BANDAR RASPINA FEED ADDITIVES Co.
RASPINA

راسپینا

ماهنامه علمی-تخصصی دام و طیور / سال اول / شماره ۵

آنچه می‌خوانید:

اثرات مایکوتوکسین‌ها بر سلامت حیوانات

سیده زهرا موسوی
دکتری ژنتیک و اصلاح نژاد دام

عوامل موثر بر جذب مایکوتوکسین‌ها

آلودگی به مایکوتوکسین می‌تواند سلامت، تولید و رفاه دام را به خطر بیاندازد. پراکندگی مایکوتوکسین‌ها در خوراک، تحت تأثیر فصل و آب و هوا قرار داد. آب و هوای گرم، مرطوب، گرمسیری یا نیمه گرمسیری عوامل مستعد کننده آلودگی به مایکوتوکسین هستند. مرحله شیردهی در گاوهای شیری، بخش روده و سن بر کارآیی جذب آفلاتوکسین (AF) تأثیر می‌گذارند. به عنوان مثال، گاوها در اوایل شیردهی می‌توانند مقدار بیشتری (۶.۲-۳.۸ درصد) از دریافتی AFB1 جیره را به شکل AFM1 در مقایسه با اواخر شیردهی (۲.۵-۱.۸ درصد) در شیر ترشح کنند. میزان جذب AF در دوازدهه، ژژنوم و شکمبه گاو بیشتر از سایر بخش‌های روده است. به‌علاوه، سن بر باقیمانده AFB1 در بافت حیوانات تأثیر می‌گذارد. پرندگان مسن در مقایسه با پرندگان جوانتر دارای بقایای بافتی AFB1 کمتری هستند. دلیل این امر می‌تواند در نتیجه رشد مناسب اندام‌ها در پرندگان مسن باشد که به حذف سریع متابولیت‌های مضر از بدن کمک می‌کنند. دلیل دیگر ممکن است وجود بافت در حال رشد در پرندگان جوانتر نسبت به پرندگان مسن‌تر باشد، که به دلیل عدم فعالیت کامل tight junctions پرزهای روده، توانایی جذب را به صورت انتخابی محدود می‌کند. سایر عوامل موثر بر افزایش به مایکوتوکسین‌ها می‌توان به فصل، سیستم تولید، برنامه تغذیه، نژاد و جنس حیوان اشاره کرد. به عنوان مثال، حیوانات نر نسبت به ماده‌ها مستعد ابتلا به AF هستند.

استراتژی‌های حذف مایکوتوکسین‌ها

کاهش باقیمانده مایکوتوکسین در محصولات حیوانی برای ایمنی محصولات غذایی، پذیرش در بازار بین المللی و ایمنی مصرف‌کنندگان مواد غذایی ضروری اســـت. راهکارهای کاهش بقایای مایکوتوکسین در محصولات حیوانی مانند گوشت، شیر و تخم‌مرغ باید آسان بوده و ایمن و سازگار با محیط زیست باشند. بنابراین، نیاز به توسعه روش‌هایی است که می‌توانند در حین ذخیره‌سازی و انبارکردن به جلوگیری از رشد قارچ‌های سمی و مایکوتوکسین بپردازند. با این حال، از بین بردن کامل قارچ‌ها و متابولیت‌های ثانویه آن‌ها در دوران قبل و بعد از برداشت مشکل است. بنابراین، ابداع روش‌هایی برای سم‌زدایی یا حذف مایکوتوکســـین‌ها در زنجیره غذایی یا خوراک از اهمیت بالایی برخوردار است. از میکروارگانیسم‌ها، اسانس‌های گیاهی، آلومینوسیلیکات‌ها و سایر مواد سنتز شده‌ی بی‌ضرر می‌توان برای مقابله با این سموم در محصولات حیوانی استفاده کرد.

استفاده از میکروارگانیسم‌ها یا آنزیم‌ها به عنوان یـــک ابزار ســـم‌زدایی بیولوژیکی نتایج امیدوار کننده‌ای را ارائه می‌دهد. علاوه بر سم زدایی، آن‌ها می‌توانند به تنظیم pH روده و بهبود میکرو فلور روده، قابلیت هضم غذا یا کارآیی مواد مغذی کمک کنند. ترشحات حاصل از مخمر به دلیل اثرات مفید بر سلامت مورد توجه هستند. مخمرهای تخمیر پاییـــن (Lachancea ther-motolerans) و Mycotoxinivorans Trichosporon خواص بازدارندگی و تسکین مایکوتوکسیژنیک را به نمایش گذاشته‌اند. به عنوان مثال، در جوجه‌های گوشتی که با جیره ای حـــاوی ۱/۵-۰/۱۵ میلی‌گرم/کیلوگرم اکراتوکســـین (OTA) تغذیه شـــده‌اند، ۲ گرم بـــر کیلوگرم مخمر (Trichosporon mycotoxinivorans) بقایـــای ســـمی را در کبـــد آن‌ها ۳۸ تـــا ۷۸ درصد کاهش می‌دهد.

پروبیوتیک Bacillus sppبه دلیل ماندگاری طولانی‌مدت آن و مقاومت در برابر شرایط محیطی، در خوراک دام استفاده می‌شود. جنس Bacillus به‌عنوان نویدبخش‌ترین پروبیوتیک‌ها در زمینه‌ی مبارزه با مایکوتوکسین‌ها در نظر گرفته می‌شـــود. اســـتفاده از محصول تجزیه‌پذیر با پایه Bacillus بـــه جیره‌های حاوی AF (۱۲۳/۰ میکروگرم/کیلوگرم) یا گروه حاوی AF + ZEN (۱۲۳/۰+۲۶۳/۲ میکروگرم/کیلوگرم)، بقایای سم در تخم‌مرغ را به ترتیب ۵۰-۸۱ و ۵۷-۷۶ درصد کاهش داد. این پروبیوتیک به جای جذب یا اتصال سموم به دیواره سلولی، با تخریب ساختارهای شیمیایی مایکوتوکسین‌ها مانند حلقه لاکتن و گروه مدوکسیل AF و ZEA ، آن‌ها را تخریب می‌کند. اردک به طور موثری نمی‌تواند AF را متابولیزه کند، که این امر آن‌ها را مستعد اثرات منفی زیادی می‌کند. سویه‌ی B. subtilis توانایی بالایی در سم‌زدایی سموم دارد و AFB۱، M۱ و G۱ را بیش از ۶۰ درصد تخریب می‌کند . افـــزودن B. subtilis به رژیم غذایی اردک حاوی ۲۲.۴۴ میکروگرم/کیلوگرم AF منجر به بهبود سیستم آنتی‌اکسیدانی و کاهش بقایای AFB۱ و AFM۱ در کبد به ترتیب به میزان۴۱.۶۷-۵۸.۳۳ و ۴۰-۵۰ شـــد. اگرچه گزارشات سم‌زدایی در ارتباط با کبد بود، اما مطالعات نشان داده‌اند مواد افزودنی که بقایای سموم را در کبد کاهش می‌دهند، کاهش سموم در گوشت و تخم‌مرغ را نیز در پی دارند. بنابراین، افزودن مخمر و باکتری Bacillus به رژیم غذایی طیور، باقیمانده سموم در بافت حیوانات را نیـــز کاهش می‌دهد.

امروزه استفاده از پر ی بیو تیـــــک ها و الیگوساکاریدهای غیرقابل هضم مورد توجه قرار دارد؛ زیرا الیگوساکاریدها می‌توانند مورفولوژی و یکپارچگی روده را جدا از تعدیل پاسخ‌های ایمنی سلول‌های اپیتلیال بهبود بخشند. دیفروکتوز انیدرید(III (DFA III ، یک الیگوساکارید است که آن را می‌توان به عنوان یک پری‌بیوتیک جدید در نظر گرفت. افزودن DFA III به رژیم غذایی گاوهایی که در معرض ۰/۲۲-۰/۲۷ میلی‌گرم/کیلوگرم ZEA قرار دارند، دفع ادراری کل ZEA و متابولیت‌هـــای آن α-ZEA و β-ZEA را کاهـــش می‌دهد. این کاهش دفع ادراری نشـــان می‌دهد که بیشتر ZEA موجود در جیره روده به جریان خون جذب نشده و در نهایت احتمال ترشح آن در شیر را کاهش می‌دهد. بنابراین، الیگوساکاریدها با تنظیم tight junction اپیتلیوم و یکپارچگی روده مرتبط هستند. علاوه بر این، افزودن عصاره‌ی دیواره ســـلولی مخمر (۳→۱) β-d- گلوکان (βG) همراه با ۲۵ میکروگرم AFB۱ /کیلوگرم ماده‌ی خشـــک مصرفی به بزهای شیری باعث کاهش غلظت AFM۱ شیر، ادرار و نرخ انتقال شد. بنابراین، افزایش حذف بقایای مایکوتوکسین از سیستم گردش خون ضروری است.

افـــزودن عصـــاره‌ی دیـــواره Saccharomyces cerevisiae به میـــزان ۲ گرم در روز به رژیم غذایی میش‌های شـــیری تغذیه شـــده با ۶۰ میکروگرم AFB۱/کیلوگرم به مدت ۳ تا ۲۱ روز، غلظت تجمعی AFM۱ مدفوعـــی را ۷۱ درصد افزایش داد و غلظت AFM۱ ادرار را ۳۹ درصـــد کاهـــش داد. در نتیجه افزایش دفع AFB۱ از مدفوع، غلظت AF موجود در شـــیر و بافت‌ها کاهش یافت. افزودن Bacillus subtilis در جیره TMR حـــاوی ۶۳ میکروگرم بر کیلوگرم AFB۱ باعث کاهش غلظت AFM۱ در شیر به میـــزان ۲۷ درصد و نرخ انتقال به میزان ۲۸ درصد شد. بنابراین، مکمل حاوی Bacillus spp می‌تواند اثر مایکوتوکســـین را بر دام و همچنین اثرات باقی مانده بر فراورده‌های حیوانی را کاهش دهد.
پری‌بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها با جذب سموم، اثر مایکوتوکســـین را در حیوانات کاهش می‌دهند، بنابراین دسترسی به آن‌ها را کاهش داده و از جذب آن‌ها در روده جلوگیری می‌کنند. مایکوتوکسین‌های جذب نشده از طریق ادرار و مدفوع از سیستم بدن خارج می‌شوند.
گرچه هنوز مطالعات نســـبتاً کمی در مورد کاهش، تخریب و یا سم‌زدایی مایکوتوکسین‌ها با استفاده از روش‌های بیولوژیک وجود دارد، اما این فرآیندها به طور قابل توجهی میزان مایکوتوکسین‌ها را محدود می‌کنند. مکانیسم عمل و راهکارهای این ترکیبات جهت کاهش مایکوتوکســـین در غذا و خوراک از طریق جذب و تخریب ســـاختار مایکوتوکسین‌ها، تجزیه گروه‌های عملکردی مسئول در ایجاد سمیت و تغییر ساختار فضایی این سموم می‌باشد. امید است در آینده بتوان از این روش‌ها جهت کنترل این سموم در مقیاس گسترده بهره برد.

Haque, M. A., Wang, Y., Shen, Z., Li, X., Saleemi, M. K., & He, C. (2020). Mycotoxin contamination and control strategy in human, domestic animal and poultry: A review. Microbial pathogenesis, 104095 ,142.

اثرات بقایای مایکوتوکسین‌ها در دام و انسان