

## تعیین سن بهینه در کار آبی تخم‌ریزی متوالی میگوی مولد دریایی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) پس از قطع پایه چشمی

عبدالرسول دریائی<sup>(۱)\*</sup>؛ مازیار یحیوی<sup>(۲)</sup> و احسان کامرانی<sup>(۳)</sup>

۱ و ۲- گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس صندوق پستی: ۷۹۱۵۹۲-۱۳۱۱

۳- گروه شیلات و بیولوژی دریا، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس صندوق پستی: ۳۹۹۵

تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۸

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۸۶

### چکیده

تاثیر سن مولدین بر روی کار آبی تخم‌ریزی متوالی میگوهای مولد ماده سفید هندی دریایی (*Fenneropenaeus indicus*) قطع پایه چشمی شده برای چهار گروه سنی ۶، ۸، ۱۲ و ۱۴ ماهه مورد ارزیابی و آزمایش قرار گرفت. طول دوره آزمایش ۳۰ روز بود. گروههای سنی با استفاده از اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری طول کاراپاس جمعیت مولدین صید شده از حوضه شهرستان جاسک تعیین شدند. جهت بررسی معنی‌دار بودن اختلاف بین میانگین‌ها از آزمون t با سطح اطمینان ۹۵ درصد و ارتباط بین دفعات تخم‌ریزی و تعداد تخمهای تولید شده، درصد تخم‌گشایی در هر تخم‌ریزی در هر گروه سنی از خط رگرسیون و معنی‌دار بودن این ارتباط از آزمون همبستگی پیرسون با سطح اطمینان ۹۹ درصد استفاده شد. بیشترین درصد مشارکت ماده‌ها در چهار تخم‌ریزی متوالی متعلق به گروه سنی ۱۲ ماهه بود. همبستگی بین تعداد تخمهای ریخته شده در هر تخم‌ریزی، با دفعات تخم‌ریزی در مولدین گروه سنی ۱۲ ماهه نسبت به سایر گروه‌ها ضعیف‌تر ولی این ارتباط معنی‌دار و منفی بود ( $r = -0.38$ ;  $P < 0.01$ ). میانگین تخم‌گشایی بین گروه ۸ و ۱۲ ماهه تفاوت معنی‌داری نداشت ( $P > 0.05$ ) اما نسبت به دو گروه دیگر تفاوت معنی‌داری داشتند ( $P < 0.05$ ) و در سطح بالاتری بودند. بطور کلی میگوی مولد ماده سفید هندی گروه سنی ۱۲ ماهه شرایط بهتری را نسبت به سایر گروههای سنی در نرخ تخم‌گشایی، تعداد تخمهای تولید شده و درصد مشارکت ماده‌ها طی ۴ بار تخم‌ریزی در یک دوره ۳۰ روزه داشت.

**کلمات کلیدی:** میگوی سفید هندی، *Fenneropenaeus indicus*، مولدین، تولید مثل

### مقدمه

هزینه‌های خرید مولد و همچنین سوددهی بیشتر مراکز تکثیر دارد (Moss & Crocos, 2001).

مطالعات زیادی روی کار آبی تخم‌ریزی متوالی میگوهای خانواده پنائیده انجام شده اما نتایج متناقضی را در هر تحقیق می‌توان دید. این ممکن است به دلیل اختلاف سن مولدین استفاده شده در این آزمایشات باشد. تاثیر سن روی کار آبی تخم‌ریزی بی در پی مولدین خانواده پنائیده قبلاً در مورد میگوی بیری سبز (*Penaeus semisulcatus*) در استرالیا توسط محققین مرکز

با توجه به گسترش صنعت تکثیر و پرورش میگو در ایران بخصوص استفاده از میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) برای پرورش، توجه به کیفیت منابع اولیه تولید (مولد و لارو) لازم و ضروری است. لذا بهره‌برداری حداکثر از مولدین در مراکز تکثیر و تولید لارو با کیفیت، دو مورد مهم هستند که باید به آنها توجه گردد. صید و نگهداری مولدین هزینه بالایی را برای کارگاههای تولید بچه میگو دربردارد. تخم‌ریزی متعاقب بعد از اولین تخم‌ریزی بواسطه قطع پایه چشمی، سهم مهمی در کاهش

میگوها یکی یکی قطع پایه چشمی روی آنها انجام شد. بعد از قطع پایه چشمی حدود ۱۲۰ عدد مولد با سنین مختلف آنها در ۳ تانک بتنی مولدسازی ۱۵ مترمکعبی مشکی مخصوص مولدسازی ذخیره‌سازی گردیدند و در هر تانک ۴ گروه سنی قرار داشتند. این آزمایش شامل ۴ تیمار و به ازای هر تیمار یا گروه ۳ تکرار انجام شد. روزانه ۱۰۰ درصد آب تانکها بدون وقفه تعویض می‌گردید استرس و دستکاری در سیستم بدون وقفه تعویض می‌گردید (Crococ & Kerr, 1986).

در مجموع کارآیی تولید مثل میگوهای مولد سفید هندی برای یک دوره ۳۰ روزه مورد ارزیابی قرار گرفت. پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب مانند اکسیژن، دما، شوری، pH هر روز کنترل می‌شدند. تغذیه بعد از ظهر روز قطع پایه آغاز و روزانه حدود ۵ درصد وزن بدن (Rothlisberg *et al.*, 1991) غذای تر مانند اسکونید، جگر مرغ و صدف محلی ملوک (صدف از نوع PENCLAM) و غذای خشک با ۴۲ درصد پروتئین (مخصوص مولدین ساخت شرکت هوراش) حدود ۲ درصد وزن بدن به میگوها داده می‌شد. سه روز پس از اولین روز قطع پایه چشمی، میگوها جهت رسیدگی تخمدان مورد بررسی قرار گرفتند. پس از این بررسیها، میگوها بعد از ظهر هر روز در صورت آماده بودن برای تخم‌ریزی جمع‌آوری و به تانکهای تخم‌ریزی منتقل گردیدند. پس از هر تخم‌ریزی از هر تانک ۳ نمونه ۱۰۰ سی‌سی برداشت و تخمها شمارش گردیدند و میانگین تعداد تخمها در ۱۰۰ سی‌سی برآورد و سپس با توجه به داشتن حجم آب هر تانک تعداد کل تخمها در هر تانک به ازای هر مولد تخم‌ریزی کرده، بدست آمد. حدود ۲ تا ۳ ساعت پس از تخم‌گشایی، ناپلیوسها شمارش گردیده با داشتن تعداد تخمها و سپس ناپلیوسها، درصد تخم‌گشایی بدست می‌آمد.

تاثیر سن روی کارآیی تخم‌ریزی متوالی برای تعیین سن بهینه در مقابل ۳ معیار مورد ارزیابی قرار گرفت که این سه معیار طی ۴ بار تخم‌ریزی متوالی در هر یک از گروه‌های سنی مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل کارآیی تخم‌ریزی چهار گروه سنی، در زمینه درصد مشارکت ماده‌های هر گروه سنی در تخم‌ریزی متوالی بدون آزمون آماری، معنی‌دار بودن اختلاف بین میانگین تخمهای تولید شده، درصد تخم‌گشایی در تخم‌ریزی‌ها بین گروههای سنی با استفاده از آزمون t با سطح اطمینان ۹۵ درصد، ارتباط بین دفعات تخم‌ریزی و تعداد تخمهای تولید شده، درصد تخم‌گشایی در گروههای سنی با خط رگرسیون و معنی‌دار بودن این همبستگی با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون با سطح اطمینان ۹۹

CSIRO انجام شده است (Crococ & Coman, 2003). اما در مورد میگوی سفید هندی تا به حال انجام نشده است. مطالعات زیادی روی کارآیی تخم‌ریزی متوالی میگوهای خانواده پنائیده انجام شده است. مطالعات اولیه کاهش کیفیت میزان تخم‌گشایی را در تخم‌ریزی پی در پی گزارش نموده است (Beard & Wickins, Emmerson, 1980; Lawrence *et al.*, 1980; 1980).

از طرفی بررسی گزارشات افراد ذیل نتایج متناقضی را در مورد تخم‌ریزها از مولدین قطع پایه چشمی شده خانواده پنائیده داده‌اند (Menasveta *et al.*, 1993; Primavera & Caballero, 1992; Hansford & Marsden, 1995) در نتیجه مشخص شده که سن تاثیر بزرگی روی تولید مثل در میگوها دارد و آن عاملی است که بطور قابل ملاحظه‌ای در این آزمایشات کارآیی تخم‌ریزی پی در پی میگوهای خانواده پنائیده را مورد توجه قرار داده است (Crococ & Coman, 2003). تحقیق اخیر تاثیر سن مولدین سفید هندی وحشی قطع پایه چشمی شده بر روی کمیت (دفعات تخم‌ریزی)، مقدار (تعداد تخم در هر تخم‌ریزی) و کیفیت (میزان تخم‌گشایی) در ارتباط با تخم‌ریزی‌های متوالی مورد بررسی قرار داده و در شرایط استاندارد سن بهینه کارآیی تخم‌ریزی متوالی این گونه را تعیین می‌کند.

## مواد و روش کار

کارآیی تولید مثل ۴ گروه سنی به روش Coman و Crococ (2003) طراحی شد (۶ ماهه، ۸ ماهه، ۱۲ ماهه و ۱۴ ماهه). جهت تعیین سن مولدین از اطلاعات پویایی‌شناسی جمعیت میگوی سفید هندی در آبهای ساحلی جاسک و از معادله رشد فون برتالانی استفاده گردید (کامرانی، ۱۳۷۵ و ۱۳۷۹). جهت تعیین سن مولدین ماده از اندازه‌گیری طول کاراپاس (Vance *et al.*, 1996; Crococ & Van der Velde, 1995) استفاده شد. مولدین مورد آزمایش با استفاده از ترال کشی در هنگام صید مولدین در شرق جاسک (از منطقه راس جگین تا گابریک) در فصل تکثیر میگو (خرداد ۱۳۸۶)، صید و به مرکز تکثیر میگوی شیل گستر واقع در بندر کوهستک شهرستان میناب منتقل گردیدند. میگوها همه زیر مرحله و از نظر رسیدگی جنسی در مرحله ۱ و ۲ بودند. تعداد ۴۰۰ عدد مولد نر و ماده صید گردیدند و از این تعداد ۱۲۰ عدد ماده به ۴ گروه سنی ۶، ۸، ۱۲ و ۱۴ ماهه براساس روش Coman و Crococ (2003) تقسیم گردیدند. جهت قطع پایه چشمی ابتدا مولدین با استفاده از فرمالین ۱۰۰ ppm به مدت یک ساعت ضد عفونی شدند. سپس با استفاده از یک فیچی جراحی کوچک داغ،

تخم‌ریزی و دفعات تخم‌ریزی نسبت به سایر گروه‌ها ضعیف‌تر ولی معنی‌دار بود ( $r = -0.38, P < 0.01$ ) (نمودار ۱). یعنی با افزایش دفعات تخم‌ریزی تعداد تخمها در هر تخم‌ریزی نسبت به سایر گروه‌ها کاهش کمتری داشته است.

آزمون  $t$  نشان داد که در میانگین تعداد کل تخمهای ریخته شده بین گروه سنی ۶ و ۸ ماهه تفاوت معنی‌دار بود و گروه ۸ ماهه دارای میانگین بالاتری نسبت به گروه ۶ ماهه بود ( $P < 0.05$ ) (جدول ۲). بین گروه ۶ و ۱۲ ماهه نیز اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0.05$ ) (جدول ۲). در میانگین تعداد تخمها بین گروه سنی ۱۲ و ۱۴ ماهه تفاوت معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ) (جدول ۲). اما تعداد کل تخمهای ریخته شده گروه سنی ۱۲ ماهه طی ۴ تخم‌ریزی بالاتر از گروه سنی ۱۴ ماهه بود (جدول ۲).

آزمون همبستگی نشان داد بین نرخ تخم‌گذاری در هر تخم‌ریزی و دفعات تخم‌ریزی یک همبستگی منفی معنی‌دار در تمام گروههای سنی وجود داشته است ( $P < 0.01$ ) (نمودار ۲). همبستگی بین نرخ تخم‌گذاری در هر تخم‌ریزی و دفعات تخم‌ریزی در گروه ۶ ماهه ( $r = -0.80, P < 0.01$ ) (نمودار ۲) و ۱۴ ماهه ( $r = -0.80, P < 0.01$ ) (نمودار ۲) نسبت به دو گروه دیگر معنی‌دار و قوی‌تر بود.

آزمون  $t$  نشان داد در کل تخم‌ریزی‌ها میانگین نرخ تخم‌گذاری در گروه سنی شش ماهه نسبت به گروه ۸ و ۱۲ ماهه بطور معنی‌داری کمتر بود و اختلاف معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ) (جدول ۲). میانگین نرخ تخم‌گذاری بین گروه ۸ و ۱۲ ماهه اختلاف معنی‌داری نداشت ( $P > 0.05$ ) (جدول ۲). بین گروه ۸ و ۱۴ ماهه در میانگین نرخ تخم‌گذاری اختلاف معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ) (جدول ۲). نرخ بازگشایی تخم بین گروه سنی ۱۲ و ۱۴ ماهه تفاوت معنی‌داری داشت ( $P < 0.05$ ) (جدول ۲) و گروه ۱۲ ماهه از وضعیت بهتری برخوردار بود.

درصد انجام شد. کلیه مراحل تجزیه و تحلیل‌های آماری از طریق برنامه نرم افزاری SPSS 15 و پردازش داده‌ها و رسم نمودارها از طریق همین برنامه نرم‌افزاری انجام شد.

## نتایج

در این آزمایش، تغییرات دما بین ۲۸/۵ تا ۳۲/۵ درجه سانتیگراد، میزان اکسیژن و شوری و pH بترتیب ۵/۳ میلیگرم، ۳۶ در هزار و ۸/۲-۷/۹ اندازه‌گیری بود که این مقادیر در بین تانکها تفاوت معنی‌داری نداشت.

درصد ماده‌هایی که در گروه سنی ۸ و ۱۲ ماهه در اولین تخم‌ریزی مشارکت کردند، مشابه بود (۸۶-۸۳ درصد) (جدول ۱). در حالیکه در گروه سنی ۶ و ۱۴ ماهه این مشارکت کمتر و حدود ۷۰-۷۳ درصد شد (جدول ۱). بالاترین درصد مشارکت مولدین طی چهار تخم‌ریزی در بین تمام گروهها مربوط به گروه سنی ۱۲ ماهه بود (جدول ۱).

در مجموع ۲۳۷ بار تخم‌ریزی از چهار گروه سنی در ۳ تکرار بدست آمد. حداکثر دفعات تخم‌ریزی در هر چهار گروه ۴ بار بود (جدول ۲). میانگین طول کارپاس در بین کل گروهها  $44/24 \pm 0/29$  میلیمتر ارزیابی شد (جدول ۲). میانگین نرخ تخم‌گذاری در میان کل گروهها در کل تخم‌ریزیها  $87/06 \pm 1/61$  درصد بود (جدول ۲). بازماندگی میگوها بیش از ۹۰ درصد، ولی تفاوت معنی‌داری بین گروهها وجود نداشت ( $P > 0.05$ ) (جدول ۲).

تعداد تخمها در هر تخم‌ریزی با افزایش دفعات تخم‌ریزی در گروه سنی ۶ و ۱۴ ماهه کاهش یافته بود. آزمون همبستگی نشان داد که بین تعداد تخمها در هر تخم‌ریزی و دفعات تخم‌ریزی در هر چهار گروه سنی همبستگی منفی معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0.01$ ) (نمودار ۱). اما این ارتباط در گروه سنی ۱۴ ماهه نسبت به سایر گروهها قوی‌تر و همبستگی بین دو متغیر معنی‌دارتر بود ( $r = -0.96, P < 0.01$ ) (نمودار ۱). در گروه سنی ۱۲ ماهه همبستگی بین تعداد تخمها در هر

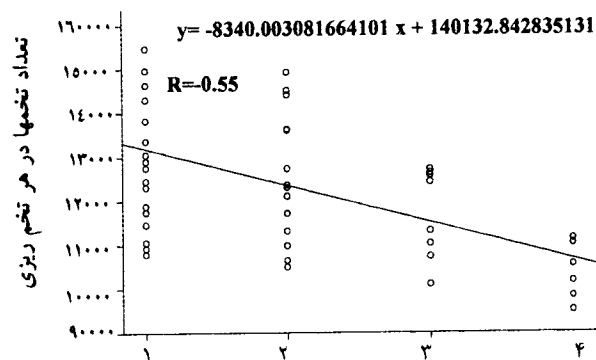
جدول ۱: درصد و تعداد مولدین سفید هندی که در هر تخم‌ریزی مشارکت نمودند

سن مولدین	اول		دوم		سوم		چهارم	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۶ ماهه	۲۱	۷۰	۱۴	۴۶/۷	۸	۲۶/۷	۶	۲۰
۸ ماهه	۲۵	۸۳/۳	۱۷	۵۶/۷	۱۳	۴۳/۳	۹	۳۰
۱۲ ماهه	۲۶	۸۶/۷	۲۰	۶۶/۷	۱۷	۵۶/۷	۱۳	۴۳/۳
۱۴ ماهه	۲۲	۷۳/۳	۱۳	۴۳/۳	۸	۲۶/۷	۵	۱۶/۷

جدول ۲: خلاصه‌ای از کارآیی تخم‌ریزی چهار گروه سنی از مولدین سفید هندی

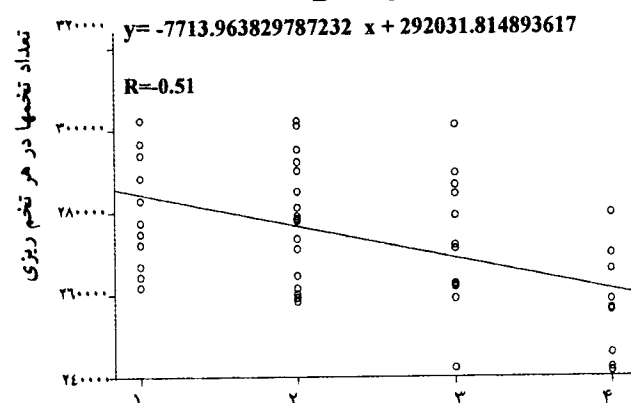
تمام گروهها	۱۴ ماهه	۱۲ ماهه	۸ ماهه	۶ ماهه	گروه سنی مولدین
۱۲۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	تعداد مولدین ماده مورد استفاده در هر گروه سنی
۴۴/۴۲ (۰/۲۹)	۵۱/۵۷۰ (۰/۲۵۹)	۴۸/۹۰۳ (۰/۳۴۹)	۴۲/۲۷۹ (۰/۰۴۳۸)	۳۴/۹۴۳ (۰/۰۹۰۷)	میانگین طول کاراپاس ماده‌ها (میلیمتر) (±S.E)
۶۲/۵۷۱ (۰/۹۶۵۲)	۸۶/۵۱۰ (۰/۱۸۹۸)	۷۷/۶۲۰ (۰/۲۶۸۹)	۵۳/۱۹۳ (۰/۱۳۸۸)	۳۲/۹۶۰ (۰/۲۱۵۰)	میانگین وزن ماده‌ها در هر گروه سنی (گرم) (±S.E)
۲۳۷	۴۸	۷۶	۶۴	۴۹	تعداد کل تخم‌ریزی در هر گروه سنی
۴	۴	۴	۴	۴	حداکثر تعداد تخم‌ریزی متوالی در هر گروه سنی
۸۶۳۵۳۱۵	۲۴۵۲۷۱۸۵	۳۸۱۱۸۲۳۶	۱۷۶۵۶۳۶۵	۶۰۵۷۵۲۹	تعداد کل تخم‌های تولید شده در هر گروه سنی
۷۷۸۴۸۵۱۵	۲۱۰۶۸۱۷۰	۳۵۶۹۶۳۰۷	۱۶۲۶۶۴۹۹	۴۸۱۷۵۳۵	تعداد کل ناپلیوس تولید شده در هر گروه سنی
۸۷/۰۶ (۱/۶۱)	۸۰/۰۵ (۴/۰۶۳۱)	۹۳/۵۰ (۲/۲۳۲۲)	۹۱/۸۱ (۲/۶۶۷۹)	۷۷/۷۴ (۴/۱۳۲۴)	میانگین تخم‌گشایی در هر گروه سنی (درصد) (±S.E)
۹۴/۱۲	۹۰	۹۶/۶	۹۶/۶	۹۳/۳	نرخ بازماندگی مولدین در هر گروه سنی (درصد)
۳۶۴۳۸۵/۳۰ (۱۰۹۵۶/۹۸)	۵۱۰۹۸۳/۰۲ (۱۹۴۵۱/۴۹)	۵۰۱۵۵۵/۷۴ (۲۲۶۴/۲۷)	۲۷۵۸۸۰/۷۰ (۲۰۴۲/۳۵)	۱۲۳۶۲۳ (۲۲۶۷/۶۵)	میانگین تعداد تخم‌های تولید شده در هر گروه سنی (±S.E)
۳۲۸۴۷۴/۷۳ (۱۲۰۵۴/۷)	۴۳۸۹۲۰/۲۱ (۲۹۶۶۶/۹)	۴۶۹۶۸۸/۲۵ (۱۱۵۱۷/۲)	۲۵۴۱۶۴/۰۵ (۷۷۸۹/۰۱)	۹۸۳۱۷/۰۴ (۵۷۵۹/۸۳)	میانگین تعداد ناپلیوس تولید شده در هر گروه سنی (±S.E)

گروه سنی ۶



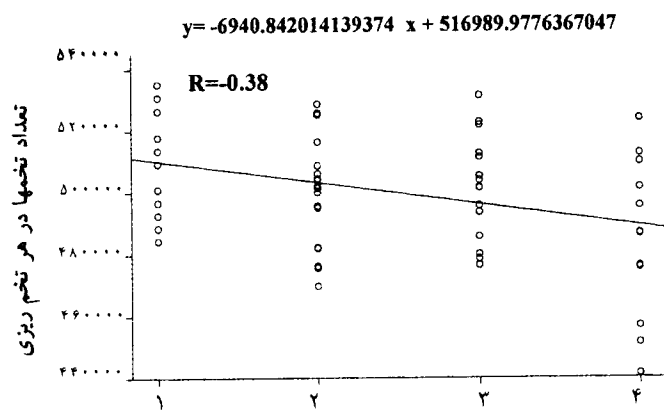
دفعات تخم‌ریزی

گروه سنی ۸



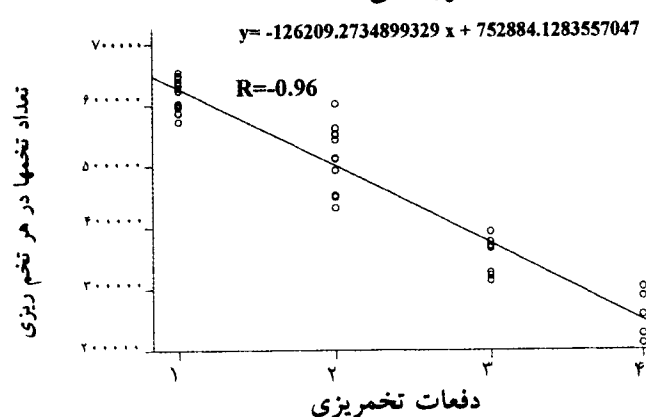
دفعات تخم‌ریزی

گروه سنی ۱۲ ماهه



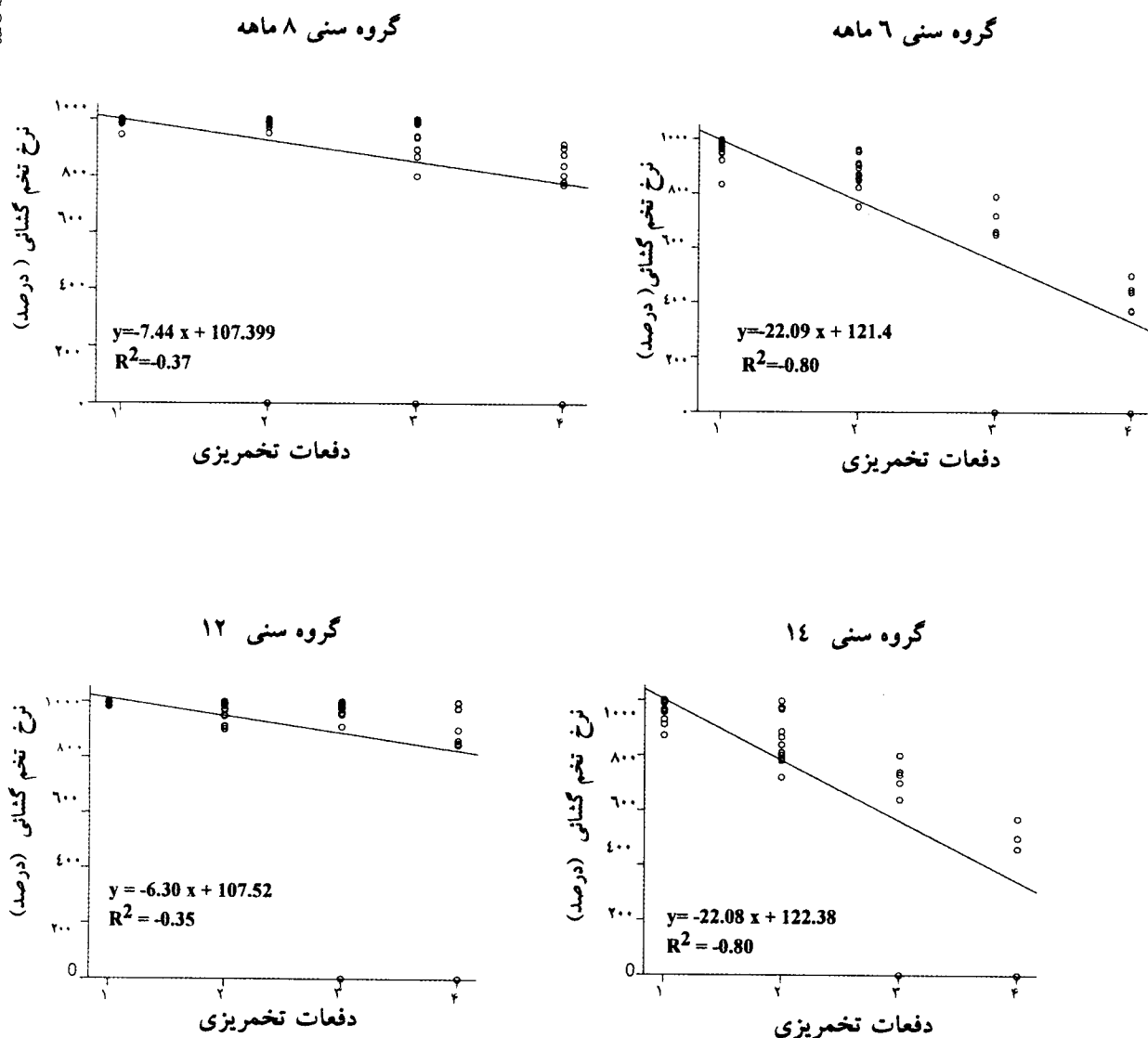
دفعات تخم‌ریزی

گروه سنی ۱۴ ماهه



دفعات تخم‌ریزی

نمودار ۱: ارتباط خطی بین تعداد تخمها در هر تخم‌ریزی و دفعات تخم‌ریزی برای چهار گروه سنی (۶، ۸، ۱۲ و ۱۴ ماهه) میگوی سفید هندی- در تمام گروهها همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی دار است.



نمودار ۲: ارتباط بین نرخ تخم‌گذاری در هر تخم‌ریزی و تخم‌ریزی برای چهار گروه سنی (۶، ۸، ۱۲ و ۱۴ ماهه) میگوی سفید هندی - در تمام گروه‌ها همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار است.

## بحث

کارآیی تخم‌ریزی متوالی این گونه تعیین گردد. در این تحقیق مشخص شد که سن مولدین بر روی کارآیی تخم‌ریزی میگوی سفید هندی وحشی قطع پایه چشمی شده تاثیر داشته است. حداکثر دفعات تخم‌ریزی طی دوره آزمایش (۳۰ روز) توسط میگوهای ماده سفید هندی ۴ بار بود که این چهار مرتبه تخم‌ریزی در بین تمام گروه‌ها اتفاق افتاد. این نتایج با مقادیر گزارش شده در آزمایشات دیگر همسان بود (Crococ &

اختلاف در کارآیی تولید مثل کلی میگوهای خانواده پنائیده وابسته به سن و اندازه مولدین می‌باشد ( Niamadio & Menasveta Kane, Hansford & Marsden, 1997; 1993; Crocos & Coman, 1997; et al., 1994).

در این تحقیق تاثیر سن (اندازه) مولدین بر روی کارآیی تخم‌ریزی متوالی میگوی سفید هندی قطع پایه چشمی شده تحت شرایط استاندارد مورد بررسی قرار گرفت تا سن بهینه

تعداد تخمها با افزایش دفعات تخم‌ریزی در مولدین مسن بخصوص گروه سنی ۱۴ ماهه در این آزمایش نظریه افزایش نیاز جاندار به انرژی (Bioenergetic) بعد از عمل قطع پایه چشمی باعث کاهش تعداد تخمها با افزایش دفعات تخم‌ریزی می‌شود (Browdy & Samocha, 1985a,b). کاهش کم تعداد تخمها با افزایش دفعات تخم‌ریزی برای گروههای جوانتر مانند سنهای ۶، ۸ و ۱۲ ماهه نشان داد که قطع پایه چشمی این تاثیر را بر گروههای جوانتر ندارد و این مشابه است با نظریه و (Herrnkind و Quackenbush (1981) که بیان کردند قطع پایه چشمی ممکن است تاثیرات متفاوتی را بر روی سخت‌بوستان در مراحل مختلف بلوغ جنسی داشته باشد. در این آزمایش گروه سنی ۱۲ ماهه اگر از وضعیت بهتری نسبت به گروه ۶ ماهه و ۸ ماهه برخوردار است بنظر می‌رسد به خاطر بلوغ کاملی است که میگوها در این سن به آن می‌رسند و این نتیجه برای میگوهای پرورشی سفید هندی نیز حاصل شده است (مشاهدات شخصی هنگام تحقیق بر روی مولدین پرورشی در استخرهای خاکی مرکز کلاهی بطوریکه این میگوها پس از یکسال به بلوغ کامل رسیدند و در استخرها شاهد رسیدگی جنسی و تخم‌ریزی مداوم آنها بودیم).

نتایج قبلی تحقیق بر روی میگوهای خانواده پنائیده نشان داده که قطع پایه چشمی تاثیرات مختلفی را بر روی رشد در سنین و وزنهای مختلف مولدین داشته است (Choy, 1987; Browdy et al., 1986; Tan-Fermin, 1991; Chu & Chow, 1992; Nan et al., 1993). این احتمال تقویت می‌شود که تاثیر قطع پایه چشمی روی رسیدگی گنادها وابسته به سن مولدین با توجه به تغییر در میزان انرژی تخصیص داده شده به رشد تولید مثلی در مقابل رشد بدنی تغییر یابد. نتایج یافت شده برای میگوهای سفید هندی جوان و پیر در این تحقیق می‌تواند بازتاب تاثیرات مختلف قطع پایه چشمی روی سنین مختلف مولدین باشد. نتایج در این تحقیق نیز مشخص کرد که گروه سنی ۱۲ ماهه کمترین کاهش تعداد تخمها را در هر تخم‌ریزی متوالی دارد.

میزان نرخ تخم‌گذاری در بین تخم‌ریزهای متوالی میگوی سفید هندی متغیر بود (از صفر تا صد درصد) و با تخم‌ریزیهای متوالی این دامنه در هر یک از گروههای سنی تغییر می‌کرد که این یافته‌ها با نتایج حاصل از تحقیقات دیگر روی میگوهای قطع پایه چشمی شده خنولده پنائیده مشابه بود (Browdy & Samocha, 1985a,b; Primavera & Caballero, 1992).

در این تحقیق مشخص شد که مولدین با سن ۸ و ۱۲ ماهه نسبت به دو گروه سنی دیگر از نظر کارایی تخم‌ریزی پی در پی شرایط بهتری دارند که نتایج این تحقیق با نتایج سایر مطالعات بر روی گونه‌های دیگر تقریباً مشابه می‌باشد (Hansford, 1997, 2003; Crocos & Coman, 1997, 2003; Menasveta et al., 1993, 1994; Marsden, 1995).

درصد مشارکت ماده‌های گروه سنی ۱۴ ماهه در تخم‌ریزی متوالی نسبت به سایر گروهها با افزایش دفعات تخم‌ریزی با سرعت بیشتری کاهش یافت و این کاهش سریع مشارکت از مولدین ۱۴ ماهه در تخم‌ریزی متوالی احتمالاً در نتیجه رسیدن به سن پیری است که این نتیجه مشابه نتیجه بدست آمده از مولدین وحشی ببری سبز می‌باشد (Crocos & Coman, 1997, 2003).

حداکثر طول عمر میگوی سفید هندی ۲۰ ماه برای جنس ماده و برای جنس نر ۱۸ ماه می‌باشد (کامرانی، ۱۳۷۹). به نظر می‌رسد میگوی سفید هندی نیز در سن ۱۴ ماهگی به بعد به سن پیری برسد.

بعلاوه قطع پایه چشمی نیز ممکن است شروع پیری را تسریع نماید و درصد مشارکت ماده‌ها را در تخم‌ریزیهای متوالی کاهش دهد. گروه سنی ۶ ماهه بدون تناقض سهم ثابت کمتری از تخم‌ریزی ماده‌ها نسبت به گروه سنی ۸ و ۱۲ ماهه داشت و این ممکن است به خاطر سهم بالای میگوهای است که برای اولین بار به بلوغ جنسی رسیده باشند. نتیجه بدست آمده از این تحقیق نیز مشابه با نتایج بدست آمده در مورد گونه ببری سبز بود (Crocos & Coman, 1997, 2003). در یک تحقیق میگوهای پنائیده با سن ۱۲ ماهه بیشترین درصد مشارکت در تولید تخم‌ریزی متوالی داشتند (Menasveta et al., 1994).

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد مولدین سفید هندی گروه سنی ۱۲ ماهه بیشترین درصد مشارکت در تخم‌ریزی‌ها را بخود اختصاص دادند.

در این تحقیق کاهش تعداد تخمها با افزایش دفعات تخم‌ریزی برای همه گروههای سنی میگوی سفید هندی یافت شد. اما این کاهش برای گروه سنی ۱۴ ماهه نسبت به سایر گروهها شدیدتر بود و با افزایش دفعات تخم‌ریزی در میگوها تعداد تخمها با سرعت بیشتری در این گروه کاهش داشت. در میگوی ببری سیاه و ببری سبز برای دو گروه ۱۲ و ۱۴ ماهه این وضعیت گزارش شده بود (Crocos & Coman, 1997, 2003) ولی در میگوی سفید هندی ۱۴ ماهه این وضعیت با شدت بیشتری رخ داد و در میگوی ۱۲ ماهه این چنین نبود. کاهش در

جفتگیری و تخم با کیفیت‌تری نسبت به دو گروه سنی دیگر دارند که این نتایج مشابه با نتایج بدست آمده از مطالعات دیگر روی میگوهای خانواده پنایده قطع پایه چشمی شده می‌باشد (Nan *et al.*, ;Chu & Chow, 1992; Tan-Fermin, 1991; Crocos & Coman, 2003; 1993).

در گروه سنی ۶ ماهه میانگین نرخ تخم‌گشایی نسبت به سایر گروه‌های سنی مسن‌تر در کل تخم‌ریزی‌های پی در پی کمتر بود و این نتیجه همسان با نتایج حاصل از تحقیق بر روی میگوی ببری سبز است که نشان داد میانگین نرخ تخم‌گشایی در گروه سنی ۶ ماهه بطور معنی‌داری نسبت به گروه‌های مسن‌تر کمتر بود زمانیکه برای تمام تخم‌ریزی‌های متوالی میانگین گرفته شد (Crocos & Coman, 2003).

بطور مشابه میانگین نرخ تخم‌گشایی برای میگوهای ببری سیاه ۴ و ۵ ماهه دریایی طی تخم‌ریزی‌های متوالی نسبت به سایر گروه‌های سنی مسن‌تر خیلی کمتر بود (Primavera, 1978; Primavera & Borlongan, 1977b). در این آزمایش مشخص شد پایین بودن میانگین نرخ تخم‌گشایی در گروه سنی ۶ ماهه نه به خاطر بد بودن شرایط محیطی است بلکه به دلیل کاهش کیفیت تخم و نارس بودن مولدین می‌باشد. در کل با افزایش دفعات تخم‌ریزی میزان تخم‌گشایی در همه گروه‌ها کاهش نشان داد اما این کاهش در گروه سنی ۱۲ ماهه به مراتب کمتر از سایر گروه‌ها بود.

بررسی حاضر نشان داد که میگوی مولد ماده سفید هندی گروه سنی ۱۲ ماهه شرایط بهتری را نسبت به سایر گروه‌های سنی در نرخ تخم‌گشایی، تعداد تخم‌های تولید شده، درصد مشارکت ماده‌ها و بازماندگی طی ۴ بار تخم‌ریزی در یک دوره ۳۰ روزه داشت.

### تشکر و قدردانی

از کلیه مسئولین و پرسنل محترم شرکت تکثیر میگوی شیل گستر واقع در بندر کوهستک میناب که در اجرای این پروژه صمیمانه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

هر چند کاهش در میانگین نرخ تخم‌گشایی با افزایش دفعات تخم‌ریزی از تحقیقات دیگر روی میگوهای قطع پایه چشمی شده خانواده پنایده گزارش شده بود (Hansford & Marsden, 1995; Makinouchi & Hirati, 1995; Primavera & Caballero, 1992).

این نتایج نشان دادند که افت گزارش شده در نرخ تخم‌گشایی در نتیجه مستقیم قطع پایه چشمی نمی‌باشد بلکه نتیجه غیرمستقیم بدتر شدن شرایط میگو پس از تخم‌ریزی‌های متوالی یا مشکلات مربوط به جفتگیری (یا کیفیت اسپرم) می‌باشد (Browdy & Samocha, 1985b; Menasveta *et al.*, 1993).

تغییرات زیاد نرخ بازگشایی تخم در بین تحقیقات انجام شده احتمالاً حاصل ترکیبی از تاثیرات شامل شرایط مولدین (مربوط به شرایط محیط پرورش یا نگهداری مولدین می‌باشد)، موفقیت جفتگیری، کیفیت اسپرم و کیفیت حاصل از تخم‌ریزی‌های متوالی میگوهای ماده قطع پایه چشمی می‌باشد. با توجه به در آمیخته شدن تمام این عوامل، تاثیری که قطع پایه چشمی ماده‌ها روی کیفیت تخم‌ریزی یا همان تخم‌گشایی طی تخم‌ریزی متوالی داشته هنوز نامعلوم مانده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بازماندگی میگوها، شرایط و موفقیت جفتگیری بالا بوده، پس قطع پایه چشمی تاثیر چندان منفی روی نرخ بازگشایی تخمها طی تخم‌ریزی‌های متوالی میگوی سفید هندی طی ۳۰ روز پس از قطع پایه چشمی نداشته است. چون نرخ بازگشایی تخمها طی تخم‌ریزی‌های متوالی در بین گروه‌های سنی متفاوت بوده است. اگر قطع پایه چشمی روی نرخ تخم‌گشایی تاثیر مستقیم داشت باید نرخ تخم‌گشایی بین همه جمعیت مولدین تا حدودی یکسان می‌شد. اما تفاوت سنی که در بین مولدین وجود داشت باعث گردید که میانگین نرخ بازگشایی تخم طی تخم‌ریزی‌های متوالی متفاوت باشد. در گروه سنی ۶ و ۱۴ ماهه با افزایش دفعات تخم‌ریزی نرخ تخم‌گشایی در آنها با سرعت بیشتری کاهش یافته است. ولی در گروه سنی ۸ و ۱۲ ماهه این کاهش خیلی کمتر بوده است و این نشان می‌دهد که کاهش نرخ تخم‌گشایی بیشتر به سن مولدین وابسته است در صورتیکه شرایط محیطی و امکان جفتگیری برای مولدین مهیا باشد. به نظر می‌رسد میگوهای با سن ۸ و ۱۲ ماه شرایط



## منابع

- semisulcatus* broodstock. *Aquaculture*, 219:445-456.
- Crococ P.J. and Coman G.J., 1997.** Seasonal and age variability in the reproductive performance of *Penaeus semisulcatus* broodstock: optimising broodstock selection. *Aquaculture*, 155:57-69.
- Crococ P.J. and Kerr J.D., 1986.** Factors affecting induction of maturation and spawning of the tiger prawn, *Penaeus esculentus* (Haswell), under laboratory conditions. *Aquaculture*, 58:203-214.
- Crococ P.J. and Van der Velde F.D. , 1995.** Seasonal, spatial and interannual variability in the reproductive dynamics of the grooved tiger prawn *Penaeus semisulcatus* in Albatross Bay, Gulf of Carpentaria, Australia: The concept of effective spawning. *Marine Biology*, Vol. 122, No. 4, pp.557-570.
- Emmerson W.E., 1980.** Induced maturation of prawn *Penaeus indicus*. *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 2, No. 2, pp.121-131.
- Hansford S.W. and Marsden G.E., 1995.** Temporal variation in egg and larval productivity of eyestalk ablated spawners of the prawn *Penaeus monodon* from Cook Bay, Australia. *Journal of World Aquatic Society*, Vol. 26, No. 4, pp.396-400.
- Lawrence A.L., Akamine Y., Middleditch B.S., Chamberlain G. and Hutchins D., 1980.** Maturation and reproduction of *Penaeus setiferus* in captivity. *Proceeding of World Mariculture Society*, 11:481-487.
- Makinouchi S. and Hirati H., 1995.** Studies on maturation and reproduction of pond-reared کامرانی، ا.، ۱۳۷۵. بررسی وضعیت صید مولدین میگوی سفید هندی (*F. indicus*) در منطقه جاسک. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان. ۲۰ صفحه.
- کامرانی، ا.، ۱۳۷۹.** پویایی‌شناسی جمعیت میگوی سفید هندی (*F. indicus*) در آبهای ساحلی جاسک. ۵۶ صفحه.
- Beard T.W. and Wickins J.F., 1980.** Breeding of *Penaeus monodon* Fabricius in laboratory recirculation systems. *Aquaculture*, 20:79- 89.
- Browdy C.L. and Samocha T.M., 1985a.** Maturation and spawning of ablated and nonablated *Penaeus semisulcatus* de Haan (1844). *Journal of World Mariculture Society*, 16:236-249.
- Browdy C.L. and Samocha T.M., 1985b.** The effect of eyestalk ablation on spawning, molting and mating of *Penaeus semisulcatus* de Haan. *Aquaculture*, 49:19-29.
- Browdy C.L., Hadani A., Samocha T.M. and Loya Y., 1986.** The reproductive performance of wild and pondreared *Penaeus semisulcatus* de Haan. *Aquaculture*, 59:251-258.
- Choy S.C., 1987.** Growth and reproduction of eyestalk ablated *Penaeus canaliculatus* (Olivier, 1811) (Crustacea:Penaeidae). *Journal of Experiment Marine Biology and Ecology*, 112:93-107.
- Chu K.H. and Chow W.K., 1992.** Effects of unilateral versus bilateral eyestalk ablation on moulting and growth of the shrimp, *Penaeus chinensis* (Osbeck, 1765) (Decapoda: Penaeidea). *Crustaceana*, Vol. 62, No. 3, pp.225-233.
- Crococ P.J. and Coman G.J., 2003.** Effect of age on the consecutive spawning of ablated *Penaeus*

- Penaeus monodon* for developing a closed life-cycle culture system. Israel Journal of Aquatic, Bamidgeh. Vol. 47, No. 2, pp.68–77.
- Menasveta P., Piyatiratitivorakul S., Rungsupha S., Moree N. and Fast A.W., 1993.** Gonadal maturation and reproductive performance of giant tiger prawn (*Penaeus monodon Fabricius*) from the Anadaman Sea and pond-reared sources in Thailand. *Aquaculture*, 116:191–198.
- Menasveta P., Sangpradub S., Piyatiratitivorakul S. and Fast A.W., 1994.** Effects of broodstock size and source on ovarian maturation and spawning of *Penaeus monodon Fabricius* from the Gulf of Thailand. *Journal of World Aquatic Society*, 25:41–49.
- Moss S.M. and Crocos P.J., 2001.** Global Shrimp OP: 2001—Preliminary report. Maturation report. *Global Aquatic Advocate*, Vol. 4, No. 4, pp.28–29.
- Nan F.H., Sheen S.-S., Liu P.-C. and Chen S.-N., 1993.** The effect of eyestalk ablation on growth, haemolymph composition and gill Na super (+), K super (+)-ATPase activity of *Penaeus monodon* juveniles. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Vol. 106A, No. 4, pp.621–626.
- Niamadio I. and Kane A., 1993.** The maturing of giant tiger shrimps (*Penaeus monodon Fabricius*) in Senegal (West Africa): Assessment of optimum reproduction age in hatchery. In: (eds. M. Carillo, L. Dahle, J. Morales, P. Soorgloos, N. Svennevig and J. Wyban). From discovery to commercialization, *World Aquaculture '93 International Conference*, Torremolinos, Spain, 1993. Special Publication, European Aquaculture Society, No. 19, Oostende, Belgium, 154P.
- Primavera J.H., 1978.** Induced maturation and spawning in five-month-old *Penaeus monodon Fabricius* by eyestalk ablation. *Aquaculture*, 13:355–359.
- Primavera J.H. and Borlongan E., 1977b.** Notes on the induced maturation and spawning in four-month-old *Penaeus monodon Fabricius* by eyestalk ablation. *Research Reproduction, Aquatic Dept. Southeast Asian Fishiers Devition Center*, 2:27–29.
- Primavera J.H. and Caballero R.M.V., 1992.** Light color and ovarian maturation in unablated and ablated giant tiger prawn *Penaeus monodon (Fabricius)*. *Aquaculture*, 108:247–256.
- Quackenbush L.S. and Herrnkind W.F., 1981.** Regulation of molt and gonadal development in the spinylobster, *Panulirus argus* (Crustacea: Palinuridae): Effect of eyestalk ablation. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 69A:523–527.
- Rothlisberg P.C., Crocos P.J., Smith D.M., Lavens P., Sorgeloos P., Jaspers E. and Ollevier F., 1991.** The effect of diet and eyestalk ablation on maturation, spawning hatching, and larval fitness of *Penaeus esculentus* LARVI '91. Special Publication of European Aquatic Society, 15:247–250.
- Tan-Fermin J.D., 1991.** Effects of unilateral eyestalk ablation on growth and reproductive parameters in wild and pond-reared *Penaeus monodon (Fabricius)* broodstock. *Philippian Science*, 28:55–64.

**Vance D.J., Haywood M.D.E., Heales D.S., and Staples D.J. , 1996.** Seasonal and annual variation in abundance of postlarval and juvenile grooved tiger prawns *Penaeus*

*semisulcatus* and environmental variation in the Embley River, Australia: A six year study. *Marine Ecology. Progress Series*, 135:43-55.

## The effects of broodstock age on consecutive spawning performance of wild-caught ablated *Fenneropenaeus indicus*

Daryaei A.R.<sup>(1)\*</sup>; Yahyavi M.<sup>(2)</sup> and Kamrani A.<sup>(3)</sup>

1,2 – Fisheries Dept., Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch, P.O.Box: 791592-1311  
Bandar Abbas, Iran

3 – Marine Biology and Fisheries Dept., Hormuzgan University, P.O.Box: 3995 Bandar  
Abbas, Iran

Received: February 2007

Accepted: November 2009

**Keywords:** *Fenneropenaeus indicus*, Reproduction, Shrimp

### Abstract

The effects of broodstock age on consecutive spawning performance of wild-caught ablated *Fenneropenaeus indicus* females in four age groups 6, 8, 12, and 14 months old were studied. Assessment duration was 30 days. Age groups were determined based on carapace length of broodstock caught from Jask fishing ground. Maximum female partnership percentage in consecutive spawning was for 12 months old group. Correlation between egg production and hatch in each spawning with number of spawning in 12 months old broodstock was weaker than other groups but this relation has negative and significant ( $r = -0.38$ ,  $P < 0.01$ ). Average hatch rate in 8 and 12 months old group showed no significant difference ( $P > 0.05$ ) but others groups had significantly higher hatch rate ( $P < 0.05$ ). In general, 12 month group of wild-caught ablated *Fenneropenaeus indicus* females showed much higher number of egg produced, hatch percentage, females partnership percentage for 4 spawning in the 30 days period.

---

\*Corresponding author: Rasoul\_daryaei@yahoo.co.uk