Archive of SID

Iranian Journal of Animal Science
Vol 49, No 4, Winter 2019 (505-516)
DOI: 10.22059/ijas.2019.260912.653647

علوم دامی ایران
دورهٔ ۴۹، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۷ (ص ۵۱۶-۵۰۵)

کارایی افزودنی‌های جاذب سموم بر دیازینون باقی‌مانده در تفاله انگور و تأثیر آن بر مصرف خوراک، و فراسنجه‌های شکمبه و خون در بزهای شیرده

بهزاد پور محمود[۱]، رسول پیرمحمدی[۲] و حامد خلیل وندی بهروزیار[۳*]
۱، ۲ و ۳. دانشجوی دکتری، استاد و استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/٤/٦ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۲۹)

چکیده

هدف این پژوهش بررسی اثر جاذب‌های مختلف سموم بر میزان دیازینون باقی‌مانده در تفاله انگور سفید و تأثیرگذاری این افزودنی‌ها بر فراسنجه‌های شکمبه‌ای و برخی پارامترهای خونی در بزهای شیرده تغذیه‌شده با جیره حاوی مقادیر زیاد تفاله انگور (۲۷/۷۱ درصد) بود. در این مطالعه از ۲۰ رأس بز شیرده مهابادی با میانگین وزن زنده ۵±۵۰ کیلوگرم در قالب یک طرح کامل تصادفی با ٤ تیمار و ۵ تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره‌های حاوی ۱) تفاله انگور سفید بدون جاذب سموم یا گروه شاهد، ۲) تفاله انگور فرآوری‌شده با جاذب سموم مایکوفیکس پلاس (Mycofix-plus)، ۳) تفاله انگور فرآوری‌شده با جاذب سموم بیوتوکس (Bio-Tox) و ٤) تفاله انگور فرآوری‌شده با جاذب سموم بیواسید (Bio-Acid) بود. افزودن ترکیبات جاذب سموم به جیره‌های دارای سطوح بالای تفاله انگور سبب کاهش مقادیر سم دیازینون در جیره گردید (P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که بیشترین سم دیازینون در تیمار شاهد (٤/۰۸ mg/kg) و کمترین مقدار سم در تیمار فرآوری شده با مکمل Bio-Tox برابر با (۰/٦۷ mg/kg) مشاهده شد. میزان ماده خشک مصرفی، نیتروژن آمونیاکی، غلظت کل اسیدهای چرب فرّار و پروپیونات شکمبه، غلظت گلوکز و اوره خون درنتیجه افزودن جاذب‌های مختلف سموم افزایش یافت (P<۰/۰۵). جاذب‌ها تأثیر معنی‌داری بر جمعیت تک‌یاخته‌ای شکمبه نداشت (P>۰/۰۵). افزودن جاذب‌های مختلف سبب کاهش اسیدهای چرب غیر استریفیه شد (P<۰/۰۵). غلظت بتا هیدروکسی بوتیرات (BHBA)، پروتئین تام و آلبومین خون درنتیجه مصرف جاذب‌ها تفاوت معنی‌داری را در بین گروه‌های موردمطالعه نشان نداد (P>۰/۰۵). به‌طورکلی، ترکیبات جاذب و غیرفعال‌کننده سموم در جیره‌های دارای سطوح بالای تفاله انگور مقادیر سم دیازینون را کاهش داد و سبب بهبود مصرف خوراک، فراسنجه‌های شکمبه و متابولیت‌های خون در بزهای شیرده مهابادی شد.

واژه‌های کلیدی: بز، تفاله انگور، جاذب سموم، خون، دیازینون، شکمبه.

Effectiveness of toxin adsorbents on Diazinon residues in grape pomace and its effects on intake, and ruminal and blood parameters in lactating goats

Behzad Pourmahmoud[1], Rasoul Pirmohammadi[2] and Hamed Khalilvandi Behroozyar[3*]
1, 2, 3. Ph.D. Candidate, Professor and Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran
(Received: Jun. 27, 2018 - Accepted: Jan. 19, 2019)

ABSTRACT

The aim of this research was to determine effects of different toxin adsorbents on the amount of Diazinon residues and effectiveness of these additives on ruminal parameters and some blood metabolites in Mohabadi lactating goats fed with high white grape pomace-based diets (27.71%). In this study, 20 lactating goats with 50±5 kg body weight were used in a completely randomized design with 4 treatments and 5 replications. Experimental treatments included diets containing: 1- White grape pomace without toxin adsorbent or control group 2- Grape pomace processed with Mycofix-Plus toxin adsorbent 3- Grape pomace processed with Bio-Tox toxin adsorbent 4- Grape pomace processed with Bio-Acid toxin adsorbent. Adding adsorbent compounds of toxins to diets with high levels of grape pomace reduced the amount of Diazinon in the diet (P<0.05), so the highest amount of Diazinon in control treatment (4.08 mg/kg) and the lowest amount of toxin was observed in treatment group treated with Bio-Tox supplement (0.67 mg/kg). As a result of adding different toxin adsorbents there was an increase in the amount of dry matter intake (DMI), rumen N-NH3, total VFA, propionic acid, glucose and urea concentration (P<0.05). Adsorbents did not have a significant effect on the Rumen protozoa population (p>0.05). Adding different adsorbents reduced Non-esterified fatty acids (p<0.05). There was not any significant difference among the investigated groups in terms of the concentration of β-hydroxybutyrate (BHBA), total protein and albumin as a result of adsorbent use (p>0.05). As a conclusion, the amount of the adsorbent and deactivating compounds of toxins in diets with high levels of grape pomace reduced the amount of Diazinon and improved feed intake, rumenal and blood parameters in Mahabadi's lactating goats.

Keywords: Blood, diazinon, goat, grape pomace, rumen, toxins adsorbent.

* Corresponding author E-mail: h.khalilvandi@urmia.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه به دلیل رشد فزاینده‌ی جمعیت و نیاز روزافزون به محصولات کشاورزی، به‌کارگیری آفت‌کش‌های مختلف در سطح مزرعه برای رسیدن به تولید پایدار و اقتصادی ضروری به نظر می‌رسد. کاربرد آفت‌کش‌ها در سطح مزرعه اگرچه باعث افزایش تولید می‌شود ولی مشکلات زیست‌محیطی فراوانی را در آینده ایجاد خواهند نمود و از همه مهم‌تر سلامت بشری که از محصولات آلوده به آفت‌کش‌ها استفاده می‌نماید را ممکن است در معرض خطرات جدی قرار دهد (Kazemi *et al*., 2017). به‌طورمعمول خوراک حیوانات در معرض آلودگی ناشی از منابع گوناگون ازجمله باقی‌مانده آفت‌کش‌ها است (Nag & Raikwar, 2011). این باقی‌مانده‌ها ممکن است به اکثر اندام‌های بدن و تولیدات حیوانات منتقل شوند (Nag *et al*., 2007). تحقیقات نشان می‌دهد که از بین رفتن باقی‌مانده سموم در طبیعت دامنه گسترده‌ای دارد و بسته به نوع سم می‌تواند از چندین ساعت تا چند سال متغیر باشد. در برخی موارد، باقی‌مانده آفت‌کش‌ها از طریق سیستم بیولوژیکی بدن مثل ادرار و مدفوع دفع می‌شود (Hirosawa *et al*., 2011). امروزه استفاده از سموم ارگانوفسفره به دلیل سمیت و مقاومت کمتر نسبت به سموم کلره در بخش کشاورزی به میزان قابل‌توجهی افزایش‌یافته است (Kamath & Rajini, 2007). استفاده بیش‌ازحد سموم ارگانوفسفره و عدم رعایت دوره ماندگاری موجب ایجاد باقی‌مانده سموم در محصولات غذایی، آب، خاک و جو زمین می‌شود (Schipper *et al*., 2008). دیازینون یک آفت‌کش از دسته ارگانوفسفره‌ها بوده و با وجوداینکه بسیاری از اثرات مخرب آن به اثبات رسیده است اما توسط بسیاری از کشاورزان ایرانی به فراوانی در سطح مزرعه علیه طیف وسیعی از آفات به‌ویژه کرم خوشه خوار انگور در تاکستان‌ها استفاده می‌شود. گزارش‌شده است که نیمه‌عمر بیولوژیکی دیازینون در بدن پستانداران ۱۲ ساعت بوده، ولی ممکن است تا ۲ هفته نیز آثار این آفت‌کش در بدن مشاهده گردد (Debski *et al*., 2007). در تحقیقات مختلفی تأثیرگذاری دیازینون جهت مبارزه با انگل‌های خارجی گوسفند مورد ارزیابی قرارگرفته است (Jadhav & Rajini, 2009; Gaworecki & Klaine, 2008). گزارش‌شده است که بقایای حشره‌کش‌های ارگانوفسفره و کاربامات‌ها فعالیت استیل کولین استراز در بافت عصبی را تحت تأثیر قرار داده و با انباشت آن در بافت و سلول‌های عصبی موجب ایجاد عوارض در اندام‌های حیوانات (Kovac *et al*., 1998; Moretto & Johnson, 1987) و انسان (Lotti, 1995) می‌شوند. انباشت سموم آفت‌کش در بافت‌های حیوانی و شیر می‌تواند علاوه بر بروز اثرات بالینی و تحت بالینی در حیوانات مصرف‌کننده، باعث ایجاد مشکلات جدی همانند آسیب بافت کبدی، بیماری‌های عصبی، تولیدمثلی، پوستی، گوارشی و حتی برخی سرطان‌ها در انسان شود (Bonnechère *et al*., 2012; Sandhu & Singh, 2002). با نگرش بر مصرف گسترده انواع سموم دفع آفات نباتی و نگرانی‌های بهداشتی از باقی‌مانده این سموم بر سلامت مصرف‌کننده، چنین استنباط می‌شود که کنترل آفت‌کش‌ها در محصولات کشاورزی امری ضروری است (Park *et al*., 2015).

برای کاهش و یا حذف باقی‌مانده سموم سه روش وجود دارد: نخست، استفاده از مواد جاذب و یا باندکننده که بتواند سم واردشده به شکمبه و روده را جذب و از انتشار آن در بدن جلوگیری نماید. دوم، روش‌های شیمیایی که بدن را تحریک می‌کند تا با سرعت بیشتری سم را متابولیزه و دفع نماید. روش سوم استفاده از ترکیبات فیزیولوژیک جهت خنثی‌سازی اثرات سم است (Aazami *et al*., 2017). مطالعات علمی زیادی برای حذف و یا کاهش بقایای سموم ارگانوفسفره انجام‌شده است که ازجمله آن‌ها می‌توان به اکسیداسیون شیمیایی با اوزون (Hua *et al*., 2006)، ترکیب اوزون با اشعه ماورای بنفش (Malato *et al*., 1999)، تخریب بیولوژیکی (Chen *et al*., 2009)، فیلتراسیون غشاء، استفاده از کربن فعال و فنوباربیتال (Cook & Wilson, 1971)، استفاده از آتروپین (Proskocil *et al*., 2010) و مواد جاذب یا باند کننده (Daneshvar *et al*., 2007). تحقیقات اخیر نشان داده است که بهترین و درعین‌حال باصرفه‌ترین شیوه کاهش بروز اختلالات مربوط به سموم دفع آفات

www.SID.ir

Archive of SID

و یا جلوگیری از انتقال این سموم به شیر و سایر فرآورده‌های دامی، استفاده از مواد جاذب، بازدارنده یا مواد باندکننده است (Aazami *et al*., 2017; Kazemi *et al*., 2017; Kiyothong *et al*., 2012). معمولاً این ترکیبات، ماده مؤثره سم موجود در خوراک آلوده را با خود باند کرده و درنهایت از طریق مدفوع و یا ادرار حیوان دفع می‌کنند و به این صورت از جذب سموم جلوگیری کرده و یا آن را به حداقل می‌رساند (Kazemi *et al*., 2017).

اطلاعات علمی در خصوص تأثیر جاذب‌های مختلف سموم بر بقایای آفت‌کش‌ها در تفاله انگور و اثرات آن‌ها بر فراسنجه‌های شکمبه و خون کم و یا ناقص است. به‌علاوه، این مسئله مبهم است که آیا جاذب‌های مایکوفیکس پلاس، بیوتوکس و بیواسید کارایی لازم برای خنثی‌سازی اثرات این آفت‌کش‌ها را خواهد داشت. ازاین‌رو، این تحقیق باهدف بررسی تأثیر جاذب‌های مختلف به‌عنوان توکسین بایندرهای تجاری بر میزان سم دیازینون در تفاله انگور و اثرات آن‌ها بر مصرف خوراک، و فراسنجه‌های شکمبه و خون در بزهای شیرده مهابادی تغذیه‌شده با جیره حاوی مقادیر زیاد تفاله انگور انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در ایستگاه آموزشی و پژوهشی گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه انجام گرفت. در این پژوهش از ۲۰ رأس بز شیرده نژاد مهابادی (دو بار زایش) تازه‌زا (هفته اول شیردهی) و با میانگین وزن زنده ۵±۵۰ کیلوگرم در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار به مدت ۳۰ روز استفاده شد. کلیه حیوانات مورداستفاده در این آزمایش بر اساس راهنمای نگهداری و استفاده از حیوانات مزرعه‌ای در تحقیقات علوم دامی[1] (۲۰۱۰) و به‌صورت گروهی نگهداری شدند. جیره پایه بر اساس جداول احتیاجات غذایی نشخوارکنندگان کوچک (NRC, 2007) و با استفاده از نرم‌افزار SRNS (1.9.4468) با نسبت علوفه به کنسانتره برابر با ۶۰ به ۴۰ درصد و با مقادیر ثابت یونجه خشک، سیلاژ ذرت، تفاله انگور، دانه جو، کنجاله سویا، سبوس، مکمل ویتامینه- معدنی تهیه شد. ازآنجایی‌که کرم خوشه خوار و سفیدک سطحی انگور از آفات مهم این محصول به‌شمار می‌روند، لذا جهت مقابله با این آفات سم دیازینون به نسبت یک در هزار و قارچ‌کش توپاس به نسبت ۰/۱۲۵ در هزار به‌وفور در ۳ و حتی ۴ مرحله در باغات انگور آذربایجان غربی مورداستفاده قرار می‌گیرد. لذا با توجه به عدم دوره ماندگاری سموم، انگور تولیدی توسط باغداران جهت تولید آبمیوه به کارخانه‌ها عرضه می‌گردد و باقیمانده این سموم در آبمیوه و محصولات فرعی آن‌ها ازجمله تفاله تفاله انگور یافت می‌شود. بر این اساس، تفاله انگور مورداستفاده در این آزمایش پس از تهیه از کارخانه پاکدیس ارومیه تا زمان افزودن به جیره‌ها و بررسی دیازینون باقی‌مانده به‌صورت سیلو شده در شرایط بی‌هوازی نگهداری شد. جاذب‌های مصرفی در این آزمایش شامل: الف) جاذب مایکوفیکس پلاس از ۵ ترکیب حاوی: مخلوط سینرژیستی مواد معدنی، ترکیبات بیولوژیک، باکتری BBSH۷۹۷، ترکیبات فایتوژنیک و ترکیبات فایکوفایتیک ب) جاذب بیوتوکس با بهره‌مندی از سیلیکات‌ها و عصاره دیواره سلولی مخمر ساکارومایسس سرویسیه ج) اسیدیفایر مورداستفاده حاوی اسید فرمیک، اسید پروپیونیک و اسیدلاکتیک و نمک‌های آمونیوم فرمات و آمونیوم پروپیونات بود. در تیمار ۱ یا گروه شاهد از جیره پایه بدون افزودن جاذب‌های تجاری استفاده گردید. در تیمارهای ۲، ۳ و ۴ به ترتیب از ۵ گرم جاذب مایکوفیکس پلاس (Mycofix-Plus)، بیوتوکس (Bio-Tox) یا بیواسید (Bio-Acid) به ازای هر رأس دام استفاده گردید (جدول ۱). به‌منظور تأثیر بهتر جاذب‌ها بر باقیمانده سم در تفاله انگور و نیز سموم احتمالی موجود در سایر مواد خوراکی جیره، جاذب‌ها ۱ ساعت قبل از خوراک‌دهی به جیره غذایی کاملاً مخلوط (TMR) اضافه گردید و در دو وعده (۸ صبح و ۱۶ عصر) در اختیار دام‌ها قرار داده شد.

تعیین ترکیب شیمیایی

مقدار ماده خشک و ترکیب شیمیایی تمام نمونه‌های

1. Federation of Animal Science Societies

www.SID.ir

Archive of SID

خوراکی با سه تکرار اندازه‌گیری شدند. ماده خشک نمونه‌ها پس از قرار دادن در آون ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت اندازه‌گیری شد (AOAC, 2000). پس از آسیاب کردن نمونه‌ها با آسیاب مجهز به توری یک میلی‌متری، غلظت پروتئین خام با استفاده از دستگاه میکروکلدال پس از اندازه‌گیری میزان نیتروژن موجود تعیین شد (AOAC, 2000). الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) با استفاده از آلفا آمیلاز و تصحیح بر اساس میزان خاکستر آن اندازه‌گیری شد (Van Soest *et al.*, 1991). میزان عصاره اتری نمونه‌ها طبق روش سوکسله تعیین گردید (AOAC, 2000).

آماده‌سازی نمونه برای اندازه‌گیری سم دیازینون

شناسایی و اندازه‌گیری باقی‌مانده سم دیازینون به کمک دستگاه HPLC با ۳ تکرار در آزمایشگاه جامع جهاد دانشگاهی آذربایجان غربی انجام گرفت. برای آماده‌سازی نمونه‌های آزمایشی، ابتدا ۵ گرم نمونه را توزین نموده و ۱۰ میلی‌لیتر استو نیتریل به‌عنوان حلال استخراج‌کننده به آن اضافه می‌کنیم. سپس ۲۰۰ میکرو لیتر اسید استیک برای اسیدی کردن محیط به آن اضافه می‌گردد. به مدت سه دقیقه با اولتراسوند محیط را کاملاً هم زده و درنهایت به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۵۰۰۰ آن را سانتریفوژ کرده از پالایه گذرانده و به دستگاه HPLC مدل (Agilent 1100) تزریق گردید (Cengiz *et al.*, 2006).

شرایط دستگاه HPLC

فاز جامد: C_{18} (۲۵ سانتی‌متری)، فاز متحرک: ایزوکراتیک دو حلاله (استونیتریل: بافر فسفات pH=3) ۵۰ میلی مولار با نسبت (20:80)، طول‌موج جذب: ۲۳۰ نانومتر، نوع دتکتور DAD (Direct Array Detector)، فلوی فاز متحرک: یک میلی‌لیتر بر دقیقه.

تعیین میزان خوراک مصرفی و مواد مغذی روزانه

به‌منظور تعیین اثر فرآوری‌های مختلف تفاله انگور بر میزان ماده خشک مصرفی روزانه، خوراک مصرفی دام‌ها در طول مدت آزمایش به‌صورت روزانه اندازه‌گیری شد. در هرروز خوراک باقی‌مانده روز قبل، قبل از شروع خوراک‌دهی جمع‌آوری و توزین شده، سپس ماده خشک مصرفی از تفاضل ماده خشک باقی‌مانده از ماده خشک ارائه‌شده برای هرروز محاسبه گردید.

اندازه‌گیری فراسنجه‌های خون

به‌منظور بررسی فرانسجه‌های خون در روز ۱ و ۲۰ آزمایش، از تمامی دام‌ها خون‌گیری انجام گرفت. خون‌گیری از ورید وداج با استفاده از لوله‌های تحت خلأ و دارای ماده ضد انعقاد (EDTA) گرفته شدند. نمونه‌های خون پس از سانتریفیوژ در ۲۰۰۰ دور برای ۱۵ دقیقه تهیه شد و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس برای انجام تجزیه‌های بعدی ذخیره شدند. پس از یخ گشایی نمونه‌ها، غلظت گلوکز، اوره، آلبومین، توتال پروتئین، اسید بتا هیدروکسی بوتیریک (BHBA) و اسیدهای چرب غیر استریفیه (NEFA) در پلاسمای خون بزها با استفاده از دستگاه تجزیه خودکار (اتوآنالایزر) توسط کیت‌های تجاری پارس آزمون اندازه‌گیری شدند.

اندازه‌گیری فراسنجه‌های تخمیر شکمبه

در روز ۲۰ آزمایش از تمامی دام‌ها چهار ساعت پس از خوراک‌دهی صبح نمونه‌گیری از مایع شکمبه انجام شد. برای این منظور از شلنگ مری به طول ۲/۵ متر و قطر ۱۵ میلی‌متر، ارلن خلأ و پمپ مکنده استفاده شد. برای جلوگیری از تأثیر بزاق بر pH مایع شکمبه گرفته‌شده، نخستین نمونه گرفته‌شده دور ریخته و از دومین نمونه استفاده شد. پس از پالایش مایع شکمبه توسط چهار لایه پارچه متقالی حدود ۸ میلی‌لیتر از مایع شکمبه برای تجزیه اسیدهای چرب فرّار و نیتروژن آمونیاکی برداشته و با اسیدسولفوریک ۵۰ درصد (نسبت ۱ به ۵۰ اسیدسولفوریک به مایع شکمبه) مخلوط و به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوز و نمونه‌ها تا هنگام تجزیه در دمای ۲۰- درجه سلسیوس ذخیره شد. اسیدهای چرب فرّار با استفاده از دستگاه فام نگار (کروماتوگرافی) گازی با ستون شیشه‌ای (۱/۶۵ متر×

www.SID.ir

Archive of SID

۴/۶ میلی‌متر) به روش Ottenstein & Batler (1971) اندازه‌گیری شد. غلظت نیتروژن آمونیاکی با روش تغییریافتهٔ Broderick & Kang (1980) تعیین شد. pH شکمبه به‌وسیله pH متر رومیزی اندازه‌گیری گردید. به‌منظور شمارش جمعیت تک‌یاخته‌ای سه نمونه یک میلی‌لیتری از مایع شکمبه پالایش‌شده تهیه و برای تثبیت تک‌یاخته با فرمالین ۵۰ درصد به نسبت 1:1 مخلوط و در دمای اتاق نگهداری شد. شمارش تک‌یاخته‌ها با استفاده از میکروسکوپ نوری و لام مخصوص با رنگ‌آمیزی متیلن‌بلو انجام گرفت (Dehority, 2003).

جدول ۱. اجزا و ترکیب شیمیایی جیره پایه
(درصد ماده خشک)

Table 1. ngredients and chemical composition of the basal diet (% of DM)

Ingredient and chemical composition	
White Grape pomace	27.71
Alfalfa hay	18.95
Corn silage	14.98
Barley grain	25.87
Soybean meal	6.58
Wheat bran	4.79
Mineral and vitamin premix	0.51
Calcium carbonate	0.61
Chemical composition	
Crude protein (%)	14.7
Metabolizable energy (Mcal/kgDM)	2.49
Neutral detergent fiber (%)	39.2
Acid detergent fiber (%)	21.22
Ether extract (% of DM)	3.21
Nonfiber carbohydrate	37.1
Ash	8.08

تجزیه آماری

این آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار بر روی ۲۰ رأس بز شیرده مهابادی اجرا گردید. در این تحقیق داده‌های تکرارشونده با استفاده از روش داده‌های تکرار شده[1] در رویه مختلط نرم‌افزار آماری SAS 9.0 (SAS institute, 2002) تجزیه‌وتحلیل شدند. مدل آماری زیر برای تجزیه آماری مورداستفاده قرارگرفته شد:

$Y_{ijk}= \mu+A_i+B_j+AB_{ij}+E_{ijk}$

Y_{ijk} مشاهده مربوط به تیمار i و زمان اندازه‌گیری j در تکرار k، μ میانگین کلی مشاهده‌ها، A_i= اثر تیمار i، B_j اثر زمان اندازه‌گیری j، AB_{ij} برهم‌کنش تیمار i و زمان اندازه‌گیری j، E_{ijk} اثر اشتباه آزمایشی.

در مورد داده‌هایی که به‌صورت تکرار شده نبودند، داده‌های مربوطه به‌عنوان یک طرح کاملاً تصادفی با استفاده از رویه GLM یا مدل خطی عمومی نرم‌افزار آماری SAS 9.0 (SAS institute, 2002) و استفاده از مدل آماری زیر تجزیه شدند و میانگین تیمارها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار توکی در سطح ۵ درصد (P< ۰/۰۵) مورد مقایسه قرار گرفت.

$Y_{ik}= \mu+A_i+E_{ik}$

در این مدل Y_{ik} هر کدام از مشاهدات است، μ میانگین جامعه آماری، A_i اثر تیمار و E_{ik} اشتباه آزمایشی است.

نتایج و بحث

بقایای سم دیازینون

باقی‌مانده سم دیازینون در اثر استفاده از جاذب‌های مختلف کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشت (جدول ۲؛ P< ۰/۰۵). بیشترین دیازینون باقی‌مانده در تفاله انگور در تیمار شاهد (۴/۰۸ میلی‌گرم در کیلوگرم) است. در بین تیمارهای آزمایشی بیشترین کاهش دیازینون مربوط به تیمار بیوتوکس (۰/۶۷ میلی‌گرم در کیلوگرم) بود (P<۰/۰۵). تفاله انگور فرآوری شده با جاذب‌های سموم بیواسید و مایکوفیکس پلاس نیز میزان سم دیازینون را به ۱/۰۱ و ۱/۳۶ میلی‌گرم در کیلوگرم کاهش داد (P<۰/۰۵). میزان سم دیازینون باقی‌مانده مجاز۲ در میوه‌ها ازجمله انگور بر اساس توصیه سازمان غذا و داروی ایالات‌متحده آمریکا (*FDA*) ۰/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم است. به دلیل مقدار بالای سم در تفاله انگور، فقط تیمار بیوتوکس توانست سم دیازینون را نزدیک به حد مجاز کاهش دهد. کاهش بیشتر دیازینون در گروه دریافت‌کننده جاذب بیوتوکس می‌تواند به دلیل ساختار آلی این جاذب باشد. توکسین بایندرهای آلی بر پایه بتاگلوکان (دیواره داخلی مخمر) دارای ساختار ۱، ۳ و ۱، ۶ بتاگلوکان و مولکول‌های غیرطبیعی و بدون بار می‌باشند (Moschini *et al.*, 2008).

1. Repeated measures

2. Maximum Residue Limit

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین اثرات مثبت ترکیبات حاوی عصاره مخمر را می‌توان به خصوصیات این ترکیبات در افزایش رشد باکتری‌های مصرف‌کننده اسید استیک، برای تثبیت pH شکمبه و افزایش مصرف خوراک نسبت داد (Nemati *et al*., 2015). کاهش دیازینون در تیمار مایکوفیکس پلاس می‌تواند به دلیل وجود بنتونیت سدیم در ترکیب این جاذب باشد که دارای ظرفیت تبادل کاتیونی بسیار بالایی است (Kazemi *et al*., 2013). مشابه با نتایج این تحقیق گزارش‌های مختلفی از تأثیرگذاری جاذب بنتونیت در حذف سموم آفت‌کش و مایکوتوکسین‌ها شده است (Golghasem, 2017; Kazemi *et al*., 2013; EFSA, 2011). استفاده از ترکیبی از اسید فرمیک، اسید پروپیونیک و اسیدلاکتیک به همراه نمک‌های آمونیوم فرمات و آمونیوم پروپیونات باعث کاهش دیازینون در تیمار حاوی جاذب بیواسید گردید. اسیدها با پخش شدن در سطح بدن تأثیرگذاری سموم را محدود می‌کنند (Lukstadt, 2014). نتایج کاهش دیازینون باقی‌مانده در اثر استفاده از جاذب‌های مختلف در این تحقیق با پژوهش‌های دیگر، همخوانی داشت (Aazami *et al*., 2017; Golghasem, 2017; Kazemi *et al*., 2013).

جدول ۲. باقی‌مانده دیازینون در تیمارهای مختلف آزمایشی

Table 2. Diazinon residues in different experimental treatments

Item	Treatment				SEM	p-value
	1	2	3	4		
Pesticide residues in Feed						
Diazinon (mg/kg)	4.08[a]	1.36[b]	0.67[d]	1.01[c]	0.51	<0.0001

تیمارها شامل ۱: شاهد، جیره حاوی تفاله انگور بدون فرآوری، ۲: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر مایکوفیکس پلاس، ۳: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر بیوتوکس، ۴: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر بیو اسید.

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P< ۰/۰۵).

Treatments included 1- control: diet containing unprocessed grape pomace, 2- diet containing grape pomace processed with toxin binder Moycofix-Plus, 3- diet containing grape pomace processed with toxin binder Bio-Tox, 4- diet containing grape pomace processed with toxin binder Bio-Acid

Means within same row with different letters differ significantly (P<0.05).

مصرف ماده خشک و مواد مغذی

طبق جدول ۳، مصرف ماده خشک در اثر اضافه کردن جاذب‌های مختلف سموم نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت (P<۰/۰۵)؛ اما جاذب‌های مختلف تأثیر معنی‌داری بر مصرف روزانه مواد مغذی نداشت. در مورد کمتر بودن مصرف ماده خشک در تیمار شاهد نسبت به سایر تیمارها، باید گفت بیشترین سم دیازینون در تیمار شاهد و کمترین مقدار در تیمار بیوتوکس بود و تحقیقات نشان می‌دهد که سطح بالای برخی از آفت‌کش‌های ارگانوفسفره می‌تواند قابلیت هضم و مصرف ماده خشک را کاهش دهد (Greeballah *et al*., 2005). گزارش‌شده است که جاذب‌هایی مانند بنتونیت سدیم می‌توانند با جذب گازهای آمونیاکی شکمبه و آزادسازی تدریجی این گازها سبب به تأخیر انداختن حداکثر غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه شده و میزان آمونیاک جذب‌شده به داخل بدن را کاهش دهند، این امر باعث کاهش میزان تبدیل آمونیاک به اوره در کبد و فیلتراسیون اوره خون در کلیه شده و درنتیجه از این طریق باعث بهبود سنتز پروتئین میکروبی و مصرف خوراک می‌گردند (Golghasem, 2017). نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که جاذب‌ها میزان غلظت نیتروژن آمونیاکی را افزایش داده و درنتیجه نیتروژن بیشتری در اختیار باکتری‌های شکمبه قرارگرفته است و این امر منجر به تخمیر با حداکثر توان و مصرف بیشتر خوراک شده است. Saleh & Bonf (2000) گزارش کردند که بنتونیت سدیم قادر است مقادیر زیادی از آمونیاک تولیدی در شکمبه حیوان را جذب کرده و در مواقع ضروری این آمونیاک را مجدداً در محیط شکمبه آزاد کند که این کار باعث بهبود سنتز پروتئین در شکمبه می‌شود. Golghasem (2017) در کار تحقیقاتی خود گزارش نمود که جاذب‌های مختلف سموم ازجمله مایکوفیکس‌پلاس، بیوتوکس و بیواسید تأثیری بر روی میزان مواد مغذی مصرفی ندارد. در تطابق با نتایج مصرف خوراک در این تحقیق، Kiyothong *et al*. (2012) گزارش کردند که جاذب‌های سموم در سطوح مختلف باعث افزایش معنی‌دار مصرف ماده خشک می‌گردد، آن‌ها علت را چنین بیان نمودند که در دام‌های دریافت‌کننده جاذب اثرات سرکوبی بر فعالیت و رشد میکروبی از بین رفته و این میکروب‌ها در تولید اسیدهای چرب فرّار و تخمیر بیشتر غذا و فراهم

www.SID.ir

Archive of SID

ساختن نیتروژن نقش به سزایی را ایفا کرده و درنتیجه به‌دلیل این‌که خوراک سریع‌تر در شکمبه حیوانات دریافت‌کننده جاذب ناپدید می‌شود خوراک زیادتری مصرف می‌کنند. مشابه با نتایج این تحقیق، محققان دیگر (Aazami *et al*., 2017; Chegeni *et al*., 2013; Ivan *et al*., 2001) گزارش کردند که اضافه کردن جاذب سموم بنونیت به جیره تأثیری بر روی مصرف مواد مغذی نداشت که مطابق با نتایج این تحقیق بود.

pH، نیتروژن آمونیاکی و جمعیت تک‌یاخته‌ای شکمبه

بر اساس جدول ۴، pH تیمار ۴ به‌طور معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها کمتر بود (P<۰/۰۵). در تیمار ۴ از جاذب بیواسید به‌عنوان یک اسیدیفایر استفاده شد که دارای برخی اسیدهای آلی و نمک‌های آن با ترکیب اسیدفرمیک، اسید پروپیونیک و اسیدلاکتیک و نمک‌های آمونیوم فرمات و آمونیوم پروپیونات است (Lukstadt, 2014)، لذا احتمالاً کاهش pH در این تیمار به دلیل وجود برخی اسیدهای موجود در ترکیب آن است. تغییرات pH در اثر استفاده از جاذب‌های مختلف سموم با نتایج برخی از محققان مشابه بود (Golghasem, 2017; Rumsey *et al*., 1975). Kazemi (2012) نیز در تحقیق خود نشان داد که بنتونیت سدیم به دلیل داشتن کاتیون‌های قابل تعویض با یون هیدروژن به‌عنوان بافر عمل کرده و از تغییرات شدید pH جلوگیری کرده و اثر معنی‌داری نسبت به گروه شاهد نداشت. Aazami *et al*. (2017) در تحقیقی که بر روی گوسفندان بلوچی در خوراک‌های آلوده با سم دیازینون و با اضافه کردن بنتونیت سدیم انجام داد نشان دادند که دیازینون تأثیر معنی‌داری بر pH شکمبه ندارد. جمعیت تک‌یاخته‌ای شکمبه تحت تأثیر تیمارهای مختلف قرار نگرفت. Golghasem (2017) نشان داد که اثر استفاده از جاذب‌های مختلف سموم تأثیر معنی‌داری بر روی جمعیت تک‌یاخته‌ای شکمبه نداشت، بااین‌حال کاهش عددی جمعیت تک‌یاخته‌ای نسبت به تیمار شاهد مشاهده گردید. بر اساس جدول ۴، غلظت نیتروژن آمونیاکی در تیمار حاوی مایکوفیکس پلاس، بیوتوکس و بیواسید نسبت به تیمار شاهد افزایش‌یافته (P<۰/۰۵) که با نتایج Golghasem (2017) همخوانی داشت. توجه به این مطلب ضروری است که بخشی از اثرگذاری جاذب بیوتوکس و مایکوفیکس پلاس در بالاتر بردن غلظت نیتروژن آمونیاکی می‌تواند به دلیل اجزای تشکیل‌دهنده این جاذب‌ها در حذف سموم جیره باشد که اثر سرکوبی در رشد و فعالیت میکروبی دارند، درنتیجه حذف سموم، عرضه نیتروژن آمونیاکی برای دام افزایش می‌یابد که این امر منجر به بهبود رشد و سنتز پروتئین میکروبی برای دام می‌شود (Kiyothong *et al*., 2012). نتایج حاضر نشان می‌دهد که جاذب‌ها غلظت نیتروژن آمونیاکی را افزایش داده و با تولید نیتروژن آمونیاکی بیشتر شرایط را برای سنتز پروتئین میکروبی برای رسیدن به حداکثر تخمیر شکمبه‌ای فراهم کرده است.

جدول ۳. اثر تیمارهای آزمایشی بر میزان مصرف ماده خشک و مواد مغذی

Table 3. Effect of experimental treatments on dray matter and nutrients intakes

Item	Treatment				SEM	P-value
	1	2	3	4		
Dry matter (kg/d)	1.97[b]	2.03[a]	2.05[a]	2.01[a]	0.01	0.026
Crude protein (g/d)	281.60	288.78	291.27	286.11	1.67	0.060
Ether extract (g/d)	79.03	81.35	82.13	81.24	0.81	0.184
NDF (g/d)	833.58	854.14	858.61	848.24	4.95	0.080
ADF (g/d)	518.06	530.12	532.64	527.55	3.38	0.126

تیمارها شامل ۱: شاهد، جیره حاوی تفاله انگور بدون فرآوری، ۲: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر مایکوفیکس پلاس، ۳: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر بیوتوکس، ۴: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر بیو اسید.

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P< ۰/۰۵).

Treatments included 1- control: diet containing unprocessed grape pomace, 2- diet containing grape pomace processed with toxin binder Moycofix-Plus, 3- diet containing grape pomace processed with toxin binder Bio-Tox, 4- diet containing grape pomace processed with toxin binder Bio-Acid

Means within same row with different letters differ significantly (P<0.05).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. اثر تیمارهای آزمایشی بر pH، آمونیاک و جمعیت تک‌یاخته‌ای شکمبه

Table 4. Effect of experimental treatments on rumen pH, ammonia and protozoa population

Ruminal Parameters	Treatment				SEM	P-value
	1	2	3	4		
pH	6.28[a]	6.30[a]	6.31[a]	6.14[b]	0.02	0.028
protozoa population ($\times 10^5$/ml)	18.47	18.33	18.40	18.25	0.04	0.141
NH3-N (mMol/ Lit)	16.43[c]	19.67[a]	19.85[a]	18.70[b]	0.52	0.001

تیمارها شامل ۱: شاهد، جیره حاوی تفاله انگور بدون فرآوری، ۲: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر مایکوفیکس پلاس، ۳: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر بیوتوکس، ۴: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر بیو اسید.

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

Treatments included 1- control: diet containing unprocessed grape pomace, 2- diet containing grape pomace processed with toxin binder Moycofix-Plus, 3- diet containing grape pomace processed with toxin binder Bio-Tox, 4- diet containing grape pomace processed with toxin binder Bio-Acid

Means within same row with different letters differ significantly (P<0.05).

اسیدهای چرب فرّار شکمبه

نتایج مربوط به تأثیر تیمارهای آزمایشی بر غلظت اسیدهای چرب فرّار شکمبه در جدول ۵ نشان داده‌شده است. غلظت کل اسیدهای چرب فرّار در تیمارهای حاوی جاذب سموم نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت (P<۰/۰۵). بیشترین میزان اسیدهای چرب فرّار مربوط به تیمار ۳ حاوی جاذب بیوتوکس (۷۲/۹۸ میلی‌مول در لیتر) بود. میزان استات در تیمارهای حاوی جاذب سموم نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت؛ اما میزان پروپیونات در تیمارهای حاوی جاذب سموم نسبت به تیمار شاهد بیشتر بود (P<۰/۰۵). در مورد سایر اسیدهای چرب فرّار اختلاف معنی‌دار نسبت به تیمار شاهد مشاهده نگردید. جاذب‌های سموم تأثیر مثبتی در حفظ غلظت اسیدهای چرب فرّار شکمبه داشته است که ممکن است تا حدی به دلیل افزایش مصرف خوراک (یعنی افزایش ماده آلی قابل تخمیر در شکمبه) باشد (Kiyothong *et al.*, 2012). همچنین، ممکن است مواد جاذب سموم با حذف سم از محیط شکمبه شرایط افزایش رشد و فعالیت باکتریایی را فراهم کرده و موجب بهبود غلظت اسیدهای چرب فرّار شکمبه گردند. از سوی دیگر، اثرگذاری جاذب‌ها در افزایش اسیدهای چرب فرّار کل و نسبت مولاری پروپیونات را شاید بتوان تا حدی به کاهش عددی در جمعیت تک‌یاخته نسبت داد چون‌که استات و بوتیرات محصول نهایی تخمیر توسط جمعیت تک‌یاخته است (Dehority, 2003; Jouany, 1994). گزارش‌شده که جاذب‌ها با بهبود خوراک مصرفی سبب افزایش غلظت اسیدهای چرب فرّار در دام‌ها می‌شوند (Walz *et al.*, 1998). موافق با نتایج این تحقیق Kiyothong *et al.* (2012) گزارش کردند که غیرفعال کننده‌های مایکوتوکسین‌ها میزان اسیدهای چرب فرّار کل و پروپیونات را افزایش و میزان استات را کاهش داده، ولی درعین‌حال تأثیری بر میزان بوتیرات نداشت. Golgasem (2017) در کار تحقیقاتی خود با استفاده از جاذب‌های مختلف سموم بر روی تفاله سیب نشان داد که جاذب‌های سموم نقش بسزایی در افزایش غلظت اسیدهای چرب فرّار کل داشته است و درعین‌حال مطابق با نتایج این تحقیق تأثیری بر روی برخی اسیدهای چرب فرّار مشاهده نشد. بااین‌حال تحقیقات علمی اندکی بر روی تأثیرگذاری جاذب‌های مختلف سموم بر میزان اسیدهای چرب فرّار شکمبه وجود دارد که نیاز به بررسی و تحقیقات بیشتر را دارد.

فراسنجه‌های خون

طبق جدول ۶، استفاده از مکمل‌های جاذب سموم تأثیر معنی‌داری بر غلظت گلوکز، اوره، و اسیدهای چرب غیر استریفیه (NEFA) خون در تیمارها داشت (P< ۰/۰۵). در این تحقیق سطح گلوکز خون بزها در تیمارهای حاوی جاذب‌های مختلف سموم نسبت به تیمار شاهد بیشتر و با نتایج برخی محققان همسو بود (Golghasem *et al.*, 2017; Kazemi *et al.*, 2017). افزایش غلظت گلوکز جیره‌های غذایی حاوی جاذب‌های مختلف ممکن است به دلیل گلوکونئوژنز بهتر باشد که مسئول حفظ غلظت گلوکز خون است. همچنین گلوکز بالاتر ممکن است ناشی از افزایش اسید پروپیونیک شکمبه (جدول۵)، پیش‌ساز گلوکونئوژنیک و افزایش نرخ پروتئین عبوری برای تأمین‌کننده اسیدهای آمینه گلوکوژنیک باشد (Sano *et al.*, 2006). غلظت اوره خون در تیمارهای ۲ و ۳ در مقایسه با تیمار شاهد بیشتر بود (P<۰/۰۵). علت این امر وجود ارتباط مثبت بین نیتروژن آمونیاکی شکمبه (جدول۴) و اوره‌خون‌است (Golghasem, 2017).

www.SID.ir

Archive of SID

تیمارها بر غلظت آلبومین و پروتئین کل خون بزهای تحت آزمون تأثیر معنی‌داری نداشتند (P<۰/۰۵). اما همان‌گونه که نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد میزان آلبومین و پروتئین کل به‌صورت عددی در تیمارهای حاوی جاذب سموم بالاتر از تیمار شاهد است. سطح آلبومین و پروتئین کل یک شاخص مهم از عملکرد کبد است (Tripathi *et al*., 2008). مطابق با نتایج این تحقیق گزارش‌شده است که سموم ارگانوفسفره باعث کاهش سطح آلبومین و پروتئین کل در خون می‌گردد و اضافه کردن جاذب سموم از قبیل بنتونیت سدیم، مایکوفیکس‌پلاس، بیوتوکس و بیواسید به جیره به‌صورت عددی غلظت آلبومین و پروتئین کل را افزایش می‌دهد (Golghasem, 2017; Kazemi *et al*., 2017). گزارش‌شده که جاذب بنونیت تأثیری در میزان آلبومین و پروتئین کل خون ندارد (Ghanem, 1995). استفاده از جاذب‌ها تأثیری معنی‌داری بر میزان بتا هیدروکسی بوتیریک اسید (BHBA) خون بزهای موردمطالعه نداشت (P<۰/۰۵) که با نتایج محققی دیگر (Golghasem, 2017) همخوانی دارد.

در این پژوهش غلظت اسیدهای چرب غیراستریفیه (NEFA) در تیمارهای حاوی جاذب‌های مختلف سموم نسبت به تیمار کنترل کمتر و تفاوت معنی‌دار است (P<۰/۰۵). کمترین میزان NEFA خون مربوط به تیمار حاوی جاذب مایکوفیکس پلاس و بیوتوکس است. غلظت NEFA در خون بیانگر وضعیت انرژی حیوان است، به‌طوری‌که میزان بالای آن در خون در مرحله بعد زایش و اوایل شیردهی، نشان از میزان بالای کاتابولیسم و آزادسازی چربی بدن به‌صورت اسیدهای چرب غیر استریفیه در خون برای تأمین انرژی حیوان در تعادل منفی انرژی است (Overton & Waldron, 2004). در تحقیق حاضر کاهش NEFA در تیمارهای حاوی جاذب‌های مختلف سموم در اوایل شیردهی هم‌راستا با کاهش عددی BHBA و افزایش مصرف خوراک و گلوکز خون و درنتیجه نیاز کمتر به تحرک ذخایر چربی بدن برای برطرف کردن تعادل منفی انرژی نسبت به گروه شاهد بود (Golghasem, 2017). به‌طورکلی، تحقیقات بسیار اندکی درمورد تأثیر جاذب‌هایی مانند مایکوفیکس پلاس، بیوتوکس و بیواسید بر فراسنجه‌های خون در حیوانات انجام‌گرفته است و نیاز به تحقیقات بیشتری است.

جدول ۵. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر غلظت اسیدهای چرب فرّار شکمبه

Table 5. Effect of experimental treatments on volatile fatty acid (VFA) concentrations in the rumen

Item	Treatment				SEM	P-value
	1	2	3	4		
Total VFA (m mol/lit)	65.97[d]	68.97[b]	72.98[a]	67.20[c]	0.99	0.001
Acetate (%)	65.88[a]	64.45[b]	64.33[b]	64.47[b]	0.22	0.015
Propionate (%)	15.01[b]	16.54[a]	16.69[a]	16.59[a]	0.26	<0.0001
Isobutyrate (%)	0.70	0.68	0.69	0.68	0.01	0.120
Butyrate (%)	16.55	16.44	16.35	16.38	0.03	0.101
Isovalerate (%)	0.67	0.69	0.70	0.68	0.01	0.120
Valerate (%)	1.17	1.20	1.25	1.22	0.01	0.170

تیمارها شامل ۱: شاهد، جیره حاوی تفاله انگور بدون فرآوری، ۲: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر مایکوفیکس پلاس، ۳: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر بیوتوکس، ۴: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر بیو اسید.

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P< ۰/۰۵).

Treatments included 1- control: diet containing unprocessed grape pomace, 2- diet containing grape pomace processed with toxin binder Moycofix-Plus, 3- diet containing grape pomace processed with toxin binder Bio-Tox, 4- diet containing grape pomace processed with toxin binder Bio-Acid
Means within same row with different letters differ significantly (P<0.05).

جدول ۶. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خون

Table 6. The effect of experimental treatments on blood parameters

Item	Experimental Treatments				SEM	P-value
	1	2	3	4		
Glucose (mg/dl)	60.13[b]	62.87[a]	63.38[a]	62.42[a]	0.48	0.006
Urea (mg/dl)	26.40[c]	27.60[a]	27.85[a]	27.13[b]	0.22	0.002
Albumin (g/dl)	4.40	4.74	4.46	4.41	0.12	0.19
Total Protein (g/dl)	6.24	6.86	6.71	7.05	0.21	0.07
BHBA (m mol/L)*	1.05	0.85	0.83	1.02	0.04	0.12
NEFA (m mol/L)*	0.13[a]	0.08[c]	0.08[c]	0.11[b]	0.01	0.004

تیمارها شامل ۱: شاهد، جیره حاوی تفاله انگور بدون فرآوری، ۲: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر مایکوفیکس پلاس، ۳: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر بیوتوکس، ۴: جیره حاوی تفاله انگور فرآوری شده با توکسین بایندر بیو اسید.

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P< ۰/۰۵).

Treatments included 1- control: diet containing unprocessed grape pomace, 2- diet containing grape pomace processed with toxin binder Moycofix-Plus, 3- diet containing grape pomace processed with toxin binder Bio-Tox, 4- diet containing grape pomace processed with toxin binder Bio-Acid
Means within same row with different letters differ significantly (P<0.05).

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری نهایی

استفاده از جاذب‌های مایکوفیکس پلاس، بیوتوکس و بیواسید باعث کاهش سم دیازینون باقی‌مانده در تفاله انگور گردید. استفاده از تمامی جاذب‌ها در جیره حاوی غلظت زیاد تفاله انگور موجب افزایش مصرف ماده خشک و بهبود فراسنجه‌های شکمبه و خون در بزهای شیرده شد و بیوتوکس بیشترین تأثیر را داشت.

سپاسگزاری

از گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه به جهت حمایت و همکاری‌های شایسته برای انجام این پژوهش، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

1. Association of Official Analytical Chemists. (2000). *Official methods of analysis*. 15th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Arlington, VA.
2. Aazami, M. H., Tahmasbi, A. M., Forouhar, V. & Naserian, A. A. (2017). Effects of Sodium Bentonite on Blood Parameters, Feed Digestibility and Rumen Fermentation Parameters of Male Balouchi Sheep Fed Diet Contaminated by Diazinon, an Organophosphate Pesticide. *Iranian journal of Applied Animal Science*, 7(3), 421-428.
3. Bonnechere, A., Hanot, V., Jolie, R., Hendrickx, M., Bragard, C. & Bedoret, T. (2012). Effect of household and industrial processing on levels of five pesticide residues and two degradation products in spinach. *Food Control*, 25, 397-406.
4. Broderick, G. A. & Kang, J. H. (1980). Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and in vitro media. *Journal of Dairy Science*, 63, 64-75.
5. Cengiz, M. F., Certel, M. & Gocmen, H. (2006). Residue contents of DDVP (Dichlorvos) and diazinon applied on cucumbers grown in greenhouses and their reduction by duration of a pre-harvest interval and post-harvest culinary applications. *Food Chemistry*, 98, 127-135.
6. Chegeni, A., Li, Y., Deng, K., Jiang, C. & Diao, Q. (2013). Effect of dietary polymer-coated urea and sodium ben-tonite on digestibility, rumen fermentation, and microbial protein yield in sheep fed high levels of corn stalk. *Livestock Science*, 157(1), 141-150.
7. Chen, H., He, X., Rong, X., Chen, W., Cai, P., Liang, W., Li, S. & Huang, Q. (2009). Adsorption and biodegradation of carbaryl on montmorillonite, kaolinite and goethite. Appl. *Applied Clay Science*, 46, 102-108.
8. Cook, R. M. & Wilson, K. A. (1971). Removal of Pesticide Residues from Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 54, 712-8.
9. Daneshvar, N., Aber, S., Khani, A. & Rasoulifard, M. H. (2007). Investigation of adsorption kinetics and isotherms of imidacloprid as a pollutant from aqueous solution by adsorption onto industrial granular activated carbon. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 5, 425-429.
10. Debski, B., Kania, B. F. & Kuryl, T. (2007). Transformations of diazinon, an organop-hosphate compound in the environment and poisoning by this compound. *Ekológia*. 26(1), 68.
11. Dehority, B. A. (2003). *Rumen Microbiology*. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
12. EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed. (2011). *Scientific Opinion on the safety and efficacy of bentonite (dioctahedralmontmorillonite) as feed additive for all species*. *European Food Safety Authority Journal*, 9(2), 1-24.
13. Eisenhour, D. D. & Brown, R. K. (2009). Bentonite and its impact on modern life. *Elements*, 5(2), 83-88.
14. FASS. (2010). *Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching*. 3rd rev. ed. Federation of Animal Sciences Societies Savoy, IL.
15. Gaworecki, K. M. & Klaine, S. J. (2008). Behavioral and biochemical responses of hybrid striped bass during and after fluoxetine exposure. *Aquatic Toxicology*, 88, 207-213.
16. Ghanem, G. H. A. (1995). *Additives in feeding farm animals*. Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, Kafr El-Sheikh, Tanta University, pp: 143-148.
17. Golghasem gharehbagh, A. (2017). *Investigation of the effects of different processing methods and feed additives on patulin and pesticides residues concentration on apple pomace and its effects on ruminal fermentation and fermentative parameters in vitro, milk yield and composition and some of the blood metabolites in Mohabadi lactating does*. Ph.D. thesis. Urmia University.
18. Greeballah, H., Obeid, E. L., Faisal, A., Nabil, H. & Bashir, H. (2005). In vitro effects of some insecticides on rumen fluid fermentation. *Journal of Agricultural Science*, 3, 80 - 89.
19. Hirosawa, N., Ueyama, J., Kondo, T., Kamijima, M., Takagi, K., Fujinaka, S., Hirate, A., Hasegawa, T. & Wakusawa, S. (2011). Effect of DDVP on urinary excretion levels of pyrethroid metabolite 3-phenoxybenzoic acid in rats. *Toxicology Letters*, 203, 28-32.

www.SID.ir

Archive of SID

20. Hua, W., Bennett, E. R. & Letcher, R. J. (2006). Ozone treatment and the depletion of detectable pharmaceuticals and atrazine herbicide in drinking water sourced from the upper Detroit River, Ontario, Canada. *Water Research*, 40, 2259-2266.
21. Ivan, M., Neill, L., Alimon, R. & Jalaludin, S. (2001). Effects of bentonite on rumen fermentation and duodenal flow of dietary components in sheep fed palm kernel cake by-product. *Journal of Animal Feed Science and Technology*, 92(1), 127-135.
22. Jadhav, K. B. & Rajini, P. S. (2009). Evaluation of sublethal effects of dichlorvos upon Caenorhabditis elegans based on a set of end points of toxicity. *Journal of Biochemical and molecular Toxicology*, 23, 9-17.
23. Jouany, J. P. (1994). Manipulation of microbial activity in the rumen. *Archives of Animal Nutrition*, 46, 133-153.
24. Kamath, V. & Rajini, P. S. (2007). Altered glucose homeostasis and oxidative impairment in pancreas of rats subjected to dimethoate intoxication. *Journal of Toxicology*, 231, 137-146.
25. Kazemi, M., Eskandary, A., Tahmasbi, A. M., Valizadeh, R. & Naserian, A. A. (2017). Effects of phosalone consumption via feeding with or without sodium bentonite on performance, blood metabolites and its transition to milk of Iranian Baluchi sheep. *Journal of Animal Science and Technology*, 59, 10
26. Kazemi, M., Tahmasbi, A. M., Valizadeh, R., Naserian, A. A. & Eskandary Torbaghan, A. (2017). Laboratory evaluation of phosalone and diazinon on fermentation parameters and some rumen microbial population. *Journal of Ruminant Research*, 5(2), 71-84. (in Farsi)
27. Kazemi, M., Tahmasbi, A. M., Valizadeh, R., Naserian, A. A. & Sonei, A. (2013). Toxicological effects of diazinon as an organophosphate pesticide on fermentation activity of microorganisms and evaluation of sodium bentonite as a toxin binder by using the in vitro batch culture. *Journal of Agriculture and Food Science*, (4), 52-58.
28. Kazemi, M. (2012). *Effects of organophosphate pesticides via feeding with or without sodium bentonite on performance, blood metabolites and its transition to milk*. Ph.D. thesis. Ferdowsi University of Mashhad.
29. Kiyothong, K., Rowlinson, P., Wanapat, M. & Khampa, S. (2012). Effect of mycotoxin deactivator product supplementation on dairy cows. *Animal Production Science*, 52, 832-841.
30. Kovac, G., Reichel, P., Seidel, H. & Mudron, P. (1998). Effects of sorbents during organophosphate intoxication in sheep. *Czech Journal of Animal Science*, 43, 3-7.
31. Lotti, M. (1995). Cholinesterase inhibition: complexities in interpretation. *Clinical Chemistry*, 41(12), 1814-1818.
32. Lukstadt, C. (2014). *Acidifiers in Animal Nutrition: A Guide for Feed Preservation and Acidification to Promote Animal Performance. Published in*: Technology, Business, and Nottingham University Press.
33. Malato, S., Blanco, J., Richter, C., Milow, B. & Maldonado, M. (1999). Solar photocatalytic mineralization of commercial pesticides: methamidophos. *Chemosphere*, 38, 1145-1156.
34. Moretto, A. & Johnson, M. (1987). *Toxicology of organophosphates and carbamates*. (PP. 33-48.). In Toxicology of Pesticides. Springer Berlin, Heidelberg.
35. Moschini, M., Gallo, A., Piva, G. & Masoero, F. (2008). The effects of rumen fluid on the in vitro aflatoxin binding capacity of different sequestering agents and in vivo release of the sequestered toxin. *Animal Feed Science and Technology*, 147, 292-309.
36. Nag, S. K. & Raikwar, M. K. (2011). Persistent organochlorine pesticide residues in animal feed. *Environmental Monitoring and Assessment*, 174, 327-35.
37. Nag, S. K., Mahanta, S. K., Raikwar, M. K. & Bhadoria, B. K. (2007). Residues in milk and production performance of goats following the intake of a pesticide (endosulfan). *Small Ruminant Research*, 67, 235-42.
38. Nemati, Z., Janmohammadi, H., Taghizadeh, A., Maleki Nejad, H. & Mogaddam, G. H. (2015). Effect of Bentonite as a natural adsorbent to ameliorate the adverse effects of aflatoxin B1 on performance and immune systems in broiler chicks. *Animal Production Research*, 4, 67-7
39. NRC. (2007). *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids*. National Academy Press, Washington, DC.
40. Ottenstein, D. M. & Batler, D. A. (1971). Improved gas chromatography separation of free acids C2-C5 in dilute solution. *Analytical Chemistry*, 43, 952-955.
41. Overton, T. R. & Waldron, M. R. (2004). Nutritional management of transition dairy cows: strategies to optimize metabolic health. *Journal of Dairy Science*, 87, 105-119.
42. Park, M., GBlitzer, E. J., Gibbs, J., Losey, J. E. & Danforth B. N. (2015). Negative effects of pesticides on wild bee communities can be buffered by landscape context. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282, 20150299.

www.SID.ir

Archive of SID

43. Proskocil, B. J., Bruun, D. A., Thompson, C. M., Fryer, A. & Lein, P. (2010). Organophosphorus pesticides decrease M2 muscarinic receptor function in guinea pig airway nerves via indirect mechanisms. *PLoS One*, 5, 10562.
44. Rumsey, T., Williams, E. & Evans, A. (1975). Tissue residues, performance and ruminal and blood character-ristics of steers fed ronnel and activated carbon. *Journal of Animal Science*, 40, 743-749.
45. Saleh, M. S. & Bonf, A. B. (2000). Bentonite supplementation to concentrate for lactating buffaloes. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 6, 67-78.
46. Sandhu, H. S. & Singh, T. J. (2002). Toxicological effects of monocrotophos on micro-organisms in the rumen of Bubalus bubalis. *Toxicology Letters*, 48(3), 243-248.
47. Sano, H. H., Sawada, A., Takenami, S. Oda. & Al-Mamun, M. (2006). Effects of dietary energy intake and cold exposure on kinetics of plasma glucose metabolism in sheep. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 91, 1-5.
48. Schipper, P. N., Vissers, M. J. & Van Der Linden, A. M. (2008). Pesticides in groundwater and drinking water wells: overview of the situation in the Netherlands. *Water Science and Technology*, 57(8), 1277-1286.
49. Tripathi, M. K., Mondal, D. & Karim, S. A. (2008). Growth, haematology, blood constitue-nts and immunological status of lambs fed graded levels of animal feed grade damaged wheat as substitute of maize. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 92, 75-85.
50. Walz, L. S., White, T. W., Fernandez, J. M., Gentry, L. R., Blouin, D. C., Froetschel, M. A., Brown, T. F., Lupton, C. J. & Chapa, A. M. (1998). Effects of fish meal and sodium bentonite on daily gain, wool growth, carcass characteristics, and ruminal and blood characteristics of lambs fed concentrate diets. *Journal of Animal Science*, 76, 25-31.
51. Van Soest, P.J., Robertson, J. B. & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysacharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583-35970.

www.SID.ir