Archive of SID

AUMJ Journal Alborz University of Medical Sciences
نشریه دانشگاه علوم پزشکی البرز، زمستان ۱۳۹۹، سال ۱۰، شماره ۱، صفحه‌های ۵۲-۵۹
مقاله تحقیقی

بررسی آلودگی‌های قارچی ادویه‌جات مصرفی شهرهمدان در سال ۱۳۹۷

زینب صادقی دهکردی[*1]، محمد اللهی[2]، سمیه مرادی[3]، بنفشه یالمه‌ها[4]

[1] گروه پاتوبیولوژی، بخش انگل شناسی و قارچ‌شناسی، *دانشکده پیرادامپزشکی دانشگاه بوعلی سینا همدان*
[2] دانشجوی کارشناسی علوم آزمایشگاهی، *دانشکده پیرادامپزشکی دانشگاه بوعلی سینا همدان. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی، دانشکده دامپزشکی* دانشگاه فردوسی مشهد
[3] *گروه پاتوبیولوژی،کارشناس آزمایشگاه انگل شناسی و قارچ شناسی، دانشکده پیرادامپزشکی دانشگاه بوعلی سینا همدان*
[4] *دانشجوی کارشناسی ارشد ، گروه بیوشیمی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم آباد، ایران*

تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۱/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۹۹/۳/۲۳

چکیده

زمینه و هدف: ادویه‌جات به عنوان منبع غنی از آنتی‌اکسیدان‌های قوی وطعم دهنده غذا در روند تولید و نگهداری هستند که ممکن است در معرض آلودگی قارچی قرار گیرند. هدف از این مطالعه، بررسی آلودگی‌های قارچی ادویه‌جات مختلف مانند: ادویه‌کاری، فلفل قرمز، فلفل سیاه، زرد چوبه و دارچین در فروشگاه‌های شهرهمدان بود.

مواد و روش‌ها: دراین مطالعه توصیفی- مقطعی که از فروردین ماه تا تیرماه سال۱۳۹۷ درآزمایشگاه قارچ شناسی دانشکده پیرادامپزشکی دانشگاه بوعلی سینا همدان انجام شد، تعداد۱۰۰ نمونه از پنج نوع ادویه پرمصرف شامل: زرد چوبه، فلفل قرمز، فلفل سیاه، دارچین و ادویه کاری ومتعلق به چهار برند ازنقاط مختلف شهر همدان (شمال، جنوب، شرق و غرب) انتخاب گردید. از رقت‌های سریالی 10^{-1}-10^{-5}جهت کشت نمونه‌های تهیه شده بر محیط‌های کشت قارچ شناسی استفاده گردید. کلنی‌های حاصل شمارش و مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: درکل ۲۱٦۷ کلنی از ٦ گونه قارچی از دارچین (۹۷۳)، ادویه‌کاری (٦٤۲)، فلفل قرمز(٤۲۱) و زردچوبه (۱۳۱) جداسازی و شناسایی گردید. فلفل سیاه آلودگی قارچی نداشت. قارچ‌های شناسایی شده به‌طور عمده شامل *آسپرژیلوس* نایجر(۳۱٪)، *رایزوپوس*(۲۸٪)، *آسپرژیلوس فلاووس*(۲۲٪) و *پنی سیلیوم* (۸٪) بودند.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه، حاکی از بالا بودن آلودگی قارچی ادویه‌جات توزیع شده در شهر همدان دارد، به گونه‌ای که بیشترین آلودگی قارچی مرتبط با آسپرژیلوس نیجر و بیشترین آلودگی ادویه مرتبط با دارچین و ادویه‌کاری بود.

کلمات کلیدی: ادویه‌جات، آلودگی قارچی، همدان

نویسنده مسئول:
گروه پاتوبیولوژی، بخش انگل شناسی و قارچ‌شناسی، *دانشکده پیرادامپزشکی دانشگاه بوعلی سینا همدان*

۰۹۱۳۲۸۳۵۱۷۱
E-mail: z.sadeghidehkordi@basu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

رشد سریع جمعیت و روند افزایش تولید مواد غذایی و محصولات کشاورزی بیانگر این واقعیت است که مواد غذایی مورد نیاز مردم جهان روز به روز با مشکلات فراوانی در تامین، نگهداری و توزیع آنها روبرو می‌شود. [۱]مواد غذایی محیط مناسبی برای رشد انواع میکروارگانیسم‌ها از جمله باکتری‌ها و قارچ‌های پاتوژن می‌باشند و امکان فساد انواع مختلف مواد غذایی ودرنتیجه انتقال و گسترش انواع بیماری‌ها از طریق مصرف مواد غذایی را فراهم می‌سازند.[۲و۱] تحقیقات نشان داده است که رشد بسیاری از میکروب‌ها و قارچ‌ها در محصولات اولیه و مواد غذایی تولید شده منجر به تولید سموم و ایجاد مسمومیت درانسان می‌شود.[۴و۳] همچنین، کارسینومای اولیه کبد و دیگر بیماری‌های خطرناک ممکن است ناشی از مصرف مواد غذایی و مواد خامی باشد که طی فرآیند پروسسینگ با قارچ‌های مختلف یا مایکوتوکسین‌ها آلوده شده‌اند. مایکوتوکسین‌ها متابولیت‌های ثانویه وتوکسین‌زای قارچ‌ها هستند که در رنج وسیعی از مواد مصرفی تولید می‌شوند. رایج‌ترین قارچ‌های تولیدکننده مایکوتوکسین‌ها،آسپرژیلوس، پنی‌سیلیوم و فوزاریوم هستند که مایکوتوکسین‌های متفاوتی مانند آفلاتوکسین، اکراتوکسین و سیترینین را تولید می‌کنند. [۵] آفلاتوکسین‌ها ازخطرناک‌ترین سموم ودارای ویژگی هپاتوتوکسیک، موتاژنیک، تراتوژنیک و کارسینوژنیک هستند. [۶]

بیش از ۲۰۰۰ سال است که ادویه‌جات بخش مهمی از تغذیه انسان را تشکیل می‌دهند و در تمامی فرهنگ‌های جهان جای دارند. ادویه‌جات به عنوان منبع غنی از آنتی‌اکسیدان‌های قوی، برای عطر، طعم و رنگ غذاها مورد استفاده بوده، هم‌چنین هضم را بهبود می‌بخشند و مانع تغییرات فیزیولوژیکی و متابولیکی بدن می‌شوند.[۸و۷]فلفل سیاه، فلفل قرمز، زردچوبه و زیره از جمله ادویه‌جاتی هستندکه به طور وسیعی در نواحی مدیترانه‌ای و خاورمیانه جهت افزایش طعم مناسب به غذاهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند.[۹] ادویه‌جات مشتق شده از قسمت‌های مختلف گیاهان به طور معمول ممکن است توسط انواع قارچ‌ها آلوده گردند. آلودگی قارچی ادویه‌جات معمولا زمانی اتفاق می‌افتد که فرآیند خشک شدن به طور صحیح صورت نمی‌گیرد و یا در محیط بسیار مرطوب قرار می‌گیرند. [۱۰] برای رفع آلودگی ادویه‌جات معمولا روش‌های گازدهی از طریق گاز اتیلن اکساید و فرآیند پرتودهی به کارمی‌رود که هر کدام از این روش‌ها دارای مزایا و معایبی می‌باشند، به عنوان مثال نشان داده شده است که گازدهی و پرتودهی به ترتیب موجب جهش‌زایی و تغییرات شیمیایی در مواد غذایی می‌شوند. [۱۱]

اخیرا نتایج یک مطالعه نشان داد که که گیاهان دارویی و ادویه‌جات می‌توانند با قارچ‌های تولید کننده مایکوتوکسین‌ها آلوده شوند. نتایج نشان داد که نه تنها مواد اولیه بلکه گیاهان فرآوری شده نیز در معرض قارچ‌های سمی هستند. [۱۲]همچنین مطالعه‌ای توسط Man و همکاران (۲۰۱۶) با هدف بررسی آلودگی قارچی و باکتریایی چهار نوع ادویه شامل فلفل سفید، فلفل سیاه، پودرهای فلفل قرمز و شیرین انجام شد که نتایج مطالعه، آلودگی قارچی و باکتریایی همه ادویه‌جات را تایید کرد. آن‌ها رطوبت و pH بالا را به عنوان عوامل اصلی آلودگی قارچی در ادویه‌جات مطرح کردند.[۱۳]بنابراین با توجه به کاربرد فراوان انواع ادویه‌جات در زنجیره غذایی مصرف‌کنندگان به خصوص در شهر همدان و امکان آلودگی آن‌ها توسط متابولیت‌های قارچی که منجر به مسمومیت می‌گردد، مطالعه حاضر برای اولین بار جهت بررسی آلودگی‌های قارچی ادویه‌جات مختلف از جمله ادویه‌کاری، فلفل قرمز، فلفل سیاه، زرد چوبه و دارچین مربوط به چند برند در شهر همدان طراحی گردید.

مواد و روش‌ها

تهیه نمونه‌ها

این مطالعه توصیفی- مقطعی از فروردین ماه تا تیرماه سال۱۳۹۷ انجام شد. بدین منظور، تعداد ۱۰۰ نمونه از پنج نوع ادویه پرمصرف شامل زرد چوبه، فلفل قرمز، فلفل سیاه، دارچین و ادویه کاری، متعلق به چهار برند تجاری (بدون ذکر نام به دلیل ملاحظات اخلاقی) به صورت بسته‌های صد گرمی که در فروشگاه‌های عرضه‌کننده موادغذایی در چهار نقطه مختلف شهر (شمال، جنوب، شرق و غرب شهر همدان) عرضه می‌شدند، به طور تصادفی انتخاب و خریداری گردید. سپس، نمونه‌ها به آزمایشگاه

www.SID.ir

Archive of SID

قارچ‌شناسی دانشکده پیرادامپزشکی دانشگاه بوعلی سینا همدان منتقل و جهت بررسی میزان آلودگی‌های قارچی (نوع قارچ و تعداد کلنی)، مطابق دستورالعمل پروتکل موسسه استاندارد و پژوهش‌های صنعتی ایران، مورد آزمایش قرار گرفتند. همه نمونه‌ها از نظر نوع ادویه، تاریخ تولید و انقضا، کنترل شدند.

رقت‌سازی وکشت

یک گرم از هر نمونه ادویه توزین و در ۹ میلی‌لیترسرم فیزیولوژی استریل مخلوط و به طور کامل ورتکس گردید. رقت-های سریالی 10^{-1}–10^{-5} مطابق استاندارد ملی ایران تهیه گردید. سپس، رقت‌های تهیه شده، به محیط کشت سابروز دکستروز آگار (SDA) و پوتیتو دکستروز آگار (PDA) منتقل و بر اساس دستورکار درج شده بر روی محیط کشت، به روش پورپلیت کشت داده شدند، سپس پلیت‌ها به انکوباتور۳۱ درجه سانتی‌گراد منتقل و ۷-۳ روز بعد، رشد کلنی قارچ‌ها بررسی و تعداد کلنی‌ها شمارش گردید. در صورتی‌که تشخیص کلنی امکان‌پذیرنبود، از اسلاید کالچر استفاده شد.[۱۴]

آنالیز داده‌ها

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS، نسخه ۱۹ (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) و آزمون آماری Kruskal-Wallis استفاده شد. P<۰/۰۵ از نظر آماری معنادار در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج تست Kruskal-Wallis نشان داد که بین برندها در هر سطح آماری اختلاف معناداری وجود داشت. همچنین بین ادویه‌جات مورد بررسی اختلاف معناداری در سطح p=۰/۰۰۰۴۱ مشاهده شد و دارچین و ادویه کاری بیشترین آلودگی و فلفل سیاه و زردچوبه کمترین آلودگی را به خود اختصاص دادند.

نتایج نشان داد که در مجموع، ۲۱۶۷ کلنی از ٦ گونه قارچی از دارچین (۹۷۳)، ادویه‌کاری (٦٤۲)، فلفل قرمز(٤۲۱) و زردچوبه (۱۳۱) جداسازی و شناسایی گردید. بیش‌ترین و کم‌ترین میزان آلودگی در ادویه‌جات مورد مطالعه به ترتیب مربوط به قارچ‌های *آسپرژیلوس نایجر* (۳۱/۳۱٪) و *اولوکلادیوم* (۳/۰۳٪) گزارش شد (جدول ۱).

نمودارهای ۱ و ۲ درصد آلودگی قارچی ادویه‌جات را در دو محیط کشت متفاوت نشان داده‌اند. نتایج نشان داد که در محیط‌های کشت PDA وSDA، به ترتیب بیش‌ترین میزان آلودگی مربوط به ادویه‌کاری (٤۰٪) و دارچین (٤۱٪) است. علاوه بر این، در محیط SDA هیچ گونه آلودگی قارچی در فلفل سیاه مشاهده نشد در حالی که میزان آلودگی آن در محیط PDA، ۱۱٪ گزارش شد.

همچنین، نتایج نشان داد که در هر دو محیط کشت SDA و PDA، تعداد کلنی‌های *آسپرژیلوس نایجر* در نمونه ادویه‌کاری در رقت ۰/۱ و در نمونه دارچین در رقت ۰/۰۰۰۰۱ بیشتر است (نمودارهای۳ و ٤).

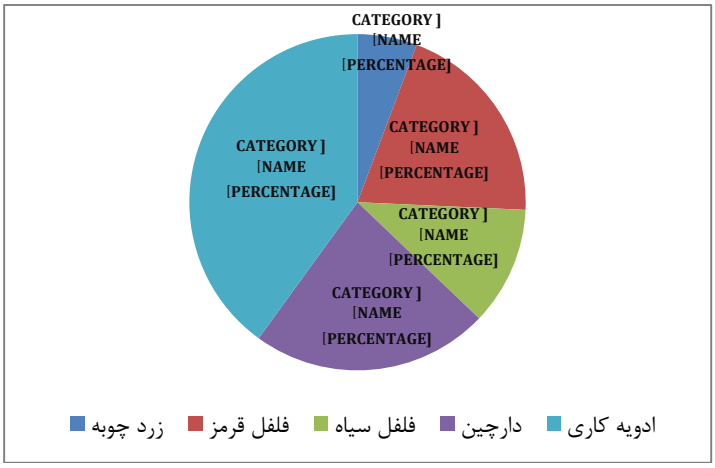
علاوه بر نتایج ذکر شده، این مطالعه نشان داد که برند ۱ بیش‌ترین میزان آلودگی و برند ٤ کم‌ترین میزان آلودگی را دارد (نمودار۵).

جدول ۱: درصد آلودگی قارچی ادویه‌جات مورد مطالعه

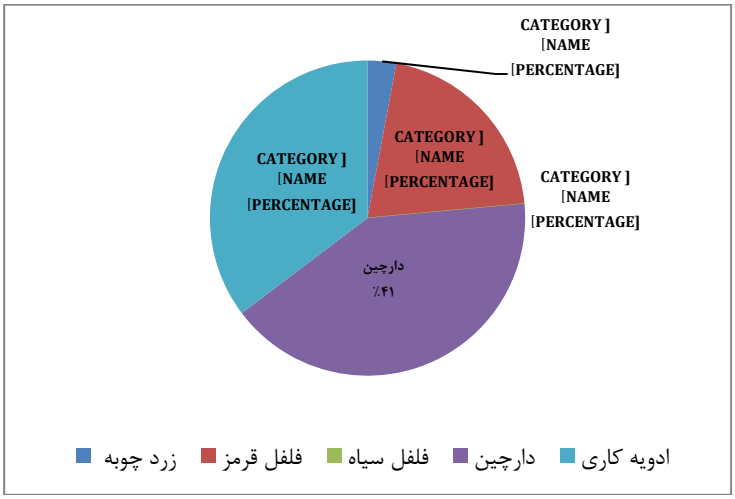
نوع قارچ	فراوانی (درصد)
آسپرژیلوس نایجر	۳۱(٪۳۱/۳۱)
آسپرژیلوس فلاووس	۲۲(٪۲۲/۲۲)
کلادوسپوریوم	۷(٪۷/۰۷)
رایزوپوس	۲۸(٪۲۸/۲۸)
پنی سیلیوم	۸(٪۸/۰۸)
اولوکلادیوم	۳(٪۳/۰۳)

www.SID.ir

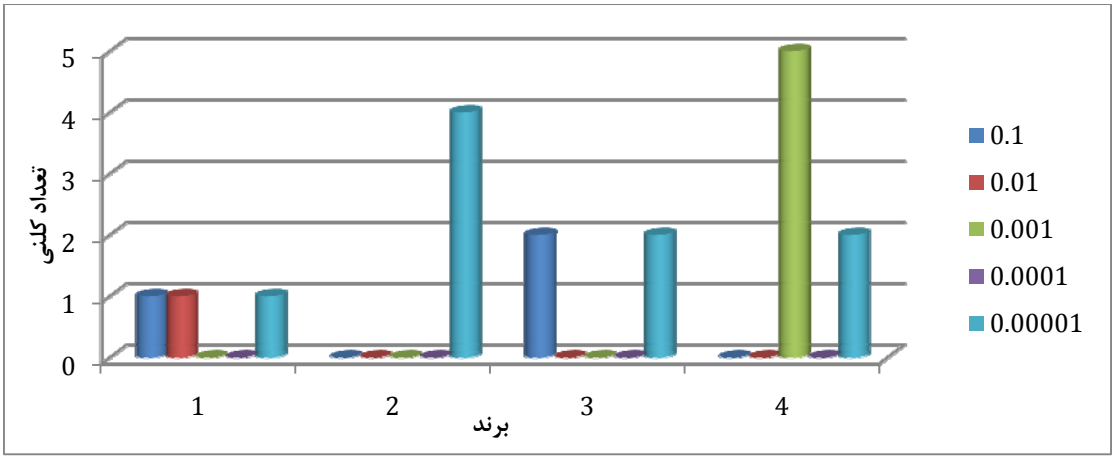
Archive of SID



نمودار۱: درصد آلودگی قارچی ادویه‌جات در محیط کشت PDA



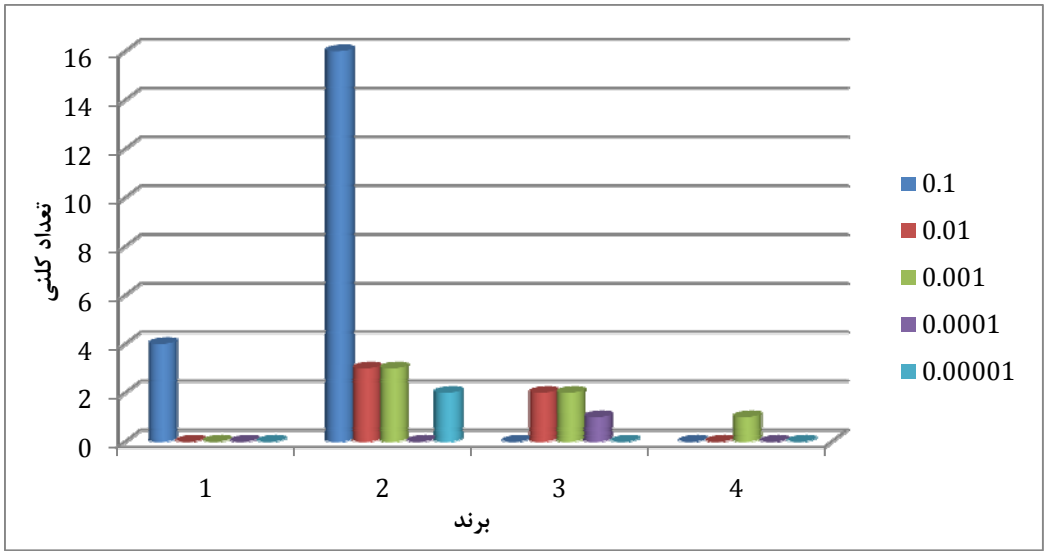
نمودار۲: درصد آلودگی قارچی ادویه‌جات در محیط کشتSDA



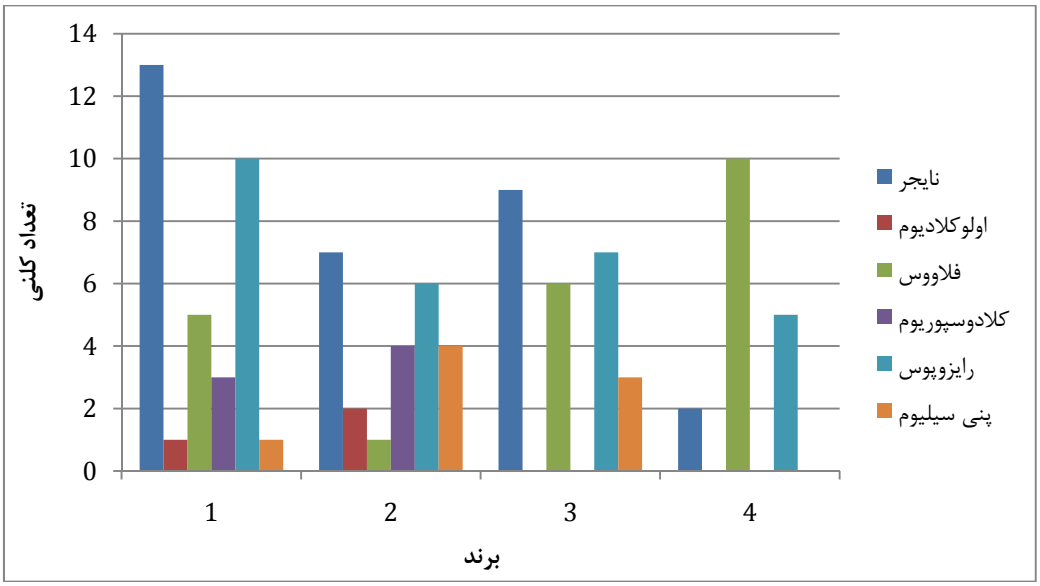
www.SID.ir

Archive of SID

نمودار۳: تعداد کلنی‌های *آسپرژیلوس نایجر* در نمونه دارچین در دو محیط کشت SDA و PDA



نمودار٤: تعدادکلنی های *آسپرژیلوس نایجر* در نمونه ادویه کاری در دو محیط کشت **SDA و PDA**



نمودار۵: تعداد کلنی قارچ آلوده کننده براساس نوع قارچ و برند

بحث

در حال حاضر، نگهداری از مواد غذایی برای جمعیت در حال رشد بشر یکی از چالش‌های مهم تحقیقاتی است که بشر با آن روبرو است. حضور و رشد قارچ‌ها در غذاهای مختلف ممکن است علت فساد غذاها و کاهش کیفیت و کمیت آن‌ها باشد. شواهد نشان می‌دهند که پاتوژن‌های گیاهی قارچی تا ۳۰٪ از محصولات زراعی را نابود می‌کنند و قارچ‌های تولید کننده مایکوتوکسین و فاسد کننده مواد غذایی باعث کاهش بیشتر غذاهای سالم و تازه می‌شوند.[۱۵]

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که قارچ *آسپرژیلوس نایجر* در ادویه‌جات مورد بررسی نسبت به سایر قارچ‌ها رشد بیشتری داشته

www.SID.ir

Archive of SID

است، در حالی‌که کم‌ترین آلودگی قارچی مربوط به *اولوکلادیوم* بود. مطالعات نشان دادند که گونه‌های مختلف قارچ‌ها مسئول بسیاری از آلودگی‌های غذایی هستند که یکی از مهم‌ترین این قارچ‌ها، *آسپرژیلوس نایجر* می‌باشد که به وفور در مواد آلی، طبیعت و خاک رشد می‌کند. [۱۶] آلودگی ادویه‌جات توسط قارچ‌های جنس آسپرژیلوس و سایر گونه‌های سمی در چندین مطالعه گزارش شده است. [۱۹-۱۷] مطابق با نتایج مطالعه حاضر، منصوری و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی آلودگی‌های قارچی سه نوع ادویه مصرفی، زردچوبه، فلفل سیاه و دارچین نشان دادند که بیش‌ترین آلودگی-قارچی مرتبط با *آسپرژیلوس نایجر* (۷/۳) می‌باشد. [۱۴] همچنین Garcia و همکاران (۲۰۱۸)، آلودگی قارچی ادویه‌جات مورد بررسی را تایید کردند. قارچ‌های اصلی شناسایی شده در مطالعه آن‌ها آسپرژیلوس (گونه‌های مختلف) و پنی‌سیلیوم بود. [۲۰] محققان دیگری با مطالعه ۹ ادویه هندی متفاوت جهت بررسی حضور آلودگی قارچی، بیشترین قارچ‌های جداشده از ادویه‌جات مذکور را *آسپرژیلوس نایجر و آسپرژیلوس فلاووس* گزارش کردند، همچنین بیان کردند که ادویه‌جاتی مانند فلفل قرمز، فلفل سیاه و زنجبیل خشک می‌توانند بستری حساس و مناسبی را برای رشد قارچ‌ها و تولید مایکوتوکسین فراهم کنند. [۲۲و۲۱]

از عواملی که به طور مستقیم رشد قارچ‌ها را در ادویه‌جات تحت تاثیر قرار می‌دهند می‌توان به میزان رطوبت و شرایط ذخیره-سازی اشاره کرد. گونه‌های تولید کننده سموم از جمله *آسپرژیلوس* معمولا در حد کمتری از رطوبت (۱۳-۱۲٪) نسبت به قارچ‌های مزرعه رشد می‌کنند. نگهداری طولانی مدت در انبارهای با تهویه ضعیف معمولا به دلیل ظرفیت تبادل گرما، میزان رطوبت نمونه را افزایش می‌دهد و در نتیجه ادویه‌جات را مستعد رشد کپک و تولید سموم می‌کند. علاوه بر این، آلودگی در برخی از نمونه‌های بسته بندی شده می‌تواند به علت افزایش رطوبت داخل بسته و روش‌های بسته‌بندی و ذخیره سازی نامناسب باشد. [۲۳]

در این مطالعه، بیش‌ترین میزان آلودگی در دو محیط کشت مربوط به دارچین و ادویه‌کاری بود. دارچین مانند بسیاری از محصولات کشاورزی دیگر، ممکن است در طی برداشت، قبل و بعد از برداشت در معرض طیف گسترده‌ای از آلودگی میکروبی قرار گیرد. به گونه‌ای که مایکوتوکسین‌ها، متابولیت‌های ثانویه گونه‌های مختلف *آسپرژیلوس*، به عنوان شایع‌ترین قارچ‌های جدا شده از گیاهان و دارچین گزارش شده‌اند. [۲۴] مطابق با نتایج این مطالعه، Dimić و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی آلودگی قارچی ۲۰ نمونه مرزنجوش، دارچین، گل میخک و زیره نشان دادند که بیشترین میزان آلودگی قارچی مربوط به دارچین و سپس مرزنجوش، گل میخک و زیره بود و همچنین در مطالعه آن‌ها میزان آلودگی هر کدام از قارچ‌ها به صورت زیر گزارش گردید: یوروتیم (۹۰٪) *آسپرژیلوس* (۸۰٪)، *پنی‌سیلیوم* (۷۵٪)، *کلادوسپوریوم* (۴۵٪)، *رایزوپوس و اسکوپولاریوپسیس و سینسفالاستروم* (۲۵٪). [۱۰] علاوه بر این، نتایج مطالعه دیگری نشان داد که تعدادی از گونه‌های آسپرژیلوس و پنی‌سیلیوم قادر به ایجاد آلودگی در چندین ادویه از جمله دارچین هستند. [۲۵]

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه، حاکی از بالا بودن آلودگی قارچی ادویه‌جات توزیع شده در شهر همدان دارد به گونه‌ای که بیشترین آلودگی قارچی مرتبط *با آسپرژیلوس نیجر* و بیشترین آلودگی ادویه مرتبط با دارچین و ادویه‌کاری بود.

از آنجایی که طب سنتی در اکثر نقاط ایران از جمله شهر همدان سابقه طولانی دارد و اکثر رژیم‌های اطبای طب سنتی تاکید بر استفاده از ادویه‌جات مختلف جهت پخت غذا و درمان بیماری‌ها دارند، گرایش مردم به مصرف این محصولات افزایش پیدا کرده است. همچنین هزینه‌های تهیه این مواد به صورت غیر بسته بندی کمتر از نوع بسته بندی است و ممکن است آلودگی‌هایی (عوامل قارچی پاتوژن) در مراحل فرآوری از جمله بسته‌بندی ادویه‌جات ایجاد شود که به مرور زمان می‌تواند مشکلاتی را در زمینه بهداشت و سلامت افراد به وجود آورد. بنابراین لازم است برای جلوگیری از آلودگی قارچی ادویه‌جات اقداماتی مانند کنترل بهداشتی مراحل تولید، پرسنل شاغل در مراکز مربوطه، بهداشت کار، حمل ونقل، نگهداری مواد خام اولیه و نیز محصولات غذایی فرآوری شده نهایی و همچنین رعایت اصول صحیح و استاندارد بسته‌بندی صورت گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

References

1. Rahman MS, editor. Handbook of food preservation. CRC press;2007:14-29.
2. Ray B, Bhunia A. Fundamental food microbiology: CRC press;2013.
3. Samson RA, Hoekstra ES, Frisvad JC. Introduction to food-and airborne fungi. Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS);2004.
4. Godfray HC, Beddington JR, Crute IR, et al. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. Science 2010;327(5967):812-8.
5. Qureshi H, Ali SS, Iqbal M, et al. Aflatoxins and hepatitis B, C viral associated hepatocarcinogenesis. J Cell SciTher 2014;5:179.
6. Hammami W, Fiori S, Al Thani R, et al. Fungal and aflatoxin contamination of marketed spices. Food Control 2014;37:177-81.
7. Embuscado ME. Spices and herbs: Natural sources of antioxidants–a mini review. J Funct Foods 2015;18:811-9.
8. Viuda-Martos M, Ruiz-Navajas Y, Fernández-López J, et al. Spices as functional foods. Crit Rev Food Sci Nutr 2010;51(1):13-28.
9. Bircan C. The determination of aflatoxins in spices by immunoaffinity column extraction using HPLC. Int J Food Sci Technol 2005;40(9):929-34
10. Dimić GR, Kocić-Tanackov SD, Tepić AN, et al. Mycopopulation of spices. Acta Period. Technol 2008;39:1-9.
11. Shabani S, Zojaji M. Assessment ofcontaminatedspiciesemployedin food preparation concerned with the heat persistant spores. J Food Tech Nutr 2011;8(4):83-89.
12. Aiko V, Mehta A. Prevalence of toxigenic fungi in common medicinal herbs and spices in India. 3 Biotech 2016;6(2):159.
13. Man A, Mare A, Toma F, et al. Health threats from contamination of spices commercialized in romania: Risks of fungal and bacterial infections. Endocr Metab Immune 2016;16(3):197-204.
14. Mansouri M, Zibafar E, Hashemi SJ, et al. The study of fungal contamination in three current packed spices in the markets of Tehran: brief report. Tehran Univ Med J 2015;73(3): 226-230.
15. Avery SV, Singleton I, Magan N, et al. The fungal threat to global food security. Fungal Biol 2019;123(8):555-7.
16. Schuster E, Dunn-Coleman N, Frisvad JC, et al. On the safety of Aspergillus niger--a review. Appl Microbiol Biotechnol 2002;59(4-5):426-35.
17. Francisco das Chagas OF, Kozakiewicz Z, Paterson RR. Mycoflora and mycotoxins in Brazilian black pepper, white pepper and Brazil nuts. Mycopathologia 2000;149(1):13-9.
18. Gatti MJ, Fraga ME, Magnoli C, et al. Mycological survey for potential aflatoxin and ochratoxin producers and their toxicological properties in harvested Brazilian black pepper. Food Addit Contam 2003;20(12):1120-6.
19. Kong W, Wei R, Logrieco AF, et al. Occurrence of toxigenic fungi and determination of mycotoxins by HPLC-FLD in functional foods and spices in China markets. Food Chem 2014;146:320-6.
20. Garcia MV, Parussolo G, Moro CB, et al. Fungi in spices and mycotoxigenic potential of some Aspergilli isolated. Food Microbiol 2018;73:93-8.
21. Yin MC, Cheng WS. Inhibition of Aspergillus niger and Aspergillus flavus by some herbs and spices. J Food Prot 1998;61(1):123-5.
22. Jeswal P, Kumar D. Mycobiota and natural incidence of aflatoxins, ochratoxin A, and citrinin in Indian spices confirmed by LC-MS/MS. Int J Microbiol 2015;2015.
23. Mandeel QA. Fungal contamination of some imported spices. Mycopathologia 2005;159(2):291-8.
24. Al-juraifani AA. Natural occurrence of fungi and aflatoxins of cinnamon in the Saudi Arabia. Afr J Food Sci 2011;5(8):460-5.
25. Elshafie AE, Al-Rashdi TA, Al-Bahry SN, et al. Fungi and aflatoxins associated with spices in the Sultanate of Oman. Mycopathologia 2002;155(3):155-60.

www.SID.ir

Archive of SID

AUMJ Alborz University of Medical Sciences Journal

Alborz University of Medical Sciences Journal, January 2021, Vol. 10, No. 1: 52-59 *Original Article*

A Survey on Fungal Contamination Incurrent Consumed Spices in Hamedan in 2019

Zainab Sadeghi Dehkordi[1*], Mohammad Ellahi[2], Somayeh Moradi[3], Banafsheh Yalameha[4]

[1] *Unit of Parasitology and Mycology, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran*

[2] *Bs student, laoratory science, Faculty of Veterinary Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. Msc student, Physiology, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdosi University, Mashhad, Iran*

[3] *Unit of Parasitology and Mycology, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran*

[4] *Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Lorestan University of Medical Science, Khoramabad. Iran*

***Corresponding Author:**
Unit of Parasitology and Mycology, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

Tel: 09132835171
E-mail: z.sadeghidehkordi@basu.ac.ir

Received: 4 Apr. 2019; Accepted:12 Jun. 2020

Abstract

Background: Spices are a rich source of powerful antioxidants and food flavors in the production and maintenance process that may be exposed to fungal contamination. The purpose of this study was to investigate the fungal contamination of various spices including curry, red pepper, black pepper, turmeric and cinnamon from some supermarkets in Hamedan.

Methods: In this cross-sectional study that was performed in the laboratory of Mycology, Veterinary Science Faculty in Bu Ali Sina University of Hamedan from March to July 2019, 100 samples of five types of spices including curry, black pepper, red pepper, turmeric and cinnamon, belonging to four brands,were selected from different regions of Hamedan. Serial dilutions 10^{-1} to 10^{-5}were used to culture the prepared samples on mycological media. In the end, colonies were counted and examined.

Results: A total of 2167 colonies were isolated and identified from 6 fungal species of spices (642), cinnamon (973), turmeric (131), and red pepper (421). Black pepper did not have fungal infections. Detected fungi mainly included *Aspergillus niger* (31%), *Rhizopus* spp (28%), *Aspergillus flavus* (22%), *Penicillium* spp (8%) respectively.

Conclusion: The results of this cross-sectional study indicate that there are high levels of fungal contaminations in current used spices, so that the highest fungal contamination was related to *Aspergillus niger* and the highest contamination was related to cinnamon and curry spices.

Key words: Spices, Fungi, Hamedan

www.SID.ir