

## اثر سطوح مختلف زئولیت همراه با اوره روی توان تولیدی بره‌های پرواری نر و ماده ورامینی

ناصر صالحی<sup>۱</sup>، علی نیکخواه<sup>۲</sup>، رضا اسدی مقدم<sup>۳</sup> و سیدرضا میرایی آشتیانی<sup>۴</sup>  
۱، ۲، ۳، ۴، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و دانشیاران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج  
تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۹/۴

### خلاصه

به منظور اثر سطوح مختلف زئولیت (کلینوپتیلولیت) همراه با اوره در تغذیه بره‌های پرواری نر و ماده ورامینی روی افزایش وزن، ضریب تبدیل خوراک، میانگین ماده خشک مصرفی و خصوصیات لاشه، آزمایشی با استفاده از ۲۴ راس بره نر ورامینی با میانگین وزنی  $24/68 \pm 1/58$  کیلوگرم و متوسط سن  $165 \pm 10$  روز و ۲۴ راس بره ماده ورامینی با میانگین وزنی  $23/24 \pm 2/11$  کیلوگرم و متوسط سن  $173 \pm 5$  روز به مدت ۱۰۰ روز به طور انفرادی با جیره‌های شامل جیره شاهد بدون اوره و زئولیت و جیره‌های ۲، ۳ و ۴ به ترتیب حاوی ۱/۵، ۳/۵ و ۵/۵ درصد زئولیت و هر کدام حاوی یک درصد اوره انجام شد. پس از پایان آزمایش تمام بره‌های نر کشتار گردید و لاشه آنها مورد تفکیک فیزیکی قرار گرفت. همچنین جهت تعیین ترکیبات شیمیایی گوشت بدون استخوان دنده‌های ۱۰-۱۱-۱۲ نیمه راست لاشه به آزمایشگاه منتقل گردید. نتایج آزمایش نشان داد که افزودن زئولیت همراه اوره به جیره میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک را بهبود بخشید. بطوریکه بیشترین و کمترین آن ( $168/63$  در مقابل  $152/53$  گرم) و برترین و بدترین ضریب تبدیل خوراک ( $7/74$  در مقابل  $8/16$ ) در کل دوره به ترتیب مربوط به جیره‌های ۳/۵ و صفر درصد زئولیت بود ( $P < 0/05$ ). وزن و درصد لاشه پر و خالی (بدون محتویات دستگاه گوارش) بدن، با افزودن زئولیت و اوره به جیره بهبود یافت. وزن و درصد (بر حسب وزن زنده) لاشه گرم اگرچه معنی‌دار نبود اما در جیره‌های حاوی زئولیت و اوره بالاتر از جیره شاهد بود. سطح مقطع عضله راسته در جیره‌های مختلف معنی‌دار بود بطوریکه بیشترین و کمترین آن مربوط به جیره‌های ۳/۵ و صفر درصد زئولیت ( $15/63$  در مقابل  $14/79$  سانتی‌متر مربع) بود ( $P < 0/05$ ). درصد پروتئین خام، خاکستر گوشت و چربی (بدون استخوان دنده‌ها) و نسبت پروتئین خام به چربی خام در دنده‌های ۱۰-۱۱ با افزودن زئولیت و اوره به جیره‌ها بطور معنی‌داری تحت تاثیر قرار گرفت ( $P < 0/05$ ). بطوریکه بیشترین و کمترین درصد پروتئین خام ( $15/67$  در مقابل  $14/31$  درصد) به ترتیب مربوط به جیره‌های ۵/۵ و صفر درصد زئولیت بود. از نظر اقتصادی افزودن ۳/۵ درصد زئولیت همراه با یک درصد اوره به جیره در مقایسه با دیگر جیره‌ها، هزینه خوراک مصرفی به ازاء یک کیلوگرم افزایش وزن زنده را کاهش می‌دهد.

### واژه‌های کلیدی: زئولیت، خصوصیات لاشه، اوره، بره

#### مقدمه

افزایش داد تا نیازهای غذایی جمعیت حال و آینده تأمین شود. در بین مواد مغذی مختلف، وابستگی انسان به پروتئین، به خصوص پروتئین حیوانی و به ویژه در سنین رشد زیادتر از سایر

به موازات افزایش جمعیت، می‌بایست با تدوین برنامه‌های کوتاه مدت و دراز مدت، تولید محصولات زراعی و دامی را

گسترده‌ای در اصلاح خاک، رفع آلودگی محیط زیست و بهبود بازده دام و غیره پیدا کرده است. نتایج آزمایشات مختلفی نشان داده است که ژئولیت اثرات سودمندی روی سلامتی و بهبود تولید دام و طیور از جمله افزایش وزن، بازده مورد استفاده قرار گرفتن مواد خوراکی، مؤثر بودن در کنترل اختلالات هضمی، بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ در مرغان تخمگذار، سلامت استخوان در مرغان گوشتی، کاهش سمیت عناصر سنگین و کاتیونهای یک و دو ظرفیتی و مایکوتوکسین‌ها در جیره و محیط، کاهش عناصر رادیواکتیو در حیوانات و انسان و عمل آوری فضولات دامی، پالایش فاضلاب‌ها و تخلیص گاز متان اشاره نمود (۳، ۴، ۱۶، ۱۹).

اوره از جمله موادی است که در جیره حیوانات بعنوان منبع ارزان قیمت جهت تأمین آمونیاک مورد نیاز میکروارگانیسم‌های شکمبه به جیره نشخوارکنندگان اضافه می‌گردد. اگر مقادیر زیادی اوره توسط نشخوارکنندگان مصرف شود امکان مسمومیت دام وجود دارد. مصرف کارآمد اوره به عنوان منبع نیتروژن غیر پروتئینی، بستگی به تأمین مقدار کافی کربوهیدرات قابل تخمیر در شکمبه جهت نیاز میکروبه‌ها دارد. این راستا بایستی به عامل همزمانی منابع کربوهیدرات قابل تخمیر و نیتروژن توجه بسیار گردد. یکی دیگر از راههای کاهش مسمومیت اوره استفاده از موادی است که بتواند آمونیاک تولید شده را سریعاً در ساختمان خود حفظ کرده و بتدریج آن را آزاد نماید که این خاصیت در ماهیت ژئولیت وجود دارد (۱۸، ۹).

نتایج تحقیقات زیادی نشان می‌دهد که ژئولیت روی هضم در دستگاه گوارش، میکروارگانیسم‌ها و pH شکمبه و همچنین روی بازده استفاده از خوراک و افزایش وزن روزانه در بره‌های پرواری دارای اثرات مثبت و مفیدی بوده است (۱۳، ۱۵، ۲۸، ۲۹). هدف از این تحقیق اثر ژئولیت همراه با اوره روی توان تولیدی بره‌های پرواری نر و ماده ورامینی و تعیین سطح مناسب مصرف ژئولیت در تغذیه بره‌های پرواری می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

در این تحقیق از ۲۴ رأس بره نر با میانگین وزنی  $24/68 \pm 1/58$  کیلوگرم در بره‌های نر و با سن  $10 \pm 165$  روز و

مواد مغذی است. برای افزایش تولید پروتئین حیوانی، استفاده بهینه از خوراکیهای دام، طیور آبزیان و افزایش بازده مصرف خوراک یک ضرورت است.

هر چند که حیوانات توانایی مصرف علوفه و سایر مواد غذایی و تبدیل آنها به مواد غذایی پرارزش را دارند، ولی تنها با اعمال روشهای صحیح تغذیه و تلفیق دانسته‌های علمی با امکانات عملی است که می‌توان به تولید بیشتر پروتئین حیوانی دست یافت (۶).

اهمیت پروتئین حیوانی در مقایسه با پروتئین گیاهی در این است که در پروتئین حیوانی توازن مناسبی از اسیدهای آمینه وجود دارد. که این عامل موجب شده که مصرف این فراورده‌ها در دنیا افزایش یابد. مصرف پروتئین در ایران  $74/3$  گرم در روز است. که تنها  $15/9$  گرم در روز منشاء حیوانی دارد که در برابر کشورهای اروپائی ( $58/1$  گرم در روز) بسیار پایین است (۱۱، ۱۲).

از آنجاییکه حدود ۷۰٪ از هزینه پروراندی را خوراک تشکیل می‌دهد، در چنین وضعیتی تهیه جیره‌های غذایی ارزان قیمت و متوازن می‌تواند نقش مهمی در توسعه این امر داشته باشد (۲). لذا جور کردن مواد خوراکی مناسب در تهیه جیره‌های غذایی می‌تواند نقش اساسی را ایفا نماید. عمده‌ترین عاملی که باعث کاهش بازده و تولید دامهای کشور گردیده است کمبود مواد خوراکی مورد نیاز آنها می‌باشد. با توجه این امر، جستجو در مورد مواد خوراکی ارزان قیمت و استفاده از مواد افزودنی‌هایی که بتواند با حداقل هزینه، تولید و بازده دامهای کشور را بالا برد، امری ضروری و اقتصادی خواهد بود. از آنجاییکه نسبت بزرگی از جیره دامهای پرواری را غلات تشکیل می‌دهد، این مواد موجب تولید مقادیر بالایی اسید لاکتیک در شکمبه گردیده و pH شکمبه را کاهش داده و باعث ایجاد اسیدوز می‌گردد (۱۰، ۲۰، ۲۵، ۲۷).

امروزه تعدادی از کانیه‌های معدنی جهت افزایش تولیدات کشاورزی، منجمله دامی و آبزیان در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد. ژئولیت از جمله مواد معدنی است که با دارا بودن خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه از جمله خاصیت جذب کنندگی، شبکه مولکولی و ظرفیت تبادل یونی خود، کاربرد

در پایان دوره آزمایش تمام بره‌ها توزین و بره‌های نر کشتار شدند و با روش متداول قطعات مختلف لاشه تفکیک و وزن و درصد قطعات لاشه بر حسب بدن پر و خالی اندازه‌گیری گردید. ناحیه دنده‌های ۱۰-۱۱-۱۲ نیمه راست لاشه جدا شده و ترکیبات شیمیایی آن در آزمایشگاه تعیین گردید(۱).

جدول ۱- درصد اجزای تشکیل دهنده جیره‌های غذایی

جدول ۱- درصد اجزای تشکیل دهنده جیره‌های غذایی (بر اساس ۱۰۰ درصد ماده خشک)				مواد خوراکی تشکیل دهنده جیره (درصد)
۴	۳	۲	۱	
۷/۵	۷/۵	۷/۵	۷/۵	یونجه خشک
۷/۵	۷/۵	۷/۵	۷/۵	ذرت سیلو شده
۷۲/۹۶	۷۳/۰۵	۷۳/۰۵	۶۳/۴۴	جو بلغور شده
۲/۱۵	۲/۰۵	۲/۰۵	۱۳/۰۸	کنجاله پنبه دانه
۱	۱	۱	۱	سیوس گندم
۱/۶۱	۱/۷۶	۱/۷۶	۱/۹۳	سنگ آهک
۵/۵	۳/۵	۱/۵	—	زئولیت
—	۱/۵	۳/۵	۵/۰۵	خاک اره
۰/۳۷	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۱	دی کلسیم فسفات
۱	۱	۱	—	اوره
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی
۱۰۰/۰۹	۱۰۰/۰۹	۱۰۰/۰۹	۱۰۰/۱	

\*نسبت علوفه به کنسانتره در هر چهار جیره ۱۵ به ۸۵ درصد می باشد.

### نتایج و بحث

اختلاف بین میانگین افزایش وزن روزانه در کل دوره برای جیره‌ها معنی‌دار نبود. اما تفاوت میانگین افزایش وزن روزانه در کل دوره بین دو بلوک معنی‌دار گردید ( $P < 0.05$ ). بیشترین میانگین افزایش وزن روزانه در کل دوره مربوط به جیره ۳ (۶۳/۱۶۸ گرم) و کمترین آن مربوط به جیره ۱ (۱۵۲/۵۳ گرم) بود. به طور کلی با افزایش سطح زئولیت به جیره میزان افزایش وزن روزانه بره‌ها روند افزایشی داشت (جدول ۳). یکی از دلایل افزایش وزن روزانه، افزایش خوراک مصرفی می باشد.

۲۴ رأس بره ماده با میانگین وزنی  $23/24 \pm 2/11$  کیلوگرم و با سن  $173 \pm 5$  روز استفاده گردید. پس از انتقال بره‌ها به جایگاههای انفرادی دارای آب خوری و غذا خوری، دوره عادت پذیری به مدت ۲۴ روز جهت سازگاری بره‌ها با جایگاه، روش نگهداری، توزین، نوع جیره و نحوه خوراک دادن انجام شده و سپس آزمایش اصلی به مدت ۱۰۰ روز اجرا گردید. هنگام شروع آزمایش و هر ۲۸ روز یکبار پس از ۱۶-۱۴ ساعت گرسنگی و تشنگی بره‌ها توزین می‌شدند.

در این تحقیق از طرح بلوکهای کامل تصادفی ( $RCB^1$ ) استفاده شد. چهار جیره غذایی (۱-۴) به ترتیب دارای صفر درصد زئولیت (کلینوپتیلولیت<sup>۲</sup>) و اوره (شاهد)، ۱/۵ درصد زئولیت و یک درصد اوره، ۳/۵ درصد زئولیت و یک درصد اوره و ۵/۵ درصد زئولیت و یک درصد اوره فرموله و تهیه گردیدند (جدول ۱ و ۲). بره‌ها به دو بلوک ۲۴ رأسی براساس جنس تقسیم بندی شدند. بطوریکه داخل هر بلوک ۴ جیره مورد نظر وجود داشت بره‌ها به طور تصادفی به جیره‌ها اختصاص داده شدند. مدل آماری طرح عبارت بود از:

$$y_{ijk} = \mu + B_i + T_j + e_{ijk}$$

$y_{ijk}$ : مقدار عدد هر مشاهده.  $\mu$ : میانگین.

$B_i$ : اثر بلوک (جنس)  $i$  آمین.

$T_j$ : اثر تیمار  $j$  آمین.  $e_{ijk}$ : اثر اشتباه آزمایشی.

با توجه به اینکه آنالیز کوواریانس انجام شده روی وزن اولیه معنی دار شده بود بنابراین از وزن اولیه به عنوان کوواریت در مدل آماری در آنالیز داده‌های مربوط به وزن استفاده گردید. در مدت آزمایش جیره‌ها بصورت کاملاً مخلوط شده<sup>۳</sup> و تا حد اشتها در اختیار بره‌ها قرار می گرفت. در مدت آزمایش خوراک روزانه هر بره (خوراک عرضه شده منهای خوراک باقیمانده) اندازه‌گیری گردید و آب بطور آزاد در اختیار بره‌ها بود. زئولیت مصرفی از شرکت افردتوسکا از معادن استان سمنان تهیه گردید.

1. Randomized Complete Block design
2. Clinoptilolite
3. Total Mixed Ration

جدول ۲ - مواد مغذی و انرژی جیره‌های غذایی (بر اساس ۱۰۰ درصد ماده خشک)

مواد مغذی و انرژی	جیره‌ها			
	۱	۲	۳	۴
انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم)	۲/۶۹	۲/۶۹	۲/۶۹	۲/۶۹
انرژی خالص نگهداری (مگا کالری در کیلوگرم)	۱/۷۹۸	۱/۸۰۵	۱/۸۰۵	۱/۸۰۴
انرژی خالص رشد (مگا کالری در کیلوگرم)	۱/۱۹۸	۱/۲۱۰	۱/۲۱۰	۱/۲۱۰
پروتئین خام (درصد)	۱۴/۹۱	۱۵/۲۳	۱۵/۲۳	۱۵/۲۵
پروتئین خام (گرم در کیلوگرم)	۱۴۹/۱۰	۱۵۲/۳	۱۵۲/۳	۱۵۲/۵۰
RDP (گرم در کیلوگرم)	۱۰۱/۴۹	۱۱۷/۸۴	۱۱۷/۸۴	۱۱۷/۹۶
UDP (گرم در کیلوگرم)	۴۷/۶۱	۳۴/۴۲	۳۴/۴۲	۳۴/۵۳
کلسیم (درصد)	۰/۸۵	۰/۹۵	۰/۹۹	۰/۹۱
فسفر (درصد)	۰/۴۶	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۲
نسبت کلسیم به فسفر	۱/۸۵	۱/۹۴	۲/۰۲	۲/۱۶

۱- پروتئین قابل تجزیه در شکمبه، ۲- پروتئین عبوری از شکمبه

افزایش خوراک مصرفی روزانه می‌تواند سبب افزایش وزن بیشتر شود. با افزایش خوراک مصرفی به نسبت از هزینه نگهداری دام کاسته شده و در نتیجه مقدار بیشتری مواد مغذی در اختیار دام جهت اهداف تولیدی قرار می‌گیرد دلیل دیگر افزایش وزن می‌تواند به واسطه خواص کاتیونی زئولیت برمی‌گردد (۱۷، ۲۱، ۲۳).

افزودن زئولیت همراه با اوره به جیره موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک گردیده است ( $P < 0.05$ )، بطوریکه ضریب تبدیل خوراک در کل دوره در جیره‌های حاوی زئولیت و اوره بطور معنی‌داری بهتر از جیره شاهد بود. بهترین ضریب تبدیل خوراک در این تحقیق مربوط به جیره شماره ۳ و بدترین آن مربوط به

جیره شماره ۱ بود (جدول ۳). با توجه به اینکه جیره‌ها ایزونیترورژنه شده بودند، بهتر شدن ضریب تبدیل خوراک در جیره‌های حاوی زئولیت و اوره به خواص زئولیت از جمله افزایش کاتیون-آنیون جیره و خاصیت تبادل کاتیونی آن برمی‌گردد. دو عامل مذکور سبب بهبود رشد میکروارگانیسم‌های شکمبه و در نتیجه فراهم شدن پروتئین میکروبی بیشتر برای دام می‌شود (۲۲). کاتیونهای موجود در ساختمان زئولیت مانند  $K^+$  و  $Mg^{2+}$  می‌توانند فعالیت آنزیم‌های باکتریایی شکمبه را افزایش داده، که این بازده استفاده از جیره را افزایش می‌دهد (۲۶). این کاتیونها در فعالیت آنزیم‌ها به عنوان کاتالیزور عمل می‌کنند. نتایج افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در این تحقیق با نتایج محققان دیگری که در جیره پرواری از زئولیت استفاده کرده بودند مطابقت دارد (۵، ۲۰، ۲۴، ۲۶، ۲۷، ۳۰). میانگین وزن و درصد لاشه بر حسب وزن زنده، سطح مقطع عضله رسته، ضخامت چربی پشتی در حد فاصل دنده‌های ۱۲ و ۱۳ و طول لاشه در جدول ۳ ارائه شده است. تجزیه واریانس این داده‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری بین جیره‌ها از نظر وزن لاشه، بر حسب وزن زنده، طول لاشه و ضخامت چربی پشتی وجود نداشت هر چند که از نظر عددی تفاوت، قابل توجه بود. از لحاظ آماری سطح مقطع عضله رسته تفاوت معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) وجود داشت. بهترین سطح مقطع عضله مربوط به جیره شماره ۳ (۱۵/۶۳ سانتی‌متر مربع) و کمترین آن مربوط به جیره شماره ۱ (۱۴/۷۹ سانتی‌متر مربع) بود.

جدول ۳ - میانگین و انحراف معیار افزایش وزن، ضریب تبدیل و درصد و برخی خواص دیگر لاشه بره‌های نر

صفت مورد مطالعه	جیره‌ها			
	۱	۲	۳	۴
وزن زنده موقع کشتار	۴۰/۶۰±۰/۰۱	۴۲/۲۰±۰/۵۹	۴۳/۵۷±۱/۴۹	۴۲/۸۰±۰/۶۰
افزایش وزن روزانه	۱۵۲/۵۳±۱۳/۳۸	۱۵۹/۲۱±۱۵/۴۶	۱۶۸/۶۳±۱۴/۵۸	۱۶۲/۲۰±۱۲/۶۱
ضریب تبدیل خوراک	۸/۱۶±۰/۰۷	۷/۹۹±۰/۰۹	۷/۷۴±۰/۱۱	۷/۸۲±۰/۱۳
وزن لاشه (کیلوگرم)	۲۰/۶۱±۱/۰۴	۲۱/۳۸±۰/۷۷	۲۱/۴۳±۰/۸۱	۲۱/۳۲±۰/۸۹
درصد لاشه گرم	۴۸/۹۱±۱/۱۹	۵۰/۶۶±۱/۶۰	۵۰/۹۳±۰/۶۵	۵۰/۳۹±۱/۰۴
طول لاشه	۷۰/۴۲±۰/۷۱	۷۰/۲۵±۰/۷۰	۷۰/۵۸±۰/۶۶	۷۰/۹۲±۰/۷۶
سطح مقطع عضله (سانتیمتر مربع)	۱۴/۷۹±۰/۲۵	۱۴/۸۹±۰/۲۳	۱۵/۶۳±۰/۳۰	۱۵/۴۶±۰/۱۰
ضخامت چربی پشتی (میلی‌متر)	۸/۶۳±۰/۳۶	۸/۵۸±۰/۳۷	۷/۹۴±۰/۲۱	۸/۱۶±۰/۴۹

\* عدم درج حرف و حروف مشابه در هر سطر بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد.

۱- بر حسب کیلوگرم ۲- بر حسب گرم ۳- بر حسب وزن زنده ۴- بر حسب سانتی‌متر

لحاظ این صفات بجز در مورد درصد دنبه نسبت به وزن زنده موقع کشتار وجود نداشت. درصد دنبه نسبت به وزن زنده با افزودن زئولیت و اوره به جیره بطور معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) کاهش یافت بطوریکه در جیره‌های حاوی ۱/۵ و ۳/۵ درصد زئولیت پایین‌ترین و بالاترین آن مربوط به جیره شاهد بود. انرژی جذب شده با افزایش جذب پروتئین در اثر زئولیت به جای تولید چربی در بدن، موجب اهداف تولیدی در دام می‌گردد (۲۶).

اگرچه وزن دستگاه گوارش و روده پر در جیره‌های مختلف معنی‌دار نشد اما با افزایش زئولیت به جیره وزن این قسمتها بطور خطی افزایش یافت که دلیل این امر می‌تواند کاهش سرعت عبور مواد خوراکی در دستگاه گوارش، در نتیجه افزودن زئولیت به جیره باشد چون زئولیت سرعت عبور مواد خوراکی از دستگاه گوارش را کاهش می‌دهد.

ترکیب فیزیکی و شیمیایی دنده‌های ۱۰-۱۱-۱۲ در جدول ۶ ارائه شده است. اختلاف معنی‌داری از لحاظ وزن و درصد قطعات فیزیکی دنده‌های ۱۰-۱۱-۱۲ وجود ندارد. اما از نظر ترکیب شیمیایی در برخی خواص از جمله درصد پروتئین خام، درصد خاکستر گوشت و چربی (بدون استخوان دنده‌ها) و نسبت پروتئین خام به چربی خام تفاوت معنی‌داری بین جیره‌ها وجود دارد. با افزایش زئولیت همراه با اوره در جیره، درصد پروتئین خام بطور خطی افزایش یافت بطوریکه بالاترین آن مربوط به جیره شماره ۴ (۱۵/۶۷ درصد) و پایین‌ترین آن مربوط به جیره شماره ۱ (۱۴/۳۱) بود.

دلایل مثبت اثر زئولیت همراه با اوره روی افزایش سطح مقطع عضله می‌تواند به واسطه افزایش ذخیره پروتئین و افزایش قابلیت هضم پروتئین خام در جیره‌های حاوی زئولیت و اوره باشد. همچنین با توجه به خاصیت تبادل کاتیونی زئولیت که موجب افزایش سنتز پروتئین میکروبی می‌شود و سبب می‌گردد که مواد پروتئینی بیشتری در شکمبه تولید گردد از طرف دیگر کاهش سرعت عبور مواد خوراکی از دستگاه گوارش در اثر وجود زئولیت در جیره می‌تواند به فرآیند هضم و جذب در دوره کمک کند. با افزایش جذب پروتئین، میزان رسوب آن در بافتهای بدن افزایش می‌یابد. همچنین افزایش معنی‌دار درصد پروتئین لاشه می‌تواند گواه این ادعا باشد. نتایج حاصل از این تحقیق در مورد صفات بررسی شده با نتایج تحقیقات دیگران در این زمینه مطابقت دارد (۵، ۲۶، ۲۷).

میانگین درصد (نسبت به وزن لاشه گرم) قطعات مختلف لاشه در جدول ۴ گزارش شده است. تجزیه واریانس این داده‌ها نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) بین جیره‌ها از لحاظ این قطعات وجود ندارد. با این وجود افزودن زئولیت همراه با اوره به جیره‌ها سبب افزایش جزئی در قطعات لاشه مخصوصاً قطعات پر ارزش شده است. که دلیل آن احتمالاً افزایش سنتز پروتئین میکروبی و افزایش قابلیت هضم پروتئین می‌باشد که نهایتاً منجر به ذخیره پروتئین در این بافتها شده است (۲۶).

داده‌های حاصل از این تحقیق در مورد صفات آلاینش خوراکی و غیر خوراکی (نسبت به وزن زنده هنگام کشتار) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت (جدول ۵). نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین جیره‌ها از

جدول ۴ - میانگین وانحراف معیار افزایش درصد قطعات مختلف لاشه (نسبت به وزن لاشه گرم)

صفت مورد مطالعه	جیره‌ها			
	۴	۳	۲	۱
درصد گردن	۵/۹۳±۰/۱۵	۵/۷۰±۰/۶۱	۵/۷۵±۰/۲۳	۵/۹۴±۰/۴۵
درصد سردست	۱۶/۴۹±۰/۲۸	۱۶/۷۲±۰/۸۸	۱۶/۴۸±۰/۴۸	۱۵/۷۳±۰/۷۵
درصد سینه	۹/۷۴±۰/۴۳	۱۰/۳۸±۰/۷۹	۹/۱۳±۰/۲۵	۹/۳۷±۰/۲۰
درصد قلوگاه	۵/۰۸±۰/۲۲	۵/۶۸±۰/۴۰	۵/۴۸±۰/۱۴	۵/۲۴±۰/۰۸
درصد راسته	۱۳/۰۶±۰/۳۵	۱۲/۴۶±۰/۲۴	۱۲/۴۷±۰/۱۸	۱۲/۵۹±۰/۶۵
درصد ران	۲۷/۱۳±۱/۶۵	۲۸/۲۰±۲/۱۲	۲۶/۹۷±۰/۴۰	۲۶/۶۱±۱/۱۱
درصد دنبه	۱۷/۷۸±۰/۸۱	۱۶/۱۶±۱/۲۳	۱۶/۳۹±۱/۰۴	۲۰/۵۳±۱/۸۸

صفات نسبت به وزن لاشه گرم

جدول ۵ - میانگین و انحراف معیار درصد آلاینش خوراکی و غیر خوراکی (نسبت به وزن زنده هنگام کشتار)

میانگین کل	جیره‌ها				صفت مورد مطالعه
	۴	۳	۲	۱	
۵/۰۶±۰/۱۲	۵/۲۲±۰/۱۰	۴/۶۷±۰/۰۸	۴/۹۵±۰/۱۶	۵/۴۰±۰/۱۵	درصد کله
۲/۰۸±۰/۰۷	۲/۱۲±۰/۰۸	۱/۹۸±۰/۰۸	۲/۰۶±۰/۰۷	۲/۱۵±۰/۰۶	درصد پاچه‌ها
۱۳/۷۶±۰/۷۶	۱۵/۹۳ <sup>a</sup> ±۰/۷۸	۱۴/۰۷ <sup>ab</sup> ±۰/۸۰	۱۴/۲۷ <sup>ab</sup> ±۰/۸۰	۱۲/۷۷ <sup>b</sup> ±۰/۵۵	درصد پوست
۳/۸۲±۰/۲۳	۳/۹۸±۰/۲۵	۳/۸۷±۰/۲۲	۳/۷۵±۰/۲۲	۳/۷۶±۰/۱۱	درصد دستگاه گوارش خالی
۸/۳۶±۰/۷۵	۸/۱۱±۰/۷۰	۸/۵۷±۱/۰۳	۸/۷۶±۱/۰۲	۷/۹۹±۰/۲۹	درصد دستگاه گوارش پر
۱/۲۷±۰/۰۷	۱/۲۹±۰/۰۸	۱/۲۸±۰/۰۸	۱/۲۸±۰/۰۵	۱/۲۴±۰/۰۶	درصد روده پر
۰/۳۴±۰/۰۲	۰/۳۸±۰/۰۳	۰/۳۲±۰/۰۱	۰/۳۲±۰/۰۱	۰/۳۲±۰/۰۲	درصد قلب
۱/۲۹±۰/۱۰	۱/۳۳±۰/۱۲	۱/۲۲±۰/۱۲	۱/۱۲±۰/۰۸	۱/۳۸±۰/۰۹	درصد ششها
۱/۲۵±۰/۰۸	۱/۲۶±۰/۰۵	۱/۱۷±۰/۱۰	۱/۳۹±۰/۰۴	۱/۱۸±۰/۰۹	درصد کبد
۰/۱۴±۰/۰۱	۰/۱۴±۰/۰۱	۰/۱۳±۰/۰۱	۰/۱۳±۰/۰۱	۰/۱۴±۰/۰۱	درصد طحال
۰/۲۳±۰/۰۱	۰/۲۳±۰/۰۱	۰/۲۰±۰/۰۱	۰/۲۴±۰/۰۲	۰/۲۴±۰/۰۱	درصد کلیه‌ها
۰/۶۹±۰/۰۶	۰/۶۹±۰/۰۵	۰/۶۲±۰/۰۸	۰/۷۰±۰/۰۵	۰/۷۶±۰/۰۸	درصد بیضه‌ها
۲/۱۰±۰/۲۴	۱/۱۵±۰/۲۴	۰/۹۴±۰/۰۸	۱/۶۰±۰/۳۶	۳/۷۶±۰/۲۳	درصد چربی داخلی
۸/۷۸±۰/۵۵	۸/۸۳±۰/۶۳	۸/۰۱±۰/۴۸	۸/۰۱±۰/۷۵	۱۰/۲۵±۰/۴۱	درصد دنبه

۱- نسبت به وزن زنده موقع کشتار

a,b عدم درج حرف و حروف مشابه در هر سطر بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال کمتر از ۰/۰۵

جدول ۶ - درصد میانگین و انحراف معیار ترکیب فیزیکی و شیمیایی دنده‌های ۱۰-۱۱-۱۲

میانگین کل	جیره‌ها				صفت مورد مطالعه
	۴	۳	۲	۱	
ترکیب فیزیکی دنده‌های ۱۰-۱۱-۱۲					
۱۵/۸۰±۰/۹۳	۱۶/۵۷±۱/۸۳	۱۶/۱۸±۱/۰۲	۱۶/۳۳±۰/۹۸	۱۴/۱۲±۰/۸۳	درصد استخوان <sup>۱</sup>
۵۴/۵۳±۲/۱۹	۵۴/۶۹±۳/۶۴	۵۵/۰۷±۲/۶۰	۵۳/۴۰±۱/۲۲	۵۳/۰۶±۱/۶۷	درصد گوشت <sup>۱</sup>
۲۹/۶۷±۴/۰۵	۲۸/۷۴±۳/۴۱	۲۸/۷۵±۱/۷۶	۳۰/۲۷±۱/۵۲	۳۰/۹۳±۱/۶۲	درصد چربی <sup>۱</sup>
۸۴/۲۰±۰/۸۸	۸۳/۴۳±۱/۸۶	۸۳/۸۲±۱/۰۲	۸۳/۶۷±۰/۹۹	۸۳/۹۹±۰/۸۲	درصد گوشت و چربی <sup>۱</sup>
ترکیب شیمیایی دنده‌های ۱۰-۱۱-۱۲ <sup>۲</sup>					
۱۵/۰۰±۰/۳۱	۱۵/۶۷ <sup>a</sup> ±۰/۳۲	۱۵/۳۶ <sup>a</sup> ±۰/۲۶	۱۴/۶۵ <sup>ab</sup> ±۰/۲۱	۱۴/۳۱ <sup>b</sup> ±۰/۱۶	درصد پروتئین خام
۴۹/۵۶±۳/۴۲	۴۸/۰۴±۱/۷۴	۴۹/۷۴±۲/۰۲	۵۱/۰۰±۲/۰۲	۴۹/۴۴±۱/۶۹	درصد رطوبت
۲۹/۴۸±۰/۸۴	۲۸/۷۰±۰/۶۶	۲۸/۱۸±۰/۷۸	۳۰/۲۴±۱/۱۲	۳۰/۷۸±۰/۷۱	درصد چربی خام
۰/۸۲±۰/۰۷	۰/۸۲ <sup>a</sup> ±۰/۰۴	۰/۸۸ <sup>a</sup> ±۰/۰۲	۰/۸۳ <sup>a</sup> ±۰/۰۴	۰/۶۶ <sup>b</sup> ±۰/۰۳	درصد خاکستر گوشت و چربی
۰/۵۱±۰/۰۲	۰/۵۵ <sup>a</sup> ±۰/۰۲	۰/۵۵ <sup>a</sup> ±۰/۰۳	۰/۴۹ <sup>ab</sup> ±۰/۰۳	۰/۴۶ <sup>b</sup> ±۰/۰۱	نسبت پروتئین خام به چربی خام
۴۶/۶۹±۴/۰۵	۴۷/۱۸±۰/۸۲	۴۷/۴۳±۱/۵۵	۴۶/۸۹±۱/۴۳	۴۵/۲۷±۲/۱۶	درصد خاکستر استخوان دنده‌ها

۱- درصدها، نسبت به وزن کل دنده‌های ۱۰-۱۱-۱۲ محاسبه شده است. ۲- ترکیب شیمیایی مربوط به گوشت و چربی بدون استخوان می باشد.

\* عدم درج حرف و حروف مشابه در هر سطر بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد.

حیره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ با توجه به قیمت روزانه محاسبه گردید که به ترتیب برابر با ۷۶۶۹/۳، ۷۶۴۴/۱، ۷۴۳۰/۷ و ۷۴۵۶/۵ ریال بود. بنابراین از نظر اقتصادی حیره دارای ۳/۵ درصد زئولیت ارزانه‌ترین حیره می‌باشد.

### سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه تهران و طرح ملی گوسفند ورامینی که هزینه‌های انجام این تحقیق را تأمین نمودند و همچنین از گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و کارشناسان ایستگاه آموزشی- پژوهشی و تکنسین آزمایشگاه تغذیه گروه علوم دامی تشکر و قدردانی می‌گردد.

احتمالاً افزایش سنتز پروتئین میکروبی در شکمبه و همچنین کاهش سرعت عبور مواد خوراکی از دستگاه گوارش در اثر استفاده از زئولیت سبب افزایش هضم و جذب بیشتر پروتئین در روده کوچک شده، با افزایش جذب پروتئین میزان ذخیره پروتئین در بافتهای بدن افزایش می‌یابد. اگرچه درصد چربی خام با افزودن زئولیت و اوره به حیره معنی‌دار نشد اما مقدار آن در حیره‌های حاوی زئولیت پایین‌تر از حیره شاهد بود. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج تحقیقات دیگران در این زمینه مطابقت دارد (۵، ۲۰، ۲۶، ۲۷). بررسی اقتصادی این تحقیق نشان داد که هزینه خوراک مورد نیاز برای تولید یک کیلوگرم افزایش وزن زنده برای

### REFERENCES

### منابع مورد استفاده

۱. اسدی مقدم، ر. و ع. نیکخواه. ۱۳۵۳. اثر اخته روی افزایش وزن و صفات لاشه بره‌های هشت تا دوازده ماهه. نشریه دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. سال ششم. شماره ۴: ۶۶-۵۳.
۲. افضل‌زاده، الف، ر. اسدی مقدم، ع. نیکخواه، و پ. جامعی. ۱۳۷۰. تعیین انرژی قابل هضم کاه و کاه آمونیاکی و استفاده از آن در تغذیه بره‌های پرواری. مجله پژوهش و سازندگی. سال ۴، شماره ۱۲: ۲۵-۲۰.
۳. فروردین، ن. ۱۳۷۷. زئولیت‌ها و موارد مصرف آنها در صنعت طیور. شرکت افروندتوسکا.
۴. مشفق، ح. ر. ی. رامک. ۱۳۷۴. کاربرد زئولیت در تغذیه، طیور: (۱) تأثیر زئولیتها بر مایکوتوکسینها. فصلنامه چکاوک، دوره چهارم، شماره ۲: ۹۲-۷۵.
۵. نیکخواه، ع. باباپور، م. مرادی شهربابک، و ر. اسدی مقدم. ۱۳۸۱. مطالعه اثر کاربرد کلینوپتیلولیت روی توان تولیدی بره‌های نر پرواری نژاد ورامینی. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۳، شماره ۳: ۵۵۱-۵۴۳.
۶. نیکخواه، ع. وح، امانلو. ۱۳۷۰. حد مجاز انرژی و روشهای تغذیه، نشخوار کنندگان. انتشارات جهاد دانشگاهی زنجان، دانشکده کشاورزی (ترجمه).
7. Association of official Analytical Chemists. 1990. Official Methods of Analysis 15th ed. AOAC. Washington. D.C. USA.
8. Australian Zeolite. A Stockfeed Success Story. Zeolite in Agriculture. <http://www.zeolite.com.au/producte>.
9. Berger, D., G. Rumello, C. Sarra, & A. Angelo. 1995. Effect of natural clinoptilolite or pillipsite in lactating dairy cow feeding. Sofia Zeolite Meeting. 95:98(Abstrac).
10. Church, D. C. 1988. The ruminant animal digestive physiology and nutrition. Prentiv Hall. Englewood cliffsnew Jersey.
11. Food and Agriculture Organization. 1995. Production year book. Vol. 49.
12. Food and Agriculture Organization. 1994. Production year book. Vol. 48.
13. Galindo, J., A. Elias, & J. B. Michelena and N. Morffi. 1990. The effect of zeolite on various physiological groups of rumined bacteria of cows consuming silage under controlled grazing conditions. Cuban. J. Agriculture. Sci. 24: 177.
14. Galindo, J., A. Elias, & J. Cardero. 1982. The addition of zeolite to silage diets. 1. Effect of the zeolite level on the rumen Celluolisis of cows fed silage. Cuban. J. Agric. Sci. 16: 271.

15. Holthaus, D. L. 1996. Effect of zeolite materials on rumen fermentation characteristics when compared to sodium bicarbonate. *J. Anim. Sci.* 74: 284.
16. Kalscheur, K. J., B. B. Teter, L. S. Piperoua, & R. A. Erdman. 1997. Effect of dietary forage concentration and buffer addition on duodenal flow of trans-C18 Fatty acids and milk fat production in dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 80: 2104.
17. Lawrence, T. L. J. & V. R. Fowler. 1997. Growth of farm animals. CAD international Cambridge UK. P: 201-218.
18. Lopez, R. G., A. Elias, & M. A. Mechaca. 1992. The utilization of zeolite by dairy cows. 2. effect on milk yield. *Cuban. J. Agric. Sci.* 996:131.
19. Mcallister, T. A., E. K. okine, G. W. Mathison, & K. J. Cheng. 1996. Dietary environmental and microbiological aspects of methane production in ruminants. *Can. J. Anim. Sci.* 76: 231.
20. McCollum, F. T. & M. L. Galyean. 1983. Effects of clinoptilolite on rumen fermentation and feedlot performance in beef steers fed high concentrate diets. *J. Anim. Sci.* 59:517.
21. McDonald, P., R. A. Edwards, J.F. D.Green halgh & C.A. Morgan. 1995. *Animal Nutrition*. Fifth edi. Longman Singapore Publishers Ltd.
22. Ming, D. W. & F. A. Mupton. 1989. Zeolites in soil . In mineral in soil environments. J.B.Dixon and S. B. weed, eds .1992. Wisconsin, USA. P. 873-911.
23. Murray, R. K., D. K. Granner, P. A. Mayes & V. W. Rodwell. 1993. *Harper`s Biochemistry*. Twenty-third Edition. Hall, Englewood cliffs. New Jersey.
24. Nestorov, N. 1984. Possible application of natural zeolites in animal husbandry. In *zeo-Agriculture : Use of natural zeolite in Agriculture and aquaculture*, Pond, W.G.and F.A.Mumpton. eds., Westriew press, Boulder, Colorado. 197. (Abstract).
25. Ochodnicky, D., M. Hhuncik & K. Bajdal. 1986. Fattening of lambs with clinoptilolite. *Vyskumneho ustava ovciarskeho Vtrencine.* 12:61. (Aabstract).
26. Pond, W. G. 1989. Effects of dietary protein level and clinoptilolite on the weight gain and liver mineral response of growing lambs to copper supplementation. *J. Anim. Sci.* 67:2772.
27. Pond, W. G. 1984. Response of growing lambs to clinoptilolite or zeolite NaA added to corn – fish meal and corn-soyabean meal diets. *J. Anim. Sci.* 59(5):1320.
28. Sanders, K. J., C. R. Richardson, & D. L. holthaus. 1996. Effect of different zeolite materials on in Vitro digestibility, ammonia release and PH. *J. Anim. Sci.* 74:273. (Suppl. 1).
29. Stojic, V., H. Samanc, & F. Natalija. 1995. The effect of clinoptilolite based mineral adsorder on colostral immunoglobulin G adsorption in newborn calves. *Acta Veterinaria (Belgrade).* 45:67. (Aabstract).
30. Williams, C. L., L. L. Berger, N. R. Merchen, & G.C. Fahey. 1991. Effect of supplement protein source and level of urea on intestinal amino acid supply and feedlot performance of lamb fed diets based on alkanet hydrogen peroxide-treated wheat straw. *J. Anim. Sci.* 69:4925.