

(*Capoeta capoeta gracilis*)

Email: s.kohestan@umz.ac.ir

رشد، سن، زی توده و تولید سیاه ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*) با صید بیش از هزار نمونه از نهر مادرسو در پارک ملی گلستان از آبان ۱۳۷۵ تا مرداد ۱۳۷۶ تعیین گردید. ماهیان صفر تا ده ساله در نمونه‌ها وجود داشتند. وضعیت رشد (طولی) هر دو جنس نر و ماده به روش معادله فون برتالانفی^۱ تعیین شد. عوامل رشد برای نرها ($L_{\infty}=229/67\text{mm}$ و $k=0/54$) و ماده‌ها ($L_{\infty}=327/95\text{mm}$ و $k=0/18$) برآورد شد. رابطه طول با وزن برای سیاه ماهی نر ($a=-77/83$ و $b=0/99$) و برای سیاه ماهی ماده ($a=1/57$ و $b=-157/13$) تعیین گردید.

: پویایی جمعیت، سیاه ماهی، پارک ملی گلستان.

با این نام از رودخانه‌های گیلان و مازندران، حوزه دریاچه ارومیه و اطراف اصفهان گزارش شده است [۱]. سیاه ماهی در منابع آب شیرین کشور ما اعم از آبگیرها، دریاچه‌ها، چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها حضور گسترده‌ای دارد. پراکنش وسیع گونه‌های سیاه ماهی احتمالاً به دامنه وسیع رژیم غذایی و کم توقعی آن [۲]، عدم قلمرو طلبی و زندگی گله‌ای سیاه ماهی [۳] و وجود زیستگاه‌های گسترده مناسب زیست سیاه ماهی [۱] بستگی دارد.

سیاه ماهی، از کپور ماهیانی است که بیشتر عادت به زندگی در دمای آب زیر 20°C دارند و در حدود دمای 12°C – 17°C تولیدمثل می‌کنند [۳]. قسمت اعظم از یک رودخانه (مجموعه سر شاخه‌های یک رود و بخش اصلی رود) در مناطق مرتفع واقع بوده و دمای آب آنها معمولاً زیر 20°C است. بنابراین زیستگاه مطلوب سیاه ماهی (از نظر دمای آب) در یک

جنس سیاه ماهی کاپوئتا (*Capoeta spp.*) در آفریقا، آسیای صغیر، سراسر ناحیه قفقاز در محدوده آسیا، سوریه، ایران، جنوب آسیای مرکزی، شمال هند، جنوب چین پراکندگی دارد [۱]. عدم گسترش این ماهی در قاره‌های اروپا و آمریکا سبب شده تا از دسترس بیشتر محققان دورمانده و جنبه‌های زیستی آن تا حدودی به صورت مبهم باقی بماند.

گونه سیاه ماهی کاپوئتا، کاپوئتا، گراسیلیس (*Capoeta gracilis*) از خانواده کپورماهیان (*Cyprinidae*) می‌باشد، در بعضی مناطق (روسیه و کشورهای آسیای مرکزی) به خرامولیا (*Khramulya*) معروف است. نام قدیمی آن واریکورینوس کاپوئتا گراسیلیس کی سرلینگ (*Varicorhinus capoeta gracilis Keyserling*) می‌باشد که

1. Von bertalanffy

ناحیه سرچشمه و ناحیه‌ای در خارج پارک ملی گلستان به عنوان ایستگاه تعیین شدند. با انجام دادن صیدهای مکرر در طول مسیر برای تعیین ترکیب گونه‌ها، اندازه گیری خصوصیات شیمیایی و فیزیکی آب و شیب بستر، دو ناحیه دیگر نیز به عنوان ایستگاه انتخاب شدند.

صید ماهیان با دستگاه الکترو شوکر با قدرت 1/7w با جریان مستقیم و ولتاژ 300-400V انجام شد. در هر ایستگاه 50m از طول رودخانه به مدت 40 دقیقه (20 دقیقه صید اول و 20 دقیقه صید دوم) به وسیله دستگاه الکترو شوکر صید صورت می‌گرفت. در انتهای محدوده صید، تورصیادی با چشمه‌ای به اندازه 6mm استقرار داشت.

ماهیان شوکه شده در کنار تور انتهایی تجمع یافته یا به وسیله صیاد با ساچوک (قطب آند) جمع آوری شدند. ماهیان صید شده در فرمالین 5٪ (ماهیان کوچکتر) تا 10٪ (ماهیان بزرگتر) تثبیت شده و برای مطالعات بعدی به آزمایشگاه انتقال یافتند.

مشخصات سیستماتیک نمونه‌ها (شرح زیر) با مشخصات سیاه ماهی تطبیق داشت.

$DIV 8, AIII 5; L.L(47)48 \frac{8-9}{6-9} 53(54)$

طولهای کل، چنگالی و استاندارد به واحد میلی‌متر اندازه‌گیری شدند. ماهیان با ترازوی الکترونیکی با دقت 0.01g گرم (برای ماهیان کمتر از 120g) و ترازوی با دقت 0.1g (برای ماهیان بالاتر از 120g) وزن شدند. جنسیت ماهیان از طریق برش محفظه شکمی و مشاهده گنادها تشخیص داده شد.

رودخانه بسیار فراوان می‌باشد. به دلیل پراکنش و زی‌توده بالای این ماهی در آبهای داخلی، مطالعه ویژگیهای زیستی آن به منظور ارائه اطلاعات بنیادی و استفاده از این داده‌ها در جهت بهینه سازی خصوصیات تغذیه‌ای و... برای مصارف انسانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

نهر مادر سو مهمترین منبع آبی پارک ملی گلستان است. سرچشمه آن حوالی دو راهی دشت بوده و به سمت غرب جریان دارد. در طول آن آب آشامیدنی نیز به آن اضافه شده و حوالی تنگه راه (غرب منطقه) از پارک خارج می‌شود این نهر از شاخه‌های فرعی گرگانرود است که به طور کلی خصوصیات قسمتهای بالا دست رودخانه‌ها، پاشویه را دارد(4).

با توجه به شرایط ویژه زیستی در پارکهای ملی به دلیل عدم دخالتهای انسانی و وجود عادات و کنشهای طبیعی مابین موجود زنده و محیط، درک رفتارهای طبیعی این گونه در محیط زندگی، امکانپذیر است.

پارک ملی گلستان منطقه ای کوهستانی است که در 34°، 16' تا 37°، 00'، 31' عرض شمالی و 55°، 43'، 00' تا 55°، 45'، 17°، 45' طول شرقی بین سه استان خراسان شمالی، گلستان و سمنان با مساحت 91895 هکتار واقع شده است [4]. نمونه برداری در چهار فصل در طول سال انجام شد. اولین نمونه‌برداری در آبان ماه 1375 و آخرین نمونه برداری در مرداد ماه 1376 بود. عملیات نمونه برداری در دو ماه از فصل پاییز (1375/9/2، 1375/8/2)، سه ماه از فصل زمستان (1375/12/26، 1375/11/14، 1375/10/8)، دو ماه از فصل بهار (1376/2/22، 1376/1/31)، دو ماه از فصل تابستان (1376/5/1376، 20/4/2) انجام شده است.

$K =$ فاکتور وضعیت یا ضریب چاقی؛

تعیین همبستگی بین گونه‌های مختلف از روش مربع کای (حضور و عدم حضور در واحدهای نمونه‌برداری) با استفاده از نرم افزار SPASSOC.BAS انجام شد.

رابطه (۳)، (۸)

$$L_{(t+\Delta t)} = a + bL_{(t)}$$

$$K = \frac{-1}{TL_n b}$$

$$T=1 \Rightarrow K = \frac{-1}{L_n b}$$

$$L_{\infty} = \frac{a}{1-b}$$

$a =$ ضریب ثابت نسبت طولها در دو سن متوالی؛

$b =$ شیب خط رگرسیون؛

$k =$ ضریب تعیین تغییرات رشد (ضریب آنابولیزم)؛

$L_{\infty} =$ طول بی نهایت؛

رابطه (۴)، (۸)

$$G = \frac{L_n W(t+1) - L_n W(t)}{\Delta t}$$

$G =$ رشد لحظه‌ای ماهیان در سنهای مختلف برای جنس‌های نر و ماده؛

$\Delta T =$ اختلاف سن ماهیان t ساله و $t+1$ ساله که معادل یک است؛

$W_{t+1} =$ میانگین وزن ماهی در زمان $t+1$ ؛

$W_t =$ میانگین وزن ماهی در زمان t ؛

رابطه (۵)، (۸)

$$Z = \frac{L_n N_t - L_n N(t+1)}{t}$$

از ابتدای روده (ناحیه نزدیک حلق) تا انتهای روده اندازه‌گیری و سپس طول به دست آمده به طول کل تقسیم شد.

برای تعیین سن ۸-۱۰ فلس از ناحیه بین خط جانبی و قسمت جلوی بالا پستی تهیه گردید و پس از شستشو در پتاس ۵٪ بمدت ۵-۷ (۱۰) دقیقه قرار داده شد [۵]، سپس فلس‌ها بمدت ۱۰-۱۵ دقیقه در گلیسرین نگهداری شدند.

از ویژگی عمده این تحقیق، صید تقریباً کامل ماهیان در محدوده صیادی بود. ویژگی مذکور علت عمده انتخاب روش لوکر در برآورد جمعیت ماهیان نهر مادر سو پارک ملی گلستان بود [۶].

رابطه (۱)، (۷).

$$N = \frac{C_1^2}{C_1 - C_2}$$

$N =$ برآورد جمعیت در واحد سطح (متر مربع)؛

$C_1 =$ صید اول؛

$C_2 =$ صید دوم؛

برای بررسی وضعیت ماهی از نظر چاقی در دو جنس نر و ماده از رابطه طول و وزن بدن استفاده شد.

رابطه (۲)، (۷).

$$W = aL^b$$

$W =$ وزن بدن بر حسب گرم؛

$$K = \frac{W}{L^b} \times 1000$$

$L =$ طول بدن بر حسب میلی متر؛

$A =$ ضریب ثابت نسبت طول به وزن؛

$B =$ شیب خط رگرسیون؛

در ایستگاه چهار (با ۴۲۰m ارتفاع از سطح دریا) نمونه‌برداری از ماهیان در دو ناحیه انجام شد. در مناطق آبگیر اندازه ماهیان کمتر از حد انگشت قد بوده و در مناطق پاشویه ماهیان بزرگ و بالغ بودند. در این ایستگاه در منطقه پاشویه شیب بستر بیشتر شده، عرض رود گسترش پیدا می‌کند. به علت تأثیر متقابل بین عرض رود و شیب بستر، شدت جریان آب متعادلتر شده و شدت جریان برای تغذیه سیاه ماهی در منطقه پاشویه قابل تحمل می‌شود. مناطق آبگیر در ایستگاه چهار، وسیع، با عمق زیاد (بیش از یک متر) و با سرعت جریان آب بسیار کم بوده و جایگاه مناسبی برای گسترش موجودات پلانکتونی می‌باشد. ایستگاه چهار در خارج از محدوده پارک ملی گلستان واقع است و وجه تمایز اصلی آن با سایر ایستگاهها در تعارض قرار گرفتن به وسیله اجتماعات انسانی است. عوارض انسانی حاکم بر ایستگاه چهار، استفاده از آب نهر برای آبیاری زمینهای کشاورزی و در نتیجه خشک شدن آن در فصل تابستان، ورود فاضلابهای خانگی و... می‌باشد.

فراوانی سیاه ماهی در همه قسمت های طول نهر یکسان نیست. این ماهی بیشتر در مناطق میانی رود زندگی می‌کند. یعنی در مناطقی که در کنار آبگیرهای بزرگ، مناطق پاشویه وسیع نیز وجود داشته باشد.

چهار خانواده از ماهیان آب شیرین، آزاد ماهیان (Salmonidae) کپورماهیان (Cyprinidae)، گاوماهیان (Gobiidae) و رفتگرماهیان (Cobitidae) در نهر مادرسو پارک ملی گلستان حضور دارند. خانواده آزاد ماهیان فقط شامل گونه قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) است. خانواده کپور ماهیان شامل گونه‌های ماهی خیاطه (*Alburnoides bipunctatus*)، سیاه ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*)، سفید رودخانه‌ای (*Luciscus cephalus*)، سس ماهی (*Barbus mursa*)، می‌باشد.

از خانواده گاوماهیان گونه‌های گاوماهی دهان سیاه (*Neogobius melanostomus afinis*) و گاوماهی شنی (*Neogobius flaviatilis*) حضور دارند. از خانواده سگ ماهیان جویباری گونه سگ ماهی (*Cobitis taenia*) در ایستگاه چهار

$Z =$ ضریب مرگ و میر لحظه ای (ضریب مرگ و میر طبیعی)؛ رابطه (۶)، (۸).

$$B = \frac{B_t \cdot e^{(G-Z) \cdot t}}{G - Z} \quad \text{اگر } G > Z$$

$B =$ زی‌توده در فاصله زمانی $t - (t+1)$

$$B = \frac{B_t \cdot e^{-g \cdot (z-g)}}{Z - G} \quad \text{اگر } Z < G$$

رابطه (۷)، (۸)

$$P = GB$$

$P =$ تولید بر حسب گرم

در ایستگاههای بررسی شده ایستگاه شماره یک (با ۶۷۰ m ارتفاع از سطح دریا و سر چشمه رودخانه) فاقد ناحیه آبگیر می‌باشد. آب، زلال و عمق آن کم می‌باشد بستر تحت تابش نور قرار دارد و جنس آن قلوه سنگی و پوششهای گیاهی روی آنرا پوشانده است.

جنس بستر در ایستگاه دو (با ۶۰۰m ارتفاع از سطح دریا) گل ولای به همراه ماسه و قلوه سنگ (ناحیه کم شیب) و تخته سنگ (ناحیه شیب دار) می‌باشد.

رودخانه در این ایستگاه فاقد ناحیه پاشویه است. عرض رود کم بوده و در نتیجه جریان آب شدید می‌باشد.

رودخانه در ایستگاه سه (با ۵۱۰m ارتفاع از سطح دریا) مناطق پاشویه وسیعی دارد. عرض رود در این ناحیه چند برابر شده و در تبعیت آن سرعت جریان آب کاهش می‌یابد.

جنس بستر در ناحیه پاشویه قلوه سنگ تا تخته سنگ کوچک و در مناطق آبگیر گل و لای یا ماسه است. آب در ناحیه پاشویه کم عمق است به طوری که بستررود تحت تابش نور آفتاب قرار می‌گیرد اما در ناحیه آبگیر معمولاً عمق آب بیش از یک متر بوده و کدورت آن زیاد است.

سیاه ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*) ۳/۵۶۱
 با بررسی محتویات روده ماهیان مزبور و در نظر گرفتن طول
 نسبی روده تا حدود زیادی مشخص شد تغذیه سیاه ماهی از
 سطوح پایین هرم غذایی می باشد.
 شاخص طول نسبی روده در گروههای سنی برای ۲۰۲
 سیاه ماهی محاسبه شد که در دامنه‌ای بین ۰/۹۶-۸/۸۹
 قرارداشت.

با ملاحظه چگونگی پراکنش ماهیان نهر مادرسو پارک
 ملی گلستان، رقابتهایی در بین این ماهیان مشاهده می شود. در
 بین این ماهیان سیاه ماهی با ماهی خیاطه، گاو ماهی و سفید
 رودخانه ای همبازی مثبت دارند (جدول ۱).
 جمعیت سیاه ماهی در ایستگاهها با درجه اطمینان
 متفاوتی برآورده شده است (جدول ۲).

در خارج از پارک ملی گلستان صید شد و گونه سگ ماهی یا
 مار ماهی (*Nemacheilus malapterurus*) در نهر مادرسو در
 محدوده پارک ملی گلستان پراکنش دارد.

تعداد گونه‌های سیاه ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*)
 صید شده ۱۰۶۵ عدد و فراوانی عددی آن ۰/۴ و فراوانی
 وزنی آن ۰/۷۰۲ بوده است. در بین ماهیان نهر مادرسو، سیاه
 ماهی حضور بسیار قوی دارد.

در ذیل طول نسبی روده^۱ ماهیان نهر ما در سو پارک ملی
 گلستان آورده شده است:

- ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) ۰/۷۴۷
- ماهی خیاطه (*Alburnoides bipunctatus*) ۰/۶۱۱
- ماهی سفیدرودخانه‌ای (*Luciscus cephalus*) ۰/۸۲۷
- سگ ماهی (*Nemachilus malapterarus*) ۰/۴۴۶
- ماهی زرده پر (*Barbus mursa*) ۰/۹۴۴

تعیین نوع همبازی سیاه ماهی با سایرگونه ها درنهرمادرسو

OCHIAI	DICE	JACARD		
۰/۸۱۳	۰/۸۱۳	۰/۶۸۴	+	<i>Capoeta-Alburnoides</i>
۰/۴۱۷	۰/۴۰۰	۰/۲۵۰	-	<i>Capoeta-Oncorhynchus</i>
۰/۶۱۹	۰/۵۸۳	۰/۴۱۲	+	<i>Capoeta-Leuciscus</i>
۰/۶۶۷	۰/۶۴۰	۰/۴۷۱	+	<i>Capoeta-Neogobius</i>
۰/۳۷۵	۰/۳۰۰	۰/۱۷۶	-	<i>Capoeta-Barbus</i>
۰/۲۸۹	۰/۲۱۱	۰/۱۱۸	-	<i>Capoeta-Nemachilus</i>

براوردجمعیت سیاه ماهی درنهرمادرسو(تعداددرهکتار)

۵۱	۱۲۵	۳۷	۹۶۷					
۱۰۶	۱۱۵	۲۵۰	۵۱۱	۵۱۱		۴۲	۲۱۳	
۲۷۵۰	۶۵	۲۳		۶۸۷				
	۸۶۶۷	۲۵۵	۳۱۰۰					

1. Relative length of gut

نسبت طولهای کل، فورک و استاندارد در سیاه ماهی طبق الگوی زیر تعیین شده است:

$$r = 0/99 \text{ سیاه ماهی نر}$$

$$T.L = 5/65 + 0/16 F.L + 0/98 S.L$$

سیاه ماهی ماده $r = 0/99$

$$T.L = 3/78 + 1/03 F.L + 0/03 S.L$$

تعیین جنسیت نشده $r = 0/99$

$$T.L = 0/91 + 0/89 F.L + 0/21 S.L$$

کوچکترین سیاه ماهی اندازه گیری شده با طول 30mm و وزن 0/36g (مربوطه به ایستگاه چهار) و بزرگترین سیاه ماهی با طول 309mm و وزن 394/7g (مربوطه به ایستگاه دو) بود. میانگین طول سیاه ماهی نهر مادر سو پارک ملی گلستان (بدون احتساب ایستگاه چهار) $157/5 \pm 3/17$ mm برای نرها و $189/71 \pm 3/0$ mm برای ماده ها و میانگین وزنی آنها به ترتیب $51/7 \pm 5/20$ g و $88/97 \pm 5/20$ g بود.

بزرگترین و کوچکترین سیاه ماهی نر به ترتیب 247mm و 68mm طول داشتند. و سن آنها 9+ و 1+ سال تعیین شد. بزرگترین و کوچکترین سیاه ماهی ماده به ترتیب طولی برابر با 309mm و 81mm و سنی معادل 10+ و 2+ سال داشتند. ارتباط طول سیاه ماهی در دو گروه سنی متوالی در الگوهای زیر آمده است:

$$T.L_{(t+1)} = 96/4 + 0/58 T.L_t \quad r = 0/98 \text{ سیاه ماهی نر}$$

سیاه ماهی ماده $r = 0/98$

$$T.L_{(t+1)} = 54/44 + 0/83 T.L_t$$

تعیین جنسیت نشده $r = 0/98$

$$T.L_{(t+1)} = 35/88 + 0/92 T.L_t$$

فراوانی طولی نرها و ماده ها در گروه های سنی با یکدیگر اختلاف دارد. فراوانی ماهیان نر در گروه های سنی اولیه به علت بلوغ زود رس نرها نسبت به ماده ها بیشتر است زیرا بیشتر ماهیان ماده با طول 30-85mm به عنوان ماهیانی که جنسیت آنها قابل تشخیص نیست بحساب می آیند.

ارتباط بین وزن و طول استاندارد در زیر تعیین شده است.

$$W = -34/89 + 0/72 S.L. \quad r = 0/79 \text{ تعیین جنسیت نشده}$$

$$W = -77/83 + 0/99 S.L. \quad r = 0/93 \text{ سیاه ماهی نر}$$

$$W = -157/13 + 1/57 S.L. \quad r = 0/86 \text{ سیاه ماهی ماده}$$

نسبت سیاه ماهی در گروه های مختلف سنی جمعیت یکسان نبود. در گروه های سنی انتهایی بیشترین فراوانی را ماهیان ماده داشتند. نسبت جنسی نرها در جمعیت 37/3% و ماده ها 38/6% بود.

طول بی نهایت سیاه ماهی نهر مادر سو برابر با 447mm برای طول کل برآورد شده است، ضریب رشد لحظه ای، ضریب مرگ و میر لحظه ای (طبیعی)، میانگین زی توده و تولید برای سیاه ماهی در جدول 3 ذکر گردید.

برآورد تولید سیاه ماهی در نهر مادر سو

P	B	BT	Z	G	
49/9	83/134	114/07	1/27	0/6	+
722/4	432/578	57/97	1/55	1/67	+
2768/8	3792/894	1478/25	0/93	0/73	+
5071/3	12368/998	7626/71	0/49	0/41	+
7755	16156/527	19061/5	0/82	0/48	+
1977	13181/49	13450/5	0/19	0/15	+
1977	10984/133	12959/1	0/52	0/18	+
3003/5	6826/0821	9241/92	1/08	0/44	+
811/8	4059/2018	4765/44	0/74	0/2	+
355/7	2540/93	2913/24	0/42	0/14	+
		2231/2			+

بالاترین میزان تولید سیاه ماهی در گروه‌های سنی 4^+ (۷۷۵۵g) و 3^+ (۵۰۷۱g) تعیین شد. تولید سیاه ماهی در نهر مادرسو پارک ملی گلستان ۳۰۷۸۸g در هکتار در سال برآورد شد. رابطه بین رشد لحظه‌ای و سن ماهی تعیین شد (نمودار ۱). ضریب همبستگی بین سن و نرخ رشد لحظه‌ای به میزان $0/68$ با ارتباطی مطابق الگوی زیر تعیین شد.

$$R=0/96+(-0/102)AGE$$

عامل تعیین وضعیت رشد (K = ضریب آنابولیزم) در سیاه ماهی (بدون در نظر گرفتن جنیست) برابر $0/08$ برآورد شد. ضریب آنابولیزم برای سیاه ماهی نر $0/54$ و برای سیاه ماهی ماده $0/18$ محاسبه شد.

روش صید و نمونه‌برداری در تمام ایستگاهها مشابه بوده اما وضعیت خاص هر ایستگاه (ارتفاع از سطح دریا، شیب بستر، سرعت جریان آب، جنس بستر، عرض نهر، پوشش گیاهی اطراف و...) سبب شد تا ماهیان صید شده در ایستگاهها از گروه سال متفاوت برخوردار باشند.

در ایستگاه یک علاوه بر کاهش دما در فصل زمستان، بالابودن سرعت جریان آب و... یکی از عوامل مهم محدودیت حضور سیاه ماهی، فقدان ناحیه آبگیر می باشد. ایستگاه دو به دلیل نداشتن ناحیه پاشویه، منطقه مناسبی برای پرورش و رشد ماهیان جوان نبود؛ بیشتر ماهیان بزرگسال که توانایی بیشتری در

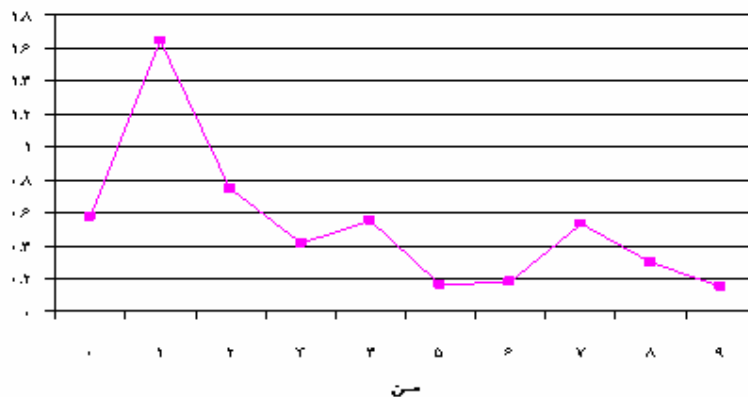
مقابل جریانهای تند و... دارند، می توانند خود را با چنین شرایطی تطبیق دهند.

ایستگاه سه به دلیل داشتن مناطق آبگیر وسیع و عمیق، تعداد ماهیان جوان زیادتری را در پناه خود دارد؛ بخش پاشویه آن نیز با آب زلال و کم عمق جایگاه مناسبی برای تغذیه ماهیان است.

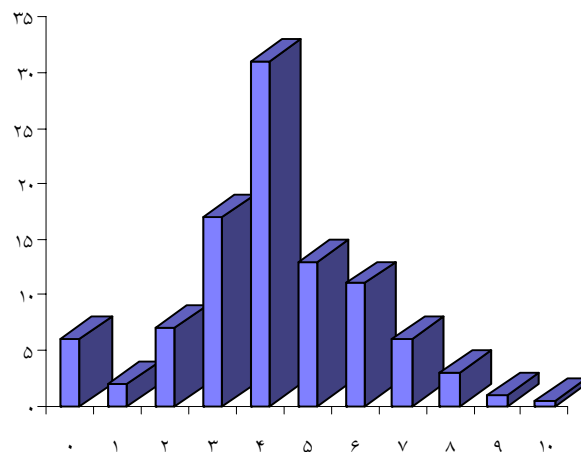
ایستگاه شماره چهار به دلیل داشتن مناطق آبگیر وسیعتر محل مناسبی برای پرورش نوزاد سیاه ماهی می باشد. در کنار آبگیرهای وسیع در این ایستگاه مناطق پاشویه بزرگی نیز وجود دارد که جایگاه مناسبی برای تغذیه ماهیان بزرگسال است.

نتایج اندازه‌گیری طول و وزن سیاه ماهی نهر مادرسو بدون احتساب ایستگاه چهار (به دلیل خارج بودن از محدوده پارک ملی گلستان) با میانگین نتایج ایستگاه چهار مقایسه شد. و براساس نتایج سیاه ماهیهای پارک ملی گلستان طول و وزن بیشتری دارند. وجود آبگیرهای وسیع در ایستگاه چهار و حضور بچه ماهیهای سیاه ماهی در این آبگیرها یکی از عوامل کاهش میانگین طول و وزن در ایستگاه چهار است.

اریبی در صید ماهیان سبب شده تا برآورد جمعیت سیاه ماهی در ایستگاههای مختلف بویژه در گروههای سنی پایین غیر واقعی باشد (نمودار ۲). در ایستگاه سه به علت داشتن مناطق آبگیر پوشیده از گیاهان تیغ دار و مناطق پاشویه کم عمق با آب زلال، همه ماهیان در صید اول صید نشده و برآورد جمعیت میسر نبود. در سایر ایستگاهها برآورد جمعیت دقیقتر محاسبه گردید، ایستگاه دو به دلیل داشتن عرض کم و تسلط صیاد دارای کمترین خطا در صیادی بوده است.



رابطه بین رشد لحظه‌ای و سن در سیاه ماهی نهر مادرسو



نسبت تعداد سیاه ماهی در هر گروه سنی در نهر مادرسو

(حداقل به مدت دو سال) از فرض فوق اطمینان حاصل خواهد شد.

عامل همبستگی سیاه ماهی با گاو ماهی اشتراک در تغذیه از مناطق پاشویه و پناهگیری در آبگیرهای نهر است. سیاه ماهی با ماهی خیاظه و سفید رودخانه ای در استفاده از مناطق تخم‌ریزی و آبگیرهای نهر مشترک می باشد.

با مراجعه به جدول میانگین طول هر گروه سنی، در سنهای انتهایی همپوشانی شدیدی ملاحظه می شود (جدول ۴).

دامنه طولی سیاه ماهی در گروههای سنی هفت، هشت، نه و ده تقریباً بر هم منطبق بود که این امر می تواند ناشی از اوج بروز واکنش به اثرات محیطی باشد. طی دوره زندگی یک جمعیت اثرات محیطی همواره تداوم دارند، واکنش مختلف هر یک از افراد گروههای سنی یک جمعیت طی حیات (با احتساب پشتوانه های ژنتیکی افراد) به اثرات محیطی سبب انتخاب افراد خاصی برای ادامه زندگی و حذف بقیه افراد جمعیت می شود. واکنشهای مختلف افراد هر گروه سنی به اثرات محیطی سبب ایجاد گروههای پیشرونده و عقب مانده (در رشد) در هر گروه سنی می شود.

احتمالاً قرار نداشتن زیستگاه ماهیان صفر، یک ساله و دو ساله در ایستگاههای نمونه برداری عامل کاهش در صید گروههای سنی مورد نظر است و یا شاید جریان سیلابی نهر در سالهای پیش تا سه سال قبل (طبق گزارش محیط بانان پارک ملی گلستان) یکی از عوامل تلفات نوازدهای سیاه ماهی یک، دو و سه ساله باشد. این عامل در نهایت علت کاهش زی توده ماهیان یک، دو و سه ساله گردید. طی عملیات نمونه برداری، جریان سیلابی شدیدی (در خرداد ماه ۱۳۷۶) سبب کنده شدن بستر و عوض شدن آن با قلوه سنگها و تخته سنگهای فاقد اجتماعات جانوری و پریفیتونها گردید که با توجه به فصل تولیدمثل سیاه ماهی احتمالاً موجب از بین رفتن تخمهای چسبیده به بستر و نوازدهای ساکن در آبگیرهای رود شده است. در صورت چنین رخدادی احتمالاً در سال آینده از زی توده ماهیان صفر ساله به شدت کاسته خواهد شد. حضور محدود سیاه ماهی با گروه های سنی صفر ساله مربوط به یکبارنمونه برداری از آبگیرهای ایستگاه چهاراست.

افزایش صید سیاه ماهی چهار ساله شاید به گروه سال قوی این گروه سنی مربوط باشد، با تکرار نمونه برداری

طول کل و تعداد سیاه ماهی در گروه‌های سنی

۶۱	۶۵-۳۵	+
۱۷	۷۳-۵۷	+
۸۱	۱۳۱-۶۸	+
۲۰۳	۱۶۵-۱۰۶	+
۳۳۵	۲۰۰-۱۲۴	+
۱۴۷	۲۱۷-۱۸۰	+
۱۲۱	۲۴۵-۱۹۰	+
۷۲	۲۶۴-۲۰۴	+
۲۴	۲۹۴-۲۲۷	+
۱۲	۲۹۴-۲۴۶	+
۸	۳۰۹-۲۶۴	+

سنی بر خلاف انتظار دچار شکستگی یا کاهش شود. اما در منبع آبی بسته (دریاچه‌ها) بدلیل عدم وجود موارد فوق تعداد افراد از گروه‌های سنی ابتدایی به گروه‌های سنی انتهایی ممکن است کاهش تقریباً منظمی داشته باشد.

طول بی‌نهایت سیاه ماهی نر ($L_{\infty} = 229/67 \text{ mm}$) کمتر از طول بی‌نهایت سیاه ماهی ماده ($L_{\infty} = 327/95 \text{ mm}$) است. طول بی‌نهایت با ضریب K رابطه معکوس داشته و هر چه ضریب K به یک نزدیکتر باشد بیانگر تسریع در رسیدن ماهی به حد نهایی طول است. یعنی در مدت زمان کوتاه‌تر به طول بی‌نهایت می‌رسد. بالا بودن ضریب K سیاه ماهی نر ($K = 0/54$)، نسبت به سیاه ماهی ماده ($K = 0/18$) و عدم حضور سیاه ماهی نر در سنهای انتهایی جمعیت شاید مؤید مرگ زودرس نرهای جمعیت سیاه ماهی باشد.

نرخ رشد از گروه سنی ابتدایی به گروه‌های سنی انتهایی معمولاً شیب نزولی دارد، اما در گروه‌های سنی جمعیت تحت مطالعه (نمودار ۱) روند تغییرات نرخ رشد دارای بی‌نظمی محدودی است. تغییرات (نامنظم) در همبستگی بین نرخ رشد و سن ممکن است ناشی از اثرات محیطی حاکم بر تک تک افراد، میزان استفاده از غذا، اثرات عوامل بیماری‌زا و

در گروه‌های سنی انتهایی تجمع و اتفاق افراد پیش‌رونده از گروه سنی پایتتر همراه با افراد عقب مانده گروه سنی بالاتر سبب تشابه (در اندازه و...) افراد از گروه‌های سنی مختلف خواهد شد. طبق اطلاعات جدول ۴، دامنه طولی گروه‌های سنی هفت (۲۰۴-۲۶۴mm)، هشت (۲۲۷-۲۹۴mm)، نه (۲۴۶-۲۹۴mm)، ده (۲۶۴-۳۰۹mm) همپوشانی بالایی دارند که ناشی از وجود افراد پیش‌رونده در گروه‌های سنی هفت و هشت و حضور افراد عقب مانده (در رشد) در گروه‌های سنی بالاتر (نه و ده) است.

میزان اختلاف افراد مسن یک جمعیت در مقایسه با افراد جوان آن جمعیت می‌تواند بیانگر میزان نوسانات محیطی و شدت اثر محیط بر جمعیت باشد.

تجمع واکنش‌های یک جمعیت به اثرات محیطی در انتهای عمر سبب بروز اختلاف فاحش در رشد جمعیت و در نتیجه ایجاد تفاوت عمده بین گروه‌های سنی انتهایی و گروه‌های سنی ابتدایی جمعیت می‌شود.

اریبی در صید ماهیان یا مهاجرت ماهیان در مقطع طولی آبهای جاری سبب شده تا منحنی فراوانی طولی ماهیان آبهای جاری توزیع منظمی نداشته و جمعیت در بعضی گروه‌های

تأمین امکانات و همچنین از دانشجویان محترم مقطع کارشناسی شیلات ورودی سال ۱۳۷۳ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به علت همکاری در عملیات نمونه برداری تشکر می شود.

انگلی، پشتوانه های ژنتیکی متفاوت در هر یک از افراد جمعیت و... باشد.

از مدیریت و کارکنان محترم اداره حفاظت محیط زیست پارک ملی گلستان و جناب آقای مهندسی قائمی به سبب

[5] Biswas S. P.; Manual of methods in fish biology .South Asian Publishers.1993.p157.

[۶] عبدلی، ا؛ "بوم شناسی جمعیت های ماهیان رودخانه های سردآبرود و چالوس در استان مازندران؛ پایان نامه کارشناسی ارشد؛ دانشگاه تهران؛ ۱۳۷۳.

[7] Berg L. S.; Freshwater fishes of the U.S.S.R. vol. 2.1.P.T. 1997

[8] Coad B. C., Krup F.; *Capoeta aculeate* (Valenciennes in Cuvf Val. a valid species of cyprinidae fish from Iran (Teleostei: Cyprinidae); 1994; vol.10: pp. 63-70.

[۱] مخیر، ب.؛ "جزوه درسی گروه آموزشی ماهی شناسی و بیماریهای ماهی؛ دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران؛ ۱۳۵۶.

[۲] پورچولادری، گ.؛ "مختصری در مورد امکان پرورش سیاه ماهی؛ پرورش ماهی و ماهیگیری؛ مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران (ترجمه)؛ شماره ۳، ۱۹۶۲؛ ۱۳۷۳؛ ص ۲۲.

[۳] کوهستان اسکندری، س.؛ "سیاه ماهی های ایران؛ سمینار کارشناسی ارشد؛ دانشگاه تربیت مدرس؛ ۱۳۷۷.

[۴] کیایی، ب.، و همکاران؛ "پارک ملی گلستانه؛ انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست؛ ۱۳۷۲.

Archive of SID