

اثر مغز میوه‌ی بلوط بر قابلیت هضم، عملکرد رشد، جمعیت پروتوزوآ و برخی فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای بزغاله‌های پرواری

حسین حسین‌پورمحمدآبادی^۱ و مرتضی چاجی^{۲*}

تاریخ دریافت: ۹۶/۹/۲۴

تاریخ پذیرش: ۹۷/۳/۳۰

چکیده

استفاده از منابع خوراکی غیر معمول در هر منطقه، به تولید محصولات دامی اقتصادی برای رفع نیاز جامعه کمک می‌کند و باعث کاهش رقابت غذایی دام با انسان می‌شود. آزمایش حاضر با هدف بررسی امکان استفاده از مغز میوه‌ی بلوط و اثرات آن به عنوان یک منبع نشاسته‌ای و دارای تانن به عنوان یک ماده‌ی ضد تغذیه‌ای، به صورت جایگزین با بخش دانه‌ای در جیره‌ی بزغاله‌های پرواری انجام شد. در این آزمایش از ۳۶ رأس بزغاله نر ترکی با میانگین وزن 15 ± 2 کیلوگرم استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره‌های حاوی ۲۱ و ۴۲ درصد مغز میوه‌ی بلوط و جیره‌ی شاهد بودند. بزغاله‌ها به مدت ۹۰ روز با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. مصرف خوراک، قابلیت هضم ظاهری، فراسنجه‌های تخمیری شکمبه نظیر اسیدهای چرب فرار و جمعیت پروتوزوآی شکمبه، فراسنجه‌های خونی و فعالیت جویدن بزغاله‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد استفاده از مغز میوه‌ی بلوط تأثیری بر ماده‌ی خشک مصرفی کل دوره‌ی آزمایشی، قابلیت هضم ظاهری ماده‌ی خشک، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی و شوینده‌ی اسیدی نداشت. افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر جیره‌های غذایی قرار نگرفتند. غلظت گلوکز، اوره، کلسترول و تری‌گلیسیرید خون، pH، غلظت نیترژن آمونیاکی، کل اسیدهای چرب فرار، نسبت اسیداستیک به اسید پروپیونیک و جمعیت پروتوزوآی شکمبه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند. مدت زمان خوردن و جویدن (دقیقه در روز) در مورد جیره‌های حاوی مغز میوه‌ی بلوط افزایش یافت. بنابراین، استفاده از مغز میوه‌ی بلوط اثر نامطلوبی بر شاخصه‌های مورد مطالعه در این پژوهش نداشت و در بعضی موارد باعث بهبود عددی در نتایج آزمایش شد. از طرفی، با توجه به کاهش قیمت جیره‌های حاوی مغز میوه‌ی بلوط و هزینه‌های تمام شده پایین‌تر، می‌توان از این ماده‌ی خوراکی به عنوان بخشی از جیره‌ی غذایی بزغاله‌های پرواری استفاده کرد.

کلمات کلیدی: قابلیت هضم، عملکرد رشد، جمعیت پروتوزوآ، فراسنجه شکمبه، بزغاله

مقدمه

البته با توجه به سرعت افزایش جمعیت این افزایش پاسخ‌گوی نیازهای جامعه نمی‌باشد و هنوز نیاز به افزایش میزان تولید گوشت قرمز احساس می‌شود. امروزه بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی و چرای مفرط مراتع، منجر به کاهش شدید منابع خوراکی برای دام‌ها شده است. با در نظر گرفتن این واقعیت که امروزه اکثر مواد خوراکی مورد نیاز دام‌ها گران قیمت می‌باشند، جایگزینی آن‌ها با

در طول ۴۰ سال (از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۰ میلادی)، جمعیت جهان دو برابر شده است. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۵۰ جمعیت جهان به ۹/۳ میلیارد نفر برسد. همچنین پیش‌بینی می‌شود در طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۵۰ تقاضا برای غذا در آسیا ۵/۲ برابر، آمریکای لاتین ۹/۱ برابر و در آفریقا ۵ برابر افزایش یابد. تولید گوشت قرمز در ایران در سال‌های اخیر روند افزایشی داشته است، که

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاتانی، ایران

^{۲*} دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاتانی، ایران

پروتوزوآها دارند، باعث تغییر در بیوهیدروژناسیون شکمبه، نسبت اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع و تغییراتی در تولید اسیدهای چرب فرار و نسبت استات به پروپیونات می‌شوند (McSweeney et al. 2001).

بنابراین، با توجه به وفور میوه‌ی بلوط در قسمت‌هایی از کشور و بالا بودن مقدار نشاسته‌ی آن به عنوان یک منبع انرژی به صورت جایگزین با دانه‌ی غلات در جیره‌ی دام و نیز وجود تانن به عنوان یک ماده‌ی ضد تغذیه‌ای و تا حدودی مقاومت بزها به تانن، آزمایش حاضر به منظور بررسی تأثیر مغز میوه‌ی بلوط بر قابلیت هضم، تخمیر و عملکرد بزها انجام شد.

مواد و روش کار

جهت اجرای این آزمایش تعداد ۳۶ رأس بزغاله‌ی ترکی نر با سن تقریبی ۱۲۰ تا ۱۵۰ روز و وزن 15 ± 2 کیلوگرم از دامداری شخصی واقع در شهر محمد آباد جرقویه، از توابع استان اصفهان انتخاب شدند. دامها به طور تصادفی به سه گروه با ۱۲ تکرار تقسیم شده و درون جایگاه‌های انفرادی قرار گرفتند. آب آشامیدنی و غذای روزانه جداگانه در اختیار دامها قرار گرفت. میوه‌ی بلوط از درختان بلوط مراتع جنگلی بخش چگنی در منطقه‌ی مله شبانان خرم‌آباد جمع‌آوری و خشک شد و به محل آزمایش انتقال داده شد.

جیره‌های غذایی بر اساس وزن دامها بر طبق جداول احتیاجات غذایی نشخوارکنندگان کوچک (NRC 2007) تنظیم شدند (جدول ۱). جیره‌های آزمایشی شامل: ۱- جیره‌ی شاهد (فاقد بلوط) ۲- ۲۱ درصد مغز میوه‌ی بلوط و ۳- ۴۲ درصد مغز میوه‌ی بلوط بر اساس ماده‌ی خشک بود که به صورت تصادفی به هر گروه از دامها یک تیمار اختصاص داده شد. تمام جیره‌های آزمایشی از نظر مقدار انرژی و پروتئین یکسان بودند.

مواد خوراکی ارزان‌تر، به نحوی که کاهش بازده دامها را در پی نداشته باشد از اهمیت بالایی برخوردار است (Harsini et al. 2013).

یکی از مواد غذایی ارزان قیمت در تغذیه‌ی دام، میوه‌ی بلوط می‌باشد. تغذیه‌ی دام با میوه‌ی بلوط، به دلیل تولید زیاد در واحد سطح، عدم رقابت با تغذیه‌ی انسان و دسترسی آسان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Harsini et al. 2013). کوه‌های زاگرس در بخش غربی کشور، به وسیله‌ی جنگل‌های بلوط پوشیده شده است و از مرز ترکیه تا استان فارس ادامه دارد که وسعت آن در حدود ۱۶۰۰ کیلومتر مربع است. درخت بلوط متعلق به خانواده فاگاسه و جنس کوئروکوس می‌باشد. نام عمومی گونه‌ی بلوط، Oak بوده و نام علمی گونه‌ی بلوط ایرانی *Quercus brantti* می‌باشد (Mozaffarian 2015).

آنالیز تقریبی میوه‌ی بلوط نشان می‌دهد که، ترکیب شیمیایی بلوط مشابه غلات است. میوه‌ی بلوط به علت داشتن مقادیر بالایی کربوهیدرات که به طور عمده نشاسته می‌باشد (۸۰ تا ۹۰ درصد مواد قندی آن)، دارای انرژی بالایی است (Bouderoua et al. 2009)، لذا می‌توان از بلوط به عنوان منبع انرژی در تغذیه‌ی دام استفاده کرد. میوه‌ی بلوط حاوی مقادیر قابل توجهی از ترکیبات فنولی و تانن می‌باشد که این ترکیبات از ترکیبات ضد تغذیه‌ای گیاهان برای حیوانات هستند. میوه‌ی بلوط حاوی ۹۱ درصد ماده‌ی خشک، ۴/۷۵ درصد پروتئین و ۵ درصد چربی می‌باشد، همچنین دانه‌ی بلوط حاوی ۸/۸ درصد تانن بوده که ۵۷ درصد آن قابل هیدرولیز بوده و اصلی‌ترین ماده‌ی تاننی آن اسید تانیک است (Bouderoua et al. 2009). تانن‌ها با مصرف خوراک رابطه‌ی معکوس دارند و به عنوان مهار کننده‌های رشد شناخته شده‌اند، هر چند مکانیسم‌های ایجاد کننده‌ی این مهار چندان شناخته شده نیست (McSweeney et al. 2001). تانن‌ها به دلیل اثراتی که روی میکروارگانیسم‌های شکمبه و تعداد

جدول ۱: اجزای جیره‌ها و ترکیب مواد مغذی جیره‌های حاوی مغز میوه‌ی بلوط و و جیره‌ی شاهد استفاده شده برای تغذیه‌ی بزغاله‌ها

جیره‌های آزمایشی (درصد مغز میوه بلوط)			مواد مغذی جیره‌ها	جیره‌های آزمایشی (درصد مغز میوه بلوط)			مواد خوراکی (درصد)
۴۲	۲۱	شاهد		۴۲	۲۱	شاهد	
۴/۰۶۰	۲/۰۳۰	-	تانن (%)	۹	۵	۰	کنجاله سویا
۱۱/۰۰۰	۱۲/۱۶۳	۱۵/۵۳۳	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (%)	۰	۰	۲۰	دانه ذرت
۲۵/۶۶۳	۳۰/۰۴۰	۳۷/۲۴۵	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (%)	۴۲	۲۱	۰	مغز میوه بلوط
۳۳/۶۹	۲۹/۱	۲۸/۴	کربوهیدرات‌های غیر الیافی (%)	۱۹	۴۴	۱۶	دانه جو
۱۱/۰۰	۱۱/۰۰	۱۱/۰۰	پروتئین خام (%)	۰	۰	۳۳/۵	سبوس گندم
				۱۹/۵	۲۴/۵	۳۰	کاه گندم
			انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۱۰	۵	۰	علوفه یونجه
۵۰/۲	۵۰/۲	۵۰/۲		۰/۵	۰/۵	۰/۵	مکمل معدنی- ویتامینی*

* هر کیلوگرم مکمل حاوی ۶۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین D، ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۵/۲ گرم آنتی‌اکسیدان، ۱۹۵ گرم کلسیم، ۸۰ گرم فسفر، ۲۱ گرم منیزیم، ۲/۲ گرم منگنز، ۳ گرم آهن، ۰/۳ گرم مس، ۳/۰ گرم روی، ۱/۰ گرم کبالت، ۱۲ میلی‌گرم ید و ۱/۱ میلی‌گرم سلنیوم.

در طول دوره محاسبه گردید. ضریب تبدیل با تقسیم خوراک مصرفی بر افزایش وزن محاسبه شد. به منظور اندازه‌گیری قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی، در اواخر دوره‌ی آزمایشی (روزهای ۹۰-۸۵) پس از وزن-کشی، نمونه‌گیری از جیره‌ها، باقی‌مانده‌ی خوراک و مدفوع به مدت ۷ روز صورت گرفت. در پایان دوره‌ی نمونه‌برداری، نمونه‌های مربوط به هفت روز هر دام با یکدیگر مخلوط شدند و یک نمونه شاخص تهیه شد.

الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی^۱ (NDF) (Van Soest et al. 1991)، الیاف نامحلول در شوینده‌ی اسیدی^۲ (ADF) و پروتئین خام به روش کج‌جلدال (میکرو کج‌جلدال، FOSS 2200، سوئد) اندازه‌گیری شد (AOAC 1990).

بزغاله‌ها به مدت ۹۰ روز با جیره‌های آزمایشی شامل دو هفته عادت‌پذیری به این جیره‌ها و شرایط محل نگهداری تغذیه شدند. نسبت علوفه به کنسانتره حدود ۳۰ به ۷۰ بود. خوراک روزانه در دو وعده‌ی غذایی صبح (ساعت ۸) و بعد از ظهر (ساعت ۱۶) توزین و به صورت مخلوط در اختیار دام‌ها قرار داده شد. به منظور مبارزه با انگل‌های داخلی و خارجی ۰/۵ میلی‌لیتر داروی آیورمکتین در ابتدای آزمایش به صورت زیر جلدی در ناحیه‌ی کتف هر بزغاله تزریق شد.

جهت بررسی روند رشد، وزن‌کشی بزغاله‌ها در ابتدای آزمایش و سپس هر ۱۵ روز یک بار، قبل از تغذیه‌ی روزانه با رعایت ۸ ساعت گرسنگی، تا انتهای دوره انجام گرفت، اما تنها میانگین آن‌ها برای وزن اولیه و انتهای گزارش شد. برای محاسبه مصرف خوراک و ضریب تبدیل در طی دوره‌ی آزمایش، باقی‌مانده‌ی خوراک در کل دوره به صورت روزانه ثبت شد و میانگین مصرف هر دام

1- Neutral detergent fiber (NDF)
2- Acid detergent fiber (ADF)

منابع طبیعی دانشگاه تهران استفاده گردید (Ottenstein and Bartley 1971).

شمارش تعداد پروتوزوآها با اضافه کردن فرم‌آلدهید به مایع شکمبه و با استفاده از لام هموسایتومتر به روش پیشنهادی (Dehority 2003) انجام گرفت. قبل از پایان دوره‌ی فعالیت نشخوار تک‌تک دام‌ها به مدت ۲۴ ساعت هر ۵ دقیقه یک بار ثبت و هر نوع فعالیت آن‌ها اعم از خوردن، نشخوار و استراحت دام‌ها در فرم‌های مخصوص ثبت و مورد آنالیز قرار گرفت. کل فعالیت‌های جویدن از مجموع فعالیت‌های خوردن و نشخوار محاسبه شد و جهت انجام محاسبات رفتاری مربوطه بر حسب دقیقه به ازای ماده‌ی خشک، NDF و ADF مصرفی مورد استفاده قرار گرفت.

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا گردید. داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS ویرایش ۴/۹ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقایسه‌ی میانگین توسط آزمون دانکن در سطح خطای ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

طبق جدول ۲ مقدار خوراک مصرفی کل دوره‌ی آزمایشی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. اگر چه، با افزایش مقدار مغز میوه‌ی بلوط، خوراک مصرفی به طور خطی و عددی افزایش یافت. از نظر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل در کل دوره تفاوت معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی وجود نداشت. اگر چه در هر دو مورد با افزایش مقدار بلوط یک روند بهبود مشاهده شد. کل افزایش وزن بزغال‌ها در گروه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی مغز میوه‌ی بلوط در مقایسه با شاهد افزایش معنی‌داری داشت ($P < 0/05$).

در روزهای پایانی دوره‌ی آزمایشی، ۳ تا ۴ ساعت بعد از تغذیه‌ی صبحگاهی از تمام دام‌ها از طریق سیاهرگ گردن و با استفاده از لوله‌های خلاءدار حاوی ماده‌ی ضد انعقاد هپارین، خون‌گیری انجام شد. نمونه‌های خون سانتریفیوژ (دور ۳۰۰۰، به مدت ۱۵ دقیقه) شد و پلاسما حاصل از آن‌ها جدا گردید و جهت آنالیزهای بعدی در سردخانه و دمای ۲۰- درجه‌ی سلسیوس نگهداری شدند. برای اندازه‌گیری گلوکز، اوره، کلسترول و تری‌گلیسیرید از کیت تشخیصی شرکت پارس آزمون و دستگاه اسپکتروفتومتر (Biochrom Libra S22، انگلستان) استفاده شد.

به منظور انجام آزمایشات مربوط به اندازه‌گیری pH، نیتروژن آمونیاکی شکمبه، شمارش پروتوزوآ و اسیدهای چرب شکمبه، ۳ ساعت پس از مصرف خوراک صبح، مایع شکمبه از دام‌ها در اواسط و پایان دوره‌ی آزمایش گرفته شد.

برای تعیین غلظت نیتروژن آمونیاکی، نمونه‌ی مایع شکمبه‌ی بزها از طریق لوله‌ی معدی گرفته شد (Abarghuei et al. 2013) و بلافاصله pH آن با pH متر اندازه‌گیری شد (متروم ۸۲۷، ساخت آلمان). سپس با پارچه‌ی نخی (گاز استریل) چهار لایه صاف شد و ۱۰ میلی‌لیتر از آن با ۱۰ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال (۱۶/۷ میلی‌لیتر اسید کلریدریک مرک ۳۷ درصد در یک لیتر آب مقطر) مخلوط شده و بلافاصله به فریزر منتقل و در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شد. غلظت نیتروژن آمونیاکی با استفاده از روش فنول هیپوکلریت (Broderick and Kang 1980) و با استفاد از دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری غلظت اسیدهای چرب فرار از دستگاه گاز کروماتوگرافی فیلیپس باستون شیشه‌ای در آزمایشگاه تغذیه‌ی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و

جدول ۲: مصرف خوراک و عملکرد پروار بزغاله‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی مغز میوه بلوط و جیره‌ی شاهد

P value	SEM	جیره‌های آزمایشی (درصد مغز بلوط در جیره)			شاخص
		۴۲	۲۱	شاهد	
۰/۲۵	۲/۰۲	۱۶/۱	۱۴/۲	۱۵/۴	میانگین وزن اولیه (kg)
۰/۱۴	۴۸/۴	۱۵۰۷	۱۴۸۵	۱۴۴۸	خوراک مصرفی (kg)
۰/۰۱	۰/۱۳	۱۳/۷۵ ^a	۱۳/۴۱ ^b	۱۲/۷۴ ^c	کل افزایش وزن (kg)
۰/۱۸	۹/۱۲	۱۵۲/۸	۱۴۹/۰	۱۴۱/۵	میانگین افزایش وزن روزانه (gr)
۰/۳۲	۲/۴۱	۲۹/۸۵	۲۷/۶۱	۲۸/۱۴	میانگین وزن نهایی (kg)
۰/۳۲	۰/۴۹	۹/۷۷	۹/۸۵	۱۰/۱۰	ضریب تبدیل

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ردیف اعداد دارای حروف غیرمشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند ($P < 0.05$).

قابلیت هضم ظاهری ماده‌ی خشک، پروتئین خام، پروتئین
 NDF و ADF تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت
 (جدول ۳). قابلیت هضم ظاهری ماده‌ی خشک، پروتئین
 خام به صورت عددی افزایش یافت.

جدول ۳: درصد قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی جیره‌های حاوی مغز میوه بلوط و جیره‌ی شاهد در بزغاله‌های پرواری

P value	SEM	جیره‌های آزمایشی (درصد مغز میوه بلوط)			شاخص
		۴۲	۲۱	شاهد	
۰/۶۶	۳/۶۳	۶۳/۹	۶۰/۶	۶۱/۵	ماده خشک
۰/۱۵	۳/۵۵	۶۴/۱	۶۱/۶	۶۳/۲	پروتئین خام
۰/۱۴	۲/۵۴	۴۳/۷	۴۶/۴	۴۹/۵	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۰/۲۸	۴/۵۷	۳۰/۹	۳۲/۲	۳۳/۳	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

اثر جیره‌های آزمایشی بر pH، غلظت نیتروژن آمونیاکی
 و جمعیت پروتوزوآهای شکمبه بزغاله‌ها معنی‌دار نشد
 (جدول ۴). با این حال با افزایش سطح بلوط در جیره،
 غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه روند کاهشی داشت.
 مقدار pH و جمعیت پروتوزوآهای شکمبه نیز کاهش
 عددی داشت.

جدول ۴: غلظت pH، نیتروژن آمونیاکی و جمعیت پروتوزوآی شکمبه بزغاله‌های پرواری تغذیه شده با جیره‌های
 آزمایشی حاوی مغز میوه بلوط و جیره‌ی شاهد

P value	SEM	جیره‌های آزمایشی (درصد مغز میوه بلوط)			شاخص
		۴۲	۲۱	شاهد	
۰/۱۰	۰/۲۱	۶/۶۶	۶/۸۱	۷/۰۱	pH
۰/۰۹	۰/۸۱	۷/۸۱	۸/۱۴	۹/۸۴	نیتروژن آمونیاکی (mg/100)
۰/۱۶	۰/۸۱×۱۰ ^۴	۴/۶۹×۱۰ ^۴	۴/۹۸×۱۰ ^۴	۵/۲۴×۱۰ ^۴	جمعیت پروتوزوآهای شکمبه (cell/ml)

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. بیش‌ترین غلظت اسید استیک مربوط به جیره‌ی حاوی ۴۲ درصد مغز میوه‌ی بلوط و کم‌ترین غلظت مربوط به گروه شاهد بود. غلظت گلوکز، غلظت نیتروژن اوره‌ای، کلسترول و تری‌گلیسرید خون تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت.

نتایج مربوط به تغییرات غلظت اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه بزغاله‌های تحت آزمایش در جدول ۵ نشان داده شده است. غلظت اسیداستیک تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($P < 0/05$)؛ اما غلظت اسیدهای پروپیونیک، بوتیریک، والریک، ایزووالریک، نسبت استیک به پروپیونیک و کل اسیدهای چرب فرار تحت تأثیر

جدول ۵: غلظت اسیدهای چرب فرار (میلی‌مول بر لیتر) مایع شکمبه بزغاله‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی حاوی مغز میوه‌ی

بلوط و جیره‌ی شاهد

P value	SEM	جیره‌های آزمایشی (درصد مغز میوه بلوط)			اسید چرب فرار
		۴۲	۲۱	شاهد	
۰/۰۳	۱/۱۲	۵۵/۲ ^a	۵۱/۳ ^{ab}	۴۷/۹ ^b	استیک
۰/۱۸	۲/۸۱	۲۶/۵	۲۳/۴	۲۱/۴	پروپیونیک
۰/۶۱	۱/۱۸	۱۲/۴	۱۱/۰	۱۱/۵	بوتیریک
۰/۲۶	۰/۳۵	۱/۸	۱/۷	۲/۲	والریک
۰/۱۵	۰/۲۹	۱/۵	۱/۹	۰/۸	ایزووالریک
۰/۲۰	۰/۵۱	۲/۰۸	۲/۱۹	۲/۲۴	استیک/پروپیونیک
۰/۱۶	۷/۳۷	۹۹/۶	۹۰/۷	۸۵/۵	کل اسیدهای چرب فرار

SEM خطای استاندارد میانگین‌ها. در هر ردیف اعداد دارای حروف غیر مشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0/05$).

جدول ۶: تغییرات شاخص‌های بیوشیمیایی سرم در بزغاله‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی

مغز میوه‌ی بلوط و جیره‌ی شاهد

P value	SEM	جیره‌های آزمایشی (درصد میوه بلوط)			فراسنجه‌های خونی (mg/dl)
		۴۲	۲۱	شاهد	
۰/۱۸	۳/۷	۷۲/۶۴	۶۸/۹۷	۶۵/۴۸	گلوکز
۰/۳۷	۴/۸	۶۱/۶۴	۶۲/۳۷	۶۱/۸۱	کلسترول
۰/۶۷	۱/۵	۱۲/۵۱	۱۳/۳۱	۱۲/۴۶	نیتروژن اوره ای خون
۰/۴۳	۲/۴	۲۴/۲۸	۲۷/۳۵	۲۹/۸۶	تری گلیسرید

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ($P < 0/05$). بیش‌ترین زمان مربوط به جیره‌ی حاوی ۴۲ درصد مغز میوه‌ی بلوط و کم‌ترین زمان مربوط به گروه شاهد بود. با افزایش سطح بلوط در جیره‌های آزمایشی، قیمت نهایی خوراک کاهش یافت. این کاهش به ترتیب معادل با ۱۴۱/۵ و ۱۰۱۱/۵ ریال برای هر کیلوگرم جیره بود.

فعالیت جویدن جیره‌های آزمایشی توسط بزغاله‌ها در طی ۲۴ ساعت در جدول ۷ ارائه شده است. برای مدت زمان خوردن اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود داشت ($P < 0/05$). از نظر مدت زمان نشخوار اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. فعالیت جویدن که به مجموع نشخوار و خوردن اشاره دارد، تحت

جدول ۷: فعالیت جویدن بزغاله‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی مغز میوه بلوط و جیره‌ی شاهد

P Value	SEM	جیره‌های آزمایشی (درصد مغز میوه بلوط)			نوع فعالیت
		۴۲	۲۱	شاهد	
۰/۰۲۱	۱۲/۴	۲۸۵/۶ ^a	۲۶۵/۳ ^{ab}	۲۵۲/۸ ^b	مدت زمان خوردن (دقیقه در روز)
۰/۱۲	۱۶/۸	۳۲۰/۱	۳۰۵/۸	۳۱۵/۶	مدت زمان نشخوار (دقیقه در روز)
۰/۰۱۱	۱۷/۵	۶۰۵/۷ ^a	۵۷۱/۱ ^{ab}	۵۶۸/۴ ^b	مدت زمان جویدن (دقیقه در روز)
					مدت زمان خوردن به ازاء ماده مغذی (دقیقه در کیلوگرم)
۰/۱۵	۱۲/۹	۱۸۹/۵	۱۷۸/۶	۱۷۴/۶	ماده خشک مصرفی
۰/۱۸	۱۸/۵	۵۰۸/۹	۵۹۴/۶	۶۸۰/۵	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۰/۲۵	۸۶/۶	۱۷۲۳	۱۶۲۳	۱۵۸۷	پروتئین خام مصرفی
					مدت نشخوار به ازاء ماده مغذی (دقیقه در کیلوگرم)
۰/۹۱	۲۵/۲	۲۱۲/۴	۲۰۵/۹	۲۱۷/۰	ماده خشک مصرفی
۰/۱۵	۲۱/۷	۵۷۰/۴	۶۸۵/۴	۸۴۹/۵	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۰/۶۵	۶۶/۹	۱۹۳۱	۱۸۷۲	۱۹۸۲	پروتئین خام مصرفی
					مدت زمان جویدن به ازاء ماده مغذی (دقیقه در کیلوگرم)
۰/۴۱	۲۲/۴	۴۰۱/۹	۳۸۴/۵	۳۹۲/۶	ماده خشک مصرفی
۰/۷۲	۸۶/۸	۱۰۷۹	۱۲۸۰	۱۵۳۰	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۰/۶۴	۱۰۶/۱	۳۶۵۴	۳۴۹۶	۳۵۶۹	پروتئین خام مصرفی

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها، در هر ردیف اعداد دارای حروف غیرمشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند ($P < 0.05$).

بحث

۱۰ درصد گزارش شده است (Maldar et al. 2010). با این حال، شاید برای افزایش عددی یا عدم کاهش مصرف ماده‌ی خشک در آزمایش حاضر، بتوان به موارد دیگری به شرح زیر نیز اشاره نمود. از آن جمله، مقاومت بیش‌تر بز به تانن نسبت به دیگر حیوانات به علت وجود آنزیم تاناز در شکمبه و جمعیت باکتریایی متفاوت نسبت به دیگر گونه‌ها، آنزیم تاناز باکتری‌های شکمبه بز قادر به تجزیه‌ی اسیدتانیک تانن‌های طبیعی موجود در بلوط می‌باشد. این آنزیم مربوط به گونه‌های *سلنوموناس رومینانتیوم*^۱، *استرپتوکوکوس گالولیتیکوس*^۲ (یا *استرپتوکوکوس*

به طور معمول، تانن‌ها یا جیره‌های حاوی تانن از طریق کاهش خوش‌خوراکی و یا کاهش قابلیت هضم موجب کاهش مصرف خوراک در اغلب گونه‌ها می‌شوند (Reed 1995). تانن‌ها دارای خاصیت قابض می‌باشند که به دلیل تشکیل کمپلکس بین تانن‌ها و گلیکوپروتئین‌های بزاق ایجاد می‌شود، این خاصیت تانن‌ها می‌تواند موجب افزایش ترشح بزاق و نیز کاهش خوش‌خوراکی شود (Reed 1995). بیش‌تر تانن بلوط در پوسته‌ی آن (با نام جفت) می‌باشد که در آزمایش حاضر از مغز میوه جدا شده بود، لذا شاید یکی از عوامل عدم تأثیر منفی تانن بر مصرف، مقدار کم آن در مغز میوه‌ی بلوط در مقایسه با بلوط کامل در جیره‌ها باشد، مقدار تانن متراکم در مغز میوه ۲ درصد و کل تانن (متراکم و قابل هیدرولیز) حدود

- 1- *Selenomonas ruminantium*
- 2- *Streptococcus gallolyticus*
- 3- *Streptococcus caprinus*

با جایگزینی فرآورده‌ی فرعی پسته (حاوی ۴/۱ درصد تانن) به جای سیلاژ ذرت، کاهش خطی در قابلیت هضم ظاهری ماده‌ی خشک مشاهده شد (Bohlooli et al. 2009). از دلایل افزایش عددی قابلیت هضم پروتئین خام و عدم تأثیر منفی تانن بر هضم آن، شاید به نوع ترکیبات جیره، مقدار پایین تانن در جیره‌های آزمایشی و عادت‌پذیری دام‌های مورد آزمایش نسبت به تانن در طول زمان مربوط باشد (Min et al. 2003). پژوهشگران گزارش کردند که استفاده از ۲/۵ درصد تانن متراکم در جیره‌ی گوسفند اثری بر قابلیت هضم ماده‌ی خشک، ماده‌ی آلی و پروتئین خام نداشت (Carulla et al. 2005). از طرفی، پژوهش‌ها نشان داد جیره‌های حاوی صفر، ۰/۲ و ۰/۷۴ درصد تانن متراکم در ماده‌ی خشک اگر چه اثر منفی بر قابلیت هضم سایر مواد مغذی نداشت، ولی باعث کاهش معنی‌دار قابلیت هضم پروتئین خام گردید (Bhatta et al. 2007). نتایج پژوهش حاضر در مورد قابلیت هضم ظاهری NDF و ADF بیان‌کننده‌ی این موضوع است که تانن موجود در بلوط نتوانسته است با الیاف موجود در خوراک کمپلکس تشکیل دهد. تشکیل این کمپلکس، روی قابلیت هضم الیاف تأثیر منفی دارد و حتی اگر بعد از شکمبه نیز کمپلکس تانن با پروتئین تجزیه شود، تأثیر منفی آن بر قابلیت هضم الیاف جبران نخواهد شد، زیرا هضم عمده‌ی الیاف، میکروبی بوده و در شکمبه رخ می‌دهد (Frutos et al. 2003). در تحقیق حاضر با افزایش درصد بلوط در جیره غلظت NDF و ADF کاهش یافت (به ترتیب ۶۰/۲۱ و ۱۷/۲۹ درصد برای جیره‌های حاوی ۲۱ و ۴۲ درصد مغز میوه‌ی بلوط نسبت به شاهد). اگر چه به طور معمول افزایش الیاف، باعث کاهش قابلیت هضم می‌شود، اما در مواردی کاهش زیادتیر از حد آن‌ها به واسطه‌ی افزایش سرعت تجزیه‌پذیری الیاف با تأثیری که بر سرعت عبور خوراک از شکمبه می‌گذارد، منجر به کاهش فرصت هضم الیاف در شکمبه می‌گردد. لذا، کاهش عددی و غیر معنی‌دار قابلیت هضم الیاف در تحقیق حاضر را شاید بتوان به این موارد مربوط دانست.

کاپرینوس^۱ می‌باشد. یکی دیگر از دلایل عدم کاهش مصرف خوراک در این آزمایش، می‌تواند بالا بودن کربوهیدرات‌های غیرالیافی و یا کم بودن دیواره‌ی سلولی (ADF و NDF) در جیره‌های حاوی مغز میوه‌ی بلوط (جدول ۱) باشد، زیرا افزایش مقدار دیواره‌ی سلولی باعث کاهش مصرف خوراک خواهد شد (Sharma et al. 2008). با افزایش مقدار میوه‌ی بلوط در جیره‌ی گوسفند مصرف خوراک تحت تأثیر قرار نگرفت (Harsini et al. 2013). با جایگزینی کاه گندم با سطوح مختلف برگ بلوط در جیره‌ی گوساله‌ها، مصرف خوراک افزایش یافت (Sharma et al. 2008). فرآورده فرعی پسته‌ی خشک شده (به عنوان منبع تانن) در جیره بره‌های پرواری تا ۲۰ درصد ماده‌ی خشک اثری بر مصرف خوراک نداشت، اما در سطح ۳۰ درصد باعث کاهش معنی‌دار آن شد، این در حالی است که در تغذیه‌ی بزهای راثینی این مقدار بر مصرف ماده‌ی خشک روزانه آن‌ها اثر منفی نداشت (Shakeri and Fazaeli 2005).

مبتنی بر نتایج عملکرد پروار، می‌توان این گونه استنباط کرد که تانن‌ها با حفظ پروتئین‌های جیره از تجزیه شدن در شکمبه و عبور دادن آن‌ها به شیردان سبب افزایش جریان اسیدهای آمینه ضروری به روده‌ی کوچک و افزایش جذب این اسید آمینه‌ها شده که نتیجه‌ی آن تولید پروتئین بیش‌تر و افزایش رشد بدن است. تانن‌ها تا یک غلظتی (۵/۵-۲/۲ درصد) از هضم پروتئین در شکمبه جلوگیری می‌کنند و باعث افزایش جریان اسید آمینه‌های ضروری به روده‌ی کوچک شده و از این طریق باعث بهبود در عملکرد حیوان می‌شوند (Waghorn 2008).

پژوهشگران گزارش کردند، استفاده از تانن متراکم در جیره‌ی گاو باعث ایجاد اختلاف معنی‌دار در قابلیت هضم مواد مغذی نشد (Dschaak et al. 2014). در صورتی که

به طور مشابه، استفاده از مغز میوه بلوط در جیره ی بره ها قابلیت هضم ماده ی خشک، NDF و ADF تحت تأثیر قرار نگرفت (Harsini et al. 2013). نتایج به دست آمده برای قابلیت هضم NDF با نتایج پژوهشگران در بررسی جایگزینی کاه گندم با برگ بلوط (حاوی ۵/۸ درصد تانن) در جیره ی گوساله که بیان کردند با افزایش جایگزینی کاه گندم توسط برگ بلوط قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده ی خنثی به طور معنی داری کاهش می یابد (Sharma et al. 2008)، مغایرت داشت. در حالی که نتایج قابلیت هضم ADF با نتایج این پژوهشگران که گزارش نمودند جایگزینی کاه گندم با برگ بلوط تأثیری بر قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده ی اسیدی نداشت، موافق بود.

شاید عدم تفاوت معنی دار جمعیت پروتوزوایی (جدول ۴) بین تیمارها، دلیلی برای عدم تفاوت غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه باشد، زیرا پروتوزوآها تعداد زیادی از باکتری های شکمبه را به وسیله ی غوطه ورسازی و هضم مورد استفاده قرار می دهند که از تجزیه ی باکتری ها توسط پروتوزوآها در شکمبه آمونیاک حاصل می شود (Ivan et al. 2000). پژوهشگران گزارش کردند که تانن اسپرس باعث کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه می شود (Yarahmadi et al. 2010). به طور کلی کاهش جزئی غلظت این فراسنجه تخمیری بیان کننده ی این موضوع است که تانن موجود در بلوط تا حدی پروتئین موجود در خوراک را در برابر هضم میکروبی در شکمبه محافظت کرده است و همچنین ممکن است با کاهش جمعیت پروتوزوایی باعث ممانعت از تجزیه ی پروتئین میکروبی توسط پروتوزوآها شده باشد که این موضوع به ویژه در مورد منابع پروتئینی با ارزش می تواند برای دام مفید باشد (Frutos et al. 2003).

اشاره شده است که تانن ها بر pH شکمبه تأثیر معنی داری نداشته است که با نتایج پژوهش حاضر موافق است (Bhatta et al. 2007). ممکن است ثابت ماندن pH به دلیل عدم تغییر در غلظت اسیدهای چرب فرار به ویژه

مقدار اسید پروپیونیک و یا جمعیت پروتوزوآ باشد (جدول ۵). تفاله ی زیتون به عنوان یک منبع تانن در بز (Yanes et al. 2004) و تانن اسپرس در گوسفند باعث کاهش pH شکمبه شد (Yarahmadi et al. 2010). پروتوزوآهای شکمبه دارای خاصیت پایدار کنندگی شکمبه می باشند که احتمالاً به علت هضم سریع و ذخیره ی نشاسته به وسیله ی پروتوزوآهای مژکدار است (Dehority et al. 2003). افزایش NDF و ADF در خوراک، سبب تحریک فعالیت نشخوار در دام و در نتیجه افزایش pH شکمبه می شود (NRC 2007). با توجه به این که با افزایش سطح بلوط در جیره محتوای دیواره ی سلولی کاهش یافته است و لذا با کاهش تحریک نشخوار بزاق کمتری ترشح شده است. بنابراین، احتمالاً یکی از علل کاهش pH شکمبه با افزایش سطح بلوط در جیره می تواند این مسأله باشد.

با افزایش سطح بلوط در جیره جمعیت پروتوزوآها به طور عددی کاهش یافت. پژوهشگران نشان دادند استفاده از برگ بلوط در جیره ی بزهای الموت بدون سابقه ی قبلی مصرف خوراک تانن دار باعث کاهش جمعیت پروتوزوایی شکمبه می شود (Maldar et al. 2010). بیان شده که با افزایش سطح تانن در جیره pH شکمبه کاهش می یابد که می تواند جمعیت پروتوزوایی شکمبه را کاهش دهد (Dehority 2003). نتایج مربوط به pH (جدول ۵) مشخص نمود که در این تحقیق با افزایش سطح بلوط میزان pH کاهش عددی یافته است که این امر می تواند از دلایل کاهش عددی جمعیت این میکروارگانیسم ها در شکمبه باشد. احتمالاً یکی دیگر از علل کاهش عددی جمعیت پروتوزوایی شکمبه با افزایش سطح بلوط جیره به وجود مقادیر بالای نشاسته در جیره های حاوی بلوط می باشد. همچنین بیان شده است که تانن ها بر رشد باکتری های پروتولیتیک (که غذای پروتوزوآها می باشند) اثر منفی دارند (McSweeney et al. 2001)، بنابراین کاهش رشد این باکتری ها باعث کاهش جمعیت

پروتوزوایی شکمبه می‌باشد که این نیز می‌تواند از علل کاهش جمعیت پروتوزوآها در پژوهش حاضر باشد. در مطالعه‌ای با تغذیه‌ی عصاره‌ی پوست انار به عنوان منبع تانن به گاوهای شیرده، غلظت کل اسیدهای چرب، استات، پروپیونات، بوتیرات، والرات، ایزووالرات و نسبت استات به پروپیونات تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند (Abarghuei et al. 2013) و غلظت استات در جیره‌های حاوی منبع تاننی تنها به طور عددی بیش‌تر بود. یکی از دلایل یکسان بودن غلظت گلوکز خون بین جیره‌ها در آزمایش حاضر را می‌توان یکسان بودن منشاء تولید آن یعنی اسید پروپیونیک در آزمایش حاضر ذکر کرد (جدول ۵). افزایش گلوکز خون یکی از پیامدهای تغییر الگوی تخمیر شکمبه به نفع افزایش نسبت مولاری پروپیونات می‌باشد و پروپیونات تنها اسید چرب فرار گلوکز ساز شکمبه می‌باشد. تانن موجود در جیره باعث افزایش نسبت مولی پروپیونات در شکمبه شده و از این طریق گلوکز خون را افزایش می‌دهد (Makkar 2003). در آزمایش دیگری، با افزودن برگ بلوط به عنوان یک ماده‌ی تانن‌دار به جیره‌ی گوساله تأثیر معنی‌داری بر غلظت گلوکز خون مشاهده نشد (Sharma et al. 2008).

نیترژن اوره‌ای خون در کبد، از آمونیاک جذب شده از شکمبه سنتز می‌شود به طوری که غلظت نیترژن اوره-ای خون همبستگی مثبتی با غلظت آمونیاک شکمبه دارد، بنابراین عدم تفاوت در غلظت نیترژن اوره‌ای خون می‌تواند به علت عدم تفاوت در شرایط تخمیر شکمبه باشد (Hosoda et al. 2005). در پژوهشی افزودن تانن به جیره باعث افزایش غلظت نیترژن اوره‌ای خون می‌شود (Min et al. 2003)، اما افزودن برگ بلوط به جیره‌ی گوساله تغییری در غلظت نیترژن اوره‌ای خون ایجاد نکرد (Sharma et al. 2008).

منطبق بر نتایج آزمایش حاضر، پژوهشگران گزارش کردند که استفاده از گیاه حاوی تانن در جیره‌ی بزها تأثیری بر غلظت کلاسترول و تری‌گلیسیرید نداشت (Lee et al. 2009). مطالعات حیوانی نشان می‌دهد که متابولیت‌های ثانویه‌ی گیاهی ممکن است از طریق کاهش فعالیت آنزیم‌های لیپوژنیک کبدی و آنزیم کلاسترولیک مانند آنزیم گلوکز ۶-فسفاتاز دهیدروژناز و ۳-هیدروکسی ۳-متیل-گلوکوزیل کوآنزیم آ، نری‌گلیسیرید و یا کلاسترول را تحت تأثیر قرار دهند. از طرفی، تغییر در الگوی هضم و جذب برخی اسیدهای چرب به عنوان یکی از دلایل تغییر در میزان کلاسترول مطرح گردیده است، برای نمونه افزایش نسبت استات به پروپیونات در شکمبه از عوامل مؤثر بر سطح کلاسترول خون می‌باشد (McDonald et al. 2010). بنابراین با توجه به عدم تفاوت نسبت استات به پروپیونات بین جیره‌های آزمایشی (جدول ۵) شاید عدم اختلاف بین کلاسترول نیز دور از انتظار نباشد. علت اختلاف جیره‌ها در فعالیت‌های خوردن و جویدن در آزمایش حاضر را، می‌توان به تفاوت در مصرف خوراک ربط داد (جدول ۲)، به طوری که با تصحیح آن‌ها برای ماده‌ی خشک مصرفی، اختلاف موجود دیگر مشاهده نشد (جدول ۷). شاید علت کاهش عددی فعالیت نشخوار، خوردن و جویدن به ازای NDF مصرفی در جیره‌های حاوی ۲۱ و ۴۲ درصد مغز میوه‌ی بلوط نسبت به جیره‌ی شاهد را بتوان به کاهش مصرف NDF در جیره‌های مذکور (جدول ۲) نسبت به شاهد ربط داد. جیره‌ی شاهد که بیش‌ترین نسبت خوردن، نشخوار و جویدن به ازای NDF را دارند، بیش‌ترین مصرف را نیز دارا می‌باشند؛ بنابراین با توجه به بیش‌تر بودن NDF و ADF مصرفی بیش‌تر بودن مقدار جویدن و نشخوار آن نیز قابل انتظار است.

نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که استفاده از مغز میوه‌ی بلوط برای بزغاله‌های پرواری حتی تا ۴۲ درصد جیره نیز مجاز می‌باشد. این دام‌ها به تانن موجود در بلوط مقاومت نشان داده و هیچ علامتی از مسمومیت در آن‌ها مشاهده نشد. به طوری که مقدار گلوکز و اوره‌ی خون برای دام‌های تغذیه شده با سطوح مختلف بلوط در حد طبیعی و نرمال قرار داشت. استفاده

پژوهش حاضر نتیجه‌گیری می‌شود که بلوط می‌تواند به عنوان یک منبع کربوهیدرات در جیره‌ی دام‌ها مورد استفاده قرار گیرد. اگر حتی از نظر قیمت نیز جیره‌ها در نهایت یکسان نیز باشند، استفاده از مغز میوه‌ی بلوط در تغذیه مفید خواهد بود، زیرا یک محصول طبیعی و فارغ از نیازهای معمول زراعی و نیز ارزی است، که منجر به کاهش وابستگی به واردات مواد خوراکی نظیر ذرت و کاهش رقابت غذایی بین انسان و دام خواهد شد.

از میوه‌ی بلوط در خیلی از موارد نه تنها بر خصوصیات تخمیری و قابلیت هضم و عملکرد دام‌ها اثر منفی نداشته است بلکه در مواردی نظیر قابلیت هضم ظاهری ماده‌ی خشک و ماده‌ی آلی جیره اثر مثبت نیز داشته است و از طرفی باعث کاهش قیمت جیره‌ها و هزینه‌ی تولید شده است. شاید تانن موجود در بلوط، پروتئین‌ها را در برابر هضم میکروبی شکمبه حفاظت کرده و از این طریق قابلیت هضم آن را در روده و کل دستگاه گوارش بهبود بخشیده است. با توجه به مجموع یافته‌های حاصل از

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان برای همه حمایت‌ها قدردانی می‌شود.

منابع

- Abarghuei, M.J.; Rouzbehan, Y.; Salem, A.Z.M. and Zamiri, M.J. (2013). Nutrient digestion, ruminal fermentation and performance of dairy cows fed pomegranate peel extract. *Livestock Science*, 157(2-3): 452-461.
- AOAC (1990). *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Association of Official Analytical chemists. Washington DC. Pp: 69-88.
- Bhatta, R.; Vaithyanathan, S.; Singh, N.P. and Verma, D.L. (2007). Effect of feeding complete diets containing graded levels of *Prosopis cineraria* leaves on feed intake, nutrient utilization and rumen fermentation in lambs and kids. *Small Ruminant Research*. 67(1): 75-83.
- Bohlooli, A.; Naserian, A.A.; Valizadeh, R. and Eftekharishahroodi, F. (2009). Effect of pistachio products on nutrient digestibility, Rumination Activity and Performance of Holstein cows in early lactation. *Journal of Science and Technology of Agriculture, and Natural Resources*, 13(47): 167-179. (In Persian).
- Bouderoua, K.; Mourot, J. and Selselet-Attou, G. (2009). The effect of green oak acorn (*Quercus ilex*) based diet on growth performance and meat fatty acid composition of broilers. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 22(6): 843-848.
- Broderick, G.A. and Kang, J.H. (1980). Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and *in vitro* media. *Journal of Dairy Science*, 63(1): 64-75.
- Carulla, J.E.; Kreuzer, M.; Machmuller, A. and Hess, H.D. (2005). Supplementation of *Acacia mearnsii* tannins decreases methanogenesis and urinary nitrogen in forage-fed sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, 56(9): 961-970.
- Dehority, B.A. (2003). *Rumen Microbiology*. British Library Cataloguing in Publication Data. First published. Pp: 1-372.
- Dschaak, C.M.; Williams, C.M.; Holt, M.S.; Eun, J.S.; Young, A.J. and Min, B.R. (2014). Effects of supplementing condensed tannin extract on intake, digestion, ruminal fermentation, and milk production of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 94 (5): 2508-2519.
- Frutos, P.; Hervas, G.; Giráldez, F.J.; Mantecón, A.R. and Alvarez Del Pino, M.C. (2003). Effect of different doses of quebracho tannins extract on rumen fermentation in ewes. *Animal Feed Science and Technology*, 109(1-4): 65-78.
- Harsini, M.; Bojarpour, M.; Eslami, M.; Chaji, M. and Mohammadabadi, T. (2013). The effect of oak kernel on digestibility and fermentative characteristics in Arabic sheep. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 5(2): 127-135. (In Persian).

- Hosoda, K.; Nishida, T.; Park, W.Y. and Eruden, B. (2005). Influence of *Mentha x piperita* L. (peppermint) supplementation on nutrient digestibility and energy metabolism in lactating dairy cows. *Journal of Animal Science*, 18(12): 1721-1726.
- Ivan, M.; Neill, L.; Forster, R.; Alimon, R.; Rode, L.M. and Entz, T. (2000). Effects of *Isotricha*, *Dasytricha*, *Entodinium*, and total fauna on ruminal fermentation and duodenal flow in wethers fed different diets. *Journal of Dairy Science*, 83(4): 776-787.
- Lee, J.H.; Vanguru, M.; Kannan, G.; Moore, D.A.; Terrill, T.H. and Kouakou, B. (2009). Influence of dietary condensed tannins from sericea lespedeza on bacterial loads in gastrointestinal tracts of meat goats. *Livestock Science*, 126(1-3): 314-317.
- Makkar, H. (2003). Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Ruminant Research*, 49(3): 241-256.
- Maldar, M.; roozbahan, U. and Alipoor, D. (2010). The Effect of Adaptation to Oak Leaves on Digestibility (in vitro) and Ruminal Parameters in Alamout Goat. *Iranian Journal of Animal Science*, 41(33): 243-252. (In Persian).
- McDonald, P.; Edwards, R.A.; Greenhalgh, J.F.D.; Morgan, C.A.; Sinclair, L.A. and Wilkinson, R.G. (2010). *Animal Nutrition*. 7th ed. Pearson press, London. Pp: 158-161.
- McSweeney, C.; Palmer, B.; McNeill, D. and Krause, D. (2001). Microbial interactions with tannans. Nutritional consequences for ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, 91(1-2): 83-93.
- Min, B.; Barry, T.; Attwood, G. and McNabb, W. (2003). The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. *Animal Feed Science and Technology*, 106(1-4): 3-19.
- Mozaffarian, V. (2015). *Trees and shrubs of Iran*. Publication contemporary culture. 4th ed. Farhangmoaser, Tehran, Pp: 600-721. (In Persian).
- NRC. (2007). *Nutritional Requirements of Small Ruminant*. National Academy Press. Washington, D. C. Pp: 244-270.
- Ottenstein, D. and Bartley, D. (1971). Improved gas chromatography separation of free acids C2-C5 in dilute solution. *Analytical Chemistry*, 43(7): 952-955.
- Reed, J.D. (1995). Nutritional toxicology of tannins and related polyphenols in forage legumes. *Journal of Animal Science*, 73(5): 1516-1528.
- Shakeri, P. and Fazaeli, H. (2005). Effect of diets contained pistachio by-product on the performance of fattening lambs. IV International Symposium on pistachio and almond ISHS, Tehran, Iran.
- Sharma, R.K.; Singh, B.A. and Sahoo, A. (2008). Exploring feeding value of oak (*Quercus incana*) leaves: Nutrient intake and utilization in calves. *Livestock Science*, 118(1-2): 157-165.
- Van Soest, P.J.; Roberson, J.B. and Lewis, B.A. (1991). Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10): 3583-3597.
- Waghorn, G. (2008). Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production-Progress and challenges. *Animal Feed Science and Technology*, 147(1-3): 116-139.
- Yanes-Ruis, D.R.; Moumen, A.; Martin Garica, A.I. and Molina Alcaide, E. (2004). Ruminal fermentation and degradation patterns, protozoa population and urinary purine derivatives excretion in goats and wethers fed diets based on two stage olive leaves. *Journal of Animal Science*, 82(7): 3000-3014.
- Yarahmadi, B.; Chaji, M.; Boujarpour, M.; Mirzadeh, Kh. and Rezaei, M. (2017). Effects of sainfoin tannin treated by water or urea on microbial population, gas production parameters, digestibility and in vitro fermentation. *Iranian Veterinary Journal*, 13 (3): 97-114. (In Persian).

Effect of oak kernel on digestibility, growth performance, protozoa population and ruminal and blood parameters of fattening goat kids

Hoseinpour-mohammadabadi, H.¹ and Chaji, M.²

Received: 15.12.2017

Accepted: 20.06.2018

Abstract

The use of unusual feed resources in each region will be beneficial to economical livestock production to meet the needs of the human community, and to reduce the food competition between farm animals and human. The present experiment was conducted to investigate the possibility of using the oak kernel and its effect as a source of starch and tannin (as an anti-nutritional factor), alternatively with grain portion in the diet of fattening kids. Thirty-six male Turkish kids with an average weight of 15 ± 2 kg were used in this experiment. Experimental treatments consisted of diets containing 21 and 42% oak kernel and control diet. The kids were fed with experimental diets for 90 days. Feed intake, apparent digestibility, rumen fermentation parameters, such as volatile fatty acids and rumen protozoal population, blood parameters and chewing activity of kids were measured. The results were shown that the use of oak kernel had no effect on dry matter intake, apparent digestibility of dry matter, crude protein, ADF and NDF in whole of experimental period. The daily weight gain and feed conversion ratio were not affected by diets. The concentration of blood glucose, urea, cholesterol and triglyceride, and rumen pH, ammonia nitrogen, total volatile fatty acids concentration, acetate to propionate ratio and rumen protozoan population were not affected by experimental treatments. The eating and chewing times (minutes per day) increased for diets containing oak kernel. Therefore, not only feeding oak kernel had no adverse effect on the parameters evaluated in this experiment, but also, in some cases caused numerical improvement of the results. In conclusion, considering to lower total cost of the rations containing oak kernel, this material can be used as part of the diet of fattening goat kids.

Key words: Digestibility, Growth Performance, Protozoa Population, Ruminal Parameter, Goat kid

1- MSc Graduated of Animal Nutrition, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran

2- Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran

Corresponding Author: Chaji, M., E-mail: chaji@asnrukh.ac.ir