

بررسی اثر فصل تولید بر وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر گاوهای هلشتاین ایران با کمک تحلیل لجستیک

مریم مقدم^۱، همایون فرهنگ فر^{۲*}، مسلم باشتنی^۱ و علیرضا اقبال^۳

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۶

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند

^۲ دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند

^۳ کارشناس ارشد مرکز اصلاح نژاد کشور، کرج

*مسئول مکاتبه: E-mail: Hfarhangfar@birjand.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی اثر فصل تولید بر احتمال وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر، از تعداد ۹۳۸۰۴۷ رکورد روز آزمون متعلق به ۱۰۸۰۷۷ رأس گاو شکم اول هلشتاین متعلق به ۴۲۷ گله که طی سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۸ زایش داشتند، استفاده شد. مدل خطی تعمیم یافته لجستیک به کمک رویه GLIMMIX نرم افزار آماری SAS بر داده‌ها برازش داده شد. در مدل مزبور، اثرات ثابت فصل تولید در چهار سطح (بهار، تابستان، پاییز و زمستان)، نوع اسپرم تلقیح شده در مادر گاو (داخلی یا خارجی)، سن نخستین زایش، سطح تولید گله، ژنوتیپ حیوان (زینه یا اصیل)، سال زایش، گامه شیردهی و اثر تصادفی پدر حیوان قرار داده شدند. بر اساس نسبت درصد چربی به درصد پروتئین برای هر رکورد روز آزمون و نقطه آستانه ای ۰/۱۲-، متغیر وابسته به صورت دوتایی (کد صفر برای عدم وقوع و کد یک برای وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر) تعریف گردید. نتایج نشان داد همه‌ی سازه‌های گنجانده شده در مدل (به جز نوع اسپرم) بر احتمال وقوع کاهش چربی شیر، اثر معنی‌دار آماری داشتند. برآورد نسبت احتمالات، برای فصل بهار نسبت به تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۸۳۲، ۰/۸۳۵ و ۱/۲۴۸، برای فصل تابستان نسبت به پاییز و زمستان به ترتیب ۱/۰۰۴ و ۱/۴۹۴، و برای فصل پاییز نسبت به زمستان ۱/۴۹۳ بود. احتمال وقوع کاهش چربی شیر در فصل بهار نسبت به فصل تابستان و پاییز به ترتیب ۱۶/۸ و ۱۶/۵ درصد کمتر و نسبت به فصل زمستان ۲۴/۸ درصد بیشتر بود. احتمال وقوع کاهش چربی شیر در فصل تابستان نسبت به پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۰۴ و ۴۹/۹ درصد بیشتر بود. برآورد نسبت احتمالات، نشان داد احتمال وقوع اختلال متابولیکی مزبور در فصل پاییز ۴۹/۳ درصد بیشتر از فصل زمستان بود. با توجه به بالاتر بودن احتمال وقوع کاهش چربی شیر در تابستان، توجه بیشتر به مصرف خوراک علوفه‌ای یک امر ضروری است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل لجستیک، فصل تولید، کاهش چربی شیر

A study on the effect of production season on incidence of milk fat depression metabolic disorder in Iranian Holsteins cows using logistic analysis

M Moghadam¹, H Farhangfar^{2*}, M Bashtani² and A Eghbal³

Received: January 16, 2012

Accepted: February 04, 2013

¹ MSc Student, Department of Animal Science, University of Birjand, Iran

² Associate Professor, Department of Animal Science, University of Birjand, Iran

³ Expert, Animal Breeding Centre, Karaj, Iran

*Corresponding author: E mail: hfarhangfar@birjand.ac.ir

Abstract

To study the effect of production season on probability of milk fat depression (MFD), a number of 938,047 test day records belonging to 108,077 first-parity Holstein cows belonging 427 herds and calved during 1995-2009 were used. Logistic generalized linear model using GLIMMIX procedure of SAS software was fit to the data. In the model, fixed effects of production season in four levels (spring, summer, autumn and winter), sperm type (internal and external) used for dam insemination, first calving age, herd production level, animal genotype (grade and pure Holstein), calving year, stage of lactation as well as random effect of animal's sire were included. Based upon fat to protein ratio for each test day record and with respect to threshold point of -0.12, dependent variable was defined as a binary (zero code for lack of MFD and unit code for incidence of MFD) character. The results indicated that all factors included in the model (except sperm type) had significant effects on probability of MFD. Estimates of odds ratio (OR) for spring season was found to be 0.832, 0.835 and 1.248 relative to the summer, autumn and winter seasons, respectively, and for the summer season were 1.004 and 1.494 relative to the autumn and winter seasons, respectively, and for the autumn season was 1.493 relative to the winter season. MFD probability in the spring as compared to the summer and autumn seasons were lower by 16.8% and 16.5%, respectively while it was greater by 24.8% as compared to the winter season. MFD probability in summer season was greater than that of the autumn and winter seasons by 0.04% and 49.9%, respectively. OR estimate indicated that MFD probability was greater in the autumn season by 49.3% as compared to the winter season. With respect to a higher probability of MFD in summer season, more attention to roughage feeding is essential.

Keywords: logistic analysis, production season, milk fat depression

مقدمه

در بین ترکیبات شیر، درصد چربی از تغییرات بسیار بالا برخوردار است (تیموری یانسری ۱۳۸۵ و بومن و گریناری ۲۰۰۱). چربی شیر، توسط سازه‌های فیزیولوژیکی و محیطی تحت تأثیر واقع می‌گردد و بین مقدار چربی و دیگر اجزای شیر همبستگی بالایی وجود دارد (بومن و گریناری ۲۰۰۱؛ دوریا و همکاران ۱۹۹۹؛ پالمکوئیست و همکاران ۱۹۹۳؛ گرامر ۱۹۹۱ و ساتون

۱۹۸۹). کاهش چربی شیر یک موضوع مهم اقتصادی در مزارع پرورش گاو شیری می‌باشد که مطالعات اخیر کاهش معنی‌دار چربی شیر روز آزمون را به صورت تجربی نشان داده است (بیلی و همکاران ۲۰۰۵). تغذیه جیره‌های غذایی با کنسانتره بالا و فیبر کم در گاوهای شیری، منجر به افزایش اسیدیته شکمبه می‌گردد (بارگو و همکاران ۲۰۰۳؛ کنلی و همکاران ۱۹۹۹ و نوکک ۱۹۹۷) که این امر منجر به کاهش درصد چربی

پیشتر شناسایی سازه‌های محیطی مؤثر بر صفت انجام شده باشد تا بتوان با گنجاندن آنها در تجزیه و تحلیل ارقام، پیش بینی ارزش اصلاحی حیوانات و مقایسه بین آنها بدرستی انجام گردد.

بر خلاف اکثر صفات کمی، برخی صفات مهم اقتصادی گرچه زمینه‌ای پلی‌ژنیک دارند اما تظاهر فنوتیپی گسسته چون صفات کیفی دارند. بدین لحاظ برای تجزیه و تحلیل ارقام مربوط به این گروه از صفات، مدل‌های خطی نامناسب می‌باشند و لازم است از آنالیز داده‌های گروه‌بندی شده استفاده نمود (ویگانز و جینگر ۲۰۰۲). مدل‌های خطی تعمیم یافته، الگوهایی برای تحلیل این دسته از صفات می‌باشند. انواع مختلفی از مدل‌های خطی تعمیم یافته وجود دارد که بر حسب نوع متغیر وابسته، تغییر می‌نمایند. هنگامی که متغیر وابسته از حالت دو تایی برخوردار است و توزیع نرمال ندارد از مدل خطی تعمیم یافته لجستیک استفاده می‌گردد (فانگ ۲۰۰۵). در مدل مزبور، احتمال قرار گرفتن در یک طبقه خاص برآورد می‌گردد. در مدل لجستیک، تابع ارتباطی وجود دارد که تحت عنوان لجیت^۱ نامیده می‌شود. بدین ترتیب، احتمال وقوع پیشامدی خاص نظیر وقوع اختلال کاهش چربی شیر در گاوهای شیری را می‌توان توسط مدل لجستیک تجزیه و تحلیل نمود. از مدل لجستیک در برخی موارد دیگر نظیر تجزیه و تحلیل وقوع آبستنی، شکل ناهنجار منحنی شیردهی، دوقلوزایی و وقوع ورم پستان استفاده گردیده است (بحری بیناباج و همکاران ۲۰۱۰؛ بحری بیناباج و همکاران ۱۳۸۸؛ فرهنگ فر و همکاران ۲۰۰۸؛ فرهنگ فر و همکاران ۱۳۸۶ و ماسیوتا و همکاران ۲۰۰۶). هدف از این تحقیق، بررسی اثر فصل تولید بر کاهش چربی شیر از دیدگاه تحلیل آماری لجستیک بود.

شیر (بارگو و همکاران ۲۰۰۳؛ ساتون ۱۹۸۹ و استاکول و همکاران ۱۹۸۷) و در برخی موارد منجر به اسیدوز می‌شود (بارگو و همکاران ۲۰۰۳ و نوکک ۱۹۹۷). کاهش چربی شیر در اوایل شیردهی به دلیل تعادل منفی انرژی و دوره آبستنی کوتاه مدت، افزایش می‌یابد (دی وریز و ویرکمپ ۲۰۰۰ و لوفلر و همکاران ۱۹۹۹). نسبت چربی به پروتئین در شیر به عنوان شاخص وضعیت انرژی پیشنهاد شده است، بطوری که نسبت بالای چربی به پروتئین، تعادل منفی انرژی را نشان می‌دهد (استوپ و همکاران ۲۰۰۹). ون نکسال و همکاران (۲۰۰۵) پیش بینی کردند که هنگام تعادل منفی انرژی، مقدار اسیدهای چرب کوتاه زنجیر کاهش یافته و در بافت‌های ذخیره‌ای به صورت چربی ذخیره می‌شود. از طرف دیگر، کاهش نسبت چربی به پروتئین، منجر به اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر می‌گردد که این امر، نتیجه عدم تعادل انرژی و احتمالاً اسیدوز در شکمبه می‌باشد (پلازیر و همکاران ۲۰۰۸ و بومن و گریناری ۲۰۰۳). تحقیقات نشان می‌دهد وقوع بیماری‌های متابولیکی نظیر کتوز، تب شیر و کاهش چربی شیر از وراثت پذیری پائین (کمتر از ۱۰ درصد) برخوردار هستند (ون دورپ و همکاران ۱۹۹۸ و کالوس و همکاران ۲۰۰۵) که نشان می‌دهد عمده تنوع موجود در بین افراد یک جمعیت، بدلیل تنوع سازه‌های محیطی اثرگذار بر صفت است. در این گونه موارد، اگر بهبود عملکرد دام مورد نظر است، بهبود شرایط محیطی پرورش حیوان باید مورد توجه قرار گیرد (بوردون ۱۹۹۷). بدین لحاظ، وقتی سازه‌های محیطی (در تحقیق حاضر سازه فصل تولید) مؤثر بر صفت شناسایی می‌شوند می‌توان با اعمال مدیریت بهتر پرورش در سطح گاوداری، نسبت به بهبود وضعیت سلامت حیوانات گله امیدوار بود. اصولاً روش‌های عینی ایجاد پیشرفت ژنتیکی بر اساس مقایسه عملکرد حیواناتی قرار دارد که به روش مشابه پرورش یافته باشند (سیم ۱۹۹۸). از این رو، در برنامه ارزیابی ژنتیکی حیوانات لازم است که

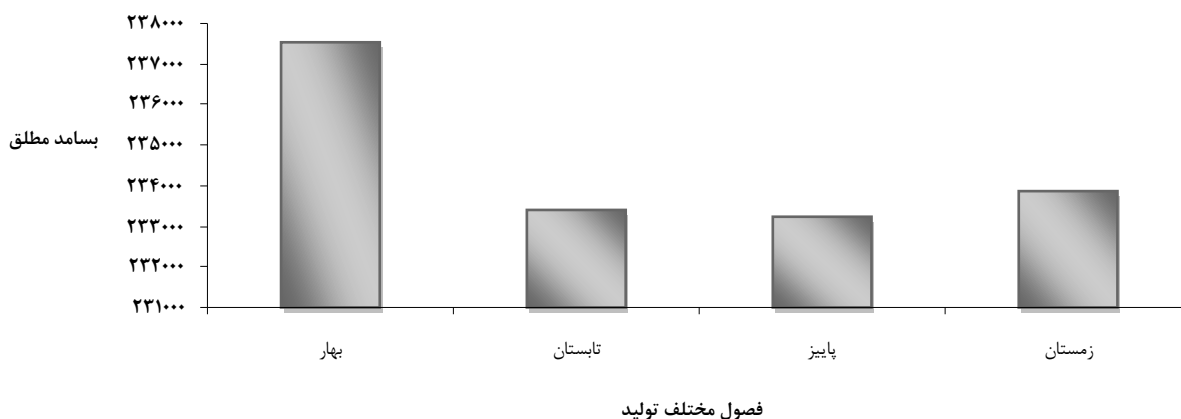
¹ Logit

مواد و روش‌ها

داده‌ها

در این مطالعه از تعداد ۹۳۸۰۴۷ رکورد روز آزمون شیر متعلق به ۱۰۸۰۷۷ رأس گاو شکم اول نژاد

هلستاین ایران متعلق به ۴۲۷ گله که طی سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۸ زایش داشتند استفاده شد. تمامی رکوردها، سه نوبت دوشش در روز بودند.



شکل ۱- نمودار میله ای توزیع بسامدی رکوردهای روز آزمون به تفکیک فصل تولید

تعریف شد. با استفاده از رکوردهای روز آزمون درصد چربی و پروتئین شیر در هر ماه شیردهی، ابتدا نسبت درصد چربی به پروتئین محاسبه شد (FP_{sample}). در مرحله بعد، میانگین نسبت مزبور در کل دوره شیردهی ($\overline{FP}_{lactation}$) برای هر رأس گاو که حداقل ۷ رکورد روز آزمون داشت محاسبه گردید. سپس انحراف هر یک از نسبت‌های محاسبه شده برای هر رکورد روز آزمون از طریق فرمول زیر بدست آورده شد (استوپ و همکاران ۲۰۰۹):

$$FP_{deviation} = FP_{sample} - \overline{FP}_{lactation}$$

بر اساس مقدار $FP_{deviation}$ ، تقسیم بندی دوتایی انجام گردید، به نحوی که اگر $FP_{deviation} \leq -0.12$ باشد اختلال کاهش چربی شیر و در صورتی که $FP_{deviation} > -0.12$ باشد اختلال مزبور وجود ندارد (استوپ و همکاران ۲۰۰۹). در حقیقت، $FP_{deviation}$ معیاری از تغییرات فیزیولوژیکی موقت در یک گاو است. بطوری که مقدار -0.12 برای شاخص مزبور، مربوط به متوسط کاهش درصد چربی

با توجه به توزیع فراوانی رکوردهای روز آزمون به تفکیک فصل تولید، ۲۵/۳ درصد رکوردها مربوط به گاوهایی بود که در فصل بهار و به طور متوسط ۲۴/۹ درصد رکوردها مربوط به گاوهایی بود که در هر یک از فصل‌های تابستان، پاییز و زمستان تولید داشتند (شکل ۱).

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های خام توسط نرم افزارهای بانک اطلاعاتی فاکس پرو، اکسل و اکسس ویرایش، سپس محاسبه-های درون فایلی مورد نیاز (از قبیل محاسبه سن زایش، گروه بندی گامه‌های شیردهی، گروه بندی نوع اسپرم) در مجموعه ارقام انجام شد. در مرحله بعدی، اثر فصل تولید^۱، بر احتمال وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر آنالیز شد.

صفت مورد آنالیز (متغیر وابسته تحقیق) کاهش چربی شیر بود که به صورت یک متغیر دوتایی

¹ Season of production

و گامه شیردهی به ترتیب در جدول ۱ و شکل ۲ ارائه شده است. میانگین احتمال وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر در گاوهای با سن زایش ۱۸ تا ۲۵ ماه و از ۲۵ ماه بالاتر تا ۳۶ ماه به ترتیب ۰/۲۷۷۹ و ۰/۲۸۰۰ برآورد شد. با توجه به جدول ۱ برآورد نسبت احتمالات مقایسه سطوح گروه‌بندی سن زایش ۰/۹۹۰ بدست آمد که بیانگر این امر است که گاوهایی که در سنین پایین تر زایش دارند، یک درصد احتمال وقوع کاهش چربی شیر کمتری را نشان می‌دهند. به نظر می‌رسد گاوها در سنین پایین‌تر، بدلیل کم بودن تولید، از فشار متابولیکی کمتری برخوردار بوده لذا احتمال وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر در آن‌ها کمتر می‌باشد.

شیر به اندازه تقریباً ۰/۴ درصد است (استوپ و همکاران ۲۰۰۹).

مدل آماری مورد استفاده برای تحلیل لجستیک متغیر وابسته، یک مدل خطی تعمیم یافته با تابع ارتباط لججیت بود. مدل آماری مورد استفاده (در نماد ماتریس) به صورت زیر است:

$$y = p + e$$

$$\text{logit}(p) = \text{Log}_e \frac{p}{1-p} = Xb + Zu \Rightarrow p = \frac{\text{Exp}(Xb+Zu)}{1+\text{Exp}(Xb+Zu)}$$

که در آن y مقدار واقعی متغیر پاسخ، p احتمال برآورد شده وقوع اختلال کاهش چربی شیر (تعریف شده بر حسب صفر برای عدم وقوع و یک برای وقوع اختلال کاهش چربی شیر) می‌باشد. در مدل مزبور، Exp عدد نپر و برابر با $X, 2/71828$ ماتریس ضرایب مربوط به اثرات ثابت و b بردار اثرات محیطی وارد شده در مدل (فصل تولید، نوع اسپرم تلقیح شده در مادر گاو، سن نخستین زایش، سطح تولید گله، ژنوتیپ حیوان، سال زایش، گامه شیردهی)، Z ماتریس ضرایب مربوط به اثر تصادفی پدر حیوان، u بردار اثر تصادفی پدر حیوان و e بردار باقی‌مانده می‌باشد.

برازش مدل لجستیک فوق، توسط رویه GLIMMIX نرم افزار آماری SAS (نسخه ۹/۲) انجام شد. برای اثرات معنی‌دار آماری، مقادیر نسبت احتمالات^۱ (OR) برآورد گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد به جز اثر نوع اسپرم، همه‌ی سازه‌های گنجانده شده در مدل لجستیک به لحاظ آماری معنی‌دار بودند. از بین سازه‌های گنجانده شده در مدل (به غیر از سازه فصل تولید که در ادامه به طور مفصل مورد بحث قرار می‌گیرد) نتایج مربوط به دو سازه سن زایش

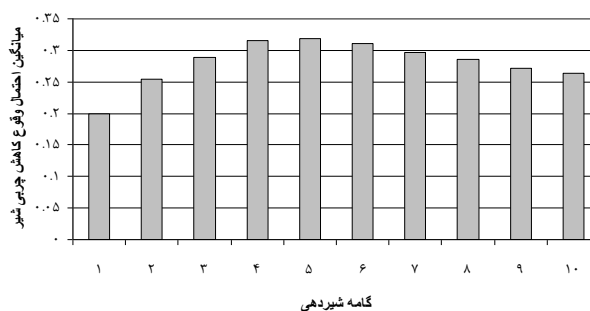
¹ Odds ratio

جدول ۱- مقایسه آماری میانگین احتمال وقوع کاهش چربی شیر در رابطه با سن زایش گاوها به همراه برآورد نسبت احتمالات

| مقایسه سطوح | برآورد اختلاف اثر | اشتباه معیار | سطح معنی دار | نسبت احتمالات | حد پایین نسبت احتمالات | حد بالای نسبت احتمالات |
|----------------------------|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------------|------------------------|
| از ۲۵ ماه بالاتر تا ۳۶ ماه | -۰/۰۱۰۲ | ۰/۰۰۴۷ | ۰/۰۳۱۶ | ۰/۹۹۰ | ۰/۹۸۱ | ۰/۹۹۹ |

در این جدول مقایسه آماری گاوهای با سن زایش ۱۸ تا ۲۵ ماه نسبت به گاوهای با سن زایش بالای ۲۵ تا ۳۶ ماه اجرا گردیده است.

برآورد میانگین احتمال وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر در رابطه با گام‌های مختلف شیردهی در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲- میانگین احتمال وقوع کاهش چربی شیر در گام‌های مختلف شیردهی

با توجه به شکل ۲ بیشترین میانگین احتمال وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر در گام شیردهی پنجم (۰/۳۱۹۲) و کمترین میانگین احتمال وقوع این اختلال، در گام شیردهی اول (۰/۱۹۸۹) بود. علت اینکه وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر از ماه اول تا ماه پنجم، روند صعودی دارد، ممکن است به سبب این امر باشد که در اوایل شیردهی (مخصوصاً در سه ماهه اول شیردهی) حیوان در تعادل منفی انرژی قرار دارد و تأمین مواد مغذی مورد نیاز حیوان به وسیله جیره‌های معمول و متعارف مشکل‌تر است. لذا مدیریت تغذیه این گروه از گاوها با مشکل مواجه گردیده و تأمین ناکافی سوپسترا برای سنتز چربی شیر سبب افزایش احتمال وقوع کاهش چربی شیر می‌شود.

افزایش وقوع در ماه پنجم به حداکثر مقدار، شاید به این دلیل باشد که اثرات سوء مدیریت تغذیه در ماه‌های اول به صورت تجمعی عمل می‌نماید و در ماه پنجم به بیشینه خود می‌رسد. از ماه پنجم به بعد که حیوان اوج شیردهی را سپری نموده و تولید شیر رو به کاهش است، و همچنین مصرف ماده خشک هم مطلوب‌تر می‌باشد، فشار متابولیکی ناشی از تولید شیر کاهش پیدا نموده و مطلوب بودن مصرف خوراک، مواد مغذی مورد نیاز برای سنتز چربی شیر را فراهم نموده که در مجموع، سبب می‌شود که وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر از ماه پنجم به بعد، روند رو به کاهش داشته باشد.

در رابطه با سازه فصل تولید، تمامی سطوح مربوط به این سازه بطور معنی داری متفاوت از صفر بودند ($P < 0.0001$). به منظور مشاهده اثرات محیط بر روی ترکیب شیر، لازم است سایر سازه‌های مثل تغذیه و دوره شیردهی را ثابت نگاه داشت؛ زیرا این عوامل سبب پیچیدگی موضوع شده و مانع از مشخص شدن اثر دما و فصل می‌گردند. برآورد اثر سطوح مختلف فصل تولید و میانگین احتمال وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر برای آنها، در جدول ۲ ارائه گردیده است. بر اساس نتایج حاصله، برآورد اثر فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان بر احتمال وقوع کاهش چربی شیر به ترتیب 0.1989 ، 0.3192 ، 0.2700 و 0.2600 بود. برآوردهای مذکور در مقیاس لجیت است و در بین آنها مقدار مربوط به فصول تابستان و زمستان به ترتیب بیشینه و کمینه می‌باشند. این امر نشان دهنده آن است که در رابطه با وقوع کاهش

چربی شیر، فصل تابستان بیشترین اثر، ولی فصل زمستان کمترین اثرگذاری را دارد.

جدول ۲- برآورد اثر سطوح و میانگین احتمال وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر برای فصول مختلف تولید

| سطوح سازه | برآورد اثر* | اشتباه معیار | سطح معنی دار | میانگین | اشتباه معیار میانگین | حد پایین میانگین | حد بالای میانگین |
|-----------|-------------|--------------|--------------|---------|----------------------|------------------|------------------|
| بهار | -۰/۹۸۵۳ | ۰/۰۰۶۳ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۲۷۱۸ | ۰/۰۰۱۲ | ۰/۲۶۹۴ | ۰/۲۷۴۳ |
| تابستان | -۰/۸۰۱۷ | ۰/۰۰۶۲ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۳۰۹۷ | ۰/۰۰۱۳ | ۰/۳۰۷۰ | ۰/۳۱۲۳ |
| پاییز | -۰/۸۰۵۴ | ۰/۰۰۶۲ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۳۰۸۹ | ۰/۰۰۱۳ | ۰/۳۰۶۳ | ۰/۳۱۱۵ |
| زمستان | -۱/۲۰۶۵ | ۰/۰۰۶۵ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۲۳۰۳ | ۰/۰۰۱۱ | ۰/۲۲۸۱ | ۰/۲۳۲۶ |

* برآوردهای مذکور در مقیاس لوجیت می‌باشند و به لحاظ مقدار و اثر گذاری بر وقوع کاهش چربی شیر، نسبت به یکدیگر سنجیده می‌شوند.

با توجه به جدول ۲ بیشترین میانگین احتمال وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر در فصل تابستان (۰/۳۰۹۷) و کمترین میانگین احتمال وقوع این اختلال، در فصل زمستان (۰/۲۳۰۳) بود.

جدول ۳- مقایسه آماری* میانگین احتمال وقوع کاهش چربی شیر در رابطه با فصل تولید گاوها به همراه برآورد نسبت احتمالات

| مقایسه سطوح | برآورد اختلاف اثر | اشتباه معیار | سطح معنی دار | نسبت احتمالات | حد پایین نسبت احتمالات | حد بالای نسبت احتمالات |
|----------------|-------------------|--------------|--------------|---------------|------------------------|------------------------|
| بهار تابستان | -۰/۱۸۳۶ | ۰/۰۰۶۴ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۸۳۲ | ۰/۸۲۲ | ۰/۸۴۳ |
| بهار پاییز | -۰/۱۷۹۹ | ۰/۰۰۶۴ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۸۳۵ | ۰/۸۲۵ | ۰/۸۴۶ |
| بهار زمستان | ۰/۲۲۱۲ | ۰/۰۰۶۷ | ۰/۰۰۰۱ | ۱/۲۴۸ | ۱/۲۳۱ | ۱/۲۶۴ |
| تابستان پاییز | ۰/۰۰۳۶ | ۰/۰۰۶۳ | ۰/۹۳۸۳ | ۱/۰۰۴ | ۰/۹۹۱ | ۱/۰۱۶ |
| تابستان زمستان | ۰/۴۰۴۸ | ۰/۰۰۶۶ | ۰/۰۰۰۱ | ۱/۴۹۹ | ۱/۴۸۰ | ۱/۵۱۹ |
| پاییز زمستان | ۰/۴۰۱۱ | ۰/۰۰۶۶ | ۰/۰۰۰۱ | ۱/۴۹۳ | ۱/۴۷۴ | ۱/۵۱۳ |

* در هر ردیف، مقایسه آماری سطح سمت راست نسبت به سطح سمت چپ، اجرا گردیده است.

این اختلال متابولیکی در فصل پاییز ۴۹/۳ درصد بیشتر از فصل زمستان بود.

آزمایش‌های بسیاری که طی چندین سال بر روی هزاران نمونه از شیرهای مختلف مناطق معتدله صورت گرفته، مشخص نموده است که چربی و مواد جامد در طول سال به طور کاملاً واضحی تغییر می‌یابد. بدین صورت که غلظت چربی و پروتئین در ماه‌های اردیبهشت تا تیر به حداقل و در ماه‌های مهر تا دی به حداکثر مقدار خود می‌رسد. تغییرات میزان چربی و پروتئین به طور متوسط در

برآورد نسبت احتمالات مقایسه سطوح فصول مختلف تولید در جدول ۳ آورده شده است. نتایج نشان داد احتمال وقوع کاهش چربی شیر در فصل بهار نسبت به فصل تابستان و پاییز به ترتیب ۱۶/۸ و ۱۶/۵ درصد کمتر و نسبت به فصل زمستان ۲۴/۸ درصد بیشتر بود. همچنین نتایج حاکی از آن است احتمال وقوع کاهش چربی شیر در فصل تابستان نسبت به پاییز و زمستان به ترتیب ۰/۰۴ و ۴۹/۹ درصد بیشتر بود. برآورد نسبت احتمالات مقایسه فصل پاییز و زمستان نیز نشان داد احتمال وقوع

الگوهای فصلی در شیر تولیدی، چربی و پروتئین در بسیاری از کشورها تحت شیوه‌های مدیریتی مختلفی می‌باشد. در نیمکره شمالی، کمترین درصد پروتئین و چربی در ماه‌های ژوئن تا آگوست (فصل تابستان) و بیش‌ترین درصد در ماه‌های اکتبر تا دسامبر (پاییز و زمستان) می‌باشد (سارگیانت و همکاران ۱۹۹۸). با توجه به این که تنش گرمایی می‌تواند سبب کاهش مصرف خوراک شده و در نتیجه تولید و ترکیبات شیر کاهش می‌یابد؛ به همین علت، طی روزهای فصل تابستان، باید به راهبردهایی برای کاهش اثر گرمای زیاد روی گاوهای شیری (از قبیل ایجاد سایه‌بان، افزایش تهویه، تغییر زمان تغذیه خوراک به بعد از ظهر و مدیریت مناسب عناصر معدنی با نسبت‌های غذایی مناسب که به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع ایجاد تغییر در مقدار و ترکیب شیر می‌باشد) توجه کرد. اما وضعیت‌های آب و هوایی، اقلیمی، تغییرات فصلی و تفاوت‌های منطقه‌ای نیز نقش مهمی را بازی می‌کند (ازرنک و سیلکاک اینسی ۲۰۰۸).

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر در تابستان نسبت به سایر فصول بیشترین و در فصل زمستان کمترین مقدار بود. به نظر می‌رسد دلیل این افزایش وقوع در تابستان، مدیریت مشکلتر تغذیه گاوهای شیری در این فصل باشد. احتمالاً در تابستان با افزایش درجه حرارت، مصرف خوراک از جمله بخش علوفه‌ای جیره کاهش پیدا می‌نماید و از آن جا که درصد چربی شیر همبستگی بالایی با فیبر جیره دارد لذا این مسئله سبب می‌گردد وقوع اختلال متابولیکی در فصل تابستان بیشتر باشد. با توجه به بهینه بودن مصرف خوراک در فصل زمستان، وقوع اختلال متابولیکی کاهش چربی شیر در این فصل کمترین مقدار بود. فزون بر آن، با توجه به تغییرات فصلی کاهش چربی شیر، در مواردی که از مدل‌های روز آزمون برای ارزیابی ژنتیکی گاوها استفاده می‌شود، می‌توان وضعیت حیوان را از نظر وجود یا عدم

حدود ۰/۴ درصد گزارش شده است (مرتضوی و همکاران ۱۳۷۴).

اثر فصل بر ترکیب چربی شیر، احتمالاً منشأ غذایی دارد. باربانو (۱۹۹۰) ترکیب شیر و اسیدهای چرب شیر گاوهایی که از ۵۰ گیاه که در مناطق مختلفی از ایالت متحده توزیع شده بودند را در تمام ماه‌های گرم سال مورد مطالعه قرار داد. نتایج، روند نسبتاً رو به کاهشی برای اسیدهای چرب کوتاه زنجیر و نیز روند رو به بالایی را برای اسیدهای چرب بلند زنجیر در طول ماه‌های گرم نشان داد. برخی مطالعات نشان می‌دهد مقدار اسیدهای چرب کوتاه زنجیر در شیر به طور معنی داری با تغییر فصل تغییر می‌کند که بیشترین مقدار در تابستان و کمترین مقدار آن در زمستان مشهود می‌باشد (لیند مارک مانسون و همکاران ۲۰۰۳ و لاک و گرانسوتری ۲۰۰۳).

نسبت روشنایی به تاریکی نیز می‌تواند سبب تغییراتی در مقدار و ترکیب شیر شود (کاساتی و همکاران ۱۹۹۸). نسبت بالای روشنایی به تاریکی منجر به کاهش مقادیر چربی شده که شاید این امر به سبب ترشح زیاد پرولاکتین باشد که غلظت آن در تابستان نسبت به زمستان بالاتر است (توکر ۱۹۸۹ و سوی و همکاران ۲۰۰۴). تغییرات مشابه در مقدار چربی شیر گوسفند نیز مشاهده شده است به طوری که درصد چربی شیر از ژوئن تا فوریه (فصل زمستان) افزایش یافته و سپس بعد از آن به تدریج کاهش یافته است (مندیا و همکاران ۲۰۰۰).

نوسانات فصلی، اثر خود را تا اندازه‌ای از طریق درجه حرارت اعمال می‌نماید. از آن جایی که دمای بالای محیط، تمایل حیوان را نسبت به غذا کم می‌کند، لذا سبب کاهش تولید شیر و کاهش مقدار چربی شیر می‌گردد (کلیک و کلیک ۱۹۹۴؛ سکردن ۱۹۹۹ و یتیسمن ۲۰۰۰).

وجود اختلال متابولیکی مزبور، به عنوان یک سازه با اثر ثابت در مدل روز آزمون قرار داد.

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق از مرکز اصلاح نژاد دام و تحقیقات تولیدات دامی (وابسته به وزارت جهاد کشاورزی) اخذ گردیده است که بدین وسیله از زحمات مسؤولین محترم مرکز مزبور، تشکر و قدردانی می‌گردد.

سپاسگزاری

منابع مورد استفاده

- بحری بیناج ف، فرهنگ فر ه، طهمورث پور م و باشتنی م، ۱۳۸۸. تحلیل لجستیک اثر تنش فصل زایش بر تعداد تلقیح منجر به آبستنی گاو نژاد هلشتاین. مجموعه مقالات اولین همایش ملی تنش های محیطی در علوم کشاورزی، دانشگاه بیرجند. دانشگاه بیرجند، ۸-۹ بهمن ماه ۱۳۸۸.
- تیموری یانسری الف، ۱۳۸۵. تولید شیر و فرآوری آن. انتشارات آوای مسیح. ص ۶۶۸.
- فرهنگ فر ه، ملائی م و نعیمی پور ح، ۱۳۸۶. استفاده از مدل تابعیت لجستیک در برآورد روند فنوتیپی صفت دوقلوزایی میش های نژاد بلوچی ایستگاه عباس آباد مشهد. مجله علمی - پژوهشی ژنتیک نوین، انجمن ژنتیک ایران. شماره ۳ صفحه ۳۴-۳۱.
- مرتضوی س ع، قدس روحانی م و جوینده ح، ۱۳۷۴. تکنولوژی شیر و فرآورده های لبنی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۴۱۱.
- Bahri Binabaj F, Farhangfar H, Shamshirgaran Y and Taheri A, 2010. Analysis the probability of pregnancy after the first insemination in Iranian Holstein cow using a logistic statistical approach. In Proceedings of the 61th Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP), Heraklion, Greece, p. 177. (Abstract).
- Bailey KW, Jones CM and Heinrichs AJ, 2005. Economic returns to Holstein and Jersey herds under multiple component pricing. *J Dairy Sci* 88:2269-2280.
- Barbano DM, 1990. Seasonal and regional variation in milk composition in the U.S. *Proc. Cornell Nutrition. Conf. Feed Manuf.*, Cornell University, Ithaca, NY.
- Bargo F, Muller LD, Kolver ES and Delahoy JE, 2003. Invited review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. *J Dairy Sci* 86:1-42.
- Bauman DE and Griinari JM, 2003. Nutritional regulation of milk fat syndrome. *Annu Rev Nutr* 23:203-227.
- Bauman DE, and Griinari JM, 2001. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome. *Lives Prod Sci* 70:15-29.
- Bourdon RM, 1997. *Understanding Animal Breeding*. Prentice Hall. 523p.
- Calus MPL, Carrick MJ, Veerkamp RF and Goddard ME, 2005. Estimation of genetic parameters for milk fat depression in dairy cattle. *J Dairy Sci* 88:1166-1177.
- Casati MR, Cappa V, Calamari L, Calegari F and Folli G, 1998. Effects of the season on milk yield and on some milk characteristics in cows. *Scienza Tecnica Lattiero-casearia* 49:7-25.
- De Vries MJ and Veerkamp RF, 2000. Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility. *J Dairy Sci* 83:62-69.
- Doreau M, Chilliard Y, Rulquin H and Demeyer DI, 1999. Manipulation of milk fat in dairy cows. *Recent Adv Anim Nutr* 81-109.
- Fang JQ, 2005. *Medical Statistics and Computer Experiments*. World Scientific Publishing Co. LTD, Singapore.
- Farhangfar H, Abedini A, Naeemipour H, Asghari MR and Fathi Nasri MH, 2008. Using logistic regression model to analyse some environmental factors affecting mastitis incidence of primiparous Iranian Holsteins. *J Dairy Sci* 91:1-6. (Abstract)
- Grummer RR, 1991. Effect of feed on the composition of milk fat. *J of Dairy Sci* 74:3244-3257.

- Kennelly JJ, Robinson B and Khorasani GR, 1999. Influence of carbohydrate source and buffer on rumen fermentation characteristics, milk yield, and milk composition in early-lactation Holstein cows. *J Dairy Sci* 82:2486–2496.
- Kilic A and Kilic S, 1994. *Feeding and Milk*. Bilgehan Press. Izmir.
- Lindmark-Mansson H, Fonden R and Pettersson HE, 2003. Composition of Swedish dairy milk. *Inter Dairy J* 13:409-425.
- Lock AL and Garnsworthy PC, 2003. Seasonal variation in milk conjugated linoleic acid and $\Delta 9$ -desaturase activity in dairy cows. *Lives Prod Sci* 79:47–59.
- Loeffler SH, de Vries MJ and Schukken YH, 1999. The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. *J Dairy Sci* 82:2589–2604.
- Macciotta NPP, Dimauro C, Catillo G, Coletta A and Cappio-Borlino A, 2006. Factors affecting individual lactation curve shape in Italian river buffaloes. *Livestock Science* 104:33-37.
- Mendia C, Ibanez FC, Torre P and Barcina Y, 2000. Influence of the season on proteolysis and sensory characteristics of Idiazabal cheese. *J Dairy Sci* 83:1899-1904.
- Nocek JE, 1997. Bovine acidosis: Implication on lameness. *J Dairy Sci* 80:1005-1028.
- Ozrenk E and Selcuk Inci S, 2008. The effects of seasonal variation on the composition of cow milk in Van Province. *Pakistan J Nutr* 7:161-164.
- Palmquist DL, Beaulieu AD and Barbano DM, 1993. ADSA foundation symposium: Milk fat synthesis and modification. Feed and animal factors influencing milk fat composition. *J Dairy Sci* 76:1753–1771.
- Plaizier JC, Krause DO, Gozho GN and McBride BW, 2008. Sub-acute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences. *Vet J* 176:21–31.
- Sargeant J M, Shoukri M M, Martin S W, Leslie K E and Lissemore K D, 1998. Investigating potential risk factors for seasonal variation: an example using graphical and spectral analysis methods based on the production of milk components in dairy cattle. *Preventive Vet Med* 36:167-178.
- Sekerden O, 1999. Effects of calving season and lactation order on milk yield and milk components in Simmental cows. *J Vet and Anim Sci* 23:79-86.
- Sevi A, Albenzio M, Marino R, Santillo A and Muscio A, 2004. Effects of lambing season and stage of lactation on ewe milk quality. *Small Rum Res* 51:251-259.
- Simm G, 1998. *Genetic Improvement of Cattle and Sheep*. Farming Press.
- Stockdale CR, Callaghan A and Trigg TE, 1987. Feeding high energy supplements to pasture-fed dairy cows. Effect of stage-of-lactation and level of supplement. *Aust J Agric Res* 38:927–940.
- Stoop WM, Bovenhuis H, Heck JML and van Arendonk JAM, 2009. Effect of lactation stage and energy status on milk fat composition of Holstein-Friesian cows. *Journal of Dairy Science* 92:1469–1478.
- Sutton JD, 1989. Altering milk composition by feeding. *J Dairy Sci* 72:2801–2814.
- Tucker H A, 1989. Photoperiod affects intake, growth, and milk production of cattle. *Feedstuffs* 61: 15-16.
- Van Dorp TE, Dekkers JCM, Martin SW and Noordhuizen JPTM, 1998. Genetic parameters of health disorders, and relationships with 305-day milk yield and conformation traits of registered Holstein cows. *J Dairy Sci* 81:2264-2270.
- Van Knegsel ATM, Dijkstra J, Tamminga S and Kemp B, 2005. Effect of dietary energy source on energy balance, production, metabolic disorders and reproduction in lactating dairy cattle. *Reprod Nutr Dev* 45:665–688.
- Wiggans GR and Gengler N, 2002. Genetic selection: evaluation and methods, *Encyclopedia of Dairy Science*. P Fox and J Fuquay (eds.). Elsevier Science Ltd., Academic Press, London, Royaume-uni. 2, 1207-1212.
- Yetismeyen A, 2000. *Milk Technology*. Ankara, Ankara University Agriculture Faculty Press No: 1511