نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد نهم، شماره چهارم، ۱۴۰۰
http://ejrr.gau.ac.ir
۴۹-۶۴
DOI:10.22069/ejrr.2021.19466.1807

تأثیر عوامل مادری بر رشد، شاخص‌های رشد اسکلتی و پروتئین تام سرم خون گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

میترا آقاخانی[۱]، *امیرداور فروزنده[۲]، سید نورالدین طباطبایی[۳]، مجید طغیانی[۴] و حسن رفیعی[۵]

[۱]دانشجوی دکتری تغذیه دام، [۲]دانشیار، [۳] استادیار و [۴] استاد، گروه علوم دامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران،
[۵]استادیار، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۶/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۱۹

چکیده

سابقه و هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی عوامل مربوط به مادر (اثرات مادری) شامل طول دوره خشکی، تعداد شکم زایش، نوع زایش، تعداد گوساله در زایش و نمره وضعیت بدن گاو در زمان زایش بر وزن تولد، غلظت پروتئین تام سرم خون و فراسنجه‌های رشد اسکلتی گوساله‌های ماده شیرخوار هلشتاین بود.

مواد و روش‌ها: ۱۵۲ رأس گاو شیری هلشتاین و گوساله‌های ماده آن‌ها در این پژوهش موردبررسی قرار گرفتند. گوساله‌ها در بدو تولد وزن‌کشی شدند. نمونه آغوز تازه از ۱۵۲ گاو شیری هلشتاین جمع‌آوری شد. اثرات مادری شامل: تعداد شکم زایش از ۲ تا ۵. نوع زایش: یک قلو یا چندقلو، طبیعی یا سخت زایی، طول دوره خشکی که شامل: گروه ۱- زیر ۴۵ روز،گروه ۲- ۴۶ تا ۶۰ روز، گروه ۳- ۶۱ تا ۷۵ روز و گروه ۴- بالای ۷۵ روز تقسیم‌بندی گردید. هم‌چنین در روز ۳۰ و ۶۰ آزمایش وزن بدن گوساله‌ها اندازه‌گیری و ثبت شدند.

یافته‌ها: وزن بدن گوساله‌ها در زمان تولد تحت تأثیر شکم زایش مادر قرار نگرفت. شکم زایش گاو بر وزن بدن گوساله‌ها در ۳۰ روزگی و ۶۰ روزگی اثر داشت، به‌طوری‌که وزن گوساله‌های متولدشده از مادران با ۵ شکم زایش در ۳۰ روزگی در مقایسه با گوساله‌های مادران با شکم ۲، ۳ و ۴ کمتر بود (P<۰/۰۵). همچنین در ۶۰ روزگی نیز گوساله‌های متولدشده از مادران با شکم زایش ۲ در مقایسه با سایر گوساله‌ها وزن بیشتری داشتند (P<۰/۰۵). وزن گوساله‌ها در تولد، ۳۰ و ۶۰ روزگی تحت تأثیر نوع تولد گوساله و نوع زایش قرار گرفت (P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که گوساله‌های تک قلو و گوساله‌های متولدشده از زایمان طبیعی وزن بیشتری داشتند. کمترین و بیشترین وزن ۶۰ روزگی به ترتیب در گوساله‌های مادران با طول دوره خشکی کمتر از ۴۵ و بیشتر از ۷۵ روز مشاهده گردید. پروتئین تام سرم تحت تأثیر شکم زایش، تعداد گوساله در هر زایش، نوع زایش و نمره وضعیت بدنی گاو در زمان زایش قرار گرفت (P<۰/۰۵). به‌علاوه اثر نوع زایش بر غلظت پروتئین تام سرم گوساله‌ها در تولد و ۱۰ روزگی تمایل به معنی‌داری داشت، درحالی‌که در ۳۵ روزگی در گوساله‌های متولدشده با زایش طبیعی در مقایسه با گوساله‌های حاصل از سخت‌زایی بیشتر بود. فراسنجه‌های ارتفاع جدوگاه و طول بدن در گوساله‌های متولد از مادران با شکم زایش ۲، ۳ و ۴ بیشتر

*نویسنده مسئول: ad_foroozandeh@yahoo.com

از ۵ بود (P<۰/۰۵). دور سینه در بدو تولد و ارتفاع هیپ در ٦٠ روزگی در گوساله‌های مادران با طول دوره خشکی بیشتر از ۷۵ روز بیشتر بود (P<۰/۰۵). فراسنجه‌های رشد اسکلتی در تولد و ٦٠ روزگی برای گوساله‌های تک قلو نسبت به دوقلو و گوساله‌های متولد شده با زایش طبیعی بیشتر بود (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: به‌طورکلی نتیجه آزمایش نشان داد عوامل مربوط به وضعیت فیزیولوژیک مادر و نحوه زایش بر وضعیت ایمنی و عملکرد گوساله‌های شیرخوار اثر دارد.

واژه‌های کلیدی: پروتئین‌تام، رشد اسکلتی، عوامل مادری، گوساله شیرخوار، وزن تولد.

مقدمه

رشد جنین و سلامت و عملکرد نوزادان تحت تأثیر عوامل مادری قرار می‌گیرند که در دوره قبل از تولد اهمیت حیاتی دارند (۳۵). طی تحقیقی درمورد ارتباط بین ویژگی های مادر و سلامت، بقا و عملکرد گوساله های ماده از بدو تولد تا اولین شیردهی نتایج جالبی به دست آمد و نشان داد که گوساله‌های ماده حاصل از گاوهای شکم اول کم‌وزن تر از گوساله های حاصل از گاوهای چند شکم زایش بودند. از طرفی دارای ویژگی‌های ژنتیکی بهتر برای تولید شیر، احتمال کمتر حذف از گله، کاهش نرخ آبستنی، دارای زایمان زودتر، احتمال بیماری‌های بالینی در دوره اول شیردهی کمتر و کاهش عملکرد اولین شیردهی در این گوساله‌های ماده مشاهده شد. از طرفی مشکلات گوارشی و بیماری‌های بالینی در گوساله‌های ماده حاصل از گاوهای شکم زایش اول کمتر از گوساله های ماده حاصل از گاوهای چند شکم زایش بود. بنابراین، هم تعداد زایش و هم وضعیت سلامت مادر در شیردهی قبلی بر روی بقا و عملکرد گوساله‌های ماده از بدو تولد تا ۳۰۵ روز شیردهی در اولین دوره شیردهی آن ها تأثیر بسزایی داشت (۲). نشان داده‌شده است که کاهش ذخایر چربی بدن گاوها در هنگام زایمان باعث کاهش غلظت ایمونوگلوبولین آغوز، تغییر وضعیت گوساله و متابولیسم گوساله می‌شود (۲۱). علاوه بر این، سلامت مادر و روند زایمان به ویژه آبستنی طولانی مدت می‌تواند پیامدهای مهمی برای نوزادان داشته باشد. ارزیابی انتقال غیرفعال ایمنی در یک گله شیری نشان داد که عوامل جنسیت، نوع زایمان، زمان تولد و تعداد گوساله در هر زایمان هیچ تأثیری بر پروتئین کل سرم نداشت، اما فصل و شکم زایش بر نقص انتقال غیرفعال تأثیر معنی‌داری داشت (۱۷). بررسی عوامل مرتبط با گاو در سیستم مرتعی در آفریقای جنوبی نشان داد گاوهایی با افت نمره بدنی بالا در مقایسه با گاوهایی با افت نمره بدنی کمتر در دوره خشکی تا چهار برابر کیفیت آغوز و ایمونوگلوبولین[1] سرم گوساله (به‌ترتیب کمتر از ۱۰ و ۵۰ گرم در لیتر) کمتری داشتند، درحالی‌که گاوهای با تعداد شیردهی و دوره خشکی بیشتر دارای غلظت و ایمونوگلوبولین آغوز بیشتری بودند (۱۹). مک فارلین و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که گله به‌عنوان یک عامل خطر مرتبط برای غلظت کم گلوبولین در گوساله‌ها می‌باشد (١٤). رشک و همکاران (۲۰۱۷) گزارش دادند که طول دوره آبستنی و اندازه گله ارتباط معنی‌داری با کمبود غلظت گلوبولین در آغوز ندارد (٢٦). بااین‌وجود، رابطه بین شکم زایش گاو و کیفیت آغوز نشان داد گاوها با تعداد زایش بیشتر دارای غلظت ایمونوگلوبولین بیشتری در آغوز بودند (۹،۳). پروتئین

1.Immunoglobulin G (IgG)

تام سرم یا غلظت سرمی ایمونوگلوبولین جی در چند روز اول زندگی، شاخص‌های اصلی شکست انتقال ایمنی غیرفعال[1] هستند که به‌صورت غلظت ایمونوگلوبولین جی سرم کمتر از ۱۰ گرم بر لیتر در ۱ تا ۷ روز اول زندگی در گوساله‌های تغذیه شده با ۳ تا ٤ لیتر آغوز با کیفیت عالی تعریف‌شده است (۷). در گوساله نوزاد، ایمونوگلوبولین جی بخش بزرگی از پروتئین کل سرم[2] را تشکیل می‌دهد. لذا اندازه‌گیری پروتئین کل سرم اجازه می‌دهد تا برآورد درستی از غلظت ایمونوگلوبولین جی سرم خون گوساله امکان‌پذیر باشد (۱۸). اندازه‌گیری پروتئین کل سرم در شرایط مزرعه کاربردی‌تر است (۳۱). در گله‌های شیری ارزیابی ایمنی در اوایل تولد گوساله، برای کاهش وقوع انتقال ایمنی غیرفعال و ارتقاء رشد و عملکرد گوساله ضروری است. نیمه عمر ایمونوگلوبولین جی آغوز تقریباً ۱۰ روز است (۱۱). ویلم و همکاران (۲۰۱۸) با اندازه‌گیری غلظت پروتئین کل سرم و ایمونوگلوبولین جی در ۳۰ دقیقه قبل از تغذیه آغوز و ٢٤ ساعت و ۲ تا ۱۰ روز پس از تغذیه آغوز گزارش کردند که غلظت پروتئین کل سرم در طول دوره ۱۰ روزه با ایمونوگلوبولین جی ارتباط زیادی دارد ($r\geq0.97$)، درحالی‌که غلظت پروتئین کل سرم در روز ۲ و۳ ($r\geq0.98$)، و پس از آن روز ٤ تا ۹ ($r\geq0.88$) و ($r=0.76$) همبستگی زیادی داشت (۳۳). پروتئین کل سرم و غلظت ایمونوگلوبولین جی سرم معمولاً شاخص‌هایی برای ارزیابی اثر انتقال ایمنی غیرفعال در گوساله‌های جوان هستند و از سوی دیگر کیفیت آغوز به عواملی نظیر جیره دوره انتظار زایمان، فصل، نوع زایش، طول دوره خشکی، واکسیناسیون و تأخیر در جمع آوری آغوز بستگی دارد (۷). با توجه به اینکه در مورد تأثیر عوامل مادری بر غلظت پروتئین تام در بدو تولد و رابطه آن با عملکرد حیوانات تحقیق جامعی یافت نشد، لذا مطالعه حاضر به‌منظور مشخص ساختن اثر عوامل مادری شامل تعداد شکم زایش، طول دوره خشکی، نوع زایش و تعداد گوساله متولد شده بر پروتئین تام سرم خون گوساله و شاخص‌های رشد شامل افزایش وزن روزانه و رشد اسکلتی در گوساله‌های شیرخوار انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مجتمع شرکت کشت و دام فکا اصفهان در ۷ شهریور ماه تا ۷ آذرماه سال ۱۳۹۷ انجام شد. ۱۵۲ رأس گاو شیری هلشتاین و گوساله‌های ماده آن‌ها در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند. گوساله‌ها در بدو تولد وزن‌کشی شدند و در جایگاه انفرادی از نوع مسقف و با بستر خاک اره نگهداری شدند. همچنین در روز ۳۰ و ٦۰ آزمایش نیز وزن بدن گوساله‌ها اندازه‌گیری و ثبت شدند. به‌منظور تعیین غلظت پروتئین تام سرم، خون‌گیری از گوساله‌ها در بدو تولد، ٢٤ ساعت پس از تولد و روزهای ۱۰ و ۳۵ آزمایش انجام شد (۱۰). نمونه‌گیری خون در ساعت ۱۲ ظهر پس از گذشت ۳ ساعت از زمان مصرف شیر صبحگاهی از سیاهرگ وداج (گردنی) و از تمام گوساله‌های موجود در طرح گرفته شد (۱۲). بلافاصله پس از خون‌گیری لوله‌های آزمایشی حاوی خون بدون ماده ضد انعقاد در داخل سانتریفیوژ با سرعت ۱۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده شدند تا سرم جدا شود. پروتئین تام سرم با استفاده از دستگاه رفرکتومتر (مدل PA203، با کد D510880، ایالات‌متحده امریکا) ارزیابی شد. قبل از هر استفاده، از آب مقطر برای کالیبراسیون رفرکتومتر استفاده شد. شاخص‌های رشد اسکلتی شامل طول بدن، ارتفاع جدوگاه، ارتفاع هیپ، دور

1- Failure of passive transfer (FPT)
2- Serum Total Protein (STP)

سینه و عمق بدن در بدو تولد و ٦۰ روزگی با استفاده از متر استاندارد و عرض هیپ با استفاده از گونیا اندازه‌گیری شد (۱۳). به‌منظور بررسی اثرات مادری بر سطح پروتئین تام سرم و ویژگی‌های رشد گوساله‌های شیرخوار در طول آزمایش، گاوها را ازنظر تعداد شکم زایش (زایش۲ تا ۵)، نوع تولد گوساله (تک قلو یا دوقلو) درصد دوقلوزایی در گله مورد بررسی ٤/۱۲ درصد بود، نوع زایش (طبیعی یا سخت‌زایی)، طول دوره خشکی (کمتر از ٤۵ روز، ٤٦ تا ٦۰ روز، ٦۱ تا ۷۵ روز و بیشتر از ۷۵ روز) تقسیم‌بندی شدند **(۱۵)**. سخت‌زایی بر اساس نمره ۱ تا ۵، از بدون کمک تا نیاز به سزاریـن امتیازبندی شد (۱۵) و گاوهای دارای نمره ۱ و ۲ به عنوان طبیعی و آسان زا و گاوهای دارای نمره ۳ و بیشتر به‌عنوان سخت‌زایی ثبت شدند. علاوه بر این، نمره وضعیت بدن[1] هر گاو توسط کارشناس مزرعه در زمان خشک کردن و زایمان گاوها در مقیاس ۱ تا ۵ ثبت گردید. به طوریکه یک معادل لاغر و پنج معادل چاق است (٤). تغییرات نمره وضعیت بدن در طول دوره خشکی از طریق فرمول نمره وضعیت بدن زمان زایش منهای نمره وضعیت بدن زمان خشکی محاسبه شد. گاوها طی دوره خشکی جیره غذایی شامل ۸/۳ درصد کاه گندم، ۵/٤ درصد یونجه خشک، ۳٦/۵ درصد علوفه جو، ۳٦/۵ درصد سیلاژ ذرت و ۱۳/۲ درصد کنسانتره بر اساس ماده خشک مصرف کردند.

طرح آماری و آنالیز داده‌ها: داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و روش آنالیز واریانس[2] نرم‌افزار آماری SAS (۲۰۰۱) ورژن ۹-۱ تجزیه و تحلیل شدند و برای مقایسات میانگین از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح خطای ۵ درصد استفاده گردید. برای تجزیه‌وتحلیل کیفیت و تولید آغوز از مدل خطی مخلوط[3] استفاده شد. وقتی اثر معنی‌داری بین ۰/۰۵ تا ۰/۱۰ است به‌عنوان تمایل به معنی‌داری گزارش می‌شود و وقتی اثر معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ است به‌عنوان معنی‌دار گزارش می‌شود. از مدل آماری به شرح زیر استفاده گردید:

$$Y_{ijklmnopqrs} = \mu + Parity_i + T_{wnj} + DPL_k + BCSD_l + BCSC_m + DBCS_n + Dys_o + \beta_1 \times Preg_p + \beta_2 \times w_q + \beta_3 \times Sk_r + Anim_s + e_{ijklmnopqrs}$$

که در آن $Y_{ijklmnopqrs}$: متغیر وابسته (پروتئین تام، پارامترهای عملکردی گوساله)؛ μ: میانگین جامعه؛ $Parity_i$: اثر ثابت شکم زایش (i= 1, 2, 3, 4, ≥5)؛ Twn_j: اثر ثابت تعداد گوساله در زایش؛ DPL_k: اثر ثابت طول دوره خشکی (٤ سطح)؛ $BCSD_l$: اثر ثابت نمره وضعیت بدنی در زمان خشک شدن دام (سه سطح)؛ $BCSC_m$: اثر ثابت نمره وضعیت بدنی در زمان زایش (سه سطح)؛ $DBCS_n$: تفاوت بین نمره وضعیت بدنی در زمان زایش و خشکی (سه سطح: کاهش، بدون تغییر و افزایش)؛ Dys_o: اثر ثابت نحوه زایش (در دو سطح صفر: آسان زایی و یک= سخت‌زایی)، β_1 ، β_2 و β_3: به ترتیب ضرایب رگرسیونی برای متغیر کمکی طول دوره آبستنی، وزن و صفات اسکلتی اولیه گوساله (اندازه اسکلتی زمان تولد به‌عنوان متغیر کمکی برای ٦۰ روزگی در نظر گرفته شدند)؛ $Preg_p$: طول دوره آبستنی دام به‌عنوان متغیر کمکی؛ w_q: متغیر کمکی وزن تولد؛ Sk_r: صفات اسکلتی گوساله در زمان تولد به‌عنوان متغیر کمکی برای بررسی در ٦۰ روزگی؛ $Anim_s$: اثر تصادفی دام و $e_{ijklmnopqrs}$: اثرات باقیمانده.

در جدول ۱ آمار توصیفی عوامل مادری شامل طول دوره خشکی، نمره وضعیت بدنی گاو در زمان خشکی ذکرشده است.

1- Body Condition Score (BCS)
2- Analysis Of Variance (ANOVA)
3- PROC MIXED

جدول ۱- آمار توصیفی عوامل مادری

Table-1- Statistical characteristic of dam

بیشترین Maximum	کمترین Minimum	میانگین Mean ± SD	متغیرها Variables
286.0	260.0	275.6 ± 4.4	طول دوره آبستنی (روز) Pregnancy length (d)
97.0	32.0	58.7 ± 13.9	طول دوره خشکی (روز) Dry period length (d)
50.0	25.0	38.8 ± 4.9	وزن تولد گوساله (کیلوگرم) Calves weight at calving (kg)
4.25	2.75	3.25 ± 0.5	نمره وضعیت بدنی گاو در زمان خشکی Dry-off BCS
4.5	2.0	3.5 ± 0.5	نمره وضعیت بدنی گاو در زمان زایمان Calving BCS

نتایج و بحث

نتایج اثر عوامل مادری بر وزن بدن گوساله‌های شیرخوار در جدول ۲ نشان داده‌شده است. وزن بدن گوساله‌ها در زمان تولد تحت تأثیر شکم زایش مادر قرار نگرفت. شکم زایش گاو بر وزن بدن گوساله‌ها در ۳۰ روزگی (P=۰/۰۳) و ٦۰ روزگی (P=۰/۰۲) اثر داشت، به طوریکه وزن گوساله‌های متولدشده از مادران با ۵ شکم زایش در ۳۰ روزگی در مقایسه با گوساله‌های مادران با شکم ۲، ۳ و ٤ کمتر بود (P<۰/۰۵) و بین سایر شکم‌های زایش تفاوت معنی‌دار مشاهده نگردید. همچنین در روز ٦۰ نیز گوساله‌های متولدشده از مادران با شکم زایش۲ در مقایسه با سایر گوساله‌ها وزن بدن بیشتری داشتند (P<۰/۰۵). کاروالهو و همکاران (۲۰۲۰) نتیجه گرفتند که هم شکم زایش گاو و هم وضعیت سلامت گاو با زنده‌مانی، سلامت و عملکرد گوساله‌های آن‌ها از روز اول تا ۳۰۵ روز شیردهی در زایش اول اثر می‌گذارد (۲). کاروالهو و همکاران (۲۰۲۰) بیان کردند گوساله‌های ماده متولدشده از مادران با شکم اول در مقایسه با گوساله‌های متولد شده از مادران با چند شکم زایش وزن کمتری داشتند و ازنظر صفات تولیدی شایستگی ژنتیکی بیشتر، احتمال حذف کمتر و احتمال بیماری‌های بالینی کمتری داشتند ولی تولید شیر کمتری هم در اولین شیردهی داشتند (۲). همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده‌شده است، وزن گوساله در بدو تولد، ۳۰ و ٦۰ روزگی تحت تأثیر نوع تولد گوساله (یک قلو یا دوقلو) و نوع زایش (طبیعی یا سخت‌زایی) قرار گرفت (P<۰/۰۵)، بطوریکه گوساله‌های تک قلو و گوساله‌های متولدشده از زایمان طبیعی وزن بیشتری داشتند. دو قلوزایی گاو شیری پیامدی غیرقابل اجتناب بوده برای گاو شیری یک صفت نامطلوب محسوب می‌شود زیرا به‌طور کل منجر به کاهش سوددهی وکارآیی تولیدمثلی دام می‌گردد. دو قلوزایی موجب کاهش عملکرد تولیدمثل دام همراه با افزایش میانگین روزهای غیر آبستن دام دفعات تلقیح به ازای هر آبستنی دام در طی دوره شیرواری پس از زایمان می‌شود. به‌علاوه اتیولوژی بسیاری از بیماری‌های پیش از زایمان گاو مربوط به زایمان‌های دوقلو می‌باشد. گاوهای دوقلوزا از نظر مرده زایی، جفت ماندگی، متریت، جابه‌جایی شیردان، کتوز و اسیدوز در خطر بالاتری بوده وقوع سقط‌جنین، مرگ جنین، کاهش وزن گوساله هنگام تولد جفت ماندگی در موارد دوقلوزایی در مقایسه با تک قلوزایی بیشتر است. دلیل آن کاهش طول آبستنی

افزایش وقوع سخت‌زایی ناشی از دوقلوزایی گاو می‌باشد. باید در نظر داشت که میزان حذف در گاوهای دو قلوزا بیشتر است. یکی از اثرات دوقلوزایی در گله کاهش تعداد تلیسه‌های بارور موجود برای جایگزینی در گله شیری است. این کاهش ناشی از افزایش مرگ جنینی گوساله‌های دوقلو و افزایش گوساله‌های نر می‌باشد فاکتورهایی که خطر دوقلوزایی را در گاو شیری بالا می‌برند شامل نژاد و تعداد زایمان‌های دام می‌باشد. همچنین میزان دوقلوزایی با فصول سال تغییر کرده در تابستان دوقلوزایی بیشتر است. تولید تصاعدی شیر و سابقه دوقلوزایی‌های قبلی فاکتورهای دیگری هستند که احتمال خطر دوقلوزایی را افزایش می‌دهند وقوع دوقلوزایی در گاوهای شیری بین ۲/۵ درصد تا ۵/۸ درصد است که تا حد زیادی تحت تأثیر تعداد زایمان‌های گاو می‌باشد. احتمال آن ۱ درصد برای اولین زایمان تا حدود۱۰ درصد در سایر زایمان‌ها می‌باشد (۲۵). به‌علاوه، همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، اثر طول دوره خشکی گاو بر وزن تولد گوساله (P=۰/۰۷) تمایل به معنی‌داری داشت و در ٦۰ روزگی معنی دار بود (P<۰/۰۵)، به طوریکه وزن گوساله‌های مادرانی که طول دوره خشکی بیشتر از ۷۵ روز داشتند بیشتر بود و با سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵). همچنین وزن ٦۰ روزگی در گوساله‌های مادرانی که طول دوره خشکی ٤٦ تا ٦۰ و ٦۱ تا ۷۵ روز داشتند در مقایسه با مادرانی که دوره خشکی کمتر از ٤۵ روز را تجربه کردند، بیشتر بود (P<۰/۰۵). لذا کمترین و بیشترین وزن در ٦۰ روزگی به ترتیب در گوساله‌های مادران با طول دوره خشکی کمتر از ٤۵ و بیشتر از ۷۵ روز مشاهده گردید. پیشتر مطالعات به اثر تجربه تنش واردشده به مادر بر رشد و عملکرد آینده گوساله‌ها اشاره کردند (٦،۳۵). طول دوره مطلوب برای خشکی گاو ٦۰ روز بیان‌شده است و طول دوره کوتاه‌تر به دلیل عدم ترمیم درست بافت پستان و ذخایر بدنی و همچنین عدم عادت‌پذیری حیوان به گروه جدید ممکن است بر سایر جنبه‌های سلامت و تغذیه مادر و عملکرد گوساله متولدشده از مادر اثرگذار باشد (۲۹). این نتایج نشان می‌دهد با افزایش طول دوره خشکی به دلیل تأمین کامل نیازهای تغذیه‌ای گوساله، رشد گوساله نیز در حد مطلوب می‌باشد.

در جدول ۳، میزان پروتئین تام سرم گوساله‌ها در بدو تولد، ٢٤ ساعت پس از تولد، ۱۰ و ۳۵ روزگی نشان داده‌شده است. پروتئین تام سرم تحت تأثیر شکم زایش، تعداد گوساله در هر زایش، نوع زایش و نمره وضعیت بدنی گاو در زمان زایش قرار گرفت (P<۰/۰۵). در پژوهش حاضر غلظت پروتئین تام سرم در بدو تولد (P<۰/۰۰۱) و ٢٤ ساعت پس از تولد (P<۰/۰۵) در گوساله‌های متولدشده از مادران با شکم زایش ٤ و ۵ در مقایسه با سایر شکم‌ها بیشتر بود. اثر شکم زایش گاو بر غلظت پروتئین تام سرم گوساله-های شیرخوار در ۱۰ روزگی تمایل به معنی‌داری داشت (P=۰/۰٦) و در ۳۵ روزگی غیر معنی‌دار بود. مهری و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که جنسیت، نوع زایش، زمان تولد گوساله و همچنین تعداد گوساله متولدشده در هر زایش اثری بر غلظت پروتئین تام سرم نداشت ولی فصل و شکم زایش بر وضعیت نقص ایمنی غیرفعال اثرگذارند (۱۷).

جدول ۲- اثر عوامل مادری بر میانگین حداقل مربعات (± خطای استاندارد) وزن گوساله‌ها در هنگام تولد، ۳۰ و ۶۰ روزگی

Table 2. Effects of maternal factors on least-square means (± SE) of calves' weight at calving, 30 and 60 days of life

۶۰ روزگی 60-d	۳۰ روزگی 30-d	تولد Birth	متغیرها Variables
			شکم زایش Parity
64.96 ± 1.30[b]	44.09 ± 0.93[a]	35.37 ± 0.55	2
67.75 ± 1.37[a]	44.55 ± 0.98[a]	36.15 ± 0.58	3
65.27 ± 1.53[b]	43.38 ± 1.09[a]	36.14 ± 0.68	4
63.96 ± 1.31[b]	41.50 ± 1.01[b]	35.06 ± 0.65	5
0.020	0.033	0.181	*P*-value
			تعداد گوساله Calf number
69.57 ± 0.91[a]	46.09 ± 0.66[a]	37.85 ± 0.39[a]	تک قلو Singleton
61.40 ± 1.18[b]	40.66 ± 1.34[b]	33.51 ± 0.80[b]	دوقلو Twinning
0.026	0.001	0.001	*P*-value
			نوع زایش Calving type
67.34 ± 0.96[a]	44.85 ± 0.68[a]	37.05 ± 0.41[a]	طبیعی Easy calving
63.63 ± 1.17[b]	41.91 ± 1.25[b]	34.31 ± 0.74[b]	سخت زایی Dystocia
0.028	0.012	0.001	*P*-value
			طول دوره خشکی (روز) Dry period length (d)
62.80 ± 1.10[c]	41.84 ± 1.03	36.22 ± 0.84	< 45
65.35 ± 1.23[b]	44.20 ± 0.92	35.29 ± 0.54	46 - 60
65.68 ± 1.29[b]	43.10 ± 1.14	35.00 ± 0.68	61 - 75
68.00 ± 1.24[a]	44.38 ± 0.89	36.20 ± 0.52	75 <
0.040	0.201	0.072	*P*-value

[a-c]حروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار بین جیره‌های آزمایشی می‌باشد (P<۰/۰۵).

[a-c] Different superscripts in each row indicate a significant difference between the experimental diets (P< 0.05).

همچنین ریچک و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی کیفیت آغوز گزارش کردند که ارتباط معنی‌داری بین شکم زایش گاوهای شیری با کیفیت آغوز تولیدی وجود دارد، به‌طوری‌که گاوهای با شکم زایش بیشتر تمایل به تولید آغوزی با محتوای پروتئین بیشتر داشتند (۹،۱). لذا پروتئین بیشتری را به گوساله انتقال خواهند داد. ولی نتایج افزایش سطح پروتئین‌های ایمنی موجود در آغوز با افزایش شکم زایش در گاوهای نژاد گرنزی مشاهده نگردید (۱۷). در همین زمینه نتایج پژوهش تایلر و همکاران (۱۹۹۹) نیز نشان داده بود که گاوهای چند شکم زایش در مقایسه با تلیسه‌ها تمایل به تولید ایمونوگلوبولین‌های بیشتری داشتند و بعد از آن گاوهای شکم دوم، سوم و بیشتر قرار دارند (۳۲). برخلاف نتایج مطالعه حاضر، نتایج مک فرلان و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که کیفیت پروتئین‌های آغوز ممکن است در گاوهای شکم دوم و بعدازآن در گاوهای شکم سوم، چهارم و بالاتر در مقایسه با گاوهای شکم اول کمتر باشد اما باز هم مقدار ایمونوگلوبولین های آغوز در گاوهای شکم دوم به بالا بیشتر است (۱٤). در پژوهش حاضر غلظت پروتئین تام سرم گوساله‌های مادرانی که زایش تک قلو داشتند در مقایسه با گوساله‌های متولدشده از مادران دوقلوزا در بدو تولد و ۲٤ ساعت پس از تولد بیشتر بود (۵/۵۱ و ٦/۹۱ در مقابل ۵/۲۵ و ٦/۲٤ گرم در دسی لیتر). ولی غلظت پروتئین تام سرم در ۱۰ و ۳۵ روزگی بین گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌دار نداشت. به‌علاوه اثر نوع زایش (طبیعی و سخت‌زایی) مادر بر غلظت پروتئین تام سرم خون گوساله‌ها در بدو تولد (P=۰/۰۷) و ۱۰ روزگی (P=۰/۰٦) تمایل به معنی‌داری داشت درحالی‌که در ۳۵ روزگی در

گوساله‌های متولدشده از مادران با زایش طبیعی در مقایسه با مادران دچار سخت‌زایی بیشتر بود (۵/۸۵ در مقابل ۵/۱۲ گرم در دسی لیتر). در این رابطه نتایج پژوهش مهری و همکاران (۲۰۰۳) نشان داد که گوساله‌هایی که تولد آن‌ها با سخت‌زایی همراه بود مقادیر گاما گلوبولین کمتری نسبت به گوساله‌های با تولد طبیعی داشتند (١٦). نتایج پژوهش این محققین نشان داد که غلظت گاماگلوبولین در خون گوساله‌های متولد از مادران با شکم زایش سوم و اول به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را داشت. این نتایج تا اندازه‌ای با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد با این تفاوت که در پژوهش حاضر گاو شکم اول مورد بررسی قرار نگرفت ولی غلظت پروتئین تام سرم گوساله‌های متولد از مادران شکم سوم در بدو تولد مشابه ولی در ٢٤ ساعت پس از تولد کمتر از مادران شکم ٤ و ۵ بود و در مادران شکم ۲ نیز در ٢٤ ساعت پس از تولد نسبت به هر ۳ گروه شکم ۳، ٤ و ۵ کمتر بود. این نتایج نشان می‌دهد که استرس ناشی از سخت‌زایی باعث کاهش سطح ایمنی گوساله می‌گردد، از طرفی با افزایش تعداد زایش به دلیل افزایش سطح ایمونوگلوبولین‌های موجود سرم خون گاو، ایمنی اکتسابی حاصل از آغوز هم بیشتر می‌شود. غلظت پروتئین تام سرم در بدو تولد و ٢٤ ساعت پس از تولد گوساله‌ها تحت تأثیر طول دوره خشکی مادر قرار گرفت (P<۰/۰۱). غلظت پروتئین تام سرم در بدو تولد در گوساله‌های متولدشده از مادران با طول دوره خشکی ٦١ تا ۷۵ روز بیشترین مقدار بود که با سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌دار داشت و همچنین برای گوساله های مادران با طول دوره خشکی ٤٦ تا ٦۰ و بیشتر از ۷۵ روز کمترین مقدار بود، به طوریکه حتی در مقایسه با مادران با طول دوره کمتر از ٤۵ روز معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). همان‌طور که نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد، غلظت پروتئین تام سرم در ٢٤ ساعت پس از تولد به ترتیب در گوساله‌های مادران با طول دوره خشکی ٦١ تا ۷۵ بیشترین مقدار و در گوساله‌های مادران با طول دوره خشکی ٤٦ تا ٦۰ روز کمترین مقدار بود (P<۰/۰۱). لذا نتایج این پژوهش مغایر با پژوهش پیشین مولدر و همکاران (۲۰۱۷) است که نتیجه گرفتند غلظت ایمونوگلوبولین جی درگوساله‌های متولدشده از مادران با شکم زایش کمتر و یا گاوهایی که طول دوره خشکی بیشتری داشتند، بیشتر بود (۱۹). به‌علاوه این تفاوت در وضعیت ایمنی در دختران مادران با شکم زایش اول محسوس‌تر می‌باشد به طوریکه در اولین شیردهی خود بیماری‌های بالینی کمتری بروز دادند (۲). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اثر نمره وضعیت بدن گاو در زمان زایش بر غلظت پروتئین تام سرم در بدو تولد گوساله تمایل به معنی‌داری (P=۰/۰٦) داشت و در روز ۳۵ (P<۰/۰۵) معنی‌دار بود، به طوریکه غلظت پروتئین تام سرم در گوساله‌های متولدشده از مادران با نمره وضعیت بدنی ۳ تا ۳/۵ در مقایسه با مادران با نمره بدنی کمتر از ۳ و بیشتر از ۳/۵ بیشتر بود (P<۰/۰۵) و بین دو گروه دیگر تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد. بررسی اثرات مادری در شرایط مرتع نیز نشان داد گاوهایی که افت وزن بدن را تجربه می‌کنند تا چهار برابر بیشتر در معرض خطر تولید آغوز با کیفیت ضعیف هستند و گوساله‌های آن‌ها از نقص انتقال غیرفعال رنج می‌برند (به ترتیب غلظت ایمونوگلوبولین جی کمتر از ۵۰ و ۱۰ گرم در لیتر در آغوز و سرم) (۱۹). با توجه به نتایج به‌دست‌آمده و بررسی سایر مطالعات مشخص گردید که مدیریت گاوهای خشک آبستن و همچنین وضعیت گوساله در ٢٤ ساعت اول زندگی بیش از سایر جنبه‌های مدیریت بر سلامت و عملکرد آتی گوساله اثرگذار است (۷). همچنین گنزالس-رزیو و همکاران (۲۰۱۲) گزارش

کردند که گوساله‌های ماده متولدشده از مادران با شکم زایش اول طول دوره تولیدی بیشتری دارند (۸).

جدول۳. اثر عوامل مادری بر میانگین حداقل مربعات (± خطای استاندارد) پروتئین تام سرم گوساله‌ها در بدو تولد، ۲٤ ساعت پس از تولد، ۱۰ و ۳۵ روزگی

Table .3. Effects of maternal factors on least-square means (± SE) of serum total protein (STP) of calves at calving time, 24 h, 10 and 35 days of life

متغیرها Variables	پروتئین تام Total protein			
	تولد birthday	۲٤ ساعت 24-h	۱۰ روزگی 10-d	۳۵ روزگی 35-d
شکم زایش Parity				
2	5.19 ± 0.05^{b}	6.11 ± 014^{c}	5.97 ± 0.12	5.40 ± 0.14
3	5.37 ± 0.06^{ab}	6.52 ± 014^{b}	5.74 ± 0.12	5.48 ± 0.15
4	5.45 ± 0.07^{a}	6.83 ± 0.16^{a}	5.91 ± 0.14	5.35 ± 0.17
5	5.52 ± 0.04^{a}	6.83 ± 0.16^{a}	6.11 ± 0.15	5.72 ± 0.17
P-value	0.001	0.012	0.061	0.151
تعداد گوساله Calf number				
تک قلو Singleton	5.51 ± 0.04^{a}	6.91 ± 0.10^{a}	5.97 ± 0.08	5.62 ± 0.10
دوقلو Twinning	5.25 ± 0.07^{b}	6.24 ± 0.19^{b}	5.90 ± 0.17	5.36 ± 0.20
P-value	0.002	0.032	0.703	0.195
نوع زایش Calving type				
طبیعی Easy calving	5.27 ± 0.04	6.91 ± 0.10	6.07 ± 0.09	5.85 ± 0.10^{a}
سخت زایی Dystocia	5.49 ± 0.07	6.24 ± 0.19	5.79 ± 0.16	5.12 ± 0.18^{b}
P-value	0.067	0.123	0.063	0.001
طول دوره خشکی (روز) Dry period length (d)				
< 45	5.43 ± 0.07^{b}	6.39 ± 0.18^{b}	5.87 ± 0.18	5.57 ± 0.21
46 - 60	5.29 ± 0.05^{c}	6.61 ± 0.15^{c}	5.99 ± 0.12	5.37 ± 0.14
61 - 75	5.53 ± 0.05^{a}	6.86 ± 0.17^{a}	5.92 ± 0.15	5.65 ± 0.17
75 <	5.27 ± 0.05^{c}	6.43 ± 0.14^{b}	5.95 ± 0.12	5.37 ± 0.14
P-value	0.009	0.005	0.885	0.272
نمره وضعیت بدنی گاو در زمان زایش BCS-C				
BCS < 3	5.51 ± 0.07	6.54 ± 0.13	6.04 ± 0.14	5.38 ± 0.12^{b}
3 < BCS < 3.5	5.31 ± 0.05	6.70 ± 0.13	5.93 ± 0.12	5.70 ± 0.12^{a}
BCS > 3.5	5.42 ± 0.05	6.48 ± 0.13	5.83 ± 0.12	5.38 ± 0.12^{b}
P-value	0.056	0.183	0.284	0.021

[a-c] حروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار بین جیره‌های آزمایشی می‌باشد (P<۰/۰۵).

[a-c] Different superscripts in each row indicate a significant difference between the experimental diets (P< 0.05).

نتایج میانگین ± خطای استاندارد فراسنجه‌های رشد اسکلتی در هنگام تولد و ٦۰ روزگی گوساله ها در جدول ٤ و ٥ نشان داده‌شده است. اثر تعداد شکم زایش گاو بر عمق بدن (P=۰/۰۹) و عرض هیپ (P=۰/۰٦) در گوساله‌ها تمایل به معنی‌داری داشت و ارتفاع جدوگاه و طول بدن تحت تأثیر شکم زایش قرار گرفتند (P=۰/۰۳)، به طوریکه در زمان تولد ارتفاع جدوگاه در گوساله‌های متولدشده از گاوهای شکم ۲ و ۳ در مقایسه با شکم ٥ بیشتر بود (P=۰/۰۳) و با گاوهای شکم ٤ تفاوت معنی‌دار نداشت. طول بدن نیز در گاوهای شکم ۳ و ٤ در مقایسه با شکم ٥ بیشتر بود (P=۰/۰۳) و با گاوهای شکم ۲ تفاوت معنی‌دار نداشت. در ٦۰ روزگی نیز اثر تعداد شکم زایش بر فراسنجه‌های ارتفاع جدوگاه (P=۰/۰۷) و هیپ (P=۰/۰۹) تمایل به معنی‌داری داشت و طول بدن معنی‌دار بود (P<۰/۰٥).

جدول ٤.اثر عوامل مادری بر میانگین حداقل مربعات (± خطای استاندارد) فراسنجه‌های اسکلتی گوساله‌ها در زمان تولد

Table 4. Effects of maternal factors on least-square means (± SE) of the body structure of calves at calving and 60 days of life

طول بدن Body length	عرض هیپ Hip width	ارتفاع هیپ Hip height	ارتفاع جدوگاه Withers height	عمق بدن Body depth	دور سینه Heart girth	
						شکم زایش Parity
41.51±0.33^{ab}	12.97±0.72	77.78± 0.42	74.26 ±0.55^{a}	76.25±0.72	77.32 ± 0.44	2
42.36 ± 0.35^{a}	13.15± 0.77	78.62± 0.59	74.22 ±0.52^{a}	77.18± 0.77	77.36 ± 0.47	3
42.11 ± 0.41^{a}	12.63± 0.86	78.12± 0.52	73.11±0.62^{ab}	75.36± 0.86	76.66 ± 0.53	4
40.76 ± 0.40^{b}	12.52± 0.77	77.64±0.59	72.85 ±0.62^{b}	75.40± 0.77	77.09 ± 0.54	5
0.03	0.06	0.23	0.03	0.09	0.55	*P*-value
						طول دوره خشکی (روز) Dry period length (d)
41.89 ± 0.50	12.71 ± 0.21	78.23 ± 0.72	74.03 ± 0.78	75.61 ± 1.09	76.44±0.67^{b}	< 45
41.22 ± 0.33	12.69 ± 0.20	77.27 ± 0.77	73.19 ± 0.51	76.18 ± 0.71	76.94±0.44^{b}	46- 60
41.10 ± 0.42	12.90 ± 0.26	77.21 ± 0.86	72.76 ± 0.50	75.26 ± 0.90	76.79±0.55^{b}	61- 75
41.75 ± 0.32	12.96 ± 0.20	78.96 ± 0.77	74.45 ± 0.51	77.13 ± 0.70	78.26±0.43^{a}	75 <
0.13	0.50	0.07	0.06	0.20	0.008	*P*-value
						تعداد گوساله Calf number
42.37±0.24^{a}	13.07± 0.15	79.77± 0.33^{a}	74.71±0.37^{a}	77.54±0.51^{a}	78.58 ±0.32^{a}	تک قلو Singleton
41.00±0.47^{b}	12.56± 0.29	76.31±0.69^{b}	72.52±0.73^{b}	74.53±0.97^{b}	75.64±0.63^{b}	دوقلو Twinning
0.04	0.08	0.01	0.003	0.003	0.001	*P*-value
						نوع زایش Calving type
42.15 ±0.24^{a}	12.89 ± 0.14	78.42 ± 0.51	74.07 ± 0.37	77.62 ±0.51^{a}	78.16±0.43^{a}	طبیعی Easy calving
41.22±0.45^{b}	12.74±0.27	77.67±0.50	73.16 ±0.69	74.47 ±0.97^{b}	75.24±0.43^{b}	سخت‌زایی Dystocia
0.02	0.54	0.22	0.16	0.005	0.01	*P*-value

$^{a-d}$میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

طول بدن Body length	عرض هیپ Hip width	ارتفاع هیپ Hip height	ارتفاع جدوگاه Withers height	عمق بدن Body depth	دور سینه Heart girth	
						شکم زایش Parity
51.76±0.21^{ab}	16.27±0.21	89.15 ± 0.52	85.51 ± 0.50	105.78 ± 0.96	95.74 ± 0.71	2
52.56± 0.21^{a}	15.93± 0.22	90.42 ± 0.54	85.84 ± 0.53	106.90 ± 1.01	95.16 ± 0.75	3
52.54± 0.21^{a}	15.96± 0.25	89.39 ± 0.60	85.07 ± 0.59	105.81 ± 1.13	94.97 ± 0.83	4
51.12± 0.21^{b}	15.80± 0.26	90.10 ± 0.64	85.78 ± 0.62	107.58 ± 1.09	95.44 ± 0.88	5
0.042	0.177	0.092	0.065	0.262	0.751	*P*-value
						طول دوره خشکی (روز) Dry period length (d)
51.71 ± 0.77	15.91± 0.32	88.38 ± 0.79^{c}	85.03 ± 0.77	105.37± 1.04	93.70 ± 1.03	< 45
51.92 ± 0.49	15.98± 0.20	89.27±0.51b^{c}	84.90 ± 0.49	106.20± 0.95	94.90 ± 0.80	46- 60
51.82 ± 0.61	15.87± 0.20	90.30 ± 0.63^{b}	85.29 ± 0.61	108.04± 1.17	96.30 ± 0.77	61- 75
52.74 ± 0.48	16.21± 0.25	91.11 ± 0.49^{a}	85.99 ± 0.48	106.45± 0.91	96.40 ± 0.67	75 <
0.331	0.557	0.022	0.170	0.266	0.203	*P*-value
						تعداد گوساله Calf number
52.40±0.21^{a}	16.29± 0.15	91.08±0.36^{a}	86.33±0.53^{a}	108.40±0.80^{a}	98.03±0.75^{a}	تک قلو Singleton
51.80±0.21^{b}	15.70± 0.30	88.45±0.74^{b}	84.27± 0.59^{b}	104.30±1.30^{b}	92.63±0.83^{b}	دوقلو Twinning
0.04	0.08	0.01	0.02	0.04	0.01	*P*-value
						نوع زایش Calving type
52.40±0.37	16.39±0.15^{a}	90.25±0.38	85.70±0.77	107.30±0.70	96.77±0.52^{a}	طبیعی Easy calving
51.80±0.67	15.83±0.28^{b}	89.29±0.68	84.90±0.49	105.74±1.29	93.88±0.98^{b}	سخت زایی Dystocia
0.33	0.03	0.09	0.13	0.20	0.03	*P*-value

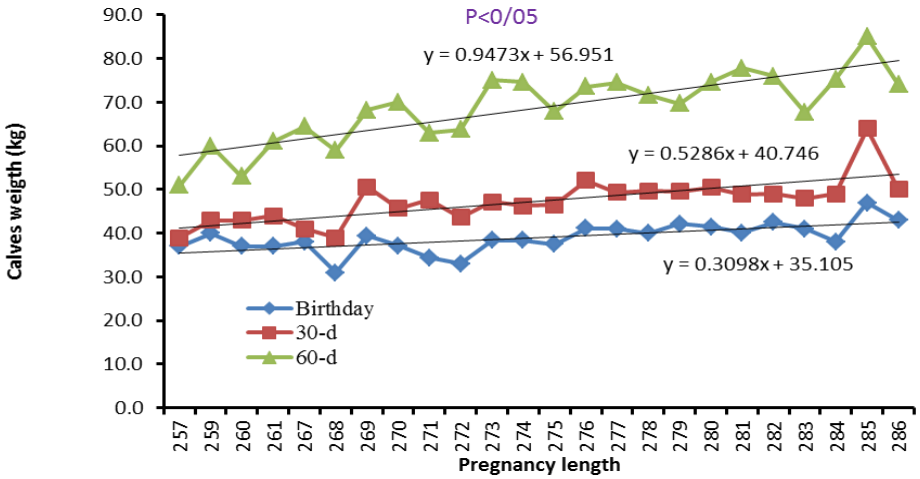
$^{a-c}$حروف غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار بین جیره‌های آزمایشی می‌باشد (P<۰/۰۵).

$^{a-c}$ Different superscripts in each row indicate a significant difference between the experimental diets (P< 0.05).

طول بدن گوساله‌های متولدشده از مادران با شکم ۳ و ٤ در مقایسه با ٥ بیشتر بود (P<۰/۰٥) و با شکم ۲ تفاوت معنی‌دار نداشت. در این رابطه اسوالی و واتس (۲۰۰۷) بیان کردند که اغلب اختلاف اندازه بدن در گوساله‌های مادران شکم اول و بیشتر تنها تا ۳ ماهگی می‌باشد. همچنین گوساله‌های کم وزن متولدشده از مادران شکم اول اغلب به دلیل طول دوره آبستنی کوتاه‌تر در این دام‌ها بود. بااین‌حال این دیدگاه وجود دارد که اغلب رشد کمتر گوساله به دلیل کاهش انتقال مواد مغذی از جفت به جنین در اواخر دوره آبستنی می‌باشد (۳۰). دور سینه گوساله‌های مادران با طول دوره خشکی بیشتر از ۷٥ روز در مقایسه با بقیه گروه‌ها بیشتر بود (P<۰/۰۱) و بین بقیه گروه‌ها تفاوت مشاهده نشد. در ٦۰ روزگی نیز فراسنجه ارتفاع هیپ تحت تاثیر طول دوره خشکی مادر قرار گرفت و بیشترین و کمترین مقدار در گوساله‌های مادران با طول دوره خشکی بیشتر از ۷٥ روز و کمتر از ٤٥ روز مشاهده شد (P<۰/۰٥).

تک قلو یا چندقلو بودن بر فراسنجه‌های دور سینه، عمق بدن، ارتفاع جدوگاه، ارتفاع هیپ و طول بدن در بدو تولد و ٦۰ روزگی اثر داشت (P<۰/۰٥) و در گوساله‌های تک قلو بیشتر بودند. نوع زایش طبیعی یا سخت‌زایی گاو نیز بر فراسنجه‌های دور سینه، عمق بدن و طول بدن گوساله‌ها در بدو تولد اثر معنی‌داری داشت (P<۰/۰٥)، ولی در ٦۰ روزگی فراسنجه‌های دور سینه و عرض هیپ تحت تأثیر قرار گرفتند (P<۰/۰٥) و در گوساله‌های متولدشده از مادران با زایش طبیعی بیشتر بود. شامای و همکاران (۲۰۰٥) بیان کردند که رشد اسکلتی گوساله‌های ماده می‌تواند تحت تأثیر عوامل مدیریتی قبل از زایش قرار گیرد که با نتایج ما هماهنگی دارد (۲۸).

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، بر اساس نتایج آزمایش حاضر در آبستنی بالای ۲۷۷ روز افزایش وزن گوساله را در ٦۰ روزگی مشاهده می‌شود، این در حالی است که افزایش وزن گوساله در بدو تولد و ۳۰ روزگی تحت تأثیر طول دوره آبستنی قرار نگرفت. افزایش وزن گوساله با افزایش زمان آبستنی با نتایج تحقیقات آلسون و همکاران (۲۰۰۹) هماهنگ بود که بیان می‌کنند بین طول دوره آبستنی و وزن گوساله همبستگی مثبت وجود داشت (۲۲).



شکل ۱-اثر طول دوره آبستنی گاو بر وزن گوساله در تولد، ۳۰ روزگی و ٦۰ روزگی.

Figure 1 - Effect of cow gestation period on calf growth at birth, 30 days and 60 days.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد فراسنجه‌های وزن بدن و رشد اسکلتی گوساله و غلظت پروتئین تام سرم در دوره شیرخواری تحت تأثیر عوامل مادری قرار می‌گیرد. شکم زایش تأثیر معنی‌داری بر وزن گوساله-ها داشت، بطوریکه کمترین وزن بدن گوساله در سن ۳۰ و٦٠ روزگی مربوط به گاوهایی با شکم زایش ٥ بود. گوساله‌های متولدشده به‌صورت تک قلو و یا زایش طبیعی وزن بدن بیشتری تا ٦٠ روزگی داشتند. گوساله‌های متولدشده از مادران شکم بالاتر (٤ و ٥) یا با نمره وضعیت بدنی ۳ تا ۳/٥ در زمان زایش پروتئین کل سرم خون زمان تولد و ٢٤ ساعت پس از تولد بیشتری داشتند. گوساله‌های متولدشده از گاوهای شکم ٥ به بالا ارتفاع جدوگاه و طول بدن کمتری در زمان تولد داشتند و گوساله‌های تک قلو در زمان تولد و ٦٠ روزگی اندازه اسکلتی بزرگ‌تری نسبت به گوساله‌های دوقلو داشتند. به‌طورکلی نتیجه آزمایش نشان داد عوامل مربوط به وضعیت فیزیولوژیک مادر و نحوه زایش بر وضعیت ایمنی و عملکرد گوساله‌های شیرخوار اثر دارد.

منابع

1. Beam, A.L., Lombard, J.E., Kopral, C.A., Garber, L.P., Winter, A.L., Hicks, J.A. and Schalter, J.L. 2009. Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices on US dairy operations. Journal of Dairy Science, 92:3973-3980.
2. Carvalho, M.R, Aboujaoude, C., Penagaricano, F., Santos, J.E.P., Devriese, T.J., McBride, B.W. and Ribeiro, E.S. 2020. Associations between maternal characteristics and health, survival, and performance of dairy heifers from birth through first lactation. Journal of Dairy Science, 103:823-839.
3. Conneely, M., Berry, D., Sayers, R., Murphy, J., Lorenz, I., Doherty, M. and Kennedy, E. 2013. Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows. Animal, 7: 1824–1832.
4. Edmonson, A.J., Lean, I.J., Weaver, L.D., Farver, T. and Webster, G. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. Journal of Dairy Science, 72: 68-78.
5. Eley, R.M., Thatcher, W.W., Fuller, W., Bazer, C.J., Wilcox, R.B., Becker, H., Head, H. and Adkinson, R.W. 1978. Development of the Conceptus in the Bovine. Journal of Dairy Science, 61:467-473.
6. Funston, R.N., Larson, D.M., Vonnahme, K.A. 2010. Effects of maternal nutrition on conceptus growth and offspring performance: Implications for beef cattle production. Journal of Animal Science, 88: 205–215.
7. Godden, S. 2008. Colostrum management for dairy calves. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 24: 19-39.
8. Gonzalez-Recio, O., Ugarte, E. and Bach, A. 2012. Trans-generational effect of maternal lactation during pregnancy: A Holstein cow model. PLoS One,7: e51816.
9. Gulliksen, S.M., Lie, K.I., Solverod, L. and Osteras, O. 2008. Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows. Journal of Dairy Science, 91: 704–712.
10. Haskins, S.C. 1977. Sampling and storage of blood for PH and blood gas analysis. Journal of the American Veterinary Medical Association, 170: 423-428.
11. Hassig, M., Stadler, T. and Lutz, H. 2007. Transition from maternal to endogenous antibodies in newborn calves. Veterinary Record, 160:234–235.
12. Jensine, W., Joao, H.C.C., Heather, W.N., Daniel, M.W. and Marina, A.G.V. 2018. Technical note: Serum total protein and immunoglobulin G concentrations in neonatal dairy calves over the first 10 days of age. Journal of Dairy Science, 101:1–7.

13. Larson, L.L., Owens, F.G., Albright, J.L., Appleman, R.D., Lamb, R.C. and Muller, L.D. 1977. Guidelines towards more uniformity in measuring and reporting calf experimental data. Journal of Dairy Science, 60: 989–991.
14. MacFarlane, J.A., Grove-White, D.H., Royal, M.D. and Smith, R.F. 2015. Identification and quantification of factors affecting neonatal immunological transfer in dairy calves in the UK. Veterinary Record, 176:625-630
15. Mahnani, A., Sadeghi-Sefi dmazgi, A. and Cabrera, V. 2015. Consequences and economics of metritis in Iranian Holstein dairy farms. Journal of Dairy Science, 98: 6048–6057.
16. Mehri, M., Seyfi, H. and Mokhber Dezfooli, M. 2003. Effects of number of calves, mode of delivery and season on total protein levels and different protein segments of blood serum of colostrum-fed calves. Iranian Journal of Veterinary Research, 2:184-186. (In Persian)
17. Mohri, M., Sharifi, K. and Eidi, S. 2007. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: Age related changes and comparison with blood composition in adults. Research in Veterinary Science, 83: 30–39.
18. Morrill, K.M., Conrad, E., Lago, A., Campbell, J., Quigley, J. and Tyler, H. 2012. Nationwide evaluation of quality and composition of colostrums on dairy farms in the United States. Journal of Dairy Science, 95: 3997-4005.
19. Mulder, R., Fosgate, G.T., Tshuma, T. and Lourens, D.C. 2017. The effect of cow-level factors on colostrum quality, passive immunity and health of neonatal calves in a pasture-based dairy operation. Animal Production Science, 58: 1225-1232.
20. Nikkhah, A., Sadeghi, A.A. and Shoorang, P. 2005. Development, Nutrition and Management of Milking Calves. 1st ed, Publication of Tehran University. 225-229. (In Persian).
21. Noya, A., Serrano-Pérez, B., Villalba, D., Casasús, I., Molina, E., López-Helguera, I. and Sanz, A. 2019. Effects of maternal subnutrition during early pregnancy on cow hematological profiles and offspring physiology and vitality in two beef breeds. Animal Science Journal, 90: 857–869.
22. Olson, K.M., Cassell B.G., McAllister, A.J. and Washburn, S.P. 2009. Dystocia, stillbirth, gestation length, and birth weight in Holstein, Jersey and reciprocal crosses from a planned experiment. Journal of Dairy Science, 92: 6167-6175.
23. Pritchett, L.C., Gay, C.C., Besser, T.E. and Hancock, D.D. 1991. Management and production factors influencing immunoglobulin G1 concentration in colostrum from Holstein cows. Journal of Dairy Science, 74: 2336–2341.
24. Quigley, J.D., Lago, A., Chapman, C. and Erickson Polo, J. 2013. Evaluation of the Brix 26-refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. Journal of Dairy Science, 96:1148-1155.
25. Rahimi, H., Ariyazand, Y. and Ghorbani, A. 2010. Economic problems caused by twinning in dairy cows are factors influencing it. 16th Iranian Veterinary Congress. https://civilica.com/doc/840121
26. Reschke, C., Schelling, E., Michel, A., Remy-Wohlfender, F. and Meylan, M. 2017. Factors associated with colostrum quality and effects on serum gamma globulin concentrations of calves in Swiss dairy herds. Journal of Veterinary Internal Medicine, 31:1563–157.
27. SAS. 2001. SAS User's Guide, Statistics. Statistical Analysis Systems. Version 9.1 ed. Cary, (NC), USA.
28. Shamay, A., Werner, D., Moallem, V., Barash, H. and Bruckental, I. 2005. Effect of nursing management and skeletal size weaning on puberty, skeletal growth rate, and milk production during first lactation of dairy heifers. Journal of Dairy Science, 88: 1460-1469.
29. Sorrells, A.D., Eicher, S.D., Scott, K.A., Harris, M.J., Pajor, E.A. and Lay Richert, B.T. 2006. Postnatal behavioral and physiological responses of piglets from gilts housed individually or in groups during gestation. Journal of Animal Science, 84:757–766.
30. Swali, A. and Wathes, D.C. 2007. Influence of primiparity on size at birth, growth, the somatotrophic axis and fertility in dairy heifers. Animal Reproduction Science, 10: 0-12.

31. Thornhill, J.B., Krebs, G.L. and Petzel, C.E. 2015. Evaluation of the Brix refractometer as an on-farm tool for the detection of passive transfer of immunity in dairy calves. Australian Veterinary Journal, 93: 26–30.
32. Tyler, J.W., Steevens, B.J., Hostetler, D.E., Holle, J.M. and Denbigh, J.L. 1999. Colostral immunoglobulin concentrations in Holstein and Guernsey cows. American Journal of Veterinary Research, 60: 1136–1139.
33. Wilm, J., Costa, J.H.C., Neave, H.W., Weary, D.M. and von Keyserlingk, M.A.G. 2018. Technical note: Serum total protein and immunoglobulin G concentrations in neonatal dairy calves over the first 10 days of age. Journal of Dairy Science, 101:1–7
34. Windeyer, M.C., Leslie, K.E., Godden, S.M., Hodgins, D.C., Lissemore, K.D. and LeBlanc, S.J. 2014. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. Preventive Veterinary Medicine, 113:231–240.
35. Wu, G., Bazer, F.W., Wallace, J.M. and Spencer, T.E. 2006. Intrauterine growth retardation: Implications for the animal sciences. Journal of Animal Science, 84: 2316–2337.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 9(4), 2021
http://ejrr.gau.ac.ir

The effect of maternal factors on growth, skeletal growth factors, and serum total protein of Holstein dairy calves

M. Aghakhani[1], *A.D. Foroozandeh Shahraki[2], S.N. Tabatabaeia[3], M. Toghyani[4] and H. Rafiee[5]

[1]Ph.D. student, [2]Associate Prof., [3]Assistant Prof., and [4]Professor, Dept. of Animal Science, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

[5]Animal Science Research Dep., Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.

Received: 09/12/2021; Accepted: 10/11/2021

Abstract

Background and objectives: The aim of this study was to investigate maternal factors including dry period length, parity, calving type, calf number per calving, and calving body condition score on body weight (BW), serum total protein (STP) concentration, and body structure growth of female Holstein dairy calves.

Materials and methods: 152 Holstein dairy cows and their female calves were studied in this experiment. The calves were weighed at birth and moved to individual pens bedded with sawdust. Fresh colostrum samples were collected from 152 Holstein dairy cows. Maternal effects include: number of births from 2 to 5. Type of childbirth: single or multiple, natural or hard birth. Dry period length which includes: Group 1 - under 45 days. Group 2 - 46 to 60 days. Group 3 - 61 to 75 days and group 4 - Over 75 days. Calves' BW was also measured on days 30 and 60 of the study.

Results: Birth BW was not affected by the mother's parity. The parity affected the BW of calves at days 30 and 60, whereas the lowest calves' BW at day 30 was revealed in the five lactating cows. Also, the calves from mothers who are in their second lactation were heavier than other calves at day 60 ($P<0.05$). Calf BW at birth, 30, and 60 days of age was affected by the number of calves at birth and the type of calving ($P<0.05$) so that singleton calves and normal birth calves had a higher BW. Moreover, on day 60 of the experiment, mothers with a dry period length of less than 45, also more than 75 days had significantly the lowest and highest calves' BW ($P<0.05$). Serum total protein was affected by parity, calves' number per calving, type of calving, and calving body condition score ($P<0.05$). In addition, the effect of calving type on STP concentration at birth and day 10 tended to be significant, while at day 35, normal birth calves had a greater STP than dystocia birth calves. Withers height and body length in calves born from mothers at 5th lactations number were lower than other parities ($P<0.05$). Heart girth at birth and hip height at day 60 of age was higher in calves that were born from mothers with a dry period length of more than 75 days ($P<0.05$). Body structure at birth and day 60 was higher for singleton calves than for twin calves and calves born with normal calving than calves born with dystocia ($P<0.05$).

Conclusion: The results of the current experiment showed that factors related to the physiological status of dams and calving type affect the immunity status and performance of infants ' calves.

Keywords: Birth weight, Body structure growth, Dairy calf, Maternal factors, Serum total protein.

*Corresponding author: ad_foroozandeh@yahoo.com