بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی سلطان ابراهیم (*Nemipterus japonicus*) در آب‌های ساحلی استان بوشهر

مهناز کردگاری*: دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، صندوق پستی:١٣١١-٧٩١٤٥
تورج ولی‌نسب: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، صندوق پستی:٦١١٦-١٤١٥٥
شهلا جمیلی: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران،تهران صندوق پستی:٦١١٦-١٤١٥٥
آرش حق‌شناس: پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر، صندوق پستی: ١٥٩٧

تاریخ دریافت: بهمن ١٣٩١ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ١٣٩٢

چکیده

مطالعه برخی از خصوصیات زیستی (تغذیه و تولیدمثل) ماهی سلطان ابراهیم گوازیم دم رشته‌ای(*Nemipterus japonicus*) در آب‌های خلیج فارس (استان بوشهر) با بررسی ٣٦٠ نمونه ماده و ١٤٣ نمونه نر صید شده توسط ترال کف از آبان ١٣٨٥ تا مهر ١٣٨٦ به‌طور ماهانه انجام پذیرفت. کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین نمونه زیست‌سنجی شده به‌ترتیب دارای طول چنگالی ٧٥ و ٢٧٣ میلی‌متر بودند. با توجه به رابطه توانی بین طول چنگالی و وزن، رشد این گونه ایزومتریک (همگن) و میزان b ٢/٩٨٧٣٢١ محاسبه گردید. شاخص خالی بودن معده ٤٥/٦ = V درصد به‌دست آمد که بیانگر تغذیه متوسط این گونه می‌باشد. درصد فراوانی معده‌های خالی ٤٥/٧، نیمه‌پر ٣٩/٤ و پر ١٤/٩ بود. شاخص ارجحیت تغذیه (F_P) نشان داد که سخت‌پوستان (٧٨٪/٢) غذای اصلی، نرم‌تنان (٢٧٪/٧)، ماهی‌ها (٢٠٪/٧)، کرم‌های پرتار (١٩٪/٢) و روزنه‌داران (١١٪/٧) غذای فرعی و فیتوپلانکتون‌ها (٩٪/٩)، کرم‌های نماتود (٨/٠ ٪)، خارپوستان (٢٪/٣) و گیاهان دریایی (٠٪/٣) غذای تصادفی شناخته شدند. بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار شدت تغذیه (GSI) در جنس نر به‌ترتیب در دی‌ماه و آذرماه و در جنس ماده به‌ترتیب در فروردین ماه و آذرماه به‌دست آمد. در نهایت نتیجه گرفته شد که این گونه دارای تغذیه جانوری بوده و در گروه ماهیان با تغذیه متوسط می‌باشد و غذای اصلی آن را انواع سخت‌پوستان تشکیل می‌دهند. نسبت جنسی کل ٢/٦: ١/٠ (نر به ماده) محاسبه گردید که با نسبت ١: ١ اختلاف معنی‌داری داشت. بیش‌ترین مقدار GSR برای ماهی ماده در فروردین ماه و سپس در شهریور ماه و برای ماهی نر در شهریور ماه و سپس در فروردین ماه به‌دست آمد. تخم‌ریزی این گونه طولانی (از بهمن ماه تا شهریور ماه) و از نوع چند مرحله‌ای (Batch spawner) می‌باشد و دارای دو پیک بهاره و پاییزه بوده و پیک اصلی در بهار و دومین پیک با شدت کم‌تر در پاییز می‌باشد.

کلمات کلیدی: تغذیه، تولیدمثل، سلطان ابراهیم، *Nemipterus japonicus*، استان بوشهر

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: m_ kerdgar@yahoo.com

مقدمه

ماهی سلطان ابراهیم گوازیم دم رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*) متعلق به خانواده گوازیم ماهیان می‌باشد(Fischer و Bianchi، ۱۹۸۴). گوازیم ماهیان با داشتن ۵ جنس و ۶۲ گونه در آب‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری اقیانوس هند و غرب اقیانوس آرام انتشار دارند (Russell، ۱۹۹۰). طبق آخرین گزارشات FAO در سال ۱۹۹۷، ۹ گونه از این خانواده در خلیج فارس شناسایی شده است (Carpenter و همکاران، ۱۹۹۷). ماهی سلطان ابراهیم گونه‌ای کف‌زی بوده و در آب‌های ساحلی شنی و گلی در عمق ۸۰- ۵ متری و معمولاً به‌صورت گروهی یافت می‌شود (Russell، ۱۹۹۰) و به‌طور گسترده در اقیانوس هند- آرام از دریای سرخ و سواحل شرقی آفریقا تا فیلیپین و ژاپن یافت می‌شود (Russell، ۱۹۹۳) و صید عمده آن توسط ترال کف انجام می‌گیرد.

طی سال‌های اخیر در خلیج فارس و دریای عمان میزان ذخایر این ماهی افزایش یافته و جزء ده گونه غالب محیط آبی محسوب گشته است به‌طوری که میزان صید این ماهی در استان بوشهر طی سال ۱۳۸۹ به ۳۱۲۶ تن رسیده است (اداره کل امور معاونت صید و بنادر ماهیگیری، ۱۳۹۰). با توجه به افزایش میزان صید و ارزش اقتصادی این گونه در سال‌های اخیر، مطالعات بیولوژیکی این ماهی به‌منظور اعمال مدیریت صحیح در صیادی و تکثیر و پرورش ضروری به‌نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

از آبان ۱۳۸۵تا مهر۱۳۸۶، جمعاً ۵۹۵ نمونه صید شده با ترال کف توسط شناورهای منطقه و گشت‌های تحقیقاتی، از آب‌های ساحلی استان بوشهر (بخش شمالی خلیج فارس)، جمع‌آوری و مطالعه گردید. به‌دلیل طوفان گونو و حاکم بودن شرایط نامساعد جوی در خرداد ماه ۱۳۸۶ هیچ‌گونه نمونه‌ای به دست نیامد. زیست‌سنجی پارامترهای طولی (طول چنگالی) و وزنی(به‌ترتیب با دقت میلی‌متر و دهم گرم) انجام گرفت. پس از کالبدشکافی، کبد و محتویات دستگاه گوارش توزین و وضعیت معده از لحاظ پر (۱۰۰٪)، نیمه‌پر (۵۰٪) و خالی (۰٪) بررسی شد. جداسازی و شناسایی محتویات ماکروسکوپی و میکروسکوپی دستگاه گوارش تا حد امکان و با استفاده از لوپ و در صورت نیاز توسط میکروسکوپ و با استفاده از منابع مختلف انجام گردید (حسین‌زاده صحافی و همکاران، ۱۳۷۹؛ Newell و Newell، ۱۹۹۷؛ Jones، ۱۹۸۶). ضمناً شناسایی خرچنگ‌های موجود در محتویات دستگاه گوارش ماهی مذکور در موزه جانورشناسی آلمان انجام گرفت.

جهت تعیین شاخص شدت تغذیه (GSI)[1] از فرمول زیر استفاده شد (Biswas، ۱۹۹۳).

$$GSI = \frac{w}{W} \times 100$$

w : وزن محتویات دستگاه گوارش (گرم)

W: وزن ماهی (گرم)

برای تعیین شاخص تهی بودن معده (V)[2] از فرمول زیر استفاده شد (Euzen، ۱۹۸۷).

$$V = \frac{E_S}{T_S} \times 100$$

V : شاخص تهی بودن معده

E_S : تعداد معده‌های خالی

T_S: تعداد کل معده‌های مورد بررسی

تفسیر مقدار V بدست آمده به صورت زیر می‌باشد (Euzen، ۱۹۸۷).

اگر ۲۰> V ≤ ۰ باشد بیانگر آن است که گونه پرخور می‌باشد. اگر ۴۰> V ≤ ۲۰ باشد بیانگر آن است که گونه نسبتاً پرخور می‌باشد. اگر ۶۰> V ≤ ۴۰ باشد بیانگر آن است که گونه با تغذیه متوسط می‌باشد. اگر ۸۰> V ≤ ۶۰ باشد بیانگر آن است که گونه نسبتاً کم‌خور می‌باشد و اگر ۱۰۰> V ≤ ۸ باشد بیانگر آن است که گونه کم‌خور می‌باشد.

برای محاسبه ارجحیت غذایی (F_P)[1] از فرمول زیر استفاده شد (Euzen, 1987).

$$F_P = \frac{N_P \times 100}{N_I}$$

F_P : فراوانی طعمه

N_P : تعداد معده که دارای طعمه P هستند.

N_I : تعداد معده‌های پر بررسی شده

اگر مقدار F_P بزرگ‌تر از ۵۰٪ باشد طعمه غذای اصلی، اگر مقدار F_P کم‌تر از ۵۰٪ باشد طعمه غذای فرعی و اگر مقدار F_P کم‌تر از ۱۰٪ باشد طعمه غذای اتفاقی محسوب می‌شود.

در مطالعات تولیدمثلی، ابتدا گنادها توزین سپس تعیین جنسیت انجام و برای تعیین زمان اوج تخم‌ریزی از نسبت

۱- GastroSomatic Index
۲- Vacuity Index
۳- Food preference

گنادوسوماتیک یا شاخص رسیدگی جنسی (GSR) برای ماهیان نر و ماده استفاده گردید (Biswas، ١٩٩٣).

GSR = (وزن ماهی / وزن گناد) × ١٠٠

وزن گناد (گرم)، وزن ماهی (گرم)

تعیین مراحل رسیدگی جنسی ماده بر اساس مشاهدات ماکروسکوپی(مشاهده تخمک‌ها با چشم غیرمسلح، چسبندگی و شفافیت تخمک‌ها، میزان توسعه عروق خونی و میزان فضای اشغالی تخمدان در حفره شکمی) و بر اساس کلید ٥ مرحله ای انجام گرفت (Bagenal، ١٩٧٨). هم‌چنین از درصد فراوانی مراحل باروری ۴ و ٥ به تفکیک ماه در تعیین زمان تخم‌ریزی استفاده شد.

شاخص کبدی با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید تا رابطه تغییرات وزن کبد با تولیدمثل مشخص گردد (Fouda، ١٩٩٣).

$$HSI = \frac{\text{وزن کبد}}{\text{وزن ماهی}} \times 100$$

وزن کبد (گرم)، وزن ماهی (گرم)

جهت مطالعه الگوی رشد، رابطه طول و وزن با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Biswas، ١٩٩٣).

$W = aL^b$

W : وزن ماهی

L : طول ماهی

b : نمای معادله توانی

a : ضریب ثابت

در رابطه طول وزن مقدار b معمولاً در محدوده ٢/٥ تا ۴ می‌باشد و نوع رشد ماهی یعنی همگن (ایزومتریک) و غیرهمگن (آلومتریک) بودن را مشخص می‌کند. اگر عدد به‌دست آمده برای b با عدد ٣ اختلاف معنی‌داری نداشته باشد رشد ماهی همگن (ایزومتریک) است یعنی ماهی به‌طور معمول در سه بعد رشد یکسان می‌نماید. به‌منظور سنجش این اختلاف از آزمون t پائولی استفاده شد (Pauly، ١٩٨۴).

$$t = \left[(S.dx)/(S.dy)\right] \times \left[(|b-3|)/\left(\sqrt{(1-r^2)}\right)\right] \times \left[\sqrt{(n-2)}\right]$$

S.dx : انحراف معیار لگارتیم طبیعی طول چنگالی

S.dy : انحراف معیار لگارتیم طبیعی وزن

b : شیب خط

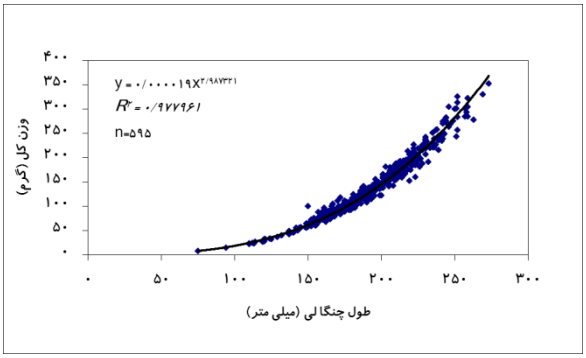
r^2 : ضریب تعیین

n : حجم نمونه

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، کلیه اطلاعات وارد برنامه کامپیوتری Excel گردید و رسم نمودارها توسط همین نرم‌افزار انجام گرفت. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار "SPSS ١٥,٠" استفاده شد. از آزمون کای اسکوئر برای پی بردن به اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده استفاده شد. از آزمون من– ویتنی برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

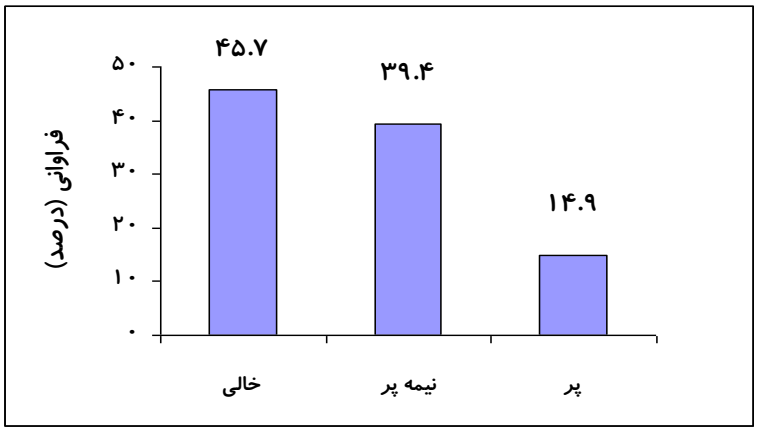
نتایج

طی یک‌سال بررسی، ٣۶٠ ماهی ماده، ١۴٣ ماهی نر و ٩٢ ماهی نامشخص بود. میانگین طول چنگالی نرها (Standard Error) ٢/٧٧± ١٩٥/٩ میلی‌متر و ماده‌ها ١/۴٨± ١٩٢/١میلی‌متر ثبت گردید. منحنی توانی رابطه طول چنگالی با وزن کل برای نمونه‌ها رسم گردید (شکل١). آزمون t پائولی اختلاف معنی‌داری را بین مقدار محاسبه شده (٢/٩٨٧٣٢١) و عدد ٣ در سطح ٩٥ درصد نشان نداد (P>٠/٠٥). بنابراین رشد این گونه ایزومتریک (همگن) و حاکی از صادق بودن قانون مکعب می‌باشد.



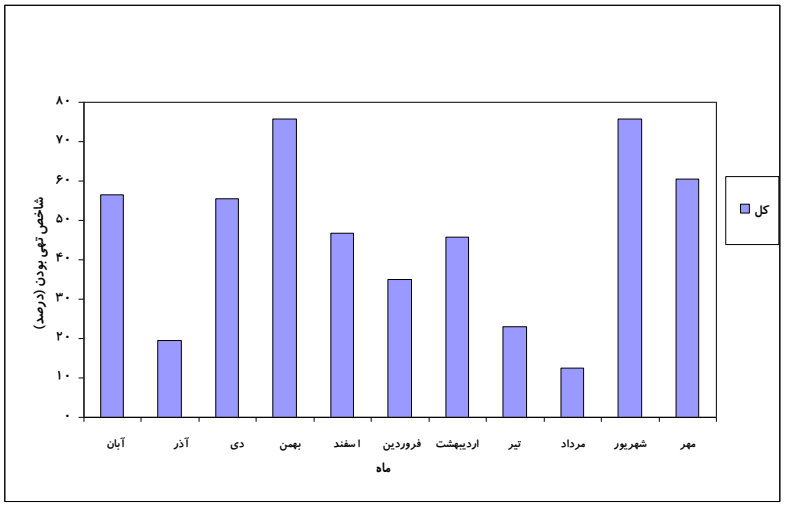
شکل١ : رابطه طول چنگالی با وزن کل در ماهی سلطان ابراهیم (*N.japonicus*) آب‌های بوشهر سال ٨۶– ٨٥

جهت مطالعات تغذیه، دستگاه گوارش ۵۹۵ عدد ماهی سلطان ابراهیم (*N.japonicus*) طی یک‌سال مورد بررسی قرار گرفت. درصد فراوانی معده‌های خالی ۴۵/۷، نیمه پر ۳۹/۴ و پر ۱۴/۹ بود (شکل ۲).



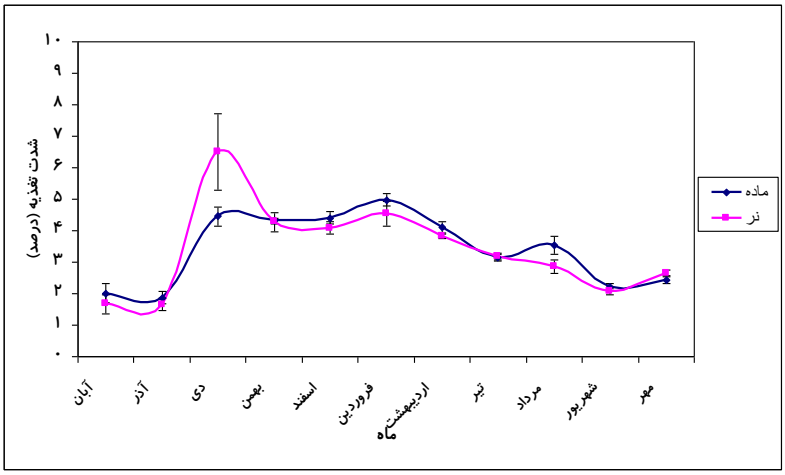
شکل ۲: درصد فراوانی معده‌های پر، نیمه‌پر و خالی ماهی سلطان ابراهیم (*N.japonicus*) در آب‌های استان بوشهر ۸۶- ۸۵

شکل ۳ شاخص تهی بودن معده را به‌طور ماهانه در ماهی سلطان ابراهیم نشان می‌دهد. شاخص تهی بودن کل طی یک سال V=۴۵/۶ درصد به‌دست آمد.



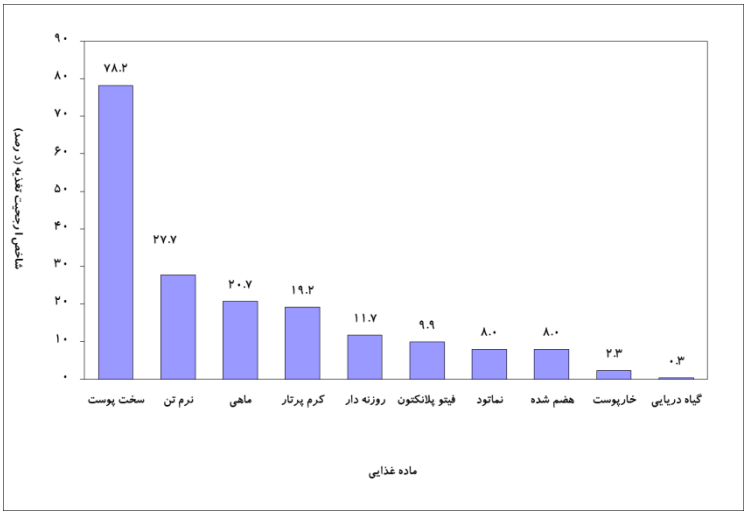
شکل۳: شاخص تهی بودن معده ماهی سلطان ابراهیم (*N. japonicus*) آب‌های استان بوشهر ۸۶- ۸۵

تغییرات ماهانه شدت تغذیه (GSI) به تفکیک جنس در شکل ۴ نشان داده شده است. بیش‌ترین مقدار شدت تغذیه در ماهی نر در دی‌ماه (۶/۵۰)، در ماهی ماده در فروردین ماه (۴/۹۷) و کم‌ترین مقدار آن برای جنس نر و ماده به‌ترتیب (۱/۶۵ و ۱/۸۶) در آذرماه به‌دست آمد. نتایج آزمون من ویتنی در خصوص GSI در دو جنس نر و ماده نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری درمیزان تغذیه دو جنس وجود دارد (Z = -۲/۰۲۳ و Sig.=۰/۰۴۳).



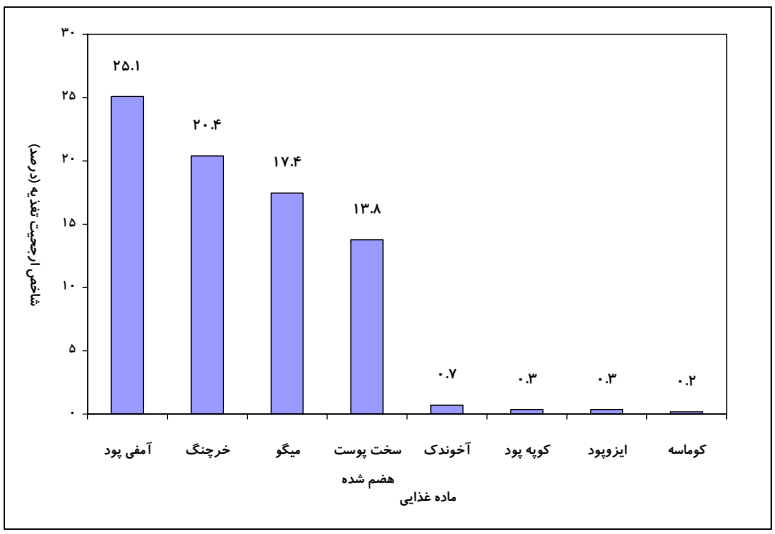
شکل ۴: تغییرات شاخص نسبی شدت تغذیه (GSI) در ماهی سلطان ابراهیم (*N. japonicus*) آب‌های استان بوشهر ۸۶- ۸۵

در ماهی سلطان ابراهیم شاخص ارجحیت‌تغذیه (Fp) برای سخت‌پوستان ۷۸/۲، نرم‌تنان ۲۷/۷، ماهی ۲۰/۷، کرم‌های پرتار ۱۹/۲، روزنه‌داران ۱۱/۷، فیتوپلانکتون‌ها ۹/۹، کرم‌های نماتود ۸/۰ ، خارپوستان ۲/۳ و گیاه دریایی ۰/۳ درصد محاسبه شد (شکل۵).



شکل۵: شاخص ارجحیت تغذیه (Fp) در ماهی سلطان ابراهیم (*N. japonicus*) در آب‌های استان بوشهر ۸۶- ۸۵

سخت‌پوستان شناسایی شده شامل رده‌های Copepoda، Malacostraca و راسته‌های Cumacea، Isopoda، Amphipoda، Decapoda (خرچنگ و میگو) و *(Squilla sp.)* Stomatopoda و زیر راسته Gammaridea بودند. شاخص ارجحیت تغذیه برای خرچنگ (۲۰/۴)، میگو (۱۷/۶)، آمفی‌پود (۲۵/۱)، آخوندک (۰/۷)، کوپه‌پود (۰/۳)، ایزوپود (۰/۳) و کوماسه (۰/۲) درصد به‌دست آمد که در نتیجه مطالعات جزئی‌تر روی سخت‌پوستان مورد تغذیه توسط ماهی سلطان ابراهیم به‌دست آمده است (شکل۶). تنها ۵٪ از کل میگوها شناسایی گردید که شامل گونه *Penaeus semisulcatus* و یک نمونه هم از خانواده Palaemonidae بود.



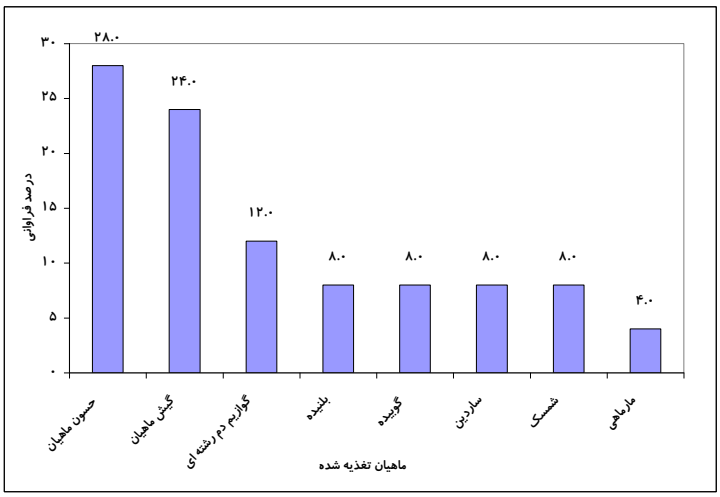
شکل ۶: شاخص ارجحیت تغذیه (F_P) انواع سخت‌پوستان تغذیه شده توسط ماهی سلطان ابراهیم (*N. japonicus*) در آب‌های استان بوشهر ۸۶- ۸۵

خرچنگ‌های شناسایی شده در دستگاه گوارش ماهی سلطان ابراهیم به شرح جدول زیر می‌باشند. فراوان‌ترین خرچنگ شناسایی شده گونه *Thyplocarcinus sp.* بود (جدول۱).

جدول۱: گونه‌های خرچنگ شناسایی شده در دستگاه گوارش ماهی سلطان ابراهیم

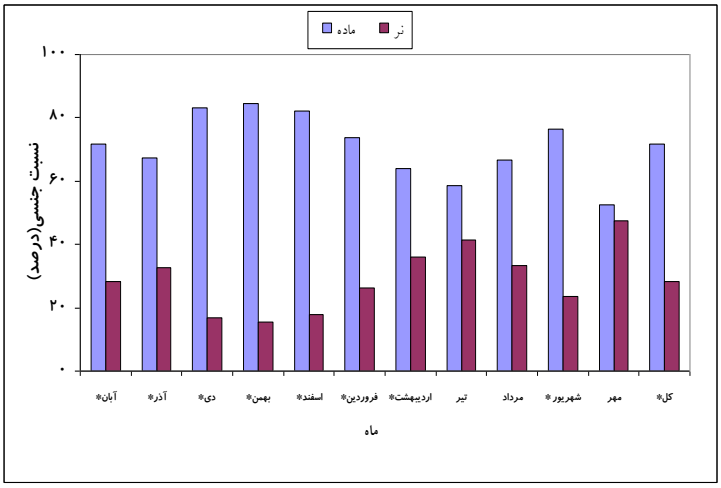
گونه	فراوانی
Eucrate haswelli	۵
Thyplocarcinus sp.	۸
Charybdis sp.	۵
Philyra globulosa	۶
Iphiculus spongiosus	۱
Aphaedae sp.	۱
Thalamita sp.	۱
Portunus sp.	۱

ماهیان شناسایی شده در معده ماهی شامل حسون‌ماهیان Synodontidae (۲۸ درصد) با غالبیت گونه‌ای *Saurida tumbil*، گیش‌ماهیان Carangidae (۲۴ درصد)، شگ‌ماهیان Clupeidae (۱۶ درصد)، گوازیم ماهیان Nemipteridae (۱۲ درصد)، گوبیده Gobiidae (۸ درصد)، بلنیده Blenniidae (۸ درصد) و مارماهی (۴ درصد) بود. از شگ‌ماهیان گونه ساردین چرب *Sardinella longiceps* و شمسک *Ilisha sp.* شناسایی شدند (شکل۷).



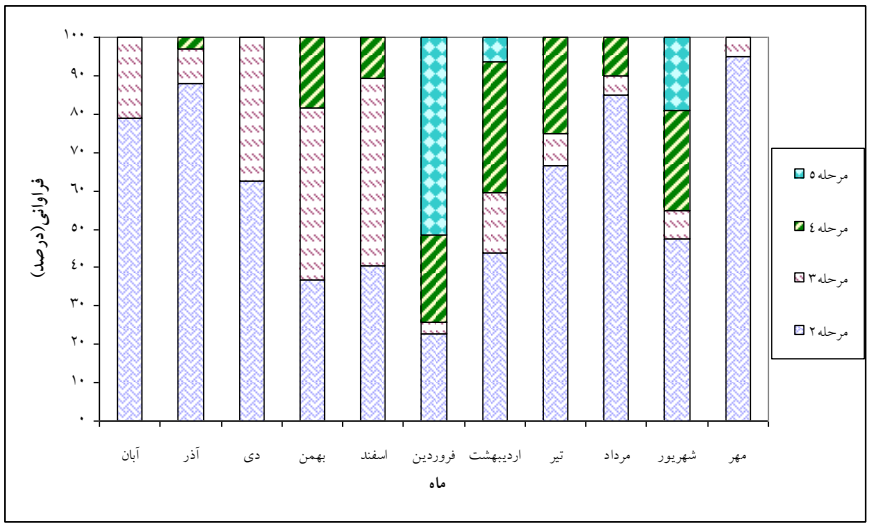
شکل۷: درصد فراوانی ماهیان مختلف تغذیه شده توسط ماهی سلطان ابراهیم در آب‌های استان بوشهر۸۶- ۸۵

از مجموع ماهی‌های زیست‌سنجی شده، ۱۴۳ ماهی نر و ۳۶۰ ماهی ماده ماهی بودند. نسبت جنسی برای ماهی سلطان ابراهیم ۱ به ۲/۶ (نر به ماده) محاسبه شد. به‌عبارتی طی یک سال ۲۸ درصد جنس نر و۷۲ درصد جنس ماده بودند. نتایج نشان می‌دهد که ماده‌ها در تمامی سال نسبت به نرها غالب بودند (شکل ۸). جهت پی بردن به معنی‌دار بودن آماری این اختلاف از آزمون کای اسکوئر استفاده شد. انجام آزمون کای اسکوئر در سطح اطمینان ۹۵٪ بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در ماه‌های آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند، فروردین، اردیبهشت و شهریور می‌باشد (X^2 = ۹۳/۶۱۶ ، df =۱ ، x = ٪۵).



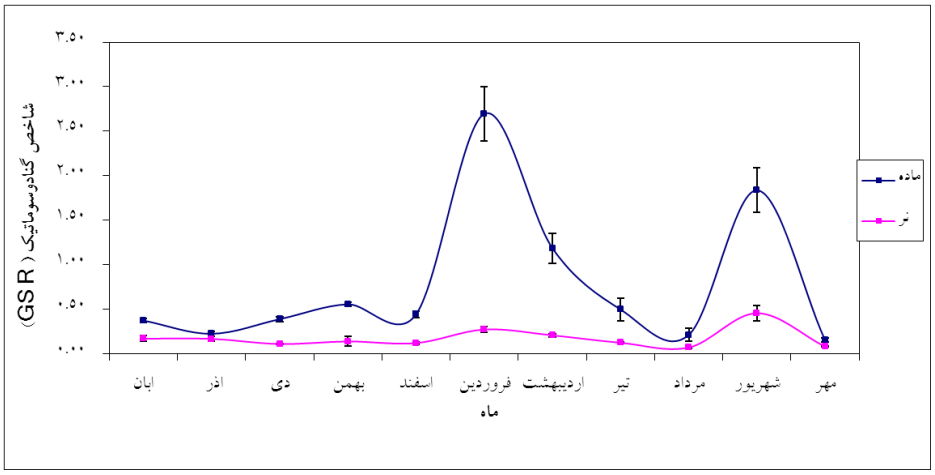
شکل ۸: تغییرات ماهانه نسبت جنسی ماهی سلطان ابراهیم (*N. japonicus*) در آب‌های استان بوشهر۸۶- ۸۵

با توجه به شکل۹ مرحله دوم جنسی در کل ماه‌های نمونه‌برداری دیده شد و بیش‌ترین درصد فراوانی را نسبت به دیگر مراحل به‌خود اختصاص داده است. بعد از مرحله دوم جنسی، مرحله سوم جنسی بیش‌ترین درصد فراوانی را دارد. مرحله چهارم جنسی به‌مقدار جزیی در آذر و سپس از بهمن تا شهریور ماه دیده شد. مرحله پنجم جنسی فقط در ماه‌های فروردین، شهریور و اردیبهشت ماه مشاهده شد.



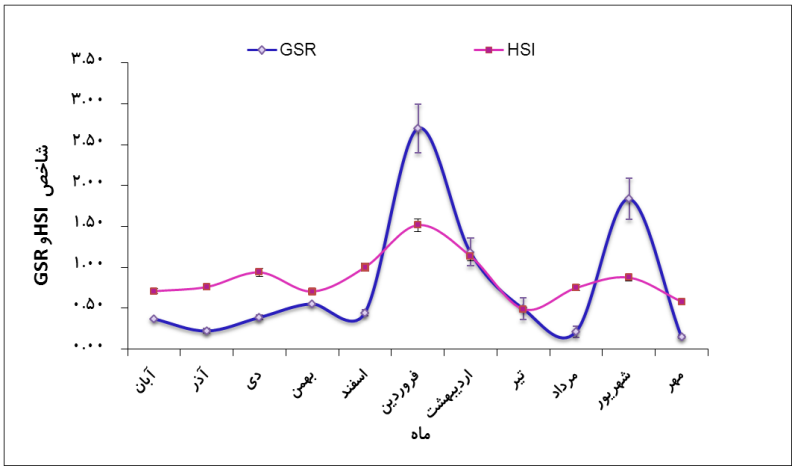
شکل۹ : درصد فراوانی مراحل مختلف رسیدگی جنسی سلطان ابراهیم (*N. japonicus*) به تفکیک ماه در آب‌های استان بوشهر۸۶- ۸۵

تغییرات ماهانه شاخص نسبی گنادوسوماتیک (GSR) برای کل نمونه‌های ماهی سلطان ابراهیم به تفکیک جنس نر و ماده محاسبه گردید و فصل تخم‌ریزی بر مبنای این تغییرات تعیین گردید. بیش‌ترین مقدار GSR برای ماهی ماده در فروردین ماه (۲/۷۰) و سپس در شهریور ماه (۱/۸۴) به‌دست آمد. برای ماهی نر هم بیش‌ترین مقدار در شهریور ماه (۰/۴۵) و سپس در فروردین ماه (۰/۲۷) به‌دست آمد (شکل۱۰). مقایسه GSR در دو جنس نر و ماده با آزمون من ویتنی نشان داد که تفاوت معنی‌داری در GSR افراد نر و ماده وجود دارد (Z= -۱۰/۴۲۵ و Sig. =۰/۰۰۰).



شکل ۱۰: شاخص نسبی گنادوسوماتیک ماهی سلطان ابراهیم (*N. japonicus*) درآب‌های استان بوشهر۸۶- ۸۵

تغییرات ماهانه شاخص گنادی و کبدی به‌طور هم‌زمان در جنس ماده در شکل۱۱ نشان داده شده است. با توجه به شکل مربوطه میزان HSI کمی قبل از افزایش GSR، افزایش یافته و در فروردین به حداکثر میزان خود می‌رسد سپس میزان آن کاهش یافته و مجدداً کمی قبل از افزایش GSR در شهریور ماه، مقدارHSI افزایش می‌یابد.



شکل ١١: مقایسه شاخص نسبی HSI و GSR در جنس ماده ماهی سلطان ابراهیم (*N.japonicus*) در آب‌های استان بوشهر ٨٦- ٨٥

بحث

رابطه طول وزن فاکتور مهمی در مطالعات بیولوژیکی و ارزیابی ذخایر ماهی است (Abdurahiman و همکاران، ٢٠٠٤). با استفاده از این رابطه امکان تخمین وزن ماهی با داشتن طول ماهی امکان‌پذیر است. هم‌چنین در مطالعات رشد و توسعه گنادی، میزان تغذیه، بلوغ و ضریب وضعیت کاربرد دارد (Le Cren، ١٩٥١). در این بررسی مقدار عددی حاصل از رابطه طول چنگالی با وزن کل برای کل جمعیت (b = ٢/٩٨٧٣٢١) نشان می‌دهد که رشد ماهی در تمام ابعاد بدن به‌صورت یکسان انجام می‌گیرد و به‌عبارتی این گونه دارای رشد ایزومتریک است (King، ١٩٩٥). ضمناً به‌منظور کسب اطمینان از میزان b محاسبه شده و اثبات رشد ایزومتریک ماهی سلطان ابراهیم گوازیم دم رشته‌ای از آزمون t پائولی استفاده شد که اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید.

دهان این ماهی انتهایی و تا حدی مایل و رو به پایین می‌باشد بنابراین به‌راحتی می‌تواند از نزدیک بستر تغذیه کند که وجود شن ریزه در معده بیش‌تر نمونه‌ها این موضوع را تأئید می‌کند. وجود خارهای کوتاه کمان آبششی، معده با دیواره عضلانی و ضخیم، روده کوتاه و با پیچ کم و وجود ١١-٧ سکوم گوارشی در محل اتصال معده به روده با عملکرد ترشحات آندوکرینی و افزایش سطح روده‌ای و میزان جذب از ویژگی‌های ماهی‌های گوشت‌خوار می‌باشد (Kumar و Tembhre، ١٩٩٦) که همگی نشان‌دهنده تغذیه جانوری این ماهی می‌باشد. میانگین شاخص تهی بودن معده طی یک‌سال برابر ۴۵/۶ درصد به‌دست آمد که نشان می‌دهد این آبزی در گروه ماهیان با تغذیه متوسط قرار می‌گیرد که با نتایج به‌دست آمده از پژوهش انجام شده در آب‌های جنوب کشور V= ۴۲/۵ درصد (میرآخورلی،۱۳۸۳)، V= ۵۳/۰ درصد (سالارپوری و همکاران،۱۳۸۹)، V= ۵۵/۲ درصد (افشاری و همکاران،۱۳۹۰) و ناحیه گوجارات هند V= ۵۲/۴۳ درصد (Manojkumar، ٢٠٠٤) مطابقت دارد. خالی بودن معده تعداد زیادی از نمونه‌ها می‌تواند به‌دلیل صید شدن قبل از تغذیه و یا وارد آمدن استرس در هنگام صید می‌باشد که وجود مواد غذایی نیم هضم شده در دهان تعدادی از نمونه‌ها گواهی بر این ادعاست.

با توجه به وجود دو پیک تخم‌ریزی در چرخه تولیدمثلی این ماهی، هم‌زمان با پیک دوم تخم‌ریزی شدت تغذیه (GSI) کاهش یافته اما در مجموع با اصول بیولوژیک که بایستی تغذیه طی دوره تخم‌ریزی به‌طور چشمگیری کاهش یابد در پیک اول تخم‌ریزی ملاحظه نمی‌گردد که با مطالعات Vinci (١٩٨٢) درسواحل کرالا مبنی بر عدم توقف تغذیه در فصل تخم‌ریزی و هم‌چنین مطالعات Bakhsh (١٩٩٤) در دریای سرخ مبنی بر وجود تغذیه درسرتاسر سال به جز آگوست (مرداد ماه) هم‌خوانی دارد.

مطالعات Kuthalingam (١٩٦٥) در طول سواحل مانگالور نشان داد که در محتویات معده ماهی سلطان ابراهیم، انواع ماهی، میگوی خنجری (*Parapenaeopsis stylifera*) و میگوی (*Metapenaeus dobsoni*) و در ناحیه گوجارات هند هم سخت‌پوستانی چون Acetes، میگوهایی از جنس *Parapenaeopsis* و *Metapenaeus*، خرچنگ، آخوندک و انواع لارو و بچه‌ماهی (Manojkumar، ٢٠٠٤) و در ناحیه جیزان دریای سرخ میگو، خرچنگ، کوپه‌پود، آمفی‌پود،

ماهی و انواع نرم‌تنان یافت شد (Bakhsh، ۱۹۹۴). در کل، محتویات دستگاه گوارش نمونه‌های این پژوهش با نمونه‌های مناطق مذکور مطابقت وجود دارد اما اختلافاتی نیز به چشم می‌خورد که این اختلاف در گروه‌های غذایی گونه‌های یکسان مناطق مختلف می‌تواند در ارتباط با در دسترس بودن اقلام غذایی در آن منطقه باشد (Abdel Aziz و همکاران، ۱۹۹۳).

Bakhsh (۱۹۹۴) گزارش کرده که عمده غذای این ماهی را سه گروه سخت‌پوستان، نرم‌تنان و ماهی‌ها تشکیل می‌دهند. میگو با ۵۱٪، کوپه‌پود با ۴۲٪ و خرچنگ ریز با۳۰٪ بیش‌ترین و انواع ماهی، شکم پا، دوکفه‌ای و کرم پرتار درصد کم‌تری از محتویات معده را به‌خود اختصاص داده‌اند. بر اساس گزارشات Manojkumar (۲۰۰۴) Acetes (۶۰/۴۰٪) ، میگوهای خانواده پنئیده (۱۳٪/۶۹)، آخوندک (۶٪/۶۲)، خرچنگ (۵/۰۹٪)، بچه اسکوپید (۴٪/۴۶) و انواع لارو و بچه‌ماهی (۷/۳۴٪) محتویات معده ماهی مذکور را در ناحیه گوجارات هند تشکیل می‌دادند.

مطالعات سالارپوری و همکاران (۱۳۸۹) در خلیج فارس (منطقه جزیره تنب تا هنگام) نشان داد که ستاره دریایی(۴۵٪)، خرچنگ‌ریز (۳۷٪)، بادام‌شکلان (۳۳٪)، عقربک ماهی (۲۸٪) و میگو و ماهی (کم‌تر از ۱۰٪) محتویات معده این ماهی را تشکیل می‌دادند. بر اساس گزارشات افشاری و همکاران (۱۳۹۰) از شمال دریای عمان در اطراف چابهار، سخت-پوستان(۶۳٪/۲)، ماهی‌ها(۳۸٪/۹)، نرم‌تنان(۳۶٪/۸)، کرم‌های نماتود (۲۵٪/۳)، کرم‌های پرتار (۸٪/۴)، Sipuncula (۷/۴٪)، روزنه‌داران (۶٪/۳)، فیتوپلانکتون‌ها (۴٪/۲)، گیاه دریایی(۲٪/۱) و کرم روبانی (۱٪/۱) در محتویات دستگاه گوارش این ماهی شناسایی شدند و مطالعات آن‌ها نشان داد که سخت‌پوستان غذای اصلی و ماهی‌ها و نرم‌تنان غذای فرعی به حساب می‌آیند. میرآخورلی (۱۳۸۳) گزارش کرده که تغذیه جانوری این آبزی شامل سخت‌پوستان مخصوصاً خرچنگ به عنوان غذای اصلی و آمفی‌پود، میگو و نرم‌تنان به‌عنوان غذای فرعی و فیتوپلانکتون‌ها از جمله دیاتومه‌ها به‌عنوان غذای تصادفی محسوب گردیدند. در بررسی حاضر سخت‌پوستان با ۷۸/۲ درصد به‌عنوان غذای اصلی، نرم‌تنان، ماهی، کرم‌های پرتار و روزنه‌داران به‌عنوان غذای فرعی و فیتوپلانکتون‌ها، خارپوستان و گیاه دریایی به-عنوان غذای تصادفی شناخته شدند (شکل ۵). در کل دلیل این اختلافات را چنین می‌توان بیان کرد که حضور یک موجود در رژیم غذایی به قابلیت در دسترس بودن و انتخاب آن به‌عنوان غذا (Wootton، ۱۹۹۵) و به نوسانات فصلی و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب دریا (Cavetiviere، ۱۹۸۷) بستگی دارد.

ماهی‌های استخوانی شناسایی شده در معده ماهی سلطان ابراهیم درسواحل کرالا در هند شامل ماهی آنچوی بوده (Vinci، ۱۹۸۲) اما درآب‌های کویت شامل Theraponidae (*Helotes sxlineatus*) و گوبیده (*Trypanchen vagina*) بود (Euzen، ۱۹۸۷). Bakhsh (۱۹۹۴) در دریای سرخ گوازیم ماهیان (*Nemipterus japonicus*) و حسون ماهیان (*Saurida tumbil,S.undosquamis*) را در این آبزی شناسایی نمود. طبق گزارشات (Manojkumar، ۲۰۰۴) انواع بچه‌ماهی حسون، زمین‌کن و لارو مارماهی و گیش‌ماهی در معده ماهی مذکور شناسایی شد. در این بررسی حسون ماهی (*S. tumbil*)، گیش‌ماهی، گوازیم دم رشته‌ای (*N. japonicus*)، بلنیده، گوبیده، شگ‌ماهیان (*Sardinella longiceps, Ilisha sp.*) و مارماهی شناسایی شد. Nikolsky (۱۹۶۳) علت اختلاف در فراوانی نوع غذا در معده را به فراوانی آن غذا در محیط اطراف مرتبط می‌داند. در پایان چنین می‌توان بیان کرد که غذای اصلی ماهی سلطان ابراهیم را انواع سخت‌پوستان تشکیل می‌دهد.

۴ درصد از محتویات معده ماهی مذکور را نماتود تشکیل می‌داد. با توجه به این‌که در اکثر نمونه‌های تازه، نماتودهای موجود در معده و روده و هم‌چنین روی امعا و احشا زنده بودند و مطالعه هم زمان روی نماتودهای مذکور زندگی انگلی و هم چنین نوع انگل را مشخص نمود (Ghaem Maghami و همکاران، ۲۰۰۸).

درجمعیت ماهی‌ها برای پایداری بین دو جنس، نسبت جنسی بایستی ۱:۱ باشد. در این تحقیق نسبت جنسی محاسبه شده برای ماهی سلطان ابراهیم ۲/۶ : ۱/۰ (نر به ماده) به‌دست آمد و در تمامی ماه‌های سال ماده‌ها نسبت به نرها غالب بودند. میانگین نسبت جنسی کل با نسبت ۱:۱ اختلاف معنی‌داری را در سطح ۹۵٪ نشان داد. هم‌چنین در بررسی ماهانه به‌جز تیر، مرداد و مهر در بقیه ماه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (شکل ۸).

مطالعات Bakhsh (۱۹۹۴) در ناحیه جیزان دریای سرخ نسبت جنسی نر به ماده را ۱/۰:۱/۷۵ برآورد نمود. Manojkumar (۲۰۰۴) نیز این نسبت را درگوجارات هند ۱/۰۱ :۱/۰ تخمین زد و Raje (۲۰۰۲) از ناحیه وراوال هند این نسبت را ۱/۰ : ۲/۲ گزارش نمود. عمویی (۱۳۸۳) نسبت جنسی

نر به ماده را در آب‌های خلیج فارس ۲/۱ : ۱/۰ به دست آورد.

از عواملی که سبب غالبیت یک جنس نسبت به جنس دیگر می‌شود می‌توان به قابلیت صید، ابزار و روش صید، طول عمر، اندازه، مهاجرت، رفتار متفاوت، رشد متفاوت و هم‌چنین اختلاف در میزان مرگ و میر بین جنس‌ها اشاره نمود (Sandovy و همکاران، ۱۹۹۴؛ Beverton، ۱۹۶۴؛ Fumio، ۱۹۶۰). تفاوت بین تعداد نرها و ماده‌ها در ماه‌های مختلف سال و در کل سال می‌تواند ناشی از توقف ماده‌ها نسبت به نرها در منطقه تخم‌ریزی، به‌مدت زمان بیش‌تر باشد (Nikolsky، ۱۹۶۳). براساس مطالعات انجام یافته زمان تخم‌ریزی ماهی سلطان ابراهیم در مناطق مختلف، متفاوت است که نتایج حاصل از مطالعات در مناطق مختلف در جدول ۲ آمده است که دلیل این تفاوت، شرایط مختلف آب و هوایی به‌خصوص دمای آب در مناطق مختلف بوده بنابراین فصل تخم‌ریزی یک گونه ماهی در مناطق مختلف، متفاوت می‌باشد (Ragonese و Bianchini، ۱۹۹۸؛ Siddeek، ۱۹۹۳).

جدول۲ : زمان تخم‌ریزی ماهی سلطان ابراهیم در مناطق مختلف

مکان انجام تحقیق	زمان تخم‌ریزی	منبع
آب‌های هندوستان / مانگالور	ژانویه و فوریه	Kuthalingam، ۱۹۶۵
آب‌های دور از ساحل والتیر	سپتامبر تا نوامبر	Krishnamoorthi، ۱۹۷۱
آب‌های هندوستان / والتیر	دو بار در سال، دسامبرتا فوریه وژوئن تا جولای	Dan، ۱۹۷۷
آب‌های هندوستان / کاکینادا	اگوست تا آوریل با پیک‌هایی در فوریه و دسامبر	Murty، ۱۹۸۴
دریای سرخ / جیزان	نزدیک به یک سال با یک پیک در نوامبر، می	Bakhsh، ۱۹۹۴
آب‌های هندوستان / ویساخاپاتنام	جولای تا آوریل با یک پیک در سپتامبر	Rajkumar و همکاران، ۲۰۰۳
آب‌های هندوستان/ گوجارات/ وراوال	دو پیک در سال ، نوامبر تا دسامبر و فوریه	Manojkumar، ۲۰۰۴
خلیج فارس	فصل بهار	عمویی، ۱۳۸۳
سواحل خوزستان(خلیج فارس)	خرداد و تیر	فاضلی، ۱۳۸۵
بخش شمالی خلیج فارس/ بوشهر	تخم‌ریزی طولانی با دو پیک در سال، فروردین، اردیبهشت (پیک اصلی) و شهریور	تحقیق حاضر

مطالعه بیولوژی تولیدمثل ماهیان می‌تواند در جهت شناخت دقیق چرخه زندگی و ارزیابی ذخایر آن موثر باشد (Sparre و همکاران، ۱۹۸۸). معمولاً قبل از آزادسازی تخمک، وزن تخمدان افزایش یافته و سپس بعد از تخم‌ریزی کاهش می‌یابد لذا اغلب از وزن تخمدان جهت مشخص کردن چرخه تولیدمثل ماهی استفاده می‌شود (Nikolsky، ۱۹۶۳).

نتایج این پژوهش نشان داد ارتباط مستقیم بین فراوانی مراحل بلوغ ماهی ماده با شاخص GSR وجود دارد که نشانگر فصل تخم‌ریزی است. با توجه به شکل ۹ تخم‌ریزی در این ماهی طولانی بوده و از بهمن شروع شده و تا شهریور ماه ادامه می‌یابد که با مطالعات ربانی‌ها (۱۳۸۷) مبنی بر مشاهده لارو گوازیم ماهیان در طی زمان طولانی (خرداد و مهر و آذر ماه) در سواحل استان بوشهر مطابقت دارد قابلیت شاخص گنادی(GSR) در تعیین وضعیت تولیدمثلی و زمان تخم‌ریزی در ماهیان به اثبات رسیده است (Biswas، ۱۹۹۳). مطالعه روند تغییرات شاخص گنادی طی یک‌سال بررسی نشان داد که افزایش ناگهانی GSR (به‌دلیل جذب آب توسط اووسیت‌های ماهیان ماده) در فروردین و اردیبهشت ماه (با شدت زیاد) و سپس در شهریور ماه (با شدت کم) بیانگر شروع تخم‌ریزی می‌باشد (شکل۱۰). بنابراین براساس آن می‌توان اوج تخم‌ریزی ماهی مذکور را تخمین زد و گفت تخم‌ریزی این ماهی طولانی بوده و دارای دو پیک تخم‌ریزی بهاره و پاییزه می‌باشد و پیک اصلی در بهار و دومین پیک با شدت کم‌تر در پاییز است.

شاخص هپاتوسوماتیک (HSI) در جنس ماده در اوایل فصل بهار بیش‌ترین افزایش را نشان می‌دهد. این افزایش از بهمن ماه شروع و در فروردین به اوج خود می‌رسد و مجدداً کمی‌قبل از پیک دوم تخم‌ریزی نیز افزایش می‌یابد (شکل ۱۱). این امر هم‌زمان با افزایش میزان زرده در تخمک‌هاست که از فعالیت‌های اصلی کبد در رابطه با تولیدمثل به‌شمار می‌آید. افزایش میزان HSI به‌طور هم‌زمان و یا کمی‌زودتر از افزایش شاخص گنادی در جنس ماده در بسیاری از گونه‌های ماهیان دریایی گزارش شده است (Wootton، ۱۹۹۵).

در این تحقیق همبستگی مثبت و معنی‌داری بین HSI و GSR جنس ماده مشاهده شد که به‌نظر می‌رسد در نتیجه

افزایش فعالیت متابولیسمی‌کبد طی فصل تولیدمثلی باشد (Scott و Pankhurst، ۱۹۹۲). هیچ‌گونه همبستگی بین HSI و GSR در جنس نر دیده نشد که مشابه نتایج Smith و همکاران (۱۹۹۰) روی ماهی کاد اقیانوس آرام ونتایج Scott و Pankhurst (۱۹۹۲) روی ماهی*Pagrus auratus* است. مختصر تغییرات ایجاد شده در HSI جنس نر مربوط به ساخت برخی پروتئین‌های غشایی در هپاتوسیت‌ها جهت سلول‌های زاینده مستقر در بیضه‌ها می‌باشد (حسین زاده صحافی، ۱۳۷۶). با توجه به این‌که کبد محل سنتز وتیلوژنین است (Ng و Idler، ۱۹۸۳؛ Wallace و Selman، ۱۹۸۱) بنابراین تغییرات HSI درفصل تولیدمثلی در جنس ماده به‌دلیل تولید وتیلوژنین می‌باشد (Scott و Pankhurst، ۱۹۹۲).

منابع

۱. **اداره کل امور معاونت صید و بنادر ماهیگیری، ۱۳۹۰.**گزارش جمع‌آوری طرح آمار صید در استان‌های جنوبی و شمالی کشور. انتشارات سازمان شیلات ایران. ۱۳۲ صفحه.

۲. **افشاری، م.؛ ولی‌نسب، ت. و سیف آبادی، ج.، ۱۳۹۰.** بیولوژی تغذیه ماهی‌گوازیم دم‌رشته‌ای (*Nemipterus japonicus*). مجله علوم و فنون دریایی خرمشهر، شماره۱. صفحات ۱۲ تا ۲۲.

۳. **حسین‌زاده صحافی، هـ ؛ دقوقی، ب. و رامشی، ح.، ۱۳۷۹.** اطلس نرم‌تنان خلیج فارس. ناشر مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۰۸ صفحه.

۴. **حسین‌زاده صحافی، هـ، ۱۳۷۶.** فیزیولوژی تولیدمثل ماهی یال اسبی *Trichiurus lepturuds*، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، پایان‌نامه دکتری. ۲۲۲ صفحه.

۵. **ربانی‌ها، م.، ۱۳۸۷.** شناسایی، تنوع و الگوی پراکنش لارو ماهیان در اکوسیستم جزایر مرجانی خارک و خارکو- خلیج فارس با به‌کارگیری روش سامانه اطلاعات جغرافیایی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، پایان‌نامه دکتری. ۲۱۵ صفحه.

۶. **سالارپوری، ع.؛ بهزادی، س.؛ درویشی، م. و مومنی، م.، ۱۳۸۹.** تعیین رژیم غذایی ماهی گوازیم دم رشته ای (*Nemipterus japonicus*) در آب‌های خلیج فارس، منطقه جزیره تنب تا هنگام. مجله آبزیان و شیلات، سال اول، شماره ۳، صفحات ۳۷ تا ۴۶.

۷. **عمویی، ف.، ۱۳۸۳.** بیولوژی تولیدمثل ماهی گوازیم دم رشته‌ای در آب‌های خلیج فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۱۳۳ صفحه.

۸. **فاضلی، ف.، ۱۳۸۵.** بررسی بیولوژی رشد و تولیدمثل ماهی گوازیم در سواحل خوزستان (خلیج فارس). پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی . ۱۴۲ صفحه.

۹. **میرآخورلی، ط.، ۱۳۸۳.** بررسی بیولوژی تغذیه ماهی سلطان ابراهیم در آب‌های استان بوشهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۱۴۳ صفحه.

۱۰. **Abdel-Aziz, S.H.; Khalila, N. and Abdel Magid, S.S., 1993.** Food and feeding habits of the common guitarfish, *Rhinobatos rhinobatos* in the Egyption Mediterranean waters. Indian J. Mar. Sci. 22:287-290.

۱۱. **Abdurahiman, K.P.; Harishnayak, T.; Zacharia, P.U. and Mohamed, K.S., 2004**. Length-weight relationships of commercially important marine fishes and shellfishes of the Southern Coast of Karnataka, India. J. Worldfish, 27:9-14.

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

۱۳. **Bakhsh, A.A., 1994**. The biology of thread bream, *Nemipterus japonicus* (Bloch) from the Jizan Region of the Red Sea. J. King Abdulaziz Univ. (Mar.Sci.) Spec. Issue. Vol. 7:179-189.

۱۴. **Beverton, R.J.H., 1964**. Differential catchability of male and female place in the North Sea and its effect on estimates of stock abundance. Rapp. Cons. Explore. Mer., ۱۵۵:۱۰۳-۱۱۲.

۱۵. **Biswas, S.P., 1993**. Manual of Methods in Fish Biology. South Asian Publishers Pvt. Ltd., India, 157P.

۱۶. **Carpenter, K.E.; Krupp, F.; Jones, D.A. and Zajons, U., 1997**. FAO species identification guide for fishery purpose. The living Marine Resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia. Bahrain. Qatar and the United Arab Emirates. Rome, FAO. 293P.

۱۷. **Cavetiviere, A., 1987**. The feeding regime of the major demersal species of the Ivory Coast (and of the Gulf of Guineu). Center of the Islands Santscruz de Tenerife Spain, Vol. ۲۳-۲۷, □□. ۸۹/۴۸, □□.۱۲۵-۱۴۳.

۱۸. **Dan, S.S., 1977**. Intraovarian studies and fecundity in *Nemipterus japonicus* (Bloch). Indian J. Fish., 24: 48-55.

۱۹. **Euzen, O., 1987**. Food habits and diet

composition of some fish of Kuwait. Kuwait Bulletin Science, 9: 65-85.

۳۰. **Fischer, W. and Bianchi, G., 1984.** FAO species identification sheets for fishery purpose. Western Indian Ocean (Fishing area ۵۱). □□□. ۳. □□□□, □□□□□. ۵۸۲ □.

۳۱. **Fouda, M.M., 1993.** Reproductive biology of a Red Sea goby. J. of Fish Biology, 43:139-1۵۱.

۳۲. **Fumio, M., 1960.** Fishery biology of the Yellow-tail, *Seriola quinqueradiata* (T. and S.), inhabiting in the waters surrounding Japan. Mem. Fac. Agric. Kinki Univ. 1:1-3۰۰.

۳۳. **Ghaem Maghami, S.S.; Khanmohammadi, M. and Kerdeghari, M., 2008**. Serrasentis Sagittifer (Acanthocephala: Rhadinorhynchidae) from the Japanese threadfin bream, *Nemipterus japonicus*, in Bushehr waters of Persian Gulf. J. Animl. Vet. Adv. Vol. 7, No. 11, pp. ۱۴۳۰-۱۴۳۳.

۳۴. **Jones, D.A., 1986.** A field guide to the seashores of Kuwait and Persian Gulf. University of Kuwait.192 P.

۳۵. **King, M., 1995.** Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Books. 342P.

۳۶. **Krishnamoorthi, B.,** 1971. Biology of the threadfin bream *Nemipterus japonicus* (Bloch). Indian J. Fish. Vol. 18, No. 1-2, pp.1-2۱.

۳۷. **Kumar, S. and Tembhre, M., 1996.** Anatomy and Physiology of Fishes. Pub. Viks. 275P.

۳۸. **Kuthalingam, M.D.K., 1965.** Notes on some aspects of the fishery and biology of *Nemipterus japonicus* (Bloch) with special reference to feeding behaviour. Indian J. Fish. ۱۲: ۵۰۰-۵۰۶.

۳۹. **Le-Cren, C.P., 1951.** Length-Weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). J. Anim. Ecol. Vol. 20, No. 2, pp. ۲۰۱-۲۱۹.

۴۰. **Manojkumar, P.P., 2004.** Some aspects on the biology of *Nemipterus japonicus* (Bloch) from Veraval in Gujarat. Indian J. Fish. Vol. 51, No. ۲, □□.۱۸۵-۱۹۱.

۴۱. **Murty, V.S., 1984.** Observations on the fisheries of threadfin bream (Nemipteridae) and on the biology of *Nemipterus japonicus* (Bloch) from Kakinada. Indian J. Fish., 31: ۱-۱۸.

۴۲. **Newell, G.E. and Newell, R.C., 1977.** Marine plankton. Hatchinson of London, 244P.

۴۳. **Ng, T.B. and Idler, D.R., 1983.** Yolk formation and differentiation in teleost fishes. In Fish Physiology. Vol. IXA New York. Academic Press. pp. 373-397.

۴۴. **Nikolsky, G.V., 1963.** The Ecology of Fishes. Ac. Pr. N.Y. 352P.

۴۵. **Pauly, D., 1984.** Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators, ICLARM. 313P.

۴۶. **Ragonese, S. and Bianchini, M.L., 1998.** Growth, mortality and yield-per-recruit of the poor cod, Trisopterus minutus capelanus, from the Strait of Silcily. Naga, the ICLARM quarterly. Fishbyte section. January-March. pp. ۶۱-۶۹.

۴۷. **Raje, S.G., 2002**. Observations on the biology of *Nemipterus japonicus* (Bloch) from Veraval. Indian J. Fish. Vol. 49, No. 4, pp. 433-440.

۴۸. **Rajkumar, U.; Narayana-Rao, K. and Jose Kingsly, H., 2003.** Fishery, biology and population dynamics of *Nemipterus japonicus* (Bloch) off Visakhapatnam. Indian J. Fish. Vol. 50, No. 3, pp. 319-324.

۴۹. **Russell, B.C., 1990.** FAO Species Catalogue. Family Nemipteridae. An annotated and illustrated catalogue of Nemipterid species known to date. FAOFisheries synopsis. 12:125.

۵۰. **Russell, B.C., 1993**. A review of the threadfin breams of the genus *nemipterus* (Nemipteridae) from Japan and Taiwan, with description of a new species. Jap. J. Icthyol. 39:295-310.

۵۱. **Sandovy, Y.; Rosario, A. and Roman, A. ۱۹۹۴**. □□□□□□□□□□□□ □□ □□ □□□□□□□□□□□□ grouper, the Red hind, *Epinephelus guttatus*. Environ. Biol. Fish. 41:269-286.

۵۲. **Scott, S.G. and Pankhurst, N.W., 1992**. Interannual variation in the reproductive cycle of the New Zealand snapper *Pagrus auratus* (Sparidae). J. Fish Biology. 41: 685-6۹۶.

۵۳. **Siddeek, M.S.M., 1993.** Review of fisheries biology of *Scomberomorus* and *Acanthocybium* species in the western Indian Ocean (FAO area ۵۱), □□□□□□ □□□□□□□□□□ □□ □□□□□□ □□□□□ Tunas. 5th session. Mahe. Seychelles. 4-8 October 1993. Tws/93/217:15.

۵۴. **Smith, R.L.; Paul, A.J. and Paul, J.M., 1990.** Seasonal changes in energy and the energy cost of spawning in Gulf of Alaska Pacific cod. J. of Fish Biol. 36: 307-316

۵۵. **Sparre, P.; Ursin, E. and Venema, S.C., ۱۹۸۸**. □□□□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□ □□□□ □□□□□ assessment, Part 2, Manual, FAO, Italy, 337P.

۴۶. **Vinci, G.K., 1982.** Threadfin bream (*Nemipterus*) resources along the Kerala coast with notes on the biology of *Nemipterus japonicus*. Indian J. Fish. 29:37-4۹.
۴۷. **Wallace, R.A. and Selman, K., 1981.** Cellular and dynamic aspects of oocyte growth in teleosts. American Zoologist. 21:325-343.
۴۸. **Wootton, R.J., 1995.** Ecology of Teleost Fishes. Chapman & Hall, London. 404P.