مقاله تحقیقی
مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۹۶، دوره ۷۲، شماره ۴، ۴۵۶- ۴۴۱
DOI: 10.22059/jvr.2018.203039.2445
Original Article
Archive of SID

تعیین میزان آلودگی قارچی خوراک طیور و اجزاء آن در مرغداری‌های گوشتی تربت حیدریه، استان خراسان رضوی، ایران

زهرا صالحان[۱] سمانه عیدی[۲*] محمد محسن زاده[۳] محمد عزیز زاده[۴]

۱) دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲) گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۳) گروه بهداشت مواد غذایی و آبزیان، دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۴) گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

(دریافت مقاله: ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۶، پذیرش نهایی: ۸ شهریور ماه ۱۳۹۶)

چکیده

زمینه مطالعه: خوراک آلوده طیور می‌تواند منجر به از دست رفتن مواد مغذی و اثرات مضر بروی تولیدات طیور و سلامت عمومی گردد. **هدف:** این تحقیق آلودگی قارچی موجود در خوراک طیور و اجزای آن را در مرغداری‌های گوشتی شهرستان تربت حیدریه مورد بررسی قرار داد. **روش کار:** از سه نوع خوراک مختلف، تعداد ۲۴۰ نمونه جمع آوری شد. بعد از آماده سازی نمونه‌ها رقت‌های متوالی تهیه گردید و مقدار ml ۰/۱ از هر رقت در محیط کشت سیب زمینی دکستروز آگار حاوی کلرامفنیکل کشت داده شد و در دمای ۲۷°C به مدت یک هفته انکوبه شدند. پرگنه‌های‌های قارچی موجود در هر محیط کشت شمارش گردیدند. تشخیص قارچها بر مبنای خصوصیات مورفولوژیک ماکروسکوپی و میکروسکوپی انجام گرفت. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام شد. **نتایج:** از ۲۴۰ نمونه جمع آوری شده ۲۰۵ نمونه (۸۵/۱۴٪) آلوده به قارچ بودند که بیشترین میزان آلودگی قارچی در نمونه‌های ذرت (۳۲/۵٪) و پس از آن در سویا (۲۹/۱۶٪) و خوراک کامل(۲۳/۷۵٪) مشاهده گردید. فوزاریوم (۴۱/۳٪)، پنی سیلیوم (۳۷/۹٪)، کلادوسپوریوم (۲۱/۳٪)، پسیلومایسس (۱۷/۱٪)، آسپرژیلوس فومیگاتوس (۱۳/۳٪)، آسپرژیلوس نیجر (۱۲/۹٪) و مخمرها (۱۲/۹٪) به ترتیب فراوان ترین قارچهای جدا شده از نمونه‌ها بودند. فراوانی قارچهای با توان بالقوه توکسین زایی نسبت به قارچهای غیر توکسین زا اختلاف معنی‌داری داشت ($p>0/001$). میانگین شمارش کلی قارچها $2/9 \times 10^5$ CFU/g بود. **نتیجه‌گیری نهایی:** یافته‌های این پژوهش، شیوع بالای آلودگی قارچی و همینطور فراوانی زیاد قارچهای توکسین زا را در خوراک طیور نشان داد. بنابراین مواد خام خوراک عامل مهمی برای ورود آلودگی قارچی بوده و رشد قارچها باعث کاهش ارزش غذایی خوراک مصرفی می‌شوند لذا برنامه ریزی جهت کنترل و حذف آن‌ها از جیره توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: خوراک طیور، آلودگی قارچی، فوزاریوم، آسپرژیلوس، پنی سیلیوم

مقدمه

یکی از اصول مهم در کنترل بیماری ها، بهداشت و کنترل آلودگی‌های خوراک دام و طیور می‌باشدکه بیش از ۸۰٪ هزینه‌های واحد پرورش را تشکیل می‌دهد. خوراک یا به صورت مستقیم در حیوان ایجاد بیماری می‌کند و یا اینکه زمینه مناسب برای بروز سایر بیماری‌ها در حیوان می‌شود. همچنین خوراک می‌تواند با ایجاد آلودگی در چرخه تولید غذای انسان، باعث ایجاد بیماری در انسان گردند. لذا به منظورتولید غذای سالم برای انسان، باید عوامل بیماری زا از ابتدای چرخه تولید غذا کنترل گردد (۱۱).

کیفیت خوراک دام و طیور برای نگهداری عملکرد فیزیولوژیکی و سیستم دفاعی حیوان علیه بیماری‌ها ضروری می‌باشد. کیفیت خوراک بر اساس ارزش غذایی هر جزء تشکیل دهنده آن مشخص می‌شود (۲۶). مواد اولیه‌ای که جهت تأمین جیره غذایی دام و طیور از مکانهای مختلف تهیه می‌گردد امکان انتقال آلودگی و مشکلات مختلف را برای دامداری به همراه خود دارد. یکی از این مشکلات قارچها و مایکوتوکسین‌های تولیدی توسط آن‌ها می‌باشد. مطالعات گسترده‌ای بر روی حضور عوامل قارچی موجود در جیره‌های غذایی مختلف صورت گرفته است؛ به طوریکه حضور برخی از قارچها بر روی جیره‌های غذایی طبیعی بوده و در صورت عدم رشد بی رویه، خطرات بهداشتی به دنبال ندارند ولی برخی از قارچها که موسوم به قارچهای توکسین زا می‌باشند از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (۱۹).

مایکوتوکسین‌ها متابولیت‌های ثانویه قارچها با وزن مولکولی کم هستند که اثرات بیولوژیک و توکسیکولوژیک متنوعی در سلول‌های بدن دام و انسان دارند که شامل عوارض حاد و مزمن اولیه و ثانویه، سرطان زایی، جهش زایی، ناقص الخلقه زایی، مسمومیت کبدی، مسمومیت کلیوی، مسمومیت عصبی، مسمومیت پوستی و مهار سیستم ایمنی می‌باشند (۱۳، ۳۳). در بین حیوانات مزرعه، طیور حساس ترین گونه حیوانی به اثرات سمی ناشی از حتی مقادیر کم مایکوتوکسین می‌باشند. گرچه به علت طول عمر کوتاه طیور ابتلاء به سرطان در آن‌ها دیده نمی شود ولی اختلالات مرتبط با مایکوتوکسین‌ها بر سلامت آن‌ها تأثیر می‌گذارد. بسته به مقدار و زمان مواجهه با مایکوتوکسین، علائمی همچون بی اشتهایی و رشد ضعیف پرنده، کاهش مصرف غذا، کاهش تولید تخم مرغ و افزایش مرگ ومیر مشاهده می‌شود (۱۷). مایکوتوکسین‌ها به طور طبیعی در شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مناسب و به طور کلی توسط قارچهای

www.SID.ir

*) نویسنده مسئول: تلفن: ۰۵۱-۳۸۸۰۵۶۲۷ نمابر: ۰۵۱-۳۸۸۰۷۰۷۶ Email: eidi@um.ac.ir

Archive of SID

متعلق به سه جنس آسپرژیلوس، پنی سیلیوم و فوزاریوم در غلات و علوفه قبل، حین و بعد از برداشت طی خشک کردن و ذخیره سازی در شرایط مساعد محیطی تولید می‌شوند (۲۳)

سالیانه یک چهارم محصولات تولید شده، تحت تأثیر سموم قارچی قرار می‌گیرند که بهداشت عمومی، امنیت غذایی و اقتصاد ملی بسیاری از کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۲۳). ضررهای ناشی از این سموم تنها به کاهش در تولید محصولات دامی و کشاورزی خلاصه نمی شود بلکه با توجه به هزینه اجرای برنامه‌های کنترلی مربوط به سموم قارچی، هزینه‌های عمومی کلانی را بر جامعه تحمیل می‌کنند با توجه به اینکه در حال حاضر پیشگیری وخنثی کردن این سموم در خوراک حیوان و انسان از مسائل مهم مورد توجه اکثرصنایع غذائی دنیا می‌باشد لذا بررسی خوراک دام و طیور از لحاظ آلودگی به انواع قارچها حائز اهمیت می‌باشد. بدین منظور، مطالعه حاضر با هدف تعیین میزان آلودگی قارچی خوراک آماده و اجزاء آن در تعدادی از مرغداری‌های گوشتی در شهرستان تربت حیدریه انجام گرفت.

مواد و روش کار

روش نمونه برداری: در این پژوهش ۲۴۰ نمونه از سه نوع خوراک مختلف (شامل خوراک آماده طیور، ذرت و سویا) در چهار فصل و هر فصل دو بار از ۱۰ مرغداری گوشتی شهرستان تربت حیدریه مطابق استاندارد ملی شماره ۷۵۷۰ جمع آوری گردید (۱۴). کلیه نمونه‌های جمع آوری شده تحت شرایط استریل و کنار یخ (۴ °C) به آزمایشگاه منتقل گردیدند. نمونه‌ها با آسیاب کاملاً خرد شده و در کیسه‌های پلاستیکی استریل تا زمان آزمایش در ۲۰ °C- نگهداری شدند.

روش کشت: ۱۰ g از هر نمونه را با ۹۰ ml محلول رینگر در بگ میکسر ۴۰۰ (شرکت Interscience، فرانسه) به مدت ۱ دقیقه با سرعت ۷ کاملاً هموژن گردید و بعد از آن به مدت یک ساعت در دمای محیط به صورت ساکن گذاشته شدند. سپس رقت‌های متوالی از ۱۰-۱ تا ۱۰-۶ تهیه گردید و از هر کدام مقدار ۰/۱ ml روی محیط کشت استریل سیب زمینی دکستروز آگار (PDA) حاوی کلرامفنیکل با میله شیشه‌ای استریل L پخش نموده و بعد از خشک شدن سطح محیط در حرارت ۲۷ °C به مدت حداقل یک هفته در انکوباتور نگهداری و روزانه از لحاظ رشد قارچی کنترل گردیدند. تعداد کلنی‌های مختلف قارچی موجود در هر محیط کشت شمارش و نتایج بر اساس CFU/g گزارش شدند.

روش‌های تشخیص قارچها: با توجه به مورفولوژی کلنی‌های قارچهای مختلف، تشخیص اولیه احتمالی برخی از آن‌ها داده شد. سپس با استفاده از روش میکروسکوپی جزئیات ریزبینی آن‌ها نیز مورد مطالعه قرار گرفت. بدین منظور ابتدا با استفاده از محلول لاکتوفنل کاتن بلو و یک قطعه کلنی قارچی و با استفاده از بزرگنمایی ۱۰ و ۴۰ زیر میکروسکوپ نوری مشخصات آن‌ها ثبت گردید و با توجه به خصوصیات مورفولوژیک ریزبینی بویژه دستگاه زایشی، مورد شناسایی قرار گرفتند. همچنین در برخی موارد برای تشخیص قطعی قارچها از روش اسلاید کالچر استفاده شد.

آنالیز آماری: کلیه نتایج بدست آمده با نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ آنالیز گردید. درصد (نسبت) آلودگی به انواع قارچها در نمونه‌های غذایی مختلف و به تفکیک فصول مختلف گزارش شد. جهت بررسی اثر فصل و نوع ماده غذایی بر شانس آلودگی به هر یک از قارچهای مورد بررسی از روش رگرسیون لوجستیک استفاده شد. در تمام مدل‌ها علاوه بر فصل و نوع ماده غذایی گله نیز به عنوان متغیر تصادفی وارد شد.

برای مقایسه آلودگی خوراک‌های مختلف به قارچهای توکسین زا و غیرتوکسین زا از تست Chi-Square استفاده شد. مقادیر $p<0/05$ معنی‌دار می‌باشد.

نتایج

نتایج حاصل از بررسی میزان آلودگی سه نوع خوراک به قارچها در ده مرغداری گوشتی واقع در شهرستان تربت حیدریه نشان داد که از ۲۴۰ نمونه مورد بررسی ۲۰۵ نمونه (۸۵/۴۱ ٪) آلودگی قارچی (آلودگی به حداقل یک گونه قارچ) داشتند (جدول۱).

فراوان ترین قارچ هایی که از نمونه‌های خوراک جدا گردید به ترتیب شامل فوزاریوم (۴۱/۳ ٪)، پنی سیلیوم (۳۷/۹ ٪)، کلادوسپوریوم (۲۱/۳ ٪)، پسیلومایسس (۱۷/۱ ٪)، آسپرژیلوس فومیگاتوس (۱۳/۳ ٪)، آسپرژیلوس نیجر (۱۲/۹ ٪) و مخمرها (۱۲/۹ ٪) بودند.

نتایج بدست آمده از جدول یک نشان می‌دهد که از ۸۰ نمونه جمع آوری شده برای هر خوراک، ۷۸ نمونه ذرت (۹۷/۵٪)، ۷۰ نمونه سویا (۸۷/۵ ٪) و ۵۷ نمونه دان آماده (۷۱/۲۵ ٪) آلودگی قارچی داشتند. فراوان ترین قارچهای جدا شده از نمونه‌های ذرت به ترتیب شامل پنی سیلیوم (۶۸/۸ ٪)، فوزاریوم (۶۱/۳ ٪)، پسیلومایسس (۳۳/۸ ٪)، کلادوسپوریوم (۲۵ ٪) و آسپرژیلوس فومیگاتوس (۲۰ ٪) بود. همچنین بیشترین قارچهای جدا شده از نمونه‌های سویا شامل فوزاریوم (۳۵ ٪)، کلادوسپوریوم (۲۸/۸ ٪)، آسپرژیلوس نیجر (۲۱/۳ ٪) و پنی سیلیوم (۱۶/۳ ٪) بود؛ در حالیکه پنی سیلیوم (۲۸/۳ ٪)، فوزاریوم (۲۷/۵ ٪)، آسپرژیلوس فومیگاتوس (۱۳/۸ ٪) و مخمرها (۱۲/۵ ٪) به ترتیب فراوان ترین قارچهای جدا شده از نمونه‌های دان آماده بودند (تصویر ۱).

نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر در ارتباط با آلودگی خوراک در فصول مختلف نشان داد که از ۶۰ نمونه جمع آوری شده در هر فصل، ۱۰۰ ٪ نمونه‌های فصل بهار (تمام ۶۰ نمونه) آلوده به قارچ بودند؛ در حالیکه ۹۵ ٪ نمونه‌های فصل زمستان (۵۷ نمونه)، ۸۳/۳۳ ٪ نمونه‌های فصل پاییز (۵۰ نمونه) و ۶۳/۳۳ ٪ نمونه‌های فصل تابستان (۳۸ نمونه) آلودگی قارچی داشتند (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. فراوانی آلودگی قارچی نمونه‌ها بر حسب نوع خوراک و فصل.

نوع خوراک	تعداد	فراوانی آلودگی به قارچها (N٪)			
		بهار	تابستان	پاییز	زمستان	کل
دان آماده	۸۰	۲۰(۱۰۰)	۸ (۴۰)	۱۲ (۶۰)	۱۷ (۸۵)	۵۷ (۲۵/۷۱)
ذرت	۸۰	۲۰(۱۰۰)	۲۰(۱۰۰)	۱۸ (۹۰)	۲۰(۱۰۰)	۷۸ (۵/۹۷)
سویا	۸۰	۲۰(۱۰۰)	۱۰(۵۰)	۲۰(۱۰۰)	۲۰(۱۰۰)	۷۰ (۵/۸۷)
کل	۲۴۰	۶۰ (۱۰۰)	۳۸ (۳۳/۶۳)	۵۰ (۳۳/۸۳)	۵۷ (۹۵)	۲۰۵ (۴۱/۸۵)

جدول ۲. توزیع انواع قارچهای جدا شده از نمونه‌های خوراک در فصول مختلف.

A. fla: Aspergillus flavus; A. fum: Aspergillus fumigatus; A. nig: Aspergillus niger; A. ory: Aspergillu oryzae; Pen: Penicillium; Pea: Peacilomyces; Fus: Fusarium; Acr: Acremonium; Chry: Chrysosporium; Geo: Geotrichum; Alt: Alternaria; Cla: Cladosporium; Ulo:Ulocladium; Aur: Aureobasidium; Muc: Mucor; Rhi: Rhizopus; Tri: Trichosporon; Actino: Actinomycete; Sterile hy: Sterile hyphae.

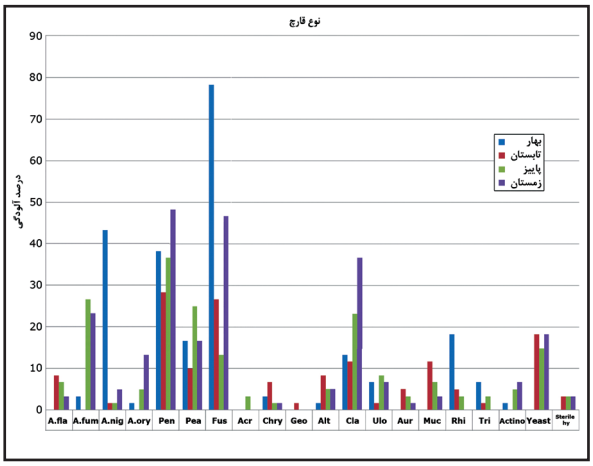
	بهار دان آماده n (٪)	بهار ذرت n(٪)	بهار سویا n(٪)	تابستان دان آماده n(٪)	تابستان ذرت n(٪)	تابستان سویا n(٪)	پاییز دان آماده n(٪)	پاییز ذرت n(٪)	پاییز سویا n(٪)	زمستان دان آماده n(٪)	زمستان ذرت n(٪)	زمستان سویا n(٪)
A.fla	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۲(۱۰)	۲(۱۰)	۱(۵)	۱(۵)	۲(۱۰)	۱(۵)	۰(۰)	۱(۵)	۱(۵)
A.fum	۲(۱۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۴(۲۰)	۹(۴۵)	۳(۱۵)	۵(۲۵)	۷(۳۵)	۲(۱۰)
A.nig	۳(۱۵)	۹(۴۵)	۱۴(۷۰)	۱(۵)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۱(۵)	۰(۰)	۱(۵)	۲(۱۰)
A.ory	۰(۰)	۱(۵)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۳(۱۵)	۴(۲۰)	۰(۰)	۴(۲۰)
Pen	۵(۲۵)	۱۱(۵۵)	۷(۳۵)	۳(۱۵)	۱۲(۶۰)	۲(۱۰)	۶(۳۰)	۱۳(۶۵)	۳(۱۵)	۹(۴۵)	۱۹(۹۵)	۱(۵)
Pea	۲(۱۰)	۷(۳۵)	۱(۵)	۰(۰)	۵(۲۵)	۱(۵)	۳(۱۵)	۸(۴۰)	۴(۲۰)	۲(۱۰)	۷(۳۵)	۱(۵)
Fus	۲۰(۱۰۰)	۱۵(۷۵)	۱۲(۶۰)	۰(۰)	۱۶(۸۰)	۰(۰)	۱(۵)	۳(۱۵)	۴(۲۰)	۱(۵)	۱۵(۷۵)	۱۲(۶۰)
Acr	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۲(۱۰)	۰(۰)	۰(۰)	۱(۰)	۰(۰)
Chry	۱(۵)	۱(۵)	۰(۰)	۱(۵)	۳(۱۵)	۰(۰)	۰(۰)	۱(۵)	۰(۰)	۰(۰)	۱(۵)	۰(۰)
Geo	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۱(۵)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)
Alt	۱(۵)	۰(۰)	۰(۰)	۱(۵)	۴(۲۰)	۰(۰)	۰(۰)	۱(۵)	۲(۱۰)	۲(۱۰)	۰(۰)	۱(۵)
Cla	۵(۲۵)	۱(۵)	۲(۱۰)	۰(۰)	۵(۲۵)	۲(۱۰)	۱(۵)	۳(۱۵)	۱۰(۵۰)	۲(۱۰)	۱۱(۵۵)	۹(۴۵)
Ulo	۱(۵)	۲(۱۰)	۱(۵)	۰(۰)	۱(۵)	۰(۰)	۰(۰)	۲(۱۰)	۳(۱۵)	۲(۱۰)	۲(۱۰)	۰(۰)
Aur	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۲(۱۰)	۱(۵)	۲(۱۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۱(۵)	۰(۰)
Muc	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۵(۲۵)	۲(۱۰)	۰(۰)	۴(۲۰)	۰(۰)	۱(۵)	۱(۵)	۰(۰)
Rhi	۰(۰)	۶(۳۰)	۵(۲۵)	۰(۰)	۳(۱۵)	۰(۰)	۰(۰)	۱(۵)	۱(۵)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)
Tri	۲(۱۰)	۱(۵)	۱(۵)	۰(۰)	۱(۵)	۰(۰)	۰(۰)	۱(۵)	۱(۵)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)
Actino	۱(۵)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۲(۱۰)	۱(۵)	۰(۰)	۰(۰)	۴(۲۰)
Yeast	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۲(۱۰)	۴(۲۰)	۵(۲۵)	۳(۱۵)	۴(۲۰)	۲(۱۰)	۵(۲۵)	۴(۲۰)	۲(۱۰)
Sterile hy.	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۲(۱۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۰(۰)	۲(۱۰)	۱(۵)	۱(۵)	۰(۰)

فراوانی قارچهای جدا سازی شده در فصول مختلف در تصویر ۲ نشان داده شـده اسـت. مطابق با نمودار فوق، فراوان ترین قارچهای جداسازی شـده در فصل بهار به ترتیب شامل فوزاریوم (۷۸/۳ ٪)، آسپرژیلوس نیجر (۴۳/۳ ٪) و پنی سـیلیوم (۳۸/۳ ٪) بود. همچنین بیشترین فراوانی قارچی در فصل زمسـتان مربوط به پنی سـیلیوم (۴۸/۳ ٪)، فوزاریـوم (۴۶/۷ ٪)، کلادوسـپوریوم (۳۶/۷ ٪) و آسـپرژیلوس فومیگاتوس (۲۳/۳ ٪)، در فصل پاییز مربوط به قارچهای پنی سـیلیوم (۳۶/۷ ٪)، آسپرژیلوس فومیگاتوس (۲۶/۷ ٪)، پسیلومایسـس (۲۵ ٪) و کلادوسـپوریوم (۲۳/۳ ٪) و در فصـل تابستان مربوط به قارچهای پنی سـیلیوم (۲۸/۳ ٪)، فوزاریوم (۲۶/۷ ٪) و مخمرها (۱۸/۳ ٪) بود.

نتایج حاصل از میزان آلودگی هرخوراک بر حسب فصل نشان می‌دهد که از ۲۰ نمونه دان آماده جمع آوری شـده در هر فصل، بیشـترین میزان آلودگی در فصل بهار (۱۰۰ ٪ نمونه ها) و کمترین میزان در فصل تابستان با ۴۰ ٪ آلودگی (۸ نمونه از ۲۰ نمونه) گزارش شـد (جدول ۱). همچنین با توجه به نتایج بدست آمده در جدول دو، فراوان ترین قارچهای جدا سازی شـده از دان آماده در فصل بهار شامل فوزاریوم (۱۰۰ ٪)، پنی سیلیوم (۲۵ ٪) و کلادوسپوریوم (۲۵ ٪) بودند. تمام نمونه‌های ذرت جمع آوری شده در فصل‌های بهار، تابستان و زمستان آلوده به قارچ بودند که بیشترین قارچهای جداسازی شده شامل فوزاریوم، پنی سیلیوم، کلادوسپوریوم و آسپرژیلوس نیجر بود؛ در حالیکه کمترین میزان آلودگی نمونه‌های ذرت در فصل پاییز

www.SID.ir

Archive of SID



تصویر ۱. فراوانی قارچ‌های جدا شده بر حسب فصل.

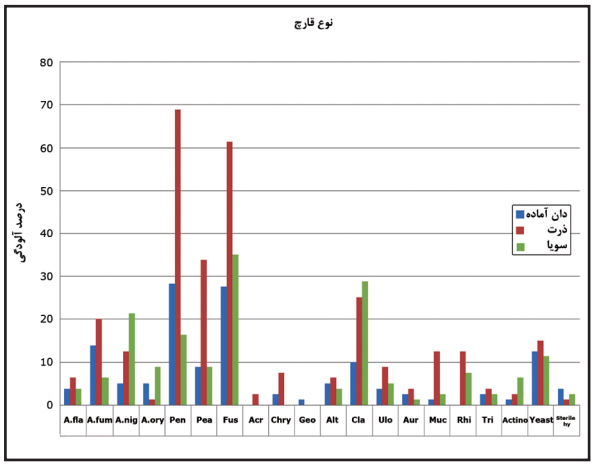
A. fla: Aspergillusflavus; A. fum: Aspergillus fumigatus; A. nig: Aspergillus niger; A. ory: Aspergillus oryzae; Pen: Penicillium;Pea: Peacilomyces; Fus: Fusarium; Acr: Acremonium; Chry: Chrysosporium; Geo:Geotrichum; Alt: Alternaria; Cla: Cladosporium; Ulo: Ulocladium; Aur: Aureobasidium; Muc: Mucor; Rhi: Rhizopus; Tri: Trichosporon; Actino: Actinomycete; Sterile hy: Sterile hyphae.

تخمین زده شد. همچنین تمام نمونه‌های سویا در فصل‌های بهار، پاییز و زمستان آلوده به قارچ بودند که آسپرژیلوس نیجر، فوزاریوم، کلادوسپوریوم و پنی سیلیوم بیشترین قارچ‌های جدا شده را شامل می‌شدند؛ در حالیکه کمترین میزان آلودگی نمونه‌های سویا در فصل تابستان مشاهده شد.

مطالعه حاضر نشان داد که ۷۴/۶۱ ٪ (۱۷۸ نمونه از ۲۴۰ نمونه) نمونه‌های تحت آزمایش حاوی قارچ‌های توکسین زای احتمالی: (آسپرژیلوس، فوزاریوم، پنی سیلیوم و آلترناریا) بودند و اختلاف فراوانی آن‌ها با قارچ‌های غیر توکسین زا معنی‌دار بود ($p<$ ۰/۰۵). همچنین ٪ حضور قارچ‌های توکسین زای احتمالی در هر یک از نمونه‌های خوراک به ترتیب شامل ۹۱/۲۵ ٪ (۷۳ نمونه از ۸۰ نمونه) در نمونه‌های ذرت، ۶۷/۵ ٪ (۵۴ نمونه از ۸۰ نمونه) در نمونه‌های سویا و ۶۳/۷۵ ٪ (۵۱ نمونه از ۸۰ نمونه) در نمونه‌های دان آماده ارزیابی گردید. آنالیز آماری نشان داد که اختلاف فراوانی قارچ‌های با توان بالقوه توکسین زا نسبت به قارچ‌های غیر توکسین‌زا در نمونه‌های دان آماده و ذرت معنی‌دار بود ($p<$۰/۰۵)؛ در حالیکه این اختلاف فراوانی در نمونه‌های سویای تحت مطالعه معنی‌دار نبود ($p>$۰/۰۵).

میانگین لگاریتم شمارش کلی قارچ‌ها ۵/۴۷ CFU/g و میانگین لگاریتم شمارش کلی قارچ‌ها در خوراک‌های مورد بررسی به ترتیب شامل ۵/۶۱۷ CFU/g در نمونه‌های ذرت، ۵/۵۰۵ CFU/g در نمونه‌های سویا و ۵/۰۰۵ CFU/g در نمونه‌های دان آماده تخمین زده شد.

میانگین لگاریتم شمارش کلی قارچ‌ها بر حسب فصول مختلف به صورت ۵/۰۷ CFU/g در فصل بهار، ۵/۹۷ CFU/g در فصل تابستان، ۵/۴۵ CFU/g در فصل پاییز و ۴/۸۵ CFU/g در فصل زمستان تخمین زده شد.



تصویر ۱. فراوانی قارچ‌های جدا شده بر حسب نوع خوراک.

A. fla: Aspergillus flavus; A. fum: Aspergillus fumigatus; A. nig: Aspergillus niger; A. ory: Aspergillu oryzae; Pen: Penicillium; Pea: Peacilomyces; Fus: Fusarium; Acr: Acremonium; Chry: Chrysosporium; Geo: Geotrichum; Alt: Alternaria; Cla: Cladosporium; Ulo:Ulocladium; Aur: Aureobasidium; Muc: Mucor; Rhi: Rhizopus; Tri: Trichosporon; Actino: Actinomycete; Sterile hy: Sterile hyphae.

مدل رگرسیون لوجستیک رابطه فصل، نوع ماده غذایی یا هر دوی آن‌ها را با شانس آلودگی به قارچ‌های آسپرژیلوس نیجر، پنی سیلیوم، پسیلومایسس، فوزاریوم، کلادوسپوریوم، موکور و رایزوپوس نشان داد.

بحث

قارچ‌ها در همه جا حضور داشته و نسبت به عوامل میکروبی دیگر در طبیعت فراوان‌ترند. در هرجا که غذا وجود داشته باشد قارچ‌ها به راحتی بر روی آن کلونیزه شده و از مواد آلی موجود در آن ماده استفاده می‌کنند. حضور و رشد قارچ‌ها از چند جهت حائز اهمیت می‌باشد. اولاً برخی قارچ‌ها تولید آنزیم‌ها و مواد مفیدی می‌نمایند که می‌توانند ارزش جیره غذایی را افزایش دهند. ثانیاً ممکن است متابولیت‌های غیر توکسیکی آزاد نمایند که موجب فساد آن ماده غذایی گردند. ثالثاً برخی قارچ‌ها مایکوتوکسین تولید می‌کنند که در صورت استفاده از آن جیره، سلامتی انسان و حیوان را به مخاطره می‌اندازد (۱۹،۲۸). آلودگی قارچی و به ویژه مایکوتوکسین‌ها یک مشکل جهانی محسوب می‌شود و مطابق با آمار سازمان کشاورزی و غذای سازمان ملل متحد تقریباً ۲۵ ٪ دانه‌های زراعی جهان دارای آلودگی قارچی هستند و طبق گزارش WHO مایکوتوکسین‌ها به ویژه آفلاتوکسین‌ها یکی از عوامل مؤثر در بروز بیماری‌های ناشی از غذا گزارش شده‌اند(۳۲). بنابراین پیشگیری وخنثی کردن این سموم در خوراک حیوان وانسان از مسائل مهمی است که صنایع غذائی دنیا باآن روبرو است. از این رو بررسی خوراک از لحاظ آلودگی به قارچ‌های مختلف حائز اهمیت بوده تا از این طریق بتوان به قارچ‌های مولد سم و همینطور سموم تولید شده توسط آن‌ها دست یافت. در این مطالعه از ۲۴۰ نمونه جمع آوری شده، ۲۰۵ نمونه (۸۵/۴۱ ٪) آلودگی قارچی داشتند. میانگین شمارش کلی قارچ‌ها نیز $\times 10^5$

www.SID.ir

Archive of SID

۲/۹ واحد تشکیل دهنده کلونی/گرم تعیین شد.

با توجه به فراوانی بالای قارچ‌های توکسین زایی همچون آسپرژیلوس ها، فوزاریوم و پنی سیلیوم و همینطور جداسازی سایر قارچ‌های مولد سم شامل آلترناریا در نمونه‌ها نشان می‌دهد که در بسیاری از مرغداری ها، روش‌های نگهداری خوراک طیور مناسب نیست، در نتیجه دما و رطوبت مناسب جهت رشد قارچ‌ها و تولید توکسین توسط آن‌ها فراهم می‌شود. همچنین حضور قارچ‌های غیر توکسین زا مثل پسیلومایسس، کلادوسپوریوم، اولوکلادیوم، موکور، رایزوپوس، ژئوتریکوم و سایر قارچ‌ها در نمونه‌های مورد مطالعه از لحاظ آلرژی زایی حائز اهمیت هستند؛ بطوریکه تماس با جیره‌های آلوده به این قارچ‌ها ممکن است منجر به ایجاد پنومونی ازدیاد حساسیتی در انسان و حیوان شود (۱۹).

در ارتباط با آلودگی قارچی و همینطور حضور قارچ‌های توکسین زا در خوراک طیور گزارشات متعددی وجود دارد. Parviz و همکاران در سال ۲۰۱۴ در استان مرکزی، میزان آلودگی قارچی و متوسط سطح آلودگی به قارچ‌ها را در خوراک طیور به ترتیب ۳۱/۳ ٪ و $۱۰^{۵} \times ۱/۱۲ + ۱۰^{۴} \times ۶/۴$ واحد تشکیل دهنده کلنی/گرم گزارش کردند(۲۷). در مطالعه دیگری که توسط Greco و همکاران در سال ۲۰۱۴ در آرژانتین برای تعیین فلور قارچی و مایکوتوکسین‌ها در خوراک طیور انجام شد، همانند مطالعه ما فوزاریوم با میزان آلودگی بالایی جداسازی گردید بطوریکه درصد آلودگی نمونه‌ها به قارچ‌های مختلف شامل مخمر ۷۸/۳ ٪، فوزاریوم ۶۹/۶ ٪، پنی سیلیوم ۴۵/۶ ٪، یوروتیوم ۵۲/۲ ٪، کلادوسپوریوم ۴۷/۸ ٪، آسپرژیلوس ۴۳/۵ ٪، موکور ۳۹/۱ ٪، اسکوپولاریوپسیس ۴/۳ ٪، پسیلومایسس ۲/۲ ٪، و سایر قارچ‌ها ۳۴/۸ ٪ بود (۱۲). Kehinde و همکاران در سال ۲۰۱۴ در نیجریه به منظور تشخیص قارچ‌های مولد آفلاتوکسین در خوراک طیور نشان دادند که قارچ‌های درگیر شامل: آسپرژیلوس فلاووس، آسپرژیلوس اوریزا ،رایزوپوس اوریزا و پنی سیلیوم نوتاتوم بودند؛ که گونه غالب متعلق به آسپرژیلوس فلاووس بود (۱۸). در مطالعه دیگری که در نیجریه توسط David و Ogunlade در سال۲۰۱۳ بر روی میزان آلودگی قارچی در ۱۰ نوع خوراک طیور انجام شد، ۵ جنس قارچی آسپرژیلوس، فوزاریوم، پنی سیلیوم، رایزوپوس و آبسیدیا از نمونه‌ها جداسازی گردید (۸). Saleemi و همکاران در سال ۲۰۱۰، ۱۱۹ نمونه خوراک طیور را از لحاظ فلور قارچی در پاکستان مورد مطالعه قرار دادند. میزان آلودگی قارچی در کل خوراک ۷۳/۱۰ ٪، در خوراک آماده تجاری ۶۹/۶۶ ٪ و در خوراک مخلوط مرغداری ۸۳/۳۳ ٪ گزارش شد(۲۹). Krnjaja و همکاران در سال ۲۰۰۸، ۲۳۰ نمونه خوراک طیور را جهت تعیین میزان آلودگی قارچی مورد بررسی قرار دادند. ۳۸/۲۶ ٪ نمونه‌ها آلودگی قارچی داشته و شایع ترین قارچ‌های جدا شده نیز به ترتیب شامل فوزاریوم با ۵۶/۰۹ ٪ آلودگی، آسپرژیلوس ۵۴/۳۵ ٪، رایزوپوس ۴۰ ٪، پنی سیلیوم ۳۰/۸۷ ٪، موکور ۳۰/۰۴ ٪ و آلترناریا ۳/۴۸ ٪ بودند (۲۰). Labuda و Tancinova در سال۲۰۰۶، ۱۰۸ نمونه خوراک طیور را از نظر آلودگی قارچی بررسی کردند که شایع ترین قارچ‌های جدا شده شامل پنی سیلیوم (۸۹ ٪)، آسپرژیلوس (۶۹ ٪) و موکور (۵۰ ٪) و ترتیب فراوانی سایر قارچ‌های جداسازی شده شامل رایزوپوس (۴۴ ٪)، فوزاریوم و یوروتیوم (هر کدام ۴۲ ٪)، کلادوسپوریوم (۳۱ ٪)، آلترناریا (۲۲ ٪)، آبسیدیا (۱۶ ٪)، آکرومونیوم (۱۲ ٪)، اسکوپولاریوپسیس (۱۰ ٪)، پسیلومایسس (۴ ٪) و اولوکلادیوم (۳ ٪) بودند. همچنین این محققین میزان آلودگی قارچی را در نمونه‌های خوراک رنجی از $۱۰^{۳} \times ۱$ تا $۱۰^{۵} \times ۲۰۰$ واحد تشکیل دهنده کلونی/گرم تخمین زدند(۲۱). Shahidul Alam و همکاران در سال ۲۰۰۱ در بنگلادش، آسپرژیلوس، پنی سیلیوم، رایزوپوس، فوزاریوم، پسیلومایسس، اسکوپولاریوپسیس، آلترناریا و کاندیدا را به عنوان فراوان ترین قارچ‌های موجود در خوراک طیور گزارش کردند (۳۰).

همانند تحقیق حاضر، Ezekiel و همکاران در سال ۲۰۱۲، فوزاریوم را به عنوان شایع ترین قارچ از خوراک تجاری طیور در نیجریه شناسایی کردند (۹). در مطالعه Krnjaja و همکاران در سال ۲۰۰۸ نیز شیوع قارچ‌های توکسین زا به صورت فوزاریوم با ۵۶/۰۹ ٪ آلودگی، آسپرژیلوس ۵۴/۳۵ ٪، پنی سیلیوم ۳۰/۸۷ ٪، و آلترناریا ۳/۴۸ ٪ بود (۲۰). همچنین نتایجی مشابه نتایج بررسی ما در مطالعه Uwaezuoke و Ogbulie در سال ۲۰۰۸ در نیجریه که بر روی خوراک طیور انجام شد مشاهده گردید که ۶۲/۵ ٪ نمونه‌ها آلوده به پنی سیلیوم، ۵۸/۳ ٪ به فوزاریوم و ۵۶/۳ ٪ به آسپرژیلوس آلوده بودند (۳۱).

در مطالعه‌ای که در کرمانشاه توسط Azarakhsh و همکاران در سال ۲۰۱۱ بر روی خوراک جوجه‌های گوشتی انجام شد، نشان دادند که نمونه‌ها آلوده به قارچ‌های توکسین زای شایع شامل آسپرژیلوس، فوزاریوم و پنی سیلیوم بودند؛ بطوریکه آسپرژیلوس‌ها بیشترین شیوع را داشتند(۲). در بررسی Dalcero و همکاران در سال ۱۹۹۸ فراوانی قارچ‌های جدا شده از خوراک طیور به ترتیب شامل آسپرژیلوس (۸۵ ٪)، فوزاریوم (۷۰ ٪) و پنی سیلیوم (۴۸ ٪) بودند (۷). بر اساس مطالعه Magnoli و همکاران در سال ۱۹۹۸ بیشترین آلودگی خوراک طیور مربوط به آسپرژیلوس‌ها و سپس پنی سیلیوم‌ها بود. متوسط شمارش فلور قارچی برای آسپرژیلوس و پنی سیلیوم نیز به ترتیب شامل $۱۰^{۴} \times ۹/۵$ تا $۱۰^{۳} \times ۱$ و $۱۰^{۵} \times ۲/۵$ تا $۱۰^{۳} \times ۱/۲$ واحد تشکیل دهنده کلونی/گرم بود(۲۲).

Fakruddin و همکاران در سال ۲۰۱۵ میزان آلودگی به آسپرژیلوس فلاووس را در نمونه‌های خوراک رنجی از $۱۰-۲ \times ۵/۶$ تا $۱۰-۲ \times ۷/۱$ پروپاگول در هر گرم و در نمونه‌های دان رنجی از $۱۰-۲ \times ۲/۸$ تا $۱۰-۲ \times ۳/۸$ پروپاگول در هر گرم تخمین زدند (۱۰).

Nemati و همکاران در سال ۲۰۱۴ در تبریز جهت تعیین میزان وقوع آفلاتوکسین B1 در خوراک طیور، یافتند که شیوع بالایی از آفلاتوکسین و آلودگی قارچی در خوراک و اجزای آن وجود دارد؛ به طوریکه بیشترین میزان آلودگی را در بین خوراک‌ها به ترتیب در پس دان (۲۰/۷۲ µg/kg)،

www.SID.ir

Archive of SID

میـان دان (۱۱/۰۹ µg/kg) و پیـش دان (۵/۶۵ µg/kg) و در بیـن اجزای خوراک بیشـترین آلودگـی را به ترتیب در کنجاله سـویا (۶/۰۱ µg/kg)، سبوس گندم (۳/۰۵ میکروگرم/کیلوگرم)، ذرت (۲/۳۵ µg/kg) و دانه گندم (۱/۵۴ µg/kg) گزارش کردند (۲۵).

Kajuna و همکاران در سـال ۲۰۱۳ در تانزانیا نشان دادند که ۶۸ ٪ نمونه‌های خوراک طیور آلوده به آفلاتوکسین B۱ هستند. همچنین حداقل میزان آلودگی به توکسـین فوق را در سبوس ذرت (۵۰ ٪) با غلظتی برابر با ۹/۴ µg/kg و بیشـترین آلودگی را در خوراک طیور گوشـتی (۹۱ ٪) با غلظتی برابر با ۳۵/۸ µg/kg گزارش کردند. (۱۵).

آلودگی خوراک طیور به آفلاتوکسـین‌ها در کامرون توسط Kana و همکاران در سـال ۲۰۱۳ مورد ارزیابی قـرار گرفت. در مجموع ۲۰۱ نمونه ذرت، کنجاله بادام زمینی، خوراک طیور گوشتی و تخم گذار جمع آوری شد. نتایج نشان داد که تقریباً ۹ ٪ نمونه‌های ذرت به آفلاتوکسین با غلظتی از کمتر از ۲ µg/kg تا ۴۲، ۱۰۰ ٪ نمونه‌های کنجاله بادام زمینی با غلظتی از ۳۹ µg/kg تا ۹۵۰، ۹۳/۳ ٪ نمونه‌های خوراک طیور گوشتی با غلظتی از ۲ µg/kg تا ۵۲ و ۸۳ ٪ نمونه‌های خوراک طیور تخم گذار با غلظتی از ۲ تا ۲۳ µg/kg آلوده بودند (۱۶).

در مطالعه Cegielska-Radziejewskaو همکاران در سال ۲۰۱۳ میانگین تعـداد کلونی‌های قارچی در خوراک پیـش دان $۱۰^{۲}$ × ۱/۸ واحد تشـکیل دهنده کلونی/ گرم، در میان دان $۱۰^{۲}$ × ۳/۲ واحد تشکیل دهنده کلونـی/ گرم و در پـس دان $۱۰^{۲}$ × ۱/۶ واحد تشـکیل دهنده کلونی/ گرم تخمین زده شد (۵).

در پژوهش حاضر بیشترین قارچ‌های جدا شده از نمونه‌های دان آماده شامل پنی سیلیوم (۲۸/۳ ٪)، فوزاریوم (۲۷/۵ ٪)، آسپرژیلوس فومیگاتوس (۱۳/۸ ٪) و مخمرها (۱۲/۵ ٪) بود.

Fakruddin و همکاران در سـال ۲۰۱۵ در بنگلادش با بررسـی بر روی ۳۰ نمونه دان و خوراک کامل طیور، نشان دادند که ۱۵ نمونه شامل ۶ نمونه خوراک و ۹ نمونه دان، آلوده به آسپرژیلوس فلاووس، یکی از مولدین عمده آفلاتوکسین، بودند (۱۰).

همچنین در مطالعه Saleemi و همکاران در سال ۲۰۱۰ که بر روی خوراک آماده تجاری طیور و خوراک مخلوط طیور انجام دادند، شایع ترین قارچ‌های جدا شـده از خوراک آماده تجاری شامل آسپرژیلوس (۴۳/۸۲٪)، پنی سیلیوم (۲۲/۴۷٪)، فوزاریوم (۵/۶۱ ٪) و آلترناریا (۱/۱۲ ٪) و از خوراک مخلوط طیور شـامل آسـپرژیلوس (۴۶/۶۶ ٪)، پنی سـیلیوم (۲۳/۳۳ ٪)، فوزاریـوم (۱۰ ٪) و آلترناریـا (۱۰ ٪) بودند. از بین گونه‌های آسـپرژیلوس، بیشـترین فراوانی مربوط به گونه‌های آسـپرژیلوس نیجر و آسـپرژیلوس فلاووس بود (۲۹).

در بررسـی حاضر فراوان ترین قارچ هایـی که از نمونه‌های ذرت جدا شـد شـامل پنی سـیلیوم (۶۸/۸ ٪)، فوزاریوم (۶۱/۳ ٪)، پسیلومایسـس (۳۳/۸ ٪)، کلادوسـپوریوم (۲۵ ٪) و آسـپرژیلوس فومیگاتـوس (۲۰ ٪) و بیشـترین قارچ‌های جداسازی شده از نمونه‌های سویا شامل فوزاریوم (۳۵ ٪)، کلادوسـپوریوم (۲۸/۸ ٪)، آسـپرژیلوس نیجر (۲۱/۳ ٪) و پنی سیلیوم (۱۶/۳ ٪) بودنـد. همچنین در ارتبـاط با آلودگی خوراک در فصول مختلف نیز مشخص شد که ۱۰۰ ٪ نمونه‌های فصل بهار، ۹۵ ٪ نمونه‌های فصل زمسـتان، ۸۳/۳۳ ٪ نمونه‌های فصل پاییـز و ۶۳/۳۳ ٪ نمونه‌های فصل تابسـتان آلوده به قارچ بودند. مدل رگرسیون لوجستیک رابطه فصل، نوع ماده غذایی یا هر دوی آن‌ها را با شـانس آلودگی به قارچ‌های آسپرژیلوس نیجر، پنی سـیلیوم، پسیلومایسـس، فوزاریوم، کلادوسـپوریوم، موکور و رایزوپوس نشان داد. بدین ترتیب که احتمال آلودگی به آسپرژیلوس نیجر در فصل بهار بیشتر از فصل تابستان (OR=۸۵/۲۲ ; p>۰/۰۰۱) و در سویا به صورت معنی‌داری بیشـتر از دان آماده بـود(OR=۱۳/۱۱ ; p=۰/۰۰۱). همچنین احتمال آلودگی به پنی سیلیوم به طور معنی‌داری در فصل زمستان بیشـتر از فصل تابسـتان (OR=۳/۱ ; p=۰/۰۱۲) و در ذرت بیشـتر از دان آماده بود (OR=۵/۹۱ ; p=۰/۰۰۱). در ارتباط با پسیلومایسـس نیز احتمال آلودگی آن در فصل پاییز بیشتر از فصل تابستان (OR=۳/۵۵ ; p=۰/۰۲۴) و در ذرت بیشـتر از دان آمـاده بـود (OR=۵/۹۳ ; p>۰/۰۰۱). احتمـال آلودگـی به فوزاریوم در فصل زمسـتان (OR=۲/۹۸ ; p=۰/۰۱۳) و فصل بهار (OR=۱۶/۴۷ ; p>۰/۰۰۱) بیشتر از فصل تابستان و در ذرت بیشتر از دان آماده بود (OR=۸/۲۴ ; p>۰/۰۰۱). شـانس آلودگی به کلادوسپوریوم در فصل زمسـتان بیشتر از فصل تابسـتان (OR=۵/۱۳ ; p=۰/۰۰۱) و در ذرت (OR=۳/۳۸; p=۰/۰۱۱) و سویا (OR=۴/۲۱ ; p=۰/۰۰۲) بیشتر از دان آماده بود. همچنین مدل رگرسیون لوجستیک نشان داد که احتمال آلودگی به موکور در ذرت بیشـتر از دان آماده (OR=۱۳/۱۷; p=۰/۰۱۷) و احتمال آلودگی به رایزوپوس در فصل بهار بیشتر از فصل تابستان بود (OR=۵/۴ ; p=۰/۰۲۱).

در بررسـی کـه Monge و همـکاران در سـال ۲۰۱۲ در ارتبـاط بـا آلودگی مواد خـام و خوراک نهایی طیور به آسـپرژیلوس و فوزاریوم و مایکوتوکسین‌هایشان انجام دادند نشان دادند که ۱۹ ٪ از نمونه‌های مواد خـام و ۷۹ ٪ از نمونه‌های خوراک نهایی طیور بیـش از حد مجاز آلودگی قارچی داشـتند ($۱۰^{۴}$ × ۱ واحد تشـکیل دهنده کلونی/ گرم). آسپرژیلوس فـلاووس از نمونه‌های مذکور جداسـازی گردید اما گونه شـایع فوزاریوم ورتیسیلیوئیدس بود. همچنین آنالیز نتایج نشان داد که عمده آلودگی ناشی از فوزاریوم‌ها از دانه‌های ذرت بدست آمد (۲۴).

Bauduret در سال ۱۹۹۰ در فرانسه مطالعه‌ای بر روی خوراک طیور از نظـر آلودگی قارچـی انجام داد. برای این منظـور ۱۵۰ نمونه خوراک را از ۵ فـارم در یک دوره ۳ ماهه فصل بارانـی (ژانویه، فوریه و مارس) جمع آوری کرد. بیشترین قارچ‌های جدا سازی شده شامل آسپرژیلوس فلاووس، آسپرژیلوس گلاکوس، آسـپرژیلوس نیجر، فوزاریوم، موکور، رایزوپوس،

www.SID.ir

Archive of SID

اسکوپولاریوپسیس و کلادوسپوریوم بودند (۳).

Cegielska-Radziejewska و همکاران در سال ۲۰۱۳ تعداد ۴۵ نمونـه خوراک طیور را در ماه‌های سـپتامبر و اکتبر از نظر آلودگی قارچی مورد مطالعه قرار دادند؛ شایع ترین قارچ‌های جدا شده شامل آسپرژیلوس، رایزوپوس، موکور، پنی سیلیوم و فوزاریوم بود (۵). در مطالعه‌ای که Ariyo و همکاران در سال ۲۰۱۳ با بررسی خوراک تجاری و غیر تجاری طیور بین ماه‌های فوریه و مارس در مرغداری‌های مختلف در نیجریه، در مجموع ۸۷۴ گونه قارچی را شناسایی کردند که قارچ‌های توکسیژنیک جداسازی شده از نمونه‌ها شـامل آسپرژیلوس، پنی سیلیوم، فوزاریوم و آلترناریا بودند. در هر دو نوع خوراک بیشترین جدایه قارچی مربوط به گونه‌های آسپرژیلوس با ۴۰ ٪ آلودگی بود؛ که از این میان آسـپرژیلوس فلاووس بالاترین میزان آلودگی را داشـت. همچنین این محققین میـزان آلودگی نمونه‌ها به پنی سیلیوم را در خوراک غیر تجاری ۲۰ ٪ و در خوراک تجاری ۱۳ ٪ گزارش کردند (۱). Okoli و همکاران در سـال ۲۰۰۷ با نمونه برداری از ۵۴ نمونه از ۶ مـاده خام خوراک طیور طی فصـل بارانی در ماه‌های ژوئن، جولای و آگوست دریافتند که میکروارگانیسم‌های شایع شامل موکور، آسپرژیلوس، مخمر، باکتری‌ها و رایزوپوس بودند. بیشـتر ارگانیسـم‌های قارچی در ماه جولای جداسازی شدند (۲۶).

در مطالعه‌ای که Dalcero و همکاران در سال ۱۹۹۷ بر روی خوراک طیـور در آرژانتین انجام دادند، نمونه‌هـا را از ماه مه ۱۹۹۵ تا ماه مه ۱۹۹۶ جمع آوری کردند. میانگین شمارش کلی قارچ‌ها 10^4 تا 10^6 واحد تشکیل دهنده کلونی/گرم بود و کمترین تعداد قارچ‌ها در ماه‌های اول نمونه گیری (ماه مه تا ماه سپتامبر ۱۹۹۵) و بیشترین تعداد در ماه‌های آخر نمونه گیری (مـاه اکتبر ۱۹۹۵ تا مـاه آوریل ۱۹۹۶) بـود. همچنین نتایج این محققین نشـان داد که ۹۸ ٪ نمونه‌ها به پنی سـیلیوم، ۸۷ ٪ بـه فوزاریوم و ۵۲ ٪ به آسـپرژیلوس آلوده بودند(۶). در مطالعه انجام شـده توسط Castella و همکاران در سـال ۱۹۹۶ بر روی ۶۶ نمونه خوراک طیور اخذ شـده در ماه سـپتامبر ۱۹۹۱ تا ماه مه ۱۹۹۲ از مرغداری‌های بارسـلونای اسپانیا جهت تعیین فلور قارچی و آلودگی به قارچ فوزاریوم مشخص گردید که شمارش کلونی قارچ‌ها رنجی از کمتر از 2^{10} تا $10^6 \times 1/3$ واحد تشکیل دهنده کلونی/ گرم بوده و ۵۹/۱ ٪ نمونه‌ها آلوده به فوزاریوم بودند (۴).

تنوعی که در نتایج حاصل از مطالعه حاضر و همینطور نتایج بدسـت آمده توسـط محققین مختلف در قسـمت‌های مختلف دنیا دیده می‌شود ناشی از منابع مختلف تهیه خوراک، شرایط حمل و نقل و همینطور شرایط بهداشتی موجود در نگهداری خوراک در محیط‌های مرغداری‌ها می‌باشد. با این حال، مطالعه حاضر شیوع بالای آلودگی قارچی و همینطور فراوانی زیاد قارچ‌های توکسین زای مهم را در خوراک طیور مرغداری‌های تحت بررسی به اثبات رسـاند. با توجه به تنوع وضعیت آب و هوایی کشـور و روش‌های مختلف نگهداری جیره‌های غذایی طیور و تنوع مرغداری ها، برنامه ریزی جهت شناسایی قارچ‌ها و تعیین هویت گونه‌های توکسین زا، کنترل و حذف آن‌هـا در جیره‌های مختلف طیور و همینطور آمـوزش صحیح مرغداران جهت نگهداری و انبار مناسب خوراک پرنده توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

به این وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد و دانشکده دامپزشکی به خاطر تأمین اعتبار طرح تحقیقاتی شماره ۳/۳۲۱۶۵ تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Ariyo, A.L., Anthony, M.H., Lami, M.H. (2013) Survey of mycotoxigenic fungi in concentrated poultry feed in Niger State, Nigeria. J Food Res. 2: 128-135.
2. Azarakhsh, Y., Sabokbar, A., Bayat, M. (2011) The frequency of the most potentially toxigenic fungi in broiler feeds in Kermanshah Province, West of Iran. Am-Euras. J Toxicol Sci. 3: 11-16.
3. Bauduret, P. (1990) Mycological and bacteriological survey on feed ingredients and mixed poultry feeds in Reunion Island. Mycopathologia. 109: 157-164.
4. Castella, G., Bragulat, M.R., Cabafies, F.J. (1996) Mycoflora and fumonisin-producing strains of Fusarium moniliforme in mixed poultry feeds and component raw material. Mycopathologia. 133: 181-184.
5. Cegielska-Radziejewska, R., Stuper, K., Szablewski, T. (2013) Microflora and mycotoxin contamination in poultry feed mixtures from western Poland. Ann Agric Environ Med. 1: 30-35.
6. Dalcero, A., Magnoli, C., Chiacchiera, S., Palacios, G., Reynoso, M. (1997) Mycoflora and incidence of aflatoxin B1, zearalenone and deoxynivalenol in poultry feeds in Argentina. Mycopathologia. 137: 179-184.
7. Dalcero, A. Magnoli, C., Luna, M., Ancasi, G., Reynoso, M.M., Chiacchiera, S., Miazzo, R., Palacio, G. (1998) Mycoflora and naturally occurring mycotoxins in poultry feeds in Argentina.

www.SID.ir

Archive of SID

Mycopathologia. 141: 37-43.
8. David, O.M., Ogunlade, J.T. (2013) Qualities of poultry feeds produced by local small-scale feed mills in Ekiti State, Nigeria: A public health and feed safety study. Res Opin Anim Vet Sci. 3: 297-302.
9. Ezekiel, C.N., Bandyopadhyay, R., Sulyok, M., Warth, B., Krska, R. (2012) Fungal and bacterial metabolites in commercial poultry feed from Nigeria. Food Addit. Contam- Part A Chem. Anal. Control Expo. Risk Assess. 29: 1288-1299.
10. Fakruddin, M., Chowdhury, A., Hossain, M.N., Ahmed, M.M. (2015) Characterization of aflatoxin producing Aspergillus flavus from food and feed samples. Springerplus. 4: 159.
11. Ghaemmaghami, S.S., Modirsaneii, M., Ali Reza Khosravi, A.R., Razzaghi-Abyaneh, M. (2016) Study on mycoflora of poultry feed ingredients and finished feed in Iran. Iran J Microbiol. 8: 47-54.
12. Greco, M.V., Franchi, M.L., Golba, S.L.R., Pardo, A.G., Pose, G.N. (2014) Mycotoxins and mycotoxigenic fungi in poultry feed for food-producing animals. Sci World J. 2014: 1-9.
13. Iheshiulor, O.O.M., Esonu, B.O., Chuwuka, O.K., Omede,A.A., Okoli, I.C., Ogbuewu, I.P. (2011) Effects of mycotoxins in animal nutrition: A review. Asian J Anim Sci. 5: 19-33.
14. ISIRI (2004). Livestock, poultry and aquatic feeding stuffs- Sampling. ISIRI No. 7570. (1st ed.) Tehran, Iran.
15. Kajuna, F.F., Temba, B.A., Mosha, R.D. (2013) Surveillance of aflatoxin B1 contamination in chicken commercial feeds in Morogoro, Tanzania. Livest Res Rural Dev. 25: 1-8.
16. Kana, J.R., Gnonlonfin, B.G.J., Harvey, J., Wainaina, J., Wanjuki, I., Skilton, R.A., Teguia, A. (2013) Assessment of aflatoxin contamination of maize, peanut meal and poultry feed mixtures from different agroecological Zones in Cameroon. Toxins. 5: 884-894.
17. Kana, J.R., Gnonlonfin, B.G.J., Harvey, J., Wainaina, J., Wanjuki, I., Skilton, R.A., Teguia, A. (2013) Mycobiota and toxigenecity profile of Aspergillus flavus recovered from food and poultry feed mixtures in Cameroon. J Anim Poultry Sci. 2: 98-107.
18. Kehinde, M.T., Oluwafemi, F., Itoandon, E.E., Orji, F.A., Ajayi, O.I. (2014) Fungal profile and aflatoxin contamination in poultry feeds sold in Abeokuta, Ogun State, Nigeria. Nigerian Food J. 32: 73-79.
19. Khosravi, A.R., Shokri, H., Yahyaraeyat, R., Soltani, M. (2004) Isolation of toxigenic and nontoxigenic fungi from feedstuffs referred to the center of mycology. J Vet Res. 59: 221-226.
20. Krnjaja, V., Stojanovic, L.J., Cmiljanic, R., Trenkovski, S., Tomasevic, D. (2008) The presence of potentially toxigenic fungi in poultry feed. Biotechnol Anim Husb. 24: 87-93.
21. Labuda, R., Tancinova, D. (2006) Fungi recovered from Slovakian poultry feed mixturs and their toxinogenity. Ann Agric Environ. 13: 193-200.
22. Magnoli, C., Dalcero, A.M., Chiacchiera, S.M., Miazzo, R., Saenz, M.A. (1998) Enumeration and identification of Aspergillus group and Penicillium species in poultry feeds from Argentina. Mycopathologia. 142: 27-32.
23. Mehraban sangatash, M., Mohsenzadeh, M., Tajalli, F., Reza Karajian, R., Safari, O., Akbari, M.K. (2014) Evaluation of aflatoxin B1 levels in feedstuffs of dairy herds in Khorasan Razavi Province.Pajouhesh-Va-Sazandegi. 103: 43-54.
24. Monge, M.D.P., Magnoli, C.E., Chiacchiera, S.M. (2012) Survey of Aspergillus and Fusarium species and their mycotoxins in raw materials and poultry feeds from Cordoba, Argentina. Mycotoxin Res. 2: 111-122
25. Nemati, Z., Janmohammadi, H., Taghizadeh, A., Maleki Nejad, H., Mogaddam, G.H., Arzanlou, M. (2014) Occurrence of Aflatoxins in poultry feed and feed ingredients from northwestern Iran. Euro J Zool Res. 3: 56-60.
26. Okoli, I.C., Ogbuewu, P.I., Uchegbu, M.C., Opara, M.N., Okorie, J.O., Omede, A.A., Okoli, G.C., Ibekwe, V.I. (2007) Assessment of the mycoflora of poultry feed raw materials in a humid tropical environment. J Am Sci. 3: 5-9.
27. Parviz, M., Saatloo, N., Rezaei, M., Rezapor, I.,

www.SID.ir

Archive of SID

Assadi, A. (2014) Fungal contamination of feed material manufactured in Iran with emphasis on its importance in safety of animal origin foods. J. Food Qual. Hazards Control. 1: 81-84.

28. Ripon, J.W. (1988) Medical Mycology. (3rd ed.) W.B. Saunders Company, Chicago, Illinios, USA.
29. Saleemi, M.K., Khan, M.Z., Khan, A., Javed I. (2010) Mycoflora of poultry feeds and mycotoxins producing potential of Aspergillus species. Pak J Biol Sci. 42: 427-434.
30. Shahidul Alam, M., Alam, M.S., Islam, M.R., Begum, M.F., Sarkar, M.A., Banu, M.S. (2001) Abundance of fungal flora in relation to moisture content and storage period in different types of poultry feed ingredients. Pak J Biol Sci. 4: 1194-1197.
31. Uwaezuoke, J.C. Ogbulie, J.N. (2008) Microbiological quality of commercially available poultry feeds sold in parts of Eastern Nigeria. J Appl Sci Environ Manage. 12: 113-117.
32. Waliyar, F., Osiru, M., Ntare, B.R., Kumar K.V.K., Sudini, H., A. Traore, A., Diarra, B. (2015) Post-harvest management of aflatoxin contamination in groundnut. World Mycotoxin J. 8: 245-252.
33. Zain, M.E. (2011) Impact of mycotoxins on humans and animals. J Saudi Chem Soc. 15: 129-144.

www.SID.ir

Archive of SID

Determination of fungal contamination of poultry feed and its ingredients in broiler farms in Torbat-Heydarieh, Khorasan Razavi province, Iran

Salehan, Z.[1], Eidi, S.[2*], Mohsenzadeh, M.[3], Azizzadeh, M.[4]

[1]Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
[2]Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
[3]Department of Food Hygiene and Aquculture, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
[4]Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
(Received 19 June 2017, Accepted 30 August 2017)

Abstract:

BACKGROUND: Unhygienic poultry feedstuffs can lead to nutrient losses and have detrimental effect on poultry production and public health. **OBJECTIVES:** This study was to investigate the fungal contamination of poultry feed and its ingredients in broiler farms in Torbat Heydarieh, Khorasan Razavi province, Iran. **METHODS:** A total of 240 poultry feed samples comprising three different feeds were collected and examined using dilution plating technique. Preparations of all samples from successive dilutions were prepared, and then 0.1 ml of each dilution was cultured on the surface of Potato Dextrose Agar supplemented with Chloramphenicol and incubated at 27 °C for 7 days. Fungal colony counting was performed based on CFU/gr. The fungi were identified by gross and microscopic features. Statistical analysis of the data was done using SPSS software version 21. **RESULTS:** In examined samples, fungal contamination was detected in 205 samples (85/14 %) out of 240 samples. The corn (32/5%) was the most contaminated feed, followed by soybean (29/16%) and finished feed (23/75%). The predominant fungi isolated were *Fusarium* spp. (41/3 %), *Penicillium* spp. (37/9%), *Cladosporium* spp. (21.3 %), *Paecilomyces* spp. (17.1%), *Aspergillus fumigatus* (13/3 %), *Aspergillus niger* (12.9%) and *Yeast* spp. (12.9 %). Frequency of toxin -forming fungi was significantly higher than the non- toxin -forming fungi ($p<0/001$). The mean total count of fungi was estimated $2/9 \times 10^5$ CFU/gr. **CONCLUSIONS:** The findings of this research showed the high prevalence of fungal contamination as well as high frequency of toxin -forming fungi. Therefore, the feed raw materials are important vehicles for introduction of fungal organisms into poultry feed and fungal growth reduces the nutritional value of feeds. A program should be considered in order to control, limit and delete the fungi from feeds.

Keyword: Poultry feed, fungal contamination, *Fusarium, Aspergillus, Penicillium*

Figure Legends and Table Captions

Table 1. The frequency of fungal contamination in samples according to feed type and season.

Table 2. The frequency of various fungi isolated from feed samples in different seasons.

Figure 1. The frequency of fungi isolated according to the sampling season.

Figure 2. The frequency of fungi isolated according to feed type.

***Corresponding author's email: eidi@um.ac.ir, Tel: 051-38805627, Fax: 051-38807076**

www.SID.ir