



□ سرمقاله

در جوامع مدرن انسانی، خوراک تنها برای برطرف کردن گرسنگی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد! ما غذاهایی با کیفیت و طعم خوب را انتخاب می‌کنیم که حتی المقدور بر سلامت ما نیز تاثیر مثبتی داشته باشند. با توجه به چند دلیل تولید غذا به طور روز افزونی مشکل شده است. اولاً، تغییرات اقلیمی بر پیچیدگی‌های کشاورزی افزوده است و هزینه‌های تولید را افزایش داده است. ثانیاً، تقاضا برای تولید با کیفیت بالا به یک باور مترقی تغییر یافته است که نیاز به حساسیت در تولید، رفاه حیوان، کیفیت غذا، قدرت ردیابی، آنالیز خطر و کنترل نقاط بحران (HACCP) دارد که امروزه توسط عمده‌ی تولیدکنندگان غذا به عنوان کلمات مصطلح همه روزه مورد توجه قرار می‌گیرد. نهایتاً، افزایش مقررات ملی و بین‌المللی، و به کار بردن جریمه‌های سنگین برای تولیدکنندگان خاطی سبب دلسردی مزرعه‌داران شده است. گرچه غالباً نقش کلیدی کشاورزان و تولیدکنندگان گوشت و شیر در زنجیره غذایی انسان نادیده گرفته می‌شوند، می‌بایستی در این خصوص توجه بیشتری به آن‌ها صورت پذیرد. سازمان تجارت جهانی (WTO) مصرف شیر را به عنوان یکی از شاخص‌های زندگی استاندارد در کشورها مورد توجه قرار داده است. میانگین مصرف شیر و فرآورده‌های لبنی در جهان (به استثنای کشورهای آسیایی) بالغ بر ۱۰۰ کیلوگرم در سال برآورده شده است. شیر با چربی کامل، پس چرخ، نسبتاً پس چرخ، غنی شده با مینرال‌ها، ویتامین‌ها، امگا - ۳ و کلسیم، بدون لاکتوز، طعم‌دار شده و شیر ترش شده برخی از گزینه‌های در دسترس صنایع شیر برای ارضای کردن تقاضای مشتریان است. اما چه می‌شود اگر شیر آلوده به مایکوتوکسین‌ها باشد؟ ذهنیت نگارش این مقاله از خواندن یک مقاله جالب توجه که در مجله موضوعات بین‌المللی گاوهای شیری (International Dairy Topics) توسط پروفیسور شو (Schuh, ) (University of Veterinary Medicine - Vienna) منتشر شده بود نشأت گرفت، که بر موضوع تاثیرات مایکوتوکسین‌ها بر سلامت و عملکرد گاوهای شیری و بر کیفیت محصولات لبنی متمرکز شده بود. همان‌گونه که مطالعه خواهید کرد، ضرب المثل قدیمی "ما آنچه می‌خوریم، هستیم" در مورد حیوانات نیز مصداق دارد.

*Ines Rodrigues*

خبرنامه تخصصی

شرکت افزودنی‌های ایتوک‌فردا

**Mycofix® product line -**  
Naturally ahead in  
mycotoxin risk management!



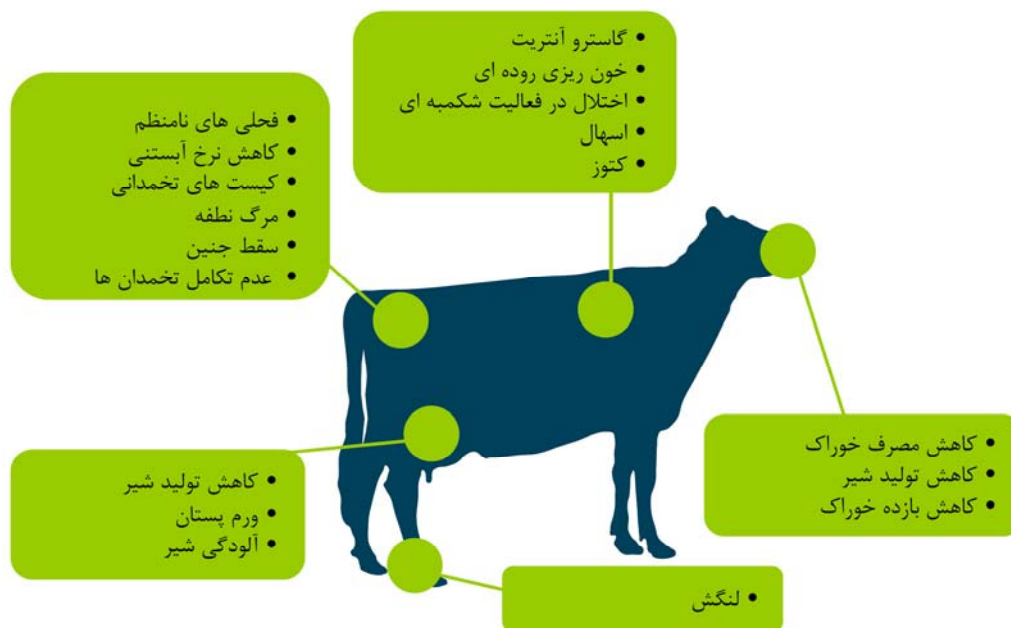
موضوع اولیه مزرعه‌های گاو شیری بهینه سازی تولید شیر و سودمند نگه داشتن دام در طول یک دوره طولانی است و این موضوع ساده‌ای نیست، زیرا به نوسانات بازار خوراک، قیمت شیر، تغییر سلیقه مصرف کننده و سایر عوامل بستگی دارد. گاوداران تلاش دارند تا گاوهای خود را سالم و پرتولید نگاه دارند که این نیز معمولاً کار ساده‌ای نیست. به طور طبیعی آلودگی به سموم در خوراک رخ می‌دهد، که می‌تواند به طور معکوسی عملکرد و سلامت حیوان را تحت تاثیر قرار دهد، و از این رو نیاز به درمان دائمی وجود دارد.

**مایکوتوکسین‌ها در گاوهای شیری: تهدیدی برای گاوها، پرورش دهنده و مصرف کننده!**

مایکوتوکسین‌ها عملکرد سیستم ایمنی را کاهش می‌دهند و در مطالعات متعدد نشان داده شده است که عملکرد طبیعی بسیاری از اندام‌ها همچون شکمبه، روده باریک، کبد، کلیه، سیستم تناسلی، سیستم عصبی و غیره را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهند. با حضور مایکوتوکسین‌ها وقوع بیماری‌هایی همچون جابجایی شیردان، کتوز، جفت ماندگی، متریت، ورم پستان و کبد چرب افزایش می‌یابد. مایکوتوکسین‌ها واکنش‌های نادر بیماری را در زمان درمان افزایش می‌دهند و شانس درمان را در مواردی که تنها از راه‌حل‌های دامپزشکی استفاده شود، کاهش می‌دهد. به علاوه، تعدیل جیره و تغییرات مدیریتی (گروه‌بندی، انتقال گاوها، سهم هر بهار بند از خوراک و غیره) ارزش خود را از دست می‌دهد، اگرچه عدم توازن در این عوامل ممکن است عاملی برای افزایش استعداد در بروز مسمومیت به مایکوتوکسین‌ها باشد. به طور اولیه، مایکوتوکسین‌ها هم‌چون آفلاتوکسین و تریکوتسن‌ها، بر سیستم ایمنی (تعداد ماکروفاژها، لنفوسیت‌ها و اریتروسیت‌ها) تاثیر می‌گذارند که در نتیجه آن میزان پاسخ حیوان به شرایط تنش کاهش می‌یابد. در سطوح بالاتر، مایکوتوکسین‌ها عملکرد شکمبه (کاهش غلظت میکروارگانیزم‌ها و کاهش حرکات شکمبه) و دیگر اندام‌ها (روده، کبد، کلیه، سیستم تولید مثلی، سیستم عصبی و غیره) را تحت تاثیر قرار می‌دهند که می‌تواند خود را به صورت کتوز، سندرم کبد چرب، کاهش مصرف خوراک، کاهش تولید شیر و کاهش واکنش حیوان به درمان‌ها بروز دهد.

سال دوم - شماره یازدهم

فروردین ماه ۱۳۹۱



شکل ۱. تاثیرات مایکوتوکسین ها در گاوهای شیری

مصرف کننده جیره های آلوده به مایکوتوکسین ها از خود نشان می دهند.

#### آفلاتوکسین ها

نشانه اولیه مسمومیت به آفلاتوکسین ها کاهش در مصرف خوراک است که پیرو آن کاهش وزن یا کاهش وزن گیری رخ می دهد. هم چنین، معمولا کاهش در بازده خوراک، افزایش حساسیت به تنش و ضعف در عملکرد تولید مثلی را نیز به وجود می آورد. گوساله ها حساسیت بیش تری نسبت به حیوانات بالغ دارند. مسمومیت حاد به آفلاتوکسین توسط کاهش بازده خوراک، بی اشتها، خشکی پوست در پوزه، بیرون زدگی رکتوم، آسیب به کبد، افزایش سطح ترکیبات خون و ادم در حفره شکمی قابل تشخیص است. تولید شیر ممکن است به طور چشمگیری در گاوهایی که خوراک آلوده به مایکوتوکسین مصرف کرده اند، کاهش یابد. تقریبا هر سطحی از آلودگی به آفلاتوکسین در جیره ممکن است منجر به آسیب های کبدی به طور اخص در حیوانات جوان تر شود. یافته های آسیب شناسی بافت کبد شامل اتساع مجاری صفراوی (Cholangiectasis)، کاهش گلائیکوژن سلول های کبدی، بازتولید چربی، تکثیر فیبروبلاستیک و ادم عروق است. گزارش های علمی نشان می دهد که آفلاتوکسین ها به مقدار ناچیزی (کمتر از ۱۰ درصد) در زمانی که به مایع شکمبه ای در غلظت ۱۰-۱ میکروگرم در میلی لیتر افزوده می شوند به آفلاتوکسیکول که یک مشتق سمی تر از آفلاتوکسین B1 است، تجزیه می گردند ( Yiannikouris et al., 2002). نرخ پایین آبستنی، کیست های تخمدانی و عفونت های رحمی در دام های شیروراری که جیره های آلوده به آفلاتوکسین ها را مصرف کرده بودند، مشاهده شده است.

منظر دیگری که می بایستی در مسمومیت به مایکوتوکسین ها بر شمرده شود وقوع بالای لنگش در گاوهای شیری است. لنگش به سبب تاثیرات خود بر کاهش تولید شیر، ضعف در عملکرد تولید مثلی، افزایش نرخ حذف و تحمیل هزینه های دام پزشکی ضررهای شدید مالی را به همراه دارد. در یک مطالعه صورت گرفته در سال ۲۰۰۵ توسط ازوی و همکاران (Özsoy, et al; 2005) یک هم بستگی مثبت بین آلودگی خوراک به آفلاتوکسین، لنگش تحت بالینی و ضعف در باروری (کیست های تخمدانی) گزارش شده است. برای حیواناتی با یک سیستم توسعه یافته پیش معده ای، محتویات مایع شکمبه برای مایکوتوکسین های ویژه هم چون اکراتوکسین A، زیرانون، سم T-2، دی استوکسی اسکرپینول (DAS) و دی اکسی نیوالنول (DON) به واسطه حضور پرتوزا یک سد سم زدایی محسوب می شود. با این دلایل، معمولا این طور استنباط می شود که نشخوارکنندگان به دلیل فعالیت میکروارگانیسم های شکمبه علیه تاثیرات مخرب مایکوتوکسین ها در حاشیه ایمنی قرار دارند. لیکن، پیش از آن که از بی تاثیر مایکوتوکسین ها بر نشخوارکنندگان آسوده خاطر شویم، توجه به چند نکته ضرورت دارد. اول آن که برای برخی از این ترکیبات سمی مانند آفلاتوکسین و زیرانون، متابولیت های ثانویه تخریب در شکمبه هم چنان سمی هستند و یا حتی از مولکول های اولیه سمی تر می باشند. ثانيا، می بایستی توجه نمایید که مایکوتوکسین ها محیط شکمبه را پیش از آن که تاثیری بر خود حیوان بگذارند تحت تاثیر قرار می دهند. کاهش در حرکات شکمبه، کاهش در قابلیت هضم ماده خشک، فیبر محلول در شوینده اسیدی (ADF) و نشاسته و کاهش رشد میکروبی برخی از تاثیراتی است که دام های

در مورد آفاتوکسین‌ها، علاوه بر کاهش در تولید، تاثیر بر سلامتی دام نیز مورد توجه است. آفاتوکسین‌ها به عنوان ترکیبات سرطانزا توسط انیستیتیوی تحقیقات کاربردی سرطان (IARC) مورد توجه قرار گرفته است. براساس قوانین جهانی در خصوص غلظت‌های آفاتوکسین M1 (متابولیت شیری آفاتوکسین B1)، در شیر (به طور نمونه ۰/۵ قسمت در بلیون در ایالات متحده و ۰/۰۵ قسمت در بلیون در اتحادیه اروپا)، انتقال باقی‌مانده‌های آفاتوکسین به داخل شیر نبایستی نادیده گرفته شود. آفاتوکسین M1 تنها چند ساعت پس از مصرف آن توسط دام در شیر ظاهر می‌شود و پس از دو تا سه روز پس از قطع خوراک آلوده، به سطوح اولیه باز می‌گردد.

### دی‌اکسی‌نیوالنول

دی‌اکسی‌نیوالنول (ومی‌توکسین، DON) یک سم قارچی تولید شده توسط گونه‌های فوزاریوم است. این سم سبب کاهش مصرف خوراک، کاهش بازده خوراک، کاهش وزن‌گیری و کاهش عملکرد می‌شود. علائم دیگر شامل اسهال، سقط جنین، خونریزی، تغییرات هماتولوژیکال و اختلالات عصبی است. تاثیر DON در گاوهای شیری به خوبی شناخته نشده است، اما داده‌های بالینی نشان می‌دهد که یک وابستگی بین مصرف DON و عملکرد ضعیف دام وجود دارد. بنابراین DON ممکن است یک شاخص برای خوراک‌های کم کیفیت آلوده شده به میکوتوکسین‌ها در این گله‌ها محسوب شود. دیگر گزارشات مزرعه‌ای رابطه‌ای بین DON و عملکرد ضعیف در گله‌های شیروار و همچنین رابطه‌ای با کاهش مصرف خوراک در گله‌های غیرشیروار را نشان می‌دهد.

### سم T-2

سم T-2 یک سم بسیار قوی از دسته تریکوتسن‌های نوع A می‌باشد که توسط قارچ فوزاریوم تولید می‌شود. در نشخوارکنندگان مسمومیت به این سم سبب التهاب دستگاه گوارش (Gastroenteritis)، خونریزی روده‌ای و مرگ می‌شود. سم T-2 همچنین سبب پس زدن خوراک، ایجاد زخم‌های روده‌ای، اسهال خونی، کاهش مصرف خوراک، کاهش تولید شیر و عدم فحلی می‌شود. مشاهدات در گله‌های شیری تحت تاثیر قرار گرفته با ۳۰۰ تا ۵۰۰ قسمت در بلیون سم T-2، نشان داد که این سم سبب کاهش تولید شیر، اسهال و سوزش در روده و افزایش نرخ حذف و کشتار در گله می‌شود.

### زیرالنون

زیرالنون یک متابولیت استروژنیک چندین سویه قارچ فوزاریوم است که حضور آن در سیلاژ، ذرت و دانه‌ها هم‌چون سویا، گندم، جو، یولاف، سورگوم، کنجد و منابع علوفه‌ای در بسیاری از نقاط دنیا گزارش شده است. از لحاظ شیمیایی، زیرالنون ساختار مشابهی با استرادیول دارد که آن را برای اتصال به گیرنده‌های سلولی توانمند می‌سازد و از این رو سبب تاثیرات استروژنیک هم‌چون فحلی‌های

غیرطبیعی می‌شود. بیش از ۹۰ درصد زیرالنون مصرف شده توسط دام در شکمبه به آلفا زیرالنول تبدیل می‌شود که در حدود ۱۰ برابر قدرت استروژنیک بیش‌تری دارد و مابقی به بتا زیرالنول تبدیل می‌شود که سمیت کم‌تری دارد. شاخص تلقیح مصنوعی در یک بررسی در گله‌های گاو شیری در انگلستان که از منابع علوفه‌ای بی‌کیفیت استفاده کرده بودند از ۱/۲ به ۴ افزایش یافته بود. در یک مطالعه دیگر، میزان ترشح موکوس فرج، تعداد تلقیح‌های مصنوعی و میزان حذف به دلیل ناباروری و عدم تشخیص فحلی در زمانی که حیوانات منابع علوفه‌ای و سیلاژهایی را مصرف کرده بود که در آزمایش‌ها آلوده به زیرالنون تشخیص داده شده بود، افزایش یافت.

### فیومونیسین‌ها

فیومونیسین‌ها به طور عمده توسط قارچ‌های فوزاریوم ورتیسیلیوییدها (*F. Verticillioidea*) و فوزاریوم پرولیفراتیوم (*F. Proliferatum*) تولید می‌شوند و غالباً در ذرت و خوراک‌هایی بر پایه ذرت بروز می‌کنند. گاوهای شیری (هلشتاین و جرسی) که جیره‌هایی حاوی ۱۰۰ قسمت در میلیون فیومونیسین‌ها را برای تقریباً ۷ روز مصرف کرده بودند، کاهش ۶ کیلوگرمی تولید شیر به ازای هر راس در روز را نشان دادند که توسط کاهش در مصرف خوراک توضیح داده شده است. سطوح بالای غلظت‌های آنزیمی سرم هم‌چنین از بروز بیماری کبدی بر اثر مصرف این سم حکایت دارد.

### اکراتوکسین‌ها

اکراتوکسین A یک نفروتوکسیک (سم موثر بر نفرون‌های کلیوی) است که توسط گونه‌های آسپرژیلوس و پنسیلیوم تولید می‌شود. نتایج تحقیقی بر روی ۳۰ راس گوساله که به صورت روزانه ۰/۵ – ۰/۱ میلی‌گرم اکراتوکسین A به ازای هر کیلوگرم وزن کبد برای یک دوره ۴ هفته‌ای دریافت کرده بودند شامل تکرر در ادرار، افسردگی، کاهش وزن بدن، کاهش چگالی ادرار و دهیدراتاسیون بدن بود. در کالبد شکافی، کلیه‌ها خاکستری رنگ شده بودند و یک التهاب اولیه در آن‌ها قابل مشاهده بود. مطالعات آسیب‌شناسی بافتی تخریب لوله‌های برنده ادرار را با آئوزینوفیلیک غالب و مواد هیالینیک به عنوان یک علامت رسوب پروتئین به داخل لوله‌ها و کپسول بوومن نشان داد. به علاوه، نکرور اپیتلیوم لوله‌های پروکسیمال بروز نموده بود. اکراتوکسین A هم‌چنین در ترکیب با سم سیتترینین، یک متابولیک تولید شده توسط گونه‌های قارچی مشابه، در غلظت‌های ۲-۱ میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک یافت می‌شود.

### تاثیر اقتصادی

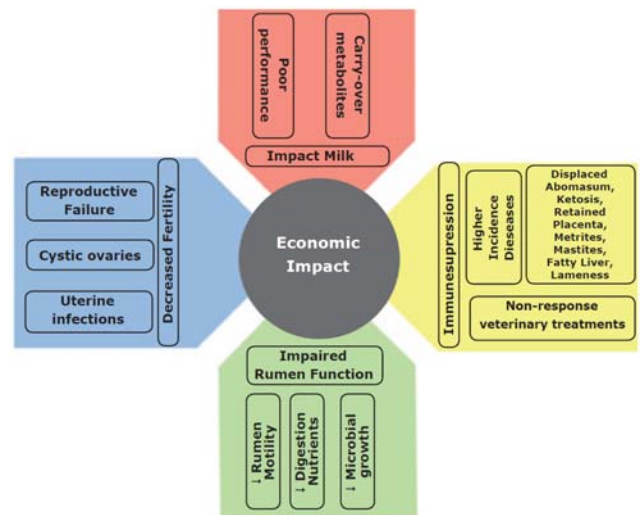
در مقالات متفاوت داده‌های متناقضی از سمیت میکوتوکسین‌ها ارائه شده است. لیکن آنچه می‌بایستی مورد توجه قرار گیرد آن است که تولید حیوان یک فرآیند پویا است که عوامل تعاملی

### نتیجه‌گیری

حضور مایکوتوکسین‌ها در خوراک می‌تواند شاخص‌های تولیدی را به شدت تحت تاثیر قرار دهد. کاهش تولید و در برخی موارد غیرقابل استفاده بودن محصول تولیدی می‌تواند از خوراندن خوراک‌های آلوده با سطوح بالای مایکوتوکسین‌ها نشأت بگیرد. در این میان گونه‌ای که بیش‌تر تحت تاثیر قرار می‌گیرد، گاوهای پرتولید هستند. اهمیت به کیفیت اقلام خوراکی برای تولید کننده به معنی اختلاف بین سوددهی و ضرر است. به طور موثری مقدار آلودگی به مایکوتوکسین‌ها در مواقعی که تولید بالای در گله وجود دارد، پایین است.

همان‌طور که در این مقاله و سایر مقالات به آن پرداخته شده است، مایکوتوکسین‌های متعدد می‌توانند سلامت و تولید گاوهای شیری را تحت تاثیر قرار دهند. بر پایه این اطلاعات، تعجب‌آور خواهد بود زمانی که پرورش دهندگان و دامپزشکان از یک غیرفعال کننده مایکوتوکسین‌ها در جیره استفاده نمایند. متأسفانه در غالب موارد زمانی به فکر استفاده از یک غیرفعال کننده مایکوتوکسین‌ها می‌افتند که مایکوتوکسین‌ها تاثیر خود را بر گله گذاشته‌اند.

بسیاری در آن دخالت دارند. مایکوتوکسین‌ها همواره یک مشکل جدی محسوب می‌شوند. وجود سموم دیگر، جیره نامتعادل، ضد عفونی ضعیف، شرایط اقلیمی نامساعد و مشکلات بیماری‌ها در گله در زمان مسمومیت به مایکوتوکسین‌ها، بروز تاثیرات منفی مسمومیت به مایکوتوکسین‌ها را تقویت می‌نماید. تاثیر اقتصادی مایکوتوکسین‌ها بر یک گله شیری از تاثیرات مختلف آن نشأت می‌گیرد که تلاش شده تا در شکل ۲ به صورت شماتیک توضیح داده شود.



شکل ۲. تاثیر مایکوتوکسین‌ها در تولید گاوهای شیری.

### منابع

- Özsoy S., Altunatmaz K., Horoz H., Kasikci G., Alkan S., Bilal T.. 2005. The Relationship between Lameness, Fertility and Aflatoxin in a Dairy Cattle Herd. Turk J Vet Anim Sci 29, 981 – 986.
- Westlake K., Mackie R. I., Dutton M. F.. 1989. In Vitro Metabolism of Mycotoxins by Bacterial, Protozoal and Ovine Rumenal Fluid Preparations. Animal Feed Science and Technology 25, 169 – 178.
- Morgavi D. P., Riley R. T.. 2007. An historical overview of field disease outbreaks known or suspected to be caused by consumption of feeds contaminated with Fusarium toxins. Animal Feed Science and Technology 137, 201 – 212.
- Yiannikouris A., Jouany J.-P.. 2002. Mycotoxins in feeds and their fate in animals: a review. Anim. Res. 51, 81 – 99.
- Schuh M.. 2008. International Dairy Topics 7 (2), 25 – 28.
- Schatzmayer G.. 2005. Hoard's West. W-25.



**Biomin®**  
Naturally ahead

برای دریافت خبرنامه‌های علمی شرکت افزودنی‌های ایتوک فردا  
لطفا درخواست خود را به ایمیل [newsletter@etoukfarda.com](mailto:newsletter@etoukfarda.com)  
ارسال نمایید و یا با شماره تلفن ۰۲۱-۲۲۲۶۳۰۲۴  
تماس حاصل نمایید.