

بررسی اثرات ضد میکروبی کیتوزان استخراج شده از پوسته سیست آرتمیا اورمیا (*Artemia Urmiana*) بر روی سوشهای میکروبی استافیلوکوکوس اورئوس، لیستریا منوسیتوزنز، سالمونلا تیفی موریوم و اشیریشیا کلی

ندا قاسم زاده دقیق^{۱*} محمود رضازاده باری^۲ سید مهدی رضوی روحانی^۳

(۱) گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودسر، رودسر - ایران.

(۲) گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه - ایران.

(۳) گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه - ایران.

(دریافت مقاله: ۱ شهریور ماه ۱۳۸۴، پذیرش نهایی: ۲۷ اسفند ماه ۱۳۸۴)

چکیده

کیتوزان یک آنتی میکروب طبیعی بدست آمده از منابع حیوانی کاملاً غیرسمی است. در این مطالعه خصوصیات ضد میکروبی کیتوزان استخراج شده از پوسته سیست آرتمیا دریاچه ارومیه با کیتوزان مشابه تجاری که از پوسته خرچنگ شرکت A.T.P. ویتنام تهیه شده بود، مورد مقایسه قرار گرفت. آزمایش به روش استاندارد لوله ای برای پی بردن به حداقل غلظت ممانعت کنندگی (MIC) کیتوزان آرتمیا و کیتوزان تجاری در غلظتهای (۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸، ۱/۶، ۳/۲، ۶/۴) میلی گرم در میلی لیتر کیتوزان آرتمیا و غلظتهای (۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸، ۱/۶، ۳/۲، ۶/۴) میلی گرم در میلی لیتر کیتوزان تجاری بر روی باکتریهای استافیلوکوکوس اورئوس، لیستریا منوسیتوزنز، سالمونلا تیفی موریوم و اشیریشیا کلی به انجام رسید. بر اساس نتایج بدست آمده MIC کیتوزان پوسته سیست آرتمیا برای باکتریهای مذکور ۵۰۰ ppm و MIC کیتوزان تجاری ۸۰۰ ppm بدست آمد. در مرحله بعد هر چهار باکتری را به طور جداگانه در شرایط یکسان در حضور MIC کیتوزان آرتمیا (۵۰۰ ppm) قرار داده و به مدت ۸ ساعت از نگهداری در گرمخانه ۳۷ درجه هر ۲ ساعت یکبار کشت سطحی داده شدند و بعد از ۲۴ ساعت نگهداری تعداد کلنی هاشمارش و نمودار زمان مرگ باکتریها را برای بررسی روند و سرعت نابودی آنها در حضور MIC کیتوزان آرتمیا رسم کردیم. بر اساس نتایج بدست آمده در این مدت از زمان نگهداری، سرعت نابودی استافیلوکوکوس اورئوس بیشتر از سایر باکتریها و سرعت نابودی سالمونلا تیفی موریوم از همه کمتر بود. همچنین با بررسی تصاویر بدست آمده از میکروسکوپ الکترونی بر روی باکتری گرم مثبت استافیلوکوکوس اورئوس و گرم منفی اشیریشیا کلی که در حضور MIC کیتوزان آرتمیا (۵۰۰ ppm) قرار گرفته بودند، مشخص شد که سرعت تاثیر کیتوزان آرتمیا بر نابودی باکتری گرم مثبت به مراتب بیشتر از باکتری گرم منفی است. در نهایت نتایج بدست آمده در این مطالعه حاکی از قدرت بالای کیتوزان آرتمیا در مهار میکروارگانیزمهای مورد مطالعه در مقایسه با کیتوزان مشابه تجاری است.

واژه‌های کلیدی: کیتوزان آرتمیا، اثرات ضد میکروبی، کیتوزان تجاری.

مقدمه

صنایع داروسازی، شیمی، مواد غذایی، بیوتکنولوژی و آرایشی استفاده می‌شود. از میان کاربردهای آن نقش آن به عنوان یک ماده جلوگیری کننده از فساد، نگهدارنده ضد قارچی برای طولانی کردن قابلیت ذخیره سازی و نگهداری محصولات تازه، مانع رشد باکتریها، تثبیت کننده رنگ، کاهش دهنده کلسترول خون، سنتز پوست مصنوعی و تثبیت کننده آرمیها حائز اهمیت می‌باشند (۱۰). کیتوزان تجاری موجود در بازار از پوسته میگو، خرچنگ و کریل (Krill) بدست می‌آید، در حالی که کیتوزان مورد مطالعه از پوسته سیست آرتمیا یک نوع سخت پوست آبهای شور که متعلق به زیر شاخه سخت پوستان و خانواده آرتمنده است، استخراج شده است. دریاچه ارومیه زیستگاه اصلی یکی از آرتمیهای موجود در دنیاست، که به نام آرتمیا اورمیا شناخته شده است. کیتوزان یک آنتی میکروب طبیعی بدست آمده از منابع حیوانی، کاملاً غیر مضر و غیر سمی است که نه تنها بر سلامتی انسان تأثیر سوئی ندارد، بلکه به عنوان دارو در درمان بسیاری از بیماریها هم بکار می‌رود. طیف باکتریایی حساس به کیتوزان طیف محدودی نمی‌باشد بلکه

کیتوزان با نام علمی $poly(\beta\text{-D}(1\text{-}4)\text{-}2\text{-amino-}2\text{-deoxy-}\alpha\text{-glucan}$ پس از داستیله شدن از کیتین با نام شیمیایی $(\beta\text{-D}(1\text{-}4)\text{-}N\text{-acetyl-glucosamine})$ این دو پلی ساکارید از تار توسط برخی حیوانات و گیاهان ساخته می‌شوند و بعد از سلولز از فراوانترین پلیمرها در طبیعت می‌باشند (۵). این دو بیوپلیمر به علت داشتن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاص خودشان همواره مد نظر بشر بوده‌اند و سالیان متمادی توسط انسانها استخراج و به صورت مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برخی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی کیتین و کیتوزان عبارتند از، (۱) داشتن خصوصیات انبساط و کشیدگی شدید، (۲) خاصیت ضد ویروسی و ضد باکتریایی، (۳) غیر سمی و غیر آلرژیک بودن، (۴) عدم حلالیت در آب، (۵) قدرت بالایی در جذب مواد رنگی، (۶) ابر جاذب بودن، (۷) خاصیت ژله‌ای شدن (۱۱، ۱۶). از ترکیبات و مشتقات فراوان این دو بیوپلیمر به صورت مختلف در



جدول ۱- کمترین غلظت ممانعت کنندگی کیتوزان پوسته سیست آرتمیا و کیتوزان تجاری.

میانگین MIC کیتوزان تجاری ppm	میانگین MIC کیتوزان پوسته سیست آرتمیا ppm	باکتری
۸۰۰	۵۰۰	استافیلوکوکوس اورئوس
۸۰۰	۵۰۰	لیستریا منوسیتوژنز
۸۰۰	۵۰۰	اشریشیا کلی
۸۰۰	۵۰۰	سالمونلا تیفی موریوم

پوسته سیست آرتمیا در کنترل و مهار باکتریهای فوق الذکر پرداخته شود و هم راهکارهای عملی در استفاده از آن در صنایع و مواد غذایی ارائه کرده باشیم.

مواد و روش کار

سوشهای میکروبی لیستریا منوسیتوژنز (*RTCC\۷۹۸*)، سالمونلا تیفی موریوم (*RTCC\۷۳۰*)، اشریشیا کلی (*ATCC ۲۵۹۲۲*) و استافیلوکوکوس اورئوس (*DTCC\۸۸۵*) از کلکسیون میکروبی آزمایشگاه کنترل مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته است.

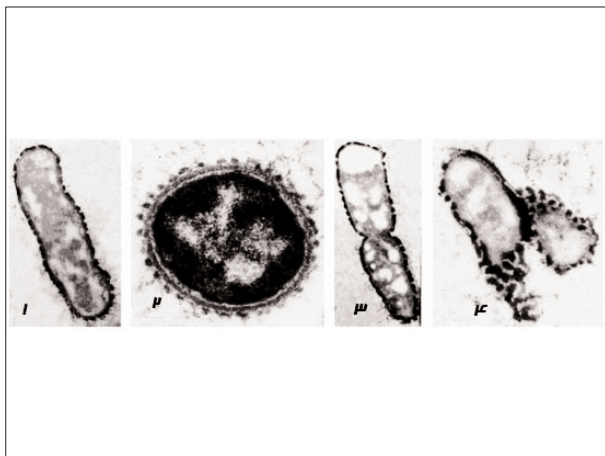
تهیه تعلیق باکتریایی: از کشت ۲۴ ساعته باکتریها جهت تعلیق باکتریایی استفاده شده به این طریق که ضمن اضافه کردن باکتری به محیط کشت BHI (Brain heart in fusion broth) کدورت حاصله با کدورت لوله های استاندارد نیم مک فارلند برابر شد و به عنوان رقت پایه باکتریایی (با رقت ۱:۲۵۰) در نظر گرفته شد (۳).

تهیه ترکیب رقیق شده کیتوزان: کیتوزان به صورت پودری شکل بوده، در حلال اختصاصی خود که اسید استیک یک درصد است حل گشته و سپس برای اطمینان از استریل بودن آن از MILLE-HV ($0.45 \mu m$ Filter unit) عبور داده شد و محلول ذخیره تهیه گردید.

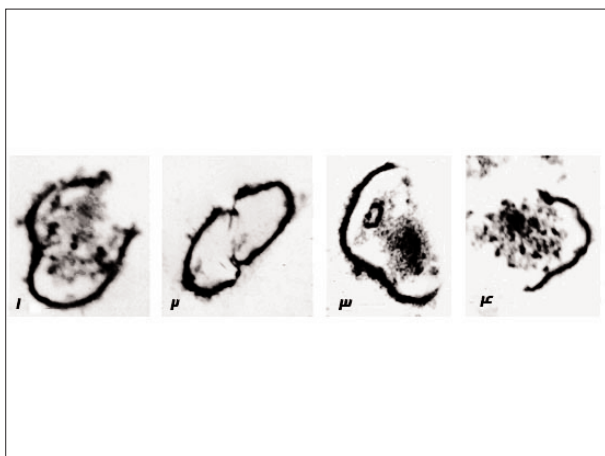
آزمایش حداقل میزان ممانعت کنندگی (**Inhibitory Concentration**) (Minimum): آزمایش حداقل میزان ممانعت کنندگی به روش استاندارد لوله ای مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این منظور پس از تهیه سوسپانسیون میکروبی با رقت ۱:۲۵۰ از کشت ۲۴ ساعته باکتری و ترکیب کیتوزان با حلال اسید استیک یک درصد، در ۹ لوله در پیچ دار استریل به میزان ۱ سی سی از محیط نوترینت برات (BHI) ریخته شد سپس در مرحله بعد به میزان ۱ سی سی از ترکیب رقیق شده کیتوزان با غلظت ۴ میلی گرم در میلی لیتر را پس از تکان دادن به لوله شماره یک افزوده و پس از آن ۱ سی سی از مخلوط لوله شماره یک را به لوله شماره دو اضافه کرده و ۱ سی سی از مخلوط لوله شماره دو را به لوله شماره سه انتقال دادیم و این روند تا لوله شماره ۹ ادامه یافت و در نهایت ۱ سی سی از محلول شماره ۹ دور ریخته شد. سپس به میزان ۱ سی سی از سوسپانسیون میکروبی با رقت ۱:۲۵۰ مقایسه شده با لوله استاندارد نیم مک فارلند به لوله های ۱ تا ۹ افزوده گردید و لوله هادرگرمخانه ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت نگهداری شدند. یک لوله به عنوان شاهد برای بررسی

شامل کلیه باکتریهای گرم مثبت و گرم منفی می باشد. سالمونلا تیفی موریوم (*Salmonella Typhimorium*) یکی از جنسهای مهم باکتری است که به خانواده انتروباکتریاسه تعلق دارد. گرم منفی و هوازی است. عامل تب حصه و مسمومیتهای غذایی سالمونلوسیس در انسان است. حضور کلیه گونه ها و سویه های این جنس در مواد غذایی نامطلوب است. اشریشیا کلی (*E.coli*) باکتری میله ای از خانواده انتروباکتریاسه، گرم منفی و هوازی اختیاری و بیهوازی است. ایجاد اختلالات گوارشی در انسان از عوارض وجود این باکتری در مواد غذایی است. استافیلوکوکوس اورئوس (*Staphylococcus aureus*) باکتری گرم مثبت و کروی از خانواده میکروکوکاسه است. این باکتری عامل مسمومیت غذایی در انسان است و حضور تعداد زیاد آن در مواد غذایی نامطلوب است. لیستریا منوسیتوژنز (*Listeria monocytogenes*) باکتری گرم مثبت، میله ای، هوازی و بی هوازی اختیاری است که عامل اصلی بسیاری از عفونتها در انسان است (۷). در خصوص تأثیرات ضد میکروبی کیتوزان تجاری بر روی میکروارگانیزم های فوق تحقیقات بسیاری صورت گرفته است. Wang در سال ۱۹۹۲ نابودی کامل استافیلوکوکوس اورئوس را بعد از دو روز انکوبه کردن در pH ۵/۵ و در حضور یک درصد کیتوزان گزارش نموده است (۱۵). Izumimoto و Darmadji در سال ۱۹۹۴ اثرات نگهدارندگی کیتوزان در گوشت را در برابر باکتریهای مختلف بویژه اشریشیا کلی مورد بررسی قرار داده اند (۴). Simpson و همکاران در سال ۱۹۹۷ اثر ضد میکروبی غلظتهای مختلف کیتوزان را در میگوی خام مطالعه نموده اند (۱۳). Shahidi و همکاران در سال ۱۹۹۹ اثرات ضد میکروبی محلول آبی کیتوزان را بر روی گونه های مختلف از جمله باسیلوس سرئوس، پروتئوس و لگاریس و اشریشیا کلی نشان داده اند و در تحقیقی دیگر Shahidi و همکاران در سال ۱۹۹۹ کیتوزان را به صورت فیلم خوراکی به عنوان عامل ضد باکتریایی برای بهبود کیفیت و طولانی کردن قابلیت نگهداری مواد غذایی مورد بررسی قرار دادند (۱۱). همچنین Altieri و همکاران در سال ۲۰۰۵ در خصوص استفاده از کیتوزان برای افزایش عمر نگهداری پنیر موزارلا تحقیقاتی را به انجام رسانده و به این نتیجه رسیدند که کیتوزان در مهار رشد کلیفرمها در پنیر موثر بوده و در عین حال بر روی سایر میکروارگانیزم ها مثل میکروکوکاسه و باکتریهای اسید لاکتیک تأثیری نمی گذارد (۲). و این در حالی است که در خصوص اثرات ضد میکروبی کیتوزان حاصل از پوسته سیست آرتمیا اورمیا نا هیچ تحقیقی صورت نگرفته است. در حالی که Asadpour در سال ۲۰۰۷ با مقایسات انجام داده بر روی کیفیت کیتوزان استحصالی از پوسته سیست آرتمیا با انواع تجاری مشابه خود که از پوسته خرچنگ و میگوا استخراج می شوند، به بالاتر بودن کیفیت و اقتصادی بودن مصرف آن اشاره کرده است. محتوای این مطالعه برای اولین بار به بررسی اثرات ضد میکروبی کیتوزان حاصل از پوسته سیست آرتمیا اورمیا بر روی چهار میکروارگانیزم استافیلوکوکوس اورئوس، لیستریا منوسیتوژنز، سالمونلا تیفی موریوم و اشریشیا کلی که در صنایع غذایی بسیار حائز اهمیت هستند، پرداخته است تا هم به توانایی کیتوزان





تصویر ۲- تصویر میکروسکوپ الکترونی باکتری اشریشیاکلی در حضور MIC کیتوزان پوسته سیست آرتمیا (۵۰۰ppm) به مدت ۲۴ ساعت با بزرگنمایی ۲۰۰nm.

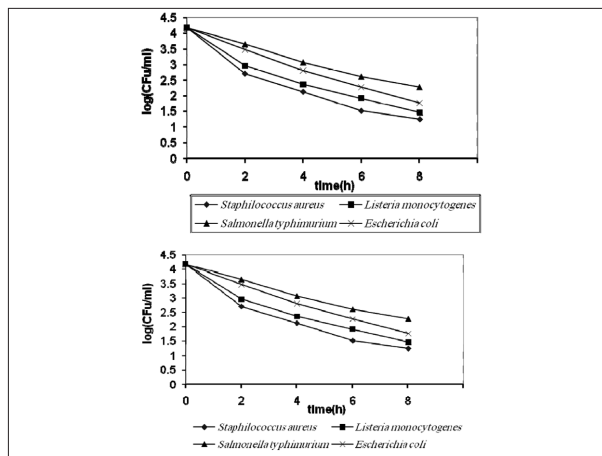


تصویر ۴- تصویر میکروسکوپ الکترونی باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در حضور MIC کیتوزان پوسته سیست آرتمیا (۵۰۰ppm) به مدت ۲۴ ساعت با بزرگنمایی ۲۰۰nm.

سپس به منظور بررسی نحوه تأثیر MIC کیتوزان بر روی باکتریها توسط میکروسکوپ الکترونی از دو باکتری گرم مثبت استافیلوکوکوس اورئوس و گرم منفی اشریشیاکلی در حضور MIC کیتوزان به مدت ۲۴ ساعت تانابودی کامل این باکتریها عکسبرداری شد. به طوری که ابتدا نمونه ها دو بار توسط بافر سدیم فسفات ۰/۱ مولار با pH ۷/۲ شستشو داده شدند. سپس توسط محلول گلوترآلدئید ۲/۵ درصد ثابت شده و به مدت ۲ ساعت در دمای اتاق نگهداری شدند. سپس توسط میکروسکوپ الکترونی H-7000 FA با بزرگنمایی ۲۰۰nm مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین نمونه هایی هم به عنوان شاهد در شرایط یکسان و در غیاب کیتوزان مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج

الف) تعیین MIC: پس از انتخاب آخرین لوله شفاف به عنوان MIC، لوله تعیین رقت شده و نتایج آن در جدول ۱ آورده شده است. بر اساس نتایج بدست آمده در شرایط یکسان قدرت نابود کنندگی کیتوزان پوسته سیست آرتمیا در مقایسه با کیتوزان تجاری پوسته خرچنگ بسیار بیشتر است.



تصویر ۱- تأثیر MIC کیتوزان پوسته سیست آرتمیا اورمیا بر روی ماندگاری استافیلوکوکوس اورئوس، لیستریا منوسیتوزنز، سالمونلا تیفی موریوم و اشریشیاکلی.

اثرات ضد میکروبی و تأثیرات حلال کیتوزان یعنی اسید استیک یک درصد در نظر گرفته شد که حاوی ۰/۱ سی سی از حلال و ۱ سی سی از محیط کشت نوترینت براث و ۱ سی سی از سوسپانسیون میکروبی مورد نظر بود. این آزمایش در غلظتهای (۰/۰۶۲، ۰/۱۲۵، ۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴) میلی گرم در لیتر کیتوزان پوسته سیست آرتمیا با وزن مولکولی متوسط $4/5 \times 10^5$ دالتون) و در غلظتهای (۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸، ۱/۶، ۳/۲، ۶/۴) میلی گرم در لیتر کیتوزان تجاری (شرکت A.P.T. ویتنام که از پوسته خرچنگ تهیه شده با وزن مولکولی متوسط $4/3 \times 10^5$ دالتون) بر روی ۴ باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، لیستریا منوسیتوزنز، اشریشیاکلی و سالمونلا تیفی موریوم به انجام رسید و هر آزمایش سه بار تکرار شد (۱، ۳).

قرائت MIC: آخرین لوله شفاف که دلیل بر عدم رشد باکتری در آن لوله است، به عنوان لوله MIC انتخاب شد. برای تأیید این نتیجه علاوه بر لوله MIC، از یک لوله قبل و یک لوله بعد از آن نیز بر روی محیط کشت نوترینت آگار کشت سطحی داده شد. بدین ترتیب که ۰/۱ میلی لیتر از رقت مورد نظرا در سطح محیط جامد داخل پلیت ریخته و سپس با شیشه خم استریل L شکل بطور کامل در سطح محیط پخش کردیم. بعد از ۲۴ ساعت نگهداری در گرمخانه، غلظت لوله ای که یک کلونی یا حداکثر سه کلونی در محیط ایجاد کرده بود به عنوان MBC در نظر گرفته شد. بعد از مشخص شدن MIC کیتوزان آرتمیا، در ۴ لوله در پیچ دار استریل به میزان ۱ سی سی از محیط کشت BHI ریخته و سپس ۱ سی سی از MIC کیتوزان را در هر ۴ لوله اضافه گردید و در نهایت به میزان ۱ سی سی از سوسپانسیون میکروبی با رقت ۱:۲۵۰ از کشت ۲۴ ساعته چهار باکتری مد نظر را به طور جداگانه در ۴ لوله افزوده و از لحظه اضافه کردن میکروبیها یعنی زمان صفر در طی ۸ ساعت از نگهداری در گرمخانه ۳۷ درجه سانتیگراد هر ۲ ساعت یکبار از این باکتریها بر روی پلیت حاوی محیط کشت نوترینت آگار کشت سطحی داده شد و بعد از ۲۴ نگهداری این کشتهای در گرمخانه، تعداد کلنی ها شمارش و نمودار زمان مرگ باکتریها برای بررسی روند و سرعت نابودی آنها در حضور MIC کیتوزان رسم شد.



خواص ضد میکروبی کیتوزان بدست آمده از پوسته خرچنگ و میگو توسط No و همکاران در سال ۲۰۰۱ ارائه شده است (۸). در نهایت به دلیل اثرات ضد میکروبی و کیفیت مناسب کیتوزان آرتیمیا در مقایسه با انواع مشابه تجاری خود، این ماده می تواند جانشین مناسب و اقتصادی برای انواع تجاری که با قیمت های بسیار و به صورت وارداتی برای مصارف مختلف مورد استفاده قرار می گیرد، باشد. مکانیسم اثر کیتوزان بر باکتریها هنوز به طور کامل شناخته نشده است. Papineau و همکاران در سال ۱۹۹۱، Sudarshan و همکاران در سال ۱۹۹۲ و Helander و همکاران در سال ۲۰۰۱ گزارش نموده اند که گروه های NH_3^+ گلوکز آمین کیتوزان تجاری مانع از فعالیت گروه های منفی فسفولیپید تشکیل دهنده دیواره سلولی باکتری می شوند و در نهایت با نفوذ پذیر کردن سلول از طریق ایجاد منافذ و روزنه هایی در غشاء سیتوپلاسمیک و نیز ایفا کردن نقش عوامل فعال در سطح و یا در موقعیتهای امولسیفایر بر روی لیپید های غشائی مانع سنتز مورین (Murein) دیواره شده و خواص باکتریوسیدال از خود نشان می دهد (۶، ۹، ۱۴).

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه مسئولان و دست اندرکاران محترم دانشکده کشاورزی و دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه برای همکاری صمیمانه ای که انجام دادند تشکر و قدردانی می گردد.

References

- Alex, O., Snnen, W., Leonard, J. (1980) Gradwohls clinical laboratory methods and diagonosis; 8th ed., C.V. Mosby company, New York, USA. pp. 63.
- Altieri, C., Scrocco, M., M.A. Delnobile. (2005) Use of chitosan to prolong mozzarella cheese Shelf life. J. Dairy Sci. 88: 2683-2688.
- Baron, E.J., Rinegold, M.S. (1990) Diagonosis Microbiology. The C.V Mosby Company, New York, USA. pp. 171-174.
- Darmadji, P., Izumimoto, M. (1994) Effect of chitosan in meat preservation. Meat Sci. 38: 243-254.
- Gorge, A., Roberts, F. (1992) Chitin chemistry. In senior lecture in Dyeing Nottingham Polytechnic. The Macmilan press LTD. London, UK. pp. 349.
- Helander, I. M., Nurmiaho- Lassila, E. L., Ahvenaninen, R., Rhoades, J., Roller, S. (2001) chitosan distrupts the barrier properties of the outer membrane of gram-negative bacteria. Int. J. Food Microbiol. 71: 235-244.

ب) با بررسی نتایج حاصل از تاثیر MIC کیتوزان آرتیمیا (۵۰۰ppm) در شرایط یکسان بر روند نابودی ۴ باکتری مد نظر طول مدت نگهداری مشخص شد که سرعت نابودی استافیلوکوکوس اورئوس به مراتب بیشتر از سایر باکتریها و سرعت نابودی سالمونلاتیفی موریوم از همه کمتر بود. همچنین سرعت تأثیر کیتوزان به عنوان یک آنتی میکروب بر روی باکتریهای گرم مثبت به مراتب بیشتر از باکتریهای گرم منفی بود (تصویر ۱).

ج) با بررسی تصاویر بدست آمده از میکروسکوپ الکترونی بر روی باکتری گرم مثبت استافیلوکوکوس اورئوس و گرم منفی اشریشیاکلی مشخص شد که سرعت نابودی باکتری گرم مثبت به مراتب بیشتر از باکتری گرم منفی بوده و این تاییدی بر نتایج حاصله از مراحل قبل می باشد. از طرف دیگر با بررسیهای دقیق ترین احتمال وجود دارد که کیتوزان با گذشت زمان باعث پارگی غشاء و در نهایت مرگ سلول باکتری شده، چرا که نمونه های حاوی کیتوزان آرتیمیا در مقایسه با نمونه هایی که در غیاب کیتوزان و در شرایط یکسان از آنها عکسبرداری شده بود، با گذشت زمان دچار ضایعاتی در دیواره سلولی خود شده و همچنین با مرور زمان تعداد باکتریهایی که دچار این ضایعات می شدند، بیشتر می شد (تصاویر ۲ و ۳).

بحث

انتخاب کیتوزان استخراج شده از پوسته سیست آرتیمیا در این مطالعه، بر اساس نتایج بدست آمده در بخش کیفیت کیتوزان آرتیمیا بود، چرا که بر اساس نتایج حاصل از تجزیه عنصری دستگاهی (C.H.N.O analyser)، طیف مادون قرمز (FTIR)، گرانروی سنجی و تعیین درجه استیل زدایی کیتوزان آرتیمیا و دو نوع مشابه آن که از پوسته خرچنگ و میگو استخراج شده اند، کیتوزان آرتیمیا از لحاظ عناصر تشکیل دهنده و باندهای جذبی ایجاد شده و حتی راندمان تولید (۳ ± ۶۰) دارای کیفیت بسیار مناسب می باشد. همچنین بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق غلظت ۵۰۰ppm به عنوان کمترین غلظت ممانعت کنندگی کیتوزان برای هر ۴ باکتری استافیلوکوکوس اورئوس، لیستریا منوسیتوزنز، سالمونلاتیفی موریوم و اشریشیاکلی تعیین گردید. و این در حالی است که در شرایط یکسان MIC کیتوزان تجاری پوسته خرچنگ برای ۴ باکتری مد نظر ۸۰۰ppm بدست آمد و این حاکی از بالاتر بودن قدرت نابود کنندگی کیتوزان آرتیمیا در مقایسه با کیتوزان تجاری است. No و همکاران در سال ۲۰۰۲ نیز غلظت ۸۰۰ppm را به عنوان کمترین غلظت ممانعت کنندگی کیتوزان پوسته خرچنگ بر روی استافیلوکوکوس اورئوس، لیستریا منوسیتوزنز، اشریشیاکلی و سالمونلاتیفی موریوم گزارش نموده اند (۸). Shin و همکاران در سال ۱۹۹۷ غلظت ۵۰۰ppm از کیتوزان پوسته میگورا به عنوان کمترین غلظت ممانعت کنندگی بر روی اشریشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس گزارش نموده است (۱۲). همچنین آزمایش ها نشان می دهد که سرعت اثر ضد باکتریایی کیتوزان پوسته سیست آرتیمیا بر روی باکتری گرم مثبت به مراتب بیشتر از باکتری گرم منفی است. نتایج مشابهی در خصوص



7. Kazemi Eslamy, G.R. (2001) A dictionary of sciences and alimentary industries engineering. New edition. Kazemi Eslamy, G.R. Tehran, Iran. pp.568.
8. No, H.K., Park, N.Y., Lee, S.H., Meyers, S.P. (2002) Antimicrobial activity of chitosans and chitosan oligomers with different molecular weights. Int. J. Food Microbiol. pp. 65-74.
9. Papineau, A.M., Hoover, D.G., Dnorr, D., Farkas, D.F. (1991) Antimicrobial effect of water-soluble chitosan with high hydrostatic pressure. Food Biotechnol. 5: 45-57.
10. Rinaudo, A., Grenoble, F. (1992) Structure of chitin and chitosan. In chitin chemistry, (George, A. Ed), The Macmillan press LTD. London, UK., pp.1-35.
11. Shahdi, F., Arachechi, J.K.V., Jeon, Y.J. (1999) Food applications of chitin and chitosans. Trends Food Sci. Technol. 10: 37-51.
12. Shin, Y. S., Min, K., Kim, H.K. (1997) Antimicrobial finishing of polypropylene nonwoven fabric by treatment in chitosan. Advan. Chitin Sci. 2: 771-778.
13. Simpson, B.K., Gagne, N., Ashie, I.N.A., Norrozi, E. (1997) Utilization of chitosan for preservation of raw shrimp (*Pandalus borealis*). Food Biotechnol. 11: 25-44.
14. Sudarshan, N.R., Hoover, D.G., Knorr, D. (1992) Antimicrobial action of chitosan. Food Biotechnol. 6: 257-272.
15. Wang, G. (1992) Inhibition and inactivation of five species of foodborne pathogens by chitosan. J. Food Prot. 55: 916-919.
16. Whistler, R. (1969) Encyclopedia of polymer science and technology. Inter science publisher. New York, USA. pp. 1-35.



STUDY ON ANTIBACTERIAL EFFECTS OF *ARTEMIA URMIANA* CYST SHELL CHITOSAN ON *LISTERIA MONOCYTOGENES*, *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, *SALMONELLA TYPHIMURIUM* AND *ESCHERICHIA COLI*

Ghasemzadeh Daghigh, N.^{1*}, Rezazadeh Bari, M.², Razavi Rohani, S.M.³

¹Department of Food Sciences, Islamic Azad University, Rudsar Branch, Rudsar, Iran.

²Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia-Iran.

³Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, University of Urmia, Urmia-Iran.

(Received 2 June 2007, Accepted 3 July 2008)

Abstract:

Chitosan is a natural antimicrobial which is derived from non-toxic animal resources. This study investigated and compared the antimicrobial characteristics of *chitosan* which was extracted from shell of *Artemia* cyst in the lake of Urmia with the same commercial *chitosan* feature to that of crab shell from A.P.T firm in Vietnam. The experiment was carried by means of two fulfilled method to find the minimum inhibitory concentration (MIC) of commercial *chitosan* and *Artemia chitosans* and (4,2,1,0/5,0/25,0/125,0/062 mg/ml) (6/4,3/2,1/6,0/8,0/4,0/2,0/1 mg/ml) on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* and *Listeria monocytogenes*. MIC of *Artemia chitosan* for those bacteria and MIC of commercial *chitosan* were determined 500 ppm and 800 ppm. In the next phase, each of those four bacterias was separately exposed to MIC *Artemia chitosan* and during 8 h of incubation at 37°C were artificially cultivated every 2 h and colonies appearing on the plates after 24 h of incubation were counted and the death time graph of the bacterias was drawn to study their destruction process in the presence of MIC of *Artemia chitosan*. Experimental achievements showed that in this period of destruction speed in *Staphylococcus aureus* was more than others and the destruction speed of *Salmonella typhimurium* was the least. Also studying the achieved pictures by electronic microscope from the from two bacterias, gram-positive *Staphylococcus aureus* and gram-negative *Escherichia coli* which were exposed to MIC of *Artemia chitosan* (500 ppm) depicted that the speed of influence by *Artemia chitosan* on gram-positive bacteria is much more than gram-negative bacteria. Results of this study depicts great abilities of *Artemia chitosan* in destroying studied bacteria in comparis on with those of commercial one.

Key words: *artemia chitosan*, antibacterial effects, commercial *chitosan*.

*Corresponding author's email: neda_ghasemzade@yahoo.com, Tel: 0182-42203021, Fax: 0182-42203020

