magiran.com

توزیع فراوانی طولی، رابطه طول و وزن و وضعیت بلوغ جنسی ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*) در آبهای ساحلی خوزستان و کشور کویت

جاسم غفله مرمضی[۱]*؛ محسن الحسینی[۲]؛ غلامرضا اسکندری[۳] و هوشنگ انصاری[٤]

jmarammazi06@gmial.com

۱، ۳ و ٤ - پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، اهواز صندوق پستی: ٨٦٦-٦١٦٤٥

۲- انستیتوی تحقیقات علمی کویت (KISR)، کویت

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۹

چکیده

این تحقیق با هدف تعیین شاخصهای بیولوژیک و جمعیتی ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*) و در راستای دستیابی به سیاستهای مدیریتی واحد و موثر برای حفظ پایداری ذخیره با ارزش این گونه بین سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۵ توسط پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور و انستیتو تحقیقات علمی کشور کویت (KISR) به مرحله اجرا درآمد. طول چنگالی این ماهی در آبهای کویت در سالهای مطالعه در دامنه ۱۲ تا ۳۴ سانتیمتر و عمدتاً ۱۸ تا ۲۵ سانتیمتر بوده است. در آبهای خوزستان دامنه طول چنگالی آن در سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در دامنه ۱۴ تا ۲۲ و در سال ۱۳۸۴ در دامنه ۱۴ تا ۲۶ سانتیمتر بود. رابطه طول و وزن در آبهای هردو کشور همبستگی بسیار بالایی را برای هر دو جنس ماده و نر این ماهی و برای هر دو جنس با همدیگر را نشان داد (در آبهای خوزستان R^2 = ۰/۹۸۹ و در آبهای کویت ۰/۹۴۷). میزان b (شیب رابطهٔ طول و وزن) برای ماهیان نر، مجموع دو جنس و نیز برای کل ماهیان بررسی شده اختلاف معنی‌داری در سطح P=0.05 را با میزان b فرضی (β=3) نشان داد (برای ماده‌ها اختلاف معنی‌دار نبود) که بر این اساس می‌توان رشد این ماهی را آلومتریک فرض نمود. تخمریزی ماهی حلوا سفید در آبهای کویت در ماه جولای (تیر) آغاز و تا ماه اکتبر (مهر) ادامه داشت. اوج تخمریزی این ماهی در خوزستان از اواخر می (اردیبهشت) آغاز و نیز تا اکتبر(مهر) تداوم یافت. طول چنگالی این ماهی در نخستین سن بلوغ آن در آبهای کویت براساس روش Spearman-Karber ۱۹/۶ سانتیمتر و براساس مدل Logistic ۲۳/۳ سانتیمتر بود. میزان این شاخص در آبهای خوزستان برای این ماهی براساس مدل Logistic ۲۰/۰ سانتیمتر برآورد گردید.

لغات کلیدی: حلوا سفید، *Pampus argenteus*، تولیدمثل، رشد، ایران، کویت، خلیج فارس

* نویسندهٔ مسئول

magiran.com

مقدمه

ماهی حلوا سفید با نام علمی *Pampus argenteus* از خانوادهٔ Stromateidae بصورت وسیعی در منطقهٔ غربی هند و اقیانوس آرام گسترش یافته و بخش ارزشمندی از صید سواحل هندوستان (Pati, 1982) سواحل شرقی چین، غرب و جنوب غرب شبه جزیرهٔ کره (Cho *et al.*,1989) و غرب آسیا تا دهانهٔ خلیج فارس را تشکیل می‌دهد. ماهی حلوا سفید بعنوان با ارزشترین و مهمترین ماهی در کشورهای حوزهٔ خلیج فارس بویژه در کشورهای کویت، ایران و عراق بشمار می‌آید. لذا با توجه به ارزش بالای این ماهی فشار صید بر ذخیرهٔ آن در سالهای اخیر به شدت افزایش یافته بطوریکه میزان صید در استان خوزستان، ۷۳۸ تن در سال ۱۳۷۲ بود که تا سال ۱۳۷۶ به حداکثر میزان خود یعنی ۱۶۸۹ تن رسید. بعد از آن میزان صید این ماهی در ایران سیر نزولی داشت بطوریکه در سال ۱۳۸۱ به ۱۸۲ تن تنزل یافت (اداره آمار صیدشیلات ایران، ۱۳۸۷).

با توجه به اهمیت اقتصادی این ماهی، مطالعات وسیعی روی جنبه‌های مختلف زیستی آن، در ایران و سایر مناطق صورت گرفته است. در ایران ارزیابی ذخایر این ماهی در سواحل استان خوزستان توسط پارسامنش و همکاران از سال ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ انجام شده است (پارسامنش و همکاران، ۱۳۷۹). سالاری (۱۳۷۵) بیولوژی حلوا سفید را در منطقه خورموسی مورد بررسی قرارداد. نیک‌پی و همکاران (۱۳۷۶) بیولوژی همین گونه را در سواحل خوزستان مورد مطالعه قرار دادند.

در آبهای کویت مطالعات وسیعی روی ماهی حلوا سفید انجام شده که از جمله: Morgan (1985) ارزیابی ذخایر این ماهی را مورد مطالعه قرار داد. Almatar و همکاران (2004) و Dadzie و همکاران (2000b) جنبه‌های مختلف بیولوژی تولید مثل آنرا مطالعه کردند. همچنین با توجه به اهمیت این ماهی در بازار مصرف کشور کویت و کاهش شدید ذخایر آن در آبهای شمال خلیج فارس در سالهای اخیر، محققین این کشور تلاش نمودند تا آنرا بصورت مصنوعی تکثیر و پرورش نمایند (AL-Abdul-Elah *et al.*, 2002 ; Almatar *et al.*, 2004).

در کشور هند نیز مطالعات وسیعی انجام شده است (Pati, 1981a,b,1982,1983,1985; Kunjipalu *et al.*, 1984). تمام مطالعات قبلی صورت گرفته برای ارزیابی ذخایر این ماهی عمدتاً از روش تحلیل طولی استفاده شده است (Morgan, 1985; Parsanenesh *et al.*, 1998).

مطالعات Parsamanesh و همکاران در سال ۱۹۹۸ حاکی از آن است که صید حلوا سفید در سالهای ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۵ در آبهای خوزستان معادل یا نزدیک به میزان MSY این ماهی بوده است. در واقع مطالعات صورت گرفته در خوزستان و کویت تاکنون تنها مبتنی بر اطلاعات منطقهٔ مربوط بخود بوده و هیچکدام بیانگر حقایق ذخیرهٔ ماهی در منطقه بعنوان ذخیره‌ای واحد نبوده است.

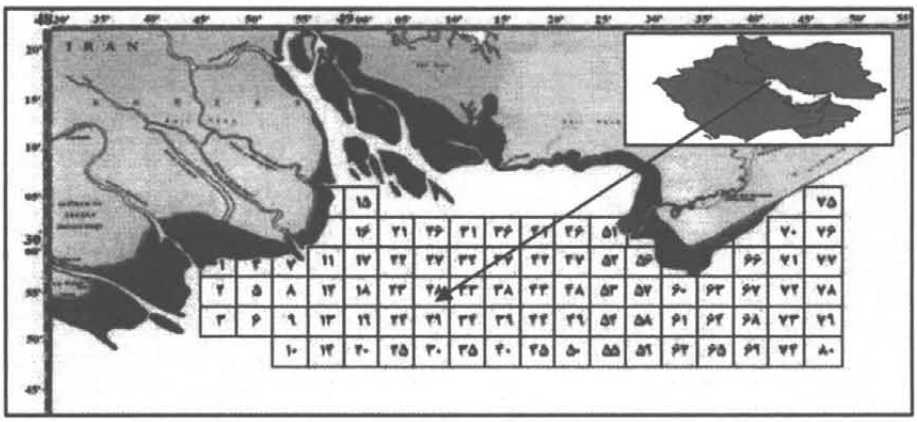
ذخایر با ارزش این گونه در شمال خلیج فارس در سالهای اخیر تحت تاثیر صید بی‌رویه، تغییرات اکولوژیکی بوجود آمده از قبیل تغییرات شوری و میزان نوترینتهای ورودی و عوامل احتمالی دیگر به شدت کاهش یافته است (Saad, 1982). با توجه به مشترک بودن ذخیره این گونه در آبهای کشور ایران، عراق و بویژه با کشور کویت از طرفی و تحت فشار قرار گرفتن ذخیره آن در سالهای اخیر، انجام مطالعات و مدیریت مشترک ذخایر این ماهی را ضروری ساخته است که مطالعه حاضر بعنوان اولین گام در این راستا بشمار می‌آید.

هدف از انجام این مطالعه تبیین وضعیت توزیع فراوانی طولی، تعیین رابطهٔ طول و وزن و نیز دستیابی به روند توسعهٔ غدد جنسی و بلوغ آن در آبهای ساحلی خوزستان و کویت می‌باشد.

مواد و روش کار

بررسی و تحقیق حاضر در منطقه شمال غرب خلیج فارس و در آبهای ساحلی استان خوزستان و آبهای کشور کویت صورت گرفته است. منطقه مورد مطالعه در خوزستان بین طول جغرافیایی حدود ´۴۵ °۴۸ و ´۵۰ °۴۹ شرقی و عرض جغرافیایی ´۴۸ °۲۹ تا ´۰۶ °۳۰ شمالی قرار گرفته است. این منطقه به ۸۰ ایستگاه با مساحت مساوی ۹ مایل مربع (۳×۳ مایل) تقسیم شده است (شکل ۱). آبهای کشور کویت نیز برای انجام این مطالعه به سه منطقه شامل منطقهٔ خلیج کویت، منطقهٔ جنوبی و منطقهٔ شمالی تقسیم گردید (شکل ۲). هر ماه ۲۰ ایستگاه در هر منطقه بصورت تصادفی تعیین و نمونه‌برداری در آنها انجام شد.

magiran.com



شکل ۱: منطقه مورد بررسی در آبهای ایران (استان خوزستان)

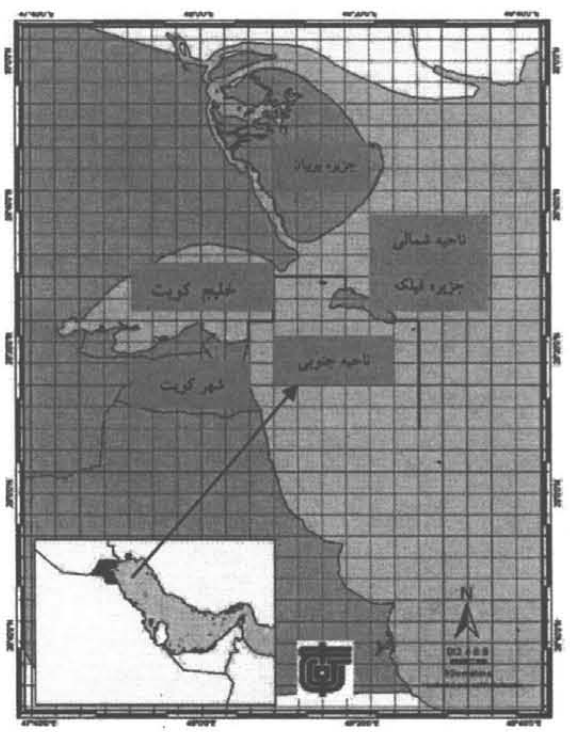
نمونه‌های ماهی حلوا سفید عمدتاً از طریق گشتهای دریایی پیش‌بینی شده با شناورهای تحقیقاتی تهیه شدند. کمبود نمونه‌ها از صید صیادان، خوربندها یا از بازار ماهی خریداری گردیدند.

نمونه‌های تهیه شده جهت زیست‌سنجی و بررسی‌های دقیق‌تر به آزمایشگاه منتقل شدند. برای نمونه‌های منتقل شده به آزمایشگاه، طول چنگالی (سانتیمتر)، وزن کل (گرم)، وزن غده جنسی و مرحلهٔ بلوغ جنسی آنها تعیین شد (Kesteven, 1960). جهت تبیین رابطهٔ بین طول چنگالی و وزن از رابطهٔ زیر استفاده شد:

$$W_i = aL_i^b$$

که در آن W_i وزن کل (گرم)، L_i طول چنگالی (سانتیمتر) و a و b ثابت‌های رگرسیون هستند. برای مقایسهٔ میزان b محاسبه شده با b فرضی برابر با ۳ از معادلهٔ Pauli (1984) بشرح زیر استفاده گردید:

$$t=((s.dx)/(s.dy) \times ((b-3)/(1-r2))\times(n-2))$$



شکل ۲: منطقهٔ مورد بررسی در آبهای کویت

magiran.com

برای برآورد طول در نخستین بلوغ از روش Spearman-Karber Udupa (1986) و روش مدل Logistic Sparre & Venema,) 1998) استفاده گردید. شاخص طول در نخستین بلوغ برای ماهی حلوا سفید با استفاده از داده‌های گردآوری شده در طول فصل تخمریزی و براساس این دو روش برآورد شد. فرمول Spearman- Karber بقرار زیر است:

$$L_m = L_k + \frac{L}{2} - L\sum p_i$$

که در آن L_m لگاریتم طول در نخستین بلوغ، L_k لگاریتم اندازه‌ای که ۱۰۰ درصد ماهی در آن بالغ می‌باشد، L لگاریتم افزایش اندازه و p_i نسبت ماهیان کاملاً بالغ در گروه طولی i است.

حد اطمینان (α- ۱)٪ در لگاریتم اندازه از معادلهٔ زیر بدست می‌آید:

$$L_m \pm C\ \frac{a}{2}\sqrt{L^2\ \frac{p_i q_i}{n_i - 1}}$$

که در آن $C\ (\frac{a}{2})$ ضریب اطمینان در سطح عدم اطمینان a و $q_i = (1 - p_i)$ می‌باشد.

مدل Logistic (Sparre & Venema, 1998) جهت برآورد طول ماده‌هایی که ۵۰ درصد آنها بالغ شده‌اند، کاربرد دارد. این مدل به قرار زیر است:

$$Y = \frac{1}{1+\exp(-a-bx)}$$

که در آن Y نسبت ماده‌های بالغ به تمام ماده‌های نابالغ در یک گروه طولی است، x طول کل برحسب سانتیمتر و a و b ضرایب ثابت همبستگی هنگام انجام با استفاده از روش Likelihood می‌باشند.

برای تعیین روند بلوغ و فصل تخمریزی ضریب GSI به ازای ماههای نمونه‌گیری شده برای حداقل یکسال محاسبه و نمودار آن رسم شد. افزایش GSI نمایانگر فصل بلوغ است و زمانی که GSI به بیشترین مقدار می‌رسد و سپس کاهش می‌یابد، نشاندهندهٔ زمان و فصل تخمریزی است. GSI براساس فرمول زیر محاسبه گردید (Biswas, 1993):

$$\text{Gonado Somatic Index (GSI)} = \frac{\overline{GW}}{TW} \times 100$$

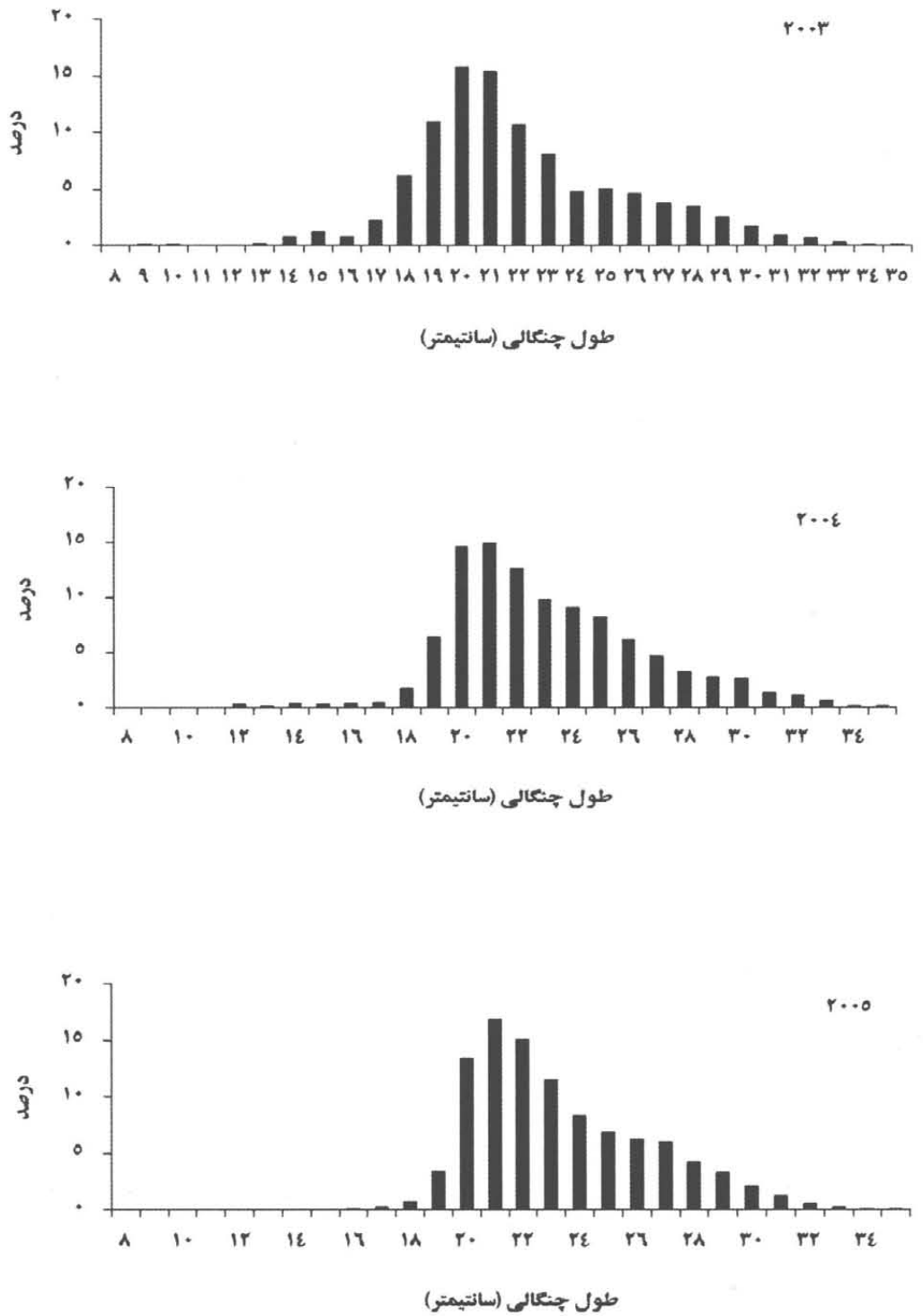
که در آن GW: وزن غدهٔ جنسی (گرم)، TW: وزن کل ماهی (گرم) است.

نتایج

توزیع فراوانی طول چنگالی ماهی حلوا سفید در ترکیب صید در آبهای کویت در سالهای ۲۰۰۳، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ در نمودار ۱ نشان داده شده است. اندازه ماهی حلوا سفید در ترکیب صید تجاری کویت بین ۱۲ تا ۳۴ سانتیمتر طول چنگالی (FL) بود. نمودار ۲ توزیع فراوانی طول چنگالی ماهی حلوا سفید در صید تخلیه شده در بازار اصلی کویت در سالهای ۲۰۰۳، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ را نشان می‌دهد. عمدهٔ اندازه‌ها در ترکیب صید در دامنهٔ طول چنگالی ۱۸ تا ۲۵ سانتیمتر قرار گرفته است. این امر عمدتاً به صید انتخابی تور گوشگیر مربوط می‌شود. اندازه‌های بزرگتر ماهی توسط تور ترال در فصل صید میگو عمدتاً در ماههای شهریور و مهر (سپتامبر و اکتبر) صید می‌شوند. تعداد اندکی از ماهیان با اندازهٔ کوچک توسط تور ترال و بصورت غیر قانونی صید شده‌اند.

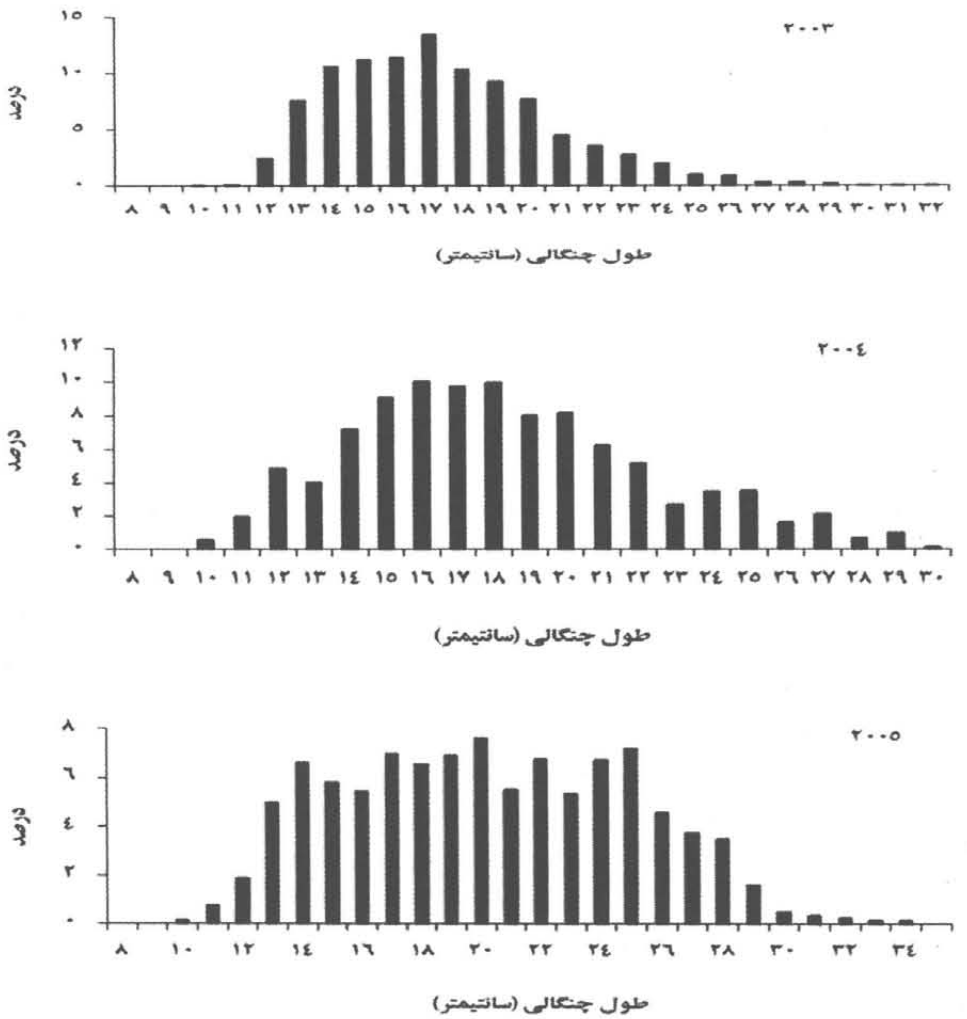
الگوی مشابهی از توزیع فراوانی طولی در ترکیب صید ماهی حلوا سفید در خوزستان مشاهده می‌شود (نمودار ۲)، با این وجود عمدهٔ اندازه‌های طولی چنگالی در مقایسه با ترکیب صید در کویت کمتر بوده است (۲۲-۱۴ سانتیمتر در سالهای ۱۳۸۲، ۱۳۸۳ و ۲۶-۱۴ سانتیمتر در سال ۱۳۸۴) (نمودار ۳). پایین بودن اندازه‌ها در صید خوزستان عمدتاً بدلیل صادر شدن ماهیان درشت‌تر به بازار کویت به جهت قیمت بالاتر فروش، استفاده همزمان از تورهای گوشگیر با چشمه‌های متفاوت، استفاده از روشهای مختلف صید و همچنین بالا بودن تلاش صیادی می‌باشد.

magiran.com

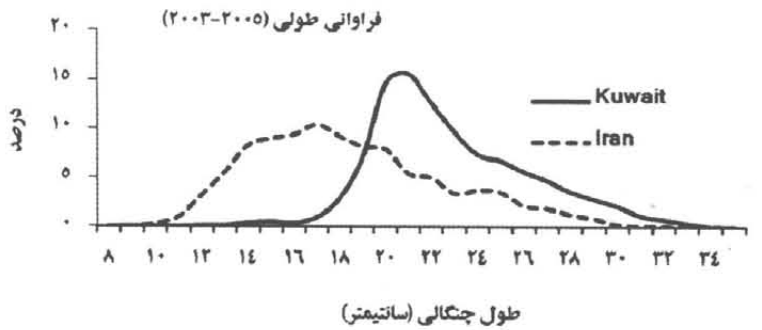


نمودار ۱: توزیع فراوانی سالانه طول چنگالی برای ماهی حلوا سفید تخلیه شده در بازار فروش کویت در سالهای ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۵

magiran.com



نمودار ۲: توزیع سالانه فراوانی طول چنگالی ماهی حلوا سفید تخلیه شده در سواحل استان خوزستان در سالهای ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۵



نمودار ۳: توزیع فراوانی سالانه طول چنگالی برای ماهی حلوا سفید تخلیه شده در بازار فروش ایران (خوزستان) وکویت در سالهای ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۵

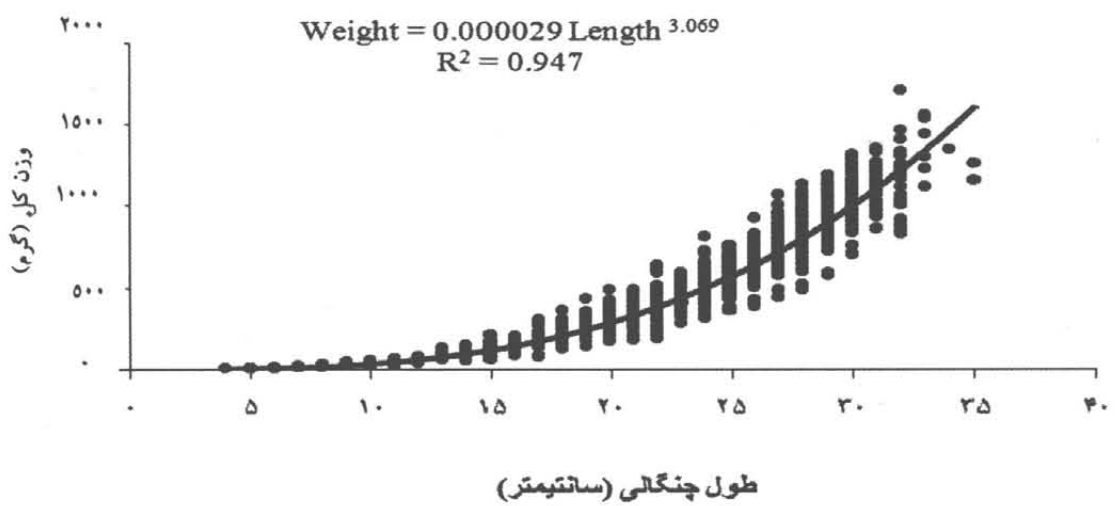
magiran.com

شاخص‌های برآورد شده برای رابطهٔ طول و وزن ماهی حلوا سفید در جدول ۱ آورده شده‌اند. این شاخصها جهت برآورد ذخیره و دیگر محاسبات و آنالیزها مورد استفاده قرار می‌گیرند. از اطلاعات ثبت شده در سالهای قبل از اجرای پروژه فعلی یعنی از سال ۱۹۹۷ تا سال ۲۰۰۰ جهت آنالیز ترکیبی هر دو جنس از این شاخصها استفاده گردید. نمودار ۴ رابطهٔ طول و وزن ماهی حلوا سفید در آبهای کویت و نمودار ۵ این رابطه را در آبهای خوزستان نشان می‌دهد. همینطور که در نمودار ۶ مشاهده می‌شود بین رابطهٔ طول و وزن ترکیبی هر دو جنس برای دو منطقه تفاوتی برای اندازه‌های پایین وجود ندارد اما برای اندازه‌های بزرگتر (<۲۸ سانتیمتر طول چنگالی) تفاوتهایی دیده می‌شود که عمدتاً بدلیل فقدان ماهیان با اندازهٔ بزرگ در صید تخلیه شده در استان خوزستان می‌باشد.

مقایسهٔ میزان b (شیب همبستگی طول و وزن) بدست آمده با میزان b فرضی (β=3) برای هریک از دو جنس به تنهایی، مجموع نر و ماده‌ها با همدیگر و برای کل نمونه‌های زیست‌سنجی شده، نشان داد که اختلاف بین آنها در سطح اطمینان ۵ درصد بجز برای ماده‌ها، معنی‌دار بوده است (نرها: t =۵/۰۶۰، n =۱۱۶۴ ؛ ماده‌ها: t =۱/۴۰۴، n =۳۹۴ ؛ جمع نر و ماده: t =۹/۸۰۷، n =۱۵۵۶ و برای کل t =۲۲/۱۴۶، n =۱۹۸۲).

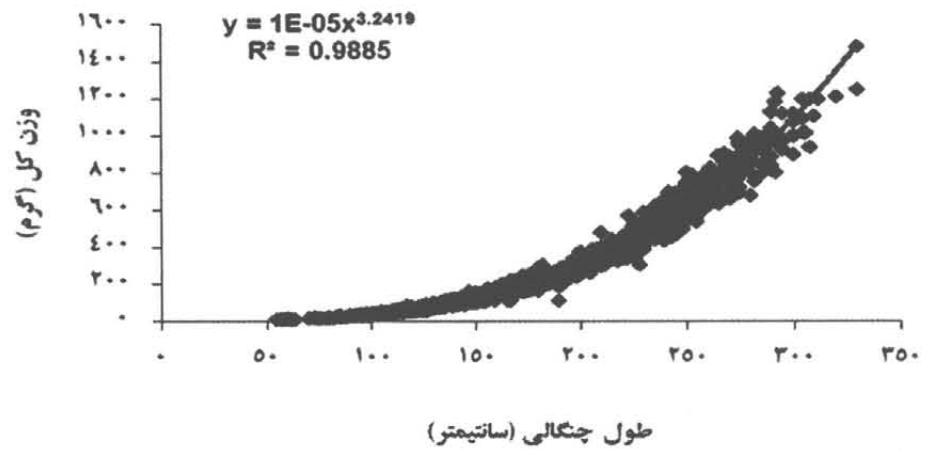
جدول ۱: پارامترهای برآورده شده R^2, b ,a و n رابطه طول- وزن برای ماهی حلوا سفید با استفاده از روش Least squares غیرخطی

	جنس	n	R^2	b	a
کویت	نر	۲۲۳۲	۰/۹۰۷	۳/۰۶۹	۰/۰۰۰۰۲۹
	ماده	۱۶۷۷	۰/۹۳۷	۳/۰۶۹	۰/۰۰۰۰۳۰
	مجموع نر و ماده و نابالغ	۵۰۲۲	۰/۹۴۷	۳/۰۶۹	۰/۰۰۰۰۲۹
خوزستان	نر	۱۱۶۴	۰/۹۷۵	۳/۰۸۲	۰/۰۰۰۰۲
	ماده	۳۹۴	۰/۹۶۶	۳/۰۸۸	۰/۰۰۰۰۲
	مجموع نر و ماده و نابالغ	۱۹۸۲	۰/۹۸۹	۳/۲۴۲	۰/۰۰۰۰۵

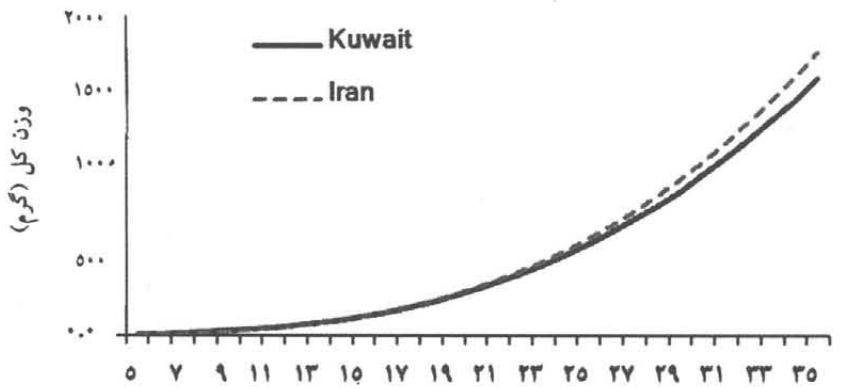


نمودار ٤: رابطهٔ طول – وزن ماهی حلوا سفید در آبهای کویت

magiran.com



نمودار ۵: رابطهٔ طول- وزن ماهی حلوا سفید در آبهای ایران (خوزستان)



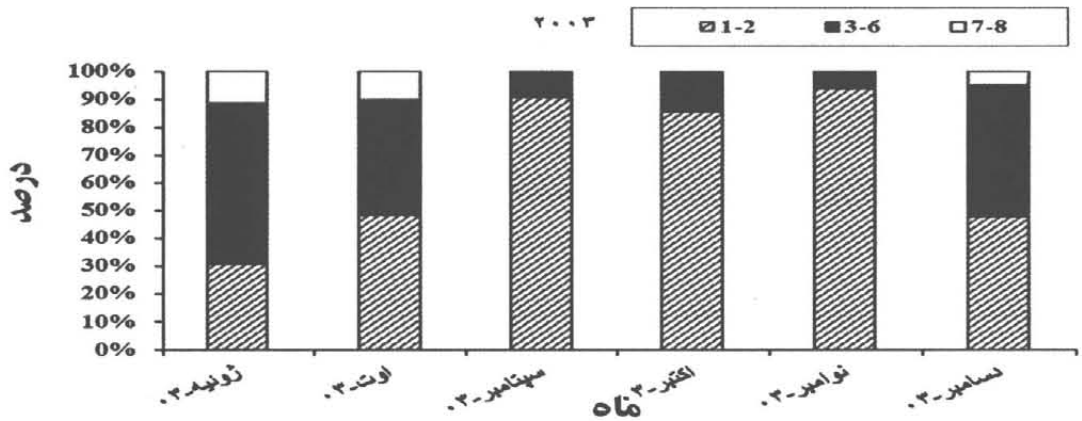
نمودار ٦: منحنی‌های رابطهٔ طول – وزن ماهی حلوا سفید برای آبهای کویت و ایران (خوزستان)

نمودارهای ۷ و ۸ ترکیب بلوغ جمعیت ماهیان ماده حلوا سفید بر مبنای نمونه‌گیری با استفاده از گشت دریایی در کویت در سالهای ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴ و نمودار ۹ این وضعیت را در سال ۲۰۰۵ نشان می‌دهند.

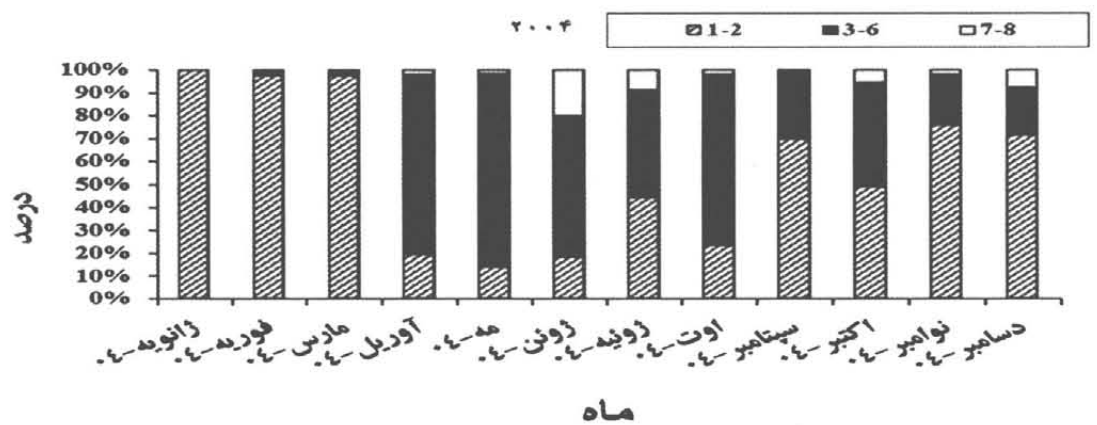
عمدهٔ ماهیان مادهٔ بالغ در نمونه‌های جولای- آگوست (تیر- مرداد) ۲۰۰۳ و آوریل تا سپتامبر و اکتبر (فروردین تا مرداد و مهر) ۲۰۰۴ بدست آمده‌اند که در مرحلهٔ بلوغ بوده یا اینکه در آستانهٔ تخمریزی بودند.

مراحل ۷ و ۸ بلوغ تخمدان که تعیین‌کنندهٔ فصل تخمریزی می‌تواند باشد عمدتاً در ماههای جولای تا آگوست (تیر تا مرداد) در سال ۲۰۰۳، دسامبر (آذر) ۲۰۰۳، ژوئن تا جولای (خرداد تا تیر) ۲۰۰۴ و اکتبر و دسامبر (مهر و آذر) ۲۰۰۴ در آبهای کویت مشاهده شدند (نمودار ۷). الگوی بلوغ تخمدان با توجه به نمونه‌های تهیه شده از گشتهای دریایی در سال ۲۰۰۵ با دو سال قبل از آن اندکی متفاوت است. فصل تخمریزی در این سال در کویت در ماه جولای (تیر) آغاز و تا ماه اکتبر (مهر ماه) ادامه یافت. تخمدانهای بالغ و در حال بلوغ در ماههای دسامبر ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴ در آبهای عمیق‌تر شرق جزیره کوبر (Kubber) نیز مشاهده گردید. در سال ۲۰۰۵ عمدهٔ فعالیت تخمریزی ماهی حلوا سفید در آبهای کویت از ماه جولای (تیر ماه) آغاز و در ماه اکتبر (مهر) خاتمه می‌یابد (نمودار ۹). با این وجود ماده‌های در مرحلهٔ ۵ بلوغ در نمونه های بررسی شده در ماههای مارس (اسفند) تا سپتامبر (شهریور) مشاهده گردید.

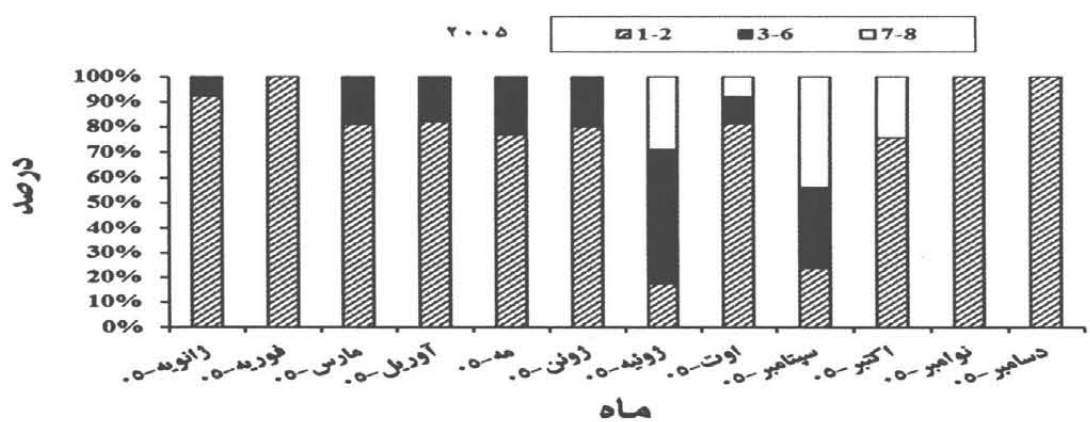
magiran.com



نمودار ۷: درصد ماهانهٔ مراحل بلوغ ماهی ماده حلوا سفید در نمونه‌های تهیه شده از صید کویت از جولای تا دسامبر ۲۰۰۳



نمودار ۸: درصد ماهانهٔ مراحل بلوغ تخمدان مادهٔ ماهی حلوا سفید در نمونه‌های تهیه شده از صید و از گشتهای دریایی در آبهای کویت از ژانویه تا دسامبر۲۰۰٤



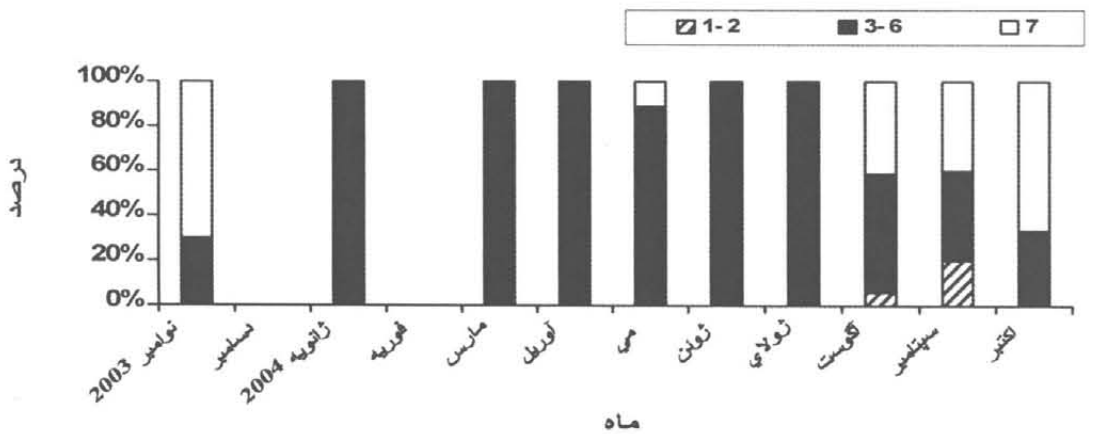
نمودار ۹: درصد ماهانهٔ مراحل بلوغ تخمدان مادهٔ ماهی حلوا سفید در نمونه‌های تهیه شده از گشتهای دریایی در کویت از ژانویه تا دسامبر ۲۰۰۵

magiran.com

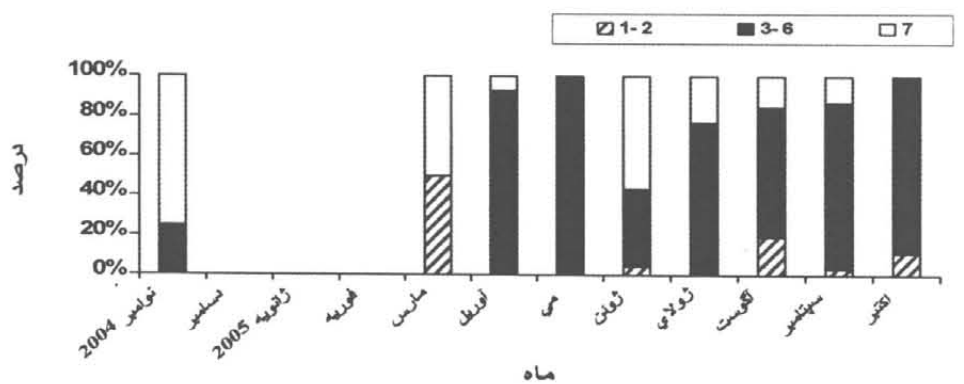
داده‌های مربوط به بلوغ این ماهی در آبهای خوزستان نشان می‌دهد که ماهیان با تخمدان در حال بلوغ در تمام نمونه‌های ماهانه بین نوامبر (آبان) ۲۰۰۳ تا نوامبر (آبان) ۲۰۰۴ و نیز از آوریل (فروردین) تا اکتبر (مهر) همان سال حضور داشتند (نمودارهای ۱۰ و ۱۱). عمدهٔ تخمدانهای در مراحل بعد از بلوغ (Spent) در ماههای آگوست- اکتبر (مرداد- مهر) ۲۰۰۴ و ژوئن تا سپتامبر (خرداد تا شهریور) ۲۰۰۵ مشاهده شدند.

مطالعات مربوط به شاخص GSI تنها در خوزستان صورت گرفت. بالاترین میزان GSI برای جنس نر حلوا سفید در ماههای آوریل و می (فروردین و اردیبهشت) در دو سال ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ مشاهده شد. اگر چه میزان پایین‌تر این شاخص در ماههای ژوئن و جولای (خرداد و تیر) در هر دو سال مشاهده گردید (نمودار ۱۲). بالاترین میزان GSI برای جنس ماده در ماههای می و ژوئن (اردیبهشت و خرداد) ۲۰۰۴ مشاهده گردید که بعد از آن سیر نزولی یافته بطوریکه در اکتبر (مهر) همان سال به کمترین میزان خود تنزل یافت (نمودار ۱۳). در سال ۲۰۰۵ این شاخص از ماه آوریل (فروردین) شروع به افزایش کرده و در اکتبر (مهر) به حداکثر میزان خود می‌رسد (نمودار ۱۳).

بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که اوج تخمریزی این ماهی در آبهای خوزستان از اواخر می (اردیبهشت) تا جولای (تیر) سال ۲۰۰۴ بوقوع پیوسته و تا اکتبر (مهر) تداوم یافت در حالیکه در سال ۲۰۰۵ این فعالیت از می تا آگوست (اردیبهشت تا مرداد) بوقوع پیوست.



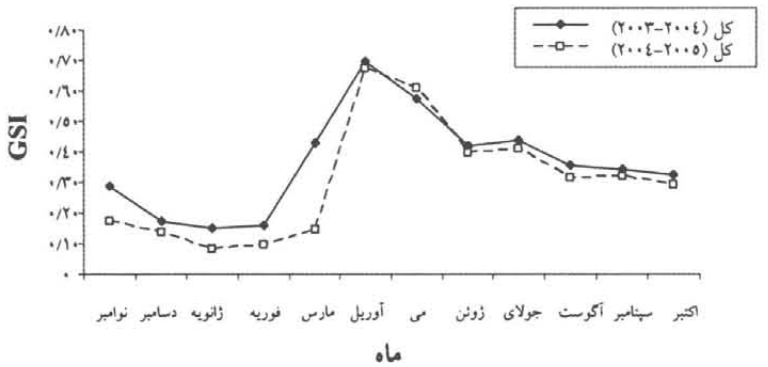
نمودار ۱۰: درصد ماهانهٔ مراحل بلوغ تخمدان مادهٔ ماهی حلوا سفید در نمونه‌های تهیه شده از گشتهای دریایی در آبهای خوزستان (ایران) از نوامبر۲۰۰۳ تا اکتبر ۲۰۰٤



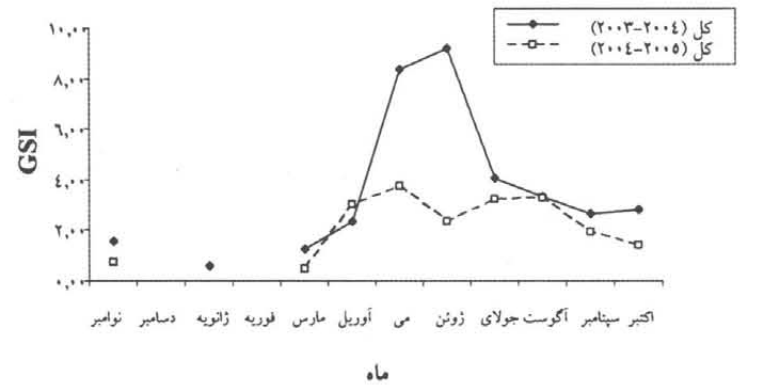
نمودار ۱۱: درصد ماهانهٔ مراحل بلوغ تخمدان مادهٔ ماهی حلوا سفید در نمونه‌های تهیه شده از گشتهای دریایی در آبهای خوزستان (ایران) از نوامبر۲۰۰٤ تا اکتبر ۲۰۰۵

magiran.com

اطلاعات مربوط به بلوغ ماهی حلوا سفید در فصل تخمریزی جهت برآورد طول ماهی برای نخستین دورهٔ بلوغ آن مورد استفاده قرار گرفت. طول چنگالی ماهی حلوا سفید در آبهای کویت برای نخستین دورهٔ بلوغ براساس روش Spearman-Karber ۱۹/۶ سانتیمتر (حد اطمینان: ۱۹/۹- ۱۹/۴) و براساس مدل Logistic ۲۳/۳ سانتیمتر (پارامترهای برآورد شده برای این مدل: a = -۸۷/۱۰، b =۳/۸۶۷) محاسبه گردید (نمودارهای ۱۴ و ۱۵). طول چنگالی ماهی حلوا سفید در آبهای خوزستان در نخستین بلوغ آن براساس مدل Logistic، ۱۹/۹۵ سانتیمتر برآورد گردید (نمودار ۱۶).

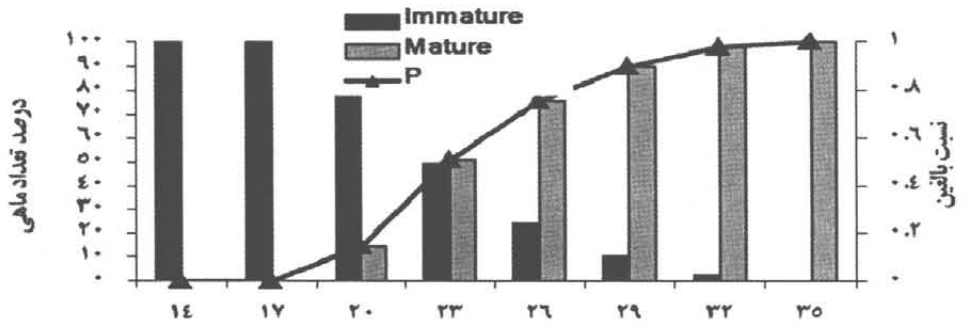


نمودار ۱۲: میانگین شاخص گنادی (GSI) برای ماهی حلوا سفید نر در آبهای خوزستان (ایران)، از نوامبر ۲۰۰۳ تا اکتبر ۲۰۰۵

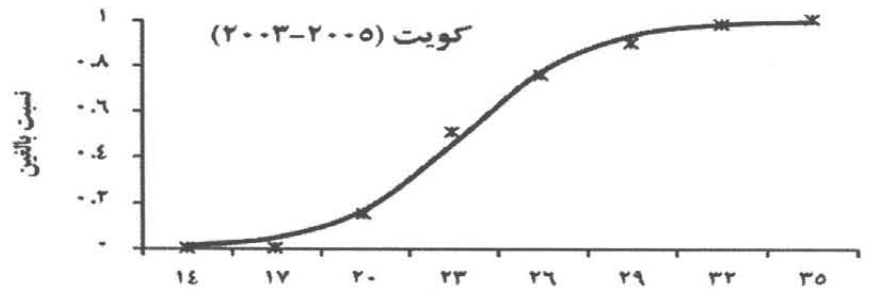


نمودار ۱۳: میانگین شاخص گنادی (GSI) برای ماهی حلوا سفید ماده آبهای خوزستان (ایران)، از نوامبر ۲۰۰۳ تا اکتبر ۲۰۰۵

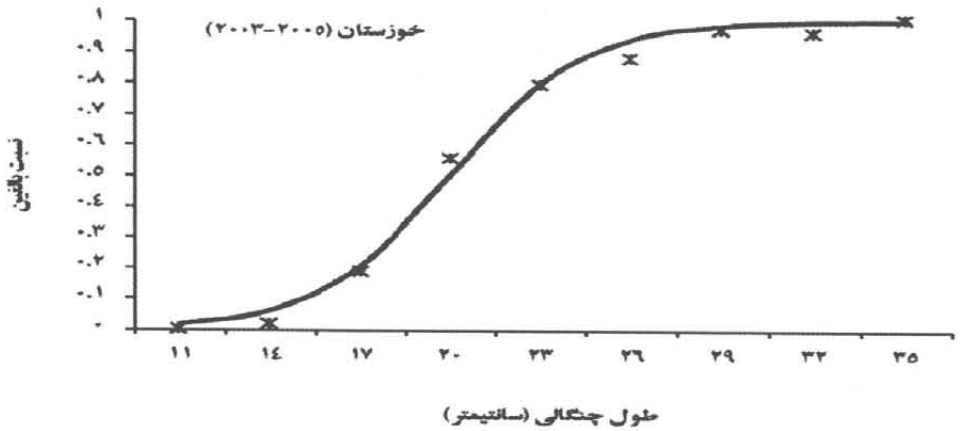
magiran.com



نمودار۱٤: درصد ماهیان حلوا سفید بالغ و نابالغ در کلاسه‌های طولی میانی در فصل تخمریزی منحنی بیانگر مدل برآورد شدهٔ Logistic به درصد نسبت ماهیان بالغ به کل می‌باشد.



نمودار ۱۵: مدل Logistic برآورد شده نسبت به درصد ماهیان بالغ به کل برای ماهی حلوا سفید در آبهای کویت



نمودار ۱٦: مدل Logistic برآورد شده نسبت به درصد ماهی حلوا سفید بالغ به کل در آبهای استان خوزستان

magiran.com

بحث

براساس نتایج این مطالعه دامنهٔ طول چنگالی این ماهی در آبهای کویت ۳۴-۱۲ سانتیمتر و عمدهٔ آن ۲۵-۱۸ سانتیمتر بوده است درحالیکه در آبهای خوزستان غالبیت با دامنهٔ طولی ۲۶-۱۴ سانتیمتر بود و مشاهده می‌شود که در مجموع دامنهٔ طولی در کویت بیشتر می‌باشد. این تفاوت عمدتاً به این دلیل است که فشار صید در آبهای کویت بدلیل وضعیت خوب اقتصادی کمتر است. در سواحل ایران بویژه در خوزستان بدلایل مشکلات اقتصادی صیادان ضوابط مربوط به چشمهٔ تور و تلاش صیادی را بصورت کامل رعایت نمی‌کنند. این امر موجب افزایش تلاش صیادی و صید بی‌رویه شده که نهایتاً به صید ماهیان کوچکتر منجر می‌شود. براساس نتایج مطالعات نیک پی و همکاران (۱۳۷۷) دامنهٔ طولی برای نرها در بخش غربی سواحل خوزستان ۲۴-۱۳ سانتیمتر و در بخش شرقی ۳۲/۵-۱۳/۵ سانتیمتر بوده است. این دامنه برای ماده‌ها، ۳۵-۱۶ سانتیمتر در بخش غربی و ۳۷/۸-۹/۵۲ سانتیمتر در بخش شرقی بود. طبق نتایج مطالعهٔ فوق میانگین طول در بخش غربی سواحل خوزستان بیشتر از میزان آن در بخش شرقی بوده است.

غیر از طول این ماهی که تحت تاثیر تلاش صیادی و شرایط اکولوژیک منطقه تغییر می‌کند، رابطهٔ طول و وزن نیز متناسب با وضعیت طول ماهی در جمعیت تغییر می‌نماید. طبق نتایج بدست آمده از این مطالعه رابطهٔ طول و وزن ماهی حلوا سفید در آبهای کویت برای هر دو جنس با پارامترهای $b = ۳/۰۶۹$ و $a = ۰/۰۰۰۰۲۹$ بود درحالیکه این پارامترها در آبهای خوزستان بصورت $b=۳/۲۴۲$ و $a = ۰/۰۰۰۰۲۰$ بوده است. این تفاوت بین دو جنس در هر منطقه تا حدودی نیز مشهود است بطوریکه a و b برای نرها در آبهای کویت بترتیب ۰/۰۰۰۰۲۹ و ۳/۰۶۹ بود اما پارامترهای فوق برای ماده‌ها بترتیب ۰/۰۰۰۰۳۰ و ۳/۰۶۹ می‌باشد. پارامترهای مذکور برای جنس نر در آبهای خوزستان بترتیب ۰/۰۰۰۰۲ و ۳/۰۸۲ درحالیکه برای ماده‌ها بترتیب ۰/۰۰۰۰۲ و ۳/۰۸۸ بوده است. مطالعاتی که در گذشته بر روی این گونه در آبهای کویت و خوزستان انجام شده بود تفاوتهای نسبتاً زیادی را با نتایج این مطالعه نشان می‌دهد. Almatar. و همکاران در سال ۲۰۰۴ با در نظر گرفتن طول استاندارد (SL) در محاسبهٔ رابطهٔ طول و وزن این رابطه را بصورت Log TW = -۱۰۱۹۴ +۲/۹۱۴ Log SL برای ماده‌ها و Log TW = -۰/۹۱۹ +۲/۶۶۹ Log SL برای نرها تعیین کردند. همچنین نیک‌پی و همکاران (۱۳۷۷) رابطهٔ طول و وزن برای ماهی حلوا سفید در آبهای خوزستان را بصورت $W = ۰/۰۰۰۰۰۰۸۳ \times L^{۳/۲۷۱}$ برای ماده‌ها و $W = ۰/۰۰۰۰۷۱۴ \times L^{۲/۸۵۸}$ محاسبه نمود. البته در دو مطالعهٔ فوق با توجه به یکسان بودن اقلیم و احتمالاً جمعیت، ضریب b برای نرها کمتر از عدد مورد انتظار ۳ و برای ماده‌ها بیشتر از میزان آن بوده است. همچنین برای هر دو جنس در آبهای دو کشور همبستگی بسیار بالایی بین طول و وزن آنها مشاهده می‌شود که نتایج مطالعه فعلی نیز این موضوع را کاملاً تایید می‌کند. پارامترهای رابطهٔ طول و وزن برای این گونه در مناطقی دور از منطقهٔ شمال خلیج فارس تفاوتهایی را با نتایج مطالعه حاضر و مطالعات قبل از آن نشان می‌دهد. در مطالعه‌ای که Pati (1981) در منطقهٔ بالا سور (خلیج بنگال) با استفاده از نمونه‌های تهیه شده از صید تجاری انجام داد رابطهٔ طول و وزن برای این گونه را بصورت $W = ۰/۰۲۹۰ L^{۳/۱۱۸۸}$ برای افراد نابالغ، $W = ۰/۰۱۳۴۰ L^{۲/۵۳۰۷}$ برای نرهای بالغ و $W = ۰/۰۰۰۹۵۲۳ L^{۲/۶۹۲۰}$ برای ماده‌های بالغ تعیین نمود. وی رابطهٔ طول و وزن برای کل جمعیت در منطقه مذکور را بصورت $W = ۰/۰۰۳۶۲ L^{۳/۰۰۵۱۰}$ محاسبه نمود. مشاهده می‌شود که رابطه طول و وزن این گونه تحت تاثیر شرایط اقلیمی و زمانهای متفاوت نمونه‌برداری، تفاوتهایی را نشان می‌دهد. با توجه به نمودارهای ۴، ۵ و ۶ می‌توان نتیجه‌گیری کرد که روابط طول و وزن بدست آمده برای هر دو منطقه بیانگر وجود رشد آلومتریک در این ماهی است. البته طبق نظریه Headrich (1967) سرعت رشد خانواده Stromateidae بصورت رشد آلومتریکی می‌باشد که نتایج مطالعه حاضر این نظریه را تایید می‌کند.

مطمئناً مدیریت صید و تلاش صیادی در کنار تفاوت‌های

magiran.com

اقلیمی، ترکیب طولی و وزنی جمعیت این ماهی را تغییر داده و نهایتاً رابطهٔ طول و وزن آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد که این تفاوت می‌تواند ناشی از این امر باشد.

طبق نتایج مطالعهٔ حاضر طول چنگالی ماهی حلوا سفید برای نخستین دورهٔ بلوغ در آبهای کویت براساس دو مدل مورد استفاده بین ۱۹/۶ تا ۲۳/۳ سانتیمتر می‌باشد. میزان این شاخص برای این ماهی در آبهای خوزستان که براساس مدل Logistic برآورد شد، ۱۹/۹۵ سانتیمتر محاسبه گردید. اما طبق یافته‌های نیک‌پی و همکاران (۱۳۷۷) نخستین بلوغ نسبی نرها در گروه طولی ۱۶/۰-۱۳/۱ سانتیمتر و برای ماده‌ها ۱۹/۰-۱۶/۱ سانتیمتر و برای هر دو جنس ۲۵/۰-۲۲/۱ سانتیمتر بود. با این وجود مطالعات Dadzi و همکاران (2000b) که در آبهای کویت انجام شده بود بر این امر دلالت دارند که نخستین بلوغ این گونه در نرها در گروه طولی ۱۴/۴-۱۲/۵ سانتیمتر و در ماده‌ها در گروه طولی ۲۲/۴-۲۰/۵ سانتیمتر اتفاق می‌افتد. در سواحل غرب بنگال طول استاندارد برای نخستین بلوغ این گونه ۱۵ سانتیمتر برای نرها و ۱۷ سانتیمتر برای ماده‌ها تعیین گردید (Pati, 1982). طول اولین بلوغ برای همین گونه در مطالعه‌ای که در آبهای کره صورت گرفته ۱۸۰ میلیمتر بدست آمده است (Lee *et al.*, 1992). گزارش دیگری طول اولین بلوغ جنسی ماهی حلوا سفید را در آبهای کره، ۱۸۵میلیمتر طول کل بیان کرده است (Kim & Han , 1989). تحقیق دیگری که در آبهای ایالت Orissa در هند انجام گرفت، طول اولین بلوغ را در نرها ۱۵۰ و در ماده‌ها ۱۷۰ میلیمتر طول استاندارد اعلام نموده است (Pati, 1982). Lee و Jin (1989) نیز این طول را برای ماهی حلوا سفید در دریای چین شرقی (آبهای کره)، در ماده‌ها ۱۸۶ میلیمتر و در نرها ۱۶۷ میلیمتر بدست آورده‌اند. همینطور که مشاهده گردید این شاخص براساس نتایج مطالعات صورت گرفته در شمال خلیج فارس و بعضی از مناطق دیگر تفاوت‌هایی را نشان می‌دهد که غیر از تفاوت‌های اکولوژیکی ممکن است ناشی از روش‌های متفاوت بکار گرفته شده برای محاسبهٔ آن باشد.

براساس نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر الگوی تغییر شاخص GSI در آبهای خوزستان در نر و ماده تا حدود زیادی هماهنگ بوده است بطوریکه بالاترین میزان این شاخص برای نرها در دو سال مطالعه در ماههای فروردین و اردیبهشت (آوریل و می) و پایین‌ترین میزان آن در ماههای خرداد، تیر (ژوئن و جولای) مشاهده گردید. بیشترین میزان این شاخص برای ماده‌ها با یک ماه تاخیر نسبت به نرها در ماههای اردیبهشت، خرداد (می، جولای) مشاهده شد و در مهر ماه (اکتبر) به حداقل کاهش یافت. بر همین اساس نتیجه‌گیری گردید که اوج تخمریزی این ماهی در آبهای خوزستان از اواخر اردیبهشت (می) تا تیر ماه بوقوع پیوسته و تا مهر (اکتبر) تداوم می‌یابد. براساس یافته‌های نیک‌پی و همکاران (۱۳۷۷) میزان GSI برای نرها از بهمن ماه و برای ماده‌ها از آذر ماه شروع به افزایش کرده و برای هر دو جنس در اردیبهشت ماه به حداکثر می‌رسد. روند افزایش GSI در بخش‌های شرقی و غربی سواحل خوزستان مشابه بود. همچنین آنان بالاترین نسبت مراحل ۶ و ۷ تکامل تخمدان و بیضه حلوا سفید را در ماههای مرداد و شهریور مشاهده کردند که بیانگر مراحل پایانی دورهٔ تخمریزی ماهی است. همچنین نتایج مطالعات Almatar و همکاران (2004) نشان داد که اولین نرهای با اسپرم روان از این گونه در اوایل ماه می (اردیبهشت) زمانیکه GSI افزایش یافته و در دامنهٔ بین ۰/۲۶ و ۸/۵ درصد قرار می‌گیرد در منطقه ظاهر شدند. ضمناً آنها به این نتیجه رسیدند که نرها زودتر از ماده‌ها بالغ می‌شوند. طبق یافته‌های وی GSI ماده‌ها در نوامبر تا مارس (آبان تا اسفند) در حداقل میزان خود بوده اما از آوریل (فروردین) افزایش یافته و در فاصلهٔ زمانی می (اردیبهشت) تا اکتبر (مهر) در دامنهٔ ۲/۶ تا ۱۳/۳ درصد قرار می‌گیرد. لذا آنان نتیجه‌گیری کردند که تخمریزی این ماهی از نیمهٔ می آغاز و تا اوایل اکتبر ادامه می‌یابد. در زمان مذکور دمای آب بین ۲۶ تا ۳۳/۵ درجه سانتیگراد و شوری آن حدود ۳۹ قسمت در هزار بود.

magiran.com

طبق یافته‌های Dadzi و همکاران (2000b) که از مارس ۱۹۹۶ تا فوریه ۱۹۹۸ در آبهای کویت صورت گرفته، تخمریزی حلوا سفید ماده از ماه می آغاز و در ماه آگوست (مرداد) به اتمام می‌رسد که این نتایج تا حدود زیادی با نتایج مطالعهٔ حاضر و نیز با یافته‌های Almatar و همکاران (2004) مطابقت می‌کند. البته یافته‌های Dadzi و همکاران (2000b) بر این امر دلالت دارد که این گونه دارای دو اوج تخمریزی است اولی در ماه می (اردیبهشت) و دیگری آگوست (مرداد) بود و در عین حال نرها زودتر از ماده‌ها به مرحلهٔ بلوغ می‌رسند.

یافته‌های اخیر با نتایج مطالعات Dadzi و همکاران (1998) که در همان منطقه صورت گرفته بود کاملاً منطبق می‌باشد. باستثنای دو اوج برای تخمریزی که توسط Dadzi و همکاران (1998,2000b) پیشنهاد شده بود. نتایج مطالعات Pati (1982) که در سواحل Orissa و غرب خلیج بنگال انجام شده بود نیز بر وجود دو دورهٔ تخمریزی برای این گونه دلالت دارد که اولی از فوریه (بهمن) تا آپریل با اوج تخمریزی در آوریل و دیگری از ژوئن تا آگوست که اوج آن در ماه آگوست است. نتایج مطالعات Lee و Jin در سال ۱۹۸۹ بر این امر دلالت دارد که رشد GSI این گونه سه مرحلهٔ رشد (مارس- آوریل)، بلوغ (آوریل- می)، رسیدگی و سپری شدن بلوغ (ژوئن- جولای) و مرحلهٔ بازیابی و رکود (آگوست تا ژانویه) را سپری می‌کند که تا حدودی با نتایج صورت گرفته در منطقه شمال خلیج فارس و سواحل هند همخوانی دارد.

با توجه به نتایج مطالعات صورت گرفته ضرورت دارد که فرضیه وجود دو دوره با ۲ اوج تخمریزی برای این گونه و نیز تعیین زمان دقیق آن در آبهای خوزستان و کویت با مطالعه بیشتر و جامع‌تر روشن شود زیرا این امر برای اعمال مدیریت صید این گونه اهمیت حیاتی دارد.

منابع

پارسامنش، ا. ، ۱۳۷۹. اصول ارزیابی خاویار آبزیان. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۱۶۳ صفحه.

نیک‌پی، م.؛ اسکندری، غ. ر. و اسماعیلی، ف.، ۱۳۷۷. بررسی بیولوژیک حلوا سفید و شوریده در سواحل استان خوزستان ، ۱۳۷۶-۱۳۷۵. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور، اهواز. گزارش نهایی پروژه. ۱۵۰ صفحه.

AL-Abdul-Elah K.M., Almatar S., Abu-Rezq T., James C.M. and El-dakour S., 2002. Development of hatchery techniques for the silver pomfret. Asian Fishery Society, 15(2).

Almatar S.M., Lone K.P., Abu-rezq T.S. and Yousef A.A., 2004. Spawning frequency, fecundity, egg weight and spawning type of silver pomfret, in Kuwait waters. Journal of Applied Ichthyology, 20(3):176P.

Biswas S.P., 1993. Manual of method in fish biology. South Asian Publishers PVT Ltd., New Delhi, India. 157P.

Cho K.D., Kim J.C. and Choe Y.K., 1989. Studies on the biology of pomfrets, *Pampus spp.* In the Korean waters: Distribution & fishing condition. Bulletin of Korean Fisheries Society, 22:294-305.

Dadzie S., Abou-Seedo F. and AL-Shallal T., 1998. The onset of spawning in the silver pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen), in Kuwait waters and its implications for management. Fisheries Management and Ecology, 5:501-510.

Dadzie S., Abou-Seedo F., and Manyala J.O., 2000. Length–weight relationship and condition factor of *Pampus argenteus* (Euphrasen 1788) in Kuwait waters, Kuwait Journal of Science Engineering, 27(1):123-135.

magiran.com

Dadzie S., Abou-Seedo F. and Al-shalal T., 2000b. Reproductive biology of the Silver pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen), in Kuwait waters. Journal of Applied Ichthyology, 16:247-253.

Haedrich R.L., 1967. The stromateid fishes: Systematics and a classification. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard, 135:31-139.

Kesteven G.L., 1960. Manual of field methods in fisheries biology. FAO Manual of Fisheries Sciences, No. 1, 152P.

Kim Y.U. and Han K.H., 1989. Studies on the fishery biology of pomfret, *Pampus spp.* in Korean water. 10 Morphology of the two species of the genus pampus. Bulletin of Korean Fisheries Society, 22(5):241-265.

Kunjipalu K.K., Boopendranath M.R., Kuttapan A.C., Pillai N.S., Gopalakrishnan K. and Nair A.K.K., 1984. Studies on the effect of colour of webbing on the efficiency of gill nets for Hilsa & Pomfret off veraval. Fisheries Technology Society, Fish Technology, Cochin, 21(1): 51-56.

Lee T.Y. and Jin J.J., 1989. Studies on the biology of pomfret, *Pampus spp.* in the Korean waters. Gonadal maturation and spawning. Bulletin of Korean Fisheries Society, 22:266-280.

Lee J.U., Samuel M., Al-Yamani F.Y. and Joseph P.S., 1990. Fin fisheries management project, phase IV. Final Report No. 3484, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait.

Lee D.W. and Kim Y.M., 1992. Stock assessment of silver pomfret, in Korean waters, Bulletin of National Fisheries Research Division and Development Agency. Korea. 46:41-45.

Morgan G.R., 1985. Stock assessment of pomfret (*Pampus argenteus*) in Kuwaiti waters. Kuwait Institute for Scientific Research, 42:3-10.

Parsamanesh A., Shalbaf M. and Najafpour N., 1998. On the status of *Pampus argenteus* fisheries in Khoozestan waters (north-west Persian Gulf), Iran. Indian Journal of Animal Science, 68:407-409.

Pati S., 1981a. Observations on the length-weight relationship of pamfret of Bay of Bengal. Mahasagar. 14(1):83-85.

Pati S., 1981b. Fecundity of silver pomfret, *Pampus argenteus* from Bay of Bengal, Indian Journal of Marine Science, 10(1):103-104.

Pati S., 1982. Studies on the maturation spawning and migration of silver pomfret, *pampus argenteus* (Euphrasen) from Bay of Bengal. Matsya, 8:12-22.

Pati S., 1983. Growth changes in relation to food habits of silver pomfret, *pampus argenteus* (Euphrasen). Indian Journal of Animal Science, 53:53–56.

Pati S., 1985. Possibilities of aquaculture of silver pomfret along the Balasore coast, proceedings of the symposium on coastal aquaculture held at Cochin from January 12 to 18, 1980. Part 3: FINFISH culture. Marine Biological Association of India. Cochin, India. 6:782-786.

magiran.com

Pauly D., 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculations. ICLARM, 313P.

Saad M.A.H., 1982. Distribution of nutrient salts in the lower reaches of the Tigris and Euphrates, Iraq. Water Supply and Management, 6:443-453.

Sparre P. and Venema S.C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment part 1. manual FAO Fish Technical Paper No. 306. Rome, Italy. 407P.

Udupa K.S., 1986. Statistical method of estimating the size at first maturity in fishes. ICLARM Newsletter, 4(2):8-10.

magiran.com

Length frequency, length –weight relationship and gonad development status of silver pomfret, *Pampus argenteus*, in Khouzestan (Iran) and Kuwait coastal waters, Persian Gulf

Ghofleh Marammazi J.[1]*; Al-Hossaini M.[2]; Eskandary G.R.[3] and Ansari H.[4]

Jmarammazi06@gmail.com

1, 3,4- South Aquaculture Research Center (SIARC), P.O.Box: 61545-866 Ahwaz, Iran

2- Kuwait Institute for Scientific Research (KISR), Kuwait

Received: December 2008 Accepted: May 2010

Keywords: Silver pomfret, *Pampus argenteus*, Spawning, Growth, Iran, Kuwait, Persian Gulf

Abstract

Data used in this publication is a part of a comprehensive study was carried out jointly between South Aquaculture Research Center (SIARC) and Kuwait Institute for Scientific Research (KISR) on silver pomfret (*Pampus argenteus*) in 2003 to 2005. The study was aimed to collect efficient data from two regions from biological and population parameters of this economically important fish to properly explain its stock situation and ultimately leads to improve a better management program for conservation of stock and yield sustainability. Monthly data collection on length and biology, started since May 2003 and ended by December 2005. Shrimp trawl and gill nets were used for sample collection from the predicted areas in both sea regions. FL of the fish was within the range of 12-34cm, with the dominant length of 18–25cm in Kuwaiti waters. In Khouzestan waters fork length was ranged 14-22cm for the years of 2003 and 2004 but 14–26cm for 2005. Strong relationship between length and weight in both countries with a scanty difference was observed for this species (R^2 =0.989 for Khouzestn, R^2 =0.947 for Kuwait). The findings of present study are suggesting that silver pomfret is following an allometric growth pattern in studied area. Spawning of silver pomfert begin in July and continue till October in Kuwaiti waters but in Khouzestan waters the heights spawning of this fish started in end of May till October. Length at first maturity of this species in the studied area of Kuwait was found to be 19.6cm FL based on Spearman-Karber method but 23.3cm (FL) based on the logistic model. The parameter was estimated 20.0 cm (FL) in Khouzestan waters according to the logistic model.

* Corresponding author