



مقاله علمی - پژوهشی:

مقایسه تولید و شاخص‌های بهره‌وری پرورش میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) با دو روش ذخیره‌سازی مستقیم و اجرای دوره نوزادگاهی

مهرداد محمدی دوست^۱، لفته محسنی نژاد^{۱*}

*l.mohsenenejad@areeo.ac.ir

۱- پژوهشکده آبی‌پروری آبهای جنوب کشور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: خرداد ۱۴۰۱

چکیده

نوزادگاهی باعث بهبود شاخص‌های رشد و افزایش راندمان تولید می‌شود. در این تحقیق مقایسه بین شاخص‌های رشد، وزن نهایی برداشت، بازماندگی و ضریب تبدیل غذایی بین دو گروه میگوی نوزادگاهی شده و نوزادگاهی نشده صورت گرفت. برای این منظور تعداد ۸۱۹۰۰۰ قطعه پست لارو ۱۲ با تراکم ۱۳ قطعه در مترمربع در ۹ استخر ذخیره‌سازی و ۹۰ روز پرورش داده شد. به همین تعداد پست لارو با تراکم ۴۰۰۰ قطعه در مترمکعب به مدت ۳۰ روز در گلخانه مرحله نوزادگاهی را سپری کرده، سپس در ۹ استخر با تراکم ۱۳ قطعه در مترمربع ذخیره‌سازی و به مدت ۶۰ روز پرورش داده شد. زیست‌سنجی هر ۱۵ روز یک‌بار انجام شد، فاکتورهای فیزیکی شیمیایی آب به صورت پنج روز یک‌بار اندازه‌گیری و ثبت شد. وزن نهایی میگوهای نوزادگاهی شده ۲۸/۱۳±۰/۵۱ و میگوهای نوزادگاهی نشده ۱۷/۲۲±۰/۶۷ رسید که تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد ($P < 0/05$). احتمالاً به دلیل فعال شدن رشد جبرانی میگوهاست. نرخ رشد روزانه در گروه نوزادگاهی ۰/۱±۲۱/۰۱ نسبت به گروه نوزادگاهی نشده ۰/۱±۱۵/۰۱ به طور معنی‌داری افزایش داشت. همچنین ضریب تبدیل غذایی به طور معنی‌داری کاهش داشت. بنابراین، بر اساس این مطالعه می‌توان بیان کرد، تولید میگو با استفاده از میگوهای نوزادگاهی شده علاوه بر کاهش طول دوره پرورشی که خطر بروز بیماری را کاهش می‌دهد، با کاهش غذای مصرفی و افزایش وزن و مقدار تولید میگو، افزایش بهره‌وری به‌همراه دارد.

نکات کلیدی: گلخانه، وزن ذخیره‌سازی، رشد جبرانی

*نویسنده مسئول

مقدمه

آبزی پروری یکی از مهم‌ترین صنایع تولید غذا و تأمین پروتئین و ایجاد امنیت غذایی مورد نیاز جامعه است. صنعت تکثیر و پرورش میگو از اواخر دهه ۶۰ در ایران آغاز گردید و طی سه دهه اخیر هم‌زمان با رشد و توسعه این حرفه در عرصه جهانی از توسعه چشمگیری برخوردار بوده است (عبدالحی و همکاران، ۱۳۹۹). موضوع ایمنی زیستی و اجرای دقیق دستورالعمل‌های بهداشتی و فنی تولید میگو می‌باشد که به واسطه آن از بروز و شیوع بیماری خطرناک در کشور و منطقه پیشگیری می‌کند. با افزایش وزن میگوی ذخیره‌سازی شده در استخر خاکی عملاً میگو نسبت به بیماری‌ها مقاوم‌تر می‌شود و بهره‌وری افزایش می‌یابد (محمدی دوست و محسنی نژاد، ۱۳۹۹). Lombardi و همکاران (۲۰۰۶) بیان کردند دوره پرورش نوزادگاهی میگوها به مدت ۴۵-۴۰ روز در دمای ۳۳-۳۲ درجه سانتی‌گراد علاوه بر افزایش رشد در استخر خاکی باعث افزایش مقاومت در مقابل بیماری‌ها و بازماندگی بیشتر می‌شود. نوزادگاهی میگو می‌تواند باعث کاهش هزینه‌ها شود. گفته شده است، ذخیره‌سازی پس از نوزادگاهی باعث فعال شدن رشد جیرانی شده و رشد میگوها خواهد شد (Oh et al., 2007). در ایران بیماری لکه سفید ویروسی اولین بار در سال ۱۳۸۱ در سایت چوئیده آبادان در استان خوزستان شناسایی گردید و پس از آن در بیشتر مناطق پرورشی به خصوص در آبادان خسارات هنگفتی را به صنعت پرورش میگوی کشور وارد کرده است (محمدی دوست و محسنی نژاد، ۱۳۹۹). Tendencia و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند که نوسانات فیزیکی و شیمیایی آب استخر می‌تواند باعث ایجاد استرس در میگوها شود. مطالعات نشان داد استرس‌های محیطی و مدیریتی در انتشار و افزایش تلفات میگوهای آلوده به ویروس لکه سفید نقش دارند (Kakoolaki et al., 2010). تغییرات ناگهانی در کیفیت آب، دما، تراکم بالا در ذخیره‌سازی پست لاروها در استخرهای پرورشی از عوامل استرس‌زای هستند که در انتشار بیماری نقش دارند (Esparza et al., 2010; Gunalan et al., 2011). تراکم بیش از حد میگوها در استخرهای پرورشی و طولانی

شدن دوره پرورش به فراوانی و شدت بیماری می‌افزاید (Tsai et al., 1999). از آنجایی که در حال حاضر، بسیاری از عوامل بیماری‌زای بالقوه به عنوان ساکنان طبیعی اکوسیستم میگو در محیط پرورش هستند، لذا عوامل استرس‌زا نقش مهمی در حساسیت میگو به عوامل بیماری‌زا می‌توانند ایفاء کنند و یکی از عوامل مهم ایجادکننده و بروز بیماری لکه سفید باشند. همچنین بر اساس گزارش افشارنسب (۱۳۸۵) pH آب کانال‌های آبرسان مزارع میگو گاهی به بالای ۸/۵ می‌رسد که موجب استرس و زمینه شیوع بیماری لکه سفید می‌شود. بنابراین، استرس استعداد ابتلا به لکه سفید را در میگوهای منطقه را افزایش می‌دهد. استرس سیستم ایمنی میگو را تضعیف می‌کنند. از سویی، شرایط استرس‌زا سبب تزايد سریع ویروس موجود در جمعیت و مرگ در میگوها می‌گردد (Chang et al., 1996) به خصوص در سایت چوئیده حضور ویروس در ناقلین وحشی از جمله خرچنگ گزارش شده است. لذا، کنترل این فاکتورها به‌ویژه با ایجاد فضای نوزادگاهی در پایداری صنعت میگو نقش مهمی دارد. قرار گرفتن میگو در آستانه تحمل فاکتورهای شرایط محیطی، سیستم ایمنی ذاتی شامل تعداد هموسیت‌ها، فعالیت سیستم پروفنل اکسیداز، اندیس بیگانه‌خواری و آزادسازی رادیکال‌های اکسیژن را تضعیف می‌کند (Lo et al., 1996).

شرایط نامساعد محیطی اگرچه ممکن است بر عامل پاتوژن تأثیر زیادی نداشته باشد ولی استعداد ابتلا به بیماری در میزبان را زیاد می‌کند. تزايد ویروس‌ها به‌راحتی با استرس‌های محیطی و فیزیولوژیک تشدید می‌شود، سرعت شیوع لکه سفید ممکن است به دلیل هم‌زمان شدن کاهش دما و pH و افزایش آمونیاک غیر یونیزه در آب استخر، افزایش یابد (Corsin et al., 2002). دمای آب در استخرهای پرورشی در مزارع میگو آبادان ۳۱-۲۰/۵ درجه سانتی‌گراد ثبت کرده است (سیدمرتضایی و همکاران، ۱۳۸۹). در دمای ۳۲-۳۰ درجه سانتی‌گراد، بروز بیماری لکه سفید به نسبت، کم و در ۳۲ درجه به حداقل خود می‌رسد (Rahman et al., 2007). تلاش در جهت حذف عامل پاتوژن به‌وسیله رعایت اصول امنیت افزایش می‌یابد (افشارنسب، ۱۳۸۵).

واژه امنیت زیستی^۱ به معنای ممانعت از معرفی، تماس و انتقال یا انتشار عوامل بیماری‌زا در بین میگوهاست. محل احداث و نوع طراحی سیستم پرورش، کیفیت غذای مصرفی، تراکم ذخیره‌سازی و مدیریت جاری مزرعه نمادهایی کلیدی از امنیت زیستی تأثیرگذار در مولدسازی، تکثیر و پرورش میگو می‌باشند (Lightner et al., 2012). Viau و همکاران (۲۰۱۲) بیان کردند، نوزادگاهی می‌تواند با افزایش ایمنی زیستی نقش مهمی در کاهش بیماری‌ها داشته باشد. وجود ویروس در بین سخت‌پوستان به‌خصوص در بین مولدین وحشی مشکلات زیادی را در استفاده از منابع وحشی میگو پدید آورده است (سلطانی، ۱۳۸۱). بومی شدن این بیماری باعث ضررهای اقتصادی پرورش‌دهندگان میگو، بیکاری مستقیم یا غیرمستقیم بخش عمده‌ای از کارشناسان و کارگران حوزه آبرزی‌پروری گردیده و بروز مشکلات عدیده اجتماعی و اقتصادی از جمله تأمین معیشت در مناطق پرورش میگوی کشور شده است. Juliana و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند با نگهداری میگوها در دمای ۳۳ درجه سانتی‌گراد در صورتی‌که دارای ویروس لکه سفید باشد، دمای بالای آب مانع با مهار آنزیم پروتئین کیناز مانع همانندسازی DNA ویروس می‌شود که به عنوان یک راهکار مقابله با بیماری لکه سفید در مناطق گرمسیر می‌باشد. Rahman و همکاران (۲۰۰۶) پیشنهاد دادند که با افزایش دمای آب تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد در مناطقی که به‌طور مکرر آلودگی اتفاق می‌افتد، با مهار تکثیر ویروس می‌توان شیوع بیماری لکه سفید را کاهش داد. این مطالعه به منظور کاهش استرس‌های محیطی، ثابت نگه‌داشتن دمای آب در مدت نوزادگاهی و بررسی شاخص‌های رشد میگو در استخرهای پرورشی، صورت پذیرفت.

مواد و روش کار

این پژوهش، از خرداد الی شهریور ماه ۱۴۰۰ در مجتمع پرورش میگو چوئنده آبادان اجرا گردید. ۱۸ استخر انتخاب و بر اساس دستورالعمل‌های بهداشتی آماده‌سازی

¹ Biosecurity

جدول ۱: فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای پرورش میگو. منطقه چوئبدۀ آبادان ۱۴۰۰
Table 1: Physico-chemical factors of shrimp pond water. Choebde area of Abadan 1400

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب در طول دوره پرورش				pH	روز پرورش
شوری (گرم در لیتر)	دما (سانتی‌گراد)	اکسیژن (میلی‌گرم در لیتر)	اکسیژن (میلی‌گرم در لیتر)		
۲۲	۲۷	۵/۵	۵/۵	۸/۴	۱
۲۲	۲۹	۵/۷	۵/۷	۸/۶	۵
۲۳	۲۹	۵/۹	۵/۹	۸/۷	۱۰
۲۴	۳۰	۵/۵	۵/۵	۸/۸	۱۵
۲۵	۳۱	۵/۰	۵/۰	۸/۶	۲۰
۲۶	۳۲	۴/۷	۴/۷	۸/۵	۲۵
۲۷	۳۱	۴/۸	۴/۸	۸/۷	۳۰
۲۸	۲۸	۴/۵	۴/۵	۸/۴	۳۵
۳۰	۲۹	۴/۰	۴/۰	۸/۵	۴۰
۳۰	۳۰	۴/۲	۴/۲	۸/۷	۴۵
۳۰	۲۸	۴/۳	۴/۳	۸/۷	۵۰
۳۰	۳۰	۴/۲	۴/۲	۸/۶	۵۵
۳۰	۳۰	۴/۰	۴/۰	۸/۶	۶۰

شاخص‌های تغذیه و رشد شامل نرخ رشد ویژه (SGR)، نرخ تبدیل غذایی (FCR)، افزایش وزن (WG) درصد افزایش وزن روزانه (ADG) و درصد بازماندگی (SVR) مورد بررسی قرار گرفتند و با استفاده از فرمول‌های ذیل محاسبه شدند:

میانگین وزن ابتدای دوره به گرم - میانگین وزن انتهایی دوره به گرم = (WG) افزایش وزن بدن

$100 \times (\text{تعداد روزهای پرورش} \times \text{وزن اولیه} / \text{WG}) = (\text{ADG})$ درصد افزایش وزن روزانه

ازمان / لگاریتم طبیعی میانگین وزن اولیه به گرم - لگاریتم طبیعی میانگین وزن نهایی به گرم $\times 100 = (\text{SGR})$ نرخ رشد ویژه (درصد / روز)

افزایش وزن (گرم) / غذای خشک مصرفی شده (گرم) = (FCR) ضریب تبدیل غذایی

(تعداد بچه ماهیان باقیمانده در ابتدای / تعداد بچه ماهیان انتهایی دوره) $\times 100 = (\text{SVR})$ درصد بازماندگی

روش تجزیه تحلیل آماری داده‌ها

جهت مقایسه داده‌های بین تیمارها از آزمون Independent-Samples T Test استفاده شد. داده‌ها به صورت میانگین \pm خطای استاندارد گزارش شد. داده‌های حاصل از آزمایش‌های مختلف با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۹ (Chicago, Illinois, USA) پردازش شدند. در نهایت برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel (2010) استفاده شد.

نتایج

وزن بچه میگوی بعد از ۳۰ روز در گروه نوزادگاهی شده یک گرم و در گروه نوزادگاهی نشده ۱/۶ گرم ثبت گردید. متوسط وزن نهایی میگوهای نوزادگاهی نشده پس از ۹۰ روز دوره پرورش $17/22 \pm 0/67$ گرم بود و در تیماری که ۶۰ روز در استخر خاکی و ۳۰ روز در گلخانه نوزادگاهی شده بودند، $28/13 \pm 0/51$ گرم ثبت گردید که اختلاف معنی‌داری با هم نشان دادند ($P < 0/05$). نرخ رشد روزانه میگوهای نوزادگاهی نشده ($0/15 \pm 0/01$) به صورت معنی‌داری کمتر از نرخ رشد میگوهای نوزادگاهی شده ($0/21 \pm 0/01$) ثبت شد. ضریب افزایش وزن در تیمار

بازماندگی در تیمار نوزادگاهی شده $90/57 \pm 3/35$ و در تیمار نوزادگاهی نشده $71/43 \pm 2/27$ گزارش شد که به طور معنی‌داری اختلاف نشان می‌دهد ($P < 0/05$). میزان تولید نهایی میگو در استخرهای دارای میگوی نوزادگاهی شده $(1/84/84 \pm 1/67/2666)$ کیلوگرم در هکتار (به طور معنی‌دار بیشتر از استخرهای دارای میگوی نوزادگاهی نشده $(1/88/89 \pm 96/88)$ گرم) بود ($P < 0/05$) (جدول ۲ و شکل ۱).

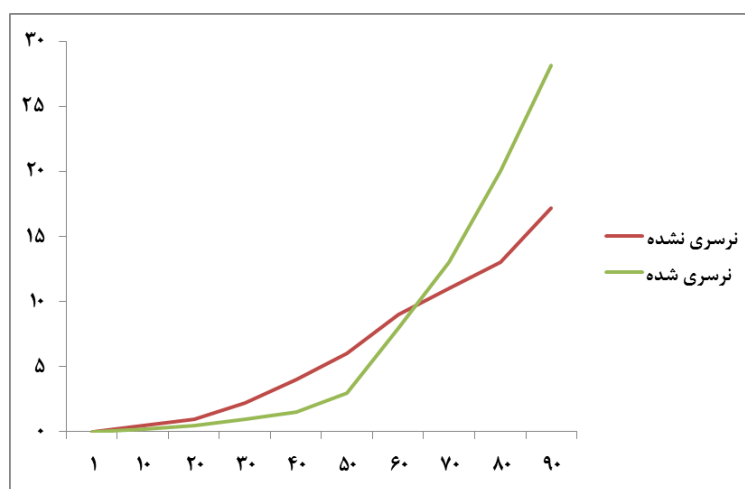
نوزادگاهی شده $5592/67 \pm 6/61$ گرم بود که به طور معنی‌داری بیشتر از تیمار نوزادگاهی نشده ($P < 0/05$) ($2466/36 \pm 67/02$) ثبت گردید. طول دوره پرورش تیمار نوزادگاهی نشده ۹۰ روز و در میگوهای نوزادگاهی شده ۳۰ روز در گلخانه و ۶۰ روز در استخر خاکی انجام شد. ضریب تبدیل غذایی در استخرهای خاکی در تیمار نوزادگاهی نشده ($1/27$) و در تیمار نوزادگاهی شده ۱ ثبت گردید که به طور معنی‌داری، کاهش نشان می‌دهد ($P < 0/05$) درصد.

جدول ۲: نتایج نهایی پرورش میگوهای وانامی نوزادگاهی شده و نشده در استخرهای خاکی با میانگین \pm انحراف استاندارد، وزن نهایی هر میگو (گرم)، درصد بازماندگی (SR)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، ضریب رشد ویژه نهایی (SGR)، میانگین رشد روزانه نهایی (ADG)، تولید در هکتار (کیلوگرم)

Table 2: The final results of culture of Vannami shrimps, nursery and non nurserys shrimp in ponds \pm sd, final weight(g), survival rare, feed conversion rate, specific growth rate, Average daily growth, Production per hectare(kg)

نوزادگاهی شده	نوزادگاهی نشده	کارایی رشد
۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	وزن اولیه (گرم)
۱	۱/۶	وزن ۳۰ روزه
$28/13 \pm 0/51^a$	$17/22 \pm 0/67^b$	وزن نهایی (گرم)
$71/43 \pm 2/27^a$	$90/57 \pm 3/35^b$	درصد بازماندگی
$1/00 \pm 0/01^b$	$1/27 \pm 0/04^{ab}$	ضریب تبدیل غذایی
$0/21 \pm 0/01^a$	$0/15 \pm 0/01^b$	نرخ رشد روزانه
$5592/67 \pm 6/61^a$	$2466/67 \pm 36/02^b$	درصد افزایش وزن
60 ± 3^b	90 ± 1^a	طول دوره پرورش در استخر خاکی (روز)
$2666/67 \pm 84/84^a$	$1488/89 \pm 96/88^b$	تولید (کیلوگرم) در هکتار

حروف لاتین در هر ردیف به معنی اختلاف معنی‌دار بین میانگین پارامترها در تیمارهای آزمایشی تحت آزمون دانکن در سطح ۵ درصد است.



شکل ۱: مقایسه میزان رشد میگو (گرم) در دو تیمار میگوهای نوزادگاهی شده و میگوهای نوزادگاهی نشده
Figure 1: Comparison of shrimp growth rate (g) in two group of nursery and non-nursery shrimps

بحث

با توجه به گزارش سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۹) سخت‌پوستان، میگوهای وحشی و خرچنگ موجود در کانال‌های آب‌رسان و محیط طبیعی چوئیده آبادان آلوده به ویروس بیماری لکه سفید می‌باشند و گزارش Juliana و همکاران (۲۰۱۲) که نشان دادند، تکثیر DNA ویروس بیماری لکه سفید در دمای ۲۶-۲۸ درجه سانتی‌گراد شروع می‌شود و سایر مطالعات که نشان دادند، استرس‌های فیزیولوژیک و نوسانات دمایی آب در شبانه‌روز نیز باعث تکثیر ویروس می‌شود (Lotz et al., 1995). لذا، روشی که بتواند کنترل این فاکتورها را مقدور سازد، در دستور کار قرار گرفت که ایجاد واحد نوزادگاهی در فضای گلخانه‌ای روشی مفید معرفی گردید. نوزادگاهی پست لاروهای میگو علاوه بر بزرگ‌تر شدن و افزایش مقاومت میگوها در مقابل شرایط نامساعد محیطی، رشد و بازماندگی بیشتری نسبت به میگوهای هم‌سن خود نشان می‌دهد (محمدی دوست و همکاران، ۱۴۰۰). با توجه به امکان کنترل دمای آب در گلخانه، به راحتی می‌توان دمای آب را ۳۲ درجه سانتی‌گراد نگهداری کرد. بنابراین، نوزادگاهی در گلخانه انجام و دما آب در گلخانه بدون نوسان ثبت گردید. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، نرخ رشد میگوهای نوزادگاهی شده ($0/15 \pm 0/01$) نسبت به میگوهای نوزادگاهی نشده ($0/21 \pm 0/01$) بیشتر است که با مطالعه محمدی دوست و همکاران (۱۴۰۰) هم‌خوانی دارد. در پژوهشی مشابه، Smolko و Lombardo (۲۰۰۵) اعلام کردند، در میگوهای نوزادگاهی شده رشد جبرانی فعال می‌شود و افزایش نرخ رشد روزانه، مدت زمان رسیدن به وزن هدف کاهش می‌یابد. نتایج این مطالعه نشان داد، در طول دوره یکسان پرورشی، میگوهای نوزادگاهی شده وزن نهایی بیشتری ($28/0 \pm 13/51$) نسبت به میگوهای نوزادگاهی نشده ($17/22 \pm 0/67$) دارند. می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که میگوهای نوزادگاهی شده در گلخانه بعد از ذخیره‌سازی در استخر حاکی مدت‌زمان کمتری برای رشد در استخر حاکی شرایط محیطی غیرقابل‌کنترلی دارد، سپری می‌کنند و این می‌تواند خطر بروز بیماری را کاهش دهد. درصد بازماندگی در تیمار نوزادگاهی شده ($90/57 \pm 3/35$) به

صورت معنی‌داری بیشتر از تیمار نوزادگاهی نشده ($71/2 \pm 43/27$) ثبت گردید. این نتیجه با مطالعه Viau و همکاران (۲۰۱۲) که بیان کردند، میگوهای نوزادگاهی شده علاوه بر افزایش رشد در استخر حاکی، افزایش مقاومت را در برابر بیماری‌ها و بازماندگی نشان می‌دهند، هم‌خوانی دارد. ضریب تبدیل غذایی در تیمار نوزادگاهی شده ($1/0 \pm 0/01$) به طور معنی‌داری از تیمار نوزادگاهی نشده ($1/27 \pm 0/04$) کمتر است. بنابراین، هزینه غذا کمتر و سود تولید افزایش نشان می‌دهد که با مطالعه Oh و همکاران (۲۰۰۷) که بیان کردند، پرورش با میگوی نوزادگاهی از لحاظ اقتصادی مقرون‌به‌صرفه تر می‌باشد و میزان سود در هکتار افزایش می‌یابد، هم‌خوانی دارد. ضریب تبدیل غذایی از شاخص‌های مهم در تولید آبزیان است که افزایش تولید در هکتار و سوددهی استخر را افزایش می‌دهد. می‌توان بیان کرد که با نوزادگاهی پست لاروهای میگو به مدت یک ماه در گلخانه علاوه بر امکان کنترل شرایط فیزیک و شیمیایی آب در مخازن گلخانه و هزینه کم ضدعفونی آب مورد استفاده، امکان تقویت پست‌لاروها در گلخانه با مواد محرک ایمنی و پروبیوتیک بیشتر است. بنابراین، افزایش بهره‌وری و شاخص‌های تولید میگو در روش نوزادگاهی شده نسبت به روش غیر نوزادگاهی شده، افزایش نرخ رشد و وزن نهایی برداشت و کاهش طول دوره پرورش از مزایای نوزادگاهی بوده است. این روش علاوه بر افزایش وزن و تولید در هکتار، در مناطقی که بیماری دارند، امکان بروز بیماری را به شدت کاهش می‌دهد.

منابع

- افشارنسب، م.، ۱۳۸۵. بیماری ویروسی میگو. انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۲۱۰ صفحه.
- افشارنسب، م.، متین فر، ع.، محمدی دوست، م.، قوام پور، ع.، مرتضایی، ر.، سبز علیزاده، س.، پذیر، خ.، فقیه، خ.، حق نجات، م. و قاسمی، ش.، ۱۳۸۶. تعیین نرخ رشد، میانگین وزن، میزان بقا، ضریب تبدیل غذا و تولید کل در پرورش میگوی وانامی در ایران. مجله علمی شیلات ایران، ۴ (۱)، ۲۸-۱۴.

- of Aquatic Organisms*, 27, 131-139. DOI: 10.3354/dao027131
- Corsin, F., Phi, T.T., Phuoc, L.H., Tinh, N.T.N., Hao, N.V. and Mohan, C.V.I., 2002.** Problems and solutions with the design and execution of an epidemiological study of white spot disease in black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) in Vietnam. *Preventive Veterinary Medicine*, 53, 117-132. DOI: 10.1016/s0167-5877(01)00265-3
- Esparza-Leal, H.M., Magallón-Barajas, F.J., Portillo-Clark, G., Perez-Enriquez, R., Álvarez-Ruiz, P., Escobedo-Bonilla, C.M., Méndez-Lozano, J., Mañón-Ríos, N., Valerio-García, R.C., Hernández-López, J., Vibanco-Pérez, N. and Casillas-Hernández, R., 2010.** Infection of WSSV-negative shrimp, *Litopenaeus vannamei*, cultivated under fluctuating temperature conditions. *Journal of the World Aquaculture Society*, 41, 912-922. DOI:10.1111/j.1749-7345.2010.00434.x
- Gunalan, B., Soundarapamndian, P., Ramchandran, K., Theivasidamani, A. and Kotia, A.S., 2011.** First report on White Spot Syndrome Virus (WSSV) infection in white leg shrimp *Litopenaeus vannamei* (Crustacea, Penaeidae) under semi intensive culture condition in India. *AACL Bioflux*, 4, 301-305. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2014.10.005.
- سلطانی، م.، ۱۳۸۱. اثرات ملی و بین‌المللی ناشی از بیماری ویروسی لکه در صنعت میگو. فصلنامه نظام دامپزشکی، ۲ (۱)، ۵۷-۵۳.
- سیدمرتضایی، س. ر.، هوشمند، ح.، آهنگر زاده، م.، محسنی نژاد، ل.، اسماعیلی فر، ج.، ۱۳۸۹. پایش عوامل عفونی در استخرهای پرورش میگوی وانامی در چوئبده آبادان. انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ۳۵ صفحه.
- عبدالحی، ح. و عسگری، ر.، ۱۳۹۹. واکاوی آخرین وضعیت آبی‌پروری جمهوری اسلامی ایران مجله پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۲ (۵)، ۲۰۵-۱۹۰.
- محمدی دوست، م. و محسنی نژاد، ل.، ۱۳۹۹. نرسری راهکاری مؤثر در پیشگیری از بیماری لکه سفید ویروسی در مزارع پرورش میگوی چوئبده آبادان. فصلنامه میگو و سخت‌پوستان، ۵ (۱۲)، ۸-۴.
- محمدی دوست، م.، محسنی نژاد، ل. و حکمت پور، ف.، ۱۴۰۰. بررسی تأثیر وزن ذخیره‌سازی پست لارو میگوی سفید غربی بر عملکرد رشد و بازماندگی در مزارع چوئبده آبادان. مجله ترویجی علوم آبی‌پروری پیشرفته، ۴ (۲): ۳۹-۴۵.
- Abedian Kenari, A. and Pagheh, E., 2007.** Effects of salinity and dietary protein contents on growth performance and body composition of indian white shrimp (*Fenneropenaeus indicus*). *Asian Fisheries Science*, 20(5), 191-203. DOI: 10.33997/j.afs.2007.20.2.005
- AOAC, 1997.** Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists, 16th ed. AOAC. Arlington. VA, 1298 P.
- Chang, P.S., Lo, C.F., Wang, Y.C. and Kou, G.H., 1996.** Identification of white spot syndrome associated baculovirus WSBV target organs in the shrimp *Penaeus monodon* by in situ hybridization. *Diseases*

- Juliana, R.M., Diego, A.G., Fernando, M.C., Trinidad Encinas, E.G., Daniel, E., Coronado, M., Guillermo, P.C., Maria, R.F., Marques, F. J., Magallón, B. and Jorge, H.L., 2012.** Water temperature influences viral load and detection of White Spot Syndrome Virus (WSSV) in *Litopenaeus vannamei* and wild crustaceans. *Aquaculture*, 326-329, 9–14. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2011.10.033
- Kakoolaki, S., Sharifpour, I., Soltani, M., EbrahimzadehMousavi, H., Mirzargar, S. and Rostami, M., 2010.** Selected morpho-chemical features of hemocytes in farmed shrimp, *Fenneropenaeus indicus* in Iran. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 9, 219-232.
- Lightner, D.V., Redman R.M., Pantoja, C.R., Tang, K.F.J., Noble, B.L., Schofield, P., Mohney, L.L., Nunan, L.M. and Navarro, S.A., 2012.** Historic emergence, impact and current status of shrimp pathogens in the Americas. *Journal of Invertebrate Pathology*, 110, 174–183. DOI: 10.1016/j.jip.2012.03.006
- Lo, C.F., Ho, C.H., Peng, S.E., Chen, C.H., Hsu, H.C. and Chiu, Y.L., 1996.** White spot syndrome baculovirus (WSBV) detected in cultured and captured shrimp, crabs and other arthropods. *Diseases of Aquatic Organism*, 27, 215-225. 28. DOI: 10.3354/dao027215
- Lombardi, J.V., De Almeida, M.H.L., Toledo, L.P.R., Salee, B.O.J. and De Paula, E.J., 2006.** Cage Polyculture of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* and the Philippines Sea weed *Kappaphycus alvarezii*. *Aquaculture*, 258, 412-415. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2006.04.022
- Lotz, J.M., Browdy, W.H., Carr, P.F. and Lightner, D.V., 1995.** USMSFP suggested procedures and guidelines for assuring the specific pathogen status of shrimp brood stock and seed. p. 66-75.
- Oh, S. Y., Noh, C.H. and Cho, S.H., 2007.** Effect of Restricted Feeding Regimes on Compensatory Growth and Body Composition of Red Sea Bream, *Pagrus major*. *J Journal of the World Aquaculture Society*, 38, 443–449. DOI: /10.1111/j.1749-7345.2007.00116.x
- Rahman, M.M., Escobedo-Bonilla, C.M., Corteel, M., Dantas-Lima, J.J., Wille, M., Alday Sanz, V., Pensaert, M.B., Sorgeloos, P. and Nauwynck, H.J., 2006.** Effect of high water temperature (33 °C) on the clinical and virological outcome of experimental infections with white spot syndrome virus (WSSV) in specific pathogen-free (SPF) *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 261, 842–849. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2006.09.007
- Rahman, M.M., Corteel, M., Dantas-Lima, J.J., Wille, M., Alday-Sanz, V., Pensaert, M.B., Sorgeloos, P. and Nauwynck, H.J., 2007.** Impact of daily fluctuations of optimum (27°C) and high water temperature (33°C) on *Penaeus vannamei* juveniles infected with white spot syndrome virus (WSSV). *Aquaculture*, 269, 107–113. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2007.04.056
- Smolko, E.E. and Lombardo, J.H., 2005.** Virus inactivation studies using ion beams, electron and gamma irradiation. Nuclear

Instruments and Methods in *Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, 236, 249-253. DOI: 10.1016/j.nimb.2005.04.055

Tendencia, E.A., Bosma, R.H. and Verreth, J.A.J., 2011. WSSV risk factors related to water physic chemical properties and microflora in semi-intensive *Penaeus monodon* culture ponds in the Philippines. *Aquaculture*, 302: 164-168. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2010.03.008

Tsai, M.F., Kou, G.H., Liu, H.C. and Liu, K.F., 1999. Chang, C.F. and Peng, S.E., *et al.* Long term presence of white spot syndrome virus (WSSV) in a cultivated shrimp population without disease outbreak. *Diseases Aquatic Organization*, 38, 107–114. DOI: 10.3354/dao038107

Viau, D.M., Souza, E.M., Rodri'guez, W.W., Paulo, C.A. and Eduardo, L.C., 2012. Biofilm feeding by postlarvae of the pink shrimp *Farfantepenaeus brasiliensis* (Decapoda, Penaeidae). *Aquaculture Research*, 44, 783–794. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2011.03087.x

Comparison of production and productivity indicators of western white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) with two methods of direct stocking and nursery stocked

Mohammadidust M.¹; Mohseninejad L.^{1*}

*l.mohsenenejad@areeo.ac.ir

1-Aquaculture Research Center -South of Iran, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Ahvaz, Iran.

Abstract

A nursery can improve growth indicators and increase production efficiency. This research compared growth indicators, final harvest weight, and survival rate and feed conversion ratio between nursery and un nursery groups. The number of 819,000 pieces of post larvae 12 with density of 13 pieces per square meter was reared in stocking for 90 days in 9 ponds. The same number of post larvae with a density of 4000 pieces per cubic meter was reared in the greenhouse for 30 days. Then it was stocked in 9 ponds with a density of 13 pieces per square meter and they were cultured for 60 days. Biomass was measured every 15 days. Physico-chemical factors of water were recorded every five days. The final weight nursery shrimps was 28.13 ± 0.51 g and non-nursery shrimps 17.22 ± 0.67 g. It shows a significant difference ($P < 0.05$). It is probably activated by the compensatory growth of shrimps. The daily growth rate in the nursery group was 0.21 ± 0.01 which was higher compared non nursery group 0.15 ± 0.01 compared to the non-nursery group. It increased significantly. Also, the food conversion rate was significantly reduced. This this study, it can be said that shrimp production using shrimps nursery, in addition to reducing period of the culture with reduces the risk of disease. Also, reducing the food consumption and increasing the weight and quantity of shrimp production would increase the productivity.

Keywords: Greenhouse, Stocking weight, Compensatory growth

*Corresponding author