DOI: 10.22092/vj.2018.115928.1373
شماره ۱۲۳ تابستان ۱۳۹۸
تحقیقات دامپزشکی و فرآورده‌های بیولوژیک

# تأثیر جایگزین کردن یونجه با بنتونیت سدیم و سیلوی ذرت بر عملکرد پرواری، فرآسنجه‌های خونی و کیفیت لاشه بزغاله‌های بومی فارس

• **مظاهر صفدریان (نویسنده مسئول)**
استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.
• **حسین نوراللهی**
مربی پژوهشی، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.
• **مجید هاشمی**
استادیار پژوهشی، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، شعبه شیراز، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.
تاریخ دریافت: ۱۳۹۶-۰۹-۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷-۰۷-۰۶
Email: m.safdarian@areeo.ac.ir

## چکیده

**در این تحقیق تأثیر جایگزینی یونجه با بنتونیت سدیم و سیلوی ذرت در قالب یك طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار بر عملکرد پرواری، فرآسنجه‌های خونی و کیفیت لاشه ۲۷ رأس بزغاله نر بومی فارس با میانگین وزن ۱/۹ ± ۲۲/۵ کیلوگرم به مدت ۸۴ روز بررسی شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره شاهد (بدون سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم)، جیره حاوی سیلوی ذرت و جیره حاوی سیلوی ذرت و پنج درصد بنتونیت سدیم بودند. بزغاله‌ها با جیره‌های غذایی فوق و بر اساس ماده خشک و به روش کل جیره مخلوط تغذیه شدند. نتایج نشان داد که جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم تاثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی نداشت. بزغاله‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلوی ذرت مقدار کلسترول خون کمتری را نشان دادند ($p<0/05$). بیشترین وزن لاشه گرم در بزغاله‌های تغذیه شده با جیره حاوی یونجه (گروه شاهد) بدست آمد ($p<0/05$). کمترین مقدار چربی محوطه شکمی در تیمار حاوی سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم مشاهده شد ($p<0/05$). کمترین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن با استفاده از جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم حاصل شد ($p<0/01$). با توجه به کمبود مواد علوفه‌ای مرغوب به دلیل خشك‌سالی‌های مکرر و لزوم استفاده از مواد غذایی ارزان برای پرواربندی بزغاله‌ها، استفاده از بنتونیت سدیم در سطح پنج درصد در جیره غذایی بزغاله‌های نر پرواری مناسب می‌باشد.**

**کلمات کلیدی: بنتونیت سدیم، کیفیت لاشه، بزغاله، فرآسنجه‌های خونی**

Veterinary Researches & Biological Products No 123 pp: 58-65

**The Effect Of Alfalfa Replacement With Sodium Bentonite And Corn Silage On The Fattening Performance, Blood Metabolites And Carcass Quality Of Fars Native Kids**

*By: Safdarian, M., (Corresponding Author) Assistant Professor, Animal Science Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Centre, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran. Norollahi, H., Researcher, Animal Science Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Centre, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran. and Hashemi, M., Assistant Professor, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Shiraz, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran.*

**Received: 2017-11-28** **Accepted: 2018-09-28**

Email: m.safdarian@areeo.ac.ir

In this research, the effect of alfalfa replacement with sodium bentonite and corn silage on fattening performance, blood metabolites and carcass quality of goat kids in a completely randomized design with using of three treatments for 84 days were examined. The treatments were included control ration (without corn silage and sodium bentonite), ration contain corn silage and ration contain corn silage and sodium bentonite. The results showed that replacing alfalfa with corn silage and sodium bentonite had no significant effect on feed intake, body weight gain and feed conversion ratio. Goat kids were fed with corn silage had the lowest amount of blood cholesterol ($P<0.05$). The highest hot carcass weight was obtained in goat kids were fed with control group diet ($P<0.05$). The lowest amount of abdominal fat was obtained in goat kids were fed with corn silage and sodium bentonite ($P<0.01$). The lowest feed costs per kilogram weight gain were obtained by replacing alfalfa with corn silage and sodium bentonite ($P<0.01$). Due to the lack of quality foragers because of frequent droughts and the necessity of using cheap food for the feeding of goat kids, adding of sodium bentonite (5%) to goat kids diet can be a good solution.

**Key words:** Sodium bentonite, Carcass quality, Goat kids, Blood metabolites

## مقدمه

بنتونیت سدیم یکی از مواد غیرآلی با ساختمان آلومینو سیلیکاتی خاص، دارای خاصیت کلوئیدی و توانایی بالا برای افزایش جذب مواد غذایی در دستگاه گوارش و تبادلات پایه می‌باشد (۱۹). کانی غالب این ماده معدنی مونتموریلونیت[1] بوده که وجود آن در بنتونیت، خاصیت سوسپانسیون کنندگی به آن داده و در نتیجه می‌تواند مواد آلی، پروتئین‌ها و اسیدهای آمینه را در ساختمان خارجی یا داخلی خود حفظ نماید. به دلیل همین ویژگی این ماده معدنی باعث جذب مواد سمی تولید شده در هضم مواد غذایی و کاهش انباشت این مواد سمی در بافت‌ها می‌شود که با انجام این عمل از اختلالات گوارشی می‌کاهد و همچنین ساختار سه لایه‌ای بنتونیت سدیم به آن توانایی جذب داخلی یون‌ها را می‌دهد (۱۱، ۲۰). این کانی مقداری از آمونیاک تولید شده از منابع نیتروژن غیر پروتئینی را جذب کرده و به عنوان مخزنی از نیتروژن به تدریج آزاد می‌کند و در اختیار میکروارگانیسم‌های شکمبه قرار می‌دهد (۲، ۹). همچنین بنتونیت دارای توانایی جذب سطحی آمونیوم موجود در محلول در زمان‌هایی که غلظت آن بالا است می‌باشد و در زمان‌هایی که این غلظت پایین است می‌تواند باعث آزادسازی آن شود (۹، ۲۰). رهاسازی آهسته آمونیوم توسط آلومینوسیلیکات‌ها در زمان نشخوار کردن دام رخ می‌دهد و این خود باعث جایگزینی یون سدیم موجود در بیکربنات توسط یون آمونیوم می‌شود و به این ترتیب pH شکمبه در حد مطلوب حفظ می‌شود و محیط شکمبه برای رشد میکروارگانیسم‌ها مناسب شده، در نتیجه هضم الیاف و سنتز پروتئین میکروبی که براحتی توسط سیستم گوارشی دام هضم شده، بیشتر می‌شود (۱۰). مداوای سندرم تحریک گوارشی و مقابله با مسمومیت آفلاتوکسینی، درمان ییوست، کاهش جذب کلسترول، مقابله با جذب فلزات سنگین و سموم از جمله کاربردهای آن است. همچنین به عنوان پلت چسبان در خوراک دام و طیور نیز استفاده می‌شود (۷، ۱۲).

اگر چه پروتوزوآها نقش مهمی در هضم الیاف در شکمبه دارند، اما حذف آن‌ها اجازه می‌دهد که باکتری‌ها بیشتر روی الیاف گیاهی کلونی تشکیل دهند (۱۵). بنتونیت سبب تغییر فعالیت‌های متابولیکی

میکروارگانیزم‌های شکمبه و عرضه بهتر غذا و پروتئین باکتریایی با حذف و یا کاهش جمعیت پروتوزوآها، می‌شود (۳، ۱۴). بنتونیت از طریق مداخله در حرکت پروتوزوآهای مژک‌دار، فعالیت آن‌ها را کاهش می‌دهد. بنتونیت به دلیل داشتن سطح گسترده و وجود بار الکتریکی در این سطح، نرخ جذب باکتری‌ها را توسط پروتوزوآها کاهش می‌دهد و بنابراین جمعیت باکتریایی و قارچی را در مایع شکمبه افزایش می‌دهد. همچنین بنتونیت با جذب اسیدهای آمینه آزاد، آن‌ها را از معرض تخمیر شکمبه‌ای دور نموده و از این طریق موجب می‌شود که بهتر در دسترس دام قرار گیرند. علاوه بر این بنتونیت قادر به محافظت پروتئین جیره، از تاثیر آنزیم‌های تجزیه کننده پروتئین است. همچنین با اضافه کردن سه و شش درصد بنتونیت به کنسانتره، فعالیت تخمیری شکمبه بهبود می‌یابد (۸، ۱۳، ۲۱).

در یک آزمایش اثر افزودن چهار درصد بنتونیت با یا بدون مخمر روی تولید و عملکرد میش‌های شیرده بررسی و مشخص شد که تیمار حاوی بنتونیت به طور معنی‌داری سبب افزایش قابلیت هضم ماده‌آلی و ماده خشک گردید. متوسط اضافه وزن روزانه بره‌های شیری نیز در مقایسه با شاهد به طور معنی‌داری بالاتر بود که این ناشی از افزودن بنتونیت یا مخمر به جیره غذایی مادران آن‌ها بود. چون افزودن بنتونیت یا مخمر به جیره غذایی میش‌های شیرده سبب افزایش مصرف ماده خشک، افزایش کمی و کیفی شیر تولیدی، بهبود فعالیت شکمبه، توازن نیتروژن، بهبود هضم‌پذیری ماده مغذی، بهبود پارامترهای خونی و نهایتاً افزایش وزن بره‌ها می‌شود (۲).

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیبات شیمیائی جیره‌های آزمایشی

| مواد خوراکی | جیره تیمار اول (درصد) | جیره تیمار دوم (درصد) | جیره تیمار سوم (درصد) |
|---|---|---|---|
| یونجه | ۴۷/۰۰ | ۳۲/۰۰ | ۲۹/۰۰ |
| کاه گندم | ۳/۰۰ | ۳/۰۰ | ۳/۰۰ |
| جو | ۴۴/۰۰ | ۳۴/۰۰ | ۳۲/۰۰ |
| سبوس گندم | ۲/۰۰ | ۲/۰۰ | ۲/۰۰ |
| کنجاله تخم پنبه | ۳/۰۰ | ۳/۰۰ | ۳/۰۰ |
| سیلوی ذرت | --- | ۲۵/۰۰ | ۲۵/۰۰ |
| بنتونیت سدیم | --- | --- | ۵/۰۰ |
| مکمل معدنی و ویتامینه* | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ |
| نمک | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ |
| انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری بر کیلوگرم) | ۲/۵۰ | ۲/۳۰ | ۲/۲۵ |
| پروتئین خام (درصد) | ۱۴/۲۰ | ۱۲/۳۱ | ۱۱/۶۲ |
| کلسیم (درصد) | ۰/۷۶ | ۰/۶۵ | ۰/۵۷ |
| فسفر (درصد) | ۰/۴۳ | ۰/۳۲ | ۰/۲۹ |
| NDF** (درصد) | ۳۵/۰۱ | ۳۸/۰۰ | ۳۶/۲۱ |
| ADF*** (درصد) | ۲۱/۱۱ | ۲۱/۲ | ۲۰/۰۰ |

*: هر کیلوگرم مکمل دارای ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۸۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D۳، ۱۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۳۰۰۰۰ میلی‌گرم منیزیم، ۳۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۳۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۵۵ میلی‌گرم سلنیم، ۱۰۰ میلی‌گرم کبالت، ۱۳۰ میلی‌گرم ید و ۴۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان بود.

**: Neutral Detergent Fiber (الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی). ***: Acid Detergent Fiber (الیاف نامحلول در شوینده‌ی اسیدی).

باکتری‌ها مهم‌ترین نقش را در هضم و تجزیه مواد فیبری و سایر پلی‌ساکاریدهای موجود در دیواره سلولی گیاهی، مواد نشاسته‌ای و پروتئینی دارند. هضم‌پذیری پروتئین و فیبر خام با مکمل بنتونیت افزایش پیدا می‌کند که می‌تواند ناشی از افزایش توده میکروبی شکمبه باشد (۵). بنابراین اضافه کردن بنتونیت سدیم به جیره غذایی دام می‌تواند تا حدی تأمین نیتروژن برای میکروارگانیزم‌های شکمبه را متعادل نماید، به طوری که می‌توان گفت این ماده معدنی به عنوان یك ماده غذایی مفید در جیره غذایی دام‌ها برای بهبود ارزش تغذیه‌ای مطرح است (۶). در سال‌های اخیر خشك‌سالی در مناطق جنوبی کشور باعث کاهش منابع علوفه‌ای با کیفیت برای مصرف در پرواربندی شده است، بنابراین استفاده از منابع در دسترس و ارزان برای استفاده در جیره غذایی می‌تواند به کاهش منابع علوفه‌ای منجر شود. این تحقیق به منظور تاثیر جایگزین کردن یونجه با بنتونیت سدیم و سیلوی ذرت بر عملکرد پرواری، فرآسنجه‌های خونی، کیفیت لاشه و راندمان اقتصادی بزغاله‌های بومی فارس انجام شد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی نی‌ریز با استفاده از ۲۷ رأس بزغاله نر بومی فارس با میانگین وزنی ۱/۹ ± ۲۲/۵ کیلوگرم در در قالب یك طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تیمار و نه رأس بزغاله در هر تیمار به مدت ۸۴ روز انجام شد.

جیره دام‌های گروه شاهد حاوی ۵۰ درصد علوفه (یونجه ۴۷ درصد و کاه گندم ۳ درصد) و ۵۰ درصد مخلوط کنسانتره بود. در تیمار دوم میزان کنسانتره استفاده شده به ۴۰ درصد تقلیل پیدا کرد و میزان مواد علوفه‌ای (یونجه، سیلوی ذرت و کاه گندم) به ۶۰ درصد افزایش یافت. در جیره غذایی تیمار سوم با اضافه کردن ۵ درصد بنتونیت سدیم به جیره، میزان استفاده از کنسانتره به ۳۸ درصد، بنتونیت سدیم ۵ درصد و مواد علوفه‌ای جیره به ۵۷ درصد رسید (جدول ۱). در طول آزمایش، جیره‌ها روزانه توزین و کاملاً مخلوط شده ۲ و در سه نوبت به طور آزاد در اختیار بزغاله‌ها قرار گرفت. قبل از غذای روز بعد، باقی مانده خوراک جمع‌آوری و توزین شد. وزن‌کشی بزغاله‌ها هر ۱۵ روز یکبار انجام شد. برای ارزیابی قیمت تمام شده هر کیلوگرم خوراک در تیمارهای مختلف، قیمت مواد خوراکی مورد استفاده در جیره از چند منبع در دسترس در منطقه تهیه و میانگین به دست آمد.

برای اندازه‌گیری فرآسنجه‌های خونی، خون‌گیری از بزغاله‌ها بطور ماهیانه و سه مرتبه در کل دوره از طریق رگ گردنی با استفاده از سرنگ و سرسوزن استریل انجام شد. نمونه‌های خون تهیه شده در یخچال به مدت یك ساعت نگهداری سپس با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ (۳۰۰۰ دور در دقیقه) به مدت ۱۵ دقیقه، نمونه‌های سرم جدا گردید. نمونه‌ها در میکروتیوب‌های پلاستیکی مخصوص تا زمان انجام آزمایشات، در فریزر با دمای ۲± ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. برای اندازه‌گیری فرآسنجه‌های بیوشیمیایی خون شامل اوره، پروتئین خام، کلسترول و آلبومین سرم، ابتدا نمونه‌ها یخ‌گشایی شد و سپس با استفاده از کیت‌های تجاری (شیمی طب، ایران) و بهره‌گیری از دستگاه اتوآنالایز (Prestige ، مدل ۲۴i، آلمان) مقدار فرآسنجه‌های بیوشیمیایی تعیین شد.

پس از پایان آزمایش تعداد ۱۲ رأس بزغاله (هر گروه چهار رأس) با روش معمول کشتار و برخی پارامترهای لاشه شامل وزن لاشه گرم، شش، جگر، طحال، کلیه‌ها، چربی داخل محوطه شکمی و اطراف اندام‌های داخلی و طول و عرض ماهیچه راسته بین دنده ۱۲ و ۱۳ اندازه‌گیری شد (۱۰). داده‌های آزمایش با استفاده از رویه GLM در نرم‌افزار SAS و با استفاده از مدل طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

مدل آماری طرح کاملاً تصادفی:

$$Y_{ij}= \mu+ t_j+ e_{ij}$$

در این مدل $Y_{ij}$ هر یک از مشاهدات، $\mu$ میانگین جامعه، $t_j$ سطوح تیماری و eij اثر خطای مشاهدات می‌باشد. همچنین مقدار فرآسنجه‌های

جدول ۲- تاثیر جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم بر شاخص‌های رشد بزغاله‌ها

| متغیرها | تیمار۱(گروه شاهد) | تیمار ۲[1] | تیمار ۳[2] | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|---|
| وزن شروع آزمایش (کیلوگرم) | ۲۲/۴۵ | ۲۲/۵۴ | ۲۲/۲۶ | ۰/۶۲ | ۰/۳۰ |
| وزن پایان آزمایش (کیلوگرم) | ۳۰/۷۴ | ۲۹/۵۳ | ۲۹/۷۱ | ۰/۹۱ | ۰/۱۰ |
| افزایش وزن روزانه (گرم) | ۹۹/۰۰ | ۸۳/۰۰ | ۸۸/۰۰ | ۳/۷۶ | ۰/۰۷ |
| غذای مصرفی (کیلوگرم/رأس) | ۶۱/۷۲ | ۵۸/۷۵ | ۶۰/۲۲ | ۲/۵۴ | ۰/۰۷ |
| ضریب تبدیل خوراک | ۷/۴۰ | ۸/۴۰ | ۸/۱۰ | ۰/۱۸ | ۰/۱۰ |

۱- سیلوی ذرت جایگزین یونجه در گروه شاهد ۲- استفاده از سیلوی ذرت و ۵٪ بنتونیت سدیم

خون در ماه‌های متوالی انجام آزمایش با استفاده از رویه تکرار در زمان ۳ در برنامه آماری SAS آنالیز گردید.
مدل آماری برای فرآسنجه های خون:

$$Y_{ijk}= \mu+ P_i+ T_j+ (PT)_{ij}+ e_{ijk}$$

در این مدل $Y_{ijk}$ هر یک از مشاهدات، $\mu$ میانگین جامعه، $P_i$ سطوح تیماری، $T_j$ اثر زمان، و $(PT)_{ij}$ اثر متقابل تیمار در زمان و $e_{ijk}$ اثر خطای مشاهدات می‌باشد.

## نتایج و بحث

نتایج تحقیق نشان داد که جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم تاثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک بزغاله‌ها، ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن روزانه نداشت (جدول ۲). نتیجه حاصل از این تحقیق با یافته‌های سایر محققین (۱۸، ۲۰) مطابقت دارد.
تاثیر جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم بر فرآسنجه‌های خونی بزغاله‌ها در زمان کشتار در جدول ۳ ارائه شده است. جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم تاثیر معنی‌داری بر مقدار اوره، پروتئین تام و آلبومین خون نداشت. از نظر مقدار کلسترول تفاوت معنی‌داری میان تیمارهای مختلف مشاهده شد (P<۰/۰۵)، به طوری که بزغاله‌های تغذیه شده با جیره شاهد مقدار کلسترول بیشتری را نشان دادند و کمترین مقدار کلسترول خون در دام‌های تغذیه شده با جیره حاوی سیلوی ذرت بدست آمد.
اگر چه در یک تحقیق نشان داده شد که اضافه کردن بنتونیت به جیره گوسفندانی که از سیلوی برنج غنی شده با اوره تغذیه شده بودند تأثیری در میزان ازت آمونیاکی سرم خون نسبت به گروه شاهد نداشته است (۹). یافته‌های سایر محققین نشان داد غلظت نیتروژن آمونیاکی در سرم خون گروهی که جیره حاوی بنتونیت سدیم مصرف کرده‌اند نسبت به گروه شاهد پایین‌تر بوده و این می‌تواند ناشی از تثبیت مقدار نیتروژن آمونیاکی تولید شده در شکمبه توسط بنتونیت سدیم و آزاد سازی تدریجی آن باشد (۱۸، ۲۰).
در تحقیق حاضر جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت سبب کاهش مقدار کلسترول خون شد که این کاهش می‌تواند نشانه‌ای از کاهش چربی در محوطه شکمی باشد. کاهش کلسترول سرم خون در اثر استفاده از چهار درصد بنتونیت سدیم در جیره بره‌های پرواری توسط محقق دیگری نیز گزارش شد (۲۰). تاثیر جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم بر فرآسنجه‌های خونی بزغاله‌ها در ماه‌های متوالی در جدول ۴ ارائه شده است. تفاوت معنی‌داری در فرآسنجه‌های خون بزغاله‌ها در ماه‌های متوالی مشاهده نشد.
جدول ۵ تاثیر جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم بر خصوصات لاشه بزغاله‌ها را نشان می‌دهد. اطلاعات جدول نشان می‌دهد جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم تاثیر معنی‌داری بر درصد شش، جگر، طحال، قلب، کلیه‌ها و طول و عرض ماهیچه راسته نداشت. از نظر لاشه گرم و مقدار چربی داخلی بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری مشاهده شد، به طوری که بزغاله‌های تغذیه شده با یونجه و بدون جایگزینی با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم لاشه گرم سنگین‌تری داشتند (P<۰/۰۵). کمترین مقدار چربی داخلی در لاشه بزغاله‌های تغذیه شده با سیلوی ذرت و ۵ درصد بنتونیت سدیم وجود داشت (P<۰/۰۱). یکی از دلایل کاهش وزن لاشه گرم در تیمار حاوی سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم نیز به کاهش چربی داخلی در این تیمار مرتبط است.
وجود چربی در لاشه به عنوان یکی از معیارهای کیفیت لاشه محسوب می‌شود. در تحقیق حاضر جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم سبب کاهش مقدار چربی محوطه شکمی شد. با توجه به همبستگی بالای چربی محوطه شکمی با ضخامت چربی پشت و چربی لاشه، کاهش چربی محوطه شکمی می‌تواند به کاهش چربی لاشه منجر شود و تولید لاشه‌هایی با چربی کمتر می‌تواند به حفظ

جدول ۳- تاثیر جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم بر فرآسنجه‌های خونی بزغاله‌ها در زمان کشتار

| متغیرها | تیمار۱ (گروه شاهد) | تیمار ۲[1] | تیمار ۳[2] | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|---|
| اوره (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) | ۱۸/۳۳ | ۱۵/۶۲ | ۱۷/۶۶ | ۰/۵۹ | ۰/۱۵ |
| کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) | ۶۱/۲۲ a | ۴۷/۲۴ b | ۵۹/۰۳ a | ۲/۹۵ | ۰/۰۴ |
| پروتئین تام (گرم در دسی‌لیتر) | ۷/۴۶ | ۷/۶۲ | ۷/۳۱ | ۰/۲۷ | ۰/۸۰ |
| آلبومین (گرم در دسی‌لیتر) | ۲/۷۳ | ۲/۹۱ | ۳/۰۰ | ۰/۱۳ | ۰/۷۰ |

حروف نامشابه در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (P<۰/۰۵).

۱- سیلوی ذرت جایگزین یونجه در گروه شاهد ۲- استفاده از سیلوی ذرت و ۵٪ بنتونیت سدیم

جدول ۴- تاثیر جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم بر فرآسنجه‌های خونی بزغاله‌ها در ماه‌های متوالی

| متغیرها | | اوره (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) | کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) | پروتئین تام (گرم در دسی‌لیتر) | آلبومین (گرم در دسی‌لیتر) |
|---|---|---|---|---|---|
| تیمار[1] (شاهد) | ماه اول | ۱۶/۶۲ | ۵۲/۵۳ | ۷/۴۳ | ۲/۴۶ |
| | ماه دوم | ۱۷/۰۰ | ۵۷/۳۳ | ۷/۸۰ | ۲/۷۶ |
| | ماه سوم | ۱۸/۳۳ | ۶۱/۲۲ | ۷/۴۶ | ۲/۷۳ |
| تیمار ۲[1] | ماه اول | ۱۹/۱۰ | ۴۳/۳۳ | ۷/۵۶ | ۲/۷۶ |
| | ماه دوم | ۱۵/۱۰ | ۵۰/۶۵ | ۷/۸۳ | ۳/۱۳ |
| | ماه سوم | ۱۵/۶۶ | ۴۷/۲۴ | ۷/۶۲ | ۲/۹۳ |
| تیمار ۳[2] | ماه اول | ۱۷/۶۶ | ۴۶/۶۶ | ۶/۸۳ | ۲/۷۳ |
| | ماه دوم | ۱۵/۳۳ | ۵۱/۴۲ | ۷/۴۳ | ۳/۰۶ |
| | ماه سوم | ۱۷/۶۶ | ۵۹/۰۳ | ۷/۳۱ | ۳/۰۳ |
| SEM | | ۰/۴۶ | ۱/۷۳ | ۰/۱۲ | ۰/۰۸ |
| P-value | | ۰/۸۰ | ۰/۲۰ | ۰/۳۵ | ۰/۶۰ |

۱- سیلوی ذرت جایگزین یونجه در گروه شاهد ۲- استفاده از سیلوی ذرت و ۵٪ بنتونیت سدیم

جدول ۵- تاثیر جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم برخصوصیات لاشه بزغاله‌ها

| متغیرها | تیمار ۱ (گروه شاهد) | تیمار ۲[1] | تیمار ۳[2] | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|---|
| وزن هنگام کشتار (کیلوگرم) | ۲۹/۶۴ | ۲۹/۶۰ | ۲۸/۳۶ | ۰/۵۷ | ۰/۶۰ |
| وزن لاشه گرم (کیلوگرم) | ۱۳/۱۵ a | ۱۲/۶۳ a | ۱۱/۵۰ b | ۰/۲۸ | ۰/۰۲ |
| درصد لاشه | ۴۳/۴۱ | ۴۲/۶۷ | ۴۰/۵۷ | ۰/۷۲ | ۰/۱۵ |
| شش (گرم) | ۳۹۲/۰۰ | ۳۹۵/۳۱ | ۴۰۸/۵۰ | ۱۲/۲۳ | ۰/۸۰ |
| جگر (گرم) | ۵۷۵/۰۰ | ۵۰۳/۶۳ | ۵۲۶/۰۰ | ۱۸/۶۰ | ۰/۳۰ |
| طحال (گرم) | ۶۲/۰۰ | ۵۱/۳۰ | ۵۷/۰۰ | ۲/۴۵ | ۰/۶۰ |
| قلب (گرم) | ۱۲۹/۰۰ | ۱۲۴/۶۲ | ۱۱۹/۰۰ | ۲/۴۸ | ۰/۳۰ |
| کلیه‌ها (گرم) | ۹۲/۰۰ | ۸۸/۰۰ | ۹۱/۰۰ | ۳/۵۴ | ۰/۶۰ |
| چربی محوطه شکمی[3] (گرم) | ۷۴۶/۰۰ a | ۴۶۰/۰۰ b | ۴۰۰/۰۰ b | ۱۳/۲۴ | ۰/۰۱ |
| طول ماهیچه راسته (میلی‌متر) | ۴۳/۹۲ | ۴۳/۹۰ | ۴۲/۱۵ | ۰/۶۷ | ۰/۴۰ |
| عرض ماهیچه راسته (میلی‌متر) | ۲۵/۸۲ | ۲۳/۱۴ | ۱۹/۸۰ | ۱/۲۳ | ۰/۵۰ |

حروف نامشابه در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی دار بین تیمارها می‌باشد (P<۰/۰۵).

۱- سیلوی ذرت جایگزین یونجه در گروه شاهد ۲- استفاده از سیلوی ذرت و ۵٪ بنتونیت سدیم

۳- چربی محوطه شکمی شامل چربی اطراف کلیه، قلب، روده ها و محوطه لگنی می‌باشد.

سلامت مصرف‌کنندگان کمک نماید (۱۶، ۱۷). اما از سویی وجود مقدار کافی چربی در لاشه در ایجاد طعم و خوش‌خوراکی موثر می‌باشد و برای حفظ مزه، طعم و خوش‌خوراکی به وجود درصدی چربی در لاشه نیاز است (۴، ۱۶، ۱۷). استفاده از بنتونیت سدیم فرآوری شده و نشده در جیره طیور گوشتی باعث کاهش چربی محوطه شکمی شد که می‌تواند ناشی از کاهش مصرف خوراک و در نتیجه دریافت انرژی کمتر با مصرف این جیره ها در سنین اولیه باشد که این کاهش دریافت انرژی مانع از تشکیل سلول‌های چربی و در نهایت تجمع کمتر چربی در محوطه شکمی پرندگان می‌شود (۱).

در تحقیق دیگری گزارش شد، استفاده از سنگ‌های معدنی خانواده بنتونیت در جیره طیور باعث کاهش چربی داخل عضلانی و چربی محوطه شکمی می‌شود (۱۷). همچنین استفاده از مکمل‌های معدنی خانواده بنتونیت باعث تغییر ترکیب اسیدهای چرب گوشت از طریق تغییر در متابولیسم چربی بدن می‌شود (۴). توصیه‌های زیادی شده است که مقدار چربی غذای انسان به دلیل بروز بیماری‌های قلبی، چاقی و سرطان باید کاسته شود. گوشت گوسفند و بز به دلیل دارا بودن درصد بالایی از اسیدهای چرب اشباع و افزایش خطر بیماری‌های قلبی و نسبت پایین اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه ۴ به اسیدهای چرب اشباع ۵ مورد توجه می‌باشد (۶).

در بین تولیدات گوسفند و بز، گوشت به عنوان محصول اصلی قلمداد می‌شود. در طی سال‌های اخیرکیفیت گوشت تولیدی کمتر مورد توجه بوده است ولی به هر حال در برخی مناطق مصرف‌کنندگان گوشت بدون چربی را می‌پسندند و در برخی مناطق عطر و طعم و مزه گوشت دارای اهمیت است. شرایط حاضر بازار فروش گوشت در کشور نشان می‌دهد مصرف‌کنندگان پس از خرید گوشت نسبت به تفکیک آن در منزل اقدام کرده و چربی همراه گوشت خریداری شده خواه از نوع چربی لاشه، چربی داخلی و یا دنبه باشد را از دسترس مصرف خارج می‌نمایند. این در حالی است که برای هر کیلوگرم از این مواد غیر قابل مصرف توسط مصرف‌کننده بیش از گوشت لخم تولیدی انرژی و هزینه صرف شده است. افزایش سوددهی در سیستم‌های پرورش گوسفند و بز بستگی به کاهش هزینه درونده و افزایش برونده دارد. کاهش مقدار چربی در لاشه و محوطه شکمی دام و طیور علاوه بر بهبود سلامت مصرف‌کنندگان، کمک قابل توجه‌ای به افزایش راندمان اقتصادی واحدهای تولیدی می‌کند و لذا این موضوع امروزه مورد توجه جدی قرار گرفته است (۱۹).

جدول ۶ تاثیر جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم بر هزینه‌های تغذیه در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم (تیمار سوم) سبب کاهش معنی‌دار هزینه هر کیلوگرم خوراک شد و بیشترین هزینه هر کیلوگرم خوراک در تیمار حاوی یونجه بدون جایگزینی (شاهد) بدست آمد (P<۰/۰۰۱). کمترین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن با استفاده از جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم حاصل شد (P<۰/۰۰۱). با توجه به این موضوع که افزودن بنتونیت سدیم به جیره بزغاله‌ها سبب کاهش چربی لاشه و بهبود راندمان اقتصادی تولید شد و از سویی به دلیل خشک‌سالی‌های مکرر در طی سال‌های گذشته شاهد کمبود مواد علوفه‌ای هستیم، استفاده از بنتونیت سدیم در تغذیه بزغاله قابل توصیه می‌باشد.

## پاورقی‌ها

1 - Montmorillonite
2 - Total Mixed Ration (TMR)
3 - Repeated Measure
4 - Poly Unsaturated Fatty Acid (PUFA)-
5 - Saturated Fatty Acid (SFA)

## منابع مورد استفاده

1. Aghashahi, A.R., M. Amani, S.D. Sharifi and A. Afzalzadeh. 2012. Effects if high and low swelling bentonite (natural and processed) on broiler chicken performance. *Animal Science Journal* (*Pajouhesh & Sazandegi*). 103, 83-92. (In persian).

جدول ۶- تاثیر جایگزینی یونجه با سیلوی ذرت و بنتونیت سدیم بر هزینه‌های تغذیه در تیمارهای مختلف

| متغیرها | تیمار ۱ (گروه شاهد) | تیمار ۲[1] | تیمار ۳[2] | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|---|
| هزینه خوراک در کل دوره (ریال) | ۵ ۶۶۱۱۶/۷۸ a | ۵۰۶۸۲۰/۱۱ b | ۴۸۴۱۶۶/۵۵ c | ۷۶۳/۰۰ | ۰/۰۰۱ |
| هزینه هر کیلوگرم خوراک (ریال) | ۹۱۷۲/۳۴ a | ۸۶۲۶/۷۲ b | ۸۰۳۹/۶۶ c | ۶۵/۳۶ | ۰/۰۰۱ |
| هزینه خوراک به ازای هر کیلو افزایش وزن (ریال) | ۶۸۲۹۸/۲۷ b | ۷۲۵۱۷/۹۸ a | ۶۵۰۳۷/۲۹ c | ۱۰۸/۲۸ | ۰/۰۰۱ |

حروف نامشابه در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی دار بین تیمارها می‌باشد (P<۰/۰۵).

۱- سیلوی ذرت جایگزین یونجه در گروه شاهد ۲- استفاده از سیلوی ذرت و ۵٪ بنتونیت سدیم

۳- چربی محوطه شکمی شامل چربی اطراف کلیه، قلب، روده ها و محوطه لگنی می‌باشد.

2. Adamovic, M., M. Stojanovic, M. Grubisic, D. Iles, and J. Milojkovic. 2011. Importance of aluminosilicate minerls in safe food production. *Macedonian Journal of Animal Science*. 1, 175–180.
3. Aitchison, E. M., J.B. Rowe, and G.S. Rix. 1986. Effect of bentonite clays on rumen fermentation and diet digestibility. Proceeding of the Nutrition Society of Australia. 11, 111-114.
4. Bouderoua, Y., D. Ait-Saada, G. Selselet-Attou, J. Mourot, C. Perier, and G. Robin. 2016. Effects of Dietary Addition of Raw and Treated Calcium Bentonite on Growth, Digesta characteristics, Blood Profiles and Meat Fatty Acids Composition of Broilers Chicks. *Asian Journal of Animal Veterinary Advances*. 11, 805-814.
5. Dehority, B.A. 2003. Rumen microbiology. Academic Press, London, Pp: 380
6. Enser, M., K. Hallett, B. Hewitt, G.A.J. Fursey, and J.D. Wood. 1996. Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. *Meat Science*. 42, 443–456.
7. Desheng Q, L. Fan, Y. Yanhu, and Z. Niya. 2005. Adsorption of aflatoxin B1 on montmorillonite. *Poultry Science.* 84, 959-961.
8. Fenn, P.D. and R.A. Long. 1989. Wool growth and sulphur amino acid entry rate in sheep fed roughage based diets supplemented with bentonite and sulphur amino acids. *Australian Journal of Agriculture Research*. 41,889-896.
9. Ghanem, GH. A. 1995. Additives in feeding farm animals. Ph.D. thesis, Fac. of Agric., Kafr El-Sheikh, Tanta University, Egypt.
10. Kashan, N. E. J., G.H. Manafi Azar, A. Afzalzadeh, A. Salehi. 2005. Growth performance and carcass quality of fattening lambs from fat-tailed and tailed sheep breeds. *Small Ruminant Research.* 60, 267–271.
11. Khadem A.A., M. Soofizadeh, and A. Afzalzadeh. 2007. Productivity, blood metabolites and carcass characteristics of fattening Zandi lambs fed sodium bentonite supplemented Total Mixed Rations. *Pakistan Journal of Biological Sciences.* 10, 3613-3619.
12. Krause, K.M. and D.K Combs. 2003. Effects of forage particle size, forage source and grain fermentability on performance and ruminal pH in midlactation cows. *Journal of Dairy Science*. 86, 1382–1397.
13. Murray, P.J., J.B. Rowe and E.M. Aitchinson. 1990. The effect of bentonite on wool growth, live weight change and rumen fermentation in sheep. *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 30, 39-42.
14. Newbold, C. J. and K. Hillman. 1990. The effect of ciliate protozoa on the turnover of bacterial and fungal protein in the rumen of sheep. *Letters in Applied Microbiology.* 11, 100–102.
15. Rosa CA, R. Miazzo, C. Magnoli, M. Salvano, S.M. Chiac, and S. Ferrero. 2001. Evaluation of the efficacy of bentonite from the south of Argentina to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broilers. *Poultry Science*. 80, 139-144.
16. Safdarian, M., M.J. Zamiri, M. Hashemi, and H. Norolahi. 2008. Relationships of fat-tail dimensions with fat-tail weight and carcass characteristics at different slaughter weights of Torki-Ghashghaii sheep. *Meat Science*. 80, 686-689.
17. Saleh, M.S. 1994. Using of feed additives for feeding farm animals. Ph.D. Thesis, Fac. of Agric. Kafr El-Sheikh, Tanta University, Egypt.
18. Snowder, G. D., and L.D. Van Vleck. 2003. Estimates of genetic parameters and selection strategies to improve the economic efficiency of post weaning growth in lambs. *Journal of Animal Science.* 81, 2704-2713.
19. Soofizade, M. 2006. Effects of sodium bentonite on performance of fattening lambs. M.Sc. thesis, Aburayhan Pardis, University of Tehran, Tehran, Iran, Pp: 101. (In persian).
20. Wallace, R.J. and C. J. Newbold. 1991. Effect of bentonite on fermentation in the rumen simulation technique (Rusitec) and rumen ciliate protozoa. *Journal of Agriculture Science Cambridge.* 116, 163-168.
21. Wood, J.D., M. Enser, A.V. Fisher, G.R. Nute, P.R. Sheard, R.I. Richardson, S.I. Hughes, and F.M. Whittington. 2008. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science.* 78, 343–358.