

بررسی روند رسیدگی جنسی ماهی بیاخ نر (*Liza macrolepis*) در منطقه خورموسی

امینی، ل.، محمدی، غ.، خدادادی، م. و چله مال دزفول نژاد، م.، ۱۳۹۰. بررسی روند رسیدگی جنسی ماهی بیاخ نر (*Liza macrolepis*) در منطقه خورموسی. مجله تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره هشتم، تابستان ۱۳۹۰، صفحات ۸۶-۷۷.

چکیده

در این مطالعه به منظور بررسی روند رسیدگی جنسی، ۱۴۹ قطعه ماهی بیاخ (*Liza macrolepis*) در طول یکسال نمونه برداری از آبان ماه ۸۸ لغایت مهر ۸۹ در منطقه خورموسی مورد بررسی قرار گرفت. پس از صید و ثبت فاکتورهای مورفومتریک مولدین، تکامل و رشد بیضه آنها بر اساس پارامترهای ظاهری بافتی مرحله بندی شدند. از گنادماهیها، نمونه بافتی تهیه و با میکروسکوپ نوری در آزمایشگاه تحقیقات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد واحد فرهنگ شهر مطالعه گردید. بر اساس نتایج این پژوهش ۶ مرحله در تکامل بیضه مشاهده گردید. مراحل مشاهده شده بیضه عبارتند از مرحله I یا نابالغ، بیضه بسیار کوچک و شامل اسپرماتوگونی ها بوده که تنها ساختمان سلولی قابل مشاهده بودند. این مرحله در ماه های مرداد و شهریور مشاهده گردید و تعداد ماهیها که در این مرحله قرار داشتند ۸ عدد بوده است. در مرحله II، اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت های اولیه قابل مشاهده بودند و تعداد ماهیهای نر در این مرحله ۳۲ عدد بوده است. در مرحله III، اسپرماتوژنز شدید اتفاق افتاده و اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه پر تعداد ترین سلول های این مرحله بودند تعداد ۴۱ عدد ماهی نر در این مرحله مشاهده شده است. در مرحله IV، سلول های مربوط به تمامی مراحل اسپرماتوژنز مشاهده شد و تعداد ماهیهای نر در این مرحله ۲۹ عدد بوده است. در مرحله V نیز، بیضه پر از اسپرم بوده تعداد ماهیهای نر در این مرحله ۲۰ عدد و در مرحله VI، باقی مانده اسپرماتوزا و اسپرماتوگونی ها در بیضه مشاهده گردید و تعداد ماهیهای نر در این مرحله ۱۶ عدد بوده است.

واژگان کلیدی: ماهی بیاخ، بیضه، رسیدگی جنسی، خورموسی، *Liza macrolepis*

مقدمه

با توجه به اینکه ذخایر متنوع ماهیان در دریاها و اقیانوس ها شناسایی شده اند و عمدتاً مورد بهره برداری قرار گرفته اند، اهمیت و ضرورت حفظ نسل ماهیان از ارزش ویژه ای برخوردار گشته است. در این میان ماهیانی که دارای ارزش اقتصادی و تغذیه ای بالایی هستند و قادر به تحمل شرایط متفاوت محیطی و نیز در برابر بیماری مقاوم تر می باشند مورد توجه خاصی واقع شده اند (چله مال دزفول نژاد، ۱۳۸۷). مهمترین فرایندی که در جهت حفظ ذخایر و تکثیر این ماهیان مد نظر زیست شناسان و پرورش دهندگان بوده است، فرایند چرخه تولید مثلی و روند تکامل گنادهاست. تاکنون ماهیان مختلفی در جهان از نظر چرخه تولید مثلی و تغییرات زیستی و فیزیولوژیک دستگاه تناسلی طی دوره تخم ریزی مورد بررسی قرار گرفته اند. کفال ماهیان متعلق به گروه ماهیان مهاجر کرانه ای می باشند که مهاجرت خاص گونه های وابسته به این تیره (ماهیان مهاجر کرانه ای) عبارت است از ورود به دریا در فصل پاییز و مراجعت مجدد به داخل آبهای نیمه شور در فصل بهار و تخم ریزی اغلب تا اواخر پائیز در دریا انجام می شود. از این خانواده ۱۵ جنس و ۱۰۰ گونه شناسایی شده که مهمترین گونه های پرورشی در سه جنس *Valamugil*، *Liza*، *Mugil* قرار دارند. *Liza macrolepis* با نام محلی بیاخ در خورها و مرداب های سواحل کم عمق ساکن است و یکی از ماهیان معمول در اقیانوس هند می باشند (Biswas, 1993).

لیلا امینی^۱

غلامحسین محمدی^۲

مژگان خدادادی^۳

مژده چله مال دزفول نژاد^۴

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، باشگاه

پژوهشگران جوان، اهواز، ایران

۲. پژوهشکده تحقیقات آبی پروری جنوب کشور، اهواز،

ایران

۳ و ۴. استادیار گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز،

اهواز، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات

amini_L@yahoo.com

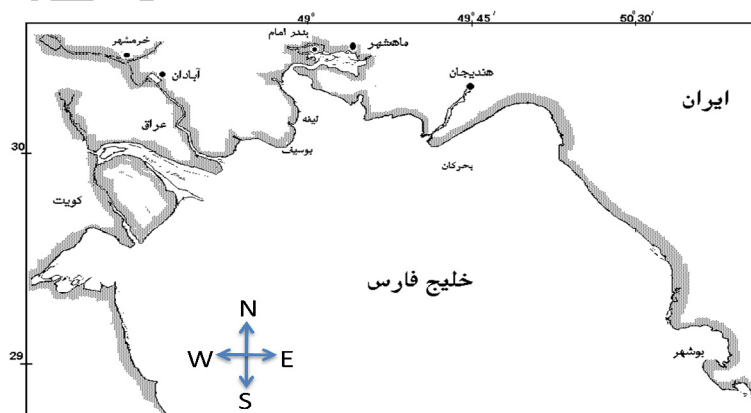
تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۱/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۳/۱۹

ماهی *L. macrolepis* ماهی کم خوری است. غذای اصلی آن فیتوپلانکتونها می باشد که البته در بسیاری از موارد گل و لای را نیز همراه مواد غذایی خود وارد دستگاه گوارش می نماید در بعضی موارد به همراه فیتوپلانکتون مراحل لاروی بعضی از زئوپلانکتونها را نیز مورد مصرف قرار می دهند. تراکم زئوپلانکتونها در تغذیه ماهیها بسیار کمتر از فیتوپلانکتونها می باشد. بالا بودن نسبت طول روده به طول بدن، رژیم غذایی گیاه خواری این گونه را نشان می دهد (خدادادی، ۱۳۷۳). در ارتباط با بررسی روند رسیدگی جنسی در ماهیان دریایی Unlu و همکاران (۲۰۰۰) بر اساس توسعه گناد، بلوغ ماهی بیاچ را در رودخانه دجله، در سن ۱ سالگی گزارش و بیان می نماید که این ماهی در ماههای مرداد تا بهمن دوره تخم ریزی ندارد. EL-Halfawy و همکاران (۲۰۰۳) بیولوژی تولید مثل و تغییرات بافتی در گنادها را در *Liza ramad* مطالعه نمود و بر اساس بررسی های میکروسکوپی بر مقاطع بافتی برای رشد بیضه ۶ مرحله باکره (Virgin)، باکره در حال بالغ شدن (Maturing)، در حال تکامل (Developing)، تکامل یافته (Developed)، تخم ریزی (Gravid) و تخم ریزی کرده (Spent) را مشخص نمودند. چله مال دزفول نژاد (۱۳۸۷) در مطالعه بافت شناسی تخمدان و بیضه ماهی *Liza abu* برای رشد بیضه الگوی ۶ مرحله ای را ارائه نمود. در ارتباط با ویژگی های تولیدمثل طبیعی ماهی بیاچ (*Liza macrolepis*) از قبیل مکانیسم تولیدمثل، فصل تخم ریزی، قطر تخم و روند رسیدگی جنسی مولدین نر و ماده، اطلاعات کافی وجود ندارد. بر همین اساس شناخت دقیق بیولوژی تولیدمثل و بررسی روند رسیدگی جنسی به منظور تعیین فصل تخم ریزی این ماهی از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. از آنجایی که یکی از ابزارهای مورد استفاده برای تعیین مکانیسم تولیدمثل ماهیان بافت شناسی گناد آنها می باشد، لذا با بررسی مورفولوژی و بافت شناسی بیضه ماهی بیاچ (*Liza macrolepis*) می توان ابهامات موجود در زمینه بیولوژی تولیدمثل این گونه پاسخ داده شود. تحقیق حاضر نیز با هدف بررسی بیولوژی تولید مثل یکی از اعضا، خانواده کفال ماهیان (Mugilidae)، یعنی گونه بیاچ (*L. macrolepis*) به اجرا در آمده است.

مواد و روش ها

نمونه برداری در منطقه خورموسی در سواحل شمالی خلیج فارس و در جنوب غربی ایران انجام شده است. وسعت تقریبی آن ۱۳۴۷ کیلومتر مربع در حالت جزر می باشد و طول آن ۵۶ کیلومتر و عرض آن ۳۵ کیلومتر است. توسط رودی به درازای ۲۴ کیلومتر به بندر ماهشهر متصل است. خوریات منطقه ماهشهر و نهرهای منشعب شده از آنها بین ۴۹ تا ۴۹ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی و ۳۰ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۳۲ دقیقه شمالی واقع شده اند. نمونه برداری ماهیانه از آبان ۱۳۸۸ تا مهر ۱۳۸۹ از صید تجاری تخلیه شده به ایستگاه مورد نظر، طبق برنامه و به صورت تصادفی صورت پذیرفت. ابزار صید ماهی بیاچ تور گوشگیر با چشمه ۲۰ میلی متر (۱/۲۷ اینچ) بود، که به وسیله قایق و لنج مورد بهره برداری قرار می گرفتند.



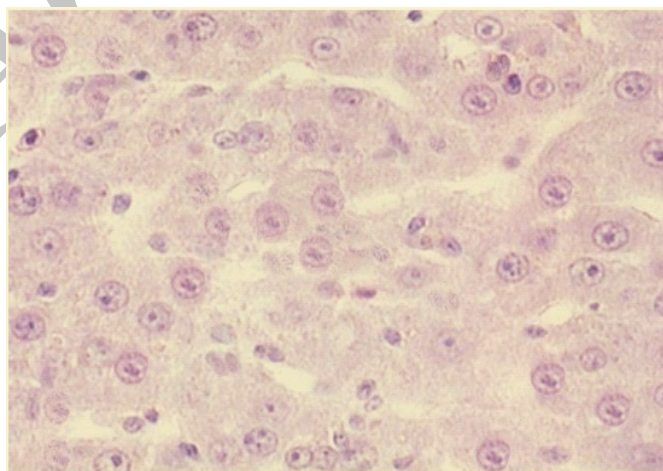
شکل ۱: منطقه مورد بررسی در روند رسیدگی جنسی ماهی بیاچ نر (*Liza macrolepis*)

نمونه ها را به آزمایشگاه منتقل و بیضه ماهیها از محوطه بطنی خارج گردید. سپس برش هایی از بیضه در محلول بوئن تثبیت شدند. نمونه ها با استفاده از دستگاه اتوماتیک عمل آوری بافت، آگیری، شفاف سازی و پارافینه شدند. در مرحله بعد قالب گیری نمونه ها و تهیه بلوک های پارافینی صورت گرفت، سپس با استفاده از میکروتوم (Leica RM 2235 microtom) برش هایی با ضخامت ۵ میکرون تهیه شد. در خاتمه نمونه ها توسط رنگ هماتوکسیلین و اتوزین (روش Hariss) رنگ آمیزی گردید. نمونه ها پس از رنگ آمیزی به وسیله میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند (پوستی و ادیب مرادی، ۱۳۸۵؛ Biswas, 1993). مبنای تعیین مراحل رسیدگی جنسی در سایر کفال ماهیان مطالعات Neelakantan و همکاران در سال ۱۹۹۸ و همچنین طبقه بندی های مراحل جنسی در سایر کفال ماهیان نظیر *Mugil seheli* (Zaki et al., 1994) و *Liza ramada* (EL-Halfawy et al., 2003) که قبلاً صورت گرفته است، می باشد.

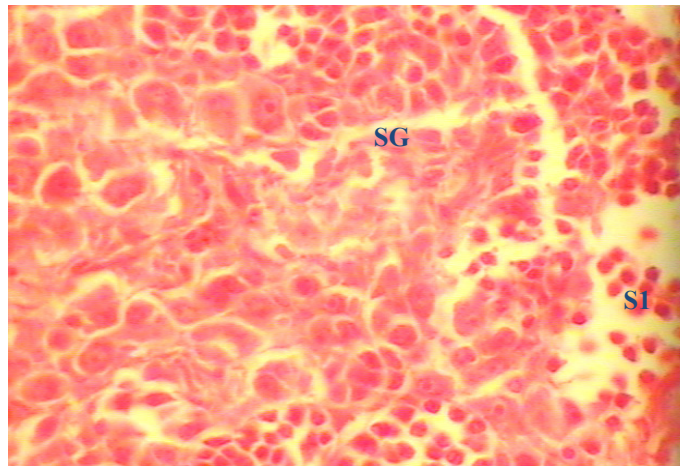
نتایج

در این تحقیق با مطالعه میکروسکوپی برش های بیضه ماهی بیاچ *Liza macrolepis*، رشد و نمو بیضه و مراحل مختلف جنسی مورد بررسی قرار گرفته و اسپرماتوژنز در ۶ مرحله زیر مشخص شد:

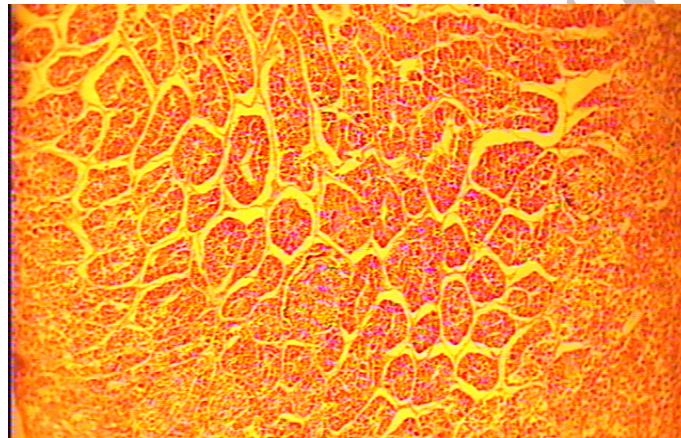
مرحله نابالغ (Immature): بیضه بسیار کوچک و شامل اسپرماتوگونی ها که تنها ساختمان سلولی قابل مشاهده می باشند (شکل ۲).
 مرحله باکره در حال بالغ شدن (Maturing virgin): اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه قابل مشاهده است. اسپرماتوسیت ها از اسپرماتوگونی کوچکتر و یک هسته تیره دارند. بافت اسپرماتوژنی فشرده بوده و در حفره های لوبولی قرار گرفته اند. سینوس های اسپرمی نیز تازه تشکیل شده اند (شکل ۳). در مرحله در حال تکامل (Developing stage): در این مرحله اسپرماتوژنز شدید اتفاق می افتد (شکل ۴). از تعداد اسپرماتوگونی ها به شدت کاسته شده و بر تعداد اسپرماتوسیت اولیه افزوده می شود. که اسپرماتوسیت های اولیه نیز به اسپرماتوسیت ثانویه تبدیل می شوند (شکل ۵). در مرحله نر بالغ (Developed male): در این مرحله در مقایسه با مرحله قبل، لوبول ها بزرگتر شده اند (شکل ۶). سلول های زاینده نر در همه مراحل رشد اسپرماتوژنی های آزاد قابل مشاهده اند. در این مرحله، سلول های مربوط به تمامی مراحل اسپرماتوژنز دیده می شوند ولی بیشتر حفرات شامل اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید است.
 در مرحله کاملاً رسیده (Spawning male or ripe): در این مرحله دیواره لوبولی اطراف کیسه های اسپرماتوگونی ها در حال از بین رفتن بوده و مجاری بزرگ پر از اسپرم را می سازند. در این مرحله بیضه پر از اسپرم است (شکل ۷). در مرحله اسپرم ریخته (Spent): در این مرحله باقی مانده اسپرماتوزوآ ها و اسپرماتوگونی ها در بیضه مشاهده می شوند (شکل ۸).



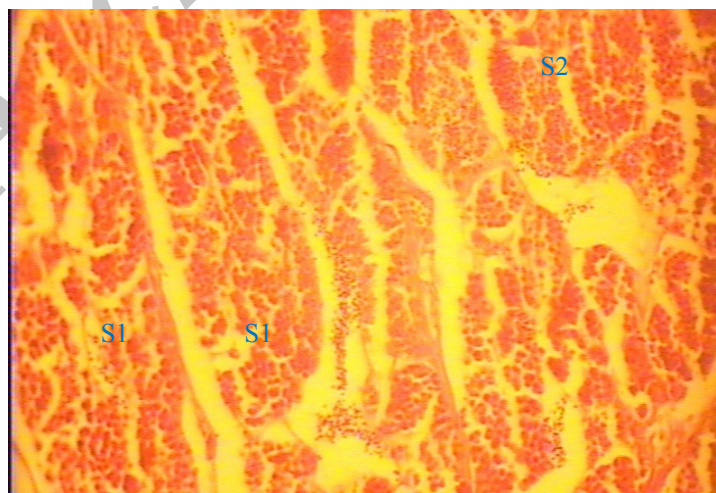
شکل ۲: بیضه نابالغ ماهی بیاچ (*L. macrolepis*) در منطقه خورموسی (۱۳۸۸-۱۳۸۹) (x1780)



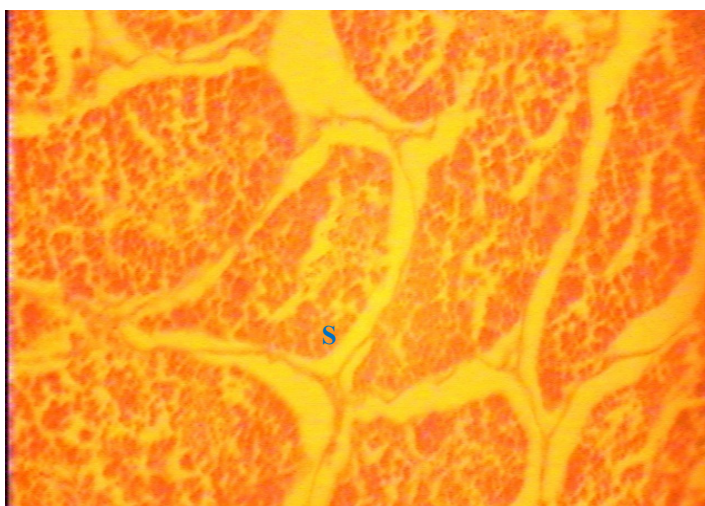
شکل ۳: بیضه ماهی بیاچ (*L. macrolepis*) در مرحله II در منطقه خورموسی (۱۳۸۹-۱۳۸۸) (x1780) اسپرماتوگونی (SG) و اسپرماتوسیت اولیه (S1)



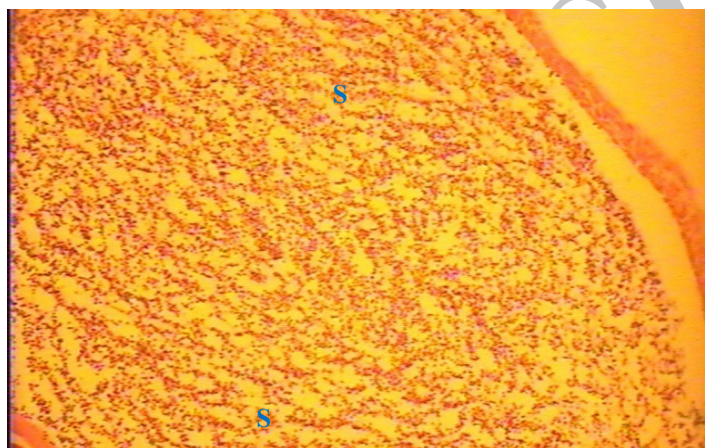
شکل ۴: بیضه ماهی بیاچ (*L. macrolepis*) در مرحله در حال تکامل در منطقه خورموسی (۱۳۸۹-۱۳۸۸) (x ۱۷۸)



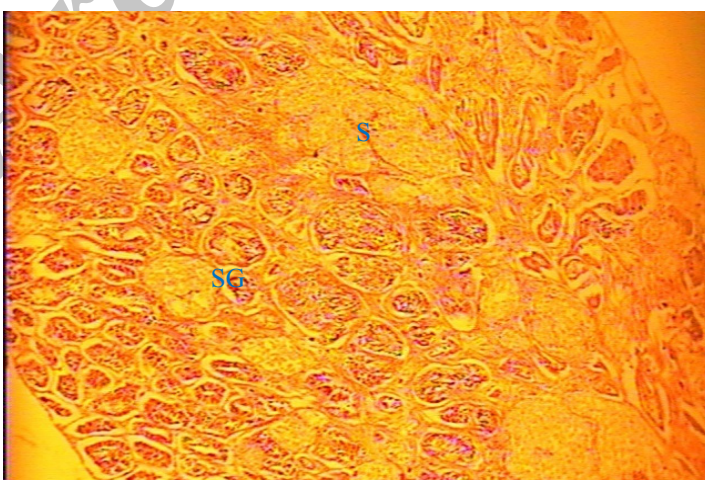
شکل ۵: بیضه ماهی بیاچ (*L. macrolepis*) در مرحله در حال تکامل در منطقه خورموسی (۱۳۸۹-۱۳۸۸) (x1780) اسپرماتوسیت اولیه (S1) و ثانویه (S2)



شکل ۶: بیضه ماهی بیاچ (*L. macrolepis*) در مرحله تکامل یافته در منطقه خورموسی (۱۳۸۹-۱۳۸۸) (x۱۷۸۰) لوبول های بزرگ حاوی اسپرم (S)



شکل ۷: بیضه ماهی بیاچ (*L. macrolepis*) در مرحله آماده برای اسپرم ریزی در منطقه خورموسی (۱۳۸۹-۱۳۸۸) (x۱۷۸۰) اسپرم (S)

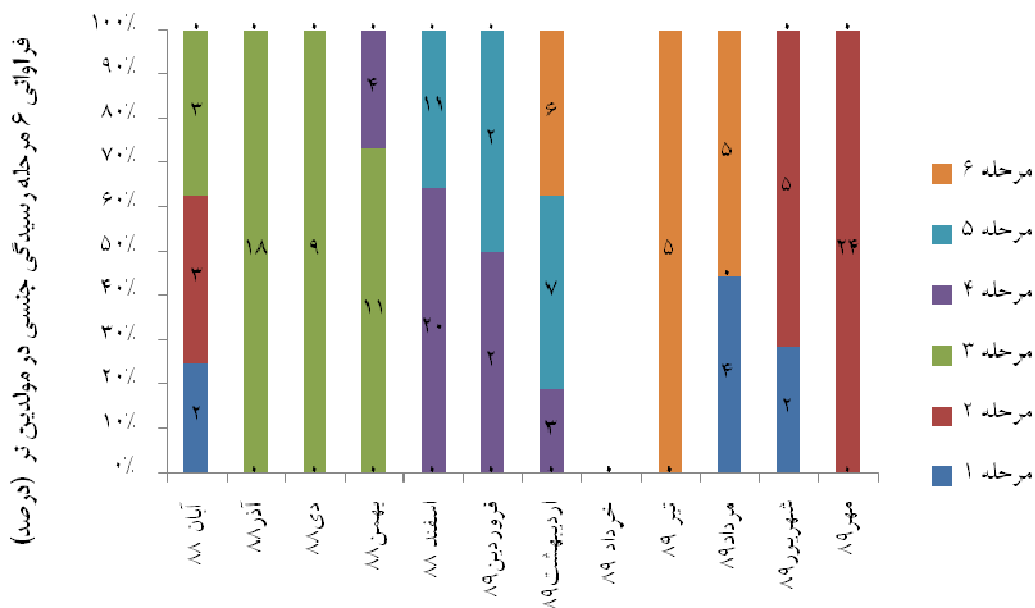


شکل ۸: بیضه ماهی بیاچ (*L. macrolepis*) در مرحله بعد از اسپرم ریزی در منطقه خورموسی (۱۳۸۹-۱۳۸۸) (x۱۷۸۰) باقی مانده اسپرماتوزا (S) و اسپرماتوگونی (SG)

**جدول ۱: مراحل رشد بیضه ماهی بیاح (*L. macrolepis*)
بر مبنای مطالعات ماکروسکوپی در منطقه خورموسی (۱۳۸۸-۱۳۸۹)**

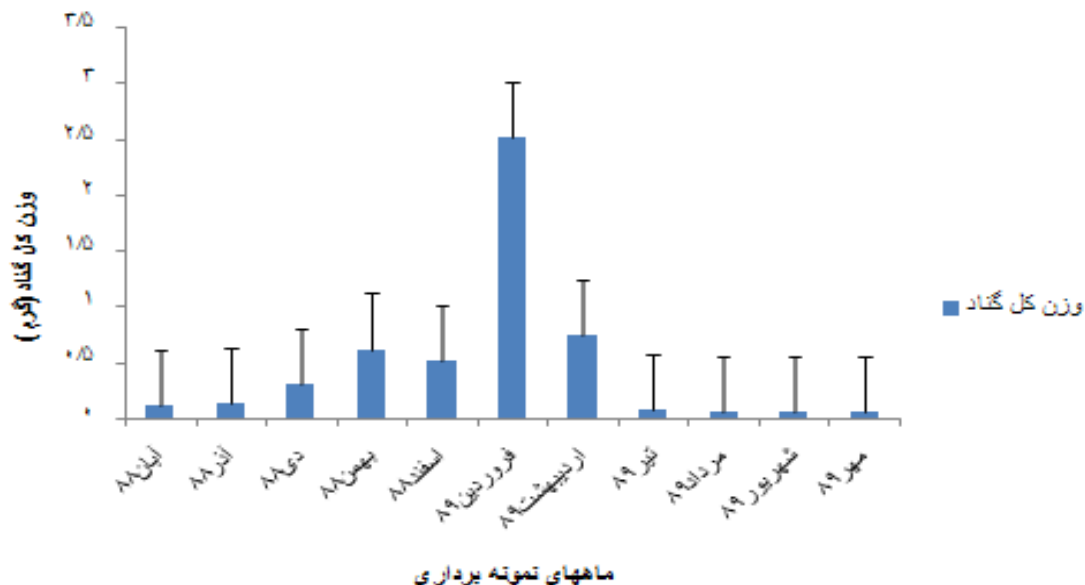
مشخصات	مرحله
در این مرحله گناد غیر فعال و نابالغ است. بیضه ها کوچک و روبانی شکل و ظاهری شفاف دارند و این مرحله در ماههای مرداد و شهریور مشاهده گردید.	نابالغ (Immature Phase)
در این مرحله بر ضخامت بیضه تا حدودی افزوده شده و در حال سفید رنگ شدن می باشند. این مرحله درمهرماه مشاهده گردید.	باکره در حال بالغ شدن (Maturing Virgin)
در این مرحله بیضه سفید رنگ است و در مقایسه با قبل پهن تر و ضخیم تر و نرمتر است. این مرحله در آبان تا بهمن مشاهده گردید.	در حال تکامل (Developing male)
در این مرحله بیضه سفید و کرم رنگ است و بیضه نرم و لطیف و پهن تر شده است و در مقایسه با مرحله قبل فضای بیشتری در محوطه شکمی به خود اختصاص می دهد. شیره اسپرم با فشار از محوطه شکمی خارج می شود این مرحله در بهمن تا اسفند مشاهده گردید.	تکامل یافته یا بالغ (Developed male)
در این مرحله بیضه تقریباً تمام محوطه شکمی را پر می کند و اسپرم با یک فشار آرام بر محوطه شکمی خارج می شود. این مرحله در ماههای اسفند تا اردیبهشت مشاهده گردید.	کاملاً رسیده (Ripe male)
بیضه در این مرحله بافت سست و جوړوک و قرمز رنگ است. این مرحله در اردیبهشت، تیر و مرداد مشاهده گردید.	اسپرم ریزی کرده (Spent male)

در شکل ۹ فراوانی مراحل مختلف رسیدگی در مولدین نر ماهی بیاح (*L. macrolepis*) به تفکیک ماه نشان داده شده است.



**شکل ۹: فراوانی مرحله رسیدگی در مولدین نر ماهی بیاح (*L. macrolepis*)
در ماههای نمونه برداری در منطقه خورموسی (۱۳۸۸-۱۳۸۹)**

شکل ۱۰ تغییرات وزن گناد (TGW) مولدین نر را در طول ماههای نمونه برداری نشان می دهد. همانطور که در این شکل مشاهده می شود وزن گناد مولدین نر در فروردین ماه به حداکثر میزان خود می رسد. به منظور بررسی معنی دار بودن تفاوت در وزن گناد مولدین نر در طول ماههای نمونه برداری از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (One way - Anova) استفاده شد (جدول ۲).



شکل ۱۰: تغییرات وزن کل گناد (TGW) مولدین نر ماهی بیاب (*L. macrolepis*) در طول ماههای نمونه برداری در منطقه خور موسی (۱۳۸۸-۱۳۸۹).

به منظور تفکیک گروهها از آزمون دانکن در سطح $\alpha=0/05$ استفاده شد. بر اساس آزمون دانکن ماههای نمونه برداری از نظر اختلاف معنی دار در فاکتور وزن گناد مولدین نر به پنج گروه تفکیک شدند که بین گروهها اختلاف معنی دار در فاکتور وزن گناد وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۲: آنالیز واریانس یک طرفه برای بررسی تاثیر ماه بر فاکتور وزن گناد در مولدین نر

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P
تیمارخطا	۱۰	۲۸/۶۳۰	۲/۸۶۳	۱۶/۰۸۲	۰/۰۰۰
کل	۱۳۸	۲۴/۵۶۷	۰/۱۷۸		
	۱۴۸	۵۳/۱۹۸			

جدول ۳: آزمون دانکن ماههای نمونه برداری جهت تفکیک گروه ها

زمان نمونه برداری	تعداد	تفکیک گروههای وزن مولدین نر از در سطح $\alpha=0.05$				
		۱	۲	۳	۴	۵
مرداد ۸۹	۹	۰/۴۴۴a				
تیر ۸۹	۵	۰/۰۵۸۰a				
مهر ۸۹	۲۴	۰/۰۵۸۳a				
شهریور ۸۹	۷	۰/۰۶۸۶a				
آبان ۸۸	۹	۰/۱۱۰۰ ab	۰/۱۱۰۰ ab			
آذر ۸۸	۲۰	۰/۱۲۶۰ ab	۰/۱۲۶۰ ab			
دی ۸۸	۹	۰/۳۱۱۱ abc	۰/۳۱۱۱ abc	۰/۳۱۱۱ abc		
اسفند ۸۸	۳۱		۰/۵۲۲۳ bcd	۰/۵۲۲۳ bcd	۰/۵۲۲۳ bcd	
بهمن ۸۸	۱۵			۰/۶۲۰۰ cd	۰/۶۲۰۰ cd	
اردیبهشت ۸۹	۱۶				۰/۷۴۱۹ d	
فروردین ۸۹	۴					۲/۵۲۲۵ e
Sig.		۰/۲۴۸	۰/۰۵۵	۰/۱۳۸	۰/۲۹۴	۱

بحث و نتیجه گیری

الگوهای رشد بیضه در ماهیان استخوانی بسیار متنوع می باشد. در بعضی گونه ها نظیر کپورماهیهای دندان دار زنده زا، فعالیت اسپرماتوژنز در تمام طول سال ادامه دارد. در بعضی دیگر مانند آزادماهیان، در دوره خاص اسپرماتوژنز قابل مشاهده است و در بعضی دیگر نیز فعالیت اسپرماتوژنز به صورت دائم دیده می شود. به طور کلی اسپرماتوژنز را می توان به سه مرحله عمومی تقسیم کرد: تقسیم با کاهش کروموزومی، اسپرمیوژن و تشکیل اسپرم. بر خلاف اووسیت ها، اسپرماتوسیت ها در طول تقسیم کاهش کروموزومی رشد نمی کنند. در مورد بیضه نیز همانند تخمدان الگوهای مختلفی برای رشد آن ارائه شده که عمدتاً بین ۵ تا ۹ مرحله متغیر می باشد (Marcus & Kusemiju, 1984). در ارتباط با روند رشد بیضه در ماهی بیاچ *Liza macrolepis* تحقیق بافت شناسی مشابه ای انجام نشده است. براساس نتایج این مطالعه، برای رشد بیضه الگوی ۶ مرحله مشاهده شد. تعداد ماهیان نر مورد مطالعه در این پژوهش در مرحله I جنسی ۸ عدد، در مرحله II جنسی ۳۲ عدد، در مرحله III جنسی ۴۱ عدد و در مرحله VI جنسی ۲۹ عدد، در مرحله V جنسی ۲۰ عدد و در مرحله IV جنسی ۱۶ عدد می باشد. و همچنین با توجه به نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه در بررسی رابطه بین وزن گناد مولدین نر در طول ماههای نمونه برداری که در جدول ۲ ارائه شده اختلاف معنی داری وجود دارد. براساس نتایج این مطالعه همانگونه که در جدول ۱ ارائه شده، برای رشد بیضه الگوی ۶ مرحله مشاهده گردید. در مرحله یک (نابالغ)، بیضه ها غیر فعال می باشند واز نظر میکروسکوپی به صورت یک نوار باریک شفاف دیده می شوند. در مشاهدات میکروسکوپی انجام شده در این مرحله اسپرماتوگونی ها تنها ساختار سلولی قابل مشاهده بودند. بیضه ها در این مرحله ظاهری شفاف داشتند و امکان تفکیک آنها با مشاهدات میکروسکوپی از تخمدان وجود نداشت. این مرحله در ماههای مرداد و شهریور مشاهده گردید که در شکل ۹ نشان داده می شود. در مرحله دو (باکره در حال بالغ شدن)، بیضه ها از نظر میکروسکوپی نسبت به مرحله قبل عریض تر و در حال تغییر رنگ به سفید بودند. مشاهدات میکروسکوپی مربوط به این مرحله، شروع اسپرماتوژنز را نشان می دهد. در این مرحله علاوه بر اسپرماتوگونی ها، اسپرماتوسیت اولیه نیز مشاهده گردید که از اسپرماتوگونی ها کوچکتر اما دارای یک هسته تیره می باشند. این مرحله در مهرماه مشاهده گردید (شکل ۹). در مرحله سوم (مرحله در حال تکامل)، اسپرماتوژنز شدت یافته و بر تعداد اسپرماتوسیت های اولیه افزوده شد. علاوه بر اسپرماتوسیت های اولیه، اسپرماتوسیت های ثانویه نیز پر تعداد می باشند. در این مرحله اندازه لوبول های بیضه کوچک بودند. در این مرحله اسپرماتید و اسپرم نیز قابل مشاهده می باشند. با توجه به

شکل ۹ این مرحله در ماههای آبان تا بهمن ماه مشاهده گردید. در مرحله چهارم (تکامل یافته)، در مقایسه با مرحله قبل لوبول ها بزرگتر شده است. سلول های زاینده در همه مراحل رشد قابل مشاهده اند. اسپرماتوزوئید های آزاد قابل مشاهده اند. از نظر ماکروسکوپی بیضه در این مرحله نرم و لطیف و پهن تر شده و با فشار بر ناحیه شکم، شیره اسپرمی از بدن خارج می شود. این مرحله در بهمن ماه و اسفند ماه مشاهده گردید (شکل ۹). در مرحله پنجم (اسپرم ریزی)، بیضه تمام فضای حفره شکمی را پر می کند. بر اساس مشاهدات میکروسکوپی نیز، بیضه در حالت اسپرمیوتز بود و حفرات اکثراً حاوی اسپرماتید و اسپرماتوزوئید بودند. در این مرحله بیضه پر از اسپرم است. این مرحله در ماههای اسفند تا اردیبهشت مشاهده گردید. در مرحله ششم (بعد از اسپرم ریزی)، بیضه از نظر ماکروسکوپی بافتی سست و قرمز رنگ دارد. در مشاهدات میکروسکوپی فضاهای خالی ناشی از ریزش اسپرم و باقی مانده اسپرماتوزوآ را مشاهده گردید (شکل ۹).

چله مال دزفول نژاد در سال ۱۳۸۷ در مطالعه بافت شناسی تخمدان و بیضه ماهی *Liza abu* برای رشد بیضه الگوی ۶ مرحله ای را ارائه نمود. EL-Halfawy و همکاران در سال ۲۰۰۳ در بررسی میکروسکوپی بافت تخمدان و بیضه ماهی *Liza ramada* برای رشد بیضه الگوی ۶ مرحله ای را مشخص نمودند. در مطالعه ای دیگر Mc Donough و همکاران در سال ۲۰۰۵ توسعه گنادها در ماهی کفال خاکستری *Mugil cephalus* را مورد بررسی قرار دارند و ۵ مرحله را در رشد بیضه در این ماهی گزارش نمودند. علاوه بر این Zaki و همکاران در سال ۱۹۹۴ در بررسی تغییرات فصلی بافت بیضه در ماهی *Mugil seheli* برای رشد بیضه ۶ مرحله مشخص نمود.

نتایج این مطالعه با الگوی ارائه شده توسط چله مال دزفول نژاد در سال ۱۳۸۷ در ماهی *Liza abu* و EL-Halfawy و همکاران در سال ۲۰۰۳ در ماهی *Liza ramada* و همچنین Zaki و همکاران در سال ۱۹۹۴ در ماهی *Mugil seheli* مطابقت دارد. لازم به ذکر است که تفاوت الگوی ۶ مرحله ای با الگوی ۵ مرحله ای ارائه شده توسط Mc Donough و همکاران در سال ۲۰۰۵ در ماهی *Mugil cephalus* در مرحله بلوغ می باشد. در الگوی ۶ مرحله ای این مرحله به دو مرحله در حال تکامل (Developing) و تکامل یافته (Developed) تقسیم شده است، حال آنکه در الگوی ۵ مرحله ای این دو مرحله در هم ادغام گردیده است؛ سایر مراحل کاملاً مشابه می باشد.

S.Assem و همکاران در سال ۲۰۰۷ تحقیقی بر روی بیولوژی تولید مثل *Mugil cephalus* انجام دادند به این نتیجه رسیدند که رابطه وزن گناد مولدین در طول ماههای نمونه برداری اختلاف معنی دار وجود دارد. Sahinoz و همکاران در سال ۲۰۱۰ در بررسی گناد مولدین در ماهی *Liza abu* به این نتیجه دست یافتند که رابطه بین وزن گناد مولدین در طول ماههای نمونه برداری اختلاف معنی دار وجود دارد. تعداد ماهیان در این پژوهش در مرحله I جنسی ۸ عدد، در مرحله II جنسی ۳۲ عدد، در مرحله III جنسی ۴۱ عدد و در مرحله VI جنسی ۲۹ عدد، در مرحله V جنسی ۲۰ عدد و در مرحله IV جنسی ۱۶ عدد می باشد.

سپاسگزاری

از رئیس دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز جناب آقای دکتر شکوه فر و معاون محترم پژوهش دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی جناب آقای دکتر مجدم و رئیس محترم پژوهش دانشکده درفراهم نمودن شرایط انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می گردد و از جناب آقای مهندس محمد جمال پور برای همکاری ها و رهنمودهای مفیدشان صمیمانه تشکر می گردد.

منابع

- پوستی، ا. و ادیب مرادی، م. ۱۳۸۵. روش های آزمایشگاهی بافت شناسی، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۸۳ص.
- چله مال دزفول نژاد، م. ۱۳۸۷. بررسی خصوصیات زیستی، روند رسیدگی جنسی و تولید مثل ماهی بیاخ (*Liza abu*) در آبهای استان خوزستان، رساله دکتری بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۱۷ص.
- خدادادی، م. ۱۳۷۳. بررسی برخی از فاکتورهای بیولوژی ماهی بیاخ در خور موسی (تغذیه - مراحل باروری)، پایان نامه کارشناسی ارشد بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، دانشکده علوم و فنون دریایی، ص ۹۸.

Assem, S., 2007. Reproductive biology (histological & ultrastructure) and biochemical studies of male *Mugil cephalus* from Mediterranean water. Journal of the Arabian Aquaculture Society: Vol. 3 No 1.

- Biswass , S. P. , 1993** . Manual of methods in fish biology , South Asian Publishery . , New Dehli , 190p.
- EL-Halfawy, M. M. , A. M. Ramdan , W. F. Mahmoud., 2003** . Reproductive biology and histological studies of the grey mullet , *Liza ramada*,(Risso,1826) in the lake Timsah, Suez canal , Egyptian Journal of Aquatic Research , Vol.33 No.1.2007.pp : 434-454.
- Marcus, O . and K. Kusemijui., 1984**. Some aspects of the reproductive biology of the clupeid *Ilisha africana* (Bloch) off the Lagos Coast , Nigeria. J. Fish Biol., 25: 679-689.
- Mc Donough ,J. C., W. A. Roumillat , C. A. Wenner , A . Charles., 2005**. Sexual differentiation and gonad development in striped mullet (*Mugill cephalus* L) from south Carolina estuaries, Fish Bull.103(4) : 601-620.
- Neelakantan, B., Kusuma, N., Bhat, U.G., 1998**. Reproductive cycles of Indian vertebrate(Ed. S.K. Saidapur).Alied Publisher , Ltd.1989; pp: 106-165.
- Nikolskey , G.V. , 1963**. The ecology of fishes,(Translated by L.Birkett) .Academic Press, London , 352 p.
- Şahinöz , E. , F. Aral, Z. Doğu., 2010**. biology and biochemical studies of male *Liza abu* from Atatürk Dam Lake ,Şanlıurfa .Fish Physiol Biochem , 10 : 309 – 315.
- Ünlü, E., Balci, K. and Meriç, N., 2000**. Aspects of the biology of *Liza abu* (Mugilidae) in the Tigris River (Turkey). Cybium, 24(1):27-43.
- Zaki, M. I., Salem, S. B., EL-Gharabawy, M. M.; EL-Shorbagy, I. K. and EL-Boray, K. F., 1994**. Seasonal histological changes in the testes of *Mugil seheli* in the Suez Bay. Bull. Nat. Inst. Oceanogr . & Fish., ARE, 20(1) : 211- 223.

Archive of SID