

## تأثیر پسماند قارچ اسپرژیلوس نیجر بر قابلیت هضم یونجه و عملکرد بره‌های پرواری

علی‌رضا کرم‌پور<sup>۱</sup>، فردین هژبری<sup>۲\*</sup> و فرخ کفیل‌زاده<sup>۳</sup>

(E-mail: hozhabri@razi.ac.ir)

تاریخ وصول مقاله: ۹۱/۰۷/۰۱، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/۱۲/۱۶

### چکیده

تأثیر پسماند قارچ اسپرژیلوس نیجر پس از استحصال اسید سیتریک بر قابلیت هضم یونجه در ساعت‌های مختلف انکوباسیون (۲۴ و ۴۸ ساعت) در شرایط برون‌تنی بر عملکرد بره‌های نر پرواری بررسی شد. در آزمایش قابلیت هضم، پسماند قارچ معادل پنج، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد ماده خشک جایگزین یونجه شد. در آزمایش پروار از تعداد ۲۰ رأس بره نر سنجابی سه ماهه با میانگین وزن  $(\pm 0/83)$  ۲۰/۰۰ کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی در دو گروه با ۱۰ تکرار استفاده شد. میانگین قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی یونجه در ۲۴ ساعت اولیه انکوباسیون با زیاد کردن مقدار پسماند قارچ افزایش یافت ( $P < 0/01$ ) اما در ۴۸ ساعت پایانی انکوباسیون، تفاوت قابلیت هضم معنی‌دار نبود. تفاوت میانگین افزایش وزن روزانه، ماده خشک و آلی مصرفی و ضریب تبدیل خوراک در بره‌های پرواری تغذیه شده با جیره دارای پسماند قارچ معنی‌دار نبود. نتایج نشان داد که با مصرف پسماند قارچ، ضرایب هضم جیره در محیط شکمبه کمتر می‌شود که احتمالاً در نتیجه بهبود عملکرد میکروب‌های شکمبه می‌باشد. این جایگزینی نه تنها اثر منفی بر عملکرد پرواری بره‌ها نداشت، بلکه منظور کردن آن در جیره غذایی می‌تواند از نظر اقتصادی جایگزین مناسبی برای منبع پروتئین و انرژی جیره‌های پروار بره‌های نر باشد.

**کلمات کلیدی:** اسید سیتریک، خصوصیات لاشه، ضریب هضمی خوراک، قابلیت هضم، قارچ اسپرژیلوس نیجر

---

۱ - دانشجوی دکتری علوم دامی، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه - ایران  
۲ - استادیار گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه - ایران (نویسنده مسئول مکاتبات \*)  
۳ - دانشیار گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه - ایران

## مقدمه

ویژگی نشخوارکنندگان یعنی دارا بودن سیستم تخمیر پیش‌معه‌ای، این قابلیت را در آنها ایجاد می‌کند تا از بقایای کارخانجات صنعتی و محصولات کشاورزی برای تغذیه خود بهره‌گیرند. محدودیت منابع خوراکی مورد استفاده در تغذیه دام و افزایش تقاضای جوامع انسانی به تولیدات دامی، ضرورت شناسایی و استفاده از منابع غیرمرسوم در تغذیه دام را قابل توجه می‌نماید. یکی از موادی که در این راستا می‌تواند مورد استفاده واقع شود، پسماند قارچ آسپرژیلوس نیجر حاصل از کارخانجات تولیدکننده اسید سیتریک (پسماند قارچ) است. در صنعت از قارچ آسپرژیلوس نیجر برای تولید اسیدهای آلی (اسید سیتریک، اسید فوماریک، اسید گلوکونیک و اسید اگزالیک) استفاده می‌شود که پس از برداشت محصول اصلی اسیدی، پسماند قارچ به دلیل رطوبت زیاد و عدم استفاده در صنعت، سبب آلودگی‌های زیست‌محیطی می‌شود. پسماند قارچ تاکنون به نحو مؤثر در تغذیه دام مورد توجه نبوده است و به عنوان یک پسماند صنعتی غیرقابل استفاده تلقی می‌گردد. هدف از انجام پژوهش حاضر، مطالعه ارزش غذایی و امکان استفاده از پسماند قارچ آسپرژیلوس نیجر در جیره بره‌های نر پرواری سنجابی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در آزمایشگاه تغذیه دام، تجزیه لاشه و گوسفندداری گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی انجام شد. پسماند قارچ از کارخانه تولید اسید سیتریک کیمیای غرب‌گستر کرمانشاه تهیه و در آزمایشگاه در دمای اتاق با هوادهی مطلوب خشک گردید. برای تعیین ترکیب شیمیایی، نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. ترکیب شیمیایی نمونه‌ها به روش استاندارد تجزیه آزمایشگاهی تعیین گردید (۷). برای تعیین قابلیت هضم، نمونه‌های خشک شده آسیاب و از الک یک میلی‌متری عبور داده شدند و قابلیت هضم ماده آلی و خشک نمونه‌های خوراکی طبق روش برون‌تنی<sup>۱</sup> برآورد گردید (۲۳). در ۴۸ ساعت اول انکوباسیون از پپسین استفاده نشد و به عنوان تخمیر مشابه شرایط شکمبه در نظر گرفته شد.

مجموع نمونه قابل هضم در طول مدت انکوباسیون (۴۸ ساعت اول بدون استفاده از آنزیم پپسین و ۴۸ ساعت بعد با استفاده از آنزیم پپسین) به عنوان هضم دومرحله‌ای منظور شد. اثرات تجمعی براساس روش توصیه شده تصحیح شد (۱۴). اثر جایگزین نمودن پسماند قارچ در جیره غذایی با درصدی از جو و کنجاله کلزا بر عملکرد دام، خصوصیات لاشه و پارامترهای افزایش وزن، با استفاده از ۲۰ رأس بره نر سنجابی (متوسط وزن ۰/۸۳ ± ۲۰ کیلوگرم و سن سه ماه) در یک طرح کاملاً تصادفی با دو تیمار و ۱۰ تکرار در هر تیمار، بررسی شد. مدت زمان این آزمایش ۱۰۴ روز، شامل ۱۴ روز دوره عادت‌پذیری به جیره آزمایشی و ۹۰ روز طول دوره پرور انجام شد. قبل از شروع آزمایش به دام‌ها داروی ضدانگل نیکلوزاماید<sup>۲</sup> خورانده شد و برای جلوگیری از امراض پوستی، آمپول زیرجلدی ایورمکتین<sup>۳</sup> (شرکت داروسازی رازک) براساس توصیه شرکت سازنده تزریق شد. بره‌ها قبل از شروع آزمایش، علیه آنتروتوکسمی و ۲۰ روز پس از شروع آزمایش علیه بیماری شارین واکسینه شدند.

بره‌ها بعد از دوره عادت‌پذیری، در دو روز متوالی و پس از ۱۶ ساعت گرسنگی، توزین شدند و میانگین وزن آنها به عنوان وزن شروع دوره آزمایش منظور شد. جیره پایه به صورت جیره کاملاً مخلوط و با استفاده از جدول استاندارد غذایی<sup>۴</sup> و با در نظر گرفتن احتیاجات نگهداری دام‌ها و افزایش وزن روزانه ۲۵۰ گرم تنظیم شدند (۲۱). برای تهیه جیره آزمایشی، پسماند قارچ به میزان ۲۰ درصد جایگزین بخشی از جو و کنجاله کلزا شد (جدول ۱). جیره دام‌ها به صورت هفتگی تهیه و روزانه در دو وعده صبح و عصر در اختیار دام‌ها قرار گرفت. دام‌ها به طور مداوم به آب تمیز و تازه دسترسی داشتند. افزایش وزن روزانه در دوره‌های ۱۵ روزه در طول ۹۰ روز اندازه‌گیری شد. میانگین خوراک مصرفی روزانه در کل دوره محاسبه پروار بندی و ضریب تبدیل خوراک تعیین گردید.

2 - Niclosamide

3 - Ivermectin

4 - National Research Council

1 - In vitro

جدول ۱ - اجزای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌ها در دوره پروار (%)

جیره	پسماند قارچ	یونجه خشک	کاه گندم	تفاله چغندر قند خشک (بدون ملاس)	جو بلغور شده	کنجاله کلزا
شاهد	۰	۲۵	۱۵	۱۵	۲۲/۵۰	۲۲/۵۰
حاوی پسماند قارچ	۲۰	۲۵	۱۵	۱۵	۱۲/۵۰	۱۲/۵۰

  

جیره	پروتئین خام	فیبر خام	چربی خام	خاکستر	انرژی قابل متابولیسم <sup>†</sup>
جیره شاهد	۱۷/۹۷	۲۰/۳۸	۱/۷۰	۶/۳۰	۲/۵۶
جیره آزمایشی	۱۶/۹۳	۲۷/۲۳	۱/۶۵	۵/۶۷	۲/۶۵
پسماند قارچ	۱۸/۰۰	۴۱/۱۰	۱/۲۰	۱/۸۰	۳/۴۰

<sup>†</sup> - مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک

(۱) تجزیه و تحلیل و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شدند:

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

(۱)

در این تحقیق،  $Y_{ij}$  مشاهده تکرار  $j$  از تیمار  $i$ ،  $\mu$  میانگین آزمایش،  $T_i$  اثر تیمار  $i$ ،  $\varepsilon_{ij}$  اشتباه آزمایشی تکرار  $j$  در تیمار  $i$  می‌باشد.

## نتایج و بحث

### اثر پسماند قارچ بر قابلیت هضم

نتایج حاصل از آزمایش‌های هضمی ۴۸ ساعت اول انکوباسیون در جدول (۲) ارائه شده است. در ۲۴ ساعت اول انکوباسیون استفاده از پسماند قارچ سبب تغییر در قابلیت هضم جیره پایه شد، به نحوی که در کلیه سطوح این اثر افزایشی بوده و باعث بهبود هضم یونجه شد. مقادیر ۱۵ و ۲۰ درصد جایگزینی بیشترین اثر را بر قابلیت هضم داشتند. به نظر می‌رسد که در ساعات اولیه انکوباسیون پسماند قارچ سبب ایجاد شرایط مطلوب برای رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌های شکمبه و در نتیجه افزایش هضم ماده آلی شده است. این اثر افزایشی در ۲۴ ساعت دوم انکوباسیون

برای اندازه‌گیری خصوصیات لاشه از هر تیمار چهار رأس دام که از نظر میانگین وزن آغازین و پایانی با هم مشابه بودند، انتخاب و بعد از توزین، کشتار شدند. پس از پوست‌کنی، امعاء و احشاء درونی لاشه (شامل دستگاه گوارش، کلیه‌ها، طحال، قلب، شش‌ها، بیضه‌ها و چربی درون محوطه شکمی) خارج شد و وزن لاشه گرم توسط باسکول با دقت  $\pm 0/01$  کیلوگرم اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس لاشه‌ها به سردخانه منتقل و به مدت ۲۴ ساعت در دمای حدود چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری و برای تعیین وزن لاشه سرد مجدداً توزین شدند. کله و پاچه‌ها و پوست هر دام پس از جداسازی از لاشه، توزین شدند. هر لاشه بر اساس روش معمول از گردن تا ناحیه انتهایی به دو نیمه مساوی تقسیم شد و طبق روش استاندارد، اندازه‌گیری‌های متریک روی هر قطعه انجام شد (۱۵). برای محاسبه درصد قطعات مختلف لاشه وزن قسمت موردنظر بر وزن لاشه سرد دام تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب شد. برای محاسبه درصد لاشه، وزن لاشه گرم (بدون محتویات حفره شکمی) بر وزن زنده دام (وزن قبل از کشتار) تقسیم و عدد حاصل در ۱۰۰ ضرب شد.

در این تحقیق، داده‌ها با استفاده از تجزیه واریانس یک‌طرفه و به وسیله نرم‌افزار آماری SPSS برای مدل آماری

کاهش یافت، به نحوی که در ساعت ۴۸ انکوباسیون این تغییرات معنی‌دار نبود و نتایج نشان داد که تفاوت میزان ماده خشک و آلی هضم شده با گروه شاهد معنی‌دار نیست. این نتایج می‌تواند نشانه اثر مثبت استفاده از پسماند قارچ در محیط شکمبه باشد، به نحوی که شرایط محیطی در جهت هضم بیشتر ماده آلی فراهم شده است.

جدول ۲ - میانگین قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی یونجه و یونجه به اضافه سطوح مختلف پسماند قارچ (در شرایط برون‌تنی)

قابلیت هضم				
۴۸ ساعت انکوباسیون		۲۴ ساعت انکوباسیون		درصد پسماند قارچ
ماده آلی	ماده خشک	ماده آلی	ماده خشک	
۴۹/۵ ± ۰/۴ <sup>ab</sup>	۴۸/۷ ± ۰/۴۵	۳۶/۷ ± ۰/۹۵ <sup>c</sup>	۳۱/۸ ± ۰/۵۰ <sup>d</sup>	۰ (شاهد)
۴۹/۹ ± ۰/۳۰ <sup>a</sup>	۴۹/۱ ± ۰/۳۲	۳۶/۸ ± ۰/۸۲ <sup>c</sup>	۳۶/۶ ± ۰/۷۴ <sup>c</sup>	۵
۴۸/۵ ± ۰/۴۳ <sup>b</sup>	۴۸/۰ ± ۰/۳۴	۳۹/۶ ± ۰/۸۰ <sup>b</sup>	۳۸/۳ ± ۰/۷۰ <sup>bc</sup>	۱۰
۵۰/۰ ± ۰/۲۲ <sup>a</sup>	۴۸/۹ ± ۰/۱۹	۴۱/۹ ± ۰/۸۱ <sup>a</sup>	۳۹/۷ ± ۰/۹۰ <sup>ab</sup>	۱۵
۴۹/۰ ± ۰/۲۰ <sup>ab</sup>	۴۸/۶ ± ۰/۳۱	۴۲/۶ ± ۰/۴۹ <sup>a</sup>	۴۰/۹ ± ۰/۸۴ <sup>a</sup>	۲۰

<sup>a, b, c</sup> - در هر ستون، تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ). داده‌ها پس از تصحیح براساس معادله چرچ و پوند (۱۹۸۸) ارائه شده است.

پایه می‌شود (۹، ۱۰ و ۱۱). همچنین مکمل‌های محتوی مخمر در جیره دام، فعالیت میکروب‌ها، اعمال تخمیر و هضم مواد در محیط شکمبه را بهبود می‌دهند (۱۷). همچنین مخمر و قارچ سبب افزایش باکتری‌های سلولیتیک و بهبود هضم فیبر می‌شوند (۸ و ۲۰).

#### اثر پسماند قارچ بر ماده خشک و آلی مصرفی روزانه

نتایج مربوط به دوره پروار بره‌ها در جدول (۴) ارائه شده است. تأثیر استفاده از مقادیر مختلف پسماند قارچ بر مصرف ماده خشک و آلی توسط بره‌ها معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ). در یک تحقیق با استفاده مستقیم پودر مخمر ساکارومیسس سرویسیه در جیره بره‌های پرواری در تغییر مقدار ماده خشک و آلی مصرفی معنی‌دار نبود، ولی فرآوری کاساوا با اسپرژیلوس نیجر سبب افزایش میزان مصرف ماده خشک شد (۲ و ۱۰). نتایج این دو تحقیق نشان می‌دهد که اثرات قارچ و مخمر به صورت استفاده مستقیم در جیره یا به شکل فرآوری گیاهان مختلف، می‌تواند اثرات متفاوتی بر مصرف ماده خشک داشته باشد.

نتایج حاصل از آزمایش قابلیت هضم دومرحله‌ای یونجه و سطوح مختلف پسماند قارچ در جدول (۳) ارائه شده است. تغییر قابلیت هضم ماده خشک و آلی جیره پایه پس از هضم با پپسین در شرایط اسیدی با اضافه کردن پنج درصد پسماند قارچ معنی‌داری نبوده اما جایگزین نمودن مقادیر بیشتر آن سبب کاهش قابلیت هضم گردید ( $P > 0.05$ ). مقایسه هضم ماده آلی در ۴۸ ساعت اول نشان می‌دهد که وجود پسماند قارچ در جیره بیشترین اثر را در شرایط شکمبه داشته و عمده ماده آلی در محیط شکمبه تخمیر گردیده است. میزان تغییر مربوط به سطح ۲۰ درصد جایگزینی بود. اکثر مطالعات انجام شده درخصوص استفاده از زیست‌یارهای قارچی در جیره دام به نحوی است که در آن مواد خوراکی توسط زیست‌یارها برای مدت زمان معینی فرآوری شده و یا به‌طور مستقیم به جیره اضافه شده‌اند. این اثرات عمدتاً به صورت بهبود هضم میکروبی در شکمبه از طریق تغییر در جمعیت میکروبی و مصرف اکسیژن در شکمبه بیان شده است (۱۲، ۱۳، ۱۹ و ۲۴). تحقیقات متعدد نشان می‌دهد که فرآوری مواد خوراکی با قارچ اسپرژیلوس نیجر سبب افزایش قابلیت هضم جیره

جدول ۳ - میانگین قابلیت هضم دومرحله‌ای ماده خشک و ماده آلی یونجه و یونجه به اضافه سطوح مختلف پسماند قارچ (در شرایط برون‌تنی)

قابلیت هضم (%)		پسماند قارچ (%)
ماده آلی	ماده خشک	
۴۹/۷ ± ۰/۲۰ <sup>b</sup>	۵۴/۰ ± ۰/۸۱ <sup>a</sup>	۰
۵۱/۰ ± ۰/۴۶ <sup>a</sup>	۵۴/۱ ± ۰/۴۲ <sup>a</sup>	۵
۴۹/۲ ± ۰/۳۱ <sup>bc</sup>	۵۲/۴ ± ۰/۲۶ <sup>b</sup>	۱۰
۴۹/۰ ± ۰/۰۱ <sup>bc</sup>	۵۱/۵ ± ۰/۴۲ <sup>b</sup>	۱۵
۴۸/۷ ± ۰/۸۳ <sup>c</sup>	۵۰/۹ ± ۰/۲۹ <sup>b</sup>	۲۰

<sup>a, b, c</sup> - در هر ستون تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه معنی‌دار است (P < ۰/۰۵). داده‌ها پس از تصحیح براساس معادله چرچ و پوند (۱۹۸۸) ارائه شده است.

جدول ۴ - تأثیر جیره محتوی پسماند قارچ بر عملکرد بره‌های پرواری

فراسنجیه	بدون پسماند قارچ	همراه پسماند قارچ
وزن شروع (کیلوگرم)	۲۰/۵ ± ۰/۹۶	۲۱/۱ ± ۰/۴۷
وزن نهایی (کیلوگرم)	۳۹/۱ ± ۱/۱۸	۳۹/۶ ± ۰/۸۸
افزایش وزن روزانه (گرم)	۲۰۶/۲ ± ۴/۶۶	۲۰۵/۶ ± ۷/۰۶
ماده خشک مصرفی روزانه (گرم)	۱۰۹۹/۰ ± ۵۱	۱۰۸۷/۰ ± ۵۰
ماده آلی مصرفی روزانه (گرم)	۹۰۲/۰ ± ۴۲	۸۹۶/۰ ± ۴۱
ضریب تبدیل خوراک کل دوره	۵/۳ ± ۰/۰۳	۵/۳ ± ۰/۰۲

#### اثر پسماند قارچ بر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک

استفاده از پسماند قارچ در جیره بره‌های پرواری بر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک اثر منفی نداشت و تفاوت تیمار پسماند قارچ با گروه کنترل معنی‌دار نبود (جدول ۴). اطلاعاتی در ارتباط با استفاده از پسماند قارچ آسپیرژیلوس نیجر حاصل از تولید اسید سیتریک بر عملکرد پروار بره‌ها در دسترس نیست اما تأثیر استفاده از پودر مخمر ساکارومیسس سرویسسه در جیره بره‌های پرواری بر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار نبوده است (۲). در یک تحقیق دیگر، افزایش وزن بزهای تغذیه شده با جیره‌های فرآوری شده با قارچ آسپیرژیلوس نیجر نسبت به

تیمار کنترل بهتر بود که دلیل احتمالی آن، افزایش فعالیت میکروبی و افزایش عبور مقدار پروتئین به روده کوچک گزارش شده است (۹). همچنین بهبود در افزایش وزن بزهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی بقایای زراعی فرآوری شده با قارچ آسپیرژیلوس نیجر گزارش شده است (۱۱). این نتایج می‌تواند ناشی از افزایش سنتز پروتئین میکروبی قابل دسترس برای دام و همچنین مقدار پروتئین منتقل شده به روده کوچک باشد. در تحقیق دیگری بهبود در افزایش وزن بزهای تغذیه شده با ضایعات کاساوا فرآوری شده با قارچ آسپیرژیلوس نیجر نیز گزارش شده است (۱۰).

استفاده از مخمر در جیره غذایی گوساله‌ها و بره‌های پرواری و گاوهای شیری سبب افزایش ماده خشک مصرفی

خشک گردد. همچنین استفاده از مخمر در جیره بره‌های پرواری می‌تواند سبب زیاد شدن تعداد باکتری‌های سلولیتیک در شکمه شود و این افزایش باعث بهبود هضم فیبر و در نتیجه افزایش ماده خشک مصرفی شود. آزمایش‌های متعددی با استفاده از بره‌های گوسفند سنجایی تغذیه شده با خوراک‌های مختلف انجام شده است که طی آنها افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک اندازه‌گیری شده است (۱، ۳، ۴، ۵ و ۶).

روزانه می‌شود (۱۶، ۱۸، ۲۵ و ۲۶). این افزایش ناشی از تثبیت pH شکمه و همچنین مصرف اکسیژن موجود در شکمه می‌باشد. این روند سبب ایجاد شرایط مناسب برای فعالیت میکروارگانیسم‌های شکمه (به‌خصوص باکتری‌های هضم‌کننده سلولز) می‌شود. بدین ترتیب امکان بهبود هضم خوراک و افزایش مصرف خوراک فراهم می‌شود. همچنین مخمر از طریق افزایش تخمیر در شکمه می‌تواند سبب افزایش عبور محتویات شکمه و در نتیجه افزایش مصرف ماده

جدول ۵ - اطلاعات کشتار بره‌های نر تغذیه شده با جیره با و بدون پسماند قارچ (میانگین  $\pm$  انحراف معیار)

ویژگی مورد بررسی	وزن اندام		وزن اندام نسبت به وزن زنده	
	شاهد	دارای پسماند قارچ	(%)	(%)
لاشه گرم	۱۸۲۹۲ $\pm$ ۳۹۷	۱۸۷۰۵ $\pm$ ۶۰۶	۴۶/۸۰ $\pm$ ۱/۰۱	۴۷/۱۸ $\pm$ ۱/۵۳
لاشه سرد	۱۷۶۱۷ $\pm$ ۳۴۶	۱۷۹۷۲ $\pm$ ۷۷۰	۴۵/۰۸ $\pm$ ۰/۸۸	۴۵/۳۴ $\pm$ ۱/۹۴
افت لاشه	۶۷۵ $\pm$ ۶۲	۷۳۳ $\pm$ ۱۹۹	۱/۷۲ $\pm$ ۰/۱۶	۱/۸۴ $\pm$ ۰/۵
سر	۲۲۵۸ $\pm$ ۷۸	۲۲۲۲ $\pm$ ۵۶	۵/۷۷ $\pm$ ۰/۱۹	۵/۶۰ $\pm$ ۰/۱۴
پوست	۴۱۲۷ $\pm$ ۸۶	۴۳۹۷ $\pm$ ۱۹۷	۱۰/۵۶ $\pm$ ۰/۲۲	۱۱/۰۹ $\pm$ ۰/۴۹
دست	۲۶۷۶ $\pm$ ۱۱۳	۲۶۶۵ $\pm$ ۱۲۹	۶/۸۴ $\pm$ ۰/۲۹	۶/۷۲ $\pm$ ۰/۳۲
پا	۱۰۱۸ $\pm$ ۳۰	۹۷۲ $\pm$ ۲۴	۲/۶ $\pm$ ۰/۰۸	۲/۴۵ $\pm$ ۰/۰۶
دست و پا	۳۶۹۵ $\pm$ ۱۴۰	۳۶۳۷ $\pm$ ۱۵۱	۹/۴۵ $\pm$ ۰/۳۶	۹/۱۷ $\pm$ ۰/۳۸
معده پر	۴۹۵۷ $\pm$ ۵۶۳	۵۲۲۲ $\pm$ ۴۳۲	۱۲/۶۸ $\pm$ ۱/۴۴	۱۳/۱۷ $\pm$ ۱/۰۹
معده خالی	۱۱۵۷ $\pm$ ۳۵	۱۱۲۸ $\pm$ ۶۰	۲/۹۶ $\pm$ ۰/۰۹	۲/۸۴ $\pm$ ۰/۱۵
محتویات معده	۳۸۰۰ $\pm$ ۵۲۹	۴۰۹۳ $\pm$ ۳۹۰	۹/۷۲ $\pm$ ۱/۳۵	۱۰/۳۲ $\pm$ ۰/۹۸
روده پر	۳۱۲۸ $\pm$ ۷۹	۲۶۵۸ $\pm$ ۲۷۶	۸/۰۰ $\pm$ ۰/۲۰	۶/۷۰ $\pm$ ۰/۶۹
روده خالی	۱۶۰۳ $\pm$ ۱۵۸	۱۶۵۲ $\pm$ ۱۰۰	۴/۱۰ $\pm$ ۰/۴۰	۴/۱۷ $\pm$ ۰/۲۵
محتویات روده	۱۵۲۵ $\pm$ ۲۲۷	۱۰۰۶ $\pm$ ۲۲۳	۳/۹۰ $\pm$ ۰/۵۸	۲/۵۳ $\pm$ ۰/۵۶
شش	۴۴۳ $\pm$ ۳۶	۴۲۶ $\pm$ ۲۲	۱/۱۳ $\pm$ ۰/۰۹	۱/۰۷ $\pm$ ۰/۰۵
جگر	۶۳۲ $\pm$ ۲۶	۶۱۴ $\pm$ ۳۱	۱/۶۱ $\pm$ ۰/۰۷	۱/۵۵ $\pm$ ۰/۰۸
طحال	۵۷ $\pm$ ۰/۷۵	۶۳ $\pm$ ۲/۸۰	۰/۱۴ $\pm$ ۰/۰۱	۰/۱۶ $\pm$ ۰/۰۱
قلب	۱۴۹ $\pm$ ۳/۱	۱۵۰ $\pm$ ۸/۷۹	۰/۳۸ $\pm$ ۰/۰۱	۰/۳۸ $\pm$ ۰/۰۲
کلیه‌ها	۱۱۳ $\pm$ ۴/۳۶	۱۱۱ $\pm$ ۵/۱۵	۰/۲۹ $\pm$ ۰/۰۱	۰/۲۸ $\pm$ ۰/۰۱
چربی شکمی	۵۸۲ $\pm$ ۸۹	۵۰۱ $\pm$ ۷۲	۱/۴۸ $\pm$ ۰/۲۳	۱/۳۶ $\pm$ ۰/۱۸
بیضه‌ها	۱۹۱ $\pm$ ۳۰	۲۴۲ $\pm$ ۱۵	۰/۴۹ $\pm$ ۰/۰۸	۰/۶۱ $\pm$ ۰/۰۴

### اثر پسماند قارچ بر خصوصیات لاشه

تفاوت بین تیمارها از لحاظ وزن اندام مورد بررسی و همچنین وزن اندام نسبت به وزن زنده زمان کشتار معنی‌دار نبود (جدول‌های ۵ و ۶).

درصد وزنی قطعات لاشه نسبت به لاشه در بسیاری از قطعات اندازه‌گیری شده با نتایج سایر تحقیقات مطابقت دارد اما مقادیر مربوط به وزن کمر (۱۲/۸ درصد) به مراتب بیشتر از نتایج سایر محققین بود (۲۱). همچنین نسبت ران (۲۲/۴ درصد)، سینه (۵/۱ درصد) و دنبه (۱۸/۱ درصد) کمتر بود. نتایج مشابه برای بره‌های پرواری سنجابی توسط محققین دیگر گزارش شده است (۱ و ۴). همچنین تأثیر استفاده از مخمر در جیره بره‌های پرواری سنجابی بر پایه باگاس نیز بر خصوصیات فیزیکی لاشه اثر معنی‌دار نیست (۱). نتایج حاصل از تحقیق حاضر و مقایسه آن با سایر تحقیقات بر روی بره‌های پرواری سنجابی نشان می‌دهد که جایگزین کردن پسماند قارچ با بخشی از منابع انرژی و پروتئینی با ارزش (نظیر جو و کنجاله کلزا) در جیره پروار اثر منفی بر رشد نداشته و علی‌رغم تغییر جزئی در قابلیت هضم ماده آلی

در کل دستگاه گوارش، خصوصیات لاشه پرواری بره‌ها مطلوب می‌باشد (جدول ۳).

### نتیجه‌گیری

استفاده از پسماند قارچ نیجر در جیره بره‌های پرواری دارای اثر مثبت بر تخمیر کل جیره در محیط شکمبه و همچنین نتایج حاصل از مصرف ماده آلی، افزایش وزن روزانه، بازده خوراک و خصوصیات کلی لاشه بره‌های پروار می‌باشد لذا از آن می‌توان با خوراک‌های مرسوم نظیر غلات و کنجاله‌ها جایگزین نمود. در ضمن استفاده از این مواد در جیره‌های خوراکی دام، نقش مهمی در کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از انباشت پسماندهای کارخانجات صنعتی دارد.

### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از معاونت علمی دانشگاه رازی و شرکت کیمیای غرب‌گستر کرمانشاه قدردانی می‌گردد.

جدول ۶ - خصوصیات لاشه بره‌های نر تغذیه شده با جیره بدون و همراه پسماند قارچ (میانگین  $\pm$  انحراف معیار)

وزن قطعه (درصد لاشه)		وزن قطعه (گرم)		ویژگی مورد بررسی
جیره همراه پسماند	جیره بدون پسماند	جیره همراه پسماند	جیره بدون پسماند	
۶/۹ $\pm$ ۰/۲۱	۶/۳ $\pm$ ۰/۷۲	۱۲۱۰ $\pm$ ۳۷	۱۱۳۱ $\pm$ ۱۲۹	گردن
۲/۹ $\pm$ ۰/۲۰	۳/۸ $\pm$ ۰/۱۸	۵۰۷ $\pm$ ۳۵	۶۹۰ $\pm$ ۳۳	پشت گردن
۴/۸ $\pm$ ۰/۳۵	۴/۵ $\pm$ ۰/۳۳	۸۴۵ $\pm$ ۶۱	۸۱۶ $\pm$ ۵۹	راسته و فیله
۷/۷ $\pm$ ۰/۵۱	۶/۹ $\pm$ ۰/۵۴	۱۳۶۱ $\pm$ ۸۸	۱۲۴۶ $\pm$ ۹۷	دنده‌ها
۱۱/۴ $\pm$ ۰/۹۲	۱۲/۸ $\pm$ ۰/۶۹	۲۰۱۵ $\pm$ ۱۶۲	۲۳۰۱ $\pm$ ۱۲۴	کمر
۲۳/۳ $\pm$ ۰/۵۹	۲۲/۴ $\pm$ ۱/۳۰	۴۰۹۷ $\pm$ ۱۰۴	۴۰۱۶ $\pm$ ۲۳۳	ران‌ها
۴/۶ $\pm$ ۰/۲۱	۵/۱ $\pm$ ۰/۱۹	۸۰۲ $\pm$ ۳۶	۹۰۷ $\pm$ ۳۴	سینه
۵/۰ $\pm$ ۰/۵۵	۴/۲ $\pm$ ۰/۲۶	۸۸۰ $\pm$ ۹۷	۷۵۲ $\pm$ ۴۷	قلوه‌گاه
۱۹/۹ $\pm$ ۱/۳۲	۱۸/۱ $\pm$ ۱/۵۵	۳۴۹۷ $\pm$ ۲۳۲	۳۲۵۸ $\pm$ ۲۸۰	دنبه

## منابع مورد استفاده

۱. پاریادع. و کفیلزاده ف (۱۳۸۷) بررسی اثر مخمر ساکارومایسس سرویسیه بر عملکرد و خصوصیات لاشه بره‌های تغذیه شده با خوراک حاوی باگاس نیشکر. علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۵(۲): ۱۳۸-۱۴۳.
۲. پورعباس علی ن.، تربتی نژاد ن.، حسنی س. و قره‌باش ا. م (۱۳۸۶) بررسی اثر مخمر ساکارومایسس سرویسیه بر عملکرد و فراسنجه‌ای خونی بره‌های پرواری نژاد آتابای. علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۵(۳): ۹۷-۸۹.
۳. خمیس‌آبادی ح.، سرحدی ف.، موسوی م.ع.، پورحسابی ق.، مولاین ح.، رهرو مهربانی ت. و کیان‌زاد ح (۱۳۸۴) تعیین سهم نسبی عوامل مؤثر بر بازدهی واحدهای پروار بندی گوسفند و بز. گزارش نهایی طرح ملی مرکز تحقیقات
۴. خیرآبادی م (۱۳۸۳) تعیین ارزش غذایی کنجاله کلزا و تأثیر آن بر افزایش وزن زنده، خصوصیات هضمی، ابقای نیتروژن و صفات کمی و کیفی لاشه در گوسفند سنجابی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی.
۵. دالوند م (۱۳۸۱) استفاده از پوسته باقلا عمل‌آوری نشده و عمل‌آوری شده با مواد قلیایی در گوسفند نژاد سنجابی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی.
۶. علیدادی م (۱۳۸۲) استفاده از فضولات خشک شده طیور در مکمل‌سازی سیلوی علوفه ذرت و اثر آن بر افزایش وزن زنده، خصوصیات هضمی و ابقای نیتروژن در گوسفند سنجابی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی.
7. AOAC (1990) Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15<sup>th</sup> ed., Arlington, VA, USA.
8. Arambel MJ, Weidmeier RD and Walters V (1987) Influence of donor animal adaptation to added yeast culture and/or *Aspergillus oryzae* fermentation extract on in vitro rumen fermentation. Nutrition Reports International. 35: 433-437.
9. Belew MA and Yahaya AA (2008) Effects of *Aspergillus niger* treated Shea butter cake based diets on nutrient intake and weight gain of Red Sokoto goat. African Journal of Biotechnology. 7(9): 1357-1361.
10. Belew MA and Fagbemi OO (2007) Performance characteristics of West African dwarf goat fed aspergillus treated cassava (*Manihot esculutus*) waste based diets. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environment Science. 2(3): 268-270.
11. Belew MA and Adenuga OS (2003) Effect of treating rice husk with *Aspergillus niger* on the feed intake and digestibility of WAD goat. Raw Material Research. 2(1): 19-25.
12. Chang PK, Yu J, Bhatnagar D and Cleveland T (1999) Repressor-AFLR interaction modulates aflatoxin biosynthesis in *Aspergillus parasiticus*. Mycopathologia. 147(2): 105-112.
13. Chaucheyras-Durand F and Fonty G (2002) Influence of a probiotic yeast (*Saccharomyces cerevisiae* CNC I-1077) on microbial colonization and fermentation in the rumen of newborn lambs. Microbial Ecology in Health and Disease. 14: 30-36.
14. Church DC and Pond WG (1988) Basic animal nutrition and feeding. Third Edition. John Wiley and Sons Inc., New York, USA. 472 p.
15. Colomer-Rocher F, Morand-fehr P and Kirton AH (1987) Standard methods and procedures for goat carcass evaluation, joiting and tissue separation. Livestock Production Science. 17: 149-159.
16. Dann HM, Drackley JK, McCoy GC, Hutjens MF and Garrett JE (2000) Effects of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on prepartum and postpartum intake and milk production of Jersey cows. Dairy Science. 83: 123-127.
17. Denev SA, Peeva Tz, Radulova P, Stancheva N, Staykova G, Beev G, Todorova P and Tchobanova S (2007) Yeast Cultures in Ruminant Nutrition. Bulgarian Journal of Agricultural Science 13: 357-374.
18. Kung L Jr and Muck RE (1997) Animal response to silage additives. Proceedings from the Silage: Field to Feed bunk. North American Conference. Pp. 200-213. Hershey: NRAES.



- 19 . Nisbet DJ and Martin SA (1990) Effect of dicarboxylic acids and *Aspergillus oryzae* fermentation extract on lactate uptake by the ruminal bacterium *Selenomonas ruminantium*. *Applied and Environmental Microbiology*. 56: 3515-3522.
- 20 . Newbold CJ, Wallage RJ, Chen XB and McIntosh FM (1995) Different strains of *Saccharomyces cerevisiae* differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep. *Animal Science*. 73: 1811-1818.
- 21 . NRC (1985) Nutrient Requirements of Sheep. Sixth Revised Edition, Subcommittee on Sheep Nutrition Committee on Animal Nutrition Board on Agriculture. National Research Council. National Academy Press. Washington, D.C.
- 22 . Payandeh S and Kafizadeh F (2007) Effect of Yeast (*Sacharomyces cervicae*) on nutrient intake, digestibility and finishing performance of lambs fed a diet based on molasses sugar beet-pulp. *Pakistan Journal of Biological Science*. 10(24): 4426-4431.
- 23 . Tilley JMA and Terry RA (1963) A two-stage technique for the in-vitro digestion of forage crops. *British Grassland Society*. 18(2): 104-113.
- 24 . Waldrip HM and Martin SA (1993) Effects of an *Aspergillus oryzae* fermentation extract and other factors on lactate utilization by the ruminal bacterium *Megasphaera elsdenii*. *Animal Science*. 71(10): 2770-2776.
- 25 . Wang Z, Eastridge ML and Qiu X (2001) Effects of forage neutral detergent fiber and yeast culture on performance of cows during early lactation. *Dairy Science*. 84: 204-212.
- 26 . Wohlt JE, Finkelstein AD and Chung CH (1991) Yeast culture to improve intake, nutrient digestibility and performance by dairy cattle during early lactation. *Dairy Science*. 74: 1395-1407.

## **Effect of *Aspergillus niger* waste on alfalfa hay digestibility and fattening performance of lambs**

A. Karampour<sup>1</sup>, F. Hozhabri<sup>\*2</sup> and F. Kafilzadeh<sup>3</sup>

(E-mail: hozhabri@razi.ac.ir)

### **Abstract**

The effect of *Aspergillus niger* waste, a by product of citric acid extraction (yeast waste) on in vitro digestibility of alfalfa hay at different times of incubation (24 and 48h) and fattening performance of male lambs studies. Different levels (five, 10, 15 and 20 percent) of yeast waste were added to alfalfa hay and subjected to the in vitro digestibility trial. In fattening trial, twenty Sanjabi lambs (20.8 kg initial BW, three months of age) divided into two groups in a CRD design. The use of yeast waste of different levels, increased Dry matter (DM) and organic matter (OM) digestibility of alfalfa hay at initial 24 h of incubation ( $P < 0.05$ ) but the difference in digestibility at the last 48 h of incubation was not significant. Average daily gain, FCR and DM intake and carcass parts between treatments were not significant.

**Keywords:** Acid citric, *Aspergillus*, Carcass characteristics, Digestibility, Feed conversion ratio

---

1 - Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah - Iran

2 - Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah - Iran (**Corresponding Author** \*)

3 - Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah - Iran