

پرورش خامه ماهی (*Chanos chanos* (Forsskal, 1775)

در حوضچه‌های بتونی

حجت‌اله فروغی فرد

موسسه تحقیقات شیلات ایران

بخش تکثیر و پرورش، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، بندرعباس صندوق پستی: ۱۵۹۷
تاریخ دریافت: تیر ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۷۹

چکیده

به منظور بررسی امکان پرورش خامه ماهی در حوضچه‌های بتونی اقدام به صید نوزادان خامه ماهی از رودخانه شور در ۳۰ کیلومتری شرق بندرعباس گردید. بچه ماهیان با استفاده از تور پره به طول ۲۵ متر و ارتفاع ۲ متر انجام گرفت. برای انتقال بچه ماهیان، از بشکه‌های پلاستیکی ۱۰۰ لیتری استفاده گردید. عملیات صید بچه ماهیان در شهریور ماه انجام گرفت. برای پرورش از ۳ حوضچه بتونی به ابعاد $۳ \times ۲ \times ۱/۲$ متر استفاده شد که در هر حوضچه ۱۰۰ عدد خامه ماهی ۶ گرمی ذخیره سازی گردید. بچه ماهیان ذخیره سازی شده در حوضچه‌های بتونی با استفاده از غذای کنساتره کیور ساخت داخل کشور تغذیه شدند. میزان غذا دهی روزانه بین ۳ تا ۵ درصد وزن بدن بود. دما و شوری آب حوضچه‌ها همه روزه در طول دوره پرورش اندازه‌گیری گردید. رشد و نمو ماهیها از طریق زیست‌سنجی آنها در طی ماههای مختلف مورد بررسی قرار گرفت. زیست‌سنجی ماهیها پس از استفاده از ماده بیهوش کننده MS222 با غلظت ۱^۱ صورت گرفت. نتایج بدست آمده در طی این بررسی بیانگر توقف رشد خامه ماهیها طی فصل سرما بود. به طوری که از اواسط آبان ماه تا فروردین ماه هیچگونه افزایش وزنی در ماهیها مشاهده نگردید. رشد خامه ماهیها در حوضچه‌های بتونی کند بوده و در مدت ۱۱ ماه به وزن حدود ۱۳۰ گرم رسیدند. عمده‌ترین دلایل رشد محدود خامه ماهیان را می‌توان نامناسب بودن شرایط دمایی و استفاده از غذای ارزان قیمت با درصد پروتئین پائین نام برد.

کلمات کلیدی: خامه ماهی، *Chanos chanos*، پرورش، بندرعباس، ایران

مقدمه

خامه ماهی (*Chanos chanos* (Forsskal, 1775) یکی از مهم‌ترین گونه‌های پرورشی مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است که در کشورهای جنوب شرقی آسیا منجمله فیلیپین، تایوان و اندونزی در آبهای شور و لب شور پرورش داده می‌شود (Emata & Marte, 1994). پرورش خامه ماهی در این کشورها براساس جمع‌آوری نوزادان از محیط طبیعی و انتقال آنها به محیط‌های پرورش می‌باشد (Tzeng & Ye, 1992).

خامه ماهیان جوان عمدتاً غذا را از کف می‌گیرند. انواع غذاهای بلعیده شده براساس مکان و اندازه ماهی فرق می‌کند. در کشور فیلیپین و سایر مناطق آسیا پرورش خامه ماهی در استخرهای حاکی وابسته به استفاده از دو غذای اساسی طبیعی لب لب (Lab lab) که مخلوطی است از جلبکهای سبزآبی و دیاتومه‌ها همراه با بی‌مهرگان کوچک و لموت (Lumut) که عمدتاً حاوی جلبکهای سبز رشته‌ای می‌باشد. سبوس برنج و غذای کنسانتره تجارتي نیز به وسیله خامه ماهیهای جوان در استخرها مورد استفاده قرار می‌گیرد (Bagurina, 1991).

پرورش خامه ماهی و میگو بویژه میگوهای خانواده Penaidae در کشور اندونزی دارای سابقه طولانی می‌باشد (Bardach et al., 1972).

در زمینه پرورش چندگونه‌ای خامه ماهی، کفال و میگوهای سفید هندی در سیستم گسترده در هند تحقیقاتی صورت گرفته است (Maichamy & Rajapackiam, 1982). همچنین پرورش توأم خامه ماهی و میگوی ببری سیاه در هند نتایج قابل توجهی به همراه داشته است (Thampy et al., 1988).

خامه ماهی در آبهای سواحل جنوبی کشور ایران در استان هرمزگان یافت می‌گردد. بچه خامه ماهیان در اوایل تیر ماه وارد برخی از خورها و رودخانه‌های این استان از قبیل رودخانه شور و خور تیاب می‌گردند. تعداد قابل توجهی از خامه ماهیان از طریق خور تیاب وارد کانالهای خروجی استخرهای پرورش میگو در منطقه تیاب گردیده و به آسانی قابل جمع‌آوری می‌باشند (فروغی فرد، ۱۳۷۶؛ فروغی فرد و غریب نیا، ۱۳۷۶).

پرورش خامه ماهی به صورت کشت تک‌گونه‌ای در استخرهای حاکی منطقه تیاب (فروغی فرد

و غریب نیا، ۱۳۷۶) و به صورت کشت توام با میگو (فروغی فرد، ۱۳۷۸) موفقیت آمیز بوده است. نوسانات موجود در تعداد بچه ماهیان صید شده در کشورهای پرورش دهنده و همچنین افزایش تقاضا برای خرید نوزادان خامه ماهی از طرف پرورش دهندگان، زمینه ساز تحقیقات مستمر برای پرورش و نگهداری خامه ماهی در حوضچه‌های بتونی و قفسهای مدور شناور تا مرحله بلوغ جنسی و تکثیر مصنوعی آنها بوده است (Emata & Marte, 1993).

دوره پرورش خامه ماهی در استخرهای پرورشی در کشورهای پرورش دهنده (فیلیپین، تایوان، اندونزی) حدود ۶ تا ۸ ماه بطول می‌انجامد که در پایان این دوره پرورش، ماهیان بین ۳۵۰ تا ۵۰۰ گرم وزن دارند و قابل فروش می‌باشند. درصد تلفات بین ۲۰ تا ۳۰ درصد خواهد بود (Huet, 1986).

نتایج حاصل از پرورش خامه ماهی در استخرهای خاکی در منطقه تیاب نیز بیانگر رشد سریع خامه ماهیها بوده بطوریکه در مدت حدود ۸ ماه به وزن ۳۵۰ تا ۵۰۰ گرم رسیدند (فروغی فرد، ۱۳۷۶).

پرورش توأم خامه ماهی و میگوی سفید هندی نتایج بهتری را نشان داده است، به این ترتیب که ماهیان در طی یک دوره پرورش ۱۰۰ روزه به وزن حدود ۳۶۰ گرم رسیده و میزان بقای آنها ۹۰/۴ درصد بوده است (فروغی فرد، ۱۳۷۸).

هدف عمده پرورش خامه ماهی در حوضچه‌های بتونی و قفسهای شناور عمدتاً مولد سازی بوده و این تحقیقات بیشتر در بخش تکثیر و پرورش مرکز توسعه شیلاتی جنوب شرق آسیا (SEAFDEC) انجام گرفته است (Emata & Marte, 1993).

فعالیت‌های مستمری از سال ۱۳۷۴ تاکنون توسط بخش تکثیر و پرورش مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان انجام گرفته و تجربیات زیادی در زمینه جمع‌آوری نوزادان خامه ماهی و پرورش آنها در استخرهای خاکی و حوضچه‌های بتونی بدست آمده است (فروغی فرد، ۱۳۷۶).

مواد و روشها

الف - تهیه بچه ماهی: صید بچه ماهیان از رودخانه شور در ۳۰ کیلومتری شرق بندرعباس با

استفاده از تور پره (چشمه ۵ میلی‌متر) به طول ۲۵ متر و ارتفاع ۲ متر که در قسمت بالای آن شناور و در قسمت پایین آن سرب نصب شده بوده انجام گرفت. در قسمتهایی از رودخانه که دارای گودال‌هایی به طول ۲۰ تا ۸۰ متر و عرض ۵ تا ۲۰ متر بود اقدام به تورکشی گردید. حتی‌الامکان سعی شد قسمتهایی از رودخانه انتخاب شود که بستر صاف و فاقد پستی و بلندی و یا رویش درختان باشد. برای انتقال بچه ماهیان از بشکه‌های پلاستیکی ۱۰۰ لیتری که در دسترس بود استفاده گردید. بدین ترتیب درون آنها را تا نیمه آب ریخته و از یخ برای کاهش دما استفاده شد. تجربه نشان داد چنانچه دمای آب تا حدود ۲۰ درجه سانتیگراد کاهش یابد با توجه به تکانهای ناشی از حرکت وسیله نقلیه، نیازی به هوا دهی نبوده و در این حالت به ازای ۵۰ لیتر حجم آب تا ۳۰۰ عدد بچه ماهی ۴ تا ۸ گرمی را می‌توان انتقال داد. اگر بچه ماهیان صید شده آلوده به گل و لای بودند، نسبت به شستشوی آنها و تعویض آب درون بشکه‌ها اقدام می‌گردید. تلاش برای صید بچه ماهیان از اوایل تیر ماه تا پایان آبان ماه ادامه داشت. قبل از انتقال بچه ماهیان به حوضچه‌های بتونی پرورشی، آنها را در یک حوضچه فایبرگلاس ۲ تنی با تراکم ۳ تا ۵ عدد در لیتر نگهداری نموده و با استفاده از یرمنگنات پتاسیم با غلظت 10^{-3} ضد عفونی می‌شدند (مخیر، ۱۳۷۴). نگهداری بچه ماهیان و ضد عفونی آنها در این حوضچه باعث کاهش اثرات ناشی از صدمات احتمالی در هنگام صید و بهبود زخمها می‌گردید.

ب - ذخیره سازی و پرورش خامه ماهی در حوضچه‌های بتونی: عملیات پرورش خامه ماهی از شهریور ماه سال ۷۶ تا پایان مرداد ماه سال ۷۷ ادامه داشت. بدین منظور از ۳ حوضچه بتونی به ابعاد $1/2 \times 2 \times 3$ متر استفاده شد. این حوضچه‌ها در محل سالن سرپوشیده بخش تکثیر و پرورش مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان قرار داشت. حوضچه‌های مذکور تا ارتفاع ۶۰ الی ۷۰ سانتی‌متر آبگیری شدند. در هر حوضچه تعداد ۱۰۰ عدد بچه ماهی با میانگین وزنی حدود ۶ گرم ذخیره شدند. آب حوضچه‌ها هوادهی شده و هر ۲ الی ۳ روز یکبار اقدام به تعویض آب می‌گردید تا از آلودگی بواسطه فضولات ماهیها و بقایای مواد غذایی جلوگیری شود.

ج - تغذیه ماهیها: تغذیه ماهیها با استفاده از غذای کنسانتره کپور با پروتئین ۲۱ درصد صورت گرفت. تعیین جیره غذایی از طریق اطلاعات حاصل از زیست‌سنجی ماهیها براساس ۳ تا ۵ درصد

وزن بدن، دوبار در روز انجام می‌گرفت (Emata & Marte, 1994). بدین منظور از هر حوضچه تعداد ۱۵ عدد ماهی صید و پس از اندازه‌گیری وزن و بیومتری کل ماهیها در هر حوضچه، میانگین وزن و بیوماس کل براساس فرمول‌های ذیل محاسبه گردید:

$$\text{میانگین وزن} = \frac{\text{وزن کل ماهیهای بیومتری شده}}{\text{تعداد ماهیهای بیومتری شده}}$$

$$\text{تعداد کل ماهیهای داخل حوضچه} \times \text{میانگین وزن} = \text{بیوماس کل}$$

در نهایت میزان جیره غذایی براساس ۳ تا ۵ درصد وزن کل ماهیها و همچنین میزان مصرف غذا توسط ماهیها در نظر گرفته شد.

د - اندازه‌گیریها:

۱- اندازه‌گیری درجه حرارت و شوری: برای اندازه‌گیری درجه حرارت و شوری به ترتیب از دماسنج جیوه‌ای و شوری سنج دستی (Atago Hand Refractometer) استفاده گردید. اندازه‌گیریها به صورت روزانه و بین ساعات ۱۲ تا ۱۳ انجام می‌گرفت.

۲- زیست‌سنجی: به منظور بررسی رشد خامه ماهیهای ذخیره شده در حوضچه‌های بتونی عملیات زیست‌سنجی آنها به صورت ماهانه انجام گرفت. تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای زیست‌سنجی ماهیها از طریق فرمول آماری بدست آمد. از هر حوضچه تعداد ۱۵ عدد ماهی صید گردید. ماهیهای صید شده را در بشکه‌های پلاستیکی ریخته و اقدام به هوا دهی شد سپس آنها را یک به یک با استفاده از محلول MS222 به غلظت $\frac{1}{33000}$ (این غلظت از طریق تجربی بدست آمد) بیهوش نموده و طول چنگالی و وزن آنها اندازه‌گیری گردید. اطلاعات بدست آمده در کامپیوتر ثبت و با استفاده از نرم‌افزار EXCEL نمودارهای مربوطه رسم شدند.

ه- تعیین میزان رشد روزانه: میزان رشد روزانه در فاصله زمانی بین دو زیست‌سنجی با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{میانگین وزن ماهیها در زیست‌سنجی اول} - \text{میانگین وزن ماهیها در زیست‌سنجی دوم} = \text{میزان رشد روزانه}$$

$$\text{تعداد روزها در فاصله دو زیست‌سنجی}$$

نتایج

نتایج بدست آمده از صید بچه ماهیان در خور شور نشان داد که بیشترین فراوانی آنها در

شهریور ماه و مهر ماه می‌باشد. پرورش خامه ماهیان در حوضچه‌های بتونی با استفاده از غذای کنسانتره کیپور، به شرط آنکه دمای آب در حد مناسبی باشد امکان‌پذیر است. نتایج حاصل از اندازه‌گیری درجه حرارت و شوری آب حوضچه‌های بتونی نشان داد که به دلیل استفاده مستقیم از آب دریا برای آبیگری حوضچه‌های بتونی هیچگونه تغییری در میزان شوری آب در طول دوره پرورش وجود ندارد و این شوری در حد ۳۷ قسمت در هزار ثابت بود. اما تغییرات زیادی در درجه حرارت آب مشاهده گردید (جدول ۱).

جدول ۱: نتایج حاصل از اندازه‌گیری درجه حرارت و شوری در حوضچه‌های بتونی (ارقام داخل پرانتز انحراف معیار از میانگین را نشان می‌دهد)

زمان	۷۶/۴/۱۱-۷۶/۵/۱۰	۷۶/۳/۱۱-۷۶/۴/۱۰	۷۶/۲/۱۱-۷۶/۳/۱۰	۷۶/۱/۱۱-۷۶/۲/۱۰	۷۵/۱۲/۱۱-۷۶/۱/۱۰	۷۵/۱۱/۱۱-۷۵/۱۲/۱۰	۷۵/۱۰/۱۱-۷۵/۱۱/۱۰	۷۵/۹/۱۱-۷۵/۱۰/۱۰	۷۵/۸/۱۱-۷۵/۹/۱۰	۷۵/۷/۱۱-۷۵/۸/۱۰	۷۵/۶/۱۱-۷۵/۷/۱۰
میانگین دما (درجه سانتیگراد)	۳۱/۹ (۰/۳)	۳۰/۹ (۰/۷)	۳۰/۳ (۰/۷)	۲۵/۹ (۳/۳)	۲۱/۱ (۰/۶)	۱۸/۸ (۰/۹)	۱۶/۳ (۱/۲)	۱۸/۹ (۱/۰۷)	۲۳/۵ (۲/۶)	۲۷/۹ (۱/۲)	۳۱/۳ (۱/۲)
میانگین شوری (گرم در لیتر)	۳۷ (۰)	۳۷ (۰)	۳۷ (۰)	۳۷ (۰)	۳۷ (۰)	۳۷ (۰)	۳۷ (۰)	۳۷ (۰)	۳۷ (۰)	۳۷ (۰)	۳۷ (۰)

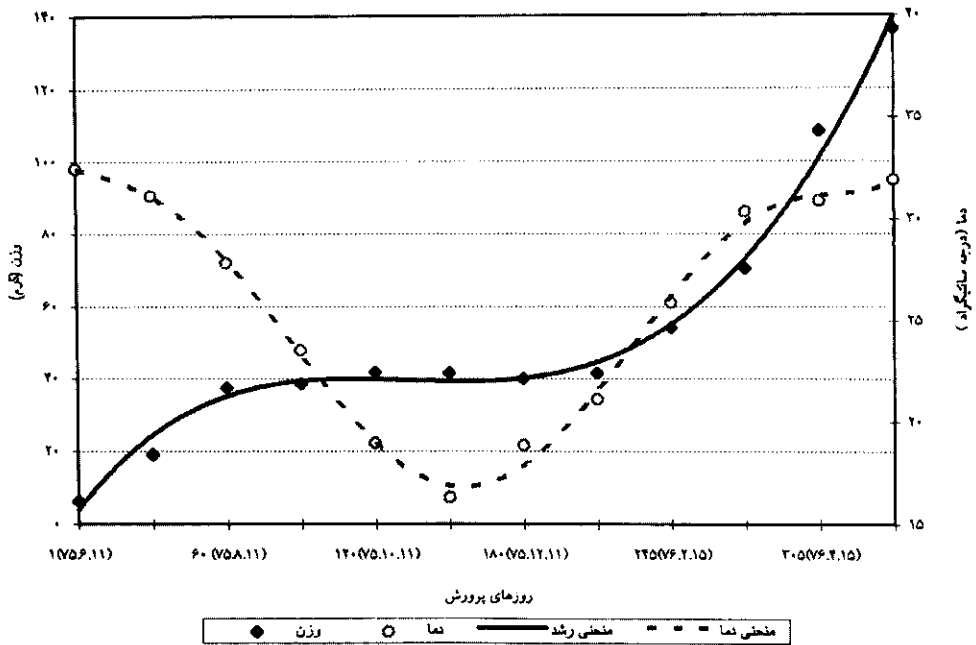
حدود ۲ ماه بعد از شروع پرورش خامه ماهیها، در آبان ماه فصل سرما شروع و درجه حرارت آب کاهش چشمگیری یافت بطوریکه به حدود ۲۳ درجه سانتیگراد رسید. با توجه به حساسیت خامه ماهی به سرما، پایین آمدن دما باعث کاهش شدید تغذیه گردید. به این ترتیب قسمت عمده غذای ریخته شده در حوضچه‌ها بلااستفاده می‌ماند. کاهش دما و توقف تغذیه، توقف رشد را به دنبال داشت که این توقف رشد تا اوایل فروردین ادامه یافت (جدول ۲).

جدول ۲: نتایج حاصل از اندازه‌گیری طول، وزن و میزان رشد خامه ماهیان در طول دوره پرورش (ارقام داخل پراتز انحراف معیار از میانگین را نشان می‌دهد)

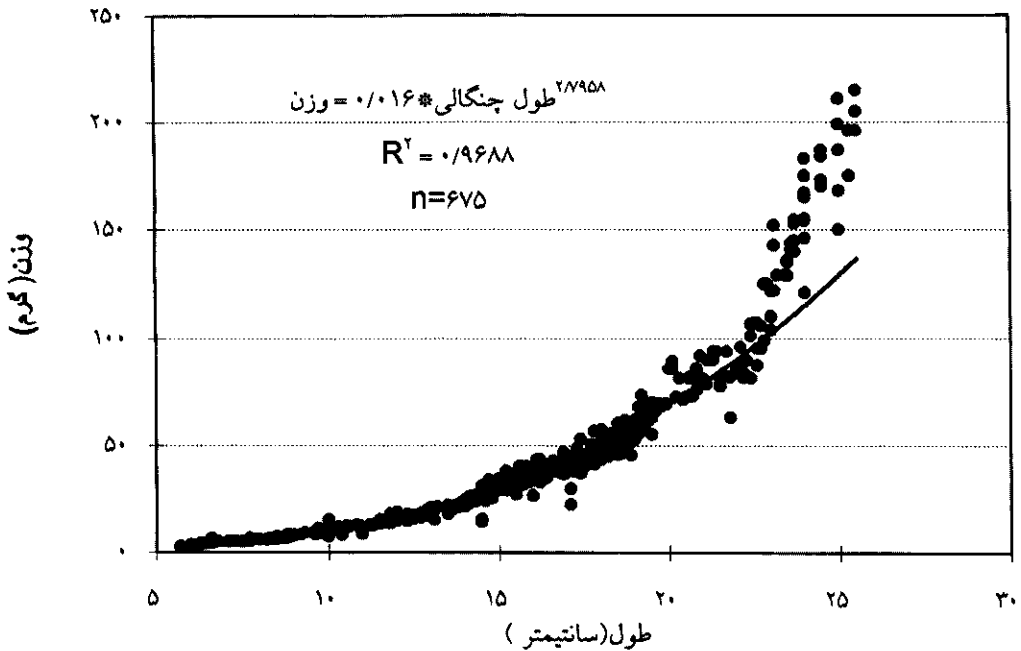
تاریخ	۷۵/۶/۱۱	۷۵/۷/۱۱	۷۵/۸/۱۱	۷۵/۹/۱۱	۷۵/۱۰/۱۱	۷۵/۱۱/۱۱	۷۵/۱۲/۱۱	۷۶/۱/۱۶	۷۶/۲/۱۵	۷۶/۳/۱۵	۷۶/۴/۱۵	۷۶/۵/۱۵
روزهای پرورش	۱	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰	۲۱۵	۲۴۵	۲۷۵	۳۰۵	۳۳۵
میانگین وزن (گرم)	۶/۴ (۲/۱)	۱۹/۲ (۴/۹)	۳۷/۳ (۱۰/۳)	۳۸/۵ (۱۰/۵)	۴۱/۷ (۹/۸)	۴۱/۵ (۱۲/۶)	۳۹/۹ (۹/۸)	۴۱/۶ (۳/۶)	۵۴/۱ (۱۲/۵)	۷۰/۵ (۱۶/۸)	۱۰۸/۳ (۴۲/۲)	۱۳۶/۴ (۴۱/۵)
میانگین طول چنگالی (سانتیمتر)	۷/۹ (۵/۸)	۱۱/۹ (۵/۹)	۱۳/۷ (۱/۱)	۱۴/۲ (۱/۲)	۱۴/۲ (۱/۱)	۱۴/۳ (۱/۲)	۱۴/۴ (۱/۱)	۱۴/۵ (۱/۳)	۱۶/۱ (۱/۱)	۱۷/۴ (۱/۴)	۱۹/۰ (۱/۹)	۲۰/۴ (۲/۲)
میزان رشد روزانه (گرم)		۰/۴۲	۰/۶۰	۳۰/۰۴	۳۰/۱	۰	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۴	۰/۵۴	۱/۲۶	۰/۹۳

رشد خامه ماهیان در حوضچه‌های بتونی و ارتباط آن با درجه حرارت در شکل ۱ نشان داده شده است. توقف تغذیه در رشد خامه ماهیان هنگامی دیده شد که دمای آب به کمتر از ۲۳ درجه سانتیگراد رسید. تغذیه خامه ماهیان همراه با افزایش دما از فروردین ماه شروع و به دنبال آن افزایش وزن خامه ماهیان نیز مشاهده گردید. با توجه به استقرار حوضچه‌های بتونی در محل سالن سربوشیده و استفاده مستقیم از آب دریا جهت تعویض آب، هیچگونه تغییری در میزان شوری در دوره پرورش مشاهده نشد بطوریکه در کل دوره پرورش شوری آب حوضچه‌ها در حد ۳۷ قسمت در هزار باقی ماند.

نتایج بدست آمده نشان داد که خامه ماهیها در مدت حدود ۳۳۵ روز از وزن حدود ۶گرم به وزن حدود ۱۳۰گرم می‌رسند. همبستگی طول و وزن خامه ماهیهای پرورشی به صورت یک تابع نمائی نشان داده می‌شود که این رابطه برای خامه ماهیان پرورشی در حوضچه‌های بتونی به صورت $Y = 0.16 \times X^{2/7958}$ (طول چنگالی) = وزن بدست آمد (شکل ۲).



شکل ۱: رشد خامه ماهی‌های پرورشی همراه با تغییرات درجه حرارت در حوضچه‌های بتونی



شکل ۲: رابطه طول و وزن خامه ماهیهای پرورشی در حوضچه‌های بتونی

بحث

نتایج حاصل از اندازه‌گیری درجه حرارت و شوری در مدت پرورش نشان داد که علیرغم ثابت بودن میزان شوری، تغییرات درجه حرارت بسیار شدید بوده و می‌تواند به عنوان یکی از عوامل محدود کننده رشد خامه ماهی و مانع اصلی در پرورش این ماهی قلمداد گردد.

خامه ماهی می‌تواند نوسانات شوری را در حد بسیار بالایی تحمل نماید بنحویکه حتی در آبهای با شوری ۱۵۸ قسمت در هزار نیز مشاهده می‌شود ولی نسبت به تغییرات دما و بویژه کاهش دما حساس می‌باشد (Bagarina, 1991). کاهش دما تا حد کمتر از ۲۳ درجه سانتیگراد باعث کاهش فعالیت، کاهش تغذیه و کاهش رشد می‌گردد (Villaluz & Unggui, 1983). خامه ماهیان جوان قادرند افزایش دما تا حد ۳۸ تا ۴۱ درجه سانتیگراد را در استخرها تحمل نمایند ولی نسبت به دمای پایین حساس هستند بنحویکه در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد تنبل، در دمای ۱۳ درجه سانتیگراد بی‌حس و در ۱۲ درجه سانتیگراد خواهند مرد (Bagarina, 1991).

کاهش درجه حرارت تا حد ۱۶ درجه سانتیگراد در حوضچه‌های بتونی بیانگر آن است که شرایط اقلیمی استان هرمزگان با سایر مناطق پرورش خامه ماهی، منجمله فیلیپین بسیار تفاوت دارد. گزارشات موجود در زمینه پرورش خامه ماهی در حوضچه‌های بتونی در فیلیپین (Emata, 1993) بیانگر آن است که نوسانات درجه حرارت در حوضچه‌های بتونی مورد استفاده برای پرورش مولدین، در این کشور بسیار محدود بوده و بین ۲۸ تا ۳۰ درجه سانتیگراد نوسان داشته است و شرایط ایده آل برای رشد خامه ماهی در طول سال فراهم بوده است. هرچند در این گزارشات اطلاعات دقیقی در زمینه جزئیات رشد و نمو خامه ماهیان پرورشی در حوضچه‌های بتونی ارائه نشده است، اما حصول مولدین پرورشی بیانگر موفقیت‌آمیز بودن پرورش خامه ماهی و رشد و نمو مناسب در حوضچه‌های بتونی در این کشور می‌باشد. از طرف دیگر ابعاد حوضچه‌های بتونی مورد استفاده نیز حائز اهمیت می‌باشد. خامه ماهیان بسیار فعال بوده و نسبت به کوچک‌ترین تحریکات حساس می‌باشند. مشاهدات مداوم نشان داد که سرکشیهای مکرر باعث ایجاد استرس در آنها می‌گردد تا حدی که گاهی در اثر تحریک شدن از حوضچه‌ها بیرون می‌پرند. محدودیت فضا و کوچک بودن حوضچه‌های بتونی شش تنی، اثرات محرکهای خارجی را تشدید

می‌کند. گزارشات موجود در زمینه پرورش خامه ماهی تا مرحله حصول مولدین در حوضچه‌های بتونی در کشور فیلیپین (Emata & Marte, 1994) نشان می‌دهد که این حوضچه‌ها دارای ابعاد $2 \times 7/8 \times 7/8$ متر و همچنین $2 \times 9/7 \times 9/7$ متر بوده که به ترتیب ۱۵۰ مترمکعب و ۲۰۰ مترمکعب آب را در خود ذخیره می‌کنند. متأسفانه بخش تکثیر و پرورش مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان فاقد چنین حوضچه‌هایی بوده و ساخت آنها نیز مستلزم وجود فضای مناسب و کافی، امکانات آبیگری و تخلیه، تأسیسات هوارسانی مداوم و صرف هزینه بالا می‌باشد. در چنین حوضچه‌هایی چنانچه در محیط‌های باز و آفتابگیر مستقر گردند، به راحتی می‌توان دمای آب را با استفاده از پوشش نایلونی شفاف در فصل زمستان در حد بالا نگه داشت تا درجه حرارت مناسب برای رشد خامه ماهیان فراهم گردد.

از عوامل دیگری که در رشد و نمو خامه ماهیان تأثیر دارد فرمول غذایی می‌باشد. غذای مورد استفاده برای خامه ماهیان پرورشی در حوضچه‌های بتونی در کشور فیلیپین (Emata & Marte, 1993) حاوی ۳۶ درصد پروتئین و ۵ درصد چربی بوده که با توجه به درصد پروتئین ارزش غذایی آن بالا می‌باشد. غذای مورد استفاده برای تغذیه خامه ماهیان در حوضچه‌های بتونی در بخش تکثیر و پرورش مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان غذای تجارتي کپور ساخت داخل کشور بوده که پس از تجزیه آن در بخش تکنولوژی فرآورده‌های شیلاتی مرکز، مشخص گردید که میزان پروتئین آن حدود ۲۱ درصد می‌باشد که در مقایسه با غذای استفاده شده در کشور فیلیپین از ارزش غذایی بسیار پایین‌تری برخوردار است. استفاده از غذای حاوی پروتئین بالا به علت گرانی فاقد توجیه اقتصادی می‌باشد.

از طرف دیگر نتایج حاصل از پرورش خامه ماهی در استخرهای خاکی در منطقه تیاب در استان هرمزگان (فروغی فرد و غریب نیا، ۱۳۷۶) بیانگر رشد مناسب خامه ماهی با استفاده از غذای کنسانتره می‌باشد. براساس این گزارش میانگین وزن خامه ماهیان پرورشی در استخرهای خاکی در منطقه تیاب در مدت ۲۳۰ روز، حدود ۴۳۰ گرم بوده که میزان رشد روزانه برابر $1/86$ گرم است. در حالیکه خامه ماهیان در حوضچه‌های بتونی در مدت ۳۳۵ روز به وزن حدود ۱۳۶ گرم رسیده که میزان رشد روزانه برابر با $0/4$ گرم است. یکی از دلایل پایین بودن رشد روزانه در

حوضچه‌های بتونی مصادف شدن دوره پرورش با فصل سرما می‌باشد، بنحویکه حدود ۴ ماه از دوره پرورش به دلیل پایین بودن دما (کمتر از ۲۳ درجه سانتیگراد) تقریباً هیچگونه رشدی در خامه ماهیها مشاهده نشده است. بهرحال با توجه به رژیم غذایی گیاهخواری خامه ماهی نقش غذای طبیعی و جلبکهای موجود در استخر در رشد و نمو خامه ماهی حائز اهمیت می‌باشد. بدین ترتیب عوامل محدود کننده رشد خامه ماهیان در حوضچه‌های بتونی را می‌توان ابعاد حوضچه‌های بتونی، درجه حرارت آب، فرمول غذایی غذای مورد استفاده و امکان یا نبود امکان استفاده از غذای طبیعی ذکر نمود.

تشکر و قدردانی

از آقایان دکتر همایون حسین زاده صحافی (ریاست محترم وقت مرکز)، مهندس غلامعباس زرشناس (معاونت محترم تحقیقاتی مرکز)، دکتر متین فر (رئیس محترم بخش تکثیر و پرورش موسسه) و مهندس اسماعیل تازیکه و مهندس علی اکبر صالحی (کارشناسان بخش تکثیر و پرورش مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان) که همکاریهای لازم را در طول پروژه داشتند و همچنین سرکار خانم زهرا روشن که زحمت تایپ مقاله را تقبل نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- فروغی فرد، ح.، ۱۳۷۶. امکان پرورش خامه ماهی *Chanos chanos* در تانکهای بتونی و استخرهای خاکی. گزارش نهایی، مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۳۶ صفحه.
- فروغی فرد، ح. و غریب نیا، م.، ۱۳۷۶. پرورش خامه ماهی (*Chanos chanos* (Forsskal, 1775) در استخرهای خاکی منطقه تیاب. مجله علمی شیلات ایران، تهران، شماره ۴، سال ششم، صفحات ۱۲ تا ۱۸.
- فروغی فرد، ح.، ۱۳۷۸. بررسی برخی خصوصیات بوم‌شناختی استخرهای پرورش میگوی سفید هندی تحت تأثیر سیستمهای پرورشی تک‌گونه‌ای و توام با خامه ماهی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. ۱۲۰ صفحه.
- مخیر، ب.، ۱۳۷۴. بیماریهای ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ سوم، ۴۲۸ صفحه.

- Bagarina, T.U. , 1991.** Biology of milkfish (*Chanos chanos*, Forsskal). SEAFDEC, Tigbaun, LLo LLo, Philippines. 94 P.
- Bardach, J.E. ; Ryther, J.H. and Belarneg, W.W. , 1972.** Aquaculture, the farming and husbandry of fresh water and marine organisms. John wiley & Sons Inc. U.S.A. pp.313-349.
- Emata, A.C. and Marte, C.L. , 1993.** Broodstock management and egg production of milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal). Journal of aquaculture and fisheries management, Vol. 24, pp.381-388.
- Emata, A. C. and Marte, C.L. , 1994.** Natural spawning, egg and fry production of milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal), broodstock reared in concrete tanks, J. Appl. Ichthyol. Vol. 10, pp.10-16.
- Huet, M. , 1986.** Text book of fish culture, breeding and cultivation of fish. Fishing News Book, LTD, London, pp.230-240
- Maichamy, R. and Rajapakiam, S. , 1982.** The culture of milkfish, mullet and prawn in an experimental marine fish farm at Tuticorin. Proceeding of the symposium on coastal aquaculture, Cochin-Indian, No. 6, pp.256-265.
- Thampy, D.M. ; Jose, S. ; Mohan, M.V. and Hoya, M.S.S.I. , 1988.** Short term biculture of tiger prawn *Penaeus mondon fabricius* and milkfish *Chanos chanos* (Frosskal) in a low saline pond. The First Indian Branch Mangalore, pp.256-265.
- Tzeng, W.N. and Yu, S.E. , 1992.** Effects of starvation on the formation of daily growth increments in the otoliths of milkfish, *Chanos chanos* (Frosskal) larvae. Journal of Fish Biology. No. 40, pp.39-48.
- Villaluz, A.C. and Unggui, A. , 1983.** Effects of temperature on behavior, growth, development and survival of young milkfish. *Chanos chanos* (Frosskal) Aquaculture, No. 35, pp.327-330