

بررسی روند رسیدگی جنسی ماهی بیاہ ماده (*Liza abu*) در آب های استان خوزستان

• مؤده چله مال دزفول نژاد

دانشجوی دکتری تخصصی شیلات واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

• شهلا جمیلی

استادیار پژوهشی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران

• عیسی شریف پور

استادیار پژوهشی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران

• فاطمه عباسی

استادیار گروه زیست شناسی دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ماه ۱۳۸۷

Email: m_chelemaal@yahoo.com

چکیده

در پژوهش حاضر روند رشد و تکامل تخمدان ۱۵۰ قطعه ماهی بیاہ (*Liza abu*) در طول ۶ ماه نمونه برداری از بهمن ماه ۸۵ لغایت تیرماه ۸۶ در استان خوزستان مورد بررسی قرار گرفت. نمونه ها پس از صید و بررسی، تکامل و رشد تخمدان آنها بر اساس پارامترهای ظاهری و بافتی مرحله بندی شدند. از تخمدان ماهی ها، نمونه بافتی با روش معمول بافت شناسی تهیه و با میکروسکوپ نوری مطالعه گردید. نتایج تحقیق نشان می دهد که شکل تخمدان از نوع کیسه ای بوده و اختلاف معنی دار بین طول تخمدان راست و چپ وجود ندارد. در این مطالعه ۶ مرحله اووژنز مشاهده شد. در مرحله اول اووگونی ها کوچک می باشند. در مرحله دوم رشد محسوسی در اووسیت ها مشاهده می شود. در مرحله سوم به علت زرده سازی، بیشترین رشد اووسیت ها در این مرحله دیده می شود و سه لایه تکا، گرانولوزا و سلول های فولیکولی قابل مشاهده است. تخمدان ها بزرگ و زرد رنگ بودند. در مرحله چهارم، مهاجرت وزیکول زایگر مشاهده می شود. تخمک ها شروع به آبیگری نموده و قطر آنها افزایش می یابد. تخمدان ها بزرگ و زرد رنگ بوده و ظاهری دانه دار دارند و تخمک ها با چشم غیر مسلح قابل مشاهده هستند. در مرحله پنجم تخمک ها حالت سیال داشته و از تخمدان به راحتی خارج می شوند. در مرحله ششم تخمدان دارای تخمک های نابالغ، تخمک های آتروفی شده و همچنین فولیکول های خالی می باشد. بر اساس نتایج این مطالعه مرحله سوم در بهمن ماه، مرحله چهارم در اسفند و فروردین ماه، مرحله پنجم در اردیبهشت ماه و در ماه های خرداد و تیرماه تخمک های نابالغ در مراحل اول و دوم اووژنز مشاهده شدند. در اسفند ماه تخمدان به بیشترین حجم خود رسیده و در فروردین ماه در بعضی از نمونه ها پارگی در کیسه تخمدان مشاهده شد که مبین شروع تخم ریزی می باشد.

کلمات کلیدی: ماهی بیاہ، بافت شناسی، تخمدان ماهی، اووژنز

Pajouhesh & Sazandegi No 81 pp: 25 - 30

Study on the reproductive cycle of female *Liza abu* in the water of the Khuzestan province

By: M.Chelemaal, Ph.D Student of Fisheries, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

S. Jamili, Iranian Fisheries Research Organization, Tehran, Iran

I. Sharifpour, Iranian Fisheries Research Organization, Tehran, Iran

F. Abbasi, Biology Department, Al Zahra University, Tehran, Iran.

In this study, oogenesis of *Liza abu* was investigated based on the morphological and histological characteristics. One hundred and fifty female specimen of this species were examined during six month from February 2006 to July 2007. Tissue samples from ovaries were prepared through histological method and studied with light microscope. The result indicated that gonads consist of a bilobate and hollow sac and there isn't any significant difference between the size of ovary lobes but the left is a bit longer. In this study, 6 oogenesis stages was observed. In stage I, oocytes are small. In stage II, considerable growth was observed in oocytes. In stage III, due to vitellogenesis, the maximum growth is observed and three layers theca, granulosa, follicle cells are visible. In stage IV, migration of germinal vesicle is observed and due to hydration of oocytes, their diameter is increased. The ovaries are yellowish and in maximum size and ovules can be easily observed with naked-eyes. In stage V, spawning occurs. In stage VI, ovaries consist of immature and atretic oocytes and also empty follicles. Based on this study, stage III was observed in February, stage IV was observed in March and April, Stage V was observed in May and during June and July immature oocytes of stages I and II were observed. In March, the gonads were reached to maximum volume.

Key words: : *Liza abu*, Histological, Oogenesis, Oocyte, Ovary

مقدمه

ماهی بیاه (*Liza abu*) متعلق به خانواده کفال ماهیان (Mugilidae) می باشد. اسامی عمومی این ماهی، Abu mullet، Biah zury Derbak، Shochy، این گونه آب شیرین است (۱۵) که در رودخانه های دجله، فرات، ارونتس، حوضه رودخانه دجله در ایران در بخش های پائینی رودخانه هایی که به خلیج فارس می ریزند، دریاچه های جنوب عراق و در پاکستان یافت می شود و تصادفاً وارد خورها هم می شود (۱۶). عبدلی پراکنش این گونه را رودخانه های حسن لنگی، کول، گودر، مهران، پائین دست رودخانه مند، زهره، اروند، کارون و رودخانه کرخه گزارش نموده است (۶). Van den Eelaart (۱۹۴۵) که بر روی جمعیت های بیاه در عراق مطالعه نموده است، این گونه را در آب های سطحی و در میان گیاهان غوطه ور دریاچه ها و مرداب ها، ترجیحاً در مناطقی که جریان آب آرام است گزارش نموده و ادعان کرده است که این گونه کفال در ماه های آذر تا دی ماه بخصوص در زمستان های سرد وارد رودخانه ها و آب های عمیق تر می شود. بعضی از انواع گیاهان آبزی و فیتوپلانکتون ها جز اجزای غذایی این ماهی می باشند ولی حجم زیادی از دانه های شن و مواد پوسیده آلی نیز یافت می شود که احتمالاً دانه های شن به هنگام جستجو برای مواد پوسیده آلی، بلعیده شده اند. Unlu و همکاران (۲۰۰۰) بر اساس توسعه گناد، بلوغ ماهی بیاه رادر رودخانه دجله، در سن ۱ سالگی گزارش و بیان می نمایند که این ماهی در ماههای مرداد تا بهمن دوره تخم ریزی ندارد (۱۶). Yousif و Mhaisen (۱۹۸۸) یک جمعیت از بیاه را در آبگیر Mehaijran که در جنوب بصره واقع شده است، مطالعه کردند. ماهی ها از اوایل دی تا آخر اردیبهشت واجد رسیدگی جنسی بودند و یک بار در طول این دوره تخم ریزی می نمایند (۱۶). بر اساس بررسی های انجام شده این ماهی در استخرهای پرورشی استان خوزستان به

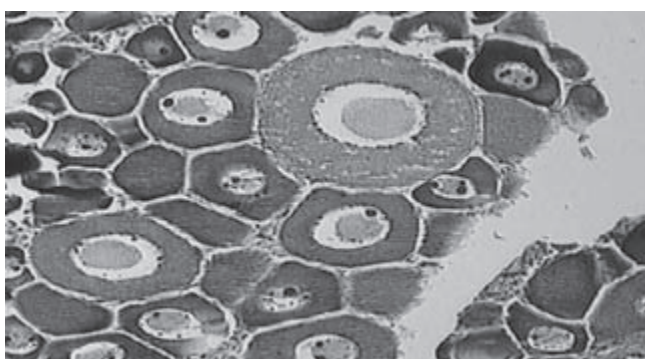
عنوان یک ماهی هرز مطرح می باشد که بخش های زیادی از هزینه های پرورش، صرف رشد این ماهی می شود. در ارتباط با ویژگی های تولید مثل طبیعی ماهی بیاه از قبیل مکانیسم تولیدمثل، فصل تخم ریزی، قطر تخم و روند رسیدگی جنسی، اطلاعات کافی وجود ندارد. پر واضح است که به منظور جلوگیری از تداخل این ماهی با پرورش ماهیان اقتصادی، شناخت دقیق بیولوژی تولید مثل و بررسی روند رسیدگی جنسی به منظور تعیین فصل تخم ریزی این ماهی از اهمیت شایان توجه ای برخوردار است. یکی از ابزارهای مورد استفاده برای تعیین مکانیسم تولید مثل ماهیان بافت شناسی گناد آنها است. بنابراین با بررسی مورفولوژی و بافت شناسی گناد ماهی بیاه می توان به هدف اصلی این پژوهش رسید.

مواد و روش ها

نمونه برداری به صورت ماهانه از کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان بومی شیلات استان خوزستان واقع در دشت آزادگان انجام شد. نمونه برداری به مدت شش ماه از بهمن ۸۵ تا تیر ماه ۸۶ به صورت ماهانه و بوسیله تور سالیک انجام شده و پس از صید به آزمایشگاه منتقل و مشخصات بیومتریکی شامل طول کل، طول استاندارد و وزن کل آنها ثبت گردید. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه، تخمدان آنها از محوطه بطنی خارج و وزن گردید. سپس برش هایی از تخمدان در فرمالین بافر ۱۰ درصد تثبیت شدند. نمونه ها با استفاده از دستگاه اتوماتیک عمل آوری بافت Tissue processor، آب گیری، شفاف سازی و پارافینه شدند. در مرحله بعد قالب گیری نمونه ها و تهیه بلوک های پارافینی صورت گرفت، سپس با استفاده از میکروتوم Rotary microtom shanghai ۳ VL برش هایی با ضخامت ۵ میکرون تهیه شد. در خاتمه نمونه ها توسط رنگ هماتوکسیلین و اتوزین (روش Hariss) رنگ آمیزی گردید (۲).

مرحله دو جنسی (مرحله استراحت)

دارای دو مرحله رشد است: در مرحله ابتدایی رشد، سلول ها دارای سیتوپلاسم بازوفیلی، یک هسته بزرگ و یک هستک می باشند. در مرحله انتهایی رشد، میزان سیتوپلاسم افزایش یافته و اووسیت از نظر اندازه بزرگ شده و افزایش قطر آن قابل محسوس است. هسته گرد در وسط سلول قرار دارد. دارای هستک های متعددی است که در یک ردیف منظم در دیواره داخلی هسته قرار دارد. اولین رشد هسته در زمان کناری شدن هستک انجام می گیرد. سلول های فولیکولی نیز به تدریج در اطراف تخمک های رشد یافته دیده می شوند. ظهور واکوئول ها به دور هسته در سیتوپلاسم دیده می شوند. قطر تخمک ها بین ۱۰۰/۴۱ تا ۱۹۳/۶۹ میکرون می باشد (شکل ۲).



شکل ۲- در مرحله دو جنسی تخمدان ماهی بیه، اووسیت ها دارای هسته بزرگ و هستک های زیادی می باشند (H&E ۴۴۵X).

مرحله سه جنسی

اووسیت ها در مرحله ابتدایی ویتلوژنز هستند که از طریق افزایش ذرات ویتلین در سیتوپلاسم قابل مشاهده است. بیشترین رشد زرده در این مرحله است. از مشخصه دیگر این مرحله، ازدیاد و اکوئول های اطراف هسته است. واکوئول های کوچک دور هسته یکی شده و واکوئول های بزرگتری را ایجاد می کنند و واکوئول های کوچک تر، در زیر غشای سلولی قرار می گیرند که در کل حفره ها یا ذرات کورتیکال را تشکیل می دهند. این ذرات در مراحل انتهایی این مرحله، بدلیل وجود ذرات ویتلینی قابل مشاهده نیست. در این مرحله سه لایه تکا، گرانولوزا و سلول های فولیکولی قابل مشاهده هستند. لایه شعاعی پدیدار گشته و خون رسانی به تخمک ها بهتر صورت می گیرد. اووسیت ها در این مرحله تقریباً شکل کروی یا بیضوی دارند. اندازه و تعداد هستک ها تغییر نمی کند ولی استقرار آنها در اطراف به هم می خورد و به طور تصادفی در هسته پراکنده می شوند. در این مرحله تعدادی از اووسیت های مرحله I و II قابل مشاهده هستند. در بخش نهایی این مرحله وزیکول های زرده در کل سیتوپلاسم انباشته می گردند و تشکیل وزیکول های بزرگی را می دهند. قطر تخمک ها بین ۲۰۴/۲۴ تا ۲۴۶/۶۵ میکرون می باشد (شکل ۳).

نمونه ها پس از رنگ آمیزی به وسیله میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند. مبنای تعیین مراحل رسیدگی جنسی مطالعات Neelakantan و همکاران در سال ۱۹۸۸ (۱۲) و همچنین طبقه بندی هایی مراحل جنسی در سایر کفال ماهیان نظیر *Mugil auratus* (۴) و *Liza saliens* (۷) و *Mugil cephalus* (۳) که قبلاً صورت گرفته است، می باشد.

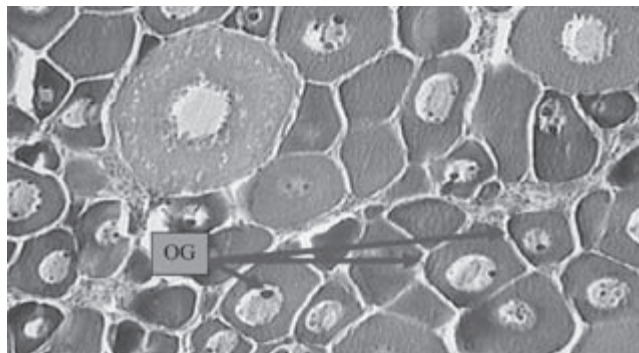
در مشاهدات ماکروسکوپی نیز مراحل رشد تخمدان (اووژنز) بر مبنای شکل تخمدان، رنگ و اندازه تخمدان بررسی شد. به منظور دست یابی به اندازه تخمک ها از دستگاه آنالیز تصویری و برنامه Qwin ۵۵۰ با درشت نمایی ۵ لنز های شیئی استفاده شد و میانگین قطر تخمک ها محاسبه گردید (۵).

نتایج

در این تحقیق تخمدان ۱۵۰ ماهی (ماهانه ۳۰ عدد) *Liza abu* بررسی شد. نتایج آنالیز آزمایشات انجام شده نشان داد که: شکل تخمدان ماهی بیه از نوع کیسه ای است، این نوع تخمدان ها دارای فضایی هستند که تخمک ها در زمان تخمک گذاری به داخل آن آزاد می گردند. طول و وزن دو تخمدان اختلاف معنی دار ندارند. رنگ تخمدان بر حسب مراحل جنسی و انشعاب عروق و مویرگ ها از سفید تا کرم، صورتی، نارنجی مایل به قرمز متغییر است. نتایج بافت شناسی از تخمدان راست و چپ نشان می دهد از لحاظ مراحل رسیدگی تفاوتی بین تخمدان های راست و چپ وجود ندارد. بر اساس نتایج حاصله از بررسی های میکروسکوپی، برای فرایند نمو تخمدان، ۶ مرحله در نظر گرفته شد که به شرح زیر می باشند:

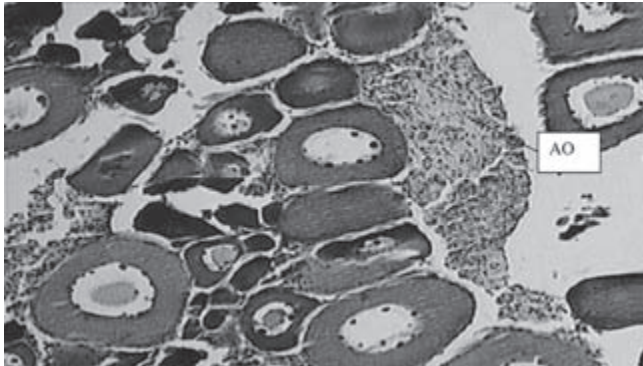
مرحله یک جنسی (نا بالغ)

در این مرحله اووگونی ها عمدتاً کوچک و چند ضلعی بوده و دارای یک هسته بزرگ و کروی می باشند که بیشترین حجم تخمک را اشغال می کند. هسته دارای یک هستک و کروماتین می باشد. سیتوپلاسم تخمک در این مرحله به شدت بازوفیل بوده و طی رنگ آمیزی با هماتوکسیلین رنگ بنفش به خود می گیرد. قطر تخمک ها بین ۴۳/۲۶ تا ۷۶/۴۳ میکرون می باشد (شکل ۱).



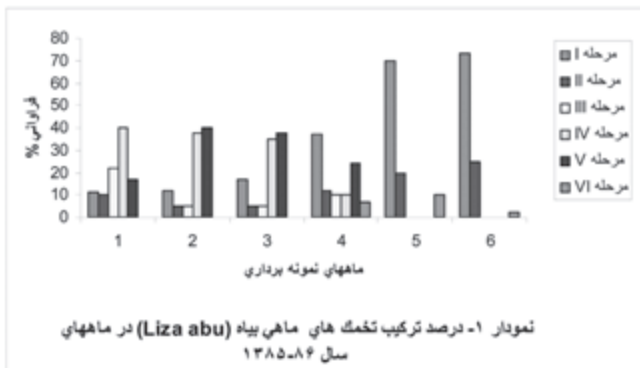
شکل ۱- در مرحله یک جنسی، اووگونی های کوچک (OG) و چند ضلعی با یک هسته بزرگ و یک هستک قابل مشاهده اند (H&E, ۴۴۵ X).

گروه دیگر بسیار بزرگتر می باشند که تخمک‌های آنها دارای دیواره‌های چند ضلعی می باشند و بسیار آتروفیه شده اند. اووسیت‌های آتروفیه دارای چروکیدگی بوده و واکوئول‌های زرده ای و ذرات چربی با یکدیگر تداخل یافته و دیواره سلولی تخریب گردیده است. سلول‌های فولیکولی پس از تخمک گذاری، متورم و تقسیم شده و فاگوسیتوز را نشان می دهند. این سلول‌ها در جذب تخمک‌های تحلیل رفته، نقش دارند (شکل ۵).



شکل ۵- مرحله شش جنسی، تخمدان ماهی بیا که شامل اووسیت‌های طبیعی و اووسیت‌های آتروفی (AO) شده است (H&E, 445X).

ترکیب درصد تخمک‌ها در مراحل مختلف رسیدگی جنسی در ماه‌های نمونه برداری در نمودار ۱ ارائه شده است.

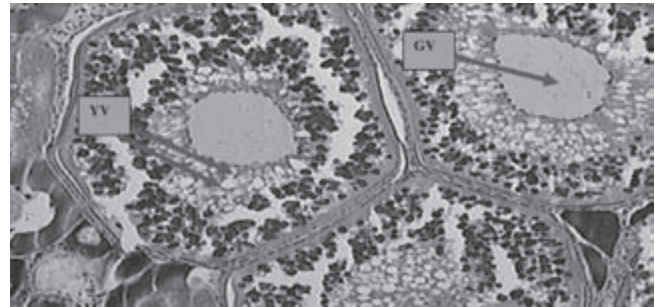


مراحل رشد تخمدانی (اووژنز) بر مبنای مطالعات اکرئوسکوپی مرحله نابالغ

در این مرحله گنادهای ماهی، کوچک، باریک، زرد کم رنگ مایل به سفید و نیمه شفاف است. تخمک‌ها با چشم غیر مسلح دیده نمی شود. میانگین عرض تخمدان در این مرحله ۰/۸ سانتی متر می باشد.

مرحله در حال استراحت

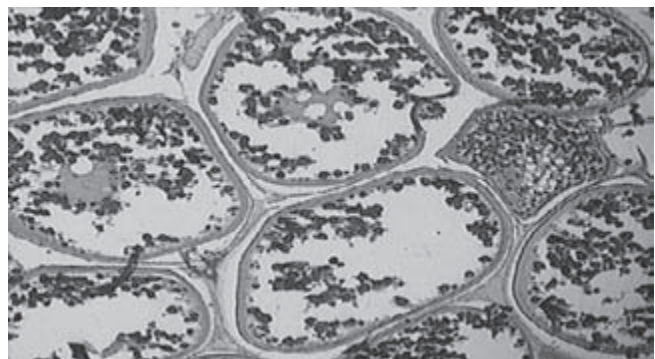
تخمدان به صورت یک توده متراکم و تخمک‌ها با چشم غیر مسلح دیده نمی شوند و یا به سختی دیده می شوند. رنگ تخمدان قرمز و عروق فراوان در سطح تخمدان وجود دارد. میانگین عرض تخمدان در این مرحله ۱



شکل ۳- در مرحله سه جنسی تخمدان ماهی بیا، وزیکول‌های زرده (YV) و قطرات کوچک چربی در اطراف وزیکول زایگر (GV) مشاهده می شوند (H&E, 445X).

مرحله چهار جنسی (بالغ)

غشاء هسته کنگره دار می شود، هسته به قطب حیوانی مهاجرت می کند و غشاء هسته به تدریج محو می شود ولی هستک‌ها مشاهده می شوند. این مرحله با شروع مهاجرت وزیکول زایگر مشخص می گردد. تعداد دانه‌های زرده‌ای به شدت افزایش یافته و تشکیل توده‌های بزرگتر زرده‌ای را می دهند. ذرات چربی با یکدیگر آمیخته شده و یک یا چند قطره بزرگ چربی را بوجود می آورند. لایه فولیکولی کامل تر شده و لایه‌های شعاعی یک لایه ضخیم را در این مرحله تشکیل می دهند. در این مرحله اووسیت‌ها شروع به آب گیری می نمایند و قطر آنها افزایش یافته و سلول‌های فولیکولی اطراف آنها از اووسیت فاصله می گیرند. قطر تخمک‌ها بین ۳۸۵/۴۱ تا ۵۴۶/۷۹ میکرون می باشد (شکل ۴).



شکل ۴- در مرحله چهار جنسی، مهاجرت وزیکول زایگر به قطب حیوانی، قطرات چربی و ذرات زرده‌ای قابل مشاهده است (H&E, 178X).

مرحله پنجم جنسی (تخم ریزی)

در این مرحله تخمک‌های رسیده آزاد می شوند و تخم ریزی ماهی صورت می گیرد. این مرحله قابل مشاهده نبود.

مرحله شش جنسی

در این مرحله تخمدان دارای دو گروه سلولی، یک گروه کوچک نابالغ و

سانتی متر می باشد.

Samuel در سال ۱۹۸۳ در مطالعه مراحل رسیدگی جنسی کفال *Liza* و *Reddy* و *parsia* اوونز را در این ماهی به ۵ مرحله تقسیم کردند (۹) و Balasunder در سال ۱۹۷۹ در بررسی رسیدگی تخم ریزی در ماهی کفال *Chana punctata*، هشت مرحله را در سیکل رشد تخمدان این ماهی گزارش کردند (۱۳). Magdy و Amal در بررسی روند رسیدگی جنسی *Liza ramada*، الگوی ۶ مرحله ای ارائه نمودند (۱۰). یوسفیان و همکاران در سال ۱۳۷۸ مراحل رسیدگی جنسی در کفال پوزه باریک *Liza saliens* و شریف پور و همکاران در سال ۱۳۸۱ مراحل رسیدگی جنسی کفال خاکستری *Mugil cephalus* را به ۶ مرحله تقسیم کردند (۳،۷). در این تحقیق نیز با توجه به شاخص های تعریف شده و بر اساس نتایج حاصل از بررسی میکروسکوپی برای فرایند نمو تخمدان و رسیدگی جنسی ماهی بیا *Liza abu*، ۶ مرحله مشاهده گردید. در مرحله یک جنسی، اووسیت ها بسیار کوچک و به لحاظ کوچک بودن اندازه تخمدان، GSI بسیار پائین بود. در این مرحله هسته هر اووسیت قسمت اعظم فضای سلول را اشغال می کند و درون یک لایه نازک سیتوپلاسمی قرار دارد. همراه با اووسیت، حجم نسبی سیتوپلاسم بطور قابل ملاحظه ای افزایش می یابد و گرایش آن به حالت بازی بیشتر می شود و در رنگ آمیزی با هماتوکسیلین به رنگ آبی تیره در می آید. تعداد هستک ها نیز زیاد شده و به سمت اطراف هسته حرکت می کند. اووسیت ها توسط یک لایه نازک از سلول های فولیکولی احاطه می شوند. در مرحله دو جنسی، انواع اووسیت ها در مراحل پیش هستکی و کورتیکال قابل مشاهده هستند. حجم سیتوپلاسم بیشتر از هسته می گردد و بتدریج ماهیت قلیا دوستی را از دست می دهد. هستک ها نزدیک به غشای هسته قرار می گیرند و شکل آنها معمولاً از کروی به بیضوی تغییر می یابد و بسیار نامنظم هستند. در مراحل نهایی پیش هستکی، وزیکول های زرده در مرکز سلول بوده که به تدریج به سمت دیواره اووسیت حرکت نموده و سیتوپلاسم را از قسمت مرکزی به سمت پیرامون آن پر می کند. آغاز ظهور لایه های تکا و گرانولوزا بین سیتوپلاسم و لایه فولیکولی مشاهده می گردد. در ابتدا این لایه باریک، فشرده و یکنواخت است ولی با رشد اووسیت ضخیم می شود. ضخیم شدن لایه خارجی مرکب از سلول های فولیکولی در اطراف اووسیت ادامه می یابد. در مرحله سه جنسی یا ویتلوژن، شروع زرده سازی مشاهده شد. در این مرحله وزیکول های زرده به شکل کروی ریز، در اووسیت ها ظهور می یابند که ابتدا در بیرونی ترین بخش سیتوپلاسم دیده می شوند و تعداد و اندازه آنها با رشد اووسیت افزایش می یابد. در این مرحله سه لایه تکا، گرانولوزا و سلول های فولیکولی از طریق میکروسکپ نوری قابل مشاهده هستند. اووسیت ها در این مرحله تقریباً کروی یا بیضوی شکل می باشند. اندازه و تعداد هستک ها تغییر نمی کند ولی شکل استقرار آنها در اطراف تغییر می یابد و به طور تصادفی در هسته پراکنده می شوند. در انتهای این مرحله وزیکول های زرده کل فضای سیتوپلاسم را پر می کنند و تشکیل وزیکول های بزرگی را می دهند. طبق نتایج حاصل، وزن گنناد و GSI در این مرحله رو به افزایش است. این مرحله در بهمن ماه و اسفند ماه مشاهده گردید. در مرحله چهار جنسی مهاجرت هسته به سمت قطب جانوری (GVM)، شکسته شدن (GVBD) و ترکیب وزیکول های زرده و قطرات چربی صورت می گیرد و در نهایت زرده به صورت یک توده یکنواخت به نظر می رسد که درون اووسیت را پر

مرحله در حال بلوغ

تخمدان ها، بزرگ و زرد رنگ بوده و ظاهری دانه دار دارند، که این حالت دانه ای به دلیل وجود تخمک های رسیده است و تخمک ها به خوبی دیده می شوند و دارای ذرات زرده ای فراوان هستند. میانگین عرض تخمدان در این مرحله ۱/۳۴ سانتی متر می باشد.

مرحله کاملاً رسیده

در این مرحله رنگ تخمدان کرم و زرد می باشد. تخمک ها کاملاً رسیده و آب جذب کرده و شفاف هستند و با چشم به خوبی دیده می شوند. میانگین عرض تخمدان در این مرحله ۱/۹۶ سانتی متر می باشد.

مرحله تخلیه

در این مرحله تخمدان ها، وقوع تخم ریزی را در گذشته نزدیک نشان می دهند. تعدادی تخمک رسیده و تعداد بسیار کمی تخمک های در حال تخریب در آنها دیده می شود. تخمدان ها زرد و کمرنگ، سست و دارای رگ های خونی فراوان است. میانگین عرض تخمدان در ابتدای شروع تخم ریزی به ۱/۷۸ سانتی متر و در نهایت تا ۰/۶۸ سانتی متر کاهش می یابد.

نوسانات GSI

تغییرات در طول ماه های نمونه برداری در مقا دیر (گنادوسوماتیک ایندکس) GSI مشاهده می شود. مطالعات نشان می دهد که میزان GSI دارای نوسانات معنی دار در طول ماه های نمونه برداری می باشد. نمودار ۱ نوسانات GSI در ماه های مختلف نشان می دهد که بیشترین مقادیر GSI در اسفند و فروردین ماه مشاهده می شود. و اوج آن در اسفند ماه می باشد.



بحث

خصوصیات تخمدان در ماهی ها به وسیله محققان مختلف و بر اساس تفاوت ها و شباهت های بین گونه ای به مراحل مختلفی تقسیم بندی شده است، اما به طور عمده بین ۶ تا ۷ مرحله متغیر بوده است (۱۲، ۱۴). در ماهی کفال نیز تقسیم بندی های متفاوتی تعریف شده، برای مثال Kurup

chin estuary. 'Mahasagar' Bull. Natn. Inst, Oceanogr. Vol. 16, No. 3, pp. 371-383.

10- Magdy, M. E., Amal, M.R., Waheed, F.M., 2007. Reproductive biology and histological studies of the gray mullet, *Liza ramada*, in the lake Timsah, Suez canal. Egyptian Journal of Aquatic research. Vol:33. No.1. pp 435 - 454.

11- Malhotra, Y.R.; Jyoti, M.K. and Gupta, K., 1989. Reproductive cycles of freshwater fishes. In: Reproductive of Indian Vertebrates. Allied Published Ltd. pp.58-105.

12- Neelakantan, B., Kusuma, N., Bhat, U.G., Reproductive cycles of Indian vertebrate (Ed. S.K. Saidapur). Allied Publisher, Ltd. 1989; pp 106-165.

13- Reddy, P. and Balasunder. 1979. Maturity of spawning in mullet *Channa punctata* (Bloch, 1973) (Pisces, teleostei, channidae) from Guntur, Andhra Pradesh, proc. Indian Natn. Sci. Aca. B. Vol. 45, No. 6, pp. 543- 553.

14- Salem, S. B. Zaki, M. I., El- Gharabawy, M. M ; El-Shorbaghy, I. K. and El-Boray, K. F. Seasonal histological changes in the ovaries of *Mugil seheli* from Suez Bay. Bull. Nati. Inst. Oceanogr. Fish. Egypt. 20(1); pp 235-249.

15 - Turan, C, Erguden, D, Turan, F. 2004. Genetic and morphological structure of *liza abu* (Heckel, 1843) population from the Rivers Orontes, Euphrates and Tigris. Journal of Veterinary Animal Science. pp 729-734.

16 - <http://www.briancod.com>. Freshwater fishes of Iran, Species Accounts.

می‌کند. همچنین اووسیت بالغ با افزایش جذب آب جهت تخم‌ریزی آماده می‌شود این مرحله در ماههای اسفند و فروردین مشاهده می‌شود. در مرحله پنچ یا تخم‌ریزی لایه‌های فولیکولی گسسته شده و تخمک‌ها از حفره فولیکولی جدا می‌شوند. در این مرحله بافت چربی تخمدان بسیار اندک بوده که سبب روان شدن تخمک‌ها و شروع تخم‌ریزی می‌گردد. شاخص گنادوسوماتیک (GSI) و وزن گناد تا قبل از تخم‌ریزی به بیشترین میزان می‌رسد که پس از تخم‌ریزی شدیداً کاهش می‌یابد (۱). بر اساس نتایج بررسی‌های ماکروسکوپی انجام شده گناد ماهی بیا در اسفند ماه به بیشترین وزن رسیده و ظاهری کاملاً دانه‌ای و تخمک‌ها با چشم غیر مسلح قابل مشاهده بودند. در فروردین ماه از حجم تخمدان‌ها در مقایسه با ماه قبل به مقدار جزئی کاسته شده و در بعضی از ماهی‌ها پارگی در قسمت‌های نزدیک مجرای تناسلی مشاهده شد که مبین شروع تخم‌ریزی در فروردین ماه می‌باشد که در طول اردیبهشت ماه ادامه داشته است. در اوایل خرداد ماه وزن تخمدان به شدت کاهش می‌یابد که نشان‌دهنده اتمام تخم‌ریزی است که با مشاهدات میکروسکوپی نیز تطابق دارد. نتایج این پژوهش مشابه بررسی انجام شده توسط Mhaisen و Yousif (۱۹۸۹) است که یک جمعیت از بیا را در جنوب بصره مورد مطالعه قرار دادند و اذعان کردند که ماهی‌ها از اوایل دی ماه تا آخر اردیبهشت ماه واجد رسیدگی جنسی می‌باشند و یک بار در طول این دوره تخم‌ریزی می‌نمایند (۱۶).

منابع مورد استفاده

- ۱- پوستی، ا. و صدیق مروستی، س. ۱۳۷۸. اطلس بافت شناسی ماهی، دانشگاه تهران، ۳۲۸ص.
- ۲- پوستی، ا. و ادیب مرادی، م. ۱۳۸۵. روش‌های آزمایشگاهی بافت شناسی، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۸۳ص.
- ۳- شریف پور، ع. یوسفیان، م. خالصی، م. مطالعه چرخه تولیدمثل و بافت شناسی رسیدگی تخمک در ماهی کفال خاکستری (*Mugil cephalus*) در شرایط پرورشی، مجله علوم دریائی ایران، دوره دوم، زمستان ۱۳۸۱، صفحات ۳۳-۳۴.
- ۴- شعبانی پور، ن. بررسی شکل و بافت شناسی تخمدان در ماهی کفال دریای خزر (گونه اوراتوس) - مرکز آموزش عالی علوم و صنایع شیلاتی میرزا کوچک خان رشت - م. ت. آ. شیلات ایران؛ ۱۳۷۴.
- ۵- عباسی، ف. ۱۳۸۲. بافت شناسی و مورفولوژی تخمدان ماهی هامور معمولی *Epinephelus coioides* در آبهای خوزستان خلیج فارس، مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۶۶، بهار ۱۳۸۴.
- ۶- عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران، انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران، ۳۷۷ص.
- ۷- یوسفیان، م. عربیان، ش. فرخی، ف. مطالعه رشد تخمک در ماهی کفال پوزه باریک *Liza saliens* Risso، مجله علمی شیلات ایران شماره ۱، سال دوازدهم، بهار ۱۳۸۲، صفحات ۱۵۱-۱۳۱.
- 8- Biswas, S.P., 1993. Manual of method in fish biology, South Asian Publishery, New Dehli, 79091.
- 9- Kurup, B. M. and Samuel, C. T., 1983. Observations on the spawning biology *Liza parsia* (Hamilton-Buchanan) in the Co-