بررسی برخی شاخص‌های زیستی مولدین ماهی کپور دریایی *Cyprinus carpio* در مرکز تکثیر سیجوال، بندر ترکمن

سحر رهنما[۱]، سعید یلقی[۲] و هومن شجیعی[۳]

[۱]دانش‌آموخته دوره کارشناسی‌ارشد زیست‌شناسی علوم جانوری دانشگاه آزاداسلامی واحد دامغان،

[۲]استادیار مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی، گرگان، [۳]استادیار دانشگاه آزاداسلامی واحد دامغان

تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۲۶؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۲

چکیده

ماهی کپور دریایی (*Cyprinus carpio* L., 1758)، یکی از گونه‌های اقتصادی دریای خزر است که به‌علت سهم ۸۰ درصدی آن در صید تجاری سواحل شرقی دریای خزر از اهمیت بالایی برخوردار است. به‌منظور حفظ و بازسازی ذخایر این گونه، امروزه روش تکثیر مصنوعی مولدین مورد توجه قرار گرفته است، بنابراین مطالعه برخی خصوصیات زیستی مولدین مورد استفاده در مراکز تکثیر ضروری بنظر می‌رسد. در این مطالعه تعداد ۱۶۵ کپور دریایی (۷۸ ماهی ماده و ۸۷ ماهی نر) پس از زیست‌سنجی، با استفاده از فلس تعیین سن شدند. ماهیان نر در دامنه طولی ۶۶۰ – ۲۵۳ میلی‌متر و وزنی ۳۶۷۰- ۲۶۵ گرم و ماهیان ماده در دامنه طولی ۶۰۲ – ۳۰۵ میلی‌متر و دامنه وزنی ۲۹۰۰ – ۳۱۰ گرم و دامنه سنی ۲ تا ۱۴ سال قرار داشتند. الگوی رشد ماهیان به صورت آلومتریک منفی (ماده b=۲/۸۴۳ و نر b=۲/۹۲۴) و پارامترهای رشد برتالانفی برای ماهی کپور ماده ($L_{(t)}=۷۶۵/۸۴۵ (1-e^{(-۰/۱۰۸ (t+۰/۱۸))})$) و در ماهی کپور نر ($L_{(t)}=۷۸۲/۴۵ (1-e^{(-۰/۱۱۲ (t+۰/۳۵))})$) برآورد گردید. هماوری مطلق کپور ماهیان از ۷۷۴۴۷ تا ۴۳۰۷۴۵ عدد تخم محاسبه شد. کاهش گروه های سنی و نیز ماهیان مسن‌تر نسبت به مطالعات گذشته و وضعیت نامناسب رشد و تولیدمثل مولدین کپور دریایی، به شرایط زیستگاهی و تا حدی صید بی رویه آن در سواحل جنوبی دریای خزر مربوط می‌شود که مدیریت صید آن ضروری به‌نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: ماهی کپور، پارامترهای رشد، هماوری، دریای خزر

مقدمه

دریای خزر با تنوع زیستی منحصر به فرد، زیر فشار روز افزون چالش‌های زیست محیطی قرار گرفته که به تدریج گونه‌های با ارزش آبزی با کاهش جمعیت روبرو شده و شماری از آن‌ها نیز در معرض انقراض قرار گرفته است.

کپور دریایی با نام علمی *Cyprinus carpio* L. بطور طبیعی در حوزه دریای سیاه، آرال، دریای خزر و حوزه‌ای کم عمق رودخانه ولگا زندگی می‌نمایند و به طریق مصنوعی نیز در برخی کشورها تکثیر می‌گردد (Berg و ۱۹۴۹). این ماهی یکی از گونه‌های تجارتی قابل برداشت حوضه جنوبی دریای خزر و از مهم‌ترین گونه‌های مورد بهره‌برداری در سواحل آبی استان گلستان می‌باشد که همچون دیگر آبزیان تحت تأثیر چالش‌های مذکور قرار گرفته است. مطابق آمار صید موجود، صید آن در طی سال‌های ۷۶ تا ۷۹ از ۶۷۴ تا ۲۵۱۰/۸ تن (غنی‌نژاد و همکاران، ۱۳۷۹)، ۸۱

* مسئول مکاتبه:

تا ۸۲ از ۸۱ تا ۱۱٦۷ تن نوسان داشته است (بندانی و همکاران، ۱۳۸۲) و سهم استان گلستان در میزان استحصال ماهی کپور در سواحل جنوبی دریای خزر (آب‌های ایرانی) در حد قابل ملاحظه‌ای بیشتر از دو استان مازندران و گیلان بوده، به طوری که سهم صید استان گلستان در سال ۸۱ تا ۷۱/٦ درصد برآورد گردیده است (بندانی و همکاران، ۱۳۸۲).

اندازه ماهی کپور نسبتاً بزرگ و به ندرت نمونه هایی به طول ۱۰۰-۱۵۰ سانتی‌متر و وزن ۱۳ کیلوگرم مشاهده می‌شود اما غالباً به طول ٤۰ الی ۵۰ و با وزن ۳-٦ کیلوگرم می‌باشد، این ماهی در ۳-٤ سالگی بالغ می‌شود (کازانچف، ۱۹۸۱). بزرگ‌ترین کپور دریایی صید شده در حوضه ولگا، ۱۰۲ سانتی متر طول داشته است (Berg، ۱۹٤۹).

آلپ و بالیک (Alp و Balik، ۲۰۰۰) با بررسی وضعیت رشد ذخیره کپور ماهی دریاچه Golhisar در ترکیه، دامنه سنی ماهیان صید شده را ٦-۱ سال و ضریب وضعیت ماهی را در دامنه ۱/۲۹۸ تا ۲/۳۸۸ گزارش نمودند. بالیک و همکاران (Balik و همکاران، ۲۰۰٦) در بررسی برخی ویژگی‌های زیستی جمعیت *Cyprinus carpio* دریاچه (Karamik) ترکیه دامنه سنی کپور ماهیان را ۱۰-۱ سال، دامنه طول چنگالی و وزنی ۷۰-۹ سانتی‌متر و ۸۷۸۰-۱٦ گرم و فاکتور وضعیت این ماهی را ۲/۰۲۲ گزارش کردند. همچنین ماکزیمم برداشت بهینه را در تلاش صیادی ٦۰ درصدی گزارش نمودند.

Bircan و Erdem در کشور ترکیه در دریاچه Altinkaaya Dem در طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۷ مطالعاتی را در خصوص ویژگی‌های تولید مثلی ماهی کپور انجام دادند. هم‌آوری نسبی ماهی کپور گونه از۱۰۰ /۰۰۰ تا ۳۰۰۰/۰۰۰ عدد تخم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن متغیر و هماوری مطلق آن در حدود ۳٦۰/۰۰۰ تا ۵۹۹/۰۰۰ عدد تخم برآورد شده است (Linhart و همکاران، ۱۹۹۵؛ Moroz، ۱۹٦۸؛ Bishai و همکاران، ۱۹۷٤).

برداشت بی‌رویه از ذخایر دریایی این گونه به‌دلیل تأمین نیاز غذایی جمعیت رو به ازدیاد جمعیت انسانی، جمعیت این ماهی را در دریای خزر تحت تأثیر قرار داده است که می‌توان با اجرای تدابیر مدیریتی از جمله تکثیر مصنوعی می‌توان این نقیصه را تا حدی مرتفع نمود. احداث مجموعه کارگاهی تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی سیچوال (شهرستان بندر ترکمن)، تحقق عینی یکی از راهکارهای علمی حفظ ذخائر گونه‌های در حال انقراض ماهیان دریای خزر می‌باشد که با تولید سالانه حدود ۲۰ میلیون قطعه بچه کپور ماهی نقش بسزایی در بهبود ذخایر این گونه داشته است. بنظر می‌رسد که زیستگاه، دما، وضعیت تغذیه سبب بطئی شدن رشد با افزایش سن شده، بنابراین مطالعه برخی خصوصیات زیستی مولدین مورد استفاده در این مرکز ضروری بنظر رسیده و می‌تواند در بهبود وضعیت راندمان عملیات تکثیر و بازسازی مفید واقع گردد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، تعداد ۱٦۵ قطعه کپور ماهی با استفاده از روش تور پره از سواحل آبی در دریای خزر محدوده استان گلستان صید و به مرکز تکثیر ماهی کلمه واقع در سیجوال در ۵ کیلومتری شرق بندرترکمن در فاصله زمانی بهمن ۱۳۸۹ تا آذر ۱۳۹۰ منتقل شدند. طول استاندارد بدن با استفاده از تخته زیست‌سنجی با دقت ۱ میلی متر اندازه‌گیری و وزن کل بدن با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۱۰± گرم توزین شد. به منظور تعیین سن ماهیان تعداد ۱۰ عدد فلس از بین ابتدای باله پشتی و خط جانبی

برداشته، پس از آماده‌سازی روی لام‌ها ثابت شدند و با لوپ آینه‌دار، حلقه‌های سالیانه تعیین گردید. سپس ماهیان تشریح شده و وزن تخمدان با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

برای تعیین میزان رشد از رابطه طول و وزن، $W = aL^b$ استفاده شد. یک تبدیل لگاریتمی منجر به خطی شدن رابطه طول- وزن می‌شود. میزان رشد در سنین مشخص ماهی بوسیله مدل برتالانفی براساس روش فورد والفورد محاسبه و پارامترهای رشد تخمین زده شد. $L_t = L_\infty(1-e^{-k(t-t_0)})$

L = طول ماهی در سن t، $L\infty$ = طول بی نهایت، k = ضریب رشد، t0= سن در طول صفر

همچنین ضریب وضعیت ماهیان از رابطه زیر محاسبه گردید (Lecren، ۱۹۵۱؛ Ricker، ۱۹۷۹).

$CF = \frac{100w}{l^b}$، W وزن بدن (گرم)، L طول بدن (سانتی‌متر) و b شیب خط رگرسیونی رابطه طول- وزن ماهیان

شاخص رسیدگی جنسی (GSI) مطابق فرمول زیر محاسبه شد که در آن W= وزن کل ماهی (گرم) و W_g= وزن گناد (گرم) می‌باشد (Billard و همکاران، ۱۹۹۳). $GSI = \frac{W_g \times 100}{W}$

نرخ رشد لحظه‌ای از نسبت لگاریتم طبیعی نسبت وزن نهایی به وزن اولیه ماهی در زمان واحد که معمولاً یکسال است، مطابق معادله برآورد گردید.

$$G = \frac{LnW_2 - LnW_1}{\Delta t}$$

جهت تعیین هماوری تعداد سه نمونه در وزن‌های ۰/۳۵ تا ۰/۵۳گرم از هر تخمدان ماهی تهیه و تعداد تخمک‌ها در هر نمونه شمارش شد. هماوری با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (Sivakumaran و همکاران، ۲۰۰۳).

$$AF = \frac{C}{S} \times OW$$

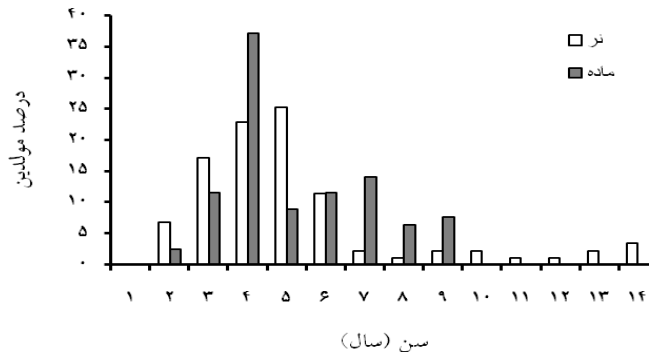
AF = هماوری مطلق، C= تعداد تخم‌های شمارش شده در هر نمونه، S= وزن هر نمونه (گرم) و OW= وزن تخمدان (گرم)

هماوری نسبی ماهیان از نسبت هماوری مطلق ماهی به وزن کل ماهی محاسبه گردید. همچنین قطر تخمک‌ها با استفاده لوپ مدرج اندازه‌گیری گردید.

قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، نرمال بودن آن‌ها با استفاده از آزمون کولموگرف- اسمیرنوف سنجیده شد. برای مقایسه طول و وزن در سنین مختلف از تجزیه واریانس یکطرفه آزمون Anova One Way در سطح α=۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار Spss17 و رسم نمودارها با برنامه Excel انجام گرفت.

نتایج

کپور ماهیان مورد مطالعه در جنس ماده در دامنه سنی ۹-۲ سال و در جنس نر در دامنه ۱٤-۲ سال قرار داشتند. بیشترین فراوانی سنی متعلق به ماهیان نر ۵ ساله (۲۵/۳ درصد) و ماده ٤ ساله (۳۷/۲ درصد) بود. بزرگ‌ترین ماهی نر صید شده به طول ٦٦۰ میلی‌متر و سن ۱٤ سال و بزرگ‌ترین ماهی ماده ٦۰۲ میلی‌متر و سن ۹ سال مشاهده شد.



شکل ۱- فراوانی نسبی مولدین نر و ماده کپور در مرکز تکثیر سیجوال در سال ۹۰-۱۳۸۹

جدول ۱- میانگین طول کل و وزن کل مولدین کپور دریایی در سیجوال در سال ۹۰-۱۳۸۹

سن (سال)	تعداد	میانگین طول (گرم)		میانگین وزن (گرم)	
		نر	ماده	نر	ماده
۱	۰	۱۸/۱۵	۲۳/٦۸	۱۳/۹٦	۱۵۹/۸
۲	٦	۲۷/۳۵±۱/٤۱	۳۱/۲۵±۱/۰٦	۳٤۱/٦±٥٤/۱	۳٥٥/٦±٦۳/٦
۳	۱٥	۳۰/۹٤±۱/۷٥	۳٦/۱±۱/۰۸	٥۰۹/٦±۸٤/٤٤	٦٤۰±۱۰۱/٦
٤	۲۰	۳٤/۳±٤/۳۸	٤۱±۱/٦۲	۷۲٥±۲٦۱/۸	۸۰۰±۲۰۲/۲
٥	۲۲	۳۹/۳۱±۳/۳٦	٤۲/۳±۱/٤٤	۹٥۷/۹۱±۲٤٥/۰٥	۹۱۰±۷۲/۷
٦	۱۰	٤۱/۸±٤/۰۱	٤٥/٥±۰/۸۷	۱۲٥۹/٥±٤۱۸/۳	۱۱۰۰±۲٦۸/۲
۷	۲	٤٥/۱٥±۱/۹	٥۰±۱/۰٥	۱۳٤٥/۱±۷/۰۷۱	۱٥۰۰±۲۳۸/۱
۸	۱	٥۲/٤	٥۰/٥±۱/٤٥	۱۳٥٤	۱۸۲۰±۲٦٤/۸
۹	۲	٥٥	٥٥/۸±۲/٤٦	۲۰۳۰±۱۸۳/۸	۲۲۹۰±۳۰۱/٤
۱۰	۲	٥۷/۷±۳/٥	–	۲۳۳٥±۱۹۰/۹	–
۱۱	۱	٦۱/۲	–	۲٦۰۰	–
۱۲	۱	٦۲/٥	–	۲۸۰۰	–
۱۳	۲	٦۳/٤±۱/۲	–	۲۹۰۰±۱٤۱/٤	–
۱٤	۳	٦٥±۱/۷	–	۳٦۱٦±۹۸/٥	–

تذکر: طول در سن ۱ سالگی بر پایه روش پیشینه‌پردازی و وزن بر اساس رگرسیون برآورده شده است.

در اکثر سنین مورد مطالعه، مولدین ماده نسبت به مولدین نر از میانگین طول و وزن بالاتری برخوردارند (جدول ۱). با افزایش سن در ماهیان میزان رشد لحظه‌ای، کاهش می‌یابند. ضریب وضعیت ماهیان نر نیز بطور تقریبی با کاهش نسبی همگام با افزایش سن همراه بوده است، در حالی که این روند برای ماهیان ماده متفاوت است و تقریباً در بیشتر موارد شاهد افزایش ضریب وضعیت با افزایش سن هستیم (جدول ۲). همچنین در مقایسه فاکتور وضعیت در دو جنس مشاهده گردید که در سنین تا ۷ سال، نرها از وضعیت بهتر برخوردار بودند در حالی که درسنین ۸ و ۹، ضریب وضعیت ماده‌ها بالاتر بود.

در بررسی رشد لحظه‌ای مشاهده شد که بجز در سن ۵ سالگی، ماده‌ها از سرعت رشد لحظه‌ای بالاتری برخوردار بودند. همچنین در نرها با افزایش سن، سرعت رشد لحظه‌ای کاهش یافت، در حالی که در

ماده‌ها تا سن ۵ سالگی کاهش، و از ٦ سالگی به بعد نوسان کمی داشت (جدول ۲).

الگوی رشد کپور دریایی هر دو جنس بر اساس معادله رابطه رگرسیونی طول و وزن کل ماهی، آلومتریک منفی بود. (شکل ۲). الگوی رشد آلومتریک منفی نشان دهنده کاهش سرعت رشد وزنی ماهی می‌باشد.

معادله رشد برتلانفی (۱۹۹۸) برای کپور ماهی دریایی بصورت ذیل محاسبه گردید:

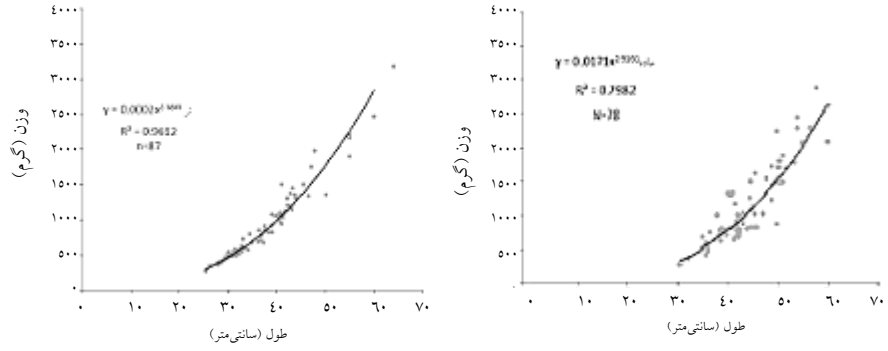
نر $L_t=۷۸۲/٤٥(۱-e^{-۰/۱۱۲(t+۰/۳٥)})$

ماده $L_t=۷٦٥/۸٤(۱-e^{-۰/۱۰۸(t+۰/۱۸)})$

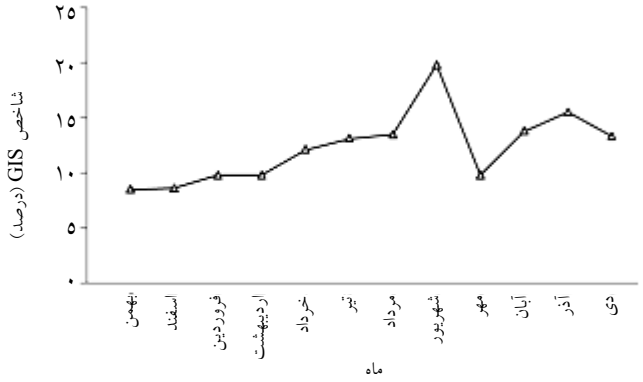
روند تغییرات ماهیانه شاخص گنادوسوماتیک نشان‌دهنده ۲ پیک یا اوج در مقدار شاخص ذکر شده در شهریور و آذرماه می‌باشد (شکل ۳).

جدول ۲- مقادیر فاکتور وضعیت و رشد لحظه‌ای مولدین کپور دریایی در سیجوال در سال ۹۰-۱۳۸۹

سن (سال)	تعداد	فاکتور وضعیت		رشد لحظه‌ای	
		نر	ماده	نر	ماده
۱	۰	۲/۳۲	۱/۲۰	–	–
۲	٦	۱/۷٥	۱/۲۳	۰/٦۹	۰/۷۹
۳	۱٥	۱/۷۲	۱/۳۹	۰/٤	۰/٥٦
٤	۲۰	۱/۷۹	۱/۲۸	۰/۲۸	۰/۳٤
٥	۲۲	۱/٥۷	۱/۱۷	۰/۲۲	۰/۰٦۱
٦	۱۰	۱/۷۲	۱/۲٤	۰/۱۸	۰/۲۲
۷	۲	۱/٤٦	۱/۱۹	۰/۱٥	۰/۲٤
۸	۱	۱/۰۷	۱/٤٥	۰/۱۳	۰/۲۲
۹	۲	۱/۲۲	۱/۳۷	۰/۱۱	۰/۲٤
۱۰	۲	۱/۲۳		۰/۱	
۱۱	۱	۱/۱۳		۰/۰۹	
۱۲	۱	۱/۱٥		۰/۰۸۷	
۱۳	۲	۱/۱٤		۰/۰۸	
۱٤	۳	۱/۳۲		۰/۰۷٤	

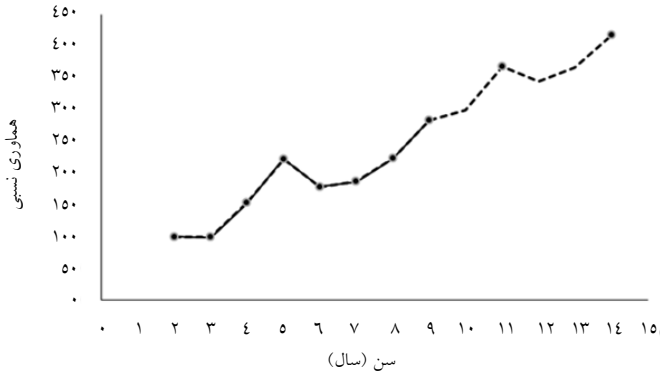


شکل ۲- رابطه رگرسیونی طول و وزن کل کپور دریایی، سیجوال ۹۰-۱۳۸۹



شکل ۳- تغییرات شاخص گنادوسوماتیک در ماه‌های مختلف در کپور دریایی در سیجوال در سال ۹۰-۱۳۸۹

نتایج حاصل از برآورد هماوری کپور ماهی دریایی نشان داد کمترین و بیشترین میزان هماوری نسبی برابر با ٦٨/٦ و ٤١٧/٣٧ تخمک و هماوری مطلق در ماهیان ماده بین ٧٧٤٤٧ تا ٤٣٠٧٤٥ تخمک متغیر بود. همچنین قطر تخمک ها از حداقل ۰/۷۵ تا ۱/۳۹ متغیر بود.



شکل ٤- تغییرات هم‌آوری مولدین کپور ماده در سنین مختلف در سیجوال در سال ۹۰-۱۳۸۹

مطابق شکل ٤، میزان هماوری نسبی با افزایش سن در ماهی افزایش می‌یابد.

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی الگوهای رشد و تنوع پارامترهای آن در مدیریت ذخایر و بوم‌شناسی کاربردی گونه و جمعیت دارای اهمیت ویژه می‌باشند. بر اساس مطالعه Alp و Balik (۲۰۰۰) در دریاچه Golhisar ترکیه، دامنه طول چنگالی جمعیت ماهی‌کپور در این منطقه از ۱۰/۵ تا ٤٩/٤ سانتی‌متر متغیر بود. دامنه سنی ۱ تا ۷ سالگی برای هر دو جنس بدست آمد. همچنین طول بی‌نهایت در نرها معادل ٤١٦/٦ میلی‌متر و با ضریب رشد ۰/۱۹ و در ماده‌ها معادل ٤٧٢/٤ میلی‌متر و با ضریب رشد ۰/۱۸ گزارش گردید. همچنین در رابطه طول- وزن، مقدار b برای نر و ماده به‌ترتیب ۳/۳ و۳/۲ بدست آمد. میانگین طول کپور دریایی در استان‌های گیلان و مازندران در طی سال‌های ٧٦-٧٥ برابر با ۳۷۳ میلی‌متر در استان مازندران و ٤٣٢

میلی‌متر در استان گیلان و میانگین وزن این گونه در صید سال‌های ۷۷-۷۲ از ٥٤٧ تا ١٠٦٩ گرم در مازندران و سال صیادی ۷۵-۷۲ از ٥٠٦-٢٥٨١ گرم در آب‌های گیلان متغیر گزارش شده است (اداره کل شیلات گلستان، ١٣٧٦). متوسط طول و وزن کپور ماهیان صید شده از مصب گرگان‌رود در مطالعه یلقی و همکاران (١٣٧٨) به‌ترتیب معادل ٤٣٠/٠٤ (نر)، ٤٦٧/٧ (ماده) میلی‌متر و ١١٠٥/٦٢ (نر) و ١٤٩٤/٤ (ماده) گرم مشاهده شد. حداکثر فراوانی طبقه طولی ٤٦-٤٤ سانتی‌متر در جنس‌نر و ٤٧-٤٥ سانتی‌متر در جنس ماده تشکیل می‌دهد. براساس گزارش کازانچف (١٩٨١)، اندازه ماهی کپور نسبتاً بزرگ و به‌ندرت نمونه‌هایی به طول ١٠٠-١٥٠ سانتی‌متر و وزن ١٣ کیلوگرم مشاهده می‌شود اما غالباً به طول ٤٠ الی ٥٠ و با وزن ٣-٦ کیلوگرم می‌باشد و این ماهی در ٣-٤ سالگی بالغ می‌شود. بزرگ‌ترین کپور دریایی صید شده در حوضه ولگا، ١٠٢ سانتی‌متر طول دارد (Berg، ١٩٤٩). در بررسی حاضر محدوده طولی برای ماهی کپور ماده ٦٠/٢- ٣٠/٥ سانتی‌متر بود. همچنین ماهیان مسن تا ١٤ سال و با اندازه بزرگ بزرگتر از ٦٠٠ میلی‌متر در نمونه‌ها مشاهده گردید که به شرایط محیطی محل زیست این ماهیان مربوط می‌شود. محاسبه پارامترهای رشد کپور ترکمن در سال ٧٨ در منطقه بابلسر و ترکمن K = ٠/١ و طول بی نهایت ٨١٦ میلی‌متر و در سال ٧٥ و ٧٦ این مقادیر به‌ترتیب برابر ٠/١٧٣ و ٥٩٤ میلی‌متر محاسبه گردیده است (اداره کل شیلات گلستان، ١٣٧٨). در تحقیق یلقی (١٣٧٩) فاکتورهای فوق به تفکیک جنسیت در جنس نر K= ٠/١٢ و $(L\infty)$ ٩١٤ میلی‌متر و در جنس ماده به‌ترتیب برابر با ٠/١١ و ١٠٥٤ میلی‌متر می‌باشد. کاهش گروه‌های سنی در مطالعه حاضر در مقایسه با رودخانه ولگا احتمالاً در ارتباط با شرایط زیستگاهی و تا حدی صید بی‌رویه باشد که در سواحل جنوبی دریای خزر اتفاق می‌افتد. نظر به اینکه دوره تخمریزی ماهی کپور سالانه می‌باشد (Misik، ١٩٥٦)، بنابراین می توان این احتمال را داد که عوامل مؤثر دیگر در رشد، همچون دما، وضعیت تغذیه و بطئی شدن رشد با افزایش سن سبب ایجاد فواصل غیر یکسان در سنین مختلف شده است.

مقادیر فاکتور وضعیت در سواحل آذربایجان شوروی و خلیج آگراخان و ترکمنستان به ترتیب ١/٤٢ تا ٢/٨٢ ، ١/٢ تا ٢/١٣ و ١/٢٣ تا ٢/٥٤ نوسان دارد (Berg، ١٩٤٩). در تحقیق یلقی (١٣٧٩) مقادیر حاصله با فاکتور وضعیت سنین ٢ تا ٦ ساله سال‌های ٤٨ تا ٥٠ سواحل ایران دریای خزر تفاوت چندانی ندارد اما در مقایسه سواحل آذربایجان شوروی و ترکمنستان و خلیج آگراخان تفاوت زیادی دارد. در این تحقیق فاکتور وضعیت در سنین مختلف از ١/٠٦٧ تا ٢/٣٢ تغییر کرد که مشابه گزارشات بود.

Erdem و Bircan در کشور ترکیه در دریاچه Altinkaaya Dem در طی سال‌های ١٩٩٠ تا ١٩٩٧ در بررسی ویژگی‌های تولید مثلی ماهی کپور گزارش دادند که وزن گنادها در جنس ماده از ٠/١٣١ تا ٢٥/١٤٢ درصد و در جنس نر از ٠/٣ تا ٨/٧٧ درصد از وزن کل بدن متفاوت است. در این مطالعه، متوسط شاخص GSI از حداقل ٨ تا ٢٢ درصد متغیر بود.

مطابق نتایج Tomita و همکاران (١٩٨٠) جمعیت وحشی ماهی کپور در صورت وجود شرایط مناسب تخمریزی ممکن است یک یا دو بار در بهار اتفاق افتد. تخمریزی ممکن است برای ساعت ها و روزهای متوالی طول بکشد و در این زمان تمام تخم‌های تخلیه شده به یک توده تخم رسیده تعلق دارند. زمانی که شرایط تخمریزی مجدداً فراهم گردد، ممکن است نرها هر ٨ روز و ماده ها هر ٢٥ روز

تخمریزی کنند (McCrimmon، ۱۹٦۸) که با نتایج بدست آمده در این تحقیق مطابقت داشت.

حداکثر میانگین هم آوری مطلق گزارش شده درخصوص کپور دریایی آب‌های سواحل استان مازندران دریایی خزر معادل ٤٥٥۳۰ تخمک (اداره کل شیلات گلستان، ۱۳۷۸) و در تحقیق یلقی (۱۳۷۹) معادل ۱۸٥۰۰۰ بود. هم‌آوری مطلق ذکر شده جهت کپور رودخانه کورا بین ۹۳ هزار تا ۱/٦٤٤ هزار می‌باشد. هم‌اوری مطلق ماهی کپور در رودخانه ولگا از ۱٤٥۰۰۰ تا ۱٥۰۰۰۰۰ عدد متفاوت بود و ماکزیمم هماوری آن ۲۱۰۰۰۰۰ عدد برآورد شده است. هماوری این ماهی در رودخانه اورال از ۱۸۸۰۰۰ تا ۱٦۷۳۰۰۰ عدد متغیر است. میزان هماوری در رودخانه اترک برای ماهی کپور ۱٦۰۰۰ تا ٥٤۰۰۰ عدد برآورد شده است (Vsyshelavtseva، ۱۹٥٦). در منطقه Altikaya دریاچه Dam ترکیه در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۷ هماوری ماهی کپور بطور قابل ملاحظه ای از یک ماهی به ماهی دیگر از ۱٤٦٥٦ تا ٥۷٥۸۱۰ عدد متغیر بود (Bircan و Erdem، ۱۹۷۷). طبق بررسی‌های Moroz (۱۹٦۸) میزان هماوری مطلق ماهی کپور در منطقه دلتای دانوب از ۳٦۰۰۰۰ تا ٥۹۹۰۰۰ عدد برای هر ماهی متفاوت بود. در مطالعه حاضر متوسط میزان هماوری برای ماهی کپور ۷۷٤٤۸ عدد برآورد شد. پایین بودن میزان هماوری در یک ذخیره به علت اندازه کوچک ماهیان در آن ذخیره است (Nikolsky، ۱۹۷٦). چنین به نظر می رسد که در مناطقی مانند ولگا و اورال به‌علت بالا بودن سن نسبی ماهیان هماوری بیشتری داشته باشند. فقدان شرایط خوب زیستگاهی می‌تواند عامل کاهش گروه‌های سنی در یک منطقه خاص باشد. اگر چه صید بی‌رویه نیز در این خصوص مهم است (Nikolsky، ۱۹۷٦).

طبق بررسی‌های Moroz (۱۹٦۸) قطر تخمک‌ها از ۱/۲٤ تا ۱/٤۲ متغیر بوده است. در بررسی Erdem و Bircan (۱۹۹۷) قطر تخم‌ها از ۱/۰۰۳ تا ۱/۳۰۸ میلی‌متر و تعداد تخم در هر گرم از ٦۰۳ تا ۱۹٥٤ عدد متغیر بود. در بررسی حاضر قطر تخمک‌ها از حداقل ۰/۷٥ تا ۱/۳۹ متغیر بود.

Bircan و Erdem (۱۹۹۷) نشان دادند که جنس‌های نر و ماده ماهی کپور در ۲ سالگی بالغ می‌شوند. در این پژوهش کپور ماده در سن ۳ تا ٥ سالگی بالغ می‌شود که درجه حرارت یکی از فاکتورهای مهم و تأثیرگذار در این خصوص می‌باشد. اولین سن بلوغ این ماهی در مطالعه حاضر برای جنس ماده ۳ سالگی تشخیص داده شد که بکارگیری اندازه چشمه تور مناسب برای جلوگیری از صید ماهیان در اولین سن بلوغ بسیار مهم بوده که البته مدیریت در جلوگیری از صید غیرمجاز به دو شکل صید در زمان و مکان نامناسب در حفظ ذخایر جوان بسیار مؤثر خواهد بود، چون ماهی کپور در آب های معتدل در درجه حرارت ۱۷ تا ۲٥ درجه سانتی‌گراد تخم‌ریزی می‌کند. بنابراین حمایت و حفاظت فصلی (در محدوده فصل تابستان تا بهار) در مناطق مصبی نقش مهم و اساسی در تخم‌ریزی طبیعی خواهد داشت. نظر به اینکه ماهی کپور ماده تمام تخم‌هایش را یکباره تخلیه نمی‌کند و در بین ماده‌ها نمونه‌هایی وجود دارد که چند بار تخم‌ریزی می‌کنند. در مدت ۷ ماه همواره با فراهم شدن شرایط محیطی مناسب عمل تخم‌ریزی اتفاق می‌افتد و این خود می‌تواند یک پتانسیل در بازسازی ذخایر تلقی گردد که اگر در یک فرصت زمانی امکان تخم‌ریزی وجود نداشته باشد با ایجاد شرایط مناسب در فرصتی دیگر تخم‌ریزی اتفاق افتاده و بازسازی ذخایر صورت می‌گیرد. بنابراین حفاظت جدی حداقل در محدوده انتهای رودخانه‌ها

به‌ویژه گرگانرود در ابتدای فصل بهار برای مدت حداقل ٤٥ روز بسیار مهم و موثر خواهد بود.

نظر به کاهش فراوانی صید کپور دریایی در سال‌های اخیر و نیز کاهش مولدین با سن بالاتر به شرایط زیستگاهی و تا حدی صید بی رویه آن در سواحل جنوبی دریای خزر مربوط می‌شود. بنابراین استفاده از اطلاعات ارائه شده در مطالعات پویایی‌شناسی جمعیت و بازسازی ذخایر این گونه و مدیریت صید آن می‌تواند مفید واقع شود. پیشنهاد می‌شود با بررسی مداوم و تکمیلی اطلاعات بیولوژیک این گونه در سال‌های آتی وضعیت ذخیره این گونه تجاری پایش و کنترل شود.

منابع

۱- اداره کل شیلات گلستان، ۱۳۷۸. گزارش عملکرد سالانه معاونت صید و صنایع شیلاتی.

۲- بندانی، غ.، پیری، ح.، مرادیان، ف. ۱۳۸۲. ارزیابی ماهیان استخوانی استان گلستان. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات شیلات. ۲۰ صفحه.

۳- غنی‌نژاد، د.، عبدالملکی، ش.، صیادبورانی، م.، پورغلامی مقدم، ا.، فضلی، ح.، بندانی، غ.، پیری، ح.، و حقیقی، د. ۱۳۷۹. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات شیلات. ١٤٠ صفحه.

٤- کازانچف، ا.ان. ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن، شیلات ایران، ترجمه شریعتی ابوالقاسم.

۵- یلقی، س. ۱۳۷۹. بررسی سن، رشد و تولید مثل کپور دریایی *Cyprinus carpio* L. مصب گرگان رود. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

7.Alp, A., and Balik, S. 2000. Growth condition and stock analysis of the carp (*Cyprinus carpio*. L.) population in Golhisar lake. Turk. J. Zool. 24: 291-304.

8.Berg, L.S. 1949, Fresh water Fishes of the USSR and adjacent Countries. Israel program For Scientific translation Jeruslem. Vol 2.

9.Bertalanffy, L.V. 1998. Quantitative Laws in Metabolism and Growth. Q. Rev. Biol. 32: 217-231. 1957.

10.Billard, R., Cosson, J.L., and Crim, W. 1993. Mortality of fresh and aged halibut sperm. Aquatic Living Resources. 6:67-75.

11.Bircan, and Erdem.M. 1997. Investigation on the reproduction characters of the common carp, *Cyprinus carpio* Linnaeus in the Altinkaya Dam Lake. Turk. J. Veterin. Ani. Sci.

12.Bishai, H.M., Ishak, M.M., and Labib, W. 1974. Fecundity of the mirror carp *Cyprinus carpio*. At the Serow fish farm (Egypt). Aguaculture: 251-265.

13.Le Cren E.D. 1951. The length – weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch *(Perca fluviatilis*) J. Anim. Ecol. 20: 201-219.

14.Linhart, O., Kudo, S., Billard, R., Slecbta, V., and Mikodina. E.V. 1995. Morphology composition and fertilization of carp eggs: a review .Aquaculture. 129:75-93.

15.McCrimmon, H, 1968. Carp in Canada. Fisheries research Board of Canada.

16.Misik, V.1957. Technika lovuryb zatahovou sietou malon danaji pri kolarove (the seine fishing on the little Danube near kolarove). Polnohospodarstvo. 4, 135-165.

17.Moroz, V.N. 1968. Description of the spawning stock spawning and fertility of the carp from the kiliya delta of the Danube .J. Ichthyol. 8(3): 414-422.

18.Nikolesky, G.V. 1976. The ecology of fishes. Academic press, London.

19.Ricker, W.Y. 1979. Methods of estimating and interpreting biological indicators of fish population. Trans. From English. Moscow.

20.Sivakumaran K.P., Brown Stoessel, D., and Gilles, A. 2003. Maturation and Reproductive Biology of female wild carp, *Cyprinus carpio* in Victoria, Australia. Environ. Boil. Fish. 68:321-332.

21.Tomita, M., Iwahashi, M., and Suzuki, R. 1980. Number spawned eggs and ovarian eggs and egg diameter and percent eyed eggs with reference to the size of the female carp. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 46: 1077-1081.
22.Vysheslavtseva, T.V. 1956. Observations of the development of common carp reproductive products in the Volga River delta. VNIRO Products in the Volga. 32: 99-107.

Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 6, No. 3, October 2012

Investigation on the some of biological characters of brooders of *Cyprinus carpio* L., 1758 on the Bandar Turkmen fish hatchery center

S. Rahnama[1], S. Yelghi[2] and H. Shajiee[3]
[1]Field of Animal biology M.Sc. Graduated student, Islamic Azad University, Damghan Branch, [2]Assitant Prof. Inland Waters Aquatic Stocks Research Center, Gorgan
[3]Assistant Prof. Islamic Azad University, Damghan Branch

Abstract

Cyprinus carpio L., 1758 is one of the economic value species of Caspian sea. Nowadays, for conservation and restocking of this species artificial propagation methods is considered. Thus study of some of biological characters is needed. In these study 165 individuals of fishes examined for record of biometric data and age determination. Male fish's length and weight ranges were 253-660ml and 265-3670 gr, respectively. Also female fish's length and weight ranges were 305-602ml and 310-2900 gr, respectively. Age rane of all brooders were 2-14 years. Absolute fecundity ranges were calculated 77447-430745 eggs. Decreasing of age groups and aged individuals of brooders may be related to unsuitable reproduction and feeding conditions of their habitats and overfishing, thus fisheries management on the southern coastal waters of Caspian sea is necessary.

Keywords: *Cyprinus carpio* L.; Growth parameters; Fecundity; Caspian sea

*Corresponding Author; Email: