

## فراوانی، فصل و نوع تخم‌ریزی ماهی گطان

*Barbus xanthopterus* Heckel, 1843

### در جنوب رودخانه کرخه و هورالعظیم در خوزستان

غلامرضا اسکندری، حاجت صفی‌خانی، سیمین دهقان، فوزیه اسماعیلی و سیروس امیری‌نیا

مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

بخش زیست‌شناسی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان، اهواز صندوق پستی : ۴۱۶-۶۱۳۳۵

تاریخ دریافت : آبان ۱۳۷۷ تاریخ پذیرش : مرداد ۱۳۷۹

#### چکیده

تعداد ۴۰۱ قطعه ماهی گطان توسط تورگوشگیر ثابت، متحرک، چتری و فاله (چنگال) بطور ماهانه از مهر ۱۳۷۵ تا شهریور ۱۳۷۶ از سد انحرافی حمیدیه تا هورالعظیم جمع‌آوری و در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفتند. بطور کلی بیشترین فراوانی ماهی گطان در رودخانه کرخه در اسفند ماه و در هور در آذر ماه مشاهده شد. دامنه طولی و وزنی ماهیان رودخانه بیشتر از هور بود و این دامنه در نرها کمتر از ماده‌ها اندازه‌گیری شد و ماهیانی با طول بیش از ۷۰۰ میلی‌متر فقط در رودخانه کرخه مشاهده گردید. تنزل GSI در اردیبهشت و وجود مراحل مختلف رها کردن تخم در اردیبهشت و خرداد نشان دهنده تخم‌ریزی این گونه در فصل بهار (دو ماه) و در یک دوره کوتاه مدت و حضور مراحل ۵ و ۶ رسیدگی جنسی در رودخانه نشان دهنده تخم‌ریزی این گونه در رودخانه می‌باشد. حداقل قطر تخمک ۰/۰۱ و حداکثر ۲/۲۵ میلی‌متر بترتیب در مراحل ۲ و ۵ رسیدگی جنسی مشاهده شد. همچنین روند افزایشی اندازه قطر تخمک تا فروردین و نزول آن در خرداد نشان دهنده تخم‌ریزی یکدفعه‌ای این گونه می‌باشد. دمای سطحی آب در فصل تخم‌ریزی بین ۲۵/۵ تا ۲۸/۶۵ درجه سانتی‌گراد متغیر بود و در این زمان شفافیت آب به کمترین میزان خود رسید. شروع بلوغ جنسی در نرها در گروه‌های طولی ۱۵۱ تا ۲۰۰ میلی‌متر (۱ سالگی) و در ماده‌ها در گروه طولی ۵۰۱ تا ۵۵۰ میلی‌متر (۳ سالگی) مشاهده شد. میانگین نسبت جنسی (نر به ماده) در کل ۱:۱/۳۱ بود که اختلاف معنی‌داری با نسبت ۱:۱ در سطح ۵ درصد نداشت.

کلمات کلیدی: تخم‌ریزی - فراوانی - گطان - خوزستان - ایران

## مقدمه

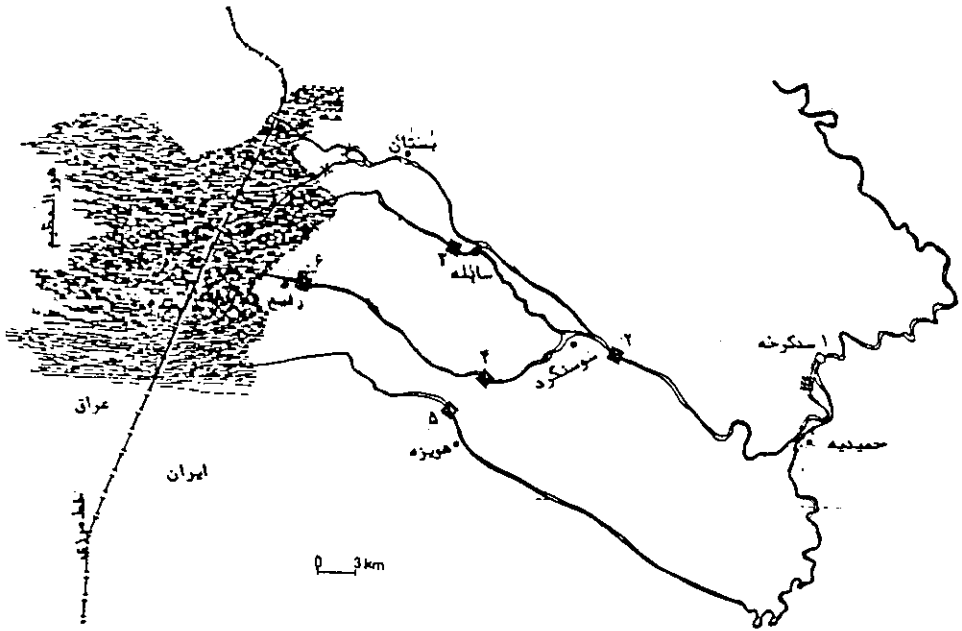
خانواده کپور ماهیان (CYPRINIDAE) سالیان درازی است که از نظر ذائقه مورد پسند بسیاری از مردم قاره آسیا می‌باشند چنانچه در چین ۷۳ گونه و در هند ۷۱ گونه از ماهیان اقتصادی را به خود اختصاص می‌دهند و در ۲۷ کشور آسیایی ۳۳ درصد از گونه‌های مزارع پرورش ماهی را در برمی‌گیرد (Winfield & Nelson, 1991). در منطقه خوزستان تاکنون ۱۴ جنس و ۲۴ گونه از این ماهیان شناسایی شده است که بیشترین تنوع را جنس سس ماهیان (*Barbus spp*) به خود اختصاص می‌دهد و حداقل ۹ گونه را شامل می‌شود (نجف‌پور و همکاران، ۱۳۷۵). گونه‌های متعلق به این جنس دارای خصوصیات ظاهری بسیار مشابه‌ای هستند به همین لحاظ در شناسایی آنها همیشه مشکلاتی وجود دارد.

ماهی گطان *Barbus xanthopterus* Heckel, 1843 با نام مترادف *Luciobarbus xanthopterus* از گونه‌های مهم خانواده کپور ماهیان می‌باشد (Coad, unpublished) که در رودخانه‌های دجله، فرات، کارون و کرخه یافت می‌شود (Armantrout, 1980 ; Coad, 1979, 1995). از گونه‌های مشابه آن می‌توان *B. barbatus* و *B. longiceps* را نام برد (Armantrout, 1980). همچنین این گونه شباهت نزدیکی با *B. rajanorum* دارد (Coad unpublished). حداکثر طول این ماهی توسط (Al Hassan et al., 1986) در منطقه ابولخسیب بصره (طول کل ۱۵۰۰ میلی‌متر) گزارش شده است. مطالعات زیادی تاکنون بر روی این گونه در آبهای عراق صورت گرفته است. Bawazceer در سال ۱۹۸۱ و Abdullah در سال ۱۹۸۱ در دریاچه Habbaniyah، Jerzy & Ali در سال ۱۹۸۲ در دریاچه میانی عراق، Jirian در سال ۱۹۷۴ در آبهای عراق سن و رشد و Qasim & Niazi در سال ۱۹۷۵ استخوان‌شناسی آنرا بررسی کرده‌اند. مطالعه خصوصیات بیولوژیک و مورفومتریک این گونه توسط Ali (1979) در رودخانه دجله و آبهای الترترو و وضعیت بهداشتی و غذایی آن نیز توسط Ali (1980) در رودخانه‌های عراق، وضعیت عمومی و ارزش غذایی این گونه توسط (Ali & Ali (1986)، تخم‌ریزی مصنوعی و زاد و ولد در هچری توسط (Boleslaw (1982) و رابطه میان سن با برخی فاکتورهای خونی در فصول مختلف سال نیز توسط (Hamced & Jead (1986) در عراق بررسی شده است. ماهی گطان از ماهیان

مرغوب و مردم‌پسند منطقه بوده و سالانه مقداری از صید آن به کشورهای منطقه خلیج فارس صادر می‌شود. متأسفانه به رغم ذائقه‌پسند بودن این ماهی، فراوانی آن نسبت به سایر ماهیان مأكول منطقه کم بوده و در سالهای اخیر نیز کاهش یافته است. از میزان صید این گونه اطلاعات مکتوبی در دست نیست و بنا به گفته صیادان محلی صید آن نسبت به سالهای قبل بسیار کمتر شده است. این گونه به روشهای مختلفی صید می‌شود. در رودخانه کرخه و انشعابات آن توسط تورگوشگیر متحرک، ثابت و چتری و در منطقه هورالعظیم علاوه بر موارد ذکر شده توسط فاله (چنگال) نیز صید می‌گردد. این ماهی از ماهیان درجه یک آبهای داخلی استان بوده و در راستای تکثیر و پرورش و رهاسازی آن جهت بازسازی ذخائر و تأمین پروتئین سفید منطقه، مطالعه بیولوژی این گونه می‌تواند بسیار مفید واقع گردد. در این مطالعه برخی خصوصیات بیولوژیک ماهی گطان در منطقه هورالعظیم و رودخانه کرخه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## مواد و روشها

این بررسی در غرب استان خوزستان در محدوده جغرافیایی  $40^{\circ}$ ،  $42^{\circ}$  تا  $40^{\circ}$ ،  $48^{\circ}$  طول شرقی و  $20^{\circ}$ ،  $31^{\circ}$  تا  $40^{\circ}$ ،  $31^{\circ}$  عرض شمالی انجام گرفت (شکل ۱). با توجه به مشاهدات نیک‌پی و همکاران در سال ۱۳۷۳ و براساس اطلاعات جمع‌آوری شده از صیادان محلی در مورد عدم وجود ماهی گطان در مناطق بالادست منطقه مورد مطالعه، جهت تهیه نمونه ماهی، جنوب رودخانه کرخه محدوده بین سد انحرافی حمیدیه تا منطقه هورالعظیم در نظر گرفته شد. بخش مورد مطالعه در واقع انتهایی‌ترین قسمت رودخانه کرخه بود که دارای انشعابات متعددی می‌باشد. در رودخانه کرخه از پشت سد حمیدیه تا رفیع که شاخه اصلی کرخه می‌باشد و از شهرهای حمیدیه، سوسنگرد و رفیع عبور می‌کند ۴ ایستگاه (۱، ۲، ۴، ۶) در نظر گرفته شد. این شاخه در اغلب فصول سال دارای آب بیشتری نسبت به شاخه‌های دیگر می‌باشد. در شاخه کرخه نور که توسط سد تنظیمی کرخه در منطقه حمیدیه از شاخه اصلی جدا شده و از شهرهای حمیدیه و هویزه عبور می‌کند یک ایستگاه (۵) و بر روی نهر سابله نیز که در نزدیک بستان از کرخه جدا می‌شود یک ایستگاه (۳) در نظر گرفته شد.



شکل ۱ - منطقه مورد مطالعه (سد حمیدیه تا هورالعظیم)

در طول یکسال بررسی، بطور ماهانه (از مهر ۱۳۷۵ تا شهریور ۱۳۷۶) با اعزام گروه تحقیقاتی به منطقه مورد مطالعه (۵ الی ۷ روز در ماه) نمونه‌های ماهی گطان از صیادان محلی خصوصاً در مناطق حمیدیه، سوسنگرد، نیسان، رفیع و هورالعظیم جمع‌آوری گردید (ماهیان توسط تور گوشگیر متحرک، ثابت، چتری با چشمه‌های ۲۰، ۴۰، ۵۰، ۹۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۳۰ میلی‌متر گره تا گره مجاور و فاله صید شدند). نمونه‌ها در یخدانهای حاوی پودر یخ قرار داده شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. در ماههای اسفند و فروردین بدلیل شرایط حاکم بر منطقه و مسائل امنیتی نمونه‌گیری در هور انجام نشد.

در هر ماه همزمان با جمع‌آوری ماهی در ۶ ایستگاه تعیین شده، دما، pH (قلیائیت)، TDS (میزان کل جامدات حل شده در آب) و EC (هدایت الکتریکی) نیز بوسیله دستگاه‌های پرتابل Hach اندازه‌گیری و ثبت گردید. شفافیت آب با استفاده از سی‌سی دیسک (Sechi disc) و اکسیژن با استفاده از روش وینکلر (Clescer *et al.*, 1987) اندازه‌گیری شدند. اندازه‌گیری‌های طولی با دقت ۱ میلی‌متر و وزنی با دقت ۰/۰۱ گرم انجام شد.

شاخص بدنی غدد جنسی (Gonado Somatic Index (GSI) از طریق معادله زیر محاسبه گردید (Bagenal, 1978):

$$GSI = \frac{GW}{TW} \times 100$$

GSI - شاخص غدد جنسی (درصد) - GW - وزن غدد جنسی (گرم) - TW - وزن کل (گرم) مراحل رسیدگی غدد جنسی با توجه به شکل ظاهری، محل قرار گرفتن، رنگ، وضوح و عدم وضوح تخمک‌ها، چسبندگی تخمک‌ها، جاری بودن و جاری نبودن مواد تناسلی، اندازه و میزان فضایی که غدد در حفره شکمی اشغال می‌کنند، پراکنش رگهای خونی و اندازه آنها براساس کلید ۷ مرحله‌ای تعیین گردید (Kesteven, 1960 Cited in Biswas, 1993). بوسیله تعیین درصد مراحل رسیدگی غدد جنسی بطور ماهانه در طول زمان نمونه برداری می‌توان فصل و مکان تخم‌ریزی را مشخص نمود (Marshall *et al.*, 1993).

برای اندازه‌گیری قطر تخمک (Ova Diameter)، قسمتی از منطقه میانی تخمدان را در ظروف شیشه‌ای حاوی آب گذاشته و بوسیله سوزن آنرا کاملاً از هم باز نموده تا تخمک‌ها بخوبی از هم جدا شوند، سپس بوسیله میکرومتر چشمی با استریو میکروسکوپ (بزرگنمایی کل ۸، ۲۰، ۵۰) بزرگترین قطر هر تخمک (تعداد ۱۰۰ تخمک برای هر تخمدان) اندازه‌گیری شد (Imai & Tanaka, 1987). در این بررسی بدلیل اینکه بین نقاط مختلف تخمدان از نظر قطر تخمک اختلاف معنی‌داری دیده نشد ( $P > 0.05$ ),  $F = 1/1$ ,  $df = 4$ ,  $145$ ,  $P > 0.05$ ,  $F = 1/84$ ,  $df = 4$ ,  $145$ ) نمونه برداری از قسمت میانی تخمدان انجام شد.

طول و سن بلوغ جنسی از طریق بررسی غدد ماهیانی که در فصل تخم‌ریزی (ماه‌های دی تا اردیبهشت) به بلوغ جنسی رسیده‌اند مشخص گردید. غددی بالغ فرض می‌شود که در حال پیشرفت و زرده‌سازی باشند (مراحل ۳ به بالا) (Marshall *et al.*, 1993).

## نتایج

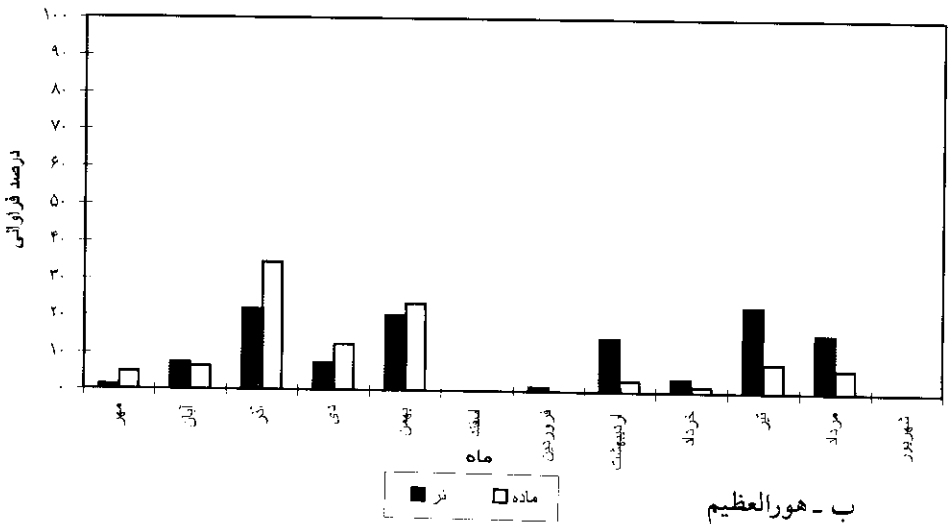
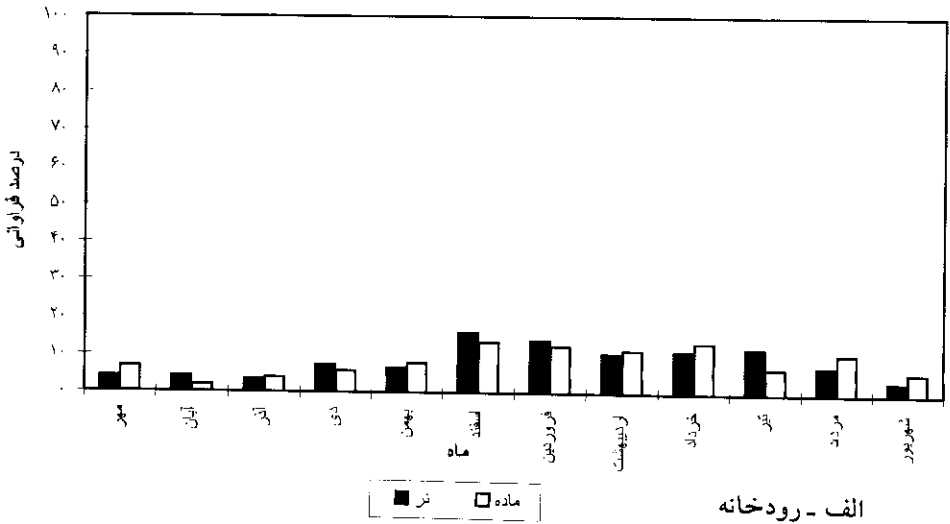
نتایج مربوط به خصوصیات محیطی در جدول ۱ ارائه شده است. در رودخانه کرخه و انشعابات آن، دمای سطحی آب در بهمن و خرداد بترتیب حداقل (۱۲/۰۳) و حداکثر (۲۸/۶۵) درجه سانتیگراد را نشان می‌دهند. شفافیت آب نیز بین ۳۲/۲۸ سانتیمتر (مهر) تا

۲/۴ سانتیمتر (فروردین) قرار داشت و کمترین میزان را فروردین با (۲/۴ سانتیمتر) و اردیبهشت (۸ سانتیمتر) به خود اختصاص دادند. کمترین مقدار هدایت الکتریکی (EC) میلی زیمنس/سانتیمتر در اوایل بهار اندازه‌گیری شد. حداقل میزان اکسیژن محلول در مرداد (۸/۹۴ میلی‌گرم در لیتر) و حداکثر در اسفند (۱۱/۹ میلی‌گرم در لیتر) مشاهده شد. pH آب دارای دامنه‌ای بین ۷/۸۳ (آبان) تا ۸/۵۶ (دی) بود. جریان آب در اکثر ماههای سال آرام و در فروردین و اردیبهشت سریع بود. بطور کلی تغییرات دمای سطحی آب نسبت به فاکتورهای دیگر از روند منظم تری برخوردار می‌باشد.

جدول ۱: میانگین تغییرات پارامترهای محیطی در جنوب رودخانه کرخه

ماه	دمای آب سانتیگراد	شفافیت سانتیمتر	اکسیژن محلول لیتر/میلی‌گرم	EC میلی‌زیمنس / لیتر/میلی‌گرم سانتیمتر	TDS لیتر/میلی‌گرم	pH
مهر	۲۷/۵	۳۲/۲۸	۹/۲۴	۲/۱۹	۱/۰۹	۸/۱۱
آبان	۲۱	۲۳/۴۳	۱۰/۹۵	۱/۸۵	۰/۹۲	۷/۸۳
آذر	۱۷/۳	۲۱/۴	۱۱/۷۵	۱/۵۹	۰/۸	۸/۴۲
دی	۱۴/۳۵	۱۰/۸۵	۱۰/۹۳	۱/۳۸	۰/۶۹	۸/۵۶
بهمن	۱۲/۰۳	۱۵/۱۴	۱۰/۴	۱/۶	۰/۸	۸/۵۵
اسفند	۱۵/۷۸	۳۱/۴	۱۱/۹۱	۱/۷	۰/۸۶	۸/۲۱
فروردین	۲۰/۰۳۶	۲/۴	۹/۲۴	۱/۲۳	۰/۶۲	۸/۴۲
اردیبهشت	۲۵/۵۵	۸	۹/۵	۱/۱۱	۰/۵۵	۸/۲۸
خرداد	۲۸/۶۵	۲۶	۹/۹۴	۱/۶	۰/۸	۸/۳۸
تیر	۲۸/۶	۲۴/۱۶	۱۰/۲۶	۱/۸	۰/۹۱	۸/۴۱
مرداد	۲۷/۲۵	۳۱/۶۶	۸/۹۴	۲/۱	۱/۰۴	۸/۲۲
شهریور	۲۷/۰۵	۲۴/۸۳	۹/۹۹	۲/۲۴	۱/۱۴	۸/۴

در طول مطالعه تعداد ۴۰۱ قطعه ماهی گطان جمع آوری و بررسی گردید که از این تعداد ۲۵۴ قطعه در رودخانه کرخه و انشعابات آن و ۱۴۷ قطعه در هور صید شدند. از مجموع ماهیان صید شده ۲۳۳ قطعه نر و ۱۶۸ قطعه ماده می‌باشند. بیشترین فراوانی ماهیان نر و ماده رودخانه در اسفند (بترتیب ۱۶ درصد و ۱۳/۴۶ درصد) و در هور العظیم در آذر (بترتیب ۲۱/۷ درصد و ۳۴/۳۸ درصد) مشاهده گردید (شکل ۲ الف و ب).



شکل ۲: توزیع فراوانی ماهی گطان (۷۶-۷۵)

در رودخانه کرخه دامنه طولی نرها ۲۶۱ تا ۷۷۰ و ماده‌ها ۲۷۰ تا ۸۴۰ میلی‌متر و دامنه طولی ماهیان هور در نرها و ماده‌ها برترتیب ۱۴۹ تا ۳۸۰ و ۱۸۸ تا ۶۶۵ میلی‌متر مشاهده شد. میانگین طولی ماده‌ها در رودخانه از بهمن تا اردیبهشت از نرها بیشتر است ( $P < 0.05$ ) اختلاف معنی‌دار است) و در ماههای دیگر سال اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد. میانگین طولی ماهیان رودخانه کرخه و انشعابات آن نیز در اکثر ماههای سال از هور بیشتر است ( $P < 0.05$ ) اختلاف معنی‌دار می‌باشد). ماهیان با اندازه‌های بیش از ۷۰۰ میلی‌متر را فقط در رودخانه می‌توان مشاهده نمودیم (جدول ۲ الف و ب).

جدول ۲ الف: مشخصات طولی ماهی گطان در رودخانه (۷۶-۷۵)

ماه	نر			ماده			ماه
	تعداد	میانگین (میلیمتر)	انحراف معیار	دامنه	تعداد	میانگین (میلیمتر)	
مهر	۶	۶۰۴/۵	۲۸/۲	۵۴۰-۶۸۳	۷	۶۳۹/۳	۱۳۶
آبان	۶	۴۹۹/۳	۱۱۷	۲۷۶-۵۸۹	۲	۷۶۴	۵۰/۹
آذر	۵	۵۹۰/۶	۱۴۸/۷	۳۷۴-۷۵۵	۴	۶۰۹/۳۵	۶۹/۹۴
دی	۱۱	۶۳۸/۴۵	۹۲	۴۵۰-۷۲۷	۶	۷۲۹/۳	۹۲/۷۴
بهمن	۸	۶۲۸/۹	۸۰	۴۸۱-۷۳۲	۸	۷۳۴/۶	۷۶/۷
اسفند	۲۵	۵۳۳/۹۲	۹۱/۳	۲۸۵-۶۸۷	۱۴	۷۲۹/۶	۱۳۲
فروردین	۱۹	۴۵۶/۷	۱۳۹	۲۶۱-۷۱۰	۱۴	۶۹۵	۶۴/۸
اردیبهشت	۱۵	۵۷۶/۹	۴۵	۵۰۰-۶۶۰	۱۲	۶۴۷/۵	۹۳/۹۹
خرداد	۱۶	۵۴۸/۳۵	۷۹/۷	۴۱۴-۷۲۰	۱۴	۵۸۰/۸	۱۲۲
تیر	۱۶	۵۰۲	۴۲/۵	۴۳۴-۵۸۰	۷	۵۷۲/۲۳	۳۸/۱
مرداد	۱۱	۴۷۵/۶	۹۰	۳۷۵-۶۹۶	۱۱	۵۲۰/۷	۱۲۲
شهریور	۵	۵۹۹	۱۴۸/۵	۴۵۲-۷۷۰	۶	۶۱۲/۱۷	۱۲۵/۹



جدول ۲ ب: مشخصات طولی ماهی گطان در هورالعظیم (۷۶-۷۵)

ماده				نر				ماه
دامنه	انحراف معیار	میانگین (میلیمتر)	تعداد	دامنه	انحراف معیار	میانگین (میلیمتر)	تعداد	
۲۸۰-۳۱۵	۱۷/۷۸	۲۹۹/۳	۳	-	-	۲۸۰	۱	مهر
۴۲۰-۵۵۰	۶۳	۵۱۴/۵	۴	۱۴۹-۵۱۵	۱۳۵/۵	۳۹۷/۵	۶	آبان
۱۸۸-۶۶۵	۹۳/۸	۵۰۹/۳	۲۲	۱۸۳-۵۵۷	۱۱۶	۴۳۵	۱۸	آذر
۳۳۵-۶۲۲	۹۵/۶	۵۳۱/۵	۸	۲۴۷-۵۰۷	۱۰۱/۸	۳۸۴/۳	۶	دی
۲۱۰-۶۵۰	۱۶۶/۹	۴۳۰	۱۵	۲۰۰-۶۱۰	۱۳۰/۵	۳۴۴/۹۴	۱۷	بهمن
-	-	-	-	-	-	-	-	اسفند
-	-	-	-	-	-	۳۵۷	۱	فروردین
۱۹۸-۳۰۰	۷۲	۲۴۹	۲	۱۶۰-۳۹۵	۶۴/۷	۲۰۱/۳	۱۲	اردیبهشت
-	-	۲۹۵	۱	۱۵۶-۲۹۰	۷۲/۷	۲۰۶/۷	۳	خرداد
۴۳۰-۶۰۵	۷۶/۳	۴۶۹	۵	۳۸۰-۶۲۵	۸۹/۵	۴۴۷	۶	تیر
۳۶۰-۵۳۵	۷۸/۵	۴۲۲/۲۵	۴	۳۵۴-۴۸۵	۳۱/۷۳	۴۱۰/۶	۱۳	مرداد
-	-	-	-	-	-	-	-	شهریور

دامنه وزنی نرها ۱۹۵ تا ۵۶۰ گرم و ماده‌ها ۲۰۹ تا ۷۷۰ گرم در رودخانه و دامنه وزنی در هور ۳۸ تا ۲۵۴۵ گرم در نرها و ۶۳ تا ۳۳۵۰ گرم در ماده‌ها مشاهده گردید. میانگین وزنی ماهیان ماده در رودخانه و هور در تمام طول سال بیش از ماهیان نر می‌باشد و در اکثر ماهها در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار است. همچنین میانگین وزنی ماهیان رودخانه بیش از هور می‌باشد و این اختلاف وزن بین نرها و ماده‌ها تقریباً در اکثر ماهها بیش از ۱۰۰۰ گرم می‌باشد (جدول ۳ الف و ب).

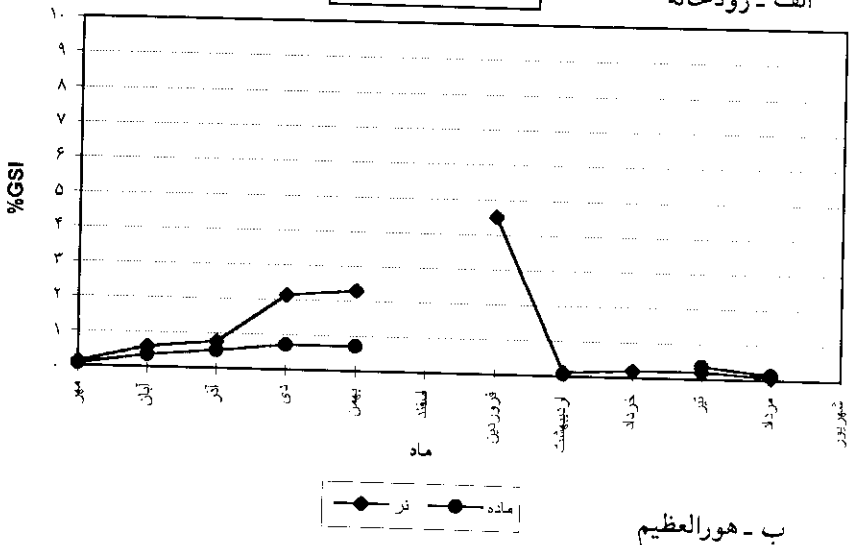
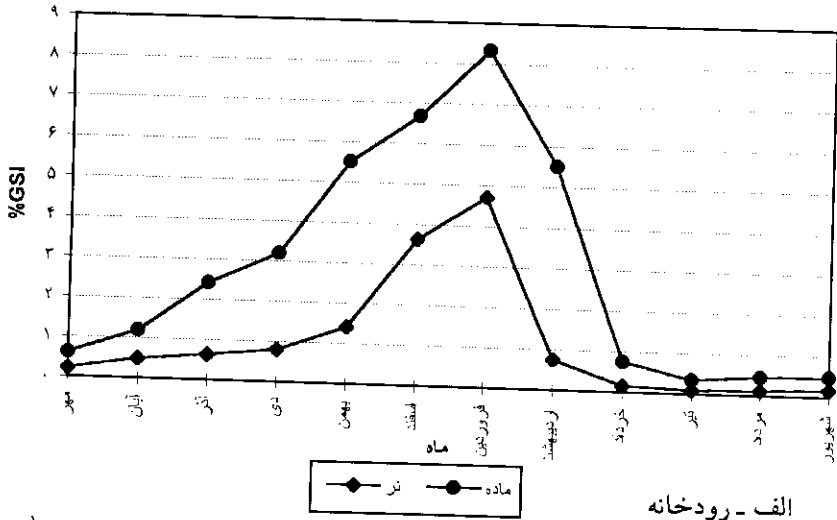
جدول ۳ الف: مشخصات وزنی ماهی گطان در رودخانه (۷۶-۷۵)

ماه	نسر			ماده			
	تعداد	میانگین (گرم)	انحراف معیار	دامنه	تعداد	میانگین (گرم)	انحراف معیار
مهر	۶	۲۵۵۰	۷۰۲/۹	۱۶۶۷-۳۷۵۰	۷	۳۱۹۰/۳	۱۶۳۸
آبان	۶	۱۷۵۲	۹۷۲	۱۹۵-۳۷۹۰	۲	۵۲۷۰	۱۰۸۸/۹
آذر	۵	۲۷۰۸	۱۸۷۸/۹	۵۹۲-۵۴۰۰	۲	۲۸۶۶	۱۳۳۱/۶
دی	۱۱	۳۱۰۷/۷	۱۱۵۸/۵	۹۳۰-۲۷۵۰	۶	۴۶۷۷/۸	۱۶۷۰/۹
بهمن	۱۰	۲۹۳۴/۸	۱۱۳۰/۷	۱۱۹۰-۴۹۳۰	۸	۴۷۷۱/۵	۱۵۲۷/۹
اسفند	۲۵	۱۹۴۶/۲	۷۹۰/۷	۲۶۳-۳۷۵۰	۱۴	۵۳۲۴/۱	۱۹۹۵/۶
فروردین	۱۹	۱۳۹۹	۱۲۱۱/۸۱	۲۲۱-۲۴۰۰	۱۴	۴۰۴۱/۴	۱۲۶۱/۷
اردیبهشت	۱۵	۲۴۰/۷	۶۵۶/۵	۱۲۴۴-۳۴۰۰	۱۲	۳۳۳۰	۱۳۰۰/۶
خرداد	۱۶	۲۰۸۶/۳	۹۹/۱۴	۸۵۵-۴۸۸۰	۱۲	۲۶۵۲/۶	۱۴۵۳/۳
تیر	۱۷	۱۵۲۷/۲	۴۰۸/۳۷	۹۶۲-۲۴۵۳	۷	۲۲۶۷/۷	۵۶۴/۹
مرداد	۱۱	۱۳۷۰/۲	۱۳۰۴/۲۹۹	۵۶۲-۴۸۰۰	۱۱	۱۹۰۷/۱	۱۴۰۰/۹
شهریور	۵	۲۹۹۳/۴	۲۳۶۹/۲	۹۸۷-۵۶۰۰	۶	۲۵۹۹/۳	۱۹۳۶/۸

جدول ۳ ب: مشخصات وزنی ماهی گطان در هورالعظیم (۷۶-۷۵)

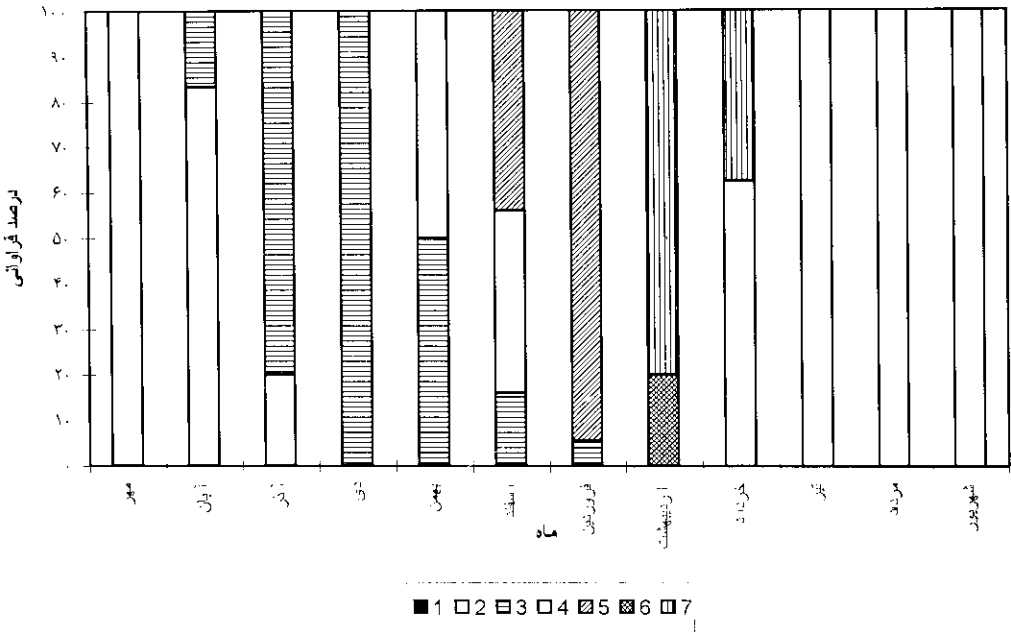
ماه	نسر			ماده			
	تعداد	میانگین (گرم)	انحراف معیار	دامنه	تعداد	میانگین (گرم)	انحراف معیار
مهر	۱	۲۱۱/۵	—	۰	۳	۲۶۶/۶	۴۶/۳
آبان	۶	۷۳۱/۷	۴۵۹/۲	۲۶/۳-۱۲۲۶	۴	۱۳۰۳/۳	۲۳۲/۹
آذر	۱۸	۹۰۸/۱	۵۰۲	۵۳/۷-۱۷۴۴	۲۲	۱۳۸۶/۴	۶۶۰/۸
دی	۶	۶۳۳/۹	۴۵۲/۵	۱۱۳-۱۲۸۱	۸	۱۵۸۸	۸۱۰/۲
بهمن	۱۷	۶۴۴/۷	۷۱۸/۱	۸۲-۲۵۴۵	۱۵	۱۱۴۰/۱	۹۹۶/۴
اسفند	—	—	—	—	—	—	—
فروردین	۱	۴۰۳	—	—	—	—	—
اردیبهشت	۱۲	۱۲۸/۸	۱۸۵/۴	۴۴-۷۰۷	۲	۲۵۶/۵	۲۲۹/۶
خرداد	۳	۱۱۶/۷	۱۲۶/۸	۳۸-۲۶۳	۱	۲۸۲	—
تیر	۶	۱۰۵۳	۷۸۹/۴	۵۵۰-۲۶۵۰	۵	۱۲۹۰/۶	۷۳۳
مرداد	۱۳	۷۸۲/۷	۲۱۳/۵	۴۸۴-۱۳۲۱	۴	۹۳۶/۳	۶۷۲/۲
شهریور	—	—	—	—	—	—	—

میزان GSI در ماهیان نر و ماده رودخانه از شهریور و مهر یک روند افزایشی را نشان می‌دهد و در فروردین به بیشترین مقدار خود می‌رسد و از اردیبهشت تا مرداد از میزان آن کاسته می‌شود (شکل ۳ الف). در هور افزایش میزان GSI از مهر تا فروردین در نرها دیده می‌شود، اما در ماده‌ها این روند تا بهمن ماه محسوس نبوده و بنظر می‌آید که سیکل توسعه تخمدانی در مصب و رودخانه طی می‌شود (شکل ۳ ب).

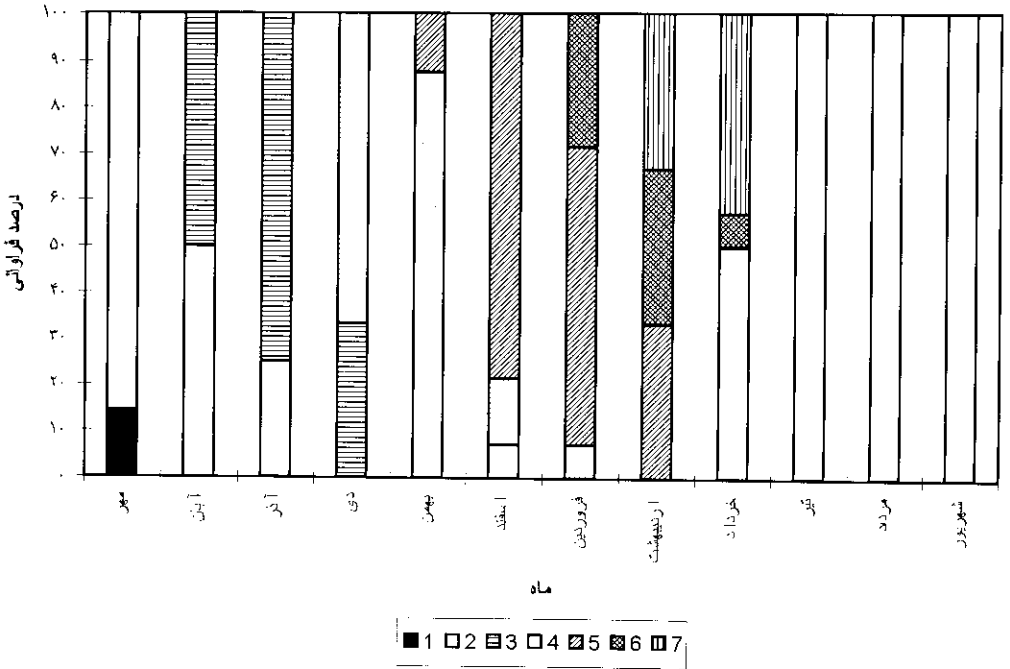


شکل ۳: تغییرات ماهانه GSI در ماهی گطان (۷۶-۷۵)

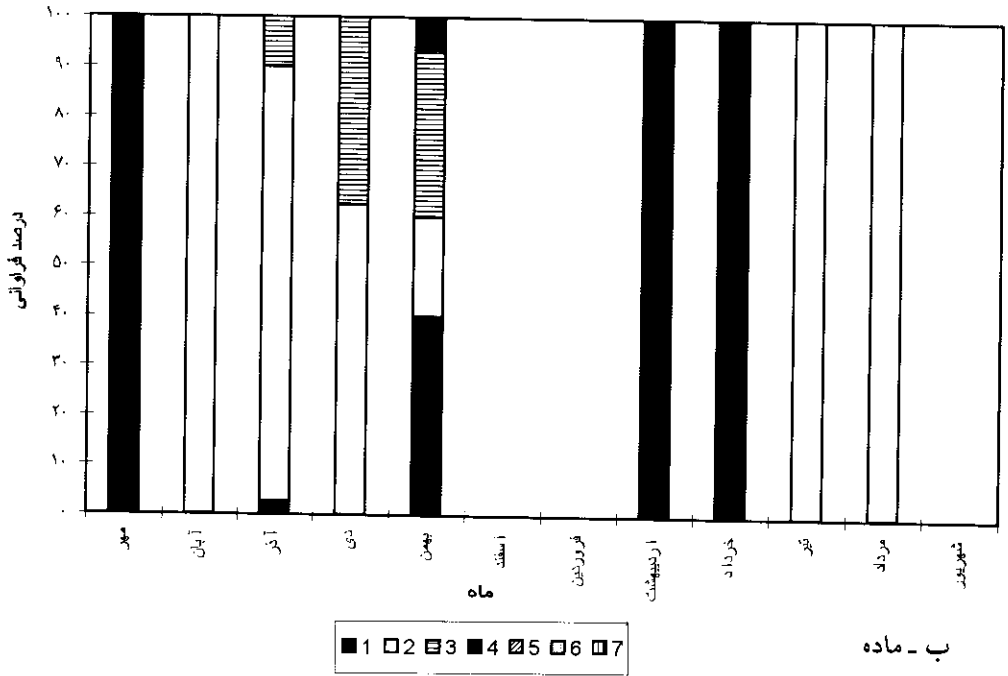
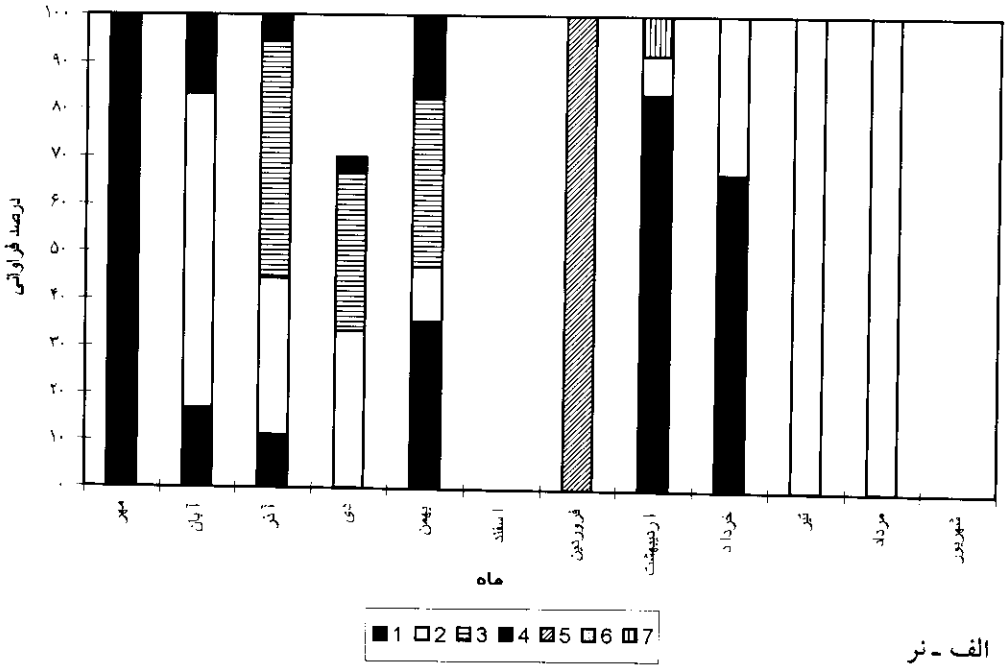
در رودخانه مرحله یک رسیدگی جنسی تقریباً در تمام طول سال (بجز یک مورد در نرها) دیده نمی‌شود و مرحله دو نیز از خرداد تا آذر (یک مورد اسفند) دیده می‌شود. ماهیان دارای مرحله ۳ رسیدگی از آبان تا اسفند (یک مورد فروردین) مشاهده شد و ماده‌ها در آذر و نرها در دی بیشترین فراوانی را دارند. مرحله ۴ در ماده‌ها از دی تا بهمن و در نرها از بهمن تا اسفند مشاهده شد و در بهمن ماه بالاترین میزان را به خود اختصاص می‌دهند. مرحله ۵ نیز در ماده‌ها از بهمن تا اردیبهشت و در نرها در اسفند و فروردین مشاهده گردید که بالاترین میزان آن در اسفند و فروردین به ترتیب در ماده‌ها و نرها دیده می‌شود. مراحل ۶ و ۷ بیشترین فراوانی را در ماده‌ها و نرها به ترتیب در خرداد و اردیبهشت به خود اختصاص می‌دهند (شکل ۴ الف و ب).



شکل ۴ الف: توزیع فراوانی مراحل بلوغ غدد جنسی (۱ تا ۷) در ماهی گطان نر در رودخانه (۷۶-۷۵)



شکل ۴ ب: توزیع فراوانی مراحل بلوغ غدد جنسی (۱ تا ۷) در ماهی گطان ماده در رودخانه (۷۶-۷۵) در منطقه هور مرحله یک رسیدگی جنسی همانطور که در شکل ۵ الف و ب مشاهده می شود در شش ماه از سال بخوبی دیده می شود (در اسفند و فروردین نمونه گیری انجام نشد). مرحله ۲ نیز در نرها از اردیبهشت تا بهمن و در ماده‌ها از تیر تا بهمن مشاهده شد. مرحله ۳ نیز در نرها از آذر تا بهمن و در ماده‌ها از آبان تا بهمن دیده شد. همچنین در نرها از آبان تا بهمن و در ماده‌ها فقط در بهمن ماه (یک مورد) مرحله ۴ رسیدگی جنسی یافت شد. مراحل ۵، ۶ و ۷ رسیدگی جنسی در تمام طول سال در ماده‌ها مشاهده نگردید و در نرها فقط در فروردین و اردیبهشت به ترتیب مرحله ۵ و ۷ (یک مورد) مشاهده شد.



شکل ۵: توزیع فراوانی مراحل بلوغ غدد جنسی (۱ تا ۷) ماهی گطان در هورالعظیم (۷۶-۷۵)

قطر تخمک برای ۵۱ قطعه ماهی اندازه گیری گردید. حداقل میانگین قطر تخمک  $0.22 \pm 0.144$  و حداکثر  $0.477 \pm 0.3989$  میلی متر بترتیب مربوط به تخمدانهای مرحله ۲ و ۵ رسیدگی جنسی می باشد (جدول ۴ الف). میانگین قطر تخمک در ماههای مختلف سال (بهمن تا مرداد) در جدول ۴ ب آورده شده است. بیشترین میانگین قطر تخمک در فروردین و اردیبهشت (یک مورد) و کمترین آن در خرداد دیده می شود. قطر تخمک از بهمن تا فروردین یک روند صعودی را طی می کند و از اردیبهشت به بعد به شدت کاهش پیدا می کند و در خرداد تا مرداد تقریباً تخمدان در یک حالت استراحت بسر می برد.

در مرحله ۲ رسیدگی دامنه قطر تخمک  $0.1$  تا  $0.45$  میلی متر بود و فراوانترین قطر تخمک بین  $0.1$  تا  $0.15$  میلی متر قرار داشت و تعداد کمی در دامنه  $0.301$  تا  $0.45$  میلی متر قرار می گرفت. دامنه قطر تخمک در مرحله ۳ رسیدگی  $0.1$  تا  $0.45$  میلی متر است و اکثر تخمک های اندازه گیری شده بین  $0.301$  تا  $0.45$  میلی متر مشاهده گردید. در مرحله ۴ رسیدگی دامنه قطر تخمک  $0.451$  تا  $1/5$  میلی متر بود و فراوانترین قطرها در دامنه  $1/5$  تا  $1/2$  میلی متر جای دارد و در مرحله ۵ دامنه قطر تخمک بین  $0.601$  تا  $2/25$  میلی متر بود و قطر  $1/351$  تا  $1/5$  میلی متر بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می داد (شکل ۶ الف تا ب).

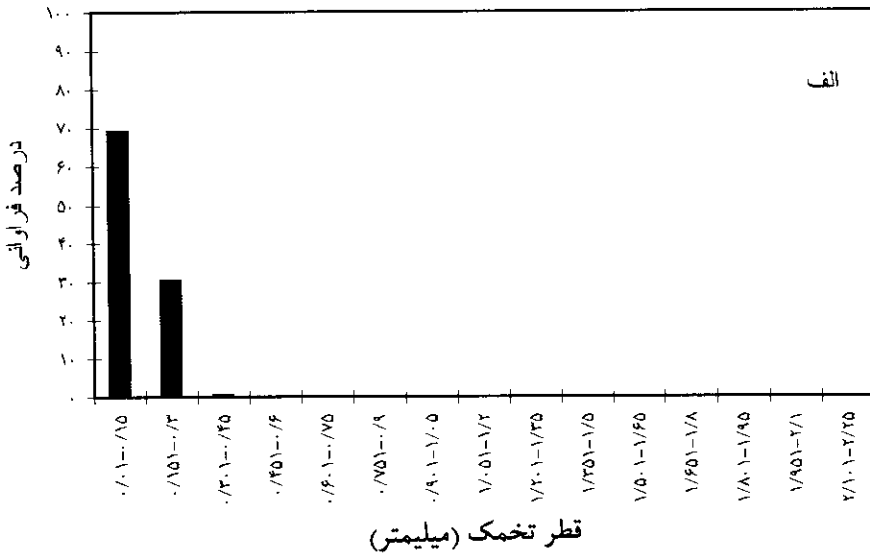
جدول ۴: میانگین قطر تخمک در ماهی گطان (۷۶-۷۵)

الف - بر اساس مراحل بلوغ

مراحل بلوغ تخمدان	قطر تخمک (میلی متر)			
	۵	۴	۳	۲
تعداد	۲۱	۱۰	۲	۱۸
میانگین	$1/399$	$1/122$	$0/253$	$0/146$
انحراف معیار	$0/129$	$0/063$	$0/104$	$0/022$
دامنه	$0/601-2/25$	$0/451-1/5$	$0/01-0/25$	$0/01-0/45$
نما	$1/351-1/5$	$1/051-1/2$	$0/301-0/45$	$0/01-0/15$

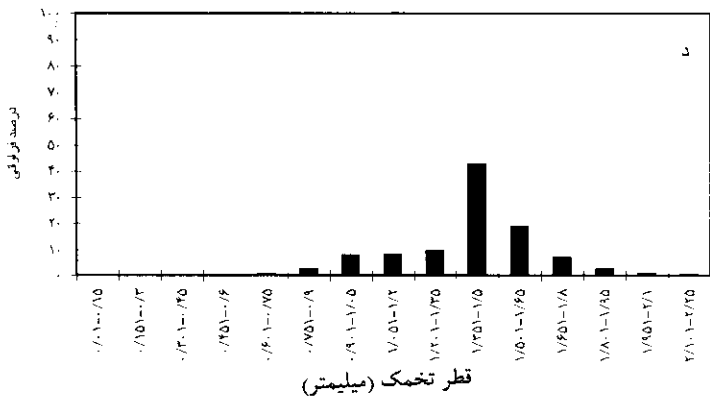
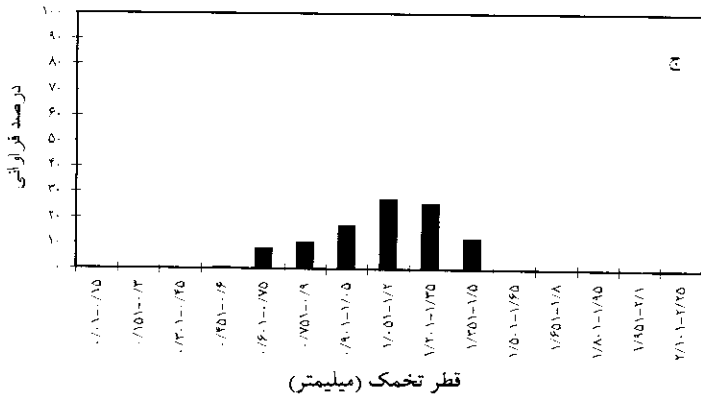
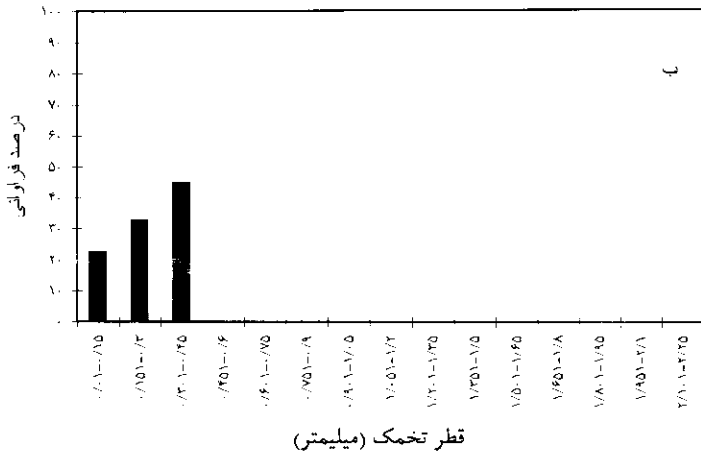
جدول ۴: میانگین قطر تخمک در ماهی گطان (۷۵-۷۶)  
ب - براساس ماه

ماه	تعداد	میانگین	انحراف معیار
بهمن	۹	۰/۷۸۸	۰/۵۰۳
اسفند	۱۳	۱/۲۶	۰/۱۴
فروردین	۱۲	۱/۴۱۴	۰/۱۵۸
اردیبهشت	۱	۱/۴۸۲	—
خرداد	۳	۰/۱۳	۰/۰۰۲۶
تیر	۴	۰/۱۳۸	۰/۰۴
مرداد	۹	۰/۱۴۵	۰/۰۱۵



شکل ۶ الف: پراکنش اندازه قطر تخمک (میلی‌متر) در مرحله ۲ رسیدگی در ماهی گطان (۷۵-۷۶)

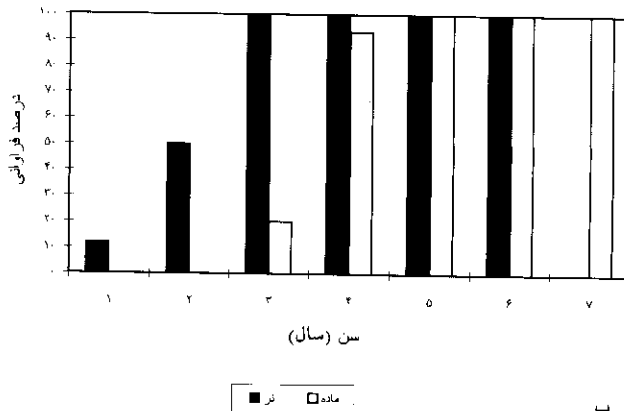
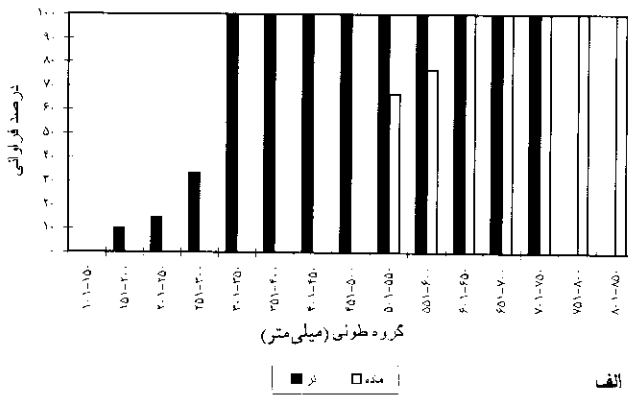




شکل ۶ ج و د: پراکنش اندازه قطر تخمک در مراحل ۳، ۴ و ۵ رسیدگی در ماهی گطان (۷۵-۷۶)

درصد بلوغ جنسی در گروه‌های طولی مختلف در شکل ۷ الف نشان داده شده است. همانطور که دیده می‌شود نرها زودتر از ماده‌ها بالغ می‌شوند. بطور کلی (در ماههای دی، بهمن، فروردین و اردیبهشت) بلوغ جنسی در نرها از گروه طولی ۱۵۱ تا ۲۰۰ میلی‌متر و در ماده‌ها از ۵۰۱ تا ۵۵۰ میلی‌متر آغاز می‌شود. در نرها از گروه طولی ۳۰۱ تا ۳۵۰ میلی‌متر و در ماده‌ها از گروه طولی ۶۰۱ تا ۶۵۰ میلی‌متر ۱۰۰ درصد ماهیان بالغ می‌باشند.

درصد بلوغ جنسی ماهی گطان در سنین مختلف نیز در شکل ۷ ب آورده شده است. همانطور که دیده می‌شود نرها در سن یک سالگی و ماده‌ها در سه سالگی به بلوغ جنسی می‌رسند. همه نرها در سه سالگی و همه ماهیان ماده در پنج سالگی بالغ هستند.



شکل ۷: توزیع فراوانی مراحل بالغ غدد جنسی ماهی گطان (۷۶-۷۵)

نسبت جنسی نر به ماده در ماهی گطان برای رودخانه، هور و کل منطقه محاسبه گردید (جدول ۵). براساس نتایج بدست آمده و با توجه به مقدار  $\chi^2$  محاسبه شده، نسبت جنسی نر به ماده در رودخانه و انشعابات آن به استثناء تیرماه، اختلاف معنی داری از نسبت ۱:۱ نشان نمی دهند و در هور فقط در اردیبهشت و مرداد اختلاف معنی دار است (در سطح ۵ درصد). در کل نیز علاوه بر اردیبهشت و تیر، در آبان نیز نسبت جنسی نر به ماده اختلاف معنی داری از نسبت ۱:۱ در سطح ۵ درصد نشان می دهد و در سایر ماهها اختلاف معنی داری دیده نمی شود. تعداد افراد نر در تمام طول سال بجز آذر از ماده ها بیشتر می باشند و بیشترین میزان آن در آبان، اردیبهشت و تیر با نسبت جنسی ۱:۲ دیده می شود. همچنین در کل منطقه مورد مطالعه نسبت نرها به ماده ها با نسبت ۱:۱ اختلاف معنی داری ندارد (در سطح ۵ درصد).

جدول ۵: نسبت جنسی نرها به ماده ها ماهی گطان (۷۶-۷۵)

ماه	کل			رودخانه			هور				
	نر	ماده	ماده/نر	$\chi^2$	نر	ماده	ماده/نر	نر	ماده	ماده/نر	$\chi^2$
مهر	۷	۱۰	۰/۷	۰/۵۳	۶	۷	۰/۸۶	۱	۳	۰/۳۳	۱
آبان	۱۲	۶	۲	۴/۵	۶	۲	۳	۴	۴	۰/۴	۰/۴
آذر	۲۳	۲۶	۰/۸۸	۲/۲۵	۵	۴	۱/۲۵	۱۸	۲۲	۰/۸۲	۰/۴
دی	۱۷	۱۴	۱/۲۱	۲/۲۵	۱۱	۶	۱/۸۳	۶	۸	۰/۷۵	۰/۲۸
بهمن	۲۷	۲۳	۱/۱۷	۰/۳۲	۱۰	۸	۱/۲۵	۱۷	۱۵	۱/۱۳	۰/۱۲۵
اسفند	۲۴	۱۴	۱/۷۱	۲/۶۳	۲۲	۱۴	۱/۷۱	—	—	—	—
فروردین	۲۲	۱۳	۱/۶۹	۲/۳۱	۲۱	۱۳	۱/۶۱۵	۱	—	—	—
اردیبهشت	۲۸	۱۴	۲	۴/۶۷	۱۶	۱۲	۱/۳۳	۱۲	۲	۰/۵۷	۷/۱۴
خرداد	۲۰	۱۵	۱/۳۳	۰/۷۱	۱۷	۱۴	۱/۲۱	۳	۱	۰/۲۹	۱
تیر	۲۴	۱۲	۲	۴/۸۴	۱۸	۷	۲/۵۷	۶	۵	۴/۸۴	۱
مرداد	۲۴	۱۵	۱/۶	۲/۰۷۷	۱۱	۱۱	—	۱۳	۴	—	۴/۷۶
شهریور	۵	۶	۰/۸۳	۰/۰۹	۵	۶	۰/۸۳	—	—	—	—
میانگین	۱۸/۲۵	۱۳/۹	۱/۳۱	۰/۵۹	۱۲/۵	۸/۶۷	۱/۲۴	۸/۳	۷/۱	۱/۱۷	۰/۰۹

اگر  $\chi^2 > ۳/۸۵$  باشد اختلاف در  $۰/۰۵ < P$  معنی دار می باشد.

## بحث

بعضی از گونه‌های کپور ماهیان رفتار مهاجرتی را از خود نشان می‌دهند (Winfield & Nelson, 1991). ماهی گطان احتمالاً با توجه به تغییرات دما در طول سال دارای یک مهاجرت فصلی از هور به رودخانه می‌باشد و فراوانی آن به تبع این مهاجرت، در رودخانه و هور دچار نوسانات محسوسی می‌گردد. در این بررسی با افزایش دمای آب در اسفند، فراوانی افراد بالغ در مصب و همچنین در داخل رودخانه افزایش می‌یابد و بخوبی افراد بالغ را در این زمان می‌توان مشاهده کرد. میانگین و دامنه ماهیان صید شده در رودخانه و هور در اکثر ماههای سال متفاوت بوده و اختلاف معنی‌داری با هم دارند. اکثر ماهیانی که در رودخانه مشاهده می‌شوند معمولاً بالغ می‌باشند، اما در هور ماهیان بالغ خصوصاً ماده کمتر دیده می‌شود. ماهیان در طولهای پایین (عمدتاً نابالغ) در رودخانه در منطقه رفیع (ایستگاه ۶) که خود تحت تأثیر شرایط هور است دیده می‌شوند و در مناطق بالادست (سوسنگرد و سد حمیدیه) دیده نمی‌شوند. ماهی گطان در تمام طول سال در رودخانه دیده می‌شود اما فراوانی آن متغیر است. با توجه به این موضوع به نظر می‌آید تعدادی از ماهیان بعد از تخم‌ریزی در منطقه باقی مانده و تعدادی به هور برمی‌گردند. اینکه چرا تعدادی از ماهیان باقی مانده و تعدادی به هور رجعت می‌کنند نیاز به مطالعات بیشتری دارد.

در مناطق حاره و نیمه حاره مناسب‌ترین دمای بدست آمده جهت زرده‌سازی ۱۷ تا ۲۱ درجه سانتی‌گراد و جهت تخم‌ریزی ۲۵ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (Hoar et al., 1983). در این بررسی با شروع کاهش دمای آب میزان GSI بتدریج در هر دو جنس بالا می‌رود و هنگامی که دما دوباره رو به افزایش می‌گذارد (حدود ۲۰ درجه سانتی‌گراد) شاخص GSI به بیشترین میزان خود می‌رسد. بطور کلی تغییرات GSI با دما دارای یک رابطه معکوس و معنی‌دار می‌باشد ( $r = -0.62$ ,  $t = -2/45$ ,  $p = 0.033$ ) که این رابطه در دو ماه اسفند و فروردین مثبت شده و بعد از آن نیز معکوس می‌گردد. (Jain & Mitra (1994) بیان می‌کنند که افزایش درجه حرارت بعد از ماههای زمستان سبب تسریع و شتاب در فعالیتهای فیزیولوژیکی شده که در نتیجه در مراحل بلوغ تخمدان و شاخص بدنی غده جنسی مؤثر است. همچنین در

فصل تخم‌ریزی (فروردین و اردیبهشت) شفافیت آب رودخانه به کمترین میزان خود رسیده که دلالت بر تخم‌ریزی این گونه در آبهای گل‌آلود با دمای ۲۵/۵ تا ۲۸/۶۵ درجه سانتی‌گراد دارد و می‌توان چنین تصور نمود که تخم‌ریزی در آب گل‌آلود سبب می‌شود تا تخم و لاروها از دشمنان در امان باشند.

فصلی بودن تولید مثل در عرض‌های جغرافیایی بالا بخوبی مشخص است، اما در عرض‌های پایین نیز در برخی گونه‌های آب شیرین و دریایی مشاهده می‌شود (Wootton, 1995). در این مطالعه بیشترین میزان GSI در فروردین مشاهده گردید و از اردیبهشت به بعد سیر نزولی یافت که این امر دلالت بر تخم‌ریزی در یک دوره کوتاه و یکبار در سال (اردیبهشت) دارد.

افزایش GSI در ماهیان رودخانه محسوس می‌باشد اما در ماهیان هور این افزایش خصوصاً در ماهیان ماده بخوبی دیده نمی‌شود و همچنین مراحل بالای بلوغ تخمدانی (مراحل ۵ و ۶) فقط در رودخانه مشاهده گردید که نشان دهنده تخم‌ریزی این گونه در رودخانه می‌باشد.

در ماهی گطان تغییرات قطر تخمک موازی تغییرات GSI می‌باشد. قطر تخمک در مراحل مختلف توسعه تخمدانی یک روند منظمی را طی می‌کند و در هر مرحله یک نما به خوبی قابل تشخیص است و در مراحل بالا (۴ و ۵) اغلب تخمک‌های رسیده مشاهده می‌شود که این امر نشان دهنده تخم‌ریزی کوتاه مدت این گونه می‌باشد و همچنین بالا بودن میانگین اندازه قطر تخمک در فروردین و کاهش آن در خرداد نیز مؤید تخم‌ریزی آن در یک دوره از سال بود که با توجه به حضور تخمک‌های بالغ در یک زمان، تخمدان از نوع Synchronous می‌باشد. معمولاً در این گونه ماهیان تنظیم تکامل تخمک واضح است و شامل دو بخش زرده‌سازی و بلوغ می‌باشد (Rinhard *et al.*, 1997) و تخمک‌ها در مدت کمی در فصل تخم‌ریزی رها می‌شوند. در بعضی تخمدانها ممکن است تخمک‌های کوچک و بزرگ در یک زمان دیده شود که این امر دلالت بر تخم‌ریزی مرتبه‌ای نمی‌کند چون در تعدادی از ماهیان تخمک‌های کوچک بعد از تخم‌ریزی در تخمدان باقی می‌مانند و بتدریج باز جذب می‌شوند (Nikolsky, 1963). اغلب ماهیان دارای اهمیت اقتصادی یکبار تخم‌ریزی می‌کنند و بیشتر از یکسال طول عمر دارند و سنین مختلف در جمعیت‌های آنها در یک زمان دیده می‌شوند (Pitcher & Hart,

(1996)، همچنین در این ماهیان گامتوژنز در پاییز و زمستان و تخم‌ریزی در بهار و تابستان انجام می‌شود (Wootton, 1995) و محرک تخم‌ریزی در این گونه‌ها افزایش درجه حرارت می‌باشد (Nikolsky, 1963). در ماهی گطان نیز توسعه غدد جنسی شامل دو مرحله می‌باشد. در مرحله اول که از پاییز شروع می‌شود و تا زمانی که دما در اواسط زمستان افزایش می‌یابد ادامه دارد و مرحله دوم بعد از افزایش دما شروع می‌شود و در این مرحله بلوغ نهایی غدد جنسی و تخم‌ریزی صورت می‌گیرد. در مرحله اول شرایط محیطی فقیر، دما پایین و میزان غذا کم می‌باشد و در مرحله دوم که از انتهای زمستان و بهار شروع می‌گردد، وضعیت محیطی مساعد و تولیدات بیولوژیک فراوان هستند. شروع مرحله زرده‌سازی در پاییز ممکن است مزیتی برای گونه‌هایی که خیلی زود در بهار تخم‌ریزی می‌کنند محسوب گردد (Malison *et al.*, 1994).

اکثر کپور ماهیان کوچک در طول کمتر از ۳۰ سانتی‌متر به سن بلوغ می‌رسند (Winfield & Nelson, 1991). در ماهی گطان طول و سن اولین بلوغ جنسی در نرها زودتر از ماده‌ها دیده می‌شود و به همین دلیل رشد نرها کمتر از ماده‌ها می‌باشد، چون در نرها میزان انرژی در سنین اولیه برای رشد و تولید مثل تقسیم می‌شود، در نتیجه رشد کاهش می‌یابد (Rajaguru, 1992).

در اکثر گونه‌ها نسبت جنسی ۱:۱ می‌باشد (Nikolsky, 1963)، در این بررسی نسبت جنسی در اکثر موارد اختلاف معنی‌داری از نسبت ۱:۱ در سطح ۵ درصد ندارد، اما در اردیبهشت، تیر و آبان اختلاف معنی‌دار می‌باشد که علت اختلافات را می‌توان به جدا شدن متناوب فرم‌های بالغ از یک منطقه، رفتار متفاوت میان جنس‌ها، آسانتر صید شدن یک جنس نسبت به دیگری (Rajaguru, 1992) و اختلاف مرگ و میر در نرها و ماده‌ها نسبت داد (Sadovy *et al.*, 1994).

## تشکر و قدردانی

از رئیس محترم مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان و پرسنل بخش بیولوژی و آبشناسی و دفتر اطلاعات علمی جهت راهنمایی و همکاری‌های ارزنده آنها و از کلیه کسانی که بنحوی در تکمیل این مقاله ما را یاری نمودند سپاسگزاری می‌گردد.

## منابع

- فرید پاک، ف.، ۱۳۶۵. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرم آبی. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان. ۳۷۰ صفحه.
- کد، ب. و عبدلی، ا.، ۱۳۷۵. تنوع زیستی ماهیان آب شیرین ایران. ترجمه: بهرام کیابی. آبزیان، شماره ۱، صفحات: ۴ تا ۱۰.
- نجف پور، ن.؛ المختار، م.؛ نیک پی، م.؛ اسکندری، غ.؛ میاحی، ی. و شکیبای، غ.، ۱۳۷۵. شناسایی برخی از ماهیان آب شیرین استان خوزستان. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان. ۹۶ صفحه.
- نیک پی، م.؛ دهقان، س.؛ اسماعیلی، ف. و مرعشی، س.ض.، ۱۳۷۲. گزارش نهایی پروژه بررسی بیولوژیک ماهیان شیربت و بنی. مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان. ۱۲۴ صفحه.
- Abdullah, S.B. , 1981.** Age and growth of gattan *Barbus xanthopterus* (Heckel) and shabbut *Barbus grypus* (Heckel) in Habbaniyah Lake. M.Sc. Thesis, University of Baghdad.
- Al-Hassan, L.A.J. ; Al-Sabonnchi, A.A. and Binayan, L.A.A. , 1986.** A record size cyprinid fish, *Barbus xanthopterus* (Heckel) from Shat Al-Arab river, Iraq. Cybium. Vol. 10, No. 2, 204 P.
- Ali, A.M. , 1979.** Study of morphological and biological characteristics of gattan *Barbus xanthopterus*, from Tigris river and Al-Tharthar water reservoir. The Arab Gulf, University of Basrah, Iraq. Vol. 11, No. 1, pp.181-197 (In Arabic).
- Ali, M.D. , 1980.** Studies on the hygienic conditions and nutritive value of Iraqi river fish *Barbus xanthopterus*. M.Sc. Thesis, College of Veterinary Medicine, Baghdad University.
- Ali, M.D. and Ali, A.M. , 1986.** The general condition and calorific value of Iraqi freshwater fish *Barbus xanthopterus*. J. Biol. Sci. Res. Baghdad. Vol. 17, No.

1, pp.165-170.

**Armantrout, N.B. , 1980.** The freshwater fishes of Iran. Ph.D. Thesis. U.M.I. dissertation services. 471 P.

**Bagenal, T. , 1978.** Methods for assessment or fish production in fresh water. Blackwell Scientific Pub. Oxford, London. 365 P.

**Bawazeer, A.S. , 1981.** Age and growth of gattan *Barbus xanthopterus*(Heckel) and shabbout *B. grypus* (Heckel) in Habbaniya Lake. M.Sc.Thesis, University of Baghdad.

**Biswas, S.P. , 1993.** Manual of methods in fish biology. South Asian publishers Pvt Ltd., New Delhi international book Co., Absecon Highlands, N.J. 157 P.

**Boleslaw, A.U. , 1982.** Artificial spawning and breeding of hatchlings of *Barbus grypus* (Heckel) and *Barbus xanthopterus* (Heckel). Fourth congress of European Ichthyologists.

**Clescer, L.S. ; Greenberg, A.E. and Trussell, R.R. , 1987.** Standard methods for the examination of water and wast water. 17th. Edition APHA-AWWA-WPCF.

**Coad, B.W. , 1979.** Aprovisional annotated check list of the freshwater fishes of Iran. J. Bombay nat. Hist. Soc. Vol. 76, No. 1, pp.86-105.

**Coad, B.W. , 1995.** Freshwater fishes of Iran. Acta Sc. Nat. Brno, Vol. 29, No. 1, pp.1-64.

**Malison, J.A. ; Procarione, L.S. ; Barry, T.P. ; Kapuscinski, A.R. and Kayes, T.B., 1994.** Endocrine and gonadal changes during the annual reproductive cycle of the freshwater teleost, *Stizostedion vitreum*. Fish Physiology. and Biochemistry, Vol. 13, No. 6, pp.473-484.

**Hameed, A.H.M. and Jead, J.H. , 1986.** The relationship between age and



- some hematological parameters in *Barbus xanthopterus* in different seasons of the year from Sadat Al-Hindia. J. Biol. Sc. Res. Baghdad. Vol. 17, No. 1, pp.77-86 (In arabic).
- Hoar, W.S. ; Randall, D.J. and Donaldson, E.M. , 1983. Fish physiology-V. IX-Academic Press. INC., 477 P.
- Imai, C. and Tanaka, S. , 1987. Effect of sea water temperature on egg size of Japanese Anchovy. Nippon Suisan Gakkaishi. Vol. 53, No. 12, pp.2169-2178.
- Jain, A.K. and Mitra, S.D. , 1994. Fecundity of *Labeo rohita* and *Cirrhinus mrigala* in semiarid conditions. J. of Aquaculture in the Tropics, Vol. 9, No. 1, pp.43-48.
- Jerzy, S. and Ali, A.M. , 1982. Age and growth rate of *Barbus xanthopterus*, *Barbus gypus*, *Barbus luteus* and *Aspius vorax* in lakes of middle Iraq (abstract). Forth congress of European Ichthyologists, Hamburg.
- Jirian, A.A. , 1974. Age and growth of two species of fishes from Iraq, *Barbus xanthopterus* and *B. sharpeyi*. M.Sc. thesis, University of Baghdad. (In Arabic)
- Marshall, J. ; Pullen, G. and Jordan, A. , 1993. Reproductive biology and sexual maturity of female jack mackerel, *Trachurus declivis* (Jenyns), in Eastern Tasmanian waters. Aus. J. Mar. Freshwater Res. Vol. 44, No. 6, pp.799-808.
- Nikolsky, G.V. , 1963. The Ecology of fishes, Academic Press, 350 P.
- Qasim, H.H. and Niazi, A.D. , 1975. The osteology of *Barbus xanthopterus* and *B. sharpeyi* with special reference to their lateral line system (Cyprinidae). Bulletin of the natural history research center, Baghdad, Vol. 6, No. 1, pp.73-77.
- Pitcher, T.J. and Hart, P.J.B. , 1996. Fisheries ecology. Chapman and Hall, 414 P.
- Rajaguru, A. , 1992. Biology of two co-occurring tongue fishes, *Cynoglossus arel* and *C. lida* (Pleuronectiformes: cynoglossidae), from Indian waters. Fish.

- Bull. Vol. 90, No. 2, pp.325-367.
- Rinchard, J. ; Kestemont, P. and Hene, R. , 1997.** Comparative study of reproductive biology in single and multiple spawner cyprinid fish. II. Sex steroid and plasma protein phosphorus concentration. J. Fish Biol. Vol. 50, pp.169-180.
- Sadovy, Y. ; Rosario, A. and Roman, A. , 1994.** Reproduction in an aggregating grouper, the redhind, *Epinephelus guttatus*. Environ. Biol. Fish, Vol. 41, pp.269-289.
- Winfield, I.J. and Nelson, J.S. , 1991.** Cyprinid fishes systematic, biology and exploitation. Chapman Hall. Fish and fisheries series 3. 667 P.
- Wootton, R.J. , 1995.** Ecology of Teleost Fishes, Chapman Hall, 404 P.