Archive of SID

مقایسه بازده تولید در سیستم‌های پرورش گسترده و نیمه متراکم میگوی وانامی

- **امیرحسین کرمیار***: گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، صندوق‌پستی: ۷۷۵-۱٤٥۱٥
- **عباس متین‌فر**: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، صندوق‌پستی: ٦۱۱٦- ۱٤۱٥٥
- **مهدی شمسایی**: گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، صندوق‌پستی: ۷۷۵-۱٤٥۱٥
- **قاسم غریبی**: پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر، صندوق‌پستی: ۱۳۷٤

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۳

چکیده

سطح تکنولوژی پرورش میگو که از آن به سامانه‌های پرورش میگو یاد می‌شود، عمدتاً به تراکم لارو، سطح مزرعه، توان سرمایه‌گذاری پرورش‌دهنده و میزان محصول وابسته است. بنابراین انتخاب سامانه مناسب پرورش با توجه به توان تولید، حجم سرمایه‌گذاری لازم و شاخص‌های بازگشت سرمایه و سودآوری بسیار حائز اهمیت خواهد بود. هدف از تحقیق حاضر، مقایسه دو سیستم گسترده و نیمه‌متراکم پرورش میگو وانامی (*Litopenaeus Vannamei*) از نقطه نظر میزان رشد، بازماندگی، نرخ رشد ویژه و تولید در دوره پرورشی ۱۱۰ روز و معرفی گزینه برتر با توجه به جنبه فنی و اقتصادی می‌باشد. در این تحقیق پست لاورهای ۱۲ به‌ترتیب با تراکم ۱۰ و ۳۰ عدد در مترمربع در استخرهای سیستم گسترده و نیمه‌متراکم ذخیره‌سازی شدند. تغذیه میگوها در سیستم گسترده مبتنی بر کودهی و تولیدات طبیعی استخر (غذاهای زنده) و در سیستم نیمه‌متراکم بر مبنای غذای فرموله شده بود. میانگین طول، وزن، بازماندگی، نرخ رشد ویژه و تولید در سیستم گسترده به‌ترتیب ۹٦/۳ میلی‌متر، ۷/۳۳ گرم، ٦٥/٥۳٪، ٤/۹۹، ٥٦٠کیلوگرم در هکتار و در سیستم نیمه‌متراکم به‌ترتیب ۱۲۹ میلی‌متر، ۱٥/۳ گرم، ۸۷/۲۳٪، ٥/٥٦، ٤۰۸۲ کیلوگرم در هکتار بود. نتایج تحقیق نشان دادند که با توجه به پارامترهای اندازه‌گیری شده سیستم نیمه‌متراکم بر سیستم گسترده برتری دارد و مقایسه نتایج بین دو سیستم در آزمون T مستقل نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری است (P<۰/۰٥).

کلمات کلیدی: بازده تولید ، میگوی وانامی (*Litopenaeus Vannamei*)، سیستم گسترده، سیستم نیمه‌متراکم

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: akaramyar@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

میزان صید آبزیان دریایی در سال‌های اخیر دارای نرخ رشد نزولی بوده است . صید بی‌رویه، کاهش ذخایر و افزایش جهانی قیمت سوخت تاثیر منفی بر صیادی در اقیانوس‌ها به‌ویژه صید میگو داشته است (متین‌فر و همکاران، ۱۳۸۸).

میگو یکی از با ارزش‌ترین آبزیان پرورشی به‌شمار می‌رود. اگرچه سهم میگوی پرورشی از کل تولیدات آبزی‌پروری نسبتاً ناچیز است، اما ارزش اقتصادی آن بسیار بالا و در زمره ۱۰ گونه اول آبزیان پرورشی است (FAO، ۲۰۱۱). تقاضای قابل‌توجه برای میگو در بازارهای جهانی و از سوی دیگر استفاده از آب شور دریا و زمین‌های درجه چهار و ورود فن‌آوری پیشرفته به این حرفه عواملی هستند که در طی سال‌های اخیر روند رو به رشدی را برای تولید میگوی پرورشی رقم زده به‌طوری که نه تنها کشورهای باسابقه در آسیای جنوب‌شرقی تولیدات خود را افزایش داده‌اند، بلکه کشورهای جدیدی نیز در آمریکای جنوبی و لاتین و حوزه خلیج فارس به گسترش پرورش میگو پرداخته‌اند (FAO، ۲۰۱۱).

تکثیر و پرورش میگو در کشور در مقیاس تجاری در مرحله ورود به دهه سوم عمر خود می‌باشد، در طی این دو دهه صنعت پرورش میگو شاهد نقاط عطف وقایعی بوده است که در اوج و فرود این زیر بخش آبزی‌پروری تاثیر عمیقی داشته‌اند، از ورود میگوی ببری سیاه (مونودون) در ابتدای راه تا انتخاب گونه بومی سفید هندی به‌عنوان گونه نخست، از تولید مولدهای پرورشی در استخرهای گلخانه‌ای تا کاهش قیمت جهانی میگو در شروع هزاره سوم میلادی تا بروز بیماری ویروسی در مزارع پرورش میگو و ورود میگوی سفید غربی (وانامی) به ایران و رشد قابل توجه تولید آن در چند سال اخیر به نحوی که حدود ۱۰۰ ٪ میگوی پرورشی ایران و ۷۰ ٪ میگوی پرورشی جهان در سال ۲۰۱۲ متعلق به گونه وانامی بوده است (دفتر امور میگو وآبزیان دریایی، ۱۳۹۲؛ FAO، ۲۰۱۱).

سطح تکنولوژی پرورش میگو که از آن به سامانه‌های پرورش میگو یاد می‌شود، عمدتاً به تراکم لارو، سطح مزرعه، توان سرمایه‌گذاری پرورش‌دهنده و میزان محصول وابسته است و معمولاً به چهار دسته قابل تقسیم می‌باشد: سامانه‌های گسترده، گسترده اصلاح شده، نیمه‌متراکم، متراکم و فوق متراکم. تفاوت اصلی موجود در این سامانه‌های پرورش عمدتاً مربوط به پارامترهایی نظیر تراکم ذخیره‌سازی لارو در استخرها، میزان تعویض آب، میزان هوادهی، نوع غذای مصرفی، اندازه استخرها، میزان تولید در واحد سطح می‌باشد و هر یک از این پارامترها تاثیر خاصی روی کمیت و کیفیت میگوی تولیدی و شاخص‌های رشد میگو دارد، بنابراین انتخاب سامانه مناسب پرورش با توجه به توان تولید، حجم سرمایه‌گذاری لازم و شاخص‌های بازگشت سرمایه و سودآوری بسیار حائز اهمیت خواهد بود (Raux و Bailly، ۲۰۰۲).

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از تیرماه ۱۳۹۱ در پژوهشکده میگو کشور، در مزارع پرورش میگو، واقع در سایت حله بوشهر، به‌مدت ۱۱۰ روز انجام و در شهریور ۱۳۹۱ به پایان رسید، هدف از انجام آن مقایسه رشد و بازماندگی میگو وانامی در دو سیستم نیمه‌متراکم و گسترده بود.

تهیه پست لارو: پست لارو میگوی وانامی از یکی از مراکز تکثیر میگو تهیه شد (بندرگاه) که در مخازن ۴ تنی فایبرگلاس با دمای آب ۳۰ درجه سانتی‌گراد و شوری ۳۰ قسمت در هزار نگه‌داری شده و پس از رسیدن به‌مرحله پست‌لارو ۱۲ به استخرهای خاکی انتقال یافتند.

تقسیم‌بندی میگوها: تیمار اول به‌صورت استخرهای خاکی به‌روش گسترده با سه تکرار هر کدام با مساحت۰/۴هکتار با نام‌های (A۱، A۲، A۳) و تیمار دوم به‌صورت استخرهای خاکی به‌روش نیمه‌متراکم با ۳ تکرار مجزا هر کدام با مساحت ۰/۲۵ هکتار با نام‌های (B۱، B۲، B۳) که همگی در ایستگاه تحقیقاتی سایت حله بوشهر واقع بودند.

استخرهای روش گسترده: در این استخرها غذادهی در ۵۰ روز اول دوره صورت نگرفت و پس از آن از مقدارخیلی کمی غذای فرموله به‌عنوان غذای مکمل با اندازه غذای ۴۰۰۴ کارخانه هوواراش استفاده شد، اما کوددهی مرتباً ۱ تا ۲ بار در هفته بسته به کدورت آب و به‌صورت شیرابه کود حیوانی صورت گرفت، تعویض آب نیز هفته‌ای یک‌بار ۵ تا ۲۰ درصد انجام شد. هم‌چنین تراکم ذخیره‌سازی در این استخرها، ۱۰ پست لارو در متر مربع بود.

استخرهای روش نیمه‌متراکم: در این استخرها غذادهی روزانه ۲ تا ۳ مرتبه از طریق سینی‌های غذادهی و پخش کردن به‌صورت دستی در کناره‌های استخرها با استفاده از خوراک هوواراش، که کارخانه تولیدی آن نیز در استان بوشهر واقع است، صورت گرفت که بسته به اندازه پست لاروها از اندازه مناسب غذا (۴۰۰۱ تا ۴۰۰۵) استفاده شد و مقدار روزانه آن ثبت شد. هم‌چنین تراکم ذخیره‌سازی در این استخرها، ۳۰ پست لارو در مترمربع بود (جدول ۱). هوادهی نیز از روز ۳۰ پرورش تا پایان دوره توسط هواده‌های پدلویل که در هر استخر ۲ عدد قرار داشت صورت گرفت، تعویض آب نیز کاملاً مشابه استخرهای گسترده بود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ : آنالیز جیره غذایی مصرفی در دو سامانه پرورش (درصد)

سایز غذا	۴۰۰۱ تا ۴۰۰۲	۴۰۰۳	۴۰۰۵	۴۰۰۶
ترکیبات				
پروتئین خام (حداقل)	۴۲	۴۰	۳۹	۳۹
چربی خام (حداقل)	۸	۷	۷	۶
فیبر خام (حداقل)	۲	۳	۳	۳
خاکستر خام (حداقل)	۱۱	۱۲	۱۲	۱۲
رطوبت	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰

صید و زیست‌سنجی: هر ۱۰ روز یک‌بار نمونه‌برداری از استخرهای هر تیمار به تعداد ۱۰ عدد از هر استخر توسط سینی‌های غذادهی یا تور سالیک انجام گرفت. سپس نمونه‌ها را به‌صورت زنده وارد سطل‌های علامت‌گذاری شده مربوط به هر استخر قرار گرفت، پس از انجام زیست‌سنجی (طول و وزن کل) و بررسی وضعیت روده میگوها از نظر پر یا خالی بودن در آزمایشگاه ایستگاه تحقیقاتی سایت حله، مجدداً نمونه‌ها را به استخرهای مربوطه انتقال یافتند. در آخر دوره صید میگوهای هر تیمار از طریق نصب توری در خروجی استخرها و تخلیه کامل آن‌ها صورت گرفت که پس از آن به بررسی درصد بقا و وزن کل تولید هر استخر به‌صورت دقیق انجام گرفت .

بررسی درصد بقاء در طول دوره پرورش: هر ۱۰ روز یک مرتبه نمونه‌برداری از نقاط مختلف تکرارهای هر تیمار چندین‌بار توسط تور سالیک یا سینی غذادهی صورت گرفت که تعداد نمونه‌های صید شده در هربار توراندازی نسبت به مساحت تور بر حسب مترمربع محاسبه شد و پس از گرفتن میانگین بین دفعات توراندازی، درصد بقاء تقریبی و کاملاً تجربی به‌دست آمد و در جداول مربوطه ثبت شد.

$$\text{درصد بقاء} = \frac{\text{تعداد میگوی باقی مانده}}{\text{تعداد میگوی اولیه}} \times ۱۰۰$$

ثبت فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب: با توجه به اهمیت کیفیت آب در پرورش میگو، در هریک از تیمارها به صورت روزانه فاکتورهایی نظیر pH به‌وسیله دستگاه pH سنج، شوری به‌وسیله دستگاه شوری‌سنج چشمی (سالینومتر)، شفافیت توسط سشی‌دیسک، درجه حرارت به‌وسیله دستگاه اکسیپن سنج و غلظت اکسیژن محلول با دستگاه اکسیژن‌سنج اندازه‌گیری شد و به‌صورت مقدار میانگین در نتایج بیان شدند.

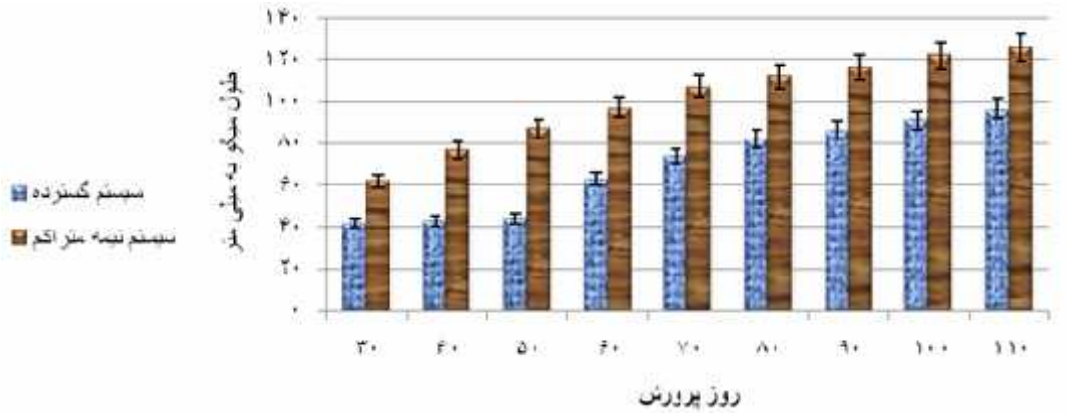
تجزیه و تحلیل داده‌ها: در این تحقیق نمودارها با استفاده از مقادیر میانگین تکراهای تیمارهای تحقیق با استفاده از نرم‌افزار ۲۰۰۷ Excel رسم گردید. هم‌چنین مقایسه تیمارهای از نظر آماری با استفاده از آنالیز واریانس در نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۰) و برای مقایسه سطح معنی‌داری بین تیمارها از آزمون t مستقل در سطح ۹۵٪ استفاده شد.

نتایج

تحلیل داده‌های آماری نشان دادند که طول میگوها در مراحل مختلف زیست‌سنجی بین دو سیستم گسترده و نیمه‌متراکم دارای اختلاف معنی‌داری بوده است ($P<۰/۰۵$) (شکل ۱).

www.SID.ir

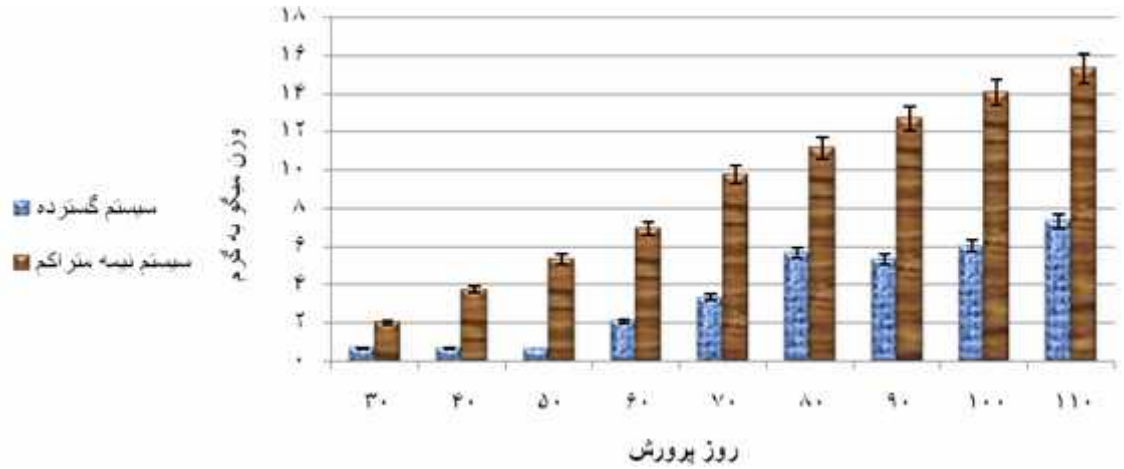
Archive of SID



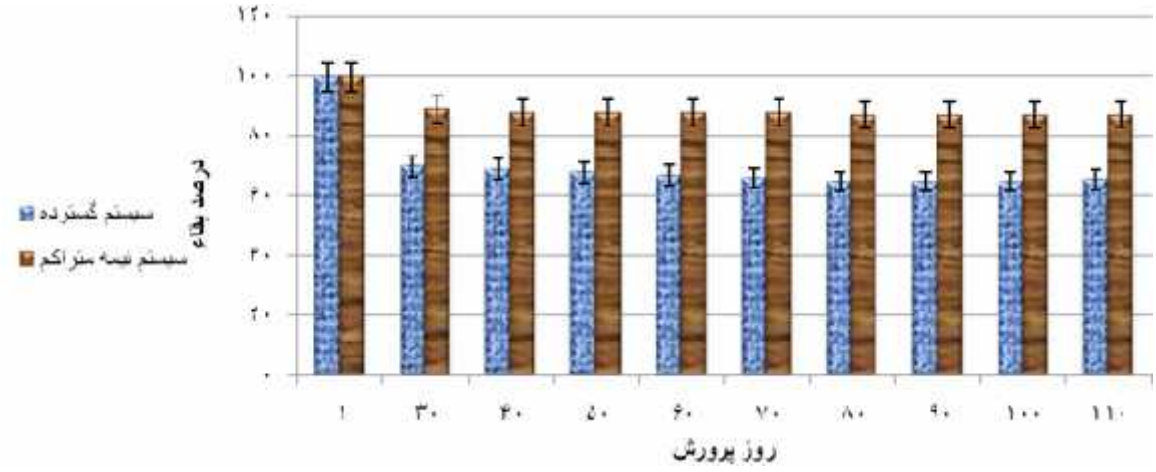
شکل۱: نمودار مقایسه میانگین طول میگوها در دو سیستم پرورش نیمه‌متراکم و گسترده

تحلیل داده‌های آماری نیز نشان دادند که وزن میگوها در مراحل مختلف زیست‌سنجی بین دو سیستم گسترده و نیمه‌متراکم دارای اختلاف معنی‌داری بوده است ($P<0/05$) (شکل۲).

تحلیل داده‌های آماری درصد بازماندگی میگوها در مراحل مختلف بین دو سیستم گسترده و نیمه‌متراکم دارای اختلاف معنی‌داری بوده است ($P<0/05$)(شکل۳).



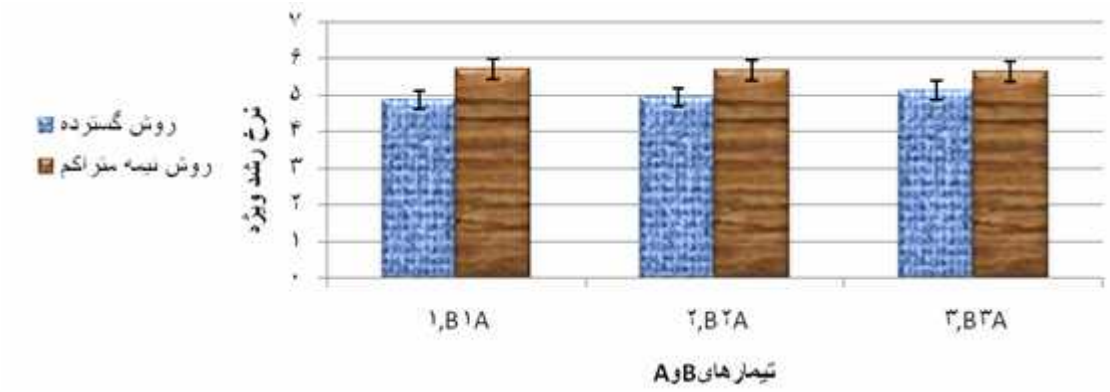
شکل۲: نمودارمقایسه میانگین وزن میگوها در دو سیستم پرورش نیمه‌متراکم و گسترده



شکل۳: نمودار مقایسه میانگین درصد بقاء درطول دوره پرورش در دو سیستم نیمه‌متراکم و گسترده

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۴: نمودار مقایسه میانگین نرخ رشد ویژه (SGR) در استخرهای سیستم گسترده (B) و نیمه متراکم(A)

تحلیل داده‌های آماری نیز نشان دادند که نرخ رشد ویژه میگوها در بین دو سیستم گسترده و نیمه‌متراکم دارای اختلاف معنی‌داری بوده است ($P<0/05$)(شکل۴). تحلیل داده‌های آماری نیز نشان دادند که نرخ رشد ویژه میگوها در بین دو سیستم گسترده و نیمه‌متراکم دارای اختلاف معنی‌داری بوده است ($P<0/05$) (شکل۴).

اندازه‌گیری کیفیت آب: نتایج اندازه‌گیری کیفیت آب استخرهای سیستم گسترده پرورش میگوی وانامی نشان دادند که اغلب پارامترها در حد قابل قبولی برای پرورش این گونه طی ۱۱۰ روز دوره پرورشی بوده است. هرچند در برخی پارامترها نظیر غلظت اکسیژن محلول در آب، درجه حرارت و عمق شفافیت در طول دوره پرورش از نوسانات قابل توجهی برخوردار بوده است، از سویی دیگر میزان شوری آب استخرها ضمن داشتن نوسان در محدوده بالاتر از محدوده مطلوب برای پرورش میگوی وانامی قرار داشته است (جدول ۲).

جدول۲ : خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب در طول دوره پرورش در استخرهای روش گسترده و نیمه‌متراکم

شماره	تاریخ	روز پرورش	میانگین روزانه (pH)		میانگین‌روزانه اکسیژن(ppm)		میانگین‌روزانه دما (درجه‌سانتی‌گراد)		عمق شفافیت (سانتی‌متر)		شوری (ppt)		ارتفاع آب (سانتی‌متر)	
			گسترده	نیمه متراکم	گسترده	نیمه متراکم	گسترده	نیمه متراکم	گسترده	نیمه متراکم	گسترده	نیمه متراکم	گسترده	نیمه متراکم
۱	۹۱/۰۴/۰۸	۱	۸/۵	۸/۶	۵	۵	۲۳	۲۳	۱۱۰	۸۵	۴۶	۴۶	۱۱۰	۱۱۰
۲	۹۱/۰۴/۱۸	۱۰	۸/۶	۸/۶	۵	۵/۵	۳۰	۳۰	۱۰۰	۷۵	۴۸	۴۸	۱۲۰	۱۳۰
۳	۹۱/۰۴/۲۸	۲۰	۸/۶	۸/۵	۴	۴/۵	۳۲/۵	۳۲/۵	۸۵	۴۵	۴۸	۴۸	۱۲۵	۱۳۰
۴	۹۱/۰۵/۰۷	۳۰	۸/۴	۸/۴	۴	۵	۳۱/۵	۳۱/۵	۸۵	۴۵	۴۷	۴۷	۱۳۰	۱۳۰
۵	۹۱/۰۵/۱۷	۴۰	۸/۳	۸/۵	۵/۵	۴/۵	۳۲/۷	۳۲/۷	۶۵	۴۵	۴۷	۴۷	۱۲۵	۱۳۰
۶	۹۱/۰۵/۲۷	۵۰	۸/۲	۸/۲	۴/۵	۴/۵	۳۲/۷	۳۲/۷	۶۰	۳۰	۴۶	۴۶	۱۳۵	۱۳۰
۷	۹۱/۰۶/۰۶	۶۰	۸	۸/۴	۴/۵	۳/۸	۳۳/۵	۳۳/۵	۴۵	۳۰	۴۵	۴۵	۱۳۵	۱۳۰
۸	۹۱/۰۶/۱۶	۷۰	۸/۳	۸/۳	۳/۶	۴	۲۹	۲۹	۴۰	۳۰	۴۵	۴۵	۱۲۵	۱۳۵
۹	۹۱/۰۶/۲۶	۸۰	۸/۲	۸/۱	۵/۵	۴	۲۹	۲۹	۴۰	۳۵	۴۵	۴۵	۱۲۵	۱۳۵
۱۰	۹۱/۰۷/۰۵	۹۰	۸/۲	۸/۱	۳/۸	۳/۵	۲۹	۲۹	۳۵	۳۰	۴۵	۴۵	۱۲۵	۱۳۵
۱۱	۹۱/۰۷/۱۵	۱۰۰	۸	۸	۴	۳/۵	۲۸	۲۸	۳۰	۲۵	۴۵	۴۵	۱۲۵	۱۳۵
۱۲	۹۱/۰۷/۲۵	۱۱۰	۸	۷/۹	۴/۱	۳/۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۴۵	۴۵	۱۲۵	۱۳۵

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج اندازه‌گیری کیفیت آب استخرهای سیستم نیمه‌متراکم پرورش میگوی وانامی نشان دادند که اغلب پارامترها در حد قابل قبول برای پرورش این گونه طی ۱۱۰ روز دوره پرورشی بوده است. هر چند در برخی پارامترها نظیر غلظت اکسیژن محلول در آب و عمق شفافیت در طول دوره پرورش از نوسانات قابل توجهی برخوردار بوده است، از سویی دیگر میزان شوری آب استخرها ضمن داشتن نوسان در محدوده بالاتر از محدوده مطلوب برای پرورش میگوی وانامی قرار داشته است. نکته قابل توجه در کیفیت آب استخرهای این تیمار، قرارداشتن عمق شفافیت استخرها به‌خصوص در نیمه دوم دوره پرورش در محدوده مناسب برای پرورش میگوی وانامی با وجو عدم کودهی در طول دوه پرورش و هم‌چنین افت غلظت اکسیژن محلول با وجود هوادهی است (جدول ۲).

بحث

رشد میگو وانامی در سیستم گسترده و نیمه‌متراکم (تغییرات طول و وزن) نتایج به‌دست آمده در تحقیق حاضر در مورد رشد میگو با دو شاخص وزن و طول با توجه به نوع سیستم‌های مورد بررسی و تفاوت در خصوصیات دو سیستم، تا حدودی با نتایج به‌دست آمده در سایر تحقیقات متفاوت است، بدین معنا که در اغلب تحقیقات انجام شده میانگین وزن و طول انفرادی میگو با تراکم ذخیره‌سازی رابطه معکوس داشته است، برتری افزایش وزن میگوها در سیستم نیمه‌متراکم نسبت به گسترده با توجه به آزمون T مستقل در سطح ۹۵ ٪ وجود داشت و اختلاف کاملاً معنی‌دار بود اما این برتری تا پایان دوره پرورش ادامه داشت، و از سویی دیگر مبانی و معیارهای تعریف سیستم‌های مختلف پرورش میگو در کشورهای مختلف تا حدی متفاوت است.

استفاده از غذاهای فرموله شده باعث رشد بیش‌تر و سریع‌تر میگو خواهد شد، بنابراین وجود این عامل در سیستم نیمه‌متراکم تحقیق حاضر در برابر صرفاً کوددهی در سیستم گسترده، یکی از تفسیرهای مطرح در خصوص بالاتر بودن شاخص های رشد است. هم‌چنین غریبی و همکاران (۱۳۸۷) نشان دادند که میانگین وزنی میگوی وانامی با تراکم ۲۵ پست لارو در متر مربع استخرهای پرورشی نیمه‌متراکم طی ۱۲۰ روز به ۱۷/۸۴ گرم رسیده و امکان استفاده از تراکم ذخیره‌سازی ۵۰ پست لارو در متر مربع و رسیدن به تولید ۵/۱ تن در هکتار با رعایت تمامی فاکتورهای فیزیکو شیمیایی وجود دارد.

بازماندگی میگو وانامی: در تحقیق حاضر، میزان درصد بازماندگی در میگوهای پرورش یافته در سیستم نیمه‌متراکم به‌طور معنی‌داری بالاتر از میگوهای پرورش یافته در سیستم گسترده بود ($P<0/05$)، به‌نحوی که که در پایان آزمایش میزان بازماندگی در میگوهای سیستم نیمه‌متراکم (۸۷/۲۳٪) حدود ۲۲٪ بیش‌تر از سیستم گسترده (۶۵/۵۳) بوده که تفاوت بسیار معنی‌داری را در میزان تولید و سودآوری فرایند تولید ایجاد خواهد نمود، که به‌نظر می‌رسد مهم‌ترین دلایل آن را باید در مدیریت تغذیه و هوادهی استخرها سیستم نیمه‌متراکم جستجو کرد. هم‌چنین در مطالعات مرتبط انجام شده تراکم ذخیره‌سازی روی بازماندگی میگوی وانامی پرورشی، Balakrishnan و همکاران (۲۰۱۱) به این نتیجه رسیدند که با افزایش تراکم ذخیره‌سازی میگوی وانامی روندی مشخص و کاهشی یا افزایشی معنی‌داری در میزان بازماندگی میگوها مشاهده نشد.

میزان تولید میگو وانامی: نتایج میزان تولید نهایی میگو در دو سیستم گسترده و نیمه‌متراکم مورد مطالعه تحقیق نشان داد که در پایان دوره پرورش، میزان تولید در سیستم پرورش نیمه‌متراکم به‌طور بسیار معنی‌داری بیش‌تر از سیستم پرورش گسترده بوده است ($P<0/05$) به‌نحوی که میزان تولید به‌طور متوسط در سیستم نیمه‌متراکم حدود ۴۰۸۰ کیلوگرم در هکتار و در سیستم گسترده ۵۶۰ کیلوگرم در هکتار بوده است، که البته این نتایج در راستای نتایج به‌دست آمده برای بازماندگی و هم‌چنین رشد میگوها در دو سیستم است، اما Balakrishnan و همکاران (۲۰۱۱) بیان نمودند که لزوماً افزایش تراکم ذخیره سازی همراه با افزایش میزان تولید میگوی وانامی در پایان دوره پرورشی نبوده و در نقطه بهینه تراکم ذخیره‌سازی بیش‌ترین میزان تولید به‌دست آمده است.

نرخ رشد ویژه میگو وانامی(SGR): نتایج تحقیق حاضر نشان دادند که میزان رشد ویژه در میگوهای پرورش یافته در سیستم نیمه‌متراکم در آزمون T مستقل در سطح ۹۵٪ به‌طور معنی‌داری بالاتر از میگوهای پرورش یافته در سیستم گسترده بوده است. میزان نرخ رشد ویژه در سیستم نیمه‌متراکم ۵/۶۶ و در سیستم گسترده ۴/۹۹ به‌دست آمد، که باز هم می‌توان این نتایج را با وجود سیستم هوادهی در سامانه نیمه‌متراکم و هم‌چنین استفاده از غذای فرموله تفسیر نمود. Araneda و همکاران (۲۰۰۸)، کاهش نرخ رشد و بازماندگی میگوی وانامی پرورش یافته در آب‌شیرین در سه تراکم مختلف را همراه با افزایش تراکم در یک دوره پرورشی ۲۱۰ روزه گزارش کردند.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج تحقیق نشان‌دهنده برتری سیستم نیمه‌متراکم از جنبه مدیریت تولید و حصول رشد، بازماندگی و تولید میگو در این سیستم نسبت به سیستم گسترده بود.

با توجه به پارامترهای اندازه‌گیری شده به‌نظر می‌رسد افزایش تراکم ذخیره‌سازی تاثیر منفی معنی‌داری روی شاخص‌های رشد و بازماندگی میگوی وانامی نداشته است.

تفاوت‌های موجود در شاخص رشد و بازماندگی را تا حد زیادی باید در تغذیه و نوع غذای مورد استفاده در هر دو سیستم و تا حدی سیستم هوادهی سامانه نیمه‌متراکم جستجو نمود. میزان تولید میگوی وانامی در واحد سطح سیستم نیمه متراکم تحقیق حاضر حددود ۸ برابر میزان تولید در سیستم گسترده بوده که با توجه به نتایج و شرایط تحقیق، مزیت اقتصادی بودن سیستم گسترده بر سیستم نیمه‌متراکم مورد فرض تحقیق ملموس نخواهد بود .

کیفیت آب استخرهای پرورش میگو: در تحقیق حاضر با توجه به طرح تحقیق، همه تکرارها و تیمارها در یک مجتمع پرورش میگو اجرا گردید تا این‌که شرایط محیطی تا حد امکان تاثیر یکسانی بر همه تیمارها داشته باشد و با تحقیقات سایر محققان مشابهت داشته باشد. میزان pH در طول دوره پرورش در محدوده مورد قبول بود، اما میزان اکسیژن محلول در برخی موارد و در اغلب موارد شوری آب در محدوده مطلوب توصیه شده برای پرورش میگوی وانامی توسط سایر محققان (۵ تا ۳۵ و میزان بهینه ۱۰ تا ۲۵ گرم در لیتر (Wyban و Sweeny، ۱۹۹۸؛ Carvajal و Nebot، ۱۹۹۱) نبوده است.

هریک از پارامترهای کیفی آب استخرها می‌توانسته‌اند تاثیرات مشابه و متفاوتی را روی میگوهای پرورش یافته در هر دو سیستم داشته باشند، در این راستا Rereiz-Velazquez و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که بین درجه حرارت و تراکم ذخیره‌سازی رابطه مستقیمی بوده در صورتی‌که میزان اکسیژن محلول دارای رابطه معکوسی با تراکم ذخیره‌سازی و طول دوره پرورش و از سویی دیگر تراکم ذخیره‌سازی دارای رابطه معکوسی با اندازه استخر و رابطه مستقیمی با طول دوره پرورش بود.

کیفیت کلی آب استخرهای پرورش میگو در هر دو سیستم در اوایل دوره نسبت به اواخر دوره پرورش شرایط بهتری را داشته است که این روند در راستای نتایج به‌دست آمده توسط Ma و همکاران (۲۰۱۳) در خصوص کیفیت آب استخرهای پرورش متراکم گونه *Litopenaeus vannamei* مشابهت دارد.

از جمله پارامترهای مدیریتی متفاوت بین دو سیستم مورد بررسی، مدیریت تغذیه و کودهی بود. هم‌چنین تحقیقات Lara-Anguiano و همکاران (۲۰۱۳) نشان‌دهنده تاثیر مثبت کوددهی در رشد میگوی وانامی حتی در سیستم فاقد تعویض آب بوده و آن‌ها بیان داشتند که نیازهای تغذیه این گونه را می‌توان صرفاً با تولیدات طبیعی استخر برطرف نمود.

با وجود عدم کودهی در استخرهای سیستم نیمه‌متراکم در طول دوره پرورش، اما به‌نظر می‌رسد، کودهی پایه اولیه قبل از ذخیره‌سازی میگوها، مواد غذایی و دفعی و هم‌چنین شرایط کیفی آب، تا حدی منجر به تولیدات طبیعی در این سیستم هم شده باشد و در نتیجه تاثیر خود را هر چند کم روی رشد و بازماندگی میگوها گذاشته باشد، Carvajal-Valdes و همکاران (۲۰۱۲) تاثیرات میزان غذادهی و تراکم ذخیره‌سازی را در پرورش نیمه‌متراکم میگوی وانامی با کودهی متوسط دوره‌ای مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان‌دهنده تاثیر مثبت این نوع کودهی و امکان افزایش تراکم بود. هر چند شاید رویکرد استفاده از مزارع غیرفعال جنوب کشور به‌دلیل کمبود توان سرمایه‌گذاری و تامین سرمایه جاری مورد نیاز مزارع توسط پرورش‌دهندگان و سهم بالای هزینه غذا در آن، بتوان با آنالیزهای اقتصادی دقیق و تا حدی اصلاح سیستم گسترده مورد استفاده در تحقیق، ملاحظات زیست محیطی و شرایط اقلیمی نوار جنوبی کشور، اقتصادی بودن آن را نسبت به سیستم نیمه‌متراکم مطرح ساخت، که این امر نیازمند انجام آنالیز دقیق اقتصادی و توجه به منابع و فرصت‌های مالی و غیرمالی موجود در صنعت پرورش میگو کشور است.

منابع

۱. **متین‌فر، ع .؛ نیامیمندی، ن.؛ قربانی‌واقعی، ر.؛ دشتیان نسب، ع.؛ قائنی، م.؛ قاجاری، ا.؛ مال‌الهی، ا.؛ خورشیدیان، ک.؛ سامانی، ن.؛ گنجور، م.س.؛ فقیه، غ.؛ متین‌فر، م. و ایران، ع.، ۱۳۸۸.** برنامه راهبردی میگو و سایر سخت‌پوستان. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۱۹ صفحه.

۲. **غریبی، ق.؛ متین‌فر، ع.؛ افشارنسب، م.؛ مهرابی، م. ر.؛ دشتیان‌نسب، ع.؛ قربانی‌واقعی، ر.؛ کاکولکی، ش.؛ خلیل پذیر، م.؛ نظرفاطی، ع.؛ نیانی، ع.؛ صبوحی، م. و زرشناس، غ.، ۱۳۸۸.** گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی

www.SID.ir

Archive of SID

پرورش میگوی وانامی در تراکم‌های ۲۵، ۳۵ و ۵۰ قطعه در متر مربع. پژوهشکده میگوی کشور، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۳ صفحه.

۳. **دفتر امور میگو وآبزیان دریایی . ۱۳۹۲.** گزارش عملکرد تکثیر و پرورش میگو وآبزیان دریایی در سال زراعی ۱۳۹۱. معاونت آبزی‌پروری، دفتر امور میگو و آبزیان دریایی. ۴۶ صفحه.

٤. **عسگری‌ساری، م .، ۱۳۸۷.** اثر میزان پروتئین غذا در سطوح مختلف بر رشد و بازماندگی میگوی وانامی. پایان‌نامه دکترای تخصصی شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران. ۲۱۱ صفحه.

5. **Araneda, M.; Pérez, E.P. and Gasca-Leyva, E., 2008.** White shrimp *Penaeus vannamei* culture in freshwater at three densities: condition state based on length and weight. Aquaculture. Vol. 283, pp: 13-18.

6. **Balakrishnan, G.; Peyail, S.; Ramachandran, K.; Theivasigamani, A.; Savji, K.A.**; Chokkaiah, M. and Nataraj, P., 2011. Growth of Cultured White Leg Shrimp *Litopenaeus Vannamei* (Boone 1931). Adv. Appl. Sci. Res. Vol. 2, No. 3, pp: 107-113.

7. **Carvajal, R. and Nebot, A., 1998.** Growth model for white shrimp insemi intensive farming usinginductive reasoning methodology. Institut de Cibernetica Universitat Politecnica de Catalunya. 51 p.

8. **Carvajal-Valdes, R.; Arjona, E. and Bueno, G., 2012.** Feeding rate and stocking density in semi-intensive *Litopenaeus Vannamei* culture witn moderate periodic. Journal of Agricultural and Biological Science. Vol. 7, No. 11, pp: 899-904.

9. **FAO. 2011.** Fishstat.Food and Agriculture Organization, Rome. (www.fao.org).

10. **FAO. 2010.** Cultured Aquatic Species Information Programme, *Penaeus vannamei.* 13 p.

11. **Lara-Anguiano, G.F.; Esparza-Leal, H.M.; Sainz Hernández, J.C.; Ponce-Palafox, J.T.; Valenzuela Quiñónez, W.; Apun-Molina, J.P. and Klanian, M.G., 2013.** Effects of Inorganic and Organic Fertilization on Physicochemical Parameters, Bacterial Concentrations, and Shrimp Growth in *Litopenaeus vannamei* Cultures with Zero Water Exchange. Journal of the World Aquaculture Society. Vol. 44, No. 4, pp: 499-510.

12. **Ma, Z.; Song, X.; Wan, R. and Gao, L., 2013.** A modified water quality index for intensive shrimp ponds of *Litopenaeus vannamei.* Ecological Indicators. Vol. 24, pp: 287-293.

13. **Perez-Velazquez, M.; González-Félix, M.L.; Davis, D.L.; Roy, L.A. and Zhu, X., 2013.** Studies of the Thermal and Haline Influences on Growth and Survival of *Litopenaeus vannamei* and *Litopenaeus setiferus*. Journal of the World Aquaculture Society. Vol. 44, No. 2, pp: 229-238.

14. **Raux, P. and Bailly, D., 2002.** Document No. X Literature Review on World Shrimp Farming (V1.4). The Fifth Farmework Programme European Commission. 47 p.

15. **Wyban, J.A. and Sweeney, J.N., 1991.** Intensive shrimp production technology. Kailua Kona, HI: High Health Aquaculture Inc. 245 p.

www.SID.ir