

## زیست‌شناسی تولید مثلی کپور وحشی در سواحل جنوبی دریای خزر شهرستان محمودآباد (استان مازندران)

دکتر عبدالرحیم وثوقی، دکتر عباس متین فر، طیبه مداح

دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی

### چکیده

این تحقیق از بهمن ماه سال ۱۳۸۵ تا بهمن ۱۳۸۶ به مدت ۱۲ ماه در دریای خزر استان مازندران (شهرستان محمودآباد) بر روی گونه کپور معمولی وحشی (*Cyprinus carpio*) متعلق به خانواده کپور ماهیان انجام گرفت. نمونه برداری به صورت ماهانه و با استفاده از تور پره صورت گرفت و در مجموع ۱۳۴ عدد ماهی صید گردید. متغیرهای طول چنگالی، وزن بدن، سن، جنسیت و وزن گنادهای تعیین و ثبت شدند. برای تعیین سن از فلس استفاده گردید. میانگین طول چنگالی در جنس نر  $39/85$  و  $5/45 \pm$  سانتی متر و میانگین طول چنگالی در جنس ماده  $40/59 \pm 4/08$  سانتی متر به دست آمد. میانگین وزن جنس نر برابر  $961/45 \pm 306/54$  گرم و میانگین وزن جنس ماده برابر  $1020/01 \pm 320/14$  گرم به دست آمد. نمونه‌ها به ۵ گروه سنی تعلق داشتند. بیشترین تعداد ماهیان (۳۹/۶ درصد) به گروه سنی ۵ سال و کمترین (۵/۲ درصد) به گروه سنی ۷ سال تعلق داشتند. همه ۱۳۴ نمونه مورد بررسی تعیین جنسیت شدند که ۴۸/۵ درصد را ماهیان نر و ۵۱/۵ درصد را ماهیان ماده تشکیل می‌دادند. میانگین همآوری مطلق برابر  $85245$  عدد تخم و میانگین هم آوری نسبی برابر  $81747$  برآورد گردید. رسیدگی جنسی در سطح میکروسکوپی با استفاده از کلید ۵ مرحله‌ای تعیین گردید. مراحل رسیدگی جنسی ۳، ۴ و ۵ در این ماهی مشاهده شد. بررسی شاخص رسیدگی جنسی نشانگر این مطلب بود که فصل تولید مثلی این ماهی از بهار تا زمستان می‌باشد که اوج تخم‌ریزی این ماهی در فروردین و اردیبهشت می‌باشد. میانگین ضریب چاقی برای کپورهای نر  $1/19 \pm 0/12$  و برای کپورهای ماده  $1/21 \pm 0/15$  به دست آمد.

واژگان کلیدی: تولید مثل، کپور، گروه سنی، دریای خزر

## مقدمه

کپور دریایی به طور طبیعی در حوزه دریای سیاه، آرال، خزر و در رودخانه دانوب زندگی می نماید. این ماهی به طور مصنوعی در کشورهای هلند، آلمان، دانمارک، سودان شمالی، انگلیس و ترکمنستان معرفی و به طور موفقیت آمیزی تولید مثل نمود. ماهی کپور معمولی دریایی بومی دریای خزر است. این ماهی عمدتاً در آبهای گرم و نسبتاً آرام و راکد که دارای بسترهای شنی و یا لجنی پوشیده از گیاهان آبی می باشند زندگی می نماید و عمدتاً از لارو حشرات، نرمتنان ریز، کرمها و حتی از لارو سایر ماهیان تغذیه می نماید. بچه ماهیان ابتدا از پلانکتونهای گیاهی و جانوری شامل جلبکها، سخت پوستان و روتاتوریا تغذیه، و هنگامی که به طول ۱۸ میلی متر می رسند به تغذیه از کفزیان می پردازند. مناسب ترین دما برای رشد و تغذیه این ماهی ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی گراد می باشد (Balon, 1995).

زمان تخم ریزی کپور معمولی بر حسب دمای آب از اوایل اردیبهشت تا تیرماه است. تعداد تخم ۳۰۰-۲۰۰ هزار عدد تخم برای هر کیلوگرم از وزن بدن ماهی ماده می باشد. تخمها به قطر ۱/۶-۱ میلی متر، شفاف و چسبناکند و بر روی گیاهان آبی می چسبند. دوره انکوباسیون بر حسب درجه حرارت آب ۳-۵ روز به طول می انجامد (وٹوقی و مستجیر، ۱۳۸۵).

همانگونه که ماهی سفید در استان مازندران و گیلان از مقبولیت بالایی برخوردار است ماهی کپور دریایی نیز در استان مازندران دارای جایگاه ممتازی می باشد. اما صید ماهی همواره با نوساناتی همراه بوده و روند نزولی را طی کرده که ناشی از عوامل زیر می باشد: (یلقی، ۱۳۷۹)

۱- صید بی رویه و غیر مجاز در سالهای گذشته

۲- صید بی رویه در فصل تخم ریزی

۳- افزایش آلودگیهای اکوسیستم دریای خزر به دنبال بهره برداری از مخازن نفتی دریا.

با نگرش علمی به معضلات و تنگناهای ذکر شده در بالا متخصصین امر به این نتیجه مهم رسیده اند که تکثیر مصنوعی ورها کرد بچه ماهیان به دریا از راه کارهای موثر در بازسازی ذخایر ماهیان دریایی می باشد. به طوری که در این خصوص جهت بهنگام و کیفی نمودن عملیات رهاسازی و بازسازی و افزایش ذخایر ماهیان و صید مسئولانه از دریا به ویژه کپور دریایی دستیابی به اطلاعات جامع از بیوتکنیک تکثیر ماهی مورد نظر از جمله سن زادآوری، طبقات طولی و وزنی ماهیان صید شده جهت انتخاب و تهیه مولدین، تعیین شاخص رسیدگی جنسی، هم آوری و زمان تخم ریزی و ترکیب سنی و فراوانی طولی کپور دریایی از اهمیت برخوردار است. در ایران در سال ۱۳۷۹ مطالعاتی توسط آقای یلقی بر روی بیولوژی تولید مثل کپور وحشی در مصب گرگانرود استان گلستان انجام گرفته است.

این پروژه جهت اهداف زیر به اجرا در آمد:

۱- بررسی خصوصیات تولید مثلی از طریق زیست سنجی و تجزیه تحلیل آماری و نیز بررسی وزن گنادها

۲- تعیین دوره تخم ریزی و زمان اوج آن، در ماهیان نر و ماده از طریق محاسبه ماهیانه میانگین GSI (Gonado Somatic Index)

۳- تعیین نسبت جنسی و مراحل رسیدگی جنسی در ماهیان مختلف در هرماه

۴- تعیین میزان هم‌آوری (مطلق و نسبی)

۵- تعیین ضریب چاقی (Kf)

۶- تعیین سن

### مواد و روشها

نمونه‌ها به صورت ماهیانه در شهرستان محمود آباد تهیه می‌گردید. این شهرستان از شمال به دریای خزر و شرق به بابلسر و جنوب به آمل و غرب به شهرستان نور محدود است. موقعیت جغرافیایی ۵۲ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۳۸ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. نمونه‌ها پس از صید در قالبهای یخ قرار داده می‌شد و به آزمایشگاه منتقل می‌شد. نمونه برداری به مدت یکسال از بهمن ۱۳۸۵ تا دی ۱۳۸۶ صورت گرفت.

در آزمایشگاه نمونه‌ها مورد زیست‌سنجی قرار گرفته و عمل بیومتری روی آنها انجام گرفت. در بیومتری طول چنگالی با دقت میلی‌متر و وزن بدن بر حسب کیلوگرم با دقت ۱۰ گرم و . مرحله رسیدگی تخمدان هر نمونه با توجه به شکل ظاهری، محل قرار گرفتن، رنگ، وضوح یا عدم وضوح تخمک، چسبندگی تخمکها و جاری بودن مواد تناسلی، اندازه و میزان فضای که غدد در حفره شکمی اشغال می‌کنند، رگهای خونی و اندازه آنها بر اساس کلید ۵ مرحله‌ای تعیین گردید (Biswas, 1998). و سپس غدد جنسی ماهی (بعد از خارج نمودن از بدن) با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم وزن شد.

پس از بیومتری شاخص‌های گنادوسوماتیک (GSI)، ضریب چاقی (Kf) و هم‌آوری مطلق و نسبی محاسبه

$$GSI = \frac{\text{گ ناد (گرم)}}{\text{گ بدن (گرم)} \times 100} \quad \text{شد. (Nicolisky, 1963)}$$

برای تعیین هم‌آوری مطلق و نسبی از طریق وزن سنجی اقدام گردید، ماهیان بالغ و تخم‌ریزی نکرده ماده در طولها و وزنهای مختلف در ماههای مختلف، به دقت انتخاب شدند. تخمدانها بلافاصله در محلول گیلسون تثبیت شدند (Bagenal, 1987). این محلول باعث جداسازی تخمکها از سایر بافتهای تخمدانی می‌گردد و چربی بین بافتی را حل و تخمک‌ها را از یکدیگر جدا می‌کند و هر غده جنسی به مدت دو ماه در این محلول و در محل تاریک، نگهداری و هر ۲ الی ۳ روز یکبار به هم زده می‌شود تا آزادسازی تخمک‌ها به خوبی انجام گیرد. پس از اطمینان از جدا شدن تخمک‌ها از بافت تخمدانی، محلول گیلسون حاوی تخمک از صافی با چشمه ۶۳ میکرون عبور داده شده و تخمک‌های باقی مانده روی صافی را شستشو داده و بافت اضافی را از آن جدا کرده و روی کاغذ صافی گذاشته تا خشک شود، بعد از خشک شدن، تخمکها را وزن کرده و ۳ زیر نمونه ۰/۰۵ گرمی از آن برداشته و در درون ظرف شیشه‌ای مدرج حاوی آب ریخته و بوسیله استریومیکروسکوپ شمارش کرده، بعد از شمارش چند زیرنمونه، میانگین مربوطه را به دست آورده و از طریق فرمولهای زیر هم‌آوری مطلق محاسبه گردید (Biswas, 1993).

$$F = \frac{nG}{g}$$

$F$  = همآوری مطلق.

$n$  = تعداد تخمک های زیر نمونه ( میانگین ۳ زیر نمونه ).

$G$  = وزن کل تخمدان ( گرم ) ( تخمکهای جداسازی شده پس از فرایند جداسازی ).

$g$  = میانگین وزن زیر نمونه

جهت تعیین همآوری نسبی از فرمول زیر استفاده شد : ( Biswas, 1993 ).

$$R = \frac{F}{TW}$$

$R$  = همآوری نسبی

$F$  = همآوری مطلق

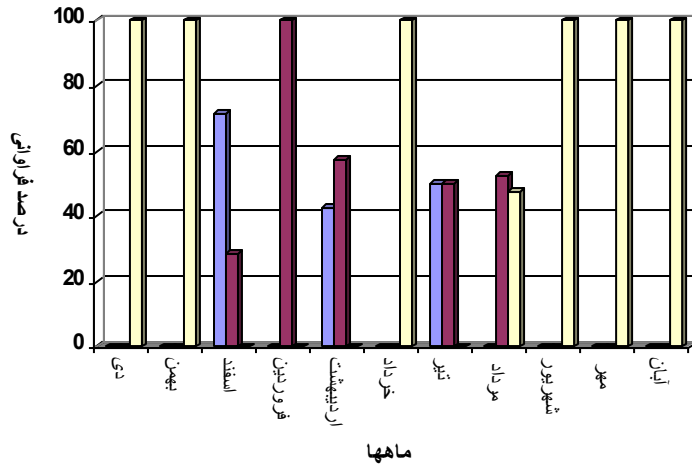
$TW$  = وزن کل بدن به کیلوگرم

در تعیین مراحل جنسی، گنادها به پنج دسته تقسیم شدند Biswas ( 1993 ) که عبارت بودند از :  
مرحله ۱ : نابالغ ( Virgin )، مرحله ۲ : در حال بالغ شدن ( Maturing virgin )، مرحله ۳ : بالغ در حال رسیدن  
( Developing )، مرحله ۴ : بالغ ( Spawning )، مرحله ۵ : تخم‌ریزی کرده ( Spent )  
داده های حاصل توسط برنامه Excel محاسبه و با استفاده از نرم افزار Spss و توسط آزمونهای آنالیز واریانس و مربع کای برای تعیین نسبت جنسی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## نتایج

طی ۱۲ ماه بررسی، ۱۳۴ عدد ماهی صید شد که مراحل رسیدگی جنسی در ماهیها نشان داد که همه نمونه ها مورد بررسی در مراحل رسیدگی پیشرفته جنسی مراحل ۳، ۴ و ۵ بوده اند ماهیان در مرحله رسیدگی ۳ فقط در اسفند (بیشترین تعداد) و سپس در ماههای اردیبهشت و تیر ملاحظه می شود. ماهیان ماده در مرحله رسیدگی ۴ در اسفند لغایت مرداد ملاحظه می شوند ( به غیر از فروردین و خرداد) و مرحله رسیدگی ۵ را در ماههای خرداد و مرداد، شهریور، مهر، آبان، دی و بهمن داریم. ( شکل ۱ )

برای تعیین همآوری مطلق و نسبی از ماهیانی استفاده شد که در مرحله ۳ و ۴ رسیدگی جنسی بودند.

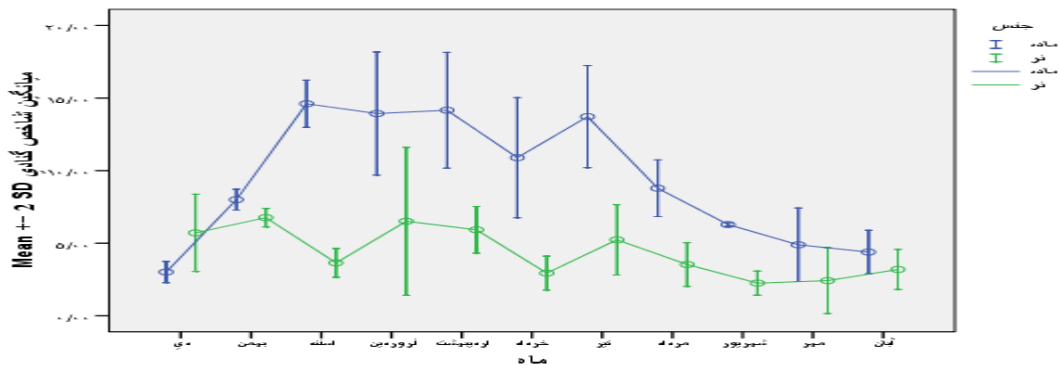


شکل 1: در صد فراوانی مرحله رسیدگی جنسی ماهی کپور وحشی دریای خزر شهرستان

محمودآباد (استان مازندران) 5831-6831

■ 3 ■ 4 ■ 5

شاخص GSI محاسبه شد که تغییرات آن در ( شکل ۲ ) نشان داده شده است.



شکل ۲: نمودار روند تغییرات میانگین شاخص گنادی GSI در جنس نر و ماده ماهی کپور معمولی وحشی به تفکیک ماه در

آبهای دریای خزر ( استان مازندران ) ۱۳۸۵-۸۶

هماوری مطلق و نسبی در ماهیانی انجام شد که در مرحله ۳ و ۴ رسیدگی جنسی بودند و از طریق وزن سنجی تخمهای رسیده انجام گرفت. که در ( جدول ۲ ) همراه شاخصهای وزن ماهی، طول چنگالی، وزن تخمدان، حداکثر و حداقل نیز آورده شده است. در جدول ( ۳ ) هماوری نسبی آورده شده است.

جدول ۲: میانگین همآوری مطلق ماهی کپور معمولی وحشی به تفکیک ماه دریای خزر شهرستان محمود آباد (استان مازندران) ۸۶-۱۳۸۵

ماه	میانگین همآوری مطلق	خطای استاندارد	حداقل همآوری مطلق	حداکثر همآوری مطلق	میانگین وزن تخمدان (گرم)	میانگین وزن نمونه (گرم)	میانگین طول چنگالی (سانتی متر)
فروردین ۱۳۸۶ ۵ = N	۱۱۷۳۳۵/۸	۳۷۷۹۹/۷۴	۴۲۷۱۳/۷	۲۱۸۰۹۲/۸	۲۰۴/۵۹۹	۱۶۶۳	۴۹/۱۸
اردیبهشت ۱۳۸۶ ۱۰ = N	۷۸۲۷۷/۹۳	۶۷۶۰۵/۷۸	۳۵۳۲۴/۶	۱۶۶ ۱۳۷۲۹۷	۱۳۳/۹۴	۸۶۷	۳۸/۶۵
تیر ۱۳۸۶ ۱۰ = N	۷۴۴۱۶/۳۶	۳۳۹۸۳/۲۷	۲۶۲۶۲	۱۰۸۷۳۷/۸	۱۲۳/۶۱	۸۶۸	۳۶/۳۹
مرداد ۱۳۸۶ ۹ = N	۹۴۲۰۳/۲۸	۲۵۰۳۶/۸۲	۴۹۳۹۲/۴	۲۱۸۰۰۱/۸	۹۴/۵۴	۱۱۰۲	۴۰/۳
اسفند ۱۳۸۵ ۷ = N	۷۶۲۳۳/۳۶	۸۲۶۲۴/۰۵	۳۵۰۶۸/۲	۱۱۳۳۸۲/۴	۱۴۴/۶۷	۱۰۷۰	۴۱/۶۸
میانگین	۸۵۲۴۵/۹۷	۲۶۲۶۲	۲۱۸۰۹۲/۸	۲۶۶/۴۳	۱۰۵۰/۵۶	۴۰/۲۶	۸۵۲۴۵/۹۷

جدول ۳: میزان هماوری نسبی ماهی کپور معمولی وحشی به تفکیک ماه دریای خزر شهرستان محمودآباد (استان مازندران) ۸۶-۱۳۸۵

ماه	میانگین هماوری نسبی	خطای استاندارد	حداقل هماوری نسبی	حداکثر هماوری نسبی	میانگین وزن تخمدان (گرم)	میانگین وزن ماهی (گرم)	میانگین طول چنگالی (سانتی متر)
فروردین ۱۳۸۶ ۵=N	۷۳۶۸۰	۶۰۰۰۵	۲۲۰۷۴	۱۲۹۴۳۰	۲۰۴/۵۹۹	۱۶۶۳	۴۹/۱۸
اردیبهشت ۱۳۸۶ ۱۰=N	۸۹۳۵۰	۴۴۰۶۳	۴۱۵۵۰	۱۲۴۸۱۰	۱۳۳/۹۴	۸۶۷	۳۸/۶۵
تیر ۱۳۸۶ ۱۰=N	۷۹۸۸۰	۲۹۶۵۵	۳۰۱۸۰	۱۵۵۳۳۰	۱۲۳/۶۱	۸۶۸	۲۶/۳۹
مرداد ۱۳۸۶ ۹=N	۱۶۷۵۱۰	۳۳۱۳۴	۴۴۴۹۱	۱۱۰۶۶۰	۹۴/۵۴	۱۱۰۲	۴۰/۳
اسفند ۱۳۸۵ ۷=N	۸۳۹۱۰	۱۸۶۶۳	۴۱۹۹۰	۲۰۰۸۹۰	۱۴۴/۶۷	۱۰۷۰	۴۱/۶۸
میانگین	۸۱۷۴۷/۸	۷۴۴۴۵	۲۲۰۷۴	۲۰۰۸۹۰	۲۶۶/۴۳	۱۰۵۰/۵۶	۴۰/۲۶

در بررسی نسبت جنسی ۱۳۴ عدد ماهی صید شد که ۶۹ عدد ماده و ۶۵ عدد نر بودند که تعداد ماهی‌ها در ماه‌های مختلف دارای تفاوت معنی داری نمی‌باشد.

جدول ۴: نسبت جنسی ماهی کپور معمولی وحشی به تفکیک ماه دریای خزر شهرستان محمودآباد (استان مازندران) ۸۶-۱۳۸۵

ماه	جنسیت				
	نر		ماده		کل
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد
بهمن ۱۳۸۵	۲	۴۰	۳	۶۰	۵
اسفند ۱۳۸۵	۹	۵۶/۳	۷	۴۳/۸	۱۶
فروردین ۱۳۸۶	۲	۲۸/۶	۵	۷۱/۴	۷
اردیبهشت ۱۳۸۶	۱۱	۵۲/۴	۱۰	۴۷/۶	۲۱
خرداد ۱۳۸۶	۳	۲۳/۱	۱۰	۷۶/۹	۱۳
تیر ۱۳۸۶	۱۰	۵۰	۱۰	۵۰	۲۰
مرداد ۱۳۸۶	۱۰	۵۲/۶	۹	۴۷/۴	۱۹

۱۰۰	۱۰	۳۰	۳	۷۰	۷	شهریور ۱۳۸۶
۱۰۰	۸	۶۲/۵	۵	۳۷/۵	۳	مهر ۱۳۸۶
۱۰۰	۹	۳۳/۳	۳	۶۶/۷	۶	آبان ۱۳۸۶
۱۰۰	۶	۶۶/۷	۴	۳۳/۳	۲	دی ۱۳۸۶
۱۰۰	۱۳۴	۵۱/۵	۶۹	۴۸/۵	۶۵	کل

توضیح: در آذرماه نمونه ای یافت نشد.

### بحث

در بررسی مراحل رسدگی جنسی که در شکل ( ۱ ) ملاحظه می شود بیشترین تعداد ماهی کپور در مرحله ۴ و ۵ رسیدگی جنسی قرار داشتند و به احتمال زیاد دیده نشدن مراحل ۱ و ۲ به علت این است که ماهی های بالغ برای تخم‌ریزی به این منطقه مهاجرت کرده اند و پس از انجام تخم‌ریزی در مراحل بازگشت در معرض صید قرار گرفته اند . با توجه به این مسئله در نمودار ۳-۴ فقط در ماههای اسفند ، اردیبهشت ، تیر ماهیان با مرحله رسیدگی ۳ و ۴ را داریم و در ماه فروردین تنها مولدین مرحله ۴ حضور دارد. که این امر می تواند به دلیل تعداد کم نمونه باشد و در اسفندماه نزدیک ۷۰ درصد مولدین مرحله ۳ و حدود ۳۰ درصد مرحله ۴ هستند ولی در اردیبهشت ماه تقریباً ۵۰ درصد که می تواند نشان‌دهنده این موضوع باشد که این ماهیها جهت ورود به منطقه تخم‌ریزی به منطقه وارد و مورد صید قرار گرفته اند و در خرداد ماه کل نمونه های مورد بررسی در مرحله ۵ پس از تخم‌ریزی است با فرض این که جمعیت صید شده در قبل از خردادماه شامل مولدین مرحله ۳ و ۴ باشد بنابراین می توان بیان نمود که زمان اوج تخم‌ریزی در ماههای فروردین و اردیبهشت بوده است. و بعد در ادامه ما در تیرماه باز نمونه های دیگری داشته ایم که دارای مراحل ۳ و ۴ هستند که وارد منطقه تخم‌ریزی شده اند و در مردادماه از اینها بخشی تخم‌ریزی کرده اند و بعضی در مرحله ۴ هستند و مرحله ۳ دیده نشده و در ماههای شهریور ، مهر و آبان و دی و بهمن مرحله ۵ را داشته ایم.

در مورد GSI با توجه به شکل ( ۲ ) نشان داده می شود که : در مورد ماهیهای ماده GSI از دی ماه که میزان آن ( ۳/۰۱ ) افزایش پیدا می کند و در اسفندماه ( ۱۴/۶ ) به اوج خود می رسد که در ماههای فروردین و اردیبهشت همچنان در اوج خود باقی است و سپس در خردادماه کاهش یافته است و دوباره در تیرماه یک اوج دیگر داشته ( ۱۳/۷۱ ) و دوباره روند نزولی را طی کرده به طوری که مقدار آن در آبان ماه به ( ۴/۳۸ ) رسیده است. در مورد ماهیهای نر به صورت یک موج سینوسی می باشد که از دی ماه ( ۵/۷۱ ) افزایش پیدا می کند و در بهمن ماه ( ۶/۷۶ ) به اوج خود می رسد و دوباره کاهش پیدا کرده و در فروردین ماه ( ۶/۵۱ ) دارای اوج دیگر است و دوباره روند نزولی را طی کرده به طوری که در خرداد به ( ۲/۹۳ ) می رسد. و یک اوج دیگر در تیرماه ( ۵/۲۳ ) دارد و دوباره روند نزولی را طی کرده است. بنابراین طبق این منحنی ها اوج زمان تخم‌ریزی در این تحقیق در فروردین و اردیبهشت بوده و تخم‌ریزی در طول سال ادامه داشته است. در تحقیقات موجود در ویکتوریای استرالیا بر اساس میزان GSI مشخص شده که این ماهی یک تخم‌ریز چند مرحله ای می باشد که در زمانهای متفاوت تخم‌ریزی می



کند و فصل تخم‌ریزی آن در طول بهار و تابستان و پاییز و زمستان ادامه داشته است (Paul Brown, et all, 2003). همچنین طبق گزارش (Paul Brown, et all, . 2003) در روسیه حداکثر مقدار GSI در مهر و آبان گزارش شده است. در تحقیق دیگر در استان گلستان بر اساس میزان GSI فصل تخم‌ریزی کپور از اواخر فروردین تا اواخر اردیبهشت است ( یلقی، ۱۳۷۹). در مطالعه دیگر زمان تخم‌ریزی کپور را از اوایل اردیبهشت تا تیر ماه گفته شده است.. (و ثوقی، مستجیر، ۱۳۸۵) که این تفاوتها ممکن است به دلیل اختلاف در وضعیت محیطی ( درجه حرارت ) یا اینکه وجود جمعیت های متفاوت باشد.

در این تحقیق حداقل همآوری مطلق به دست آمده برابر ۲۶۲۶۲ تخم در تیرماه و حداکثر آن برابر ۲۱۸۰۹۲ تخم در فروردین ماه با میانگین  $۸۵۲۴۵ \pm ۴۶۱۲۰$  عدد تخمک می باشد.(جدول ۲) همچنین حداقل همآوری نسبی به دست آمده برابر با ۲۲۰۷۴ در فروردین ماه و حداکثر آن ۲۰۰۸۹۰ در اسفند ماه با میانگین  $۸۱۷۴۷ \pm ۷۴۴۴۵$  تخم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به دست آمد.( جدول ۳) در تحقیق انجام شده در استان گلستان میانگین همآوری مطلق ۱۸۵۰۰۰ تخم بوده است. ( یلقی، ۱۳۷۹) و طبق گزارش یلقی حداکثر میانگین هم اوری مطلق گزارش شده در خصوص کپور دریایی آبهای سواحل استان مازندران معادل ۴۵۵۳۰ تخمک و در رودخانه کورا بین ۹۲ هزار تا ۱۶۴۴۰۰ تخمک ذکر گردیده است. ( یلقی، ۱۳۷۹) در تحقیق انجام شده در ویکتوریای استرالیا نیز هم اوری مطلق حداقل برابر ۱۲۰۰۰۰ و حداکثر ۱۵۴۰۰۰۰۰ و میانگین ۷۶۴۰۰۰ تخمک به دست آمده و میانگین همآوری نسبی ۱۶۳۰۰۰ تخم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به دست آمده است. (Paul brown, et all . 2003). همانطور که مشاهده می شود میانگین همآوری مطلق به دست آمده در این تحقیق از مطالعات انجام شده در استان گلستان و استرالیا کمتر است، از آنجا که میانگین طول و وزن کپور در مطالعه حاضر از ماهیان مطالعه شده در مناطق دیگر کمتر بوده کم‌تر بودن همآوری مطلق آن منطقی است میانگین همآوری برای یک اندازه به دست آمده میتواند از سالی به سال دیگر متفاوت باشد همچنین در جمعیت هایی که در وضعیت های مختلف زندگی می کنند تفاوت در میزان همآوری دیده می شود (Nicolisky, 1963). Unlu و Balci در سال ۱۹۹۳ تفاوت در همآوری یک گونه در مناطق مختلف را به تفاوتهای ژنتیکی زیرگونه های مختلف و فاکتورهای محیطی مانند تهیه غذا ، تراکم جمعیت و تغییرات درجه حرارت نسبت می دهند. Potts و Wootton در سال ۱۹۸۹ عقیده دارند که میزان همآوری بسیار زیاد تحت تاثیر تنزل ذخایر می باشد.

طبق نتایج بدست آمده نسبت جنسی به عوامل مختلفی از قبیل وفور مواد غذایی ، اکولوژی تولید مثل و ... بستگی دارد به طور کلی در بین ماهیان کم سن و جوانتر، نسبت نرها بیش از ماده ها بوده با افزایش سن در جمعیت ماهیان این ترکیب به سوی همسان شدن رفته و نسبت یک به یک می گردد.

نسبت جنسی در اکثر گونه ها ۱:۱ می باشد. نسبت جنسی در تحقیق حاضر با توجه به جداول (۴) در نرها ۴۸/۵ درصد و در ماده ۵۱/۵ درصد به دست آمد. که در ماههای مختلف اختلاف معنی داری را نشان نداد. نوسانات نسبت جنسی در نر و ماده در طول سال شاید به علت ارتباط آن با فصل تولید مثلی و نشاندهنده این مطلب باشد که اجتماعات نر و ماده در دوره های زمانی خاص به صورت مجزا از یکدیگر و در دوره های زمانی دیگری (دوره های تولید مثلی) در کنار هم زندگی می کنند. در صورت صحت این فرض عوامل موثر بر جدایی یا تجمع جمعیت‌های نر و ماده باید مطالعه گردد (Nicoliski, 1963) .

## منابع

- و ثوقی، غ. و ب.، مستجیر، ۱۳۸۵. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران.
- یلقی، س.، ۱۳۷۹. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات ( بررسی بیولوژی تولید مثل ماهی کپور معمولی مصب گرگانرود)، دانشکده منابع طبیعی و شیلات استان گرگان.
- Bagenal, T.B. 1987. Aspects of fish fecundity. In ecology of freshwater fish production. E.d. S.D. Gerking Blackwell Scientific, Oxford.pp. 75-101.
- Balon, E. K. 1995. Oring and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: From Roman gourmets to the swimming flowers. *Aquaculture* 129: 3-48.
- Biswas, S.P. 1993. Manual of method in fish biology, South Asian Publisher. Pvt.Ltd.New Delhi International Book Co. Absecon Highlands. N.I.157P.
- Brown, P., P. K.P. Sivakumar., D. Stoesel, A. Giles, C. Green ,& T. Walker. 2003. Carp papulation biology in vicroria. Report No. 56, Marine and Freshwater Resources Institue. Depatment of Primary Industries, Snobes Creek, Victoria. 202 pp.
- Nicolosky, G.V. 1963. The ecology of fishes. Academic Press, 325p.
- King, R.P. 1997. Length- fecundity relationship of Nigerian fish population. The ICLARM Quartely. vol. 2., I, pp. 21- 33.
- Pitcher, T.J. and P.J. B. Hart, 1996. Fisheries ecology. Chapman and Hall. 414pp.
- Unlu, E. and K. Balci., 1993. Observation on the reproduction of *lucisus cephalus orientalis* ( *Cyprinidae* ) in Savur Stream (Turkey). *Cybium*, vol, 17, No.3, pp 241-250.
- Wootton, R.J. 1995. Ecology of teleost fishes. Chapman and Hall, pp.44.