شماره ۶۰، پاییز ۱۳۸۲

در امور دام و آبزیان

تاثیر کلینوپتیلولیت بر روی عملکرد پرواری و سلامت بافت کبد و کلیه بره های نژاد شال

• **مجید گودرزی**، دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات
• **علی نیکخواه**، استاد گروه علوم دامی دانشگاه تهران
• **سید احمد میر هادی**، استادیار موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
• **ایرج سهرابی حق دوست**، استاد گروه دامپزشکی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات
• **جمشید افتخار نژاد**، استاد مشاور سازمان زمین شناسی کشور

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۸۲

چکیده

برای مطالعه اثر نوع کلینوپتیلولیت بر روی عملکرد و سلامت بره های نر نژاد شال آزمایشی در غالب طرح کاملاً تصادفی با ۳۲ بره در ۴ گروه آزمایشی انجام گرفت . جیره های مصرفی شامل : ۱) شاهد ، ۲) شاهد + ۴ درصد کلینوپتیلولیت نوع کلسیک ، ۳) شاهد + ۴ درصد کلینوپتیلولیت نوع پتاسیک و ۴) شاهد + ۴ درصد از مخلوط کلینوپتیلولیت نوع کلسیک و پتاسیک به‌طور مساوی بود.همگی جیره ها حاوی ۱/۳ درصد اوره بودند .در طول دوره پروار بندی مصرف خوراک به‌طور هفتگی و وزن بره ها هر سه هفته یک بار اندازه‌گیری می شد. در پایان آزمایش بره‌ها کشتار شده و وزن اعماء و احشاء و وزن قطعات مختلف بدن اندازه‌گیری شد و نمونه‌ای از بافت کبد و کلیه جهت مطالعات بافت شناسی گرفته شد. در این آزمایش افزایش وزن روزانه (۱۹۹،۲۲۹،۲۰۹،۲۱۳ به ترتیب برای جیره‌های ۴ – ۱)، ضریب تبدیل خوراکی (۷/۸، ۶/۸، ۷/۶۵، ۷/ ۳۷)، وزن لاشه (۲۸/۰۲، ۲۹/۶۰، ۲۸/۱۷ و ۲۸/۳۵) و درصد لاشه (۴۹/۷۶، ۵۱/۱۵، ۵۰/۰۴ و ۵۰/۱۸) به طور معنی داری ($p<0/05$) برای بره‌هایی که جیره شماره ۲ را مصرف کرده بودند، افزایش یافت. وزن و حجم کبد و همچنین وزن کلیه ها اگر چه بطور غیر معنی دار ولی از نظر عددی تا حدود قابل ملاحظه ای در مورد جیره های حاوی کلینوپتیلولیت به خصوص جیره ۲ پایین تر بود. تعداد سلول کبدی در ۱۰۰ میکرومتر مربع بافت گوسفندانی که جیره ۲ را مصرف کرده بودند، به طور معنی داری بالاتر بود، که نشان دهنده کوچکتر بودن سلولهای کبدی در این بره‌ها بود. به طور کلی نتایج نشان داد که اضافه کردن کلینوپتیلولیت نوع کلسیک به مقدار ۴ درصد جیره سبب بهبود عملکرد بره‌های پرواری و افزایش سلامت بافت کبد و کلیه آنها گردید، و کلینوپتیلولیت نوع پتاسیک تاثیر معنی داری بر صفات مذکور نداشت .

کلمات کلیدی :بره های پرواری ، کلینوپتیلولیت ، کبد ، کلیه .

Pajouhesh & Sazandegi No 60 pp: 70-76

Effect of clinoptilolite type on performance finishing lambs and health of liver and Kidney

By: M. Goudarzi, Ph.D Student of Azad University

Nikkhah, A. Member of Scientific Board of Tehran University

Mirhadi S. A. Member of Scientific Board of Animal Sciences Research Institute Sohrabi Haghdoost s. Member of Scientific Board of Azad University. Eftekharnejad J., Geology organization.

In order to study the effect kinds of clinoptilolites on the chal lambs performance and health of liver and kidney , sixteen chal lambs used in a completely randomized design. The formulated diets include : 1) control, 2) control+4% calcic clinoptiolite, 3) control + 4% potacic clinoptilolite and 4) control + 2 % calcic and 2% potaci clinoptilolite. All diet contained 1.3 % urea on dry matter basis. Daily weight gain, feed conversion ratio, carcass weight and carcass percentage increased significantly (p> 0.05) for the diets contained clinoptiolits and this increase was higher for the diet contained calcic clinoptilolite . Liver and kidney weight and liver volume for the diet contained clinoptilolite-particularly calcic clinoptiolite – were higher. Also the number of liver cell pe 100mμm2 of liver tissue was higher for lambs those received diet contain clinoptilolite especially in the case of calcic clinoptilolite. This results indicated that liver cells of sheep that consiumed diet 2 were smaller than the other . In general the result showed that 4% clinoptilolite in diet increased lamb performance and health of liver and kidney tissues, and calcic clinoptilolite worked better.

Keyword: Fattening lambs, Clinoptilolite, Liver,

مقدمه

زئولیتها گروهی از آلومینوسیلیکاتهای کریستالی هیدراته می‌باشد که ساختمان سه بعدی نامحدود داشته و دارای خلل وفرج های بسیار ریزی هستند.زئولیتها در ساختمان خود حاوی کاتیونهای قابل تعادلی از گروه فلزات قلیایی و قلیایی خاکی بوده و از ویژگی‌های آنها قابلیت برگشت پذیرجذب و دفع آب ، بدون ایجاد تغییر در ساختمان آنها می‌باشد(۴،۱۳). این کانیها دارای خواصی از قبیل خاصیت تبادل یونی و خاصیت غربال مولکولی می باشند(۱۸ ،۱۹). کلینوپتیلولیت متداول ترین زئولیت طبیعی می باشد که در سال ۱۸۹۰ کشف گردید (۴).کلینوپتیلولیت به طور وسیعی در تغذیه دام به کار برده شده است. نتایج آزمایشات نشان داده است که این کانی در بهبود افزایش وزن (۲، ۳، ۲۱، ۲۶) ، کاهش اختلالات هضمی (۴، ۱۸) ، بهبود قابلیت هضم (۲، ۲۱، ۲۷)، بهبود مصرف ترکیبات نیتروژنی غیر پروتئینی (۱۱، ۲۵) و غیره موثر می باشد. Nikolaev Blendov ،(۲۲) Colpan (۵)، و همکاران Nikkhah (۸)، و همکاران (۲۱)، نیکخواه و همکاران (۲) و نیکخواه و همکاران (۳) در آزمایشات خود اثر مثبتی از کلینوپتیلولیت بر عملکرد گوساله ها و بره های پرواری مشاهده نمودند.

کلینوپتیلولیت دارای خاصیت تبادل یونی می باشد. بر اساس این خاصیت این کانی قادر است یون آمونیوم را با کاتیونهای موجود در ساختمان خود مبادله کند و در مراحل بعدی آزاد کند و بنابراین سبب کاهش مسمومیت آمونیاکی گردد(۱۵ ،۱۹). خاصیت تبادل یونی کلینوپتیلولیت وابسته به حضور کاتیونهای رقابت کننده در محلول (۱۸)شکل و ابعاد کانالها ، اندازه و شکل یونها ، تراکم بار الکتریکی در کانالها و حفره ها (۱۴)بستگی دارد. خاصیت تبادل یونی کلینوپتیلولیت انتخابی است ، به گونه ای که این کانی نسبت به جذب برخی کاتیونها دارای تمایل بیشتری می باشد. Mumpton(۱۸) خاصیت تبادل کاتیونی کلینوپتیلولیت را برای کاتیونهای مختلف به صورت زیر گزارش نموده است.

با توجه به این خاصیت تبادل کاتیونی انتخابی کلینوپتیولیت تمایل بالایی برای جذب یونهای آمونیوم دارد. Pond(۲۴) و Hemken و همکاران (۱۱) در آزمایشات خود نشان دادند که کلینوپتیلولیت قادر به کاهش مسمومیت آمونیاکی می باشد. به‌طوریکه مصرف کلینوپتیلولیت سطح ازت آمونیاکی را بعد از مصرف خوراکی حاوی اوره کاهش داده است.

با توجه به اینکه در آزمایشات قبلی سطح ۴ درصد کلینوپتیلولیت برای مصرف در تغذیه بره های پرواری بر مبنای معیارهای دیگری ، توصیه شده است (۲، ۲۱)، آزمایش حاضر با استفاده از سطح ۴ درصد دو نوع کلینوپتیلولیت برای بررسی اثر این کانی بر روی عملکرد بره های پرواری نژاد شال و تأثیر آن بر سلامت بافت کبد و کلیه اجرا گردید.

مواد و روشها

بره ها و جیره مصرفی

در ایـن آزمایش تعداد ۳۲ رأس بره نژاد شـال با میانگین وزنی ۲±۴۰ کیلوگرم مورد اسـتفاده قرارگرفت . بره ها به طور تصادفی در ۴ گروه قرار گرفتنـد و به هر یک جیره غذایی داده شـد . بره ها ابتدا به مدت دو هفته به جیره های آزمایشـی سـازگاری پیدا کردند ، و سپس آزمایش اصلی به مدت ۸۴ روز به طول انجامید . جیره ها با اسـتفاده از یونجه خشـک ،کاه گندم ،دانه جو، ذرت ،اوره ، نمک ، و سـنگ آهک و با اسـتفاده از جداول احتیاجـات غذایی (۲۳) NRC فرموله گردید (جدول ۱).تمامی جیره ها بر اسـاس ماده خشک حاوی ۱/ ۳ درصد اوره بودند و فقط از نظر وجود و نوع کلینوپتیلولیت در جیره متفاوت بودند.نسـبت علوفه به کنسانتره در جیره ها ۳۵:۶۵ بود . جیره ها شـامل :۱) جیره شـاهد، ۲) جیره شاهد +۴ درصد کلینوپتیلولیت نوع کلسـیک ، ۳) جیره شاهد +۴ درصد کلینوپتیلولیت نوع پتاسـیک و ۴) جیره شاهد+۴ درصد از مخلوط کلینوپتیلولیت نوع کلسیک و پتاسیک به‌طور مساوی بود.

تغذیـه بـره ها بصورت انفرادی بود و روزانه در دو وعده صبح و عصر به آنها غذا داده می شـد . جیره ها به صـورت کاملاً مخلوط (TMR) و بطور آزاد تا حد اشـتها به بره‌ها داده می شـد. باقیمانده خوراکی‌ها روزانه جمع آوری شده و توزین می گردید.

تهیه کلینوپتیلولیت جهت آزمایش

بـرای تهیه کلینوپتیلولیـت ابتدا از معادن موجود در سـمنان و میانه نمونه هایی تهیه شـد و پس از مشـخص شـدم تجزیه شـیمیایی آنها در آزمایشـگاه سازمان زمین شناسی کشور دو نوع کلسیک و پتاسیک (جدول ۲)جهت آزمایش انتخاب گردید.

صفات اندازه گیری شده

در این آزمایش وزن بره ها هر سه هفته یک بار و ماده خشک مصرفی بـه صورت روزانه در طـول آزمایش اندازه گیری گردیـد.در پایان آزمایش بره ها کشـتار گردیدند و اجزاء مختلف بدن شـامل ، پوسـت ، کله و پاچه ها ،امعاء و احشـاء ، کبد ، ششـها ،قلب ، کلیه ، چربی داخلی ، گردن ، سر دسـت ، سـینه و قلوه گاو ،راسـته ، ران و دنبه اندازه گیری گردید.سـطح مقطع ماهیچه چشـمی راسته در حد فاصل دنده های ۱۲و۱۳ و با استفاده از پلانی متر و همچنین ضخامت چربی روی عضله چشـمی با اسـتفاده از کولیس اندازه گیری شد.

کبد و کلیه بلافاصله بعد از کشتار دام از بدن خارج گردید، و نمونه ای از آن گرفته شـده و درون تثبیت کننده (محتوی ۶/۵ گرم $N\ Na_2Hpo_4$ ،گرم ۱۰۰، $NaHpo_4$ میلی لیتر فرمالین ۳۷٪ و ۹۰۰ میلی لیتر آب مقطر) انداخته شـد تا در یک زمان مناسـب اقدام به تهیه اسلاید بافت شناسی از آنها گردد.تهیه اسلاید بافت شناسی از بافت کبد و کلیه شامل مراحل پاساژ دادن ، قالب‌گیری ،برش گیری ، رنگ آمیزی و مونته کردن بود(۱۶).پس از تهیه اسلایدهای بافت شناسی بافت کبد و کلیه از نظر سلامت مورد بررسی قرار گرفت و با اسـتفاده از میکروسکوپ نوری (با بزرگنمایی ۴۰) و دستگاه آنالیز تصویری از بافت کبد تصویر گرفته شد . سپس پنج قسمت (از گوشه ها و وسـط) از هر کدام تصویرها به مساحت ۱۰۰ میکرو متر مربع در نظر گرفته شد و تعداد سلول کبد در آنها شمارش گردید .

طرح آماری

طرح آماری به کار برده شده در این آزمایش طرح کاملاً تصادفی شامل چهار تیمار با چهار تکرار بود. آنالیز داده ها با اسـتفاده از برنامه نرم افزاری SAS انجام گرفت.

نتایج و بحث

وزن زنده و وزن بدن خالی

میانگیـن داده هـای مربوط به صفات مذکور در جدول ۳ آورده شـده اسـت .نتایـج نشـان داد که اختـلاف میانگیـن وزن زنده در پایـان دوره پرواربنـدی و همچنین وزن بدن خالی بـرای جیره های مختلف معنی دار می باشد($p<۰/۰۵$) . برای هر دو صفت مذکور بالاترین مقدار مربوطه به جیره ۲ و پایین ترین مقدار مربوط به جیره ۱ بود .جیره ۳ نیز بعد از جیره ۱ پایین ترین مقدار را به خود اختصاص داد. افزایش وزن بیشتر بره هایی که کلینوپتیلولیت نوع کلسیک دریافت نموده اند را می توان احتمالا بخاطر اثـر کلینوپتیلولیت بـر قابلیت هضم (۱۷)، افزایـش اختلاف کاتیون آنیون جیره (۹)،افزایش فعالیت میکروارگانیسم های شکمبه (۱۰) و بهبود قابلیت مصرف نیتروژن آمونیاکی (۱۱) دانسـت، اثر کلینوپتیلولیت نوع پتاسـیک در مـورد صفات مذکور معنـی دار نبود که احتمالاً بـه خاطر وجود مقدار بالای عنصر پتاسـیم در آن می باشد که با توجه به خاصیت تبادل کاتیونی انتخابی کلینوپتیلولیت با قدرت زیادی این عنصر را درخود حفظ می کند، و بنابرایـن ظرفیت تبادل یونی آن برای یونهایی مثل یون آمونیوم پایین تر میباشـد(۱۸). نتایج آزمایش حاضر با نتایج بسـیاری از تحقیقات مطابقت

جدول ۱- جیره های مورد استفاده در آزمایش

اقلام خوراکی	جیره‌ها			
	۱	۲	۳	۴
یونجه خشک	۳۱/۱	۳۱ /۳	۳/۳۱	۳/۳۱
کاه گندم	۶/۳	۳ /۶	۳ /۶	۶/۳
دانه جو	۴۰ /۰	۳۷ /۵	۳۷ /۵	۵/۳۷
دانه ذرت	۵۰/۲۳	۲۲ /۰	۰/۲۲	۲۲/ ۰
اوره	۳۰/۱	۳۰/۱	۳۰/۱	۳۰/۱
نمک	۰ /۳۰	۰ /۳۰	۳۰/۰	۳۰/۰
کلینوپتیلولیت نوع کلسیک	___	۴ /۰۰	۰	۰۰/۲
کلینوپتیلولیت نوع پتاسیک	___	۰	۴ /۰۰	۰۰/۲
انرژی قابل متابولیسم	۲ /۶۵	۲ /۵۵	۵۵/۲	۵۵/۲
پروتئین خام	۰۰/۱۴	۱۳ /۶۰	۱۳ /۶۰	۱۳/ ۶۰
کلسیم	۴۲/۰	۰ /۴۲	۰ /۴۲	۰ /۴۲
فسفر	۰ /۳۱	۰ /۲۹	۰ /۲۹	۰ /۲۹
تعادل کاتیون – آنیون جیره ۱	۰۰/۲۲	۲۲ /۲۰	۲۲ /۲۰	۲۰/۲۲

۱- برحسب میلی‌اکی والان در کیلوگرم

با استفاده از فرمول $DCAD = (Na^+ + K^+) - (cl^- + S2^-)$ محاسبه شده است.

دارد(۲، ۳، ۵، ۲۱، ۲۶).

ماده خشک مصرفی

همانطور که از داده های جدول ۴ استنباط می شود، میانگین ماده خشک مصرفی روزانه با اضافه کردن کلینوپتیلولیت به جیره اگر چه به طور غیر معنی دار ولی افزایش نشان داد، به طوری که در کل دوره و در دوره های مختلف کمترین ماده خشک مصرفی مربوط به جیره شاهد (بدوم کلینوپتیلولیت) بود. Pond (۲۷)، Sueeny و همکاران (۲۷)، Nikkhah و همکاران (۲۱) و گودرزی و همکاران (۱۱) نیز همین نتیجه را بدست آورده بودند. افزایش خوراک مصرفی شاید به علت افزایش قابل هضم (۱۷)، رقیق شدن جیره توسط کلینوپتیلولیت و افزایش تعادل کاتیون - آنیون جیره باشد(۹). از نظر تئوری کلینوپتیلولیت با خاصیت تبادل کاتیونی خود قادر است محیط مناسب‌تری برای میکروارگانیزم های شکمبه فراهم نماید و از این طریق قابلیت هضم خوراک را افزایش دهد.افزایش تعادل کاتیون - آنیون جیره نیز می‌تواند به واسطه ورود کاتیونهای موجود در ساختمان کلینوپتیلولیت به مایع شکمبه باشد. تعادل اسید - باز خون با حالت قلیایی خفیف می تواند افزایش خوراک مصرفی را به همراه داشته باشد(۹).

افزایش وزن روزانه

افزودن کلینوپتیلولیت به جیره به طور معنی داری ($p<0/05$) موجب بهبود افزایش وزن روزانه بره هایی گردید که جیره ۲ را دریافت کرده بودند، ولی تفاوت جیره های ۲، ۳، ۴ با یکدیگر معنی‌دار نبود (جدول ۵).نتایج افزایش وزن روزانه در دوره های مختلف نشان داد که با افزایش سن بره ها و در دوره های آخر تاثیر کلینوپتیلولیت به طور محسوسی کاهش یافته و حتی بی تاثیر می‌گردد. احتمالا کلینوپتیلولیت نوع کلسیک به همان دلایلی که برای وزن زنده گفته شد قادر به بهبود افزایش وزن روزانه دام می گردد. نتایج این تحقیق با نتایج Blendov (۵)Colpan (۸)، Karadzhyan و همکاران (۱۴)، Kudryashov و همکاران (۱۵)و نیکخواه و همکاران (۲ ، ۲۱) مطابقت داشت.

ضریب تبدیل خوراک

ضریب تبدیل خوراک نیز با وارد کردن کلینوپتیلولیت نوع کلسیک به

جدول ۲- عناصر تشکیل دهنده دو نوع کلینوپتیلولیت مورد استفاده (سازمان زمین شناسی کشور)

جیره	وزن زنده پایانی	وزن بدن خالی
۱	/b ± ۰/ ۵۶	/ c ± ۰/ ۵۲
۲	/a ± ۰/ ۵۶	/ a ± ۰/ ۵۲
۳	/ b ± ۱/ ۵۶	/ b ± ۰/ ۵۲
۴	/b ± ۰/ ۵۶	/ b ± ۰/ ۵۲

*افت حرارتی شامل: CO^2 آب و رطوبت (Loss Of Ignition)

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار وزن زنده پایانی و وزن بدن خالی (کیلوگرم)

ترکیب شیمیایی	پتاسیک	کلسیک
SiO^2	۰/۶۵	۱/۶۶
Al^2O^3	۵/۱۱	۵/۱۱
Fe^2O^3	۵/۱	۳/۱
CaO	۳/۲	۳ /۱
MgO	۹/۰	۰/ ۸
TiO^2	۰ /۳	۳/۰
P^2O^5	۰ /۱	۱/۰
MnO	۴/۰	۰ /۴
SO^3	____	۱/۰
Na^2O	۳ /۰	۲ /۱
K^2O	۵/۳	۲/۲
*L.O.I	۸۶/۱۱	۱۲ /۱

حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین جیره‌ها در سطح ۵ درصد می‌باشد.

جیره به طور معنی داری ($p<0/05$) بهبود یافته بود، ولی اثر کلینوپتیلولیت نوع پتاسیک معنی دار نبود(جدول ۶). دلایل بهبود ضریب تبدیل نیز احتمالا به خاطر بهبود قابلیت هضم (۱۷)، بهبود قابلیت مصرف ازت آمونیاکی (۱۱)، افزایش قابلیت هضم نشاسته (کانیهای آلومینوسیلیکاتی با فراهم ساختن محیطی مناسب در دوره سبب می گردند فعالیت آنزیم -آلفا - آمیلاز لوزالمعده افزایش یافته و هضم نشاسته بیشتر گردد) و افزایش تعادل کاتیون- آنیون جیره (۹) می‌باشد. نتایج این تحقیق با نتایج بسیاری از محققین (۲، ۳، ۵، ۲۱، ۲۶) مطابقت دارد. از نتایج همچنین مشهود است که کلینوپتیلولیت در دوره های اولیه پروارندی که سرعت رشد حیوان سریع می باشد، قادر به افزایش عملکرد گوسفند و بهبود ضریب تبدیل بوده است.

وزن درصد لاشه

اضافه کردن کلینوپتیلولیت نوع کلسیک به جیره سبب افزایش معنی دار ($p<0/05$) وزن لاشه و درصد لاشه گردید ، ولی اختلاف جیره ها در مورد سطح مقطع عضله راسته و ضخامت چربی پشتی معنی دار نبود (جدول ۷) . یکی از دلایلی که میتواند سبب افزایش درصد لاشه شده باشد، افزایش قابلیت دسترسی نیتروژن آمونیاکی و بنابراین افزایش تولید پروتئین میکروبی می باشد(۱۱، ۲۵). کلینوپتیلولیت نوع پتاسیک با توجه به اینکه قدرت کمتری در تبادل و جذب یون آمونیوم دارد بنابراین تأثیر کمتری در افزایش قابلیت مصرف نیتروژن آمونیاکی و افزایش تولید پروتئین میکروبی و در نهایت افزایش بخش ماهیچه ای بدن بر جای گذاشته است(۱۸).

کبد و کلیه

نتایج داده های آزمایش (جدول ۸)نشان داد که کبد و کلیه بره هایی که جیره های حاوی کلینوپتیلولیت نوع کلسیک را مصرف نموده اند

جدول ٤- میانگین ماده خشک مصرفی روزانه بره ها در دوره های مختلف و کل دوره پرواربندی(کیلوگرم)

دوره	جیره ها			
	١	٢	٣	٤
دوره اول	١/٥٥± ٠/٠٥	١/٥٦ ± ٠/٠٨	١/٥٧ ± ٠/٠٧	١/٥٦ ± ٠/٠٧
دوره دوم	١/٦٢ ±٠/٠١	١/٦٥ ± ٠/٠٢	١/٦٥ ± ٠/٠٣	١/٦٤ ±٠/٠١٦
دوره سوم	١/٥٣ ±٠/١٢٥	١/٥٥ ± ٠/٢٣	١/٥٢ ± ٠/١٧	١/٥٣ ± ٠/٠٨
دوره چهارم	١/٤٩ ± ٠/٠٩	١/٥٤ ± ٠/١٦	١/٥٩ ± ٠/٠٦	١/٥٧ ± ٠/٠٣
کل دوره	١/٥٥ ± ٠/٠١	١/٥٧٥ ± ٠/١	١/٥٨ ± ٠/٠٥	١/٥٧ ± ٠/٠٣

ازسلامت بیشتری برخوردار می‌باشند. به طور مثال وزن کبد و کلیه بره هایی که جیره ٢ را دریافت کرده بودند کمتر بود و تعداد سلول در هر ١٠٠ میکرومتر مربع بافت بیشترین مقدار را داشت . بیشتر بودن تعداد سلولهای کبدی نشان میدهد که در این گروه از بره ها سلولهای کبدی دارای اندازه کوچکتر میباشند. از نظر بافت اختلاف قابل توجهی بین جیره های مختلف مشاهده نگردید.

از تاثیرات مصرف اوره در بره ها به خصوص در سطوح مسمومیت زا که بستگی به نوع خوراک و نحوه تغذیه دارد، افزایش وزن کبد و همچنین بزرگ شدن سلولهای کبدی و کلیوی و نکروزه شدن سلولهای کبد و سلولهای توبولار کلیوی میباشد(۶).باجه با اینکه کبد نقش سمیت زدایی را در بدن به عهده دارد و آمونیاک جذب شده از دستگاه گوارش را به اوره تبدیل می‌کند بنابراین هنگامی که آمونیاک جذب شده از دستگاه گوارش زیاد باشد کبد بار زیادی را برای تبدیل آن به اوره تحمل خواهد کرد و فعالیت سلولهای آن بیشتر خواهد گردید که نتیجه و برایند همه این تغییرات منجر به بزرگ شدن ونکروزه شدن سلولهای کبدی می‌گردد(۶). Pond (٢٤)گزارش کرد که کلینوپتیلولیت منجر به کاهش علائم مسمومیت آمونیاک از قبیل بزرگ شدن و پر خونی کبد و مرگ می‌شود .شاید علت عدم تفاوت بافت کبد و کلیه بره ها در این آزمایش پایین‌بودن سطح اوره در جیره بوده است، به گونه ای که نتوانسته است سبب صدمه‌زدن به این بافتها گردد و فقط سبب بزرگ شدن سلولهای این بافتها شده است .علت کمتر بودن اثر کلینوپتیلولیت نوع پتاسیک در این آزمایش به خاطر این است که این نوع کلینوپتیلولیت به علت دارابودن مقادیر زیاد یون پتاسیم از نظر تبادل یونی انتخابی تمایل کمتری برای گرفتن و حفظ یون آمونیوم دارد و از رو خاصیت آن برای مسمومیت‌زدایی آمونیاک کاهش داده می‌شود(١٨).

به طور کلی آنچه که از این آزمایش برداشت می گردد این است که سطح ۴٪ کلینوپتیلولیت نوع کلسیک می تواند سبب بهبود افزایش وزن ، بهبود ضریب تبدیل ،بهبود خصوصیات لاشه، افزایش سلامت حیوان و

جدول ٥- میانگین و انحراف معیار افزایش وزن روزانهٔ بره ها در کل دوره و دوره های مختلف (کیلوگرم)

دوره	جیره ها			
	١	٢	٣	٤
١	٢٤٤ ^{b} ± ٤/١	٢٧٣/٥ ^{a} ± ١٧/٤	٢٦٤/٧ ^{a} ± ١٦/٤	٢٦٨/٨ ^{a} ± ٨/٨
٢	٢١٢/٦ ^{b} ± ٩/٣	٢٧٨/ ٢ ^{a} ± ٢٣/٦	٢٢٠ ^{b} ± ٣٦/٧	٢٠١/٤ ^{b} ± ٤/٤
٣	١٦٢/٨ ^{a} ± ٣٥	١٧٨/٧ ^{a} ± ٣	١٧٤/٨ ^{a} ± ٤٨	١٧٥/٤ ^{a} ± ٧/٨
٤	١٨٩ ^{a} ± ٧٤	١٨٧/٥ ^{a} ± ٤١/٧	١٨٦/١ ^{a} ± ٤٣	١٩٠/٣ ^{a} ± ٣١/٥
کل دوره	١٩٩ ^{b} ± ١٩	٢٢٩ ^{a} ± ٨	٢٠٩ ^{ab} ± ٣/٧	٢١٣ ± ^{ab} ٥/٢

.حروف مشابه در هر سطر بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال کمتر از ٥٪ میباشد

جدول ۶ – میانگین ضریب تبدیل جیره های آزمایشی

دوره ها	جیره ها			
	۱	۲	۳	٤
۱	۶/۳۶ ^{a} ± ۰/۲۳	۵/۷ ^{b} ± ۰/۳۷	۵/۹۶ ^{ab} ± ۰/٤۶	۵/۸ ^{b} ± ۰/۲۷
۲	۸/۰۸ ^{a} ± ۰/٤۲	۵/۹۷ ^{b} ± ۰/٤۵	۷/۹ ^{a} ± ۱/٤	۷/٤۸ ± ۰/۲
۳	۹/۷۵ ± ۲/٤۵	۸/۶۸ ± ۱/۲	۹/۰۳ ± ۱/۷۶	۸/۷۳ ± ۰/۲۳
٤	۸/۹٤ ± ۳/۷	۸/٤۷ ± ۱/۷	۸/۹۹ ± ۲/٤۶	۸/۳۸ ± ۱/۲
کل دوره	۷/۸ ^{a} ± ۰/۷	۶/۸ ^{b} ± ۰/۳٤	۷/۶۵ ^{a} ± ۱/۰۲	۷/۳۷ ^{a} ± ۰/۲۳

عدم درج حروف و حروف مشابه در هر سطر بیانگر عدم تفاوت معنی دار در سطح احتمال کمتر از ۵٪ می باشد.

سلامت بافت کبد و کلیه آن و افزایش قابلیت مصرف نیتروژن آمونیاکی در بره ها گردد.

پیشنهادات

۱- انواع کلینوپتیلولیت از نظر ساختمان و عناصر موجود در آن متفاوت هستند و بنابراین حتما هنگام خرید باید به آنالیز آن توجه نمود.

۲- با توجه به اینکه معادن مختلفی از کلینوپتیلولیت در ایران وجود دارد پیشنهاد می گردد آزمایشات بیشتری در این زمینه با انواع مختلف کلینوپتیلولیت و با سطوح بالاتر اوره در جیره انجام گیرد.

منابع مورد استفاده

۱- گودرزی ، م ، ۱۳۷۷. استفاده از زئولیت در جیره گاو شیرده نژاد هلشتاین و اثر آن به تولید و ترکیب شیر ،پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۲- نیکخواه ، ع.ع. باباپور ، م، شهر بابک و ر. اسدی مقدم .۱۳۸۱. مطالعه اثر کاربرد کلینوپتیلولیت روی توان تولیدی بره های نر پرواری نژاد ورامینی .مجله علوم کشاورزی ایران جلد۳۳ شماره ۳.

۳- نیکخواه ، ع، غ، ع، .نهضتی و ح .وکیلی.۱۳۷۷. استفاده از زئولیت در تغذیه گوساله های پرواری . اولین سمینار پژوهشی گاو و گاو میش کشور . معاونت آموزش و تحقیقات ، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور ، مجموعه مقالات ، صفحه ۱۶۶.

4-Bartko,P. M. Prosbova,J.Blazovsky, L. Vrzgula and D. Rysulova. 1983. The effect of zeolite on experimentally induced acidosis in sheep. Veter. Med.28: 697-703.

5- Blendov,V. A. 1995.Finishing wether sheep with the use of zeolites.Zootekhniya.3:25-29

6- Charan K. S. Sengar and U. Mehra. 1998. Effect of urea molasses liquid diet on histopathological changes of vital organs of buffalo heifers. Buffalo J. 14:89-93.

7- Clifton , R. A. 1985. Natural and synthetic zeolites. Information Circular 9140. Washington, D.C.1.

8- Colpan, I., S. D. Tuncer, A. G. Onal and G. Yildiz. 1995. The effects of zeolite on fattening performance and carcass characteristics of Limousin * Jersey (F1) crossbred bulls. Lalahan Hayvancilik Arastirma Institusu Dergisi. 35: 26-43.

9- Fauchon, C.J.R. Seoane and J. F. Bernier. 1995. Effects of dietary cation – anion concentration on performance and acid – base balance in growing lambs. Can. J. Anim. Sci. 75: 145-151.

10-Galindo, J. A. Elias, J. B. Michelena and N. Morffi. 1990.

جدول ۷- میانگین و انحراف معیار وزن، درصد و برخی خواص دیگر لاشه

صفت مورد مطالعه	جیره ها			
	۱	۲	۳	٤
وزن لاشه (کیلوگرم)	۲۸/۰۲ ^{b} ± ۰/۶۸	۲۹/۶ ^{a} ± ۱/۱٤	۲۸/۱۷ ^{b} ± ۱/۹۹	۲۸/۳۵ ^{b} ± ۱/۳۸
درصد لاشه[۱]	٤۹/۷۶ ^{b} ± ۱/۱	۵۱/۱۵ ^{a} ± ۰/۷٤	۵۰/۰٤ ^{b} ± ۱/۱	۵۰/۱۸ ^{b} ± ۱/۹۹
درصد لاشه[۲]	۵٤/۱ ^{b} ± ۰/۶۷	۵۵/۷۹ ^{a} ± ۱/۵۱	۵٤/۳۶ ^{b} ± ۱/٤۵	۵٤/۲۶ ^{b} ± ۲/۵۱
سطح مقطع عضله راست (سانتیمتر)	۱٤/٤۷ ± ۱/۷۵۶	۲/۵۹± ۱۶/۹	۱٤/۱۷۵ ± ۳	۱۶/٤۲ ± ۳
ضخامت چربی پشتی (میلی متر)	۸/۱ ±۰/٤۶	۷/۹۷ ± ۰/۶۱	۸ ± ۱/۳	۷/۹۵ ± ۰/۷

عدم درج حروف و حروف مشابه در هر سطر بیانگر عدم تفاوت معنی دار در سطح احتمال کمتر از ۵٪ میباشد

۱- بر حسب وزن بدن پر

۲- بر حسب وزن بدن خالی (وزن بدن زنده منهای وزن محتویات دستگاه گوارش).

جدول (۸) صفات مربوط به کبد و کلیه

نوع صفت	جیره			
	۱	۲	۳	٤
وزن کبد (گرم)	۶۷۲/۵ ± ۹۳	۶۵۵ ± ۷۸	۶۶۷/۵ ± ۶۸	۶۵۷/۵ ± ۳۸
درصد وزن کبد	۱/۱۹ ± ۰/۱۳	۱/۱۲ ± ۰/۱۰۶	۱/۱۸ ± ۰/۱۱۱	۱/۱۶ ± ۰/۰۵۷
حجم کبد (سانتی متر مکعب)	۶۵۱/۲ ± ٤۳	۶۰۵ ± ۳۲	۶٤۰ ± ١٤/٤	۶۱۱/۲ ± ۲۷/۸
وزن کلیه (گرم)	۱۳۲/۵ ± ۹/۵۷	۱۲۵ ± ۵/۲۷	۱۳۷/۵ ± ۲۰/۶	۱۲۷/۵ ± ۵
درصد وزن کلیه	۰/۲۲۵ ^{ab} ± ۰/۰۱	۰/۲۱۶ ^{b} ± ۰/۰۰۵	۰/۲٤۳ ^{a} ± ۰/۰۲۵	۰/۲۲۶ ^{ab} ± ۰/۰۰۵
تعداد سلول گبدی (در ۱۰۰ میکرومتر مربع بافت)	۰/ ۱۹۳ ^{b} ± ۰/۰۱۲	۰/۲۳۷ ^{a} ± ۰/۰۱۹	۰/۲۰۷ ^{b} ± ۰/۰۱۹	۰/۲۱٤ ^{ab} ± ۰/۰۲

عدم درج حروف و حروف مشابه در هر سطح بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال کمتر از ۵/۰ درصد می باشد .

The effect of zeolite on various physiological groups of ruminal bacteria of cows consuming silage under controlled grazing conditions. Cuban J. Agric. Sci. 24: 177-182.

11- Hemken, F. W, R. J. Harmon and L. M. Mann. 1984. Effect of clinoptilotite on lactating dairy cows fed a diet containing ures as a source of protein. In zeo – Agriculture: Use of natural zeolites in agriculture and a quaculture, pond, W. G. and F. A. Mumpton, eds, westview press, Boulder, Colorado:175-180.

12- Hutcheson, D. P. 1984. Addition of clinoptilolite ores to the diets of feeder cattle. In zeo – Agriculture : use of natural zeolites in agriculture and aquaculture, pond, W. G. and F. A. Mumpton, eds, westview press, Boulder, Colorado : 195-199.

13- Kazemian, H. M. Ghannadi, H. Faghihian. 2001. Effect of diferent parameters on the uptake of Ag+,Ni++,Cd++,Pb++, and Zn++ in natural zeolites obtained from Semnan, Meyaneh and Firozkooh regions in Iran. Zeolite 97 conference.

14- Karadzhyan , M. and G.S. Marukyan. 1987. Combined effect of natural zeolie and diammonium phosphate on growth of fattening bull calves. Trudy erevanskogo zooveterinarnongo Instituta. 60: 32.

15-Kudryashov, L. S. and D. V. Ketselashivili. 1992. Use of natural zeolite as a feed additive. Myasnaya promyshlennost. 4:7.

16- Lee, G. and H. Luna. 1960. Manual of histologic staining methods of the Armed forced. McGrow Hill Book Company. Newyork.

17- MCDonland, P. R. A. Edwards, J. F. D. Greenkalgh and C.A. Morgan. 1995. Animal nutrition. Fifth ed . Longman, singapare publishers Ltd.

18- Mumpton, F. A. and P. H. Fishman. 1977. The application of natural zeolites agriculture and industry.Geology, Mineralogy, and Human Welfare. 96: 3348 – 3349.

19- Mumpton,F.A.and P. H. Fishman.1977. The application of natural zeolites in
animal science and aquaculture. J. Anim. Sci. 45: 1188 – 1203.

20- Nestorov, N. 1984. Possible application of natural zeolites in animal husbandary. In Zeo – Agriculture :Use of natural zeolites in agriculture and aquaculture, pond, W. G. and F. A. Mumpton, eds, westview press, Boulder, Colorado: 197-203.

21- Nikkah, A., A. Babapoor and M. Moradi Shahrbabak . 2001. Effect of natural clinoptilolite rich tuff on the performance of Varamin male lambs. In zeolites and mesomorphous material. Montpellier, April,12.

22 Nikolaev, E. F. 1992. Zeolites as a mineral supplement. Ovtsevodstvo.2:27-35.

23- National Research Council. 1985. Nutrient requirement of sheep. National Academy Press Washington D. C.

24- Pond, N. G. and J. T. Lee. 1984. Phisiological effects of clinopetilolite and synthetic zeolite A in animals . In zeo Agriculture:use of natural zeolites in agriculture and aquculture, pond , W. G. and F. A. Mumpton , eds , westview press, Boulder, Colorado :129-133.

25- Pond. W. G. 1984 a .Protection against adute ammonia toxicity by clinopetolite in mature sheep. Nutr. Rep. Int.30: 991-996.

26- Pond, W.G. 1984b . response of growing lambs to clinoptiolite or zeolite Na a added to corn, corn – fish meal and corn soybeam meal diets. J. Anim. Sci. 59(5):1320.

27- Sweeney, T. F. A. Cervantes , L. S. Bull and R. W. Hemken. 1984. Effect of dietary clinoptilolite on digestion and rumen fermentation in steer. In Zeo –Agriculture : Use of natural zeolite in agriculture and aquaculture. Pond, W. G. and Mumpton, eds., Westview press, Boulder, Colorado.1983.