Archive of SID

پرورش مولد میگوی سفید هندی *Penaeus indicus* از طریق پرورش میگوهای جوان پرورشی و وحشی با استفاده از غذای طبیعی در محیط بسته

جاسم غفله مرمضی

jmarammazi@yahoo.com

مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور ، اهواز ، صندوق پستی: ۳۸۲۰۵-۳۸۳۶۲

تاریخ ورود: آبان ۱۳۸۱ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۲

چکیده

در این مطالعه یک گروه میگوی کاملا پرورشی (POB) ،یک گروه میگوی نیمه پرورشی (SPB) و یک گروه میگوی وحشی (WLB) مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. دو گروه میگوی کاملا پرورشی و گروه نیمه پرورشی با استفاده از غذای طبیعی شامل اسکوئید و آرتمیا از مهر ۷۸ تا تیر ماه ۷۹ در شرایط کنترل شده و در تانک های بتنی ۱۲ متر مکعبی در مرکز تکثیر بندر امام به منظور دست‌یابی به مولدین بالغ پرورش داده شدند. غذای طبیعی قبل از استفاده با ۰/۱درصد مولتی ویتامین مخلوط شده و در سه نوبت به میگو داده می‌شد. میزان غذا دهی تا حد سیری بوده وهر روز صبح غذای اضافی همراه با مدفوع از محیط خارج می‌گردید. دمای آب در طول دورهٔ پرورش بین ۱۵ تا ۲۶/۵ درجهٔ سانتیگراد متغیر بوده و شوری آن در ۳۰ ppt ثابت بوده است. در این مطالعه هر دو گروه رشد خوبی داشته و حدود ۵۰ درصد از مولدهای مادهٔ نیمه پرورشی و ۳۰ درصد از ماده های پرورشی به مرحلهٔ بلوغ رسیده و اکثر آنها ضمن تکثیر ، از آنها تخم و لارو استحصال گردید. تقریبا همهٔ نرها از دو گروه به مرحلهٔ بلوغ رسیدند. گروه شاهد از منطقهٔ جاسک صید شده و در مرکز تکثیر کلاهی تکثیر شده و تخم و لارو آنها با همان روشی که برای دو گروه دیگر به کار برده شد شمارش و ثبت گردید. مقایسهٔ شاخص‌های بیومتریک و تولیدمثلی این سه گروه مولد نشان می‌دهد که مولدین دریایی از لحاظ طول کل ، وزن ، هم آوری ومیزان ناپلی به صورت معنی‌داری ($P<0.05$) بر دو گروه دیگر برتری داشته‌اند. این برتری تنها به بالا بودن اندازهٔ مولدین دریایی مربوط می‌شود چرا که همبستگی معنی‌داری ($P<0.05$) بین هم‌آوری با طول کل و وزن وجود دارد. همچنین میزان تبدیل تخم به لارو در مولدهای نیمه دریایی به صورت معنی‌داری ($P<0.05$) از دو گروه دیگر بیشتر بوده است. از طرف دیگر با توجه به ضریب بالای ماندگاری پست‌لارو از ناپلی حاصل از مولدهای نیمه‌پرورشی (حدود ۳۰ درصد) علیرغم حمل ناپلی، و نیز معنی‌دار بودن افزایش طول و وزن درمیگوهای بازاری حاصل از مولدهای نیمه پرورشی نسبت به میگوهای مشابه تولید شده از مولدهای وحشی، می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط یکسان کیفیت و بازدهی مولدهای نیمه پرورشی در مجموع بالاتر از دو گروه دیگر بوده است.

لغات کلیدی : میگوی سفید هندی، *Penaeus indicus*، غذای طبیعی، پرورش

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

پرورش میگو که زمانی بسیار ابتدایی بوده و به مناطق خاصی از جهان محدود شد امروزه به یک صنعت جهانی بسیار مهم تبدیل گردیده است، به طوری که تولید جهانی آن در سال ۲۰۰۱، ۱۳۰۰۰۰۰ تن معادل ۴۰ درصد کل تولید میگو بالغ شده است (Rosenberry, 2001).

اگر چه سهم تولید میگوی سفید هندی (*Penaeus indicus*, Miline, Edwards) از تولید جهانی بسیار ناچیز است اما اخیرا در خیلی از کشورهای حوضه انتشار این گونه مانند هند، بنگلادش، عربستان سعودی و خیلی از کشورهای خلیج فارس به ویژه ایران، کشت و پرورش آن مورد توجه قرار گرفته و اینک پرورش آن به سرعت در حال گسترش است. به طوری که وسعت مناطق تحت کشت این گونه در سواحل جنوبی ایران در سال ۱۳۸۰ به تنهایی ۳۶۳۵ هکتار بوده است (معاونت آبزیان شرکت سهامی شیلات ایران، منتشر نشده).

تهیهٔ مولد مناسب و کافی یکی از تنگناهای حفظ و توسعهٔ صنعت میگو در جهان به حساب می‌آید. در حال حاضر اکثر مولدهای مورد نیاز این صنعت از ذخایر دریایی تأمین می‌شوند که به دلایل زیر شیوهٔ قابل قبولی به حساب نمی‌آید: اولا این شیوه موجب آسیب‌پذیری و کاهش ذخایر طبیعی گشته و با حذف مولدین مورد نیاز جهت بازسازی ذخایر، آسیب‌پذیری آنها را مضاعف می‌کند. ثانیا این شیوه قابل برنامه‌ریزی نبوده که ضعف بزرگی برای این صنعت محسوب می‌شود. ثالثا ازبین رفتن ذخایر طبیعی موجب مشکلات ژنتیکی در دراز مدت خواهد شد که این موضوع به تنهایی چالش بزرگی به حساب می‌آید. به همین دلیل تلاش‌ها و تحقیقات وسیعی در سطح جهان جهت تولید مولد در رابطه با گونه‌های مختلف به عمل آمده است. برای نیل به این هدف شیوه‌های مختلفی اتخاذ شده است. استفاده از جیره‌های غذایی مناسب از جمله روشهای مؤثر و موفق در این رابطه به حساب می‌آید. در این میان غذاهای طبیعی حاوی چربیهای مؤثر بر فرآیند تولید مثل از جمله فسفولیپید، کلسترول و به ویژه اسیدهای چرب غیر اشباع زنجیره بلند (PUFAs) از جایگاه قابل توجهی در این خصوص برخوردار می‌باشد که تأثیر مثبت آنها بر شاخص‌های تولید مثلی خیلی از آبزیان از جمله میگو به اثبات رسیده است. تأثیر این نوع اسیدهای چرب بر شاخص‌های تولید مثلی گونه *P. vannamei* (Cahu & Quazuguel, 1989)، گونه ژاپنی (Teshima & Kanazawa, 1982)، گونه منودون (Millammena *et al*., 1993) میگوی چینی (Xu *et al*., 1994) و دیگر سخت پوستان مثل خرچنگ *Paratelphusa hydrodromus* (Adiodi & Adiodi, 1979) مورد تحقیق واقع شده و به اثبات رسیده است.

در نیمکرهٔ غربی نکروزه شدن اسپرماتوفور و بقیهٔ بخشهای بدن مولد نر، پایین بودن هماوری و بازده مولد ماده با توجه به عدم رسیدن به وزن بالا و دیر رسیدن به مرحلهٔ بلوغ در شرایط پرورشی، از جمله مشکلات تولید مولد پرورشی میگو به حساب می‌آید (Browdy, 1998). با این وجود تلاشهای نسبتا وسیعی روی گونه‌های *P. vannamei* و *P. stylirostris* و حتی میگوی سفید هندی با هدف تهیهٔ مولدین

www.SID.ir

Archive of SID

پرورشی با شاخصهای مناسب تجاری و در عین حال مقاوم به بیماری به عمل آمده که با موفقیتهایی نیز همراه بوده است (Pruder *et al*., 1995 ; Wyban *et al*., 1992).

در اسیا علاوه بر کارهای نسبتا محدودی که روی گونه‌های منودون، ژاپنی و چینی انجام شده و موفقیتهایی نیز به همراه داشته، مطالعه‌ای نیز در مورد میگوی سفید هندی در سالهای ۱۹۹۰ و ۱۹۹۱ در کشور عربستان سعودی و با هدف تهیهٔ مولد نیمه پرورشی بعمل آمد (Seat &Carlos, unpublished).

در مطالعه فوق پیش مولدین تهیه شده از دریای سرخ با وزن ۲۰ تا ۲۵ گرم در تانکهای پشم شیشه در شرایط کنترل شده پرورش داده شده و در مدت پرورش با غذای پلت تجاری و طبیعی که فقط اسکوئید بود (بترتیب ۵ و ۱ درصد وزن بدن در روز) تغذیه شده اند. بعد از یک سال پرورش و با رسیدن به وزن ۲۴ تا ۳۸ گرم با قطع پایه چشمی و یا بدون قطع آن،مولدین بالغ شده و از آنها تخم و ناپلی استحصال گردید. براساس این مطالعه از هر مولد ماده به طور متوسط ۶۹۰۰۰ تا ۷۸۰۰۰ تخم و ۴۴۰۰۰ تا ۵۸۰۰۰ ناپلی بدست آمد.

کشور ما شاید به دلیل توسعهٔ سریع این صنعت و وابسته بودن آن به ذخایر بسیار کم در منطقهٔ محدود جاسک در استان هرمزگان شرایط متفاوتی با دیگر کشورهای صاحب نام در این صنعت داشته باشد. به همین دلیل تهیهٔ مولد مناسب و کافی به عنوان یکی از چالشهای جدی این صنعت در شرایط فعلی به حساب می‌آید و تنها راه قابل تصور پیش رو جهت حل این مشکل تهیهٔ مولد پرورشی است. این مطالعه در این راستا در دستور کار قرار گرفته تا با تکیه بر تجارب جهانی موجود امکان تهیهٔ مولد میگوی سفید هندی از طریق پرورش و با به کار گیری جیره‌های طبیعی سرشار از مواد مغذی مورد نیاز مولدین از قبیل اسیدهای چرب غیر اشباع، کلسترول و غیره مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

مواد و روش کار

این مطالعه به منظور تهیهٔ میگوی مولد در شرایط کنترل شده و با استفاده از رژیم تغذیه‌ای مناسب طراحی و اجرا گردیده‌است. در این ارتباط میگوهای پرورشی (POB[1]) و نیمه پرورش (SPB [2]) مورد مطالعه قرار گرفته و این دو گروه با همدیگر و با مولدین وحشی (WLB[3]) بعنوان گروه شاهد مقایسه شده‌اند. منظور از میگوهای پرورشی آن دسته از میگوهایی هستند که پست‌لارو آنها از مراکز تکثیر میگو تهیه شده و تا مرحلهٔ بازاری در استخرهای خاکی در مزارع پرورش میگو پرورش داده شده‌اند. میگوهای نیمه پرورشی آن دسته از میگوها هستند که در مرحلهٔ جوانی (قبل از ورود به مرحلهٔ بلوغ) از دریا صید شده و تا رسیدن به مرحلهٔ بلوغ در شرایط کنترل شده پرورش داده شده‌اند. میگوهای نیمه پرورشی به تعداد ۷۰۰ عدد میگو در تاریخ ۷۸/۹/۱۳ در مرحله جوانی از منطقه جاسک صید و در مرکز تکثیر میگوی بندر امام نگه داری شدند.

1-Pond- Brooders 2- Semi-Pond-Brooders 3-Wild-Brooders

www.SID.ir

Archive of SID

مشخصات میگوهای مذکور در جدول۱ آورده شده است.

جدول۱- مشخصات مورفومتریک میگوهای نیمه پرورشی (SPB)

مشخصات مورفومتریک	نر			ماده		
	دامنه	میانگین	SD	دامنه	میانگین	SD
طول کل ازنوک روستروم تا انتهای تلسون (سانتی متر)	۱۳/۱۸-۱۷/۵	۱۳/۴۱	۴/۹۳	۱۵/۵-۱۷/۵	۱۶/۵۹	۰/۴۹
وزن (گرم)	۲۹/۰۸-۵۱/۴۶	۳۵/۲۱	۶/۳۲	۳۶/۸۲-۴۹/۰۸	۴۱/۷۶	۳/۳۲

برای تهیه میگوهای پرورشی در آبان ماه و موقع صید و جمع آوری محصول استخرها حدود ۱۰۰۰ عدد میگوی پرورشی با اندازهٔ بازاری از یکی از مزارع پرورش میگوی منطقهٔ چویبده خریداری وبعد از قرار دادن در تانک های پلی‌اتیلنی مجهز به سیستم اکسیژن‌دهی به وسیلهٔ خودرو به مرکز تکثیر میگو در بندر امام(ره) منتقل گردید. مشخصات این میگوها در جدول۲ آورده شده است.

جدول۲- مشخصات مورفومتریک میگوهای پرورشی (POB)

مشخصات مورفومتریک	نر			ماده		
	دامنه	میانگین	SD	دامنه	میانگین	SD
طول کل ازنوک روستروم تا انتهای تلسون (سانتیمتر)	۱۲-۱۳/۶	۱۲/۸۸	۰/۴۹	۱۱/۷-۱۴/۵	۱۳/۲۷	۰/۵۹
وزن (گرم)	۱۳/۲۵-۲/۷۳	۱۷/۱۳	۲/۳۳	۱۴/۶۲-۲۴/۹	۱۹/۶	۲/۶

هردو گروه بعد از انتقال به مرکز تکثیر برای مدتی (حدود سه هفته) در شرایط آزمایشگاهی مرکز مذکور سازگاری داده شدند. در مدت فوق غذای تجاری چینه ۴۰۶ به همهٔ میگوها داده می‌شد.پرورش در ۳۶ تانک بتنی با ابعاد ۷ × ۱/۵۰ × ۱/۲۰ متر در مرکز تکثیر میگوی بندر امام خمینی (ره) در شهرستان ماهشهر انجام گردید. میزان تراکم میگو ۲۴ عدد میگوی نر و ماده (با تراکم ۲/۴ عدد در متر مربع) با ترکیب جنسی ۱:۱ بوده و عملیات پرورش از نیمهٔ دوم آذر ماه ۱۳۷۸ تا زمان تکثیر(اول اردیبهشت ماه ۱۳۷۹) به مدت ۶ ماه به طول انجامید. به منظور فراهم ساختن محیطی نیمه طبیعی و کاهش استرس،

www.SID.ir

Archive of SID

نیمی از کف تانک ها به وسیلهٔ ماسه شستهٔ تهیه شده از معادن شوشتر به ضخامت حدود ۵ سانتیمتر پوشانده شد. برای این منظور دیواره‌ای از آجر وسیمان در وسط کف تانک ساخته شده و در نیمهٔ قابل دسترس ماسه ریخته شد. نیمهٔ بدون ماسه جهت غذا دهی منظور گردید. این تمهیدات به منظور پیشگیری از بروز آلودگی ناشی از فساد مواد غذایی و احتمال بروز بیماری اتخاذ گردید.

با توجه به کاهش شدید دما در استان خوزستان به ویژه در فصل زمستان از یک طرف و لزوم فراهم کردن حد اقل دمای لازم جهت تداوم تغذیهٔ میگو، دمای آب با استفاده از سیستم گرمایش متمرکز(شوفاژ)، استفاده از بخاری‌های دمنده ومحصور کردن کامل محیط به کمک لایه‌ای از پلاستیک تنظیم گردید.

غذای مورد استفاده در طول دورهٔ نگهداری پیش مولدها، عمدتا غذای طبیعی شامل بیوماس آرتمیا و اسکوئید می‌باشد. جیرهٔ روزانهٔ هرتانک به میزان حدود ۳۰ تا ۲۰ درصد بیوماس میگوی آن تعیین و با حدود ۰/۱ درصد مخلوط ویتامین (vitamin premix) مخلوط شده و در سه نوبت در ساعتهای ۸:۰۰، ۱۴:۰۰ و ۲۰:۰۰ در بخش بدون ماسهٔ تانک‌ها قرار داده می‌شدند. اسکوئید قبل از مخلوط شدن با ویتامین به قطعات ریز بریده می‌شود تا جیره به صورت یکسان در اختیار همهٔ میگوها قرار گیرد.

با توجه به تأثیر نور در رسیدگی جنسی میگو ، با استفاده از لامپهای فلورسنت ۴۰ واتی نورسفید، آبی و سبز، در حد نیاز تأمین گردید. در این ارتباط بالای هر تانک (به فاصلهٔ حدود ۱ متر) ۲ لامپ ۴۰ واتی نصب شد، یکی از آنها سفید و دیگری با استفاده از تلق‌های رنگی به دو بخش مساوی سبز و آبی تقسیم گردید. از نورهای سبز و آبی با توجه به نقش مؤثر احتمالی آنها در بهبودی بلوغ جنسی استفاده گردید (Fast &Lester, 1992). زمان نوردهی به تاریکی ۱۲:۱۲ ساعت بود.

در طول دورهٔ پرورش از آب فیلتر شده با شوری ppt۳۰ (با مخلوط کردن آب دریا و آب شیرین) استفاده گردید. آب تانک‌های نگهداری پیش مولد هر دو روز یک بار تا میزان حدود ۵۰ درصد تعویض می‌شدند. دمای آب در طول دورهٔ پرورش بین ۱۵ تا ۲۶/۵ درجهٔ سانتیگراد بوده است .آب مورد استفاده در تانک‌های نگهداری مولدین و سالن تخم‌ریزی قبل از استفاده ابتدا با محلول کلر خالص با غلظت ppm ۳۰ ضد عفونی شده و سپس برای خنثی کردن کلر باقی‌مانده از تیوسولفات سدیم با غلظت ۱۵ppm استفاده گردید. در نهایت از مادهٔ EDTA با غلظت ppm ۱۰ جهت بهبود کیفیت آب استفاده شد. همچنین برای ضدعفونی کردن وسایل نمونه‌گیری، وسایل کار، مولدین میگو قبل از انتقال به سالن تخم‌ریزی و حتی دست کارکنان به ویژه در سالن تخم‌ریزی، از آب شیرین دارای فرمالین با غلظت ppm ۳۰۰ استفاده می‌شد (روش مرسوم در مراکز تکثیر میگو).

تانکهای نگهداری مولد به صورت گرد و به قطر ۳/۸۵ متر و به رنگ کاملا سیاه بودند. مولدها قبل از رهاسازی ابتدا به مدت ۵ دقیقه حمام فرمالین ppm۳۰۰ برای ماده‌ها و ppm۵۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه برای نرها داده شد (روش مرسوم در مراکز تکثیر)، سپس مولدهای ماده با استفاده از تیغ تمیز موکت بری قطع پایه چشمی شدند. قبل از رهاسازی میگوها درتانکهای نگهداری مولدین به آب آنها مادهٔ

www.SID.ir

Archive of SID

فورازولیدون به غلظت ppm ۴ اضافه گردید. بعد از ۲۴ ساعت اب انها تعویض شده و مجددا فورزولیدون به همان غلظت اضافه می‌شد (روش مرسوم در مراکز تکثیر).

بعد از تخم‌ریزی مولد در تانک ۳۰۰ لیتری و انتقال آن به سالن نگهداری مولدین، اب تانک را کاملا همگن نموده و سه پیمانهٔ یک لیتری از آن از تور پلانکتونی ۶۰ میکرونی عبور داده شد و تخم‌های فیلتر شده شمارش گردیدند. بعد از خروج ناپلی از تخم، مشابه این عمل برای شمارش ناپلی نیز انجام شد. سپس با استفاده از رابطهٔ زیر میزان کل تخم رها شده از مولد مربوطه (هم‌آوری‌کاری) ونیز میزان کل ناپلی حاصل از ان محاسبه گردید:

$N=(V/v)*n$

N: تعداد کل تخم یا ناپلی، n: تعداد تخم یا ناپلی در ۳ لیتر نمونهٔ اولیه، V :حجم اب تانک تخم‌ریزی هنگام تهیهٔ نمونه، اران، v: حجم نمونهٔ اولیه تهیه شده از تانک که معادل ۳ زیر نمونهٔ ۱ لیتری بوده‌است.

به منظور مقایسه شاخص‌های رشد میگوهای تولید شده از مولدهای نیمه پرورشی و وحشی تعدادی میگو از دو گروه در موقع برداشت محصول از مزارع پرورشی تهیه و طول و وزن آنها اندازه‌گیری گردید (از نسل مولدهای کاملاً پرورشی از استخرها نمونه به دست نیامد). و با استفاده ازآزمایش t (t-student) و انالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) با یکدیگر مقایسه شدند. همچنین شاخص‌های بیومتریک و تولید مثلی هر سه گروه مولد شامل طول کل، طول کاراپاس، وزن کل، هم‌آوری کاری و نسبی، تعداد ناپلی و میزان شکفتکی تخم‌های آنها با استفاده از روش‌های آنالیز واریانس و رگرسیون و به کمک نرم افزارهای sas و statistica مقایسهٔ آماری شدند.

نتایج

بعد از حدود ۵ ماه پرورش پیش مولدین در شرایط کنترل شده، از مجموع ۲۱۶ مادهٔ پیش مولد نیمه پرورشی و ۲۱۶ پیش مولد مادهٔ پرورشی ، به ترتیب ۱۱۳ و ۶۸ عدد بالغ شده که از گروه اول ۷۰ عدد و از گروه دوم ۲۶ عدد تکثیر شده و از آنها تخم و لارو استحصال گردید (جداول ۳ و ۴). جداول مذکور نشان می‌دهند که میانگین هماوری کاری (Wfec) و نسبی (Rfec) برای مولدین پرورشی به ترتیب $۵۹/۳۶\times۱۰^{۳}$ ± $۱۰۰/۹۸$ و $۱/۹۴\times۱۰^{۳}$ ± ۳/۳۲۵، نیمه پرورشی بترتیب $۱۰^{۳}\times$ ۷۱/۸۵± ۱۹۶/۵۹ و $۱۱/۴۷\times۱۰^{۳}$ ± ۴/۱۲۳ و برای مولدین وحشی بترتیب $۴۷۱/۲۶\times۱۰^{۳}$ ± ۸۶۳/۵۰ و $۷/۳۳\times۱۰^{۳}$ + ۱۲/۶۶ بوده است. همچنین تقریبا همهٔ مولدین نر هردو گروه بالغ شدند. طی ۹ نوبت عملیات تکثیر که حدود ۲ ماه به طول انجامید در مجموع $۱۰^{۳}\times$ ۶۲۴۱/۴۱ تخم و $۱۰^{۳}\times$ ۴۴۸۰/۶ ناپلی از مولدین نیمه پرورشی و پرورشی و $۱۰^{۳}\times$ ۴۷۷۳/۱۱۳ تخم و $۱۰^{۳}\times$ ۱۸۷۹ ناپلی از مولدین وحشی تولید گردید. همچنین مقدار ۲۲۴۴۹۲۰ عدد ناپلی ۴ به یکی از کارگاههای خصوصی چویبدهٔ آبادان منتقل و از آنها ۶۷۰۰۰۰ پست لارو ۱۴ استحصال شده و متعاقبا بین مزارع بخش خصوصی منطقه توزیع شدند. در جدول۳ ویژگی‌های بیومتریک ۳ گروه مولدین همراه با شاخص‌های تولید مثلی انها ثبت شده‌اند. در جدول ۴

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص‌های بیومتریک و تولید مثلی هر یک از ۳ گروه مولد مورد بررسی، مقایسهٔ آماری شده اند. نمودارهای ۱ و ۲ همبستگی هم‌آوری کاری را با طول کل و وزن در کل مولدین نشان می‌دهند. همچنین جداول ۵ و ۶ مقایسهٔ طول و وزن بین میگوهای بازاری تهیه شده از مولدین وحشی و پرورشی را نشان می‌دهند. همینطور که در این جداول مشاهده می‌شود میانگین طول و وزن میگوهای پرورشی حاصل از مولدین نیمه پرورشی به صورت معنی‌داری از میزان آنها در میگوهای پرورشی حاصل از مولدین وحشی بیشتر است.

بخشی از ناپلی‌های تولیدی از مولدهای پرورشی به یکی از مراکز تکثیر بخش خصوصی واگذار شده و بعد از تبدیل به پست‌لارو مطلوب به تعدادی از کارگاههای پرورش میگو در چویبدهٔ آبادان تحویل گردید. در موقع برداشت میگو از منطقهٔ مذکور از تعداد ۲۶۰ میگوی تولید شده از مولدهای نیمه پرورشی و ۸۴ میگوی کاملا وحشی دو شاخص طول کل (با دقت ۱ میلیمتر)، و وزن (با دقت ۱ میلیگرم) اندازه‌گیری شده و با استفاده از آزمون‌های t و آنالیز واریانس با همدیگر مقایسه شدند.

www.SID.ir

جدول ۳: شاخص‌های زیست سنجی و تولید مثلی مولدهای تکثیر شده از سه گونه میگوی مورد بررسی

نوع مولد	طول کل (سانتی متر)		وزن (گرم)		Wfec(*10^3)		Rfec(*10^3)		نائپلی(*10^3)		درصد تفریخ	
	تعداد	دامنه	تعداد	دامنه	تعداد	دامنه	تعداد	دامنه	تعداد	دامنه	تعداد	دامنه
POB[1]	۲۶	۱۳٫۶۰–۱۶٫۵۰	۲۶	۳۴–۳۷٫۳۰	۱۵	۲٫۶۷–۲۴۰	۱۳	۰٫۰۹–۶٫۹۳	۶	۱–۶۶	۶	۱۰٫۹۰–۹۱
SPB[2]	۷۰	۱۴٫۶۰–۱۸٫۲۰	۷۰	۳۴٫۱۹–۵۹٫۶۹	۳۴	۷۴٫۰۸–۳۵۷٫۵۶	۳۴	۱٫۹۲–۷۰٫۶۷	۳۴	۴٫۶۶–۲۶۳٫۲	۳۴	۱۸٫۷۵–۹۸٫۳۲
WLB[3]	۱۶	۱۸٫۵۰–۲۱	۱۶	۵۹٫۸۲–۸۲٫۸۷	۹	۷۲٫۸۶–۱۶۳٫۷۱	۹	۱۰۲۲٫۲۵٫۹۰	۸	۷٫۳۳–۵۷۷٫۶۷	۸	۱٫۳۳–۶۴

۱) موالد پرورشی ۲) موالد نیمه پرورشی ۳) موالد وحشی

جدول ٤: مقایسه شاخصهای بیومتری و تولید مثلی مولدهای تکثیر شده از سه گروه میگوی مورد بررسی

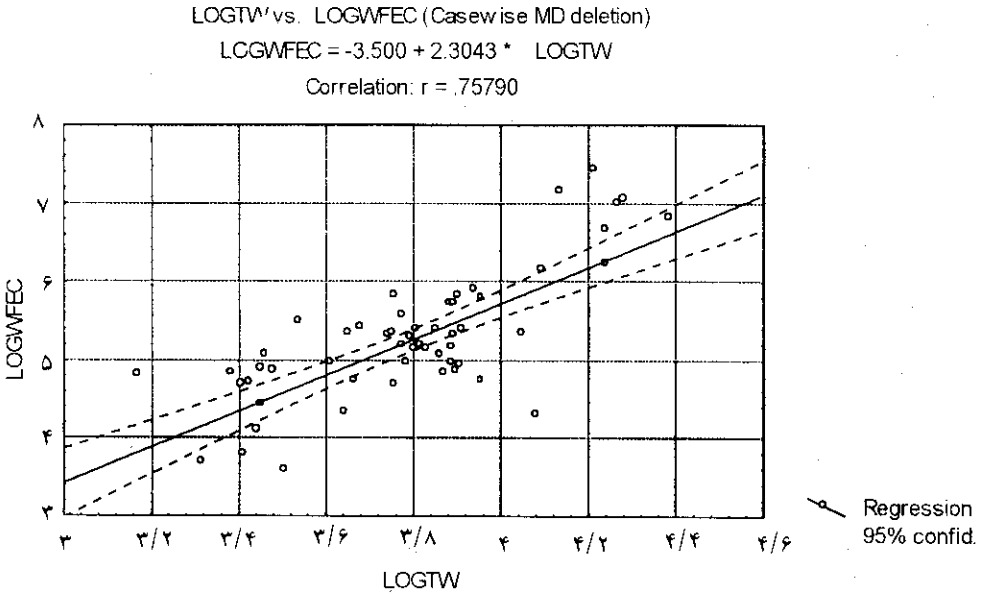
نوع مولد	طول کل (سانتی متر)		وزن (گرم)		Wfec(*10^3)		Rfec(*10^3)		نائپلی(*10^3)		درصد تفریخ	
	تعداد	میانگین±انحراف معیار	تعداد	میانگین±انحراف معیار	تعداد	میانگین± انحراف معیار	تعداد	میانگین±انحراف معیار	تعداد	میانگین±انحراف معیار	تعداد	میانگین±انحراف معیار
POB[1]	۲۶	۱۵٫۱۷±۰٫۵۷ C	۲۶	۳۱٫۷۰±۲٫۶۷ C	۱۵	۱۰۰٫۹۸±۵۹٫۶۳ B	۱۳	۳٫۳۲۵±۱٫۹۴ B	۶	۳۱٫۱۱±۲۸٫۷۵ B	۶	۳۷٫۹۳±۳۲٫۵۶ B
SPB[2]	۷۰	۱۶٫۸۵±۰٫۶۱B	۷۰	۴۶٫۴۹±۴٫۵۶ B	۳۴	۱۹۶٫۵۹۴±۷۱٫۵۸ B	۳۴	۴٫۱۲۳±۱٫۴۷ B	۳۴	۱۰۷٫۴±۶۱٫۷۶B	۳۴	۶۲٫۲۹±۱۵٫۹۸ A
WLB[3]	۱۶	۱۹٫۹۴±۰٫۸۳A	۱۶	۷۰٫۲۳±۶٫۲۸ A	۹	۸۶۳٫۵۰±۴۷۱٫۲۶ A	۹	۱۲٫۶۶±۷٫۳۳ A	۸	۲۳۶٫۶۳±۲۳۸٫۵۹ A	۸	۳۴٫۳۹±۳۶٫۲۱ B

۱) موالد پرورشی ۲) موالد نیمه پرورشی ۳) موالد وحشی

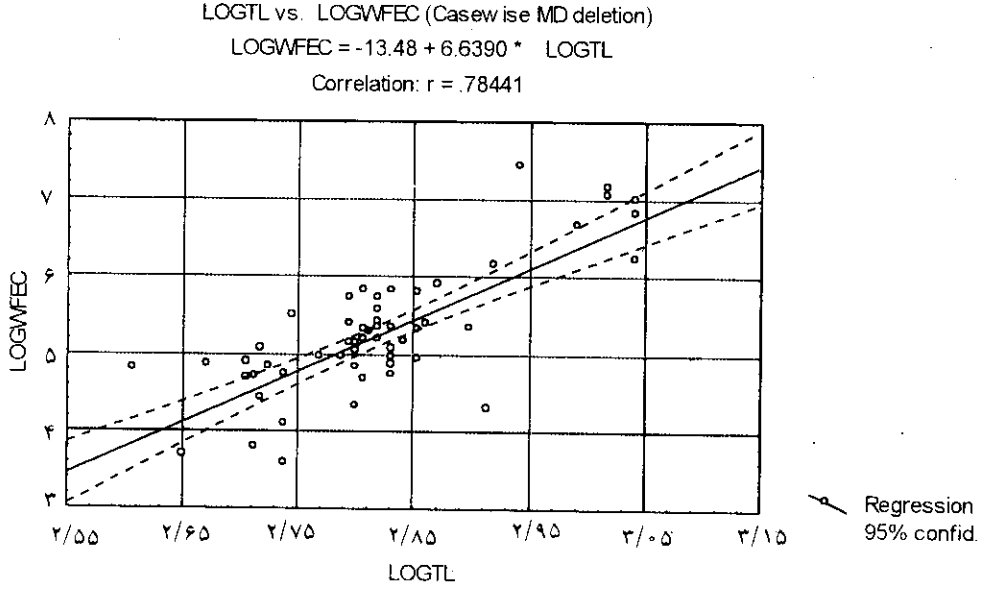
A,B,C: مقادیر با حروف انگلیسی متفاوت در هر ستون در سطح $P=<0.05$ دارای اختلاف معنی دار می‌باشند.

Archive of SID
www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۱: همبستگی وزن کل و هم‌آوری کاری در میگوی سفید هندی (۱۳۸۰)



نمودار ۲: همبستگی طول کل و هم‌آوری کاری در میگوی سفید هندی (۱۳۸۰)

www.SID.ir

Archive of SID

جداول ۵ و ۶ تفاوت بین شاخص‌های طول کل و وزن کل بین میگوهای پرورش یافته در استخرهای پرورشی منطقهٔ چوبیدهٔ آبادان با والدین پرورشی و وحشی را نشان می‌دهند. این دو جدول نشان می‌دهند که میزان این دو شاخص در میگوهای با والدین پرورشی به صورت معنی‌داری از میزان آنها در میگوهای با والدین وحشی بیشتر است. ضمن اینکه میزان حد اکثر و حد اقل این شاخص‌ها در گروه اول نیز بیشتر ازگروه دوم می‌باشند.

جدول۵- مقایسه طول کل (TL) بین میگوهای تولید شده از مولدین نیمه پرورشی و وحشی پرورش یافته در استخرهای خاکی چوبیدهٔ آبادان

شاخص‌های آماری	وحشی	نیمه پرورشی
میانگین ± انحراف معیار	۱۲/۵۹±۰/۵۹۰	۱۳/٤٤۲ ±۰/۰۲٦
میانگین	۱۲/٦۰۰	۱۳/۵۰۰
میانه	۱۳	۱۳
واریانس	۰/۳۵۲	۱/۰۵۳
دامنه	۱۱/۲۰-۱۳/۹۰	۱۱/۵۰-۲٦/۰۰
تعداد	۸٤	۲٦۰
D.F	۲٤۷	
P(T<=t) one tail	۱/۸۰۰۰٤E-۱۸	
t critical one tail	۱/٦۵	
P(T<=t) two tail	۳/٦۰۰۰۸E-۱۸	
t critical two tail	۱/۹۷	

www.SID.ir

Archive of SID

جدول٦- مقایسه وزن کل (TW) بین میگوهای تولید شده از مولدین نیمه پرورشی و وحشی پرورش یافته در استخرهای خاکی چویبدهٔ آبادان

شاخص‌های آماری	وحشی	نیمه پرورشی
میانگین ±انحراف معیار	۱٤/۱۸۷±۲/۵۲۹	۱٦/۳۸۲ ±/۵۷٤
میانگین	۱۳/۹٤۰	۱٦/۲۵۵
میانه	۱۲/۵۰	۱٦/٤۵
واریانس	٦/۳۹۹	٦/٦۲٤
دامنه	۹-۲۱/۱۵	۹/۳۸-۲۵/۳۱
تعداد	۸٤	۲٦۰
D.F	۱٤۳	
P(T<=t) one tail	۸/ ٤٤۲۰۷E-۱۱	
t critical one tail	۱/٦۵۵	
P(T<=t) two tail	۱/ ٦۸۸٤۱E-۱۰	
t critical two tail	۱/۹۷۷	

بحث

تاکنون تلاش‌های وسیعی جهت تهیهٔ مولد از گونه‌های مختلف به عمل آمده که با پیشرفت‌ها و موفقیت‌هایی نیز همراه بوده است. این تلاش‌ها از سالها پیش روی گونه‌های ببری سیاه (*P. monodon*)، وانمی (*P. vannamei*)، (Browdy,1998)، چینی (*P. chinensis*) (Xu *et al.*,1994) و ژاپنی (*P. japonicus*) (Tseng, 1988) آغاز شده است.

اقدمات مؤثر بر موفقیت پرورش مولد میگو استفاده از غذاهای مناسب به ویژه غذاهای طبیعی می‌باشد که از جمله دلایل ارجحیت آن بر غذای دستی برای مولدین، وجود میزان مناسب کلسترول، فسفولیپید، اسیدهای چرب غیر اشباع زنجیره بلند و عوامل ناشناختهٔ محرک فرآیند بلوغ از جمله هورمونهای موجود در غذای طبیعی قلمداد می‌شود (Mourente & Rodriguez ,1991; Ravid *et al.*, 1999;Harrison, 1990) که هریک از این ترکیبات به تنهایی در تسریع بلوغ و بالا بردن کیفیت شاخص‌های تولید مثلی نقش و تأثیر خاص خود را داشته و بحث مستقلی را می‌طلبد.

Bray *et al.*,1990b نتیجه‌گیری کرده است که نسبت ۱۱/۱۰درصد چربی در جیرهٔ مولدین میگوی *Litopenaeus stylirostris* تأثیر بهتری بر میزان تولید ناپلی و طول زوآ دارد. اسیدهای چرب غیر اشباع و به ویژه نسبت n3/n6 اهمیت زیادی بر موفقیت پرورش مولدهای کارآمد دارند. میزان مؤثر این نسبت در

www.SID.ir

Archive of SID

گونه‌های مختلف میگو متفاوت می‌باشد. Lytle *et al*.,1990 بر این اعتقاد هستند که نسبت بالای n3/n6 برای بلوغ تخمدان ضروری است. همچنین بر اساس یافته‌های Ravid *et al*.,1999 نسبت n3/n6 در تخمدان رسیدهٔ دو گونهٔ بری سبز (*P. semisulcatus*) و وانمی به ترتیب ۲ و ۱ می‌باشد. پروفیل غذای طبیعی از جمله نسبت اسیدهای چرب DHA[1] ، EPA[2] و اسید اراشیدونیک نقش تعیین کننده‌ای بر شاخص‌های تولیدمثلی میگو دارند. نتایج مطالعات Xu *et al*.,1994 نشان داده است که در میگوی چینی همبستگی بالایی بین میزان اسید چرب EPA و هم‌اوری از یک طرف و میزان اسید چرب DHA و نسبت تولید لارو از تخم (Hatchability) از طرف دیگر وجود دارد.

یکی دیگر از اجزاء مؤثر در بهبود کیفیت شاخص‌های تولیدمثلی میگوها فسفولیپید می‌باشد. Bray *et al*., 1990b با افزودن ۱/۵ درصد لیسیتن سویا به جیرهٔ مولدی میگوی *L. stylirostris* تولید ناپلی، نسبت تبدیل تخم از لارو و اسپرماتوژنزیز را بهبود بخشیدند. همچنین Alava *et al*., 1993a به این نتیجه رسیدند که بلوغ تخمدان میگوی *P. japonicus* به دلیل فقدان فسفولیپید یا اسیدهای چرب غیر اشباع HUFAs (n3) در جیرهٔ غذایی به تأخیر افتاد. همچنین گفته می‌شود که وجود بیش از ۲ درصد فسفولیپید در جیرهٔ غذایی میگوی مولد به منظور افزایش دفعات تخمریزی و هم‌آوری ضروری است (Cahu *et al*., 1994).

در این مطالعه دمای آب تانکها در محدودهٔ ۱۵ تا ۲۶/۵ درجهٔ سانتیگراد بوده است. گفته می‌شود که دمای مطلوب برای رسیدگی جنسی میگوهای خانواده Penaeidae بین ۲۶ تا ۲۹ درجهٔ سانتیگراد می‌باشد و دمای کمتر از ۲۶ درجه سانتیگراد باعث اختلال رسیدگی جنسی شناخته می‌شود (Fast &Lester, 1992). در این مطالعه بنا بر شرایط موجود دما تا ۱۵ درجه سانتیگراد نیز پایین آمده و به ندرت از مرز ۲۵ درجهٔ سانتیگراد گذشته است با این حال هر دو گروه میگوی مورد بررسی به تغذیه ادامه داده و به رسیدگی جنسی نسبتا مطلوبی نیز رسیده‌اند.اگرچه این نتایج ظاهرا با مبانی نظریهٔ فوق همخوانی نداشته و دستاورد جدیدی به حساب می‌آید، با این وجود در صورت نگه داشتن دما در محدودهٔ ۲۶ تا ۲۹ درجه سانتیگراد مسلما ضریب موفقیت افزایش می‌یافت (امری که باید در مطالعهٔ مستقلی مورد بررسی قرار گیرد). البته گزارش شده است که میگوی چینی (*P. chinensis*) نیز در دمای ۱۸ درجهٔ سانتیگراد به بلوغ رسیده است (Liu, 1983 : Dong, 1990) این امر یافته‌های مطالعهٔ حاضر را تایید می‌کند. همچنین گفته شده است که ثابت بودن دما در دورهٔ پرورش یکی از عوامل مهم در بلوغ جنسی بعضی گونه‌ها از جمله میگوی سفید هندی و وانمی به حساب می‌آید (Fast & Lester, 1992) امری که به دلیل محدودیت‌های شرایط کاری در این مطالعه هرگز محقق نشده است.

اگر چه میگوی *P. stylirostris* در شوری ۴۴ ppt بالغ شده و تخم‌ریزی می‌کند با این وجود گفته می‌شود که شوری مطلوب برای اغلب گونه‌های میگو بین ۲۸ تا ۳۶ ppt بوده که با شوری محل تخم‌ریزی این گونه‌ها در آبهای آزاد دریاها مطابقت می‌کند(Fast & Lester, 1992). البته برای میگوی سفید هندی شوری مطلوب خاصی

1-Docasahexaenoic acid 2-Eicosapentaenoic acid

www.SID.ir

Archive of SID

جهت بلوغ و تخم‌ریزی تعیین نشده است با این وجود در این مطالعه شوری آب در تمام دورهٔ پرورش درحد ۳۰ ppt حفظ شده که در محدودهٔ فوق قرار داشته است. اگر چه ظاهرا مشکلی برای رسیدگی جنسی و یا تخم‌ریزی این گونه در این شوری بروز نکرده است اما در عین حال انجام مطالعاتی در این خصوص ضروری به نظر می‌رسد.

همینطور که در بخش نتایج مشاهده گردید حدود ۵۰ درصد از مولدهای مادهٔ نیمه پرورشی و حدود ۳۰ درصد از مولدهای مادهٔ پرورشی کاملا بالغ شده و تخم‌ریزی کردند. از طرفی دیگر حد اکثر هم‌آوری کاری در مولدهای وحشی، نیمه پرورشی و پرورشی به ترتیب ۱۶۳۱۷۱۰، ۳۵۷۵۶۰ و ۲۴۰۰۰۰ بوده و به خوبی مشاهده می‌شود که هم‌آوری در مولد وحشی به صورت معنی‌داری از دو گروه دیگر بیشتر می‌باشد. البته همین تفاوت نیز در مورد هم‌آوری نسبی نیز مشاهده می‌گردد. همبستگی معنی‌داری بین هم‌آوری با وزن و طول کل وجود داشته و هرچه وزن یا طول مولد افزایش یابد هم‌آوری نیز به همان نسبت افزایش می‌یابد. این نتیجه با یافته‌های Martosubroto (1974) در خصوص همبستگی هم‌آوری با وزن میگو مطابقت دارد. طبق نتایج وی بین اندازهٔ مولد مادهٔ میگو و میزان هم‌آوری همبستگی مثبتی وجود دارد . حتی ایشان بر این اساس بالا بودن میزان هم‌آوری در گونه‌های درشت مثل میگوی منودون نسبت به گونه‌های کوچکتر را توجیه می‌نماید. او همچنین خاطر نشان ساخته است که میگوهای خانواده Penaeidae از هم‌آوری بالایی برخوردار بوده و قابلیت تولید تخم بین ۱۰۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰۰ عدد را دارا هستند. بنابر این می‌توان نتیجه گرفت که این تفاوت به کیفیت مولد ارتباط نداشته و صرفا به اندازهٔ مولد بستگی دارد. بر این اساس از بین بردن این تفاوت از طریق اعمال مدیریت مناسب پرورش و بالا بردن وزن مولدین وجود دارد. طبیعتا میزان استحصال ناپلی به میزان تخم رها شده بستگی داشته است.

تفاوتهای بارزی که بر اساس یافته‌های این مطالعه بین مولدهای نیمه پرورشی و وحشی می‌توان به آن اشاره نمود به میزان شکفتگی تخمها (تفریخ) و کیفیت لارو تولید شده و نهایتا رشد نهایی آنها در استخر خاکی مربوط می‌شود. میزان تفریخ در مولدهای نیمه‌پرورشی به صورت معنی‌داری از میزان آن در دو گروه مولد دیگر بیشتر بوده است. از طرفی دیگر از تعداد ۲۲۴۴۹۲۰ عدد ناپلی ۴ که از مولدین نیمه‌پرورشی تولید شد، با وجود انتقال و جابجایی به مسافت بیش از ۱۵۰ کیلومتر تعداد ۶۷۰۰۰۰ عدد پست‌لارو ۱۴ با کیفیت مطلوب تولید و توزیع شده که نسبت حدود ۳۰ درصد بازماندگی را با وجود استرس‌های جابه جایی و دیگر مشکلات کارگاه مربوطه نشان می‌دهد. همچنین میزان رشد وزنی و طولی نهایی (بازاری) در میگوهای حاصل از تکثیر مولدین نیمه‌پرورشی از مقادیر مشابه در میگوی وحشی به صورت معنی‌داری بیشتر می‌باشد. سه شاخص فوق شاخص‌های اصلی ارزیابی کیفیت مولدین بوده که هر سه بیانگر برتری نسبی مولدین نیمه پرورشی بر مولدین وحشی می‌باشند. خوشبختانه این نتایج با یافته‌های محققین دیگر در مورد بعضی از گونه‌ها مطابقت داشته و آن را تأیید می‌کنند. Santiago(1977) در مطالعه‌ای بر روی مولدین میگوی منودون تفاوتی بین هم‌آوری ، نسبت تفریخ و بازماندگی لارو مولدهای

www.SID.ir

Archive of SID

وحشی و پرورشی مشاهده نکرد. با این وجود اکثر پرورش دهندگان مولدهای وحشی را ترجیح می‌دهند چون معتقدند مولد وحشی، پست لاروهای با کیفیت بالاتر و بیشتری تولید می‌کند. از آنجا که نظریهٔ اخیر فاقد مبنای علمی است لذا با تکیه بر یافته‌های علمی این مطالعه و تحقیقات مشابه در دیگر نقاط جهان، می‌توان موانع گسترش بهره برداری از مولدهای پرورشی و از ان مطمئن‌تر مولدهای نیمه پرورشی را بر طرف نمود و به تدریج آن را جایگزین مولدهای وحشی کرد. چرا که مسلما اعمال مدیریت مناسب از لحاظ تغذیه، کاهش استرس و بهداشت، بازدهی مولدین را افزایش داده و موفقیت را تسریع می‌بخشد.

البته با توجه به نتایج به دست آمده و نیز به دلایل ملاحظات ژنتیکی توصیه می‌شود که از مولدهای نیمه پرورشی استفاده گردد. بدون شک یکی از مشکلات احتمالی استفادهٔ مستمر از مولدهای پرورشی احتمال بروز مشکلات ژنتیکی و ظهور جمعیت‌های جدید واحتمالا نا کارآمد از لحاظ رشد و یا همراه با کاستی‌های ژنتیکی است (Browdy, 1998). این موضوع را باید بسیار جدی گرفته و از بروز آن جلوگیری کرد. رهاسازی پست لارو به صورت مستمر در نوزادگاههای مناسب و بهره برداری از میگوهای جوان صید شده از دریا به عنوان پیش مولد شیوه‌ای بسیار مطمئن جهت تأمین مولد مورد نیاز و در عین حال روشی قابل قبول جهت حفظ ذخیرهٔ ژنی جمعیت گونهٔ میگو می‌باشد که امید است در توسعهٔ کلان صنعت پرورش میگوی کشور مورد توجه قرار گرفته و برای آن برنامه‌ریزی شود.

تشکر و قدردانی

از کلیهٔ همکارانم در مرکز آبزی پروری جنوب کشور و مؤسسهٔ تحقیقات شیلات که زمینهٔ اجرای موفقیت‌آمیز این پروژه را به وجود آوردند به ویژه از سرکار خانم مهندس دهقان که در شمارش تخم و لارو مرا یاری کردند، همچنین از اعضای تیم پروژه مهندس مزرعه، مهندس رفاعی، آقایان رجبی و نجف آبادی، همچنین از اداره کل شیلات خوزستان به دلیل در اختیار گذاشتن فضا ، تأسیسات و پرسنل فنی مرکز تکثیر بندر امام (ره) و از معاونت آبزیان شیلات و مرکز تحقیقات شیلات هرمزگان به دلیل همکاری در تهیهٔ پیش مولد از جاسک به ویژه آقایان مهندس مسندانی تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

Adiodi, R.G. and Adiodi, K.G. , 1977. Lipid metabolism inrelation to reproduction and moulting in the crab, *Paratelphusa hydromus* (Herbst) : Cholesterol and unsaturated fatty acids. Ind. Journa of Exp. Biol., Vol. 9, pp.514-515.

Alava, V.R. ; Kanazawa, A. ; Teshima, S. and Koshio, S. , 1993a. Effect of dietary phospholipids and n-3 highly unsaturated fatty acids on the ovarian development of Kuruma prawn. *Nippon Suisan Gakkaishi.* Vol. 59, No. 7, pp.345-531.

Bray, W.A. ; Lawrence, A.L. and Lester, L.J. , 1990b. Reproductio of eyestalk-ablated *Penaeus stylirortris* fed a various levels of total dietary lipid. Journal of World Aquacult. Soc. Vol. 21, pp.41-52.

www.SID.ir

Archive of SID

Browdy, C.L. , 1998. Recent developments in penaeid broodstock and seed production technologies: improving the outlook for superior captive stocks. Aquacult. Vol. 164. pp.3-21.

Cahu, A. and Quazuguel, P. , 1989. Lipid metabolism of *Penaeus vannamei* broodstock : influence of dietary lipids, European Aquaculture Society, EAS special publication, No. 10, pp.45-46.

Cahu, C.L., Guillaume, J.C. ; Stephan, G. and Chim, 1994. Influence of phospholipid and highly unsaturated fatty acids on spawning rate and egg tissue composition in *Peneus vannamei* fed semi-purified diets . Aquaculture. Vol. 126, pp.15-170.

Dong, Z. , 1990. Overwintering and sexual maturation of *Penaeus penicillatus* Alcock in an outdoor earthern pond . Aquaculture. Vol. 86, pp.327-331.

Fast, A.W. and Lester, L.G. , 1992. Marine Shrimp Culture Principles and Practices. Elsevier Amesterdam-London- New York- Tokyo. 862 P.

Harrison, K. E. , 1990. The role of nutrition in maturation, reproduction and emberyonic development of decapod crustaceans: a review. Jornal of Shellfish Research. Vol. 9, No. 9, pp.1-28.

Liu, R. , 1983. Shrimp mariculture sudies in China. In: G. L., Rogers, R. Day and Lim (eds), Proc. 1st Intern., Conf. On Warmwat. Aquacult–Crustacea . Brigham Young Univ., Laie, Hawaii, USA, 9-11 Feb, pp.82-90.

Lytle, J . S. ; Lytle, T.F. and Ogle, J. , 1990. Polyunsaturated fatty acid profile as a comparative tool in assessing maturaion diets of *Penaeus vannamei*. Aquaculture Vol. 89, pp.287-299.

Martosubroto, P. , 1974. Fecundity of pink shrimp *Penaeus duorarum* Burkenroad. Bull. Mar. Sci. Vol. 24, pp.606-627.

Millamena O.M. ; Pudadera, R. A. and Catacutan, M.R. , 1993. Tissue lipid content and fatty acid composition during ovarian maturation of ablated Penaeus monodon, Bamidgeh, Vo. 45, No. 3, pp.120-125.

Mourente G. and Rodriguez, A. 1991. Variation in the lipid content of wild-caught females of the marine shrimp *Penaeus kerathurus* during sexeual maturation. Marine Biology. Vol. 110, pp.21-28.

Pruder, G.D. ; Brown, C.L. ; Sweeney, J.N. and Carr, W.H. , 1995. High health shrimp systems: seed supply theory and practice. *In*:Browdy, C.L. ; Hopkins. J.S. (Eds), Swimming through troubled water , Proceedings of the special session on shrimp farming. World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA, USA, pp.40-52.

Ravid, T. ; Tietz, A. ; Khayat, M. ; Boehm, E. ; Michelis, R. and Lubzens, E. , 1999. Lipid accumulation in the ovaries of a marine shrimp Penaeus semisulcatus (De Haan). Journal of Experimental Biology. Vol. 202, No. 13, pp.1819-1829.

Rosenberry, B. , 2001. World shrimp farming (An annual report). Shrimp news international, 250 P.

Santiago, A.C. Jr. , 1977. Successful spawning of cultured *P. monodon* Fabricius after eyestalk ablation. Aquacult. Vol. 11. pp.185-196.

www.SID.ir

Archive of SID

Teshima, S. and Kanazawa, A. , 1982. Variation in lipid composition during the larval development of the prawn (*Penaeus japonicus*). Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ., Vol. 31, pp.205-212.

Tseng, W.Y. , 1988. Shrimp mariculture (A practical manual), second edition, W. S. Aquaculture. C'Annan International Pty Ltd Brisbane Australia. 305 P.

Wyban, J.A. ; Swingle, J.S. ; Sweeney, J.N. and Pruder, J.D. , 1992. Development and commercial performance of high health shrimp using speific pathogen free (SPF) broodstock *Penaeus vannamei*. In: Wyban, J. (Ed) Proceedings of the special Session on Shrimp Farming. World Aquaculture Society. Baton Rouge, LA. USA. pp.254-260.

Xu, X.L. ;.Ji, W.J ; Castell, O, and.O' Dar, R.K , 1994. Influence of dietary lipid sources on fecundity, egg hatchability and fatty acid composition of Chinese Prawn *(Penaeus chinensis)* broodstock , Aquaculture, Vol. 119, pp.359-370.

www.SID.ir