

تعیین فصل تخم‌ریزی و هم‌آوری ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) در آبهای استان هرمزگان

کمالی، ع.^{۱*}؛ دهقانی، ر.^۱؛ حسینی، س. ع.^۱؛ اکبرزاده، غ.^۱

^۱پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس، بلوار غدیر، اسکله شیلات، صندوق پستی ۷۹۱۴۵-۱۵۹۷

*Email: kamalyeassa@gmail.com

مطالعه بر روی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) در آبهای استان هرمزگان از اردیبهشت ماه ۱۳۹۲ تا فروردین ماه سال ۱۳۹۳ انجام شد. تمامی نمونه‌ها بوسیله تور گوشگیر و گرگور صید و جمع‌آوری گردید. در این تحقیق کل نمونه‌های مورد بررسی ۵۱۰ عدد بود که از این تعداد ۲۶۵ عدد ماده و ۱۷۸ عدد نر و ۶۷ عدد نابالغ بودند حداقل و حداکثر طول چنگالی بین ۸/۵ تا ۴۳ سانتیمتر بوده است. رابطه طول چنگالی و وزن $W = 0.0844 \times L^{2.6219}$ بدست آمد. که نشان داد ماهی مذکور از یک رشد آلومتریکی برخوردار بود حداکثر همآوری مطلق ۱۱۷۹۹۹۲ تخمک در فروردین ماه و حداکثر همآوری نسبی ۱۵۸۶ تخمک در فروردین ماه بدست آمد. حداقل همآوری مطلق ۱۹۲۲۴۱ در شهریور و حداقل همآوری نسبی ۳۵۰ در شهریور ماه محاسبه شد. بیشترین میزان شاخص گنادی برای ماهی ماده مربوط به خرداد ماه (۱/۸۹) و کمترین مقدار آن در مهر محاسبه گردید (۰/۳۲۶). تخم‌ریزی این گونه در تیر ماه برآورد گردید.

کلمات کلیدی: فصل تخم‌ریزی، *Parastromateus niger*، ماهی حلوا سیاه، هم‌آوری، خلیج فارس.

مقدمه: پیشرفت تکنولوژی صیادی و استفاده از شناورهای مجهز صیادی، صید بی‌رویه آبزیان را در پی داشته که منجر به خسارت‌های فراوانی به ذخایر و بقای بسیاری از گونه‌های تجاری گردیده است (کمالی، ۱۳۸۶). برای حل این مشکل اجرای برنامه‌ریزی‌های دقیقی در ارتباط با حفظ و بازسازی ذخایر مورد نیاز است. از این رو محققین شیلاتی در تلاش هستند که طرح‌هایی را ارائه دهند که اجرای نتایج آن، فشار بر ذخایر زیستی منابع آبی را کاهش داده و حتی امکان زمین‌های را برای تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر فراهم آورند. زیر بنای انجام این طرح‌ها شناخت دقیق رفتارها و خصوصیات زیستی هر یک از آبزیان می‌باشد (White et al., 2003). مطالعه بیولوژی تولید مثل ماهی‌ها می‌تواند برای شناخت دقیق تر چرخه زندگی و ارزیابی ذخایر آنها موثر باشد. با توجه به مطالبی که بیان گردید می‌توان به اهمیت و لزوم بررسی بیولوژیک ماهیان و سایر آبزیان پی برد. از آنجا که شناخت ویژگی‌های زیستی یک آبزی می‌تواند راهگشای موثری در برداشت پایدار از ذخایر آن باشد بدین جهت در این تحقیق تلاش گردیده است که تولید مثل ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) که یکی از گونه‌های مهم خلیج فارس و دریای عمان محسوب می‌شود بررسی گردد. هدف این تحقیق تهیه اطلاعات پایه ای جهت شناخت پارامترهای زیستی و بررسی برخی ویژگی‌های تولیدمثلی ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) در آب‌های استان هرمزگان است.

تا کنون تحقیقات زیادی در جهان بر روی این گونه انجام نپذیرفته است. در آبهای دریای عمان هیچگونه تحقیقی بر روی این گونه انجام نشده است. تنها بررسی انجام شده بر روی تولید مثل این گونه در جهان در آبهای ساحلی کویت بوده است. Dadzie و همکاران در سال ۲۰۰۸ بیولوژی تولید مثل ماهی حلوا سیاه *Parastromateus niger* را در آبهای کشور کویت بررسی نمودند.

مواد و روشها:

این تحقیق در استان هرمزگان و در آبهای محدوده سیریک تا جزیره تنب بزرگ در آبهای خلیج فارس انجام شده است. نمونه برداری از اسفند ماه ۱۳۹۱ تا اسفند ماه ۱۳۹۲ از شناورهای صیادی و با روش ترال و تور گوشگیر انجام گرفت. در هر ماه حدود ۳۰ الی ۴۰ عدد ماهی حلوا سیاه جمع آوری گردید. مراحل بلوغ جنسی آنها بر اساس کلید مرحله ای (Bisawas, 1993) و تعاریف Grandcourt و همکارانش در سال ۲۰۰۴ و Fennessy در سال ۲۰۰۰ و Yoneda و همکارانش در سال ۲۰۰۱ ثبت شد.

تعیین شاخص های گنادی (GSI): در رابطه با شاخص گنادی (GIS) علاوه بر وزن گناد، رنگ و شکل و اندازه گنادها نیز مورد توجه و بررسی قرار گرفت. فصل تخم ریزی بر اساس مشاهده رسیدگی مراحل جنسی در ماه های مختلف سال تعیین گردید. با توجه به اینکه معمولا وزن گناد بستگی به میزان پیشرفت مرحله جنسی دارد و به دلیل تاثیر افزایش طول ماهی بر گنادها (اندازه ماهی و تاثیر آن بر وزن گناد) وزن گناد بر اساس درصدی از وزن بدن بیان می شود (Nicolisky, 1963).

تعیین مراحل باروری: در هر ماه از تعدادی از غدد جنسی در هر مرحله جنسی قطعات کوچکی تهیه گردد. از غدد جنسی که تشخیص مرحله باروری بطور ظاهری مشکل بود نیز قطعاتی مجزا گردید. قطعات تهیه شده در ظروفی قرار شده و سپس محلول فیکساتیو فرمالین ۱۰٪ (کمالی و ولی نسب، ۱۳۸۲) به مقداری که قطعه پوشانده شود در آن ریخته شد. این نمونه آماده شده را به مدت ۲۴ دقیقه در این محلول نگهداری کرده و سپس الکل مرک آلمان ۷۰٪ جایگزین محصول فیکساتیو فرمالین ۱۰٪ گردید تا قطعه بافت را بتوان تا مدتی نگهداری کرد (Yoneda et al., 2001).

مراحل باروری بر اساس مشاهده تخمدان کامل استفاده از برش بافتی تعیین گردید برای تعیین مراحل باروری از تعاریف Young و همکارانش در سال ۱۹۸۷ و بصورت ۶ مرحله ای مورد توجه قرار گرفت.

تعیین همآوری: برای تعیین هم آوری تخمدانهایی که در مراحل آخر بلوغ جنسی باشند (مراحل ۳ و ۴) انتخاب گردیدند. و از هر تخمدان قطعاتی به وزن حدود ۲ گرم برداشته شد و با تقریب ۰/۰۰۱ گرم وزن گردید هر یک از این قطعات در محلول گیلسون به حجم ۲۰ سانتی متر نگهداری شد. این محلول باعث می شود که بافتهای همبند و پوششی که تخمکها را احاطه کرده است از بین برود و تخمک ها از بافتهای جدا شوند (کمالی و ولی نسب، ۱۳۸۲) هر یک از این قطعات تخمدان به مدت حداقل ۲ ماه به دور از نور در این محلول نگهداری و طی این مدت به برای جدا شدن بافت های هم بند از سایر بافت های گناد به صورت هفتگی بهم زده شدند محلول گیلسون سبب جداسازی تخمک ها از سایر بافت های غدد جنسی می شود (Lowerre & Barbieri, 1993).

پس از دو ماه محلول گیلسون حاوی تخمک را درون صافی با چشمه ۵۵ میکرون عبور داده تا این محلول از تخمکها جدا گردد. تخمکهای باقی مانده در صافی به پتری دیش انتقال داده شد و پس از رطوبت گیری که در دمای اتاق که به مدت ۲۴ ساعت انجام شد. تخمکهای خشک شده وزن شدند و از هر نمونه خشک شده سه زیر نمونه هر یک به مقدار ۰/۰۱ گرم انتخاب گردید و هر یک مجزا با استفاده از استریومیکروسکوپ شمارش گردیدند. میانگین هر سه نمونه محاسبه و ثبت شدند

تعیین هم آوری مطلق: هم آوری مطلق طبق رابطه زیر محاسبه شد که اجزای فرمول عبارتند از:

$$F = \frac{nG}{g}$$

(Biswas, 1993) $G =$ وزن تخمدان $g =$ وزن نمونه

تعیین هم آوری نسبی: با معادله $RF = \frac{AF}{TW - GW}$ بدست می آید که در این معادله: $RF =$ هم آوری نسبی $AF =$

هم آوری مطلق $TW =$ وزن کل ماهی $GW =$ وزن تخمدان

تعیین فصل تخم‌ریزی: در این عمل وزن غدد جنسی نر و ماده پس از هر نمونه برداری ثبت گردید و فصل تخم‌ریزی بر پایه تغییرات ماهانه میانگین شاخص گنادی GSI (Gonadosomatic index) تعیین گردید. شاخص گنادی هر نمونه از معادله زیر محاسبه گردید (Crabtree et al., 2002; Funamoto ; Fennessy, 2000)

$$GSI = \frac{GW}{(BW - GW)} \times 100 \quad (et\ al.,\ 2004)$$

وزن غدد جنسی $GW =$ وزن کل ماهی $BW =$

پس از محاسبه شاخص گنادی برای هر ماهی یک میانگین GSI ماهانه از ماهی‌های مربوط به همان ماه گرفته شد که بر پایه همین میانگین‌ها نموداری رسم شده و از اوج این نمودار زمان تخم‌ریزی معین گردید.

رابطه طول و وزن ماهی: رابطه طول و وزن ماهی براساس مدل نمایی برای کل جمعیت با استفاده از معادله زیر بدست آمد:

$$W = aL^b \quad (Biswas,\ 1993)$$

$W =$ وزن کل ماهی بر حسب گرم $L =$ طول کل ماهی (cm) $a =$ عدد ثابت $b =$ شیب

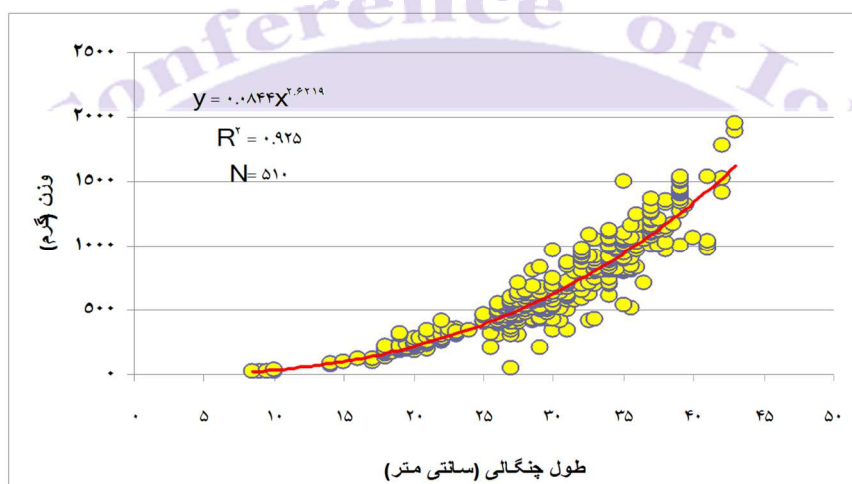
نتایج: طی دوره مطالعه در مجموع ۵۱۰ عدد ماهی جهت بررسی تولید مثلی مورد کالبد شکافی قرار گرفتند که از این تعداد ۲۵۶ عدد ماده و ۱۷۸ عدد نر و ۶۷ عدد نابالغ بودند. حداکثر، حداقل و میانگین وزن اندازه گیری شده در این تحقیق به ترتیب ۱۹۵۱ گرم، ۲۲ گرم و ۶۲۵/۶۵ گرم و همچنین حداکثر، حداقل و میانگین طول چنگالی اندازه گیری شده در این تحقیق به ترتیب ۴۳ سانتیمتر، ۸/۵ سانتی متر و ۲۸/۵۷ سانتی متر بوده است.

تعیین هم‌آوری: هم‌آوری مطلق و نسبی برای ۱۴۵ نمونه ماهی حلوا سیاه ماده در مراحل جنسی رسیده محاسبه شد و میانگین وزن و طول در ماه‌های مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: میزان هم‌آوری مطلق و نسبی ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) در آب‌های استان هرمزگان.

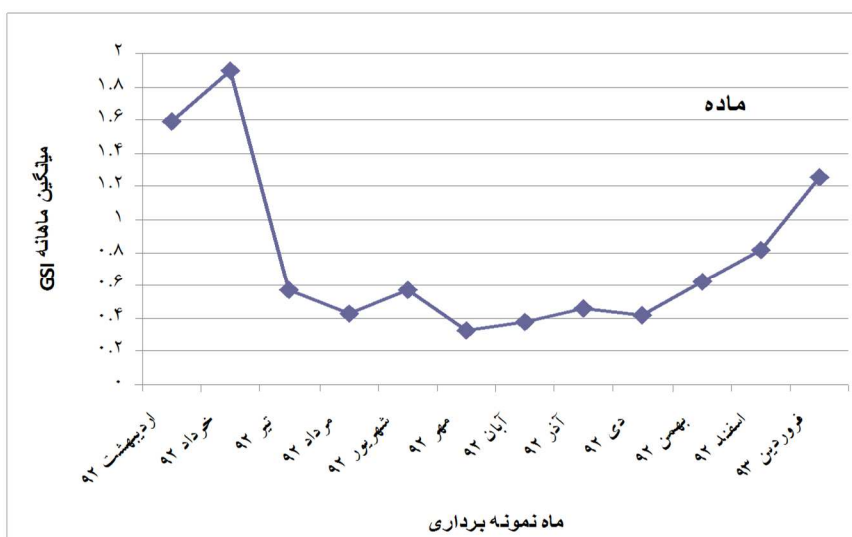
ماه	میانگین وزن بدن (گرم)	میانگین طول چنگالی (سانتی متر)	میانگین هم‌آوری نسبی	میانگین هم‌آوری مطلق
اردیبهشت	۷۴۵,۳۵	۳۰,۰۲	۱۲۵۵	۹۳۵۱۳۵
خرداد	۸۰۰,۷۵	۳۱,۲۰	۹۸۰	۷۸۴۳۴۸
تیر	۶۷۳,۷۲	۲۸,۳۱	۵۹۱	۳۹۸۲۴۷
مرداد	۴۶۹,۴۱	۲۵,۲۹	۴۳۷	۲۰۵۳۱۸
شهریور	۵۴۸,۶	۲۷,۵۴	۳۵۰	۱۹۲۲۴۱
مهر	۶۰۴,۶۳	۲۹,۰۰	۳۵۴	۲۱۴۱۲۰
آبان	۴۴۶,۸۷	۲۵,۰۸	۵۲۹	۲۳۶۵۲۸
آذر	۵۵۶,۷۹	۲۷,۰۹	۶۲۷	۳۴۹۳۰۳
دی	۴۵۷,۲۱	۲۴,۹۷	۱۵۷۷	۷۲۱۰۱۸
بهمن	۶۲۷,۱۲	۳۰,۷۸	۱۵۵۰	۹۷۲۲۴۱
اسفند	۶۸۳,۲۷	۲۹,۷۸	۱۵۰۱	۱۰۲۵۶۷۰
فروردین	۷۴۳,۹۱	۳۱,۴۲	۱۵۸۶	۱۱۷۹۹۹۲

حداکثر همآوری مطلق ۱۱۷۹۹۹۲ تخمک در فروردین ماه و حداکثر همآوری نسبی ۱۵۸۶ تخمک در فروردین ماه بدست آمد. حداقل همآوری مطلق ۱۹۲۲۴۱ تخمک در شهریور و حداقل همآوری نسبی ۳۵۰ تخمک در شهریور ماه محاسبه شد. رابطه طول چنگالی و وزن ماهی: رابطه رگرسیون طول چنگالی و وزن در این گونه در شکل ۲ نشان داده شده است. بر اساس نتایج بدست آمده روابط قوی بین طول چنگالی با وزن به ترتیب $y = 0.0844x^{2.6219}$ در این گونه بدست آمد.



شکل ۲: رابطه وزن و طول چنگالی ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) در استان هرمزگان.

شاخص گنادی (*GSI*): تغییرات میانگین شاخص گنادی جنس ماده در ماههای مختلف در شکل ۳ نشان داده شده است. میانگین شاخص گنادی ماههای مختلف برای ماهی ماده ۱/۲۹ محاسبه شد. بیشترین میزان شاخص گنادی برای ماهی ماده مربوط به خرداد ماه (۲/۸۶) و کمترین مقدار آن در مرداد محاسبه گردید.



شکل ۳: شاخص گنادی در جنس ماده ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*) در ماههای مختلف.

بحث:

در این تحقیق حداکثر، حداقل و میانگین وزن ماهی حلوا سیاه (*Carangoides chrysophrys*) اندازه گیری شده به ترتیب ۴۳۵۰ گرم، ۱۹۵ گرم و ۱۰۸۷/۱۵ گرم و همچنین حداکثر، حداقل و میانگین طول اندازه گیری شده آن به ترتیب ۴۳ سانتیمتر، ۸/۵ سانتی متر و ۲۸/۵۷ سانتی متر بوده است. در این تحقیق رابطه بین طول چنگالی و وزن ماهی محاسبه شد که بر اساس این رابطه مقدار $a = 0.0844$ و مقدار ضریب همبستگی بین طول کل و وزن کل 0.925 می باشد. در بررسی الگوی رشد ماهی حلوا سیاه مشخص شد که طول کل و وزن کل دارای همبستگی مثبت است ($R^2 > 0.5$). با توجه به معادله موجود آمده بین طول کل و وزن کل، رابطه نمایی بین آنها کاملاً مشهود است. مقدار b یا ضریب رگرسیون برابر $b = 2.6219$ بود. *Biswas* در سال ۱۹۹۳ بیان داشت که بین طول و وزن ماهیان رابطه نمایی برقرار است و توان به دست آمده نزدیک به ۳ بیانگر رشد ایزومتریک است. بنابراین الگوی رشد ماهی حلوا سیاه در آب های استان هرمزگان ایزومتریک است. دلیل متفاوت بودن b در مناطق مختلف می تواند بدلیل نوسانات فصلی در پارامترهای محیطی، شرایط فیزیولوژیکی ماهی در زمان جمع آوری، جنسیت، پیشرفت و رشد غدد جنسی و شرایط تغذیه ای در محیط زندگی ماهی می باشد (*Biswas, 1993*). میزان ضریب رگرسیون (b) به طور معمول در ماهیان بین عدد ۲ و ۴ است (*Begenal, 1987*). هنگامی که ضریب رگرسیون برابر و یا نزدیک به ۳ باشد ماهی دارای رشد همگون یا ایزومتریک است و رشد ماهی در همه ابعاد به طور یکسان صورت می گیرد (*Wootton, 2003*). بر اساس نتایج بدست آمده شاخص *GSI* طی دوره تحقیق در دوماهه (اردیبهشت و خرداد) به طور نسبی بالاتر بوده است بطوریکه که بیشترین مقدار را در خرداد ماه داشته است. سپس سیر نزولی آن آغاز شده تا جاییکه در تیر و مرداد ماه به پایین ترین حد خود می رسد. اگرچه در تمام ماههای سال ماهیانی با رسیدگی بالای جنسی مشاهده شد که بیانگر نداشتن فصل تولید مثل خاص در این ماهی است، لیکن بر این اساس بیشترین زمان رسیدگی جنسی در خرداد است و اوج تخم ریزی این ماهی در تیر ماه می باشد. نتایج *GSI* نشان داد که این گونه در سرتاسر سال تخم ریزی می کند و اوج تخم ریزی آنها در خرداد ماه مشاهده شد. *Dadzie* و همکاران در سال ۲۰۰۸ چرخه تولید مثلی گونه حلوا سیاه را در آب های کشور کویت بررسی نمودند. بر اساس نتایج این محققین ۴ مرحله اصلی در فاز تخم ریزی برای این گونه معین گردیده و تخم ریزی این گونه بصورت متناوب در طول ماههای فوریه تا سپتامبر بیان گردیده است. در تحقیق حاضر بیشینه همآوری مطلق ۱۱۷۹۹۹۲ تخمک در فروردین ماه و بیشینه همآوری نسبی ۱۵۸۶ تخمک در آبان ماه بوده است. *Dadzie* و همکاران در سال ۲۰۰۸ بیولوژی تولید مثل ماهی حلوا سیاه *Parastromateus niger* را در آبهای کشور کویت بررسی نمودند. بر اساس نتایج این محققین این گونه دارای دوره تولید مثلی نسبتاً طولانی بوده و فصل تولید مثل آن از ماه فوریه تا سپتامبر می باشد. آنها ۶ مرحله بلوغ را در جنس نر و ۷ مرحله را برای جنس ماده در این گونه معین نمودند. به طور میانگین میزان همآوری حدود ۱۲۱۶۰۰۰ تخم برای گونه حلوا سیاه در آبهای کشور کویت اندازه گیری گردیده است. طول ماهی با همآوری مطلق رابطه قوی نشان داد *White* و همکارانش (۲۰۰۳) نیز به وجود رابطه ضعیف و غیر معنی دار بین هم آوری و وزن گناده اشاره دارند.

منابع:

- کمالی، ع.، ۱۳۸۶. بررسی برخی از ویژگیهای زیستی سنگسر معمولی، شوریده و میش ماهی در آبهای استان هرمزگان، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان ۹۱ صفحه..
- کمالی عیسی و تورج ولی نسب، ۱۳۸۲. تولید مثل ماهیان، ترجمه (تألیف ن. ک. آگاروال) تهران، موسسه تحقیقات شیلات ایران - مدیریت اطلاعات علمی ۱۷۸ ص
- Bagenal, T. B., 1987. Methods for assessment of fish production in freshwater, Third edition, Blackwell Scientific Publication, XVT, 365 pp*
- Biswas, S. P. , 1993, Manual of Methods in fish Biology, South Asian Publishers PVR. LTD., India, P. 157.*