اثر فرایندهای حرارت دهی و انواع طبخ خانگی برنج بر غلظت آفلاتوکسین B_1

نویسندگان: بهادر حاجی محمدی[۱]، مهدی کیانی[۲]، محمدحسین مصدق[۳]، جواد بیابانی[۴]، حسین فلاح زاده[۵]، محبوبه سادات طباطبایی[۶]

۱. استادیار مرکز تحقیقات سلامت و ایمنی غذا، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

۲. نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

تلفن تماس: ۰۹۱۳۲۲۰۰۰۶۱ Email:mahdi_sarab@yahoo.com

۳. استادیار گروه فارماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

۴. کارشناسی ارشد شیمی، آزمایشگاه غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

۵. استاد مرکز تحقیقات پیشگیری و اپیدمیولوژی بیماری‌های غیرواگیر، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی

۶. کارشناس ارشد صنایع غذایی،دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

طلوع بهداشت

دوماهنامه علمی پژوهشی دانشکده بهداشت یزد

سال پانزدهم

شماره:سوم

مرداد و شهریور۱۳۹۵

شماره مسلسل:۵۷

تاریخ وصول:۱۳۹۳/۸/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۲۵

چکیده

مقدمه: آلودگی برخی محصولات کشاورزی به مایکوتوکسین ها سلامت انسان و حیوان را با نگرانی جدی روبه‌رو کرده است. آفلاتوکسین B_1 سمی‌ترین نوع آفلاتوکسین است که در بین آفلاتوکسین ها دارای بیشترین میزان شیوع در غذاها ازجمله برنج می‌باشد. هدف از انجام این تحقیق، مطالعه اثر فرایندهای حرارت دهی و انواع طبخ خانگی برنج بر میانگین غلظت آفلاتوکسین B_1 می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه فرایندهای حرارت دهی ۲۰ و ۱۲۰ دقیقه و انواع طبخ به سه صورت آبکشی، کته و برنج بوداده بر روی برنج به‌صورت طبیعی آلوده موردبررسی انجام گرفت و مقدار آفلاتوکسین B_1 با روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: در مورد ۲۰ دقیقه و ۱۲۰ دقیقه حرارت دهی برنج میانگین غلظت آفلاتوکسین B_1 به ترتیب به میزان ۱۶/۶٪ و ۸۱/۷٪ کاهش نشان داد. اگرچه این میزان کاهش ازنظر آماری در ۲۰ دقیقه حرارت دهی معنی‌دار نبود اما در ۱۲۰ دقیقه حرارت دهی کاهش معناداری ($p <$ ۰/۰۵) مشاهده شد. میزان کاهش میانگین غلظت آفلاتوکسین B_1 در پخت کته، آبکشی و برنج بوداده به ترتیب ۶۰/۲٪، ۸۵/۵٪ و ۸۷/۶٪ نشان داده شد که این میزان کاهش در پخت کته ازنظر آماری معنی‌دار نشد ولی در پخت به‌صورت آبکشی و برنج بوداده این میزان کاهش ازنظر آماری با ($p <$ ۰/۰۵) معنی‌دار بود.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که انجام فرایندهای حرارت دهی و انواع طبخ برنج می‌تواند خطرات سم آفلاتوکسین B_1 که انسان به‌وسیله مصرف برنج با آن مواجه است را کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: برنج، آفلاتوکسین B_1 ، کراماتوگرافی مایع با عملکرد بالا (HPLC)

این مقاله برگرفته از پایان نامه دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

آفلاتوکسین ها گروهی از مایکوتوکسینها هستند که به‌طور عمده توسط آسپرژیلوس فلاووس (Aspergillus flavus) و آسپرژیلوس پارازیتیکوس (Aspergillus parasiticus) تولید می‌شوند(4-1). این ماده سمی ۲۰ نوع دارد که ۴ نوع آن شناخته‌شده‌تر هستند که شامل آفلاتوکسین B_1، آفلاتوکسینB_2، آفلاتوکسین G_1 و آفلاتوکسین G_2 می‌باشد(۲،۵،٦). آفلاتوکسین B_1 دارای بیشترین میزان در غذاها بوده و همچنین سمی‌ترین نوع آفلاتوکسین نیز می‌باشد(۱،٦،۷). عوارض ناشی از مصرف آفلاتوکسین ها ممکن است به دو صورت ظاهر گردد. اول عوارض سریع مربوط به پدیده مسمومیت و دوم عوارض کند مربوط به سرطان‌زایی است(۸). آفلاتوکسین ها دارای اثرات سمی هستند که باعث موتاژن، تراتوژن و دارای خاصیت سرطان‌زایی بالایی هستند که باعث سرطان کبد و سایر اندام‌ها می‌شود(۳،۹). برای کبد هپاتوتوکسیک بوده، باعث سیروز کبدی شده و همچنین در افراد نقص ایمنی باعث عفونت‌های مکرر می‌شود(۵،٦). آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان (IARC) آفلاتوکسین B_1 را در گروه ۱ مواد سرطانی طبقه‌بندی کرده که اولین تأثیر آن بر روی کبد است(۳،٤،۱۰). آفلاتوکسین برای اولین بار در اروپا در خوراک دام کشف شد(٦،۷). تاریخچه آلودگی آفلاتوکسین در مواد غذایی در ایران به سال ۱۹۷۶ برمی‌گردد که مسمومیت به علت مصرف نان آلوده در تهران گزارش‌شده است(۱۱). به علت سمی بودن و خاصیت سرطان‌زایی بالای آفلاتوکسین، بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته قوانین بسیار سخت گیرانه ای برای محدود کردن حداکثر مقدار مجاز آفلاتوکسین در غذا تعیین کرده اند(٦،۱۰). بنابراین بسیاری از کمیته ها و موسسات استاندارد، برای مقدار قابل قبول مایکوتوکسین در مواد غذایی حد تعیین کرده اند. به عنوان مثال کمیته اروپایی کدکس حداکثر سطح قابل قبول آفلاتوکسین کل در برنج را ۴ نانوگرم بر گرم و میزان ۲ نانوگرم بر گرم را برای آفلاتوکسین B_1 در اتحادیه اروپا تعیین کرده است(۵،٦). این میزان در ایالات متحده آمریکا ۲۰ نانوگرم بر گرم برای کل آفلاتوکسین تعیین شده است(۹). موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) سطح ۵ و ۳۰ نانوگرم بر گرم را به ترتیب برای آفلاتوکسین B_1 و کل آفلاتوکسین در برنج تعیین کرده است(۵،۷).

خطر آلودگی به مایکوتوکسینها یک نگرانی عمده در زمینه امنیت غذایی انواع دانه های غلات و سایر محصولات زراعی محسوب می شود(۱۲). مواد غذایی عمده ای که تحت تاثیر قرار می گیرند شامل غلات، حبوبات، آجیل، میوه های خشک، قهوه، کاکائو، ادویه جات، ترشی جات، دانه های روغنی و میوه جات به خصوص سیب می باشند(۳،٤،۷،۱۰،۱۱).

برنج یکی از محصولات غذایی مهم در بسیاری از کشورهای آسیایی و همچنین در کشور ما است (٦،۹،۱۲). در آسیا به تنهایی، بیش از ۲ میلیارد نفر ۷۰-۶۰٪ کالری روزانه خود را از برنج و محصولات آن به دست می آورند(۳). میزان متوسط مصرف سالانه برنج در کشور ایران در حدود ۲/۸ تا ۲/۹ میلیون تن برآورد می شود، یعنی مصرف سرانه برنج بر اساس اعلام وزارت صنعت، معدن و تجارت ۴۵ تا ۴۶ کیلوگرم می باشد. همچنین مصرف سرانه طبق اعلام وزارت جهاد کشاورزی ۴۰

Archive of SID

www.SID.ir

کیلوگرم می باشد(۱۳).

گزارش های متعددی در مورد آسپرژیلوس و آلودگی آفلاتوکسین B_1 و خسارت های اقتصادی ناشی از آن در جهان منتشر شده است(۶). در مطالعه ای که در کشور چین بر روی ۱۱۰ نمونه ذرت و برنج انجام گرفته نشان داد که میانگین غلظت آفلاتوکسین در ذرت، برنج دانه کامل و برنج قهوه ای به ترتیب برابر ۰/۹۹، ۳/۸۷ و ۰/۸۸ نانوگرم بر گرم بوده است(۶). همچنین مطالعات دیگر آلودگی ۹۲٪ به آفلاتوکسین B_1 در کشور چین و ۶۷/۸٪ در کشور هند را نشان دادند(۱۴). در اتریش آفلاتوکسین B_1 در ۲۴ نمونه از ۸۱ نمونه برنج مشاهده شد که میزان آن در ۳ نمونه بیشتر از استاندارد اروپا بود(۴). در کشور ما نیز مطالعات مختلف حاکی از آلودگی نسبتا بالای برنج به آفلاتوکسین B_1 است که از جمله آن می توان به مطالعات انجام گرفته توسط فرجی و همکاران، رحمانی و همکاران، مظاهری و صف آرا و همکاران اشاره کرد (۵،۱۴،۱۵،۱۶).با افزایش دانش و آگاهی در این باره که آفلاتوکسینها یک منبع قوی از خطرات بهداشتی برای انسان و حیوانات می باشد، تلاشهای بسیاری برای از بین بردن یا کاهش سطح آفلاتوکسین در غذاها انجام شده است(۱۷).

اگرچه روشهای کاملا قابل اعتمادی که بتوانند تضمینی را در زمینه جلوگیری کامل از آلودگی های آفلاتوکسینی محصولات کشاورزی ارائه دهند وجود ندارد، اما به طور کلی فرآیندهای سم زدایی شامل کاهش سم، تخریب ساختمانی سم یا غیر فعال سازی سموم آفلاتوکسینی می باشد(۸).

هرچند که پیشگیری از آلودگی موثرترین راه برای کنترل است ولی استراتژی های متعددی برای غیر فعال کردن یا کاهش سطح آفلاتوکسین در مواد غذایی پیشنهاد شده که شامل روش های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی می باشد(۱۷،۱۸).

جدا کردن مکانیکی، غیر فعال سازی حرارتی، پرتودهی، استخراج با حلال و جذب به عنوان روشهای فیزیکی طبقه بندی شده اند.

اگرچه ثابت شده است که آفلاتوکسین ها مقاومت حرارتی بسیار زیادی دارند اما در برخی از موارد تا حدودی کاهش نشان داده شده است. بر اساس برخی مطالعات، استفاده از تیمار حرارتی و برشته کردن موجب نابودی آفلاتوکسین ها می گردد(۱۷،۱۹).

تعدادی از گزارش ها نشان داده است که فرآیندهای حرارتی مثل سرخ کردن و پختن می تواند غلظت آفلاتوکسین موجود در ذرت را کاهش دهد(۱).

همچنین اثر دما بر تخریب آفلاتوکسین موجود در روغن زیتون و دانه های روغنی و تخریب حدود هشتاد درصدی آفلاتوکسین B_1 موجود در بادام زمینی و همچنین تاثیر برشته کردن بر کاهش آفلاتوکسین موجود در پسته و ذرت قبلا گزارش شده است(۱۷،۱۹،۲۰).

از دست دادن آفلاتوکسین B_1 در پخت و پز برنج نیز به میزان ۸۸-۶ درصد بسته به نسبت برنج به آب و آیا این که برنج تحت فشار پخته شده باشد نیز گزارش شده است(۱).

با توجه به آنچه که ذکر شد، ضرورت یافتن راهکارهای مناسب برای کاهش خطر سم آفلاتوکسین B_1 در برنج های مورد مصرف جامعه ایرانی احساس می شود. لذا در این تحقیق اثر

Archive of SID

www.SID.ir

فرایند حرارت دهی و طبخ خانگی برنج بر روی باقیمانده آفلاتوکسین B_1 مورد مطالعه قرار گرفت.

روش بررسی

این مطالعه از انواع مطالعات نیمه تجربی semi experimental (study) می باشد.

تهیه نمونه برنج: در این مطالعه برنج مورد نیاز از آزمایشگاه کنترل مواد غذایی، آرایشی و بهداشتی شهر یزد تهیه شد. برنج اولیه تولید کشور هند بود که به میزان ۲.۲۱ نانوگرم بر گرم به آفلاتوکسین B_1 آلوده بود.

انجام فرایندها

حرارت دهی: جهت انجام این فرایند ابتدا مقدار ۵۰۰ میلی لیتر آب در بشر ریخته و روی اجاق گاز قرار داده شد تا به دمای جوش برسد و سپس مقدار ۵۰ گرم برنج را در آن ریخته و بر اساس تقسیم بندی زمانی ۲۰ و ۱۲۰ دقیقه در حرارت جوش قرار گرفت. زمانهای جوشاندن مشابه زمانهایی است که در طبخ برخی از غذاها نظیر پلو، کته، شله زرد و شیر برنج مورد استفاده قرار میگیرد.

طبخ معمولی برنج (به صورت آبکشی)

۲۰۰ گرم برنج به مدت ۱ دقیقه مورد شستشو قرار گرفت و بعد از آن به مدت ۱ ساعت داخل آب قرار گرفت و سپس آب آن تخلیه شد. ۵۰۰ میلی لیتر آب داخل ظرفی ریخته شد و به دمای جوش رسید، سپس برنج در آب جوش ریخته شد و گذاشته شد برنج در آب جوش به مدت ۵ دقیقه بماند تا برنج بپزد و بعد برنج در آبکش ریخته شد و با آب ولرم آبکشی شد. پس از آن برنج از آبکش داخل ظرف ریخته شد و درب ظرف گذاشته شد و بعد ظرف روی اجاق با شعله کم به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده شد تا دم بکشد. سپس ۵۰ گرم از برنج آماده شده جهت اندازه گیری آفلاتوکسین B_1 مورد استفاده قرار گرفت.

طبخ سنتی برنج (به صورت کته)

۲۰۰ گرم برنج به مدت ۱ دقیقه مورد شستشو قرار گرفت و بعد از آن به مدت ۱ ساعت داخل آب قرار گرفت و سپس آب آن تخلیه شد. سپس ۳۰۰ میلی لیتر آب اضافه شد. ظرف روی اجاق با شعله متوسط قرار داده شد.

هنگامیکه آب برنج رو به انتها بود درب ظرف قرار داده شد و شعله اجاق کاهش داده شده تا به مدت ۲۰ دقیقه برنج دم بکشد. سپس ۵۰ گرم از برنج آماده شده جهت اندازه گیری آفلاتوکسین B_1 مورد استفاده قرار گرفت.

برنجک (برنج بوداده)

۵۰ گرم برنج به مدت ۱ دقیقه مورد شستشو قرار گرفت و سپس به مدت ۱۰ ساعت داخل آب قرار گرفت و بعد از آن آبکش شد. برنج آبکش شده دوباره کاملا خشک شد تا عاری از هر گونه رطوبت باشد.

نمک در ظرفی ریخته شد و گذاشته شد تا کاملا داغ شود. برنج ها داخل نمک ریخته شد و مداوم هم زده شد. به محض اینکه پف کرد در الک ریخته تا نمک آن خارج شود. سپس از برنج آماده شده جهت اندازه گیری آفلاتوکسین B_1 مورد استفاده قرار گرفت.

اندازه گیری آفلاتوکسین

برای این منظور از استاندارد شماره ۶۸۷۲ سازمان ملی استاندارد ایران تحت عنوان "خوراک انسان و دام – اندازه گیری

Archive of SID

www.SID.ir

آفلاتوکسینهای گروه B و G به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) و خالص سازی با ستون ایمونوافینیتی" استفاده گردید(۲). ۵۰ گرم از نمونه با ترازوی آزمایشگاهی توزین شد و با استفاده از آسیاب خشک آسیاب شد به طوری که اندازه ذرات به کوچکتر از ۲ میلیمتر برسد و از الک با قطر چشمه ۲ میلیمتر عبور کند. سپس با ۵ گرم نمک مخلوط شده و در مخلوط کن ریخته شد. ۲۰۰ میلی لیتر حلال متانول ۸۰٪ در آب به آن اضافه گشته و به مدت ۳ دقیقه به خوبی مخلوط شد. عصاره به دست آمده از کاغذ صافی Whatman شماره ۱ عبور داده شد. از عصاره صاف شده ۲۰ میلی لیتر برداشته و با ۱۳۰ میلی لیتر آب مقطر در یک ظرف شیشه ای درب دار به خوبی به هم زده شده تا ۱۵۰ میلی لیتر عصاره رقیق شده به دست آید.

عصاره رقیق شده را از کاغذ صافی (میکروفیبر) عبور داده، سپس ۷۰ میلی لیتر از عصاره به منظور عبور از ستون ایمونوافینیتی برداشته شد. ستون ایمونوافینیتی که دارای آنتی بادی های گروههای B و G باشد را آماده کرده، به این ترتیب که آنها را به دمای اتاق رسانده، مخزن به ستون متصل شده، سپس ۱۰ میلی لیتر از PBs را به مخزن انتقال و از ستون ایمونوافینیتی عبور داده شد. عصاره رقیق شده از ستون با سرعت ۳-۲ میلی لیتر در دقیقه یا یک قطره در ثانیه عبور داده شد. ستون ایمونوافینیتی را با حدود ۱۰ میلی لیتر آب فیلتر شده شستشو داده و سپس ستون ایمونوافینیتی با فشار هوای مثبت خشک شد. ۱۵۰۰ میکرولیتر متانول از ستون عبور داده و در یک ویال تمیز جمع آوری شد. محتویات ویال با ۱۵۰۰ میکرولیتر آب فیلتر شده رقیق شده و با ورتکس به هم زده شد. عصاره جهت تزریق به دستگاه HPLC با مشخصات زیر آماده شد.

تجزیه و تحلیل HPLC

۱- ستون: فاز معکوس C18

۲- موبایل فاز: آب: متانول: استونیتریل (۲:۳:۶)

۳- سرعت جریان: ۱ میلی لیتر در دقیقه

۴- حجم تزریق: ۵۰ میکرولیتر

۵- آشکار ساز فلورسانس: طول موج برانگیختگی۳۶۵ نانومتر و طول موج نشر ۴۳۵ نانومتر

۶- زمان نگهداری: ۲۰ دقیقه

اعتبار بخشی روش اندازه‌گیری آفلاتوکسین B_1 بر مبنای حساسیت، دقت (تکرار پذیری و تجدید پذیری) و خطی بودن روش مطالعه گردید. خطی بودن روش (Linearity) و محدوده تعیین مقدار از ۰/۴ تا ۱۰/۸ نانوگرم در میلی لیتر در ۱۰ غلظت تعیین گردید. هر کدام ۳ مرتبه تزریق شد و نمودار کالیبراسیون ترسیم شد. برای محاسبه بازیافت، دو نمونه عاری از آلودگی را در سطح های ۲ و ۵ نانوگرم بر گرم آلوده نموده و پس از آن تمام مراحل استخراج و clean-up برایش انجام شد و سطح زیر منحنی حاصل از تزریق را در معادله خط منحنی استاندارد قرار داده و عددی که بدست آمد در میزان رقت ضرب گردید و در نهایت برای محاسبه بازیافت از فرمول زیر استفاده شد:

بازیافت در برنج = (میزان به دست آمده در نمونه آلوده شده در سطح (۲ یا ۵) نانوگرم بر گرم) /(۲ یا ۵)×۱۰۰میزان بازیافت برابر با ۸۲٪ و ۸۰٪ به دست آمد. با قرار دادن مقدار سطح زیر پیک نمونه مجهول در برنامه اکسل و مقایسه آن با مقدار سطح

Archive of SID

www.SID.ir

زیر پیک استاندارد های کاری و منحنی کالیبراسیون و همچنین در نظر گرفتن میزان بازیافت، میزان آلودگی نمونه مجهول محاسبه شد.

آنالیز آماری

فرایندهای حرارت دهی و انواع طبخ در دو تکرار انجام گرفتند. تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه بیست و دوم انجام شد.

برای مقایسه میزان آفلاتوکسین بین نمونه ها، از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و به دنبال آن Tukey HSD post hoc test برای مقایسه چندگانه بین گروه های مختلف استفاده شد. مقادیر با (P<۰/۰۵) از نظر آماری معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

حرارت دهی: همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود، حرارت دهی برنج داخل آب می تواند تا مقداری آفلاتوکسین B_1 را در برنج کاهش دهد بطوریکه ۱۲۰ دقیقه حرارت دهی از نظر آماری تاثیر معنی داری بر کاهش سم دارد (P<۰/۰۵) اما در ۲۰ دقیقه حرارت دهی این کاهش معنی دار نشد (P>۰/۰۵).

انواع طبخ: بر اساس نتایج این تحقیق، طبخ برنج می تواند مقدار آفلاتوکسین B_1 موجود در برنج را تا حدودی کاهش دهد بطوریکه مطابق جدول شماره ۲، طبخ برنج به صورت آبکشی و بوداده تاثیر معنی داری بر کاهش مقدار سم دارد (P<۰/۰۵) اما در طبخ به صورت کته با وجود کاهش نسبتا زیاد، این مقدار کاهش از نظر آماری معنی دار نشد (P>۰/۰۵).

جدول ۱: مقایسه مقدار کاهش آفلاتوکسین B_1 در فرایند حرارت دهی برنج

نمونه	غلظت اولیه (نانوگرم بر گرم)	غلظت نهایی (نانوگرم بر گرم)	مقدار کاهش (نانوگرم بر گرم)	درصد کاهش	p.v
۲۰ دقیقه حرارت دهی	۲/۰۴±۰/۱۳۲	۱/۷۰±۰/۰۵۷	۰/۳۴	٪۱۶/۶	۰/۳۰۵
۱۲۰ دقیقه حرارت دهی	۲/۰۴±۰/۱۳۲	۰/۳۷±۰/۰۴۴	۱/۶۷	٪۸۱/۷	۰/۰۰۶

جدول۲: مقایسه مقدار کاهش آفلاتوکسین B_1 در انواع طبخ برنج

نمونه	غلظت اولیه (نانوگرم بر گرم)	غلظت نهایی (نانوگرم بر گرم)	مقدار کاهش (نانوگرم بر گرم)	درصد کاهش	p.v
آبکشی	۲/۰۴±۰/۱۳۲	۰/۲۹±۰/۰۸۶	۱/۷۵	٪۸۵/۵	۰/۰۳۸
کته	۲/۰۴±۰/۱۳۲	۰/۸±۰/۱۵۶	۱/۲۴	٪۶۰/۲	۰/۱۱۱
بو داده	۲/۰۴±۰/۱۳۲	۰/۲۵±۰/۰۸۴	۱/۷۹	٪۸۷/۶	۰/۰۳۵

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

به گزارش سازمان خوار و بار جهانی (FAO)، برنج از قدیمی ترین گیاهانی است که در دنیا کشت شده و مبدا پیدایش آن کشورهای هند و چین می باشد. پس از گندم بیشترین سطح زیر کشت متعلق به برنج بوده و برنج غذای نیمی از جمعیت کره زمین را تشکیل می دهد. آلودگی محصولات غذایی به آفلاتوکسین در سالهای اخیر به عنوان مشکل جهانی و ویران کننده در عرصه های کشاورزی، صنایع غذایی و دامی به شمار می آید(۲۱). برنج نیز مانند سایر غلات در معرض آلودگی قارچ ها و سم آفلاتوکسین است. برنج به واسطه داشتن میزان زیاد کربوهیدرات و رطوبت کافی، محیط مناسبی برای رشد قارچ های توکسین زا مانند آسپرژیلوس است که سبب تولید و ترشح مایکوتوکسین ها از جمله آفلاتوکسین می گردد. این سم می تواند طی زنجیره غذایی به بدن انسان وارد شود(۲۲). پی بردن به روشهای کاهش و یا حذف آفلاتوکسین ها از مواد غذایی و همچنین برنج می تواند تاثیرات بسیار زیادی را چه در حوزه اقتصاد و چه در حوزه افزایش سلامت برای مصرف کنندگان در پی داشته باشد. در این پژوهش تاثیر فرایندهای حرارت دهی برنج داخل آب و سه نوع مختلف طبخ برنج بر روی باقیمانده آفلاتوکسین B_1 مورد بررسی قرار گرفتFasiha. و همکاران در سال ۲۰۱۰ سه نوع مختلف پخت و پز شامل پخت و پز معمولی، پخت و پز با آب اضافه و پخت و پز تحت فشار را مورد مطالعه قرار دادند که میزان کاهش آفلاتوکسین B_1 در پخت و پز با آب اضافه بیشتر از سایرین و به میزان ۸۲٪ بوده و میزان کاهش در پخت و پز معمولی کمتر از بقیه و به میزان ۴۹٪ بود(۲۳). Park و همکاران ۲ مطالعه را در سالهای ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ در کشور کره تحت عنوان سرنوشت آفلاتوکسین B_1 در طول پخت و پز برنج انجام دادند، نتایج نشان داد که پخت برنج می تواند به طور قابل توجهی میزان آفلاتوکسین موجود در برنج را کاهش دهد(۱،۲٤).در ایران نیز در سالهای اخیر مطالعاتی در این زمینه صورت گرفته که میتوان به مطالعه نجفیان در سال ۱۳۹۲ اشاره کرد که تحقیقی در مورد تاثیر دو نوع مختلف پخت برنج به صورت کته و آبکشی اشاره کرد. نتایج این بررسی کاهش معنی داری را بر غلظت آفلاتوکسین B_1 نشان داد که میزان کاهش در حالت آبکشی بیشتر از حالت کته ای بود(۲۵). همچنین مطالعه مشابه دیگری نیز در سال ۱۳۹۰ توسط محمدی ثانی و همکاران در مورد تاثیر انواع پخت بر روی آفلاتوکسین B_1 انجام گرفت که نتایج مطالعه آنها نیز کاهش معنی داری را در پخت به صورت آبکشی و کته ای نشان داد که میزان کاهش در حالت آبکشی بیشتر بود(۲۶).

نتایج این مطالعه نیز کاهش معنی داری در حرارت دهی و انواع طبخ برنج بر غلظت آفلاتوکسین B_1 را نشان داد که با توجه به میزان بالای مصرف برنج و مشتقات آن در جیره غذایی و در جهت حفظ سلامت مصرف کنندگان میتوان از نتایج این مطالعه استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه ی کارشناسی ارشد در دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می باشد. پژوهشگران بر خود لازم می دانند صمیمانه از همکاری مسئولین محترم دانشگاه و آزمایشگاه کنترل مواد غذایی، آرایشی و بهداشتی شهر یزد بدلیل همکاری صمیمانه در اجرای این پژوهش کمال تشکر و قدردانی بعمل آورند.

Archive of SID

www.SID.ir

References

1-Park JW, Kim Y-B. Effect of pressure cooking on aflatoxin B1 in rice. J Agric Food Chem. 2006;54(6):2431-5.

2- Food and feed stuffs Determination of aflatoxins B&G by HPLC method using immunoaffinity column clean up-Test method number 6872: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2011 [cited 2013].Available from: http://isiri.org/portal/File/ShowFile.aspx?ID=3e4e9ed7-40a9-4def-83d9-781e6f12b34d.

3- Castells M, Marín S, Sanchis V, Ramos AJ. Reduction of Aflatoxins by Extrusion-Cooking of Rice Meal. J Food Sci. 2006;71(7): 369-77.

4-Yazdanpanah H, Zarghi A, Shafaati A, Foroutan SM, Aboul-Fathi F, Khoddam A, et al. Analysis of Aflatoxin B1 in Iranian Foods Using HPLC and a Monolithic Column and Estimation of its Dietary Intake. Iranian Journal of Pharmaceutical Research. 2013;12:83-9.

5-Safara M, Zaini F, Hashemi S, Mahmoudi M, Khosravi A, Shojai-Aliabadi F. Aflatoxin detoxification in rice using citric acid. Iranian journal of public health. 2010;39(2):24-9.

6-Karajibani M, Merkazee A, Montazerifar F. Determination of Aflatoxin in the Imported Rice in Zahedan, South-East of Iran, 2011. Health Scope. 2011;2(3):125-9.

7-Mohammadi M, Mohebbi G, Hajeb P, Akbarzadeh S, Shojaee I. Aflatoxins in rice imported to Bushehr, a southern port of Iran. American-Eurasian Journal of Toxicological Sciences. 2012;4(1):31-5.

8-saha s. Reductions of aflatoxin M1 in milk utilizing some chemisorption compounds and study their effects on milk composition. Pajouhesh & Sazandegi. 2007;1(74):19-26.

9-Khoshpey B, Farhud D, Zaini F. Aflatoxins in Iran: Nature, hazards and carcinogenicity. Iranian journal of public health. 2011;40(4):1-30.

10- Mazaheri M. Determination of aflatoxins in imported rice to Iran. Food Chem Toxicol. 2009;47(8):2064-6.

11-Yazdanpanah H. Mycotoxin contamination of foodstuffs and feedstuffs in Iran. Iranian Journal of Pharmaceutical Research. 2010;5(1):9-16.

12- Hadiyan Z, Yazdan Panah H, Azizi MH, Seyed Ahmadiyan F, Kooshki MR, Hoseyni Panjaki SM, et al. Incidence of ochratoxin A in rice of chain stores in Tehran at 1386. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 2009;4(2):53-9.

Archive of SID

www.SID.ir

13-Kohansal MR, Shahpouri AR, Fekari B, Negahdar M, editors. Effect of exchange rate fluctuations on the production, import and export rice to Iran. 15th National Rice Conferance; 2013; Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.

14-Mohammadi M, Mohebbi G, Akbarzadeh S, Shojaee I. Detection of Aspergillus spp. and determination of the levels of aflatoxin B1 in rice imported to Bushehr, Iran. African Journal of Biotechnology. 2012;11(38):9230-4.

15- Nazari F, Sulyok M, Yazdanpanah H, Kobarfard F, Krska R. A survey of mycotoxins in domestic rice in Iran by liquid chromatography tandem mass spectrometry. Toxicol Mech Methods.2013.

16-Rahmani A, Soleimany F, Hosseini H, Nateghi L. Survey on the occurrence of aflatoxins in rice from different provinces of Iran. Food Additives and Contaminants: Part B. 2011;4(3):185-90.

17-Yazdanpanah H, Mohammadi T, Abouhossain G, Cheraghali AM. Effect of roasting on degradation of aflatoxins in contaminated pistachio nuts. Food Chem Toxicol. 2005;43(7):1135-9.

18- Bozoğlu F. Different mycotoxin inactivation applications and their inactivation mechanisms. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke. 2009(117):27-35.

19- nikzadeh v, naser s, editors. Effects of roasting on the quality characteristics and chemical composition of pistachio. First National Conference pistachio processing and packaging; 2007.

20-Anderson RA. Detoxification of aflatoxin-contaminated corn. Aflatoxin and Aspergillus flavus in Corn. 1983;279:87-90.

21- Park D. Controlling aflatoxin in food and feeds. Food Technol. 1993;47:92-6.

22- Bedard L, Massey T. Aflatoxin B1-induced DNA damage and its repair. Cancer Lett. 2006;241(2):174-863.

23-Fasiha R, Basappa S, Murthy VS. Destruction of aflatoxin in rice by different cooking methods. Journal of Food Science and Technology, India. 2010;16(3):111-2.

24-Park JW, Lee C, Kim Y-B. Fate of aflatoxin B1 during the cooking of Korean polished rice. Journal of Food Protection®. 2005;68(7):1431-4.

25-Najafian M. Comparison the level of Aflatoxin in different varieties of internal and imported rice in different collection seasons and effect of cooking methods on the level of toxins .Journal of Microbial World. 2014;6(4):328-36.

Archive of SID

www.SID.ir

26-Mohamadi Sani A, Gholampour Azizi E, Ataye Salehi E, Rahimi K. Reduction of aflatoxin in rice by different cooking methods. Toxicol Ind Health. 2012;29(10).

Archive of SID

www.SID.ir

دوماهنامه علمی پژوهشی دانشکده بهداشت یزد

Effect of Heating Processes and Home Cooking Methods of Rice on Concentration of Aflatoxin B_1

Hajimohammadi B (PhD) [1], Kiani M (MSc) [2], Mosadegh MH (PhD) [3], Biabani J (MS) [4], Fallahzadeh H (PhD) [5], Tabatabayi MS (MS) [6]

1.Assistant Professor, Research Center for Molecular Identification of Food Hazards, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
2.Corresponding Author: MSc student in food Hygiene and Safety, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
3.Food and Drug Department of, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences Yazd, Iran
4. MS.c of Chemistry ,Food and Drug laboratory, Shahid Sadoughi University Of Medical Sciences, Yazd, Iran
5. Research center of prevention and epidemiology of non-communicable disease, School of Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.
6. MSc in Food Science and Technology, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences Yazd, Iran

Abstract

Introduction: Mycotoxin contamination of crops for human and animal health has been facing a serious concern. Aflatoxin B_1 is the most toxic types of aflatoxins in foodssuch as rice. The aim of this study was to investigate the Effect of heating processes and home cooking methods of rice on concentration of aflatoxin B_1.

Methods: The heating processes of 20 and 120 minutes and rinse in three types of roasted rice, boiled and water cooked was studied in naturally contaminated with aflatoxin B_1 and the amount by high performance liquid chromatography (HPLC) measured.

Results: In the cases of 20 minutes and 120 minutes, the mean concentration of aflatoxin B_1 heats rice decreased as much as 16.6% and 81.7%. Although this reduction was not statistically significant heating at 20 minutes but at 120 minutes with heating was significant(P<0/05). The decrease in the average concentration of aflatoxin B_1in boiled, water cooked and roasted rice to order 60.2%, 85.5% and 87.6% indicated that this reduction was not statistically significant in the boiled cooking, but the cooking utensils and this reduction was not statistically with fried rice (P<0/05) was significant.

Conclusion: The results show that the processes of heat and cook the rice variety could reduce the risks of aflatoxin B_1 in rice consumed by man.

Keywords: Rice, aflatoxin B_1, high performance liquid chromatography (HPLC)

Archive of SID

www.SID.ir