۹مین کنفرانس ملی
مهندسی محیط زیست و منابع طبیعی
The 9th National Conference on Environmental Engineering and Natural Resource

استفاده از توکسین بایندر چندجزئی هربال بنتومکس چیتیکا در گوساله های نر پرواری هلشتاین بر عملکرد، قابلیت هضم و برخی از فراسنجه های خونی

***آرش هادوی[۱]، فاروق کارگر[۲]**

[۱]دانش آموخته دکترای تغذیه طیور دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد arashhadavii@gmail.com
[۲*] نویسنده مسئول: دانشجوی دکترای تغذیه طیور دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد faroghka@gmail.com

چکیده

وجود توکسین ها در خوراک می تواند اثرات نامطلوبی بر تولیدات دام و طیور و همچنین اقتصاد پرورش دهندگان بگذارد. توکسین ها متابولیت های ثانویه ای هستند که توسط قارچهای خاصی تولید می شوند. در این مطالعه به منظور بررسی اثر استفاده از توکسین بایندر چند جزئی هربال بنتومکس چیتیکا تعداد ۱۴ راس گوساله نر هلشتاین با وزن متوسط ۸۷۰±۲۶۰ کیلوگرم و متوسط سن ۲۴۸ روز بطور تصادفی در دو گروه (هر گروه هفت راس گوساله) تقسیم بندی شدند و سپس به هر گروه یکی از تیمارهای آزمایشی اختصاص داده شد. تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد که فاقد توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بود و تیمار دوم حاوی ۱ گرم در کیلوگرم خوراک مصرفی مخلوط بود. نتایج نشان داد که ضریب تبدیل غذایی در گروه دریافت کننده توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بطور معنی داری نسبت به گروه شاهد کاهش یافت. افزایش وزن روزانه در گروه دریافت کننده توکسین بایندر بطور معنی داری نسبت به گروه شاهد افزایش یافت بطوری که در گروه های کنترل و گروه دریافت کننده توکسین بایندر به ترتیب برابر با ۱/۳۹ و ۱/۵۹ کیلوگرم در روز بود. وزن نهایی در گروه دریافت کننده توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا و گروه کنترل به ترتیب برابر با ۴۲۳/۴۷ و ۴۰۵/۴۹ کیلوگرم بود که اختلاف معنی دار بود. افزودن توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا باعث افزایش معنی دار قابلیت هضم ماده خشک نسبت به گروه شاهد شد. کلسترول خون در گروه دریافت کننده توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بطور معنی داری نسبت به گروه دریافت کننده تیمار شاهد کاهش یافت. بطور کلی استفاده از توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا اثر مثبتی بر سلامت و تولید گوساله نر پرواری داشت.

کلمات کلیدی: ***توکسین بایندر چندجزئی، گوساله پرواری، صفات عملکردی، هلشتاین، هربال***

۱.مقدمه

مایکوتوکسین ها متابولیت های ثانویه ای هستند که سمی بوده و توسط قارچ های خاصی (توسط آسپرژیلوس پارازیتیکوس، آسپرژیلوس فلاوئوس و آسپرژیلوس نومیوس و ...) تولید و بر روی مواد غذایی دام در زمان کاشت، داشت و برداشت و حتی انبارداری رشد و تکثیر می شوند. آفلاتوکسین ها اگر به مقدار کافی مصرف شوند می توانند بر سلامت، عملکرد و تولید مثل حیوانات تأثیر منفی بگذارند (۱۱). علائم مسمومیت مزمن با آفلاتوکسین در گاو شامل کاهش اشتها، کاهش وزن، تولید شیر و کارایی غذا و آسیب کبدی است (۱۲، ۶). فرم سمی و سرطان زا M1 که از تبدیل AFB1 توسط متابولیسم کبدی حاصل می شود، می تواند به شیر ترشح شود (۲). با افزایش جمعیت، نیاز به گوشت افزایش یافته است. یکی از روشهای تولید گوشت باکیفیت پرواربندی است. پرواربندی به تغذیه دام های نری گفته می شود که کمتر از یک سال سن دارند و در مدت کوتاهی به وزن خاصی جهت تامین گوشت می رسند. تامین مواد غذایی در پرواربندب حدودا ۶۵ تا ۷۰ درصد هزینه ها را شامل می شود. به همین منظور استفاده بهینه از خوراک می تواند باعث افزایش قابلیت هضم و سودآوری گردد. وجود توکسین بایندرها در خوراک باعث کاهش قابلیت هضم خوراک، افزایش ضریب تبدیل غذایی و کاهش سود آوری می گردد. برای جلوگیری از خطر مصرف آفلاتوکسین و مسمومیت، آژانس ها در سراسر جهان حدود قابل قبولی برای غلظت آفلاتوکسین در شیر و خوراک تعیین کرده اند. در ایالات متحده، سازمان غذا و دارو (FDA) سطوح عملی را برای آفلاتوکسین در شیر خام و گاو شیرده در خوراک به ترتیب ۰.۵ و ۲۰ میکروگرم بر کیلوگرم تعیین کرده است. حداکثر غلظت مجاز تعیین شده توسط کمیسیون اروپا ۰.۰۵ میکروگرم بر کیلوگرم شیر است (۴). دستیابی به هدف حفظ غلظت آفلاتوکسین خوراک و شیر در زیر این حد ممکن است دشوار باشد زیرا کپک‌های تولیدکننده مایکوتوکسین محصولات و غلات را قبل و بعد از برداشت آلوده می‌کنند (۵). علاوه بر این، آسیب ناشی از حشرات، تگرگ، و بیماری‌ها می‌تواند گیاهان را مستعد آلودگی به مایکوتوکسین کند. بسیاری از تیمارهای پس از برداشت برای سم‌زدایی خوراک‌های آلوده به مایکوتوکسین‌ها، از جمله غیرفعال‌سازی حرارتی، تابش، تخمیرو ... استفاده می‌شوند (۴). اکثر این روش ها پرهزینه، وقت گیر یا تا حدی موثر هستند (۷)، و اکثر آنها برای سم زدایی از مقادیر زیاد خوراک مورد استفاده در بسیاری از لبنیات ایالات متحده غیرعملی هستند. مطالعات نشان داده اند که افزودن خاک رس جاذب به رژیم غذایی یک راه امیدوارکننده و موثر برای جلوگیری از مسمومیت با آفلاتوکسین توسط دام در مزارع است. با این حال، مطالعات کمی تأثیر دوز ترکیب چند نوع توکسین بایندر را بر اثربخشی در کاهش انتقال AFM1 به شیر گاوهای شیری بررسی کرده اند. حتی مطالعات کمتری اثرات دوز AFB1 را بر پاسخ ایمنی در گاوهای شیری مورد بررسی قرار داده است. در این مطالعه به منظور بررسی اثرات استفاده از توکسین بایندر چند جزئی هربال چیتیکا بر عملکرد، قابلیت هضم و فراسنجه های خونی در گوساله های نر هلشتاین استفاده شد.

۲. مواد و روش ها

این آزمایش در فارم گاوشیری هلشتاین ورامین انجام شد. برای انجام این پژوهش از ۱۴ راس گوساله نر هلشتاین با وزن متوسط ۸۷۰±۲۶۰ کیلوگرم و متوسط سن ۲۴۸ روز استفاده شد. گوساله ها بطور تصادفی در دو گروه (هر گروه هفت راس گوساله) تقسیم بندی شدند و سپس به هر گروه یکی از تیمارهای آزمایشی اختصاص داده شد. توکسین بایندر مورد استفاده در این پژوهش از شرکت چیتیکا تهیه گردید که بنا به اصلاعات داده شده حاوی هفت نوع گیاه دارویی، آلومینوسیلیکات ها، دیواره مخمر سلولی و ذغال فعال بود. تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد که فاقد توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بود و تیمار دوم حاوی ۱ گرم در کیلوگرم خوراک مصرفی مخلوط بود. جیره های آزمایشی با استفاده از نرم افزار NRC 1996 تنظیم گردید و میزان انرژی و پروتئین جیره به ترتیب برابر با ۲.۷۳ مگاکالری بر کیلوگرم ماده خشک انرژی قابل متابولیسم و ۱۴.۷۶ درصد پروتئین از ماده خشک بود. طول دوره آزمایش سه ماه بود و گوساله ها قبل از شروع آزمایش به مدت ۱۴ روز به منظور عادت پذیری از جیره های آزمایشی دریافت کردند. خوراک مصرفی گوساله ها هر روز به صورت کاملا مخلوط در سه وعده صبح، ظهر و عصر در اختیار آنها قرار گرفت و درحد اشتها تغذیه شدند. باقی مانده خوراک هر روز در ساعتی معیین جمع آوری و توزین شد. گوساله ها هر دو هفته یک بار وزن کشی شدند. در هفته آخر هر دوره یک ماهه نمونه مدفوع جمع آوری و به فریزر منفی ۱۸ منتقل شد. از خوراک مصرفی هر گروه هفته ای یک بار نمونه برداری شده و در فریزر نگهداری شد. در پایان دوره آزمایش نمونه های جمع آوری شده به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۲ درجه قرار گرفته و پس از خشک کردن و آسیاب به منظور اندازه گیری میزان ماده خشک، پروتئین خام، الیاف و خاکستر با استفاده از روش های استاندارد از آنها استفاده شد. به منظور تعیین قابلیت هضم از مارکر خاکستر نامحلول استفاده شد بدین منظور از نمونه های مدفوع و خوراک به مقدار ۵ گرم نمونه برداری شده و به کروزه منتقل گردید. و سپس به مدت ۶ ساعت در داخل کوره با دمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد به خاکستر تبدیل گردید. و سپس به آن ۵۰ میلی لیتر محلول سه مولار اسید هیدروکلریک به آن اضافه شد. و سپس از کاغذ صافی عبور داده شد. در پایان هر دوره یک ماهه از سیاهرگ گردنی گوساله ها نمونه خون گرفته شد و با استفاده از سانتریفیوژ به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۳۰۰۰ دور در دقیقه پلاسمای آن جدا گردیدو در یخچال منفی ۲۰ تا روز آزمایش نگهداری گردید. از نمونه های پلاسما جهت اندازه گیری گلوکز، کلسترول و تری گلیسرید با استفاده از کیت های شرکت پارس آزمون و دستگاه اسپکتروفتومتریک استفاده شد. **آنالیز آماری:** کلیه داده ها وارد نرم افزار ایکسل و مرتب شد. سپس با استفاده از نرم افزار JAMP مورد تست نرمالیته قرار گرفت و سپس با استفاده از نرم افزار SAS-9.3 رویه ی GLM در قالب طرح کاملا تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و جهت مقایسه میانگین ها نیز از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد.

۳. نتایج و بحث

نتایج مربوط به اثرات استفاده از توکسین بایندر چند جزئی هربال بنتومکس چیتیکا بر صفات عملکردی در گوساله های نر پرواری هلشتاین در جدول یک گزارش شده است. نتایج نشان داد که تیمار آزمایشی اثری بر میزان مصرف ماده خشک مصرفی نداشت. ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن روزانه و وزن نهایی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت. ضریب تبدیل غذایی در گروه دریافت کننده توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بطور معنی داری نسبت به گروه شاهد کاهش یافت. افزایش وزن روزانه در گروه دریافت کننده توکسین بایندر بطور معنی داری نسبت به گروه شاهد افزایش یافت بطوری که در گروه های کنترل و گروه دریافت کننده توکسین بایندر به ترتیب برابر با ۱/۳۹ و ۱/۵۹ کیلوگرم در روز بود. وزن نهایی در گروه دریافت کننده توکسین بایندر هربال بنتومکس

چیتیکا و گروه کنترل به ترتیب برابر با ۴۲۳/۴۷ و ۴۰۵/۴۹ کیلوگرم بود که اختلاف معنی دار بود. بهبود ضریب تبدیل غذایی در گروه دریافت کننده توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا احتمالا ناشی از بهبود انرژی متابولیسمی جیره ها به دلیل حضور گیاهان دارویی موجود در آن باشد (۸). بهبود ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن روزانه می تواند به دلیل افزایش قابلیت هضم مواد مغذی با کمک ترکیبات موجود در توکسین بایندر و غیرفعال کردن توکسین های موجود در خوراک باشد. مطالعات نشان داده است که افزودن برخی از افزودنی های غذایی باعث بهبود فلور میکروبی روده و تغییر در میزان قابلیت هضم و به دنبال آن تغییر در افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی می شود (۳).

جدول ۱- اثر استفاده از توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بر صفات عملکردی در گوساله های نر پرواری هلشتاین

تیمارها *	ماده خشک مصرفی	ضریب تبدیل غذایی	افزایش وزن روزانه	وزن نهایی
1	10.49	7.54[a]	1.39[b]	405.49[b]
2	10.62	6.67[b]	1.59[a]	423.74[a]
SEM	0.0704	0.1403	0.0312	2.807
P Value	0.2023	0.0008	0.0006	0.0006

*تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد فاقد توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا تیمار دوم حاوی ۱ گرم در کیلوگرم توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا

[a-b] میانگین های با حروف غیرمشابه در هر ستون از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند.

در جدول ۲ اثر استفاده از توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بر درصد قابلیت هضم مواد مغذی در گوساله های نر پرواری هلشتاین نشان داده شده است. نتایج نشان داد که افزودن توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا باعث افزایش معنی دار قابلیت هضم ماده خشک نسبت به گروه شاهد شد. همچنین قابلیت هضم ماده آلی نیز در گروه دریافت کننده توکسین بایندر ۵/۵۸ درصد بیشتر از گروه شاهد بود که اختلاف معنی دار بود. قابلیت هضم الیاف محلول در شوینده خنثی و اسیدی در گروه دریافت کننده توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بطور معنی داری بیشتر از گروه شاهد بود. مطالعات بسیاری اثر استفاده از گیاهان دارویی را بر قابلیت هضم مواد مغذی بررسی کرده اند و گزارش شده است که استفاده از این ترکیبات در خوراک با تغییر در میکروفلور روده و همچنین تغییر در تولید آنزیم های هضمی اثرات متفاوتی بر قابلیت هضم مواد مغذی میگذارند (۱۰). در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۳ انجام شد اثر مصرف پودر نعناع بر شرایط تخمیر شکمبه ای در گاوهای شیری مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان داد استفاده از ترکیبات گیاهی سبب بهبود شرایط تخمیر شکمبه ای می شود و آمونیاک تولیدی کاهش و قابلیت هضم الیاف محلول در شوینده خنثی و اسیدی افزایش می یابد (۹).

جدول ۲- اثر استفاده از توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بر درصد قابلیت هضم مواد مغذی در گوساله های نر پرواری هلشتاین

تیمارها	قابلیت هضم ماده خشک	قابلیت هضم ماده آلی	قابلیت هضم الیاف محلول در شوینده خنثی	قابلیت هضم الیاف محلول در شوینده اسیدی
1	68.57[b]	71.80[b]	48.18[b]	32.81[b]
2	74.56[a]	77.38[a]	50.57[a]	34.71[a]
SEM	0.988	0.690	1.294	1.105
P Value	0.0010	0.0001	0.0226	0.0312

*تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد فاقد توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا تیمار دوم حاوی ۱ گرم در کیلوگرم توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا

[a-b] میانگین های با حروف غیرمشابه در هر ستون از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند.

اثر استفاده از توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بر گلوکز، تری گلیسرید و کلسترول خون در گوساله های نر پرواری هلشتاین در جدول سه گزارش شده است. گلوکز و تری گلیسرید خون تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. کلسترول خون در گروه دریافت کننده توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بطور معنی داری نسبت به گروه دریافت کننده تیمار شاهد کاهش یافت. ترکیبات گیاهی می توانند بصورت مستقیم و غیر مستقیم بر فراسنجه های خون تاثیر بگذارند. در تحقیقی که بر روی گوساله ها انجام شده بود گزارش شد استفاده از سه سطح ۰، ۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ درصد از اسانس نعناع باعث در کنسانتره باعث افزایش میزان گلوکزشد که دلیل این اتفاق را تولید بیشتر پروپیونات نسبت به استات بیان کردند (۱).

جدول ۳- اثر استفاده از توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا بر برخی از پارامترهای پلاسمای خون در گوساله های نر پرواری هلشتاین

تیمارها	گلوکز	تری گلیسرید	کلسترول
1	75.93	27.56	101.25[a]
2	76.43	27.58	98.86[b]
SEM	0.649	0.0866	0.0057
P Value	0.2976	0.7155	1.008

*تیمارهای آزمایشی شامل تیمار شاهد فاقد توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا تیمار دوم حاوی ۱ گرم در کیلوگرم توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا

[a-b]میانگین های با حروف غیرمشابه در هر ستون از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند.

۴. نتیجه گیری کلی

استفاده از توکسین بایندر در جیره دام باعث غیرفعال سازی و کشتن توکسین های موجود در خوراک مصرفی دام می شود. استفاده از یک کیلوگرم در تن خوراک توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا در این مطالعه باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن روزانه و افزایش وزن نهایی گوساله ها شد. همچنین باعث افزایش قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و خنثی شد. اثر معنی داری بر میزان گلوکز و تری گلیسرید خون نداشت اما سبب کاهش معنی دار کلسترول خون شد. بطور کلی استفاده از توکسین بایندر هربال بنتومکس چیتیکا اثر مثبتی بر سلامت و تولید گوساله نر پرواری داشت.

منابع:

1. Ababakri, R., Reyisi, A., Fathi, M., Naeimpour, H. and Khorsandi, S. 2012. The effect of peppermint essential oil added to the initial concentrate of concentrate diet. Journal of Animal Science. 84: 2801–2808.
2. Allcroft, R., & Carnaghan, R. B. A. (1963). Groundnut toxicity: an examination for toxin in human food products from animals fed toxic groundnut meal.
3. Anderson, W. G., McKinley, R. S., & Colavecchia, M. (1997). The use of clove oil as an anesthetic for rainbow trout and its effects on swimming performance. North American Journal of Fisheries Management, 17(2), 301-307.
4. Dorne, J. L. C., Cortiñas-Abrahantes, J., Spyropoulos, F., Darney, K., Lautz, L., Louisse, J., ... & Robinson, T. (2023). TKPlate 1.0: An Open-access platform for toxicokinetic and toxicodynamic modelling of

chemicals to implement new approach methodologies in chemical risk assessment. EFSA Journal, 21(11), e211101.

5. Marín, S., Aldars-García, L., Molino, F., Ramos, A. J., & Sanchis, V. (2024). Aflatoxin B1 production: A time–water activity–temperature model. Fungal Biology.
6. Merle, R., Weise, S., Gorisek, L., Baer, J., Robé, C., Friese, A., & Jensen, K. C. (2023). The therapy frequency of antibiotics and phenotypical resistance of Escherichia coli in calf rearing sites in Germany. Frontiers in Veterinary Science, 10, 1152246.
7. Mora-Medina, R., Lora-Benítez, A. J., Molina-López, A. M., Ayala-Soldado, N., & Moyano-Salvago, R. (2023). Effects of chronic low-dose aflatoxin B1 exposure in lactating Florida dairy goats. Journal of Dairy Science, 106(5), 3641-3649.
8. Patra, A. K., Kamra, D. N., & Agarwal, N. (2006, July). Effect of spices on rumen fermentation, methanogenesis and protozoa counts in in vitro gas production test. In International Congress Series (Vol. 1293, pp. 176-179). Elsevier.
9. Sada, A., Nishida, T., Ishida, M., Hosoda, K. and Bayaru, E. 2003. Effect of peppermint feeding on the digestibility, ruminal fermentation and protozoa. International Journal of Livestock Production. 82: 245-248.
10. Wang, C.J., Wang, S.P. and Zhou, H. 2009. Influences of flavomycin, ropadiar, and saponin on nutrient digestibility, rumen fermentation, and methane emission from sheep. Journal of Animal Feed Science and Technology .148: 157-166.
11. Whitlow, L. W., & Hagler, W. M. (2005, February). Mycotoxins in dairy cattle: Occurrence, toxicity, prevention and treatment. In Proc. Southwest Nutr. Conf (pp. 124-138).
12. Zavistanaviciute, P., Ruzauskas, M., Antanaitis, R., Televicius, M., Lele, V., Santini, A., & Bartkiene, E. (2023). Antimicrobial and Mycotoxin Reducing Properties of Lactic Acid Bacteria and Their Influence on Blood and Feces Parameters of Newborn Calves. Animals, 13(21), 3345.