



بررسی صفات مورفومتریک- مرستیک، رژیم غذایی و شاخص‌های همآوری ماهی انجک (*Schizocypris brucei*) در تالاب هامون و چاه نیمه‌های زابل

روح الله عباسپور^{۱*}، ابوالفتح علی پور^۲، جواد مسگران کریمی^۱، مهرزاد محمدی^۳

۱- باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران

۲- دانشگاه صنعتی اصفهان، گروه شیلات، اصفهان، ایران

۳- دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه خلیج فارس بوشهر، گروه شیلات، بوشهر، ایران

مسئول مکاتبات: Roholla.Abbaspour@gmail.com

چکیده

ماهی انجک (*Schizocypris brucei*) متعلق به خانواده کپورماهیان (Cyprinidae) و از ماهیان با ارزش اقتصادی و بومی منطقه سیستان می‌باشد. به همین دلیل در فصل تولیدمثلی (فروردین سال ۱۳۸۸)، ۳۶ عدد ماهی انجک در تالاب هامون و چاه نیمه‌های زابل مورد بررسی قرار گرفت. این ماهی پس از صید با تور ثابت، به آزمایشگاه منتقل شده و بعد از عمل زیست‌سنجی، خصوصیات مورفومتریک- مرستیک، همآوری و رژیم غذایی آن مشخص شد. طبق نتایج بدست آمده، میانگین طول استاندارد $15/4 \pm 1/7$ سانتی‌متر (۱۹/۵-۱۲/۹ سانتی‌متر) میانگین فلس‌های خط جانبی $92/1 \pm 8/95$ (۷۶-۱۱۳)، وزن بدن $55/5 \pm 14/45$ گرم (۸۷/۴- ۳۸/۴ گرم)، میانگین طول کل $1/99 \pm 18/5$ سانتی‌متر (۲۳/۵-۱۵/۴ سانتی‌متر)، وزن تخمدان $2/43 \pm 2/18$ گرم (۶/۹۱-۰/۵۱ گرم)، همآوری مطلق $3316/67 \pm 4332/26$ (۱۹۶۶/۹۶-۱۴۰۷۷/۴ عدد تخمک)، قطر تخمک $0/83 \pm 0/21$ میلی‌متر (۱/۲۵-۰/۶ میلی‌متر)، میانگین همآوری نسبی $43/37 \pm 69/83$ (۱۹۰/۳۸-۴۵/۶۷)، متوسط شاخص طول روده به طول بدن $7/0 \pm 1/39$ (۹/۲۴-۴/۷۶)، میانگین شاخص ضریب رشد $87/5 \pm 115/87$ (۱۱۰/۷-۶۴۷/۵) و شاخص وزن روده به وزن کل ماهی $0/28 \pm 0/06$ (۰/۱۳۵-۰/۰۳) بود. همچنین پس از بیرون آوردن دستگاه گوارش ماهی، مواد غذایی خورده شده مورد شناسایی قرار گرفتند. بر طبق نتایج بدست آمده در تمام نمونه‌ها، روده‌های مارپیچی دارای بقایای مواد غذایی در حال تجزیه و غیر قابل شناسایی بود و ترکیب آن را لجن و بقایای گیاهی تشکیل می‌داد. بنابراین با توجه به بررسی انجام شده رژیم غذایی این ماهی گیاه‌خواری بوده است. در مجموع اختلاف کم بین حداقل و حداکثر طول کل و وزن کل نشان دهنده رشد بسیار پایین این ماهی در دوره عمر می‌باشد و از طرف دیگر سن کم تولید مثل را نشان می‌دهد. کلمات کلیدی: ماهی انجک، همآوری، رژیم غذایی، مورفومتریک- مرستیک، تالاب هامون

مقدمه

بر آمده، دهان زیرین، نعل اسبی‌شکل، لب‌ها نازک، فاقد سبیلک (شکل ۱)، دارای دندان حلقی سه ردیفی به فرمول ۲، ۳، ۴- ۴، ۳، ۲ بوده، رنگ بدن در پشت تیره سربی شکل است [۱۶]. منطقه سیستان در بخش شمالی استان قرار دارد و از شمال شرق و شرق با کشور افغانستان، از جنوب با شهرستان زاهدان، از غرب و شمال غرب با استان خراسان جنوبی و کویر لوت همجوار است (شکل ۲). متوسط بارندگی منطقه ۶۵ میلیمتر بوده، حداکثر

ماهی انجک، *Schizocypris brucei* در آب‌های شرق کشور، تالاب‌های سه گانه هامون و منابع آب‌های پیوسته (رودخانه‌های منتهی به تالاب و چاه نیمه‌های سیستان) زیست می‌کند [۱۸]. این گونه متعلق به خانواده Cyprinidae و از ماهیان نادر، بومی و تا حدودی اقتصادی تالاب هامون و چاه‌نیمه‌های زابل می‌باشد. نام محلی این ماهی انجک بوده که دارای بدنی کشیده قدری



محدوده بین مدار ۱۸° و ۳۰° تا ۲۰° و ۳۱° عرض شمال و ۱۰° و ۶۰° تا ۵۰° و ۶۱° طول شرقی تالاب هامون و چاه نیمه‌های زابل انجام شد. ماهی انجک و ماهی خواجه جزو ماهیان با ارزش بومی منطقه سیستان به حساب می‌آیند و مردم منطقه سیستان تمایل زیادی به مصرف این ماهیان دارند و علی‌رغم وجود ماهیان پرورشی در بازار منطقه نظیر کپور ماهیان چینی، اولویت مصرف در بین مردم منطقه با ماهیان بومی می‌باشد [۷،۶]. تاکنون مطالعات محدودی بر روی این گونه صورت گرفته است. از جمله می‌توان به بررسی الهی مقدم و میردادی در سال ۱۳۸۶ اشاره کرد [۲]. با توجه به اهمیت تالاب هامون، بومی بودن ماهی انجک، محیطزیست آن که در ایران مختص تالاب هامون و آب‌های چاه نیمه زابل می‌باشد، در این تحقیق بررسی رژیم غذایی، میزان همآوری مطلق و نسبی و شاخص گنادوسوماتیک و همچنین شاخص مورفومتریک - مریستیک ماهی انجک در تالاب هامون و چاه نیمه‌های زابل در سال ۱۳۸۸ مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به اینکه برآورد تعداد لاروهای خارج شده از تخم و محاسبه درصد بقای تخم در محیط‌های زیست طبیعی امکان پذیر نمی‌باشد، تعیین میزان همآوری، تخمینی از نسل و وضعیت آن را در آینده مشخص می‌سازد [۲۴].

درجه حرارت مطلق آن ۴۹ درجه سانتی‌گراد، حداقل درجه حرارت مطلق ۷-درجه سانتی‌گراد و متوسط درجه حرارت سالانه ۲۴ درجه سانتی‌گراد است و آب‌وهوای بیابانی دارد [۴]. تالاب بین‌المللی هامون که در کنوانسیون رامسر (۱۹۷۱) یکی از تالاب‌های بین‌المللی دنیا قلمداد شده است و به دلایل مختلف اهمیت زیست محیطی خاصی دارد. اگر چه فون جانوری آن غنی نیست و گونه‌های اندکی از ماهیان در آن زیست می‌کنند ولی عدم توجه و مطالعه‌ی این فون امری غیر معقول می‌نماید. به ویژه وجود دو گونه‌ی نادر بومی از جنس *Schizothorax* و یک گونه از جنس *Schizocypris* متعلق به زیرخانواده - *Schizothoracinae* که فون ماهیان ایران را با آسیای مرکزی و کشورهای چین، هندوستان، پاکستان، افغانستان و... پیوند می‌دهد. تعداد ۹ گونه را از سیستان معرفی کرده اند که بومی این منطقه می‌باشند که حضور ۷ گونه ماهی در منطقه سیستان از خانواده کپور ماهیان که از ۷ گونه ۴ گونه در ایران فقط در سیستان وجود دارند [۱۰]. از آنجائیکه تالاب بین‌المللی هامون که در کنوانسیون رامسر (۱۹۷۱) یکی از تالاب‌های بین‌المللی دنیا قلمداد شده است و به دلایل مختلف اهمیت زیست محیطی خاصی دارد. عمده‌ترین محل زادآوری [۱۰] و تنها زیستگاه این گونه در ایران تالاب هامون و آب‌های چاه نیمه زابل می‌باشد. بررسی رژیم غذایی ماهی انجک در



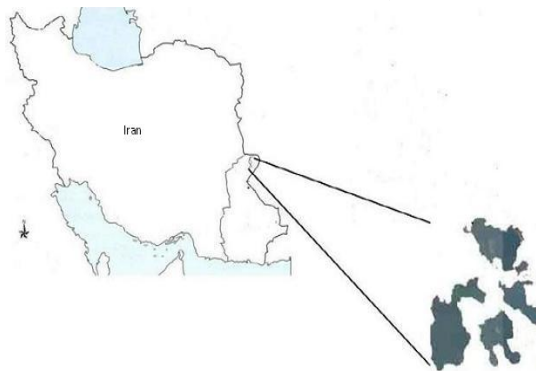
شکل ۱- گونه *Schizocypris brucei* در تالاب هامون و چاه نیمه زابل



مواد و روش کار

۳۶ عدد ماهی انجک به صورت تصادفی در فروردین سال ۱۳۸۸ با استفاده از تور ثابت صید و پس از آن، در فرمالین ۷ درصد فیکس و به آزمایشگاه شیلات دانشگاه زابل منتقل شد. پس از تعیین شاخص مورفومتریک-مریستیک آن‌ها در مرحله بعد کالبد شکافی ماهیان انجام و اماء و احشای داخلی خارج شده و وزن روده پر، وزن محتویات شکم و طول روده به سانتی‌متر تعیین و ثبت گردید. سپس مواد غذایی خورده شده نیز مورد شناسایی و رژیم غذایی

نیز مشخص گردید. وزن بدن، طول کل (فاصله نوک پوزه تا انتهای باله دم)، طول چنگالی (فاصله نوک پوزه تا فرورفتگی میانی باله دم)، طول استاندارد (فاصله نوک پوزه تا انتهای ساقه دم) و وزن گناد، به دقت اندازه‌گیری و ثبت شد. بطوریکه برای تعیین همآوری، ماهیانی که در مرحله چهارم از رشد شش مرحله‌ای غدد جنسی، یعنی هم زمان با مرحله پیش از تخم ریزی بودند، مورد بررسی قرار گرفتند [۸].



شکل ۲- موقعیت مناطق مختلف نمونه‌برداری در تالاب هامون و چاه نیمه‌های زابل

۲- ضریب رشد ماهی یا فاکتور وضعیت چاقی یا فرمول فولتون

(Fulton's Condition Factor) [۲۰].

$$K = W/L^3 \cdot 10^5$$

W: وزن ماهی (گرم) L: طول کل ماهی (سانتی‌متر)

۳- شاخص وزن روده به وزن کل بدن (G.S.I =

Gastro-somatic-index) [۱۹].

$$G.S.I = \frac{\text{وزن روده}}{\text{وزن کل بدن}} \cdot 100$$

برای خارج ساختن گنادها از بالای منفذ تناسلی تا حد فاصل سرپوش آبششی در ناحیه شکمی شکاف داده و گنادها با دقت از محفظه شکمی خارج گردید. برای تعیین همآوری، مقداری زیر نمونه از تخمک‌های موجود در بخش‌های ابتدایی، میانی و انتهایی تخمدان جدا شده، برای استحکام بخشیدن و ثبوت تخمک‌ها در فرمالین ۴٪ قرار داده شد [۱]. تخمک‌های موجود در زیر نمونه به

در این مطالعه ۲۲ ویژگی مورفومتریک - مریستیک شامل: وزن بدن، طول کل، طول سر، قطر چشم، طول چنگالی، بیشترین ارتفاع بدن، طول پوزه، طول ساقه دم، فاصله پیش مخرجی، ارتفاع باله پستی، طول استاندارد، فاصله بین چشمی، طول باله پستی، ارتفاع باله مخرجی، طول باله مخرجی، طول باله سینه‌ای، طول باله شکمی، فاصله باله سینه‌ای - شکمی، فاصله باله شکمی - مخرجی، طول پیش پستی و تعداد فلس‌های خط جانبی و تعداد مهره‌ها و همچنین جنسیت آن مشخص گردید. فاکتورهای وزن با دقت گرم و فاکتورهای طولی با دقت سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. بعد از ثبت داده‌ها شاخص‌های مختلف تغذیه به کمک فرمول‌های ذیل مورد محاسبه قرار گرفتند.

۱- شاخص طول نسبی روده (طول روده به بدن) (RLG: (Relative Length of Gut) [۹].

$$R.L.G = \frac{\text{طول کل بدن}}{\text{طول روده}}$$



$$\left| \frac{AF}{Tw} \right| RF$$

که در آن RF: همآوری نسبی، AF: همآوری مطلق و Tw: وزن کل بدن (گرم) می باشد.

نتایج

نتایج شاخص‌های مورفومتریک - مرستیکیک ۳۶ عدد ماهی انجک *Schizocypris brucei* (۱۷ ماده و ۱۹ نر) در گروه سنی ۱+ در تالاب هامون و چاه نیمه‌های سیستان در جدول زیر نشان داده شده است.

دقت شمارش و به وزن کل تخمدان تعمیم داده شد. همآوری مطلق از روش وزنی و معادله زیر به دست آمد [۳]:

$$\left| \frac{nG}{g} \right| AF$$

که در آن AF: همآوری مطلق، n: تعداد تخمک‌ها در زیر نمونه، G: وزن تخمدان (گرم) و g: وزن زیر نمونه (گرم) می باشد. پس از محاسبه همآوری مطلق، به منظور تعیین همآوری نسبی از معادله زیر استفاده شد [۳]:

جدول ۱. نتایج شاخص‌های مورفومتریک - مرستیکیک ۳۶ عدد ماهی انجک *Schizocypris brucei* در تالاب هامون و چاه نیمه‌ها

ویژگی	میانگین نر	میانگین ماده	میانگین کل	ویژگی	میانگین نر	میانگین ماده	میانگین کل
طول کل	۱۷/۷±۱/۵۵	۱۶/۳±۱/۷۲	۱۸/۵±۱/۹۹ (۱۵/۴-۲۳/۵)	طول استاندارد	۱۴/۷±۱/۳۴	۱۵/۴±۱/۷۰ (۱۲/۹-۱۹/۵)	
وزن کل	۴۸/۹۳±۲/۸	۱۷/۷±۱/۷۷	۵۵/۵±۱۴/۴۵ (۸۷/۴-۳۸/۴)	طول چنگالی	۱۶/۱±۱/۳۰	۱۶/۹±۱/۷۳ (۲۲/۵-۱۵/۴)	
ارتفاع باله پستی	۲/۹±۰/۳۶	۳/۱±۰/۲۹	۳/۱±۰/۵۰ (۲/۳-۴/۵)	بیشترین ارتفاع بدن	۲/۷±۰/۴۶	۲/۹±۰/۴۲ (۱/۸-۴/۲)	
قطر چشم	۰/۴±۰/۱۰	۱/۱±۰/۲۰	۰/۵±۰/۱۱ (۰/۳-۰/۸)	طول پوزه	۰/۹±۰/۲۱	۱/۰±۰/۲۲ (۰/۶-۱/۵)	
فاصله شکمی - مخرجی	۳/۳±۰/۴۲	۴/۲±۰/۶۱	۳/۵±۰/۵۳ (۲/۹-۴/۹)	فاصله باله سینه‌ای - شکمی	۴/۰±۰/۴۱	۴/۱±۰/۵۲ (۳/۲-۵/۴)	
میانگین طول سر	۳/۱±۰/۴۰	۳/۰±۳۸/۶۰	۳/۲±۰/۴۰ (۲/۵-۴/۲)	ارتفاع باله مخرجی	۲/۳±۰/۵۷	۲/۶±۰/۶۲ (۱/۷-۳/۷)	
طول باله پستی	۱/۵±۰/۲۵	۱/۱±۲/۸۹	۱/۷±۰/۳۲ (۱/۱-۲/۶)	طول باله مخرجی	۰/۸±۰/۱۷	۱/۰±۰/۲۴ (۰/۵-۱/۶)	
طول ساقه دم	۲/۵±۰/۳۶	۲/۳±۰/۳۶	۲/۶±۰/۳۶ (۱/۸-۳/۵)	طول باله سینه‌ای	۲/۱±۰/۲۰	۲/۲±۰/۳۰ (۱/۸-۳)	
فاصله بین چشمی	۰/۹±۰/۱۲	۱/۹±۰/۳۰	۱/۰±۰/۱۶ (۰/۸-۱/۴)	طول باله شکمی	۱/۶±۰/۳۰	۱/۸±۰/۳۱ (۱/۲-۲/۵)	
طول پیش پستی	۷/۰±۰/۶۸	۴۱±۲/۴۵	۷/۴±۰/۷۹ (۵/۸-۹/۲)	تعداد مهره‌ها	۴۳±۴/۵۷	۴۲±۵/۳۸ (۴۰-۴۴)	



جدول ۲- نتایج بررسی رژیم غذایی و شاخص‌های همآوری ماهی انجک (*Schizocypris brucei*) در تالاب هامون و چاه نیمه‌های زابل

G.S.I	شاخص ضریب رشد K	R.L.G	همآوری نسبی	قطر تخمک (میلی‌متر)	همآوری مطلق	وزن تخمدان (گرم)	میزان
۰/۱۳۵	۱۱۰/۱۷	۹/۲۴	۱۹۰/۳۸	۱/۲۵	۱۴۰۷۷/۴	۶/۹۱	حداکثر
۰/۰۳	۶۴۷/۵	۴/۷۶	۴۵/۶۷	۰/۶	۱۹۶۶/۹۶	۰/۵۱	حداقل
۰/۰۶±۰/۰۲۸	۸۷۶/۵±۱۱۵/۸	۷/۰±۱/۳۹	۶۹/۸۳±۴۳/۳۷	۰/۸۳±۰/۲۱	±۳۳۱۶/۶۷ ۴۳۳۲/۲۶	۲/۴۳±۲/۱۸	میانگین

Schizothorax نشان داد که این ماهی دارای دهان انتهایی یا نیمه انتهایی، آرواره‌ی تحتانی کلفت، فلس‌های شکمی موجود، ۲ جفت سیبک وجود دارد در حالی که در جنس *Schizocypris* دهان شکمی یا (زیرین)، آرواره‌ی تحتانی سخت، فلس‌های شکمی و همچنین سیبک‌ها نشانه‌ای از آنها وجود ندارد. طی بررسی‌هایی [۱۴] میانگین فلس‌های خط جانبی برای ۵۶ عدد *schizocypris brucei* ۷۹/۶، طول استاندارد ۱۰/۲ cm و بر روی ماهی *Schizocypris altidorsalis* ۱۷/۰ مشخص کردند که طول استاندارد آن ۷۳/۷ میلی‌متر، باله پشتی بزرگ، با یک خار دنداندار قوی، مهره‌های پشتی دنداندار قوی، ستون مهره‌ها ۴۳-، ۴۵، طول استاندارد ۱۷/۵cm، میانگین فلس‌های خط جانبی ۸۲- ۹۶ بود. در این بررسی میانگین طول کل ماهیان ماده انجک (۱۹/۴±۲/۱۲) و بیشتر از ماهیان نر (۱۷/۷±۱/۵۵) بود. در مجموع اختلاف کم بین حداقل و حداکثر طول کل و وزن کل نشان دهنده رشد بسیار پایین این ماهی در دوره عمر می‌باشد و از طرف دیگر سن کم تولید مثل را نشان می‌دهد. محققینی [۵] با تکیه بر فاکتورهای مورفومتریک - مریستیک بیان داشتند که مولدین نر و ماده سیاه کولی خزری (*Vimba vimba persa*)

پس از بیرون آوردن دستگاه گوارش ماهی، مواد غذایی خورده شده مورد شناسایی قرار گرفتند. بر طبق نتایج بدست آمده در تمام نمونه‌ها، روده‌های مارپیچی دارای بقایای مواد غذایی در حال تجزیه و غیر قابل شناسایی بود و ترکیب آن را لجن و بقایای گیاهی تشکیل می‌داد. بنابراین با توجه به بررسی انجام شده رژیم غذایی این ماهی گیاه‌خواری بوده است. در مجموع اختلاف کم بین حداقل و حداکثر طول کل و وزن کل نشان دهنده رشد بسیار پایین این ماهی در دوره عمر می‌باشد و از طرف دیگر سن کم تولیدمثل را نشان می‌دهد. نتایج بررسی رژیم غذایی و برخی از شاخص‌های همآوری ماهی انجک در تالاب هامون و چاه نیمه‌های زابل در جداول زیر آمده است.

بحث

با وقوع خشکسالی‌های طولانی در منطقه سیستان و کاهش شدید تخم ریزی و صید بی‌رویه ماهی انجک در این منطقه بیم آن می‌رود که این گونه با ارزش و بومی که جزء ماهیان اقتصادی منطقه نیز بشمار می‌رود در معرض خطر نابودی قرار گیرد. طی بررسی انجام گرفته [۱۰] روی یکی از ماهیان تالاب هامون از جنس

گونه تفاوت دارد [۲۳] و تفاوت در میزان همآوری یک گونه در مناطق مختلف را به تفاوت‌های ژنتیکی زیر گونه‌های مختلف و عوامل محیطی مانند تهیه و در دسترس بودن غذا، تراکم جمعیت و تغییرات دما نسبت می‌دهند [۲۷]. برطبق نتایج بدست آمده میانگین طول و وزن ماهیان به ترتیب برابر با $18/5 \pm 1/99$ سانتی‌متر و $55/5 \pm 14/45$ گرم بوده است. طول روده به کل بدن بیش از یک می‌باشد. مشابه این نتیجه در بررسی محققینی نیز به اثبات رسید [۲]. در تمام نمونه‌ها، روده‌های مارپیچی دارای بقایای مواد غذایی در حال تجزیه و غیر قابل شناسائی بود و ترکیب آن را لجن و بقایای گیاهی تشکیل می‌داد. باتوجه به عدد بدست آمده شاخص RLG در ماهی انجک که از یک بیشتر شد و همچنین بررسی رژیم غذایی این ماهی، مشخص شد که رژیم غذایی این ماهی گیاه خواری بوده است. در میان انواع رستنی‌ها، گیاهان آبری به علت ورود رسوبات ریز دانه، مواد معلق موجود در آب رودخانه هیرمند و نیز شسته شدن کودهای حاصلخیز مزارع و وارد شدن این مواد با زهکشی طبیعی شبکه آبیاری به داخل تالاب رویش مناسبتری دارند. معرفی پوشش گیاهی تالاب تا حد امکان از دیدگاه اکولوژیک صورت پذیرفته و طبقه بندی گیاهی طبق موازین زیستگاهی انجام شده است. توجه به نقش مهم و حیاتی گیاهان تالاب، اهمیت آنها را بیشتر نشان می‌دهد، گیاهان ریشه‌دار، غوطه ور و یا شناور جایگاه خاصی بر حسب اجتماعات خود اشتغال می‌نمایند و طبقه بندی خاصی را شامل می‌شوند. گیاهان آبری ریشه‌دار در خدمت سخت پوستان، حشرات و ماهی‌ها بوده و به این جانوران امکان دفع حمله دشمنان طبیعی را داده و به عنوان پناهگاهی جهت حفظ حیات آنها به شمار می‌روند. این گیاهان، مهیا کننده اکسیژن و مواد مغذی بوده و پس از مرگ و پوسیدن، مواد غذایی سایر موجودات را فراهم می‌سازند.

با توجه به رژیم غذایی ماهی انجک که گیاه خواری می‌باشد مقایسه شدت تغذیه بر حسب طول ماهیان نشان

کوچگر به سفیدرود در ۱۶ ویژگی مورفومتریک(بویژه ارتفاع بدن، طول باله‌های پشتی، سینه‌ای، شکمی و مخرجی) تفاوت داشتند. در این بررسی مشخص شد که مولدین نر و ماده ماهی انجک در ۲۰ عامل مورفومتریک و ۲ عامل مریستیکی باهم تفاوت داشتند. بطوریکه در ۲۰ عامل مشخص شده در جدول میانگین مورفومتریک مولدین ماده بیشتر از مولدین نر بود و در ۲ عامل مریستیکی، میانگین تعداد فلس‌های خط جانبی مولدین ماده بیشتر از نر و تعداد مهره‌های مولدین نرها بیشتر از ماده‌ها بود. با توجه به نتایج حاصله بیشترین همآوری مطلق $14077/4$ عدد تخمک، مربوط به ماهی انجک با طول چنگالی $22/5$ سانتی‌متر و وزن $87/4$ گرم بود. این نتیجه در بسیاری از تحقیقات گذشته به اثبات رسیده بود [۲۸] که نمودار خطی برای رابطه میان همآوری و وزن ماهی وجود دارد و همآوری مطلق با افزایش طول ماهی افزایش می‌یابد [۲۳]. همچنین وزن تخمدان یک ماهی با تعداد تخمک‌های موجود در آن تعیین می‌شود و همآوری با افزایش وزن تخمدان افزایش می‌یابد [۱۵،۱۱]. درحالی که همآوری نسبی با فاکتور طول و وزن رابطه معکوس دارد و با افزایش سن [۱۳،۱۲]، وزن [۲۶] و اندازه مولدین ماده [۲۶،۲۲،۲۱] کاهش می‌یابد و در بررسی حاضر بر روی ماهی انجک این نتیجه به اثبات رسیده‌است و نتایج نشان‌داد که بیشترین همآوری نسبی $190/38$ ، مربوط به ماهی انجک با طول چنگالی $15/4$ سانتی‌متر و وزن $38/7$ گرم بود. بر پایه نتایج بدست آمده بر روی انجک چاه-نیمه‌های زاہل [۲] مشخص گردید که میانگین همآوری مطلق ماهی انجک $1357/9 \pm 11774/18$ و میانگین همآوری نسبی $36/17 \pm 195/34$ بود و در این بررسی میانگین همآوری مطلق و نسبی به ترتیب $3316/67 \pm 4332/26$ و $43/37 \pm 69/83$ بود. وجود تفاوت در مقادیر همآوری در بررسی‌های مختلف مربوط به سن مورد بررسی و عوامل محیطی مناطق و غیره می‌باشد. بطور کلی همآوری برای یک اندازه مشخص در یک جمعیت، از سالی به سال دیگر، و یا در جمعیت‌های مختلف یک



دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۳۵، شماره ۱ و ۲: ۶۶-۷۷.

۲- الهی مقدم، ا.، میردادی، ح. ۱۳۸۶. بررسی برخی خصوصیات مرفومتريک و دستگاه گوارش ماهی شیزوسیپریس (*schizocypris brucei*) در آب‌های چاه نیمه زابل یک. پروژه کارشناسی، دانشگاه زابل.

۳- بیسواس، اس. پی. ۱۹۹۳. روش‌های مطالعه زیست‌شناسی ماهیان، ترجمه عبدالملکی، ش.، ولی پور، ع.، ۱۳۷۹، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۹۹ صفحه
۴- خاک سفیدی، ع. و نورا، ن. ۱۳۸۷. اثرات خشکی آب رودخانه هیرمند بر مسایل زیست محیطی منطقه سیستان و تالاب هامون، اولین کنفرانس بین‌المللی بحران آب. دانشگاه زابل

۵- عباسی، ک.، کیوان، ا. و احمدی، م. ر. ۱۳۸۳. بررسی مورفومتريک و مریستیک ماهی سیاه کولی خزری *Vimba vimba caspius* کوچ گر به سفید رود، مجله علمی شیلات ایران. سال سیزدهم، صفحات ۶۱ تا ۷۶.

۶- عبدلی، ا. ۱۳۸۷. ماهیان آب‌های داخلی ایران. انتشارات نقش‌مانا. صفحات ۲۰۶ تا ۲۱۵

۷- راهداری، ع. ۱۳۸۰. شناسایی ماهیان منطقه سیستان. پروژه کارشناسی شیلات دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل

۸- وثوقی، غ. و مستحجیر، ب. ۱۳۸۱. ماهیان آب شیرین، انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۷ صفحه.

9- Al Hussainy, A. H, (1949), On the functional morphology on the alimentary track of some fishes in relation to difference in their feeding habit. Quart. g. mior. Sci. 9 (z): 190-240.

10- Annandale, N. and S.L. Hora, (1920), The fish of seistan. Records of the Indian Museum, Vol. XVIII, pp.151-173.

11- Bagenal, T.B, (1963), The fecundity of Witches in the Fittth of Clyde, J. Mar. bicl. Ass. U.K. 43: 401-407.

12- Baum, E.T. and A.L. Meister, (1971), Fecundity of Atlantic salmon (*Salmo salar*) from two Maine Rivers. J. Fish. Res. Bd. Canada 28: 764-767.

می‌دهد که ماهیان با طول بیشتر دارای شدت تغذیه بیشتر نسبت به ماهیان با طول کمتر بوده و میانگین ضریب چاقی در گروه‌های طولی مختلف حاکی از نوسان این فاکتور می‌باشد [۲]. در مورد عدم وجود اختلاف قابل توجه بین فاکتورهای مختلف با تغییر فصل و سن می‌توان گفت که این ماهی به دلیل دارا بودن شرایط خاص بیولوژیک قدرت تحمل در برابر نوسانات دمایی و محیطی را داشته و شاید به همین خاطر است که آغاز تولید مثل این ماهی از اواخر زمستان شروع و تا اوایل تابستان ادامه دارد. اختلاف کم بین حداقل و حداکثر طول کل نشان‌دهنده رشد بسیار پایین این ماهی در دوره عمر می‌باشد. در بررسی روی انجک چاه نیمه‌های زابل، پدیده هم‌نوع‌خواری مشاهده نشد که می‌تواند ناشی از وفور سایر منابع غذایی و احتمالاً عدم علاقه به هم‌نوع‌خواری باشد و در بررسی حاضر بر روی ماهی انجک نیز این نتیجه به اثبات رسیده است. براساس نتایج بدست آمده از بررسی کنونی با توجه به نوع رژیم غذایی ماهی انجک در منطقه سیستان چنین نتیجه‌گیری می‌شود که این ماهی نه تنها عاملی در جهت تخریب و از بین رفتن آبزیان اقتصادی نمی‌باشد بلکه با تغذیه از مواد گیاهی پوسیده از انباشته شدن این مواد و ایجاد محیط نامطلوب برای سایر آبزیان و مرگ تدریجی اکوسیستم جلوگیری می‌نماید و محیطی مناسب برای سایر آبزیان ایجاد می‌کند.

با توجه به اهمیت اقتصادی و اکولوژیکی و بومی بودن این ماهی در آب‌های چاه نیمه زابل پیشنهاد می‌گردد که مطالعه جامع در یک دوره ۱۲ ماه بر روی پراکنش و بیولوژی این گونه صورت پذیرد و پارامترهای مهم پویایی جمعیت شامل ریخت‌شناسی، سن، رشد، تولید مثل، بیماری‌ها و تغذیه و نیازهای بوم‌شناختی این گونه مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

۱- آذری تاکامی، ق.، ۱۳۵۸. تعیین هم‌آوری در ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*). پایان نامه دانشکده



- 24- Pitcher, T.J. and P.J.B, Hart, (1996). Fisheries ecology. Champan and Hall, London.
- 25- Rafei, G.R, SM.H, Alavi and M, Karami, (2005), Some Biological aspects of *Acipenciver persich=us* in Southem part of the Caspian sea: Morphometric and meristic carechteristics. 5th international symposium on sturgeon IRAN. p197-199
- 26- Springate, J.R.C, (1990), Egg quality and fecundity in rainbow trout: The determining factors and mechanisms of control. [DISS. ABST. INT. PT. B - SCI. & ENG.], vol. 51, no. 4, 265 pp.
- 27- Unlu, E. and K. Balci, (1993), Observation on the reproduction of *Leuciscus cephalus orientalis* (Cyprinidae) in savur stream (Tutkey). Cybium. Vol. 17, No. 3. 271-250- pp.
- 28- Varghese, T. J. (1973), The fecundity of *Labeo rohitr* Hamilten. Proc. Indian Acad. Sci. 77 B (5).
- 13- Belding, D.L, (1940), The number of eggs and pyloric appendages as criteria of river varieties of the Atlantic salmon. Trans. Am. Fish. Soc. 67: 285-289.
- 14- Banarescu, PG. and P. Bianco, (1982), A contirbution to the kno wledge of the cyprinidae of Iran (Pisces, Cypriniformes). Cybium 6(2), 75-96
- 15- Bhatnagar, G.K, (1964), Observations on the spawning frequency and fecundity of certain Bhakra reservoir fishes. Indian J. Fish. 11A (1).
- 16- Coad B. W. and N., Keyzer -de Ville, (2005), On the validity of the speices in the snow-trout genus schizocypris regan, 1914(cyprinidae: Actinopterygii). Zoology in the middle East 35: 35-42.
- 17- Coad, B.W. (1995), The freshwater fishes of Iran. The academy of science of the Czech Republic Brno, 64 P.
- 18- Coad, B. W. (2002), Freshwater fishes of Iran, achecklist - Persian names. Website.
- 19- Desai, V.R., (1970), Studies on the fishery and biology of tortor (Hamilton) from river Narmada. J.Inland fish.Soc.India, 2: 101-112.
- 20- Hile, R, (1936), Age and growth on the cisco, *Leucithys artedi* (Le sueur), in the lakes on the north eastern. High lands. Wisconsin. Bull. US. Bur. Fish. 48: 211-317.
- 21- Kunin. M.A. and N.B. Markevich, (1978), On the quality of eggs of pink salmon acclimatized in the basins of the Barents and White Seas. Problems of fish Physiology. Voprosy fiziologii Ryb. Publ. by: VNIRO; Moscow (USSR)., p. 85-94.
- 22- Lobon-Cervia. J., Utrilla, C.G., Rincon, P.A and F. Amezcua, (1997), environmentally induced spatio-temporal variations in the fecundity of brown trout *Salmo trutta* L.: tradeoffs between egg size and number. Freshwater Biology 38: 277-288.
- 23- Nikolsky, G.V. (1963), The ecology of fishes. Academic Press, London. Pp.350