بررسی میزان جذب فومونیزین B1 توسط نانوذرات سلولز اصلاح شده با پلی لیزین در حضور مواد غذایی مختلف

نویسندگان: حسین شهدادی ساردو [۱]، سیدعلی یاسینی اردکانی [۲]، سید حسین حکمتی مقدم [۳]

۱ .دانشجوی کارشناسی ارشد، علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات یزد

۲. نویسنده مسول: استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات یزد

تلفن تماس: ۰۹۱۳۳۵۴۲۶۳۹ Email: a.yasini@gmail.com

۳. استادیار گروه علوم آزمایشگاهی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

طلوع بهداشت

دو ماهنامه علمی پژوهشی
دانشکده بهداشت یزد
سال سیزدهم
شماره: ششم
بهمن و اسفند ۱۳۹۳
شماره مسلسل: ۴۸

تاریخ وصول: ۱۳۹۳/۱/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۵/۱۲

چکیده

مقدمه: فومونیزین B1 مایکوتوکسینی است که باعث ایجاد صدمات عصبی، سرطان مری ، بیماری های کبد و کلیه می گردد. هدف از این مطالعه بررسی توانایی نانوذرات سلولز اصلاح شده با پلی لیزین برای حذف سم فومونیزین B1 در حضور مواد غذایی مختلف بود.

روش بررسی: نخست نانوذرات سلولز با روش هیدرولیز اسیدی سنتز و سپس با اسید سیتریک اصلاح و نهایتا با کمک کراس لینکر به پلی لیزین متصل گردید. سپس چهار نوع ماده غذایی شامل آرد گندم، آرد برنج، آرد ذرت و میوه خیار تهیه گردید و به هریک بطور جداگانه غلظت های مختلف از محلول فومونیزین اضافه شد. سپس به همه لوله ها نانوذرات اصلاح شده با پلی لیزین با غلظت ۲۰۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر اضافه و بعد از انکوباسیون غلظت دقیق سم در هر لوله با روش کروماتوگرافی مایع با کارآیی بالا بدست آمده و نهایتا درصد جذب در هر لوله در مقایسه با کنترل محاسبه شد.

یافته ها: این مطالعه آشکار ساخت که هر چند این نانوذرات در حضور هر چهار نوع ماده غذایی قادر به جذب سم فومونیزین هستند، ولی بیشترین میزان جذب (۹۵ درصد) در خیار دیده شد. همچنین نتایج آزمون ها نشان می دهد که درصد جذب با غلظت اولیه سم فومونیزین موجود در ماده غذایی ارتباط مستقیم دارد.

نتیجه گیری: در این مطالعه نانوذرات اصلاح شده با پلی لیزین بعنوان جاذب سم فومونیزین B1 برای اولین بار معرفی گردید. این نانوذرات توانستند منجر به حذف سم فومونیزین B1 در حضور مواد غذایی مختلف شوند.

واژه‌های کلیدی: فومونیزین B1، جاذب، نانوذرات سلولز، پلی لیزین

مقدمه

فومونیزین B1 مایکوتوکسینی است که عمدتا توسط قارچ فوزاریوم ورتی سیلیده (Fusarium verticillioides) تولید می شود. این قارچ توانایی رشد بر روی انواع مواد غذایی (مخصوصا ذرت) را داشته و می تواند سبب فساد و آلودگی آنها شود (۱،۲) . تحقیقات نشان می دهد که آلودگی با سم فومونیزین مشکل جهانی بوده و مواجهه انسان و حیوان با این سم در حد میکروگرم در روز نیز در بعضی نقاط وجود دارد(۳) .آزمایشاتی که بر روی حیوانات انجام شده، نشان می دهد که این ترکیب اثرات فوق العاده سمی بر روی سلول های کبدی و کلیه دارد (۴،۵). تنها ۶ درصد از فومونیزینی که درون ماده غذایی وجود دارد، بعد از خورده شدن جذب بدن می شود و همین مقدار بسرعت در سلول های کلیه و کبد تجمع پیدا کرده و در آن سلول ها آنزیم سرآمید سنتتاز (sphingosine N-acyltransferase) را مهار می کند. این پدیده باعث افزایش اسفنگوزین، اسفنگانین و ترکیبات فسفاته این دو و کاهش کمپلکس های اسفنگولیپید می گردد (۶). بررسی هایی که بر روی انسان انجام پذیرفته نشان می دهد که این سم بخوبی می تواند باعث صدمات عصبی (۷) و حتی سرطان مری شود (۸).

راه های مختلفی برای مقابله با این سم ارائه شده است که استفاده از انواع بازدارنده های شیمیایی (مثلا استفاده از مجموعه ای از اسید های آلی، نمک اسید های آلی و سولفات مس) یکی از روش های مطرح شده است (۹). بطور کلی هر روشی که مانع رشد قارچ فوزاریوم شود، طبیعتا سنتز این سم را نیز کاهش می دهد، بطور مثال خشک نمودن سریع محصولات و کاهش رطوبت (۹). روش دیگر استفاده از مواد جاذب می باشد که از آن جمله می توان به سدیم آلومینو سیلیکات ها و مونتموریلونیت اشاره نمود (۱۰). علاوه بر این مواد دیواره سلولی ساکارومیسس سرویسیه ولاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس نیز توانایی جذب فومونیزین را دارند (۱۱). متاسفانه اکثر این جاذب ها دارای مجموعه ای از اکسید فلزات نظیر اکسید آلومینیوم و اکسید تیتانیوم بوده که امکان آزاد سازی و سمیت بالای آنها وجود دارد (۱۲). با توجه به نکات ذکر شده، ضرورت ارائه یک جاذب اختصاصی که علاوه بر قدرت جذب ، حداقل سمیت را برای انسان و حیوان داشته باشند نیاز می گردد. در این مطالعه نخست نانوذرات سلولز اصلاح شده با پلی لیزین سنتز و مشخصه یابی گردید و سپس توانایی جذب سم فومونیزین در مواد غذایی مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت.

روش بررسی

نخست در آزمایشگاه سنتز نانوذرات سلولز صورت پذیرفت، بدین نحو که یک گرم از پنبه خالص و ۲ میلی لیتر محلول ۵ مولار NaOH (مرک، آلمان) بمدت نیم ساعت در دمای ۳۷ °C انکوبه شدند. سپس پنبه شستشو داده شد و دوباره با ۲ میلی لیتر محلول ۱ مولار دی متیل سولفوکساید (مرک، آلمان) بمدت نیم ساعت در ۳۷°C انکوبه گردید. بعد از شستشو و خشک نمودن، ۱ میلی لیتر اسید سولفوریک (۷۰ درصد، مرک، آلمان) به ۱ گرم پنبه شستشو داده شده اضافه و در دمای آزمایشگاه اجازه داده شد تا هیدرولیز پنبه صورت پذیرد. در مرحله بعد، جهت خنثی کردن اسید موجود

در لوله از ۲ میلی لیتر محلول ۵ مولار NaOH استفاده گردید. بعد از شستشو نانو ذرات سلولز اصلاح آنها با پلی لیزین انجام پذیرفت که بشرح ذیل بود: نخست ۱ گرم از نانوذرات سنتز شده را درون بشر ریخته و سپس به آن یک گرم اسید سیتریک (مرک، آلمان) اضافه گردید و بمدت ۱۵ دقیقه در دمای ۱۰۰ °C انکوبه شد. سپس یک میلی لیتر کراس لینکر N-ethyl-N-dimethylaminopropyl carbodiimide (سیگما-آلدریچ، آمریکا) با غلظت ۱۰۰ میلی گرم بر میلی لیتر و ۲ میلی لیتر پلی لیزین (سیگما-آلدریچ، آمریکا) با غلظت ۲۰۰ میلی گرم بر میلی لیتر به بشر اضافه گردید و به مدت نیم ساعت در ۳۷ درجه انکوبه شدند. بعد از انکوباسیون، مواد اضافی با سانتریفوژ در دور ۵۰۰۰ به مدت ۵ دقیقه، (3000 g) و شستشو با آب مقطر جدا گردیدند. در انتها نانو ذرات اصلاح شده در انکوباتور ۳۷ درجه سانتیگراد قرار داده شده و خشک گردید. سسپس یک گرم از آن در ۵۰ میلی لیتر آب مقطر حل گردید، بدین ترتیب غلظت ۲۰۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر از نانوذرات اصلاح شده تهیه شد.جهت بررسی ساختاری و تایید اصلاح نانوذرات به ترتیب از روش تصویر برداری با میکروسکوپ الکترونی روبشی (هیتاچی، ژاپن) و طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه (بروکر، انگلستان) استفاده گردید (۱۳).

در قسمت بعدی کار، بررسی جذب فومونیزین توسط نانوذرات اصلاح شده در مواد غذایی مختلف صورت پذیرفت. برای این کار نخست ۴ نوع ماده غذایی شامل ۲ گرم آرد گندم،۲ گرم آرد برنج،۲ گرم آرد ذرت و ۲ گرم خیار تهیه گردید و هر کدام آنها درون ۵ لوله آزمایش قرار گرفتند. سپس درون همه این لوله ها بطور جداگانه و بترتیب یک میلی لیتر از محلول فومونیزین (مرک، آلمان) در غلظت های سریال (۱۰۰۰ و ۵۰۰ و ۲۵۰ و ۱۲۵ و ۶۲.۵ میکروگرم بر لیتر) اضافه گردید و ۱۰ دقیقه در دمای محیط انکوبه شد تا سم بخوبی جذب مواد فوق الذکر گردد. سپس نیم میلی لیتر از نانوذرات با غلظت ۲۰۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر به همه لوله ها افزوده و جهت حل کامل همه مواد غذایی به همه لوله ها ۲ میلی لیتر آب مقطر نیز اضافه گردید. سپس همه لوله ها بمدت یک ساعت در ۳۷ °C انکوبه شدند.در لوله های کنترل همه اقدامات بالا انجام شد فقط بجای نانوذره از آب مقطر استفاده گردید. بعد از انکوباسیون غلظت دقیق سم در هر لوله با روش کروماتوگرافی مایع با کارآیی بالا بدست آمده و نهایتا درصد جذب در هر لوله مطابق با فرمول شماره یک زیر محاسبه گردید. برای اینکار نخست یک میلی لیتر از مایع رویی هر لوله با ۳ میلی لیتر محلول استونیتریل (۵۰ درصد حجمی) اضافه و به کاملا حل گردید. در مرحله بعد ۱۰۰ میکرولیتر از آن به دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارآیی بالا (WATERS2695 separation module, USA) تزریق و نمونه با دتکتور فلورسنت با طول موج تهییجی ۳۳۰ نانومتر و طول موج نشری ۴۶۵ نانومتر مورد ارزیابی قرار گرفت. غلظت هر نمونه با توجه به منحنی استاندارد توسط دستگاه محاسبه می گردید.

درصد جذب= $(A-B)\times100/A$ فرمول شماره یک

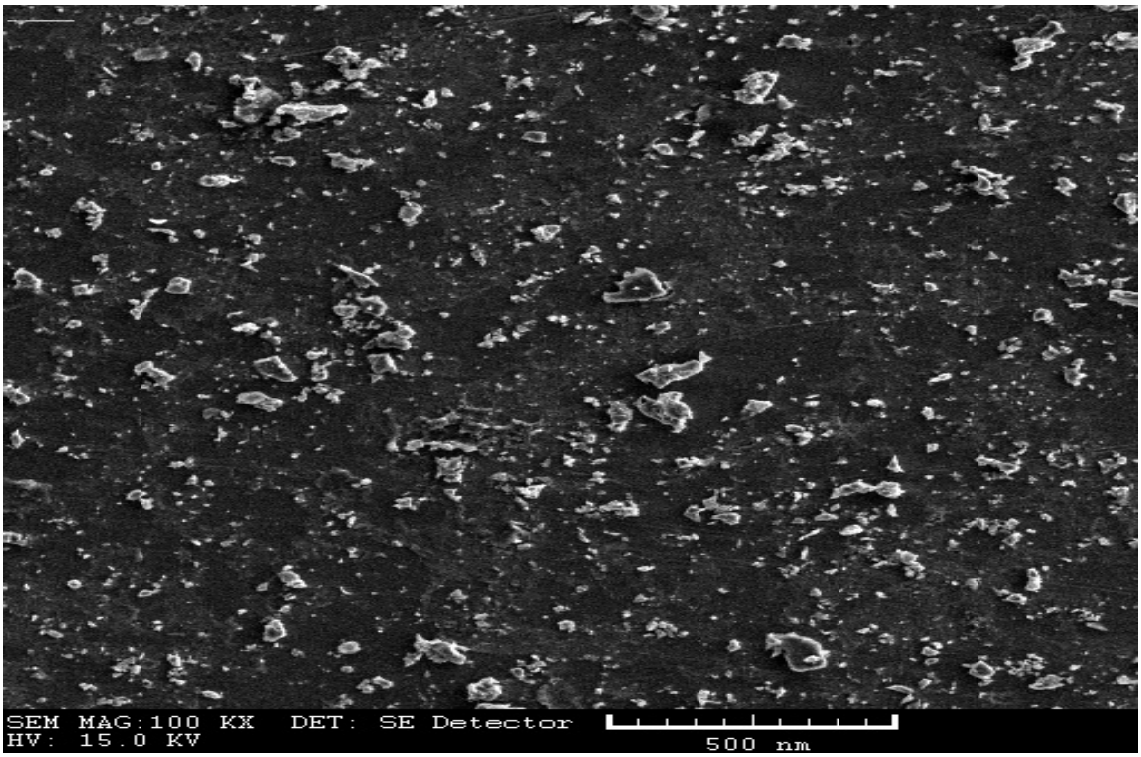
A غلظت سم در لوله کنترل و B غلظت سم در لوله تست می باشد.

در این مطالعه، همه تستها بصورت ۲ بار تکرار انجام شد و سپس میانگین و انحراف معیار آنها محاسبه و ارائه گردید. برای بررسی اختلاف های معنی دار از آزمون T-test استفاده شد و P کمتر از ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی دار قلمداد گردید.

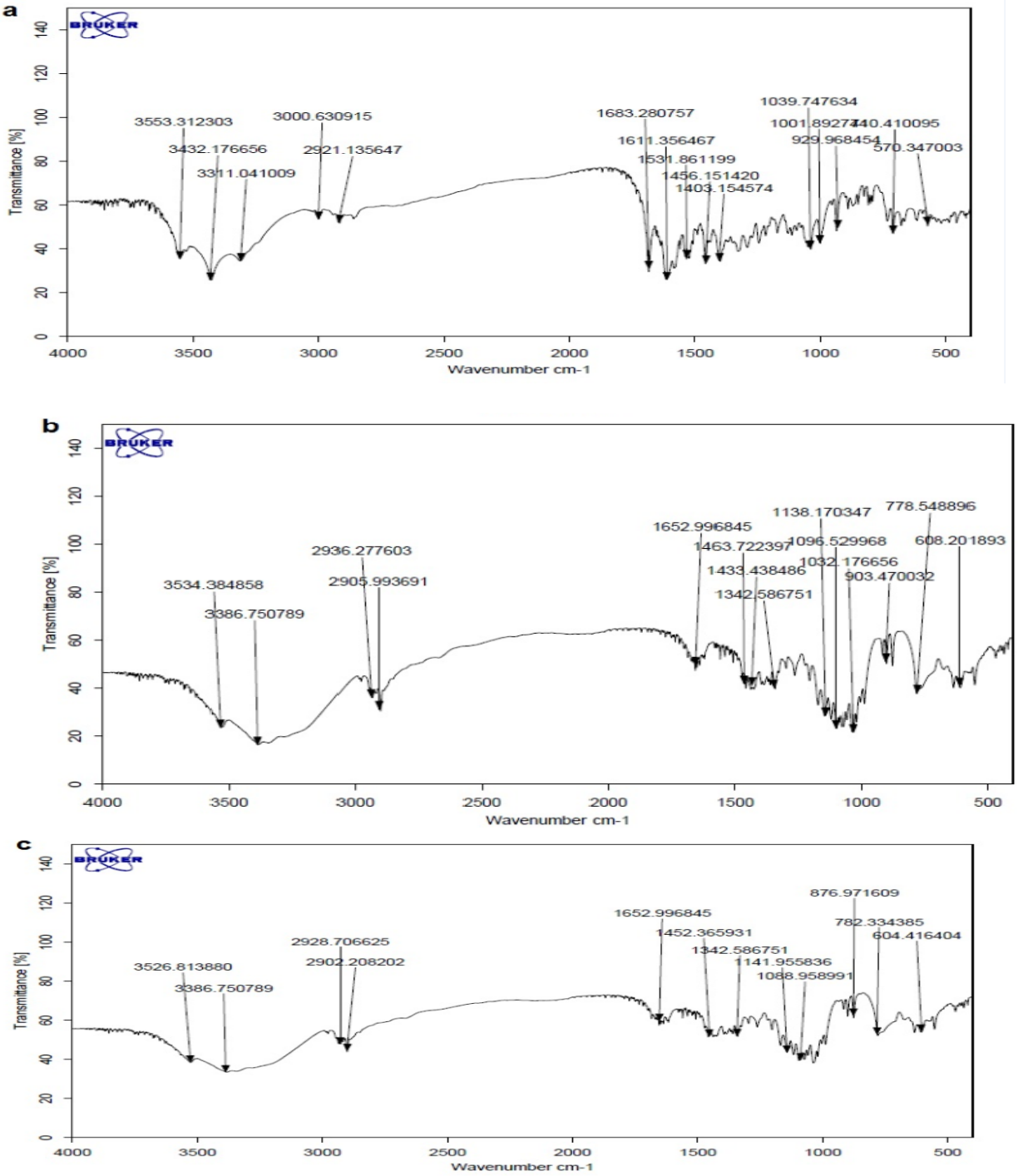
یافته ها

در این مطالعه از دو روش برای مشخصه یابی یا تعیین ویژگی های نانوذرات اصلاح شده با پلی لیزین استفاده گردید. مورفولوژی و شکل نانوذرات با میکروسکوپ الکترونی روبشی تعیین گردید که نتایج آن در شکل ۱ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می گردد، نانوذرات سنتز شده بسیار ریز و در اشکال مختلف هستند. از این تصویر می توان فهمید که نانوذرات اصلاح شده با پلی لیزین دارای گستره سایزی بین ۱۰ تا ۱۲۰ نانومتر می باشد.

در این تحقیق برای تایید کونژوگاسیون از طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه استفاده شد که نتایج آن در نمودار ۲ آمده است. در این نمودار پیک های جذبی نانوذرات سلولز (a)، پلی لیزین (b) و نانوذرات اصلاح شده با پلی لیزین (c) مشخص می باشد. می توان دید که پیک های اختصاصی نانوذرات سلولز (a)، پلی لیزین (b) بصورت توام در پیک های جذبی نانوذرات اصلاح شده با پلی لیزین (c) دیده می شود که دلیلی بر انجام شدن کونژوگاسیون است.



شکل ۱. تصویر نانوذرات اصلاح شده که توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی گرفته شده است. بزرگنمایی صدهزار برابر



نمودار ۲: پیک های جذبی نانوذرات سلولز (a)، پلی لیزین (b) و نانوذرات اصلاح شده با پلی لیزین (c) بدست آمده از طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه

جدول ۱: میزان جذب فومونیزین توسط نانو ذرات سلولز اصلاح شده با پلی لایزین در مواد غذایی متفاوت آلوده به غلظت های مختلف سم فومونیزین

	لوله ۱ 1000 ppm	لوله ۲ 500 ppm	لوله ۳ 250 ppm	لوله ۴ 125 ppm	لوله ۵ 62.5 ppm
آرد گندم	۸۰±۵	۷۵±۴	۶۲±۴	۴۴±۲	۲۰±۲
آرد برنج	۸۱±۴	۷۴±۲	۶۲±۳	۴۲±۳	۲۲±۱
آرد ذرت	۸۵±۵	۷۴±۳	۶۵±۴	۴۴±۲	۲۲±۲
خیار	۹۵±۵	۸۰±۴	۷۳±۳	۶۲±۲	۵۰±۴

علامت ستاره رابطه معنی داری با P<۰/۰۵را در مقایسه با لوله های شماره ۱،۲،۳ و ۴ نشان می دهد.

قدرت جذب نانو ذرات سلولز اصلاح شده با پلی لایزین در حضور مواد غذایی متفاوت که آلوده به غلظت های مختلف سم فومونیزین بودند، در جدول ۱ آمده است.

همان گونه که در این جدول مشاهده می گردد در هر چهار نوع ماده غذایی مورد بررسی جذب سم فومونیزین دیده می شود و نکته قابل توجه آنکه درصد جذب با غلظت اولیه سم فومونیزین موجود در ماده غذایی ارتباط مستقیم داشت. بدین نحو که در لوله شماره یک که بالاترین غلظت فومونیزین (۱۰۰۰ ppm) استفاده شد، میزان جذب در آرد گندم،برنج، ذرت و خیار بترتیب معادل ۸۰، ۸۱، ۸۵ و ۹۵ درصد بود. همچنین در لوله شماره ۵ که کمترین غلظت فومونیزین (۶۲/۵ ppm) استفاده گردید، درصد جذب در آرد گندم،برنج، ذرت و خیار بترتیب ۲۰، ۲۲، ۲۲ و ۵۰ بود. همانطور که مشهود است بیشترین میزان جذب در خیار دیده شد.

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه به خاطر اهمیت سم فومونیزین و میزان سمیت بالای آن برای انسان ها و حیوانات و البته نبود جاذب مناسبی که بتواند داخل ماده غذایی استفاده شود، نانو ساختاری با قابلیت جذب سم فومونیزین ارئه گردید. ساختار شیمیایی فومونیزین نشان می دهد، این سم دارای چهار گروه فعال کربوکسیل و یک دم تقریبا غیرقطبی می باشد. از آنجایی که در طبیعت گروه های کربوکسیل با گروه های آمین میل ترکیبی دارند، به نظر می رسد که اگر ساختاری به طور متوازن یا غیرمتوازن دارای گروه های آمین باشد، احتمالا بتواند جاذب مناسبی برای سم فومونیزین باشد. ولی باید توجه داشت که اکثر پلی آمین های موجود در طبیعت دارای ساختار فوق العاده کوچک بوده (۱۴) و در صورت احتمال جذب فومونیزین توسط آنها ممکن است دوباره توسط سلول های لوله گوارش جذب و حتی آثار تخریبی بیشتری داشته باشد.

بر اساس این منطق یک پلی آمین طبیعی، به ساختاری بزرگ ولی طبیعی و غیر سمی متصل گردیده شد و قدرت جذب فومونیزین توسط آن مورد ارزیابی قرار گرفت. سلولز گزینه خوبی برای نشاندن پلی لیزین روی آن بود چراکه ساختاری ارزان ، فراوان و در دسترس ، با قابلیت مهندسی شیمی می باشد. این در حالیست که سلولز غیر سمی بوده و در لوله گوارش انسان دست نخورده باقی می ماند (۱۵).

همانطور که در روش کار نیز به دقت ذکر گردیده است برای اتصال پلی لایزین به سلولز نخست نانوذرات سلولز سنتز و سپس با گروه های کربوکسیل اصلاح گردید و در حضور کراس لینکر به مولکول پلی آمین متصل شد. علت اینکه نانوسلولز نخست با اسید سیتریک مواجهه داده شد و با گروه های کربوکسیل اصلاح گردید این بود که کراس لینکر مذکور تنها می تواند بین گروه های کربوکسیل و گروه های آمین پیوند کووالانسی برقرار کند و با گروه های هیدروکسیل اولیه چنین رفتاری را نمی تواند نشان دهد (۱۳).

بعد از سنتز و مشخصه یابی نانوذرات، همانطور که در روش کار نیز ذکر گردید، در شرایط نسبتا واقعی یعنی در حضور مواد غذایی مختلف (آرد ذرت، آرد برنج، آرد گندم، خیار) میزان جذب فومونیزین مورد بررسی قرار گرفت.

برای این منظور هر ماده غذایی را با غلظت های مختلف از فومونیزین آلوده نمودیم و در معرض نانوذرات سنتز شده قرار دادیم. این مطالعه به ما نشان داد که نانوذرات سلولز اصلاح شده با پلی لایزین در مواد غذایی می توانند سم فومونیزین را جذب کنند.

درصد جذب با غلظت اولیه سم ارتباط مستقیم داشت، یعنی در لوله یک(حاوی بالاترین غلظت فومونیزین)، میزان جذب بیشتر و در لوله ۵ (حاوی کمترین غلظت فومونیزین)، درصد جذب کمتر بود که احتمالا به علت جذب فومونیزین توسط سایر مواد موجود در مواد غذایی می باشد. بیشترین میزان جذب در خیار دیده شد که در خیار احتمالا جاذب های طبیعی و یا موادی وجود دارند که می تواند عملکرد نانوذرات اصلاح شده را تقویت کند.

مطالعات گذشته نشان می دهد بعضی مواد می توانند سم فومونیزین را جذب کنند (۱۱، ۱۰)، البته باید توجه داشت که این مواد که به عنوان جاذب معرفی گردیده اند، هیچ یک جاذب تخصصی نبوده و احتمالا بتوانند به سایر مواد نیز جذب شود.

Aly و همکاران در سال ۲۰۰۴ نشان دادند استفاده از سدیم آلومینوسیلیکات تجاری و مونتموریلونیت در حذف سم فومونیزین در عصاره جو موثر بوده است (۱۰). Pizzolitto و همکاران در سال ۲۰۱۲ اعلام کردند ساکارومیسس سرویسیه و لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس قادر به حذف سم فومونیزین در محیط مایع می باشند (۱۱). لازم بذکر است اکثر این جاذب ها دارای مجموعه ای از اکسید فلزات نظیر اکسید آلومینیوم و اکسید تیتانیوم بوده که احتمال خطرات و توکسیسیتی برای آنها وارد است (۱۲).

پیشنهاد می گردد که در مطالعات آینده این نانوساختار توسط حیوان آزمایشگاهی خورده و یا در سطح رده سلولی مورد ارزیابی سمیت قرار گیرد، همچنین میزان دفع سم بعد از خورده شدن توسط حیوان آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گیرد تا کارایی نانوذره در شرایط بدن حیوان یا رده سلولی نیز به اثبات برسد. توصیه بعدی که می تواند در مورد مطالعات آینده مورد بررسی قرار گیرد، استفاده از پلی آمین های دیگر و یا استفاده از پلی لایزین ولی با اندازه ها و شارژ های مختلف می باشد، چرا که

احتمالا این دو پارامتر اخیر بتواند شدیدا میزان جذب را متاثر سازد. نکته قابل توجه و مهم دیگر که حتما باید در مطالعات آینده مورد بررسی قرار گیرد، بررسی میزان آزاد شدن فومونیزین بعد از جذب توسط نانوذرات سلولز اصلاح شده با پلی لایزین می باشد.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل از پایان نامه آقای حسین شهدادی می باشد. نویسندگان این مقاله از تمامی کسانی که در این تحقیق ما را یاری کردند کمال تشکر را دارند. به ویژه از پرسنل آزمایشگاه پژوهش قدرانی به عمل می آید.

References

1- Streit E, Schatzmayr G, Tassis P, Tzika E, Marin D, Taranu I, et al. Current situation of mycotoxin contamination and co-occurrence in animal feed--focus on Europe**.** Toxins 2012; 4(10): 788-809.

2- Berthiller F, Crews C, Dall'Asta C, Saeger S, Haesaert G, Karlovsky P, et al. Masked mycotoxins: a review**.** Molecular nutrition & food research 2013; 57(1): 165-86.

3 - Duarte-Vogel S, Villamil-Jimenez LC. Micotoxins in public health**.** Revista de salud publica 2006; 8(1): 129-35.

4- Muller S, Dekant W, Mally A. Fumonisin B1 and the kidney: modes of action for renal tumor formation by fumonisin B1 in rodents**.** Food and chemical toxicology an international journal published for the British Industrial Biological Research Association 2012; 50(1): 3833-46.

5 - Stockmann-Juvala H, Savolainen K. A review of the toxic effects and mechanisms of action of fumonisin B1**.** Human & experimental toxicology 2008; 27(11): 799-809.

6- Torres-Sanchez L, Lopez-Carrillo L. Fumonisin intake and human health**.** Salud publica de Mexico 2010; 52(5): 461-7.

7- Chen CP. Syndromes, disorders and maternal risk factors associated with neural tube defects (VII)**.** Taiwanese journal of obstetrics & gynecology 2008; 47(3): 276-82.

8- Kamangar F, Chow WH, Abnet CC, Dawsey SM. Environmental causes of esophageal cancer**.** Gastroenterology clinics of North America 2009; 38(1): 27-57.

9- Tanaka K, Sago Y ,Zheng Y, et al. Mycotoxins in rice**.** International journal of food microbiology 2007; 119(1-2): 59-66.

10- Aly SE, Abdel-Galil MM, Abdel-Wahhab MA. Application of adsorbent agents technology in the removal of aflatoxin B(1) and fumonisin B(1) from malt extract .Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association 2004; 42(11): 1825-31.

11- Pizzolitto RP, Salvano MA, Dalcero AM. Analysis of fumonisin B1 removal by microorganisms in co-occurrence with aflatoxin B1 and the nature of the binding process**.** International journal of food microbiology 2012; 156(3): 214-21.

12- Thom DC, Davies JE, Santerre JP, Friedman S. The hemolytic and cytotoxic properties of a zeolite-containing root filling material in vitro .Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003; 95(1): 101-8.

13 - Jebali A, Hekmatimoghaddam SH, Behzadi A, Rezapor I, Mohammadi B, Jasemizad T, et al. Antimicrobial activity of nanocellulose conjugated with allicin and lysozyme**.** cellulose 2013; 20(6): 2897–907.

14- Jimenez-Bremont JF, Marina M, Guerrero-Gonzalez MD, Rossi F, Sánchez-Rangel D, Rodríguez-Kessler M, et al. Physiological and molecular implications of plant polyamine metabolism during biotic interactions**.** Frontiers in plant science 2014; 5: 95.

15- Sims IM, Monro JA. Fiber: composition, structures, and functional properties**.** Adv Food Nutr Res 2013; 68(1): 81-99.

The Study of Fumonisin B1 Adsorption by Nanocellulose Modified by Poly-lysine in The Different Foodstuffs

Shahdadi H(M.Sc)[1], Yasini SA(Ph.D)[2], Hekmatimoghaddam SH(MD)[3]

1. M.Sc Student, Department of Food Science, Yazd Science and Research Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran.
2.Corresponding author: Assistant Professor, Department of Food Science, Yazd Science and Research Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran
3. Assistant Professor, Department of Laboratory Sciences, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

Abstract

Introduction: Fumonisin B1 is a mycotoxin which can lead to neural defects, esophageal cancer, liver and kidney diseases. The aim of this study was to investigate the ability of nanocellulose conjugated with poly-lysine to remove fumonisin B1 in the different foodstuffs.
Methods: First, nanocellulose was synthesized by acid hydrolysis, modified by citric acid, and conjugated with poly-lysine by cross-linker. In the next step, four foodstuffs including wheat flour, maize flour, rice flour, and cucumber were prepared, and serial concentrations of fumonisin B1 were added to them. Then, conjugated nanocellulose (2000 µg/mL) was separately added to each tube, and after incubation, the exact concentration of toxin in each tube was analyzed by HPLC. Finally, the percentage of adsorption for each tube was calculated, according to control.
Results: This study revealed that although the nanoparticles could adsorb fumonisin B1 in the all foodstuffs, but the highest adsorption (95%) was seen for cucumber. Also, results showed that there is direct relation between the percentage of adsorption and the initial concentration of fumonisin B1.
Conclusions: In this study, for the first time, nanocellulose conjugated with poly-lysine was introduced as fumonisin B1 adsorbent, and may be used for removal of the toxin in the various foodstuffs.

Keywords: fumonisin B1, adsorbent, nanocellulose, poly-lysine, foodstuff