



شرکت افزودنی‌های ایتوک فردا

www.etoukfarda.com

### برنامه مطالعاتی شرکت بایومین بر روی مایکوتوکسین‌ها

اخیرا تاثیر مایکوتوکسین‌ها به عنوان یک ممانعت کننده رشد و سلامت حیوانات بیش از سال‌های گذشته مشخص شده است. لذا مطالعات فراوانی در زمینه تاثیر متابولیت‌های قارچی بر فیزیولوژی دام و همچنین در زمینه‌های مختلف کشاورزی صورت گرفته است. در مطالعات انجام شده علی-رغم فراوانی انواع مایکوتوکسین‌ها، توجه و دقت کم‌تری به نوع خوراک مصرف شده توسط انسان، وضعیت جغرافیایی منطقه و یا کالا و محصول مشخص، صورت گرفته است. از طرفی تعداد مواد خوراکی مورد ارزیابی در این مطالعات محدود بوده و لذا برای عمومیت دادن نتایج، کافی نمی-باشند.

از سال ۲۰۰۵ و به منظور غلبه بر کمبود اطلاعات در زمینه مایکوتوکسین‌ها شرکت بایومین مطالعه در زمینه مایکوتوکسین‌ها را آغاز نمود، بطوری-که در حال حاضر دیدگاه مناسبی در مورد چگونگی وقوع و توزیع مایکوتوکسین‌ها فراهم شده است. مطالعه حاضر از تاریخ ژانویه تا دسامبر ۲۰۱۰ صورت پذیرفته است. طی این فاصله زمانی تعداد ۳۳۴۹ نمونه مورد آنالیز قرار گرفتند و در کل حدود ۱۱۱۹۵ آنالیز بر روی انواع مایکوتوکسین-های موثر بر رشد و سلامت حیوان و گیاه، شامل آفلاتوکسین، زیرالنون، داکسی نیوالنون (DON)، فومونیسین، و اکراتوکسین A انجام گرفت.

#### روش‌های آنالیز:

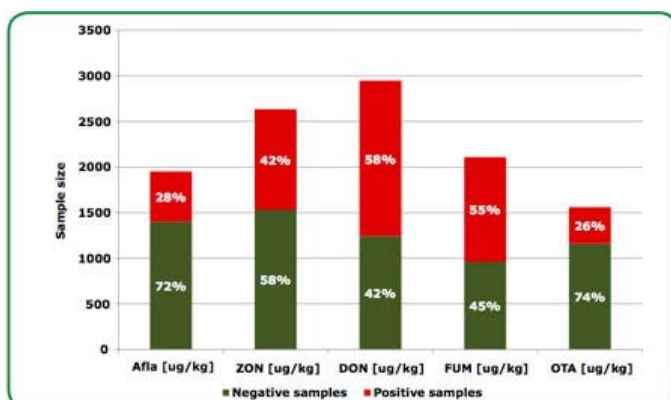
با توجه به فراوانی نمونه‌ها، روش‌های آنالیزی در چهار چوب منطقی مشخصی انجام شده است. آنالیزها در آزمایشگاه‌های رومر اتریش، رومر سنگاپور، رومر امریکا و سمیتک برزیل انجام شده است. آنالیز ۷۰ درصد از نمونه‌ها با روش HPLC و ۳۰ درصد با روش ELISA (در اروپا و امریکای شمالی) انجام شده است. حدود ۹ درصد از آنالیزهای صورت گرفته بر روی توکسین DON با روش کروماتوگرافی لایه نازک (فقط در نمونه‌های امریکای شمالی) انجام شده است.

#### نتایج کلی:

همان‌طور که در شکل و جدول شماره ۱ قابل مشاهده است، در تمام نمونه‌های آنالیز شده به ترتیب ۲۸ درصد، ۴۲ درصد، ۵۸ درصد، ۵۵ درصد و ۲۶ درصد آلودگی مربوط به سموم آفلاتوکسین، زیرالنون، DON، فومونیسین، و اکراتوکسین A می‌باشد. در مقایسه با نتایج سال گذشته، افزایش در وقوع فوزاریوتوکسین‌های DON و زیرالنون دیده می‌شود. همچنین آلودگی بالایی از زیرالنون، DON و فومونیسین در این سال نسبت به سال گذشته به دست آمد (جدول ۱). متوسط سطح آلودگی در تمامی نمونه‌های تست شده در مورد دو توکسین زیرالنون و DON با میزان ۷۲۲ قسمت در بلیون و ۱۰۸ قسمت در بلیون به ترتیب افزایش یافته است (در سال ۲۰۰۹، ۴۱۸ قسمت در بلیون و ۷۷ قسمت در بلیون).

جدول ۱- نگاه اجمالی بر مطالعه

نتایج ۲۰۱۰	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۱۹۵۰	۲۶۳۳	۲۹۴۷	۲۱۰۷	۱۵۵۸
درصد موارد مثبت	۲۸	۴۲	۵۸	۵۵	۲۶
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۱۲	۱۰۸	۷۲۲	۱۰۱۲	۲
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۴۶۸۷	۱۶۷۱۲	۴۹۰۰۰	۵۳۷۰۰	۳۳۱
نوع کالا	ذرت	کنجاله گلوتن ذرت	گندم	ذرت	گندم
نام کشور	چین	چین	استرالیا	برزیل	استرالیا



شکل ۱. وقوع جهانی مایکوتوکسین‌ها در سال ۲۰۱۰

**چگونگی توزیع مایکوتوکسین‌ها در نواحی مختلف جغرافیایی:**

در توزیع مایکوتوکسین‌ها در نواحی مختلف جغرافیایی تفاوت‌های جالبی دیده شد. جداول ۲ تا ۱۱ این تفاوت‌ها را به وضوح نشان می‌دهد. در شمال آسیا مایکوتوکسین‌های شایع که توسط قارچ فوزاریوم تولید می‌شوند، زیرالنون، DON و فومونیسین می‌باشند. سم DON در ۷۱ درصد از نمونه‌ها با متوسط میزان ۷۵۷ قسمت در بلیون دیده می‌شود.

جدول ۲- شمال آسیا (شامل چین، تایوان، کره و ژاپن)

شمال آسیا	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۷۲۰	۷۷۴	۷۷۸	۷۳۲	۷۰۲
درصد موارد مثبت	۱۳	۵۶	۷۱	۴۴	۲۲
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۹	۲۳۲	۷۵۷	۷۸۰	۱
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۴۶۸۷	۱۶۷۱۲	۱۹۱۴۱	۱۳۸۶۲	۶۰

در جنوب شرقی آسیا شایع‌ترین مایکوتوکسین، آفلاتوکسین می‌باشد که در ۶۵ درصد از نمونه‌ها با میزان ۲۲ قسمت در بلیون وجود دارد. فومونیسین و زیرالنون به ترتیب ۵۷ درصد و ۴۹ درصد با میزان ۴۹۳ قسمت در بلیون و ۵۵ قسمت در بلیون مشاهده شد.

جدول ۳- جنوب شرقی آسیا (شامل مالزی، فیلیپین، تایلند، ویتنام و اندونزی)

جنوب شرقی آسیا	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۳۶۹	۳۶۹	۳۶۹	۳۶۹	۳۶۹
درصد موارد مثبت	۶۵	۴۹	۴۱	۵۷	۳۲
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۲۲	۵۵	۲۹۹	۴۹۳	۱
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۷۲۶	۲۶۰۱	۱۹۰۹۶	۶۱۹۶	۵۳

در جنوب آسیا آفلاتوکسین و اکراتوکسین A بیشترین شیوع را در کشورهای هند، پاکستان و بنگلادش داشتند و به ترتیب ۸۸ درصد و ۷۱ درصد از نمونه‌ها آلوده به این دو مایکوتوکسین گزارش شدند. با این حال مهم‌ترین فوزاریوتوکسین‌ها شامل فومونیسین، DON و زیرالنون می‌باشند که به ترتیب ۵۸، ۳۰ و ۳۰ درصد از نمونه‌ها آلوده به این سموم بودند.

جدول ۴- جنوب آسیا (شامل هند، پاکستان و بنگلادش)

جنوب آسیا	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۸۹	۸۹	۸۹	۸۹	۸۹
درصد موارد مثبت	۸۸	۳۰	۳۰	۵۸	۷۱
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۷۸	۱۴	۴۷	۳۲۳	۹
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۵۹۳	۲۹۷	۵۵۶	۱۸۵۲	۱۷۴

در نواحی اقیانوسیه، استرالیا و نیوزیلند الگوی متفاوتی از مایکوتوکسین‌ها دیده شد، که در اغلب موارد شیوع کمتری در مقایسه با کشورهای همسایه داشتند.

جدول ۵- اقیانوسیه (شامل استرالیا و نیوزیلند)

اقیانوسیه	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۱۵۳	۱۵۳	۱۵۳	۱۴۹	۱۴۹
درصد موارد مثبت	۱۱	۱۸	۲۶	۹	۱۵
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۲	۳۶	۱۰۵	۸۷	۲
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۵۱	۹۲۶	۱۵۵۹	۳۲۲۹	۱۱۱

در شمال آمریکا خصوصاً یک سال پس از برداشت محصول، غلات با مایکوتوکسین‌هایی نظیر DON و زیرالنون آلوده شده بودند. هم‌چنین DON در ۸۷ درصد از نمونه‌ها با میزان نگران کننده‌ای (۱۴۸۷ قسمت در بلیون) وجود داشت.

جدول ۶- آمریکای شمال (شامل ایالت متحده آمریکا و کانادا)

آمریکای شمالی	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۸۶	۲۶۲	۲۶۲	۲۴۳	۷۳
درصد موارد مثبت	۸	۵۲	۸۷	۴۹	۱۲
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۲	۱۲۴	۱۴۸۷	۶۹۵	۰
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۶۹	۲۵۹۳	۲۴۹۰۰	۲۲۹۰۰	۱۴

در نمونه‌های آمریکای جنوبی که اغلب شامل نمونه‌های برزیل می‌باشد، فومونیسین بیشترین آلودگی را با بالاترین میزان (۲۵۱۵ قسمت در بلیون) به خود اختصاص می‌دهد (۸۸ درصد) و همچنین زیرالنون نیز شیوع بالایی داشت (۵۷ درصد از نمونه‌ها با میزان ۱۲۹ قسمت در بلیون).

جدول ۷- آمریکای جنوبی (شامل برزیل)

آمریکای جنوبی	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۴۲۰	۱۹۱	۱۵۷	۴۳۱	۶۲
درصد موارد مثبت	۲۲	۵۷	۲۷	۸۸	۶
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۲	۱۲۹	۷۳	۲۵۱۵	۰
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۲۷۳	۵۹۳۰	۲۵۲۰	۵۳۷۰۰	۱

در اروپا پراکندگی مایکوتوکسین‌ها با توجه به عرض جغرافیایی متغیر بود. چنانچه در اروپای شمالی DON شایع‌ترین مایکوتوکسین بود (۶۲ درصد)، در حالی که در عرض جغرافیایی پایین (نزدیک به خط استوا)، آفلاتوکسین اهمیت بیش‌تری داشت.

همچنین سم DON در اروپای شمالی و مرکزی و DON و فومونیسین در اروپای جنوبی حائز اهمیت بودند. همه نمونه‌های تست شده در مورد DON در اروپای مرکزی با متوسط آلودگی ۹۶۷ قسمت در بلیون گزارش شدند. همچنین در این نواحی بیشترین میزان آلودگی با DON در نمونه گندم از اتریش مشاهده شد.

جدول ۸- اروپای شمالی (شامل نروژ، سوئد، فنلاند، دانمارک، لیتوانی، روسیه و انگلستان)

اروپای شمالی	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۱۱	۶۹	۶۸	۵	۲۰
درصد موارد مثبت	۰	۳	۶۲	۴۰	۲۵
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۰	۱	۶۶۵	۹۲	۱
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۰	۶۵	۱۰۴۴۰	۲۳۶	۱۰

جدول ۹- اروپای مرکزی (اتریش، بلغارستان، آلمان، فرانسه، مجارستان، رومانی، اسلواکی، اسلوانی، لهستان، آراین، جمهوری چک و کرواسی)

اروپای مرکزی	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۲۹	۶۴۳	۹۷۲	۴۱	۴۶
درصد موارد مثبت	۱۴	۲۶	۶۰	۳۲	۲۸
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۰	۳۰	۹۶۷	۶۰۸	۸
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۲	۱۰۴۵	۴۹۰۰۰	۶۷۷۰	۳۳۱

جدول ۱۰- اروپای جنوبی (ایتالیا، یونان، پرتغال، اسپانیا، ترکیه)

اروپای شمالی	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۳۴	۴۷	۶۳	۲۴	۲۴
درصد موارد مثبت	۵۰	۱۹	۴۱	۸۳	۲۹
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۵	۱۷	۲۸۹	۲۲۴۱	۰
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۱۰۳	۲۳۷	۲۱۶۰	۷۲۶۰	۳

در خاورمیانه فومونیسین بیشترین میزان آلودگی به مایکوتوکسین‌ها را به خود اختصاص داد (۶۵ درصد) و به دنبال آن DON (۴۰ درصد) و زیرالنون (۲۹ درصد) قرار داشت. در این سال فقط یک نمونه از آفریقا آنالیز شد که هیچ نتیجه‌ای نمی‌توان از آن اتخاذ کرد.

جدول ۱۱- خاورمیانه (الجزایر، اسرائیل، لبنان، عربستان سعودی، سودان، سوریه، امارات متحده عربی و یمن)

خاورمیانه	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۳۸	۳۵	۳۵	۲۳	۲۳
درصد موارد مثبت	۸	۲۹	۴۰	۶۵	۲۲
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۰	۱۷	۱۵۸	۲۶۲	۰
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۲	۹۳	۱۰۱۹	۸۵۱	۳

### نتایج مطالعات بر روی مایکوتوکسین‌ها با توجه به نوع محصول:

در بین انواع محصولات کشاورزی ذرت بیش از همه، مورد ارزیابی قرار گرفته است (جدول ۱۲). دو سم فومونیسین و DON بیشترین شیوع را بین مایکوتوکسین‌ها به ترتیب با میزان ۷۲ و ۷۵ درصد و غلظت ۱۹۱۲ و ۹۵۶ قسمت در بلیون داشتند. همان‌طور که انتظار می‌رفت در فرآورده‌های حاصل از ذرت شامل کنجاله گلوتن ذرت و دانه‌های تقطیر شده آلودگی بالایی به زیرالنون، DON و فومونیسین وجود داشت. بنابراین باید حضور آن‌ها در جیره به دقت مورد بررسی قرار گیرند. همچنین زیرالنون در گندم، سبوس گندم و جو و توکسین DON در برنج و سبوس برنج اهمیت

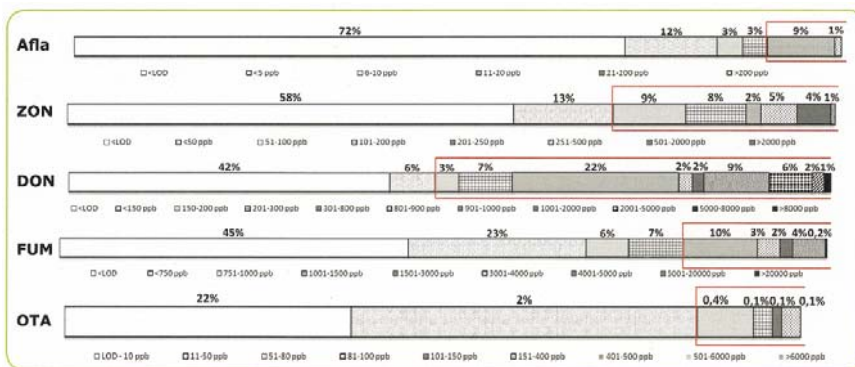
داشتند. به دلیل انجام مراحل آماده سازی در سیلو، آفلاتوکسین‌ها آلودگی اساسی در سیلو نمی‌باشند، اما سموم DON، زیرالنون و فومونیسین زمانی که سیلو در خوراک حیوان استفاده می‌شود باید مورد توجه قرار گیرند. در نهایت و با توجه به خوراک نهایی تقریباً همه نمونه‌های تست شده آلوده به یکی از انواع مایکوتوکسین‌ها بودند (تنها ۱۴ درصد از نمونه‌ها برای همه مایکوتوکسین‌ها منفی بودند). فومونیسین در ۶۹ درصد از نمونه‌ها و به دنبال آن DON در ۵۸ درصد، زیرالنون در ۵۷ درصد، آفلاتوکسین در ۴۶ درصد و اکراتوکسین A در ۳۹ درصد از نمونه‌ها مثبت گزارش شدند.

جدول ۱۲. مقادیر مایکوتوکسین‌ها براساس اقلام مواد خوراکی.

ذرت	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۵۹۰	۶۸۱	۷۰۴	۷۲۹	۳۳۷
درصد موارد مثبت	۲۸	۴۶	۷۲	۷۵	۹
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۲۰	۱۱۴	۹۵۶	۱۹۱۲	۱
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۴۶۸۷	۳۲۸۵	۲۶۱۲۱	۵۳۷۰۰	۸۹
دانه سویا	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۹۳	۱۰۳	۱۰۹	۸۷	۸۶
درصد موارد مثبت	۲۰	۱۴	۳۲	۲	۲۱
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۰	۵	۷۹	۷	۱
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۶	۷۵	۱۰۱۹	۳۱۵	۲۳
گندم/سبوس	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۹۲	۱۷۲	۲۶۲	۸۸	۸۳
درصد موارد مثبت	۴	۲۸	۵۶	۱۱	۲۴
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۰	۲۹	۱۱۰۶	۲۸	۵
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۷	۴۶۹	۴۹۰۰۰	۶۳۴	۳۳۱
گلوتن ذرت	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۱۹	۱۹	۱۹	۱۸	۱۹
درصد موارد مثبت	۴۷	۹۵	۸۹	۱۰۰	۷۴
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۳۴	۲۲۴۸	۱۵۴۴	۳۸۰۷	۶
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۵۴۲	۱۶۷۱۲	۶۹۶۵	۱۲۶۱۲	۶۰
برنج/سبوس	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۱۹	۲۰	۲۰	۲۰	۱۹
درصد موارد مثبت	۴۷	۵۵	۵	۵	۲۶
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۳	۵۶	۳	۳۸	۱
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۲۳	۲۹۷	۶۹	۷۵۸	۱۴
دانه های تقطیر شده	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۵۹	۸۶	۸۶	۷۸	۵۷
درصد موارد مثبت	۸	۸۷	۹۱	۷۷	۳۵
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۲	۲۷۴	۳۱۲۷	۸۲۵	۱
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۴۴	۱۶۹۱	۱۹۰۹۶	۸۸۹۳	۲۶
خوراک نهایی	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۶۳۱	۷۷۸	۷۹۱	۶۵۶	۵۳۲
درصد موارد مثبت	۴۶	۵۷	۵۸	۶۹	۳۹
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۱۴	۱۱۹	۴۲۷	۸۲۶	۲
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۳۵۳	۳۵۷۰	۱۹۱۴۱	۱۰۳۸۰	۱۷۴
سیلو	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۲۵۳	۳۲۰	۳۵۹	۳۳۹	۲۲۳
درصد موارد مثبت	۲	۳۶	۴۸	۱۹	۱۴
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۰	۸۰	۶۷۳	۱۶۶	۱
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۹	۲۱۴۶	۱۴۳۲۶	۳۱۳۴	۳۵
کاه	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴
درصد موارد مثبت	۰	۱۳	۲۱	۰	۱۷
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۰	۴۸	۸۷	۰	۰
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۰	۵۱۰	۸۹۱	۰	۴
جو	آفلاتوکسین	زیرالنون	DON	فومونیسین	اکراتوکسین A
تعداد آزمایشات	۷	۱۸۶	۳۲۹	۶	۱۶
درصد موارد مثبت	۰	۹	۶۰	۰	۲۵
میانگین (میکروگرم بر کیلوگرم)	۰	۹	۶۵۸	۰	۳
حداکثر (میکروگرم بر کیلوگرم)	۰	۵۲۲	۱۴۱۷۳	۰	۲۰

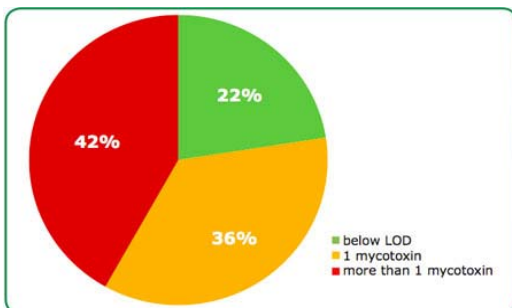
سطوح خطرناک مایکوتوکسین‌ها:

شکل شماره ۲ و ۶ سطوح کم، متوسط و پرخطر مایکوتوکسین‌ها را در گونه‌های مختلف حیوانات که توسط شرکت بیومین و هم‌چنین مجمع نظارت بر مواد غذایی در ۱۷ آگوست ۲۰۰۶ تعیین شده است، نشان می‌دهد. این مطالعات هم بر روی اقلام خوراکی و هم بر روی افزودنی‌های خوراکی انجام شده است. این اشکال بیانگر درصد آلودگی نمونه‌ها به انواع مایکوتوکسین‌ها می‌باشد. همان‌طور که می‌توانید مشاهده نمایید ۱۰ درصد از نمونه‌ها آلوده به آفلاتوکسین با میزان بالای ۲۰ قسمت در بیلیون می‌باشد، که بیانگر سطح خطر متوسط برای طیور و گاوهای شیری می‌باشد. در لبنیات ۲۰ قسمت در بیلیون سطح پرخطر تلقی می‌شود که به موجب آن شیر آلوده به آفلاتوکسین MI می‌شود. ۳۰ درصد از نمونه‌ها آلوده به سم زیرالنون با میزان ۵۰ قسمت در بیلیون بودند. این میزان به عنوان سطح متوسط خطر در گاو شیری و خوک می‌باشد. بیش از نیمی از نمونه‌ها (۵۴ درصد) آلوده به توکسین DON با میزان ۱۵۰ قسمت در بیلیون بودند که بیانگر سطح خطر متوسط برای گاوهای شیری می‌باشد. جالب است که اکثر نمونه‌های آلوده به DON در دامنه آلودگی ۸۰۰ - ۳۰۱ قسمت در بیلیون قرار دارند. تقریباً ۲۰ درصد از نمونه‌های آلوده به فومونیسین دارای غلظت ۱۵۰۰ قسمت در بیلیون و یا بالاتر بودند. در مورد اکرآتوکسین A سطح آلودگی نسبتاً پایین بود، به طوری که میزان آن در اکثر نمونه‌ها ۱۰ قسمت در بیلیون مشاهده شده است.



شکل ۲- توزیع آلودگی سموم آفلاتوکسین، زیرالنون، DON، فومونیسین و اکرآتوکسین A با در نظر گرفتن سطوح خطر (خط قرمز بیانگر سطوح بالای ۱۰ درصد = ۲۰ قسمت در بیلیون، ۳۰ درصد = ۵۰ قسمت در بیلیون، ۵۱ درصد = ۱۵۰ قسمت در بیلیون، ۱۹ درصد = ۱۵۰۰ قسمت در بیلیون، ۱ درصد = ۵۰ قسمت در بیلیون) به ترتیب می‌باشد.

از میان ۳۳۰۰ نمونه‌ی آزمایش شده طی دوره زمانی ۱۲ ماه، تنها ۲۲ درصد از نمونه‌ها فاقد آلودگی به مایکوتوکسین‌ها بودند. ۳۶ درصد از نمونه‌ها حداقل آلوده به یک مایکوتوکسین و ۴۲ درصد آلوده به دو یا بیش از دو مایکوتوکسین آلوده بودند.



شکل ۳- میزان وقوع هم‌زمان مایکوتوکسین‌ها در نمونه‌های آنالیز شده.

تحقیقات بیومین نشان می‌دهد که فقط با به کارگیری یک روش نمی‌توان از ورود مایکوتوکسین‌ها به خوراک جلوگیری کرد. اکثر غلات آلوده به انواع مایکوتوکسین‌ها هستند و تنها یک ماده غیرفعال کننده سموم نمی‌تواند بر تمامی مایکوتوکسین‌ها موثر باشد. مطالعات سال‌های اخیر نشان می‌دهد که موثرترین غیرفعال کننده مایکوتوکسین‌ها باید در سه جنبه مبارزه با جذب سطحی، دگرگونی زیستی و محافظت زیستی کارآمد باشد. چنانچه این سه عامل مورد توجه قرار گیرد، می‌توان به طور موثری بر مایکوتوکسین‌ها غلبه نمود.

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.

