

مطالعه کار یولوژی یک میگوی موزی خلیج فارس *Penaeus (Fenneropenaeus) merguensis*

فرهاد امینی^{*۱} سیده منصوره منصوری^۲

(۱) دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

(۲) کارشناس ارشد - شیلات بندر عباس، بندر عباس - ایران

(دریافت مقاله: ۲۲ تیر ماه ۱۳۸۷، پذیرش نهایی: ۲۰ مرداد ماه ۱۳۸۸)

چکیده

به دلیل محدودیت تکنیک‌های کار یولوژی و همچنین وجود تعداد زیاد کروموزوم‌های دارای اندازه نسبتاً کوچک در میگوهای خانواده *Penaeidae*، مطالعه تعداد، ساختار و فرمول کروموزومی آن‌ها کار دشواری است. مطالعه سیتوژنتیکی حاضر با هدف بررسی کروموزوم‌های میگوی موزی خلیج فارس *Penaeus (Fenneropenaeus) merguensis* با استفاده از گسترش‌های سلولی تهیه شده از مراحل مختلف زندگی میگو شامل جنین، نائوپلیوس، زوآ، مایسیس، پست لارو و همچنین بافت‌های آبشش، هپاتوپانکراس، بیضه و تخمدان میگوهای مولد نر و ماده انجام شده است. بدین منظور از روش‌های له کردن بافت و چکاندن سوپانسیون سلولی به دوروش گرم و سرد، گسترش سلولی تهیه شد. در این مطالعه تاثیر مقدار پیرمکسول کلشی سین بر بدست آمدن و کیفیت کروموزوم‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه بهترین بافت جهت تهیه گسترش کروموزومی بافت بیضه بود. بافت بیضه حاوی سلول‌های میتوزی و میوزی بود بطوری که کروموزوم‌های دیپلوئید و هاپلوئید شمارش گردیدند. شمارش کروموزومی سلول‌های بافت بیضه نشان داد که تعداد نمای کروموزوم سلول‌های دیپلوئید در این گونه $2n=88$ است که این موضوع به وسیله تعداد نمای سلول‌های هاپلوئید در بیضه $n=44$ تایید شد. بر اساس کار یوتایپ کروموزوم‌های متافازی، ۲۱ جفت کروموزوم متاسترئیک / ساب متاسترئیک و ۲۳ جفت کروموزوم اکروسترئیک / تلوسترئیک تشخیص داده شد که بیانگر تعداد بازوهای کروموزومی $NF=130$ برای این گونه می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: *Penaeus (Fenneropenaeus) merguensis*، میگوی موزی، کروموزوم، کار یوتایپ، خلیج فارس.

مواد و روش کار

جهت بهینه سازی روش تهیه گسترش کروموزومی در میگوی موزی خلیج فارس *P. merguensis*، ۴۴ آزمایش بر روی مراحل مختلف زندگی میگو شامل جنین، نائوپلیوس، زوآ، مایسیس، پست لارو و میگوی بالغ انجام پذیرفت. تخم و لارو میگو از مراکز مختلف تکثیر میگوی استان هرمزگان شامل هرمزلارو، سندرف، پردیس میگو و شیل گستر تامین شدند. میگوهای بالغ نر و ماده از صیدگاه‌های شرقی و غربی جاسک صید شدند.

به منظور متوقف نمودن تقسیمات سلولی در مرحله متافاز، تیمارهای مربوط به مراحل جنینی و لاروی به روش حمام در محلول کلشی سین با غلظت‌های ۰/۰۲، ۰/۰۴، ۰/۰۵، ۰/۰۷، ۰/۱، ۰/۱۵ درصد در آب دریا با شوری ۳۳-۳۵ppt در مدت زمان‌های ۵۰، ۵۵، ۶۰، ۹۰، ۱۰۵، ۱۲۰، ۱۳۰، ۱۳۵، ۱۵۰ یا ۱۸۰ دقیقه صورت پذیرفت. تیمارهای کلشی سین در دمای محیط و همراه با هوادهی انجام شد. سپس برای هیپوتونیزاسیون به منظور متورم شدن و ترکیدن یاخته‌ها از محلول هیپوتونیک $0.75\% \text{KCl}$ مولارو یا آب مقطر در مدت زمان‌های ۱۰، ۱۳، ۱۵، ۱۷، ۲۰، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵، ۵۰، ۵۵، ۶۰ دقیقه استفاده گردید. برای تثبیت بافت‌ها از محلول کارنوی (اسیداستیک و متانول به نسبت ۱:۳) به صورت تازه و سرد با دمای ۴ درجه سانتیگراد به مدت ۳۰ یا ۴۰ دقیقه با دو بار تعویض، ۵۰ دقیقه با پنج بار تعویض، ۶۰ دقیقه با دو بار تعویض یا ۲ ساعت با چهار بار تعویض استفاده شد. همچنین جهت نگهداری نمونه‌ها برای مدت طولانی تراز محلول متانول و اسیداستیک به نسبت ۱:۱ استفاده گردید.

مقدمه

پیشرفت تحقیقات ژنتیکی، اصلاح نژادی و بیوتکنولوژی یک در مورد میگوهای خانواده *Penaeidae* نسبت به ماهیان سیرکندتری داشته است. شاید یکی از دلایل این امر کمبود اطلاعات پایه در مورد بیولوژی این حیوانات آبی باشد. یک دسته از اطلاعات پایه برای چنین تحقیقاتی، اطلاعات کار یولوژی یک این گونه‌ها است که می‌تواند برای مطالعات تاکسونومی، برنامه‌های اصلاح نژاد، دستکاری‌های کروموزومی، دوره‌گیری بین گونه‌ها و تشخیص میگوهای که از نظر کار یولوژی غیر طبیعی یا پلی پلوئید باشند، مورد استفاده قرار گیرند. از یک سو، به دلیل محدودیت تکنیک‌های کار یولوژی نسبتاً کوچک در میگوهای خانواده *Penaeidae*، تحقیق بر روی تعداد، ساختار و فرمول کروموزومی آن‌ها کار نسبتاً دشواری است.

میگوی موزی، *Penaeus merguensis* دومین گونه مهم اقتصادی خلیج فارس در آبهای ایران می‌باشد. اگر چه تا کنون در جهان چند مطالعه کروموزومی مربوط به این گونه انجام شده است (۹، ۱۱، ۱۲) اما گزارش‌های متعددی دال بر وجود اختلافات جغرافیایی در تعداد کروموزوم‌های گونه‌های *Penaeidae* موجود است (۲). برای پی بردن به وجود احتمالی چنین اختلافاتی، مطالعه حاضر که اولین بررسی کروموزومی بر روی این گونه در ایران می‌باشد، انجام پذیرفت.



جدول ۲- تعداد کروموزوم هاپلوئید شمارش شده در بافت بیضه *P. merguensis*: * تعداد نمایی کروموزوم هاپلوئید، n=۴۴.

تعداد کروموزوم	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	* ۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	جمع
تعداد سلول	۳	۷	۶	۴	۹	۴	۴۶	۱	۳	۱	۸۴
درصد	۳/۶	۸/۳	۷/۱	۴/۸	۱۰/۷	۴/۸	۵۴/۷	۱/۲	۳/۶	۱/۲	۱۰۰

مراحل جنینی و لاروی استفاده گردید با این تفاوت که در روش سرد به وسیله پنس قطعه‌ای از بافت مورد نظر به روش مهرزدن (Squash method) بر روی لام له می‌شد. در روش گرم، قطعه‌ای از بافت را با کمک یک لوله پلاستیکی سر کج به خوبی له نموده، سپس سوسپانسیون حاصل را چندین بار پیپت کرده تا محلول یکنواختی بدست آید. آنگاه به وسیله میکروپیپت چند قطره از محلول حاصل، بر روی لامهای گرم شده روی هات پلیت در دمای حدود ۴۵ درجه سانتیگراد از ارتفاع ۵ تا ۲۰ سانتیمتری پرتاب گردیدند. گاهی نیز پس از له نمودن بافت آن را سانتریفوژ نموده (به مدت ۳ دقیقه و دور ۱۵۰۰) و پس از آن رسوب را در حجم کمتری از فیکساتیو تعلیق نموده تا تراکم بیشتری از سلول‌ها داشته باشیم سپس به وسیله میکروپیپت چند قطره از محلول حاصل، بر روی لامهای گرم شده روی هات پلیت در دمای حدود ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد از ارتفاع ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری پرتاب گردیدند. لام‌های تهیه شده از هر دور روش، در مجاورت هوا و در دمای اتاق نگهداری می‌شدند تا خشک شوند. کلبه لام‌ها پس از خشک شدن با رنگ گیمسای ۱۰ درصد رقیق شده با بافر فسفات سورنسون (pH=۶/۸) به مدت ۱۵،۱۰ یا ۲۰ دقیقه رنگ آمیزی شدند. لام‌ها پس از شستشو با آب مقطر در معرض هوا و در دمای اتاق خشک می‌شدند.

جهت مشاهده و عکس برداری پلیت‌های متافازی، از فتومیکروسکوپ Olympus با دوربین C35DX ساخت ژاپن و با بزرگنمایی X ۱۰۰۰ استفاده شد. تعدادی عکس به صورت دیجیتال گرفته شدند و تعدادی عکس نیز اسکن گردیدند. همچنین جهت انجام کاربوتایپ از برنامه نرم افزاری Photoshop 8.0 استفاده گردید.

نتایج

به طور کلی در مقایسه با گونه‌های مختلف ماهیان گسترش‌های کروموزومی قابل آنالیز از میگوی موزی *Penaeus merguensis* بادشواری بیشتری بدست آمد. در هیچ یک از مراحل لاروی و جنینی پلیت متافازی مناسبی مشاهده نشد و مشخص شد که هرچه لارو میگو بزرگتر می‌شود به دلیل سخت شدن پوسته کیتینی آن، امکان له کردن بافت کاهش یافته و عملاً در تهیه سوسپانسیون سلولی نیز این پوسته‌ها مزاحم بوده و باعث می‌شد سلول‌ها به خوبی نترکند و پلیتهای متافازی مناسبی بدست نیایند. بافت‌های استفاده شده از میگوهای بالغ نظیر بافت آبشش، هپاتوپانکراس و تخمدان نیز جهت تهیه گسترش کروموزومی مناسب

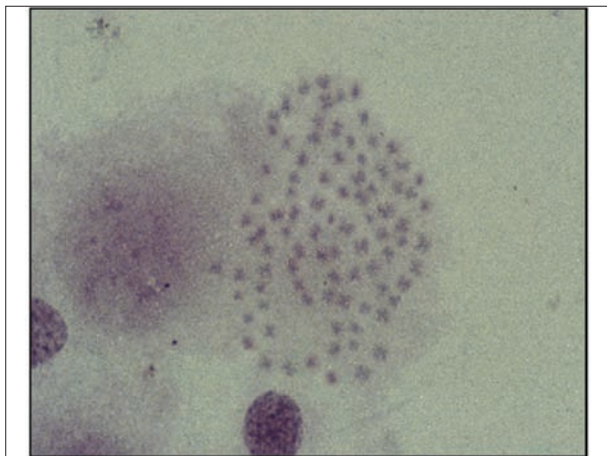
جدول ۱- تعداد پلیت متافازی دیپلوئید شمارش شده در بافت بیضه *P. merguensis*: * تعداد نمایی کروموزوم‌های دیپلوئید، n=۸۸.

تعداد کروموزوم	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	* ۸۸	۸۹	۹۰	جمع
تعداد سلول	۳	۲	۳	۳	۴	۵	۴	۵	۶	۱۷	۷	۵	۶۴
درصد	۴/۷	۳/۲	۴/۷	۴/۷	۶/۲	۷/۸	۶/۲	۷/۸	۹/۴	۲۶/۵	۱۱/۰	۷/۸	۱۰۰

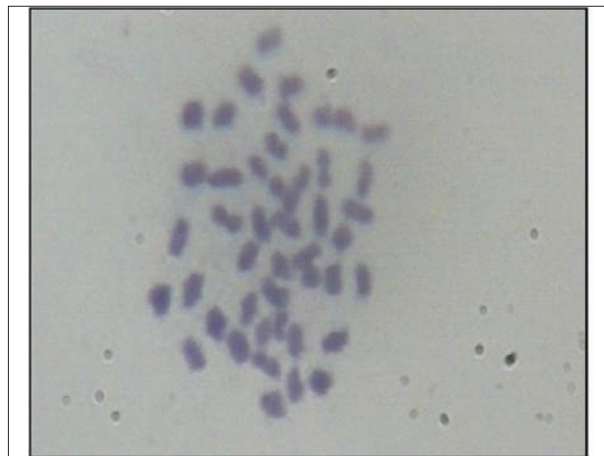
برای تهیه گسترش کروموزومی از جنین یا لارو میگو از دو روش سرد و گرم استفاده شد. در روش سرد، لام‌های تمیز شده از پیش در فریزر نگهداری می‌شدند تا به خوبی سرد شوند سپس تعدادی تخم یا لارو میگورآوری لام قرار داده سپس لامل تمیزی روی آن‌ها قرار می‌گرفت و با فشار انگشت له می‌گردیدند. در روش گرم، تعدادی تخم یا لارو فیکس شده میگورادر شیشه ساعت قرار داده و با استفاده از یک لوله پلاستیکی سر کج به خوبی له می‌شدند. سپس سوسپانسیون سلولی حاصل را چندین بار پیپت کرده تا تعلیق یکنواختی بدست آید. سپس به وسیله میکروپیپت چند قطره از تعلیق سلولی، بر روی لام‌های گرم شده روی هات پلیت با دمای ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد از ارتفاع ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری پرتاب می‌گردید. همچنین با استفاده از روش Campos-Ramos در سال ۱۹۹۷، چند عدد تخم فیکس شده در یک قطره اسید استیک ۵۰ درصد قرار داده می‌شد، سپس به وسیله مایکروپیپت از ارتفاع ۱۰ سانتیمتری بر روی لام‌های قرار گرفته روی هات پلیت در دمای ۵۰ درجه سانتیگراد پرتاب گردیدند (۲). نمونه‌ها به وسیله میله پلاستیکی سر کج بر روی لام له می‌شدند. لام‌های تهیه شده از هر دو روش گرم و سرد، در دمای اتاق نگهداری شدند تا خشک شوند.

جهت تهیه گسترش کروموزومی از بافت‌های میگوهای بالغ، ۲۱ عدد مولد شامل ۱۳ عدد میگوی ماده و با وزن بین ۳۴ تا ۷۰ گرم و ۸ عدد میگوی نر با وزن بین ۳۰ تا ۴۶ گرم مورد استفاده قرار گرفتند. در میگوهای بالغ کلشی سین به صورت تزریق داخل عضلانی (IM) یا داخل صفاقی (IP) استفاده شد. برای این منظور به میزان ۲ میکروگرم به ازای هر گرم وزن بدن از یک محلول ۰/۵ درصد کلچی سین در سرم فیزیولوژی استفاده گردید. تزریق یا به طور داخل صفاقی (بین دهان و پای قدم زن اول) یا داخل عضلانی در قسمت شکمی میگو انجام می‌شد (۳، ۱۰). سپس میگوها در مخزنی که در آن هوادهی برقرار بود، در مدت زمان‌های ۳/۵، ۴/۵، ۵، ۶ و ۷ ساعت نگهداری شدند. پس از طی مدت زمان مورد نظر از تزریق کلشی سین میگوی بالغ را کشته و بافت‌های آبشش، هپاتوپانکراس، تخمدان و بیضه جهت تهیه گسترش کروموزومی برداشته شدند. بافت‌های مختلف به قطعات کوچکتر بریده شده و در محلول هیپوتونیک (کلرید پتاسیم ۰/۷۵ مولار) در مدت زمان‌های ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰ یا ۵۰ دقیقه قرار گرفتند. جهت تثبیت این نمونه‌ها از محلول کارنوی سرد و تازه (اسید استیک و متانول به نسبت ۱:۳) با چندین بار تعویض استفاده می‌شد. برای تهیه گسترش کروموزومی از بافت‌های میگوی بالغ از دور روش سرد و گرم مشابه روش‌های پیش گفته برای

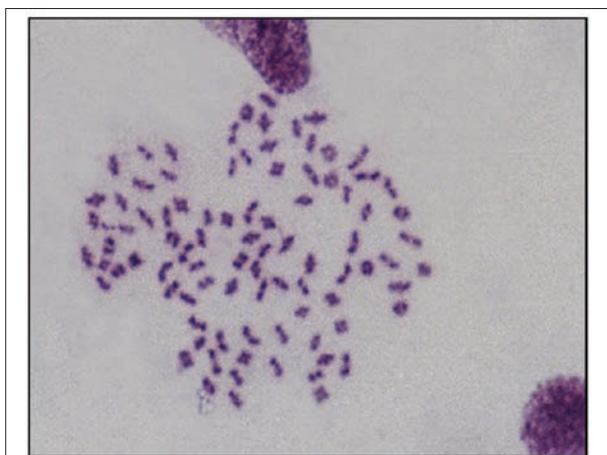




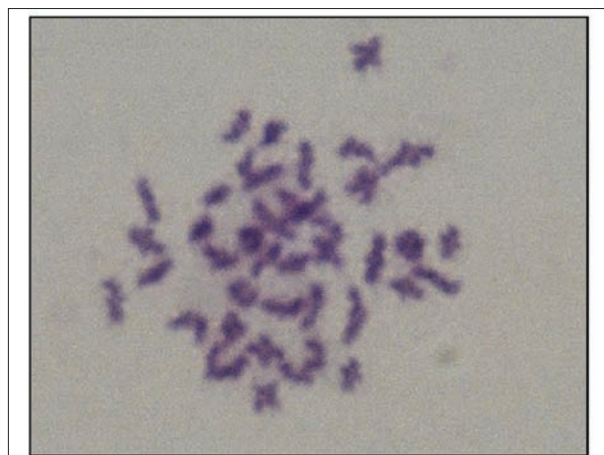
تصویر ۲- گسترش دیپلوئید (2n=88) تیمار کلسی سین به مدت ۷ ساعت (بزرگنمایی X ۴۰۰).



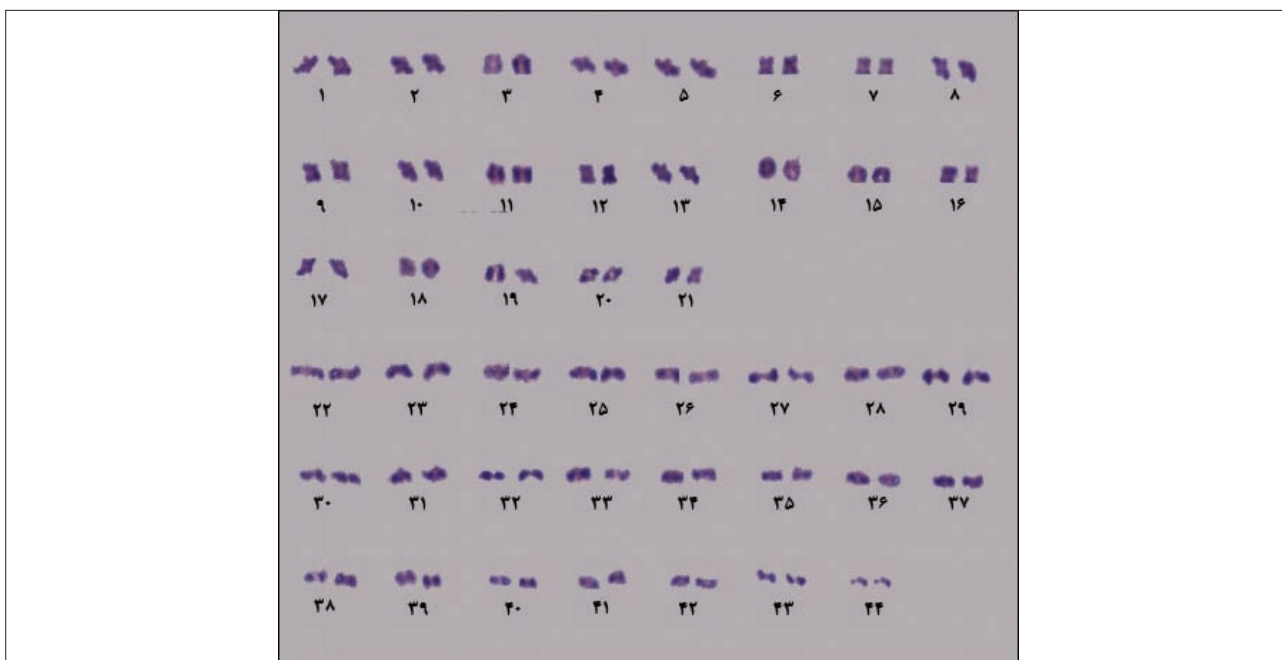
تصویر ۱- گسترش هاپلوئید (n=44) تیمار کلسی سین به مدت ۷ ساعت (بزرگنمایی X ۱۰۰۰).



تصویر ۴- گسترش دیپلوئید (2n=88) تیمار کلسی سین به مدت ۵ ساعت (بزرگنمایی X ۴۰۰).



تصویر ۳- گسترش هاپلوئید (n=44) تیمار کلسی سین به مدت ۵ ساعت (بزرگنمایی X ۱۰۰۰).



تصویر ۵- کاربوتایپ *Penaeus merguensis* ۲۱ جفت کروموزوم (شماره ۲۱ تا ۴۴) متاستریک و ساب متاستریک و ۲۳ جفت کروموزوم (شماره ۲۲ تا ۴۴) اکروستریک و تلوستریک تشخیص داده شدند.



امکان شمارش کروموزومی را جهت سلولهای دیپلوئید و هاپلوئید فراهم می‌آورد.

در تیمار کلسی سین با مدت زمان ۷ ساعت برای میگوی بالغ نر پلیت متافازی بدست آمد، اما کیفیت کروموزومها مناسب نبود و کروموزومها فشرده بودند. این موضوع نشان داد که هرچه مدت زمان تیمار کلسی سین طولانی تر باشد کیفیت و وضوح طول بازوهای کروموزومی کاهش می‌یابد. در این مطالعه مشخص شد که هرچه مدت زمان تیمار کلسی سین تا حد معینی کوتاه تر شود کیفیت گسترش کروموزومها افزایش می‌یابد. در تهیه گسترش کروموزومی از بافت بیضه با تیمار کلسی سین به مدت ۳/۵ ساعت نیز مشخص شد که کروماتید و سانترومر کروموزومها به خوبی واضح نبود. بهترین گسترشهای کروموزومی مربوط به تیمار کلسی سین به میزان ۲ میکروگرم به ازای هر گرم وزن بدن به مدت ۵-۶ ساعت و بهترین تیمار هیپوتونیک جهت تهیه گسترش کروموزومی از بافت بیضه مربوط به هیپوتونیک با مدت زمان ۴۵ دقیقه بود. بهترین روش تهیه گسترش کروموزومی نیز مربوط به روش سرد بود.

تعداد دیپلوئید کروموزومها در گونه‌های مختلف خانواده Penaeidae از ۶۴ تا ۹۲ گزارش شده است (۱،۷،۱۱). با شمارش کروموزوم پلیت‌های متافازی هاپلوئید و دیپلوئید تهیه شده از بافت بیضه مشخص شد که تعداد کروموزومهای دیپلوئید و هاپلوئید شمارش شده متغیر بود، اما تعداد نمایی کروموزومهای دیپلوئید $2n=88$ و سلولهای هاپلوئید $n=44$ شمارش گردید. این نتایج با گزارش‌های Petsiri در سال ۱۹۹۷ و Xiang و همکاران در سال ۱۹۹۳ مطابقت دارد (۹،۱۲). بر اساس کاربوتایپ انجام شده در این بررسی (تصویر ۵)، ۲۱ جفت کروموزوم متاستنتریک و ساب متاستنتریک و ۲۳ جفت کروموزوم اکروستنتریک و تلوسنتریک تشخیص داده شد که با کاربوتایپ ارائه شده توسط Petsiri در سال ۱۹۹۷ که به صورت ۱۰ جفت کروموزوم متاستنتریک و ساب متاستنتریک و ۳۴ جفت ساب تلوسنتریک و اکروستنتریک گزارش شده است، تفاوت دارد (۹).

اگرچه وجود جفت کروموزومهای جنسی هترومورفیک در برخی از گونه‌های Decapoda و Isopoda گزارش شده است، لیکن در مطالعات انجام شده بر روی میگوهای خانواده Penaeidae وجود کروموزومهای جنسی تایید نشده است (۱،۲،۴،۵،۶،۷،۸،۱۱،۱۲). در مطالعه حاضر به دلیل تهیه کاربوتایپ فقط از جنس نر و عدم حصول گسترش‌های کروموزومی قابل آنالیز از جنس ماده قضاوت قطعی در مورد وجود یا عدم وجود کروموزومهای جنسی در گونه *Penaeus merguensis* میسر نیست.

تشکر و قدردانی

نگارندگان از آقای مهندس بدیعی مدیر کل محترم شیلات هرمزگان، آقای مهندس مسندانی معاونت محترم آبی پروری شیلات هرمزگان، پرسنل محترم آبی پروری شیلات جاسک، پرسنل محترم مرکز توسعه آبیاری کلاهی، آقای دکتر افشاریان مسئول محترم آزمایشگاه آبیاری اداره کل

نبودند. در گسترش سلولی از بافت تخمدان تنها تعدادی اووسیت مشاهده شد که در رنگ آمیزی، رنگ گیمسارابه خود می‌گرفتند. از بافت آبخش نیز در هیچ‌کدام از لام‌های تهیه شده از ۲۱ میگوی بالغ پلیت متافازی مناسبی مشاهده نشد. بهترین گسترش‌های کروموزومی بدست آمده مربوط به بافت بیضه بود. در تیمار کلسی سین با مدت زمان ۷ ساعت برای میگوی بالغ نر پلیت متافازی بسیاری بدست آمدند، اما به دلیل مدت طولانی اثر کلسی سین کروموزومها اکثراً "فشرده بوده و از کیفیت مطلوبی برخوردار نبودند (تصاویر ۱ و ۲). بهترین نتایج گسترش کروموزومی مربوط به تیمار کلسی سین با مدت زمان ۵ ساعت بود (تصاویر ۳ و ۴). بهترین تیمار هیپوتونیک جهت تهیه گسترش کروموزومی از بافت بیضه مربوط به هیپوتونیک به مدت ۴۵ دقیقه بود. جهت رنگ آمیزی گیمسارابه بهترین غلظت ۱۰ درصد و بهترین زمان ۲۰ دقیقه بود.

تعداد ۶۴ سلول دیپلوئید در دامنه کروموزومی ۹۰-۷۹ عددی در متافازهای میتوزی بیضه شمارش گردید که تعداد نمایی کروموزومهای سلولهای دیپلوئید شمارش شده $2n=88$ ، $2n=88$ (۲۶/۵ درصد) بود (جدول ۱). همچنین، تعداد ۸۴ سلول هاپلوئید در دامنه کروموزومی ۳۸ تا ۴۷ عدد در متافازهای میتوزی بیضه شمارش گردید که تعداد نمایی کروموزوم سلولهای هاپلوئید $n=44$ ، $n=44$ (۵۴/۷ درصد) بود (جدول ۲).

بحث

وجود کروموزومهای نقطه‌ای شکل از ویژگی‌های ده پایان (Decapoda) است (۱۲). در خانواده Penaeidae وجود تعداد زیاد کروموزوم با اندازه کوچک باعث می‌گردد که تشخیص انفرادی کروموزومها و قضاوت در مورد نوع آنها دشوار شود (۲). همچنین، درجه فشردگی کروموزومها می‌تواند بر حسب نوع سلولها، مراحل مختلف تقسیمات و نوع تیمار متفاوت باشد (۷).

با وجود این که به نظر می‌رسد که مراحل اولیه تکاملی میگو به دلیل داشتن تقسیمات سلولی فراوان منابع مناسبی برای تهیه گسترش کروموزومی باشند، اما در مطالعه حاضر علی‌رغم تلاش فراوان برای بهینه سازی تیمار کلسی سین، محلول هیپوتونیک، محلول فیکساتیو و رنگ آمیزی، گسترش‌های مناسبی از این مراحل زندگی میگو بدست نیامد. در مراحل جنینی به دلیل اندازه بسیار کوچک جنینها، تراکم سلولی بدست آمده بسیار کم بود. در مراحل پیشرفته تر نیز به دلیل وجود پوسته کیتینی گسترش‌های سلولی مناسبی بدست نیامد. در مورد میگوهای بالغ نیز از بافتهای آبخش، هیپاتوپانکراس و تخمدان گسترش کروموزومی مناسبی بدست نیامد. بافت چربی موجود در هیپاتوپانکراس و زرده موجود در تخمدان به ویژه در مراحل پیشرفته رسیدگی جنسی مانع از تهیه گسترش سلولی و کروموزومی مناسب شدند. در این مطالعه بهترین بافت جهت تهیه گسترش کروموزومی و شمارش کروموزومها بافت بیضه بود. بافت بیضه به دلیل داشتن سلولهای میتوزی (اسپرما توگونومها) و میتوزی (اسپرما تووسیتها)



References

1. Benzie, J. A. H. (1998) Penaeid genetics and biotechnology. *Aquaculture*. 164: 23-47.
2. Campos Ramos, R. (1997) Chromosome studies on the marine shrimps *Penaeus vannamei* and *P. Californiensis* (Decapoda). *J. Crustacean Biol.* 17: 666-673.
3. Chavez Justo, C., Murofushi, M., Aida, K., Hanyu, I. (1991) Karyological studies on the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Aquaculture*. 97: 327-334.
4. Chow, S., Dougherty, W. J., Sandifer, P. A. (1990) Meiotic chromosome complements and nuclear DNA contents of four species of shrimps of the genus *Penaeus*. *J. Crustacean Biol.* 10: 29-36.
5. Goswami, U. (1985) Chromosomal studies in *Penaeus aztecus* Ives prawn larvae. *Mahasagar Bull. National Instit. Ocean.* 18: 75-77.
6. Hosseini, S. J., Elahi, E., Raie, R. M. (2004) The chromosome number of the Persian Gulf shrimp *Penaeus semisulcatus*. *Iranian. Int. J. Sci.* 5: 13-23.
7. Jixun, D., Quanqi, Z., Zhenmin, B. (1989) Karyotype studies on *Penaeus orientalis*. *J. Ocean Univ. Qingdao.* 19: 97-103.
8. Lakra, W. S., Kumar, P., Das, M., Goswami, U. (1997) Improved techniques of chromosome preparation from shrimp and prawns. *As. Fish. Sci.* 10:117-121.
9. Petsiri, J. (1997) Chromosome study on two species of shrimps *Penaeus monodon* and *Penaeus merguensis* from Thailand. Research report (abstract), Department of Biology, Faculty of Sciences Thaksin University, Thailand.
10. Tan, X., Qin, J. G., Chen, B., Chen, L., Li, X. (2004) Karyological analyses on redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (Decapoda: Parastacidae). *Aquaculture*. 234:65-76.
11. Xiang, J. H., Liu, R. Y., Zhou, L. H. (1993) Chromosomes of marine shrimps with special reference to different techniques (abstract). *Aquaculture*. 111: 321.
12. Xiang, J. H., Courtney, A. J., Zhou, L. H. (1996) Chromosome complements in the spermatogenesis of two penaeid prawns, *Penaeus merguensis* and

دامپزشکی هرمزگان، سرکار خانم مهندس خلیل آبادی و مراکز تکثیر میگوی سنتدرف، پردیس میگو، شیل گستر و میگوپرووران که در انجام این پروژه همکاری نمودند، تشکر می نمایند.

Penaeus esculentus. *Cytologia*. 61:317-320.



KARYOLOGICAL STUDY ON PERSIAN GULF BANANA SHRIMP, *PENAEUS (FENNEROPENAEUS) MERGUIENSIS*

Amini, F.^{1*}, Mansoori, S. M.²

¹Department of Animal and Poultry Nutrition and Health, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran.

²Bandar Abbas Fisheries Organization, Bandar Abbas-Iran.

(Received 12 July 2008 , Accepted 11 August 2009)

Abstract:

Because of limits in applicable karyological techniques and also the presence of a large number of small chromosomes in Penaeidae family, the study on the number, structure, and the formula of the chromosomes in these shrimps is difficult. The present cytogenetic study was conducted on *Penaeus (Fenneropenaeus) merguensis* native to Persian Gulf and Oman Sea by preparing spreads from various early stages of this species including embryos, nauplii, protozoa, mysids, postlarvae as well as adult tissues such as gill, hepatopancreas, testis and ovary. For this purpose, two methods of splashing of cell suspension and squashing of tissues on warm and cold slides were used. Different doses of colchicine and incubation periods on obtaining and the quality of chromosomes were examined as well. It was only possible to obtain acceptable quality metaphase chromosomes using adult testis. The testicular tissue contained both mitotic and meiotic cells, so diploid and haploid chromosome numbers could be counted, respectively. The modal diploid number of this species was found to be $2n=88$ which was confirmed by the modal haploid chromosome number of $n=44$ in the adult testes. Tentative karyotype of *Penaeus (Fenneropenaeus) merguensis* contained 21 pairs of meta- and submetacentric chromosomes and 23 pairs of acro- and telocentric chromosomes. The chromosome arm number was calculated $NF=130$.

Keywords: karyotype, chromosome, Persian gulf, Banana Shrimp, *Penaeus (Fenneropenaeus) merguensis*.

*Corresponding author's email: famini@ut.ac.ir, Tel: 021- 61117160, Fax: 021- 66933222