

Effects of processing methods of barley grain and Non-protein nitrogen sources on performance, nutrient digestibility, and carcass characteristics of Afshari fattening lambs

**Bahman Ghorbani^{1*}, Yadollah Chashnidel², Asadollah Teimori-Yansari³,
Abdolkhakim Toghdory⁴**

¹Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Fisheries, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, Email: bahman403091@yahoo.com

²Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Fisheries, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

³Professor, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Fisheries, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran.

⁴Assistant Professor, Department of Animal and Poultry Nutrition, faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Article Info

Article type:

Research Full Paper

Article history:

Received: 05/17/2022

Revised: 07/11/2022

Accepted: 07/12/2022

Keywords:

Barley grain processing

Carcass characteristics

Non-protein nitrogen

Nutrient digestibility

Performance

ABSTRACT

Background and Objectives: In some respects, Food processing may increase livestock performance. Today some methods of grain processing have been considered. On the other hand, the lack of animal feed, especially with the development of industrial methods of animal husbandry waste in many parts of the world, has led farmers and researchers to think about identifying and using agricultural and livestock waste and new food sources for animal nutrition, including poultry manure. And urea is mentioned in the diet of ruminants. Since no research has been done on the effect of barley grain processing methods and non-protein nitrogen sources in the diet on growth performance, nutrient digestibility, and carcass characteristics in Afshari breeding fattening lambs, the present study was conducted.

Materials and Methods: This experiment was conducted in a completely randomized design with seven treatments, including a control treatment containing whole barley grain (without milling) and without urea and chicken manure. Treatments 2, 3 and 4 were processing methods of milling, filling, and pelleting, respectively, with a certain level of urea. (1%) And treatments 5, 6 and 7 were processing methods of milling, filling and pelleting, respectively, with a certain level of poultry manure (12%). Five Afshari lambs (24±1 kg, age of 3 months) were assigned to each of the treatments. Lambs were then kept individually in separate cages for 14 days as an adaptation period following 84 days of fattening period. Dry matter, ash, crude fiber, crude fat and crude protein were determined using the method (AOAC, 2000), Neutral detergent fiber and Acid detergent fiber based on the method of Van Soest et al (1991). At the end of the rearing period, three heads from each treatment were randomly slaughtered, then hot and cold carcass weights were measured as well as evaluation of its components.

Results: experimental treatments. The apparent digestibility of dry matter and organic matter were significantly different, and the control

treatment (whole barley grain without urea and poultry manure) had the highest apparent digestibility. Digestibility in non-fibrous carbohydrates was significantly different, therefore, treatment 5 (processing method of milling with poultry manure) had the highest apparent digestibility. Experimental treatments were significant on thigh weight, neck weight, tail weight, ventricular fat weight, carcass length, and half-carcass length.

Conclusion: The results showed that processing methods of barley grain with sources of non-protein nitrogen had a significant effect on daily weight gain, dry matter consumption, feed conversion ratio, some organs of fattening lambs, digestibility of dry matter, and organic matter compared to the control group. Generally, it is possible to use barley grain processing with urea (1%) and poultry manure (12%) in the diet of fattening lambs without harmful effects on production parameters and fattening performance.

Cite this article: Ghorbani, B., Chashnidel, Y., Teimori-Yansari, A., Toghdory, A. (2023). Effects of processing methods of barley grain and Non-protein nitrogen sources on performance, nutrient digestibility, and carcass characteristics of Afshari fattening lambs. *Journal of Ruminant Research*, 11 (1), 19-36.



© The Author(s).

DOI: 10.22069/ejrr.2022.20178.1848

Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

اثر روش‌های فرآوری دانه جو و منابع نیتروژن غیر پروتئینی جیره غذایی بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی و خصوصیات لاشه در بره‌های پرواری نژاد افشاری

بهمن قربانی^{۱*}، یداله چاشنی‌دل^۲، اسداله تیموری یانسری^۳، عبدالحکیم توغداری^۴

^۱ دانشجوی دکتری، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، رایانامه: bahman403091@yahoo.com

^۲ دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران

^۳ استاد گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران

^۴ استادیار گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله:	سابقه و هدف: با توجه به این که فرآوری مواد خوراکی ممکن است باعث افزایش عملکرد در دام گردد، امروزه برخی از روش‌های فرآوری دانه غلات موردتوجه قرار گرفته است. از طرفی، کمبود خوراک دام، به‌خصوص با توسعه روش‌های صنعتی پرورش دام، دامداران و پژوهشگران را بر آن داشت تا به فکر شناسایی و استفاده از پسماندهای کشاورزی و دام‌پروری و منابع جدید خوراکی در تغذیه دام باشند که از آن جمله به مصرف کود مرغی و اوره در تغذیه نشخوارکنندگان اشاره کرد. با توجه به اینکه تحقیقی در زمینه اثر روش‌های فرآوری دانه جو و منابع نیتروژن غیر پروتئینی جیره غذایی بر عملکرد رشد و قابلیت هضم مواد مغذی و خصوصیات لاشه در بره‌های پرواری نژاد افشاری انجام نشده بود، لذا بر این اساس تحقیق حاضر انجام گرفت.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۲/۲۷	
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۴/۲۰	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۴/۲۱	
واژه‌های کلیدی:	
عملکرد	
فرآوری دانه جو	
قابلیت هضم مواد مغذی	
کیفیت لاشه	
نیتروژن غیر پروتئینی	
	<p>مواد و روش‌ها: این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با هفت تیمار شامل گروه شاهد حاوی دانه جو کامل (بدون آسیاب کردن) و بدون اوره و کود مرغی، تیمارهای ۲ و ۳ و ۴ به ترتیب با روش فرآوری مختلف آسیاب کردن، پرک کردن و پلت کردن با سطح معین اوره (۱ درصد) و تیمارهای ۵ و ۶ و ۷ به ترتیب با روش فرآوری مختلف آسیاب کردن، پرک کردن و پلت کردن با سطح معین کود مرغی (۱۲ درصد) بر روی بره‌های پرواری افشاری انجام گرفت. به هر تیمار تعداد ۵ رأس بره پرواری در سن ۳ ماهگی به وزن 24 ± 1 اختصاص داده شد که به صورت انفرادی در قفس‌های جداگانه به مدت ۱۴ روز دوره عادت‌پذیری و ۸۴ روز دوره پروار نگه‌داری شدند. ماده خشک، خاکستر، لیاف خام، چربی خام و پروتئین خام با استفاده از روش (AOAC، ۲۰۰۰)، لیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی و لیاف نامحلول در شوینده‌ی اسیدی بر اساس روش VanSoest و همکاران (۱۹۹۱) تعیین گردید (۵۲). در پایان دوره پروار سه رأس از هر تیمار به‌طور تصادفی کشتار شده و وزن لاشه گرم و وزن لاشه سرد و اجزا آن اندازه‌گیری شد.</p>
	<p>یافته‌ها: مقدار خوراک مصرفی روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک بین</p>

تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری داشت. قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و ماده آلی تفاوت معنی‌دار داشت و تیمار شاهد (دانه جو کامل بدون اوره و کود مرغی) بیشترین قابلیت هضم ظاهری را داشت. قابلیت هضم در کربوهیدرات غیر الیافی تفاوت معنی‌دار داشت به طوری که تیمار ۵ (روش فرآوری آسیاب کردن به همراه کود مرغی) بالاترین قابلیت هضم ظاهری را داشت. تیمارهای آزمایشی بر وزن ران، وزن گردن، وزن دنبه، وزن چربی بطنی، طول لاشه و طول نیم لاشه معنی‌دار بودند.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که روش‌های فرآوری دانه جو به همراه منابع نیتروژن غیرپروتئینی تأثیر معنی‌دار بر افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، برخی از اندام‌های بره‌های پرواری، قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی با گروه شاهد داشت. به‌طور کلی می‌توان در جیره بره‌های پرواری از فرآوری دانه جو به همراه اوره (۱ درصد) و کود مرغی (۱۲ درصد) بدون اثرات مضر بر فراسنجه‌های تولیدی و عملکرد پروار، استفاده کرد.

استناد: قربانی، ب.، چاشنی دل، ی.، تیموری یانسری، ا.، توغداری، ع. (۱۴۰۲). اثر روش‌های فرآوری دانه جو و منابع نیتروژن غیرپروتئینی جیره غذایی بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی و خصوصیات لاشه در بره‌های پرواری نژاد افشاری. پژوهش در نشخوارکنندگان، ۱۱ (۱)، ۳۶-۱۹.

DOI: 10.22069/ejrr.2022.20178.1848

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان



© نویسندگان.

مقدمه

فرآوری مواد خوراکی ممکن است باعث افزایش عملکرد در دام گردد؛ اما استفاده از این روش‌ها به دلیل هزینه‌بر بودن، بایستی از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر باشد. در همین رابطه، برخی از روش‌های فرآوری دانه غلات موردتوجه قرار گرفته است (Tothi و همکاران، ۲۰۰۳). دانه غلات به‌خصوص دانه جو به‌عنوان منبع غالب تأمین انرژی در جیره نشخوارکنندگان در اغلب نقاط دنیا مخصوصاً در ایران مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین علی‌رغم درصد کم پروتئین دانه جو، به علت میزان مصرف زیاد این ماده در جیره، تأمین قسمت قابل‌توجهی از پروتئین جیره را به خود اختصاص می‌دهد. از طرفی میزان تجزیه‌پذیری این پروتئین در شکمبه بسیار زیاد است که این مسئله موجب کاهش ارزش تغذیه‌ای آن و همچنین بروز مشکلات باروری برای دام‌های تازه‌زا و پر تولید می‌شود (Campling، ۱۹۹۱؛ Matison، ۱۹۹۶؛ Chen و McAllister، ۱۹۹۲).

کمبود خوراک دام، به‌خصوص با توسعه روش‌های صنعتی پرورش دام، در بسیاری مناطق جهان دامداران و پژوهشگران را بر آن داشت تا به فکر شناسایی و استفاده از پسماندهای کشاورزی و دام‌پروری و منابع جدید خوراکی در تغذیه دام باشند. با توجه به اینکه پروتئین گران‌قیمت‌ترین ماده مغذی در تغذیه دام است، بنابراین استفاده از کود مرغی به‌عنوان یک منبع نیتروژن غیر پروتئینی در تغذیه نشخوارکنندگان، نه تنها مشکلات زیست‌محیطی را کاهش می‌دهد، بلکه می‌تواند با شرکت در تولید پروتئین میکروبی، به عنوان یک ماده خوراکی با ارزش جایگزین بخشی از منابع پروتئینی حقیقی جیره شده و قیمت تمام‌شده جیره را کاهش دهد (Talib و Aahmad، ۲۰۰۸). اوره راه ارزان ارائه نیتروژن غیر پروتئینی مصرفی قابل‌تجزیه به نشخوارکنندگان است؛

بنابراین اگر بتوان بخشی از نیازهای پروتئینی دام‌های نشخوارکننده را با یک منبع نیتروژن غیر پروتئینی جایگزین کرد هزینه خوراک کاهش می‌یابد (Chizzotti و همکاران، ۲۰۰۸).

هم‌زمان‌سازی تجزیه پروتئین و کربوهیدرات در شکمبه به‌عنوان یکی از راه‌های بهبود بازده استفاده از نیتروژن در شکمبه و در نهایت بهبود وضعیت تولیدی حیوان مطرح است (Cool و Todd، ۲۰۰۸). تاکنون چندین پژوهش به‌منظور بررسی هم‌زمان‌سازی تجزیه پروتئین و کربوهیدرات انجام شد (Robinson و McQueen، ۱۹۹۴؛ Rotger و همکاران، ۲۰۰۶؛ Shabi و همکاران، ۱۹۹۸). پژوهش‌ها نشان داد که دستکاری‌های جیره مانند افزایش مقدار کربوهیدرات قابل تخمیر توسط فرآوری غلات می‌تواند انتقال نیتروژن اوره‌ای به شکمبه را افزایش داده و عملکرد حیوان را بهبود ببخشد (Kyriazakis و Mutsvangwa، ۲۰۰۷). گزارش شده است که سرعت تجزیه شدن منبع نیتروژن بر میزان هضم مواد مغذی جیره مؤثر است (Khalid و همکاران، ۲۰۱۲). Beauchemin و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که قابلیت هضم نشاسته در کل دستگاه گوارش با فرآوری دانه جو افزایش داشته، اما هضم الیاف نامحلول در شوینده ختنی در دانه جو، در گوساله‌های پرواری تحت تأثیر قرار نگرفت و همچنین قابلیت هضم پروتئین خام در شکمبه معنی‌دار نبود، اما تمایل به افزایش قابلیت هضم در کل دستگاه گوارش با فرآوری دانه جو وجود داشته است (Beauchemin و همکاران، ۲۰۰۱). تیمار دانه جو با اوره موجب کاهش سرعت تجزیه ماده خشک، کاهش تجزیه‌پذیری پروتئین و نشاسته در شکمبه بدون اثر منفی بر قابلیت هضم بعد از شکمبه بر اثر آمونیاکی کردن جو مشاهده شده است (Campling، ۱۹۹۱). Elemam و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر معنی‌داری در نتیجه

بهار و تابستان ۱۴۰۰ انجام شد. تعداد ۳۵ رأس بره نر پرواری آمیخته افشاری، با متوسط سن ۳ ماه و میانگین وزن اولیه 24 ± 1 کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۷ تیمار و ۵ تکرار قرار گرفت. بره‌ها در طول آزمایش به مدت ۸۴ روز در قفس‌های انفرادی قرار داشتند. جیره دام‌ها با نرم‌افزار سیستم تغذیه نشخوارکنندگان کوچک^۱ تنظیم شد (Tedeschi و همکاران، ۲۰۱۰). تیمارهای آزمایشی شامل گروه شاهد حاوی دانه جو کامل و بدون اوره و کود مرغی، تیمارهای ۲ و ۳ و ۴ به ترتیب حاوی روش فراآوری آسیاب کردن، پرک کردن و پلت کردن با سطح معین اوره (۱ درصد) و تیمارهای ۵ و ۶ و ۷ به ترتیب حاوی روش فراآوری آسیاب کردن، پرک کردن و پلت کردن با سطح معین کود مرغی (۱۲ درصد) می‌باشد. ارقام خوراکی مورد استفاده در جیره، مقدار و ترکیبات شیمیایی آن‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. خوراک روزانه به صورت کاملاً مخلوط^۲ در دو نوبت ساعات ۷ صبح و ۱۹ عصر در اختیار دام‌های آزمایشی قرار گرفت. مصرف خوراک به صورت اختیاری بود و آب به صورت آزادانه در اختیار بره‌ها قرار گرفت. دام‌ها دو بار در دوره عادت‌پذیری (ابتدا و انتهای دوره) و در طول پرواربندی به‌طور مرتب هر ۱۴ روز با رعایت ۱۲ ساعت محرومیت از خوراک و آب وزن-کشی شدند و مقدار افزایش روزانه آن‌ها جهت تجزیه آماری ثبت شد. در طول خوراک‌دهی مصرف خوراک مصرفی اندازه‌گیری شد، طوری که مقدار خوراک تخصیص داده شده ۱۰ درصد بیشتر از مصرف روز قبل بود. در ابتدای هر روز قبل از خوراک دادن، باقیمانده خوراک روز قبل جمع‌آوری و توزین و بر اساس آن مقدار خوراک مصرفی روز بعد تعیین شد. همچنین ضریب تبدیل غذایی از تقسیم میانگین مقدار

جایگزینی کود مرغی فرآوری شده در جیره (در سطح ۳۰ و ۴۵ درصد) بر ضریب تبدیل غذایی مشاهده کردند که احتمالاً به دلیل کاهش تراکم انرژی کود مرغی (در زمانی که مقدار یا نسبت مصرف آن در جیره غذایی نسبتاً زیاد باشد)، مربوط است (Elemam و همکاران، ۲۰۰۹). Rahimi و همکاران (۲۰۱۸) با بررسی تغذیه سطوح مختلف بستر جوجه‌های گوشتی در جیره در بره‌های پرواری نژاد فزل، اعلام کردند اختلاف معنی‌داری در ماده خشک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک نشان نداد، ولی بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن روزانه، قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی مشاهده شد (Rotger و همکاران، ۲۰۰۶). به هر صورت تفاوت در سن و نژاد حیوانات، ترکیبات جیره، مدیریت و محیط‌های متغیر می‌تواند سبب تفاوت در بین مطالعات انجام شده باشد.

در تغذیه نشخوارکنندگان، از انواع منابع نیتروژن غیر پروتئینی در جیره استفاده می‌شود. استفاده از منابع نیتروژن باکیفیت بالا به دلیل گران‌قیمت بودن، از نظر اقتصادی قابل توجیه نیست و لذا امروزه از منابع نیتروژن غیر پروتئینی تحت شرایط خاص مورد توجه دامداران قرار گرفته است. به نظر می‌رسد نوع منبع نیتروژن مصرف شده در جیره غذایی ممکن است بازده غذایی دانه جو فرآوری شده را تغییر دهد. با توجه به اینکه تحقیقی در زمینه اثر روش‌های فرآوری دانه جو و منابع نیتروژن غیر پروتئینی جیره غذایی بر عملکرد رشد و قابلیت هضم مواد مغذی و خصوصیات لاشه در بره‌های پرواری افشاری انجام نشده بود، لذا بر این اساس تحقیق حاضر انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در یک مزرعه خصوصی پرورش گوسفند واقع در استان گلستان، شهرستان مراوه‌تپه، در

۱. Small Ruminant Nutrition System (SRNS)

۲. Total Mixed Ration (TMR)

انتخاب و کشتار گردید. اجزای جدا شده از بدن دام به صورت مجزا در داخل ظروف مخصوص نگهداری و سپس توزین شدند. به منظور تعیین وزن لاشه سرد، لاشه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در درجه حرارت ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری و دوباره وزن‌کشی شدند. لاشه به قطعات مرسوم در ایران قطعه‌بندی گردید (Barry, ۱۹۹۸).

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های آزمایش بر پایه‌ی طرح کاملاً تصادفی انجام شد. تجزیه و تحلیل آن با استفاده از رویه‌ی GLM نرم‌افزار آماری SAS (۲۰۰۱) و مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال معنی‌داری ۵ درصد صورت گرفت (SAS, ۲۰۰۱). مدل آماری این طرح به این ترتیب است:

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

به طوری که Y_{ij} ، مشاهده‌ی تکرار j و تیمار i ، μ ، میانگین، T_i ، اثر تیمار و ε_{ij} ، خطای آزمایشی است.

خوراک مصرفی به میانگین افزایش وزن زنده بره‌های هر تیمار محاسبه شد.

اندازه‌گیری قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی و پروتئین خام نمونه‌های خوراک و مدفوع بره‌های آزمایشی بر اساس روش‌های انجمن رسمی شیمی‌دانان کشاورزی (۱۹۹۵) و مقادیر الیاف نامحلول در شوینده ختشی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی با روش VanSoest و همکاران (۱۹۹۱) تعیین گردید. در روزهای ۷۰ تا ۷۷ آزمایش برای تعیین قابلیت هضم جیره‌های آزمایشی اقدام شد. در طی این ۷ روز، باقی‌مانده مواد خوراکی و مدفوع دام‌ها که در قفس‌های متابولیکی قرار داشتند به صورت روزانه همراه با خوراک مصرفی جمع‌آوری شد. برای تعیین ضرایب قابلیت هضم، نمونه‌های خوراک، باقی‌مانده خوراک و مدفوع در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک و آسیاب شدند. سپس نمونه‌های خوراک مصرفی و باقی‌مانده و مدفوع در آزمایشگاه، مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند.

در پایان آزمایش و پس از قطع جیره غذایی به مدت ۱۸ ساعت، از هر تیمار ۳ بره به طور تصادفی

جدول ۱- اقلام خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی

Table 1. Ingredients and chemical compositions of the experimental diets

کود مرغی (۱۲ درصد)			اوره (۱ درصد)				
Poultry manure (12%)			Urea (1%)				
پلت شده	پرک شده	آسیاب شده	پلت شده	پرک شده	آسیاب شده	شاهد	
Pelleted	Filled	Ground	Pelleted	Filled	Ground	Control	
اقلام خوراکی							
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	کاه گندم (Wheat straw)
15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	سیلاژ ذرت (Corn silage)
9.0	9.0	9.0	7.0	7.0	7.0	14.0	کنجاله سویا (Soybean meal)
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	تفاله چغندر قند (Sugar beet pulp)
40.0	40.0	40.0	47.0	47.0	47.0	41.0	دانه جو (Barley grain)
9.0	9.0	9.0	14.0	14	14.0	14.0	سیوس گندم (Wheat bran)
12.0	12.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	کود مرغی (Poultry manure)
0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	اوره (Urea)
0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	بتونیت (Bentonite)

0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	آنزیمیت (Zeolite)
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	پودر صدف (Oyster shell)
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	جوش شیرین (Sodium bicarbonate)
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	نمک (Salt)
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	*مکمل ویتامینی و معدنی

Vitamin and mineral premix

ترکیبات شیمیایی (درصد از ماده خشک)

Chemical composition (% of DM)

							انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم)
2.57	2.57	2.57	2.55	2.55	2.55	2.58	Metabolisable Energy (Mcal/kg)
							پروتئین خام
15.12	15.12	15.12	15.36	15.36	15.36	15.17	Crude protein
							کلسیم
0.67	0.67	0.67	0.73	0.73	0.73	0.74	Calcium
							فسفر
0.47	0.47	0.47	0.44	0.44	0.44	0.47	Phosphorus
							الیاف نامحلول در شوینده‌ی خشی
29.64	29.64	29.64	33.04	33.04	33.04	32.89	Neutral detergent fiber
							الیاف نامحلول در شوینده‌ی اسیدی
15.27	15.27	15.27	16.21	16.21	16.21	16.49	Acid detergent fiber

*مکمل ویتامین و معدنی شامل ویتامین A ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D3 ۲۵۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۳۰۰۰ واحد بین‌المللی، منیزیم ۳۲۰۰۰ میلی‌گرم، منگنز ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم، روی ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم، مس ۳۰۰ میلی‌گرم، سلنیوم ۱۰۰ میلی‌گرم، ید ۱۰۰ میلی‌گرم، آهن ۳۰۰۰ میلی‌گرم، کبالت ۱۰۰ میلی‌گرم، فسفر ۳۰۰۰۰ میلی‌گرم، مونسین ۱۵۰۰ میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد.

Contained per kilogram of supplement: 1000,000 IU A 250,000 IU vitamin D3, 3,000 IU vitamin E, 110 g Ca, 45 g Mg, 10,000 mg Mn, 10,000 mg Zn, 300 mg Cu, 100 mg Fe, 100 mg P, 11,500 mg Mo and 100 mg Anti oxide.

نتایج و بحث

(Suarez, ۲۰۰۹)، با این وجود Bohnert (۲۰۰۳) بیان

کردند که پرک کردن دانه جو باعث افزایش وزن روزانه در مقایسه با دانه کامل شد و با توجه به بهبود عملکرد حیوان با فرآوری دانه جو به صورت آسیاب و پرک شده و همچنین اقتصادی بودن این نوع فرآوری‌ها به نظر می‌رسد گاهی این فرآوری‌ها در مقایسه با دانه کامل جو توجیه‌پذیر است (Bohnert, ۲۰۰۳). در مطالعه‌ی دیگر Fayed (۲۰۱۱) بر روی بره‌ها انجام داده بود، مشاهده کرد بیماری که از جو جوانه زده استفاده کرده بود بهترین افزایش وزن روزانه را داشت (Fayed, ۲۰۱۱). Rajabi Aliabadi و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه‌ی بر روی بره‌های پرواری نشان دادند که فرآوری دانه جو بر افزایش وزن انتهای دوره تأثیر معنی‌دار داشت و وزن انتهای

عملکرد رشد: در جدول ۲ نتایج عملکرد رشد بره‌های پرواری آمده است. تفاوت بین میانگین بره‌ها پیش از شروع پرواربندی از نظر آماری معنی‌دار نبود. میانگین وزن بره‌ها در شروع پروار $24/00 \pm 1/00$ کیلوگرم بود. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک وجود دارد ($P < 0/05$)، ولی بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری در وزن پایان پروار مشاهده نشد. Suárez (۲۰۰۹) از دو نوع فرآوری دانه غلات شامل آسیاب شده و پرک شده با بخار در تغذیه گوساله‌های پرواری استفاده کردند و گزارش دادند که فرآوری دانه غلات در مقایسه با دانه کامل تأثیری بر میانگین افزایش وزن روزانه نداشت

ارائه شده است. در آزمایشی استفاده از کود مرغی در سطوح صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد جیره تأثیر معنی‌داری بر ماده خشک مصرفی بره‌ها نداشت (Obeidat و همکاران، ۲۰۱۱). Burque و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی اثر جایگزینی کنجاله پنبه‌دانه و سبوس گندم را با اوره (سطح صفر، ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ درصد) در بره‌های پرواری، نشان دادند که کاهش در ماده خشک مصرفی زمانی که سطح اوره بیشتر از ۲ درصد و افزایش وزن روزانه گوساله‌ها در جیره‌های بیشتر از ۱ درصد اوره در مقایسه با جیره شاهد معنی‌دار بوده است (Burque و همکاران، ۲۰۰۸). در مطالعه‌ای که اثر مصرف کود جوجه‌های گوشتی (در سطوح صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد در کنسانتره) در جیره غذایی گوساله‌های نر هلشتاین بررسی شده، متوسط ماده خشک مصرفی روزانه به ترتیب ۷/۸۵، ۸/۱۱، ۸/۱۸ کیلوگرم بود (Khalil و همکاران، ۱۹۹۵). همچنین گزارش شده است که استفاده از بستر جوجه گوشتی در جیره گوساله هلشتاین در مقایسه با جیره شاهد، از نظر مصرف ماده آلی و افزایش وزن نتایج مشابهی داشته است (Rossi و همکاران، ۱۹۹۶). تغییر در افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک بدون اثر بر مصرف ماده خشک نشان‌دهنده بهبود تخمیر شکمبه می‌باشد. بهبود افزایش وزن در بره‌های تغذیه‌شده با جیره ۵ درصد کود مرغی را می‌توان به افزایش بازده استفاده از انرژی ارتباط داد (McIntosh و همکاران، ۲۰۰۳). Elemam و همکاران (۲۰۰۹) سطوح صفر، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درصد از بستر جوجه‌های گوشتی را در جیره بره‌های پرواری استفاده کردند و نتیجه گرفتند که بالاترین وزن نهایی مربوط به جیره‌های حاوی ۴۵ درصد بستر جوجه‌های گوشتی بود که بیشتر از وزن نهایی تیمار شاهد بود. همچنین آن‌ها دریافتند که تغذیه بره‌های پرواری با جیره حاوی ۴۵ درصد کود مرغی، باعث افزایش مصرف ماده خشک در مقایسه با

دوره به ترتیب در تیمارهای دریافت‌کننده جو پولکی به‌طور معنی‌داری بالاتر از جو آردی و دانه جو کامل بود (Rajabi Aliabadi و همکاران، ۲۰۲۰). Corona و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که افزایش وزن روزانه و قابلیت هضم جیره‌های بر پایه‌ی غلات آسیاب شده و غلتک خورده در مقایسه با دانه کامل در گاو پرواری بهتر بود (Corona و همکاران، ۲۰۰۵). از طرفی، آسیاب کردن باعث افزایش تولید گردوغبار جیره می‌شود و نرخ تخمیر شکمبه‌ای را بیش‌ازحد افزایش می‌دهد و باعث کاهش مصرف ماده خشک می‌گردد (Matison، ۱۹۹۶). Fayed (۲۰۱۱) در پژوهشی نشان داد بره‌های پرواری که از جو جوانه‌زده تغذیه کرده بودند بهترین ضریب تبدیل خوراک را نسبت به تیمارهای دیگر داشتند ($P < 0.05$). Fayed (۲۰۱۱). در مطالعه علی‌جو و همکاران (۱۳۹۰) فرآوری دانه جو مصرف خوراک را تحت تأثیر قرارداد و در گاوهایی که جو آسیاب شده مصرف کردند مقدار مصرف خوراک ۱/۱۵ تا ۲/۱۸ کیلوگرم در روز بیشتر از گاوهایی بود که جو پلت شده مصرف کردند (Alihoo و همکاران، ۲۰۱۱). پایین بودن مصرف ماده خشک در بره‌های تغذیه‌شده با جیره مبتنی بر جو آسیاب شده نسبت به بره‌های تغذیه‌شده با جو غلتک خورده همراه با بخار می‌تواند به علت ریز آسیاب کردن زیاد خوراک و دانه غلات باشد که موجب تولید مقدار قابل‌توجهی گردوخاک شده که باعث کاهش مصرف خوراک می‌شود (Hale، ۱۹۸۰). از طرفی، باوجوداینکه به نظر می‌رسد شکل آردی دانه‌ها، قابلیت هضم بیشتری دارند، اما فرآوری بیش‌ازحد دانه نیز موجب افزایش تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای شده و اغلب کاهش مصرف خوراک را در پی خواهد داشت (Allen، ۲۰۰۰).

در ارتباط با اثر منابع نیتروژن غیر پروتئینی بر عملکرد رشد دام‌های پرواری نیز گزارش متعددی

شده در جیره (در سطح ۳۰ و ۴۵ درصد) بر ضریب تبدیل غذایی مشاهده کردند که احتمالاً به دلیل کاهش تراکم انرژی کود مرغی (در زمانی که مقدار یا نسبت مصرف آن در جیره غذایی نسبتاً زیاد باشد)، مربوط است (Elemam و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین بر اساس گزارش Talib و Ahmed (۲۰۰۸) در اثر جایگزینی سطوح ۶۰ درصد کود مرغی (عمل‌آوری شده به روش سیلو) در کنسانتره جیره غذایی، ضریب تبدیل خوراک کاهش معنی‌داری یافته است (Talib و Ahmet، ۲۰۰۸). به هر صورت تفاوت در سن و نژاد حیوانات، ترکیبات جیره، مدیریت و محیط‌های متغیر می‌تواند سبب این تفاوت‌ها در بین مطالعات انجام‌گرفته باشد.

جیره‌های حاوی سطوح پایین‌تر کود مرغی شد (Elemam و همکاران، ۲۰۰۹). احمد و همکاران (۱۳۹۱) سطوح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد سیلاژ بستر جوجه‌های گوشتی را در جیره بزغاله استفاده کرد و نتیجه گرفت که بالاترین میانگین وزن نهایی برای تیمار صفر، ۱۰ درصد به‌طور معنی‌داری بالاتر از میانگین سطوح ۲۰ و ۳۰ درصد بود (Ahmad و همکاران، ۲۰۱۰). Jackson و همکاران (۲۰۰۶) سه سطح صفر، ۲۰ و ۴۰ درصد از بستر طیور پلت شده را در جیره بزغاله‌های آمیخته استفاده نمودند و مشاهده کردند که میانگین افزایش وزن روزانه تیمارها با همدیگر تفاوت معنی‌داری نداشت (Jackson و همکاران، ۲۰۰۶). Elemam و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر معنی‌داری در نتیجه جایگزینی کود مرغی فرآوری

جدول ۲. تأثیر روش‌های فرآوری دانه جو و منابع نیتروژن غیرپروتئینی بر عملکرد رشد بره‌ها

Table 2. The effect of processing methods of barley grain and Non-protein nitrogen sources on lamb growth performance

احتمال معنی‌داری P-Value	خطای استاندارد میانگین SEM	کود مرغی (۱۲ درصد)			اوره (۱ درصد)			موارد Item	
		Poultry manure (12%)		Urea (1%)	Urea (1%)				
		پلت شده Pelleted	پرک شده Filled	آسیاب شده Ground	پلت شده Pelleted	پرک شده Filled	آسیاب شده Ground	شاهد Control	
0.9925	1.463	23.9	24.6	24.6	24.3	24.4	24.1	25.0	وزن اولیه پروار (کیلوگرم) Initial weight (kg)
0.7944	1.905	44.0	44.0	44.750	47.3	46.1	44.9	46.6	وزن پایان پروار (کیلوگرم) Final weight (kg)
0.2747	5.022	239.6 ^{ab}	230.7 ^b	239.6 ^{ab}	273.8 ^a	258.9 ^{ab}	247.0 ^{ab}	257.4 ^{ab}	افزایش وزن روزانه (گرم در روز) Average daily gain (g/d)
<0.0001	4.956	1717 ^a	1694 ^{ab}	1683 ^{abc}	1657 ^{bc}	1652 ^c	1654.7 ^c	1572.9 ^d	خوراک مصرفی روزانه (گرم در روز) Dry matter intake (g/d)
0.0554	0.840	7.41 ^a	7.37 ^a	7.05 ^{ab}	6.10 ^b	6.38 ^{ab}	6.71 ^{ab}	6.13 ^b	ضریب تبدیل خوراک (درصد) Feed conversion ratio

^{a-d}حروف غیر مشترک در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد است.

^{a-d}The means within the same row with different letter have significant difference (P < 0.05).

فاکتورها نداشت. کاهش تخمیر شکمبه‌ای ماده آلی انعکاس مستقیمی از تفاوت نسبی هضم شکمبه‌ای نشاسته با فرآوری‌های مختلف دانه جو است (Lopez-Soto و همکاران، ۲۰۱۴). بیضایی و همکاران (۱۳۹۲) بیان کردند قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی در بره‌های پروراری تحت تأثیر سطح نشاسته جیره قرار گرفت و با افزایش سطح نشاسته به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0/01$)، از جمله سازوکارهای که در این رابطه پیشنهاد کردند، کاهش pH شکمبه در جیره‌های با نشاسته بالابود (Beizaei و همکاران، ۲۰۱۳). به‌عبارت‌دیگر، فرآوری دانه جو ممکن است از طریق افزایش سطح تماس ذرات نشاسته باعث افزایش تخمیر نشاسته در شکمبه گردد. لذا انتظار می‌رود که چنین شرایطی باکتری‌های آمیلولاکتیک (تجزیه‌کننده نشاسته) به‌عنوان جمعیت غالب میکروبی شکمبه باشند. با افزایش رشد این باکتری‌ها که مهم‌ترین باکتری‌های تولیدکننده اسیدلاکتیک در شکمبه محسوب می‌شوند، تولید اسیدلاکتیک در شکمبه افزایش یافته و از آنجا که قدرت اسیدیته اسیدلاکتیک در مقایسه با سایر اسیدهای چرب فرار بالاتر است، لذا pH شکمبه ممکن است از حد طبیعی آن کمتر شود (Najafi و همکاران، ۲۰۱۷). با افت pH شکمبه، شرایط برای فعالیت باکتری‌های هضم‌کننده سلولز سخت شده و متعاقب آن هضم الیاف در شکمبه کاهش می‌یابد (Khalesizadeh و همکاران، ۲۰۱۱). کاهش فعالیت باکتری‌های سلولولیتیک در pH کمتر از عدد ۶ و متعاقب آن کاهش هضم الیاف خام توسط سایر محققین گزارش شده است (Davies، ۱۹۹۱). در رابطه با اثر مصرف منابع مختلف نیتروژن بر قابلیت هضم مواد مغذی جیره نیز گزارش متعددی ارائه شده است. فرآوری دانه جو به همراه منابع نیتروژن غیر پروتئینی موجب کاهش قابلیت هضم

قابلیت هضم مواد مغذی: نتایج مربوط به برآیند اثر روش‌های فرآوری دانه جو و نوع منبع نیتروژن بر قابلیت هضم ماده خشک و مواد مغذی جیره غذایی در جدول ۳ آمده است. فرآوری دانه جو به همراه منابع نیتروژن غیر پروتئینی موجب کاهش قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی جیره شد ($P < 0/05$)؛ اما قابلیت هضم سایر اجزای جیره تحت تأثیر قرار نگرفت. Najafi و همکاران (۲۰۱۷) گزارش دادند که دانه جو فرآوری شده سبب کاهش قابلیت هضم ماده خشک (از ۷۳/۸۲ به ۷۱/۵۸ درصد) و ماده آلی (از ۷۴/۹۴ به ۷۲/۸۴ درصد) جیره می‌شود (Najafi و همکاران، ۲۰۱۷). در نتایجی مشابه اختلاف ناچیزی در ارزش غذایی دانه جو پرک شده با بخار در مقایسه با دانه کامل گزارش کردند و بیان داشتند علت این اختلاف ناچیز احتمالاً مربوط به کارایی بالای گوسفند در استفاده از دانه کامل غلات است (Yoon و همکاران، ۱۹۸۶). Fayed (۲۰۱۱) گزارش داد بره‌هایی که از جو جوانه‌زده تغذیه شدند قابلیت هضم پروتئین خام و خاکستر بیشتری داشت، درحالی‌که قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، چربی خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز کاهش یافت (Fayed، ۲۰۱۱). پرند و تقی‌زاده (۱۳۸۸) گزارش کردند که فرآوری دانه جو (تف دادن، فلیک کردن با بخار) باعث کاهش قابلیت هضم ماده آلی در گوسفند شد که ناشی از تخمیر سریع نشاسته در شکمبه بود (Taghizadeh و Parand، ۲۰۱۰). Bava و Rapetti (۲۰۰۴) از دانه غلات به‌صورت آسیاب شده و دانه کامل همراه با دو سطح ۱۷ و ۳۲ درصد نشاسته در جیره بزهای سانن استفاده کرده و گزارش دادند، قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی با افزایش سطح نشاسته کاهش یافت (Bava و Rapetti، ۲۰۰۴). لیکن فرآوری دانه اثر معنی‌داری بر قابلیت هضم این

پرواری نژاد قزل بررسی کردند، نتایج اختلاف معنی-داری در ماده خشک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک نشان نداد، ولی بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی-داری در افزایش وزن روزانه، قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی مشاهده شد (Rahimi و همکاران، ۲۰۱۸). در یک مطالعه اثر مصرف منابع مختلف پروتئین (اوره و گلوتن ذرت) در جیره بره‌های نر سافولک نشان داد که مصرف گلوتن ذرت در مقایسه با اوره سبب افزایش معنی‌دار قابلیت هضم پروتئین شد (Kiran و Mutsvangwa، ۲۰۰۷). منابع پروتئینی مختلف اثرات متفاوتی بر قابلیت هضم مواد مغذی در حیوانات دارند و سرعت تجزیه شدن منبع نیتروژن بر میزان هضم مواد مغذی جیره مؤثر است (Khalid و همکاران، ۲۰۱۲). کنجاله سویا در مقایسه با اوره و کود مرغی سرعت هضم آهسته‌تری در شکمبه دارد و لذا مصرف کنجاله سویا سبب می‌شود که سرعت آزاد شدن آمونیاک به‌طور پیوسته و در حد مناسب باشد. این امر بر فعالیت و رشد میکروب‌های شکمبه و نیز شرایطی محیطی شکمبه اثر گذاشته و سبب می‌شود که قابلیت هضم مواد مغذی تحت تأثیر قرار بگیرد. لذا استفاده از منابع نیتروژن غیر پروتئینی (اوره و کود مرغی) قابلیت هضم مواد مغذی جیره را در مقایسه با منابع پروتئینی حقیقی (کنجاله سویا) کاهش دهد.

ماده خشک و ماده آلی جیره شد ($P < 0.05$). کاهش قابلیت هضم در پی افزایش کود مرغی در جیره، احتمالاً به علت محتوای لیگنین بیشتر و نیز خاکستر نسبتاً زیاد در کود مرغی بوده که سبب افزایش غلظت مواد مزبور در جیره‌های حاوی کود مرغی و اثر محدودکنندگی آن‌ها بر هضم بوده است (جدول ۳). نبود تفاوت معنی‌دار در قابلیت هضم پروتئین نیز به ماهیت پروتئین کود مرغی مربوط می‌شود؛ چرا که نسبت پروتئین موجود در بخش الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (غیرقابل هضم) در کود جوجه گوشتی کم است (Hale، ۱۹۸۰). Negesse و همکاران (۲۰۰۷) در آزمایشی بر روی گوسفند و بز مشاهده کردند که استفاده از کنسانتره حاوی سطوح صفر، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد کود مرغی همراه با سایر مواد تشکیل‌دهنده نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در قابلیت هضم مواد آلی جیره بود و هم‌زمان با افزودن کود مرغی در جیره قابلیت هضم پروتئین خام کاهش پیدا کرد (Negesse و همکاران، ۲۰۰۷). Mirmohammadi و همکاران (۲۰۱۵) اثر بستر جوجه‌های گوشتی را بر روی بره‌های پرواری بررسی کردند و نشان دادند که می‌توان افزایش وزن روزانه ۲۰۰ گرم در کیلوگرم را بدون هیچ تأثیر منفی بر عملکرد و سلامت حیوان گرفت (Mirmohammadi و همکاران، ۲۰۱۵). Rahimi و همکاران (۲۰۱۸) تغذیه سطوح مختلف بستر جوجه‌های گوشتی در بره‌های

جدول ۳- تأثیر روش‌های فرآوری دانه جو و منابع نیتروژن غیر پروتئینی بر قابلیت هضم مواد مغذی (درصد)

Table 3. The effect of processing methods of barley grain and Non-protein nitrogen sources on nutrient digestibility (%)

احتمال معنی‌داری	خطای استاندارد میانگین	کود مرغی (۱۲ درصد)				اوره (۱ درصد)			شاهد Control	موارد Item
		Poultry manure (12%)				Urea (1%)				
		پلت شده Pelleted	پرک شده Filled	آسیاب شده Ground	پلت شده Pelleted	پرک شده Filled	آسیاب شده Ground			
P-Value	SEM	79.60 ^b	79.47 ^b	79.50 ^b	79.90 ^b	79.75 ^b	79.90 ^b	81.10 ^a	ماده خشک Dry matter	

اثر روش‌های فرآوری دانه جو و منابع نیتروژن غیرپروتئینی... / بهمن قرانی و همکاران

0.0010	0.064	81.10 ^b	81.12 ^b	81.05 ^b	81.52 ^b	81.37 ^b	81.50 ^b	82.50 ^a	ماده آلی Organic matter
0.4424	0.065	81.10	81.35	81.15	80.97	80.82	80.75	81.22	پروتئین خام Crude protein
0.3196	0.061	83.35	83.00	83.30	83.00	83.02	82.75	83.22	چربی خام Ether Extract
0.8800	0.084	68.25	68.37	68.45	68.07	67.92	68.47	68.50	الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی Neutral detergent fiber
0.2882	0.097	62.05	61.22	62.45	61.05	61.32	61.00	61.60	الیاف نامحلول در شوینده‌ی اسیدی Acid detergent fiber
0.0001	0.041	92.05 ^c	92.50 ^{ab}	92.75 ^a	92.12 ^c	92.27 ^{bc}	92.40 ^b	92.52 ^{ab}	کربوهیدرات غیر الیافی Non fiber carbohydrate

^{a-c}حروف غیرمشترک در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد است.

^{a-c}The means within the same row with different letter have significant difference ($P < 0.05$).

به‌صورت معنی‌داری افزایش یافت و درصد چربی گوشت نیز روند رو به رشد نشان داد، لیکن این تغییرات در میزان چربی قابل چشم‌پوشی بود (Bellof و همکاران، ۲۰۰۳). در عین حال کیفیت جیره غذایی، به‌ویژه غلظت انرژی و پروتئین و نسبت این دو در جیره غذایی بر اساس وضعیت فیزیولوژیکی و رشد اندام‌های در حال رشد و پروراری می‌تواند بر کارایی لاشه و به‌ویژه مقدار و درصد چربی داخل حفره شکمی و چربی لاشه مؤثر است (Mohammadi و همکاران، ۲۰۱۴).

در رابطه با اثر منابع مختلف نیتروژن غیر پروتئینی بر کیفیت لاشه حیوانات پروراری نیز گزارش متعددی ارائه شده است. Mohammadi و همکاران (۲۰۱۴) گزارش دادند که میانگین افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل غذایی و همچنین فراسنجه‌های مربوط به وزن لاشه، کارایی لاشه، وزن آلیش‌های خوراکی و غیر-خوراکی تحت تأثیر سطوح مختلف کود مرغی فرآوری شده در جیره غذایی گوساله‌های پروراری هلشتاین قرار نگرفت. هزینه تمام‌شده در گروه‌های دریافت‌کننده جیره‌های حاوی ۱۶ و ۲۴ درصد کود مرغی کمتر بود (Mohammadi و همکاران، ۲۰۱۴).

کیفیت لاشه: صفات مربوط به کیفیت لاشه تیمارهای آزمایشی در جدول ۴ نشان داده شده است. تفاوت وزن لاشه گرم، وزن لاشه سرد، وزن نیم لاشه، وزن سردست، وزن قلب، طول استخوان لگن و سطح مقطع راسته بین گروه شاهد و سایر تیمارهای آزمایشی از نظر آماری معنی‌دار نبود. میانگین صفات وزن ران، وزن گردن، وزن دنبه، وزن چربی بطنی، طول لاشه و طول نیم لاشه بین گروه شاهد و سایر تیمارها از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.05$). در رابطه با اثر روش‌های مختلف فرآوری دانه جو بر کیفیت لاشه حیوانات پروراری گزارش متعددی ارائه شده است. Mahgoub و همکاران (۲۰۰۰) بیان کردند با افزایش تراکم انرژی جیره، تولید و ترکیب گوشت بره‌های پروراری بهبود یافت، لیکن خصوصیات لاشه به‌طور کلی میان تیمارها یکسان بود (Mahgoub و همکاران، ۲۰۰۰). آسیاب کردن دانه جو منجر به افزایش سرعت تخمیر شکمبه‌ای نشاسته، کاهش pH شکمبه و افزایش پروپیونیک اسید شده است و به دنبال آن کیفیت چربی لاشه کاهش یافته است (Orskov و همکاران، ۱۹۷۴). با افزایش غلظت کنساتره جیره، میزان پروتئین خام در گوشت گوسفند

را با اوره (سطح صفر، ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ درصد) در بره‌های پرواری بررسی کردند، نتایج کشتار لاشه اختلاف معنی‌داری در درصد لاشه گوساله‌ها با صفر، ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ نشان نداد ولی زمانی که درصد اوره از ۲ بالاتر بود روی کیفیت لاشه تأثیر منفی داشت (Burque و همکاران، ۲۰۰۸). در پژوهش حاضر، وضعیت ظاهری و سلامتی اندام‌ها (جگر، کلیه‌ها، شش‌ها و قلب) و نیز پرزهای شکمبه در تمامی گروه‌ها سالم تشخیص داده شد. همچنین رنگ و بوی لاشه‌ها به صورت ظاهری بازرسی شد که همگی وضعیت طبیعی داشت؛ بنابراین استفاده از کود مرغی (۱۲ درصد) و اوره (۱ درصد) در جیره‌ی غذایی بره‌های پرواری در پژوهش حاضر، اثر سوئی روی وزن، سلامتی لاشه و اندام‌های بدن به‌ویژه کلیه‌ها، جگر، شکمبه و قلب نداشت و کارایی لاشه در برخی اندام‌ها تحت تأثیر جیره‌های مختلف آزمایشی قرارگرفته است ($P < 0.05$).

در آزمایش ابیدات و همکاران (۲۰۱۱) روی بره‌های پرواری آواسی، مشخص شده که تغذیه بره‌ها با جیره-های حاوی کود مرغی، محتوای چربی لاشه را در مقایسه با جیره شاهد کاهش داد که آن را به کاهش تولید استات در این جیره‌ها مربوط دانستند (Obeidat و همکاران، ۲۰۱۱). هرچند Negesse و همکاران (۲۰۰۷) با تغذیه جیره‌های حاوی کود مرغی، غلظت استات و نسبت استات به پروپیونات بیشتر و غلظت پروپیونات کمتری را در مقایسه با جیره بدون کود مرغی گزارش دادند (Negesse و همکاران، ۲۰۰۷). Saro و همکاران (۲۰۱۹) اثر جایگزینی کنجاله سویا با اوره را روی بره‌های پرواری بررسی کردند. نتایج نشان داد که ماده خشک مصرفی، عملکرد دام، الگوی تخمیر شکمبه‌ای و فراسنجه‌های گوشت و لاشه در بین گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی‌داری نداشت (Saro و همکاران، ۲۰۱۹). Burque و همکاران (۲۰۰۸) اثر جایگزینی کنجاله پنبه دانه و سبوس گندم

جدول ۴. تأثیر روش‌های فرآوری دانه جو و منابع نیتروژن غیر پروتئینی بر اجزای لاشه بره‌های آزمایشی

Table 4- The effect of processing methods of barley grain and Non-protein nitrogen sources on carcass components of fattening lambs

احتمال معنی‌داری P-Value	خطای استاندارد SEM	کود مرغی (۱۲ درصد)			اوره (۱ درصد)			شاهد Control	موارد Item
		Poultry manure (12%)			Urea (1%)				
		پلت شده Pelleted	پرک شده Filled	آسیاب شده Ground	پلت شده Pelleted	پرک شده Filled	آسیاب شده Ground		
0.4596	1.461	47.5	44.5	44.8	47.3	45.3	46.0	47.0	وزن پیش از کشتار (کیلوگرم) Slaughter weight (kg)
0.6490	1.029	24.8	24.0	23.7	24.6	23.7	24.0	24.9	وزن لاشه خالی گرم (کیلوگرم) Hot carcass weight (kg)
0.5965	0.911	23.8	23.8	23.3	24.2	23.3	23.6	24.4	وزن لاشه خالی سرد (کیلوگرم) Cold carcass weight (kg)
0.5160	0.635	11.8	11.7	11.6	12.1	11.6	11.2	12.2	وزن نیم لاشه Side carcass weight
0.0520	0.102	3.5 ^{ab}	3.4 ^b	3.4 ^{ab}	3.4 ^b	3.5 ^{ab}	3.5 ^{ab}	3.5 ^a	وزن ران Leg weight
0.2095	0.101	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	وزن سردست Hand weight
									وزن گردن

اثر روش‌های فرآوری دانه جو و منابع نیتروژن غیرپروتئینی... / بهمن قرانی و همکاران

0.2412	0.173	1.30 ^a	1.23 ^b	1.26 ^{ab}	1.28 ^{ab}	1.28 ^{ab}	1.28 ^{ab}	1.28 ^{ab}	Neck weight وزن دنبه
0.1559	0.456	3.90 ^{ab}	3.73 ^{ab}	4.11 ^a	3.70 ^b	3.72 ^{ab}	3.73 ^{ab}	4.00 ^{ab}	Fat tail weight وزن چربی بطنی
0.0276	0.090	0.36 ^a	0.34 ^b	0.34 ^b	0.34 ^b	0.35 ^{ab}	0.34 ^b	0.34 ^b	Internal fat weight طول لاشه
0.0101	1.009	77.50 ^a	74.50 ^{bc}	74.00 ^c	74.50 ^b	76.00 ^{ab}	74.50 ^{bc}	74.50 ^{bc}	Carcass length طول نیم لاشه
0.0053	1.229	83.5 ^a	80.5 ^b	78.0 ^b	78.0 ^b	80.0 ^b	78.5 ^b	78.5 ^b	Half carcass length طول استخوان لگن
0.4840	0.701	20.5	20.5	20.3	20.3	20.8	20.0	20.0	Length of the hip bone (cm) سطح مقطع راسته
0.2774	13.877	1780.0	1730.0	1880.5	1702.5	1895.0	1535.0	1647.5	Rib-eye area (mm ²)

^{a-c}حروف غیر مشترک در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد است.

^{a-c}The means within the same row with different letter have significant difference ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری کلی

همراه منابع نیتروژن غیر پروتئینی در برخی از اندام‌های بره‌های پرواری اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد داشت. با توجه به عملکرد دام‌ها، روش‌های مختلف فرآوری ارزش تغذیه‌ای دانه جو را حفظ می‌نماید و استفاده از کود مرغی (۱۲ درصد) و اوره (۱ درصد) در جیره غذایی بره‌های پرواری در پژوهش حاضر، اثر سوئی بر وزن، سلامتی لاشه و اندام‌های بدن نداشت.

طبق نتایج این آزمایش، افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر روش‌های مختلف فرآوری دانه جو به همراه منابع متفاوت نیتروژن غیر پروتئینی قرار گرفت. قابلیت هضم مواد مغذی از جمله ماده خشک و ماده آلی در تیمارهای آزمایشی که فرآوری دانه جو به همراه افزودن منابع نیتروژن غیر پروتئینی صورت گرفت کمتر از گروه شاهد بود و سایر اجزای جیره تحت تأثیر قرار نگرفت. انواع روش‌های فرآوری دانه جو به

منابع

- Allen, M. S. 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 83(7): 1598–1624.
- Alijoo, Y.A., Valizadeh, R., Nasserian, A.A., Danesh Mesgaran, M. and Tahmasbi, A. 2011. Effect of barley grain processing and source of supplemental dietary fat on performance and fermentation characteristics of ruminants. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 3(3): 266-273. (In Persian).
- Ahmad, M., Gibb, D.J., McAllister, T.A., Yang, W. Z., Helm, J., Zijlstra, R.T. and Oba, M. 2010. Adjusting roller settings based on kernel size increased ruminal starch digestibility of dry-rolled barley grain in cattle. *Canadian Journal of Animal Science*, 90(2): 275-278.
- American Society of Agricultural Engineers. 1995. Method of determining and expressing fineness of feed material by sieving. *ASAE Standards 1995*. St. Joseph, Michigan.
- AOAC .2000. Official Methods of Analysis. 17th Edition, The Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD, USA.
- Barry, T.N. 1998. The feeding value of chicory (*Cichorium intybus*) for ruminant livestock. *Journal Agriculture Science*, 131(3): 251–257.

- Burque, A., Abdullah. R.M., Babar. M.E., Javad, K. and Nawaz, H. 2008. Effect of urea feeding on feed intake and performance of male buffalo calves. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 18(1): 1-6.
- Beizaei, R., Sari, M., Boojarpour, M., Chaji, M. and Eslami, M. 2013. Effect of starch replacement with soluble fiber on feed digestibility and carcass characteristics of lambs fed high concentrate diet and gas production of low quality forage sources. *Journal of Ruminant Research*, 1(4): 47-64. (In Persian).
- Bellof, G., Wolf, A.M., Schuster, S. and Hollwich, W. 2003. Nutrient composition of the muscle, fat, and bone tissue of carcasses during the development of lambs of the Merino breed with different feeding intensities. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 87(9): 347-358.
- Bohnert, D. 2003. Influence of grain Type and processing method on beef cattle consuming forage-based diets, Western Beef Resource Committee, Cattle Producer's Library, CL333.
- Beauchemin, K.A., Yang, W.Z. and Rode, I. M. 2001. Effects of barley grain processing on the site and extent of digestion of beef feedlot finishing diets. *Journal of Dairy Science*, 79(7): 1925-1936.
- Chizzotti, F. H., Pereira, O.G., Tedeschi, S.C., Valadares Filho, M.L., Chizzotti, Leao. M.I. and Pereira, D.H. 2008. Effects of dietary nonprotein nitrogen on performance, digestibility, ruminal characteristics, and microbial efficiency in crossbred steers. *Journal of Dairy Science*, 86(5): 1173-1181.
- Castillo, C., Benedito, J.L., Pereira, V., Sotillo, J., Suárez, A. J., Méndez, P. and Hernández, J. 2011. Influence of grain processing in regard to serum metabolites and enzymes for finishing bull calves. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 20(4): 483-492.
- Corona, L., Rodriguez, S., Ware, A. and Zinn, R.A. 2005. Comparative effects of whole ground, dry-rolled, and steam-flaked corn on digestion and growth performance in feedlot Cattle. *Journal of The Professional Animal Scientist*, 21(3): 200-206.
- Cole, N.A. and Todd, R.W. 2008. Opportunities to enhance performance and efficiency through nutrient synchrony in concentrated fed animals. *Journal of Animal Science*, 86(14): 318-333.
- Campling, R.C. 1991. Processing cereal grain for cattle- a review. *Livestock Production Science*, 28(3): 223-234.
- Davies, K.L., McKinnon, J.J. and Mutsvangwa, T. 2013. Effects of dietary ruminally degradable starch and ruminally degradable protein levels on urea recycling, microbial protein production, nitrogen balance, and duodenal nutrient flow in beef heifers fed low crude protein diets. *Canadian Journal of Animal Science*, 93(1): 123-136.
- Elemam, M.B., Fadelelseed, A.M. and Salih, A.M. 2009. Growth performance, digestibility, N-balance and rumen fermentation of lambs fed different levels of deep-stack broiler litter. *Research Journal of Animal and Veterinary Science*, 4(21): 9-16.
- Fayed, M. A. 2011. Comparative study and feed evaluation of sSprouted barley grains on rice straw versus *Tamarix mannifera* on performance of growing Barki lambs in Sinai. *Journal of American Science*, 7(1): 954-961.
- Hale, W.H. 1980. Digestion Physiology and Nutrition of Ruminants. 3: 19-35.
- Jackson, D.J., Rude, B.J., Karanja, K.K. and Whitley, N.C. 2006. Utilization of poultry litter pellets in meat goat diets. *Small Ruminant Research*, 66(1-3): 278-281.
- Kyriazakis, I. and Oldham, J.D. 1997. Food intake and diet selection in sheep: The effect of manipulating the rate of digestion of carbohydrates and protein of the feeds offered as a choice. *British Journal of Nutrition*, 77(2): 243-254.
- Kiran, D. and Mutsvangwa, T. 2007. Effects of barley grain processing and dietary ruminally degradable protein on urea nitrogen recycling and nitrogen metabolism in growing lambs. *Journal of Animal Science*, 85(12):3391-3399.
- Khalid, M.F., Sarwar, M., Rehman, A. U., Shahzad, M.A. and Mukhtar, N. 2012. Effect of dietary protein sources on lamb's performance: A Review. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 2(2): 111-120.

- Khalesizadeh, A., Vakili, A.R., Danesh-Mesgaran, M. and Valizadeh, R. 2011. The effects of garlic oil (*Allium sativa*), turmeric powder (*Curcuma iongalinn*) and monensin on total apparent digestibility of nutrients in Baloochi lambs. International Journal of Biological, Bimolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering, 5: 791-793.
- Khalil, I.A., Sayaad, G.A.E. and Redman, M. 1995. Inclusion of dehydrated broiler litter in friesland calves diets. 1. Effect on digestibility, body weight gain and fed conversion. Annals of Agriculture Science. Moshtohor, 33(4): 137-145.
- López Soto, M.A., Barreras, A. and Calderón Cortés, J. 2014. Effects of forage level in broiler litter-based diets on feed intake, digestibility and particulate passage rate in Holstein steers at different live weights. Animal Feed Science and Technology, 62: 163-177.
- McIntosh, F., Williams, M. P., Losa, R., Wallace, R.J., Beever, D.A. and Newbold, C. 2003. Effects of essential oils on ruminal microorganisms and their protein metabolism. Applied and Environmental Microbiology, 69(8): 5011-5014.
- Matson, G.W. 1996. Effects of processing on the utilization of grain by cattl. Animal Feed Science and Technology, 58(1-2): 113-125.
- McAllister, T.A. and Chen, K.J. 1992. Effect of Formaldehyde treated barley or escape protein on nutrient digestibility growth and carcass traits of feedlot lambs. Journal of Animal Science, 72(2): 309-316.
- Mahgoub, O., Lu, C.D. and Early, I.R.J. 2000. Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. Small Ruminant Research. 37(1-2): 35-42.
- Mohammadi, A., Rouzbehan, Y. and Fazaeli, H. 2014. Effect of different levels of dietary processed broiler litter on the performance of Holstein male cows. Iranian Journal of Animal Science, 45(3): 197-208. (In Persian).
- Mirmohammadi, D., Rouzbehan, Y. and Fazaeli, H. 2015. The effect of the inclusion of recycled poultry bedding and the physical form of diet on the performance, ruminal fermentation, and plasma metabolites of fattening lambs. Journal of Animal Science, 93(8): 3843-3853.
- Negesse, T., Patra, A.K., Dawson, L.J., Tolera, A., Merkel, R.C., Sahlu, T. and Goetsch, A. L. 2007. Performance of Spanish and Boer Spanish doelings consuming diets with different levels of broiler litter. Small Ruminant Research, 69(1-3): 187-197.
- Najafi, S., Tabatabaei, M., Zaboli, K., Ahmadi, A. and Saki, A.A. 2017. Interaction between barley grain processing and source of dietary nitrogen on digestibility, nitrogen metabolism and microbial protein synthesis in Mehraban sheep. Animal Production Research, 6(1): 39-51. (In Persian).
- Obeidat, B.S., Awawdeh, M.S. and Abdullah, A.Y. 2011. Effects of feeding broiler litter on performance of Awassi lambs fed finishing diets. Animal Feed Science and Technology. 165(1-2): 15-22.
- Qrskov, E.R., Fraser, C. and Gordon, J.G. 1974. Effect of processing of cereals on rumen fermentation digestibility, rumination time and firmness of subcutaneous fat. British Journal of Nutrition. 32(1): 59-69.
- Parand, E. and Taghizadeh, A. 2010. Examination of digestibility of processed barley grain with different methods, using gas production technique with two sources of inocula. Journal of Animal Science Research, 20(2): 23-35. (In Persian).
- Rajabi Aliabadi, R., Ghoorchi, T., Torbati Nejad, N., Toghdory, A., Mohajer, M. and Tahmasbi, R. 2020. Effects of alfalfa physical form and barley grain processing on performance and nutrient digestibility in Dalagh fattening lambs. Journal of Ruminant Research, 9 (1): 37-54. (In Persian).
- Rossi, J.E., Goetsch, A.L., Patil, A.R., Kouakou, B., Par, K.K., Wang, Z.S., Galloway, D. L. and Johnson, Z. B. 1996. Effects of forage level in broiler litter-based diets on feed intake, digestibility and particulate passage rate in Holstein steers at different live weights. Animal Feed Science and Technology, 62(2-4): 163-177.

- Rapetti, L. and Bava, L. 2004. Effect of grinding of maize and level of starch on digestibility and lactation performance of Saanen goats. *South African Journal of Animal Science*, 34(5): 85-88.
- Robinson, P.H. and McQueen, R.E. 1994. Influence of supplemental protein source and feeding frequency on rumen fermentation and performance in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 77(5): 1340-1353.
- Rotger, A., Ferret, A., Calsamiglia, S. and Manteca, X. 2006. Effects of nonstructural carbohydrates and protein sources on intake, apparent total tract digestibility, and ruminal metabolism *in vivo* and *in vitro* with high-concentrate beef cattle diets. *Journal of Animal Science*, 84(5): 1188-1196.
- Rahimi, M.R., Alijo, Y., Pirmohammadi, R. and Alimirzaei, M. 2018. Effects of feeding with broiler litter in pellet-form diet on Qizil fattening lambs' performance, nutrient digestibility, blood metabolites and husbandry economics. *Veterinary Research Forum*, 9(3): 245-251.
- SAS. 2001. *Statistical Analysis System User's Guide: Statistics*. SAS Institute, Cary, NC.
- Saro, C., mateo, J., Anders, S., Mateos, I., Ranill, M. J., Lopez, S., Martin, A. and Giraldez, F. J. 2019. Replacing soybean meal with urea in diets for heavy fattening lambs: effects on growth, metabolic profile and meat quality. *Animals*, 9(11). 974.
- Suárez, A. 2009. Technologic measures preventing ruminal acidosis in feedlot: grain processing. Master Degree, Veterinary Faculty, Lugo, University of Santiago de Compostela. Lugo, 77-78.
- Shabi, Z., Arieli, A., Brukental, I., Aharoni, Y., Zamwel, S., Bor, A. and Tagari, H. 1998. Effect of synchronization of the degradation of dietary crude protein and organic matter and feeding frequency on ruminal fermentation and flow of digesta in the abomasums of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81(7): 1991-2000.
- Tedeschi, L.O., Cannas, A. and Fox, D.G. 2010. A nutrition mathematical model to account for dietary supply and requirements of energy and other nutrients for domesticated small ruminants: the development and evaluation of the Small Ruminant Nutrition System. *Small Ruminant Research*, 89(2-3): 174-184.
- Talib, N.H. and Ahmed, F.A. 2008. Performance and carcass characteristics of intact Zebu Bulls fed different levels of deep stacked poultry litter. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7: 1467-1473.
- Toth R., Lund P., Weisbjerg, M.R. and Hvelplund, T. 2003. Effect of expander processing on fractional rate of maize and barley starch degradation in the rumen of dairy cows estimated using rumen evaluation and *in situ* techniques. *Animal Feed Science and Technology*, 104(1-4): 71-94.
- Yang, W.Z., Beauchemin, K.A. and Rode, L.M. 2001. Effects of grain processing, forage to concentrate ratio, and forage particle size on rumen pH and extent of digestion by lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 84(10): 2203-2216.
- Yoon C.S., Lee, N.H. and Gung, K.K. 1986. The effect of corn or barley plus urea and soybean meal on microbial protein production in the rumen of sheep. *Korean Journal of Animal Science*, 28: 588-596.
- Van Soest, P.J., 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 of Dairy Science*, 74(10): 3593-3597.