

تعیین طول بلوغ، هم آوری، نسبت جنسی و فصل تخم ریزی ماهی شوریده (*Otolithes ruber*) در آب های استان هرمزگان

عیسی کمالی^{(۱)*}؛ حجت الله فروغی فرد^(۱)؛ رضا دهقانی^(۱)

kamalyeassa@gmail.com

۱- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان. صندوق پستی: ۷۹۱۴۵-۱۵۹۷

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۱

چکیده

در این مطالعه تولید مثل ماهی شوریده (*Otolithes ruber*) مورد بررسی قرار گرفت. بیشترین جمعیت آن در خلیج فارس و دریای عمان در اعماق کمتر از ۵۰ متر دیده می شود و این گونه از ماهیان تجاری ممتاز منطقه است. نمونه برداری از شهریور ۱۳۸۶ تا آذرماه ۱۳۸۷ به طور ماهانه انجام گرفت. در طی ۱۵ ماه بررسی، جمعاً ۵۴۰ عدد ماهی شوریده مورد مطالعه قرار گرفت. رابطه طول و وزن برای شوریده $W = 0.064 L^{3.1268}$ برآورد گردید. طول بلوغ (L_{m50}) برای ماهی شوریده ۳۳/۷ سانتیمتر به دست آمد. مطالعات نشان داد که با توجه به رابطه طول و وزن ماهی مذکور از رشد ایزومتریک برخوردار است. نسبت جنسی ماده به نر برای شوریده ۱/۷۶ به ۱ بود. بیشترین میزان هم آوری مطلق و نسبی برای ماهی شوریده به ترتیب ۱۱۲۸۴۰۱ و ۹۴۳/۷ تخمک به دست آمد. بیشترین قطر تخمک برای شوریده ۳۵۰ میکرون مشاهده شد. زمان تخم ریزی (فصل تخم ریزی) برای شوریده اردیبهشت و خرداد تعیین گردید.

کلمات کلیدی: ماهی شوریده، *Otolithes ruber*، هم آوری، طول بلوغ، خلیج فارس و دریای عمان.

۱. مقدمه

این گونه از گونه‌های مهم خانواده شوریده ماهیان (Sciaenidae) می‌باشند. در منطقه ۵۱ که غرب اقیانوس هند را در بر می‌گیرد و آب‌های جنوبی ایران نیز از حوضه‌های آبی این منطقه است؛ تا کنون ۱۶ جنس و ۳۹ گونه از آبزبان این خانواده گزارش شده‌اند (۱۰).

از جنس *Otolithes* دو گونه *O. ruber* و *O. cuvieri* در آب‌های ایران وجود دارد که گونه *O. ruber* در سرتاسر خلیج فارس و دریای عمان دیده می‌شود و *O. cuvieri* تنها در بخش شرقی آب‌های جنوبی ایران یعنی در دریای عمان مشاهده شده است. گونه *O. ruber* غالب منطقه می‌باشد.

در ایران بر روی این گونه در خلیج فارس مطالعاتی انجام شده است (۱). یک مطالعه در رابطه با ریخت‌شناسی، زیست‌شناسی و پویایی جمعیت *O. ruber* در خلیج سان میگوئل در فیلیپین انجام شده است (۱۴).

در سال ۲۰۰۰ بر روی تغذیه و رشد و مراحل باروری گنادهای ماهی شوریده در آب‌های آفریقای جنوبی مطالعاتی را انجام شد که در این تحقیق بیان شد ماهی شوریده بیشتر در اعماق زیر ۵۰ متر زیست می‌کنند و گاهی تا اعماق ۱۰۰ متر نیز مشاهده می‌شود (۹). همچنین گزارش شد که دوره تخم‌ریزی در شوریده طولانی است و نیز بیشتر شوریده‌های صید شده بوسیله تور ترال میگوگیر در اندازه‌های کمتر از طول بلوغ بودند (۹).

در بررسی دیگری که بر روی تولید مثل و تغذیه در شوریده‌هایی که در زیستگاه میگو در سواحل Partonovo صید شده‌اند، انجام شده است (۱۵). در این بررسی اشاره شده است که ماهی شوریده فقط یک بار در سال و در یک دوره کوتاه تخم‌ریزی می‌کند.

۲. مواد و روش‌ها

نمونه برداری از شهریور ۱۳۸۶ تا آذرماه ۱۳۸۷ به طور ماهانه انجام گرفت. در طی ۱۵ ماه بررسی، جمعاً ۵۴۰ عدد ماهی

شوریده مورد مطالعه قرار گرفتند. طول و وزن هر ماهی اندازه‌گیری شده و سپس ماهی تشریح و غدد جنسی این گونه از بدن خارج و با دقت ۰/۰۱ گرم وزن گردید و طول هر غدد جنسی با تقریب ۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شد سپس به طور ظاهری مراحل باروری تعیین و ثبت گردید. برای تعیین مراحل باروری، تحقیقات انجام شده (۹، ۱۲، ۱۹) مورد توجه قرار گرفت.

سعی شد در هر ماه از تعدادی از غدد جنسی در هر مرحله جنسی قطعات کوچکی از بخش جلویی و میانی و عقبی هر تخمدان و بیضه تهیه گردد. از غدد جنسی که تشخیص مرحله باروری به طور ظاهری مشکل بود نیز قطعاتی مجزا گردید. قطعات تهیه شده در محلول بوئن (۳) قرار داده شد. این نمونه آماده شده را به مدت ۲۴ دقیقه در این محلول نگهداری کرده تا فیکس شود و سپس الکل ۵۸٪ را جایگزین آن کرده تا قطعه بافت را بتوان تا مدتی نگهداری کرد (۱۹).

قطعات بافت تخمدان و بیضه پس از آماده سازی بافتی (Passage) در پارافین جامد مرکب قالب‌گیری شدند. از این قالبها یک سری برش به ضخامت ۷ میکرون تهیه گردید که مقاطع تهیه شده پس از انتقال بر روی لام به روش رنگ آمیزی معمولی (هماتوکلیسیلین و اتوزین) رنگ آمیزی شده و سپس با لامل و چسب Entellan پوشانده شدند. لام‌های آماده جهت بررسی میکروسکوپی مراحل باروری مورد بررسی قرار گرفت.

برای تعیین هم آوری تخمدان‌هایی که در مراحل آخر بلوغ جنسی بودند (مراحل ۳ و ۴) انتخاب گردیدند. 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 مکعب نگهداری شد. این محلول باعث می‌شود که بافت‌های همبند و پوششی که تخمک‌ها را احاطه کرده است از بین برود و تخمک‌ها از بافت‌ها جدا شوند (۳). هر یک از این قطعات تخمدان به مدت حداقل ۲ ماه در این محلول نگهداری و طی این مدت محلول بارها هم زده شدند تا آزاد سازی تخمک

برای گونه شوریده (*O. ruber*) 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 (۹، ۷، ۱۱).

$$GSI = \frac{GW}{(BW - GW)} \times 100$$

که در این معادله:

$$GW = \text{وزن غدد جنسی} ، BW = \text{وزن کل ماهی}$$

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 میزان حداکثر این نمودار زمان تخم‌ریزی معین گردید.

طول ماهی در زمان بلوغ جنسی بر پایه L_{m50} (طولی که ۵۰ درصد ماهیها بالغ هستند) محاسبه گردید در تعیین طول در زمان بلوغ جنسی درصد فراوانی نمونه‌های مراحل ۳ و ۴ در دسته‌های طولی مشخص گردید که با محاسبه مجموع مربعات و از طریق معادله زیر نمودار مربوطه رسم گردید (۱۳).

$$P = 1 / (1 + \exp[r_m (L - L_m)])$$

که در این معادله:

P = درصد ماهیان بالغ در طول معین، L_m = طول ماهی در هنگام رسیدگی جنسی، r_m = شیب منحنی

۳. نتایج

مطالعه رابطه طول و وزن در ماهی‌های مورد مطالعه بیانگر آن است که بیشترین طول ۵۶ سانتیمتر و کمترین طول ۱۸ سانتیمتر می‌باشد. در مجموع رابطه $W = 0.0064 L^{3.1268}$ به دست آمد (شکل ۱). هنگام برش دادن غدد رسیده جنسی نر مایع سفید رنگی خارج گردید. در ماهی‌های نابالغ تشخیص جنسیت به طور ظاهری بسیار مشکل و در بعضی موارد غیر ممکن بود. در برش‌های بافتی بیضه ماهی شوریده از نوع لوبولی تشخیص داده شد (شکل ۲).

ها بخوبی انجام گیرد. پس از دو ماه محلول گلیسون حاوی تخمک را از صافی با چشمه ۵۵ میکرون عبور داده تا این محلول از تخمک‌ها جدا گردد. تخمک‌های باقی مانده در دمای اتاق خشک شده سپس تخمک‌های خشک شده وزن می‌شدند و از هر نمونه خشک شده سه زیر نمونه هر یک به مقدار ۰/۰۰۱ گرم با ترازویی به دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین گردید و هر یک مجزا شمارش گردیدند. میانگین هر سه نمونه محاسبه و ثبت می‌گردید.

در هر نمونه از تخمدان‌ها که شمارش تخمک‌ها انجام گرفته بود میانگین قطر تخمک و همچنین بیشترین و کمترین قطر تخمک یادداشت شد. قطر تخمک با استفاده از تخمک کامل یا اسلایدهای برش بافتی تخمک اندازه‌گیری شد (۸). قطعات نمونه برای هم آوری از ۸۴ عدد تخمدان در ماه‌های مختلف تهیه گردید. نمونه تخمک برداشته شده پس از خشک شدن وزن گردید و نسبت آن با وزن تخمک تر به دست آمد که بر اساس این نسبت وزن کل تخمک‌های خشک یک تخمدان محاسبه شد. میزان هم آوری نسبی و هم آوری مطلق به طور ماهانه از معادله زیر به دست آمد (۶).

$$AF = EW \left[\frac{\sum_{i=1}^3 \frac{SCC_i}{SSW_i}}{3} \right]$$

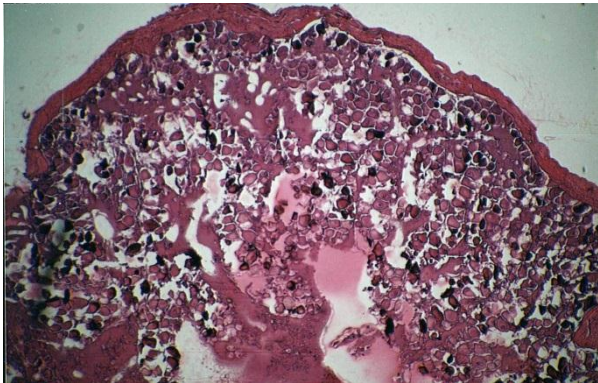
که در آن: AF = هم آوری مطلق یا کل تعداد تخمک در تخمدان. EW = وزن کل تخمک‌های شسته شده و خشک شده یک تخمدان. SCC_i = تعداد تخمک شمرده شده زیر نمونه i که i بین ۱ تا ۳ می‌باشد. SSW_i = وزن زیر نمونه i که i بین ۱ تا ۳ می‌باشد.

$$RF = \frac{AF}{TW - GW}$$

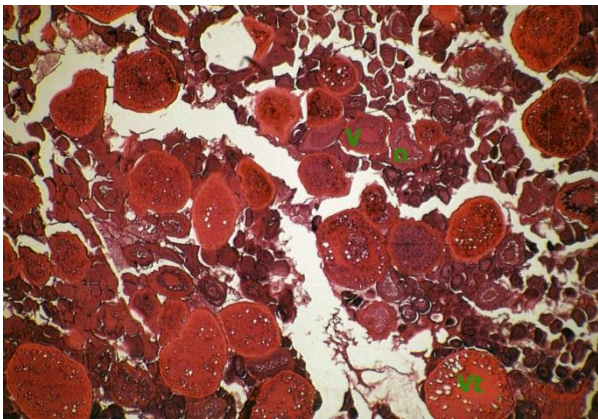
که در این معادله:

RF = هم آوری نسبی AF = هم آوری مطلق TW = وزن کل ماهی GW = وزن تخمدان

تخمندان بزرگتر از مرحله قبل بود. در برش‌های بافتی تخمدان در این مرحله هسته در مرکز تخمک‌ها دیده شد و در اطراف هسته اجسام زرده‌ای بصورت پراکنده دیده شد (شکل ۴).



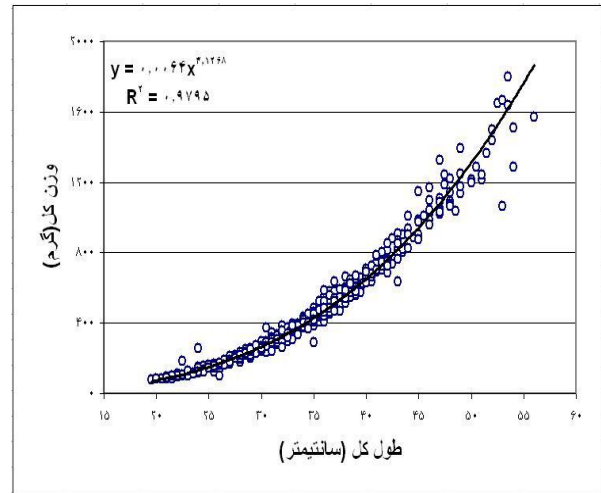
شکل ۳: تصویر بخشی از تخمدان مرحله باروری ۱ در ماهی شوریده



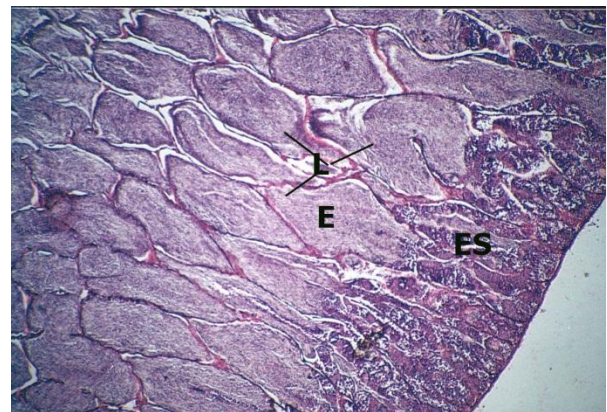
شکل ۴: تصویر بخشی از تخمدان مرحله باروری ۲ در ماهی شوریده. n = هسته اووسیت، V = اووسیت در مرحله پیش زرده سازی، Vt = اووسیت در مرحله ابتدایی زرده سازی

- ماده‌های بالغ رسیده (مرحله ۳)

در این مرحله تخمدان به طور ظاهری به رنگ کرم متمایل به قرمز و دارای رگ‌های خونی در اطراف تخمدان مشاهده گردید و تخمک‌ها با چشم غیر مسلح دیده شدند. در برش‌های بافتی هسته در مرکز تخمک مشاهده شد و اجسام زرده‌ای به میزان زیادی در تخمک مشاهده گردید. در اواخر این مرحله هسته بسمت دیواره حرکت می‌کند (شکل ۵).



شکل ۱: رابطه طول و وزن در ماهی شوریده در استان هرمزگان



شکل ۲: تصویر بخشی از بیضه در ماهی شوریده
L = لوبول، ES = اسپرما تیدها، E = اسپرم

در جنس ماده گونه شوریده بر طبق میزان رسیدگی تخمدان‌ها به چهار مرحله تقسیم بندی شدند.

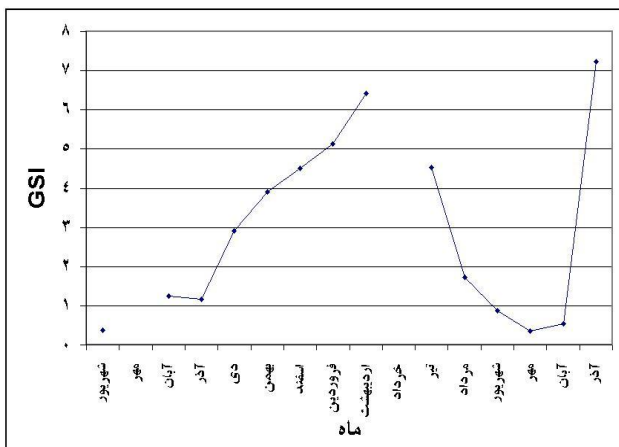
- ماده‌های نابالغ (مرحله ۱)

گناد نابالغ ظاهری کوچک و باریک و به رنگ کرم روشن داشت و در برش‌های بافتی که از آنها تهیه شد در ابتدای این مرحله تخمک‌ها کوچک بود و هسته تمام فضای سلول را پر کرده بود و در اواخر این مرحله تعدادی هستک در هسته مشاهده گردید (شکل ۳).

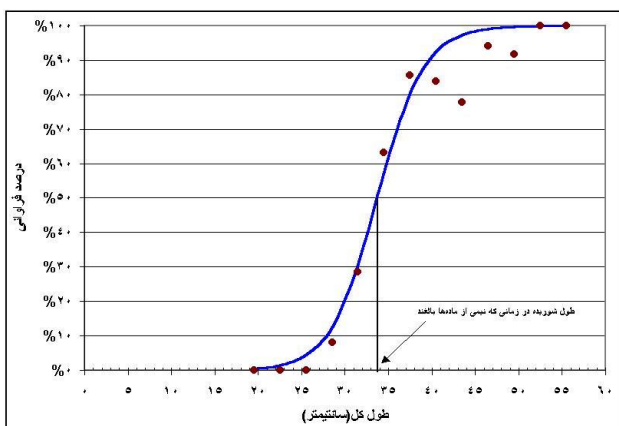
- ماده‌های بالغ در حال استراحت (مرحله ۲)

تخمندان‌ها به طور ظاهری به رنگ کرم پررنگ و قطر

دوره یکساله یک میزان حداکثر در اردیبهشت مشاهده گردید. البته در آذر ماه سال بعد که نمونه‌ها توسط شناور صید شده بود نیز یک میزان حداکثر دیده شد. در این شکل در ماه‌های دیگر سال نیز تخم‌ریزی کمتری دیده شد. با دسته بندی طول ماهی شوریده مورد بررسی و در نظر داشتن درصد فراوانی مراحل رسیده باروری در هر کلاس طولی، نموداری رسم گردید (شکل ۸) که طبق آن نمودار و با استفاده از روش مجموع مربعات طول ماهی در زمان بلوغ (L_{m50}) تعیین گردید که برابر با $33/7$ سانتی‌متر بودند. در این محاسبات تخمدان‌هایی که در مراحل ۳ و ۴ بودند بعنوان نمونه‌های بالغ در نظر گرفته شده که فراوانی آنها در دسته‌های طولی به دست آمد و درصد آن نیز محاسبه گردید.



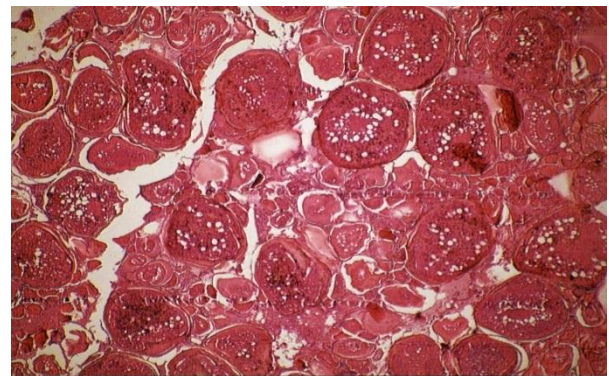
شکل ۷: تغییرات ضریب گنادوسوماتیک (GSI) در ماه‌های مختلف برای ماهی شوریده



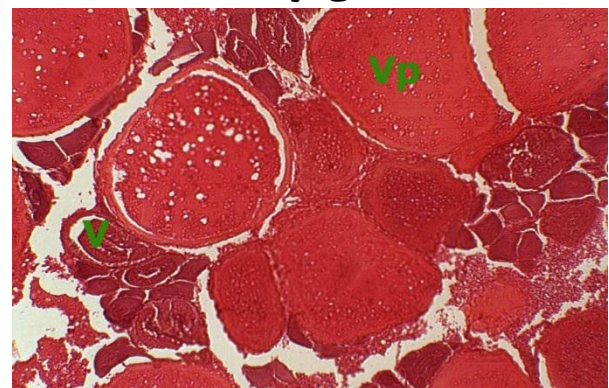
شکل ۸: درصد فراوانی ماده‌های بالغ در اندازه‌های مختلف ماهی شوریده

ماده‌های بالغ آماده تخم‌ریزی (مرحله ۴)

تخمدان‌ها کاملاً حجیم شده و فضای داخلی شکم را پر می‌کند. در برش‌های بافتی اجسام زرده‌ای (yolk granules) تمام سلول را به طور فشرده‌ای پر می‌کند و گاهی هسته در دیواره تخمدان دیده می‌شود (شکل ۶). در برش‌های بافتی که از تخمدان‌ها در مراحل مختلف تهیه شد مشاهده گردید که تقریباً در تمام مرحله سلول‌های مراحل دیگر نیز دیده شد که این نیز یکی از دلایل تخم‌ریزی دسته‌ای (Batch spawner) می‌باشد.



شکل ۵: تصویر بخشی از تخمدان مرحله باروری ۳ در ماهی شوریده



شکل ۶: تصویر بخشی از تخمدان مرحله باروری ۴ در ماهی شوریده. V = اووسیت در مرحله پیش زرده سازی، Vp = اووسیت در با زرده سازی کامل

با استفاده از وزن تخمدان و وزن کل هر ماهی شوریده شاخص GSI (ضریب گنادوسوماتیک) برای کل نمونه‌های بررسی شده (۵۴۰ عدد) محاسبه گشت و میانگین ماهانه تعیین

برای تعیین هم آوری بودند یعنی دارای تخمک‌های رسیده بودند.

برای بررسی هم آوری تخمک‌های مراحل ۳ و ۴ در نظر گرفته شدند. برای هر یک از قطعات تخمدانی که در محلول گیلسون قرار داده شده بود پس از شمارش تخمک‌ها هم آوری مطلق و نسبی محاسبه گردید (جدول ۲).

با دسته بندی طولی ماهی در کلاس های طولی و سنجش ارتباط آن با میانگین هم آوری هر کلاس نمودار آن رسم گردید (شکل ۹) حداکثر هم آوری مطلق ۱۱۲۸۴۰۱ تخمک و در خرداد و حداکثر هم آوری نسبی ۹۴۳/۷ تخمک در اسفند ماه و حداقل هم آوری مطلق ۱۴۲۶۸۹ تخمک در مرداد و حداقل هم آوری نسبی ۱۹۰ در مرداد به دست آمد.

کل نمونه‌های مورد بررسی که جنسیت آنها تعیین گردیده ۵۳۸ عدد بود که از این تعداد ۳۴۳ عدد ماده و ۱۹۵ عدد نر ۲ عدد نامشخص نابالغ بودند و نسبت جنسی کل ماده به نر آنها ۱/۷۶ بود. با محاسباتی که از طریق آزمون مربع کای (X_2) بین نسبت جنسی ماده به نر برای هر ماه به دست آمد، پارامترهای حاصل در مقایسه با نسبت جنسی ۱-۱ که نشانه‌های استاندارد جمعیت پایدار است، اختلاف معنی داری را با سطح اطمینان ۹۵٪ در کل نمونه‌ها نشان داد و همچنین با تفکیک ماهانه نمونه‌ها در بعضی از ماه‌ها اختلاف معنی داری را با سطح اطمینان ۹۵٪ مشاهده شد (جدول ۱).

تعیین هم آوری

۸۴ عدد از ماهی‌های شوریده مورد بررسی واجد شرایط

جدول ۱: تغییرات نسبت جنسی در ماهی شوریده آب‌های استان هرمزگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماه نمونه برداری	ماده	نر	مجموع	نسبت جنسی	X_2	p	معنی دار بودن
شهریور	۱۴	۱۰	۲۴	۱/۴۰	۰/۶۷	۰/۴۱	
مهر	-	-	-	-	-	-	
آبان	۲۸	۱۲	۴۰	۲/۳۳	۶/۴۰	۰/۰۱	*
آذر	۲۲	۹	۳۱	۲/۴۴	۵/۴۵	۰/۰۲	*
دی	۲۷	۲۳	۵۰	۱/۱۷	۰/۳۲	۰/۵۷	
بهمن	۱۷	۳۶	۵۳	۰/۴۷	۶/۸۱	۰/۰۱	*
اسفند	۲۹	۲۱	۵۰	۱/۳۸	۲۸/۱	۰/۲۶	
فروردین	۳۵	۱۶	۵۱	۲/۱۹	۷/۰۸	۰/۰۱	*
اردیبهشت	۳۳	۱۹	۵۲	۱/۷۴	۳/۷۷	۰/۰۵	
خرداد	-	-	-	-	-	-	
تیر	۱۴	۷	۲۱	۲/۰۰	۲/۳۳	۰/۱۳	
مرداد	۲۰	۱۱	۳۱	۱/۸۲	۲/۶۱	۰/۱۱	
شهریور	۱۸	۸	۲۶	۲/۲۵	۳/۸۵	۰/۰۵	*
مهر	۵۸	۲	۶۰	۲۹/۰۰	۵۲/۲۷	۰	*
آبان	۱۷	۵	۲۲	۳/۴۰	۶/۵۵	۰/۰۱	*
آذر	۱۱	۱۶	۲۷	۰/۶۹	۰/۹۳	۰/۳۴	
مجموع	۳۴۳	۱۹۵	۵۳۸	۱/۷۶	۴۰/۷۱۴	۰/۰۰	*

جدول ۲: میزان هم آوری ماهانه در ماهی شوریده آب های استان هرمزگان (۸۷-۱۳۸۶)

ماه	میانگین وزن (g)	SD وزن	میانگین طول (cm)	SD طول	هم آوری مطلق	هم آوری نسبی
شهریور	۸۷۲	±۲۴۵/۵۷	۴۱	± ۵/۸۶	۹۶۷۸	۱۱/۱۰
مهر	-	-	-	-	-	-
آبان	۹۲۳	±۲۱۸/۵۹	۴۴	± ۴/۵۲	۲۸۰۵۷۰	۳۰۳/۹۸
آذر	۱۵۱۱	±۴۸۲/۷۸	۵۱	± ۹/۱۲	۴۵۳۵۱۷	۳۰۰/۱۴
دی	۷۷۰	±۲۱۵/۰۳	۴۱	± ۴/۳۹	۳۶۳۶۱۲	۴۷۲/۲۲
بهمن	۶۸۱	±۲۷۰/۶۶	۳۸	± ۴/۵۹	۴۱۸۱۶۹	۶۱۴/۰۵
اسفند	۵۵۶	±۱۲۴/۲۰	۳۷	± ۳/۳۱	۵۲۴۶۹۶	۹۴۳/۷۰
فروردین	۶۸۰	±۲۰۴/۲۶	۴۰	± ۳/۹۹	۵۳۵۷۳۶	۷۸۷/۸۵
اردیبهشت	۹۳۰	±۳۷۸/۲۳	۴۲/۵	± ۷/۳۱	۱۱۲۸۴۰۱	۸۲۲/۴۵
خرداد	-	-	-	-	-	-
تیر	۶۷۱	±۲۷۰/۴۳	۳۹/۵	± ۶/۴۱	۲۰۴۲۲۵	۳۰۴/۳۶
مرداد	۷۵۱	±۲۸۷/۱۷	۴۰/۵	± ۵/۳۴	۱۴۲۶۸۹	۱۹۰
شهریور	۱۳۷۲	±۳۷۷/۶۲	۵۵	± ۸/۸۴	۷۶۹۱۱۸	۸۲۷/۰۱
مهر	-	-	-	-	-	-
آبان	-	-	-	-	-	-
آذر	۱۱۲۱	±۳۷۰/۶۲	۴۷/۵	± ۷/۰۶	۱۰۴۳۳۱۴	۹۳۰/۷۰

تعیین قطر تخمک

قطر تخمکها برای همه مراحل تعیین گردیدند. در مرحله اول باروری حداکثر قطر ۲۸۵ و حداقل قطر ۶۵ میکرون، در مرحله دوم باروری حداکثر قطر ۳۲۵ و حداقل قطر ۷۵ میکرون، در مرحله سوم باروری حداکثر قطر ۳۴۰ و حداقل قطر ۱۱۵ میکرون و در مرحله چهارم باروری حداکثر قطر ۳۵۰ و حداقل قطر ۱۳۰ میکرون برای تخمک مشاهده شد. فراوانی قطر تخمک های ماهی شوریده بر اساس دسته بندی های قطری در نمودار شماره ۱۰ نشان داده شده است.

۴. بحث

همانطور که در شکل شماره ۱ نشان داده شده طول این گونه با وزن آن دارای همبستگی بسیار بالایی بوده و با توجه به معادله بوجود آمده بین این دو پارامتر رابطه نمایی بین آنها کاملاً مشهود است. میزان این نما در دو جنس و همچنین در مجموع دو جنس به مقدار ۳/۱۲ بسیار نزدیک به مقدار ۳ می باشد که

اختلاف معنی داری را نشان نداد و می تواند معرف رشد ایزومتریک باشد.

مطالعه روند تغییرات ضریب گنادوسوماتیک (GSI) در طی پانزده ماه بررسی نشان داد که در ماهی شوریده بیشترین میزان GSI در اردیبهشت ماه مشاهده شده است (شکل ۷).

البته در آذر ماه سال ۱۳۸۷ در نمونه برداری که در منطقه جزیره تنب و در اعماق ۳۰-۲۰ متری انجام شد. GSI به دست آمده افزایش معنی داری داشت (شکل ۷) این میزان حداکثر GSI در آذر ماه با توجه به اینکه در سال قبل از آن نیز در آذر ماه توسط کشتی نمونه برداری شده بود میزان GSI خیلی اندک بود. می توان نتیجه گرفت که این میزان حداکثر نامتعارف بود. با توجه به مطالعاتی که در خلیج فارس و دریای عمان انجام شد (۲)، ماهی شوریده در طول سال تنها یک میزان حداکثر تخم ریزی را نشان داد. پس می توان اردیبهشت ماه و احتمالاً خرداد را فصل

این گونه نیز گواهی دیگر بر این است که عمل تخم‌ریزی ممکن است در طول سال انجام شود. زیرا در این مشاهدات میکروسکوپی مشاهده می‌شود در هر مرحله بلوغ جنسی می‌توان تخمک‌های کلیه مراحل باروری را مشاهده نمود. که تنها فراوانی تخمک‌ها در مراحل باروری می‌تواند مرحله بلوغ جنسی آن ماهی را مشخص کند. اینگونه الگوی تخم‌ریزی را اصطلاحاً تخم‌ریزی دسته‌ای (Bach spawner) گویند.

دوره تخم‌ریزی ماهی شوریده در سواحل بوشهر از فروردین تا خرداد (۴) گزارش شده است. همچنین دوره تخم‌ریزی این گونه در سواحل خوزستان از اسفند تا فروردین گزارش شده است (۱).

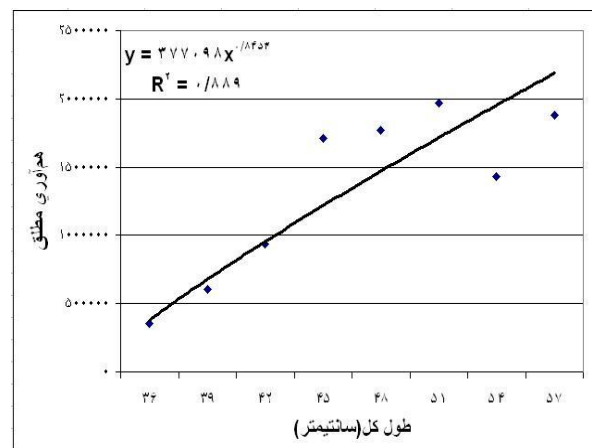
جدول شماره ۲ میزان هم آوری مطلق و هم آوری نسبی این گونه را در ماه‌های مختلف سال نشان می‌دهد. بیشترین هم آوری مطلق در خرداد ماه به تعداد ۱۱۲۸۴۰۱ تخمک و هم آوری نسبی در اسفند ماه به مقدار ۹۴۳/۷ و کمترین مقدار هم آوری مطلق در آبان ماه و به مقدار ۲۸۰۵۷۰ تخمک مشاهده شد و کمترین میزان هم آوری نسبی در مرداد ماه به مقدار ۱۹۰ تخمک به ازاء هر گرم وزن بدن بود. میانگین هم آوری مطلق و نسبی به ترتیب برابر با ۶۰۵۸۲۲ و ۶۹۹ تخمک بود.

هم آوری مطلق این گونه را در آب‌های هندوستان ۴۳۸۱۰ تا ۱۷۰۱۳۰ با میانگین ۳۰۷۶۱ تخمک اعلام شده است (۱۵).

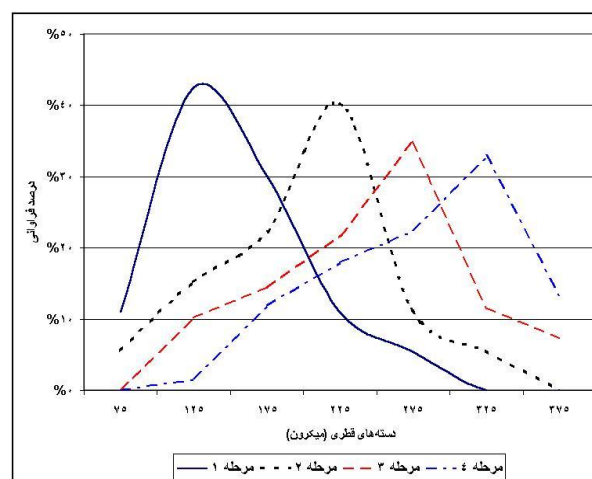
در طی یک تحقیق که در آب‌های ایران انجام شده میزان هم آوری مطلق را بین ۲۵۰۰۰ تا ۱۱۰۷۰۰۰ تخمک در آب‌های بوشهر ذکر شده است. میزان هم آوری مطلق در آب‌های خوزستان بین ۸۱۷۲۶ تا ۱۴۸۳۳۶۹ تخمک گزارش گردیده است (۱، ۵).

محققین خاطر نشان کرده‌اند که تفاوت در میزان هم آوری به دلیل تفاوت‌های ژنتیکی زیر گونه‌های مختلف و فاکتورهای محیطی مانند تهیه غذا، تراکم جمعیت و تغییرات درجه حرارت می‌باشد (۱۷). شکل ۹ ارتباط میزان هم آوری را نسبت به طول

تخم‌ریزی این گونه فرض کرد. در آب‌های شرقی آفریقای جنوبی میزان حداکثر تخم‌ریزی را در این منطقه و برای این گونه تنها یکبار در سال مشاهده شد که این میزان حداکثر در ماه دسامبر به وقوع پیوسته بود (۹).



شکل ۹: ارتباط هم آوری با طول ماهی شوریده



شکل ۱۰: فراوانی تخمک در مراحل مختلف باروری بر اساس اندازه تخمک ماهی شوریده

میزان حداکثری که در آذر ۱۳۸۷ برای GSI مشاهده شد، ممکن است بخاطر تغییرات فاکتورهای محیطی و جوی بوجود آمده باشد و شاید به دلایلی ویژه باشد که بر نگارنده مجهول است.

میزان GSI در تمام طول سال در حدی است که نشان می‌دهد این گونه در سرتاسر سال عمل تخم‌ریزی را انجام می‌دهد (شکل ۷). مشاهدات میکروسکوپی بافت‌های تخمدانی

نوسانات نسبت جنسی در طول سال شاید نشان دهنده این مطلب باشد که اجتماعات نر و ماده در دوره‌های زمانی خاص بصورت مجزا از یکدیگر و در دوره‌های زمانی دیگر در کنار هم زندگی می‌کنند در صورت صحت این فرض عوامل موثر بر جدایی یا همگرایی جمعیت‌های نر و ماده باید مورد بررسی قرار گیرد. در سال ۱۹۹۲ در هندوستان بیان شد که بین دو جنس نر و ماده ماهی شوریده اختلاف معنی دار وجود دارد و علت آن را مهاجرت‌های تولید مثلی اعلام کردند (۱۶).

منابع

- ۱- اسکندری، غ.، ۱۳۷۶. زیست‌شناسی تولید مثل و تغذیه ماهی شوریده *Otolithes ruber* (Schneider, 1801) در سواحل خوزستان. پایان نامه دانشجویی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۱۲ صفحه.
- ۲- طالب زاده، ع.، ۱۳۷۳. گزارش نهایی بررسی برخی از خصوصیات زیستی هشت گونه ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. موسسه تحقیقات شیلات ایران ۱۲۰ صفحه.
- ۳- کمالی، ع.، و ت. ولی نسب، ۱۳۸۲. تولید مثل ماهیان، ترجمه (تألیف ن. ک. آگاروال) تهران، موسسه تحقیقات شیلات ایران - مدیریت اطلاعات علمی ۱۷۸ ص.
- ۴- نیامیندی، ن.، ۱۳۶۹. گزارش نهایی بررسی برخی از خصوصیات زیستی هشت گونه ماهیان خلیج فارس. انتشارات معاونت اطلاعات علمی سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۱۱۶ ص.
- ۵- نیک پی، م.، ۱۳۷۷. بررسی بیولوژی ماهیان حلوا سفید (*Pampus argenteus*) و شوریده (*Otolithes ruber*) در سواحل خوزستان. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۵۰ ص.
- 6- Bobko Stephen J. and Steven A. Berkeley, 2004. Maturity, ovarian cycle, fecundity, and age-specific parturition of black rock fish (*Sebastes melanops*), J. Fish. Bull. 102: 418-429.
- 7- Crabtree Roy E. ; Peter B. Hood ; Derke Snodgrass, 2001. Age, growth, and reproduction of permit (*Trachinotus falcatus*) in florida water, J. Fish. Bull. 100: 26-34.

ماهی نشان می‌دهد. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود که همبستگی بین میزان هم‌آوری و طول کل وجود دارد.

قطر تخمک در این ماهی بین ۸۰ و ۳۸۰ میکرون بود. توزیع فراوانی تخمک بر اساس دسته بندی بر اساس قطر آن در مراحل مختلف باروری در شکل ۱۰ نشان داده شده است. در این شکل نشان داده شده است که برای هر مرحله باروری، تخمک در قطرهای مختلف مشاهده می‌گردد که این امر دلالت بر تخم‌ریزی دسته‌ای دارد.

قطر تخمک را در سواحل هندوستان برای این گونه در مرحله ۶ جنسی ۰/۳۹ تا ۰/۴۴۱ میلی‌متر و در مرحله ۴ و ۵ به ترتیب ۰/۲۶۴ تا ۰/۳۱۵ میلی‌متر و ۰/۳۲۷ تا ۳۷۸ میلی‌متر ذکر شده است (۱۵). در سال ۱۹۹۵ خاطر نشان شد که حرارت، غذای ذخیره شده در ماهی ماده می‌تواند بر روی اندازه قطر تخمک اثر داشته باشد که این اثر از گونه‌ای به گونه دیگر متفاوت می‌باشد (۱۸).

طول در اولین بلوغ (طول در زمانی که نیمی از ماده‌ها بالغ می‌باشند) برای این گونه ۳۳/۸ سانتی‌متر برآورد گردید (شکل ۸). در این محاسبه فراوانی نسبی ماده‌های مرحله ۳ و ۴ در کلاسهای طولی در نظر گرفته شد. این پارامتر از نظر شیلاتی اهمیت فراوانی دارد و می‌توان ابزارهای صید اختصاصی برای این گونه را طوری طراحی نمود که ماهیان کوچکتر از این اندازه کمتر صید شده و گامی در حفظ ذخایر باشد. طول در اولین بلوغ را در گروه طولی ۳۵۱ تا ۴۰۰ میلی‌متر ذکر شده است (۵). طول در اولین بلوغ را برای ماهی شوریده در آفریقای جنوبی ۲۳۷ میلی‌متر گزارش شده است (۹).

جدول شماره ۱ نشان داد که این گونه نسبت جنسی ماده به نر در ماه آبان بالاترین مقدار را داشت که این نسبت از ۱ : ۱ بزرگتر است در این زمان‌ها اختلاف معنی‌داری در نسبت دو جنس دیده شد.

- 8- DeMartini Edward E. ; James H. Uchiyama ; Happy A. Williams, 2000. Sexual maturity, sex ratio, and size composition of swordfish, *Xiphias gladius*, caught by the Hawaii-based pelagic longline fishery. J. Fish. Bull. 98 : 489-505.
- 9- Fennessy S. T., 2000. Aspects of the biology of four species of sciaenidae from the east coast of south Africa, Estuarine, coastal and shelf science 50: 259-269.
- 10- Fischer, W. and G. Bianchi. 1984. FAO Species identification sheets, fishing area 51, west Indian Ocean.
- 11- Funamoto T. and Ichiro Aoki and Yozo Wada. 2004. Reproductive characteristics of Japanese anchovy, *Engraulis japonicus*, In two bays of japan, J. Fisheries Research 70 : 71-8
- 12- Grandcourt E. M., T. Z. Al Abdessalaam, F. Francis, A. T. Al Shamsi 2004, Biolog and stock assessment of the sparids, *Acanthopagrus bifasciatus* and *Argyrops spinifer* (forsskal, 1775), in the southern Persian gulf . Fisheries research 69: 7- 20.
- 13- King, M., 1995. Fisheries biology assessment and management Fishing News Books, vol3, No.5, pp: 151-160.
- 14- Navaluna, N. A., 1982. Morphometrics, biology and population dynamics of the croaker fish, *Otolithes ruber*. Small-Scale-Fisheries-of-San-Philippines: Biology-and-Stock-Assessment. Pauly, D. ; Mines, A. N. eds. University of the Philippines, Quezon City Philippines no. 7 pp. 38-55.
- 15- Pillai, P. K. M 1983. On the biometry, food and feeding and spawning habits of *Otolithes ruber* (shneider) from porto Novo. Indian J. Fish., 30 (1): 69- 73.
- 16- Rao Appa, T., R.S.L.Mohan, S.K.Chakraborty , V.S.A.Murty, K.V.S.Nair, E.V.Anandan and S.G.Raje. 1992. Stock assessment of scianid resources of India. Indian J. Fish., 39(1-2):58-103.
- 17- Unlu, E. and K. Balci, 1993. Observation on the reproduction of *Leuciscus cephalus orientalis*(cyprinidae) in savur stream (Turkey) Cybium, 17(3) : 241-250.
- 18- Wootton, R. J. 1995. Ecology of teleost fishes, chapman and Hall., pp. 404.
- 19- Yoneda Michio, Muneharu Tokimura, Hitishi fujita, N. Takeshita, K. Takeshita, M. Matsuyama and S. Matsuura, 2001, Reproductive cycle, fecundily, and seasonal distribution of the anglerfish *Lophius litulon* in the East China and yellow seas. Fish. Bull. 99: 356- 370.

Determination of L_{m50} , fecundity, Sex ratio and Spawning seasons the tigertooth croaker (*Otolithes ruber*) in Hormuzgan waters

Kamali E.^{(1)*}; Frooghifard H.⁽²⁾; Dehghani R.⁽³⁾

kamalyeassa@gmail.com

1-Persia Gulf and Oman sea Ecological Research Institute, P.O.Box:1597.

Received:October 2012

Accepted: December 2012

Abstract

the reproductive cycle the tiger tooth croaker (*Otolithes ruber*) were studied from a total of 540 specimens of tiger tooth croaker collected in Hormuzgan waters between September 2007 and desember 2008 . Weight-length relationships for tigertooth croaker was $W = 0.0064L^{3/1268}$. L_{m50} for tigertooth croaker was 33.7cm. Sex ratio(femal : male) for tiger tooth croaker 1.76:1. Maximum absolute and relative fecundity for tiger tooth croaker were 1128401 and 943.7 respectively. Maximum diameter of ovol for tiger tooth croaker and was 350 micron. Spawning seasons tiger tooth croaker obtained between May and June .

Keywords: tiger tooth croaker, *Otolithes ruber*, Fecundity, L_{m50} , Persean Gulf and Oman Sea.

*Corresponding author