

روش‌های فراوری کاه برنج در جیره و اثرات آن بر عملکرد دام

نادر پاپی^{۱*}، حسن فضایی^۲، سیدجواد علیمحمدی جلودار^۳، رسول بابازاده لاهی^۳

- ۱- دانشیار پژوهشی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۲- استاد پژوهشی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۳- کارشناس ارشد، ایستگاه تحقیقات ملی گاودشت، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. کرج، ایران.

*. نویسنده مسئول: Papinader4@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۷

پاپی، ن.، فضایی، ح.، علیمحمدی جلودار، س.ج. و بابازاده لاهی، ر. ۱۴۰۴. روش‌های فراوری کاه برنج در جیره و اثرات آن بر عملکرد دام.

مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۵ (۲): ۵۳-۶۳.

چکیده

این آزمایش با هدف بررسی روش فراوری کاه برنج و اثرات آن بر مصرف اختیاری خوراک، عملکرد رشد و گوارش‌پذیری مواد مغذی جیره، در بره‌های ماده شیرگیری شده ۳-۴ ماهه گوسفند نژاد زل انجام شد. در این راستا، دو فرمول جیره غذایی با انرژی قابل سوخت‌وساز (۸/۸۵ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک) و پروتئین خام (۱۱/۶۵٪) مشابه تهیه شد: الف) جیره سیلاژ خوراک کامل و ب) جیره حاوی کاه برنج غنی شده با اوره. ۱۸ رأس بره انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه ۹ رأسی تقسیم شدند. هریک از جیره‌ها به‌قید قرعه به یک گروه از دام‌ها اختصاص داده شد و بره‌ها در طول شبانه‌روز تا حد اشتها (حدود ۷۰۰ گرم براساس ماده خشک) از جیره‌ها تغذیه کردند. نتایج نشان داد که بره‌های تغذیه کننده از جیره سیلاژ خوراک کامل، ۱۶/۵٪ افزایش وزن روزانه داشته و ماده خشک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک آنها، به ترتیب: ۲۴/۴٪ و ۱۱/۸٪ نسبت به بره‌های تغذیه کننده از جیره حاوی کاه برنج غنی شده بیشتر بود؛ همچنین گوارش‌پذیری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) در گروه تغذیه کننده از جیره سیلاژ خوراک کامل به ترتیب: ۲۱/۹٪، ۳/۵٪، ۴۰/۹٪ و ۲۳/۵٪ و ۲۴/۷٪ بیشتر بود. درآمد و سود ناخالص در بره‌های تغذیه کننده از جیره سیلاژ خوراک کامل به ترتیب ۱۷/۴٪ و ۱۴/۱٪ بیشتر بود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از کاه برنج با روش فراوری سیلاژ خوراک کامل، برای دامدار توجیه اقتصادی دارد. از جمله مزیت‌های قابل توجه در این جیره، استفاده از پسماند و محصولات فرعی کشاورزی مانند: کاه برنج، سبوس برنج، تفال خشک پرتقال، تفال خشک چغندر و اوره (به ترتیب ۳۳٪، ۸٪، ۱۲٪، ۱۲٪ و ۱/۳۱٪) می‌باشد.

کلمات کلیدی: پسماند زراعی، عملکرد دام، غنی‌سازی کاه برنج، گوارش‌پذیری.

بیان مسئله

کاه برنج، یکی از انواع کاه غلات است که در جهان، سومین رتبه و در آسیا اولین رتبه را در تولید کاه غلات دارد (شکل ۱). سالانه بیش از چهار میلیون تن شلتوک در کشور (بیشتر در استان‌های شمالی) تولید می‌شود که به ازای هر تن شلتوک، بین یک تا یک‌ونیم تن کاه به‌صورت پسماند پس از برداشت، در زمین باقی می‌ماند (۵). این مقدار کاه، به‌دلیل حجیم بودن مانعی برای شروع کشت بعدی در زمین محسوب می‌شود و کشاورزان برای برطرف کردن آن، بیشتر اقدام به آتش‌زدن و سوزاندن آن می‌کنند؛ این اقدام با از بین بردن موجودات زنده و آسیب جدی به اکوسیستم، کاهش حاصل‌خیزی خاک (به‌دلیل عدم برگشت گلش به خاک و در نتیجه کاهش مواد آلی)، سبب آلودگی محیط زیست می‌شود؛ بنابراین، استفاده از آنها (کاه‌وگلش) در جیره دام‌های نشخوارکننده به‌عنوان بخشی از علوفه مورد نیاز این دام‌ها، علاوه بر جلوگیری از وارد شدن خسارت غیرقابل‌جبران به محیط زیست، می‌تواند بخشی از کمبود مواد غذایی مورد نیاز کشور را نیز برطرف کند. از طرفی به‌دلیل محدودیت منابع خوراک دام کشور، تمایل به استفاده از پسماندهای کشاورزی مانند انواع کاه حاصل از برداشت غلات در تغذیه نشخوارکنندگان رو به افزایش است، اما عملکرد نشخوارکنندگان تغذیه‌کننده از جیره‌های دارای سطوح بالای کاه به‌دلیل ایجاد محدودیت‌های زیر، پایین می‌باشد:

- توان مصرف ماده خشک
- گوارش‌پذیری پایین
- وجود عوامل ضد تغذیه‌ای (ضد کیفیت علوفه) مانند: سیلیس، تانن و لیگنین، در این گونه منابع تغذیه‌ای.

پروتئین و احتمالاً دیگر مواد مغذی ضروری کاه برنج برای هضم توسط باکتری‌ها و حیوان کم است و سیلیس موجود در این منبع غذایی، با ایجاد لایه سیلیکاتی و مهار فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده سلولز، از هضم میکروبی لایه‌های غیرسیلیکاتی زیرین جلوگیری کرده و باعث کاهش گوارش‌پذیری کاه می‌شود؛ همچنین سیلیس موجود در کاه برنج، با مهار تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای، ممکن است باعث کاهش خوشخوراکی آن نیز شود. برای بهبود ارزش غذایی و گوارش‌پذیری انواع پسماندها از جمله کاه برنج، تاکنون روش‌های مختلف فراوری زیر مورد استفاده قرار گرفته است:

- روش‌های مکانیکی
 - روش‌های فیزیکی
 - روش‌های شیمیایی
 - روش‌های بیولوژیکی
- این روش‌ها با شکستن لایه سیلیسی، باندهای لیگنینی، کاهش قدرت فیزیکی، افزایش اسیدیته و تجزیه لیاف کاه، باعث بهبود کیفیت آن می‌شود (۶).

اوره، از جمله مواد شیمیایی مورد استفاده در غنی‌سازی و عمل‌آوری انواع بقایای کشاورزی (به‌ویژه کاه غلات مثل گندم و برنج) است که در مقایسه با سایر مواد شیمیایی مورد استفاده در فراوری کاه برنج (هیدروکسیدسدیم و آمونیاک)، قدرت شیمیایی پایین‌تری دارد اما به‌طور گسترده در این زمینه استفاده می‌شود. مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از اوره در فراوری کاه برنج، باعث افزایش ارزش غذایی کاه، بهبود عملکرد نشخوار، گوارش‌پذیری و مصرف خوراک در مقایسه با کاه برنج عمل‌آوری نشده می‌شود و

معرفی دستاورد

روش کار، زمان و مکان آزمایش

این پژوهش که در آغل پرورش گوسفند زل ایستگاه تحقیقات ملی گاو دومنظوره (گاودشت) در شهرستان بابل استان مازندران انجام شد، در نیمه اول سال ۱۴۰۳ شروع شده و در پاییز همان سال خاتمه یافت.

آماده کردن جیره‌ها

برای این منظور، دو فرمول جیره غذایی با انرژی قابل - سوخت و ساز (۸/۸۵٪) مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک و پروتئین خام (۱۱/۶۵٪) مشابه، به شرح زیر در نظر گرفته شد (جدول ۱).

الف) جیره سیلاژ خوراک کامل غنی شده با اوره و پساب تفاله پرتقال (سیلاژ خوراک کامل).

ب) جیره حاوی کاه برنج غنی شده با اوره و پساب تفاله پرتقال (کاه برنج غنی شده).

سیلاژ خوراک کامل: برای تهیه این جیره، ۱/۳ کیلوگرم اوره در ۸۰ لیتر پساب تفاله پرتقال ریخته شد که پس از حل شدن، به طور کامل باهم مخلوط شدند؛ از طرفی مخلوط کاه برنج و کنسانتره (۹۸/۷ کیلوگرم - جدول ۱)، داخل دستگاه فیدرمیکسر ریخته شده و پساب حاوی اوره به صورت یکنواخت بر روی آن پخش گردید (۸۰ لیتر پساب حاوی اوره با ۹۸/۷ کیلوگرم مخلوط کاه برنج و کنسانتره) و با همین نسبت ظرفیت فیدرمیکسر تکمیل شد؛ سپس، مواد حاصل در داخل دستگاه فیدرمیکسر به خوبی باهم مخلوط - گردیده و در یک باکس (چهار دیواری دردار) به ابعاد: ارتفاع

افزایش مصرف خوراک تا حد زیادی به اثر فراوری بر کربوهیدرات‌های ساختمانی کاه مرتبط می‌شود؛ همچنین اوره با شکستن لایه سیلیسی و جدا کردن تعداد زیادی از پیوندهای لیگنین-کربوهیدرات، سبب بهبود گوارش پذیری کاه برنج می‌شود.

بیشتر کارخانه‌های فراوری مرکبات، در شمال کشور می - باشند و فصل کاری آنها از اواسط پاییز شروع می‌شود. در این فصل نیازی به آبیاری مزارع کشاورزی نیست و پساب خروجی این کارخانه‌ها پس از تصفیه ناقص، به محیط دفع شده و به اطراف جریان پیدا می‌کند که می‌تواند مشکلات زیست محیطی ایجاد کند. پساب تفاله پرتقال، مایع خروجی کارخانه آب پرتقال گیری حاصل از روغن گیری تفاله بدون مخلوط شدن با پساب حاصل از شستشو می‌باشد (۱۰ و ۱۱)؛ از طرفی در غنی سازی کاه با اوره، از آب استفاده می - شود، که می‌توان به جای آب از پساب‌های صنایع غذایی نیز استفاده کرد؛ بنابراین، با توجه به وجود میزان قابل توجهی



شکل ۱ - کاه برنج

از محصولات فرعی برنج مثل کاه و سبوس در استان‌های شمالی، این پژوهش با هدف مقایسه دو روش فراوری کاه برنج با اوره و پساب تفاله پرتقال طراحی و اجرا شد.

۱۰۰ سانتی متر، طول ۳ متر و عرض ۹۰ سانتی متر ریخته شده و تا حد ممکن با بیل مکانیکی کوبیده شدند (شکل ۲).



شکل ۲ - جیره سیلاژ خوراک کامل حاوی کاه برنج غنی شده با اوره

کاه برنج غنی شده: برای تهیه جیره دوم (کاه برنج غنی شده با اوره) مشابه با روش تهیه جیره اول، فقط اوره در پساب تفاله پرتقال حل شده و پس از پاشیدن بر روی کاه برنج (۸۰ لیتر پساب حاوی اوره با ۳۲/۲۴ کیلوگرم کاه برنج) و مخلوط نمودن کامل در فیدرمیکسر، همانند جیره اول به مدت ۲۱ روز سیلو شد. در این جیره، کنسانتره در زمان مصرف به صورت روزانه به آن اضافه می شد و دام ها استفاده می کردند. پس از گذشت سه هفته، از جیره های ذخیره شده، نمونه برداری و ترکیبات شیمیایی آن ها با روش های معمول AOAC اندازه گیری شد.

جدول ۱ - مواد تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره ها (براساس ۱۰۰ درصد ماده خشک)

جیره های آزمایشی [†]		مواد خوراکی تشکیل دهنده جیره ها
کاه برنج غنی شده (درصد)	سیلاژ خوراک کامل (درصد)	
۳۲/۲۴	۳۳/۰۰	کاه برنج
۹/۰۶	۸/۰۰	سبوس برنج
۱/۳۰	۱/۳۰	اوره
۱۲/۵۰	۱۲/۰۰	تفاله خشک پرتقال
۱۲/۵۰	۱۲/۰۰	تفاله خشک چغندر
۱۹/۳۷	۲۰/۰۰	دانه جو
۸/۳۷	۸/۰۰	سبوس گندم
۴/۰۵	۵/۰۰	گلوتن ذرت (پوسته)
۰/۳۱	۰/۳۱	سولفات آمونیوم
۰/۳۰	۰/۳۰	نمک
		ترکیب شیمیایی جیره ها
۵۹/۸۹	۵۰/۸۱	ماده خشک (درصد)
۱۱/۶	۱۱/۷	پروتئین خام (درصد)
۸/۸۶	۸/۸۵	انرژی قابل متابولیسم (مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک)

[†] در جیره سیلاژ خوراک کامل تمامی اجزاء خوراک شامل علوفه و کنسانتره باهم مخلوط شده و سیلو شدند ولی در جیره کاه برنج غنی شده، کاه برنج با اوره سیلو شد و بخش کنسانتره ای جیره

مدیریت دام‌ها

در این آزمایش، از ۱۸ رأس بره ماده زل شیرگیری شده سه تا چهار ماهه با میانگین وزن بدن $3/2 \pm 16/9$ کیلوگرم، از گله گوسفند زل موجود در ایستگاه ملی تحقیقات گاو دومنظوره (گاودشت) استفاده شد (شکل ۳).



شکل ۳- بره‌های نژاد زل مورد استفاده در آزمایش

بره‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه نه رأسی تقسیم شده و هریک از جیره‌ها به قید قرعه به یک گروه از دام‌ها اختصاص داده شد. هر گروه نه رأسی به قید قرعه به سه تکرار (هر تکرار شامل سه رأس) تقسیم شد و در باکس-های دیواری به ابعاد ارتفاع ۱۰۰ سانتی‌متر، طول ۳ متر و عرض ۱۵۰ سانتی‌متر نگهداری شدند (شکل ۴).



شکل ۴- باکس‌های نگهداری بره‌ها در طول انجام آزمایش

جیره‌ها هر روز در دو نوبت، در ساعات ۰۸:۰۰ و ۱۶:۰۰ به مقدار مورد نیاز پیش‌بینی شده در جداول احتیاجات غذایی نشخوارکنندگان کوچک (NRC, 2007) با احتساب ۱۰٪ بیشتر (۷۵۰ تا ۸۰۰ گرم در روز)، پس از توزین، در اختیار هر گروه قرار گرفت. صبح روز بعد باقیمانده ته‌آخور، جمع‌آوری و توزین شده و از مقدار داده شده کسر گردید و مقدار مصرفی محاسبه شد. آب سالم و خنک به‌طور دائم در اختیار دام‌ها قرار داشت. خوراک مصرفی به‌صورت روزانه و تغییرات وزن زنده دام‌ها هر ماه یک بار، اندازه‌گیری شد و اطلاعات آنها ثبت گردید. گوارش‌پذیری مواد مغذی با روش خاکستر نامحلول در اسید اندازه‌گیری شد (۹).

محاسبه عملکرد اقتصادی

برای تعیین عملکرد اقتصادی، با توجه به یکسان بودن هزینه‌های کارگری، آب، برق و سوخت برای هر دو گروه، در اینجا فقط هزینه خوراک مورد محاسبه قرار گرفت؛ بنابراین درآمد حاصل از فروش افزایش وزن زنده برای هر رأس دام به‌عنوان درآمد و قیمت خوراک مصرفی در پایان دوره، به‌عنوان هزینه در نظر گرفته شد. اختلاف حاصل از سود دو گروه، به‌عنوان سود مازاد گروه مصرف کننده خوراک کامل در نظر گرفته شد. به‌منظور مقایسه عملکردهای رشد و اقتصادی براساس معادله (۱) از درصد تغییرات (variation percent) استفاده شد.

$$VP (\%) = \frac{A-B}{A} \times 100 \quad \text{معادله (۱)}$$

VP = درصد تغییرات صفت مورد ارزیابی - بالاتر بودن مقدار این ضریب، در صفاتی که ماهیت مثبت دارند (مثل وزن زنده دام و گوارش‌پذیری)، نشانه عملکرد بهتر صفت مورد

ارزیابی و در صفاتی که ماهیت منفی دارند (مثل ضریب تبدیل خوراک)، نشانه عملکرد بدتر صفت مورد ارزیابی خواهد بود؛ به عبارت دیگر، این ضریب میزان اختلاف بین دو میانگین را بر حسب درصد نشان می‌دهد.

A = مقدار عددی یک صفت که در یک گروه نسبت به گروه دیگر بیشتر است و در این آزمایش، شامل وزن دام در پایان آزمایش، افزایش وزن روزانه دام، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک و گوارش‌پذیری می‌باشد.

B = مقدار عددی یک صفت که در یک گروه نسبت به گروه دیگر کم‌تر است.

نتایج و بحث

عملکرد رشد

افزایش وزن روزانه بره‌های تغذیه کننده از جیره سیلاژ خوراک کامل در مقایسه با بره‌های تغذیه کننده از جیره کاه برنج غنی‌شده، ۱۶/۵٪ بیشتر بود. برخی از پژوهشگران گزارش داده‌اند که استفاده از کاه برنج غنی‌شده با اوره به-میزان ۳۰٪ به‌جای کاه گندم در جیره بره‌های نر پرواری سنجابی، افزایش وزن روزانه را در مقایسه با گروه شاهد کاهش نداده است (۲)، که بیانگر به‌کارگیری کاه برنج در جیره بدون اثر منفی بر عملکرد دام می‌باشد. برخی دیگر از محققین نیز نشان داده‌اند که کاه برنج فراوری شده، سبب افزایش رشد دام بوده و امکان جایگزینی آن به‌میزان ۳۰٪ با یونجه در جیره بره‌های پرواری بدون اثر سوء وجود دارد (۸). افزایش وزن بره‌های ماده زل در این پژوهش، در مقایسه با نتایج گزارش شده سایر پژوهشگران (۷) که جیره سیلاژ خوراک کامل تفاله پرتقال را در بره‌های ماده زل

مورد بررسی قرار دادند، تفاوت چندانی نداشت. خوراک مصرفی بره‌های تغذیه کننده از جیره سیلاژ خوراک کامل، ۲۴/۴٪ بیشتر از خوراک مصرفی بره‌های تغذیه کننده از کاه برنج غنی شده بود. بالاتر بودن مصرف ماده خشک در جیره سیلاژ خوراک کامل در مقایسه با جیره کاه برنج غنی شده (که در هر دو جیره سهم کاه برنج حدود ۳۰٪ بود)، می‌تواند به علت اثرات مثبت سیلوشدن بر گوارش پذیری مواد خوراکی و در نتیجه مصرف بیشتر خوراک باشد (۳)؛ علاوه بر آن، برخی از خصوصیات فیزیکی خوراک مانند محتوی ماده خشک، اندازه ذرات و مقاومت در برابر شکسته شدن و نیز عواملی مثل پُرشدگی دستگاه گوارش و

زمان ماندگاری خوراک در شکمبه، می‌توانند بر مصرف خوراک مؤثر باشند؛ همچنین به نظر می‌رسد یکی دیگر از دلایل مصرف خوراک بیشتر در گروه تغذیه کننده از جیره سیلاژ خوراک کامل، کاهش ماندگاری خوراک در شکمبه به دلیل فراوری کامل تر اجزاء تشکیل دهنده جیره باشد (۱). ضریب تبدیل خوراک و یا به عبارت صحیح تر، نسبت خوراک مصرفی (بر اساس ماده خشک) به اضافه وزن زنده دام‌ها در طول دوره آزمایش، بین دو گروه متفاوت بود؛ به طوری که میانگین آن در گروه تغذیه کننده از جیره سیلاژ خوراک کامل از گروه تغذیه کننده از جیره حاوی کاه برنج غنی شده بیشتر بود.

جدول ۲ - اثر روش فراوری کاه برنج در جیره بر عملکرد رشد دام

صفت	سیلاژ خوراک کامل	کاه برنج غنی شده	درصد تغییرات
تعداد دام (رأس)	۹	۹	۰
وزن شروع آزمایش (کیلوگرم)	۱۶/۸	۱۶/۷	۰/۶
وزن پایان آزمایش (کیلوگرم)	۲۳/۷	۲۲/۴	۵/۵
افزایش وزن روزانه (گرم)	۷۹	۶۶	۱۶/۵
ماده خشک مصرفی روزانه (گرم)	۷۱۲	۵۳۸	۲۴/۴
ضریب تبدیل خوراک	۹/۳	۸/۲	۱۱/۸

گوارش پذیری

براساس نتایج گزارش شده (جدول ۳)، در جیره سیلاژ خوراک کامل، گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و الیاف

نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، بیشتر از جیره حاوی کاه برنج غنی شده بود. گوارش پذیری مواد مغذی جیره‌های غذایی در دام، تحت تأثیر عوامل زیادی مثل دام و عوامل

مرتبط با آن (گونه، نژاد، سن، جنس، مراحل فیزیولوژیکی)، روش‌های آن، تعداد دفعات خوراک‌دهی) و عوامل محیطی (دما، استرس، شرایط جایگاه نگهداری) دچار تغییر می‌شود. به‌نظر می‌رسد، بیشترین عاملی که در این آزمایش سبب افزایش گوارش‌پذیری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در جیره سیلاژ خوراک کامل شد، اثرات سیلو کردن در مدت زمان سیلو باشد. گزارش‌های منتشر شده بیانگر آن است که گوارش‌پذیری کاه برنج در مقایسه با علوفه‌هایی مثل یونجه و کاه گندم به‌دلیل میزان بالای مواد

خوراک (مواد خوراکی تشکیل دهنده جیره، فراوری و معدنی، به‌ویژه سیلیس موجود در کاه برنج، پایین‌تر می‌باشد، زیرا بین میزان گوارش‌پذیری ماده آلی در شرایط *in vitro* و محتوای سیلیس، رابطه منفی وجود دارد؛ به‌طوری‌که جایگزینی کاه گندم به‌میزان ۳۰٪ ماده خشک جیره بره‌های نر پرواری سنجابی با کاه برنج غنی‌شده با اوره، سبب کاهش گوارش‌پذیری پروتئین خام شده است (۲). با این وجود، نتایج گزارش‌های دیگری نشان دهنده افزایش گوارش-پذیری کاه برنج غنی‌شده با اوره در مقایسه با کاه برنج غنی-نشده است (۴ و ۸).

جدول ۳ - اثر روش فراوری کاه برنج در جیره بر گوارش‌پذیری مواد مغذی

ماده مغذی	سیلاژ خوراک کامل	کاه برنج غنی‌شده	درصد تغییرات
ماده خشک (DM)	۴۱/۵	۳۲/۴	۲۱/۹
ماده آلی (OM)	۸۶/۶	۸۳/۶	۳/۵
پروتئین خام (CP)	۳۵/۷	۲۱/۱	۴۰/۹
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)	۴۲/۶	۳۲/۶	۲۳/۵
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)	۴۳/۰	۳۲/۴	۲۴/۷

خوراک در گروه تغذیه کننده از سیلاژ خوراک کامل، ۴۸۶۱۵۶۹ ریال و در گروه تغذیه کننده از جیره حاوی کاه برنج غنی‌شده، ۳۴۸۷۳۲۳ ریال بود که این هزینه در گروه اول ۲۸/۳٪ بیشتر از گروه دوم بود، اما درآمد حاصل از فروش اضافه وزن بره برای سیلاژ خوراک کامل،

محاسبه اقتصادی

برای مقایسه عملکرد اقتصادی دو گروه، میانگین هزینه خوراک مصرفی و درآمد حاصل از فروش اضافه وزن زنده یک رأس بره در هر گروه محاسبه شد. براین اساس، هزینه

شده بود که بیانگر اقتصادی تر بودن استفاده از جیره سیلاژ خوراک کامل حاوی کاه برنج غنی شده با اوره در مقایسه با جیره حاوی کاه برنج غنی شده (سیلو نشده با کنسانتره) می- باشد.

۲۰۷۰۰۰۰۰ ریال و برای کاه برنج غنی شده ۱۷۱۰۰۰۰۰ ریال بود که در گروه اول ۱۷/۴٪ بیشتر بود. با اینکه هزینه خوراک در گروه اول بیشتر از گروه دوم بود، اما به دلیل درآمد بیشتر در گروه اول، سود ناخالص برای جیره سیلاژ خوراک کامل ۱۴/۱٪ بیشتر از جیره حاوی کاه برنج غنی-

جدول ۴ - محاسبه عملکرد اقتصادی (قیمت ها به ریال، در سال اجرای آزمایش (۱۴۰۲) می باشد)

صفت	سیلاژ خوراک کامل	کاه برنج غنی شده	درصد تغییرات
تعداد دام (رأس)	۹	۹	۰
خوراک مصرفی (کیلوگرم)	۶۸/۲	۵۱/۵	۲۴/۵
هزینه خوراک	۴۸۶۱۵۶۹	۳۴۸۷۳۲۳	۲۸/۳
اضافه وزن زنده طی ۸۷ روز (کیلوگرم)	۶/۹	۵/۷	۴/۰
درآمد حاصل از فروش اضافه وزن زنده	۲۰۷۰۰۰۰۰	۱۷۱۰۰۰۰۰	۱۷/۴
سود ناخالص	۱۵۸۳۸۴۳۱	۱۳۶۱۲۶۷۸	۱۴/۱

قیمت ها در زمان اجرای آزمایش: یک کیلوگرم جیره سیلاژ خوراک کامل = ۷۱۲۸۴ ریال؛ یک کیلوگرم جیره کاه برنج غنی شده = ۶۷۷۱۵ ریال؛ یک کیلوگرم وزن زنده بره = ۳۰۰۰۰۰۰ ریال

خوراک کامل ۱۴/۱٪ بیشتر از جیره حاوی کاه برنج غنی- شده بود که بیانگر اقتصادی تر بودن استفاده از جیره سیلاژ خوراک کامل حاوی کاه برنج غنی شده با اوره در مقایسه با جیره حاوی کاه برنج غنی شده (سیلو نشده با کنسانتره) می- باشد.

نتیجه گیری

با توجه به محدودیت منابع خوراک دام به ویژه منابع تأمین کننده بخش علوفه ای خوراک، به کارگیری بقایای کشاورزی غیرمعمول در جیره مثل کاه برنج، می تواند در این زمینه اثربخش باشد. یکی از انواع کاه غلات در کشور، کاه برنج

برای مقایسه عملکرد اقتصادی دو گروه، میانگین هزینه خوراک مصرفی و درآمد حاصل از فروش اضافه وزن زنده یک رأس بره در هر گروه محاسبه شد. براین اساس، هزینه خوراک در گروه تغذیه کننده از سیلاژ خوراک کامل، ۴۸۶۱۵۶۹ ریال و در گروه تغذیه کننده از جیره حاوی کاه برنج غنی شده، ۳۴۸۷۳۲۳ ریال بود که این هزینه در گروه اول ۲۸/۳٪ بیشتر از گروه دوم بود، اما درآمد حاصل از فروش اضافه وزن بره برای سیلاژ خوراک کامل، ۲۰۷۰۰۰۰۰ ریال و برای کاه برنج غنی شده ۱۷۱۰۰۰۰۰ ریال بود که در گروه اول ۱۷/۴٪ بیشتر بود. با اینکه هزینه خوراک در گروه اول بیشتر از گروه دوم بود، اما به دلیل درآمد بیشتر در گروه اول، سود ناخالص برای جیره سیلاژ

است که سالانه بیش از چهار میلیون تن از آن به عنوان پسماند، پس از برداشت در زمین باقی می ماند. این مقدار کاه به دلیل حجیم بودن، مانعی برای شروع کشت بعدی در زمین محسوب شده و کشاورزان برای برطرف نمودن آن، بیشتر اقدام به سوزاندن آن می کنند که علاوه بر آسیب جدی به اکوسیستم و حاصل خیزی خاک، سبب آلودگی محیط زیست نیز می شود؛ بنابراین به کارگیری آنها در جیره دام های نشخوارکننده، علاوه بر جلوگیری از وارد شدن خسارت به محیط زیست، می تواند بخشی از کمبود مواد غذایی مورد نیاز کشور را نیز برطرف نماید.

از آنجا که استفاده مستقیم از این منبع غذایی در جیره دام، کارایی پایینی دارد، دانش فراوری می تواند سبب بهبود کیفیت و در نتیجه افزایش مصرف این گونه مواد خوراکی شود. یکی از روش های فراوری کاه برنج برای دستیابی به این هدف، غنی سازی با اوره و آماده کردن جیره با روش سیلاژ خوراک کامل است که هم سبب افزایش مصرف و هم موجب بهبود گوارش پذیری مواد مغذی می شود. در این آزمایش، بره های تغذیه کننده از جیره سیلاژ خوراک کامل، ۱۶/۵٪ افزایش وزن روزانه، ۲۴/۴٪ ماده خشک مصرفی و ۱۱/۸٪ ضریب تبدیل خوراک بیشتری نسبت به بره های تغذیه کننده از جیره حاوی کاه برنج غنی شده داشتند؛ علاوه بر آن، گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین

خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در گروه تغذیه کننده از جیره سیلاژ خوراک کامل به ترتیب: ۲۱/۹٪، ۳/۵٪، ۴۰/۹٪، ۲۳/۵٪ و ۲۴/۷٪ بیشتر بود. از نظر عملکرد اقتصادی، با اینکه هزینه خوراک در گروه اول بیشتر از گروه دوم بود اما به دلیل درآمد بیشتر در گروه اول، سود ناخالص برای جیره سیلاژ خوراک کامل ۱۴/۱٪ بیشتر از جیره حاوی کاه برنج غنی شده بود که بیانگر اقتصادی تر بودن استفاده از جیره سیلاژ خوراک کامل حاوی کاه برنج غنی شده با اوره در مقایسه با جیره حاوی کاه برنج غنی شده (سیلو نشده با کنسانتره) می باشد.

توصیه ترویجی

با توجه به فراوانی بقایای کشت برنج در کشور به ویژه مناطق شمالی، و ارزان بودن این منبع غذایی در دسترس، برای کاهش هزینه و در نتیجه افزایش بهره وری پرورش واحدهای دامپروری، به بهره برداران توصیه می شود در صورت امکان، کاه برنج را با اوره غنی سازی کرده و سپس با تهیه یک جیره با روش سیلاژ خوراک کامل، از آن در تغذیه دام های خود استفاده کنند.

فهرست منابع:

- ۱) پاپی، ن.، فضایی، ح.، خمیس آبادی، ح.، براری، ح.، علیمحمدی جلودار، س.ج. و بابازاده لاهی، ر. ۱۴۰۳. بررسی اثرات پساب کارخانه آب پرتقال گیری اضافه شده به جیره، بر مصرف اختیاری خوراک دام و گوارش پذیری مواد مغذی. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. شماره ثبت ۶۶۵۶۸.
- ۲) صفری، س.، نوریان سرور، م.ا.، معینی، م.م. و گودرزی، ن. ۱۴۰۲. تأثیر جایگزینی کاه برنج به جای کاه گندم بر عملکرد رشد، قابلیت هضم، تخمیر شکمبه و هیستومورفومتری روده بره های پرواری. پژوهش در نشخوارکنندگان، دوره ۱۱، شماره ۱، ۱۰۹-۱۲۷.
- ۳) فضایی، ح.، علیوردی نسب، ر.، سرمدی، ع.، باغجری، ا.، طاهری پور، ج. و همتی، ا. ۱۴۰۱. تعیین ارزش غذایی کاه گندم غنی شده با پساب کارخانه آب پرتقال گیری و اوره به روش درون تنی. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. شماره ثبت ۶۱۲۸۵.
- 4) Alam, M. K., Ogata, Y., Sato, Y., & Sano, H. (2016). Effects of rice straw supplemented with urea and molasses on intermediary metabolism of plasma glucose and leucine in sheep. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 29(4), 523.
- 5) FAO STATS, (2009). Crop Production. FAO Statistics Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>.
- 6) Papi, N., Fazaeli, H., & Alimohamadi, S. J. (2022). Use of total mixed ration citrus pulp silage as a new feeding strategy for growing lambs. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics (JARTS)*, 123(1), 31-38. Salman, F. M., Salama, R., Khattab, A. E., Soliman, S. M., & El-Nameary, Y. A. (2011). Chemical, biological and biochemical treatments to improve the nutritive values of sugarcane bagasse (SCB): 1-Chemical composition, scanning electron microscopy, in vitro evaluation, nutrients digestibility and nitrogen utilization of untreated or treated SCB. *LIFE SCIENCE JOURNAL-ACTA ZHENGZHOU UNIVERSITY OVERSEAS EDITION*, 8(4), 351-363.
- 7) Sheikh, G. G., Ganai, A. M., Sheikh, F. A., Bhat, S. A., Masood, D., Mir, S., ... & Bhat, M. A. (2017). Effect of feeding urea molasses treated rice straw along with fibrolytic enzymes on the performance of Corriedale Sheep. *Journal of entomology and zoology studies*, 5(6), 2626-2630. Van Keulen, J. Y. B. A., & Young, B. A. (1977). Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. *Journal of animal science*, 44(2), 282-287. Varmie, E. B., & Thakur, M. (2021). Utilization of citrus processing waste: A review. *Pharma. Innov. J*, 10, 682-697. Zewdie, A. K. (2019). The different methods of measuring feed digestibility: A review. *EC Nutr*, 14(1), 68-74.