مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

برخی پارامترهای پویایی شناسی جمعیت میگو *Palaemon* (Rathke, 1837) *adspersus* در جنوب شرقی دریای خزر (خلیج گرگان)

آلتی وجان[۱]، سکینه علی‌جانپور[۱]، رحمان پاتیمار[۲*]، عیسی جرجانی[۱]، ارسلان بهلکه[۲]

[۱] گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گنبدکاووس، گنبد

[۲] گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبد

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۶/۰۳/۰۶
اصلاح: ۹۶/۰۹/۰۶
پذیرش: ۹۶/۱۰/۲۹

کلمات کلیدی:
ضرایب مرگ و میر
خلیج گرگان
معادله رشد
Palaemon adspersus

چکیده

پارامترهای پویایی جمعیت *P. adspersus* معروف به میگوی دریای بالتیک در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (خلیج گرگان) از فروردین تا مهرماه ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌ها با استفاده از تور پرسی مخصوص صید کیلکا ماهیان (لاکش) با چشمه ۵ میلی‌متر و در مجموع ۴۳۴ عدد میگو (۱۶۳ ماده و ۲۷۱ نر) صید شدند. بیش‌ترین طول کل، طول کاراپاس و وزن کل در جنس ماده به ترتیب ۷۶/۲۰ میلی‌متر، ۱۸/۲۷ میلی‌متر و ۵/۶۲۱ گرم و در جنس نر به ترتیب ۶۲/۶۹ میلی‌متر، ۱۴/۰۶ میلی‌متر و ۲/۳۰۶ گرم به دست آمد. بیش‌ترین درصد فراوانی طولی برای میگوهای ماده در دامنه ۶۹ -۶۵ میلی‌متر و برای میگوهای نر در دامنه ۴۹ – ۴۵ میلی‌متر قرار داشت. نسبت جنسی میگوهای جمع‌آوری‌شده ۶۲ درصد نر و ۳۸ درصد ماده بود. معادله رشد فون‌برتالانفی برای نرها [$L_t=66.15[1-e^{-0/71(t+0.18)}$]، برای ماده‌ها [$L_t=78.75[1-e^{-1/10(t+0.36)}$] و برای مجموع نر و ماده [$L_t=78.75[1-e^{-0/79(t+0.51)}$] به دست آمد. شاخص عملکرد رشد (Φ') در جنس ماده (۳/۸۸) بزرگ‌تر از جنس نر (۳/۴۹) بود. حداکثر سن برای ماده‌ها ۲/۳۷ و برای نرها ۴/۰۵ سال محاسبه شد. ضرایب مرگ و میر کل (Z)، طبیعی (M) و صیادی (F) برای جنس ماده به ترتیب ۳/۷۴، ۱/۳۶ و ۲/۳۸ سال، برای جنس نر به ترتیب ۲/۸۸، ۱/۰۸ و ۱/۸۰ سال محاسبه شد. میزان ضریب بهره‌برداری (E) برای جنس نر و ماده به ترتیب ۰/۶۳ و ۰/۶۴ محاسبه شد.

مقدمــه

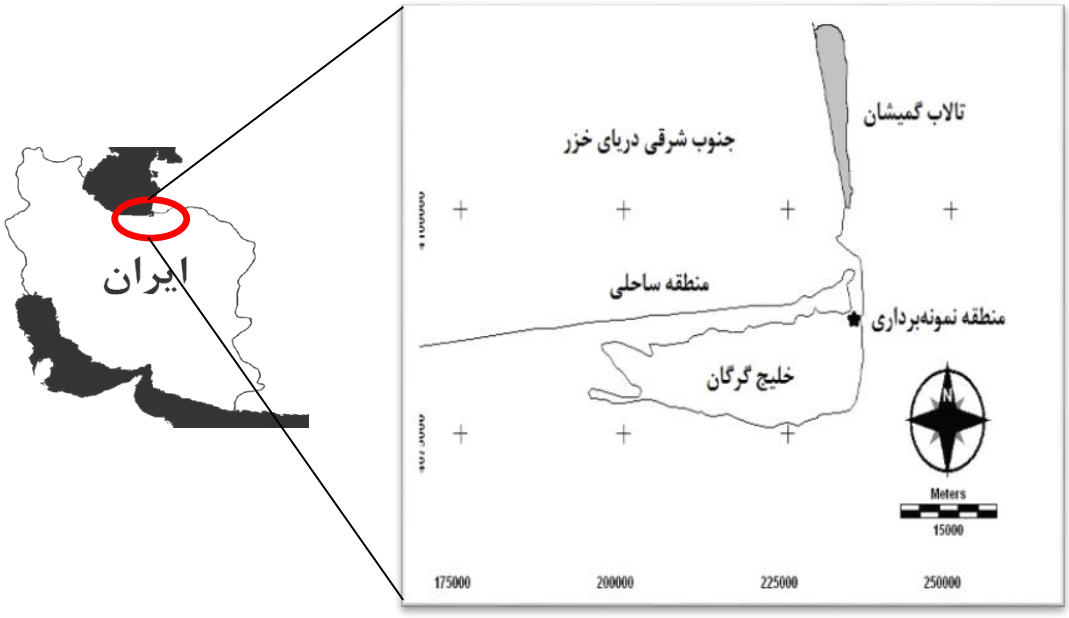
پارامترهای رشد علاوه بر این‌که در بین گونه‌های جانداران فرق دارد ممکن است در بین ذخایر مختلف یک گونه نیز متفاوت باشد؛ یعنی میزان پارامترهای رشد در یک گونه خاص می‌تواند اندازه‌های مختلفی داشته باشد (Sparre and Venema, 1992). همچنین ضرایب مرگ و میر در ارزیابی ذخایر میگوها کاربرد گسترده‌ای دارد (Siddeek, 1991; Garcia, 1988) به‌وسیله این پارامترها می‌توان اطلاعاتی در مورد پویایی جمعیت به دست آورد (Gulland, 1969). لذا با توجه به نقش مهمی که این گونه ازنظر اکولوژیکی و اقتصادی در خلیج گرگان می‌تواند داشته باشد، با ارائه شناسنامه پویایی جمعیت و تولیدمثلی میگوی مذکور در اکوسیستم خلیج می‌توان در مدیریت ذخایر، بوم‌شناسی کاربردی و نهایتاً تعادل اکولوژیکی اکوسیستم گام برداشت.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: rpatimar@yahoo.com

میگوی *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837) جزء فون اصلی اقیانوس اطلس جنوبی از غرب نروژ تا مراکش (Lagardère, 1971)، دریای بالتیک (Jażdżewski and Konopacka, 1993)، دریای سیاه و مدیترانه (Holthuis, 1980) است که به همراه میگوی *Palaemon elegans* (Rathke, 1837) در دهه ۱۹۳۰ به‌طور تصادفی از دریای آزوف همراه با کفال ماهی‌ها به دریای خزر معرفی شدند (Shorygin and Karpevich, 1948). میگوی *P. adspersus* عموماً ساکن سواحل و مصب‌های پوشیده با علف‌های دریایی و جلبک‌ها است که تحمل دمایی متوسط و شوری بالایی دارد (Berglund, 1985). هر دو گونه می‌توانند نرخ سوخت و ساز خود را در محیط‌های ساحلی مستقل از شوری ثابت نگه دارند (Von Oertzen, 1984). میگوهای بالغ در گونه *P. adspersus* قادرند در شوری کمتر از ۵ قسمت در هزار زنده بمانند (Berglund, 1980; Barnes, 1994; Hansen *et al.*, 2012) و جمعیت‌های خود را در مصب‌های با آب لب‌شور حفظ کنند (Berglund, 1985).

خلیج گرگان تنها خلیج ایران در سواحل جنوبی دریای خزر می‌باشد که در کنوانسیون رامسر به‌عنوان ذخیره‌گاه زیست‌کره به ثبت رسیده است. خلیج گرگان در حد فاصل طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۳ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۸ دقیقه و ۳۶ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی قرار گرفته است (شکل ۱). وسعت خلیج حدود ۴۶۶ کیلومترمربع و دارای حداکثر طول ۶۰ و حداکثر عرض ۱۲ کیلومتر می‌باشد. خلیج گرگان کم‌عمق بوده و دارای میانگین عمق ۱/۵ متر و حداکثر عمق ۳/۶ متر می‌باشد. تنها راه ارتباطی مستمر خلیج گرگان با آب‌های دریای خزر دهانه آشوراده بندر ترکمن تحت عنوان دهانه چاپاقلی در شمال شرقی خلیج می‌باشد (Sharbaty and Shabani, 2016).

ویژگی‌های رشد و ضرایب مرگ‌ومیر میگوی *P. adspersus* در نقاط مختلف جهان شامل دریای بالتیک (Berglund, 1984; von Oertzen, 1984; Berglund and Rosenqvist, 1986; Westin and Aneer,1987)، دریای مدیترانه (Conides *et al.*, 1992 a, b; Guerao *et al.*, 1994; Guerao and Ribera, 1995; Manent and Abella-Gutiérrez, 2006)، سواحل جنوبی دریای سیاه (Bilgin *et al.*, 2009)، دریای آدریاتیک (Glamuzina *et al.*, 2014)، سواحل جنوبی دریای خزر (Abdolmalaki, 2003; Hajimoradloo *et al.*, 2007; Taghipour and Moshfegh, 2016) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته اما تاکنون هیچ مطالعه منتشر شده‌ای روی این گونه در خلیج گرگان (جنوب شرق دریای خزر) صورت نگرفته است. هدف اصلی این تحقیق دستیابی به اطلاعاتی در زمینه ویژگی‌های رشد و ضرایب مرگ‌ومیر این گونه در منطقه موردنظر می‌باشد.



شکل ۱. منطقه مورد مطالعه - جنوب شرقی دریای خزر (خلیج گرگان)

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه از فروردین تا مهرماه ۱۳۹۵ در ضلع شمالی خلیج گرگان صورت گرفت. نمونه‌ها با استفاده از تور پرسی مخصوص صید کیلکا ماهیان (لاکش) به طول ۳۰ متر و عرض ۵ متر و دارای یک کیسه با قطر چشمه ۵ میلی‌متر صید شدند. عمق محل نمونه‌برداری حدود ۱ متر بود. طول کل از نوک رستروم تا انتهای تلسون با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر با استفاده از کولیس دیجیتالی، وزن کل با دقت ۰/۰۰۱ گرم با کمک ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شد. جنسیت نمونه‌ها از طریق حضور یا عدم حضور زایده نرینگی (masculina) در زوج پای دوم شکمی مشخص شدند.

پارامترهای معادله رشد فون برتالانفی ($L_t = L_\infty[1-e^{-k(t-t0)}]$) و بر اساس توزیع فراوانی طولی ماهیانه محاسبه شد (Bertalanffy, 1934):

Lt: طول کل (از نوک رستروم تا انتهای تلسون) در سن t (میلی‌متر) L_∞: طول مجانبی (میلی‌متر)

K : ضریب رشد (در سال) t_0: سن فرضی میگو در طول صفر (سال)

مقدار t_0 با استفاده از معادله زیر محاسبه گردید (Pauly, 1983):

$$\text{Log} - (t_0) = -0.3922 - 0.2752 \log L_\infty - 1.038 \log K$$

t_0: سن فرضی میگو در طول صفر (سال) L_∞: طول مجانبی (میلی‌متر) و K : ضریب رشد (در سال)

برای محاسبه شاخص فی- مونرو (Φ') از آزمون مونرو استفاده شد (Pauly and Munro, 1984):

$$\Phi' = log\ (K) + 2\ log\ (L_\infty)$$

رابطه طول کل و وزن بدن از رابطه نمایی مقابل به دست آمد (King, 2007):

$$W = aL^b$$

W: وزن کل (گرم) a: ضریب ثابت

L: طول کل (میلی‌متر) ضریب b: شیب رگرسیون طول- وزن

برای تعیین رشد همگون (ایزومتریک) و ناهمگون (آلومتریک) از آزمون t پائولی (۱۹۸۴) استفاده شد:

$$t = \frac{Sd(LnTL)}{Sd(LnW)} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

Sd (LnTL): انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول کل (میلی‌متر)

Sd (LnTW): انحراف معیار لگاریتم وزن کل (گرم)

b: شیب خط رگرسیون طول- وزن

r^2 : ضریب تشخیص

n: تعداد نمونه

ضریب مرگ و میر طبیعی (M) با استفاده از رابطه Pauly (۱۹۸۰) بر اساس داده‌های به دست آمده از معادله رشد فون برتالانفی اندازه‌گیری شد:

$$log(M) = -0.0152 - 0.279\ log\ (L_\infty) + 0.6543\ log(K) + 0.463\ log\ (T)$$

که T در این معادله میانگین دمای سالانه می‌باشد.

ضریب مرگ و میر کل (Z) با استفاده از روش منحنی طولی صید Pauly (۱۹۸۴) به دست آمد.

از تفاوت دو پارامتر مرگ و میر طبیعی و کل، مرگ و میر صیادی Pauly (۱۹۸۴) به دست آمد:

$$F = Z - M$$

ضریب بهره‌برداری (E) از روی نسبت F/Z برحسب درصد محاسبه شد.

حداکثر طول عمر میگوها از رابطه زیر محاسبه شد (Pauly, 1984):

$$t_{max} = t_0 + 3/K$$

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری FISAT (Gayanilo and Pauly, 1997) به روش ELEFAN استفاده شد (Pauly *et al.*, 1984). پس از بررسی طبیعی بودن داده‌ها، نرمال بودن با آزمون Kolmogorov-Smirnov، آمار توصیفی، مقایسه میانگین‌ها با واریانس یک‌طرفه (one-way ANOVA) با ضریب اطمینان ۹۵٪ در نرم‌افزار تحلیل داده‌های آماری SPSS 22 برآورد گردید.

نتایـج

در مجموع ۴۳۴ نمونه (۱۶۳ ماده و ۲۷۱ نر) صید و بیومتری شدند. میانگین طول کل، طول کاراپاس و وزن کل میگو در ترکیب دو جنس به ترتیب ۸/۹۸ ± ۵۴/۶۸ میلی‌متر، ۲/۳۶ ± ۱۲/۱۶ میلی‌متر و ۱/۱۱ ±۱/۸۹ گرم، در جنس ماده به ترتیب ۵/۲ ± ۶۲/۵ میلی‌متر، ۱/۳۶±۱۴/۷۴ میلی‌متر و ۰/۸۰± ۳/۱۴ گرم و در جنس نر ۴/۵ ± ۴۸/۸ میلی‌متر، ۱/۱۸±۱۰/۶۲ میلی‌متر و ۰/۳۳ ± ۱/۱۳ گرم به‌دست آمد. دامنه طولی و وزنی در ماده‌ها به ترتیب ۷۶/۲۰ -۳۴/۱۷ میلی‌متر و ۵/۶۲۱ – ۰/۳۱۳ گرم و در نرها ۶۲/۶۹ – ۳۳/۶۶ میلی‌متر و ۲/۳۰۶ – ۰/۲۸۵ گرم بود (جدول ۱).

بیش‌ترین درصد فراوانی طولی برای میگوهای ماده در دامنه ۶۹-۶۵ میلی‌متر و برای میگوهای نر در دامنه ۴۹-۴۵ میلی‌متر قرار داشت. در دامنه‌های طولی بالاتر عمدتاً ماده‌ها حضور داشتند (شکل ۲).

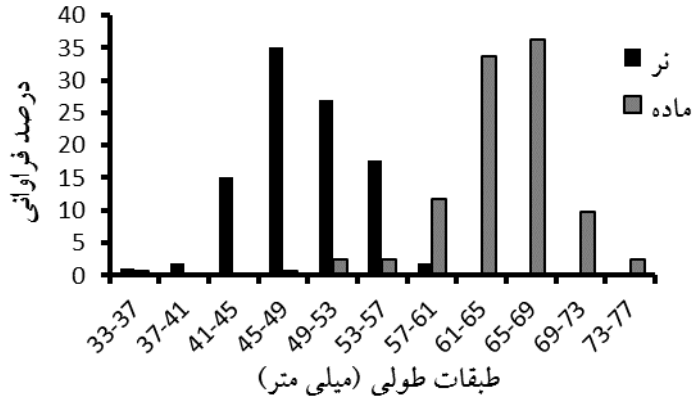
نسبت جنسی نر به ماده به‌صورت ۱ : ۱/۶۶ (۶۲ درصد نر و ۳۸ درصد ماده) به‌دست آمد. بالاترین میزان این نسبت در اردیبهشت ماه بود. در ماه‌های مرداد و شهریور هیچ نمونه‌ای از این گونه صید نشد (شکل ۳).

نتایج، همبستگی بالایی را بین طول کل و وزن کل نشان دادند (شکل ۴). میزان شیب رگرسیونی (b) طول - وزن نشان داد که رشد در ماده‌ها از نوع آلومتریک مثبت (b = ۳/۱۱) و در نرها از نوع آلومتریک منفی (b = ۲/۹۴) می‌باشد و اختلاف معنی‌داری در هردو جنس با رشد ایزومتریک (b = ۳) نشان داد (P < ۰/۰۵).

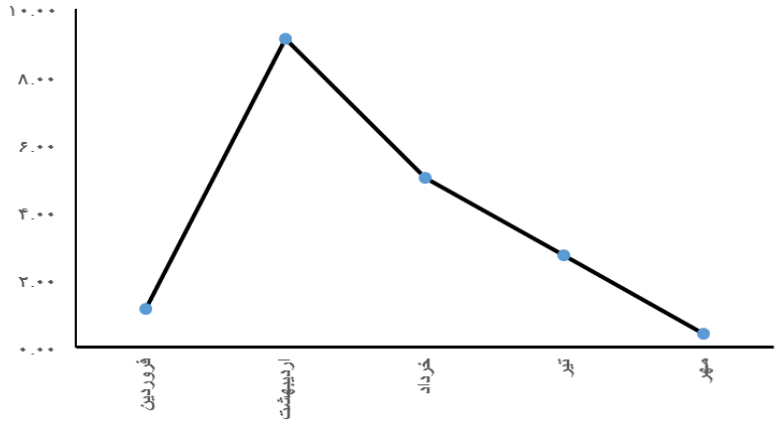
مقدار طول مجانب (L_∞) و ضریب رشد (K) در ماده‌ها بالاتر از نرها تخمین زده شد (جدول ۲). این مقادیر در ماده‌ها برابر L_∞ = ۷۸/۷۵ میلی‌متر و K = ۱/۱۰ در سال و در نرها برابر L_∞ = ۶۶/۱۵ میلی‌متر و K = ۰/۷۱ در سال به دست آمد. مقادیر شاخص عملکرد رشد (Φ') در هردو جنس نر و ماده نشان داد که اشتباه محاسباتی وجود ندارد و مقادیر به دست آمده برای پیراسنجه های رشد مورد تأیید می‌باشد (در ماده‌ها: Φ' = ۳/۸۸ و در نرها: Φ' = ۳/۴۸)

جدول ۱. میانگین طول کل (میلی‌متر)، طول کاراپاس (میلی‌متر)، وزن (گرم) و انحراف معیار میگوی *P.adspersus* در سواحل جنوب شرق دریای خزر - خلیج گرگان فروردین تا مهر ۱۳۹۵

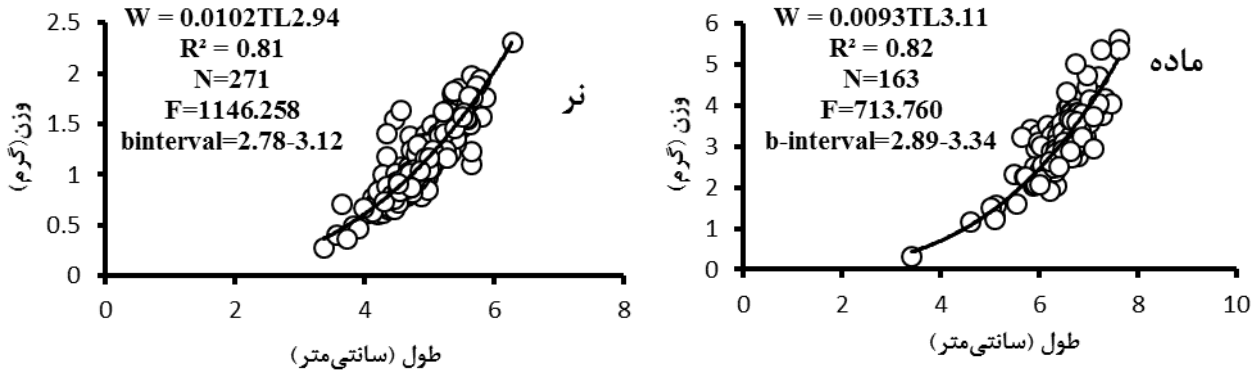
جنس	تعداد نمونه	پارامتر					
		TL ± SD	Min – Max (TL)	W ± SD	Min – Max (W)	CL ± SD	Min – Max (CL)
ماده	۱۶۳	۶۴/۴۵ ± ۵/۲۱	۳۷/۱۷ – ۷۶/۲۰	۳/۱۴ ± ۰/۷۷	۰/۳۱ – ۵/۶۲	۱۴/۷۴ ± ۱/۳۶	۷/۱۰ – ۱۸/۲۷
نر	۲۷۱	۴۸/۷۹ – ۴/۵۰	۳۳/۶۶ – ۶۲/۶۹	۱/۱۳ – ۰/۳۳	۰/۲۹ – ۲/۳۱	۱۰/۶۲ – ۱/۱۸	۶/۰۶ – ۱۴/۰۶
مجموع نر و ماده	۴۳۴	۵۴/۶۸ – ۸/۹۸	۳۳/۶۶ – ۷۶/۲۰	۱/۸۹ – ۱/۱۱	۰/۲۹ – ۵/۶۲	۱۲/۱۶ – ۲/۳۶	۶/۰۶ – ۱۸/۲۷



شکل ۲. درصد فراوانی طولی میگوی *P. adspersus* در خلیج گرگان

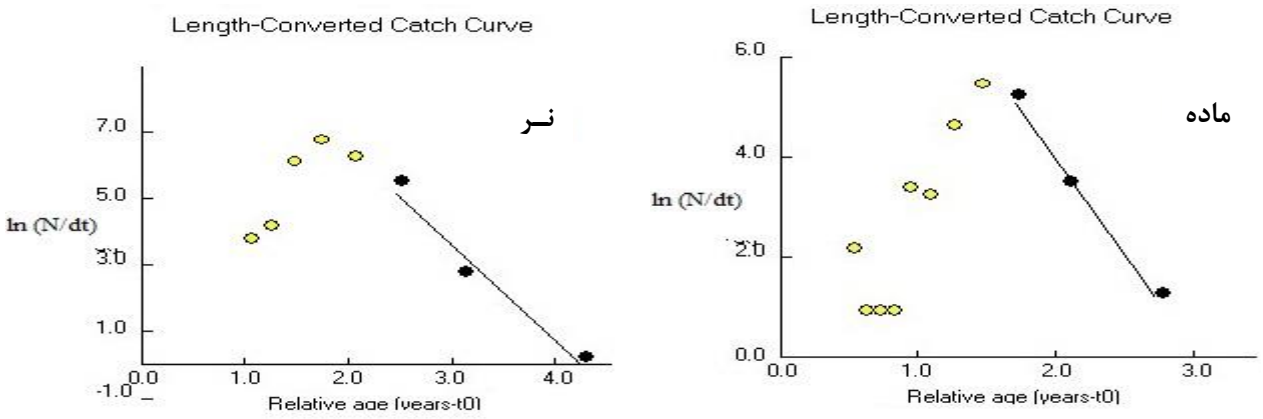


شکل ۳. نسبت جنسی نر به ماده در ماه‌های مختلف در میگوی *P. adspersus* در خلیج گرگان



شکل ۴. رابطه طول- وزن در جنس‌های نر و ماده میگوی *P. adspersus* در جنوب شرقی دریای خزر (خلیج گرگان)

با استفاده از میانگین دمای منطقه در طی ماه‌های مطالعه (۲۴/۵۱ درجه سانتی‌گراد) و مقادیر L_∞ و K، مقدار ضریب مرگ و میر طبیعی (M)، در جنس ماده و نر به ترتیب ۱/۳۶ و ۱/۰۸ در سال برآورد شد (جدول ۲). با استفاده از روش منحنی طولی صید، ضریب مرگ و میر طبیعی (Z)، در جنس ماده و نر به ترتیب ۳/۷۴ و ۲/۸۸ سال تخمین زده شد (شکل ۵). میزان ضریب مرگ و میر صیادی (F) در جنس ماده و نر به ترتیب ۲/۳۸ و ۱/۸۰ سال و ضریب بهره‌برداری (E) برای جنس ماده و نر به ترتیب ۰/۶۴ و ۰/۶۳ محاسبه شد (جدول ۲). حداکثر طول عمر (t_{max}) در جنس ماده ۲/۳۷، در جنس نر ۴/۰۵ و در مجموع نر و ماده ۳/۲۹ سال برآورد گردید (جدول ۲).



شکل ۵. ضریب مرگ و میر کل (Z) به روش منحنی صید در جنس‌های نر و ماده میگوی *P. adspersus* در خلیج گرگان

جدول ۲. پارامترهای رشد و ضرایب مرگ و میر میگوی *P. adspersus* در خلیج گرگان

منطقه	جنسیت	L_∞ (میلی‌متر)	K (در سال)	t_0	Φ'	t_{max}	Z (سال)	M (سال)	F (سال)	E
خلیج گرگان	نر	۶۶/۱۵	۰/۷۱	-۰/۱۸	۳/۴۹	۴/۰۵	۲/۸۸	۱/۰۸	۱/۸۰	۰/۶۴
	ماده	۷۸/۷۵	۱/۱۰	-۰/۳۶	۳/۸۸	۲/۳۷	۳/۷۴	۱/۳۶	۲/۳۸	۰/۶۴
	مجموع نر و ماده	۷۸/۷۵	۰/۷۹	-۰/۵۱	۳/۶۹	۳/۲۹	۲/۶۸	۱/۱۰	۱/۵۸	۰/۵۹

بحث

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که میانگین طول و وزن در جنس ماده بیش‌تر از نرهاست. درواقع ماده‌ها برای حمل تخم، به اندازه بزرگ‌تری نیاز دارند (Berglund, 1980). وجود اختلاف در میانگین طول و وزن بین نر و ماده می‌تواند به دلیل ماده‌های بزرگ‌تر سال قبل و دوشکلی جنسی باشد. دو شکلی جنسی در اندازه، در ماده گونه‌های جنس *Palaemon* گزارش شده است (Abdolmalaki, 2003). در بررسی Hajimoradloo و همکاران (۲۰۰۷) از میگوی *P. adspersus* در جنوب شرقی دریای خزر (تالاب گمیشان) میانگین طول و وزن در جنس ماده به ترتیب ۵/۷۲ ± ۴۲/۹۳ میلی‌متر و ۷/. ± ۱/۶۸ گرم و در جنس نر ۳/۲ ± ۳۶/۲ میلی‌متر و ۰/۲۵ ± ۰/۸۷ گرم گزارش شد که نسبت به نتایج مطالعه حاضر میانگین طولی و وزنی کمتری را نشان می‌دهد. بزرگ‌تر بودن اندازه جنس ماده نسبت به جنس نر در میگوهای خانواده پالمونیده در سواحل حوضه جنوبی دریای خزر (Taghipour and Moshfegh, 2016; Abdolmalaki, 2003) و در سواحل جنوبی دریای سیاه (Bilgin *et al*., 2009) در گونه‌های *P. adspersus* و *P. elegans* گزارش شده است. هرچند در گونه *Macrobrachium nipponence* (de Haan, 1849) از خانواده پالمونیده جنس نر میانگین طولی و وزنی بیش‌تری دارد (Zoughi Shalmani *et al*., 2017).

بیش‌ترین درصد فراوانی میگوها در جنس ماده و نر به ترتیب در دامنه‌های طولی ۶۹ -۶۵ و ۴۹- ۴۵ میلی‌متر قرار داشتند. بیش‌ترین فراوانی طولی میگوی *P. adspersus* در تالاب گمیشان در جنس ماده در دامنه طولی ۴۷/۴ - ۴۴/۲۵ میلی‌متر و در جنس نر در دامنه طولی ۳۷/۹۵ – ۳۴/۸ میلی‌متر بود (Hajimoradloo *et al*., 2007)؛ که نسبت به یافته‌های مطالعه حاضر، میگوها در دامنه طولی کمتری قرار داشتند. به‌هرحال میگوهای ماده نسبت به میگوهای نر در دامنه‌های طولی بیش‌تری گسترش یافته بودند و در دامنه‌های طولی بالاتر عمدتاً ماده‌ها حضور داشتند.

میانگین نسبت جنسی نر به ماده در میگوی *P. adspersus* در خلیج گرگان به نفع نرها می‌باشد و مقدار این نسبت به نسبت ۱:۱ نزدیک نمی‌باشد که با یافته‌های سایر محققین همچون (Berglund, 1980) و (Hajimoradloo *et al*., 2007) همخوانی ندارد. اختلاف یافته‌ها احتمالاً به دلیل اختلاف در شرایط زیست‌محیطی مناطق مورد بررسی باشد. نسبت جنسی بیش‌تر نر به ماده در میگوی *P. adspersus* توسط (Abdolmalaki, 2003) گزارش شده بود. نسبت جنسی همیشه ثابت نیست و ممکن است از فصلی به فصل دیگر یا از سالی به سال دیگر در همان جمعیت تغییر کند (Tawari-Fufeyin *et al*., 2005).
بر اساس گزارش Berglund (۱۹۸۴) میگوی گونه *P. elegans* نسبت به گونه *P. adspersus* در برابر شرایط محیطی به‌خصوص دما سازگارتر است. از این رو در منطقه مورد مطالعه با افزایش دمای آب، تعداد گونه *P. elegans* نسبت به *P. adspersus* افزایش نشان داد؛ به‌طوری‌که در ماه‌های مرداد و شهریور تمام نمونه‌های صید شده از گونه *P. elegans* بود.

مقایسه شیب رگرسیونی طول- وزن (b) نشان داد که الگوی رشد این گونه از تنوع نسبتاً بالایی برخوردار است معمولاً این نسبت به‌عنوان تأثیر زیستگاه بر روی جمعیت‌های یک گونه تفسیر می‌گردد. نکته مهم این است که ضریب مذکور در ماده جمعیت‌های مطالعه شده دارای مقادیر بزرگ‌تری نسبت به نرها بود که نشان‌دهنده رشد وزنی بالاتری نسبت به رشد طولی در جنس ماده می‌باشد (جدول ۳). البته در جمعیت ساکن در دریاچه میزولونگی یونان این وضعیت صدق نمی‌کند (Conides *et al*., 1992a). Hajimoradloo و همکاران (۲۰۰۷) در تالاب گمیشان ضریب همبستگی بالایی را برای گونه *P. adspersus* در هردو جنس گزارش دادند (۹۶٪ = r برای جنس ماده و ۹۴٪ = r برای جنس نر) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. هرچند در گزارش این محققان با وجود این که شیب رگرسیونی طول- وزن در جنس ماده (۳/۱۱ = b) بزرگ‌تر از جنس نر (۳/۰۶ = b) می‌باشد، اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها وجود نداشت. درحالی‌که در این بررسی رشد در ماده‌ها از نوع آلومتریک مثبت و در نرها از نوع آلومتریک منفی بود که با گزارش (Bilgin *et al*., 2009) مطابقت دارد. رابطه طول- وزن می‌تواند بر اساس فاکتورهای محیطی مثل شوری، دما، سلامت جانور، جنس، بلوغ جنسی، دامنه طول گونه، غذا و دوره زمانی از سال متغیر باشد (Yakub and Ansa, 2007).

تجزیه و تحلیل داده‌ها بر اساس فراوانی طولی برای گونه‌هایی که سرعت رشد در آن‌ها نسبتاً سریع است مناسب می‌باشد (King, 1984). روش ساده‌ای (ELEFAN) توسط (Pauly *et al*., 1984) برای مقایسه پیراسنجه های رشد در جانوران ابداع شده است که می‌تواند وسیله مناسبی برای تجزیه و تحلیل رشد در گونه *P. adspersus* باشد.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان دادند که مقدار L_∞ و K هر دو در جنس ماده بزرگ‌تر از جنس نر بودند و ماده‌ها برای رسیدن به حداکثر طول خود سرعت بیش‌تری دارند. L_∞ به‌عنوان میانگین طول ۱۰ میگویی که بزرگ‌ترین طول را در ترکیب دو

جدول ۳. مقادیر پارامترهای رابطه طول- وزن در جنس‌های نر و ماده گونه *P. adspersus* در مناطق مختلف

منطقه	جنس	پارامتر a	پارامتر b	مرجع
خلیج پاریلا (کرواسی)	ماده	۰/۰۰۰۳	۲/۱۳	Glamuzina *et al*., 2014
	نر	۰/۰۰۰۹	۱/۸۱	
دریای سیاه (سواحل ترکیه)	ماده	۰/۰۰۰۰۰۷	۳/۲۵	Bilgin *et al*., 2009
	نر	۰/۰۰۰۰۲	۲/۹۳	
خلیج میزولونگی (یونان)	ماده	۰/۰۰۰۰۰۵	۳/۱۱	Conides *et al*.,1992
	نر	۰/۰۰۰۰۰۴	۳/۲۰	
تالاب گمیشان (ایران)	ماده	۰/۰۰۰۰۱	۳/۱۳	Hajimoradloo *et al*., 2007
	نر	۰/۰۰۰۰۱	۳/۰۶	
خلیج گرگان (ایران)	ماده	۰/۰۰۹۳	۳/۱۱	مطالعه حاضر
	نر	۰/۰۱۰۲	۲/۹۴	

جنس نر و ماده در نمونه‌های صید شده دارند محاسبه می‌شود (Sparre and Venema, 1992). Glamuzina و همکاران (۲۰۱۴) در بررسی که در مورد پویایی جمعیت میگوی *P. adspersus* در دریای آدریاتیک در کرواسی انجام داده بودند میزان L_∞ و K را در جنس ماده به ترتیب ۷۲/۴۵ میلی‌متر و ۱/۰۶ در سال و در جنس نر ۵۸/۹۸ میلی‌متر و ۰/۹۸ در سال برآورد کردند که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. طول بی‌نهایت در جمعیت مورد مطالعه در جنوب شرق دریای خزر دارای مقادیر بزرگ‌تری نسبت به دیگر جمعیت‌های گونه مشابه همزیست *P. elegans* در دریای خزر بود. میزان L_∞ برای گونه *P. elegans* در تالاب انزلی در جنس ماده و نر به ترتیب ۴۲/۵۸ و ۳۴/۳۷ میلی‌متر به دست آمد (Abdolmalaki *et al*., 2003). همچنین در گزارش این محققان مقدار ضریب رشد K در این گونه در جنس نر بیشتر از جنس ماده است بنابراین نرها برای رسیدن به طول بی‌نهایت سرعت رشد بیش‌تری دارند.

عواملی همچون شرایط نامساعد محیطی، کاهش غذا، رقابت و از همه مهم‌تر شکارچیان در کاهش میزان بقا افراد یک جمعیت در محیط آبی دخالت دارند (King, 1984). میزان ضریب مرگ و میر کل (Z) به دست آمده به روش منحنی طولی صید نشان می‌دهد که مقدار این ضریب در جنس ماده بیش‌تر از جنس نر است که با یافته‌های (Bilgin *et al*., 2009) همخوانی دارد. درنتیجه بررسی این محققان میزان ضریب مرگ و میر کل برای جنس ماده و نر به ترتیب ۳/۷۹ و ۳/۷۲ سال برآورد گردید. این مسئله احتمالاً به این علت است که چون ماده‌ها اندازه بزرگ‌تری دارند و در زمان حمل تخم تحرک کمتری دارند بیش‌تر در معرض شکار قرار می‌گیرند.

طول عمر گونه *P. adspersus* در خلیج گرگان برای نرها ۴/۰۵ سال و برای ماده‌ها ۲/۳۷ سال به دست آمد. تعدادی از محققان طول عمر این گونه را کمتر از این مقدار (بین ۱ الی ۲ سال) اعلام کردند (Guerao and Ribera, 1995; Manent and Abella- Gutiérrez, 2006; Bilgin *et al*., 2009).

منابـع

Abdolmalaki, Sh. 2003. Distribution, population dynamics and Assessment of reserves of the prowns of Caspian Sea in Coast Guilan Province. PhD thesis. Islamic Azad University. Science and Research Branch. (in Persian)

Barnes, R.S.K. 1994. The brackish-water fauna of northwestern Europe. Cambridge University Press, Cambridge. 287 p.

Berglund, A. 1980. Niche differentiation between two littoral prawns in Gullmar Fjord, Sweden: *Palaemon adspersus* and *P. squilla*. Holarctic Ecology. 3: 111-115.

Berglund, A. 1985. Different reproductive success at low salinity determines the estuarine distribution of two *Palaemon* prawn species. Holarctic Ecology. 8: 49-52.

Berglund, A., Rosenqvist, G. 1986. Reproductive costs in the prawn *Palaemon adspersus*: effects on growth and predator vulnerability. OIKOS. 46: 349-354.

Berglund, A.1984. Reproduction adaption in Two Palaemon prawn species with differing habitat requirements. Marine Ecology Progress Series. 17: 77-83.

Bertalanffy, L.Von. 1934. Untersuchungen uber die gesetzlichetiten des wachstums. 1. Allgemeine Grundlagen der theorie. Roux Arxch. Entwlcklugsmech. Organisation. 131: 613-530.

Bilgin, S., Samsun, O., Ozen, O. 2009. Seasonal growth and reproduction biology of the Baltic prawn, *Palaemon adspersus* (Decapoda: Palaemonidae), in the southern Black Sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 89(3): 509-519.

Conides, A., Tsevis, N., Klaoudatos, S. 1992a. Somatic measures and mortality of the prawn *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837) in Messolonghi Lagoon, western Greece. Fresenius Environmental Bulletin. 1: 468-471.

Conides, A., Tsevis, N., Yannopoulos, C. 1992b. Studies on sex ratios observed on the prawn *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837) in Messolonghi Lagoon, western Greece. Fresenius Environmental Bulletin. 1(10): 665-669.

Garcia, S. 1988. Tropical penaeid prawns. In: Guland, J.A. (eds.). Fish Population Dynamics. FAO publications. pp. 219-249.

Gayanilo, F.C.J., Pauly, D. 1997. FAO/ICLARM stock assessment tools (FISAT). Reference Manual. FAO computer information series fisheries. No.8, 262 p.

Glamuzina, L., Conides, A., Prusina, I., Ćukteraš, M., Klaoudatos, D., Zacharaki, P., Glamuzina, B. 2014. Population structure, growth, mortality and fecundity of *Palaemon adspersus* (Rathke 1837; Decapoda: Palaemonidae) in the Parila lagoon (Croatia, SE Adriatic Sea) with notes on the population management. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 14: 677-687.

Guerao, G. 1994. Feeding habits of the prawns Processa edulis and *Palaemon adspersus* (Crustacea, Decapoda, Caridea) in the Alfacs Bay, Ebro Delta (NW Mediterranean). Miscellania Zoológica. 17: 115-122.

Guerao, G., Ribera, C. 1995. Growth and reproductive ecology of *Palaemon adspersus* (Decapoda, Palaemonidae) in the western Mediterranean. Ophelia. 43(3): 205-213.

Gulland, J.A. 1969. Manual of methods for fish stock assessment. Port 1. Fish population analysis. FAO, Rome, FAO Press. 154 p.

Hajimoradloo, A., Ziaie, R., Chitsaz, H., Ghorbani, R. 2007. A survey of some morphometric and reproductive traits of prown, *P. adspersus* in Gomeeshan lagoon (south-east of Caspian Sea). Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources. 14(1): 231-239. (in Persian)

Hansen, J.P., Wikstrom, S.A., Kautsky, L. 2012. Taxon composition and food-web structure in a morphometric gradient of Baltic Sea land-uplift bays. Boreal Environment Research. 17: 1-20.

Holthuis, L.B. 1980. FAO species catalogue. Vol. 1. Shrimps and prawns of the world. FAO Fisheries Synopsis 125. In: Part 1-manual. FAO Press, Rome. 376 p.

Jażdżewski, K., Konopacka, A. 1993. Survey and distribution of Crustacea Malacostraca in Poland. Crustaceana. 65: 176-191.

King, M. 1984. A study of the reproductive organs of the common marine shrimp, *Penaeus setiferus* (Linnaeus). Biology Bulletin. 94(3): 244-262.

King, M. 2007. Fisheries biology, Assessment and management. 2nd edition. Blackwell publishing ltd. 382 p.

Lagardère J.P. 1971. Les crevettes des cotes du Maroc. Travaux de l'Institut Scientifique Cherifien et de la Faculte des Sciences. Serie Zoologie. 36: 55-65.

Manent, P., Abella-Gutiérrez, J. 2006. Population biology of *Palaemon adspersus* Rathke, 1837 (Decapoda, Caridae) in Fornells Bay, Balearic Islands, western Mediterranean. Crustaceana. 79 (11): 1297-1308.

Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. ICES Journal of Marine Science. 39(2): 175–192.

Pauly, D. 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fisheries Technical Publications 52 p.

Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Studies and Reviews, No. 8. 325 p.

Pauly, D., Munro, J.L. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Fishbyte. 2: 1-21.

Sharbaty, S., Shabani, A. 2016. Impacts of Khozaini Canal reopening on general current pattern in Gorgan Bay (southeast of Caspian Sea). Journal of Environment Science and Technology. 18(3): 67-80. (in Persian)

Shorygin, A.A., Karpevich, A.F. 1948. New introducers of Caspian Sea and their significance in the biology of this reservoir. Krymizdatelsvo, Simferopol. (in Russian)

Siddeek, M.S.M. 1991. Estimation of natural mortality of Kuwait grooved tiger prawn using tag-recapture and commercial fisheries data. Fisheries Research, 11: 102-125.

Sparre, P., Venema, S.C. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. FAO press, Rome. 376 p.

Taghipour, S., Moshfegh, A. 2016. Comparison of morphometric characteristics and reproduction of two species shrimp *Palaemon elegans* and *Palaemon adspersus* southern Caspian Sea shores. Journal of Animal Environment. 7(4): 123-128. (in Persian)

Tawari-Fufeyin, P., Ekaye, S.A., Ogigirigi, U. 2005. Contribution to the biology of *Chrysichthys nigrodigitatus* (1803) in Ikpoba River, Benin City, Nigeria. Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries. 6(1): 19-23.

Von Oertzen, A. 1984. Metabolic similarity of *Palaemon* populations from different brackish waters. Short Note. International Review of Hydrobiology. 69(5): 753-755.

Westin, L., Aneer, G. 1987. Locomotor activity patterns of nineteen fish and five crustacean species from the Baltic Sea. Environmental Biology of Fishes. 20(1): 49-65.

Yakub, A.S., Ansa, E.F. 2007. Length-weight relationships of the pink shrimp *Penaeus monodon* and giant tiger shrimp *P. monodon* of Buguma Creek in the Niger Delta Nigeria. The Zoology. 5: 47-53.

Zoughi shalmani, A, Patimar, R., Jafaryan, H., Abdulmaleki, S., Tizkar, B. 2017. Certain population and reproduction characteristics of the oriental river prawn (*Macrobrachium nipponese*) in Anzali lagoon. Journal of Animal Environment. 8(4): 243-254.