

بررسی فصل تخم‌ریزی، هم‌آوری و طول در ۵۰ درصد بلوغ (Lm₅₀) میگوی *Palaemon adspersus* در استان گیلان

شهرام عبدالملکی^(۱)؛ حسین عمادی^(۲)؛ محمدرضا احمدی^(۳) و

تورج ولی نسب^(۴)

abdolmalaki2001@yahoo.com

۱- موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده آبیزی پروری آبهای داخلی، بندر انزلی

صندوق پستی: ۶۶

۲- دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، دربند

۳- دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران صندوق پستی: ۶۴۵۳-۱۴۱۵۵

۴- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

تاریخ ورود: دی ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۳

چکیده

در این بررسی فصل تخم‌ریزی، هم‌آوری و طول در ۵۰ درصد بلوغ (Lm₅₀) میگوی دریای خزر *Palaemon adspersus* در سواحل استان گیلان مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌برداری‌ها طی سال ۱۳۸۱ در مناطق آستارا، شفارود، انزلی، چونچنان، چمخاله و چابکسر بصورت ماهانه با استفاده از تور ترال کف با چشمه تور در کیسه (Cod End) ۳ میلی متر در اعماق صفر تا ۵ متر و ۵ تا ۱۰ متر انجام گرفت.

میانگین طول کل، طول کاراپاس و وزن ماده‌های تخم‌دار بترتیب برابر $3/1 \pm 51/95$ میلی‌متر، $13/95 \pm 1/9$ میلی‌متر و $2/742 \pm 0/58$ گرم اندازه‌گیری شده است (عدد $n=118$). حداقل و حداکثر طول کل آنها ۳۷ و $59/3$ میلی‌متر و حداقل و حداکثر وزن بترتیب $1/002$ و $4/145$ گرم بوده است.

فصل تخم‌ریزی میگوهای *Palaemon adspersus* از فروردین تا شهریور بوده و اوج تخم‌ریزی در خرداد ماه ثبت شد. متوسط هم‌آوری این گونه برابر $50.6/6 \pm 1994/5$ عدد تخم اندازه‌گیری شده است. طول کل میگوهای ماده در زمانی که ۵۰ درصد آنها در مرحله بلوغ بودند (Lm₅₀) برابر $51/27$ میلی‌متر برآورد گردید.

لغات کلیدی: تخم‌ریزی، هم‌آوری، طول در ۵۰ درصد بلوغ، *Palaemon adspersus*، دریای خزر

مقدمه

از میان جانوران کفزی در دریای خزر، ۱۶ گونه و زیر گونه از مهاجرین دریا‌های سیاه و آزوف می‌باشند که میگوهای جنس *Palaemon* نیز از دریای سیاه به دریای خزر وارد شده‌اند. به اعتقاد شورینگین و کارپویچ (۱۹۴۸) این میگوها طی ۱۳۰۹ تا ۱۳۱۳ توسط کارشناسان به همراه معرفی کفال ماهیان از دریای سیاه به دریای خزر آورده شده‌اند. اما کودلینا (۱۹۵۰) و Tarasov (۲۰۰۲) ورود این میگوها را بصورت اتفاقی می‌دانند. محققین انستیتو علمی تحقیقاتی دریای خزر (کاسپرینخ) نیز ورود این میگوها به دریای خزر را بصورت اتفاقی می‌دانند (مکاتبات شخصی با انستیتو کاسپرینخ). به گزارش شورینگین و کارپویچ (۱۹۴۸) میگوها طی سه بار در سالهای ۱۳۱۰، ۱۳۱۲ و ۱۳۱۳ به دریای خزر منتقل گردیدند. طی دو سال اول زمانیکه انتقال ماهی کفال انجام می‌گرفت تعداد میگوهای آورده شده کم بود ولی در ماههای خرداد و مرداد ۱۳۱۳ چند صد عدد (۵۰۰ تا ۶۰۰) میگو در واگن‌هایی که ماهیان را حمل می‌کردند به دریای خزر آورده شد. این میگوها در کنار نوراسیسک در دریای سیاه صید شده بودند و در دریای خزر در منطقه ماخاچ قلعه رهاسازی شدند (شورینگین و کارپویچ، ۱۹۴۸ : Karpevitch, 1975).

میگوهای جنس *Palaemon* متعلق به خانواده Palaemonidae بوده و در دریای خزر دارای ۲ گونه می‌باشند که نام علمی آنها Rathke, 1837 *Palaemon adspersus* و *Palaemon elegans* می‌باشد. این میگوها در تغذیه ماهیان اقتصادی مهم از جمله فیل ماهی، ازون‌برون، ماهی شیپ، ماهی سوف، پوزانک چشم درشت و پوزانک دریای خزر نقش داشته و فک دریای خزر نیز از آن تغذیه می‌نماید (قاسم‌اف، ۱۹۹۴؛ وینوگرادف، ۱۹۶۸؛ کودلینا، ۱۹۵۰؛ شورینگین و کارپویچ، ۱۹۴۸؛ هاشمیان، ۱۳۷۵؛ Kosarev & Yablonskaya, 1994).

در سواحل ایرانی دریای خزر بندانی (۱۳۸۱) بیومتری و هم‌آوری میگوهای خانواده Palaemonidae را در رودخانه گرگانرود در سال ۱۳۷۹ مورد رسیدگی قرار داده است. همچنین ضیائی (۱۳۸۱) روابط مورفومتریک و زمان رسیدگی جنسی میگوی *Palaemon adspersus* را در کانال گمیشان بررسی نمود.

تاکنون هیچگونه مطالعه‌ای در خصوص ویژگیهای تولید مثلی این گونه در استان گیلان انجام نشده است و در این مقاله فصل تخم‌ریزی و هم‌آوری و طول در ۵۰ درصد بلوغ (Lm₅₀) میگوی *Palaemon adspersus* در استان گیلان مورد رسیدگی قرار می‌گیرد.

مواد و روش کار

منطقه مورد بررسی در استان گیلان از منطقه آستارا با مختصات جغرافیایی ۴۸°N، ۵۳°E، ۲۸°N، ۳۸° در غرب تا منطقه چابکسر با مختصات جغرافیایی ۳۵°E، ۵۰°N، ۳۶° در شرق و در محدوده عمقی صفر تا ۱۰ متر قرار دارد. عملیات اجرایی این پروژه از فروردین تا اسفند سال ۱۳۸۱ در

مناطق آستارا، سفارود، انزلی، چونچنان، چمخاله و چابکسر در استان گیلان انجام گرفت. نمونه برداری‌ها بصورت ماهانه در هر یک از مناطق بوده و در مدت بررسی، ۳۰۴ بار ترال کشی در کل منطقه مورد بررسی انجام گرفت.

پس از حضور در ایستگاههای مورد بررسی، مشخصات مربوط به ایستگاه از قبیل تاریخ، محل، عمق، درجه حرارت آب ثبت گردید. برای ثبت موقعیت ایستگاه و نیز مسافت ترال کشی از دستگاه GPS مدل Garmin استفاده شد. بدین ترتیب که پس از ارسال تور بداخل آب بلافاصله پس از تماس تور با کف، دستگاه GPS را طوری تنظیم نموده تا در حین تور کشی و هنگام بالا آمدن تور، فاصله طی شده را ثبت نماید. پس از بالا آمدن تور، محتویات ساک آن داخل سطل ریخته و میگوها جداسازی و در داخل دبه‌های یک لیتری که مشخصات محل تور کشی و تاریخ بر روی آن ثبت گردیده بود، ریخته شد و با فرمالین ۴ درصد تثبیت گردید. نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و پس از شستشو با آب معمولی بداخل سینی تشریح ریخته شد و اقدام به زیست‌سنجی آنها گردید.

با توجه به منابع موجود (Rodriguez-Marin, 1993 ; Berglund, 1980) طول کل با استفاده از کولیس از ابتدای پایه چشمی تا انتهای تلسون و طول کاراپاس از ابتدای پایه چشمی تا انتهای کاراپاس اندازه‌گیری گردید. همچنین وزن این آیزی نیز پس از آبیگری بر روی کاغذ صافی با استفاده از ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم ثبت گردید. پس از اتمام اندازه‌گیری‌ها تعیین جنس این آیزی با استفاده از وجود و یا عدم وجود زوائد جنسی نر در جفت پای شکمی دوم در زیر لوپ تعیین گردید (وینوگرافد، ۱۹۶۸ ; Schulte, 1975).

نمونه‌های تخم‌دار ثبت و برای تعیین هم‌آوری نیز تعدادی از آنها بطور تصادفی از گروههای اندازه‌های مختلف انتخاب گردید و تخم‌ها از پاهای جدا و شمارش گردیدند. در مواردی که تعداد تخم‌ها زیاد بود از طریقه وزنی هم‌آوری اندازه‌گیری شد و تعداد تخم‌ها در جزء برداشته شده در زیر لوپ شمارش و با استفاده از تناسب، کل تخم‌های حمل شده توسط میگو بدست آمد. برای تعیین طول در ۵۰ درصد بلوغ (Lm50) از فرمول نمایی زیر استفاده شد (King, 1995 ; Campbell, 1985):

$$P = 1 / (1 + \exp [- (a + bTL)]) \quad \text{معادله ۱}$$

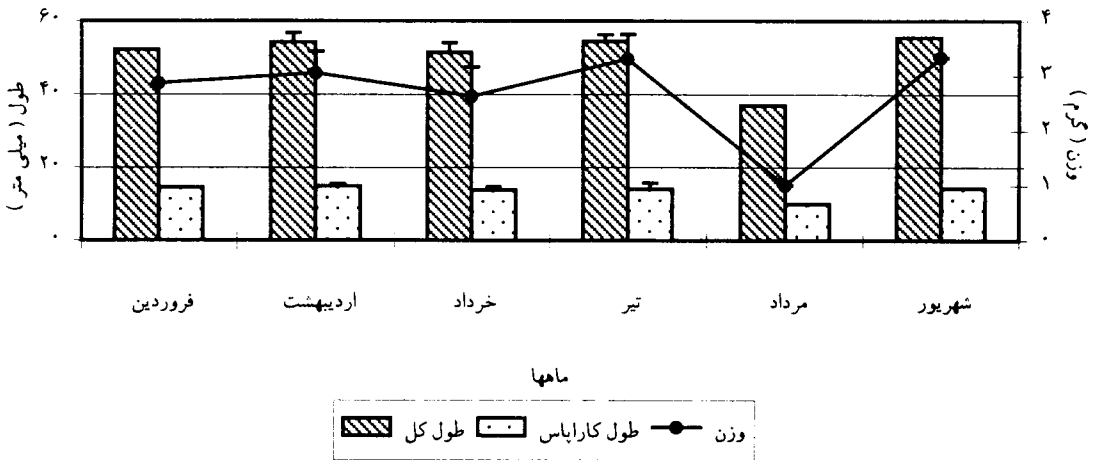
در این فرمول P نسبت ماده‌های بالغ جنسی (ماده‌های تخم دار)، TL طول کل و a و b پارامترهای این رابطه هستند. نسبت ماده‌های بالغ براساس تعداد ماده‌های تخم‌دار برای هر طبقه طولی محاسبه شد و یک منحنی لجستیک برای نسبت ماده‌های بالغ جنسی و طول کل براساس معادله ۱-۲ برازش داده شد. پارامترهای a و b بوسیله آنالیز رگرسیون متغیرهای TL و P پس از تصحیح نمودن نسبت، برآورد شد. آنگاه طول در ۵۰ درصد بلوغ جنسی (Lm50) از نسبت a/b محاسبه شد.

$$Lm50 = a/b \quad \text{معادله ۲}$$

نتایج

طبق نتایج بدست آمده، میانگین طول کل، طول کاراپاس و وزن ماده‌های تخم‌دار بترتیب برابر $51/95 \pm 3/1$ میلیمتر، $13/95 \pm 1/9$ میلیمتر و $2/742 \pm 0/58$ گرم اندازه‌گیری شده است (عدد $n=118$). حداقل و حداکثر طول کل آنها ۳۷ و $59/3$ میلیمتر و حداقل و حداکثر وزن بترتیب $1/002$ و $4/145$ گرم بوده است.

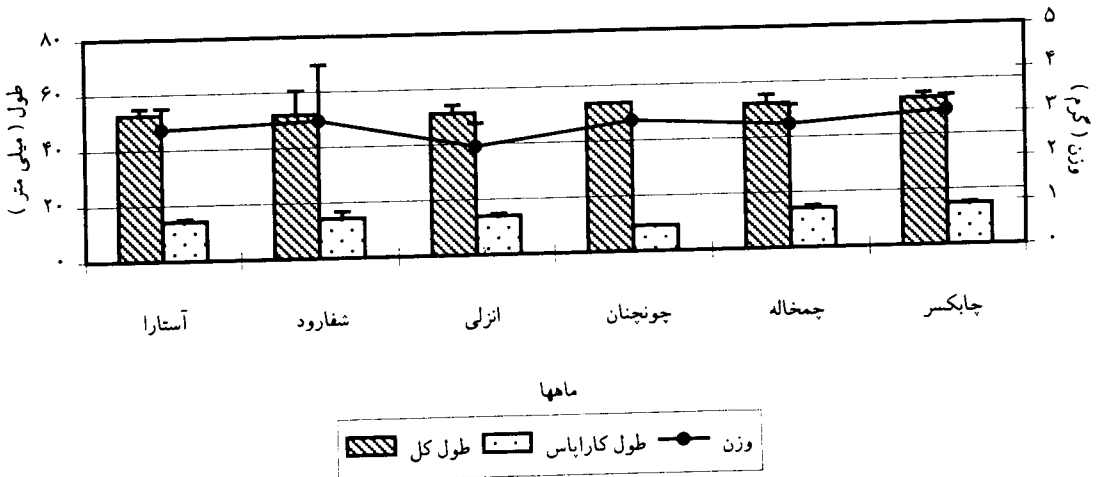
نمودار ۱ تغییرات ماهانه طول کل، طول کاراپاس و وزن میگوهای ماده تخم‌دار را در سواحل استان گیلان نشان می‌دهد. بطوریکه از این نمودار ملاحظه می‌شود میانگین طول کل و طول کاراپاس و وزن در مرداد ماه پایین‌ترین مقدار خود را داشته است. نتایج آنالیز واریانس نیز نشان می‌دهد که میانگین طول کل در ماههای مختلف اختلاف معنی‌داری را داشته است ($ANOVA: df = 5$ و 112 ; $F = 11/59$; $P < 0.05$). همچنین میانگین طول کاراپاس میگوهای تخم‌دار تفاوت معنی‌داری را بین ماههای مختلف نشان می‌دهد ($ANOVA: df = 5$ و 112 ; $F = 5/6$; $P < 0.05$). میانگین وزن میگوهای ماده تخم‌دار نیز در ماههای مختلف تفاوت معنی‌داری داشته است ($ANOVA: df = 5$ و 112 ; $F = 7/45$; $P < 0.05$).



نمودار ۱: تغییرات ماهانه میانگین طول کل، طول کاراپاس و وزن میگوهای ماده تخم‌دار *Palaemon adspersus* در سواحل استان گیلان در سال ۱۳۸۱

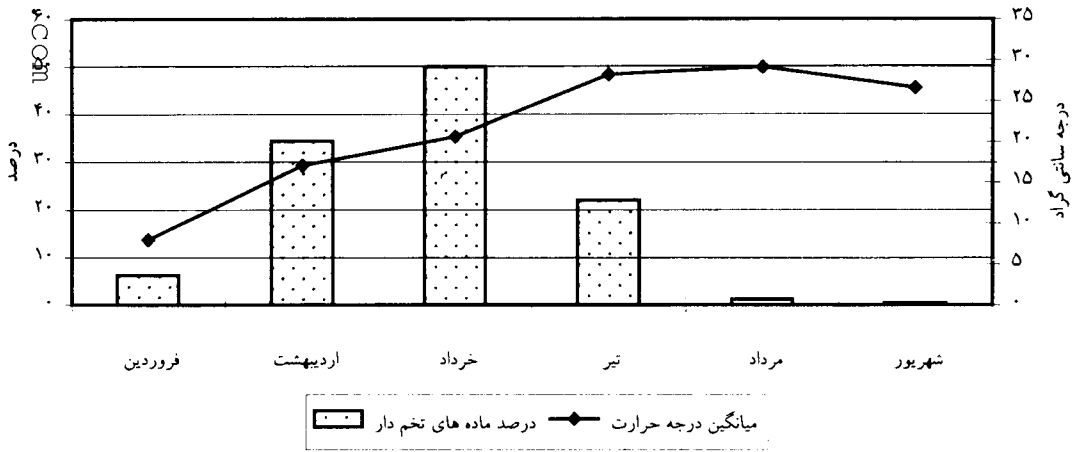
نمودار ۲ تغییرات میانگین طول کل، طول کاراپاس و وزن میگوهای ماده تخم‌دار در مناطق مختلف استان گیلان را نشان می‌دهد. بطوریکه ملاحظه می‌شود میانگین طول کل در مناطق مختلف دارای نوسانات بسیار اندکی است. اما میانگین وزن و طول کاراپاس در این مناطق نوساناتی را نشان می‌دهد. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که میانگین طول کل در مناطق مختلف دارای تفاوت معنی‌داری

نبوده است (ANOVA: $df=5$ و 112 ؛ $F=1/078$ ؛ $P>0.05$)، اما میانگین طول کاراباس در مناطق مختلف تفاوت معنی‌داری را نشان داده است (ANOVA $df: 5$ و 112 ؛ $F=5/227$ ؛ $P<0.05$). نتایج آزمون چند دامنه‌ای Tukey HSD نیز نشان داد که مناطق آستارا، شفارود، انزلی، چمخاله و چابکسر از نظر میانگین طول کاراباس با منطقه چونچنان تفاوت معنی‌داری را داشته‌اند. میانگین وزن میگوهای تخمدار نیز در مناطق مختلف دارای تفاوت معنی‌داری بوده است ($P<0.05$ ؛ ANOVA: $df=5$ و 112 ؛ $F=4/78$). نتایج آزمون چند دامنه‌ای Tukey HSD نیز نشان داد که میانگین وزن ماده‌های تخمدار در منطقه انزلی و آستارا تفاوت معنی‌داری داشته است و در سایر مناطق اختلاف معنی‌داری مشاهده نشده است.



نمودار ۲: تغییرات میانگین طول کل، طول کاراباس و وزن میگوهای ماده تخمدار *Palaemon adspersus* در مناطق استان گیلان در سال ۱۳۸۱

فصل تخم‌ریزی این میگو از فروردین ماه تا شهریور تعیین گردید. از فروردین تا خرداد ماه درصد ماده‌های تخمدار در جمعیت افزایش یافته و بیشترین درصد ماده‌های تخمدار در خرداد ماه ملاحظه شده است (۵۰ درصد) و از خردادماه به بعد از درصد ماده‌های تخمدار کاسته شده است و در شهریور ماه به حداقل مقدار خود رسیده است (نمودار ۳). افزایش در میزان درصد ماده‌های تخمدار همراه با افزایش درجه حرارت رو به افزایش گذاشته است اما در مرداد ماه همراه با افزایش درجه حرارت درصد ماده‌های تخمدار در جمعیت افزایش نشان نداده است.



نمودار ۳: تغییرات ماهانه درجه حرارت و درصد ماده‌های تخم‌دار میگوی *Palaemon adspersus* در سواحل استان گیلان در سال ۱۳۸۱

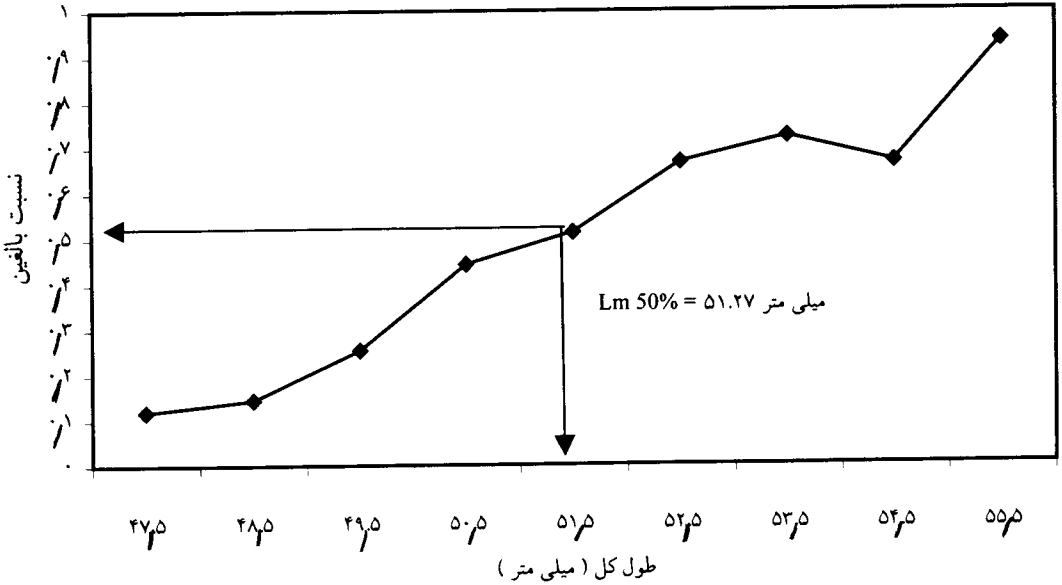
رابطه بین طول کل و نسبت ماده‌های بالغ (P) در کلاسهای طولی ۱ میلی‌متری بوسیله معادله لجستیکی برازش داده شد و براساس آن معادله ذیل بدست آمد:

$$P = 1 / (1 + \exp(-0.5657TL + 29/0.06)) \quad (R^2 = 0.96; P < 0.05)$$

از این رابطه میزان طول کل میگوهای ماده در زمانی که ۵۰ درصد آنها در مرحله بلوغ هستند (۵۰ Lm) برابر ۲۷/۵۱ میلی‌متر بدست آمد (جدول ۱ و نمودار ۴).

جدول ۱: داده‌های مربوط به نسبت میگوهای ماده بالغ *P. adspersus* براساس طول کل در سواحل استان گیلان در سال ۱۳۸۱

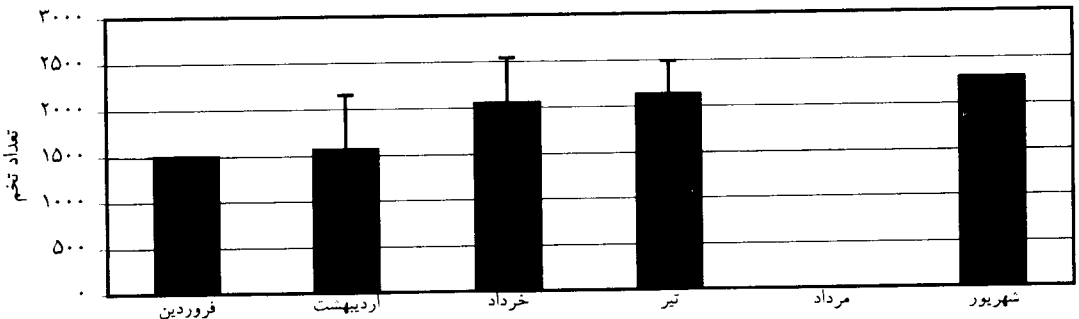
| نسبت تصحیح شده | نسبت | فراوانی میگوهای رسیده | فراوانی کل | گروه‌های طولی (وسط طبقه) |
|----------------|-------|-----------------------|------------|--------------------------|
| ۰.۱۱۹ | ۰.۰۸۹ | ۷ | ۷۹ | ۴۷/۵ |
| ۰.۱۴۵ | ۰.۱۰۹ | ۶ | ۵۵ | ۴۸/۵ |
| ۰.۲۵۵ | ۰.۱۹۱ | ۹ | ۴۷ | ۴۹/۵ |
| ۰.۴۴۴ | ۰.۳۳۳ | ۱۴ | ۴۲ | ۵۰/۵ |
| ۰.۵۱۳ | ۰.۳۸۵ | ۱۵ | ۳۹ | ۵۱/۵ |
| ۰.۶۶۷ | ۰.۵۰ | ۲۱ | ۴۲ | ۵۲/۵ |
| ۰.۷۲۳ | ۰.۵۴۲ | ۱۳ | ۲۴ | ۵۳/۵ |
| ۰.۶۶۷ | ۰.۵۰۰ | ۱۲ | ۲۴ | ۵۴/۵ |
| ۰.۹۳۳ | ۰.۷۰۰ | ۷ | ۱۰ | ۵۵/۵ |



نمودار ۴: طول کل در ۵۰ درصد بلوغ میگوهای ماده بالغ *Palaemon adspersus* در سواحل استان گیلان در سال ۱۳۸۱

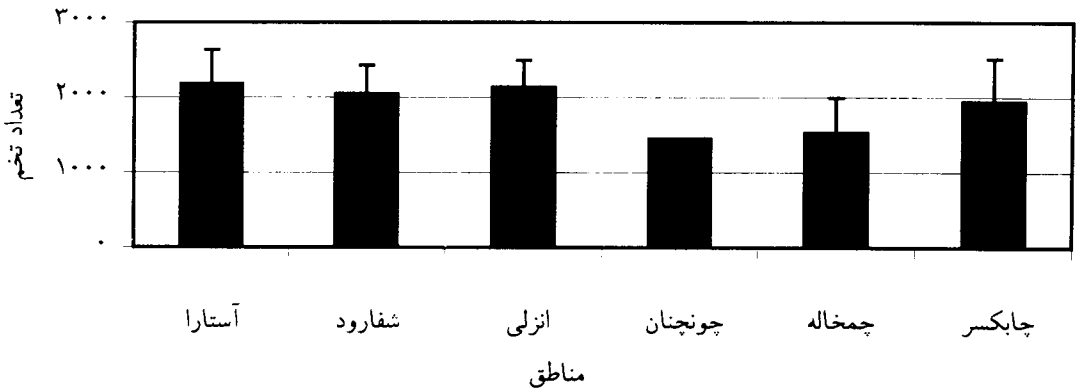
حداقل و حداکثر هم‌آوری مطلق این گونه در گستره طولی (طول کل) ۳۷ تا ۵۹/۳ میلی‌متر برابر ۸۷۵ تا ۳۲۶۸ عدد تخم بوده است. میزان میانگین هم‌آوری این گونه برابر $506/6 \pm 1994/5$ عدد تخم اندازه‌گیری شد (عدد = ۸۵).
 تغییرات ماهانه میانگین هم‌آوری این گونه در نمودار ۵ آورده شده است. بطوریکه از این نمودار مشخص است پایین‌ترین میزان هم‌آوری در فروردین ماه و بالاترین آن در شهریور ماه ملاحظه شده است.

نتایج آنالیز واریانس نیز حکایت از اختلاف معنی‌دار هم‌آوری در ماههای مختلف دارد ($F=3/034; P<0.05$). نتایج آزمون چند دامنه‌ای Tukey HSD نیز نشان داد که میانگین تعداد تخم در ماههای خرداد و تیر با ماه اردیبهشت اختلاف معنی‌داری داشته است.



نمودار ۵: تغییرات ماهانه میانگین هم‌آوری میگوی *Palaemon adspersus* در سواحل استان گیلان در سال ۱۳۸۱

همچنین میانگین تعداد تخم در مناطق مختلف مورد بررسی نیز تفاوت‌هایی را نشان می‌دهد. بطوریکه منطقه چونچنان دارای پایین‌ترین مقدار هم‌آوری و منطقه آستارا بالاترین مقدار هم‌آوری را داشته است (نمودار ۶). آنالیز واریانس نیز نشان داد که میانگین هم‌آوری این میگو در مناطق مختلف اختلاف معنی‌داری داشته است ($F=6/213$; $P < 0.05$; $df=5$ و 79). ANOVA). آزمون چند دامنه‌ای Tukey HSD نیز نشان داد که مناطق آستارا و انزلی با منطقه چمخاله تفاوت معنی‌داری داشته‌اند.



نمودار ۶: تغییرات میانگین هم‌آوری میگوی *Palaemon adspersus* در مناطق مختلف استان گیلان در سال ۱۳۸۱

بحث

فصل تخم‌ریزی میگوهای *P. adspersus* در بررسی حاضر از فروردین ماه تا شهریور ماه تعیین گردید که اوج تخم‌ریزی آن در خرداد ماه (۵۰ درصد) بود. در بررسی ضیائی (۱۳۸۱) در آبهای سواحل شرقی دریای خزر فصل تخم‌ریزی این گونه از فروردین ماه تا مرداد ماه تعیین شد. در آبهای دریای بالتیک در سواحل دانمارک، Jensen (۱۹۵۸) گزارش می‌کند که فصل تخم‌ریزی این گونه از اوایل دهه اول اردیبهشت تا آخر دهه اول شهریور ماه می‌باشد که بخش اصلی تخم‌ریزی از اواسط دهه آخر اردیبهشت تا اواسط دهه آخر تیر ماه قرار دارد. به گزارش این محقق زمان مشاهده اولین ماده‌های تخم‌دار در این گونه از یک منطقه تا منطقه دیگر و حتی در یک منطقه از سالی تا سال دیگر اختلاف زیادی را نشان می‌دهد.

زمان تخم‌ریزی اعلام شده توسط این محقق با زمان اعلام شده توسط محققین دیگر (Mortensen, 1897; Meyer, 1937) در دریای بالتیک همخوانی دارد. در تحقیقات انجام شده توسط (Berglund, 1984) در سواحل غربی سوئد نیز حضور میگوهای ماده تخم‌دار از دهه دوم اردیبهشت ماه تا دهه اول شهریور ماه گزارش شده است. براساس گزارش Guerao

و همکاران (۱۹۹۳)، در سواحل اسپانیا فصل تخم‌ریزی این میگوها در سال ۱۹۹۱ از دهه دوم اسفند ماه تا دهه اول آبان ماه می‌باشد.

Guerao & Ribera (۱۹۹۵) گزارش می‌کنند که در سال ۱۹۹۰ اولین ماده‌های تخم‌دار از دهه دوم بهمن ماه مشاهده شد و میگوهای حامل تخم‌هایی که نزدیک به مرحله تفریح می‌باشند در دهه دوم اسفند ماه در جمعیت ظاهر شده و دوره تخم‌ریزی تا دهه اول مهر ماه ادامه می‌یابد. اوج تخم‌ریزی در دهه دوم فروردین ماه تا دهه اول تیر ماه مشاهده می‌شود. براساس تحقیقات انجام شده توسط Klaoudatos & Tsevis (۱۹۸۷) فصل تخم‌ریزی این میگوها در آبهای سواحل یونان در دریای مدیترانه نیز از دهه دوم بهمن ماه تا اواسط دهه آخر خرداد ماه گزارش شده است. بطوریکه ملاحظه می‌شود فصل تخم‌ریزی این میگو در گستره‌های آبی متفاوت در دوره‌های متفاوتی می‌باشد. حتی در یک منطقه مشخص نیز فصل تخم‌ریزی در این گونه تفاوت‌های زمانی را نشان داده است.

بطوریکه ملاحظه می‌گردد در دریای مدیترانه فصل تخم‌ریزی این گونه زودتر از دریای خزر آغاز شده و کمی دیرتر پایان می‌یابد. عوامل زیست‌محیطی مهمی که چرخه تولید مثلی را در سخت‌پوستان تحت تأثیر قرار می‌دهند عبارت از درجه حرارت، دوره‌های نوری و شرایط غذایی می‌باشند (Sastry, 1983). این محقق نشان داد که در سخت‌پوستان کفزی آبهای کم عمق یک تمایلی برای طولانی‌تر کردن فصل تخم‌ریزی با کاهش عرض جغرافیایی دیده می‌شود. بطوریکه براساس تحقیقات Hoglund (۱۹۴۳) فصل تخم‌ریزی میگوی *P. elegans* در آبهای سوئد حداکثر ۲/۵ ماه طول کشیده که از نیمه دوم خرداد ماه شروع و تا دهم شهریور ماه ادامه می‌یابد. درحالی‌که در دریای مدیترانه فصل تخم‌ریزی این گونه ۳/۵ ماه طول کشیده و از دهه دوم اردیبهشت ماه شروع و تا دهه اول مهر ماه ادامه دارد که دامنه درجه حرارت در این دوره از ۱۷ تا ۲۶ درجه سانتیگراد با میانگین ۲۱/۷ درجه سانتیگراد بوده است (Schulte, 1975). اثر درجه حرارت بر روی شروع تخم‌ریزی در سایر سخت‌پوستان توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (Kronenberger & Turkay, 2003). در خرچنگ گرد منزوی *Petrochirus diogenes* در سواحل جنوبی برزیل نیز اوج فراوانی ماده‌های تخم‌دار در جمعیت منطبق با افزایش درجه حرارت و رسیدن به حد مطلوب برای تخم‌ریزی بوده است (Turra et al., 2002).

دامنه طول کل میگوی تخم‌دار میگوی *P. adspersus* در سواحل استان گیلان از ۳۷ تا ۵۹/۳ میلی‌متر با میانگین ۵۱/۹۵ میلی‌متر بوده است. ضیایی (۱۳۸۱) دامنه طول کل ماده‌های تخم‌دار این گونه را در کانال گمیشان از ۴۴/۸ تا ۵۶/۳ میلی‌متر و میانگین طول کل آنها را ۴۹/۴ میلی‌متر گزارش نمود. در تحقیقات Guerao & Ribera (۱۹۹۵) دامنه طولی میگوهای ماده تخم‌دار از ۳۸ تا ۷۰/۷ میلی‌متر بوده است و براساس گزارش این محقق تخم‌ریزی توسط میگوهای یکساله و بیشتر از یکسال صورت می‌گیرد که با نتایج بدست آمده در این تحقیق همخوانی دارد بطوریکه حداقل طول ماده‌های تخم‌دار در مرداد ماه حداقل مقدار را داشته که حاکی از نمونه‌هایی است که تازه به بلوغ رسیده و

تخم‌ریزی را آغاز نموده‌اند اما حداقل طول ماده‌های تخم‌دار در فروردین ماه ۵۲/۲ میلی‌متر بوده است که مربوط به گروه‌های سنی بیش از یکسال می‌باشد.

دامنه طولی میگوهای تخم‌دار در سواحل غربی سوئد (Berglund & Rosenqvist, 1986) از ۲۵ تا ۳۸ میلی‌متر بوده است. به گزارش این محققین میگوهای یکساله ممکن است تخم‌ریزی را انجام داده و یا اینکه تخم‌ریزی را تا رسیدن به سن دو سالگی و بدست آوردن شرایط مطلوب تخم‌ریزی به تعویق بیندازند. به گزارش Jensen (۱۹۵۸) میگوهای ماده بزرگتر *P. adspersus* از نمونه‌های کوچکتر زودتر تخم‌ریزی را آغاز می‌نمایند و این مطلب توسط (Mortensen, 1897) نیز گزارش شده بود. این نتایج با نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر همخوانی دارد.

میانگین طول در ۵۰ درصد بلوغ L_{m50} برای میگوی *P. adspersus* در تحقیق حاضر برای ۵۱/۲۷ میلی‌متر با استفاده از نسبت ماده‌های تخم‌دار در جمعیت اندازه‌گیری گردید. در تحقیقات Guerao و همکاران (۱۹۹۳) این طول ۵۴/۳ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است که تفاوت زیادی را با برآورد حاصل شده در این تحقیق نشان نمی‌دهد.

هم‌آوری میگوهای *P. adspersus* دارای دامنه‌ای از ۸۷۵ تا ۳۲۶۸ با میانگین ۱۹۹۴/۵ عدد تخم بوده است. براساس تحقیقات ضیائی (۱۳۸۱) در کانال گمیشان دامنه هم‌آوری این گونه از ۲۷۰ تا ۳۷۵۴ عدد تخم و متوسط هم‌آوری این گونه $1935 \pm 703/6$ عدد تخم بوده که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. دامنه هم‌آوری این گونه در تحقیقات Guerao و همکاران (۱۹۹۳) از ۳۳۷ تا ۲۲۵۰ عدد تخم گزارش شده است که با نتایج بدست آمده در این تحقیق تفاوت نشان می‌دهد. متأسفانه از سایر آبگیرها هیچگونه گزارشی در خصوص هم‌آوری این میگوها گزارش نشده است.

در مجموع می‌توان گفت که تفاوت در حداکثر تعداد تخم در گونه‌ها در وهله اول با طول میگوهای ماده ارتباط داشته (Hartnoll, 1985) اگرچه سایر عوامل مانند توزیع عرض جغرافیائی و نیز سازگاری با زیستگاه (Mantelatto & Fransozo, 1997)، فصل (Boddeke, 1982) و نیز متغیرهای زیست‌شناسی نظیر اندازه پاهای شنا (Peleopod size) در ارتباط با اندازه بدن، مرگ و میر تخم‌ها و از دست دادن آنها و قابلیت دسترسی به غذا نیز در این ارتباط دخیل می‌باشند (Annala, 1991).

تشکر و قدردانی

از آقای دکتر خانی‌پور ریاست محترم مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر که همواره طی اجرای پروژه از بذل توجه و مساعدتهای دلسوزانه ایشان برخوردار بوده‌ایم نهایت سپاس را داریم. از معاونت محترم تحقیقاتی مرکز مهندس دانش به دلیل رفع مشکلات فنی پروژه، تشکر می‌گردد. از مهندس عاشورزاد معاونت اداری و مالی بخاطر تسهیل مراحل اجرائی و مالی پروژه سپاسگزاری می‌شود.

از همکاران محترم بخش مدیریت ذخایر آقایان راستین، محمدی تبار، نیک پور، مهندس روستا و ترابری دریایی آقایان ایران پور و روحبانی که در نمونه برداری های دریایی ما را همراهی نمودند، تشکر و قدردانی می گردد.

همچنین از فرماندهی محترم یگان حفاظت منابع استان گیلان و مسئولین پایگاههای آستارا، سفارود، انزلی، چونچنان، چمخاله و چابکسر بدلیل مساعدت و همکاری در اجرای پروژه تشکر می گردد.

منابع

- بندانی، غ. ع. ۱۳۸۱. بررسی بیومتری و هم آوری میگوی خانواده Palaemonidae در رودخانه کرگانرود در سال ۱۳۷۹. چکیده مقالات اولین همایش میگو. مرکز تحقیقات میگوی ایران، بوشهر. ۶۲ صفحه.
- شوریگین، آ. آ. و کارپویچ، آ. اف. ۱۹۴۸. مهاجرین دریای خزر و اهمیت آنها در بیولوژی این آبگیر. ترجمه: یونس عادل، ۱۳۷۶. مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندر انزلی. در دست انتشار.
- ضیائی، ر. ۱۳۸۱. بررسی روابط مورفومتریک و زمان رسیدگی جنسی میگوی پالمون دریای خزر در کانال گمیشان (جنوب شرقی دریای خزر). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان.
- قاسم اف، آ. گ. ۱۹۹۴. اکولوژی دریاچه خزر. ترجمه ا. شریعتی، ۱۳۷۶. مرکز آموزش عالی علوم و صنایع شیلات میرزا کوچک خان. رشت. ۵۶۰ صفحه.
- کودلینا، یو. ان. ۱۹۵۰. بررسی و مطالعه بیولوژی میگوی دریای خزر *Leander squilla*. ترجمه: یونس عادل، ۱۳۷۶. مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندر انزلی. در دست انتشار.
- وینوگرافد، آ. ۱۹۶۸. راسته ده پایان. ترجمه: لودمیلا دلیناد، ۱۳۷۱. مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندر انزلی. صفحات ۹۸ تا ۱۰۵.
- هاشمیان، ع. ۱۳۷۵. غذا و عادت غذایی فیل ماهی (*Huso huso*) صید شده توسط بهره های تعاونی در صیدگاههای سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، تهران. صفحات ۶۱ تا ۷۰.
- Annala, J.H., 1991. Factors influencing fecundity and population egg production of *Jasus* species. In: Crustacean egg production. By A. Wenner and A. Kuris (eds). A. A. Balkema. Rotterdam. pp.301-315.
- Berglund, A., 1980. Niche differentiation between two littoral prawns in Gullmar fjord, Sweden: *Palaemon squilla* and *Palaemon adspersus*. Halarctic Ecology. Vol. 3. pp.111-115.
- Berglund, A., 1984. Reproduction adaptation in two *Palaemon* prawn species with differing habitat requirements. Marine Ecology Progress Series. Vol. 17. pp.77-83.

- Berglund, A. and Rosenqvist, G. , 1986.** Reproductive costs in the prawn *Palaemon adspersus*: effects on growth and predator vulnerability. OIKOS, Vol. 46, pp.349-354.
- Boddeke, R. , 1982.** The occurrence of winter and summer eggs in the brown shrimp (*Crangon crangon*) and the impact on recruitment. Netherlands Journal of Sea Research . Vol. 16, pp. 151-162.
- Campbell, A. , 1985.** Application of a yield and egg - per - recruit model to the lobster fishery in the bay of Fundy. North American Journal of Fisheries Management, Vol. 5, pp. 91-104.
- Guerao, G . and Ribera, C. , 1995.** Growth and reproductive ecology of *Palaemon adspersus* (Decapoda, Palaemonidae) in the western Mediterranean. Ophelia. Vol. 43, No. 3 , pp.205-213 .
- Guerao, G . and Ribera, C. and Castello, F. , 1993.** Reproductive biology of *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837) (Crustacea: Decapoda: Caridea) in the Alfacs Bay (Ebro Delta). LISVBOA-Portugal Sociedade-Portuguesa- De-Entomologia. Vol. Supplement 3, pp. 171-180.
- Hartnoll, R.G. , 1985.** Growth, sexual maturity and reproductive output. In: Crustacean issues, 3. Factors in adult growth. By A.M. Wenner. Balkema, Rotterdam. pp.101-128.
- Hoglund, H. , 1943.** On the biology and larval development of *Leander squilla forma typica* De Nan. Svenska Hydrogro-bio. Kommn. SKR. Ny series: Biology II, pp.1-58.
- Jensen, J.P. , 1958.** Studies in the life history of the prawn *Leander adspersus* (Rathke) and the Danish fishery on this species. Meddr. Danm. Fisk. og Havunders. Vol. 2 , No. 18, pp.1-28.
- Karpevitch, A.F. , 1975.** The theory and practice of acclimatization of water organisms. Izd. pishchevaya promyshl. Moskova: pp.1-432.
- King, M. , 1995.** Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Book, London. 340P.
- Klaoudatos, S. and Tsevis, N. , 1987.** Biological observations on *Palaemon adspersus* (Rathke) at Messolonghi Lagoon. Thalassographica. Vol. 10, pp.73-88.
- Kosarev, A.N. and Yablonskaya, E.A. , 1994.** Caspian Sea. SPB Academic Publication, Hague. 259P.

- Kronenberger, K. and Turkay, M. , 2003.** A population study of *Galathea intermedia* (Crustacea: Decapoda: Anomura) in the German Bight. Journal of Mar. Biol. Ass. UK. Vol. 83, pp.133-141 .
- Mantelatto, F.L.M. and Fransozo, A. , 1997.** Fecundity of the crab *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Ubatuba region. Sao Paulo, Brazil. Crustaceana. Vol. 70, pp.214-226.
- Meyer, P.F. , 1937.** Ein Beitrag zur frage Brutbiologie der ostseekrabbe *Leander adspersus* (Rathke) Var *Fabricii* Rathke in der wismarschen Bucht. Zool Anz. Vol. 117, pp. 161-168.
- Mortensen, T. , 1897.** Undersogelser over vor almindelige Rejes (*Palaemon fabricii* Rathke) biologi og udvikligshistorie vid. Unders pa Fiskeriernes område I , 1897. Dansk Fiskeriforening, Kobenhavn, pp.1-80.
- Rodriguez-Marin, E. , 1993.** Biometry of Decapod crustaceans in the Cantabrian. Crustaceana. Vol. 65, No. 2, pp.192-203.
- Sastry, A.N. , 1983.** Ecological aspects of reproduction. *In: The biology of Crustacea.* Vol. 8. Environmental adaptation. By F.J. Vernberg and W.B. Vernberg (eds). Academic Press. New York, USA. pp.179-270.
- Schulte, E.H. , 1975.** The laboratory culture of the Palaemonid prawn *Leander squilla*. 10th European Symposium on Marine Biology. Ostend. Belgium. Sept. 17- 23. Vol. 1, pp.437-454.
- Tarasov, A. , 2002.** Aquatic invasive and native species in Caspian Sea. WWW. Caspinfo.ru/Program/Bio/in.
- Turra, A. and Branco, J.O. and Souto, F. X. , 2002.** Population biology of hermit crab *Petrochirus diogenes* (Linnaeus) (Crustacea: Decapoda) in southern Brazil. Revta Bras. Zool. Vol. 19, No. 4, pp.1043-1051.

Spawning season, fecundity and Lm 50% of the Caspian Sea prawn (*Palaemon adspersus*) in the coastal waters of Guilan Province

Abdolmalaki Sh.⁽¹⁾; Emadi H.⁽²⁾; Ahmadi M.R.⁽³⁾
and Valinassab T.⁽⁴⁾

abdolmalaki2001@yahoo.com

1 – National Inland Water Aquaculture Institute, P.O.Box: 66 Bandar Anzali

2 - Marine Sciences Faculty, Islamic Azad University, North Tehran Branch

3 – Faculty Veterinary Medicine, University of Tehran, P.O.Box:14155-6453
Tehran, Iran

4 – Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box 14155-6116 Tehran, Iran

Keywords: Spawning, Fecundity, *Palaemon adspersus*, Caspian Sea, Iran

Abstract

The spawning season, fecundity and Lm50% of the Caspian Sea prawn (*Palaemon adspersus*) were investigated in the coastal waters of Guilan province. A monthly sampling was conducted using a bottom trawl with mesh size 3 mm in cod end in areas 0-5 and 5–10 meters deep during the year 2002.

Mean total length, carapace length and weight of ovigerous female of *Palaemon adspersus* were 51.95 ± 3.1 mm, 13.95 ± 1.9 mm and 2.742 ± 0.58 g ($X \pm S.D$). Minimum and maximum total length of ovigerous specimens were 37 and 59.3 mm with a weight 1.002 and 4.145 grams respectively. We found that the spawning season of *Palaemon adspersus* begins in April and ends in September with a peak in June. Mean fecundity of the species was 1994.5 ± 506.6 . The size at which 50% of females are mature was estimated to be 51.27 mm total length.