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

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

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: آفلا توکسین M_1 متابولیتی از آفلا توکسین B_1 می‌باشد که ممکن است در شیر حیواناتی که از غذای آلوده به آفلا توکسین 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، اجتناب ناپذیر می‌باشد. از طرفی آلودگی آن به آفلا توکسین M_1 می‌تواند سلامت مصرف‌کنندگان را به‌خطر اندازد. لذا نیاز به استفاده از روش‌هایی به منظور حذف یا غیر فعال‌سازی آفلا توکسین M_1 در شیر و محصولات لبنی احساس می‌شود. توکسین زدایی میکروبی یکی از روش‌های حذف آفلاتوکسین‌ها از جمله آفلا توکسین M_1 محسوب می‌شود. در این تحقیق، به بررسی اثر باکتری *لاکتو باسیلوس کازئی* به منظور کاهش یا حذف آفلاتوکسین M_1 در ماست درطول مدت نگه داری آن پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها: *لاکتو باسیلوس 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 میلی لیتر، با آفلا توکسین M_1 آلوده گردید. نمونه ها با *لاکتو باسیلوس کازئی* به عنوان باکتری آغازگر ماست پروبیوتیک تلقیح شدند. میزان باقیمانده آفلا توکسین M_1 پس از سانتریفیوژ نمونه های 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 *لاکتو باسیلوس کازئی* در کاهش سمّ مؤثر بود. همچنین مشخص گردید مقادیر مختلف آفلا توکسین M_1 تأثیر معنی‌داری بر کاهش سمّ نمی‌گذارند.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از *لاکتو باسیلوس کازئی* می‌تواند به عنوان یک تکنیک در توکسین زدایی میکروبی غذاهای آلوده باآفلا توکسین M_1 مورد ارزیابی قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: آفلا توکسین M_1، *لاکتو باسیلوس کازئی*، توکسین زدایی میکروبی، ماست پروبیوتیک

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

Email: tajalli@acecr.ac.ir

Copyright © 2017 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.2.173]

مقدمه

مایکو توکسین ها به عنوان یکی از بارز ترین آلوده‌کننده های مواد غذایی که بهداشت عمومی، امنیت غذایی و اقتصاد ملی بسیاری از کشور ها به ویژه کشورهای در حال توسعه را تحت تاثیر قرار می‌دهند، مورد بررسی قرار می‌گیرند. در میان مایکو توکسین ها، آفلا توکسین‌ها مهم ترین آن ها هستند. آفلا توکسین ها ترکیبات سمی هستند که به عنوان متابولیت های ثانویه به وسیله قارچ هایی چون *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس پارازیتیکوس* به دنبال رشد روی اقلام غذایی تولید می‌شوند (۱).

آفلا توکسین ها معمولا در بدن دام سبب مخاطرات جدی نشده؛ ولی پس از ورود به شیر می‌توانند در انسان (در دراز مدت) سبب بروز بیماری‌های خطرناکی نظیر آسیب‌های حاد و مزمن کبدی، سرطان زایی، ایجاد ناهنجاری های جنینی، کاهش بیوسنتز پروتئین‌ها و چربی‌ها، ایجاد نقص در سیستم ایمنی و ... شوند (۱،۲،۳،۴،۵).

از میان ۱۸ نوع مختلف آفلا توکسین شناخته شده، آفلاتوکسین‌های B_1، B_2، G_1 و G_2 توسط آژانس‌های بین المللی تحقیق روی سرطان در گروه A عوامل سرطان‌زا قرار گرفته‌اند. در این میان سمیت و سرطان زایی آفلا توکسین B_1 بیشتر از انواع دیگر گزارش شده‌است.

آفلا توکسین M_1 متابولیت هیدروکسیله شده آفلا توکسین B_1 است که در شیر حیوانات شیرده که از خوراک آلوده به آفلا توکسین B_1 مصرف کرده‌اند وجود دارد (۶،۷،۸). ارتباط مستقیمی بین حضور آفلاتوکسین B_1 در خوراک دام و آفلا توکسین M_1 در شیر دام وجود دارد. معمولا حدود ۱ تا ۳ درصد آفلا توکسین B_1 خورده شده توسط دام به آفلا توکسین M_1 تبدیل می‌شود. این میزان از حیوانی به حیوان دیگر، روز به روز و از یک شیر دوشی به شیر دوشی دیگر متفاوت می باشد (۹،۱۰) با وجود آن که سمّیّت و سرطان زایی این توکسین کمتر از آفلا توکسین B_1 است، اما باید حضور آن در شیر و فرآورده های لبنی جداً کنترل شود. زیرا با توجه به آن که این گروه از مواد غذایی به عنوان مهم ترین گروه برای انسان خصوصا اقشار آسیب پذیر نظیر کودکان، بیماران و سالمندان محسوب می‌شود، بالا بودن مقدار سمّ آن از حد استاندارد، برای این مصرف کنندگان بسیار مخاطره آمیز و در مواردی بسیار زیان بار و غیر قابل جبران است. با افزایش دانش و آگاهی از این موضوع که آفلا توکسین ها می‌توانند به طور بالقوه برای سلامت انسان و دام خطر آفرین محسوب شوند، تلاش برای حذف کامل یا کاهش میزان آفلاتوکسین در مواد غذایی مضاعف گردیده 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 به کمک باکتری‌های خانواده اسید لاکتیک تهیه می‌شود. ماست پروبیوتیک حاوی باکتری‌های مفیدی است که پس از مصرف درناحیه روده ساکن می‌شوند و اثرات معجزه‌آسایی در سلامت انسان بر جای می‌گذارند. مهم ترین مکانیسم هایی که این باکتری‌ها به‌وسیله آن می‌توانند موجب ارتقای سلامت انسان شوند شامل تولید اسید های آلی، پر اکسید ها و باکتریوسید ها و رقابت با باکتری های مضر و بیماری زای روده‌ای برای تصاحب جایگاه های اتصال روی موکوس می‌باشد. *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*، *لاکتوباسیلوس کازئی* و *بیفیدو باکتریوم بیفیدوم* از جمله باکتری‌های آغازگر

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.2.173]

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

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

موادو روش‌ها

۱- تهیه محلول‌های آفلا توکسین M_1

آفلا توکسین M_1 با غلظت ۱۰۰ نانوگرم در میلی لیتر از شرکت کیمیا گران شیمی صنعت خریداری شد و محلول های آفلا توکسین M_1 با غلظت‌های ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۵ و ۰/۷۵ نانوگرم در میلی‌لیتر تهیه شد (۱۷).

۲- تهیه کشت آغازگر

لاکتو باسیلوس 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 10^{10} رسید، محیط کشت مایع در g ۳۵۰۰ 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 (۱۸،۱۹).

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 آفلا توکسین M_1 در چهار سطح ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۵ و ۰/۷۵ نانوگرم در میلی لیتر آلوده گردید و قسمتی نیز به عنوان نمونه کنترل در نظر گرفته شد. پس از آلوده‌سازی شیر با غلظت های مختلف آفلاتوکسین M_1، نمونه ها ابتدا در دمای ۹۰ درجه‌سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه پاستوریزه شد و سپس تا دمای ۴۲ درجه سانتی‌گراد سرد گردید. تلقیح نمونه‌ها با *لاکتو باسیلوس کازئی* به عنوان باکتری آغازگر ماست پروبیوتیک (به میزان 10^{10} cfu/ml) انجام شد (۱۲،۲۰).

پس از همزدن و یکنواخت شدن مایه کشت، نمونه‌ها در ظروف استریل تقسیم شده و به گرم خانه 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 نگه داری شد (۱۲). به منظور بررسی میزان آفلا توکسین 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 (۱۱،۱۲).

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 (۲۱، ۱۳،۱۷). 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 *لاکتو باسیلوس 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 on 2026-11-24]

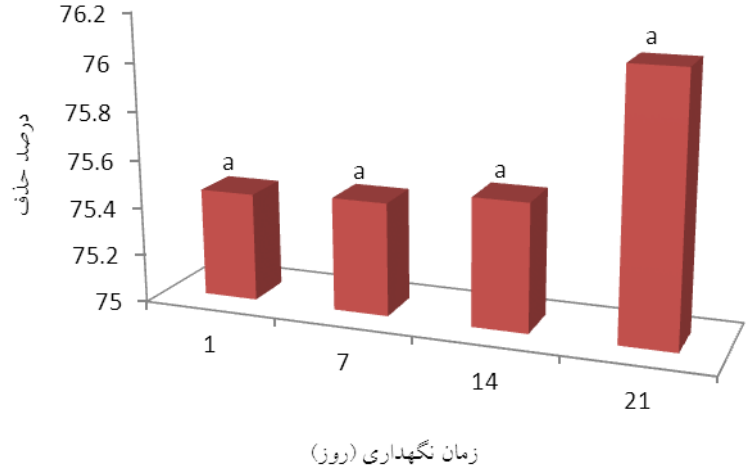
[DOI: 10.29252/sjimu.25.2.173]



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

۲- اثر زمان انکوباسیون درکاهش سمّ

همان طورکه در نمودار شماره ۲ مشاهده می‌شود با افزایش زمان نگه داری 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 معنی داری مشاهده نشد.



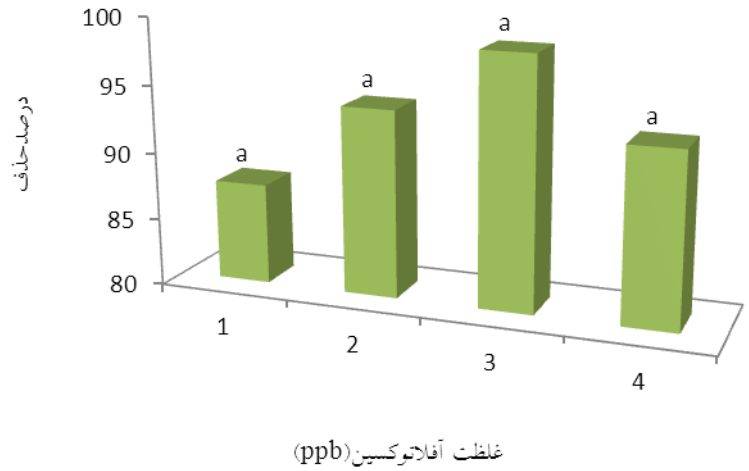
نمودار شماره ۲- اثر زمان ماندگاری در کاهش سمّ

۳- اثر غلظت آفلاتوکسین در کاهش سمّ

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

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.2.173]



نمودار شماره ۳: اثر غلظت آفلا توکسین در کاهش سمّ

بحث و نتیجه‌گیری

همان گونه که در شکل ۱ مشاهده شد باکتری *لاکتو باسیلوس کازئی* در کاهش سمّ آفلا توکسین موثر بود. پیریدز و همکاران 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 باکتری های پروبیوتیک به آفلا توکسین 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 انکوباسیون درکاهش سمّ، نتایج گویای آن است که زمان ماندگاری اختلاف معنی داری در کاهش سمّ نداشت. ال-نظامی و همکاران نشان دادند کاهش آفلا توکسین B_1 در حضور *لاکتو باسیلوس رامنوسوس گونه GG* در بافت روده در مدت ۶۰ دقیقه، ۷۴درصد است (۲۳). آن ها هم چنین (۱۹۹۸) عنوان نمودند کشت ۲۴ ساعت *لاکتو باسیلوس رامنوسوس* گونه *GG* و *لاکتو باسیلوس رامنوسوس* گونه *LC-705* قادر به جذب ۸۰ درصد آفلا توکسین B_1 می‌باشند (۱۷). ال خوری و همکاران مشخص نمودند توانایی باند شدن *لاکتو باسیلوس بولگاریکوس* 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 *لاکتو باسیلوس بولگاریکوس* به آفلاتوکسین M_1، ۸۷/۶ درصد و در مورد *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* تا ۷۰ درصد افزایش می‌یابد (۲۴).

همان گونه که در شکل ۳ مشاهده شد، غلظت آفلا توکسین نیز اثری بر کاهش سمّ نداشت. مطالعات ال-نظامی وهمکاران نشان داد مقدار آفلا توکسین 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 لاکتو باسیلوس کازئی در کاهش میزان سم آفلا توکسین M_1 در ماست پروبیوتیک انجام شد. یافته های حاصل از این تحقیق نشان داد هرچند، هم باکتری پروبیوتیک مورد آزمون و هم آغازگرهای معمولی ماست قادر به جذب سمّ می‌باشند، توانایی باکتری های پروبیوتیک در جذب مقادیر بالای سمّ در مقایسه با آغازگر های ماست به لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد، بنابراین حضور باکتری *لاکتو باسیلوس کازئی* در کاهش سمّ آفلاتوکسین مؤثر بود. همچنین نتایج نشان داد که قابلیت باکتری‌ها در کاهش میزان سمّ در نمونه های با مقادیر پایین سمّ بسیار بیشتر است. زمان نگه داری و غلظت آفلا توکسین نیز در حذف سم تأثیر مثبت داشت اما در زمان های مختلف ماندگاری و غلظت های مختلف آفلا توکسین اختلاف معنی داری مشاهده نشد. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از باکتری *لاکتو باسیلوس کازئی* L. casei

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.2.173]

(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 آفلا توکسین است، مصرف محصولات تخمیری شیر که حاوی باکتری هایی نظیر آغازگر های 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 باکتری ها 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.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.2.173]

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 on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.2.173]

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)

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
** Corresponding author Email: tajalli@acecr.ac.ir*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-24]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.2.173]