



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان

جلد پنجم، شماره سوم، ۱۳۹۶

<http://ejrr.gau.ac.ir>

تأثیر استفاده از سطوح مختلف محصول فرعی تانن گیری شده پسته در جیره بر عملکرد و قابلیت هضم مواد مغذی در بره‌های پرواری

* حامد کشفی^۱، نور محمد تربتی نژاد^۲، احمدرضا یزدانی^۳، تقی قورچی^۲ و فرهاد شیرانی بیدآبادی^۲

^۱ دانشجوی دکتری تغذیه دام، ^۲استاد، ^۳دانشیار و ^۴استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۶/۱/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۷/۱۵

چکیده

سابقه و هدف: محصولات فرعی پسته یکی از فرآورده‌های جانبی کشاورزی است که در سال‌های اخیر در تغذیه دام مورد استفاده شده است. تحقیقات متعدد انجام شده بر روی این محصولات نشان‌دهنده این است که ضایعات پسته می‌تواند به‌عنوان بخشی از خوراک حیوانات نشخوارکننده استفاده گردد. این مطالعه به منظور ارزیابی اثرات سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته در جیره بره‌های پرواری بر عملکرد و قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، فیبر جیره و پروتئین خام صورت گرفت.

مواد و روش‌ها: برای این آزمایش تعداد ۲۴ رأس بره نر افشاری با میانگین وزن $30/6 \pm 1/5$ کیلوگرم استفاده شد. بره‌ها به‌طور تصادفی بین تیمارهای آزمایشی تقسیم شدند به گونه‌ای که ۶ بره (تکرار) در هر تیمار قرار گرفت. این آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی با ۴ تیمار شامل: ۱- شاهد یا جیره بدون محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته ۲- جیره حاوی ۱۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته ۳- جیره حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته و ۴- جیره حاوی ۳۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته انجام شد. یک دوره عادت‌دهی ۱۴ روزه و ۸۴ روز دوره آزمایش برای این طرح در نظر گرفته شد. در طول دوره صفات عملکردی شامل میانگین افزایش وزن روزانه، میزان خوراک مصرفی روزانه، ضریب تبدیل و وزن نهایی اندازه‌گیری شد. همچنین قابلیت هضم مواد مغذی در روز ۷۵ به مدت ۵ روز با جمع‌آوری نمونه‌های مدفوع و از طریق اندازه‌گیری خاکستر نامحلول در اسید تعیین شد.

یافته‌ها: نتایج آزمایش نشان داد که سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته تأثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی روزانه داشتند ($P < 0/05$). در بین تیمارهای آزمایشی بیشترین میزان خوراک مصرفی مربوط به تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته و کمترین میزان مربوط به تیمار حاوی ۳۰ درصد از این فرآورده فرعی پسته بود. سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته، بر ضریب تبدیل غذایی تأثیر معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). بین میانگین تیمار ۱۰ درصد و مابقی تیمارها از نظر ضریب تبدیل اختلاف معنی‌داری وجود داشت و بیشترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار با ۱۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته و کمترین و بهترین میزان ضریب تبدیل مربوط به تیمار حاوی ۲۰ درصد بود. تأثیر سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بر افزایش وزن

*مسئول مکاتبه: Hamedkashfi66@yahoo.com

روزانه از نظر آماری معنی دار بود ($P < 0/05$). تأثیر سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بر وزن نهایی بره‌های پرواری معنی دار بود و بین میانگین تیمارها از نظر وزن نهایی اختلاف معنی داری وجود داشت. تیمارهای آزمایشی تأثیری بر قابلیت هضم ماده خشک نداشتند، اما قابلیت هضم ماده آلی، پروتئین خام و فیبر نامحلول در شوینده خنثی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این مطالعه، محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته تا سطح ۲۰ درصد در جیره بره‌های پرواری بدون تأثیر نامطلوب بر عملکرد می‌تواند استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: محصول فرعی، تانن، پرواربندی، ضریب تبدیل، قابلیت هضم

مقدمه

بر اساس پژوهش‌های انجام شده، محصولات فرعی پسته را می‌توان در ردیف علوفه‌های رایج دسته‌بندی نمود. از نظر عناصر معدنی مورد نیاز دام، به خصوص پتاسیم، کلسیم، منیزیم، مس و روی نیز این فرآورده فرعی نسبتاً غنی است (۷). محصولات فرعی پسته یکی از پس‌ماندهای کشاورزی است که در چند سال اخیر وارد چرخه مصرف خوراک دام‌ها شده است. این فرآورده فرعی وقتی از خط تولید خارج می‌شود به صورت تر بوده، میزان ماده خشک این فرآورده فرعی بین ۳۰ تا ۳۴ درصد متغیر است (۲۰). ترکیب شیمیایی محصول فرعی پسته شامل $16/21 \pm 0/55$ درصد پروتئین خام، $6/32 \pm 0/88$ درصد چربی خام، $25 \pm 0/01$ درصد الیاف نامحلول در شوینده خنثی و $0/53 \pm 20/37$ درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی است (۲). همچنین، محصول فرعی پسته حاوی سطوح بالایی از ترکیبات فنولیک و تانن است که مصرف آن به وسیله حیوانات باعث به وجود آمدن مشکلات متعددی در دام‌ها می‌شود (۱۳). ترکیبات فنولیک محصول فرعی پسته شامل $7/5-9/5$ درصد ترکیبات فنولی کل و $3/5-4/5$ درصد تانن است (۴). پژوهش‌های زیادی در زمینه استفاده از پس‌ماندهای پسته در جیره غذایی دام حاکی از آن است که بقایای پسته را می‌توان در تغذیه نشخوارکنندگان مصرف نمود اما مقدار مصرف آن محدود است (۷، ۲۴). با این وجود اگر همراه با خوراک پایه مورد مصرف قرار بگیرد از ارزش غذایی قابل توجهی برخوردار خواهد بود (۶). استفاده از محصولات فرعی پسته در تغذیه گاو شیری، نشان داد که می‌توان آن را در حد محدودی در جیره غذایی مصرف نمود (۳، ۸ و ۱۴). بر اساس اطلاعات موجود (۲۴)، مقدار محصولات فرعی پسته پاک‌کنی به‌طور متوسط حدود ۳۸۴ هزار تن در سال برآورد می‌شود که با احتساب دارا بودن ۳۳ درصد ماده خشک، هر ساله رقمی معادل ۱۳۷ هزار تن ماده خشک را شامل می‌شود. با توجه به محدودیت منبع علوفه‌ای و کمبود خوراک دام در کشور، تعیین ارزش غذایی، نحوه مناسب نگهداری و استفاده بهینه از این محصولات فرعی به عنوان خوراک دام دارای اهمیت است (۷). استفاده از محصول فرعی پسته در تغذیه نشخوارکنندگان باعث کاهش هزینه خوراک، کاهش آلودگی محیط و مشکلات مربوطه می‌شود (۲۵). در همین راستا، نوروزیان و غیائی (۲۰۱۲) گزارش دادند که استفاده از محصولات فرعی پسته تا ۳۰ درصد در جیره بره‌های پرواری می‌تواند، بدون هیچ‌گونه عوارض جانبی بر عملکرد و محتوای مواد معدنی گوشت لاشه بره مورد استفاده قرار گیرد (۱۷).

همچنین مهدوی و همکاران (۲۰۰۸) اثرات محصول فرعی خشک شده پسته را بر صفات عملکردی بره‌های نر افشاری بررسی کردند و چنین نتیجه‌گیری کردند که ماده خشک مصرفی بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری ندارد (۱۱). رحیمی و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی اثرات جایگزینی سطوح مختلف محصول فرعی پسته به جای یونجه نشان دادند که استفاده از پوست پسته تا سطح ۳۰ درصد ماده خشک جیره‌ها تأثیر منفی بر مصرف خوراک در بره‌های نر بلوچی ندارد (۱۸).

در مطالعه مختاریپور و همکاران (۲۰۱۲) گزارش شد که تغذیه محصولات فرعی پسته در سطح کم (کمتر از ۶ درصد) و یا متوسط (۱۵ درصد) هیچ‌گونه عوارض جانبی بر تخمیر، هضم در شکمبه و عملکرد ندارد (۱۵). شاکری و فضائی (۲۰۰۷) گزارش کردند که سطوح بالاتر از ۲۰ درصد محصول فرعی پسته تأثیر منفی بر مصرف خوراک مصرفی و عملکرد رشد گذاشت (۲۲). فضائی و فروغ عامری (۲۰۰۶) بقایای پسته به صورت سیلو شده را در جیره غذایی گوساله‌های پرواری با سیلاژ ذرت مورد مقایسه قرار دادند، نتایج نشان دهنده این بود که جایگزینی پسماند پسته تا ۳۳ درصد به جای سیلاژ ذرت یعنی به نسبت ۱۳ درصد کل ماده خشک جیره، تأثیری بر عملکرد پرواری نداشت (۵). شاکری و همکاران (۲۰۱۶) محصول فرعی پسته خشک شده در آفتاب را در جیره بره‌های پرواری به نسبت‌های صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که میانگین افزایش وزن روزانه به ترتیب ۱۷۷/۰، ۱۶۶/۷ و ۱۱۲/۹ بود که نسبت به شاهد (۲۱۶/۳ گرم) تفاوت داشت و میانگین خوراک مصرفی روزانه نیز به ترتیب ۱۴۷۰/۴، ۱۳۲۰/۱، ۱۲۰۱/۵ و ۱۰۰۴/۴ گرم بود (۲۳). راه‌کارهای متعددی جهت استفاده از ضایعات پسته توسط پژوهشگران ارائه گردیده است. همان‌گونه که در اکثر مطالعات به آن اشاره شده است محدودیت استفاده از این فرآورده، وجود منابع تانن و ترکیبات فنولی در پسماندهای پسته است. با توجه به مطالب ذکر شده، در این پژوهش به بررسی سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بر عملکرد رشد و پروار، قابلیت هضم مواد مغذی پرداخته شد که از نظر استخراج تانن و سپس استفاده از آن در تغذیه دام دارای جنبه‌های جدیدی نسبت به بررسی‌های دیگر است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در پاییز سال ۱۳۹۵ در یک واحد گوسفندداری واقع در شهرستان شاهرود انجام شد. محل نگهداری بره‌ها شامل ۲۴ جایگاه انفرادی فلزی با کف بتونی به ابعاد تقریبی ۱۳۰×۷۵ سانتی‌متر بود که هر جایگاه دارای قسمت مخصوص برای قراردادن سطل‌های غذا و آب بود.

برای انجام این آزمایش تعداد ۲۴ راس بره نر افشاری با میانگین وزن حدود $30/6 \pm 1/5$ کیلوگرم انتخاب و به‌طور تصادفی بین تیمارهای آزمایشی تقسیم شدند به گونه‌ای که ۶ بره (تکرار) به هر تیمار اختصاص یافت. اقدامات بهداشتی قبل از آزمایش انجام شد.

جیره‌های غذایی با استفاده از نرم‌افزار جیره‌نویسی SRNS (نسخه 1.9.6069) تنظیم گردید. ترکیب اجزای تشکیل‌دهنده جیره‌های آزمایشی و محتوای مواد مغذی آن‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. همچنین آنالیز محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته در (جدول ۲) موجود است. جیره‌ها از نظر محتوای انرژی و پروتئین یکسان بودند و به صورت کاملاً مخلوط در اختیار بره‌ها قرار گرفت.

جیره‌های آزمایشی شامل چهار جیره با سطوح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد ماده خشک جیره محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود که عمدتاً جایگزین بخش علوفه‌ای یعنی کاه و یونجه گردید.

نمونه محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته از شرکت امداد کارآفرینان شهرستان دامغان تهیه گردید. محصول فرعی تانن‌گیری شده شامل پوسته نرم‌رویی پسته بود که پس از فرآوری در جیره‌ها استفاده شد. روش تانن‌گیری بدین‌صورت بود که ابتدا نمونه‌های محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته (خشک و آسیاب شده) تهیه شده از کارگاه‌های پسته پاک‌کنی در آب با دمای ۹۵ درجه سانتی‌گراد غوطه‌ور شده و به مدت ۱۵ الی ۳۰ دقیقه باهم مخلوط شد. در این مرحله کلیه مواد آلی موجود در محصول فرعی پسته وارد آب می‌گردد. سپس مخلوط حاصله فیلتر گردیده و به اوپراتور منتقل و تغلیظ شد. پس از تبخیر قسمت اعظم آب، به باقیمانده تبخیر (مخلوط غلیظ) سود اضافه شد و عمل اختلاط ادامه یافت تا هنگامی که تانن موجود در مخلوط رسوب کرد و ظاهر گردید. سپس مقداری از سود را به‌وسیله تقطیر از محیط خارج کرده و مخلوط فیلتر گردید. فیلتریت حاصل به کریستالیزاتور منتقل و با خارج کردن و خنثی‌نمودن باقیمانده سود از طریق تیتراسیون با اسید، تانن استحصال گردید. پوست پسته پس از آبیگری در آفتاب خشک گردید و جهت استفاده در خوراک‌های آزمایشی مهیا شد.

طول دوره پرورش شامل ۲ هفته دوره عادت‌پذیری و ۸۴ روز دوره آزمایش یا پرور بود. بدین‌صورت که بره‌ها به‌طور تصادفی به چهار گروه شش رأسی اختصاص و در جایگاه‌ها توزیع شدند. بعد از اطمینان از عادت‌پذیری دام‌ها به خوراک و محیط آزمایش روز قبل از شروع آزمایش اصلی، تغذیه بره‌ها قطع و حدود ۱۴ تا ۱۶ ساعت پس از گرسنگی همه بره‌ها جهت ثبت وزن اولیه دوباره وزن‌کشی شدند و مجدد در همان قفس‌های پرورشی برای انجام آزمایش قرار داده شدند. تغذیه بره‌ها در دو نوبت و در ساعات ۸ و ۱۷ انجام می‌گرفت. در طول دوره آب و خوراک کافی در تمام مدت شبانه‌روز به‌طور آزاد در اختیار دام‌ها قرار داشت. وزن کشتی گوسفندان هر سه هفته یکبار و بعد از اعمال ۱۶ ساعت محرومیت از آب و غذا انجام می‌گردید. در طول دوره جمعاً ۴ بار وزن‌کشی صورت گرفت.

از روز ۷۵ پرور، به‌مدت پنج روز از جیره‌های آزمایشی و مدفوع با استفاده از کیسه‌های پلاستیکی نمونه‌گیری شد. بعد از خشک کردن نمونه‌های خوراک و مدفوع، جهت محاسبه قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی (فیبر نامحلول در شوینده خنثی، ماده آلی و ماده خشک و پروتئین خام) از خاکستر نامحلول در اسید (AIA) به‌عنوان نشانگر داخلی مورد استفاده قرار گرفت (۱) برای اندازه‌گیری میزان تانن و کل ترکیبات فنولیک محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته از روش مکار استفاده شد (۱۲).

داده‌های به‌دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل شدند. جهت تجزیه داده‌ها از نرم‌افزار (۱/۹) SAS (۲۰۰۱) استفاده شد (۱۹). داده‌های مربوط به عملکرد دام‌ها (میانگین افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی روزانه، ضریب تبدیل غذایی و وزن نهایی) با استفاده از رویه GLM تجزیه و تحلیل شدند میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن مقایسه شدند. مدل استفاده شده برای این طرح به شرح زیر می‌باشد:

$$y_{ijk} = \mu + T_i + P_{ij} + M_k + W_l + (TM)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

که در این مدل y_{ijk} مشاهده مربوط به j امین بره از i امین تیمار در k امین زمان، μ میانگین جامعه برای صفت مورد نظر، T_i اثر تیمار آزمایشی، P_{ij} خطای اصلی (اثر تصادفی حیوان در تیمار)، M_k اثر زمان رکوردبرداری، W_l اثر وزن اولیه، $(TM)_{ik}$ اثر متقابل تیمار و زمان رکوردبرداری و ε_{ijk} اثر خطای فرعی است. در این مدل وزن اولیه به‌دلیل تفاوت در ماده‌های آزمایشی (بره‌های پروراری) به‌عنوان عامل کوواریت در صفات عملکردی در نظر گرفته شد.

جدول ۱- جیره‌های آزمایشی و محتوای مواد مغذی.

Table 1. Experimental diets and their nutritional content.

تیمارها (Treatments)				
۳۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته (30% Tannin) extracted Pistachio (by-product)	۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته (20% Tannin) extracted Pistachio (by-product)	۱۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته (10% Tannin) extracted Pistachio (by-product)	بدون محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته (without Tannin) extracted Pistachio (by-product)	اجزای جیره‌های آزمایشی (experimental diet's components)
30	20	10	-	پوست پسته تانن‌گیری شده Tannin Extracted Pistachio by- (product)
15	20	24	27	یونجه خشک (Dried Alfalfa)
3	3.50	5	10	کاه گندم (Wheat Straw)
28.20	31.70	34.65	35.50	جو (Barley)
9	10	11.50	11.50	ذرت (Corn)
5.50	5.50	5.50	5.50	سیوس گندم (Wheat Bran)
3.50	3.50	3.55	4.30	کنجاله سویا (Soy Bean Meal)
3.50	3.50	3.50	3.90	کنجاله تخم پنبه (Cotton Seed Meal)
0.5	0.5	0.5	0.5	مکمل ویتامینه و معدنی ^۱ (Mineral and Vitamin Supplement)
0.5	0.5	0.5	0.5	کربنات کلسیم (Calcium Carbonate)
0.3	0.3	0.3	0.3	نمک (Salt)
1	1	1	1	بی‌کربنات سدیم (Sodium Bicarbonate)
مواد مغذی و ترکیب شیمیایی (Nutrient and Chemical Composition)				
87	87	87	89	ماده خشک (درصد) Dry matter (%)
2.30	2.30	2.31	2.30	انرژی قابل متابولیسم ^۲ (مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک) Metabolizable energy (mcal/kgDM)
13.4	13.4	13.4	13.4	پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)
5.5	4.9	4.6	4.1	عصاره اتری (درصد) Ether extract (%)
35.2	34.9	34.5	33.8	فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد) Neutral detergent fiber (%)
21.8	21.7	21.3	20.3	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد) Acid detergent fiber (%)
36.7	37.8	39	40.5	کربوهیدرات غیر فیبری ^۴ (درصد) Non fibrous carbohydrate (%)
9.2	9	8.5	8.2	خاکستر خام (درصد) Ash (%)
0.55	0.32	0.09	0.08	تانن کل (درصد) Total tannin (%)
0.85	0.65	0.3	0.12	کل ترکیبات فنولیک (درصد) Total phenolic compounds (%)

^۱ هر کیلوگرم مکمل ویتامینه و معدنی شامل: ویتامین A: ۲۰۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین D₃: ۵۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E: ۱۰۰۰ واحد بین المللی، کلسیم: ۱۸۰ گرم، فسفر: ۶۰ گرم، سدیم: ۶۰ گرم، منیزیم: ۱۹ گرم، آهن: ۳ گرم، مس: ۰/۵ گرم، منگنز: ۲ گرم، روی: ۳ گرم، کبالت: ۰/۱ گرم، ید: ۰/۱ گرم، سلنیم: ۰/۱ گرم.

^۲ از طریق جداول مواد مغذی محاسبه شد.

^۳ از طریق اندازه‌گیری در آزمایشگاه تعیین گردید.

^۴ NFC= 100 -(% CP +% ash +% NDF+% EE)

داده‌های مربوط به قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و فیبر نامحلول در شوینده خنثی نیز با استفاده از رویه GLM تجزیه گردید. مدل استفاده شده برای تجزیه این صفات به شرح زیر می‌باشد:

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

که در آن Y_{ij} مشاهده مربوط به بره مربوط به i امین تیمار، μ میانگین جامعه برای صفت موردنظر، T_i اثر تیمار و ε_{ij} اثر خطای آزمایشی می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح خطای ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد دام‌ها: ترکیب شیمیایی محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته.

Table 2. Chemical composition of tannin extracted pistachio by-product.

ماده مغذی	Nutrient (%)	محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته tannin extracted pistachio by-product
ماده خشک (درصد)	Dry Matter	94.5
پروتئین خام (درصد)	Crud Protein	12.35
فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد)	NDF	33.3
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)	ADF	18.25
چربی خام (درصد)	Exther Extract	4
خاکستر (درصد)	Ash	9
کل ترکیبات فنلی (درصد)	Total phenol composition	5.1
کل تانن (درصد)	Total tannin	2.6
کلسیم (درصد)	Ca	1.2
فسفر (درصد)	P	0.15

همان‌گونه که در این جدول مشاهده می‌شود این ترکیب دارای پروتئین خام نسبتاً متوسطی می‌باشد که می‌تواند از نظر تغذیه‌ای و تأمین بخشی از آن در جیره‌ها مورد توجه قرار گیرد. فیبر نامحلول در شوینده خنثی در محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته نسبتاً بالاست که البته در فصول گرم و به دلیل غیر علوفه‌ای بودن و تأثیر کمتر بر فرآیند حرارت افزایشی می‌تواند در کاهش اثرات استرس گرمایی و همچنین تأمین فیبر کافی می‌تواند جایگزین بخشی از علوفه گردد. میزان چربی خام این فرآورده و ارتباط آن با میزان انرژی اهمیت دارد. البته عامل محدود کننده این‌گونه فرآورده‌ها وجود تانن‌ها و ترکیبات فنلی است که در این محصول با اعمال فرآیند تانن‌گیری نسبتاً کاهش یافته است.

نتایج حاصل از بررسی تأثیر سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بر خصوصیات عملکردی بره‌های پرواری (جدول ۳) نشان داد که تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری بر میانگین خوراک مصرفی روزانه داشتند ($P < 0.05$). در تمام دوره‌های وزن‌کشی تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی داشتند ($P < 0.05$). در دوره زمانی ۱ تا ۲۱ روزگی تیمارهای ۱۰ و ۳۰ درصد نسبت به تیمار شاهد سبب کاهش خوراک مصرفی روزانه شد و در تیمار ۲۰ درصد نسبت به تیمار شاهد میزان خوراک مصرفی افزایش نشان داد. در دوره زمانی ۲۱ تا ۴۲ روزگی

نیز به همین صورت بود و بیشترین خوراک مصرفی مربوط به تیمار ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود اما اختلاف بین میانگین تیمار حاوی ۳۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته با تیمار شاهد معنی‌دار نبود. در کل دوره در تیمار ۱۰ درصد برخلاف انتظار میزان خوراک مصرفی کمتری نسبت به تیمار ۲۰ حاوی درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته ثبت شد که دلیل آن را باید در عواملی به غیر از میزان تانن بررسی کرد. تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته، بالاترین میزان خوراک مصرفی را به خود اختصاص داد و تیمار حاوی ۳۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته کمترین میزان مصرف ماده خشک را داشت که علت آن را شاید بتوان تراکم بیشتر تانن و ترکیبات فنولی در این تیمار نسبت به تیمارهای دیگر دانست. در پژوهشی مشابه از مهدوی و همکاران (۲۰۰۸) که اثرات محصول فرعی پسته خشک شده در آفتاب را روی صفات عملکردی بره‌های نر افشاری بررسی کردند، ماده خشک مصرفی بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری داشت (۱۱). بر خلاف نتایج این تحقیق، در پژوهشی شاکری و همکاران (۲۰۱۳) که به بررسی اثرات سطوح مختلف سیلوی فرآورده فرعی پسته بر عملکرد، متابولیت‌های خونی و شاخص‌های ادراری در گوساله‌های نر پرواری پرداختند، تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی از نظر ماده خشک مصرفی گزارش نکردند (۲۳). رحیمی و همکاران (۲۰۱۳) که به بررسی اثرات جایگزینی سطوح مختلف فرآورده فرعی پسته به جای یونجه پرداختند، چنین نتیجه‌گیری نمودند که استفاده از فرآورده‌های فرعی پسته تا سطح ۳۰ درصد ماده خشک جیره‌ها، تأثیر منفی بر مصرف خوراک در بره‌های نر بلوچی نداشت (۱۸). برخلاف نتایج حاصل از پژوهش حاضر، در تحقیقی از ولیزاده و همکاران (۲۰۱۰) چنین نتیجه‌گیری شد که استفاده از سطوح مختلف فرآورده فرعی پسته تأثیر معنی‌داری در ماده خشک مصرفی بره‌های پرواری نداشت (۲۵) که شاید دلیل آن را بتوان در سایر اجزای جیره غذایی یا روش فرآوری فرآورده‌های فرعی پسته و میزان استفاده و یا حتی شرایط پرورشی دانست.

همچنین تأثیر تیمارهای آزمایشی روی ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار بود ($P < 0/05$). در دوره زمانی ۱ تا ۲۱ روزگی کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده و بیشترین ضریب تبدیل مربوط به تیمارهای حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود. در دوره زمانی ۲۱ تا ۴۲ روزگی کمترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار شاهد بود اما اختلاف آن با تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده از نظر آماری معنی‌دار نبود. در دوره بعدی پایین‌ترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود اما بین میانگین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در دوره زمانی ۶۳ تا ۸۴ روزگی، ضریب تبدیل نسبت به دوره قبلی در تیمار شاهد افزایش یافت اما در تیمارهای دیگر کاهش یافت و در این دوره باز هم کمترین میزان ضریب تبدیل مربوط به تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود. در کل دوره بهترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته مشاهده شد و بالاترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار با ۱۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته مشاهده شد (جدول ۳). در تیمار ۲۰ درصد که پایین‌ترین ضریب تبدیل غذایی را داشت به نظر می‌آید برخلاف این که میزان خوراک مصرفی در این تیمار نسبت به تیمار ۱۰ درصد و شاهد افزایش یافته است همزمان میانگین افزایش وزن روزانه بالاتر و وزن نهایی، موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی در این تیمار نسبت به تیمارهای دیگر و شاهد شده است که البته دلیل آن را شاید بتوان در ترکیب جیره‌های غذایی و بالانس مناسب مواد مغذی آن‌ها دانست. در این تیمار میزان تانن نسبت به تیمار شاهد و تیمار حاوی ۱۰ درصد محصول فرعی بیشتر بود که البته شاید این

سطوح تانن باعث تغییر جمعیت میکروبی شکمبه و در نتیجه موجب بهبود قابلیت هضم و افزایش وزن و ضریب تبدیل گردیده باشد. مشابه این پژوهش، مهدوی و همکاران (۲۰۰۸) چنین نتیجه‌گیری کردند که سطوح مختلف محصول فرعی پسته، تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل بره‌های پرواری دارد به گونه‌ای که با افزایش سطوح محصول فرعی پسته در جیره‌های غذایی، ضریب تبدیل به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (۱۴). در تحقیقی دیگر از ولیزاده و همکاران (۲۰۱۰) که به بررسی تأثیر سطوح مختلف پوست پسته بر عملکرد و متابولیت‌های خونی پرداختند تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی از نظر ضریب تبدیل غذایی مشاهده نشد که با نتایج این پژوهش همخوانی نداشت (۲۵).

مرادی و همکاران (۲۰۱۵) با استفاده از پرتوتابی محصولات فرعی پسته را فرآوری نمودند ضریب تبدیل جیره‌های غذایی در بره‌های پرواری در این روش بهبود یافت (۱۶). نوروزیان و قیاسی (۲۰۱۲) نشان دادند که تغذیه بره‌های نر پرواری با محصولات فرعی پسته تا ۳۰ درصد تأثیری بر مصرف خوراک و دیگر خصوصیات عملکردی بره‌های بلوچی ندارد (۱۷). در پژوهشی از شاکری (۲۰۱۶) ضریب تبدیل غذایی با افزایش میزان مصرف فرآورده‌های فرعی پسته افزایش یافت و در سطح ۳۰ درصد اثر منفی معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی داشت (۲۱).

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که استفاده از سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه در بره‌های پرواری داشت ($P < 0.05$). در دوره زمانی ۱ تا ۲۱ روزگی بیشترین میزان افزایش وزن روزانه مربوط به تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود و کمترین وزن مربوط به تیمار شاهد و تیمار حاوی ۳۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود. بین میانگین تیمارها نیز از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در دوره زمانی ۲۱ تا ۴۲ روزگی از نظر عددی بیشترین افزایش وزن مربوط به تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود اما میانگین افزایش وزن در این تیمار اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت.

در دوره زمانی ۴۲ تا ۶۳ روزگی نیز بیشترین میانگین افزایش وزن روزانه مربوط به تیمار شاهد و تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود و کمترین میزان افزایش وزن روزانه مربوط به تیمارهای حاوی ۱۰ و ۳۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود. البته میانگین این دو تیمار اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. در دوره ۶۳ تا ۸۴ روزگی پروار نیز روند افزایش وزن روزانه مشابه دوره‌های قبلی بود و بیشترین میزان افزایش وزن روزانه مربوط به تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود.

جدول ۳- تأثیر سطوح مختلف محصول فرعی تانن گیری شده پسته بر صفات عملکردی بره های پرواری.

Table 3. Effects of different levels of tannin extracted pistachio by-product on performance trait of fattening lambs.

P-Value			تیمارها					صفات Traits
تیمار×زمان Time× Treatment	زمان Time	تیمار Treatment	SEM ^۱	۳۰ درصد محصول	۲۰ درصد محصول	۱۰ درصد محصول	شاهد control	
				فرعی تانن گیری شده پسته 30% tannin extracted Pistachio by-product	فرعی تانن گیری شده پسته 20% tannin extracted Pistachio by-product	فرعی تانن گیری شده پسته 10% tannin extracted Pistachio by-product		
0.087	0.001	0.0001	13.221	1444.67 ^d	1636.83 ^a	1535.17 ^c	1585.67 ^b	میانگین مصرف خوراک روزانه (گرم) Average daily feed intake(gr)
0.005	0.001	0.0146	0.160	7.85 ^{ab}	7.26 ^c	8.00 ^a	7.47 ^{bc}	ضریب تبدیل غذایی feed conversion ratio
0.01	0.01	0.0001	4.502	184.12 ^b	225.59 ^a	192.64 ^b	212.49 ^a	میانگین افزایش وزن روزانه (گرم) Average daily gain(g)
P-Value			SEM ^۱	۳۰ درصد محصول	۲۰ درصد محصول	۱۰ درصد محصول	شاهد control	صفات traits
تیمار×زمان Time× Treatment	زمان Time	تیمار Treatment		فرعی تانن گیری شده پسته 30% tannin extracted Pistachio by-product	فرعی تانن گیری شده پسته 20% tannin extracted Pistachio by-product	فرعی تانن گیری شده پسته 10% tannin extracted Pistachio by-product		
			افزایش وزن روزانه (گرم در روز) Daily Weight Gain (gram/day)					
<0.0001			2.65	165.15 ^d	210.25 ^a	175.58 ^c	197.25 ^b	روز ۱-۲۱ 1-21 days
<0.0001			2.96	174.26 ^c	217.89 ^a	189.47 ^b	210.45 ^a	روز ۲۱-۴۲ 21-42 days
<0.0001			2.93	190.59 ^c	226.47 ^a	197.95 ^c	217.68 ^b	روز ۴۲-۶۳ 42-63 days
<0.0001			3.67	206.48 ^c	247.75 ^a	207.56 ^c	224.58 ^b	روز ۶۳-۸۴ 63-84 days
0.0001			4.502	184.12 ^b	225.59 ^a	192.64 ^b	212.49 ^a	میانگین کل دوره Total period
خوراک مصرفی روزانه (گرم در روز) Daily Feed Intake (gram/day)								
0.0004			17.63	1351 ^b	1510 ^a	1420 ^b	1429 ^b	روز ۱-۲۱ 1-21 days
<0.0001			8.78	1380 ^d	1540 ^a	1450 ^c	1484 ^b	روز ۲۱-۴۲ 21-42 days
<0.0001			7.83	1465 ^c	1682 ^a	1580 ^b	1644 ^a	روز ۴۲-۶۳ 42-63 days
<0.0001			6.34	1580 ^d	1815 ^a	1690 ^c	1785 ^b	روز ۶۳-۸۴ 63-84 days
0.0001			13.221	1444 ^d	1636 ^a	1535 ^c	1585 ^b	میانگین کل دوره Total period
ضریب تبدیل غذایی Feed Conversion Ratio								
<0.0001			0.058	8.18 ^a	7.18 ^b	8.08 ^a	7.24 ^b	روز ۱-۲۱ 1-21 days
<0.0001			0.085	7.91 ^a	7.06 ^c	7.65 ^b	7.05 ^c	روز ۲۱-۴۲ 21-42 days
0.2857			0.099	7.68 ^a	7.42 ^a	7.98 ^a	7.55 ^a	روز ۴۲-۶۳ 42-63 days
<0.0001			0.055	7.65 ^c	7.32 ^d	8.14 ^a	7.94 ^b	روز ۶۳-۸۴ 63-84 days
0.0146			0.160	7.85 ^{ab}	7.26 ^c	8.00 ^a	7.47 ^{bc}	میانگین کل دوره Total period
وزن اولیه و نهایی (کیلوگرم) Initial and Final weight								
0.064			0.120	30.50	30.90	30.40	30.53	وزن اولیه (کیلوگرم)
0.0001			0.347	45.96 ^c	49.85 ^a	46.58 ^c	48.38 ^b	وزن نهایی (کیلوگرم) Final weight

¹Standard error of means.

¹خطای استاندارد میانگین ها

^{a-c*} میانگین های باحروف متفاوت در هر سطر دارای اختلاف معنی داری می باشند (P<0.05).

^{a-c*} Means within a row without a common superscript differ significantly (P<0.05).

همچنین نتایج حاصل از مقایسات میانگین نشان داد که بین تیمارهای مختلف از نظر میزان افزایش وزن روزانه تفاوت وجود دارد (جدول ۳) و کمترین میزان افزایش وزن روزانه مربوط به تیمار ۳۰ درصد پوست پسته تانن‌گیری شده و بیشترین میزان افزایش وزن روزانه مربوط به تیمار با ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود (۲۲۵/۵۹ گرم در روز). شاکری (۲۰۱۶) گزارش کرد که با افزایش میزان سطوح پوست پسته، افزایش وزن روزانه کاهش یافت و در سطح ۳۰ درصد به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (۲۱) که با نتایج این بررسی همخوانی دارد. البته در این پژوهش سطوح مورد بررسی مربوط به محصولات فرعی پسته خشک شده بود که می‌توان دلیل افت افزایش وزن روزانه را تجمع بیشتر تانن در خوراک دانست که می‌تواند بر شاخص‌های عملکردی تأثیر منفی داشته باشد. ولیزاده و همکاران (۲۰۱۰) تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی با سطوح مختلف پوست پسته از نظر میانگین افزایش وزن روزانه مشاهده نکردند و این‌گونه بیان کردند که استفاده از پوست پسته تا سطح ۳۰ درصد اثر منفی بر شاخص‌های عملکردی نداشت (۲۵). در پژوهشی دیگر از شاکری و همکاران (۲۰۱۳) که به بررسی تأثیر سطوح مختلف محصول فرعی پسته بر عملکرد رشد، متابولیت‌های خونی و ادراری گاوهای نر پرواری پرداختند چنین بیان شد که افزایش میزان پوست پسته تا سطح ۱۸ درصد موجب کاهش مصرف خوراک روزانه و وزن روزانه می‌شد اما تفاوت بین تیمارهای آزمایشی معنی‌دار نبود (۲۷). همچنین در پژوهشی از مرادی و همکاران (۲۰۱۵) که به بررسی تأثیر سطوح مختلف پوست پسته فرآوری شده به‌وسیله پرتودهی، پروپیلن گلاکول و سود پرداخته بودند تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف از نظر میانگین افزایش وزن روزانه مشاهده نشد (۱۶). خداوردی و همکاران (۲۰۱۲) که به بررسی تأثیر محصول فرعی پسته سیلو شده بر عملکرد بره‌های نر شال پرداختند تیمارهای آزمایشی از نظر میانگین افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی روزانه و وزن نهایی تفاوت معنی‌داری داشتند به‌گونه‌ای که استفاده از سیلاژ بقایای محصولات فرعی پسته موجب بهبود وزن نهایی، افزایش ماده خشک مصرفی و وزن نهایی شد (۱۰).

نتایج حاصل از بررسی تأثیر سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بر وزن نهایی نشان داد (جدول ۳) که پوست پسته تانن‌گیری شده تأثیر معنی‌داری بر وزن نهایی بره‌های پرواری داشت ($P < 0.05$)، بیشترین وزن نهایی را تیمار حاوی ۲۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته به خود اختصاص داد و کمترین میزان وزن نهایی مربوط به تیمار حاوی ۳۰ درصد محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بود که البته دلیل این امر را شاید بتوان در کاهش ماده خشک مصرفی در تیمارهای مربوطه دانست که هم راستای خوراک مصرفی، میزان وزن نهایی و همچنین میانگین افزایش وزن روزانه در این تیمارها کاهش یافت. شاکری (۲۰۱۶) گزارش کرد که افزایش سطوح محصول فرعی پسته موجب کاهش میزان وزن نهایی در بره‌های پرواری شد گرچه تفاوت معنی‌دار نبود اما سطح ۳۰ درصد پوست پسته موجب کاهش چشمگیر وزن نهایی شد (۲۱) که با نتایج این پژوهش همخوانی دارد. در پژوهشی دیگر از ولی‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) استفاده از پوست پسته تا سطح ۳۰ درصد ماده خشک جیره تأثیر معنی‌داری بر وزن نهایی و کشتار نداشت (۲۵).

قابلیت هضم مواد مغذی: در جدول ۴ تأثیر سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بر قابلیت هضم ماده خشک در تیمارهای مختلف نشان داده شده است. نتایج نشان داد که سطوح مختلف تأثیر معنی‌داری بر قابلیت هضم ماده خشک نداشتند ($P > 0.05$). بیشترین میزان قابلیت هضم مربوط به تیمار ۲۰ و کمترین میزان قابلیت هضم مربوط به تیمار شاهد بود ولی بین تیمارهای مختلف تفاوت‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود. همچنین نتایج حاصل از بررسی

اثرات سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بر قابلیت هضم ماده آلی در جدول ۴ نشان داد که استفاده از سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته در تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر قابلیت هضم ماده آلی داشت ($P < 0.05$). در مورد پروتئین خام و فیبر نامحلول در شوینده خنثی نیز تأثیر تیمارهای آزمایشی معنی‌دار بود ($P < 0.05$) که این موضوع در مورد پروتئین و ارتباط متقابل آن با ترکیبات فنولی و تانن‌ها قابل توجه است، همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود بیشترین میزان هضم پروتئین خام مربوط به تیمار شاهد بود و کمترین میزان مربوط به تیمار با ۳۰ درصد پوست پسته بود (جدول ۴) که احتمالاً به اثر تانن‌های موجود و افزایش غلظت آن در تیمار ۳۰ درصد نسبت به سایر تیمارها و یا شاهد مربوط می‌باشد. در مورد فیبر نامحلول در شوینده خنثی شاید بتوان چنین نتیجه‌گیری کرد که همزمان با افزایش سطوح پوست پسته تانن‌گیری شده (مطابق جدول ۱) غلظت فیبر نامحلول در شوینده خنثی افزایش یافته و دلیل افزایش میزان هضم آن نیز در نحوه فرآوری و تیمار حرارتی محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بوده که موجب شکسته شدن پیوندها و افزایش قابلیت هضم فیبر نامحلول در شوینده خنثی در تیمارهای حاوی محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته گردیده است.

جدول ۴- تأثیر سطوح مختلف محصول فرعی تانن‌گیری شده پسته بر قابلیت هضم مواد مغذی.

Table 4. Effects of tannin extracted pistachio by-product on nutrient digestibility.

P-Value	SEM ¹	۳۰ درصد محصول	۲۰ درصد محصول	۱۰ درصد محصول	شاهد	قابلیت هضم (درصد) Digestibility (%)
		فرعی تانن‌گیری شده پسته 30% tannin extracted pistachio by-product	فرعی تانن‌گیری شده پسته 20% tannin extracted pistachio by-product	فرعی تانن‌گیری شده پسته 10% tannin extracted pistachio by-product		
0.7282	0.3278	88.60	88.90	88.46	88.41	ماده خشک Dry matter
0.0001	0.4042	72.26 ^a	70.45 ^b	69.36 ^b	67.61 ^c	ماده آلی Organic matter
0.0001	0.4388	65.18 ^c	66.80 ^b	68.05 ^b	70.38 ^a	پروتئین خام Crude protein
0.0001	0.6229	64.43 ^a	64.03 ^a	62.90 ^a	59.35 ^b	فیبر نامحلول در شوینده خنثی Neutral Detergent Fiber

¹خطای استاندارد میانگین‌ها

^{a-c*} میانگین‌های باحروف متفاوت در هر سطر دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ($P < 0.05$).

¹Standard error of means

^{a-c*} Means within a row without a common superscript differ significantly ($P < 0.05$).

برخلاف نتایج این تحقیق رحیمی و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که جایگزینی یونجه خشک با سطوح مختلف پوست پسته قابلیت هضم کل لوله گوارش برای ماده خشک، ماده آلی و فیبر نامحلول در شوینده خنثی را تحت تأثیر قرار نداد، اما میزان پروتئین خام همانند این پژوهش به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (۱۸). حاج علیزاده و همکاران (۲۰۱۴) چنین نتیجه‌گیری کردند که استفاده از سیلاژ بقایای حاصل از پوست‌گیری پسته در جیره‌های آزمایشی، تأثیر معنی‌داری بر گوارش پذیری ظاهری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده خنثی نداشت (۹). بهلولی (۲۰۰۷) نتیجه‌گیری کرد که مصرف ۲۵ درصد از پوست پسته خشک در جیره گاوهای

شیری هلشتاین تأثیر معنی داری بر گوارش پذیری ظاهری ماده خشک، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی نداشت (۴). وهمنی (۲۰۰۵) گزارش کرد اضافه کردن فرآورده فرعی پسته تا سطوح کمتر از ۲۵ درصد، اثر منفی بر گوارش پذیری مواد مغذی در گاو شیری هلشتاین نداشت و تنها سبب کاهش خطی گوارش پذیری پروتئین خام شد (۲۴). نتایج آزمایشات مختلف اثرات متفاوتی از تانن را بر گوارش پذیری پروتئین خام نشان داده اند که از اثرات مثبت تا منفی بسته به غلظت و ماهیت تانن و ترکیبات موجود در خوراک متغیر است.

نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج این تحقیق می توان نتیجه گیری کرد که تانن گیری محصولات فرعی پسته و فرآوری آن می تواند اثرات مضر غلظت بالای این ترکیبات را در این گونه پسماندها کاهش داده و علاوه بر این که تانن گیری موجب تولید محصول با ارزش تانن می شود که در صنایع مختلف کاربرد دارد، می توان از تفاله باقیمانده تحت عنوان محصول فرعی تانن گیری شده پسته در تغذیه دام و به عنوان جایگزین بخشی از خوراک های رایج دام استفاده نمود. همانگونه که در نتایج این تحقیق آمده است استفاده از محصول فرعی تانن گیری شده پسته تا سطح ۲۰ درصد را می توان بدون عوارض در تولید و عملکرد در جیره بره های پرواری استفاده کرد.

منابع

1. AOAC. 1990. Official methods of analysis of the Association of official Analytical chemists. Edited by Kenneth Helrich. 15th edition. USA.
2. Behgar, M., Ghasemi, S., Naserian, A., Borzoie, A., and Fatollahi, H. 2011. Gamma radiation effects on phenolic. Antioxidants activity and in vitro digestion of pistachio (*Pistachia vera*) hull. Radiation Physics and Chemistry. 80: 963–967.
3. Bohlouli, A. 2007. Study the effect of pistachio by-products in dairy cows diet in early lactation. M.A. thesis of animal science. Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian)
4. Bohlouli, A., Naserian, A.A., Valizadeh, R., and Eftekar shahroodi, F. 2007. The chemical composition and in vitro digestibility of pistachio by-product. Proceedings of the British Society of Animal Science. Pp: 224.
5. Fazaeli, H., and Frough Ameri, N. 2006. Utilization of pistachio by product in the diet of finishing calves. Proceeding of the EAAP annual meeting, Antalya, Turkey. C33: 51p.
6. Fazaeli, H. 2007. Nutritional value of dried pistachio residues with dry alfalfa in sheep. 2nd animal and fishery congress. Animal science research institute. Karaj. Pp: 131-137. (In Persian)
7. Foroughameri, N., and Fazaeli, H. 1996. Nutrition facts of de hulling pistachio by products residues. Research report. Research center of agriculture and natural resources .Pp: ۲۴-۲۸. (In Persian)
8. Foroughameri, N., Shakeri, P., and Fazaeli, H. 2007. Use of pistachio residues silage in fattening male calf diet. 3rd Animal science congress. Mashhad. Iran. (In Persian)
9. Hajalizade, Z., Dayyani, A., Tahmasbi, R., and Khezri, A. 2014. Evaluation of chemical composition of pistachio pulp silage and its effect on feed intake, rumen fermentation characteristics and blood parameters in sheep. Journal of Animal Science Research. Pp: 24. (In Persian)
10. Khodaverdi, R., Naserian, A., Jamshidi, R., Razzaghi, A., and Kashfi, H. 2012. The effect of feeding corn, pistachio hulls and tomato pomace silage on performance of chaal male lambs.

- Scientific and applied congress of use of agriculture, urban and industrial by-products in animal, poultry and fishery feeds. Tabriz University.
11. Mahdavi, A., Zaghari, M., Zahedifar, M., Nikkhah, A., and Aghashahi, A.R. 2008. The effect of different feeding levels of dried pistachio epicarp on fattening performance of Afshari lamb breed of Iran. *Olom keshavarzi va manabe tabiei Journal*.15: 139-148. (In Persian)
 12. Makkar, H.P.S. 2000. Quantification of Tannins in Tree Foliage. A Laboratory Manual for the FAO/IAEA Co-ordinated Research Project on Use of Nuclear and Related techniques to Develop Simple Tannin Assays for Predicting and Improving the safety and Efficiency of Feeding Ruminants on Tanniniferous Tree Foliage. Joint FAO/IAEA of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Animal Production and Health Sub-programme, FAO/IAEA Working Document. IAEA, Vienna, Austria.
 13. McSweeney, C.S., Kennedy, P.M., and John, A. 1988. Effect of ingestion of hydrolysable tannins in *Terminalia oblongata* on digestion in sheep fed *Stylosanthes hamata*. *Australian Journal of Agricultural Research*. 39: 235–244.
 14. Memarizade, R. 1997. Survey the effects of replacement of dried pistachio hull in Holstein dairy cow's nutrition. Ma thesis of animal science, Islamic Azad University. (Khorasgan unit). (In Persian)
 15. Mokhtarpour, A., Naserian, A.A., Tahmasbi, A.M., and Valizadeh, R. 2012. Effect of feeding pistachio by-products silage supplemented with polyethylene glycol and urea on Holstein dairy cows performance in early lactation. *Livestock Science* .148: 208–213.
 16. Moradi, M., Afzalzade, A., Behgar, M., and Norouzian, M. 2015. Effect of diets containing treated pistachio by-products with Bim electron, soda and poly ethylene glycol on digestibility and performance of Zandi fattening lambs. *Iranian Journal of Animal Science Research*. 7: 278-284. (In Persian)
 17. Norouzian, M.A., and Ghiasi, S.E. 2012. Carcass performance and meat mineral content in Balouchi lamb fed pistachio by-products. *Meat Science*. 92: 157–159.
 18. Rahimi, A., Naserian, A., Valizadeh, R., and Tahmasbi, A. 2013. Effect of alfalfa replacement with different levels of pistachio hull on feed consumption, nutrient digestibility, rumen fermentation metabolites, blood metabolites and nitrogen balance in balouchi male lamb. *Iranian journal of animal science research*. 5: 190-200. (In Persian)
 19. SAS User's Guide: Statistics, Version 9.0 Edition. SAS Inst. Inc., Cary, NC. 2005.
 20. Seyyedmomen, S.M. 2007. Application of pistachio residues in ruminant nutrition. *Animal, poultry and fishery nutrition journal*. First year. Num 3. Pp: 26-33. (In Persian)
 21. Shakeri, P. 2016. Pistachio by-product as an alternative forage source for male lambs: Effects on performance, blood metabolites, and urine characteristics. *Animal Feed Science and Technology*. 211: 92–99.
 22. Shakeri, P., and Fazaeli, H. 2007. Study on the use of different levels of pistachio by-product in diets of fattening lambs. *Iran J Agric Science*. 38: 529-534. (In Persian)
 23. Shakeri, P., Riasi, A., Alikhani, M., Fazaeli, H., and Ghorbani, G.R. 2013. Effects of feeding pistachio by-products silage on growth performance, serum metabolites and urine characteristics in Holstein male calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 97: 1022–1029.
 24. Vahmani, P. 2005. Chemical composition, digestibility and rumen and intestine disappearance of pistachio by products in Holstein dairy cows in mid lactation. Ma thesis of animal science. Ferdowsi university of Mashhad. (In Persian)
 25. Valizadeh, R., Norouzian, M., Salemi, M., Ghiasi, E., and Yari, M. 2010. Effects of feeding pistachio by-products on hematology and performance of balouchi lambs. *Journal of animal and veterinary advances*. 9(7): 1115-1119.



The effect of using different dietary levels of tannin extracted pistachio by-product on the performance and nutrients digestibility in fattening lambs

*H. Kashfi¹, N.M. Torbatinejad², A.R. Yazdani³, T. Ghoorchi² and
F. Shirani Bidabadi⁴

¹Ph.D. Student, ²Professor and ³Associate Prof., and ⁴Assistant Prof., Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: 04/04/2017; Accepted: 10/07/2017

Abstract

Background and objectives: Pistachio by-product is one of the subsidiary agricultural products which has been used in livestock feeding in recent years. Reliable research on these products indicates that pistachio waste can be used as part of the ruminant animal feed. This study was performed to evaluate the effects of supplementing different levels of tannin extracted pistachio by-products in the diet of fattening lambs on their performance and on dry matter, organic matter, neutral detergent fiber and protein digestibility.

Material and methods: Twenty-four Afshari male lambs with an average weight of 30.2 ± 1.5 were used, for this experiment. Lambs were randomly divided into four groups (treatments) of six replicates (lambs). This experiment was performed in a completely randomized design with four treatments including: 1- control or the diet without pistachio by products 2- the diet containing 10% tannin extracted pistachio by-product 3- the diet containing 20% tannin extracted pistachio by-product and 4- the diet containing 30% pistachio tannin extracted by-product. An adaptation period of 14 days and an experimental period of 84 days were considered for this experiment. During the experiment, the performance variables, including average daily gain, average daily feed intake, feed conversion ratio, and final weight were measured. Representative feed and feces samples were collected during five days on day 75 of the experiment and the nutrient digestibility were determined using Acid Insoluble Ash as internal marker.

Results: The results showed that different levels of tannin extracted pistachio by-products had a significant effect on daily feed intake ($P < 0.05$). The highest and lowest feed intake was observed in the diets supplemented with 20 and 30% pistachio, respectively. Feed conversion ratio (FCR) was also affected by the treatments ($P < 0.05$), as the lowest and highest FCR, was observed in 20% and 10% containing diets, respectively. Supplementing the diet with pistachio by-products had a significant effect on the final body weight of lambs, as the lambs fed 20% pistachio by-products containing diet had the highest body weight. Nutrients digestibility were also affected by the treatments ($P < 0.05$), as organic matter and NDF digestibility increased and that of crude protein decreased with supplementing the diet with pistachio by-product.

Conclusions: Based on the findings of this study, tannin extracted pistachio can be used up to 20% in the diet of fattening lambs, without adverse effect on their performance

Keywords: By-product, Tannin, Feed conversion, Fattening, Digestibility

*Corresponding author: Hamedkashfi66@yahoo.com