

خصوصیات تولید مثلی ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در رودخانه شاپور بوشهر***تیرداد مقصودلو^۱، سیدعبدالمجید موسوی^۲ و علی فخری^۳**^۱دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر، ^۲دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین، ^۳مرکز مطالعات دانشگاه خلیج فارس**چکیده**

این تحقیق به منظور تعیین وضعیت تولیدمثلی ماهی شیربت در رودخانه شاپور استان بوشهر از دی ماه ۱۳۸۷ تا دی ماه ۱۳۸۸ انجام گرفت. ۸۹۱ قطعه ماهی توسط تورهای گوشگیر با چشمه‌های مختلف صید گردید که مسن‌ترین ماهی صید شده ۷ سال سن داشت. ماهیان از سن ۲ سالگی به سن بلوغ می‌رسند. حداکثر طول ماهی صید شده ۶۹۱ میلی‌متر با هم‌آوری ۶۵۰۰۰ عدد تخمک بود. تلاش تولیدمثلی ماهیان مورد محاسبه قرار گرفت که با افزایش سن، افزایش می‌یافت، به طوری که از سن ۲ سالگی با ۶۸/۸ تا ۵ سالگی ۸۲/۱ افزایش می‌یافت ولی از ۵ سالگی به بالا کاهش می‌یافت، به طوری که در ۶ سالگی به ۸۰/۲ رسید. شاخص رسیدگی جنسی (GSI) ماهیان در جنس نر و ماده محاسبه شد که ماهیان ماده در دو مرحله به یک پیک تخم‌ریزی می‌رسند، به طوری که پیک اول در اواسط فروردین و پیک دوم اواسط خرداد بود.

واژه‌های کلیدی: بوشهر، تولیدمثل، شاپور، شیربت**مقدمه**

ماهی شیربت (*Barbus grypus*) از خانواده کپورماهیان است که پراکنش زیادی در رودخانه‌های جنوب ایران به خصوص استان بوشهر دارد (عبدلی، ۱۳۷۸)، ماهی شیربت با نام محلی سرخه یکی از ماهیان با ارزش اقتصادی در جنوب کشور است که رشد مناسبی دارد (پذیرا و همکاران، ۱۳۸۶). به واسطه رشد مناسب این ماهی و ارزش بالای کیفیت گوشت آن، این ماهی طرفداران بسیاری دارد. این ماهی یک گونه همه‌چیزخوار بوده که در سنین بالا به رژیم گوشت‌خواری روی آورده و گوشت‌خوار می‌شوند (غفله‌مرمضی، ۱۳۷۶). جمالی‌پور (۱۳۷۶) مطالعات مختصری در مورد پراکنش این گونه در رودخانه حله انجام داد و اظهار داشت که این گونه در بالادست این رودخانه که دارای آبی با املاح و شوری کمتر است پراکنش بیشتری نسبت به پایین‌دست دارد.

حتی در مناطق پایین‌دست که آب شور می‌شود تعداد آنها بسیار اندک می‌باشد. ماهی شیربت در استان خوزستان از اردیبهشت‌ماه تا اواخر تیرماه تخم‌ریزی می‌کند و معمولاً در یک مرحله به پیک تخم‌ریزی نمی‌رسد (غفله‌مرمضی، ۱۳۷۶؛ نیک‌پی، ۱۳۷۵). در رودخانه دالکی و حله بوشهر این ماهی در دو مرحله به پیک تخم‌ریزی می‌رسد و دوره تخم‌ریزی آنها از اوایل فروردین تا اواخر تیرماه می‌باشد و همچنین ماهیان ماده در سن ۲ تا ۳ سالگی و ماهیان نر در سن ۲ سالگی به سن بلوغ می‌رسند (پذیرا و همکاران، ۱۳۸۶). یزدی‌پور (۱۳۷۰) مطالعاتی را در مورد تکثیر مصنوعی این گونه انجام داد، ولی این پژوهش به دلیل عدم آشنایی با خصوصیات بیولوژیکی این گونه نتیجه نداد. تحقیقاتی که بر روی خصوصیات بیولوژیک این ماهی در استان خوزستان انجام گرفت نشان داد که این ماهی در بسترهای شنی و ماسه‌ای تخم‌ریزی می‌کند (نیک‌پی، ۱۳۷۵).

* مسئول مکاتبه: tirdad_m@yahoo.com

سن ماهی از طریق فلس و سرپوش آبششی تعیین گردید. به منظور تعیین قطر تخمک از عدسی مدرج در دو وجه مختلف اندازه‌گیری می‌شد و در نهایت میانگین آن محاسبه شد. شاخص بلوغ جنسی (GSI) یک روش غیرمستقیم برای تخمین فصل تخم‌ریزی گونه‌ها است. تغییرات فصلی گنادها در ماده‌ها بیشتر از نرها ملاحظه می‌شود. شاخص بلوغ توسط معادله ۱ محاسبه شد:

معادله ۱ (Tesch و Bagenal، ۱۹۷۸):

$$GSI=10^5GDW.FL^{-3}$$

GDW وزن خشک گناد و FL طول فورک یا چنگالی است. جهت تعیین هم‌آوری مطلق از معادله ۲ استفاده شد:

معادله ۲ (Biswas، ۱۹۹۹):

$$F=nG/g$$

که F هم‌آوری مطلق، n تعداد تخم در زیر نمونه، G وزن تخمدان و g وزن تخم زیر نمونه است.

تلاش تولیدمثلی نیز توسط معادله ۳ محاسبه شد:

معادله ۳ (Mills و Eloranta، ۱۹۹۹):

$$RE=ODW.(ODW+SWI)^{-1}$$

که Re تلاش تولیدمثلی و ODW وزن خشک تخمدان و SWI افزایش وزن بدن است.

در این تحقیق از نرم‌افزارهای Excel و Systat

به منظور رسم نمودارها و محاسبات آماری و از آزمون بونفرنی جهت مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج

ماهیان شیربت صید شده در رودخانه شاپور در ۷ کلاسه سنی قرار داشتند که نتایج ماهیانی که به سن بلوغ رسیده بودند در جدول ۱ آورده شده است. در ضمن تست بنفرنی به منظور بررسی اختلافات بین این کلاسه‌ها در فاکتورهای طول کل، هم‌آوری، قطر تخمک و تلاش تولیدمثلی انجام گرفت که نتایج آن در جدول ۱ آورده شده است. در این جدول مشاهده می‌گردد که در بیشتر فاکتورهای مورد بررسی در ماهیان بین سنین بالا و سن اولیه بلوغ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

این ماهی در رودخانه دالکی و حله استان بوشهر پراکنش بسیار زیادی دارد و از لحاظ فراوانی گونه‌ای در رتبه دوم در این دو رودخانه قرار دارد (پذیرا و همکاران، ۱۳۸۶). محمد ابراهیم الحامد (۱۹۷۲) بر روی تولیدمثل سه گونه از کپور ماهیان مطالعاتی را در کشور عراق انجام داد. ایشان اظهار داشتند که تولیدمثل این ماهی در رودخانه تایگریس عراق از اواخر اردیبهشت تا اواخر خرداد است. همچنین آنها مشاهده نمودند که جنس نر این ماهیان در آن رودخانه در سن دو سالگی با طول متوسط ۳۵۰ میلی‌متر به سن بلوغ می‌رسند و ماده‌ها در سن ۲ تا ۳ سالگی و طول کل ۳۶۰ میلی‌متر به سن بلوغ می‌رسند، ماهیان ماده با ۱۵۲۵ گرم به‌طور متوسط هم‌آوری برابر با ۲۵۰۰۰ تخمک تولید می‌نمایند. به‌رغم پراکنش وسیع این گونه در رودخانه شاپور بوشهر اطلاعات زیادی از بیولوژی این گونه در این رودخانه در دسترس نیست. بنابراین این پژوهش به منظور بررسی خصوصیات تولیدمثلی این ماهی در این رودخانه انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

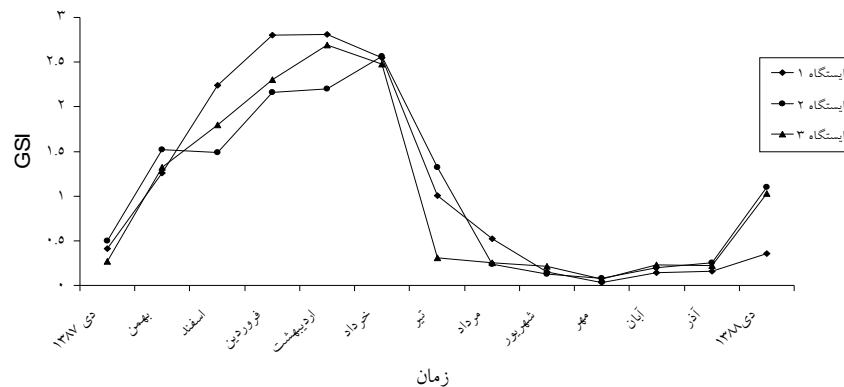
از دی‌ماه ۱۳۸۷ تا دی‌ماه ۱۳۸۸، در مجموع ۸۹۱ قطعه ماهی شیربت با تور گوشگیر با چشمه‌های مختلف در رودخانه شاپور صید شدند. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در ۵۰ تا ۵۲ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۲۸ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۱۰ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. طول رودخانه شاپور در استان بوشهر ۶۵ کیلومتر است. در طول رودخانه براساس شرایط مختلف از قبیل وضعیت توپوگرافی، ارتفاع از سطح دریا، سرعت آب و جنس بستر، ۳ ایستگاه تعیین گردید که نمونه‌گیری به‌صورت ماهیانه انجام می‌پذیرفت. نمونه‌های هر ایستگاه پس از صید به‌طور جداگانه در فرمالین ۱۰ درصد فیکس و به آزمایشگاه منتقل شد. جهت بررسی وضعیت تولیدمثلی از قبیل هم‌آوری و قطر تخمک از ابتدا، انتها و بخش میانی تخمدان نمونه‌گیری می‌شد.

جدول ۱- نتایج تست بنفرنی (Bonferroni) برای مشخص کردن اختلاف معنی داری در بین خصوصیات طول کل، هم آوری، قطر تخمک و تلاش تولیدمثلی در سنین مختلف ($P < 0.005$)

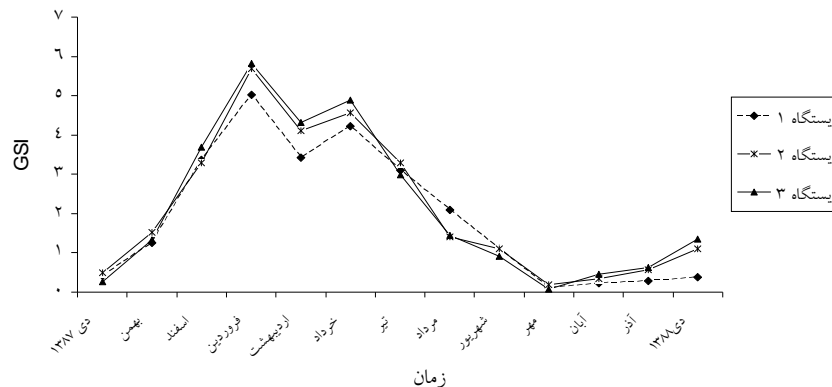
گروه سنی (تعداد)	طول کل (mm) (انحراف معیار ± متوسط)	تلاش تولید مثلی (ER) (انحراف معیار ± متوسط)	هم آوری (انحراف معیار ± متوسط)	قطر تخمک (mm) (انحراف معیار ± متوسط)
۲+ (۱۸۰)	130.5 ± 25.2^a	68.8 ± 45^a	3170 ± 780^a	1.32 ± 0.22^a
۳+ (۲۱۰)	232.4 ± 21^b	70.1 ± 32.1^a	5290 ± 1540^a	1.34 ± 0.2^a
۴+ (۹۸)	331.5 ± 25.1^c	79 ± 21.4^b	28000 ± 4560^b	1.37 ± 0.12^a
۵+ (۶۲)	483 ± 22.1^d	82.1 ± 22.9^b	36500 ± 6460^c	1.38 ± 0.15^a
۶+ (۵۶)	541.7 ± 19.1^d	80.2 ± 15.9^b	48900 ± 7380^d	1.34 ± 0.13^a

تخم ریزی می‌رسد. همچنین نمودار فراوانی قطر تخمک نیز مورد محاسبه قرار گرفت که مشاهده گردید که قطر تخمک ماهیان نیز در دو اندازه بیشترین میزان را دارند که این مسئله هم بیانگر تخم ریزی دو مرحله‌ای ماهی شیریت در این رودخانه می‌باشد.

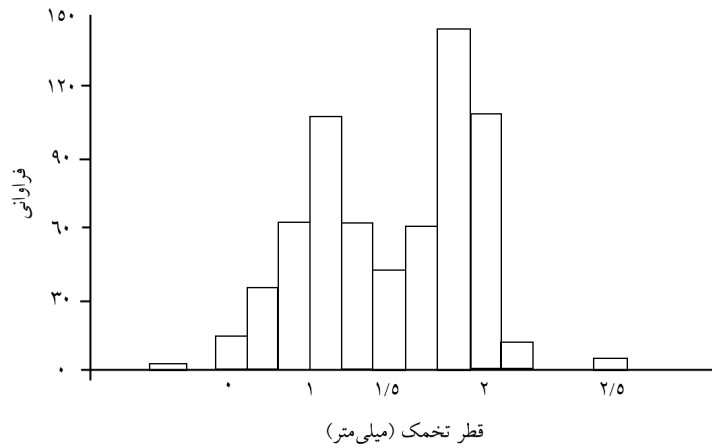
مقدار GSI ماهیان ماده و نر و همچنین ایستگاه‌های مختلف در طول زمان نمونه‌گیری به منظور تعیین زمان یا اوج تخم ریزی محاسبه شد که نتایج آن در شکل‌های ۱ و ۲ آورده شده است. با توجه به شکل ۲ ماهیان ماده در دو مرحله به پیک



شکل ۱- شاخص رسیدگی جنسی (GSI) جنس نر ماهی شیریت در رودخانه شاپور



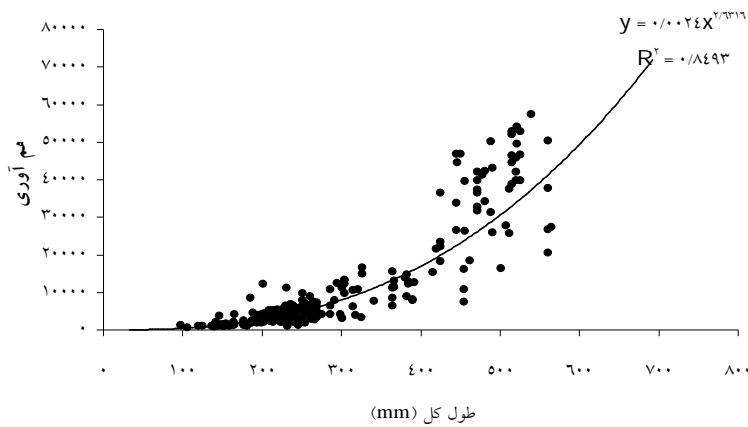
شکل ۲- شاخص رسیدگی جنسی (GSI) جنس ماده ماهی شیریت در رودخانه شاپور



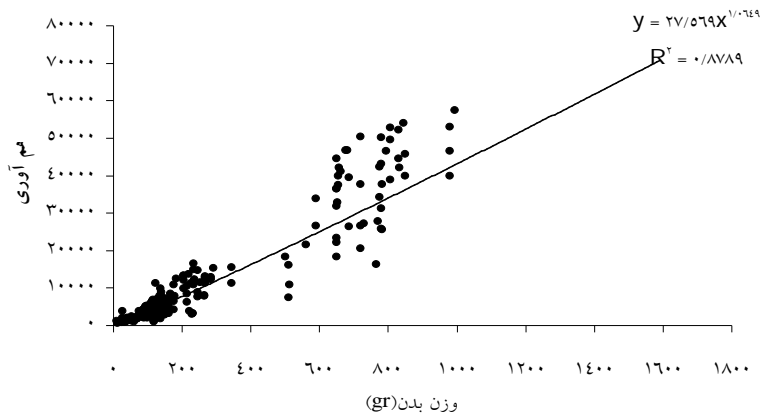
شکل ۳- فراوانی قطر تخمک ماهی شیربت در رودخانه شاپور

مشاهده می‌گردد بین آنها رابطه معنی‌داری وجود دارد ($P < 0/005$) که r^2 آنها نیز به ترتیب ۰/۸۷ و ۰/۸۴ بود.

رابطه بین طول کل و هم‌آوری و همچنین وزن بدن با هم‌آوری مورد محاسبه قرار گرفت که نتایج آن در شکل‌های ۴ و ۵ آورده شده است. همان‌طور که



شکل ۴- رابطه بین طول کل و هم‌آوری ماهی شیربت در رودخانه شاپور



شکل ۵- رابطه بین وزن بدن و هم‌آوری ماهی شیربت در رودخانه شاپور

بحث و نتیجه‌گیری

هم‌آوری ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در رودخانه شاپور بین ۹۶۰ تا ۶۵۰۰۰ تخمک متغیر بود که این تخمک‌ها متعلق به ماهیانی با طول کل ۲۲۵ میلی‌متر تا ۶۹۱ میلی‌متر بود و این تقریباً با نتایج تحقیق پذیرا و همکاران (۱۳۸۶) که بیان داشتند که این ماهی بین ۸۵۰ تا ۵۷۰۰۰ عدد تخمک هم‌آوری مطلق دارند، و همچنین با نتایج نیک‌پی و همکاران (۱۳۷۲) که بیان داشتند ماهیان شیربت با طول کل ۲۵۰ میلی‌متر تا ۶۸۰ میلی‌متر حدود ۱۴۰۰ تا ۶۱۲۰۰ تخمک به ترتیب تولید می‌کنند، مطابقت داشت. همچنین محمود ابراهیم الحامد (۱۹۷۲) در رودخانه تایگریس کشور عراق تحقیقی را بر روی رسیدگی جنسی ماهی شیربت (*Barbus grypus*) انجام داد که بیان داشت ماهی شیربت در آن منطقه با طول متوسط ۲۵۰ تا ۷۵۰ میلی‌متر تعداد ۱۸۵۰ تا ۹۳۰۰۰ تخمک تولید می‌نماید که این آمار تقریباً با آمار به‌دست آمده از این ماهی در کشور ایران مشابه نبوده و کمی بیشتر است. این مطلب می‌تواند به شرایط فیزیکی، شیمیایی، اقلیمی و یا ژنتیکی بستگی داشته باشد، البته در تحقیقی که در سال ۱۳۸۶ توسط پذیرا و همکاران انجام شده است بیان داشتند که دما یک عامل اساسی و تأثیرگذار بر روی میزان هم‌آوری و رشد ماهی شیربت می‌باشد و اثر دما در سنین اولیه رشد و تولیدمثل بیشتر از سنین بالاتر است. هم‌آوری با افزایش سن افزایش می‌یابد که این افزایش در سنین بالا مشهودتر می‌باشد (پذیرا و همکاران، ۱۳۸۶؛ عبدلی، ۱۳۷۸). در این تحقیق هم مشاهده گردید که ماهیان در سنین بالاتر میزان هم‌آوری بالاتری دارند که این مسأله در اندازه قطر تخمک هم تأثیرگذار است به طوری که اندازه قطر تخمک از سن ۲ تا ۴ و ۵ سالگی افزایش می‌یابد و پس از آن کاهش می‌یابد، به طوری که به‌طور متوسط از ۱/۳۴ میلی‌متر در ۲ سالگی به ۱/۴۱ در ۵ سالگی می‌رسد و در نهایت در سن ۶ سالگی به‌طور متوسط به ۱/۳۶ می‌رسد، در

ماهیان دیگر به‌طور مثال در ماهی *Cottus gobio* (Abdoli و همکاران، ۲۰۰۵) و در ماهی *Cottus bairdi* Girard (Abdoli و همکاران، ۲۰۰۵؛ Ojanguren و همکاران، ۱۹۹۹) نیز این مطلب بیان شده است. همچنین الگوهای مشابه‌ای در کپور ماهیان و آزاد ماهیان گزارش شده است (Ojanguren و همکاران، ۱۹۹۹). این فرایند نشان می‌دهد که ماهیان در اولین سن تخم‌ریزی تخمک‌هایی با قطر کوچک تولید می‌کنند و این قطر به‌طور خیلی واضح بین دومین، سومین و چهارمین سال تخم‌ریزی آنها افزایش می‌یابد اما از ۵ سالگی به بالا قطر تخمک افزایش نمی‌یابد.

رگرسیون خطی طول کل و هم‌آوری محاسبه شد و مشاهده گردید که بین طول کل و هم‌آوری رابطه تقریباً خطی وجود دارد ($P < 0/001$) ($r^2 = 0/849$). با افزایش طول بر میزان هم‌آوری افزوده می‌گردد، البته این مسئله در مورد وزن بدن و هم‌آوری نیز صادق است، یعنی بین وزن بدن و میزان هم‌آوری رابطه معنی‌داری وجود دارد ($r^2 = 0/878$), این نتایج با نتایج به‌دست آمده از سایر محققان بر روی ماهی شیربت یکسان بود (نیک‌پی، ۱۳۷۵؛ Mahmoud Ibrahim Al-Hamed, ۱۹۷۲).

به‌منظور تعیین زمان دقیق تخم‌ریزی در ایستگاه‌های مختلف نمودار GSI (شاخص رسیدگی جنسی) ماهیان ماده و نر در ایستگاه‌های مختلف ترسیم شد. با توجه به نتایج حاصل، زمان تخم‌ریزی این ماهی از اواسط فروردین تا خرداد بوده که با نتایج حاصل از تحقیق پذیرا و همکاران (۱۳۸۶) که بیان نمودند این ماهی در رودخانه دالکی از اوایل اردیبهشت تا پایان خردادماه و در رودخانه حله از اواخر اسفند تا پایان خرداد تخم‌ریزی می‌کند مطابقت دارد، هر چند که اختلاف اندک بین نتایج دو مطالعه می‌تواند به دلیل دمای بالای آب در رودخانه حله نسبت به رودخانه شاپور باشد، به طوری که تأثیر دمای آب بر روی میزان رسیدگی این ماهی و سایر ماهیان و زمان تخم‌ریزی آنها به اثبات

و سوم تولیدمثلی است که چنین نتایجی در سایر ماهیان از قبیل ماهی *Cottus gobio* نیز به اثبات رسیده است (Abdoli و همکاران، ۲۰۰۵). ماهیان معمولاً در سال اول تولیدمثلی خود حداقل تلاش تولیدمثلی را داشته و تلاش تولیدمثلی در سنین بالاتر افزایش یافته و در نهایت از سن ۵ سالگی رو به کاهش می‌گذارد. به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که این ماهی در فصل بهار و در دو پیک تخم‌ریزی می‌کند و با افزایش سن تا ۶ سالگی تلاش تولیدمثلی آنها افزایش می‌یابد.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر است که بدین‌وسیله از معاون پژوهشی این دانشگاه و مسئولان آزمایشگاه دانشگاه تشکر و قدردانی می‌نمائیم.

رسیده است (پذیرا و همکاران، ۱۳۸۶؛ عبدلی، ۱۳۷۸). این ماهی در رودخانه کرخه در استان خوزستان از اوایل اردیبهشت شروع به تخم‌ریزی می‌کند و تا پایان خردادماه ادامه دارد (نیک‌پی، ۱۳۷۵). همچنین در این تحقیق مشاهده گردید که ماهی شیربت در دو مرحله به پیک تخم‌ریزی می‌رسد که یکی در اواخر فروردین و دیگری اوایل خرداد است. هر چند مقدار GSI در فروردین بیشتر است و فراوانی قطر تخمک نیز این مسئله را تأیید می‌کند. چنین شرایطی در رودخانه دالکی و حله نیز بر روی این ماهی مشخص گردیده است (پذیرا و همکاران، ۱۳۸۶)، اما در کشور عراق و سایر تحقیقات انجام شده بر روی این ماهی این مسأله را تأیید نمی‌نماید (غفله‌مرمضی، ۱۳۷۶؛ نیک‌پی، ۱۳۷۵؛ Mahmoud Ibrahim Al-Hamed، ۱۹۷۲). ماهیان شیربت در سنین پایین‌تر انرژی کم‌تری را صرف تولیدمثل می‌کنند که بیش‌ترین اختلاف در بین سال دوم

منابع

- پذیرا، ع.، وثوقی، غ. و عبدلی، الف. ۱۳۸۶. شناسایی ایکتیوفون و بررسی تغذیه و اثر دما، شوری و هدایت الکتریکی بر روی بویایی جمعیت ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در رودخانه دالکی و حله بوشهر، رساله دکتری واحد علوم و تحقیقات تهران. صفحات ۶۸-۴۲.
- عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران، انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران. صفحه ۶۸.
- غفله‌مرمضی، ج.، ۱۳۷۶. بررسی بعضی از ویژگی‌های تاکسونومیک و بیولوژیک ماهی شیربت در منابع آبی خوزستان. رساله دکتری شیلات، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، صفحه ۲۵.
- نیک‌پی، م.، ۱۳۷۵. گزارش نهایی پروژه بررسی بیولوژیک ماهی شیربت و بنی، سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، صفحات ۲۸ تا ۳۶.
- Abdoli, A., Pont, D. and Sagnes, P., 2005. Influence of femal age, body size and environmental condition on annual egg production of the bulhead *Cottus gobio* (Bez drainage, France). *Journal of Fish Biology* 67, 1327-1341.
- Bagenal, T. and Tesch, F., 1978. Age and growth. In: *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. T.B. Bagenal (Ed.). IBP Handbook No.3. Blackwell Scientific, Oxford 58 (62), 78-80.
- Biswas, P., 1999. *Manual of methods in fish biology*. South Asian Publisher put Ltd. pp.105-107, 201-204.
- Mahmoud Ibrahim Al-Hamed, 1972. On the reproduction of three cyprinid fishes of Iraq. *Freshwater Biology* 2, 65-76.
- Mills, C.A. and Eloranta, A., 1985. Reproductive strategies in the stone loach *Noemacheilus barbatulus*. *Oikos* 44, 341-349.
- Ojanguren, A.F., Reyes-Gavilan, F.G. and Munoz, R.R., 1999. Effects of temperature on growth and efficiency of yolk utilization in eggs and pre-feeding larval stages of Atlantic Salmon, *Aquaculture International* 7, 81-87.

**Reproductive characteristics of the large scaled barb
in the Shapoor River in Boushehr province**

***T. Maghsudlo¹, S.A. Mosavi² and A. Fakhri³**

¹Dept. of Fisheries, Islamic Azad University, Boushehr Branch, ²Islamic Azad University, Varamin Branch, ³Research Center of Khalij-e-Fars University

Abstract

This study was carried out to determine reproductive conditions of large-scaled barb in the Shapoor River in Boushehr from January 2009 to January 2010. 891 pieces of fishes were caught by gill nets with different mesh sizes. The results showed that 7+ was the oldest age group. Fishes became mature at 2 years old. The maximum length of the caught fish was 691 mm, having absolute fecundity of 65000. The reproductive effort was calculated. It increased with age so that it increased from 2 years with 68.8 to 5 years with 82.1 and then decreased so that it became 80.2 in 6 years old. Gonadosomatic index (GSI) was calculated for both sexes. Female fishes gained spawning peak at two stages so that first peak was in April and second peak in June.

Keywords: Boushehr; Spawning; Shapoor; *Barbus grypus*

* Corresponding Author; Email: tirdad_m@yahoo.com