



# صید و پروراندنی پرولوس و شاهمیگوی جوان اولیه *Panulirus homarus*

گل محمد بلوچ<sup>۱</sup>، تیمور امین راد<sup>۲</sup> و اشکان ازدهاکش پور<sup>۳</sup>

gm\_soupak@yahoo.com

۱ و ۲- مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور- چابهار، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار  
۳- پژوهشکده میگوی کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران

## چکیده

تکثیر شاهمیگوه‌های *Palinuridae* در حد تحقیقاتی بوده و به‌صورت تجاری در نیمه‌ده است. گذر مراحل مختلف لاروهای فیلولوزومای شاه میگوه‌های *Palinuridae* در اقیانوس‌ها سپری می‌شود. لاروهای مرحله فیلولوزومای پایانی توسط جریان‌های دریایی به‌سوی سواحل رانده می‌شوند. آن‌ها در اثر تغییر شوری، دگرذیسی نموده و تبدیل به مرحله پرولوس<sup>۱</sup> شناگر ارادی<sup>۲</sup> می‌گردند. این پست لاروها با کمک حواس (گیرنده‌های حسی- مکانیکی و شیمیایی)، اجرام آسمانی و صدای انعکاس یافته امواج در برخورد به صخره‌ها، به‌سوی ساحل شنا کرده و پس از رسیدن در جای مناسب استقرار می‌یابند. بیشترین تلفات پرولوس‌ها توسط شکارچیان در زمان استقرار به میزان ۷۵ تا ۹۷ درصد اتفاق می‌افتد. پرولوس‌های بازگشته به ساحل را می‌توان با کالکتور کارگذاری صید کرده و برای پرورش به حوضچه‌های بتونی انتقال داد. پرولوس *Palinurids* دو تا چهار هفته تغذیه نمی‌کنند. آن‌ها پس از پوست‌اندازی به شاهمیگوی اولیه تبدیل شده و فعالانه تغذیه می‌کنند. شاهمیگوه‌های جوان اولیه پس از طی مدت ۱۶ ماه پرورش، به وزن تجاری ۳۰۰ گرم می‌رسند. ۲۵ درصدشان برای بازسازی ذخایر، در زیستگاه‌های طبیعی رهاسازی می‌شوند. بقیه شاهمیگوه‌ها صید کرده و به‌صورت زنده صادر می‌کنند

**واژگان کلیدی:** شاهمیگوه‌های *Palinuridae*، فیلولوزوما، پرولوس، جمع‌آوری با کالکتور، پروراندنی

## مقدمه

لابسترهای خاردار خانواده *Palinuridae* در تمام نواحی معتدل و گرمسیری یافت می‌شوند. آن‌ها از نظر تجاری ارزش اقتصادی بالایی داشته و از غذاهای لوکس شیلاتی به‌حساب می‌آیند. چرخه زیستی آن‌ها شامل انتقال فاز لاروی فیلولوزومای پلانکتونی اقیانوسی، میان مرحله ساده شناگر ارادی پست لارو که به‌سوی سواحل حرکت می‌کند تا در آب‌های کم‌عمق ساحلی ساکن شده و پوست‌اندازی کرده تا به اولین مرحله جوانی بنتیک ساکن گردد. زیست‌شناسی لارو لابسترها در طی این دوره چرخه زیستی‌شان به‌ویژه مرحله پرولوس به‌صورت ناچیز درک شده است. فاز لاروی در شاهمیگوه‌های خاردار طولانی بوده بالغ‌بر ۱۸ ماه در برخی گونه‌ها بوده و معمولاً شامل ۷ تا ۱۳ مرحله قابل تشخیص فیلولوزوما است که هر مرحله شامل یک *Instar* یا بیشتر است. این دوره طولانی لاروی در میان بی‌مهرگان دریایی فقط ۵٪ بنتیک دارای فاز لاروی می‌باشند که بیشتر از ۱۲ هفته طول می‌کشد. لاروهای فیلولوزوماها در مراحل تکاملی اولیه پس از تفریح، از توانایی محدود شنا برخوردار بوده و در نتیجه آن‌ها سرانجام توسط جریان‌های در آب‌های اقیانوسی پراکنده می‌شوند. در نتیجه مرحله پایانی فیلولوزوما ساکن آب‌های اقیانوسی آن‌سوی فلات قاره ممکن است به فاصله بیش از ۱۵۰۰ کیلومتری ساحل باشد (Butler, 2007; Dlazet al., 2001; Jeffs, 2005).

محل راه‌اندازی دگرذیسی فیلولوزومای پایانی به مرحله پرولوس مشخص نیست چون مشاهده مستقیم ناممکن است. بررسی شواهد اولیه قابل دسترس در لابستر استرالیایی *Panulirus*

1. Puerulus
2. Nektonic

## پرولوس

## Palinurids دو

## تا چهار هفته

## تغذیه نمی‌کنند.

## آن‌ها پس از

## پوست‌اندازی به

## شاهمیگوی اولیه

## تبدیل شده و

## فعالانه تغذیه

## می‌کنند.

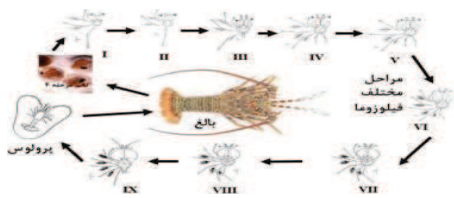


شکل ۱- مناطق پراکنش شاهمیگو *P. homarus* در استان سیستان و بلوچستان (قرنجیک و روحانی، ۱۳۸۹).

### چرخه زیستی

چرخه زیستی شاهمیگوی *P. homarus* شامل ۵ مرحله: تخم، فیلوزوما (مرحله لاروی)، پرولوس (پست لاروی)، مرحله نوجوانی و بلوغ است (شکل ۲؛ ساری، ۱۳۷۰).

لاروهای فیلوزوما شاهمیگوی *P. homarus* ۹ مرحله لاروی متمایز طی می‌کنند که ممکن است ۴ تا ۶ ماه (۱۸۰-۱۲۰ روز) دوره لاروی آن‌ها طول بکشد. در طی این مدت آن‌ها مهاجرت‌های عمودی تغذیه‌ای دارند به طوری که در شب‌ها به لایه‌های بالاتر آب تا عمق ۵۰ متری سطح آب آمده و در طی روزه جهت پرهیز از شکارچیان تا عمق ۱۵۰ متر جابجا می‌شوند. لاروهای فیلوزوما در طی زندگی پلاژیکی خود در اقیانوس‌ها و در آب‌های دور از ساحل پس از چندین مرحله پوست‌اندازی و تغذیه کافی، به اندازه ۳۵ میلی‌متر در مرحله پایانی فیلوزوما می‌رسند. در این مرحله توسط جریان‌ات دریایی به سمت سواحل دریاها رانده می‌شوند. گیرنده‌های شیمیایی خیلی توسعه یافته در سخت‌پوستان نقش کلیدی در رفتار استقرار تعدادی از گونه‌ها به ویژه در خرچنگ‌ها وجود دارد. این گیرنده‌ها در راه‌اندازی دگردیسی در مرحله پایانی فیلوزوما استفاده می‌شود.



شکل ۲- چرخه زیستی شاهمیگوی جنس *Panulirus* (Jones, 2007).

*cygnus* نشان داد که تغییرات شوری لبه فلات قاره احتمالاً مسئول راه‌اندازی دگردیسی، پرولوس که در این ناحیه اقیانوسی روبرو می‌شود، است (Jeffs, Montgomery and Tindle, 2005).

فیلوزوما مرحله پایانی به پرولوس بدون تغذیه دگردیسی یافته، بعد از آن به سوی آب‌های ساحلی کم‌عمق حرکت می‌کند تا ساکن شود. پراکنش پرولوس تعدادی از شاهمیگوها در آب‌های دور بررسی شد، قویاً نشان داد که حرکت آن‌ها به طرف ساحل بیشتر از پراکنده شدن تصادفی است. برای مثال در بیشتر گونه‌های لابسترهای خاردار نیوزیلند، مرحله پایانی فیلوزوما شاهمیگوی *Jasus edwardsii* اغلب آن سوی آب‌های فلات قاره (به فاصله بیشتر از ۴۴ کیلومتری ساحل) صید شده‌اند، چون که پرولوس‌ها ترجیح می‌دهند تا سمت آب‌های ساحلی کم‌عمق حرکت کرده و در عمق کمتر از ۱۵ متر مستقر شوند؛ بنابراین پست لاروها به طور معنی‌داری به طرف ساحل جابجا می‌گردند (Jeffs, Montgomery and Tindle, 2005; Butler, 2007). شاهمیگوی خاردار کنگره‌ای (*Panulirus homarus*) در دنیا دارای سه زیرگونه بنام‌های *P. homarus*، *P. homarus h. magascalptus* (موجود در آب‌های استان سیستان و بلوچستان) و *P. homarus rubellus* (در آب‌های هند و آفریقای جنوبی) است، یکی از گونه‌های باارزش شیلاتی در دنیا محسوب می‌شود (ساری، ۱۳۷۰، N.I.O.T 2004). تعداد زیادی از این آبزیان هر ساله صید شده، که صید بی رویه طی سال‌های اخیر باعث کاهش ذخایر آن شده است. این گونه، گونه غالب منطقه را به دلیل وجود زیستگاه‌های صخره‌ای مناسب تشکیل می‌دهد (ساری، ۱۳۷۰).

شاهمیگوی *P. homarus* در مناطق صخره‌ای گواتر، پسابندر (به ویژه جزیره پسابندر)، بریس، لیپار، رمین، چاپهار، کنارک، پزم، گوردیم، تنگ و گالک، میدانی و خلیج چاپهار، خلیج پزم پراکنش دارد (شکل ۱، ساری، ۱۳۷۰).

لاروهای  
فیلوزوما در  
طی زندگی  
پلاژیکی خود در  
اقیانوس‌ها و در  
آب‌های دور از  
ساحل پس از  
چندین مرحله  
پوست‌اندازی  
و تغذیه کافی،  
به اندازه ۳۵  
میلی‌متر در  
مرحله پایانی  
فیلوزوما  
می‌رسند.



فیلوزومای پایانی دمای سطح دریا، شوری، عمق، مسافت آب‌های دور، تولیدات اولیه اقیانوس است.<sup>۲</sup> در این ناحیه شوری آب دریا پایین‌تر از آب اقیانوس است. لاروهای مرحله پایانی فیلوزوما دچار دگردیسی شده و پوست‌اندازی می‌نمایند. این زمان آن‌ها وارد مرحله پست لاروی بنام پرولوس (Puerulus) می‌شوند (Griffin, 2001). پرولوس‌ها با حفظ شکل آن‌رویدینامیک خود و حرکت سریع پاهای شنا، شناگران قابل‌هستند. آن‌ها در این مرحله از قدرت شنای زیادی برخوردار بوده و شناگر ارادی به شمار می‌آیند، به طوری که بسته به نوع گونه شاه‌میگو، آن‌ها در هر ثانیه ۱۰ متر و به‌طور متوسط ۱۵ و حداکثر تا ۴۰ سانتی‌متر بر ثانیه می‌توانند به‌سوی سواحل شنا کنند (Paulette and Bruce, 2007). جایی که آن‌ها وارد مرحله پرولوس شده‌اند ممکن است فاصله‌شان از ساحل دریا بین ۲۴ تا بالغ بر ۳۰۰ کیلومتر باشد (Butler, 2007). پرولوس‌ها برای جهت‌یابی به سمت سواحل با استفاده از اجرام آسمانی مانند ماه، ستارگان میدان مغناطیسی، صدای برخورد امواج به ساحل با کمک گیرنده‌های بینایی و حسی-مکانیکی) شنا می‌کنند (ساری، ع.، ۱۳۷۰، Dlazet al., 2001; Mohan, 2001). گیرنده‌های شیمیایی برای مسیریابی و هدایت برای جابجایی بعدی در ساحل کارایی دارد. پست لارو لایستر آمریکایی *Homarus americanus* به طرف بوی هم‌نوع بالغ و ارگانسیم‌های محل استقرار شنا می‌کند. پرولوس بوی شکارچیان تشخیص داده و از آن‌ها پرهیز می‌کند (Jeffs, Montgomery and Tindle, 2005).

### جمع‌آوری پرولوس‌ها با استفاده از کالکتورها

پرولوس‌های شاه‌میگوهای Palinurids رفتار متفاوتی در استقرار بر روی کالکتورها با توجه به رنگ و جنس، عمق نصب آن‌ها نشان داده اند. در مطالعه Butler (۲۰۰۷)، پرولوس‌های *Panulirus argus* به راحتی با کالکتورهای Witham نزدیک سطح آب دریا جمع‌آوری شده‌اند. در بررسی‌های Phillips و Both (۲۰۰۶)؛ Paulette و Bruce (۲۰۰۷) و Clive (۲۰۰۷) پرولوس‌های *Jasus edwardsii* و *Panulirus ornatus* با کالکتورهای Sandwich، Gussi و Crevice در کف بستر صید کرده‌اند. در مطالعه Priyambodo، Jones و Sammut (۲۰۱۵)، پرولوس‌های شاه‌میگوی *P. homarus* در نزدیک کف بستر (۱ متری) بیشترین میزان صید معنی‌دار را در

زمانی که پرولوس‌ها به ساحل کم‌عمق (کمتر از ۲۵ متر) می‌رسند از توانایی حسی قابل ملاحظه‌ای برخوردار می‌باشند. آن‌ها به کمک آنتن‌های حسی-مکانیکی و امواج انعکاسی ساحل، قدرت تشخیص ساحل شنی، صخره‌ای، پوشش جلبکی، پوشش مرجانی، جنس بستر را دارند. آن‌ها بر روی موانع طبیعی (صخره‌های پوشیده شده از جلبک‌های کوتاه و دارای حفرات دوکفه‌ای‌های حفره)، جلبک‌ها

### 1. Sea surface temperature

۲. آب‌های اقیانوسی در اثر تبخیر شورتر از آب‌های مجاور خشکی‌ها که ورودی آب شیرین دارند، است.

رولوس‌ها برای جهت‌یابی به سمت سواحل با استفاده از اجرام آسمانی مانند ماه، ستارگان میدان مغناطیسی، صدای برخورد امواج به ساحل با کمک گیرنده‌های بینایی و حسی-مکانیکی) شنا می‌کنند.

طول کارپاس ۳۰ تا ۷۰ میلی‌متر به مدت ۸ ماه پرورش می‌دهند تا به وزن ۲۵۰ گرم به رسند. تراکم ذخیره‌سازی در این مرحله ۲۵ قطعه در مترمربع است (N.I.O.T, 2004). درصد جیره غذایی در طی این مدت ۱۲-۸ درصد بیوماس کل شاه‌میگوها است (Kittaka et al., 1994). برای تغذیه شاه‌میگوها از گوشت صدف‌های دوکفه ای (Mussels, Clams)، ماهی، اسکویید و جلبک‌های ماکروسکوپی استفاده می‌شود (امینی و همکاران، ۱۳۸۳؛ مشایی، ۱۳۸۰؛ NIOT, 2004). درصد بقا در طی این مدت ۹۰٪ است (Mohan 2001؛ امینی و همکاران، ۱۳۸۳). شاه‌میگوهای جوان معمولاً با طول کارپاس ۶۰ میلی‌متر و وزن ۲۵۰ گرم به بالا بالغ شده و شدت رشد به دلیل بلوغ و فعالیت جنسی کاهش پیدا می‌کند (شوقی، ۱۳۷۳). بعد از آن شاه‌میگوهای جوان را برداشت کرده و عمل‌آوری می‌کنند. شاه‌میگوهای جوان را می‌توان به صورت زنده به کشورهای مقصد صادر نمود. در این روش شاه‌میگوهای جوان را در کاغذ روزنامه پیچیده یا داخل خاکاره در داخل یونولیت‌ها گذاشته و بالای آن‌ها یک ردیف کامل بطری‌های یخ‌زده آب دریا قرار می‌دهند. شاه‌میگوهای زنده به این طریق به بازار فروش عرضه می‌کنند. صادرات زنده شاه‌میگو از قیمت بالاتری برخوردار است. در دنیا پرولوس‌ها را با استفاده از کالکتورها صید کرده و در شرایط اسارت پرورش می‌دهند. ۲۵٪ درصد آن‌ها جهت بازسازی ذخایر به دریا رهاسازی کرده و بقیه را به صورت زنده صادر می‌کنند. تاکنون تکثیر و پرورش شاه‌میگوهای خاردار به صورت تجاری در نیامده است.

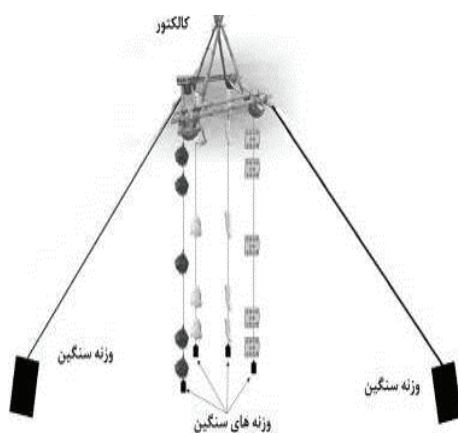
#### فهرست منابع

۱. امینی راد ت. ۱۳۸۳. بررسی امکان نگهداری و تغذیه شاه‌میگوی *Panulirus homarus*، در حوضچه‌های بتنی. گزارش نهایی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران.
۲. شوقی ۱۳۷۳. تعیین اولین ساین بلوغ و تجاری شاه‌میگو. گزارش نهایی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران.
۳. ساری ع. ۱۳۷۰. بیوسیتماتیک خرچنگ‌های دراز چاهبار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. انتشارات

کالکتورهای Sandwich (نوعی کالکتور افشان) و کیسه‌های پاکت سیمانی (با توجه به نوع رنگ آن) را تشکیل داده‌اند، اما بر روی کیسه‌های پلاستیکی سفید برنج، استقرار نیافته‌اند.



شکل ۳- پرولوس شفاف، نیمه شفاف و شاه‌میگوهای جوان اولیه *P. homarus*.



شکل ۴- نحوه کالکتور گذاری در آب‌های کم‌عمق ساحلی (Priyambodo, Jones and Sammut, 2015).

#### پرورش پرولوس و شاه‌میگوهای جوان

همان‌طور که گفته شد پست‌لاروهای شفاف در مرحله پرولوس تغذیه نمی‌کنند و متکی به ذخایر درونی بدن می‌باشند. تغذیه پست‌لاروها پس از تغییر رنگ و ورود به اولین مرحله جوانی آغاز می‌شود (Mohan 2001; Butler, 2007). میزان جیره غذایی در این مرحله با ۱۵٪ بیوماس اولیه وزن بدن کل شاه‌میگوها است. تراکم ذخیره‌سازی شاه‌میگوهای جوان به تعداد ۱۰۰ قطعه در هر مترمربع است. آن‌ها به مدت شش ماه پرورش، به طول کارپاس ۳۰ میلی‌متر خواهند رسید. درصد بقای آن‌ها در طی این مدت ۹۵-۸۵ درصد است (Kittaka et al., 1994). بعد از آن از

پرولوس‌ها را با استفاده از کالکتورها صید کرده و در شرایط اسارت پرورش می‌دهند. ۲۵٪ درصد آن‌ها را جهت بازسازی ذخایر به دریا رهاسازی شده و بقیه پرولوس‌ها به صورت زنده صادر می‌شوند.



Queensland, Australia.

11. Mohan R., 2001. Tropical Spiny Lobster: A new mariculture species for the Sultanate of Oman sea and Persian Gulf States.

12. Paulette S. McWilliam B. and Phillips F. 2007. Spiny lobster development: mechanisms inducing metamorphosis to the puerulus: a review. Rev Fish Biol Fisheries (2007) 17, 615–632. DOI 10.1007/s11160-007-9067-5

13. National Institute Of Ocean Technology. 2004. Sea cage culture of Lobsters. Pallikaranai, Chennai December (Dept. of Ocean Development, Govt. of India). 17.

14. Phillips B.F. and Both J.D. 2006. Design, use effectiveness of collectors for catching the puerulus stage lobste.

15. Pitcher C.R. 1993. Spiny lobster, Chapter 17 pp: 539- 607 (Nearshore marine resource of the south Pacific: Information for fisheries in the tropical south-western Pacific (20 Chapters, pp 710)

16. Priyambodo B., Jones C. and Sammut J. 2015. The effect of trap type and water depth on puerulus settlement in the spiny lobster aquaculture industry in Indonesia. Aquaculture, 442, 132–137.

دانشگاه تهران.

۴. قرنچیک ب.م و روحانی ق.ک. ۱۳۸۹. اطلس جلبک‌های دریایی سواحل خلیج فارس و دریای عمان، محل نشر تهران، ناشر موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران. ص ۱۷۰.

۵. مشایی ۱۳۸۰. بهبود مدیریت شاه‌میگوی صخره‌ای (*Panulirus homarus*) (LINNAEUS, 1758) در استان سیستان و بلوچستان گزارش نهایی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران.

6. Butler M. 2007. Recent Advances in Research on the Behavior and Ecology of Spiny Lobsters Clive Jones 2007, Progress towards propagation of tropical rock lobster *Panulirus ornatus* in Australia.

7. Díaz D., Mary M. Abello P. and Demestre M. 2001: Settlement and Juvenile habitat of the European spiny lobster *Panulirus elephas* in the western Mediterranean Sea.

8. Griffin D. 2001: Modelling the transport of tropical spiny lobster larvae *Panulirus ornatus* in east Australian water.

9. Jeffs A.G., Montgomery J.C. and Tindle C.H. 2005. How do spiny lobster post-larvae find the coast? New.

10. Jones C. 2007. Progress towards propagation of tropical rock lobster *Panulirus ornatus* in Australia. National Rock Lobster Congress, Cairns, 2007. Department of Primary Industries and Fisheries,