Archive of SID

زیست‌شناسی تولید مثل ماهی شوورت (*Sillago sihama*) در خلیج فارس

همایون حسین‌زاده صحافی[۱] ـ مهدی سلطانی[۲] ـ فرهاد دادور[۳]

۱ ـ مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵
۲ ـ گروه بهداشت و بیماریها، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، صندوق پستی: ۶۴۳۳-۱۴۱۵۵
۳ ـ اداره کل آموزش و پرورش استان کرمان، بافت

تاریخ دریافت : فروردین ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش : اردیبهشت ۱۳۸۰

چکیده

در این مطالعه چرخه تولید مثل ماهی شوورت با نام علمی *Sillago sihama* مورد توجه قرار گرفته است. این گونه دارای زیستگاه کرانه‌ای بوده و از جمله گونه‌های خوراکی جنوب کشور می‌باشد. نمونه‌برداری از مرداد ماه ۱۳۷۶ لغایت شهریور ماه ۱۳۷۷ بطور ماهانه انجام پذیرفته و در هر ماه بطور متوسط ۳۰ عدد ماهی مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌ها پس از صید ابتدا مورد مطالعه زیست‌سنجی قرار گرفته و نسبت به اندازه‌گیری طول کل و طول استاندارد (میلیمتر) و وزن ماهی (گرم) اقدام گردید. سپس با کالبد شکافی ماهیان، کبد، گنادها و معده آنها توزین شد. همچنین با برداشت بخشی از بافت گناد در مراحل مختلف جنسی (۵ مرحله) و قرار دادن آن در محلول بوئن و سپس انجام مطالعات بافت‌شناسی نسبت به تعیین مراحل جنسی اقدام گردید. نتایج حاصل از مطالعات زیست‌شناسی نشان می‌دهد با توجه به حداقل طول (۹۸ میلیمتر) و حداکثر طول (۲۱۳/۵ میلیمتر) و نیز رابطه طول و وزن، ماهی مذکور از رشد ایزومتریک برخوردار است (b=۳/۰۲). بعلاوه بررسی شاخص‌های گنادی (GSI)، معدی (GI) و کبدی (HSI) نشان می‌دهد که شاخص گنادی در ماده‌ها در فروردین ماه در بالاترین مقدار خود (۴/۵) است و در نرها در اردیبهشت ماه این میزان به حداقل خود (۱/۵) می‌رسد. در حالیکه شاخص معدی در مردادماه افزایش یافته و شاخص کبدی در فروردین‌ماه به حداکثر می‌رسد. در عین حال مطالعات ریخت‌شناسی و بافت‌شناسی تخمدان‌ها نشان می‌دهد که ماهی دارای تخمدانی است که در سال فقط یک بار (اوایل بهار) هم‌زمان تخمک‌های رسیده را رها می‌کند (Synchronus). نسبت جنسی ماده به نر ۱/۳:۱ بود و در ماهیان مورد بررسی در طول سال اختلاف معنی‌داری را (α =0.05, df=1,X2.=5) نشان می‌دهد. همچنین در همه ماههای سال بجز مرداد نسبت ماده‌ها بیشتر می‌باشد. حداقل طول بلوغ این ماهی برای نرها ۱۱۱ میلیمتر، طول بلوغ جامعه (L.M.50) برای نرها ۱۱۴ میلیمتر، و برای ماده‌ها ۱۲۶ میلیمتر محاسبه گردید.

لغات کلیدی: ماهی شوورت، *Sillago sihama*، تولید مثل، خلیج فارس، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه مطالعه روند تولید مثلی بعنوان یکی از مهمترین ارکان مدیریت شیلاتی محسوب می‌گردد. شناخت دقیق چرخه تولید مثلی آبزیان اقتصادی جنوب کشور با توجه به سیاست بهره‌برداری منطقی و پایدار، امری ضروری می‌نماید.

در این ارتباط یکی از گونه‌های ارزشمند اقتصادی با نام علمی (*Sillago sihama*) در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. گونه مورد نظر با تراکم قابل ملاحظه در سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان از نواحی بندر جاسک تا بندر لنگه و همچنین سواحل بوشهر پراکنش داشته و مقبولیت خاصی در بین ساحل‌نشینان از نظر استفاده خوراکی دارد. ماهی شوورت براساس مطالعات انجام‌شده قبلی، دارای هم‌آوری در حدود ۶۹۰۰ تا ۴۸۰۰۰ تخم می‌باشد (Jayasankar, 1991). لکن مطالعات در خصوص ویژگی‌های زیستی و تولید مثلی این ماهی بسیار اندک و عمدتاً معطوف به سواحل کشور هند می‌باشد (Radhakrishnan, 1957 ; Krishnamurty & Kaliymurthy, 1978). نظر به اهمیت و تراکم قابل ملاحظه این گونه، این پژوهش با هدف شناخت برخی از خصوصیات تولید مثلی این ماهی برای بکارگیری در فرایند مدیریت صیادی انجام گرفته است.

مواد و روشها

نمونه‌برداری از شهریور ماه ۱۳۷۶ تا تیرماه ۱۳۷۷ توسط قلاب و همچنین تورهای مشتا (روش صید انتظاری به طول ۱۰ متر و عرض ۶ متر که در ناحیه جزر و مدی قرار گرفته است) در منطقه بندرعباس (۴۵ و ۵۷ ; E=۵۵° و ۲۶° = N) صورت پذیرفت. صید این ماهی روزانه دوبار و درطول ۱۲ ساعت مورد بررسی قرار گرفته و نمونه‌برداری به مدت ۵ روز در هر ماه بطول انجامید. ماهانه بطور متوسط تعداد ۴۰ عدد ماهی مورد بررسی قرار گرفته و پس از انتقال به آزمایشگاه از طریق حمل با فلاسک یخ، طول آنها با استفاده از تخته بیومتری و وزن نمونه‌ها با استفاده از ترازوی دقیق اندازه‌گیری شده و محاسبه وزن کبد و گنادها (با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱) به منظور تعیین شاخصهای کبدی و گنادی و شناخت الگوی تولید مثلی این ماهی صورت گرفته است. بعلاوه با استفاده از مطالعات بافت‌شناسی شواهد لازم در خصوص شناسائی مراحل بلوغ جنسی

www.SID.ir

Archive of SID

ماهی براساس کلید پنج مرحله‌ای (Biswas, 1993) بدست آمد و اندازه بلوغ ماهی نیز براساس برآورد مرحله جنسی در گروههای طولی مشخص گردید.

نسبت جنسی بمنظور تعیین الگوی موازنه نسبت بین نر و ماده محاسبه گردیده است. در این رابطه وزن و طول کل ۴۵۰ ماهی (۲۰۱ نر و ۲۴۹ ماده) با طول کل حداقل ۹۸ میلیمتر و حداکثر ۲۳۵ میلیمتر مورد بررسی قرار گرفته است.

رابطه طول و وزن برای هر جنس و برای کل نمونه با استفاده از رابطه $W=aL^b$ محاسبه شده است (Venkatra & Ramanatham, 1994).

همچنین رشد ایزومتریک یا آلومتریک با استفاده از شاخص‌های مربوطه (b) و مقایسه با عدد ۳ بعنوان شاخص رشد ایزومتریک (از طریق آزمون t) مورد بررسی قرار گرفت.

برای تعیین شاخص گنادی (GSI) از فرمول $GSI = \frac{\text{وزن گناد}}{\text{وزن ماهی}} \times ۱۰۰$ استفاده شد (Nicolsky, 1963).

شاخص گنادی برای تمام ماهی‌ها در سال محاسبه گردید و با ضریب چاقی (Kf) که با فرمول $Kf=\frac{W}{L^3}\times ۱۰۰$ (Bagenal, 1978) محاسبه می‌شود، مقایسه شد. وزن بدن =W و طول‌کل =L).

شاخص کبدی (HSI) با فرمول $HSI=\frac{\text{وزن کبد}}{\text{وزن ماهی}} \times ۱۰۰$ محاسبه شد تا رابطه تغییرات وزن کبد با تولید مثل مشخص شود (Fouda, 1993) و برای تعیین شاخص معدی (GI) از فرمول:

$$GI=\frac{\text{وزن معده و محتویات آن}}{\text{وزن ماهی}} \times ۱۰۰$$

استفاده شد تا رابطه مراحل مختلف بلوغ جنسی ماهی و میزان تغذیه آن تعیین شود (Rajagura, 1992)

اعداد و نتایج بدست آمده براساس آزمونهای آنالیز واریانس و مربع کای (X2) و با استفاده از نرم‌افزار کواتروپرو و استات گراف مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

مطالعه رابطهٔ طول و وزن در ماهی‌های مورد مطالعه بیانگر آن است که بیشترین طول ۲۳۴ میلیمتر و کمترین طول ۱۰۰ میلیمتر می‌باشد. در عین حال کمترین مقدار وزن ۰/۸ گرم و بیشترین آن ۱۰۲ گرم ثبت گردید (نمودار ۱). رابطه طول و وزن در نرها $W=0/00083L^{2/952}$ و در ماده‌ها $W=0/00070\ L^{3/0201}$ محاسبه گردید. در خصوص مجموع نرها و ماده‌ها رابطهٔ $W=0/00073\ L^{3/0036}$ بدست آمد.

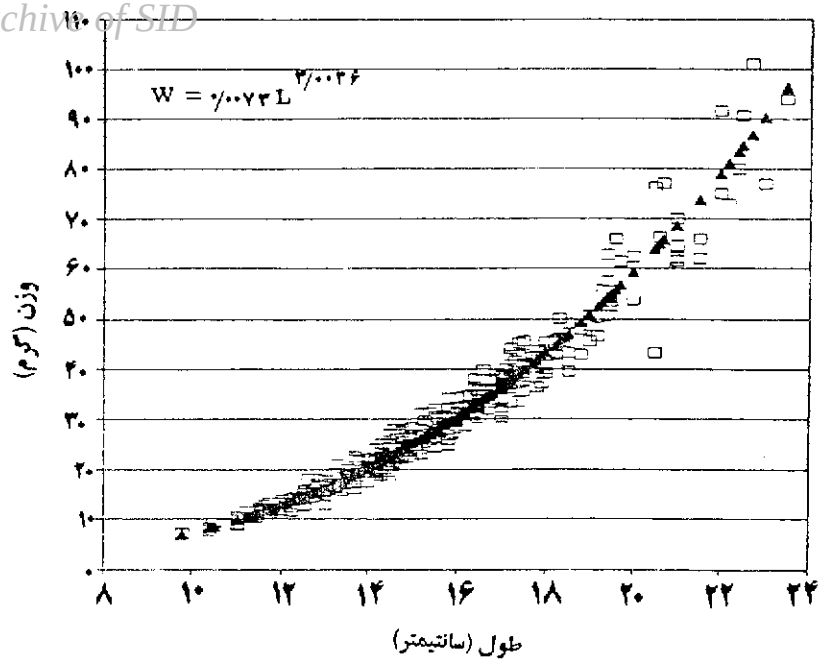
مطالعات انجام‌شده در مورد GSI در جنس ماده حاکی از افزایش تدریجی آن در طول ماههای آبان، آذر، دی و بهمن و افزایش معنی‌دار آن در ماههای اسفند و فروردین (۴/۵) می‌باشد ($P<0.01$). در ماههای اردیبهشت و خرداد مقدار GSI بطور ناگهانی افت نموده (۰/۷) که بیانگر تخمریزی فعال این گونه در این ماده‌ها است (نمودار ۲).

همچنین نتایج بیانگر افزایش تدریجی مقدار GSI در مورد جنس نر در ماههای آذر تا اسفند (۱/۵) بوده که در خردادماه کاهش می‌یابد (۰/۳) (نمودار ۲). بررسی‌های بعمل آمده در مورد شاخص کبدی نشان می‌دهد که HSI در جنس ماده دارای نوساناتی بوده که بطور تدریجی تا فروردین ماه افزایش معنی‌داری یافته (۱/۳) ($P<0.05$) و سپس تا تیرماه رو به کاهش می‌گذارد (۰/۸) (نمودار ۳).

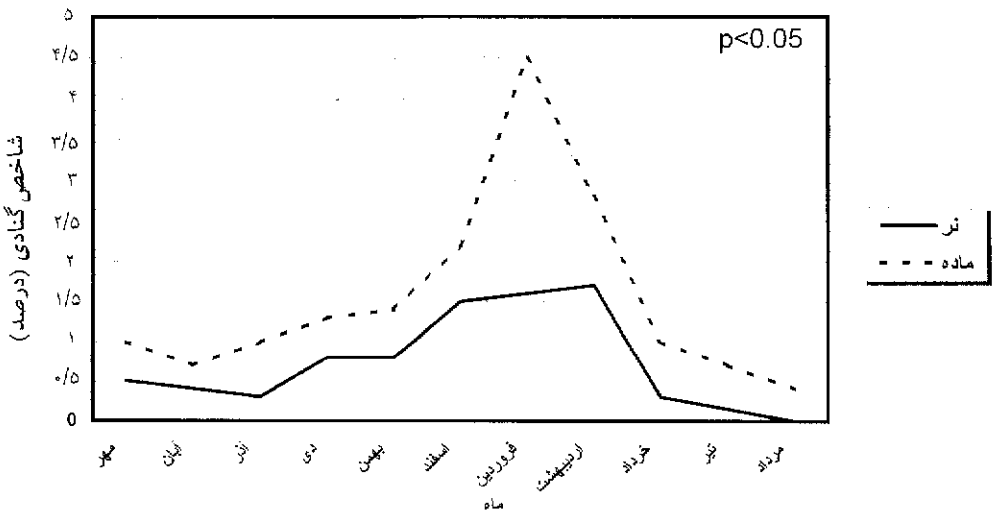
همچنین بررسی نسبت تعداد نر به ماده در ماههای مختلف، بیانگر اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) در ماههای مهر، آذر، اسفند، فروردین و مرداد می‌باشد. (جدول ۱)، در عین حال نسبت جنسی ماده به نر در مجموع ۱/۳۴:۱ محاسبه گردیده است. ($\alpha=$ ٪۵ , df=۱ , $X^2=$۵).

www.SID.ir

Archive of SID



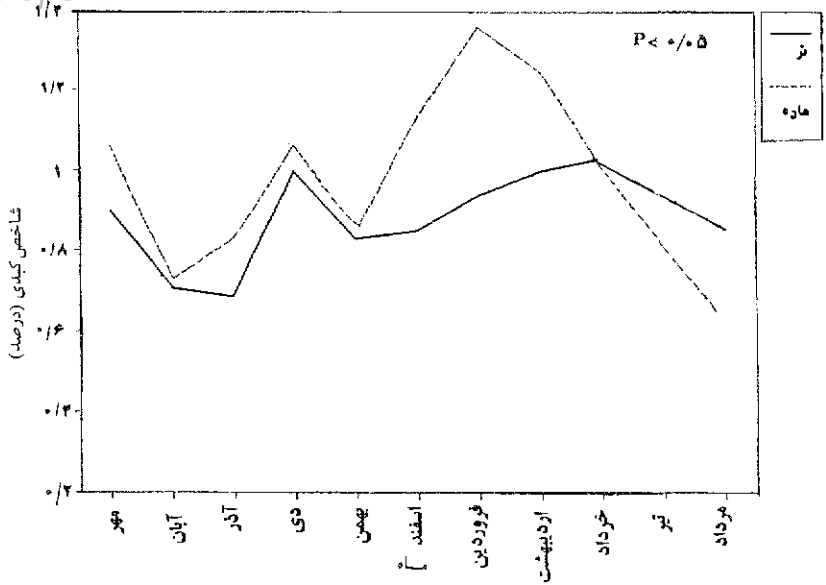
نمودار ۱: رابطه طول و وزن در ماهی شوورت نر و ماده



نمودار ۲: شاخص گنادوسوماتیک در ماهی شوورت نر و ماده

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۳: شاخص هپاتوسوماتیک (HSI) در ماهی شوورت نر و ماده

جدول ۱: نسبت جنسی در ماهی شوورت در ماه برحسب نر به ماده

ماه	تعداد	نر	ماده	نسبت جنسی	DF	X_2	P
مهر	۶۹	۲۶	۴۳	۱:۱/۶	۱	۴/۱	*۰/۰۴
آبان	۴۰	۱۷	۲۳	۱:۱/۴	۱	۰/۹	۰/۳۴
آذر	۶۰	۲۹	۲۱	۱:۱/۵	۱	۵/۴	*۰/۰۲
دی	۴۷	۲۱	۲۶	۱:۱/۲	۱	۰/۵۲	۰/۴۶
بهمن	۵۳	۲۰	۲۳	۱:۱/۳	۱	۰/۹۲	۰/۳۳
اسفند	۳۸	۱۲	۲۶	۲:۱/۲	۱	۵/۱	*۰/۰۲۳
فروردین	۵۳	۱۵	۳۸	۲:۱/۵	۱	۹/۹۸	*۰/۰۰۱
اردیبهشت	۴۰	۱۸	۱۲	۱:۱/۲	۱	۰/۴	۰/۵۲
خرداد	۳۰	۱۸	۱۲	۰:۱/۷	۱	۱/۲	۰/۲۷
تیر	—	—	—	—	—	—	—
مرداد	۲۰	۵	۱۵	۱:۳	۱	۵	*۰/۰۲۵
جمع کل	۴۵۰	۲۰۱	۲۴۹	۱:۱/۲	۱	۵/۱۲	*۰/۰۲۳

P>0.05

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعه فراوانی نمونه‌های بالغ در جامعه برای جنس ماده بیانگر افزایش سریع در روند بلوغ از طول ۱۱۰ میلیمتر تا ۱۶۰ میلیمتر می‌باشد. که با ترسیم خط حاصل از تلاقی ۵۰ درصد نمونه‌ها با محور Xها، طول بلوغ جامعه (L.M.50) معادل ۱۲۶ میلیمتر محاسبه گردیده است (نمودار ۴).

بررسی طول بلوغ جامعه (L.M.50) برای نرها نیز با ترسیم خط حاصل از تلاقی ۵۰ درصد نمونه‌ها با محور Xها، طول بلوغ جامعه معادل ۱۱۴ میلیمتر محاسبه می‌گردید (نمودار ۵).

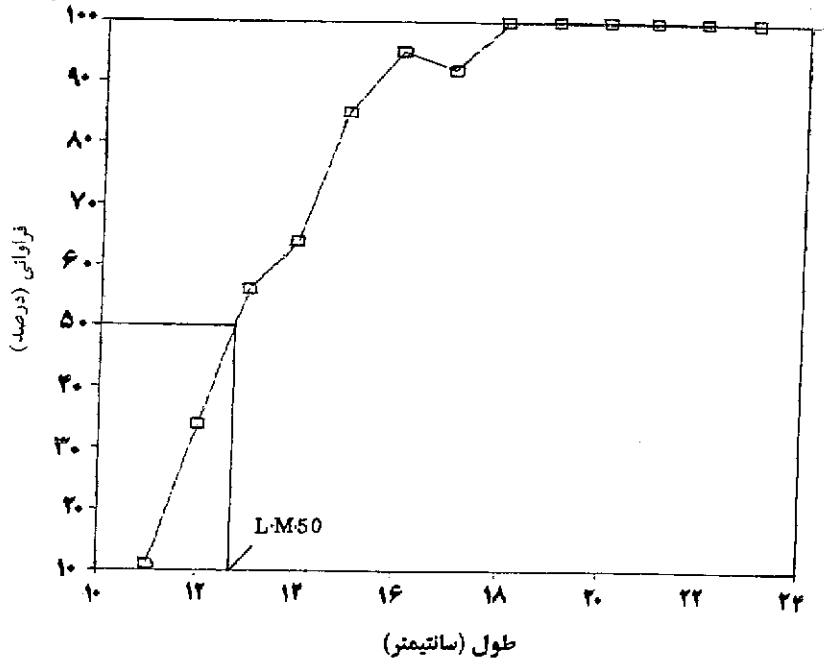
نمودار ۶ بیانگر درصد فراوانی مراحل بلوغ جنسی در جنس ماده ماهی شوورت می‌باشد. نتایج حاکی از افزایش معنی‌دار مرحله جنسی ۲ طی ماههای بهمن تا فروردین می‌باشد. در عین حال افزایش قابل توجه نمونه‌های با مرحله جنسی ۵ طی ماههای خرداد تا مهر قابل ملاحظه است. مطالعات هستیولوژیک نیز بیانگر وجود تخمدانهای با مرحله ۱ در ماههای مهر و آبان (شکل ۱) می‌باشد. شکل ۲ معرف مرحله ۴ تخمدان است که در آن اووسیت‌های رسیده با دیواره کاملا" مشخص و در حالت آبگیری شده قابل مشاهده‌اند. همچنین اووسیت‌های تحلیل رفته به همراه تعدادی از اووسیت‌های باقیمانده مرحله ۵-۴ و نیز اووسیت‌های اولیه در مرحله پیش‌هستگی (شکل ۳) قابل مشاهده است.

گناد نر نیز در مرحله ۴ جنسی در شکل ۴ نشان داده شده است که در آن اسپرم‌های فعال در درون مجاری مربوطه قابل مشاهده بوده و نسبت حجم اسپرم به بافت پیوندی افزایش قابل ملاحظه‌ای یافته است.

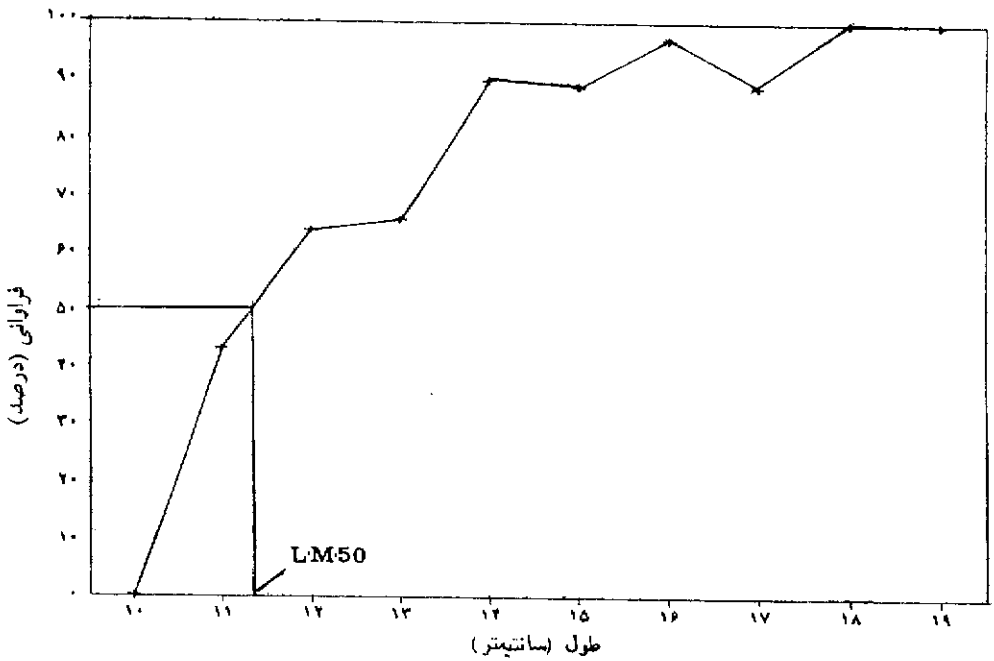
مطالعات انجام‌شده در خصوص شاخص معدی (GI) نیز بیانگر نوسانات تدریجی طی ماههای مهر تا خرداد بوده که در خصوص جنس نر از خردادماه (۰/۰۱+۲) تا مرداد (۰/۰۳+۴/۱) و در خصوص جنس ماده از خرداد ماه (۰/۰۲+۱/۹) تا مردادماه (۰/۰۲+۳/۵) افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد ($P<0.01$) (نمودار ۷).

www.SID.ir

Archive of SID



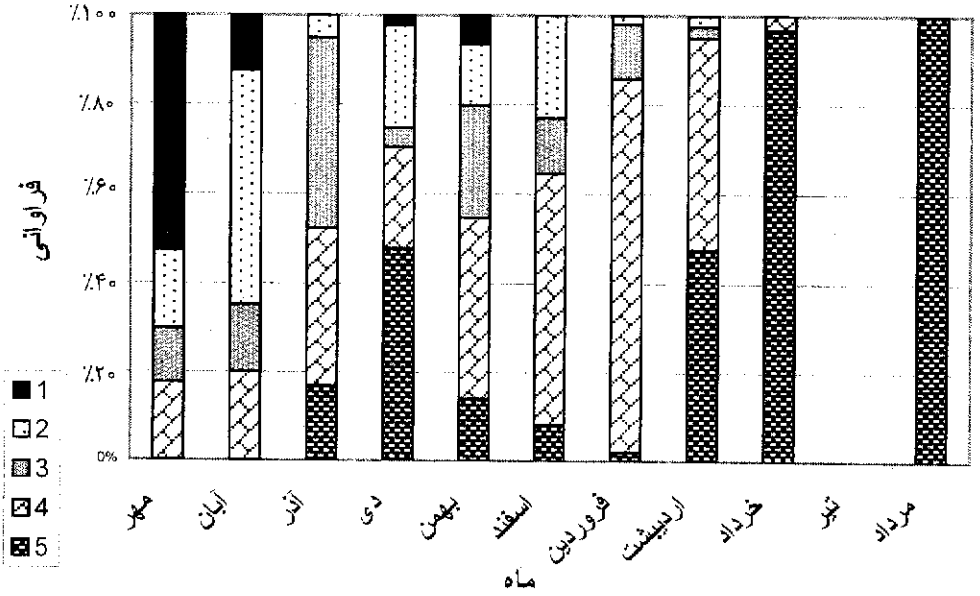
نمودار ۴: فراوانی نمونه‌های بالغ در جامعه ماهی شوورت ماده



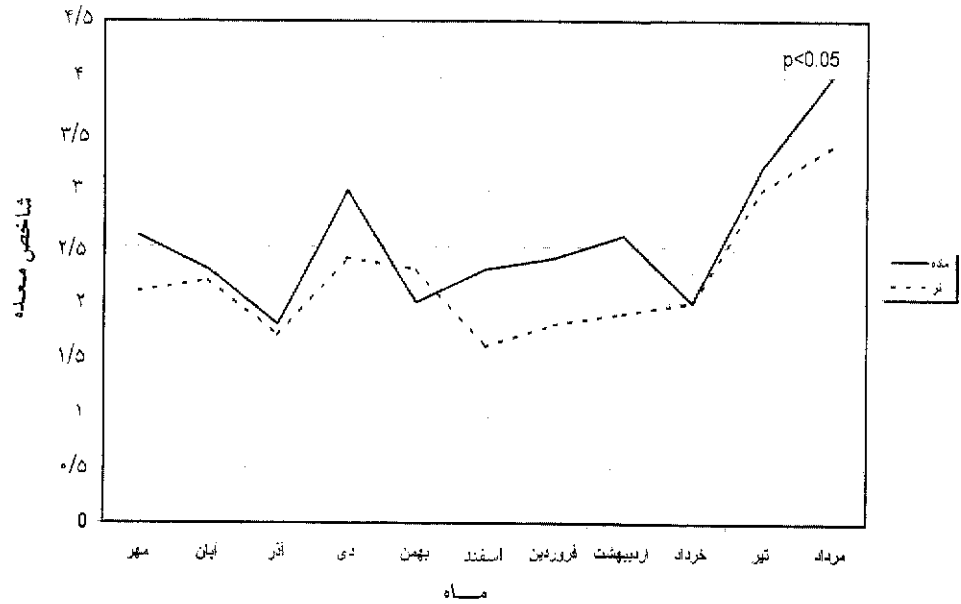
نمودار ۵: فراوانی نمونه‌های بالغ در جامعه ماهی شوورت نر

www.SID.ir

Archive of SID



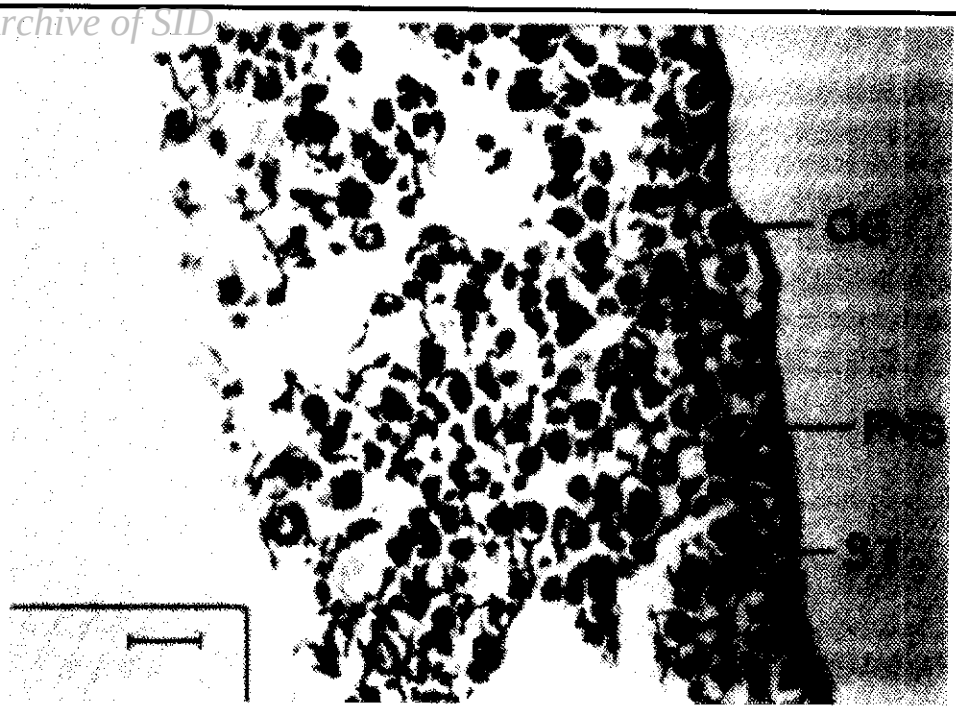
نمودار ۶: درصد فراوانی مراحل بلوغ جنسی در ماهی شوورت ماده (شهریور ۷۶ تا مرداد ۷۷)



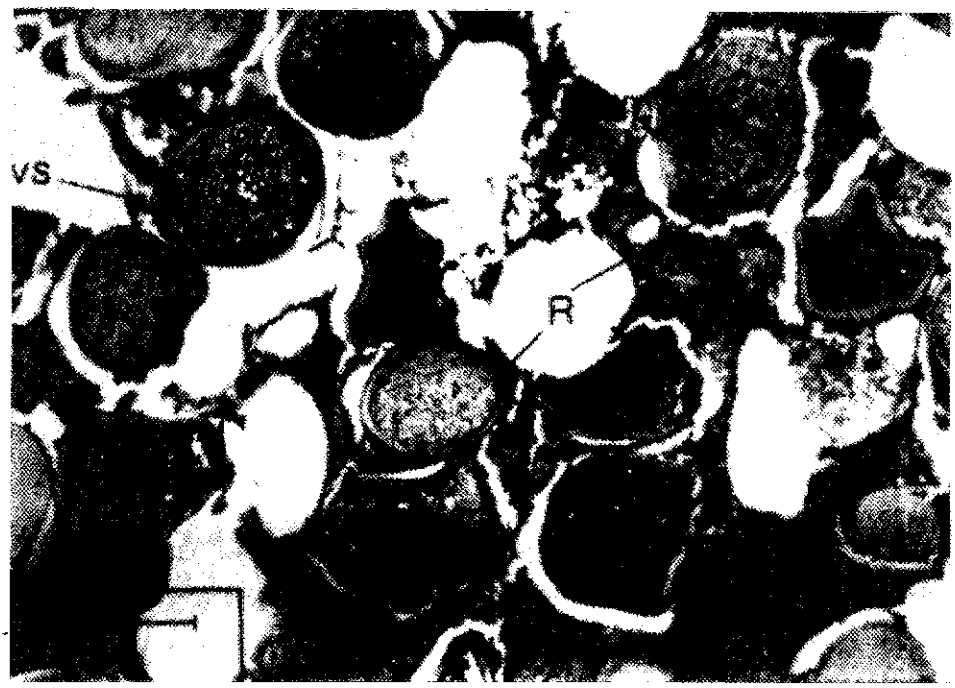
نمودار ۷: شاخص گاستروسوماتیک در ماهی شوورت

www.SID.ir

Archive of SID



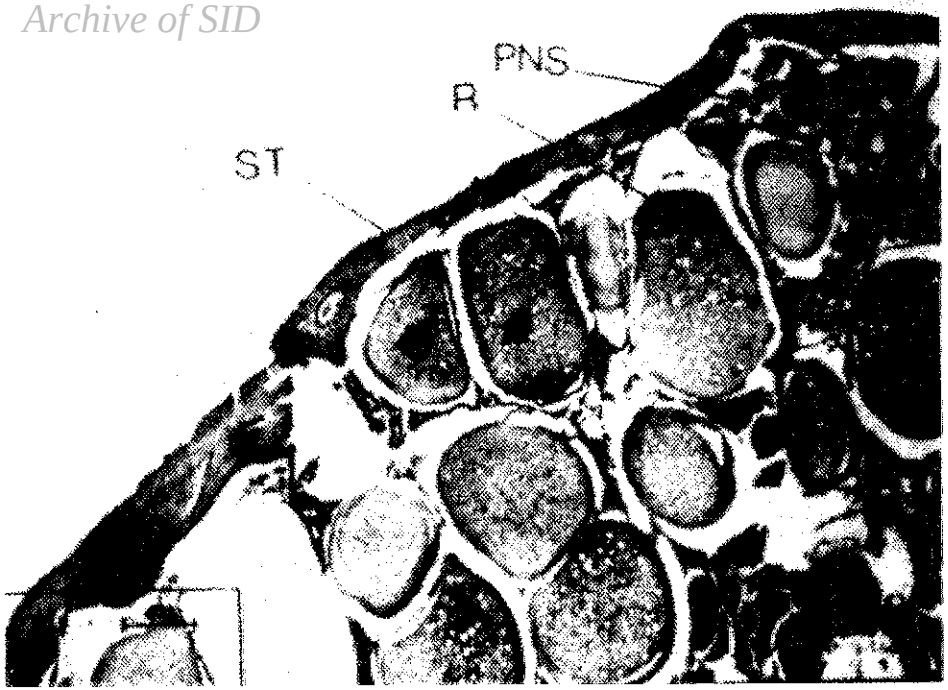
شکل ۱: مرحله یک گناد ماده: ST: استرومای تخمدان، OG: اووگونی، PNS: مرحله پیش هستکی



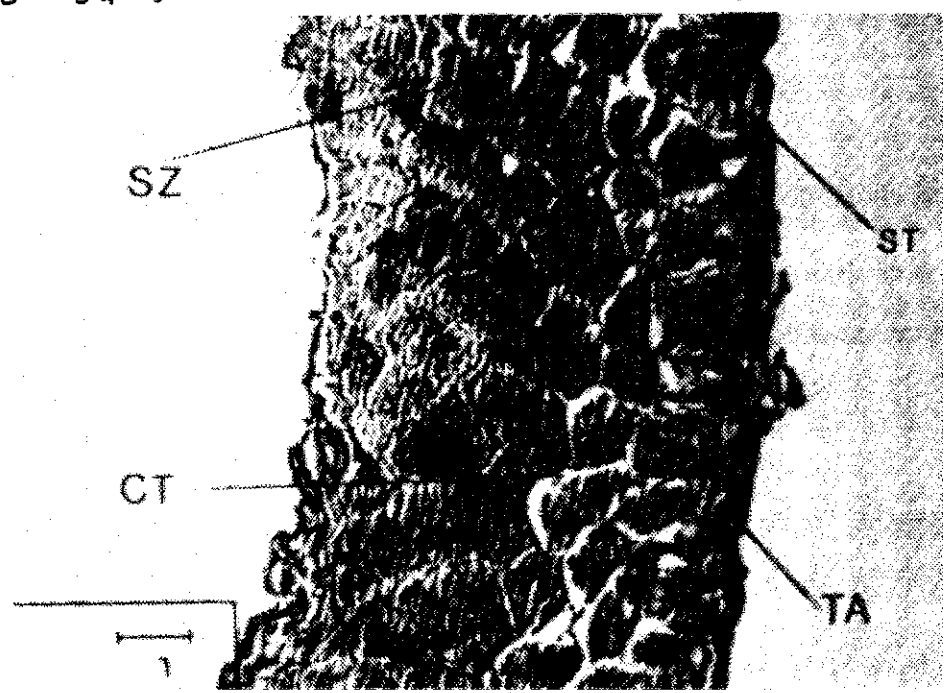
شکل ۲: مرحله چهار تخمدان : R: تخمک رسیده، VS: ویتلوژنز

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳: شروع مرحله پنج تخمدان : ST: استرومای تخمدان، R: تخمک رسیده، PNS: مرحله پیش هستکی



شکل ۴: مرحله چهار گناد نر: SZ: اسپرماتوزوا، ST: اسپرماتید، TA: دیواره گناد، CT: بافت پیوندی

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

مطالعه بیولوژی تولید مثل ماهی‌ها می‌تواند برای شناخت دقیق‌تر چرخه زندگی و ارزیابی ذخایر آنها موثر باشد (Sparre *et al.*, 1988). غدد جنسی در ماهی شوورت دارای الگوی خاص سایر ماهی‌های استخوانی بوده که روند خاصی را طی یک دوره منظم سالیانه طی می‌کنند. ماهی شوورت گونه‌ای از ماهیهای مهاجر کرانه‌ای است که با شروع فصل گرما در نواحی ساحلی در استان هرمزگان بوفور یافت می‌گردد. گونه مذکور دوران جوانی را در مناطق ساحلی سپری نموده و بتدریج با رسیدگی غدد جنسی، برای تخم‌ریزی به نواحی عمیق‌تر مهاجرت می‌نماید (اکبری، ۱۳۷۸).

با توجه به رابطهٔ طول و وزن بدست آمده برای کل ماهیان نر و ماده و مقادیر b بدست آمده برای نرها و ماده‌ها، نوع رشد مورد توجه قرار گرفته و نتایج حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار مابین اعداد حاصله و ثابت ۳ بوده ($P<0.01$)، که بیانگر وجود رشد ایزومتریک در گونه مورد نظر است. این نوع رشد در سایر گونه‌های کرانه‌ای و ساحلی نیز گزارش شده است. حد اقل و حداکثر تعداد نرها به ترتیب در ماههای مرداد و آذر و حداقل و حداکثر تعداد ماده‌هابه ترتیب در ماههای خرداد و مهر ثبت شده است. کمترین وزن گناد در ماهیان ماده ۰/۰۲ گرم در آبان ماه و بیشترین آن ۸ گرم در فروردین ماه بوده است. این افزایش در وزن، ناشی از رسیدگی تخمدان و آبگیری نهایی اووسیت‌ها می‌باشد. کمترین وزن گناد در ماهیان نر ۰/۰۰۱ گرم در مهر ماه و بیشترین آن ۳ گرم در فروردین ماه بوده است. گنادها در هر دو جنس در بخش انتهایی از طریق یک مجرا به مجرای ادراری تناسلی می‌پیوندند. این ماهی یک گونه جدا جنس (gonochoristic) می‌باشد و دارای شناسه جنسی نیست. در این بررسی تغییرات شاخص گنادی (GSI) ماده‌ها یک افزایش معنی‌دار ($P<0.01$) در ماههای اسفند و فروردین نشان می‌دهد و در اوایل اردیبهشت دو باره شروع به کاهش می‌نماید (نمودار ۲). امروزه تعیین وضعیت تولید مثلی و زمان تخم‌ریزی در ماهیها با استفاده از شاخصهای گنادوسوماتیک (GSI) و هپاتوسوماتیک (HSI) کاملا" به اثبات رسیده است (Biswas, 1993). بخشی از انرژی لازم برای افزایش GSI طی بلوغ ماهی از طریق تغذیه جانور (مراحل ابتدای بلوغ) و بخش دیگر انرژی برای رشد تخمدانها از طریق مصرف ذخایر انرژی موجود در کبد و عضلات

www.SID.ir

Archive of SID

تامین می‌گردد (Rankin *et al.*, 1983).

با توجه به تغییرات شاخص گنادی طی چرخه تولید مثلی در ماهیان ماده می‌توان نتیجه گرفت که این ماهی یکبار در سال، در اواخر بهار تخمریزی می‌کند و همه تخمک‌ها را یکباره رهاسازی می‌نماید. بنابراین ماهی شوورت دارای تخمک‌های همزمان (Isochronal) می‌باشد. مطالعات صورت پذیرفته توسط Radhakrishnan در سال ۱۹۵۷ نیز نتایج مشابهی را در خصوص نوع تخمریزی و همچنین همزمانی بلوغ تخمک‌ها در ماهی شوورت ارائه می‌دهد.

نتایج این پژوهش نشان‌دهنده ارتباط مستقیم بین فراوانی مراحل بلوغ ماهی‌ها با منحنی شاخص گنادی (GSI) است که فصل تخمریزی را نشان می‌دهد. در ماههای اسفند، فروردین، اردیبهشت و خرداد اغلب ماهی‌های ماده در این گونه دارای تخمدانهایی با مراحل بالای بلوغ بودند و در بقیه سال اکثر گنادها در مراحل اولیه بلوغ دیده می‌شوند.

تغییرات شاخص گنادی (GSI) در ماهی شوورت نر نیز وضعیتی تقریباً مشابه با ماده‌ها را نشان می‌دهد که این موضوع مبین این نکته است که تخلیه سلولهای جنسی نر نیز بطور همزمان در طول سال و در اواخر بهار انجام می‌شود.

شاخص کبدی (HSI) نیز در اوایل فصل بهار بیشترین افزایش را نشان می‌دهد که این امر مقارن با زمان افزایش میزان زرده در تخمک‌ها است که از فعالیت‌های اصلی کبد در رابطه با تولید مثل محسوب می‌شود. افزایش میزان شاخص کبدی بطور همزمان و یا کمی زودتر از افزایش شاخص گنادی در جنس ماده در بسیاری از گونه‌های ماهی‌های دریایی گزارش شده‌است (Wootton, 1992).

نسبت جنسی نر به ماده در ماهی شوورت در ماههای اسفند، فروردین و مرداد بیشترین مقدار را دارد. نسبت جنسی کل نمونه صید شده براساس نر به ماده در طول این بررسی ۱:۱/۲ بدست آمد. در جمعیت ماهیها برای پایداری بین دو جنس، نسبت جنسی باید ۱:۱ باشد. در اینجا برای پی‌بردن به یکنواختی توزیع جنسهای نر و ماده از تست X^2 استفاده شد و مشخص گردید که در ماههای مهر، آذر، اسفند، فروردین و مرداد در نسبت جنسی کل اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($\alpha=0/05$, $df=1$, $X^2=5$).

www.SID.ir

Archive of SID

تفاوت بین تعداد نرها و ماده‌ها در ماههای مختلف وکل سال می‌تواند ناشی از توقف ماده‌ها در منطقه تخم‌ریزی به مدت بیشتر نسبت به نرها باشد (Nicolsky, 1963). در عین حال رفتارهای متفاوت بین دو جنس نر و ماده و احتمال صید آسانتر یک جنس نسبت به جنس دیگر (Rajaura, 1992) واختلاف در مرگ ومیر میان دوجنس (Sandovy *et al.*, 1994) از دیگر دلایل وجود اختلاف در نسبت جنسی می‌باشد.

اندازه بلوغ جامعه نیز فاکتور دیگری است که در ارزیابی وضعیت جمعیت بهنگام صیدوصیادی بسیار حائز اهمیت است (Wootton, 1992). طولی که ۵۰ درصد ماهیها بالغ به حساب آیند (مراحل ۳ و ۴ و ۵ بلوغ جنسی) را اندازه بلوغ جامعه می‌گویند (L.M.50). در اینجا برای ماهی شوورت نر، اندازه بلوغ ۱۱۴ میلیمتر و اندازه اولین بلوغ ۱۱۱ میلیمتر بدست آمد.

برای ماهی شوورت ماده اندازه بلوغ ۱۲۶ میلیمتر و اندازه اولین بلوغ ۱۱۱ میلیمتر بدست آمد. بلوغ در بسیاری از ماهیها تابع نوسانات و اثرات زیست محیطی بوده (Wootton, 1992) و یکی از راههای پاسخ به کاهش تراکم جمعیت ناشی از فشار صیادی، کاهش طول در اولین بلوغ جنسی می‌باشد (Potts & Wootton, 1989). لذاکسب اطلاع از این طول در خصوص جنس‌های نر و ماده در اعمال مدیریت شیلاتی در خصوص صید این گونه ماهی تاثیر بسزایی دارد.

بررسی بافت‌شناسی گنادهای ماهی نر و ماده بمنظور تائید یافته‌های قبلی صورت گرفت و براساس این مشاهدات در رشد و توسعه اووسیتها، مراحل مختلفی دیده می‌شود.

در مطالعه بافت‌شناسی تخمدان ۵ مرحله مشاهده گردید که شامل موارد زیر بودند:

۱- نابالغ (اووسیت‌ها فاقد هستک و پلاسما بازوفیل است) ۲- در حال بلوغ (هسته اووسیت بزرگ و مدور و هستک‌ها در نزدیک دیواره هسته قرار گرفته‌اند) ۳- بالغ (تخمک کروی شکل، هسته بزرگ و بیضی شکل، ذرات زرده‌ای پراکنده شده‌اند) ۴- رسیده (هسته بتدریج ناپدید شده و حجم تخمک افزایش یافته، تخمکها شفاف شده و ذرات زرده‌ای بطور یکنواخت پراکنده شده‌اند. ذرات چربی در داخل اووسیت قابل مشاهده هستند) ۵- تخلیه شده (تخمکهای مراحل ۱ و ۲ در حاشیه تخمکهای رسیده و در حال تخریب با فضای خالی مشاهده می‌شوند). وجود تخمک‌های در حال بلوغ وشروع زرده سازی طی ماههای بهمن، اسفند و فروردین است که با شروع افزایش منحنی GSI

www.SID.ir

Archive of SID

مطابقت دارد. در خردادماه تعداد اووسیت‌های تخریب‌شده و در حال تخریب در بیشترین فراوانی بوده که با مرحله نزولی منحنی GSI تطبیق دارد. با این وجود Gowda در سال ۱۹۸۷ طی بررسی چرخه زیستی ماهی شوورت در آبهای هندوستان به دو پیک تولید مثلی در فصلهای بهار وپائیز اشاره نموده است. علت اختلاف بین نتایج حاصل در این پژوهش و مطالعات مشابه در هندوستان را می‌توان به اختلاف شرایط اقلیمی ومنابع غذایی و یا شوری بیشتر در منطقه خلیج فارس نسبت داد.

نتایج بدست آمده حاکی از آن است که ماهی شوورت *S. sihama* در اواخر فصل بهار تخمریزی کرده و در این زمان تغییرات محیطی و اکولوژیک سبب تسریع در فعالیتهای فیزیولوژیک تولید مثلی این ماهی می‌شود، که این امر در بلوغ جنسی ماهی و شاخص گنادی ماهی نیز تاثیر می‌گذارد. مطالعات صورت پذیرفته توسط Radhakrishnan در سال ۱۹۵۷ نیز مؤید بلوغ جنسی ماده در ماههای فروردین و اردیبهشت در ناحیه شرقی اقیانوس هند بوده که عمده‌ترین دلایل این امر مناسب بودن درجه حرارت و تابش نور و وجود غذای مناسب و کامل جهت تغذیه لاروها معرفی شده است.

با توجه به اینکه در زمان تخمریزی این ماهی، دمای محیط و طبعاً بعضی دیگر از عوامل زیست محیطی تغییراتی می‌نماید، مطالعه این عوامل و تاثیر آن روی فرآیند تخمریزی می‌تواند در شناسائی بیولوژی و تولید مثل این ماهی موثر باشد.

در پراکندگی نروماده این گونه در طول دوره، تفاوتهایی مشاهده می‌شود که این تفاوت در نسبت جنسی ممکن است بدلیل مهاجرت یا اختلاف رفتاری بین افراد نر وماده باشد، که سبب تفاوت در میزان صید یک جنس نسبت به جنس دیگر می‌شود. این نوع رفتار در بسیاری از گونه‌های دریائی نظیر انواع ماهیهای حلوا سفید، ساردین، سرخو و یال‌اسبی گزارش شده است (Kesteven, 1942). نوسانات نسبت جنسی در طول سال می‌تواند نشان‌دهنده این مطلب باشد که اجتماعات نروماده در دوره‌های زمانی خاص به صورت مجزا از یکدیگر و در زمان‌های دیگر در کنار هم زندگی می‌کنند. در صورت صحت این فرض عوامل موثر بر جدایی یا همگرایی جمعیتهای نروماده می‌تواند مورد مطالعه قرار گیرد.

از عواملی که گاهی سبب غالبیت یک جنس نسبت به جنس دیگر می‌شوند می‌توان تفاوت در

www.SID.ir

Archive of SID

زمان، ادوات صید، موقعیت‌های ماهی‌گیری (Kesteven, 1942) و تفاوت در رشد بین جنسها (Qasim, 1966) را نام برد.

افزایش شاخص معدی (GI) در اواخر بهار و تابستان (۳/۳) مبین این نکته است که ماهی با استفاده از شرایط مناسب غذایی در محیط، حداکثر استفاده را برده و ذخایر انرژی در بدن افزایش یافته و این در حالی است که در همین زمان گنادها تخلیه شده‌اند و کاهش حجم گناد باعث ایجاد فضای مناسب برای افزایش حجم معده و امکان تغذیه برای ماهی شده‌است. با این وجود بسیاری از عوامل محیطی نیز می‌توانند روی افزایش و یاکاهش شاخص معدی اثر گذاشته و رابطه کاهش حجم تخمدان و افزایش شاخص معدی را تحت تاثیر قرار دهند. نتایج حاصل از این مطالعه پیشنهاد در ممنوعیت صید ماهی شوورت در ماههای اسفند، فروردین،اردیبهشت و خرداد را داشته و در عین حال با توجه به ساحلی بودن گونه موردنظر و احتمال زیاد صید از طریق انواع تورهای انتظاری و مشتا، پیشنهاد بررسی جامع در خصوص چشمه تورهای مشتا باتوجه به طول ماهی در هنگام بلوغ را دارد.

منابع

اکبری، ح.، ۱۳۷۸. برخی از ویژگی‌های زیستی ماهی شوورت (*Sillago sihama*) در استان هرمزگان، مجله علمی شیلات ایران، سال هفتم شماره ۲، صفحات: ۸۶-۸۳

Bagenal, T. , 1978. Methods for assessment of fish production in fresh waters. Black Wall Scientific Pub. Oxford, London. 365 P.

Biswas, S.P. , 1993. Manual of method in fish biology. South Asian Publisher. PVT. LTD. New Delhi International Book CO. Absecon High lands. N.I. 157 P.

Fouda, M.M , 1993. Reproductive biology of a red sea goby. J. of Fish Biology , Vol. 43, pp.139-151.

Gowda, M.M. , 1987. Observations on the biology of the Indian Sandwhiting *Sillago*

www.SID.ir

Archive of SID

sihama, J. Agric. Sci. 21(suppl 4). 56, FR 37(4).

Jayasankar, 1991, Aspects of reproductive biology in *Anabas testadineus*. Indian J. Fish. Vol.38, No.1, pp.13-25.

Kesteven, G.L. , 1942. Studies on the biology of *Mugil dobula*. Bull Coun. Sci. India Res, Melbourno No.157, pp.511-516.

Krishnamurty, K.N. and Kaliymurthy, M. , 1978. Studies on the age and growth of sanwhiting *Sillago sihama*, Indian J. Fish. 25(182), pp.24-97.

Nicolsky, G.V. , 1963. The ecology of fishes. Academic press, 325 P.

Potts, G.W. and Wootton, R.J. , 1989. Fish reproduction, strategies and tactics. Academic Press, 410 P.

Qasim, S.Z. , 1966. Sex retio in the fish population as a function of sexual difference in growth rate. Curr. Sci, Vol. 35, pp.140-142.

Radhakrishnan, E.V. , 1957. A manaual for hormone isolation and assay, CMFRI, special publication 41, 46 P.

Rajagura, A. , 1992. Biology of two co-occuring tongue fishes. *Cynoglossus arel* and *C. lida* (Pleuronectiformes: Cynoglossidae), from indian waters. fish. bull. Vol. 90, No. 2. pp.325-367.

Rankin, J.C. ; Pitcher, T.Y. and Duggan, R. , 1983. Control processes in fish physiology. Croon Helm, London, 220 P.

Sandovy, Y. ; Rosario, A. and Roman, A. , 1994. Reproduction in an aggregating grouper, the red hind, *Epinephelus guttatus*. Environ. Biol. Fish., Vol. 41, pp.269-286.

Sparre, P. ; Ursin, E. and Venema, S.C. , 1988. Introduction to tropical fish stock assessment part manual FAO, Italy. 337 P.

www.SID.ir

Archive of SID

Venkatra, M. and Ramanatham, N. , 1994. Manual of fish biology. Published by Raju primlani Oxford. New Delhi, Bombay. 830 P.

Wootton, R.J. , 1992. Fish ecology. Chapman & Hall. 185 P.

www.SID.ir