مجله علمی- پژوهشی زیست فناوری میکروبی دانشگاه آزاد اسلامی
بهار 1390، دوره سوم، شماره هشتم،صفحه 48-43

ارزیابی کاهش آفلاتوکسین B1 در حضور لاکتوباسیل‌های جدا شده از ترخینه و دوغ ترخینه با روش الایزا

مریم تاج‌آبادی ابراهیمی[1] ، پروانه جعفری[2]، مریم هاشمی[3]، هدی بهرامی[1]

1- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
2- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
3- موسسه بیوتکنولوژی کشاورزی کرج

نویسنده مسؤول: دکتر مریم تاج‌آبادی ابراهیمی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده علوم پایه گروه زیست‌شناسی
m.tajabadi@iauctb.ac.ir،

دریافت: 90/1/14 پذیرش: 90/3/27

چکیده

زمینه و هدف: آفلاتوکسین ها از مهم ترین مایکوتوکسین ها می باشند که به طورعمده توسط گونه های مختلف قارچ آسپرژیلوس تولید می گردند. برخی از سویه‌های باکتری های اسید لاکتیک اثر حفاظتی در برابر عوامل موتاژن مانند آفلاتوکسین ها دارند. بسیاری از مطالعات این اثر را به اتصال فیزیکی بین میکروب و عامل موتاژن نسبت می‌دهند. هدف این تحقیق ارزیابی توانایی اتصال و خارج کردن آفلاتوکسین B1 از محلول بافر فسفات، توسط 32 سویه لاکتوباسیل جدا شده از ترخینه و دوغ ترخینه با روش الایزا است.

روش بررسی: پس از کشت 24 ساعته لاکتوباسیل‌ها تعداد OD_{600nm} =1 (1×10^{10}CFU/ml) سلول در بافر فسفات سدیم حاوی 5 µg/ml آفلاتوکسین B1 حل شد. پس از 2 ساعت گرمخانه‌گذاری سلول‌ها سانتریفیوژ و آفلاتوکسین B1 باقی مانده در مایع رویی با روش الایزا سنجیده شد. به منظور کنترل فاکتورهای متغیر و یکنواخت سازی شرایط برای کلیه سویه‌ها دمای آزمایش 37 درجه سانتی گراد (متناسب با دمای بدن انسان) و pH خنثی در نظر گرفته شد.

یافته ها: درصد جذب از 8/4% تا 89/9 % متغیر بود. بیشترین میزان جذب آفلاتوکسین B1 (80%<)در جدایه های TD2, T14, T15 به ترتیب جدا شده از دوغ ترخینه و ترخینه و کم‌ترین میزان جذب در T1, T5 (30% >) جدا شده دیده شد. این نتایج نشان می دهد باکتری های اسید لاکتیک جدا شده از ترخینه دامنه وسیعی از تغییرات را در میزان کاهش آفلاتوکسین B1 نشان داده و کاهش توکسین در این باکتری‌ها وابسته به سویه است.

نتیجه‌گیری: بررسی‌های تکمیلی می تواند منجر به معرفی این سویه‌ها بعنوان پروبیوتیک‌های بومی ایران شود. از این سویه ها می توان در مواد غذایی به منظور کاهش آفلاتوکسین B1 در دسترس استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: پرولاکتوباسیل، ترخینه، آفلاتوکسین، الایزا.

www.SID.ir

مقدمه

پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که مصرف آن‌ها به تعداد معین سبب ایجاد اثرات مفیددر مصرف کننده می‌شود(۱). مهمترین گروه‌های میکروارگانیسم‌های پروبیوتیک، باکتری‌های اسید لاکتیک هستند، که بطور معمول در مایه محصولات لبنی و تخمیری وجود دارند. باکتری‌های اسید لاکتیک، منافع به خوبی شناخته شده‌ای دارند. که از آنها می‌توان به هضم لاکتوز، مهار رشد باکتری های بیماری‌زا، ترمیم زخم‌های گوارشی، ممانعت و درمان اسهال، تعدیل سیستم ایمنی و درمان آلرژی‌های غذایی اشاره نمود(۲).

گزارشات متعددی مبنی بر اثر حفاظتی باکتری های اسید لاکتیک در برابر عوامل موتاژن مانند آمین های هتروسیکلیک، ترکیبات -n نیتروزو و آفلاتوکسین ها منتشر شده است. در بسیاری از این مطالعات اتصال فیزیکی لاکتوباسیل ها به موتاژن و حذف آنها از محیط را عامل اثر حفاظتی می دانند(۳).

آفلاتوکسین ها از مهم‌ترین مایکوتوکسین‌ها می باشند که به طورعمده توسط گونه های مختلف قارچ آسپرژیلوس مانند پارازیتیکوس و فلاووس تولید می گردند. به دلیل آنکه تولید این گروه از سموم قارچی ابتدا در *آسپرژیلوس فلاووس* شناسایی شده است به نام آفلاتوکسین خوانده می شوند. این سموم منشأ بیولوژیکی داشته و دارای خواص آنتی‌ژنی هستند و در صورت مصرف مواد آلوده به این سموم توکسیکوز یا مسمومیت قارچی ایجاد می گردد. انواع مختلفی از آفلاتوکسین ها شناسایی شده است که در ساختمان همه آنها دو حلقه فوران و یک هسته کومارین متصل به ساختمان لاکتون وجود دارد. از انواع مهم آفلاتوکسین ها می‌توان به آفلاتوکسین های B1, B2, G1, G2, M1 اشاره نمود(۴و۵).

آفلاتوکسین B1 یکی از قوی ترین هپاتوکارسینوژنهای شناخته شده در طبیعت است که توسط (IARC) در گروه کارسینوژنهای گروه I رده بندی شده است. آفلاتوکسین ها سبب القا سرطان در اندامها به‌خصوص کبد می‌شوند. مصرف مستقیم آفلاتوکسین از طریق خوردن مواد غذایی آلوده با منشا گیاهی مثل غلات، حبوبات، میوه ها و دانه های روغنی و ادویه‌ها ایجاد می شود، در حالی که مصرف غیر مستقیم از طریق خوردن شیر یا فرآورده های آن، گوشت و تخم مرغ بوجود می آید. مصرف مستقیم به شدت حادتر است، زیرا در مصرف مستقیم آفلاتوکسین B1 عامل مسمومیت است(۵-۷).

سیستم تغذیه سنتی ایرانی که در روستاها ریشه دارد، امروزه سرمشق بسیاری از تولید کنندگان موادغذایی و محققان غذای زیستی و سالم جهان است. ترخینه ماده اولیه در تهیه یک سوپ سنتی در نواحی کوهستانی غرب ایران است. این ماده متشکل از بلغور گندم است که در دوغ گوسفندی خیسانده و پس از طی دوره تخمیر ادویه های مخصوص از قبیل فلفل، رازیانه، زیره، زنجبیل و پونه و سایر گیاهان بومی به آن افزوده می شود. با پروسه تخمیر نحوه عمل آوری ترخینه ما را بر آن داشت تا با جداسازی باکتری های اسید لاکتیک موثر در تخمیر ترخینه اقدام به شناسایی سویه های پروبیوتیک بومی ایران نماییم(۸).

هدف این تحقیق ارزیابی کاهش آفلاتوکسین B1 توسط ۳۲ سویه لاکتوباسیل جدا شده از ترخینه و دوغ ترخینه با روش الایزا است. در مطالعات قبلی دیگر خصوصیات پروبیوتیکی این سویه ها اعم از مقاومت به اسید معده و املاح صفراوی، توانایی اتصال به سلول های پوششی لوله گوارش (caco-2) توانایی تولید ترکیبات ضد باکتری‌های بیماری‌زا و همچنین کاهش کلسترول در شرایط آزمایشگاه تعیین شده است(۹-۱۱).

روش بررسی

باکتری‌ها و شرایط رشد: در این تحقیق از ۳۲ سویه لاکتوباسیل جدا شده از ترخینه و دوغ ترخینه استفاده شد. این باکتری‌ها توسط تاج‌آبادی و همکاران جداسازی و در کلکسیون میکروبی دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکزی در دمای^{o}C۸۰- و زیر ۲۵٪ گلیسرول نگهداری می‌شوند(۱۲و۱۳). لاکتوباسیل های مورد بررسی در محیط MRS broth دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و شرایط بی هوازی به مدت ۲۴ ساعت کشت داده شدند. پس از ۲۴ ساعت کشت سلول ها به مدت ۱۵ دقیقه با دور ۳۰۰۰ در دمای ۴ درجه سانتی گراد سانتریفیوژ شده و مایع رویی تحت شرایط استریل خارج گردید. سلول های ته نشست سه بار با بافر فسفات سدیم خنثی شستشو شد. در نهایت سلول های شسته شده تحت شرایط استریل در بافر فسفات سدیم حل شد. کدورت باکتری در بافر فسفات با دستگاه اسپکتروفتومتر در۱= OD600nm (۱۰۱۰CFU/ml ×۱) تنظیم شد. تعداد باکتری زنده در ۱= OD600nm با روش پورپلیت تعیین شد.

Archive of SID
www.SID.ir

تهیه محلول آفلاتوکسین B1: ۱ میلی گرم آفلاتوکسین B1 (Sigma 6636) در ۱۰ میلی لیتر متانول(HPLC grade, Sigma 34860) حل شد. به منظور تهیه محلول ۱۰۰ µg/ml آفلاتوکسین، بافر فسفات به طور مستقیم به سوسپانسیون اضافه و متانول محلول در حمام آب گرم ۸۰°C به مدت ۱۰ دقیقه تبخیر شد. محلول استاندارد تا زمان استفاده در ظروف شیشه ای تیره در دمای ۴ °C نگهداری شدند(۱۴).

ارزیابی اتصال آفلاتوکسین B1: به منظور تهیه غلظت ۵ µg/ml محلول آفلاتوکسین B1 میزان ۵۰µl از محلول استوک به ۹۵۰ µl بافر فسفات استریل اضافه شد. ۱ میلی لیتر بافر فسفات حاوی 10^{10} CFU/ml باکتری سانتریفیوژ (۵۰۰۰ دور ۱۵ دقیقه دمای ۱۰°C) و پلت به محلول آفلاتوکسین تهیه شده اضافه شد. سوسپانسیون مدت ۲ ساعت در شیکر انکوباتور در دمای ۲۵ °C و دور ۸۰ rpm نگهداری شد. در نهایت سلول ها پس از ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ ۲۵۰۰ دور در دمای ۱۰° C از مایع رویی جدا گردید. شایان ذکر است از آنجا که کیت الایزا قادر به تعیین آفلاتوکسین بیشتر از ۵۰ppb نبود نمونه ها بعد از دو مرحله رقت سری ارزیابی شدند(۱۵).

تعیین آفلاتوکسین متصل نشده با روش الایزا: جهت تعیین آفلاتوکسین متصل نشده از کیت الیزا ۹۶ تایی آفلاتوکسین B1 (r-biofarm) ساخت کشور آلمان استفاده شد که یک روش ایمونوآسی آنزیم رقابتی و بر پایه واکنش آنتی ژن آنتی‌بادی است. چاهک های میکروتیتر با آنتی بادی بر علیه آفلاتوکسین B1 استاندارد یا نمونه های مورد بررسی، پوشانده شده‌اند. با اضافه کردن آفلاتوکسین B1 یا نمونه آنتی بادی ها به طور نسبی بر اساس غلظت آفلاتوکسین موجود در نمونه متصل می شوند. هر مکان خالی باقی مانده در مرحله بعد به وسیله توکسین لیبل شده با آنزیم کونژوگه پر می شوند. سپس سوبسترای آنزیم کروموژن به چاهک ها اضافه شد. واکنش پس از طی دوره گرمخانه گذاری با اضافه کردن عوامل متوقف کننده متوقف می شود. تغییر رنگ آبی به زرد در دستگاه الایزا ریدر و در طول موج ۴۵۰ nm ارزیابی و تعیین گردید. غلظت های(ppb) ۱، ۵، ۲۰ و ۵۰ آفلاتوکسین B1 بر اساس دستورالعمل کیت بعنوان کنترل در نظر گرفته شد. پس از رسم منحنی غلظت استاندارد آفلاتوکسین B1 ۳۲ نمونه مورد بررسی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

تجزیه و تحلیل آماری: داده های حاصل از ۳ بار تکرار آزمون با استفاده از نرم افزار RIDAWIN Version 1.76 (ارائه شده از شرکت R-biofarm) و نرم افزار Prism 4 صورت گرفت. نتایج با روش های آمار توصیفی (محاسبه نسبت آلودگی، میانگین و انحراف معیار) و آنالیز واریانس یکطرفه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها

میانگین مقادیر جذب مربوط به محلول های استاندارد و نمونه ها بر میانگین جذب استاندارد صفر تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب گردید. بنابراین استاندارد صفر معادل ۱۰۰٪ و مقادیر جذب به صورت درصد بیان شد. منحنی استاندارد برای آفلاتوکسین B1 در دامنه (bbp) ۵۰-۰ توسط نرم افزار RIDAWIN (ارائه شده از شرکت R-biofarm) رسم گردید (منحنی۱). غلظت آفلاتوکسین B1 هر یک از نمونه ها با مقیاس bbp با توجه به میزان جذب بر اساس منحنی استاندارد تعیین و مقادیر واقعی غلظت آفلاتوکسین B1 نمونه ها با توجه به ضریب رقت با استفاده از نرم افزار RIDAWIN اندازه گیری شد (جدول۱).

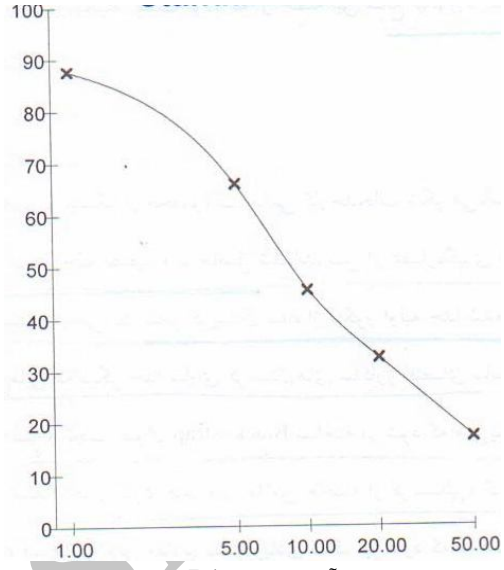
نتایج توانایی اتصال به آفلاتوکسین B1 توسط جدایه‌های مختلف لاکتوباسیل در جدول ۱ ذکر شده است. میزان اتصال در جدایه‌های مختلف متغیر بود. بیشترین میزان جذب در جدایه‌های TD2 , T14, T15 به ترتیب جدا شده از دوغ ترخینه و ترخینه دیده شد. کمترین میزان جذب در T1, T5 جدا شده دیده شد.

درصد جذب از ۸/۴٪ تا ۸۹/۹ ٪ متغیر بود. جذب بالای ۸۰٪ تنها در ۳ جدایه TD2, T14, T15 مشاهده شد. در حالیکه ۳۷ جدایه دیگر درصد جذبی زیر ۳۰٪ نشان دادند.

به منظور مشاهده تنوع در میزان جذب مقدار ۵ µg /ml آفلاتوکسین B1 به محیط بافر فسفات افزوده شد. از آنجا که محدوه شناسایی کیت الایزا بین (ppb) ۵۰-۱ آفلاتوکسین B1 است، نمونه ها بعد از دوبار رقت سری بررسی شدند. با این حال در ۳ جدایه TD2, T14, T15 آفلاتوکسین B1 باقی مانده زیرppb ۱ و در برخی جدایه ها مانند TD12, TD7, باقی مانده آفلاتوکسین B1 بالای ppb ۵۰ بوده و خارج از محدوده شناسایی کیت است. لذا درصد جذب جدایه‌های مذکور بعد از سری رقت تعیین شد. دامنه کوتاه شناسایی کیت الایزا را می توان از محدودیت های تحقیق قلمداد کرد.

Archive of SID
www.SID.ir

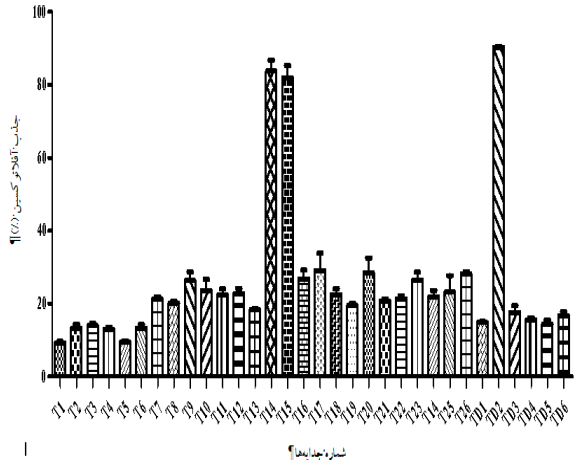
شکل ۱. منحنی استاندارد آفلاتوکسین B1



محور افقی غلظت آفلاتوکسین B1 در نمونه‌های شاهد(ppb)
محور عمودی درصد جذب نوری در ۴۵۰ نانومتر

در نمودار ۲ درصد کاهش آفلاتوکسین در محیط بافر فسفات توسط سویه‌های مختلف نمایش داده شده است. مقایسه میزان کاهش آفلاتوکسین توسط سویه‌ها و نمونه کنترل نشان دهنده معنی‌دار بودن داده‌ها ($p\leq0.05$) است.

نمودار۲- مقایسه درصد کاهش آفلاتوکسین در ۳۲ سویه لاکتوباسیل جدا شده از ترخینه و دوغ ترخینه



محور افقی شماره سویه ها
محور عمودی جذب آفلاتوکسین

جدول ۱. غلظت آفلاتوکسین B1 باقی مانده در هر یک از نمونه ها با توجه به میزان جذب OD $_{450nm}$ بر اساس منحنی استاندارد

ردیف	کد جدایه	میزان آفلاتوکسین B1 محیط پس از دو بار رقت سری(ppb)	میزان آفلاتوکسین B1 واقعی در محیط(ppb)	درصد جذب آفلاتوکسین B1
۱	T1	>۵۰.۰	–	۸.٤
۲	T2	>۵۰.۰	–	۱۱.٤
۳	T3	>۵۰.۰	–	۱۲.۸
۴	T4	>۵۰.۰	–	۱۳.۹
۵	T5	>۵۰.۰	–	۱۰.۱
۶	T6	>۵۰.۰	–	۱۱.۳
۷	T7	٤۰.۲۳	٤۰۲۲.۷۳	۲۰.۱
۸	T8	٤۱.۸۲	٤۱۸۱.۹٤	۱۹.۵
۹	T9	۳٦.٦۷	۳٦٦٦.۸۱	۲۱.۵
۱۰	T10	٤۰۸۲	٤۱۸۱.۹٤	۱۹.۵
۱۱	T11	٤۳.٦	٤۳۰۵.٦۳	۱۹.۱
۱۲	T12	٤۰.۷۲	٤۰۷۱.۹۷	۱۹.۹
۱۳	T13	٤٤.۱٦	٤٤۱٦.۲۸	۱۸.۸
۱۴	T14	<۱.۰	–	۸۹.۷
۱۵	T15	<۱.۰	–	۸۸.۵
۱۶	T16	۳۵.۵۷	۳۵۵٦.۵٦	۲۲
۱۷	T17	٤۱.۹۹	٤۱۹۹.۲۷	۱۹.۵
۱۸	T18	٤۱.۱٤	٤۱۱۳.۷۳	۱۹.۸
۱۹	T19	٤٤.۰۷	٤٤۰٦.۸۹	۱۸.۸
۲۰	T20	۳۷.۱۷	۳۷۱٦.٦۸	۲۱.۳
۲۱	T21	۳۹.۵۸	۳۹۵۸.٤۹	۲۰.۳
۲۲	T22	۳۳.۷۵	۳۳۷۵.۳۲	۲۲.۸
۲۳	T23	۳۵.۱	۳۵۰۹.۸۹	۲۲.۲
۲۴	T24	٤۰.۷۲	٤۰۷۱.۹۷	۱۹.۹
۲۵	T25	>۵۰.۰	–	۱٤.۲
۲۶	T26	۲٦.۵۹	۲٦۵۹	۲٦.۹
۲۷	TD1	>۵۰.۰	–	۱٤.۱
۲۸	TD2	<۱.۰	–	۸۹.۹
۲۹	TD3	>۵۰.۰	–	۱٤.۲
۳۰	TD4	>۵۰.۰	–	۱٦.۸
۳۱	TD5	>۵۰.۰	–	۱٦.٤
۳۲	TD6	>۵۰.۰	–	۱۵.٤

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

قرنهاست که از تخمیر بعنوان یک روش نگهداری مواد غذایی استفاده می شود. مطالعات نشان داده است باکتری های اسید لاکتیک موثر در فرآیند تخمیر با تولید ترکیبات شبه باکتریوسینی و اسیدهای آلی سبب مهار رشد کپک ها و تولید آفلاتوکسین می شوند. همچنین اتصال مایکوتوکسینها به دیواره این باکتری ها موجب کاهش دسترسی این سموم می گردد(۳و۴و۱۶).

ترخینه ماده اولیه در تهیه سوپ سنتی در نواحی کوهستانی غرب ایران است. این ماده متشکل از بلغور گندم خیسانده در دوغ گوسفندی است. بومیان منطقه از ترخینه به‌دلیل خواص درمانی استفاده می‌کنند. با توجه به مراحل عمل‌آوری ترخینه و قدمت تولید و مصرف این فرآورده تخمیری به نظر می‌رسد منبع مناسبی از باکتری های اسید لاکتیک مفید با خواص پروبیوتیکی باشد. تاج‌آبادی و همکاران ۳۴ جدایه لاکتوباسیل از ترخینه جدا کرده و خصوصیات پروبیوتیکی آنها را مورد بررسی قرار دادند(۸). در تحقیق حاضر توانایی اتصال به آفلاتوکسین B1 با روش الایزا سنجیده شده است. نتایج نشان داده است توانایی اتصال و جذب آفلاتوکسین B1 در لاکتوباسیل های جدا شده از ترخینه وابسته به سویه می باشد. بطوریکه دامنه جذب بین ۸/۴٪ تا ۸۹/۹ ٪ متغیر بود.

در مطالعه‌ای هاسکارد و همکاران نشان دادند توانایی اتصال و حذف آفلاتوکسین B1 در باکتری های گرم مثبت بیشتر از گرم منفی است. در این میان L. rhamnosus GG, L. rhamnosus LC705 موثرترین سویه‌های باکتری های اسید لاکتیک معرفی شدند(۱۷).

اتصال عوامل سرطان زا به‌خصوص مایکوتوکسین‌ها به‌عنوان مکانیسم محتمل ضدسرطانی پروبیوتیک‌ها در مطالعات متعدد in vitro, in vivo به اثبات رسیده است. شواهد بدست آمده نشان می دهد اتصال عوامل سرطان زا به‌خصوص مایکوتوکسین ها به دیواره باکتری‌های اسید لاکتیک سبب ممانعت از جذب گوارشی و کاهش این سموم در مواد غذایی می شود(۱۸).

مندوزا و همکاران توانایی اتصال به آفلاتوکسین B1 در بین سویه های مختلف L. casei را بررسی و نشان دادند، L. casei L30 جدا شده از مدفوع با جذب ۴۹/۲ ٪ از ۴/۶ µg/ ml آفلاتوکسین B1 محیط بالاترین توانایی جذب را در بین سویه‌های تحت بررسی دارد. این تحقیق همچنین نشان داد نه تنها اتصال در بین سویه‌های مختلف L. casei متغیر است. بلکه شرایط محیطی گوناگون نیز در روند و میزان اتصال موثر می‌باشد(۱۹).

هاسکارد و همکاران توانایی اتصال به آفلاتوکسین B1 در بین ۱۲ سویه از باکتری‌های اسید لاکتیک را بررسی و نشان دادند. L. rhamnosus GG بعد از ۵ بار شستشو ۷۱٪ آفلاتوکسین B1 محیط را به‌صورت متصل شده حفظ می‌کند. این بررسی ها نشان داد اتصال آفلاتوکسین B1 برای سلول های زنده و کشته شده با حرارت به‌صورت خارج سلولی است و تیمار اسیدی سبب افزایش اتصال می‌شود. در تمامی موارد اتصال آفلاتوکسین B1 نه تنها به سویه باکتری اسید لاکتیک بلکه به شرایط فیزیکی و شیمیایی محیطی وابسته بود(۱۷).

توانایی اتصال و حذف آفلاتوکسین B1 از محیط توسط میکروارگانیسم‌های دیگر نیز بررسی شده است. به طور مثال ژسپرسن و همکاران میزان اتصال سطحی آفلاتوکسین B1 در سویه‌های مختلف S. cerevisiae در شرایط فیزیکی و شیمیایی مختلف سنجیدند. این سویه‌ها از غذاهای تخمیری آفریقای شرقی جدا شده بود. نتایج نشان داد میزان اتصال در بین سویه‌های مختلف متغیر است. بیشترین میزان جذب در فاز لگاریتمی رشد دیده شد و رشد باکتری در محیط حاوی ml /µg ۲۰ آفلاتوکسین B1 سبب افزایش جذب می‌شود. از سوی دیگر اتصال در دمای ۱۵درجه سانتی گراد حداقل و در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد حداکثر گزارش شده است. دوره گرمخانه‌گذاری در میزان اتصال بطور معنی داری موثر بود به نحوی که اتصال در نیم ساعت اول گرمخانه‌گذاری تنها ۳۰٪ گزارش شد. در حالی‌که بعد از ۲ ساعت تمام سایت‌های اتصال آفلاتوکسین B1 سلول اشباع شد(۱۴).

لذا در این مطالعه توانایی اتصال و حذف آفلاتوکسین B1 توسط ۳۲ سویه لاکتوباسیل جدا شده از ترخینه در شرایط استاندارد با روش الایزا مورد بررسی قرار گرفت. براین اساس به منظور کنترل فاکتورهای متغیر و یکنواخت سازی شرایط برای کلیه سویه‌ها دمای آزمایش ۳۷ درجه سانتی گراد (متناسب با دمای بدن انسان) و pH خنثی در نظر گرفته شد. همچنین به منظور رسیدن به فاز اشباع زمان انکوباسیون ۲ ساعت مقرر گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه گیری

در این بررسی سویه‌های TD2, T14, T15 با بیشترین میزان جذب آفلاتوکسین B1، به‌عنوان سویه منتخب معرفی می‌شوند. بررسی های تکمیلی in vitro , in vivo می تواند منجر به معرفی این سویه‌ها بعنوان پروبیوتیک‌های بومی ایران شود. با توجه به بی‌خطر بودن باکتری های اسید لاکتیک و مصرف طولانی مدت ترخینه در ایران از این سویه ها می توان در مواد غذایی به منظور کاهش آفلاتوکسین B1 در دسترس استفاده نمود.

References

1- Schrezenmeir J, M de Vrese. *Probiotics, prebiotics, and synbiotics--approaching a definition.* American Journal of Clinical Nutrition. 2001; 73: 36-49.

2- Ouwehand AC, Salminen S, Isolauri E. *Probiotics: an overview of beneficial effects.* Antonie Van Leeuwenhoek. 2002; 82: 279-289.

3- Mishra HN, C Das. *A review on biological control and metabolism of aflatoxin.* Critical reviews in food science and nutrition. 2003; 43: 245-264.

4- Farombi EO. *Review-Aflatoxin contamination of foods in developing countries: Implications for hepatocellular carcinoma and chemopreventive strategies.* African Journal of Biotechnology. 2006; 5:.87-103.

5- Mehan VK, D McDonald, LJ Haravu, S Jayanthi. *The groundnut aflatoxin problem .Review and literature database*. International Crops Research Coference for the Semi-arid Tropics. 1991.

6- Bennett GA, Anderson RA. *Distribution of aflatoxin and/or zearalenone in wet-milled corn products: a review.* Journal of Agricultural and Food Chemistry. 1978; 26: 1055-1060.

7- Shetty PH, L Jespersen. *Saccharomyces cerevisiae and lactic acid bacteria as potential mycotoxin decontaminating agents*. Trends in Food Science & Technology. 2006; 17: 48-55.

8- Tajaabady EM, H bahrami, Z Ziyary. T*arkhineh source of probiotic lactic acid bacteria.* The quarterly journal of biological sciences. 2011; 4: 1-9.

9- Tajabady Ebrahimi M, M Heidary, P Jafari, M Dameshghian. *Evaluation adhesion ability of lactobacilli isolated from traditional fermented dairy products to caco 2 cell line by culture and gram staining methods.* The quarterly journal of biological sciences. 2010; 3: 51-56.

10- Tajabady EM, AC Ouwehand, NAM Heidary, M Hejazi, P Jafary. *Evaluation beneficial effects of lactobacilli isolated from different traditional dairy products of Iran.* The 5th Asian Conference on Lactic Acid Bacteria.Singapore.2009.

11- Ebrahimi MT, Ouwehand AC, Hejazi MA, Jafari P. *Traditional Iranian dairy products: A source of potential probiotic lactobacilli.* African Journal of Microbiology Research. 2011; 5: 20-27.

12- Tajabady EM, Hejazi MA, Ghafary R, Jafari P. *Study on antagonistic activity of acid and bile tolerance Lactobacillus isolated from traditional dairy products.* Journal of Arak University of Medical Sciences. 2009; 12:17-27.

13- Tajabady EM, Hejazi MA, Noohi A. *Study on probiotic properties of Lactobacilluse isolated from traditional dairy products of Lighvan.* Quarterly Journal of Science, Tarbiat Moallem University. 2008; 7: 941-952.

14- Shetty PH, B Hald, L Jespersen. *Surface binding of aflatoxin B1 by Saccharomyces cerevisiae strains with potential decontaminating abilities in indigenous fermented foods.* International journal of food microbiology.2007; 113: 41-46.

15- El-Nezami H, Kankaanpaa P, Salminen S , Ahokas J. *Ability of dairy strains of lactic acid bacteria to bind a common food carcinogen, aflatoxin B1.* Food and chemical toxicology. 1998; 36: 321-326.

16- Pierides M, Nezami H E, Peltonen K, Salminen S, Ahokas J. *Ability of dairy strains of lactic acid bacteria to bind aflatoxin M1 in a food model.* Journal of Food Protection.2000; 174:645-650.

17- Haskard CA, Nezami HS, Kankaanpaa PE, Salminen S, Ahokas JT. *Surface binding of aflatoxin B1 by lactic acid bacteria.* Applied and environmental microbiology. 2001; 67: 308-316.

18- Haskard C, Binnion C, Ahokas J. *Factors affecting the sequestration of aflatoxin by Lactobacillus rhamnosus strain GG.* Chemico-biological interactions. 2000; 128: 39-49.

19- Hernandez-Mendoza A, Garcia HS. *Screening of Lactobacillus casei strains for their ability to bind aflatoxin B1.* Food and chemical toxicology.2009; 47:1064-1068.

Archive of SID

www.SID.ir