روند رشد میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) و ارتباط آن با عوامل فیزیکوشیمیایی آب در استخرهای گمیشان، استان گلستان

امیرحسین صالحان[1]، رسول قربانی *[1]، سید عباس حسینی[1]، سعید یلقی[2]، حسن صالحی[3]، الهه عمویی خوزانی[1]

1- گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، صندوق پستی: 386-49165

2- مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب‌های داخلی، گرگان، ایران، صندوق پستی: 139

3- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران، صندوق پستی: 6116-14155

تاریخ دریافت: 28 بهمن 1393 تاریخ پذیرش: 4 تیر 1394

چکیده

این تحقیق به‌منظور بررسی شاخص‌های رشد و تعیین پارامترهای فیزیکوشیمیایی مؤثر بر رشد میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) در 6 استخر خاکی (با مساحت 1/5، 2 و 2/5 هکتار) با تراکم 30 قطعه در متر مربع با زمان ذخیره‌سازی یکسان، در مجتمع پرورشی گمیشان (استان گلستان) به‌مدت 140 روز، از خرداد ماه تا مهر سال 1392، اجرا گردید. نتایج بررسی‌ها نشان داد که برخی پارامترهای فیزیکوشیمیایی شامل شوری و شفافیت خارج از محدوده مطلوب بودند. در این تحقیق، بیشترین میانگین وزن نهایی در استخرهای 2/5 هکتاری مشاهده گردید. کمترین میانگین ضریب رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی به‌ترتیب 0/01±1/75 (در استخرهای 1/5 هکتاری) و 0/01±1/27 (در استخرهای 2 هکتاری) و بیشترین میانگین درصد بازماندگی (14/4 ± 85/8 درصد) در استخرهای 1/5 هکتاری به ست آمد. به‌نظر می‌رسد کشت میگوی وانامی با تراکم 30 قطعه در لیتر در مساحت 2/5 هکتاری با توجه به ضریب تبدیل غذایی بالاتر و نرخ بقای کمتر، به دلیل سرعت رشد بیشتر و کسب وزن بالاتر قابل توجیه است.

کلمات کلیدی: سایت گمیشان، میگوی وانامی، رشد، فاکتورهای فیزیکوشیمیایی.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). ghorbaninasrabadi@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

میگـــوی وانـــامی (ســـفید غربـــی)، *Litopenaeus vannamei* بومی سواحل غربی آمریکای لاتین در اقیانوس آرام از پرو در جنوب تا سواحل مکزیک در شمال است. معرفی میگوی وانامی در آسیا از چین و تایوان آغاز و سپس تا فیلیپین، اندونزی، ویتنام، تایلند، مالزی و هند گسترش یافت (زرشناس، 1386). در حال حاضر، نزدیک به 85 درصد تولید میگوی وانامی، مربوط به این مناطق است که گونه غیربومی محسوب می‌شود (FAO, 2006). میگوی سفید غربی برخلاف سایر گونه‌های خانواده پنائیده که دارای تلیکوم بسته-اند، دارای تلیکوم باز می‌باشد، از این رو وادار کردن آنها به جفت‌گیری و تخم‌ریزی در شرایط اسارت آسان‌تر است و این امکان را فراهم می‌سازد که چرخه زندگی این میگو در شرایط اسارت کامل شود و به-گزینی (رشد سریع‌تر و مقاومت نسبت به بیماری‌ها) و اجرای برنامه‌های بومی سازی نیز تسهل شود. از ویژگی‌های بارز و نقاط قوت پرورشی میگوی وانامی، سرعت رسیدن به وزن 20 گرم و رشد ویژه 3 گرم در هر هفته می‌باشد. یکی از مهم‌ترین مسایل مربوط به پرورش یک گونه آبزی، شناخت روابط بین پارامترهای زیستی و غیرزیستی و تأثیر آنها بر رشد و بازماندگی موجود و تعیین الگوی روابط بین آنها می‌باشد (Wyban *et al.*,1991). Samocha و همکاران (2004) و Sowers و Tomasso (2006) بیان کردند که با کاهش شوری آب دریا، رشد میگوی وانامی بهتر و با افزایش درجه حرارت تا حد بهینه (حدود 28 درجه سانتی‌گراد)، میزان رشد افزایش می‌یابد، در حالی‌که با افزایش شوری و pH میزان رشد کاهش می‌یابد. بنابراین با شناخت عوامل فزآینده و کاهنده‌ی رشد میگو می‌توان جهت دستیابی به رشد بالاتر در میگوها و حذف و یا کاهش اثرات نامطوب عوامل کاهنده کوشش نمود. جهت تعیین الگوی رشد مناسب با ضریب اطمینان و دقت بالا بهتر است از اطلاعات و داده‌های چند سال متوالی استفاده گردد (Jackson *et al.*,1998). الگوی رشد می‌تواند برای پیش‌بینی تولید و در نتیجه سوددهی، مکان‌های آبزی‌پروری جدید و یا استراتژی‌های جدید تولید استفاده گردد.

مطالعات انجام پذیرفته در نوار ساحلی جنوب و شمال کشور حاکی از آن است که در سطح کشور بیش از 180 هزار هکتار اراضی مستعد پرورش میگو شناسایی و وجود دارد که سهم استان گلستان به‌عنوان تنها استان شمالی کشور به میزان 4 هزار هکتار می‌باشد که همزمان با شروع فعالیت پرورش میگو در استان‌های جنوبی کشور، مرکز آموزش و ترویج آبزیان گمیشان نیز با مساحت 20 هکتار در سال 1372 احداث گردید. پرورش میگوی وانامی در سال 1389 به‌صورت انبوه در شرایط آب و هوایی منطقه با شوری آب دریای خزر توسط شرکت خصوصی در مرکز میگوی گمیشان با حمایت اداره کل شیلات استان گلستان انجام گردید (اداره کل شیلات استان گلستان، 1390).

هدف از این تحقیق، بررسی میزان رشد و تعیین پارامترهای فیزیکوشیمیایی و اقلیمی مؤثر بر میگوی وانامی در مجتمع پرورشی گمیشان (استان گلستان) انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در 6 استخر از مرکز پرورش میگو در فاصله‌ی 17 کیلومتری شمال شهرستان گمیشان- استان

Archive of SID

www.SID.ir

گلستان (37° 14′ 41.63″ N, 54° 1′ 48.59″ E) از خرداد تا مهر سال 1392 انجام گردید.

وضعیت استخرها عبارت بودند از: 2 استخر 1/5 هکتاری، 2 استخر 2 هکتاری و 2 استخر 2/5 هکتاری با عمق 1/5 متر و تراکم ذخیره‌سازی 30 قطعه بر متر مربع، به صورت تصادفی تعیین گردید. شرایط محیطی از نظر مدیریت غذادهی، زمان ذخیره‌سازی و تراکم ذخیره‌سازی در تمام استخرها یکسان بود. با توجه به زمان ذخیره‌سازی و برداشت میگو، نمونه‌برداری از آب استخرها به‌صورت هفتگی از ستون آب، در چهار قسمت استخر (ورودی، خروجی و طرفین استخر) از اواخر خرداد ماه سال 1392 (روز سی‌ودوم پرورش) تا مهر ماه سال 1392 (پایان دوره پرورش) به مدت 140روز نمونه‌برداری بین بعد از ظهر صورت گرفت. فاکتورهای فیزیکوشیمیایی مورد بررسی در محل، در طول دوره پرورش عبارت بودند از: اکسیژن محلول، دمای آب، pH، شفافیت روزانه و شوری آب که توسط دستگاه‌های مربوطه اندازه‌گیری گردیدند. اکسیژن محلول آب استخرهای مورد نظر با استفاده از اکسیژن‌سنج دیجیتالی مدل WTW-oxi323 (میلی‌گرم بر لیتر) اندازه‌گیری شد. جهت تعیین شوری آب از دستگاه شوری‌سنج چشمی0-100 مدل آتاگو ژاپنی (قسمت در هزار) استفاده گردید. جهت اندازه‌گیری دما و pH آب استخرها از دستگاه مدل .WTW 330i (درجه سانتی‌گراد) استفاده گردید. جهت اندازه‌گیری شفافیت آب استخرها از سشی‌دیسک (سانتی‌متر) استفاده گردید. جهت بررسی زیست‌سنجی و وضعیت رشد میگوها از اواخر خرداد ماه (در روز سی‌ودوم پرورش) بطور هفتگی 100 الی 300 عدد میگو از هر استخر با استفاده از تور سالیک جمع‌آوری شده و وزن کل با استفاده از ترازوی دیجیتالی (با دقت 0/1 گرم) محاسبه گردید. شاخص‌های رشد شامل ضریب رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی، درصد بازماندگی با استفاده از فرمول‌های مربوطه محاسبه گردید (دندانی، 1375). مقادیر غذای مصرفی مطابق با جدول غذادهی برای مزارع پرورش میگوی سایت گمیشان استفاده شد. برای بررسی اثر اندازه استخر روی پارامترهای وزن، درصد بازماندگی، ضرایب تبدیل غذایی و رشد ویژه در طول دوره پرورش از آنالیز واریانس یک‌طرفه و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال α=0/05 استفاده شد. داده‌های حاصل از مراحل مختلف آزمایش با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و SPSS17 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

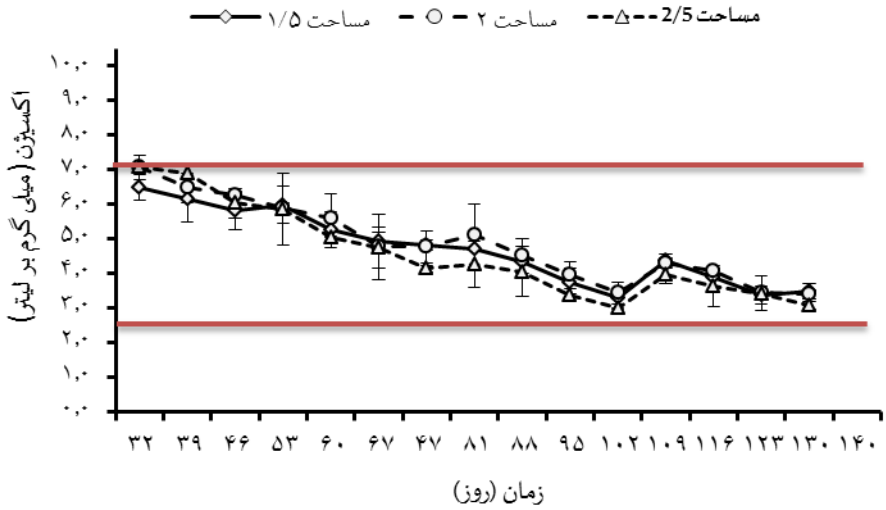
نتایج

در بررسی‌های انجام شده برروی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی در طول دوره‌ی پرورش در 6 استخر مرکز پرورش، حداقل میانگین اکسیژن محلول به‌میزان 0/02±2/99 میلی‌گرم بر لیتر در استخرهای 2/5 هکتاری و بیشترین میانگین آن 0/35±7/07 میلی‌گرم بر لیتر در استخرهای 2/5 هکتاری مشاهده گردید که البته این تغییرات در محدوده مطلوب میگو قرار داشت (شکل 1).

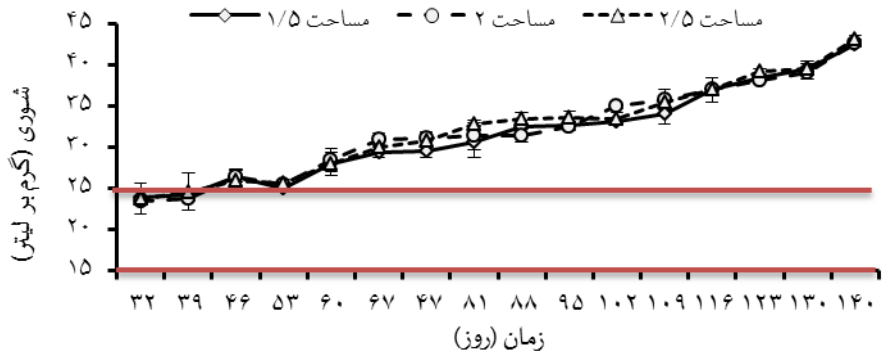
با توجه به شکل 2، کمترین میانگین شوری (0/70±23/5 گرم در لیتر) در استخرهای 2 هکتاری و بیشترین میانگین آن (0/56±43/1 گرم در لیتر) در استخرهای 2/5 هکتاری مشاهده گردید. این تغییرات شوری بیشتر از محدوده مطلوب آن برای میگوی وانامی بود.

Archive of SID

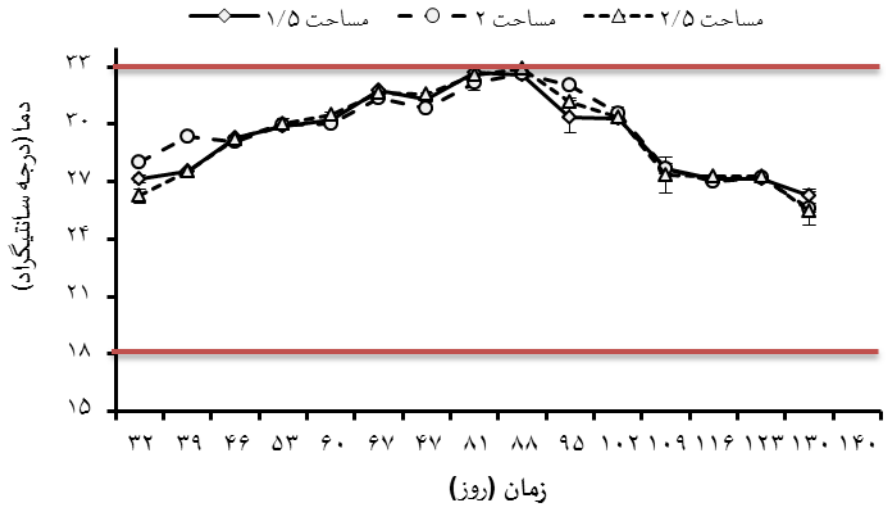
www.SID.ir



شکل 1: روند تغییرات اکسیژن در طول دوره نمونه‌برداری در سایت گمیشان



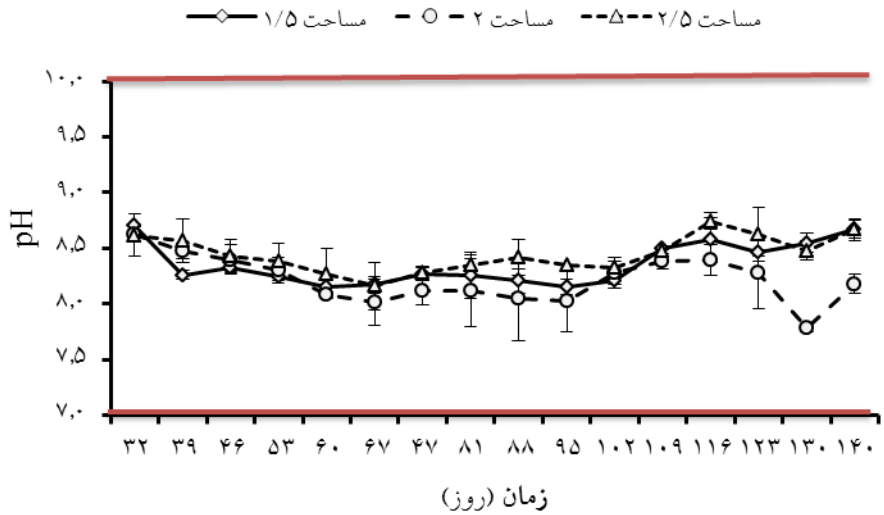
شکل 2: روند تغییرات شوری در طول دوره نمونه‌برداری در مرکز گمیشان



شکل 3: بررسی روند تغییرات درجه حرارت در طول دوره نمونه‌برداری در مرکز گمیشان

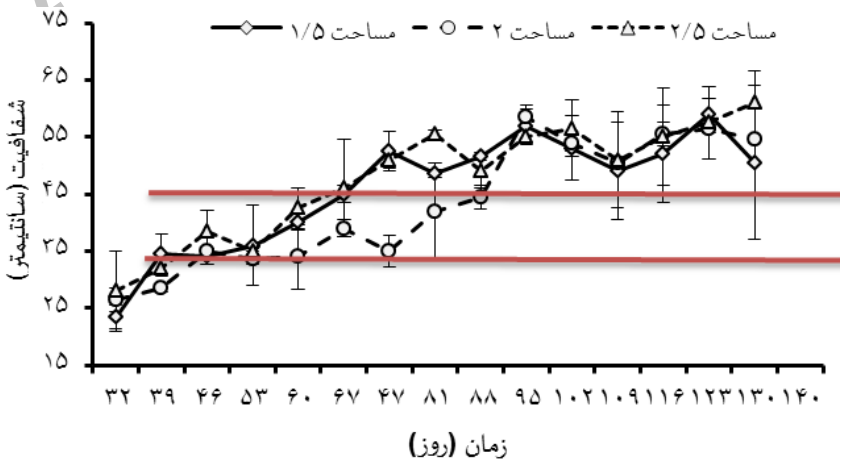
www.SID.ir

بررسی روند تغییرات درجه حرارت در طول دوره‌ی پرورش نشان داده است که این تغییرات در محدوده مطلوب میگو قرار داشت (شکل 3). باتوجه به شکل 4، تغییرات pH در محدوده مطلوب میگو قرار داشت. کمترین میانگین pH (7/78±0/03) در استخرهای 2 هکتاری و بیشترین میانگین آن (8/74±0/07) در استخرهای 2/5 هکتاری مشاهده گردید.



شکل 4: بررسی روند تغییرات pH در طول دوره نمونه‌برداری در مرکز گمیشان

در طول دوره‌ی پرورش در 6 استخر در مرکز پرورش میگوی وانامی در سایت گمیشان، کمترین میانگین شفافیت (2/12±23/5 سانتی‌متر) در استخرهای 1/5 هکتاری و بیشترین میانگین آن (5/65±61 سانتی‌متر) در استخرهای 2/5 هکتاری مشاهده گردید. مطابق با شکل 5، تغییرات شفافیت در بیشتر مدت پرورش در محدوده مطلوب میگوی وانامی قرار نداشت و در اوایل دوره کمتر از محدوده مطلوب و در اواخر دوره بیشتر از آن بود.

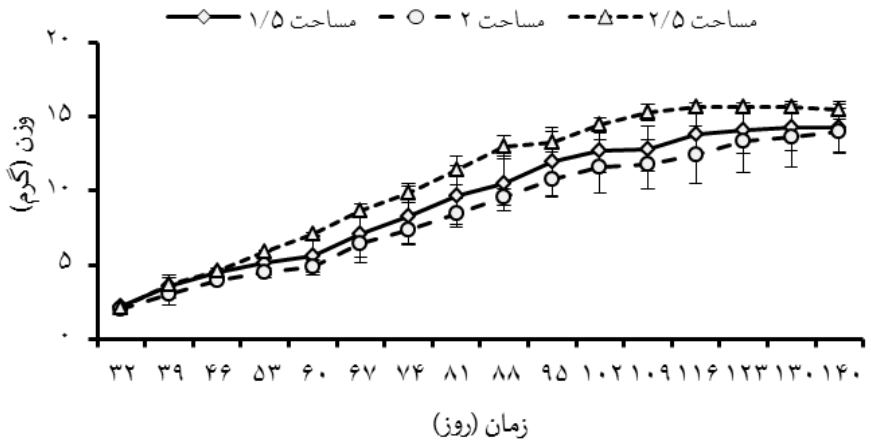


شکل 5: بررسی روند تغییرات شفافیت در طول دوره نمونه‌برداری در مرکز گمیشان

Archive
www.SID.ir

بررسی وضعیت رشد در استخرهای پرورشی

در طول دوره‌ی پرورش، کمترین میانگین وزن نهایی (1/5±14/05 گرم) در استخرهای 2 هکتاری و بیشترین میانگین آن (0/6±15/45 گرم) در استخرهای 2/5 هکتاری مشاهده گردید (شکل 6).



شکل 6: بررسی تغییرات وزن میگوی وانامی در طول دوره پرورش در مرکز گمیشان

باتوجه به جدول 1، کمترین میانگین ضریب رشد ویژه (0/01±1/75) در استخرهای 1/5 هکتاری و بیشترین میانگین آن (0/02±1/85) در استخرهای 2/5 هکتاری مشاهده گردید. کمترین میانگین ضریب تبدیل غذایی (0/01±1/27) در استخرهای 2 هکتاری و بیشترین میانگین آن (0/01±1/34) در استخرهای 2/5 هکتاری مشاهده گردید. کمترین میانگین درصد بازماندگی (5/1±72/2 درصد) در استخرهای 2/5 هکتاری و بیشترین میانگین (14/4±85/8 درصد) در استخرهای 1/5 هکتاری است (جدول 1).

جدول 1: نتایج حاصل از پرورش میگوی وانامی در سایت گمیشان (میانگین± انحراف معیار)

فاکتور	مساحت 1/5 هکتار	مساحت 2 هکتار	مساحت 2/5 هکتار
وزن اولیه (گرم)	2/15 ±0/21^{a}	2/05 ± 0/35^{a}	2/1± 0/14^{a}
وزن نهایی (گرم)	14/25 ± 1/6^{b}	14/05 ± 1/5^{b}	15/45 ± 0/6^{a}
درصد بازماندگی	85/8 ± 14/4^{a}	73/8 ± 2/7^{b}	72/2 ± 5/1^{b}
ضریب رشد ویژه	1/75 ± 0/01^{b}	1/79 ± 0/06^{ab}	1/85 ± 0/02^{a}
ضریب تبدیل غذایی	1/29 ± 0/03^{ab}	1/27 ± 0/01^{b}	**1/34 ± 0/**01^{a}

تذکر: حروف متفاوت نشانه تفاوت معنی‌دار در هر ردیف است

Archive of SID
www.SID.ir

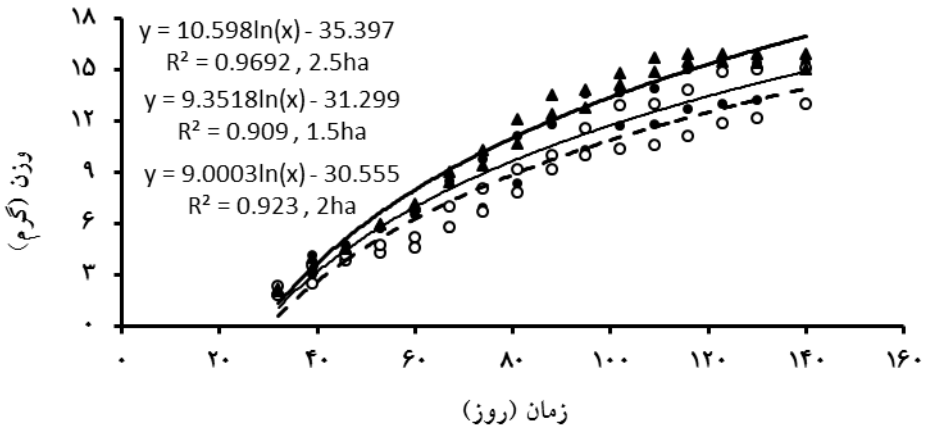
نتایج حاصل از این تحقیق، ارتباط مثبت و معنی‌داری بین شوری و شفافیت و ارتباط منفی و معنی‌داری را بین شوری و دما؛ شوری و اکسیژن؛ و شفافیت و اکسیژن را نشان داد ($P<0/05$)، در حالی‌که ارتباط بین دیگر متغیرها معنی‌دار نبود.

جدول 2: همبستگی بین عوامل فیزیکوشیمیایی در آب استخرهای پرورش میگوی وانامی

عامل	شوری	پی‌اچ	دما	اکسیژن	شفافیت
شوری	1	-0/05	-0/24*	-0/88**	0/84**
pH		1	-0/46**	0/15	-0/14
دما			1	-0/01	0/02
اکسیژن				1	-0/89**
شفافیت					1

تذکر: * در سطح 0/05 معنی‌دار است، ** در سطح 0/01 معنی‌دار است.

در بررسی وزن میگوی وانامی در طول دوره پرورش میگو در استخرهای گمیشان، مشاهده شد که افزایش وزن میگوها در هر سه نوع استخر، در طول دوره زمانی از یک مدل لگاریتمی تبعیت می‌کند.



شکل 7: ارتباط رگرسیونی بین وزن و زمان میگوی وانامی در طول دوره پرورش در استخرهای گمیشان

به‌عبارت دیگر، سرعت میگوها در اوایل دوره سریع بوده و در اواخر دوره خیلی کند می‌شود. بهرحال، بنظر می‌رسد که میگوهای در استخرهای 2/5 هکتاری از وضعیت رشد بهتر برخوردارند (شکل 7).

بحث

پارامترهای فیزیکوشیمیایی

از مهم‌ترین عوامل موثر بر رشد و بقای میگو، علاوه بر کمیت و کیفیت غذا، کیفیت آب است. عموماً فعالیت‌های میگو تحت تاثیر شرایط فیزیکوشیمیایی

www.SID.ir

است و تولید مناسب میگو بیش از هر عاملی مستقیماً به مدیریت صحیح پارامترهای آب در ارتباط است. میزان مطلوب اکسیژن (محدوده استاندارد) برای پرورش میگو 10-2/5 میلی‌گرم در لیتر (Chavez, 2008) و در برخی از گزارش‌ها 5-2 میلی‌گرم در لیتر بیان شده است (Chanratchakool *et al*., 1995). میزان اکسیژن محلول آب در استخرهای میگوی گمیشان برای زیست میگوی سفید غربی بسیار مناسب بوده است. از علل مهم وجود اکسیژن کافی در منطقه برای امر پرورش، وزش بادهای فصلی در بهار و تابستان است که موجب تلاطم و اختلاط آب و نیز ایجاد شکوفایی جلبکی و بالتبع تولید اکسیژن می‌گردد. عامل دیگر، استفاده از سیستم هوادهی در استخرهای مورد تحقیق در طول دوره پرورش است. میزان اکسیژن اندازه‌گیری شده درمنطقه گمیشان توسط دندانی (1389) بین 3 تا 6/8 میلی‌گرم در لیتر در نوسان بوده است که در محدوده قابل قبول قرار داشته است.

عامل شوری آب در چند سال اخیر افزایش چشمگیری داشته است، به طوری‌که امسال میزان آن در اواخر دوره به حد بحرانی رسید و به حداکثر خود (43/1±0/56) گرم در لیتر رسید. از دلایل افزایش قابل توجه درجه شوری آب منطقه در سال‌های اخیر می‌توان به کاهش ارتفاع آب تالاب گمیشان، نزولات آسمانی و تبخیر بالا اشاره کرد. با توجه به میزان شوری حاصل از پایش در این مطالعه و با توجه به اینکه میزان مطلوب شوری آب برای پرورش میگو در برخی از گزارشات 25-15 گرم در لیتر (Boyd, 1989) بیان شده است، این میزان خارج از محدوده استاندارد قرار دارد. میگوی سفید غربی دامنه وسیعی از درجات شوری آب از 2 تا 40 قسمت در هزار را تحمل می‌کند، اما میگو در درجات پایین‌تر شوری که فشار اسمزی خون و محیط با هم برابر است، سریع‌تر رشد می‌کند (Wyban and Sweeney, 1991). بنابراین میزان شوری محلول آب در استخرهای میگوی گمیشان علیرغم اینکه قابل تحمل برای میگوی سفید غربی است اما فقط در اوایل دوره پرورش در دامنه مطلوب قرار دارد که با بالا رفتن آن میگو باید انرژی بیشتری صرف تنظیم اسمزی خود با محیط کند که موجب پایین آمدن راندمان رشد می‌شود (Fast and James, 1999). از سوی دیگر با افزایش شوری میزان اکسیژن محلول در آب کاهش یافته که این امر برای رشد میگو مطلوب نمی‌باشد (Chanratchakool *et al*, 1995).

در طول دوره پرورش، دمای آب در محدوده‌ی استاندارد و قابل قبول قرار داشته ولی از فصل پاییز بتدریج کاهش و به سمت محدوده بحرانی پیش می‌رود. میزان دمای ثبت شده در این مطالعه در اواخر دوره به حداقل خود (25/6±0/84 درجه سانتی‌گراد) رسید. میزان دمای آب اندازه‌گیری شده در استخرهای مورد تحقیق در منطقه گمیشان توسط دندانی (1389) بین 19/1 تا 33/8 درجه سانتی‌گراد گزارش شد. بهترین درجه حرارت برای میگوی سفید غربی 30ـ23 درجه سانتی‌گراد است. اصولاً با افزایش وزن میگو (از 12 گرم به بالا)، درجه حرارت مطلوب برای رشد کاهش می‌یابد و برای میگوهای بزرگتر دمای بالاتر از 27 درجه سانتی‌گراد بیش از آنکه مفید باشد، مضر است (Wyban and Sweeney, 1991). بهرحال، نوساناتت دمایی در سایت گمیشان در محدوده استاندارد قرار دارد. بنابراین میزان دمای آب در استخرهای میگوی گمیشان برای زیست میگوی سفید غربی قابل قبول است.

Archive of SID

www.SID.ir

در طول دوره پرورش میزان pH در آب استخرهای مورد تحقیق به حداقل (7/78±0/03) و حداکثر (8/74±0/07) رسید و با توجه به اینکه میزان مطلوب pH برای پرورش میگو 10-7 بیان شده است (Chavez, 2008)، این میزان در محدوده استاندارد قرار دارد. بنابراین میزان pH آب در استخرهای میگوی گمیشان برای زیست میگوی سفید غربی مناسب بوده است. از علل افزایش ناگهانی pH در اواخر دوره پرورش می‌توان به پسروی آب دریای خزر و قطع ارتباط تالاب و دریا و به تبع آن کاهش آب تالاب و ایجاد سکون و شرایط ایستایی در آب تالاب اشاره کرد که منجر به یوتروفی شدن تالاب می‌گردد (Sowers, *et al*, 2006). میزان pH اندازه‌گیری شده استخرهای مورد تحقیق در منطقه گمیشان توسط صالحی و همکاران (1388) بین 8/4 تا 8/9 در نوسان بوده است که در محدوده قابل قبول قرار داشته است. شکوفایی مناسب پلانکتونی باعث تولید اکسیژن، کم کردن میزان نور در استخر، تاثیر بر pH، تثبیت دما و همچنین با ایجاد سایه از رشد جلبک‌های کفزی در استخر جلوگیری می‌نماید (Chen and Chen, 1992). محدوده مناسب نوسانات pH در مورد استخرهای پرورش میگو (8/5 ـ 7/5) و ترجیحاً در حدود (8/2-7/8) می‌باشد (Chanratchakool *et al*, 1995). نوسانات روزانه pH آب استخر مستقیماً بر فعالیت فتوسنتز اجتماع زی‌شناوران گیاهی در استخر مرتبط است (Villalon, 1991). افزایش مقدار زیاد pH (بالاتر از 8/5) ممکن است نشانگر فعالیت شدید فتوسنتز همراه با کمبود اکسیژن در خلال شب باشد که در این هنگام توسط زی‌شناوران گاهی به مصرف می‌رسد. نوسانات روزانه pH در حد 0/5 واحد بصورت نرمال می‌باشد و افزایش نوسانات آن در آب باعث کندی رشد و پوست اندازی، سخت شدن پوسته و استرس به میگوها می‌گردد. به علاوه باعث افزایش آمونیاک و سولفید هیدروژن نیز می‌شود (Chen and Chen, 1992). با توجه به اینکه میزان مطلوب شفافیت برای پرورش میگو 45-35 سانتی‌متر (Boyd,1989) بیان شده است، بنابراین می‌توان گفت میزان شفافیت آب در استخرهای میگوی گمیشان تقریبا قابل قبول برای زیست میگوی سفید است. در تحقیق امیدی (1391) در مناطق حله و بندرریگ (استان بوشهر) در طول دوره پرورش 120 روزه از خرداد ماه تا شهریور ماه تابستان 1391، در 14 استخر 1 هکتاری با تراکم 22 قطعه میگو در هر متر مربع، بعضی از فاکتورهای کیفی آب در استخرهای دو منطقه شامل شوری، اکسیژن، شفافیت و دمای آب تا حدودی از حد مطلوب برای رشد میگوی وانامی خارج بودند.

وضعیت رشد در استخرهای پرورشی

از نکات مهم پرورش میگو، باید به نحوه مدیریت در مزارع اشاره کرد که شامل غذادهی، مدیریت آماده‌سازی استخر، رهاسازی، هوادهی، کوددهی، آهک‌پاشی، تعویض آب و صید می‌باشد و تاثیر مستقیم و غیرمستقیم بر روی شاخص‌های رشد دارند که به‌دلیل حضور کارشناسان خبره در منطقه، در این تحقیق بخوبی مورد انجام واقع شد. در بررسی وزن میگوی وانامی در طول دوره پرورش میگو در استخرهای گمیشان، مشاهده شد که افزایش وزن میگوها در هر سه مساحت استخر در طول دوره زمانی از یک مدل لگاریتمی تبعیت می‌کند. در مجموع، بنظر می‌رسد که میگوهای در استخرهای 2/5 هکتاری از وضعیت رشد بهتر

Archive of SID

www.SID.ir

برخوردارند. با توجه به توانایی رشد سریع این گونه، و با توجه به شرایط خاص اقلیمی و منطقه‌ای موجود در گمیشان می‌توان پرورش این گونه در این منطقه به 120 روز (اواخر اردیبهشت تا اواخر شهریور) افزایش داد.

در استخرهای مناطق حله و بندرریگ استان بوشهر، ضریب تبدیل غذایی، درصد بازماندگی و میانگین وزن بدن میگو به‌ترتیب 1/75-1/25، 75/42-75/78 و 15/89-15/06 گرم به دست آمد. در بررسی که توسط دندانی (1389) و در مدت 5 ماه (از اول خرداد تا آخر مهر) در استخرهای پرورش میگوی مرکز تکثیر گمیشان در استان گلستان انجام پذیرفت، بچه میگوها با 3 تراکم مختلف 30، 40 و 50 قطعه در متر مربع، در 6 باب استخر خاکی 0/5 هکتاری معرفی شدند. نتایج نشان داد که دامنه تراکم‌های ذخیره‌سازی بر شاخص‌های تولید نهایی، ضریب تبدیل غذایی، میانگین وزن بدن و درصد بازماندگی، تاثیر معنی‌داری نداشت، لیکن بهترین مقادیر برای این شاخص‌ها در تراکم ذخیره‌سازی 30 قطعه درمترمربع بدست آمد. با افزایش تراکم ذخیره‌سازی، میانگین وزن و درصد بازماندگی کاهش یافت و میزان تولید نهایی افزایش قابل توجهی نداشت. نتایج به‌دست آمده برای تراکم 30 قطعه در متر مربع شامل درصد بازماندگی 81/5 درصد، ضریب تبدیل غذایی 1/27 و میانگین وزن بدن 13/85 گرم بود. در تحقیقی صالحی (1388)، در 2 استخر 0/5 هکتاری و 1 استخر یک هکتاری و تراکم ذخیره‌سازی بصورت 18 قطعه در متر مربع بوده است. نتایج نشان داد که بالاترین درصد بازماندگی به میزان 58 درصد و کمترین بازماندگی به میزان 52 درصد بوده است که در مدت 101 روز پرورش میانگین وزن 23 گرم بدست آمده که نشان‌دهنده رشد مناسب بوده است. همچنین متوسط رشد روزانه بیش از 0/2 گرم در روز و ضریب تبدیل غذایی 1 حاصل گردید.

از ویژگی‌های بارز و نقاط قوت پرورشی میگوی وانامی، سرعت رسیدن به وزن 20 گرم و رشد ویژه 3 گرم در هر هفته می‌باشد (Wyban and Sweeney, 1991). Appdbaum (2002)، با مطالعه بر روی پرورش میگوی گونه سفید غربی نتیجه گرفت که بین میانگین وزن انفرادی بدن و تراکم ذخیره‌سازی نسبت عکس بوده، به شکلی که در تراکم‌های پایین‌تر، بازماندگی حدود 87 درصد، میانگین رشد وزنی هفتگی 0/4 گرم و در تراکم‌های بالاتر با بازماندگی حدود 63/5 درصد، میانگین رشد وزنی هفتگی 0/35 گرم می‌باشد. Lightner و Sinderman (1988) و Brock (1991)، دلایل کاهش درصد بازماندگی میگو در استخرهای پرورشی را میزان شوری آب، افزایش دما، افزایش بار مواد آلی استخرها ناشی از بالابودن تراکم ذخیره‌سازی و بالا رفتن حجم غذادهی به نسبت دفعات غذادهی می‌دانند. بدیهی است افزایش میزان ذخیره‌سازی با افزایش مواد آلی در استخرها روبرو خواهد شد. مواد آلی وارده به استخر (ناشی از غذادهی و کوددهی)، افزایش اکسیژن مورد نیاز برای فعالیت‌های زیستی و به تبع آن کاهش میزان اکسیژن محلول در آب دربر خواهد داشت (Boyd, 1989). در این تحقیق، کمترین میانگین درصد بازماندگی (72/2±5/1 درصد) در استخرهای 2/5 هکتاری و بیشترین میانگین آن (85/8±14/4 درصد) در استخرهای 1/5 هکتاری مشاهده گردید. کمترین میانگین ضریب رشد ویژه (1/75±0/01) در استخرهای 1/5 هکتاری و بیشترین میانگین آن (1/85±0/02) در استخرهای 2/5 هکتاری مشاهده گردید. کمترین

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین ضریب تبدیل غذایی (1/27±0/01) در استخرهای 2 هکتاری و بیشترین میانگین آن (1/34±0/01) در استخرهای 2/5 هکتاری مشاهده گردید. در مجموع، به نظر می‌رسد کشت میگوی وانامی با تراکم 30 قطعه در لیتر در مساحت 2/5 هکتاری با توجه به ضریب تبدیل غذایی بالاتر و درصد بقای کمتر، به دلیل سرعت رشد بیشتر و کسب وزن بالاتر قابل توجیه است.

سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم که از زحمات تمام کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند سپاسگزاری نماییم.

منابع

1. اداره کل شیلات گلستان، 1390. گزارش عملکرد پرورش میگو در مرکز آموزش و ترویج آبزیان گمیشان. 85 صفحه.
2. امیدی، ف.، 1391. بررسی ارتباط شاخص‌های فیزیکوشیمیایی آب بر شاخص رشد میگوی وانامی در مزارع استان بوشهر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، استان گلستان. 85 صفحه.
3. دندانی، ع.، 1375. مدیریت تغذیه در استخرهای پرورش میگو.اداره کل آموزش وترویج، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران. 68 صفحه.
4. زرشناس، غ.، پذیر، م. 1386. معرفی و انتقال میگوی سفید غربی به آسیا و اقیانوسیه. موسسه تحقیقات شیلات ایران. 175 صفحه.
5. صالحی، ع.، 1388 ، بررسی امکان پرورش، مولدسازی و تکثیر میگوی سفید غربی در استان گلستان. برگرفته از صالحان، ا.ح. 1392. بررسی روند رشد میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) و ارتباط آن با عوامل فیزیکوشیمیایی آب در استخرهای گمیشان، استان گلستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، 60 صفحه.
6. Appdbaum, S., 2002. Growth and Survival Of The white leg shrimp. Reared Intensively In The Brackish Water, Bamidgeh, 54(1), 41-48.
7. Boyd, C.E., 1989. Water quality in warm water fish ponds.Agricultural Experimentation. Auburn University, Opelika, Alabama, USA.359 p.
8. Brock, J.A., 1991. An overview of infectious diseases of cultured Penaeid shrimp. U.S. marine shrimp farming program shrimp breeding workshop. July 16-18, the oceanic institute, Waimanalo, HI.
9. Chanratchakool, P., Turnbull, F., Funye, S., Smith, F., Limsuwan, C., 1995. Health management in shrimp ponds. Aquatic animal health research institute Bangkok. Thailand.
10. Chavez, J., 2008. Parametro squimico susadosenacua cultura. Sociedad Latinoamericana de Aquaculture (SLA).
11. Chen, J. C., Chen, S. F., 1992. Effects of nitrite on growth and molting of *Penaeusmonodon* juveniles. Jurnal of Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Comparative Pharmacology, 101, 453–458.
12. FAO, NACA, UNEP, WB, WWF., 2006. International Principles for Responsible Shrimp Farming. 20 p.
13. Fast, A. W., James, L., 1999. Marine shrimp cuture: Principles and Practices. Elsevier Science. p.499- 512.
14. Jackson, C. J., Wang, Y. G., 1998. Modeling growth rate of *Penaeus monodon* Fabricius in intensively managed ponds: Effects of temperature. Pond age and stoking density. CSIRO Marine Laboratories. Australia. Aquaculture Research, 29, 27–36.
15. Lightner, D. V., Sinderman, C. J., 1988. Diseases of cultured Penaeid shrimp and prawns and control American marine aquaculture, Elsevier, New York, Pp: 8-127
16. Samocha, T., Addison, M., Lawrence, L., Craig, A., Collins, F. L., Castille, W. A., Bray, C. J., Davies, P. G., Lee, G., Wood, F., 2004. Production of the Pacific white shrimp. *Litopenaeus vannamei* in high-density greenhouse-enclosed raceways using low salinity 16. Groundwater. Journal of Applied Aquaculture, 15, 1–19.
17. Sowers, A. D., Tomasso, J. R., 2006. Production characteristics of *Litopenaeus vannamei* in low-salinity water augmented with

Archive of SID
www.SID.ir

mixed salts. Journal of World Aquaculture Society. 37, 214–217.
18. Villalon, J. R., 1991. Practical manual for semi-intensive culture Penaeid shrimp. Texas A & M. Univ. Texas, USA.
19. Wyban, J.A., Sweeney, J.N., 1991. Intensive shrimp production technology the ocean Institute shrimp manual. Honolulu, Hawaii: The Oceanic Institute, Hawaii, USA.

Archive of SID

www.SID.ir