

مطالعه برخی جنبه‌های زیست‌شناسی تولیدمثلی ماهی کفشک زبان گاوی درشت پولک (*Cynoglossus arel*) خلیج فارس (سواحل بوشهر)

علی منصوری^۱، محمد علی سالاری علی آبادی^{۱*}، عبدالعلی موحدی نیا^۱، مهرداد نصری تجن^۲ و امیر وزیری زاده^۳

^۱خرمشهر، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، گروه بیولوژی دریا

^۲بندر انزلی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر انزلی، گروه شیلات

^۳بوشهر، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، مرکز مطالعات و پژوهش‌های خلیج فارس

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۹

چکیده

خانواده زبان گاوماهیان در آب‌های ساحلی بوشهر با ۵ گونه پراکنش نسبتاً خوبی دارند. گونه زبان گاوی درشت پولک *Cynoglossus arel* از لحاظ کیفیت گوشت و بازارپسند بودن از مصرف بیشتری برخوردار می‌باشد. در این بررسی ۲۸۷ نمونه ماهی بطور ماهانه طی یکسال (از دی‌ماه ۱۳۸۸ الی آذرماه ۱۳۸۹) از مراکز تخلیه صیدگاه‌های بوشهر جمع‌آوری گردید و تولیدمثل آنها مورد بررسی قرار گرفت. شاخص گنادوسوماتیک (GSI)، شاخص کبدی (HSI)، همآوری مطلق و ضریب چاقی (K) مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. در این بررسی میزان همآوری مطلق ۹۵۷۶۵-۱۵۷۵۶ بدست آمد و رابطه همآوری با طول ($r=0/86$) و وزن ($r=0/90$) همبستگی بالایی داشتند. شاخص گنادی (GSI) در ماده‌ها از مهرماه افزایش یافته و در اسفندماه به بالاترین مقدار می‌رسد ولی شاخص گنادی (GSI) در نرها از شهریورماه شروع به افزایش داشته و در فروردین ماه به اوج می‌رسد. مقدار ضریب چاقی در جنس ماده نسبت به جنس نر ارتباط نزدیکی با اندازه گناد دارد و این ضریب در زمان اوج تخم‌ریزی (فروردین ماه) از کم‌ترین میزان (۰/۴۹۷) دارا می‌باشد. نتیجه کلی از این مطالعه نشان داد که فصل تخم‌ریزی این ماهی از فروردین ماه تا مردادماه ادامه داشته که عدم فعالیت صیادی در ماه‌های تخم‌ریزی برای بازگشت شیلاتی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: کفشک زبان گاوی، *Cynoglossus arel*، تولیدمثل، خلیج فارس

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۳۳۵۵۵۸۷۲، پست الکترونیکی: salari@kmsu.ac.ir

مقدمه

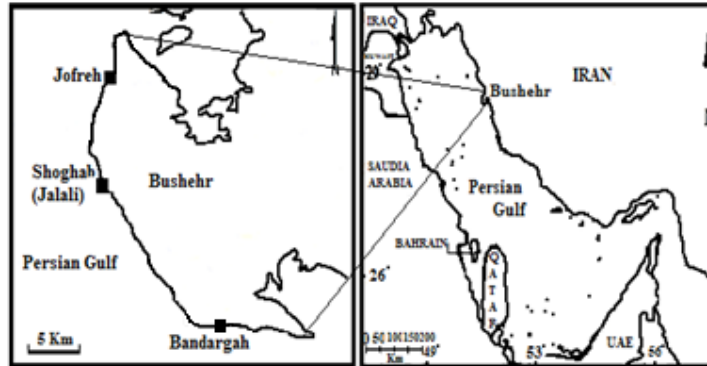
مطالعه زیست‌شناسی و پویایی جمعیت گونه‌های ماهی می‌باشند. همآوری در تعدادی نمونه‌های ماهی به عنوان جبران عمل می‌کند که نشان دهنده تولید افزایشده اووسیت‌ها در زمان‌های کاهش ذخیره تخم‌ریزی می‌باشد (۷ و ۱۷). اوج تخم‌ریزی این ماهی در آب‌های هند در فصل زمستان گزارش شده است (۱۵). یاسمی و همکاران در سال ۱۳۸۶ گونه‌های راسته کفشک ماهی شکلان آب‌های ساحلی خلیج فارس محدوده استان بوشهر را مورد شناسایی قرار دادند که بیشترین گونه شناسایی شده از

گونه *Cynoglossus arel* در آب‌های سواحل هند-آرام غربی، از خلیج فارس تا سریلانکا و اندونزی، و همچنین از ژاپن گسترش دارد و این گونه حتی در منطقه Nieu واقع در اقیانوس آرام جنوبی نیز پراکنش دارد (۱۰). در کل این گونه در آب‌های گرمسیری در عرض ۳۰ درجه شمالی و ۵ درجه جنوبی به سر می‌برد. همچنین این گونه کفزی بوده که در آب‌های شیرین، لب شور و دریایی تا عمق ۱۲۵ متر یافت می‌شود (۱۳). توصیف استراتژی‌های تولیدمثل و ارزیابی همآوری به عنوان الگوهای اساسی در

اطلاعاتی مربوط به همآوری در منطقه شمال خلیج فارس واقع در حوزه بوشهر در دسترس نمی‌باشد. هدف از این مطالعه، جمع‌آوری اطلاعات زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی زبان گاوی درشت پولک برای بهبود مدیریت شیلاتی این گونه می‌باشد.

خانواده زبان گاوماهیان Cynoglossidae با ۵ گونه می‌باشد. Atabak در سال ۲۰۱۰ در آب‌های شمال غربی خلیج فارس به بررسی رفتار تغذیه‌ای کفشک ماهیان نوجوان *Cynoglossus arel* پرداخت.

همچنین اطلاعات مربوط به همآوری ماهی زبان گاوی درشت پولک در آب‌های هند گزارش شده است (۱۵). اما



شکل ۱- موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری

مواد و روشها

$$GSI = \frac{GW}{TW} \times 100$$

جهت بررسی میزان چاقی و همچنین روند تغییرات وضعیت ماهی در هنگام فصل تخم‌ریزی از فاکتور چاقی استفاده گردید. فاکتور چاقی با استفاده از معادله زیر محاسبه گردید که در آن L طول کل (سانتی‌متر) و Tw وزن کل (گرم) می‌باشد (۷).

$$K = \frac{TW}{L^3} \times 100$$

برای تعیین همآوری، ماهیان بالغ (مرحله ۵) و تخم‌ریزی نکرده در طول‌ها و وزن‌های مختلف، با دقت انتخاب شدند. تخمدان ماهیان در درون محلول گیلسون (۷) تثبیت شد. هر چند روز یکبار بوسیله همزن آنها را همزده تا تخمک‌ها از بافت تخمدان جدا شوند. برای تعیین همآوری مطلق از روش وزنی استفاده شد. بدین ترتیب که ابتدا تخمدان را روی الک ۶۳ میکرون شستشو داده و بافت‌های اضافی را از آن جدا کرده و بخوبی با آب شستشو داده و درون پتری دیش در محیط آزمایشگاه قرار داده تا خشک

نمونه‌های ماهی مورد مطالعه به صورت تصادفی از دی ماه ۸۸ تا آذر ماه ۸۹ از مراکز تخلیه صیدگاه‌های شهر بوشهر (اسکله صیادی جفره، بندر صیادی شغاب و جلالی و اسکله صیادی بندرگاه) جمع‌آوری و به آزمایشگاه اکولوژی مرکز مطالعات و تحقیقات خلیج فارس منتقل گردیدند (شکل ۱). در کل ۲۸۷ نمونه ماهی که از این تعداد ۱۳۱ ماهی نر و ۱۵۶ ماهی ماده شناسایی شدند. بعد از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، طول کل توسط تخته بیومتری با دقت ۱ میلی‌متر، وزن بدن، وزن غدد جنسی و وزن کبد به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم محاسبه و توزین گردید. جنسیت ماهیان پس از کالبد گشایی، به وسیله بررسی و مشاهده گندهای جنسی نر و ماده تعیین شد (۲). برای تعیین زمان تخم‌ریزی از شاخص گنادوسوماتیک (GSI) و معادله زیر استفاده گردید که در آن GW، وزن گناد و Tw وزن بدن بر حسب گرم می‌باشد (۹).

و پس آزمون توکی (Tukey) استفاده شد. جهت تعیین ارتباط و همبستگی بین پارامترهای مورد مطالعه از ضریب همبستگی Correlation استفاده شد.

نتایج

زیست‌سنجی: دامنه طول کل ماهیان نر (۲۱-۳۳/۲) با میانگین $۲۶/۸ \pm ۳/۱$ سانتی‌متر و دامنه طول کل ماهیان ماده (۲۱/۴-۳۵/۶) با میانگین $۲۸/۰ \pm ۴/۴$ سانتی‌متر بدست آمد. در کل بیشترین میانگین طولی $۳۱/۰ \pm ۳/۳$ سانتی‌متر مربوط به مرداد ماه و کمترین میانگین طولی $۲۳/۹ \pm ۳/۵$ سانتی‌متر مربوط به بهمن ماه می‌باشد و همچنین بیشترین فراوانی ماهی مربوطه در دامنه طولی ۲۴-۳۲ سانتی‌متر به ثبت رسید که نشان از فراوانی بیشتر ماهیان بالغ نسبت به نابالغین در سواحل آبهای خلیج فارس محدوده سواحل بوشهر می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱- فراوانی جنس نر و ماده زبان‌گاو درشت‌پولک در

گروه‌های طولی سال (۸۸-۸۹)

ماده	نر	گروه طولی (cm)
۲۶	۲۳	۲۰-۲۴
۴۹	۴۵	۲۴-۲۸
۶۵	۵۷	۲۸-۳۲
۱۶	۶	۳۲-۳۶

شود. بعد از خشک شدن تخمدان را وزن کرده و سه زیر نمونه ۰/۰۵ گرمی از آن برداشته و در پتری دیش مدرج حاوی آب ریخته و بوسیله استریومیکروسکوپ شمارش کرده و به روش زیر همآوری مطلق برای هر سه زیر نمونه محاسبه شد.

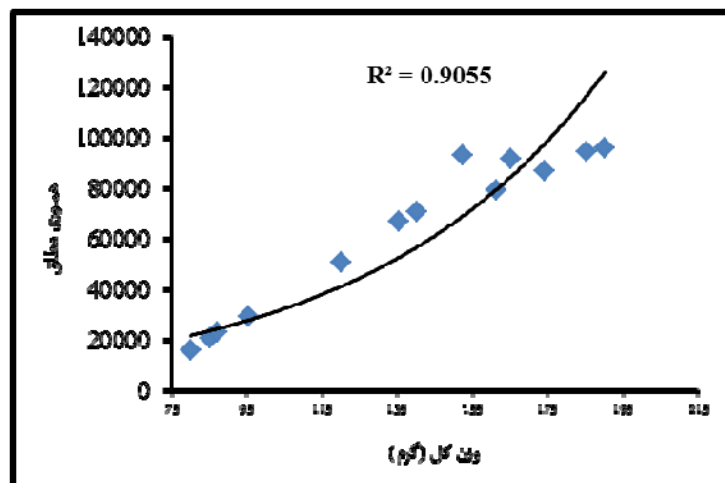
$$F = \frac{n \times G}{g}$$

F = تعداد کل تخم موجود در تخمدان (همآوری مطلق)، n = تعداد تخمک در هر زیرنمونه، G = وزن خشک تخمدان (گرم) و g = وزن زیرنمونه (گرم). (۶)

شاخص کبدی نیز از فرمول زیر محاسبه گردید که در آن Lw وزن کبد (گرم) و Tw وزن کل بدن (گرم) می‌باشد (۹).

$$HSI = \frac{Lw}{Tw} \times 100$$

آنالیز و تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم شکل‌ها و نمودارها به کمک نرم افزارهای SPSS ver.16 و Excel 2007 انجام پذیرفت. ابتدا داده‌ها از لحاظ نرمال بودن مورد آنالیز قرار گرفتند. سپس برای مقایسه معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌ها از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA)



شکل ۲- رابطه بین همآوری مطلق و وزن کل

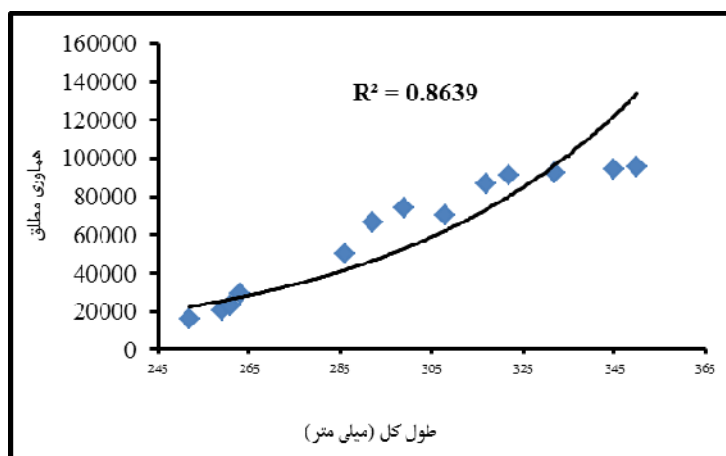
نسبت جنسی: در جدول ۲ پراکندگی جنسی هر دو جنس نشان داد که نسبت یکنواختی در طول فصل‌های متفاوت سال وجود ندارد، به طوری که ماده‌ها در فصل زمستان و بهار (به ترتیب ۶۵/۸٪ و ۶۳/۱٪) غالب بودند

جدول ۲- پراکندگی جنسی ماهی زبان‌گاو درشت‌پولک سال (۸۸-۸۹)

نسبت جنسی (نر: ماده)	ماده		نر		فصل
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۱:۱,۹۲	۶۵,۸	۴۸	۳۴,۲	۲۵	زمستان
۱:۱,۷۱	۶۳,۱	۵۳	۳۶,۹	۳۱	بهار
۱:۰,۷۱	۴۱,۶	۳۲	۵۸,۴	۴۵	تابستان
۱:۰,۷۶	۴۳,۴	۲۳	۵۶,۶	۳۰	پاییز
۱:۱,۱۹	۵۶,۸	۱۵۶	۴۳,۲	۱۳۱	کل

به حدود طولی ۲۵/۲۱ الی ۳۵ سانتی‌متر و حدود وزنی ۸۰/۳۲ الی ۱۹۰/۳۹ گرم محاسبه شده است. همآوری مطلق در ماهی کفشک زبان گاو درشت پولک با طول بدن و وزن بدن رابطه مستقیم دارد (شکل‌های ۲ و ۳).

همآوری: برای تعیین همآوری، تعداد ۱۳ نمونه ماهی بالغ (مرحله ۵) و تخم‌ریزی نکرده در طول‌ها و وزن‌های مختلف، با دقت انتخاب شدند. میانگین همآوری مطلق $42756/25 \pm 31043/32$ محاسبه گردید. این مقادیر با توجه



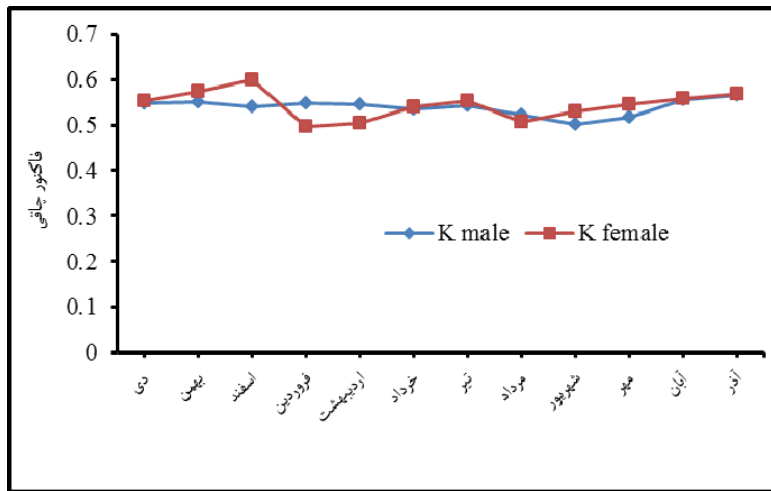
شکل ۳- رابطه بین همآوری مطلق و طول کل

درشت پولک با استفاده از مقادیر عددی GSI محاسبه گردید. این شاخص در جنس نرها از مهر تا فروردین‌ماه روند صعودی داشته، به طوری که بیش‌ترین میزان آن در فروردین ماه (۰/۰۹۵ درصد) مشاهده شد (شکل ۵). در مورد جنس ماده چنین روند مشابه‌ای وجود دارد، به طوری که بیش‌ترین مقدار را در اسفند ماه (۳/۴۶ درصد) و کم‌ترین مقدار را در مردادماه (۱/۵۲ درصد) مشاهده گردید. میزان این شاخص در ماه‌های بهمن، اسفند، خرداد

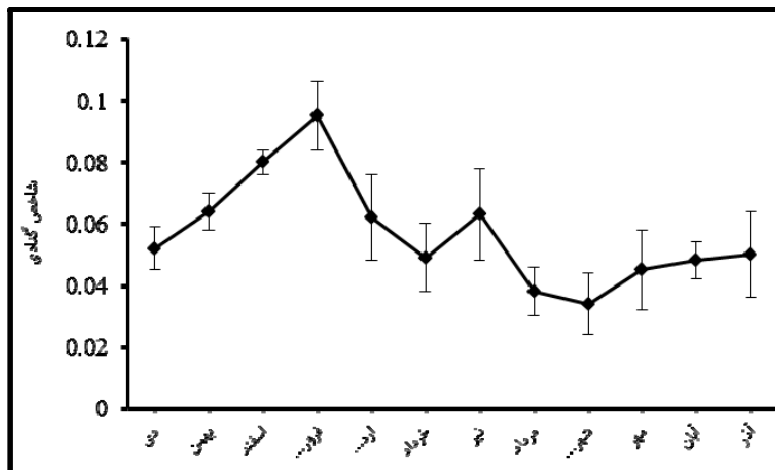
فاکتور چاقی: این شاخص در جنس نر بیش‌ترین مقدار را در اسفندماه (۰/۵۶۵) و کم‌ترین مقدار را در شهریورماه (۰/۵۰۳) و در مورد جنس ماده هم بیش‌ترین مقدار را در اسفندماه (۰/۶۰۰) و کم‌ترین مقدار را در فروردین ماه (۰/۴۹۷) داشته است (شکل ۴).

شاخص گنادی: زمان تخم‌ریزی ماهی کفشک زبان گاو

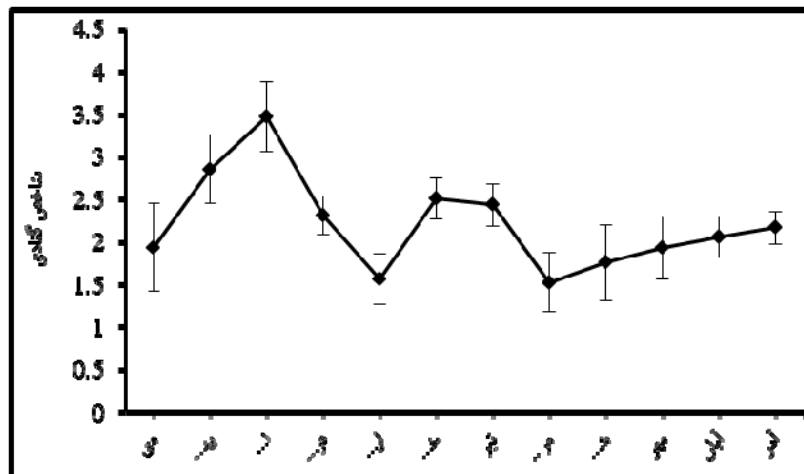
و تیر از مقدار بالایی برخوردار بوده که بیان‌کننده یک دوره تخم‌ریزی طولانی در ماهی کفشک زبان گاوی درشت (شکل ۶).



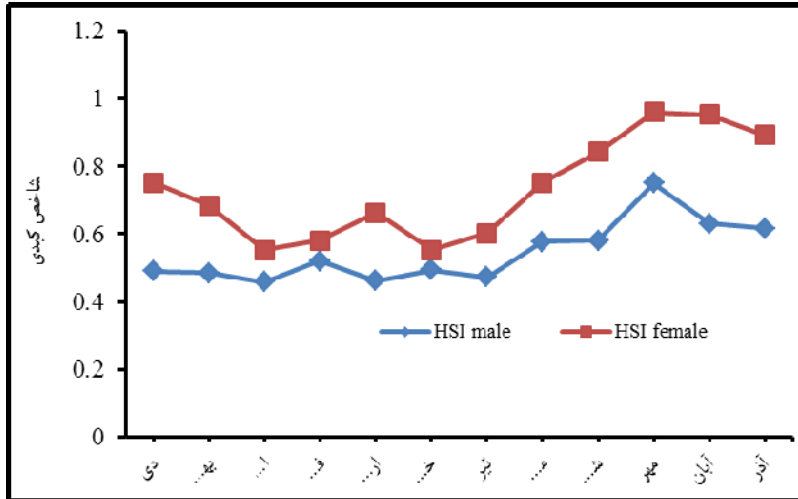
شکل ۴- نمودار تغییرات GSI در جنس نر ماهی زبان‌گاوی درشت پولک سال (۸۸-۸۹)



شکل ۵- نمودار تغییرات GSI در جنس نر ماهی زبان‌گاوی درشت پولک سال (۸۸-۸۹)



شکل ۶- نمودار تغییرات GSI در جنس ماده ماهی زبان‌گاوی درشت پولک سال (۸۸-۸۹)



شکل ۷- نمودار تغییرات HSI در جنس نر و ماده زبان‌گاو درشت‌پولک سال (۸۹-۸۸)

شاخص کبدی: بیشترین میزان شاخص کبدی (HSI) ماهیان جنس نر در مهرماه مشاهده شد. این شاخص از آبان تا اسفندماه روند کاهشی نشان داده و از اردیبهشت‌ماه که هم‌زمان با کم‌ترین میزان شاخص گنادی می‌باشد یک روند افزایشی پیدا می‌کند. به طور کلی در مهرماه و تیرماه به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین میزان را داشته است. همچنین در جنس ماده، مقادیر شاخص کبدی از شاخص گنادی تبعیت نکرده به طوری که بیش‌ترین میزان این شاخص هم‌زمان با کم‌ترین میزان شاخص گنادی (اسفندماه) می‌باشد. به طور کلی می‌توان گفت که بیش‌ترین و کم‌ترین میزان شاخص کبدی را به ترتیب مهرماه و فروردین‌ماه نشان دادند. میزان این شاخص از فروردین‌ماه تا مهرماه برعکس شاخص گنادی روند افزایشی پیدا می‌کند (شکل ۷).

نسبت به ضریب ۱:۱ قابل انتظار در فصل‌های مختلف سال نشان داد ولی تفاوت معنی‌داری نسبت به ضریب ۱:۱ قابل انتظار در بین دو جنس مختلف نشان داده نشد. وجود تفاوت معنی‌دار بین فصل‌های مختلف می‌تواند ناشی از تفاوت بین تعداد نر و ماده در ماه‌های مختلف و کل سال می‌تواند ناشی از توقف جنس ماده در منطقه تخم‌ریزی به مدت بیشتر نسبت به نر باشد (۱۴). در عین حال رفتارهای متفاوت بین دو جنس نر و ماده و احتمال صید آسان‌تر یک جنس نسبت به جنس دیگر نیز می‌تواند دلیل تفاوت معنی‌دار باشد (۱۵).

میزان بالای شاخص کبدی در جنس ماده کفشک زبان گاو درشت‌پولک در پاییز و زمستان ممکن است به علت میزان مناسب ترشح هورمون‌های مربوط به فعالیت‌های جنسی باشد و همچنین ناشی از افزایش فعالیت تغذیه بعد از عملیات تخم‌ریزی باشد (۱۶). پیک شاخص کبدی این ماهی در منطقه هند در ماه‌های آبان، اردیبهشت و خرداد می‌باشد ولی هیچ ارتباطی به فصل تخم‌ریزی ندارد (۱۵).

امروزه بررسی وضعیت تولیدمثلی ماهیان با استفاده از روش گناد و سوماتیک به اثبات رسیده (GSI) است (۱). شاخص GSI در بیشتر مطالعات به عنوان شاخص

بیش‌ترین فراوانی ماهی کفشک زبان گاو درشت‌پولک در دامنه طولی ۲۴-۳۲ به ثبت رسید که نشان از فراوانی بیشتر ماهیان بالغ نسبت به نابالغین در سواحل آب‌های خلیج فارس محدوده آب‌های بوشهر می‌باشد که همچنین یاسمی و همکاران (۱۳۸۵) نیز به چنین نتیجه‌ای رسیده بودند. مقادیر کای اسکوار یک تفاوت معنی‌داری

می‌تواند تحت تأثیر چرخه تولید مثلی قرار بگیرد (۱۸). همچنین فاکتور چاقی به عنوان شاخص رشد و شدت تغذیه استفاده می‌شود (۱۱). این فاکتور با افزایش طول کاهش پیدا می‌کند (۸ و ۱۱). حداکثر فاکتور چاقی جنس ماده در ماه‌های بهمن و اسفند بود. این امر می‌تواند ناشی از تکامل غدد جنسی می‌باشد، به عبارت دیگر زمانی که ماهی در مرحله پیش از تخم‌ریزی (Ripe) قرار دارد ضریب چاقی‌اش بالاتر از حالتی است که در مرحله پس از تخم‌ریزی (Spent) می‌باشد. میانگین ضریب چاقی جنس ماده (۰/۵۴۱) بیشتر از جنس نر (۰/۵۳۳) می‌باشد. در تحقیق حاضر دلیل زیادت‌تر بودن ضریب چاقی در جنس ماده نسبت به جنس نر به دلیل توسعه بیشتر تخمدان نسبت به بیضه می‌باشد.

Abowei در سال ۲۰۰۹ میزان متوسط فاکتور چاقی ماهی *Cynoglossus senegalensis* را حدود ۱ و دامنه فاکتور چاقی ماهانه را ۰/۵-۱/۵ بدست آورد. همچنین Rajaguru در سال ۱۹۹۲ میزان متوسط فاکتور چاقی ماهی *Cynoglossus arel* و *C. lida* را حدود ۱ و دامنه فاکتور چاقی ماهانه را از ۱/۰۰۱۵-۰/۹۹۹۱ بدست آورد. در حالیکه در این مطالعه دامنه فاکتور چاقی برای ماهی کفشک زبان گاوی درشت پولک ۰/۶۰۰-۰/۴۹۷ بدست آمد که بیشترین میزان K برای جنس نر و ماده به ترتیب در فروردین‌ماه و اسفندماه حدود ۰/۵۶۱ و ۰/۶۰۰ می‌باشد. در این مطالعه به طور کلی به این نتیجه رسیدیم که این گونه از نظر تولیدمثلی دارای سیستم تخم‌ریزی چند مرحله‌ای با هم‌آوری پایین می‌باشد که اوج اصلی تخم‌ریزی آن در اسفندماه بوده و عدم صیادی در این ماه‌های متمادی برای بازگشت شیلاتی توصیه و پیشنهاد می‌شود.

فعالیت گنادی و آمادگی عملیات تخم‌ریزی استفاده می‌شود. در این مطالعه وزن گناد و تخمدان ماهیان نر و ماده بعد از عملیات آزاد سازی اسپرم و تخمک‌ها کاهش محسوسی داشت که نشان دهنده ارتباط مستقیم وزن گناد و تخمدان به عملیات تخم‌ریزی دارد. اوج تخم‌ریزی در ماده‌ها با اوج رهاسازی اسپرم در نرها به مانند مطالعه Rajaguru در سال ۱۹۹۲ مطابقت ندارد که احتمالاً این تناقض را می‌توان به خاطر دوره تخم‌ریزی طولانی مدت در ماهیان ماده توجیه کرد. در مطالعه حاضر دوره تخم‌ریزی (GSI) جنس ماده ماهی *Cynoglossus arel* دارای چندین پیک در ماه‌های فروردین، خرداد و تیر می‌باشد. این دوره طولانی نشان دهنده این است که ماده‌ها بیش از یک فصل تخم‌ریزی می‌کنند. ماهی کفشک زبان گاوی درشت پولک دو بار در طول سال می‌تواند تخم‌ریزی کند، بنابراین قادر به تولید دو نسل اولاد در یک فصل می‌باشد.

تعداد تخم‌های رسیده در تخمدان (هماوری) در مطالعه حاضر بین ۹۵۷۶۵-۱۵۷۵۶ تخم می‌باشد این میزان با توجه به حدود طولی ۲۵/۲۱ الی ۳۵ سانتی‌متر و حدود وزنی ۸۰/۳۲ الی ۱۹۰/۳۹ گرم محاسبه شده است. Rajaguru در سال ۱۹۹۲ هم‌آوری ماهی *Cynoglossus arel* را بین ۱۲۷۰۰۱-۱۴۹۷۲ تخم بدست آورد. تفاوت هم‌آوری در گونه‌های یکسان می‌تواند به دلیل شرایط محیطی مختلف زیستگاه ماهی باشد (۱۹). در مطالعه حاضر میزان هم‌آوری ارتباط بالایی با طول ($r=0/86$) و وزن ($r=0/90$) دارد. Kennedy و همکاران در سال ۲۰۰۸ همبستگی مثبتی بین هم‌آوری و وزن و طول ماهی کفشک *Pleuronectes platessa* بدست آورد.

فاکتور چاقی اطلاعاتی را بر اساس حالت فیزیولوژی ماهی در ارتباط با سلامتی آن فراهم می‌آورد. فاکتور چاقی

منابع

۱. چاوشی، ش.، عبدلی، ا.، پریور، ک.، و پاتیمار، ر.، ۱۳۹۰. تعیین زمان بلوغ جنسی گونه *Neogobius melanostomus* از خانواده گاوماهیان در تالاب گمیشان. مجله زیست‌شناسی ایران. جلد ۲۵، شماره ۱. صفحات ۹۶-۹۰.
۲. عبدالهی، م.، و ایمانیپور، م. ر.، ۱۳۹۰. مطالعه پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در ماهی دهان گرد *Caspiomyzon wagneri* دریا خزر. مجله زیست‌شناسی ایران. جلد ۲۴، شماره ۶. صفحات ۹۲۴-۹۱۵.
۳. یاسمی، ی.، کیوان، ا.، وثوقی، غ.، و احمدی، م. ر.، ۱۳۸۵. شناسایی گونه‌های راسته کفشک ماهی شکلان آب‌های ساحلی
۴. یاسمی، ی.، کیوان، ا.، وثوقی، غ.، احمدی، م. ر.، فرزین‌گهر، م.، فاطمی، م. ر.، و ماهیان، ع.، ۱۳۸۶. شناسایی گونه‌های راسته کفشک ماهی شکلان آب‌های ساحلی خلیج فارس محدوده استان بوشهر با استفاده از ویژگی‌های مورفومتریک و مرستیکی. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۷۶، صفحات ۲۰-۲۸.
5. Aboweï, J. F. N., 2009. The Abundance, Condition Factor and Length-weight Relationship of *Cynoglossus senegalensis* (Kaup, 1858) from Nkoro River Niger Delta, Nigeria. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 1 (1): 57-62.
6. Atabak, N., 2010. Survey on natural feeding of juvenile *Cynoglossus arel* and *Solea elongata* fishes (Cynoglossidae and Soleidae) in the north west of Persian Gulf coastal water. *Fisheries Research*, PP: 9-14.
7. Bagenal, T. B., 1978. *Methods for assessment or fish production in freshwater*. Blackwell Scientific Pub. oxford. london, U.K. 365P.
8. Bakare, O., 1970. Bottom deposits as food of inland freshwater fish. In *Kainji: a Nigerian man-made lake: Kainji Lake studies Vol. 1. Ecology*, edited by S.A. Visser. Ibadan, Ecology Published for the Nigerian Institute, PP: 65-85.
9. Biswas, S. P., 1993. *Manual of methods in fish biology*. SAP, 157 P.
10. Dalzell, P., Lindsay, S. R., and Patiale, H., 1991. *Fisheries resources survey of the Island of Niue*. Tech. Doc. Inshore Fish. Res. Proj. S. Pac. Comm 3. A report prepared in conjunction with the South Pacific Commission Inshore Fisheries Research Project, and the FAO South Pacific Aquaculture Development Project for the Government of Niue, July 1990.
11. Fagade, S. O., 1979. Observation of the biology of two species of *Tilapia* from the Lagos lagoon Nigeria. *Bulletin Institute Fond Africa Nore (ser. A)*, 41: 627-658.
12. Kennedy, J., Witthames, P. R., Nash, R. D. M., and Fox, C. J., 2008. Is fecundity in Plaice (*Pleuronectes platessa* L.) down-regulated in response to reduce food intake during autumn? *J. Fish Biol.*, 72: 78-92.
13. Munroe, T. A., 2001. *Cynoglossidae Tonguesoles*. pp 3890-3901. In: K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific*. Vol. 6. Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae), estuarine crocodiles. FAO, Rome, 6(4): 3890-3901.
14. Nikolsky, G.V., 1999. *The Ecology of Fishes*. Allied Scientific Publisher, 352 P.
15. Rajaguru, A., 1992. Biology of two co-occurring tonguefishes, *Cynoglossus arel* and *C. lida* (Pleuronectiformes: Cynoglossidae), from Indian waters. *Fishery Bulletin*, 90: 328-367.
16. Roberts, R. J., 1978. The pathophysiology of teleosts. IN: *fish pathology* (Robertys, R.J. (Ed.)). Baillier Tindall, London, PP: 55-91.
17. Trippel, E. A., 1995. Age at maturity as a stress indicator in fisheries. *Bioscience*, 45: 759-771.
18. Welcome, R. L., 1979. *Fisheries Ecology of Flood Plain Rivers*. Longman Press London, 317 P.
19. Witthames, P. R., Greer Walker, M., Dinis, M. T., and Whiting, C. L., 1995. The geographical variation in the potential annual fecundity of dover sole, *Solea solea*, from European shelf waters during 1991. *Netherland J. Sea Res.*, 34: 45-58.

Study of determination some of the reproductive biology properties of the Largescale Tonguesole, *Cynoglossus arel* (Bloch and Schneider, 1801), in the Persian Gulf (Boushehr Coastal Waters)

Salari-AliAbadi M.A.¹, Mansouri A.¹, Movahedinia A.A.¹, Nasri-Tajan M.² and Vazirizadeh A.³

¹ Marine Biology Dept., Faculty of Marine Science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, I.R. of Iran

² Fisheries Dept., Islamic Azad University, Bandar Anzali Branch, Bandar Anzali, I.R. of Iran

³ Persian Gulf Research and Studies Center (PGRSC), Boushehr, I.R. of Iran

Abstract

Cynoglossidae family, including 5 species in the Boushehr Coastal Waters, has high distribution. *Cynoglossus arel* is considered as a benthic fish with high quality meat and marketable. In the survey, 287 specimens were monthly collected from fishery ports and evaluated their breeding. Gonadosomatic index, Hepatosomatic index, absolute fecundity and condition factor were measured. In the study, rate of absolute fecundity was taken and fecundity relationship with length ($r = 0.86$) and weight ($r = 0.90$) had high correlation. In female, Gonadosomatic index rose from October and reached to maximum amount in December but in male, Gonadosomatic index increased from September and had picked in April. Female condition factor value in comparison with male had near relationship with size of sexual organ and this coefficient had the minimum rate in breeding time (April). Overall, this study showed that breeding season of fish has continued from April to July that lack fishery activity in breeding seasons is recommended for return fisheries.

Key words: *Cynoglossus arel*, Reproductive, Persian Gulf.