



< سرمقاله

بر پایه مطالعات سازمان خواروبار جهانی (FAO) با وجود بهره‌گیری از روش‌های جلوگیری از قارچ‌زدگی، ۲۵ درصد غلات دنیا به مایکوتوکسین‌ها آلوده می‌شوند. تشکیل مایکوتوکسین‌ها به طور وسیعی به شرایط رطوبت از آغاز رشد گیاه تا زمانی که توسط حیوان مصرف می‌شود، بستگی دارد. از آنجایی که با زمستان‌های بسیار مرطوبی روبرو هستیم، شرایط برای رشد مزرعه‌ای قارچ‌های فوزاریومی و آلودگی به تریکوتسن‌ها - مایکوتوکسین‌هایی هم‌چون دی‌اکسی نیوالنول (DON) و سم T-2 - بسیار مهیا است. فوزاریوم گرمینریوم یک قارچ کلنی‌ساز وسیع در باقیمانده‌های کشاورزی است که در طول زمستان زنده می‌ماند. آزاد سازی اسپور این قارچ در طول و پس از دوره بارندگی به اوج خود می‌رسد.

تنها برای ایجاد یک تصور کلی، در بین آنالیزهای صورت گرفته بر روی نمونه‌های گندم در اتریش، ۵۰ درصد نمونه‌ها تا ۵۰۰ قسمت در بیلیون و ۴۵ درصد به بیش از ۵۰۰ قسمت در بیلیون سموم تریکوتسنی آلوده بودند. حداکثر میزان آلودگی یافت شده ۱۰ هزار قسمت در بیلیون بود! بدون در نظر گرفتن این مقدار خیلی زیاد، میانگین سطح آلودگی ۶۵۵ قسمت در بیلیون بود، که در شرایط مزرعه برای حیوانات بسیار تهدید کننده محسوب می‌شود. به خصوص در ترکیب با سایر مایکوتوکسین‌ها، این سطح آلودگی به سرکوب سیستم ایمنی، کاهش عملکرد و بنابراین ضررهای اقتصادی شدید در تولیدات دامی منجر خواهد شد. بر اساس گزارش سازمان تحقیقات کشاورزی آلمان (LUFA) از هر پنج نمونه گندم یک نمونه به بیش از ۱۰۰۰ قسمت در بیلیون دی‌اکسی نیوالنول (DON) آلوده است. در بیش از ۵۰ درصد نمونه‌های آنالیز شده، آلودگی DON بیش از ۱۰۰ قسمت در بیلیون است. زمانی که به طور پیوسته خوراک به سطوح پایین مایکوتوکسین‌ها آلوده باشد، تاثیرات منفی بر حیوان بروز خواهد نمود. در ۲۶ درصد نمونه‌های جو و یولاف نروژ (www.mattilsynet.no) یک آلودگی پایین (زیر ۲۵۰ قسمت در بیلیون) به تریکوتسن‌ها مشاهده شده است، در حالی که ۳۳ درصد نمونه‌ها بین ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ قسمت در بیلیون و ۱۵ درصد نمونه‌ها به سطوح بالای آلودگی ۱۰۰۰ قسمت در بیلیون آلوده بودند. چندین محصول ادعا دارند که توانایی مقابله با تریکوتسن‌ها را دارند. این خبرنامه به آرایه اطلاعات بیش‌تر در زمینه ماهیت تریکوتسن‌ها و مقایسه روش‌های اصلی فعالیت محصولات موجود در بازار تمرکز نموده است. از مطالعه آن لذت ببرید!

Verena Starkl



مایکوتوکسین‌ها یک تهدید بزرگ برای سلامت حیوانات به شمار می‌روند. عموماً مایکوتوکسین‌ها از لحاظ ساختار شیمیایی بسیار متفاوت هستند و بنابراین غیر ممکن است که همه آن‌ها را از طریق مکانیسم جذب (جاذب‌ها) غیرفعال سازیم. اگر چه برخی از مایکوتوکسین‌ها، هم‌چون آفلاتوکسین‌ها، را می‌توان توسط مینرال‌ها جذب نمود، اما سایر مایکوتوکسین‌ها می‌بایستی توسط استفاده از راه-کارهای دیگر غیرفعال شوند. تجزیه آنزیمی یک دستاورد جدید است که بازده آن در مطالعات دانشگاهی گوناگون و شرایط مزرعه‌ای به اثبات رسیده است. اگرچه تریکوتسن‌ها بر خلاف آفلاتوکسین‌ها پتانسیل سمیت مشابهی از لحاظ سرطان‌زا بودن ندارند، لیکن می‌توانند به مراتب برای سلامت حیوان مخاطره آمیز باشند.

متأسفانه، تریکوتسن‌ها توسط هیچ یک از محصولات مینراله و مخمری جذب نمی‌شوند. همان‌گونه که در زیر تشریح شده است، تریکوتسن‌ها تنها از طریق تغییر شکل آنزیمی به متابولیت‌های غیرسمی، غیرفعال می‌شوند.

تریکوتسن‌ها - چگونه می‌توانید این مایکوتوکسین‌های غیر قابل جذب اما خطرناک را بی اثر نمایید؟

تریکوتسن‌ها چه هستند؟

تریکوتسن‌ها یک گروه تقریباً ۱۷۰ تایی از مایکوتوکسین‌ها هستند (Weidenböner, 2001) که از لحاظ ساختار شیمیایی به یک دیگر شبیه می‌باشند. تریکوتسن‌ها به طور اصلی توسط قارچ‌های سویه فوزاریوم تولید می‌شوند. هر مایکوتوکسین تریکوتسنی دارای یک سیستم حلقه‌ای دوگانه‌ای مزدوج شده‌ای است که بر روی یک حلقه اپوکسید واقع شده است (مولکول سمت چپ را در شکل ۱ مشاهده نمایید). براساس اختلاف در زنجیره جانبی مولکول تریکوتسنی، آن‌ها را

مقادیر اندک آلودگی به تریکوتسن‌ها به طور وسیعی مورد بررسی قرار گرفته است.

تأثیرات بر ایمنی سلولی

- کاهش مهاجرت شمو تاکسیک نوتروفیل‌ها
- کاهش فاگوسیتوز توسط ماکروفاژهای آلوئولار
- مهار میتوز در بلاستوتنسیس لنفوسیت‌ها
- مسمومیت سلولی (سیتوتوکسیک) لنفوسیت‌ها
- مهار عملکرد پلاکت‌ها

تأثیرات بر بیماری‌های عفونی

افزایش حساسیت به ...

• کاندیدا	• سالمونلا
• کریپتوکوکوس	• مایکوپلازما
• لستریا	• هرپس سیمپلکس نوع ۱

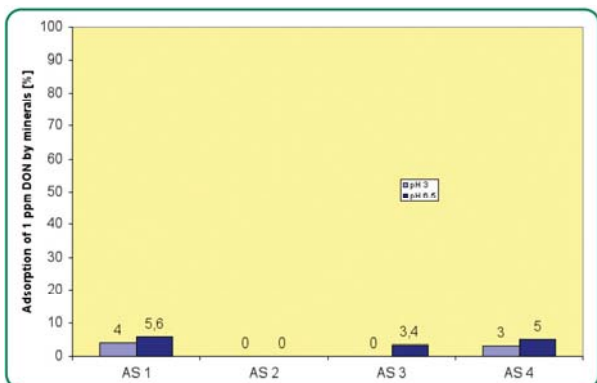
تعداد ماکروفاژها، لنفوسیت‌ها و گلبول‌های قرمز در مسمومیت مزمن به تریکوتسن‌ها کاهش می‌یابد. علاوه بر این تریکوتسن‌ها سبب همولیز گلبول‌های قرمز خون می‌شوند.

چگونه می‌توانید با تریکوتسن‌ها مقابله نمایید؟

تریکوتسن‌ها در طول رشد گیاه توسط قارچ‌های رشته‌ای تولید می‌شوند. ترکیبات ضد قارچ تنها می‌توانند رشد قارچ‌های دوره‌ی انبارداری هم‌چون اسپرژیلوس و پنسیلیوم را که به طور اصلی تولید آفاتوکسین و اکراتوکسین می‌نمایند، مهار نمایند. بنابراین این ترکیبات در عمل نمی‌توانند آلودگی به مایکوتوکسین‌ها را کاهش دهند. از آن جایی که تریکوتسن‌ها شایع‌ترین مایکوتوکسین‌ها در جهان هستند، یک نیاز قوی برای مقابله پایدار با آن احساس می‌شود. به طور کلی، محصولات در سه مکانیسم زیر برای مقابله با مایکوتوکسین‌ها استفاده می‌شوند.

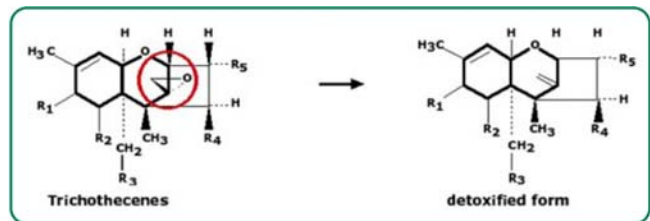
۱- آلومینوسیلیکات‌ها

از سال‌ها پیش می‌دانیم که مینرال‌ها و جاذب‌ها نمی‌توانند تریکوتسن‌ها را غیرفعال سازند (Shehata, 2000). هم‌چنین شرکت بایومین مطالعات وسیعی در این زمینه انجام داده است و نتایج تحقیقاتش تایید می‌کند که هیچ جاذبی نمی‌تواند تریکوتسن‌ها را جذب نماید (شکل ۲). به احتمال زیاد جاذب‌های معدنی، مایکوتوکسین‌ها را از طریق اتصال به گروه‌های قطبی جذب می‌کنند. در حالی که تریکوتسن‌ها هیچ گروه قطبی برای اتصال به جاذب‌های معدنی ندارند.



شکل ۲. درصد جذب در شرایط آزمایشگاهی (In-Vitro) ۱ قسمت در میلیون دی-اکسی نیوالنول (DON) توسط ۴ جاذب مینراله در pH های ۳ و ۵.۶. موسسه زمین‌شناسی، دانشگاه وین، اتریش.

به دو گروه بزرگ تریکوتسن‌های A و B تقسیم نموده‌اند. تریکوتسن‌های نوع A به طور اصلی شامل سم T-2، سم HT-2 و دی استوکسی اسکرپینول (DAS) است که به طور معمول ده برابر سمیت بیش‌تری از تریکوتسن‌های نوع B هم‌چون دی‌اکسی نیوالنول (DON)، که هم‌چنین وومی توکسین نیز نامیده می‌شود، نیوالنول و فوزاریوم X دارند. آلودگی به دی‌اکسی نیوالنول در دانه غلات در آمریکای شمالی و اروپا به وفور گزارش شده است. تریکوتسن‌ها از بزرگ‌ترین مشکلات برای سلامت حیوانات محسوب می‌شوند. خوک‌ها بیش‌ترین حساسیت را به DON دارند، در حالی‌که جوجه‌ها و بوقلمون‌ها و پس از آن نشخوارکنندگان به ترتیب تحمل بیش‌تری نسبت به این سم دارند.



شکل ۱. تریکوتسن‌ها ساختار مشابهی دارند. حلقه‌ی اپوکسیدی (حلقه قرمز) به عنوان ساختمان اصلی سم شناخته می‌شود. آنزیم داپوکسیداز، تریکوتسن‌ها را توسط احیای اتصال دوگانه سم‌زدایی می‌کند.

سمیت تریکوتسن‌ها

بیش‌تر تأثیرات سمی تریکوتسن‌ها از ظرفیت آن‌ها برای مهار DNA و سنتز پروتئین نشأت می‌گیرد. علائم عمومی سمیت تریکوتسن‌ها در حیوانات شامل کاهش وزن، کاهش بازده خوراک، امتناع از مصرف خوراک، استفراغ، اسهال خونی، آماس پوستی شدید، خونریزی، کاهش تولید تخم مرغ، سقط جنین و مرگ است.

زخم‌های بافتی، نکروز و خونریزی در بافت‌های تکثیر شونده مخاط روده، مغز استخوان، طحال، بیضه و تخمدان به وجود می‌آید. شایع‌ترین علامت حاد مسمومیت به DON در خوک عبارت است از ناراحتی شکمی، افزایش ترشح بزاق و بی‌قراری و در سطوح بالای آلودگی استفراغ گزارش شده است. بر اساس این حقیقت که خوک‌ها مصرف خوراکشان را بر اساس محتویات سم خوراک کاهش می‌دهند، ایجاد زخم‌های وسیع در شرایط مزرعه گزارش نشده است (Friend et al. 1986). وسعت تأثیرات DON در خوک‌ها به سن و جنسیت و هم‌چنین منبع آلودگی - قارچ فوزاریوم گرامینریوم متابولیت‌های زیادی را بر پایه DON تولید می‌کند - بنابراین مسمومیت به مایکوتوکسین‌ها ممکن است توسط چندین سم سبب شود.

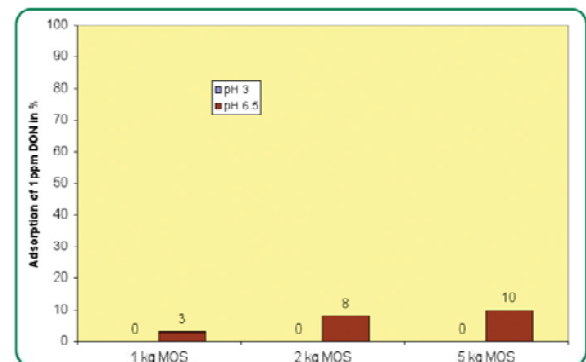
در جوجه‌های گوشتی خونریزی‌های گسترده، رسوب اورات، مسمومیت عصبی و تحریک دستگاه گوارش فوقانی به عنوان نشانه‌های اصلی در نظر گرفته شده است.

اثرات ایمنولوژیک

ظرفیت تریکوتسن‌ها در مهار سنتز پروتئین باعث سرکوب عملکرد سیستم ایمنی می‌شود. آلودگی حاد به تریکوتسن‌ها سبب آسیب شدید به سلول‌های تقسیم شونده در بافت‌هایی هم‌چون مغز استخوان، غدد لنفاوی، طحال، تیموس و موکوس روده‌ای می‌شود. اثرات عمومی بر عملکرد سلول‌های ایمنی، مقاومت میزبان و تولید ایمونوگلوبولین در

۲- مانان الیگوساکاریدها (MOS)

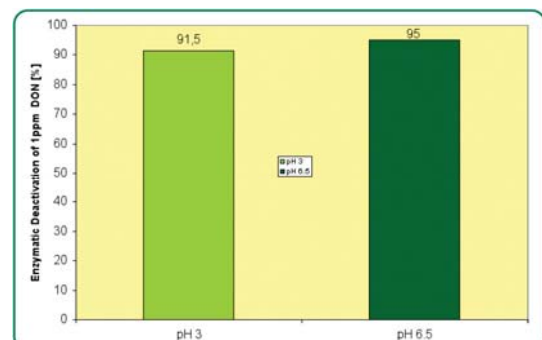
مانان الیگوساکاریدها بخش‌های از دیواره سلولی مخمر هستند. تولیدکنندگان این دسته از محصولات جذب میکوتوکسین‌های مختلف ناشی از سطح ویژه آن‌ها را تبلیغ می‌نمایند. این طور بیان می‌شود که ۵۰۰ گرم از دیواره سلولی مخمر سطحی معادل یک هکتار دارد که معادل با ۲۰ متر مربع برای هر گرم است. اما توجه نمایید که بخش مینراله محصول مایکوفیکس[®] پلاس یک سطح ویژه ۱۰ هزار متر مربعی در هر گرم دارد. شرکت بایومین قدرت جذب دی اکسی نیوالنول و سم T-2 را با مانان الیگوساکارید در دو سطح pH مورد بررسی قرار داده است و دریافت که هیچ جذب تریکوتسنی در این خصوص اتفاق نمی‌افتد (شکل ۳).



شکل ۳. درصد جذب در شرایط آزمایشگاهی (In-Vitro) ۱ قسمت در میلیون دی-اکسی نیوالنول (DON) توسط ۱، ۲ و ۵ کیلوگرم مانان الیگوساکارید. موسسه بیوتکنولوژی کشاورزی، IFA- تولن، اتریش.

۳- تغییر شکل زیستی

ساختار اصلی سم تمامی تریکوتسن‌ها، حلقه اپوکسیدی است و بنابراین این حلقه ساختار اصلی برای یک غیرفعالسازی موفق این سموم زیان آور محسوب می‌شود. آنزیم‌های ویژه - که به اصطلاح داپوکسیداز نامیده می‌شوند و توسط یک میکروارگانیسم ویژه (*Eubacterium sp.*, BBSH 797) تولید می‌گردند - تریکوتسن‌ها را از طریق تبدیل حلقه اپوکسیدی به یک پیوند دوگانه سم‌زدایی می‌نماید (شکل ۱). آزمایشات نشان داده است که با استفاده از این روش ۹۵ درصد تریکوتسن‌ها سم‌زدایی می‌شوند (شکل ۴).



شکل ۴. غیرفعال سازی آزمایشگاهی (In-Vitro) ۱ قسمت در میلیون دی‌اکسی نیوالنول (DON) توسط آنزیم داپوکسیداز موجود در محصول مایکوفیکس[®] پلاس در pH های ۳ و ۶/۵ موسسه بیوتکنولوژی کشاورزی، IFA- تولن، اتریش.

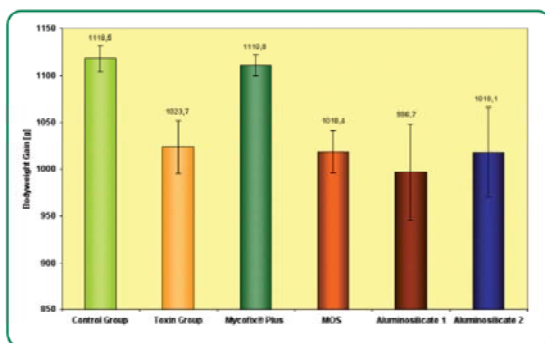
آزمایش

آلومینوسیلیکات‌ها، مانان الیگوساکاریدها و تغییر شکل دهنده ساختار زیستی جهت ارزیابی تاثیر بر تریکوتسن‌ها در یک آزمایش بر روی طیور گوشتی توسط پروفیسور دیاز مورد بررسی قرار گرفتند. ۱۸۰ جوجه خروس یک روزه برای بررسی تاثیرات ۲ قسمت در میلیون سم T-2 و توانایی محصولات مختلف برای مقابله با این چالش مورد بررسی قرار گرفتند. جزئیات برگزاری این آزمایش در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. توزیع آزمایشی مقایسه مایکوفیکس[®] پلاس، مانان الیگوساکارید و دو محصول آلومینوسیلیکاتی در جیره جوجه‌های گوشتی در زمان آلودگی به ۲ قسمت در میلیون سم T-2.

Group	Feed Additive	IR [kg/t]	T-2 toxin ppm
1	0	0	0
2	0	2	2
3	Mycofix [®] Plus	2	2
4	MOS	2	2
5	Aluminosilicate 1	2.5	2
6	Aluminosilicate 2	3.0	2

نتایجی که ظرفیت مایکوفیکس[®] پلاس را برای سم‌زدایی تریکوتسن‌ها توسط تغییر شکل دهنده زیستی تایید می‌نماید، در شکل ۵ نمایش داده شده است. برای اطلاعات بیشتر در این خصوص می‌توانید به مقاله چاپ شده در مجله تحقیقات کاربردی طیور (Diaz et al. 2005. J. Appl. Poult. Res. 14:226-231) مراجعه نمایید. تحقیقات دانشگاهی بازده مایکوفیکس[®] پلاس را برای سم‌زدایی تریکوتسن‌ها تایید می‌نماید. تحقیقات دیگر نیز نشان داده است که بازده مایکوفیکس[®] پلاس جهت مقابله با تریکوتسن‌ها پاسخگوی نیازمندی‌های حیوانات است.



شکل ۵. نتایج یک آزمایش مقایسه‌ای بر روی ظرفیت مقابله با سم T-2 توسط مانان الیگوساکاریدها (جذب توسط دیواره سلولی مخمر)، مایکوفیکس[®] پلاس (تغییر شکل دهنده زیستی) و دو ترکیب متفاوت آلومینوسیلیکاتی. Diaz et al. 2005. J. Appl. Poult. Res. 14:226-231.

نتیجه‌گیری

در کشورهای غیر حاره‌ای تریکوتسن‌ها مهم‌ترین دسته مایکوتوکسین‌ها محسوب می‌شوند. چندین آزمایش نشان داده است که جذب تریکوتسن‌ها توسط مینرال‌ها و مانان الیگوساکاریدها غیرممکن است. یک راه حل مناسب برای مقابله با تاثیرات منفی تریکوتسن‌هایی هم-چون DON و سم T-2 استفاده از محصول مایکوفیکس[®] پلاس است که حاوی آنزیم‌هایی است که سبب تغییر شکل ساختمانی تریکوتسن‌ها می‌شود.

> LITERATURE

Friend D.W., Thompson B.K., Trenholm H.L., Hartin K.E. and Prelusky D.B. 1986 Effects of feeding diets containing deoxynivalenol (vomitoxin-) contaminated wheat or corn on the feed consumption, weight gain, organ weight and sexual development of male and female pigs. *Can J Anim Sci* 66: 765-775

Shehata S., Richter, W.I.F., Schuster M., Scholz W., and Nowar, M.S. Adsorption of Ochratoxin A, Deoxynivalenol and Zearalenone in vitro at different pH and adsorbents. *Proceedings*

of the 22th Mycotoxin-Workshop Mycotoxin Research 16A (2000), No.1 and No.2

Council for Agricultural Science and Technology, Task Force Report No. 139, January 2003. *Mycotoxins: Risks in Plant, Animal, and Human Systems USA*

Weidenbörner M. *Encyclopedia of food mycotoxins.* Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2001

> IMPRESSUM

Newsletter is published by the export department of Biomin Innovative Animal Nutrition GmbH
Editors: Ruben Beltran, Dian Schatzmayr, Gwendolyn Jones, Christian Lückstädt, Verena Starkl
Industriestrasse 21, A-3130 Herzogenburg, Austria
Tel: +43 2782 803-0, Fax: +43 2782 803-40; e-Mail: office.ian@biomin.net, www.biomin.net, Publisher: Erich Erber



Biomin®
Naturally ahead

برای دریافت خبرنامه‌های علمی شرکت افزودنی‌های ایتوک فردا

لطفا درخواست خود را به ایمیل

newsletter@etoukfarda.com

ارسال نمایید و یا با شماره تلفن ۰۲۱-۲۲۲۶۳۰۲۴

تماس حاصل نمایید.