بررسی برخی از فاکتورهای زیستی ماهی گیدر (*Thunnus albacares*) و هوور مسقطی (*Katsuwonus pelamis*) در سواحل سیستان و بلوچستان

سید عباس حسینی
ab_hossaini@yahoo.com
موسسه تحقیقات شیلات ایران
بخش مدیریت ذخایر، مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، چابهار صندوق پستی: ۹۹۷۱۷
تاریخ دریافت : خرداد ۱۳۸۰ تاریخ پذیرش : دی ۱۳۸۰

چکیده

مطالعهٔ برخی فاکتورهای زیستی ماهی گیدر و هوور مسقطی براساس اطلاعات روش صید سنتی گوشگیر سطح، در سواحل سیستان و بلوچستان طی سالهای ۷۶ تا ۷۸ انجام پذیرفت. براساس اطلاعات جمع‌آوری شده طی سالهای مذکور و با استفاده از شاخص گنادی (gonadosomatic index) ماهی نر و ماده، شدت فعالیت تخم‌ریزی ماهی گیدر در بهار شروع شده و اوج آن در اردیبهشت - خرداد دیده شده است. در مورد هوور مسقطی علاوه بر مشاهده این اوج تخمریزی، فعالیت تخمریزی دیگری نیز در پائیز- زمستان و اوج آن در دی - بهمن ملاحظه گردید. طول بلوغ جنسی (LM50%) ماهی ماده برای گونه گیدر و هوور مسقطی بترتیب ۷۶ و ۶۱ سانتیمتر بدست آمد. بررسی محتویات معده نشان داد که اسکوئید برای گیدر و ماهی برای هوور مسقطی بیشترین غذای مصرفی بوده است. مقایسه میانگین طولی دو گونه فوق با استفاده از آنالیز واریانس طرح بلوکهای کاملاً تصادفی براساس سال ۷۵ تا ۷۸ و منطقه نمونه‌برداری، اختلاف معنی‌داری را تنها براساس سال نشان داد. نتایج مربوط به رابطه نمائی طول - وزن دو گونه ذکر شده طی سه سال، نشان داد که گیدر از رشد آلومتریک و هوور مسقطی از رشد ایزومتریک برخوردار بوده است. همچنین فاکتورهای رشد و مرگ و میر برای دو گونه مذکور با استفاده از به هم پیوستن اطلاعات (Merge) سالهای مذکور ارائه گردید.

لغات کلیدی: گیدر، هوور مسقطی، فاکتورهای زیستی، دریای عمان، ایران

مقدمه

سواحل ایرانی دریای عمان با ۶۱۰کیلومتر طول از شرق به غرب امتداد دارد که از این میزان ۳۰۰ کیلومتر مربوط به سواحل سیستان و بلوچستان می‌باشد. تون ماهیان از گونه‌های مهاجر می‌باشند و در مکانهای مناسبی که شرایط اکولوژیک و محیطی ویژه‌ای غالب می‌باشند، تجمع می نمایند. درجه حرارت و منابع غذایی بطور مستقیم و در شرایط ویژه اکسیژن محلول و نور روی پراکنش این ماهیان تاثیر دارند. اگر چه تغییرات بسیار زیادی از نظر شوری در حوضه‌های اقیانوسی وجود ندارد، اما در آبهای ساحلی، شوری کم روی پراکنش این ماهیان تأثیر می گذارد (James & Jayaprakash, 1988). تون ماهیان از گونه‌های مهم اقتصادی این منطقه می‌باشند که بیشترین صید را بخود اختصاص می‌دهند. صید این ماهیان در این منطقه بصورت سنتی با استفاده از تورهای گوشگیر سطح، به کمک شناورهای سنتی انجام می‌گیرد که از طریق مراکز ده‌گانه گواتر، پسابندر، بریس، رمین، تیس، چابهار، کنارک، پزم، تنگ و گالک تخلیه می‌شود. روش صید صنعتی از دیگر روشهای صید این ماهیان می‌باشد که با مدیریت شرکت صید صنعتی از طریق شناورهای لانگ لاینر جهاد پزم و پرسینرهای آزادگان ۱، ۲ و ۳ تنها در شش ماه از سال در آبهای دریای عمان صورت می گیرد. گونه‌های صید شده در این منطقه اساساً شامل کیدر (*Thunnus albacares*)، هوور مسقطی (*Katsuwonus pelamis*) و هوور (*Thunnus tonggol*) می‌باشند و صید زرده (*Euthynus affinis*) و تون منقوش (*Axius thazard*) به میزان اندک می‌باشد. مناطق صید این ماهیان در مقایسه با سالهای اخیر تغییرات قابل ملاحظه‌ای پیدا نمود بطوریکه در شش ماهه اول سال، صید این گونه‌ها منحصراً در آبهای ساحلی و در شش ماهه دوم اساساً در آبهای اقیانوسی می‌باشد، که منحصراً شامل کیدر و هوور مسقطی است. وجود بادهای موسمی جنوب غربی (اواسط خرداد تا اواسط شهریور) و شمال شرقی (اواخر آذر تا اواخر اسفند) از ویژگیهای بارز این منطقه می‌باشند که بعلت تلاطم آب دریا، باعث تغییرات قابل ملاحظه‌ای در شرایط فیزیکی، شیمیائی و زیستی منطقه می‌شوند. بادهای موسمی جنوب غربی بعلت شدت وزش باد و بدنبال آن تلاطم شدید آب دریا اجازه فعالیت صید و صیادی را از صیادان منطقه گرفته بنحویکه تقریباً هیچگونه فعالیتی در زمینه صید در این مدت صورت نمی‌گیرد. بالاترین درجه حرارت سطحی آب دریا در خرداد ماه به ۳۳ درجه سانتیگراد و

کمترین آن در بهمن ماه به ۲۳ درجه سانتیگراد می‌رسد. در ارتباط با خصوصیات زیستی گیدر و هوور مسقطی در اقیانوس هند، تحقیقات گسترده‌ای صورت گرفته است. Romanov و Timochina در سال ۱۹۹۵ نتایج جامعی در مورد تخمریزی هوور مسقطی با استفاده از مراحل رسیدگی جنسی شش مرحله‌ای، طول در بلوغ جنسی و نسبت جنسی در غرب اقیانوس هند ارائه کردند. Roger در سال ۱۹۹۳ مطالعاتی در زمینه تغذیه گیدر و هوور مسقطی انجام داد. Sundarsan و John در سال ۱۹۹۳ و Yamanaka در سال ۱۹۹۰ نتایجی در ارتباط با تخمریزی ماهی گیدر با استفاده از شاخص گنادی ارائه کردند. در دریای عمان (محدوده آبهای ایران) می‌توان به نتایج ارائه شده توسط فیروزی و Carrara در سال ۱۹۹۳ در ارتباط با تغذیه، تخمریزی و فاکتورهای رشد و مرگ و میر ماهی گیدر اشاره کرد. در سالهای اخیر گزارشی نیز توسط مرکز تحقیقات شیلاتی استان هرمزگان در ارتباط با فاکتورهای زیستی، رشد و مرگ و میر و اطلاعات صید و صیادی پنج گونه از تون ماهیان ارائه شده است (طالب‌زاده، ۱۳۷۶).

هدف از این تحقیق بدست آوردن برخی خصوصیات زیستی از قبیل فعالیتهای تخمریزی، طول در بلوغ جنسی، رابطه طول – وزن، فاکتورهای رشد و مرگ ومیر و بررسی فراوانیهای طولی گیدر و هوور مسقطی در سواحل سیستان و بلوچستان بترتیب براساس اطلاعات سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ و ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۸ می‌باشد.

مواد و روشها

اطلاعات شامل دو دسته کالبد شکافی و زیست‌سنجی می‌باشند که بترتیب از کارخانجات کنسرو سازی و سه منطقه عمده تخلیه صید بریس، رمین و پزم که از نظر تمرکز صید در حد مطلوب می‌باشند و در ماههایی که فعالیت صید و صیادی وجود داشت، صورت گرفته است.

در مورد اطلاعات کالبد شکافی در هر مرحله از نمونه گیری، پس از اندازه گیری طول چنگالی و وزن کل بدن هر گونه، نسبت به استخراج محتویات شکمی از قبیل معده و گناد اقدام می‌شد. تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای هر گونه در هر ماه از ابتدا ۵۰ عدد در نظر گرفته شده بود که این تعداد براساس شرایط موجود متفاوت بود. پس از ارسال نمونه‌ها به آزمایشگاه، تعیین جنسیت، وزن گناد،

مراحل جنسی، وضعیت معده (خالی، نیمه پر، پر) و شمارش گروه‌های غذائی اسکوئید، ماهی و سخت‌پوستان صورت گرفت. بررسی مراحل جنسی از روش شش مرحله‌ای Romanov و Timochina سال ۱۹۹۵ با استفاده از رنگ گناد و اندازه اووسیتها صورت گرفته است. جمع‌آوری اطلاعات زیست‌سنجی شامل اندازه‌گیری طول چنگالی و وزن کل بدن بودند که در هر هفته و تقریباً هفته‌ای دو بار از هر تخلیه‌گاه صید انجام پذیرفت. تعیین زمان اوج تخم‌ریزی با استفاده از شاخص گنادی ماهی نر و ماده و مقایسه آن با مراحل جنسی IV, V, VI-III و VI-IV ماهی ماده در هر ماه صورت گرفته است. فرمول مورد استفاده برای شاخص گنادی عبارت بود از:

$G.S.I = GW/L^3 \times 10^4$ (Batalyants, 1992)

G.S.I = شاخص گنادی

GW = وزن گناد به گرم

L = طول چنگالی به سانتیمتر

طول در بلوغ جنسی با استفاده از درصد تجمعی ماهیان بالغ (از مرحله ۳ تا مراحل پیشرفته) انجام گرفت. برای بدست آوردن روابط طول و وزن از فرمول توانی بشرح زیر استفاده گردید:

$W = aL^b$

W = وزن کل بدن (کیلوگرم)

L = طول چنگالی (سانتیمتر)

a = ضریب شکستگی منحنی

b = شیب منحنی

خصوصیات تغذیه‌ای از روش شمارشی (Fonteneau & Marcille, 1993)، مقایسه میانگین طولی به تفکیک گونه از طریق اطلاعات سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۸ براساس سال و منطقه نمونه‌گیری از طریق آنالیز واریانس دو طرفه طرح بلوکهای کاملا تصادفی براساس سال و منطقه نمونه‌گیری صورت گرفت. برای تعیین فاکتورهای رشد $L\infty$ و K بترتیب با استفاده از $L\infty = Lmax/0/95$ و روش شفرد (Shepherd's method) و فاکتورهای مرگ و میر کل (Z) و طبیعی (M) بترتیب از روش منحنی صید (Sparre & Venema, 1992) و معادله تجربی پائولی ۱۹۷۹ صورت گرفت.

میزان مرگ و میر صیادی از طریق F = Z - M و ضریب بهره‌برداری بوسیله E = F/Z صورت گرفت. پس از ورود اطلاعات به برنامه کامپیوتری Foxpro و تقسیم‌بندی فراوانی طولی به گروههای ۳ سانتیمتری، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از برنامه کامپیوتری Excel 97 و برای محاسبه فاکتورهای رشد و مرگ و میر از برنامه کامپیوتری Fisat استفاده گردید.

نتایج

گیدر :

از سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ بترتیب ۴۶۶، ۴۳۱ و ۳۲۴ عدد ماهی نر و ماده مورد بررسی قرار گرفتند. براساس شرایط موجود در تیرماه ۱۳۷۶، تیر و مرداد ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ هیچگونه نمونه گیری صورت نگرفت.

براساس نمودار ۱ نتایج مربوط به مراحل جنسی گیدر ماده بشرح زیر بودند.

- II، II-VI : طی سه سال نمو نه‌برداری بیشترین فراوانی را در تمام ماهها تشکیل داده بود.

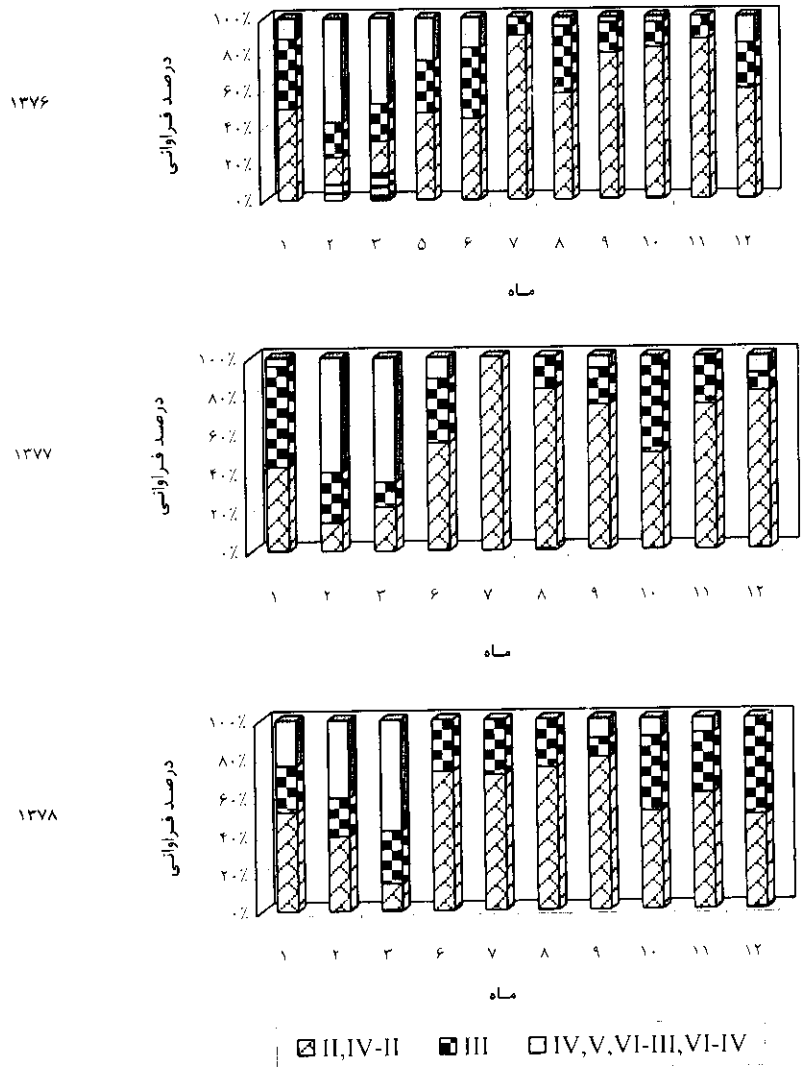
III: بجز در مهر ماه ۱۳۷۷، در سایر ماهها، با میزان کمتری نسبت به مراحل جنسی قبل وجود داشت.

IV, V, VI-III, VI-IV : طی سه سال نمونه‌برداری میزان این مراحل با شروع فصل بهار روند افزایشی پیدا نمود و پس از این فصل میزان آنها در بقیه ماههای باقیمانده بصورت پراکنده وجود داشت.

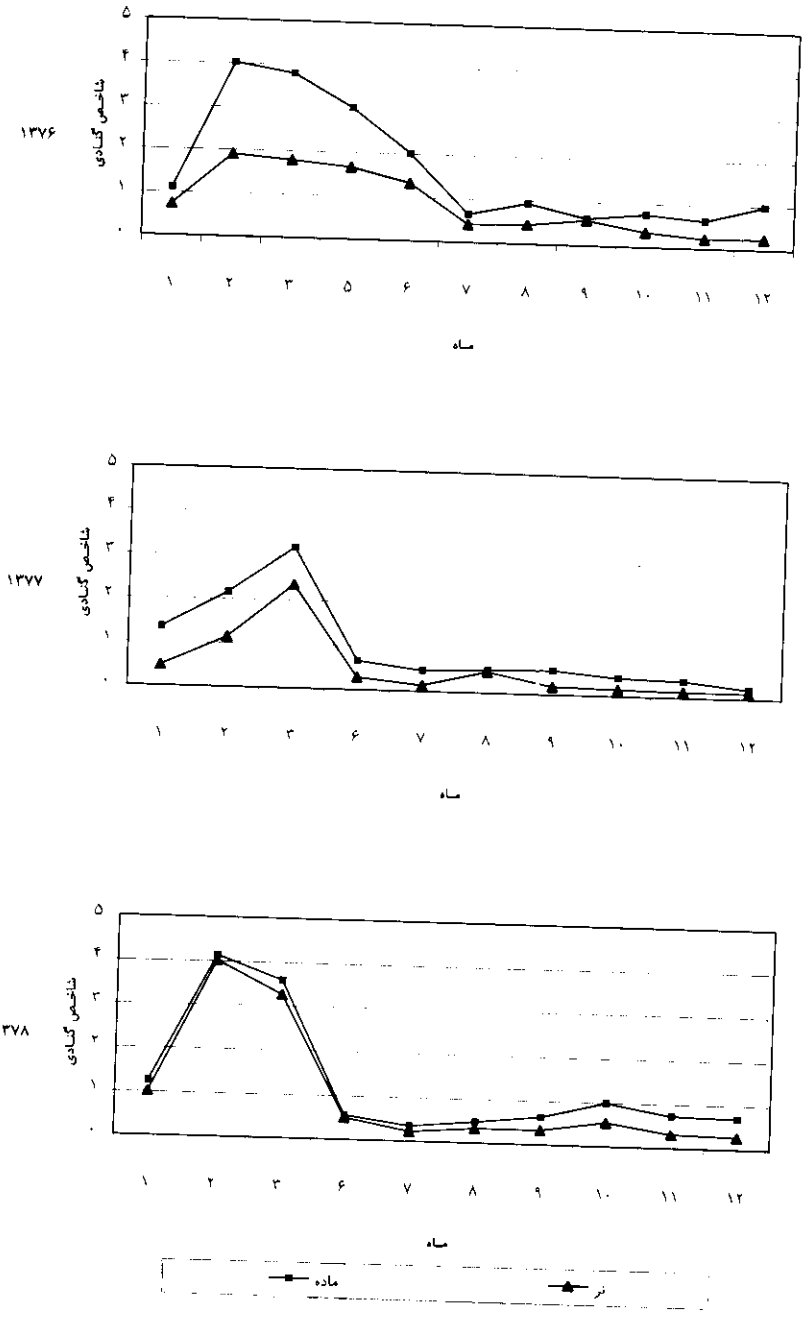
اطلاعات مربوط به شاخص گنادی (نمودار ۲) نشان می‌دهد که از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ با شروع فصل بهار مقدار آن در جنس نر و ماده بصورت همزمان بتدریج روند افزایشی پیدا نموده و در اردیبهشت و خرداد به اوج خود رسیده، سپس میزان آن کاهش محسوسی پیدا نموده است. این روند برای تمام ماههای باقیمانده تقریباً بصورت ثابت دیده شد. مقایسه میزان این شاخص به تفکیک ماهی نر و ماده نشان داد که مقدار آن در ماهی ماده در تمام مدت نمونه‌برداری بیشتر بود.

کوچکترین طول قابل تشخیص از نظر جنسی ۴۰ سانتیمتر و بزرگترین آن ۱۶۳ سانتیمتر بود که مربوط به ماهی نر می‌شد. صید ماهیان در هر دو جنس بیشتر در محدوده طولی ۶۱ تا ۸۵ سانتیمتر

صورت گرفته بود (نمودار ۳). درصد تجمعی بلوغ جنسی ماهی ماده بتفکیک گروههای طولی ۳ سانتیمتر، نشان داد که طول کوچکترین ماهی بالغ ۵۰ سانتیمتر و طول بلوغ جنسی (LM50%) برای ماهی ماده ۷۶ سانتیمتر می‌باشد (نمودار ۳).

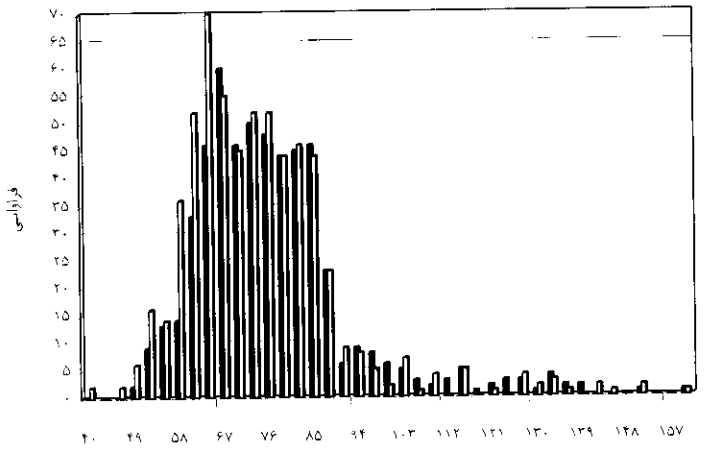


نمودار ۱: فراوانی مراحل مختلف جنسی ماهی گیدر ماده (۱۳۷۸-۱۳۷۶)

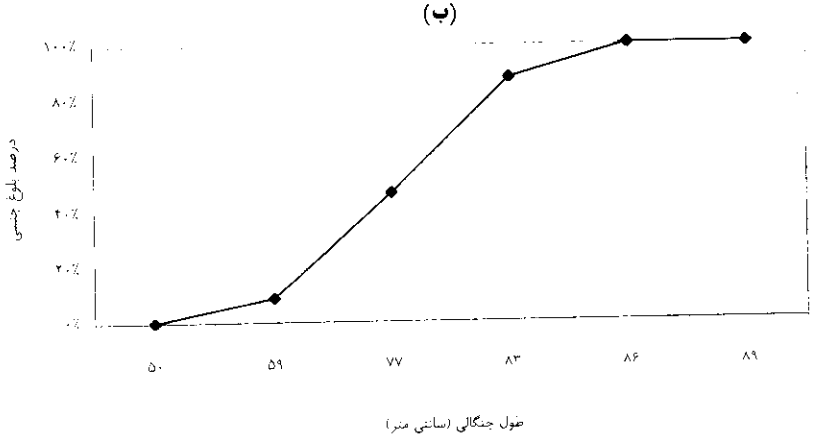


نمودار ۲: شاخص گنادی ماهی گیدر نر و ماده به تفکیک ماه (۱۳۷۸-۱۳۷۶)

(الـف)



(ب)



نمودار ۳: الف) گستره فراوانی طولی ماهی گیدر به تفکیک جنس

ب) درصد بلوغ جنسی ماهی گیدر به ازای طول چنگالی

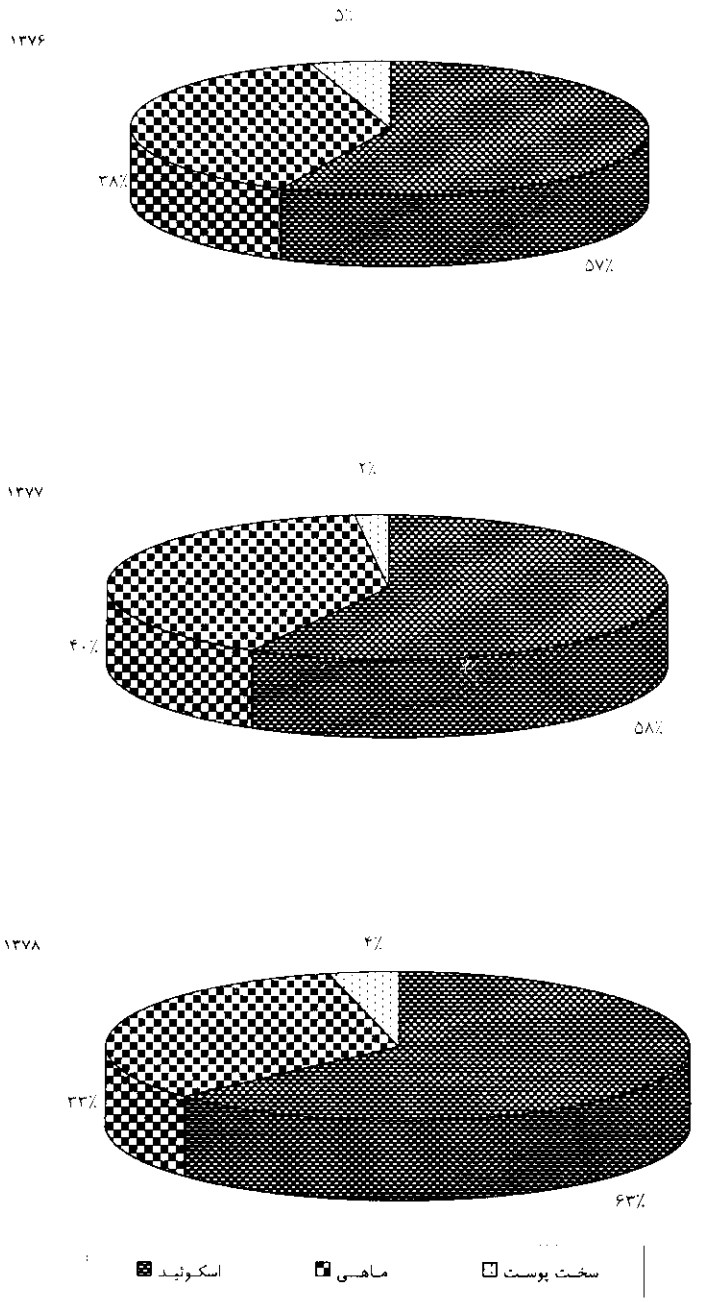
نتایج بدست آمده مربوط به وضعیت معده (خالی، نیمه‌پر و پر) به تفکیک سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ حاکی از آن بود که معده خالی بیشترین فراوانی را دارا بود. درصد فراوانی بدست آمده برای معده خالی بترتیب در سالهای مزبور ۶۲، ۵۵ و ۷۵ درصد بود. همچنین تعدادی از معده‌ها نیز دارای مواد غذایی هضم شده بودند. علاوه بر مشاهده گروههای غذائی ماهی، اسکوئید و سخت‌پوست، اسکوئید بیشترین فراوانی را نسبت به دو گروه دیگر تشکیل داده بود. از میان اسکوئیدهای موجود در محتویات معده، تنها اسکوئید ارغوانی (*Sthenoteuthis oualaniensis*) قابل شناسایی بود. بطوریکه از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ بترتیب ۵۷، ۵۸ و ۶۳ درصد از کل فراوانی را بخود اختصاص داده بود (نمودار ۴). در یک مرحله، ۲۵ عدد اسکوئید شمارش شد که متوسط آن برای هر معده ۷ عدد حاصل گردید. در تمام این سالها سخت‌پوست کمترین فراوانی را نشان داد که تنها شامل خرچنگ بود که بعلت عدم امکان شناسائی هیچگونه تشخیصی در حد خانواده یا پائین‌تر صورت نگرفته است. ماهیان شناسایی شده شامل ساردین (Clupeidae)، آنچوی (Engraulidae)، پرنده ماهیان (Exocoetidae) و در یک مورد احتمالاً ماهی زرده بودند. لازم به ذکر است که در مورد ماهیان، بعلت عدم امکان شناسائی، هیچگونه تشخیصی در حد جنس یا گونه صورت نپذیرفت. حداکثر ماهی شمارش شده در معده گیدر ۲۱ عدد بود که متوسط آن ۴ عدد برای هر معده بدست آمد. علاوه بر گروههای ذکر شده، ماهی مرکب (Sepiidae) نیز به میزان اندک در محتویات معده مشاهده گردید. با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده از مراکز نمونه‌برداری از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ بترتیب ۴۶۶۲، ۲۲۲۴ و ۱۶۶۶ عدد ماهی مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند.

براساس اندازه‌های طول چنگالی و وزن بدست آمده، رابطه طول ـ وزن با استفاده از معادله توانی (Power) محاسبه شد. ضرایب حاصله به تفکیک سال در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: پارامترهای رابطه طول - وزن ماهی گیدر به تفکیک سال

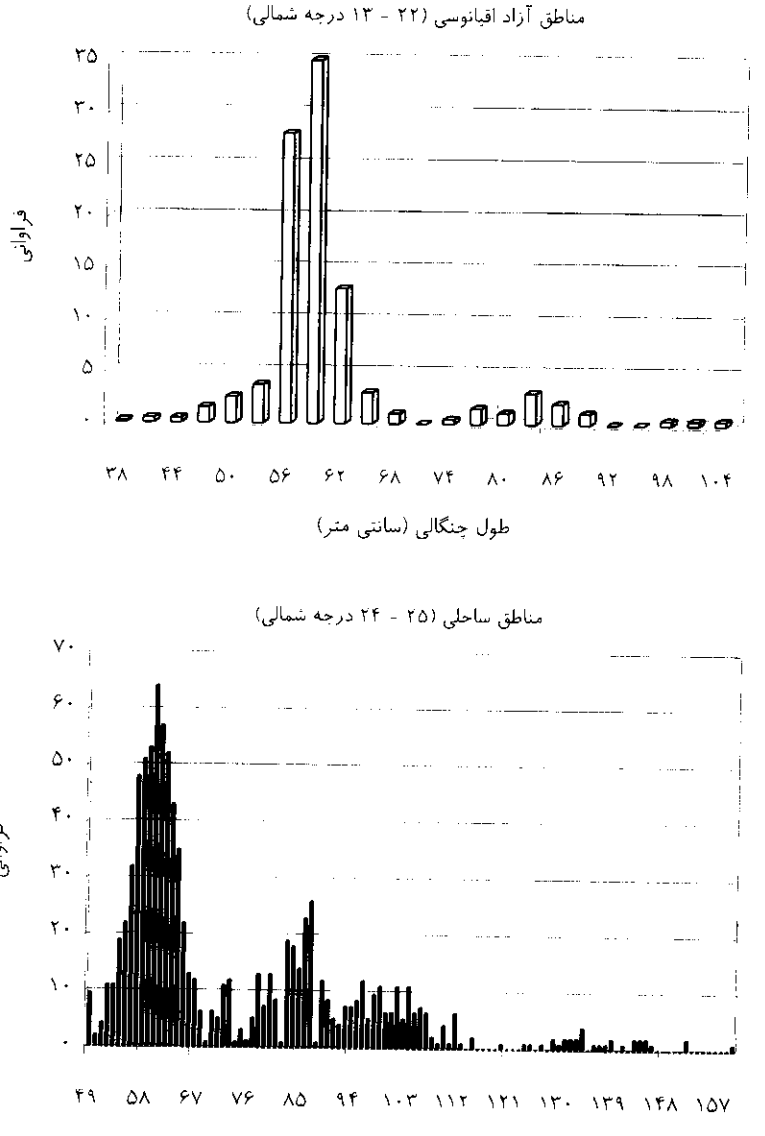
سال	فاکتور شیب منحنی (b)	ضریب‌شکست منحنی (a)	ضریب تعیین (R^2)
۱۳۷۶	۲/۸۷۶	۰/۰۰۰۰۳۳	۰/۹۵
۱۳۷۷	۲/۸۲۲	۰/۰۰۰۰۳۹	۰/۹۰
۱۳۷۸	۲/۹۳۷	۰/۰۰۰۰۲۴	۰/۹۶

میانگین: ۲/۸۷۸ انحراف معیار: ۰/۰۵۷۵ حدود اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۰۶۵ ± ۲/۸۷۸



نمودار ۴: فراوانی مواد غذایی موجود در معده ماهی گیدر (۱۳۷۶-۱۳۷۸)

نمودار ۵ مقایسه فراوانی طولی ماهی گیدر را در دو منطقه صید آبهای ساحلی و اقیانوسی نشان می‌دهد. براساس آن در آبهای اقیانوسی بیشترین فراوانی طولی مربوط به گروه طولی ۵۹ سانتیمتر و در آبهای ساحلی مربوط به دو گروه طولی ۶۵ و ۸۲ سانتیمتر می‌باشد.



نمودار ۵: مقایسه گستره‌های طولی ماهی گیدر به تفکیک مناطق ساحلی و اقیانوسی در سال ۱۳۷۸

براساس آنالیز واریانس دو طرفه، میانگین طولی بین سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۸، اختلاف معنی‌داری نشان داد (جداول ۲ و ۳). بین مناطق نمونه‌برداری هیچگونه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. نتایج بدست‌آمده از آزمون دانکن سه گروه میانگین طولی مجزا را بصورت سال ۷۵، سال ۷۶ـ۷۷ و سال ۷۸ مشخص کرد. میانگین طولی ماهی گیدر در سال ۷۵ بیشترین مقدار (۸۸/۹۳) و در سال ۷۸ کمترین مقدار (۷۶/۱۳) را نشان داد. در سالهای ۷۶ـ۷۷ میانگین طولی هیچگونه اختلاف معنی‌داری نداشت.

جدول ۲: نتایج میانگین طولی ماهی گیدر به تفکیک سال و منطقه (واحد به سانتیمتر)

تیمار	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸
بلوک				
بریس	۹۰/۹	۸۵/۳	۸۴	۷۷
رمین	۸۹/۲	۸۴/۳	۸۳	۷۵/۴
پزم	۸۶/۷	۷۸/۲	۸۶	۷۶
میانگین	۸۸/۹۳	۸۲/۶	۸۴/۳	۷۶/۱۳

جدول ۳: الف) نتایج آنالیز واریانس طرح بلوکهای کاملاً تصادفی، ب) آزمون دانکن میانگین طولی ماهی گیدر

الف

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین واریانس	Fs	Ft
کل	۱۱	۲۹۷/۳۳	—	—	—
تیمار	۳	۲۵۲/۸۸	۸۴/۳	۱۶/۲۱	۴/۷۶
بلوک	۲	۱۳/۲۶۵	۶/۶۳	۱/۲۸	۵/۱۴
خطا	۶	۳۱/۱۸۵	۵/۲	—	—

ب)

تیمار	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸
میانگین طول	۸۸/۹۳	۸۴/۳	۸۲/۶	۷۶/۱۳

با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی حاصل از ۸۵۵۲ عدد ماهی گیدر از سال ۷۶ تا ۷۸ از طریق به هم‌پیوستن داده‌ها (merge)، پارامترهای رشد و مرگ و میر از طریق روش‌های ارائه شده محاسبه گردید. پس از محاسبه، ۱۹۲ = L∞ و ضریب رشد برابر با ۰/۴۲ بدست آمد سپس با استفاده از بالاترین برازش (Rn=۱)، فاکتورهای مرگ و میر F,M,Z و F/Z بترتیب ۱/۸۷، ۰/۶، ۱/۲۷ و ۰/۶۸ محاسبه گردید.

میانگین درجه حرارت سطحی آب دریا طی سه سال، از طریق اطلاعات بدست آمده از مرکز هواشناسی شهرستان چابهار، ۲۷/۵ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شد.

هوور مسقطی :

در مجموع از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ بترتیب ۴۰۵، ۴۸۷ و ۴۰۱ عدد ماهی هوور مسقطی نر و ماده مورد کالبد شکافی قرار گرفتند.

مطابق نمودار ۶ از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ نتایج مربوطه بشرح زیر ارائه می‌گردد:

II، VI-II: بجز در دی ماه ۱۳۷۷ و اردیبهشت ۱۳۷۸ در بقیه ماههای نمونه‌برداری دیده شد. در سال ۱۳۷۶ درصد فراوانی این مراحل نسبت به دیگر مراحل جنسی بیشتر بود (۴۰ درصد).

III: در تمام ماههای نمونه‌برداری وجود داشت. در سال ۱۳۷۸ درصد فراوانی آن نسبت به سالهای ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ بیشتر بود (۷۰ درصد).

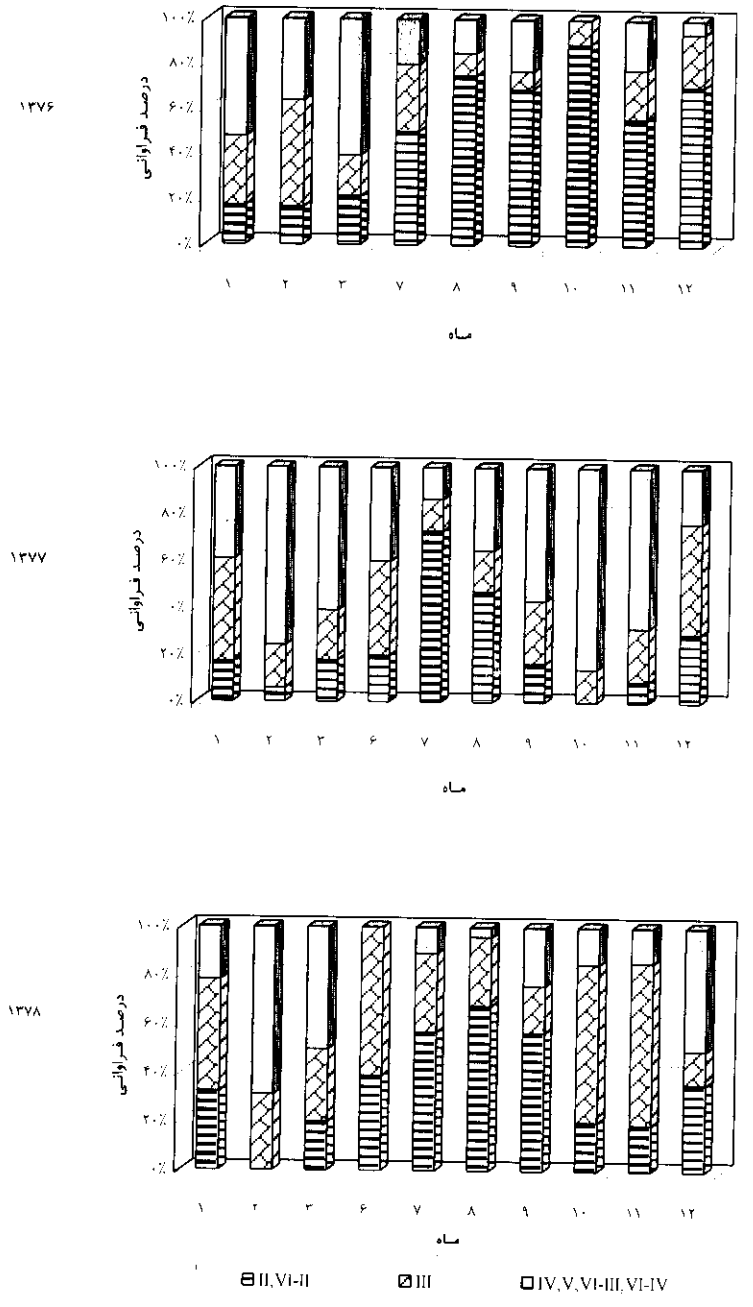
IV, V, VI-III و VI-IV: این مراحل بجز در بهمن ۱۳۷۷ و شهریور ۱۳۷۸ در بقیه ماههای نمونه‌برداری دیده شدند. طی سه سال نمونه‌برداری میزان آنها با شروع فصل بهار روند افزایشی پیدا کرد و پس از این فصل درصد فراوانی آنها کاهش یافت. بطوریکه تنها در سال ۱۳۷۷ میزان آنها مجدداً در نیمه دوم سال پس از مهر ماه شروع به افزایش نموده و در دی و بهمن به بیشترین میزان خود رسید.

براساس نمودار ۷ میزان شاخص گنادی در جنس نر و ماده طی سالهای ۱۳۷۶ و ۱۳۷۸ با شروع فصل بهار بتدریج افزایش پیدا کرد تا اینکه در اردیبهشت و خرداد به اوج خود رسید. سپس مقدار آن کاهش یافته و در بهمن ۱۳۷۶ و اسفند ۱۳۷۸ با افزایش جزئی همراه بود. در سال ۱۳۷۷ پس از افزایش

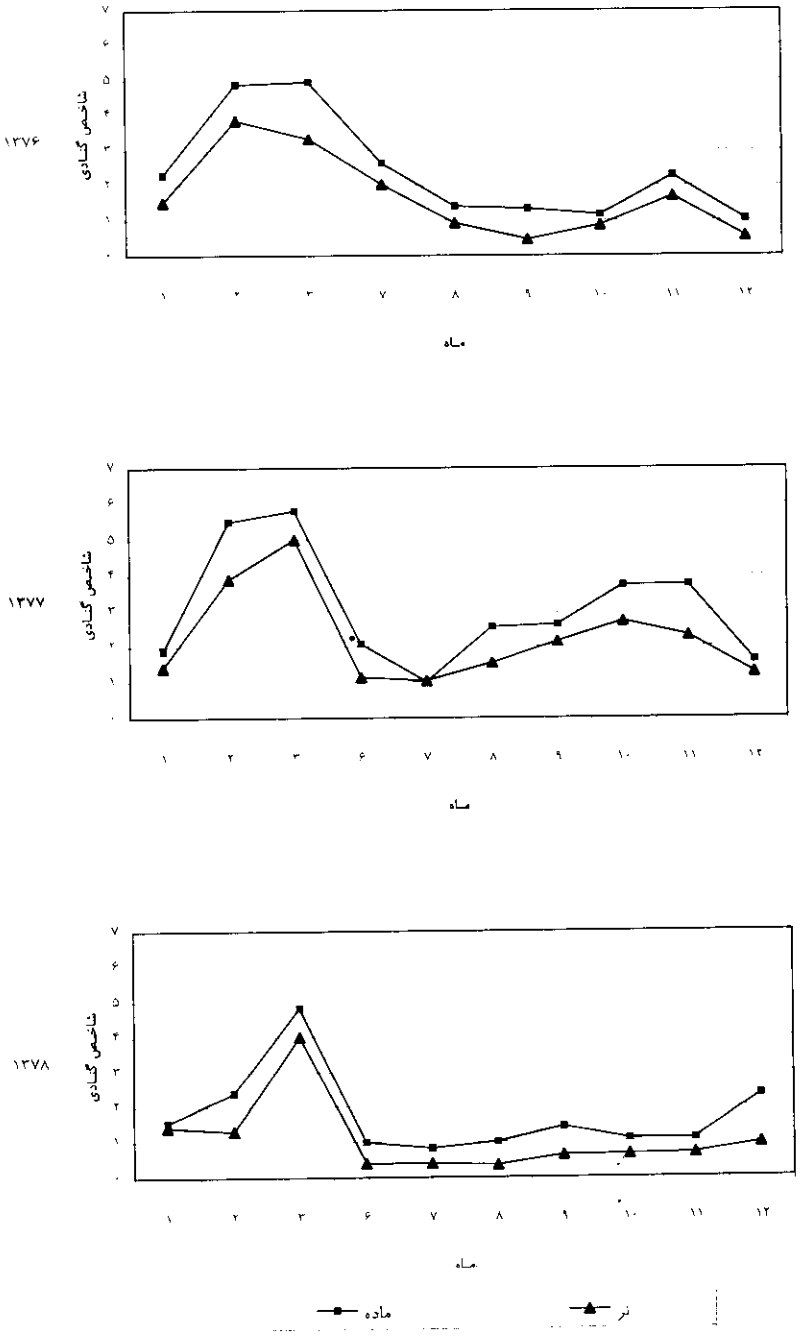
مقدار این شاخص در جنس نر و ماده با شروع فصل بهار و اوج آن در اردیبهشت - خرداد و کاهش آن در شهریور و مهر، مجدداً از آبان، میزان آن شروع به افزایش و در دی و بهمن به بیشترین میزان خود رسید. این میزان در اردیبهشت ـ خرداد در مقایسه با بهمن ـ اسفند به مراتب بیشتر بود. در تمام ماههای نمونه‌برداری شاخص گنادی ماهی ماده نسبت به ماهی نر میزان بیشتری را نشان داد.

کوچکترین و بزرگترین طول صید شده بترتیب ۳۱ و ۸۸ سانتیمتر بود که در ماهی نر دیده شد. صید ماهیان در هر دو جنس در محدوده طولی ۴۹ تا ۷۶ سانتیمتر بیشتر صورت گرفته بود. درصد تجمعی بلوغ جنسی ماهی ماده به تفکیک گروههای طولی ۳ سانتیمتر، نشان داد که کوچکترین ماهی ماده بالغ ۴۶ سانتیمتر و طول بلوغ جنسی (LM50%) ۶۱ سانتیمتر بود (نمودار ۸).

نتایج حاصله نشان داد که وضعیت معده خالی همانند گیدر در مقایسه با معده نیمه پر و پر بیشترین فراوانی را از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ دارا بود، که مقدار آن بترتیب در سالهای فوق ۷۹، ۸۲ و ۷۳ درصد از کل نمونه‌ها بود. علاوه بر آن تعدادی از معده‌ها نیز دارای مواد غذائی هضم شده بودند. بررسی گروههای غذائی نشان داد که ماهی طی این سالها نسبت به دو گروه اسکوئید و سخت‌پوست از فراوانی بیشتری برخوردار بوده است (نمودار ۹). در یک مرحله، ۲۲ عدد ماهی شمارش شد که تعداد متوسط ماهیهای شمارش شده برای هر معده ۸ عدد بود. گروه سخت‌پوست تنها در سال ۱۳۷۸ به میزان ۲ درصد از کل نمونه‌ها ملاحظه گردید. شناسائی ماهی، اسکوئید و سخت‌پوست مورد بررسی، همانند نتایج مربوط به ماهی گیدر بود.

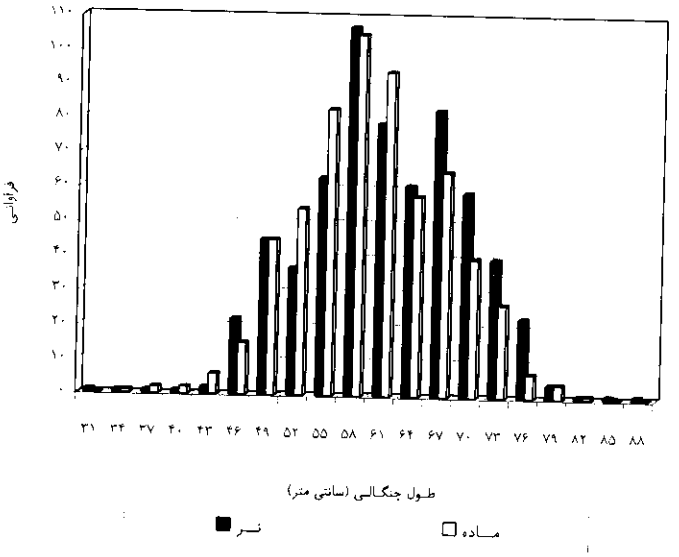


نمودار ۶: فراوانی مراحل مختلف جنسی ماهی هوور مسقطی ماده (۱۳۷۸-۱۳۷۶)

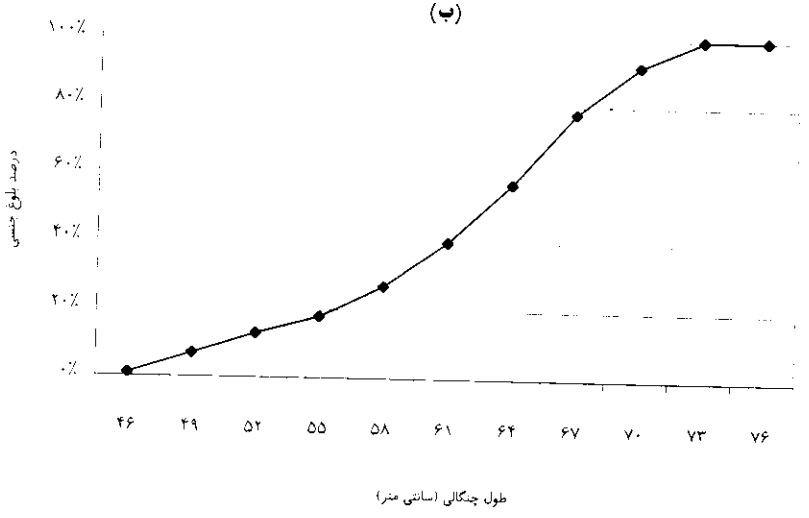


نمودار ۷: شاخص گنادی ماهی هوور مسقطی نر و ماده به تفکیک ماه (۱۳۷۸-۱۳۷۶)

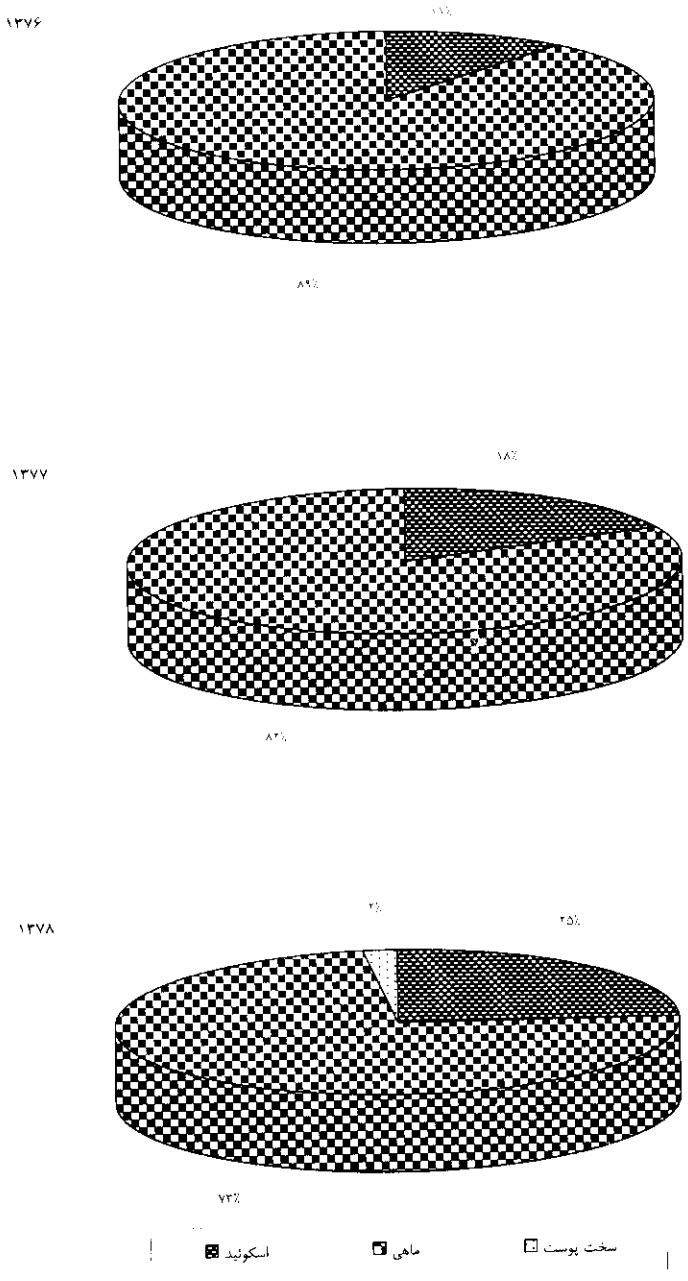
(الـف)



(ب)



نمودار ۸: الف) گستره فراوانی طولی ماهی هوور مسقطی به تفکیک جنس
ب) درصد بلوغ جنسی ماهی هوور مسقطی به ازای طول چنگالی



نمودار ۹: فراوانی مواد غذایی موجود در معده ماهی هوور مسقطی (۱۳۷۶-۱۳۷۸)

براساس اطلاعات جمع‌آوری شده از مراکز نمونه‌برداری، در سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ بترتیب ۳۱۸۷، ۱۳۸۱ و ۲۱۷۲ عدد ماهی مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند.

با استفاده از اندازه‌های طول چنگالی و وزن، رابطه طول - وزن با استفاده از معادله توانی (Power) محاسبه شد (جدول ۴).

جدول ۴: پارامترهای رابطه طول - وزن ماهی هوور مسقطی به تفکیک سال

سال	فاکتور شیب منحنی (b)	ضریب شکست منحنی (a)	ضریب تعیین (R^2)
۱۳۷۶	۲/۹۸۹	۰/۰۰۰۰۲۱	۰/۹۱
۱۳۷۷	۳/۰۵۰	۰/۰۰۰۰۱۶	۰/۸۴
۱۳۷۸	۳/۰۳۹	۰/۰۰۰۰۱۶	۰/۸۹

میانگین: ۳/۰۲۶

انحراف معیار: ۰/۰۳۳

حدود اطمینان ۹۵ درصد: ۳/۰۲۶ ± ۰/۰۳۷

ضرایب بدست آمده به تفکیک سال عبارت بودند از :

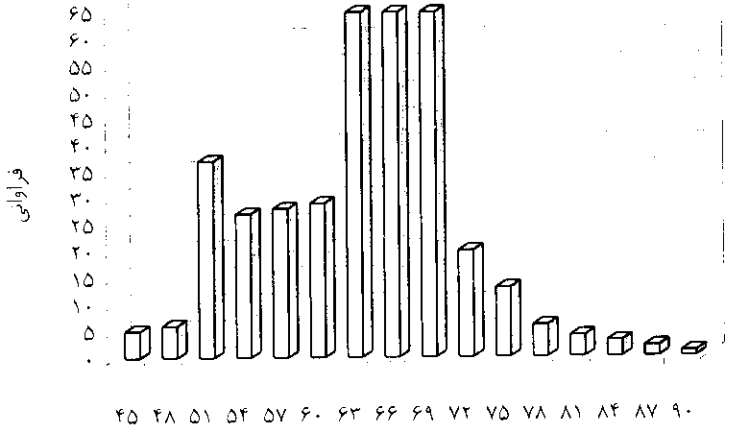
مقایسه میانگین طولی از طریق آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که اختلاف بسیار معنی‌داری بین سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۸ وجود داشت. بین مناطق نمونه‌برداری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. نتایج بدست آمده از آزمون دانکن، سه گروه میانگین طولی مجزا را بصورت سال ۷۵، ۷۷ و ۷۸-۷۶ نشان داد. میانگین طولی در سال ۷۵ دارای بیشترین مقدار بود (۶۸/۷۳)، که سال ۷۷ و سالهای ۷۸-۷۶ بترتیب در مراتب بعدی قرار گرفتند (جداول ۵ و ۶).

مقایسه گروههای طولی هوور مسقطی در دو منطقه صید آبهای ساحلی و اقیانوسی نشان می‌دهد که در آب‌های ساحلی بیشترین فراوانی طولی مربوط به دو گروه طولی ۶۳ و ۶۹ سانتیمتر و در آبهای اقیانوسی مربوط به گروه طولی ۵۷ سانتیمتر می‌باشد (نمودار ۱۰).

با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی حاصل از ۶۷۴۰ عدد ماهی هوور مسقطی طی سالهای ۷۶ تا ۷۸ از طریق به هم‌پیوستن داده‌ها (merge)، پارامترهای مزبور از طریق روشهای بیان شده محاسبه

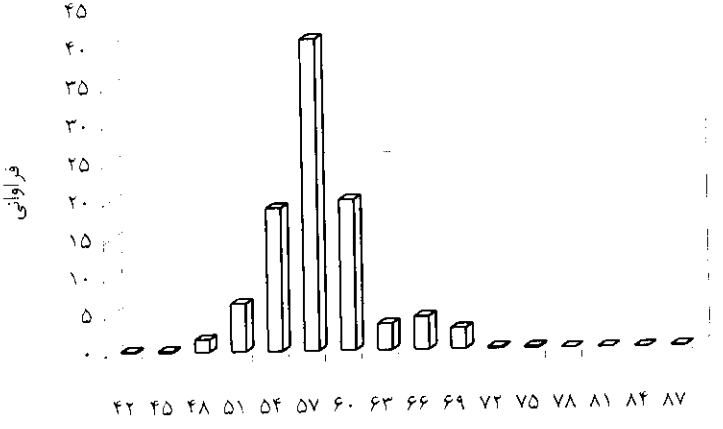
گردید. ابتدا پس از محاسبه $L\infty = ۹۲$ و بدنبال آن ضریب رشد برابر با ۰/۶، با استفاده از بالاترین برازش (Rn=۰/۵۶)، فاکتورهای مرگ و میر F ,M ,Z و F/Z بترتیب ۳/۸۷، ۰/۹۲، ۲/۹۵ و ۰/۷۶ بدست آمد.

مناطق ساحلی (۲۵ - ۲۴ درجه شمالی)



طول چنگالی (سانتی متر)

مناطق آزاد اقیانوسی (۲۲ - ۱۳ درجه شمالی)



طول چنگالی (سانتی متر)

نمودار ۱۰: مقایسه گستره‌های طولی ماهی هوور مسقطی به تفکیک مناطق ساحلی و اقیانوسی در سال ۱۳۷۸

جدول ۵: نتایج میانگین طولی ماهی هوور مسقطی به تفکیک سال و منطقه (واحد به سانتیمتر)

تیمار / بلوک	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸
بریس	۶۸/۷	۵۷/۸	۶۱	۵۷
رمین	۶۸/۴	۵۹	۵۹	۵۸
پزم	۶۹/۱	۵۸/۲	۶۱	۵۷
میانگین	۶۸/۷۳	۵۸/۳	۶۰/۳	۵۷/۳

جدول ۶: الف) نتایج آنالیز واریانس طرح بلوکهای کاملاً تصادفی،
ب) آزمون دانکن میانگین طولی ماهی هوور مسقطی

الف

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین واریانس	Fs	Ft
کل	۱۱	۲۴۶/۳۲			
تیمار	۳	۲۴۲/۰۱	۸۰/۶۷	۱۱۵/۲۴	۴/۷۶
بلوک	۲	۰/۱۲۵	۰/۰۶۳	۰/۵۹	۵/۱۴
خطا	۶	۴/۲۱	۰/۷		

ب)

تیمار	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸
میانگین طول	۶۸/۷۳	۶۰/۳	۵۸/۳	۵۷/۳۳

بحث

ماهی گیدر:

وجود روند افزایشی شاخص گنادی با شروع فصل بهار در سالهای ۱۳۷۶ الی ۱۳۷۸ و اوج آن در اردیبهشت و خرداد نشان می دهد که تخمریزی فعال در این فصل شروع و در اردیبهشت و خرداد به اوج خود می رسد. بالا بودن درصد فراوانی مراحل جنسی ۴، ۵، ۳-۶ و ۴-۶ نیز نشان دهنده شدت فعالیت تخمریزی این گونه در فصل بهار می‌باشد. ماهی گیدر همانند دیگر گونه‌های تون ماهیان از جمله ماهیانی است که تخمریزی آنها در لایه‌های سطحی آب، و در شرایط محیطی مناسب صورت می‌گیرد. از جمله مهمترین عوامل محدود کننده در تخمریزی این ماهیان درجه حرارت و غذا

می‌باشند. بر این اساس، با توجه به منطقه صید و افزایش درجه حرارت هوا و درجه حرارت سطحی آب، با شروع فصل بهار، فعالیت تخمریزی این گونه در این فصل در آبهای ساحلی بشدت افزایش و انتظار می‌رود در تابستان بعلت پدیده مانسون جنوب غربی در اثر پدیده فعالیت فراجوشی و کاهش درجه حرارت سطحی آب، فعالیت آن به شدت کاهش یابد (طبق مکاتبات انجام گرفته با Romanov در سال ۱۳۷۹). وجود اوج تخمریزی در بهار در آبهای ایران بر خلاف نتایج حاصل از تحقیق انجام گرفته توسط فیروزی و Carrara در سال ۱۹۹۳، مبنی بر عدم وجود فعالیتهای تخمریزی ماهی گیدر در آبهای ایران، می‌باشد. شواهدی نیز مبنی بر ارتباط تخمریزی با درجه حرارت محیط و پدیده مانسون وجود دارد. Yamanaka در سال ۱۹۹۰ فصل تخمریزی ماهی گیدر را در آبهای جنوب فیلیپین در ماههای فروردین و مهر بین دو مانسون جنوب غربی و شمال شرقی گزارش کرد (زمانیکه درجه حرارت سطحی آب در بالاترین مقدار خود قرار داشت). همچنین وجود هریک از مراحل جنسی ذکر شده در بالا به تعدادکم در سایر ماهها حاکی از آن است که این گونه در ماههای دیگر نیز قابلیت تخمریزی را دارد. براساس جدیدترین مطالعات انجام گرفته در شرایط مصنوعی، مشخص شد که هر ماهی تون (حداقل گیدر، هوور مسقطی و چشم درشت) تا ده ماه، در صورتیکه درجه حرارت محیط کمتر از ۲۴ تا ۲۵ درجه سانتیگراد نباشد، قدرت تخمریزی را دارند (طبق مکاتبات انجام گرفته با Romanov). بعلاوه وجود مراحل جنسی ۲-۶، ۳-۶ و ۴-۶ حاکی از آن است که ماهی گیدر همانند دیگر تون ماهیان دارای تخمریزی مقطعی (batch spawning) می‌باشد. گزارشات متفاوتی در زمینه طول بلوغ جنسی (LM50%) ماهی گیدر ماده در اقیانوس هند ارائه شده است. Hennemuth در سال ۱۹۶۱، Yuen و Gume در سال ۱۹۶۷ و Kikawa در سال ۱۹۵۹ این طول را برای ماهی گیدر بترتیب ۶۰، ۷۰ و ۸۰ سانتیمتر گزارش کرده‌اند (در John & Sudarsan, 1993). Cole در سال ۱۹۸۰ عنوان کرد که ماهی گیدر در آبهای ساحلی در طول ۵۰ سانتیمتر و در آبهای آزاد از طریق صید لانگ‌لاین در طول حدود ۱۱۰ سانتیمتر به بلوغ جنسی می‌رسد. مطالعات انجام گرفته توسط محققین ژاپنی نشان داد که توان تولید مثلی ماهی گیدر در آبهای اقیانوسی، در طول بالاتر از ۱۱۰ سانتیمتر می باشد (در Yesaki, 1983). Romanov و Timochina در سال ۱۹۹۵ حداقل طول بلوغ جنسی برای ماهی گیدر را ۵۲ سانتیمتر گزارش کرده‌اند که به مقدار بدست آمده در این تحقیق (۵۰ سانتیمتر) نزدیک می‌باشد.

بالا بودن درصد فراوانی اسکوئید در محتویات معده گیدر نیز توسط فیروزی و Carrara در سال ۱۹۹۳ در آبهای ایران گزارش شده‌است. John و Sudarsan در سال ۱۹۹۳ در شمال غرب

اقیانوس هند عنوان کردند که اسکوئید بیشترین فراوانی (۵۲/۴ درصد) را در معده ماهی گیدر پس از سخت پوستان (۱۳/۶ درصد)، ماهی (۳۳/۵۷ درصد)، ماهی مرکب (۰/۰۳ درصد) و اختاپوس (۰/۴ درصد) بخود اختصاص داده است. Roger در سال ۱۹۹۳ طی بررسی رژیم غذائی ماهی گیدر در غرب اقیانوس هند (شمال کانال موزامبیک)، گزارش کرد که این ماهی بیشترین درصد فراوانی را پس از سخت‌پوستان و اسکوئید تشکیل داده‌است (۵۰ درصد ماهی، ۴۰ درصد سخت‌پوست و ۱۰ درصد اسکوئید). همچنین Sund و Richards در سال ۱۹۶۷ (در Fonteneau & Marcille, 1993) در اقیانوس اطلس طی بررسی ۱۷۱ عدد ماهی گیدر، گزارش کردند که ماهی ۷۶ درصد، سخت پوستان ۵۳ درصد و سرپایان ۴۰ درصد از تعداد کل معده‌های مورد بررسی را تشکیل داده‌اند (Fonteneau & Marcille, 1933). بنابراین، اطلاعات بالا نشان می‌دهد که ماهی گیدر جزء تغذیه کنندگان فرصت طلب (oppertunistic feeders) می‌باشد که بسته به شرایط موجود هرچه در دسترس باشد مورد تغذیه قرار می دهد (Fonteneau & Marcille, 1993).

اکثر تحقیقات انجام گرفته نشان می‌دهد که درصد بالائی از تون ماهیان صید شده، دارای معده خالی می‌باشند که بسته به شرایط صید و جمع‌آوری نمونه‌ها متفاوت می‌باشد (در Fonteneau & Marcille, 1993). Talbot و Penrith در سال ۱۹۶۳ (در Fonteneau & Marcille, 1993) بیان کردند که تغذیه گیدر اساساً در روز صورت می‌گیرد. همچنین Roger در سال ۱۹۹۳ یکی از دلایل وجود درصد بالای معده خالی ماهی گیدر در نمونه‌های صید شده بوسیله پرساین در اطراف اجسام شناور (بسته شدن تور در ساعت ۶ صبح) را عدم تغذیه این ماهیان در شب عنوان کرد. بنابراین، انتظار می‌رود که صید این ماهیان در این منطقه در طول شب دلیلی بر بالا بودن درصد معده خالی در نمونه‌ها باشد.

بررسی حدود اطمینان ۹۵ درصد مقدار b (۲/۸۱۳-۲/۹۴۳) نشان می‌دهد که رشد ماهی گیدر در طول سالهای ۷۶ تا ۷۸ از رشد آلومتریک برخوردار بوده است، زیرا فاصله بیان شده مقدار ۳ را شامل نمی‌شود.

مقایسه گستره‌های طولی ماهی گیدر به تفکیک مناطق آزاد اقیانوسی و داخلی، اختلاف فاحشی را نشان می‌دهد (نمودار ۵). براساس اطلاعات بدست آمده در نیمه اول سال ۷۸ در آبهای ساحلی، دو مد طولی مختلف ۶۵ و ۸۲ سانتیمتر و در نیمه دوم سال در آبهای اقیانوسی، یک مد طولی ۵۹ سانتیمتر بدست آمده است. بنظر می‌رسد که شدت فعالیت شناورهای صیادی در سال اخیر در آبهای آزاد اقیانوسی و بدنبال آن صید بیشتر این ماهیان سبب کاهش شدید میانگین طولی در سال ۷۸ شده است.

مطالعات متعددی در زمینه فاکتورهای رشد ماهی گیدر در اقیانوس هند صورت گرفته است. در جدول ۷ بعضی از این نتایج بدست آمده توسط افراد مختلف در مناطق مختلف آورده شده است. مطابق با آن مقدار $\Phi = ۴/۱۹$ بدست آمده در این تحقیق نزدیک به اعداد جدول ۷ (۳/۸۳ تا ۴/۱۸) می باشد. براساس توافق انجام گرفته توسط محققین مختلف طی بررسی ارزیابی ذخایر ماهی گیدر در غرب اقیانوس هند در سال ۱۹۹۱ در سریلانکا، مقدار مرگ و میر طبیعی را برای ماهی گیدر $M = ۰/۶$ اعلام کردند. مقدار فوق با عدد بدست آمده در این تحقیق ($M = ۰/۶$) کاملاً مشابه می‌باشد. طالب‌زاده در سال ۱۳۷۶ مقدار Z, M و F را برای ماهی گیدر در آبهای استان هرمزگان بترتیب ۲/۷۳، ۰/۷ و ۱/۶۵ بدست آورد که با اعداد ارائه شده در این تحقیق (بترتیب ۱/۸۷، ۰/۶ و ۱/۲۷) متفاوت می‌باشد.

هوور مسقطی :

وجود روند افزایشی شاخص گنادی با شروع فصل بهار طی سالهای ۷۶ تا ۷۸ و اوج آن در اردیبهشت - خرداد و همچنین روند افزایشی آن در پائیز سال ۷۷ و اوج آن در دی - بهمن نشان دهنده دو اوج تخم‌ریزی بترتیب بهاره - تابستانه و پائیزه - زمستانه می‌باشد. علاوه بر آن این مقادیر نشان می‌دهند که شدت تخم‌ریزی در نیمه اول سال بمراتب شدیدتر از نیمه دوم سال است. بالا بودن مراحل جنسی ۴، ۵، ۳-۶ و ۴-۶ در زمانهای یاد شده نیز حاکی از شدت فعالیت تخم‌ریزی ماهی هوور مسقطی می‌باشد. با توجه به منطقه صید و گرم شدن هوا در آبهای ساحلی با شروع فصل بهار، تخم‌ریزی این گونه در این فصل طی این سه سال در آبهای ایران مشهود می‌باشد. انتظار می‌رود که فعالیت تخم‌ریزی این گونه در تابستان بعلت پدیده مانسون و بدنبال آن فرآیند فراجوشی در اثر سرد شدن لایه‌های سطحی آب کاهش یابد. عدم وجود هر گونه اطلاعات مبنی بر مهاجرت این گونه در غرب اقیانوس هند و تعداد نمونه‌های کم می‌توانند دلایلی بر عدم وجود تخم‌ریزی فعال در نمونه‌های نیمه دوم سالهای ۱۳۷۶ و ۱۳۷۸ باشند. همچنین Timochina و Romanov در سال ۱۹۹۵ با مطالعه تخم‌ریزی هوور مسقطی در غرب اقیانوس هند، دو اوج تخم‌ریزی بهاره - تابستانه و پائیز - زمستانه را بترتیب در فروردین تا خرداد و آبان تا بهمن مشخص کردند. وجود مراحل جنسی ۲-۶، ۳-۶ و ۴-۶ نشان می‌دهد که تخم‌ریزی این ماهی همانند دیگر تون ماهیان بصورت مقطعی می‌باشد.

بررسی ماهیان ماده بالغ به تفکیک کلاسهای طولی نشان داد که این ماهی در طول ۴۶ سانتیمتر بالغ می‌باشد. Timochina و Romanov در سال ۱۹۹۵ در غرب اقیانوس هند در روش صید پرساین،

کوچکترین طول ماهی ماده بالغ را ۴۰ سانتیمتر گزارش کرده‌اند. همچنین طول بلوغ جنسی (LM50%) را ۴۳ سانتیمتر بدست آوردند. Cayre در سال ۱۹۸۴ طول بلوغ جنسی را برای ماهی ماده در اقیانوس اطلس ۴۲ سانتیمتر گزارش کرد. همچنین این محقق بیان می‌دارد که طول بلوغ جنسی ماهی هوور مسقطی در دیگر اقیانوس‌های جهان در طول بیشتر از ۴۰ سانتیمتر اتفاق می افتد (در Romanov & Timochina, 1995). تفاوت تعداد ماهیان صید شده در اندازه‌های مختلف و منطقه صید می‌تواند دلیلی بر اختلاف نتایج فوق با تحقیق حاضر (۶۱ سانتیمتر) باشد.

فراوانی بالای ماهیان سطحزی ریز (۹۵ درصد) از خانواده آنچوی، ساردین و پرنده ماهیان در محتویات معده هوور مسقطی نسبت به اسکوئید (۵ درصد) نیز توسط Roger در سال ۱۹۹۳ (در Fonteneau& Marcille, 1993) غرب اقیانوس هند گزارش شده‌است. از دیگر خانواده‌هایی که توسط این محقق در محتویات معده هوور مسقطی گزارش شده است: تک خار ماهیان (Balistidae)، خارپشت ماهیان (Diodontidae) و همچنین فانوس ماهیان (Myctophidae) به میزان اندک بوده‌اند. همچنین حضور فانوس ماهیان، تون ماهیان کوچک (احتمالاً تون منقوش) در معده هوور مسقطی توسط Batalyants در سال ۱۹۸۶ در منطقه استوائی اقیانوس اطلس گزارش شده است. Sund و Richard در سال ۱۹۶۷ (در Fonteneau & Marcille, 1993) در شرق اقیانوس اطلس طی بررسی رژیم غذائی ۷۲ عدد هوور مسقطی، گزارش کردند که ۷۳ درصد از محتویات معده شامل ماهی، ۲۲ درصد سخت‌پوستان و ۱۴ درصد شکم‌پایان بودند (Fonteneau& Marcille, 1993). اگرچه نتایج ارائه شده ارجحیت غذائی ماهیان سطحزی را نشان می‌دهد ولی شواهدی مبنی بر فرصت طلب بودن این گونه در تغذیه نیز وجود دارد که بسته به نوع شرایط متفاوت می‌باشد. حضور بالای ماهی و نرمتنان در محتویات معده هوور مسقطی در مرکز اقیانوس آرام و سخت‌پوست نسبت به ماهی و اسکوئید در شرق اقیانوس آرام این مطلب راتأیید می‌کند (Pauly, 1979).

نتایج با حدود اطمینان ۹۵ درصد میانگین عدد b (۲/۹۸۹- ۳/۰۶۳) طی سه سال نمونه‌برداری نشان می‌دهد که ماهی هوور مسقطی از رشد ایزومتریک برخوردار بوده است. بررسی گروههای طولی هوور مسقطی به تفکیک مناطق صید نشان می‌دهد که در آبهای ساحلی و اقیانوسی به ترتیب مد طولی ۶۹-۶۳ و ۵۷ سانتیمتر وجود دارد (نمودار ۱۰). انتظار می‌رود که شدت فعالیت شناورهای صیادی در سال ۷۸ در آبهای اقیانوسی و بدنبال آن صید بیشتر این ماهیان در این مناطق سبب کاهش شدید میانگین طولی هوور مسقطی در این سال شده باشد.

مطالعاتی نیز در زمینه فاکتورهای رشد ماهی هوور مسقطی در اقیانوس هند و دیگر مناطق صورت گرفته است. جدول ۸ نشان می دهد که $\Phi' = ۳/۷۳$ بدست آمده از این تحقیق در دامنه اعداد بدست آمده در جدول ۸ (۳/۴۵ تا ۳/۸۳) قرار می‌گیرد. Pillai و Yahannan در سال ۱۹۹۳ مقدار مرگ و میر طبیعی را برای هوور مسقطی در جزیره مینیکوی هند با احتساب متوسط درجه حرارت سطحی آب ۲۸/۵ درجه سانتیگراد، ۱/۵۴ گزارش کردند. مقایسه این مقدار با عدد حاصل شده از این تحقیق (۰/۹۲) تفاوت فاحشی را نشان می‌دهد. طالب‌زاده در سال ۷۵ میزان Z, M و F را برای هوور مسقطی بترتیب ۲/۷۶، ۰/۹۹ و ۱/۷۷ بدست آورد که با اعداد حاصل شده از Z, M و F این تحقیق (بترتیب ۳/۸۷، ۰/۹۲ و ۲/۹۵) متفاوت می‌باشد.

جدول ۷: بعضی از پارامترهای رشد ماهی گیدر در اقیانوس هند و Φ' مربوط به آن

Φ'	$K(year^{-1})$	$L\infty$	منطقه	منبع
۳/۹۵	۰/۳۰	۱۷۳	اندونزی	Yesaki, 1983
۴/۰۴	۰/۲۸	۱۹۷	شمال غرب اقیانوس هند	Romanov & Korotkova, 1988
۴/۱۸	۰/۵۰	۱۷۴	مالدیو ـ سریلانکا	Sivasubramaniam, 1985
۴/۱۶	۰/۵۰	۱۷۰	اندونزی	BODP, 1987
۴/۰۳	۰/۳۶	۱۷۳	سریلانکا	Maldeniya & Joseph, 1988
۴/۰۹	۰/۳۶_۰/۴	۱۷۳_۱۷۵	مالدیو ـ سریلانکا	BODP, 1988
۳/۸۳	۰/۳۲	۱۴۵	مینیکوی، هند	Mohan & Kunhikoya, 1985
۳/۹۵	۰/۲۹	۱۷۵	هند	John & Reddy, 1988
۴/۱۹	۰/۴۲	۱۹۲	دریای عمان	تحقیق حاضر

جدول ۸: بعضی از پارامترهای رشد ماهی هوور مسقطی در اقیانوس هند و Φ' مربوط به آن

Φ'	$K(year^{-1})$	$L\infty$	منطقه	منبع
۳/۴۵	۰/۴۸	۸۲/۵	فیلیپین	Pauly et al., 1987
۳/۵۶	۰/۵۱	۸۴/۵	جنوب فیلیپین	White, 1982
۳/۵۱	۰/۳	۱۰۳/۶	تایوان	Yang, 1973
۳/۵۸	۰/۹۸	۶۲/۳	شمال ماداگاسکار	Stequert, 1976
۳/۵۴	۰/۴۷	۸۶	شرق اندونزی	Uktolseja, 1987
۳/۸۳	۰/۳۲	۱۴۵	جزیره مینیکوی	Pillai & Yahannan, 1993
۳/۷۳	۰/۶	۹۵	دریای عمان	تحقیق حاضر

$\Phi' = \text{Log}K + ۲\log L\infty$

تشکر و قدردانی

از کلیه همکاران محترم در مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور بویژه مهندس فرهاد علاسوندی طغیان، غلامرضا دریانبرد، حسن محمد خانی و علی رضایی شیرازی و تکنسینهای بخش مدیریت ذخائر تشکر و قدردانی می‌گردد. همچنین از مدیر گروه محترم سطح‌زیان دکتر فرهاد کیمرام و همچنین مهندس شهرام قاسمی به جهت راهنمایی تشکر می‌گردد.

منابع

طالب‌زاده، ع.، ۱۳۷۶. بررسی ذخایر ۵ گونه از تون ماهیان در آبهای استان هرمزگان. انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، بندر عباس، ۱۳۱ صفحه.

Batalyants, K. , 1986. On spawning of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*). AtlantNiro. pp.20-27.

Batalyants, K. , 1992. State of yellowfin tuna females (*Thunnus albacares*) ovaries and oocytes in longline and purse catches during spawning period. AtlantNiro pp.134-138.

Carrara, G. and Firoozi, A. , 1993. An analysis of lenght-frequencies of *Thunnus albacares* in Iranian waters, proceedings of the 5th expert consultation on Indian Ocean tunas, Colombo, Srilanka, pp.95-102.

Fonteneau, A. and Marcille, J. , 1993. Resources, fishing and biology of the tropical tunas of the eastern central atlantic, FAO fisheries technical paper, pp.108-129.

James, P.S.B.R. and Jayaprakash, A.A. , 1988. Current knowledge of the distribution, behaviour and abundance of tunas with suggestions for the development of tuna fishery in the Indian EEZ. Asian fisheries society, Indian branch, Mangalore, pp.211-219.

John, M.E. and Sudarsan, D. , 1993. Further studies on biological aspects of

yellowfin tuna in the Indian EEZ. Proceeding of the 5th expert cansultation on Indian ocean tunas, Colombo, Srilanka, pp.135-138.

Pauly, D. , 1979. Some aspects of the biology and population dynamics of skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in Philippine waters. ICLARM. Contribution on 401, pp.252-262.

Pillai, P.P. and Yahannan, T.M. , 1993. Status of skipjack tuna and yellowfin tuna at Minicoy (Lakshaweep). Proceedings of the 5th expert consultation on Indian Ocean tunas. Colombo, Srilanka, pp.131-134.

Roger, C. , 1993. On feeding conditions for surface tunas (yellowfin , *Thunnus albacares* and skipjack, *Katsuwonus pelamis*) in the western Indian ocean. proceedings of the 5th expert consultation on Indian ocean tunas Colombo, Srilanka, pp.128-130.

Romanov, E.V. and Timochina, O.I. , 1995. Characteristics of ovogenesis and some data on maturation and spawning of skipjack tuna. *Katsuwonus pelamis* from the western part of the equatoral zone of the Indian ocean. Proceeding of the 6th expert consultation on Indian ocean tunas. Colombo, Srilanka. pp.247-257.

Sparre, P. and Venema, E.C. , 1992. Introuduction to tropical fish stock assessment part 1- manual, FAO, 376 P.

Yamanaka, K.L. , 1990. Age, growth and spawning of yellowfin tuna in the southern Phillippines. Colombo, Srilanka. 76 P.

Yesaki, M. , 1983. Observations on the biology of yellowfin (*Thunnus albacares*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) tunas in Philippine waters. Colombo, Srilanka. 60 P.