مجله دنیای میکروب‌ها
سال ششم شماره چهارم (پیاپی ۱۷) زمستان ۱۳۹۲
صفحات ۳۳۶-۳۲۸

Original Article

مقایسه میزان افلاتوکسین در ارقام مختلف برنج های تولید داخل و وارداتی در فصول مختلف سال و تأثیر نحوه پخت بر مقدار سم

محمود نجفیان[*1]

[1] استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم، گروه زیست شناسی

چکیده

سابقه و هدف: امروزه برنج غذای نیمی از جمعیت کره زمین را تشکیل می دهد. برنج نیز مانند سایر غلات در معرض آلودگی قارچ ها و سم آفلاتوکسین می باشد. این مطالعه با هدف بررسی و مقایسه میزان آفلاتوکسین در نمونه برنج های مصرفی شهر رشت و چگونگی نوع پخت آن انجام گرفت.

مواد و روش ها: این پژوهش به صورت مقطعی- توصیفی بر روی ۷۲ نمونه برنج مصرفی تولید داخل و وارداتی تهیه شده از ۶ فروشگاه بزرگ برنج در سطح شهر رشت در دو فصل تابستان و زمستان انجام شد. در ابتدا آفلاتوکسین در نمونه ها به سه حالت خام، پخته کته ای و پخته آبکشی با استفاده از متانول ۸۰ درصد استخراج گردید. سپس مقدار آفلاتوکسین در هر نمونه با استفاده از تکنیک الایزا تعیین شد.

یافته ها: نمونه های داخلی نسبت به نمونه های وارداتی آلودگی کمتری داشتند. نمونه های جمع آوری شده در فصل تابستان نسبت به فصل زمستان آلودگی کمتری داشتند. همچنین در همه موارد برنج پخته نسبت به حالت خام همان برنج آلودگی کمتری داشت. این کاهش آلودگی ناشی از پخت، در حالت آبکشی بیش از حالت کته ای بود.

نتیجه گیری: نتایج این پژوهش نشان داد که همه برنج ها به میزان های متفاوتی آلودگی داشتند. بنابراین ضرورت نظارت و کنترل دائمی بر روی میزان آلودگی برنج های مصرفی وجود دارد. از آنجایی که میزان آلودگی برنج های وارداتی بیش از نمونه های داخلی بود، به منظور کاهش واردات برنج باید اقدامات اساسی در راستای افزایش حمایت از تولید داخلی برنج در کشور انجام پذیرد.

واژگان کلیدی: *آسپرژیلوس فلاووس*، افلاتوکسین، الایزا، متانول، برنج.

دریافت مقاله: دی ماه ۹۱ پذیرش برای چاپ: اردیبهشت ماه ۹۲

مقدمه

مایکوتوکسین ها متابولیت ثانویه قارچ ها هستند و درموجودات مختلف از جمله انسان باعث بروز عوارضی می گردند. آنها ساختمان شیمیایی متفاوتی داشته و در ساختمان خود دارای یک یا چند حلقه هتروسیکلیک می باشند. مایکوتوکسین ها توسط قارچ هایی چون *آسپرژیلوس فلاووس* (*A. falvus*)، *آسپرژیلوس پارازیتیکوس* (*A. parasiticus*) و *آسپرژیلوس نومیوس* (*A. nomius*) تولید می شوند (۱). آفلاتوکسین ها گروهی از مایکوتوکسین ها هستند که به وسیله قارچ های *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس پارازیتیکوس* تولید می گردند. در مجموع ۲۰ نوع آفلاتوکسین ها وجود دارد اما به طور معمول فقط آفلاتوکسین های B_1 ، B_2 ، G_1 و G_2 در مواد غذایی یافت می شوند. آفلاتوکسین B_1 به عنوان یکی از قوی ترین عوامل سرطان کبد شناخته شده است (۴-۲).

آسپرژیلوس فلاووس بیشترین میزان سم آفلاتوکسین B_1 را تولید می نماید (۱ و ۵). حیوانات جوان به اثرات آفلاتوکسین

*) آدرس برای مکاتبه: جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم، گروه زیست شناسی.
تلفن: ۰۹۱۷۱۹۰۱۷۴ پست الکترونیک: mn.najafian@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

حساس تر می باشند. آفلاتوکسین در همه حیوانات می تواند سبب عوارض مختلفی مانند آسیب کبدی، کاهش باروری، کاهش تولید شیر یا تخم مرغ، مرگ جنینی، تومور و سرکوب سیستم ایمنی گردد.

حتی هنگامی که در مقادیر کم مصرف شود، آسیب کبدی، با بزرگ شدن کبد، رها کردن آنزیم هایی به خون (آسپارتات آمینو ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز) و سنتز ناقص پروتئین قابل تشخیص است (۳ و ۶). آفلاتوکسین ها در سلول های کبدی با اتصال به DNA، فعالیت آنزیم های DNA پلی مراز و RNA پلی مراز را متوقف نموده و موجب کاهش سنتز پروتئین ها می گردند (۷). مایکوتوکسین ها بر روی محصولات کشاورزی قبل یا بعد از برداشت، طی حمل و نقل و نگهداری، ایجاد می شوند.

همه مواد غذایی بالقوه، استعداد آلودگی به مایکوتوکسین ها و قارچ های به وجود آورنده آنها را دارند. اما غلات و غذاهای به ظاهر خشک در این میان اهمیت بیشتری دارند (۸). باید در نظر داشت که تشکیل مایکوتوکسین ها مشکل جهانی محسوب می شود و طبق آماری که سازمان کشاورزی و غذای ملل متحد ارائه داده است، هر ساله تقریباً ۲۵ درصد دانه های زراعی تولیدی جهان آلوده به مایکوتوکسین هستند.

همچنین بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی (WHO)، مایکوتوکسین ها به ویژه آفلاتوکسین ها یکی از عوامل موثر در بروز بیماری های ناشی از غذا می باشند، که در نوع خود قابل توجه هستند. میزان حد مجاز این سم در کشورهای مختلف متفاوت بوده و تا ۵۰ µg/kg ماده غذایی می باشد. به عنوان مثال این میزان در هند ۳۰ µg/kg ماده غذایی است (۱۲-۹). رطوبت و دما دو عامل اصلی در ایجاد شرایط مناسب برای آلودگی دانه ها از جمله برنج به شمار می روند. از دیگر عوامل موثر در ایجاد آلودگی و رشد قارچ، حشرات هستند که با آسیب به دانه ها، محیط را برای رشد هر چه بیشتر قارچ ها فراهم می نمایند (۱۷-۱۳).

برنج از جمله محصولاتی است که ممکن است به آفلاتوکسین ها آلوده شده و در کشور ما نیز جزء غذاهای اصلی به شمار می رود. موسسه تحقیقات برنج کشور به مرکزیت گیلان در سال ۱۳۳۹ و به مرکزیت مازندران در سال ۱۳۴۲ تاسیس گردید. این موسسه در جهت اصلاح بذر هیبریدی برنج، اقدامات مفیدی انجام داده است. هدف این موسسه تولید ارقام پر محصول، با کیفیت، پا کوتاه، زودرس، مقاوم به کم آبی، مقاوم به آفات، دانه بلند و معطر می باشد. مطالعات نشان داده است که نوع پخت و درجه حرارت بر میزان آفلاتوکسین برنج موثر است (۱۸).

در نقاط مختلفی از دنیا از جمله در هند از آسیب های دانه برنج و شلتوک و آلوده شدن آنها به آفلاتوکسین گزارش هایی منتشر شده است (۱۹ و ۲۰). سیروجوری (Siruguri) و همکاران در سال ۲۰۱۲ در پنجاب هند، ۲۰۱ نمونه برنج را مورد آزمایش قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که اکثر نمونه های مورد بررسی به میزان های متفاوتی سم آلودگی داشتند. اما هیچ یک از نمونه ها، آلودگی بیش از حد مجاز (۳۰ µg/kg) نداشتند (۴). در تحقیقی که بر روی ۳۰ نمونه برنج مصرفی مازندران انجام گرفت مشخص گردید که بیشتر نمونه ها آلوده به آفلاتوکسین بودند و میزان آلودگی در برنج های قدیمی تر از برنج های تازه تر بیشتر بوده است. هر چند بین زمان ماندن و میزان آفلاتوکسین رابطه خطی مشاهده نشده است اما در برنج های کهنه آلودگی بیشتری مشاهده شده است (۲۱).

هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه میزان آفلاتوکسین در نمونه برنج های مصرفی شهر رشت از نظر نوع برنج (تولید داخل و وارداتی)، فصل (تابستان و زمستان) و نوع پخت (کته و آبکشی) بود.

مواد و روش ها

الف) تهیه نمونه های برنج: در این مطالعه برنج های مورد نیاز از ۶ فروشگاه بزرگ برنج در سطح شهر رشت خریداری گردید. حداقل مقدار نمونه خریداری شده ۰/۵ کیلوگرم بود. نمونه برداری به طور تصادفی طبق نمونه برداری از محصولات کشاورزی، برای اندازه گیری میزان آفلاتوکسین انجام شد. ۷۲ نمونه برنج مصرفی تولید داخل و وارداتی موجود در

Archive of SID
www.SID.ir

فروشگاه های عرضه برنج در دو فصل تابستان و زمستان نمونه برداری شدند (از هر فروشگاه در هر فصل ۳ نمونه برنج تولید داخل و ۳ نمونه برنج وارداتی). در مجموع در هر فصل ۳۶ نمونه برنج، یعنی ۱۸ نمونه برنج داخلی و ۱۸ نمونه برنج وارداتی تهیه شد.

برنج های تولید داخل از نمونه هایی چون صدری، حسن سرائی، سالاری، دم سفید، دم زرد، دم سرخ، حسنی، علی کاظمی، طارم رشتی، شاه پسند، گرده، بینام، رقم هاشمی، رقم رشتی سرد، رقم خزر، رقم فجر، رقم نعمت و رقم ندا بودند. برنج های وارداتی از کشورهایی چون هند، امارات متحده عربی، پاکستان، تایلند، آرژانتین، اوروگوئه، تانزانیا، کنیا، برزیل، کامبوج و اندونزی بودند. در موقع خرید و تهیه برنج، جهت اطمینان از خالص بودن آنها، نمونه ها از ظرف های در بسته با مشخصات معلوم تهیه شدند.

ب) استخراج آفلاتوکسین: برای این منظور از روش تغییر یافته وایتاکر (Whitaker) و همکاران در سال ۱۹۹۹ استفاده گردید (۲۲). حلال مورد استفاده در استخراج آفلاتوکسین (مجموع آفلاتوکسین های گروه B و G)، شامل متانول ۸۰٪ در آب بود. هر یک از نمونه های برنج به سه شکل مورد استفاده قرار گرفت:

۱- صد گرم از هر برنج وزن شد و به صورت خشک آسیاب و پودر گردید. ۲۰ گرم از این پودر به همراه ۱۲۰ میلی لیتر حلال در یک دستگاه مخلوط کن با دور بالا به مدت ۳ دقیقه مخلوط شد.

۲- صد گرم از هر برنج وزن و به روش کته پخته شد. یک پنجم وزن آن به همراه ۶۰ میلی لیتر حلال در یک دستگاه هموژنایزر، هموژنیزه گردید. سپس به یک دستگاه مخلوط کن انتقال یافت و با افزودن ۶۰ میلی لیتر حلال دیگر، به مدت ۳ دقیقه مخلوط شد.

۳- صد گرم از هر برنج وزن و به روش آبکشی پخته شد. یک پنجم وزن آن به همراه ۶۰ میلی لیتر حلال در یک دستگاه هموژنایزر، هموژنیزه گردید. سپس به یک دستگاه مخلوط کن انتقال یافت و با افزودن ۶۰ میلی لیتر حلال دیگر، به مدت ۳ دقیقه مخلوط شد.

هر یک از این سه حالت به طور جداگانه با کاغذ واتمن شماره یک صاف شدند. نمونه های صاف شده جهت تعیین مقدار مجموع آفلاتوکسین مورد بررسی قرار گرفتند.

ج) اندازه گیری آفلاتوکسین: برای این منظور از کیت MaxSignal Total Aflatoxin ELISA Test Kit از شرکت BIOO SCIENTIFIC ساخت آمریکا (Austin Texas)، استفاده شد. به طور خلاصه ۲۰۰ میکرولیتر کونژوگه آنزیمی به چاهک هایی که در آنها آنتی بادی کد نشده وجود دارد اضافه گردید. سپس به ۶ چاهک اول، ۱۰۰ میکرولیتر از غلظت های مختلف محلول استاندارد (به صورت آماده همراه با کیت) و به بقیه چاهک ها ۱۰۰ میکرولیتر محلول آفلاتوکسین استخراج شده از نمونه ها اضافه شد. سپس ۱۰۰ میکرولیتر از هر یک از محتویات مخلوط شده این چاهک ها، به چاهک های میکروپلیت که آنتی بادی در آنها کد شده بود انتقال و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق انکوبه شد.

آفلاتوکسین توتال در نمونه ها و استانداردها با کونژوگه آنزیمی در اتصال به آنتی بادی فاز جامد رقابت می کنند. پس از شستشو، سوبسترای آنزیمی اضافه و انکوبه شد. در این فرآیند شدت رنگ ایجاد شده با غلظت آفلاتوکسین توتال در نمونه ها و استانداردها نسبت عکس دارد. با اضافه کردن محلول متوقف کننده فعالیت آنزیمی، جذب حفره ها به کمک دستگاه الایزا ریدر خوانده شد. با استفاده از اعداد به دست آمده مربوط به استانداردها، منحنی استاندارد رسم و غلظت آفلا توکسین در نمونه ها برحسب ppb تعیین مقدار گردید.

د) آنالیز آماری: تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نسخه بیست و دوم نرم افزار SPSS و رسم نمودارها به کمک نرم افزار Excel انجام شد. برای بیان پراکندگی، مقدارها به صورت Mean±SD آورده شد. برای مقایسه میزان آفلاتوکسین بین نمونه ها، از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و به دنبال آن Turkey's post hoc test برای مقایسه چند گانه بین گروه های مختلف استفاده شد. مقادیر با $P<0.05$ از نظر آماری معنی دار در نظر گرفته شد.

Archive of SID
www.SID.ir

یافته ها

اطلاعات با محوریت سه موضوع ، نوع برنج (تولید داخل و وارداتی)، حالت برنج (خام ، کته و آبکشی) و فصل (تابستان و زمستان) جمع آوری گردید. هر یک از نمونه ها در حالت خام، کته و آبکشی مورد بررسی قرار گرفتند و میزان آفلاتوکسین در آنها اندازه گیری شد. اطلاعات اولیه به صورت حداکثر و حداقل میزان آلودگی و میانگین آنها همراه با انحراف استاندارد آورده شده است.

همان طور که در جدول ۱ آورده شده است، تمامی نمونه ها به میزان های متفاوتی آلوده به آفلاتوکسین بودند. در فصل تابستان برنج های تولید داخل بین ۰/۷۰ ppb تا ۴/۴۳ و برنج های وارداتی بین ۰/۸۹ ppb تا ۵/۵۲ آلوده به آفلاتوکسین بودند. جدول ۲ میزان مجموع آفلاتوکسین در نمونه های فصل زمستان را نشان می دهد. در فصل زمستان برنج های ایرانی بین ۰/۸۴ ppb تا ۴/۹۲ و برنج های وارداتی بین ۰/۹۸ ppb تا ۶/۴۸ آلوده به آفلاتوکسین بودند. در مقایسه میزان آفلاتوکسین بین دو فصل تابستان و زمستان، مشاهده می شود که میزان آلودگی در فصل زمستان بیش از فصل تابستان بوده است (نمودار ۱).

میانگین میزان آفلاتوکسین در نمونه ها به صورت های مختلفی از جمله نوع برنج، نوع فصل و نوع پخت در نمودار ۱ مقایسه شده است. در شرایط یکسان ارتباط معنی داری بین نوع برنج ها (داخلی و خارجی)، نوع فصل (تابستان و زمستان) و نوع پخت (خام و پخت به حالت کته) وجود داشت. از نظر نوع برنج، در فصل های یکسان آلودگی نمونه های داخلی به طور معنی داری کمتر از نمونه های وارداتی بود ($P<0.05$). از نظر فصل، آلودگی نمونه برنج های یکسان در فصل زمستان به طور معنی داری بیش از فصل تابستان بود ($P<0.05$). از نظر نوع پخت، در همه موارد پخت به صورت کته نسبت به حالت خام مربوطه آلودگی کمتری داشت ($P<0.05$). میزان آلودگی در حالت آبکشی کمتر از حالت کته بود اما این کاهش معنی دار نبود. در فصل تابستان برنج داخلی، با نحوه پخت به صورت آبکشی کمترین میزان آلودگی را داشت. در فصل زمستان برنج خارجی، به حالت خام بیشترین میزان آلودگی را داشت. از بین ۷۲ نمونه جمع آوری شده برنج داخلی و خارجی، هیچ یک از نمونه ها آلودگی بیش از حد مجاز (۳۰ ppb) نداشتند. بدون در

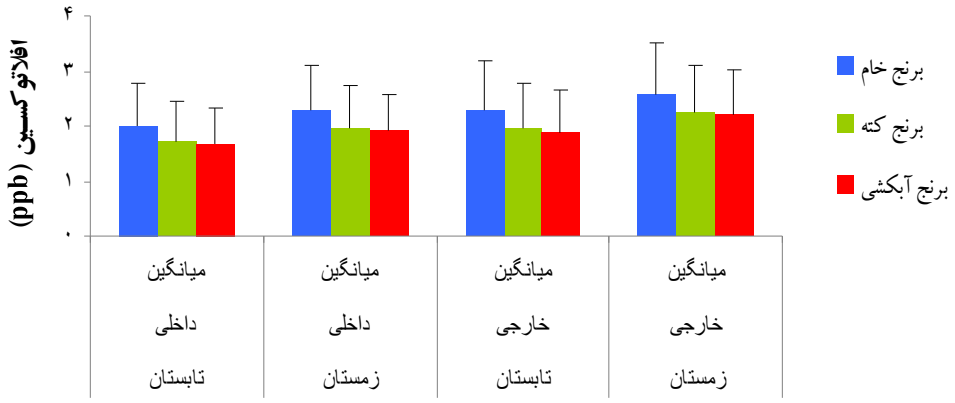
جدول ۱: میزان مجموع آفلاتوکسین در نمونه های جمع آوری شده در فصل تابستان

فصل	نوع برنج	حالت	حداکثر آلودگی (ppb)	حداقل آلودگی (ppb)	Mean ± SD
تابستان ۳۶ نمونه	تولید داخل ۱۸ نمونه	خام	۴/۴۳	۰/۷۰	۱/۹۸ ±۷۹/۰
		کته	۴/۰۶	۰/۵۸	۱/۷۳±۷۱/۰
		آبکشی	۳/۹۶	۰/۵۲	۱/۶۸±۶۵/۰
	خارجی ۱۸ نمونه	خام	۵/۵۲	۰/۸۹	۲/۲۹±۸۸/۰
		کته	۵/۰۶	۰/۷۰	۱/۹۷±۸۱/۰
		آبکشی	۴/۹۵	۰/۶۰	۱/۸۹±۷۶/۰

جدول ۲: میزان مجموع آفلاتوکسین در نمونه های جمع آوری شده در فصل زمستان

فصل	نوع برنج	حالت	ماکزیمم آلودگی (ppb)	مینیمم آلودگی (ppb)	Mean ± SD
زمستان ۳۶ نمونه	تولید داخل ۱۸ نمونه	خام	۴/۹۲	۰/۸۴	۲/۲۷±۰/۸۳
		کته	۴/۲۳	۰/۶۱	۱/۹۶±۰/۷۸
		آبکشی	۴/۱۵	۰/۵۶	۱/۹۰±۰/۶۹
	خارجی ۱۸ نمونه	خام	۶/۴۸	۰/۹۸	۲/۵۹±۰/۹۰
		کته	۵/۵۴	۰/۷۴	۲/۲۵±۰/۸۶
		آبکشی	۵/۴۰	۰/۶۷	۲/۱۹±۰/۸۲

Archive of SID
www.SID.ir



نمودار ۱: مقایسه میانگین میزان مجموع آفلاتوکسین در برنج ها از نظر نوع، حالت و فصل

نظرگرفتن فصل، حداکثر میزان آلودگی برنج ایرانی و خارجی به ترتیب ۴/۹۲ و ۶/۴۸ ppb بود. حداکثر آلودگی برنج خارجی نسبت به داخلی ۳۱/۷٪ افزایش نشان می دهد. این امر نشان دهنده سالم تر بودن برنج داخلی نسبت به برنج وارداتی است.

بحث

در این پژوهش ۷۲ نمونه برنج مصرفی تولید داخل و وارداتی شهر رشت در دو فصل تابستان و زمستان تهیه شد. میزان آفلاتوکسین در نمونه ها با روش الایزا اندازه گیری گردید. نتایج نشان داد که همه نمونه ها به میزان های متفاوتی آلوده به آفلاتوکسین بودند (۰/۷۰ تا ۶/۴۸ ppb). میزان آلودگی نمونه های داخلی کمتر از نمونه های وارداتی و نمونه های جمع آوری شده در فصل تابستان نسبت به فصل زمستان آلودگی کمتری داشتند.

به گزارش سازمان خوار و بار جهانی (FAO)، برنج از قدیمی ترین گیاهانی است که در دنیا کشت شده و مبدأ 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 سال های اخیر به عنوان مشکلی جهانی و ویران کننده در عرصه های کشاورزی، صنایع غذایی و دامی به شمار می آید (۲۳). همواره روش های مختلف بیولوژیکی برای کنترل این قارچ ها در مواد غذایی مطرح بوده است (۵). 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 (۷). از نظر نوع برنج، در فصل های یکسان آلودگی نمونه های داخلی به طور معنی داری کمتر از نمونه های وارداتی بود.

طبق محاسبات انجمن برنج، موسسه تحقیقات برنج کشور، وزارت جهاد کشاورزی و وزارت بازرگانی سرانه مصرف برنج برای هر نفر ۳۶ تا ۳۷ کیلوگرم در سال برآورد شده است. با توجه به جمعیت کشور، از این مقدار حدود ۶۶ درصد تولید داخل و ۳۳ درصد باقی مانده وارداتی هستند.

با توجه به تحقیقاتی که کشورهای تولید کننده برنج بر روی محصولات خود انجام داده اند، این نمونه ها از ابتدا دارای مقداری آلودگی نسبی هستند. به عنوان نمونه در تحقیقاتی که در هند بر روی ۱۲۰۰ نوع، در شمال چین بر روی ۱۱۰ نوع، در امارات بر روی ۵۰۰ نوع و در پاکستان بر روی ۴۱۳ نوع برنج انجام شده، در تمامی نمونه ها به میزان های متفاوتی آلودگی مشاهده شده است (۱۵، ۲۶-۲۴). حال با توجه به

Archive of SID
www.SID.ir

مسافت زیاد، مساله حمل و نقل، آلودگی کانتینرهای حمل و نقل و مسائل مربوط به انبار داری، شانس آلودگی برنج تا زمان رسیدن به مصرف کننده افزایش می یابد. بنابراین بیشتر بودن آلودگی برنج های خارجی نسبت به برنج های داخلی دور از انتظار نیست. در این پژوهش نیز حداکثر آلودگی برنج خارجی نسبت به داخلی ۳۱/۷٪ افزایش نشان داد.

از نظر فصل، آلودگی نمونه برنج های یکسان در فصل زمستان به طور معنی داری بیش از فصل تابستان بود. این یافته با نتایج به دست آمده در سایر مطالعات انجام شده در ایران هم خوانی دارد (۲۷ و ۲۸). یکی از شرایط رشد قارچ ها و تولید سموم آنها، وجود رطوبت کافی است. بنابراین در فصل زمستان به واسطه باران و رطوبت، میزان آلودگی بیش از فصل های خشک مثل تابستان است. با توجه به اینکه شهر رشت در منطقه آب و هوایی مرطوب واقع شده است اختلاف دمای بین فصل های زمستان و تابستان چشمگیر نبوده و می توان از تاثیر متغیر دما در این مطالعه صرف نظر نمود.

از عوامل موثر در کاهش میزان آلودگی آفلاتوکسین، می توان به حرارت اشاره نمود. پخت در محیط های آبی یا پخت مرطوب موجب می شود حلقه لکتونی آفلاتوکسین دستخوش تغییراتی گردد و ویژگی های خود را از دست بدهد. برای تأثیر بهتر، درجه حرارت مرطوب را با فشار توأم می‌کنند. در این مطالعه همه موارد پخت به صورت کته نسبت به حالت خام آلودگی کمتری داشتند. این یافته با نتایج به دست آمده در سایر مطالعات هم خوانی دارد (۲۹ و ۳۰).

در پژوهش حاضر از نظر نوع پخت میزان آلودگی در حالت آبکشی کمتر از حالت کته بود. این امر ممکن است به واسطه انحلال جزیی آفلاتوکسین در آب جوش و خارج شدن آن به هنگام صاف کردن باشد (۳۰).

با توجه به میزان مصرف زیاد برنج در جیره غذایی جامعه، می طلبد که موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی، موسسه تحقیقات برنج کشور و سازمان نظام مهندسی کشاورزی کنترل دایم و پیوسته ای بر روی انواع برنج های مصرفی داشته باشند. تمام مراحل کاشت، داشت، برداشت و انبارداری به صورت علمی و مکانیزه انجام شود تا از میزان آلودگی کاسته شود. بر اساس تحقیقات به عمل آمده موثرترین مرحله در آلودگی برنج، مرحله پس از برداشت، مراحل حمل و نقل و انبارداری می باشد. بنابراین ضروری است که نظارت علمی و دقیق تری بر روی این مراحل صورت پذیرد.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه بیانگر آلودگی نسبی انواع برنج های مصرفی به آفلاتوکسین است. بدون در نظر گرفتن فصل، برنج های تولید داخل بین ۰/۷۰ تا ۴/۹۲ ppb و برنج های وارداتی بین ۰/۸۹ تا ۶/۴۸ ppb آفلاتوکسین داشتند. این امر نشان داده بالاتر بودن نسبی میزان آلودگی برنج های خارجی نسبت به برنج های تولید داخل است. بنابراین با بهره گیری از همه علوم و فنون کشاورزی و صنایع مربوطه، باید میزان تولید برنج داخل به گونه ای زیاد شود که تا حد ممکن، نیاز به واردات آن کاهش یابد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از حوزه معاونت محترم غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی گیلان به دلیل همکاری صمیمانه در اجرای این پژوهش کمال امتنان را دارند.

References

1. Ortatatli M, Oguz H, Hatipoglu F, Karaman M. Evaluation of pathological changes in broilers during chronic aflatoxin (50 and 100 ppb) and clinoptilolite exposure. Res Vet Sci. 2005; 78(1): 61-68.
2. Bhatnagar D, Brown R, Ehrlich K, Cleveland TE. Mycotoxin contaminating cereal grain crops: their occurrence and toxicity. Appl Myco Biotech. 2004; 2: 171-187.

Archive of SID
www.SID.ir

3. Messripour M, Gheisari MM. Occurrence of aflatoxin B in some feed stuffs in Isfahan. J Res Agr Sci. 2009; 6: 47-53.

4. Siruguri V, Kumar PU, Raghu P, VardhanaRao MV, Sesikeran B, Toteja GS, Gupta P, Rao S, Satyanarayana K, Katoch VM, Bharaj TS, Mangat GS, Sharma N, Sandhu JS, Bhargav VK, Rani S. Aflatoxin contamination in stored rice variety PAU 201 collected from Punjab. Indian Med Res. 2012; 36(1): 89-97.

5. Yunus AW, Ghareeb K, Abd-El-Fattah AAM, Twaruzek M, Bohm B. Gross intestinal adaptations in relation to broiler performance during a chronic aflatoxin exposure. Poult Sci. 2011; 90: 566-569.

6. Wayne LB. Mycotoxins in the food chain: human health implications. Asia Pac J Clin Nutr. 2007; 16 (1): 95-101.

7. Bedard LL, Massey TE. Aflatoxin B1-induced DNA damage and its repair. Cancer Lett. 2006; 241(2): 174-183.

8. Juan C, Zinedine A, Molto JC, Idrissi L, Manes J. Aflatoxins levels in dried fruits and nuts from Rabat-Sale area, Morocco. Food Control. 2008; 19: 849-853.

9. Specifications of food grains. Food corporation of India. Available at: http://fciweb.nic.in/qualities/index. (Accessed January 16, 2011)

10. Specifications of food grains. Relaxations. Food corporation of India. Available at: http://fciweb.nic.in//upload/quality/Punjab-KMS-relaxation-2009-10.pdf. (Accessed January 16, 2011)

11. Khoshpey B, Farhud DD, Zaini F. Aflatoxins in Iran: Nature, hazards and carcinogenicity. Iran J Public Health. 2011; 40(4): 1-30.

12. Jonathan HW, Timothy DP, Pauline EJ, Jonathan KS, Curtis MJ, Deepak A. Human aflatoxicosis in developing countries: a review of toxicology, exposure, potential health consequences, and interventions. Am J Clin Nutr. 2004; 80: 1106-1122.

13. Cheraghali A, Yazdanpanah H, Doraki N, Aboulhossain G, Hassibi M, Aliabadi S. Incidence of aflatoxin in Iran pistachio nuts. Food Chem Toxico. 2007; 45: 812-816.

14. Giniani C, Dors L, Antonio AP, Badiale-Furlong E. Migration of mycotoxins into rice starchy endosperm during the parboiling Process. LWT Food Sci Technol. 2009; 42: 433-437.

15. Reddy KRN, Reddy CS, Muralidharan K. Detection of *Aspergillus* spp. and aflatoxin B1 in rice in India. Food Microbiol. 2009; 26: 27-31.

16. Vasanthi S, Bhat RV. Mycotoxins in foods- occurrence, health and economic significance and food control measures. Indian J Med Res. 1998; 108: 212-24.

17. Vasanthi S, Bhat RV. Aflatoxins in stored rice. Int Rice Res News Lett. 1990; 15: 39-40.

18. Toteja GS, Mukherjee A, Diwakar S, Singh P, Saxena BN, Sinha KK, Sinha AK, Kumar N, Nagaraja KV, Bia G, Krishna Prasad CA, Vanchinathan S, Roy R, Sarkar S. Aflatoxin B1 contamination of parboiled rice samples collected from different states of India: a multi-centre study. Food Addit Contam. 2006; 23(4): 411-414.

Archive of SID

www.SID.ir

19. Gummert M, Balingbing CB, Barry G, Estevez LA. Management options, technologies and strategies for minimized mycotoxin contamination of rice. World Mycotoxin J. 2009; 2: 151-159.

20. Tanaka K, Sago Y, Zheng Y, Nakagawa H, Kushiro M. Mycotoxins in rice. Int J Food Microbiol. 2007; 119: 59-66.

21. Zaboli F, Khosravi A, Shokri H. Evaluation of the correlation between aflatoxin B1 production and *Aspergillus* contamination in rice bran from northern Iran. Afr J Microbiol Res. 2011; 5(11): 1306-1310.

22. Whitaker TB, Hagler WM, Glesbrecht FG. Performance of sampling plans to determine aflatoxin in farmers stock peanut lots by measuring aflatoxin in high-risk grade components. J AOAC Int. 1999; 82(2): 264-270.

23. Park DL. Controlling aflatoxin in food and feeds. Food Technol. 1993; 47: 92-96.

24. Zuoxin L,Junxia G, Jiujiang Y. Aflatoxins in stored maize and rice grains in Liaoning Province, China. J Stored Prod Res. 2006; 42(4): 468-479.

25. Osman N, Abdelgadir A, Moss M, Bener A. Aflatoxin contamination of rice in the United Arab Emirates. Mycotoxin Res. 1999; 15(1): 39-44.

26. Igbal SZ, Asi MR, Arino A, Akram N, Zuber M. Aflatoxin contamination in different fractions of rice from Pakistan and estimation of dietary intakes. Mycotoxin Res. 2012; 28(3): 175-180.

27. Azizi IG, Ghadi H, Azarmi M. Determination of aflatoxin B1 levels of the feedstuffs in traditional and semi-industrial cattle farms in Amol, Northern Iran. Asian J Anim Vet Adv. 2012; 7(6): 528-534.

28. Taheri N, Semnani S, Roshandel G, Namjoo M, Keshavarzian H, Chogan AG, Kebria FG, Joshaghani H. Aflatoxin contamination in wheat flour samples from Golestan Province, Northeast of Iran. Iranian J Public Health. 2012; 41(9): 42-47.

29. Letutour B, Tantaoui-Elaraki A, Ihal L. Simutaneous detection of alfaroxin B1 and ochratoxin A in olive oil. J Am Oil Chem Soc.1983; 60(4): 835-837.

30. Lindenfelser LA, Ciegler A. Studies on aflatoxin detoxificationin shelled corn by ensilling. J Agric Food Chem. 1970; 28: 640-643.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Microbial World
Volume 6, No. 4, January 2014

Original Article

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

Mahmood Najafian[1]

[1] Assistant Professor, Department of Biology, Jahrom Branch, Islamic Azad University, Jahrom, Iran.

Abstract

Background and Objectives: Nowadays, rice is the foodstuff for half the populations, worldwide. Rice is exposed to fungal and aflatoxin contaminations like other cereal. This study was aimed to investigate and to compare the amount of aflatoxin in rice samples in Rasht city and effects of cooking on the level of toxin.

Material and Methods: This cross-sectional study was carried out on 72 samples of consumed rice from domestic and imported productions bought from six stores in Rasht city in both summer and winter. At first aflatoxin was extracted using 80% methanol in three different types of samples including raw, boiled and water cooked. Then aflatoxin content was determined in each sample using the ELISA technique.

Results: Domestic samples were less contaminated than imported ones. Samples collected in the summer were less contaminated than winter. Also, in all cases, the cooked rice was less contaminated than seen in raw rice. This reduction rate of contamination was more effective in cooked water rice than in boiled.

Conclusion: The results showed that all rice was contaminated in different levels. Therefore the needs for constant control and supervision over the contamination of rice must be considered. Since the contamination rate of imported rice was more than domestic one, for the purpose of reduction imported rice, the basic steps in order to increase domestic production of rice should be supported.

Keywords: *Aspergillus*, Aflatoxin, ELISA, Methanol, Rice.

Correspondence to: Mahmood Najafian

Tel: +989171901742

E-mail: mn.najafian@yahoo.com

Journal of Microbial World 2014, 6(4): 328-336.

Archive of SID

www.SID.ir