Archive of SID

مطا لعه آلودگی آفلاتوکسینی پنیرهای سفید کارخانه‌ای عرضه شده به بازار تهران با استفاده از روش کروماتوگرافی لایه نازک

ابوالفضل کامکار*

استادیار گروه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران

چکیده :

در این مطالعه تعداد ۴۸ نمونه از پنیرهای سفید کارخانه‌ای عرضه شده در شهر تهران (مربوط به کارخانجات مختلف و با تاریخ تولیدهای متفاوت) بصورت تصادفی انتخاب شده و مقدار آفلاتوکسین های B_1, B_2, G_1, G_2 و M_1 با روش کروماتوگرافی لایه نازک *(TLC)* مورد ارزیابی قرار گرفت. آفلاتوکسین M_1 در ۳۷ نمونه (۷۰/۰۸٪) از ٤٨ نمونه پنیرهای مورد آزمایش وجود داشت. حدود ۷۵/٦٪ از نمونه‌های مثبت، دارای مقادیر آفلاتوکسین M_1، بیشتری در مقایسه با حداکثر مجاز (۰/۲۵ *ppb*) که توسط اتحادیه اروپا پذیرفته شده است، بودند.

میزان آلودگی در نمونه های تولید شده طی ماههای مختلف با یکدیگر متفاوت بود. محدوده آلودگی نمونه‌های مختلف پنیر در طی دوره شش ماهه مطالعه به ترتیب در طی ماههای دی، بهمن، اسفند، فروردین، اردیبهشت و خرداد ۷٤۷–۱۵۹، ۷۲۰–۱۹۷، ۱۰٤۷–۱۸۵، ۷٦۱–۲۳۲، ٦۲۷–۲۱۸ و ٤۹۵–۱۷٦ نانوگرم در هر کیلوگرم و میانگین انها ۳۹۰/۸۷، ٤۹٦/۱۲، ۵۵۳/۵۰، ۲۸۷/۱۲، ۲۵۸/۲۵ و ۲۱۳/۸۷ نانوگرم در هر کیلوگرم بود.

بالاترین میانگین آلودگی به آفلاتوکسین M_1، در نمونه‌های پنیر تولیدی در اسفندماه (ng/kg ۵۵۳/۵) و پایین‌ترین آن مربوط به نمونه‌های تولیدی در طی خرداد ماه ng/kg ۲۱۳/۸ بدست آمد.

در تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات بدست آمده مشخص گردید که میانگین آلودگی نمونه‌های پنیر در طی مدت شش ماه و بین ماههای مختلف به صورت جداگانه معنی‌دار نمی‌باشد ($p>$ ۰/۰۵)، ولی در مقایسه میانگین نمونه‌های اخذ شده طی دو فصل سال، یعنی زمستان و بهار، این اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($p=$۰/۰۰٤) .

به عبارت دیگر میانگین آلودگی آفلاتوکسین پنیرهای تولید شده در طی فصل زمستان بصورت معنی داری از میانگین آلودگی آفلاتوکسین نمونه‌های جمع‌آوری شده در فصل بهار بالاتر بود. ضمنا در این بررسی هیچکدام از نمونه ها دارای آلودگی به آفلاتوکسینهای B_1, B_2, G_1, G_2 نبودند.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که میزان آلودگی آفلاتوکسین M_1 در نمونه‌های پنیر آزمایش شده در این مطالعه می‌تواند برای سلامتی مصرف کنندگان مخاطره‌آمیز باشد.

کلیدواژه ها: آفلاتوکسین ، پنیرسفید.

* مسئول مکاتبات مقاله: abolfazl_kamkar@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه:

آفلاتوکسین‌ها[۱] گروه بزرگی از مایکوتوکسین‌ها می‌باشند که بوسیله گونه‌های خاصی از جنس قارچی آسپرژیلوس تولید می‌شوند. این گروه از سموم قارچی به عنوان سردستهٔ تمامی مایکوتوکسین‌ها محسوب می‌شوند، به همین دلیل بیش از سایر مایکوتوکسین‌ها مورد توجه محققین و مراجع بهداشتی قرار گرفته‌اند [۱] . بعضی از آفلاتوکسین‌ها به عنوان عامل سرطانزای قوی در میان ترکیبات شناخته شده طبیعی مطرح می‌باشند. به همین دلیل کوشش‌های فراوانی در راستای حذف یا غیرفعال سازی این ترکیبات در زنجیره غذایی انسان و حیوانات به عمل آمده است. تاکنون ۱۸ نوع آفلاتوکسین مورد شناسایی قرار گرفته است که از این میان انواع B_1، M_1 و G_1 بیشترین اهمیت را دارند [۱] . آفلاتوکسین M_1 ممکن است در شیر حیواناتی که از غذای آلوده به آفلاتوکسین B_1 تغذیه کرده باشند یافت شود. شکل‌گیری آفلاتوکسین M_1 که متابولیتی از آفلاتوکسین B_1 است در کبد صورت می‌گیرد و در غدد پستانی گاوهای شیری به درون شیر ترشح می‌شود. در مقالات زیادی گزارش شده است که بین میزان آفلاتوکسین M_1 در شیر و آفلاتوکسین B_1 در غذای مصرف شده بوسیله حیوانات یک رابطه خطی وجود دارد. از طرف دیگر سطوح آفلاتوکسین M_1 در شیر تغییری فصلی را نشان می‌دهد و مقدار سم در فرآورده‌های مختلف حاصل از شیر آلوده، دارای تفاوتهایی می‌باشد[۲] .

با عنایت به اینکه مصرف دراز مدت آفلاتوکسین‌ها در انسان اثرات موتاسیون زایی، سرطانزایی و ناقص‌الخلقه زایی را بدنبال دارد و از طرفی شیر و فرآورده‌های شیری مورد مصرف روزانهٔ اکثریت قریب به اتفاق مردم می‌باشند ، بنابراین بررسی وجود این سموم در پنیر می‌تواند وسعت و اهمیت مسئله را با عدد و رقم مطمئنی نشان دهد و طبیعی است در صورتیکه نتوانیم برای کاهش یا حذف آلودگی شیرهای تحویلی به واحدهای تولید کنندهٔ پنیر فکری بکنیم، چنین اطلاعات پایه‌ای به ما نشان خواهد داد که آیا مسئله آنقدر اهمیت دارد که لازم باشد تحقیقات و توجهات بیشتر در این زمینه صورت گیرد یا خیر. در این مطالعه هدف کلی شامل این موارد می‌باشد:

۱ ـ تعیین وضعیت آلودگی پنیرهای سفید کارخانه‌ای عرضه شده در تهران به آفلاتوکسین

۲ ـ مقایسه میزان آلودگی پنیرهای آلوده با استانداردهای موجود داخل و خارج.

۲- مواد و روش کار :

۲-۱- مواد مورد استفاده:

کلیه مواد شیمیایی مورد استفاده در این تحقیق دارای خلوص و کیفیت آزمایشگاهی بوده و آب مورد استفاده، آب مقطر بود..

۲-۱-۱- روش نمونه‌برداری و تعداد نمونه:

پنیر، در این بررسی بر اساس نتایج حاصل از پژوهشهای قبلی با در نظر گرفتن شیوع آلودگی برابر ۸۰ درصد احتیاج به حداقل ٤٨ نمونه پنیر سفید (پنیر سفید نگهداری شده در آب نمک) کارخانه ای داشتیم که این نمونه ها در طی مدت شش ماه و هر ماه تعداد ۸ نمونه با تاریخ تولیدهای مختلف و به صورت تصادفی تهیه شدند.

محلول کار آفلاتوکسین M_1 با غلظت ۰/۰۵میکروگرم در میلی‌لیتر.

محلولهای استاندارد حاوی آفلاتوکسین‌های B_1 ، B_2، G_1،G_2 باغلظت ۰/۱ میکروگرم در میلی‌لیتر.

[۱]- Aflatoxins

www.SID.ir

Archive of SID

۲-۲-وسایل مورد استفاده:

۱.صفحات لایه نازک از سیلیکاژل به ابعاد cm ۲۰ × ۲۰ (سیلیکاژل ٦٠ Merck روی شیشه)

۲.لامپ ماوراء بنفش قابل تنظیم با طول موج ۳٦٠ نانومتر

۳.وسایل معمول آزمایشگاهی برای کروماتوگرافی لایه نازک

٤.ستون شیشه ای برای کروماتوگرافی ستونی با طول ۳۰ سانتیمتر و قطر داخلی یک سانتیمتر و مخزنی تقریباً به حجم ۱۵ میلی لیتر که انتهای پائینی آن باریک شده و دایره کوچکی را با قطر ٤ میلی متر تشکیل می دهد که مجهز به شیر مناسب باشد.

۵.. تبخیر کننده چرخشی مجهز به خلاء

۲-۳- روش کار:

پس از انتقال نمونه ءای پنیر جمع آوری شده به آزمایشگاه و آماده‌سازی اولیه بلافاصله عملیات اندازه‌گیری آفلاتوکسین با روش TLC مطابق روش مرجع AOAC (۳) انجام گرفت.

در این روش برای استخراج سم از کلروفرم استفاده شد، سپس با کمک کروماتوگرافی ستونی حاصل استخراج تصفیه شده و پس از تغلیظ، به روش کروماتوگرافی روی لایه نازک تعیین مقدار شد. در کروماتوگرافی روی لایه نازک به عصاره آماده شده پس از کروماتوگرافی ستونی مقدار معینی کلروفرم یا مخلوط بنزن + استونیتریل اضافه گردید سپس توسط یک سرنگ میکرولیتری مقادیر مشخص از عصاره نمونه مورد آزمون و محلول های استاندارد آفلاتوکسین برداشته شد و بر روی صفحه کروماتوگرافی به شرح زیرنقطه‌گذاری گردید، به طوریکه فاصله نقاط با حاشیه پائینی صفحه کروماتوگرافی حدود ۲ سانتیمتر بود.

مقادیر ۳، ٦، ۱۲، ٢٤ میکرولیتر از محلول استاندارد آفلاتوکسین M_1 با غلظت ۰/۰۵میکروگرم در میلی‌لیتر مقدار ۱۰ و ۲۰ میکرولیتر از عصاره تهیه شده از نمونه مورد آزمون مقدار ۱۰ میکرولیتر از محلول استانداردی که حاوی آفلاتوکسین‌های B_1 ، B_2، G_1، G_2 باشد.

سپس در فاصله ۱۲ تا ١٤ سانتیمتر صفحه کروماتوگرافی از محل نقطه گذاری شده یک خط جهت تعیین مرز حلال کشیده شد (حدی که حلال باید روی صفحه بالا بیاید) و بلافاصله صفحه درون مخزن یا تانک ظهور که به آن حلال ظهور، اضافه شده بود قرار داده شده و تانک در تاریکی گذاشته شد تا ظهور صورت پذیرد. (منظور از ظهور، حرکت حلال ظهور بر روی صفحه کروماتوگرافی می باشد که بر اثر این عمل سموم آفلاتوکسین از هم جدا و تفکیک می گردند). پس از آنکه خط حلال حدود ۱۲ سانتیمتر روی صفحه بالا آمد، صفحه کروماتوگرافی از مخزن خارج شده و در تاریکی قرار داده شد تا حلال آن تبخیر شود سپس آن را در تاریکی و به فاصله ۱۰ سانتیمتر زیر لامپ ماوراء بنفش قرار داده و وضعیت لکه های ایجاد شده توسط آفلاتوکسین ها را ارزیابی نموده و محل های آن روی صفحه به طور تقریبی تعیین گردید.

۲-٤- روش تخمین و محاسبه میزان آفلاتوکسین:

در این روش مقدار آفلاتوکسین موجود در عصاره مورد آزمون از طریق مقایسه چشمی مابین شدت فلورسانس نقاط مربوط به عصاره و نقاط مربوط به استانداردها صورت گرفت و میزان آفلاتوکسین را مطابق فرمول زیر محاسبه گردید.

$$\text{میزان آفلاتوکسین بر حسب میکروگرم در کیلوگرم} = \frac{Vst}{Vm} Cst \times \frac{Vext}{m \times (VF/125)}$$

www.SID.ir

Archive of SID

Vst = حجم استاندارد آفلاتوکسین M_1 یا B_1 برحسب میکرولیتر

Vm = حجم عصاره نمونه بر حسب میکرولیتر

Cst = غلظت استاندارد آفلاتوکسین M_1 یا B_1 بر حسب میکروگرم در میلی‌لیتر

Vext = حجمی که عصاره نمونه در آن حل شده است (برحسب میکرولیتر)

M = وزن پنیر بر حسب گرم

VF = حجم ماده صاف شده بر حسب میلی‌لیتر

125= حجم کلروفرم مورد استفاده در استخراج برحسب میلی‌لیتر

۳-نتایج:

در این مطالعه تعداد ۴۸ نمونه از پنیرهای سفید کارخانه‌ای عرضه شده در شهر تهران (مربوط به کارخانجات مختلف و با تاریخ تولیدهای متفاوت) بصورت تصادفی انتخاب شده و مقدار آفلاتوکسین های B_1, B_2, G_1, G_2 و M_1 با روش کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بدست آمده از این مطالعه در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. بر اساس اطلاعات موجود از میان تعداد ٤٨ نمونه پنیر سفید سنتی کارخانه ای مورد آزمایش حدود ۷۰٪ نمونه‌ها دارای آلودگی به آفلاتوکسین M_1 بودند. محدوده آلودگی نمونه‌های مختلف پنیر در طی دوره شش ماهه مطالعه به ترتیب در طی ماههای دی، بهمن، اسفند، فروردین، اردیبهشت و خرداد، ۷٤۷-۱۵۹، ۷۲۰-۱۹۷، ۱۰٤۷-۱۸۵، ۷٦۱-۲۳۲، ٦۲۷-۲۱۸ و ٤۹۵-۱۷٦ نانوگرم در هر کیلوگرم بود. هیچ کدام از نمونه ها به آفلاتوکسین های B_1, B_2, G_1وG_2 آلوده نبودند.

میانگین آلودگی به آفلاتوکسین M_1 در نمونه های پنیر در طی مدت شش ماه و بین ماههای مختلف به صورت جداگانه معنی دار نبود ($P> ۰/۰۵$)، ولی در مقایسه میانگین نمونه های اخذ شده طی دو فصل سال یعنی فصل زمستان و بهار، این اختلاف معنی دار بود، به عبارت دیگر میانگین آلودگی آفلاتوکسین پنیرهای جمع آوری شده در طی فصل زمستان به صورت معنی داری از میانگین آلودگی آفلاتوکسین نمونه های جمع آوری شده در فصل بهار بالاتر بود. تقریباً ۷۵ درصد نمونه‌های آلوده به آفلاتوکسین M_1 دارای میزان آفلاتوکسین M_1 بالاتری در مقایسه با حد مجاز ۲۵۰ng/kg که توسط برخی کشورهای دنیا (از جمله کشورهای اتحادیه اروپایی) [۲] پذیرفته شده است، بودند، ضمنا در این بررسی هیچکدام از نمونه‌ها دارای آلودگی به آفلاتوکسینهای $B_1, B_2, G_1, G_۲$ نبودند.

٤-بحث ونتیجه گیری:

از آنجائی که آلودگی شیر و فرآورده های آن به آفلاتوکسین M_1 می تواند بهداشت و سلامت مصرف کنندگان، خصوصاً افراد حساس نظیر اطفال و سالخوردگان را به خطر بیاندازد، مطالعات متعددی در مورد تعیین وجود و تعیین میزان آلودگی آفلاتوکسین شیر و فرآورده های آن در سرتاسر دنیا انجام شده و می شود. نتایج حاصل از چنین مطالعاتی بیانگر این واقعیت است که در بعضی از موارد درصد شیوع و غلظت آلودگی بالا بوده و می تواند خطرساز باشد ولی در بعضی از موارد بررسی این پارامترها پائین تر از حدود مجاز می‌باشد که به این موارد در جدول شماره ۲ اشاره گردیده است.

با عنایت به مطالعات قبلی صورت گرفته در ایران که فوق العاده محدود بوده، به نظر می‌آید که مقایسه نتایج بدست آمده در این مطالعه با مطالعه صورت گرفته توسط پروانه و همکاران بیانگر این واقعیت است که درصد شیوع و میزان آلودگی به میزان قابل توجهی

www.SID.ir

Archive of SID

پائین‌تر از گذشته می باشد. لازم به ذکر است که بر اساس گزارش پروانه و همکاران، ۹۷/۵ درصد نمونه‌های پنیر مورد بررسی، دارای آلودگی آفلاتوکسینی به آفلاتوکسین M_1 بوده و در آزمایش مقداری نیز محدوده آلودگی بین ۱۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰۰ نانوگرم در کیلوگرم گزارش گردید [٤] .

معمولاً اختلافاتی که در ارائه نتایج توسط محققین کشورهای مختلف مشاهده می گردد می تواند دلایل متعددی داشته باشد که از جمله آنها می توان به نحوهٔ ساخت پنیر، میزان آلودگی شیرهای مورد استفاده برای تهیه پنیر، شرایط موجود در طی دوران رسیدن پنیر و روش مورد استفاده جهت آنالیز نمونه‌های پنیر اشاره نمود [۸و۷و۶و۵].

علاوه بر موارد ذکر شده میزان آفلاتوکسین M_1 شیرهای تولید شده در نقاط مختلف تحت تأثیر عواملی نظیر شرایط جغرافیایی و فصلی قرار می گیرد. به عنوان مثال، مشاهده شده است که درصد و میزان آلودگی در فصل تابستان در مقایسه با فصل زمستان به صورت معنی‌داری پائین تر است [٦] . ضمناً همانگونه که بیان گردید خود تکنیک های مورد استفاده جهت آنالیز سم در روی نتایج می تواند تأثیرگذار باشد، امروزه روشهای متعددی برای این منظور استفاده می شود که از جمله معروف‌ترین آنها روشهای کروماتوگرافی لایه نازک (TLC)، کروماتوگرافی مایع با کارائی بالا (HPLC) و روش الایزا می باشد لازم به ذکر است که هر کدام از روشهای مذکور دارای معایب و محاسنی برای خودشان می باشند که از پرداختن به آن خودداری می شود [۱۲و۱۱و۱۰و۹] .

به طور کلی با توجه به نتایج بدست آمده می توان نتیجه گرفت که مصرف فرآورده های شیری که دارای آلودگی آفلاتوکسینی بالاتر از حد مجاز هستند، می تواند به طور بالقوه برای مصرف کنندگان خطرساز باشند، لذا بایستی به فکر چاره و کنترل آلودگی در شیر و فرآورده های آن بود. از جمله مؤثرترین و مهم‌ترین راههای کنترل آلودگی شیر و فرآورده‌های آن، تولید شیر سالم، که یا فاقد آفلاتوکسین M_1 و یا میزان آفلاتوکسین آن پائین باشد، است. با توجه به اینکه ظهور آفلاتوکسین M_1 در شیر، نتیجه مستقیم مصرف آفلاتوکسین B_1 از طریق مواد خوراکی توسط دامهای تولید کننده شیر است، بنابراین می توان نتیجه گرفت که کنترل آلودگی مواد مصرفی دامهای شیری با دادن غذای سالم و فاقد آلودگی، می تواند ما را در تولید شیرهای فاقد سم و یا شیرهایی که دارای حداقل آلودگی هستند یاری نماید. ولی باید توجه داشت که انجام این کار و در واقع کنترل آلودگی غذایی دام به دلایل وجود شرایط آب و هوایی متفاوت نظیر رطوبت نسبی و درجه حرارت مشکل است. از جمله عوامل دیگری که میزان آلودگی خوراک دامی را تحت تأثیر قرار می دهد میزان رطوبت خاک و صدماتی است که از ناحیه آنها به علوفه و غذای دام وارد می شود. بر اساس مطالعات انجام شده بیشترین میزان آلودگی علوفه به آفلاتوکسین در دورهٔ بعد از برداشت به دلیل رشد قارچ ها، مخصوصاً قارچ هایی از خانوادهٔ آسپرژیلوس صورت می گیرد.

آنچه که از مجموع مطالب ذکر شده می توان برداشت نمود این است که مواد غذایی مورد مصرف دامها (مخصوصاً دامهای شیری) بایستی از نظر آلودگی های آفلاتوکسینی (بخصوص آفلاتوکسین B_1) مورد بررسی قرار گرفته و در صورت آلوده بودن از گردونه مصرف خارج گردد. ضمناً شرایط نگهداری این دسته از مواد خوراکی بایستی از نظر وجود عوامل مستعد کننده، کاملاً تحت کنترل باشد و بالاخره برنامه بررسی آلودگی آفلاتوکسینی مواد غذایی مورد مصرف دامها، شیر و فرآورده های شیری به صورت منظم و مرتب به مورد اجرا گذاشته شده و درصورتی که میزان آن آلودگی بالا باشد جلوی مصرف آنها توسط افراد خصوصاً افراد بیمار، اطفال و سالخوردگان گرفته شود.

www.SID.ir

Archive of SID

تقدیر و تشکر :

این مطالعه با پشتیبانی حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه تهران انجام گرفته است .وظیفه خود میدانم از کمکهای مالی حوزه محترم معاونت پژوهشی دانشگاه تهران و معاونت پژوهشی دانشکده دامپزشکی دانشکده دانشگاه تهران سپاسگزاری کند.

جدول شماره ۱- میانگین و انحراف معیار آفلاتوکسین M_1 (ng/kg) در نمونه های پنیر سفید کارخانه ای تولید شده در طی ماههای مختلف سال ۸۳-۱۳۸۲

معیار / ماه	تعداد نمونه (کل)	منفی	مثبت	میانگین	ماگزیمم	مینیمم	انحراف معیار
دی	۸	۲	٦	۳۹۰/۸۷	۷٤۷	٤٤۷	۲۹۷/۳
بهمن	۸	۱	۷	٤۹٦/۱۲	۷۲۰	۱۹۷	۲۸۲/۲
اسفند	۸	۰	۸	۵۵۳/۵	۱۰٤۷	۲۳۳	۳۰۰/۳
فروردین	۸	۳	۵	۲۷۸/۱۲	۷٦۱	۲۳۲	۲۸۳/۱۲
اردیبهشت	۸	۳	۵	۲۵۸/۲۵	٦۲۷	۲۱۸	۲٤۷/۸
خرداد	۸	۲	٦	۲۱۳/۸۷	٤۹۵	۱۷٦	۱٦٦/۳

جدول شماره ۲- گوشه‌ای از نتایج تحقیقات انجام شده در برخی کشورها جهت تعیین میزان آلودگی شیر و فرآورده‌های آن به آفلاتوکسین M_1

نوع محصول	کشور	سال انتشار	تعداد نمونه	فراوانی‌برحسب درصد	مقادیر ng/kg	مرجع
پنیر سفید	ترکیه	۱۹۷۳	۱۰۲	یافت نشد	-	۱۳
پنیر تولوم و اتلو[1]	ترکیه	۱۹۷٤	۷۱	یافت نشد	-	۱٤
پنیر سفید	آلمان	۱۹۷۷	۱۳٦	٦۹	< limits	۱۵
پنیر سفید	آمریکا	۱۹۸٦	۱۱۸	٦/۸	۱۰۰-۱۰۰۰	۱٦
پنیر سفید	ایتالیا	۱۹۸۸	٦٦	۱۸/۲	۲۸۰-۱۳۰۰	۱۷
پنیر سفید و پنیر تولوم[2]	ترکیه	۱۹۸۹	۵	یافت نشد	-	۱۸
پنیر سفید	ژاپن	۱۹۹۳	۳۷	یافت نشد	-	۱۹
پنیر سفید	ایتالیا	۱۹۹٤	۲۰۰	۹	۳۵-۱۹۰	۲۰
پنیر سفید	ترکیه	۱۹۹۵	۸	۱۰۰	۷٦/٦-۱٦۲/۳	۲۱
پنیر سفید	ایتالیا	۱۹۹٦	۵۰	۸	۵۰-۱۰۰	۲۲
شیر پاستوریزه	یونان	۱۹۹۷	۸۱	۸۹	۱-۱۷۷	۲۳
پنیر سفید	ایتالیا	۱۹۹۸	۱۱٤	۸۰	۲۱-٤۹٦	۲٤
پنیر سفید	ترکیه	۲۰۰۱	۵۷	۱۲/۲۸	> ۲۵۰	۲۵
پنیر سفید	ترکیه	۲۰۰۱	۱۱۰	۹۱/۸	۱۰-۲۰۰۰	۲٦
پنیر سفید	ترکیه	۲۰۰٤	٤۰۰	۸۱/۷۵	> ۲۵۰	۲۷
ماست	پرتغال	۲۰۰٤	۹٦	۱۸	۱۹-۹۸	

۱.White and tulum cheese

۲.Otlu and white cheese

www.SID.ir

Archive of SID

۵-منابع:

[1]Aseveda, I.G.Yashido, M (1994). Mycoflora and aflatoxigenic species of Aspergillus SPP isolated from stored maize *Rev. Microbiol*, *25(1),* 46-50.

[2] EU Regulation 466/2001 of March 2001 (2001). Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. *Official Journal of the European Commission, L077,*1-13

[3] AOAC Official Methods of Analysis (2001) Determination of aflatoxin M_1 in milk and dairy product. 1199-1206. AOAC, International, Gaithersburg,MD.

[٤] پروانه، ویدا. شاهین، محمود. کریم، گیتی و کردی، جلال. (١٣٦٠). بررسی آلودگی پنیر سفید به آفلاتوکسین، مجله بهداشت ایران (١٠) ٤-٠١

[5] Dagoglu, G; keles, O and Yildirim, M. (1995). Peynirlerde aflatoksin duzeylerinin ELISA testi ile arastirilmasi. Istambul Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, 21 (2): 313 – 317.

[6] Galvano, F; Galofaro, V; Angelis, A. De, Galvano, M; boganno, M; Galvano, G. (1998). Survey of the occurrence of aflatoxin M_1 in dairy products marketed in Italy. *Journal of Food Protection, 61 (6)*, 738 – 741.

[7] Mc Kinney, J.D; Cavanau, G.C; Bell, J.T; Bell, A. S; Hoversland, A.S; Nelson, D.M; Pearson, J. and Selkirk, R.J. (1973). Effects of ammoniation of aflatoxins in rations fed tacating cows. *J. Amera. Oil. Chem. Soc. 50:* 79 – 84.

[8] Wiseman, D.W. and Marth, H. (1983). Behavior of aflatoxin M_1 during manufacture and storage of quesoblanco and bakers cheese. *Journal of Food Protection 46:* 910 – 913

[9] Amra, H.A(1998). Survey of aflatoxin M_1, in Egyptian raw milk by enzyme – linked immunosorbent assay.*in Mycotex 98*, Toulouse July 2-4.

[10] Domagala, J; kizsa, J; Bluthgen, H. and Heeschen, W. (1997) Contamination of milk with aflatonin M_1 in Poland. *Milchwissen schaft, 52 (11)*: 631 – 633.

[11] Oliveria, C.A; Germano, P.M; Bird, C. and pinto, C.H. (1997). Immunochemical assessment of aflatoxin M_1 in milk powder consumed by infants in Sao Paulo, Brazil. *Food Addi. and Contamin. 14(1)*: 7 – 10.

[12]Oruc, H.H. and Sonal, S. (2001). Determination of aflatoxin M_1 levels in cheese and milk consumed in Bursa, Turkey, *Veterinary and Human Toxicology, 43:* 292 – 293 13. 13.Demirer, M.A. (1973). Sut Ve Sut mamullerinde aflatoksin M_1 Ve B_1 aranmasi. Ankara Universities, Veteriner Fakultes Dergisi, 36 (1): 85 – 107.

[13]Demirer, M.A. (1974). Bazi peynirlerimizden izole ettigmiz kufler Ve bunlarn aflatoksin yetenklerinin arastirilmast. Ankara Universities, Veteriner Fakultes Dergisi, 21: 1 – 2.

[14]Kiermeier, F. and Mashaley, R. (1977). Einfluss der malkereitechnischen behandlung der rohmich auf des aflatoxin M_1 gehult der daraus hergestellten produkte. *Zeitschrift fur Leben smitteluntersuchung und forschung, 164:* 183 – 187.

[15] Trucksess, M.W. and page, S.W. (1986). Examination of imported cheese for aflatoxin M_1. *Journal of Food Protection . 49.* 633

[16]Cirilli, G., Aldana, M., Cirilli, G.S.(1988). Contamination of dairy products by hydroxy- aflatoxins. Microbiologie, aliments, nutrition,6,217-219

[17]Demirer, M.A; Dincer, B; koymaz, S;Alperden, I; Yalcin, S. & Ozer, I. (1989). Bazi gida maddelerinde mycoflora Ve mycotoxin arastirma lari Ankara. Universitesi Veteriner Fakultes, Dergisi, 36(1): 85 – 107

[18]Tabata, S; kamimura, H; Ibe, A; Hashimoto, H; Iidu, M; Tamura, Y. and Nishima, H (1993). Aflatoxin contatmination in foods and foodstuffs in Tokyo: 1986 – 1990. *J. AOAC Int. 76:* 32 – 35.

www.SID.ir

Archive of SID

[19]Barbieri, G., Bergamini, G; Ori, E and Reska, P. (1994). Aflatoxin M_1 in Parmeasan cheese. HPLC determination. *Journal of Food Science. 59(6)*: 1313 – 1331

[20] Bakirci, I. (2001). A study on the occurrence of aflatoxin M_1 in milk and milk products produced in Van province of Turkey, Food Control (12): 514– 518.

[21] Finoli, C.A; Bellavita, V.M. and Cerruti, G. (1996). Sulla presenza di uflatossina M_1 in latte a derivati. *Latte latticini Conserve Anim. 8 (9):* 611 – 625

[22] Markaki, P. and Melissari, E. (1997). Occurrence of aflatoxin M_1 in commercial pasteurized milk determined with ELISA and HPLC. *Food Additives and Contaminantion, 14*, 451 – 45.

[23] Galvano, F; Galofaro, V. and Galvano, G.(1996). Occurrence and stability of aflatoxin M1 in milk and milk products: A worldwide review. *Journal of Food protection 59(10)*: 1079 – 1090

[24]Seyrek, k.(2001). Turk Silahi Kuvvetlerine bagi birliklerde tuketilenbeyaz peynirlerdeki aflatoxin M_1 Serviyesinni ELISA methodu ile Saptanmasi. *Veteriner Hekimler Demegi Dergisi, 72:* 55 – 58

[25]Belgin, S.Parlema, D.Marth,U.(2004). Detection of aflatoxin M_1 in cheese samples by ELISA, *Food Control.15* 45 – 49

[26] Maria, L.M.; H.M. M.; (2004). Aflatoin M_1 in yogurts in Portugal, International *Journal of Food Microbiology. 91*:315 – 317.

www.SID.ir