

شناسایی قارچ‌های آلوده کننده نمونه‌هایی از دانه‌های روغنی خوراکی (پسته، بادام، فندق) جمع‌آوری شده از تهران

ویدا پیرزمانی^{۱*}، علیرضا باهنر^۲، شهلا رودبارمحمدی^۳

^۱ دانش آموخته گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران-ایران
^۲ گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران-ایران
^۳ گروه قارچ‌شناسی دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس، تهران-ایران

(دریافت مقاله: ۳۱ خردادماه ۱۳۸۵، پذیرش نهایی: ۱۳ شهریورماه ۱۳۸۵)

چکیده

در این مطالعه نمونه‌هایی از غذای انسان پسته، بادام زمینی، بادام و فندق به‌طور تصادفی از آجیل فروشی‌های مناطق جنوب، شرق و غرب تهران خریداری گردید و بلافاصله به آزمایشگاه قارچ‌شناسی منتقل شد. این نمونه‌ها پس از آماده‌سازی در محیط‌های سابور و گلوکز آگار، رزبنگال آگار و چاپکس آگار کشت داده شدند. شناسایی قارچ‌ها به روش کشت روی اسلاید، از روی مورفولوژی و با کشت آنها بر روی محیط‌های اختصاصی دیگر صورت گرفت. نتایج مطالعه بیانگر آلودگی نمونه‌ها به قارچ‌های مختلف از جمله آسپرژیلوس با فراوانی ۵۱ (۳۲/۲ درصد)، پنیسیلیوم با فراوانی ۴۸ (۳۰/۳ درصد) و موکور، فوزاریوم، پسیلیوم و مخمرها با فراوانی کمتر بود. حداکثر فراوانی قارچ‌ها در نمونه‌های بادام زمینی (۲۶ ایزوله)، پسته (۳۰ ایزوله)، فندق (۳۰ ایزوله) و کمترین فراوانی در بادام مشاهده گردید. با توجه به حضور جدی قارچ‌های توکسین‌زا، آسپرژیلوس، پنیسیلیوم و فوزاریوم در نمونه‌های تحت مطالعه، کنترل آجیل‌های مصرفی از نظر آلودگی به قارچ‌های توکسین‌زا ضروری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی قارچی، بادام زمینی، پسته، آسپرژیلوس، پنیسیلیوم.

محصولات غذایی انسان در کشورهای مختلف صورت پذیرفته است و متعاقب آن پیشنهادهایی برای پیشگیری یا کنترل مواد غذایی از نظر وجود قارچ‌های مهم توکسین‌زا ارائه شده است.

هدف از این بررسی، شناسایی قارچ‌های آلوده کننده نمونه‌های غذایی انسان با توجه به قارچ‌های توکسین‌زا در آنها بوده است.

مواد و روش کار

نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه‌ها: نمونه‌برداری به روش تصادفی از برخی نمونه‌های غذایی انسان از جمله پسته، بادام زمینی، فندق و بادام صورت گرفت.

نمونه‌ها هر یک به مقدار ۱۰۰-۵۰ گرم از آجیل فروشی‌هایی که به‌طور تصادفی از خیابان‌های مختلف واقع در سه جهت جغرافیایی (جنوب، شرق و غرب) شهر تهران انتخاب شده بودند، تحت شرایط استاندارد (عدم آلودگی ثانویه) در کیسه‌های پلاستیکی یک بار مصرف بهداشتی خریداری گردید. زمان و محل نمونه‌برداری روی برچسبی که بر روی این کیسه‌ها چسبانده شده بود، ذکر می‌شد و نمونه‌ها بلافاصله به محل آزمایشگاه ارسال می‌شدند.

در آزمایشگاه سطح نمونه‌ها به هیپوکلریت سدیم ۴ درصد به مدت دو دقیقه آغشته شده، سپس با آب مقطر استریل شستشو داده می‌شد. این نمونه‌ها عاری از آلودگی ثانویه به دو روش بر روی محیط‌های رشد قارچ کشت داده شدند.

کشت نمونه‌ها: محیط‌های مورد استفاده شامل سابور و گلوکز آگار

مقدمه

قارچ‌ها قادرند بر روی مواد غذایی ساده یا مرکب به راحتی رشد نموده و متابولیت‌های مختلف تولید کنند. این میکروارگانیسم‌ها در محیط وجود دارند و به راحتی توسط جریان باد، حشرات و بارندگی پراکنده می‌شوند. قارچ‌ها با تولید آنتی‌بیوتیک‌های مختلف بر روی مواد غذایی آنها را تجزیه نموده، مورد استفاده قرار می‌دهند.

مایکوتوکسین‌ها، متابولیت‌های ثانویه قارچ‌ها می‌باشند که تحت شرایط خاص تولید می‌شوند. مایکوتوکسین‌ها غیرایمونوژن هستند. این سموم اثرات برگشت‌ناپذیری همچون سرطان‌زایی، ناهنجاری‌های جنینی، تضعیف سیستم ایمنی، تخریب چربی، نکروز سلول‌های کبدی و کلیوی و ناراحتی‌های عصبی بر انسان و حیوانات می‌گذارند (۱۹، ۲۸، ۳۱، ۳۵).

گزارش‌ها نشان می‌دهد که سالانه ۳۰/۹۷ میلیون تن از محصولات دانه‌های روغنی خوراکی و عمدتاً پسته و بادام زمینی ۹۶ کشور آسیا و آفریقا به‌گونه‌های آسپرژیلوس (فلاووس و پارازیتیکوس) آلوده می‌باشند. این محصولات قبل از برداشت یا در مراحل بعد تا زمان عرضه به بازار به قارچ‌ها آلوده می‌شوند (۲، ۴).

با شیوع بیماری کاردیاک بربری در ژاپن و کنترل آن، متعاقب جمع‌آوری محصول برنج کپک‌زده و یا شیوع نفرپاتی اندمیک در دهکده‌های منطقه بالکان به دلیل مصرف غلات آلوده به پنیسیلیوم و آسپرژیلوس بررسی و کنترل آلودگی قارچی در محصولات غذایی مورد توجه قرار گرفت (۱۴، ۲۵، ۲۹).
براین اساس تاکنون مطالعات زیاد و گسترده‌ای بر روی آلودگی قارچی



جدول ۱- فراوانی قارچ‌های جدا شده از نمونه‌های غذایی انسان.

نمونه‌های غذایی	آسپرژیلوس (درصد)	پنی‌سیلیوم (درصد)	موکور (درصد)	فوزاریوم (درصد)	پسیلیوم (درصد)	مخمرها (درصد)
پسته (۳۰)	۱۰ (٪۲۰/۴)	۱۳ (٪۲۶/۵)	۱۲ (٪۲۴/۴)	۲ (٪۴/۰۸)	۸ (٪۱۶/۳)	۴ (٪۸/۱۶)
بادام زمینی (۲۶)	۲۶ (٪۴۵/۶)	۱۷ (٪۲۹/۸)	۸ (٪۱۴/۰۳)	۵ (٪۸/۷۷)	۱ (٪۱/۷۵)	۰
بادام (۵)	۱ (٪۲۰)	۱ (٪۲۰)	۰	۰	۰	۳ (٪۶۰)
فندق (۳۰)	۱۴ (٪۲۹/۷)	۱۷ (٪۳۶/۱)	۷ (٪۱۴/۸)	۶ (٪۱۲/۷)	۲ (٪۴/۲۵)	۱ (٪۲/۱۲)
جمع کل (۹۱)	۵۱ (٪۳۲/۲)	۴۸ (٪۳۰/۳)	۲۷ (٪۱۷/۰۸)	۱۳ (٪۸/۲)	۱۱ (٪۶/۹)	۸ (٪۵/۰۶)

محتوی کلرامفنیکل، محیط رزبنگال آگار و چاپکس آگار بود که در داخل پلیت تهیه گردید.

هر نمونه در داخل دستگاه ورتکس (در شرایط استریل) خرد و به شکل پودر در آمد سپس یک گرم از این نمونه‌ها و هر یک از نمونه‌های آردی جمع آوری شده، داخل شیشه‌ای محتوی ۱۰۰cc آب مقطر استریل ریخته و مخلوط گردید. از مایع روئی این نمونه‌ها به میزان ۱cc در محیط‌های مربوط کشت داده شد. بخشی از این نمونه‌ها بدون پودر شدن به چند قطعه تقسیم شدند. از این نمونه‌ها در سه قسمت پلیت به صورت نشاءکاری کشت داده شد. محیط‌ها به مدت دو هفته در حرارت ۳۰-۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری گردید. محیط‌ها مورد بازبینی قرار می‌گرفت و در صورت لزوم برخی کلنی‌ها به محیط‌های جدید منتقل می‌گردید و اسلاید کالچر از آنها به عمل می‌آمد. شناسایی قارچ‌ها بر اساس مورفولوژی کلنی و میکروسکوپی و با استفاده از محیط‌های اختصاصی (چاپکس آگار، پنی سیلیوم آگار...) صورت می‌گرفت (۱۶، ۳۰).

نتایج

در این بررسی قارچ‌های مختلفی در نمونه‌های مورد آزمایش از غذای انسان شناسایی شد. مطابق جدول ۱ در مجموع ۶ جنس قارچ که عبارتند از آسپرژیلوس، پنیسیلیوم، موکور، فوزاریوم، پسیلیوم و مخمرها از نمونه‌ها جدا گردید. فراوان ترین آنها به ترتیب مربوط به گونه‌های آسپرژیلوس با فراوانی ۵۱ (۳۲/۵ درصد) و پنیسیلیوم با فراوانی ۴۸ (۳۰/۳ درصد) بود. گونه‌های آسپرژیلوس با فراوانی ۲۶ (۴۵/۶ درصد) در بادام زمینی و پنی سیلیوم با فراوانی ۱۷ (۳۶/۱ درصد) در فندق عامل بیشترین آلودگی قارچی بودند.

البته بیشترین فراوانی قارچی نیز در نمونه‌های بادام زمینی (۲۶ ایزوله) و پس از آن به ترتیب در پسته (۳۰ ایزوله) فندق (۳۰ ایزوله) و بادام مشاهده گردید. بدین ترتیب از فراوانی قارچ‌های جدا شده، نمونه‌های تحت آزمایش بادام زمینی ۵۷ جدایه، پسته ۴۹ جدایه و فندق ۴۷ جدایه را شامل می‌شوند. میانگین آلودگی نمونه‌های غذایی انسان به قارچ‌های جدا شده و آلودگی نسبی هر یک از قارچ‌ها در نمونه‌های مورد بررسی، محاسبه و در جدول ۲ و ۳ بیان گردیده است. طبق این جداول میانگین آلودگی نمونه‌های بادام زمینی و سپس پسته نسبت به کل قارچ‌های جدا شده به ترتیب ۲/۱ درصد و ۱/۶ درصد بود.

لازم به ذکر است که بر اساس آنالیز آماری، آلودگی قارچی در نمونه‌های مورد آزمایش به غیر از بادام، طبق آزمون دقیق فیشر و χ^2 معنی دار می‌باشد ($p < 0/05$).

بحث و پیشنهادات

قارچ‌ها به طور اتفاقی سبب آلودگی و فساد محصولات غذایی می‌شوند. وجود قارچ‌ها در محصولات غذایی امری اجتناب ناپذیر است (۲۸).

کیک‌ها از جمله قارچ‌های عامل فساد مواد غذایی هستند. در زمینه آلودگی دانه‌های روغنی خوراکی عمدتاً پسته و بادام زمینی به کیک‌ها از کشورهای مختلف جهان گزارش‌های متعددی وجود دارد.

در کشورهای اندونزی، فیلیپین، تایلند و برزیل اغلب محصول بادام زمینی به دلیل آلودگی قارچی غیر قابل مصرف اعلام می‌شود (۹، ۱۲، ۱۸، ۲۴، ۳۷).

تحقیقات انجام شده نشان می‌دهند که سه جنس از کیک‌ها، آسپرژیلوس، پنیسیلیوم و فوزاریوم از نظر بیماری‌زایی و فساد مواد غذایی حائز اهمیت می‌باشند (۲۴، ۲۹، ۳۵).

آلودگی دانه‌های روغنی خوراکی و خشک‌بار به خصوص بادام زمینی و پسته به قارچ‌ها از جمله آسپرژیلوس، پنیسیلیوم، فوزاریوم، تریکودرما و کلادوسپوریوم از کشورهای آمریکا، برزیل و دیگر کشورهای غرب آفریقا گزارش شده است (۲۲، ۳۸، ۴۰).

در آمریکا در سال‌های ۱۹۹۲ و ۱۹۹۶ به ترتیب ۹۷/۳ درصد و ۹۴/۵ درصد محصول پسته، آلوده به آسپرژیلوس بودند (۸، ۳۲).

آلودگی این دانه‌های روغنی خوراکی به گونه‌های آسپرژیلوس و با فراوانی کمتر به دیگر کیک‌هایی نظیر پنی سیلیوم و غیره را از دیگر کشورها مانند هلند، دانمارک، استرالیا و هند نیز گزارش کرده‌اند (۱، ۲، ۶، ۲۲، ۲۷).

در این مطالعه که بر روی پسته، بادام زمینی، فندق و بادام صورت گرفت مشخص شد که نمونه‌های مورد آزمایش به قارچ‌های آسپرژیلوس، پنیسیلیوم، موکور، فوزاریوم، پسیلیوم و مخمرها آلوده‌اند. (جدول ۱)

در این بررسی آسپرژیلوس با فراوانی ۵۱ (۳۲/۲ درصد) و بعد از آن پنی سیلیوم با فراوانی ۴۸ (۳۰/۳ درصد) فراوان ترین قارچ‌های شناسایی شده می‌باشند.

میانگین آلودگی نمونه‌هایی از دانه‌های روغنی خوراکی مورد آزمایش، به قارچ‌های جدا شده و آلودگی نسبی هر یک از قارچ‌ها در نمونه‌های مورد بررسی، محاسبه و در جداول ۲ و ۳ بیان گردیده است.

در این مطالعه بیشترین فراوانی قارچ‌های جدا شده به ترتیب در نمونه‌های بادام زمینی و پسته با میانگین آلودگی ۲/۱ درصد و ۱/۶ درصد مشاهده گردید.

زود شکفته شدن پسته‌ها و یاد دیگر دانه‌های روغنی خوراکی، خوب رشد



جدول ۳- فراوانی نسبی آلودگی به انواع قارچ‌ها در نمونه‌های غذایی انسان.

قارچها	آلودگی نسبی
آسپرژیلوس	۰/۵۶
پنی سیلیوم	۰/۵۲
موکور	۰/۲۹
فوزاریوم	۰/۱۴
پسیلیوم	۰/۱۲
مخمرها	۰/۰۸

جدول ۲- یافته‌های آلودگی نمونه‌های غذایی انسان به قارچ‌های جدا شده.

نمونه‌های غذایی انسان	درصد آلودگی
پسته	۱/۶
بادام زمینی	۲/۱
بادام	۱
فندق	۱/۵

نکردن و ترک خوردن پوسته در مراحل اولیه رشد، سبب آلودگی قارچی می‌شود. باد وحشرات نیز در انتقال این آلودگی نقش مهمی دارند (۱۰،۱۱،۳۱،۳۳).

البته وجود قارچ‌ها از جمله پنسیلیوم و آسپرژیلوس در خاک عامل اصلی آلودگی بیشتر بادام زمینی است. به دلیل تماس مستقیم بادام زمینی با خاک در مراحل رشد، قارچ‌ها از طریق گره‌های پوسته آن به درون نفوذ کرده، رشد و تکثیر می‌یابند. شکسته شدن پوسته، بارندگی و رطوبت نیز عامل افزایش آلودگی قارچی در دانه‌های روغنی خوراکی به خصوص بادام زمینی می‌باشد (۲۷،۳۲،۳۷).

بنابراین آلودگی قارچی دانه‌های روغنی خوراکی از جمله پسته، بادام زمینی و ... در مراحل رشد، انبار کردن و عرضه به دلیل نگهداری در شرایط غیر بهداشتی، نامناسب و غیر استاندارد از نظر رطوبت، دما و ... صورت می‌گیرد (۵،۷،۱۳،۲۳،۳۸).

همان‌گونه که مشخص است، سه جنس مهم توکسین‌زای اصلی قارچها، آسپرژیلوس، فوزاریوم و پنسیلیوم هستند. وجود این قارچ‌ها در محصولات غذایی، خطر تولید توکسین را در مواد غذایی افزایش می‌دهد. اصولاً هرگاه در مواد غذایی، گونه‌هایی از سه جنس یافت شوند، به عنوان ریسک فاکتور در نظر گرفته می‌شود و باید این محصولات از نظر برخی توکسین‌ها مثل آفلاتوکسین‌ها مورد سنجش قرار گیرند.

البته دیگر قارچ‌ها که با فراوانی کمتر سبب آلودگی دانه‌های روغنی خوراکی می‌شوند نیز از نظر آلرژی‌زایی اهمیت دارند (۱۷،۲۰،۲۱،۲۸،۳۵).

وجود مایکوتوکسین‌ها در محصولات غذایی به خصوص مواد غذایی انبار شده یکی از معضلات مهم در بهداشت غذا می‌باشد. در حال حاضر سالانه موارد متعددی از مایکوتوکسیکوزیز در انسان و حیوان گزارش می‌شود (۳۱،۳۸).

نتایج یک بررسی در کالیفرنیا آمریکا نشان می‌دهد که در محصول بادام زمینی و پسته این منطقه که قبل از برداشت آلوده به آسپرژیلوس (۶/۹ - ۳/۶ درصد) و پنی سیلیوم (۱/۵ - ۰/۷ درصد) بودند، آفلاتوکسین تولید شده است (۸).

در کشور ما تحقیقات انجام شده بر روی پسته‌های باغات استان کرمان نشان می‌دهد که ۲۵ درصد پسته‌ها در مراحل اول رشد، پوسته آنها ترک خورده و یا پوسته خود را از دست داده‌اند و ۱۲/۵ درصد از پسته‌هایی که زود شکفته شده‌اند، آلوده به آسپرژیلوس فلاووس و دیگر گونه‌های آن بوده‌اند

و در همه این پسته‌ها آفلاتوکسین نیز تولید شده است (۲۶،۳۴).

البته آلودگی محصول پسته جمع‌آوری شده از باغات استان خوزستان و قزوین به آسپرژیلوس نیز از کشورها گزارش شده است (۳۶).

قابل ذکر است، گونه‌های آسپرژیلوس (فلاووس و پارازیتیکوس) در پسته و بادام زمینی تمایل بیشتری به رشد و تکثیر و حتی تولید توکسین دارند. گزارش‌های متعدد دیگر موجود، در مورد آلودگی دانه‌های روغنی خوراکی مانند بادام زمینی و پسته به قارچ‌ها به خصوص آسپرژیلوس از دیگر کشورها نشان می‌دهد که این آلودگی معمولاً با تولید توکسین همراه است و حتی در مواردی میزان آفلاتوکسین تولید شده بیش از حد مجاز است (۲۲،۳۲،۳۷،۳۸).

از جمله این گزارش‌ها می‌توان به آلودگی بادام زمینی به آفلاتوکسین در آمریکا ۲۳/۵ درصد، هند ۸۰ درصد، برزیل ۸۲ درصد و استرالیا ۳۱/۳ درصد اشاره نمود (۱،۳،۱۳،۱۴،۱۸،۲۴).

این نکته نیز حائز اهمیت است که دانه‌های روغنی خوراکی چون پسته، بادام زمینی، فندق و بادام قارچ زده، تغییر رنگ داده، خوب رشد نکرده و خشک شده، زود شکفته و بدون پوسته و یا ترک خورده را جهت پیشگیری از گسترش آلودگی قارچی محصول و تولید توکسین، در زمان عمل آوری می‌توان به راحتی جدا کرد (۱،۲۲،۲۳).

بدین ترتیب وجود قارچ‌ها در محصولات غذایی از جمله دانه‌های روغنی از چند نظر حائز اهمیت است. برخی از آنها موجب فساد و غیر قابل استفاده شدن مواد غذایی جهت مصرف می‌شوند. تعدادی از آنها نیز تحت شرایط خاص، توانایی تولید مایکوتوکسین را دارند.

همان‌طور که نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد، آلودگی قارچی و حتی احتمال توکسین‌زایی این قارچ‌ها در نمونه‌های مورد آزمایش از دانه‌های روغنی خوراکی به دلیل شرایط غیر بهداشتی نگهداری و عرضه قابل پیش‌بینی بود. چون این محصولات معمولاً بدون حفاظ و در مجاورت گرد و خاک به مشتری عرضه می‌شوند و حتی در مناطقی از شهر تهران روی سینی و در کنار خیابان به فروش می‌رسند.



References

1. Abdulkadar, Ah.W., Al-Ali, A., Al-Jedah, J. H. (2003) Occurrence of aflatoxin in commodities imported into Qatar 1997 - 2000. *Food Addit. and Contam.* 19: 666 - 667,2003.
2. Archive-Maff. Department of Health and Scottish U.K., Executive (2000) Aflatoxin contamination of eanuts before 2000. *Food surveillance*, Number 45, Nov.1994.
3. Bruce,C., Campbell, H., Schatzk, F., Russell, J., Monlyneux, T. (2003) Current research on reducing pre and post harvest aflatoxin contamination of U.S.A almond, pistachio and walnut. *Taylor and Francis*. 22, Number 28,3,2003: 225-260, 2003
4. Brus, W., Horn, Joe, W. (2005) Colonization of wounded Peanut seeds by soil fungi in Africa and south eastern Asia. *Mycologia*. 97: 202- 217, 2005.
5. Christensen, C.M., Meronuck, R.A. (1986) Maintenance of quality in stored grains and seeds. Minneapolis, Minnesota: The university of Minnesota press.
6. Dekoe, W.J., Sanson, R.A., Egmond, P.V., Gilbert, J. and Sabino, M. (2000) Proceedings of the international IUPAC Symposium on Mycotoxins and Phcotoxins. 21-25 May 2000, Guarja (Brazil).
7. D'Mello, J.P.F., Macdonald, A.M.C. (1998) Fungal toxins as disease elicitors. In: Rose, J.(ed.) *Environmental Toxicology: Current Developments*. Gordon and Breach science publishers, Amsterdam, pp. 253-289.
8. Doster, M.A, Michailides, T.J., Goldhamer, D.A, Morgan, D.P. (2001) Insufficient spring irrigation increase abnormal splitting of pistachio nuts *Ca. Agric. J.*, 55:28-31.
9. Doyle, M.P., Beuchat, L.R., Montville, T.J. (1997) *Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers*, ASM Press. Washington D.C.
10. European Commission. Commission Recommendation of 8 January concerning a coordinated programme for the official control of food stuffs for 1997. Official J.of the European communities N L022 (1997), 27 & # 8211 ; 34.
11. FAO Food and Nutrition paper. World regulation for Mycotoxins.(1995)Acompendium.FAORome: FAO, 1997, No. 64.
12. Francisco, C.O., Freire, Z., Kozakiew, Z., Russell, R., Paterson, M. (1999) Mycoflora and mycotoxins of Brazilian cashew kernels. *Mycopathologia*, Volume 145, Number 2: 95-103, 1999.
13. Ghosh, S.K., Desai, M.R., *et al.* (1997) Airborne aflatoxin in the grain processing industries in India. *Am.Ind. Hyg. Assoc. J.*, 58:583-586, 1997.
14. Goyal, P.K. (2004) Prevention and control of mycotoxins in food grains in India. <http://WWW.fao.org/docreplx5036e/x5036E/7.htm>.
15. Gray, M. (2001) *Mold, Mycotoxins and Human Health*.
16. Harrigan, W.F. (1998) *Laboratory Methods in Food Microbiology*. 3rdEd., Sandiego: Academic press. 1998.
17. Helferich, W., Winter, C.K. (2001) *Food Toxicology*. CRC Press, Boca Raton London, New york, Washington, D.C.
18. Hocking, A., Coventry, J., *et al.* (2003) *Food safety and Quality*. Food sci. Aust. C Copyright CSIRO Australia, 1997-2004. Web Site: CSIRO Enquiries.
19. Hui, Y.H., pierson, M.D., Gorham, J.R. (2001) *Food borne diseas Handbook*, second Edition, revised and expanded, copyright Dekker, M., Inc.2001.
20. International programme on chemical safety. <http://www.inchem.org / documents / ehc / ehc / ehc 105. htm>.
21. Jay, J.M. (1970) *Modern Food Microbiology*, Wayne state university, Van Nostrand Reinhold, New york company. 1970.
22. JEFCA. (2000) Safety evaluation of certain mycotoxins in food. WHO food Additives Series 47; FAO food and Nutrition paper. (WHO: 92 4 166047 3; FAO ISBN: 92 5 104664 6) .
23. Jelinek, C.F., Pohland, A.E., Wood, G.C.E. (1989) Worldwide occurrence of mycotoxin in foods and feeds. an update, *J. AOAC Int.*, 72:223-30, 1989.
24. Kendrick, B.(1992) *Mycotoxins in food and feed in the fifth kingdom*. 2ndEd., pp. 316-331, Mycologue Publications, Water Loo Ontario, 1992.
25. Matossian, M.K. (1989) *Poisons of the past: Molds, Epidemics and history*. yale university press, New Haven.



26. Mojtahedi, H., Rabie, C. J., Annelie Lubben, M., Stoyan Danesh, D. (1979) Toxic aspergilli from pistachio nuts. *Mycopathologia*, Volume 6(2), Number 2:123-127, 1979.
27. Pitt, J. I., Dyer, S. K., Olsen, M. (1991) Invasion of developing peanut plant by *Aspergillus flavus*. *Let. in Appl. Microbiol.* 13: 16 - 20, 1991.
28. Pitt, J.I., Hocking, A.D. (1985) *Fungi and Food Spoilage*. Sydney - Academic press, Orlando, 1985.
29. Pohland, A. E., Nesheim, S., Friedman, L. (1992) *Ochratoxin A: A review center for food safety and applied nutrition food and drug administration*. 200C Washington, DC 20204, U. S., IUPAC, 1992.
30. Pouch, D. F., Ito, K. (2001) *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Third edition, American Public Health Association, Washington DC. pp. 53- 58 and 422-425, 2001.
31. Renderers' Association (EURA) Annual Congress, *Mycotoxins* FAO presentation made at the May 1997. Copenhagen.
32. Schatzki, T.F. (1995) Distribution of aflatoxin in pistachios. *J. Agric. Food. Chem.* 43, 1566-1569, 1995.
33. Scudamore, K., *Mycotoxins, an independent assessment of MAFF funded applied research and surveillance, 1993-1996*. Edited by UK., 1999.
34. Shahidi Bojar, H. (2004) Incidence of aflatoxin producing fungi in early split pistachio nuts of Iran. *J. of Biol. Sci.* 4: 199-2002, 2004.
35. Shelby, R.A., Diener, U.L., Floyd, J. (1993) *Mycotoxins and Mycotoxicoses*. file: //A: \Mycotoxins and Mycotoxicoses. htm.
36. Tayebi, J., Esavi, C. (1998) Investigation on aflatoxins B and G contamination in corn in the field Iran: Karaj. Junior Collage of Agriculture. Proceeding of the 13th Iran Plant Protec. Cong. 1998: 92.
37. The commission representative confirmed that on 22th June 2000, Standing committee on foodstuffs. Commission directive 98,53,EC., as amended by commission directive 2000.
38. The 19th Asean postharvest technical Seminar will be held on 9-11 November in Hochiminh City, Vietnam. (1999) *Quality assurance in agricultural producer*. *Mycotoxin Newsletter*, Volume 9, Number3, 1999.
39. Upadhyaya, H. D., Waliyar, F., Nigam, S. N. (2005) *Aspergillus and Aflatoxin in groundnut*. Copyright. 2000, International Crops Research Institute for the Semi - Arid Tropics, 2005.
40. Weidonborner, M. (2001) The mycobiota and potential mycotoxins in peanuts. *Can. J. Microbiol.* 47: 460-463, 2001.
41. Wyllie, T.D., Morehouse, L.G. (1977-1978) *Mycotoxic fungi, mycotoxins*. 1998.



IDENTIFICATION OF FUNGI INFECTION IN EDIBLE OILY NUTS SAMPLES (PISTACHIO, PEANUT AND HAZELNUT) GATHERED IN TEHRAN, IRAN

Pirzamani, V.^{1*}, Bahonar, AR.², Roudbar Mohammadi, SH.³

¹Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Garmsar Branch - Iran

²Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran-Iran

³Department of Mycology, Faculty of Medical Sciences, University of Tarbiat Modarres, Tehran-Iran

(Received 11 June 2005 , Accepted 4 September 2006)

Abstract:

In this study, samples of oily nuts using for human consumption (pistachio- peanuts- walnut) were randomly obtained from markets in three geographical regions (south, east and west) of Tehran. They were immediately sent to Mycology lab. Then they were prepared for detection of fungi on Sabour glucose, Rose bengal and Chapex agars. Analysis of fungi were done by slide-culture, detection of Morphology and culturing on special agar for each fungi. Aspergillus, Penicillium, Fusarium, Mucor, Peicilium and Yeast were separated from samples. Aspergillus(32.2%) and Penicillium(30.3%) in order were the most separated fungi from different samples while yeast was the least(5.6%). The maximum extracted fungi were observed in the Peanuts(26 samples) and Pistachio(30 samples). Regarding the crucial existence of toxin producer fungi (Penicillium, Fusarium and Aspergillus) in the studied samples, Controlling toxigenic fungi contamination in these products is very important.

Key words: pistachio, peanut, walnut, fungi.

