View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

بررسی امکان پرورش میگوی وانامی *Litopenaeus vannamei* در استخر خاکی با استفاده از آب لب شور دریای خزر

سید محمد وحید فارابی[1*]، علی اکبر صالحی[1]، رضا پورغلام[1]، محمود قانعی تهرانی[1]

*Smv_farabi@hotmail.com

۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۴

لغات کلیدی : میگوی وانامی، دریای خزر، آب لب‌شور، پرورش

میگوی وانامی با نام علمی *Litopenaeus vannamei* و نام عمومی White-leg shrimp (میگوی پاسفید)، بومی سواحل غربی آمریکای لاتین در اقیانوس آرام، از کشور پرو در جنوب تا کشور مکزیک در شمال است (Rosenberry, 2004) میگوی وانامی اولین گونه پرورشی در قاره آمریکا می‌باشد که در طی ۲۵-۲۰ سال گذشته از ایالات متحده آمریکا تا برزیل پرورش داده می شود (Wyban & Sweeney, 1991).

میگوی وانامی در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰ به هاوایی و سواحل غربی اقیانوس اطلس از کارولینای جنوبی و تگزاس در شمال تا آمریکای مرکزی و برزیل در جنوب معرفی و در سال ۱۹۹۶ در مقیاس تجاری به آسیا معرفی شد. این معرفی از چین و تایوان آغاز و سپس تا فیلیپین، اندونزی، ویتنام، تایلند، مالزی و هند گسترش یافت. پرورش میگوی وانامی در کشور چین گسترش قابل ملاحظه‌ای داشت، بطوریکه در سال ۲۰۰۲ چین بیش از ۲۷۰۰۰۰ تن و در سال ۲۰۰۳ تا ۳۰۰۰۰۰ تن (۷۱ درصد تولید کلی کشور) تولید داشت و سایر کشورهای آسیایی که صنعت تکثیر و پرورش این گونه را گسترش دادند عبارتند از تایلند (در سال ۲۰۰۳ با تولید ۱۲۰۰۰۰ تن) ، ویتنام و اندونزی (در سال ۲۰۰۳ هر کدام با تولیدی برابر با ۳۰۰۰۰ تن) و تایوان ، فیلیپین، مالزی و هند در مجموع چندین هزار تن تولید نمودند (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶). میزان تولید میگوی پرورشی در جهان در سال ۲۰۱۰ به ۳/۵ میلیون تن رسید که سهم کشور چین در این تولید بیش از ۱/۲ میلیون تن بود. در این سال ۷۱ درصد از میزان تولید میگوی جهانی، مربوط به میگوی وانامی بوده است (Valderrama & Anderson, 2011). میزان تولید میگوی پرورشی در سطح جهانی از۳/۴ میلیون تن در سال ۲۰۱۳ به ۳/۶ میلیون تن در سال ۲۰۱۴ افزایش یافته است، بطوریکه از این میزان تولید ۳ میلیون تن در آسیا و ۶۷۱۰۰۰ تن در آمریکا بوده است. عمده این افزایش تولید مربوط به گونه‌ی وانامی بوده است. در سال ۲۰۰۲ میزان تولید میگوی وانامی (۴۸۷۹۲۰ تن) نسبت به سایر میگوهای پرورشی در جهان تا ۲ برابر و در سال ۲۰۰۶ (۲۱۶۱۰۰۸ تن) تا ۱۴/۷ برابر افزایش داشته است و طبق آمار FAO میزان تولید جهانی پرورشی میگوی وانامی از ۲/۱۲ میلیون تن تولید در سال ۲۰۱۳ به ۲/۳۷ میلیون تن در سال ۲۰۱۴ رسید (FAO, 2015). اما سهم ایران در پرورش میگو در آب شور و شیرین به

۱۲۹۶۱ تن در سال ۱۳۹۲ رسیده است (سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۹۲).

میگوی وانامی یکی از مهمترین گونه‌های پرورشی میگو در دنیا محسوب می‌گردد. دامنه وسیع تحمل تغییرات دما و شوری و همچنین تحمل در برابر بیماری‌ها سبب شده است که این گونه در بسیاری از نقاط دنیا پرورش داده شود. میگوی وانامی سریع‌الرشد بوده و نسبت به بیماری‌های رایج میگو و شرایط نامطلوب اکولوژیکی از تحمل پذیری بیشتری برخوردار است. این میگوی دامنه وسیعی از شوری (ppt ۴۵ – ۰/۵) را تحمل می‌کند. در محدوده ppt ۳۴ - ۷ میگو رشد می‌کند و بهترین درجه شوری برای رشد آن در حدود ppt ۱۵ -۱۰ است(Wyban & Sweeney ,1991). قابلیت تنظیم یونی-اسمزی در میگوی وانامی سبب گردیده تا این گونه برای پرورش در آب لب‌شور مورد توجه قرار بگیرد (Sowers *et al*., 2006; Roy *et al*., 2007). میگوی وانامی قادر به تحمل دامنه وسیعی از درجه حرارت است اما همانند اغلب گونه‌های استوایی و نیمه استوایی در دمای ۳۰-۲۳ °C بهتر رشد می‌کند. مناسبترین درجه دما برای رشد این گونه در میگوهای کوچک (۱ گرمی) ۳۰ °C و برای میگوهای بزرگتر (۱۲ تا ۱۸ گرمی) ۲۷ ° C است (Wyban & Sweeney,1991). میگوی وانامی قابلیت پرورش در آبهای با شوری بسیار کم را دارد. درسال ۲۰۰۱ پرورش میگو در کشور چین در آب لب‌شور و شیرین با موفقیت همراه بوده است بطوریکه در سال ۲۰۰۳ از کل تولیدات میگوی وانامی پرورش‌یافته ۶۰۵۱۵۹ تن مربوط به پرورش در آب شیرین و لب شور بوده است (Sulit *et al*., 2005). در صحرای سونارا در منطقه آریزونا در استخر خاکی در یک دوره با پرورش با تراکم بالا (فوق متراکم) با شوری ppt ۲، ۱۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار میگو برداشت شد و در اکوادور و آمریکا میگوی وانامی را با آبهای زیرزمینی که اغلب دارای پتاسیم و منیزیم پایینی هستند پرورش می‌دهند (Davis *et al*., 2004) همچنین در غرب الاباما، پرورش میگوی وانامی در شوری ۴ppt و غلظت یون پتاسیم پایین موفقیت‌آمیز بوده است (Roy *et al*., 2006).

پروژه تحقیقاتی بررسی امکان معرفی میگوی وانامی به صنعت تکثیر و پرورش میگوی ایران برای اولین بار توسط موسسه تحقیقات شیلات ایران از سال ۱۳۸۳ در استان بوشهر آغاز گردید. نتایج مطلوب تکثیر و پرورش آزمایشی میگوی وانامی در سایت تحقیقاتی حله بوشهر در سال ۱۳۸۴، مورد استقبال پرورش‌دهندگان صدمه دیده این استان قرار گرفت و درحال حاضر به عنوان گونه اول پرورشی جانشین میگوی سفید هندی در کشور شده است.

در کشور ایران با توجه به گستردگی سواحل جنوبی و شمالی، بیش از ۱۸۴ هزار هکتار از اراضی مستعد برای پرورش میگو مورد شناسایی قرار گرفته است. در حال حاضر چهار استان ساحلی جنوبی و یک استان ساحلی در شمال (استان گلستان) با سطحی معادل ۱۱۷۳۴ هکتار آماده بهره‌برداری شده است (اداره کل شیلات گلستان، ۱۳۸۱) .همچنین استان مازندران نیز با داشتن زمین‌های لب‌شور و منابع عظیم دریای خزر و شرایط آب و هوایی مناسب و ویزگی های خاص در فصل تابستان مستعد پرورش این میگو می‌باشد. فعالیت پرورش میگو در استان باعث ایجاد اشتغال، جلوگیری از فشار صید قاچاق ماهیان استخوانی و خاویاری، جلوگیری از مهاجرت و تثبیت جمعیت در مناطق روستائی، کسب درآمد ارزی، توسعه اقتصادی منطقه ساحلی، بهره‌برداری بهینه از اراضی شور و غیر قابل استفاده برای سایر فعالیت‌های تولیدی، استفاده بهینه از آب دریا و تأمین پروتئین می‌شود. با توجه به اینکه پرورش میگوی وانامی در استان گلستان با آب تالاب گمیشان و شوری ۲۰ تا ۴۰ گرم در هزار قبلا صورت گرفته است، هدف اصلی از این بررسی، امکان‌سنجی پرورش میگوی وانامی در استخرهای خاکی با استفاده مستقیم از آب لب شور دریای خزر در محدوده استان مازندران بود.

برای انجام آزمایشی پرورش میگوی وانامی در استان مازندران از یک استخر یک دهم هکتاری (۱۰۰۰ متر

مربع) به ابعاد ۵۰* ۲۰ متر و به عمق ۱,۲ متر در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر واقع در فرح آباد ساری استفاده گردید. در تاریخ ۱۳۹۱/۴/۱۳ پست لاروهای میگوی وانامی با میانگین وزن ۰,۰۰۵ گرم از راه هوائی از استان بوشهر به تهران و سپس از راه زمینی به مکان پرورش منتقل گردید. در ابتدا پست‌لاروها برای مدت ۵ ساعت از شوری ۳۳ گرم در هزار آب خلیج فارس به شوری ۱۲ گرم در هزار آب لب‌شور دریای خزر سازگار گردیدند. پس از سازگاری، پست لاروهای میگو به تعداد ۳۱۵۰۰ قطعه با احتساب ۱۰ درصد تلفات حمل در یک استخر خاکی با شرایط قرنطینه ذخیره‌سازی شدند. غذادهی با غذای کنستانتره و در ابتدا به مدت ۷ روز بصورت دوبار در روز و سپس در طول دوره پرورش ۴ وعده در روز انجام گردید. کلیه فرآیند آنالیز پارامترهای فیزیکوشیمیایی بر اساس روش‌های استاندارد ۲۰۰۷ آب و فاضلاب[۱] انجام گردید (Eaton *et al.*, 2007). دمای آب و دمای هوا با استفاده از دماسنج جیوه ای با دقت ۰,۱ سانتی‌گراد ثبت گردید. شوری آب با استفاده از دستگاه شوری سنج الکتروسولیمر[۲] (ГМ_65M) روسی با دقت ۰,۰۱ گرم در هزار اندازه‌گیری شد. pH آب توسط دستگاه پرتابل مدل WTW320 با دقت ۰,۰۱ اندازه‌گیری شد. هدایت الکتریکی[۳] (EC) با استفاده از دستگاه هدایت‌سنج الکتریکی Hatch با دقت ۰,۰۱ بر حسب ms/cm اندازه‌گیری شد. اکسیژن محلول[۴] به روش وینکلر و بلافاصله پس از نمونه‌برداری برحسب میلی‌گرم در لیتر با دقت ۰,۰۱ اندازه‌گیری شد. میزان نیتریت، نیترات، آمونیوم و فسفات با استفاده از دستگاه دیجیتال (Palintest مدل ۷۵۰۰) ساخت کشور انگلستان اندازه‌گیری شد. جهت بررسی رشد میگو و برآورد میزان غذا، هر ۱۰ روز یکبار نمونه‌برداری و زیست‌سنجی از ۶۰ قطعه میگو صورت گرفت. در طی مدت ۸۵ روز پرورش ۴۲۰ کیلوگرم غذای کنسانتره تجاری شرکت هوواراش به شرح جدول. ۱ مصرف گردید.

جدول ۱: درصد ترکیبات[۵] و اندازه غذای کنسانتره در طول دوره پرورش میگوی پاسفید غربی (وانامی)

اندازه میگو(گرم)	اندازه غذا	پروتئین (٪)	چربی(٪)
۰/۰۰۲- ۰/۲	۶۰۰- ۴۰۰ میکرون	۵۰	۱۵
۰/۲-۱	۱۸۰۰- ۶۰۰ میکرون	۴۵	۹
۱-۳	۲/۴ میلی متر	۴۰	۷/۵
>۳	۳/۲ میلی متر	۳۵	۶/۵

جهت آبگیری استخر خاکی, آب دریا ابتدا بطور مستقیم درون یک حوضچه بتنی بعنوان محل ذخیره و بهسازی آب پمپ شده و سپس بعد از کوددهی و تنظیم شکوفایی پلانکتونی (تهیه آب سبز) جهت آبگیری و جبران آب تبخیر شده یا نفوذیافته در خاک بستر و دیواره استخر در طول دوره پرورش به استخر خاکی منتقل گردید. لازم به ذکر است که هیچ گونه تعویض آب در طول دوره پرورش در استخر صورت نگرفت.

وضعیت رشد میگوی وانامی در استخرخاکی در طول دوره پرورش در جدول ۲ آمده است. همچنین اطلاعات پرورش میگوی وانامی شامل میزان محصول نهایی، ضریب تبدیل غذایی، متوسط وزن بدن، درصد بازماندگی و متوسط رشد روزانه در استخر خاکی درجدول ۳ آمده است. مدت پرورش ۸۵ روز بطول انجامید. در این مدت میانگین وزن میگوی وانامی در استخر خاکی با تراکم ۳۱,۵ قطعه در مترمربع به وزن ۰/۷۱±۲۱/۱۱ گرم رسیده است.

[۱] STANDARD METHOD WATER AND WAST WATER, 2007

[۲] (ЭЛЕКТРОСОЛЕМЕР, ГМ-65М: Russia)

[۳] Electrical conductivity

[۴] Dissolved Oxygen

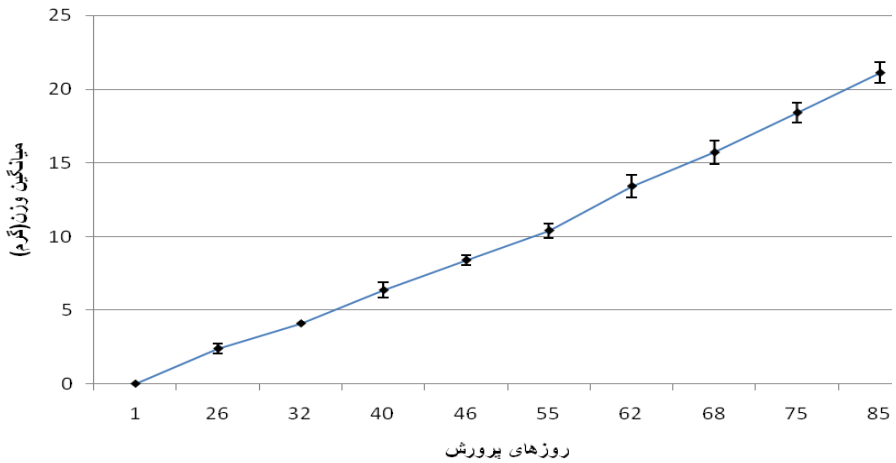
[۵] براساس آنالیز غذایی شرکت هوواراش

جدول شماره ۲: وضعیت میانگین وزن ورشد روزانه در استخر خاکی مورد آزمایش

تعداد روزهای پرورش	۱	۲۶	۳۲	۴۰	۴۶	۵۵	۶۲	۶۸	۷۵	۸۵
میانگین وزن (گرم)	۰,۰۰۵	۲,۴±۰,۱	۴,۱±۰,۲	۶,۳±۰,۲	۸,۴±۰,۳	۱۰,۱±۰,۲	۱۳,۴±۰,۳	۱۵,۷±۰,۳	۱۸,۴±۰,۳	۲۱,۱±۰,۳
افزایش وزن (گرم)		۲,۳۹	۱,۷۰	۲,۲۶	۲,۰۴	۱,۷۰	۳,۳۲	۲,۲۹	۲,۷۰	۲,۷۰
متوسط رشد روزانه (گرم)		۰,۱۰	۰,۲۹	۰,۲۹	۰,۳۴	۰,۱۹	۰,۴۸	۰,۳۹	۰,۳۹	۰,۲۷

جدول شماره ۳ : نتایج بدست آمده از پرورش آزمایشی میگوی وانامی در استخر خاکی با آب لب شور دریای خزر

موضوع	میزان
تراکم ذخیره سازی در ۱۰۰۰ متر مربع	۳۱۵۰۰
تعداد روز های پرورش	۸۵
میانگین وزن نهائی(گرم)	۲۱/۱۱±۰/۷۱
متوسط رشد روزانه(گرم)	۰/۳۱±۰/۰۳۷
درصد بازماندگی	٪۸۰
تعداد میگوبرداشت شده ازاستخر	۲۵۲۰۰
بیومس نهائی میگو(کیلو گرم)	۵۳۱
میزان غذای مصرفی(کیلو گرم)	۴۲۰
ضریب تبدیل غذایی(FCR)	۰/۷۹



نمودار شماره ۱: رشد میگو وانامی در استخر خاکی با استفاده از آب لب شور دریای خزر (میانگین± خطای استاندارد)

جدول شماره ۴: خصوصیات فیزیکوشیمیائی آب (حداقل و حد اکثر) لب شور دریای خزر در استخر پرورش میگو وانامی

پارامتر	حداقل	حداکثر	میانگین± خطای استاندارد
دمای آب (سانتی‌گراد)	۲۴,۵	۳۳	۲۸/۶۷±۰/۷۲
دمای هوا (سانتی‌گراد)	۲۱	۳۵	۲۹/۸۷±۰/۵۴
اکسیژن محلول (میلی‌گرم بر لیتر)	۴	۱۶,۳۴	۷/۵۶±۱/۱۱
pH	۸,۴	۹,۹۱	۹/۰۲±۰/۶۶
فسفات (میلی‌گرم بر لیتر)	۰,۰۶۴	۰,۳۸۷	۰/۲۸±۰/۰۱
نیتریت (میلی‌گرم بر لیتر)	۰,۰۰۶	۰,۰۳۴	۰/۲۸۵±۰/۰۱۴
آمونیوم (میلی‌گرم بر لیتر)	۰,۰۲۱	۰,۲۰۸	۰/۰۷۵±۰/۰۰۲
ادامه جدول شماره ۴:			
نیترات (میلی‌گرم بر لیتر)	۰,۲۱۱	۱,۳۹۲	۱/۰۳±۰/۴۶
هدایت الکتریکی ms/cm	۱۵,۶۳	۱۸,۹۳	۱۷/۷۸±۱/۰۳
شوری	۸	۱۳,۴۲	۱۱/۱۴±۰/۷۴
شفافیت (سانتی‌متر)	۲۵	۵۰	۳۵/۰ ± ۴/۴

پرورش انبوه میگو وانامی در آب‌های دارای شوری کم در کشور مکزیک با موفقیت انجام شده است (Araneda *et al.*, 2008). نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر نشان داد که رشد میگوی وانامی در مقایسه با استان‌های جنوبی کشور بسیار خوب بوده بطوریکه در ۸۵ روز به میانگین وزن ۲۱ گرم رسیدند. میگوی وانامی در شرایط مناسب تا ۳ گرم در هفته رشد می‌کند, Wyban & Sweeney 1991) اما در استان‌های جنوبی کشور ایران میزان رشد هفتگی کمتر بوده که ممکن است، شوری زیاد آب استخر در طول دوره پرورش یکی از علل آن باشد. در این تحقیق با توجه به جدول شماره ۳ میزان متوسط رشد روزانه میگوی وانامی ۰,۳۱ گرم در روز تعیین گردید. در سال ۱۳۸۷ در پرورش میگوی وانامی در استان گلستان در طی مدت ۱۰۱ روز پرورش میانگین وزن میگو وانامی با تراکم کشت ۱۸ قطعه در متر مربع برابر ۲۳ گرم با متوسط رشد روزانه ۰,۲ گرم در روز بدست آمد. قابل ذکر است که منبع تامین آب در استان گلستان از تالاب گمیشان بوده و شوری آب از ۲۰ (شروع پرورش) تا ۲۵ گرم در هزار روند صعودی داشته است (صالحی و همکاران,۱۳۸۹). همچنین در استان بوشهر نیز در طی مدت ۹۰ روز پرورش به میانگین وزن ۱۹ گرم و متوسط رشد روزانه ۰,۲ رسید (فقیه ,۱۳۸۵؛ غریبی, ۱۳۸۸). در یک طرح پرورشی در کشور مکزیک، میگوی وانامی با سه تراکم ۹۰، ۱۳۰ و ۱۸۰ قطعه در متر مربع در آب شیرین متوسط رشد روزانه کمتر از ۰,۰۵ گرم و بازماندگی بین ۶۵ تا ۷۶ درصد داشت (Araneda *et al.*, 2008). در یک آزمایش دیگر با تراکم ذخیره‌سازی ۳۹ قطعه در متر مربع، دوره پرورش ۱۲۵ روز و شوری ppt ۰,۷, تولید نهایی ۳۴۴۹ کیلوگرم در هکتار با میانگین وزن ۱۹,۳ گرم و بازماندگی ۴۷ درصد بدست آمد (Green, 2004).

ضریب تبدیل غذایی بدست آمده در این آزمایش ۰,۷۹ بوده است. این ضریب تبدیل نشان می‌دهد که احتمال استفاده از غذای طبیعی در استخر وجود داشته است. ذخایر غنی غذای زنده دریای خزر شامل انواع زی‌شناوران گیاهی و جانوری و بخصوص خانواده گاماریده بعنوان یک غذای بسیار عالی برای میگوی وانامی باعث کاهش شدید ضریب تبدیل غذایی می‌باشد که از هزینه غذای کنسانتره بشدت می‌کاهد. عموماً ضریب تبدیل غذایی میگوی وانامی در استان های جنوبی کشور همواره بالای ۱,۲ بوده است. ضریب تبدیل غذایی پرورش میگو در استخرهای استان گلستان که از آب دریای خزر بصورت غیر مستقیم استفاده

می‌کند، درحدود ۱ بوده است که نشان دهنده فراوانی ذخایر غذای طبیعی است (صالحی و همکاران ,۱۳۸۹).

کیفیت آب مهمترین عامل منحصر به فرد در رشد و بقای میگو است. تمام فعالیت‌های میگو تحت تاثیر شرایط فیزیکوشیمیائی آب محیط پرورش است و تولید مناسب میگو بیش از هر عاملی مستقیماً به مدیریت مطلوب پارامترهای آب در ارتباط است. البته داشتن غذای خوب و با کیفیت عالی نیز از موارد مهم دیگر می‌باشد که باعث رشد خوب میگوها می‌گردد. میزان شوری آب اندازه‌گیری شده در طول دوره پرورش بین ۸ تا ۱۳ گرم در لیتر بوده است. در طول دوره پرورش هیچ گونه تعویض آبی انجام نگردید و آب تنها برای جبران نشت و تبخیر به محیط پرورش اضافه شد. یکی از علل ضرورت تعویض آب در استخرهای پرورش میگو، وجود شوری‌های بالا در طول دوره پرورش می‌باشد. اما در این بررسی به واسطه استفاده از آب کرانه‌ای دریای خزر، شوری آب در طول دوره مناسب بود و نیازی به تعویض آب وجود نداشت. همچنین با توجه به ضریب تبدیل غذایی پایین (۰/۷۹) که نشان‌دهنده فراوانی غذای زنده در محیط آبی استخر بوده است، مصرف غذای کنسانتره کاهش یافته و در نتیجه از آلودگی استخر بعلت افزایش پسماند حاصل از غذا و تغذیه از غذای کنسانتره جلوگیری شده است. گزارشات موجود نشان می‌دهد میگوی وانامی دامنه وسیعی از درجات شوری آب از ۲ تا ۴۰ قسمت در هزار را تحمل می‌کند، اما در درجات پایین‌تر که فشار اسمزی خون و محیط با هم برابر است، سریعتر رشد می‌کند (Wyban and Sweeney ,1991) زیرا در این شرایط میگو کمترین انرژی را جهت سازش‌پذیری با محیط مصرف می‌نماید.

جدول شماره ۴ میزان دمای آب اندازه گیری شده در طول دوره پرورش (۲۴,۵ تا ۳۳ درجه سانتی گراد) را نشان می‌دهد که دمای آب برای پرورش میگوی وانامی در استان مازندران نه تنها یک عامل محدود کننده رشد نبوده، بلکه بسیار مناسب نیز بوده است. زیرا بهترین درجه حرارت برای میگوی وانامی ۳۰-۲۳ درجه سانتی‌گراد است. اصولاً با افزایش وزن میگو (از ۱۲ گرم به بالا) درجه حرارت مطلوب برای رشد کاهش می‌یابد و برای میگوهای بزرگ دمای بالاتر از ۲۷ درجه سانتی‌گراد بیش از آنکه مفید باشد مضر است (Wyban and Sweeney 1991,). روند تغییرات درجه حرارت منطقه مازندران در ماه‌های تیر، مرداد و شهریور مطابق با شرایط بهینه رشد میگوی وانامی است.

یکی دیگر از فاکتورهای مورد بررسی pH آب می‌باشد. نتایج بدست‌آمده از اندازه‌گیری pH آب نشان داد که در طول دوره پرورش دامنه نوسان pH آب از ۸/۷ در هنگام صبح تا ۹/۹ در هنگام عصر بوده است. با توجه به گزارشات در مورد میزان مناسب pH آب برای استخرهای پرورش میگو (۸/۵ - ۷/۵) و ترجیحاً در حدود (۸/۲ - ۷/۸) (Chanratchakool *et al*., 1995 Chein, 1992) مشخص می‌گردد که میزان pH در استخر مورد آزمایش تا حدودی بالا بوده است. به هر حال رشد تجاری میگو وانامی در آسیا (طبق یک آمار ۵ ساله درتایلند و اندونزی) در استخرهای خاکی با بازماندگی ۹۰-۸۰ درصد در تراکم های ۱۵۰-۶۰ قطعه در متر مربع به میزان ۱/۵-۱ گرم در هفته است (Chamberlain, 2003) که با میزان رشد این گونه در استان مازندران مطابقت دارد.

با توجه به نتایج بدست‌آمده و پتانسیل‌های استان مازندران نظیر مناسب‌بودن شاخص‌های کیفی آب دریای خزر و تغییرات دمای هوا در استان مازندران، وجود غذای زنده طبیعی در آب دریا، وجود زمین‌های شور و بدون استفاده در صنایع کشاورزی و دامپروری و همچنین کاهش فشار صید ماهیان بومی و در معرض خطر از جمله ماهیان خاویاری دریای خزر، پرورش میگوی وانامی می‌تواند از جایگاه خوبی در استان مازندران برخوردار گردد. برای فعالیت اقتصادی در این صنعت نیاز است که یک مزرعه نمونه (پایلوت) به مساحت ۲۰ هکتار فعال گردد و پس از محاسبات اقتصادی نسبت به ادامه فعالیت و یا توسعه آن در استان اقدام شود.

منابع

اداره کل شیلات گلستان، ۱۳۸۱. گزارش عملکرد پرورش میگو در مرکز آموزش و ترویج آبزیان گمیشان.

زرشناس, غ. و خلیل پذیر, محمد.، ۱۳۸۶. معرفی و انتقال میگوی سفید غربی و میگوی آبی به آسیا و اقیانوسیه. موسسه تحقیقات شیلات ایران.

سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۲. دفتر برنامه و بودجه. ۶۵ صفحه.

صالحی، ع،ا., ۱۳۸۹. بررسی امکان رورش، مولدسازی و تکثیر میگوی سفید غربی در استان گلستان. موسسه تحقیقات شیلات ایران.

فقیه،غ،ح.، ۱۳۸۵. بررسی پرورش میگوی پاسفید و مقایسه بازده اقتصادی آن با میگوی سفید هندی . موسسه تحقیقات شیلات ایران.پژوهشکده میگوی کشور.

غریبی، ق.، ۱۳۸۸. بررسی اثرات تراکم ذخیره سازی ۲۵، ۳۵ و۵۰ قطعه در مترمربع میگوی سفید غربی برورشد ، بازماندگی و میزان تولید . موسسه تحقیقات شیلات ایران.پژوهشکده میگوی کشور.

Araneda, M., Eduardo, P., Pérez, Eucario Gasca-Leyva., 2008. White shrimp Penaeus vannamei culture in freshwater at three densities: Condition .state based on length and weight. Aquaculture. 283: 13–18.

Chamberlain, G., 2003. World shrimp farming: progress and trends. World Aquaculture 2003, Salvador, Brazil.

Chanratchakool, P., Turnbull, F., Funye, smith. S. and Limsuwan, C., 1995. Health management in shrimp ponds. Aquatic animal health research institute Bangkok.Thailand.

Chien, Y.H., 1992. water quality requirements and management for marine shrimp culture. pp. 30-41. In wyban. I. Aquaculture society Baton Rouge, USA.

Davis, A.D., Tzachi, M., Samocha, C. and Boyd, E., 2004. Acclimating Pacific White Shrimp,Litopenaeus vannamei,to Inland, Low-Salinity Waters . SRAC Publication No. 2601.

Eaton, A.D., Clesceri, L.S., Rice, E.W. and Greenberg, A.E., 2007. Standard methods for the examination of water and wastewater, American public Health Association, 21ST EDITION, 1179.

Fao (Food and Agriculture Organization). 2015. GLOBFISH. http://www.globefish.org/shrimp-may-2015.html

Green, B.W., 2004. Production of Litopenaeus vannamei in freshwater supplemented with key ions. In: VII Central American Aquaculture Symposium, August 25-28, 2004, Tegucigalpa, Honduras. p. 53.

Rosenberry, B., 2004. World shrimp farming. Shrimp New International Sandiego, USA.

Roy, L.A. and Davis, A., 2006. Effects of Lecithin and Cholesterol supplementation to practical diets for Litopenaeus vannamei reared in low salinity waters Aquaculture. 257(2006): 446-452.

Sowers, A.D., Young, S.P., Grosell, M., Browdy, C.L. and Tomasso, J.R., 2006. Hemolymph osmolality and cation concentrations in Litopenaeus vannamei during exposure to artificial sea salt

or a mixed-ion solution: Relationship to potassium flux. Comparative Biochemistry and Physiology Part A, pp.176- 180.

Sulit, T.V., Aldon, M.E.T. and Tendencia, I.T., 2005. The Report of the Regional Technical consulataion on the Aquaculture of P. vannamei and Other Exotic Shrimps is Southeast Aisia. Manila, Philippines.

Valderrama, D. and Anderson, J.L., 2011. Shrimp Production Review. Santiago, chile. Global outlook for aquaculture eleadership. http://www.gaalliance.org/update/GOAL11/DiegoValderrama.pdf)

Wyban, J.A. and Sweeney, J.N., 1991. Intensive shrimp production technology – the ocean Institute shrimp manual . Honolulu , Hawaii: The Oceanic Institute , Hawaii, USA. p.158.

Feasibility study of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, culture in earthen ponds using brackish water of the Caspian Sea

Farabi S.M.V.[1*]; Salehi A.A.[1]; Pourgholam R.[1]; Ghanei Tehrani M.[1]

[*] Smv_farabi@hotmail.com

1- Ecology research institute of Caspian Sea, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO).Sari. Iran

Abstract

Litopenaeus vannamei (Boone, 1931) post-larvae 12 were obtained from Bushehr province and reared at the Caspian Sea Ecological Research Iinstitute (Mazandaran, Iran) in summer 2012 using brackish water of the Caspian Sea. Prior to start of the experiment, post-larvae were gradually adapted to brackish water. The shrimp was stocked in a 1000 m^2 earthen pond with a stocking density of 31 individual/m^2. The earthen pond was in quarantine without discharge valve. During the rearing period, there was no water exchange. The shrimp was reared for 85 days. The average daily growth, final mean weight, feed conversion ratio and final yield were 0.31±0.04 g, 21.11±0.71 g, 0.79 and 531 kg, respectively. The results showed that *L. vannamei* can growth well in brackish water of Caspian Sea (salinity of 11.1±0.7 ppt and temperature of 28.67±0.72 °C) in Mazandaran province from July to September.

Keywords: *Litopenaeus vannamei*, Caspian Sea, Brackish water, Culture

---

*Corresponding author