

تأثیر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه با کنسانتره مخلوط بر عملکرد، گوارش‌پذیری مواد مغذی، رفتار مصرف خوراک، ترکیبات شیر و فراسنجه‌های خونی میش‌های دالاق

• آیدا تیموری^۱، عبدالحکیم توغدری^{۲*}، تقی قورچی^۳، محمد اسدی^۴ و کوثر قزلسفلی^۱
^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، ^۲استادیار، ^۳استاد و ^۴دانشجوی دکتری گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

تاریخ دریافت: اسفند ۱۴۰۲ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۴۰۳

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۱۷۳۲۶۲۶۰۰۳

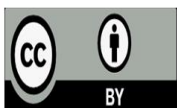
Email: toghdory@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ ASJ.2024.365171.2372

چکیده

به منظور بررسی اثر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه با کنسانتره مخلوط بر عملکرد، گوارش‌پذیری، رفتار مصرف خوراک، ترکیبات شیر و فراسنجه‌های خونی میش‌های دالاق، از تعداد ۲۱ رأس میش شیری با میانگین وزنی $38 \pm 2/6$ کیلوگرم در ۳ تیمار و ۷ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. گروه‌های آزمایشی شامل: جیره حاوی کنجاله سویا، جیره حاوی کنجاله پنبه‌دانه و جیره حاوی کنسانتره مخلوط بودند. نتایج نشان داد بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری در وزن نهایی میش‌ها، افزایش وزن دوره، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی وجود نداشت. ماده خشک مصرفی تیمار دریافت‌کننده کنسانتره مخلوط ($1200/46$) نسبت به تیمارهای دریافت‌کننده کنجاله سویا ($1142/84$) و کنجاله پنبه‌دانه ($1121/50$) افزایش یافت ($P < 0/01$). در تیمار دریافت‌کننده کنسانتره مخلوط ($895/70$) در مقدار تولید شیر روزانه، افزایش معنی‌داری نسبت به تیمارهای دریافت‌کننده کنجاله سویا ($754/87$) و پنبه‌دانه ($787/45$) مشاهده گردید ($P < 0/01$). گوارش‌پذیری ماده خشک، ماده‌آلی و پروتئین خام در تیمار دریافت‌کننده کنسانتره مخلوط افزایش یافت ($P < 0/05$) اما گوارش‌پذیری الیاف نامحلول در شوینده خشی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. در بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری از نظر گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسیرید، پروتئین کل، آلبومین و گلوبولین مشاهده نشد اما غلظت نیترोजن اورده‌ای خون در تیمارهای دریافت‌کننده کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه بیشتر از تیمار دریافت‌کننده کنسانتره مخلوط بود ($P < 0/05$). با توجه به نتایج حاضر، کنسانتره مخلوط را می‌توان جایگزین کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه در جیره میش‌های دالاق نمود.

واژه‌های کلیدی: ترکیبات شیر، کنجاله سویا، کنسانتره مخلوط، گوارش‌پذیری مواد مغذی، میش دالاق.



Research Journal of Livestock Science No 145 pp: 153-168

The effect of replacing soybean meal and cottonseed meal with mixed concentrate on performance, digestibility of nutrients, feed intake behavior, milk composition and blood parameters of Dalagh ewesBy: Ayda Teymouri¹, *Abdolhakim Toghdory², Taghi Ghoorchi³, Mohammad Asadi⁴, Kosar Ghezelsefli¹¹MSc student ²Assistant professor, ³professor and ⁴ PhD student of the Department of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources *Corresponding author: toghdory@yahoo.com

Received: March 2024

Accepted: June 2024

in order to investigate the effect of replacing soybean meal and cottonseed meal with mixed concentrate on performance, digestibility of nutrients, feed intake behavior, milk composition and blood parameters of Dalagh ewes, from 21 lactating ewes with an average body weight 38 ± 2.6 kg were used in a completely randomized design with 3 treatments and 7 replications. The experimental groups were included: diet with soybean meal, diet with cottonseed meal and diet with mixed concentrate. The results showed that there is no significant difference between the experimental treatments in the final weight, daily weight gain and feed conversion rate of ewes. Dry matter intake of the treatment receiving mixed concentrate (1200.46), increased compared to treatments receiving soybean meal (1142.84) and cottonseed meal (1121.50) ($P < 0.01$). In the treatment receiving mixed concentrate (895.70), a significant increase was observed in the amount of daily milk production compared to the treatments receiving soybean meal (754.87) and cottonseed meal (787.45) ($P < 0.01$). The digestibility of dry matter, organic matter and crude protein increased in the treatment receiving mixed concentrate ($P < 0.05$), but the digestibility of NDF was not affected by the experimental treatments. No significant difference was observed in terms of glucose, cholesterol, triglyceride, total protein, albumin and globulin between different treatments, but the concentration of blood urea nitrogen in the treatments receiving soybean meal and cottonseed meal was higher than the treatment receiving mixed concentrate ($P < 0.05$). According to results, mixed concentrate can be replaced with soybean meal and cottonseed meal in Dalagh ewe's diet.

Key words: Milk composition, Soybean meal, Mixed concentrate, Digestibility of nutrients, Dalagh ewes

مقدمه

۴۰ درصد پروتئین بوده، در شکمبه تجزیه شده و پروتئین آن به نفع ساخت پروتئین میکروبی تجزیه می شود که این امری نامطلوب است (Silva و همکاران، ۲۰۱۵؛ Palmieri و همکاران، ۲۰۱۶). محصولات فرعی کشاورزی حاصل از استخراج روغن های گیاهی، مانند کنجاله پنبه دانه می توانند از گزینه های جایگزین به عنوان منبع پروتئینی برای کنجاله سویا باشند (Imaizumi و همکاران، ۲۰۱۶). با توجه به اینکه سطح زیر کشت زیادی در منطقه متعلق به پنبه بوده و از نظر تولید، استان گلستان در

کنجاله سویا از دیرباز به عنوان مناسب ترین مکمل گیاهی تأمین کننده احتیاجات پروتئینی در جیره دام مورد استفاده قرار گرفته است؛ اما به دلیل وجود مشکلاتی مانند نوسانات قیمت محصول، خروج ارز از کشور و افزایش قیمت تمام شده جیره، استفاده از آن با محدودیت هایی مواجه شده است. بنابراین جستجوی اقلام جایگزین از بین محصولات موجود داخلی لازم و ضروری می باشد (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰؛ خلج هدایتی و همکاران، ۱۳۹۶). درصد بالایی از کنجاله سویا، که حدوداً دارای

بدون خون) که میزان عبوری بودن آن از شکمبه بیشتر است، باعث افزایش عملکرد دام می‌شود (Lakshmi و همکاران، ۲۰۱۷). منابع پروتئینی با منشأ دامی به‌عنوان منبعی از پروتئین با قابلیت تجزیه‌پذیری کم، دارای مقادیر نسبتاً بالایی از اسیدآمین‌های موردنیاز در فرآورده‌های دامی بوده که باعث تشکیل ساختار محکم در برابر هضم می‌شود که تا اندازه مؤثری از شکمبه عبور کرده و به روده می‌رسند (klemesrud، ۱۹۹۸). از دیگر منابع پروتئینی در کنسانتره مخلوط، گلو تن ذرت بوده که یک پروتئین گیاهی عبوری است (Jahani-moghaddam و همکاران، ۲۰۱۳). وجود مقداری تانن در محصول فرعی پسته، باعث باند شدن پروتئین گیاهی با آن، عدم تجزیه میکروبی در شکمبه و در نتیجه عبور پروتئین از شکمبه و جذب اسیدآمین‌های موردنیاز حیوان در روده می‌شود (Zhentao و همکاران، ۲۰۲۴). درحالت کلی اگر پروتئین مورد استفاده دام به‌درستی و با نسبت مناسب در جیره جای‌گیرد، بازده تبدیل پروتئین مصرفی به شیر، به بیش از ۳۰ درصد افزایش می‌یابد و برخلاف آن، اگر توازن بین پروتئین‌های جیره رعایت نشود این مقدار تا ۲۳ درصد نیز کاهش پیدا می‌کند و بخش زیادی از پروتئین به اوره تبدیل می‌شود (Theurer و همکاران، ۱۹۹۹؛ Armento و همکاران، ۱۹۹۳). در پی افزودن منابع پروتئین مصرفی غیرقابل تجزیه در شکمبه، افزایش وزن بدن میش، بهبود شاخص‌های ایمنی و بهره‌زایی مشاهده شده‌است (Redden و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به اینکه تاکنون مطالعه و آزمایش در مورد تأثیر کنسانتره مخلوط به‌عنوان جایگزین منبع پروتئینی در جیره میش‌ها انجام نشده‌است، این پژوهش در راستای مشخص شدن تأثیر جایگزینی کنسانتره مخلوط با کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه بر عملکرد، گوارش‌پذیری، رفتار مصرف خوراک، ترکیبات شیر و فراسنجه‌های خونی میش‌های دالاق صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

دام‌ها و جیره‌های آزمایشی

به‌منظور انجام این آزمایش، ۲۱ رأس میش شیرده سه بار زایش

رتبه سوم کشوری قرار دارد، کنجاله پنبه‌دانه، یک محصول در دسترس، ارزان قیمت و مناسب است که می‌تواند به عنوان منبع پروتئین در تغذیه دام جای‌گیرد. کنجاله پنبه‌دانه از سطوح پایین تری از انرژی و پروتئین نسبت به کنجاله سویا برخوردار می‌باشد (NRC، ۲۰۰۱) اما دارای پروتئین غیرقابل تجزیه بیشتری در شکمبه است (Broderick و همکاران، ۲۰۱۳) و استفاده از پروتئین عبوری در جیره، باعث بهبود دسترسی به پروتئین موردنیاز حیوان می‌شود (Singh و همکاران، ۲۰۱۹). کنجاله پنبه‌دانه مقدار کمی اسیدآمین ضروری لیزین دارد و با اینکه در استان گلستان می‌تواند جایگزین مناسبی برای کنجاله سویا باشد، اما به علت وجود ماده گوسیپول و باند شدن آن با اسیدآمین لیزین که باعث کمبود شدیدتر لیزین می‌شود، استفاده از آن در جیره دام تا سطح ۲۰ درصد جیره با محدودیت مواجه می‌شود (Brito و Broderick، ۲۰۰۷).

کنسانتره مخلوط، نام مخلوطی است که حاوی مقادیری از پودر گوشت بدون خون، ضایعات پنبه، سبوس برنج، سبوس گندم، کنجاله ذرت، پودر پسته و گلو تن مایع است و از آن می‌توان به عنوان منبع پروتئینی در جیره دام استفاده نمود. مزیت مهم این کنسانتره، در اختیار گذاشتن پروتئین‌های گیاهی و حیوانی به صورت همزمان می‌باشد و به نظر می‌رسد می‌تواند از جایگزین‌های کنجاله‌های گیاهی باشد. به خاطر بالا بودن قیمت و مسائل بهداشتی، مکمل‌های با منشأ حیوانی به مقدار اندک در جیره نشخوارکنندگان استفاده می‌شوند (Ghorbani و همکاران، ۲۰۱۶). ساختن ترکیبی حاوی هر دو نوع منبع پروتئینی، علاوه بر کاهش قیمت، سبب ایجاد تعادل پروتئین‌ها می‌شود. ممکن است عدم تعادل پروتئین سبب کاهش سرعت رشد، افزایش هزینه‌های تغذیه و انتشار گازها به‌ویژه متان شود (Yazdi و همکاران، ۲۰۰۹). نیازهای پروتئینی نشخوارکنندگان، برای تولید بهینه، به صورت کامل توسط پروتئین میکروبی تولید شده در شکمبه، برآورده نمی‌شود. براساس این موضوع، تأمین منابع پروتئینی غیرقابل تجزیه در شکمبه ضروری است (شیرازی و همکاران، ۱۴۰۱). این کنسانتره به علت داشتن پروتئین حیوانی (پودر گوشت

خوراک روزانه به صورت کاملاً مخلوط به مصرف می‌شود و در تمام طول آزمایش، به طور آزادانه به آب دسترسی داشتند. کنسانتره مخلوط مورد استفاده در این پژوهش حاوی: پودر گوشت بدون خون ۱۰ درصد، ضایعات پنبه ۱۰ درصد، سبوس برنج ۱۸ درصد، سبوس گندم ۲۰ درصد، کنجاله ذرت ۱۰ درصد، پودر پسته ۱۰ درصد و گلوتن مایع ۲۲ درصد بود. این محصول در کارخانه خوراک دام و طیور پاده استان گلستان، شهرک صنعتی گرگان ۱ تولید شد که نام تجاری ثبت شده آن خوراک پروتئینی پاده است. آنالیز ترکیبات شیمیایی کنسانتره مخلوط در جدول ۱ آمده است.

کرده نژاد دالاق با میانگین وزنی $38 \pm 2/6$ کیلوگرم، ۶ هفته پس از زایش انتخاب شدند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۷ تکرار انجام شد. تیمار اول شامل جیره حاوی کنجاله سویا، تیمار دوم شامل جیره حاوی کنجاله پنبه‌دانه و تیمار سوم شامل جیره حاوی کنسانتره مخلوط بودند. پس از اطمینان یافتن از سلامت دام‌های هر تیمار، در قفس‌های انفرادی جهت یک دوره ۴۲ روزه نگهداری شدند. جیره‌های این آزمایش براساس جداول انجمن تحقیقات ملی گوسفند (NRC، ۲۰۰۷) تنظیم شدند و در حد اشتهای می‌شود در دو نوبت صبح (ساعت ۸:۰۰) و عصر (ساعت ۱۶:۰۰) در اختیارشان قرار گرفت (جدول ۲).

جدول ۱- ترکیب شیمیایی کنسانتره مخلوط، کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه

ماده مغذی	کنسانتره مخلوط	کنجاله سویا	کنجاله پنبه‌دانه
ماده خشک (درصد)	۸۸/۴۲	۸۸/۱۰	۹۰/۰۰
انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم)	۱/۹۴	۱/۲۹	۱/۲۴
پروتئین خام (درصد)	۳۵/۴۷	۴۶/۱۴	۴۲/۴۰
چربی خام (درصد)	۴/۹۲	۳/۸۶	۳/۴۲
خاکستر (درصد)	۳/۹۶	۴/۲۲	۵/۱۶
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)	۳۵/۹۲	۱۶/۱۱	۳۶/۲۰
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)	۱۱/۶۴	۸/۰۷	۲۲/۰۰
کلسیم (درصد)	۰/۵۷	۰/۳۳	۰/۲۷
فسفر (درصد)	۰/۷۴	۰/۶۷	۰/۹۴

جدول ۲- اقلام خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی

جیره حاوی منابع مختلف پروتئینی			ترکیب مواد خوراکی (درصد)
کنسانتره مخلوط	کنجاله پنبه‌دانه	کنجاله سویا	
۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	یونجه خشک
۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	۲۰/۰۰	کاه گندم
۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	۱۵/۰۰	دانه جو
۱۴/۰۰	۱۴/۰۰	۱۴/۰۰	دانه ذرت
۰	۰	۱۵/۰۰	کنجاله سویا
۰	۱۵/۰۰	۰	کنجاله پنبه‌دانه
۱۵/۰۰	۰	۰	کنسانتره مخلوط
۶/۶۲	۶/۵۹	۶/۷۶	سبوس گندم
۶	۶	۶	تفاله چغندر قند
۰/۳۸	۰/۴۱	۰/۲۴	اوره آهسته رهش
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	مکمل ویتامینی و معدنی
۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	نمک
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	کربنات کلسیم
۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	بی کربنات سدیم

ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی

۲/۳۱	۲/۳۲	۲/۳۳	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلو گرم)
۱۳/۳۰	۱۳/۲۸	۱۳/۲۴	پروتئین (درصد)
۷/۶۰	۷/۹۴	۷/۹۸	پروتئین تجزیه پذیر در شکمبه (درصد)
۵/۷۰	۵/۳۴	۵/۲۶	پروتئین تجزیه ناپذیر در شکمبه (درصد)
۶/۶۱	۶/۵۴	۶/۶۶	خاکستر (درصد)
۱/۸۲	۱/۷۴	۱/۷۸	چربی (درصد)
۳۴/۶۲	۳۶/۸۹	۳۸/۰۲	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)
۱۶/۰۱	۱۶/۸۹	۱۷/۲۸	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)
۰/۹۲	۰/۸۹	۰/۸۶	کلسیم (درصد)
۰/۴۱	۰/۳۹	۰/۳۸	فسفر (درصد)

* مکمل ویتامین و معدنی شامل ویتامین A ۱۰۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین D3 ۲۵۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E ۳۰۰۰ واحد بین المللی، منیزیم ۳۲۰۰۰ میلی گرم، منگنز ۱۰۰۰۰ میلی گرم، روی ۱۰۰۰۰ میلی گرم، مس ۳۰۰ میلی گرم، سلنیوم ۱۰۰ میلی گرم، کلسیم ۱۰۰ میلی گرم، آهن ۳۰۰۰ میلی گرم، کبالت ۱۰۰ میلی گرم، فسفر ۳۰۰۰۰ میلی گرم، موننسن ۱۵۰۰ میلی گرم، آنتی اکسیدان ۱۰۰ میلی گرم در هر کیلو گرم می باشد.

عملکرد و گوارش پذیری

خوراک روزانه به صورت کاملاً مخلوط (TMR) به دام‌ها داده شد و باقی مانده خوراک برای هر دام در هر روز توزین و ثبت شد. میانگین هر تیمار نیز از میانگین خوراک مصرفی هر دام در طول دوره محاسبه گردید. همچنین افزایش مقدار خوراک داده شده به دام‌ها براساس پس‌آخور هر دام در روز بعد مشخص شد؛ به طوری که اگر دام در سه روز متوالی پس‌آخور کمتر از ۱۰ درصد باقی می‌گذاشت، خوراک دام افزایش می‌یافت (Asadi و همکاران، ۲۰۲۲). برای محاسبه تغییرات وزن، توزین دام‌ها به صورت هفتگی، پس از ۱۶ ساعت گرسنگی با استفاده از باسکول دیجیتال صورت گرفت. در کل دوره هر هفته یک‌بار از خوراک داده شده برای هر تیمار نمونه‌گیری به عمل آمد. باقی مانده خوراک دام‌های هر تیمار به صورت روزانه ذخیره شد و هر هفته یک‌بار نیز از آن نمونه‌گیری صورت گرفت. از نمونه‌های جمع‌آوری شده خوراک داده شده در کل دوره و باقی مانده خوراک کل دوره برای هر تیمار یک نمونه ۱۰۰ گرمی تهیه و در ظروف سر بسته نگهداری شد.

برای نمونه‌های مربوط به گوارش پذیری، ابتدا نمونه‌های خوراک، باقی مانده خوراک و مدفوع جمع‌آوری شده هر دام در روز ۳۷ تا ۴۲ به مدت پنج روز جمع‌آوری گردید و سپس نمونه‌ها با یکدیگر مخلوط و یک نمونه ۱۰۰ گرمی از هر کدام برای هر دام برداشته و در آن در دمای ۹۴ درجه سانتیگراد برای مدت ۴۸ ساعت خشک گردیدند. نمونه‌ها به وسیله آسیاب دارای غربال یک میلی‌متری آسیاب شدند. ترکیب شیمیایی نمونه‌های خوراک، باقی مانده خوراک و مدفوع برای الیاف نامحلول در شوینده خنی با روش ون‌سوست (۱۹۹۴) تعیین شدند. همچنین پروتئین خام توسط دستگاه میکرو کج‌دال (FOSS-2300)، چربی خام توسط دستگاه سوکسله (SOX406) و خاکستر خام بوسیله کوره الکتریکی (Ocsation-661) (AOAC، ۲۰۰۵) اندازه‌گیری شدند.

ترکیبات شیر

میانگین شیر تولیدی در طول دوره محاسبه و ثبت گردید. برای

تعیین ترکیبات شیر، هفته‌ای یکبار ۲۰-۱۵ میلی‌لیتر از شیر میش‌ها برای اندازه‌گیری محتویات آن به آزمایشگاه ارسال شد و ترکیبات شیر توسط دستگاه میلکو اسکن (Julie Z9 Fulmatic) ساخت کشور بلغارستان اندازه‌گیری شد (اسدی و شونیدی، ۱۴۰۱).

رفتار نشخوار

رفتار مصرف خوراک طی روزهای ۳۸ تا ۴۰ پژوهش به صورت ثبت فعالیت ۲۴ ساعته اندازه‌گیری شد. زمان صرف شده برای فعالیت‌های خوردن، استراحت، ایستادن و نشخوار کردن به فاصله هر ۵ دقیقه به صورت چشمی و با فرض اینکه آن فعالیت در ۵ دقیقه گذشته نیز ادامه داشته‌است برای تمام دام‌ها در طی ساعات شبانه روز ثبت گردید (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰a).

فراسنجه‌های خونی

در روز ۴۲ آزمایش، پیش از تغذیه صبح، از سیاهرگ گردنی دام‌ها (وداج) نمونه خون گرفته شد. عمل خون‌گیری با استفاده از لوله‌های ونوجکت صورت گرفت و بلافاصله نمونه‌ها به منظور جداسازی پلاسما در ۳۰۰۰ دور به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شده و تا روز آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. جهت اندازه‌گیری متابولیت‌های خون شامل گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، اوره، پروتئین کل، آل‌بومین و گلوبولین، از کیت‌های شیمیایی شرکت پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر (اسپانیا BT 3500) استفاده شد (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰b).

طرح آزمایش و تجزیه آماری داده‌ها

اطلاعات حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۷ تکرار با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS ویرایش ۹/۱ (۲۰۰۱) تجزیه آماری گردید. مقایسات میانگین‌ها با آزمون توکی در سطح احتمال معنی‌داری پنج درصد انجام شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات آزمایش از مدل آماری زیر استفاده شد:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Y_{ij} = مقدار مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام

μ = اثر میانگین

T_i = اثر تیمار i ام

e_{ij} = اثر خطای آزمایشی مربوط به تیمار i ام در تکرار j ام

نتایج و بحث

نتایج مربوط به تأثیر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه با کنسانتره مخلوط بر عملکرد میش‌های دالاق در جدول ۳ نشان داده شده است. اختلاف معنی‌داری بین وزن انتهای دوره، افزایش وزن دوره، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای دریافت‌کننده منابع پروتئینی مختلف مشاهده نشد. از نظر ماده خشک مصرفی، بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت به‌طوری‌که گروه دریافت‌کننده کنسانتره مخلوط بیشترین مقدار مصرف خوراک را نسبت به سایر تیمارها نشان داد ($P < 0.05$). ماده خشک مصرفی به سبب تأمین مواد مغذی جهت حفظ سلامت و تولید دام دارای اهمیت بالایی است و جیره‌هایی که دارای سطوح بالاتر پروتئین به‌ویژه پروتئین عبوری هستند، به نفع تولید و حفظ اسکور بدنی دام هستند (NRC, 2007). مطابق با نتایج پژوهش حاضر، امیرآبادی فراهانی و همکاران (1390) در مطالعه‌ای بر روی گاوهای تازه‌زا گزارش کردند که با افزایش سطوح پروتئین عبوری در جیره، مقدار ماده خشک مصرفی افزایش می‌یابد. همسو با نتایج حاضر، Wang و همکاران (2008) بیان داشتند که جایگزینی منابع پروتئینی حیوانی نسبت به کنجاله‌های گیاهی سبب افزایش عملکرد تولیدی و مصرف خوراک می‌شود. همچنین، افزایش مقدار ماده خشک مصرفی در جایگزینی پروتئین

عبوری به جای پروتئین گیاهی توسط Bahrami-Yekdangi و همکاران (2014) در گاوهای شیری، Sanz Sampelayo و همکاران (1999) در بزهای شیرده و Zhentao و همکاران (2024) در خوک گزارش شده است. همچنین تأثیرگذاری منابع پروتئینی مختلف بر مصرف خوراک، به خوش‌خوراکی سایر ترکیبات جیره تاحد زیادی وابسته است (Khalid و همکاران، 2012) که باتوجه به ترکیبات کنسانتره مخلوط، به‌خصوص به سبب وجود گلوتن ذرت، می‌توان افزایش مصرف ماده خشک را به خوش‌خوراکی این ماده خوراکی نسبت داد. برخلاف نتایج پژوهش حاضر، Clark و Ipharraguerre (2005) بیان داشتند که جایگزینی کنجاله سویا با منابع پروتئین عبوری از جمله پودر ماهی و کنجاله گلوتن ذرت سبب کاهش ماده خشک مصرفی در گاوهای شیری می‌شود. سواری و همکاران (1396) در پژوهشی بر روی گاوهای شیری نشان دادند که مصرف خوراک تحت تأثیر سطوح پروتئین عبوری جیره قرار نمی‌گیرد. طی بررسی منابع گسترده، جایگزینی منبع پروتئین قابل تجزیه در شکمبه با منابع حاوی پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه تفاوتی در میزان ماده خشک مصرفی گزارش نشد (Shen و همکاران، 2015؛ Santos و همکاران، 1998).

جدول ۳- تأثیر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه با کنسانتره مخلوط بر عملکرد میش‌های دالاق

P-Value	SEM	منابع پروتئینی			پارامترهای عملکرد
		کنسانتره مخلوط	کنجاله پنبه‌دانه	کنجاله سویا	
0/8012	1/045	38/80	39/00	38/60	وزن ابتدای دوره (کیلوگرم)
0/4177	1/747	45/01	44/86	44/65	وزن انتهای دوره (کیلوگرم)
0/2455	0/197	6/21	5/86	6/05	افزایش وزن دوره (کیلوگرم)
0/3231	12/119	147/85	139/52	144/04	افزایش وزن روزانه (گرم)
0/0074	34/462	1200/46 ^a	1121/50 ^b	1142/84 ^b	ماده خشک مصرفی (گرم در روز)
0/7081	0/127	8/11	8/03	7/93	ضریب تبدیل غذایی

^{a-b}: حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

نتایج مربوط به تأثیر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه دانه با کنسانتره مخلوط بر گوارش پذیری مواد مغذی میش های دالاق در جدول ۴ نشان داده شده است. گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی و پروتئین خام در تیمار دریافت کننده کنسانتره مخلوط افزایش یافت ($P < 0.05$) اما گوارش پذیری عصاره اتری و الیاف نامحلول در شوینده خنثی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. همسو با نتایج حاضر، Singh و همکاران (۲۰۱۹) بیان داشتند که افزایش پروتئین عبوری در جیره سبب افزایش گوارش پذیری ماده خشک و پروتئین در گاوها می شود. در مطالعه ای Bohnert و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که جایگزینی کنجاله سویا با منابع پروتئین حیوانی در جیره گوساله های پرواری اثر منفی بر گوارش پذیری جیره ندارد. به علاوه Lakshmi و همکاران (۲۰۱۷) افزایش و بهبود گوارش پذیری ماده خشک و پروتئین خام تحت تأثیر افزایش پروتئین عبوری در جیره را بیان داشتند که مطابق با نتایج پژوهش حاضر می باشد.

همچنین در تضاد با نتایج حاضر، Klemesrud و همکاران (۱۹۹۸)، گزارش نمودند که نوع منابع پروتئینی (اوره، کنجاله سویا و پودر گوشت) در جیره گوساله های پرواری تفاوت معنی داری در گوارش پذیری مواد مغذی ندارد. همچنین شیرازی و همکاران (۱۴۰۱) گزارش کردند که جایگزینی کنجاله سویا با منابع پروتئین عبوری در جیره بره های پرواری سبب کاهش گوارش پذیری ماده خشک و پروتئین خام می شود. تجزیه پروتئین در شکمبه سبب تولید اسیدهای آمینه، نیتروژن آمونیاکی و پپتیدها می شود. در پژوهشی گزارش شده است که افزودن اسید آمینه و پپتید باعث بهبود در قابلیت هضم الیاف می گردد. استفاده از منبع پپتیدها در جیره نشخوارکنندگان ممکن است قابلیت هضم الیاف را به دلیل تولید اسیدهای چرب فرار شاخه دار افزایش دهد و یا ممکن است به دلیل اثر مستقیم خود پپتیدها باشد (Yang, ۲۰۰۲; Griswold و همکاران، ۲۰۰۳).

جدول ۴- تأثیر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه دانه با کنسانتره مخلوط بر گوارش پذیری مواد مغذی میش های دالاق

P-Value	SEM	منابع پروتئینی		پارامترهای گوارش پذیری (درصد)	
		کنسانتره مخلوط	کنجاله پنبه دانه	کنجاله سویا	
۰/۰۰۱۲	۹/۶۷۴	۷۴/۶۰ ^a	۶۷/۱۰ ^b	۶۶/۸۰ ^b	ماده خشک
۰/۰۱۷۳	۸/۷۵۵	۷۵/۷۰ ^a	۶۷/۳۰ ^b	۶۶/۲۰ ^b	ماده آلی
۰/۶۷۸۲	۶/۲۸۲	۷۹/۶۹	۷۸/۸۲	۷۷/۸۵	عصاره اتری
۰/۰۰۳۳	۶/۰۰۸	۶۶/۷۸ ^a	۵۸/۵۲ ^b	۵۷/۰۴ ^b	پروتئین خام
۰/۶۸۱۹	۴/۰۶۹	۵۰/۸۶	۵۱/۲۲	۴۹/۹۷	الیاف نامحلول در شوینده خنثی

^{a-b}: حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار می باشد ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها

نتایج مربوط به تأثیر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه دانه با کنسانتره مخلوط بر تولید و ترکیبات شیر میش های دالاق در جدول ۵ نشان داده شده است. اختلاف معنی داری بین مقادیر لاکتوز، دانسیته، آب، نقطه انجماد، دما، هدایت الکتریکی و pH شیر در بین تیمارهای دریافت کننده منابع مختلف پروتئینی مشاهده نشد. افزودن کنسانتره مخلوط در جیره میش ها سبب افزایش تولید شیر روزانه، مواد جامد بدون چربی و پروتئین و کاهش چربی شیر شد ($P < 0.05$). مقدار مصرف خوراک از عوامل مؤثر در تولید شیر است و معمولاً افزایش مصرف خوراک باعث افزایش تولید شیر می شود (Ferraretto و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین نوع پروتئین مصرفی در تولید و ترکیبات شیر مؤثر است به طوری که به ازاء هرواحد افزایش پروتئین عبوری مصرفی، تولید شیر ۱/۸۵ کیلوگرم افزایش می یابد (NRC، ۲۰۰۱). همسو با نتایج بدست آمده Gonzalez و

همکاران (۲۰۰۷) در گاوهای شیری نشان دادند که جایگزینی پودر ضایعات کشتارگاهی با کنجاله سویا سبب افزایش در میزان تولید و پروتئین شیر می‌شود. همچنین امیرآبادی فراهانی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای بر روی گاوهای تازه‌زا گزارش کردند که با افزایش سطوح پروتئین عبوری در جیره، تولید شیر روزانه به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد. افزایش سطوح پروتئین عبوری با افزایش پروتئین قابل متابولیسم و عرضه بیشتر اسیدهای آمینه ضروری به روده کوچک همراه است (Chen و همکاران، ۲۰۰۹؛ Flis و Wattiaux، ۲۰۰۵). همچنین Schwab و Foster (۲۰۰۹) در پژوهشی در دانشگاه کرنل گزارش کردند که پروتئین متابولیسمی عامل محدودکننده تولید شیر می‌باشد و در نتیجه افزایش سطوح پروتئین عبوری جیره به نفع تولید شیر است. سواری و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی بر روی گاوهای شیری نشان دادند که افزایش پروتئین عبوری در جیره سبب افزایش تولید شیر و پروتئین شیر و کاهش چربی شیر می‌شود که مطابق با نتایج پژوهش حاضر است. مکانیسم پیشنهادی برای کاهش چربی شیر می‌تواند به دلیل این باشد که منابع پروتئینی حیوانی سبب مهار یا کاهش سنتز دنووی اسیدهای چرب، مهار لیپوپروتئین لیپاز در غده پستانی و تغییر در متابولیسم پس‌شکمبه‌ای می‌شوند (Mattos و همکاران، ۲۰۰۲). در پژوهشی Van Amburgh و همکاران (۲۰۰۹) بیان داشتند که افزایش پروتئین عبوری در جیره سبب افزایش پروتئین شیر می‌شود که همسو با نتایج پژوهش ما بود. دلیل این امر می‌تواند این باشد که برخی منابع پروتئین عبوری الگوی اسیدآمینه‌ای را فراهم کند که به الگوی اسیدآمینه‌های شیر نزدیکتر باشد و بالا بردن پروتئین عبوری در جیره سبب افزایش عرضه سطوح بهینه‌ای از اسیدآمینه‌ها به‌ویژه لیزین و متیونین به روده کوچک شده‌است و از آنجایی که لیزین و متیونین اسیدآمینه محدودکننده تولید و پروتئین شیر می‌باشند، بنابراین افزایش پروتئین عبوری در جیره سبب افزایش تولید و پروتئین شیر می‌شود (Van Amburgh و همکاران، ۲۰۰۹؛ Schwab و Foster، ۲۰۰۹).

جدول ۵- تأثیر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه با کنسانتره مخلوط بر تولید و ترکیبات شیر میش‌های دالاق

P-Value	SEM	منابع پروتئینی			تولید و ترکیبات شیر
		کنسانتره مخلوط	کنجاله پنبه‌دانه	کنجاله سویا	
۰/۰۰۰۱	۱۹/۰۲۷	۸۹۵/۷۰ ^a	۷۸۷/۴۵ ^b	۷۵۴/۸۷ ^b	میزان شیر تولیدی روزانه (گرم)
۰/۰۰۰۱	۰/۲۸۸	۳/۷۴ ^b	۴/۰۴ ^a	۴/۱۰ ^a	چربی (درصد)
۰/۰۰۰۱	۰/۹۸۶	۱۳/۷۰ ^a	۱۲/۰۸ ^b	۱۲/۲۳ ^b	مواد جامد غیر چربی (درصد)
۰/۰۰۲۸	۰/۱۶۹	۴/۴۹ ^a	۴/۱۴ ^b	۴/۰۰ ^b	پروتئین (درصد)
۰/۴۷۱۲	۰/۰۳۸	۶/۹۲	۷/۰۰	۶/۸۹	لاکتوز (درصد)
۰/۶۹۷۴	۰/۷۴۷	۲۹/۹۷	۳۱/۰۲	۳۰/۸۱	دانسیته (درصد)
۰/۴۶۲۵	۰/۱۸۱	۳/۲۵	۳/۱۸	۳/۳۳	آب (درصد)
۰/۴۲۹۶	۳/۳۴۲	۶۰/۳۴	۵۹/۸۰	۶۲/۰۰	نقطه انجماد
۰/۶۲۰۸	۱/۷۲۰	۲۲/۹۸	۲۳/۸۶	۲۴/۱۲	دما
۰/۷۷۸۴	۰/۰۵۸	۴/۰۸	۳/۹۸	۴/۱۱	هدایت الکتریکی
۰/۶۹۲۲	۰/۰۴۴	۶/۶۴	۶/۵۹	۶/۶۲	pH

^{a-b}: حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

نتایج مربوط به تأثیر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه با کنسانتره مخلوط بر رفتار تغذیه‌ای میش‌های دالاق در جدول ۶ نشان داده شده است. اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف آزمایشی از نظر فعالیت‌های آب‌خوردن، رفتارهای نامتعارف، ایستادن و دراز کشیدن مشاهده نشد. تیمار مصرف‌کننده کنسانتره مخلوط در رفتارهای خوردن، نشخوار و جویدن افزایش معنی‌داری نسبت به تیمارهای مصرف‌کننده کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه داشت؛ همچنین در استراحت فک نیز میش‌های دریافت‌کننده کنسانتره مخلوط کاهش معنی‌داری نسبت به میش‌های سایر تیمارها داشتند ($P < 0.05$). در نشخوارکنندگان انرژی صرف شده برای عمل خوردن غذا معادل ۳ تا ۶ درصد از انرژی متابولسمی مصرفی تخمین زده می‌شود. با این وجود انرژی صرف شده برای نشخوار کردن به مراتب کمتر از انرژی مصرفی برای خوردن خوراک بوده و در حدود ۰/۳ درصد از انرژی متابولسمی مصرفی برآورد می‌گردد (McDonald و همکاران، ۲۰۱۱). به نظر می‌رسد علت این تفاوت در این موضوع می‌باشد که گوسفند در زمان خوراک خوردن در حالت ایستاده و آماده‌باش می‌باشد ولی در موقع نشخوار کردن معمولاً به صورت دراز کشیده و در حال استراحت می‌باشد (توغدیری و همکاران، ۱۳۹۷). انرژی صرف شده برای خوردن، متناسب با کمیت غذای خورده شده نمی‌باشد، بلکه به مدت زمان سپری شده برای خوردن، ماهیت، الیاف و شکل فیزیکی جیره‌ای که مصرف می‌شود بستگی دارد (Lachica و همکاران، ۱۹۹۷). ممکن است محتوای کمتر الیاف نامحلول در شوینده خنثی و ماهیت شیمیایی و فیزیکی آن موجب کاهش فعالیت نشخوار کردن و جویدن شود (Van Soest، ۱۹۹۴). اما در تضاد با این نتیجه Retnani و همکاران (۲۰۰۹)، در پژوهشی روی میش‌ها گزارش کردند که محتوای الیاف بیشتر جیره در رفتار مصرف خوراک بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری ایجاد نکرد.

جدول ۶- تأثیر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه با کنسانتره مخلوط بر رفتار مصرف خوراک میش‌های دالاق

P-Value	SEM	منابع پروتئینی			رفتار مصرف خوراک (دقیقه در روز)
		کنسانتره مخلوط	کنجاله پنبه‌دانه	کنجاله سویا	
۰/۰۰۱۱	۱۷/۱۴۴	۳۰۲/۰۰ ^a	۲۷۶/۶۰ ^b	۲۷۹/۴۰ ^b	خوردن
۰/۰۴۳۳	۱۶/۸۲۰	۲۹۲/۷۰ ^a	۲۷۰/۴۰ ^b	۲۶۱/۲۰ ^b	نشخوار
۰/۰۱۹۸	۲۶/۲۲۸	۵۹۴/۷۰ ^a	۵۴۷/۰۰ ^b	۵۴۰/۶۰ ^b	جویدن
۰/۰۳۳۳	۲۸/۷۴۰	۸۲۱/۱۰ ^b	۸۶۷/۴۰ ^a	۸۷۶/۰۰ ^a	استراحت فک
۰/۲۴۱۸	۱/۲۶۸	۱۸/۰۰	۱۷/۱۰	۱۵/۷۰	آب خوردن
۰/۲۰۰۲	۰/۲۴۹	۶/۲۰	۸/۵۰	۷/۷۰	رفتارهای نامتعارف
۰/۱۱۴۹	۳۲/۳۰۴	۸۸۱/۴۰	۹۰۴/۲۰	۸۸۶/۰۰	ایستادن
۰/۳۳۰۷	۲۳/۲۵۳	۵۵۸/۶۰	۵۳۵/۸۰	۵۵۴/۰۰	دراز کشیدن

^{a-b}: حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

در تیمارهای دریافت‌کننده کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه بیشتر از تیمار دریافت‌کننده کنسانتره مخلوط بود ($P < 0.05$). همسو با پژوهش حاضر رودباری و همکاران (۱۳۹۹) گزارش کردند که جایگزینی منابع پروتئین گیاهی با منابع پروتئین حیوانی سبب کاهش نیتروژن اوره‌ای پلاسمای خون بره‌های پرواری می‌شود در

نتایج مربوط به تأثیر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه با کنسانتره مخلوط بر فراسنجه‌های خون میش‌های دالاق در جدول ۷ نشان داده شده است. در بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری از نظر گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسیرید، پروتئین کل، آلبومین و گلوبولین مشاهده نشد اما غلظت نیتروژن اوره‌ای خون

آزمایش حاضر را می‌توان به نوع دام، جیره پایه آزمایش و شرایط نگهداری نسبت داد. با افزایش مصرف نیتروژن بیش از سطح مورد نیاز دام، نیتروژن اوره‌ای خون افزایش می‌یابد (Huntington و همکاران، ۲۰۰۱؛ Archibeque و همکاران، ۲۰۰۱). نیتروژن اوره‌ای خون با پروتئین مصرفی در جیره همبستگی مثبت دارد. تغییرات در نیتروژن اوره‌ای خون حدود ۲ ساعت بعد از تغییرات در نیتروژن آمونیاکی شکمبه منعکس می‌شود (Ikuta و همکاران، ۲۰۰۵). در تضاد با نتایج این پژوهش Viswanathan و Fontenot (۲۰۰۹) گزارش کردند که استفاده از منابع پروتئین گیاهی و حیوانی تأثیر معنی‌داری بر میزان نیتروژن اوره‌ای خون بره‌ها در تیمارهای مختلف نداشته‌است اما زمانی که از اوره به‌عنوان منبع پروتئین استفاده گردید، تفاوت معنی‌دار و افزایش سطح نیتروژن اوره‌ای سرم خون در جیره با منبع اوره مشاهده شد.

حالی که بر گلوکز خون تأثیر معنی‌داری نداشت. برخلاف پژوهش حاضر، امیرآبادی فراهانی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای بر روی گاوهای تازه‌زا گزارش کردند که با افزایش سطوح پروتئین عبوری در جیره، گلوکز، نیتروژن اوره‌ای و پروتئین کل خون افزایش یافت. همچنین Ponnampalam و همکاران (۲۰۰۵) گزارش نمودند که در روزهای ۳۰ و ۵۳ آزمایش، تفاوت معنی‌دار در غلظت گلوکز و نیتروژن اوره پلاسمای خون بره‌ها وجود داشت. Bohnert و همکاران (۱۹۹۸) بیان داشتند که تغذیه گوساله‌های پرواری با منابع پروتئینی پودر گوشت و یا کنجاله سویا تأثیر معنی‌داری در غلظت گلوکز خون نداشت. نتیجه پژوهش دیگر نشان داد افزایش پروتئین عبوری در جیره گاوهای نزدیک به زایمان تفاوت معنی‌داری در گلوکز خون ایجاد نکرد (Cone و همکاران، ۲۰۰۲). دلیل تفاوت در نتایج گزارش شده با

جدول ۷- تأثیر جایگزینی کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه با کنسانتره مخلوط بر فراسنجه‌های خون میش‌های دالاق

P-Value	SEM	منابع پروتئینی			فراسنجه‌های خون
		کنسانتره مخلوط	کنجاله پنبه‌دانه	کنجاله سویا	
۰/۴۲۶۷	۱/۵۵۶	۶۴/۰۹	۶۰/۱۸	۶۲/۶۰	گلوکز (mg/dl)
۰/۵۹۸۲	۲/۰۱۲	۵۷/۹۸	۵۹/۵۵	۵۶/۶۲	کلسترول (mg/dl)
۰/۴۱۹۲	۰/۸۹۶	۲۰/۰۷	۱۹/۴۲	۱۸/۹۰	تری گلیسیرید (mg/dl)
۰/۰۰۰۱	۰/۴۹۱	۱۱/۷۷ ^b	۱۴/۹۱ ^a	۱۴/۸۴ ^a	نیتروژن اوره‌ای (mg/dl)
۰/۴۶۸۹	۰/۶۲۱	۷/۶۹	۷/۷۹	۷/۶۸	پروتئین کل (g/dl)
۰/۱۸۲۴	۰/۳۲۳	۴/۶۰	۴/۴۲	۴/۵۶	آلبومین (g/dl)
۰/۷۸۸۲	۰/۴۶۱	۳/۰۹	۳/۳۷	۳/۱۲	گلوبولین (g/dl)
۰/۲۵۵۰	۰/۱۹۷	۱/۴۹	۱/۳۱	۱/۴۶	نسبت آلبومین / گلوبولین

^{a-b}: حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

نتیجه‌گیری

تأثیر منفی بر وزن نهایی میش‌ها و سلامت میش‌ها نداشت. بنابراین می‌توان کنسانتره مخلوط را به‌طور کامل به‌جای کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه در جیره میش‌های دالاق جایگزین نمود.

نتایج به‌دست آمده از این آزمایش نشان داد که به‌کاربردن کنسانتره مخلوط به‌جای کنجاله سویا و کنجاله پنبه‌دانه در جیره میش‌های شیرده دالاق باعث افزایش ماده خشک مصرفی، تولید و پروتئین شیر و بهبود گوارش‌پذیری ماده خشک، ماده‌آلی و پروتئین خام شد و

منابع

- اسدی، م. و شوندی، م. (۱۴۰۱). تاثیر جایگزینی پودر بقایای کشتارگاه طیور با کنجاله سویا بر عملکرد، گوارش پذیری مواد مغذی، نیتروژن دفعی و رفتار نشخوار در گاو شیرده هلشتاین. فصلنامه علمی محیط زیست جانوری. ۱۴ (۴): ۵۵-۶۴. doi: 10.22034/AEJ.2022.306732.2647
- اسدی، م.، قورچی، ت.، توغدری، ع. و شاهي، م. (۱۴۰۰a). اثر جایگزینی سطوح مختلف کاه گندم با گیاه پنبه بر عملکرد، قابلیت هضم، فراسنجه های خونی و رفتار نشخوار در میش های دالاق. تحقیقات تولیدات دامی. ۱۰ (۲): ۶۳-۷۲. doi: 10.22124/ar.2021.14438.1446
- اسدی، م.، قورچی، ت.، توغدری، ع.، رجبی علی آبادی، ر.، ایری توماج، ر. و صحنه، م. (۱۴۰۰b). مقایسه مقدار سلنیوم و ویتامین E توصیه شده در NRC و ARC به دوروش خوراکی و تزریقی بر عملکرد، قابلیت هضم، برخی از متابولیت های خونی و شاخص های رشد اسکلتی گوساله های شیر خوار هلشتاین. پژوهش های علوم دامی (دانش کشاورزی). ۳۱ (۲): ۵۷-۶۹. doi: 10.22034/as.2021.36647.1526
- امیرآبادی فراهانی، ط.، امانلو، ح. و اسلامیان فاسونی، ن. (۱۳۹۰). اثر سطوح مختلف پروتئین خام و غیر قابل تجزیه در شکمبه بر توان تولیدی گاوهای تازه زای هلشتاین. علوم دامی / ایران. ۴۲ (۴): ۲۹۷-۳۰۹. doi: 20.1001.1.20084773.1390.42.4.2.4
- توغدری، ع.، قورچی، ت.، اسدی، م. و کمالی، ر. (۱۳۹۷). تاثیر استفاده از سطوح مختلف سبوس ذرت بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی و رفتار نشخوار در میش های دالاق. پژوهش در نشخوار کنندگان. ۶ (۳): ۷۱-۸۲. doi: 10.22069/ejrr.2018.15810.1660
- خلج هدایتی، ع.، چاشنی دل، ی.، دهقان بنادکی، م. و تیموری یانسری، ا. (۱۳۹۶). تأثیر روش های مختلف فرآوری بر مؤلفه های تجزیه پذیری شکمبه ای و قابلیت هضم روده ای پروتئین خام و اسیدهای آمینه کنجاله سویا در گاوهای هلشتاین. علوم دامی / ایران. ۴۸ (۳): ۳۵۳-۳۶۲. doi: 10.22059/ijas.2017.225342.653495
- رودباری، م.، قورچی، ت.، حسنی، س.، دستار، ب.، رجبی علی آبادی، ر. و بیرجندی، م. (۱۳۹۹). ارزشیابی خصوصیات پروتئین پودر بقایای کشتارگاه طیور با مدل CNCPS و تاثیر سطوح مختلف آن بر عملکرد بره های پرواری نژاد بلوچی. علوم دامی. ۳۳ (۱۲۸): ۲۹-۳۸. doi: 10.22092/asj.2019.124374.1825
- سواری، م.، خوروش، م.، امانلو، ح.، قربانی، غ. ر.، قاسمی، ا.، میرزائی، م. و محمدی، ف. (۱۳۹۶). اثرات متقابل سطح و منبع پروتئین عبوری با فرآوری دانه ذرت بر عملکرد تولیدی گاوهای شیری. نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان. ۵ (۳): ۴۱-۵۶. doi: 10.22069/ejrr.2017.13524.1562
- شیرازی، ج.، قورچی، ت.، توغدری، ع. و سیدالموسوی، م. (۱۴۰۱). بررسی تأثیر جایگزینی کنجاله سویا با ضایعات کشتارگاهی طیور مخلوط شده با سبوس برنج و اوره بر عملکرد، فراسنجه های شکمبه ای و خون بره های پرواری. پژوهش های تولیدات دامی. ۱۳ (۳۸): ۱۱۷-۱۱۰. doi: 10.52547/rap.13.38.110
- کریمی دائینی، ح.، کاظمی بنچناری، م.، خدایی مطلق، م. و مرادی، م. (۱۳۹۶). مقایسه تاثیر افزایش پروتئین جیره با کنجاله سویا یا پودر گوشت بر عملکرد، متابولیت های خون، انسولین و آنزیم های کبدی در گوساله های نر. پژوهش های تولیدات دامی. ۸ (۱۸): ۱۰۶-۱۰۰. doi: 10.29252/rap.8.18.100
- AOAC. (2005). Official Method of Analysis, 15 ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, USA.
- Archibeque, S.L., Burns, J.C. and Huntington, G.B. (2001). Urea flux in beef steers: Effects of forage species and nitrogen fertilization. *Journal of Animal Science*. 79 (7): 1937-1943. doi.org/10.2527/2001.7971937x
- Armentano, L.E., Bertics, S.J. and Riesterer, J. (1993). Lack of response to addition of degradable protein to a low protein diet fed to mid lactation Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 76: 3755-3762. doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(93)77718-8

- Asadi, M., Toghdory, A., Hatami, M. and Ghassemi Nejad, J. (2022). Milk Supplemented with Organic Iron Improves Performance, Blood Hematology, Iron Metabolism Parameters, Biochemical and Immunological Parameters in Suckling Dalagh Lambs. *Animals*. 12: 510. doi.org/10.3390/ani12040510
- Bahrami-Yekdangi, H., Khorvash, M., Ghorbani, G.R., Alikhani, M., Jahanian, R. and Kamalian, E. (2014). Effects of decreasing metabolizable protein and rumen-undegradable protein on milk production and composition and blood metabolites of Holstein dairy cows in early lactation. *Journal of Dairy Science*. 97 (6): 3707–3714. doi.org/10.3168/jds.2013-6725
- Bohnert, D.W., Larson, B.T., Bauer, M.L., Branco, A.F., McLeod, K.R., Harmon, D.L. and Mitchell, G.E. (1998). Nutritional evaluation of poultry by-product meal as a Protein source for ruminants: effects on performance and nutrient flow and disappearance in steers. *Journal of Animal Science*. 76 (9): 2474-2484. doi.org/10.2527/1998.7692474x
- Brito, A.F. and Broderick, G.A. (2007). Effects of different protein supplements on milk production and nutrient utilization in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 90: 1816-1827. doi.org/10.3168/jds.2006-558
- Broderick, G.A., Kerkman, T.M., Sullivan, H.M., Dowd, M.K. and Funk, P.A. (2013). Effect of replacing soybean meal protein with protein from upland cottonseed, Pima cottonseed, or extruded Pima cottonseed on production of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 96: 2374–2386. doi.org/10.3168/jds.2012-5723
- Chen, J., Broderick, G., Luchini, D., Sloan, B. and Devillard, E. (2009). Effect of metabolizable lysine and methionine concentrations on milk production and N utilization in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 92 (1): 171. doi.org/10.3168/jds.2009-5366
- Cone, J.W., Kamman, A.A., Van Gelder, A.H. and Hindle, V.A. (2002). Rumen escape protein in concentrate ingredients determined with the nylon bag and enzymatic techniques. *Journal of Animal Feed Science and Technology*. 97 (3-4): 247-254. [doi.org/10.1016/S0377-8401\(02\)00011-1](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(02)00011-1)
- Ferraretto, L.F., Crump, P.M. and Shaver, R.D. (2013). Effect of cereal grain type and corn grain harvesting and processing methods on intake, digestion, and milk production by dairy cows through a meta-analysis. *Journal of Dairy Science*. 96 (1): 533-550. doi.org/10.3168/jds.2012-5932
- Flis, S.A. and Wattiaux, M.A. (2005). Effects of parity and supply of rumen-degraded and undegraded protein on production and nitrogen balance in Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 88 (6): 2096-2106. [doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72886-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72886-1)
- Ghorbani, B., taymoori yanesari, A. and Jafari-sayyadi, A. (2016). Effects of replacement of sesame meal with soy bean meal on intake, digestibility, rumen characteristics, chewing activity, performance, and carcass composition of lambs. *Journal of Ruminant Research*. 4(2): 145-170.
- Gonzalez, J.J.A., Hernandez, J.R.O., Ibarra, O.O., Gomez, J.J.U. and Fuentes, V.O. (2007). Poultry by-product meal as a feed supplement in mid-lactation dairy cows. *Journal Animal and Veterinary Advance*. 6: 139-141. doi.org/10.170.104.138/medwellonline/java/2007/139-141
- Griswold, K.E., Apgar, G.A., Bouton, J. and Firkins, J.L. (2003). Effects of urea infusion and ruminal degradable protein concentration on microbial growth, digestibility, and fermentation in continuous culture. *Journal of Animal Science*. 81 (1): 329-336. doi.org/10.2527/2003.811329x

- He, Z., Liu, S., Wen, X., Cao, S., Zhan, X., Hou, L., et. al. (2024). Effect of mixed meal replacement of soybean meal on growth performance, nutrient apparent digestibility, and gut microbiota of finishing pigs. *Frontiers in Veterinary Science*. 11: 1321486. doi.org/10.3389/fvets.2024.1321486
- Huntington, G., Poore, M., Hopkins, B. and Spears, J. (2001). Effect of ruminal protein degradability on growth and N metabolism in growing beef steers. *Journal of Animal Science*. 79 (2): 533-541. doi.org/10.2527/2001.792533x
- Ikuta, K., Sasakura, K., Nishimori, K., Hankanga, C., Okada, K. and Yasuda, J. (2005). Effects of supplement feeding order on lactation, diurnal variation of ruminal ammonia and urea in the blood and milk of dairy cows. *Journal of Animal Science*. 76 (1): 29-36. doi.org/10.1111/j.1740-0929.2005.00234.x
- Imaizumi, H., Souza, D., Batistel, F. and Santos, F.A.P. (2016). replacing soybean meal for cottonseed meal on performance of lactating dairy cows. *Tropical Animal Health and Production*. 48: 139-144. doi.org/10.1007/s11250-015-0933-1
- Ipharraguerre, I.R. and Clark, J.H. (2005). Impacts of the source and amount of crude protein on the intestinal supply of nitrogen fractions and performance of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 88: E22-E37. [doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73134-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73134-9)
- Jahani-Moghadam, M., Mahjoubi, E., Amanlou, H. and Mohammadi, S. (2014). Effects of supplementing Xylose-treated soybean meal or untreated corn gluten meal to lactating dairy cows. *Iranian journal of applied animal science*. 4 (3): 485-491.
- Khalid, M.F., Sarwar, M., Rehman, A.U., Shahzad, M.A. and Mukhtar, N. (2012). Effect of Dietary Protein Sources on Lamb's performance: A Review. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 2 (2): 111-120.
- Klemesrud, J.J., Klopfenstein, T.J. and Lewis, A.J. (1998). Complementary responses between feather meal and poultry by-product meal with or without ruminally protected methionine and lysine in growing calves. *Journal of Animal Science*. 76 (7): 1970-1975. doi.org/10.2527/1998.7671970x
- Lachica, M., Aguilera, J.F. and Prieto, C. (1997). Energy expenditure related to the act of eating in Granadina goats given diets of different physical form. *British Journal of Nutrition*. 77 (3): 417-426. doi.org/10.1079/BJN19970042
- Lakshmi, R.K., Kumari, K. and Reddy, P. (2017). Corn germ meal (CGM)-Potential feed ingredient for livestock and poultry in India-A review. *International Journal of Livestock Research*. 7 (8): 39-50. doi.org/10.5455/ijlr.20170527064515
- Mattos, R., Staples, C.R., Williams, J., Amorocho, A., McGuire, M.A. and Thatcher, W.W. (2002). Uterine, ovarian, and production responses of lactating dairy cows to increasing dietary concentrations of Menhaden fish meal. *Journal of Dairy Science*. 85 (4): 755-764. [doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74133-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74133-7)
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J. F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A. and Wilkinson, R.G. (2011). *Animal Nutrition*. 7th ed., Longman Group UK, Harlow, UK, 693p.
- National Research Council. (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7ed. National Academy Press, Washington, DC, USA.
- National Research Council. (2007). *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervide and New York Camelids*. National Academy of Science, Washington, DC.
- Palmieri, A.D., Carvalho, G., Tosto, M., Leite, V.M. and Ayres, M. (2016). Nutritional and productive performance of goat's kids fed diets with detoxified castor meal. *Animal Feed Science and Technology*. 216: 81-92. doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.03.015
- Patra, A.K. and Saxena, J. (2011) Exploitation

- of dietary tannins to improve rumen metabolism and ruminant nutrition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 91: 24-37. doi.org/10.1002/jsfa.4152
- Ponnampalam, E.N., Egan, A.R., Sinclair, A.J. and Leury, B.J. (2005). Feed intake, growth, plasma glucose and urea nitrogen concentration, and carcass traits of lambs fed isoenergetic amounts of canola meal, soybean meal, and fish meal with forage based diet. *Small Ruminant Research*. 58 (3): 245-252. doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.10.007
- Raghuvansi, S.K.S., Tripathi, M.K., Mishra, A.S., Chaturvedi, O.H., Prasad, R., Saraswat, B.L. and Jakhmola, R.C. (2007). Feed digestion, rumen fermentation and blood biochemical constituents in Malpura rams fed a complete feed-block diet with the inclusion of tree leaves. *Small Ruminant Research*. 71: 21-30. doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.03.012
- Redden R.R., Kott R.W., Boles J.A., Layton A.W. and Hatfield P.G. (2010). Effects of late gestation supplementation of rumen underagadable protein, vitamine E, Zinc and chlortetracycline to ewes on indices of immune transfer and productivily. *Journal of Animal Science*. 88: 1125-1138. doi.org/10.2527/jas.2009-2442
- Retnani, Y., Widiarti, W., Amiroh, I., Herawati, L. and Satoto, K.B. (2009). Storage Capacity and palatability of wafer complete ration based on sugar cane top and bagasse on calves. *Media Peternakan. Directory of Open Access Journals*. 32 (2): 130-136. doi.org/10.5398/medpet.v32i2.1148
- Sampelayo, M.S., Pérez, M.L., Extremera, F.G., Boza, J.J. and Boza, J. (1999). Use of different dietary protein sources for lactating goats: milk production and composition as functions of protein degradability and amino acid composition. *Journal of Dairy Science*. 82 (3): 555-565. [doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75267-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75267-7)
- Santos, F.A.P., Santos, J.E.P., Theurer, C.B. and Huber, J.T. (1998). Effects of rumen-undegradable protein on dairy cow performance: A 12-year literature review. *Journal of Dairy Science*. 81 (12): 3182-3213. [doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75884-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75884-9)
- SAS. (2001). Statistical Analysis System, User's Guide: Statistics. Version 8.2. SAS Institute, Cary, NC, USA.
- Schwab, C.G. and Foster, G.N. (2009). Maximizing milk components and metabolizable protein utilization through amino acid formulation. In: *Proceedings of Cornell Nutr. Conf. Feed Manuf.*, Cornell University, Ithaca, NY, pp. 1-15.
- Shakeri, P., Riasi, A. and Alikhani, M. (2014). Effects of long period feeding pistachio byproduct silage on chewing activity, nutrient digestibility and ruminal fermentation parameters of Holstein male calves. *Animal*. 8: 1826-1831. doi.org/10.1017/S1751731114001621
- Shen, J.S., Song, L.J., Sun, H.Z., Wang, B., Chai, Z., Chacher, B. and Liu, J.X. (2015). Effects of corn and soybean meal types on rumen fermentation, nitrogen metabolism and productivity in dairy cows. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 28 (3): 351-359. doi.org/10.5713/ajas.14.0504
- Silva, T., Medeiros, A., Oliveira, R., Neto, S., Ribeiro, M., Bagaldo, A. and Ribeiro, O. (2015). Peanut cake as a substitute for soybean meal in the diet of goats. *Journal of Animal Science*. 93: 2998-3005. doi.org/10.2527/jas.2014-8548
- Singh, A., Sidhu, S. and Singh, P. (2019). Bypass protein technology: A review. *Journal of Pharma Innovation*. 8: 150-153.
- Theurer, C.B., Huber, J.T., Delgado-Elorduy, A. and Wanderley, R. (1999). Summary of steam-flaking corn or sorghum grain for lactating dairy cows. *Journal of Dairy*

- Science. 82: 1950–1959.
[doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75431-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75431-7)
- Van Amburgh, M.E., Overton, T.R., Chase, L.E., Ross, D.A. and Recktenwald, E.B. (2009). The Cornell Net Carbohydrate and Protein System: Current and future approaches for balancing of amino acids. In: *Proceedings of Cornell Nutr. Conf. Feed Manuf.*, Cornell University, Ithaca, NY, pp. 28-37.
- Van Soest, P.J. (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd ed. Cornell Univ. press, Ithaca, NY. Pages 258-259.
- Viswanathan, T.V. and Fontenot, J.P. (2009). Effects of Feeding Different Protein Supplements on Digestibility, Nitrogen Balance and Calcium and phosphorus Utilization in Sheep. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 22 (5): 643–650.
doi.org/10.5713/ajas.2009.80062
- Wang, C., Liu, J.X., Zhai, S.W., Lai, J.L. and Wu, Y.M. (2008). Effects of rumen-degradable-protein to rumen-undegradable-protein ratio on nitrogen conversion of lactating dairy cows. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A*. 58 (2): 100-103.
doi.org/10.1080/09064700802187210
- Yang, C.M.J. (2002). Response of forage fiber degradation by ruminal, microorganisms to branched chain volatile fatty acids, and dipeptides. *Journal of Dairy Science*. 85 (5): 1183 -1190. [doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74181-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74181-7)
- Yazdi, M.H., Amanlou, H. and Mahjoubi, E. (2009). Increasing prepartum dietary crude protein using poultry by-product meal dose not influence performance of multiparous Holstein dairy cows. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 12 (22): 1448-1454.
doi.org/10.3923/pjbs.2009.1448.1454