نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۵، شماره ۱، بهار ۱۳۹۲، ص. ۳۸-۲۹

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 5, No. 1, Spring 2013, p. 29-38

# جایگزینی سطوح مختلف پسماند رستوران با دانه جو در جیره و تاثیر آن بر عملکرد بره‌های دورگ

مهدی مرادی[۱]- علی حسین خانی[۲*]- اکبرتقی زاده[۳]- صادق علیجانی[٤]- حسین دقیق کیا[٥]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۵/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۳۰

## چکیده

این مطالعه به منظور تعیین ارزش تغذیه ای پسماند رستوران و جایگزینی آن با دانه جو در جیره و تاثیر آن بر عملکرد بره‌های پرواری صورت گرفت. ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، عصاره اتری و خاکستر پسماند رستوران مورد آزمایش به ترتیب برابر ۳۳/۴، ۹۵/۹، ۱۵/۱، ۱۴/۱ و ۴ درصد بود. ۳۶ راس بره نر و ماده به ترتیب با وزن اولیه ۰/۵± ۳۳/۴ و ۰/۵± ۲۹/۷ کیلوگرم در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. بره‌ها از سه گروه آمیخته: قزل × مرینوس (۱۲ راس)، مرینوس × مغانی (۱۸ راس) و قزل × بلوچی (۶ راس) انتخاب شدند. پسماند رستوران در دو سطح ۵۰ و ۱۰۰ درصد جایگزین دانه جو در جیره‌های غذایی مورد آزمایش شد و به همراه گروه شاهد (جیره فاقد پسماند) گروه های آزمایشی را تشکیل دادند. جیره روزانه طی سه وعده در ساعات ۶، ۱۴ و ۲۰ در اختیار بره‌ها قرار گرفت. ماده خشک مصرفی بین گروه های مورد آزمایش تفاوت معنی داری نداشت. متوسط تغییرات وزن روزانه، ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک مصرفی بین جنس نر و ماده تفاوت معنی داری نشان داد. افزایش وزن برای جنس نر و ماده در طول دوره پروار به ترتیب ۲۵۰/۳ و ۱۷۱/۶ گرم در روز محاسبه شد. جایگزینی تمامی دانه جو با پسماند رستوران در تیمار سوم منجر به تغییرمعنی‌داری در pH شکمبه و مدفوع، کل اسیدهای چرب فرار و نیتروژن آمونیاکی شکمبه و گلوکز و نیتروژن اوره ای خون جیره غذایی در مقایسه با گروه شاهد شد. جایگزینی دانه جو در ۵۰ و ۱۰۰ درصد با پسماند رستوران موجب کاهش قیمت هر واحد افزایش وزن زنده نسبت به جیره کنترل به ترتیب به میزان ۲۴ و ۳۷/۷ درصد شد.

**واژه‌های کلیدی:** پسماند رستوران، دانه جو، بره های دورگ، عملکرد

## مقدمه

با توجه به روند افزایش جمعیت، نیازهای پروتئینی جامعه در حال افزایش است. این در حالی است که بر اساس توصیه های سازمان بهداشت جهانی، حداقل یک سوم پروتئین مصرفی باید از منابع پروتئین حیوانی تامین شود. با توجه به این که بخش عمده هزینه در واحدهای دامداری مربوط به هزینه های تامین خوراک است، لذا استفاده از منابع جدید و ارزان قیمت می‌تواند یکی از گزینه های قابل دستیابی برای کاهش هزینه‌ها در صنعت دامپروری باشد. استفاده از پسماندهای کشاورزی و صنایع غذایی در جیره دام و طیور یکی از راهکاری موجود می‌باشد. در بیشتر مناطق دنیا، پسماندهای غذایی که از کیفیت مناسب برای مصرف انسان برخوردار نیست با موفقیت در جیره حیوانات اهلی مورد استفاده قرار گرفته است (۱۳، ۲۲ و ۲۳). قابلیت استفاده از پسماندها در جیره دام وابسته به عواملی نظیر میزان مواد مغذی و عوامل ضد تغذیه‌ای موجود در آن می‌باشد. مک کلوری و همکاران (۹) از پسماند رستوران فراوری شده در جیره نشخوارکنندگان استفاده و قابلیت هضم و خوش خوراکی آن را محاسبه کرده‌اند. این محققین نتیجه گرفتند که دهیدراته کردن و فرآوری پسماندهای رستوران ارزش آن را برابر و حتی بیشتر از خوراک‌هایی مانند علوفه بهبود می دهد. سادائو (۱۸) با استفاده از پسماند آشپزخانه دهیدراته شده در سطح ۲۵ درصد در جیره مرغهای تخمگذار به نتایج مطلوبی دست یافت.

کاهش آلودگی های زیست محیطی، کاهش هزینه دفع زباله‌های شهری و ضایعات و همچنین کاهش رقابت با انسان در استفاده از منابع با ارزش خوراکی از دیگر مزایای استفاده از پسماندها در تغذیه

۱، ۲، ۳، ۴ و ۵- به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد، استادیار، دانشیار و استادیاران گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
(*- نویسنده مسئول Email:hoseinkhani2000@yahoo.com )

دام می‌باشد. بعلاوه ازدیاد جمعیت وتوسعه سطح رفاه عمومی منجر به افزایش پسماندهای غذایی شده که از نظر کمی و کیفی مقدار آن قابل توجه می‌باشد.

ماهیت پسماند رستوران در ایران تفاوت قابل توجهی با کشورهای توسعه یافته دارد. بخش عمده این پسماندها در کشورهای توسعه یافته از منبع پروتئین حیوانی است در حالیکه در ایران عمدتا از برنج، انواع خورشت، درصد بسیار کمی گوشت و استخوان، سبزیجات و مواد طعم دهنده نظیرنمک، اسانسها، مواد معطر گیاهی از جمله لیمو، زردچوبه و غیره تشکیل شده است. علیرغم استفاده گسترده از پسماندها درجیره دام، تحقیقات علمی و کافی برای تعیین دقیق ارزش تغذیه‌ای آنها در جیره نشخوارکنندگان صورت نگرفته است. بنابراین هدف از انجام این تحقیق تعیین ارزش تغذیه ای پسماند رستوران در ایران است. با توجه به ماهیت پسماند رستوران و اینکه بخش عمده آن را برنج تشکیل می‌دهد این ماده بعنوان جایگزین بخشی از جو در جیره بره های پرواری استفاده شده و تاثیر آن بر عملکرد حیوان و متابولیتهای خونی و شکمبه ای بررسی شد.

## مواد و روش ها

**موقعیت و اقلیم محل انجام آزمایش:** این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی و آموزشی خلعت پوشان دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در ۱۰ کیلومتری شهر تبریز انجام شد. حداکثر و حداقل دمای منطقه طی دوره آزمایش به ترتیب ۶/۸ و ۶/۵- درجه سیلسیوس و حداکثر و حداقل رطوبت نسبی هوا در زمان اجرای طرح ۴۷/۲ و ۷۹/۷ درصد بود. آزمایش از اوایل آذر ماه تا اوایل اسفند ۱۳۸۹ انجام شد.

**حیوانات مورد آزمایش:** سی و شش راس بره هیبرید مرینوس× مغانی (۱۸ راس بره شامل ۹ راس نر و ۹ راس ماده)، قزل× مرینوس (۱۲راس شامل ۶ راس نر و ۶ راس ماده) و قزل× بلوچی (۶ راس شامل ۳ راس نر و ۳ راس ماده) مورد آزمایش قرار گرفتند. وزن اولیه بره‌ها در سه هیبرید به ترتیب ۰/۶±۳۳/۶، ۰/۴± ۳۰/۵ و ۰/۸±۳۱/۸ و سن آنها ۱۵±۲۱۰ روز بود که بصورت تصادفی در بین تیمارها انتخاب شدند. بره‌ها متناسب با خصوصیات ژنتیکی و جنس، بصورت متوازن بین تیمارهای آزمایشی توزیع شدند، به گونه ای که هر یک از تیمارهای آزمایشی ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۶ راس (۳ بره نر و ۳ بره ماده) از دورگهای مرینوس× مغانی، ۴ راس ( ۲ بره نر و ۲ بره ماده) از دورگهای قزل× مرینوس و ۲ راس (۱ یره نر و یک بره ماده) از دورگهای قزل× بلوچی را دارا بودند. سن بره‌ها در شروع آزمایش۷ الی ۸ ماه بود.

**جمع‌آوری نمونه‌ها و تجزیه شیمیایی:** پسماندهای آشپزخانه از سلف سرویس مرکزی دانشگاه تبریز تهیه شد. به منظور انجام تجزیه تقریبی و تعیین میزان مواد مغذی، نمونه گیری به مدت ۴ هفته و به صورت روزانه از پسماندهای آشپزخانه که بر اساس برنامه رستوران شامل: چلو خورشت قورمه سبزی، جوجه کباب، چلومرغ، ماهی پلو، چلو کباب، چلو خورشت قیمه، چلو خورشت لوبیا سبز، چلو خورشت قیمه بادمجان انجام شد. نمونه‌های حاصل پس از خشک کردن در آون با دمای ۶۵ درجه به مدت ۴۸ ساعت، در فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر و چربی (عصاره اتری) پسماند آشپزخانه با روش پیشنهادی AOAC (۲) و NDF و ADF با روش ون‌سوست (۲۰) تعیین شد (جدول ۱). به منظور استفاده در جیره های آزمایشی، پسماند رستوران بصورت روزانه از رستوران دانشگاه به محل انجام آزمایش منتقل شده، درکوتاه ترین زمان ممکن با سایر اجزای جیره مخلوط شده و به صورت تازه مورد استفاده قرار می گرفت. از خوراک و باقیمانده آن بصورت هفتگی نمونه‌گیری شده و درکیسه‌های نایلونی در بسته در برودت ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری می‌شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده از هر گوسفند متناسب با تیمارهای آزمایشی با یکدیگر مخلوط شده و مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. مقدار خوراک مصرفی در کل دوره رکورد برداری و ثبت شد.

**جیره غذایی و نحوه خوراک‌دهی:** جیره مورد استفاده درتیمارهای آزمایشی شامل ۷۰ درصد کنسانتره، ۱۵ درصد علوفه یونجه و ۱۵ درصد کاه گندم بود (جدول ۲). تیمارهای آزمایشی شامل: گروه کنترل یا بدون پسماند رستوران (تیمار ۱)، ۵۰ درصد جایگزینی دانه جو با پسماند رستوران (تیمار ۲) و ۱۰۰ درصد جایگزینی دانه جو با پسماند رستوران (تیمار ۳) بودند. کل دوره آزمایش شامل ۱۱۰ روز (۱۴ روز دوره عادت دهی و ۸۶ روز دوره آزمایش) بود که در طی آن، عادت پذیری حیوان به محیط جدید و حد اختیاری مصرف خوراک توسط بره‌ها تعیین شد. جیره‌ها بر اساس جداول NRC (۱۴) متعادل شده، روزانه طی سه وعده در ساعات ۶ ، ۱۴ و ۲۰ در اختیار بره‌ها قرار گرفته و باقیمانده خوراک در هر روز، قبل از وعده خوراک‌دهی صبح روز بعد جمع‌آوری، توزین و نمونه برداری شد. بره‌های مورد آزمایش در طول دوره بصورت آزاد به آب شرب مناسب دسترسی داشتند و ظروف آبخوری بطور هفتگی ضدعفونی می‌شدند. از قفس‌های انفرادی به ابعاد ۱/۵×۱/۲ مترمربع، مجهز به آبخوری و ظرف خوراک به منظور تغذیه بره‌ها استفاده شد. در آغاز دوره عادت‌پذیری، بره‌ها توزین و طوری بین تیمارهای آزمایشی توزیع شدند که میانگین وزن بره‌ها در تیمارها دارای کمترین اختلاف بود. وزن کشی بره‌ها در ابتدای آزمایش و در طول دوره اصلی هر چهارده روز یکبار و قبل از خوراک دادن وعده صبح صورت می گرفت.

**نمونه‌گیری از مایع شکمبه، مدفوع و خون:** در طول انجام آزمایش طی دو مرحله ( روزهای ۴۲ و ۸۴ آزمایش) از تمامی حیوانات در تمام تیمارها مایع شکمبه گرفته شد. نمونه‌های مایع شکمبه، ۴

ساعت بعد از مصرف خوراک با استفاده از لوله مری از حیوان اخذ شده، توسط پارچه متقال ۴ لایه صاف وpH آن بلافاصله توسط pH متر دیجیتال (Metrohm) تعیین شد. با توجه به اهمیت فاصله ۴ ساعتی اخذ مایع شکمبه پس از تغذیه، نحوه خوراک دهی به گونه ای تنظیم شد که زمان کافی برای گرفتن مایع شکمبه از تمامی حیوانات مقدور باشد. برای تعیین نیتروژن آمونیاکی به ۱۰ سی سی از مایع شکمبه مقدار ۱۰ سی سی اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال اضافه و نمونه-ها در ظروف پلاستیکی در فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. غلظت کل اسیدهای چرب فرار (TVFA[1]) با استفاده از روش مارخام (۷) و غلظت نیتروژن آمونیاکی (N-NH[3]) به روش تقطیر تعیین شد. برای تعیین pH مدفوع، بلافاصله پس از دفع نمونه گیری به عمل آمده، سپس یک گرم از نمونه مدفوع با چهار میلی لیتر آب دیونیزه (pH=۷) در داخل لوله‌های ۱۰ میلی‌لیتری ریخته و با استفاده از میله همزن شیشه‌ای یکنواخت و pH آن تعیین شد (۴). نمونه‌های خون از طریق سیاهرگ گردنی وداج با استفاده از سرنگ و لوله‌های حاوی خلاء هر دو هفته یکبار قبل از وعده خوراک‌دهی صبح استحصال شد. نمونه‌های گرفته شده بلافاصله توسط دستگاه سانتریفیوژ با ۳۰۰۰ دور به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ شد و پلاسما جدا و در دمای۲۰- درجه سانتیگراد تا زمان اندازه گیری گلوکز ونیتروژن اوره ای خون (BUN) در فریزر نگهداری شد. گلوکز سرم خون با استفاده از کیت (Colorimetric, Kinetic, GOD-PAP) شرکت من و BUN با استفاده از دستور العمل کیت شرکت درمان کاوه اندازه گیری شد.

**تخمین انرژی قابل متابولیسم:** با اندازه گیری میزان تولید گاز حاصل از تخمیر به روش فدوراک و هرودی (۵) انرژی قابل متابولیسم پسماند رستوران تخمین زده شد. مایع شکمبه از گوسفندان فیستوله دار اخذ شده و توسط پارچه متقال ۴ لایه صاف و در داخل یک فلاسک ریخته شده و بدون وقفه به آزمایشگاه منتقل شد. قبل از استفاده توسط گاز دی اکسید کربن هوای داخل فلاسک اکسیژن زدایی و حدود ۲۰۰ میلی گرم از نمونه غذایی توزین و در داخل ویال-های شیشه‌ای قرار گرفت. سپس مایع شکمبه با بافر مک دوگال (McDougal) به نسبت ۲:۱ (۲: بافر) مخلوط و توسط پیپت درون شیشه‌های ۵۰ سی‌سی ریخته شد. نمونه‌ها به مدت ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۴، ۳۶ و ۴۸ ساعت در دستگاه (INCUBATOR SHAKER ISH 630/1) انکوبه و میزان گاز تولیدی در ساعات ذکر شده ثبت و انرژی قابل متابولیسم با استفاده از فرمول زیر بدست آمد (۱۲):

$$ME\ (MJ/kg\ DM) = 1.06 + 0.157\ (ml\ GP/24h) + 0.0084\ (CP:\ g/kg\ DM) + 0.0022\ (EE^2:g/kg\ DM) - 0.0081(Ash:g/kg\ DM)$$

در این فرمول: ME : انرژی قابل متابولیسم (مگاژول در کیلو گرم ماده خشک)، GP: میلی لیتر گاز تولیدی از ۲۰۰ میلی‌گرم ماده خشک ماده خوراکی مورد آزمایش پس از ۲۴ ساعت، CP: مقدار پروتئین خام (درصد)، EE: میزان چربی خام (درصد) و Ash: مقدار خاکستر (درصد) بود.

داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از مدل آماری زیر شامل اثرات تیمار با ۳ سطح، اثر جنس با ۲ سطح (نر و ماده) و اثر ترکیب ژنتیکی با ۳ سطح تجزیه و تحلیل شدند:

$$Y_{ijkl}=\mu+ Sex_i+ T_j+ B_k+ e_{ijkl}$$

$Y_{ijkl}$: مقدار عددی هر مشاهده

$\mu$ : میانگین کل جمعیت

$Sex_i$ : اثر جنسیت

$T_j$: اثر تیمار (نمونه‌های غذایی)

$B_k$ : اثر ترکیب نژادی

$e_{ijkl}$ : اثر اشتباه آزمایشی

داده‌های آزمایشی با استفاده از رویه Proc Mixed برای اندازه گیری‌های تکرار شده در زمان و Proc GLM توسط نرم افزار آماری SAS (۲۰۰۱) تجزیه و تحلیل شد. همچنین مقایسه بین میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح ۵ درصد انجام شد.

## نتایج و بحث

**تجزیه شیمیایی پسماند رستوران:** نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی پسماند رستوران در جدول ۱ گزارش شده است.

ترکیب شیمیایی پسماند رستوران نوسانات زیادی را نشان داد. دلیل اصلی بروز نوسانات در ترکیب شیمیایی پسماند رستوران ناشی تغییرات روزانه در برنامه غذایی رستوران بود، چرا که در طول هفته به غیر از برنج بعنوان بخش ثابت، از خورشت های متفاوتی استفاده می‌شد که باعث بروز چنین نوسانات قابل توجهی در پسماند رستوران شد.

ماده خشک و ماده آلی پسماند رستوران نسبت به جو پایین‌تر بوده اما چربی و پروتئین خام آن بیشتر از جو می‌باشد. ماده خشک پسماند مورد استفاده در این تحقیق اگر چه بیشتر از گزارشات وستندورف و همکاران (۲۵) و کجوس و همکاران (۶) بود (۳۳/۴ در مقابل ۲۲ درصد) اما با نتایج والکر و همکاران (۲۳ و ۲۴) تشابه زیادی داشت. در عین حال بدلیل مشکلات مربوط به حمل و نقل و فساد پذیری بالا، دهیدراته کردن میتواند ماده خشک آنرا افزایش دهد. والکر و همکاران (۲۲) و سادائو (۱۸) با دهیدراته کردن پسماند رستوران، میزان ماده خشک آن را به ترتیب تا ۹۴/۵ و ۸۷/۷ درصد افزایش دادند.

پروتئین خام حاصل از پسماند رستوران مورد آزمایش، با گزارش سادائو (۱۸) و مارکوز (۸) مطابقت داشت اما از مقادیر بدست آمده از

1- Total Volatile Fatty Acid

۲- عصاره اتری

تحقیقات والکر (۲۲، ۲۳ و ۲۴)، کجوس (۶) و وستندورف (۲۵) به ترتیب با ۲۹،۳۳،۲۰/۴، ۴۹، ۲۱/۴ درصد پروتئین خام، کمتر بود. پسماندهای مورد آزمایش با دارا بودن ۱۴/۱ درصد چربی خام، دارای سطوح پایین تری از این ماده مغذی در مقایسه با سایر مقادیر گزارش شده توسط والکر و همکاران (۲۴)، وستندورف (۲۵) و کجوس و همکاران (۶) به ترتیب با ۱۵/۸، ۲۷/۲ و ۳۳ درصد چربی بود. اما با نتایج والکر و همکاران (۲۳) مطابقت داشته و بیشتر از گزارش والکر و همکاران (۲۲) و سادانو (۱۸) به ترتیب با ۷/۶ و ۵/۳ درصد چربی خام بود.

بخش عمده این تفاوت ها ناشی از تفاوت در ماهیت پسماند حاصل به دلیل تفاوتهای فرهنگی در نوع مواد اولیه مورد استفاده، روش پخت و افزودنی ها بوده است. در مقایسه با دانه جو پسماند رستوران پروتئین خام، چربی خام و خاکستر بیشتر و ماده خشک، ماده آلی و NDF کمتری داشت (جدول ۱).

ترکیب جیره غذایی اجزاء جیره و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در جدول ۲ نشان داده شده است. افزایش درصد پسماند رستوران جایگزین شده با دانه جو باعث افزایش درصد پروتئین جیره شد ($P<0/05$). این اثر بواسطه بالا بودن درصد پروتئین پسماند رستوران نسبت به دانه جو می باشد. مقدار NDF جیره با افزایش سطح پسماند رستوران کاهش یافت که بعلت پایین بودن درصد NDF در پسماندها نسبت به دانه جو می باشد. نتایج مربوط به NDF با نتایج بدست آمده توسط والکر و همکاران (۲۴) مغایرت دارد.

**جدول ۱- ترکیب شیمیایی پسماند رستوران و دانه جو[1] (درصد در ماده خشک)**

| ترکیب شیمیایی | پسماند رستوران | دانه جو |
|---|---|---|
| ماده خشک | ۳۳/۴۳±۶/۱ | ۱/۱±۸۶ |
| ماده آلی | ۹۵/۹±۳/۶ | ۰/۹±۹۷/۴ |
| پروتئین خام | ۱۵±۲ | ۱/۶±۱۲/۳ |
| عصاره اتری | ۱۴±۲/۹ | ۲/۲±۲/۵ |
| دیواره سلولی | ۱۵/۲±۸/۶ | ۱±۲۳/۱ |
| دیواره سلولی بدون همی سلولز | ۶/۸±۳/۲ | ۱/۱±۵/۸ |
| فیبر خام | ۱/۸±۰/۸ | ۰/۵±۴/۴۴ |
| خاکستر | ۴/۱±۳/۶ | ۰/۹±۲/۶ |
| انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک) | ۳/۲۷±۰/۵ | ۰/۶±۲/۸ |

۱- نتایج گزارش شده برای پسماند رستوران و دانه جو به ترتیب حاصل از ۸ (۴ هفته نمونه برداری و ۲ تکرار برای هر نمونه) و۳ تعداد نمونه است.

**جدول ۲- اجزاء و ترکیب شیمیایی تیمارهای مورد آزمایش (درصد ماده خشک)**

| اجزا | تیمار ۱ | تیمار ۲ | تیمار ۳ |
|---|---|---|---|
| یونجه | ۱۵ | ۱۵ | ۱۵ |
| کاه گندم | ۱۵ | ۱۵ | ۱۵ |
| دانه سورگوم | ۷ | ۷ | ۷ |
| دانه جو | ۳۸ | ۱۹ | ۰ |
| پسماند رستوران | ۰ | ۱۹ | ۳۸ |
| سبوس گندم | ۱۸ | ۱۸ | ۱۸ |
| تفاله چغندر قند | ۵ | ۵ | ۵ |
| ملاس چغندر قند | ۱ | ۱ | ۱ |
| مکمل مواد معدنی و ویتامینی | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰/۵ |
| نمک | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰/۵ |
| **ترکیب شیمیایی** | | | |
| ماده خشک | ۸۹/۱±۱/۸ | ۸۴/۱±۲/۲ | ۸۱/۸±۲/۶ |
| پروتئین خام | ۱۱/۹±۲/۲ | ۱۲/۳±۳/۰ | ۱۲/۷±۳/۲ |
| عصاره اتری | ۲/۱±۰/۸ | ۴/۳±۲/۱ | ۶/۷±۳/۶ |
| دیواره سلولی | ۳۸/۵±۲/۵ | ۳۷/۶±۳/۳ | ۳۵/۵±۴/۴ |
| دیواره سلولی بدون همی سلولز | ۱۹/۵±۱/۷ | ۱۹/۴±۲/۲ | ۱۹/۴±۲/۹ |
| انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک) | ۲/۶±۰/۳ | ۲/۷±۰/۸ | ۲/۷±۱/۳ |

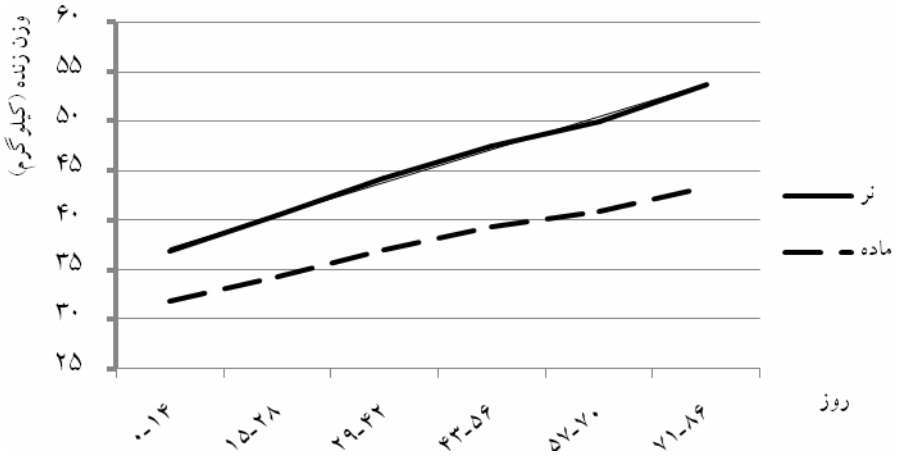
**جدول ۳- اثرات تیمارهای آزمایشی، نژاد و جنس برصفات عملکردی بره ها[1]**

| | | وزن اولیه (کیلوگرم) | وزن پایانی (کیلو گرم) | افزایش وزن کل (کیلوگرم) | ماده خشک مصرفی (گرم در روز) | افزایش وزن روزانه (گرم در روز) | ضریب تبدیل غذایی (گرم در گرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تیمار[2] | | | | | | | |
| | تیمار۱ | ۳۱/۲ | ۴۷/۵ | ۱۶/۴ | ۱۴۱۸ | ۲۱۸ | ۷/۵ |
| | تیمار۲ | ۳۲/۳ | ۴۸/۴ | ۱۶/۱ | ۱۳۹۸ | ۲۱۶ | ۷/۲ |
| | تیمار ۳ | ۳۲/۲ | ۴۶/۲ | ۱۵/۱ | ۱۴۳۳ | ۲۰۰ | ۷/۵ |
| | SEM | ۰/۶ | ۱/۰ | ۰/۴۹ | ۱۱ | ۴ | ۰/۱۵ |
| هیبرید | | | | | | | |
| | قزل – مرینوس | ۳۳/۳[a] | ۴۵/۲ [b] | ۱۱/۹ [b] | ۱۴۱۹ | ۲۱۰ | ۷/۴۵ |
| | مرینوس – مغانی | ۳۱/۰ [b] | ۴۸/۴ [a] | ۱۷/۴ [a] | ۱۳۹۹ | ۲۱۶ | ۷/۶۱ |
| | قزل – بلوچی | ۳۰/۴ [b] | ۴۸/۶ [a] | ۱۸/۱ [a] | ۱۴۳۱ | ۲۰۸ | ۷/۲۷ |
| | SEM | ۰/۵ | ۰/۴ | ۰/۵ | ۱۲ | ۴ | ۰/۱۴ |
| جنس | | | | | | | |
| | نر | ۳۳/۴ [a] | ۵۲/۲ [a] | ۱۸/۷ [a] | ۱۷۲۷ [a] | ۲۵۳ [a] | ۶/۹۴ [a] |
| | ماده | ۲۹/۷ [b] | ۴۲/۲ [b] | ۱۲/۸ [b] | ۱۴۲۱ [b] | ۱۷۱ [b] | ۸/۳۱ [b] |
| | SEM | ۰/۵ | ۰/۶ | ۰/۳ | ۱۲ | ۴ | ۰/۱۲ |

۱- میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵)

۲- تیمار۱: جیره کنترل ( فاقد پسماند رستوران): تیمار ۲: جیره حاوی ۵۰ درصد پسماند جایگزین با جو، تیمار ۳ : جیره فاقد جو (۱۰۰ درصد پسماند رستوران).

**افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک:** تغییرات وزن بدن در طول دوره پرورار نشان داد که تفاوت معنی داری در افزایش وزن کل، بین تیمارها وجود نداشت اما میزان افزایش وزن در حیوانات نر و ماده متفاوت بود (P<۰/۰۵) (جدول ۳). والکر و همکاران (۲۳) نتایج مشابهی در استفاده از پسماند رستوران بعنوان جایگزین کنجاله سویا در سطح ۲۴/۱ درصد در جیره گوسفندان گزارش کردند. به منظور استفاده در آزمایشات تعیین قابلیت هضم، بره‌های دورگ قزل- مرینوس یک ماه دیرتر از سایر گروه ها وارد مرحله پروار شده و دوره پروار در این گروه به جای ۳ ماه، ۲ ماه بود. با این حال تجزیه آماری نتایج بدست آمده نشان داد که نژاد تاثیر معنی داری بر افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی نداشت و تاثیر معنی دار نژاد بر افزایش وزن حیوانات و وجود تفاوت در وزن نهایی تنها بواسطه تفاوت در طول دوره پروار بوده است (P<۰/۰۱).



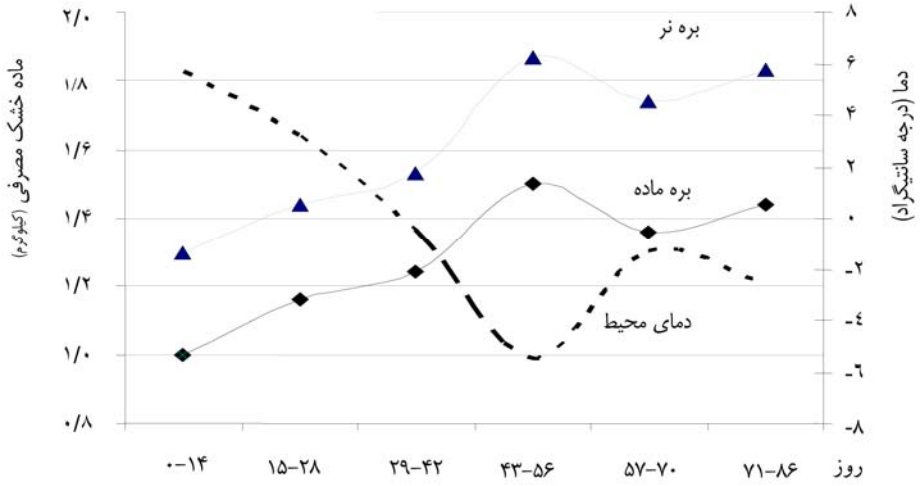

**نمودار ۱ - تغییرات وزن زنده بدن در بره‌های نر و ماده در طول دوره‌های ۱۴ روزه**

همانطور که انتظار می‌رفت بره‌های نر رشد سریعتری نسبت به بره‌های ماده داشتند و با سپری شدن از زمان شروع آزمایش، تفاوت در وزن بین حیوانات نر و ماده افزایش یافت بطوری که این تفاوت در شروع دوره در حدود ۵ کیلوگرم بوده و در انتهای دوره تقریبا ۲ برابر شد ( نمودار ۱). در تمام مراحل آزمایش افزایش وزن بدن در بره های نر بطور معنی داری بیشتر از بره های ماده بود (P<۰/۰۱). تفاوت افزایش وزن بین جنس نر و ماده بخاطر تفاوت در مقدار خوراک مصرفی بود که از تفاوت‌های فیزیولوژیک و هورمونی ناشی می شود. این تفاوت‌ها متاثر از کروموزوم‌های جنسی (احتمالا جایگاه ژن‌های مرتبط با رشد)، ویژگی‌های فیزیولوژیکی، تفاوت در سیستم غدد درون ریز (نوع و مقدار هورمون‌های مترشحه بویژه هورمون‌های جنسی) می‌باشد و می‌تواند باعث تفاوت رشد در جنس های نر و ماده شود (۳ و ۱۶).

**ماده خشک مصرفی و افزایش وزن:** میانگین مقدار خوراک مصرفی در تیمارهای آزمایشی در طول دوره پرورار در جدول ۳ آمده است. تفاوت معنی داری از نظر مصرف ماده خشک بین جنس نر و ماده وجود داشت (P<۰/۰۱). در عین حال مقدار خوراک مصرفی از حدود هفته پنجم به بعد افزایش قابل توجهی را در هر دو جنس نر و ماده نشان داد. با توجه به کاهش شدید دمای هوا در زمان مذکور این افزایش مصرف خوراک چندان هم غیر منتظره به نظر نمی رسد بطوری که نوسانات خوراک مصرفی کاملا منطبق بر نوسانات دمای محیط بود و حیوانات برای جبران انرژی از دست رفته بعلت سرمای زیاد، مقدار خوراک مصرفی خود را افزایش دادند (نمودار ۲).

آمس و برینک (۱) نشان دادند که با کاهش دما به زیر ۱۸ درجه سانتیگراد، به ازای هر یک درجه کاهش دمای محیط، ماده خشک مصرفی به میزان ۰/۱۴ درصد افزایش می یابد. بطور کلی مقدار خوراک مصرفی از عوامل مختلفی تاثیر می گیرد که ورکالیک (۲۱) مهمترین آنها را عواملی نظیر سطح تولید، وضعیت بدنی دام، دمای محیط، نوع و کیفیت علوفه، سیستم تغذیه، نژاد، نسبت کنسانتره به علوفه و جنس حیوان عنوان نمود. همچنین جنس نر با افزایش وزن بیشتر مصرف خوراک بالاتری نیز داشت. در عین حال سایر محققین عواملی نظیر سویه یا ژنوتیپ حیوان، وضعیت فیزیولوژیکی، کمیت و کیفیت خوراک قابل دسترس در میزان خوراک مصرفی موثر دانسته‌اند (۱۷). انجمن ملی تحقیقات (۱۴)، ماده خشک مصرفی روزانه در بره‌های در حال رشد را ۴/۲ – ۳/۸ درصد وزن زنده گزارش کرده است. اگرچه خوراک مصرفی بره‌های نر با حداقل گزارش انجمن ملی تحقیقات (۱۴) برابری می کند ولی حیوانات ماده با مصرف خوراک به میزان ۲/۸ درصد وزن بدن، مصرف پایین تری از گزارش مزبور داشتند. به همین دلیل میزان افزایش وزن کمتری نیز در مقایسه با بره های نر نشان دادند (نمودار ۱).

**بازدهی خوراک**: بین تیمارهای آزمایشی و هیبریدهای مورد استفاده تفاوتی از نظر ضریب تبدیل خوراک مشاهده نشد، اما حیوانات نر و ماده از نظر ضریب تبدیل خوراک تفاوت معنی داری نشان دادند (P <۰/۰۱) (جدول ۳). اختلاف در افزایش وزن روزانه بین جنس نر و ماده بیشتر به علت عوامل فیزیولوژیکی می باشد که ناشی از رشد سریعتر و توسعه استخوانهای دراز در جنس نر نسبت به ماده می باشد (۲۶). ضریب تبدیل خوراک برای هر یک از تیمارها بصورت دوره ای و منطبق با وزن کشی حیوانات (دوره‌های ۱۴ روزه) محاسبه شد (جدول ۴).




**نمودار ۲ - رابطه بین دمای محیط و میانگین ماده خشک مصرفی روزانه در بره‌های نر و ماده**

**جدول ٤ - ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های ١٤ روزه دوره پرورار[1] (کیلوگرم خوراک مصرفی به ازای هرکیلوگرم افزایش وزن)**

| | ۰-۱٤ | ١٥-٢٨ | ٢٩-٤٢ | ٤٣-٥٦ | ٥٧-٧٠ | ٧١-٨٦ | SEM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تیمار ۱[2] | ۵/۹۹ d | ۶/۱۵ c | ۶/۱۷ c | ۸/۶۶ a | ۶/۸۶ b | ۶/۸۹ b | ۰/۳ |
| تیمار۲ | ۶/۰۶ d | ۶/۱۸ c | ۶/۱۹ c | ۸/۵۱ a | ۷/۲۵ b | ۶/۹۹ b | ۰/۳ |
| تیمار ۳ | ۶/۱۳ d | ۶/۲۵ c | ۶/۱۹ c | ۸/۷۸ a | ۷/۸۱ b | ۷/۹۸ b | ۰/۴ |
| SEM | ۰/۳ | ۰/۳ | ۰/۳ | ۰/۲ | ۱/۸ | ۲/۶ | – |

۱- میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵)

۲- تیمار۱: جیره کنترل ( فاقد پسماند رستوران): تیمار ۲: جیره حاوی ۵۰ درصد پسماند جایگزین با جو، تیمار ۳ : جیره فاقد جو (۱۰۰ درصد پسماند رستوران).

اگرچه ضریب تبدیل خوراک بین تیمارهای آزمایشی تفاوتی نداشت اما زمانی که دوره های ۱۴ روزه پروار با هم مقایسه شدند افزایش معنی داری در ضریب تبدیل بین دوره‌های مختلف در داخل هر تیمار مشاهده گردید (P<۰/۰۵ ). همانطور که قبلا نیز ذکر شد از دوره چهارم به بعد و به دلیل سرمای شدید توام با وزش باد و یخبندان، با کاهش دما به زیر صفر و توام با افزایش احتیاجات نگهداری حیوانات، ضریب تبدیل خوراک نیز افزایش یافت. در عین حال بطور جالب توجهی میزان تنوع یا اشتباه آزمایشی (SEM) در دوره‌های پایانی پروار افزایش چشمگیری نشان داد و تقریبا ۱۰ برابر شد (جدول ۴). این افزایش احتمالا بواسطه تغییرات و آسیب ایجاد شده در دستگاه گوارش و بویژه شکمبه حیوانات مورد بررسی بود چرا که پس از اتمام آزمایش، حیوانات نر کشتار شده و در تیمار سوم یا تیمار ۱۰۰ درصد پسماند رستوران جایگزین جو، شکمبه تمامی حیوانات اثراتی را از شاخی و کراتینه شدن بافت نشان دادند. بنابراین احتمالا آسیب وارد شده به بافت شکمبه، فرایندهای مرتبط با هضم و جذب مواد در شکمبه را تحت تاثیر قرار داده و باعث شده تا یکنواختی بین حیوانات آزمایشی کاهش یابد.

بر اساس نتایج بدست آمده توسط مک لئود (۱۱) با افزایش سطح انرژی در جیره، ضریب تبدیل خوراک بهبود می یابد. در تحقیق حاضر اگرچه پسماند رستوران انرژی قابل متابولیسم بیشتری در مقایسه با دانه جو داشت ولی سطوح انرژی قابل متابولیسم در جیره های آزمایشی تفاوت معنی داری نداشتند. به همین ترتیب تفاوتی نیز بین ضریب تبدیل خوراک بین تیمار های آزمایشی و در سطوح مختلف استفاده از پسماند رستوران مشاهده نشد.

**متابولیتهای خونی:** مقادیرگلوکز و نیتروژن اوره خون در جدول ۵ گزارش شده است. استفاده از پسماند رستوران در جیره بره های پرواری و جایگزینی آن با جو منجر به کاهش معنی داری در گلوکز خون شد (P<۰/۰۵). تفاوتی بین حیوانات دورگ مشاهده نشد، ولی تفاوت معنی داری بین جنس نر و ماده وجود داشت و بره های جنس نر میزان گلوکز خونی بالاتری نسبت به بره های ماده نشان دادند (P<۰/۰۵). بالاتر بودن مقدار گلوکز که در تیمار فاقد پسماند مشاهده شد احتمالا ناشی از تولید اسید پروپیونیک بیشتر نسبت به تیمارهای دارای پسماند رستوران می باشد. در عین حال این امر می‌تواند ناشی از عبور بیشتر قندهای تخمیر نشده به بخشهای پایین تر دستگاه گوارش نیز باشد. چرا که با عبور قند و نشاسته تخمیر نشده به روده، امکان جذب آن بصورت گلوکز وجود داشته و در نتیجه افزایش قند خون بیشتر از زمانی می‌باشد که این مواد در شکمبه تخمیر شوند.

**جدول ٥ - میانگین گلوکز و نیتروژن اوره ای خون در گروههای آزمایشی[1] (میلی گرم در دسی لیتر)**

| | | نیتروژن اوره ای[3] | گلوکز[3] |
|---|---|---|---|
| تیمار[2] | | | |
| | تیمار ۱ | ۱۹/۰۴ b | ۴۹/۲ a |
| | تیمار ۲ | ۱۹/۲ b | ۴۸/۷ a |
| | تیمار ۳ | ۱۹/۷ a | ۴۷/۳ b |
| | SEM | ۰/۱۵ | ۰/۳۳ |
| هیبرید | | | |
| | قزل- مرینوس | ۱۹/۲ | ۴۸/۴ |
| | مرینوس- مغانی | ۱۹/۳ | ۴۸/۷ |
| | قزل- بلوچی | ۱۹/۳ | ۴۸/۲ |
| | SEM | ۰/۱۴ | ۰/۲۹ |
| جنس | | | |
| | نر | ۱۹/۷ a | ۴۹/۷ a |
| | ماده | ۱۸/۹ b | ۴۷/۲ b |
| | SEM | ۰/۱۳ | ۰/۲۸ |

۱- میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵)

۲- تیمار۱: جیره کنترل ( فاقد پسماند رستوران): تیمار ۲: جیره حاوی ۵۰ درصد پسماند جایگزین با جو، تیمار ۳ : جیره فاقد جو (۱۰۰ درصد پسماند رستوران).

۳- داده‌های حاصل از تعداد ۵ بار نمونه گیری طی دوره آزمایش (n=180) می باشد.

پایین تر بودن pH مدفوع در تیمار حاوی جو در مقایسه با تیمار حاوی پسماند جایگزین جو شاید دلیلی بر این مدعا باشد چرا که در صورتی که مقادیر بالایی از کربوهیدرات ها از تخمیر شکمبه ای و هضم و جذب روده ای فرارکنند با تخمیر در انتهای دستگاه گوارش

می‌توانند منجر به کاهش pH مدفوع گردند (جدول۶). در حیوانات نر میزان گلوکز خون بالاتر از ماده‌ها بود که می‌تواند بدلیل بالاتر بودن خوراک مصرفی در این جنس باشد. نیتروژن اوره ای خون روند ثابتی را در تیمارهای آزمایشی نشان نداد اما بطور کلی در تیمارهای حاوی پسماند بالاتر از تیمار حاوی جو بود (جدول ۵). در عین حال حیوانات نر نیتروژن اوره ای بالاتری از جنس ماده در خون خود داشتند.

**متابولیت‌های شکمبه ای و pH شکمبه و مدفوع:** pH شکمبه و مدفوع و غلظت متابولیتهای شکمبه ای در جدول ۶ گزارش شده است. تفاوت معنی داری در pH و غلظت کل اسیدهای چرب فرار شکمبه بین تیمارها وجود داشت (P<۰/۰۵). pH شکمبه بره‌های تیمار سوم که در آن ۱۰۰ درصد دانه جو با پسماند رستوران جایگزین شد بطور معنی‌داری پایینتر از تیمار کنترل و تیمار ۵۰ درصد بود (P<۰/۰۵). احتمالا کاهش pH شکمبه در این گروه ناشی از تخمیر سریعتر و بیشتر پسماند رستوران در مقایسه با دانه جو بوده است چرا که نسبت مولی اسیدهای چرب فرار در این تیمار بالاتر از تیمارهای دیگر بوده و pH را کاهش داده است. نوسانات pH شکمبه می‌تواند تولید اسیدهای چرب فرار، هضم کربوهیدرات ها و رشد میکروبی را تحت تاثیر قرار دهد (۱۵).

اسیدیته مدفوع در تیمار ۱۰۰ درصد پسماند رستوران نسبت به تیمار کنترل و تیمار ۵۰ درصد پسماند رستوران بالاتر بود (P<۰/۰۵). تفاوت معنی‌داری در pH مدفوع بین هیبریدهای مورد آزمایش دیده نشد. اما بین جنس نر و ماده تفاوت معنی داری وجود داشت (P<۰/۰۵). بالاتر بودن pH مدفوع در تیمار ۱۰۰ درصد پسماند رستوران جایگزین جو می‌تواند دلیلی بر عبور مقادیر بیشتر ترکیبات پروتئینی و نیتروژن دار از بخش های فوقانی به قسمتهای پایینتر دستگاه گوارش باشد. این ترکیبات می‌توانند تا حدودی pH را بالا ببرند. همچنین این احتمال نیز وجود دارد که در تیمار های حاوی جو بدلیل تخمیر آهسته تر نسبت به پسماند رستوران بخشی از تخمیرات به انتهای دستگاه گوارش منتقل شده و بنابراین pH پایینتری در مقایسه با تیمار سوم داشتند. با این حال افزایش سطح مصرف خوراک معمولا منجر به افزایش سرعت عبور مواد از دستگاه گوارش شده و به دنبال آن سهم تخمیرات انتهای دستگاه گوارش را افزایش می‌دهد که مواد کربوهیدراته و قابل تخمیر نیز بخشی از آنها را شامل می‌شود. بنابراین با افزایش سطح مصرف خوراک (جنس نر در مقابل ماده) تخمیر بخشی از کربوهیدرات ها به قسمت های پایین تر دستگاه گوارش موکول شده و باعث کمتر بودن pH مدفوع در جنس نر در مقایسه با جنس ماده شده است (جدول ۶).

**هزینه تولید:** هزینه تمام شده جیره‌ها با توجه به قیمت روز مواد خوراکی در زمان اجرای طرح، هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم افزایش وزن زنده (با توجه به ضریب تبدیل غذایی) و نیز هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم لاشه (با توجه به افزایش وزن زنده و بازده لاشه) برای تیمارهای مورد آزمایش در جدول ۷ آمده است.

**جدول ٦- تاثیر سطوح مختلف پسماند رستوران برpH، اسیدهای چرب فرار و آمونیاک کل شکمبه ای و pH مدفوع[1]**

| | pH شکمبه[2] | T-VFA[2] | $NH_3$-N[2] | pH مدفوع[2] |
|---|---|---|---|---|
| تیمار[3] | | | | |
| تیمار ۱ | ۵/۷۴ a | ۷۱/۱ b | ۱۳/۶ a | ۷/۷۹ |
| تیمار ۲ | ۵/۷۷ a | ۷۱/۴ b | ۱۳/۳ b | ۷/۸۷ |
| تیمار ۳ | ۵/۵۹ b | ۹۱/۵ a | ۱۲/۷ a | ۸/۶۲ |
| SEM | ۰/۰۴ | ۰/۴۵ | ۰/۷۳ | ۰/۰۶ |
| هیبرید | | | | |
| قزل – مرینوس | ۵/۶۹ | ۷۱/۴ | ۱۲/۲ | ۷/۸۰ b |
| مرینوس – مغانی | ۵/۷ | ۸۱/۴ | ۱۴/۰ | ۸/۰۱ a |
| قزل – بلوچی | ۵/۷۲ | ۸۱/۲ | ۱۳/۳ | ۸/۱۱ a |
| SEM | ۰/۰۵ | ۰/۴۶ | ۰/۷ | ۰/۱ |
| جنس | | | | |
| نر | ۵/۵۷ b | ۸۱/۹ a | ۱۵/۰ | ۷/۵۷ b |
| ماده | ۵/۸۳ a | ۷۱/۲ b | ۱۱/۴ | ۸/۳۸ a |
| SEM | ۰/۰۳ | ۰/۳۷ | ۰/۶ | ۰/۰۶ |

T-VFA = کل اسیدهای چرب فرار شکمبه (میلی مول در لیتر) و $NH_3$-N= نیتروژن آمونیاکی شکمبه (میلی گرم در لیتر)

۱- میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P <۰/۰۵)

۲- اطلاعات گزارش شده، حاصل از نمونه های گرفته شده از تمامی بره‌ها در طی ۲ مرحله زمانی ۴۲ و ۸۴ روز از دوره انجام آزمایش بوده است (n=72)

۳- تیمار۱: جیره کنترل ( فاقد پسماند رستوران): تیمار ۲: جیره حاوی ۵۰ درصد پسماند جایگزین با جو، تیمار ۳ : جیره فاقد جو (۱۰۰ درصد پسماند رستوران).

**جدول ۷ - میانگین هزینه های[۱] تغذیه ای (ریال) و بازده تبدیل پسماند به گوشت[۲]**

| | تیمار ۱ [۴] | تیمار ۲ | تیمار ۳ | SEM |
|---|---|---|---|---|
| قیمت هر کیلوگرم جیره | ۲۸۰۰ | ۲۱۹۰ | ۱۷۵۰ | – |
| افزایش وزن کل دوره | ۱۸/۳۴ | ۱۸/۱۱ | ۱۸/۳۱ | – |
| ماده خشک مصرفی | ۱/۴۱ | ۱/۳۹ | ۱/۴۳ | ۰/۱۱ |
| بازده تبدیل خوراک | ۷/۵۲ | ۷/۲۳ | ۷/۵۸ | ۰/۱۵ |
| هزینه هر یک کیلو افزایش وزن زنده[۳] | ۲۰۰۰۰ [c] | ۱۵۲۰۰ [b] | ۱۲۴۵۰ [a] | ۱۶۵۳ |
| بازده اقتصادی نسبی (درصد) | ۱۰۰ | ۱۲۴ | ۱۳۷/۳ | – |

۱- هزینه‌ها بر اساس زمان اجرای طرح در آبان ماه ۱۳۸۹ می‌باشند.

۲- میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < ۰/۰۵$)

۳- قیمت خرید و فروش هر کیلو وزن زنده بره در شروع آزمایش (اوایل آذر ماه ۱۳۸۹) برابر با ۶۵۰۰ تومان بود.

۴- تیمار۱: جیره کنترل (فاقد پسماند رستوران): تیمار ۲: جیره حاوی ۵۰ درصد پسماند جایگزین با جو، تیمار ۳: جیره فاقد جو (۱۰۰ درصد پسماند رستوران)

هر کیلوگرم جیره در تیمار کنترل با۲۸۰۰ ریال و جیره دارای ۱۰۰ درصد پسماند رستوران جایگزین دانه جو با ۱۷۵۰ریال به ترتیب بیشترین و کمترین هزینه را داشتند. به عبارت دیگر هزینه هر کیلوگرم خوراک با کاهش میزان دانه جو در جیره و افزایش استفاده از پسماند رستوران کاهش یافت. اما کمترین هزینه خوراک برای تولید هر کیلوگرم وزن زنده (با توجه به ضریب تبدیل خوراک) مربوط به جیره حاوی ۱۰۰ درصد پسماند رستوران بود. هزینه تولید هر کیلوگرم افزایش وزن زنده در جیره‌های دارای ۵۰ و ۱۰۰ درصد پسماند رستوران به ترتیب با۱۵۲۰۰ و ۱۲۵۴۰ریال، ارزانتر از جیره کنترل بود. کمتر بودن هزینه تولید با افزایش درصد پسماند در جیره به دلیل پایین بودن قیمت پسماند رستوران می‌باشد. تفاوت قیمت هر کیلوگرم خوراک بین تیمار کنترل و تیمار ۱۰۰ درصد پسماند رستوران در حدود ۱۰۵۰ ریال محاسبه گردید.

والکر و همکاران در نتیجه تحقیق خود (۲۳) گزارش کردند که استفاده از پسماند غذا در جیره نشخوارکنندگان کوچک تا ۲۵ درصد عملکرد دام را بهبود بخشیده و استفاده از پسماند غذا جایگزین با جو در جیره بره‌ها هزینه‌های تولید را به میزان ۳۵/۱ درصدکاهش داد. بر اساس محاسبات انجام گرفته، در آزمایش حاضر جایگزینی دانه جو با پسماند رستوران در جیره‌های غذایی قیمت هرکیلوگرم جیره و نیز خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن زنده در بره‌ها را بطور قابل توجهی کاهش داد بطوری که استفاده از سطوح ۵۰ و ۱۰۰ درصد جایگزینی دانه جو با پسماند رستوران، هزینه‌های تولید را به ترتیب ۲۴ و ۳۷/۳ درصد کاهش داد. با توجه به اینکه تفاوتی در عملکرد بره‌های استفاده کننده از پسماند رستوران با حیوانات گروه شاهد مشاهده نگردید به نظر می رسد که نبایستی از چنین منبع با ارزش خوراکی چشم پوشی نموده و با ارتقای روشهای فرآوری و نگهداری آن، استفاده بهینه از این ماده خوراکی را در تغذیه دام میسر ساخت. با در نظر گرفتن عواملی نظیر سلامت شکمبه حیوانات مصرف کننده جیره های آزمایشی، pH شکمبه و همچنین میزان ماده خشک مصرفی و بازده تبدیل خوراک استفاده از سطح ۵۰ درصد پسماند در جیره توصیه می‌شود.

## نتیجه‌گیری

با توجه به هزینه بالای مواد خوراکی و وارداتی به ویژه اقلام کنسانتره‌ای مانند جو و ذرت، استفاده از جایگزین های ارزان قیمت و با ارزش غذایی نسبتا مشابه امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. پسماند رستوران با توجه به ویژگیهای تغذیه ای آن، یکی از راه حل‌های مورد توجه در این زمینه می‌باشد. نتایج بدست آمده از پرواربندی بره‌ها با پسماندهای رستوران بعنوان جایگزین دانه جو در این آزمایش نشان داد که نه تنها استفاده از این نوع پسماند در جیره نشخوارکنندگان بر عملکرد تولید گوشت تاثیر منفی نداشته بلکه میتواند به عنوان استراتژی محلی مناسب در جهت نیل به کاهش واردات و هزینه تمام شده در واحدهای دامپروری مورد استفاده قرار گیرد.

## منابع


1- Ames, D. R., and D. R. Brink. 1977. Effect of temperature on lamb performance and protein efficiency ratio. J. Ani. Sci. 44: 136-140.

2- AOAC. 1990. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 15th ed. Washington, DC. USA.

3- Baneh, H., and S. H. Hafezian. 2009. Effects of environmental factors on growth traits in Gezel sheep. African Journal Of Biotechnology. 8: 2903-2907

4- Berg, E. L., C. J. Porter, and M. S. Kerley. 2005. Fructooligosaccharide supplementation in the yearling horse: Effects on fecal pH, microbial content and volatile fatty acid concentrations. Journal of animal science. 83: 1549-1553.
5- Fedorak, P. M., and D. E. Hurdy. 1983. A simple apparatus for measuring gas production by methanogenic cultures in serum bottles. Environ. Technol. Leu. 4: 425-432.
6- Kjos, N. P., M. Overland, E. Arnkvarn Bryhni, and O. Sorheim. 2000. Food waste products in diets for growing-finishing pigs: effect on growth performance, carcass characteristics and meat quality. Animal Science 50: 193-204.
7- Markham, R. 1942. A steam distillation apparatus suitable for micro-Kjeldahl analysis. Biochem. J. 36, 790.
8- Marquis, K. L. 2007. The managers' guide to loss prevention. Ithaca, NY: Cornell University Food waste Management Distance Education Program.
9- McClure, K. E., E.W. Klosterman, and R. R. Johnson. 1970. Feeding garbage to cattle and sheep. Ohio Report on Research and Development in Agriculture Home Economics and Natural Resources. Ohio Agric. Res Dev. Center, Wooster. 55:78-79.
10- McDougall, E. L. 1948. The composition and output of sheep in salvia. Biochemistry Journal. 43:99-109.
11- McLeod, B. 1994. 'The Environmental Effects on the Performance of Feedlot Lambs.' (University of Queensland: Lawes)
12- Menke, K. H., H. steingass. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. Animal Research and Development. 28:7-55.
13- Myer, R. O., J. H. Brendemuhl, and D. D. Johnson. 1999. Evaluation of dehydrate restaurant food waste products as feedstuffs for finishing pigs. Journal of Animal Science 3: 685-691.
14- NRC (National Research Council) .1985. 'Nutrient requirements of sheep (6th edn). Subcommittee on Sheep Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture, National Research Council. (National Academy Press: Washington, D.C., USA)
15- Pitt, R. E., D. G. Fox, A. N. Pell, M. C. Barry, and Van P. J. Soest. 1996. Prediction of Ruminal Volatile Fatty Acids and pH Within the Net Carbohydrate and Protein System. Journal of Animal Science 74: 226–244.
16- Rashidi, A., M. S. Mokhtari, A. Safi Jahanbakhsh, and M. R. Mohammad Abadi. 2008. Genetic parameter estimates of pre-weaning growth traits in Kermani sheep. Small Rumin. Res. 74:165-171.
17- Robinson, P. H. 1997. Effect of yeast culture (saccharomyces cerevisiae)on adaptation of cows to diets postpartum. J. Dairy Sci.,80:119.
18- Sadao, K. 2005. Dehydrated Kitchen Waste as a Feedstuff for Laying Hens. International J. Poult Sci 4: 689-694.
19- SAS. 2001. STAT, p., Statistical Analysis system Institute Inc.
20- Van Soest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74, 3583–3597.
21- Verkalik, W. J. 2001. Performance of Awassi lambs Fed agricultural. Published in Proceeding of the 3rd European and African Conference on Wind Engineering, 2–6 July 2001, Eindhoven, the Netherlands.
22- Walker, P. M., A. D. Antas, and J. L. Olson. 2004. A dehydrated mixture containing food waste and wheat middlings serves as a protein and protein and energy substitute in beef cow diets. The professional animal scientist 20: 39-45.
23- Walker, P. M., S. A. Brown, J. M. Dust, and D. M. Finnigan. 2002. Evaluation of feed mixtures amended with processed food waste as feedstuffs for finishing lambs. The professional animal science. 21:237-246.
24- Walker, P. M., F. B. Hoelting, and A. E. Wertz. 1998. Fresh pulped food waste replaces supplemental protein and a portion of the dietary energy in total mixed rations for beef cows. The professional animal science.14: 207-216.
25- Westendorf, M. L., E. W. Zirkle, and R. Gordon. 1996. Feeding food or table waste to livestock. Prof. Anim. Sci. 12:129-137.
26- Wille, M. K., O. H. Chaturvedi, S. A. Karim, V. K. Singh, and S. L. Sisodiya. 1997. Effect of different levels of concentrate allowances on rumen fluid pH, nutrient digestion, nitrogen retention and growth performance of weaner lambs. Small ruminant research. 72. 178-186.