مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
سال ۵۷، شماره ۵
آبان ۹۳، صفحه: ۷۱۰-۷۰۵

www.mums.ac.ir
Medical Journal of Mashhad
University of Medical Sciences
Vol. 57, No. 5 P: 705-710
Oct 2014

مقاله اصلی

بررسی شیوع آلودگی قارچی آردهای موجود در نانوایی های شهر زاهدان در سال ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱/۲۳

[۱] عادل ابراهیم زاده*
[۲] فرزانه محمدزاده رستمی
[۳] علیرضا سلیمی خراشاد

۱- دانشیار گروه قارچ شناسی و انگل شناسی، دانشکده پزشکی،دانشگاه علوم پزشکی زاهدان
۲- کارشناسی ارشد میکروب شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران
۳- کارشناس ارشد انگل شناسی، عضو هیئت علمی گروه انگل شناسی دانشکده پزشکی ، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

** زاهدان، میدان مشاهیر، دانشکده بهداشت، طبقه سوم، آزمایشگاه قارچ شناسی و انگل شناسی پزشکی*
تلفن: ۰۵۴۱۲۴۲۱۲۵۹
email: Ebrahimzadeh@zaums.ac.ir

خلاصه

مقدمه

با توجه به اهمیت بالای آرد در جیره غذایی مردم ایران، میزان شیوع قارچی آردهای موجود در نانوایی های شهر زاهدان و آلودگی آن به انواع کپک های مولد مایکوتوکسین ها انجام پذیرفت.

روش کار

در این مطالعه توصیفی که در سال ۱۳۹۲ با کشت از ۱۱۳ نمونه آرد جمع آوری شده از نانوایی های سطح شهر زاهدان در محیط های کشت اختصاصی و سپس مطالعه مورفولوژیک کلنی های رشد کرده در محیط کشت، آزمایش میکروسکوپی لام تهیه شده از کلنی ها و در صورت لزوم تهیه اسلاید کالچر به بررسی شیوع آلودگی نمونه های آرد به گونه های مختلف قارچ های مولد مایکوتوکسین های متعدد پرداخته شد. اطلاعات با نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد.

نتایج

از ۱۱۳ نمونه مورد آزمایش، ۷۹ نمونه (۷۰٪) فاقد آلودگی قارچی و ۳۴ نمونه (۳۰ ٪) دارای آلودگی قارچی بیش از حد مجاز $۱۰^{۴}$ کلونی در گرم آرد بوده است که از این ۳۴ نمونه بالاترین میزان شیوع در میان قارچ های مولد مایکوتوکسین به ترتیب مربوط به آکرومونیوم و آسپرژیلوس فومیگاتوس بودند.

نتیجه گیری

نتایج مطالعه شیوع و سطح بالای آلودگی قارچی را در نمونه های آرد نشان داد که نتایج به دست آمده در این مطالعه با مطالعات انجام شده در داخل و خارج از کشور مطابقت دارد و با توجه به اینکه نان قوت غالب مردم ایران می باشد، وضع مقررات بهداشتی و نظارت بر اجرای آنها در کلیه مراحل تولید، توزیع و نگهداری گندم و آرد را در جهت رفع آلودگی های قارچی به مقامات مسئول توصیه می گردد.

کلمات کلیدی: قارچ ، فلور، مایکوتوکسین ها، ایران

پی نوشت: این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی با کد ۵۹۳۵ می باشد و با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان صورت گرفته است.

Original Article

Prevalence of Fungal Contamination of Flours in Zahedan Bakeries in 2013

Received: November 22 2013- Accepted: April 12 2014

1- Adel Ebrahimzadeh*
2- Farzaneh Mohammadzadeh
3- Alireza Salimi

1- Tropical and Infectious Disease Department, Faculty of Medicine, Zahedan University of Medical Sciences and Health Services, Zahedan, Iran
2- Department of Microbiology, Infectious Diseases and Tropical Medicine Research Center, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran
3- Parasitology and Mycology Department, Faculty of Medicine, Zahedan University of Medical Sciences and Health Services, Zahedan, Iran

** Tropical and Infectious Disease Department, Faculty of Medicine, Zahedan University of Medical Sciences and Health Services, Zahedan, Iran.*
Tel: 05412421259
Email: Ebrahimzadeh@zaums.ac.ir

Abstract

Introduction: Fungi widely distributed in nature and the study of fungal toxins is important among the research topics. Due to importance of flour over the diet of Iranian people, the incidence of fungal contamination of flour was studied in Zahedan bakeries.

Methods: In this descriptive study, 113 bakeries were randomly selected from different regions in Zahedan. The samples of flour were cultured in order to identify fungal species with specific medium.

Results: Overall, 34 out of 113 samples had fungal contamination. The most common mycotoxins – producing fungi were Acremonium and Aspergillus fumigatus with 17.64% and 14.7% respectively.

Conclusion: According to the results of this study and since the bread is the staple of the Iranian people, health regulation and monitoring their implementation at all stages of production, distribution and storage of wheat and flour is recommended to the authorities in order to eliminate the fungal contamination and this seems to be imperative.

Key words: Fungi, Flour, Mycotoxins , Iran

Acknowledgement: This article is the result of research project with code number 5935 and has been done with financial and administrative support of Zahedan University of Medical Sciences of that the authors thank the Scientific Research Centre known as their moral duty.

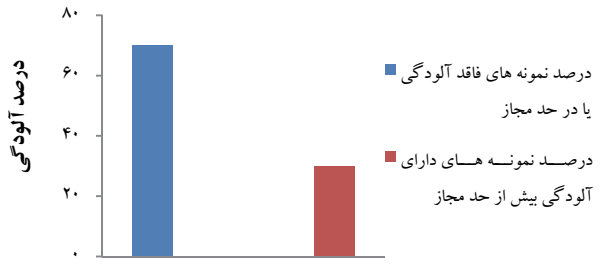
مقدمه

رشد سریع جمعیت و روند افزایش تولیدات مواد غذایی و محصولات کشاورزی بیانگر این واقعیت است که مواد غذایی مورد نیاز مردم جهان روز به روز با مشکلات فراوانتری تامین، نگهداری، توزیع و به مصرف می رسد (۱). با افزایش فرهنگ بهداشتی مردم جهان و با پیشرفت علوم تکنولوژی و نیز توسعه بهداشت و از جمله بهداشت مواد غذایی، عفونت ها و مسمومیت های غذایی ناشی از باکتری ها و سموم آنها رو به کاهش گذاشته است، در حالی که آلودگی های قارچی مواد خوراکی و اثرات ناشی از مصرف چنین مواد غذایی آلوده روز به روز گسترش بیشتری می یابد (۲). FAO میزان خسارتی را که در اثر آلودگی غلات به میکروارگانیسم ها، در ثروت ملی کشورهای مختلف جهان وارد می شود در حدود ۱۰ ٪ کل تولیدات مواد غذایی برآورد می کند (۳). آلودگی مواد غذایی به قارچ ها خسارات عمده ای به تولیدات غذایی می زند که با توجه به شیوه تهیه و نگهداری مواد غذایی، احتمال آلودگی این مواد به انواع قارچ ها و در نتیجه تولید مایکوتوکسین ها زیاد است(۴). قارچ ها در طول رشد خود بر مواد غذایی علاوه بر کاهش کمیت غذا به دلیل حذف قسمت آلوده به قارچ و کاهش ارزش غذایی به دلیل اثر بر مواد مغذی متشکل غذاها ، متابولیت های ثانویه به نام مایکوتوکسین ها را از خود برجای می گذارند که اثرات مخرب و شدیدی نظیر سرطانزایی ، ناقص الخلقه زایی و کاهش رشد ، مهار سیستم ایمنی و جهش زایی را در موجودات زنده ایجاد می کند (۵). مایکوتوکسین ها یا سموم قارچی فراورده های متابولیکی اولیه و یا ثانویه قارچ ها می باشند (۶). طیف وسیعی از انواع قارچ های کپکی مانند آسپرژیلوس ها، پنی سیلیوم ها، فوزاریوم ها و ... قادر به تولید مقادیر زیادی از مایکوتوکسین های خطرناکند (۷). مایکوتوکسین ها معمولا در اجزای ماده خوراکی مانند ذرت، جو، گندم و بادام زمینی دیده شده است. مشکل مایکوتوکسین ها فقط در خوراک حیوان یا کاهش عملکرد دام و طیور نیست بلکه در گوشت، شیر و تخم مرغ هم وجود دارد که می تواند برای سلامت انسان تهدید آمیز باشد. قارچ های آسپرژیلوس، فوزاریوم و پنی سیلیوم در تولید مایکوتوکسین های مضر مهم ترند. مایکوتوکسین مهم تولید شده از آسپرژیلوس آفلاتوکسین می باشد (۸). آفلاتوکسین های B_1, B_2, G_1, G_2 متابولیت های قارچی هستند که به وسیله گونه های خاصی از آسپرژیلوس پارازیتیکوس و آسپرژیلوس فلاووس تولید می شود و در مناطق گرم و مرطوب غلات و حبوبات به آفلاتوکسین و عمدتا آفلاتوکسین B_1 آلوده می شوند (۱، ۹). سندرم ری به عنوان یکی از عوامل مرگ و میر کودکان بویژه در جنوب شرقی آسیا ناشی از آفلاتوکسین B_1 به نظر می رسد (۱۱،۱۰). علاوه بر تولید مایکوتوکسین ها و سایر متابولیت های سمی، تغییرات عمده ای که در اثر فعالیت میکروارگانیسم ها در غلات به وجود می آیند، عبارتند از: کاهش ارزش غذایی محصول در اثر تجزیه پروتئینها، چربیها و قندها و تولید متابولیت های کاهش دهنده آروما، کاهش میزان گلوتن و در نتیجه کاهش ارزش فرآوری آرد، بر خصوصیات رئولوژیکی خمیر نیز تاثیر می گذارد (۲، ۱۲). گرچه در غالب موارد حرارت معمولی پخت برای از بین بردن قارچ کافی است ولی ممکن است بعضی از مایکوتوکسین ها مقاوم به حرارت بوده و در طی مرحله پخت نان از بین نروند و از طریق زنجیره غذایی وارد بدن انسان شده و منجر به ایجاد عوارضی می شوند (۲ ، ۱۳).

از آنجا که شهرستان زاهدان با داشتن سیلوهای غلات و همچنین کارخانه ها و آسیابهای آرد و گندم از جمله قطب های تولید آرد محسوب می شود و با توجه به اینکه غلات خصوصا گندم و آرد در امر تغذیه انسان، دام و طیور نقش مهمی داشته و افزایش تولید آن در راستای خودکفایی استان می باشد، بررسی شیوع قارچی آرد در نانوایی های زاهدان در بهار و تابستان ۱۳۹۲ هدف این پژوهش قرار گرفت.

روش کار

در این مطالعه توصیفی به منظور بررسی شیوع آلودگی آردهای موجود در نانوایی های شهر زاهدان در سال ۱۳۹۲ از ۱۱۳ نانوایی که نان های مختلف تولید می کنند به صورت تصادفی و بر اساس پراکندگی آنها در نواحی جغرافیایی مختلف شهر زاهدان نمونه برداری انجام گرفت. نمونه برداری به صورت تصادفی و به وسیله سوند ۲۰ سانتی که معمولا در نمونه برداری غلات و آرد و شکر به کار گرفته می شود انجام گرفت و از

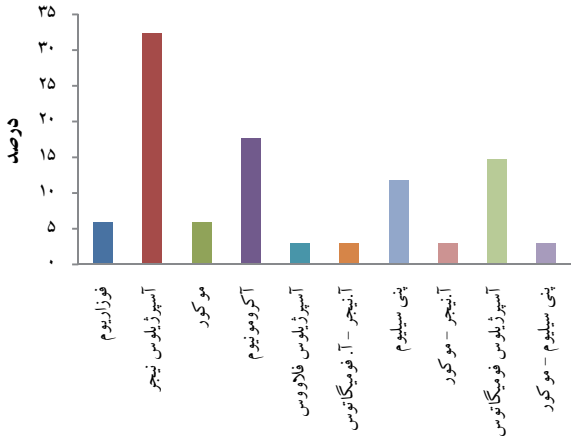


نمودار ۱- توزیع فراوانی آلودگی قارچی نمونه های آرد نانوایی ها

قسمت میانی پنج گونی سهمیه قدیم و سهمیه جدید موجود در انبار هر نانوایی نمونه برداری به عمل آمد (۲، ۴، ۱۳).

بعد از جمع آوری نمونه ، در آزمایشگاه ده گرم از نمونه آرد بادقت ۰/۰۱ گرم وزن شد، پس از ضدعفونی سطحی با محلول هیپوکلریت سدیم ۱ ٪ آلودگی سطحی و سپس شستشوی مکرر با آب مقطر استریل به منظور رفع بقایای هیپوکلریت سدیم، قسمتی از نمونه در شرایط استریل در زیر هود آزمایشگاهی در پلیت های حاوی محیط کشت قارچ شناسی رایج سابورو دکستروز آگار (S) که حاوی پپتون، دکستروز و آگار می باشد و نیازهای رشدی اغلب قارچ ها را فراهم می آورد، کشت داده شدند. روشی برای زدودن آلودگی سطحی مواد غذایی انجام گرفت تا اسپورهای قارچی معلّق در هوا (که معمولا به تعداد بسیار زیاد نیز وجود دارند) از سطح ماده غذایی زدوده شوند و باعث بروز نتایج گمراه کننده در جریان آزمایش نگردند که در این تحقیق، این مساله رعایت شد (۱۴). نمونه ها در حرارت ۲۵°C به مدت سه هفته نگهداری شدند و در طول این مدت، روزانه پلیت ها را از نظر رشد عناصر قارچی بررسی کرده، شناسایی انواع مختلف قارچ ها از همدیگر و تعیین هویت آنها با توجه به خصوصیات ماکروسکوپی کلنی های قارچی مانند رنگ سطح و پشت کلنی ها، منظره سطح کلنی ها از حیث داشتن چین و شکن و همچنین حالت سطح کلنی ها مانند داشتن حالت پودری، پرزی، پنبه ای، پشمی و مخملی و ... و بررسی میکروسکوپی لام تهیه شده با لاکتوفنل کاتن بلو (LCB) از هرکلنی و در صورت لزوم کشت بر اسلاید کالچر نسبت به ثبت نتایج اقدام گردید.

داده های حاصل از طریق نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.



نمودار ۲- درصد گونه های مختلف قارچی در نمونه های آرد

نتایج

از ۱۱۳ نمونه مورد آزمایش، ۷۹ نمونه (۷۰٪) فاقد آلودگی قارچی و ۳۴ نمونه (۳۰٪) دارای آلودگی قارچی بیش از حد مجاز 10^4 کلنی در گرم آرد بودند (نمودار ۱). از ۳۴ نمونه آلوده بیشترین آلودگی به ترتیب مربوط به آسپرژیلوس نیجر، آکرومونیوم، آسپرژیلوس فومیگاتوس، پنی سیلیوم، فوزاریوم، موکور، آسپرژیلوی فلاووس، مخلوط آسپرژیلوس نیجر و آسپرژیلوس فومیگاتوس، مخلوط آسپرژیلوس نیجر و موکور، مخلوط پنی سیلیوم و موکور بودند(نمودار ۲).

بحث

یافته های این مطالعه نشان داد که آلودگی قارچی آردهای نانوایی های شهر زاهدان قابل توجه (۳۰٪) و بیش از حد مجاز مورد قبول (10^4 کلنی در گرم آرد) بوده که بیشترین گونه های قارچی مشاهده شده مربوط به آسپرژیلوس نیجر و آکرومونیوم بوده است. در میان گونه های قارچی مشاهده شده آکرومونیوم، پنی سیلیوم، آسپرژیلوس فومیگاتوس و فوزاریوم دارای اهمیت توکسین زایی می باشند که از شیوع بالایی هم برخوردار بوده است که این موضوع نگران کننده می باشد زیرا مایکوتوکسین های حاصل از این قارچ ها معمولا مقاوم به حرارت بوده و در درجه حرارت جوش آب و یا پاستوریزاسیون از بین نمی روند لذا در طی مرحله پخت نان از بین نرفته و در دراز مدت عوارضی چون سرطان، اختلالات کبدی، گوارشی، خونی و یا

کلیوی به وجود می آورند (۱۵). از طرف دیگر با مصرف ضایعات نان در دامداریها و مرغداریها، مایکوتوکسین ها ی موجود در ضایعات نان وارد شیر ، فراورده های لبنی و گوشت آنها شده و این سموم معمولا در طی پاستوریزاسیون شیر از بین نرفته و این موضوع مسیر دیگری برای ورود این سموم به بدن انسان و ایجاد مایکوتوکسیکوز را نشان می دهد (۱۶). مطالعات متعددی در زمینه آلودگی آرد در ایران و مناطق مختلف جهان انجام شده است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشته است. در مطالعه ای که بتینا[1] در نیویورک در سال ۱۹۸۹ به بررسی مایکوتوکسین ها بعنوان متابولیت های ثانویه پرداخت که انواع قارچ های آسپرژیلوس، فوزاریوم، پنی سیلیوم و آلترناریا در آرد گندم در حد معنی داری مشاهده شده است (۱۷). درمطالعه عبد علا[2] (۱۹۹۷) در کشور مصر از ۴۰ نمونه گندم برداشت شده، ۱۲/۵ ٪ نمونه ها آلوده به زیرالنون بودند و میانگین آلودگی ۸/۸ میکروگرم/کیلوگرم بود (۱۸). مولر[3] و همکاران (۲۰۰۱) نیز در مطالعه شان شیوع ۱۳ تا ۳۷ % از آلودگی به زیرالنون را در نمونه های گندم مورد مصرف حیوانات در جنوب غربی آلمان گزارش نمودند. میانگین آلودگی ۷۳ میکروگرم/کیلوگرم در نمونه های مثبت بود (۲۱). در مطالعه ای که توسط کاظمی و همکاران در شهر تبریز در زمینه آلودگی قارچی آردهای نانوایی ها انجام شد بیشترین آلودگی مربوط به آسپرژیلوی نیجر و آکرومونیوم بود (۲). پیشنهادی که می توان در زمینه جلوگیری از آلودگی میکروبی فرآورده های آردی موثر واقع شود رعایت یک چرخه کنترل بهداشتی دقیق است که باید در مراحل تولید، بهداشت پرسنل، رعایت بهداشت در حین حمل و نقل و نگهداری مواد خام اولیه، رعایت بهداشت در نگهداری محصول برای تاثیرگذاری جهت کاهش فسادهای قارچی و میکروبی است. درجه حرارت انبار باید کمتر از ۲۰ درجه سانتیگراد باشد و توصیه می گردد که از آرد با کیفیت میکروبی قابل قبول ، بخصوص آردهایی که تعداد اسپور باکتریایی مقاوم به حرارت آنها کم باشد برای تهیه نان های سفید استفاده شود (۲۰،۱۹،۲).

نتیجه گیری

با توجه به میزان قابل توجهی از آلودگی قارچی آرد در مطالعه حاضر و مصرف زیاد نان در ایران، لزوم انجام مطالعات تکمیلی و اندازه گیری مقادیر مایکوتوکسین ها در مواد غذایی، وضع مقررات بهداشتی برای تعیین حد مجاز مایکوتوکسین ها در مواد غذایی ، اتخاذ تدابیر لازم و پیشگیرانه برای جلوگیری از بروز آلودگی های قارچی در مواد غذایی و توجه به اجرای روش های حذف و یا کاهش میزان مایکوتوکسین ها در مواد غذایی احساس شده و ضرورت پیگیری مسئولین ذیربط در کلیه مراحل، با هدف به حداقل رساندن آلودگی های قارچی جدی می باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه طرح پژوهشی با کد 5935 بوده و با پشتیبانی مالی و اداری معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی زاهدان انجام شده است که مولفین تشکر و سپاسگذاری از مرکز تحقیقاتی مزبور و مسئولین آن را وظیفه اخلاقی و علمی خود می دانند.

[1] Betina
[2] Abd Alla
[3] Muller

References

1. Imandel K, Mohammadnejad A. Scrap of bread in Tehran and health issues. J Ecology. 1995;17:50-57.
2. A. Kazemi V. Mehtadinia J, Rezaeiyan F, Zamen F, Vahedjabbari M, Ghaemmaghami SJ, *et al.* Prevelances of fungal flours in Tabriz Bakeries. J Mashad Univ Med Sci 2007;29(1);411-418. .
3. Hedayati MT. Determination of mycotoxins in wheat stored Zearalenone Mazandaran province in 2002. J Mazandaran Univ Med Sci. 2006 ; 15(49):93-96.
4. Mikaili A. Aflatoxin bread flour and yeast species in Kermanshah in 2003. *9th Iranian Nutrition Congress Tabriz*. Tabriz: University of Tabriz press;Sep 4-7, (pp. 216).
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Preliminary FoodNet data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food--10 states, 2006. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2007 Apr 13;56(14):336-339.
6. Kabak B, Dobson AD, Var I. Strategies to prevent mycotoxin contamination of food and animal feed: a review. Crit Rev Food Sci Nutr 2006;46(8):593-619.
7. Kazemi A. Consumption of rice contamination by fungi that produce mycotoxins in East Azerbaijan Province. Tabriz Univ Med Sci.2008; 30(3): 111-118.
8. Hamzehkhani R, Khavari H. The toxicity of mycotoxins, prevention and treatment. J Agro-Industry. 2009; NO:114.
9. Razzaghi-Abyaneh M, Shams-Ghahfarokhi M, Allameh A, Kazeroon-Shiri A, Ranjbar-Bahadori S, Mirzahoseini H, *et al*. A survey on disribution of Aspergillus section Flavi in corn field soils in Iran: population patterns based on aflatoxins, cyclopiazonic acid and sclerotia production. Mycopathologia 2006; Mar;161(3):183-192.
10. Qiu M, Liu X, Wang Y, Zhang C. Survey on the fumonisins intake and the urinary Sa/So ratio of people suffered from a high incidence of esophageal cancer. Wei sheng yan jiu 2001; 30(6):365-367.
11. Pardo E, Marin S, Ramos AJ, Sanchis V. Ecophysiology of ochratoxigenic Aspergillus ochraceus and Penicillium verrucosum isolates. Predictive models for fungal spoilage prevention – a review. Food Addit Contam 2006; 23(4):398-410.
12. Scallan E. Activities, Achievements, and Lessons Learned during the First 10 Years of the Foodborne Diseases Active Surveillance Network: 1996–2005. Clin Infect Dis 2007 Mar 1; 44(5):718-725.
13. Gelli DS, Jakabi M, Souza A. Botulism: a laboratory investigation on biological and food samples from cases and outbreaks in Brazil (1982-2001). Rev Inst Med Trop Sao Paulo 2002 Nov-Dec;44(6):321-324.
14. Trucksess MW, Pohland AE. Methods and method evaluation for mycotoxins. Mol Biotechnol 2002; 22(3):287-292.
15. Wang Y, Yan YX, Ji W, Wang H, Li SH, Zou QI, et al. Rapid Simultaneous Quantification of Zearalenone and Fumonisin B1 in Corn and Wheat by Lateral Flow Dual Immunoassay. Agric Food Chem 2013; *61*(21):5031–5036.
16. Ghazikhansari M, Hadiani MR. Effects of estrogenic mycotoxins in Reproductive Disorders. J Reproduct Infertilit 2003;75:82-86.
17. Betina V. Mycotoxins as secondary metabolites. In: Bioactive molecules, Vol. 9: Mycotoxins, chemical, biological and environmental aspects. Elsevier publication;1989.27-41.
18. Abd Alla ES. Zearalenone: incidence, toxigenic fungi and chemical decontamination in Egyptian cereals. Nahrung 1997 Dec;41(6):362-365.
19. Berghofer LK, Hocking AD, Miskelly D, Jansson E. Microbiology of wheat and flour milling in Australia. Int J Food Microbiol 2003 Aug 15; 85(1-2):137-149.
20. Pussemier L, Pierard JK, Anselme M, Tangi EK, Motte JC, Larnodelle Y. Development and application of analytical methods for the determination of mycotoxins in organic and conventional wheat. Food Addit Contam 2006;23(11):1208-1218.
21. Muller HM, Reimann J, Schumacher U, Schwadorf K. Further survey of the occurrence of Fusarium toxins in wheat grown in southwest Germany. Arch Tierernahr 2001, 54:173-182.