	مقدار چربی	۲۲۳۷۲	۳۰۱/۳	۹۷/۳	۴۱	۵۹۰
	مقدار پروتئین	۱۴۳۲۵	۳۰۰/۷	۸۰/۲	۴۴	۵۱۰

[1] کلاس اول: ۲۳/۵-۲۰ ماه، کلاس دوم: ۲۶-۲۳/۵ ماه و کلاس سوم: ۲۶≥ ماه

جدول ۲: میانگین حداقل مربعات صفات تولید شیر ± اشتباه معیار براساس کلاس‌های سن اولین زایش

سن اولین زایش[1]	شیر ۳۰۵-۲x (کیلوگرم)	مقدار چربی (کیلوگرم)	مقدار پروتئین (کیلوگرم)
کلاس اول	۱۰۲۷۰±۳۸/۲[a]	۲۴۹/۲±۱/۵[a]	۲۷۰/۹±۱/۴[a]
کلاس دوم	۱۰۱۷۹±۳۹/۱[b]	۲۴۳/۵±۱/۶[b]	۲۶۷/۳±۱/۴[b]
کلاس سوم	۱۰۰۱۷±۴۴/۹[c]	۲۳۷/۴±۱/۸[c]	۲۶۴/۵±۱/۶[c]

[1] کلاس اول: ۲۳/۵-۲۰ ماه، کلاس دوم: ۲۶-۲۳/۵ ماه و کلاس سوم: ۲۶≥ ماه، حروف نامشابه، معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ می‌باشند

جدول۳: مولفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری صفات تولید شیر براساس کلاس‌های سن اولین زایش

سن اولین زایش[1]	صفات	واریانس ژنتیکی	واریانس محیط دائمی	واریانس باقی‌مانده	واریانس فنوتیپی	وراثت پذیری ± اشتباه معیار
کلاس اول	شیر ۲x-۳۰۵	۴۵۱۵۵۹/۶	۷۳۲۸۳۴/۱	۲۸۶۲۶۹۲/۹	۴۰۴۷۰۸۶/۶	۰/۱۲ ± ۰/۰۰۸
	مقدار چربی	۱۵۸۲/۵	۳۷۶/۴	۲۹۹۸/۳	۴۹۵۷/۲	۰/۳۴ ± ۰/۰۰۸
	مقدار پروتئین	۱۳۷۷/۲	۳۶۹/۴	۳۸۷۳/۸	۵۶۲۰/۴	۰/۲۳ ± ۰/۰۱۲
کلاس دوم	شیر ۲x-۳۰۵	۵۳۰۳۲۹/۸	۷۵۷۰۶۸/۷	۳۰۱۶۳۵۱/۶	۴۳۰۳۷۵۰/۱	۰/۱۴ ± ۰/۰۰۵
	مقدار چربی	۲۳۷۸/۵	۲۶۰۴/۶	۳۸۳۲/۷	۸۸۱۵/۸	۰/۳۱ ± ۰/۰۰۵
	مقدار پروتئین	۷۳۲/۲	۴۴۲/۸	۱۷۸۸۹/۹	۲۹۶۴/۹	۰/۲۳ ± ۰/۰۰۷
کلاس سوم	شیر ۲x-۳۰۵	۵۹۸۲۴۳/۹	۶۴۴۵۰۸/۶	۳۳۱۵۳۷۰/۹	۴۵۵۸۱۲۳/۴	۰/۱۱ ± ۰/۰۰۶
	مقدار چربی	۲۱۹۷	۳۳۱۴/۴	۳۹۵۸/۱	۹۴۶۹/۵	۰/۲۴ ± ۰/۰۰۸
	مقدار پروتئین	۱۳۸۸/۳	۶۲۰/۸	۴۳۴۸/۵	۶۳۵۷/۶	۰/۲۱ ± ۰/۰۱۱

[1] کلاس اول: ۲۳/۵-۲۰ ماه، کلاس دوم: ۲۶-۲۳/۵ ماه و کلاس سوم: ۲۶≤ ماه، مقادیر واریانس‌های ژنتیکی، فنوتیپی و باقی‌مانده صفات برحسب کیلوگرم به توان دو می‌باشند.

جدول ۴: میانگین ± اشتباه معیار ارزش های اصلاحی صفات تولید شیر براساس کلاس‌های سن اولین زایش

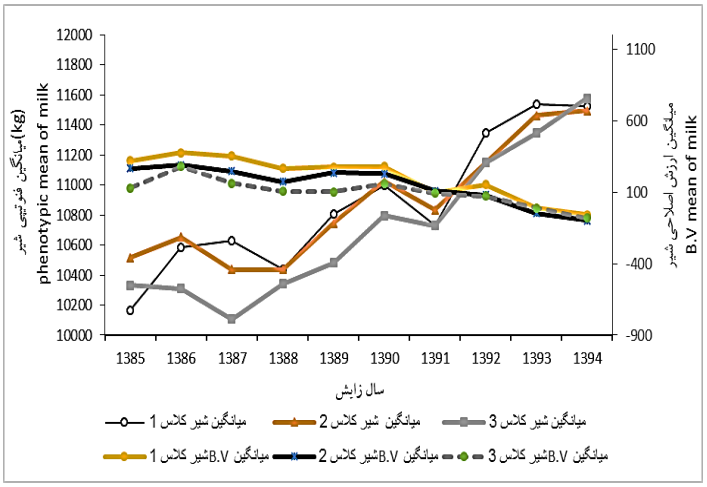
سن اولین زایش[1]	شیر ۲x-۳۰۵ (کیلوگرم)	مقدار چربی (کیلوگرم)	مقدار پروتئین (کیلوگرم)
کلاس اول	۱۰۶/۴± ۵/۱ [a]	۰/۶±۰/۲ [a]	۱/۸±۰/۱ [a]
کلاس دوم	۱۱۴/۶±۳/۴ [a]	۰/۵±۰/۲ [a]	۱/۶±۰/۱ [a]
کلاس سوم	۷۶/۳±۵/۶ [b]	-۰/۵±۰/۲ [b]	۱/۰±۰/۱ [b]

[1] کلاس اول: ۲۳/۵-۲۰ ماه، کلاس دوم: ۲۶-۲۳/۵ ماه و کلاس سوم: ۲۶≤ ماه، حروف نامشابه، معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ می‌باشند.

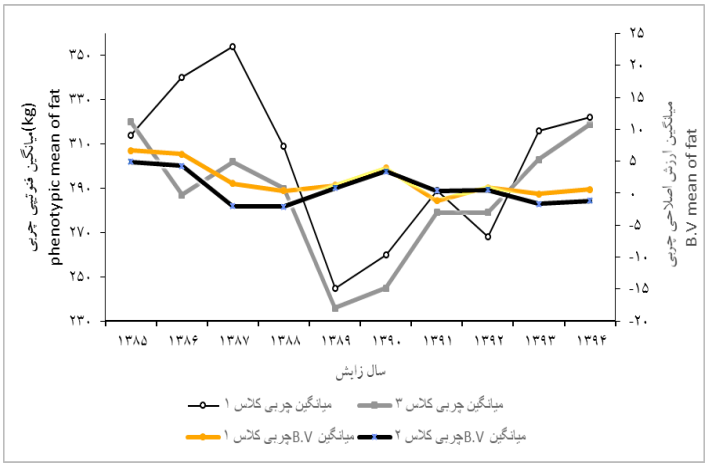
جدول ۵- ضرایب رگرسیونی برای روندهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولید شیر براساس کلاس‌های سن اولین زایش

سن اولین زایش[1]	صفات (کیلوگرم)	روند ژنتیکی (± اشتباه معیار)	روند فنوتیپی (± اشتباه معیار)
کلاس اول	شیر ۲x-۳۰۵	-۵۹/۳ (±۲/۳)**	۱۶۴/۱ (±۷/۲)**
	مقدار چربی	-۰/۴ (±۰/۰۸)**	۴/۸ (±۰/۳)**
	مقدار پروتئین	-۰/۶ (±۰/۰۵)**	۶/۲ (±۰/۴)**
کلاس دوم	شیر ۲x-۳۰۵	-۴۴/۳ (±۱/۴)**	۱۳۰/۴ (±۴/۲)**
	مقدار چربی	-۰/۴ (±۰/۰۵)**	۰/۳۴ (±۰/۲)ns
	مقدار پروتئین	-۰/۵ (±۰/۰۳)**	۴/۱ (±۰/۲)**
کلاس سوم	شیر ۲x-۳۰۵	-۲۶/۷ (±۲/۳)**	۱۷۱/۳ (±۷/۸)**
	مقدار چربی	-۰/۰۳ (±۰/۰۸)ns	۲/۷ (±۰/۴)**
	مقدار پروتئین	-۰/۳ (±۰/۰۵)**	۵/۰ (±۰/۴)**

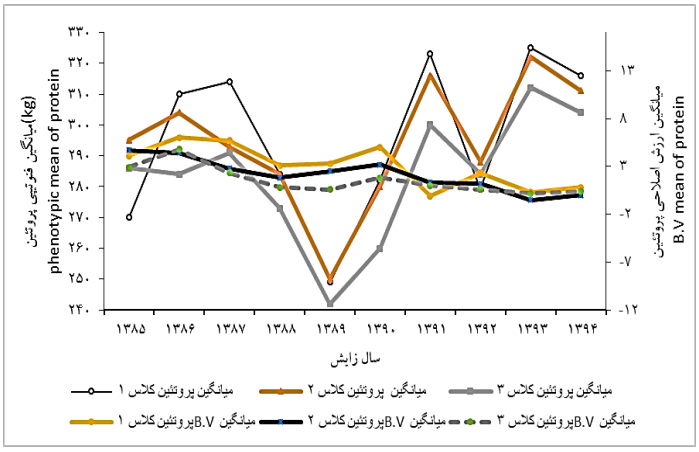
[1] کلاس اول: ۲۳/۵-۲۰ ماه، کلاس دوم: ۲۶-۲۳/۵ ماه و کلاس سوم: ۲۶≤ ماه، ** معنی‌دار در سطح ۰/۰۱، ns غیرمعنی‌دار



شکل ۱: روند ژنتیکی و فنوتیپی صفت تولید شیر در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش بر مبنای سال زایش



شکل ۲: روند ژنتیکی و فنوتیپی صفت چربی شیر در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش بر مبنای سال زایش



شکل ۳: روند ژنتیکی و فنوتیپی صفت پروتئین شیر در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش بر مبنای سال زایش

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که مقدار تولید شیر، چربی و پروتئین در گاوهای هلشتاین استان اصفهان با کاهش سن اولین زایش افزایش یافته است. خلج زاده (۱۳۹۳)، در مطالعه ۶ گله گاو شیری مربوط به استان‌های تهران، اصفهان و قزوین، بهترین سن اولین زایش را بین ۲۲ تا ۲۳ ماه گزارش کرد و اثر افزایش سن اولین زایش را روی تولید شیر اولین دوره شیردهی، منفی گزارش کرد که مشابه نتایج تحقیق حاضر بود. Nilforooshan و Edriss(۲۰۰۴)،بابررسی اطلاعات ۱۲۰۰۰ راس از گاوهای شیری هلشتاین استان اصفهان نشان دادند که سن اولین زایش بر صفات تولید شیر، مقدار چربی و درصد چربی گاوها در اولین دوره شیردهی تاثیر معنی‌دار دارد. آن‌ها بیان داشتند که کاهش سن اولین زایش می‌تواند منجر به افزایش تولید شیر گردد. در تحقیق حاضر نیز با کاهش سن اولین زایش، تولید شیر، چربی و پروتئین افزایش یافت. در تحقیق دیگر مشخص شد که گاوهای با سن اولین زایش بیش‌تر از ۲۷ ماه، تولید شیر کم‌تری نسبت به سایر گاوها داشتند (Losinger و Heinrichs،۱۹۹۶). درحالی‌که نعیمی‌پوریونسی و همکاران (۱۳۹۴)، با مطالعه گاوهای شیری اقلیم نیمه‌خشک ایران دریافتند که کاهش سن اولین زایش (کم‌تر یا مساوی ۲۶ ماه) موجب کاهش تولید شیر، چربی و پروتئین در طول اولین دوره شیردهی می‌شود اما در تحقیق حاضر با درنظر گرفتن کل دوره‌های شیردهی دام، مشخص شد گاوهایی که درسنین پائین‌زایش می‌کنند، تولید شیر، چربی و پروتئین بیش‌تری در طول عمر خود دارند. Bewley و همکاران (۲۰۰۱)، اثر منفی افزایش سن اولین زایش را برصفت تولید شیر گزارش کردند که مطابق نتایج تحقیق حاضر است.

بررسی جدول مولفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری (جدول ۳) نشان می‌دهد که وراثت‌پذیری هریک از صفات تولید شیر در کلیه کلاس‌های سن اولین زایش تقریباً مشابه بوده است. نعیمی‌پوریونسی و همکاران (۱۳۹۴)، وراثت‌پذیری صفات تولید شیر، چربی و پروتئین را در کلاس سنی اول سن اولین زایش (کم‌تر از ۲۶ ماه) به‌ترتیب ۰/۲۱، ۰/۱۶، ۰/۱۸ و در کلاس دوم (بیش‌تر از ۲۶ ماه) به‌ترتیب ۰/۲۲، ۰/۱۹، ۰/۱۹ گزارش کردند. درحالی‌که در پژوهش‌های انجام گرفته توسط لطفی نوقابی و همکاران (۱۳۸۷)، Olori و همکاران (۲۰۰۲)، وراثت‌پذیری تولید شیر بیش‌تر از ۰/۴۶ بود. هم‌چنین Kadarmideen و همکاران (۲۰۰۳) دامنه وراثت‌پذیری را برای مقدار تولید شیر بین ۰/۲۰ تا ۰/۴۵، مقدار چربی شیر بین ۰/۱۸ تا ۰/۴۲ و برای مقدار پروتئین شیر بین ۰/۱۸ تا ۰/۴۰ گزارش کردند که نتایج تحقیق حاضر برای صفات چربی و پروتئین در دامنه مقادیر گزارش شده و برای صفت تولید شیر کم‌تر از آن می‌باشد. صاحب‌هنر و همکاران (۱۳۸۹) وراثت‌پذیری تولید شیر ۰/۲۵۵، رزم‌کبیر و همکاران (۱۳۸۸) وراثت‌پذیری تولید شیر، مقدار چربی و پروتئین را به‌ترتیب ۰/۲۷، ۰/۲۲ و ۰/۲۵ و مهربان و همکاران (۱۳۹۳) وراثت‌پذیری صفت تولید شیر گاوهای هلشتاین ایران را ۰/۲ گزارش کردند. در مطالعات بختیاری‌زاده و همکاران (۱۳۸۸)، رضوی و همکاران (۱۳۸۶)، طهماسبی و همکاران (۱۳۸۳) و DeGroot و همکاران (۲۰۰۲) پارامتر وراثت‌پذیری تولید شیر کم‌تر از ۰/۲۱ برآورد شد که تقریباً مشابه مقدار حاصل در این پژوهش بوده است. Weller و Ezra (۲۰۰۴)، میزان وراثت‌پذیری صفات تولید شیر، مقدار چربی و مقدار پروتئین را به‌ترتیب ۰/۳۹، ۰/۴۲ و ۰/۳۴ گزارش کردند. درحالی‌که براساس گزارش شهدادی و همکاران(۱۳۹۳) وراثت پذیری تولید شیر برای گاوهای هلشتاین ایران، ۰/۲ و وراثت‌پذیری صفات تولید شیر و مقدار چربی براساس گزارش فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور (۱۳۸۶) با مدل چندصفتی به‌ترتیب ۰/۳۱ و ۰/۲۳ بود. تفاوت‌در وراثت پذیری تولید شیر می‌تواند ناشی از تفاوت در میانگین تولید شیر و ضریب تغییرات آن و یا ناشی از تغییر در حساسیت‌های محیطی حیوانات در مناطق مختلف باشد(اقبال و همکاران، ۱۳۸۲). به‌طورکلی به‌دلیل تفاوت در واریانس ژنتیکی درون جمعیت‌ها، سطوح مدیریتی، ظرفیت ژنتیکی دام‌ها، تعداد رکوردهای مورد مطالعه و مدل‌های مورد استفاده برای آنالیز داده‌ها، وراثت‌پذیری برای صفات مختلف از یک جمعیت به جمعیت دیگر متفاوت است (Castillo-Juarez و همکاران، ۲۰۰۰؛ Hare و همکاران، ۲۰۰۶؛ Makgahlela و همکاران، ۲۰۰۸).

جدول ۴ نشان‌داد که بیش‌ترین میانگین ارزش‌های اصلاحی صفات تولید شیر مربوط به کلاس‌های اول و دوم سن اولین زایش بودند که با کلاس سوم تفاوت معنی‌دار داشتند ($P<0/01$). نعیمی‌پوریونسی و همکاران (۱۳۹۴)، میانگین ارزش اصلاحی صفات تولید شیر، چربی

و پروتئین کلاس اول (<۲۶ ماه) سن اولین زایش را بیش‌تر از کلاس دوم (≤۲۶ ماه) محاسبه کردند که مشابه نتایج تحقیق حاضر بود. ضرایب تابعیت ارزش های ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولید شیر، چربی و پروتئین در جدول ۵ گزارش شده است. براساس این نتایج، روند ژنتیکی صفات تولید شیر در کلیه کلاس‌های سنی (به‌جز مقدار چربی در کلاس سنی سوم) منفی و روند فنوتیپی آن‌ها در کلیه کلاس‌ها (به‌جز مقدار چربی در کلاس سنی دوم) مثبت و معنی‌دار بود (P<۰/۰۱).

معنی‌داری روند فنوتیپی صفات تولید شیر در کلاس‌های سن اولین زایش نشان می‌دهد که گاوداران به بهبود شرایط پرورش، نظیر بهداشت گله و تغذیه حیوان توجه داشته‌اند. بیش‌ترین روند فنوتیپی برای صفت تولید شیر مربوط به گاوهای با سن اولین زایش ≥۲۶ ماه (کلاس سوم) و برای صفات تولید چربی و پروتئین مربوط به گاوهای با سن اولین زایش کم‌تر از ۲۳/۵ ماه (کلاس اول) بود. از لحاظ روند ژنتیکی صفات تولید شیر، به‌طورکلی گاوهایی که در کلاس سوم سن اولین زایش بودند (≥۲۶ ماه) نسبت به دیگر کلاس‌ها مقادیر بیش‌تری داشتند.

نعیمی‌پوریونسی و همکاران (۱۳۹۴)، روند ژنتیکی صفات تولید شیر، چربی و پروتئین برای گاوهای اقلیم نیمه‌خشک ایران با سن اولین زایش کم‌تر از ۲۶ ماه را به‌ترتیب ۸/۳، ۰/۲۸ و ۰/۱۵ کیلوگرم در سال و روند فنوتیپی آن‌ها را به‌ترتیب ۱۰۳/۸، ۵/۴ و ۳/۰ کیلوگرم در سال گزارش کردند. هم‌چنین آن‌ها روند ژنتیکی صفات تولید شیر، چربی و پروتئین با سن اولین زایش بیش‌تر از ۲۶ ماه را به‌ترتیب ۵/۲۴، ۰/۲۵ و ۰/۱ کیلوگرم در سال و روند فنوتیپی را به‌ترتیب ۵۷/۳۴، ۳/۲ و ۲/۱ کیلوگرم در سال به‌دست آوردند. اما در تحقیق حاضر در همه کلاس‌های سن اولین زایش، روند ژنتیکی صفات تولید شیر نزولی و به‌طور مشابه روند فنوتیپی صعودی محاسبه شد. نافذ و همکاران (۱۳۹۱) روند ژنتیکی را برای صفات تولید شیر و چربی گاوهای هلشتاین شمال کشور به‌ترتیب ۲/۸ و ۰/۰۵ کیلوگرم و روند فنوتیپی آن‌ها را به‌ترتیب ۱۱۳/۲ و ۲/۳ کیلوگرم در سال به‌دست آوردند که با مقادیر تحقیق حاضر مغایرت داشتند. در یک تحقیق دیگر، روند ژنتیکی تولید شیر ۳۳/۸، مقدار چربی ۰/۶ و مقدار پروتئین ۱ کیلوگرم و روند فنوتیپی آن‌ها به‌ترتیب ۱۲۲، ۴/۴ و ۳/۰ کیلوگرم در سال گزارش شد (رزم‌کبیر و همکاران، ۱۳۸۸). روند ژنتیکی کلیه صفات تولید شیر در این تحقیق روند نزولی داشت که با نتایج آن‌ها مغایرت داشت اما روند فنوتیپی به‌طور مشابه صعودی برآورد شد.

براساس نتایج این تحقیق، بیش‌ترین میانگین حداقل مربعات صفات تولید شیر، چربی و پروتئین در گاوهای هلشتاین استان اصفهان مربوط به کلاس اول (۲۰/۵-۲۳ ماه) و کم‌ترین آن مربوط به کلاس سوم سن اولین زایش (≥۲۶ ماه) بود. هم‌چنین بیش‌ترین میانگین ارزش‌های اصلاحی صفات تولید شیر برای کلاس‌های اول و دوم سن اولین زایش محاسبه شد.

روند ژنتیکی صفات تولید شیر در کلیه کلاس‌های سنی (به‌جز مقدار چربی در کلاس سنی سوم) منفی و روند فنوتیپی آن‌ها در کلیه کلاس‌ها (به‌جز مقدار چربی در کلاس سنی دوم) مثبت و معنی‌دار بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که کاهش سن اولین زایش می‌تواند موجب افزایش تولید شیر، چربی و پروتئین و کاهش روند ژنتیکی این صفات گردد. بنابراین براساس نتایج حاصل، پیشنهاد می‌شود که با مدیریت پرورش و تولیدمثلی تلیسه‌ها، سن اولین زایش در دامنه ۲۰/۵-۲۳ ماه (کلاس اول) با متوسط سن ۲۲ ماهگی واقع شود تا عملکرد تولیدی گله افزایش یابد.

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم شرکت تعاونی وحدت استان اصفهان به‌واسطه همکاری‌های صمیمانه و در اختیار قراردادن اطلاعات مورد نیاز، کمال تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

منابع

۱. **اقبال، س.؛ مرادی‌شهربابک، م. و میرائی‌آشتیانی، س.ر.، ۱۳۸۲.** مقایسه روش‌های مختلف ارزیابی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط برای صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین ایران. اولین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور. صفحات ۶۲۵ تا ۶۲۷.

۲. **بختیاری‌زاده، م. ر.؛ مرادی‌شهربابک، م، پاکدل، ع. و مقیمی، ا.، ۱۳۸۸.** برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تیپ، تولید شیر و روزهای باز در گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم دامی ایران. شماره ۴۰، صفحات ۱۳ تا ۱۹.

۳. **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، صفحات ۱۵ تا ۲۴.

۴. **رزم‌کبیر، م.؛ نجاتی‌جوارمی، ا.؛ مرادی‌شهربابک، م.؛ رشیدی، ا. و صیادنژاد، م.ب.، ۱۳۸۸.** برآورد روند ژنتیکی صفات تولیدی گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم دامی ایران. شماره ۴۰، صفحات ۷ تا ۱۱.

۵. **رضوی، س.م.؛ وطن‌خواه، م.؛ میرزایی، ح.ر. و رکوعی، م.، ۱۳۸۶.** براورد روند ژنتیکی صفات تولیدی در گاوهای هلشتاین استان مرکزی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). شماره ۷۷، صفحات ۵۵ تا ۶۲.

۶. **شهدادی، ع.؛ حسنی، س.؛ ساقی، د.ع.؛ آهنی‌آذری، م.؛ اقبال، ع. و رحیمی، ع.، ۱۳۹۳**. برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات تولیدی و تولیدمثلی دوره اول شیردهی در گاوهای هلشتاین ایران. نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان. شماره ۴، صفحات ۱۰۹ تا ۱۲۶.

۷. **صاحب‌هنر، م.؛ مرادی‌شهربابک، م.؛ میرائی‌آشتیانی، س.ر. و صیادنژاد، م.ب.، ۱۳۸۹**. برآورد روند ژنتیکی صفات تولیدی و تعیین برخی عوامل تاثیرگذار برآن در گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم دامی ایران. شماره ۴۱، صفحات ۱۷۳ تا ۱۸۴.

۸. **طهماسبی، ع.؛ فرهنگ‌فر، ه.؛ جرجانی، ع. و نعیمی‌پوریونسی، 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. ۷۷۰ صفحه.

۹. **فرهنگ‌فر، ه. و نعیمی‌پوریونسی، ح.، ۱۳۸۶**. برآورد پارامترهای فنوتیپی و ژنتیکی صفات تولید و تولیدمثل در نژاد گاو هلشتاین ایران. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۱، صفحات ۴۳۱ تا ۴۴۰.

۱۰. **لطفی‌نوقابی، ر.؛ فرهنگ‌فر، ه. و صیادنژاد، م.ب.، ۱۳۸۷**. برآورد وراثت‌پذیری 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.

۱۱. **مهربان، ح.؛ اسماعیلی‌فرد، س.م.؛ نجفی، م.؛ عباسی‌مشائی، ب. و اسدی‌خشوئی، ا.، ۱۳۹۳**. تحلیل ژنتیکی عملکرد گاوهای هلشتاین در ایران برای صفات تولید شیر و روزهای باز در پنج دوره اول شیردهی. نشریه علوم دامی ایران. شماره ۱، صفحات ۲۷ تا ۳۶

۱۲. **نافذ، م.؛ زره‌داران، س.؛ حسنی، س. و سمیعی، ر.، ۱۳۹۱**. ارزیابی ژنتیکی صفات تولیدی و تولیدمثلی در گاوهای هلشتاین شمال کشور. پژوهش‌های علوم دامی ایران. شماره ۱، صفحات ۶۹ تا ۷۷.

۱۳. **نعیمی‌پوریونسی، ح.؛ شریعتی، م.م. و شهدادی، ع.، ۱۳۹۴**. اثر سن اولین زایش بر صفات تولید شیر گاوهای شیری در اقلیم نیمه خشک ایران. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). شماره ۱۰۹، صفحات ۱۴۳ تا ۱۵۲.

۱۴. **Bewley, J.; Palmer, R.W. and Jackson-Smith, D.B., 2001**. Modeling milk production and labor efficiency in modernized Wisconsin dairy herds. Journal of Dairy Science. Vol. 84, pp: 705-716.

۱۵. **Castillo-Juarez, H.; Oltenacu, P.O.; Blake, R.W.; Mcculloch, C.E. and Cienfuegos-Rivas, E.G., 2000**. Effect of herd environment on the genetic and phenotypic relationships among milk yield, conception rate and somatic cell score in Holstein cattle. Journal of Dairy Science. Vol. 83, pp: 807-814.

۱۶. **Dematawewa, C.M.B. and Berger, P.J., 1998**. Genetic and phenotypic parameters for 305-day yield, fertility, and survival in Holsteins. Journal of Dairy Science. Vol. 81, pp: 2700-2709.

۱۷. **DeGroot, B.J.; Keown, J.F.; Van Vleck, L.D. and Marotz, E.L., 2002**. Genetic parameters and responses of linear type, yield traits, and somatic cell scores to divergent selection for predicted transmitting ability for type in Holsteins. Journal of Dairy Science. Vol. 85, pp: 1578-1585.

۱۸. **Gardner, R.W.; Smith, L.W. and Park, R.L., 1988**. Feeding and management of dairy heifers for optimal lifetime productivity. Journal of Dairy Science. Vol. 71, pp: 996-999.

۱۹. **Gröhn, Y.T. and Rajala-Schultz, P.J., 2000**. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. Animal Reproduction Science. Vol. 60-61, pp: 605-614.

۲۰. **Hare, E.; Norman, H.D. and Wright, J.R., 2006**. Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breed in the United States. Journal of Dairy Science. Vol. 89, pp: 365-370.

۲۱. **Heinrichs, A.J., 1993**. Raising dairy replacement to meet the need of the 21st century. Journal of Dairy Science. Vol. 76, pp: 3179-3187.

۲۲. **Hoffman, P.C.; Brehm, N.M.; Price, S.G. and Prill Adams, A., 1996**. Effect of accelerated postpubertal growth and early calving on lactation performance of primiparous Holstein heifer. Journal of Dairy Science. Vol. 79, pp: 2024-2031.

۲۳. **Hoffman, P.C., 1997**. Optimum body size of Holstein replacement heifers. Journal of Animal Science. Vol. 75, pp: 836-845.

۲۴. **Kadarmideen, H.N.; Thompson, R.; Coffey, M.P. and Kossaibati, M.A., 2003**. Genetic parameters and evaluations from single and multiple trait analysis of dairy cow fertility and milk production. Livestock Production Science. Vol. 81, pp: 183-195.

۲۵. **Losinger, W.C. and Heinrichs, A.J., 1996**. Dairy operation management practices and herd milk production. Journal of Dairy Science. Vol. 79, pp: 506-514.

۲۶. **Madsen, P. and Jensen, J., 2007**. A user's guide to DMU. University of Aarhus, DJF, Research Centre Foulum, Denmark.

۲۷. **Makgahlela, M.L.; Banga, C.B.; Norris, D.; Dzama, K. and Ngambi, J.W., 2008**. Genetic Analysis of Age at First Calving and Calving Interval in South African Holstein Cattle Asian. Journal of Animal and Veterinary Advances. Vol. 3, pp: 197-205.

۲۸. **Microsoft, 2012**. Microsoft SQL Server Management Studio.

۲۹. **Mourits, M.C.M.; Dijkhuizen, A.A.; Hurine, R.B.M. and Galligan, D.T., 1997**. Technical and economic models to

support heifer management decisions: basic concepts. Journal of Dairy Science. Vol. 80, pp: 1406-1415.

۳۰. **Nilforooshan, M.A. and Edriss, M.A., 2004**. Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins of the Isfahan Province. Journal of Dairy Science. Vol. 87, pp: 2130-2135.

۳۱. **Ojango, J.M.K. and Pollott, G.E., 2001**. Genetics of milk yield and fertility traits in Holstein-Friesian cattle on large scale Kenyan farms. Journal of Animal Science. Vol. 79, pp: 1742-1750.

۳۲. **Olori, V.E.; Meuwissen, T.H.E. and Veerkamp R.F., 2002**. Calving interval and survival breeding values as measure of cow fertility in a pasture-based production system with seasonal calving. Journal of Dairy Science. Vol. 85, pp: 689-696.

۳۳. **Pirlo, G., 1997**. Rearing cost of replacement heifer and optimal age at first calving. (In Italian) Supplement of L'Informatore Agrario. Vol. 37, pp: 9-12.

۳۴. **Pirlo, G.; Miglior, F. and Speroni, M., 2000**. Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield returns and rearing costs in Italian Holsteins. Journal of Dairy Science. Vol. 83, pp: 603-608.

۳۵. **SAS. SAS Institute Inc. 2008**. SAS 9.2 Help and Documentation. Cary, NC: SAS.

۳۶. **Weller, J.I. and Ezra, E., 2004**. Genetic analysis of the Israeli Holstein dairy cattle population for production and nonproduction traits with a multi trait animal model. Journal of Dairy Science. Vol. 87, pp: 1519-1527.