

استخراج ترکیبات کیتین-کیتوزان موجود در اسکلت خارجی خرچنگ شناگر آبی (*Portunus segnis* Forskal, 1775) منطقه بندرعباس - خلیج فارس

- محمدصادق خاکشور: دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران
- جمیله پازوکی*: دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۲

چکیده

در این تحقیق استخراج کیتین-کیتوزان از پوسته خرچنگ شناگر آبی (*Portunus segnis*) انجام گرفت. نمونه برداری به صورت صید ضمنی و ماهانه (از خرداد تا اسفند ۱۳۹۱) از آب‌های ساحلی بندرعباس انجام شد. اسکلت خارجی خرچنگ به صورت دستی جدا و به چهار قسمت کاراپاس، سینه و شکم، چنگک و پاهای راه روی تقسیم شد. کیتین-کیتوزان با روش شیمیایی استاندارد استحصال گردید. کیتوزان با حذف ترکیبات معدنی، پروتئینی، لیپیدی، رنگدانه‌ای (کیتین) و حذف گروه‌های استیل (کیتوزان) به دست آمد. درصد کیتین و کیتوزان به ترتیب ۱۶/۳۰٪ و ۱۲/۸۶٪ بود و میزان رطوبت نیز ۳۰/۰۴٪ محاسبه گردید. میانگین طول و عرض کاراپاس و وزن خرچنگ‌ها و همچنین مقادیر کیتین و کیتوزان در فصل پاییز بیش‌تر از فصول دیگر بود ($P < ۰/۰۵$). کیتین و کیتوزان موجود در پاهای راه روی نیز بیش‌تر از دیگر اندام‌ها بود ($P < ۰/۰۵$). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که پوسته خرچنگ به‌عنوان یک منبع بالقوه جهت تولید کیتین و کیتوزان می‌باشد. استخراج مواد زیست فعال از دور ریزهای موجودات دریایی می‌تواند مسیری در جهت کاهش آلودگی‌های محیط زیستی و استفاده بهینه از آن‌ها باشد.

کلمات کلیدی: کیتین-کیتوزان، سخت پوستان، دور ریزهای دریایی



مقدمه

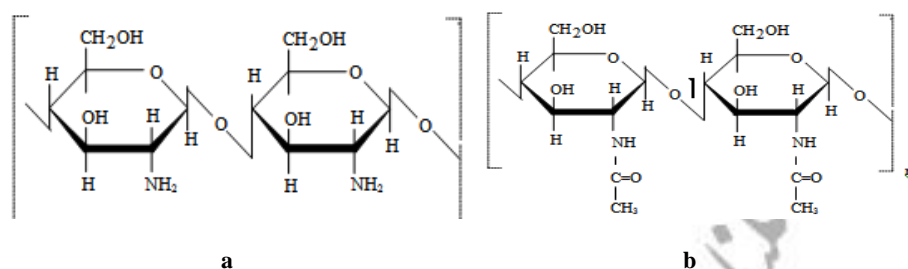
استفاده از مواد تجدید پذیر جهت تولید ترکیبات زیستی و با ارزش و کاهش ترکیبات دور ریز به یک چالش در تحقیقات اخیر تبدیل شده است (۱۰). سالانه حدود ۷۰-۴۰٪ سخت پوستان دریایی (میگو و خرچنگ) صید شده تبدیل به ضایعات می شوند (سالانه حدود ۶۰۰۰۰ تن) که حدود ۳۰-۲۰٪ اسکلت خارجی این سخت پوستان کیتین است (۳۳ و ۵). تولید سالانه کیتین در سیستم‌های آبی در حدود 10^6 - 10^8 تن تخمین زده شده است (۲۳). بنابراین دور ریزهای سخت پوستان مواد اولیه مناسبی جهت تولید کیتین-کیتوزان می‌باشند. کیتین یک پلی ساکارید است که از واحدهای N-استیل-D- β -گلوکوز آمین ساخته شده است. این ترکیب پس از سلولز فراوان‌ترین پلیمر زیستی در سرتاسر جهان می‌باشد (۳۶). کیتوزان مهم‌ترین و پرکاربردترین مشتق به دست آمده از کیتین می‌باشد. این پلیمر با داستیله شدن (حذف گروه‌های استیل) کیتین حاصل می‌شود (شکل ۱). کیتین و کیتوزان دو پلیمر زیستی هستند که در علوم مختلف دارویی، غذایی، کشاورزی، بیوتکنولوژی، بهداشتی، آرایشی و غیره کاربردهای فراوان دارند (۳ و ۳۳). تاکنون بیش از ۳۰۰ منبع مختلف برای استخراج این مواد مورد بررسی قرار گرفته است. در حال حاضر پوسته میگو، خرچنگ و کرپل منبع اصلی استخراج این مواد می‌باشد (۲۵). این ترکیبات به صورت آمیخته با دیگر ترکیبات از جمله لیپیدها، کربنات کلسیم، پروتئین و رنگدانه‌ها می‌باشند (۴). در ایران مطالعاتی بر روی استخراج و میزان کیتین و کیتوزان از پوسته میگو، لایستر و سیست آرتیمیا گزارش شده است که از جمله این مطالعات می‌توان به استخراج کیتین و کیتوزان توسط اسدیپور و همکاران (۱۳۸۱)، Mirzadeh و همکاران (۲۰۰۲)، Tajik و همکاران (۲۰۰۸)، خنفری و صنعتی کوپایی (۱۳۸۸)، Shahabi و همکاران (۲۰۱۰) و Yaghoobi و همکاران (۲۰۰۴) اشاره کرد. اکثر این مطالعات روی میگو انجام شده است به همین خاطر هدف از انجام تحقیق حاضر استخراج کیتین و کیتوزان از اسکلت خارجی خرچنگ شناگر آبی (*P. segnis*) به روش شیمیایی و مقایسه مقدار این ترکیبات در اندام‌ها و فصول مختلف می‌باشد. این خرچنگ از خانواده Portunidae بوده که در آب‌های ساحلی خلیج فارس حائز اهمیت می‌باشد. این گونه به علت ظاهر پدال مانند پای پنجم به خرچنگ شناگر موسوم می‌باشد. هم‌چنین کاراپاس محدب و به رنگ سبز آبی تا قهوه‌ای تیره می‌باشد که در بین جنس‌های نر و ماده تفاوت‌های جزئی وجود

مواد و روش‌ها

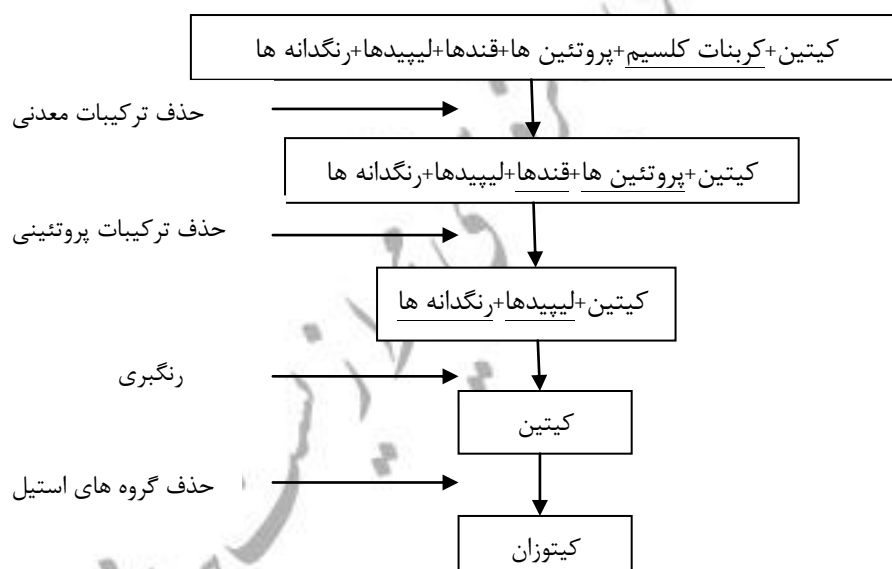
خرچنگ *P. segnis* (خرچنگ شناگر آبی) به صورت ماهانه و از خرداد تا اسفند سال ۱۳۹۱ با استفاده از تور ترال به صورت صید ضمنی از منطقه بندرعباس صید گردید. نمونه‌های صید شده در داخل کیسه‌های پلاستیکی و به صورت فریز شده به آزمایشگاه منتقل شدند. قبل از جداسازی اسکلت خارجی طول و عرض هر کاراپاس و وزن هر خرچنگ اندازه‌گیری و ثبت گردید. اسکلت خارجی خرچنگ به صورت دستی جدا و به ۴ قسمت کاراپاس، سینه و شکم، چنگک و پاهای راه روی تقسیم شد. پوسته به دست آمده شستشو و در آون در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد خشک گردید. پس از آسیاب کردن نمونه‌ها و عبور دادن از الک ۲۵۰ میکرون، نمونه‌ها برای استخراج آماده شدند. جداسازی کیتین و کیتوزان از اسکلت خرچنگ در ۴ مرحله صورت گرفت (شکل ۲). حذف ترکیبات معدنی با استفاده از اسیدکلریدریک ۱ نرمال، به مدت ۵ ساعت، نسبت (w/v) ۱:۱۵ و در دمای محیط صورت گرفت. مرحله حذف ترکیبات پروتئینی نیز با استفاده از هیدروکسید سدیم ۵٪، به مدت ۱۸ ساعت، نسبت (w/v) ۱:۱۵ و در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد انجام شد. ترکیبات لیپیدی و رنگدانه‌ای نیز با محلول هیپوکلریت سدیم ۳٪، به مدت ۵ دقیقه، نسبت (w/v) ۱:۱۵ و در دمای محیط حذف گردید (کیتین). حذف گروه‌های استیل کیتین و تهیه کیتوزان نیز با استفاده از هیدروکسید سدیم ۵٪، به مدت ۲ ساعت، نسبت (w/v) ۱:۲۰ و در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد صورت گرفت. در پایان هر مرحله ماده باقی مانده را بر روی کاغذ صافی (whatman No.3) جمع‌آوری و با استفاده از آب مقطر شستشو داده تا به pH خنثی برسد. ماده باقی مانده را در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد در آون خشک نموده و وزن آن یادداشت گردید (۲۹). طبق روش ذکر شده در بالا مقادیر کیتین و کیتوزان در هر ماه و اندام‌های مختلف اندازه‌گیری و مورد مقایسه قرار گرفت. برای آنالیز آماری داده‌ها از نرم‌افزار Excel 2007 و Spss v.19 برای رسم نمودار از نرم‌افزار



استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از تست کلوموگروف-اسمیرنو بررسی و هم‌چنین آنالیز واریانس دوطرفه (ANOVA) برای مقایسه میانگین مقدار کیتین و کیتوزان بین ماه‌ها و اندام‌های مختلف استفاده گردید.



شکل ۱: ساختار کیتین (a) و کیتوزان (b)



شکل ۲: روش استخراج کیتین و کیتوزان از اسکلت خارجی خرچنگ دریایی *P. Segnis*

نتایج

برای تهیه میزان رطوبت پوسته اندازه‌گیری شد (کاراپاس ۴۰/۶٪، سینه و شکم ۲۶/۷۹٪، چنگک ۳۰/۸۲٪ و پاهای راه روی ۲۱/۹۵٪). با آنالیز شیمیایی مقادیر کیتین و کیتوزان در اندام‌ها، ماه‌های مختلف صید به‌دست آمده و مورد مقایسه قرار گرفت (جدول ۲). به‌طورکلی میانگین کیتین و کیتوزان به‌دست آمده در کل ماه‌ها و اندام‌های مختلف به‌ترتیب ۱۶/۳۰٪ و ۱۲/۸۶٪ محاسبه گردیدند. هم‌چنین آنالیز داده‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین مقادیر کیتین و کیتوزان پاهای راه روی

میانگین طول، عرض و وزن ۶۰۰ خرچنگ صید شده (هر ماه ۶۰ عدد) اندازه‌گیری شد. اسکلت خارجی آن‌ها نیز جهت استخراج ترکیبات زیست فعال کیتین و کیتوزان استفاده شد که نتایج در جدول ۱ و ۲ آورده شده است. کیتین و کیتوزان بر اساس روش توضیح داده شده و در طی ۴ مرحله متوالی استخراج شد (شکل ۲). وزن خیس و خشک اسکلت خرچنگ‌ها



با دیگر اندام‌ها وجود دارد ($P < 0/05$). مقادیر کیتین و کیتوزان به‌دست آمده به‌صورت معنی‌داری در فصل پاییز نیز (مهر، آبان و آذر) بیش‌تر از دیگر فصول بود ($P < 0/05$). (شکل ۳).

جدول ۱: خصوصیات زیست‌سنجی خرچنگ‌های *P. Segnis* مورد مطالعه (mean \pm SD)

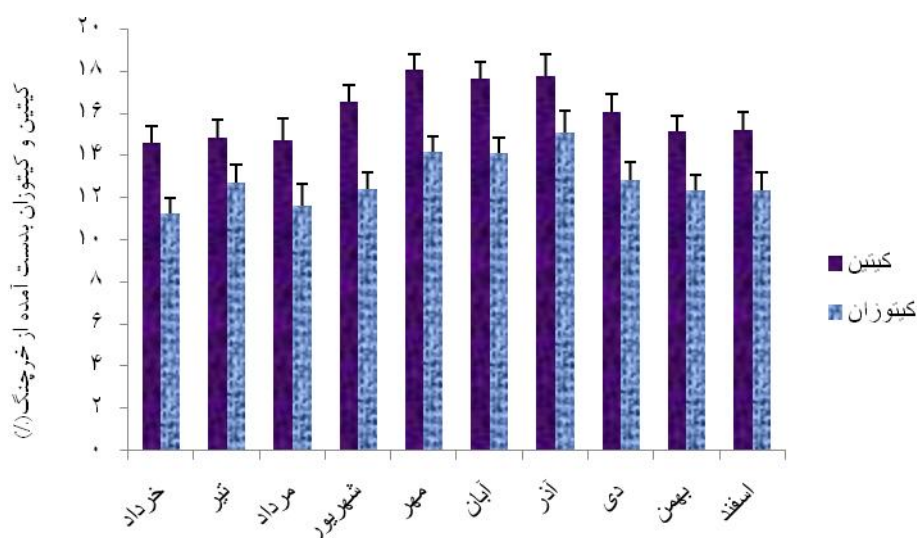
خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	
میانگین طول کاراپاس (سانتی‌متر)	۴/۹۷ \pm ۱/۲۰	۴/۳۱ \pm ۰/۸۸	۴/۹۴ \pm ۰/۸۵	۴/۵ \pm ۱/۰۶	۶/۴۱ \pm ۰/۴۵	۶/۲ \pm ۰/۸۴	۴/۶۴ \pm ۰/۳۶	۵/۷۸ \pm ۰/۸۵	۶/۲۳ \pm ۱/۳۲	۵/۷۱ \pm ۱/۱
میانگین عرض کاراپاس (سانتی‌متر)	۱۰/۸۲ \pm ۱/۵۸	۹/۰۹ \pm ۰/۸۴	۱۰/۴۱ \pm ۰/۸۶	۹/۵ \pm ۰/۱	۱۳/۳ \pm ۰/۹۸	۱۲/۹۳ \pm ۱/۸۵	۹/۷۴ \pm ۰/۶۹	۱۱/۸۷ \pm ۱/۸۸	۱۳/۰۸ \pm ۰/۷۱	۱۲/۱۱ \pm ۰/۲۹
میانگین وزن خرچنگ‌ها (گرم)	۸۸/۱۳ \pm ۱/۲۹	۵۹/۶۷ \pm ۱/۵۵	۸۴/۰۴ \pm ۱/۴۱	۶۵/۱۷ \pm ۰/۳۶	۱۷۶/۷۷ \pm ۲/۴۷	۱۵۶/۵۲ \pm ۲/۸۹	۷۴/۸۶ \pm ۰/۶۴	۱۱۳/۹۸ \pm ۰/۴۴	۱۲۱/۱۶ \pm ۰/۲۲	۱۵۰/۷۷ \pm ۲/۲۵

جدول ۲: کیتین و کیتوزان استخراج شده از اندام‌های مختلف خرچنگ *P. Segnis* در ماه‌های مختلف (گرم) (mean \pm SD)

خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
(۱)	۴/۲۵ \pm ۰/۱۶	۴/۳۶ \pm ۰/۱۵	۳/۴۳ \pm ۰/۲۲	۵/۱۱ \pm ۰/۰۹	۵/۴۸ \pm ۰/۱۳	۵/۴۹ \pm ۰/۰۶	۴/۷۷ \pm ۰/۱۸	۴/۳۶ \pm ۰/۱۳	۴/۳۴ \pm ۰/۱۱
(۲)	۳/۳۶ \pm ۰/۱۳	۳/۵۴ \pm ۰/۰۸	۳/۲۸ \pm ۰/۱۴	۳/۸۴ \pm ۰/۰۶	۴/۵۸ \pm ۰/۰۶	۴/۰۱ \pm ۰/۱۴	۳/۶۴ \pm ۰/۱۸	۳/۶۸ \pm ۰/۲۷	۳/۷۸ \pm ۰/۲۹
(۳)	۴/۷۶ \pm ۰/۱۹	۴/۴۶ \pm ۰/۱۲	۴/۲۳ \pm ۰/۱۶	۵/۳۵ \pm ۰/۱۱	۵/۲۹ \pm ۰/۱۴	۵/۳۱ \pm ۰/۲۵	۵/۰۷ \pm ۰/۰۹	۴/۶۴ \pm ۰/۱۲	۴/۳۹ \pm ۰/۱۵
(۴)	۵/۱۵ \pm ۰/۲۴	۵/۵۰ \pm ۰/۱۳	۵/۷۶ \pm ۰/۲۴	۵/۵۷ \pm ۰/۱۶	۶/۳۷ \pm ۰/۲۷	۶/۳۲ \pm ۰/۱۴	۵/۷۶ \pm ۰/۱۳	۵/۴۸ \pm ۰/۲۲	۵/۷۸ \pm ۰/۱۳
(۱)	۳/۳۵ \pm ۰/۰۹	۳/۹۱ \pm ۰/۰۶	۳/۲۴ \pm ۰/۰۵	۳/۶۴ \pm ۰/۱۸	۴/۳۱ \pm ۰/۰۸	۴/۰۴ \pm ۰/۱۳	۳/۵۵ \pm ۰/۱۵	۳/۹۵ \pm ۰/۱۱	۳/۹۸ \pm ۰/۰۸
(۲)	۲/۵۶ \pm ۰/۱۲	۲/۷۵ \pm ۰/۱۶	۲/۶۸ \pm ۰/۰۸	۲/۵۲ \pm ۰/۱۱	۳/۱۶ \pm ۰/۲۵	۳/۱۷ \pm ۰/۱۲	۲/۵۳ \pm ۰/۲۴	۲/۵۶ \pm ۰/۱	۲/۵۸ \pm ۰/۱۶
(۳)	۳/۴۳ \pm ۰/۱۶	۳/۷۷ \pm ۰/۱۱	۳/۵۶ \pm ۰/۱۲	۴/۱۵ \pm ۰/۰۹	۴/۲۳ \pm ۰/۱۵	۴/۴۶ \pm ۰/۰۵	۳/۹۴ \pm ۰/۱۹	۳/۵۰ \pm ۰/۳۰	۳/۶۰ \pm ۰/۱۹
(۴)	۴/۱۵ \pm ۰/۱۲	۴/۸۸ \pm ۰/۱۷	۴/۵۱ \pm ۰/۱۸	۴/۶۲ \pm ۰/۱	۵/۳۶ \pm ۰/۲۲	۵/۲۶ \pm ۰/۰۹	۵/۳۷ \pm ۰/۳۳	۴/۸۱ \pm ۰/۱۹	۴/۴۰ \pm ۰/۲۰

۱= کاراپاس ۲= سینه و شکم ۳= چنگک ۴= پاهای راه روی





شکل ۳: درصد کیتین و کیتوزان استخراج شده از خرچنگ *P. Segnis* در ماه‌های مختلف (میانگین ± SD)

بحث

(۲۰۰۰) کیتین استخراج شده از گونه *Chionoecetes opilio* را ۱۰/۶٪ و کیتین استخراج شده از خرچنگ آبی را ۱۴٪ محاسبه کردند (۱۲) مقایسه گردید که این مقادیر از یافته‌های این مطالعه کمتر می‌باشد (۲۵). در مطالعه دیگری محتوای کیتینی گونه‌های *Pandalus borealis* و *Chinocetes opilio* به ترتیب ۱۷٪ و ۳۲/۲٪ گزارش شدند (۲۷) که از مقادیر به دست آمده در این تحقیق بیشتر بودند. محتوای کیتینی به دست آمده به وسیله Mol (۲۰۰۴) از ماسل و اویستر ۳-۶٪ بود که مشابه نتایج به دست آمده به وسیله Tureli و همکاران (۲۰۰۰) روی خرچنگ سنگی بود (۱۸ و ۳۴). در مطالعه Chakarabatri (۲۰۰۲) روی میگوی قهوه‌ای *Macrobrachium monoceros* مقدار کیتین ۷-۴/۵٪ گزارش شد، در حالی که این مقدار در میگوی *Crangon crangon* ۱۷/۸٪ گزارش شده است (۷). در مطالعات اسدپور و همکاران (۱۳۸۱) در صد وزنی کیتین استحصال شده از سیست آرتمیای دریاچه ارومیه را ۲۸٪ و Mirzadeh و همکاران (۲۰۰۲) کیتین به دست آمده از پوست میگو را ۲۸-۳۰٪ گزارش کردند. تفاوت‌های مشاهده شده در مقادیر کیتین و کیتوزان استخراج شده ممکن است وابسته به نوع گونه (۲۸)، اندازه، زیستگاه و تفاوت‌های فصلی باشد (۱۱). زیست‌سنجی خرچنگ‌های صید شده در ماه‌های مختلف سال نشان داد که میانگین طول و عرض کاراپاس و میانگین وزن خرچنگ‌ها (در مجموع اندازه جمعیت) در فصل پاییز بیش‌تر از دیگر فصول بود. نتایج مطالعات Bolat و همکاران (۲۰۱۰) نتایج این مطالعه را تایید می‌کند و دلیل آن را فعالیت بیش‌تر

اسکلت خارجی سخت‌پوستان در حال حاضر مهم‌ترین منبع برای تولید کیتین می‌باشد. سالانه حدود ۱۰۰ بیلیون تن کیتین به وسیله سخت‌پوستان، نرم‌تنان، حشرات و قارچ‌ها تولید می‌شود (۶) که در حدود ۱/۵۶۰ بیلیون تن از این میزان به طور طبیعی در موجودات دریایی تخمین زده شده است (۵). درصد کیتین استخراج شده از پوسته خرچنگ تا ۱۴٪، پوسته میگو تا ۲۵٪، و کریل تا ۱۹٪ در دنیا گزارش شده است (۱۹ و ۲۰). از بین ۴۵۰۰ گونه خرچنگ در سرتاسر دنیا تنها ۲۲ گونه ارزش خوراکی دارند که پس از صید قسمت‌های سخت بدن آن‌ها مواد دور ریز می‌باشد (۸). از آنجایی که تولید کیتین و کیتوزان به طور عمده بر اساس دور ریزهای خرچنگ و میگو می‌باشد، بنابراین خرچنگ‌ها می‌توانند به عنوان یک منبع مهم کیتین و کیتوزان محسوب شوند (۵ و ۲۸). در خلیج فارس گونه‌های مختلف از خرچنگ‌ها در صید ضمنی میگو وجود داد که می‌توان از قسمت‌های سخت آن‌ها برای استخراج کیتین و کیتوزان بهره گرفت. در این تحقیق خرچنگ شناگر آبی که یکی از خرچنگ‌های غالب در منطقه بندرعباس می‌باشد انتخاب شد و کیتین و کیتوزان پوسته آن استخراج گردید. میزان کیتین و کیتوزان به دست آمده در این تحقیق به ترتیب ۱۶/۳۰٪ و ۱۲/۸۶٪ بود که با تحقیقات Bolat و همکاران (۲۰۱۰) که مقدار کیتین و کیتوزان استخراج شده از خرچنگ *Potamios potamios* را به ترتیب ۶/۸۳٪ و ۴/۶۵٪ و Hertrampf و Piedadpascual



به دست آمده از قسمت‌های مختلف بدن خرچنگ شناگر آبی می‌باشد. نتایج این تحقیق و دیگر مطالعات نشان می‌دهد که قسمت‌های سخت اسکلت خارجی الزاماً مقادیر بیش‌تری کیتین ندارند، به عبارتی ارتباط مستقیمی بین سختی اندام و مقدار کیتین وجود ندارد.

عامل دیگری که روی میزان کیتین و کیتوزان تاثیرگذار است روش استخراج می‌باشد. استفاده از اسیدها (اسید هیدروکلریک، اسیداستیک، اسیدفرمیک، اسیدسولفوریک و ...) و بازها (هیدروکسیدپتاسیم، هیدروکسیدسدیم و ...) با غلظت‌ها، نسبت‌ها و بازه زمانی متفاوت می‌تواند در نتایج به دست آمده تاثیرگذار باشد. در صورت استفاده از اسید و باز با غلظت کم‌تر از حد مطلوب می‌تواند باعث جداسازی ترکیبات معدنی و پروتئینی به صورت ناقص شده و در نتایج خطا ایجاد کند. همین‌طور استفاده از غلظت‌های بالاتر از حد مطلوب می‌تواند باعث پلیمریزه شدن ساختار کیتین و کیتوزان و خطا در مقدار ماده حاصله و هم‌چنین ویژگی‌های زیستی آن‌ها گردد (۱۵ و ۲۳) اما با توجه به مطالعات صورت گرفته غلظت اسیدی و بازی، نسبت‌ها و بازه زمانی هر فرایند مورد استفاده در این مطالعه به گونه‌ای انتخاب گردید که امکان خطاهای ذکر شده را به حداقل برساند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از خانم فاطمه بنی‌طادی برای همکاری در تهیه نمونه‌های خرچنگ تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱. اسدپور، ی.؛ شجاع ساداتی، س.ع.؛ کلباسی، م. ر. و خسروشاهی، ا.، ۱۳۸۱. استخراج کیتین و کیتوزان از پوست سیست آرتمیای دریاچه ارومیه. مجله علوم و فنون دریایی ایران، شماره ۲، صفحات ۱ تا ۷.
۲. حسینی، س.ه. و مشایی، ن.؛ ۱۳۸۷. مقایسه د و قفس صید اختصاصی خرچنگ شناگر (*Portunus pelagicus*) (Linnaeus, 1758) در سواحل جنوب شرقی ایران. فصلنامه پژوهش و سازندگی، سال بیستم، شماره ۴، صفحات ۹۸ تا ۱۱۳.
۳. خانفاری، آ. و صنعتی کوپایی، ش.، ۱۳۸۸. تاثیر درجه داستیلاسیون کیتوزان بر مهار رشد سودوموناس آئروژینوزا بیمارستانی. مجله دانشگاه علوم پزشکی

خرچنگ‌ها قبل از فصل تخم‌ریزی عنوان کردند که امکان صید خرچنگ‌های بزرگ‌تر را افزایش می‌دهد. هم‌چنین خرچنگ‌ها به مقدار زیادی غذا در اواسط تابستان و پاییز دسترسی دارند بنابراین آن‌ها با تغذیه فراوان در طی فصل پاییز رشد بیش‌تری دارند (۲۵). مطالعات حسینی و همکاران (۱۳۸۷) نیز روی خرچنگ *P. segnis* در منطقه بوشهر تغییرات عادات غذایی را در ارتباط با فصل نشان داد (۲۱). رشد بهتر خرچنگ‌ها و مقادیر بیش‌تر کیتین و کیتوزان می‌تواند به شرایط دیگری از جمله دمای آب، وضعیت تولیدمثلی، مهاجرت افقی و عمودی موجود و نوع جریان‌ات متفاوت در فصول مختلف بستگی داشته باشد (۲۶ و ۲۷). با توجه به این که میزان استخراج کیتین و کیتوزان در این مطالعه در فصل پاییز نیز به طور معنی‌داری ($P < 0.05$) بیش‌تر از دیگر فصول بود احتمالاً در ارتباط با رشد بهتر و اندازه بزرگ‌تر جمعیت خرچنگ‌ها در این فصل می‌باشد.

میزان کیتین و کیتوزان در قسمت‌های مختلف بدن متفاوت است (۳۳). کیتین به دست آمده از کاراپاس و بدن میگوی *Kuruma* به ترتیب ۱۳٪ و ۸/۹٪ و میگوی *Vannamai* ۱۵/۳٪ و ۹/۵٪ گزارش شده است که مقدار کیتین در کاراپاس هر دو گونه بیش‌تر بوده است (۱۴). در مطالعه *Thirunavukkarasu* (۲۰۰۵) مقدار کیتین استخراج شده از اندام‌های کاراپاس، چنگک و پاهای راه روی دو گونه دهان پای *Oratosquilla* و *quinquedentata* به ترتیب ۱۰/۷۴٪، ۷/۹۱٪ و ۱۴/۶۲٪ گزارش شد (۳۲) که نشان دهنده مقدار کیتین بیش‌تر در پاهای راه روی می‌باشد که با نتایج این مطالعه یکسان بود. هم‌چنین *Thirunavukkarasu* (۲۰۰۵) مقدار کیتوزان را در اندام‌های کاراپاس، چنگک و پاهای راه روی در خرچنگ گونه *Scylla tranquebarica* از خانواده *Portunidae* به ترتیب ۶/۵۹٪، ۴/۱۲٪ و ۸/۴۲٪ گزارش کرد که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. Yamaguchi و همکاران (۲۰۰۱) مقدار ۲۰/۵٪، ۱۰٪ و ۱۴٪ کیتین را در کاراپاس، چنگک و پاهای راه روی گونه *Scylla serrata* (۱۳) و Tsung و همکاران (۲۰۰۹) مقدار ۳۲٪ و ۲۴٪ کیتین را به ترتیب از پاهای راه روی و چنگک خرچنگ برفی گزارش کردند (۱۵). به علاوه Moh (۲۰۰۵) نشان داد که تفاوت در مقدار کیتین و کیتوزان در اندام‌های مختلف در دیگر اعضای خانواده *Portunids* از جمله *S. serrata* و *Portunus pelagicus* نیز وجود دارد (۱۷). به علاوه در دو گونه مذکور مقدار کیتین در پاهای راه روی به ترتیب (۱۶/۰۷٪ و ۲۰/۱۹٪) بیش‌تر از پوسته بدن (۱۱/۶۷٪ و ۱۳/۵۱٪) و چنگک‌ها (۱۰/۴۲٪ و ۱۱/۶۶٪) بود که مشابه یافته‌های



- مازندران. دوره ۱۹، شماره ۷۱، صفحات ۱۰ تا ۱۹.
15. **Kazuaki, U.; Yoshifumi, H.; Tidaporn, C. and Lila, R., 2012.** Effect of chitin extraction processes on residual antimicrobial in shrimp shells. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*.12: 89-94.
 16. **Ming, T.Y.; Joan, H.Y. and Jeng, L.M., 2009.** Physiochemical characterization of Chitin and Chitosan from crab shells. *Carbohydrate Polymers*.75:15-21.
 17. **Mirzadeh, H.; Yaghoobi, N.; Amanpour, S. and Ahmadi, H., 2002.** Preparation of chitosan derived from shrimp shell of Persian Gulf as a blood hemostasis agent. *Iranian Polymer Journal*. Vol 11, No 1, pp: 63-68.
 18. **Moh, M., 2005.** Chelating ability of crab shell particles and extracted acetamido groups (chitin and chitosan) from *Portunus sp.* To lead (Pb^{2+}). *Journal of coastal development*. Vol. 9, No. 1, pp. 1-7.
 19. **Mol, S., 2004.** Alternative product technologies in fisheries. In: *Fish Processing Technology*. No: 4465: (Varlik C, Ed): Istanbul Univ. Fishery Faculty, Istanbul, Turkey. pp. 441-476.
 20. **Pagel, D., 1999.** Chitin production from lobster and crab, In *Natl Academy Press, Island*. pp. 61-68.
 21. **Pariser, E.R. and Lombardi, D.P., 1988.** A guide to the research literature chitin, source book. Plenum Press. New York, U.S.A. 560 p.
 22. **Pazooki, J.; HOSseini, M. and Vaziri zadeh, A., 2012.** The dietary composition of the blue swimming crab, *Portunus Segnis* (Forsk., 1775) from Persian Gulf south Iran. *Word Applied Science Journal*. Vol. 20, No. 3, pp. 416-422.
 23. **Pranee, L.; Chuen, H.N.G.; Suwalee, C. and Willen, S.F., 2002.** Effect of chemical treatment on the characteristics of shrimp Chitosan. *Journal of Metals, Materials and Minerals*.12:11-18.
 24. **Ravi Kumar, M.N.V., 2000.** A review of chitin and chitosan application. *Reactive and Func. Polym*.46:1-27.
 25. **Safaie, M.; Pazooki, J.; Kiabi, B. and Shokri, M.R., 2012.** Reproductive biology of blue swimming crab, *Portunus segnis* (Forsk., 1775) in coastal waters of Persian Gulf and Oman Sea. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. Vol. 12, No. 2, pp. 430-444.
 26. **Sengul, B.; Zeliha, U. and Canli, F., 2010.** Nutritional properties of crab (*Potamon Potamios*, Oliver, 1804) in the lake of Egirdir (Turkey). *Pak Vet J*. Vol. 31, No. 3, pp. 239-243.
 4. **Al Sagheer, F.A.; Al Sughayer, M.A.; Muslim, S. and Elsabee, M.Z., 2009.** Extraction and characterization of chitin and chitosan from marine sources in Arabian Gulf. *Carbohydrates Polymers*. 74:410-419.
 5. **Alishahi, A.; Mirvaghefi, A.; Tehrani, M. R.; Farahmand, H.; Shojaosadati, S.A.; Dorkoosh, F.A. and Elsabee, Z., 2011.** Enhancement and characterization of chitosan Extraction from the wastes of shrimp packaging plants. *J Polym Environ*.19:776-783.
 6. **Bolat, Y.; Sengul, B.; Ali, G.; Levent, L.; Seval, B. K.; Soner, C. and Habil Ugur, K., 2010.** Chitin-chitosan yield of freshwater crab (*Potamon Potamios*, Oliver 1804) shell. *Pak Vet J*.Vol. 30, No. 4, pp.227-231.
 7. **Cauchie, H.M., 1997.** An attempt to estimate crustacean chitin production in the hydrosphere. In: *Advances in Chitin Science*. 2: 32-36.
 8. **Chakrabarti, R., 2002.** Carotenoprotein from tropical brown shrimp shell waste by enzymatic process. *Food Biotech*.16:81-90.
 9. **Cumberlidge, N.; Ng, P.K.L.; Yeo, D.C.J.; Magalhases, C.; Campos, M.R.; Alvarez, F.; Naruse, T.; Daniels, S.R.; Eser, L.J.; Attipo, F.Y.K.; Clotide-Ba, F.L.; Darwal, W.; Mclvor, A.; Baillie, J.E.M.; Collen, B. and Ram. M., 2009.** Freshwater crabs and the biodiversity crisis: Important, Threats, Status and Concervation challenges. *Biol Conserv*. 142:1665- 1673.
 10. **Entsar, S.; Abdou, A.; Khaleh, S.A.N. and Maher, Z.E., 2008.** Extraction and characterization of chitin and chitosan from local sources. *Bioresource Technology*. 99:1359-1367.
 11. **Felicity, B.; Clifford, L.; Michael, A. and Oghenekome, O., 2007.** Extraction and evaluation of chitosan from exoskeleton as a seed fungicide and plant growth enhancer. *American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci*. Vol. 2, No. 2, pp. 103-111.
 12. **Green, J.H. and Mattick, J.F., 1979.** Fishery waste management. West port, UK. pp: 202-307.
 13. **Hertrampf J.W. and Piedal, P., 2000.** Handbook on ingredients for aquaculture feeds. Kluwer Academics Publishers, Dordrecht, the Netherlands. pp: 109-113.
 14. **Isamu, Y.; Socichiro, I.; Masumi, S.; Masataka, S.; Akiyoshi, O. and Junzo T., 2003.** The Chitosan prepared from crab tendon: the characterization and the mechanical properties. *Biomaterials*.24:2031-2036.



chitin and chitosan from crustacean by-products: Biological and physiochemical properties. African journal of Biotechnology. Vol. 10, No. 4, pp. 640-647.

27. **Shahabi, M.; Janmaleki, M.; Falahat Pish, H.R. and Masoumi, J., 2010.** Chitosan preparation from Persian Gulf shrimp shells and investigating the effect of time on the degree deacetylation. Journal of Paramedical Sciences (JPS). 1:2.
28. **Shahidi, F. and Synowiecki, J., 1991.** Isolation and characterization of nutrient and value-added products from snow crab (*Chionoecetes opilio*) and shrimp (*Pandalus borealis*) processing discards. J Agri Food Chem. 39:1527-1532.
29. **Siddiquie, P.J.A.; Akbar, Z. and Quasim, R., 1987.** Biochemical composition and calorific values of the three edible species of portunid crabs from Karachi. Pak J Aci Ind Res. 30: 119-122.
30. **Sugumar, G.; Ramesh, U. and Selvan, A., 2010.** Susceptibility of crab chitosan against *Staphylococcus aureus*. Bioresearch Bulletin. 1:7-9
31. **Synowiecki, J. and Al-khateeb, N.A., 2000.** The recovery of protein hydrolysateduring enzymatic isolation of chitin from shrimp Crangon crangon processing discards. Food Chem. 68:147-152.
32. **Tajik, H.; Moradi, M.; Razavi Rohani, S.M.; Erfani, A.M. and Jalali, F.S.J., 2008.** Preparation of chitosan from brain shrimp (*Artemia Urmiana*) cyct shell and effects of different chemical processing sequences on the physiochemical functional properties of the product. Molecules.13:1263- 1274.
33. **Thirunavukkarasu, N., 2005.** Nutritional evaluational and utilization of mud crab *Scylla tranquebarica* (Fabricius, 1798). Ph.D. Thesis, Annamalai University, India. 127 p.
34. **Thirunavukkarasu, N.; Dhinamala, K. and Moses, I.R., 2001.** Production of chitin from two marine *stomatopods Oratosquilla spp.* (Crustacea). J. Chem. Pharm. Res. Vol. 3, No. 1, pp.353-359.
35. **Tureli, C.C. and Erdem, U., 2000.** Comparision of meat composition and yield of blue crab (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) and sand crab (*Portunus pelagicus* Linne, 1758) caught in Iskenderun Bay, North-East Mediterranean. Turk J Vet Anim Sci.24: 195-203.
36. **Yaghoobi, N. and Mirzadeh, H., 2004.** Enhancement of chitins degree deacetylation by multistage alkali treatments. Iranian Polymer Journal. Vol 13, No 2, PP. 131-136.
37. **Zouhour, L.; Salah, S.; Saloua, S. and Abed, E.I., 2011.** Extraction and characterization of



Extraction of Chitin-Chitosan component in exoskeleton of blue swimming crab (*Portunus segnis* Furskal, 1775), Bandar Abbas beach, Persian Gulf

- **Mohammad sadegh Khakshoor:** Department of Biological Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
- **Jamileh Pazooki*:** Department of Biological Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Received: June 2013

Accepted: October 2013

Key words: Chitin-Chitosan, Crustaceans, economical value

Abstract

Marine water crabs (*P. segnis*) was used to obtain Chitin-Chitosan. Specimen captured as by-cache and monthly from Bandar Abbas beach (of khordad to esfand 1391). Exoskeleton of crabs divided to carapace, cephalothorax, claw and walking legs. Chitin-Chitosan was extracted with standardized chemical method. Chitosan was with demineralization, deproteinization, decoloration (Chitin) and deacetylation (Chitosan). Chitin and Chitosan yield of crab shell was determined %16/30 and %12/86 respectively. According to analysis, there were significant ($p < 0.05$) changes between average of length and width of carapace and weight crabs. The population size of crabs captured was biggest in autumn season, also the highest content of Chitin-Chitosan were extract of this period. The result of the present investigation pave the way and provide the baseline information for the extraction Chitin-Chitosan from marine discard apart from opening the avenue of research to the future researchers.

