

بررسی ارتباط الگوی تغییرات شمار سلول‌های بدنی شیر با برخی از عوامل محیطی در گاوهای شیری هلشتاین ایران

پریسا قاسمی‌خانی^۱، علی صادقی سفیدمزمگی^{۲*}، حیدر قیاسی^۳ و امیرحسین مهدوی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۳- استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ۴- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

* نویسنده مسئول: sadeghism@cc.iut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۷/۰۱

چکیده

هدف تحقیق حاضر بررسی الگو تغییرات و اثر برخی از عوامل محیطی بر شمار سلول‌های بدنی در گاوهای شیری هلشتاین ایران بود. این پژوهش در یک مقایس وسیع و با استفاده از مجموع داده‌های جمع آوری شده در سطح کل گاوداری تحت پوشش مرکز اصلاح دام و بهبود تولیدات دامی کشور انجام شده است. مجموع داده‌ها شامل ۴۲۷۹۹۵۳ رکورد ماهانه شمارش سلول‌های بدنی متعلق به ۱۸۷۳۲۳۴ گاو ماده بین دوره‌های شیردهی اول تا پنجم بود که طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۲ در سطح ۱۲۸۱ گله جمع آوری شده بود. تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری به کمک رویه‌های مختلف (Univariate و Reg. GLM) نرم افزار SAS با در نظر گرفتن امتیاز سلول‌های بدنی شیر به عنوان متغیر وابسته انجام گرفت. تمام عوامل موجود در مدل شامل گله، شکم و سال زایش، ماه ثبت رکورد، سطح تولید شیر، روزهای شیردهی و سن نخستین زایش بر امتیازهای سلول‌های بدنی اثر داشتند ($P < 0.01$). نتایج نشان داد با افزایش شکم زایش، امتیاز سلول‌های بدنی افزایش می‌یابد. بیشترین شمار سلول‌های بدنی شیر در بهمن ماه و کمترین آن در مهر ماه مشاهده شد. یک رابطه خطی بین سن نخستین زایش و امتیاز سلول‌های بدنی مشاهده شد طوری که با افزایش سن نخستین زایش، شمار سلول‌های بدنی شیر افزایش یافت. با افزایش سطح تولید شیر روزانه، امتیاز سلول‌های بدنی کاهش یافت. نتایج نشان داد الگوی تغییرات فنوتیپی امتیاز سلول‌های بدنی شیر در طی روزهای شیردهی، برعکس منحنی شیردهی بود یعنی با افزایش روزهای شیردهی، امتیاز سلول‌های بدنی افزایش یافت. الگوی تغییرات امتیاز سلول‌های بدنی، یک روند نزولی را طی سال‌های مورد بررسی نشان می‌دهد. این روند را می‌توان تا حدودی به بهبود عوامل مدیریتی و برنامه‌های کنترل ورم پستان در سطح گاوداری‌های کشور نسبت داد. کلمات کلیدی: امتیاز سلول‌های بدنی، گاو هلشتاین، رکورد ماهانه

مقدمه

پرهزینه است. از لحاظ ژنتیکی، وراثت‌پذیری شمارش سلول‌های بدنی بیشتر از ورم پستان است. خوشبختانه، یک همبستگی ژنتیکی ۸۰-۷۰ درصد بین دو صفت وجود دارد (راپ و بیوچارد، ۱۹۹۹). بنابراین انتخاب غیر مستقیم ورم پستان از طریق انتخاب بر روی صفت شمارش سلول‌های بدنی امکان‌پذیر است، از این رو مشخص شده است که با انتخاب جهت کاهش شمارش سلول‌های بدنی، ورم پستان کاهش می‌یابد (هارمون، ۱۹۹۴؛ هرینگ استاد و همکاران، ۲۰۰۰).

مطالعات مختلفی در ارتباط با شمار سلول‌های بدنی شیر در ایران صورت گرفته است. بیشتر این مطالعات در ارتباط با برآورد پارامترهای ژنتیکی بوده (صفدری شاهرودی و همکاران، ۱۳۸۹؛ دادپسند و همکاران، ۲۰۱۳) و کمتر به مباحث مدیریتی پرداخته شده است (صادقی سفیدمزی و رعیت دوست، ۲۰۱۴). از طرف دیگر در عمل، عمدتاً تولید شیر کانون توجه تولیدکنندگان بوده و دیگر صفات مثل تعداد سلول‌های بدنی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین، هدف تحقیق حاضر بررسی الگو تغییرات و اثر برخی از عوامل محیطی بر شمار سلول‌های بدنی در گاوهای شیری هلشتاین ایران بود. این پژوهش در مقایسه وسیع با استفاده از مجموع داده‌های جمع آوری شده در سطح کل گاوداری تحت پوشش سیستم ثبت رکورد کشور انجام شده است.

مواد و روش‌ها

در مجموع ۶۵۸۹۸۱۶ رکورد روز آزمون مربوط به تعداد سلول‌های بدنی برای گاوهای هلشتاین از مرکز اصلاح دام و بهبود تولیدات دامی کشور اخذ شد. آماده سازی و ویرایش داده‌ها با استفاده از نرم افزار ویزوال فاکس پرو ۶ صورت گرفت. در این تحقیق از رکوردهای ثبت شده بین سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۲ استفاده شد. در مرحله اولیه ویراستاری داده‌ها، ۳۵ درصد از گاوهای فاقد رکورد سلول‌های بدنی شیر حذف شدند. همچنین رکوردهای قبل از روز ۵ شیردهی و بعد ۴۰۰ شیردهی حذف گردید. رکوردهای خارج از محدوده ۵۰۰۰ تا (اودگارد و همکاران، ۲۰۰۳). رکورد های مربوط به گاوهایی که سن نخستین زایش آن‌ها خارج از محدوده ۱۸ تا ۴۸ ماه بودند از آنالیز خارج شدند و همچنین گاوهایی که تولیدشان خارج از محدوده ۳ تا ۶۳ کیلو بود نیز در محاسبات در نظر گرفته نشدند. نهایتاً این ویرایش‌ها منجر به باقی ماندن ۴۲۷۹۹۵۳ رکورد متعلق به ۱۸۷۳۲۳۴ گاو ماده بین دوره‌های شیردهی

شیر یکی از مغذی‌ترین غذاهای طبیعی انسان می‌باشد که به صورت انواع فرآورده‌های لبنی برای سنین مختلف قابل استفاده است. با توجه به خصوصیات شیر، کنترل کیفی آن برای تولید کنندگان شیر و محصولات لبنی کاملاً ضروری است. حفظ کیفیت شیر خام به منظور حفظ جایگاه رقابتی در بازار فروش امری مهم است و هر گونه تغییر در ترکیب شیمیایی آن تهدیدی جدی برای تولید کننده شیر (کاهش قیمت شیر خام) و مصرف کنندگان (جنبه‌های رژیمی و درمانی) می‌باشد. از عوامل تأثیرگذار بر کیفیت شیر می‌توان به سلامت دام اشاره کرد که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (فرناندز و همکاران، ۲۰۰۷).

بیماری ورم پستان از مخرب‌ترین بیماری‌های بافت پستان می‌باشد و از مهمترین مشکلاتی است که صنعت دامپروری کشور با آن رو به رو است. به واکنش عفونی شدن غدد پستان که از طریق عوامل باکتریایی، شیمیایی، حرارتی و یا مکانیکی بوجود می‌آید، ورم پستان گفته می‌شود. عفونت ایجاد شده ناشی از ورم پستان باعث افزایش پروتئین‌ها و گلبول‌های سفید خون در بافت پستان و شیر می‌شود. هدف از پاسخ ایجاد شده حذف پاتوژن‌ها و ترمیم و از بین بردن التهاب بافت آسیب دیده پستان می‌باشد (هرینگ استاد و همکاران، ۲۰۰۰). ورم پستان از مهم‌ترین بیماری‌های گاو شیری است که باعث زیان‌های هنگفتی به دامداری‌های کشور می‌شود. این زیان‌ها شامل کاهش تولید شیر، کاهش کیفیت شیر، کاهش تداوم شیردهی، احتمال حذف زود هنگام و تحمیل هزینه‌های درمانی و دامپزشکی است (صادقی سفیدمزی و همکاران، ۲۰۱۱). از این رو، اکثر دامداران تمایل دارند وقوع آن را در گله خود کاهش دهند. پیشگیری‌های بهداشتی یعنی کنترل عوامل محیطی مؤثر مانند مدیریت بهاربندها، شیردوشی، درمان دارویی و انتخاب ژنتیکی از جمله راهبردهای کنترل ورم پستان محسوب می‌شوند.

شمارش سلول‌های بدنی بیانگر تعداد سلول‌های موجود در هر میلی‌لیتر شیر است که از سلول‌های اپی تلیال و ماکروفاژها و لمفوسیت‌ها تشکیل شده و نشانگر مناسبی برای میزان مقاومت به بیماری ورم پستان است (علی و شوک، ۱۹۸۰). استفاده از این شاخص مزایای فراوانی نسبت به ورم پستان دارد از جمله اینکه شمارش سلول‌های بدنی به صورت عینی و در مقیاس پیوسته اندازه‌گیری می‌شود در حالیکه ورم پستان به صورت ناپیوسته ثبت می‌شود و رکوردبرداری آن بسیار دشوار و

افزایش امتیاز سلول‌های بدنی در ماه‌های پر بارش سال است (شکل ۱). فاکتورهای محیطی، و آب و هوایی بر بسیاری از بیماری‌های گاوهای شیری مؤثر می‌باشند و بسیاری از بیماری‌ها از یک الگوی فصلی پیروی می‌کنند. تعداد سلول‌های سوماتیک در شیر نیز از فصل تأثیر می‌پذیرد، به خصوص در گله‌هایی که گوساله زایی فصلی دارند بارش باران و افزایش رطوبت فصلی همراه با افزایش نسبی درجه حرارت هوا امکان رشد بهتر ارگانسیم‌های بیماری‌زا را فراهم می‌کند. شرایط آب و هوایی و الگوی خشکی و پراکنش باران بر این امر اثرگذار است. به عنوان مثال کلی فرم‌ها در شرایط گرم و مرطوب بهار در مواد بستری رشد می‌کنند و احتمال آلوده شدن پستان به خصوص در زمان اندکی بعد از دوشیدن گاو که مجرای پستانک‌ها باز است، فراهم می‌شود (جمالی و همکاران، ۱۳۹۲)

روند تغییرات ماهانه برای سه نژاد هلشتاین، جرسی و آیرشایر نشان می‌دهد هر سه نژاد در ماه‌های دی و مهر و شهریور بالاترین امتیاز سلول‌های بدنی را دارند و کمترین امتیاز سلول‌های بدنی در فصل بهار و زمستان می‌باشد. این شرایط نشان می‌دهد که پیشگیری از بیماری‌های پستان و برنامه‌های کنترل ورم پستان تا حدود زیادی به شرایط فصلی مرتبط می‌باشد (سوالم و همکاران، ۲۰۰۶).

کندی و همکاران در سال ۱۹۸۲ گزارش کردند امتیاز سلول‌های بدنی در ماه می (دو دهه آخر اردیبهشت و ده روز اول خرداد) در کمترین سطح ممکن بود و در ماه ژوئن (دو دهه آخر خرداد و ده روز اول تیر) به سرعت بالا می‌رود و در تابستان و پاییز این افزایش با نرخ کمتری ادامه دارد و مجدداً افزایش می‌یابد تا به بالاترین سطح خود در دسامبر (دو دهه آخر آذر و ده روز اول دی) می‌رسد و مجدداً با نرخ شدیدی از ماه فوریه (دو دهه آخر بهمن و ده روز اول اسفند) تا می‌کاهش می‌یابد. بخشی از اختلاف در نتایج می‌تواند به دلیل تفاوت در اقلیم باشد.

اول تا پنجم شد که در ۱۲۸۱ گله حضور داشتند. شمار سلول‌های سوماتیک (SCC) معمولاً از توزیع نرمال تبعیت نمی‌کند (شوکن و همکاران، ۱۹۹۲). از این رو برای کاهش انحراف شدید توزیع فراوانی صفت از حالت نرمال بودن، معمولاً با استفاده از یک تبدیل لگاریتمی ارائه شده توسط علی و شوک (۱۹۸۰)، معادله ۱، متغیر جدیدی به عنوان امتیاز سلول‌های بدنی^۱ محاسبه و در تجزیه و تحلیل‌های آماری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

معادله ۱

$$SCS = \log_2 \left(\frac{SCC}{100000} \right) + 3.$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل‌های خطی تعمیم یافته (Proc GLM) نرم‌افزار آماری SAS انجام شد. مدل آماری مورد استفاده به شرح زیر است:

$$y_{ijkl} = \mu + H_i + L_j + Y_k + M_1 + b_1(MY - \overline{MY}) + b_2(DIM - \overline{DIM}) + b_3(AFC - \overline{AFC}) + e_{ijkl}$$

که y_{ijkl} : صفت ارزیابی شده (امتیاز سلول‌های بدنی)؛ μ : اثر میانگین کل؛ H_i : اثر ثابت i امین گله؛ L_j : اثر ثابت j زمین شکم زایش؛ Y_k : اثر ثابت k امین سال زایش؛ M_1 : اثر ثابت 1 امین ماه سال؛ MY : اثر تولید شیر روزانه به عنوان متغیر کمکی؛ DIM : اثر روزهای شیردهی به عنوان متغیر کمکی؛ AFC : اثر سن نخستین زایش به عنوان متغیر کمکی؛ b_1 و b_2 و b_3 به ترتیب ضریب رگرسیون تولید شیر و روز شیردهی و سن نخستین زایش از امتیاز سلول‌های بدنی؛ e_{ijkl} : اثر تصادفی عوامل باقی مانده. لازم به ذکر است به جای سن نخستین زایش، می‌توان از سن رکورد گیری نیز به عنوان متغیر کمکی استفاده نمود.

آمار توصیفی و توزیع پراکنش امتیاز سلول‌های بدنی شیر بر حسب فصل در جدول ۱، طی سال‌های مختلف در جدول ۲ و بر حسب شکم زایش در جدول ۳ خلاصه شده است.

نتایج و بحث

اثر ماه

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد ماه ثبت رکورد از جمله عوامل معنی دار بر تغییر امتیاز سلول‌های بدنی بود ($P < 0.01$). بیشترین میزان امتیاز سلول‌های بدنی متعلق به ماه بهمن (۳/۵۰) و کمترین متعلق به ماه مهر (۳/۲۶) بود. همچنین روند کلی تغییرات امتیاز سلول‌های بدنی نشان دهنده

جدول ۱- آمار توصیفی و توزیع پراکنش امتیاز سلول‌های بدنی شیر بر حسب فصل در ۱۲۸۱ گله گاو شیری‌های هلشتاین کشور

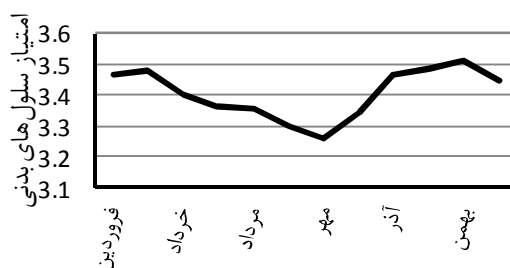
فصل	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
بهار	۱۱۳۹۳۳۳	۲/۹۵	۲/۰۲	-۰/۳۲	۹/۰۰
تابستان	۱۰۸۲۵۴۵	۲/۹۰	۱/۹۹	-۰/۳۲	۹/۰۰
پاییز	۱۰۲۸۱۹۶	۲/۸۷	۱/۹۹	-۰/۳۲	۹/۰۰
زمستان	۱۰۲۹۸۷۹	۲/۹۶	۲/۰۳	-۰/۳۲	۸/۹۹
جمع کل	۴۲۷۹۹۵۳	۲/۹۲	۲/۰۱	-۰/۳۲	۹/۰۰

جدول ۲- آمار توصیفی و توزیع پراکنش امتیاز سلول‌های بدنی شیر طی سال‌های مختلف در ۱۲۸۱ گله گاو شیری‌های هلشتاین کشور

سال	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
۸۳	۱۱۲۸۴۹	۳/۲۱	۱/۹۹	-۰/۳۲	۸/۹۹
۸۴	۱۴۲۸۰۶	۳/۱۷	۲/۰۳	-۰/۳۲	۸/۹۹
۸۵	۲۶۵۵۳۲	۳/۰۷	۲/۰۱	-۰/۳۲	۹/۰۰
۸۶	۳۸۶۵۶۴	۳/۱۰	۲/۰۳	-۰/۳۲	۹/۰۰
۸۷	۲۲۵۳۱۷	۲/۹۵	۲/۰۱	-۰/۳۲	۸/۹۹
۸۸	۴۹۳۸۲۶	۲/۸۷	۲/۰۰	-۰/۳۲	۹/۰۰
۸۹	۶۵۲۱۶۸	۲/۸۷	۱/۹۵	-۰/۳۲	۸/۹۹
۹۰	۷۸۷۳۶۷	۲/۸۵	۲/۰۰	-۰/۳۲	۹/۰۰
۹۱	۷۸۳۹۹۸	۲/۸۳	۲/۰۳	-۰/۳۲	۹/۰۰
۹۲	۳۳۹۵۲۶	۲/۹۵	۲/۰۱	-۰/۳۲	۸/۹۹
جمع کل	۴۲۷۹۹۵۳	۲/۹۲	۲/۰۱	-۰/۳۲	۹/۰۰

جدول ۳- آمار توصیفی و توزیع پراکنش امتیاز سلول‌های بدنی شیر بر حسب شکم زایش در ۱۲۸۱ گله گاو شیری‌های هلشتاین کشور

شکم زایش	فراوانی	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
۱	۱۸۷۳۲۳۴	۲/۴۴	۱/۸۸	-۰/۳۲	۹/۰۰
۲	۱۲۰۸۶۳۹	۳/۰۵	۱/۹۷	-۰/۳۲	۹/۰۰
۳	۶۵۷۸۵۹	۳/۴۰	۲/۰۲	-۰/۳۲	۹/۰۰
۴	۳۲۳۰۵۹	۳/۶۴	۲/۰۶	-۰/۳۲	۸/۹۹
۵	۲۱۷۱۶۲	۳/۸۷	۲/۰۱	-۰/۳۲	۸/۹۹
جمع کل	۴۲۷۹۹۵۳	۲/۹۲	۲/۰۱	-۰/۳۲	۹/۰۰



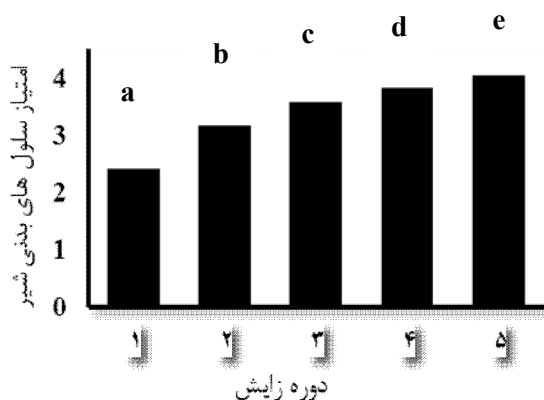
ماه ثبت رکورد

شکل ۱- اثر ماه ثبت رکورد بر امتیاز سلول‌های بدنی در ۱۲۸۱ گله گاو شیری‌های هلشتاین کشور

اثر شکم زایش

اثر شکم زایش بر امتیاز سلول‌های بدنی در شکل ۲ نشان داده شده است. شکم زایش دارای اثر معنی دار بر امتیاز سلول‌های بدنی بود ($P < 0.01$) طوری که با افزایش شکم زایش، امتیاز سلول‌های بدنی نیز افزایش یافت. بالا بودن امتیاز سلول بدنی در شکم زایش‌های بالاتر می‌تواند تا حدودی به دلیل آسیب دیدن کانال سرپستانک در طی دوران شیردهی قبلی باشد طوری که حیوان بیشتر در معرض میکروارگانیزم‌های مولد ورم پستان قرار می‌گیرد. یکی دیگر از دلایل افزایش امتیاز سلول‌های بدنی در شکم زایش‌های بالاتر، می‌تواند ضعیف‌تر شدن سیستم ایمنی گاوهای مسن باشد (محمود زاده و همکاران، ۱۳۸۹)

رینو و همکاران در سال ۱۹۸۶ گزارش کردند که شمار سلول‌های بدنی بدون در نظر گرفتن عفونت، ۲۳۲۰۰۰ سلول در گاوهای شکم اول و در گاوهای بالای ۷ سال، ۸۶۸۰۰۰ سلول در هر میلی‌لیتر بود و شمار سلول‌های بدنی تقریباً در هر زایش ۱۰۰۰۰۰ سلول در هر میلی‌لیتر افزایش می‌یابد. مارتین و همکاران در سال ۲۰۱۱ نیز گزارش کردند شمار سلول‌های بدنی در شکم زایش‌های بالاتر افزایش می‌یابد. آن‌ها میانگین امتیاز سلول‌های بدنی در زایش اول، دوم و سوم به ترتیب $1/77 \pm 3/54$ ، $1/96 \pm 4/07$ و $2/05 \pm 4/45$ برآورد کردند که از نتایج به دست آمده در این پژوهش بزرگتر می‌باشد.

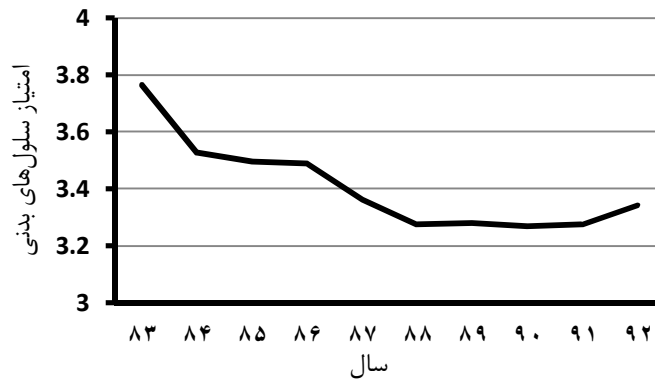


شکل ۲- تغییر امتیاز سلول‌های بدنی شیر طی دوره‌های شیردهی مختلف

اثر سال

نتایج حاصله از این پژوهش نشان داد سال ثابت رکورد دارای اثر معنی دار بر امتیاز سلول‌های بدنی است ($P < 0.01$) و الگو تغییر امتیاز سلول‌های بدنی گاوهای هلشتاین در طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۸۳ روندی کاهشی است. در سال ۱۳۸۳ امتیاز سلول‌های بدنی ۳/۷۶ بود که طی این سال‌ها کاهش یافته تا به امتیاز ۳/۴۲ در سال ۱۳۹۲ می‌رسد (جدول ۲). شکل ۳ الگوی تغییرات فنوتیپی امتیاز سلول‌های بدنی را طی سال‌های اخیر را نشان می‌دهد. این بهبود می‌تواند ناشی از عوامل محیطی و مدیریتی و همچنین تا حدودی ناشی از انتخاب ژنتیکی برای کاهش وقوع ورم پستان در گله‌های گاو شیری باشد. این نتایج چندان تعجب‌آور نیست چون برنامه‌های کنترل ورم پستان به طور گسترده در گاو‌داری‌های کشور در حال اجرا است. به هر حال، برای پی بردن به سهم

ژنتیک در کاهش سلول‌های بدنی شیر، لازم است روند ژنتیکی این صفت برآورد شود. ادگارد و همکاران در سال ۲۰۰۳ گزارش کردند متوسط شمار سلول‌های بدنی در سال ۱۹۷۹، ۱۵۲۰۰۰ سلول بوده و در یک روند کاهشی به آرامی کاهش یافته تا به مقدار ۱۳۰۰۰۰ سلول در هر میلی‌لیتر در سال ۱۹۹۵ رسیده است. داب و همکاران (۲۰۰۸) روند فنوتیپی را طی سال‌های ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۹ در جمعیت گاوهای آفریقای جنوبی بررسی کردند و گزارش کردند ضریب رگرسیون متوسط شمار سلول بدنی بر سال زایش ۰/۱۱- می‌باشد. فرجی آروق و همکاران نیز در سال ۱۳۹۰ گزارش کردند ضریب رگرسیون میانگین ارزش فنوتیپی به ازای سال زایش در گاوهای شیری هلشتاین ایران بین سال‌های ۸۳ الی ۸۷ را برابر با ۰/۲۲۴- گزارش داد.



شکل ۳- الگوی تغییرات فنوتیپی امتیاز سلول‌های بدنی شیر در گاوهای شیری هلشتاین ایران در سال‌های اخیر

اثر سن نخستین زایش

بر اساس نتایج این تحقیق، سن نخستین زایش از عواملی است که تأثیر معنی داری در امتیاز سلول‌های بدنی دارد ($P < 0.01$). الگوی تغییرات فنوتیپی امتیاز سلول‌های بدنی شیر بر حسب سن نخستین زایش در گاوهای شیری هلشتاین ایران در شکل ۴ نشان داده شده است. در سن نخستین زایش ۱۸ ماهگی امتیاز سلول‌های بدنی ۳/۳۵ است و با افزایش سن نخستین زایش دام، امتیاز سلول‌های بدنی نیز افزایش می‌یابد تا به ۳/۹۴ در سن ۴۶ ماهگی می‌رسد. بنابراین با افزایش سن نخستین زایش دام، امتیاز سلول‌های بدنی نیز افزایش می‌یابد که این به علت پیرتر شدن دام و در معرض قرار گرفتن میکروارگانسیم‌ها است. این نتایج از یافته‌های پژوهش‌های

پیشین حمایت می‌کند (شوتز و همکاران، ۱۹۹۰). شوتز و همکاران در سال ۱۹۹۴ گزارش کردند اثر سن نخستین گوساله‌زایی در همه مناطق آمریکا مشابه بود و بیشتر از اثر ماه گوساله‌زایی بود. آرچر و همکاران (۲۰۱۴) ارتباط بین تولید شیر و امتیاز سلول‌های بدنی را در سطوح مختلف سن نخستین زایش بررسی نمودند. آن‌ها دریافتند بین سن نخستین زایش و امتیاز سلول‌های بدنی یک ارتباط معنی دار وجود دارد طوری که مقدار کاهش تولید شیر ناشی از سلول‌های بدنی، با افزایش سن نخستین زایش، کاهش می‌یابد.



شکل ۴- الگوی تغییرات فنوتیپی امتیاز سلول‌های بدنی شیر بر حسب سن نخستین زایش در گاوهای شیری هلشتاین ایران

اثر تولید شیر

نتایج این بررسی نشان می‌دهد تولید شیر از عوامل معنی دار بر روی امتیاز سلول‌های بدنی بود ($P < 0.01$). الگوی تغییرات فنوتیپی امتیاز سلول‌های بدنی بر حسب تولید شیر روزانه در گاوهای شیری هلشتاین ایران در شکل ۵ نشان داده شده است. با افزایش تولید شیر روزانه، امتیاز سلول‌های بدنی کاهش می‌یابد. افزایش امتیاز سلول‌های بدنی به دنبال کاهش تولید شیر روزانه در تحقیقات پیشین نیز گزارش شده است (دوهو و همکاران ۱۹۸۴؛ جونز و همکاران، ۱۹۸۴؛ جاتاوا و همکاران، ۲۰۱۲). علت این را می‌توان تا حدودی به اثر تراکم سلول‌ها نسبت داد. این پدیده در گاو‌هایی که تولید روزانه شان کمتر از ۵ لیتر است، کاملاً مشهود است.

روند تغییرات امتیاز سلول‌های بدنی در طی روزهای

شیردهی

روند تغییرات امتیاز سلول‌های بدنی در طی یک دوره شیردهی در شکل ۶ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد روزهای شیردهی یکی از عوامل معنی دار بر تغییر امتیاز سلول‌های بدنی است ($P < 0.01$). در گاوهای شیری تولید شیر پس از زایش آغاز می‌شود و با گذشت ۳ تا ۶ هفته به حداکثر خود می‌رسد سپس به تدریج تا پایان شیردهی دارای روند نزولی است. تغییرات امتیاز سلول‌های بدنی در طول شیردهی، دارای روندی عکس تغییرات منحنی تولید شیردهی است به طوری که امتیاز سلول‌های بدنی در ابتدای زایش از ۳/۲۸ شروع شده و در یک روند نزولی ملایم در روز ۴۰ شیردهی به ۳/۲۷ می‌رسد و سپس تا انتهای شیردهی، سیر صعودی دارد به طوری که در روز ۳۶۰ شیردهی به ۳/۷۳ می‌رسد. این تغییرات تا حدودی ناشی از خواص منحنی شیردهی است. نتایج پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد در روز ۴۵-۲۵ شیردهی، امتیاز سلول‌های بدنی به حداقل خود می‌رسد و سپس به تدریج تا پایان شیردهی افزایش می‌یابد که این افزایش می‌تواند در پاسخ به عفونت پستان یا اثرات فیزیولوژیکی مرتبط به فرسایش سلول‌های مولد شیر باشد (کندی و همکاران، ۱۹۸۲).

شوتز و همکاران در سال ۱۹۹۰ گزارش دادند منحنی تغییرات امتیاز سلول‌های بدنی تا روز ۹۰ شیردهی کاهش می‌یابد و پس از آن تا انتهای شیردهی افزایش می‌یابد که این نرخ افزایش شمار سلول‌های بدنی سریع نیست. حداکثر امتیاز

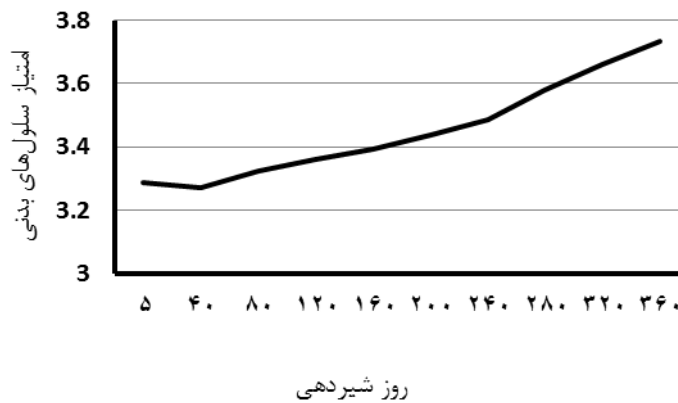
سلول‌های بدنی برای زایش اول در روز ۸ شیردهی و برای شکم زایش‌های بالاتر روز ۳۰۸ شیردهی است.

حیدری‌تبار در سال ۱۳۸۷ به توصیف منحنی امتیاز سلول‌های بدنی در طول شیردهی پرداخت و گزارش کرد الگوی تغییرات امتیاز سلول‌های بدنی در طی دوره‌های شیردهی مختلف متفاوت بوده و نمی‌توان از یک تابع مشخص برای توصیف آن در تمام دوره‌های شیردهی استفاده کرد. چون در دام‌های شیری، با افزایش سن و دوره شیردهی، احتمال ابتلاء به ورم پستان افزایش می‌یابد.

روند تغییرات امتیاز سلول‌های بدنی در طی شیردهی برای نژادهای هلشتاین، جرسی و ایرشایر بررسی شد و گزارش شد در هر سه نژاد منحنی تغییرات امتیاز سلول‌های بدنی بر عکس منحنی تولید شیر است به طوری که در روز ۳۰ شیردهی تا انتهای شیردهی افزایش می‌یابد (سوالم و همکاران، ۲۰۰۶). هایل و همکاران (۲۰۰۱) اثر مرحله شیردهی بر امتیاز سلول‌های بدنی را در سه شکم زایش زایش مقایسه کرده و گزارش کردند منحنی تغییر امتیاز سلول‌های بدنی در زایش دوم و سوم تقریباً مشابه و این روند متفاوت از روند تغییر امتیاز سلول‌های بدنی در زایش اول است.



شکل ۵- الگوی تغییرات فنوتیپی امتیاز سلول‌های بدنی بر حسب تولید شیر روزانه در گاوهای شیری هلشتاین ایران



شکل ۶- الگوی تغییرات فنوتیپی امتیاز سلول‌های بدنی شیر در طی روزهای شیر دهی در گاوهای شیری هلشتاین ایران

منابع

- جمالی، ن، صادقی سفیدمزی، ع. و معینی، م، ۱۳۹۲. بررسی تعداد سلول‌های سوماتیک شیر در گاوداری‌های صنعتی و سنتی استان تهران. تولیدات دامی. شماره ۱. صفحات ۲۹-۲۱.
- حیدری‌تبار، م، ۱۳۸۷. توصیف منحنی امتیاز سلول‌های بدنی گاوهای هلشتاین ایران در طول دوره شیردهی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اصلاح و ژنتیک دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- صفدری شاهرودی، م، پاکدل، ع، میرایی آشتیانی، س.ر، ۱۳۸۹. بررسی شاخص سلامت پستان و مقایسه استراتژی‌های مختلف انتخاب جهت گنجاندن اطلاعات این صفت در برنامه‌های اصلاحی گاوهای هلشتاین ایران. مجله علوم دامی ایران. ۴۱(۴): ۳۸۱-۳۹۰.
- فرجی آروق، ه، اسلمی نژاد، ع.ا. و رکوعی، م، ۱۳۹۰. روند ژنتیکی و فنوتیپی نمره سلول‌های بدنی و تعیین عوامل محیطی مؤثر بر آن در گاوهای هلشتاین ایران. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. ۴: ۴۵۵-۴۶۴.
- محمود زاده، م، نعیمی‌پور، ح. و فرهنگ‌فر، ه، ۱۳۸۹. بررسی اثر نوبت زایش بر نمره سلول‌های سوماتیکی شیر در گله گاو شیری هلشتاین استان خراسان رضوی. چهارمین کنگره علوم دامی ایران.
- Ali, A.K.A. and Shook, G.E., 1980. An optimum transformation for somatic cell concentration in milk. *Journal of Dairy Science*. 63: 487-490.
- Archer, S.C., Mc Coy, F., Wapenaar, W., Green, M.J., 2014. Association between somatic cell count during the first lactation and the cumulative milk yield of cows in Irish dairy herds. *Journal of Dairy Science*. 97: 2135-2144.

- Dadpasand, M., Zamiri, M. J., Atashi, H. and Akhlaghi, A. 2012. Genetic relationship of conformation traits with average somatic cell score at 150 and 305 days in milk in Holstein cows of Iran. *Journal of Dairy Science*. 95: 7340-7345.
- Dohoo, I. R., Meek, A. H. and Martin, S. W. 1984. Somatic cell counts in bovine milk: relationships to production and clinical episodes of mastitis. *Canadian Journal of Comparative Medicine*. 48:130-135.
- Dube, B., Dzama, K. and Banga, C. B. 2008. Genetic analysis of somatic cell score and udder type traits in South African Holstein cows. *S. Afr. Journal of Animal Science*. 38:1-11.
- Fernandes, A. M., Oliveira, C. A. F. and Lima, C. G. 2007. Effect of somatic cell counts in milk on physical and chemical characteristics of yoghurt. *Journal of Dairy Science*. 17:111-115.
- Haile-Mariam, M., Goddard, M. E. and Bowman, P. J. 2001. Estimates of genetic parameters for daily somatic cell count of Australian dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 84:1255-1264.
- Harmon, R. J. 1994. Symposium: mastitis and genetic evaluation for somatic cell count. *Journal of Dairy Science*. 77:2103-2112.
- Heringstad, B., Klemesdal, G.W. and Ruane, J. 2000. Selection for mastitis resistance in dairy cattle: a review with focus on the situation in the Nordic countries. *Livestock Production Science*. 64:95-106.
- Jattawa, D., Koonawootrittriron, S., Elzo, M. and Suwanasopee, T., 2012. Somatic cells count and its genetic association with milk yeild in dairy cattle raised under Thai tropical enviromental conditions. *Journal of Animal Science*. 9: 1216-1222.
- Jones, G.M., Rearson, R.E., Clabaugh, G.A. and Heald, C.W., 1984. Relationships between somatic cell counts and milk production. *Journal of Dairy Science*. 67:1823-1831.
- Kennedy, B. W., Sethar, M. S., Tong, A. K. W., Moxley, J. E. and Downey, B. R. 1982. Environmental factors influencing test-day somatic cell count in Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 65:275-280.
- Martins, A. M., Silvestre, A.M., Petim-Batista, M. F. and Colaco, J. A. 2011. Somatic cell score genetic parameter estimates of dairy cattle in portugal using fractional polynomials. *Journal of Animal Science*. 89:1281-1285.
- Ødegar, J., Klemetsdal, G. and Heringstad, B., 2003. Varince components and genetic trend for somatic cell count in Norwegian cattle. *Livestock Production Science*. 79: 135-144.
- Reneau, J. K. 1986. Effective use of dairy herd improvement somatic cell counts in mastitis control. *Journal of Dairy Science*. 69:1708-1720.
- Rupp, R. and Boichard, D., 1999. Genetic parameter for clinical mastitis, somatic cell core, production, udder type trait and milking ease. *Journal of Dairy Science*. 82: 2798-2204.
- Sadeghi-Sefidmazgi A. and Rayatdoost-Baghal F. 2014. Effects of herd management practices on somatic cell counts in an arid climate. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 43(9):499-504.
- Sadeghi-Sefidmazgi, A., Moradi-shahrehabak, M., Nejati-Javaremi, A., Miraei-Ashtiani, S.R. and Amer P.R., 2011. Estimation of economic values and financial losses associated with clinical mastitis and cell score in Holstein dairy cattle. *Animal*. 5: 33-42.
- Schukken, Y.H., Leslie, K.E., Weersink, A.J. and Martin, S.W., 1992. Ontario bulk milk somatic cell count reduction program. 1. impact on somatic cell counts and milk quality. *Journal of Dairy Science*. 75: 3352-3358.
- Schutz, M. M., Vanraden, P. M. and Wiggans, G. R. 1994. Genetic variation in lactation means of somatic cell scores for six breeds of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 77:284-293.
- Schutz, M.M., Hansen, L.B., Steuernagel, G.R. and Kuck, A.L., 1990. Variation of milk, fat, protein, somatic cell for dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 73: 484-493.
- Sewalem, A., Miglior, F., Kistemaker, G. J. and Van Doormaal, B. J., 2006. Analysis of the Relationship Between Somatic Cell Score and Functional Longevity in Canadian Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*. 89:3609-3614.

Study of milk somatic cell count pattern associations with some of environmental factors in Holstein dairy cattle of Iran

P. Ghasemikhani¹, A. Sadeghi-Sefidmazgi^{2,*}, H. Ghiasi³ and A.H. Mahdavi⁴

1- MSc student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, 2- Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, 3- Assistant Professor, Department of Agricultural Science, Payame Noor University, and 4- Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology.

*Corresponding Author Email: sadeghism@cc.iut.ac.ir

Submitted: 23 September 2014

Accepted: 15 March 2015

Abstract

The objective of the present study was to estimate phenotypic trend and investigate environmental factors affecting milk somatic cell counts in Holstein dairy cattle of Iran. This research was conducted in a large scale using dataset collected by Animal Breeding Center of Iran. The dataset consisted of 4,279,953 test day records of somatic cell counts (SCC) related on 1,873,234 cows from lactations one to four gathered from 2002 to 2013 on 1281 dairy farms in Iran. All statistical analyses were performed using different procedures (Proc GLM, Proc Reg and Proc Univariate) of SAS software by including somatic cell score (SCS) as the dependent variable. All factors in the model including herd, parity and year of calving, month of recording, milk yield, days in milk (DIM) and age at first calving (AFC) had significant effects on SCS ($P < 0.01$). Results of this study indicated that by increasing parity number, SCS increased. The lowest and highest levels of SCC were observed in months of Bahman (21 January-19 February) and Mehr (23 September-24 October), respectively. There was a linear relationship between AFC and SCS, so that by increasing AFC, the SCS increased. As daily milk yield levels increased, the SCC has reduced. The results obtained in this research revealed that pattern of phenotypic trend for SCS through lactation were inverse of milk lactation curve i.e. as DIM increased, SCC reduced. The pattern of phenotypic trend for SCS through investigated years was descending. This trend can partially be due to improvement in management factors and mastitis control programs that are widely being used across the country dairy farms.

Keywords: Somatic cell count, Holstein dairy cattle, Test day record