

بررسی آلودگی قارچی ضایعات نان بازیافت شده در مناطق ۶ و ۷ شهرداری تهران

فاطمه کرمی^{۱*}، قاسم علی عمرانی^۱، شهرام شعبی^۲، بهمن تبرایی^۳
ناهید رحیمی فرد^۴، رضا ارجمندی^۱

۱. دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مهندسی محیط زیست.
۲. بخش سم شناسی، آزمایشگاههای کنترل غذا و دارو (FDCLS)، معاونت غذا و دارو وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
۳. مجتمع تولیدی و تحقیقاتی، بخش واکسن های باکتریایی، انستیتو پاستور ایران
۴. بخش میکروبیولوژی، آزمایشگاههای کنترل غذا و دارو (FDCLS)، معاونت غذا و دارو وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
نویسنده رابط: فاطمه کرمی، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مهندسی محیط زیست.

همراه: ۰۹۱۲۳۲۸۱۶۷۲ پست الکترونیکی: sarfatkara@yahoo.co.uk تاریخ ارسال مقاله: ۹۰/۱/۱۰

چکیده:

زمینه و اهداف: در حال حاضر، نان های تولیدی در کشور توسط ۶۰ هزار واحد خانوایی که شامل ۹۶ درصد سنتی و ۴ درصد صنعتی است پخت می گردند. سهم تولید نان های سنتی لواش، بربری، تافتون و سنگک به ترتیب ۴۰، ۲۵، ۲۵ و ۶ درصد می باشد که متأسفانه گاهی ضایعات نان به ۳۰ درصد از کل نان تولیدی می رسد. این میزان معادل سالانه حدود ۳۰۰ میلیون دلار از گندم های تولیدی و وارداتی را شامل می گردد. اغلب این ضایعات نان بصورت خشک کپک زده و احتمالاً حاوی سموم قارچی (مایکوتوکسین ها) بوده که معمولاً به مصرف تغذیه دام می رسد و در نتیجه برای سلامتی انسان و دام خطرناک است. عمده ترین عامل میکروبی آلوده کننده نان، کپک ها هستند بطوریکه بسیاری از گونه های این میکروارگانیسم ها با تولید مایکوتوکسین های پایدار می توانند عامل خطرناکی برای مصرف کننده های دام و در نتیجه انسان باشند. یکی از اهداف این پژوهش، بررسی احتمالی آلودگی میکروبی نان های ضایعاتی به ویژه نظیر رشد کپک و مخمرهای پاتوژن است.

روش بررسی: جهت کشت ۲۰ نمونه نان ضایعاتی جمع آوری شده در ادارات بازیافت شهرداری تهران، از محیط های کشت عمومی قارچ SD براث (Sabouraud Dextrose Broth) حاوی کلرامفنیکل با غلظت دو برابر و SD آگار حاوی کلرامفنیکل که همان محیط کشت YGC می باشد (Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar) جهت شناسایی کپک و مخمر استفاده شد.

یافته ها: بر اساس نتایج حاصل از تحقیقات فوق، از ۲۰ نمونه مورد آزمایش تنها یک نمونه عاری از آلودگی قارچی بوده و ۱۹ نمونه دیگر دارای آلودگی به کپک نظیر جنس آسپرژیلوس، پنی سیلیوم، موکورهای ریزوپوس و مخمر مانند جنوتریکوم کاندیدوم، کاندیدیا آلیکنز و ساکرومایسس سروزیه بوده اند.

نتیجه گیری: نتایج حاصله نشان داد که وجود آلودگی های قارچی که تهدید جدی برای سلامت انسان و دام بوده و از نظر بهداشتی حائز اهمیت می باشند، در ضایعات نان اجتناب ناپذیر است، لذا کنترل بهداشتی ضایعات نان و فرآورده های حاصله جهت کاهش یا حذف خطرات میکروبی در هنگام بازیافت نان و امکان استفاده مجدد آن ضروری می باشد.

کلید واژه: آلودگی میکروبی، قارچ آسپرژیلوس، کپک پنی سیلیوم، ضایعات نان، بازیافت

مقدمه:

از جمله پسماندها، باقیمانده مواد غذایی و فرآورده های تهیه شده از محصولات کشاورزی و دامی بوده که پس از مصرف به مقدار فراوان دور ریخته می شوند. کاهش میزان پسماند و بازیافت آن به نوبه خود به معنای کاستن از هزینه های تولید و پیشگیری از اتلاف مواد اولیه می باشد. در حال حاضر در کشور ما برخلاف کشورهای پیشرفته، نان و ضایعات آن یکی از مهمترین فرآورده های غذایی دورریز محسوب می گردد که از مرحله برداشت غلات تا تولید و مصرف آن حدود ۳۰ درصد تخمین زده شده و طبق آمار موجود، سالانه معادل ۳۰۰ میلیون دلار ضایعات نان هدر می رود. البته میزان ضایعات نان در برخی نقاط کشور بیشتر بوده و نمی توان این میزان را به کل کشور نسبت داد. متأسفانه اکثر این ضایعات، آلوده به انواع کپک و مخمر بوده و بدلیل ارزان بودن نان ضایعاتی، در دامداریها به عنوان خوراک دام استفاده می گردند (۱). مهمترین میکروارگانیسم هایی مهم که در مباحث مختلف مواد غذایی و صنایع وابسته به آن نظیر فساد و آلودگی مطرحند عبارتند از کپک ها، مخمرها و باکتریها که در رابطه با نان و ضایعات آن، کپکها و مخمرها اهمیت ویژه ای دارند (۲و۳). عمده ترین عامل میکروبی آلوده کننده نان، کپک ها هستند بطوریکه بسیاری از گونه های این میکروارگانیسم ها با تولید مایکوتوکسین های پایدار می توانند عامل خطرناکی برای مصرف کننده های دام و در نتیجه انسان باشند. کپکها، میکروارگانیسم های رشته ای هستند که اسپور آنها در طبیعت بیشتر به رنگهای متنوع سبز، آبی و قهوه ای دیده می شوند (۴). از عمومی ترین جنس های کپک و قارچهایی که بر روی مواد غذایی با پایه غلات نظیر گندم، جو، ذرت و سایر رشد می کنند و در نتیجه می توانند در آردی که از آنها تهیه می شود نیز وجود داشته باشند می توان به اسپرژیلوس (۸و۵)، پنی سیلیوم (۱۱و۸)، رایزوپوس، مونیلیا و مخمرها اشاره کرد. چنانچه گفته شد بسیاری از کپکها توکسینوزن بوده که با تولید این ترکیبات و متابولیت های پایدار آلوده کننده مواد غذایی که به مایکوتوکسین

معروفند (۹و۸) می توانند تهدید جدی در انواع صنایع غذایی نظیر تهیه و تولید انواع کنسروهای مواد خوراکی، مواد غذایی نیم پخته و آماده، فرآورده های حاصل از غلات و آرد تولید شده از آنها مانند نان، بیسکوئیت، کیک، غذای بچه، ماکارونی (۸و۷) و همچنین خوراک مخصوص پرورش دام و طیور باشند (۱۰). از مهمترین مایکوتوکسین های تولید شده توسط گونه ها و زیرگونه های مختلف قارچی و کپکی در مواد خوراکی و میوه ها، علوفه و ضایعات نان، آفلاتوکسین ها (غلات و عمدتاً دانه های روغنی) - آسپرژیلوس فلاووس و آسپرژیلوس پاراسیتیکوس (۵، ۱۰ و ۱۴)، آکراتوکسین A (غلات و بافتهای حیواناتی که خوراک آلوده مصرف کرده اند) - اسپرژیلوس اوکراسئوس، پنی سیلیوم ویریدیکاتوم و پنی سیلیوم سیکلوپیوم (۷، ۱۰ و ۱۴)، پاتولین (مایکوتوکسین قارچی موجود در هلو، سیب، گلابی و فرآورده های آنها) - پنی سیلیوم اکسپانسیوم (۱۴)، زیرالنون (دانه های غلات و خوراک دام) - فوزاریوم کولموروم، فوزاریوم گرامیناروم و فوزاریوم اسپورتریچیوایدس (۶، ۷ و ۱۴) و دی اکسی نیوالنول (دانه های غلات و خوراک دام) - فوزاریوم کولموروم و فوزاریوم گرامیناروم (۷، ۱۳ و ۱۴) را می توان نام برد. به طور خلاصه، مطالعات و گزارش های متعددی حاکی از آلودگی ضایعات نان مورد استفاده در دامداریهای سراسر کشور به انواع کپک و مخمر بوده که می توانند با تولید مایکوتوکسین های پایدار، سلامت و بهداشت افراد جامعه را تهدید نموده و سبب بروز انواع بیماریهای خطرناک همچون سرطان و اثرات و اختلالات استروژنیک شوند (۵و۹). البته در کشور ما جهت حذف کپک از ضایعات نان، تحقیقاتی در دست انجام است و محققان در تلاشند با توجه به امکانات و تکنولوژی های موجود در کشور به حل این مسئله مهم بپردازند، ولیکن با در نظر گرفتن حجم بالای ضایعات نان در کشور و عدم بررسی کافی در این زمینه و یا به نتیجه مطلوب نرسیدن تحقیقات انجام شده، لازم است تحقیقات تئوری و عملی بیشتری جهت کاهش آلودگی و کپک زدگی در نان و ضایعات آن و نیز در صورت امکان از بین بردن و

مخمرها رشد خواهند نمود و سبب آلودگی نان های ضایعاتی می گردند. لازم به ذکر است که در رابطه با فرآوری بهداشتی و مناسب نان های خشک در تهران، فقط سازمان بازیافت و تبدیل مواد (مجتمع صالح آباد) و منطقه ۷ شهرداری تهران اقداماتی انجام داده اند که متأسفانه بدلیل مختلف هنوز این دو پروژه به بهره برداری نهایی نرسیده و بصورت آزمایشی مورد استفاده قرار می گیرند و عملاً برای حجم انبوه ضایعات نان تولید شده غیرکاربردی می باشند. لذا با توجه به مطالب ذکر شده، بجاست روش های در حال تحقیق و یا تکنولوژی های ساخته شده در صورت کاربردی بودن مورد استفاده قرار گرفته و روش مناسبی را در سراسر کشور برای حل این معضل بومی کشورمان مورد استفاده قرار دهیم. در این پژوهش سعی شده است که با بررسی آلودگی قارچی ضایعات نان جمع آوری شده در ادارات بازیافت مناطق ۶ و ۷ شهرداری تهران، بتوان کپک ها و مخمر های رشد یافته را شناسایی نمود.

بدون علائم کپک زدگی انتخاب و سپس مورد آزمایش قرار گرفتند. نوع نمونه ها بصورت مخلوط (انواع ضایعات نان) و تفکیک شده (نوع خاص نان خشک) بوده اند. در مرحله اول، یک گرم از نمونه حرارت داده شده در دمای $100-80^{\circ}\text{C}$ به مدت ۳۰ دقیقه را آسیاب و همگن نموده و سپس به ۱۰ میلی لیتر محیط غنی سازی SD برات حاوی کلرامفنیکل با غلظت دو برابر (Sabouraud Dextrose Broth) و با رقت ۰/۱ اضافه کرده و نمونه در گرم خانه به مدت ۳ تا ۵ روز در دمای 25°C قرار داده شد. در مرحله بعد، کشت خطی نمونه غنی شده بر روی پلیت حاوی SD آگار همراه با کلرامفنیکل که همان محیط کشت YGC می باشد (Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar) انجام گرفته و مجدداً نمونه کشت شده به مدت ۳ تا ۵ روز در دمای 25°C در گرم خانه گذاشته شد. سپس کپک و مخمر رشد یافته مورد بررسی و تشخیص قرار گرفت (۱۳).

کاهش متابولیت های حاصله توسط میکروارگانیسمها بعمل آید که در این صورت می توان سالانه علاوه بر رفع مخاطرات بهداشتی مصرف ضایعات آلوده در دامداریها، خسارات انسانی و مادی فراوان انواع سرطان و هدر رفتن چند صد میلیون دلار را نیز جبران نمود. شایان ذکر است در حال حاضر اکثر مناطق شهرداری در سراسر کشور فاقد تکنولوژی و امکانات مناسب جهت نگهداری موقت و فرآوری بهداشتی نان های خشک جمع آوری شده از منابع تولید بوده و فقط در برخی از مناطق شهرداری، جداسازی اولیه نان های ضایعاتی کپک زده از نان های خشک به ظاهر سالم و بسته بندی به روش دستی و غیر اصولی توسط کارگران و در هنگام انبار موقت آنها در ادارات بازیافت مناطق شهرداری انجام میگیرد. نان های خشک پس از فروش به پیمانکاران عمده و جزئی به مراکز پرورش طیور و دامداریها ارسال میگردند و در آن مکانها نیز ممکن است برای مدتی نگهداری شوند که در این صورت با توجه به شرایط نامناسب محیطی و رطوبت به احتمال زیاد اسپور کپکها و

مواد و روش ها:

این پژوهش با هدف بررسی آلودگی انواع کپک ها و مخمرها در نان خشک ضایعاتی انجام گرفته و روشهای آزمایشگاه میکروبیولوژی طبق استانداردهای ملی شماره ۲۷۴۷ و بین المللی انتخاب شده است (۱۳). آزمایشات این تحقیق بر روی ۲۰ نمونه از ضایعات نان جمع آوری و نمونه برداری شده تصادفی (Random) به وزن ۵۰۰ الی ۱۰۰۰ گرم و منتقل شده با رعایت اصول استاندارد انتقال نمونه از مراکز جمع آوری، نگهداری، تفکیک و بازیافت ضایعات با ارزش مناطق ۶ و ۷ شهرداری شهر تهران به بخش میکروبیولوژی آزمایشگاههای کنترل غذا و دارو معاونت غذا و دارو وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در فصول زمستان (۱۳۸۸) و بهار (۱۳۸۹) انجام گرفت. همچنین قابل ذکر است عوامل و شرایط جوی و محیطی نظیر میزان رطوبت موجود و غیره که در رشد کپک و قارچ بر روی ضایعات نان جمع آوری شده از ادارات بازیافت مناطق ۶ و ۷ شهرداری تهران اهمیت داشته نیز در نظر گرفته شده است. نمونه ها از تکه های

یافته ها:

بر اساس نتایج بدست آمده از آزمایشات، از ۲۰ نمونه مورد آزمایش تنها یک نمونه عاری از آلودگی بوده و ۱۹ نمونه دیگر آلوده به انواع جنس های کپک نظیر آسپرژیلوس، پنی سیلیوم، مخمر و قارچ های

جدول (۱): نتایج آزمایشات میکروبیولوژی نمونه های نان ضایعاتی

(شناسایی و تشخیص کپک و قارچ رشد کرده بر روی محیط کشت حاوی SD Agar همراه با کلرامفنیکل (YGC))

شماره نمونه	منطقه شهرداری	نمونه نان ضایعاتی	نتیجه
۱	۷	نان مخلوط	قارچهای پشمی (موکور) و آسپرژیلوس نیجر
۲	۷	نان مخلوط	قارچهای پشمی (موکور)
۳	۷	نان مخلوط	قارچهای پشمی (رایزوپوس) و آسپرژیلوس نیجر
۴	۷	نان مخلوط	قارچهای پشمی (موکور) و آسپرژیلوس نیجر
۵	۷	نان مخلوط	قارچهای پشمی (رایزوپوس)
۶	۷	نان مخلوط	قارچهای پشمی (رایزوپوس) و آسپرژیلوس نیجر
۷	۷	نان سنگگ	کپک پنی سیلیوم اکسپانسیوم
۸	۷	نان لواش	آسپرژیلوس نیجر
۹	۷	نان لواش	آسپرژیلوس نیجر
۱۰	۷	نان سنگگ	آسپرژیلوس نیجر
۱۱	۷	تافتون	قارچهای پشمی (موکور)
۱۲	۷	بربری	آسپرژیلوس فلاوروس
۱۳	۷	نان حجیم (باگت)	کپک پنی سیلیوم اکسپانسیوم
۱۴	۷	نان مخلوط	آسپرژیلوس نیجر
۱۵	۷	نان مخلوط لواش و تافتون	قارچهای پشمی (رایزوپوس) و مخمر (جنوتریکوم)
۱۶	۷	نان مخلوط لواش، تافتون و سنگگ	هیچ کپکی رشد نکرد
۱۷	۶	نان لواش	قارچهای پشمی (رایزوپوس)
۱۸	۶	نان تافتون	مخمر (کاندیدا آلیکنس) و آسپرژیلوس نیجر
۱۹	۶	نان مخلوط	قارچهای پشمی (موکور) و آسپرژیلوس نیجر
۲۰	۶	نان مخلوط	مخمر (ساکرومایسس سروزیه)، کپک پنی سیلیوم اکسپانسیوم و آسپرژیلوس اوکراسئوس

بحث:

بهداشتی از کلیه پسماندها با ارزش از جمله پس مانده نان خشک بیش از پیش مشهود می باشد، چراکه پس مانده های نان امری اجتناب ناپذیر بوده و می تواند به شرط بازیافت مناسب و بهداشتی در تغذیه دام مورد استفاده قرار گیرد و تبدیل به فرآورده های با کیفیت مثل شیر و گوشت گردد.

همانگونه که اشاره گردید با توجه به اهمیت موضوع تحقیق و استفاده از ضایعات نان کپک زده در دامداریها که سبب به خطر افتادن سلامت جامعه و در نتیجه محیط زیست می گردد، ضرورت پژوهش در این زمینه و استفاده

مایکوزیس (مسمومیت های شدید ناشی از مصرف زیاد سموم قارچی در دام و طیور)، بیماریهای قارچی جلدی و مخاطی (Dermatomycoze) نظیر ضایعات مختلفی بر روی پوست، ناخن و دور آن، مخاط لوله گوارش و دهان، واژن و ناحیه مقعد، ایجاد زخم و شیارهای کم و بیش عمیق و کوچک در گوشه دهان، برفک دهان یا **Trust** (کاندیدا آلبیکنس و جنوتریکوم)، تغییر فلور میکروبی روده ها (در شرایط نامساعد مثل کم شدن مقاومت بدن در بیماریهای دیابت و یا مصرف زیاد آنتی بیوتیک) - گروه مونیلیا و یا مخمرماندها کاندیدا آلبیکنس (در حدود ۳۰ نوع کاندیدا وجود دارد که فقط چند تایی از آنها مخصوصاً کاندیدا آلبیکنس پاتوژن می باشد و جنس های مهم از نظر بیماریزایی در مخمرها و مخمر ماندها شامل کاندیدا و جنوتریکوم هستند ولیکن شایعترین آنها کاندیدا آلبیکنس است)، بیماری های قارچی گوش خارجی (Otomycose) - موکور، رایزوپوس، پنی سیلیوم، ضایعات و بیماریهای ریوی، مغزی، احشایی، بیماریهای ثانوی در افرادی دیابتی، ایجاد حساسیت و واکنش های آلرژیک - قارچ پشمی یا کپک نان، کاندیدوز (Candidose)، اسپرژیلوز (Aspergillose) - عفونت های گوش خارجی، ریه و سیستم تنفسی، پوست، مو و ناخن (Onychomycose). قابل ذکر است تعدادی از زیر گونه های مخمر ساکرومایسس سروزیه (در شرایط خاص) می توانند سبب عفونتهایی در پوست و ناخن گردند (۱۵). البته آلودگی های ضایعات نان بویژه رشد کپک ها و مخمرها ممکن است در طی زنجیره تولید غلات، آرد و نان تا تبدیل آن به ماده دورریز وجود داشته باشد، ولیکن احتمال افزایش آلودگی در هنگام حمل و انتقال ضایعات نان به ادارات بازیافت مناطق شهرداری بنا بر شرایط فعلی بیشتر می گردد و از آنجا که ممکن است کپک ها و مخمرهای رشد یافته قادر به تولید مایکوتوکسین باشند حائز اهمیت بوده که بایستی به این مطلب توجه خاص مبذول نمود.

بنابراین این منبع تغذیه دام بایستی از لحاظ عدم وجود انواع قارچ ها و کپک ها و در نتیجه متابولیت های پایدار که همان مایکوتوکسین ها می باشند مورد بررسی قرار گیرند. از آنجائیکه متاسفانه بر اساس آمار موجود، ایران از معدود کشورهایی است که با مشکل ضایعات نان روبروست و کشورهای دیگر این مسئله را در مراحل اولیه تولید غلات و سپس تهیه آرد و نان رفع نموده اند، پس می توان نتیجه گیری نمود که برای رفع این معضل اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی چاره ای جز راه حل های بومی و منطقه ای نداشته و بایستی این مشکل را در کشور خودمان بطور جدی پیگیری و بررسی کنیم. در حال حاضر در کشور ایران اکثر پژوهش های پیشین و در حال انجام، منحصر به شناخت جنس و گونه خاصی از کپک ها مانند اسپرژیلوس بوده و در نتیجه مایکوتوکسین مشخص مانند آفلاتوکسین را مورد بررسی قرار می دهد. از آنجائیکه اکثر قارچهای پاتوژن برای انسان در گروه کپکها و مخمرها قرار دارند و کاندیدا آلبیکنس و موکور از مهمترین پاتوژنهای فرصت طلب می باشند. پاتوژنهای فرصت طلب فقط هنگامی که مقاومت بدن میزبان کم می شود ایجاد عفونت می نمایند (۱۵)، لذا با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق لازم است توجه ویژه به معضل بهداشتی، اجتماعی و اقتصادی ناشی از تولید نان خشک در حجم زیاد و مصرف نان ضایعاتی آلوده به کپک توسط دامها داشته باشیم. بر اساس نتایج حاصل از آزمایشات قارچ شناسی انجام شده، ۹۵٪ ضایعات نان آلوده به انواع جنس های مختلف کپک نظیر اسپرژیلوس نیجر، اوکراسئوس و فلاووس، پنی سیلیوم اکسپانسیوم، مخمرهای کاندیدا آلبیکنس، جنوتریکوم و ساکرومایسس سروزیه و قارچ های پشمی (موکور و رایزوپوس) بوده اند. برخی از گونه های شناسایی شده نظیر اسپرژیلوس فلاووس که اکثراً دانه های روغنی نظیر سویا و ذرت را آلوده می کند، توکسینوژن بوده و اثر بیماریزایی این سم بر روی کبد می باشد که حتی ایجاد سرطان کبدی در انسان و حیوانات می نماید. از دیگر بیماریهای مهم در انسان و دام که عامل آنها کپک ها و مخمرها می باشند می توان به موارد زیر اشاره نمود:

نتیجه گیری:

همانگونه که از جدول ارائه شده می توان نتیجه گیری نمود، آلودگی قارچی ضایعات نان بسیار بالا بوده و در حال حاضر با توجه به نحوه نگهداری نان خشک در مراکز جمع آوری، نگهداری، تفکیک و بازیافت ضایعات با ارزش مناطق مختلف شهرداری تهران، جلوگیری از کپک زدگی ضایعات نان امری بسیار مشکل می باشد ولیکن می توان با استفاده از روشهای مناسب و کاربردی فرآوری و بازیافت نان های خشک (استفاده از حرارت پاستوریزاسیون ۸۰-۱۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۳۰ دقیقه) نظیر آنچه که در این تحقیق انجام گرفته است و همچنین اضافه نمودن مراحل تکمیلی نظیر افزودن بازدارنده های شیمیایی، از پسماندهای با ارزشی مانند نان خشک، محصولات بهداشتی، استاندارد و قابل مصرف برای تغذیه دام و پرورش طیور تولید کرده و از آنها مجدداً استفاده بهینه نمود. از دیگر نتایج بدست آمده از آزمایشات قارچی، عدم آلودگی یک نمونه مورد آزمایش می باشد که بدلیل امکان پذیر نبودن ردیابی نمونه های جمع آوری شده، ممکن است آلودگیهای قارچی در نمونه مورد نظر رقیق شده و میزان آنها در کل محموله ای که از آن نمونه برداری صورت گرفته کاهش یافته و قسمت نمونه برداری شده (نمونه شماره ۱۶) عاری از آلودگی میکروبی باشد. ولیکن مهمترین نتیجه ای که از این آزمایشات بدست آمد موید این مطلب بود که در این ضایعات آلوده، برخی از انواع گونه ها و زیرگونه های مختلف جنس کپک آسپرژیلوس نظیر نیجر (عفونت زایی در سیستم تنفسی)، فلاووس (تولید کننده مایکوتوکسین هابویژه آفلاتوکسین و سرطانی و تولید بیماریهای عمومی نظیر مایکوزیس، انواع مخمر نظیر ساکرومایسس سرویزیه (تحت شرایطی عفونت زایی ناخن) و کاندیدا آلبیکنس (عامل برفک دهان و ضایعات دور ناخن و پوست بدن) (۱۵) و مقاوم در برابر حرارت) شناسایی شدند و با توجه به خطراتی بهداشتی که

برای سلامتی انسان و دام بوجود می آورند، بایستی مورد توجه بیشتری قرار گیرند. برای رفع این معضل بهداشتی و حفظ سلامت افراد جامعه در برابر بیماریهایی نظیر انواع سرطانیها که در نتیجه مصرف ضایعات نان کپک زده و آلوده به انواع قارچها توسط دام و طیور بوجود می آیند، می توان اقدامات پیشگیرانه را نظیر بالا بردن کیفیت نان و در نتیجه کاهش ضایعات آن، فرهنگ سازی در رابطه با اصلاح الگوی مصرف نان در جامعه و جمع آوری مواد زائد با ارزش مانند نان از مبداء تولید و با کمترین زمان نگهداری ضایعات تولید شده قبل از آلودگی به انواع میکروارگانیسم ها علی الخصوص قارچ ها و کپک ها در محل های نگهداری مراکز بازیافت و بازیافت ضایعات نان به روش صحیح و بصورت علمی با استفاده از مواد طبیعی و شیمیایی جاذب مایکوتوکسین و بازدارنده فعالیت و رشد انواع قارچ ها و کپک (اسید پیرونیک، آمونیاک و غیره) و در نهایت بکار گیری روشهای غیر فعال سازی قارچها به سه روش فیزیکی (استفاده از حرارت، اشعه دهی و غیره)، شیمیایی (استفاده از مواد مختلف شیمیایی جذب، خنثی سازی و غیره) و بیولوژیکی انجام داد (۱۵) که البته بایستی روش مورد استفاده در بازیافت و فرآوری محصولات از نان خشک، بازدهی بالا و توجیه اقتصادی داشته باشد در غیر اینصورت این عمل مقرون به صرفه نخواهد بود.

تقدیر و تشکر:

این مقاله ماحصل همکاری بخش های میکروبیولوژی و سم شناسی آزمایشگاه های کنترل غذا و دارو (FDCL)، معاونت غذا و دارو وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سازمان بازیافت و تبدیل مواد و ادارات بازیافت مناطق ۶ و ۷ شهرداری تهران می باشد. بدین وسیله از عزیزانی که با همکاری بی شائبه امکان انجام مطالعه حاضر را میسر نمودند، صمیمانه سپاسگزاری می نماید.

فهرست مراجع:

- ۱- عزیزی، م. ح.، بررسی راهکارهای کاهش ضایعات و بهبود کیفیت نان، ۱۳۸۱، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور.
- ۲- محمدی ثانی، ع.، عطای صالحی الف. میکروبیولوژی مواد غذایی مدرن جی-۲۰۰۳ - جلد اول، چاپ اول، انتشارات مرز دانش، ۱۳۸۶، صص ۱۷، ۳۷-۵۳.
- ۳- مرتضوی س.ع.، صادقی ماهونک ع.ر. میکروبیولوژی غذایی ادمز، چاپ سوم، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۵، صص ۳۹۱-۳۹۲.
- ۴- مرتضوی س. ع و همکاران، میکروبیولوژی مواد غذایی فریزیر، چاپ دوم، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۶، صص ۲۸۵.
- 5- Frisvad J.C, Skouboe P, Samson R.A. Taxonomic comparison of three different groups of aflatoxin producers and new efficient producer of aflatoxin B1, sterigmatocystin and 3-O-methylsterigmatocystin, *Aspergillus rambellii* sp. Nov. *J Systematic and Applied Microbiology* 2005; **28**: 442-453.
- 6- Sulyok M, Krska R, Schuhmacher R. Application of an LC-MS/MS based multi-mycotoxin method for the semi-quantitative determination of mycotoxins occurring in different types of food infected by moulds. *J Food Chemistry* 2010; **119**: 408-416.
- 7- Schollenberger M, Suchy S, Terry J.H, Drochner W, Müller H.M. A survey of Fusarium toxins in cereal-based foods marketed in an area of southwest Germany. *J Mycopathologia* 1999; **147**: 49-57.
- 8- Petzinger E, Weidenbach A. Mycotoxins in food chain: the role of ochratoxins. *J Livestock production Science* 2002; **76**: 245-250.
- 9- Zöllner P, Mayer-Helm B. Trace mycotoxin analysis in complex biological and food matrices by liquid chromatography-atmospheric pressure ionization mass spectrometry: A review. *Journal of Chromatography A* 2006; **1136**, 123-169.
- 10- Turner N.W, Sreenath S, Sergey A.P. Analytical methods for determination of mycotoxins: A review. *J Analytica Chimica Acta* 2009; **632**: 168-180.
- 11- Rundberget T, Wilkins A.L. Determination of Penicillium mycotoxins in foods and feeds using liquid chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography A* 2002; **964**: 189-197.
- 12- Scudamore K.A, Hazel C. M, Patel S, Scriven F. Deoxynivalenol and other Fusarium mycotoxins in bread, cake and biscuits produced from UK-grown wheat under commercial and pilot scale conditions. *Food Additives and Contaminants* 2009; **26**: (8), 1191-1198.
- ۱۳- رحیمی فرد ن. راهنمای سریع کنترل میکروبیولوژی مواد غذایی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی شامل روش های آزمون، حدود مجاز میکروبیولوژی فرآورده ها، لیست استانداردهای ملی موجود، چاپ اول، انتشارات تیمورزاده-طیب، ۱۳۸۶، صص ۳۵، ۴۸.
- ۱۴- کمال زاده ع.ا، کنترل آلودگیها و مایکوتوکسین ها در خوراک، انتشارات نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۸۶، صص ۲۳۴-۲۲۶.
- ۱۵- کیهانی، م.د، فارچ شناسی پزشکی و روشهای آزمایشگاهی، انتشارات تیمورزاده، ۱۳۷۹، صص ۱۰-۱۳-۲۴-۳۰-۳۷-۴۲-۴۴-۴۹-۵۱-۵۳-۵۴-۶۲-۶۹-۸۶-۸۹-۹۰ و ۹۳.