

تحلیل لجیستیک اثر ماه زایش بر منحنی شیردهی گاوهای هلشتاین ایران

همایون فرهنگ فر^{۱*}، ملیحه عبداللهزاده^۲ و محمدحسن فتحی نسری^۳

۱- استاد دانشگاه بیرجند، ۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه بیرجند

۳- دانشیار دانشگاه بیرجند

*نویسنده مسؤل: Hfarhangfar@birjand.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۸/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۷/۰۵

چکیده

به منظور بررسی اثر ماه زایش بر احتمال بروز شکل نامطلوب منحنی شیردهی، از تعداد ۷۵۱۰۹۹ رکورد شیر روز آزمون متعلق به ۸۵۶۴۱ رأس گاو زایش اول نژاد هلشتاین ایران، در ۶ استان و ۱۵۶ گله که طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۸ زایش داشتند، استفاده شد. یک مدل مختلط خطی تعمیم یافته لجیستیک به کمک رویه GLIMMIX نرم‌افزار آماری SAS بر داده‌ها برازش داده شد. در مدل مزبور، اثرات ثابت استان، میزان تولید گله، سال زایش، ماه زایش، سن گاو در اولین زایش، نوع اسپرم مورد استفاده در تلقیح مادر گاو، نوع گاو، فاصله اولین رکوردگیری از زمان زایش، تعداد کل رکوردهای روز آزمون برای هر گاو و ضریب تبیین تابع ویلمینک برازش شده برای هر یک از گاوها و همچنین اثر تصادفی پدر گاو قرار داده شدند. در این مدل، متغیر وابسته به صورت دوتایی (کد صفر برای منحنی مطلوب و کد یک برای منحنی نامطلوب) تعریف گردید. بیشترین و کمترین میانگین احتمال بروز شکل نامطلوب منحنی شیردهی به ترتیب مربوط به گاوهایی بود که در اردیبهشت (۰/۳۴۳۵) و آذر ماه (۰/۲۳۴۸) زایش داشتند. احتمال بروز شکل نامطلوب منحنی شیر در اردیبهشت نسبت به آذر ۷۰/۵ درصد بیشتر بود. بر مبنای نتایج به دست آمده نتیجه‌گیری می‌شود که شکل منحنی شیردهی در گاوهای شیری ایران تحت تأثیر تغییرات فصلی قرار دارد.

کلمات کلیدی: تحلیل لجیستیک، ماه زایش، منحنی شیردهی، گاو شیری

مقدمه

(۱۹۸۷) که دارای سه پارامتر است $(y = a + be^{-0.05t} + ct)$ ؛ تابع رگرسیون چندجمله‌ای که توسط علی و شفر (۱۹۸۷) ارائه شد و به صورت زیر می‌باشد:

$$y = a + b(t/305) + c((t/305)^2) + d(\ln(305/t)) + e((\ln(305/t))^2)$$

گرچه تابع رگرسیون چندجمله‌ای، تعداد پارامتر بیشتری نسبت به سه تابع دیگر دارد و سبب می‌شود که طیف وسیعتری از شکل‌های شیردهی را مدل نماید ولی پارامترهای آن، فاقد معنی بیولوژیکی می‌باشند.

گاوهایی که پارامترهای برآورد شده b و c تابع ویلمینک برای آن‌ها عدد منفی باشد، به‌عنوان گاوهای با منحنی شیردهی مطلوب^۲ (افزایش از ابتدا به سمت اوج، سپس کاهش از هنگام اوج تا انتهای شیردهی) شناخته می‌شوند. اگر برای یک یا هر دو پارامتر مزبور، عدد مثبت برآورد گردد منحنی شیردهی، نامطلوب^۳ است. بنابراین، در یک منحنی شیردهی نامطلوب، سه حالت می‌تواند وجود داشته باشد (ماسیوتا و همکاران، ۲۰۰۶):

الف- پارامتر b مثبت ولی پارامتر c منفی است. در این حالت، منحنی شیردهی از ابتدا روند نزولی را دارد.
ب- پارامتر b منفی ولی پارامتر c مثبت است. در این حالت، منحنی شیردهی از ابتدا روند صعودی را دارد. ج- هر دو پارامتر b و c مثبت است. در این حالت، منحنی شیردهی ابتدا روند نزولی و سپس صعودی را دارد. این نوع منحنی، برای صفات درصد چربی و پروتئین شیر معمول است (ماسیوتا و همکاران، ۲۰۱۱).

ارزیابی ژنتیکی گاوهای شیری برای صفات تولید شیر را می‌توان بر اساس مدل‌های روز آزمون، انجام داد. در این مورد، مدل‌های مختلط خطی، روشی مناسب برای ارزیابی اثر عوامل محیطی بر رکوردهای روز آزمون محسوب می‌گردند. اگر بتوان نوع منحنی شیردهی گاو (مطلوب یا نامطلوب) را که تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی می‌باشد در مدل‌های روز آزمون منظور نمود، پارامترهای ژنتیکی و پیش‌بینی ارزش اصلاحی حیوانات با دقت بیشتری به دست می‌آیند.

هدف از این تحقیق، بررسی اثر ماه زایش بر شکل نامطلوب منحنی شیردهی در گاوهای هلشتاین ایران از نظر تحلیل آماری لجیستیک می‌باشد.

تغییرات شکل منحنی شیردهی، می‌تواند به دلیل چندین عامل محیطی خارجی نظیر فصل زایش، تغذیه، وضعیت سلامتی و آب و هوا باشد (دیجکسترا و همکاران، ۲۰۱۰)، به طوری که با شناسایی این عوامل، می‌توان مدیریت بهتر گاوهای شیری را در سطح گله‌ها اعمال نمود. شکل منحنی شیردهی به تولید کننده نشان می‌دهد که آیا نیازی به تغییر برنامه تغذیه وجود دارد (منتزرتربتی، ۱۳۷۸).

تحقیقات نشان داده است گاوهایی که در پاییز و زمستان زایش می‌کنند، مقدار شیر آن‌ها نسبت به گاوهای تابستان و بهارزا بیشتر است؛ ولی در عوض، گاوهای گروه دوم، تداوم شیردهی بیشتر دارند. اصولاً گاوهایی که منحنی شیردهی تخت^۱ دارند وقوع اختلالات متابولیکی و تولید مثلی در آن‌ها کمتر است. منحنی شیردهی تخت، سبب می‌گردد که درگیری گاو با مشکلاتی چون اسیدوزیس، جابجایی شیردان و کتوزیس، کمتر و لذا پرورش آن سودآورتر باشد. در واقع، نژادهایی که ظرفیت تولید شیر بالایی دارند، تولید بالاتری را در هنگام اوج شیردهی نشان می‌دهند، دیرتر به اوج تولید می‌رسند و از تداوم شیردهی بالاتری نیز برخوردارند (ماسیوتا و همکاران، ۲۰۱۱).

یک منحنی شیردهی استاندارد، دارای یک مرحله‌ی افزایشی (از زایمان تا اوج شیردهی) و یک مرحله‌ی کاهش‌ی است که با خشک کردن گاو پایان می‌یابد (ماسیوتا و همکاران، ۲۰۱۱). معمولاً شیب مرحله‌ی افزایشی دوره شیردهی، بیشتر از مرحله‌ی کاهش‌ی آن است. سرعت افزایش تولید شیر در مرحله‌ی افزایشی، شیب مرحله‌ی کاهش‌ی و ارتفاع منحنی در زمان اوج تولید، تعیین‌کننده مقدار کل شیر تولیدی در یک دوره‌ی شیردهی می‌باشند.

تاکنون مدل‌های ریاضی متفاوتی برای بررسی منحنی شیردهی در گاوهای شیری پیشنهاد شده‌اند که از بین آن‌ها، چهار مدل تجربی، بیشتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند (ماسیوتا و همکاران، ۲۰۱۱): تابع گامای ناقص که توسط وود (۱۹۶۷) پیشنهاد گردید و به شکل گسترده‌ای در مطالعات منحنی شیردهی استفاده شده است $(y = at^b e^{-ct})$ ؛ تابع برودی و همکاران (۱۹۲۳) که در حقیقت اولین مدل ریاضی برای توصیف منحنی شیردهی بود $(y = ae^{-bt})$ ؛ تابع ویلمینک

مواد و روش‌ها

داده‌ها

در این تحقیق، از تعداد ۷۵۱۰۹۹ رکورد شیر روز آزمون مربوط به ۸۵۶۴۱ رأس گاو زایش اول (سه بار دوشش در روز) از نژاد هلشتاین ایران و ۶ استان و ۱۵۶ گله در سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۸ استفاده شد. تعداد کل مولدهای نر و ماده در

فایل ارقام به ترتیب ۲۴۰۵ و ۶۷۲۰۱ بود. در جدول ۱ تعدادی از شاخص‌های آمار توصیفی مربوط به رکوردهای شیر روز آزمون ارائه گردیده‌اند. در فایل ارقام، میانگین سن زایش گاوها ۲۵/۶ ماه، حداقل فاصله بین اولین رکوردگیری و تاریخ زایش حیوان ۴ روز، و میانگین تعداد رکوردهای روز آزمون برای هر گاو برابر با ۸/۸ عدد بود.

جدول ۱- شاخص‌های آمار توصیفی مربوط به رکوردهای شیر روز آزمون

رکورد روز آزمون	تعداد رکورد	میانگین (کیلوگرم)	انحراف معیار (کیلوگرم)	چارک اول (کیلوگرم)	چارک سوم (کیلوگرم)
۱	۶۸۸۱۵	۲۷/۹۰	۶/۵۳	۲۳/۸۰	۳۲/۲۰
۲	۷۹۵۰۵	۳۲/۴۰	۶/۴۶	۲۸/۴۰	۳۶/۶۰
۳	۷۶۳۶۹	۳۲/۹۰	۶/۴۱	۲۹/۰۰	۳۷/۰۰
۴	۷۸۹۶۹	۳۲/۴۰	۶/۴۷	۲۸/۴۰	۳۶/۶۰
۵	۷۶۶۸۵	۳۱/۸۰	۶/۵۴	۲۷/۶۰	۳۶/۰۰
۶	۷۸۹۶۲	۳۰/۹۰	۶/۶۳	۲۶/۶۰	۳۵/۴۰
۷	۷۶۷۵۴	۳۰/۰۰	۶/۷۱	۲۵/۶۰	۳۴/۶۰
۸	۷۷۷۱۶	۲۹/۰۰	۶/۷۵	۲۴/۵۰	۳۳/۶۰
۹	۷۱۱۴۷	۲۷/۸۰	۶/۷۷	۲۳/۲۰	۳۲/۴۰
۱۰	۶۶۱۶۷	۲۶/۸۰	۶/۸۲	۲۲/۰۰	۳۱/۴۰
کل	۷۵۱۰۹۹	۳۰/۳۰	۶/۹۲	۲۵/۸۰	۳۵/۰۰

تجزیه و تحلیل آماری

برازش تابع ویلمینک

برای برآورد پارامترهای منحنی شیردهی از تابع ویلمینک که یک تابع نمائی با سه پارامتر است استفاده شد. شکل کلی تابع مزبور به صورت رابطه ۱ است (ویلیمینک، ۱۹۸۷):

(۱)

$$y_t = a + b(\exp)^{-0.05t} + ct$$

در این رابطه پارامتر a مقدار تولید، پارامتر b مرتبط با افزایش تولید شیر از ابتدای دوره شیردهی به سمت اوج تولید و پارامتر c مرتبط با کاهش تولید شیر پس از اوج تولید (تداوم شیردهی) است. در این تابع، y_t مقدار شیر در t امین روز شیردهی و \exp عدد نپر و برابر با ۲/۷۱۸۲۸ است.

برازش تابع ویلمینک برای هر یک از گاوها به‌طور جداگانه و به کمک رویه رگرسیون نرم‌افزار آماری SAS (اس ای اس، ۲۰۰۳) انجام و سپس پارامترهای برآورد

شده تابع، به کمک نرم‌افزار فاکس پرو به فایل داده‌ها منتقل شد. پارامترهای b و c برای منحنی‌های مطلوب، منفی برآورد می‌گردد. لذا هر گاوهای که هر یک از پارامترهای مزبور برای آن منفی نباشد، منحنی شیردهی آن نامطلوب است (ماسیوتا و همکاران، ۲۰۰۶). در مرحله بعد، منحنی شیردهی مطلوب با کد صفر و منحنی شیردهی نامطلوب با کد یک در مجموعه داده‌ها کد گذاری شدند. به این ترتیب، متغیر وابسته تحقیق، به صورت دوتایی بود.

آنالیز لجستیک شکل منحنی شیردهی

اصولاً برای بررسی آماری متغیرهای دوتایی که ارقام به دو صورت موفقیت و شکست وجود دارد، از مدل لجستیک استفاده می‌شود. مدل مزبور، در حالتی استفاده می‌شود که متغیر وابسته، دارای توزیع دوجمله‌ای است. داده‌های دوتایی معمول‌ترین شکل داده‌های گروه‌بندی شده هستند (آگرستی، ۲۰۰۷). لذا عوامل مؤثر بر منحنی‌های نامطلوب به وسیله مدل رگرسیون لجستیک آنالیز می‌شوند (رکیک و بن‌گارا، ۲۰۰۴). از مدل لجستیک در موارد دیگر نظیر آنالیز آبستنی، شکل نامطلوب منحنی شیردهی، دوقلو زایی و ورم پستان استفاده گردیده است (بحری‌بیناباج و

گروه دو: گاوهای اصیل)، فاصله اولین رکوردگیری از زمان زایش (گروه یک: کمتر یا مساوی با ۳۰ روز، گروه دو: بیش از ۳۰ روز)، تعداد کل رکوردهای روز آزمون برای هر گاو (گروه یک: گاوهای دارای کمتر از ۱۰ رکورد، گروه دو: گاوهای دارای ۱۰ رکورد روز آزمون)، و ضریب تبیین^۳ تابع ویلمینک برازش شده برای هر یک از گاوها (گروه یک: ضریب تبیین کمتر یا مساوی با ۵۰ درصد، گروه دو: ضریب تبیین بیش از ۵۰ درصد)، u بردار اثر تصادفی پدر گاو، Z ماتریس ضرایب مربوط به اثر تصادفی می‌باشند. برازش این مدل لجیستیک فوق، توسط رویه GLIMMIX نرم‌افزار آماری SAS (اس ای اس، ۲۰۰۳) انجام شد. برای اثر ماه زایش مقادیر نسبت احتمالات (OR) برآورد و مقایسه بین سطوح مختلف آن توسط آزمون توکی - کرامر اجرا گردید.

نتایج و بحث

در تحقیق حاضر، برای گاوهای با منحنی مطلوب، میانگین پارامترهای b و c به ترتیب $۲۴/۷۳$ و $-۰/۰۴۱۳$ بود. شکل منحنی تعداد ۱۹۹۶۷ رأس گاو از کل ۸۵۶۴۱ رأس (۲۳/۳ درصد) نامطلوب بود. در بین گروه مزبور، ۴۴ درصد دارای پارامتر b مثبت (با میانگین $۱۵/۳۴$)، $۳۱/۹$ درصد دارای پارامتر c مثبت (با میانگین $۰/۰۱۳۵$) و $۲۴/۱$ درصد مابقی گاوها هر دو پارامتر مزبور برای آنها مثبت (با میانگین $۱۹/۸۶$ برای پارامتر b و $۰/۰۱۹۹$ برای پارامتر c) بود. در تحقیق کایگیزیس (۱۹۹۹) بر روی گاوهای نژاد سیمنتال ترکیه، ۴۲ درصد منحنی‌های شیردهی، از نوع نامطلوب بودند.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد علاوه بر ماه زایش، اثر دیگر عوامل موجود در مدل لجیستیک (به جز اثر سن زایش) به لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P < ۰/۰۵$). اثر فصل نه تنها شامل تغییرات آب و هوایی هر فصل، بلکه شامل عوامل تغذیه‌ای و مدیریتی است که در هر فصل تغییر می‌کند (تکرلی و همکاران، ۲۰۰۰). فصل زایش از نظر شرایط آب و هوایی و منابع خوراکی بر میزان تولید شیر اثر دارد. تنش گرما و افزایش درجه حرارت (بیش از ۲۹ درجه سانتی‌گراد) در فصل تابستان می‌تواند تولید شیر را کاهش دهد. برآورد اثر سطوح و میانگین احتمال بروز منحنی نامطلوب برای ماه‌های مختلف زایش در جدول ۲ ارائه گردیده است.

همکاران، ۲۰۱۰، بحری‌بیناباج و همکاران، ۱۳۸۸، فرهنگ فر و همکاران، ۲۰۰۸، فرهنگ فر و همکاران، ۱۳۸۶ و ماسیوتا و همکاران، ۲۰۰۶).

در تحقیق حاضر، برای ارزیابی اثر عامل محیطی ماه زایش بر احتمال بروز شکل نامطلوب منحنی شیردهی، از مدل لجیستیک استفاده شد. مدل لجیستیک، در حقیقت یک مدل خطی تعمیم یافته^۱ با تابع ارتباط لجیت است. اگر y یک متغیر دوتایی باشد که برای منحنی‌های نامطلوب شیردهی، ارزش یک و برای منحنی‌های مطلوب شیردهی، ارزش صفر را داشته باشد آنگاه:

$$y_i = P_i(y_i = 1 | X = x_i) + e_i$$

که در آن P_i احتمال رخداد منحنی نامطلوب شیردهی به شرط یک مجموعه متغیر مستقل (x_i) می‌باشد. در عبارت فوق، q بخش باقی‌مانده مدل است که از یکدیگر مستقل بوده و امید ریاضی آن برابر با صفر است و واریانس آن $V(e_i | x_i) = P_i(1 - P_i)$ می‌باشد. مدل آماری مورد استفاده برای تحلیل لجیستیک (در نماد ماتریس) به صورت ۳، ۴ و ۵ زیر بود:

$$y = p + e \quad (۳)$$

$$(۴)$$

$$\text{logit}(p) = \text{Log}_e \frac{p}{1-p} = X\beta + Zu$$

$$(۵)$$

$$p = \frac{\text{Exp}(X\beta + Zu)}{1 + \text{Exp}(X\beta + Zu)}$$

که در آن y مقدار واقعی متغیر پاسخ و p احتمال برآورد شده بروز منحنی نامطلوب شیردهی می‌باشد. در مدل مزبور، EXP عدد نپیر و برابر با $۲/۷۱۸۲۸$ ، X ماتریس ضرایب و β بردار اثرات ثابت شامل: استان (در ۶ گروه)، مقدار تولید گله (در سه گروه تعیین شده بر اساس آنالیز خوشه‌ای^۲)، سال زایش (۱۳ سال)، ماه زایش (۱۲ ماه)، سن گاو در زایش اول (گروه یک: گاوهای کمتر یا مساوی با ۲۵ ماه، گروه دو: گاوهای بیش از ۲۵ ماه)، نوع اسپرم مورد استفاده در تلقیح مادر گاو (گروه یک: اسپرم داخلی، گروه دو: اسپرم خارجی)، نوع گاو (گروه یک: گاوهای زینه،

1- Generalised linear model

2- Cluster analysis

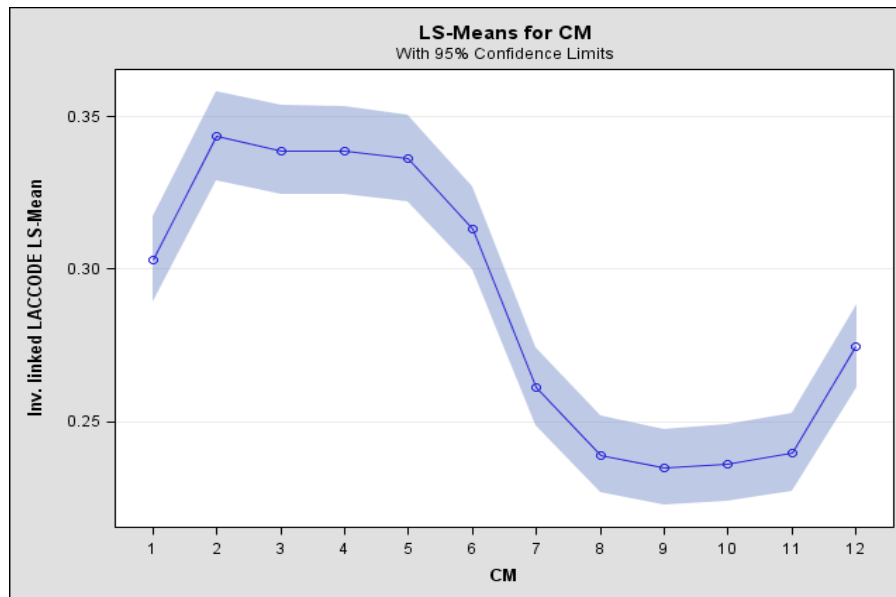
جدول ۲- برآورد میانگین احتمال بروز شکل نامطلوب منحنی شیردهی برای ماه‌های مختلف زایش

ماه زایش	برآورد اثر	اشتباه معیار	برآورد میانگین	اشتباه معیار	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	میانگین
فروردین	-۰/۸۲۳۴	۰/۰۳۳۹۶	۰/۳۰۲۹	۰/۰۷۱۷۲	۰/۳۱۷۲	۰/۲۸۹۱
اردیبهشت	-۰/۶۴۷۹	۰/۰۳۳۰۱	۰/۳۴۳۵	۰/۰۷۴۴۴	۰/۳۵۸۲	۰/۳۲۹
خرداد	-۰/۶۶۸۶	۰/۰۳۳۳۹	۰/۳۳۸۸	۰/۰۷۴۸	۰/۳۵۳۶	۰/۳۲۴۳
تیر	-۰/۶۶۸۹	۰/۰۳۳۰۸	۰/۳۳۸۷	۰/۰۷۴۱	۰/۳۵۳۴	۰/۳۲۴۴
مرداد	-۰/۶۸۰۲	۰/۰۳۲۵۲	۰/۳۳۶۲	۰/۰۷۲۵۷	۰/۳۵۰۶	۰/۳۲۲۱
شهریور	-۰/۷۸۵۳	۰/۰۳۱۹۵	۰/۳۱۳۲	۰/۰۶۸۷۳	۰/۳۲۶۸	۰/۲۹۹۹
مهر	-۱/۰۴۰۲	۰/۰۳۳۸۹	۰/۲۶۱۱	۰/۰۶۵۳۹	۰/۲۷۴۱	۰/۲۴۸۵
آبان	-۱/۱۵۸۰	۰/۰۳۵۱۸	۰/۲۳۹۰	۰/۰۶۳۹۸	۰/۲۵۱۸	۰/۲۲۶۷
آذر	-۱/۱۸۱۵	۰/۰۳۵۰۷	۰/۲۳۴۸	۰/۰۶۳۰۱	۰/۲۴۷۴	۰/۲۲۲۷
دی	-۱/۱۷۳۵	۰/۰۳۵۹۱	۰/۲۳۶۲	۰/۰۶۴۷۹	۰/۲۴۹۲	۰/۲۲۳۸
بهمن	-۱/۱۵۴۵	۰/۰۳۵۵۶	۰/۲۳۹۷	۰/۰۶۴۷۹	۰/۲۵۲۶	۰/۲۲۷۲
اسفند	-۰/۹۷۱۷	۰/۰۳۴۴۹	۰/۲۷۴۵	۰/۰۶۸۶۹	۰/۲۸۸۲	۰/۲۶۱۳

در یک تحقیق با استفاده از تابع گامای خطی مشخص شد که سال، فصل و سن زایش بر میزان تولید در اوج معنی‌داری داشتند (تکرلی و همکاران، ۲۰۰۰). اثر سال زایش، فصل زایش، روزهای غیر آبستنی و سن زایش بر پارامترهای منحنی شیردهی تعدادی از گاوهای هلشتاین زایش اول جمهوری چک بررسی و نتیجه‌گیری شد که سال، ماه زایش و روزهای غیرآبستنی بیشترین اثر را بر منحنی شیردهی دارند (دکوا و نمکوا، ۲۰۰۳).

بیشترین و کمترین میانگین احتمال شکل نامطلوب منحنی شیردهی، به ترتیب مربوط به گاوهایی بود که زایش آن‌ها در اردیبهشت (۰/۳۴۳۵) و آذر ماه (۰/۲۳۴۸) بود. نتایج تحقیقات مربوط به اثر عوامل محیطی بر شکل منحنی شیردهی نشان داده است که فصل (یا ماه) زایش بر شکل منحنی شیردهی (از نظر پارامترهای مربوط به آن) اثر دارد (فرهنگ‌فر و نعیمی‌پور، ۲۰۰۷؛ مین‌لاند، ۱۹۸۵).

بر اساس شکل ۱، میانگین احتمال بروز شکل نامطلوب شیردهی در ماه‌های نیمه اول سال بیشتر از ماه‌های نیمه دوم سال بود. این امر نشان می‌دهد منحنی شیردهی گاوهایی که زایش آن‌ها در فاصله فروردین تا شهریور است بیشتر انتظار می‌رود که شکل منحنی شیردهی نامطلوب داشته باشند. در حقیقت، گاوهایی که در ماه‌های اولیه سال زایش می‌نمایند بخش عمده دوره‌ی شیردهی آنان که تولید در حال افزایش تا رسیدن به اوج است در ماه‌های گرم و شرایط پر تنش محیطی (نظیر ابتلای به بیماری‌ها و چالش تأمین علوفه) قرار دارند. به‌عنوان مثال، وقوع بیماری ورم پستان در ماه‌های گرم سال در گله‌ها بیشتر است که این امر سبب می‌شود در مدت یک دوره‌ی شیردهی استاندارد ۳۰۵ روز، تغییرات شدیدی در تولید شیر گاوها ایجاد شود. بدین ترتیب، وقتی ظرفیت ژنتیکی گاوها برای مقدار شیر (روز آزمون یا ۳۰۵ روز) محاسبه می‌شود عدم توجه به شکل منحنی شیردهی، می‌تواند سبب اریب شدن ارزش اصلاحی پیش‌بینی شده حیوانات شود.



شکل ۱- میانگین حداقل مربعات احتمال شکل نامطلوب منحنی شیردهی در ماه‌های مختلف زایش (CM) (فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین‌ها توسط سایه آبی رنگ در طرفین خط نشان داده شده است)

شیردهی، تداوم شیردهی و اثر عوامل خاص بر تولید و نرخ کاهش تولید شیر بعد از اوج را به‌دست آورد (ماسیوتا و همکاران، ۲۰۰۴). در حقیقت، با افزایش دمای هوا، میزان مصرف آب افزایش می‌یابد که به‌دنبال آن، مصرف مواد غذایی نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این امر سبب می‌شود که تولید شیر دچار نوسانات غیر قابل پیش‌بینی گردد و در نتیجه شکل منحنی شیردهی به‌صورت نامطلوب درآید. اثرگذاری فصل زایش بر منحنی شیردهی را می‌توان مرتبط با تفاوت کیفیت خوراک و میزان در دسترس بودن آن در فصول مختلف سال نیز دانست.

عموماً هدف از توصیف منحنی شیردهی، پیش‌بینی میزان تولید در هر روز شیردهی با حداقل اشتباه در حضور اثر عوامل محیطی است (اولوری و همکاران، ۱۹۹۹). با توجه به تنوع زیاد بین شکل منحنی شیردهی گاوها و اثر عوامل مختلف بر آن، توابع مختلفی تاکنون ارائه شده است که می‌توان با استفاده از آن، پارامترهای ژنتیکی و ویژگی‌های منحنی شیردهی را مطالعه نمود و به امر انتخاب برای تغییر شکل منحنی شیردهی در جهت دلخواه پرداخت. تنوع زیاد در مدل‌های منحنی شیردهی مورد استفاده در تحقیقات مختلف، به‌دلیل جستجو برای یافتن تابعی مناسب برای تجزیه و تحلیل داده‌ها بوده است (شرچند و همکاران، ۱۹۹۵).

برآورد نسبت احتمالات در مقایسه ماه‌های مختلف زایش در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج نشان داد احتمال بروز شکل نامطلوب منحنی شیردهی در اردیبهشت نسبت به آذر ۷۰/۵ درصد بیشتر بود. در یک تحقیق بر روی گاوهای هلشتاین-فریزین در تونس، مشخص شد که احتمال بروز منحنی‌های شیردهی ناهنجار در فصل‌های تابستان و بهار در مقایسه با سایر فصول، ۳۶-۴۵ درصد بیشتر بود (رکیک و بن‌گارا، ۲۰۰۴). در تحقیق دیگری مشخص گردید فصل زایش بر اوج تولید شیر اثر دارد (رکیک و بن‌گارا، ۲۰۰۳).

در تحقیقی بر روی توده‌های گاو میش ایرانی مشخص گردید که فصل زایش بر تولید در هنگام اوج شیردهی، اثر نداشت (رحمانی‌نیا و همکاران، ۱۳۸۸). اسوریوآرکه و سگورا کورا (۲۰۰۵) گزارش نمودند که زمان رسیدن به اوج تولید شیر تحت تأثیر فصل زایش قرار دارد. کایگیزیس (۱۹۹۹) گزارش کرد که توزیع منحنی شیردهی مطلوب و نامطلوب در گاوهای سیمنتال ترکیه به فصل زایش آن‌ها ارتباط دارد.

اصولاً اثرگذاری فصل زایش بر تولید، به‌دلیل شرایط آب و هوایی و منابع خوراکی موجود در تغذیه گاوها است. لذا با توجه به اثر فصل زایش بر منحنی شیردهی، برنامه‌ریزی مدیریتی متفاوت در فصول مختلف سال، یک امر ضروری است (مسترت و همکاران، ۲۰۰۱). با بررسی یک منحنی شیردهی مطلوب، می‌توان تخمین نرخ افزایش تولید شیر را در اوایل شیردهی، زمان رسیدن به اوج تولید شیر، میزان تولید در اوج

جدول ۳- مقایسه آماری میانگین احتمال شکل نامطلوب منحنی شیردهی در ماه‌های مختلف زایش

ماه زایش	نسبت احتمالات	سطح معنی‌دار	حدود اطمینان ۹۵٪	ماه زایش	نسبت احتمالات	سطح معنی‌دار	حدود اطمینان ۹۵٪
فروردین	اردیبهشت	۰/۸۳۱	۰/۰۰۰۳	۰/۷۲۸	۰/۹۴۸	۰/۰۰۰۳	۰/۸۳۱
فروردین	خرداد	۰/۸۴۸	۰/۰۰۰۳	۰/۷۴۲	۰/۹۶۹	۰/۰۰۰۳	۰/۸۴۸
فروردین	تیر	۰/۸۴۸	۰/۰۰۰۲۶	۰/۷۴۴	۰/۹۶۸	۰/۰۰۰۲۶	۰/۸۴۸
فروردین	مرداد	۰/۸۵۸	۰/۰۰۰۶۷	۰/۷۵۳	۰/۹۷۷	۰/۰۰۰۶۷	۰/۸۵۸
فروردین	شهریور	۰/۹۵۳	۰/۹۸۷۶	۰/۸۳۸	۱/۰۸۴	۰/۹۸۷۶	۰/۹۵۳
فروردین	مهر	۱/۲۳	۰/۰۰۰۱	۱/۰۷۵	۱/۴۰۶	۰/۰۰۰۱	۱/۲۳
فروردین	آبان	۱/۳۸۳	۰/۰۰۰۱	۱/۲۰۵	۱/۵۸۸	۰/۰۰۰۱	۱/۳۸۳
فروردین	آذر	۱/۴۱۶	۰/۰۰۰۱	۱/۲۳۵	۱/۶۲۵	۰/۰۰۰۱	۱/۴۱۶
فروردین	دی	۱/۴۰۵	۰/۰۰۰۱	۱/۲۲۱	۱/۶۱۷	۰/۰۰۰۱	۱/۴۰۵
فروردین	بهمن	۱/۳۷۹	۰/۰۰۰۱	۱/۱۹۹	۱/۵۸۵	۰/۰۰۰۱	۱/۳۷۹
فروردین	اسفند	۱/۱۴۸	۰/۰۴۸۱	۱/۰۰۱	۱/۳۱۸	۰/۰۴۸۱	۱/۱۴۸
اردیبهشت	خرداد	۱/۰۲۱	۱	۰/۸۹۶	۱/۱۶۳	۱	۱/۰۲۱
اردیبهشت	تیر	۱/۰۲۱	۱	۰/۸۹۷	۱/۱۶۲	۱	۱/۰۲۱
اردیبهشت	مرداد	۱/۰۳۳	۰/۹۹۹۶	۰/۹۰۹	۱/۱۷۳	۰/۹۰۹	۱/۰۳۳
اردیبهشت	شهریور	۱/۱۴۷	۰/۰۲	۱/۰۱۱	۱/۳۰۲	۰/۰۲	۱/۱۴۷
اردیبهشت	مهر	۱/۴۸	۰/۰۰۰۱	۱/۲۹۷	۱/۶۸۹	۰/۰۰۰۱	۱/۴۸
اردیبهشت	آبان	۱/۶۶۵	۰/۰۰۰۱	۱/۴۵۴	۱/۹۰۷	۰/۰۰۰۱	۱/۶۶۵
اردیبهشت	آذر	۱/۷۰۵	۰/۰۰۰۱	۱/۴۹	۱/۹۵۱	۰/۰۰۰۱	۱/۷۰۵
اردیبهشت	دی	۱/۶۹۱	۰/۰۰۰۱	۱/۴۷۴	۱/۹۴۱	۰/۰۰۰۱	۱/۶۹۱
اردیبهشت	بهمن	۱/۶۶	۰/۰۰۰۱	۱/۴۴۷	۱/۹۰۳	۰/۰۰۰۱	۱/۶۶
اردیبهشت	اسفند	۱/۳۸۲	۰/۰۰۰۱	۱/۲۰۷	۱/۵۸۳	۰/۰۰۰۱	۱/۳۸۲
خرداد	تیر	۱	۱	۰/۸۷۸	۱/۱۳۹	۰/۸۷۸	۱
خرداد	مرداد	۱/۰۱۲	۱	۰/۸۹	۱/۱۵۱	۰/۸۹	۱/۰۱۲
خرداد	شهریور	۱/۱۲۴	۰/۱۱۱	۰/۹۸۹	۱/۲۷۷	۰/۹۸۹	۱/۱۲۴
خرداد	مهر	۱/۴۵	۰/۰۰۰۱	۱/۲۷	۱/۶۵۶	۰/۰۰۰۱	۱/۴۵
خرداد	آبان	۱/۶۳۱	۰/۰۰۰۱	۱/۴۲۳	۱/۸۷	۰/۰۰۰۱	۱/۶۳۱
خرداد	آذر	۱/۶۷	۰/۰۰۰۱	۱/۴۵۸	۱/۹۱۳	۰/۰۰۰۱	۱/۶۷
خرداد	دی	۱/۶۵۷	۰/۰۰۰۱	۱/۴۴۲	۱/۹۰۴	۰/۰۰۰۱	۱/۶۵۷
خرداد	بهمن	۱/۶۲۶	۰/۰۰۰۱	۱/۴۱۶	۱/۸۶۶	۰/۰۰۰۱	۱/۶۲۶
خرداد	اسفند	۱/۳۵۴	۰/۰۰۰۱	۱/۱۸۱	۱/۵۵۲	۰/۰۰۰۱	۱/۳۵۴
تیر	مرداد	۱/۰۱۱	۱	۰/۸۹۱	۱/۱۴۹	۰/۸۹۱	۱/۰۱۱
تیر	شهریور	۱/۱۲۳	۰/۱۰۳۷	۰/۹۹	۱/۲۷۴	۰/۹۹	۱/۱۲۳
تیر	مهر	۱/۴۵	۰/۰۰۰۱	۱/۲۷۱	۱/۶۵۳	۰/۰۰۰۱	۱/۴۵

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد احتمال بروز شکل نامطلوب منحنی شیردهی در آذرماه کمترین و در اردیبهشت‌ماه بیشترین بود. لذا شکل منحنی شیردهی در گاوهای شیری ایران تابع تغییرات فصلی است.

سپاس‌گزاری

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق، از مرکز اصلاح نژاد و بهبود تولیدات دامی (وابسته به وزارت جهاد کشاورزی) اخذ گردیده است که بدین‌وسیله از زحمات مسؤولین آن تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- بحری‌بیناج، ف.، فرهنگ‌فر، 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 تنش‌های محیطی در علوم کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بهمن ماه ۱۳۸۸ (مقاله کامل بر روی لوح فشرده).
- رحمانی‌نیا، ج.، میرزایی، ح. و فرهنگ‌فر، ه.، ۱۳۸۸. تأثیر فاکتورهای محیطی بر شکل منحنی شیردهی در توده‌های گاومیش ایرانی. مجله علوم دامی ایران، شماره ۲: ۶۸-۵۹.
- فرهنگ‌فر، ه.، ملائی، م. و نعیمی‌پور، ح.، ۱۳۸۶. استفاده از مدل تابعیت لجستیک در برآورد روند فنوتیپی صفت دوقلوزایی میش‌های نژاد بلوچی ایستگاه عباس‌آباد مشهد. مجله علمی - پژوهشی ژنتیک نوین، انجمن ژنتیک ایران. شماره ۳ صفحه ۳۴-۳۱.
- منتظرترتبی، م.، ۱۳۷۸. بررسی معیارهای تداوم شیردهی در گاوهای هلشتاین ایران. اولین سمینار ژنتیک و اصلاح نژاد دام. ۵۹-۵۴.
- Agresti. A., 2007. An Introduction to Categorical Data Analysis. Second Edition. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Ali, T.E. and Schaeffer, L.R., 1987. Accounting for covariances among test day milk yields in dairy cows. Canadian Journal of Animal Science. 67:637-644.
- 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).
- Brody, S., Ragsdale, A.C. and Turner, C.W., 1923. The rate of decline of milk secretion with the advance of the period of lactation. Journal of General Physiology. 5:441-444.
- Dedkova, L. and Nemcova, E., 2003. Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows in the Czech Republic. Czech Journal of Animal Science. 48:395-402.
- Dijkstra, J., Lopez, S., Bannink, A., Dhanoa, M.S., Kebreab, E., Odongo, N.E., Fathi Nasri, M.H., Behera, U.K., Hernandez Ferrer, D. and France, J., 2010. Evaluation of a mechanistic lactation model using cow, goat and sheep data. Journal of Agricultural Science. 148:249-262.
- Farhangfar, H., Abedini, A., Naeemipour, H., Asghari, M.R. and Fathi Nasri, M.H., 2008. Using logistic regression model to analyse some environmental factors affecting mastitis incidence of primiparous Iranian Holsteins. Journal of Animal Science Vol. 86, Supplement 2/ Journal of Dairy Science Vol. 91, Supplement 1, p. 6 (Abstract).
- Farhangfar, H. and Naeemipour, H., 2007. Phenotypic study of lactation curve in Iranian Holstein. Journal of Agricultural Science and Technology. 9:279-286.
- Kaygisiz, A., 1999. Lactation curve traits of Simmental cattle. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 23:15-23.
- Macciotta, N.P.P., 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.
- Macciotta, N.P.P., Dimauro, C., Rasso, S.P.G., Steri, R. and Pulina, G., 2011. The mathematical description of lactation curves in dairy cattle. Italian Journal of Animal Science. 10:213-223.
- Macciotta, N.P.P., Vicario, D., Mauro, C.D. and Cappio-Borlino, A., 2004. A multivariate approach to modeling shapes of individual lactation curves in cattle. Journal of Dairy Science. 87:1092-1098.
- Mainland, D.D., 1985. A note on lactation curves of dairy cows in Scotland. Animal Production. 41:413-416.
- Mostret, B.E., Theron, H.F. and Kanfer, F.H.J., 2001. The effect of calving season and age at calving on production traits of South African dairy cattle. Animal Breeding Abstract. 71:128.
- Olori, V.E., Brotherstone, S., Hill, W.G. and McGuirk, B.J., 1999. Fit of standard models of the lactation curve to weekly records of milk production of cows in a single herd. Livestock Production Science. 58:55-63.
- Osorio-Arce, M.M. and Segura-Correa, J.C., 2005. Factors affecting the lactation curve of Bos Taurus × Bos indicus cows in a dual purpose system in the humid tropics of Tabasco, Mexico. Tecnicapecuaria-en-Mexico. 43:127-137.
- Rekik, B. and Ben Gara, A., 2004. Factors affecting the occurrence of atypical lactations for Holstein-Friesian cows. Livestock Production Science. 87:245-250.
- Rekik, B., Ben Gara, A., Ben Hamouda, M. and Hammami, H., 2003. Fitting lactation curves of dairy cattle in different types of herds in Tunisia. Livestock Production Science. 83:309-315.
- SAS Institute, 2003. SAS User's Guide. Version 9.1, SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Scherchand, L., McNew, R.W., Kellogg, D.W. and Johnson, Z.B., 1995. Selection of a mathematical model to generate lactation curves using daily milk yields of Holstein cows. Journal of Dairy Science. 78:2507-2513.
- Tekerli, M., Akinci, Z., Dogan, I. and Ackan, A., 2000. Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows from the Balikesir province of Turkey. Journal of Dairy Science. 83:1381-1386.
- Wilkinson, J.B.M., 1987. Adjustment of test-day milk, fat and protein yield for age, season and stage of lactation. Livestock Production Science. 16:335-348.
- Wood, P.D.P., 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. Nature. 216:164-165.

Logistic analysis of calving month influence on lactation curve of Iranian Holstein cows

H. Farhangfar^{1*}, M. Abdollahzadeh² and M.H. Fathi Nasri³

1- Professor, Department of Animal Science, University of Birjand, Iran

2- M.Sc. Graduated, Department of Animal Science, University of Birjand, Iran

3- Associate Professor, Department of Animal Science, University of Birjand, Iran

*Corresponding Author Email: Hfarhangfar@birjand.ac.ir

Submitted: 27 September 2014

Accepted: 11 November 2015

Abstract

To study the effect of calving month on occurrence probability of atypical lactation curve, a number of 751,099 test day records belonging to 85,641 first parity Holstein cows calved during 1997-2009 in 156 herds in six provinces were used. Logistic generalized linear mixed model using GLIMMIX procedure of SAS software was fit to the data. In the model, fixed effects of province, herd production level, calving year, calving month, age at first calving, sperm type, cow type, interval of first recording from calving, number of total test day records for each cow, determination coefficient of Wilmink fitted to each cow, as well as random effect of sire were included. Dependent variable was defined as a binary (0 for typical and 1 for atypical lactations) in the model. Maximum and minimum probabilities were found for the cows calving in April (0.3435) and December (0.2348), respectively so that cows calving in the former one was expected to have 70.5 % more chance of atypical lactation as compared to the cows calving in the latter one. Based upon the findings it can be concluded that the shape of the lactation curve in Iranian dairy cows is influenced by the seasonal variations.

Keywords: Logistic analysis, Calving month, Lactation curve, Dairy cow