

بررسی چرخه تولید مثلی گونه *Ocypode saratan* (خرچنگ روح) در سواحل منطقه پارک واقع در خلیج چابهار (دریای عمان)

محمد کاظمیان^{۱*}، غلامحسین وثوقی^۲

چکیده

این تحقیق با هدف مطالعه چرخه تولید مثلی خرچنگ روح (*Ocypode saratan*) (Weber, 1795) در سواحل ماسه ای منطقه بین و جزر و مدی پارک واقع در خلیج چابهار انجام گرفت. نمونه برداری از دی ماه ۱۳۸۶ به مدت یکسال و تا به طور ماهیانه، با تله گذاری (با ابعاد ۹۰×۱۱۰×۲۳۰ سانتی متر) در طول بخش جزر و مدی ساحل صورت پذیرفت. در مجموع ۵۸۵ نمونه جمع آوری شد و زیست‌سنجی و مطالعه ماکروسکوپی گنادها بر روی آنها انجام شد. همچنین بررسی دانه‌سنجی خاک ساحل نشان داد که این گونه به دلیل انتخاب دانه‌بندی ترجیحی برای حفر حفره محل زیست، در خاک‌هایی با اندازه ذرات شن با قطر ۷۵ تا ۱۸۰ میکرومتر لانه سازی می‌کند. نسبت جنسی نر به ماده به صورت ۰/۴۴ به ۰/۵۶ تعیین شد. همینطور حداقل اندازه عرض کاراپاس در اولین بلوغ جنسی بر حسب سانتی‌متر در جنس ماده گونه *Ocypode saratan* در منطقه پارک $LM50 = 3/77$ بدست آمد. با توجه به شاخص رسیدگی و رابطه آن با درجه حرارت و شوری مشخص شد که این خرچنگ دارای دو اوج تخم‌ریزی بوده و مه نوع بهاره بزرگتر از نوع پاییزه می‌باشد.

واژگان کلیدی: چرخه تولید مثلی، خرچنگ روح، *Ocypode saratan*، دریای عمان، ایران

مقدمه

رستوران کرده‌اند و از طرفی در فهرست جانوران حفاظت شده قرار دارد (۴). اما در برخی از کشورها (یونان) افزایش بیش از حد جمعیت آنها به دلیل پیامدهای سوء آن (از صیادان قهار تخم و بچه‌لاک‌پشت‌ها محسوب می‌شود) تبدیل به یک مشکل زیست محیطی جدی شده است (۹). لذا در این بررسی با تجزیه و تحلیل چرخه تولید مثلی این گونه در کنار شاخص‌های بیرونی مرتبط با تولید مثل سعی شده است با توجه به نتایج، راه‌کارهایی جهت بهره‌برداری، کنترل و اعمال مدیریت بهینه در سواحل محل زیست آن صورت گیرد.

خرچنگ روح گونه (*Ocypode saratan*) که در شکل ۱ نشان داده شده است، دارای ارزش اقتصادی (خوراکی و درمانی) بوده و از جهتی هم در برخی از کشورهای نظیر فیلیپین و تایلند با ساخت هتل‌ها و اماکن تفریحی اقدام به جلب توریست و سرو آن در

۱- عضو هیأت علمی گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

۲- عضو هیأت علمی گروه بیولوژی دریا دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

*-نویسنده مسئول Info_M_k@yahoo.com

مواد و روش کار

نمونه برداری به صورت ماهانه در ایستگاه پارک (طول جغرافیایی ۳۱°۶۰ شرقی و عرض جغرافیایی ۲۶°۲۵ شمالی) در غروب آفتاب (به دلیل شب زی بودن) از دی ۱۳۸۲ تا بهمن ۱۳۸۳ و به تعداد ۴۵ نمونه ماهانه (تعداد کل ۵۸۵ عدد) با تله گذاری (با ابعاد ۲۳۰×۱۱۰×۹۰ سانتی متر و دارای یک دهانه ورودی در قسمت پایین تله با ابعاد ۶۴×۱۰۰ سانتی متر و قطر دهانه در قسمت داخلی ۱۳×۲۰ سانتی متر بود) در قسمت جزر و مدی ساحل، خاکبرداری از حفرات با بیل و بیلچه و یا نمونه با دست صید شد. همینطور به میزان چند کیلو خاک محل زیست این گونه جهت مطالعات دانه سنجی برداشت شد که در آزمایشگاه ۲۰۰ گرم از نمونه خاک ابتدا در فور در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت یک ساعت گذارده شده تا کامل خشک شود و سپس در هر مرحله ۱۰۰ گرم در دستگاه ویبراتور با تنظیم مش‌های مختلف گذاشته شد. این عمل پنج بار انجام و میانگین در محاسبات اعمال شد. اندازه‌گیری درجه حرارت و شوری آب نیز با دستگاه دیجیتال hach انجام شد.

در آزمایشگاه خرچنگ‌ها شمارش، تعیین جنسیت، اندازه‌گیری حداکثر عرض کاراپاس با کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی متر، تعیین وزن کل نمونه و گنادها (بعد از جداسازی) با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم، ثبت شد و همینطور شاخص رسیدگی و عرض کاراپاس در اولین بلوغ جنسی تعیین شد. از برنامه SPSS برای بررسی آماری و از برنامه Excel نیز جهت ترسیم نمودارها استفاده شد.

نتایج

فاکتور درجه حرارت و شوری آب اندازه‌گیری شده و نتایج حاصله در نمودارهای شماره ۵ و ۶ آمده است که حداکثر درجه حرارت در خرداد ماه به میزان ۳۱/۳ درجه سانتی گراد ثبت شد. بررسی‌های دانه‌سنجی

نشان داد که گونه *Ocypode saratan* در منطقه پارک در خاک‌هایی با قطر ذرات ۷۵ تا ۱۸۰ میکرومتر یعنی به اندازه شن لانه‌سازی می‌کند (نمودار ۱). در آزمایشگاه، نمونه‌ها تعیین جنسیت شده و شاخص گنادی دارای دو پیک در خرداد و مهر ماه بود (نمودار ۲) و نسبت جنسی به صورت $M:F = 0/56 : 0/44$ تعیین شد (نمودار ۳).

همچنین حداقل اندازه عرض کاراپاس در اولین بلوغ جنسی بر حسب سانتی‌متر در جنس ماده برابر $LM50 = 3/77$ بود (نمودار ۴).

بحث

این تحقیق با توجه به اهمیت این خرچنگ از لحاظ خوراکی و شاخص زیست محیطی و همچنین حضور آن در اکثر سواحل شنی ماسه ای جنوب کشور به جهت مشخص نمودن وضعیت زیستی این جاندار انجام پذیرفت که در نهایت بتوان با دید بهتری نسبت به وضعیت آن در سواحل مدیریت نمود.

مطالعات دانه سنجی حاکی از آن بود که در منطقه پارک بیشترین مقدار قطر ذرات از ۷۵ تا ۱۸۰ میکرومتر بود. این مطلب نشان دهنده آن است که این گونه در خاک‌هایی با اندازه ذرات شن (قطر ۰/۰۵ تا ۲ میلی‌متر) لانه‌سازی و زیست می‌کند همچنین در تحقیقی که در سواحل بیوفورت صورت گرفته بافت خاک ترجیحی شامل ذرات شن متوسط تا نرم گزارش شده است (۷).

تخم‌دان خرچنگ‌ها تا رسیدن به بلوغ دستخوش تغییراتی در میزان وزن می‌شود که پارامتر مناسبی جهت تعیین فصل تولید مثلی می‌باشد (۱۳). شاخص رسیدگی در طول سیزده ماه اندازه‌گیری شد (نمودار ۲) و مشخص شد که تغییرات شاخص گنادی در جنس ماده طی ماه‌های اسفند، فروردین، اردیبهشت، خرداد، شهریور و مهر با افزایش همراه بوده که بیشترین آن در مهرماه بود. اما این وضعیت در جنس نر به طور تقریبی در طول سال یک روند یکنواختی را داشته منتهی دارای دو نقطه اوج مقارن با شاخص رسیدگی جنس ماده بوده و این

۳۰/۲ درجه سانتی‌گراد تا اوایل آبان ماه با میانگین ۲۵/۹ درجه سانتی‌گراد که با اختلاف ۴/۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد مقارن با دومین مرحله تخم‌ریزی بوده که اوج این مرحله در اواخر مهرماه (قله پاییزه) است. با توجه به اطلاعات فوق در ارتباط با تخم‌ریزی دومورد استنباط می‌شود که تنها افزایش درجه حرارت منجر به این عمل نمی‌شود بلکه کاهش ناگهانی درجه حرارت نیز به تخم‌ریزی ختم می‌گردد و از آنجائیکه قله بهاره بزرگتر از قله پاییزه است تاثیر افزایش درجه حرارت بر روی تخم‌ریزی ملموس‌تر است.

فصول مختلف و تغییرات درجه حرارت از عوامل موثر در گامتوزن به شمار می‌رود و تولید مثل مداوم در طول سال در مناطقی که دارای تغییرات فصل کمی هستند مانند اعماق دریا و یا بخش‌هایی از مناطق گرمسیری، مورد انتظار است (۶) در سواحل عمان فصل تخم‌ریزی گونه خرچنگ صخره‌ای خرداد تا تیر و حتی در شهریور تا اواسط مهر ماه ثبت شده است. در آبان تا اسفند تخم‌ریزی با میزان کمتری صورت می‌گیرد که به جهت کاهش دما در پاییز میزان تخم‌ریزی در خرچنگ روح کاهش می‌یابد (۱۲).

۲- شوری

به دلیل ارتباط مستقیمی که بین شوری و درجه حرارت وجود دارد و نتایج سالانه بدست آمده از این دو عامل به خوبی گویاست، شوری نیز اثر تکمیلی درجه حرارت را دارا می‌باشد. با رسیدن بهار و گرم شدن تدریجی، شوری نیز به آرامی افزایش یافته که به تبع آن گامتوزن و در ادامه رسیدگی جنسی رخ می‌دهد، رسیدگی کامل گنادها متعاقب افزایش شوری بوده و همزمان با کاهش شوری تخم‌ریزی آغاز می‌گردد (نمودار ۶). در شوری‌های بالا و ثابت، خرچنگ‌ها می‌توانند در تمام طول سال تولید مثل با تعداد زیادی قله تخم‌ریزی داشته باشند درحالی‌که در شوری‌های پایین‌تر و متغیر تعداد پیک‌ها کمتر است. بطور کلی دو

حاکمی از نوسانات فعالیت بیضه در طول سال است. کاهش آن در ماه‌های بعد از تخم‌ریزی معرف رها سازی اسپرماتوزوئیدها طی یک دوره بلند مدت است. این شاخص یکی از شاخص‌های مناسب برای تعیین وضعیت رسیدگی جنسی در جانداران مختلف می‌باشد. وزن گناد با اندازه‌گیری کمی که از تغییرات وضعیت گنادها ثبت شده بدست می‌آید. شاخص رسیدگی یا شاخص بلوغ یک روش غیر مستقیم برای تخمین فصل تخم‌ریزی گونه‌ها است (۸) و مشخص شد که پیک‌های شاخص رسیدگی این گونه با رسیدگی جنسی مطابقت دارد (نمودار ۲) به نحوی که با افزایش رسیدگی جنسی، افزایش یافته و به تبع آن با تخم‌ریزی کاهش می‌یابد. شاخص GSI نیز با عوامل محیطی رابطه نزدیکی داشته به نحوی که طبق نتایج منحنی شماره ۶ و ۵ با افزایش شوری و درجه حرارت افزایش می‌یابد.

در نیجریه و غرب آفریقا فصل تخم‌ریزی خرچنگ ارواح آبان و دی ذکر شده است. بین درجه حرارت آب و درصد ماده‌های تخم‌دار رابطه معنی‌داری وجود دارد. بدین نحو که با کاهش درجه حرارت میزان مشاهده ماده‌های تخم‌دار کاهش می‌یابد (۱۱). اگر جمع‌بندی از عوامل تاثیرگذار در رسیدگی جنسی داشته باشیم موارد زیر عمده این شاخص‌ها را بیان می‌کند:

۱- درجه حرارت

درجه حرارت یکی از مهمترین عوامل موثر در القاء تخم‌ریزی بوده بطوری که در منطقه تحت بررسی درجه حرارت (نمودار ۵) در اسفند ماه با میانگین ۲۴/۱ درجه سانتی‌گراد تا اواخر خرداد ماه با میانگین ۲۹/۸ درجه سانتی‌گراد حدود ۵/۷ درجه سانتی‌گراد افزایش نشان داده که منطبق با شروع اولین دوره تخم‌ریزی (مرحله بهاره) می‌باشد و حداکثر درجه حرارت آب در خرداد ماه با میانگین ۳۳ درجه سانتی‌گراد تقریباً مصادف با اولین قله تخم‌ریزی در گونه مورد بررسی می‌باشد. با کاهش درجه حرارت در اواخر مرداد ماه با میانگین

مرحله پیشرفته گنادی ماده‌های بالغ نیز در ماههای خرداد تا مهرماه در کارولینای شمالی ثبت شده است (۱) که منطبق با تحقیق حاضر می‌باشد. حداقل اندازه عرض کاراپاس بر حسب سانتی‌متر در جنس ماده گونه *Ocypode saratan* در منطقه پارک LM50 = ۳/۷۷ بود. این مقدار در خرچنگ ارواح خلیج Mossel واقع در اقیانوس هند $CW = ۳۰$ (میلی‌متر) تخمین زده شده است (۵). این اختلاف مشاهده شده حداقل عرض کاراپاس در سن بلوغ، دو جمعیت در مناطق مختلف گویای ارتباط شرایط محیطی بر روی هر جمعیت می‌باشد (۲). اندازه جانور در بلوغ جنسی تفاوت زیادی با توجه به موقعیت جغرافیایی و شرایط محیطی دارد که نه تنها در سطح بین گونه‌ای بلکه در سطح درون گونه‌ای نیز مطرح می‌باشد (۳). همچنین تفاوت رشد در مناطق مختلف به دلیل تفاوت در شرایط زیست محیطی آنها می‌باشد (۱).

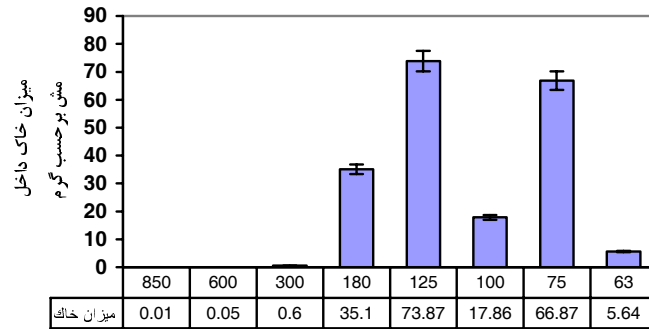
عامل محیطی درجه حرارت و شوری بیشترین تاثیر را در گامتوژنز دارند بطوریکه قله درجه حرارت در سواحل دریای عمان مطابق با قله رسیدگی جنسی است و سپس با کاهش درجه حرارت و شوری، تخم‌ریزی پاییزه آغاز می‌شود.

تغییرات شوری، دما، کیفیت آب و شدت امواج همگی می‌توانند عوامل موثری در میزان بقا، رشد و تولید مثل محسوب شوند (۱۰). در پیک تخم‌ریزی ماده‌ها عواملی چون درجه حرارت، فوتوپریودیک و شوری دخالت دارد. درجه حرارت آب و هوا به دلیل رها سازی لاروها در آب دریا برای خرچنگ روح بسیار مهم می‌باشد (۱۱).

با بررسی شاخص رسیدگی، رابطه آن با شوری و درجه حرارت بدست آمد و مشخص شد دارای دو دوره تخم‌ریزی بوده که پیک بهاره در خرداد و پیک پاییزه در مهر رخ داده و پیک بهاره بزرگتر می‌باشد. همچنین

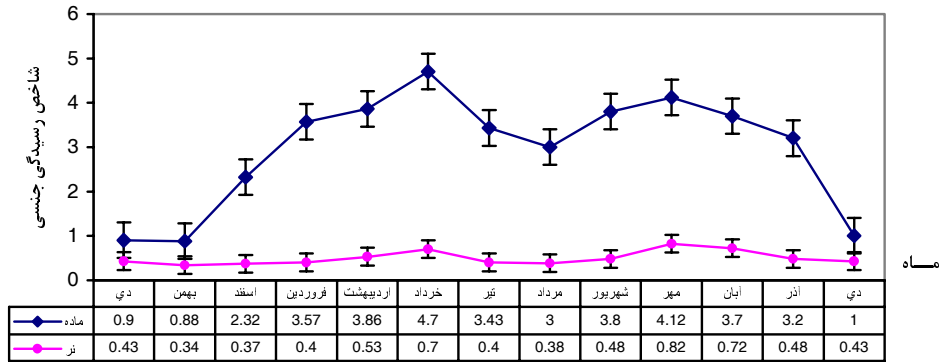


شکل ۱ - خرچنگ روح گونه *Ocypode saratan*

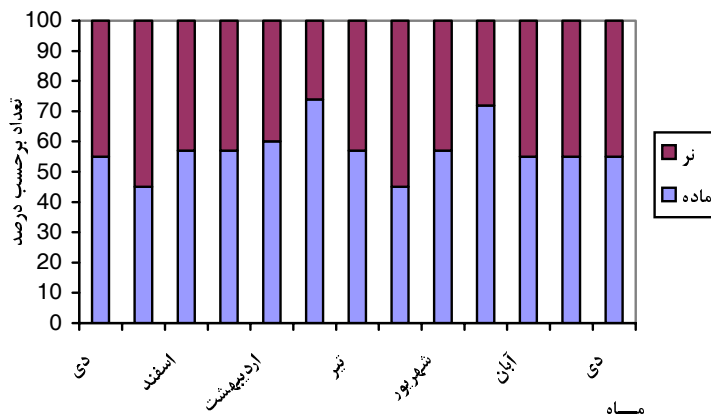


اندازه مش برحسب میکرون

نمودار ۱: میزان دانه‌بندی ماسه ساحلی ایستگاه پارک

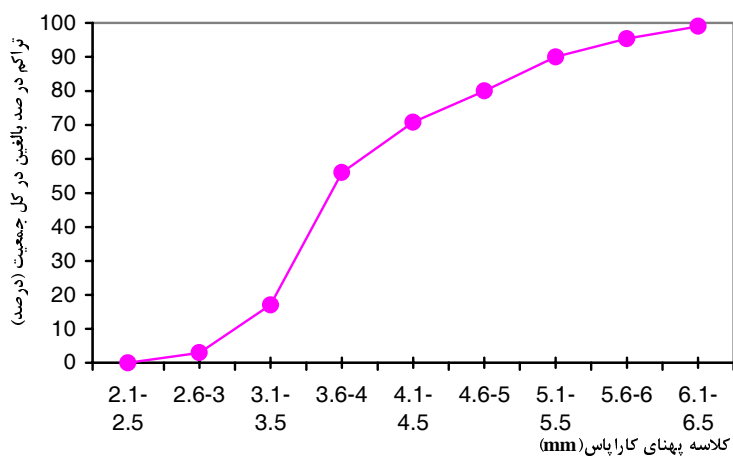


نمودار ۲- تغییرات ماهانه شاخص رسیدگی گنادی گونه *Ocypode saratan*

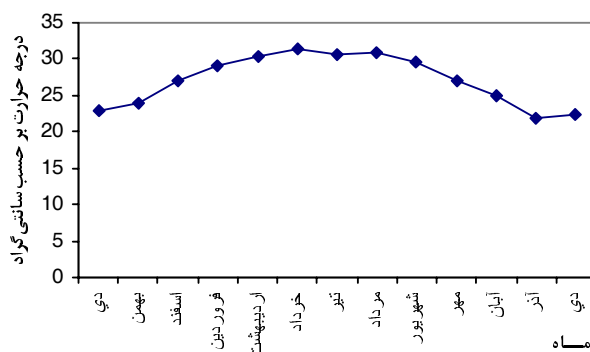


نمودار ۳: فراوانی نسبت جنسی گونه

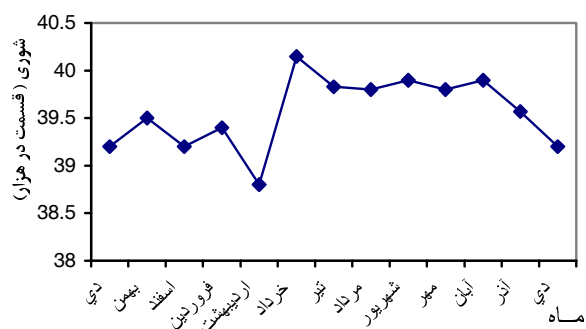
Ocypode saratan



نمودار ۴: تعیین LM۵۰ جنس ماده گونه *Ocyode saratan* در منطقه پارک



نمودار ۵: نوسانات درجه حرارت در ایستگاه پارک



نمودار ۶: نوسانات ماهانه شوری آب در ایستگاه پارک

Millport, Isle of Cumbrae, KA28, 0EG, Scotland.

- 11- Valter, J.C. and Adilson, F.; 2003. External factors determining breeding season in red mangrove crab *Goniopsis cruenta* on the Sao Paulo State northern coast, Brazil. Published by the Houghton Mifflin Company.
- 12- Vannini, M.J. Chelazzi, G. and Gherardi, F.; 1989. Feeding habits of the pebble crab *Eriphia smithi* (Crustacea, Brachyura, Menippidae). Mar. Biol. 100:249-252
- 13- Wild, W. P. (1983) Ovary development in Dungeness crabs *Cancer magister*. In: A life history,

منابع

- 1- Adilson, F. and Bertini, G.; 2003. Sexual maturity of the Ghost Crab *Ocypode quadrata* from Ubatuba, Sao Paulo, Brazil. NEBECC, Depto. De Zoologia, IBB, UNESP, 18618- 000 Botucatu, SP, Brasil
- 2- Adilson, F. Lucia, M. and Bertini, G.; 2003. Reproduction cycle and Recruitment period of *Ocypode quadrata* at a sandy beach in South Eastern Brazil. Issn: 0278-0372 Journal: Journal of Crustacean Biology Volume: 22 Issue: 1 Pages: 157-161
- 3- Berry, P.F.; 1971. The biology of the Spiny Lobster *Panulirus homarus* of the east coast of southern Africa invest. Rep. Oceanogr.
- 4- Burggren, W.W. and McMahon, B. R.; 1988. Biology of Land Crabs. Cambridge University Press. 479 pp.
- 5- Eshkey, A.A.; 1985. Aspects of the ecology, behavior and physiology of the ghost crab *Ocypode saratan*. Ph.D. Thesis, University of Glasgow. 165pp.
- 6- Giese, A. C and Pears, J. S.; 1974. Introduction general principles of reproduction marine invertebrates. Academic Press, Vol. 1, pp. 1- 49
- 7- Ipock, J.; 2001. Ghost crabs distribution. Pub. East Cartert. Beaufort, NC. 45pp.
- 8- Nikolsky, G. V. 1963. Ecology of fishes. Academic Press, London. pp. 352.
- 9- Richmond, M.D., 1997. A guide to the Seashores of Eastern Africa and the Western Indian Ocean Islands. Sida / Department for Research Cooperation, SAREC. Zanzibar, Tanzania. 448 pp.
- 10- Strachan, S. Hamilto, A. and Atkinson, T.; 1999. Studies on the ecology and behavior of the ghost crab, *Ocypode cursor* in northern Cyprus. Pub. University Marine Biological Station,

