



تعیین زمان تخم‌ریزی و تغییرات سیکل تولید مثلی

ماهی یال اسبی گونه *Trichiurus lepturus*

بر مبنای شاخص‌های Hepatosomatic و Gonadosomatic

شهربانو عریان - کاظم پریور - عبدالرحیم یگرنگیان - همایون حسین‌زاده صفاهی*

* مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

بخش زیست‌شناسی، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان - بندرعباس، صندوق پستی ۱۵۹۷

چکیده

ماهیهای یال اسبی متعلق به خانواده Trichiuridae یکی از مهمترین منابع پروتئینی دریایی در اقیانوس هند می‌باشند. تراکم قابل ملاحظه گونه غالب این خانواده با نام علمی *Trichiurus lepturus* در دریای عمان گزارش شده است. مقادیر GSI و HSI برای این گونه طی ۱۹ ماه نمونه‌برداری در منطقه رأس میدانی واقع در شمال دریای عمان محاسبه گردید. روند تغییرات GSI معرف طولانی بودن محدوده زمانی تخم‌ریزی در این ماهی می‌باشد. افزایش GSI از ماههای شهریور و مهر آغاز و تا اردیبهشت سال بعد ادامه داشت. در این مدت تخلیه تخمدانی صورت گرفته و چندین کاهش در میزان GSI مشاهده گردید.

مطالعه فراوانی قطر تخمکها در طول ماههای مختلف نیز بیانگر طولانی بودن مدت زمان تخم‌ریزی در این ماهی بوده و نیز نتایج ثبت شده از داده‌های تغییرات وزنی کید (HSI) نیز شواهد تأیید کننده سیکل تولید مثلی ماهی یال اسبی *T. lepturus* می‌باشد.



مقدمه

دریای عمان دارای تنوع قابل ملاحظه‌ای از آبیان اقتصادی است که از آن جمله ماهی‌های یال اسبی متعلق به خانواده Trichiuridae می‌باشد. براساس منابع موجود تاکنون سه گونه یال اسبی به اسامی علمی *Trichiurus lepturus* و *Eupleurogrammus muticus* و *Lepturacantus savala* از این منطقه گزارش شده است (اسدی و دهقانی، ۱۳۷۳). گونه *T. lepturus* دارای پراکندگی قابل ملاحظه‌ای در آبهای سواحل اروپا، آفریقا، هند، چین و ژاپن (Ball & Rao, 1984) بوده و سالانه بیش از ۷۰۰۰ تن از این ماهی در آبهای جنوبی کشور صید می‌گردد (رزمجو، ۱۳۷۳). مطالعه نوسانات سیکل جنسی و تعیین زمان تخم‌ریزی به منظور اعمال مدیریت صید این ماهی دارای ارزش قابل ملاحظه‌ای است (Bhatti & Al-Daham, 1978).

مطالعات صورت پذیرفته توسط (Prabhu, 1950)، (Jinrui et al., 1988) و (1967, 1986)، (James, 1960)، بر روی گونه یال اسبی *T. lepturus* در آبهای سواحل هندوستان و سواحل چین حاکی از نوسانات قابل ملاحظه‌ای در وزن تخمدان و قطر تخمکها در طی سال بوده است. Prabhu در سال 1950 در زمینه تولید مثل و برخی خصوصیات زیستی این گونه از ماهیها محاسباتی را انجام داد. وی طی چند سال تحقیق در زمینه زیست‌شناسی یال اسبی‌های متعلق به خانواده Trichiuridae دریافت که این ماهیها در طول سال فقط یکبار تخم‌ریزی می‌کنند. همچنین Ball & Rao در سال 1984 اشاره‌ای به نظرات محققین دیگر نظیر Tsmpi و همکارانش و Narasimham در مورد وجود دو پیک اصلی جهت تخم‌ریزی ماهی یال اسبی در سواحل کشور هندوستان داشته‌اند. James در سال 1986 به وجود تخم‌ریزی طولانی مدت در گونه *T. lepturus* در طی سال اشاره داشته است.

تحقیق حاضر به منظور تعیین استراتژی تولید مثل در زمان تخم‌ریزی این ماهی در منطقه دریای عمان صورت پذیرفته است.



مواد و روشها

نمونه برداری از سواحل شمالی دریای عمان در حد فاصل منطقه جاسک و رأس میدانی از نصف النهار ۵۵°، ۵۸° تا ۵۹°، طول شرقی توسط کشتی فارسی و فردوس ۱ و با روش صید ترال کف از فروردین ۱۳۷۴ تا آبان ۱۳۷۵ صورت پذیرفت. نمونه های صید شده بطور ماهانه مورد اندازه گیری طولی (cm) و وزنی (g) قرار گرفته و براساس گروههای طولی تفکیک می شدند. پس از انجام بیومتری های لازم تخمدانها و کبد از بدن خارج و به دقت (با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم) وزن شده و بخشهایی از تخمدان جهت مطالعات بافت شناسی و بررسی قطر تخمکها در محلول بوئن نگهداری می گردیدند. نمونه ها پس از قالب گیری بوسیله دستگاه میکروتوم در مقاطع ۷ میکرونی برش گیری می شدند (Mager et al., 1988). قطر تخمکها در مراحل مختلف توسط میکرومتر چشمی اندازه گیری و نوسانات قطر آنها براساس ۶ مرحله مختلف تخمدانی در این ماهی مورد بررسی قرار گرفت (Biswas, 1993). شاخص های GSI و HSI به ترتیب براساس فرمولهای زیر محاسبه گردیدند (Htun - Han, 1976).

$$GSI = \frac{WG}{W} \times 100 \quad HSI = \frac{WH}{W} \times 100$$

که در آن W_H وزن کبد و W_G وزن گناد و W وزن کل بدن ماهی می باشد.

نظر به اینکه دم در این گونه ماهی در حین صید جدا می شود فاصله بین پوزه تا مخرج بعنوان طول مخرجی (A.L)^(۱) مورد اندازه گیری قرار گرفت.

نتایج

تغییرات سالانه در مقادیر عددی شاخص های GSI و HSI مشاهده شد. مطالعات نشان می دهند که میزان GSI دارای تغییرات معنی دار در طول سال به تفکیک گروههای طولی می باشد ($P < 0.05$). این نوسانات در تمام گروههای طولی مورد مطالعه یعنی ۱۰ تا ۱۹ سانتیمتر الی ۵۰ تا ۵۹ سانتیمتر مشاهده شد. جدول ۱ تغییرات GSI در گروههای طولی مختلف (براساس طول مخرجی) را طی ماههای سال نشان می دهد ($n = 1095$).

۱- طول مخرجی (فاصله نوک پوزه تا مخرج) A.L =



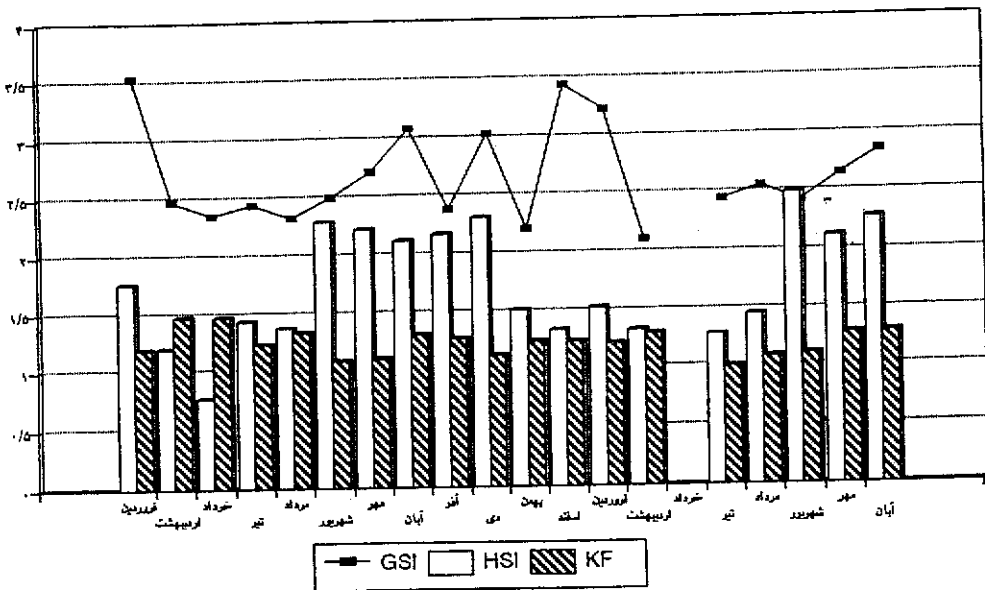
جدول ۱: مقادیر GSI به تفکیک گروه‌های طولی (A.L) در ماه‌های مختلف نمونه‌برداری در گونه *T. lepturus* (۱۳۷۵-۱۳۷۶)

GSI

سال	ماه	۱۰-۱۹		۲۰-۲۹		۳۰-۳۹		۴۰-۴۹		۵۰-۵۹	
		تعداد	میانگین \pm SEM	تعداد	میانگین \pm SEM	تعداد	میانگین \pm SEM	تعداد	میانگین \pm SEM	تعداد	میانگین \pm SEM
۱۳۷۴	فروردین	۲	۰/۳۵ \pm ۰/۰۲	۱	۱/۶۳	۳۴	۲/۶۳ \pm ۰/۰۴۱	۱۱	۶/۳۶ \pm ۰/۰۷	۱	۱/۵۵ \pm ۰/۰۸
	اردیبهشت	۱۱	۰/۱۱ \pm ۰/۰۴	۲	۱/۸۸ \pm ۰/۰۴۱	۳۵	۲/۷۶ \pm ۰/۰۸۷	۱۴	۲/۸۲ \pm ۰/۰۷۲	۲	۴/۱۸ \pm ۱/۰۶
	خرداد	۲۴	۰	۲۵	۰/۱۳ \pm ۰/۰۳	۹	۱/۵۸ \pm ۰/۰۵۲	۵	۵/۳۸ \pm ۱/۸۶	۵	۲/۱۸ \pm ۱/۰۶
	تیر	۱۰	۰	۳۲	۰/۳ \pm ۰/۰۵	۲۰	۳/۸۵ \pm ۰/۰۵۹	۳۱	۳/۲۱ \pm ۰/۰۵۰	۱	۲
	مرداد	۱۲	۰/۸ \pm ۰/۰۴۸	۱۹	۰/۶۸ \pm ۰/۰۱۳	۲۸	۳/۵۶ \pm ۱/۰۵۲	۲۰	۱/۷۸ \pm ۰/۰۳۵	۷	۲/۶۸ \pm ۰/۰۸۵
	شهریور			۲۱	۱/۱۵ \pm ۰/۰۴۶	۳۰	۲/۰۴ \pm ۰/۰۱۱	۲۳	۲/۸۲ \pm ۰/۰۶۶	۱	۲/۹۴
	مهر			۱۷	۳/۶ \pm ۱/۲۷	۳۱	۱/۷۲ \pm ۰/۰۳۸	۲۲	۲/۸۶ \pm ۰/۰۷۱	۱۲	۲/۳۴ \pm ۱/۰۴۸
	آبان			۳۰	۳/۲۲ \pm ۰/۰۵۸	۳۰	۳/۵۹ \pm ۰/۰۵۶	۲۸	۲/۴۸ \pm ۰/۰۵۰		
	آذر			۱۶	۳/۲۹ \pm ۰/۰۹۱	۲۹	۱/۴۷ \pm ۰/۰۳۳	۲۹	۲/۴۲ \pm ۰/۰۷۹	۱	
	دی			۲۲	۳/۴۹ \pm ۰/۰۷۸	۳۰	۲/۸۳ \pm ۰/۰۶۶	۲۱	۲/۷۸ \pm ۱/۰۶		
	بهمن			۱۲	۲/۶۹ \pm ۰/۰۷۵	۲۰	۲/۱۶ \pm ۰/۰۳۱	۱۶	۱/۸۲ \pm ۰/۰۶۵		
	اسفند			۵	۱/۹۴ \pm ۰/۰۴۲	۷	۲/۳۶ \pm ۲/۰۶	۱۲	۳/۶ \pm ۱/۰۶۶		
۱۳۷۵	فروردین			۱۰	۳/۴۵ \pm ۰/۰۲۵	۱۰	۳/۴۵ \pm ۰/۰۲۵	۱۲	۲/۵ \pm ۰/۰۵۶		
	اردیبهشت			۱۲	۳/۴ \pm ۰/۰۳۲	۱۲	۳/۴ \pm ۰/۰۳۲	۹	۲/۰۴ \pm ۰/۰۸۵		
	خرداد			۲۱	۱/۹۲ \pm ۰/۰۶۲	۲۴	۱/۹۲ \pm ۰/۰۶۲	۲۴	۲/۳۷ \pm ۰/۰۴۱		
	تیر			۲۴	۲/۱۳ \pm ۰/۰۲۵	۲۴	۲/۱۳ \pm ۰/۰۲۵	۳۱	۲/۶۹ \pm ۰/۰۲۶		
	مرداد			۲۰	۳/۸ \pm ۰/۰۴۵	۲۴	۳/۸ \pm ۰/۰۴۵	۲۴	۳/۰۵ \pm ۰/۰۵۴		
	شهریور			۲۹	۲/۳ \pm ۰/۰۶۵	۲۹	۲/۳ \pm ۰/۰۶۵	۱۳	۲/۲۷ \pm ۰/۰۱۲		
	مهر			۳۱	۳/۰۱ \pm ۰/۰۱۲	۳۱	۳/۰۱ \pm ۰/۰۱۲	۲۲	۲/۹ \pm ۰/۰۶۳		



نوسانات وزنی کبد نیز در رابطه با سیکل تولید مثلی در طول ماههای نمونه برداری، تغییرات قابل ملاحظه‌ای را نشان داد ($P < 0.05$) (جدول ۲). مقدار HSI در زمان قبل از تخم‌ریزی و کمی جلوتر از افزایش GSI، افزایش می‌یابد. HSI پس از تخم‌ریزی در طی ماههای بهمن تا خرداد کاهش یافته و در طول ماههای تیر تا دی، نیز سیر افزایشی را از خود نشان می‌دهد. روند افزایش GSI به همراه چند افت ناگهانی در طول فصلهای پاییز، زمستان و اوایل بهار در خصوص گونه یال اسبی مشاهده شد (شکل ۱).



شکل ۱: نمودار تغییرات میزان GSI و HSI در ماههای مختلف سال در گونه *T. lepturus*

(۱۳۷۴-۱۳۷۵)



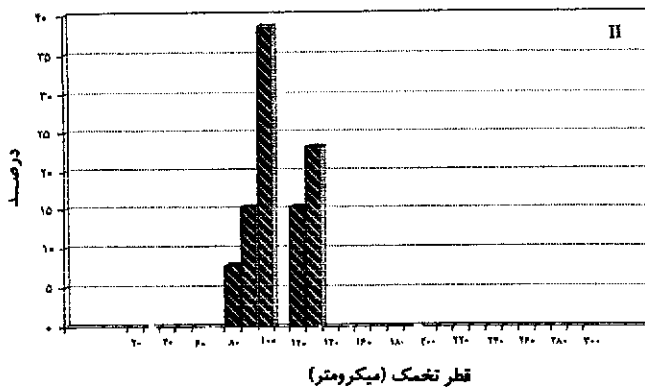
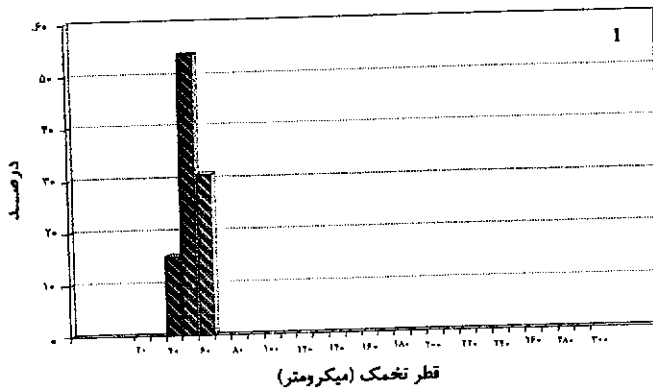
جدول ۲: مقادیر HSI به تفکیک گروههای طولی (A.L) در ماههای مختلف نمونه برداری در گونه *T. lepturus* (۱۳۷۵ - ۱۳۷۴)

HSI

سال	۵-۵۹		۴۰-۴۹		۳۰-۳۹		۲۰-۲۹		۱۰-۱۹	
	میانگین ± SEM	تعداد	میانگین ± SEM	تعداد	میانگین ± SEM	تعداد	میانگین ± SEM	تعداد	میانگین ± SEM	تعداد
۱۳۷۴	۱/۶۱	۱	۳/۲ ± ۰/۱۹	۱۱	۱/۰۶ ± ۰/۳۲	۳۲	۱/۰۳	۱	۰/۶۴ ± ۰/۱۲	۲
	۱/۰۱ ± ۰/۳۴	۲	۱/۲۸ ± ۰/۲۹	۱۴	۱/۲۳ ± ۰/۱۱	۳۵	۱/۰۹ ± ۰/۶۸	۲	۰/۴۹ ± ۰/۱۹	۱۱
	۱/۵۲ ± ۰/۲۶	۵	۱/۱۱ ± ۰/۳۱	۵	۰/۷۱ ± ۰/۳۸	۹	۰/۵۱ ± ۰/۰۷	۲۵	۰/۳۲ ± ۰/۰۵	۲۴
	۱/۴۳	۱	۱/۵۸ ± ۰/۲۰	۳۱	۱/۹۵ ± ۰/۱۸	۳۰	۰/۷۷ ± ۰/۰۷	۳۲	۳/۳۵ ± ۰/۸۶۴	۱۰
			۱/۳۲ ± ۰/۱۷	۲۰	۱/۵۸ ± ۰/۱۵	۲۸	۱/۲۲ ± ۰/۱۸	۱۹	۲/۰۹ ± ۰/۴۹	۱۲
			۱/۳۱ ± ۰/۳۸	۲۳	۱/۸۶ ± ۰/۱۲	۳۰	۳/۸۲ ± ۱/۴۱	۲۱		
	۱/۴۷ ± ۰/۱۷	۷	۲/۸۲ ± ۰/۶۹	۲۲	۱/۰۹ ± ۰/۰۹	۳۱	۲/۷۹ ± ۰/۶۶	۱۷		
	۱/۶۵	۱	۲/۳۴ ± ۰/۳۲	۲۸	۲/۶۵ ± ۰/۲۶	۳۰	۱/۴۱ ± ۰/۱۸	۳۰		
			۲/۴۲ ± ۰/۱۷	۲۹	۱/۸۲ ± ۰/۲۷	۲۹	۲/۳۲ ± ۰/۴۵	۱۶		
	۱/۴۴ ± ۰/۱۹	۱۲	۲/۱۴ ± ۰/۱۳	۲۱	۱/۹۲ ± ۰/۱۱	۳۰	۲/۹ ± ۰/۱۹	۲۲		
			۱/۴۶ ± ۰/۰۸	۱۶	۱/۶۶ ± ۰/۱۰	۲۰	۱/۴۱ ± ۰/۲۹	۱۲		
			۱/۳۲ ± ۰/۲۲	۱۲	۲/۰۹ ± ۰/۱۹	۷	۱/۵ ± ۰/۲۱	۵		
		۱/۴۷ ± ۰/۲۵	۱۲	۱/۶ ± ۰/۲۴	۱۰					
		۱/۵ ± ۰/۳۵	۹	۲/۳۴ ± ۰/۱۵	۱۲					
۱۳۷۵			۲/۵ ± ۰/۵۱	۲۴	۲/۹ ± ۰/۳۴	۲۱				
			۲/۱۸ ± ۰/۱۶	۳۱	۱/۹ ± ۰/۱۳	۲۴				
			۳/۰۲ ± ۰/۱۵	۲۴	۱/۶۷ ± ۰/۹	۲۰				
			۱/۹۷ ± ۰/۲۴	۱۳	۱/۸۲ ± ۰/۱۶	۲۹	۱/۹ ± ۰/۰۹	۲۱		
			۱/۱ ± ۰/۱۲	۲۲	۱/۶۹ ± ۰/۱۲	۳۱	۱/۲۳ ± ۰/۰۷	۱۴		

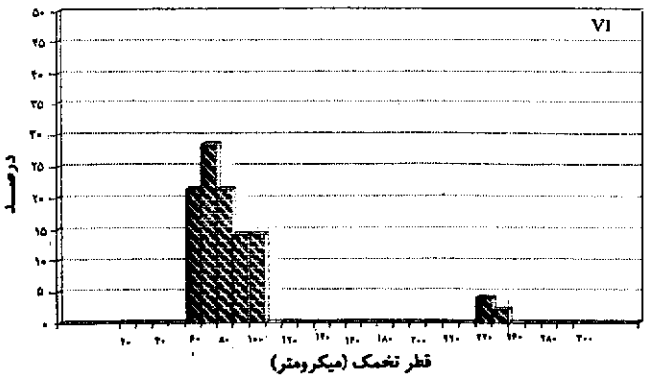
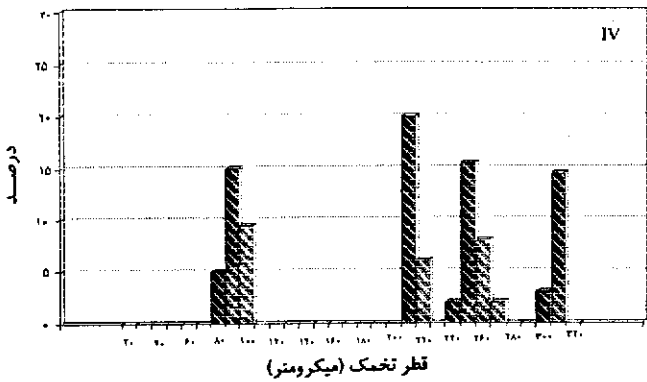
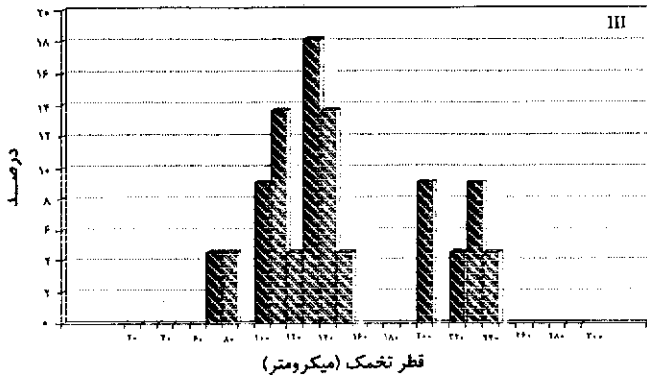


بررسی فراوانی قطر تخمکها براساس اندازه در هر مرحله جنسی نشان داد که در مرحله I جنسی (نابالغ) فراوانی تخمکها در اندازه‌های پایین بیشتر بوده و در مرحله II جنسی (در حال بلوغ) اولین گروه از تخمکها از گروه دوم جدا می‌شوند. در مرحله جنسی III (در حال رسیدن) گروههای مختلف از نظر قطر تخمکها در هر تخمدان قابل مشاهده است و در مرحله IV جنسی (رسیده) تخمکهای بالغ به جهت آگیری سرعت از گروههای نابالغ جدا شده و قابل تفکیک می‌باشند (شکل ۲). در مرحله جنسی VI مجدداً فراوانی تخمکها با قطر کم قابل مشاهده است لیکن تعداد کمی اووسیت با قطر بالا که باقیمانده از تخمیزی‌های دوره قبلی است دیده می‌شود. مرحله جنسی V مشاهده نشد.



شکل ۲: نمودار فراوانی قطر تخمکها در طی مراحل مختلف جنسی در گونه *T. lepturus*

(۱۳۷۴ - ۱۳۷۵)



ادامه شکل ۲: نمودار فراوانی قطر تخمکها در طی مراحل مختلف جنسی در گونه *T. lepturus* (۱۳۷۵-۱۳۷۴)



بحث

ماهیهایی یال اسبی بعنوان یکی از منابع مهم غذایی در بسیاری از کشورهای دنیا مطرح می‌باشند. مطالعه بیولوژی تولید مثل این ماهی‌ها می‌تواند در جهت شناخت دقیقتر چرخه زندگی و ارزیابی ذخایر این گونه از آبریان مؤثر باشد (Sparre et al., 1988). از آنجایی که مرحله بلوغ ماهی هم توسط بیشترین درصد تخمکهای بزرگ و هم توسط اندازه گناده تعیین می‌گردد، مطالعه نسبت وزنی گناده به وزن کل بدن (GSI) می‌تواند بعنوان شاخص زمان تخم‌ریزی مطرح گردد (Biswas, 1993). این تغییرات در جنس ماده ماهیها به مراتب شدیدتر است. وزن تخمدانهای متعلق به مراحل جنسی مختلف و همچنین در گروههای طولی مختلف دارای نوسانات فراوانی است. این نسبت در نمونه‌های با طول (طول مخرجی) ۱۰ تا ۱۹ سانتیمتر $0/48 \pm 0/8$ ، در گروه طولی ۲۰ تا ۲۹ سانتیمتر معادل $1/27 \pm 3/6$ ، در گروه طولی ۳۰ تا ۳۹ سانتیمتر $2/06 \pm 4/36$ و در گروه طولی ۴۰ تا ۴۹ سانتیمتر در حد $0/07 \pm 6/36$ محاسبه گردید. به این ترتیب ملاحظه می‌گردد که با افزایش گروههای طولی میزان GSI نیز افزایش می‌یابد. نوسانات GSI در هر یک از گروههای طولی در طی ۱۹ ماه نمونه‌برداری حاکی از تغییرات دوره‌ای تخمدان در هر یک از گروهها بوده که این امر مؤید بلوغ جانور از گروه طولی ۱۰ تا ۱۹ سانتیمتر به بالا می‌باشد.

James در سال 1986 حداقل طول کلی که ماهی *T. lepturus* در آن طول در آبهای سواحل هندوستان بالغ می‌شود، ۴۳ سانتیمتر (طول مخرجی ۱۳ سانتیمتر) گزارش نمود. افزایش وزن تخمدان در طی ماههای مختلف سال در افراد بالغ جامعه (گروه طولی ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر) ناشی از تجمع ویتلوژنین بعلاوه بلوغ اووسیت از یکطرف و تجمع آب در طی مراحل نهایی بلوغ در تخمکهای این ماهی از طرف دیگر می‌باشد. تجمع آب در فصل تخم‌ریزی ماهیهای استخوانی که باعث شفافیت تخمکها نیز می‌گردد توسط بسیاری از محققین به اثبات رسیده است (Hoar et al., 1983_a; Htun-Han, 1976).

بخشی از انرژی لازم جهت افزایش GSI در طی بلوغ ماهی از تغذیه جانور و بخش دیگر انرژی لازم جهت رشد تخمدانها، از طریق مصرف ذخایر انرژی در کبد و عضلات تامین می‌گردد (Rankin et al., 1983). نوسانات شدید GSI در طول ماههای آبان تا فروردین سال بعد نشان دهنده تخم‌ریزی فعال این ماهی در طول فصول پائیز، زمستان و اوایل بهار می‌باشد. بویژه این تخم‌ریزی در اوایل بهار با شدت بیشتری صورت می‌پذیرد و لذا ماهی یال اسبی مورد مطالعه *T. lepturus* دارای تخمدان از نوع *Asynchronous* و از نقطه نظر تخم‌ریزی متعلق به گروه دارای



تخم‌ریزی مستمر (Continuous spawners) می‌باشد. این نوع تخم‌ریزی با توجه به استراتژی تولید مثل اتخاذ شده توسط این گونه که دارای تخم‌ریزی آزاد در لایه‌های میانی آب بوده (Nonguarders) و تخمکهای پلاژیک دارند (بعلت وجود دانه‌های روغنی در تخمکها) (James, 1967) انطباق دارد. به این ترتیب بنظر می‌رسد به منظور حفظ ذخایر می‌بایست در خصوص صید این ماهی در دریای عمان دقت بیشتری مبذول گشته و در طی فصل تخم‌ریزی محدودیت‌های لازم در این ارتباط اعمال گردد. تغییرات GSI با سایز تخمکها رابطه مستقیم داشته بطوریکه سایز تخمکها در مراحل اولیه (I, II) جنسی بسیار کم (0.05mm تا 0.12) و بتدریج با افزایش مراحل جنسی و افزایش حجم و وزن تخمدان در مرحله جنسی به 0.5 تا $1/3$ میلی‌متر می‌رسد. این افزایش در اندازه با فعالیت ویتلوزنز در سلولهای کبدی و ورود پیش‌ساز زرده‌ای به درون اووسیت‌ها همراه است (Hoar et al., 1983b).

افزایش HSI نیز در مراحل قبل از تخم‌ریزی بدلیل افزایش فعالیت هورمونی در طی بلوغ و در جهت تحریک سلولهای کبدی برای ترشح پیش‌ساز زرده به سیستم گردش خون و در نهایت نفوذ به اووسیت‌ها مشاهده شد. HSI قبل از شروع فصل تخم‌ریزی افزایش یافته و در طی این فصل تقریباً در حد بالایی باقی می‌ماند ($2/5\%$) و در انتهای فصل تخم‌ریزی کاهش می‌یابد (0.75%). افزایش وزن کبد بدلیل افزایش روند زرده سازی در طی مراحل مختلف بلوغ در ماهیها به اثبات رسیده است (Lenhard et al., 1992; Rankin et al., 1983). تعدد گروههای تخمکی در اندازه‌های مختلف در هر تخمدان بالغ ماهی یال اسبی نیز حاکی از تخم‌ریزی بیش از یکبار در سال می‌باشد. وجود گروههای مختلف (در حال رشد) تخمکها در تخمدان ماهی یال اسبی، نیاز طولانی مدت این ماهی به سطوح پلاسمایی بالای هورمونهای جنسی (در حین رسیدگی تخمکها) را طلب می‌نماید (Hoar et al. 1983b). با در نظر گرفتن تاثیر قابل ملاحظه هورمون E_2 (۱۷-بتا استرادیول) بر روند ویتلوزنز بنظر می‌رسد که افزایش وزن کبد ناشی از افزایش سنتز پروتئینها و بویژه پیش‌ساز ویتلین در اثر تحریک هورمون فوق‌الذکر باشد که عامل اصلی افزایش HSI در مراحل III و IV جنسی است. با توجه به اینکه نوسانات فصلی GSI و HSI در ماهیها بعد از بلوغ بطور معنی‌دار قابل مشاهده است (Htun - Han, 1976) و با در نظر گرفتن اطلاعات بدست آمده از بررسی مقادیر GSI در ماهی یال اسبی *T. lepturus* در منطقه مورد مطالعه که سایز بلوغ این ماهی را در گروه طولی ۱۰ تا ۱۹ سانتیمتر (طول مخرجی) محاسبه نموده است پیشنهاد می‌گردد به منظور حفظ ذخایر و ایجاد زمینه مناسب جهت تولید مثل جمعیت این گونه، از صید این



ماهی در سایزهای کمتر از ۱۰ تا ۱۹ سانتیمتر ممانعت بعمل آید.

تشکر و قدردانی

از کلیه همکاران محترم در مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان بویژه برادر مهندس کمالی و مهندس اکبری و همچنین برادر خواجه‌نوری، ناخدا و پرسنل کشتی فردوس ۱، کشتی فارسی و لنج تجلی تشکر می‌گردد. همچنین از مسئولین محترم مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران به جهت پشتیبانی مالی این پروژه قدردانی می‌نماید و از سرکار خانم روشن به جهت تایپ این مقاله تشکر می‌شود.

منابع

- اسدی ، هرو دهقانی ، ر. ۱۳۷۳. فرهنگ اسامی ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان
- رزمجو ، غ. ، ۱۳۷۳. گزارش نهایی ارزیابی ذخایر ماهیان استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان
- Ball , D.V. and Rao , K.V., 1984. The ribbon fish, Marine Fisheries. McGrow Hill Publishing Co. New Delhi, pp:1-25
- Bhatti , M.N. and Al-Daham , N.K., 1978. Annual cyclical changes in the testicular activity of a freshwater teleost *Barbus lecteus* Heckel from Shatt-Al-Arab, Iraq. J. Fish. Biol., 13, 321-326
- Biswas , S.P. , 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishery., New Delhi, pp:79-91
- Hoar , W.S. ; Randal D.Y. and Donaldson , E.M., 1983_a. Fish physiology. Vol.IX, part B., Academic Press, London. 477p
- Hoar , W.S. ; Randal D.Y. and Donaldson , E.M., 1983_b. Fish physiology. Vol.IX, part A., Academic Press, London. 483p
- Htun-Han , C , 1976. The reproduction biology of the dab *Limnda limnda* (L.) in the North Sea. Gonadosomatic index, hepatosomatic index and condition factor.



- J. fish. Biol., B, 369-378
- James , P.S.B.R. , 1960.** Instances of excessive tickening of certain bones in the ribbon fish *Trichiurus lepturus* L., Mar. Biol. Ass. India. 2 (2), 253-258
- James , P.S.B.R. , 1967.** Comments on the four new species of ribbon fish (family Trichiuridae) recently reported from India. J. Mar. Biol. Ass. indian, 9, 20, 327-338
- James , P.S.B.R. , 1986.** The present status of ribbon fish fisheries in India. Special publication No. 24, Central Marine Fisheries Research Institute. pp:49
- Jinrui , D. ; Fuzhen, L. and Shuangdan , L., 1988.** On age and growth of hairtail *Trichiurus haumela* (Forsk.) in western Taiwan strait. J. Ocean in Taiwan, 7, 4, 339-346
- Lenhardt , M. , 1992.** Seasonal changes in some blood chemistry parameters and in relative liver and gonad weights of pike (*Esox lucius* L.) from the river Danube. J. Fish Biol. , 40, 709-718
- Mager , L. ; Shackley, S.E. and Ryland, J.S., 1988.** Aspects of the reproductive biology of the bass, *Dicentrarchus labrax* L. A histological and histochemical study of oocyte development. J. Fish Biol., 33, 609-622
- Prabhu , M.S. , 1950.** Some aspects of the biology of the ribbon fish, *Trichiurus haumela* (Forsk.). Indian Journal Fish. 2, 132-163
- Rankin , Y.C. ; Pitcher, T.S. and Duggan , R.T., 1983.** Control processes in fish physiology. Croom Helm, London, pp:220
- Sparre , P. , Ursin, E. and Venema, S.C. 1988.** Introduction to tropical fish stock assessment. part manual. FAO, Italy. 337 P.