

بررسی ساختار طولی - وزنی و نسبت جنسی شاه میگوی آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) دریاچه سد ارس

علی محسن پور آذری^{(۱)*}؛ علیرضا عاصم^(۲)؛ عباسعلی مطلبی^(۳)؛ فریدون محبی^(۴) و صابر شیرینی^(۵)

۱، ۲، ۴ و ۵ - مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، ارومیه صندوق پستی: ۳۶۸

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

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۸

چکیده

ساختار طولی - وزنی و نسبت جنسی شاه میگوی آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) در دریاچه سد ارس در سال ۱۳۸۷ بطور فصلی مورد بررسی قرار گرفت. میانگین (\pm انحراف معیار) طول کل در دوره مطالعه ۱۰۶/۴۳ \pm ۷/۹۴ میلیمتر و میانگین (\pm انحراف معیار) وزن کل نیز ۳۵/۸۱ \pm ۱۰/۸۶ گرم بدست آمده است که هر دو فاکتور پایین تر از تراز صادراتی شیلات آذربایجان غربی می باشند. تنها ۱۸/۹۹ درصد از کل صید، طولی بالاتر از تراز صادراتی ۱۲۰ میلیمتر داشتند و این در حالی است که فقط در ۱۶/۴۶ درصد از کل صید، وزن بالاتر از تراز صادراتی ۵۰ گرم دیده شده است. با در نظر گرفتن شواهد موجود، ذخایر شاه میگوی دریاچه سد ارس نسبت به گذشته به شدت کاهش یافته است. بطور کلی نسبت نرها در صید بیشتر از ماده ها بود. مقایسه معادلات رشد نشان داد که نرها در مقایسه با ماده های هم اندازه، وزن بیشتری دارند.

کلمات کلیدی: شاه میگوی آب شیرین، *Astacus leptodactylus* سد ارس

مقدمه

A. l. A. l. salinus A. l. eichwaldi A. l. leptodactylus cubanicus که در این بین دریاچه سد ارس و تالاب انزلی زیستگاه زیر گونه *A. l. leptodactylus* و دریای خزر نیز زیستگاه زیر گونه *A. l. eichwaldi* محسوب می شوند (محمدی و همکاران، ۱۳۸۶). درخصوص ماهیت تاکسونومیک زیر گونه *A. l. eichwaldi* بین متخصصین اختلاف نظر وجود دارد (Starobogatov, 1995). شاخص های زیست سنجی از جمله فاکتورهای بسیار مهم در ارزیابی ذخایر شاه میگو بحساب می آیند. در این بین بررسی

شاه میگو یا خرچنگ دراز آب شیرین از جمله آبریزی است که علاوه بر اهمیت اقتصادی و ارزش غذایی، جزو پالایشگرهای آبهای یوتروف بحساب می آید. از اینرو سالیان زیادی است که از نظر تحقیقاتی مورد توجه جوامع علمی بوده است (Holdich & Lowery, 1988). گونه *Astacus leptodactylus* تنها گونه از جنس *Astacus* در ایران می باشد که در سه زیستگاه دریاچه سد ارس، تالاب انزلی و دریای خزر پراکنده می باشد. از این گونه تا کنون چهار زیر گونه معرفی شده است (Harlioglu, 2004):

شده و بررسی نرخ رشد شاه میگوهای نر و ماده در فصول مختلف در یک دوره یک ساله (۱۳۸۷) در دریاچه سد ارس می‌باشد.

مواد و روش کار

نمونه برداری از شاه میگوی آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) در سه منطقه A1 (ورودی سد: $N39^{\circ} 12'$ $S45^{\circ} 12' 22.85''$ - $26.67''$)، A2 (میان دریاچه: $N39^{\circ} 10' 03.99''$ - $S45^{\circ} 19' 49.46''$) و A3 (تاج سد: $N39^{\circ} 05' 48.83''$ - $S45^{\circ} 23' 58.31''$) در دریاچه سد ارس در سال ۱۳۸۷ با استفاده از ۲۴۰ تله قیفی در رج‌های ۱۰ تایی بصورت فصلی انجام گردید. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، ضمن تعیین جنسیت و برآورد درصد جنسی، ویژگیهای زیست‌سنجی آنها شامل طول کل (TL) توسط کولیس ورنیه و وزن (TW) با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم برای هر شاه میگو ثبت گردید.

برآورد گروههای طولی و وزنی بصورت جداگانه برای نمونه‌های نر و ماده در هر فصل و نیز برای کل نمونه‌های صید شده در چهار فصل بعمل آمد. میانگین طول و وزن برای نمونه‌های نر و ماده هر فصل و نیز برای کل نمونه‌های صید شده در طول مدت نمونه‌برداری محاسبه شد. در این محاسبه حدود اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین‌ها در نظر گرفته شده است.

اختلاف میانگین وزنی و طولی نمونه‌های نر و ماده در هر فصل با استفاده از آزمون *t-test* مقایسه گردید. همچنین با استفاده از آزمون آنالیز واریانس و آزمون مقایسه جفت گروهها از آزمون توکی اختلاف میانگین وزنی و طولی هر جنس طی چهار فصل بررسی شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS 11 استفاده گردیده است. معادلات رگرسیون افزایش وزن در مقابل افزایش طول با استفاده از مدل Power بطور مجزا برای نمونه‌های نر و ماده در هر فصل محاسبه گردید.

نتایج

جدول ۱ میانگین طول کل شاه میگوی نر و ماده در فصول مختلف نمونه‌برداری را نشان می‌دهد. بیشترین میانگین طول در شاه میگوی نر و ماده در فصل تابستان بترتیب $120/30 \pm 23/59$ میلی‌متر و $112/80 \pm 14/68$ میلی‌متر و کمترین طول شاه میگوی نر در فصل پاییز با میانگین $95/64 \pm 16/84$ میلی‌متر و شاه میگوی ماده در فصل زمستان با

فراوانی طولی و وزنی در یک اکوسیستم، علاوه بر مشخص نمودن گروههای آماری برای بهره‌برداری‌های اقتصادی، الگوی مناسبی برای مدیریت شیلانی زیستگاههای شاه میگو نیز بحساب می‌آید، بطوریکه براساس همین اطلاعات گروههای طولی بیش از ۱۰۰ میلی‌متر و نیز گروههای وزنی بیش از ۳۰ گرم حد مجاز برای صید و صادرات شاه میگوی آب شیرین تعیین شده است. طول تجاری در برخی موارد ۸۰ میلی‌متر گاهی ۹۰ میلی‌متر نیز در نظر گرفته می‌شود ولی اکثر کشورها حد استاندارد ۱۰۰ میلی‌متر را برای صید مجاز می‌دانند (Vladykov, 1964; Westman et al., 1990). اگر چه در حال حاضر شیلات آذربایجان غربی وزن بیش از ۵۰ گرم و طول بیش از ۱۲۰ میلی‌متر را جهت صید مجاز دانسته است (کریمپور، ۱۳۸۲).

نسبت جنسی از جمله موارد مهمی است که در ارزیابی ذخایر آبریان حائز اهمیت بوده بطوریکه تعادل تولید مثلی یا عبارت دیگر ظرفیت زادآوری هر گونه تحت تاثیر مستقیم نسبت جنسی آن گونه در اکوسیستم است. نسبت جنسی برای جمعیت‌های مختلف شاه میگو ۱:۱ بدست آمده است (Cobb & Wang, 1985). بر هم خوردن تعادل جنسی در شاه میگو نشان از افزایش فشار صید بر روی یک جنس یا آسیب‌پذیری آن در شرایط نامساعد اکولوژیک است که می‌تواند در آینده، ظرفیت تولید مثلی آن اکوسیستم را مختل نماید.

به رغم آنکه پراکندگی *Astacus leptodactylus* در ایران محدود به سه زیستگاه دریای خزر، تالاب انزلی و دریاچه سد ارس می‌باشد ولی مطالعات گسترده‌ای درخصوص بیولوژی آن طی دو دهه گذشته توسط محققین ایرانی صورت گرفته است که در این زمینه می‌توان به بررسی ویژگیهای زیستی از قبیل ساختار طولی- وزنی، نسبت جنسی، صید در واحد تلاش (CUPE) و صفات مرستیک شاه میگوی آب شیرین تالاب انزلی (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۰؛ محمدی و همکاران، ۱۳۸۶)، شاه میگوی آب شیرین دریاچه سد ارس (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۹؛ برادران نویری، ۱۳۸۰؛ کریمپور، ۱۳۸۲؛ محمدی و همکاران، ۱۳۸۰) و شاه میگوی آب شیرین دریای خزر (برادران نویری، ۱۳۸۰؛ کریمپور و همکاران، ۱۳۸۳) نام برد. دریاچه سد ارس بعنوان تنها منبع صید و صادرات شاه میگوی آب شیرین در ایران شناخته می‌شود که در حال حاضر بطور متوسط سالانه حدود ۲۰۰ تن از این زیستگاه صید و به اروپا صادر می‌شود (متین‌فر، ۱۳۸۶). هدف از مطالعه حاضر، تعیین گروههای طولی و وزنی، مقایسه میانگین آنها، نسبت جنسی شاه میگوی صید

در فصل تابستان در مقایسه با سایر فصول اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد ($P < 0.05$) (جدول ۱). مقایسه آماری حاکی از آن است که در فصول بهار، تابستان و پاییز اختلاف معنی‌داری بین میانگین طول نر و ماده وجود دارد (t -test, $P < 0.05$) با این تفاوت که در فصل بهار و تابستان نمونه‌های نر بزرگتر از ماده بوده ولی برعکس در فصل پاییز نمونه‌های ماده طولی بیشتر از نمونه‌های نر دارند.

میانگین $12/21 \pm 10/52$ میلیمتر مشاهده شده است. همچنین در این جدول میانگین طول کل جمعیت با حدود اطمینان ۹۵ درصد برآورد شده است. نتایج آزمون آنالیز واریانس برای میانگین طول شاه‌میگوی سد ارس نشان می‌دهد که بین میانگین طول نمونه‌های نر، در فصل زمستان و پاییز اختلاف معنی‌دار وجود ندارد ($P > 0.05$). این در حالی است که تنها اختلاف میانگین طول نمونه‌های ماده

جدول ۱: میانگین (\pm انحراف استاندارد) طول کل در نمونه‌های نر و ماده شاه‌میگوی آب شیرین دریاچه سد ارس در فصول مختلف سال ۱۳۸۷

فصل	ماده		نر	
	میانگین جمعیت با حدود اطمینان ۹۵ درصد	میانگین (\pm انحراف معیار)	میانگین جمعیت با حدود اطمینان ۹۵ درصد	میانگین (\pm انحراف معیار)
بهار	(۱۰۵/۹۹، ۱۰۱/۰۲)	$103/51 \pm 11/38^a$	(۱۱۵/۱۵، ۱۰۷/۶۸)	$111/50 \pm 19/19^{ab}$
تابستان	(۱۱۶/۹۷، ۱۰۸/۶۳)	$112/80 \pm 14/68^{abc}$	(۱۲۵/۹۸، ۱۱۴/۷۳)	$120/30 \pm 23/59^{ac}$
پاییز	(۱۰۸/۵۲، ۱۰۲/۳۴)	$100/52 \pm 16/35^b$	(۹۸/۲۳، ۹۳/۰۶)	$95/64 \pm 17/84^{bc}$
زمستان	(۱۰۴/۳۳، ۹۶/۷۲)	$100/52 \pm 12/21^c$	(۱۰۶/۳۷، ۹۷/۱۱)	$101/74 \pm 15/60^a$
میانگین‌ها با حدود اطمینان ۹۵ درصد				
	میانگین جمعیت	(۹۹/۹۷، ۱۱۳/۰۷)	میانگین کل	-----
			$106/43 \pm 7/94$	

حروف یکسان در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$).

آزمون t -test نشان می‌دهد که تنها در فصل پاییز بین نمونه‌های نر و ماده از نظر وزنی اختلاف معنی‌دار وجود ندارد ($P > 0.05$). همچنین در فصول بهار و تابستان نمونه‌های نر سنگین‌تر از نمونه‌های ماده بودند و برعکس در فصل زمستان نمونه‌های ماده وزین‌تر از نمونه‌های نر می‌باشند.

گروه‌های وزنی بالاتر از تراز استاندارد صادراتی شیلات آذربایجان غربی (۵۰ گرم) برای نمونه‌های نر در فصول بهار تا زمستان بترتیب ۳۲/۱۲ درصد، ۴۸/۵۷ درصد، ۷/۸۲ درصد و ۱۰/۸۷ درصد برآورد شد. این مقدار برای تراز ۳۰ گرم بترتیب ۶۲/۴ درصد، ۷۵/۷۱ درصد، ۲۸/۳ درصد و ۴۳/۴۸ درصد می‌باشد. گروه نمادار در فصل بهار، گروه‌های وزنی ۱۰ تا ۳۰ گرم ($37/61$ درصد)، در تابستان گروه ۳۰ تا ۵۰ گرم ($27/4$ درصد)، در فصل پاییز گروه وزنی ۱۰ تا ۳۰ گرم ($71/69$ درصد) و در فصل زمستان گروه وزنی ۱۰ تا ۳۰ گرم ($56/52$) می‌باشد (جدول ۳).

در جدول ۲ میانگین وزن شاه‌میگوی نر و ماده در چهار فصل مختلف سال آورده شده است. بیشترین میانگین (\pm انحراف استاندارد) وزن نر $41/57 \pm 59/41$ گرم و کمترین میانگین (\pm انحراف استاندارد) وزن آن $26/19 \pm 17/63$ گرم بترتیب در فصل تابستان و پاییز مشاهده شده است. بیشترین میانگین (\pm انحراف استاندارد) وزن ماده در فصل تابستان با $35/70 \pm 13/22$ گرم و کمترین مقدار نیز در فصل زمستان به میزان $28/12 \pm 10/27$ گرم می‌باشد.

نتایج آنالیز واریانس یکطرفه نشان از تنوع در اختلاف میانگین وزن نمونه‌های نر نسبت به نمونه‌های ماده دارد. بطوریکه در نمونه‌های نر، فصل تابستان با کلیه فصول دیگر و نیز در فصول بهار و پاییز نسبت به هم دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. در نمونه‌های ماده این اختلاف تنها بین نمونه‌های فصل تابستان با دو فصل پاییز و زمستان مشاهده می‌شود ($P < 0.05$).

(پاییز) و ۶۴/۲۹ درصد در گروه وزنی ۱۰ تا ۳۰ گرم (زمستان) بدست آمده است. نتایج نشان می‌دهد که تنها ۱۶/۴۶ درصد از کل صید، وزن بالای ۵۰ گرم وزن دارند. (جدول ۳). گروه نمادار در کل صید یکساله، گروه وزنی ۱۰ تا ۳۰ گرم (۵۱/۹۰ درصد) می‌باشد. میانگین وزنی برای کل جمعیت شاه میگو، ۳۵/۸۱±۱۰/۸۶ گرم گزارش شده است.

گروه‌های وزنی بالاتر از تراز ۵۰ گرم برای شاه‌میگوهای ماده از بهار تا زمستان بترتیب ۴/۸۲ درصد، ۱۶ درصد، ۹ درصد و ۲/۳۸ درصد می‌باشد. با در نظر گرفتن تراز ۳۰ گرم، این مقادیر ۳۷/۳۵ درصد، ۶۰ درصد، ۴۱/۸۲ و ۳۵/۷۱ درصد می‌باشد. گروه وزنی نمادار برای ماده‌ها در یک دوره یکساله ۶۲/۶۵ درصد در گروه ۱۰ تا ۳۰ گرم (بهار)، ۴۴ درصد در گروه وزنی ۳۰ تا ۵۰ گرم (تابستان)، ۵۸/۱۸ درصد در گروه وزنی ۱۰ تا ۳۰ گرم

جدول ۲: میانگین وزن در نمونه‌های نر و ماده شاه میگوی آب شیرین دریاچه سد ارس در فصول مختلف سال ۱۳۸۷

نر		ماده		فصل
میانگین (± انحراف معیار)	میانگین جمعیت با حدود اطمینان ۹۵ درصد	میانگین (± انحراف معیار)	میانگین جمعیت با حدود اطمینان ۹۵ درصد	
۴۶/۲۲±۲۹/۵۹ ^a	(۴۰/۶۰، ۵۱/۸۴)	۲۹/۹۷±۱۰/۶۱	(۲۷/۶۵، ۳۲/۲۹)	بهار
۵۹/۴۱±۴۱/۵۷ ^{ab}	(۴۹/۵۰، ۶۹/۳۳)	۳۵/۷۰±۱۳/۲۲ ^{ab}	(۲۷/۰۸، ۳۹/۴۶)	تابستان
۲۶/۱۹±۱۷/۶۳ ^a	(۲۳/۴۸، ۲۸/۸۹)	۲۹/۸۵±۱۴/۶۸ ^a	(۲۷/۰۸، ۳۲/۶۳)	پاییز
۳۴/۶۱±۱۸/۶۴ ^b	(۲۹/۰۷، ۴۰/۱۴)	۲۸/۱۲±۱۰/۲۷ ^b	(۲۴/۹۲، ۳۱/۳۲)	زمستان
-----	میانگین کل	میانگین جمعیت	میانگین جمعیت با حدود اطمینان ۹۵٪	
	۳۵/۸۱ ± ۱۰/۸۶	(۲۶/۷۲، ۴۴/۸۹)		

حروف یکسان در هر ستون نشانه‌دهنده اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$).

جدول ۳: درصد فراوانی گروه‌های وزنی در نمونه‌های نر و ماده شاه میگوی آب شیرین دریاچه سد ارس در فصول مختلف سال ۱۳۸۷

کل نمونه‌ها	نر				ماده				گروه‌های وزنی
	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	
۵۱/۹۰	۳۷/۶۱	۲۴/۲۹	۷۱/۶۹	۵۶/۵۲	۶۲/۶۵	۴۰/۰۰	۵۸/۱۸	۶۴/۲۹	۱۰-۳۰
۳۱/۶۴	۳۰/۲۸	۲۷/۱۴	۲۰/۴۸	۳۲/۶۱	۳۲/۵۳	۴۴/۰۰	۳۲/۷۳	۳۳/۳۳	۳۰-۵۰
۱۰/۳۲	۱۸/۳۵	۲۲/۸۶	۵/۴۲	۶/۵۲	۴/۸۲	۱۴/۰۰	۸/۱۸	۲/۳۸	۵۰-۷۰
۲/۸۴	۶/۴۲	۱۰/۰۰	۱/۲۰	۲/۱۷	-	۲/۰۰	۰/۹۱	-	۷۰-۹۰
۰/۵۵	۰/۹۲	۲/۸۶	۰/۶۰	-	-	-	-	-	۹۰-۱۱۰
۱/۲۸	۴/۵۹	۲/۸۶	۰/۶۰	۲/۱۸	-	-	-	-	۱۱۰-۱۳۰
۰/۸۳	۰/۹۲	۵/۷۱	-	-	-	-	-	-	۱۳۰-۱۵۰
۰/۱۸	-	۱/۴۳	-	-	-	-	-	-	۱۵۰-۱۷۰
۰/۲۹	۰/۹۲	۱/۴۳	-	-	-	-	-	-	۱۷۰-۱۹۰
۰/۱۸	-	۱/۴۳	-	-	-	-	-	-	۱۹۰-۲۱۰

درصد، ۱۵/۴۵ درصد و ۴/۷۵ درصد می‌باشد. با در نظر گرفتن تراز ۱۰۰ میلیمتر، این مقادیر ۴۹/۴۰ درصد، ۷۰ درصد، ۵۰/۹۱ و ۴۷/۶۲ درصد بدست آمد. گروههای طولی نمادار برای ماده‌ها در یک دوره یکساله ۵۰/۶۰ درصد در گروه طولی ۸۰ تا ۱۰۰ میلیمتر (بهار)، ۴۰ درصد در گروه طولی ۱۰۰ تا ۱۲۰ میلیمتر (تابستان)، ۴۱/۸۲ درصد در گروه طولی ۸۰ تا ۱۰۰ میلیمتر (پاییز) و ۴۷/۶۲ درصد در گروه طولی ۸۰ تا ۱۰۰ میلیمتر (زمستان) ثبت شده است (جدول ۴). گروه نمادار در کل جمعیت شاهمیگوی سد ارس، گروه طولی ۸۰ تا ۱۰۰ میلیمتر با فراوانی ۴۱/۵۶ درصد بدست آمد. میانگین (\pm انحراف معیار) طولی نیز برای کل صید $106/43 \pm 7/94$ میلیمتر می‌باشد.

گروههای طولی بالاتر از تراز صادرات شیلات آذربایجان غربی (۱۲۰ میلیمتر) برای نمونه‌های شاهمیگوی نر در فصول بهار تا زمستان بترتیب ۳۰/۰۳ درصد، ۴۴/۲۹ درصد، ۶/۰۲ درصد و ۸/۷۰ درصد برآورد شد. این مقدار برای تراز ۱۰۰ میلیمتر بترتیب فصول ۵۹/۶۳ درصد، ۷۲/۸۶ درصد، ۲۹/۵۲ درصد و ۴۳/۴۸ درصد بدست آمد. گروه نمادار در فصل بهار، تراز ۸۰ تا ۱۰۰ میلیمتر (۴۰/۳۷ درصد)، تابستان گروه ۱۲۰ تا ۱۴۰ میلیمتر (۳۰ درصد)، پاییز گروه ۸۰ تا ۱۰۰ میلیمتر (۴۶/۳۹ درصد) و در زمستان گروه ۸۰ تا ۱۰۰ میلیمتر (۵۰ درصد) می‌باشد. در کل ۱۸/۹۹ درصد از کل صید بالاتر از تراز صادراتی ۱۲۰ میلیمتر می‌باشد (جدول ۴).

گروههای طولی بالاتر از تراز ۱۲۰ میلیمتر برای شاهمیگوهای ماده از بهار تا زمستان بترتیب ۹/۶۴ درصد، ۳۰

جدول ۴: درصد فراوانی گروههای طولی در نمونه‌های نر و ماده شاهمیگوی آب شیرین دریاچه سد ارس در فصول مختلف سال ۱۳۸۷

گروههای طولی	ماده				نر			
	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۶۰-۸۰	-	-	۷/۲۷	۴/۷۶	-	۱/۴۳	۲۴/۱۰	۶/۵۲
۸۰-۱۰۰	۵۰/۶۰	۳۰/۰۰	۴۱/۸۲	۴۷/۶۲	۴۰/۳۷	۲۵/۷۱	۴۶/۳۹	۵۰/۰۰
۱۰۰-۱۲۰	۳۹/۷۹	۴۰/۰۰	۳۵/۴۵	۴۲/۸۶	۲۶/۶۱	۲۸/۵۷	۲۳/۴۹	۳۴/۷۸
۱۲۰-۱۴۰	۹/۶۴	۳۰/۰۰	۱۴/۵۵	۲/۳۸	۲۹/۶۱	۳۰/۰۰	۴/۸۳	۶/۵۲
۱۴۰-۱۶۰	-	-	۰/۹۱	۲/۳۸	۵/۵۰	۱۰/۰۰	۱۰/۲۰	۲/۱۷
۱۶۰-۱۸۰	-	-	-	-	۰/۹۲	۲/۸۶	-	-
۱۸۰-۲۰۰	-	-	-	-	-	۱/۴۳	-	-

جدول ۶ معادله منحنی نقاط تغییرات وزن و طول را در شاهمیگوی نر و ماده به تفکیک فصل نشان می‌دهد. مقایسه ضریب رشد در نمونه‌های نر و ماده در هر فصل مشخص می‌کند که این ضریب در نمونه‌های نر بیشتر از نمونه‌های ماده است؛ به استثنای فصل پاییز که این مقدار در هر دو نمونه نر و ماده مقداری ثابت (۳/۲۹) دارد. مقایسه ضریب رشد بین نمونه‌های نر در فصول مختلف اختلاف قابل توجهی را نشان نمی‌دهد و در تمام فصول مقدار آن بیشتر از ۳ می‌باشد، ولی در نمونه‌های ماده، تفاوت بین ضرایب چشمگیر است بطوریکه بیشترین مقدار آن در فصل پاییز مشاهده می‌شود.

براساس جدول ۵ در تمام فصول نمونه‌برداری، نرها بیشترین درصد صید را شامل می‌شوند. بیشترین درصد نر صید شده متعلق به فصل پاییز با ۶۰/۱۴ درصد و کمترین مقدار آن متعلق به فصل بهار با ۵۳/۱۶ درصد می‌باشد.

مدل Power، الگوی افزایش وزن را نسبت به طول کل به بهترین شکل نشان می‌دهد. فرمول در این مدل بصورت $Y = aX^b$ می‌باشد. با توجه به کوچک بودن مقدار a در معادله فوق، تغییرات شیب (b) تاثیر در میزان افزایش وزن کل شاهمیگو را نشان می‌دهد (مهربان، ۱۳۷۸).

جدول ۵: درصد فراوانی نمونه‌های نر و ماده شاه میگوی آب شیرین دریاچه سد ارس در فصول مختلف سال ۱۳۸۷

جنسیت	زمستان	پاییز	تابستان	بهار	درصد کل
نر	۵۸/۲۶	۶۰/۱۴	۵۸/۳۳	۵۳/۱۶	۵۷/۰۱
ماده	۴۱/۷۴	۳۹/۸۶	۴۱/۶۷	۴۶/۸۴	۴۲/۹۸

جدول ۶: رابطه طول کل (L) و وزن (W) در نمونه‌های نر و ماده شاه میگوی آب شیرین دریاچه سد ارس در فصول مختلف سال ۱۳۸۷

فصل	ماده	نر
بهار	$W = 0.0364L^{2.85}$ R = ۰/۹۲	$W = 0.0189L^{3.18}$ R = ۰/۹۸
تابستان	$W = 0.0001L^{2.64}$ R = ۰/۹۵	$W = 8E-06L^{3.26}$ R = ۰/۹۸
پاییز	$W = 6E-06L^{3.29}$ R = ۰/۹۴	$W = 7E-06L^{3.29}$ R = ۰/۹۴
زمستان	$W = 8E-05L^{2.77}$ R = ۰/۹۶	$W = 2E-05L^{3.07}$ R = ۰/۹۸

بحث

مقادیر حاضر نسبت به بررسی سالهای گذشته کاهش درصد گروه‌های طولی بزرگ و فوق‌العاده را اثبات می‌نماید. میانگین طول کل در شاه میگوی ترکیه ۱۰۱/۲ میلیمتر (Koksall, 1988)، دلتای ولگا ۱۲۰ میلیمتر، سواحل ترکمنستان ۱۰۹ میلیمتر (رومیانتسف، ۱۹۸۹) تالاب انزلی ۱۰۲ میلیمتر (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۰)، دریای خزر ۱۰۷/۱۸ میلیمتر، در سواحل بندر انزلی ۱۲۵/۶ میلیمتر (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۳)، دریاچه سد ارس در سال ۷۶-۱۳۷۵ و ۱۳۸۱ بترتیب ۱۲۰/۵۰ میلیمتر و ۱۲۸/۴۱ میلیمتر (کریمپور و حسین‌پور، ۱۳۷۹؛ کریمپور، ۱۳۸۲) گزارش شده است. کریمپور و حسین‌پور در سال ۱۳۷۹، مشخص کردند که شاه میگوی آب شیرین سد ارس نسبت به اکثر جمعیت‌های شاه میگو رشد طولی بهتری دارند. این موضوع در بررسی مجدد بیولوژی شاه میگوی آب شیرین در سال ۱۳۸۱ در ارس بار دیگر تایید شد به طوری که در آن سال وضعیت شاه میگو از سال ۷۶-۱۳۷۵ نیز بهتر گزارش گردید (کریمپور، ۱۳۸۲). این در حالی است که مطالعه حاضر حکایت از وجود بحران در ذخایر شاه میگوی سد ارس دارد بطوریکه میانگین طول کل در این بررسی به ۱۰۶/۴۳ میلیمتر کاهش یافته که پایین‌تر از تراز صادراتی شیلات

در سال ۱۹۸۹ شاه میگوی آب شیرین در سواحل شمالی دریای خزر توسط رومیانتسف مورد مطالعه قرار گرفت و بر این اساس چهار گروه طولی برای شاه میگوی آب شیرین معرفی گردید: گروه کوچک (تا ۱۰۰ میلیمتر)، گروه متوسط (تا ۱۲۰ میلیمتر)، گروه بزرگ (تا ۱۴۰ میلیمتر) و گروه فوق‌العاده (بیش از ۱۴۰ میلیمتر). رومیانتسف این نسبت را برای شاه میگوی آب شیرین دلتای ولگا بترتیب ۲/۸، ۲۸/۹، ۵۷/۰ و ۱۱/۳ درصد گزارش کرد. در تالاب انزلی شاه میگوی این زیستگاه به مقدار ۹۹/۹ درصد در گروه‌های کوچک و متوسط قرار می‌گیرد (کریمپور و همکاران، ۱۳۷۰). در تحقیق سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۶ برای شاه میگوی سد ارس این نسبتها ۱۶/۷، ۳۴/۳، ۳۲/۰ و ۱۷/۰ درصد (کریمپور و حسین‌پور، ۱۳۷۹) و در تحقیق مجددی که در سال ۱۳۸۱ انجام گرفت درصد گروه‌های رومیانتسف بترتیب ۵/۰۷، ۲۴/۸۱، ۴۴/۰۲ و ۲۶/۰۹ درصد برآورد گردیده است (کریمپور، ۱۳۸۲). بررسی اطلاعات سال ۷۶-۱۳۷۵ و ۱۳۸۱ (کریمپور و حسین‌پور، ۱۳۷۹؛ کریمپور، ۱۳۸۲) نشان از بهبود شرایط شاه میگوی دریاچه ارس دارد؛ درصد گروه‌های پیشنهاد شده توسط رومیانتسف در سال ۱۹۸۹ برای تحقیق حاضر عبارتند از: ۴۷/۰۷، ۳۳/۹۴، ۱۵/۵۷ و ۲/۴۲ مقایسه

آذربایجان غربی می‌باشد.

وزن نیز یکی از فاکتورهای مهم برای بررسی پویایی جمعیت بحساب می‌آید. کاهش میانگین وزنی در جمعیت‌های شاه میگو نشان از فشار صید دارد. میانگین وزن کل در شاه میگوی دریای خزر در سال ۱۳۷۰، ۴۱/۰۲ گرم برآورد شده (برادران نویری، ۱۳۸۰) این در حالی است که میانگین وزن شاه میگوی خزری در سواحل بندر انزلی در سال ۱۳۸۰، ۶۰/۶ گرم بدست آمده است (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۲) که بالاتر از تراز صادراتی است. میانگین وزن برای شاه میگوی دریاچه ارس در سال ۷۶-۱۳۷۵، ۵۴/۶۸ گرم و در سال ۱۳۸۱، ۶۸/۷۵ گرم بوده است (کریمپور و حسین‌پور، ۱۳۷۹؛ کریمپور، ۱۳۸۲). این نتایج موید آن است که در سالهای گذشته شرایط رشد شاه میگوی آب شیرین در دریاچه ارس مساعد بوده است. یعنی در هر دو دوره میانگین وزنی از استاندارد صادراتی ۵۰ گرم بالاتر بوده است ولی در مطالعه اخیر میانگین وزن برای جمعیت حاضر ۳۵/۸۱ گرم بدست آمده است که نسبت به سالهای قبل به شدت کاهش یافته و حتی پایین‌تر از تراز صادراتی می‌باشد.

Koksai در سال ۱۹۸۸ ضریب رشد شاه میگوی ترکیه را ۳/۱۳ برای نمونه‌های نر و ۲/۸۲ برای نمونه‌های ماده بدست آورده است. این ضرایب برای شاه میگوی خزری در سواحل بندر انزلی در سال ۱۳۸۱، ۳/۲۲ (نر) و ۲/۷۵ (ماده) (کریمپور و همکاران، ۱۳۸۳)، شاه میگوی خزری دریای خزر در سال ۱۳۷۰، ۳/۲۲ (نر) و ۲/۶۲ (ماده)، برای جمعیت دریاچه ارس در سال ۷۶-۱۳۷۵، ۳/۴۰ (نر) و ۳/۰۸ (ماده) (برادران نویری، ۱۳۸۰ و کریمپور و حسین‌پور، ۱۳۷۹) و برای همین جمعیت در سال ۱۳۸۱ برای نر و ماده بترتیب ۳/۰۹ و ۳/۰۲ گزارش شده است (کریمپور، ۱۳۸۲). بررسی این ضرایب حاکی از مقدار بالای آن در نمونه‌های نر می‌باشد. مقایسه ضرایب رشد در بررسی حاضر نشان می‌دهد که در مجموع، نرها افزایش وزن بیشتری در مقابل افزایش طول دارند که دلیل آن را می‌توان به بزرگ بودن چنگکها در نمونه‌های نر نسبت داد. به نظر می‌رسد افزایش قابل توجه ضریب رشد در فصل پاییز برای نمونه‌های ماده در این بررسی، به دلیل رشد تخمدانها باشد که باعث افزایش وزن بیشتر در مقابل افزایش طول می‌گردد که این افزایش وزن همراه با

رشد عرضی شکم می‌باشد. بطور کلی نرها در طول یکسان افزایش وزن بیشتری را نسبت به ماده‌ها نشان می‌دهد. از طرفی بررسی تغییرات ضریب رشد در یک جنس در طول یک دوره یک ساله ثابت می‌کند که افزایش وزن با طول یکسان هم در جنس نر و هم ماده، در فصل پاییز بیشتر از سایر فصول است.

بطور کلی در زمان تکثیر نسبت جنسی ماده‌های صید شده بدلیل کم تحرکی آنها کمتر از نرها می‌باشد ولی بعد از سپری شدن دوره تکثیر نسبت آنها تقریباً ۱:۱ می‌شود (Kokal, 1988). در مجموع نسبت نرها در صید بیشتر از ماده‌هاست. این مسئله در مورد شاه میگوهای صید شده در سال ۱۳۸۷ از سد ارس نیز مشاهده می‌شود. با توجه به ارزش اقتصادی شاه میگو و صید آن، این موضوع می‌تواند در کوتاه مدت با بر هم زدن تعادل تولید مثلی، پتانسیل زادآوری را مختل نماید.

مطالعه گروههای طولی نیز از جمله بحثهای مهم و موثر در ارزیابی ذخایر آبزیان می‌باشد. بررسی ساختار طولی شاه میگوهای منطقه نشان می‌دهد که در بخش پایینی ولگا ۵۷/۵ درصد (Ivanov, 2000)، در سواحل بندر انزلی ۶۸/۹۴ درصد (کریمپور) و در دریاچه سد ارس ۴۹ درصد در سال ۷۶-۱۳۷۵ و ۷۰/۱۲ درصد از جمعیت شاه میگو در سال ۱۳۸۱ بالاتر از ۱۲۰ میلیمتر طول داشتند (کریمپور و حسین‌پور، ۱۳۷۹؛ کریمپور، ۱۳۸۲). در بررسی حاضر این مقدار برای گروههای بالای ۱۲۰ میلیمتر به ۱۸/۹۹ درصد کاهش یافته است. با در نظر گرفتن این موضوع که در جمعیت حاضر تنها ۱۶/۴۶ درصد از کل جمعیت بالاتر از ۵۰ گرم وزن دارند باید قبول کرد که طی ۶ سال گذشته ذخایر شاه میگوی آب شیرین در دریاچه سد ارس به شدت کاهش یافته که دلیل آنرا می‌توان به دو عامل مستقل فشار صید، بخصوص صید ضمنی یا نامساعد بودن شرایط اکولوژیک و خشکسالی‌های اخیر نسبت داد. تشخیص عامل اصلی تخریب ذخایر شاه میگو در این زیستگاه یا تعیین سهم هر کدام از عوامل فوق نیاز به مطالعه و بررسی مستقلی دارد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از جناب آقای مهندس کریمپور بدلیل ارسال مقالات ارزشمندشان و نیز همکاران و مسئولین محترم مرکز تحقیقات آرتیمیای کشور، شیلات آذربایجان غربی و موسسه تحقیقات شیلات ایران تشکر و قدردانی می‌نماییم.

منابع

زیستگاههای تالاب انزلی و سد ارس. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۵، صفحات ۱۷۱ تا ۱۸۰
متین‌فر، ع. ، ۱۳۸۶. برنامه راهبردی شاه میگوی آب شیرین. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۲۱ صفحه.
مهربان، ح. ، ۱۳۷۸. هم‌آوری مطلق لابستر. پروژه کارشناسی، دانشگاه منابع طبیعی، دانشگاه زابل، ۳۳ صفحه.

Bowman T.E. and Abele L.G., 1982. Classification of the recent crustacea. Academic Press, New York, USA.

Cobb J.S. and Wang D., 1985. Fisheries biology of lobsters and crayfishes. Chapter 3, pp.167-247. In: A.J. Provenzano (ed.). The biology of crustacea. Vol. 1, pp.206-208.

Harlioglu M.M., 2004. The present situation of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey. Aquaculture, Vol. 230, No. 1, pp.181-187.

Holdich D.M. and Lowery R.S., 1988. An introduction. In: Holdich and Lowery (eds.) Freshwater Crayfish. Croom Helm, London, UK. pp.1-7.

Ivanov V.P., 2000. [Biological resources of the Caspian Sea]. Caspian Fisheries Research Institute (CaspNIRKH). Astrakhan, Russia. 96P. (in Russian).

Koksal G., 1988. *Astacus leptodactylus* in Europa. Freshwater. Croom Helm, London, UK. pp.365-400.

Starobogatov Ya.I., 1995. [Crustaceans. Inventory of freshwater invertebrates in Russia]. Vol. 2, pp.177-180 (in Russian).

Vladykov V.D., 1964. Inland water fisheries resources of Iran especially of the Caspian Sea

برادران نویری، ش. ، ۱۳۸۰. مقایسه طولی و وزنی شاه میگوی آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) در دو زیستگاه دریای خزر و دریاچه سد ارس. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۵۲، صفحات ۹۴ تا ۹۷.

رومیانتسف، د.و. ، ۱۹۸۹. خرچنگهای رودخانه‌های دریای خزر (بازبان روسی)، ترجمه به انگلیسی: ژ. هولچیک، ترجمه به فارسی: س.ن. حسین پور، ۱۳۶۹. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۱۲ صفحه.

کریمپور، م. و حسین پور، س.ن. ، ۱۳۷۹. ساختار طولی، نسبت جنسی و CPUE شاه میگوی آب شیرین *Astacus leptodactylus* دریاچه مخزنی سد ارس. مجله علمی شیلات ایران، سال نهم، شماره ۱، بهار ۱۳۷۹، صفحات ۴۹ تا ۶۴

کریمپور، م.؛ خانی پور ع.ا. و تقوی مطلق، س.ا. ، ۱۳۸۳. برخی ویژگیهای زیستی شاه میگوی خزری *Astacus leptodactylus eichwaldi* Bott, 1950 در سواحل بندر انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال سیزدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۳، صفحات ۱۲۹ تا ۱۴۸

کریمپور، م. ، ۱۳۸۲. گزارش نهایی پروژه پایش ذخایر شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی. ۴۴ صفحه.

کریمپور، م.؛ حسین پور س.ن. و حقیقی، د. ، ۱۳۷۰. برخی بررسی‌ها پیرامون خرچنگ دراز تالاب انزلی. انتشارات طرح و برنامه شرکت سهامی شیلات ایران، تهران. ۲۲ صفحه.

محمدی، غ. ح. ؛ کیوان، ا.؛ وثوقی، غ.ح. و متین‌فر، ع. ، ۱۳۸۶. مقایسه مشخصات مرستیکی شاه میگو آب شیرین زیر گونه *Astacus leptodactylus leptodactylus* در

with special reference to sturgeon. 51. FAO Report, 1818. Rome, Italy.

Westman K., Pursiainen M. and Westman P. (eds.) 1990. Status of crayfish stocks, fisheries,

diseases and culture in Europe. Report of the FAO European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) Working Party on Crayfish. Helsinki.

Length-weight frequency and sex ratio of crayfish, *Astacus leptodactylus*, in Aras Reservoir, west Azerbaijan, Iran

Mohsen Pourazari A.^{(1)*}; Assem A.R.⁽²⁾; Motallebi A.A.⁽³⁾; Mohebi F.⁽⁴⁾
and Shiri S.⁽⁵⁾

1,2, 4 & 5- Regional Artemia Reference Center, P.O.Box: 368 Urmieh, Iran

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

Received: February 2009

Accepted: November 2009

Keywords: Length-Weight Frequency, Crayfish, *Astacus leptodactylus*, Aras Reservoir

Abstract

The length-weight frequency and sex ratio of crayfish (*Astacus leptodactylus*) in Aras Reservoir, was studied seasonally from spring 2008 to winter 2009. The total mean length and weight for the crayfish were 106.43 ± 7.94 mm and 35.81 ± 10.86 g, respectively. A measured 18.99% of the caught crayfish exceeded the standard commercial size (120 mm) and only 16.43% of the catch weighed higher than the standard commercial weight 50 grams. The standards have been set forth by West Azerbaijan Fishery Office. Generally, the male crayfish dominated the samples. Comparisons of growth equations confirmed that the males are heavier than females with the same size. The results showed that crayfish *Astacus leptodactylus* has critical condition in Aras Reservoir.

* Corresponding author: ali_mohsenpour@ifro.ir