دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی"
دوره اول، شماره چهارم، زمستان ۹۲
http://jair.gonbad.ac.ir

بررسی برخی ویژگی‌های زیستی ماهی کپور دریایی (*Cyprinus carpio* Linneaus, 1758) منطقه مصبی گرگانرود

سعید یلقی*[1]، زهره مظاهری کوهانستانی[2]، سید قباد مکرمی[3]
[1]مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب‌های داخلی- گرگان، [2]دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[3]کارشناس‌ارشد سازمان شیلات ایران

تاریخ ارسال: ۹۲/۵/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۱۸

چکیده

تعداد ۴۶۰ قطعه کپور دریایی در فاصله زمانی دی‌ماه ۱۳۷۷ تا خرداد ۱۳۷۸ از محصول صید تعاونی‌های صیادی مستقر در منطقه‌ی مصبی گرگانرود تهیه گردید. پس از انجام مراحل زیست‌سنجی، نمونه‌ها با استفاده از فلس تعیین سن و هم‌آوری ماهیان ماده به روش وزنی و شمارشی تخمین زده شد. میانگین طول و وزن ماهیان به ترتیب برابر با ۴۶۶/۷±۷۹/۹۲ میلی‌متر و ۱۴۹۴/۴±۸۱۳/۳۸ گرم برای ماهیان ماده و ۸۵/۲۶ ± ۴۳۰/۰۴ میلی‌متر و ۶۹۴/۹۵± ۱۱۰۵/۶۲ گرم برای ماهیان نر بود. متوسط فاکتور وضعیت برای ماهیان ماده ۰/۰۹± ۱/۰۷، نر ۰/۱۷±۱/۵۵ محاسبه و غالب‌ترین گروه سنی ماهیان ماده، ۵ ساله (۳۳/۴۸٪) و در ماهیان نر ۶ ساله (۴۵/۲ درصد) مشاهده شد. رابطه طول و وزن در ماهیان ماده نشان دهنده رشد آلومتریک مثبت ($b = ۳/۰۲۵$) و در ماهیان نر آلومتریک منفی ($b = ۲/۹۲$)، همچنین معادله رشد فان برتالنفی در برای ماهیان ماده ($L_t = ۱۰۵۴(۱-e^{-۰/۱۱(t+۰/۰۴۱)})$ و در ماهیان نر ($L_t = ۹۰۱/۴(۱-e^{-۰/۱۲(t+۰/۴۰۲)})$ بدست آمد. شاخص عملکرد رشد برابر با ۵ محاسبه شد. متوسط شاخص گنادی در ماهیان ماده ۲/۴۶±۱۶/۹۸ درصد و حداکثر آن در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت مشاهده شد. متوسط هم‌آوری مطلق برای کپور ماهی ۷۵۷۷۸±۱۸۵۲۵۴ عدد تخم برآورد گردید.

واژگان کلیدی: **رشد، سن، شاخص رسیدگی جنسی، گرگانرود، هم‌آوری،** *Cyprinus carpio*.

*نویسنده مسئول: saeed393@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

مطالعه زیست‌شناسی ماهی‌ها برای شناخت دقیق‌تر چرخه زندگی و ارزیابی ذخایر آن‌ها سودمند است (Sparre *et al*., 1992). کپور دریایی با نام علمی *Cyprinus carpio* از گونه‌های بومی دریای خزر است که به طور طبیعی در حوضه دریای سیاه، آرال، دریای خزر و حوضه‌ای کم عمق رودخانه ولگا زندگی می‌نمایند و آن را به طریق مصنوعی نیز در کشورهای هلند، آلمان، دانمارک و سودان شمالی، انگلیس و ترکمنستان معرفی و به طور موفقیت‌آمیزی تولیدمثل نموده‌اند (Berg, 1949). این گونه عمدتاً در آب‌های گرم و نسبتاً آرام و راکد که دارای بسترهای شنی و یا لجنی پوشیده از گیاهان آبزی می‌باشد، زندگی می‌نماید (Kuznetsov *et al*., 2002). مناسب‌ترین درجه حرارت آب برای رشد و تغذیه این ماهی ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد است (Vosooghi and Mostajir, 1981). اندازه ماهی کپور نسبتاً بزرگ و به ندرت نمونه‌هایی به طول ۱۰۰-۱۵۰ سانتی‌متر و وزن ۱۳ کیلوگرم مشاهده می‌شود اما غالباً به طول ۴۰ الی ۵۰ سانتی‌متر و با وزن ۳-۶ کیلوگرم می‌باشد. این ماهی در سن ۳-۴ سالگی بالغ می‌شود (Kazancheev, 1981).

کپور دریایی (*Cyprinus carpio*) از گونه‌های تجارتی قابل برداشت حوضه جنوبی دریای خزر و از مهم‌ترین گونه‌های مورد بهره‌برداری استان گلستان می‌باشد. مطابق آمار صید موجود، صید آن در طی سال‌های ۷۶ تا ۷۹ از ۶۷۴ تا ۲۵۱۰/۸ تن (Ghanii-Negad *et al*., 1989) و ۸۱ تا ۸۲ از ۸۱ تا ۱۱۶۷ تن نوسان داشته است (Bandani *et al*., 1992). 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 ۷۱/۶ درصد برآورد گردیده است (Bandani *et al*., 1992). علی‌رغم جایگاه اقتصادی این ماهی در نزد مردم، صید این ماهی همواره با نوساناتی مواجه بوده به طوری که بالاترین میزان گزارش شده صید آن در حدود ۱۳۸۰ تن در سال ۱۳۱۲ گزارش شده و پس از آن کاهش یافته است. برداشت بی‌رویه و غیرمجاز از ذخایر دریایی این گونه به‌دلیل تأمین نیاز غذایی جمعیت انسانی، احداث سد و از بین رفتن بسترهای تخم‌ریزی و مهاجرت ماهی، افزیش آلودگی‌های اکوسیستم دریای خزر جمعیت این ماهی را در دریای خزر تحت تأثیر قرار داده است و کاهش آمار صید به خوبی گواه کاهش ذخایر این گونه در حوضه جنوبی دریای خزر است (Yulghi, 1989).

گل سفید و همکاران (Gholsefid *et al.,* 1996) میانگین طول چنگالی کپور وحشی تالاب انزلی را ۹/۶±۳۶۳/۳ میلی‌متر و میانگین وزنی را ۹۲/۵۴±۹۹۶/۹ گرم گزارش نمودند. همچنین میانگین سنی این کپور ماهیان را ۴/۹ (۲ تا ۱۱ سال) بیان کردند که ۷۱/۷۰ درصد کل این جمعیت را ماهیان ماده تشکیل می داد. قلیچی و همکاران (Ghelichi *et al.,* 2010) نیز با بررسی زیست‌شناسی تولید مثل این گونه در صیدگاه میانکاله (جنوب‌شرق دریای خزر) دوره تخم‌ریزی این گونه را هشت ماه و بیشینه شاخص

Archive of SID

www.SID.ir

گنادی را در ماه‌های دی و سپس اردیبهشت و وابسته به دمای آب گزارش نمود. دامنه سنی ماهیان در این مطالعه بین ۷-۲ سال و هم‌آوری مطلق ۱۴۳۳۲/۸ عدد برآورد شد.

با توجه به مطالب ذکر شده اجرای تدابیر مدیریتی نظیر تکثیر مصنوعی و رها کردن بچه ماهیان به دریا یکی از راهکارهای مؤثر در بازسازی ذخایر کپور ماهیان دریا می‌باشد و دستیابی به اطلاعات جامع و بیوتکنیک تکثیر ماهی مورد نظر از جمله تعیین سن زادآوری، طبقات طولی و وزنی ماهیان صید شده جهت انتخاب و تهیه مولدین، تعیین شاخص رسیدگی جنسی، هم‌آوری و دمای تخم‌ریزی و ترکیب سنی و فراونی طولی کپور دریایی از اهمیت شایانی برخوردار می‌باشد. لذا هدف از این مطالعه بررسی ترکیب سنی، الگوی رشد و برخی ویژگی‌های تولیدمثلی کپور دریایی در منطقه جنوب‌شرقی دریای خزر بوده است.

مواد و روش‌ها

تعداد ۴۶۰ قطعه کپور ماهی در فاصله زمانی دی‌ماه ۱۳۷۷ تا خردادماه ۱۳۷۸ از محل تعاونی‌های صیادی مستقر در منطقه جنوب شرقی دریای خزر (ساحل راست مصب گرگان‌رود) و با استفاده از صید پره (اندازه چشمه در محل کیسه ۳۳-۳۰، جناحین ۴۰-۳۶ و در دستک‌ها ۵۰-۴۵ میلی‌متر) که در فاصله حداقل ۱۵۰۰-۱۲۰۰ متری از وسط دهانه مصب به صورت ماهیانه تهیه گردید.

طول و وزن ماهیان با استفاده از خط‌کش بیومتری با دقت ۱± میلی‌متر اندازه‌گیری و توزین آنها با ترازوی دیجیتال با دقت ۲۰± گرم انجام شد. تعیین سن ماهیان با استفاده از فلس آماده سازی شده در زیر لوپ آیینه‌دار با بزرگنمایی ۱۰ انجام شد.

برای تعیین رابطه طول و وزن، از رابطه $W= aL^b$ استفاده شد (Bagnal, 1978). در این رابطه زمانی که ضریب b=۳ باشد، رشد ایزومتریک و در غیر اینصورت آلومتریک می‌باشد. در صورتیکه b بزرگتر از ۳ آلومتریک مثبت و اگر کوچکتر از ۳ باشد آلومتریک منفی خواهد بود. برای اطمینان از اینکه مقدار b معنی‌دار است یا نه، از تست پائولی استفاده شد و سپس مقدار t محاسباتی با t جدول با درجه آزادی n - ۲ مقایسه گردید. اگر t محاسباتی کوچکتر از t جدول شد رشد ایزومتریک و اگر t محاسباتی بزرگتر از t جدول شد رشد آلومتریک خواهد بود(Pauly and Munro, 1984).

$$t = \frac{S_d\, L_n X}{S_d\, L_n Y} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

مقادیر r^2 و n به ترتیب ضریب رگرسیون بین دو پارامتر و تعداد نمونه می‌باشد.

میزان رشد در سن مشخص ماهی بوسیله مدل فان برتالنفی و بر اساس روش فوردوالفورد محاسبه و پارامترهای رشد تخمین زده شد (Erdogan, 2002; Bagnal and Tesch, 1978).

Archive of SID

www.SID.ir

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

L = طول ماهی در سن t $L\infty$ = طول بی نهایت k = ضریب رشد t_0 = سن در طول صفر

به‌علت محدودیت موجود در اندازه چشمه تور تجاری صید پره، امکان صید نمونه‌های کوچک‌تر امکان‌پذیر نبوده لذا طول ماهیان کوچک جهت مطالعات سن و رشد از روش پیشینه پردازی که مبتنی بر تعیین سن و اندازه‌گیری فواصل دوایر سالیانه فلس می‌باشد استفاده گردید. داده‌های حاصله با استفاده از فرمول‌های زیر پردازش و در نهایت طول و وزن ماهی درسنین مورد نظر محاسبه گردید. در این روش جهت سهولت ابتدا فلس‌های مورد نظر را با لوپ نیکون آیینه‌دار تعیین سن و پس از علامت‌گذاری با استفاده از استریو میکروسکوپ دارای عدسی مدرج چشمی نسبت به قرائت فواصل دوایر سالیانه اقدام گردید. بزرگنمایی لوپ ۸ تا ۴۰ برابر و تعداد ۷۰ ماهی جهت پیشینه‌پردازی استفاده شد.

$$L_n = L\frac{S_n}{S}$$

L_n = طول ماهی در سن مورد نظر (n)، L = طول مشاهداتی ماهی (mm)، S_n: شعاع حلقه سالیانه ، S: شعاع کل فلس.

ضریب چاقی ماهیان با استفاده از فرمول زیر استفاده شد (Bagnal, 1978):

$$K = \frac{W}{L^3} \times ۱۰۰$$

که در آن W وزن بدن (گرم)، L طول کل (سانتی‌متر) می‌باشد. برای محاسبه رشد لحظه‌ایی از تفاضل وزن در فاصله زمانی مورد نظر مطابق معادله زیر استفاده گردید (Bagnal, 1978):

$$G = \frac{(Ln\overline{W}_2 - Ln\overline{W}_1)}{\Delta t}$$

شاخص عملکرد رشد[1] نیز با استفاده از معادله زیر محاسبه شد (Pauly and Munro, 1984)

$$\varphi' = \text{Log } k + 2 \text{ Log } L_\infty$$

به منظور تعیین هم‌آوری مطلق ماهیان، سه نمونه ۱ گرمی از سه بخش قدامی، میانی و خلفی تخمدان برداشته و پس از فیکس نمودن در فرمالین ۱۰ درصد، شمارش گردید. هم‌آوری مطلق به روش وزنی تخمین زده شد (Biswas, 1993).

$$AF = \frac{n\,G}{g}$$

n = تعداد تخم در نمونه برداشت شده، G= وزن گناد (گرم) و g = وزن نمونه برداشت شده (گرم).

جهت تعیین نمایه غدد جنسی (GSI) از معادله زیر استفاده شد (Billard *et al.,* 1993):

1- Growth Performance Index (φ')

Archive of SID

www.SID.ir

$$GSI = \frac{WG(g)}{WT(g)} \times ۱۰۰$$

که در آن WG= وزن گناد (گرم)، WT= وزن بدن (گرم) می‌باشد.

قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، نرمال بودن آن‌ها با استفاده از آزمون کولموگرف- اسمیرنوف سنجیده شد. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج

متوسط طول و وزن ماهیان در این تحقیق به ترتیب برابر با ۴۶۶/۷ ±۷۹/۹۲ میلی‌متر و ۱۴۹۴/۴±۸۱۳/۳۸ گرم برای ماهیان ماده و ۴۳۰/۰۴±۸۵/۲۶ میلی‌متر و ۱۱۰۵/۶۲±۶۹۴/۹۵ گرم برای ماهیان نر بود. متوسط فاکتور وضعیت برای ماهیان ماده ۱/۳۴±۰/۱۲ و در ماهیان نر ۱/۲۴±۰/۱۴ بود. گروه سنی غالب در ماهیان ماده گروه سنی ۵ ساله با فراوانی ۱۹/۰۸ درصد و در ماهیان نر گروه سنی ۶ ساله با فراوانی ۱۹/۳۴ درصد بود (جدول ۱). طول ماهیان در سنین ۱ و ۲ ساله با استفاده از روش پیشینه‌پردازی فلس برآورد شد.

جدول ۱- میانگین طول و وزن کل کپور دریایی در سنین مختلف، مصب گرگانرود ۷۸-۷۷

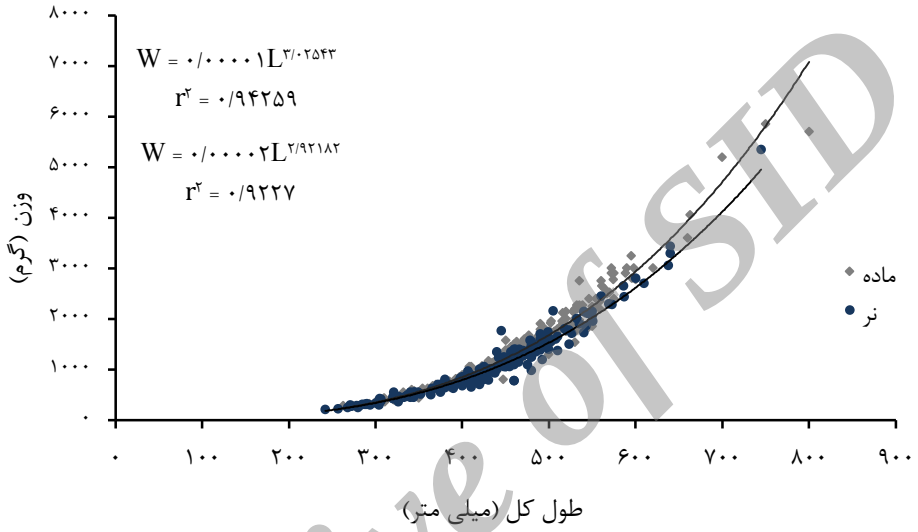
سن	جنسیت	تعداد نمونه	فراوانی (درصد)	طول کل (میلی‌متر)	وزن (گرم)	ضریب چاقی	رشد لحظه‌ایی
۱	ماده	---	---	۱۰۶/۲	---	---	---
	نر	---	---	۹۱/۲	---	---	---
۲	ماده	---	---	۱۹۴/۵	---	---	---
	نر	---	---	۱۸۳	---	---	---
۳	ماده	۴	۰/۷۶	۲۶۸/۵±۷/۷۸	۴۸۱±۸۵/۵۰	۱/۳۳	۱/۰۲۶
	نر	۴	۰/۷۶	۲۴۹/۳۳±۷/۵۱	۲۱۶±۷/۶۴	۱/۳۲	۱/۰۰۸
۴	ماده	۲۸	۶/۱۱	۳۳۴/۶۶±۱۹/۱۴	۴۸۱±۸۵/۵۰	۱/۳۴	۰/۸۹۶
	نر	۲۹	۶/۳۶	۳۰۲/۰۸±۱۹/۶۷	۳۷۱/۴±۸۵/۹۵	۱/۳۲	۰/۵۴۰
۵	ماده	۸۸	۱۹/۰۸	۴۲۴/۶۱±۲۲/۴۸	۱۱۰۱/۴۴±۲۱۱/۷۶	۱/۳۴	۰/۸۲۸
	نر	۶۸	۱۴/۷۶	۳۹۱/۲۱±۳۱/۰۱	۷۳۶/۶۴±۱۷۸/۹۹	۱/۲۳	۰/۶۸۵
۶	ماده	۸۴	۱۸,۳۲	۴۸۰/۸۸±۱۵/۰۸	۱۴۹۹/۸۶±۱۶۰/۶۵	۱/۳۷	۰/۳۰۸
	نر	۸۹	۱۹/۳۴	۴۷۱/۸۱±۲۰/۱۸	۱۳۲۳/۹۷±۲۶۳/۹۸	۱/۲۵	۰/۵۹۳
۷	ماده	۶۰	۱۲/۹۸	۵۳۷/۷۱±۱۸/۲۹	۲۱۵۵/۰۶±۳۱۶/۲۴	۱/۴۲	۰/۳۶۲
	نر	۷	۱/۵۳	۵۳۲/۶۶±۴/۹۳	۱۷۶۲/۵±۱۶۰/۶۲	۱/۲۵	۰/۲۷

ارقام بصورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

معادله رابطه طول و وزن کل ماهی، بصورت زیر مشاهده شد (شکل ۱). مطابق شکل ۱ و بر اساس آزمون پائولی رابطه طول و وزن برای ماهیان ماده آلومتریک مثبت و در ماهیان نر آلومتریک منفی بوده که نشان از رشد وزنی بیشتر نسبت به افزایش طول در ماهیان ماده و بالعکس در ماهیان نر می‌باشد (ضریب همبستگی در ماهیان ماده و نر به‌ترتیب برابر با r^2=۰/۹۴ و r^2=۰/۹۲ می‌باشد).



شکل ۱- رابطه رگرسیونی طول کل و وزن کپور دریایی، مصب گرگانرود ۷۸-۷۷

معادله رشد فان برتالنفی برای کپور ماهیان ماده و نر بصورت زیر محاسبه گردید:

کپور ماهیان ماده : $L_t = ۱۰۵۴(۱-e^{-۰/۱۱(t+۰/۰۴۱)})$

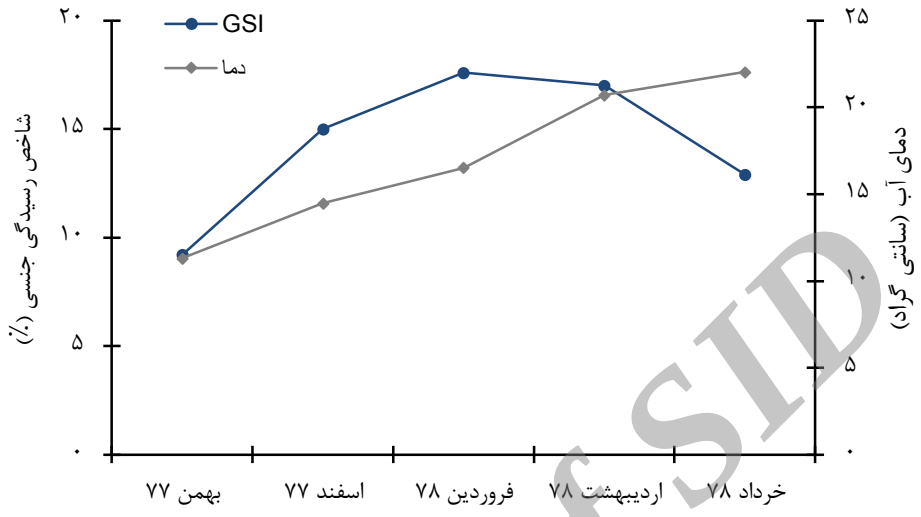
کپور ماهیان نر: $L_t = ۹۰۱/۴\ (۱-e^{-۰/۱۲(t+۰/۴۰۲)})$

براین اساس، ضریب رشد ۰/۱۱ (ماده) و ۰/۱۲ (نر)، t_0 سن ماهی در طول صفر ۰/۰۴۱ (ماده) و ۰/۴۰۲ (نر) میلی‌متر و حداکثر طول تخمینی برای ماهی برابر با ۱۰۵۴ (ماده) و ۹۰۱/۴ (نر) میلی‌متر بدست آمد.

شاخص عملکرد رشد (φ´) برای ماهیان ماده ۵/۱ و در ماهیان نر ۵ برآورد شد که نشان‌دهنده رشد نسبتاً سریع‌تر نر در مقابل کپور ماهیان ماده می‌باشد. متوسط شاخص رسیدگی جنسی کپور ماهیان ماده ۱۶/۹۸±۲/۴۶ و حداکثر آن در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت مشاهده شد (شکل ۲).

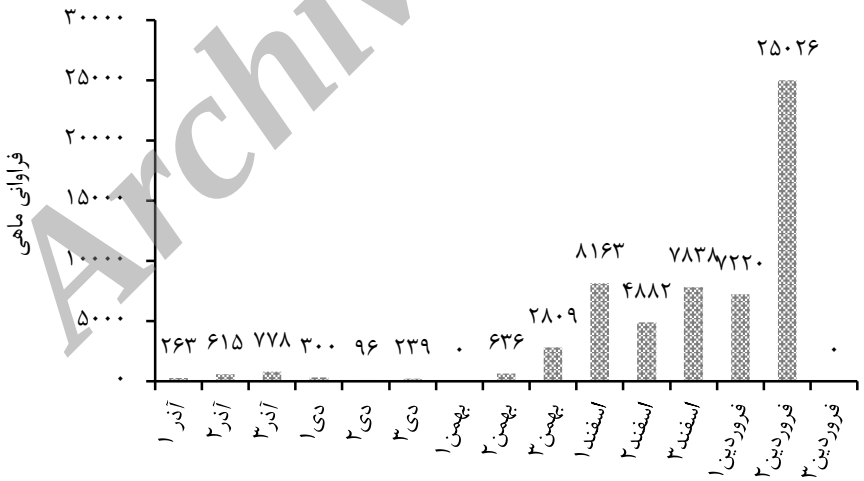
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- رابطه دمای آب و شاخص رسیدگی جنسی کپور ماهیان ماده، مصب گرگانرود ۷۸-۷۷

بیشترین فراوانی ماهیان صید شده در بازه زمانی آذر ۷۷ تا فروردین ۷۸ متعلق به هفته دوم فروردین ماه می‌باشد که دارای فراوانی نسبی ۴۲/۵ درصد می‌باشد (شکل ۳).

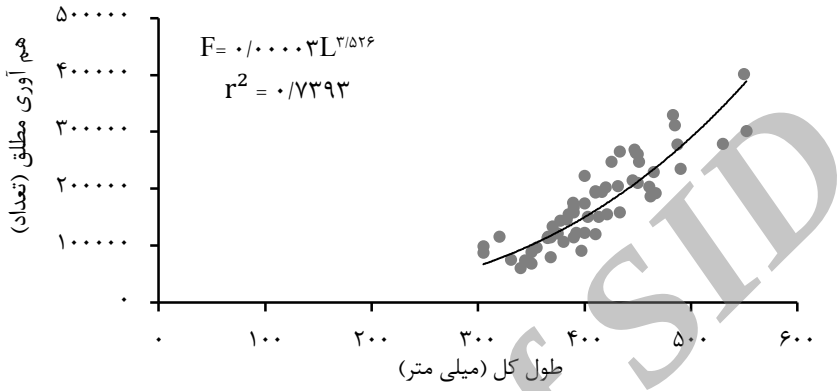


شکل۳- فراوانی کپور ماهیان صید شده در طول ماه‌های مختلف نمونه‌برداری، مصب گرگانرود ۷۸-۷۷

Archive of SID

www.SID.ir

متوسط هم‌آوری مطلق برای کپور ماهی ۷۵۷۷۸± ۱۸۵۲۵۴ عدد تخم برآورد گردید. میانگین تعداد تخم در ۱ گرم نمونه ۸۲۵ عدد و حداقل و حداکثر هم‌آوری مطلق به‌ترتیب ۶۰۳۵۴ و ۴۰۰۷۸۵ مشاهده شد. هم‌آوری مطلق و طول کل از رابطه نمایی پیروی می‌کند (شکل ۴).



شکل ۴- رابطه نمایی طول کل و هم‌آوری مطلق در کپور ماهیان ماده، مصب گرگانرود ۷۸-۷۷

بحث و نتیجه‌گیری

از آنجا که در این قسمت هدف سنجش نتایج حاصله از تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات انجام شده به وسیله سایر محققین بر روی کپور دریایی در حوضه‌های مختلف خزر می‌باشد، با این وجود بیشتر مطالعات انجام گرفته در آب‌های سواحل ایران دریای خزر (حوضه جنوب دریای خزر) محدود بوده و اطلاعات به تفکیک جنسیت وجود ندارد.

میانگین طولی کپور دریایی در گیلان و مازندران ، طی سال‌های ۱۳۵۰ و ۱۳۶۸ لغایت ۱۳۷۳، ۳۳/۸ سانتی‌متر و حداکثر میانگین‌ها ۴۱/۵ سانتی‌متر و حداقل آن ۲۸/۷ سانتی‌متر بوده است که این رقم در طی سال‌های ۷۵-۷۴ در استان مازندران ۳۶/۴ سانتی‌متر و در استان گیلان این رقم به ۴۷/۹ سانتی‌متر افزایش یافته است. در سال ۷۶-۱۳۷۵ میانگین طولی در مازندران با اندکی بهبود به ۳۷/۳ سانتی‌متر افزایش داشت اما در گیلان به ۴۳/۲ سانتی‌متر تنزل یافته است. در ادامه زیست سنجی‌های به عمل آمده، میانگین طولی کپور دریایی در مازندران تغییرات چشمگیری را نشان نداده، و در منطقه بابلسر و ترکمن معادل ۳۷ سانتی‌متر گزارش گردیده است. بر اساس مطالعات انجام گرفته طی سال‌های ۱۹۲۴ لغایت ۱۹۳۳ نیز میانگین طول استاندارد کپور ماهیان صید شده به ترتیب در صید بهاره و پاییزه مصب ولگا به‌ترتیب ۳۶/۷ و ۲۹/۷ سانتی‌متر بوده است (Berg, 1949). بر اساس نتایج حاصله در این تحقیق میانگین طولی کپور دریایی مصب گرگان (میانگین کل ۸۴/۲۴±۴۵۰/۳۸ میلی‌متر) در مقایسه با

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین‌های مصب ولگا تفاوت چشمگیری را نشان نمی‌دهد. اختلاف بین میانگین طولی کپور دریایی مصب گرگان رود با سایر آب‌های ایرانی و دریای خزر (گیلان و مازندران) را می‌توان به گستردگی مناطق نمونه‌برداری در سواحل مازندران و گیلان نسبت داد. با این حال حذف روش صید ماهیان استخوانی به روش دام‌گستری و جایگزینی صید پره ساحل‌گردان را می‌توان از علل احتمالی بهبود نسبی میانگین طولی و وزنی کپور صید شده در سواحل خزری دانست (Iranian Fishery Research Center, 1986).

میانگین وزنی کپور دریایی استان مازندران طی سال‌های ۷۲ تا ۷۷ از حداقل ۵۴۷ گرم تا حداکثر ۱۰۶۹ گرم افزایش یافته است، در استان گیلان این مقادیر طی سال‌های ۷۲ لغایت ۷۵ از حداقل ۵۰۶ گرم با حداکثر ۲۵۸۱ گزارش شده است. میانگین وزنی مصب ولگا در فصل‌های بهار و پاییز شامل ارقام ۱۲۵۹ و ۷۳۳ گرم بوده که میانگین کل آنها ۹۹۶ گرم می‌باشد.

باتوجه به میانگین وزنی کپور دریایی در مطالعه حاضر (۷۸۲/۶۳±۱۳۲۰/۸۹ گرم)، نتایج حاصله از مقدار قابل قبولی برخوردار می‌باشد. اما نگاهی به سیر صعودی میانگین وزنی کپور دریایی استان گیلان (سال ۷۳) نظریه ورود جمعیت‌های سریع‌الرشد کپور آذربایجان شوروی (قزل آغاج) به منطقه انزلی را تقویت می‌نماید (Iranian Fisheries Research Organization, 1986)، در صورتی که افزایش میانگین وزنی کپور دریایی آب‌های سواحل مازندران از آهنگ منظم و قابل قبول‌تری برخوردار است (۵۴۷ ، ۷۶۱ ، ۹۱۹ ، ۸۸۷ و ۱۰۶۹ گرم). یکی از دلایل این پدیده را می‌توان به حذف شیوه دام‌گستری و بهبود عوامل زیستی به دنبال بالا آمدن سطح آب دریای خزر و تقویت شرایط زیستگاه نسبت داد. از آنجایی که تا قبل از سال ۱۳۷۳ مطالعات زیست‌سنجی جداگانه‌ای بر روی ماهیان صید شده از آب‌های ایرانی دریای خزر موجود نمی‌باشد بایستی به اطلاعات کلی اکتفا نمود.

حداکثر صید در سال‌های ۱۳۶۸ لغایت ۱۳۷۳ به ترتیب شامل گروه‌های سنی ۱ تا ۴ ساله (۹۲٪) ، ۳ تا ۵ ساله (۸۳/۸٪)، ۳ تا ۴ ساله (۷۷٪)، ۲ تا ۴ ساله (۷۸/۹۶٪)، ۲ تا ۴ ساله (۸۴٪) و ۳ تا ۴ ساله (۷۸/۶٪) گزارش شده است. حداکثر گروه‌های سنی کپور دریایی صید شده در سال‌های ۷۵-۷۴، ۷۶-۷۵ و ۷۸-۷۷ استان مازندران به‌ترتیب ۳ تا ۵ ساله (۸۰٪)، ۴ تا ۷ ساله (۶۷/۶٪) و در سال‌های ۷۵ لغایت ۷۶ طی دو سال صیادی در استان گیلان، حداکثر گروه‌های سنی به‌ترتیب ۴ تا ۶ ساله (۷۷/۶٪) و ۲ تا ۳ ساله (۵۸/۵٪) بود. مقایسه و بررسی این اطلاعات نشان می‌دهد که طی سال‌های ۶۸ لغایت ۷۳ احتمالاً به علت شیوه مخرب صید به روش دام‌گستری عمده صید را گروه‌های سنی پایین ۲ تا ۴ ساله تشکیل می‌دادند، بدین‌ترتیب بخش اعظم گله ماهیان قبل از رسیدن به مرحله تخم‌ریزی از جمعیت حذف می‌شدند به طوری که این امر احتمالاً می‌تواند یکی از عوامل اصلی نقصان جمعیت ماهی کپور در سال‌های آتی باشد. اما از سال ۱۳۷۴ با حذف شیوه صید دام‌گستری و جایگزینی صید پره فشار صید از گروه‌های سنی۲ تا ۴ ساله به گروه‌های سنی ۲ تا ۵ و حتی ۷ ساله سوق یافته است. این امر می‌تواند

Archive of SID

www.SID.ir

نقطه امیدی در بهبود و بازسازی ذخایر این ماهی در سال‌های آینده باشد. در مطالعه حاضر بیش از ۸۰٪ ترکیب سنی ماهیان ماده متعلق به سنین ۷-۵ ساله بوده است. همچنین، ماهیان نر ۶-۵ ساله حدود ۸۰٪ از ترکیب سنی را به خود اختصاص داده‌اند. این افزایش میانگین سنی، نشانگر اهمیت منطقه مصب گرگان‌رود از نظر مهاجرت مولدین و گویای اعمال الزام‌های صید مسئولانه و رعایت استاندارد چشمه‌های تور پره از ناحیه صیادان شرکت‌های تعاونی پره می‌باشد (Yulghi, 1989).

فاکتور وضعیت کپور دریایی طی سال‌های ۱۳۴۸ تا ۱۳۵۰ در فاصله سنی ۲ تا ۶ سالگی در آب‌های سواحل ایرانی دریای خزر سیر نزولی را طی نموده است. مقادیر محاسبه شده این فاکتور در سواحل آذربایجان، شوروی و خلیج آگراخان و ترکمنستان به ترتیب ۱/۴۲ تا ۲/۸۲؛ ۱/۲ تا ۲/۱۳ و ۱/۲۳ تا ۲/۵۴ نوسان دارد. در این تحقیق مقادیر حاصله در مقایسه با مناطق ذکر شده تفاوت زیادی دارد. با توجه به اینکه تغییرات فاکتور وضعیت در ماهیان تابع شرایط اکولوژیک، محیطی، تغذیه‌ایی جمعیت می‌باشد (Bagnal and Tesch, 1978) تفاوت‌های زیستگاهی و جمعیتی می‌تواند از دلایل احتمالی تفاوت مشاهده شده باشد.

برخی دیگر مطالعات انجام گرفته بر روی ویژگی‌های زیستی کپور دریایی در جدول ۲ ذکر شده است. مطابق جدول ۲ ضریب رشد کپور ماهیان در مطالعات ذکر شده بیشتر از مطالعه حاضر می‌باشد. همچنین طول بی‌نهایت برآورد شده کوچک‌تر می‌باشد این در حالی است که دامنه سنی ماهیان در هر سه مطالعه با یکدیگر مشابه می‌باشد. تفاوت زیستگاه و تفاوت‌های جمعیت کپور ماهیان در مطالعات ذکر شده از دلایل احتمالی اختلاف مشاهده شده می‌باشد. کپور ماهیان مقایسه شده با مطالعه حاضر در شرایط دریاچه‌ایی که دارای ثبات زیستگاهی بیشتری می‌باشد رشد یافته‌اند که خود منجر به تغییرات فوق گردیده است. همچنین اختلاف در روش صید از عوامل احتمالی دیگر اختلافات طولی و وزنی مشاهداتی در سه مقایسه ذکر شده است به طوری که مطالعه آلپ و بالیک (Alp and Balik, 2000) با استفاده از رشته قلاب و مطالعه کاراتاس و همکاران (Karatas *et al*., 2007) با استفاده از تور با اندازه چشمه مختلف صورت گرفته است، در حالی که مطالعه حاضر به روش صید تور پره با محدودیت اندازه چشمه صورت گرفته است و در نتیجه ماهیان کوچک اندازه از سبد صید حذف گردید و میانگین پارامترها را متعاقباً افزایش داده است.

شاخص عملکرد رشد برای هر دو جنس نر و ماده کپور ماهی با اختلاف کمی محاسبه شد به طوری که در جنس ماده کمی بیشتر از جنس نر بود. اختلاف ذکر شده در این شاخص که از دو مقدار طول بی‌نهایت و ضریب رشد تبعیت می‌کند، با توجه به برابری تقریبی ضرایب رشد در هر دو جنس، می‌تواند ناشی از بزرگتر بودن طول بی‌نهایت جنس ماده نسبت به نر باشد. این امر خود ناشی از عمر طولانی‌تر ماهیان ماده و بلوغ سریع‌تر جنس نر و به تبع آن مصرف انرژی بیشترجنس نر در فعالیت‌های تولیدمثلی

Archive of SID

www.SID.ir

می‌باشد. مطابق جدول ۲، این تفاوت در تطابق با نتایج بدست آمده در مطالعات دیگر و نشان‌دهنده رشد نسبتاً سریع‌تر جنس نر است.

جدول ۲- مقایسه ویژگی‌های کپور دریایی در مطالعات قبلی و مطالعه حاضر

مؤلف	جنسیت	دامنه سنی	طول کل (mm)	وزن کل (g)	ضریب وضعیت	طول بی‌نهایت (mm)	ضریب رشد (k)	عملکرد رشد Φ'	آهنگ رشد (b)
Alp and Balik (2000)	ماده	۱-۷	۲۲۴/۵	۱۵۰/۱۲	۱/۳۹	۴۷۲/۴	۰/۱۸	۶/۰۱	۳/۲۱۳۶
	نر	۱-۷	۲۴۳/۳	۲۱۳/۶۷	۱/۲۷	۴۱۶/۶	۰/۱۹	۵/۸۴	۳/۲۷۷۱
Karatas *et al.*, (2007)	ماده	۱-۶	۳۵۱/۰۵	۸۷۵	۱/۶	۶۸۰/۹	۰/۱۹۹	۴/۹۶	۲/۸۶۷
	نر	۱-۵	۳۳۱/۹۴	۶۲۵/۶	۱/۶۲	۷۶۷/۲	۰/۱۴۹	۴/۹۴	۲/۸۸۷
مطالعه حاضر	ماده	۱-۷	۴۶۶/۷	۱۴۹۴/۴	۱/۰۷	۱۰۵۴	۰/۱۱	۵/۱	۳/۰۲۵
	نر	۱-۷	۴۳۰/۰۴	۱۱۰۵/۶۲	۱/۵۵	۹۰۱/۴	۰/۱۲	۵	۲/۹۲

ماکزیمم نمایه رسیدگی جنسی کپور ماهیان دریایی ماده در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت ماه مشاهده شد. بررسی فراوانی ماهیان صید شده در ماه‌های مختلف نشان‌دهنده ماکزیمم صید در هفته دوم فروردین ماه می‌باشد. این همزمانی، نشان از مهاجرت ماهی به منظور فرآیند تولیدمثل می‌باشد که می‌توان به رابطه مستقیم بین دمای آب و رسیدگی جنسی ماهی مرتبط دانست. به طوری که با افزایش دمای آب بیش از ۲۲ درجه سانتی‌گراد که معادل دمای تخم‌ریزی این گونه است میزان شاخص رسیدگی جنسی کاهش می‌یابد که نشان‌دهنده تخم‌ریزی ماهی است (Yulghi, 1989). این موضوع با نتایج قلیچی و همکاران (Ghelichi *et al.*, 2010) مطابقت دارد.

تعیین هم‌آوری نقش مهمی در زیست‌شناسی تولیدمثل ایفا می‌کند (Sivakumaran *et al.*, 2003). کپور معمولی از جمله ماهیانی است که هم‌آوری نسبتاً بالایی دارد. یوسفیان (Yousefian, 2011) هم‌آوری مطلق این گونه را ۱۱۴۰۰۰ عدد تخم و قلیچی و همکاران (Ghelichi *et al.*, 2010) میزان آن را به طور متوسط ۱۴۳۳۲/۸ عدد گزارش نموده‌اند. مطابق با یافته‌های نیکولسکی (Nikolsky, 1963) و برگ (Berg, 1949) هم‌آوری مطلق کپور از ۹۶۰۰۰ تا ۱/۸ میلیون تخمک و در مطالعه دیگری در دامنه ۱۲۵۰۰۰ تا ۱/۱۳ میلیون عدد متغیر می‌باشد (Kazanchev, 1981). میزان برآورد شده در مطالعه حاضر مقدار قابل قبولی برای گونه یاد شده است. علت تفاوت در میزان هم‌آوری این گونه در تحقیقات مختلف، به تفاوت شرایط سنی، طولی و وزنی ماهیان (Biswas, 1993) در کنار تفاوت‌های ژنتیکی زیرگونه‌های مختلف و عوامل محیطی مانند تغذیه، تراکم جمعیت و تغییرات دمایی وابسته می‌باشد (Unla and Balci, 1993).

Archive of SID

www.SID.ir

سپاسگزاری

از همکاری‌های صمیمانه صیادان شرکت‌های تعاونی صیادی مستقر در منطقه‌ی مصبی گرگانرود در نمونه‌گیری از ماهیان و تمامی کسانی که برای به نتیجه رسیدن این تحقیق ما را یاری نموده‌اند قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

Alp A., Balik S. 2000. Growth condition and stock analysis of Carp (*Cyprinus carpio*) population in Golhisar Lake. Turkish Journal of Zoology, 24: 291-304.

Bagenal T. 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Water. Black Well Scientific Publication, London.

Bagnal T.B., Tesch F.W. 1978. Age and Growth. In; Bagenal, T.B. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Water. Blackwell Scientific Publication. London.

Bandani Gh., Piri H., Moradian F. 1992. Fishery stock management of bony fishes in Golestan province, Iranian Fisheries Research Organization.

Berg L.S. 1949. Fresh Water Fishes of the USSR and Adjacent Countries. Israel Program for Scientific Translation. Jerusalem.

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

Biswas S.P. 1993. Manual of Methods in Fish Biology. South Asian Publishery, New Delhi.

Erdogan O. 2002. Studies on the age, growth and reproduction characteristics of the chub, *Leuciscus cephalus orientalis* (Nodman. 1840) in Karasu River, Turkey. Turk Journal of Vet Animal Science. 26: 983-991.

Ghani-Negad D., Abdolmaleki Sh., Sayad-Borani M., Porgholami-Moghadam A., Fazli H., Bandani Gh., Piri H., Haghighi D. 1989. Final report of Fishery stock management of bony fishes, Iranian Fisheries Research Organization.

Ghelichi A., Akrami R., Bandani Gh., Jorjani S. 2010. Reproduction biology of female common carp (*Cyprinus carpio*) in southeast of the Caspian Sea (Miankale Fishing Station). Journal of Fisheries, Iranian Journal of Natural resources, 63(3):197-208.

Gholsefid M., Kivan A., Piri M. 1996. Study on morphological parameters of *Cyprinus carpio* in Anzali Wetland. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 4:141-154.

Iranian Fisheries Research Organization. 1986. Fishery stock management of bony fishes in Caspian Sea, The Comprehensive Developmental Study Office of Fishery Organization of Iran.

Karatas M., Cieek E., Basusta A., Basusta N. 2007. Age, growth and mortality of Common Carp (*Cyprinus carpio*) population in Almus Dam Lake (Tokat-Turkey). Journal of Applied Biological Sciences, 1(3):81-85.

Archive of SID

www.SID.ir

Kazancheev E.N. 1981. Fishes of the Caspian Sea. Moskva.
Kuznetsov Y., Aminova A., Kuliev Z. 2002. *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) Caspian Sea Biodiversity Database. [Cited 30 November 2006]. Available from: www.caspianenvironment.
Nikolsky G.V. 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press, London.
Pauly D., Munro JI. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates, ICLARM. Fishbyte. 2 (1).
Sivakumaran K.P., Brown P., Stoessel D., Giles A. 2003. Maturation and reproductive biology of female wild carp, *Cyprinus carpio*, in Victoria, Australia. Environmental Biology of Fishes, 68:321-332.
Sparre P., Ursin E., Vanema S.C. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. part 1, manual FAO fisheries technical paper, Report number 306/1.
Unla E., Balci K. 1993. Observation on the reproduction of Leuciscus cephalus orientalis (Cyprinidae) in Savur stream (Turkey). Cybium, 17(3): 241-251.
Vosooghi Q., Mostajir B. 1981. Fresh Water Fishes. Tehran University press, Tehran.
Yousefian M. 2011. The relationship between egg size, fecundity and fertilization rate in *Acipencer persicus*, *Rutilus ferissi Kutum* and *Cyprinus carpio*. World Applied Sciences Journal, 12(8): 1269-1273.
Yulghi S. 1989. Study on age, growth and reproduction of *Cyprinus carpio* in Gorgan Rud estuary. MSc. Thesis, Gorgan University of Agricultural science and natural resource. Gorgan.

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir