بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) به منظور بهینه‌سازی فصل صید در آب‌های دریای عمان

محمد تقی آژیر[1*]
تورج ولی نسب[2]
حمید رضا جمالزاده[3]

۱. مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور، مربی پژوهشی، تنکابن، ایران
۲. موسسه تحقیقات شیلات ایران، دانشیار بخش ارزیابی ذخایر، تهران، ایران
۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تنکابن، استادیار گروه بیولوژی دریا، تنکابن، ایران

***مسئول مکاتبات:**
Azhir3@ yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۶/۲۰

چکیده

برخی از خصوصیات زیستی ماهی حلواسیاه در دوره زمانی ۱۳۸۳-۱۳۸۲ در دریای عمان سواحل سیستان و بلوچستان مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس فراوانی مراحل جنسی پیشرفته یک دوره تخم‌ریزی طولانی برای ماهی حلواسیاه از اسفند تا آذرماه مشخص شد که با مقایسه آن به‌وسیله شاخص گنادی (GSI) دو اوج تخم‌ریزی شامل اوج قوی در مرداد و اوج ضعیف در اسفندماه تعیین گردید. براساس میانگین طول بلوغ جنسی (۳۹ سانتی‌متر= Lm50%) و احتساب صید ماهی حلوا سیاه از طول ۳۹ سانتی‌متر، چشمه استاندارد (گره تاگره مقابل) برای صید این گونه ۱۶۷/۷ میلی‌متر با نخ مولتی فیلامنت محاسبه گردید. در بررسی محتویات معده کرم‌های حلقوی و لارو میگو هر کدام با ۲۹ درصد بیش‌ترین سهم را دارا بودند. با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی، پارامترهای پویایی جمعیت گونه فوق محاسبه و ضریب بهره‌برداری برابر E = ۰/۵۴ برآورد گردید که نشان از افزایش سطح بهره‌برداری می‌باشد. طول بی‌نهایت (L∞)۶۹/۱ سانتی‌متر، میزان مرگ‌ومیر طبیعی (M)، مرگ‌ومیر صیادی (F) و مرگ‌ومیر کل (Z) به ترتیب ۰/۵۷، ۰/۹۳، ۱/۷۲ و همچنین ضریب رشد (K)۰/۲۶ در سال محاسبه گردیدند. همچنین رابطه طول و وزن ماهی حلوا سیاه محاسبه شد. مقادیر a، b و r^2 (ضریب همبستگی) و به ترتیب ۰/۰۴۸، ۲/۸۱۲۱ و ۰/۹۸ بدست آمد.

واژگان کلیدی: ماهی حلوا سیاه، تخم‌ریزی، پویایی جمعیت، دریای عمان، *Parastromateus niger*.

مقدمه

به منظور بهره‌برداری بهینه از منابع آبی اطلاعات مربوط به زیست‌شناسی و پویایی جمعیت گونه‌های موجود لازم و ضروری می‌باشد. در امر پویایی جمعیت اطلاعات مربوط به رشد در صدر سایر اطلاعات قرار می‌گیرد.

در مطالعات بیولوژی آبزیان خصوصا ماهیانی با ارزش غذایی بالاتر اطلاع از نوع و روش زیست، تغذیه، زمان تولید مثل و پدیده احیای بسیار مهم می‌باشد (پارسامنش، ۱۳۷۹). جمع‌آوری اطلاعات در زمینه ارزیابی ذخایر و صید و صیادی عموماً بر پایه اطلاعات طولی و وزنی می‌باشد، چرا که گردآوری آن ساده‌تر بوده و از آن برای رسم منحنی‌های رشد با استفاده از اطلاعات سنی بهره می‌گیرند (پارسامنش، ۱۳۷۹). با توجه به اهمیت اقتصادی ماهی حلوا سیاه که جزء ماهیان تجاری درجه یک محسوب شده و در سواحل سیستان و بلوچستان توسط تورهای گوشگیر صید می‌گردد، لذا تعین زمان فصل تخم‌ریزی جهت صید بهینه و پایدار ضروری به‌نظر می‌رسد.

ماهی حلوا سیاه از خانواده Carangidae و با نام علمی *Parastromateus niger* جزء ماهیان بنتوپلاژیک فلات قاره بوده و غالباً با تورهای گوشگیر و ترال کف صید می‌شود. این ماهی عموماً از زئوپلانکتون، تخم و نوزاد ماهیان تغذیه نموده و در اعماق ۴۰-۱۵ متر بالای کف بسترهای گلی زیست می‌نمایند (Fishbase, 2011).

Archive of SID

www.SID.ir

پراکنش این ماهی علاوه بر خلیج فارس و دریای عمان شامل شمال آفریقا، موزامبیک، کنیا، دریای عربی، ژاپن، استرالیا و فیلیپین می‌باشد، اما بیش‌ترین فراوانی آن در سواحل غرب هند و اندونزی گزارش شده است (Fischer and Bianchi, 1984). در طی سال‌های ۱۹۹۷–۱۹۷۹ در کشورهای اندونزی، فیلیپین، بنگلادش و هند در خصوص پارامترهای رشد، مرگ و میر و روابط طول–وزن گزارشاتی موجود است (Fishbase, 2011). براساس آمار صید موجود در استان سیستان و بلوچستان میزان صید این گونه از ۱۳۴۱ تن در سال ۱۳۷۸ به ۹۱۴ تن در سال ۱۳۸۵ کاهش یافت، در حالی که میزان تلاش صیادی در زمان فوق ۲۵ درصد افزایش داشته است.

محمدخانی (۱۳۷۵) در استان سیستان و بلوچستان در خصوص فصل تخم‌ریزی و پارامترهای رشد این گونه مطالعاتی را انجام داد. تقوی‌مطلق و همکاران (۱۳۸۰) در سواحل سیستان و بلوچستان مطالعاتی را در خصوص پارامترهای رشد، مرگ و میر و روابط طول– وزن ماهی حلوا سیاه، رزمجو و خضیرایی‌نیا (۱۳۷۳) در هرمزگان در خصوص ضرایب رشد و مرگ و میر این گونه و نیامیمندی (۱۳۷۸) در بوشهر در ارتباط با فصل تخم‌ریزی و پارامترهای رشد و مرگ و میر این گونه مطالعاتی را انجام داده‌اند. تعیین زمان اوج تخم‌ریزی، میانگین طول بلوغ جنسی (Lm50%)، بررسی نوع رژیم غذایی، تعیین چشمه استاندارد بر پایه خصوصیات زیست‌سنجی و محاسبه پارامترهای رشد و مرگ‌ومیر از اهداف مد نظر در این تحقیق بود.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری اطلاعات این تحقیق معطوف به محدوده زمانی اجرایی آن از شهریور۱۳۸۲ تا مهر۱۳۸۳ بود. جمع‌آوری اطلاعات کالبدشکافی از طریق حضور در اسکله‌های تخلیه نمونه (پسابندر، بریس، پزم و تنگ) در هر ماه صورت گرفت. در هر ماه تعداد ۵۰۰ قطعه ماهی زیست‌سنجی شده و حداقل۵۰ قطعه برای عملیات کالبدشکافی در نظر گرفته شد. در تمامی مراحل نمونه‌گیری پس از ثبت طول چنگالی، دور برانش (سانتی‌متر) و وزن کل (کیلوگرم) نمونه‌های مورد نظر جهت بررسی و عملیات کالبدشکافی به آزمایشگاه منتقل گردید.

در بررسی محتویات شکمی، وزن تخمدان‌ها و یا بیضه‌ها (گرم)، وزن معده و کبد (گرم) با ترازوی دیجیتالی با حساسیت ۰/۰۰۱ گرم توزین گردید. تعیین جنسیت و مراحل رسیدگی جنسی تخمدان‌ها از روش شش مرحله‌ای چینی Nagahamara (۱۹۸۹) استفاده گردید. ثبت اطلاعات مربوط به معده شامل بررسی وضعیت معده از نظر پر، نیمه پر و خالی و بررسی وضعیت رژیم غذایی بر اساس ماهی، سخت‌پوست و نرم‌تن بوده است. در ارتباط با رژیم غذایی سعی شده است شناسایی حدالمقدور در حد گونه باشد. شمارش ماهیان هضم شده از طریق ستون مهره و اتولیت موجود در معده بود.

برای مشخص نمودن زمان اوج تخم‌ریزی از شاخص گنادی (GSI) و فراوانی مراحل جنسیاز معادله زیر استفاده گردید (Biswas, 1993):

$$GSI = Wg / Tw \times ۱۰۰$$

GSI = شاخص گنادی

Wg = وزن گناد (گرم)

Tw = وزن کل بدن (گرم)

در محاسبه میزان GSI مراحل جنسی II و پس از آن مد نظر قرار گرفت در روش استفاده از فراوانی مراحل جنسی برای تعیین زمان تخم‌ریزی از مراحل جنسی پیشرفته IV و V به عنوان شاخص دوره تخم‌ریزی استفاده گردید (Biswas, 1993).

فعالیت‌های جنسی ماهی نر و ماده همواره ارتباطی با میزان ذخیره گلیکوژنی موجود در کبد دارند و این ذخیره گلیکوژنی با شاخص کبدی دارای ارتباط مستقیم می‌باشد، لذا برای محاسبه این شاخص از معادله ذیل استفاده شد (Biswas, 1993):

$$HSI = Hw / Tw \times ۱۰۰$$

HSI = شاخص کبدی

Hw = وزن کبد (گرم)

Tw = وزن کل بدن (گرم)

میانگین طول بلوغ جنسی (Lm50%) عبارت است از طولی که در آن ۵۰ درصد ماهیان از نظر جنسی بالغ می‌باشند (King, 1995). بدین ترتیب با محاسبه فراوانی تجمعی ماهیان نر و ماده که از نظر رسیدگی جنسی در مرحله ۳ و پس از آن قرار دارند، این طول بدست می‌آید.

Archive of SID

www.SID.ir

برای تعیین درصد غذایی از روش شمارشی استفاده شد. در این روش هر یک از گروه‌های غذایی ماهی، سخت‌پوست و نرم‌تن به‌عنوان درصدی از تعداد کل انواع گروه‌های غذایی مورد بررسی محاسبه گردید (Biswas, 1993).

محاسبه درصد معده‌های پر، نیمه پر و خالی نیز نسبت به کل معده‌های مورد بررسی ا نجام پذیرفت (Biswas, 1993).

جهت بدست آوردن را بطه طول ـوزن از رابطه نمایی زیر استفاده شد (King, 1995).

$$W = a\,Lb$$

W = وزن کل (کیلوگرم)

L = طول چنگالی (سانتی‌متر)

a = عرض از مبدا

b = شیب منحنی

با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی پارامترهای رشد k (سال) و $L\infty$ (سانتی‌متر) از روش Ford-Walford Plot محاسبه شد (King, 1995). میزان t0 از طریق معادله زیر بدست آمد

$$t0 = t1 + 1 / k \times Ln (- Lt / L)$$

با استفاده ازاین پارامترها معادله رشد وان‌برتالانفی ارائه گردید (Sparre and Venema, 1992).

مرگ‌ومیر کل (Z) از روش Powell-Wetheral Plot (Sparre and Venema,1992) و مرگ‌ومیر طبیعی (M) از روش فرمول تجربی Pauly (۱۹۸۰) با استفاده از پارامترهای L، k و T میانگین درجه حرارت سالیانه از طریق معادله ذیل محاسبه شد:

$$Log\ ۱۰M = -۰/۰۰۶۶-۰/۲۷۹Log\ ۱۰\ L\infty + ۰/۶۵۴۳\ Log\ ۱۰k + ۰/۴۶۳۴Log\ ۱۰T$$

در معادله فوق میانگین درجه حرارت سالانه ۲۶/۵ سانتی‌گراد در نظر گرفته شد (براساس اطلاعات سال ۱۳۸۳ مرکز اقیانوس‌شناسی چابهار).

مرگ‌ومیر صیادی نیز از رابطه F=Z–M و ضریب بهره‌برداری از طریق معادله E=F/Z محاسبه شد (Sparre and Venema,1992). کلیه اطلاعات زیست‌سنجی و کالبد شکافی وارد برنامه کامپیوتری اکسل گردید و همراه با نرم افزار FISAT به تناسب کاربرد تجزیه و تحلیل داده‌های لازم صورت گرفت.

نتایج

در طول زمان نمونه‌برداری تعداد ۷۶۹ قطعه ماهی حلوا سیاه مورد کالبد شکافی قرار گرفت که از این تعداد ۳۶۵ قطعه ماهی ماده و ۴۰۴ قطعه نر بود. از ماهیان کالبدشکافی شده نتایج ذیل با توجه به شکل ۱ حاصل گشت.

مرحله ۱: این مرحله جنسی در ماه‌های مرداد و شهریور ۱۳۸۳ دیده شد. کم‌ترین میزان فراوانی کل رسیدگی جنسی مربوط به این مرحله می باشد (۲ درصد). در دو ماه فوق میزان درصد فراوانی مرحله ۱ جنسی نسبت به مراحل دیگر بسیار ناچیز بود.

مرحله ۲: در کلیه ماه‌های نمونه‌برداری به جز اسفند و اردیبهشت ماه مشاهده شد (به استثنای بهمن ماه که هیچ نمونه‌ای وجود نداشت). این مرحله ۱۲ درصد از فراوانی کل رسیدگی جنسی را تشکیل داد. در آبان ماه فراوانی مرحله ۲ جنسی نسبت به بقیه ماه‌های نمونه‌برداری بیش‌تر بود (۳۲ درصد).

مرحله ۳: در کلیه ماه‌های نمونه برداری مشاهده گردید و پس از مرحله ۴ جنسی بیش‌ترین درصد فراوانی کل را دارا بود (۳۶ درصد). از مهر تا دی ماه بیش‌ترین درصد فراوانی کل نسبت به سایر مراحل جنسی مربوط به این مرحله می‌باشد.

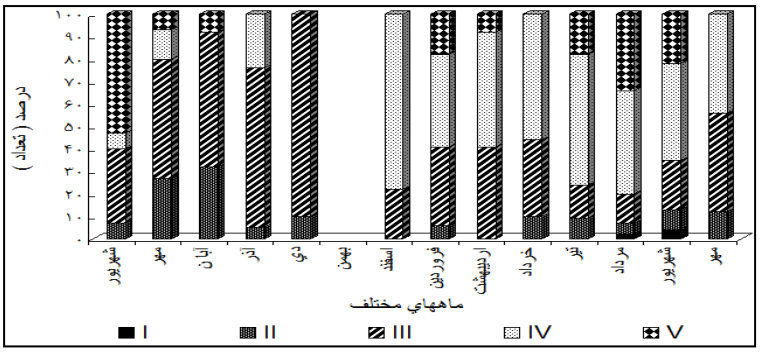
مرحله ۴: این مرحله بالاترین درصد فراوانی کل را در طول زمان نمونه‌برداری به خود اختصاص داد (۳۷ درصد). در اسفند ماه ۱۳۸۲ و شش ماهه اول سال ۱۳۸۳ فراوانی این مرحله نسبت به سایر مراحل جنسی بالاتر بود.

مرحله ۵: این مرحله ۱۳ درصد فراوانی کل را به خود اختصاص داد. بالاترین میزان حضور این مرحله در مردادماه (۳۴ درصد) و شهریور ۱۳۸۳ (۲۲ درصد) بود. این مرحله غالباً در ماه‌هایی دیده شد که مراحل جنسی ۳ و ۴ نیز حضور داشته اند.

مرحله ۶: این مرحله در طول زمان نمونه‌برداری مشاهده نشد.

Archive of SID

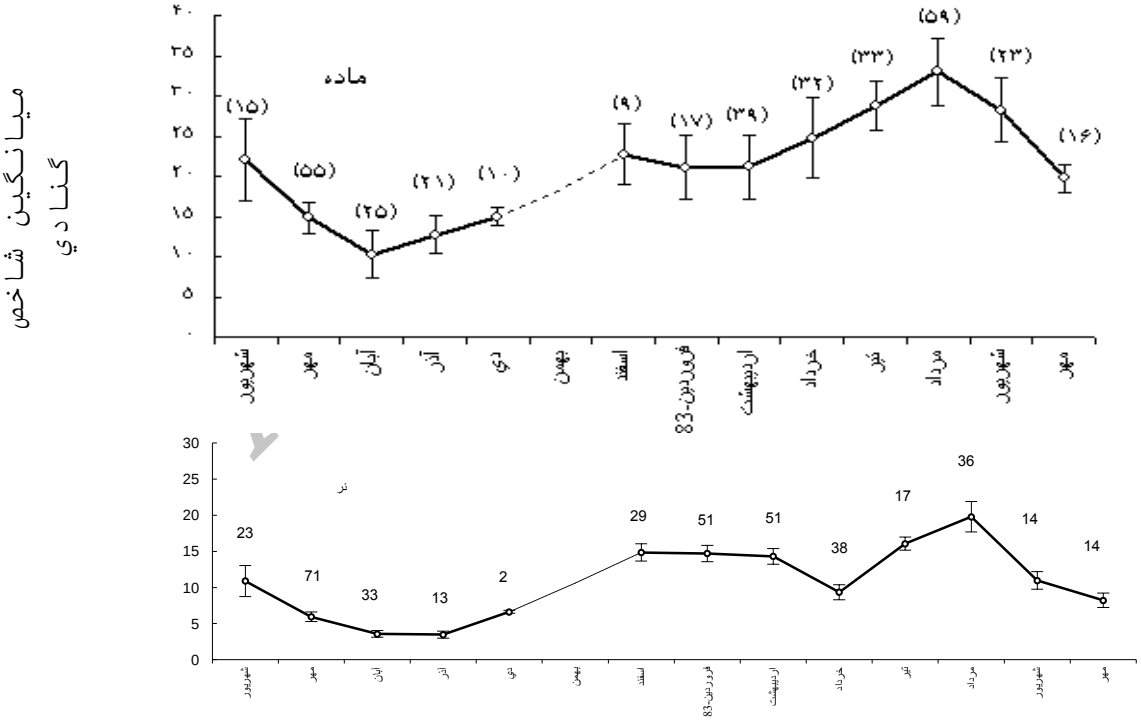
www.SID.ir



شکل۱ : درصد مراحل مختلف جنسی ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) ماده به تفکیک ماه در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۳ -۱۳۸۲)

بررسی شاخص گنادی به تفکیک جنس نشان داد که حداکثر این میزان در هر دو جنس در یک زمان دیده شد. میزان این شاخص در هر دو جنس از آبان ماه شروع به افزایش و پس از آن در اسفندماه به اوج ضعیفی رسید. سپس در جنس ماده این میزان در فروردین و اردیبهشت ماه و در جنس نر در خرداد ماه کاهش یافت. با افزایش این میزان بعد از روند کاهشی فوق، اوج آن در هر دوجنس در مرداد ماه مشاهده شد. این میزان در هر دو جنس در ماه‌های شهریور و مهر روندی نزولی داشت (شکل ۲).

میزان شاخص کبدی همانند شاخص گنادی از یک روند مشابهی در هر دو جنس نر و ماده برخوردار بود. حداکثر این میزان در هر دو جنس در تیرماه مشاهده شد. پس از آن این میزان در مرداد ماه به شدت کاهش یافت و از شهریور ماه ۱۳۸۳ شروع به افزایش نمود. در سایر ماه‌های نمونه‌برداری این میزان از یک روند مشابهی برخوردار بود. حداکثر میزان این شاخص در جنس ماده نسبت به نر در ماه‌های مشابه بیش‌تر بود (شکل ۳).

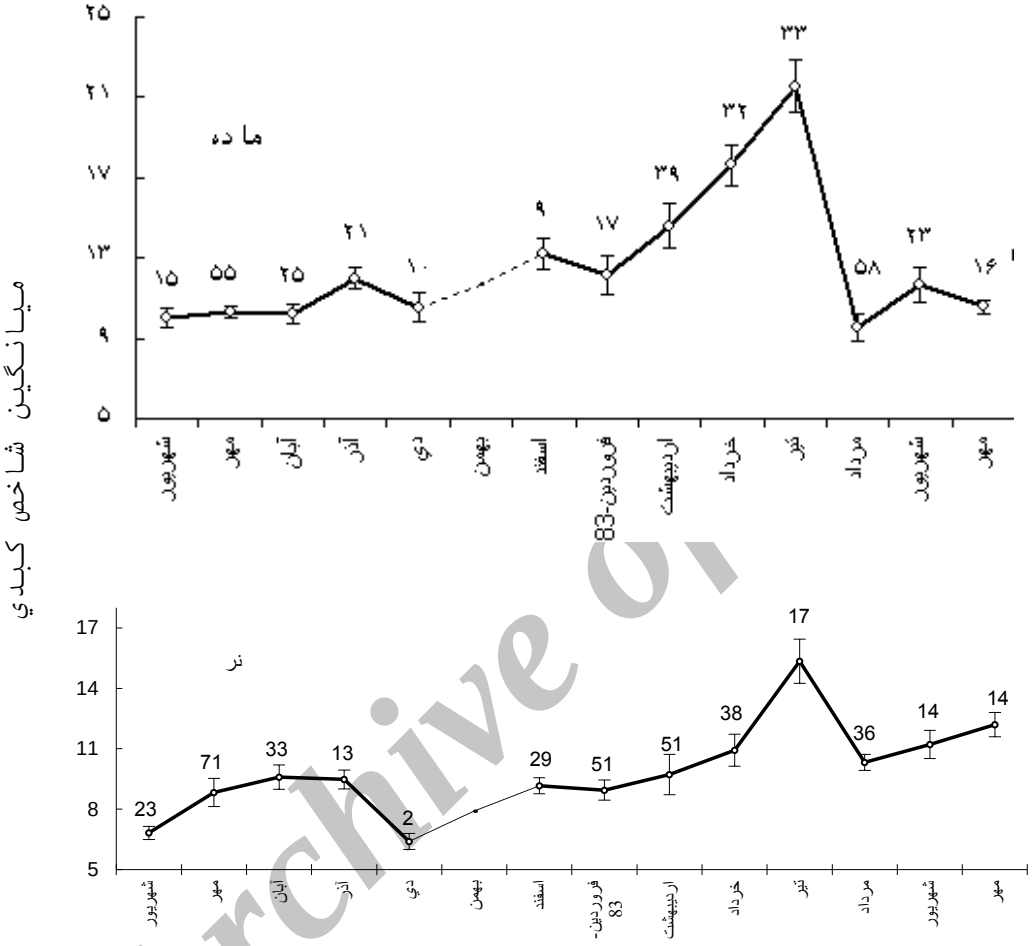


شکل۲: روند میانگین شاخص گنادی ماهی حلواسیاه (*Parastromateus niger*) به تفکیک جنس در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۳ -۱۳۸۲)

*خطوط عمودی انحراف معیار و اعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می‌دهد

www.SID.ir

میانگین طول بلوغ جنسی در جنس ماده (Lm50%) با تفکیک گروه‌های طولی دو سانتی‌متری، طول اولین بلوغ جنسی برای ماهی حلوا سیاه، با استفاده از درصد فراوانی تجمعی بلوغ جنسی ماهی ماده محاسبه شد. کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین طول کالبدشکافی شده در ماهی حلوا سیاه ماده به ترتیب ۲۲ و ۵۵ سانتی‌متر بود. بر این اساس کوچک‌ترین ماده بالغ و میانگین طول بلوغ جنسی به ترتیب ۲۶ و ۳۹ سانتی‌متر محاسبه گردید (شکل ۴).



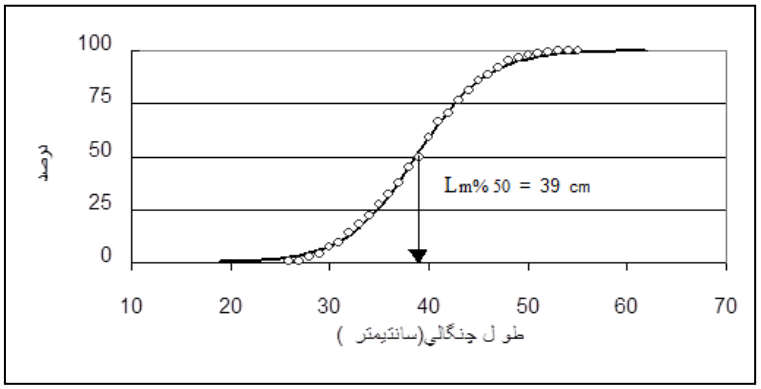
شکل۳: روند میانگین شاخص کبدی ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) به تفکیک جنس در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۳ -۱۳۸۲)

* خطوط عمودی خطای معیار و اعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می‌دهد

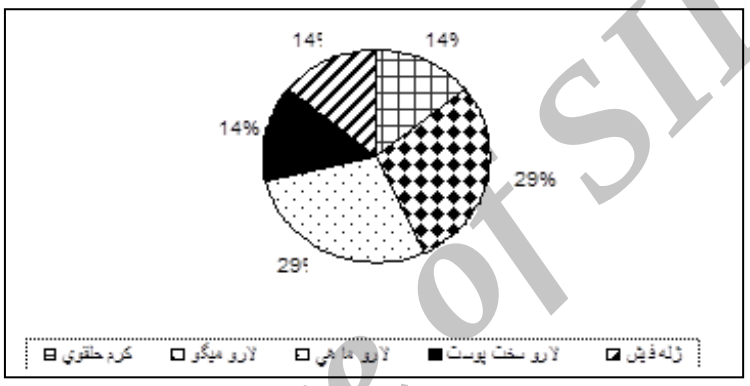
براساس اطلاعات بدست آمده ۹۸ درصد از کل معده‌های مورد بررسی از نظر حجم مواد غذایی خالی و تنها ۲ درصد آن را معده‌های نیمه‌پر تشکیل داد. از بین مواد غذایی شناسایی شده در معده ماهی حلوا سیاه، کرم‌های حلقوی (۱۴درصد)، لارو میگو (۲۹ درصد)، لارو ماهی (۲۹ درصد)، لارو سخت‌پوست (۱۴ درصد) و ژله‌فیش (۱۴ درصد) را می‌توان برشمرد (شکل ۵).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل٤: درصد بلوغ جنسی ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) ماده به ازای طول چنگالی در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۳ -۱۳۸۲)



شکل ٥: فراوانی مواد غذایی در معده ماهی حلواسیاه در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۳ -۱۳۸۲)

براساس اطلاعات طول چنگالی ووزن، رابطه نمایی طول – وزن به تفکیک جنس نر و ماده با استفاده از معادله توانی (Power) محاسبه شد. مقدار a برای جنس نر و ماده به ترتیب ۰/۰۵۲۳ و ۰/۰۵۵۱ و شیب منحنی نیز برای آن‌ها به ترتیب جنس ۲/۷۷۷۲ و ۲/۷۶۹۷ بدست آمد. این ضرایب برای اطلاعات ادغام شده ۰/۰۴۸ و ۲/۸۱۲۱ به ترتیب برای a و b حاصل شد که ضریب تعیین آن (r^2) ۰/۹۸ محاسبه گردید (شکل ۶).

رابطه نمایی طول _ وزن در جنس نر:

$W=۰/۰۵۲۳\ L^{۲/۷۷۷۲}$

رابطه نمایی طول _ وزن در جنس ماده:

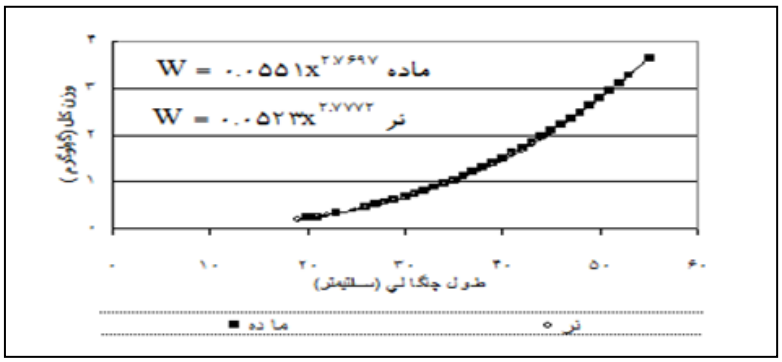
$W = ۰/۰۵۵۱\ L^{۲/۷۶۹۷}$

رابطه نمایی طول _ وزن در هر دو جنس نر و ماده:

$W = ۰/۰۴۸\ L^{۸۱۲۱}$

Archive of SID

www.SID.ir

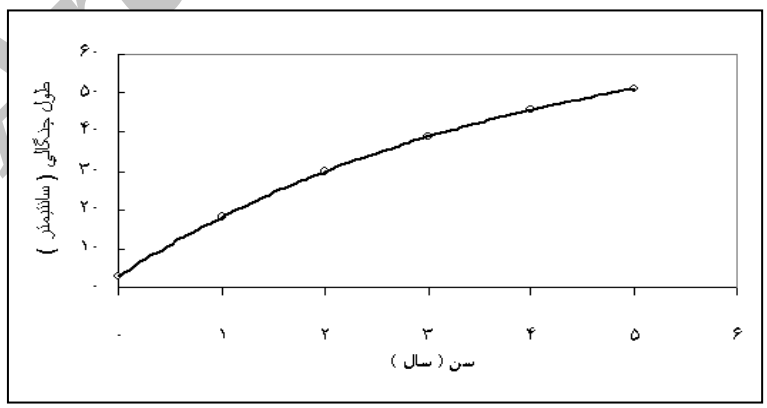


شکل ٦ : رابطه نمایی طول چنگالی- وزن درماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۳ -۱۳۸۲)

پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی حلوا سیاه در جدول ۱ آورده شده است. به روش Battacharya شش گروه سنی به‌ترتیب با میانگین‌های طولی ۱۸/۹، ۲۹/۳، ۳۹/۶، ۴۶/۱، ۵۱/۵ و ۵۵/۱ سانتی‌متر جدا گردید. با استفاده از اطلاعات طولی، میزان طول بی‌نهایت ($L\infty$) و ضریب رشد (k) در ماهی حلوا سیاه به ترتیب ۱/ ۶۹ سانتی‌متر و ۰/۲۶ در سال تعیین گردید. با احتساب L (t1) =۱۹ سانتی‌متر (کوچک‌ترین طول مشاهده شده) میزان t0 (سن در طول صفر) برابر ۰/۱۷- محاسبه گردید. براساس فاکتورهای رشد، معادله رشد از طریق فرمول وان‌برتالانفی بدست آمد که در شکل ۷ آورده شد.

جدول ۱ : پارامترهای پویایی جمعیت ماهی حلواسیاه (*Parastromateus niger*) در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۳ -۱۳۸۲)

L∞ (cm)	K (per year)	t0	Z	M	F	E	Φ'	tmax
۶۹/۱	۰/۲۶	-۰/۱۷	۱/ ۵	۰/۵۷	۰/۹۳	۰/۵۴	۳/۰۹۴	۱۱/۴۷



شکل ۷ : منحنی رشد وان برتا لانفی ماهی حلواسیاه (*Parastromateus niger*) در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۳ – ۱۳۸۲)

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به حضور مراحل پیشرفته جنسی (IV,V) در تمامی ماه‌های سال به غیر از دی ماه می‌توان بیان داشت که ماهی حلوا سیاه در طول سال در حال تخم‌ریزی می‌باشد. شروع روند افزایش شاخص گنادی از اردیبهشت ماه هم‌زمان با افزایش فراوانی مراحل جنسی نشان دهنده شروع فعالیت تخم‌ریزی در این ماه است که پس از به اوج رسیدن خود در مرداد ماه مبین زمان اوج تخم‌ریزی در این گونه می‌باشد. البته با افزایش شاخص گنادی در اسفند ماه، نسبت به سایر ماه‌های قبل می‌توان پیک ضعیفی را در این ماه متصور شد.

رسیدگی جنسی نر در طبیعت معمولاً زودتر از ماده بوده، ولی همیشه این مساله اتفاق نمی‌افتد. در این تحقیق مشخص گردید که جنس نر و ماده به‌طور همزمان به بلوغ جنسی می‌رسند. محمدخانی (۱۳۷۵) نیز بلوغ جنس‌های نر و ماده را به طور هم‌زمان اعلام نمود. Rajaguru (۱۹۹۲) در آب‌های هند رسیدگی جنس‌های نر و ماده در دو گونه کفشک *Cynoglossus arel* و *C. lida* را در یک زمان دانست. Dadzie (۲۰۰۱) برای گونه *Bagrus docmar* در خلیج Winam و در سال ۱۹۹۸ برای گونه *Micropterus salmoides* با محاسبه شاخص گنادی برحسب طول، طول‌هایی را که قدرت باروری و پتانسیل بالاتری نسبت به سایر طول‌ها داشته‌اند را مشخص نمود و بیان نمود طول‌های بالاتر (طول‌هایی که شاخص گنادی پایین‌تری را دارا می‌باشند) به علت کهولت و پیری از قدرت باروری کم‌تری برخوردار می‌باشند.

با توجه به پیک قوی تخم‌ریزی این گونه در مرداد ماه، فصل ممنوعیت صید ماهی حلوا سیاه در آب‌های سیستان و بلوچستان از تیر تا مرداد ماه پیشنهاد می‌گردد.

نیامیمندی (۱۳۶۹) دوره تخم‌ریزی این گونه را در سواحل بوشهر از خرداد تا مهرماه گزارش نمود. محمدخانی (۱۳۷۷) زمان تخم‌ریزی ماهی حلوا سیاه را در طول سال و پیک آن را در سواحل سیستان و بلوچستان تیر ماه اعلام نمود. رزمجو و خضرایی‌نیا (۱۳۷۳) فصل تخم‌ریزی ماهی حلواسیاه را در سواحل هرمزگان، تیرماه محاسبه نمود.

زمان تخم‌ریزی این گونه در خلیج Lingayen در فیلیپین از بهمن تا اردیبهشت ماه گزارش گردید (Fishbase, 2011).

بر اساس منابع مختلف بزرگ‌ترین طول مشاهده شده در این گونه ۷۵ سانتی‌متر، طول بی‌نهایت ($L\infty$) آن ۷۷/۵ سانتی‌متر و سن اولین بلوغ جنسی ۲/۴ سالگی گزارش گردید (Fishbase, 2011).

ماهی حلوا سیاه جزء گونه‌های پلانکتون‌خوار می‌باشد و به نظر می‌رسد با توجه به وضعیت معده ماهی (معده عضلانی و کوچک) و فاصله زمانی نسبتاً زیاد بین تغذیه (روز) و صید (صبح زود) مواد غذایی در داخل معده این گونه نسبت به سایر گونه‌ها دیگر سریع‌تر هضم می‌گردد، در نتیجه درصد بسیار بالایی از معده‌های مورد بررسی در این گونه خالی (۹۸ درصد) بود. نیامیمندی (۱۳۶۹) تفکیک رژیم غذایی را به علت هضم سریع محتویات معده ناممکن دانست، ولی ماهی حلوا سیاه را گونه پرخوری معرفی نمود.

شناسایی گروه‌های غذایی مورد تغذیه این گونه به علت شرایط تغذیه‌ای فوق بسیار مشکل بوده است، ولی از میان گروه‌های غذایی، لارو میگو و لارو ماهی با توجه به نوع رژیم غذایی این گونه از درصد حضور بالاتری نسبت به سایر گروها نظیر ژله‌فیش و کرم‌های حلقوی برخوردار بود.

براساس منابع موجود ماهی حلوا سیاه در مرحله لاروی- نوجوانی از فیتوپلانکتون‌ها، جلبک‌ها و علف‌های دریایی و در مرحله نوجوانی- بلوغ از زئوبنتوزها، زئوپلانکتون‌ها مانند تخم و لارو ماهیان تغذیه می نماید (Fishbase, 2011).

طبق گزارش FAO در سال ۱۹۹۹ میزان صید ماهی حلوا سیاه در دنیا ۵۴۲۸۰ تن بود که دو کشور اندونزی و تایلند به ترتیب با ۳۴۳۴۰ و ۶۶۰۰ تن در مقام‌های اول و دوم قرار داشتند (ASFA, 1999-2000).

براساس بررسی‌های موجود در خصوص چشمه تورهای منوفیلامنت و مولتی فیلامنت به کارگرفته شده جهت صید ماهی حلوا سیاه نزدیک به ۹۰ درصد صید چشمه تورهای منوفیلامنت مربوط به طول‌هایی کم‌تر از طول استاندارد بوده و این نشان از بکارگیری چشمه تورهای نامناسب برای صید این گونه می‌باشد. با توجه به محاسبه چشمه استاندارد برای این گونه ۲a=۱۶۷/۷ (فاصله گره تا گره مقابل) (آژیر، ۱۳۸۳) ضروری است چشمه تور

Archive of SID

www.SID.ir

۱۴۶ میلی‌متر که مرسوم به چشمه تور حلوایی بوده و در حال حاضر به‌عنوان شاخص چشمه تور در صید ماهی حلوا سیاه در طول سال استفاده می‌شود، اصلاح گردد.

پارامترهای رشد ماهی حلواسیاه t0، L∞، k به ترتیب ۰/۲۶، ۱/۶۹، ۰/۲۱- براساس کوهورت‌های بدست آمده از آنالیز فراوانی طولی محاسبه شد. پارامترهای رشد محاسبه شده در هرمزگان (L∞ = ۵۶، k = ۰/۵) و استان بوشهر (k = ۱/۱، L∞= ۵۱/۹) اختلافاتی را با تحقیق حاضر نشان می‌دهد. ولی باید توجه داشت که رشد ماهیان تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار دارند که این عوامل می‌تواند عوامل داخلی یا عوامل خارجی باشد و هریک در محیط‌های مختلف اثرات متفاوتی را بجا می‌گذارند، به‌طوری‌که فراوانی و وفور غذایی، درجه حرارت، تراکم جمعیت آبزیان در یک منطقه از عوامل تاثیرگذار می‌باشند که می‌تواند اختلافات فوق را در بین مناطق مختلف باعث گردد (Royce, 1984).

Jons (۱۹۸۱) اعلام داشت که پارامترهای K و L∞ تحت تاثیر درجه حرارت قرار دارند. همچنین Holt (۱۹۶۵) بیان نمود که میزان K تا حد معینی به صورت لگاریتمی با افزایش درجه حرارت افزایش یافته و در عین حال مقدار طول بی‌نهایت به آرامی کاهش می‌یابد. تمامی موارد فوق می‌تواند دلیلی بر اختلاف میزان فاکتورهای رشد در استان‌های بوشهر و هرمزگان با تحقیق حاضر باشد.

منابع

آژیر، م، ت.، ۱۳۸۳. بررسی برخی از خصوصیات زیستی سه گونه شوریده، حلوا سیاه و سنگسر کاکان جهت بهینه‌سازی زمان صید در دریای عمان. گزارش نهایی. ۱۲۸ ص.

پارسامنش، ا.، ۱۳۷۹. بررسی ذخایر آبزیان استان خوزستان. موسسه آبزی‌پروری جنوب کشور، ۷۸ ص.

تقوی‌مطلق، س. ا.، باقری، ز.، اشجع اردلان، آ.، وثوقی، ع. و نوری‌دفرازی، ر.، ۱۳۸۰. برآورد پارامترهای رشد ماهی حلوا سیاه در سواحل سیستان و بلوچستان. موسسات تحقیقات شیلات ایران. شماره ۴، سال سیزدهم، صفحه ۲۹.

رزمجو، غ و خضرایی‌نیا، ن.، ۱۳۷۳. گزارش نهایی طرح ارزیابی ذخایر آبزیان شیلاتی هرمزگان. جلداول، تحلیلی بر وضعیت صید و صیادی در استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، ۹۳ ص.

نیامیندی، ن.، ۱۳۷۸. تعیین و بررسی پارامترهای پویایی جمعیت و دینامیک تولید مثل و مرگ و میر و میزان برداشت در ماهی شوریده. مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس-بوشهر، ۵۴ ص.

نیامیندی، ن .، ۱۳۶۹. بررسی برخی از خصوصیات زیستی هشت گونه از ماهیان خلیج فارس. مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس-بوشهر، ۵۴ ص.

محمدخانی، ح.، ۱۳۷۷. بررسی ذخایر کفزیان به روش مساحت جاروب شده در دریای عمان-سیستان و بلوچستان. ۸۶ ص.

محمدخانی، ح.، ۱۳۷۵. بررسی ذخایر سه گونه ماهی حلوا سیاه، شوریده و گربه ماهی در سواحل سیستان و بلوچستان. ۷۴ ص.

ASFA database, 1999-2000.

Biswas, S. P., 1993. Manual of method in fish biology. South Asian publishers PVT Ltd, New Delhi, 157 p.

Battacharya, C. G., 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. Biometrics, Vol. 23, PP. 115-135.

Dadzie, S., 1998. Reproduction of the North American blackbass, *Micropterus salmoides* (Laceped), in an equatorial Lake, Lake Nairasha. Kenya.

Dadzie, S., 2001. The reproductive biology of a siluroid catfish, *Bagrus docmar* (Forsskal) (cypriniforms, Bagridae) in the Winam Gulf of Lake victoria.

Fischer, W. and Bianchi, W., 1984. Marine resources service fishery resources and environment division FAO fisheries department. Rome, Italy, vol. 3, PP. 215-224

Holt, S. J., 1965. A note on the relationship between mortality rate and the duration of Life in an exploited fish population. Icnaf Res – Bull, Vol. 2, PP. 73-75.

Jones, R., 1981. Use of length composition data in fish stock assessment FAO Fisheries Circulation. No. 734, FAO, Rome. 55 p.

King, M., 1995. Fishereis biology, assessment and management. Fishing News Books, 340 p.

Nagahamara, Y., Goshikumi, M., Yamashita, M., Sakal, N. and Tanaka, M., 1993. Molecualar Endocrinology of Oocyte growth and maturation in fish, Fish physiol. Biochem, 11: 1-6, 3-14.

Pauly, D., 1980. On the intrrelationship between natural mortality, growth parameters and Mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. con, int, Explor, Mer, 39(2): 175-192.

Royce, W. F., 1984. Biology of aquatic resource organisms. Introduction to the practice of Fishery

Archive of SID

www.SID.ir

Sparre, P. and Venema, S. C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1, Manual FAO fisheries technical paper, 367 p.

www.Fishbase.org /2011

science. Academic Press, Inc, Chichester, PP. 132-179.

Rajaguru, A., 1992. Biology of two co– occuring Tongue fishes, *Cynoglossus arel* and *C.lida* from India waters. Fishery bulletin, U.S, 90: 328-367.

Archive of SID

www.SID.ir