تاثیر سن اولین زایش بر صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی گاوهای هلشتاین

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

تاریخ دریافت: تیر ١٣٩٦ تاریخ پذیرش: مهر ١٣٩٦

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر سن اولین زایش بر صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی و برآورد مولفه‌های واریانس، ارزش‌های اصلاحی و روندهای ژنتیکی و فنوتیپی این صفات در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش (٢٠/٤-٢٣، ٢٣/٢٦-٥ و ٢٦≥ ماه) گاوهای هلشتاین استان اصفهان بود. در این تحقیق، از رکوردهای ٦٢٧٩٦ راس گاو متعلق به ٧٢ گله که طی سال‌های ١٣٧٣ تا ١٣٩٤ زایش داشته‌اند، استفاده شد. آنالیز داده‌ها توسط رویه Mixed نرم‌افزار آماری SAS٩,٢ و برآورد اجزای واریانس و ارزش‌های اصلاحی صفات با روش REML نرم‌افزار DMU انجام شد. نتایج نشان داد که کم‌ترین میانگین حداقل مربعات صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی به‌ترتیب مربوط به کلاس سنی اول و کلاس‌های سنی اول (٢٠/٤-٢٣) و دوم (٢٣/٢٦-٥) و بیش‌ترین آن در هر دو صفت مربوط به کلاس سنی سوم بود (P<٠/٠١). هم‌چنین کم‌ترین میانگین ارزش اصلاحی فاصله گوساله‌زایی در کلاس سنی دوم و برای طول دوره خشکی در کلاس سنی اول محاسبه شد (P<٠/٠١). در مورد روند ژنتیکی، کم‌ترین میزان در هر دو صفت مربوط به کلاس‌های اول و دوم سن اولین زایش و برای روند فنوتیپی نیز در طی سالیان اخیر سیر نزولی با کاهش سن اولین زایش مشاهده شد (P<٠/٠١). بنابراین با توجه به این نتایج می‌توان کلاس‌های اول و دوم سن اولین زایش (< ٢٦ ماه) را برای گاوهای هلشتاین استان اصفهان پیشنهاد کرد.

کلمات کلیدی: سن اولین زایش، فاصله گوساله‌زایی، طول دوره خشکی، مولفه‌های واریانس، استان اصفهان

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

مقدمه

دوره شیردهی با زایش گاو آغاز می‌گردد، لذا برای بهبودو افزایش بازدهی تولید شیر بایستی دام، عملکرد تولیدمثلی مناسبی داشته باشد. از جمله فاکتورهایی که راندمان تولیدمثلی دام را نشان می‌دهد، سن اولین زایش است (Plate-Church، ۲۰۰۲). سن حیوان در زمان اولین زایش می‌تواند طول عمر تولیدی گاوهای شیری را تحت تاثیر قرار دهد (Hare و همکاران، ۲۰۰۶). با بالا رفتن سن هنگام زایش، ارزش اقتصادی حیوانات به‌دلیل کاهش تعداد نتاج تولیدی در طول عمرشان کاهش می‌یابد. این پارامتر به‌نظر می‌رسد از اولین برنامه‌های سلامتی گله باشد و ممکن است تحت تاثیر اندازه بدن و شروع فعالیت هورمونی سیستم تولیدمثلی قرار گیرد(SalazarCarranzaو همکاران، ۲۰۱۴). کاهش سن اولین زایش، به‌دلیل کاهش فاصله نسلی و سرعت آزمون نتاج گاوهای نر، اثر مثبتی روی پیشرفت ژنتیکی دارد(Pirlo و همکاران، ۲۰۰۰). کاهش سن اولین‌زایش سبب‌افزایش تعداد گوساله‌ها، مقدار شیر تولیدی در طول عمر و سودآوری بیش‌تر گله می‌شود. بنابراین سن اولین زایش بالاتر از ۲۵ ماه مقرون به‌صرفه نمی‌باشد و توصیه شده تلیسه‌ها اولین گوساله خود را بین سنین ۲۳ تا ۲۵ ماه داشته باشند (Cooke و همکاران، ۲۰۱۳؛ Nilforooshan و Edriss، ۲۰۰۴). هم‌چنین کاهش سن‌اولین‌زایش می‌تواند هزینه‌های جایگزینی را کاهش دهد. برآوردها نشان می‌دهد که هزینه‌های مرتبط با پرورش تلیسه‌های جایگزین تقریباً ۲۰ درصد کل هزینه‌های تولید می‌باشند (Heinrichs، ۱۹۹۳). 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). اگرچه کاهش سن‌اولین زایش یکی از موثرترین استراتژی‌های موجود برای کاهش هزینه‌های جایگزینی است اما هم‌چنان اغلب گله‌داران با کاهش سن اولین زایش به کم‌تر از ۲۴ ماه مخالفت نشان می‌دهند (Pirlo، ۱۹۹۷). گروهی از محققین، میانگین سن اولین زایش گاوهای هلشتاین را به‌ترتیب در کشورهای آمریکا، مکزیک، ژاپن و تونس برابر ۲۷، ۲۶/۲۵، ۲۷/۳ و ۲۸/۷ ماه گزارش کردند (Suzuki، ۲۰۰۶؛ Montaldo و همارن، ۲۰۱۰؛ Ben Gara و همکاران، ۲۰۰۹؛ Ruiz-Sanchez و همکاران، ۲۰۰۷). گروهی دیگر از محققین، میانگین سن اولین زایش گاوهای شیری در ایران را در دامنه ۲۵ تا ۲۷ ماه گزارش کردند (خلج‌زاده، ۱۳۹۳؛ شهدادی و همکاران، ۱۳۹۳؛ فرهنگ‌فر و نعیمی‌پوریونسی، ۱۳۸۶). هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر سن اولین زایش بر صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی و برآورد مولفه‌های واریانس، ارزش‌های اصلاحی وروندهای ژنتیکی وفنوتیپی این صفات در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش گاوهای شیری هلشتاین استان اصفهان بود.

مواد و روش‌ها

در تحقیق حاضر، از رکوردهای ۶۲۷۹۶راس گاو شیری هلشتاین استان اصفهان متعلق به ۷۲ گله که طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۴ زایش داشته و توسط شرکت تعاونی وحدت جمع‌آوری شده بودند، استفاده شد. داده‌های مورداستفاده شامل اطلاعات شجره و رکوردهای زایش شش دوره شیردهی اول بود. ویرایش داده‌ها توسط نرم‌افزار SQL صورت گرفت. سن اولین زایش از تفاضل تاریخ تولد و زایش تلیسه‌ها محاسبه گردید. دراین‌تحقیق، سن اولین زایش گاوها که بین ۲۰ تا ۳۶ ماهگی بود به سه کلاس (۲۳/۴-۲۰، ۵-۲۳/۲۶ و ۲۶≤ ماه) تقسیم شد. آنالیز عوامل محیطی(گله-سال-فصل زایش، شکم زایش و کلاس‌های مختلف سن اولین زایش بر صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی) توسط رویه Mixed نرم‌افزار آماری SAS انجام شد (SAS۹,۲، ۲۰۰۸). هم‌چنین مقایسه میانگین حداقل مربعات بین کلاس‌های مختلف سن اولین زایش با آزمون توکی صورت گرفت.

$$y_{ijkl} = \mu + HYS_i + AFC_j + Parity_k + e_{ijkl} \quad (۱$$

در این مدل، y_{ijkl} مقدار رکورد فرد برای هر صفت، μ میانگین صفت، اثر تصادفی گله-سال-فصل زایش i (۵۰۲ سطح)، اثر ثابت j امین سن اولین زایش (سه کلاس)، اثر ثابت k امین شکم زایش (شش دوره) و e_{ijkl} اثر تصادفی باقی‌مانده می‌باشند. خلاصه آمار توصیفی صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی برای سه کلاس مختلف سن اولین زایش در جدول ۱ نشان داده شده است.

برای برآوردمولفه‌های واریانس و ارزش‌های‌اصلاحی‌صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی با روش حداکثر درست‌نمایی محدود شده (Restricted Maximum Likelihood=REML) براساس‌مدل دام تک‌صفتی، از نرم‌افزار DMU استفاده شد(Madsen و Jensen، ۲۰۰۷). مدل آماری ۲ برای تجزیه و تحلیل ژنتیکی تک متغیره استفاده شد:

$$y_{ijkl} = \mu + HYS_i + Pe_j + a_k + e_{ijkl} \quad (۲$$

در این مدل، y_{ijkl} رکورد حیوان، μ میانگین کل، HYS_i اثر ثابت گله-سال-فصل زایش i ام، Pe_j اثر تصادفی محیط دائمی j ام، a_k اثر تصادفی حیوان k ام و e_{ijkl} اثر تصادفی باقی‌مانده می‌باشند. در فرم ماتریس، مدل دام به‌صورت زیر نمایش داده می‌شود (Henderson، ۱۹۸۸):

$$y = Xb + Z_1a + Z_2pe + e \quad (۳$$

جدول ۱: آمار توصیفی صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی براساس کلاس‌های سن اولین زایش

سن اولین زایش[1]	صفات (روز)	تعداد مشاهدات	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
کلاس اول	فاصله گوساله‌زایی	۲۸۶۹۵	۴۰۱/۹	۷۸/۳	۳۰۰	۷۰۰
	طول دوره خشکی	۲۷۰۲۷	۵۹/۷	۱۸/۱	۱۰	۱۴۰
کلاس دوم	فاصله گوساله‌زایی	۷۷۳۲۹	۴۰۶/۵	۸۰/۹	۳۰۰	۷۰۰
	طول دوره خشکی	۷۲۷۷۶	۶۰/۹	۱۸/۳	۱۰	۱۴۰
کلاس سوم	فاصله گوساله‌زایی	۳۳۴۷۴	۴۱۰/۰	۸۲/۵	۳۰۰	۷۰۰
	طول دوره خشکی	۳۱۰۹۷	۶۱/۹	۱۸/۶	۱۰	۱۴۰

[1] کلاس اول: ۲۳/۴-۲۰ ماه، کلاس دوم: ۲۶-۲۳/۵ ماه، کلاس سوم: ۲۶≤ ماه

y بردار ستونی مشاهدات مربوط به‌هرصفت، b بردارستونی اثرات ثابت مدل، a بردار ستونی اثر تصادفی ارزش اصلاحی حیوانات برای صفات، pe بردار ستونی اثر تصادفی محیط دائمی برای صفات، e بردار ستونی اثر تصادفی باقی‌مانده، X و Z_i (i=۱و۲) به‌ترتیب ماتریس‌های ضرایب برای اثرعوامل ثابت و تصادفی مدل می‌باشند. ارزش‌های اصلاحی برای صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی 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 SAS۹,۲، رویه Reg تعیین شدند. میانگین ارزش اصلاحی صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی در سه کلاس مختلف سن اولین زایش با آزمون F مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

اثر تصادفی گله-سال-فصل زایش و اثرات ثابت شکم زایش و سن اولین زایش بر صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی بسیار معنی‌دار بودند (P<۰/۰۱). جدول ۲، میانگین حداقل مربعات صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی را در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش نشان می‌دهد.

جدول ۲: میانگین حداقل مربعات ± اشتباه معیار صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی براساس کلاس‌های سن اولین زایش

صفات (روز)	سن اولین زایش[†]		
	کلاس اول	کلاس دوم	کلاس سوم
فاصله گوساله‌زایی	۴۰۴/۷±۰/۹[a]	۴۰۷/۲±۰/۸[b]	۴۱۰/۹±۰/۸[c]
طول دوره خشکی	۶۳/۲±۰/۲[a]	۶۳/۵±۰/۲[a]	۶۴/۳±۰/۲[b]

[†] کلاس اول: ۲۳/۴-۲۰ ماه، کلاس دوم: ۲۶-۲۳/۵ ماه، کلاس سوم: ۲۶≤ ماه، حروف نامشابه، معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ می‌باشند.

براساس این جدول، تفاوت میانگین حداقل مربعات کلاس سنی اول از کلاس سنی دوم برای صفت فاصله گوساله‌زایی‌برابر با ۲/۵- روز (P<۰/۰۱) و برای صفت طول دوره خشکی برابر با ۰/۳- روز بود (P>۰/۰۱). درحالی‌که اختلاف میانگین حداقل مربعات کلاس سنی اول از کلاس سوم به‌ترتیب ۶/۲- و ۱/۱- روز بود (P<۰/۰۱). هم‌چنین تفاوت میانگین حداقل مربعات کلاس سنی دوم از کلاس سوم برای این صفات به‌ترتیب ۳/۷- و ۰/۸- روز بود که با آزمون توکی معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). این نتایج نشان داد که فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی در گاوهای هلشتاین استان اصفهان با کاهش سن اولین زایش کاهش یافته است به‌طوری‌که کم‌ترین مقدار فاصله گوساله‌زایی مربوط به کلاس سنی اول و برای طول دوره خشکی مربوط به کلاس‌های سنی اول و دوم سن اولین زایش بود.

جدول ۳، مولفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی را در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش نشان می‌دهد. براساس این جدول، وراثت‌پذیری صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی پایین (کم‌تر از ۰/۱) محاسبه شد که در هر صفت، مقادیر کلاس‌های سن اولین زایش تقریباً مشابه یکدیگر بود.

میانگین ارزش‌های اصلاحی صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی در سه کلاس مختلف سن اولین زایش نیز در جدول ۴ ارائه شده است. براساس این جدول کم‌ترین میانگین فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی به‌ترتیب مربوط به کلاس دوم و کلاس اول سن اولین زایش بود (P<۰/۰۱).

جدول۳: مولفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی براساس کلاس‌های سن اولین زایش

سن اولین زایش†	صفات	واریانس ژنتیکی	واریانس محیط دائم	واریانس باقی‌مانده	واریانس فنوتیپی	وراثت‌پذیری ± اشتباه معیار
کلاس اول	فاصله گوساله‌زایی	۲۰۹/۸۸	۲۴۳/۹۲	۵۳۴۷/۱۸	۵۸۰۰/۹۸	۰/۰۰۶±۰/۰۴
	طول دوره خشکی	۲۱/۷۲	۰/۰۱	۲۷۴/۵۳	۲۹۶/۲۶	۰/۰۷۳±۰/۰۰۷
کلاس دوم	فاصله گوساله‌زایی	۲۶۹/۲	۳۱۲/۹	۵۷۳۹/۸۳	۶۳۲۱/۹۳	۰/۰۴۲±۰/۰۰۴
	طول دوره خشکی	۱۹/۳۶	۵/۵۴	۲۸۳/۶	۳۰۸/۵	۰/۰۰۴±۰/۰۶۲
کلاس سوم	فاصله گوساله‌زایی	۳۴۹/۷۸	۴۰۳/۹	۵۷۲۲/۲۶	۶۴۷۵/۹۴	۰/۰۰۷±۰/۰۵۴
	طول دوره خشکی	۲۱/۸۹	۴/۶۲	۲۸۷/۹۷	۳۱۴/۴۸	۰/۰۷۰±۰/۰۰۶

† کلاس اول: ۲۳/۴-۲۰ ماه، کلاس دوم: ۲۶-۲۳/۵ ماه، کلاس سوم: ۲۶≤ ماه، مقادیر واریانس‌های ژنتیکی، محیط دائمی، فنوتیپی و باقی‌مانده صفات برحسب روز به توان دو می‌باشند.

جدول ۴: میانگین ± اشتباه معیار ارزش‌های اصلاحی صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی براساس کلاس‌های سن اولین زایش

صفات (روز)	سن اولین زایش†		
	کلاس اول	کلاس دوم	کلاس سوم
فاصله گوساله‌زایی	-۰/۱۱±۰/۰۵^{b}	-۰/۴۱±۰/۰۴^{a}	-۰/۲۷±۰/۰۵^{ab}
طول دوره خشکی	-۰/۳۱±۰/۰۱^{a}	-۰/۲۴±۰/۰۱^{b}	-۰/۰۴±۰/۰۱^{c}

† کلاس اول: ۲۳/۴-۲۰ ماه، کلاس دوم: ۲۶-۲۳/۵ ماه، کلاس سوم: ۲۶≤ ماه، حروف نامشابه، معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ می‌باشند.

هم‌چنین ضرایب تابعیت ارزش‌های ژنتیکی و فنوتیپی صفات فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی براساس کلاس‌های سن اولین زایش در جدول ۵ گزارش شده است. نتایج نشان داد که روند ژنتیکی و فنوتیپی فاصله گوساله‌زایی و هم‌چنین روند ژنتیکی طول دوره خشکی در کلاس‌های اول و دوم سن اولین زایش کم‌تر از کلاس سوم بود (P<۰/۰۱). درحالی‌که برای روند فنوتیپی طول دوره خشکی در تمام کلاس‌های سنی، مقادیر یکسانی محاسبه شد (P<۰/۰۱).

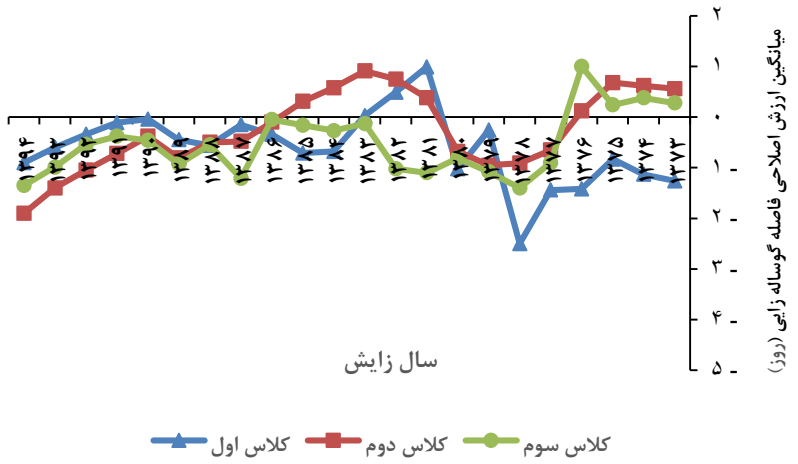
جدول ۵- ضرایب رگرسیونی± اشتباه معیار برای روندهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات فاصله گوساله زایی و طول دوره خشکی براساس کلاس های سن اولین زایش

سن اولین زایش[1]	صفات (روز)	روند ژنتیکی ± اشتباه معیار	روند فنوتیپی ± اشتباه معیار
کلاس اول	فاصله گوساله‌زایی	-۰/۰۶ ±۰/۰۱**	-۲/۵ ±۰/۲**
	طول دوره خشکی	-۰/۱۲ ±۰/۰۰۵**	-۰/۳ ±۰/۰۴**
کلاس دوم	فاصله گوساله‌زایی	-۰/۱۱ ±۰/۰۰۶**	-۰/۵ ±۰/۰۶**
	طول دوره خشکی	-۰/۰۹ ±۰/۰۰۱**	-۰/۳ ±۰/۰۱**
کلاس سوم	فاصله گوساله‌زایی	-۰/۰۲ ±۰/۰۰۸**	-۰/۱ ±۰/۰۸^{ns}
	طول دوره خشکی	-۰/۰۴ ±۰/۰۰۲**	-۰/۳ ±۰/۰۲**

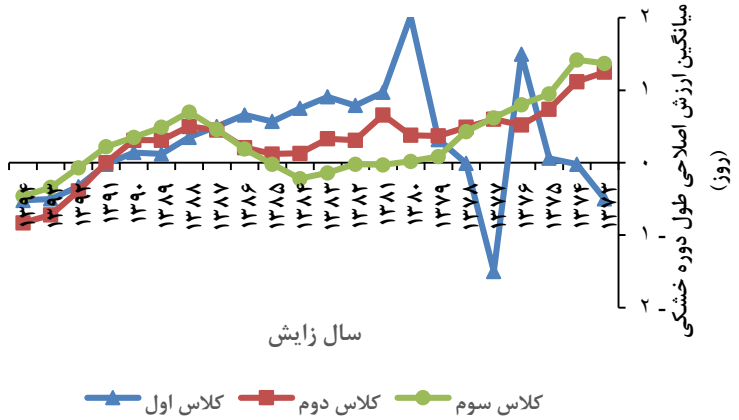
[1] کلاس اول: ۲۳/۴-۲۰ ماه، کلاس دوم: ۲۶-۲۳/۵ ماه، کلاس سوم: ۲۶≤ ماه، ** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱، ns غیرمعنی‌دار

به‌طورکلی، کاهش روند ژنتیکی و میانگین ارزش‌های اصلاحی این صفات در کلاس‌های سنی اول و دوم نشان می‌دهد که گاوداران به انتخاب برای کاهش هم‌زمان سن اولین زایش و کاهش صفات فاصله گوساله‌زایی و طول‌دوره خشکی توجه داشته‌اند (اشکال ۱ و ۲).

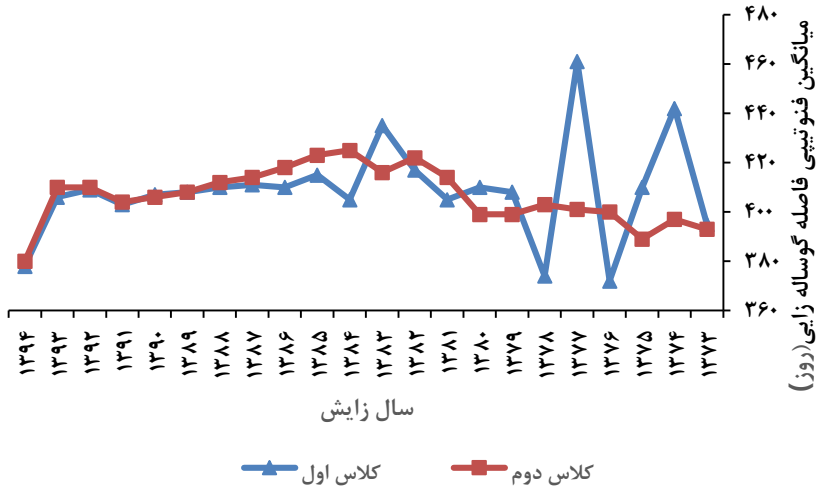
هم‌چنین روند فنوتیپی کاهشی فاصله گوساله‌زایی با کاهش سن اولین زایش در طی سالیان اخیر نشان‌دهنده ارتقای مدیریت تولیدمثلی گله‌ها می‌باشد که این حالت از سال ۱۳۹۲ برای طول دوره خشکی نیز قابل مشاهده است (اشکال ۳ و ۴).



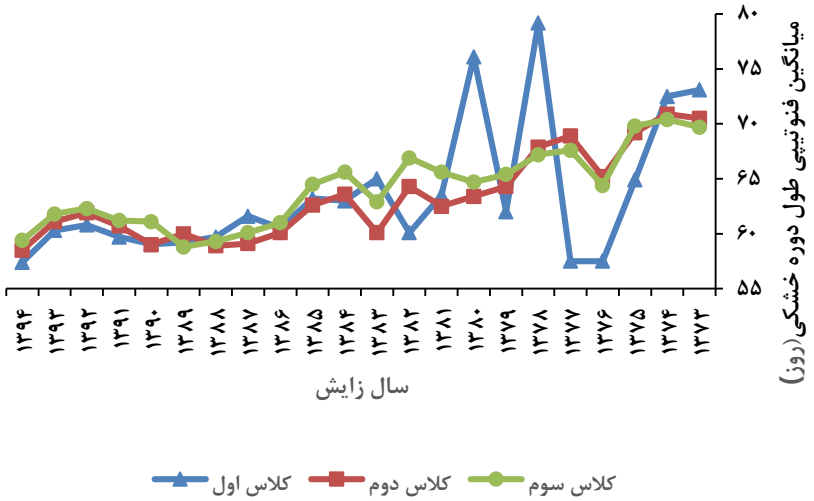
شکل ۱: روند ژنتیکی صفت فاصله گوساله‌زایی در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش بر مبنای سال زایش



شکل ۲: روند ژنتیکی صفت طول دوره خشکی در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش بر مبنای سال زایش



شکل ۳: روند فنوتیپی صفت فاصله گوساله‌زایی در کلاس‌های اول و دوم سن اولین زایش بر مبنای سال زایش



شکل ۴: روند فنوتیپی صفت طول دوره خشکی در کلاس‌های مختلف سن اولین زایش بر مبنای سال زایش

بحث

براساس جدول ۱، میانگین فاصله گوساله‌زایی برای کلاس‌های اول، دوم و سوم سن‌اولین‌زایش به‌ترتیب ۷۸/۳±۴۰۱/۹، ۸۰/۹±۴۰۶/۵ و ۸۲/۵±۴۱۰/۰ روز و میانگین طول دوره خشکی به‌ترتیب ۱۸/۱±۵۹/۷، ۹/۳±۶۰/۱۸ و ۱۸/۶±۶۱/۹ روز بود. تعدادی از محققین در مطالعه گاوهای هلشتاین ایران برای صفت فاصله گوساله‌زایی، دامنه میانگین ۳۷۵ تا ۳۹۵ روز و برای صفت طول دوره خشکی دامنه میانگین ۶۷ تا ۶۸ روز را گزارش کردند، که در تحقیق حاضر برای فاصله گوساله‌زایی میانگین بیش‌تر و برای طول دوره خشکی میانگین کم‌تری محاسبه شد (شهدادی و همکاران، ۱۳۹۳؛ نصرتی و طهمورث‌پور، ۱۳۹۰؛ Ghiasi و همکاران، ۲۰۱۱). در یک تحقیق روی گروه‌های نژادی گاوهای هلشتاین فریزین منطقه گرمسیری تایلند، میانگین حداقل مربعات فاصله گوساله‌زایی در دامنه ۴۲۱/۷ تا ۴۲۹/۳ روز محاسبه شد که از میانگین‌های تحقیق حاضر بیش‌تر بود (Buaban و همکاران، ۲۰۱۵). در مطالعه دیگر روی گاوهای هلشتاین اقلیم نیمه‌خشک ایران که براساس سن اولین زایش به دو گروه کوچک‌تر مساوی ۲۶ ماه و بزرگ‌تر از آن تقسیم شدند، میانگین حداقل مربعات دو گروه برای صفت فاصله گوساله‌زایی به ترتیب ۳۸۱/۱ و ۳۸۲/۴ روز و برای صفت طول دوره خشکی به‌ترتیب ۷۲/۲ و ۷۳/۰ روز محاسبه شد (P<۰/۰۱). سپس آن‌ها نتیجه گرفتند که با کاهش سن اولین زایش، مقدار این صفات کاهش می‌یابد (نعیمی پوریونسی و همکاران، ۱۳۹۴). اما در تحقیق حاضر برای صفت فاصله گوساله‌زایی، میانگین حداقل مربعات بیش‌تری در هر سه کلاس سن اولین زایش محاسبه شد. درحالی‌که برای صفت طول دوره خشکی، مقادیر کم‌تر بود (P<۰/۰۱). در این تحقیق نیز به‌طور مشابه، اثر کاهش سن اولین زایش در کاهش فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی مشاهده شد. هم‌چنین برای پارامتر وراثت‌پذیری، در پژوهش گروهی از محققین، مقدار آن برای فاصله گوساله‌زایی گاوهای هلشتاین ایران، ۰/۰۷۴ گزارش شد که بیش‌تر از دامنه وراثت‌پذیری تحقیق حاضر بود (Aghajari و همکاران، ۲۰۱۵؛ Ghiasi و همکاران، ۲۰۱۱). اما در گاوهای نژاد سیستانی، براهمن و هلشتاین منطقه گرمسیری تایلند، مقدار وراثت‌پذیری فاصله گوساله‌زایی کم‌تر از ۰/۰۴ برآورد شد که به‌دلیل تفاوت در شرایط منطقه و خصوصیات نژادی، با نتایج تحقیق حاضر مغایرت داشت (Buaban و همکاران، ۲۰۱۵؛ Cavani و همکاران؛ ۲۰۱۵؛ Faraji-Arough و Rokouei، ۲۰۱۶). در یک تحقیق روی گاوهای هلشتاین استان خراسان رضوی، وراثت‌پذیری فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی به‌ترتیب ۰/۰۳ و ۰/۰۴ گزارش شد که از نتایج این تحقیق در هر دو صفت کم‌تر بودند (نصرتی و طهمورث‌پور، ۱۳۹۰). در تحقیقات دیگر، مقدار وراثت‌پذیری فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی در گاوهای نژاد براون سوئیس به‌ترتیب ۰/۰۷ و ۰/۰۶ و در گاوهای هلشتاین مصری ۰/۰۵ در هر دو صفت محاسبه شد (Salem و همکاران، ۲۰۰۶؛ Sahin و همکاران، ۲۰۱۴). هم‌چنین گروهی دیگر از محققین، مقدار وراثت‌پذیری فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی گاوهای هلشتاین اقلیم نیمه‌خشک ایران را به‌ترتیب ۰/۰۳۷ و ۰/۰۲۲ برای گاوهای با سن اولین زایش کم‌تر مساوی ۲۶ ماه و ۰/۰۲۶ و صفر برای گاوهای با سن اولین زایش بیش‌تر از ۲۶ ماه گزارش کردند که با نتایج تحقیق حاضر تفاوت داشتند (نعیمی‌پوریونسی و همکاران، ۱۳۹۴). اختلاف در وراثت‌پذیری صفات می‌تواند ناشی از تفاوت در میانگین و ضریب تغییرات آن‌ها و یا ناشی از تغییر در حساسیت‌های محیطی حیوانات در مناطق مختلف باشد. به‌طورکلی به‌دلیل تفاوت

درواریانس 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 (Hare و همکاران، ۲۰۰۶؛ Makgahlela و همکاران، ۲۰۰۸؛ Castillo-Juarez و همکاران، ۲۰۰۰).

در مورد روند ژنتیکی و فنوتیپی، گروهی از محققین مقدار آن‌ها را برای فاصله گوساله‌زایی گاوهای هلشتاین ایران به‌ترتیب ۰/۲۳- و صفر گزارش کردند که روند ژنتیکی به‌لحاظ جهت با نتایج تحقیق حاضر مطابقت و روند فنوتیپی مغایرت داشت (Ghiasi و Honarvar، ۲۰۱۶). در مطالعه دیگر، روند ژنتیکی و فنوتیپی فاصله گوساله‌زایی ۰/۰۴- گزارش شد که مشابه نتایج این تحقیق روند کاهشی داشت (دلجوعیسی‌لو و اسکندری‌نسب، ۱۳۹۰). گروه دیگر از محققین با مطالعه گاوهای هلشتاین استان اصفهان، روند ژنتیکی فاصله گوساله‌زایی را از سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۹۰، ۰/۰۱- گزارش کردند که از لحاظ روند نزولی، مشابه نتایج این تحقیق و از نظر مقدار متفاوت محاسبه شد (Aghajari و همکاران، ۲۰۱۵). برای صفت طول دوره خشکی، در مطالعه‌ای روی گاوهای هلشتاین استان خراسان رضوی، روند ژنتیکی و فنوتیپی به‌ترتیب ۰/۰۱ و ۰/۱- روز در سال گزارش شد (نصرتی و طهمورث‌پور، ۱۳۹۰). درحالی‌که در این تحقیق روند ژنتیکی منفی و روند فنوتیپی ۰/۳- روز در سال برآورد شد. در تحقیق دیگر، روند ژنتیکی و فنوتیپی این صفت در گاوهای هلشتاین اقلیم مرطوب ایران به‌ترتیب ۰/۰۳- و ۰/۳۶- مشاهده شد که نتایج تحقیق حاضر از نظر جهت با روند ژنتیکی و از نظر مقدار و جهت با روند فنوتیپی نتایج آن‌ها مطابقت داشت (نافذ و همکاران، ۱۳۹۱). هم‌چنین روند ژنتیکی طول دوره خشکی در گاوهای هلشتاین اقلیم نیمه‌خشک ایران با سن اولین زایش کم‌تر از ۲۶ ماه، ۰/۰۱۲- و روند فنوتیپی آن‌ها با سن اولین زایش بیش‌تر از ۲۶ ماه، ۱/۲۴- روز در سال گزارش شد ($P<0/05$) (Madsen و Jensen، ۲۰۰۷). اما در این تحقیق، حدود ۰/۱- روند ژنتیکی این صفت برای کلاس‌های اول و دوم سن اولین زایش(< ۲۶ ماه) و ۰/۳- روز در سال روند فنوتیپی برای کلاس سنی سوم (≤ ۲۶ ماه) برآورد شد.

باتوجه‌به یافته‌های این تحقیق، کم‌ترین میانگین حداقل مربعات صفت فاصله گوساله‌زایی مربوط به کلاس سنی اول و برای طول دوره خشکی مربوط به کلاس‌های سنی اول و دوم سن اولین زایش بود. هم‌چنین میانگین ارزش اصلاحی صفت فاصله گوساله‌زایی در گاوهای کلاس سنی دوم و صفت طول دوره خشکی در گاوهای کلاس سنی اول پایین‌ترین بود. در مورد روند ژنتیکی، کم‌ترین میزان در هر دو صفت مربوط به کلاس‌های اول و دوم سن اولین زایش بود و برای روند فنوتیپی نیز در طی سالیان اخیر سیر نزولی با کاهش سن اولین زایش مشاهده شد. بنابراین با توجه به این نتایج می‌توان کلاس‌های اول و دوم سن اولین زایش (< ۲۶ ماه) را برای گاوهای هلشتاین استان اصفهان پیشنهاد کرد.

تشکر و قدردانی

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

منابع

۱. **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.

۲. **دلجوعیسی‌لو، ح.، و اسکندری‌نسب، م. پ.، ۱۳۹۰.** برآورد پارامترها و روند ژنتیکی و فنوتیپی صفات تولیدمثلی گاوهای هلشتاین کشت صنعت خرمدره زنجان. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). شماره ۹۲، صفحات ۵۲ تا ۵۸.

۳. **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.

۴. **فرهنگ‌فر، ه. و نعیمی‌پوریونسی، 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، صفحات ۴۳۱ تا ۴۴۱.

۵. **نافذ، م.؛ زره‌داران، س.؛ حسنی، س. و سمیعی، ر.، ۱۳۹۱.** ارزیابی ژنتیکی صفات تولیدی و تولیدمثلی در گاوهای هلشتاین شمال کشور. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. شماره ۴، صفحات ۶۹ تا ۷۷.

۶. **نصرتی، م. و طهمورث‌پور، م.، ۱۳۹۰.** ارزیابی ژنتیکی و برآورد روند صفات تولیدی و تولیدمثلی گاوهای هلشتاین استان خراسان رضوی با استفاده از آنالیز چندمتغیره. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. شماره ۳، صفحات ۲۸۰ تا ۲۸۶.

۷. **نعیمی‌پوریونسی، ح.؛ طهمورث‌پور، م. و شریعتی، م.م.، ۱۳۹۴.** اثر سن اولین زایش بر فاصله گوساله‌زایی و طول دوره خشکی گاوهای شیری در اقلیم نیمه‌خشک ایران. نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان. شماره ۳، صفحات ۱۶۳ تا ۱۷۶.

۸. **Aghajari, Z.; Ayatollahi Mehrgardi, A.; Tahmasbi, R. and Moghbeli, M., 2015.** Genetic and phenotypic trends of productive and reproductive traits in Iranian Holstein dairy cattle of Isfahan Province. Iranian Journal of Applied Animal Science. Vol. 5, No. 4, pp: 819-825.

۹. **Ben Gara, A.; Bouraoui, R.; Rekeik, B.; Hammami, H. and Rouissi, H., 2009.** Optimal age at first calving for improved milk yield and length of productive life in Tunisian Holstein cows. American-Eurasian Journal of Agronomy. Vol. 2, No. 3, pp: 162-167.

۱۰. **Buaban, S.; Duangjindam, M.; Suzuki, M.; Masuda, Y.; Sanpote, J. and Kuchida, K., 2015.** Short communication: Genetic analysis for fertility traits of heifers and cows from smallholder dairy farms in a tropical environment. Journal of Dairy Science. Vol. 98, pp: 4990-4998.

۱۱. **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.

۱۲. **Cavani, L.; Garcia, D.A.; Carreño, L.O.D.; Ono, R.K.; Pires, M.P.; Farah, M.M.; Ventura, H.T.; Millen, D.D. and Fonseca, R., 2015.** Estimates of genetic parameters for reproductive traits in Brahman cattle breed. Journal of Animal Science. Vol. 93, pp: 3287-3291.

۱۳. **Cooke, J.; Cheng, Z.; Bourne, N. and Wathes, D., 2013.** Association between growth rates, age at first calving and subsequent fertility, milk production and survival in Holstein Friesian heifers. Journal of Animal Science. Vol. 91, pp: 1-12.

۱٤. **Faraji-Arough, H. and Rokouei, M., 2016.** Bayesian inference of genetic parameters for reproductive traits in Sistani native cows using Gibbs sampling. Journal of Livestock Science and Technologies. Vol. 4, No. 2, pp: 39-٤٩.

۱۵. **Ghiasi, H.; Pakdel, A.; Nejati-Javaremi, A.; Mehrabani-Yeganeh, H.; Honarvar, M.; González-Recio, O.; Jesus-Carabaño, M. and Alenda, R., 2011.** Genetic variance components for female fertility in Iranian Holstein cows. Livestock Science. Vol. 96, pp: 1-4.

۱٦. **Ghiasi, H. and Honarvar, M., 2016.** Genetic and phenotypic trends of fertility traits Iranian Holstein cows. Iranian Journal of Applied Animal Science. Vol. 6, No. 1, pp: 53-58.

۱۷. **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.

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

۱۹. **Henderson, C., 1988.** Theoretical basis and computational methods for a number of different animal models. Journal of Dairy Science (Supplement 2). Vol. 71, pp: 1-16.

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

۲۱. **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.

۲۲. **Montaldo, H.H.; Casillo-Juarez, H.; Valencia-Posadas, M.; Cienfuegos-Rivas, E.G. and Ruiz-Lopez, F.J., 2010.** Genetic and environmental parameters for milk production, udder health, and fertility traits in Mexican Holstein cows. Journal of Dairy Science. Vol. 93, pp: 2168-2175.

۲۳. **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.

۲٤. **Nilforooshan, M. and Edriss, M., 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.

۲۵. **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.

۲٦. **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.

۲۷. **Plate-Church, A., 2002.** Determining Optimal Age at First Calving. Communications Manager, Cooperative Resources International. National Animal Health Monitoring System.

۲۸. **Ruiz-Sanchez, R.; Blake, R.W.; Castro-Gamez, H.M.A.; Sanchez, F.; Montaldo, H.H. and Castillo-Juarez, H., 2007.** Changes in the association between milk yield and age at first calving in Holstein cows with herd environment level for milk yield. Journal of Dairy Science. Vol. 90, No. 4, pp: 4830-4834.

۲۹. **Salazar Carranza, M.; Castillo Badill, G.; Murillo Herrera, J.; Hueckmann Voss, F. and Jose Romero Zuniga, J., 2014.** Effect of age at first calving on first lactation milk yield in Holstein cows from Costa Rican specialized dairy herds. Open Journal of Veterinary Medicine. Vol. 4, pp: 197-203.

۳۰. **Salem, M.; Esmail, H.; Sadek, R. and Nigm, A., 2006.** Phenptyipic and genetic parameters of milk production and reproductive performance of Holestein cattle under the intensive production system in Egypt. Egyptian Journal of Animal Production. Vol. 43, pp: 1-10.

۳۱. **Sahin, A.; Ulutaş, Z.; Yýlmaz Adkinson, A.W. and Adkinson, R., 2014.** Genetic parameters of first lactation milk yield and fertility traits in Brown Swiss cattle. Annals of Animal Science. Vol. 14, pp: 545-557.

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

۳۳. **Suzuki, M., 2006.** Heritability of herd life and relationship between herd life and milk production, type and fertility traits of Holstein cows in Japan. Nihon Chikusan Gakkaiho. Vol. 77, No. 1, pp: 9-15.