

**Research Article****The effect of milk feeding frequency on weight, height traits and some blood parameters of Holstein veal calves****Malihe Abasi Sardaabadi <sup>1</sup>, Hamid Reza Mohammadi <sup>2\*</sup>, Ali Mahdavi <sup>1</sup>**<sup>1</sup>Department of Animal Science, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran<sup>2</sup>Department 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](mailto: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<sup>۱</sup>، حمیدرضا محمدی<sup>۲\*</sup>، علی مهدوی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه علوم دامی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

<sup>۲</sup> گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

## چکیده

## کلمات کلیدی

دفعات مصرف شیر  
صفات قد و وزن  
فراسنجه‌های خونی  
گوساله‌های شیرخوار

**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 از 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 در 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  
مسئول:

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

۲۳ روز زودتر به سن تلقیح رسیدند. این تلیسه‌ها هم‌چنین در دوره اول شیروراری خود ۱۰ درصد شیر بیش‌تری تولید کردند و این افزایش در تولید شیر به رشد بیش‌تر و تاثیرات 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 شدند نشان 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

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 جامدمنتقل 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 خوردند نسبت به گروهی که روزانه ۵ لیتر شیر خوردند 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،

روزانه به یک میزان ثابت بود. براساس شیوه نامه تغذیه‌ای واحد دامداری، از سن ۲۵ تا ۶۵ روزگی ۱۰ درصد یونجه نیز به استراتر 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 جاستراتر 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 <sub>3</sub> (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 به داخل 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 اتوآنالیزر کوباس میرا پلاس (ساخت شرکت روجه سوئیس) و کیت پارس آمون (ساخت شرکت پارس آمون 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 استراتر 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 استراتر و آب به صورت آزاد بود.

#### ترکیبات استراتر: اجزای استراتر 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 کنشی 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 معنی داری 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 معنی دار 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 روزگی نمایان می‌شود. وزن گوساله‌ها در روزهای ۵ و ۱۴ از نظر آماری تفاوت معنی داری با هم نداشتند ( $p > 0/05$ ). هم‌چنین علی‌رغم این که در روز ۲۵ پس از شروع آزمایش، وزن گوساله‌هایی که بیش تر از دو وعده شیر خورده بودند از نظر عددی نسبت به گروه

جدول ۲: اثر دفعات شیردهی بر وزن بدن گوساله‌های شیرخوار (Mean ± SE)

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

a-b: میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی دار هستند ( $p \leq 0/05$ ).

جدول ۳: اثر دفعات شیردهی بر قد جدوگاهی گوساله‌های شیرخوار (Mean ± SE)

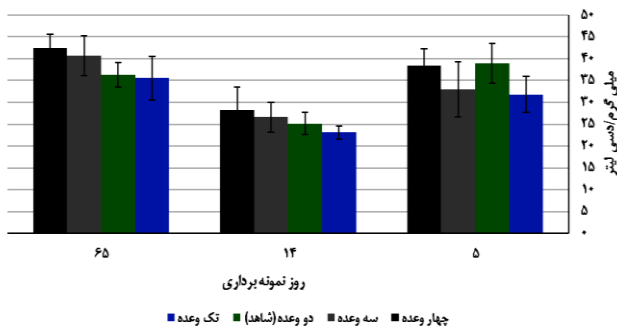
| سطح احتمال | تیمارهای آزمایشی         |                         |                         |                         | قد جدوگاهی در روزهای مطالعه |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
|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

a-b: میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه از نظر آماری دارای اختلاف معنی دار هستند ( $p \leq 0/05$ ).

۱۴ و ۶۵ دوران پرورشی نداشته است ( $p > 0/05$ ). 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. به طوری که در روزهای نمونه‌گیری (۵، ۱۴ و ۶۵) بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی داری مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ). بر اساس نتایج ارایه شده در شکل ۴، به نظر می‌رسد افزایش تعداد دفعات شیردهی در گوساله‌های شیرخوار اثر معنی داری ( $p > 0/05$ ) 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 ( $p > 0/05$ ).

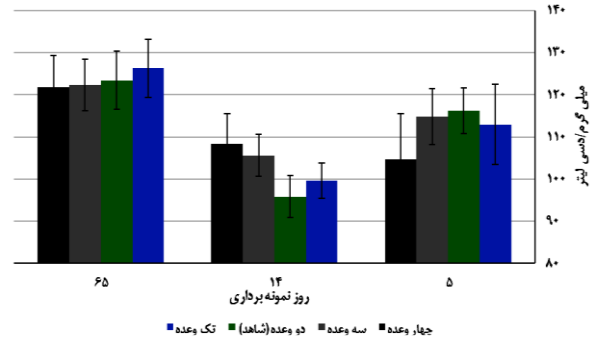
نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که افزایش دفعات شیردهی سبب افزایش قد جدوگاهی گوساله‌ها می‌شود. در این راستا، گوساله‌هایی که شیر مصرفی خود را در طی سه یا چهار وعده دریافت کرده بودند، قد جدوگاهی بالاتری نسبت به سایر گروه‌ها داشتند، که این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ( $p \leq 0/05$ ). اما بین گروه شاهد و گروهی که در یک وعده، شیر دریافت کرده بود تفاوت معنی داری مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ). قبل از روز ۲۵ روزگی، هیچ‌گونه تفاوت معنی داری در قد جدوگاهی 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 معنی داری بر غلظت گلوکز خون گوساله‌ها در روزهای

غلظت چربی خون



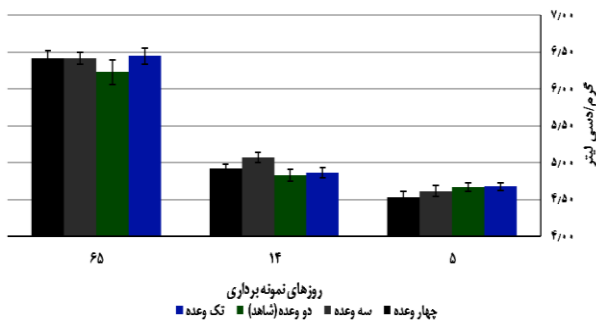
شکل ۲: نمودار اثر دفعات شیردهی بر غلظت چربی خون گوساله‌های شیرخوار در دوره پرورشی (Mean ± SE)

غلظت گلوکز خون



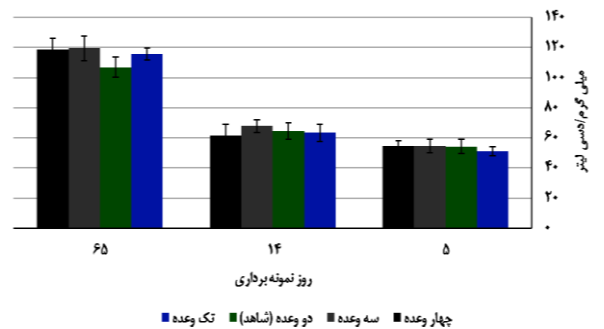
شکل ۱: نمودار اثرات دفعات شیردهی بر غلظت گلوکز خون گوساله‌های شیرخوار در دوره پرورشی (Mean ± SE)

غلظت پروتئین تام خون



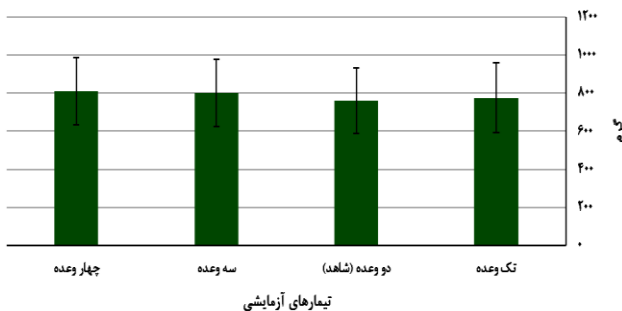
شکل ۴: نمودار اثر دفعات شیردهی بر غلظت پروتئین تام خون گوساله‌های شیرخوار در دوره پرورشی (Mean ± SE)

غلظت کلسترول خون



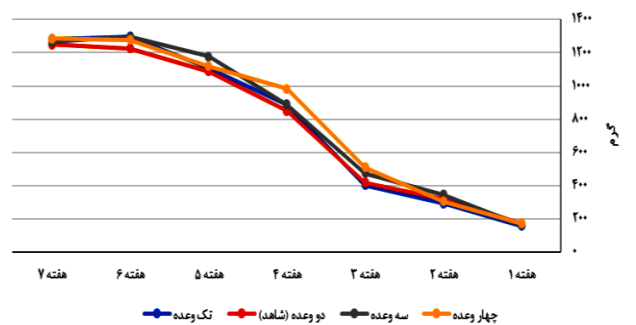
شکل ۳: نمودار اثر دفعات شیردهی بر غلظت کلسترول خون گوساله‌های شیرخوار در دوره پرورشی (Mean ± SE)

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

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 تاثیر زیادی بر عملکرد گوساله‌ها به‌ویژه در سنین بالاتر نداشته است (۱۰). نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش تعداد

**بحث**

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

تیمارهایی که جیره غذایی خود را در سه و یا چهار وعده دریافت داشتند به طور معنی داری بیش تر از گروه ۲ و یک وعده غذایی بود. این نتایج اهمیت افزایش تعداد وعده های شیردهی در گوساله ها را روشن تر می کند. در راستای نتایج پژوهش پیش رو در مطالعه ای گزارش شده است که افزایش دفعات مصرف شیر و هم چنین میزان مصرف ماده خشک سبب بهبود شرایط سلامتی و وزن بدن گوساله در آب و هوای سرد شده است (۴). هم چنین پژوهشگران دیگری نشان دادند که مصرف شیر به صورت دوبار در روز نسبت به یک بار سبب کاهش بروز اسهال در گوساله ها نیز می شود (۱۳، ۱۴). این مورد دال بر اهمیت تغذیه گوساله ها در دفعات بالا بر سلامتی آن ها است که در نهایت بر میزان رشد و سود اقتصادی گله ها تاثیر مستقیمی دارد. هم چنین در راستای نتایج پژوهش پیش رو، در پژوهشی دیگر Meagher و همکاران، نشان دادند که استفاده مستقیم گوساله ها از شیر مادر سبب بهبود وضعیت بدنی و هم چنین ویژگی های رفتاری گوساله ها می شود. آن ها اشاره کردند که عدم جداسازی گوساله ها از مادر با افزایش تعداد دفعات مکیدن شیر سبب افزایش وزن از شیرگیری گوساله ها می شود (۹). به نظر می رسد زمانی که تعداد دفعات شیردهی افزایش می یابد افزایش جذب مواد مغذی سبب بهبود عملکرد گوساله ها می شود. بنابراین احتمال دارد افزایش تعداد دفعات شیردهی سبب بهبود وضعیت اقتصادی گله با افزایش گوساله های نر و ماده سالم تر و قوی تر گردد. در خصوص اثر افزایش تعداد دفعات شیردهی به گوساله های شیرخوار، Ahmed و همکاران، گزارش کردند که افزایش تعداد وعده ها سبب افزایش سلامتی و بهبود عملکرد دستگاه گوارش گوساله ها می شود (۱). این نتایج زمانی جالب توجه به نظر می رسد که تغذیه صنعتی با تغذیه طبیعی گوساله ها مورد بررسی دو طرفه قرار گیرد. در همین راستا، Weary و Jasper، در مطالعه ای با مقایسه تغذیه دستی به صورت دوبار در روز با روش مکیدن بدون محدودیت شیر از پستان توسط گوساله ها گزارش کردند که مکیدن نامحدود شیر سبب افزایش وزن بدن گوساله ها در طی دوران پرورشی می شود (۵). هم چنین این عامل باعث افزایش شیر تولیدی از طرف مادر نیز می شود. به نظر می رسد افزایش تعداد دفعات شیردهی به صورت طبیعی سبب افزایش ترشح پرولاکتین در بدن مادر و در نتیجه افزایش شیر در طول دوره تولیدی گاو شیری می گردد. 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 به صورت دستی و در دفعات محدود شیر مصرف کردند، افزایش یافته و سبب بهبود عملکرد تولیدی و سلامتی گوساله ها شد. مطابق با نتایج آزمایش حاضر، در مطالعه ای دیگر که توسط Sharon و همکاران

دفعات شیردهی اثر معنی داری بر فراسنجه های خونی از قبیل گلوکز، چربی کل، کلسترول و پروتئین کل خون نداشت. در همین راستا Sharon و همکاران، نشان دادند که تغییر رژیم های خوراک دهی در گوساله ها تاثیری بر برخی از فراسنجه های خونی نظیر گلوکز، اوره و برخی پروتئین های خون گوساله ها نداشته است که با مطالعه حاضر هم خوانی دارد (۱۵). به نظر می رسد با وجود مصرف شیر در دفعات مختلف، به دلیل یکسان بودن مجموع شیر دریافتی روزانه اختلاف معنی دار در فراسنجه های خونی مشاهده نمی گردد. در مطالعه ای Miller-Cushon و همکاران، گزارش کردند گوساله هایی 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 می دهد که افزایش مصرف خوراک سبب بهبود عملکرد وزنی گوساله ها می شود. برخلاف نتایج پژوهشگران اشاره شده، Terré و همکاران، به گروهی از گوساله ها 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). هم چنین بررسی های مختلفی با استفاده از برنامه های شیردهی متنوع در طول دوران پرورشی گوساله های شیرخوار انجام شده است. در پژوهشی Khan و همکاران، گوساله ها 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 گوساله هایی 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 گوساله ها داشت، گوساله هایی که شیر با پروتئین بالا مصرف کرده بودند اندازه دور سینه آن ها بالاتر بود (۱۷). ملاحظه می شود که اثر دفعات شیردهی برخلاف تامین مواد مغذی مورد نیاز که محل تمرکز بسیاری از پژوهش ها در سال های اخیر بوده است، بررسی چندان نشده است، حال آن که می تواند روند رشد گوساله ها را در شرایط عادی بسیار تحت تاثیر قرار دهد. نتایج آزمایش پیش رو نشان داد که افزایش تعداد وعده های شیردهی از ۲ به ۳ و ۴ سبب بهبود وزن گیری گوساله ها در طی دوران آزمایشی و به ویژه پس از سن ۲۵ روزگی شده است. هم چنین قد جدوگاهی گوساله ها نیز متناظر با وزن آن ها تغییرات معنی داری نشان داده است. به گونه ای که در سن ۴۵ و ۶۵ روزگی میانگین قد

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.** Preweaning 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. درحالی‌که 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>