دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

" مقاله پژوهشی"

اثر تغذیه با سطوح مختلف دانه کلزا به‌عنوان مکمل چربی در جیره آغازین بر عملکرد و متابولیت‌های شکمبه‌ای و خونی بزغاله‌های زود شیرگیری شده مهابادی

سحر فروزان‌مهر[۱]، یونس‌علی علیجو[۲] و بهزاد اسدنژاد[۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه
۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، (نویسنده مسوول: alijoo@gmail.com)
۳- دانش‌آموخته دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۷/۳۰
صفحه: ۱۱۸ تا ۱۲۷

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: به‌منظور بهره‌وری بالا می‌بایست بزغاله‌ها را پس از زایش وارد سیستم‌های کنترل شده پرواربندی کرد که در این حالت بزغاله‌ها با وزن حدود ۳۰ کیلوگرم روانه کشتارگاه شده که از کیفیت لاشه بالا، مشتری پسندی بیشتر و مواد مغذی بالاتری برخوردار بوده و همچنین شیر بزهای مادر به فروش می‌رسد که از جنبه‌ی اقتصادی برای دامپرور بسیار حائز اهمیت است و سبب افزایش بهره‌وری می‌شود. بنابراین زودشیرگیری و استفاده از جیره های آغازین با سطوح انرژی بالا می‌تواند در رسیدن هر چه زودتر بزغاله‌ها به وزن هدف یک راهکار عملی باشد.

مواد و روش‌ها: این آزمایش به‌منظور بررسی اثر تغذیه با سطوح مختلف دانه کلزا به عنوان مکمل چربی در جیره آغازین بر عملکرد و متابولیت‌های شکمبه‌ای و خونی بزغاله‌های زود شیرگیری شده مهابادی انجام شد. تعداد ۲۰ رأس بزغاله نر و ماده مهابادی بعد از تولد به مدت ۴ هفته با شیر مادر تغذیه شدند. در ادامه بزغاله ها به‌صورت تصادفی به ۴ گروه ۵ رأسی تفکیک و بعد از طی دوره عادت پذیری به‌مدت ۲ هفته، در قالب طرح کاملا تصادفی به‌مدت دو ماه با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. جیرههای آزمایشی شامل خوراک آغازین با نسبت کنسانتره به علوفه ۹۰:۱۰ و مقادیر متفاوت دانه کلزای آسیاب شده(۳، ۴/۵ و ۶ درصد) به‌عنوان منبع چربی بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که اثر تیمارها بر ماده خشک مصرفی و افزایش وزن بزغاله‌ها معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). بیش‌ترین مقدار مصرف ماده خشک و افزایش وزن در تیمار ۳ درصد دانه کلزا مشاهده شد. قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، عصاره اتری، پروتئین خام و همچنین مقدار PH شکمبه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت؛ اما قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی در تیمار ۳ درصد دانه کلزا بیش‌تر از ۴/۵ و ۶ درصد بود ($p<۰/۰۵$). مقدار گلوکز و کلسترول خون کاهش معنی‌داری در همه‌ی تیمارها نسبت به گروه شاهد نشان داد ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که زود از شیرگیری بزغاله‌ها با تغذیه‌ی جیره آغازین و دانه‌ی کلزا می‌تواند باعث بهبود مصرف خوراک و افزایش وزن و به‌تبع آن باعث زودتر رسیدن به وزن موردنظر شود؛ بنابراین استفاده از سطح ۳ درصد دانه‌ی روغنی کلزا به همراه ۸۷ درصد کنسانتره استارتر در تغذیه‌ی بزغاله‌های زود شیرگیری شده مهابادی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: استارتر، اسیدهای چرب غیر اشباع، افزایش وزن، ماده خشک مصرفی، نژاد مهابادی

مقدمه

نشخوارکنندگان به‌عنوان منابع مهم تأمین پروتئین حیوانی نقش بسیار بنیادین در تأمین نیازهای جوامع انسانی دارند. افزایش تقاضا برای مصرف محصولات دامی و تلاش در جهت افزایش بهره‌وری دام به‌منظور افزایش تولید به ازای هر رأس دام، سبب ایجاد پیچیدگی‌های فراوانی درزمینه‌ی تأمین نیازهای غذایی نشخوارکنندگان شده است. در این میان اهمیت تأمین انرژی کافی و افزایش کارایی تولیدی و تولیدمثلی دام و گرایش جوامع انسانی به افزایش مصرف اسیدهای چرب غیراشباع و کاهش اسیدهای چرب اشباع از منشأ محصولات دامی مصرف این مواد را به امری پرهیز ناپذیر تبدیل کرده است (۳۱،۲۹) شیر و سایر مواد لبنی منابع مهمی در جیره غذایی انسان از لحاظ تأمین پروتئین، ویتامین‌ها و مواد معدنی به شمار می‌روند. لذا تأمین این ماده‌ی غذایی باارزش بسیار حائز اهمیت است. با توجه به اهمیت صنعت دامپروری و با عنایت به اینکه بیشترین هزینه فرآیند پروار دام به خوراک مربوط می‌شود، هرگونه اقدام در بهبود مدیریت تغذیه باعث افزایش عملکرد و سودآوری می‌گردد و با توجه به محدودیت منابع خوراک دام و افزایش نیاز به پروتئین حیوانی ازجمله گوشت قرمز، برنامه‌ریزی جهت دستیابی به روش‌های جدید در تولید مواد غذایی با تأکید بر سودآوری بیشتر و حفظ منابع خدادادی ضروری است (۱۹)؛ بنابراین به‌منظور بهره‌وری بالا می‌بایست بزغاله‌ها را پس از زایش وارد سیستم‌های کنترل‌شده پرواربندی کرد، در این حالت بزغاله‌ها با وزن حدود ۳۰ کیلوگرم روانه کشتارگاه شده که از کیفیت لاشه بالا، مشتری‌پسندی بیشتر و مواد مغذی بالاتری برخوردار بوده و همچنین شیر بزهای مادر به فروش می‌رسد که از جنبه‌ی اقتصادی برای دامپرور بسیار حائز اهمیت است. بنابراین زودشیرگیری و استفاده از استارترهای با سطوح انرژی بالا می‌تواند در رسیدن هر چه زودتر بزغاله‌ها به وزن هدف یک راهکار عملی باشد. در یک آزمایش مشخص شده است که رشد بره‌ها تحت تأثیر سطوح کنسانتره مصرفی می‌باشد و بره‌هایی که سطوح بالایی کنسانتره مصرف می‌کنند، عملکرد بهتری دارند. همچنین سطح بالای انرژی در جیره کنسانتره‌ای موجب می‌گردد به پتانسیل رشد ژنتیکی خود به طور کامل دست یابند (۲۵). همچنین مصرف جیره‌های با کنسانتره بالا به صورت آزادانه (بدون محدودیت)، چربی داخل ماهیچه‌ای گوساله‌های زود از شیرگیری شده را در فاز رشد افزایش می دهد(۳۳). دانه‌ی کلزا به عنوان یک منبع انرژی در جیره نشخوارکنندگان استفاده می‌شوند (۲۳). این دانه روغنی به دلیل دارا بودن مقادیر بالای انرژی دارای اهمیت هست (۵). در ایران سطح زیر کشت دانه‌ی روغنی کلزا به‌سرعت رو به افزایش بوده است به‌طوری‌که در سال‌های اخیر این محصول به رقیبی جدی برای سویا و

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.13.5]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.118]

آفتابگردان تبدیل شده است که یقیناً به همراه تولید بیشتر این دانه استفاده از آن در تغذیه‌ی دام نیز بیشتر و دسترسی به آن راحت‌تر خواهد شد (۲۴). طبق سیاست‌گذاری برنامه‌ی چهارم توسعه، دولت جمهوری اسلامی ایران، کشت دانه‌ی روغنی کلزا به دلایل دو فصلی بودن (پاییز و بهار) و سازگاری با آب‌وهوای ایران کلزا در بیشتر مناطق ایران قابل‌کشت می‌باشد. مقاومت به بیماری‌های قارچی و باکتریایی، نیاز آبی کمتر، درصد روغن بیشتر در ماده‌ی خشک، مقاوم به شوری و وجود انواع بذور و ارقام اصلاح‌شده‌ی کلزا در کشور، نسبت به سایر دانه‌های روغنی رو به توسعه می‌باشد (۱۶). دانه‌ی کلزا به‌عنوان یک منبع انرژی و پروتئین در نشخوارکنندگان استفاده می‌شود به‌ویژه زمانی که دام‌ها با علوفه‌ی کم کیفیت تغذیه می‌شوند (۲۲)؛ بنابراین دانه‌ی کلزا می‌تواند جایگزین مکمل‌های چربی (چربی‌ها، روغن‌ها و پودر اسیدهای چرب) در جیره شوند و بخش قابل توجهی از انرژی مورد نیاز دام را تامین کند و به دلیل داشتن اسیدهای چرب ضروری موجب بهبود رشد، تقویت سیستم ایمنی و افزایش این اسیدهای چرب در بافت‌ها می‌گردند (۳۵). اسیدهای چرب غیراشباع نقش مهمی در سلامت انسان از طریق پیشگیری از بروز بیماری‌های قلبی، اختلالات خود ایمنی و سرطان دارند (۷)؛ اما انسان همچون سایر پستانداران قادر به ساخت اسیدهای لینولئیک و لینولنیک نبوده و باید آن‌ها را از طریق غذا دریافت کند (۳۴). گوشت قرمز یکی از منابع اصلی اسیدهای چرب برای انسان است؛ بنابراین، محققان سعی در بهبود سلامت انسان از طریق دست‌کاری ترکیب اسیدهای چرب موجود در گوشت دارند (۲۱). اسیدهای چرب در چربی بافتی نشخوارکنندگان، اشباع‌تر از غیر نشخوارکنندگان است، زیرا متابولیسم چربی در شکمبه، اعم از بیوهیدروژناسیون و لیپولیز، اثر قابل‌توجهی بر الگوی اسیدهای چرب جیره دارد (۱۷). مطالعات مختلف نشان داده است که تغذیه با روغن‌های طبیعی و دانه‌های روغنی مقدار اسیدهای چرب امگا-۳ گوشت را تغییر می‌دهد. همچنین، اسیدهای چرب غیراشباع ممکن است به‌واسطه تغییر متابولیسم چربی‌ها، از تجمع تری گلیسیریدها در کبد جلوگیری کنند (۳۸)؛ بنابراین، دانه‌های روغنی می‌توانند به‌عنوان منابع غنی از اسیدهای چرب غیراشباع بر متابولیسم چربی و حتی اختلالات متابولیکی ازجمله عارضه کبد چرب تأثیرگذار باشند. از سوی دیگر، این منابع پروتئینی که از سطوح بالای انرژی برخوردارند، در برابر هضم میکروبی در شکمبه مقاومت بیشتری نشان می‌دهند. این امر منجر به عبور این پروتئین‌ها از شکمبه و هضم و جذب آن‌ها در روده کوچک و درنتیجه بهبود عملکرد دام می‌شود. بنابراین این مطالعه به منظور بررسی اثر تغذیه با سطوح مختلف دانه کلزا به عنوان مکمل چربی در جیره آغازین بر عملکرد و متابولیت‌های شکمبه‌ای و خونی بزغاله‌های زود شیرگیری شده مهابادی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در فارم تحقیقاتی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه، با استفاده از ۲۰ رأس بزغاله مهابادی با وزن ۱±۱۰ کیلوگرم و سن ۱۰±۳۰ روز انجام گرفت (۲۰). بزغاله‌ها به‌صورت تصادفی به ۴ گروه ۵ رأسی تفکیک و بعد از طی دوره عادت‌پذیری به‌مدت ۲ هفته، در قالب طرح کاملا تصادفی به‌مدت دو ماه با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. جیره‌های آزمایشی در گروه‌های آزمایشی شامل خوراک استارتر با نسبت کنسانتره به علوفه ۹۰:۱۰ و دارای مقادیر متفاوت دانه کلزای آسیاب شده (۳، ۴/۵ و ۶ درصد) به‌عنوان منبع چربی بود. در جدول ۱ ترکیب شیمیایی کنسانتره آغازین آورده شده است.

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد ماده خشک)

Table 1. Ingredients and chemical composition of experimental diets (%DM)

اجزاء	۳ درصد دانه کلزا	۴/۵ درصد دانه کلزا	۶ درصد دانه کلزا
ذرت	۵۳/۰	۵۰/۰	۴۷/۰
کنجاله سویا	۳۲/۵	۳۳/۰	۳۳/۵
تفاله چغندر خشک شده	۸/۰	۸/۰	۸/۰
سبوس گندم	۰	۱/۰	۲/۰
سنگ آهک	۱/۰	۱/۰	۱/۰
بیکربنات سدیم	۰/۸	۰/۸	۰/۸
بنتونیت سدیم	۱/۰	۱/۰	۱/۰
نمک سفید	۰/۲	۰/۲	۰/۲
ویتامین‌ها و مواد معدنی	۰/۵	۰/۵	۰/۵
دانه کلزای آسیاب شده	۳/۰	۴/۵	۶/۰
ترکیب شیمیایی			
پروتئین خام	۱۸/۰	۱۷/۹	۱۷/۹
الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی	۱۶/۲	۱۶/۲	۱۶/۲
الیاف نامحلول در شوینده‌ی اسیدی	۶/۱	۶/۱	۶/۲
کربوهیدرات‌های غیر فیبری	۵۸/۰	۵۴/۰	۵۱/۰
چربی خام	۵/۰	۶/۶	۷/۹
خاکستر	۸/۳	۸/۵	۸/۶
انرژی متابولیسمی(مگاژول در کیلوگرم)	۱۱/۳	۱۱/۵	۱۱/۶

Supplement Composition Composition (in kg):Vitamin A, 600,000 International Units, Vitamin D3, 100,000 International Units; Vitamin E 300 International Units, Iron, 2,000 mg, Copper, 200 mg, Manganese, 2,000 mg, zinc, 3,000 mg, cobalt, 100 mg, iodine, 100 mg, selenium, 1 mg, antioxidant 500 mg, magnesium, 18000 mg , Phosphorus, 90,000 mg, calcium, 160,000 mg, sodium, 50,000 mg.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.13.5]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.118]

جدول ۲- ترکیب شیمیایی دانه کلزا (درصد)

Tabal 2. Chemical composition of Cannula (%)

ماده خشک	۸۹/۹
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۱۷/۸
لیگنین	۲/۷
پروتئین خام	۲۰/۵
چربی خام	۴۰/۰
خاکستر	۴/۶

جمع‌آوری نمونه‌ها و صفات اندازه‌گیری شده میزان ماده خشک مصرفی

میزان ماده خشک مصرفی به‌صورت روزانه با احتساب باقی‌مانده خوراک روز پیشین قبل از خوراک‌دهی صبح و تعیین مقدار ماده خشک خوراک و پس آخور در آزمایشگاه محاسبه شد.

نمونه‌برداری و اندازه‌گیری مواد مغذی خوراک و مدفوع

به‌منظور تعیین میزان گوارش‌پذیری مواد مغذی، طی ۵ روز پایانی دوره آزمایشی نمونه خوراک و مدفوع به‌صورت روزانه جمع‌آوری شده و در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند. نمونه‌های هرکدام از تیمارها باهم مخلوط و یک نمونه به ازای هر تیمار تهیه شد. نمونه‌های خوراک و مدفوع در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک و با استفاده از آسیاب مجهز به غربال ۱ میلی‌متری آسیاب شدند. غلظت ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و چربی خام بر اساس روش استاندارد AOAC (۱) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی با استفاده از روش ونسوت و همکاران (۳۶) اندازه‌گیری شد. قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی و ماده خشک با استفاده از خاکستر نامحلول در اسید به‌عنوان نشانگر داخلی تعیین گردید.

اندازه‌گیری مصرف شیر بزغاله‌ها و ترکیب شیر بزها

جهت تعیین میزان مصرف شیر در بزغاله‌های شاهد، در طی دوره نمونه‌برداری هر یک از بزغاله‌ها قبل و بعد از تغذیه توزین و از جمع تفاضل وزن آن‌ها در دو وعده محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری ترکیبات شیر مصرف‌شده از مادر بزغاله‌های گروه شاهد در پایان هر هفته نمونه‌ای اخذ شد و در فریزر ۷۰- نگهداری شد. در پایان دوره نمونه‌ها باهم مخلوط و یک نمونه واحد تهیه شد و از آن برای آنالیز ترکیبات شیر استفاده شد. ترکیبات شیر بزها در آزمایشگاه اداره جهاد کشاورزی شهرستان ارومیه با استفاده از دستگاه میلکواسکن مورد آنالیز قرار گرفت. ترکیب شیر بزهای مادر در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- آنالیز ترکیبات شیر بزهای مادر گروه شاهد

Table 3. Compounds of mother goat milk in control group

چربی شیر (درصد)	۴/۰±۳/۲۰
پروتئین شیر (درصد)	۳/۰±۵/۱۰
لاکتوز شیر (درصد)	۵/۰±۱/۲۰
مواد جامد شیر (درصد)	۱۴/۰±۰۲/۱۵
سلول سوماتیک (log10)	۵/۸۲±۰/۲۰
نیتروژن اوره شیر (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	۱۲/۰±۴۶/۲۵

نمونه‌گیری از خون و تعیین فراسنجه‌های خونی

به‌منظور تعیین اثر تیمارها بر فراسنجه‌های خونی بزغاله‌ها، نمونه‌های خونی از طریق ورید وداج بزغاله‌ها ۴ ساعت بعد از خوراک‌دهی صبح در روز پایانی دوره آزمایشی تهیه گردید و پس از سانتریفوژ کردن با ۶۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۷ دقیقه سرم حاصله جدا و در داخل فریز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. غلظت فراسنجه‌های خونی از قبیل آلبومین، گلوکز، پروتئین تام، نیتروژن اوره‌ای خون و تری‌گلیسرید توسط دستگاه الایزا ریدر ساخت کشور گارنی آلمان با استفاده از کیت‌های تشخیصی پارس آزمون اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری ترکیب اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه

به‌منظور تعیین ترکیب اسیدهای چرب فرار، مایع شکمبه بزغاله‌ها ۴ ساعت بعد از خوراک‌دهی صبح در روز پایانی دوره آزمایشی به روش سوند مری گرفته شد. ۵۰ میلی‌لیتر از مایع شکمبه صاف‌شده با یک میلی‌لیتر اسیدسولفوریک ۵۰ درصد به نسبت ۱ به ۵۰ اسیدسولفوریک مخلوط شد و بلافاصله در فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. به‌منظور اندازه‌گیری اسیدهای چرب فرار در مایع شکمبه به روش Ottenstein و Batler (۲۷) از کروماتوگرافی گازی مجهز به ستون شیشه‌ای فیلیپس مدل PU4410 استفاده شد.

اندازه‌گیری pH و جمعیت پرتوزآ در مایع شکمبه

نمونه‌گیری از مایع شکمبه در روز پایانی آزمایش چهار ساعت بعد از خوراک‌دهی، به‌وسیله پمپ خلاء از طریق راه دهان انجام شد. pH مایع شکمبه بلافاصله با استفاده از دستگاه pH متر (مدل Schott Titrator Titroline easy) تعیین شد. پس از تعیین pH از مایع شکمبه مقدار ۵ میلی‌لیتر از نمونه مایع شکمبه صاف‌شده به داخل فالکن‌های ۱۵ میلی‌لیتری ریخته شد سپس ۵ میلی‌لیتر محلول فرمالین به لوله‌های حاوی مایع شکمبه افزوده شد و در دمای اتاق و تاریک تا هنگام شمارش پروتوزوا نگهداری شد. شمارش پروتوزآ با رنگ‌آمیزی نمونه‌ها توسط متیلن بلو انجام شد و ۱۰ میکرو لیتر از نمونه به‌وسیله سمپلر برداشته و بر روی لام شیشه‌ای مخصوص ریخته شد و در زیر میکروسکوپ نوری شمارش تعداد پروتوزواها صورت گرفت (۸).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.13.5]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.118]

تجزیه‌وتحلیل آماری

در این آزمایش داده‌هایی که بیش از یک بار اندازه‌گیری شدند همانند مصرف خوراک و افزایش وزن به‌صورت داده‌های تکرار شده در زمان مورد آنالیز قرار گرفتند. این داده‌ها با استفاده از PROC MIXED نرم‌افزار آماری SAS ۹/۱ (۳۲) با استفاده از ساختار کوواریانس مناسب مورد ارزیابی قرار گرفتند (رابطه ۱). داده‌ها به‌صورت حداقل میانگین مربعات و خطای استاندارد مربوطه گزارش شدند و تصحیح داده‌ها با استفاده از آزمون توکی و مقایسه‌ی میانگین‌ها با گزینه‌ی PDIFF در سطح احتمال آماری ۰/۰۵ انجام گرفت. تغییرات وزن بدن و افزایش وزن بزغاله‌ها به‌عنوان عامل کوواریت در مدل قرار گرفت. در ارتباط با سایر داده‌ها مانند متابولیت‌های خونی و غیره از مدل آماری ساده‌ی طرح کاملاً تصادفی استفاده شد (رابطه ۲). در تمام ارزیابی‌های آماری اثر دام به‌عنوان اثر تصادفی در نظر گرفته شد.

رابطه ۱: $Y_{ij} = \mu + A_i + T_j + AT_{ij} + e_{ij}$

رابطه ۲: $Yij=\mu+Ti+Aj+eij$

که در این معادلات Y_{ij}: مقدار هر مشاهده، μ: میانگین جامعه، A_i: اثر تیمار، eij: اثر خطای آزمایش، T_j: اثر زمان، AT_{ij} : اثر متقابل تیمار و زمان

نتایج و بحث

عملکرد

در جدول ۴ و نمودار ۱ داده‌های مربوط به میانگین خوراک مصرفی تیمارهای مختلف استارتر با سطوح مختلف دانه کلزا (اثر تیمارها) گزارش‌شده است. بیشترین مقدار خوراک مصرفی مربوط به تیمار کنسانتره با ۳ درصد دانه‌ی کلزا بود و کمترین مقدار خوراک مصرفی در هر هفته مربوط به تیمار استارتر با ۶ درصد دانه کلزا بود. در مطالعه‌ی حاجیلو و همکاران (۱۴) افزودن ۳ درصد دانه‌ی کتان به جیره‌ی بره‌های پرواری باعث افزایش مصرف خوراک نسبت به سایر تیمارها شد. خواجه الدینی (۲۰) در مطالعه‌ای با موضوع اثر افزودن سطوح ۳، ۴/۵ و ۶ درصد پودر چربی غیراشباع کلسیمی بر استارتر بره‌های زود شیرگیری قزل، گزارش کرد که بیشترین مقدار خوراک مصرفی در هر هفته مربوط به تیمار کنسانتره با ۳ درصد چربی می‌باشد و با افزایش سطح چربی مصرف خوراک کاهش می‌یابد. گزارش شده است که افزودن چربی به جیره‌ی میش‌ها موجب کاهش مصرف خوراک در هفته‌های آغازین می‌شود (۱۲). در تغذیه‌ی بره‌های پرواری، روغن سویا و کلزا اثر یکسانی را بر رشد بره‌ها نشان دادند (۲۸) که بامطالعه‌ی حاضر نیز مطابقت دارد. علمی و همکاران (۱۰) تأثیر افزودن دانه‌های کلزا و کتان در سطح ۶ درصد ماده‌ی خشک جیره و مخلوطی از این دو را نسبت به گروه شاهد بر روی مصرف خوراک و وزن میش‌های کردی در انتهای دوره‌ی آبستنی بررسی کردند، تیمارهای آزمایشی نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند. افزودن مکمل چربی به جیره گاوهای شیری سبب افزایش غلظت هورمون کوله سیستوکینین در پلاسما شده و درنهایت سبب کاهش ماده خشک می‌شود. اثرات مهاری این هورمون بر مصرف ماده خشک می‌تواند ناشی از اثرات مستقیم آن بر مراکز سیری در هیپوتالاموس و یا حرکات دستگاه گوارش باشد. اثر هورمون کوله سیستوکینین بر دستگاه گوارش شامل مهار تخلیه و افزایش حجم شکمبه نگاری و نیز تحریک عصب واگ به‌منظور فعال نمودن مراکز سیری در دستگاه عصبی مرکزی است (۶). همچنین در جدول ۴ و نمودار ۲ نتایج مربوط به افزایش وزن تیمارهای مختلف استارتر با منابع مختلف چربی (فقط اثر تیمارها) گزارش شده است. بیشترین مقدار افزایش وزن مربوط به تیمار استارتر با ۳ درصد دانه‌ی کلزا می‌باشد و کمترین مقدار افزایش در تیمار تغذیه‌کننده‌ی شیر مادر مشاهده شد. در مطالعه‌ای بر روی بره‌های زود شیرگیری قزل گزارش کردند که بیشترین مقدار افزایش وزن در تیمار کنسانتره با ۳ درصد چربی مشاهده شد و کمترین مقدار در تیمار شاهد یا تیماری که از شیر مادر تغذیه می‌کردند مشاهده شد(۲۰). با توجه به اینکه مصرف خوراک با افزایش وزن همبستگی بالایی دارد بنابراین کاهش مصرف خوراک با افزایش سطح دانه روغنی را می‌توان دلیل کاهش وزن در تیمار ۴/۵ و ۶ درصد بیان کرد. در آزمایشی تأثیر مکمل چربی در گوساله‌های نر پرواری بررسی شد نتایج نشان داد که افزودن مکمل چربی باعث بهبود عملکرد دام‌ها و بهبود بازده مصرف خوراک شد (۱۳).

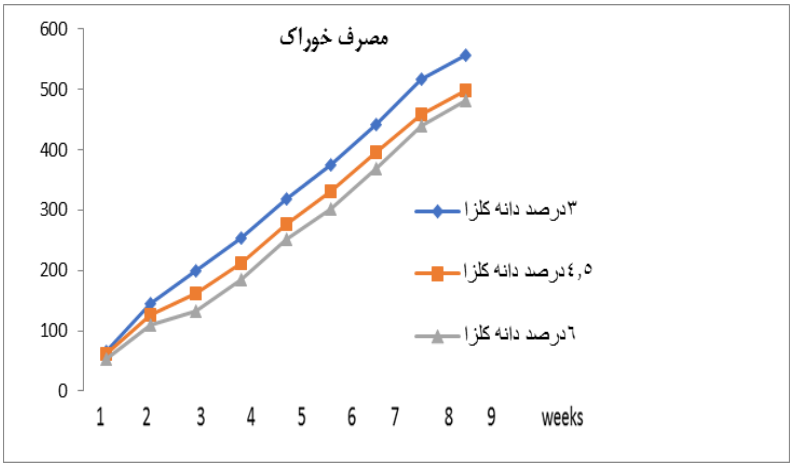
جدول ۴- اثر تغذیه با سطوح مختلف دانه‌ی کلزا بر عملکرد بزغاله‌های زود از شیرگیری شده (در این جدول تنها اثر تیمار گزارش شده است و سایر اثرها حذف شده‌اند).

Table 4. The effect of feeding with different levels of Cannula on the yield of early weaned goats (in this table only the effect of treatment has been reported and other effects have been eliminated)

	شیرمادر	تیمارها: ۳ درصد دانه کلزا	۴/۵ درصد دانه کلزا	۶ درصد دانه کلزا	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری: تیمار	تیمار×زمان
ماده خشک مصرفی (گرم در روز)	۱۹۵/۳۱^{a}	۳۱۹/۶۳^{a}	۲۸۰/۰۴^{b}	۲۵۸/۲۶^{c}	۰/۲۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
افزایش وزن (گرم در روز)	۱۱۴/۰۵^{a}	۱۵۲/۳۴^{a}	۱۴۱/۰۵^{b}	۱۲۷/۲۶^{c}	۰/۱۰	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱

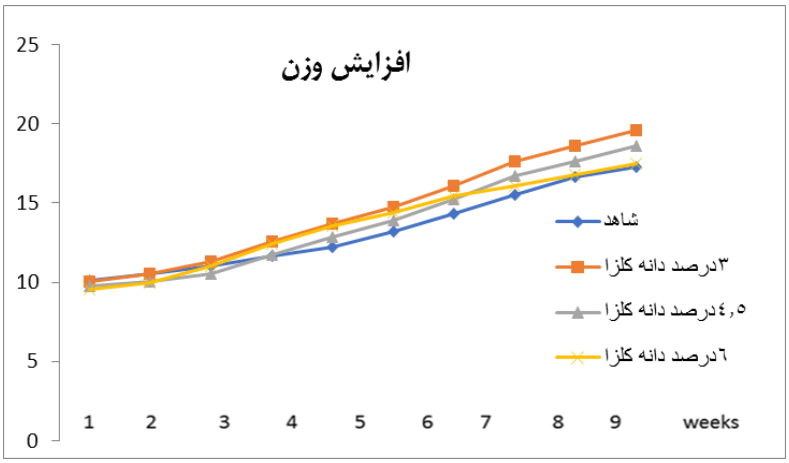
اعداد با حروف متفاوت در هر سطر ازلحاظ آماری اختلاف معنی‌داری دارند (p<۰/۰۵).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.13.5]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.118]



شکل ۱- میانگین مصرف ماده خشک تیمارهای مختلف جیره آغازین با سطوح مختلف دانه کلزا

Figure 1. Average Dry mater intake of different starter treatments with different levels of rapeseed



شکل۲- افزایش وزن تیمارهای مختلف جیره آغازین با سطوح مختلف دانه کلزا

Figure 2. Increasing the weight of different starter treatments with different levels of rapeseed

قابلیت هضم

در جدول ۵ نتایج مربوط به قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، عصاره‌اتری، پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی آورده شده است. قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و چربی خام در بین تیمارها ازلحاظ آماری نسبت به هم تفاوت معنی‌داری نشان ندادند. ازلحاظ عددی بیشترین مقدار قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین و چربی در تیمار ۳ درصد دانه کلزا مشاهده شد. بیشترین مقدار قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی در تیمار استارتر با ۳ درصد دانه کلزا مشاهده شد (۴۵/۹۶). کمترین مقدار قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی در تیمار ۶ درصد دانه کلزا و استارتر مشاهده شد. در مطالعه خواجه‌الدینی و همکاران گوارش‌پذیری الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی نسبت به هم تفاوت معنی‌داری داشتند (۲۰) ($p<۰/۰۵$). بیشترین مقدار قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی در تیمار ۳ درصد پودر چربی غیراشباع مشاهده شد (۴۱/۵۰). کاهش در قابلیت هضم ماده خشک از لحاظ عددی مطابق با نتایج داتا و همکاران (۹) بود. از طرفی بات و همکاران (۳) کاهش قابلیت هضم دیواره سلولی جیره به دنبال افزودن ۷/۵ درصد روغن نارگیل را گزارش کردند. چربی‌ها با اثر پوشانندگی الیاف باعث کاهش قابلیت هضم آن‌ها می‌شوند (۲۰). در بعضی از مطالعات کاهش ۱۴ تا ۵۱ درصدی در قابلیت هضم دیواره سلولی در اثر افزودن چربی به جیره گزارش شده است (۴). کاهش قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی در تیمار ۶ درصد را می‌توان به اثر پوشانندگی چربی در شکمبه با افزایش سطح آن نسبت داد. همچنین عواملی چون سن، مصرف خوراک و ترکیب شیمیایی جیره مصرفی بر گوارش‌پذیری مواد مغذی خوراک تأثیر دارند. تحقیقات نشان داده است که منابع چربی حاوی اسیدهای چرب غیراشباع در مقایسه با اسیدهای چرب اشباع اثر منفی بیشتری بر باکتری‌های سلولولایتیک دارند؛ بنابراین میزان آنزیم سلولاز کاهش یافته و قابلیت هضم الیاف کاهش می‌یابد (۱۱).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.13.5]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.118]

جدول ۵- اثر تغذیه با سطوح مختلف دانه کلزا بر قابلیت هضم بزغاله‌های زود از شیرگیری شده (اعداد به صورت درصد گزارش شده‌اند)
Table 5. The effect of feeding with different levels of Cannula on the digestibility of early weaned goats (numbers are reported as a percentage)

صفات اندازه‌گیری شده	تیمار			خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
	۳ درصد دانه کلزا	۴/۵ درصد دانه کلزا	۶ درصد دانه کلزا		
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۴۵/۹۶[a]	۴۴/۸۹[ab]	۴۳/۵۷[b]	۰/۲۱	۰/۰۲
ماده خشک	۶۰/۱۶	۵۹/۸۸	۵۹/۷۴	۰/۱۴	۰/۲۹
ماده آلی	۵۸/۶۶	۵۸/۷۲	۵۹/۰۱	۰/۱۷	۰/۴۵
عصاره اتری	۷۷/۹۶	۷۷/۸۷	۷۷/۶۸	۰/۱۵	۰/۰۷
پروتئین خام	۵۸/۶۶	۵۸/۵۹	۵۸/۲۴	۰/۱۶	۰/۳۲

اعداد با حروف متفاوت در هر سطر ازلحاظ آماری اختلاف معنی‌داری دارند (p<۰/۰۵).

فرآسنجه‌های شکمبه‌ای

نتایج مربوط به فرآسنجه‌های شکمبه‌ای بزغاله‌های تغذیه شده با کنسانتره همراه با سطوح مختلف دانه‌ی کلزا در جدول ۶ آورده شده است. اسیدهای چرب فرار تحت تأثیر تیمارها تغییرات معنی‌داری نسبت به هم نشان دادند (p<۰/۰۵). مقدار اسید استیک در تیمار ۳ درصد دانه‌ی کلزا افزایش معنی‌داری نسبت به ۴/۵ و ۶ درصد نشان داد و با افزایش درصد چربی در جیره روند نزولی به خود گرفت. غلظت پروپیونیک + ایزوبوتیریک افزایش معنی‌داری در تیمار ۴/۵ و ۶ درصد نسبت به تیمار ۳ درصد دانه‌ی کلزا نشان داد. اسید بوتیریک، اسید والریک و ایزووالریک تفاوت معنی‌داری نسبت به هم نشان ندادند. در مطالعه‌ی حاجیلو و همکاران (۱۴) اسیدهای چرب فرار شکمبه‌ای تحت تأثیر مکمل‌های چربی تفاوت معنی‌دار نسبت به هم نشان ندادند. در مطالعه‌ی خواجه الدینی و همکاران (۲۰) مقدار اسید استیک در همه‌ی تیمارها تفاوت معنی‌داری نسبت به هم نشان داد و با افزایش درصد چربی در جیره روند نزولی به خود گرفت. دلیل تفاوت مطالعه‌ی حاضر با مطالعات صورت گرفته را می‌توان به تفاوت در نوع چربی مورداستفاده نسبت داد. در آن آزمایش‌ها چربی‌های مورد استفاده از نوع محافظت‌شده بودند. اسیدهای چرب فرار منبع مهمی از انرژی را برای نشخوارکنندگان تشکیل می‌دهند و سطح آن‌ها در خون پس از مصرف مواد خوراکی سریعاً تغییر می‌کند. اسیدهای چرب اصلی از پیرواتی که طی گلیکولیز کربوهیدرات‌ها تشکیل شده‌اند، تولید می‌شوند. از غلظت اسیدهای چرب فرار برای بررسی وضعیت تخمیر شکمبه استفاده می‌شود (۳۰). افزودن چربی می‌تواند هضم شکمبه‌ای کربوهیدرات‌های ساختمانی را با اثر پوشانندگی کاهش دهد. این کاهش در هضم با کاهش تولید اسیدهای چرب فرار و همچنین نسبت کمتر استات به پروپیونات همراه است (۵). چیچلوسکی و همکاران (۶) پیشنهاد کردند که چربی، خصوصاً منابعی که دارای میزان قابل‌توجهی اسیدهای چرب غیراشباع هستند می‌توانند نسبت استات به پروپیونات را تغییر دهند و باعث کاهش مصرف خوراک شوند که با نتایج این مطالعه همسو می‌باشد. مهم‌ترین دلیل کاهش غلظت اسید استیک را می‌توان به کاهش هضم و تجزیه‌پذیری کربوهیدرات‌های دیواره سلولی با افزایش درصد چربی نسبت داد.

جدول ۶- اثر تغذیه با سطوح مختلف دانه کلزا بر غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه‌ای بزغاله‌های زود از شیرگیری شده
Table 6. The effect of feeding with different levels of Cannula on the concentration of volatile fatty acids in the rumen of early weaned goats

	تیمار			خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
	۳ درصد دانه کلزا	۴/۵ درصد دانه کلزا	۶ درصد دانه کلزا		
اسید استیک (درصد)	۳۶/۷۱[a]	۳۵/۱۰[b]	۳۴/۹۰[b]	۰/۱۰	۰/۰۱
اسید پروپیونیک + اسید ایزوبوتیریک (درصد)	۴۸/۷۰[b]	۵۰/۲۰[a]	۵۰/۴۸[a]	۰/۱۰	۰/۰۱
اسید بوتیریک (درصد)	۱۲/۲۹	۱۲/۳۷	۱۲/۲۹	۰/۰۱	۰/۰۸
اسید والریک (درصد)	۱/۲۶	۱/۲۹	۱/۲۸	۰/۰۱	۰/۵۰
اسید ایزووالریک (درصد)	۱/۰۱	۱/۰۵	۱/۰۳	۰/۰۷	۰/۱۰
کل اسیدهای‌چرب‌فرار (میلی‌مول بر لیتر)	۸۳/۹۵	۸۳/۳۲	۸۳/۴۳	۰/۱۸	۰/۲۰

pH و پروتوزوآی مایع شکمبه

نتایج مربوط به اثر تغذیه با سطوح مختلف دانه‌ی کلزا به همراه استارتر بر pH و پروتوزوآی مایع شکمبه در جدول ۷ آورده شده است. همان‌طور که در جدول نیز مشاهده می‌شود مقدار pH تیمارها تغییر معنی‌داری را نسبت به هم نشان ندادند (p<۰/۰۵). ولی ازلحاظ عددی در تیمار ۳ درصد دانه کلزا افزایش یافت. مقدار پروتوزوا تحت تأثیر تیمارهای مختلف قرار گرفت و تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها نشان داد. بیشترین مقدار پروتوزوا در تیمار ۶ درصد و کمترین مقدار در تیمار ۳ درصد دانه کلزا مشاهده شد. با توجه به نتایج کسب شده از نمونه‌های مایع شکمبه، تیمارها تأثیر معنی‌داری بر pH شکمبه داشتند. حاجیلو و همکاران (۱۴) در مطالعه‌ای اعلام کرد که تغذیه با سطح ۳ درصد مکمل‌های چربی غیراشباع محافظت‌شده روغن کتان، روغن سویا و روغن ماهی بر pH و پروتزوای بره‌های زود شیرگیری شده، تیمارها ازلحاظ آماری تأثیر معنی‌داری بر pH شکمبه‌ای نداشتند (p<۰/۰۵). تعداد پروتوزوآی شکمبه‌ای تحت تأثیر تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری نسبت به هم نشان دادند. در آن مطالعه بیشترین تعداد پروتوزوآ در تیمار نمک کلسیمی روغن کتان مشاهده شد و کمترین تعداد پروتوزوآ در تیمار نمک کلسیمی روغن ماهی مشاهده شد. همچنین تیمار نمک کلسیمی روغن سویا تفاوت معنی‌داری نسبت به دو تیمار دیگر نشان نداد. انتی و همکاران (۲۶) اثر نوع و سطح چربی را بر الگوی تخمیر شکمبه‌ای را مورد مطالعه قرار داده و مشاهده

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.13.5]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.118]

کردند که pH شکمبه و غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه تحت تأثیر مکمل‌های چربی قرار نگرفتند. ولی نسبت استات به پروپیونات و تعداد پروتوزوآ با افزودن مکمل چربی کاهش پیدا کرد. کاهش پروتوزوا در شکمبه اغلب منجر به افزایش تکثیر باکتری‌ها و عبور بیشتر ازت میکروبی به خارج از شکمبه می‌شود. پروتوزوآ تعداد زیادی از باکتری‌های شکمبه را بلعیده و تجزیه می‌کنند و محتوای نیتروژن باکتری در داخل شکمبه آزاد می‌گردد که بازتاب آن افزایش غلظت آمونیاک شکمبه است (۱۵). مطلب قابل‌توجه در بررسی اثر انواع مکمل‌های چربی بر فراسنجه‌های شکمبه‌ای این است که این اثرات به عوامل مختلفی همانند سن حیوان و نوع حیوان، نوع و مقدار مکمل چربی مورد استفاده، پروفیل اسیدهای چرب در مکمل‌های چربی، خصوصیات مایع شکمبه در حیوانات مورد بررسی، درون‌تنی یا برون‌تنی بودن آزمایش مورد بررسی، خصوصیات جیره‌ی غذایی مورد استفاده بستگی دارد و همچنین عوامل مختلفی که قادر به تغییر دادن نوع و میزان فعالیت میکروارگانیسم‌های شکمبه در اکوسیستم میکروبی پیچیده‌ی شکمبه باشند (۳۷).

جدول ۷- اثر تغذیه با سطوح مختلف دانه کلزا بر pH و پروتوزوای مایع شکمبه بزغاله‌های زود از شیرگیری شده
Table 7. The effect of feeding with different levels of Cannula on the pH and ruminal fluid Protozoa of early weaned goats

صفت	تیمار			خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
	۳ درصد دانه کلزا	۴/۵ درصد دانه کلزا	۶ درصد دانه کلزا		
pH شکمبه ای	۶/۹۳	۶/۹۲	۶/۹۲	۰/۰۷	۰/۸۷
پروتوزوا ($\times 10^4$/ml)	۲۱/۵۷^{b}	۲۱/۶۰^{ab}	۲۱/۷۶^{a}	۰/۰۲	۰/۰۳

اعداد با حروف غیرمشابه در هر سطر ازلحاظ آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($p<0/05$).

فراسنجه‌های خونی

نتایج مربوط به اثر تغذیه با سطوح مختلف دانه‌ی کلزا بر فراسنجه‌های خونی بزغاله‌های مهابادی در جدول ۸ آورده شده است. تغذیه سطوح مختلف دانه‌ی کلزا با استارتر، تفاوت معنی‌داری را در برخی از فراسنجه‌های خونی بزغاله‌های زود شیرگیری شده در مقایسه با بزغاله‌هایی که از شیر مادر تغذیه کرده بودند به وجود آورد ($p<0/05$). مقدار گلوکز خون کاهش معنی‌داری در همه‌ی تیمارها نسبت به شاهد نشان داد؛ اما در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نسبت به هم مشاهده نشد. غلظت کلسترول خون کاهش معنی‌داری در همه‌ی تیمارها نسبت به شاهد نشان داد؛ اما در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نسبت به هم مشاهده نشد. مصرف جیره‌های پرانرژی موجب افزایش غلظت انسولین سرم می‌شود (۲). انسولین از طریق افزایش جذب گلوکز توسط سلول‌ها نقش مهمی در تنظیم غلظت گلوکز و هدایت گلوکز مازاد به سمت سلول‌ها دارد؛ بنابراین گلوکز خون پایین می‌آید (۲۰). هرچند در تحقیق حاضر غلظت انسولین سرم مورد اندازه‌گیری قرار نگرفت، اما نتایج نشان داد که غلظت گلوکز تحت تأثیر جیره تغییر پیدا کرده است. اسیدهای چرب غیراشباع ممکن است از تجمع تری گلیسیریدها به‌وسیله تغییر متابولیسم چربی در کبد ممانعت کنند (۳۸). تحقیقات آسنکیو و همکاران (۲) نیز نشان می‌دهد که پروتئین دانه‌های روغنی موجب کاهش غلظت کلسترول سرم موش می‌شود. دلیل تفاوت در غلظت برخی فراسنجه‌های خونی در مطالعه‌ی حاضر با مطالعات صورت گرفته را می‌توان به نوع حیوان، نوع مکمل چربی مورد استفاده، چربی محافظت‌شده و محافظت نشده و همچنین سن حیوان نسبت داد.

جدول ۸- اثر تغذیه با سطوح مختلف دانه‌ی کلزا بر فراسنجه‌های خونی بزغاله‌های زود از شیرگیری شده
Table 8. Effect of feeding with different levels of Cannula on blood parameters of early weaned goats

	تیمارها				خطای استاندارد	سطح معنی داری
	شیر مادر	۳ درصد دانه کلزا	۴/۵ درصد دانه کلزا	۶ درصد دانه کلزا		
کلسترول (میلی‌گرم در دسی لیتر)	۹۱/۰۰^{a}	۶۳/۹۰^{b}	۵۲/۲۵^{b}	۶۲/۵^{b}	۳/۱۴	۰/۰۱
پروتئین تام (گرم در دسی لیتر)	۶/۴۰	۶/۳۰	۶/۳۵	۶/۷۰	۰/۱۰	۰/۱۹
تری گلیسرید (میلی‌گرم در دسی لیتر)	۵۷/۴۵	۶۳/۱۵	۶۴/۰۰	۵۷/۸۰	۱/۲۷	۰/۰۶
آلبومین (گرم در دسی لیتر)	۳/۸۰	۳/۶۰	۳/۲۵	۳/۲۵	۰/۰۹	۰/۰۷
گلوکز (میلی‌گرم در دسی لیتر)	۱۰۸/۸۵^{a}	۸۴/۸۵^{D}	۸۴/۸۳^{D}	۸۵/۳۰^{D}	۲/۸۴	۰/۰۱

در هر ردیف میانگین‌های با حروف متفاوت ازنظر آماری با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند ($p<0/05$).

نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که زود از شیرگیری بزغاله‌ها با تغذیه‌ی استارتر و دانه‌ی کلزا می‌تواند باعث بهبود مصرف خوراک و افزایش وزن و به‌تبع آن باعث زودتر رسیدن به وزن موردنظر شود؛ بنابراین استفاده از سطح ۳ درصد دانه‌ی روغنی کلزا به همراه ۸۷ درصد کنسانتره استارتر در تغذیه‌ی بزغاله‌های زود شیرگیری شده مهابادی توصیه می‌شود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.13.5]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.118]

منابع

1. AOAC. 2000. Official methods of analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
2. Ascencio, C., N. Torres, F. Isoard-Acosta, F.J. Gomez-Perez, R. Hernandez-Pando and A.R. Tovar. 2004. Soy protein affects serum insulin and hepatic SREBP-1 mRNA and reduces fatty liver in rats. The Journal of Nutrition, 134: 522-529.
3. Bhatt, R., N. Soren, M. Tripathi and S. Karim. 2011. Effects of different levels of coconut oil supplementation on performance, digestibility, rumen fermentation and carcass traits of Malpura lambs. Animal Feed Science and Technology, 164: 29-37.
4. Blanco, C., F.J. Giráldez, N. Prieto, L. Morán, S. Andrés, J. Benavides M.L. Tejido and R. Bodas. 2014. Effects of dietary inclusion of sunflower soap stocks on nutrient digestibility, growth performance, and ruminal and blood metabolites of light fattening lambs. Journal of Animal Science, 92: 4086-4094.
5. Bourre, J.M. 2005. Where to find omega-3 fatty acids and how feeding animals with diet enriched in omega-3 fatty acids to increase nutritional value of derived products for human: what is actually useful? Journal of Nutrition, Health & Aging, 9: 232-242.
6. Chichlowski, M.W., J.W. Schroeder, C.S. Park, W.L. Keller and D.E. Schimek. 2005. Altering the fatty acid in milk fat by including canola seed in dairy cattle diets. Journal of Dairy Science, 88: 3084-3094.
7. Connor, W.E. 2000. Importance of n-3 fatty acids in health and disease. The American journal of clinical nutrition, 71(1): 171S-175S.
8. Dehority, B.A. 2005. Evaluation of sub sampling and fixation procedures used for counting rumen protozoa. Journal of Applied Environmental Microbiology, 48: 182-185.
9. Dutta, T.K., M.K. Agnihotri and S.B.N. Rao. 2008. Effect of supplemental palm oil on nutrient utilization, feeding economics and carcass characteristics in postweaned Muzafarnagari lambs under feedlot condition. Small Ruminant Research, 78: 66-73.
10. Elmi H., A.A. Naseriyan and A.M. Tahmasebi. 2017. Effect of flaxseed and cannula seed on digestibility and some of blood parameters in Kurdish ewes during postpartum period. Journal of ruminant research, 8(1): 63-76 (In Persian).
11. Ferlay A., J. Chabrot, Y. Elmeddah and M. Doreau. 1993. Ruminal lipid balance and intestinal digestion by dairy cows fed calcium salts of canola oil fatty acids or canola oil. Journal of Animal Science, 71: 2237-2245.
12. Ferreira, E.M., A.V. Pires, I. Susin, R.S. Gentil, S. Gilaverte, M.D. Parente and C.V. Ribeiro. 2014. Lamb performance, milk production and composition from ewes supplemented with soybean oil partially replaced by fish oil blend. Livestock Science, 163: 51-61.
13. Gudla, P., A. Abughzaleh, A. Ishlak and K. Jones. 2012. The effect of level and oil supplement on biohydrogenation intermediates and bacteria in continuous cultures. Animal feed science and technology, 171(2): 108-116.
14. Hajiloo, M.R., R. Pirmohammadi, H. Khalilvandi-Behroozyar and B. Asadnezhad. 2020. Investigating the effect of different fat sources in the starter diet on the growth and health of early weaned Ghezel lambs. M.Sc Thesis, Urmia University, Urmia, Iran, 84 pp (In Persian).
15. Ivan, M., L. Neill, R. Forster, R. Alimon, L.M. Rode and T. Entz. 2000. Effects of Isotricha, Dasytricha, Entodinium, and total fauna on ruminal fermentation and duodenal flow in wethers fed different diets. Journal of Dairy Science, 83: 776-787.
16. Javaheri Barfourooshi, H., A. Towhidi, H. Sadeghipanah, M. Zhandi and S. Zeinodini. 2014. The effect of supplemental n-3 fatty acids during pre- and post-partum diets on health and production of Holstein dairy cows. Iranian Animal Sciences, 45(3): 245-255 (In Persian).
17. Jenkins, T. 2004. Challenges of meeting cow demands for omega fatty acids. Proc. Florida Ruminant Nutrition Symposium, 52-66 pp.
18. Jenkins, T.C. 1993. Lipid metabolism in the rumen. Journal of Dairy Science, 76: 3851-3863.
19. Karami, M. 2018. Effect of Diets with Different Levels of Metabolizable Energy on Physical and Chemical Carcass Characteristic of Male Kids. Research On Animal Production, 9(22): 83-91 (In Persian).
20. Khaje Aldini, R., R. Pirmohammadi, H. Khalilvandi-Behroozyar and B. Asadnezhad. 2019. The effects of different levels of protected unsaturated fatty acid supplement in starter diet on performance and metabolic parameters of early weaned Ghezel lambs. Iranian journal of animal science, 50: 217-228. (In Persian)
21. Ladeira, M.M., L.C. Santarosa, M.L. Chizzotti, E.M. Ramos, O.R. Neto, D.M. Oliveira and J.S. Ribeiro. 2014. Fatty acid profile, color and lipid oxidation of meat from young bulls fed ground soybean or rumen protected fat with or without monensin. Meat Science, 96: 597-605.
22. Leupp, J.L., G.P. Lardy, S.A. Soto-Navarro, M.L. Bauer and J.S. Caton. 2006. Effects of canola seed supplementation on intake, digestion, duodenal protein supply, and microbial efficiency in steers fed forage-baseddiets. Journal of Animal Science, 84: 499-507.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.13.5]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.118]

23. Leupp, J.L., G.P. Lardy, S.A. Soto-Navarro, M.L. Bauer and J.S. Caton. 2004. Effects of canola seed supplementation on steers fed low-quality hay. American Society of Animal Science, 55: 339-343.
24. Mostofi, S. 2005. Investigating the market of oilseeds and its products. Ministry of Jihad Agriculture, Planning and Agricultural Economics Research Institute (In Persian).
25. Oliviera, L.B., Morias, M. Riberio, C.B. and H.J. Fernandes. 2017. Allometric growth of body components in crossbred ewe lambs fed increasing dietary concentrate levels. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 38(1): 391-400.
26. Onetti, S.G., R.D. Shaver, M.A. McGuire and R.R. Grummer. 2001. Effect of type and level of dietary fat of rumen fermentation and performance of dairy cows fed corn silage-based diets. Journal of Dairy Science, 84: 2751-2759.
27. Ottenstein, D.M. and D.A. Batler. 1971. Improved gas chromatography separation of free. Acids C–C in dilute solution. Analytical Chemistry, 43: 952-955.
28. Parvar, R., T. Goorchi and M. Shams. 2016. The effect of adding canola, soybean and fish oils to the diet on growth performance and nutrient digestibility in fattening lambs. Journal of Ruminant Research, 4(2): 91-110 (In Persian).
29. Reynolds, S.J., S.J. Schoech and R. Bowman. 2003. Nutritional quality of pre breeding diet influences breeding performance of the Florida scrub-jay. Oecologia, 134(3): 308-316.
30. Ruiz R., L. Tedeschi, J. Marini, D. Fox, A. Pell, G. Jarvis and J. Russell. 2002. The effect of a ruminal nitrogen (N) deficiency in dairy cows: evaluation of the Cornell net carbohydrate and protein system ruminal N deficiency adjustment. Journal of Dairy Science, 85: 2986-2999.
31. Santos, J.E.P., R.T. Bilby, W.W. Thatcher, C.R. Staples and F.T. Silvestre. 2008. Long chain fatty acids of diet as factors influencing reproduction in cattle. Reproduction in Domestic Animals, 43: 23-30.
32. SAS. 2002. Version 9.1 SAS/STAT User's Guide Statistical Analysis Systems Institute. Cary, NC, USA.
33. Schoonmaker, J.P., M.J. Cecava, F.L. Fluharty, H.N. Zerby and S.C. Loerch. 2004. Effect of source and amount of energy and rate of growth in the growing phase on performance and carcass characteristics of early- and normal-weaned steers. Journal of animal science, 82: 273-282.
34. Simopoulos, A.P. 2007. Omega-3 fatty acids and athletics. Curr Sports Med Rep, 6**:** 230-236.
35. Solomon, M.B., G.P. Lynch, E. Paroczay and S. Norton. 1991. Influence of rapeseed meal, whole rapeseed, and soybean meal on fatty acid composition and cholesterol content of muscle and adipose tissue from ram lambs. Journal of Animal Science, 69: 4055-4061.
36. Van Soest, P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and Non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3597.
37. Yang, W.Z., C. Benchaar, B.N. Ametaj, A.V. Chaves, M.L. He and T.A. McAllister. 2007. Effects of garlic and juniper berry essential oils on ruminal fermentation and on the site and extent of digestion in lactating cows. Journal of Dairy Science. 90: 5671-5681.
38. Yoshikawa, T., H. Shimano, N. Yahagi, T. Ide, T. Matsuzaka and M. Nakakuki. 2002. Poly unsaturated fatty acids suppress sterol regulatory element-binding protein 1c promotor activity by inhibition of liver X receptor (LXR) binding to LXR response elements. Journal of Biological Chemistry, 277: 1705-1711.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.13.5]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.118]

The Effect of Feeding with Different Levels of Cannula as a Fat Supplement in the Initial Diet on the Performance and Ruminal and Blood Metabolites of Early Weaning Goats in Mahabadi

Sahar Forozan Mehr[1], Yunes Ali Alijo[2] and Behzad Asadnejad[3]

1-Master's student, Faculty of Agriculture, Urmia University
2- Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University,
(Corresponding author: alijoo@gmail.com)
3- PhD student, Faculty of Agriculture, Urmia University
Received: 19 August, 2021 Accepted: 22 October, 2022

Extended Abstract

Introduction and Objective: In order to achieve high productivity, goats should be introduced into controlled breeding systems after birth; in this case, goats with a weight of about 30 kilograms are sent to the slaughterhouse due to the high quality of the carcass, more customer-friendliness and have higher nutrients. Also the milk of mother goats is sold, which is very important from the economic aspect for livestock breeders and increases productivity. Therefore, early weaning and using starters with high energy levels can be a practical solution in reaching the target weight of kids as soon as possible.

Material and Methods: This experiment was performed to investigate the effect of feeding with different levels of Cannula as a fat supplement in the initial diet on the function and rumen and blood metabolites of early weaning in Mahabadi goats. The numbers of 20 males and females Mahabadi goats were fed with mother's milk for 4 weeks after birth. Further, the goats were randomly divided into 4 groups of 5 heads and after the acclimation period for 2 weeks, they were fed experimental diets for tow month in a completely randomized design. Experimental diets included starter feed with concentrate to forage ratio of 10:90 and had different amounts of Cannula (3, 4.5 and 6 percent) as fat source.

Results: The results showed that the effect of treatments on dry matter intake and weight gain of goats was significant ($p<0.05$). The highest amount of feed intake and weight gain was observed in the treatment of 3% of Cannula. Digestibility of dry matter, organic matter, ether extract, crude protein as well as ruminal pH was not affected by experimental treatments; However, the digestibility of neutral detergent fiber in 3% Cannula treatment was more than 4.5 and 6% ($p<0.05$). Blood glucose and cholesterol levels showed a significant decrease in all treatments compared to the control group ($p<0.05$).

Conclusion: In general, it can be concluded that early weaning of goats by feeding with starter ration and Cannula can improve feed intake and weight gain and consequently cause the desired weight to be reached earlier; therefore, the use of 3% Cannula with 87% starter concentrate in feeding of Mahabadi pre-weaned goats is recommended.

Keywords: Dry mater intake, Mahabadi breed, Starter, Unsaturated fatty acids, Weight gain

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1401.13.38.13.5]
[DOI: 10.52547/rap.13.38.118]