



تولیدات دامی

دوره ۲۴ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۱

صفحه‌های ۳۲۸-۳۱۳

DOI: 10.22059/jap.2022.329132.623636

مقاله پژوهشی

تأثیر سطوح مختلف یونجه خشک در جیره آغازین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و سلامتی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین تغذیه‌شده با مقادیر بالای شیر

سیده نرگس طباطبائی^۱، محمدرضا دهقانی^{۲*}، محمدحسن فتحی نسری^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

۳. استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۲/۱۴

چکیده

در این پژوهش، اثر افزودن مقدار یونجه خشک در جیره آغازین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و سلامتی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین تغذیه‌شده براساس الگوی تغذیه شیر به روش کاهش مرحله‌ای با استفاده از تعداد ۲۴ رأس گوساله هلشتاین ماده با سن 4 ± 1 روزگی و وزن 41.2 ± 3 کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و هشت گوساله در هر تیمار به مدت ۵۶ روز (تا زمان شیرگیری) بررسی شد. تیمارهای آزمایشی به ترتیب شامل ۱- تغذیه شیر بدون استفاده از یونجه خشک، ۲- تغذیه شیر و جیره آغازین به همراه پنج درصد یونجه خشک (براساس ماده خشک جیره) و ۳- تغذیه شیر و جیره آغازین به همراه ۱۰ درصد یونجه خشک (براساس ماده خشک جیره). بین تیمارهای آزمایشی از نظر مصرف ماده خشک، ضریب تبدیل خوراک، افزایش وزن روزانه، نمره مدفوع، شاخص‌های رشد اسکلتی و pH شکمبه تفاوتی مشاهده نشد. میزان پروبیونات در شکمبه گوساله‌هایی که با شیر و پنج درصد علوفه تغذیه شدند نسبت به تیمار شاهد و ۱۰ درصد علوفه به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود ($P < 0.05$). نسبت استات به پروبیونات در شکمبه گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر و پنج درصد علوفه یونجه به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از گوساله‌های سایر تیمارها بود ($P < 0.05$). غلظت بتا‌هیدروکسی بوتیرات پلازما گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین حاوی پنج درصد یونجه خشک بیش‌تر از گوساله‌های سایر تیمارها بود ($P < 0.05$). براساس نتایج این پژوهش، جایگزینی بخشی از جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار تغذیه‌شده با مقادیر بالای شیر، با علوفه یونجه سبب بهبود توسعه شکمبه آن‌ها می‌شود.

کلیدواژه‌ها: افزایش وزن روزانه، الگوی تغذیه شیر، بتا‌هیدروکسی بوتیرات، سطح علوفه، گوساله‌های شیرخوار.

The effect of different levels of alfalfa hay in the starter diet on performance, blood parameters and health of Holstein dairy calves fed with high amounts of milk

Seyede Narges Tabatabai Far¹, Mohammad Reza Dehghani^{2*}, Mohammad Hasan Fathi Nasri³

1. Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran.

2. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran.

3. Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Birjand University, Birjand, Iran.

Received: September 13, 2021

Accepted: March 5, 2022

Abstract

In this research, the effect of increasing the amount of alfalfa hay in the starter diet on the performance, blood parameters and health of Holstein dairy calves fed according to the milk feeding pattern by step down method using 24 female Holstein calves with 4±1 day of age and birth weight of 41.2 ± 3 kg were studied in a completely randomized design with three treatments and eight calves in each treatment for 56-days (until weaning). Experimental treatments include: 1) feeding milk without alfalfa hay, 2) feeding milk with five percent of alfalfa hay (based on dry matter of the diet) and 3) feeding milk with 10 percent of alfalfa hay (based on dry matter of the diet). there was no difference between experimental treatments in terms of dry matter intake, feed conversion ratio, daily weight gain, fecal score, skeletal growth indices and ruminal pH. The concentration of propionate in the rumen of calves fed with milk and five percent alfalfa hay was significantly higher than the control and 10 percent forage treatments ($P < 0.05$). The ratio of acetate to propionate in the rumen of calves fed milk and five percent alfalfa forage was significantly higher than of calves of other treatments. Plasma beta-hydroxybutyrate concentration was higher in calves fed the starter containing five percent of dry alfalfa than calves in other treatments ($P < 0.05$). According to the results of this study, replacing part of the starter of dairy calves fed with high amounts of milk and alfalfa hay improves their rumen development.

Keywords: Beta-hydroxybutyrate, daily weight gain, dairy calves, forage level, milk feeding pattern.

مقدمه

پس از مصرف آغوز به مقدار کافی و در زمان مناسب، دومین قدم در پرورش موفقیت‌آمیز گوساله‌های شیرخوار، توجه به مقدار و روش تغذیه شیر است. در این دوره از زندگی گوساله‌ها استفاده از شیر به‌عنوان منبع با کیفیت از مواد مغذی با بازده بالا امکان‌پذیر می‌باشد. تغذیه شیر به مقدار زیاد سبب بهبود عملکرد، افزایش رشد، کاهش وقوع بیماری و تلفات می‌شود. در مقابل، کاهش مصرف شیر مشکلاتی از قبیل کاهش عملکرد، رشد و افزایش تلفات و بیماری به‌دلیل عدم تأمین مواد مغذی کافی و مقوی را دارد [۱۳].

در تغذیه شیر به روش سنتی، گوساله‌ها با مقدار محدودی شیر یا جایگزین شیر (تقریباً معادل ده درصد وزن بدن) در کل دوره شیردهی تغذیه می‌شوند [۱۳]. در این روش گوساله‌ها همان ابتدای تولد از مادر جدا شده و با استفاده از پستانک با مقدار محدودی از آغوز و سپس شیر تغذیه می‌شوند. پژوهش‌های پیشین نشان دادند که تغذیه گوساله‌ها با مقدار محدود شیر، سبب ترغیب مصرف خوراک جامد و توسعه متابولیسی و فیزیکی شکمبه شد [۱]. اما گزارش‌هایی مبنی بر کاهش رشد، تغییر رفتار و کاهش عملکرد در گوساله‌های تغذیه‌شده با مقدار محدودی از شیر به‌دلیل عدم تأمین مواد مغذی کافی گزارش شده است [۱۳].

از سوی دیگر، در تغذیه شیر با الگوی کاهش مرحله‌ای، گوساله‌ها میزان ۲۰ درصد از وزن بدن را تا ۲۵ روزگی دریافت می‌کنند؛ سپس به‌صورت تدریجی بین روزهای ۲۶ تا ۳۰ روزگی تا ده درصد وزن بدن کاهش می‌یابد [۱۳]. گرچه بهبود در نرخ رشد، بازده خوراک، افزایش وزن بدن و عملکرد [۱۴] گزارش شده است، اما مطالعات دیگری نیز نشان دادند که تغذیه با مقادیر زیاد شیر می‌تواند سبب کاهش در مصرف جیره جامد و به‌دنبال آن تأخیر در رشد و توسعه شکمبه شود [۱].

گزارش شده است که مصرف شیر به‌صورت آزادانه در دوره پیش از شیرگیری، سبب کاهش و یا تأخیر مصرف خوراک جامد شد [۸]. در مورد استفاده از علوفه در جیره آغازین گوساله‌ها اختلاف دیدگاه زیادی وجود دارد [۱]. ثابت شده است که دسترسی به علوفه پیش از شیرگیری رشد و توسعه شکمبه را در گوساله‌ها محدود می‌کند، بنابراین مصرف علوفه در زمان شیرخوارگی خیلی پیشنهاد نمی‌شود [۱۵]. از آنجایی‌که علوفه تراکم انرژی کم‌تری نسبت به جیره آغازین کنسانتره‌ای دارد، گنجاندن علوفه در جیره پیش از شیرگیری در گوساله‌هایی که با شیر کم تغذیه شدند سبب افزایش وزن بدن کم‌تری شد [۹]. از طرفی گزارش شده است که تأمین علوفه در گوساله‌های تغذیه‌شده با میزان شیر زیاد، اثر مخربی بر کل مصرف خوراک جامد ندارد و سبب می‌شود که شکمبه به‌دلیل تحریکات مکانیکی از نظر فیزیکی توسعه بیش‌تری پیدا کند [۱۵].

با شروع مصرف خوراک جامد و در نتیجه آن تخمیر شکمبه‌ای، شکمبه گوساله دستخوش توسعه فیزیکی و متابولیسی می‌شود [۱]. توسعه فیزیکی شکمبه می‌تواند به دو جنبه تقسیم افزایش در وزن شکمبه و رشد پرزها شود [۱۵]. نشان داده شده که تحریک فیزیکی شکمبه در اثر خوراک جامد می‌تواند سبب افزایش قابل‌توجهی هم در وزن و هم در رشد ماهیچه‌ای شکمبه شود [۱۳]. مصرف بیش‌تر جیره آغازین کنسانتره‌ای و علوفه به‌ترتیب سبب تحریکات شیمیایی و فیزیکی بیش‌تری شده و در نتیجه منجر به افزایش طول و تعداد پایپلاها و وزن پیش‌معده در گوساله‌های تغذیه‌شده با روش کاهش مرحله‌ای نسبت به گوساله‌های تغذیه‌شده با روش سنتی شده است [۱۵]. با این‌حال گزارش‌های علمی و جامعی در رابطه با الگوی کاهش مرحله‌ای تغذیه شیر به‌همراه اثر متقابل آن با یا بدون علوفه در جیره آغازین بر عملکرد و توسعه شکمبه گوساله‌های شیری در دسترس نیست. لذا هدف از این

تولیدات دامی

تأثیر سطوح مختلف یونجه خشک در جیره آغازین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و سلامتی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین تغذیه‌شده با مقادیر بالای شیر

تنظیم شد (جدول ۱). علوفه یونجه خشک خرد شده با اندازه ذرات ۰/۶۱ میلی‌متر [۱۲] (میزان پروتئین خام ۱۹/۶۴، چربی خام ۵/۶۹، فیبر نامحلول در شوینده خنثی ۵۸/۳، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی ۲۳/۹۱، خاکستر ۲/۳۹، کلسیم ۱/۵۳ و فسفر ۰/۳۶ درصد) افزوده شد. آب و خوراک از روز سوم طرح به‌صورت کاملاً آزاد در اختیار گوساله‌ها قرار گرفت. ترکیب شیمیایی شیر خام مصرفی اندازه‌گیری شد (Foss Electric, Hillerød, Denmark) که در جدول (۲) نشان داده شده‌است.

جدول ۱. اجزا و ترکیب شیمیایی جیره آغازین استفاده‌شده در تغذیه گوساله‌ها

درصد	اجزای مواد خوراکی
۵۰	دانه ذرت، آسیاب‌شده
۱۰/۵	دانه جو، آسیاب‌شده
۳۵	کنجاله سویا
۱	جوش شیرین
۱/۵	مکمل ویتامینه-معدنی ^۱
۰/۵	دی‌کلسیم فسفات
۱	کربنات کلسیم
۰/۵	نمک
ترکیبات شیمیایی (در ماده خشک)	
۱/۹۱	انرژی خالص شیردهی (مگاکالری در کیلوگرم)
۲۰/۵	پروتئین خام (درصد)
۹۲/۴۶	ماده خشک (درصد)
۶/۳۱	خاکستر (درصد)
۱۲/۰۱	فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد)
۴/۶	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)
۰/۸۳	کلسیم (درصد)
۰/۶۵	فسفر (درصد)

۱. ترکیب مکمل معدنی- ویتامینی (در کیلوگرم): ۲۵۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین A، ۵۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین D، ۱۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، آنتی‌اکسیدان ۰/۴ گرم، بی‌کربنات سدیم ۷۱ گرم، سولفات منیزیم ۱۹ گرم، سولفات آهن ۳ گرم، اکسید منگنز ۲ گرم، سولفات روی ۳ گرم، سولفات م ۰/۳ گرم و سولفات کلسیم ۰/۱ گرم.

مطالعه، بررسی تأثیر سطوح مختلف یونجه خشک بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و سلامتی گوساله‌های هلشتاین تغذیه‌شده با میزان زیاد شیر (۲۰ درصد وزن بدن تا ۲۵ روزگی) بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مجتمع پرورش گاوشری امین‌آباد واقع در ۳۰ کیلومتری شهرستان بیرجند به‌مدت آزمایش ۵۶ روز انجام گرفت. در این پژوهش از تعداد ۲۴ رأس گوساله ماده هلشتاین با میانگین سن 4 ± 1 روزگی و میانگین وزن تولد 41.2 ± 5 کیلوگرم که از لحاظ سلامتی معاینه شدند، استفاده شد. گوساله‌ها پس از تولد وزن‌کشی شده و به‌طور تصادفی در سه تیمار (هشت رأس گوساله در هر تیمار) در جایگاه انفرادی (با طول ۱/۶۵ متر و عرض یک متر) نگهداری شدند. تمامی گوساله‌ها روزانه به‌میزان هشت درصد وزن بدن با آغوز برای دو روز اول زندگی، و در ادامه به‌میزان ۲۰ درصد وزن بدن برای روزهای سه تا ۲۵ (روز ۲۶ تا روز ۳۰ کاهش تدریجی مصرف شیر تا ۱۰ درصد وزن بدن)، ده درصد وزن بدن برای روزهای ۳۱ تا ۴۵ (روزهای ۴۶ تا ۵۰ کاهش تدریجی مصرف شیر تا پنج درصد وزن بدن) و در نهایت زمانی که سه روز متوالی خوراک آغازین را مصرف کردند به‌صورت تدریجی از شیر گرفته شدند.

تیمارهای آزمایشی به‌ترتیب شامل ۱- تغذیه شیر و جیره آغازین بدون استفاده از یونجه، ۲- تغذیه شیر به‌همراه جیره آغازین و یونجه (پنج درصد ماده خشک کل جیره) و ۳- تغذیه شیر به‌همراه جیره آغازین و یونجه خشک (۱۰ درصد ماده خشک کل جیره) بود. پس از تعیین ترکیب شیمیایی اقلام خوراکی (شامل دانه ذرت، دانه جو، کنجاله سویا، مکمل‌های معدنی و ویتامینی و نمک)، جیره آغازین با استفاده از نرم‌افزار متداول [۱۹]

تولیدات دامی

دوره ۲۴ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۱

جدول ۲. میانگین مواد مغذی شیر مایع مورد استفاده در

گوساله‌ها	
میانگین	مواد مغذی
۱۱/۳۱	ماده خشک (درصد)
۴/۱	چربی خام (درصد)
۸/۶۹	مواد جامد بدون چربی (درصد)
۳/۳۸	پروتئین (درصد)
۵/۰۱	لاکتوز (درصد)
۲۶/۱۱	چگالی
۷/۴۵	خاکستر خام (درصد)

۴۵ روزگی، سه ساعت پس از تغذیه از رگ گردن در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد، خون‌گیری شد. برای اندازه‌گیری نمونه‌های خون در آزمایشگاه با دور ۳۰۰۰ سانتریفیوژ (Hettich، مدل ۲۰۰۲، ساخت آلمان) شدند. میزان گلوکز، کل پروتئین، آلبومین و نیتروژن اوره‌ای خون به‌کمک دستگاه اسپکتوفتومتری (UNICCO, 2100; Zistchemi Co., Tehran, Iran) و با استفاده از کیت‌های تجاری در دسترس (Pars Azmoon Company, Tehran, Iran) اندازه‌گیری شد.

داده‌ها برای وزن بدن، کل مصرف ماده خشک، ضریب تبدیل خوراک، میانگین افزایش وزن روزانه، شاخص‌های رشد اسکلتی و نمره مدفوع برای مدل (۱) تجزیه شد. داده‌هایی که به‌صورت تکرار در زمان جمع‌آوری شدند (میزان pH شکمبه، فراسنجه‌های خونی و تخمیری شکمبه)، با استفاده نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) تجزیه رویه MIXED برای مدل (۲) تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شدند [۲۱].

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad (1)$$

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + TP_{ij} + e_{ijk} \quad (2)$$

که، Y_{ij} ، اثر مشاهده به‌دست‌آمده مربوط به صفت (متغیر وابسته)؛ T_i ، اثر آمین تیمار (اثر افزودن علوفه)؛ μ ، اثر میانگین کل؛ e_{ij} ، اثر خطای آزمایشی؛ TP_{ij} ، اثر متقابل تیمار با دوره و e_{ijk} ، خطای آزمایشی می‌باشد.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به وزن بدن، ماده خشک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن روزانه در جدول (۳) نشان داده شده است. اثر تیمارها بر وزن بدن در ماه‌های اول و دوم معنی‌دار نبود. به‌نظر می‌رسد به‌دلیل یکسان‌بودن میزان شیر مصرفی در تمام تیمارهای مورد آزمایش، تفاوتی در افزایش وزن تیمارها نشان داده نشده است [۱۲].

گوساله‌ها در زمان تولد و سپس به فاصله هر پنج روز (قبل از تغذیه شیر وعده اول و در شرایط یکسان) وزن‌کشی شدند. میزان مصرف شیر در هر گوساله به‌صورت روزانه و میزان مصرف ماده خشک جیره آغازین هر ده روز یک‌بار در طول آزمایش اندازه‌گیری شد و میانگین افزایش وزن، کل ماده خشک مصرفی (مواد جامد شیر و جیره آغازین) و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد. میزان وقوع اسهال در گوساله‌ها براساس قوام مدفوع و روش امتیازدهی یک تا پنج در طول آزمایش امتیازبندی شد [۱۳]. در سن چهار، ۳۰ و ۵۰ روزگی چهار ساعت پس از تغذیه صبح با استفاده از لوله مری، مایع شکمبه از ۲۴ رأس گوساله شیرخوار جمع‌آوری و بلافاصله pH شکمبه به‌وسیله pH متر HI 8314 membrane pH (meter; Hanna Instruments, Villafranca, Italy) اندازه‌گیری و نمونه‌ها جهت اندازه‌گیری اسیدهای چرب فرار و بتاهدروکسی بوتیرات به فریزر منتقل شدند [۵]. برای اندازه‌گیری اسیدهای چرب فرار پس از سانتریفیوژکردن نمونه مقدار یک میکرو لیتر از مایع به دستگاه کروماتوگرافی گازی (Varian Inc., Walnut Creek, CA) تزریق شد [۱۶]. ابعاد بدن شامل طول و قد بدن، ارتفاع جدوگاه، اندازه دور سینه، عمق بدن، عرض و ارتفاع لگن در آخر هر ماه اندازه‌گیری شد. از تعداد ۲۴ رأس گوساله در سنین ۴، ۲۵ و

تأثیر سطوح مختلف یونجه خشک در جیره آغازین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و سلامتی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین تغذیه‌شده با مقادیر بالای شیر

جدول ۳. وزن بدن، ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در گوساله‌های تغذیه‌شده با تیمارهای آزمایشی

فراسنجه	تیمارهای آزمایشی ^۱			سطح احتمال
	شاهد	پنج درصد یونجه	۱۰ درصد یونجه	
وزن بدن (کیلوگرم)				
ماه اول	۴۷/۶۰	۵۲/۵۰	۴۹/۸۶	۰/۱۶
ماه دوم	۶۰/۲۰	۶۴/۸۳	۶۰/۱۴	۰/۳۷
میانگین ماده خشک مصرفی روزانه (کیلوگرم در روز)				
ماه اول	۰/۳۷	۰/۳۲	۰/۳۴	۰/۴۲
ماه دوم	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۷۳	۰/۱۱
ضریب تبدیل خوراک				
ماه اول	۳/۶۸	۳/۱۳	۲/۳۹	۰/۳۵
ماه دوم	۲/۱۷	۳/۱۳	۲/۴۰	۰/۴۰
میانگین افزایش وزن روزانه (کیلوگرم در روز)				
ماه اول	۰/۲۰	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۳۵
ماه دوم	۰/۸۰	۰/۸۲	۰/۵۹	۰/۲۵

۱. تیمارهای آزمایشی: تغذیه شیر و جیره آغازین بدون استفاده از یونجه (شاهد)، تغذیه شیر به‌همراه جیره آغازین و یونجه (پنج درصد ماده خشک کل جیره) و تغذیه شیر به‌همراه جیره آغازین و یونجه (۱۰ درصد ماده خشک کل جیره).

ماده خشک مصرفی در ماه‌های اول و دوم تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت. در آزمایشی، میزان ماده خشک مصرفی در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به‌روش کاهش مرحله‌ای و جیره آغازین به‌همراه علوفه و بدون علوفه تفاوتی نداشت. اما در هفته شش تا ده گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین به‌همراه علوفه گراس ماده خشک بیش‌تری نسبت به گوساله تغذیه‌شده با جیره آغازین بدون علوفه دریافت کردند [۱۵]. مصرف جایگزین شیر، مصرف خوراک جامد و کل مصرف ماده خشک در بین گوساله‌های تغذیه‌شده با میزان شیر زیاد به‌همراه علوفه به شکل پلت و خردشده هیچ تفاوتی را نشان نداد [۲۰]. صرف‌نظر از افزودن علوفه در جیره آغازین، استفاده از میزان زیاد جایگزین شیر در هفته اول تا هفتم در گوساله‌هایی که شکمبه توسعه‌نیافته‌ای دارند سبب می‌شود، مصرف ماده خشک در طول دوره تحت تأثیر جیره قرار نگیرد [۲۰].

در پژوهشی که با گوساله‌های شیرخوار انجام شد، گوساله‌های تغذیه‌شده با هشت لیتر شیر در روز، وزن بدن بیش‌تری نسبت به گوساله‌های تغذیه‌شده با چهار لیتر شیر در سه هفته پایانی آزمایش داشتند [۱۰]. از طرفی گزارش شده است که گوساله‌های تغذیه‌شده با چهار لیتر شیر و ۷۵ گرم کاه گندم در کیلوگرم ماده خشک، وزن مشابهی با گوساله‌های تغذیه‌شده با هشت لیتر شیر داشتند [۱۰]. در پژوهشی دیگر وزن بدن در بین گوساله‌های تغذیه‌شده با میزان شیر زیاد به‌همراه علوفه به شکل پلت و خردشده و در زمان شروع آزمایش و قبل از شیرگیری تفاوتی نداشت [۱۲]. ثابت شده است که مکمل علوفه به شکل‌های پلت و آسیاب‌شده، وزن زنده و مصرف ماده خشک را پس از شیرگیری افزایش می‌دهد [۱۸]. گرچه برخی پژوهش‌گران دلیل افزایش وزن بدن گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه را نتیجه‌ی پرشدگی دستگاه گوارش ذکر کرده‌اند [۹ و ۲۲].

تولیدات دامی

دوره ۲۴ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۱

سستی و جیره آغازین دارای علوفه نسبت به گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به روش کاهش مرحله‌ای و جیره آغازین بدون علوفه بیش‌تر گزارش شد [۶]. هم‌چنین بهبود بازده خوراک در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به‌روش سنتی و با جیره آغازین دارای علوفه به‌دلیل توسعه بهتر شکمبه می‌باشد [۶]. کاهش بازده غذایی در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین به‌همراه علوفه گزارش شده است [۳ و ۹]. پژوهش‌هایی نیز وجود دارد که تفاوتی در بازده غذایی بر اثر افزودن علوفه در خوراک پیش از شیرگیری مشاهده نشد [۲۳].

میانگین افزایش وزن روزانه در پژوهش حاضر، تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. به‌نظر می‌رسد دلیل آن یکسان‌بودن جیره آغازین و میزان شیر مصرفی در بین تمام تیمارهای این آزمایش باشد [۱۲]. با وجود افزایش میزان مصرف کل ماده خشک، افزودن علوفه به جیره آغازین هیچ اثری بر افزایش وزن روزانه در قبل از شیرگیری نشان نداد [۲۳]. به‌طورکلی افزودن علوفه در جیره آغازین گوساله‌های شیرخوار در برخی از مطالعات موجب بهبود [۵ و ۲۳] یا کاهش اضافه وزن روزانه شده است [۱۱]. در پژوهشی دیگر، تغییری در میانگین افزایش وزن روزانه گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین حاوی ده درصد علوفه یونجه پیش از شیرگیری مشاهده نشد [۳].

افزایش در میزان کاه گندم در جیره آغازین به‌طور معنی‌داری مصرف ماده خشک و میانگین افزایش وزن روزانه را پس از شیرگیری افزایش داد که دلیل آن را بهبود pH شکمبه و نشخوار پیش و پس از شیرگیری بیان کرده‌اند، درحالی‌که مصرف کاه گندم، برخلاف مقدار مصرف شیر، اثری بر مصرف خوراک جامد یا میانگین افزایش وزن روزانه در گوساله‌ها پیش از شیرگیری نداشت [۱۰]. پیش از شیرگیری، مهم‌ترین عامل تغذیه‌ای در افزایش وزن، مقدار شیر مصرفی گوساله‌ها بیان شده است [۶]. به‌طورکلی افزودن

گزارش شده است که حتی مقادیر کمی از علوفه با کیفیت مثل یونجه سبب بهبود ماده خشک مصرفی و افزایش وزن روزانه می‌شود. البته این عملکرد به نوع جیره آغازین و مقدار شیر مصرفی هم بستگی دارد [۲۵]. در گزارشی [۱۴]، مصرف خوراک جامد در اولین ماه زندگی بدون در نظرگرفتن جیره آغازین خیلی کم بود و ممکن است به‌دلیل مصرف زیاد شیر در این دوره باشد. افزودن علوفه به جیره آغازین در قبل از شیرگیری تفاوتی در کل مصرف ماده خشک نشان نداد [۲۲].

گزارش شده در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به روش کاهش مرحله‌ای و جیره آغازین به‌همراه علوفه (۱۵ درصد کل ماده خشک)، مصرف کل ماده خشک تحت تأثیر علوفه یونجه جیره آغازین قرار گرفت ($P < 0.05$) [۶]. در پژوهشی مصرف شیر به‌میزان هشت لیتر در روز سبب افزایش عملکرد گوساله‌ها بدون تغییر در مصرف جیره آغازین در طی مطالعه شد و هم‌چنین افزایش در میزان کاه گندم در جیره آغازین سبب افزایش مصرف ماده خشک و میانگین افزایش وزن گوساله‌ها پس از شیرگیری شد [۱۰]. بهبود در مصرف خوراک در گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه در مقایسه با بدون علوفه بیش‌تر به‌دلیل بهبود محیط، وزن و ظرفیت شکمبه گزارش شده است [۳، ۴ و ۱۵].

در مطالعه حاضر ضریب تبدیل خوراک در ماه‌های اول و دوم در بین تیمارها متفاوت نبود که می‌تواند به نبودن تفاوت در میزان کل مصرف ماده خشک و میانگین افزایش وزن روزانه در این پژوهش مربوط باشد. در پژوهشی گزارش شده است که اثر افزودن علوفه یونجه در جیره آغازین و روش تغذیه شیر در زمان پس از شیرگیری در گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه بیش‌تر از گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین بدون علوفه بودند. بازده خوراک در گوساله‌های تغذیه‌شده با روش شیردهی

تأثیر سطوح مختلف یونجه خشک در جیره آغازین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و سلامتی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین تغذیه‌شده با مقادیر بالای شیر

از طرفی گزارش شده که عمق بدن در ۳۵ روزگی و روز از شیرگیری در گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه و بدون علوفه یکسان بود اما در روز پایانی (پس از شیرگیری و ۷۴ روزگی) در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین به همراه علوفه نسبت به گروه بدون علوفه به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود [۶]. در گزارش دیگری تغییری در عمق شکم، دور سینه، قد از جدوگاه، عمق کپل بین گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به روش کاهش مرحله‌ای و جیره آغازین به همراه علوفه یا بدون علوفه مشاهده نشد [۱۵]. اندازه طول بدن، دور سینه و عرض کپل گوساله‌های تغذیه‌شده با مقدار زیاد شیر (هشت لیتر در روز) در مقایسه با گوساله‌های تغذیه‌شده با چهار لیتر شیر در روز به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود [۱۳]. گزارش شده که هیچ تفاوتی در طول بدن، عمق و عرض کپل در گوساله‌های تغذیه‌شده با ده درصد علوفه خشک نبود [۳]. مطالعات گذشته اثرات مفیدی از تغذیه شیر به میزان زیاد روی رشد بدن، سن اولین زایش و تولید شیر نسبت به تغذیه به روش سنتی گزارش کرده‌اند [۱۳]. در پژوهشی گزارش کردند که ابعاد بدن در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به روش کاهش مرحله‌ای نسبت به گوساله‌های تغذیه‌شده به روش سنتی بهبود یافته بود [۱۳].

۱۰ تا ۲۵ درصد علوفه خشک خردشده یا کاه به جیره آغازین گوساله‌ها به دلیل افزایش مصرف ماده خشک و میانگین افزایش وزن روزانه توصیه شده است [۴]. میانگین افزایش وزن روزانه و مصرف خوراک آغازین با افزایش درصد علوفه خشک در جیره گوساله‌های شیری در پژوهش دیگری کاهش پیدا کرده است [۱۳]. زمانی که جیره آغازین و علوفه به‌طور جداگانه‌ای داده می‌شود، گوساله‌ها مقدار کم‌تری از علوفه را مصرف کرده‌اند [۴].

نتایج مربوط به ابعاد بدن در جدول (۴) نشان داده شده‌است. در پژوهش حاضر ابعاد بدن تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد. نظر به این‌که وزن بدن نیز در این مطالعه از نظر معنی‌داری تفاوتی نداشت دلیل آن می‌تواند وجود همبستگی مثبت بین وزن بدن و رشد اسکلتی در گوساله‌های شیری باشد [۱۲]. در مطالعه‌ای افزودن علوفه یونجه به میزان ۵ یا ۱۰ درصد ماده خشک بر طول بدن و عرض کپل اثری نداشت [۳]. اندازه دور سینه در ۳۵ و ۶۰ روزگی تحت تأثیر روش از شیرگیری (سنتی و الگوی کاهش مرحله‌ای) و همچنین افزودن علوفه قرار گرفت. به‌طوری‌که گوساله‌های تغذیه‌شده با روش تغذیه شیر سنتی با افزودن علوفه به جیره آغازین بیش‌ترین دور سینه را نشان دادند [۶].

جدول ۴. شاخص‌های رشد اسکلتی گوساله‌های تغذیه‌شده با تیمارهای آزمایشی (میانگین \pm انحراف معیار)

متغیر (سانتی‌متر)	شاهد	تیمارهای آزمایشی ^۱		خطای استاندارد	سطح احتمال معنی‌داری
		پنج درصد یونجه	۱۰ درصد یونجه		
طول بدن	۵۸/۹۳ \pm ۱/۱۶	۵۹/۵۲ \pm ۳/۱۹	۶۱/۰۰ \pm ۴/۱۰	۱/۲۲	۰/۵۲
قد از جدوگاه	۷۳/۴۰ \pm ۲/۶۹	۷۶/۶۷ \pm ۲/۱۷	۷۴/۸۶ \pm ۲/۲۱	۰/۸۸	۰/۰۸
عرض کپل	۲۰/۸۰ \pm ۰/۵۱	۲۰/۷۶ \pm ۰/۷۴	۲۰/۸۶ \pm ۰/۸۴	۰/۲۷	۰/۹۷
عمق کپل	۷۶/۸۰ \pm ۰/۹۰	۷۸/۹۶ \pm ۲/۳۱	۷۶/۳۸ \pm ۲/۳۱	۰/۷۷	۰/۲۳
عمق بدن	۸۸/۵۰ \pm ۴/۹۵	۸۹/۷۵ \pm ۲/۲۱	۹۰/۹۲ \pm ۲/۲۵	۱/۱۲	۰/۵۲
اندازه دور سینه	۸۹/۱۳ \pm ۲/۶۶	۹۱/۱۴ \pm ۳/۲۸	۹۰/۱۹ \pm ۲/۸۱	۱/۰۵	۰/۲۲

۱. تیمارهای آزمایشی: تغذیه شیر و جیره آغازین بدون استفاده از یونجه (شاهد)، تغذیه شیر به همراه جیره آغازین و یونجه (پنج درصد ماده خشک کل جیره) و تغذیه شیر به همراه جیره آغازین و یونجه (۱۰ درصد ماده خشک کل جیره).

تولیدات دامی

دوره ۲۴ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۱

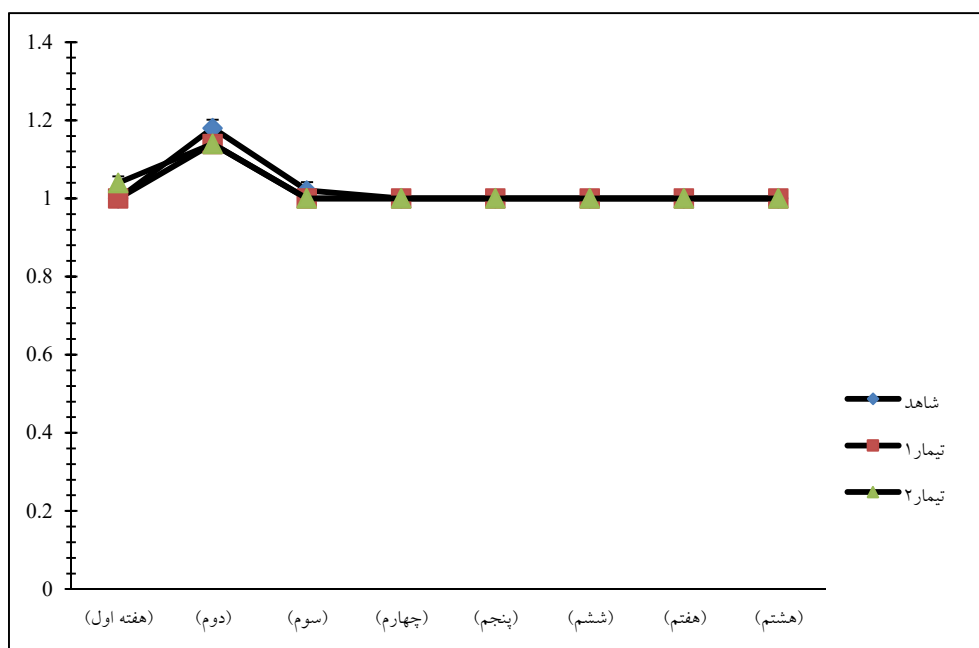
گرفتند که نمره مدفوع و ظاهر عمومی گوساله‌ها تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت [۱۲]. در پژوهش دیگری نمره مدفوع پیش از شیرگیری تحت تأثیر روش ارائه شیر قرار گرفته‌است. این پژوهش‌گران بیان داشتند گروه‌هایی که علوفه یونجه مصرف کردند، نمره مدفوع یکسانی داشتند [۶]. پس از شیرگیری علاوه بر روش تغذیه شیر، تأمین علوفه یونجه در جیره آغازین نیز بر نمره مدفوع گوساله‌ها اثر گذاشته بود [۶].

نتایج مربوط به نمره قوام مدفوع گوساله‌ها در طول دوره آزمایش در جدول (۵) و نمودار (۱) نشان داده شده است. نمره قوام مدفوع گوساله‌ها در طول دوره آزمایش در بین تیمارهای آزمایشی مشابه بود که ممکن است به دلیل یکسان بودن جیره آغازین مصرفی باشد. در این مطالعه نمره قوام مدفوع از هفته چهارم تا پایانی یکسان ارزیابی شد. در پژوهشی یونجه خشک را به صورت خردشده و پلت به جیره آغازین اضافه کردند و نتیجه

جدول ۵. نمره قوام مدفوع در گوساله‌های تغذیه‌شده با تیمارهای آزمایشی (میانگین \pm انحراف معیار)

متغیر	تیمارهای آزمایشی ^۱		
	شاهد	پنج درصد یونجه	۱۰ درصد یونجه
نمره مدفوع هفته اول	۱/۰۰ \pm ۰/۰	۱/۰ \pm ۰/۰	۱/۰۴۰ \pm ۰/۰۶
(هفته دوم)	۱/۱۸ \pm ۰/۲۱	۱/۱۴ \pm ۰/۱۸	۱/۱۴ \pm ۰/۳۱
(هفته سوم)	۱/۰۲ \pm ۰/۰۵	۱/۰۰ \pm ۰/۰	۱/۰۰ \pm ۰/۰

۱. تیمارهای آزمایشی: تغذیه شیر و جیره آغازین بدون استفاده از یونجه (شاهد)، تغذیه شیر به همراه جیره آغازین و یونجه (پنج درصد ماده خشک کل جیره) و تغذیه شیر به همراه جیره آغازین و یونجه (۱۰ درصد ماده خشک کل جیره).



نمودار ۱. نمره قوام مدفوع در گوساله‌های تغذیه‌شده با تیمارهای آزمایشی (میانگین \pm انحراف معیار)

تأثیر سطوح مختلف یونجه خشک در جیره آغازین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و سلامتی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین تغذیه‌شده با مقادیر بالای شیر

بوده است. شاید این مقدار بالاتر با وضعیت تغذیه‌ای بهتر این گروه مرتبط باشد [۶]. از طرفی گزارش شده است که در گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه میزان آلبومین بیش‌تر از گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین بدون علوفه بود [۶]. در مطالعه دیگری میزان آلبومین در گوساله‌های تغذیه‌شده با میزان شیر زیاد و جیره آغازین حاوی ۷۵ گرم در کیلوگرم از ماده خشک کاه گندم پیش از شیرگیری بیش‌تر از گوساله‌های تغذیه‌شده جیره آغازین بدون علوفه بود [۱۰]. جهانی مقدم و همکاران (۲۰۱۵) گزارش نمودند که در میزان آلبومین گوساله‌های تغذیه‌شده با میزان شیر زیاد و جیره آغازین به‌همراه علوفه یونجه خرد شده و پلت نسبت به تغذیه‌شده با جیره آغازین بدون علوفه تفاوتی وجود نداشت [۱۲]. در مطالعه حاضر، میزان گلوکز در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نشان نداد. به‌نظر می‌رسد در این پژوهش به‌دلیل این باشد که مصرف ماده خشک، میزان و روش تغذیه شیر نیز در بین تیمارها تغییری نداشته بود [۲۰].

گزارش شده که نمره مدفوع گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه در جیره آغازین نسبت به گروه بدون علوفه کم‌تر بوده است [۶ و ۲۰]. هم‌چنین در پژوهش دیگر تفاوتی در نمره مدفوع و روزهای ابتلا به اسهال در بین گروه‌های دریافت‌کننده علوفه نسبت به گروه‌های بدون علوفه در جیره مشاهده نکردند [۵]. دلیل اختلاف در نتایج نمره‌دهی مدفوع را می‌توان به تغذیه آغوز با کیفیت متفاوت و مقدار و روش شیردهی ربط داد [۱۴]. گزارش شده است که شرایط نگهداری و بهداشت شیر بیش‌تر از مقدار مصرف شیر بر وقوع اسهال اثر دارد [۸ و ۱۴]. فراسنجه‌های خونی گوساله‌ها در طول دوره آزمایش در جدول (۶) نشان داده شده‌است. در پژوهش حاضر میزان آلبومین سرم خون در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین بدون علوفه نسبت به گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه تفاوت معنی‌داری نداشت که می‌تواند به‌دلیل مصرف ماده خشک مشابه در بین تیمارها باشد [۶]. در پژوهشی مقدار آلبومین در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به‌روش سنتی نسبت به روش کاهش مرحله‌ای بیش‌تر

جدول ۶. فراسنجه‌های خونی، بتاهیدروکسی بوتیرات و اسیدهای چرب آزاد در گوساله‌های تغذیه‌شده با تیمارهای آزمایشی

فراسنجه	تیمارهای آزمایشی ^۱		خطای استاندارد	سطح احتمال معنی‌داری			
	شاهد	پنج درصد یونجه		۱۰ درصد یونجه	میانگین‌ها	تیمار	زمان
آلبومین (گرم در دسی‌لیتر)	۳/۴۶	۳/۳۶	۳/۲۲	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۳۸	۰/۸۶
گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۸۷/۶۶	۸۷/۳۳	۹۶/۰۰	۴/۹۸	۰/۴۳	۰/۱۱	۰/۴۹
پروتئین کل (گرم در دسی‌لیتر)	۶/۲۳	۶/۰۰	۵/۵۶	۰/۱۶	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۹۸
نیترژن اوره‌ای خون (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۲۶/۴۴	۲۵/۲۲	۲۱/۳۳	۳/۱۴	۰/۵۲	۰/۳۰	۰/۳۹
اسیدهای چرب آزاد (میلی‌مول بر لیتر)	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۳۴	۰/۰۲	۰/۷۰	<۰/۰۱	۰/۰۱
بتاهیدروکسی بوتیرات (میلی‌مول بر لیتر)	۰/۰۵ ^{ab}	۰/۰۶ ^a	۰/۰۴ ^b	۰/۰۰۵	۰/۰۴	<۰/۰۱	۰/۰۲

۱. تیمارهای آزمایشی: تغذیه شیر و جیره آغازین بدون استفاده از یونجه (شاهد)، تغذیه شیر به‌همراه جیره آغازین و یونجه (پنج درصد ماده خشک کل جیره) و تغذیه شیر به‌همراه جیره آغازین و یونجه (۱۰ درصد ماده خشک کل جیره).
a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

گزارش کردند ممکن است به توسعه شکمبه مربوط باشد [۱۲].

در مطالعه حاضر میزان پروتئین کل و نیتروژن اوره‌ای خون در بین تیمارهای آزمایشی متفاوت نبود که می‌تواند به دلیل میزان و کیفیت مشابه آغوز مصرفی در بین تیمارها باشد [۳]. گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین به همراه علوفه یونجه در ۳۵ روزگی مقدار پروتئین کل، گلوبولین و نیتروژن اوره‌ای خون بیش‌تری نسبت به گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین بدون علوفه داشتند [۶]. مقدار پروتئین کل بالاتر در گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه یونجه در هر دو روش شیردهی به وضعیت سلامت بهتر این گوساله‌ها و مصرف خوراک و کل ماده خشک در قبل از شیرگیری مرتبط است. چرا که پروتئین کل شاخصی از میزان ایمنوگلوبولین‌های خون (به‌ویژه ایمنوگلوبولین g) می‌باشد [۲]. هم‌چنین در آزمایشی که گوساله‌ها را با میزان زیاد شیر و جیره آغازین به همراه علوفه یونجه خرد شده و یا پلت تغذیه کردند نشان دادند که مقدار پروتئین کل در پلاسمای گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین به همراه علوفه یونجه خشک خرد شده بیش‌تر است [۱۲] که براساس این گزارش‌های دلیل آن می‌تواند تأمین کم‌تر انرژی موردنیاز میکروب‌های شکمبه برای ساخت پروتئین میکروبی باشد [۱۹]. برخی مطالعات نشان دادند که با افزایش سن و رشد گوساله، مقادیر کل پروتئین و گلوبولین (به‌ویژه گاما گلوبولین) افزایش می‌یابد [۱۲].

غلظت اسیدهای چرب آزاد پلاسمای در مطالعه حاضر در بین تیمارهای آزمایشی متفاوت نبود و تحت تأثیر مصرف علوفه قرار نگرفت. گزارش شده است که وقتی گوساله‌ها با مقدار زیاد شیر تغذیه می‌شوند غلظت اسیدهای چرب آزاد پلاسمای در مقایسه با گوساله‌های تغذیه‌شده با مقدار محدود شیر کم‌تر است [۸]. هم‌چنین

در گوساله‌های جوان، گلوکز و اسیدهای چرب دو منبع اصلی انرژی هستند، بنابراین کنترل گلوکواستاتیک یا لیپواستاتیک در تنظیم مصرف شیر و اندازه وعده خوراک، حداقل قبل از شروع مصرف خوراک جامد مهم می‌باشد. از آنجایی که سطح کم گلوکز خون نشانه‌ای از گرسنگی است، کاهش مصرف خوراک جامد در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر زیاد خیلی هم تعجب‌آور نیست، چرا که این گوساله‌ها به علت‌های شیمیایی (گلوکز و انسولین خون بیش‌تر) و مکانیکی (پرشدگی دستگاه گوارش) احساس گرسنگی کم‌تری دارند [۱۴]. در پژوهشی هیچ تفاوتی در میزان گلوکز خون در بین گوساله‌های تغذیه‌شده با دو روش تغذیه شیر سنتی و کاهش مرحله‌ای و جیره آغازین به‌همراه علوفه و بدون علوفه در روز ۳۵ آزمایش مشاهده نشد، هرچند که اثر متقابل روش تغذیه شیر و تأمین علوفه در جیره آغازین نشان داد که بیش‌ترین میزان گلوکز خون در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به‌روش کاهش مرحله‌ای بدون علوفه در ۷۴ روزگی بوده است که می‌تواند به دلیل مصرف کم‌تر خوراک جامد در پس از شیرگیری باشد [۶].

برخی پژوهش‌گران غلظت گلوکز مشابهی در بین گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین دارای علوفه و بدون علوفه مشاهده کردند [۲۳]. از طرفی گزارش شده که افزایش میزان الیاف جیره (هم علوفه‌ای و هم غیرعلوفه‌ای) بر مقدار گلوکز خون گوساله‌ها اثری نداشته است [۱۱]. گوساله‌هایی که مصرف خوراک جامد را زودتر آغاز کردند، مقدار گلوکز خون کم‌تری داشتند که نشان‌دهنده توسعه زودتر شکمبه و استفاده از اسیدهای چرب فرار به‌جای گلوکز به‌عنوان سوخت متابولیک است [۱ و ۸]. در پژوهشی میزان گلوکز در گوساله‌های تغذیه‌شده با میزان شیر زیاد و جیره آغازین به‌همراه علوفه یونجه با پیشرفت آزمایش کاهش پیدا کرد که

تولیدات دامی

تأثیر سطوح مختلف یونجه خشک در جیره آغازین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و سلامتی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین تغذیه‌شده با مقادیر بالای شیر

از علوفه در جیره آغازین گوساله‌ها هیچ اثری در غلظت بتاهیدروکسی بوتیریک اسید خون نداشت [۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۳]. گزارش شده که میزان بتاهیدروکسی بوتیریک اسید پلاسما در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر زیاد در زمان از شیرگیری و پس از آن نسبت به گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به روش سنتی بیش‌تر بود، که به مصرف بیش‌تر خوراک جامد مربوط بود [۱۳]. در پژوهشی میزان بتاهیدروکسی بوتیرات خون (شاخص عملکرد متابولیک دیواره شکمبه) در گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه و بدون علوفه مشابه بود و نشان می‌دهد که دیواره شکمبه به همان اندازه در تبدیل بوتیرات به بتاهیدروکسی بوتیرات کارآمد بوده است [۱۴].

اطلاعات مربوط به فراسنجه‌های تخمیری شکمبه گوساله‌های شیرخوار در مطالعه حاضر در جدول (۷) نشان داده شده است.

در این پژوهش میزان pH شکمبه در بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت و در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین با علوفه نسبت به بدون علوفه بیش‌تر بود. pH بیش‌تر شکمبه در گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه به دلیل افزایش زمان نشخوار [۶ و ۲۳]، افزایش تولید بزاق و در نتیجه بافری‌شدن محیط شکمبه می‌باشد [۱۰]. گزارش شده که pH شکمبه در گوساله‌های مصرف‌کننده جیره آغازین حاوی علوفه در هر دو روش تغذیه شیر سنتی و کاهش مرحله‌ای بیش‌تر از گروه تغذیه‌شده با جیره آغازین بدون علوفه بود [۶]. pH بیش‌تر شکمبه در گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه به دلیل کم‌تر بودن غلظت کل اسیدهای چرب فرار نسبت به گروه‌های بدون علوفه نیز گزارش شده است [۲۳].

حداقل مقدار افزودن علوفه به جیره آغازین برای جلوگیری از کاهش pH شکمبه، ۵۰ گرم در کیلوگرم براساس ماده خشک می‌باشد [۱۲].

این پژوهش‌گران کاهش غلظت اسیدهای چرب آزاد را در زمان پس از شیرگیری در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به روش کاهش مرحله‌ای گزارش کرده‌اند [۸]. افزایش غلظت اسیدهای چرب آزاد در زمان از شیرگیری در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به روش کاهش مرحله‌ای به دلیل تجمع چربی در این مرحله است و چون این گوساله‌ها زودتر از شیرگرفته شدند پس نشان می‌دهد که انتقال جیره مایع به جامد بیش‌تر از سن گوساله مؤثر بوده است [۲۴]. بنابراین از آنجایی که غلظت اسیدهای چرب آزاد به تجمع چربی برمی‌گردد و میزان بیش‌تر این اسیدها نشانه‌ای از کمبود انرژی در بدن می‌باشد به نظر می‌رسد دلیل عدم تفاوت این اسیدها در بین تیمارهای مطالعه حاضر، زمان از شیرگیری مشابه آن‌ها باشد [۲۴]. در پژوهش دیگری غلظت اسیدهای چرب آزاد در گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه یونجه و بدون علوفه تفاوتی نشان نداد [۲۰].

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که غلظت بتاهیدروکسی بوتیرات پلاسما در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین حاوی ۵ درصد علوفه به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین بدون علوفه و حاوی ۱۰ درصد علوفه بود ($P < 0/05$). در پژوهشی، پس از شیرگیری میزان بتاهیدروکسی بوتیرات خون در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین دارای ۱۰ درصد ماده خشک علوفه یولاف به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از بدون علوفه گزارش شد [۷]. از آنجایی که بوتیرات هنگام عبور از دیواره شکمبه به بتاهیدروکسی بوتیرات تبدیل می‌شود؛ سطح بتاهیدروکسی بوتیرات خون به‌عنوان نشانه‌ای از رشد و بلوغ شکمبه می‌باشد [۱۵ و ۲۰].

افزایش در غلظت بتاهیدروکسی بوتیرات خون با افزایش سن و مصرف کربوهیدرات‌های قابل تخمیر نیز گزارش شده است و نشان‌دهنده انتقال منبع انرژی از خوراک مایع به جامد می‌باشد. در برخی مطالعات استفاده

تولیدات دامی

دوره ۲۴ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۱

جدول ۷. فراسنجه‌های تخمیری شکمبه در گوساله‌های تغذیه‌شده با تیمارهای آزمایشی

فراسنجه	تیمارهای آزمایشی ^۱			میانگین	سطح احتمال معنی‌داری		
	شاهد	پنج درصد یونجه	۱۰ درصد یونجه		خطای استاندارد	تیمار	زمان
pH شکمبه	۵/۱۸	۶/۱۰	۶/۰۵	۰/۳۵	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۰۴
اسید استیک (میلی‌مول بر لیتر)	۱۳/۲۳	۱۹/۶۲	۲۰/۰۳	۲/۲۵	۰/۱۳	۰/۵۲	۰/۲۹
اسید ایزووالریک (میلی‌مول بر لیتر)	۰/۷۰	۰/۸۳	۰/۸۰	۰/۰۷	۰/۴۵	۰/۰۱	۰/۱۶
اسید بوتیریک (میلی‌مول بر لیتر)	۳/۰۳	۴/۶۵	۳/۳۴	۰/۶۸	۰/۲۸	۰/۱۱	۰/۲۱
اسید والریک (میلی‌مول بر لیتر)	۲/۹۹	۴/۱۴	۳/۵۵	۰/۳۸	۰/۱۸	۰/۱۰	۰/۰۰۷
اسید پروپیونیک (میلی‌مول بر لیتر)	۱۷/۳۶ ^a	۴/۶۴ ^c	۱۱/۵۱ ^b	۰/۶۷	<۰/۰۱	<۰/۰۱	<۰/۰۱
نسبت اسید استیک به اسید پروپیونیک	۱/۱۸ ^c	۳/۰۴ ^a	۲/۳۰ ^b	۰/۱۸	<۰/۰۱	۰/۰۴	<۰/۰۱
کل اسیدهای چرب فرار (میلی‌مول بر لیتر)	۴۵/۱۳ ^a	۲۴/۶۵ ^b	۴۱/۱۳ ^a	۱/۸۵	<۰/۰۱	<۰/۰۱	<۰/۰۱

۱. تیمارهای آزمایشی: تغذیه شیر و جیره آغازین بدون استفاده از یونجه (شاهد)، تغذیه شیر به‌همراه جیره آغازین و یونجه (۵ درصد ماده خشک کل جیره) و تغذیه شیر به‌همراه جیره آغازین و یونجه (۱۰ درصد ماده خشک کل جیره).
 a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

اسید والریک و ایزووالریک در بین تیمارهای آزمایشی تفاوتی نشان نداد و این عدم تفاوت می‌تواند به دلیل این باشد که میزان pH در بین گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه و بدون علوفه متفاوت نبود [۲۳]. میزان استات شکمبه در ۳۵ روزگی تحت تأثیر روش تغذیه شیر و افزودن علوفه قرار گرفت، گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به‌روش سنتی و جیره آغازین بدون علوفه کم‌ترین میزان استات را داشته‌اند و در ۷۴ روزگی میزان استات در گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه افزایش یافت [۶]. تغذیه گوساله‌ها با کاه گندم، الگوی تخمیر شکمبه را بعد از شیرگیری تغییر داده و سبب تولید استات به جای پروپیونات و بوتیرات می‌شود [۶، ۱۰ و ۲۳].

بوتیرات محصول اصلی تخمیر شکمبه می‌باشد که برای توسعه اپیتلیوم شکمبه ضروری است [۶]. میزان بوتیرات در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین بر پایه غلات بیش‌تر بود و گزارش شده که سبب افزایش رشد پرزهای شکمبه می‌شود [۱۴]. در گوساله‌های تغذیه‌شده

علوفه میزان pH بیش‌تر و غلظت پایین اسیدهای چرب فرار در شکمبه گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره مکمل با کاه گندم [۱۰] و علوفه در قبل و بعد از شیرگیری گزارش شده است [۶، ۱۵ و ۲۳]. در پژوهشی گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین آردی حاوی علوفه، pH شکمبه بیش‌تری نسبت به گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین بدون علوفه داشتند [۱۷]. مطالعات اخیر اثرات مفید و سودمند تغذیه علوفه یونجه بر اسیدیته شکمبه را در اوایل زندگی گوساله‌های شیرخوار تغذیه‌شده با جیره آسیاب‌شده آغازین ثابت کرده است [۱۸]. در مطالعه دیگری افزایش pH شکمبه در ۳۵ روزگی در اثر افزودن ده درصد علوفه یونجه به جیره آغازین گزارش شده است [۳]. از طرفی در برخی مطالعات با جایگزینی بخشی از جیره آغازین با علوفه (۷۰ درصد کنسانتره به ۳۰ درصد علوفه) تغییری در pH شکمبه گوساله‌ها مشاهده نشد [۲۲].
 در مطالعه حاضر میزان اسید استیک، اسید بوتیریک،

تأثیر سطوح مختلف یونجه خشک در جیره آغازین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و سلامتی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین تغذیه‌شده با مقادیر بالای شیر

جیره آغازین حاوی ده درصد علوفه به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از جیره حاوی پنج درصد علوفه بود ($P < 0.05$). افزایش سطح علوفه در جیره آغازین گوساله‌ها با کاهش غلظت پروپیونات همراه بوده است [۲۲]. تخمیر خوراک در شکمبه و محصولات نهایی آن (به‌ویژه پروپیونات و بوتیرات) نقش اساسی در توسعه و رشد پرزهای شکمبه دارد [۶]. غلظت مولی پروپیونات در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین حاوی علوفه در مقایسه با بدون علوفه در ۷۰ روزگی کم‌تر بود. مصرف علوفه رشد میکروب‌های هضم‌کننده الیاف را تحریک می‌کند و باعث افزایش مولی استات به جای تولید پروپیونات در شکمبه می‌شود [۲۳]. افزایش غلظت پروپیونات و کاهش بوتیرات در شکمبه گوساله‌های تغذیه‌شده با یونجه خشک در مقایسه با گروه تغذیه‌شده بدون علوفه گزارش شد [۲۰]. در پژوهشی که گوساله‌های شیری با چندین خوراک آغازین حاوی میزان متفاوت الیاف تغذیه شدند، گزارش کردند که هیچ تفاوتی در بین اسیدهای چرب فرآر نبود [۹].

در پژوهش حاضر نسبت استات به پروپیونات بیش‌تری در شکمبه گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین حاوی علوفه گزارش شده است [۶]. به‌نظر می‌رسد در این آزمایش، افزایش در نسبت استات به پروپیونات با جیره‌های حاوی علوفه به‌طور عمده به‌دلیل افزایش در نسبت مولی استات شکمبه باشد که در اثر فعالیت باکتری‌های تجزیه‌کننده الیاف در شکمبه گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه تولید شده است [۲۳]. نسبت استات به پروپیونات در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین غیرآردی حاوی ۱۵ درصد علوفه بیش‌تر از ۷/۵ درصد علوفه گزارش شد [۵]. در پژوهشی نسبت استات به پروپیونات در شکمبه گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین حاوی کاه گندم در ۷۰ روزگی بیش‌تر از جیره

با جیره آردی میزان بوتیرات و پروپیونات نسبت به جیره غیرآردی کم‌تر و در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره غیرآردی و هفت و نیم درصد گراس خشک بیش‌تر از ۱۵ درصد گزارش شد [۵]. هم‌چنین افزایش در نسبت پروپیونات و کاهش بوتیرات در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی یونجه خشک نسبت به جیره بدون علوفه گزارش شده است [۲۰].

گوساله‌های تغذیه‌شده با یونجه میزان والرات کم‌تری نسبت به گوساله‌های تغذیه‌شده جیره آغازین بدون یونجه نشان داده‌اند [۶]. گزارش‌ها نشان داده میزان بوتیرات و والرات بر اثر افزودن علوفه در خوراک کاهش می‌یابد [۴، ۵ و ۲۳]. میزان والرات در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی علوفه، کم‌تر از بدون علوفه بود، گزارش شده با افزودن علوفه به جیره آغازین به‌دلیل ارتباط مثبتی که بین رشد میکروبی، هضم الیاف و افزایش استفاده از والرات وجود دارد، رشد میکروب‌های هضم‌کننده الیاف را تحریک می‌کند و ایزووالرات بیش‌تری به‌عنوان پیش‌ساز اسیدهای آمینه برای ساخت پروتئین میکروبی فراهم شده که سبب کاهش والرات در مایع شکمبه می‌شود [۱۷]. گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین و ۷/۵ درصد علوفه، میزان پروپیونات بیش‌تر و میزان ایزووالرات کم‌تری را نسبت به گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین و ۱۵ درصد علوفه نشان دادند [۵]. در پژوهشی میزان ایزووالرات در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین آردی و غیرآردی حاوی علوفه تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت، اما میزان والرات و ایزوبوتیرات در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین غیر آردی نسبت به آردی بیش‌تر بود [۵].

میزان پروپیونیک‌اسید در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین بدون علوفه به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از جیره آغازین حاوی علوفه و در گوساله‌های تغذیه‌شده با

تولیدات دامی

دوره ۲۴ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۱

اسیدهای چرب فرار در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به‌روش سنتی نسبت به تغذیه شیر به روش کاهش مرحله‌ای بیش‌تر بود. این پژوهش‌گران گزارش کردند تا ۷۴ روزگی تأثیر روش شیردهی از بین رفته و جای آن علوفه در جیره آغازین توانسته سبب کاهش غلظت اسیدهای چرب فرار در شکمبه شود [۶].

براساس نتایج این پژوهش، جایگزینی علوفه به میزان پنج درصد در جیره آغازین با وجود تغذیه شیر به میزان زیاد سبب بهبود توسعه شکمبه و سلامت آن می‌شود. پیشنهاد می‌شود جهت بررسی بیش‌تر توسعه شکمبه و عملکرد گوساله‌های شیری این آزمایش در زمان بعد شیرگیری نیز ادامه یابد.

تشکر و قدر دانی

از کارکنان محترم مجتمع دامپروری امین‌آباد واقع در ۳۰ کیلومتری شهرستان بیرجند که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

منابع مورد استفاده

1. Baldwin RL, McLeod KR, Klotz JL and Heitmann RN (2004) Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and postweaning ruminant. *Journal of Dairy Science* 87: 55-65.
2. Bateman HG, Hill TM, Aldrich JM, Schlotterbeck RL and Firkins JL (2012) Meta-analysis of the effect of initial serum protein concentration and empirical prediction model for growth of neonatal Holstein calves through 8 weeks of age. *Journal of Dairy Science* 95: 363-369.
3. Beiranvand H, Ghorbani GR, Khorvash M, Nabipour A, Dehghan-Banadaky M, Homayouni A and Kargar S (2014) Interactions of alfalfa hay and sodium propionate on dairy calf performance and rumen development. *Journal of Dairy Science* 97: 2270-2280.

حاوی یونجه خشک بود [۱۷]. هم‌چنین گزارش شده است که این نسبت در شکمبه گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی علوفه با اندازه ذرات بلند در مقایسه با جیره حاوی علوفه با اندازه ذرات متوسط بیش‌تر بود [۱۷].

میزان کل اسیدهای چرب فرار در پژوهش حاضر در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین بدون علوفه به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از جیره حاوی پنج درصد علوفه بود ($P < 0.05$). دلیل غلظت کم کل اسیدهای چرب فرار در شکمبه گوساله‌های تغذیه‌شده با علوفه می‌تواند این باشد که جیره حاوی علوفه سبب افزایش بیان ژن انتقال (انتقال اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر در دیواره شکمبه) می‌شود و به جذب این اسیدها و کاهش تجمع آن‌ها در شکمبه کمک می‌کند [۵]. در پژوهشی میزان کل اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر در بین گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر زیاد و جیره آغازین حاوی علوفه خردشده و پلت تفاوتی نداشت و شکل فیزیکی علوفه بر الگوی تخمیر شکمبه اثری نداشت [۱۲]. میزان کل اسیدهای چرب فرار در زمان از شیرگیری و بعد از آن در گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر به روش کاهش مرحله‌ای بیش‌تر از روش سنتی گزارش شده بود [۱۳]. در مطالعه‌ای غلظت کل اسیدهای چرب فرار در گروه‌های تغذیه‌شده با علوفه بیش‌تر بوده است که دلیل آن را مصرف بیش‌تر خوراک بیان کردند [۳]. در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آغازین آردی میزان اسیدهای چرب فرار بیش‌تر و استات کم‌تری نسبت به جیره غیر آردی گزارش شده بود [۵].

قبل از شیرگیری به‌دلیل مصرف محدود خوراک و رشد ناکافی دیواره شکمبه، جذب اسیدهای چرب فرار کاهش می‌یابد که در این زمان مصرف آزادانه جیره آغازین سبب توسعه و بلوغ شکمبه و جذب میزان بیش‌تر اسیدهای چرب می‌شود [۳]. در پژوهشی غلظت کل اسیدهای چرب فرار در ۳۵ روزگی تحت تأثیر روش شیردهی قرار گرفت و غلظت

تأثیر سطوح مختلف یونجه خشک در جیره آغازین بر عملکرد، فراسنج‌های خونی و سلامتی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین تغذیه‌شده با مقادیر بالای شیر

4. Castells L, Bach A, Aris A and Terre M (2013) Effects of forage provision to young calves on rumen fermentation and development of the gastrointestinal tract. *Journal of Dairy Science* 96: 5226-5236.
5. Coverdale JA, Tyler HD, Quigley JD and Brumm JA (2004) Effect of Various Levels of Forage and Form of Diet on Rumen Development and Growth in Calves. *Journal of Dairy Science* 87: 2554-2562.
6. Daneshvar D, Khorvash M, Ghasemi E, Mahdavi AH, Moshiri B, Mirzaei M, Pezeshki A and Ghaffari MA (2015). The effect of restricted milk feeding through conventional or step-down methods with or without forage provision in starter feed on performance of Holstein bull calves. *Journal of animal Science* 93: 3979-3989.
7. Gasiorek, M Stefanska, B Pruszynska-Oszmalek, E Taciak, M Komisarek and Nowak, W (2020) Effect of oat hay provision method on growth performance, rumen fermentation and blood metabolites of dairy calves during preweaning and postweaning periods. *Journal of Animal* 14 (10): 2054-2062.
8. Hammon HM, Schiessler G, Nussbaum A and Blum JW (2002) Feed intake patterns, growth performance, and metabolic and endocrine traits in calves fed unlimited amounts of colostrum and milk by automate, starting in the neonatal period. *Journal of Dairy Science* 85: 3352-3362.
9. Hill TM, Bateman HG, Aldrich JM and Schlotterbeck RL (2008) Effects of the amount of chopped hay or cottonseed hulls in a textured calf starter on young calf performance. *Journal of Dairy Science* 91: 2684-2693.
10. Hosseini SH, Mirzaei-Alamouti H, Vazirigohar M, Mahjoubi E, Rezamand P (2019) Effects of whole milk feeding rate and straw level of starter feed on performance, rumen fermentation, blood metabolites, structural growth, and feeding behavior of Holstein calves. *Journal of Animal Feed Science and Technology*
11. Ibn Ali A (2013) Effect of forage source and method on yield, digestibility, ruminal fermentation, behavior Feed and blood metabolites of suckling calves. Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, M.Sc. Dissertation.
12. Jahani-Moghadam M, Mahjoubi E, HosseinYazdi M, Cardoso FC and Drackley JK (2015) Effects of alfalfa hay and its physical form (chopped versus pelleted) on performance of Holstein calves. *Journal of Dairy Science* 98: 4055-4061.
13. Khan MA, Lee HJ, Lee WS, Kim HS, Ki KS, Hur TY, Suh GH, Kang SJ and Choi YJ (2007b) Structural growth, rumen development and metabolic and immune responses of Holstein male calves fed milk through step-down and conventional methods. *Journal of Dairy Science* 90: 3376-3387.
14. Khan MA, Weary DM and Von Keyserlingk MAG (2011a) Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *Journal of Dairy Science* 94: 1071-1081.
15. Khan MA, Weary DM and Von Keyserlingk MAG (2011b) Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk. *Journal of Dairy Science* 94: 3547-3553.
16. Mirzaei-Alamouti H, Moradia S, Shahalizadeh Z, Razavian M, Amanlou H, Harkinezhad T and Jafari-Anarkoolib I (2016) Both monensin and plant extract alter ruminal fermentation in sheep but only monensin affects the expression of genes involved in acid-base transport of the ruminal epithelium. *Journal of Animal Feed Science and Technology* 219: 132-143.
17. Mirzaei M, Khorvash M, Ghorbani GR, Kazemi-Bonchenari M, Riasi A, Soltani A, Moshiri B and Ghaffari MH (2016) Interactions between the physical form of starter (mashed versus textured) and corn silage provision on performance, rumen fermentation, and structural growth of Holstein calves. *Journal of Animal Science* 94: 678-686.
18. Nemati M, Amanlou H, Khorvash M, Mirzaei M, Moshiri B and Ghaffari MH (2016) Effect of different alfalfa hay levels on growth performance, rumen fermentation, and structural growth of Holstein dairy calves. *Journal of Animal Science* 94: 1141-1148.
19. NRC (2001) *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th rev. ed. National Academies Press, Washington, DC.
20. Quigley JD, Steen, TM and Boehms SI (1992) Postprandial Changes of Selected Blood and Ruminant Metabolites in Ruminating Calves Fed Diets with or Without Hay. *Journal of Dairy Science* 75: 228-235.
21. SAS Institute. (2002). *SAS User's Guide: Statistics*. Version 9.2. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
22. Soers 2020.
23. Suárez BJ, Reenen CGV, Stockhofe N, Dijkstra J and Gerrits WJJ (2007) Effect of roughage source and roughage to concentrate ratio on animal performance and rumen development in veal calves. *Journal of Dairy Science* 90: 2390-2403.

24. Terré M, Pedrals E, Dalmau A and Bach A (2013) What do preweaned and weaned calves need in the diet: A high fiber content or a forage source. *Journal of Dairy Science* 96: 5217-5225.
25. Welboren AC, Leal LN, Steele MA, Khan MA and Martín-Tereso J (2019) Performance of ad libitum fed dairy calves weaned using fixed and individual methods. *Journal of Animal* 13(9): 1891-1898.
26. Xiao J, Maswayi Alugongo G, Li J, Wang Y, Li Sh and Cao Z (2020) A Review: How Forage Feeding Early in Life Influences the Growth Rate, Ruminant Environment and the Establishment of Feeding Behavior in Pre-Weaned Calves. *Animals* 10: 188.