

## ارزیابی تاثیر غنی سازی بقایای پس از برداشت ذرت دانه‌ای با اوره و ملاس بر عملکرد بره‌های نر پرواری ترکی-قشقای

- **عبدالحمید کریمی\***: بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران
  - **امیررضا صفایی**: موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
  - **علی‌رضا آقاشاهی**: موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
- تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۷

### چکیده

هدف این پژوهش، ارزیابی تاثیر غنی سازی بقایای ذرت فرآوری شده با اوره و ملاس بر عملکرد رشد بره‌های نر پرواری ترکی قشقای بود. ابتدا، بقایای ذرت دانه‌ای پس از برداشت دانه ذرت به وسیله کمباین، جمع‌آوری و با اوره و ملاس فرآوری گردید. سپس ترکیبات شیمیایی بقایای ذرت (*Zea mays* L.) دانه‌ای رقم سینگل کراس ۷۰۴ فرآوری شده و فرآوری نشده تعیین و قابلیت هضم آن‌ها به روش درون تنی (in vivo) به دست آمد. تیمارهای آزمایشی، در خوراک بره‌های نر ترکی-قشقای در سه سطح صفر، ۳۰ و ۵۰ درصد کاه ذرت فرآوری شده و فرآوری نشده جایگزین بخش علوفه‌ای جیره در قالب طرح کاملاً تصادفی در یک دوره پروار بندی استفاده گردید. نتایج نشان داد که قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، فیبر نامحلول در شوینده خنثی (NDF= Neutral Detergent Fiber)، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (ADF= Acid Detergent Fiber) بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری شده در یک سطح اوره و دو سطح مختلف ملاس و بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری نشده با یکدیگر تفاوت آماری معنی‌داری داشتند. به نظر می‌رسد با توجه به نتایج صفات پرواری و گوارش پذیری، استفاده از بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری شده با ۴ درصد اوره به همراه ۱۰ درصد ملاس و به نسبت ۵۰ به ۵۰ در تغذیه بره‌های پرواری در مقایسه با تیمارهای دیگر، افزایش وزن روزانه مناسب‌تری را به همراه داشته باشد.

**کلمات کلیدی:** بره‌های پرواری، بقایای ذرت دانه‌ای غنی شده، ترکیب شیمیایی، قابلیت هضم



## مقدمه

امروزه با توجه به مشکلات تهیه مواد اولیه خوراکی، به هدر رفتن ضایعات کشاورزی و عدم آگاهی دامداران در استفاده مناسب از محصولات جانبی و پس‌مانده‌های زراعی باعث گردیده که تحقیقات گسترده‌ای در زمینه نحوه استفاده از این مواد به‌منظور جایگزینی آن در خوراک دام به‌عمل آید، تا از این راه بتوان گامی اساسی در جهت تعدیل مشکلات تغذیه‌ای برداشت. تغذیه فرآورده‌های فرعی مخصوصاً بقایای زراعی به دام‌های اهلی از قدیم مرسوم بوده است، درحالی‌که بعضی از آن‌ها به‌خوبی شناخته شده و متداول می‌باشد، بعضی هم به‌دلایل مختلفی هم‌چون عدم قابلیت دسترسی دائمی، تنوع در ترکیب مواد مغذی و خوشخوراکی و میزان مصرف توسط دام، خطر وجود مواد سمی و غیره به‌طور جدی مورد استفاده تغذیه دام قرار نگرفتند (هاشمی، ۱۳۷۵). اما در سال‌های اخیر جهت کنترل و کاهش فشارهای اقتصادی، فرآوری ضایعات، استفاده از تفاله‌ها و پس‌مانده‌های مواد غذایی انسانی در تغذیه حیوانات اهلی مورد توجه خاص پرورش‌دهندگان و متخصصین تغذیه قرار گرفته است. بقایای گیاهی بخش عمده‌ای از تولیدات سالانه مواد آلی را شامل می‌گردد که حجم انبوهی از انرژی را در خود ذخیره می‌نماید (چوگان، ۱۳۸۳). هر قسمت از بدنه گیاهی بخشی از مواد آلی تولید شده و نیز مواد معدنی جذب شده از خاک را در خود جای داده‌اند که عدم استفاده از آن‌ها به‌منزله هدر دادن بخش قابل توجهی از عوامل تولید خواهد بود (موسوی و همکاران، ۱۳۹۳). بقایای ذرت دانه‌ای شامل پوسته، برگ، ساقه و چوب بلال می‌باشد که پس از برداشت دانه در زمین باقی‌مانده و حدود یک تا دو برابر مقدار محصول دانه می‌باشد. اگرچه بقایای زراعی ذرت یک علفوفه با کیفیت پایین است ولی در سال‌های اخیر مطالعات زیادی به‌منظور افزایش استفاده از آن در خوراک گوساله پرواری انجام شده است. بیش‌تر این مطالعات بر فرآوری شیمیایی و فیزیکی بقایای ذرت به‌منظور افزایش ارزش غذایی آن با شکستن پیوندهای لیگنوسلولزی و با هدف افزایش قابلیت هضم بوده است (Carvalho, ۲۰۱۶؛ Chapple و همکاران، ۲۰۱۵؛ Duckworth و همکاران، ۲۰۱۴؛ Russell و همکاران، ۲۰۱۱؛ Sewell و همکاران، ۲۰۰۹؛ Myers و Underwood، ۱۹۹۲). در یک آزمایش توسط Berger (۱۹۷۹) که در مورد تأثیر زمان برداشت پس‌مانده‌های ذرت پس از برداشت دانه مدنظر بود، معلوم شد که قابلیت هضم ماده خشک ساقه و برگ ذرت پس از برداشت بلال، در هفته اول ۶۳ درصد و در هفته دهم به ۴۳ درصد رسید. محتوی پروتئین خام ساقه و برگ ذرت (۶/۴ درصد) از اغلب کاه‌ها بیش‌تر است.

کاه ذرت دارای میزان مواد مغذی بالاتری بوده و نسبت به اکثر کاه‌های دیگر قابل هضم‌تر است. Sundestol و Owen (۱۹۸۴) گزارش نمودند که در آمریکای شمالی، کاه ذرت غالباً به‌عنوان بخش عمده‌ای از جیره گاوهای گوشتی خشک آبستن مورد استفاده قرار می‌گیرد. Colenbrander و همکاران (۱۹۷۱) در تهیه سیلو از ساقه و برگ ذرت از اوره استفاده نمود و پروتئین خام سیلو را به ۱۲ درصد رساندند. هم‌چنین با استفاده از فسفات آمونیوم و ساقه و برگ ذرت، سیلویی تهیه نمودند که میزان فسفر آن ۲/۵ برابر فسفر موجود در علفوفه بود. نتایج این آزمایش نشان داد که میزان اضافه‌وزن روزانه تلیسه‌های هلشتاین با جیره حاوی سیلوی کاه ذرت ۲۵۰ گرم در روز، با سیلوی حاوی کاه ذرت و اوره ۲۷۰ گرم در روز و با سیلوی حاوی کاه ذرت و فسفات آمونیوم ۴۲۰ گرم در روز بوده است. Johnson و همکاران (۱۹۸۴) در سه گروه آزمایشی سیلاژ ذرت، سیلاژ ذرت با علفوفه زیاد و سیلاژ ذرت بالغ به تنهایی، همراه با ملاس پس از تعیین ترکیبات شیمیایی با استفاده از گاو و گوسفند ارزش غذایی آن‌ها را مورد ارزیابی قرار دادند. ماده خشک مصرفی گوساله‌های پرواری در آزمایش اول در مورد سیلاژ ذرت ۷۸/۹ گرم، سیلاژ کاه ذرت با رطوبت بالا ۷۷/۷ گرم، سیلاژ کاه ذرت بالغ ۶۰/۶ گرم و سیلاژ کاه ذرت همراه با ملاس ۷۹/۶ گرم به‌ازاء هر کیلوگرم وزن متابولیکی بدن بود. در آزمایش دوم ماده خشک مصرفی گوسفندان در مورد سیلاژ ذرت کم‌ترین مقدار و در موارد دیگر تفاوت معنی‌داری نشان نداد. ماده خشک مصرفی و قابلیت هضم ماده خشک برای سیلاژ ذرت به ترتیب ۷۸ و ۶۹/۲ درصد، برای سیلاژ کاه ذرت با رطوبت بالا ۶۰/۱ و ۵۹/۳ درصد، برای سیلاژ کاه ذرت بالغ ۴۶/۴ و ۵۱ درصد و برای سیلاژ کاه ذرت همراه با ملاس ۴۹ و ۵۵/۹ درصد بود. Gigax (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای چهار گروه آزمایشی در ۵۳ هکتار حاوی بقایای ذرت دانه‌ای تحت سیستم چرا مورد بررسی قرار داد. گروه‌های آزمایشی شامل چرای سبک (۲/۵ واحد دامی در هکتار)، چرای سنگین (۴/۹ واحد دامی در هکتار)، و تغذیه بقایای ذرت بسته‌بندی بودند. نمونه‌ها قبل از چرا و بعد از چرا به‌منظور تعیین ترکیب شیمیایی ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، NDF، قابلیت هضم برون تنی ماده خشک و ماده آلی جمع‌آوری گردید. مقدار مصرف برگ و پوسته غلاف ذرت در دو گروه آزمایشی چرا در بیش‌ترین میزان خود بود. میزان الیاف نامحلول در شونده خنثی مربوط به پوسته و بلال ذرت از برگ بیش‌تر است. میزان بقایای علفوفه‌ای ذرت دانه‌ای دارای قابلیت هضم پایینی هستند. Klopfenstein و همکاران (۱۹۸۷) اعلام نمودند که به‌دلیل افزایش هزینه‌های ناشی از برداشت، انتقال، فرآوری، انبارداری و



ساقه و بلال ذرت) در زمین باقی می‌ماند. برنامه‌ریزی در ارتباط با استفاده بهینه از این محصول می‌تواند در کاهش هزینه‌های تغذیه دام مؤثر باشد. لذا انجام این پژوهش به منظور یافتن راهکار مناسب افزایش ارزش غذایی این محصول و استفاده بهتر از آن در تغذیه دام می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

تعداد ۴۲ راس بره نر ترکی- قشقایی ۴/۵ ماهه با میانگین وزنی  $5 \pm 30$  کیلوگرم به ۷ گروه ۶ راسی به شیوه‌ای تقسیم شدند تا میانگین وزن گروه‌ها یکسان باشد. در این مطالعه بره‌ها در قفس‌های انفرادی قرار داده شدند. زمان عادت‌دهی به محیط پروراندی و خوراک مصرفی، بیست روز بود. هم‌زمان با برداشت دانه ذرت با استفاده از کمباین، بقایای آن (کاه، کله و بلال ذرت) جمع‌آوری و به وسیله چاچر به قطعات ۱۲ سانتی‌متری خرد گردید. برای فرآوری کاه ذرت، از ۴ درصد آوره و به دو نسبت ۵ و ۱۰ درصد ملاس به صورت مخلول و روش معمول، با در نظر گرفتن رطوبت ۵۰ درصد استفاده و سیلو شدند. پس از مدت ۳۰ روز، کاه ذرت فرآوری شده، خارج و به مدت دو روز در هوای آزاد قرار داده شد. پس از تعیین ترکیب شیمیایی مواد تشکیل‌دهنده خوراک، هفت خوراک آزمایشی با استفاده از جداول استاندارد خوراک (NRC, ۲۰۰۷) تهیه شد (جدول ۱).

تغذیه بقایای ذرت، چرای مستقیم در مزرعه بهترین و اقتصادی‌ترین راه استفاده از بقایای ذرت می‌باشد. هرچند، چرا به عنوان حداکثر استفاده مطلوب از بقایای ذرت در نظر گرفته نمی‌شود. Vetter و همکاران (۱۹۷۰) بیش‌ترین نسبت استفاده از بقایای ذرت به وسیله گاوهای گوشتی در روش چرا را ۱۰ الی ۲۰ درصد، Ayers (۱۹۷۳) ۱۵ تا ۲۰ درصد، Vetter (۱۹۷۳) و Lamm و Ward (۱۹۸۱) ۲۰ تا ۳۰ درصد برآورد نمودند. Wilson و همکاران (۲۰۰۴) در یک آزمایش سه روش برداشت بقایای ذرت دانه‌ای به روش بسته‌بندی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین ۳۲/۱ الی ۹۴/۵ درصد از بقایای ذرت قابل برداشت است. همچنین اعلام نمودند که بیش‌تر مطالعات انجام شده تاکنون نشان می‌دهد که گاو قابلیت مصرف یک سوم بقایای ذرت در سیستم چرا را دارد. Prewitt و همکاران (۲۰۰۷) دو هیبرید ذرت (AG501 و ZN8392) در رطوبت‌های مختلف ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درصد ماده خشک به صورت گیاه کامل برداشت و به اجزای ساقه، برگ (کاه) و بلال به طور جداگانه تقسیم شدند و در مورد آزمایش ضریب هضمی از روش کیسه نایلونی (*In situ*) استفاده شد. رطوبت‌های مختلف تاثیر معنی‌داری روی الیاف خام و تجزیه‌پذیری نداشت. Silva و همکاران (۲۰۰۸) گزارش نمودند که تجزیه‌پذیری الیاف خام یک نوع گراس (elephant-grass) در مقایسه با ذرت تفاوت چندانی نداشت. لذا در انتخاب علوفه در مناطق مختلف رویشی این گیاهان بایستی آنالیز اقتصادی مورد توجه قرار بگیرد. در مجموع، با توجه به شاخص برداشت دانه به کل محصول (۲۰٪)، حجم عظیمی از بقایای ذرت دانه‌ای (برگ،

جدول ۱: اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (بر پایه ماده خشک)

اجزاء خوراک	تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
یونجه		٪ ۴۰	٪ ۲۵	٪ ۱۵	٪ ۲۵	٪ ۱۵	٪ ۲۵	٪ ۱۵
کاه گندم		٪ ۱۰	٪ ۱۰	٪ ۱۰	٪ ۱۰	٪ ۱۰	٪ ۱۰	٪ ۱۰
بقایای ذرت دانه‌ای		٪ ۰	٪ ۱۵	٪ ۲۵	٪ ۱۵	٪ ۲۵	٪ ۱۵	٪ ۲۵
جو		٪ ۵۰	٪ ۵۰	٪ ۵۰	٪ ۵۰	٪ ۵۰	٪ ۵۰	٪ ۵۰
<b>ترکیب شیمیایی</b>								
پروتئین خام، %		۱۱/۴۲	۱۱/۴۴	۱۱/۴۸	۱۱/۴۴	۱۱/۴۶	۱۱/۳۲	۱۱/۳۲
ارزش قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم)		۲/۴۵	۲/۴۰	۲/۳۸	۲/۴۰	۲/۳۳	۲/۴۰	۲/۳۳

تیمار ۱: شاهد، تیمار ۲: ۴٪ آوره - ۵٪ ملاس (۳۰٪ جایگزین بخش علوفه‌ای)، تیمار ۳: ۴٪ آوره - ۵٪ ملاس (۵۰٪)، تیمار ۴: ۴٪ آوره - ۱۰٪ ملاس (۳۰٪)، تیمار ۵: ۴٪ آوره - ۱۰٪ ملاس (۵۰٪)، تیمار ۶: فرآوری نشده (۳۰٪)، تیمار ۷: فرآوری نشده (۵۰٪)

پروتئین خام، کلسیم، فسفر (AOAC, ۱۹۹۰)، ADF و NDF (Van Soest و همکاران، ۱۹۹۱) اندازه‌گیری شد. گوارش پذیری ظاهری به روش درون تنی نیز اندازه‌گیری شد (موسوی و همکاران، ۱۳۷۵). داده‌های حاصل از نتایج تجزیه شیمیایی نمونه‌ها، نمونه‌های خوراک مصرفی، نمونه‌های پس‌مانده خوراک مصرفی و

در آزمایش پروراندی، کاربرد سه سطح کاه ذرت در جیره گوسفندان پروراری در یک طرح کاملاً تصادفی، بررسی شد. مدت آزمایش ۱۱۰ روز بود که ۲۰ روز برای عادت‌دهی و ۹۰ روز مرحله اصلی پروراری بود. بره‌ها در آغاز آزمایش و هر ۳۰ روز یکبار، وزن شدند. ترکیب شیمیایی شامل ماده خشک، خاکستر، چربی خام،



نمونه‌های مدفوع در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS و رویه GLM مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (SAS، ۲۰۰۲) و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

## نتایج

در این آزمایش کاه ذرت فرآوری شده و فرآوری نشده در سه گروه به نسبت‌های ۰، ۳۰ و ۵۰ درصد جایگزین بخش علوفه‌ای جیره گردید. نتایج به دست آمده (جدول ۲)، نشان داد میانگین‌های گروه‌های آزمایشی در هیچ کدام از فاکتورهای مورد بررسی اختلاف معنی داری با هم نشان ندادند. افزایش وزن روزانه در گروه شاهد، فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۵ درصد ملاس (مورد استفاده در

جیره در دو گروه ۳۰ درصد و ۵۰ درصد بخش علوفه‌ای جیره)، فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۱۰ درصد ملاس (۳۰ و ۵۰ درصد) و فرآوری نشده (۳۰ و ۵۰ درصد) به ترتیب ۱۵۵، ۱۳۶، ۱۷۶، ۱۳۶، ۱۵۵، ۱۵۲، ۱۷۴، ۱۵۰ و ۱۶۰ گرم بود. خوراک مصرفی روزانه در گروه شاهد، فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۵ درصد ملاس (مورد استفاده در جیره در دو گروه ۳۰ درصد و ۵۰ درصد بخش علوفه‌ای جیره)، فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۱۰ درصد ملاس (۳۰ و ۵۰ درصد) و فرآوری نشده (۳۰ و ۵۰ درصد) به ترتیب ۱۳۹۴، ۱۱۷۴، ۱۳۷۹، ۱۲۶۷، ۱۵۸۴، ۱۳۳۵ و ۱۳۴۰ گرم به دست آمد. ضریب تبدیل خوراک بین گروه‌های آزمایشی فوق به ترتیب ۸/۷، ۹، ۹، ۸/۵، ۹، ۸/۷ و ۸ به دست آمد.

جدول ۲: میانگین (± انحراف معیار) اثر جایگزینی بخش علوفه‌ای جیره با بقایای ذرت دانه‌ای بر ویژگی‌های پروار بندی بره‌های نر ترکی قشقای

P	c.v.	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	تیمار
ns	۱۳/۲	۳۴/۳ ± ۵/۴	۳۴/۴ ± ۴/۸	۳۴/۷ ± ۴/۴	۳۴/۹ ± ۴/۲	۳۵/۱ ± ۴/۰	۳۵/۱ ± ۴/۷	۳۴/۹ ± ۳/۳	وزن ابتدای آزمایش (کیلوگرم)
ns	۱۱/۹	۴۸/۶ ± ۷/۰	۴۷/۹ ± ۶/۹	۵۰/۴ ± ۵/۵	۴۸/۶ ± ۳/۱	۴۹/۱ ± ۶/۸	۴۷/۳ ± ۳/۸	۵۰/۸ ± ۳/۵	وزن پایان آزمایش (کیلوگرم)
ns	۲۰/۷	۱۶۰ ± ۵۳	۱۵۰ ± ۲۸	۱۷۴ ± ۲۴	۱۵۲ ± ۳۵	۱۵۵ ± ۴۰	۱۳۶ ± ۲۱	۱۷۶ ± ۲۷	افزایش وزن روزانه (گرم)
ns	۱۱/۲	۱۳۴۰ ± ۲۴۰	۱۳۳۵ ± ۱۹۸	۱۵۸۴ ± ۱۳۵	۱۲۶۷ ± ۶۵	۱۳۷۹ ± ۱۱۶	۱۱۷۴ ± ۷۳	۱۳۹۴ ± ۶۶	خوراک مصرفی روزانه (گرم)
ns	۲۸/۱	۸/۰ ± ۳/۶	۸/۷ ± ۲/۲	۹/۰ ± ۱/۴	۸/۵ ± ۱/۷	۹/۰ ± ۲/۲	۹/۰ ± ۱/۶	۸/۷ ± ۱/۰	ضریب تبدیل خوراک

تیمار ۱: شاهد، تیمار ۲: ۴٪ اوره - ۵٪ ملاس (۳۰٪ جایگزین بخش علوفه‌ای)، تیمار ۳: ۴٪ اوره - ۵٪ ملاس (۵۰٪)، تیمار ۴: ۴٪ اوره - ۱۰٪ ملاس (۳۰٪)، تیمار ۵: ۴٪ اوره - ۱۰٪ ملاس (۵۰٪)، تیمار ۶: فرآوری نشده (۳۰٪)، تیمار ۷: فرآوری نشده (۵۰٪)، c.v.: ضریب تغییرات، ns: اثر تیمار معنی دار نیست.

معنی داری نشان ندادند ( $P > 0.05$ ). پروتئین خام بقایای ذرت دانه‌ای در اثر فرآوری با اوره و با افزایش میزان ملاس، افزایش نشان داده است. میزان پروتئین خام بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری نشده ۸ درصد، فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۵ درصد ملاس، ۱۱/۵ درصد و فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۱۰ درصد ملاس، ۱۴/۷ درصد به دست آمد. میزان ADF و ADL بقایای ذرت دانه‌ای در اثر فرآوری تغییر محسوسی نداشت.

**ترکیب شیمیایی بقایای ذرت دانه‌ای:** با توجه به نتایج حاصل، میزان ماده خشک بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری نشده و فرآوری شده در دو سطح مختلف (جدول ۳) اختلاف آماری معنی داری نشان دادند ( $P < 0.05$ ). میزان NDF بقایای ذرت فرآوری شده با ۴٪ اوره و ۱۰٪ ملاس کاهش آماری معنی داری با دو گروه دیگر نشان داد ( $P < 0.05$ ). میزان پروتئین خام و چربی خام تفاوت آماری معنی داری داشتند ( $P < 0.01$ ) ولی میزان خاکستر خام، ADF و ADL اختلاف

جدول ۳: ترکیب شیمیایی بقایای علوفه‌ای ذرت دانه‌ای فرآوری شده و فرآوری نشده

P	بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری شده	بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری نشده	بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری نشده	نوع فرآوری	درصد ترکیبات
	با ۴٪ اوره + ۱۰٪ ملاس	با ۴٪ اوره + ۵٪ ملاس	فرآوری نشده		
*	۹۳/۰ ± ۰/۰۴ <sup>c</sup>	۹۴/۹ ± ۰/۰۸ <sup>b</sup>	۹۶/۹ ± ۰/۰۴ <sup>a</sup>		ماده خشک
**	۱۴/۷ ± ۰/۳ <sup>a</sup>	۱۱/۵ ± ۰/۱ <sup>b</sup>	۸/۰ ± ۰/۱ <sup>c</sup>		پروتئین خام
ns	۲۱/۱ ± ۲/۵	۱۶/۷ ± ۱/۶	۲۰/۸ ± ۱/۹		خاکستر
**	۰/۵ ± ۰/۰۳ <sup>a</sup>	۰/۴ ± ۰/۰۲ <sup>b</sup>	۰/۴ ± ۰/۰۱ <sup>b</sup>		چربی خام
*	۵۶/۱ ± ۳/۰ <sup>b</sup>	۶۲/۴ ± ۰/۹ <sup>a</sup>	۶۳/۵ ± ۰/۷ <sup>a</sup>		NDF
ns	۴۰/۳ ± ۲/۷	۴۲/۷ ± ۱/۰	۴۳/۶ ± ۰/۹		ADF
ns	۱۰/۶ ± ۰/۶	۱۰/۷ ± ۰/۵	۱۱/۴ ± ۰/۵		ADL

تیمار ۱: شاهد، تیمار ۲: ۴٪ اوره - ۵٪ ملاس (۳۰٪ جایگزین بخش علوفه‌ای)، تیمار ۳: ۴٪ اوره - ۵٪ ملاس (۵۰٪)، تیمار ۴: ۴٪ اوره - ۱۰٪ ملاس (۳۰٪)، تیمار ۵: ۴٪ اوره - ۱۰٪ ملاس (۵۰٪)، تیمار ۶: فرآوری نشده (۳۰٪)، تیمار ۷: فرآوری نشده (۵۰٪)، c.v.: ضریب تغییرات، ns: اثر تیمار معنی دار نیست، \*  $P < 0.05$ ، \*\*  $P < 0.01$ .



آماري معنی داری نشان دادند ( $P < 0.05$ ). فاکتورهای دیگر مورد بررسی تفاوت آماری معنی داری نشان ندادند (جدول ۴). قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، NDF و ADF بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۱۰ درصد ملاس اختلاف معنی داری نسبت به فرآوری نشان ندادند ( $P > 0.05$ ).

**قابلیت هضم ظاهری بقایای ذرت دانه‌ای:** با توجه به نتایج حاصل میزان قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، NDF، ADF بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری شده در یک سطح اوره و دو سطح مختلف ملاس و بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری نشده با یکدیگر تفاوت

جدول ۴: میانگین و انحراف معیار گوارش پذیری بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری شده و فرآوری نشده (به روش درون تنی)

درصد گوارش پذیری				نوع بقایای ذرت دانه‌ای		
ADF	NDF	ماده آلی	چربی خام	پروتئین خام	ماده خشک	
۴۹/۷±۶/۰ ab	۵۶/۴±۶/۵ ab	۷۵/۸±۴/۸ ab	۳۹/۵±۱۵/۹	۳۳/۸±۱۰/۴	۵۵/۴±۵/۶ ab	فرآوری شده با ۵٪ اوره + ۵٪ ملاس
۵۴/۳±۶/۷ a	۶۱/۱±۴/۱ a	۶۱/۱±۴/۱ a	۶۳/۸±۱۰/۰	۴۹/۳±۱۴/۹	۶۰/۶±۵/۸ a	فرآوری شده با ۴٪ اوره + ۱۰٪ ملاس
۴۱/۹±۱/۲ b	۴۹/۴±۳/۵ b	۴۹/۴±۴/۲ b	۴۰/۸±۱۵/۴	۲۷/۶±۷/۴	۴۸/۹±۳/۸ b	فرآوری نشده
۱۰/۷	۹/۹	۸/۴	۲۹/۲	۳۰/۸	۹/۴	CV

تیمار ۱: شاهد، تیمار ۲: ۴٪ اوره - ۵٪ ملاس (۳۰٪ جایگزین بخش علوفه‌ای)، تیمار ۳: ۴٪ اوره - ۵٪ ملاس (۵۰٪)، تیمار ۴: ۴٪ اوره - ۱۰٪ ملاس (۳۰٪)، تیمار ۵: ۴٪ اوره - ۱۰٪ ملاس (۵۰٪)، تیمار ۶: فرآوری نشده (۳۰٪)، تیمار ۷: فرآوری نشده (۵۰٪)، x.v. ضریب تغییرات، ms. اثر تیمار معنی دار نیست، \*  $P < 0.05$ ، \*\*  $P < 0.01$ .

ظاهری ماده خشک، ماده آلی، NDF و ADF بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۱۰ درصد ملاس اختلاف معنی داری نسبت به فرآوری نشان ندادند ( $P > 0.05$ ). قابلیت هضم پروتئین خام و چربی خام بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری شده و نشده اختلاف معنی داری با هم نشان ندادند. براساس مطالعات Johnson و همکاران (۱۹۸۴)، قابلیت هضم ماده خشک برای سیلوی ذرت ۶۹/۲ درصد، برای سیلوی کاه ذرت با رطوبت بالا ۵۹/۳ درصد، برای سیلوی کاه ذرت بالغ ۵۱ درصد و برای سیلوی کاه ذرت همراه با ملاس ۵۵/۹ درصد بود. موسوی و همکاران (۱۳۹۳) میانگین قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، چربی خام، دیواره سلولی بدون همی سلولز و دیواره سلولی بقایای ذرت دانه‌ای، به ترتیب ۴۳/۱، ۵۱/۳، ۴۹/۶، ۳۴/۳، ۲۸/۵ و ۳۸/۵ درصد گزارش نمودند. محققین مختلف میزان قابلیت هضم ماده خشک به روش برون تنی (in vitro) کاه ذرت دانه‌ای را ۷۱/۵ تا ۵۱/۳ درصد (Fernandes و همکاران، ۱۹۸۹)، ۵۲ تا ۴۷ درصد (Klopfenstein و Fernandez-Rivera، ۱۹۸۹)، ۵۸/۶ تا ۵۲ درصد (McDonnell، ۱۹۸۲) گزارش نمودند. در مجموع، با توجه به عدم تفاوت آماری معنی دار بین نتایج صفات پرواری تمارهای مختلف آزمایشی، به نظر می‌رسد استفاده از بقایای ذرت دانه‌ای در خوراک دام‌های پرواری به راحتی می‌تواند جایگزین بخش علوفه‌ای خوراک شود. از آنجایی که دام‌های پرواری تغذیه شده با بقایای ذرت فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۱۰ درصد ملاس از نظر افزایش وزن روزانه و وزن نهایی از وضعیت بهتری برخوردار بوده و با در نظر گرفتن گوارش پذیری بهتر این تیمار در مقایسه با تیمارهای

## بحث

نتایج نشان داد که فرآوری کاه ذرت تاثیر منفی بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی نداشت ( $P > 0.05$ ). این در حالی است که خوراک مصرفی روزانه در گروهي که بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۱۰ درصد ملاس به میزان ۵۰ درصد جایگزین بخش علوفه‌ای جیره شده بود، دارای بیشترین میزان و افزایش وزن روزانه نزدیک تری نسبت به سایر گروه‌ها به گروه شاهد داشته است. فضایی و موسوی (۱۳۸۷) میزان مصرف بقایای ذرت دانه‌ای بر حسب ماده خشک بین ۱۰۵۳ تا ۱۲۸۶ گرم در روز به ازای هر گوسفند گزارش و نتیجه‌گیری نمودند که بقایای ذرت از ارزش غذایی و قابلیت مصرف نسبتاً مناسبی جهت مصرف در تغذیه نشخوارکنندگان برخوردار می‌باشد. با توجه به محدودیت منابع خوراک دام در کشور لازم است نسبت به فناوری استحصال و استفاده بهینه از آن در تغذیه دام اقدام شود. پروتئین خام بقایای ذرت دانه‌ای در اثر فرآوری با اوره و با افزایش میزان ملاس، افزایش نشان داده است. میزان پروتئین خام بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری نشده ۸ درصد، فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۵ درصد ملاس، ۱۱/۵ درصد و فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۱۰ درصد ملاس، ۱۴/۷ درصد به دست آمد. میزان ADF و ADL بقایای ذرت دانه‌ای در اثر فرآوری تغییر محسوسی نداشت. فضایی و موسوی (۱۳۸۷)، در مطالعه خود میزان پروتئین خام، NDF و ADF بقایای ذرت دانه‌ای را به ترتیب ۴/۴، ۶۲/۵ و ۳۶ درصد گزارش نمودند. Fernandez و همکاران (۱۹۸۹) میزان پروتئین خام بقایای ذرت دانه‌ای را ۵-۶/۶ درصد گزارش نمودند. قابلیت هضم



۱۳. **Fernandez-Rivera, S. and Klopfenstein, T.J., 1989.** Diet composition and daily gain of growing cattle grazing dryland and irrigated cornstalks at several stocking rates. *J. Anim. Sci.* Vol. 67, pp: 590-596.
۱۴. **Fernandez-Rivera, S.; Klopfenstein, T.J. and Britton, R.A., 1989.** Growth response to escape protein and forage intake by growing cattle grazing cornstalks. *J. Anim. Sci.* Vol. 67, pp: 574-580.
۱۵. **Gigax, J.A., 2011.** Animal Performance and Diet Quality While Grazing Corn Residue. A thesis for the degree of Master of Science. University of Nebraska, Lincoln.
۱۶. **Johnson, T.O.; Harvey, R.W.; Goode, L.; Linnerud, A.C. and Crickenberger, R.G., 1984.** Effect of stage of maturity and addition of molasses on nutritive value of maize stover silage. *Anim. Feed Sci. and Technol.* Vol. 12, No. 1, pp: 65-74.
۱۷. **Klopfenstein, T.J.; Roth, L.; Fernandez-Rivera, S. and Lewis, M., 1987.** Corn residues in beef production systems. *J. Anim. Sci.* Vol. 65, pp: 1139-1148.
۱۸. **Lamm, W.D. and Ward, J.K., 1981.** Compositional changes in corn crop residues grazed by gestating beef cows. *J. Anim. Sci.* Vol. 52, pp: 954-958.
۱۹. **McDonnell, L.L.; 1982.** Means of improving the performance of ruminant fed corn residues. Ph.D. Dissertation. Univ. of Nebraska, Lincoln.
۲۰. **Prewitt, R.M.; Montross, M.D.; Shearer, A.S.; Strombaugh, T.S.; Higgins, S.F.; McNeill, S.G. and Sokhansanj, S., 2007.** Corn stover availability and collection efficiency using typical hay equipment. *Transactions of the ASABE.* Vol. 50, No. 3, pp: 705-711.
۲۱. **Myers, D. and Underwood, J., 1992.** Harvesting Corn Residue. *Agronomy Fact Sheet 003-92.* Ohio State University Extension.
۲۲. **National Research Council (NRC). 2007.** Nutrient Requirement of Sheep. 6<sup>th</sup> ed. National Academy Press. Washington D.C. 285 P.
۲۳. **Russell, J.R.; Loy, D.D.; Anderson, J.A. and Cecava, M.J., 2011.** Potential of chemically treated corn stover and modified distiller grains as a partial replacement for corn grain in feedlot diets. *ISU Anim. Ind. Rep.* 665 p. ASL R2586.
۲۴. **SAS. 2002.** Statistical Analytical Systems User's Guide. (Version 9.1). SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, USA.
۲۵. **Sewell, J.R.; Berger, L.L.; Nash, T.G.; Cecava, M.J.; Doane, P.H.; Dunn, J.L.; Dyer, M.K. and Pyatt, N.A., 2009.** Nutrient digestion and performance by lambs and steers fed thermochemically treated crop residues. *J. Anim. Sci.* Vol. 87, pp: 1024-1033.
۲۶. **Silva, L.F.P.; Cassoli, L.D.; Roma Júnior, L.C.; Rodrigues, A.C.O. and Achado, P.F.M., 2008.** *In situ* degradability of corn stover and elephant-grass harvested at four stages of maturity. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.).* Vol. 65, No. 6, pp: 595-603.
۲۷. **Sundestol, F. and Owen, E., 1984.** Strow and Other Fibrous By-Products as Feed. Elsevier Science Publisher. Amsterdam. Holland. 245 P.
۲۸. **Van Soest, J.P.; Robertson, J.B. and Lewis, B.A., 1991.** Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal Dairy Science.* Vol. 74, pp: 3583-3597.
۲۹. **Vetter, R.L., 1973.** Systems of using crop residues on cow-calf enterprises. *Proc. 6<sup>th</sup> Conf., Am. Forage and Grassl. Council.* pp: 45-54.
۳۰. **Vetter, R.L.; Weber, D. and Gay, N., 1970.** Grazing cornstalks and feeding corn plant refuse to beef cows. *A.S. Leaflet R137.* Iowa State Univ.
۳۱. **Vilela Carvalho, P.H., 2016.** Enhancing the feeding value of corn crop residues to improve beef cattle production. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Animal Sciences in the Graduate College of the University of Illinois at Urbana-Champaign. 75 p.
۳۲. **Wilson, C.B.; Erickson, G.E.; Klopfenstein, T.J.; Rasby, R.J.; Adams D.C. and Rush, I.G., 2004.** A review of corn stalk grazing on animal performance and crop yield. *Nebraska beef cattle report.* MP 80, pp: 13-15.

دیگر، استفاده از بقایای ذرت دانه‌ای فرآوری شده با ۴ درصد اوره و ۱۰ درصد ملاس را می‌تواند توصیه نمود. هرچند در صورت انجام مقایسه اقتصادی خوراک‌های آزمایشی توصیه می‌توانست با قوت بیشتری انجام شود.

## تشکر و قدردانی

از همه همکاران محترم بخش علوم دامی و ایستگاه تحقیقات علوم دامی نیریز که در اجرای این پژوهش یاری نمودند، سپاسگزاری می‌گردد.

## منابع

۱. چوگان، ر.، ۱۳۸۳. تولید بذر ذرت. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۱۰۳ صفحه.
۲. فضایی، ح. و موسوی سعید، ع.، ۱۳۸۷. ارزش غذایی و قابلیت استفاده از بقایای ذرت دانه‌ای از نظر تغذیه دام. اولین همایش ملی مدیریت و توسعه کشاورزی پایدار در ایران.
۳. موسوی سعید، ع.؛ یزدان پناه، ل.؛ خوارزمی، م. و غلامی، ح.، ۱۳۹۳. تعیین ارزش غذایی و قابلیت هضم بقایای ذرت دانه‌ای در استان کرمان به روش *In vivo*. فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی. دوره ۳، شماره ۱۲، صفحات ۵۹ تا ۶۴.
۴. موسوی، م.؛ غلامی، ح. و نیکخواه، ع.، ۱۳۷۵. بررسی روش تعیین قابلیت هضم مواد خوراکی با استفاده از حیوان. مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی تغذیه دام کشور.
۵. هاشمی، م.، ۱۳۷۵. خوراک‌ها و خوراک دادن و جیره نویسی ۱. انتشارات فرهنگ جامع. ۵۷۶ صفحه.
۶. **AOAC. 1990.** Official methods of analysis. 15th edn. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
۷. **Ayers, G.E., 1973.** Harvesting and storing row-crop forages. *Nebraska Crop Residue Symposium.* pp: A1-A5.
۸. **Berger, I., 1977.** Effect of harvest date and chemical treatment on the corn stalklage. *J. Anim. Sci.* Vol. 49, pp: 1312-1316.
۹. **Chapple, W.P.; Cecava, M.J.; Faulkner, D.B. and Felix, T.L., 2015.** Effects of feeding processed corn stover and distillers grains on growth performance and metabolism of beef cattle. *J. Anim. Sci.* Vol. 93, No. 8, pp: 4002-4011. doi:10.2527/jas.2015-9059
۱۰. **Colenbrander, V.F.; Muller, L.D.; Wasson, J.A. and Cunningham, M.D., 1971.** Effects of added urea and ammonium polyphosphate to corn stover silages on animal performance. *J. Anim. Sci.* Vol. 33, pp: 1091-1101.
۱۱. **Duckworth, M.J.; Schroeder, A.R.; Shike, D.W.; Faulkner, D.B. and Felix, T.L., 2014.** Effects of feeding calcium oxide on growth performance, carcass characteristics, and ruminal metabolism of cattle. *Prof. Anim. Sci.* Vol. 30, pp: 551-560.
۱۲. **Fernandez-Rivera, S. and Klopfenstein, T.J., 1989.** Yield and quality components of corn crop residues and utilization of these residues by grazing cattle. *J. Anim. Sci.* Vol. 67, pp: 597-605.

