نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۳۱، تابستان ۱۴۰۰
ص‌ص: ۶۵~۷۸

اثرات سطح علوفه یونجه و منبع غلات (جو و ذرت) بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و رشد اسکلتی بره‌های شیرخوار نژاد فراهانی

- **مریم سادات حسینی**
گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک.
- **مهدی خدایی مطلق** (نویسنده مسئول)
گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک.
- **مهدی میرزایی**
گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک.

تاریخ دریافت : بهمن ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش : مرداد ۱۳۹۹
شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۳۵۳۴۷۶۹
Email: mmotlagh2002@gmail.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ASJ.2020.341870.2034

چکیده

مطالعه حاضر باهدف بررسی تأثیر افزایش سطح مصرف علوفه و منبع غلات بر عملکرد، رشد اسکلتی و فراسنجه‌های خونی بره‌های شیرخوار فراهانی انجام شد. تعداد ۴۸ رأس بره نر و ماده فراهانی با سن ۱۰ روز (۱/۸ ± ۶/۸ کیلوگرم وزن بدن) در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی (۱۲ = n؛ در هر تیمار شامل ۶ بره نر و ۶ بره ماده) با آرایش فاکتوریل ۲ × ۲ برای سطح علوفه یونجه (پایین، ۱۰ درصد؛ یا بالا، ۳۰ درصد ماده خشک) و منبع غلات (ذرت در مقابل جو) مورد استفاده قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل دانه جو با سطح ۱۰ درصد علوفه یونجه؛ دانه جو با سطح ۳۰ درصد علوفه یونجه؛ دانه ذرت با سطح ۱۰ درصد علوفه یونجه و دانه ذرت با سطح ۳۰ درصد علوفه یونجه بودند. دام‌ها در روز ۶۰ آزمایش از شیر گرفته شدند. داده‌های عملکردی برای دوره اول (روز ۱ تا ۳۰ آزمایش) و دوره دوم (روز ۳۱ تا ۶۰ آزمایش) ثبت و آنالیز شدند. بدون توجه به منبع غلات، بره‌های دریافت کننده سطح پایین علوفه یونجه دارای مصرف خوراک آغازین و میانگین افزایش وزن روزانه بالاتری در مقایسه با بره‌های دریافت کننده سطح بالای علوفه یونجه در دوره دوم بودند (P <۰/۰۱). علاوه براین بره‌های تغذیه شده با سطح پایین علوفه یونجه در مقایسه با سطح بالای علوفه تمایل به داشتن وزن نهایی بالاتر بودند (P =۰/۰۷). به هر حال، بطور کلی منبع غلات تأثیری بر عملکرد بره‌های شیرخوار نداشت. همچنین اثر متقابلی بین سطح علوفه و منبع غلات برای مصرف خوراک آغازین، میانگین افزایش وزن روزانه و بازده خوراک وجود نداشت. بره‌های دریافت‌کننده سطح پایین علوفه یونجه غلظت بتاهیدروکسی بوتیرات (BHB) بالاتری در سرم خون برای روز ۳۰ و ۶۰ آزمایش داشتند (به ترتیب P <۰/۰۱ و P =۰/۰۲). بره‌های دریافت کننده جیره‌های بر پایه جو در مقایسه با ذرت دارای نیتروژن اوره‌ای بالاتری در روز ۶۰ آزمایش بودند. تیمارهای آزمایشی تأثیری بر خصوصیات رشد اسکلتی بره‌های شیرخوار در روز ۳۰ و ۶۰ آزمایشی نداشتند اما سطح بالای علوفه عرض هیپ را در مقایسه با سطح پایین علوفه کاهش (P <۰/۰۱) داد. بطورکلی نتایج نشان داد که مکمل کردن علوفه یونجه در سطح بالا کاهش رشد بره‌های شیرخوار را در پی خواهد داشت و منبع غلات تأثیری بر عملکرد بره‌های شیرخوار نداشت.

واژه‌های کلیدی: بره شیرخوار، جو، ذرت، سطح علوفه.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 131 pp: 65-78

Effects of alfalfa hay supplementation level and grain source (barley and corn) on performance, blood metabolites and skeletal growth characteristics of suckling Farahani lambs

By: M. Hosseini, [1], M. Khodaei –Motlagh*[1], M. Mirzaei[1]
1: Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak 38156-88349, Iran

Received: February 2020 **Accepted: August 2020**

The present study was conducted to evaluate the effects of increasing forage level with grain source on performance, skeletal growth characteristics and blood metabolites of suckling Farahani lambs. Forty-eight 10-d old Farahani neonatal lambs (6.8 ± 1.8 kg of body weight) were allocated (n=12 lambs per treatment; 6 males and 6 females) in a randomized completely block design with 2 × 2 factorial arrangement including the factors of alfalfa hay (AH) supplementation level (low, 10%; or high, 30% on DM basis) and grain source (corn vs. barley). Hence, treatments were: (1) barley grain (BG) with 10 % of AH; (2) BG with 30 % of AH; (3) corn grain (CG) with 10 % of AH; and (4) CG with 30 % of AH. All lambs had ad libitum access to water and starter feed throughout the experiment. All the lambs weaned at d 60 of the experiment. Performance data were recorded and analyzed for period 1 (d 1 to 30 of the study) and period 2 (d 31 to 60 of the study). Regardless of grain source, lambs received low level of AH had greater starter intake and ADG than high AH level lambs during the d 30 to 60 of study ($P < 0.01$). Further, lambs fed low level of AH tended to have greater final BW than high level AH groups ($P = 0.07$). In general, grain source had no effect on suckling lamb's performance. Further, no interaction was detected between forage supplementation level and grain source for starter intake, average daily gain (ADG) and feed efficiency. Lambs fed low level of AH had greater betahydroxy butyrate (BHB) concentration in serum on d 30 and 60 of the study ($P < 0.01$ and $P = 0.02$, respectively). The lambs that received barley-based starters had greater blood serum urea nitrogen concentrations than corn-based diets on d 60 of the study. Treatments had no effect on skeletal growth characteristics of sucking lambs on d 30 and 60, however, high level of AH supplementation decreased ($P < 0.01$) hip width compared with low AH inclusion. In general, results showed that AH supplementation at high level could decrease growth performance; however, grain source had no effect on suckling lamb's performance.

Key words: suckling lamb, barley, corn forage level.

مقدمه

هفته‌های ابتدایی بعد از تولد در نشخوارکنندگان تازه متولد شده به دلیل مواجهه با تغییرات متابولیکی بزرگ و استرس‌های تغذیه‌ای و محیطی مختلف دوره‌ای بحرانی می‌باشد (Davis and Drackley, 1998). توسعه شکمبه بزرگترین چالش در هفته-های ابتدایی بعد از تولد است. بنابراین، توسعه فیزیکی و متابولیکی شکمبه-نگاری برای تسهیل انتقال پیش نشخوارکننده به نشخوارکننده بالغ و بهبود سلامت نشخوارکنندگان جوان اهمیت دارد (Drackley، ۲۰۰۸؛ Khan و همکاران، ۲۰۱۱). مقدار و ماهیت خوراک جامد خورده شده می‌تواند توسعه شکمبه را تحت تأثیر قرار دهد (Khan و همکاران، ۲۰۰۸). تخمیر خوراک جامد در شکمبه گوساله شیرخوار منجر به تولید اسیدهای چرب فرار خواهد شد که بوتیرات و پروپیونات در تحریک رشد و توسعه پاپیلاهای شکمبه‌ای نقش بالاتری در مقایسه با استات دارند (Baldwin و همکاران ۲۰۰۴). کنسانتره‌ها و علوفه‌ها به عنوان اجزای اصلی خوراک آغازین مورد استفاده قرار می‌گیرند. غلات منبع اصلی نشاسته در جیره نشخوارکنندگان می‌باشند بنابراین ذرت و جو در تمامی نقاط دنیا منبع اصلی نشاسته در خوراک آغازین می‌باشند. به هر حال، منابع کربوهیدرات با سرعت تخمیرپذیری بالا مثل غلات ممکن است تفاوت هایی برای نرخ تخمیر شکمبه ای، تاثیر روی pH شکمبه و تولید اسیدهای چرب

فرار داشته باشند (Kiran and Mutsvangwa, 2007) که عملکرد و توسعه شکمبه در نشخوارکنندگان جوان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ذرت دارای نرخ تخمیر شکمبه‌ای پایین‌تری در مقایسه با جو می‌باشد و نرخ پایین هضم افزایش مقدار نشاسته عبوری از شکمبه را در پی خواهد داشت (Khan و همکاران، 2008). تفاوت‌ها در شکل نشاسته و اندازه گرانول‌های نشاسته می‌تواند تغییر نرخ هضم آنزیمی نشاسته ذرت و جو را در پی داشته باشد (Kotarski و همکاران، ۱۹۹۲) در همین راستا، مطالعات قبلی گزارش کرده‌اند که خوراک جامد با تخمیر پذیری بالا (بر پایه جو) کاهش مصرف ملکول‌های غذایی و توسعه شکمبه را در مقایسه با ذرت در پی داشته است (Khan و همکاران، ۲۰۰۸).

اخیراً، Imani و همکاران (۲۰۱۷) در متاآنالیزی روی گوساله‌های شیرخوار گزارش کردند که تغذیه علوفه در نشخوارکنندگان جوان، کاهش ریسک اسیدوز و پاراکراتوزیس شکمبه‌ای را در پی خواهد داشت. اسیدوز شکمبه‌ای می‌تواند فعالیت دستگاه هضمی، استفاده از خوراک، سلامت و رفاه نشخوارکنندگان جوان را تحت تأثیر قرار دهد (Suarez و همکاران، ۲۰۰۶؛ Suarez و همکاران، ۲۰۰۷؛ Zitnan و همکاران، ۱۹۹۸). به هر حال، مطالعه Soltani و همکاران (۲۰۱۷) روی اثر متقابل سدیم بوتیرات با مکمل کردن علوفه (صفر و ۱۰ درصد) در بره‌های شیرخوار نژاد شال نشان داد مکمل کردن علوفه یونجه تأثیری بر مصرف خوراک آغازین و رشد بره‌های شیرخوار نداشته است. همچنین Norouzian و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که تغذیه علوفه یونجه در سطح ۷/۵ و ۱۵ درصد برای بره‌های نژاد بلوچی کاهش ماده خشک مصرفی در دوره قبل از شیرگیری را بدون اثر منفی بر بازده خوراک در پی داشت. هر چند آثار مثبت مکمل کردن علوفه در تعدیل pH شکمبه، سلامت دستگاه گوارش، افزایش مصرف خوراک آغازین و رشد نشخوارکنندگان جوان ثابت شده است (Imani و همکاران، 2017). اما اثرات متقابل احتمالی سطح علوفه با منبع غلات در بره‌های شیرخوار گزارش نشده است. در مطالعه حاضر چنین فرض شده است که مکمل کردن علوفه یونجه در سطح بالا احتمالا تاثیر منفی جیره‌های بر پایه جو روی pH شکمبه، مصرف خوراک آغازین و رشد بره‌های شیرخوار را کاهش خواهد داد اما در مقابل جیره های بر پایه ذرت (تخمیر پذیری پایین شکمبه ای) نیاز به سطح پایین‌تری از علوفه خواهند داشت. بنابراین، هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر سطح علوفه یونجه (۱۰ در مقابل ۳۰ درصد)، منبع غلات (جو در مقابل ذرت) و اثرات متقابل آنها بر عملکرد، رشد اسکلتی و فراسنجه‌های خونی بره‌های شیرخوار نژاد فراهانی بود.

مواد و روش‌ها

محل انجام آزمایش، دام‌ها و تیمارهای آزمایشی

پژوهش حاضر از اسفند ۱۳۹۵ تا خرداد ۱۳۹۶ در مزرعه آموزشی-پژوهشی دانشگاه اراک جهت بررسی تأثیر سطح علوفه، منبع غلات و اثرات متقابل آنها روی بره‌های شیرخوار انجام شد. به همین منظور، تعداد ۴۸ رأس بره نژاد فراهانی تازه متولد شده (میانگین سنی ۱۰ روز) با وزن اولیه ۱/۸ ± ۶/۸ کیلوگرم به تیمارهای آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی (۱۲ بره در هر تیمار؛ ۶ بره نر و ۶ بره ماده) با آرایش فاکتوریل ۲ × ۲ برای فاکتورهای سطح علوفه یونجه (۱۰ در مقابل ۳۰ درصد ماده خشک) و منبع غلات (جو در مقابل ذرت) اختصاص یافتند. بنابراین تیمارهای آزمایشی شامل دانه جو با سطح ۱۰ درصد علوفه یونجه؛ دانه جو با سطح ۳۰ درصد علوفه یونجه؛ دانه ذرت با سطح ۱۰ درصد علوفه یونجه و دانه ذرت با سطح ۳۰ درصد علوفه یونجه بودند. ۱۰ روز بعد از تولد بره‌ها از مادر جدا شده، وزن‌کشی شدند و به جایگاه‌های انفرادی (۰/۵ در ۱ متر) از جنس بتن منتقل شدند. بره‌ها شیر مادر را دو بار در روز در ساعت‌های ۷:۳۰ و ۱۶:۳۰ از روز ۱ تا ۶۰ آزمایش دریافت کردند. همچنین مقدار شیر مصرفی بره‌ها با دو بار وزن کشی بره‌ها (اختلاف وزن قبل از شیرخوردن و بعد از شیرخوردن بره) اندازه‌گیری شد (Ahmed و همکاران، 2016). تمامی بره‌ها در روز ۶۰ آزمایش از شیر گرفته شدند و همان روز از شیرگیری از مطالعه خارج شدند. بنابراین برای ۶۰ روز طول انجام آزمایش؛ ۳۰ روز اول به

عنوان دوره ۱ و ۳۰ روز دوم به عنوان دوره ۲ در نظر گرفته شد.

جو و ذرت با استفاده از آسیاب دارای توری ۳ میلی‌متری آسیا شدند. علوفه یونجه با دستگاه یونجه خرد کن (ساخت شرکت گلچین، اصفهان) برای میانگین اندازه قطعات هندسی حدود ۳ میلی‌متر خرد شد. جیره‌های آزمایشی بر اساس احتیاجات NRC-2007 با استفاده از نرم افزار CNCPS گوسفند تنظیم شدند. جیره‌های آزمایشی از نظر ترکیبات شیمیایی پروتئین خام و انرژی قابل متابولیسم مشابه بودند (جدول ۱).

جدول ۱- اجزای و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

مواد خوراکی (درصد)	جو		ذرت	
	۱۰ درصد یونجه	۳۰ درصد یونجه	۱۰ درصد یونجه	۳۰ درصد یونجه
یونجه خشک خرد شده	۱۰/۰	۳۰/۰	۱۰/۰	۳۰/۰
جو آسیا شده	۶۴/۲	۴۶/۵	–	–
ذرت آسیا شده	–	–	۶۰/۰	۴۳/۳
کنجاله سویا	۲۲/۰	۲۰/۰	۲۶/۲	۲۳/۲
نمک	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
جوش شیرین	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
کربنات کلسیم	۱/۳	۱/۰	۱/۳	۱/۰
مکمل معدنی-ویتامینه[۱]	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷
اکسید منیزیم	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
ترکیب شیمیایی				
انرژی قابل متابولیسم[۲]، Mcal/kg DM	۳/۰۳	۲/۷۲	۲/۹۳	۲/۸۷
انرژی خالص رشد[۲]، Mcal/kg DM	۱/۳۹	۱/۱۷	۱/۳۲	۱/۲۸
الیاف نامحلول در شوینده خنثی، درصد از ماده خشک	۲۱/۱	۲۷/۳	۱۵/۰	۲۲/۹
کربوهیدرات غیر الیافی[۳]، درصد از ماده خشک	۵۱/۳	۴۴/۴	۵۶/۶	۴۸/۱
عصاره اتری، درصد از ماده خشک	۲/۰	۲/۱	۳/۲	۳/۰
پروتئین خام، درصد از ماده خشک	۱۹/۰	۱۹/۰	۱۹/۳	۱۹/۳
کلسیم[۲]، درصد از ماده خشک	۰/۷۲	۰/۹۸	۰/۷۳	۰/۹۸
فسفر[۲]، درصد از ماده خشک	۰/۴۲	۰/۳۷	۰/۳۹	۰/۳۶

[۱] هر کیلوگرم مکمل حاوی: ۱۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۳۷۵۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D، ۱۲۵۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۳۰۰۰ میلی گرم مونسین، ۷۵ گرم کلسیم، ۱۲۵۰۰ میلی گرم منگنز، ۱۵۰۰۰ میلی گرم روی، ۴۳۷۵ میلی گرم مس، ۸۰ میلی گرم سلنیوم، ۱۲۰ میلی گرم کبالت بود.

[۲] گرفته‌شده از گزارش نرم‌افزار CNCPS

[۳] روش محاسبه کربوهیدرات‌های غیرالیافی بر اساس NRC-2001: NFC =۱۰۰-(%NDF+%CP+%EE+%Ash)

بره‌های شیرخوار در طول دوره آزمایشی دسترسی آزاد به آب و خوراک (حداقل ۱۰ درصد پسمانده خوراک در روز) داشتند. خوراک آغازین در طول شبانه روز یکبار (ساعت ۸:۰۰) در اختیار بره ها قرار می گرفت و پسمانده آن در ساعت ۸:۰۰ روز بعد جمع آوری و توزین می شد.

نمونه‌گیری، آنالیزهای شیمیایی و بیوشیمیایی

وزن بدن برای دوره‌های ۱۰ روزه از زمان شروع آزمایش (روز ۱) تا زمان اتمام آزمایش (روز ۶۰) ثبت شد. بره‌ها قبل از وعده خوراک صبح وزن کشی شدند تا تأثیر وضعیت دستگاه هضمی (پر یا خالی بودن) روی وزن بدن حذف شود. خوراک ارایه شده و باقیمانده خوراک روز قبل روزانه وزن کشی و ثبت شدند تا مصرف خوراک آغازین، روزانه برای هر بره در طول اجرای آزمایش محاسبه شود. همچنین میانگین افزایش وزن روزانه و بازده خوراک [کیلوگرم وزن بدن/کیلوگرم کل ماده خشک مصرفی (ماده خشک مصرفی از خوراک آغازین + ماده خشک مصرفی از شیر)] برای دوره اول و دوم محاسبه شد. برای دوره‌های ۱۰ روزه، نمونه‌های خوراک و پسمانده خوراک در آون (۶۰ درجه سانتی‌گراد برای ۴۸ ساعت) خشک شدند. نمونه‌های هر تیمار با یکدیگر مخلوط شدند و با استفاده از آسیاب (Ogawa Seiki Co. Ltd., Tokyo, Japan Wiley's pulverizer for laboratory ۱ میلی متر جهت آنالیز شیمیایی آسیا شدند. نمونه‌های خوراک برای پروتئین خام (method 988.05; AOAC, 1990)، عصاره اتری (method 920.39; AOAC, 1990) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی (Van Soest و همکاران، NDF; 2016) آنالیز شدند.

شاخص‌های رشد اسکلتی شامل ارتفاع جدوگاه (فاصله کف پای جلو تا جدوگاه)، ارتفاع هیپ (فاصله بین کف پای عقب تا استخوان هیپ)، دور سینه (محیط دور سینه)، طول بدن (فاصله بین جدوگاه تا روی هیپ)، عمق بدن (محیط دور شکم قبل از خوراک خوردن) در شروع آزمایش، پایان دوره اول آزمایش (روز ۳۰) و انتهای آزمایش (روز ۶۰) بر اساس روش Heinrichs و همکاران (۲۰۰۷) اندازه‌گیری و ثبت شد. در روز پایانی هر دوره، سه ساعت بعد از وعده خوراک صبح نمونه خون از تعداد ۸ رأس بره در هر تیمار از طریق سیاهرگ گردن در لوله‌های تحت خلأ بدون ماده ضد انعقاد گرفته شد. نمونه‌های خون بعد از حدود ۱۵ دقیقه نگهداری در یخ، توسط دستگاه سانتریفیوژ با دور ۲۰۰۰ g و به مدت ۲۰ دقیقه جدا گردیدند و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز نگهداری شدند. پس از یخ گشایی نمونه‌های سرم، غلظت گلوکز، نیتروژن اوره‌ای، آلبومین و پروتئین کل در سرم خون بره‌ها با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر توسط کیت‌های تجاری پارس آزمون [شرکت پارس آزمون، تهران، ایران؛ شماره کاتالوگ: گلوکز (۰۱۷-۵۰۰-۱)، نیتروژن اوره‌ای خون (۰۲۹-۴۰۰-۱)، آلبومین (۰۰۱-۵۰۰-۱)، پروتئین کل (۰۲۸-۵۰۰-۱)) تعیین گردید. غلظت بتاهیدروکسی بوتیریک اسید (BHBA) با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر با کیت‌های تجاری کالری متریک (Randox Laboratories Ltd., Ardmore,UK) اندازه‌گیری شد.

آنالیز آماری داده‌ها

آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از رویه مختلط (MIXED) در نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹.۲) انجام شد. مدل آماری داده‌های عملکردی شامل میانگین مصرف خوراک آغازین، ماده خشک مصرفی، میانگین افزایش وزن روزانه و بازده خوراک در این پژوهش به شرح زیر بود:

$$\begin{aligned} Yijkl = {} & \mu + Fi + Gj + Wk + Bn \\ & + (F \times W)ik + (G \times W)ik \\ & + (F \times G)ij + (F \times G \times W)ijk \\ & + \beta(Xi - X) + \delta n + \mathcal{E}ijk \end{aligned}$$

که در مدل آماری، Yijknl: صفت اندازه‌گیری شده؛ **μ** : میانگین کل؛ Ti : اثر ثابت **i** اُمین سطح علوفه (۱۰ و ۳۰ درصد)، Gj : اثر ثابت **j** امین منبع غلات (جو و ذرت)، Wk : اثر ثابت **k** اُمین دوره، Bn : اثر ثابت n امین جنس (بلوک) (نر و ماده)، F × W : اثر متقابل سطح علوفه در دوره، G × W : اثر متقابل منبع غلات با دوره، F × G × W : اثر متقابل سطح علوفه با منبع غلات و دوره، وزن ورود به آزمایش به‌عنوان کوواریت $\beta(\mathbf{Xi} - \mathbf{X})$ و δn : اثر بره به‌عنوان اثر تصادفی می‌باشند. همچنین ساختار کوواریانس بهینه با استفاده از معیارهای AIC و BIC در خروجی SAS تعیین شد. آنالیز آماری پارامترهای خونی و داده‌های رشد اسکلتی با مدل مشابهی انجام شده با این

تفاوت که فقط اثر دوره در مدل حضور نداشت. بطوکلی آنالیزهای آماری برای دو دوره انجام شد: دوره اول (روز ۱ تا ۳۰ آزمایش) و دوره دوم (روز ۳۱ تا ۶۰ آزمایش). برای وزن نهایی و میانگین افزایش وزن روزانه، وزن اولیه (زمان ورود به طرح) در مدل به‌عنوان کوواریت قرار داده شد. همچنین برای داده‌های رشد اسکلتی میان دوره (روز ۳۰) و پایان آزمایش (روز ۶۰) داده‌های رشد اسکلتی ابتدای آزمایش به عنوان کوواریت در مدل قرار داده شدند. مقایسات میانگین با استفاده از آزمون توکی انجام شد.

نتایج و بحث

داده‌های عملکردی

داده‌های مربوط به میانگین ماده خشک فراهم شده از شیر، مصرف خوراک آغازین، ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه، وزن بدن و بازده خوراک برای دوره‌های اول (روز ۱ تا ۳۰) و دوم (روز ۳۱ تا ۶۰) و کل دوره آزمایش (روز ۱ تا ۶۰ آزمایش) در جدول ۲ نشان داده شده است. بطور کلی ماده خشک فراهم شده از طریق شیر (گرم ماده خشک در روز) برای دوره اول، دوره دوم و کل دوره آزمایش بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی داری نداشت ($P >$ ۰/۰۵). نتایج نشان داد که منبع غلات خوراک آغازین (جو در مقایسه با ذرت) در دوره اول، دوره دوم و کل دوره آزمایش تاثیری بر مصرف خوراک آغازین، ماده خشک مصرفی، میانگین افزایش وزن روزانه و بازده خوراک نداشت. در تضاد با یافته‌های مطالعه حاضر، میرزائی و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند که تغذیه خوراک آغازین بر پایه جو در مقایسه با ذرت بهبود عملکرد نشخوارکنندگان جوان را در پی داشته است. در مقابل Khan و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که ذرت در مقایسه با جو افزایش مصرف خوراک آغازین و بهبود رشد نشخوارکنندگان جوان را در پی خواهد داشت. بسیاری از محققین (Huntington and Harmon, 2007) دلیل اصلی کاهش مصرف خوراک در تغذیه با غلات با سرعت تخمیر بالا (جو و گندم) در مقایسه با ذرت را مرتبط با کاهش pH شکمبه‌ای دانسته‌اند. به هر حال، اختلاف در نتایج منبع غلات بر عملکرد نشخوارکنندگان کوچک احتمالا مرتبط با سطح غلات مورد استفاده، روش فرآوری و همچنین سطح علوفه مورد استفاده می‌باشد هر چند در مطالعه حاضر پاسخ به منبع غلات تحت تأثیر سطح علوفه یونجه مورد استفاده قرار نگرفت.

افزایش سطح علوفه یونجه (۳۰ در مقابل ۱۰ درصد) تمایل به کاهش ($P =$ ۰/۰۹) مصرف خوراک آغازین در دوره اول آزمایش و کاهش معنی دار آن در دوره دوم و کل دوره آزمایش داشت ($P <$ ۰/۰۱). در تضاد با یافته‌های ما Beiranvand و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که افزایش سطح علوفه یونجه از صفر به ۱۰ درصد بهبود مصرف خوراک آغازین در نشخوارکنندگان جوان را در پی داشته است. مطالعه Nemati و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که افزایش سطح علوفه یونجه در خوراک آغازین (سطح صفر، ۱۲/۵ و ۲۵ درصد ماده خشک) افزایش ماده خشک مصرفی را در پی داشت. همچنین Castells و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که دسترسی آزاد به علوفه بهبود مصرف خوراک و رشد نشخوارکنندگان جوان را بدون تاثیر منفی بر قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و دیواره سلولی نامحلول در شوینده خنثی را در پی داشته است. به هر حال، در توافق با یافته‌های ما برخی از محققین استفاده از سطوح بالای علوفه را در جیره نشخوارکنندگان جوان توصیه نمی‌کنند چرا که تغذیه علوفه کاهش مصرف خوراک آغازین را در پی خواهد داشت و کاهش میانگین افزایش وزن روزانه، کاهش قابلیت هضم و رشد پرزهای شکمبه‌ای را در پی خواهد داشت (Hill و همکاران؛ 2008؛ 2009؛ 2010). تناقض در نتایج تغذیه علوفه در خوراک آغازین نشخوارکنندگان تازه متولد شده احتمالا مرتبط با اختلاف در سطح و منبع علوفه، اندازه قطعات علوفه و همچنین فرم فیزیکی خوراک آغازین می‌باشد (Imani و همکاران، 2017).

همچنین افزایش سطح علوفه یونجه خشک (۳۰ در مقابل ۱۰ درصد) در جیره بره‌های شیرخوار کاهش میانگین افزایش وزن روزانه (۱۶۲/۷ در مقابل ۲۱۹/۶ گرم در روز؛ $P <$ ۰/۰۱) را در دوره دوم و کل دوره آزمایش (۱۷۶/۶ در مقابل ۲۰۶/۵ گرم در روز؛ $P =$ ۰/۰۱) در پی داشت. در تضاد با یافته‌های ما

Coverdale و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که تغذیه علوفه افزایش میانگین افزایش وزن روزانه را در نشخوارکنندگان جوان در پی داشت. همچنین Nemati و همکاران (۲۰۱۶) بهبود میانگین افزایش وزن روزانه گوساله‌های تازه متولد شده را با افزایش درصد علوفه یونجه از ۱۲/۵ درصد به ۲۵ درصد ماده خشک گزارش کردند. به هر حال در توافق با یافته‌های ما، Hill و همکاران (۲۰۰۸ و ۲۰۱۰) گزارش کردند که افزایش سطح علوفه در خوراک آغازین کاهش میانگین افزایش وزن روزانه را در نشخوارکنندگان جوان در پی خواهد داشت. همسو با نتایج ما برای تأثیر منفی افزایش سطح علوفه یونجه بر میانگین افزایش وزن روزانه، مطالعات نشان داده‌اند که تغذیه بره شیرخوار با علوفه به تنهایی در مرتع میانگین افزایش وزن روزانه را کاهش خواهد داد که این امر در نتیجه فراهمی پایین انرژی از علوفه و ظرفیت پایین تخمیر شکمبه‌ای است (Fernandez و همکاران، 2012). Baldwin و همکاران (۲۰۰۴) در مقاله مروری‌ای، مصرف کنسانتره همراه با سطح پایین از علوفه را در خوراک آغازین نشخوارکنندگان جوان توصیه کرده‌اند که علاوه بر تامین مقادیر کافی انرژی، اثرات مثبتی بر توسعه شکمبه و در نتیجه بهبود افزایش وزن روزانه را به دنبال خواهد داشت.

جدول ۲- اثرات منبع غلات و سطح علوفه یونجه خشک بر عملکرد بره‌های شیرخوار

پارامتر	جو[1]		ذرت[1]		SEM	P Value		
	۱۰	۳۰	۱۰	۳۰		منبع غله	سطح علوفه	منبع غله × سطح علوفه
ماده خشک فراهم شده از شیر (g DM/d)								
دوره اول	۱۷۵/۳	۱۷۶/۱	۱۷۴/۰	۱۷۵/۵	۱/۴	۰/۴۳	۰/۵۳	۰/۸۱
دوره دوم	۸۴/۲	۸۴/۰	۸۳/۵	۸۳/۷	۰/۷۵	۰/۴۵	۰/۹۸	۰/۷۶
کل دوره آزمایش	۱۲۹/۷	۱۳۰/۰	۱۲۸/۸	۱۲۹/۶	۰/۸۵	۰/۳۸	۰/۴۹	۰/۷۴
مصرف خوراک آغازین (g DM/d)								
دوره اول	۱۴۶/۲	۱۱۷/۲	۱۲۵/۵	۱۱۵/۰	۹/۹	۰/۲۹	۰/۰۹	۰/۳۸
دوره دوم	۴۱۵/۳	۲۳۷/۹	۴۱۳/۱	۲۹۱/۹	۳۵/۷	۰/۴۹	<۰/۰۱	۰/۴۶
کل دوره آزمایش	۲۸۶/۴[a]	۱۶۰/۰[b]	۲۸۳/۸[a]	۲۰۲/۷[b]	۱۱/۴	۰/۲۳	<۰/۰۱	۰/۰۵
ماده خشک مصرفی[2] (g DM /d)								
دوره اول	۳۲۱/۰	۲۹۲/۹	۳۰۰/۳	۲۹۰/۲	۱۰/۰	۰/۲۸	۰/۱۰	۰/۴۰
دوره دوم	۴۹۸/۲	۳۲۱/۳	۴۹۷/۹	۳۷۴/۶	۳۶/۲	۰/۴۹	<۰/۰۱	۰/۴۸
کل دوره آزمایش	۴۱۶/۴[a]	۲۹۰/۵[b]	۴۱۲/۲[a]	۳۳۲/۲[b]	۱۱/۹	۰/۱۱	<۰/۰۱	۰/۰۵
میانگین افزایش وزن روزانه (گرم در روز)								
دوره اول	۱۹۴/۸	۱۹۵/۰	۱۹۲/۳	۱۸۳/۹	۱۲/۹	۰/۶۱	۰/۷۵	۰/۷۴
دوره دوم	۲۲۶/۵	۱۴۸/۲	۲۱۲/۸	۱۷۷/۳	۱۹/۶	۰/۶۹	<۰/۰۱	۰/۲۷
کل دوره آزمایش	۲۱۰/۵	۱۷۳/۲	۲۰۲/۶	۱۸۰/۰	۱۱/۷	۰/۹۶	۰/۰۱	۰/۵۲
اضافه وزن بدن (کیلوگرم)								
ابتدای آزمایش	۷/۰۷	۶/۴۵	۷/۱۰	۶/۹۳	۰/۵۵	۰/۶۶	۰/۴۹	۰/۶۹
پایان دوره اول	۱۲/۹۵	۱۲/۲۵	۱۲/۸۷	۱۲/۴۶	۰/۸۷	۰/۹۳	۰/۵۲	۰/۸۶
پایان دوره دوم	۱۹/۵۴	۱۶/۶۹	۱۹/۰۹	۱۷/۸۵	۱/۱	۰/۴۶	۰/۰۷	۰/۲۵
بازده خوراک								
دوره اول	۰/۶۱	۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۶۴	۰/۰۴	۰/۸۸	۰/۵۴	۰/۴۰
دوره دوم	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۷	۰/۰۵	۰/۸۵	۰/۹۷	۰/۸۶
کل دوره آزمایش	۰/۵۴	۰/۵۷	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۰۳	۰/۶۳	۰/۹۴	۰/۶۷

[1] جو-۱۰ = دانه جو با سطح ۱۰ درصد علوفه یونجه؛ جو-۳۰ = دانه جو با سطح ۳۰ درصد علوفه یونجه؛ ذرت-۱۰ = دانه ذرت با سطح ۱۰ درصد علوفه یونجه و ذرت-۳۰ = دانه ذرت با سطح ۳۰ درصد علوفه یونجه.

[2] کیلوگرم کل ماده خشک مصرفی = کیلوگرم ماده خشک مصرفی از خوراک آغازین + کیلوگرم ماده خشک مصرفی از شیر.

در مطالعه حاضر، منبع غلات و سطح علوفه در دوره اول، دوره دوم و کل دوره آزمایش تأثیری بر بازده خوراک بره‌های شیرخوار نداشتند. در تضاد با یافته‌های ما، Hill و همکاران (۲۰۰۸، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰) گزارش کردند که با افزایش سطح علوفه در خوراک آغازین بصورت خطی کارآیی خوراک در بره‌های شیرخوار کاهش یافت. از سوی دیگر Coverdale و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که مصرف علوفه در خوراک آغازین نشخوارکنندگان جوان بهبود بازده خوراک را در پی خواهد داشت. به هر حال در توافق با یافته‌های ما Soltani و همکاران (۲۰۱۷) و Norouzian و همکاران (۲۰۱۱) عدم تأثیر مکمل کردن علوفه یونجه بر بازده خوراک را گزارش کردند. این نتایج نشان می‌دهد که مصرف علوفه در سطح استفاده شده در مطالعه حاضر (۱۰ و ۳۰ درصد علوفه یونجه) احتمالاً تاثیر منفی بر کارآیی خوراک در بره‌های شیرخوار نخواهد داشت. همچنین با توجه به دستگاه هضمی در حال رشد در بره‌های شیرخوار احتمالاً گوارش‌پذیری و بازده مصرف خوراک از مکانیسم‌های متفاوتی در مقایسه با نشخوارکنندگان بالغ تأثیر می‌پذیرند.

در مطالعه حاضر، هرچند داده‌های عملکردی شامل مصرف خوراک آغازین، کل ماده خشک مصرفی، میانگین افزایش وزن روزانه و بازده خوراک در دوره اول و دوم تحت تاثیر اثر متقابل سطح علوفه با منبع غلات خوراک آغازین قرار نگرفتند اما مصرف خوراک آغازین و کل ماده خشک مصرفی در کل دوره آزمایش تحت تأثیر اثر متقابل سطح علوفه با منبع غلات قرار گرفتند ($P =$ ۰/۰۵). بر این اساس، بره‌های دریافت‌کننده جیره بر پایه جو و ذرت با ۱۰ درصد علوفه یونجه در مقایسه با گروه‌های مصرف کننده جیره بر پایه جو و ذرت با ۳۰ درصد علوفه یونجه دارای مصرف خوراک آغازین و کل ماده خشک مصرفی بالاتری بودند.

فراسنجه‌های رشد اسکلتی

داده‌های مربوط به رشد اسکلتی شامل دور سینه، عمق بدن، طول بدن، ارتفاع جدوگاه، عرض هیپ، ارتفاع هیپ، در ابتدای آزمایش، پایان دوره اول و انتهای آزمایش در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که دور سینه، عمق بدن، طول بدن، ارتفاع جدوگاه و ارتفاع هیپ تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند اما تغذیه علوفه در سطح بالا (۳۰ در مقابل ۱۰ درصد ماده خشک) کاهش عرض هیپ بره‌های شیرخوار را در پایان آزمایش در پی‌داشت (۱۶/۶ در مقابل ۱۸/۶ سانتی‌متر). در توافق با یافته‌های ما Hill و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که با افزایش سطح یونجه در خوراک کاهش خطی در عرض هیپ مشاهده شد. در برخی مطالعات (Mirzaei و همکاران، 2015) افزایش عمق بدن با تغذیه علوفه در سطوح بالاتر گزارش شده است که احتمالاً مرتبط با اثر پرشدن فیزیکی دستگاه گوارش (Gut fill) با تغذیه علوفه در سطوح بالا می‌باشد. در مطالعه حاضر کاهش عرض هیپ در سطح بالای علوفه یونجه (۳۰ درصد ماده خشک) احتمالاً مرتبط با کاهش مصرف خوراک آغازین و در نتیجه فراهمی پایین ملکول‌های غذایی طی تخمیر شکمبه‌ای با توسعه فیزیکی و متابولیک شکمبه می‌باشد. بطور کلی رشد اسکلتی در بره‌های شیرخوار کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. به هر حال، داده‌های رشد اسکلتی اهمیت بالایی در تعیین تأثیر تیمارهای آزمایشی بر رشد نشخوارکنندگان جوان دارند برای مثال بالا بودن ارتفاع جدوگاه و هیپ همبستگی بالایی با اندازه کل بدن دارد (Heinrich و همکاران ۲۰۰۷).

جدول ۳- اثرات منبع غلات با سطح علوفه یونجه خشک بر رشد اسکلتی بره‌های شیرخوار

فراسنجه، cm	جو[1]		ذرت[1]		SEM	P Value		
	۱۰	۳۰	۱۰	۳۰		منبع غله	سطح علوفه	منبع غله × سطح
دور سینه								
ابتدای آزمایش	۴۹/۲	۴۷/۵	۴۹/۴	۴۸/۷	۱/۶	۰/۶۶	۰/۴۴	۰/۷۵
روز ۳۰	۶۲/۷	۶۱/۷	۶۲/۱	۶۲/۷	۱/۰	۰/۸۰	۰/۸۳	۰/۴۳
پایان آزمایش	۷۲/۳	۷۲/۸	۷۳/۲	۷۱/۸	۱/۳	۰/۹۲	۰/۷۵	۰/۵۰
دورشکم								
ابتدای آزمایش	۵۲/۴	۵۰/۲	۵۱/۴	۵۰/۳	۱/۷	۰/۷۸	۰/۳۴	۰/۷۴
روز ۳۰	۶۹/۸	۶۷/۹	۶۸/۹	۶۶/۸	۱/۲	۰/۴۰	۰/۱۱	۰/۹۶
پایان آزمایش	۸۱/۸	۸۰/۸	۸۰/۸	۸۱/۸	۱/۵	۰/۹۵	۰/۹۹	۰/۵۰
طول بدن								
ابتدای آزمایش	۳۲/۹	۳۱/۷	۳۳/۷	۳۳/۷	۱/۱	۰/۱۸	۰/۶۳	۰/۶۲
روز ۳۰	۴۲/۵	۴۰/۱	۴۲/۳	۳۸/۴	۲/۱	۰/۶۵	۰/۱۴	۰/۷۲
پایان آزمایش	۴۷/۱	۴۵/۷	۴۶/۷	۴۶/۹	۰/۸	۰/۶۶	۰/۴۶	۰/۳۵
عرض هیپ								
ابتدای آزمایش	۱۲/۷	۱۲/۷	۱۳/۱	۱۲/۸	۰/۵	۰/۶۴	۰/۸۰	۰/۷۷
روز ۳۰	۱۳/۷	۱۳/۷	۱۴/۰	۱۴/۴	۰/۳	۰/۱۳	۰/۵۷	۰/۶۰
پایان آزمایش	۱۸/۵	۱۶/۶	۱۸/۷	۱۶/۷	۰/۵	۰/۸۰	<۰/۰۱	۰/۸۹
ارتفاع هیپ								
ابتدای آزمایش	۳۶/۰	۳۴/۶	۳۶/۷	۳۶/۳	۰/۹	۰/۱۶	۰/۳۱	۰/۵۸
روز ۳۰	۴۰/۵	۳۹/۹	۴۱/۹	۴۰/۰	۰/۸	۰/۳۴	۰/۱۴	۰/۴۱
پایان آزمایش	۴۶/۱	۴۶/۳	۴۶/۳	۴۷/۱	۰/۸	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۷۴
ارتفاع جدوگاه								
ابتدای آزمایش	۴۳/۱	۴۱/۹	۴۲/۹	۴۳/۷	۱/۱	۰/۴۵	۰/۵۵	۰/۳۶
روز ۳۰	۴۹/۸	۴۸/۷	۴۸/۹	۴۸/۳	۰/۷	۰/۳۶	۰/۲۷	۰/۸۱
پایان آزمایش	۵۴/۷	۵۵/۰	۵۷/۴	۵۴/۵	۰/۹	۰/۲۷	۰/۱۶	۰/۱۱

[1] جو-۱۰ = دانه جو با سطح ۱۰ درصد علوفه یونجه؛ جو-۳۰ = دانه جو با سطح ۳۰ درصد علوفه یونجه؛ ذرت-۱۰ = دانه ذرت با سطح ۱۰ درصد علوفه یونجه و ذرت-۳۰ = دانه ذرت با سطح ۳۰ درصد علوفه یونجه.

تأثیر جیره‌های آزمایشی برفراسنجه‌های خونی

مقایسه میانگین‌های مربوط به اثر سطح علوفه (۱۰ در مقابل ۳۰ درصد) و غلات (جو و ذرت) بر متابولیت‌های خونی شامل گلوکز، آلبومین، BHBA، آسپارتات آمینوترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، نیتروژن اوره خون (BUN) و پروتئین کل (TP) در جدول ۴ گزارش شده است. گلوکز خون تحت تأثیر سطح علوفه، منبع غلات و اثر متقابل آنها قرار نگرفت اما تحت تاثیر سن بره ها قرار گرفت و با افزایش سن بره‌های شیرخوار کاهش یافت که همسو با یافته‌های Khan و همکاران (2011) می‌باشد. کاهش غلظت گلوکز پلاسما با افزایش سن احتمالاً مرتبط با تغییر فیزیولوژیک منبع انرژی نشخوارکنندگان جوان از گلوکز به اسیدهای چرب فرار با توسعه شکمبه می‌باشد (Hommon و همکاران 2002). همچنین همسو با نتایج ما Terre و همکاران (2013) گزارش کردند که با افزایش سطح علوفه در جیره نشخوارکنندگان جوان گلوکز خون تحت تأثیر قرار نگرفت. غلظت BHBA در روز ۳۰ و ۶۰ آزمایش تحت تأثیر سطح علوفه ($P<$۰/۰۵) قرار گرفت و در گروه‌های دریافت کننده ۱۰ درصد علوفه یونجه در مقایسه با بره‌های دریافت کننده ۳۰ درصد علوفه یونجه بالاتر بود. در توافق با یافته‌های ما Norouzian و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که مکمل کردن علوفه یونجه (۷/۵ و ۱۵ درصد) در مقایسه با گروه کنترل کاهش غلظت BHBA را در بره های شیرخوار بلوچی در پی داشت. Greenwood و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که با بالا رفتن سن در نشخوارکنندگان جوان BHBA در خون افزایش می‌یابد. افزایش غلظت BHBA به عنوان شاخصی از توسعه متابولیک دیواره شکمبه می‌باشد (Khan و همکاران، 2011). در مطالعه حاضر، بره‌های دریافت‌کننده سطح ۱۰ درصد علوفه یونجه در مقایسه با ۳۰ درصد علوفه یونجه دارای غلظت BHBA بالاتری بودند که احتمالا مرتبط با مصرف خوراک آغازین بالاتر در این گروه می باشد. بنابراین احتمالا علوفه یونجه در سطح ۱۰ درصد توسعه بالاتر متابولیک شکمبه را در پی خواهد داشت.

احتمالاً مرتبط با مصرف خوراک آغازین بالاتر و در نتیجه تسریع در توسعه شکمبه در مقایسه با سطح ۳۰ درصد علوفه یونجه می‌باشد.

غلظت نیتروژن اوره‌ای خون در روز ۶۰ تحت تأثیر منبع غلات قرار گرفت و در گروه‌های مصرف کننده جو در مقایسه با ذرت و بره‌های مصرف کننده ۱۰ درصد علوفه یونجه در مقایسه با ۳۰ درصد علوفه یونجه بالاتر بود. در تضاد با یافته‌های تحقیق حاضر، Khan و همکاران (2007) گزارش کردند که غلظت BUN خون در گوساله‌های شیرخوار دریافت کننده جیره بر پایه ذرت در مقایسه با جو بالاتر بود. این محققین غلظت BUN بالاتر در گروه‌های مصرف کننده ذرت در مقایسه با جو را مرتبط با فعالیت مناسب شکمبه‌ای و همچنین مصرف پروتئین بالاتر با مصرف خوراک آغازین بالاتر گزارش کردند. تناقض در نتایج ما با نتایج این محققین احتمالاً مرتبط با اختلاف در روش فرآوری غلات (به ترتیب آسیاب نرم و پلت) و همچنین اختلاف در سطح نشاسته جیره‌های آزمایشی می‌باشد. به هر حال، افزایش غلظت BUN خون در مطالعه حاضر احتمالاً مرتبط با سطح بالای تخمیر جو در شکمبه و نتیجه تجزیه‌پذیری بالای پروتئین فراهمی از منبع جو می‌باشد و با توجه به اینکه هنوز جمعیت‌های میکروبی شکمبه توانایی بالایی برای استفاده کامل از نیتروژن فراهمی در شکمبه را ندارند بنابراین سطح BUN احتمالاً افزایش خواهد یافت. بدون توجه به منبع غلات، بره‌های دریافت کننده علوفه یونجه در سطح ۱۰ درصد در مقایسه با بره‌های مصرف کننده علوفه یونجه در سطح ۳۰ درصد، آلبومین بالاتری در سرم خون داشتند. نتایج مطالعه حاضر برای افزایش آلبومین خون احتمالاً مرتبط با مصرف خوراک آغازین بالاتر با سطح پایین‌تر علوفه می‌باشد.

جدول ٤- اثرات منبع غلات با سطح علوفه یونجه خشک بر فراسنجه‌های خونی بره‌های شیرخوار

فراسنجه	جو[1]		ذرت[2]		SEM	*P Value*		
	۱۰	۳۰	۱۰	۳۰		منبع غله	سطح علوفه	منبع غله × سطح علوفه
گلوکز، mg/dl								
روز ۳۰	۸۳/۷	۹۶/۶	۸۱/۷	۷۲/۷	۴/۲	۰/۸۹	۰/۱۵	۰/۵۴
روز ۶۰	۶۲/۴	۵۹/۶	۵۶/۴	۶۶/۵	۳/۹	۰/۹۰	۰/۳۴	۰/۱۰
BHBA، mmol/l								
روز ۳۰	۰/۲۴	۰/۰۹	۰/۲۳	۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۹۰	<۰/۰۱	۰/۸۵
روز ۶۰	۰/۲۴	۰/۱۲	۰/۲۴	۰/۱۵	۰/۰۴	۰/۷۰	۰/۰۲	۰/۷۲
آلبومین، g/dl								
روز ۳۰	۲/۹	۲/۹	۲/۹	۳/۰	۰/۱	۰/۷۹	۰/۸۹	۰/۸۹
روز ۶۰	۳/۰	۲/۸	۲/۸	۲/۷	۶/۰۶	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۱۹
TP، g/dl								
روز ۳۰	۶/۱	۶/۱	۶/۱	۶/۲	۰/۲	۰/۷۳	۰/۷۷	۰/۶۴
روز ۶۰	۷/۵	۶/۴	۶/۴	۶/۴	۰/۶	۰/۳۸	۰/۳۵	۰/۴۲
BUN، mg/dl								
روز ۳۰	۱۸/۱	۱۹/۳	۲۱/۵	۱۹/۵	۱/۵	۰/۲۲	۰/۷۸	۰/۲۸
روز ۶۰	۲۹/۵	۲۶/۵	۲۴/۸	۲۱/۰	۱/۴	<۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۷۵

[1]جو-۱۰ = دانه جو با سطح ۱۰ درصد علوفه یونجه؛ جو-۳۰ = دانه جو با سطح ۳۰ درصد علوفه یونجه؛ ذرت-۱۰ = دانه ذرت با سطح ۱۰ درصد علوفه یونجه و ذرت-۳۰ = دانه ذرت با سطح ۳۰ درصد علوفه یونجه.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که سطح پایین علوفه یونجه (۱۰ درصد ماده خشک) در جیره بره‌های شیرخوار افزایش مصرف خوراک آغازین و در نتیجه میانگین افزایش وزن بره‌های شیرخوار را در پی خواهد داشت اما منبع غلات خوراک آغازین تأثیری بر عملکرد بره‌های شیرخوار نخواهد نداشت.

منابع

Baldwin, R.L., McLeod, K.R., Klotz, J.L., and Heitmann, R.N. (2004). Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and post-weaning ruminant. *Journal of Dairy Science*, 87(Supp.) : E55–E65.

Beiranvand, H., Ghorbani, G.R., 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.

Castells, L., Bach, A., Araujo, G., Montoro, C., and Terré, M. (2012). Effect of different forage sources on performance and feeding behavior of Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 95:286–293.

Coverdale, J.A., Tyler, H.D., Quigley, J.D., Brumm, J.A. (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.

Davis, C.L., and Drackley, J.K. (1998). The development, nutrition, and management of the young calf. *Iowa State University Press, Ames, Iowa*.

Drackley, J.K. (2008). Calf nutrition from birth to breeding. *Veterinary Clinics North American Food Animal Practice*. 24:55–86.

Greenwood, R.H., Morril, J.L., Titgemeyer, E.C., and Kennedy, G.A. (1997). A new method of measuring diet abrasion and its effect on the development of the forestomach. *Journal of Dairy Science*, 80:2534–2541.

Hammon, H.M., Schiessler, G., Nussbaum, A., and Blum, J.W. (2002). Feed intake patterns, growth performance, and metabolic and endocrinetraits in calves fed unlimited amounts of colostrum and milk by automate, starting in the neonatal period. *Journal of Dairy Science*, 85:3352–3362.

Hill, S.R., Hopkins, B.A., Davidson, S., Bolt, S.M., Diaz, D.E., Brownie, C., Brown, T., Huntington, G.B., and Whitlow, L.W. (2009). The addition of cottonseed hulls to the starter and supplementation of live yeast or mannanoligosaccharide in the milk for young calves. *Journal of Dairy Science*, 92:790–798.

Hill, T.M., Bateman, H.G., Aldrich, J.M., and Schlotterbeck, R.L. (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.

Hill, T.M., Bateman, H.G., Aldrich, J.M., and Schlotterbeck, R.L. (2010). Roughage amount, source, and processing for diets fed to weaned dairy calves. *Professional Animal Scientist*, 26:181- 187.

Huntington, G.B., Harmon, D.L., and Richards C.J. (2006). Sites, rates, and limits of starch digestion and glucose metabolism in growing cattle. *Journal of Animal Science*, 84(E Suppl.): E14–E24.

Imani, M., Mirzaei, M., Baghbanzadeh-Nobari, B., and Ghaffari, M. H. (2017). Effects of forage provision to dairy calves on growth performance and rumen fermentation: A meta-analysis and meta-regression. *Journal of Dairy Science*, 100:1136–1150.

Khan, M.A., Lee, H.J., Lee, W.S., Kim, H.S., Kim, S.B., Park, S.B., Baek, K.S., Ha, J.K., and Choi, Y.J. (2008). Starch source evaluation in calf starter: II. Ruminal parameters, rumen development, nutrient digestibility, and nitrogen utilization in Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 91:1140–1149.

Khan, M.A., Weary, D.M., and von Keyserlingk, M.A.G. (2011). Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk. *Journal of Dairy Science*, 94:3547–3553.

Kiran, D., and Mutsvangwa, T. (2007). Effects of barley grain processing and dietary ruminally degradable protein on urea-nitrogen recycling and nitrogen metabolism in growing lambs. *Journal of Animal Science*, 85:3391–3399.

Mirzaei, M., Khorvash, M., Ghorbani, G.R., Kazemi-Bonchenari, M., Riasi, A., Nabipour, A., and van den Borne, J.J.G.C. (2015). Effects of supplementation level and particle size of alfalfa hay on growth characteristics and rumen development in dairy calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition (Berl.)*, 99:553–564.

Mirzaei, M., Khorvash, M., Ghorbani, G.R., Kazemi-Bonchenari, M., Riasi, A., Soltani, A., Moshiri, B., and Ghaffari, M.H. (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.

Nemati, M., Amanlou, H., Khorvash, M., Mirzaei, M., Moshiri, B., and Ghaffari, M.H. (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.

Norouzian, M.A., Valizadeh, R., and Vahmani, P. (2011) Rumen development and growth of Balouchi lambs offered alfalfa hay pre- and post-weaning. *Tropical Animal Health Production*, 43:1169–1174

Owens, F.N., Secrist, D.S., Hill, W.J., and Gill, D.R. (1998). Acidosis in cattle: a review. *Journal of Animal Science*, 76:275–286.

Russell, K.E., and Roussel, A.J. (2007). Evaluation of the Ruminant Serum Chemistry Profile. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 23: 403–426.

Sander, E.G., Warner, R.G., Harrison, H.N., and Loosley, J.K. (1959). The stimulatory effect of sodium butyrate and sodium propionate on the development of rumen mucosa in the young calf. *Journal of Dairy Science*, 42:1600–1605.

SAS Institute. 2005. SAS User's Guide: Statistics. Release 9.2. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Soltani, M., Kazemi-Bonchenari, M., Khaltabadi-Farahania, A.H., Afsarian, O. (2017). Interaction of forage provision (alfalfa hay) and sodium butyrate supplementation on performance, structural growth, blood metabolites and rumen fermentation characteristics of lambs during pre-weaning period. *Animal Feed Science and Technology*, 230: 77–86

Suarez, B.J., Reenen, C.G.V., Stokhofe, N., Dijkstra, J. and Gerrits, W.J. (2007). Effect of roughage source and roughage to consentrate ratio on animal performance and rumen development in veal calves. *Journal of Dairy Science*, 90.2390-2403.

Suarez, B.J., Reenen, C.G.V., Stokhofe, N., Dijkstra, J., and Gerrits, W.J.J., Van Vuuren, A.M., and Dijkstra, J. (2006). Effects of supplementing concentrates differing in carbohydrate composition in veal calf diets: II. Rumen development. *Journal of Dairy Science*, 89:4376–4386.

Terré, M., Pedrals, E., Dalmau, A., and Bach, A. (2013). What dopreweaned and weaned calves need in the diet: A high Fiber content or a forage source? *Journal of Dairy Science*, 96:5217–5225.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B., and Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber nonstarch polysaccharide in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74:3583-3597.

Warner, R.G. (1991). Nutritional factors affecting the development of a functional ruminant. A historical perspective. *In cornell nutrition conference for feed manufacturers (USA).*

Žitnan, R., Voigt, J., Schonhusen, U., Wegner, J., Kokardova, M., Hagemeister, H., Levkut, M., Kuhla, S., and Sommer, A. (1998). Influence of dietary concentrate to forage ratio on the development of rumen mucosa in calves. *Arch Animal Nutrition*, 51:279–291.