Archive of SID

تولیدات دامی
دوره ۱۹ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۶
صفحه‌های ۳۴۸-۳۳۷

استفاده از تفالهٔ دانهٔ انار و ال-کارنیتین در جیره بر عملکرد و صفات لاشهٔ بزغاله‌های پرواری

امیر اکبری‌افجانی[1*]، حمید امانلو[2]، ابوالفضل زالی[3]، حمیدرضا میرزایی الموتی[4]، مهدی گنج‌خانلو[5]

۱. دانشجوی دکتری گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
۲. استاد، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
۳. دانشیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۴. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
۵. دانشیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ وصول مقاله:۱۳۹۵/۰۳/۰۴ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۴/۲۴

چکیده

در این تحقیق تأثیر تفاله دانهٔ انار حاوی اسیدهای چرب بلند زنجیر به همراه ال– کارنیتین، بر عملکرد و صفات لاشه با استفاده از ۳۲ رأس بزغاله نر مهابادی بررسی شد. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. جیره بدون تفاله دانهٔ انار و ال-کارنیتین؛ ۲. جیره با ۱۰ درصد تفالهٔ دانهٔ انار بدون ال-کارنیتین؛ ۳. جیره بدون تفالهٔ دانهٔ انار با ۳۰۰ قسمت در میلیون ال-کارنیتین در کیلوگرم مادهٔ خشک و ۴. جیره با ۱۰ درصد تفالهٔ دانهٔ انار با ۳۰۰ قسمت در میلیون ال-کارنیتین در کیلوگرم مادهٔ خشک بود. بزغاله‌ها در انتهای آزمایش، کشتار و صفات مربوط به لاشه اندازه‌گیری شد. افزودن تفالهٔ دانهٔ انار همراه ال-کارنیتین به جیره، چربی دور کلیه را کاهش داد ($p<۰/۰۵$). بزغاله‌های تغذیه شده با تفالهٔ انار همراه با مکمل ال-کارنیتین قابلیت هضم ظاهری چربی خام بالاتری نسبت به تیمارهای دیگر داشتند ($p<۰/۰۵$). همچنین با استفاده از تفاله دانه انار در جیره، هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم لاشه گرم کاهش یافت ($p =۰/۰۵$). نتایج این آزمایش نشان داد که جایگزینی بخشی از دانه غلات جیره با تفاله دانه انار همراه با افزودن ال-کارنیتین به جیره باعث کاهش چربی کلیه شد. همچنین استفاده همزمان ال-کارنیتین و تفاله دانه انار با افزایش قابلیت هضم ظاهری چربی خام، عملکرد عددی بالاتری نیز نشان داد. با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش، تفاله دانه انار را می‌توان به عنوان محصول جانبی ارزان قیمت، بدون تأثیر منفی بر عملکرد، با کاهش چربی کلیوی به همراه مکمل ال-کارنیتین در جیرهٔ بزغاله‌های پرواری استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها: ال-کارنیتین، بازده لاشه، بزغاله پرواری، تفاله دانه انار، عملکرد، قابلیت هضم.

* نویسنده مسئول
Email: akbari.amir1@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در حدود ۷۰ درصد هزینه‌های پرورش دام را هزینه‌های تغذیه به خود اختصاص می‌دهد. به همین علت استفاده از ضایعات کشاورزی و صنایع غذایی موجب کاهش هزینه‌های پرورش دام می‌شود. استفاده از ضایعات کشاورزی خطرات زیست محیطی ناشی از دفع آنها را که یکی از مشکلات اساسی پیش روی جوامع بشری است را کاهش دهد [۲۹]. یکی از این فرآورده‌های فرعی کشاورزی، تفالهٔ دانهٔ انار است. گیاه انار متعلق به خانوادهٔ پونیکاسه، یکی از قدیمی‌ترین میوه‌های خوراکی محسوب می‌شود.

میزان تولید سالیانهٔ انار در ایران حدود ۵۷۰۰۰۰ تن است که در حدود ۵۰ درصد آن در کارخانه‌های فرآوری انار به محصولات مختلفی مثل آب انار، رب انار، و کنسانتره انار تبدیل می‌شود به‌علاوه سالانه در حدود ۱۲۰۰۰۰ تن فرآورده‌های فرعی نظیر پوست و تفاله دانهٔ تولید شده که از آنها استفادهٔ بهینه نشده و به‌عنوان ضایعات محسوب می‌شوند[۱۲]. تفالهٔ دانهٔ انار ۶ تا ۱۹ درصد روغن دارد [۱]. گنجاندن این خوراک در جیرهٔ بزهای شیری بدون ایجاد کاهش در میزان تولید شیر، سبب افزایش میزان چربی شیر می‌شود[۲۲]. علاوه بر قیمت پایین و غلظت بالای اسید لینولنیک مزدوج موجود در تفالهٔ دانهٔ انار، این خوراک حاوی ترکیبات پلی فنولی است که عمدتاً شامل اسید الاژیک و مشتقات آن، پونیکالاژین و پونیکالین بوده و خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند [۲۶].

ال-کارنیتین برای انتقال اسیدهای چرب زنجیر بلند از دیوارهٔ سیتوزول به داخل میتوکندری مورد نیاز است و در نتیجه برای فعالیت پالمیتوئیل ترانسفرازI ضروری است. ال-کارنیتین باعث افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب فرار و کاهش تجمع چربی در کبد و لاشه می‌شود[۱۶]. مکمل ال-کارنیتین افزایش وزن روزانه را در گوساله‌های در حال چرا بهبود و نیتروژن اوره‌ای پلاسما را کاهش می‌دهد[۳۲]. در تحقیقی افزودن ال-کارنیتین به جیره‌های بر پایهٔ دانهٔ ذرت و پودر پر، افزایش وزن روزانه و راندمان خوراک را در گوساله‌ها بهبود داد[۱۷]. مکمل ال-کارنیتین با کاهش تجمع چربی در کبد و تحریک خروج گلوکز کبدی سبب بهبود وضعیت گلوکز و کاهش وقوع بیماری‌های متابولیکی در اوایل شیردهیمی‌شود[۷].

در مطالعهٔ انجام گرفته با استفاده از روغن سویا به همراه ال-کارنیتین در بره‌های پرواری، مکمل ال-کارنیتین تأثیری بر مصرف خوراک نداشت، اما قابلیت هضم چربی و پروتئین، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل را بهبود داد. همچنین استفاده توأم از روغن سویا و ال-کارنیتین، میزان تری‌گلیسرید خون بره‌ها را کاهش داده بود [۱۳]. با توجه به نقش ال-کارنیتین در متابولیسم چربی و پروتئین و سایر نقش‌های آن در بدن و عدم بررسی آثار متقابل آن با تفاله دانه انار، می‌توان از این تحقیق در بهبود راندمان تولید و بهبود کیفیت لاشه بهره گرفت. همچنین آثار تغذیه‌ای تفالهٔ دانهٔ انار که منبع گیاهی شناخته شدهٔ حاوی اسیدهای چرب غیراشباع مزدوج است، مطالعهٔ کمی شده و از این نظر انجام تحقیق حاضر حائز اهمیت است. هدف از این مطالعه بررسی استفاده از تفالهٔ دانهٔ انار به‌عنوان منبع اسید چرب بلند زنجیر به همراه ال-کارنیتین بر عملکرد، اجزای لاشه و قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی در بزغاله‌های پرواری بود.

مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش از ۳۲ رأس بزغالهٔ نر نژاد مهابادی چهار تا پنج ماهه، با میانگین وزن ۱۶/۵ کیلوگرم در ایستگاه علوم دامی پردیس کشاورزی کرج استفاده شد. بزغاله‌ها به طور تصادفی در جایگاه‌های انفرادی قرار گرفتند و آزادانه به آب و خوراک دسترسی داشتند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد مادهٔ خشک)

ترکیبات(برحسب مادهٔ خشک)	جیره‌ها			
	شاهد	تفالهٔ دانهٔ انار	ال-کارنیتین	ال-کارنیتین + تفالهٔ دانهٔ انار
یونجه	۱۴/۶۰	۱۴/۶۰	۱۴/۶۰	۱۴/۶۰
ذرت سیلو شده	۱۵/۴۰	۱۵/۴۰	۱۵/۴۰	۱۵/۴۰
جو	۴۱/۲۶	۳۵/۴۰	۴۱/۲۶	۳۵/۴۰
ذرت	۱۱/۰۴	۶/۸۵	۱۱/۰۴	۶/۸۵
کنجالهٔ کلزا	۳/۰۶	۳/۰۶	۳/۰۶	۳/۰۶
کنجالهٔ سویا	۳/۷۴	۳/۷۴	۳/۷۴	۳/۷۴
سبوس گندم	۷/۶۴	۷/۶۴	۷/۶۴	۷/۶۴
تفالهٔ دانهٔ انار[۱]	۰	۱۰/۰۰	۰	۱۰/۰۰
ال-کارنیتین[۲](قسمت در میلیون)	۰	۰	۳۰۰	۳۰۰
کربنات کلسیم	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰
مکمل معدنی- ویتامینی[۳]	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
بیکربنات سدیم	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
نمک	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱
ترکیبات شیمیایی[۴]				
انرژی قابل‌متابولیسم(مگاکالری در کیلوگرم)	۲/۶۱	۲/۵۷	۲/۶۱	۲/۵۷
مادهٔ خشک(درصد)	۶۹/۹۲	۶۹/۹۲	۶۹/۹۲	۶۹/۹۲
پروتئین خام(درصد ماده خشک)	۱۴/۰۰	۱۴/۰۰	۱۴/۰۰	۱۴/۰۰
دیوارهٔ سلولی(درصد مادهٔ خشک)	۲۸/۹۰	۲۸/۹۰	۳۱/۷۰	۳۱/۷۰
کربوهیدرات‌های غیرفیبری(درصد مادهٔ	۴۸/۴۰	۴۸/۴۰	۴۴/۲۰	۴۴/۲۰
خشک)	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۹۰	۰/۹۰
کلسیم(درصد مادهٔ خشک)	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۱
فسفر(درصد مادهٔ خشک)				

۱. حاوی ۳/۹۶ مگاکالری در کیلوگرم انرژی خام، ۲/۵۷ در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم، ۱۱/۱۲ درصد پروتئین خام(۷۵ درصد پروتئین تجزیه‌پذیر و ۲۳ درصد پروتئین عبوری)، ۱۲/۵ درصد عصاره اتری، ۴۳/۵ درصد فیبر نامحلول در شوینده خنثی، ۳۱/۱ درصد فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، ۲۶/۹ درصد کربوهیدرات غیر فیبری، ۹/۲ درصد خاکستر، ۱/۷۳ درصد کلسیم، ۰/۲۲ درصد فسفر(بر اساس ماده خشک)

۲. کارنیکینگ(ال-کارنیتین ۲۰٪) وارداتی شرکت آرین رشدافزا محصول شرکت آلمانی سلامت دام لوهمن است.

۳. کیلوگرم مکمل ویتامینی دارای ۶۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰ هزار واحد بین‌المللی ویتامین D، ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۵۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان ، ۱۹۵ گرم کلسیم، ۸۰ گرم فسفر، ۲۱۰۰۰ میلی‌گرم منیزیم، ۲۲۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۳۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۳۰۰ میلی‌گرم مس، ۳۰۰ میلی‌گرم روی، ۱۰۰ میلی‌گرم کبالت، ۱۲۰ میلی‌گرم ید و ۱/۱ میلی‌گرم سلنیوم بود.

۴. برای محاسبهٔ انرژی قابل متابولیسم دانهٔ انار نخست انرژی خام آن اندازه‌گیری شد(۳/۹۶ مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک)، سپس با توجه به قابلیت هضم مادهٔ خشک که به روش *in situ* و *in vitro* اندازه‌گیری شده بود(۸۱ درصد) انرژی قابل هضم آن تعیین شد(۳/۲۱ مگاکالری در کیلوگرم مادهٔ خشک) و برای محاسبهٔ انرژی قابل متابولیسم آن از فرمول ME= 0/8 DE [۲۱] استفاده شد(۳/۹۶ مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک).

www.SID.ir

Archive of SID

بعد از اتمام دورهٔ ۱۴ روزهٔ عادت‌دهی، به طور تصادفی با یکی از جیره‌های آزمایشی به مدت ۸۴ روز تغذیه شدند. جیره‌ها شامل: جیرهٔ بدون تفالهٔ دانهٔ انار و ال-کارنیتین، جیره با ۱۰ درصد تفالهٔ دانهٔ انار بدون ال-کارنیتین، جیرهٔ بدون تفالهٔ دانهٔ انار با ۳۰۰ قسمت در میلیون ال-کارنیتین در کیلوگرم مادهٔ خشک و جیرهٔ با ۱۰ درصد تفالهٔ دانهٔ انار با ۳۰۰ قسمت در میلیون ال-کارنیتین در کیلوگرم مادهٔ خشک، بودند. تفالهٔ دانهٔ انار مورد استفاده در این تحقیق از کارخانهٔ تولید کنسانترهٔ انار شرکت ساوه تهیه شد. در این کارخانه نخست میوهٔ انار پوست‌گیری شده و سپس محتویات داخلی آن آبگیری می‌شود. تفالهٔ حاصل از آبگیری در خشک‌کن‌های وانی در دمای ۶۰ درجهٔ سانتی‌گراد، به مدت ۴۸ ساعت خشک شد (سطوح تفالهٔ دانهٔ انار با توجه به تحقیق انجام شده در بز آمیختهٔ خراسان جنوبی [۲۰]، و ال-کانیتین با توجه به توصیهٔ شرکت سازنده انتخاب شده است). جیرهٔ پایهٔ بزغاله‌ها برای حداکثر رشد و تأمین احتیاجات غذایی توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات آمریکا تنظیم شد [۲۴] (جدول۱)، و خوراک به‌صورت کاملاً مخلوط و در حد اشتها در دو نوبت (در ساعت۰۰: ۷ و ساعت۰۰: ۱۷) در اختیار بزغاله‌ها قرار داده شد.

مقدار انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام جیره‌ها یکسان بود. مادهٔ خشک مصرفی و پس‌آخور بزغاله‌ها به طور روزانه ثبت شد. از خوراک در طول دورهٔ آزمایش سه بار نمونه‌گیری و ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی طبق روش‌های استاندارد تعیین شد. در هفت روز آخر دوره، از بزغاله‌ها نمونهٔ مدفوع گرفته شده و نمونه‌های هر بزغاله در نهایت با هم مخلوط شده و در نمونهٔ نهایی قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی با استفاده از نشانگر خاکستر نامحلول در اسید(AIA) به‌عنوان معرف داخلی استفاده شد، مقادیر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی محاسبه شد [۳]. برای تعیین تغییرات وزن بدن بزغاله‌ها، هر چهار هفته یک بار با رعایت ۱۴ تا ۱۶ ساعت گرسنگی و قبل از تغذیه وعدهٔ صبح وزن‌کشی انجام شد. در پایان دورهٔ پرواربندی، دام‌ها ذبح و وزن لاشه‌ها ۴۵ دقیقه پس از کشتار به منظور اندازه‌گیری بازده لاشه ثبت شد. تفکیک لاشه انجام و علاوه بر سطح مقطع راسته و ضخامت چربی پشتی، وزن قطعات مختلف لاشه و احشاء اندازه‌گیری شد [۱۰].

داده‌ها بر اساس طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS و رویه MIXED برای رابطهٔ ۱ تجزیه شدند. جیره به‌عنوان اثر ثابت، دام به‌عنوان اثر تصادفی و وزن اولیه در شروع آزمایش به‌عنوان متغیر کمکی وارد مدل شدند.

$$Y_{ijk} = \mu + Ti + goat_j + e_{ij} \qquad (1)$$

که Y، متغیر وابسته؛ μ، میانگین کل؛ Ti، اثر تیمار؛ goatj ، اثر تصادفی حیوان در آزمایش؛ eij، خطای آزمایشی هستند.

نتایج و بحث

تفاوت معناداری بین وزن اولیه، وزن نهایی، افزایش وزن در کل دوره، افزایش وزن روزانه، مادهٔ خشک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی بزغاله‌های تغذیه شده با جیره‌های مختلف مشاهده نشد (جدول ۲). علت عدم تفاوت در عملکرد و بازده لاشهٔ بزغاله‌ها در مطالعه حاضر را می‌توان به یکسان بودن سطح انرژی و پروتئین جیره‌ها نسبت داد، همچنین مصرف مادهٔ خشک بین تیمارها مشابه بوده است که می‌تواند دلیلی بر عدم اختلاف اوزان باشد، که این نتایج در مطالعه مشابه نیز گزارش شده است [۸].

با استفاده از سه سطح تفالهٔ دانه انار(صفر، شش و ۱۲ درصد) در جیرهٔ بزهای شیرده، تغییری در ماده خشک مصرفی و افزایش وزن بزها مشاهده نشد[۲۲]. گزارش شده است که استفاده از سطوح هفت و ۱۴ درصد تفالهٔ دانهٔ انار تأثیری بر مصرف مادهٔ خشک گاوهای شیری ندارد[۲].

www.SID.ir

Archive of SID

در این آزمایش افزودن ال‌کارنتین به جیره تأثیرتأثیری بر عملکرد بزغاله‌ها نداشت. در همین رابطه گزارش شده است افزودن مکمل ال-کارنیتین در گوساله‌های اخته در دورهٔ پروار اثری بر مادهٔ خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی ندارد[۱۶]. همچنین در گوساله‌های اخته و گوساله‌های مادهٔ پرواری که با سطوح مختلف ال-کارنیتین تغذیه شدند، تأثیرتأثیری مشاهده نکردند، که سطح پایین‌تر از مقدار مؤثر به رودهٔ باریک برای جذب رسیده است[۱۴]، اگرچه در گوساله‌های تغذیه شده با پودر پر، مکمل ال-کارنیتین ضریب تبدیل غذایی را هشت درصد افزایش داد[۶]. همچنین وقتی میزان ال-کارنیتین از صفر به ۰/۵ گرم در روز افزاش یافت، رشد گوساله‌ها ۲۴ درصد بهبود یافته است[۳۲]. اما با یک گرم در روز رشد به‌میزان کمی کاهش پیدا کرده، و با دو گرم در روز ۳۲ درصد افزایش مشاهده کردند[۳۲]. در آزمایش دوم با بره‌ها، مادهٔ خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه و راندمان غذایی با ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ال-کارنیتین تمایل به افزایش و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ال-کارنیتین تمایل به کاهش داشتند. همچنین در بره‌های تغذیه شده با جیرهٔ حاوی نیتروژن غیرپروتئینی بالا، افزودن مکمل ال-کارنیتین، تأثیرتأثیری بر مادهٔ خشک مصرفی نداشت، با این حال میانگین افزایش وزن روزانه در تیمار حاوی ال-کارنیتین و بدون نیتروژن غیرپروتئینی بهبود یافته بود [۶، ۹، ۱۶].

استفاده از تفالهٔ دانهٔ انار و ال-کارنیتین بر وزن لاشه گرم، بازده لاشه و قسمت‌های دیگر تأثیر معناداری نداشت(جدول۳)، اما بزغاله‌هایی که در جیرهٔ خود ال-کارنیتین دریافت کردند، دست و پای سبک‌تر و طحال بزرگتری داشتند. میزان چربی کلیه با تغذیه جیره حاوی ال-کارنیتین و تفالهٔ دانهٔ انار کاهش یافت($p<۰/۰۵$). مشابه با نتایج حاصل از پژوهش حاضر، افزودن دو درصد روغن سویا و سه درصد روغن کانولا به جیرهٔ بزغاله‌های پرواری تأثیر چندانی بر خصوصیات لاشه نداشت [۱۷،۲۳]. این محققین همچنین گزارش کردند که افزودن روغن سویا و کانولا به جیره، باعث کاهش چربی کلیه، و عدم تغییر چربی احشایی و چربی قلب شده است که با نتایج آزمایش حاضر همخوانی دارد.

جدول ۲

صفات مورد مطالعه	جیره‌ها			خطای استاندارد میانگین‌ها
	شاهد	تفالهٔ دانهٔ انار	ال-کارنیتین	ال-کارنیتین + تفاله دانهٔ انار
وزن اولیه (کیلوگرم)	۱۶/۴۹	۱۶/۵۳	۱۶/۵۵	۱۶/۵۲	۰/۲۷
وزن نهایی (کیلوگرم)	۲۶/۸۴	۲۶/۲۲	۲۷/۲۰	۲۷/۴۶	۰/۸۸
افزایش وزن در کل دوره (کیلوگرم)	۱۰/۳۱	۹/۶۸	۱۰/۶۸	۱۰/۹۴	۰/۸۸
افزایش وزن روزانه (گرم در روز)	۱۲۲/۸۶	۱۱۵/۲۵	۱۲۷/۰۱	۱۳۰/۳۸	۱۰/۴۹
مادهٔ خشک مصرفی(گرم در روز)	۹۰۴/۴۷	۸۲۲/۸۱	۹۰۴/۳۸	۸۷۹/۷۷	۳۰/۵۱
ضریب تبدیل غذایی	۷/۴۹	۷/۵۲	۷/۲۷	۷/۲۲	۰/۵۳

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. تأثیر استفاده از تفالهٔ دانهٔ انار و ال-کارنیتین بر صفات لاشهٔ بزغاله‌های مهابادی

صفات مورد مطالعه	جیره‌ها				خطای استاندارد میانگین‌ها	سطح معناداری
	شاهد	تفالهٔ دانهٔ انار	ال-کارنیتین	ال-کارنیتین + تفالهٔ دانهٔ انار		
لاشه گرم (کیلوگرم)	۱۰/۷۵	۱۰/۳۵	۱۰/۴۲	۱۰/۳۰	۰/۹۱	۰/۹۱
بازده لاشه (درصد)	۳۹/۸۲	۳۹/۵۱	۴۰/۱۲	۴۱/۳۳	۱/۴۸	۰/۶۲
افت لاشه (درصد)	۲/۶۰	۲/۵۳	۲/۶۴	۲/۵۸	۰/۲۳	۰/۹۹
سر (کیلوگرم)	۲/۰۴	۱/۷۴	۱/۸۳	۱/۷۹	۰/۱۳	۰/۴۴
پوست (کیلوگرم)	۳/۸۱	۳/۵۱	۳/۴۴	۳/۲۳	۰/۳۷	۰/۷۴
دستگاه گوارش پر (کیلوگرم)	۳/۷۳	۳/۷۳	۳/۶۶	۳/۰۷	۰/۳۰	۰/۳۶
دستگاه گوارش خالی	۱/۰۸	۱/۰۵	۱/۰۶	۰/۸۹	۰/۰۷	۰/۳۰
دست و پا (گرم)	۷۹۲/۸۰	۶۹۹/۰۰	۷۶۲/۶۰	۶۹۷/۶۰	۴۴/۳۵	۰/۳۶
کلیه‌ها (گرم)	۸۱/۸۰	۷۹/۴۰	۸۴/۴۰	۷۳/۶۰	۷/۵۰	۰/۷۶
قلب (گرم)	۹۹/۲۰	۱۰۳/۴۰	۹۵/۲۰	۹۶/۴۰	۵/۶۸	۰/۷۴
طحال (گرم)	۳۸/۲۰	۴۲/۴۰	۳۸/۴۰	۴۷/۰۰	۲/۶۰	۰/۰۷
شش (گرم)	۳۰۹/۴۰	۳۳۲	۳۲۶/۴۰	۳۲۲	۳۰/۵۸	۰/۹۶
کبد (گرم)	۴۲۵/۲۰	۴۹۲/۴۰	۴۶۶/۴۰	۴۸۳/۸۰	۳۶/۷۷	۰/۵۹
طول لاشه (سانتی‌متر)	۶۱/۴۰	۶۰/۴۰	۶۲/۰۰	۶۲/۸۰	۱/۷۰	۰/۷۹
سطح مقطع ماهیچه راسته (سانتی‌متر مربع)	۱۲/۱۱	۱۲/۱۵	۱۲/۲۹	۱۳/۶۶	۰/۵۶	۰/۱۹
ضخامت چربی پشتی (میلی‌متر)	۴/۲۸	۴/۱۵	۳/۸۹	۳/۸۶	۰/۲۶	۰/۶۱
چربی داخلی						
چربی کلیه (گرم)	۳۰۵/۶۰^{a}	۲۷۸/۸۰^{ab}	۲۶۷/۶۰^{ab}	۲۵۷/۴۰^{b}	۱۱/۳۳	۰/۰۵
چربی احشایی (گرم)	۴۵۱/۶۰	۴۳۵/۸۰	۴۱۹/۶۰	۴۲۷/۸۰	۳۹/۷۳	۰/۹۵
چربی قلب (گرم)	۳۱/۰۰	۳۰/۶۰	۳۱/۴۰	۲۷/۶۰	۱/۷۰	۰/۴۵

a-b: تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه در هر ردیف، معنادار است (p<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

در گوسفندان تغذیه شده با روغن ذرت (غنی از لینولئیک اسید) متابولیسم چربی در بافت آدیپوز (مهار سنتز اسیدهای چرب و فعالیت آنزیم‌های لیپوژنیک) تحت تأثیر قرار می‌گیرد[۳۱]. در جوجه‌های گوشتی، جیرهٔ غنی از اسید لینولئیک سبب کاهش ذخیره چربی شکمی می‌شود[۲۸]. مشخص شده است که اسید لینولئیک و اسید لینولئیک مزدوج می‌توانند توزیع چربی در بدن را تغییر دهند. گزارش شده است که اسید لینولئیک و اسید لینولئیک مزدوج سبب کاهش توده چربی در بدن می‌شوند[۵]. سطح مقطع عضله راسته همبستگی مثبتی با وزن زنده دارد[۲۷]، چون بین وزن نهایی بزغاله‌ها تفاوت معناداری وجود نداشت، عدم تفاوت بین میانگین سطح مقطع عضله راسته بزغاله‌ها قابل انتظار بود. نتیجهٔ تحقیق حاضر با نتایج استفاده از ال-کارنیتین بر روی گوساله‌های اخته همخوانی داشت[۱۵]. اگرچه در این مطالعه وزن کبد و کلیه، تحت تأثیرتأثیر ال-کارنیتین قرار نگرفت، اما در تحقیق مشابه وزن آنها به‌صورت درجه دو افزایش یافتند [۳۲].

بر خلاف نتایج مطالعهٔ حاضر، گزارش شده است که در گوساله‌های اخته پرواری چربی لاشه، چربی پشت، بصورت غیرمعناداری با افزایش ال-کارنتین افزایش یافتند [۱۶]. اما در این مطالعه چربی کلیه، چربی دور قلب، چربی داخلی کاهش و سطح مقطع عضله لانگیسموس با تغذیهٔ تفالهٔ انار و ال کارنیتین افزایش نشان داد. آنها بیان کردند که اگر کارنیتین اکسیداسیون اسیدهای چرب را به‌وسیلهٔ انتقال از دیواره میتوکندری افزایش دهد باید با مکمل ال‌کارنیتین کاهش در ذخیرهٔ چربی اتفاق افتد.

در آزمایش روی بزهای دورهٔ پرواری سطح مقطع عضله با افزایش ال-کارنیتین افزایش و پوشش چربی بدن با مقادیر کم کاهش و با مقدار بالای ال-کانیتین افزایش یافت [۳۲]. ضخامت چربی دندهٔ ۱۲، درصد گوشت بدون چربی، چربی کلیه و درجه تولید تحت تأثیرتأثیر ال-کارنیتین قرار نگرفتند. نتایج مثبت به‌علت همزمانی افزایش منبع اسید چرب(تفالهٔ دانهٔ انار) در جیره و ال کارنیتین مصرفی است.

تأثیر استفاده از ال-کارنیتین و تفالهٔ دانهٔ انار بر اجزای لاشه (جدول ۴) نشان داد درصد وزن گردن، راسته، ران، سردست و پهلو تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفته است. این یافته‌ها موافق با نتایج آزمایش استفاده از سطح دو درصد روغن آفتاب گردان در جیرهٔ بزغاله پرواری است[۲۱].

جدول ۴

صفات مورد مطالعه	جیره‌ها				خطای استاندارد میانگین‌ها
	شاهد	تفالهٔ دانهٔ انار	ال-کارنیتین	ال-کارنیتین + تفالهٔ دانهٔ انار	
گردن	۱۰/۶۱	۱۰/۷۸	۱۰/۸۵	۱۰/۳۸	۰/۶۲
راسته	۲۵/۷۱	۲۴/۳۰	۲۵/۹۷	۲۶/۹۱	۱/۳۱
ران	۲۹/۷۹	۳۱/۰۶	۲۹/۶۰	۳۲/۵۶	۱/۶۴
سردست	۲۳/۰۴	۲۲/۹۵	۲۲/۳۴	۲۱/۱۱	۱/۲۵
پهلو	۱۰/۶۹	۱۰/۸۸	۱۱/۲۲	۱۰/۴۲	۰/۷۰

www.SID.ir

Archive of SID

موافق با نتایج آزمایش حاضر، درمطالعهٔ انجام شده روی بزغاله‌های مهابادی با دو درصد روغن ماهی، روغن پالم و روغن سویا گزارش کردند که صفات لاشهٔ تحت تأثیر منبع روغن جیره قرار نگرفت[۲۳]. همچنین با افزودن سه درصد روغن کانولا و روغن پالم به جیره بزغاله‌های پرواری تغییری در وزن اجزای لاشه مشاهده نکردند[۱۷]. تغییرنکردن وزن قطعات لاشه در بره‌های تغذیه شده با روغن سویا و روغن زرد نیز گزارش شده است [۱۱]، تغییرنکردن در اجزای لاشهٔ بزغاله‌ها در آزمایش حاضر را نیز می‌توان به یکسان بودن عملکرد و وزن کشتار آنها نسبت داد [۴].

تأثیر استفاده از ال-کارنیتین و تفالهٔ دانهٔ انار بر قابلیت هضم ظاهری ترکیبات خوراک در جدول ۵ نشان داده شده است. قابلیت هضم ظاهری چربی خام بزغاله‌های تغذیه شده با تفالهٔ انار همراه با مکمل ال-کارنیتین به طور معنادار افزایش یافت. اگرچه در این تیمار قابلیت هضم ظاهری ماده آلی مشابه با سایر تیمارها بود ($p<۰/۰۵$).

در مطالعه روی محصولات جانبی انار، افزودن چهار درصد عصارهٔ دانهٔ انار به جیرهٔ گاوهای شیری باعث افزایش قابلیت هضم ماده خشک و دیواره سلولی و متعاقباً افزایش تولید شیر شده است[۳۰]. اما در مطالعه‌ای دیگر مصرف روزانه ۵ یا ۱۰ گرم عصارهٔ انار تأثیری بر قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی نشاسته نداشته است؛ اگرچه باعث کاهش قابلیت هضم پروتئین و چربی در گوسالهٔ شیرخوار شده است [۲۵]. وجود تفاوت در نتایج حاصل از تأثیر استفاده از محصولات جانبی انار بر مادهٔ خشک مصرفی و قابلیت هضم مواد مغذی در آزمایش‌های مختلف را می‌توان تفاوت در نوع محصول جانبی انار، مقدار مصرف تفاله و تفاوت در حیوان مورد آزمایش نسبت داد. با توجه به مطالب گفته شده می‌توان بیان کرد که در آزمایش حاضر پایین بودن سطح تانن(۲/۹۵ درصد ماده خشک) مخصوصاً سطح پایین تانن متراکم(۰/۱۱ درصد ماده خشک) در تفالهٔ دانهٔ انار باعث شده است که جایگزینی دانهٔ غلات با این مادهٔ خوراکی تأثیری بر قابلیت هضم مواد مغذی و خوش خوراکی نداشته باشد، این تأثیر با عدم تأثیر منفی تفالهٔ دانهٔ انار بر ماده خشک مصرفی و عملکرد قابل مشاهده است.

تحقیقات بسیار کمی در رابطه با تأثیر ال-کارنیتین بر روی قابلیت هضم صورت گرفته است. در مطالعه مشابه تجویز شش گرم در روز ال-کارنتین در گاوهای ابتدای دورهٔ شیردهی قابلیت هضم ظاهری در کل دستگاه گوارش را بهبود داد [۱۹]. اما در مطالعهٔ دیگر قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام، دیوارهٔ سلولی، دیوارهٔ سلولی بدون همی‌سلولز و مادهٔ آلی به‌صورت خطی کاهش یافت. همچنین مقدار انرژی موجود در مدفوع بصورت خطی افزایش یافت. که این امر منجر به کاهش انرژی قابل هضم شده بود[۱۹].

در استفادهٔ منابع مختلف روغن همراه با مکمل ال-کارنیتین، قابلیت هضم ترکیبات خوراک تحت تأثیر منابع دانه روغنی قرار نگرفت، اما تغذیه ال-کارنیتین قابلیت هضم ظاهری دیوارهٔ سلولی را کاهش داد و قابلیت هضم اسیدهای چرب را بهبود داد، اما بر سایر بخش‌ها بیتأثیر بود [۱۳]. محققین نشان دادند که تغذیهٔ ال-کارنیتین در گاوهای اوایل شیردهی قابلیت هضم اسیدهای چرب را بهبود و تمایل به بهبود قابلیت هضم مادهٔ خشک و ماده آلی داشته‌اند[۱۸].

هزینهٔ خوراک برای تولید هر کیلوگرم افزایش وزن زنده (باتوجه به ضریب تبدیل غذایی) و نیز تولید هر کیلوگرم لاشه (با توجه به افزایش وزن زنده و بازده لاشه) برای تیمارهای آزمایشی محاسبه شد (جدول ۶). قیمت پایین تفالهٔ دانهٔ انار نسبت به دانه‌های غلات باعث کاهش قیمت تمام شده هر کیلوگرم جیره شد (قیمت هر کیلوگرم جیره

www.SID.ir

Archive of SID

بر حسب ۱۰۰ درصد ماده خشک برای جیره‌های ۱ تا ۴ به‌ترتیب ۷۰۴۴، ۶۶۰۷، ۷۰۹۸ و ۶۶۶۱ ریال محاسبه شد) و به دنبال استفاده از تفالهٔ دانهٔ انار در جیره، هزینهٔ خوراک برای تولید هر کیلوگرم افزایش وزن زنده (p =۰/۰۸) و هر کیلوگرم لاشه گرم کاهش یافت (p =۰/۰۵).

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش اگرچه جایگزینی دانه غلات با تفالهٔ دانهٔ انار از نظر عملکردی تغییر معناداری ایجاد نکرد، اما با توجه به قیمت پایین تفالهٔ دانهٔ انار نسبت به غلات می‌توان با جایگزینی این مادهٔ خوراکی هزینه تولید را کاهش داد. همچنین از مشکلات زیست‌محیطی ناشی از انباشت این فرآوردهٔ جانبی کشاورزی جلوگیری کرد. ال-کارنیتین هم مکمل مؤثری بر بهبود عملکرد همراه تفاله انار در بزغاله‌های پرواری نشان نداد، اگرچه قابلیت هضم چربی خام را افزایش دادند.

جدول ۵. تأثیر استفاده ازتفالهٔ دانهٔ انار و ال-کارنیتین بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی بزغاله‌های مهابادی[1]

صفات مورد مطالعه	جیره				خطای استاندارد میانگین ها	سطح معناداری
	شاهد	تفالهٔ دانهٔ انار	ال-کارنیتین	ال-کارنیتین + تفالهٔ دانهٔ انار		
مادهٔ خشک	۷۸/۶۳	۷۹/۶۳	۷۵/۶۵	۷۷/۹۱	۱/۳۰	۰/۲۲
مادهٔ آلی	۷۰/۱۶	۷۰/۲۶	۷۱/۶۵	۷۴/۲۵	۱/۲۵	۰/۱۳
پروتئین خام	۶۵/۳۳	۶۷/۲۲	۶۸/۲۰	۷۰/۷۲	۱/۵۶	۰/۱۶
چربی خام	۶۸/۳۳^{a}	۷۵/۴۱a^{b}	۷۲/۸۷^{ab}	۷۸/۹۶^{b}	۲/۸۸	۰/۰۵
دیوارهٔ سلولی	۴۳/۷۵	۴۵/۳۵	۴۴/۵۱	۴۶/۲۹	۲/۵۷	۰/۹۱

a-b: تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه در هر ردیف، معنادار است (p<۰/۰۵).

جدول ۶. تأثیر استفاده از تفالهٔ دانهٔ انار بر هزینهٔ خوراک[1] (ریال) به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن زنده و لاشه گرم

صفات مورد مطالعه	جیره‌ها				خطای استاندارد میانگین ها	سطح معناداری
	شاهد	تفالهٔ دانهٔ انار	ال-کارنیتین	ال-کارنیتین + تفالهٔ دانهٔ انار		
هزینه خوراک به‌ازای هر کیلوگرم افزایش وزن زنده	۵۲۷۶۳	۴۹۶۸۴	۵۱۶۰۵	۴۸۰۹۲	۲۰۴۵	۰/۰۸
هزینه خوراک به‌ازای هر کیلوگرم لاشه گرم[2]	۱۳۲۵۰۲^{a}	۱۲۵۷۵۰^{ab}	۱۲۸۶۲۸^{ab}	۱۱۶۳۶۰^{b}	۵۶۰۹	۰/۰۵

۱. قیمت هر کیلوگرم از مواد خوراکی (ریال) به صورت زیر در نظر گرفته شده است: یونجه ٦٢٠٠، سیلاژ ذرت ١٤٠٠، دانه جو: ٨٠٠٠، دانه ذرت ٨٨٠٠، کنجاله سویا ١٦٨٠٠، کنجاله کلزا ١١٥٠٠، سبوس گندم ٣٨٠٠، تفالهٔ دانهٔ انار ٤٠٠٠، کربنات کلسیم ١٢٠٠، مکمل معدنی-ویتامینی ٢٥٠٠٠، بی-کربنات سدیم ١٨٠٠٠، نمک ٤٠٠، ال-کارنیتین ١٨٠٠٠٠.

۲. وزن لاشه در جدول ۳ گزارش شده است.

a-b: تفاوت ارقام با حروف غیر مشابه در هر ردیف، معنادار است (p<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

[1]. Abbasi H, Rezaei K and Rashidi L (2008) Extraction of essential oils from the seeds of pomegranate using organic solvents and supercritical CO2. American Oil Chemists' Society. 85: 83-89.

[2]. Aerts RJ, Barry TN and McNabb WC (1999) Polyphenols and agriculture:beneficial effects of proanthocyanidins in forages. Agriculture Ecosystem Environ. 75 1–12.

[3]. AOAC. (1990). Official methods of analysis, 15th Edition. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.

[4]. Awawdeh M, Obeidat B, Abdullah A and Hananeh W (2009) Effects of yellow grease or soybean oil on performance nutrient digestibility and carcass characteristics of finishing Awassi lambs. Animal Feed Science Tech. 153: 216-227.

[5]. Azain MJ Hausman DB Sisk MB Flatt WP and Jewell DE (2000) Dietary conjugated linoleic acid reduces rat adipose tissue cell size rather than cell number. Nutrition. 130: 1548-1554.

[6]. Bunting LD, Yavuz M, Fernandez JM and Solaiman SG (2002) Growth and metabolic responses of Holstein calves fed broiler litter-based diets supplemented with –carnitine. Animal Feed Science and Technology. 98:61-71.

[7]. Carlson D, McFadden J, D'Angelo A, Woodworth J and Drackley J, (2007) Dietary L-carnitine affects periparturient nutrient metabolism and lactation in multiparous cows. Journal of dairy science. 90:3422-3441.

[8]. Castro T, Manso T, Mantecón A, Guirao J and Jimeno V (2005) Fatty acid composition and carcass characteristics of growing lambs fed diets containing palm oil supplements Meat science. 69: 757-764.

[9]. Chapa AM, Fernandez JM, White TW, Bunting LD, Gentry LR, Lovejoy JC and Owen KQ (2001) Influence of dietary carnitine in growing sheep fed diets containing non-protein nitrogen. Small Ruminant Research. 40:13-28.

[10]. Colomer-Rocher F, Morand-Fehr P, Kirton A (1987) Standard methods and procedures for goat carcass evaluation, jointing and tissue separation. Livestock Production. Science. 17: 149–159.

[11]. Doreau M and Chilliard Y (1997) Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals British Journal of Nutrition. 78: 15-35.

[12]. Feizi R, Ghodrat Nama A, Zahedifar M, Danesh Mesgaran M and Raisianzade M (2005) The influence of urea treatment on in vitro gas production of pomegranate peel. Proceeding of British Society of Animal Science. p: 223.

[13]. Foroozandeh AD, Amini HR, Ghalamkari GR, Shahzeydi M and Nasrollahi SM (2014) The effect of fat type and L-carnitine administration on growth feed digestibility and blood metabolites of growing Afshari lambs. Journal of Livestock Science. 164:67–71.

[14]. Hajilou M, Dehghan-Banadaky M, Zali A and Rezayazdi K (2014) The effects of dietary L-carnitine and rumen-protected choline on growth performance carcasscharacteristics and blood and rumen metabolites of Holstein Young bulls. Journal of Applied Animal Research. 42: 89–96.

[15]. Hill GM, Newton GL and Blum SA (1995) Carnitine supplementation of feedlot heifer and steer diets. J Animal Science. 73:34.

[16]. Greenwood RH, Titgemeyer EC, Stokka GL, Drouillard JS and Loest CA(2001) Effects of L-carnitine on nitrogen retention and blood metabolites of growing steers and performance of finishing steers. Animal Science. 79:254-260.

www.SID.ir

Archive of SID

[17]. Karami M, Ponnampalam E and Hopkins D (2013) The effect of palm oil or canola oil on feedlot performance plasma and tissue fatty acid profile and meat quality in goats. Meat Science. 94: 165-169.

[18]. LaCount DW, Drackley JK and Weigel DJ(1995) Responses of Dairy Cows During Early Lactation to Ruminal or Abomasal Administration of L-Carnitine1 Journal of Dairy Science. 78:1824-1836.

[19]. Lacount DW, Emmert LS and Drackley JK(1996) Dose Response of Dairy Cows to Abomasal Administration of Four Amounts of L-Carnitine1 Journal of Dairy Science. 79:591-602.

[20]. McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD and Morgan CA (1995) Animal nutrition(5th ed.). Harlow UK: Longman.

[21]. Marinova P Banskalieva V and Tzvetkova V (2005) Body and carcass composition and meat quality of kids fed fish oil supplemented diet Options Mediterraneennes Series A. 67: 151-156.

[22]. Modaresi J, Fathi Nasri M, Rashidi L, Dayani O and Kebreab E (2011) Effects of supplementation with pomegranate seed pulp on concentrations of conjugated linoleic acid and punicic acid in goat milk J dairy Science 94: 4075-4080.

[23]. Najafi M S, Zeinoaldini M, Ganjkhanlou H, Mohammadi DL, Hopkins and EN Ponnampalam (2012) Performance carcass traits muscle fatty acid composition and meat sensory properties of male Mahabadi goat kids fed palm oil soybean oil or fish oil Meat Science. 92: 848-854.

[24]. National Research Council (NRC) (2007) Nutrient requirements of small ruminants: sheep goats cervids and New World camelids National Academy Press Washington DC.

[25]. Oliveira RA, Narciso CD, Bisinotto RS, Perdomo MC, Ballou MA, Dreher M and Santos JEP (2010) Effects of feeding polyphenols from pomegranate extract on health growth nutrient digestion and immunocompetence of calves J Dairy Science. 93: 4280–4291.

[26]. Sadeghi N, Jannat B, Oveisi M, Hajimahmoodi M and Photovat M (2009) Antioxidant activity of Iranian pomegranate (Punica granatum L) seed extracts J Agricultural Science Tech. 11: 633-638.

[27]. Sanson D, T West, W Tatman, M Riley, M Judkins and G Moss (1993) Relationship of body composition of mature ewes with condition score and body weight Journal of Animal Science. 71: 1112-1116.

[28]. Sanz M, Lopez-Bote CJ, Menoyo D and Bautista JM (2000) Abdominal fat deposition and fatty acid synthesis are lower and β-oxidation is higher in broiler chickens fed diets containing unsaturated rather than saturated fat. Journal Nutrition. 130: 3034-3037.

[29]. Seeram NP, Zhang Y, Reed JD, Krueger CG and Vaya J (2006) Pomegranate phytochemicals Taylor and Francis: Boca Raton FL.

[30]. Shabtay A, Eitam H, Tadmor Y, Orlov A, Meir A, Weinberg P, Weinberg ZG, Chen Y, Brosh A and Izhaki I (2008) Nutritive andantioxidative potential of fresh and stored pomegranate industrialbyproduct as a novel beef cattle feed. Journal Agricultural and food chemistry. 56:10063–10070.

[31]. Vernon R (1976) Effect of dietary fats on ovine adipose tissue metabolism. Lipids. 11: 662- 669.

[32]. White TW, Fernandez JM, Harding GD, Williams CC, Bateman HG, Bidner TD, Derouen PT and Froetschel MA (2002) Influence of L-Carnitine on Performance and Ruminal and Blood Metabolites of Grazing Calves and Finishing Lambs. The Professional Animal Scientist. 18:59-65.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of
Animal Production
(College of Abouraihan – University of Tehran)
Vol. 19 ■ No. 2 ■ Summer 2017

Use of pomegranate seed pulp and L-carnitine on performance and carcass traits of fattening kids

Amir Akbari Afjani[1], Hamid Amanlou[2], Abolfazl Zali[3], Hamidreza Mirzaei Alamouti[4], Mehdi Ganjkhanlou[5]*

1. Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
2. Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
3. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
4. Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
5. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Received: May 24, 2016 **Accepted: July 14, 2016**

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effects of Pomegranate Seed Pulp (PSP) containing long-chain fatty acids with L-carnitine (LC) on performance and carcass traits of 32 Mahabadi male kids. Experimental diets were (1) diet without PSP and LC, (2) diet with 10% PSP kg/DMI and without LC, (3) diet without PSP and with 300 ppm LC kg/DMI, and (4) diet with 10% PSP and 300 ppm LC kg/DMI. Kids were slaughtered at the end of study and carcass characteristics were measured. Addition of PSP and LC in diet decreased kidney fat ($p<0.05$). The kids fed with PSP and LC supplement had higher fat digestibility than other treatments ($p<0.05$). Furthermore, the use of PSP in the diet decreased the feed cost per kg of hot carcass ($p=0.05$). The results of this study indicated that replacing a part of dietary cereal grains with PSP and LC supplement decreased kidney fat. Also, the simultaneous use of LC and PSP increased apparent digestibility of fat, and showed numerically higher performance. According to the results of this study, the PSP can be used as an economical byproduct without negative effects on performance, and along with LC in the diet of kids it will reduce kidney fat as well.

Keywords: carcass efficiency, digestibility, fattening kids, L-carnitine, performance, pomegranate seed pulp.

Email: Akbari.amir1@gmail.com

www.SID.ir