



استفاده از خصوصیات مورفومتریک (ریخت‌شناسی) در شناسایی میگوهای خانواده پنائیده با تاکید بر میگو ببری سبز و زیر گونه آن

رویا رهنما^{۱*}، مینا آهنگرزاده^۲

royarahnama60@yahoo.co

۱. گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز

۲. پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.

چکیده

زیرگونه، خصوصیات مورفومتریک

میگوهای جنس پنئوس از خانواده پنائیده از آبزیان ارزشمندی هستند که به صورت گسترده در آب های گرمسیری و نیمه گرمسیری زندگی می کنند و بیش از نیمی از تولید ناخالص میگو در جهان را به خود اختصاص می دهند. مشکل کسانی که قصد دارند از این موجودات به منظور تجاری استفاده کنند تنوع بسیار زیاد خصوصیات فردی آن ها است. از جمله این خصوصیات می توان به سرعت رشد، اندازه و مقاومت در برابر عوامل بیماریزا اشاره کرد. اصولاً به سختی می توان به میگوهایی با تمام خصوصیات فوق دست یافت. از طرف دیگر مدیران اجرایی و مسئولان شرکت های شیلاتی جهت توسعه و برنامه ریزی برای استفاده بهتر نیازمند اطلاعات در مورد ذخایر و مولدین گونه های ارزشمند هستند. یکی از راه های کمک به توسعه و حفظ منابع شیلاتی، مطالعه جمعیت ها و شناسایی دقیق گونه های آنها با استفاده از خصوصیات مورفومتریک است. به دلیل اختلاف احتمالی جمعیت ها در رشد، مقاومت در برابر بیماری ها و یا دیگر خصوصیات، تفکیک جمعیت های طبیعی از یکدیگر مهم است تا منابع قابل دسترس با تنوع ژنتیکی بکر برای برنامه های اهلی سازی و زاد و ولد انتخابی فراهم گردد.

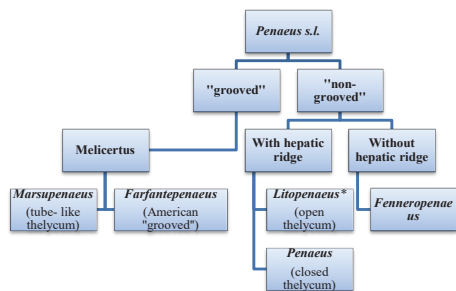
مقدمه

تاکنون بیش از ۴۶۵ گونه ماهی و ۲۰ گونه میگو در خلیج فارس و دریای عمان شناسایی گردیده که اکثر میگوهای شناسایی شده متعلق به خانواده Penaeidae هستند. گونه *Penaeus semisulcatus* غالب منطقه خلیج فارس و گونه های *P. merguensis* و *M. affinis* گونه غالب دریای عمان به حساب می آیند (رضوانی و همکاران، ۱۳۸۰).

مهم ترین عوامل بالا بودن تنوع زیستی در خلیج فارس باز بودن و ارتباط خلیج فارس از طریق تنگه هرمز به آب های آزاد اقیانوسی است که سبب می گردد از این طریق بر راحتی گونه ها وارد آن شوند. در خلیج فارس بدلیل عمق کم و عدم لایه بندی حرارتی ستون آب در تمامی قسمت های آن کفزیان وجود دارند. خلیج فارس به علت قرار گرفتن در عرض جغرافیایی پایین و بالا بودن دما، تنوع بسیار بالایی دارد زیرا تنوع گونه ای در مناطق نزدیک استوا زیادتر از مناطق دورتر بوده و هرچه از استوا به سمت قطب پیش برویم تنوع کاهش ولی تراکم افزایش می یابد. آب خلیج فارس با شوری ۳۵ گرم در لیتر زیستگاه مناسب تری برای کثرت تنوع زیستی در مقابل دریاچه های شیرین است (سالاری، ۱۳۸۷).

مهم ترین عوامل بالا بودن تنوع زیستی در خلیج فارس باز بودن و ارتباط خلیج فارس از طریق تنگه هرمز به آب های آزاد اقیانوسی است که سبب می گردد از این طریق بر راحتی گونه ها وارد آن شوند.

کلمات کلیدی: میگوی ببری سبز، شناسایی،



شکل ۱. تقسیم بندی مورفولوژیکی جنس *Penaeus* براساس وجود یا عدم وجود شکاف کاراپاس.

در سال های اخیر مطالعات و تحقیقات مختلفی توسط محققین و سازمان های بین المللی، منطقه ای و یا کشوری در منطقه خلیج فارس و دریای عمان در زمینه شناسایی آبزیان و تهیه کلید شناسایی و اطلس صورت گرفته است. هر چند فهرست های متفاوتی از تعداد گونه های میگو در منطقه ارائه شده، اما نیامیندی (۱۳۷۲) و Al-Yamani (۱۹۹۵) کامل ترین لیست را ارائه نموده اند (جدول ۱) (متین فر، ۱۳۷۸).

جدول ۱. تنوع گونه ای میگوهای خلیج فارس و دریای عمان (متین فر، ۱۳۷۸)

Family	Genus	Species
Penaeidae	Metapenaeopsis	<i>stridulans</i>
	Metapenaeus	<i>affinis</i>
		<i>dobsoni</i>
		<i>stebbing</i>
	Parapenaeopsis	<i>stylifera</i>
	Penaeus	<i>indicus</i>
		<i>japonicus</i>
		<i>latisulcatus</i>
		<i>merguiensis</i>
		<i>monodon</i>
		<i>semisulcatus</i>
		<i>granulosus</i>
	Trachypenaeus	<i>pescadoreesis</i>

یکی از با ارزش ترین گونه های جنس پنئوس میگوی ببری سبز است که بیش از ۷۰٪ صید میگو در خلیج فارس را به خود اختصاص داده است (Hosseini et al., 2004). میگوی ببری سبز با نام علمی *Penaeus semisulcatus*

خصوصیات ریخت شناسی و شمارشی در سطح وسیعی برای توصیف و تفکیک گونه ها در سخت پوستان مورد مطالعه قرار گرفته است (Wang et al., 2003). دانستن ساختار ژنتیکی آبزیان و تمایز جمعیت های متفاوت برای حفاظت از گونه ها و جمعیت ها و حفظ تنوع زیستی حائز اهمیت می باشد. شناسایی ژنتیکی ذخایر همچنین یکی از اولویت های مهم به منظور یافتن منابع طبیعی بکر در جهت اطمینان از به گزینی گونه ها می باشد. ذخایر گوناگون اغلب روند یکسانی از رشد، مقاومت در برابر بیماری یا نشان دادن خصوصیت های مهم از خود بروز نمی دهند، بنابراین اطلاع در زمینه این خصوصیات و ارتباط آنها با ژنوتیپ های مشخص در جهت بهبود برنامه ها و توسعه سیستم تکثیر و پرورش گونه های مورد مطالعه موثر می باشد. تمایز جمعیت های آبزیان به سه روش متداول مانند استفاده از ویژگی های ریخت شناسی، نشانگرهای پروتئینی و مولکولی انجام می گیرد. که از بین روش های ذکر شده ویژگی های ریخت شناسی یکی از ساده ترین روش ها برای بررسی جدایی جمعیت ها است.

یافته های قابل ترویج

جنس *Penaeus*

جنس *Penaeus* (۱۷۹۸) گروه متنوعی از میگوهای دریایی است که بطور عمده محدود به آب های کم عمق سواحل و خلیج های بسته هستند اما بعضی گونه های آن ها در نواحی باز اقیانوسی نیز دیده می شوند. این جنس با ارزش ترین گروه اقتصادی در بین میگوها می باشد (Lavery et al., 2004). برای جنس *Penaeus* براساس یافته های Dall و همکاران (۱۹۹۰)، ۲۸ گونه شناسایی شده است. گونه های این جنس براساس خصوصیات مشخص مورفولوژیکی (ریختی) تعیین شده اند (شکل ۱). از بین این خصوصیات، کاراپاس شکاف دار نسبت به کاراپاس بدون شکاف و تلیکوم باز نسبت به تلیکوم بسته ابتدایی تر در نظر گرفته شده است (Lavery et al., 2004).

یکی از با ارزش ترین گونه های جنس پنئوس میگوی ببری سبز است که بیش از ۷۰٪ صید میگو در خلیج فارس را به خود اختصاص داده است.

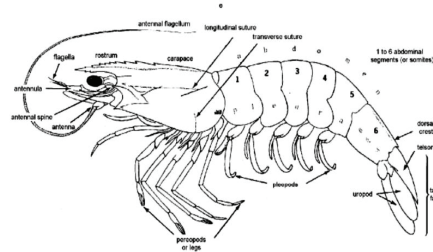


۱. تعداد دندان‌های روستروم در لبه فوقانی ۵-۸ (معمولاً ۶-۷) و در لبه تحتانی ۲-۴ (معمولاً ۳-۲) عدد است.
۲. برآمدگی خطی روی روستروم به دندان‌های فوق معدی می‌رسد و ممکن است از آن فراتر رود.
۳. برآمدگی خطی کبیدی وجود دارد.
۴. برآمدگی خطی زیر کبیدی وجود دارد و کاملاً قابل مشاهده است.
۵. برآمدگی خطی جلوی معدی وجود ندارد.
۶. پنجمین پای قدم زن دارای یک زائده خارجی کوچک است (Wickins and Lee, 2002).

De Haan (۱۸۴۴)، به جنس پنئوس از خانواده پنئیده تعلق دارد که تا سال ۱۳۷۸ هیچ زیر گونه ای برای آن گزارش نشده بود (جدول ۲). میگو ببری سبز در مناطق مختلف به نام‌های متفاوتی خوانده می‌شود. این میگو در میان ساحل نشینان جنوب کشورمان، در استان‌های خوزستان و بوشهر به نام میگوی صورتی- که برگرفته از رنگ صورتی آن پس از انجماد است - و در استان هرمزگان به نام‌های نرک و لارکی (به ترتیب برای افراد با جثه کوچک و بزرگ) شهرت دارد (شکوری، ۱۳۷۳).

رده بندی کامل میگوی ببری سبز -

جدول ۲. رده بندی میگوی ببری سبز (Holtius, 1980).



شکل ۲. تصویر شماتیک میگو و اجزای تشکیل دهنده آن (FAO, 2004)

Phylum	Arthropoda	بندپایان	شاخه
Sub-phylum	Crustacea	سخت پوستان	زیر شاخه
Class	Malacostraca	سخت پوستان	رده
Sub-class	Eumalacostraca	یومالاکوسترا	زیر رده
Supr-order	Eucarida	سخت پوستان عالی	فوق راسته
Order	Decapoda	یوکاریداها	راسته
Family	Penaeidae	پنئیده	خانواده
Genus	Penaeus	پنئوس	جنس
Sub-genus	Penaeus	پنئوس	زیر جنس
Species	<i>Penaeus semisulcatus</i>	پنئوس سبی سولکاتوس	گونه

در شناسایی و رده بندی انواع میگو، برخی خصوصیات بارز ریختی مورد بررسی و مقایسه قرار می‌گیرد، که به شرح ذیل هستند:

۱. **شکل ظاهری:** اندازه جثه، رنگ عمومی، رنگدانه یا علائم رنگی خاص، نما و شکل بدن در تشخیص اولیه گونه مورد توجه قرار می‌گیرد. میگوهای خانواده پنئیده از نظر ریخت شناسی شامل سه بخش متمایز سر، تنه و دم هستند، که هر یک از این بخش‌ها و زوائد مرتبط در تشخیص جنس و گونه در بررسی‌های ریخت شناسی و شمارشی حائز اهمیت است. اندازه جثه در گونه‌های مختلف متفاوت است، و معمولاً افراد ماده دارای جثه بزرگتر از نر هستند (Wickins and Lee, 2002). رنگ میگو در حال زنده یا تازه صید شده تابع شرایط محیطی، خصوصاً جنس بستر است، به نحوی که رنگ گونه‌های مختلف پنئیده از سفید شیری تا قهوه ای یا

ریخت شناسی میگوی ببری سبز - میگوی ببری سبز دارای بدنی دراز و کم و بیش خمیده است و ظاهری شبیه به بسیاری دیگر از انواع میگوهای پنئیده دارد (شکل ۲). طول آن در جنس نر حداکثر تا ۱۸۰ و در جنس ماده تا ۲۲۸ میلی‌متر و وزنش تا ۱۳۰ گرم می‌رسد (FAO, 1985). رنگ بدن این گونه در مراحل اولیه زندگی (دوران لاروی) شفاف و در مراحل بعدی به کرم-زرد تا نارنجی با نوارهای عرضی حلقه مانند قهوه ای تا ارغوانی بر روی ناحیه شکم، روستروم و آنتن‌ها تغییر می‌یابد (Hogties, 1980). از دیگر ویژگی‌های مهم این گونه می‌توان به خصوصیات زیر اشاره نمود:

میگوی ببری سبز دارای بدنی دراز و کم و بیش خمیده است و ظاهری شبیه به بسیاری دیگر از انواع میگوهای پنئیده دارد.



مشکی متغیر است. رنگ میگوی ببری سبز از صورتی خوش رنگ در آب های شمال و جنوب بوشهر تا میگوهای مخطط و راه راه در ناحیه مطاف و بندرعباس متفاوت است (متین فر، ۱۳۷۸).

۲. کاراپاس: بر روی کاراپاس اجزایی قرار دارد که در تشخیص مورفولوژیک میگو مورد استفاده قرار می گیرد، این قسمت ها شامل روستروم، آنتن ها و شکاف ها و برجستگی های روی کاراپاس است. شکل، اندازه و نحوه قرار گرفتن خطوط و خارها بر روی کاراپاس در تشخیص و تمایز گونه های میگو از یکدیگر حائز اهمیت است (Waterman, 1961).

در میگوی ببری سبز، به همین ترتیب شکاف بالایی کاراپاس از نوک روستروم به انتها کشیده شده و از آخرین دندان بالایی روستروم نیز می گذرد. به همین ترتیب شکاف کبدي نیز دقیقاً در زیر و چسبیده به خار کبدي واقع شده است (متین فر، ۱۳۷۸).

۳. روستروم: روستروم در گونه های مختلف اشکال متفاوتی دارد. روستروم در ناحیه جلویی یا پیشانی میگو قرار گرفته، که از قسمت بالایی کاراپاس به صورت خار به جلو امتداد یافته است. نمای ظاهری، برآمدگی پشتی (تیغه بالایی یا کوژ)، وجود یا عدم وجود دندان و تعداد آنها در بالا و زیر روستروم از عوامل مورد استفاده در شناسایی میگو است (Waterman, 1961).

روستروم در میگوی ببری سبز دارای ۸-۶ دندان در قسمت بالایی است، که دارای برآمدگی (کوژ) اندکی در قسمت بالایی و بدون انحنا است. معمولاً ۳-۴ دندان نیز در قسمت زیرین روستروم در بخش جلویی آن وجود دارد (متین فر، ۱۳۷۸).

۴. آنتن شلاقی: قسمت شلاقی آنتن معمولاً از جثه میگو بلندتر است. رنگ، شکل و وجود نوار بر روی آن از علائم کاربردی در شناسایی است (Waterman, 1961). آنتن ها در میگوی ببری سبز معمولاً به دو شکل ساده و راه راه دیده می شود. این تفاوت در میگوهای ببری خلیج فارس در زیستگاه های

مختلف مشاهده می شود، که احتمالاً به دلیل تغییرات محیطی یا تفاوت های ژنتیکی است. **۵- دم:** دم شامل دو بخش اصلی تلسون و باله دمی است. تلسون به شکل یک خار مثلثی است، که بر روی آن دندان ثابت یا متحرک وجود دارد. تلسون صاف، فاقد دندان و ثابت یا متحرک است، در هر حال ثابت یا متحرک بودن آن ها از عوامل مؤثر در شناسایی میگو است (Koenemann and Jenner, 2005). تلسون ممکن است صاف و کشیده، یا اینکه خمیده باشد. باله دمی به شکل دو زوج بادبزنی در طرفین تلسون واقع شده، که در عملیات سریع میگو به عقب به کار می رود. شکل و اندازه بادبزنی های دمی و وجود مژک بر روی آن می تواند در شناسایی میگو مورد استفاده قرار گیرد (متین فر، ۱۳۷۸).

۶- اندام های تناسلی: یکی از عوامل مهم در شناسایی و تشخیص گونه ای، بررسی خصوصیات مورفولوژیک اندام های جنسی نر و ماده در میگو است (Koenemann and Jenner, 2005).

الف) دستگاه تناسلی نر: دستگاه تناسلی نر شامل بیضه ها، مجرای خروجی و آمپول انتهایی است. اندام نرینه میگوی نر بصورت اندام لوله ای به اولین پای شنا متصل است. تمایز جنسیت نر و ماده در میگوهای پنائیده از مرحله ششم پست لاروی با تشکیل مجرای اسپرم شروع می شود.

ب) دستگاه تناسلی ماده: اندام های درونی دستگاه تناسلی میگوی ماده، مرکب از یک زوج تخمدان است، که در طول بدن میگوی مولد گسترده شده است. ساختمان بیرونی اندام تناسلی ماده تلیکوم نام دارد، که بین زوج پاهای راه رونده پنجم واقع شده است. ساختمان تلیکوم برای تشخیص گونه های مختلف میگو مورد بررسی و مقایسه قرار می گیرد (Waterman, 1961).

بطور کلی میگوهای پنائیده از نظر تلیکوم به دو دسته تقسیم می شوند. میگوهای زیر جنس Litopenaeus دارای تلیکوم

یکی از عوامل مهم در شناسایی و تشخیص گونه ای، بررسی خصوصیات مورفولوژیک اندام های جنسی نر و ماده در میگو است.



شکل ۳. رنگ بدن متمایل به قرمز، دارای نوارهای عرضی قرمز در *P. semisulcatus*



شکل ۴. آنتن *P. semisulcatus* (سمت راست) و *P. semisulcatus persicus* (سمت چپ)

باز هستند. علاوه بر آن ساختمان تلیکوم، تفاوت رفتار تولید مثلی بین زیر جنس ها را مشخص می نماید. میگو ببری سبز دارای تلیکوم بسته است (Lavery et al., 2004).

– خصوصیات ریخت شناسی میگوهای ببری شناسایی شده در خلیج فارس

مطالعه جمعیت های میگوی ببری سبز خلیج فارس در ایران، برای اولین بار توسط متین فر (۱۳۷۸) انجام گرفت. خصوصیات مورفولوژیکی مانند اندازه، شکل و وجود دندان های روستروم، کاراپاس و خصوصیات اندام های تناسلی نر و ماده بویژه اندام جنسی ماده (تلیکوم) مواردی هستند که در شناسایی و رده بندی میگوها مورد استفاده قرار گرفتند. براساس خصوصیات ریختی کاراپاس، اندام های جنسی نر و ماده، آنتن ها و همچنین الکتروفورتیک بافت های مختلف، زیر گونه جدیدی از میگوی ببری سبز در آب های شمالی خلیج فارس شناسایی گردید که به نام *Penaeus semisulcatus persicus* معرفی شد. این زیر گونه، میگوی غالب سواحل استان بوشهر است و در شرایط طبیعی نرخ رشد مناسب تری از گونه اصلی دارد. همچنین در شرایط پرورشی گونه اصلی رشد کمتری را نشان داده است (متین فر، ۱۳۷۸).

با توجه به مطالعات انجام شده تفاوت های مورفولوژیکی گونه *Penaeus semisulcatus persicus* و زیر گونه آن در خلیج فارس در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. خصوصیات مورفولوژیکی گونه *Penaeus semisulcatus* و زیر گونه آن (متین فر، ۱۳۷۸)

مشخصات زیر گونه	مشخصات گونه
<i>Penaeus semisulcatus persicus</i>	<i>Penaeus semisulcatus</i>
- روستروم دارای ۷ دندان در قسمت زیرین و ۲ دندان در بخش زیرین می باشد. به ندرت اعدادی غیر از ۳ و ۷ برای نمونه ها مشاهده می گردد.	- روستروم دارای ۷ دندان در قسمت زیرین و ۲ دندان در بخش زیرین می باشد. به ندرت اعدادی غیر از ۳ و ۷ برای نمونه ها مشاهده می گردد.
- روستروم در جایگاه دندان های ۲-۴ فاقد کوز می باشد.	- روستروم در جایگاه دندان های ۲-۴ دارای کوز می باشد.
- نوک روستروم اندکی متمایل به بالا.	- نوک روستروم اندکی متمایل به پایین.
- برآمدگی حاشیه خار روستروم (adrostral crest) امتداد بیشتری از گونه را نشان می دهد.	- برآمدگی حاشیه خار روستروم (adrostral crest) تا بعد از آخرین دندان ادامه می یابد.
- رنگ بدن صورتی متمایل به کرم فسفد نوارهای عرضی مشخص حاشیه زوائد بسدن به رنگ قرمز کم رنگ.	- رنگ بدن متمایل به قرمز دارای نوارهای عرضی قرمز تند یا قهوه ای رنگ حاشیه زوائد بدن به رنگ زرد یا آبی (شکل ۳)
- آنتن شلاقی دارای رنگ صورتی یکپارچه (شکل ۴).	- آنتن شلاقی مختلط به رنگ کرم و قهوه ای (شکل ۴).

نتیجه گیری

شناسایی و جداسازی گونه های مختلف میگوهای خانواده پنائیده می تواند در برنامه ریزی برای پرورش آنها و اهلی سازی آنها نقش موثری داشته باشد. میگوی ببری سبز که یکی از مهمترین گونه های این خانواده می باشد با استفاده از خصوصیات ریختی از زیر گونه خود قابل شناسایی و تمایز است، جدایی جغرافیایی مهم ترین عامل شکل گیری ساختار ژنتیکی جمعیت ها است. بخشی از تنوع به وجود آمده بین جمعیت ها به علت فاصله مکانی بین جمعیت ها است. فاصله جغرافیایی زیاد بین جمعیت ها تأثیر مهمی روی ساختار ژنتیکی و جریان ژنی دارد. از آنجا که بین مناطق مورد بررسی در تحقیق حاضر فاصله جغرافیایی زیادی وجود دارد احتمالاً از دلایل اصلی جدایی جمعیت میگوی ببری سبز بین منطقه بوشهر و بندرعباس، فاصله جغرافیایی زیاد این مناطق است. با افزایش فاصله جغرافیایی اختلاف در شکل میگو افزایش می یابد که علت آن کاهش جریان ژنی در اثر وجود موانع فیزیکی و یا طبیعی می باشد. به عبارت دیگر وجود مرحله لاروی پلاژیک در میگوها از دلایل عمده

شناسایی و جداسازی گونه های مختلف میگوهای خانواده پنائیده می تواند در برنامه ریزی برای پرورش آنها و اهلی سازی آنها نقش موثری داشته باشد.

es in Marine Biology”, Academic Press, New York. 487pp.

7. FAO, 1985. Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service. 10/06/1985.

8. FAO, 2004. Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service. 10/06/2004.

9. Hogties, L.B., 1980. Shrimp and prawn of the world. FAO species catalogue. FAO fisheries synopsis, 125.

10. Holthuis, L.B., 1980. FAO Species Catalog. Shrimp and prawns of the world. FAO Fishery Synopsis No. 125, 1-271.

11. Hosseini, S.J., Elahi, E., Raie, M., 2004. The chromosome number of the Persian Gulf shrimp *Penaeus semisulcatus*. Iranian Int. J. Sci. 5, 13-23.

12. Koeneman, S., Jenner, R.A., 2005. Crustacea and Arthropoda Relationship. A C R C press. 423pp.

13. Lavery, S., Chan, T.K., Tam, Y.K., Chu, K.H., 2004. Phylogenetic relationship and evolutionary of the shrimp genus *Penaeus* s. l. derived from mitochondrial DNA. Mol. Phylogenet. Evol. 31, 39-49.

14. Wang, Z.Y., Tosi, K.H., Chu, K.H., 2003. Application of AFLP technology in genetic and phylogenetic analysis of penaeid shrimp. Biochemical Systematics and Ecology 32, 399-407.

15. Waterman, T.H., 1961. The physiology of Crustacean. Academic press. New York and London. 682pp.

16. Wickins, F., Lee, D., 2002. Crustacean Farming, Ranching and culture. Blackwell Science. 446pp.

انتشار و گسترش آنها در فواصل جغرافیایی مختلف و در نتیجه افزایش اختلاف شکلی می باشد. دارا بودن مراحل پلانکتونی و لارو پلاژیک در آبزیان می تواند به جمعیت هایی با پراکندگی بالا و غیر متمایز از نظر ژنتیکی در مقایسه با گونه هایی با فقدان مراحل پلانکتونی منجر شود.

فهرست منابع

۱. رضوانی گیل کلائی، س.، بابایی، س. ع. و پورکاظمی، م.، ۱۳۸۰. بررسی مولکولی جمعیت میگوی ببری سبز از دریای عمان و خلیج فارس با استفاده از ژن سیتوکروم اکسیداز، به روش RFLP. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۲، سال دهم، تابستان ۱۳۸۰، صفحات ۱۵ تا ۳۰.

۲. سالاری علی آبادی، م.، ۱۳۸۷. بررسی ساختار ژنتیکی جمعیت های ماهی سوکلا *Rachycentron canadum* (Goode, 1884) در خلیج فارس و دریای عمان با استفاده از روش مولکولی ریزماهوره. پایان نامه دکتری بیولوژی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱۶۱ص.

۳. شکوری، م.، ۱۳۷۳. میگوی ببری سبز: طبقه بندی، نام ها و پراکنش جغرافیایی. مجله آبی پرور، تابستان سال چهارم، صفحات ۴ تا ۷.

۴. متین فر، ع.، ۱۳۷۸. بررسی و تعیین گونه ای و شناسایی جمعیت های میگوی ببری سبز در آب های شمالی خلیج فارس. پایان نامه دوره دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۵۳ص.

5. Crosnier, A., 1991. Crustacea-Decapoda: Les *Metapenaeopsis indo-ouset-pacifiques sans appareil stridulant* (Penaeidae). Memoirs of the Museum of natural History Paris 152, 155- 297.

6. Dall, W., Hill, B. J., Rothberg, P. C., Sharples, D. J., 1990. The biology of the Penaeidae. In "Advanc-