در
امور دام و آبزیان شماره ۷۷ زمستان ۱۳۸۶
پژوهش و سازندگی

بررسی استفاده از بقایای کارخانجات ماکارونی عمل‌آوری شده بر فراسنجه‌های شکمبه‌ای - خونی

• **رضا کمالی**
کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان
• **احمد قدرت‌نما**
عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان
• **سید احمد میرهادی**
عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
• **مختار مهاجر**
عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان
• **سیدحسن حافظیان**
استادیار دانشکده کشاورزی ساری
تاریخ دریافت: بهمن‌ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: دی‌ماه ۱۳۸۵
kamali_m2000@yahoo.com

چکیده

جهت بررسی امکان استفاده از ضایعات کارخانجات ماکارونی و فرآوری آن با اوره، آزمایشی با بره‌های نر پرواری زل با میانگین وزن ۴۶/۸ کیلوگرم بر پایه طرح کاملاً تصادفی در قالب آزمایش فاکتوریل، متشکل از فاکتور ضایعات کارخانجات ماکارونی در دو سطح (فرآیند شده با اوره جیره و بدون فرآیند) و فاکتور جایگزینی آن در جیره (۰، ۷، ۱۴، ۲۱ درصد ماده خشک که با جو جیره جایگزین شده است) با چهار تکرار انجام گردید. جیره‌ها از نظر غلظت انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام مشابه بوده‌اند. غلظت ازت آمونیاکی و کل اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه و ازت اوره خون در ساعات صفر ۰/۵، ۱، ۳ و ۵ ساعت بعد از غذا اندازه‌گیری شد. نتایج حاصله نشان داد که فاکتور نوع استفاده از ضایعات کارخانجات ماکارونی در جیره بر غلظت ازت آمونیاکی، کل اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه و ازت اوره خون تفاوت معنی‌داری نداشته است. فاکتور سطوح جایگزینی ضایعات کارخانجات ماکارونی در جیره بجای جو بر غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه برای ۱، ۳ و ۵ ساعت بعد غذا معنی‌دار بوده‌است($p>0/01$) که حداکثر غلظت ازت آمونیاکی برای ساعات فوق به ترتیب ۵۳۱/۶، ۲۵۰/۳ و ۳۱۴/۷ میلیگرم بر لیتر در جیره بدون ضایعات ماکارونی می‌باشد. غلظت کل اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه برای یک ساعت بعد از غذا تفاوت معنی‌دار داشته است ($p>0/01$) که حداقل غلظت آن مربوط به سطح بدون ضایعات ماکارونی با غلظت ۶۶/۵ میلیگرم بر لیتر می‌باشد. غلظت ازت اوره خون برای ۳ و ۵ ساعت بعد از غذا تفاوت معنی دار حاصل شده است ($p>0/01$) که حداکثر غلظت برای ساعات فوق به ترتیب ۲۲/۹ و ۲۱ میلیگرم بر دسی لیتر مربوط به سطح بدون ضایعات ماکارونی می‌باشد. اثرات متقابل بین فاکتورها معنی‌دار نبوده است. نتایج حاصله نشان می‌دهد فراوری ضایعات کارخانجات ماکارونی با اوره تأثیر معنی‌داری بر کاهش سرعت هیدرولیز اوره در شکمبه نداشته است اما استفاده از آن در جیره‌های اوره‌دار همزمانی مناسب‌تری از کربوهیدرات و ازت غیر پروتئینی در شکمبه مهیا می‌کند و احتمال مسمومیت آمونیاکی را کمتر می‌نماید ضمن اینکه استفاده از ضایعات کارخانجات ماکارونی مصرف دانه غلات (جو) را در واحدهای دامداری کاهش می‌دهد.

کلمات کلیدی: بقایای کارخانجات ماکارونی، فرآورده جانبی، اوره، فراسنجه‌های شکمبه ای- خونی

www.SID.ir

Pajouhesh & Sazandegi No 77 pp: 78-87

The use of processed spaghetti by product with urea on controlled-release ammonia in rumen

By: R. Kamali, M.Sc in Animal Science of Agriculture and Natural Resource Research Center Province of Golestan
A. Ghodratnama, Member of Scientific Board of Agriculture and Natural Resource Research Center Province of Khorasan.
A. Mirhadi, Member of Scientific Board of Animal Science Research Institute
M. Mohajer, Member of Scientific Board of Agriculture and Natural Resource Research Center Province of Golestan
H. Hafezian, Asis, Prof. of Animal Sci. College of Agrc. Sari Iran

Possibility utilization of by product spaghetti industries and its processing with urea existed urea in diet, a study with zel male lambs with 46.8 kg means in factorial experimental with four replications replications on complete randomize design. Treatments consisted of by product spaghetti industries in two levels (in form of processing with urea and without processing) and substitution in diet in four levels (0,7, 14, 21 %DM). The rations were iso-nitrogenous and iso-energetic. Results showed that factor of by product spaghetti industries had not significant effect on concentration of ammonia nitrogen, total volatile acids in rumen and blood urea nitrogen. Substitution factor of industrial by product of spaghetti in diet with barley replacing had significant difference ammonia nitrogen concentration for one, tree and five hours after feeding, total volatile acids concentration one hour after feeding ($p<0.01$) and blood urea nitrogen three and five hours after feeding ($p<0.01$). Interactions within factors are not significant. In conclusion Industrial spaghetti by product processing with urea had not significant on slow releasing urea in rumen, but use of industrial by product of spaghetti can be supply nitrogen and carbohydrate synchronization then in urea diets reduces poisoning and it is alternative for barley.

Key words: Spaghetti, By product, Urea, Processing

مقدمه

نشخوار کنندگان می‌توانند از ترکیبات نیتروژن‌دار غیر پروتئینی مانند اوره برای سنتز پروتئین میکروبی استفاده نمایند. کتواسیدهای حاصل از تخمیر کربوهیدرات‌ها به عنوان اسکلت کربنی و آمونیاک حاصل از تجزیه اوره در شکمبه به عنوان تأمین کننده عامل آمینی از طریق میکروارگانیسم‌ها استفاده شده و تولید اسیدهای آمینه و پروتئین‌های میکروبی می‌نماید(۹). اما هیدرولیز سریع اوره به آمونیاک در شکمبه عامل مسمومیت آمونیاکی و محدودیت برای مصرف اوره به عنوان منبع ازت غیر پروتئینی ارزان قیمت جهت سنتز پروتئین میکروبی می‌باشد(۳۳). معمولاً با غلظت‌های آمونیاک شکمبه ای حدود ۸۰۰ میلی گرم در کیلوگرم مسمومیت بروز خواهد کرد زیرا این مقدار از توانایی کبد در تبدیل آمونیاک به اوره متجاوز است. در pH بالای شکمبه به دلیل تبدیل NH_3 به NH_4^+ و افزایش قابلیت نفوذ آن از دیواره شکمبه عامل آمونیاک سمی‌تر می باشد(۳). لذا مسمومیت آمونیاکی باتوجه به فاکتورهای موثر بر آن از جمله pH شکمبه، ترکیب اقلام خوراکی وعادت پذیری دام می تواند به شکل تحت حاد[۱]، مزمن[۲] و حاد[۳] رخ دهد(۴۲). همچنین افزایش نیتروزن سبب افزایش آمونیاک و متابولیت‌های آن در مایع لوله‌های دستگاه تناسلی(رحم) می‌گردد که در این صورت می‌تواند موجب مسمومیت گامت‌ها یا مرگ رویان‌ها گردد. مطالعه‌ای درمیش‌ها نشان داده است که افزایش اوره غذا بیش از ۳۰ گرم در کیلو گرم منجر به افزایش مرگ ومیر اولیه رویان‌ها شده است(۲۶).پژوهش‌های بسیار زیادی انجام شده است تا فرآورده‌ها و ترکیباتی ارائه گردد که سرعت هیدرولیز اوره را در شکمبه کاهش داده و یا مصرف آن را بهبود بخشد. ترکیباتی شامل فرآیندسازی نشاستهٔ غلات با اوره یا Starea[۴] با استفاده از حرارت، رطوبت و یا فشار(۲۰، ۲۷، ۲۸، ۳۸، ۴۳)، بلوکهای ملاس-اوره-مواد معدنی(۸، ۱۷، ۱۸، ۴۰) و ترکیبات ازت دار غیر پروتئینی پوشش دار(۳۳، ۲۴، ۱۹) از جمله پژوهش‌های انجام شده در جهت بهبود مصرف اوره و کاهش سرعت هیدرولیز اوره در شکمبه است.

این تحقیق ضمن بررسی اثر عمل آوری ضایعات ماکارونی با اوره بر کنترل سرعت آزاد سازی آمونیاک در شکمبه، مقایسه‌ای بین منابع کربوهیدراتی(ضایعات ماکارونی و جو) در جیره‌های اوره‌دار انجام می‌دهد.

www.SID.ir
Archive of SID

مواد و روش‌ها

آزمایش با ۳۲ راس بره نر زل با میانگین وزن ۴۶/۸ کیلوگرم و سن ۱۱-۱۰ ماهه که به طور تصادفی در باکس‌های انفرادی قرار گرفتند، در ایستگاه تحقیقاتی منابع طبیعی و امور دام استان گلستان اجرا گردید. تغذیه بره‌ها بصورت جیره کاملاً مخلوط با هشت جیره غذایی متشکل از دو فاکتور، طریقه استفاده از ضایعات ماکارونی در دو سطح (فرآوری شده با اوره موجود در جیره و فرآوری نشده) و سطوح جایگزینی آن در ماده خشک در چهار سطح(صفر، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد) تغذیه شدند. نسبت‌های یاد شده جایگزین جو در جیره شدند. درصد اوره در تمام جیره‌ها ثابت بوده است. احتیاجات غذایی گوسفندان از جداول استاندارد غذایی N.R.C[5] (۲۹) تعیین و با استفاده از نرم افزار UFFDA[6] فرموله گردید. جیره از لحاظ انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان بوده‌اند. جو و ضایعات ماکارونی در آزمایشگاه طبق روش استاندارد[7] AOAC) (۱۲) تجزیه گردیدند. توان تخمیر اوره از معادله Satter و Roffler (۳۷) برآورد گردید. نمونه‌گیری از مایع شکمبه از طریق پمپ خلاء و لوله معدی در زمان صفر (قبل غذا دادن)، ۰/۵، ۱، ۳، ۵ ساعت بعد از غذا انجام شد. همزمان با برداشت مایع شکمبه، خون‌گیری از ورید وداج جهت تعیین غلظت ازت اوره خون انجام گردید. اندازه‌گیری ازت آمونیاکی و کل اسیدهای چرب فرار به روش Scaife و Stuchbury (۳۹) و ازت اوره خون ار طریق کیت آزمایشگاهی تعیین گردید.

فرآوری ضایعات کار خانجات ماکارونی بدین ترتیب بوده است که آب به نسبت ۱۰-۱۵ درصد وزن ضایعات ماکارونی که با اوره مورد نیاز (متناسب با نسبت بین ضایعات ماکارونی و اوره درجیره) محلول گشته بود با یک سمپاش دستی بر روی ضایعات ماکارونی پاشیده و بهم زده شد. سپس از طریق یک تابه فلزی تا دمای ۸۵-۷۵ درجه سانتی گراد تف داده شد. پس از رسیدن به این دما آن را به گرمخانه و یا در صورت مساعد بودن هوا در هوای آزاد قرار داده تا رطوبت آن به ۸-۱۲٪ کاهش یابد پس از این مرحله ضایعات ماکارونی عمل آوری شده آماده مصرف در جیره می‌باشد.

داده‌های حاصل از آزمایش فاکتوریل ۴×۲ با چهار تکرار برای هر تیمار در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار[8] (SAS) (۳۶)تجزیه و تحلیل شده و جیره‌های آزمایش (تیمارها) از طریق میانگین حداقل مربعات مقایسه گردیدند.

نتایج

اثر جیره‌های آزمایش برای میانگین حداقل مربعات غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه در ساعت صفر (قبل از غذا دادن) و نیم ساعت پس از غذا دادن معنی‌دار نگردید ($p<0/05$). اما برای یک، سه و پنج ساعت پس از مصرف غذا تفاوت بسیار معنی‌داری را نشان داده است. معنی‌داری آزمایش مربوط به فاکتور سطوح جایگزینی ضایعات ماکارونی می‌باشد ($p<0/01$). اثر متقابل بین فاکتورها معنی‌دار نبوده است ($p>0/05$). مقایسه میانگین حداقل مربعات غلظت ازت آمونیاکی، برای فاکتور جایگزینی ضایعات ماکارونی نشان می‌دهد سطح صفر درصد ضایعات ماکارونی (جیره بدون ضایعات ماکارونی) با سطوح ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد ضایعات ماکارونی تفاوت بسیار معنی‌دار دارد ($p<0/01$) اما در بین سطوح حاوی ضایعات ماکارونی تفاوت معنی‌دار دیده نشد (جداول۱ و۲).

جیره‌های آزمایش در ساعات نمونه‌گیری صفر، نیم، سه و پنج بر میانگین حداقل مربعات غلظت کل اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه تأثیر معنی‌داری نداشته‌اند($p>0/05$). اما در ساعت یک اثر بسیار معنی‌داری بر میانگین غلظت کل اسیدهای چرب فرار داشته‌اند ($p<0/01$). معنی‌داری آزمایش در ساعت یک مربوط به فاکتور سطوح جایگزینی ضایعات ماکارونی در جیره می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که بین سطح صفر درصد (جیرهٔ بدون ضایعات ماکارونی) با سایر سطوح حاوی ضایعات ماکارونی تفاوت بسیار معنی‌داری وجود دارد ($p<0/01$)، در صورتیکه بین سطوح ۷، ۱۴، ۲۱ درصد ضایعات ماکارونی تفاوت معنی‌داری نیست (جداول۳ و۴).

میانگین حداقل مربعات غلظت ازت اوره خون در بین جیره‌های آزمایش برای ساعات صفر، نیم و یک تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد ($p>0/05$). اما برای ساعات سه و پنج بعد از غذا، تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($p<0/05$). مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که معنی‌داری آزمایش مربوط به فاکتور سطوح جایگزینی ضایعات ماکارونی در ماده خشک جیره بجای جو می‌باشد ($p<0/01$). به طوریکه سطح صفر درصد (جیره بدون ضایعات ماکارونی) با سایر سطوح (جیره‌های دارای ضایعات ماکارونی) تفاوت معنی‌دار دارد. اما بین سطوح حاوی ضایعات ماکارونی تفاوت معنی‌دار نبوده‌است. اثرات متقابل بین فاکتورها تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد (جداول۵ و۶).

بحث

فرآوری دانه غلات از طریق رطوبت و حرارت سبب ژلاتینه شدن و انبساط گرانول‌های نشاسته موجود در دانه می‌گردد که نهایتاً آن‌ها را برای هضم میکروبی و آنزیمی تسهیل می‌نماید و قابلیت هضم را در کل دستگاه گوارش افزایش می‌دهد (۴، ۱۴، ۱۶). همچنین دمای ژلاتینه کردن نشاسته را می‌توان از طریق مواد شیمیایی از جمله اوره کاهش داد (۳۵). لذا انتظار می‌رفت پاشیدن محلول اوره بر ضایعات ماکارونی و حرارت دادن آن، به دلیل افزایش میزان ژلاتیناسیون نشاسته و ترکیب یکنواخت‌تر نشاسته-اوره سبب غلظت کمتر آمونیاک در شکمبه و همچنین بدلیل همزمانی مناسب‌تر کربوهیدرات و ازت در مایع شکمبه، تودهٔ میکروبی بیشتر و نهایتاً کل اسید های چرب فرار۹ بیشتری حاصل گردد. نتایج بدست آمده با نتایج محققینی که اظهار داشتند ترکیب نشاسته ژلاتینه شده و اوره سبب آزادسازی کندتر آمونیاک در شکمبه می‌گردد مطابقت ندارد (۱۰، ۲۰، ۲۴). اما با نتایج Kopency (۲۲) یکسان می‌باشد. دلیل این تفاوت احتمالاً آن است که نشاسته ضایعات ماکارونی طی فرآیند تولید در کارخانجات تا حدودی ژلاتینه گردیده‌است لذا تفاوت ژلاتیناسیون در ضایعات ماکارونی فرآوری شده با اورهٔ موجود در جیره نسبت به ضایعات ماکارونی بدون فرآوری با اورهٔ جیره در حدی نبوده است که ایجاد تفاوت در سرعت تجمع آمونیاک در مایع شکمبه نماید که با نظرات Li و همکاران (۲۳) مطابقت می‌نماید. آن‌ها اظهار داشتند که سطوح ژلاتیناسیون نشاسته صفر و ۵۲/۷۱ درصد با هم و سطوح ژلاتیناسیون نشاسته ۶۳/۸۳ ، ۶۸/۱۵ ، ۷۱/۴ ، ۷۵/۸۷ درصد با هم تفاوت معنی‌داری بر غلظت آمونیاک در مایع شکمبه ندارد اما بین

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱- درصد اجزا خوراکی جیره‌های غذائی و تجزیه شیمیایی جیره‌ها (براساس۱۰۰درصد ماده خشک)

نوع ضایعا ت ماکارونی	فراوری شده				بدون فرآوری			
میزان مصرف (درصد)	۰	۷	۱۴	۲۱	۰	۷	۱۴	۲۱
جو	۴۲/۱۲	۳۵/۱۲	۲۸/۱۲	۲۱/۱۲	۴۲/۱۲	۳۵/۱۲	۲۸/۱۲	۲۱/۱۲
ضایعات ماکارونی	-	۷	۱۴	۲۱	-	۷	۱۴	۲۱
ملاس	۱۳/۴	۱۳/۴	۱۳/۴	۱۳/۴	۱۳/۴	۱۳/۴	۱۳/۴	۱۳/۴
یونجه	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵	۱۰/۵
ذرت سیلو شده	۲۱/۲	۲۱/۲	۲۱/۲	۲۱/۲	۲۱/۲	۲۱/۲	۲۱/۲	۲۱/۲
سبوس	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
اوره	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸
نمک	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
سنگ آهک	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری بر کیلوگرم)	۲/۷	۲/۷	۲/۷	۲/۷	۲/۷	۲/۷	۲/۷	۲/۷
پروتئین خام (درصد)	۱۴/۴	۱۴/۴	۱۴/۴	۱۴/۴	۱۴/۴	۱۴/۴	۱۴/۴	۱۴/۴
کلسیم (درصد)	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۵	۰/۷۵
فسفر (درصد)	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳۷	۰/۳۷
توان تخمیر اوره	+۵/۳۸۳	+۵/۳۶۹	+۵/۳۵۶	+۵/۳۴۳	+۵/۳۸۳	+۵/۳۶۹	+۵/۳۵۶	+۵/۳۴۳
هزینه هر کیلوگرم (ریال)	۸۷۳	۸۶۸	۸۶۲	۸۵۶	۸۷۳	۸۶۲	۸۵۱	۸۴۰

این دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

سرعت و میزان تولید اسیدهای چرب فرار با قابلیت هضم و نشاستهٔ موجود در ماده غذایی ارتباط دارد (۳۱). همچنین ازت آمونیاکی در مایع شکمبه متناسب با ظرفیت سرعت سنتز پروتئین میکروبی با غلظت کل اسید های چرب فرار همبستگی مثبت دارد (۵). در نتیجه، قابلیت هضم نشاسته و غلظت ازت آمونیاکی در شکمبه بین ضایعات ماکارونی فراوری و بدون فرآوری تفاوت معنی‌داری نداشته است لذا عدم تفاوت معنی‌دار برای کل اسیدهای چرب فرار دور از انتظار نمی‌باشد. جایگزینی ضایعات ماکارونی در جیره بجای جو تغییرات بسیار معنی‌داری برای تولید غلظت ازت آمونیاکی شکمبه در ساعت یک، سه و پنج داشته‌است ($p<0/01$). در تمام تیمارها سطح ازت آمونیاکی پایین‌تر از سطح مسمومیت (۸۰۰ mg/l) است(۱۳،۳). اوج غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه در تمام جیره‌ها یک ساعت پس از مصرف غذا بوده‌است و جیره‌های دارای ضایعات ماکارونی غلظت ازت آمونیاکی پایین‌تری نسبت به جیره بدون ضایعات ماکارونی داشته‌اند($p<0/01$، نمودار ۱). با افزایش سطح ضایعات ماکارونی در جیره غلظت ازت آمونیاکی از نظر عددی کاهش می‌یابدکه همزمانی مناسب‌تر کربوهیدرات و ازت در شکمبه (سهل‌الهضم‌تر بودن ضایعات ماکارونی نسبت به جو) عامل این کاهش می‌تواند باشد. قابلیت هضم ضایعات ماکارونی ۹۷-۹۶٪ (۵) و قابلیت هضم دانه جو غلطک خورده شده ۷۵/۶ درصد گزارش شده‌است (۲۵). برای جیرهٔ بدون ضایعات ماکارونی (صفر درصد جایگزین با جو) غلظت کل اسید های چرب فرار برای یک ساعت بعد از غذا، در سطح کمتر از یک درصد معنی‌دار شده است که می‌تواند بدلیل سرعت قابلیت هضم و نشاسته موجود در شکمبه باشد. زیرا سرعت و تولید اسیدهای چرب فرار با قابلیت هضم و نشاسته موجود در مادهٔ غذایی ارتباط دارد (۱، ۲، ۱۵، ۳۱، ۳۲). لذا با توجه به اینکه ضایعات ماکارونی سریع‌تر از جو تجزیه شده بنابراین یک ساعت بعد از غذا دادن نسبت به جو کربوهیدرات بیشتری را فراهم نموده در نتیجه غلظت کل اسید های چرب فرار بالاتر بوده است. از طرف دیگر همانطور که در

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ـ میانگین حداقل مربعات غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه (میلیگرم بر لیتر) در ساعات نمونه گیری برای جیره‌های آزمایش

فاکتورهای آزمایش	الف: ضایعات کارخانجات ماکارونی		SEM	ب: جایگزینی ضایعات ماکارونی				SEM	اثر الف	اثر ب
زمان نمونه‌گیری	فراوری شده	فراوری نشده		۰٪	۷٪	۱۴٪	۲۱٪			
ساعت صفر	۸۵/۲	۸۶/۵	۶/۷	۸۶	۱۰۱/۵	۷۲/۴	۸۵/۶	۹/۴	ns	ns
ساعت نیم	۲۳۰/۱	۲۰۸/۹	۲۲/۹	۲۵۳	۲۶۰/۸	۱۹۶	۱۵۹/۶	۳۲/۵	ns	ns
ساعت یک	۳۵۰/۵	۳۳۹/۶	۳۰/۵	۵۳۱/۶ a	۲۹۸/۹ b	۳۰۷/۴ b	۲۴۱/۵ b	۴۳/۱	ns	**
ساعت سه	۱۶۹/۴	۱۶۶/۳	۱۴/۱	۲۵۰/۳ a	۱۶۰/۴ b	۱۲۷/۸ b	۱۳۳/۳ b	۱۹/۹	ns	**
ساعت پنج	۱۲۲/۵	۱۱۰/۵	۶/۳	۱۴۷/۳ a	۱۱۶/۶ b	۹۱/۹ b	۱۱۰/۲ b	۸/۹	ns	**
میانگین	۱۹۱/۵	۱۸۲/۴	۸/۹	۲۵۳/۶ a	۱۸۷/۶ b	۱۵۹/۱ b c	۱۴۶ c	۱۲/۶	ns	**

ns: تفاوت معنی دار نمی‌باشد. **: تفاوت در سطح کمتر از یک درصد معنی‌دار می‌با شد. *: تفاوت در سطح کمتر از پنج درصد معنی دار میباشد. **SEM**: خطای استاندارد میانگین‌ها. درج حروف نشانه:

جدول ۳ـ مقایسه میانگین حداقل مربعات غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه (میلی گرم بر لیتر) بین سطوح فاکتورهای آزمایش

فاکتورهای آزمایش	الف: ضایعات کارخانجات ماکارونی		SEM	ب: جایگزینی ضایعات ماکارونی				SEM	اثر الف	اثر ب
زمان نمونه‌گیری	فراوری شده	فراوری نشده		۰٪	۷٪	۱۴٪	۲۱٪			
ساعت صفر	۸/۵۵	۱/۶۰	۱/۳	۵/۵۶	۷/۶۲	۳/۵۶	۵۶	۴/۴	ns	ns
ساعت نیم	۶/۷۷	۴/۸۶	۱/۴	۲/۸۲	۵/۸۷	۴/۸۳	۷۵	۸/۵	ns	ns
ساعت یک	۳/۸۲	۳/۸۸	۵/۳	a۶۶/۵	b۸۸/۷	b۹۲/۸	b۹۳/۱	۹/۴	ns	**
ساعت سه	۸۱	۳/۸۷	۳/۳	۷۹	۵/۸۲	۳/۸۷	۸/۸۷	۷/۴	ns	ns
ساعت پنج	۳/۷۲	۷۸	۱/۴	۵/۶۷	۷۵	۲/۸۶	۹/۷۱	۸/۵	ns	ns
میانگین	۸/۷۳	۸۰	۸/۲	۴/۷۰	۳/۷۹	۲/۸۱	۸/۷۶	۴	ns	ns

اثرمتقابل بین جیره‌ها معنی‌دار نمی‌باشد. **ns**: تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد. **: تفاوت در سطح کمتر از یک درصد معنی‌دار می‌با شد. *: تفاوت در سطح کمتر از پنج درصد معنی‌دار می‌با شد. **SEM**: خطای استاندارد میانگین‌ها.
درج حروف نشانه: مقایسه معنی‌داری بین جیره‌ها در هر ردیف را نشان می‌دهد و عدم درج آن به معنی عدم معنی‌داری آن می‌باشد.

Archive of SID
پژوهش در امور دام و آبزیان
www.SID.ir

جدول ۴ـ میانگین حداقل مربعات غلظت کل اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه (میلی مول بر لیتر) در ساعات نمونه‌گیری برای جیره‌های آزمایش

ضایعات کارخانجات ماکارونی	فراوری شده				بدون فراوری				اثر جیره	SEM
جایگزینی ضایعات ماکارونی	٪۰	٪۷	٪۱۴	٪۲۱	٪۰	٪۷	٪۱۴	٪۲۱		
ساعت صفر	۵۵	۶۸	۴۵	۵۵	۵۸	۵۷/۵	۶۷/۵	۵۷/۵	ns	۶/۲
ساعت نیم	۸۱/۳	۸۵	۷۵/۵	۶۸/۸	۸۳	۹۰	۹۱/۳	۸۱/۳	ns	۸/۲
ساعت یک	۶۵ a	۹۱/۳ b	۸۸ b	۸۵ b	۶۸ a	۹۵ b	۹۷/۵ b	۹۲/۵ b	**	۷
ساعت سه	۸۰	۷۸/۳	۸۲	۸۳/۸	۷۸	۸۶/۸	۹۲/۵	۹۱/۸	ns	۷/۶
ساعت پنج	۶۷/۵	۷۳/۸	۸۳	۶۵	۶۷/۵	۷۶/۳	۸۹/۵	۷۸/۸	ns	۸/۳
میانگین	۶۹/۸	۷۹/۳	۷۴/۸	۷۱/۵	۷۰/۹	۸۱	۸۷/۸	۸۰/۳	ns	۵/۷

ns: تفاوت معنی دار نمی‌باشد. **: تفاوت در سطح کمتر از یک درصد معنی دار می‌باشد. *: تفاوت در سطح کمتر از پنج درصد معنی دار می‌باشد. SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها. درج حروف نشانه: مقایسه معنی‌داری بین جیره‌ها در هر ردیف را نشان می‌دهد و عدم درج آن به معنی عدم معنی‌داری آن می‌باشد.

جدول ۵ -مقایسه میانگین حداقل مربعات غلظت کل اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه (میلی مول بر لیتر) بین سطوح فاکتورهای آزمایش

ضایعات کارخانجات ماکارونی	فراوری شده				بدون فراوری				اثرجیره	SEM
جایگزینی ضایعات ماکارونی	٪۰	٪۷	٪۱۴	٪۲۱	۰٪	٪۷	٪۱۴	٪۲۱		
ساعت صفر	۸۵	۹۸	۷۴/۶	۸۵	۸۷	۱۰۵	۷۰	۸۴	ns	۱۳/۳۹۷
ساعت نیم	۲۵۵/۵	۲۷۶/۵	۲۳۴/۵	۱۵۴	۲۵۰/۵	۲۴۵	۱۷۵/۵	۱۶۴/۵	ns	۴۵/۹۷۵
ساعت یک	۵۴۲/۵ a	۲۹۳/۳ b	۳۳۴/۸ b	۲۹۹/۸ b	۵۲۰/۷ a	۳۰۴/۵ b	۲۸۰ b	۲۵۳/۳ b	**	۶۱/۱
ساعت سه	۲۴۸/۵ a	۱۴۹/۳ b	۱۴۳/۵ b	۱۳۶/۵ b	۲۵۲ a	۱۷۱/۵ a b	۱۱۲ b	۱۲۹/۵ b	**	۲۸/۲
ساعت پنج	۱۵۴ a	۱۲۱/۳ a b	۹۹/۳ b c	۱۱۵/۵ b c	۱۴۰/۵ a	۱۱۲ b c	۸۴/۵ c	۱۰۵ b	**	۱۲/۶
میانگین	۲۵۶ a	۱۸۷/۸ b	۱۷۷ b	۱۴۴ b	۲۵۰/۱ a	۱۸۷ b	۱۴۰/۸ b	۱۴۷/۵ b	**	۱۷/۸

اثرمتقابل بین جیره‌ها معنی‌دار نمی‌باشد. ns: تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد. **: تفاوت در سطح کمتر از یک درصد معنی‌دار می‌باشد. *: تفاوت در سطح کمتر از پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.
درج حروف نشانه: مقایسه معنی‌داری بین جیره‌ها در هر ردیف را نشان می‌دهد و عدم درج آن به معنی عدم معنی‌داری آن می‌باشد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۶ ـ میانگین حداقل مربعات غلظت ازت اوره خون (میلی گرم بر دسی لیتر) در ساعات نمونه‌گیری برای جیره‌های آزمایش

ضایعات کارخانجات ماکارونی	فراوری شده				بدون فراوری				اثر جیره	SEM
جایگزینی ضایعات ماکارونی	٪۰	٪۷	٪۱۴	٪۲۱	٪۰	۷٪	٪۱۴	٪۲۱		
ساعت صفر	۲۱/۱	۱۹	۱۹/۹	۱۸/۸	۲۰/۱	۱۸/۹	۱۷/۸	۱۷/۱	ns	۱/۵۲۷
ساعت نیم	۲۳/۵	۲۰/۴	۲۰/۸	۱۹/۱	۲۱/۵	۱۹/۹	۱۶/۶	۱۷/۵	ns	۱/۷۸۰
ساعت یک	۲۰	۲۰/۶	۲۱/۴	۲۱	۲۱	۲۲/۵	۱۷	۱۸/۹	ns	۱/۳۸۲
ساعت سه	۲۳/۱ a	۱۹/۲ ab	۱۷/۴ bc	۱۷/۹ bc	۲۲/۸ a	۱۸/۷ bc	۱۷/۸ bc	۱۷/۶ bc	*	۱/۴۳۲
ساعت پنج	۲۱/۱ a	۲۱/۵ a	۱۷/۳ bc	۱۶/۴ c	۲۱ a	۱۹/۱ ab	۱۷/۲ bc	۱۷/۹ bc	*	۱/۲۸۸
میانگین	۲۱/۷ a	۲۰/۱ ab	۱۹/۴ ab	۱۸/۶ bc	۲۱/۳ a	۱۹/۸ ab	۱۷/۳ c	۱۷/۸ bc	**	۰/۹۴۰.

ns: تفاوت معنی دار نمی‌باشد. **: تفاوت در سطح کمتر از یک درصد معنی دار می‌با شد. *: تفاوت در سطح کمتر از پنج درصد معنی دار می‌باشد. SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها. درج حروف نشانه: مقایسه معنی‌داری بین جیره‌ها در هر ردیف را نشان می‌دهد و عدم درج آن به معنی عدم معنی‌داری آن می‌باشد.

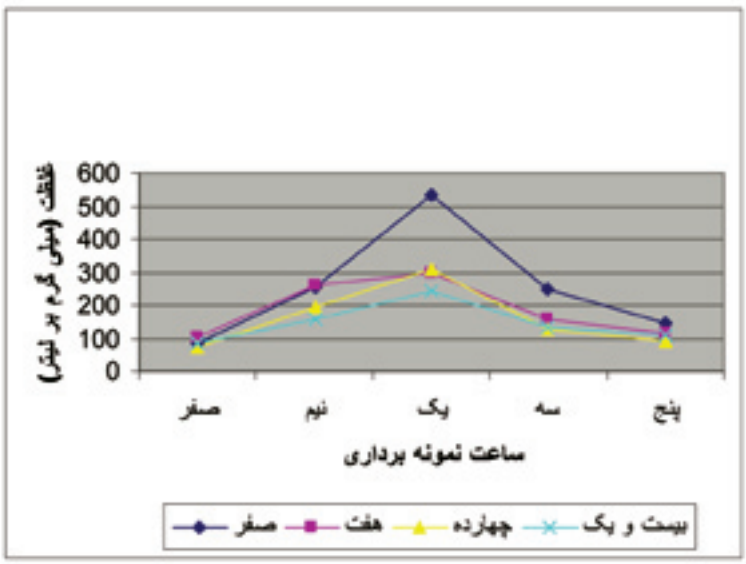
جدول ۷ ـ مقایسه میانگین حداقل مربعات غلظت ازت اوره خون (میلی گرم بر دسی لیتر) بین سطوح فاکتورهای آزمایش

فاکتورهای آزمایش	الف: ضایعات کارخانجات ماکارونی		SEM	ب: جایگزینی ضایعات ماکارونی				SEM	اثر الف	اثر ب
زمان نمونه‌گیری	فراوری شده	فراوری نشده		٪۰	٪۷	٪۱۴	٪۲۱			
ساعت صفر	۱۸/۹	۱۹/۱	۰/۷۶۳	۲۰/۶	۱۸/۹	۱۸/۸	۱۸	۱/۰۷۹	ns	ns
ساعت نیم	۲۰/۹	۱۸/۹	۰/۸۹۰	۲۲/۵	۲۰/۱	۱۸/۷	۱۸/۳	۱/۲۵۸	ns	*
ساعت یک	۲۰/۷	۱۹/۹	۰/۶۹۱	۲۰/۵	۲۱/۵	۱۹/۲	۱۹/۹	۰/۹۷۷	ns	ns
ساعت سه	۱۹/۴	۱۹/۲	۰/۷۱۶	۲۲/۹ a	۱۸/۹ b	۱۷/۸ b	۱۷/۶ b	۱/۰۱۳	ns	**
ساعت پنج	۱۹/۱	۱۸/۸	۰/۶۴۴	۲۱ a	۲۰/۳ a	۱۷/۲ b	۱۷/۱ b	۰/۹۱۰	ns	**
میانگین	۱۹/۸	۱۹/۱	۰/۴۷۰	۲۱/۵ a	۱۹/۹ a	۱۷/۹ b	۱۸/۲ b	۰/۶۶۵	ns	**

اثرمتقابل بین جیره‌ها معنی‌دار نمی‌باشد. ns: تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد. **: تفاوت در سطح کمتر از یک درصد معنی‌دار می‌با شد. *: تفاوت در سطح کمتر از پنج درصد معنی‌دار می‌با شد. SEM: خطای
درج حروف نشانه: مقایسه معنی‌داری بین جیره‌ها در هر ردیف را نشان می‌دهد و عدم درج آن به معنی عدم معنی‌داری آن می‌باشد.

Archive of SID

پژوهشگاه علوم و فنون در امور دام و آبزیان
www.SID.ir



نمودار (۱) مقایسه میانگین اثر فاکتور
سطوح جایگزینی بر غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه

جدول ۲ مشاهده می‌شود، اوج ازت آمونیاکی در ساعت یک می‌باشد که این افزایش ازت آمونیاکی در مایع شکمبه که احتمالاً به دلیل عدم همزمانی مناسب بین ازت و کربوهیدرات بوده‌است می‌تواند منجر به کاهش جمعیت میکروبی مایع شکمبه گردد زیرا زمانیکه ازت آمونیاکی در شکمبه بیش از ظرفیت سنتز پروتئین میکروبی باشد، اثر منفی برجمعیت میکروبی و در نتیجه تولید کل اسید های چرب فرار دارد. محققین دیگر نیز اظهار داشتند افزایش ازت آمونیاکی بیش از ظرفیت مصرف میکروارگانیسم‌های شکمبه، فعالیت تودهٔ زنده میکروارگانیسمی را کاهش داده که نتیجه آن کل اسید های چرب فرار کاهش می‌یابد (۱، ۲۱). اما برای ساعت‌های بعد احتمالاً تجزیه جو بیشتر می‌گردد در نتیجه پاسخ مناسب‌تری از کربوهیدرات و ازت اتفاق می‌یابد که سبب عدم معنی‌داری در ساعت‌های بعد برای کل اسید های چرب فرار می‌گردد (جداول ۲ و ۴).

غلظت ازت اوره خون با تجزیه پروتئین خام و ازت غیر پروتیئنی جیره مرتبط می‌باشد (۶، ۷، ۹). تجزیه ازت غیر پروتئینی (اوره) در شکمبه سبب افزایش غلظت ازت آمونیاکی می‌گردد. محققین عقیده دارند که در pH برابر ۶/۷ جذب NH_3 از دیواره شکمبه افزایش می‌یابد و با کاهش اسیدیته شکمبه NH_3 به NH_4^+ تبدیل می‌گردد که در نتیجه جذب آن از دیواره شکمبه کاهش می‌یابد.(۶، ۷، ۳۴). انتظار بر این بود که غلظت ازت اوره خون از غلظت ازت آمونیاکی مایع شکمبه تبعیت نماید. اما با توجه به جداول ۵ و ۶ برای ساعت یک مطابقت نمی‌کند. همچنین جیره بدون ضایعات ماکارونی برای یک ساعت بعد از غذا باتوجه به اینکه میانگین غلظت ازت آمونیاکی در اوج است ولی میانگین غلظت ازت اوره خون چنین نبوده‌است. در این تحقیق اسیدیته شکمبه اندازه‌گیری نشد تا احتمالاً با روند تغییرات اسیدیته تفسیر نمود. در این زمینه یافته‌های محققین دیگر نیز عدم هماهنگی ازت اوره پلاسمای خون با غلظت آمونیاک شکمبه را گزار ش دادند. Nocek و Polan(۳۰) وقتی از منابع پروتئینی با قابلیت تجزیه پذیری کم استفاده کردند غلظت ازت آمونیاکی در مایع شکمبه کاهش یافته بود اما متناسب با آن غلظت ازت اوره پلاسمای خون تقلیل نیافته بود. Abdelgadir (۱۱) نیز در جیرهٔ حاوی ذرت و اوره پلت شده نسبت به جیرهٔ ذرت خام و اوره غلظت ازت آمونیاکی در مایع شکمبه کمتر بوده است اما غلظت ازت اوره پلاسمای خون نیز قابل مقایسه با جیره‌هایی بود که ازت آمونیاکی شکمبه‌ای بالا داشتند. براساس نتایج دریافتند که بخش قابل ملاحظه‌ای از آمونیاک پلاسمای خون ناشی از ترکیبات آمونیاکی شکمبه نبوده است بلکه بدلیل شکسته شدن عامل آمینی(د-آمینه شدن) اسید آمینه ناشی از عدم بالانس گلوکز یا انرژی و یا اسید آمینه جذب شده می‌باشد. Swartz و همکاران (۴۱) اظهار داشتند که وقتی پروتئین عبوری جیرهٔ را از ۲۹/۷ به ۴۶/۹ افزایش دادند در نتیجه آن NH_3 در مایع شکمبه کاهش یافت اما تفاوت در میزان ازت اورهٔ پلاسمای خون مشاهده نگردید دامنه طبیعی ازت اوره خون در گوسفند ۸ - ۲۰ میلی‌گرم بر دسی لیتر می‌باشد (۶) که میانگین داده‌های این آزمایش نیز در این دامنه قرار دارند.

بنابراین نتایج بدست آمده نشان می‌دهد عمل‌آوری ضایعات کارخانجات ماکارونی با اوره تأثیر معنی‌داری بر کنترل سرعت آزاد سازی آمونیاک در شکمبه نداشته است اما استفاده از ضایعات کارخانجات ماکارونی تا سطح ۲۱٪ از ماده خشک که این نسبت می‌تواند جایگزین جو در جیره گردد همزمانی مناسب‌تری از کربوهیدرات و ازت آمونیاکی در جیره‌های اوره دار ایجاد می‌نماید و احتمال مسمومیت آمونیاکی را کاهش می‌دهد ضمن این که از مصرف جو در واحدهای دامپروری کاسته می‌گردد. همچنین پیشنهاد می گردد اجرای آن در میش‌ها به جهت تاثیر منفی غلظت آمونیاک بر باروری نیاز به مطالعه و تحقیق بیشتری دارد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولین موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان و دانشکده کشاورزی ساری بخاطر فراهم نمودن امکانات و آزمایشگاه صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد. از آقای مهندس آنامحمد قرجه کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان و آقایان علی احمدی متقی، حسن شم آبادی و محسن باقری دانشجویان کارشناسی ارشد که در اجرای این پژوهش همکاری نمودند سپاسگزاری می‌شود.

Archive of SID
www.SID.ir

پاورقی‌ها

1- Subacute
2- Chronic
3- Acute
4- Starch+urea
5- National research council
6- user-friendly feed formulation done again
7- Associatoin official analytical chemists
8- Statistical Analysis System
9- Total volatil fatty acid (TVFA)

منابع مورد استفاده

۱ - خشنود، م. ۱۳۷۴؛ تأثیر نشاسته و اوره روی بیوسنتز پروتئین میکروبی توسط میکرواورگانیسم‌های شکمبه به طریق in vitro. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد.

۲ - دانش مسگران. م. ۱۳۷۵؛ تأثیر منابع انرژی وپروتیئنی بر روی خصوصیات تخمیر در شکمبه تغذیه شده با جیره‌های متراکم. اولین سمینار پژوهشی گوسفند و بز کشور. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

۳ - صوفی سیاوش. ۱۳۶۹؛ تغذیه دام. چاپ سوم. انتشارات عمیدی.

۴ - فتحی نسری، م. ح. ۱۳۷۶؛ اثر حرارت و آمونیاکی کردن جو روی اسیدیته شکمبه، تولید و ترکیبات شیر گاو هلشتاین. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد.

۵ - فلاح پور. الف. ۱۳۷۹؛ اثر جایگزینی ضایعات ماکارونی بجای جو بر روی تولید و ترکیب شیر در گاوهای شیری دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد.

۶ - مجابی، ع. ۱۳۷۰؛ بیوشیمی درمانگاهی دامپزشکی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشکده دامپزشکی تهران.

۷ - مستغنی، خ. ۱۳۷۸؛ بیماریهای متابولیک و تغذیه‌ای دام. انتشارات دانشگاه شیراز.

۸ - نیکخواه، ع. ۱۳۶۷؛ ساخت بلوک‌های ملاس اوره‌ای در ایران. مجله علوم کشاورزی ایران. ج۱۹.

۹ - نیکخواه، ع. امانلو، ح. ۱۳۷۰؛ اهمیت پروتئین مواد خوراکی برای نشخوارکنندگان (ترجمه) چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی زنجان.

۱۰ - هاشمی، م. ۱۳۷۰؛ تغذیه دام و طیور و آبزیان، چاپ اول، انتشارات فرهنگ جامع.

11- Abdelgadir. I. EO., J. L. Mo Rrill, and J. J. Higgins. 1996; Ruminal availability of protein and starch: Effects on growth and ruminal and plasma metabolites of dairy calves. J. Dairy Sci. 79: 283-290.

12- AOAC. 1990; Official methods of analysis. Association of official analytical chemists Washington, DC, USA.

13- Bartik, M., and A. Piskac. 1981; Veterinary toxicology. Elsevler , Amsterdam.346 pp.

14- Campling, R.C.1991; Processing cereal grain for cattle-a review livestock pord.sci. 28:223-234.

15- Chikunya, S., C. J. Newbold, L. Rode, X. B. Chen, R. J. Wallaace. 1996; Influence of dietary rumen-degrable protein on bacterial growth in the rumen of sheep receiving different energy sources. Anim. Feed Sci. Tech. 63: 33- 340.

16- Church, D.C.1988; The ruminant animal digestive physiology andutrition.2nd.ed. & Books.Inc.pp. 208.

17- Galina, M. A., M. Gurrero, G. Serrano, R. Morales G. F. W. Haelein. 2000; Effect of complex catalytic supplementation with non-protein nitrogen on the ruminal ecosystem of growing goats pasturing on shrub land in Mexico. Small Ruminant Research. 36:33-42.

18- Galo,E., S.M. Emanuele, C.J. Sniffen, J.H.white, and J.R.kna.2003; Effects of a polymer-coated urea product onb nitrogen metabolism in lactating holestein dairy cattle. J. Dairy sci. 86:2154-2162.

19- Garg, M. R., A. K. Mehta and D. K. Singh. 1998; Advances in the production and use of urea molasses mineral blocks in India. World Anim. Rev. 90: 22-27.

20- Jinderpal, S., J. R. Kaushal. 1993; Stability of starea and uromol-urea carbo- hydrate complexes in the ruminal stomach. Indian J. Anim. Nut. 10: 133-138.

21- Kokilioo, N. Singh, S. and Bhatla, l. S. 1983; Effect of ammonia and glucose, concentrations on the protein biosynthesis by the rumen microorganisms Invitro. Indian. J. Vet. Med. 3: 49-56.

22- Kopecny, J., M. Marounek., S. Bartos., J. Hofinan. 1979; Comparison of urea preparations and untreated urea in trials in vitro with rumen fluid. Zivocisna-Vyroba. (Abst.). 24: 727-733.

23- Li, B. I., F. Mo, Y. I. Feng, X. M. Zhang. 1996; Study on NH_3 releasing rate of different starea in the rumen of steers. Chines J. Anim. Sic. 32: 9 –11.

24- Males. J. R., R. A. Munsinger, R. R. Johnson. 1979; In vitro and in vivo Ammonia release from slow-release urea supplements. J. Anim. Sci. 48: 887-892.

25- Mathison, G.w.1996; Effects of processing on the utilization of grain by cattle. Anim. Feed Sci. Tech. 58:113-125.

26- Mc Evoy, T.G., A.P. Atkinson, P.A. Findlay1997;Dietary excesses of urea influence the viability and metabolism of preinplantion sheep embryos and may affect fetal growth amony survivors.Anim Rreprod, 77:71-90.

27- Mc Niven. M. A 1995; Influence of roasting or sodium hydroxide treatment of barley on digestion in locating cows. J. Dairy. Sci. 78:1106-1115.

28- National research council (NRC). 1976; Urea and other non-

Archive of SID

www.SID.ir

protein nitrogen compounds as protein nitrogen replacements in animal nutrition, Washington, D.C.

29- National research council (NRC). 1985;Nutrient requirments of sheep Washington, D.C.

30- Nocek, J.E., and C.E.Polan.1983; Influence of ration physical form and nitrogen availability on patterns and plasma of growing bull calves. J. Dairy Sci.67: 1038.

31- Ørskov. E. R. 1986;Starch digestion and utilization in Ruminants. J. Anim. Sci. 63:1624-1633.

32- Owens, F. N., W. G. Bergen.1983; Nitrogen metabolism of ruminant animals: Historical perspective current understanding and future implications. J. Anim. Sci. 57, Suppl. 2, 498- 518.

33- Owens, F.N., K. S. Lusby, K.Mizwicki and O.Forero. 1980; Slow amonia release from urea: rumen and metabolism studies. J. Anim. Sci.50:527-531

34- Remond, D., J. P. Chaise, E. Delval, C. Poncet. 1993. Net transfer of urea and ammonia across the ruminal wall of sheep. J. Anim. Sci. 71: 2785- 2792.

35- Rowe, J. B., M. Choct, and D. W Prethick. 1999; Processing cereal grains for animal feeding. Aust. J. Agric. Res. 50:721-736.

36- SAS Users guide: Statistics, version 7.edition, 1997; SAS Inst., Inc., Cary, Nc.

37- Satter, L.D., and R.E., Roffler. 1975; Nitrogen requirment and utilization in dairy cattle. J. Dairy Sci. 58: 1219.

38- Seixas, J. R. C., J. M. B. E. Ezequiel, W. A. Araujo, F. D. Resende, A. M. Junior. 1999; Performance of beef cattle in feedlot feeding with diets base on cottonseed meal, urea or starea. Revista. Brasilliera da Zootecnia. 28: 432 – 438.

39- Stuchbury, T. and J. R. Scaife. 1991; Practical manual: Farm animal biochemistry. Department of Agricultural Biochemistry, Aberdeen university, U. K.

40- Sukhvir, K., V. k. Kakkar. 1994; Rumen fermentation pattern as affected by different methods of urea feeding with special reference to surface licking. Indian J. Anim. Nut. 11: 107 -111.

41- Swartz, L.A., A. J. Heintichs, G. A. Varga, and L. D. Muller. 1991; Effects of varying dietary undegradable intake protein on dry matter intake, growth and carcass com position of Holstein calves. J. Dairy sci. 74:3884.

42- Merch vetrinary manual. 1991;Nonprotein nitrogen. Poisoning.7nd.ed.1695 pp.

43- Zhang, S. U., X. M. Ding, Z. N. Lu. 1998; Effect of starea on the digestion and metabolism in the stomach of Hu sheep. J. Nining Ngri Univ. (Abst). 21: 72- 77.

Archive of SID

www.SID.ir