

## اثرات سطوح مختلف کاکتوس علوفه‌ای (*Opuntia ficus-indica*) در جیره بر عملکرد پرواری و

### ویژگی‌های لاشه بره‌های نر ترکی قشقایی فارس

حسین نوراللهی<sup>۱</sup>، امان اله صلح جو<sup>۲\*</sup>، عبدالحمید کریمی<sup>۳</sup>، مظاهر صفدریان<sup>۳</sup>، مجید هاشمی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۴/۰۶

تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۱۱/۲۹

### چکیده

این پژوهش به منظور بررسی اثر جایگزینی سطوح مختلف یونجه با کاکتوس علوفه‌ای در جیره بر عملکرد و ویژگی‌های لاشه بره‌های پرواری انجام شد. جیره‌ی آزمایشی پایه (شاهد) شامل ۵۰ درصد دانه جو، ۴۰٪ یونجه خشک و ۱۰٪ کاه گندم بود. کاکتوس علوفه‌ای جایگزین ۲۰، ۴۰ یا ۶۰ درصد از یونجه خشک در جیره‌ی پایه شد. بیست بره نر ترکی قشقایی ( $180 \pm 30$  روزه و میانگین وزن  $27 \pm 2$  کیلوگرم) به‌طور تصادفی با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند (۵ بره در هر تیمار). بره‌ها در قفس‌های انفرادی با دسترسی آزاد به خوراک و آب نگهداری شدند. تغییرات وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک برای یک دوره ۷۰ روزه اندازه‌گیری شد. در پایان آزمایش، بره‌ها کشتار شدند و ویژگی‌های لاشه (درصد لاشه گرم و سرد، درصد گوشت، درصد چربی، درصد استخوان، ضخامت چربی پشت و مساحت ماهیچه راسته) مورد بررسی قرار گرفت. افزایش سطح کاکتوس علوفه‌ای در جیره سبب کاهش عددی در افزایش وزن روزانه بره‌ها شد. همچنین ضریب تبدیل خوراک نیز با افزایش سطح جایگزینی کاکتوس علوفه‌ای در جیره، افزایش پیدا کرد. به هر حال، تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی برای افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک مشاهده نشد. همچنین تیمارهای آزمایشی اثر معنی‌داری بر ویژگی‌های لاشه بره‌های پرواری نداشتند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که می‌توان کاکتوس علوفه‌ای را با نیمی از یونجه در جیره بره‌های پرواری جایگزین کرد، بدون آنکه عملکرد و ویژگی‌های لاشه را تحت تاثیر قرار دهد. **واژگان کلیدی:** بره ترکی قشقایی، عملکرد پرواری، کاکتوس، ویژگی‌های لاشه.

۱- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران  
۲- کارشناس ارشد تغذیه دام و طیور  
۳- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران  
۴- استادیار پژوهشی، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، شعبه شیراز، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.  
\* عهده دار مکاتبات: solhjo064@gmail.com

## مقدمه

کاکتوس متعلق به خانواده *Cactaceae* شامل حدود ۱۳۰ گونه است (۱۵) و نسبت به کمبود آب، دمای بالای محیط و فقیر بودن خاک از نظر حاصلخیزی مقاوم است. کاکتوس یک غذای مناسب برای انسان بوده و به‌عنوان سوخت، دارو، تغذیه زنبور عسل و همچنین در پروژه‌های بازسازی مراتع و کشت زمین‌های غیر حاصلخیز استفاده می‌شود (۳). اهمیت کاکتوس به‌عنوان غذای حیوانات اهلی به‌خاطر مقاومت آن به خشکی، تولید ماده خشک بالا، خوشخوراکی و مقاومت نسبت به شوری است. در بسیاری از مناطق خشک، کشاورزان و دامداران به‌طور گسترده از گونه‌های کاکتوس وحشی و زراعی به‌عنوان علوفه در مواقع اضطراری که خشک‌سالی‌های شدید و مکرر اتفاق می‌افتد استفاده می‌کنند (۴).

این گونه کاکتوس (*Opuntia ficus-indica*) دارای سطوح ماده خشک پایین (۱۰ تا ۱۴ درصد)، پروتئین خام (۴ تا ۶ درصد) و دیواره سلولی ۲۶/۸ درصد در ماده خشک است (۱۲) و به‌خاطر داشتن مقدار زیادی کربوهیدرات غیر فیبری (۶۱/۷ درصد در ماده خشک) به‌عنوان منبع عالی انرژی به‌شمار می‌آید و ضریب هضمی بالایی دارد (۲۰). همچنین این نوع کاکتوس دارای سطح قابل‌توجهی از کلسیم، پتاسیم و منیزیم است (۱۷). این کاکتوس بازده مصرف آب بالایی دارد که ناشی از روش فتوسنتز متابولیسم اسید کراسولاسه (*Crassulacean Acid Metabolism*) است (۹). تحقیقات اندکی در مورد استفاده از کاکتوس به‌عنوان علوفه نشخوارکنندگان صورت گرفته است و در نتیجه اطلاعات در مورد ارزش غذایی و قابلیت هضم آن محدود است (۲). بنابراین منبع قابل‌توجهی در مورد اثرات آن بر تولیدات حیوانات، مخصوصاً کیفیت لاشه و گوشت وجود ندارد. نشان داده شده است که با مصرف گیاه تازه کاکتوس در شرایط گرمایی، نیاز دام به آب کاهش می‌یابد که به‌خاطر آب بالای موجود در گیاه تازه است. بنابراین استفاده از گیاه برای تغذیه در طول دوره کم‌آبی و خشکی می‌تواند اثرات منفی ناشی از تنش خشکی و گرمایی بر عملکرد حیوان را کاهش دهد (۷ و ۱۱).

مخلوط کاکتوس با کاه غلات می‌تواند راه‌حل تغذیه‌ای رضایت‌بخشی برای نیاز نگهداری نشخوارکنندگان کوچک در نواحی خشک باشد (۱۱). کاکتوس علوفه‌ای نباید در معرض چرای مستقیم دام باشد زیرا بزاق دام به‌عنوان عامل بازدارنده رشد مجدد گیاه از قسمت قطع شده می‌گردد.

برای استفاده از آن در جیره، قطعات کاکتوس قطع شده را خرد نموده و آنها را به صورت قطعات کوچک به صورت دستی به دام داده می‌شود. این گیاه خوش‌خوراک بوده و شتر، بز، گوسفند و گاو تمایل فراوانی برای تغذیه از این گیاه نشان می‌دهند. تغذیه دام از این گیاه به ویژه در مناطق خشک دام را تا حد زیادی از نوشیدن آب بی‌نیاز می‌کند (۱۰). در کشور ما تامین علوفه موضوعی بسیار جدی است و به دلیل محدودیت‌های منابع آبی این امر تبدیل به یک دغدغه‌ی همیشگی شده است. کاشت کاکتوس‌های علوفه‌ای با مقاومت ویژه‌ای که به وضعیت نامساعد محیطی از جمله درجه حرارت‌های بالا و خشکی‌های طولانی مدت و خاک‌های فقیر دارند می‌تواند راه مناسبی برای حل قسمتی از این مشکل بوده و جایگزین مناسبی برای محصولات با نیاز آبی بالا باشد. هدف از اجرای این آزمایش بررسی قابلیت استفاده از کاکتوس در جیره پرواری، تعیین درصد جایگزینی کاکتوس در جیره به‌جای یونجه و تأثیر استفاده از کاکتوس بر عملکرد و ویژگی‌های لاشه بره‌های نر ترکی قشقایی بود.

#### مواد و روش‌ها

کاکتوس علوفه‌ای از مزرعه شهرداری شهرستان عسلویه واقع در استان بوشهر تهیه و به ایستگاه دامپروری نی‌ریز مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس منتقل شد. سپس ترکیبات شیمیایی علوفه (ماده خشک، خاکستر، پروتئین خام، ای.دی.اف. و ان.دی.اف) در آزمایشگاه تغذیه دام مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس (جدول ۱) اندازه‌گیری شد (۱). ۲۰ رأس بره نر ترکی - قشقایی با میانگین سنی ۶ تا ۷ ماه با میانگین وزن ۲۷ تا ۲۹ کیلوگرم از بین بره‌های نر موجود در ایستگاه انتخاب و در باکس‌های انفرادی قرار داده شدند (۴ تیمار و در هر تیمار ۵ رأس). احتیاجات روزانه بره‌های مورد آزمایش بر اساس جداول استاندارد احتیاجات غذایی (۱۴) تعیین شد (جدول ۲). جیره‌ها شامل ۵۰ درصد کنسانتره (جو) و ۵۰ درصد علوفه (۴۰ درصد یونجه و ۱۰ درصد کاه گندم) بود. تغذیه بره‌ها به صورت دو بار در روز (صبح و بعد از ظهر) با جیره کاملاً مخلوط انجام شد. بره‌ها به‌صورت آزاد به آب دسترسی داشتند. مقادیر کاکتوس به‌میزان ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد جایگزین یونجه شد. دوره پیش‌آزمایش ۱۴ روز و دوره اصلی آزمایش ۷۰ روز بود. در پایان آزمایش میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک تعیین شد. در پایان دوره آزمایش بره‌ها وزن‌کشی و کشتار شدند. وزن لاشه گرم و سرد اندازه‌گیری شد.

قطعه‌بندی لاشه به روش مرسوم ایرانی (۸) با استفاده از یک نیم لاشه انجام شد. استخوان، چربی و گوشت قسمت‌های ران، دست، راسته، قلوه‌گاه، پیش‌سینه و گردن در نیم لاشه جدا شد و سپس درصد گوشت، چربی، استخوان و دنبه لاشه تعیین شد. سطح مقطع ماهیچه راسته در ناحیه بین دنده ۱۲ و ۱۳ به وسیله مساحت سنج دیجیتالی (پس از رسم آن بر روی کاغذ شفاف) اندازه‌گیری شد. برای تعیین ضخامت چربی پشت از کولیس استفاده شد

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تیمار آزمایشی (جیره غذایی) که در آنها علوفه کاکتوس به ترتیب با نسبت‌های صفر، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد جایگزین یونجه خشک شد با ۵ تکرار در هر تیمار انجام شد. تجزیه آماری داده‌ها با نرم‌افزار SAS و با استفاده از رویه GLM و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد (۱۶)..

جدول ۱- ترکیب شیمیایی (گرم در کیلوگرم ماده خشک) کاکتوس

ماده خشک	خاکستر	پروتئین خام	ADF	NDF	انرژی متابولیسمی (مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک)*
۱۴۷	۳۱۱	۸۸	۱۸۳	۲۶۱	۱/۹۴

\* با استخراج از منابع (Einkamerer, 2008)

جدول ۲. اجزاء تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌ها (بر اساس ماده خشک)

ماده خوراکی	جیره‌های غذایی (بر اساس درصد جایگزینی کاکتوس با یونجه)			
	۰	۲۰	۴۰	۶۰
یونجه (درصد)	۴۰	۳۲	۲۴	۱۶
کاه (درصد)	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
جو (درصد)	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰
کاکتوس (درصد)	۰	۸	۱۶	۲۴
ترکیب شیمیایی جیره				
پروتئین خام (درصد)	۱۱/۴	۱۰/۹۸	۱۰/۵۶	۱۰/۱۵
انرژی قابل متابولیسم <sup>۱</sup>	۲/۴۹	۲/۴۵	۲/۴۳	۲/۴۱
کلسیم (درصد)	۰/۶	۰/۷۶	۰/۹۲	۱/۰۸
فسفر (درصد)	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۵

۱- مگا کالری بر کیلو گرم ماده خشک

## نتایج و بحث

## عملکرد پرواری

میانگین وزن بره‌ها در آغاز و پایان آزمایش، خوراک مصرفی روزانه، افزایش وزن روزانه و ماده خشک مصرفی بین گروه‌های آزمایشی از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۳). گروه ۴ (۶۰ درصد کاکتوس)، ضریب تبدیل مناسبی نسبت به تیمار شاهد نداشت اما این اختلاف معنی‌دار نبود. به‌طور کلی تیمار شاهد دارای افزایش وزن روزانه و خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراکی بهتری نسبت به دیگر تیمارها بود اگر چه اختلاف معنی‌داری بین آنها وجود نداشت. گروه ۲، (۲۰ درصد کاکتوس) در ویژگی‌های پرواری کم‌ترین تفاوت را با گروه شاهد نشان داد. این یافته‌ها با پژوهش محققان دیگری که بیان کردند سطوح بالای کاکتوس در جیره بره‌های پرواری، باعث کاهش درصد مصرف خوراک و کاهش وزن پایانی می‌شود مطابقت دارد (۱۱). در پژوهشی گزارش شد که استفاده از کاکتوس به‌عنوان غذای مکمل در جیره بر مصرف ماده خشک و افزایش وزن بدن تأثیر معنی‌داری ندارد و مخلوط کاکتوس با کاه غلات می‌تواند راه‌حل تغذیه‌ای رضایت‌بخشی برای نیاز نگهداری نشخوارکنندگان کوچک در نواحی خشک باشد (۶). پژوهشگران دیگری مشابه با نتایج این آزمایش، تفاوت و کاهش عملکرد در اثر مصرف سطوح بالای کاکتوس را به‌دلیل تفاوت در میزان انرژی و فیبر جیره ذکر نمودند، هم‌چنین بیان کردند که به دلیل پرشدن فیزیکی شکمبه انرژی لازم برای رشد تأمین نمی‌شود و استفاده از منابع پروتئینی به مقدار مورد نیاز برای نشخوارکننده را محدود کرده و روی میزان افزایش وزن بدن تأثیر می‌گذارد (۱۳ و ۱۸). به‌دلیل اینکه علوفه کاکتوس مصرفی در این آزمایش در تغذیه بره‌ها به جای یونجه استفاده شد و این علوفه نسبت به یونجه پروتئین کمتری دارد (۸/۸ در مقایسه با ۱۶ درصد) و در مقابل فیبر بالاتری دارد که اجازه مصرف بیشتر را به‌دام نمی‌دهد می‌توان کاهش عددی در فراسنجه‌های عملکرد پروار را توجیه کرد. با توجه به جدول ۳ خوراک مصرفی در تمامی تیمارهای آزمایشی، نسبت به تیمار شاهد کاهش داشته است و به‌دلیل فیبر بالای کاکتوس، دریافت انرژی و پروتئین در بره‌ها کاهش پیدا کرده است و در نتیجه افزایش وزن نسبت به تیمار شاهد کاهش بیشتری داشته و منجر به افزایش ضریب تبدیل خوراک در این تیمارها شده است.

جدول ۳. تأثیر استفاده از سطوح مختلف کاکتوس در جیره بر عملکرد پرواری

تیمار <sup>۱</sup>	صفت <sup>۲</sup>	وزن اولیه (کیلوگرم)	وزن پایانی (کیلوگرم)	اضافه وزن روزانه (گرم)	خوراک مصرفی (کیلوگرم)	ضریب تبدیل خوراک
شاهد	۲۸/۱ (۲/۲)	۴۰ (۲/۷)	۱۶۸ (۱۷/۳)	۱/۱۱ (۰/۰۲)	۶/۹ (۰/۵۳)	
۲۰٪ کاکتوس	۲۸/۷ (۲/۲)	۳۹/۴ (۲/۷)	۱۵۰ (۱۶/۴)	۱/۰۷ (۰/۰۲)	۶/۹ (۰/۵۶)	
۴۰٪ کاکتوس	۲۸/۵ (۲/۲)	۳۸/۳ (۲/۶)	۱۳۸ (۱۵/۶)	۱/۰۹ (۰/۰۲)	۷/۲ (۰/۶)	
۶۰٪ کاکتوس	۲۷/۷ (۲/۱)	۳۶/۹ (۲/۵)	۱۳۵ (۱۵/۵)	۱/۰۵ (۰/۰۲)	۸/۰ (۰/۶۲)	

۱- هیچ یک از تیمارها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند ( $P > 0.05$ ).

۲- میانگین (اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده اشتباه معیار است)

### ویژگی‌های لاشه

ویژگی‌های لاشه شامل درصد لاشه گرم، لاشه سرد، کلیه، چربی پیرامون کلیه، قلب، چربی پیرامون قلب، جگر، چربی شکمی، شش، دنبه، چربی لگن (چربی درون حفره لگن)، ضخامت چربی پشت و مساحت ماهیچه راسته در جدول ۴ و ۵ آورده شده است. تفاوت معنی‌داری بین میانگین درصد لاشه گرم و هم‌چنین لاشه سرد بین تیمارهای آزمایشی با یکدیگر و با تیمار شاهد مشاهده نشد. وزن کلیه، چربی پیرامون کلیه، قلب، چربی پیرامون قلب، چربی محوطه شکمی، جگر، شش، دنبه، چربی لگن در هیچ کدام از گروه‌ها اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند.

ضخامت چربی پشت در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت. با افزایش سطوح کاکتوس در جیره درصد لاشه تیمارها روند نزولی نشان داد. در پژوهشی با تغذیه کاکتوس در بزهای پرواری میزان درصد لاشه، کاهش یافت (۱۳). درصد گوشت به‌ترتیب از تیمار ۱ تا ۴ افزایش اندکی را نشان داد. در مورد میزان درصد چربی و درصد استخوان نیز نتایج مشابهی مشاهده شد. بیشترین مساحت سطح مقطع ماهیچه راسته در تیمار ۲ مشاهده شد. با این وجود تیمارها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند. در یک تحقیق Nefzaoui و همکاران (۱۹۹۳) افزایش درصد استخوان در بزهای نر در طول دوره پروار ۷۴ روزه گزارش کردند. Ben Salem و Nefzaoui (۲۰۰۲) گزارش کردند که کل مواد مغذی قابل هضم کاکتوس به گونه‌ای است که می‌تواند جایگزین مناسبی برای خوراک‌هایی با کیفیت کم مانند کاه باشد. ضخامت چربی پشت در کل تیمارها تفاوتی را نشان نداد. با توجه به میزان مصرف خوراک کم‌تر با افزایش درصد کاکتوس در جیره، بره‌ها ویژگی‌های لاشه مشابهی در تیمار ۲۰ و ۳۰ درصد کاکتوس نسبت به تیمار شاهد نشان دادند که با یافته‌های Tien و Beynen (۲۰۰۵) مطابقت دارد. این محققان با استفاده از سطوح

مختلف کاکتوس به همراه مکمل‌های پروتئینی بیان کردند که کاکتوس می‌تواند به عنوان بخشی از جیره در تغذیه گوسفندان استفاده شود. با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش می‌توان از کاکتوس به عنوان بخشی از جیره بره‌های پرواری استفاده کرد اما سطوح پایین آن ارجحیت دارد. در این آزمایش سطوح ۲۰ و ۴۰ درصد کاکتوس که جایگزین یونجه شده بود نتایج قابل قبولی نشان دادند.

جدول ۴. تأثیر استفاده از سطوح مختلف کاکتوس در جیره بر ویژگی‌های لاشه (اشتباه معیار)

فراسنجه <sup>۱</sup> تیمار	درصد <sup>۳</sup> گوشت	درصد چربی (بدون دنبه)	درصد دنبه	درصد استخوان	ضخامت چربی پشت (میلی‌متر)	مساحت ماهیچه راسته (cm <sup>۲</sup> )
گروه ۱	۵۲/۷۵ (۲/۹)	۸/۴۹ (۰/۵)	۸/۲۵ (۰/۵۱)	۱۸/۶۲ (۰/۶)	۱/۴۵ (۰/۰۳)	۱۴/۳۴ (۱/۳۵)
گروه ۲	۵۲/۸۳ (۲/۹)	۱۱/۶۱ (۰/۶)	۷/۴۴ (۰/۴۹)	۱۸/۵۳ (۰/۶)	۱/۴۵ (۰/۰۳)	۱۶/۷۳ (۱/۴۵)
گروه ۳	۵۴/۷۷ (۳/۰)	۱۱/۵۲ (۰/۶)	۷/۰۶ (۰/۴۹)	۱۹/۳۲ (۰/۷)	۱/۵۵ (۰/۰۳)	۱۵/۱۶ (۱/۳۷)
گروه ۴	۵۳/۳۴ (۲/۹)	۱۰/۹۵ (۰/۶)	۸/۰۴ (۰/۵)	۲۰/۱۶ (۰/۷)	۱/۴۰ (۰/۰۳)	۱۴/۹۴ (۱/۳۵)

۱- هیچ یک از تیمارها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند ( $P > 0.05$ ).

۲- میانگین (اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده اشتباه معیار است)

۳- در این جدول درصد نسبت به وزن لاشه سرد

جدول ۵. تأثیر استفاده از سطوح مختلف کاکتوس در جیره بر لاشه و امعاء و احشاء

فراسنجه <sup>۳</sup>	شاهد	۲۰ درصد کاکتوس	۴۰ درصد کاکتوس	۶۰ درصد کاکتوس
لاشه سرد (درصد <sup>۱</sup> )	۵۱/۵۲ (۲/۹)	۵۰/۵۵ (۲/۸)	۴۸/۶۸ (۲/۷)	۴۸/۶۸ (۲/۷)
کلیه (درصد)	۰/۲۸ (۰/۰۳)	۰/۲۷ (۰/۰۳)	۰/۲۸ (۰/۰۳)	۰/۲۵ (۰/۰۳)
چربی کلیه (درصد)	۰/۳۸ (۰/۰۴)	۰/۳۰ (۰/۰۳)	۰/۳۰ (۰/۰۳)	۰/۳۸ (۰/۰۴)
قلب (درصد)	۰/۳۹ (۰/۰۳)	۰/۳۷ (۰/۰۳)	۰/۳۸ (۰/۰۳)	۰/۳۶ (۰/۰۳)
چربی قلب (درصد)	۰/۲۰ (۰/۰۲)	۰/۲۵ (۰/۰۲)	۰/۲۲ (۰/۰۲)	۰/۲۷ (۰/۰۲)
جگر (درصد)	۱/۳۶ (۰/۰۴)	۱/۳۵ (۰/۰۴)	۱/۲۹ (۰/۰۴)	۱/۲۸ (۰/۰۴)
چربی شکمی (درصد)	۰/۶۴ (۰/۰۳)	۰/۴۹ (۰/۰۳)	۰/۷۲ (۰/۰۴)	۰/۷۸ (۰/۰۴)
شش (درصد)	۱/۱۹ (۰/۰۳)	۱/۱۰ (۰/۰۲)	۱/۱۱ (۰/۰۲)	۱/۰۷ (۰/۰۲)
چربی لگن (درصد)	۰/۷۲ (۰/۰۴)	۰/۶۰ (۰/۰۴)	۰/۳۹ (۰/۰۲)	۰/۶۶ (۰/۰۴)

۱- هیچ یک از تیمارها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند ( $P > 0.05$ ).

۲- در این جدول درصد نسبت به وزن زنده هنگام کشتار

۳- میانگین (اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده اشتباه معیار است)

### منابع

1. AOAC. )1995(. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
2. Atti, N., Mahouachi, M. and Rouissi, H. (2006) The effect of spineless cactus (*Opuntia ficus indica* f. *intermis*) supplementation on growth, carcass, meat quality and fatty acid composition of male goat kids. *Meat Sci.* **73**: 229–235.
3. Barbera G., Inglese, P. and Pimienta, E. B. (1995) Agro-ecology, cultivation and uses of cactus pear. *FAO Plant Prod. Prot. Paper* **132**. Rome, Italy.
4. Ben Salem, H., Nefzaoui, A., Abdouli, H. and Orskov, E.R. (1996) Effect of increasing level of spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* var. *inermis*) on intake and digestion by sheep fed straw-based diets. *J. Anim. Sci.* **62**: 293–299.
5. Ben Salem, H. and Nefzaoui, A. (2002) Supplementation of *Acacia Cyanophylla* Lindl. foliage based diets with barley or shrubs from arid areas (*Opuntia ficus-indica* var-*intermis* and *Atriplex nummularia* L.) on growth and digestibility in lambs. *Anim. Feed. Sci. Tech.* **96**: 15–30.
6. Ben Salem, H., Abdouli, H., Nefzaoui, A., El-Mastouri, A. and Ben Salem, L. (2005) Nutritive value, behaviour, and growth of Barbarine lambs fed on oldman saltbush (*Atriplex nummularia* L.) and supplemented or not with barley grains or spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *intermis*) pads. *Small Rum. Res.* **59**: 229–237.
7. Costa, R.G., Filho, E.M.B., De Medeirosb, A.N., Givisiez, P.E.N., Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga, R.C.R.E.Q. and Melo, A.A.S. (2009) Effects of increasing levels of cactus pear (*Opuntia ficus-indica* L. Miller) in the diet of dairy goats and its contribution as a source of water. *Small Rum. Res.* **82**: 62–65.
8. Farid, A. (1989) Direct, maternal and heterosis effects of for slaughter and carcass characteristics in three breeds of fat-tailed sheep. *Livest. Prod. Sci.* **23**, 137–162.
9. Felker, P. and Inglese, P. (2003) Short-term and long-term research needs for *Opuntia ficus-indica* utilization in arid areas. *J. Prof. Assoc. Cactus. Dev.* **5**:131–152.
10. Firew, T., Kijora, C. and Peters, K.J. 2006. Study on the optimal level of cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) supplementation to sheep and its contribution as source of water. *Small Rum. Res.* **72** (2–3), 157–164.



11. Gebremariam T., Melaku S. and Yami, A. (2006) Effect of different levels of cactus (*Opuntia ficus-indica*) inclusion on feed intake, digestibility and body weight gain in tef (*Eragrostis tef*) straw-based feeding of sheep. *Anim. Feed . Tech.* **131**: 41–52.
12. Melo, A.A.S., Ferreira, M.A. and Veras, A.S.C. (2003) Substitution of soybean meal for urea and cactus pear (*Opuntia ficus-indica* Mill.) in diets for lactating cows. I. Performance. *Rev. Bras. Zootec.* **32**: 727–736.
13. Nefzaoui, A., Chermiti, A. and Ben Salem, H. (1993) Spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* var-*intermis*) as a supplement for treated straw. In: Nikolaidis, A., Papanastasis, V. (Eds.), *Management of Mediterranean Shrub Lands and Related Forage Resources*. FAO, Rome, pp. 130–133.
14. NRC. (2007) *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids*.
15. Russell, C.E and Felker, P. (1987) The prickly pears (*Opuntia* spp., Cactaceae), a source of human and animal food in semiarid regions. *Econ. Bot.* **41**: 433 –445.
16. SAS. (2002) *SAS User's Guide Version 9. 1*. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
17. Santos, D.C., Farias, I., Lyra, M.A., Tavares Filho, J.J., Santos, M.V.F. and Arruda, G.P. (1997) Cactus pear (*Opuntia ficus-indica* Mill) and (*Nopalea cochenillifera* Salm.Dyck) in Pernambuco: Cultivation and Utilization. Recife, Brasil, Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuaria. Documentos IPA **25**, 23.
18. Santos A.O.A., Angela Batista M.V., Arif Mustafa, G.L., Amorim A. Guim A.C. Moraes, R., de Lucena, B. and De Andrade, R. (2010) Effects of Bermudagrass hay and soybean hulls inclusion on performance of sheep fed cactus-based diets. *Trop. Anim. Health. Prod* **42**:487–494.
19. Tien, D.V and. Beynen, A.C. (2005) Growth Performance of Lambs in Phangrang, Vietnam: Effects of a Dietary Supplement Containing Prickly-Pear Cactus. *Trop. Anim.Health . Pro.* **37**: 237–244.
20. Wanderley, W.L., Ferreira, M.A., Andrade, D.K.B., Vêras, A.S.C., Farias, I., Lima, L.E. and Dias, A.M.A. (2002) Replacement of forage cactus (*Opuntia ficus indica* Mill) for sorghum silage (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) in the dairy cows feeding. *Rev. Bras. Zootec.* **31**: 273–281.

**Effects of different dietary levels of forage cactus (*Opuntia ficus-indica*) on feedlot performance and carcass characteristics of Fars Torki-Qashqai male lambs**

H.Nurolahi<sup>1</sup>, A.Solhju<sup>2</sup>, A.Karimi<sup>3</sup>, M.Safdarian<sup>3</sup>, M.Hashemi<sup>4</sup>

**Received Date:** 26/06/2016

**Accepted Date:** 17/02/2017

**Abstract**

This study was conducted to evaluate the effects of replacing different levels of alfalfa hay with forage cactus in the diet on performance and carcass characteristics of feedlot lambs. A basal experimental diet was formulated with 50% barley grain, 40% alfalfa hay and 10% wheat straw. Different levels (20, 40 or 60%) of alfalfa hay in the basal diet were replaced with forage cactus. Twenty Torki-Qashqai ram lambs (180±30 d and 27±2 kg) were randomly assigned to the experimental treatments (5 lambs per treatment). The lambs had free access to feed and water in individual cages. Body weight change, feed intake and feed conversion ratio were determined for an experimental period of 70 days. At the end of the experiment, the lambs were slaughtered and carcass characteristics (percentage of warm and cold carcass, meat, fat and bone as well as back fat thickness and *Longissimus dorsi* muscle area) were measure. Increasing levels of forage cactus in the diet caused a numerically decrease in body weight gain. The feed conversion ratio was also increased by increasing replacement of alfalfa with forage cactus. However, no significant differences were observed among experimental treatments for daily gain, feed intake and feed conversion ratio. The experimental treatments had no significant effect on the carcass characteristics of lambs. The findings suggested that the forage cactus can be use to replace over than on half alfalfa hay in feedlot diet without any significant negative effects on performance and carcass characteristics.

**Key words:** Cactus, carcass characteristics, feedlot performance, Torki-Qashqai lamb.

---

1- Researcher, Animal Science Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization(AREEO), Shiraz, Iran.

2- Master of Animal Nutrition

3- Assistant Professor, Animal Science Research Department, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization(AREEO), Shiraz, Iran.

4- Assistant Profesor, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Shiraz, Agricultural research Education and Extension Organization(AREEO), Shiraz. Iran

\*Corresponding author: solhju64@gmail.com