

*Research Article***The effect of milk feeding frequency on weight, height traits and some blood parameters of Holstein veal calves***Malihe Abasi Sardaabadi¹, Hamid Reza Mohammadi^{2*}, Ali Mahdavi¹*¹Department of Animal Science, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran²Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran**Key Words**

Milk feeding frequency
Weight
Height traits
Blood parameters
Veal calves

Abstract

Introduction: This experiment was then performed to investigate the effect of increasing the feeding frequency, on physiological parameters and physical characteristics of Holstein calves.

Materials & methods: In this study, forty eight 5-day-old calves were selected and classified in a completely randomized design into 4 groups with 12 calves in each. The experimental groups included the single meal, the two-meal (as a control group) the three-meal and the four-meal group, respectively. Thus, the amount of daily milk consumption was divided into the mentioned meals and given to the calves. From day 5 to day 14, the calves had 6 liters of milk per day in two meals and access to 1500 grams of starter. This test started from day 14 after birth and continued until day 65. The milk consumption of calves was divided into the number of meals specified in each treatment, but the feed consumed per day was considered the same for every groups. Daily consumption was weighed at 7:00 a.m. and given to the calves individually. Weight and height of calves were measured firstly at day 5 and then every 20 days interval (5, 25 and 65 days). During the period, blood samples were taken on specific days to assess the blood glucose, triglyceride, cholesterol and total protein.

Results: The results of this experiment showed that mean weight and height in two treatments that received their milk in three or four times, on days 45 and 65 were higher than other groups ($p>0.05$). Increasing the feeding frequency had no significant effect on the concentration of blood glucose, total protein and lipids of calves on days 5, 14 and 65 of the experiment ($p>0.05$). Concludingly changing the calves feeding frequency can reduce the incidence of deaths and diseases.

Conclusion: Based on this, it seems that changing the milking pattern of calves can lead to an increase in the growth of calves due to more frequent milking in cattle farms.

Article info

* Corresponding Author's email:

hr.mohammadi@semnan.ac.ir

Received: 22 July 2024

Reviewed: 24 August 2024

Revised: 26 October 2024

Accepted: 27 November 2024

مقاله پژوهشی

اثر تعداد دفعات مصرف شیر بر صفات قد، وزن و برخی فراسنجه‌های خونی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

ملیحه عباسی سردارآبادی^۱، حمیدرضا محمدی^{۲*}، علی مهدوی^۱

^۱ گروه علوم دامی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

^۲ گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

کلمات کلیدی

دفعات مصرف شیر
صفات قد و وزن
فراسنجه‌های خونی
گوساله‌های شیرخوار

چکیده

مقدمه: این آزمایش به منظور بررسی اثر افزایش تعداد دفعات شیردهی به گوساله‌های شیرخوار گاوهای هلشتاین بر فراسنجه‌های فیزیولوژیکی و برخی شاخص‌های بدنی آن‌ها انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش تعداد ۴۸ راس گوساله ۵ روزه انتخاب و در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در ۴ تیمار با ۱۲ راس گوساله در هر تیمار دسته‌بندی شدند. گروه‌های آزمایش به ترتیب شامل گروه شاهد (دو وعده)، گروه‌های یک، سه و چهار وعده بودند. بدین ترتیب که میزان شیر مصرفی روزانه در وعده‌های ذکر شده تقسیم و به گوساله‌ها داده شدند. گوساله‌ها از هنگام ورود به طرح تا سن ۱۴ روزگی روزانه ۶ لیتر شیر در دو وعده دریافت نموده و دسترسی به ۱۵۰۰ گرم استارتر داشتند. این آزمایش در روز ۱۴ پس از تولد شروع و تا ۶۵ روزگی ادامه داشت. در طول دوره مطالعه استارتر در هر روز برای همه یکسان در نظر گرفته می‌شد و میزان جیره دریافتی به شکل روزانه ساعت ۷ صبح وزن‌کشی می‌شد و در اختیار گوساله‌ها قرار می‌گرفت. وزن و قد گوساله‌ها ابتدا در سن ۵ روزگی و پس از آن به فاصله هر ۲۰ روز (۵، ۲۵ و ۶۵ روزگی) اندازه‌گیری شدند. در طول دوره روزهای مشخص خونگیری صورت گرفته گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول و پروتئین تام خون‌آزمایی شدند.

نتایج: نتایج این آزمایش نشان داد که میانگین وزن و قد در دو تیماری که سه یا چهار وعده شیر دریافت داشتند، در روزهای ۵ و ۶۵ بالاتر از سایر گروه‌ها بود ($p < 0.05$). افزایش تعداد دفعات شیردهی اثر معنی‌داری بر غلظت گلوکز، پروتئین تام و چربی خون گوساله‌ها در روزهای ۵، ۱۴ و ۶۵ دوران پرورشی نداشت ($p > 0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری: بر این اساس به نظر می‌رسد تغییر الگوی شیردهی به گوساله‌ها می‌تواند منجر به افزایش رشد گوساله‌ها به دنبال دفعات شیردهی بیش‌تر در گاو‌داری‌ها شود.

* پست الکترونیکی نویسنده
مستول:

hr.mohammadi@semnan.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱ مرداد ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۳ شهریور ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۵ آبان ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۷ آذر ۱۴۰۳

مقدمه

در شرایط صنعتی هدف اصلی گله‌داران این است که در مرحله نخست میزان شیر مصرفی گوساله‌ها را کاهش داده و گوساله‌ها را هرچه سریع‌تر از فاز مصرف خوراک مایع به خوراک جامد منتقل کنند. این روند مدیریتی سبب شده است که میزان شیر دریافتی گوساله در شرایط صنعتی بسیار کم باشد که در نهایت منجر به رشد کم‌تر و بروز برخی رفتارهای غیرعادی در گوساله‌ها می‌گردد (۶). از طرف دیگر گزارش شده است که سطح تغذیه‌ای بالا با جانشین شونده‌های شیر توسط گوساله‌های شیرخوار سبب افزایش وزن از شیرگیری شده و در نهایت سبب افزایش طول عمر تولیدی و تولیدمثلی گاوهای شیری می‌شود (۱۵). بنابراین تغذیه صحیح گوساله‌ها شامل نوع و میزان خوراک و تعداد وعده‌های خوراکدهی، در دوره‌های مختلف به ویژه در دوران قبل از شیرگیری اهمیت بسیار ویژه‌ای در صنعت پرورش گاو شیری دارد. در این راستا Diaz و همکاران، گزارش کردند، گوساله‌هایی که مقادیر بالای شیر را در اوایل زندگی مصرف می‌کنند میزان ماده مغذی مصرفی آن‌ها تقریباً ۲ برابر گوساله‌هایی است که ۱۰ درصد وزن بدنشان شیر می‌خورند و در نتیجه میزان افزایش وزن آن‌ها نیز بیش‌تر است (۳). هم‌چنین مصرف مقادیر بالای شیر سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود. هم‌چنین Jasper و Weary، گزارش کردند، گوساله‌هایی که ۴ لیتر شیر در روز می‌خورند قادر به مصرف مقادیر کافی جیره آغازین حداقل تا ۲ ماه اول زندگی نمی‌باشند، بنابراین نیاز است تا شیر بیش‌تری بخورند (۵). Miller-Cushon و همکاران، گزارش کردند گوساله‌هایی که در حد اشتها شیر خورند نسبت به گروهی که روزانه ۵ لیتر شیر خورند به‌طور معنی‌داری افزایش وزن بالاتری داشتند (۱۰). به‌طور طبیعی نرخ بالای رشد در اوایل زندگی، سن در اولین آبستنی گاو را کاهش و تولید شیر را افزایش می‌دهد (۱۱، ۱۲). Soberon و همکاران، نرخ رشد پیش از شیرگیری تلیسه‌ها را تجزیه و تحلیل کرده و نشان دادند که متوسط افزایش وزن روزانه پیش از شیرگیری، همبستگی بالایی با میزان تولید شیر اولین دوره شیردهی دارد (۱۶). هم‌چنین در مطالعه‌ای دیگر Brown و همکاران، گزارش کردند که حدوداً ۲۵ درصد تغییرات میزان دریافت جانشین شونده شیر در اولین دوره شیردهی با افزایش وزن روزانه پیش از شیرگیری قابل توجیه است (۲). در مطالعه‌ای Moallem و همکاران، گزارش کردند که تلیسه‌های تغذیه شده با شیر کامل و شیر جایگزین که هر دوی این تیمارها نیز دسترسی آزاد به مدت ۳۰ دقیقه به شیر داشتند را مورد مقایسه قرار دادند (۲ بار در روز)، تلیسه‌هایی که شیر کامل مصرف کرده بودند،

۲۳ روز زودتر به سن تلقیح رسیدند. این تلیسه‌ها هم‌چنین در دوره اول شیرداری خود ۱۰ درصد شیر بیش‌تری تولید کردند و این افزایش در تولید شیر به رشد بیش‌تر و تأثیرات فیزیولوژیکی شیر کامل بر توسعه پستان نسبت داده شده است (۱۱). افزایش تعداد دفعات شیردهی به گوساله‌ها سبب افزایش میزان مصرف ماده خشک شده و در نتیجه میزان بیش‌تری مواد مغذی وارد بدن گوساله می‌گردد. این عامل به خودی خود سبب بهبود شرایط سلامتی گوساله خواهد شد. گزارش شده است که افزایش دفعات مصرف شیر و هم‌چنین افزایش میزان مصرف ماده خشک سبب بهبود شرایط سلامتی و وزن بدن گوساله در آب و هوای سرد شده است. هم‌چنین شیردهی به صورت دوبار در روز سبب کاهش بروز اسهال در گوساله‌ها نیز می‌شود (۴، ۸). در پژوهشی Meagher و همکاران، نشان دادند که استفاده گوساله‌ها از شیر مادر سبب بهبود وضعیت بدنی و هم‌چنین ویژگی‌های رفتاری گوساله‌ها می‌شود. آن‌ها اشاره کردند که عدم جداسازی گوساله‌ها از مادر با افزایش تعداد دفعات مکیدن شیر سبب افزایش وزن از شیرگیری گوساله‌ها می‌شود (۹). مطالعه‌ای که توسط Kmicikewycz و همکاران، انجام شدنشان داد که تغذیه جایگزین‌های شیر به گوساله در تعداد دفعات بیش‌تر سبب بهبود وزن‌گیری و افزایش میزان کل چربی‌های ذخیره شده در عضلات می‌شود. آن‌ها گزارش کردند که افزایش تعداد دفعات مصرف جایگزین شیر از ۲ به ۴ بار در روز سبب افزایش دو برابری وزن در روز ۵۶ پس از زایمان شده است (۷). هدف از اجرای این پژوهش بررسی اثر افزایش تعداد دفعات شیردهی به گوساله‌های شیرخوار گاوهای هلشتاین بر فراسنجه‌های خون و شاخص‌های فیزیکی بدن آن‌ها بود.

مواد و روش‌ها

زمان و محل اجرای آزمایش: این آزمایش از آذر ماه تا بهمن ماه در دامپروری صنعتی گاو شیری انجام شد.

طراحی و اجرای آزمایش: در این پژوهش تعداد ۴۸ راس گوساله تازه متولد شده (روز ۵ پس از زایمان) انتخاب و در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۱۲ راس گوساله در هر تیمار، دسته‌بندی شدند. سپس فراسنجه‌هایی از قبیل وزن و قد جدوگاهی هر کدام از گوساله‌ها ثبت شدند. در این مرحله و قبل از آغاز آزمایش در سن ۵ روزگی یک بار و در سن ۶۵ روزگی نیز یک بار دیگر از گوساله‌ها خونگیری شده و نمونه‌ها پس از استخراج پلاسما به فریزر منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد منتقل شدند. گوساله‌ها از روز تولد تا روز قبل از شروع آزمایش به میزان برابری آغوز و در تعداد وعده‌های برابر دریافت کردند. هم‌چنین همه گروه‌های تیماری به‌میزان مشابهی

روزانه به یک میزان ثابت بود. براساس شیوه نامه تغذیه‌ای واحد دامداری، از سن ۲۵ تا ۶۵ روزگی ۱۰ درصد یونجه نیز به استارتر اضافه شد.

اندازه‌گیری وزن و قد بدن: گوساله‌ها ابتدا در سن ۵ روزگی و پس از آن به فاصله هر ۲۰ روز (۵، ۲۵، ۴۵ و ۶۵ روزگی) با استفاده از یک باسکول دیجیتال با دقت ۵۰ گرم وزن‌گیری شدند. همچنین قد گوساله‌ها نیز در زمان‌های ذکر شده با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شدند.

جدول ۱: ترکیبات جاستارتر مصرفی گوساله‌ها

ردیف	اجزای جیره (واحد)	مقدار
۱	ماده خشک (%)	۸۹.۵
۲	انرژی خالص شیردهی (Kcal/Kg DM)	۳
۳	پروتئین خام (%)	۲±۲۰
۴	چربی خام (%)	۴۴
۵	فیبر شوینده خنثی (%)	۱۳.۵
۶	منابع پروتئین (%)	۳۷
۷	کلسیم (%)	۰.۹
۸	فسفر (%)	۰.۵۳
۹	ویتامین A (واحد بین‌المللی بر کیلوگرم)	۷۵۰۰
۱۰	ویتامین D ₃ (واحد بین‌المللی بر کیلوگرم)	۱۹۵۰
۱۱	ویتامین E (واحد بین‌المللی بر کیلوگرم)	۱۵۰

نمونه‌گیری خون و ارزیابی فراسنجه‌های خونی: خونگیری به وسیله سرنگ ۱۰ سی‌سی در سنین ۵، ۱۴، ۶۵ روزگی از طریق سیاهرگ وداچ انجام شد. پس از خونگیری به‌داخل لوله‌های حاوی ضد انعقاد EDTA منتقل شد. سپس نمونه‌ها جهت استحصال سرم به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۳۰۰۰ در دقیقه سانتریفیوژ شدند. پس از آن سرم‌ها را در میکروتیوب‌های ۱.۵ میلی‌لیتری ریخته سپس تا زمان انجام آزمایشات در فریزر در دمای ۲۰- نگه‌داری شدند. فاکتورهای خونی اندازه‌گیری شده شامل گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول و پروتئین تام بودند که به وسیله دستگاه اتوآنالایزر کوباس میرا پلاس (ساخت شرکت روجه سوئیس) و کیت پارس آزمون (ساخت شرکت پارس آزمون ایران) مورد بررسی قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری: داده‌های جمع‌آوری شده توسط رویه GLM نرم‌افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل شدند. پیش از تجزیه و تحلیل آماری، نرمال بودن داده‌ها با استفاده از روش Univariate چک شده و در صورتی که داده‌ها نرمال نبودند از تبدیل داده‌ها برای نرمال‌سازی استفاده گردید. مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح ۹۵ درصد انجام شد.

شیر دریافت کردند. در این آزمایش مجموع شیر دریافتی روزانه طی وعده‌های مختلف یکسان بود. در این آزمایش تیمارها به شرح زیر بودند: گروه شاهد: گوساله‌های مربوط به این گروه شیر را در دو نوبت مرسوم (ساعت ۶ صبح و ساعت ۶ بعد از ظهر) دریافت کردند. تیمار اول: گوساله‌های قرار گرفته در این گروه شیر مصرفی را فقط در یک نوبت ساعت ۶ صبح دریافت کردند. تیمار دوم: گوساله‌های قرار گرفته در این گروه شیر مصرفی را در سه نوبت و در ساعت‌های ۶ صبح، ۱۲ ظهر و ۶ بعد از ظهر دریافت کردند. تیمار سوم: گوساله‌ها در این گروه شیر مصرفی را در چهار وعده و به ترتیب در ساعت‌های ۶ صبح، ۱۰ صبح، ۲ بعد از ظهر و ۶ بعد از ظهر دریافت کردند. گوساله‌ها از هنگام ورود به طرح تا سن ۱۴ روزگی روزانه به ۶ لیتر شیر در دو وعده و ۱۵۰۰ گرم استارتر دسترسی داشتند. هم‌چنین گوساله‌ها از روز ۱۴ روزگی تا ۶۵ روزگی براساس گروه‌بندی فقط شیر مصرفی آن‌ها به تعداد وعده‌های مشخص شده در هر تیمار تقسیم شده ولی شیر مصرفی در هر روز برای همه یکسان در نظر گرفته شد. در این آزمایش گوساله‌ها در جایگاه‌های انفرادی نگهداری می‌شدند. دسترسی دام‌ها به آب آشامیدنی به صورت کاملاً آزاد بود. این آزمایش از روز ۱۴ پس از تولد شروع و تا ۶۵ روزگی ادامه داشت. پس از هر وعده، میزان شیر باقی مانده اندازه‌گیری و با کسر آن از شیر داده شده مصرف گوساله‌ها در هر روز مشخص شد. میزان ماده خشک نمونه‌های شیر مصرفی به‌طور روزانه اندازه‌گیری شدند تا بتوان میزان ماده خشک مصرفی هر گوساله و هر تیمار را محاسبه کرد. هم‌چنین میزان مصرف کنسانتره هر کدام از تیمارها نیز در انتهای هر روز یادداشت شدند. طی مدت آزمایش و به فاصله هر ۲۰ روز قد و وزن هر کدام از گوساله‌ها اندازه‌گیری و ثبت شدند. هم‌چنین در روز آخر آزمایش یک‌بار از همه گوساله‌ها خونگیری شده و فراسنجه‌های سرم از قبیل گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول و پروتئین تام اندازه‌گیری شد. در طول آزمایش دسترسی گوساله‌ها به استارتر و آب به صورت آزاد بود.

ترکیبات استارتر: اجزای استارتر استفاده شده در این آزمایش

شامل آرد ذرت، فلیک ذرت، اکسید منیزیم، سیوس گندم، نمک، گلوکاتین، کربنات کلسیم، بنتونیت، توکسین بایندر، کنجاله سویا، جوش شیرین، جو پرک، کنجاله کنجد، مکمل معدنی و ویتامینه بود (جدول ۱).

اندازه‌گیری ماده خشک مصرفی: خوراک مصرفی روزانه

ساعت ۷ صبح به وسیله ترازوی دیجیتالی ۵ کیلوگرمی با دقت ۱ گرم وزن کشی شد و در اختیار گوساله‌ها قرار گرفت. از سن ۵ روزگی تا ۲۵ روزگی خوراک مصرفی که در اختیار گوساله‌ها قرار می‌گرفت

نتایج

شاهد افزایش داشته است، اما این اختلاف از نظر آماری معنی دار نبوده است ($p > 0.05$). اما براساس این نتایج، در روز ۴۵، وزن گوساله‌هایی که سه و یا چهار وعده شیر دریافت کرده بودند از نظر آماری بالاتر از گروه دو وعده و گروه شاهد بودند ($p \leq 0.05$). هم‌چنین بین گروه شاهد و گروه یک وعده اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($p > 0.05$). اختلاف وزن روز ۴۵ و ۶۵ روزگی در دوتیماری که سه یا چهار وعده شیر دریافت داشتند، از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p > 0.05$).

نتایج مربوط به اثر افزایش دفعات شیردهی بر وزن گوساله‌ها در طی دوره پرورشی در جدول ۲ آورده شده است. بر اساس نتایج ارایه شده در جدول ۲، اثر دفعات شیردهی بر افزایش وزن بدن پس از ۲۵ روزگی نمایان می‌شود. وزن گوساله‌ها در روزهای ۵ و ۱۴ از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند ($p > 0.05$). هم‌چنین علی‌رغم این‌که در روز ۲۵ پس از شروع آزمایش، وزن گوساله‌هایی که بیش‌تر از دو وعده شیر خورده بودند از نظر عددی نسبت به گروه

جدول ۲: اثر دفعات شیردهی بر وزن بدن گوساله‌های شیرخوار (Mean $\pm$ SE)

سطح احتمال	تیمارهای آزمایشی				وزن بدن در روزهای مطالعه
	چهار وعده	سه وعده	دو وعده (شاهد)	گروه تک وعده	
۰.۹۹	۴۰.۲۵ $\pm$ ۱.۴۶	۳۹.۸۳ $\pm$ ۰.۹۴	۴۰.۰۰ $\pm$ ۰.۸۳	۴۰.۱۶ $\pm$ ۰.۷۱	وزن بدن (روز صفر)
۰.۷۷	۴۰.۴۵ $\pm$ ۱.۴۷	۳۸.۹۹ $\pm$ ۱.۳۰	۴۰.۲ $\pm$ ۱.۲۰	۳۸.۶۷ $\pm$ ۱.۴۹	وزن بدن (روز ۵)
۰.۷۴	۴۰.۸۷ $\pm$ ۱.۶۲	۳۸.۹۰ $\pm$ ۱.۵۳	۴۲.۵۱ $\pm$ ۱.۳۵	۳۸.۹۵ $\pm$ ۱.۶۲	وزن بدن (روز ۱۴)
۰.۳۹	۴۴.۰۹ $\pm$ ۱.۲۶	۴۳.۵۶ $\pm$ ۱.۳۹	۴۲.۵۸ $\pm$ ۱.۴۰	۴۰.۵۹ $\pm$ ۱.۹۱	وزن بدن (روز ۲۵)
۰.۰۱	۶۰.۰۸ $\pm$ ۱.۶۴ ^a	۵۹.۱۶ $\pm$ ۲.۱۶ ^a	۵۳.۶۷ $\pm$ ۱.۴۷ ^b	۵۲.۷۹ $\pm$ ۲.۰۶ ^b	وزن بدن (روز ۴۵)
۰.۰۰۱	۷۹.۴۳ $\pm$ ۱.۵۸ ^a	۷۸.۰۸ $\pm$ ۱.۹۵ ^a	۶۷.۴۲ $\pm$ ۱.۷۱ ^b	۶۸.۱۷ $\pm$ ۲.۳۵ ^b	وزن بدن (روز ۶۵)

a-b: میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($p \leq 0.05$).

جدول ۳: اثر دفعات شیردهی بر قد جدوگایی گوساله‌های شیرخوار (Mean $\pm$ SE)

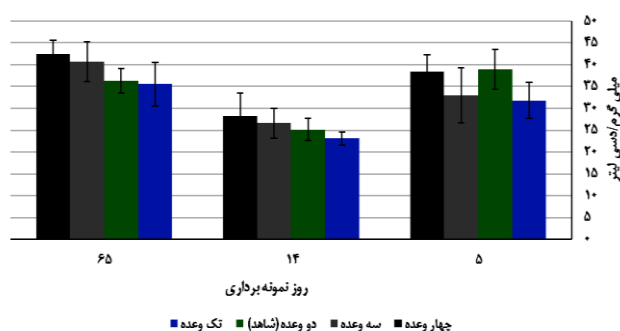
سطح احتمال	تیمارهای آزمایشی				قد جدوگایی در روزهای مطالعه
	گروه چهار وعده	گروه سه وعده	گروه دو وعده (شاهد)	گروه تک وعده	
۰.۵۱	۸۰.۸۳ $\pm$ ۰.۷۹	۷۸.۷۵ $\pm$ ۱.۰۴	۷۹.۸۳ $\pm$ ۰.۹۶	۸۰.۰۸ $\pm$ ۱.۰۹	قد جدوگایی (روز ۵)
۰.۲۹	۸۳.۱۶ $\pm$ ۰.۷۱	۸۰.۷۷ $\pm$ ۰.۹۱	۸۱.۸۳ $\pm$ ۰.۶۸	۸۱.۶۷ $\pm$ ۱.۱۶	قد جدوگایی (روز ۱۴)
۰.۳۵	۸۵.۲ $\pm$ ۰.۹۸	۸۳.۰۰ $\pm$ ۱.۳۲	۸۳.۵۰ $\pm$ ۱.۰۷	۸۳.۳۹ $\pm$ ۱.۲۳	قد جدوگایی (روز ۲۵)
۰.۰۰۱	۹۲.۰۹ $\pm$ ۰.۸۹ ^a	۸۵.۶۳ $\pm$ ۱.۵۱ ^b	۸۶.۸۳ $\pm$ ۰.۹۱ ^b	۸۶.۲۷ $\pm$ ۱.۱۷ ^b	قد جدوگایی (روز ۴۵)
۰.۰۰۱	۱۰۰.۲۷ $\pm$ ۰.۷۱ ^a	۹۳.۷۳ $\pm$ ۱.۹۴ ^b	۹۱.۲۵ $\pm$ ۰.۹۰ ^b	۹۲.۰۰ $\pm$ ۰.۸۳ ^b	قد جدوگایی (روز ۶۵)

a-b: میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌دار هستند ($p \leq 0.05$).

۱۴ و ۶۵ دوران پرورشی نداشته‌است ($p > 0.05$). نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش دفعات شیردهی اثری بر غلظت چربی خون گوساله‌های شیرخوار نداشته است. این نتیجه در کل دوره پرورشی ثابت بوده است. به‌طوری‌که در روزهای نمونه‌گیری (۵، ۱۴ و ۶۵) بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p > 0.05$). بر اساس نتایج ارایه شده در شکل ۴، به نظر می‌رسد افزایش تعداد دفعات شیردهی در گوساله‌های شیرخوار اثر معنی‌داری ($p > 0.05$) بر میزان پروتئین تام خون گوساله‌ها در طول کل دوره پرورشی نداشته است. نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که افزایش دفعات شیردهی به گوساله‌ها تأثیری بر میزان مصرف کنسانتره آن‌ها نداشته است ($p > 0.05$).

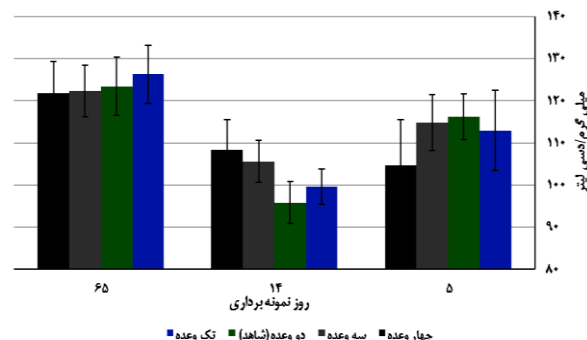
نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که افزایش دفعات شیردهی سبب افزایش قد جدوگایی گوساله‌ها می‌شود. در این راستا، گوساله‌هایی که شیر مصرفی خود را در طی سه یا چهار وعده دریافت کرده بودند، قد جدوگایی بالاتری نسبت به سایر گروه‌ها داشتند، که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ($p \leq 0.05$). اما بین گروه شاهد و گروهی که در یک وعده، شیر دریافت کرده بود تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p > 0.05$). قبل از روز ۲۵ روزگی، هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در قد جدوگایی گوساله‌ها مشاهده نشد ($p > 0.05$). اثر افزایش تعداد وعده‌های شیردهی بر غلظت گلوکز، چربی کل، کلسترول و پروتئین تام خون گوساله‌های شیرخوار در شکل‌های ۱ تا ۴ آورده شده است. نتایج ارایه شده در شکل ۱ نشان می‌دهد که افزایش تعداد دفعات شیردهی اثر معنی‌داری بر غلظت گلوکز خون گوساله‌ها در روزهای

غلظت چربی خون



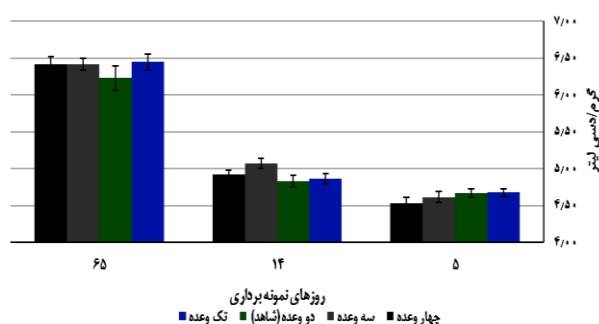
شکل ۲: نمودار اثر دفعات شیردهی بر غلظت چربی خون گوساله‌های شیرخوار در دوره پرورشی (Mean ± SE)

غلظت گلوکز خون



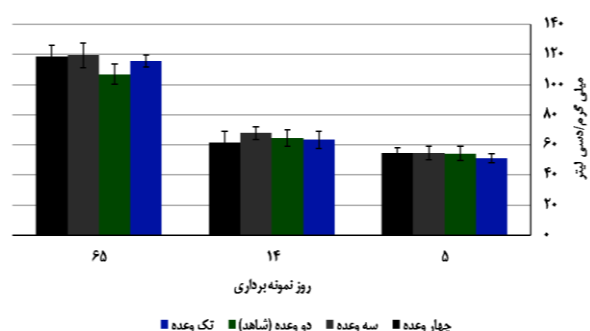
شکل ۱: نمودار اثرات دفعات شیردهی بر غلظت گلوکز خون گوساله‌های شیرخوار در دوره پرورشی (Mean ± SE)

غلظت پروتئین تام خون



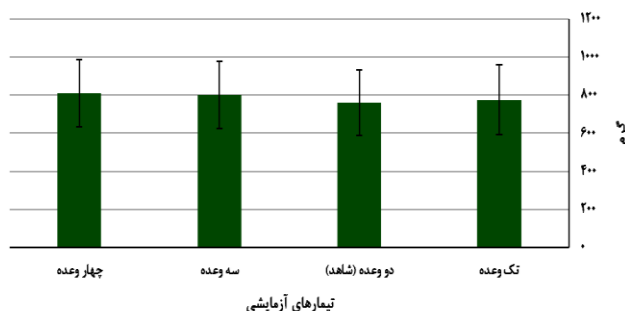
شکل ۴: نمودار اثر دفعات شیردهی بر غلظت پروتئین تام خون گوساله‌های شیرخوار در دوره پرورشی (Mean ± SE)

غلظت کلسترول خون



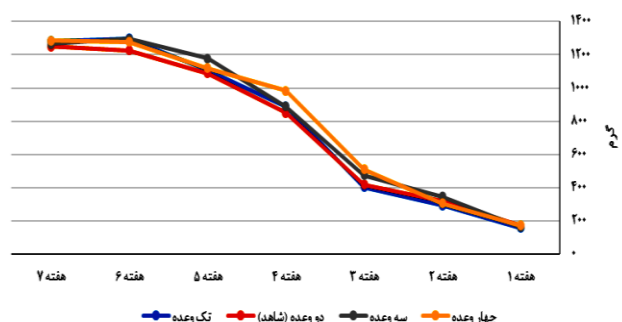
شکل ۳: نمودار اثر دفعات شیردهی بر غلظت کلسترول خون گوساله‌های شیرخوار در دوره پرورشی (Mean ± SE)

میانگین مصرف خوراک در کل دوره



شکل ۶: نمودار میانگین مصرف خوراک در کل دوره پرورشی

میانگین هفتگی مصرف خوراک



شکل ۵: نمودار میانگین هفتگی مصرف خوراک خشک گوساله‌های شیرخوار در دوره پرورشی

بحث

کاهش عملکرد گوساله‌ها می‌شود درحالی‌که تغذیه به فاصله دو یا سه بار در روز عملکرد بهتری را سبب می‌شود (۱۸). از طرفی Miller-Cushon و همکاران، نشان دادند که الگوی خوراک‌دهی قبل از شیرگیری تأثیر زیادی بر عملکرد گوساله‌ها به‌ویژه در سنین بالاتر نداشته است (۱۰). نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش تعداد

گزارش‌های بسیار متنوعی در ارتباط با اثر نوع تغذیه و میزان شیر مصرفی بر وزن بدن و سایر فراسنجه‌های عملکردی گوساله‌ها انجام شده است. در پژوهشی Strzetelski و همکاران، نشان دادند که تغذیه گوساله با جایگزین شونده شیر به صورت یک بار در روز سبب

دفعات شیردهی اثر معنی داری بر فراسنجه‌های خونی از قبیل گلوکز، چربی کل، کلسترول و پروتئین کل خون نداشت. در همین راستا Sharon و همکاران، نشان دادند که تغییر رژیم‌های خوراک‌دهی در گوساله‌ها تاثیری بر برخی از فراسنجه‌های خونی نظیر گلوکز، اوره و برخی پروتئین‌های خون گوساله‌ها نداشته است که با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد (۱۵). به نظر می‌رسد با وجود مصرف شیر در دفعات مختلف، به دلیل یکسان بودن مجموع شیر دریافتی روزانه اختلاف معنی دار در فراسنجه‌های خونی مشاهده نمی‌گردد. در مطالعه‌ای Miller-Cushon و همکاران، گزارش کردند گوساله‌هایی که در حد اشتها شیر جایگزین مصرف کردند پس از شیرگیری به طور معنی داری وزن بالاتری نسبت به گروهی که روزانه فقط ۵ لیتر جایگزین شونده شیر مصرف کرده بودند داشتند (۱۰). این مورد نشان می‌دهد که افزایش مصرف خوراک سبب بهبود عملکرد وزنی گوساله‌ها می‌شود. برخلاف نتایج پژوهشگران اشاره شده، Terré و همکاران، به گروهی از گوساله‌ها ۷ لیتر شیر با ۱۸ درصد ماده خشک و به گروه دیگر ۴ لیتر شیر با ۱۲/۵ درصد ماده خشک روزانه خوراندند. این پژوهشگران نشان دادند که در وزن نهایی بین تیمارها اختلاف معنی داری مشاهده نشده است (۱۹). هم‌چنین بررسی‌های مختلفی با استفاده از برنامه‌های شیردهی متنوع در طول دوران پرورشی گوساله‌های شیرخوار انجام شده است. در پژوهشی Khan و همکاران، گوساله‌ها را به دو روش شیر دادند، روش گام به پایین (۲۰ درصد وزن بدن تا ۴۰ روزگی و ۱۰ درصد وزن بدن تا ۴۵ روزگی) و روش معمولی (۱۰ درصد وزن بدن تا ۴۵ روزگی) و از ۴۵ تا ۴۹ روزگی شیرگیری شدند. در این آزمایش گوساله‌هایی که به روش گام به پایین شیر خورده بودند به طور معنی داری در تمام مراحل پرورش وزن بالاتری داشتند (۶). در پژوهشی دیگر Stamey و همکاران، گزارش کردند خوراندن شیر جایگزین با ۲۸ درصد پروتئین و ۱۵ درصد چربی در برابر خوراندن شیر جایگزین با ۲۰ درصد پروتئین و ۲۰ درصد چربی تاثیر معنی داری بر رشد دور سینه در پیش از شیرگیری گوساله‌ها داشت، گوساله‌هایی که شیر با پروتئین بالا مصرف کرده بودند اندازه دور سینه آن‌ها بالاتر بود (۱۷). ملاحظه می‌شود که اثر دفعات شیردهی برخلاف تامین مواد مغذی مورد نیاز که محل تمرکز بسیاری از پژوهش‌ها در سال‌های اخیر بوده است، بررسی چندانی نشده است، حال آن‌که می‌تواند روند رشد گوساله‌ها را در شرایط عادی بسیار تحت تاثیر قرار دهد. نتایج آزمایش پیش رو نشان داد که افزایش تعداد وعده‌های شیردهی از ۲ به ۳ و ۴ سبب بهبود وزن‌گیری گوساله‌ها در طی دوران آزمایشی و به‌ویژه پس از سن ۲۵ روزگی شده است. هم‌چنین قه‌دودوگاهی گوساله‌ها نیز متناظر با وزن آن‌ها تغییرات معنی داری نشان داده است. به گونه‌ای که در سن ۴۵ و ۶۵ روزگی میانگین قد

تیمارهایی که جیره غذایی خود را در سه و یا چهار وعده دریافت داشتند به‌طور معنی داری بیش‌تر از گروه ۲ و یک وعده غذایی بود. این نتایج اهمیت افزایش تعداد وعده‌های شیردهی در گوساله‌ها را روشن‌تر می‌کند. در راستای نتایج پژوهش پیش‌رو در مطالعه‌ای گزارش شده است که افزایش دفعات مصرف شیر و هم‌چنین میزان مصرف ماده خشک سبب بهبود شرایط سلامتی و وزن بدن گوساله در آب و هوای سرد شده است (۴). هم‌چنین پژوهشگران دیگری نشان دادند که مصرف شیر به‌صورت دوبار در روز نسبت به یک‌بار سبب کاهش بروز اسهال در گوساله‌ها نیز می‌شود (۱۳، ۱۴). این مورد دال بر اهمیت تغذیه گوساله‌ها در دفعات بالا بر سلامتی آن‌ها است که در نهایت بر میزان رشد و سود اقتصادی گله‌ها تاثیر مستقیمی دارد. هم‌چنین در راستای نتایج پژوهش پیش‌رو، در پژوهشی دیگر Meagher و همکاران، نشان دادند که استفاده مستقیم گوساله‌ها از شیر مادر سبب بهبود وضعیت بدنی و هم‌چنین ویژگی‌های رفتاری گوساله‌ها می‌شود. آن‌ها اشاره کردند که عدم جداسازی گوساله‌ها از مادر با افزایش تعداد دفعات مکیدن شیر سبب افزایش وزن از شیرگیری گوساله‌ها می‌شود (۹). به نظر می‌رسد زمانی که تعداد دفعات شیردهی افزایش می‌یابد افزایش جذب مواد مغذی سبب بهبود عملکرد گوساله‌ها می‌شود. بنابراین احتمال دارد افزایش تعداد دفعات شیردهی سبب بهبود وضعیت اقتصادی گله با افزایش گوساله‌های نر و ماده سالم‌تر و قوی‌تر گردد. در خصوص اثر افزایش تعداد دفعات شیردهی به گوساله‌های شیرخوار، Ahmed و همکاران، گزارش کردند که افزایش تعداد وعده‌ها سبب افزایش سلامتی و بهبود عملکرد دستگاه گوارش گوساله‌ها می‌شود (۱). این نتایج زمانی جالب توجه به نظر می‌رسد که تغذیه صنعتی با تغذیه طبیعی گوساله‌ها مورد بررسی دوطرفه قرار گیرد. در همین راستا، Weary و Jasper، مطالعه‌ای با مقایسه تغذیه دستی به‌صورت دوبار در روز با روش مکیدن بدون محدودیت شیر از پستان توسط گوساله‌ها گزارش کردند که مکیدن نامحدود شیر سبب افزایش وزن بدن گوساله‌ها در طی دوران پرورشی می‌شود (۵). هم‌چنین این عامل باعث افزایش شیر تولیدی از طرف مادر نیز می‌شود. به نظر می‌رسد افزایش تعداد دفعات شیردهی به‌صورت طبیعی سبب افزایش ترشح پرولاکتین در بدن مادر و در نتیجه افزایش شیر در طول دوره تولیدی گاو شیری می‌گردد. از طرف دیگر همین محققان گزارش کردند که مکیدن شیر از پستان مادر سبب کاهش مصرف خوراک جامد پس از شیرگیری نشد. بنابراین میزان مواد مغذی دریافتی نسبت به گروهی که صرفاً به‌صورت دستی و در دفعات محدود شیر مصرف کردند، افزایش یافته و سبب بهبود عملکرد تولیدی و سلامتی گوساله‌ها شد. مطابق با نتایج آزمایش حاضر، در مطالعه‌ای دیگر که توسط Sharon و همکاران

5. Jasper, J. and Weary, D.M., 2002. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. *J. Dairy Sci.* 85: 3054-3058. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(02\)74391-9](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(02)74391-9)
6. Khan, M.A., Weary, D.M. and Von Keyserlingk, M.A.G., 2011. Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 94: 1071-1081. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3733>
7. Kmicikewycz, A.D., Da Silva, D.N.L., Linn, J.G. and Litherland, N.B., 2013. Effects of milk replacer program fed 2 or 4 times daily on nutrient intake and calf growth. *J. Dairy Sci.* 96: 1125-1134. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5738>
8. MacPherson, J., Meale, S.J., Macmillan, K., Haisan, J., Bench, C.J., Oba, M. and Steele, M.A., 2019. Effects of feeding frequency of an elevated plane of milk replacer and calf age on behavior, and glucose and insulin kinetics in male Holstein calves. *Animal*. 13: 1385-1393. <https://doi.org/10.1017/s175173111800294x>
9. Meagher, R.K., Beaver, A., Weary, D.M. and von Keyserlingk, M.A.G., 2019. Invited review: A systematic review of the effects of prolonged cow-calf contact on behavior, welfare, and productivity. *J. Dairy Sci.* 102: 5765-5783. <https://doi.org/10.3168/jds.2018.16021>
10. Miller-Cushon, E.K., Bergeron, R., Leslie, K.E. and DeVries, T.J., 2013. Effect of milk feeding level on development of feeding behavior in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 96: 551-564. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5937>
11. Moallem, U., Werner, D., Lehrer, H., Zachut, M., Livshitz, L., Yakoby, S. and Shamay, A., 2010. Long term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal growth rate and first-lactation milk production. *J. Dairy Sci.* 93: 2639-2650. <https://doi.org/10.3168/jds.2009.3007>
12. Raeth-Knight, M., Chester-Jones, H., Hayes, S., Linn, J., Larson, R., Ziegler, D., Ziegler, B. and Broadwater, N., 2009. Impact of conventional or intensive milk replacer programs on Holstein heifer performance through six months of age and during first lactation. *J. Dairy Sci.* 92: 799-809. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1470>
13. Saldana, D.J., Jones, C.M., Gehman, A.M. and Heinrichs, A.J., 2019. Effects of once-versus twice-a day feeding of pasteurized milk supplemented with yeast-derived feed additives on growth and health in female dairy calves. *J. Dairy Sci.* 102: 3654-3660. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15695>
14. Salazar, L.F.L., Nero, L.A., Campos-Galvão, M.E.M., Cortinhas, C.S., Acedo, T.S., Tamassia, L.F.M., Busato, K.C., Morais, V.C., Rotta, P.P. and Silva, A.L., 2019. Effect of selected feed additives to improve growth and health of dairy calves. *PLoS One* 14: e0216066. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216066>
15. Sharon, K.P., Hulbert, L.E., Davis, E.M., Ballou, M.A., 2020. Effects of plane of milk-replacer nutrition on the health, behavior, and performance of high-risk Holstein bull calves from a commercial calf ranch. *Appl. Anim. Sci.* 36: 219-227. <https://doi.org/10.15232%2Faas.2019-01886>
16. Soberon, F., Raffrenato, E., Everett, R.W. and Van Amburgh, M.E., 2012. Prewaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 95: 783-793. <https://doi.org/10.3168/jds.2011.10048-10059>

انجام شد، محققان گزارش کردند که افزایش تعداد دفعات شیردهی در گوساله‌های شیرخوار منجر به توسعه بهتر و بهبود عملکرد دستگاه گوارش گوساله‌ها می‌شود (۱۵). در مطالعه‌ای دیگر که توسط Kmicikewycz و همکاران انجام شد، نشان داده شد که تغذیه جایگزین‌های شیر به گوساله در دفعات بیش‌تر سبب بهبود وزن‌گیری، افزایش میزان کل چربی‌های ذخیره شده در عضلات می‌شود. آن‌ها گزارش کردند که افزایش تعداد دفعات مصرف جایگزین شیر از ۲ به ۴ بار در روز سبب افزایش دو برابری وزن در روز ۵۶ پس از زایمان شده است (۷). این نتایج با نتایج مطالعه پیش‌رو هم‌خوانی داشت. همچنین آن‌ها گزارش کردند با وجود این که افزایش دفعات مصرف سبب کاهش میزان مصرف کنسانتره شده اما بر کل ماده خشک مصرفی گوساله تاثیری نداشته است. در پژوهش Kmicikewycz و همکاران، گزارش شد که افزایش وزن از شیرگیری و افزایش مصرف خوراک صرفاً در گوساله‌هایی که از شیر با کیفیت در دفعات مختلف تغذیه کرده بودند، اتفاق افتاد. درحالی که در گوساله‌هایی که جایگزین شونده شیر به همراه افزودنی‌های چربی و پروتئینی این افزایش وزن مشاهده نگردید (۷). نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش دفعات شیردهی از بدو تولد و تا زمان ۶۵ روزگی سبب بهبود وزن و قد گوساله‌ها شده اما بر فراسنجه‌های خونی نظیر گلوکز، چربی و پروتئین تام تاثیر معنی‌داری نداشت. به نظر می‌رسد گوساله‌هایی که به جای دو بار سه یا چهار وعده در روز تغذیه می‌شوند عملکرد بهتری داشته و از نظر سلامت عمومی و سلامتی سیستم گوارشی از نظر سایر گوساله‌ها بهتر باشند. بر این اساس تغییر الگوی شیردهی به گوساله‌ها می‌تواند با تولید گوساله‌های با توان تولیدی بالاتر به بازدهی اقتصادی گاوداری‌های صنعتی و نیمه صنعتی کمک نماید.

منابع

1. Ahmed, A.F., Constable, P.D. and Misk, N.A., 2002. Effect of feeding frequency and route of administration on abomasal luminal pH in dairy calves fed milk replacer. *J. Dairy Sci.* 27: 1502-1508. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(02\)74219-7](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(02)74219-7)
2. Brown, E.G., VandeHaar, M.J., Daniels, K.M., Liesman, J.S., Chapin, L.T., Forrest, J.W., Akers, R.M., Pearson, R.E. and Nielsen, M.S.W., 2005. Effect of increasing energy and protein intake on mammary development in heifer calves. *J. Dairy Sci.* 88: 595-603. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(05\)72723-5](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(05)72723-5)
3. Diaz, M.C., Van Amburgh, M.E., Smith, J.M., Kelsey, J.M. and Hutten, E.L., 2001. Composition of growth of Holstein calves fed milk replacer from birth to 105-kilogram body weight. *J. Dairy Sci.* 84: 830-842. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(05\)72723-5](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(05)72723-5)
4. Grice, K.D., Glosson, K.M. and Drackley, J.K., 2020. Effects of feeding frequency and protein source in milk replacer for Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 103:

- 4391
17. **Stamey, J.A., Janovick, N.A., Kertz, A.F. and Drackley, J.K., 2012.** Influence of starter protein content on growth of dairy calves in an enhanced early nutrition program. *J. Dairy Sci.* 95: 3327-3336. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-5107>
 18. **Strzetelski, J., Niwinska, B., Kowalczyk, J. and Jurkiewicz, A., 2001.** Effect of milk replacer feeding frequency and level on concentrate intake and rearing performance of calves. *J. Anim. Feed Sci.* 10: 413-420. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20287>
 19. **Terré, M., Devant, M., Bach, A., 2007.** Effect of level of milk replacer fed to Holstein calves on performance during the preweaning period and starter digestibility at weaning. *Livest. Sci.* 110: 82-88. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.10.001>