Journal of Aquaculture Sciences 13(24): 37-45 (2025)
Print ISSN: 2322-5351
www.aquaculturesciences.ir

نشریه علوم آبزی‌پروری
دوره ۱۳، شماره ۲۴: ۳۷-۴۵ (۱۴۰۴)

بررسی اثر تغییرات شوری بر برخی خصوصیات زیستی خرچنگ *Thalamita crenata*

پروانه شهنوازی، مهران لقمانی* ، محمد منصور توتونی

گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۰۳ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۲**

چکیده

خرچنگ‌ها با ارزش اقتصادی، غنی از پروتئین، ویتامین، مواد معدنی، گلیکوژن و اسیدهای آمینه آزاد هستند. در این مطالعه، ۶۰ نمونه خرچنگ (*Thalamita crenata*) از ساحل تیس (خلیج چابهار) جمع‌آوری و به مخازن ۶۰ لیتری با شوری‌های۳۲، ۳۴، ۳۶ (شاهد) و ۳۸ گرم در لیتر منتقل شدند. چربی کل، وزن و طول کاراپاس در روزهای ۱ و ۲۱ اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل نشان داد در روز ۱ بیشترین مقدار چربی کل مربوط به تیمار ۲ با مقدار ۰/۲۳±۵/۱۳ درصد و در روز ۲۱ بیشترین مقدار در تیمار ۱ با ۰/۲۱±۶/۱۰ درصد بوده است. مقایسه میانگین وزن، طول کاراپاس و چربی کل در طول تحقیق نشان داد نمونه‌های نر از نمونه‌های ماده دارای مقدار میانگین وزن، طول کاراپاس و چربی کل بیشتری می‌باشند. نتایج نشان داد که در روز ۱، بین شوری با درصد چربی، طول و وزن کاراپاس خرچنگ *T. crenata* همبستگی معنی‌داری وجود ندارد ($P>0/05$)، اما بین طول و وزن کاراپاس همبستگی معنی‌دار مثبت بوده است ($P<0/01$). براساس نتایج در تیمار شوری در روز ۲۱ همبستگی بین شوری و درصد چربی کل و همچنین طول با وزن معنی‌دار بوده است ($P<0/01$)، نوسانات شوری بر چربی کل خرچنگ *T. crenata* تأثیرگذار بوده و می‌بایست به‌عنوان یک پارامتر مهم در تکثیر و پرورش این گونه در نظر گرفته شود.

کلید واژگان: شاخص رشد، دریای مکران، *Thalamita crenat*، خلیج چابهار

*نویسنده مسئول loghmani.mehran@gmail.com

مقدمه

امروزه بررسی استراتژی‌های غذایی آبزیان بسیار حائز اهمیت است، زیرا علاوه بر نقش آبزی در اکوسیستم، شناخت نوع رژیم غذایی، قابلیت دسترسی به غذا و رفتار تغذیه‌ای، نشان‌دهنده ساختار اجتماعی، الگوی پراکندگی و استراتژی زندگی آنها می‌باشد (سلیمانی و همکاران، ۱۳۹۷). خرچنگ‌ها سخت‌پوستانی همه‌چیز خوارند که بیشتر از جلبک‌ها، نرم‌تنان، کرم‌ها و سایر سخت‌پوستان تغذیه می‌کنند. بیشتر خرچنگ‌های دارای رژیم غذایی گیاهی و جانوری، دارای رشد سریع و مقاوم هستند (Koosej *et al*., 2016). خرچنگ‌های دریایی یکی از اقلام با ارزش غذاهای دریایی پرتقاضا در بازارهای داخلی و بین المللی بوده و به‌دلیل ارزش شیلاتی‌شان، بعد از میگو و لابستر در رتبه سوم اهمیت قرار دارند (Barath kumar *et al*., 2019). علاوه بر این، گوشت خرچنگ منبعی غنی از پروتئین بسیار قابل هضم، حاوی اسیدآمینه‌های ضروری، اسیدهای چرب امگا ۳ با زنجیره بلند، همچنین، منبع عالی ویتامین‌ها و مواد معدنی است. اخیراً، گزارش شده که عصاره‌های مختلف صدف، پروتئین‌ها و پپتیدهای خرچنگ خواص دارویی دارند و دارای فعالیت ضد میکروبی، ضد توموری و تعدیل‌کننده سیستم ایمنی هستند (Nanda *et al*., 2021).

خرچنگ‌های جنس *Thalamita*، از خانواده Portunidea بوده و از نظر تجاری حائز اهمیت هستند، که بیشتر در کشورهای جنوب شرقی آسیا یافت می‌شوند. دریای عمان (مکران) به شکل مثلثی بین کشورهای ایران، عمان و پاکستان قرار دارد. حداکثر طول آن از شمال غرب تا جنوب شرق ۹۵۰ کیلومتر و حداکثر پهنای آن از شمال شرق به جنوب غرب حدود ۳۴۰ کیلومتر بوده و عمان از راه تنگه هرمز به خلیج فارس متصل می‌شود. دریای عمان در ارتباط مستقیم و گسترده با دریای عرب و اقیانوس هند است. حداکثر عمق آب در محدوده آب‌های ساحلی ایران بیش از ۲۰۰۰ متر بوده و عمق آن به بیش از ۳۳۹۸ متر می‌رسد. طول خط ساحلی ایران در مجاورت دریای عمان در حدود ۷۸۴ کیلومتر می‌باشد. جلگه ساحلی ایران در مجاورت دریای عمان از حدود بندرعباس در تنگه هرمز تا گواتر در مرز پاکستان امتداد دارد. حداکثر عرض این جلگه به حدود ۳۰ کیلومتر می‌رسد. آب دریای عمان دارای میانگین شوری ۳۷ppt است. حداقل دمای آن در بهمن ماه به ۱۹/۸ درجه سانتی‌گراد و حداکثر دمای آب در مرداد ماه به ۳۳ درجه می‌رسد (محمودی، ۱۳۹۲). گونه *T. crenata* به‌دلیل طعم مطلوب تخم و گوشت آنها و از نظر اقتصادی مهم در نظر گرفته می‌شود. این خرچنگ شناگر به‌طور گسترده در اکوسیستم جزر و مدی حضور دارند. به‌علاوه، توانایی این خرچنگ‌ها برای رسیدن به اندازه بزرگ، بسیار عالی است. کیفیت گوشت، مقاومت در برابر بیماری و تحمل گسترده اختلافات از نظر شوری و دما آنها را به انتخاب اصلی روری تبدیل می‌کند و یک گونه هدف برای برنامه‌های پرورش کشورهای آسیایی محسوب می‌شوند (Syafaat, *et al*., 2019). شوری آب یکی از عوامل محیطی مهم است که می‌تواند بر فیزیولوژی و ترکیبات بیوشیمیایی خرچنگ‌ها تأثیر بگذارد. تغییرات در سطح شوری می‌تواند بر میزان چربی کل در بدن خرچنگ‌ها اثرگذار باشد.

مطالعات نشان داده‌اند که تغییرات شوری می‌تواند بر شاخص‌های رشد و ترکیبات بیوشیمیایی موجودات آبزی تأثیر بگذارد. به‌عنوان مثال، در مطالعه‌ای بر روی میگوی پا سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*)، مشاهده شد که افزایش شوری منجر به بهبود شاخص‌های رشد و کارایی غذایی می‌شود. این نتایج نشان می‌دهد که شوری می‌تواند بر متابولیسم چربی و سایر ترکیبات بیوشیمیایی در موجودات آبزی تأثیرگذار باشد (سوری و همکاران، ۱۳۹۹). همچنین مطالعه Long و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد که تیمارهای شوری می‌تواند تجمع چربی‌های کل و چربی‌های خنثی را در خرچنگ *Eriocheir sinensis* تقویت کند و پروفیل اسیدهای طولانی‌مدت را تغییر دهد و همچنین نتایج مشابهی در مطالعه Luvizotto-santos و همکاران (۲۰۰۳) در گونه خرچنگ *Chasmagnathus granulata* گزارش شده است. بنابراین هدف از این تحقیق بررسی برخی از خصوصیات زیستی (طول–توده وزنی–چربی) خرچنگ *Thalamita crenata* در تیمارهای مختلف شوری در شرایط آزمایشگاهی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری خرچنگ *T. crenata* توسط تورهای پارچه‌ای ساده از خلیج چابهار (ساحل تیس) در سال ۱۳۹۹ انجام شد، سپس با آب همان منطقه شسته شده و درون ظرف گرد پلاستیکی بسته باحجم ۳ لیتر به کارگاه آبزیان دانشگاه

دریانوردی و علوم دریایی چابهار و به مخازن ۶۰ لیتری منتقل شد. تیماربندی براساس شوری (psu= practical salinity unit) در مخازن به‌صورت شاهد (psu ۳۶/۵ برابر با شوری محیط طبیعی)، تیمار ۱ (psu ۳۲)، تیمار ۲ (psu ۳۴) و تیمار ۳ (psu ۳۸) بوده است که برای یک دوره ۲۱ روزه تیماربندی انجام و به‌صورت روزانه غذا دهی (براساس وزن نمونه‌ها و استفاده از غذای طبیعی: ماهی کفال) انجام شد و پارامترهای فیزیکی شیمیایی ثابت نگه داشته شد. هر تیمار با سه تکرار و در هر تکرار ۵ نمونه و در کل ۶۰ نمونه خرچنگ نگهداری گردید. پارامترهای مورد نظر مربوط به رشد شامل اندازه‌گیری طول (با استفاده از کولیس با دقت ۱ میلی‌متر)، وزن (با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم) و درصد چربی کل در دو بازه زمانی ۱ و ۲۱ روز به تفکیک جنسیت نر و ماده سنجش گردید (Sadeghi *et al*., 2014). اندازه‌گیری وزن غذای باقی مانده از تغذیه روزانه خرچنگ‌ها در مخازن از روز ۱ تا روز ۲۱ انجام شد. اندازه‌گیری درصد چربی در بافت عضله خرچنگ توسط دستگاه سوکسله انجام گردید.

برای محاسبه رابطه طول و وزن از رابطه ۱ استفاده شد.

۱. $W=a.L^b$, (Rickter, 1973):

W: وزن بدن، L: طول کاراپاس، a و b: ضریب ثابت رشد

بین طول و وزن رابطه لگاریتمی ۲ برقرار است:

۲. $Log(W)= log (a) + log (b)$, (Rickter, 1973):

فاکتور وضعیت و شرایط استاندارد از طریق رابطه ۳ محاسبه شد.

۳. $K= 100W/ L-E$, (Bagenal, 1978):

K: ضریب شرایط استاندارد و ایده‌آل

W: وزن بدن (گرم)، L: طول کاراپاس (سانتی‌متر)

تجزیه و تحلیل آماری: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و جهت مقایسه میانگین‌ها (میانگین±خطای معیار) از نرم‌افزار SPSS 18.0استفاده گردید. برای مقایسه دو بازه زمانی از آزمون T دو دامنه مستقل استفاده شد. داده‌های آزمایشگاهی در برنامه Excel نسخه ۲۰ ذخیره و محاسبات اولیه، رسم نمودارها و جداول در این برنامه انجام شد. بررسی نحوه توزیع داده‌ها توسط آزمون کولموگروف–اسمیرنوف بررسی شد. جهت بررسی ارتباط تیمارهای شوری با پارامترهای زیستی از آزمون همبستگی پیرسون استفاده گردید.

نتایج

بررسی اندازه گیری پارامتری زیستی میانگین وزن، طول کاراپاس و چربی کل در روز ۱: بیشترین طول کاراپاس در روز ۱ در تیمار ۳ با ۳/۱۲±۴۵/۴۴ میلی‌متر و کمترین در تیمار شاهد ۱/۷۷±۴۰/۷۰ میلی‌متر مشاهده شد. همچنین مقدار میانگین وزن روز ۱ در تیمار شاهد با ۰/۹۰±۱۶/۱۲ گرم کمترین مقدار را نشان داد و بیشترین مقدار مربوط به تیمار ۳ با ۱/۲۲±۲۱/۴۵ گرم بود. بیشترین مقدار چربی کل در روز اول مربوط به تیمار ۲ با مقدار ۰/۲۳±۵/۱۳ درصد و کمترین مقدار در تیمار شاهد با ۰/۱۵±۳/۲۳ درصد مشاهده گردید (جدول ۱).

بررسی اندازه‌گیری پارامتری زیستی میانگین وزن، طول کاراپاس و چربی کل در روز ۲۱: بررسی میانگین طول کاراپاس خرچنگ *T. crenata* در روز ۲۱ نشان داد که بیشترین مقدار طول کاراپاس را تیمار شاهد با ۷/۹۰±۵۵/۰۲ میلی‌متر و کمترین مقدار آن را تیمار ۳ با ۹/۰۴±۵۲ میلی‌متر به‌خود اختصاص داده است. همچنین بررسی میانگین وزن در روز ۲۱ نشان داد که بیشترین مقدار وزن را تیمار ۲ با ۲/۷۲±۳۷/۷۱ گرم و کمترین مقدار وزن را تیمار شاهد با ۳/۰۸±۲۱/۴۵ گرم داشت. میانگین چربی کل نیز محاسبه گردید و تیمار ۲ کمترین مقدار را (۰/۰۸±۳/۳۴ درصد) داشت و بیشترین مقدار چربی در تیمار ۱ با مقدار ۰/۲۱±۶/۱۰ درصد ثبت گردید (جدول ۲). مقایسه میانگین وزن، طول کاراپاس و چربی کل در طول تحقیق نشان داد نمونه‌های نر از نمونه‌های ماده دارای مقدار میانگین وزن، طول کاراپاس و چربی کل بیشتری می‌باشند (جدول ۳) که آزمون آماری اختلاف معنی‌داری را بین طول و وزن میان دو جنس نشان داد ($P<0/05$) در حالی‌که در چربی کل اختلاف معنی‌دار نبود ($P>0/05$).

همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، به‌منظور مقایسه تأثیر تغییرات شوری بر طول خرچنگ در روز ۱ و ۲۱ از آزمون Independent sample T test استفاده شد که نتایج حاصل اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در روز ۱ روز ۲۱ نشان داد ($P<0/05$) اما مقایسه مقدار طول کاراپاس نمونه شاهد و ۳ تیمار دیگر در روز ۱ و ۲۱ با استفاده از آزمون واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P>0/05$).

جدول ۱- مقایسه میانگین (± انحراف معیار) وزن، طول کاراپاس و چربی کل خرچنگ *Thalamita crenata* در روز ۱

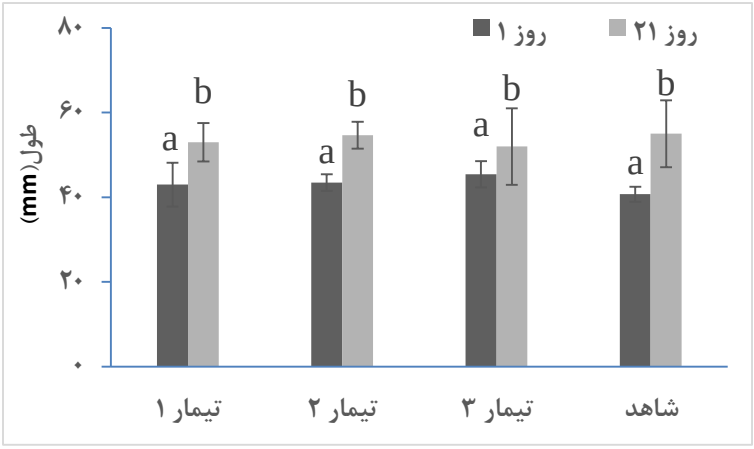
	شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
طول (میلی‌متر)	۴۰/۷۰±۱/۷۷	۴۲/۹۸±۵/۱۹	۴۳/۴۵±۱/۹۷	۴۵/۴۴±۳/۱۲
وزن (گرم)	۱۶/۱۲±۰/۹۰	۲۰/۲۹±۱/۰۲	۱۹/۴۰±۰/۷۸	۲۱/۴۵±۱/۲۲
چربی‌کل (درصد)	۳/۲۳±۰/۱۵	۴/۳۵±۰/۰۹	۵/۱۳±۰/۲۳	۴/۸۶±۰/۱۸

جدول ۲- مقایسه میانگین (± انحراف معیار) وزن، طول کاراپاس و چربی کل خرچنگ *Thalamita crenata* در روز ۲۱

	شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
طول(میلی‌متر)	۵۵/۰۲±۷/۹۰	۵۳±۴/۵۴	۵۴/۶۵±۳/۱۵	۵۲±۹/۰۴
وزن (گرم)	۲۱/۴۵±۳/۰۸	۳۴/۹۸±۴/۹۰	۳۷/۷۱±۲/۷۲	۳۲/۳۶±۳/۳۳
چربی‌کل (درصد)	۵/۳۸±۰/۱۲	۶/۱۰±۰/۲۱	۳/۳۴±۰/۰۸	۴/۶۸±۰/۴۰

جدول ۳- مقایسه میانگین (± انحراف معیار) وزن (گرم)، طول کاراپاس (میلی‌متر) و درصد چربی کل خرچنگ *Thalamita crenata* بین جنس نر و ماده در کل دوره

	طول کاراپاس	وزن	چربی کل
جنس نر	۵۱/۴۱ ± ۶/۳۱	۳۵/۶۱ ± ۱۳/۶۹	۵/۱۰ ± ۳/۱۵
جنس ماده	۴۶/۴۰ ± ۶/۴۴	۲۳/۶۵ ± ۶/۴۴	۴/۴۰ ± ۱/۲۵

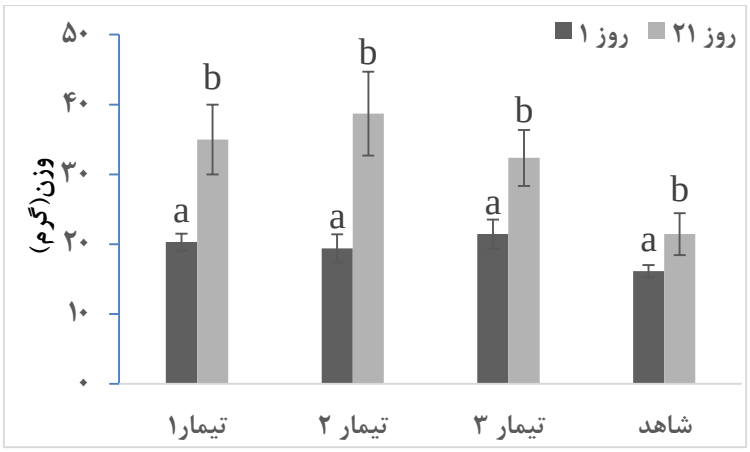


شکل ۱- مقایسه طول کاراپاس خرچنگ *Thalamita crenata* در تیمارهای شوری و روزهای مختلف (میله‌های خطا نشان‌دهنده انحراف معیار و حروف غیر همنام نشان‌دهنده تفاوت بین تیمارها و روز ۱ و ۲۱)

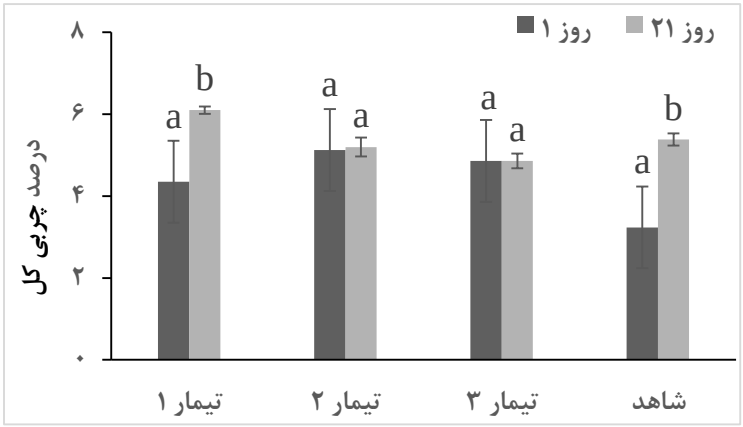
بررسی نتایج حاصل از تأثیر تغییرات شوری بر وزن خرچنگ *T. crenata* در این تحقیق در روز ۱ و ۲۱ نشان داد بین ۳ تیمار مورد بررسی و تیمار شاهد در روز ۱ هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$). در روز ۲۱ نیز بین نمونه شاهد و ۳ تیمار دیگر اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ($P>۰/۰۵$). اما بررسی مقدار وزن نمونه شاهد و ۳ تیمار دیگر بین روز ۱ و روز ۲۱ اختلاف معنی‌داری نشان داد ($P<۰/۰۵$) (شکل ۲).

تأثیرتغییرات شوری بر چربی کل خرچنگ نشان داد بین ۳ تیمار مورد بررسی و تیمار شاهد در روز ۱ و ۲۱ هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$). اما بررسی مقدار چربی‌کل روز ۱ و ۲۱ اختلاف معنی‌داری نشان داد ($P<۰/۰۵$). (شکل ۳).

بررسی همبستگی بین شوری، درصد چربی کل، طول و وزن کاراپاس خرچنگ *T. crenata* در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج نشان داد که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین شوری و درصد چربی کل در گونه مورد مطالعه در روز ۲۱ مشاهده گردید ($P<۰/۰۱$). همچنین بین طول و وزن کاراپاس همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده گردید ($P<۰/۰۱$) (شکل ۴).



شکل ۲- مقایسه میانگین وزن خرچنگ *Thalamita crenata* در تیمارها و روزهای مختلف (میله‌های خطا نشان‌دهنده انحراف معیار و حروف غیر همنام نشان‌دهنده تفاوت بین تیمارها و روز ۱ و ۲۱)

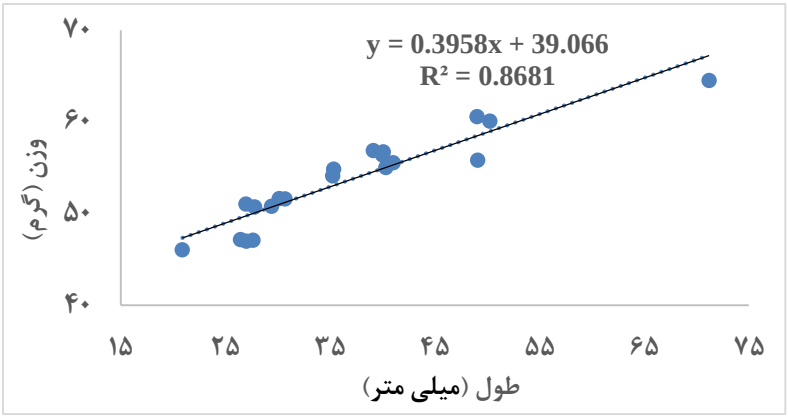


شکل۳- مقایسه مقدار درصد چربی خرچنگ *Thalamita crenata* در تیمارها و روزهای مختلف (میله‌های خطا نشان‌دهنده انحراف معیار و حروف غیر همنام نشان‌دهنده تفاوت بین تیمارها و روز ۱ و ۲۱)

جدول ٤- مقایسه همبستگی میان وزن، طول کاراپاس و چربی کل خرچنگ *Thalamita crenata* در روز ۲۱

		طول	وزن	چربی کل
شوری	ضریب همبستگی	۰/۰۷۸	۰/۱۰۵	۰/۶۰۴**
	معنی‌داری	۰/۷۴۴	۰/۶۶۰	۰/۰۰۵
وزن	ضریب همبستگی	۰/۹۴۰**	۰/۱۲۲	–
	معنی‌داری	۰/۰۰	۰/۶۰۷	–
چربی کل	ضریب همبستگی	۰/۲۱۹	-	–
	معنی داری	۰/۳۵۳	-	–

**** معنی‌داری در سطح ۹۹٪**



شکل ٤- همبستگی طول و وزن خرچنگ *Thalamita crenata* در روز ۲۱

بحث

هدف از این تحقیق بررسی برخی از خصوصیات زیستی (طول–توده وزنی–چربی) خرچنگ *Thalamita crenata* در تیمارهای مختلف شوری در شرایط آزمایشگاهی بوده است که براین اساس مطالعه حاضر نشان داد که در طول یک دوره ۲۱ روزه غذادهی خرچنگ *T. crenata* با ماهی کفال خاکستری در شرایط آزمایشگاهی و قرار دادن در معرض غلظت‌های مختلف شوری ۳۲، ۳۴ و ۳۸ psu و یک تیمار شاهد با شوری ۳۶ psu میانگین طول کاراپاس، وزن و چربی کل خرچنگ *T. crenata* در مقایسه با روز اول افزایش یافت. همچنین مقایسه میانگین وزن، طول کاراپاس و چربی کل نشان داد نمونه‌های نر از نمونه‌های ماده میانگین وزن و طول کاراپاس بالاتری دارا بودند. رابطه طول و وزن، نه تنها برای ارزیابی الگوی رشد در ماهی‌ها، بلکه برای سخت‌پوستان نیز مناسب ارزیابی می‌شود همچنین در محاسبه زیست‌توده، شاخص‌های وضعیت مورد استفاده قرار می‌گیرد (Khot and Jaiswar, 2018). قربانی و همکاران (۱۳۸۱) به بررسی ارتباط طول کاراپاس و عرض کاراپاس با وزن در خرچنگ شناگر آبی *Portunus pelagicus*، در آب‌های ساحلی استان بوشهر پرداختند. در این مطالعه، ۲۶۲ نمونه شامل ۱۱۶ قطعه ماده و ۱۴۶ قطعه نر را مورد بررسی قرار گرفتند. که در این مطالعه اندازه‌های بزرگتر در فصل پاییز و اندازه‌های کوچکتر در فصل تابستان مشاهده شد. مقایسه وزن نمونه‌ها با عرض کاراپاس در نمونه‌های نر از نمونه‌های ماده از وزن بیشتری برخوردار بود که با مطالعه حاضر در مورد ارتباط وزن با اندازه کاراپاس در خرچنگ‌ها همخوانی دارد. در تحقیق نادری و پیشه‌ورزاد (۱۳۹۸) نیز نتایج مشابهی مشاهده شد آنها به بررسی برخی از خصوصیات ریخت‌سنجی، فاکتور وضعیت و پارامترهای رشد در خرچنگ *Ocypode rotundata*در سواحل جنوب غربی جزیره قشم پرداختند و بیان کردند از ۷۳۶ عدد خرچنگ جمع‌آوری شده، ۳۹۲ عدد نر و ۳۴۴ عدد خرچنگ ماده میانگین وزن و طول کاراپاس در نمونه‌های نر بیشتر از نمونه‌های ماده بود. آنها بیان کردند این تغییرات تحت تأثیر فاکتور دما می‌باشد.

Shock و همکاران (۲۰۰۹) اثرات استرس شوری بر بقاء، متابولیسم و بازسازی اندام‌ها در خرچنگ *Uca pugnax* را مورد بررسی قرار دادند. آنها خرچنگ‌های *U. pugnax* را در ۳ تیمار شوری ۱۰، ۲۵ و ۴۰ppt قرار دادند. نتایج نشان داد که اثر متقابل جنس و شوری به‌طور معنی‌داری عرض کاراپاس را تغییر نداده و عرض کاراپاس برای هر دو جنس افزایش نشان داده است. همچنین آنها بیان کردند اثر متقابل جنسیت و شوری به‌طور معنی‌داری بر درصد تغییر وزن تأثیر نمی‌گذارد، خرچنگ‌های ماده و نر هر دو میانگین افزایش وزن را دارا بودند و به همین دلیل، خرچنگ‌های ماده و نر تفاوت معنی‌داری در درصد تغییر وضعیت بدن در هر نوع شوری نشان نمی‌دهند که نتایج تحقیق آنها مشابه تحقیق حاضر بود.

در تحقیق حاضر همبستگی بین شوری با درصد چربی، طول و وزن کاراپاس خرچنگ *T. crenata* در تیمار شوری روز ۱ نشان داد شوری با هیچ کدام از پارامترها همبستگی معنی‌داری ندارد. اما بین طول و وزن کاراپاس همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده گردید. نتایج تیمار شوری در روز ۲۱ نشان داد همبستگی مثبت و معنی‌داری بین شوری و درصد چربی کل و بین طول و وزن کاراپاس مشاهده گردید. Haimovichi و Velasco (۲۰۰۰) بیان کردند پارامترهای رابطه طول–وزن نه تنها بین گونه‌های جنس و خانواده مشابه، متفاوت می‌باشد بلکه بین جمعیت‌های یک گونه نیز متنوع می‌باشد. علت این تنوع را می‌توان به نوسانات فصلی، عوامل زیست‌محیطی، شرایط فیزیولوژیک، دامنه‌های طولی نمونه‌ها، اندازه نمونه‌ها و مدل‌های برازش نسبت داد (Haimovichi and Velasco, 2000) که بر روی صحت روابط طول-وزن تأثیر می‌گذارد. شوری یکی از متغیرهای غیر زنده اکوسیستم‌های آبی می‌باشد و در طول سال به‌طور گسترده‌ای به‌ویژه در خلیج‌ها و خورها در نوسان است از این‌رو نقش به‌سزایی در فیزیولوژی ساکنان گونه‌های بی-مهرگان دارد. در نتیجه، سازگاری‌های مختلفی در سطح بیوشیمیایی، فیزیولوژیکی و رفتاری در ارگانیسم‌های ساکن این اکوسیستم‌ها برای سازگاری با تغییرات شوری محیط مشاهده می‌شود (Paital and Chainy, 2010).

Paital و Chainy (۲۰۱۰) دفاع آنتی‌اکسیدانی و پارامترهای استرس اکسیداتیو در بافت خرچنگ گل (*Scylla serrata*) با اشاره به تغییر شوری را مورد بررسی قرار داند. اثرات شوری (۱۰، ۱۷ و ۳۵ قسمت در هزار) بر مصرف اکسیژن، انتشار دی‌اکسید کربن و دفع آمونیاک توسط خرچنگ‌ها و پارامترهای استرس اکسیداتیو و دفاع آنتی‌اکسیدانی

بافت‌های آن را گزارش دادند. افزایش شوری باعث کاهش مصرف اکسیژن و انتشار دی‌اکسید کربن و افزایش دفع آمونیاک توسط خرچنگ‌ها شد. اکسیداسیون چربی‌ها، سطوح پروتئین کربونیل، و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل بافت‌ها در شوری ۳۵ گرم در لیتر به‌جز در عضله شکمی به‌طور قابل توجهی افزایش یافت. این نتایج نشان می‌دهد تعدیل استرس شوری اکسیداسیون چربی‌ها و دفاع آنتی‌اکسیدانی در *Scylla serata*مختص بافت است. همچنین Zafar و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند تغییرات فصلی و به‌دنبال آن تغییر در شوری آب بر محتوای چربی و پروتئین عضلات شکم گونه*Scylla serrata* تأثیرگذار است. Long و همکاران سال (۲۰۱۹) تأثیر شوری پس از سازگاری طولانی‌مدت بر ترکیب چربی خرچنگ‌های چینی را مورد مطالعه قرار دادند که در این مطالعه اثرات شوری‌های مختلف (۰ ، ۶، ۱۲ و ۱۸ درصد) بر چربی‌های کل، چربی‌های خنثی محتوای لیپیدهای قطبی و پروفایل‌های اسید چرب در غدد جنسی، هپاتوپانکراس و عضلات خرچنگ *E. sinensis* پس از ۴۰ روز سازگاری با شوری‌های مختلف انجام گردید که براساس نتایج در جنس‌های نر و ماده در ۱۲ درصد شوری بالاترین محتوای چربی‌های کل در عضلات مشاهده کردند. شایان ذکر است، شوری تأثیر بیشتری بر روی پروفایل اسیدهای چرب موجود در هپاتوپانکراس در مقایسه با آن در غدد جنسی و عضلات داشت. در تحقیق حاضر نیز نتایج مشابهی مشاهده شد. خرچنگ *T. crenata* که در معرض غلظت‌های شوری به‌ترتیب ۳۲، ۳۴ و ۳۸ ppt و یک تیمار شاهد با شوری ppt ۳۶ در روز اول همبستگی مثبتی با چربی کل نشان نداد اما پس از ۲۱ روز سازگاری چربی کل با شوری‌های مثبت و معنی‌داری نشان داد که نشان‌دهنده این است که تیمارهای شوری می‌تواند باعث افزایش چربی کل گردد. Chitto و همکاران در سال (۲۰۰۹) اثرات دوره نوری و تغییرات شوری بر غلظت چربی کل، فعالیت گلیسرول و گلوکز در اندام‌های خرچنگ *Neohelice granulate* را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که در شوری ۲۰ خرچنگ‌های هیچ تفاوتی در غلظت چربی کل در عضله، هپاتوپانکراس، آبشش یا همولنف بین خرچنگ‌های سازگاری نور کوتاه‌مدت یا بلندمدت مشاهده نشد. فقط در آبشش‌های خلفی چربی کل در طی سازگاری بلندمدت با تیمار شوری ۳۴ گرم در لیتر در خرچنگ *Neohelice granulate* کاهش یافت. غلظت کل چربی در همولنف پس از ۱ روز استرس اسمزی در کوتاه کاهش یافته و در هپاتوپانکراس افزایش یافت. در خرچنگ‌های با دوره نوری بلندمدت، غلظت کل چربی به‌تدریج در ماهیچه کاهش یافت و در هپاتوپانکراس در روز ۳ پس از انتقال به محیط ۳۴ درصد شوری، کاهش می‌یابد. آنها بیان کردند که در اندام گونه *N. granulata*، دوره نوری بر تنظیم سوخت و ساز بدن به‌عنوان یک چالش اسمزی تأثیر می‌گذارد. با توجه به بررسی مطالعات قبلی و حاضر می‌توان بیان کرد که شوری کم و شوری زیاد هر دو بر مقدار چربی کل، وزن و اندازه کاراپاس در خرچنگ‌ها تأثیرگذار می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

در مطالعه حاضر نشان داد ه شد که در طول یک دوره ۲۱ روزه ، قرار دادن خرچنگ *Thalamita crenata* در معرض غلظت‌های شوری مختلف، میانگین طول کاراپاس، وزن و چربی کل خرچنگ در مقایسه با روز اول افزایش یافت. همچنین مشاهده شد که نمونه‌های نر از نمونه‌های ماده دارای مقدار میانگین وزن و طول کاراپاس بیشتری می‌باشند. نتایج تیمار شوری در روز ۲۱ نشان داد همبستگی مثبت و معنی‌داری بین شوری و درصد چربی کل مشاهده گردید. همچنین بین طول و وزن کاراپاس همبستگی مثبت و معنی داری مشاهده گردید. نتایج مطالعات نشان می‌دهند شوری به‌عنوان یک عامل محیطی بر روی رشد، ترکیب چربی و ویژگی‌های ریخت‌سنجی خرچنگ‌ها تأثیرگذار است. رابطه مثبت بین طول و وزن کاراپاس در اکثر گونه‌ها مشاهده شده و شوری‌های بالاتر معمولاً باعث افزایش چربی کل می‌شوند. تفاوت‌های جنسی نیز در وزن و طول کاراپاس مشهود است، به‌طوری‌که نرها اغلب مقادیر بیشتری نسبت به ماده‌ها دارند. این تغییرات تحت تأثیر عوامل زیست‌محیطی مانند شوری قرار دارند که سازگاری‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی را در گونه‌ها تحریک می‌کنند. درک این روابط می‌تواند به مدیریت بهتر منابع آبی و بهره‌برداری پایدار از سخت‌پوستان کمک کند.

منابع

شکوری آ.، سواری ا.، نبوی س.م.ب.، یاوری و. ۱۳۸۷. بررسی شاخص‌های تنوع و ارتباط آنها با فاکتورهای محیطی در پرتاران برخی از خورهای منطقه ماهشهر. *مجله پژوهش و سازندگی*. ۴(۱): ۸۰.

محمودی س . ۱۳۹۲. شناسایی و تعیین درصد فراوانی مرجان‌های منطقه جزرومدی ساحل تیس در خلیج چابهار، پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته زیست شناسی دریا، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار. ۸۴ صفحه.

قربانی ن.، سیف آبادی ج.، عوفی ف.، ابطحی ب.۱۳۸۱. ارتباط طول کاراپاس و عرض کاراپاس با وزن در خرچنگ شناگر آبی *Portunus pelagicus*، در آبهای ساحلی استان بوشهر. *مجله علوم دریایی ایران*، ۲(۱): ۶۶-۵۹.

نادری م.، پیشه ورزاد ف. ۱۳۹۸. بررسی شکل شناختی لانه‌های خرچنگ (Miers, 1882) *Ocypode rotundata* در سواحل جنوب‌غربی جزیره قشم. *مجله علمی شیلات ایران*، ۲۸(۴): ۱۶۷-۱۶۳.

Ashton E.C., MacIntonsh D.J., Hoghart P.J. 2003. A baseline study of the diversity and community ecology of crab and molluscan macrofauna in the Sematan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* 19, 127-142.

Bagenal T.B., Tesch F.W.1978. Methods for Assessing Fish Production in Freshwaters. In: Bagenal, T.B (Eds.), 3rd Edn. No.3, Blackwell scientific Publication Ltd., London, pp.: 101- 136.

Haimovichi M., Velasco G. 2000. Length-Weight relationship of marine fishes from Southern Brazil. Naga, *The ICLARM Quarterly* 23(1), 19-23.

Khot M., Jaiswar A. K.2018. Carapace length-weight and Carapace width-weight relationship and condition factor of intertidal crabs from Maharashtra, *IndiaInternational Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 6, 48-51.

Long X., Wu X., Zhu S., Ye H., Cheng Y., Zeng C. 2019. Salinity can change the lipid composition of adult Chinese mitten crab after long-term salinity adaptation. *PLoS One* 14(7), e0219260.

Manush S. M., Pal A. K., Chatterjee N., Das T., Mukherjee S. C. 2004. Thermal tolerance and oxygen consumption of *Macrobrachium rosenbergii* acclimated to three temperatures. *Journal of Thermal Biology* 29(1), 15-19.

Nandi N.C., Pramanik S.K. 1994. Crabs and Crab Fisheries of Sundarban. Hindustan Publishing Corporation, Delhi, India, pp. 1-192.

Paital B., Chainy G.B.N. 2010. Antioxidant defenses and oxidative stress parameters in tissues of mud crab (*Scylla serrata*) with reference to changing salinity. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology* 151(1), 142-151.

Poore G.C.B. 2004. Marine Decapod Crustacea of Southern Australia, A guide to identification. CSIRO Publishing: Melbourne. 574 p.

Ricker W.E. 1973. Linear regressions in fishery research. *Journal of the Fisheries Board of Canada* 30, 409-434.

Sadeghi P., Savari A., Movahedinia A., Safahieh A., Azhdari D. 2014. An assessment of hematological and biochemical responses in the tropical fish *Epinephelus stoliczkae* of Chabahar Bay and Gulf of Oman under chromium exposure: ecological and experimental tests. *Environmental Science and Pollution Research* 21, 6076-6088

Shock B.C., Foran C.M., Stueckle T. A. 2009. Effects of salinity stress on survival, metabolism, limb regeneration, and ecdysis in Uca pugnax. *Journal of Crustacean Biology 29*(3), 293-301.

Soundarapandian P., Ilavarasan N., Varadharajan D., Suresh B., Gangatharan K. 2010. Effect of Salinity on Growth and Survival of Portunid Crab, *Charybdis eriata* Larvae. *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives* 4(1), 150-156.

Syafaat M.N., Ma H., Ikhwanuddin M. 2019. Effects of different feeding regimes on larvae and crablets of purple mud crab, *Scylla tranquebarica* (Fabricius, 1798). *Aquaculture Reports* 15, 100231.

Varadharajan D., Soundarapandian P., Pushparajan N. 2013. Effect of physico-chemical parameters on crabs' biodiversity. *Journal Marine Science and Research Development* 3(1), 3-11.

Zafar M., Siddiqui M.J.H., Hoque M.A. 2004. Biochemical composition in *Scylla serrata* (Forskal) of Chakaria sundarban area. Bangladesh. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 7, 2182-2186.

Journal of Aquaculture Sciences Vol. 13, No 24, 37-45
Print ISSN: 2322-5351
www.aquaculturesciences.ir

The study of changes in salinity on some biological characteristics of crabs *Thalamita crenata*

Parvaneh Shahnavazi, Mehran Loghmani*, Mohammad Mansour Tootooni

Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran.

*Corresponding author: loghmani.mehran@gmail.com

Received: 23.Dec.2024 **Accepted: 12.Mar.2025**

Abstract

Crabs are economically important marine organisms and are rich sources of protein, vitamins, minerals, glycogen, and free amino acids. In this study, 60 specimens of the crab *Thalamita crenata* were collected from the coast of Tis (Chabahar Bay) and transferred to 60-liter tanks with salinities of 32, 34, 36 (control), and 38 g/L. Total fat content, body weight, and carapace length were measured on days 1 and 21. On day 1, the highest total fat content (5.13±0.23%) was recorded in treatment 2, whereas on day 21, the highest value (6.10±0.21%) was observed in treatment 1. Throughout the study, male specimens exhibited higher average values of body weight, carapace length, and total fat content compared to females. On day 1, no significant correlation was found between salinity and fat content, carapace length, or weight in *T. crenata* ($P>0.05$), although a significant positive correlation was observed between carapace length and weight ($P<0.01$). By day 21, the correlations between salinity and total fat content, as well as between carapace length and weight, were both statistically significant ($P<0.01$). These findings suggest that salinity fluctuations influence the total fat content of *T. crenata*, and salinity should be considered a key factor in the reproduction and aquaculture of this species.

Keywords: Growth index, Makoran Sea, *Thalamita crenata*, Chabahar Bay