Archive of SID

مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
شماره ۹۸، سال ۵۰
زمستان ۸۶، صفحه: ۴۱۸ - ۴۱۱

Medical Journal of Mashhad
University of Medical Sciences
Vol.50, No: 98, P: 411 - 418
Winter 2007

مقاله اصلی

آلودگی قارچی آردهای موجود در نانوایی های شهر تبریز

***عبدالحسن کاظمی[۱] MD، سید ولی رضویه[۲] MD، آرزو رضازاده[۳] MSc، لاله پیرزه[۴] BSc، مریم حسینی[۵] BSc، مرتضی واحد جباری[۶] BSc ، سید جمال قائم مقامی[۷]، عباسعلی جعفری[۸] MD**

[۱] دانشیار، [۲] استادیار، [۳] فوق لیسانس تغذیه، [۴، ۵، ۶] کارشناسان دانشکده بهداشت و تغذیه، [۷] مربی دانشکده بهداشت و تغذیه
[۸] استادیار دانشکده پزشکی

تاریخ دریافت: ۸۶/۳/۵ - تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۰/۱۱

خلاصه

مقدمه: آلودگی مواد غذایی به انواع کپک‌های مولد مایکوتوکسین‌ها از مشکلات شایع مواد غذایی می‌باشد که منجر به تولید و حضور میزان زیادی از انواع مایکوتوکسین‌ها در مواد غذایی با طیف وسیعی از اثرات بالینی موسوم به مایکوتوکسیکوز اولیه و ثانویه بر روی انسانها و حیوانات می شود. هدف در این مطالعه با توجه به اهمیت فراوان آرد در جیره غذایی مردم ایران، میزان آلودگی های قارچی آردهای موجود در نانوایی‌های شهر تبریز به انواع کپک‌های مولد مایکوتوکسین ها، بوده است.

روش کار: این مطالعه توصیفی طی سالهای ۸۵ – ۱۳۸۳ در نانوایی های شهر تبریز انجام گرفت. نمونه‌های آرد جمع‌آوری شده از ۸۹ نانوایی در تبریز، ، متعاقب اندازه‌گیری درصد رطوبت نمونه‌ها بر اساس دو استاندآرد ۲۳۹۳ و ۹۹۷ ایران مورد آزمایش قرار گرفتند. از محلول نمونه آردها رقت‌های 10^{-2}، 10^{-3}، 10^{-4}، 10^{-5}، 10^{-6} تهیه شده و بر روی ۱ سانتی متر مکعب از کلیه رقت‌ها، ۲۰-۱۵ میلی لیتر از محیط کشت استریل YCGA ریخته شد. پلیت‌ها به مدت حداکثر ۲۱ روز در $25^{o}C$ انکوبه شده و در طی این مدت اقدام به شمارش و شناسایی کلنی‌های قارچی گردید.

نتایج: از ۸۹ نمونه مورد آزمایش قرار گرفته ۶۱ نمونه (۶۸/۵٪) فاقد آلودگی قارچی و ۲۸ نمونه ۳۱/۵٪ دارای آلودگی قارچی بیش از حد مجاز 10^{4} کلونی در گرم آرد بودند. که از ۲۸ نمونه فوق الذکر بیشترین آلودگی به ترتیب مربوط به آسپرژیلوس نیجر و آکرومونیوم بودند. همچنین میانگین درصد رطوبت اندازه گیری شده در نمونه مورد آزمایش ۰/۷۶ ± ۱۲/۸ بود که در محدوده استاندارد (کمتر از ۱۴٪) می باشد ($p = ۰/۰۰۰$).

نتیجه گیری: نتایج این مطلعه با مطالعات انجام شده در ایران و سایر کشورها تطابق دارد و با توجه به این که قوت غالب مردم ایران نان می باشد؛ لزوم توجه و پیگیری مقامات مسئول در کلیه مراحل تولید و توزیع و نگهداری گندم و آرد با هدف به حداقل رساندن آلودگی های قارچی توصیه می گردد.

کلمات کلیدی: آرد، آلودگی های قارچی، مایکوتوکسین ها

*****تبریز - دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده پزشکی، گروه ایمنی شناسی، مرکز تحقیقات علوم تغذیه، مرکز تحقیقات بیوتکنولوژی، مرکز تحقیقات بیماریهای عفونی و گرمسیری، NPMC، مرکز تحقیقات اندوکرین و بیماریهای متابولیک، مرکز تحقیقات انکولوژی و هماتولوژی - تلفاکس: ۳۳۶۴۶۶۵ – ۰۴۱۱ - E.mail: kazemi@adineh.net

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

با افزایش فرهنگ بهداشتی مردم جهان و با پیشرفت علوم تکنولوژی و نیز توسعه بهداشت و منجمله بهداشت مواد غذایی، عفونت‌ها و مسمومیت‌های غذایی ناشی از باکتریها و سموم آنها رو به کاهش گذاشته است، در حالی که آلودگی‌های قارچی مواد خوراکی و اثرات ناشی از مصرف چنین مواد غذایی آلوده، روز به روز گسترش بیشتری می‌یابد.

آشنا نبودن اکثر کشاورزان و صاحبان دام به شرایط رشد و نمو میکروارگانیسم‌ها و قارچها سالانه خسارات قابل توجه اقتصادی و صدمات جبران ناپذیر جسمی را به آحاد مردم کشور تحمیل می‌کند (۱) و FAO میزان خسارتی را که در اثر آلودگی غلات به میکرو و ماکروارگانیسم به ثروت ملی کشورهای مختلف جهان وآرد می‌شود، در حدود ۱۰ درصد کل تولیدات مواد غذایی برآورد می نماید (۲).

عوامل محیطی مانند حرارت، رطوبت، ترکیبات هوا و وضع عمومی خود دانه هم در فاسد شدن غلات نقش مهمی بازی می‌کند. به طور کلی رطوبت بیشتر از ۱۳ درصد دانه‌های غلات و رطوبت نسبی بالاتر از ۶۵ درصد انبار و درجه حرارت بیشتر از ۱۰-۵ درجه سانتی گراد شرایط را برای فعالیت میکروبی آماده می‌کند (۳،۲).

قارچ‌ها در طی رشد خود بر روی مواد غذایی مختلف علاوه بر کاهش کمیت غذاها به دلیل حذف قسمتهای آلوده به قارچ و نیز کاهش ارزش غذایی آنها بدلیل اثر روی مواد مغذی متشکله غذاها، متابولیتهای ثانویه‌ای به نام مایکوتوکسین‌ها یا سموم قارچی از خود بر جای می‌گذارند که در صورت دریافت این سموم توسط موجودات زنده اثرات مخرب و شدیدی نظیر سرطانزایی، ناقص الخلقه‌زایی، کاهش رشد، مهار سیستم ایمنی و جهش‌زایی را درموجودات زنده ایجاد می‌نمایند.

مایکوتوکسین‌ها دسته‌ای از متابولیت‌های سمی نسبتاً مقاوم هستند که توسط قارچ‌های مولد و در مسیرهای متابولیسم ثانویه سلول قارچی، تولید شده و باعث آلودگی مواد غذایی و احیانا محیط اطراف می‌شوند (۳، ۴).

علاوه بر تولید مایکوتوکسینها و سایرمتابولیتهای سمی، تغییرات عمده‌ای که در اثر فعالیت میکروارگانیسم ها در غلات بوجود می‌آیند، عبارتند از:

کاهش ارزش غذایی محصول در اثر تجزیه پروتئینها، چربیها و قندها، تولید متابولیتهای کاهش دهنده آروما، کاهش میزان گلوتن و در نتیجه کاهش ارزش فرآوری آرد، تاثیر بر روی خصوصیات رئولوژیکی خمیر (۵).

اکثر مایکوتوکسین‌های شناخته شده در واقع فرآورده های مشتق از استات و یا اسید آمینه هستند که بوسیله گونه‌های متعلق به جنس‌های قارچی *آسپرژیلوس*، *پنی‌سیلیوم*، *فوزاریوم*، *کلاویسپس*، *آلترناریا*، *استاکی‌بوتریس*، *میروتسیوم فوما* و *دیپلوئیدیا* تولید می‌شوند.

بسیاری از قارچهای مولد مایکوتوکسین به خوبی در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب رشد کرده و مقادیر قابل توجهی سم تولید و ترشح می‌کنند. پراکندگی و توزیع مایکوتوکسین‌ها و قارچهای مولد آنها در طبیعت تا حد زیادی به شرایط جغرافیایی وابسته است (۶ - ۹).

در ایران به دلیل شرایط متنوع آب و هوایی، احتمال حضور طیف وسیعی از قارچهای مولد سم به همراه سموم مربوطه در محیط وجود دارد. تنوع محصولات کشاورزی در ایران نیز به گسترش انواع بیشتری از قارچهای مولد مایکوتوکسین و رشد آنها بر روی مواد غذایی در سطح کشور کمک می‌کند.

برای مثال محصولاتی نظیر گندم، ذرت، برنج و بادام زمینی که در شرایط نسبتاً متفاوتی رشد می‌کنند؛ بستر مناسبی برای رشد قارچ هایی نظیر *آسپرژیلوس* و *فوزاریوم* هستند. مطالعه توصیفی یا تحقیقی بر روی مایکوتوکسین‌ها و قارچهای مولد آنها در ایران می‌تواند از ابعاد مختلفی نظیر بهداشت مواد غذایی انسانی و حیوانی، جنبه‌های اقتصادی مربوط به صنایع کشاورزی و دامپروری و بیماریهای ناشی از مایکوتوکسین‌ها (مایکوتوکسیکوز[1]) در انسان و حیوانات حائز اهمیت باشد. قارچهای مولد مایکوتوکسین‌ها با آلوده کردن محصولات

[1] Mycotoxicose

www.SID.ir

Archive of SID

کشاورزی به طور مستقیم، باعث کاهش کیفیت و کمیت دانه‌های خوراکی شده یا بطور غیرمستقیم، ارزش فراورده‌های گوشتی و لبنی را کاهش می‌دهند (۱-۵، ۷، ۱۰، ۱۲).

با توجه به توضیحات فوق، در زمینه آلودگی قارچی آرد گندم مطالعات مختلفی انجام گردیده است که در بعضی مطالعات بیشترین گونه های قارچی ایزوله شده متعلق به جنس *آسپرژیلوس* بوده (۸) و در مطالعه دیگر انواع قارچ های *آسپرژیلوس* و *فوزاریوم* و *پنی سیلیوم* و *آلترناریا* در آرد گندم در حد معنی داری مشاهده شده است (۷) و در مطالعات دیگری نیز کپک هایی نظیر *فوزاریوم* و *آسپرژیلوس* از آرد گندم ایزوله شده است (۶،۹،۸،۷).

در مطالعه حاضر نیز با توجه به اهمیت فراوان آرد و مشتقات آن در جیره غذایی مردم ایران میزان آلودگی آردهای موجود در نانوایی‌های شهر تبریز به انواع کپک‌ها با توجه به عامل رطوبت مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است.

روش کار

روش نمونه‌برداری: این مطالعه توصیفی در طی سال های ۸۵-۱۳۸۳ به منظور بررسی آلودگی آردهای موجود در نانوایی های شهر تبریز از ۸۹ نانوایی که نان‌های مختلف تولید می‌کنند؛ نمونه‌برداری انجام گرفت.

نانوایی ها بر بصورت تصادفی و بر اساس پراکندگی آنها در نواحی جغرافیایی مختلف شهر تبریز انتخاب و سپس درصد رطوبت این نمونه‌ها به روش زیر اندازه گیری شد:

نمونه‌برداری به صورت تصادفی و بوسیله سوند ۲۰ سانتی که معمولاً در نمونه‌برداری غلات و آرد و شکر به کار گرفته می شود؛ انجام گرفت و از قسمت میانی پنج گونی سهمیه قدیم و سهمیه جدید موجود در انبار هر نانوایی نمونه‌برداری به عمل آمد. ضمناً از آردهای قبلی و جدید هر نانوایی نیز نمونه راندم تهیه گردید.

سوندهای مورد استفاده شامل سوندهای ساده و دارای محفظه یا خانه های متعددی بودند که از طریق سوندهای دارای محفظه و و آرد کردن آنها به داخل محموله و پیچاندن لوله می توانیم محفظه یا خانه ها را با غله پر و آن را مسدود نماییم زیرا این نوع سوندها دو جداره می باشند و بنابراین با استفاده از آنها برای بررسی نمونه برداشت شده می توان به وضعیت محموله در ارتفاعات مختلف پی برد (۱۳،۸).

اندازه‌گیری درصد رطوبت در مواد غذایی

اندازه‌گیری میزان آب در مواد غذایی حائز اهمیت بسیار زیادی بوده و بدون در دست داشتن مقدار مجاز رطوبت موجود در مواد غذایی ارزیابی سایر مواد متشکله غذاها و تغییر نتایج حاصل از اندازه‌گیریهای مختلف مشکل یا غیر ممکن خواهد بود.

بر اساس استانداردهایی موجود درصد رطوبت مجاز برای آرد ۱۴٪ است. تعیین درصد رطوبت نمونه ها بلافاصله بعد از جمع آوری نمونه ها انجام شد. روش کار به این صورت بود که در مرحله اول چون ممکن است ظروف نمونه‌برداری دارای مقداری رطوبت باشند لذا قبل از نمونه‌برداری ظروف را به مدت ۳۰ دقیقه در اتو و $105^{o}C$ قرار می‌دهند.

بعد از سرد شدن ظروف، آنها را در داخل دسیکاتور که حاوی ماده جاذب الرطوبه است قرار می‌دهیم و پس پتری شیشه‌ای را به تنهایی وزن می‌کنیم. مقدار نمونه برداشت شده از ماده غذایی حدود ۵ گرم می‌باشد که آنها را با دقت ۵ میلی گرم وزن می‌کنیم. وزن کردن آرد مستقیماً در داخل ظرف نمونه‌برداری صورت می‌گیرد. نمونه آماده شده را به مدت ۵ در اتو و قرار داده و پس از خشک شدن حدود ۱۵ تا ۲۰ دقیقه در داخل دسیکاتور محتوی ماده جاذب الرطوبه قرار داده و پس از سرد شدن ظروف محتوی نمونه‌های خشک شده را با دقت ۱ میلی گرم وزن می‌کنیم.

روش آزمایش

مرحله اول: ابتدا در یک بالن ۲۰۰۰cc محلول رینگر ۱/۴ تهیه

www.SID.ir

Archive of SID

کرده و به مقدار ۹cc از آن در تعداد مورد نیاز از لوله های آزمایش به صورتی می ریزیم که برای هر نمونه آرد ۵ رقت به ترتیب 10^{-1}، 10^{-3}، 10^{-4}، 10^{-5}، 10^{-6} موجود باشد. برای هر نمونه آرد یک بالن ۱۰۰cc برداشته و تا ۹۰cc در آن رینگر ریخته شد و در اتو $105^{\circ}c$ به مدت ۵ ساعت قرار گرفت سپس سرد شد.

مرحله دوم: ۴۰ گرم از محیط کشت رادر ۱ لیتر آب مقطر حل کرده و آنرا روی قوری سه پایه گذاشته و حرارت داده شد در طول حرارت دادن آنرا کاملاً مخلوط گردید تا ته نگیرد و بعد از جوشیدن کامل محیط کشت آنرا داخل اتو کلاو قرار گرفت تا استریل شود.

سپس محیط کشت استریل را در محیط خنک نگهداری گردید.

مرحله سوم: ۱۰ گرم از نمونه آرد را با دقت ۰/۰۱ وزن کرده سپس آنرا در ۹۰cc محلول رینگر ۱/۴ تهیه شده در مرحله قبل حل می کنیم و به خوبی مخلوط گردید تا کاملاً یکنواخت شود و بعد با پی پت ۱cc از این محلول را برداشته داخل اولین لوله آزمایش محتوی رینگر تهیه شده از مرحله قبل ریخته شد تارقت 10^{-2} تهیه کنیم بعد به همین ترتیب از این لوله ۱cc برداشته به لوله دوم اضافه می کنیم تا رقت 10^{-3} تهیه شود این لوله را به خوبی تکان داده و مجدداً ۱cc از آن را برداشته در داخل لوله بعدی ریخته شد تا رقت 10^{-4} تهیه شود به همین ترتیب رقت های 10^{-5} و 10^{-6} را تهیه گردید.

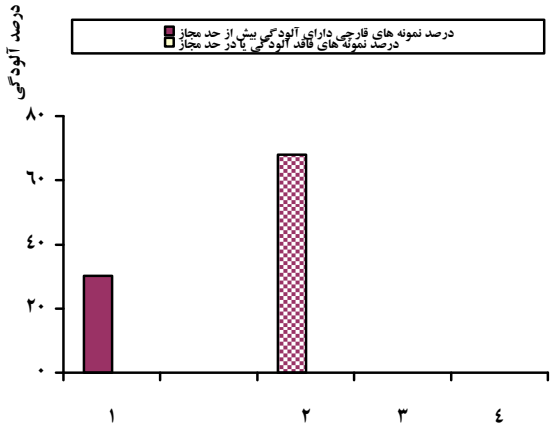
۱cc از این رقت را برداشته درون پلیت ریخته بعد بر روی آن محیط کشت YCGA تهیه شده در مرحله قبل را اضافه کرده و پلیت را به صورت هشت لاتین (8) به آرامی حرکت داده تا با کمی تامل محیط کشت حالت، ژله ای جامد را پیدا نماید.

در مرحله بعد پلیت را به صورت وارونه در داخل انکوباتور به مدت حداکثر سه هفته در حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد انکوبه گردید و در طول این مدت با معاینه مرتب و روزانه پلیت ها، آنها را از نظر رشد عناصر قارچی بررسی و پس از شناسایی قارچهای رشد کرده با استفاده از خصوصیات ماکروسکوپی کلنی ها و بررسی میکروسکوپی لام تهیه شده با لاکتوفنل کاتن بلو (LCB) از هر کلنی و در صورت لزوم کشت بر روی اسلاید (اسلاید کالچر)، نسبت به ثبت نتایج اقدام گردید (۶،۱۱،۱۴،۱۳،۱۵).

مشخصات نمونه ها، نتایج آزمایشات در پرسشنامه جمع آوری گردید و داده های حاصل از طریق نرم افزار SPSS ورژن ۱۱/۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج

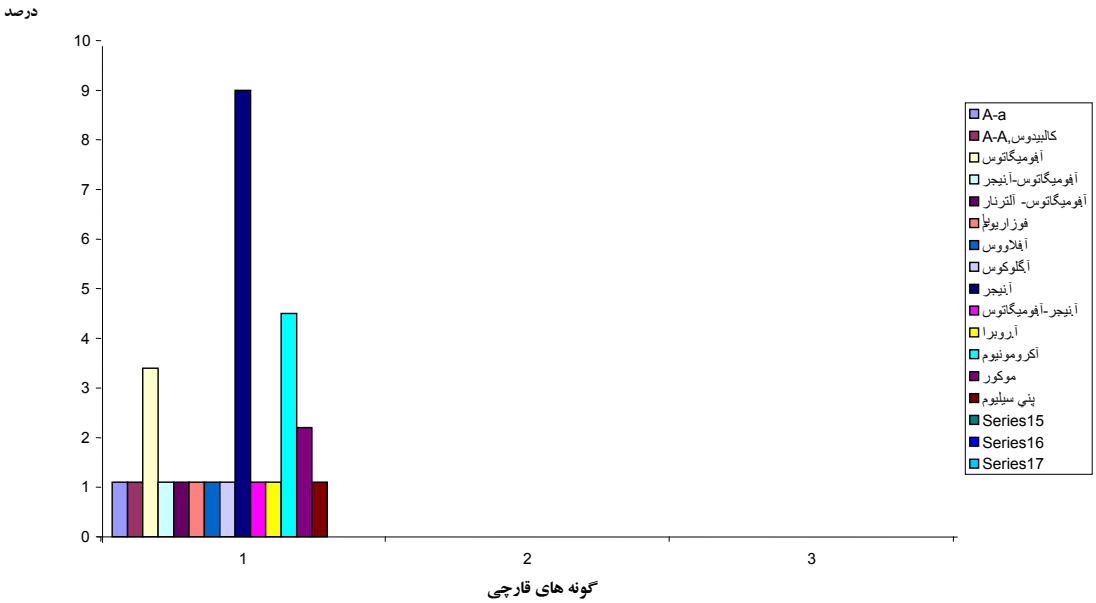
از ۸۹ نمونه مورد آزمایش، ۶۱ نمونه (۶۸/۵٪) فاقد آلودگی قارچی و ۲۸ نمونه (۳۱/۵٪) دارای آلودگی قارچی بیش از حد مجاز 10^{4} کلنی در گرم آرد بودند (نمودار ۱) که از ۲۸ نمونه فوق الذکر بیشترین آلودگی به ترتیب مربوط به *آسپرژیلوس نیجر*، *آکرومونیوم .Sp*، *آسپرژیلوس فومیگاتوس* و *موکور .Sp* بودند (نمودار ۲). آلودگی قارچی نمونه های مورد مطالعه تطابق متنظره ای با فراوانی حضور اسپور قارچهای ساپروفیت موجود در اتمسفر را نشان می دهد. همچنین میانگین درصد رطوبت اندازه گیری شده در نمونه مورد آزمایش ۰/۷۶ $\pm$ ۱۲/۸ بود که در محدوده استاندارد (کمتر از ۱۴٪) می باشد ($p = ۰/۰۰۰$).



نمودار ۱ – توزیع فراوانی آلودگی قارچی نمونه های آرد نانوایی ها

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۲ – درصد گونه های مختلف قارچی در نمونه های آرد

نتیجه گیری

یافته های این مطالعه نشان داد که آلودگی قارچی آردهای گندم در این مطالعه قابل توجه (۳۱/۵٪) و بیش از حد مجاز مورد قبول ($۱۰^۴$ کلنی در گرم آرد) بوده و بیشترین گونه های قارچی مشاهده شده مربوط به جنس *آسپرژیلوس* به ویژه گونه *آسپرژیلوس نیجر* و *آسپرژیلوس فومیگاتوس* و نیز جنس *آکرومونیوم* بود. این موضوع نشان دهنده این است که میزان آلودگی آرد گندم نانوایی ها نگران کننده است به خصوص این که قسمت عمده این قارچها بویژه انواع آسپرژیلوس ها، پنیسیلیوم ها و فوراریوم ها مولد مایکوتوکسین های خطرناکی هستند که که ممکن است بعضی از این سموم مقاوم به حرارت بوده و در طی مرحله پخت نان از بین نرفته و در نهایت از طریق زنجیره غذایی وارد بدن انسان شده و در دراز مدت ایجاد عوارضی نظیر سرطان، اختلالات کبدی، گوارشی، خونی و یا کلیوی را بنمایند زیرا مایکوتوکسین های حاصل از این قارچها معمولا" مقاوم به حرارت بوده و در درجه حرارت جوش آب و یا پاستوریزاسیون از بین نمی روند (۱۶).

از طرف دیگر با مصرف ضایعات نان در دامداریها و مرغداریها، مایکوتوکسین ها موجود در ضایعات نان، وارد شیر، فرآوردهای لبنی و گوشت آنها شده و این سموم معمولا در طی پاستوریزاسیون شیر از بین نرفته و این موضوع مسیر دیگری برای ورود این سموم به بدن انسان و ایجاد میکوتوکسیکوز را نشان می دهد(۱۰).

در این آزمایش میانگین درصد رطوبت در محدوده استاندارد (۱۲/۸٪) بود. بررسیهای انجام شده نشان می‌دهند که اثر مهار کنندگی رطوبت دانه‌های غلات بر روی فعالیت میکروبی در حد ۱۳ درصد یا کمتر از آن است در حالی که از ۱۳/۵ درصد رطوبت به بالا، کپکهای اسموفیلیک فعالیت خود را آغاز می‌کنند. با این وجود این گروه کپک ها دارای رشدی بسیار آهسته هستند و بعد از چند ماه نگهداری در انبار آثار فساد در غله مشهود می‌شود.

با افزایش رطوبت، فعالیت کپک های دیگر شروع شده و در دامنه ۲۰-۱۷ درصد رطوبت، باکتریها هم فعال می‌شوند؛ به ویژه اگر درجه حرارت بالای $۱۰^{o}C$ درجه باشد.

غلات با ۱۸ درصد رطوبت و در $۲۰^{o}C$ درجه سانتی گراد بعد از ۱۰ روز شدیداً مورد حمله میکروبی قرار می گیرند (۱۷) بنابراین

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به نرمال بودن درصد رطوبت، به نظر می رسد که در این مطالعه، دیگر شرایط نامساعد نظیر درجه حرارت بالای محل نگهداری آرد ها در نانوایی ها یا انبار محل نگهداری در کارخانه،یا آلوده بودن محیط نگهداری و نیز فساد قارچی و میکروبی خود دانه ها و نیز آلوده شدن در طی مراحل تولید آرد در کارخانه در افزایش آلودگی قارچی آرد و در نتیجه تولید مایکوتوکسینها موثر باشد(۱۸).

نتایج تحقیق حاضر به نظر می رسد که بانتایج مطالعات دیگر مطابقت داشته باشد. در مطالعه ای که توسط Raji و همکاران درکشور مصر در زمینه بررسی آلودگی های قارچی آرد گندم انجام شد؛ مشخص شد که گونه های قارچی ایزوله شده متعلق به جنس آسپرژیلوس بود (۱۸).

همین طور اخوت و همکاران در ایران آلودگی واریته های گندم وارداتی را مورد بررسی قرار دادند، که حضور قارچهایی نظیر انواع *آسپرژیلوس* و *فوزاریوم* و *پنیسیلیوم* در گندمها نشان داده شد (۱۹).

در این مطالعه، واریته‌های گندم وارداتی به کار برده شده برای تهیۀ شیرینی و نان به منظور برآورد وجود بیماریهای قارچی در سیلوها اشباع شده با نوترینت‌ها کشت داده شد. نتایج مطالعه وجود قارچهای بیماریزا و مایکوتوکسینوژنی مانند انواع اولوکلادیوم ها[۲]، انواع *کلادسپوریوم ها*[۳]، انواع آلترناریا ها[۴]، *رایزوپوس نیگریکنس*[۵]، انواع پنیسیلیوم ها[۶]، انواع فوزاریوم ها[۷]، ا انواع تریکوتشیوم ها[۸]، انواع آسپرژیلوس ها [۹]را نشان داد. همچنین مطالعه ای توسط لی Li و همکاران در هند در ارتباط با بیماریهای گوارشی نشاندهنده شیوع مایکوتوکسیکوز در رابطه با مصرف نانهای تهیه شده از گندمهای آسیب دیدهای بود که شامل کپک هایی نظیر *آسپرژیلوس* و *فوزاریوم* بودند(۲۰).

یک تحقیق دیگر توسط شولنبرگر[۱۰] و همکاران نشان داد که گونه های *آسپرژیلوس* بیشترین آلودگی را تشکیل می دهند (۱۶) و مقایسه نتایج به دست آمده از نمونه های مورد مطالعه در این پژوهش با نتایج مطالعات مشابه نظیر مطالعات میکائیلی، هدایتی، قاضی خوانساری، کاظمی و همکاران در مورد آلودگی محصولات کشاورزی به قارچهای مولد مایکوتوکسین ها در ایران، تطابق دارد (۱، ۲، ۸، ۹، ۱۰، ۲۱، ۲۲) و همانند نتایج این مطالعات آلودگی مواد غذایی به گونه های قارچی آفلاتوکسینوژن را نشان می دهد.

بنابراین نتیجه گیری می شود که با توجه به اینکه قوت غالب مردم ایران نان می باشد، لزوم توجه و پیگیری مسئولین ذیربط در کلیه مراحل تولید و توزیع و نگهداری گندم و آرد و تهیه نان با هدف به حداقل رساندن آلودگی های قارچی ضروری می باشد. پیشنهادی که می تواند در زمینه جلوگیری از آلودگی میکروبی فرآورده های آردی موثر واقع شود؛ رعایت یک چرخه کنترل بهداشتی دقیق است که باید در مراحل تولید ، بهداشت پرسنل، رعایت بهداشت در حین حمل و نقل و نگهداری موادخام اولیه، رعایت بهداشت در نگهداری محصول، رعایت بهداشت وسایل بسته بندی، برای تاثیر گذاری جهت کاهش فسادهای قارچی و میکروبی است. در این مورد درجه حرارت انبار بایستی کمتر از ۲۰ درجه سانتیگراد باشد و توصیه می گردد که از آرد با کیفیت میکروبی قابل قبول، به خصوص آردهایی که تعداد اسپور باکتریایی مقاوم به حرارت آنها کم باشد؛ برای تهیه نانهای سفید، استفاده شود (۶، ۱۳، ۱۵، ۱۷).

سایر توصیه ها در زمینه کاهش میزان آلودگی آرد عبارتند از: کاهش ضایعات آرد در مقاطع مختلف شامل کارخانه های آرد سازی، حمل ونقل، نانوائیها، بازسازی و نوسازی کارخانجات آردسازی متناسب با نیازهای هر منطقه، ایجاد سیلوهای مخصوص ذخیره آرد جهت بالا بردن کیفیت آرد، برطرف کردن مشکلات آردها مانند: امراض، حذف دانه های گندم صدمه دیده، وجود جوندگان در آردسازی ها و نانواییها، حذف شن و ریگ، بذر علفهای هرز، جلوگیری از رطوبت بیش از حد آرد در موقع

[2] Ulocladium Sp
[3] Cladosporium Sp
[4] Alternaria Sp
[5] Rhizopus nigricans
[6] Penicillium Sp
[7] Sp Fusarium
[8] Trichothecium Sp
[9] Aspergillu Sp

[10] Schollenberger

www.SID.ir

Archive of SID

دریافت آرد از آسیابها برای انبار یا ذخیره کردن آن حتی بمدت کوتاه، نگهداری آرد حداقل ۱۵ روز بعد از تولید و پرهیز از تحویل فوری آرد به نانوائیها بلافاصله بعد از آسیاب (۱۷،۱۵،۷،۶،۵،۴).

****

References:

۱- هدایتی م ت، محمد پور ر ع: میزان آلودگی نمونه‌های گندم انبارهای استان مازندران به آسپرژیلوس فلاووس و آفلاتوکسین، بهبود ، ش ۱۹ (بهار ۱۳۸۴)، صص ۵۱-۵۷.

۲- هدایتی م ت: بررسی میزان مایکوتوکسین زیرالنون در گندم های انباری استان مازندران۱۳۸۱، مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران ،ش۱۵ (آذر و دی ۱۳۸۴) صص ۴۹ -۹۴.

3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Preliminary FoodNet data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food--10 states, 2006. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2007 Apr 13; 56(14):336-9.

4. Balby G. Bakery Technology and Engineering. W. H.: Freeman and Company; 2000. 87-96.

5. Scallan E. Activities, achievements, and lessons learned during the first 10 years of the Foodborne Diseases Active Surveillance Network: 1996-2005. Clin Infect Dis 2007 Mar 1;44 (5):718-25.

6. Pussemier L, Pierard JY, Anselme M, Tangni EK., 1 Motte JC, Larondelle Y. Development and application of analytical methods for the determination of mycotoxins in organic and conventional wheat. Food Addit Contam 2006;23(11):1208-18.

7. Betina V. Mycotoxins as secondary metabolites. In: Bioactive molecules, Vol. 9: Mycotoxins, chemical, biological and environmental aspects. Elsevier publication; 1989. 27-41.

۸ - میکائیلی علی : بررسی گونه های قارچی آفلاتوکسینوژن آرد و نان خشک شهر کرمانشاه ۱۳۸۲ ، خلاصه مقالات نهمین کنگره تغذیه ایران (۱۳۸۵)، ص ۲۱۶.

۹ - حیدری‌نیا احمد: بررسی نتایج چند طرح تحقیقاتی در رابطه با میکوتوکسین‌ها و اهمیت این مواد سمی، کتاب خلاصه مقالات نهمین کنگره تغذیه ایران (۱۳۸۵)، ص ۲۲۵

۱۰- قاضی خوانساری م، هادیانی م ر: اثر مایکوتوکسین های استروژنیک در اختلالات باروری. باروری و ناباروری، ش۷۵(زمستان ۱۳۸۱)، صص ۸۶-۸۲.

11. Corry JE, Jarvis B, Passmore S, Hedges A.: A critical review of measurement uncertainty in the enumeration of food micro-organisms. Food Microbiol. 2007 May;24 (3):230-53.

12. Trucksess MW, Pohland AE. Methods and method evaluation for mycotoxins. Mol Biotechnol. 2002; 22(3):287-92.

13. Gelli DS, Jakabi M, Souza A. Botulism: a laboratory investigation on biological and food samples from cases and outbreaks in Brazil (1982-2001). Rev Inst Med Trop Sao Paulo 2002; 44(6):321-4.

14. Takatori K, Aihara M, Sugita-Konishi Y. Hazardous food-borne fungi and present and future approaches to the mycotoxin regulations in Japan. Kokuritsu Iyakuhin Shokuhin Eisei Kenkyusho Hokoku. 2006; (124):21-9.

15. Berghofer LK, Hocking AD, Miskelly D, Jansson E. Microbiology of wheat and flour milling in Australia. Int J Food Microbiol 2003 Aug 15; 85(1-2): 137- 49.

16. Schollenberger M, Suchy S, Jara HT, Drochner W, Muller HM. A survey of fusarium toxins in cereal – based foods marketed in an area of southwest Germany. Mycopathologia 1999; 147(1): 49-57.

17. Kabak B, Dobson AD, Var I. Strategies to prevent mycotoxin contamination of food and animal feed: a review. Crit Rev Food Sci Nutr 2006;46(8):593-619.

www.SID.ir

Archive of SID

18. Raji, HG, Saxena, M, Allameh, A, Mukerji. KG. Metabolism of foreign compounds by fungi. In:. Arora DK, Elander R P, Mukerji K G. Elander Handbook of Applied Mycology, Volume 4: Fungal Biotechnology. New York: Marcel Dekker Inc; 1992. 881-905.
19. Okhovvat SM, Zakeri Z. Identification of fungal diseases associated with imported wheat in Iranian silos. Commun Agric Appl Biol Sci 2003; 68(4 pt B): 533-5.
20. Li MH, Ji C, Cheng SJ. Occurrence of nitroso compounds in fungi- contaminated foods: a review. Nutr Cancer 1986; 8 (1): 63-9.
۲۱- کاظمی ع، نیک نام غ. بررسی آلودگی برخی از محصولات کشاورزی به گونه های فوزاریوم مولد مایکوتوکسین های تریکوتیسین در تبریز، مجله دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دوره ۲۸، شماره ۲(تابستان ۱۳۸۵) صص ۹۴-۹۱.
۲۲- کاظمی ع، مهتدی نیا جواد، جباری م، برومند اف،،سرکاراتی گ، سمیه ا. بررسی میزان آلودگیهای قارچی چایهای مصرفی استان آذربایجان شرقی، خلاصه مقالات نهمین کنگره تغذیه ایران (۱۳۸۵)، ص ۲۴۷.

www.SID.ir