بررسی اثر لاکتو باسیلوس کازئی بر کاهش میزان آفلاتوکسین M_1 در ماست پروبیوتیک در طول مدت زمان ماندگاری آن

فائزه تجلی[۱،۲]*، مرضیه کته شمشیری[۳]، معصومه مهربان سنگ آتش[۱،۲]

۱) گروه پزشکی مولکولی، جهاد دانشگاهی خراسان رضوی، مشهد، ایران

۲) گروه کیفیت و ایمنی مواد غذایی، جهاد دانشگاهی خراسان رضوی، مشهد، ایران

۳) گروه علوم و صنایع غذایی، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۹٤/۱۰/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۱۱

چکیده

مقدمه: آفلاتوکسین M_1 متابولیتی از آفلاتوکسین B_1 می‌باشد که ممکن است در شیر حیواناتی که از غذای آلوده به آفلاتوکسین B_1 تغذیه کرده باشند، یافت شود. با در نظر گرفتن نقش شیر و فرآورده‌های آن در تغذیه انسان، توجه به جنبه‌های سلامت این ماده غذایی باارزش، اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. از طرفی آلودگی آن به آفلاتوکسین M_1 می‌تواند سلامت مصرف‌کنندگان را به‌خطر اندازد. لذا نیاز به استفاده از روش‌هایی به منظور حذف یا غیر فعال‌سازی آفلاتوکسین M_1 در شیر و محصولات لبنی احساس می‌شود. توکسین‌زدایی میکروبی یکی از روش‌های حذف آفلاتوکسین‌ها از جمله آفلاتوکسین M_1 محسوب می‌شود. در این تحقیق، به بررسی اثر باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* به منظور کاهش یا حذف آفلاتوکسین M_1 در ماست درطول مدت نگهداری آن پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها: *لاکتوباسیلوس کازئی* به عنوان باکتری آغازگر ماست پروبیوتیک، کشت داده شد. شیر بازسازی‌شده، در چهار سطح ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۵ و ۰/۷۵ نانوگرم در میلی‌لیتر، با آفلاتوکسین M_1 آلوده گردید. نمونه‌ها با *لاکتوباسیلوس کازئی* به عنوان باکتری آغازگر ماست پروبیوتیک تلقیح شدند. میزان باقیمانده آفلاتوکسین M_1 پس از سانتریفیوژ نمونه‌های ماست در روز اول، هفتم، چهاردهم و بیست و یکم توسط روش الایزا مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌های پژوهش: نتایج بیانگر این مطلب است که حضور باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* در کاهش سمّ مؤثر بود. همچنین مشخص گردید مقادیر مختلف آفلاتوکسین M_1 تأثیر معنی‌داری بر کاهش سمّ نمی‌گذارند.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از *لاکتوباسیلوس کازئی* می‌تواند به عنوان یک تکنیک در توکسین‌زدایی میکروبی غذاهای آلوده باآفلاتوکسین M_1 مورد ارزیابی قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: آفلاتوکسین M_1، *لاکتوباسیلوس کازئی*، توکسین‌زدایی میکروبی، ماست پروبیوتیک

* **نویسنده مسئول:** گروه پزشکی مولکولی، جهاد دانشگاهی خراسان رضوی، مشهد، ایران

Email: tajalli@acecr.ac.ir

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 23:58 IRST on Tuesday October 17th 2017

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 23:58 IRST on Tuesday October 17th 2017

مقدمه

مایکو توکسین‌ها به عنوان یکی از بارز ترین آلوده‌کننده های مواد غذایی که بهداشت عمومی، امنیت غـذایی و اقتصاد ملی بسیاری از کشور ها به ویژه کشـورهای در حال توسعه را تحت تاثیر قرار می‌دهنـد، مـورد بررسـی قـرار مـی‌گیرنـد. در میـان مـایکو توکسـین‌هـا، آفـلا توکسین‌ها مهم ترین آن ها هستند. آفـلا توکسـین‌هـا ترکیبات سمی هستند کـه بـه عنـوان متابولیـت هـای ثانویه به وسیله قارچ هایی چون *آسپرژیلوس فـلاووس* و *آسپرژیلوس پارازیتیکوس* به دنبـال رشـد روی اقـلام غذایی تولید می‌شوند (۱).

آفلا توکسین‌ها معمـولا در بـدن دام سـبب مخـاطرات جدی نشده؛ ولی پس از ورود به شیر می‌توانند در انسان (در دراز مدت) سبب بروز بیماری‌های خطرنـاکی نظیـر آسیب‌های حاد و مزمن کبـدی، سـرطان زایـی، ایجـاد ناهنجاری‌های جنینی، کـاهش بیوسـنتز پـروتئین‌هـا و چربی‌هـا، ایجـاد نقـص در سیسـتم ایمنـی و ... شـوند (۴،۵،۳،۲،۱).

از میان ۱۸ نوع مختلف آفـلا توکسـین شـناخته شـده، آفلاتوکسین‌های B_1، B_2، G_1 و G_2 توسط آژانس‌هـای بین المللی تحقیـق روی سـرطان در گـروه A عوامـل سـرطان‌زا قـرار گرفتـه‌انـد. در ایـن میـان سـمیت و سـرطان‌زایـی آفلاتوکسـین B_1 بیشـتر از انـواع دیگـر گزارش شده‌است.

آفلا توکسـین M_1 متابولیـت هیدروکسـیله شـده آفـلا توکسین B_1 است که در شـیر حیوانـات شـیرده کـه از خوراک آلوده به آفلاتوکسین B_1 مصرف کرده‌اند وجـود دارد (۶،۷،۸). ارتباط مستقیمی بین حضور آفلاتوکسـین B_1 در خـوراک دام و آفـلا توکسـین M_1 در شـیر دام وجود دارد. معمولا حدود ۱ تا ۳ درصد آفلا توکسین B_1 خورده شده توسـط دام بـه آفـلا توکسـین M_1 تبـدیل می‌شود. این میزان از حیوانی به حیـوان دیگـر، روز بـه روز و از یک شیر دوشی به شیر دوشـی دیگـر متفـاوت می باشد (۹،۱۰) با وجود آن که سمّیّت و سرطان زایـی این توکسین کمتر از آفلا توکسین B_1 اسـت، امـا بایـد حضور آن در شیر و فرآورده‌های لبنی جداً کنترل شـود. زیرا با توجه به آن که این گروه از مواد غذایی به عنوان مهم ترین گروه برای انسان خصوصا اقشار آسـیب‌پـذیر نظیر کودکان، بیماران و سالمندان محسـوب مـی‌شـود، بالا بودن مقدار سـمّ آن از حـد اسـتاندارد، بـرای ایـن مصرف کنندگان بسیار مخاطره آمیز و در مواردی بسیار زیان بار و غیرقابل جبران اسـت. بـا افـزایش دانـش و آگاهی از این موضوع که آفلا توکسین ها می‌توانند بـه طور بـالقوه بـرای سـلامت انسـان و دام خطـر آفـرین محسوب شوند، تلاش بـرای حـذف کامـل یـا کـاهش میزان آفلاتوکسین در مـواد غـذایی مضـاعف گردیـده است.

در زمینه تقلیل سمّ آفلا توکسین M_1 نیز تاکنون روش های متفاوتی به‌کار رفته است. نتایج تحقیقات نشان داده است که یکی از مه مترین شیوه ها در کاهش بروز اختلالات مربوط به سم یا جلوگیری از ورود آن، استفاده از باکتری های خانواده اسید لاکتیک می‌باشد (۱۱،۱۲). باکتری های اسید لاکتیک دارای یک ماتریکس پپتیدوگلیکان است که ترکیب عمده ساختمانی دیواره سلولی است و ترکیبات دیگر آن اسید تیکوئیک، اسید لیپو تیکوئیک، لایه‌های پروتئینی و پلی‌ساکاریدهای خنثی است. این ترکیبات عملکردهای مختلفی دارند. اسیدتیکوئیک که بیش از ۵۰ درصد وزن کل دیواره سلولی را شامل می‌شود و دارای خاصیت هیدروفوبی بالایی می‌باشد، در مکانیسم جذب سطحی توکسین و اتصال به آن نقش عمده‌ای دارد (۱۳).

ماست از جمله فراورده های تخمیری لبنی است که بـه کمک باکتری‌های خانواده اسید لاکتیک تهیه می‌شـود. ماست پروبیوتیک حاوی باکتری‌های مفیدی اسـت کـه پس از مصرف درناحیه روده ساکن مـی‌شـوند و اثـرات معجـزه‌آسـایی در سـلامت انسـان بـر جـای می‌گذارند.مهمترین مکانیسم‌هایی که ایـن بـاکتری‌هـا به‌وسیله آن می‌توانند موجبارتقای سلامت انسان شـوند شـامل تولیداسـیدهای آلـی، پراکسـیدها و باکتریوسیدهاورقابت با باکتریهای مضـر و بیمـاری‌زای روده‌ای برای تصاحب جایگاه‌هـای‌اتصـالروی موکـوس می‌باشد. *لاکتوباسیلوس اسـیدوفیلوس*، *لاکتوباسـیلوس کازئی* و *بیفیدوباکتریوم بیفیدوم* از جملـه بـاکتری‌هـای

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 23:58 IRST on Tuesday October 17th 2017

آغازگر متداول در تهیه ماست پروبیوتیک می‌باشند (۱۶،۱۵،۱۴).

در این تحقیق سعی بر آن است که اثر *لاکتوباسیلوس کازئی* بر میزان کاهش سمّ آفلاتوکسین در ماست پروبیوتیکی که از شیر آلوده به آفلاتوکسین M_1 تهیه می‌گردد، مورد مطالعه قرار گیرد. به این ترتیب که ابتدا شیر تهیه شده، با غلظت‌های مشخص و از پیش تعیین شده آفلاتوکسین M_1 به صورت دستی، آلوده شده و پس از تهیه ماست با اضافه کردن *لاکتوباسیلوس کازئی*، با گذشت زمان، میزان کاهش سمّ مشخص می‌شود.

موادو روش‌ها

۱- تهیه محلول‌های آفلاتوکسین M_1

آفلاتوکسین M_1 با غلظت ۱۰۰ نانوگرم در میلی‌لیتر از شرکت کیمیا گران شیمی صنعت خریداری شد و محلول‌های آفلاتوکسین M_1 با غلظت‌های ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۵ و ۰/۷۵ نانوگرم در میلی‌لیتر تهیه شد (۱۷).

۲- تهیه کشت آغازگر

لاکتوباسیلوس کازئی (*L. casei*) به عنوان باکتری آغازگر ماست پروبیوتیک از شرکت کریستن هانسن دانمارک خریداری شد. و در محیط‌کشت براث MRS در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت کشت داده شد. میزان رشد باکتری با استفاده از روش شمارش پلیت استاندارد به کمک محیط کشت آگارMRS محاسبه گردید. هنگامی که تعداد باکتری‌ها به حدود $۱۰^{۱۰}$ رسید، محیط کشت مایع در ۳۵۰۰ g به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شده و پلیت باکتریایی به‌دست آمده دوبار با نمک بافر فسفات (۰/۰۱ مول فسفات، ۰/۱۵ مول کلرید سدیم در pH=۷/۳) شستشو داده شد (۱۹،۱۸).

۳- آلوده‌سازی شیر بازسازی‌شده با آفلاتوکسین M_1 ، تهیه ماست و اندازه‌گیری میزان توکسین باقیمانده

شیر بازسازی‌شده حاوی ۱۲ درصد ماده جامد بدون چربی از پودر شیر پس‌چرخ (skim milk) تهیه شد. بخشی از آن با آفلاتوکسین M_1 در چهار سطح ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۵ و ۰/۷۵ نانوگرم در میلی‌لیتر آلوده گردید و قسمتی نیز به عنوان نمونه کنترل در نظر گرفته شد. پس از آلوده‌سازی شیر با غلظت‌های مختلف آفلاتوکسین M_1، نمونه‌ها ابتدا در دمای ۹۰ درجه‌سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه پاستوریزه شد و سپس تا دمای ۴۲ درجه سانتی‌گراد سرد گردید. تلقیح نمونه‌ها با لاکتوباسیلوس کازئی به عنوان باکتری آغازگر ماست پروبیوتیک (به میزان cfu/ml $۱۰^{۱۰}$) انجام شد (۲۰،۱۲).

پس از همزدن و یکنواخت شدن مایه کشت، نمونه‌ها در ظروف استریل تقسیم شده و به گرمخانه منتقل گردید. پس از رسیدن pH نمونه‌ها به ۴/۵، نمونه‌ها به دمای ۴ درجه سانتی‌گراد منتقل و به مدت ۳ هفته در این دما نگهداری شد (۱۲). به منظور بررسی میزان آفلاتوکسین باقیمانده در روز اول، هفتم، چهاردهم و بیست و یکم، نمونه‌های ماست سانتریفوژ شده و میزان سم در سوپرناتانت حاصل توسط روش الایزای رقابتی مستقیم مورد ارزیابی قرار گرفت (۱۲،۱۱).

۴-آنالیز آماری

آنالیز داده‌ها براساس طرح پایه کاملا تصادفی در قالب فاکتوریل انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل حضور یا عدم حضور باکتری، غلظت آفلاتوکسین (در چهار سطح)، زمان نگهداری (در چهار سطح) بود. آزمایشات در دو تکرار انجام شد. میانگین نتایج با نرم افزار آماری SPSS و بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد ارزیابی قرار گرفت (۱۳، ۱۷،۲۱). رسم نمودارها با نرم افزار کامپیوتری Excel انجام شد.

یافته‌های پژوهش

۱- اثر باکتری در کاهش سمّ

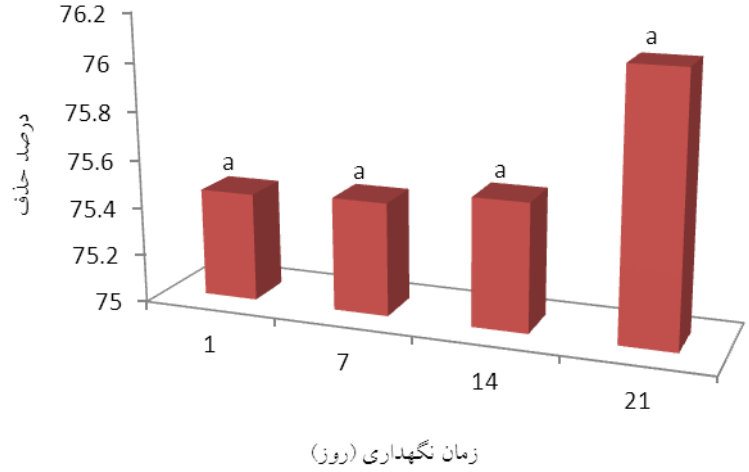
نتایج نمودار شماره ۱ نشان می‌دهد که حضور باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* (*L. casei 431®*) در کاهش سم آفلاتوکسین موثر بود. به گونه‌ای که در حضور باکتری درصد حذف آفلاتوکسین ۷۸/۰۳۲ درصد و در غیاب باکتری ۷۳/۲۳ درصد به‌دست آمد.

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 23:58 IRST on Tuesday October 17th 2017

نمودار شماره ۱-اثر باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* در کاهش سمّ

۲- اثر زمان اینکوباسیون درکاهش سمّ

همان‌طورکه در نمودار شماره ۲ مشاهده می‌شود با افزایش زمان نگهداری از یک (۷۵/۵ درصد) تا بیست ویک روز (۷۶/۱ درصد) میزان حذف تا حدی افزایش یافت اما مقدار آن جزئی بوده و اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

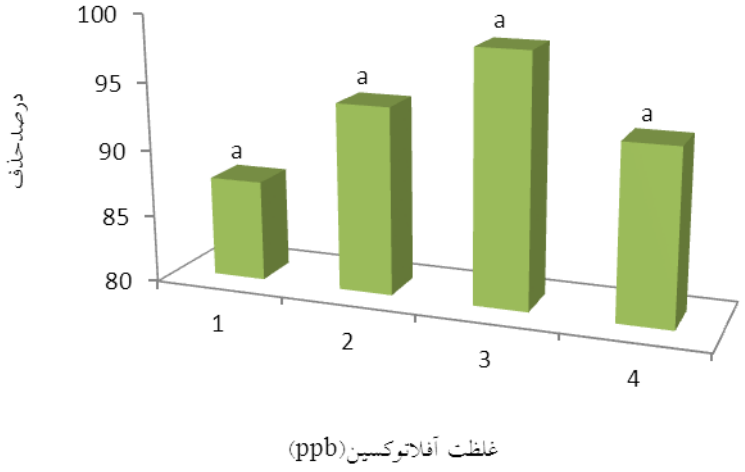


نمودار شماره ۲- اثر زمان ماندگاری در کاهش سمّ

۳- اثر غلظت آفلاتوکسین در کاهش سمّ

با توجه به نتایج آنالیز واریانس، با افزایش غلظت سمّ، اختلاف معنی‌داری بر درصد حذف آفلاتوکسین مشاهده نشد ($p<0.05$). به‌طوری‌که در غلظت ۰/۵ ppb بیشترین درصد حذف (۹۸/۵۷ درصد) به‌دست آمد، اما با افزایش غلظت تا ۰/۷۵ ppb درصد حذف از نظر عددی کاهش نشان داد و مقدار آن (۹۲/۸۵ درصد) بود (نمودار شماره ۳).

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 23:58 IRST on Tuesday October 17th 2017



نمودار شماره ۳: اثر غلظت آفلاتوکسین در کاهش سمّ

بحث و نتیجه‌گیری

همانگونه که در شکل ۱ مشاهده شد باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* در کاهش سمّ آفلاتوکسین موثر بود. پیریدز و همکاران (۲۰۰۰) نیز در تحقیقات خود نشان دادند که سه گونه باکتری پروبیوتیک در دامنه ۵۰/۷-۱۸/۱ درصد، توانایی اتصال به آفلاتوکسین M_1دارند (۲۰). کابک و وار (۲۰۰۴) توانایی اتصال انواع مختلف باکتری‌های پروبیوتیک به آفلاتوکسین M_1 در نمک بافر فسفات را ۲۵/۷-۳۲/۵ درصد و در شیر پس چرخ ۲۱/۲-۲۹/۳ درصد تعیین نمودند (۲۲).

در مورد اثر زمان اینکوباسیون درکاهش سمّ، نتایج گویای آن است که زمان ماندگاری اختلاف معنی‌داری در کاهش سمّ نداشت. ال-نظامی و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند کاهش آفلاتوکسین B_1 در حضور *لاکتوباسیلوسرامنوسوس گونه GG* در بافت روده در مدت ۶۰ دقیقه، ۷۴درصد است (۲۳). آنها همچنین (۱۹۹۸) عنوان نمودند کشت ۲۴ ساعت *لاکتوباسیلوس رامنوسوس* گونه *GG* و *لاکتوباسیلوس رامنوسوس* گونه *LC-705* قادر به جذب ۸۰ درصد آفلاتوکسین B_1 می‌باشند (۱۷). ال خوری وهمکاران (۲۰۱۱) مشخص نمودند توانایی باند شدن *لاکتوباسیلوسبولگاریکوس* به آفلاتوکسین M_1 بعد از ۲ ساعت ۳۸/۷ درصد ودر مورد *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* ۱۹/۸ درصد می‌باشد، درحالیکه بعد از ۱۴ ساعت توانایی اتصال *لاکتوباسیلوس بولگاریکوس* به آفلاتوکسین M_1، ۸۷/۶ درصد و در مورد *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* تا ۷۰ درصد افزایش می-یابد (۲۴).

همانگونه که در شکل ۳ مشاهده شد، غلظت آفلاتوکسین نیز اثری بر کاهش سمّ نداشت. مطالعات ال- نظامی وهمکاران (۱۹۹۸) نشان داد مقدار آفلاتوکسین B_1 حذف شده با افزایش غلظت سمّ، افزایش پیدا کرد، اما درصد حذف تفاوت عمده‌ای نداشت (۱۷).

در نهایت، این تحقیق به هدف بررسی اثر باکتری لاکتوباسیلوس کازئی در کاهش میزان سم آفلاتوکسین M_1 در ماست پروبیوتیک انجام شد. یافته‌های حاصل از این تحقیق نشان داد هرچند، هم باکتری پروبیوتیک مورد آزمون و هم آغازگرهای معمولی ماست قادر به جذب سمّ می‌باشند، توانایی باکتری‌های پروبیوتیک در جذب مقادیر بالای سمّ در مقایسه با آغازگرهای ماست به لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد، بنابراین حضور باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* در کاهش سمّ آفلاتوکسین مؤثر بود. همچنین نتایج نشان داد که قابلیت باکتری‌ها در کاهش میزان سمّ در نمونه‌های با مقادیر پایین سمّ بسیار بیشتر است. زمان نگهداری و غلظت آفلاتوکسین نیز در حذف سم تأثیر مثبت داشت اما در زمان‌های مختلف ماندگاری و غلظت‌های مختلف آفلاتوکسین اختلاف معنی‌داری

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 23:58 IRST on Tuesday October 17th 2017

مشاهده نشد. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* L. casei (431®) در حذف آفلاتوکسین M_1 در ماست پروبیوتیک مؤثر بود.

بر اساس نتیجه حاصل و با توجه به آن‌که بر اساس آمار و گزارشات موجود، شیر تولیدی در اغلب نقاط کشور آلوده به سمّ آفلاتوکسین است، مصرف محصولات تخمیری شیر که حاوی باکتری‌هایی نظیر آغازگرهای ماست می‌باشند، سبب می‌گردد که درصد کمتری از سمّ در بدن جذب گردیده و به ویژه در زمانی که شیر با مقادیر پایینی از سمّ آلوده است، بیشترین میزان آن توسط این باکتری‌ها جذب شده و همراه با باکتری از بدن دفع گردد. بدین جهت مصرف فراورده های تخمیری لبنی توصیه می‌شود.

References

1.Ersali AA, FahaoddinBeigi F, Ghasemi R. [Aflatoxin transfer from feed to raw and pasteurized milk in Shiraz and its town]. J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2009; 7:175-83. (Persian)

2. Fallah AA, Barani A, Nasiri Z. Aflatoxin M1 in raw milk in Qazvin Province Iran a seasonal study. Food Addit Contam Part B Surveill2015;8:195-8.

3. Rohani FG, Aminaee MM, Kianfar M. Survey of aflatoxin M1 in cow's milk for human consumption in Kerman Province of Iran. Food Addit Contam Part B Surveill 2011;4:191-4.

4.Bakirci I. A study on the occurrence of aflatoxin M1 in milk and milk products produced in Van province of Turkey. Food Control 2001; 12: 47-51.

5.Elgerbi AM, Aidoo KE, Candlish AA, Tester RF. Occurrence of aflatoxin M1 in randomly selected North African milk and cheese sample. Food Addit Contam2004; 21: 592-7.

6. Mohammed S, Munissi JJ, Nyandoro SS. Aflatoxin M1 in raw milk and aflatoxin B1 in feed from household cows in Singida, Tanzania. Food Addit Contam Part B Surveill2016;9:85-90.

7. Sefidgar SA, Azizi G, Khosravi AR, Roudbar-Mohammadi S. Presence of Aflatoxin M1 in raw milk at cattle farms in Babol Iran. Pak J Biol Sci2008;11:484-6.

8. Rahimi E, Bonyadian M, Rafei M, Kazemeini HR. Occurrence of aflatoxin M1 in raw milk of five dairy species in Ahvaz Iran. Food Chem Toxicol2010 48:129-31.

9.Kouhian K, Kazemi MH, Akbari M. [Evaluation of aflatoxin B1 and M1 amounts in a number of the available food in grocery stores of Army units in Tehran in 2011]. Nurs Phys With War 2011; 14: 12-14. (Persian)

10.Battacone G, Nudda A, Palomba M, Pascale M, Nicolussi P, Pulina G. Transfer of aflatoxin B1 from feed to milk and from milk to curd and whey in dairy sheep fed artificially contaminated concentrates. Dair Sci 2005; 88: 3063-9.

11.Phillips TD, Bashir Sarr A, Grant PG. Selective chemisorption and detoxification of aflatoxins by phyllosilicate clay. Natural Toxin1995; 3:204-13.

12.Sarimehmetoglu B, Kuplulu O. Binding ability of aflatoxin M1 to yoghurt bacteria. AnkaraUniv Vet Fak Dreg2004; 51: 195-8.

13.Shetty PH, Jespersen L. Saccharomyces cervisiae and lactic acid bacteria as potential mycotoxin decontaminating. Food Sci Technol 2006; 17:48-55.

14.Carvalholima K, Kruger MF, Behrens J, Destro MT, Landgraf M, Melofranco BDG. Evaluation of culture media for enumeration of Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus casei and Bifidobacterium animalis in the presence of Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus and Streptococcus thermophiles. Food Sci Technolo2009; 42: 491-5.

15.Mishra V, Prasad DN. Application of in vitro methods for selection of Lactobacillus casei strains as potential probiotics. Int J Food Microbiol2005; 103:109-15.

16.Tharmaraj N, Shah NP. Selective enumeration of L. delbrueckii ssp bulgaricus, Streptococcus thermophillus Lactobacillus acidophilus Bifidobacteria Lactobacillus casei Lactobacillus rhamnosus and propionicbacteria. J Dair Sc2003; 86: 2288-96.

17.Elnezami H, Kankaanpaa P, Salminen S, AhokasJ. Ability of dairy strains of lactic acidbacteria to bind a common food carcinogen aflatoxin B1. Food Chem Toxicol1998; 36: 321-6.

18. Theunissen J, Britz TJ, Torriani S, Witthuhn RC. Identification of probiotic microorganisms in South African products using PCR-based DGGE analysis. Int J Food Microbiol 2005 Jan 15;98:11-21.
19. Holzapfel WH, Haberer P, Geisen R, Bjorkroth J, Schillinger U. Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition. Am J Clin Nutr2001;73:365S-373S.
20.Pierides M, Elnezami H, Peltonen K, Salminen S,Ahokas J. Ability of dairy strains of lactic acid bacteria to bind aflatoxin M1 in a food model. J Food Protec2000; 63: 645-650.
21.Masoero F, Gallo A, Diaz D, Piva G, Moschini M. Effect of the procedure of inclusion of a sequestering agent in the total mixed ration on proportional aflatoxin M1 excretion into milk of lactating dairy cows. Anim Feed Sci Technol2009; 150: 34-45.
22.Kabak B, Var I. Binding of aflatoxin M1 by Lactobacillus and Bifidobacterium strains.Milchwissenschaft2004; 59: 301-303.
23.Elnezami H, Mykanen H, Kankaanpaa P, Salminen S, Ahokas J. Ability of Lactobacillus and Propionic bacteriumstrains to remove aflatoxin B1 from the chicken duodenum. J Food Prot2000; 63: 549-52.
24.Elkhoury A, Atoui A, Yaghi J. Analysis of aflatoxin M1 in milk and yogurt and AFM1 reduction by lactic acid bacteria used in Lebanese industry. Food Control2011; 22: 1695-9.

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 23:58 IRST on Tuesday October 17th 2017

Evaluation of Lactobacillus casei Effect on Reduction of Aflatoxin M_1 amount in Probiotic Yogurt during Its Shelf Life

Tajalli F[1, 2], Katehshamshiri M[3], Mehrabansangatash M[1, 2]*

(Received: January 9, 2016 Accepted: May 31, 2016)

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 23:58 IRST on Tuesday October 17th 2017

Abstract

Introduction: Aflatoxin M_1 which is one of the aflatoxin B_1 metabolites may be in milk of animals via which they have been fed the contaminated feed. According to the important role of milk and dairy products in human nutrition, it is necessary to consider the quality and safety aspects of this worthy food. On the other hand, its contamination by aflatoxin M_1 is a threat for the consumers' health; therefore, to use the procedures to remove or non-activation of aflatoxin M_1 in milk and dairy products is required. Microbial detoxification is one of the removal methods of aflatoxins, such as, aflatoxin M_1. In this research, the effect of *Lactobacillus casei* to reduce or eliminate aflatoxin M_1 in yogurt during its shelf life has been detected. *Lactobacillus casei* as probiotic yogurt starter bacteria was cultivated.

Materials & methods: Modified milk was infected by aflatoxin M_1 in four levels of 0.05, 0.1, 0.5 and 0.75 ppb. The samples were inoculated by *Lactobacillus casei* as probiotic yogurt starter bacteria. The amounts of residual aflatoxin M_1 were evaluated after centrifuging the samples in the first, seventh, fourteenth and twenty-first days by ELISA.

Findings: The results of this research indicate that the presence of *Lactobacillus casei* was effective on reducing toxin. It was also found the various amounts of aflatoxin M_1 don't affect significantly on descending of toxin.

Discussion & conclusions: These findings imply that *Lactobacillus casei* using can be as one of the removal techniques among the microbial detoxification methods of the contaminated food by aflatoxin M_1.

Keywords: Aflatoxin M1, *Lactobacillus casei*, Microbial detoxification, Probiotic yogurt

1. Dept of Molecular Medicine, Academic Centre for Education, Culture and Research, Khorasan Razavi Branch, Mashad, Iran
2.Dept of Food Quality and Safety, Academic Centre for Education, Culture and Research , Khorasan Razavi Branch, Mashad, Iran
3. Dept of Food Science and Technology, Mashad, Iran
** Correspondin author Email: tajalli@acecr.ac.ir*