

## اثر محصولات فرعی پسته و دانه کلزا بر گوارش پذیری مواد مغذی و برخی مقابولیت‌های خون در گوسفند بلوچی

رضا صدیقی وثاق<sup>۱\*</sup>، عباسعلی ناصریان<sup>۲</sup>، رضا ولی‌زاده<sup>۲</sup> و عبدالمنصور طهماسبی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی دکترای دانشگاه بوعلی سینا

۲ و ۳- استاد و دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

\* نویسنده مسؤل: reza.sedighi20@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۹/۱۰

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۴/۱۷

### چکیده

به منظور مطالعه اثر محصولات فرعی پسته در جیره‌های با یا بدون دانه کلزا بر گوارش‌پذیری و مقابولیت‌های خون در گوسفند بلوچی، ۴ رأس گوسفند نر بلوچی (وزن بدن  $40 \pm 2$  کیلوگرم) در قالب طرح مربع لاتین  $4 \times 4$  با ۴ دوره مورد استفاده قرار گرفتند. هر دوره شامل ۱۴ روز عادت‌پذیری و ۷ روز نمونه‌گیری بود. تیمارها عبارت بودند از: (۱) ۳۰ درصد یونجه- ۲۰ درصد کاه- ۵۰ درصد کنسانتره (۲) تیمار ۱ + ۵/۵ درصد دانه کلزا در کنسانتره (۳) ۳۰ درصد محصولات فرعی پسته- ۲۰ درصد کاه- ۵۰ درصد کنسانتره (۴) تیمار ۳ + ۵/۵ درصد دانه کلزا در کنسانتره. گوارش‌پذیری ظاهری ماده خشک، ماده آلی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و همچنین غلظت گلوکز خون، پروتئین کل خون و فعالیت آنزیم‌های کبدی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت، ولی گوارش‌پذیری ظاهری پروتئین خام و غلظت نیتروژن اوره‌ای خون در جیره‌های حاوی محصولات فرعی پسته پایین‌تر بود. نتایج نشان داد استفاده از سطح ۳۰ درصد محصولات فرعی پسته در جیره گوسفندان بلوچی علی‌رغم اثر منفی بر گوارش‌پذیری پروتئین خام داشت، به علت عدم معنی‌داری سایر شاخص‌های تغذیه‌ای می‌تواند به عنوان جایگزینی برای بخشی از یونجه جیره منظور گردد.

کلمات کلیدی: محصولات فرعی پسته، گوسفند بلوچی، گوارش‌پذیری، دانه کلزا

## مقدمه

استفاده از محصولات فرعی صنایع کشاورزی در تغذیه حیوانات، به دلیل کاهش وابستگی دام به غلاتی که توسط انسان مصرف می‌شود، کاهش هزینه تأمین مواد مغذی مورد نیاز دام و حذف برنامه‌های پرهزینه در از بین بردن پسماندهای صنایع تبدیلی کشاورزی و جلوگیری از آلودگی محیط زیست حاصل از انباشت این پسماندها حائز اهمیت است (گراسر و همکاران، ۱۹۹۵؛ موری و اسپاین، ۱۹۹۹). از جمله این محصولات فرعی، می‌توان ضایعات حاصل از پوست‌گیری پسته را نام برد. طبق آمار سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل، میزان تولید پسته در ایران بیش از ۴۰۰ هزار تن بوده است که حدود ۵۰ درصد پسته جهان را شامل می‌شود (فائو، ۲۰۱۱). نسبت فرآورده‌های فرعی پسته به پسته خشک ۱/۲۵ تا ۲ برابر گزارش شده است (سیدمومن، ۱۳۸۲). بنابراین میزان محصولات فرعی حاصل از برداشت پسته در ایران بیش از ۶۰۰ هزار تن تخمین زده می‌شود. محصولات فرعی پسته به صورت خشک و سیلو شده برای استفاده در جیره نشخوارکنندگان مناسب هستند (شاکری و همکاران، ۲۰۱۲ و قاسمی و همکاران، ۲۰۱۲). استفاده از ۳۰ درصد فرآورده‌های فرعی پسته بصورت خشک شده در جیره بزهای کرکی رائینی، اثر منفی بر مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراکی و اضافه وزن بزها ایجاد نکرد (سیدمومن، ۱۳۸۲). همچنین کاربرد محصولات فرعی پسته در جیره گاوهای شیرده هلشتاین در اوایل شیردهی، عملکرد تولیدی گاوها را تحت تأثیر قرار نداد (پهلوی و همکاران، ۲۰۰۹). سطوح مختلف صفر، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درصد محصولات فرعی پسته به صورت خشک شده در جیره بره‌های افشاری استفاده شد و نتایج نشان داد که مصرف بقایای پسته تا ۲۵ درصد ماده خشک مصرفی در بره‌ها میسر می‌باشد (مهدوی و همکاران، ۱۳۸۷). دانه کلزا به عنوان یک منبع انرژی و پروتئین در نشخوارکنندگان استفاده می‌شود. بویژه زمانی که دام‌ها با علوفه‌های کم کیفیت تغذیه شوند (لوپ و همکاران، ۲۰۰۶). تغذیه دانه کلزای آسیاب شده می‌تواند راهی مؤثر برای افزایش جذب چربی و اسیدهای چرب غیراشباع باشد (لوگ و همکاران، ۱۹۹۱). بنابراین هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر استفاده از محصولات فرعی پسته بجای یونجه در جیره‌های با یا بدون دانه کلزا بر گوارش‌پذیری مواد مغذی و متابولیت‌های خونی در گوسفندان بلوچی بود.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در محل آزمایشگاه متابولیسمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. در این آزمایش از ۴ رأس گوسفند بلوچی با میانگین وزن  $40 \pm 2$  کیلوگرم در قالب طرح مربع لاتین  $4 \times 4$  استفاده شد. گوسفندان در قفس‌های انفرادی قرار داده شده و در حد نگهداری تغذیه می‌شدند. جیره‌ها بر اساس استانداردهای غذایی NRC (۱۹۸۵) تنظیم شدند. ترکیب مواد غذایی جیره‌های آزمایشی و ترکیب مواد مغذی موجود در جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است. به منظور جلوگیری از ایجاد فساد در دانه کلزا به دلیل بالا بودن چربی، این محصول به صورت روزانه آسیاب و به جیره افزوده می‌شد. جیره‌ها به صورت کاملاً مخلوط مورد تغذیه قرار می‌گرفتند. آزمایش در ۴ دوره ۲۱ روزه انجام شد، هر دوره شامل ۱۴ روز عادت‌پذیری و ۷ روز نمونه‌گیری بود.

در طول روزهای نمونه‌گیری به منظور تعیین گوارش-پذیری ظاهری، کل مدفوع جمع‌آوری شده و پس از توزین و مخلوط نمودن، حدود ۱۰ درصد از آن برداشته شده و در کیسه‌های پلاستیکی در فریزر با برودت ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد و در پایان هر دوره نمونه‌های جمع‌آوری شده، مخلوط و نمونه نهایی جهت تجزیه برداشته می‌شد. نمونه‌های خوراک و مدفوع در آون با دمای ۶۰ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند. نمونه‌های خشک شده با آسیاب یک میلی‌متری آسیاب شدند. ترکیب شیمیایی نمونه‌ها شامل ماده آلی، پروتئین خام و چربی خام مطابق با توصیه‌های AOAC (۱۹۹۰) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی به روش ون‌سوست و همکاران (۱۹۹۱) تعیین شد. مقدار کل ترکیبات فنولی و کل تانن فرآورده فرعی پسته نیز با استفاده از روش فولین-سیوکالتو اندازه‌گیری شد (سینگلتون و روسی، ۱۹۶۵). در روز آخر هر دوره، ۳ ساعت بعد از مصرف خوراک با استفاده از سرنگ، میزان ۱۰ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ وداج هر حیوان گرفته شد و بلافاصله با استفاده از دستگاه سانتریفوژ به مدت ۱۵ دقیقه در  $2000g$  سانتریفوژ شد تا سرم آن جدا شود. سرم هر نمونه به وسیله سرنگ به ظروف پلاستیکی مخصوص انتقال داده شد و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری گردید. تجزیه نمونه‌های سرم جهت اندازه‌گیری فاکتورهای خونی با استفاده از دستگاه A15 automatic analyzer (کشور اسپانیا) انجام شد.

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد ماده خشک جیره)

اجزاء جیره (درصد)			
تیمار <sup>۱</sup>			
۴	۳	۲	۱
-	-	۳۰	۳۰
۳۰	۳۰	-	-
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
۸	۱۰/۵	۱۰	۱۲/۵
۵	۸	۳	۶
۵/۵	-	۵/۵	-
۱	۱	۱	۱
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد ماده خشک جیره)			
۹۳	۹۲/۱	۹۱	۹۰/۴
۹۱	۹۰/۴	۹۲/۸	۹۲
۱۱/۷	۱۱/۸	۱۱/۵	۱۱/۹
۵/۹	۳/۸	۵/۱	۲/۴
۳۷/۷	۳۸/۷	۳۹/۷	۴۰/۸
۲۵	۲۳/۲	۲۴/۷	۲۵/۲
۳۹/۷	۴۰/۵	۳۹/۴	۴۰/۴
۱/۸۱	۱/۸	۱/۸۲	۱/۸
۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

<sup>۱</sup> تیمار ۱: ۳۰٪ یونجه - ۲۰٪ کاه - ۵۰٪ کنسانتره - تیمار ۲: ۳۰٪ یونجه - ۲۰٪ کاه - ۵۰٪ کنسانتره (حاوی دانه کلزا) تیمار ۳: ۳۰٪ محصولات فرعی پسته -

۲۰٪ کاه - ۵۰٪ کنسانتره - تیمار ۴: ۳۰٪ محصولات فرعی پسته - ۲۰٪ کاه - ۵۰٪ کنسانتره (حاوی دانه کلزا)

<sup>۲</sup> Non Fiber Carbohydrate (NFC) = پروتئین خام + خاکستر + عصاره اتری + دیواره سلولی عاری از ازلت - ۱۰۰

## تجزیه و تحلیل آماری

نتایج حاصل از آزمایش با استفاده از برنامه آماری SAS ویرایش ۹/۱ (۲۰۰۲) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مدل آماری طرح به شکل زیر بود:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + S_k + \sum_{ijk}$$

در این مدل  $Y_{ijk}$ : متغیر وابسته؛  $\mu$ : میانگین کل جامعه؛  $T_i$ : اثر تیمار؛  $P_j$ : اثر دوره؛  $S_k$ : اثر حیوان؛  $\sum_{ijk}$ : اثر تصادفی خطا با میانگین صفر و انحراف معیار  $\sigma$  است برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد خطا استفاده شد.

## نتایج و بحث

### گوارش پذیری ظاهری مواد مغذی

جدول ۲ ترکیب شیمیایی فرآورده فرعی پسته و جدول ۳ تأثیر تیمارهای آزمایشی بر گوارش پذیری مواد مغذی را نشان می‌دهد. گوارش پذیری ظاهری ماده خشک، ماده آلی، ADF و NDF تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت. با جایگزینی محصولات فرعی پسته به جای یونجه گوارش پذیری ظاهری پروتئین خام به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد و گوارش پذیری چربی خام در تیمارهای حاوی دانه کلزا بالاتر بود ( $P < 0.05$ ). قرار دادن محصولات فرعی پسته به جای

سیلوی ذرت در جیره گاوهای شیری گوارش‌پذیری مواد مغذی را تحت تأثیر قرار نداد (قلی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۰). مطالعات روی علوفه‌های گرمسیری نشان داده است افزایش سطح تانن متراکم در جیره تا میزان ۲ درصد ماده خشک باعث کاهش گوارش‌پذیری پروتئین شد، ولی تأثیری بر گوارش‌پذیری ماده آلی و NDF نداشته است (پرزمالدونادو و نورتن، ۱۹۹۶). سریرانگراجو و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند افزایش میزان تانن در جیره گوسفندان تا ۱/۲ درصد

ماده خشک اثر منفی بر گوارش‌پذیری ماده آلی و پروتئین نداشت. کاندو و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند وجود ۳/۲ درصد تانن متراکم در جیره‌های حاوی تفاله چای تأثیر منفی پروارش‌پذیری ماده خشک و NDF بزها نداشت. استفاده از برگ درخت کوبراچو (حاوی تانن) در جیره گوساله سبب کاهش گوارش‌پذیری پروتئین شد ولی تأثیری بر گوارش‌پذیری ماده خشک و ماده آلی نداشت (بوچمین و همکاران، ۲۰۰۷).

جدول ۲- ترکیب شیمیایی (درصد از ماده خشک) محصولات فرعی پسته (میانگین ± انحراف معیار)

ماده خشک	پروتئین خام	عصاره اتری	NDF	ADF	NFC	خاکستر	کل ترکیبات فنولی	تانن
۹۴±۲/۵	۱۱/۲۵±۰/۷	۶/۵±۰/۵	۳۰/۲۴±۲/۸	۲۲/۴۵±۱/۶	۴۲/۸۱±۲/۶	۹/۲±۰/۷	۹/۹۵±۱	۶/۶۸±۰/۶

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی (درصد)

ماده مغذی	تیمار				SEM
	۱	۲	۳	۴	
ماده خشک	۶۹/۳۶	۶۹/۰۴	۷۱/۱۵	۷۱/۲۰	۰/۲۵
ماده آلی	۷۲/۲۳	۷۲/۰۴	۷۳/۸۳	۷۴/۲۵	۰/۲۹
پروتئین خام	۷۶/۵۹ <sup>a</sup>	۷۶/۵۶ <sup>a</sup>	۷۰/۸۰ <sup>b</sup>	۷۰/۸۹ <sup>b</sup>	۰/۴۰
عصاره اتری	۷۱/۰۶ <sup>b</sup>	۷۵/۱۰ <sup>a</sup>	۷۱/۳۱ <sup>b</sup>	۷۴/۷۳ <sup>a</sup>	۰/۲۸
NDF	۶۳/۳۷	۶۲/۲۱	۶۳/۳۴	۶۲/۳۸	۰/۱۸
ADF	۴۸/۸۵	۴۶/۹۸	۴۴/۳۰	۴۸/۲۹	۰/۲۵

در هر ردیف بین میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌دار وجود دارد ( $P < 0.05$ )

تیمارها: ۱= جیره یونجه، تیمار، ۲= جیره یونجه و دانه کلزا، تیمار، ۳= جیره محصولات فرعی پسته و ۴= جیره محصولات فرعی پسته و دانه کلزا

بنابراین به نظر می‌رسد اثر منفی تانن بر گوارش‌پذیری پروتئین بسیار بیشتر از اثر آن بر گوارش‌پذیری ماده خشک و فیبر جیره است. تأثیر آنها بر گوارش‌پذیری پروتئین بر اساس توانایی آنها در تشکیل پیوندهای هیدروژنی است که در pH بین ۳/۵ تا ۸ پایدار هستند. تغییر در هضم ناشی از مصرف تانن عمدتاً با تغییر در الگوی تخمیر شکمبه و تغییر در قابلیت هضم روده‌ای همراه است (فروتوس و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین تانن‌ها می‌توانند روند گوارش را با ایجاد کمپلکس با آنزیم‌های ترشح شده و پروتئین‌های اندوژنوس مختل کنند (مک‌سوینی و همکاران، ۲۰۰۱). استفاده از دانه‌های روغنی آفتاب‌گردان، کتان و کلزا در جیره گاوهای شیری تأثیری بر گوارش‌پذیری ماده خشک و ماده آلی نداشت (بوچمین و همکاران، ۲۰۰۹). لوپ و همکاران (۲۰۰۴) اثر دانه کلزا را در گوساله‌های تغذیه شده با علوفه‌های کم کیفیت بررسی کرده و گزارش کردند که تفاوتی در قابلیت هضم ماده آلی و پروتئین

وجود نداشت. خراسانی و همکاران (۱۹۹۸) در آزمایشی بر روی گاو شیری گزارش کردند که استفاده از سطوح صفر، ۴/۵، ۹ و ۱۳/۲ دانه کلزا گوارش‌پذیری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین، NDF و ADF تحت تأثیر افزودن دانه کلزا قرار نگرفت و گوارش‌پذیری عصاره اتری در سطوح ۴/۵ و ۹ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داشت. استفاده از دانه کلزای آسیاب شده باعث افزایش گوارش‌پذیری چربی خام در گاوهای شیری شد درحالی که تأثیری بر گوارش‌پذیری دیگر مواد مغذی نداشت (آلدریچ و همکاران، ۱۹۹۷). افزایش گوارش‌پذیری چربی خام در جیره‌های حاوی دانه کلزا در آزمایش حاضر، ممکن است به علت دسترسی بیشتر به چربی در دستگاه گوارش باشد.

## متابولیت‌های خون

داده‌های مربوط به متابولیت‌های خونی در جدول ۴ آورده شده است. غلظت گلوکز، آلبومین، پروتئین کل و همچنین آنزیم‌های کبدی (آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز) تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت، اما نیتروژن اوره‌ای خون تحت تأثیر تیمارها قرار گرفت و در تیمارهای حاوی محصولات فرعی پسته پایین‌تر بود. میزان تری‌گلیسرید خون نیز تحت تأثیر تیمارها قرار گرفت ( $P < 0.05$ ) و در تیمارهای حاوی دانه کلزا بالاتر بود. نیتروژن اوره‌ای خون تا حدودی تابع غلظت نیتروژن آمونیاکی در شکمبه است (جاوید و همکاران، ۲۰۰۸). کاهش غلظت نیتروژن اوره‌ای خون در آزمایش حاضر شاید ناشی از اثر مهار تانن موجود در محصولات فرعی پسته بر تجزیه پروتئین و تولید ازت آمونیاکی در شکمبه باشد. باند شدن تانن با پروتئین آن را از

دسترس میکروب‌های شکمبه خارج نموده و کاهش تجزیه پروتئین را در پی خواهد داشت، متعاقباً باعث کاهش نیتروژن اوره‌ای خون می‌شود. گلوکز خون شاخصی از وضعیت تغذیه‌ای نشخوارکنندگان می‌باشد (هاموند و همکاران، ۱۹۹۴). کاهش غلظت گلوکز خون معمولاً در دوره توازن منفی انرژی رخ داده و با افزایش گلوکونئوز کبدی همراه است (بل، ۱۹۹۵). آنزیم آلانین آمینوترانسفراز در کبد ساخته می‌شود و انتقال گروه آمین بین ال-آلانین و گلوتامات را کاتالیز می‌کند و در پاسخ به افزایش مصرف پروتئین و نیز کاتابولیسم پروتئین در بافت‌ها و صدمه و یا ایجاد مشکل در کبد و همچنین توازن منفی انرژی مقدار آن افزایش پیدا می‌کند (سلیمان و همکاران، ۲۰۱۰). بهلولی و همکاران (۲۰۰۹) عدم تغییرات معنی‌دار در گلوکز خون را تا سطح ۱۵ درصد ماده خشک در جیره گاوهای شیری را گزارش کردند.

جدول ۴- اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی

SEM	تیمار				متابولیت‌های خون
	۴	۳	۲	۱	
۰/۶۹	۶۰/۵۰	۶۰/۲۵	۵۷/۷۵	۵۸/۲۵	گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)
۰/۳۵	۱۶/۸۰ <sup>b</sup>	۱۷/۱۲ <sup>b</sup>	۲۲/۱۲ <sup>a</sup>	۲۲/۷۵ <sup>a</sup>	نیتروژن‌اوره‌ای (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)
۰/۲۸	۷/۲۵ <sup>a</sup>	۴/۸۷ <sup>b</sup>	۶/۰۰ <sup>a</sup>	۴/۶۲ <sup>b</sup>	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)
۰/۳۱	۳۶/۷۵	۳۶/۲۵	۳۴/۳۸	۳۶/۰۰	پروتئین کل (گرم در لیتر)
۰/۲۲	۳۰/۶۲	۳۰/۳۷	۲۹/۵۰	۲۹/۵۰	آلبومین (گرم در لیتر)
۰/۷۸	۲۶/۵۰	۲۷/۵۰	۲۶/۱۲	۲۷/۰۰	آلانین آمینوترانسفراز (واحد در لیتر)
۰/۸۲	۵۹/۵۰	۵۸/۸۷	۵۹/۲۵	۵۹/۸۷	آسپاراتات آمینوترانسفراز (واحد در لیتر)

در هر ردیف بین میانگین‌های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌دار وجود دارد ( $P < 0.05$ )

تیمارها: ۱= جیره یونجه، تیمار ۲= جیره یونجه و دانه کلزا، تیمار ۳= جیره محصولات فرعی پسته، ۴= جیره محصولات فرعی پسته و دانه کلزا

(۲۰۰۴). خراسانی و همکاران (۱۹۹۸) بیان کردند که افزودن سطوح مختلف دانه کلزا (صفر، ۴/۵، ۹ و ۱۳/۲ درصد) به جیره تأثیری بر گلوکز خون گاوهای شیری نداشت. افزودن ۱۴ درصد دانه کلزا به جیره گاوهای شیری تأثیری بر گلوکز خون گاوها نداشت ولی تری‌گلیسرید را به طور معنی‌داری افزایش داد (کیکولوسکی و همکاران، ۲۰۰۵). لوگ و همکاران (۱۹۹۱) گزارش کردند که استفاده از دانه کلزا تری‌گلیسرید و متابولیت‌های چربی خون بره‌ها را افزایش داد و بیان کردند که این افزایش نشان دهنده جذب بیشتر چربی موجود در دانه کلزاست. بالا بودن تری‌گلیسرید خون نیز می‌تواند به سبب گوارش‌پذیری بالاتر چربی در تیمارهای حاوی دانه کلزا باشد.

شاگری و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که استفاده از ۱۸ درصد محصولات فرعی پسته بصورت سیلو شده غلظت نیتروژن اوره‌ای خون را کاهش داد. سریواستاوا و شارما (۱۹۹۸) از *Leucaenaleucocephala* (سوبابل) که حاوی ۳/۷ درصد تانن است در سطوح مختلف (صفر، ۲۰۰، ۶۰۰ و ۹۷۰ گرم در روز) در جیره بزها استفاده کردند و بیان کردند که نیتروژن اوره‌ای خون و آنزیم‌های کبدی (آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز) بین تیمارها مشابه بود. پلاملی و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که تغذیه برگ‌های بلوط به گوساله‌ها باعث افزایش آنزیم‌های کبدی شد ولی در کالبد شکافی هیچ گونه عارضه کبدی مشاهده نشد. کاربرد برگ‌های گیاه سوبابل در جیره بزها، آنزیم‌های کبدی آلانین و آسپاراتات آمینوترانسفراز را تحت تأثیر قرار نداد (آنبارسو و همکاران،

## نتیجه گیری

در این تحقیق جایگزینی محصولات فرعی پسته با یونجه در سطح ۳۰ درصد ماده خشک در جیره گوسفندان بلوچی تأثیری بر گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی، NDF و ADF نداشت، اما گوارش پذیری پروتئین را کاهش داد. همچنین استفاده از فرآورده فرعی پسته با یونجه تأثیری بر آنزیم‌های کبدی پلازما نداشت. استفاده از دانه کلزا گوارش پذیری چربی و همچنین

تری گلیسرید خون را افزایش داد که می‌تواند نویدی برای افزایش اسیدهای چرب غیراشباع در خون و گوشت گوسفندان با استفاده از این خوراک باشد، اما مطالعات بیشتر در این زمینه ضروریست. همچنین به نظر می‌رسد بتوان سطح ۳۰ درصد فرآورده فرعی پسته را در جیره گوسفندان استفاده نمود. البته کاهش گوارش پذیری پروتئین لزوم انجام مطالعات بیشتر در زمینه حذف یا کاهش اثرات تانن را نشان می‌دهد.

## منابع

- سید مؤمن، س. م.، ۱۳۸۲. مطالعه اثرات سطوح بقایای پوست گیری و تانن موجود در آن بر رشد بدن و تولید کرک بز کرکی رائینی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
- مهدوی، ع.، زاغری، م.، زاهدی فر، م.، نیکخواه، ع. و آقاشاهی، ع. ر.، ۱۳۸۷. تعیین ارزش غذایی و بررسی امکان استفاده از سطوح مختلف پوست پسته خشک شده بر عملکرد پروار بره‌های نژاد افشاری. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۵. شماره ۵.
- Anbarasu, C., Dutta, N., Sharma, K. and Rawat, M., 2004. Response of goats to partial replacement of dietary protein by a leaf meal mixture containing *Leucaenaleucocephala*, *Morusalba* and *Tectonagrandis*. Small Ruminant Research. 51: 47-56.
- Aldrich, C.G., Merchen, N.R., Drackley, J.K., Fahey, G.C. and Berger, L.L., 1997. The effects of chemical treatment of whole canola seed on intake, nutrient digestibilities, milk production, and milk fatty acids of Holstein cows. Journal of Animal Science. 75:512-521.
- AOAC, 1990, Official Methods of Analysis, 14th edition. AOAC, Arlington, VA, USA.
- Beauchemin, K.A., McGinn, S.M., Benchaar, C. and Holtshausen, L., 2009. Crushed sunflower, flax, or canola seeds in lactating dairy cow diets: Effects on methane production, rumen fermentation and milk production. Journal of Dairy Science. 92: 2118-2127.
- Beauchemin, K.A., McGinn, S.M., Martinez, T.F. and McAllister, T. A., 2007. Use of condensed tannin extract from quebracho trees to reduce methane emissions from cattle. Journal of Animal Science. 85: 1990-1996.
- Bell, A.W., 1995. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. Journal of Animal Science. 73:2804-2819.
- Bohluli, A., Naserian, A.A., Valizadeh, R. and Eftekhari Shahrodi, F., 2009. The Effects of pistachio by-product on apparent digestibility, chewing activity and performance of early lactation Holstein cows diets. Journal of Science and Technology and Agriculture Resource. 13: 155-165.
- Chichlowski, M. W., Schroeder, J. W., Park, C. S., Keller, W. L. and Schimek, D. E., 2005. Altering the Fatty Acids in Milk Fat by Including Canola Seed in Dairy Cattle Diets. Journal of Dairy Science. 88:3084-3094.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2011. Website: <http://www.faostat.fao.org>.
- Frutos, P., Raso, M., Hervás, G., Mantecón, A.R., Pérez, V. and Giráldez, F.J. 2004. Is there any detrimental effect when a chestnut hydrolysable tannin extract is included in the diet of finishing lambs? Animal Research. 53:127-136.
- Ghasemi, S., Naserian, A.A., Valizadeh, R., Tahmasebi, A.M., Vakili, A.R. and Behgar, M., 2012. Effects of pistachio by-product in replacement of lucerne hay on microbial protein synthesis and fermentative parameters in the rumen of sheep. Animal Production Science. 52:1052-1057.
- Gholizadeh, H., Naserian, A.A., Valizadeh, R. and Tahmasbi, A.M., 2010. Effect of feeding pistachio by-product on performance and blood metabolites in Holstein dairy cows. International Journal of Agriculture and Biology. 12: 867-870.
- Grasser, L.A., Garneit, J. and Depeters, E. J., 1995. Quantity and Economic Importance of Nine Selected By-products Used in California Dairy Rations. Journal of Dairy Science. 78:962-971.
- Hammond, A.C., Kunkle, W.E., Genho, P.C., Moore, S.A., Crosby, C.E. and Ramsay, K.H. 1994. Use of blood urea nitrogen concentration to determine time and level of protein supplementation in wintering cows. Professional Animal Scientist. 10: 24-31.
- Javaid, A., Sarwar, M. and Aasif-Shahzad, M., 2008. Ruminant characteristics, blood pH, blood urea nitrogen and nitrogen balance in nili-ravi buffalo (*Bubalus bubalis*) bulls fed diets containing various levels of ruminally degradable protein. Asian - Australasian Journal of Animal Sciences. 1: 51-58.
- Khorasani, G.R. and Kennelly, J.J. 1998. Effect of Added Dietary Fat on Performance, Rumen Characteristics and Plasma Metabolites of Midlactation Dairy Cows. Journal of Dairy Science. 81: 2459-2468.

- Kondo, M., Kita, K. and Yokota, H.O., 2004. Feeding value to goats of whole-crop oat ensiled with green tea waste. *Animal Feed Science and Technology*. 113: 71-81.
- Leupp, J. L., Lardy, G. P., Soto-Navarro, S. A., Bauer, M. L. and Caton, J. S., 2006. Effects of canola seed supplementation on intake, digestion, duodenal protein supply, and microbial efficiency in steers fed forage-based diets. *Journal of Animal Science*. 84:499-507.
- Leupp, J. L., Lardy, G. P., Soto-Navarro, S. A., Bauer, M. L. and Caton, J. S., 2004. Effect of canola seed supplementation on steers fed low-quality hay. *American Society of Animal Science*. 55:339-343.
- Lough, D. S., Solomon, M. B., Rumsey, T.S., Elsasser, T. H., Slyter, L. L., Kah1, S. and Lynch, G. P., 1991. Effects of Dietary Canola Seed and Soy Lecithin in High-Forage Diets on Performance, Serum Lipids, and Carcass Characteristics of Growing Ram Lambs. *Journal of Animal Science*. 69:3292-3298.
- McSweeney, C.S., Palmer, B., McNeill, D.M. and Krause, D.O., 2001. Microbial interactions with tannins: Nutritional consequences for ruminants. *Animal Feed Science and Technology*. 91: 83-93.
- Mowrey, A. and Spain, J.N., 1999. Results of a nationwide survey to determine feedstuffs fed to lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 82: 445-451.
- NRC, 1985. Nutrient Requirement of Sheep. 6thend. National Academy Press. Washington, DC, USA.
- Perez-Maldonado, R.A. and Norton, B.W., 1996. The effects of condensed tannins from *Desmodiumintortum* and *Calliandra calothyrsus* on protein and carbohydrate digestion in sheep and goats. *British Journal of Nutrition*. 76: 515-533.
- Plumlee, K.H., Johnson, B. and Galey, F.D., 1998. Comparison of disease in calves dosed orally with oak or commercial tannic acid. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 10: 263-267.
- Singleton, V. L. and Rossi, J. A., 1965. Colorimetry of total phenolic with phosphomolybdic- phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*. 16: 144-158.
- Shakeri, P., Riasi, A., Alikhani, M., Fazaeli, H. and Ghorbani, G.R., 2012. Effects of feeding pistachio byproduct silage on growth performance, serum metabolites and urine characteristics in Holstein male calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 1-9.
- Solaiman, S., Thomas, J., Dupre, Y., Min, B.R., Gurung, N., Terrill, T.H. and Haenlein, G.F.W., 2010. Effect of feeding sericea lespedeza (*Lespedeza cuneata*) on growth performance, blood metabolites, and carcass characteristics of kiko crossbred male kids. *Small Ruminant Research*. 93: 149-156.
- Sreerangaraju, G., Krishnamoorthy, U., and Kailas, M.M., 2000. Evaluation of Bengal gram (*Cicer arietinum*) husk as a source of tannin and its interference in rumen and post-rumen nutrient digestion in sheep. *Animal Feed Science and Technology*. 85: 131-138.
- Srivastava, S.N.L. and Sharma, K., 1998. Response of goats to pelleted diets containing different proportions of sun-dried *Leucaena leucocephala*. *Small Ruminant Research*. 28: 139-148.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch carbohydrates in relation to animal nutrition. 74: 3583- 3597.

## Effect of pistachio by-product and canola seed on digestibility and blood metabolites in Baluchi sheep

R. Sedighi Vesagh<sup>1\*</sup>, A.A. Nasserian<sup>2</sup>, R. Valizadeh<sup>2</sup> and A.M. Tahmasbi<sup>3</sup>

1- PhD student, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University

2,3- Professor and Associate Professor, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

\*Corresponding author Email: reza.sedighi20@gmail.com

Submitted: 8 July 2013

Accepted: 1 December 2015

### Abstract

In order to study the effect of pistachio by-product (PB) in diets with or without canola seed on digestibility and plasma metabolites in Baluchi sheep, four Baluchi rams (40±2 kg body weight) were used in a duplicated 4×4 Latin square design with 4 periods. Each period included 14 days of adaptation and 7 days of sample collection. Treatments were: 1) 30% alfalfa- 20% straw- 50% concentrate, 2) T1+5/5% canola seed in concentrate 3) 30% PB-20% straw- 50% concentrate 4) T3+ 5/5% canola seed in concentrate. Apparent digestibility of DM, OM, NDF and ADF, blood glucose concentrations, total protein and activity of liver enzymes were not significantly affected by the treatments, but CP digestibility and blood urea nitrogen (BUN) concentrations were lower in diets containing PB. Blood triglyceride was significantly higher in canola seed diets. The results demonstrated that 30% PB in sheep diet although shows negative effect on CP digestibility, because of no significant effect on other nutritional parameters, it could be replaced with part of diet alfalfa.

**Keywords:** Baluchi sheep, Digestibility, Pistachio by-products, Canola seed