

## بررسی ریخت بافت شناسی تخمدان میگوی پا سفید غربی *Litopenaeus vannamei* در مراحل مختلف چرخه تولیدمثلی

### • فاطمه خیاطی

دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زیست دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان

### • نسرین سخایی

دانشیار گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان

### • سلماز شیرعلی (نویسنده مسئول)

استادیار گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان

### • عبدالعلی موحدی نیا

دانشیار گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان

### • بابک دوست شناس

دانشیار گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶-۰۵-۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶-۰۹-۰۲

Email: solmazshiali\_awz@yahoo.com



### چکیده

هدف از مطالعه حاضر، مطالعه ریخت بافت شناسی تخمدان میگوی *Litopenaeus vannamei* در مراحل مختلف چرخه تولید مثلی است. در این راستا تعداد ۳۰ عدد میگوی ماده *Litopenaeus vannamei* از مرکز تکثیر و پرورش چوئبده واقع در شهرستان آبادان مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه برداری در فصل بهار (اردیبهشت ماه ۱۳۹۲) انجام گردید. نمونه‌ها به آزمایشگاه بافت شناسی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر منتقل شده و پس از انجام مراحل آماده سازی بافت، مقاطع بافت شناسی از آن‌ها تهیه و مورد رنگ آمیزی قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که تخمدان میگوی *Litopenaeus vannamei* از نوع تخمدان ناهمزمان می باشد، چهار مرحله رشد و نمو تخمدانی در این میگو قابل تشخیص می باشد. همچنین مراحل رشد و نمو تخمک به پنج مرحله قابل تفکیک بود که به ترتیب مراحل کروماتین نوکلئولوس، پری نوکلئولوس، کورتیکال آلئولوس، زرده سازی اولیه و زرده سازی نهایی نامیده شدند. مرحله کورتیکال آلئولوس به ندرت مشاهده شد و به نظر می رسد که در تخمدان میگوی *Litopenaeus vannamei* انبانک‌ها به سرعت از مرحله پری نوکلئولوس وارد مرحله اول زرده سازی می شوند. همچنین نشان داده شد که تخمدان‌ها به چهار مرحله از لحاظ ریخت شناسی قابل تفکیک می باشند.

کلمات کلیدی: لیتوپنئوس وانامی، تخمدان، انبانک، چرخه تولید مثلی

- Veterinary Researches & Biological Products No 119 pp: 140-150

### **Histomorphological Study of *Litopenaeus vannamei* Ovary in Different Stages of the Reproductive Cycle**

By: Khayati, F., M.Sc Student of Marine Biology, Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khuzestan Province. Sakhaie, N., Associate Professor, Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khuzestan Province. Shirali, S., Associate Professor, Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khuzestan Province. Movahdini, A., Associate Professor, Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khuzestan Province and Doustshenas, B., Associate Professor, Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khuzestan Province.

Email: solmazshiali\_awz@yahoo.com

Received: 2017-08-02 Accepted: 2017-11-23

The purpose of the current study is the histomorphologic survey of *Litopenaeus vannamei* shrimps ovarian development in different stages of the reproductive cycle. 30 female *L. vannamei* shrimps from Choebdehs Cultivation and Breeding Center in Abadan city were examined. Sampling was done in the spring (May 2013). The samples were transferred to the histology lab of Khorramshahr University of Marine Science and Technology. After tissue passage, tissue sections were made from them and were stained. The results of this investigation showed that the *L. vannamei* shrimps have asynchronous ovary, also four stages of ovarian development can be identified in this species of shrimp. In addition, stages of follicular development were divided into five stages including chromatin nucleolus, peri nucleolus, cortical alveolus, primary vitellogenesis and final vitellogenesis. Cortical alveolus stage was rarely observed. It seems that in ovary of *Litopenaeus vannamei*, peri nucleolus follicles quickly entered to first stage of vitellogenesis. It was also shown that ovaries can be divided into four phases morphologically.

**Key words:** *Litopenaeus vannamei* shrimps, ovary, follicle, reproductive cycle

در سراسر دنیا تعدادی از مطالعات در خصوص توسعه تخمدان میگوهای خانواده پنتیده انجام شده است که همگی براساس رنگ‌بندی تخمدان (۲، ۳، ۵ و ۶) و یا مراحل بافت‌شناسی تخمدان (۱) پایه‌ریزی شده‌اند. بافت‌شناسی تخمدان میگوهای خانواده پنتیده باعث ایجاد اطلاعات قابل اطمینانی در خصوص توسعه و بلوغ تخم‌های میگوهای این خانواده و همچنین تخم‌ریزی می‌گردد (۲). از طرفی مقایسه صفات ریخت‌شناسی و ویژگی‌های مشاهده شده در مقاطع بافت‌شناسی، به ما این اجازه را می‌دهد که جدولی کاربردی برای طبقه‌بندی توسعه تخمدان در محیط آزمایشگاهی بوجود آید که برای پژوهش‌های بوم‌شناسی و شیلات قابل استفاده است، کاربرد این روش برای استفاده بسیاری از نمونه‌های پنتیده به اثبات رسیده است (۳).

#### **مواد و روش کار**

در مطالعه‌ی حاضر نمونه‌برداری از مجتمع تکثیر و پرورش میگوی چوئیده واقع در آبادان در فصل بهار (اردیبهشت ماه) سال ۱۳۹۲ انجام شد. منطقه‌ی چوئیده نزدیک دهانه خلیج فارس و در انتهای رود بهمن شیر

#### **مقدمه**

میگو از آبزیان با اهمیت کشور است که دارای ارزش غذایی بالایی می‌باشد. این جانور آبی یکی از منابع غنی از اسید آمینه‌های کمیاب است، لذا تامین پروتئین مورد نیاز جمعیت رو به رشد بشری با توجه به محدود بودن ذخایر دریایی اهمیت آبی‌پروری را دوچندان می‌نماید. میگوی پارس سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) یکی از گونه‌های مهم پرورشی و تجاری دنیا بوده با توجه به بازدهی بالای پرورش این گونه، و همچنین مقاومت بالای آن در مقابل تغییرات عوامل محیطی، در سراسر جهان جایگزین مناسبی برای میگوهای کم بازده شناخته شده است. بنابراین با توجه به اهمیت تجاری این میگو و همچنین امکان تکثیر و پرورش به میزان بالا در منطقه‌ی چوئیده، مطالعه‌ی ساختار تولید مثلی آن‌ها لازم و ضروری به نظر می‌رسد. میگوی پارس سفید غربی که به نام‌های White legged White shrimp یا Mexican white shrimp یا *Litopenaeus vannamei* shrimp نیز شناخته می‌شود، از خانواده پنتیده، جنس لیتوپناتوس و گونه *Litopenaeus vannamei* است و محل اصلی زندگی آن اکوادور، مکزیک و برزیل می‌باشد. به طور کلی

روده بود.

مرحله دوم: تخمدان‌ها کدر، سفید رنگ و یا متمایل به زرد بودند. همچنین در این مرحله بافت تخمدان از قوام بیشتری برخوردار بود. مرحله سوم: تخمدان به صورت توده تیره رنگ و حجیم‌تری مشاهده شد. بطوری‌که ناحیه پیشین تخمدان کاملاً توسعه یافته و قطر ناحیه‌ی پسین نیز از قطر روده بیشتر بود.

مرحله چهارم: تخمدان به رنگ قهوه‌ای شکلاتی مشاهده گردید، بطوری‌که از سطح پشتی بدن به شکل توده تیره رنگی مشاهده می‌شد و این توده تخمدان در ناحیه اولین و دومین بند شکمی بطور کامل متورم بود.

#### نتایج مطالعه بافت‌شناسی تخمدان

در این تحقیق روند رشد تخمدان میگوی *Litopenaeus vannamei* به صورت ریزینی مورد بررسی قرار گرفت. برای میگوی *Litopenaeus vannamei* چهار مرحله توسعه‌ی تخمدانی (مرحله‌ی پس از تخم‌ریزی، مرحله‌ی در حال رشد، مرحله‌ی اتساع یافته، مرحله‌ی بالغ) در نظر گرفته شد:

مرحله اول: در این مرحله تخم‌ریزی صورت گرفته است و تنها پوشینه تخمدان و بافت همبند مربوط به داربست و تعداد محدودی از انبانک‌های نابالغ در تخمدان باقی مانده‌اند. تخمدان در این مرحله کوچک و چروکیده شده است و انبانک‌ها به ندرت در آن مشاهده می‌شوند. پوشینه تخمدان از نوع بافت همبند فیروزی می‌باشد. ضخامت متوسط پوشینه در این مرحله  $\mu 2/63 \pm 15/15$  اندازه‌گیری شد (شکل ۱).

مرحله دوم: در این مرحله تخمک‌ها به صورت دسته دسته درون تخمدان تشکیل شده‌اند. اندازه‌ی تخمک‌ها کوچک می‌باشد و در لابه‌لای آن‌ها بافت همبند سست داربست قرار گرفته است. همچنین قسمت‌هایی از تیغه‌های زایا که حاوی یاخته‌های تخمک‌ساز و مراحل ابتدایی رشد تخمک هستند در لابه‌لای دسته‌های انبانک مشاهده می‌شوند. ضخامت متوسط پوشینه در این مرحله  $\mu 6/26 \pm 18/77$  اندازه‌گیری شد (شکل ۲).

مرحله سوم: در این مرحله فولیکول‌های تخمدانی (تخمک‌ها) به میزان زیادی افزایش پیدا کرده‌اند و همچنین اندازه انبانک‌ها نیز افزایش پیدا کرده است. قسمت‌هایی از تیغه‌های زایا و همچنین تخمک‌های مراحل کروماتین نوکلئولوس، پری نوکلئولوس و زرده‌سازی در تخمدان مشاهده می‌شوند. ضخامت متوسط پوشینه در این مرحله  $\mu 6/92 \pm 24/09$  اندازه‌گیری شد (شکل ۳).

مرحله چهارم: تعداد و اندازه انبانک‌ها در مراحل مختلف زرده‌سازی افزایش پیدا کرده است. در این مرحله نیز تخمک‌ها در مراحل مختلف رشد (کروماتین - نوکلئولوس، پری نوکلئولوس و مراحل مختلف زرده‌سازی) در تخمدان مشاهده می‌شوند. ضخامت متوسط پوشینه در این مرحله  $\mu 3/07 \pm 30/13$  اندازه‌گیری شد (شکل ۴).

#### نتایج مطالعه آماری

بررسی آماری نتایج نشان داد که ضخامت پوشینه در مراحل

قرار دارد. این منطقه مصیبتی است و تحت تاثیر جزر و مد قرار می‌گیرد. در هنگام مد، آبراه‌ها از آب دریا پر می‌شوند و شوری آب حوضچه‌ها بین ppt ۲۰-۱۵ متغیر است. به منظور انجام مطالعه حاضر میگوهای ماده پس از صید از ایستگاه پرورش میگو به آزمایشگاه منتقل شدند.

#### مطالعه ریخت‌شناسی تخمدان

جهت انجام مطالعه ریخت‌شناسی، پس از انتقال به آزمایشگاه، میگوها از ناحیه کمر تشریح شده تا تخمدان‌ها ظاهر شوند. تخمدان‌ها از لحاظ رنگ، قوام و فضای اشغال‌کننده در محوطه شکمی مورد بررسی قرار گرفتند. بر این اساس تخمدان‌ها به چهار مرحله تقسیم و از هم تفکیک شدند.

#### مطالعه بافت‌شناسی تخمدان

به منظور انجام مطالعه بافت‌شناسی، قطعات کوچکی از بخش میانی تخمدان میگوها جدا و در محلول فرمالین ۱۰ درصد به مدت ۲۴ ساعت جهت تثبیت کردن بافت‌ها قرار داده شد. پس از اطمینان از تثبیت، نمونه‌ها شستشو داده شده و سپس مراحل عمل‌آوری بافت توسط دستگاه هیستوکینت (RX-11B-tissue tek rotary-- Japan) در آزمایشگاه بافت‌شناسی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر انجام گرفت. به این ترتیب که قطعات یاد شده جهت آبیگری به ظروف حاوی اتانول با غلظت‌های ۷۰ درصد، ۸۰ درصد، ۹۰ درصد و دو ظرف الکل ۱۰۰ درصد تجاری (۹۶ درصد) انتقال داده شدند. قطعات تخمدان پس از شفاف‌سازی در دو ظرف گزیلول و پارافینه کردن، قالب‌گیری و سپس توسط دستگاه میکروتوم (مدل LEICA- RM۲۳۵) از آن‌ها برش‌هایی به ضخامت پنج میکرون تهیه گردید. مقاطع تهیه شده پس از انتقال به روی لام به روش هماتوکسیلین و ائوزین رنگ‌آمیزی شدند و توسط میکروسکوپ نوری Nikon مجهز به لنز Dino-lite Capture و نرم افزار Dino-lite ۱، تصاویر مناسب از آن‌ها تهیه گردیده و مورد بررسی بافت‌شناختی و بافت‌سنجی قرار گرفتند. به این منظور، میانگین ضخامت پوشینه تخمدان در هر مرحله تخمدانی اندازه‌گیری شد. همچنین انبانک‌های تخمدانی از لحاظ اندازه، رنگ‌پذیری، وضعیت هسته و هستک‌ها و ظهور دانه‌های زرده‌ای به پنج مرحله تقسیم شدند. میانگین قطر انبانک‌های تخمدانی در هر مرحله اندازه‌گیری شد.

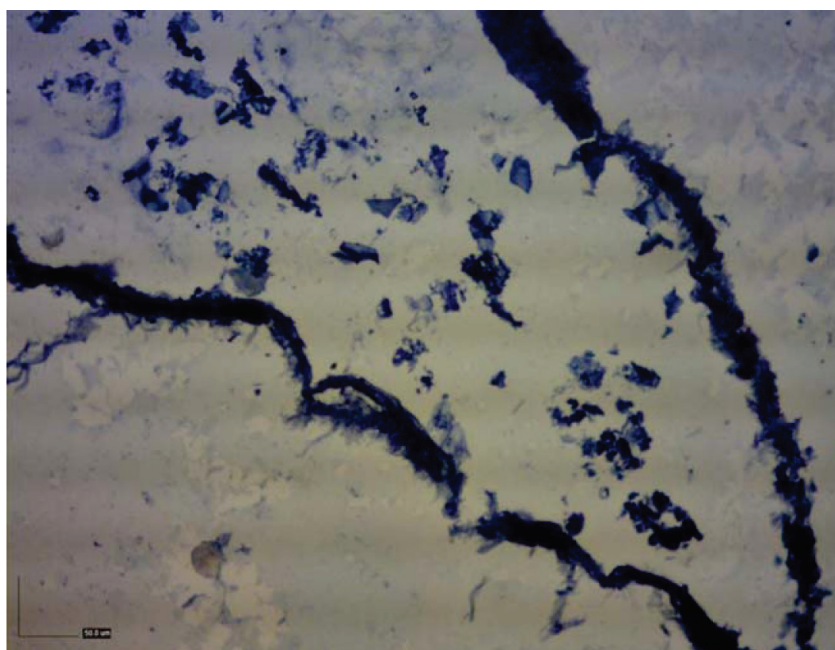
#### مطالعه آماری

جهت بررسی داده‌های حاصل از مطالعه بافت‌سنجی نمونه‌ها از نرم‌افزار spss ۱۶ و آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و پس آزمون توکی استفاده گردید.

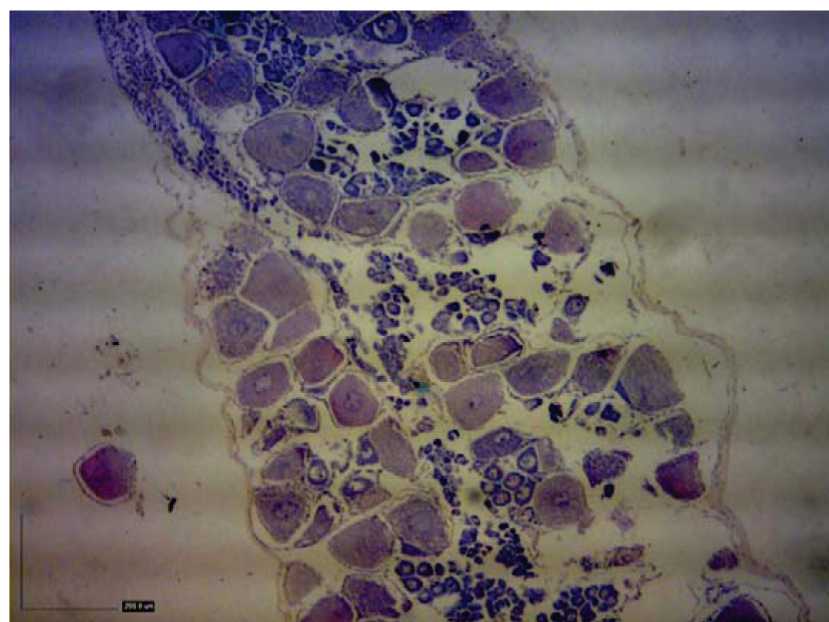
#### نتایج

##### نتایج مطالعه ریخت‌شناسی تخمدان

بررسی ریخت‌شناسی تخمدان میگوی *Litopenaeus vannamei* چهار مرحله مختلف را بر اساس شکل ظاهری نشان داد. مرحله اول: در میگوهایی که به تازگی تخم‌ریزی کرده‌اند مشاهده شد. تخمدان در این مرحله کوچک و شفاف و قطر تخمدان در این مرحله کمتر از قطر

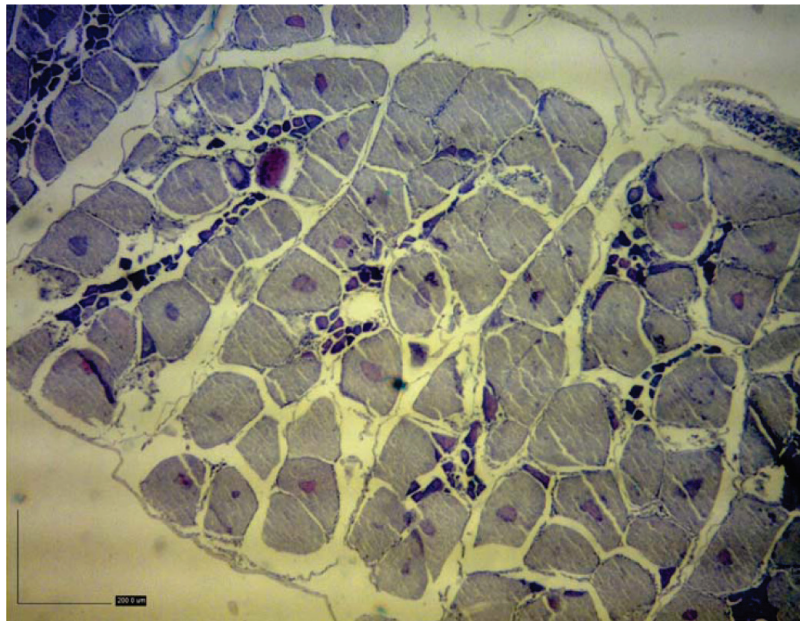


شکل ۱- مقطع بافت‌شناسی تخمدان در مرحله اول (تخم‌ریزی کرده)،  
پوشینه و بقایای پارانشیم تخمدان را نشان می‌دهد (H&E × ۲۹۰).

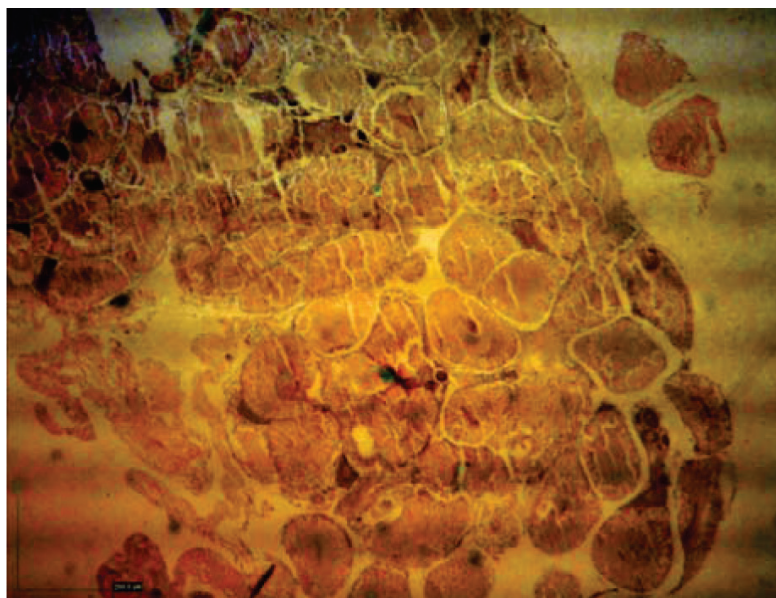


شکل ۲- مقطع بافت‌شناسی تخمدان در مرحله دوم (در حال رشد)،  
تخمک‌ها به صورت دسته دسته بوده و تیغه‌های زایا در لابه‌لای آن‌ها مشاهده می‌شوند (H&E × ۲۹۰).





شکل ۳- مقطع بافت‌شناسی تخمدان در مرحله سوم (توسعه یافته)،  
تعداد و اندازه انبساط‌ها افزایش یافته است، انبساط‌های پیش زرده‌سازی در لایه‌های آن‌ها مشاهده می‌شوند (H&E × ۲۹۰).



شکل ۴- مقطع بافت‌شناسی تخمدان در مرحله چهارم (بالغ)،  
انبساط‌های بالغ قسمت بیشتر فضای تخمدان را در بر می‌گیرند (H&E × ۲۹۰).

مرحله‌ی پری نوکلئولوس: تعداد هستک‌ها درهسته افزایش پیدا کرده است و این هستک‌ها موقعیت حاشیه نشین (مرزنشین) در هسته پیدامی کنند و سیتوپلاسم همچنان بازوفیلی می‌باشد (شکل ۷).  
مرحله‌ی کورتیکال آلئولولوس: آلئولول‌های قشری در سیتوپلاسم ظاهر می‌شوند. اندازه تخمک در این مرحله افزایش می‌یابد (شکل ۸). مرحله‌ی کورتیکال آلئولولوس به ندرت در تخمدان میگوی وانامی مشاهده می‌گردد. به نظر می‌رسد که این مرحله در تخمدان میگوی وانامی بسیار کوتاه است و به دنبال ظهور دانه‌های زرده‌ای در سیتوپلاسم، به سرعت این تخمک‌ها وارد مرحله‌ی اول زرده سازی می‌شوند.  
مرحله‌ی زرده‌سازی اولیه: آلئولول‌های قشری و دانه‌های زرده در لایه‌لای آلئولول‌های سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند و دانه‌های زرده در لایه‌لای آلئولول‌های قشری قرار می‌گیرند. در این مرحله هسته کرومی می‌باشد و قطر هسته و تخمک افزایش یافته است، یاخته‌های انبانکی در اطراف تخمک مشاهده می‌شوند. همچنین در این مرحله تعداد هستک‌ها نیز افزایش پیدا کرده

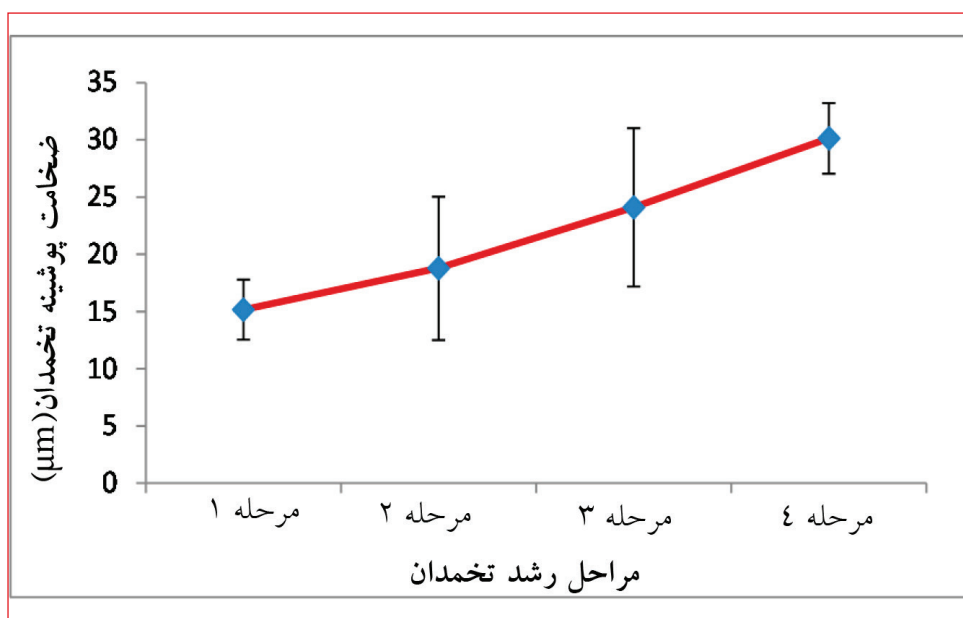
مختلف رشد تخمدان، دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد ( $p < 0/05$ ). این ضخامت در طول رسیدگی تخمدان روند افزایشی داشته است و در مرحله چهارم رشد تخمدان به بیشینه اندازه خود رسید (جدول ۱) (شکل ۵).

در ادامه بررسی بافت‌شناسی تخمدان، همچنین مراحل رشد تخمک در تخمدان میگوی پاسفید غربی نیز مورد بررسی قرار گرفت، نتایج بدست آمده نشان‌دهنده پنج مرحله رشد انبانکی به ترتیب مرحله‌ی کروماتین نوکلئولوس، مرحله‌ی پری نوکلئولوس، مرحله‌ی کورتیکال آلئولولوس، مرحله‌ی زرده‌سازی اولیه و مرحله‌ی زرده‌سازی نهایی یا بلوغ می‌باشد.

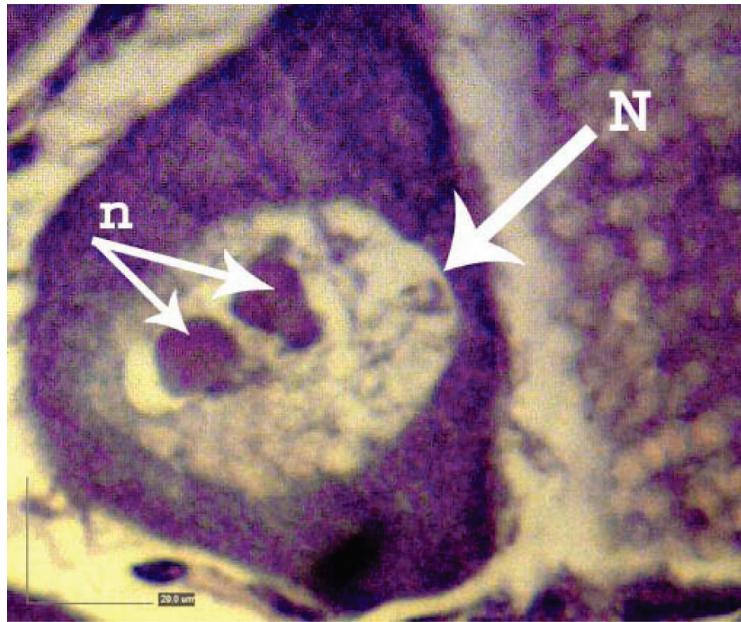
مرحله‌ی کروماتین نوکلئولوس: اندازه‌ی تخمک کوچک می‌باشد. هسته کرومی و واجد یک یا چند هستک مشخص می‌باشد که به صورت پراکنده در هسته مشاهده می‌شوند. سیتوپلاسم بازوفیلی است. بیشتر یاخته‌های انبانکی در اطراف تخمک‌ها مشاهده می‌گردند (شکل ۶).

جدول ۱ - تغییرات ضخامت پوشینه در مراحل مختلف توسعه

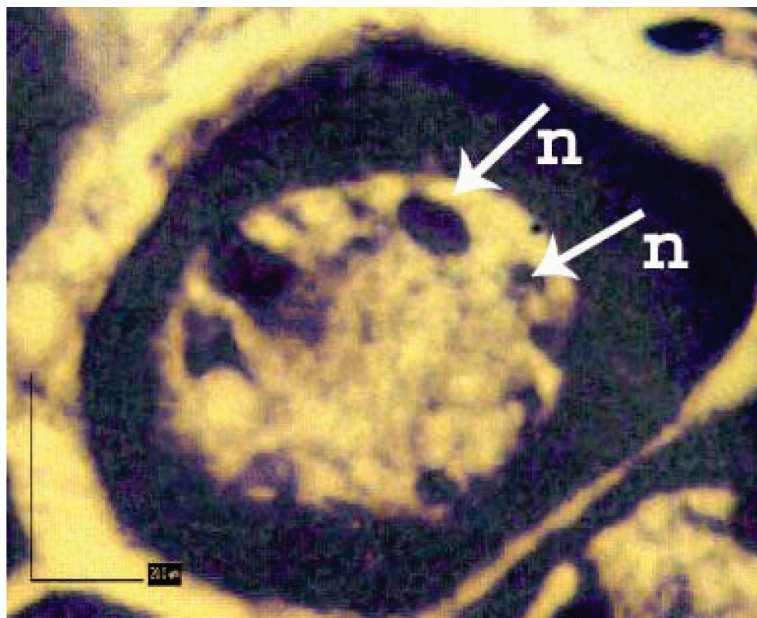
میانگین ضخامت پوشینه	مراحل رشد تخمدان
$15/15 \pm 2/63$	مرحله ۱ اول
$18/77 \pm 6/26$	مرحله ۲ دوم
$24/09 \pm 6/92$	مرحله ۳ سوم
$30/13 \pm 3/07$	مرحله ۴ چهارم



شکل ۵- تغییرات ضخامت پوشینه در مراحل مختلف توسعه

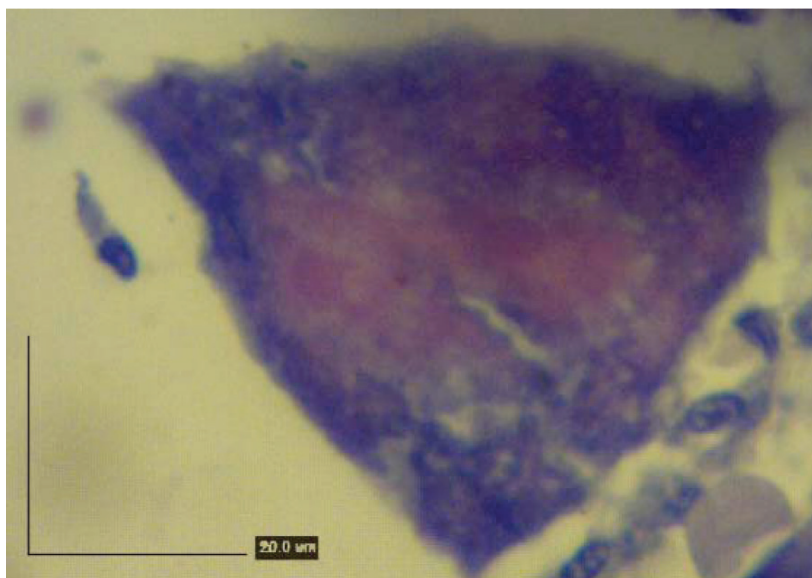


شکل ۶- تخمک مرحله‌ی کروماتین نوکلئولوس، N: هسته n: هستک  
(H&E × ۲۹۰).



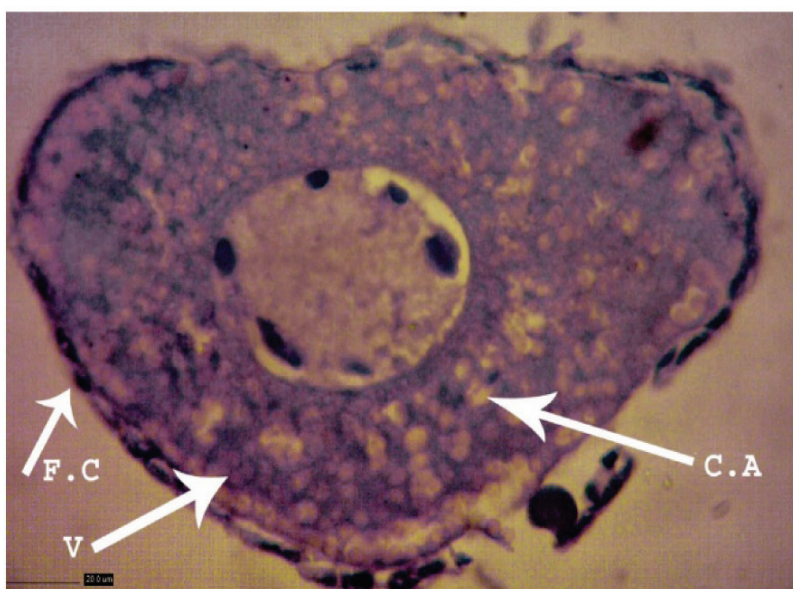
شکل ۷- تخمک مرحله‌ی پری نوکلئولوس، تعداد هستک‌ها افزایش پیدا کرده و سیتوپلاسم همچنان بازوفیلی می‌باشد، n: هستک  
(H&E × ۲۹۰).





شکل ۸- تخمک مرحله‌ی کورتیکال آلوتولوس،

آلوتول‌های قشری بصورت دانه‌های روشن در سیتوپلاسم ظاهر شده‌اند و از بازوفیلی سیتوپلاسم کاسته شده است (H&E × ۲۹۰).



شکل ۹- تخمک مرحله‌ی اولیه‌ی زرده سازی، سلول‌های فولیکولی، V: ویتلین، C.A: آلوتول‌های قشری (H&E × ۲۹۰).



ریخت‌شناسی برای میگوی *Litopenaeus vannamei* در نظر گرفته شد، که به ترتیب شامل مرحله یک، کوچک، شفاف و باریک، مرحله دوم، کدر، سفید رنگ و یا متمایل به زرد با قوام بیشتر، مرحله سوم، به صورت توده تیره رنگ با ناحیه پیشین توسعه یافته و ناحیه پسین باریک‌تر و مرحله چهارم که به رنگ قهوه‌ای شکلاتی و تیره رنگ می‌باشد. در واقع از مرحله یک به مرحله چهار اندازه و قوام تخمدان افزایش پیدا کرده و رنگ تخمدان تیره‌تر می‌گردد که دلیل آن افزایش تعداد انبانک‌ها و تجمع زرده در انبانک‌ها و به دنبال آن بزرگ شدن اندازه آن‌ها می‌باشد که در نهایت سبب بزرگ شدن اندازه تخمدان، تیره‌تر شدن رنگ آن و افزایش قوام تخمدان می‌گردد. بر اساس گزارش آلفارو (۱) در سال ۲۰۱۳، رنگ تخمدان برای گونه‌ی *Litopenaeus vannamei* برای چهار مرحله تخمدان به ترتیب شامل: مات، توده‌ی زرد رنگ

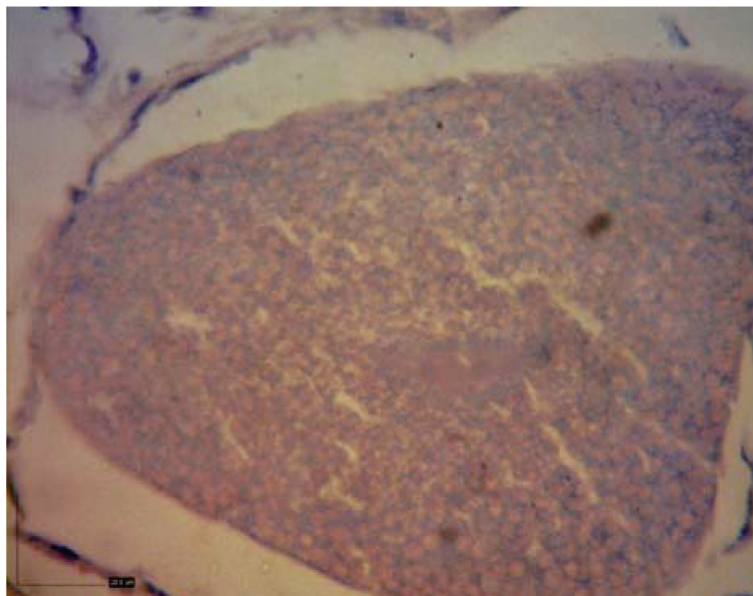
است (شکل ۹). مرحله‌ی زرده‌سازی نهایی: اندازه تخمک بسیار افزایش پیدا کرده است. دانه‌های زرده و کورتیکال آلوتولی‌ها در سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند. میزان دانه‌های زرده در این مرحله افزایش پیدا کرده است و قسمت بیشتر سیتوپلاسم را اشغال می‌کنند. یاخته‌های انبانکی در اطراف تخمک مشاهده می‌شوند. در انتهای این مرحله شکل هسته نامنظم شده و در نهایت هسته (وزیکول زایا) شروع به مهاجرت می‌کند (شکل ۱۰). بنابر این قطر تخمک از مرحله کروماتین نوکلئولوس به سمت مرحله ی زرده سازی نهایی افزایش معنی دار را نشان می دهد ( $p < 0/05$ ) (جدول ۲)(شکل ۱۱).

### بحث

در مطالعه حاضر چهار مرحله رشد و نمو تخمدان از لحاظ

جدول ۲- تغییرات قطر انبانک در مراحل مختلف رشد تخمک

مراحل رشد تخمک	میانگین قطر انبانک (میکرون)
مرحله یک روماتین نوکلئولوس	۲۳/۰۵ ± ۶/۸۲
مرحله پربنوکلئوس	۳۱/۱۴ ± ۳/۷۰
مرحله کورتیکال آلوتولوس	۴۵/۸۷ ± ۲/۶۵
مرحله زرده سازی اولیه	۷۵/۴۹ ± ۱۳/۶۹
مرحله نهایی زرده سازی	۱۱۲/۰۲ ± ۱۱/۰۶



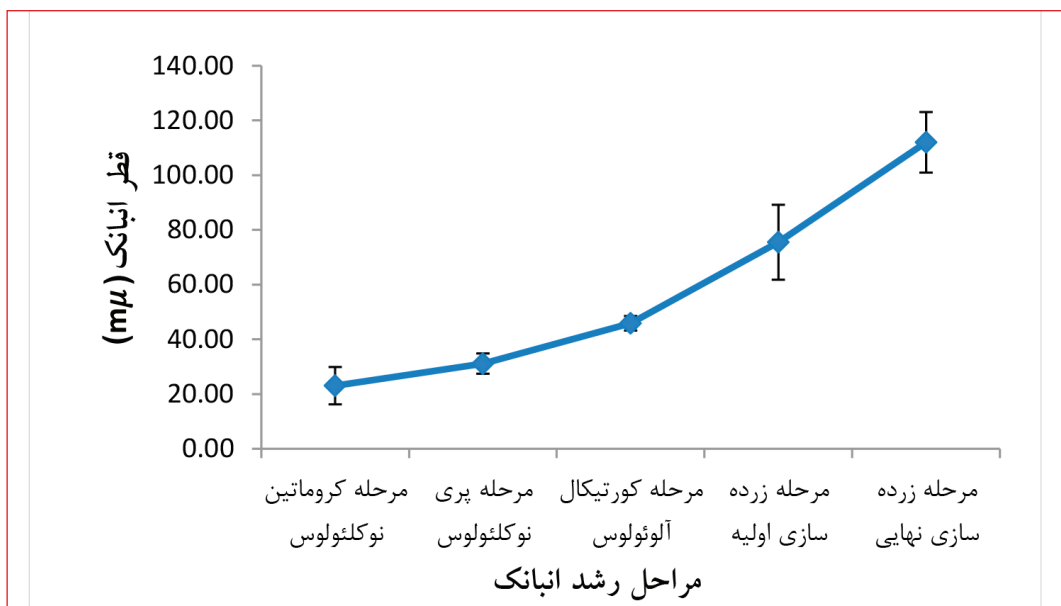
شکل ۱۰- تخمک مرحله‌ی زرده‌سازی نهایی، دانه‌های زرده‌ای بیشتر فضای سیتوپلاسم را اشغال کرده‌اند (H&E × ۲۹۰).

ابتدایی پیش زرده سازی می باشند در تخمدان باقی مانده اند و به همین دلیل تخمدان کاهش اندازه پیدا می کند. از این رو این دو مرحله از لحاظ ریخت شناسی و ریزینی بسیار مشابهند. در مطالعه حاضر همچنین پنج مرحله رشد و نمو انبانکی در بررسی تخمدان میگوی لیتوپنتوس وانامی در نظر گرفته شد. این نتایج با مطالعات صورت گرفته توسط ایوب و احمد (۲) در سال ۲۰۰۲ برای گونه های *Penaus penicillatus*، *Penaus mergulensis*، *Metapenaus affinis*، *Parapenaopsis stylifera* مطابقت می کند. هر چند در بررسی حاضر به ندرت مرحله کورتیکال آئوتولوس در تخمدان مشاهده گردید. طبق گزارش ایوب و احمد (۲) در سال ۲۰۰۲ برای گونه های *Penaus penicillatus* و *Penaus mergulensis* اجسام کورتیکالی شبیه به واکوئل در حاشیه ی تخمک وجود دارد و به شکل میله ای دیده می شوند. پالاسیوس و همکاران (۶) در سال ۲۰۰۳، سه مرحله تخمک زایی برای گونه ی *Litopenaeus vannamei* بیان کرد که شامل مرحله ی پیش از زرده سازی، مرحله ی زرده سازی و مرحله ی کورتیکال آئوتولوس می باشند. این در حالی است که آلفارو (۱) در سال ۲۰۱۳، چهار مرحله ی تخمک زایی برای گونه ی *Litopenaeus vannamei* در نظر گرفت و این مراحل را به ترتیب مرحله ی کروماتین نوکلئولوس، مرحله ی پیش از پری نوکلئولوس، مرحله ی پس از پری نوکلئولوس و مرحله ی زرده سازی نامگذاری کرد. مطالعه حاضر با بررسی بافت شناسی و بافت سنجی انبانک ها، آن ها را به پنج مرحله تفکیک کرد.

### نتیجه گیری کلی

بررسی نشان داد که تخمدان میگوی *Litopenaeus vannamei* از نوع تخمدان ناهمزمان می باشد. در بررسی ریخت شناسی و بافت شناسی

ضخیم و نارنجی- قرمز می باشد. کالینینا و همکاران (۴) در سال ۲۰۰۸ گزارش کرده اند که طی مراحل رشد و توسعه تخمدان، رنگ آن به تدریج از شفاف در مرحله اول به زرد پر رنگ تا نارنجی در طول بلوغ تغییر می کند که به دلیل تجمع کاروتنوئیدها به شکل کروموپروتئین می باشد. نتایج مطالعه ساختار بافتی تخمدان میگوی لیتوپنتوس وانامی در تحقیق حاضر با همچنین مطالعات صورت گرفته توسط فارینا و همکاران (۳) در سال ۲۰۰۹ بر روی میگوی *Litopenaeus schmitti* در جنوب برزیل و همچنین آلفارو (۱) در سال ۲۰۱۳ بر روی *Litopenaeus vannamei* در اقیانوس آرام مطابقت می کند. رشد تخمدان میگوهای پهنیده بطور معمول در پنج مرحله مختلف شامل مرحله ی نابالغ، مرحله در حال رشد اولیه، مستعد رسیدن، بطور کامل رسیده و تخم ریزی کرده تقسیم بندی شده است (۵، ۶ و ۷). تحقیقاتی که به منظور طبقه بندی تخمدان ها برای اهداف مدیریت شیلات صورت گرفته، ساده سازی مراحل رشد را پیشنهاد می کنند که بر اساس آن تخمدان ها به چهار مرحله به نام های نابالغ، در حال رشد، مستعد رسیدن و بطور کامل رسیده تقسیم می شوند (۶). این مسأله به دلیل شباهت بسیار زیاد میان مراحل بلوغ اولیه و تخم ریزی کرده می باشد. این دو مرحله از لحاظ ریخت شناسی و ریزینی بسیار مشابه می باشند. زیرا در مرحله بلوغ اولیه، تخمدان تنها واجد یاخته های تخمک ساز و انبانک های کوچک پیش زرده سازی می باشد و انبانک های مرحله زرده سازی و بالغ که مملو از دانه های زرده ای می باشند در تخمدان تشکیل نشده اند و اندازه تخمدان کوچک می باشد. در مرحله تخمدان تخم ریزی کرده نیز طی مرحله تخم ریزی، فولیکول های زرده سازی و بالغ از تخمدان آزاد شده و تنها پوشینه و تیغه های زایا که حاوی یاخته های تخمک ساز و انبانک های مراحل



شکل ۱۱- تغییرات قطر انبانک در مراحل مختلف رشد تخمک

*Rio Grande*, 31: 169-175.

- 4- Kalinina, M.V., Vinnikova, N.A and Cemen kova, E.G. 2008. Gonadogenesis and color characteristics of ovaries in Japanese mitten crab *Ericheir japonicas*. *Russian Journal of Developmental Biology*. 39: 52-58.
- 5- Medina, A., Vila, Y., Mourente, GandRodriguez, A. 1996. A comparative study of the ovarian development in wild and pond-reared shrimp, *Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775). *Aquaculture*. 148: 63-75.
- 6- Palacios, E., Racotta, I.S and M. Villalejo, M. 2003. Assessment of ovarian development and its relation to mating in wild and pond-reared *Litopenaeus vannamei* shrimp in a commercial hatchery. *Journal of the World Aquaculture Society*, 34:466-477.
- 7- Quintero, M.E.S and Garsia, A. 1998. Stages of gonadal development in the spotted pink shrimp *Penaeus brasiliensis*. *Journal of Crustacean Biology*. 18: 680-685.

تخمدان میگوی لیتوپنئوس وانامی چهار مرحله توسعه‌ی تخمدانی (مرحله‌ی پس از تخم‌ریزی، مرحله‌ی در حال رشد، مرحله‌ی توسعه یافته، مرحله‌ی بالغ) در نظر گرفته شد. همچنین مراحل رشد و نمو تخمک به پنج مرحله شامل کروماتین نوکلئولوس، پری نوکلئولوس، کورتیکال آلئولوس، مرحله‌ی اولیه زرده سازی و مرحله‌ی زرده سازی نهایی قابل تفکیک بودند.

#### منابع مورد استفاده

- 1- Alfaro, J. 2013. Histological description of oogenesis and spermatogenesis in the cultured shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 48: 335-344.
- 2- Ayub, D, and Ahmad, M. 2002. A description of the ovarian development stages of penaeid shrimps from the coast of Pakistan. *Aquaculture Research*. 5:767-776.
- 3- Farina, I., Cestari, L.F and Dincao, F. 2009. Stages of gonadal Development and mean length at first Maturity of wild females of white shrimp (*Litopenaeus schmitti*) in southern Brazil. *Atlântica*,

