

برخی خصوصیات زیستی تولیدمثلی میگوی الگانس (*Palaemon elegans*) در تالاب گمیشان

- **مایسا عنایت مهر***: گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، صندوق پستی: ۱۹۸۷۹۷۴۶۳۵
- **مهنز سادات صادقی**: گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، صندوق پستی: ۱۹۸۷۹۷۴۶۳۵
- **سعید یلقی**: مرکز تحقیقات ذخایر آب‌های داخلی، گرگان، صندوق پستی: ۱۳۹
- **رسول قربانی**: دانشکده شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، گرگان صندوق پستی: ۴۹۱۳۸۱۵۷۴۹

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۲

چکیده

در این مطالعه، برخی خصوصیات زیستی تولیدمثلی و مراحل تکامل گنادی بافت تخمدان در ۱۰۸ عدد میگوی ماده پالامون الگانس، *Palaemon elegans* در تالاب گمیشان طی آذر ماه ۱۳۸۹ تا پایان خرداد ماه ۱۳۹۰ مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور از بخش‌های میانی تخمدان میگوی ماده، مقطع بافتی به صورت ماهیانه تهیه گردید. حداقل و حداکثر هم‌آوری مطلق معادل ۳۰۰ عدد و ۲۶۸۶ عدد متغیر بود. با افزایش اندازه بدن، هم‌آوری مطلق آن‌ها افزایش می‌یابد و بیش‌ترین میزان هم‌آوری در دامنه طولی ۴۵-۳۵ میلی‌متر می‌باشد. بیشینه فراوانی گنادهائی که در مرحله ۴ و ۵ قرار داشتند در ماه‌های فروردین تا خرداد مشاهده شد و در مرحله نهایی تکامل تخم، حجم تخم به‌طور متوسط به ۰/۷۲۵ میلی‌متر رسید. به‌نظر می‌رسد هم‌آوری میگوی الگانس در تالاب گمیشان نسبت به دیگر مناطق گزارش شده بسیار بالاتر است.

کلمات کلیدی: *Palaemon elegans*، هم‌آوری، تخمدان، تالاب گمیشان، دریای خزر



مقدمه

گونه *Palaemon elegans* متعلق به خانواده Palaemonidea و جنس Palaemon (Provenzano, ۱۹۸۵؛ Barnes, ۱۹۸۷) می‌باشد که از سواحل دانمارک، نروژ و انگلستان تا جنوب غربی آفریقا، دریای مدیترانه، سیاه و آزوف پراکنش دارد (Schulte, ۱۹۷۵؛ Holthuis, ۱۹۷۵) و زیستگاه‌های طبیعی آن مناطق صخره‌ای و گیاهی ناحیه زیر جزر و مدی می‌باشند (Berglund و Bengtsson, ۱۹۸۱). ظرفیت تولیدمثل این میگو برای ازدیاد نسل بالا (کودلینا، ۱۹۵۰) و در زمره میگوهای خوراکی قرار دارد (Holthuis, ۱۹۸۰) که همراه با گونه *P. adspersus* به فروش می‌رسد (قاسم‌اف، ۱۹۹۴).

در مطالعات پیشین، ورود این گونه به دریای خزر به صورت اتفاقی و همراه با انتقال کفال ماهیان گزارش شده است (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۷۶) که به علت توانایی تحمل گستره وسیع دما و شوری در دریای خزر به خوبی سازش پیدا کرده (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۷۶؛ کودلینا، ۱۹۵۰)، به طوری که با فاصله اندکی از ورود، توانسته در بخش‌های زیادی از دریا حضور داشته باشد (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۲).

P. elegans جایگاه ویژه‌ای در زنجیره غذایی موجودات کفزی و نزدیک به کف (demersal) داشته (Başçınar و همکاران، ۲۰۰۲) و در تغذیه ماهیان مهم اقتصادی نظیر فیل‌ماهی، ازون‌برون، شیپ، سوف، پوزانک چشم درشت، پوزانک و فک دریای خزر نقش دارد (قرائی و همکاران، ۱۳۸۴؛ عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۲؛ عبدالملکی و همکاران، ۱۳۷۶؛ قاسم‌اف، ۱۹۹۴؛ هاشمیان، ۱۳۷۵؛ کودلینا، ۱۹۵۰؛ شورینگین و کارپویچ، ۱۹۴۸). هم‌چنین استفاده از آن به عنوان طعمه برای صید تفریحی ماهی‌کپور گزارش شده است (قرائی و همکاران، ۱۳۸۴).

اولین مطالعات انجام گرفته بر روی این گونه در سواحل ایران، مربوط به شناسایی آن در موزه تاریخ طبیعی انگلستان در سال ۱۳۵۵ به وسیله عمادی می‌باشد (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۷۶). پس از آن، قرائی و همکاران (۱۳۸۴)، عبدالملکی و همکاران (۱۳۷۶)، قاسم‌اف (۱۹۹۴)، Azizov و pyatakova (۱۹۸۸)، Marochkina (۱۹۸۱)، وینوگرادف (۱۹۶۸)، کودلینا (۱۹۵۰) و شورینگین و کارپویچ (۱۹۴۸) به بررسی ویژگی‌های زیستی و پویایی جمعیت این گونه در دریای خزر پرداخته‌اند.

علی‌رغم جایگاه اقتصادی و اکولوژیک این گونه، اطلاعات اندکی از ویژگی‌های تولیدمثلی آن در دسترس می‌باشد. عبدالملکی و همکاران (۱۳۸۲) متوسط هم‌آوری مطلق این گونه را $319/95 \pm 795/95$ عدد و حداقل و حداکثر میزان آن را ۱۶۶۰-۳۶۰ گزارش نمودند. بالاترین میزان همبستگی بین ویژگی‌های زیست‌سنجی و تعداد تخم برای این گونه در رابطه وزن و تعداد تخم ($r = 0/781$) مشاهده شده است (قرائی و همکاران، ۱۳۸۴). آغاز توسعه تخمدان *P. elegans* تحت تأثیر تغییرات فتوپریود (Samsun و Bilgin, ۲۰۰۹) و شانس بقای نوزادان با افزایش اندازه تخم‌ها افزایش می‌یابد (Steele و Steele, ۱۹۷۵).

با توجه به اهمیت میگوی *P. elegans* در اکوسیستم دریایی، نقش آن در زنجیره غذایی ماهیان اقتصادی منطقه و محدود بودن مطالعات انجام گرفته در ارتباط با خصوصیات زیستی این گونه به خصوص ویژگی‌های تولیدمثلی آن، لذا این مطالعه با هدف بررسی برخی ویژگی‌های تولیدمثلی *P. elegans* و تشریح روند تکامل گنادی بافت تخمدان آن به اجرا درآمده است.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری از میگوهای پالامون از استخرهایی که به منظور پرورش میگوی پاسفید در بخش شرقی دریای خزر در حاشیه تالاب ساخته شده و از تالاب گمیشان آب‌گیری می‌شوند، به صورت یک‌بار در ماه از آذر ماه ۱۳۸۹ لغایت تیر ۱۳۹۰ با استفاده از ساچوک چشمه ریز به قطر ۶ میلی‌متر انجام شد. در این تحقیق تعداد ۱۰۸ نمونه میگو مورد مطالعه قرار گرفت.

هم‌آوری: برای تعیین هم‌آوری، تخم‌ها از بین پاهای شکمی ۳۸ قطعه از میگوهای مولد جمع‌آوری شد و سپس کل تخم‌ها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن گردید. سپس ۰/۰۱ گرم از تخم را جدا نموده و جهت رفع چسبندگی در محلول گیلسون قرار داده و با استفاده از بینوکولار شمارش گردیدند و عدد حاصل به وزن کل تخم‌های حمل شده زیر شکم تعمیم داده شد. برای تعیین قطر تخم‌ها، ۱۵ تخم از هر نمونه برداشته و قطر کوچک و قطر بزرگ آن در زیر بینوکولار مدرج اندازه‌گیری شده و در فرم‌های از پیش تعیین شده ثبت گردید. جهت بررسی ارتباط بین طول کل و هم‌آوری از رگرسیون استفاده گردید. رسم نمودارها با استفاده اکسل انجام گرفت.



نتایج

در این تحقیق با مطالعه میکروسکوپی، برش‌های تخمدانی میگوی *P. elegans* و رشد و نمو تخمدان آن طی مراحل مختلف جنسی مورد بررسی قرار گرفت. اوونز طی ۵ مرحله زیر به دست آمد:

مطابق با شکل ۱ در مرحله اول اووسیت‌های نارس در میگوهای ماده کوچک در فروردین ماه مشاهده گردید. اووسیت دارای هسته بزرگ می‌باشد. هستک تمام هسته اووسیت را پر کرده و سلول سیتوپلاسم کمی دارد و اتصالات سلولی بسیار محکم مشاهده گردید.

در مرحله ۲، هسته با موقعیت مرکزی و هستک مشخص در ناحیه مرکزی هسته و وجود یک لایه سلول پوششی در اطراف اووسیت می‌باشد.

در مرحله ۳، گناد روند تمایز بالغ شدن به کمک فرایند زرده‌سازی را دنبال می‌کند (شکل ۳).

در مرحله ۴ اووسیت‌های رسیده هستک معمولاً به گوشه‌ای از سلول مهاجرت نموده است. این مرحله، مرحله کامل شدن زرده است (شکل ۴).

در مرحله ۵ اووسیت‌ها به‌طور کامل رسیده و آماده رها سازی می‌باشد (شکل ۵).

مطابق با شکل ۶ در ماه‌های آذر، بهمن و اسفند میگوها نارس بودند. در مجموع تعداد میگوهای مرحله ۲، بیش‌ترین فراوانی نسبی میگوها را تشکیل داد. در فروردین زرده‌سازی شروع شده و نمونه‌های مرحله ۳ و ۴ دیده شد. در خرداد ماه برخی میگوها به مرحله ۵ رسیده به‌طوری‌که اوج تولیدمثل در این ماه انجام می‌شود.

تخم: در بررسی قطر تخم در مراحل مختلف رسیدگی جنسی مشاهده گردید که با افزایش مراحل رسیدگی تخم، قطر کوچک، بزرگ و نیز حجم تخم افزایش می‌یابد به‌طوری‌که در مرحله ۵ رسیدگی جنسی (قبل از رها سازی تخم)، حجم تخم به‌طور متوسط به ۰/۷۲۵ میلی‌متر می‌رسد (جدول ۱).

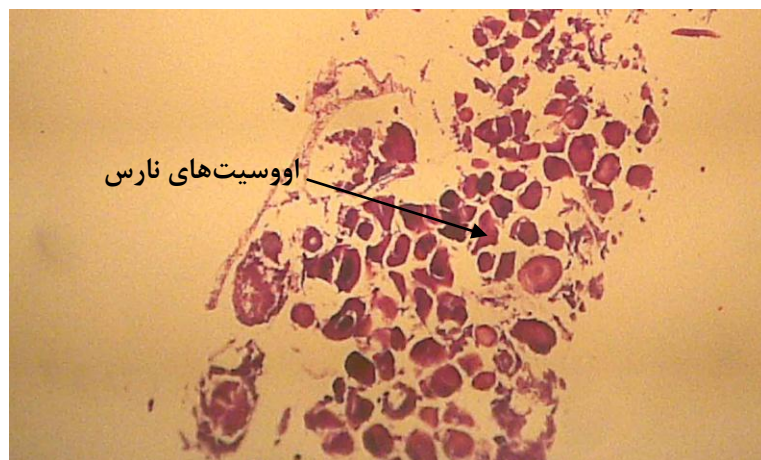
هم‌آوری: در بررسی رابطه هم‌آوری مطلق با طول بدن در میگوی *P. elegans* مشاهده گردید که این رابطه غیرخطی بوده و دارای ضریب تعیین $R^2 = 0/783$ می‌باشد. به عبارت دیگر با افزایش اندازه بدن، هم‌آوری مطلق میگوهای ماده افزایش می‌یابد. حداقل و حداکثر تعداد تخم مشاهده شده ۳۰۰ عدد و ۲۶۸۶ عدد تعیین گردید. بیش‌ترین میزان هم‌آوری در دامنه طولی ۴۵-۳۵ میلی‌متر می‌باشد (شکل ۷).

آماده‌سازی و تهیه برش از غدد جنسی: به‌منظور

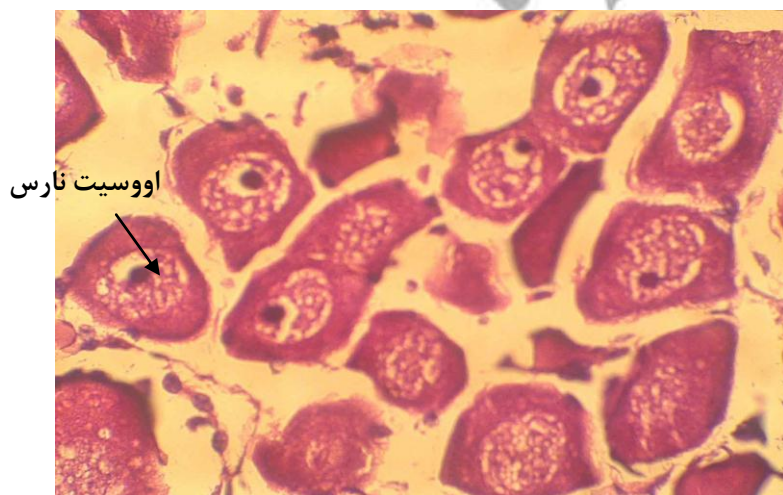
مطالعه تغییرات ساختار بافت تخمدان، از تعداد ۷۰ قطعه تخمدان میگوهای مولد نمونه برداری گردید. سپس قسمت‌هایی از بخش میانی تخمدان میگوها جدا و در محلول فرمالین ۴ درصد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد و پس از ثبوت کامل نسوج قطعات تخمدان جهت آب‌گیری به ظروف حاوی الکل اتیلیک با غلظت‌های ۵۰، ۷۰، ۹۰، ۹۶ و ۱۰۰ درصد انتقال داده شدند. تخمدان پس از شفاف‌سازی و پارافینه کردن در محلول‌های گزیلول و پارافین نرم (دمای ذوب ۴۴-۴۲ درجه سانتی‌گراد)، در پارافین سخت (دمای ذوب ۶۰-۵۰ درجه سانتی‌گراد) قالب‌گیری و آن‌گاه توسط دستگاه میکروتوم از آن‌ها برش‌هایی به ضخامت ۵ میکرون تهیه گردید و مقاطع تهیه شده پس از انتقال به روی لام به‌روش هماتوکسیلین و ائوزین رنگ‌آمیزی شدند. در این مطالعه مقاطع تهیه شده مطابق با روش ۵ مرحله‌ای مورد مطالعه قرار گرفت (Medina و همکاران، ۱۹۹۶).

مرحله ۱- اووسیت‌ها دارای هسته بزرگ و نسبت به رنگ هماتوکسیلین بسیار رنگ‌پذیر می‌باشند. اندازه قطر آن‌ها در حداقل میزان خود بوده و بیانگر نارس بودن اووسیت‌ها می‌باشد. مرحله ۲- رسیدگی جنسی که با شروع زرده‌سازی که در مرحله ابتدایی آن می‌باشد اندازه اووسیت‌ها با جذب زرده یا ویتلین افزایش یافته است. مرحله ۳- رسیدگی جنسی یا مرحله زرده‌سازی نهایی که اندازه اووسیت‌ها با جذب زرده بزرگ‌تر از مرحله قبل شده‌اند به‌طوری‌که کل سطح تخمک توسط زرده پوشیده شده است. مرحله ۴- رسیدگی جنسی مقطع تخمدان در حالت رسیده و آماده برای تخم‌ریزی می‌باشد که قطر اووسیت‌های کاملاً رسیده بسیار افزایش یافته و در اطراف هر اووسیت رسیده دستجات کوچکی از اووسیت‌های نارس مشاهده می‌شوند و در اووسیت‌های رسیده هستک معمولاً به گوشه‌ای از سلول مهاجرت نموده است. مرحله ۵- رسیدگی جنسی تعدادی اووسیت رسیده قابل مشاهده می‌باشد، هم‌چنین در کنار آن‌ها اووسیت‌های در حال رشد نیز مشاهده می‌شود. این امر نشان می‌دهد که تخمک‌ها به تدریج به مراحل رسیدگی دست می‌یابند. این حالت در سایر مراحل رسیدگی جنسی و از ابتدای فرایند زرده‌سازی یعنی از مرحله دو رسیدگی جنسی تا مرحله پنج رسیدگی جنسی که پس از تخم‌ریزی می‌باشد نیز مشاهده می‌شود اما درصد فراوانی اووسیت‌های رسیده و انواع نارس در هر مرحله متفاوت است.

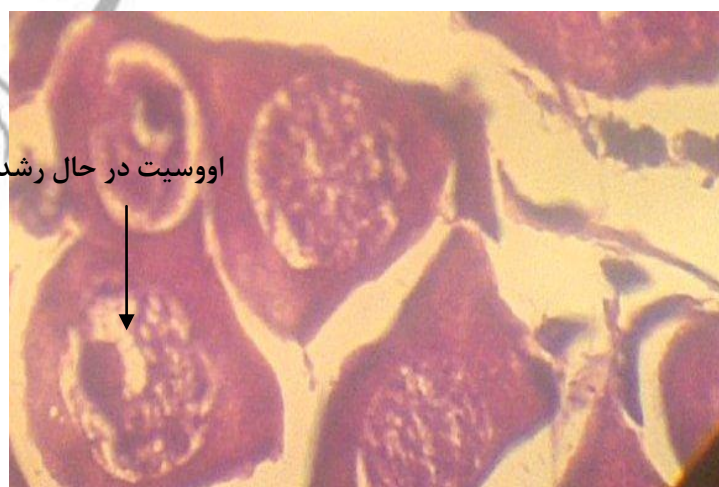




شکل ۱: مقطع تخمدان مرحله ۱ رسیدگی جنسی میگوی *P.elegans* با درشت نمایی ۴۰۰x



شکل ۲ - مقطع تخمدان مرحله ۲ رسیدگی جنسی میگوی *P.elegans* با درشت نمایی ۴۰۰x



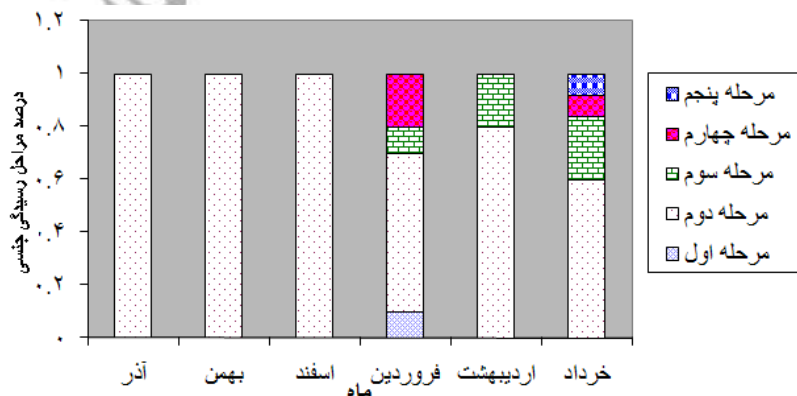
شکل ۳: مقطع تخمدان مرحله ۳ رسیدگی جنسی میگوی *P.elegans* با درشت نمایی ۴۰۰x



شکل ۴: مقطع تخمدان مرحله ۴ رسیدگی جنسی میگوی *P.elegans* با درشت نمایی ۴۰۰x



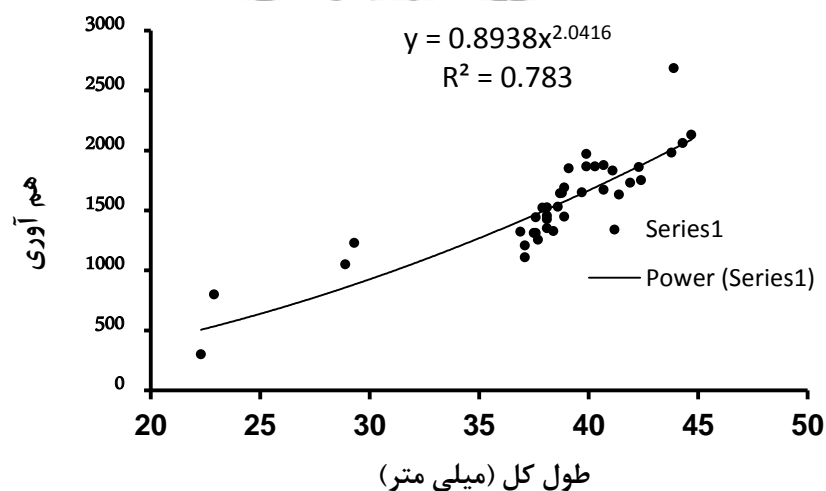
شکل ۵: مقطع تخمدان مرحله ۵ رسیدگی جنسی میگوی *P.elegans* با درشت نمایی ۴۰۰x



شکل ۶: نمودار درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی میگوی *P.elegans* در استخرهای مرتبط با تالاب گمیشان آذر ۸۹ تا خرداد ۹۰

جدول ۱: قطر کوچک، بزرگ و حجم تخم ميگوي *P.elegans* در استخرهای مرتبط با تالاب گميشان

مرحله رسيدگی جنسی	قطر تخم (میلی‌متر)	میانگین	انحراف معيار	حداقل	حداکثر
مرحله اول	قطر کوچک	۰/۳۸۳	۰/۰۰۸	۰/۳۷۳	۰/۳۹
	قطر بزرگ	۰/۴۱۲	۰/۰۱۳	۰/۴	۰/۴۲۷
	حجم تخم	۰/۲۵۲	۰/۰۱۹	۰/۲۳۲	۰/۲۷۱
مرحله دوم	قطر کوچک	۰/۴۱	۰/۰۳۹	۰/۳۷	۰/۴۸۹
	قطر بزرگ	۰/۵۱۵	۰/۱۰۲	۰/۴۲	۰/۶۷۵
	حجم تخم	۰/۳۸۱	۰/۱۵۱	۰/۲۴	۰/۶۷۶
مرحله سوم	قطر کوچک	۰/۴۷۴	۰/۰۳۶	۰/۳۸۷	۰/۴۹۵
	قطر بزرگ	۰/۶۳۹	۰/۰۷۹	۰/۴۳۸	۰/۶۸۴
	حجم تخم	۰/۶۱۵	۰/۱۳۹	۰/۲۷۵	۰/۷۰۲
مرحله چهارم	قطر کوچک	۰/۴۸۹	۰/۰۱	۰/۴۷۹	۰/۴۹۸
	قطر بزرگ	۰/۶۶۲	۰/۰۳۲	۰/۶۳	۰/۶۹
	حجم تخم	۰/۶۶۵	۰/۰۵۶	۰/۶۰۵	۰/۷۱۶
مرحله پنجم	قطر کوچک	۰/۴۹۹	۰	۰/۴۹۹	۰/۴۹۹
	قطر بزرگ	۰/۶۹۵	۰/۰۰۷	۰/۶۹	۰/۷
	حجم تخم	۰/۷۲۵	۰/۰۰۷	۰/۷۱۹	۰/۷۳



شکل ۷: نمودار رابطه طول بدن و هم‌آوری مطلق در ميگويهای *P.elegans* ماده

تعدادی اووسیت در مراحل مختلف رسيدگی جنسی بود که می‌تواند احتمالاً به دلیل عدم رسيدگی همزمان اووسیت‌ها باشد که نشان می‌دهد تخمک‌ها به تدریج به مراحل رسيدگی دست می‌یابند و بیانگر این است که ميگوي *P.elegans* توانایی چندین بار تخم‌ریزی در طول دوره زندگی خود را دارا است.

بحث

در مطالعه بافت‌شناسی تخمدان در نمونه‌های مورد بررسی ساختمان بافتی تخمک و بافت‌های حمایت‌کننده آن مشخص بود. در برخی نمونه‌ها، مقاطع بافتی همراه با فضای خالی و

هم‌چنین توسط کودلینا (۱۹۵۰) در مورد میگوی *P.elegans* هم‌خوانی دارد. در مطالعه حاضر بیش‌ترین اندازه تخم‌های *P.elegans* نسبت به بخش غربی تالاب ویستولا (دریای بالتیک) و بخش غربی خلیج گدانسک (دریای بالتیک) و دریای سیاه کوچک‌تر می‌باشد. میگوهای که در بخش غربی تالاب ویستولا (دریای بالتیک) زندگی می‌کنند تعداد تخم‌های کم‌تر اما بزرگ‌تری را دارند اما در بخش غربی خلیج گدانسک نسبت به بخش غربی تالاب ویستولا تعداد تخم‌ها بیش‌تر و کوچک‌تر می‌باشد. گرچه برخی تعداد تخم‌های زیاد اما در اندازه‌های کوچک تولید می‌کنند (Bacela و همکاران، ۲۰۰۹). حداکثر تعداد تخمی که *P.elegans* موجود در خلیج گدانسک (دریای بالتیک) می‌گذارند شبیه ماده‌های موجود در کاتگات و اسکارژاک (تنگه‌های دانمارک) است. به‌عبارت دیگر تعداد تخم‌های (>۲۰۰۰) علاوه بر مطالعه حاضر در دریاهای مدیترانه و سیاه یافت شدند. بیش‌ترین تعداد تخم مربوط به گروه طولی ۳۵-۴۵ میلی‌متر می‌باشد (شکل ۷). عبدالملکی و همکاران (۱۳۷۶) بیش‌ترین تعداد تخم را در گروه طولی ۳۹-۴۲ میلی‌متر به‌دست آوردند. با افزایش اندازه بدن، هم‌آوری مطلق میگوهای ماده افزایش می‌یابد که با یافته‌های عبدالملکی و همکاران (۱۳۷۶)، Bilgin و Samsun (۲۰۰۶) و Janas و Mankucka (۲۰۱۰) هم‌خوانی دارد (جدول ۳). در این مطالعه حداقل و حداکثر تعداد تخم شمارش شده میگوی *P.elegans* معادل ۳۰۰ عدد و ۲۶۸۶ عدد تخم به‌دست آمد. عبدالملکی و همکاران (۱۳۷۶) حداقل و حداکثر تعداد تخم را ۳۶۰ و ۱۶۶۰ عدد تخم اعلام کردند. قرائی و همکاران (۱۳۸۴) حداقل و حداکثر تعداد تخم را ۲۳۸ و ۱۵۳۰ عدد تخم گزارش کردند.

ماده‌های حامل تخم از فروردین تا خرداد ماه به تعداد زیاد مشاهده گردید که بیش‌ترین تعداد مربوط به فروردین ماه ثبت گردید. عبدالملکی و همکاران (۱۳۷۶) فصل تخم‌ریزی میگوی *P.elegans* را در سواحل انزلی از اردیبهشت ماه تا شهریور ماه تعیین کردند و بیش‌ترین تعداد ماده تخم‌دار نسبت به ماده‌های بدون تخم را در تیر ماه عنوان کردند. هم‌چنین ضیائی (۱۳۸۱) فصل تخم‌ریزی میگوی *p.adspersus* را در تالاب گمیشان از فروردین ماه تا مرداد ماه بیان کرد و بیش‌ترین تعداد ماده‌های تخم‌دار نسبت به ماده‌های بدون تخم در اردیبهشت ماه بوده است. عبدالملکی و همکاران (۱۳۸۱) فصل تخم‌ریزی میگوی *p.adspersus* را از فروردین ماه تا شهریور ماه بیان کردند که اوج تخم‌ریزی آن در خرداد ماه ۵۰ درصد بوده است. کودلینا (۱۹۵۰) فصل تخم‌ریزی دو گونه میگوی *P.elegans* و *p.adspersus* را در دریای خزر از اردیبهشت ماه تا شهریور ماه بیان کرد. براساس تحقیقات انجام شده توسط Sanz (۱۹۸۷) فصل تخم‌ریزی میگوی *P.elegans* در دریای مدیترانه نیز از فروردین ماه تا مهر ماه گزارش شده است. در سواحل غربی سوئد دو گونه میگوهای ماده تخم‌گذار *P.elegans* و *p.adspersus* از دهه دوم اردیبهشت ماه تا دهه اول شهریور ماه مشاهده شدند (Berglund، ۱۹۸۴). در بررسی Bilgin و همکاران (۲۰۰۹) فصل تخم‌ریزی میگوی *P.elegans* در دریای سیاه از اسفند ماه تا مرداد ماه بیان کردند.

در زمان رسیدگی جنسی، تعداد تخم با طول میگو نسبت مستقیم دارد، با افزایش طول آبی تعداد تخم‌های حمل شده توسط ماده‌ها افزایش می‌یابد و در زمان تخم‌ریزی اندازه تخم‌ها افزایش می‌یابد. نتایج به‌دست آمده با مشاهدات به‌دست آمده توسط ضیائی (۱۳۸۱) در مورد میگوی *P.adspersus*

جدول ۲: دامنه تعداد تخم شمارش شده از میگوی *P.elegans* در مناطق و مطالعات مختلف

منطقه	دامنه تعداد تخم شمارش شده	منبع
دریای سیاه	n=۵۰ (۳۰۸-۲۶۲۸)	(Samsun و Bilgin، ۲۰۰۶)
دریای مدیترانه	n=۶۸ (۳۰۶-۱۷۰۴)	(Bascinar و همکاران، ۲۰۰۲)
کاتگات و اسکارژاک (تنگه‌های دانمارک)	n=۱۷۸ (۲۸۰-۲۱۰۰)	(Sanz، ۱۹۸۷)
بخش غربی خلیج گدانسک (دریای بالتیک)	(۵۰۰-۱۸۹۰)	(Berglund، ۱۹۸۴؛ Rasmuss، ۱۹۷۳)
بخش غربی تالاب ویستولا (دریای بالتیک)	n=۴۴ (۲۶۸-۱۵۳۴)	(Janas و Mankucka، ۲۰۱۰؛ Barnaska و همکاران، ۲۰۰۷)
بخش شرقی خلیج گدانسک و تالاب ویستولا (دریای بالتیک)	n=۴۹ (۱۴۶-۸۸۹)	(Janas و Mankucka، ۲۰۱۰)
دریای خزر	(۲۲۲-۶۴۵)	(Ezhova، ۲۰۰۹)
استخرهای مرتبط با تالاب گمیشان (دریای خزر)	(۳۶۰-۱۶۶۰)	(عبدالملکی و همکاران، ۱۳۷۶)
	n=۳۸ (۳۰۰- ۲۶۸۶)	مطالعه حاضر



جدول ۳- رابطه هم آوري مطلق با طول کل ميگوي *P. elegans* در مناطق و مطالعات مختلف

منطقه	تعداد	A	B	R ²	منبع
خلیج پاک (دریای بالتیک)	۴۴	۰/۰۰۰۰۶	۴/۳۲	۰/۷۵	(Mankucka و Janas, ۲۰۱۰)
دلتای ویستولا (دریای بالتیک)	۲۲	۰/۳۶۶۳۰	۲/۰۴	۰/۳۳	(Mankucka و Janas, ۲۰۱۰)
تالاب ویستولا (دریای بالتیک)	۴۹	۰/۰۰۰۶۰	۳/۶۸	۰/۴۴	(Mankucka و Janas, ۲۰۱۰)
دریای سیاه	۵۰	۰/۲۰۳۳	۵/۶۹۸۹	۰/۹۶	(Samsun و Bilgin, ۲۰۰۶)
استخرهای مرتبط با تالاب گميشان (دریای خزر)	۳۸	۰/۸۹۳	۲/۰۴۱	۰/۷۸۳	مطالعه حاضر

منابع

۱. شورینگین، ا.ا. و کارپویچ، ا.ا. ۱۹۴۸. مهاجرین دریای خزر و اهمیت آن‌ها در بیولوژی این آبگیر. ترجمه عادل، ا. مرکز تحقیقات شیلات گیلان. بندرانزلی. ۱۲۷ صفحه.
۲. ضیائی، ر.، ۱۳۸۱. بررسی روابط مورفومتریک و زمان رسیدگی جنسی میگوی پالمون دریای خزر در کانال گميشان (جنوب شرقی خزر). مجله علمی شیلات ایران. شماره ۳. صفحات ۱۰۹ تا ۱۲۶.
۳. عبدالملکی، ش.؛ عمادی، ح. و نظامی، ش.، ۱۳۷۶. بررسی برخی از خصوصیات زیستی میگوی *Palaemon elegans* در سواحل بندرانزلی. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۲۵ صفحه.
۴. عبدالملکی، ش.؛ عمادی، ح. و ولی نسب، ت.، ۱۳۸۱. بررسی فصل تخم‌ریزی، هم‌آوری و طول در ۵۰ درصد بلوغ (Lm50) میگوی *Palaemon adspersus* در استان گیلان. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۲. صفحات ۵۹ تا ۷۲.
۵. قاسم‌اف، ا.گ.، ۱۹۹۴. اکولوژی دریاچه خزر. ترجمه شریعتی، ا.، ۱۳۷۶. مرکز آموزش عالی علوم و صنایع شیلات میرزا کوچک خان، رشت. ۲۳۰ صفحه.
۶. قرائی، ا.؛ احمدی فرد، ن.؛ سوری نژاد، ا. و علوی یگانه، م.، ۱۳۸۴. بررسی برخی خصوصیات زیستی دو گونه میگوی *Palaemon adspersus* و *Palaemon elegans* در جنوب دریای خزر (سواحل نور). ششمین همایش علوم و فنون دریایی.
۷. کودلینا، ی.ا.ن.، ۱۹۵۰. بررسی و مطالعه بیولوژی میگوی دریای خزر *Leander squilla*. ترجمه عادل، ا.، مرکز تحقیقات شیلات گیلان بندرانزلی. ۷۶ صفحه.
۸. وینوگرادف، ا.، ۱۹۶۸. راسته ده پایان. ترجمه دلیناد، ل.م.، ۱۳۷۱. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. بندرانزلی. صفحات ۹۸ تا ۱۰۵.
۹. هاشمیان، ع.، ۱۳۷۵. غذا و عادات غذایی فیله ماهی (*Hoso hoso*) صید شده توسط پره‌های تعاونی در صیدگاه‌های سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳. صفحات ۶۱ تا ۷۰.
10. Azizov, A.P. and Pyatakova, G.M., 1988. Materialy po biologii i ekologii krevetok iz Kaspiskovo Morja, Izvestia Akademii Nauk Azerbajdzanskoj SSR, Jour. Seria Biologičeskikh Nauk., in Russian. Vol. 4, pp: 63-66.
11. Bacela, K.; Konopacka, A. and Grabowski, M., 2009. Reproductive biology of *Dikerogammarus haemobaphes*: an invasive gammarid (Crustacea: Amphipoda) colonizing running waters in Central Europe. Biol Invasions. Vol. 11, No. 9, pp: 2055-2066.
12. Barnes, R.D., 1987. Invertebrate zoology. Sunders College Publishing. London. 899 P.
13. Barańska, A.; Wencka, E. and Janas, U., 2007. Successful colonization of *Palaemon elegans* Rathke in the Gulf of Gdańsk – diet and reproduction. 15th International Conference on Aquatic Invasive Species, Nijmegen, Holland, 45.
14. Başıncınar, N.S.; Düzgüneş, E.; Başıncınar, N. and Sağlam, H.E., 2002. A preliminary study on reproductive biology of *Palaemon elegans* Rathke 1837 along the south-eastern Black Sea coast. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. 2, pp: 109-111.



- crustacean. Academic Press, London. 331 P.
25. **Rodriguez-Marin, E., 1993.** Biometry of decapoda crustaceans in the cantabrian. Crustaceana. Vol. 65, No. 2, pp: 192-203.
 26. **Rasmussen, E., 1973.** Systematics and ecology of the Isefjord marine fauna (Denmark) with a survey of the eelgrass (*Zostera*) vegetation and its communities. Ophelia. Vol. 11, pp: 1-507.
 27. **Sanz, A., 1987.** Biología de *Palaemon elegans* Rathke 1837 (Natantia: Palaemonidae) en las costas del Mediterráneo Occidental, Jour. Inv. Pesq. Vol. 51, No. 1, pp: 177-187.
 28. **Schulte, E.H., 1975.** The laboratory culture of the palaemonid prawn *Leander squilla*. 10th European symposium on Marine Biology. Ostend. Belgium. Vol. 1, pp: 437-454.
 - a. **Steele, D.H. and Steele, V.J., 1975.** Egg size and duration of embryonic development in crustacea, Jour. Int. Revue ges. Hydrobiol. Vol. 60, No. 5, pp: 71-715.
 15. **Berglund A. and Bengtsson, J., 1981.** Biotic and abiotic factors determining the distribution of two prawn species: *Palaemon adspersus* and *P. squilla*, Oecologia. Vol. 49, No. 3, pp: 300-304.
 16. **Berglund, A., 1984.** Reproductive adaptation in two palaemon prawn species with differing habitat Requirements. Journal of Marine Ecology progress series. Vol. 17, pp: 77-83.
 17. **Bilgin, S. and Samsun, O., 2006.** Fecundity and egg size of three shrimp species, crangon crangon, *Palaemon adspersus*, and *Palaemon elegans* (Crustacea: Decapoda: Caridea), of Sinop Peninsula (Turkey) in the Black Sea. Turk. Journal of Zoo. Vol. 30, pp: 413-421.
 18. **Bilgin, S.; Ozen, O. and Samsun, O., 2009.** Sexual seasonal growth variation and reproduction biology of the rock pool prawn, *palaemon elegans* (Decapoda: palaemonidae) in the southern Black Sea. Scient Marina. Vol. 73, NO. 2, pp: 239-246.
 19. **Ezhova, E.E., 2009.** Growth, population structure and reproduction of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Decapoda: Caridea, Palaemonidae) in the South-Eastern Baltic. BSSC. Abstract Book, Tallin, Estonia. 244 p.
 20. **Holthuis, L.B., 1980.** FAO species catalogue. Vol. 1. Shrimps and prawns of the world. An annotated of species of fisheries. FAO Fish. Synop. Vol. 1, 271 p.
 21. **Janas, U. and Mankucka, A., 2010.** Body size and reproductive traits of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Crustacea, Decapoda), a recent colonizer of the Baltic Sea. Journal of Oceanological and Hydrobiological Studies. Vol. 39, No. 2, pp: 3-24.
 22. **Marochkina, M.P., 1981,** Shrimp (*Palaemon adspersus*, *Palaemon elegans*) biology in the Caspian Sea. IZ. Akad.Nauk. Vol. 6, pp: 91-96.
 23. **Medina, A.; Vila, Y.; Mourente, G. and Rodriguez, A., 1996.** A comparative study of the ovarian development in wild and pond-reared shrimp, *Penaeus kerathurus* (forskal, 1775). Journal of Aquaculture. Vol. 148, pp: 63-75.
 24. **Provenzano, A.J., 1985.** The biology of



Some of reproductive biological characters of *palaemon elegans* shrimp in Gomishan wetland

- **Maysa Enaytmehr***: Department of marine biology, Faculty of Marine Science and Technology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, P.O.Box: 1987974635, Tehran, Iran
- **Mahnaz Sadat Sadeghi**: Department of marine biology, Faculty of Marine Science and Technology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, P.O.Box: 1987974635, Tehran, Iran
- **Saeed Yelghi**: Center for freshwater aquatic reserves, P.O.Box: 139, Gorgan, Iran
- **Rasoul Ghorbani**: Faculty of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O.Box:4913815749, Gorgan, Iran

Received: June 2013

Accepted: November 2013

Keyword: *Palaemon elegans*, fecundity, Ovary, Gomishan Lagoon, Caspian Sea

Abstract

In this study, some of reproductive biological characters and gonadal development stages of ovarian tissue in 108 pieces of *palaemon elegans* shrimp, in the Gomishan wetland were reviewed during the end of December 1389 to June 1390. For this purpose, tissue sections were prepared from middle substances of the ovary of female shrimp monthly. Minimum and maximum of absolute fecundity ranged from 300 pcs and 2686 pcs. With increasing body size, the absolute fecundity of them increases and maximum of length range were 35-45 millimeters. Maximum redundancy of gonads in step 4 and step 5 was observed in April to June and in the final stage of egg development, egg volume reaches to an average of 0.725 millimeters. It seems that fecundity of elegance shrimp in Gomishan wetland is much higher than other reported areas.

