

بررسی ساختار جمعیت سیاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*)**در رودخانه های استان بوشهر****چکیده**

به منظور بررسی ساختار جمعیت سیاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*) در رودخانه‌های استان بوشهر (دالکی، شاپور، مند و حله) ۱۳۳۵ قطعه ماهی از بهمن ماه ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ماه ۱۳۸۹ از رودخانه های استان بوشهر (دالکی، شاپور، حله و مند) صید گردید. حداکثر طول ماهی ۲۵۰ میلی متر، حداکثر وزن ماهی صید شده ۱۴۳/۲ گرم و حداکثر سن آنها ۶ سال بود. بیشترین فراوانی سنی مربوط به ماهیان ۲ ساله در تمام رودخانه‌ها بود. رشد لحظه‌ای در ماهیان یک ساله بیشتر از سایر سنین بوده و در رودخانه مند مقدار رشد لحظه‌ای این ماهی بیشتر از سایر رودخانه‌ها بود. در تمام رودخانه‌ها نسبت جنسی ماهیان نر بیشتر از ماده‌ها بود و این نسبت در رودخانه حله بیش از سایر رودخانه‌ها بود.

واژگان کلیدی: سیاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*)، رودخانه، دالکی،

مند، حله، شاپور.

عبدالرحیم پذیرا^{۱*}

مهران جواهری بابلی^۲

مریم نیری^۳

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بوشهر، استادیار گروه شیلات، بوشهر، ایران.

۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، استادیار گروه شیلات، اهواز، ایران.

۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، دانش آموخته کارشناسی ارشد شیلات، اهواز، ایران.

* نویسنده مسئول مکاتبات

abpazira@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۸/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۱/۲۷

کد مقاله: ۱۳۹۱۲۸۹۸

مقدمه

حوضه رودخانه دالکی، شاپور و حله در ۵۰ درجه تا ۵۲ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۲۸ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۱۰ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. حوضه آبریز رودخانه مند در جنوب استان فارس بین مختصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۲۰ تا ۲۹ درجه و ۵۵ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. مساحت حوزه آبریز رودخانه مند مجموعاً ۴۰۲۵۰ کیلومتر مربع بوده که ۳۲۸۶۵ کیلومتر مربع از استان فارس و ۷۳۸۵ کیلومتر مربع از استان بوشهر را در بر می‌گیرد (طرح جامع آب کشور، ۱۳۷۲).

بسیاری از گونه‌های ماهی موجود در این رودخانه‌ها دارای ارزش اقتصادی بوده و برخی نیز کمتر مورد مصرف قرار می‌گیرند، در نتیجه کمتر مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته‌اند، در این خصوص زیر گونه سیاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*)، متعلق به جنس *Capoeta* از خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) دارای پراکنش وسیعی در این رودخانه است که دارای ارزش مصرفی برای افراد بومی این مناطق است (عبدلی، ۱۳۷۸).

در ایران مطالعاتی بر روی پراکنش سیاه ماهیان صورت گرفته است که در این مطالعه سه گونه از سیاه ماهیان را در استان بوشهر گزارش نمود که یکی از آنها (*Capoeta capoeta intermedia*) بود (عبدلی، ۱۳۷۸)، با توجه به اینکه این زیر گونه پراکنش وسیعی در ایران ندارد، کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است.

این ماهی در رودخانه‌های دائمی استان بوشهر (دالکی، شاپور، حله و مند) پراکنش زیادی دارد (عبدلی، ۱۳۷۸؛ پذیرا و همکاران، ۱۳۸۶؛ مصطفوی و همکاران، ۱۳۸۶؛ عبدلی و همکاران، ۱۳۸۸). مطالعات متعددی بر روی سایر گونه‌های متعلق به این جنس در ایران و سایر کشورهای همسایه ایران صورت پذیرفته است، برای مثال در سال ۲۰۰۶ سمایی و همکاران در رودخانه‌های حوزه خزر بر روی ساختار جمعیت زیر گونه *Capoeta capoeta gracilis* مطالعاتی را انجام دادند و ساختار

جمعیت این ماهی را در رودخانه های مذکور مورد مقایسه قرار دادند. در سال ۲۰۰۰ Yildirim و Sitki برخی خصوصیات تولید مثلی گونه *Capoeta tinca* را در حوزه کورو (Coruh) ترکیه مورد بررسی قرار دادند که مشخص شد این ماهی یک بار در سال تخم‌ریزی کرده و در سن یک سالگی به سن بلوغ می‌رسد. با توجه به اینکه اطلاعات زیادی از این ماهی در استان بوشهر در دست نیست، این تحقیق به منظور بررسی ساختار جمعیت این ماهی در رودخانه های نامبرده در استان بوشهر انجام و مورد مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از بهمن ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹ در رودخانه های استان بوشهر (دالکی، شاپور، حله و مند) انجام گرفت. در مجموع ۱۳۳۵ قطعه ماهی به وسیله تور گوشگیر با چشمه های مختلف (۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ میلی متر) صید و در فرمالین ۱۰ درصد فیکس شده، سپس به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه طول کل (با دقت ۱ میلی متر)، وزن کل بدن (با دقت ۰/۱ گرم) و جنسیت ماهیان مورد بررسی و زیست سنجی قرار گرفتند (Nikolsky, 1963).

از هر ماهی حداقل ۱۰ فلس بالای خط جانبی در زیر باله پشتی جهت تعیین سن جدا شده و پس از تمیز کردن فلس‌ها در آب گرم بین دو لام فیکس شده، سپس با استریوسکوپ (۲۰x-۱۰) حلقه های سالیانه شمارش شدند (Ambrose, 1989). رابطه رگرسیون بین طول و وزن (Bagenal and Tesch, 1978)، تعیین رشد لحظه ای (Bagenal and Tesch, 1978)، ضریب چاقی یا ضریب کیفیت (K) (Bagenal and Tesch, 1978) و تعیین میزان بقاء سالیانه (Ricker, 1979) توسط فرمول‌های زیر محاسبه شدند:

$$\ln W = \ln a + b \ln L$$

W = وزن؛ L = طول، a = مقدار ثابت و b = توان معادله طول و وزن

$$G = (W_{(t+1)} / W_{(t)})$$

G = رشد لحظه ای، $W_{(t+1)}$ = وزن در سن $t+1$ و $W_{(t)}$ = وزن در سن t

$$K = CF = W \cdot L^{-3} \cdot 100$$

W = وزن ماهی (گرم) و L = طول کل (سانتی متر)

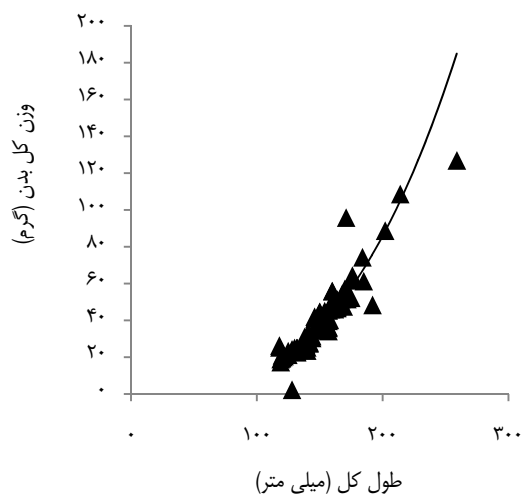
$$S = N_t / N_{t-1}$$

S = میزان بقاء سالیانه، N_t = تعداد ماهیان در سن t و N_{t-1} = تعداد ماهیان در سن $t-1$

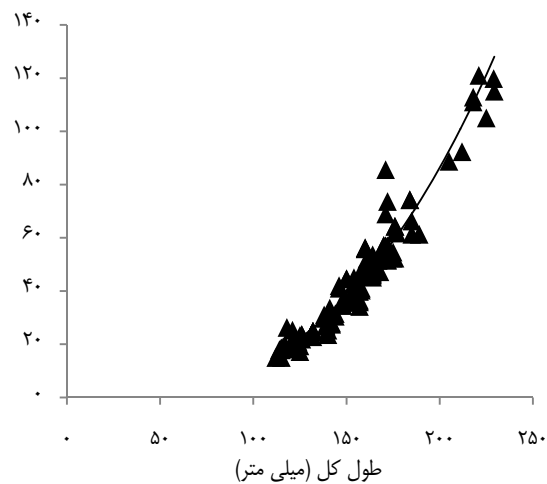
همچنین جهت بررسی داده‌ها از نرم افزارهای Systat 11 و Excel 2003 و مقایسه آماری شاخص‌های مورد بررسی از تست بنفرنی (Bonferoni test) استفاده گردید.

نتایج

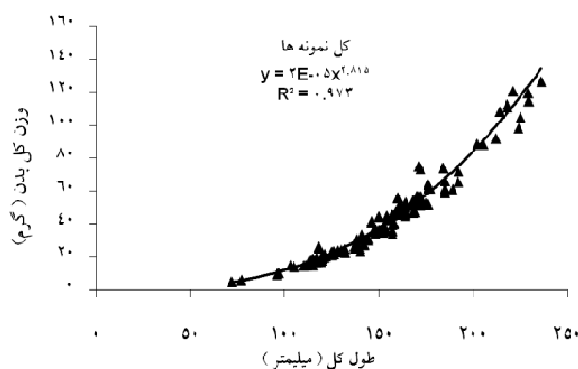
رابطه بین طول و وزن ماهیان نر و ماده و همچنین کل ماهیان، به طور جداگانه مورد محاسبه قرار گرفت که شکل آن در زیر ارائه گردیده است. R^2 (ضریب همبستگی) در ماهیان نر ۰/۷۱، در ماهیان ماده ۰/۹۴ و در کل ماهیان ۰/۹۷ بود.



ب.



الف.



ج.

شکل ۲: رابطه بین طول کل و وزن بدن در سیاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*) در رودخانه های استان بوشهر (دالکی، شاپور، حله و مند) در ۱۳۸۸-۱۳۸۹ (الف. جنس ماده ب. جنس نر ج. هر دو جنس)

وضعیت طول و وزن زیر گونه *Capoeta capoeta intermedia* در رودخانه مند در جدول ۱ آورده شده است. همان طور که مشاهده می شود، در این رودخانه سیاه ماهی در سن صفر سالگی ۸۵ میلی متر طول و ۸/۷ گرم وزن داشته و با افزایش سن در ۶ سالگی به ۲۲۶ میلی متر طول و ۱۳۸/۴ گرم وزن به طور متوسط می رسد. بیشترین افزایش سالانه طول و وزن ماهی در یک سالگی بوده است. همچنین بیشترین میزان رشد لحظه ای به سن یک سالگی اختصاص داشت (جدول ۱).

جدول ۱: نتایج تست بنفرنی (Bonferroni) برای مشخص کردن اختلاف معنی داری در بین خصوصیات طول کل، وزن بدن، رشد لحظه‌ای و بقاء سالیانه در سنین مختلف سیاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*) در رودخانه مند در ۱۳۸۸-۱۳۸۹

سن	تعداد	طول کل* (میلی متر)	افزایش سالیانه (میلی متر)	رشد لحظه ای	بقاء سالیانه	وزن کل* (گرم)	افزایش سالیانه (گرم)
۰	۳۸	۸۵ ± ۱/۱۵ ^{a**}	-	-	-	۸/۷ ± ۱/۱۰ ^a	-
۱	۸۲	۱۳۰/۲۵ ± ۲/۰۸ ^b	۴۵/۲۵	۰/۶ ^a	۲/۱۵ ^a	۳۶/۰۲ ± ۲/۳۰ ^b	۲۷/۳۲
۲	۱۱۵	۱۵۴/۲۱ ± ۲/۳۵ ^c	۲۴/۰۴	۰/۲۵ ^b	۱/۴ ^a	۵۹/۰۳ ± ۳/۱۵ ^c	۲۳/۰۱
۳	۶۵	۱۷۹/۶۴ ± ۳/۲۹ ^d	۲۵/۴۳	۰/۱ ^c	۰/۵۶ ^b	۷۳/۶۱ ± ۳/۲۵ ^c	۱۴/۵۸
۴	۳۶	۱۹۶/۸۱ ± ۲/۱۲ ^d	۱۷/۱۷	۰/۱۱ ^c	۰/۵۵ ^b	۹۵/۹۱ ± ۳/۳۶ ^d	۲۲/۳
۵	۲۵	۲۱۲/۳۹ ± ۴/۳۶ ^d	۱۵/۴۲	۰/۱ ^c	۰/۶ ^b	۱۱۸/۳ ± ۴/۵۶ ^d	۲۲/۳۹
۶	۱۲	۲۲۶/۲۵ ± ۲/۰۹ ^d	۱۳/۸۶	۰/۰۷ ^c	۰/۴۸ ^b	۱۳۸/۱۴ ± ۵/۸۷ ^d	۱۹/۸۴

※: انحراف معیار ± متوسط

∧: a,b بیان گر اختلاف معنی دار است $p < ۰/۰۰۰۵$.

وضعیت طول و وزن سیاه ماهی در رودخانه شاپور در جدول شماره ۲ ارائه گردیده شده که بیشترین رشد طولی و وزن مربوط به ماهیان یک ساله، بیشترین فراوانی سنی مربوط به ماهیان دو ساله (با ۹۵ قطعه ماهی)، بیشترین میزان رشد لحظه ای در سن یک سالگی و حداقل میزان رشد لحظه ای در سن ۶ سالگی (۰/۰۵) بوده است.

جدول ۲: نتایج تست بنفرنی (Bonferroni) برای مشخص کردن اختلاف معنی داری در بین خصوصیات طول کل، وزن بدن، رشد لحظه‌ای و بقاء سالیانه در سنین مختلف سیاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*) در رودخانه شاپور در ۱۳۸۸-۱۳۸۹

سن	تعداد	طول کل* (میلی متر)	افزایش سالیانه (میلی متر)	رشد لحظه ای	بقاء سالیانه	وزن کل* (گرم)	افزایش سالیانه (گرم)
۰	۲۵	۸۳ ± ۱/۲۱ ^{a**}	-	-	-	۹/۱۵ ± ۲/۱۹ ^a	-
۱	۶۵	۱۲۹/۱۲ ± ۱/۶ ^b	۴۶/۱۲	۰/۶ ^a	۲/۶ ^a	۳۵/۳۲ ± ۲/۲۰ ^b	۲۶/۱۷
۲	۹۵	۱۵۵/۲۵ ± ۲/۱۹ ^c	۲۶/۱۳	۰/۲۴ ^b	۱/۴۶ ^b	۶۱/۱۳ ± ۲/۲۳ ^b	۲۵/۸۱
۳	۵۶	۱۷۸/۱۹ ± ۲/۶۵ ^c	۲۲/۹۴	۰/۱ ^c	۰/۵۹ ^c	۷۸/۰۱ ± ۳/۳۶ ^c	۱۶/۸۸
۴	۳۴	۱۹۷/۳۳ ± ۳/۳۸ ^c	۱۹/۱۴	۰/۱ ^c	۰/۶ ^c	۹۶/۱۱ ± ۳/۱۹ ^c	۱۸/۱
۵	۱۹	۲۱۰/۴۱ ± ۳/۱۳ ^c	۱۳/۰۸	۰/۰۸ ^c	۰/۵۵ ^c	۱۱۵/۳ ± ۴/۵۲ ^c	۱۹/۱۹
۶	۱۰	۲۳۳/۲۲ ± ۲/۱۵ ^c	۱۲/۸۱	۰/۰۵ ^c	۰/۵۲ ^c	۱۲۸/۱۴ ± ۴/۱۶ ^c	۱۲/۸۴

※: انحراف معیار ± متوسط

∧: a,b بیان گر اختلاف معنی دار است $p < ۰/۰۰۰۵$.

بیشترین فراوانی سنی سیاه ماهی در رودخانه دالکی مربوط به ماهیان دو ساله (۳۲ درصد)، بیشترین میزان رشد لحظه ای مربوط به سن یک سالگی (۰/۵) و دو سالگی (۰/۳۲) بود. افزایش سالیانه طول نیز در یک ساله‌ها و وزن در دو ساله‌ها به ترتیب بیش از سایر سنین بود (۵۱/۱ میلی متر و ۳۲/۲۲ گرم) (جدول شماره ۳).

جدول ۳: نتایج تست بنفرونی (Bonferroni) برای مشخص کردن اختلاف معنی داری در بین خصوصیات طول کل، وزن بدن، رشد لحظه‌ای و بقاء سالیانه در سنین مختلف سپاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*) در رودخانه

دالکی در ۱۳۸۸ - ۱۳۸۹

سن	تعداد	طول کل* (میلی متر)	افزایش سالیانه (میلی متر)	رشد لحظه ای	بقاء سالیانه	وزن کل* (گرم)	افزایش سالیانه (گرم)
۰	۴۴	$88/15 \pm 1/11^{a^*}$	-	-	-	$9/7 \pm 1/12^a$	-
۱	۷۸	$139/25 \pm 1/21^b$	۵۱/۱۰	۰/۵۰ ^a	۳/۲۵ ^a	$29/31 \pm 2/25^a$	۱۹/۶۱
۲	۱۲۵	$158/18 \pm 1/32^c$	۱۸/۲۳	۰/۳۲ ^a	۱/۶۰ ^b	$61/53 \pm 2/31^b$	۳۲/۲۲
۳	۸۲	$183/22 \pm 2/69^c$	۲۵/۰۴	۰/۱۰ ^b	۰/۶۵ ^c	$75/05 \pm 2/28^b$	۱۳/۵۲
۴	۵۶	$201/31 \pm 2/34^c$	۱۸/۰۹	۰/۰۷ ^b	۰/۶۸ ^c	$89/1 \pm 3/26^b$	۱۴/۰۵
۵	۲۳	$217/17 \pm 3/08^c$	۱۵/۸۶	۰/۰۷ ^b	۰/۴۱ ^c	$106/4 \pm 3/21^b$	۱۷/۳۰
۶	۱۰	$230/32 \pm 2/88^c$	۱۳/۵۰	۰/۰۶ ^b	۰/۴۳ ^c	$121/21 \pm 3/87^b$	۱۴/۸۰

* انحراف معیار \pm متوسط^: a, b بیان گر اختلاف معنی دار است $p < 0/0005$.

در رودخانه حله نیز بیشترین رشد لحظه ای با ۰/۶۱ مربوط به یک ساله‌ها بود و کمترین رقم مربوط به ۴ و ۵ ساله‌ها بود در این رودخانه ماهی ۶ ساله صید نگردید و بیشترین فراوانی مربوط به ۲ ساله‌ها بود. بیشترین افزایش رشد سالیانه طول و وزن مربوط به یک ساله‌ها با ۴۹/۱۶ میلی متر و ۲۷/۹۱ گرم بود (جدول ۴).

جدول ۴: نتایج تست بنفرونی (Bonferroni) برای مشخص کردن اختلاف معنی داری در بین خصوصیات طول کل، وزن بدن، رشد لحظه‌ای و بقاء سالیانه در سنین مختلف سپاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*) در رودخانه

حله در ۱۳۸۸ - ۱۳۸۹

سن	تعداد	طول کل* (میلی متر)	افزایش سالیانه (میلی متر)	رشد لحظه ای	بقاء سالیانه	وزن کل* (گرم)	افزایش سالیانه (گرم)
۰	۲۵	$79/15 \pm 2/25^a$	-	-	-	$8/9 \pm 1/25^a$	-
۱	۵۲	$128/31 \pm 2/13^b$	۴۹/۱۶	۰/۶۱ ^a	۲/۰۸ ^a	$36/81 \pm 1/39^b$	۲۷/۹۱
۲	۶۸	$151/25 \pm 2/51^c$	۲۲/۹۴	۰/۳۲ ^b	۱/۳ ^b	$61/3 \pm 2/25^b$	۲۴/۴۹
۳	۵۶	$172/61 \pm 2/14^c$	۲۱/۳۶	۰/۱۱ ^b	۰/۸۲ ^b	$79/61 \pm 3/31^b$	۱۸/۳۱
۴	۲۵	$186/17 \pm 4/19^c$	۱۳/۵۶	۰/۰۷ ^b	۰/۴۴ ^c	$93/07 \pm 2/28^b$	۱۳/۴۶
۵	۸	$198/36 \pm 3/35^c$	۱۲/۱۹	۰/۰۷ ^b	۰/۳۲ ^c	$109/31 \pm 4/36^b$	۱۶
۶	-	-	-	-	-	-	-

* انحراف معیار \pm متوسط^: a, b بیان گر اختلاف معنی دار است $p < 0/0005$.

ضریب چاقی یا ضریب کیفیت (K) در چهار رودخانه مورد مطالعه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۵ ارائه گردیده است. بیشترین میزان فاکتور وضعیت به رودخانه مند اختصاص داشت و کمترین آن مربوط به رودخانه حله بود، میزان فاکتور وضعیت در ماهیان نر بیشتر از ماده‌ها در کلیه رودخانه‌ها بود (جدول ۵).

جدول ۵: متوسط ضریب چاقی (k یا CF) سیاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*) در رودخانه های استان بوشهر (دالکی، شاپور، حله و مند) در ۱۳۸۸-۱۳۸۹

رودخانه	جنسیت	ضریب چاقی
دالکی	نر	۱/۸۳
	ماده	۱/۷۸
	کل	۱/۸۰
شاپور	نر	۱/۷۸
	ماده	۱/۶۵
	کل	۱/۶۹
حله	نر	۱/۴۵
	ماده	۱/۳۲
	کل	۱/۳۷
مند	نر	۱/۸۶
	ماده	۱/۸۲
	کل	۱/۸۴

درصد فراوانی و نسبت جنسی سیاه ماهی در جدول ۶ ارائه گردیده است. همان طور که مشاهده می شود، کمترین میزان فراوانی مربوط به رودخانه حله و بیشترین فراوانی مربوط به رودخانه دالکی و سپس رودخانه مند است. نسبت جنسی (نر/ماده) بیانگر فراوانی بیشتر ماهیان نر نسبت به ماده می باشد (جدول ۶).

جدول ۶: درصد فراوانی جنس و نسبت جنسی سیاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*) در رودخانه های استان بوشهر (دالکی، شاپور، حله و مند) در ۱۳۸۸-۱۳۸۹

سن	نسبت ماده/ نر			
	دالکی	شاپور	حله	مند
۱	۲/۲۶	۱/۵۵	۱/۵	۱/۳۸
۲	۰/۸۶	۰/۹	۰/۷۹	۱/۰۹
۳	۱/۰۵	۱/۱۵	۰/۶۵	۰/۸۵
۴	۱/۸	۱/۲۶	۱/۲۷	۱/۲۵
۵	۱/۵۵	۱/۳۷	۱/۲۸	۱/۰۸
۶	۱/۱۴	۱/۲۸	۱/۴	۱/۲۵
جمع	۱/۲۱	۱/۱۴	۰/۹۷	۱/۰۹

بحث و نتیجه گیری

با توجه به اینکه مطالعات زیادی روی سیاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*) انجام پذیرفته، لذا نتایجی جهت مقایسه با این تحقیق وجود ندارد و بیشتر سعی شده تا با سایر گونه های مربوط به این جنس مقایسه صورت پذیرد. نسبت جنسی ماهیان به طور کلی معمولاً نسبت ۱ به ۱ است (Nikolsky, 1963)، اما این نسبت در برخی ماهیان تحت تأثیر شرایط محیطی و یا روش صید تغییر می کند (Kalkan, 2008). در رودخانه های مورد بررسی نسبت جنسی سیاه ماهی (*Capoeta capoeta intermedia*) متغیر بود. این نسبت ها در

سنین مختلف متفاوت بوده و بیشترین مقدار آن در سن یک سالگی در کلیه رودخانه‌ها بود که می‌تواند به دلیل رسیدگی جنسی ماهیان نر در سنین پایین‌تر باشد که باعث شده تعداد ماهیان بالغ نر در سن یک سالگی بیشتر از ماده‌ها باشد. کمترین میزان نسبت ماهیان نر به ماده در رودخانه حله (۰/۹۷) و بیشترین آنها در رودخانه دالکی مشاهده شد (۱/۲۱). با توجه به اینکه روش صید و زمان صید در کلیه رودخانه‌ها مشابه بود این اختلاف می‌تواند به دلیل شرایط محیطی رودخانه‌ها در نظر گرفته شود.

بیشترین فراوانی ماهیان در رودخانه دالکی (۳۱ درصد) و کمترین آنها مربوط به رودخانه حله بود (۱۷ درصد). بیشترین فراوانی سنی در کلیه رودخانه‌های مورد مطالعه مربوط به دو ساله‌ها بود که این مسئله در سایر ماهیان این جنس نیز به اثبات رسیده است (پذیرا و همکاران، ۱۳۸۶; Kalkan, 2008). همچنین در سایر جنس‌های کپور ماهیان نیز این مسئله مشاهده گردیده است (پذیرا و همکاران، ۱۳۸۶) که این امر می‌تواند تحت تأثیر روش صید و شرایط محیطی باشد. ماهیان صید شده در این تحقیق مربوط به ۷ طبقه سنی بودند که کمترین میزان فراوانی مربوط به ۶ ساله‌ها بود (۰ تا ۶ ساله)، قابل ذکر است که در رودخانه حله هرگز ماهی ۶ ساله صید نگردید.

بیشترین ضریب چاقی یا ضریب کیفیت در فصل بهار و بعد از گذراندن فصل پر غذایی مشاهده گردید که معمولاً پس از فصل تخم‌ریزی این میزان کاهش می‌یابد (پذیرا و همکاران، ۱۳۸۶). با توجه به شرایط محیطی منطقه به نظر می‌رسد که سیاه ماهی در رودخانه حله که شرایط دمایی بالاتری دارد (به طور میانگین ۲ درجه در سال بالاتر است) (پذیرا و همکاران، ۱۳۸۶)، ماهی زودتر به تخم‌ریزی رسیده است، پس ضریب چاقی (K) ارزش پایین‌تری نسبت به سایر رودخانه‌ها دارد. رودخانه دالکی نیز میانگین دمایی پایین‌تری نسبت به سایر رودخانه‌ها داشته و دیرتر به تولیدمثل می‌رسد، پس میزان ضریب چاقی (K) بیشتری دارد. تغییرات ضریب چاقی در مناطق مختلف به عوامل گوناگون از قبیل تراکم جمعیت، سلامت ماهی، تغذیه، وضعیت باروری و همچنین سن و نوع منبع آبی وابسته است (Lagler, 1956). ضریب کیفیت این ماهی در چهار رودخانه در جنس نر و ماده و همچنین کل ماهیان به طور جداگانه مورد محاسبه قرار گرفت که بیشترین مربوط به جنس نر و رودخانه مند (۱/۸۶) و کمترین مربوط به رودخانه حله بود (۱/۴۵ = نر و ۱/۳۲ = ماده). رشد ماهیان و فاکتور وضعیت تحت تأثیر عوامل بیولوژیکی و فیزیولوژیکی موجود صورت می‌گیرد، همچنین به شدت تحت تأثیر شرایط محیطی بوده که این تأثیرات می‌تواند بصورت مستقیم و غیرمستقیم بر روی رشد ماهیان و ضریب چاقی تأثیر بگذارد (Kalkan, 2008).

ضریب رشد لحظه‌ای ماهیان در سن یک سالگی بیشتر از سایر سنین بود و در مقایسه رودخانه‌ها با یکدیگر رودخانه مند با ۰/۶۱ در سن یک سالگی بیشترین میزان رشد لحظه‌ای را داشت که این مسئله در برخی گونه‌های دیگر مربوط به جنس *Capoeta* ارائه شده است (Kalkan, 2008; Samaee et al., 2006).

بر اساس متوسط طول کل و افزایش سالیانه در کلیه رودخانه‌ها، مشخص گردید که بین سنین اولیه از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود داشته و بیشترین میزان رشد طولی و وزنی در سن یک سالگی رخ داده است که این مسئله با ماهیان دیگر تا حدودی مشابه است (Lagler, 1956)، با این تفاوت که در سن‌های ۲ و ۳ سالگی کاهش این ویژگی در خصوص وزن نیز صادق است.

میزان *b* در رابطه بین طول و وزن در جمعیت‌های مختلف یک گونه و حتی گونه‌های موجود در یک اکوسیستم متفاوت بوده و به عواملی از قبیل فصل، شرایط محیطی، وضعیت تولیدمثلی و تغذیه‌ای بستگی دارد (Bagenal and Tesch, 1978). هر چه مقدار *b* به عدد ۳ نزدیکتر باشد، بیانگر رشد ایزومتریک است (Tesch, 1968). بر اساس رابطه بین طول و وزن و مقدار *b* (۲/۸۱) مشخص گردید که این ماهی از یک رشد ایزومتریک برخوردار بوده، همچنین با توجه به R^2 بدست آمده، طول و وزن با یکدیگر رابطه خطی داشتند.

سیاسگزاری

این مقاله از طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر استخراج شده است که بدین وسیله از معاونت پژوهشی این واحد تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- پذیرا، ع.، وثوقی، غ. و عبدلی، الف.، ۱۳۸۶. رساله دکتری، شناسایی ایکتیوفون و بررسی اثرات دما، شوری و هدایت الکتریکی بر ساختار جمعیت ماهی شیریت (*Barbus grypus*) در رودخانه دالکی و حله بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، صفحات ۲۵-۲۱.
- طرح جامع آب کشور (جاماب)، ۱۳۷۲. انتشارات وزارت نیرو.
- عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران، انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران. ۶۸ ص.
- عبدلی، ا.، کیابی، ب.، مصطفوی، ح.، موسوی، ب.، احمدزاده، ا.، رسولی، پ.، دلشوب، ح. و مرادی، الف. ۱۳۸۸. اطلس حیات وحش (مهره داران) استان بوشهر، دانشگاه شهید بهشتی، صفحه ۱۴.
- مصطفوی، ح.، کیابی، ب.، عبدلی، الف.، محرابیان، الف.، ابراهیمی، م.، ماهینی، ع.، کمی، ح.ق.، نقی زاده، ع.، دلشوب، ح.، مرادی، الف. و بنه گزی، ب.، ۱۳۸۶. تنوع زیستی منطقه حفاظت شده مند، دانشگاه شهید بهشتی، صفحات ۶۵-۵۵.

Ambrose, J. J. R., 1989. Fisheries techniques. Edt. Larry A. Nielson and David L. Johnson. Blackburg, Virginia, USA, p. 301-325.

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.

Kalkan, E., 2008. Growth and reproduction properties of *Capoeta trutta* (Heckle, 1843) in Karakaya Dam lake, Turkish journal of Zoology, p 1-10.

Lagler, K.F., 1956. Freshwater fishery biology. Wm. C. Brown Co., Dubuque, Iowa. Pp. 404.

Nikolsky, G. V., 1963. The ecology of fishes (translated by L. Birkett). Academic Press, London, P. 352.

Ricker, W. E., 1979. Growth rates and models. In Fish Physiology, vol. VIII (Hoar, W. S., Randall, D. J. and Brett, J. R., Eds) London: Academic Press. pp. 677-743.

Samaee, S. M., Mojazi Amiri, B. and Hosseni Mazinani, M., 2006. Comparison of *Capoeta capoeta gracilis* (Cyprinidae, Teleostei) populations in the south Caspian Sea River basin, using morphometric ratios and genetic markers, Folia zoology, p 323-335.

Tesch, F.W., 1968. Age and growth. In Methods for assessment of fish production in freshwater. Ed. W.E. Ricker. IBP Handbook NO. 3. Blackwell scientific Publications, Oxford and Edinburgh, Pp. 93-123.

Yildirim A. and Sitki Aras, M., 2000. Some reproduction characteristics of *Capoeta tinca* (Heckel, 1843) living in the Oltu Stream of Coruh Basin, Turkish journal of Zoology, p 95-101.

Archive of SID