

اثرات دما بر رشد، بازماندگی و بعضی فاکتورهای خونی در ماهی گورامی عظیم الجثه (*Osphronemus goramy* Lacepede, 1801)

محمد حسین ابراهیمی^۱، محمد رضا ایمانپور*^۱ و محمدنبی عدلو^۲

^۱ گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گروه شیلات

^۲ تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۵

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۱۱

چکیده

گورامی عظیم الجثه (*Osphronemus goramy*) از جمله ماهیانی می‌باشد که به خصوص در کشورهای جنوب شرقی آسیا از نظر پرورش گوشتی و کشت توأم دارای اهمیت است. با توجه به عدم وجود داده‌های دقیقی در مورد دمای پرورش این گونه، اقدام به طراحی سه تیمار با دماهای ۲۸، ۳۰ و ۳۲ درجه و بررسی تأثیر این فاکتور روی بازماندگی، خصوصیات رشد و بعضی فاکتورهای خونی این ماهی گشت. در این بین درصد بازماندگی، وزن به دست آمده، ضریب رشد ویژه وزنی، ضریب تبدیل غذایی و شاخص رشد روزانه نیز به ترتیب در تیمارهای دمایی ذکر شده محاسبه گردید. مقایسه نتایج نشان داد که بین شاخصهای رشد و بازماندگی و فاکتورهای خونی در درجه حرارتهای ذکر شده اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0/05$). در نتیجه می‌توان گفت که در این گونه، در محدوده مورد بررسی، مقاومت دمایی وجود دارد. اما در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد بهترین شرایط را دارد.

واژه‌های کلیدی: گورامی عظیم‌الجثه، دما، شاخصهای رشد

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۱۷۸۷۹۰۲، پست الکترونیکی: mrimanpoor@yahoo.com

مقدمه

(۲۴). اما به عنوان یک گونه زینتی نیز شناخته شده و ایران نیز از این جهت معروف گشته است.

رقم کل تولید این گونه در سال ۲۰۰۳، به میزان ۲۳۴۹۷ تن بوده است؛ که حدود ۰/۱ درصد از کل تولید گونه‌های آب شیرین را شامل می‌گردد. اندونزی، میانمار، فیلیپین و تایلند به ترتیب تولیدکنندگان اصلی این ماهی به حساب می‌آیند (۷). این ماهی همچنین از دسته ماهیان لایبرنت‌دار بوده که توان تنفس از اکسیژن اتمسفری را داشته و بنابراین نیاز به اکسیژن‌دهی آب جهت پرورش آن وجود ندارد (۱)، ۲، ۳ و ۲۳). در کنترل بیولوژیکی رویش گیاهی مهم بوده و بزرگ‌ترین و مهم‌ترین گونه از گورامی هاست که در پرورش گوشتی هم مورد استفاده قرار می‌گیرد (۳). اندازه

گورامی عظیم‌الجثه با نام علمی *Osphronemus goramy* از خانواده Osphronemidae (۲۳) هم‌اکنون در هندوستان و کشورهای خاور دور جهت استفاده از گوشت آن مورد پرورش قرار می‌گیرد. زیستگاه اصلی آن مالزی، جاوه، چین، شرق هند و شبه‌جزیره مالای است. البته طبق آمار فائو، به مکانهای دیگری مثل: آفریقا، امریکای شمالی و اقیانوسیه نیز معرفی شده است (۲۸). صید آن در آبگیرها و زیستگاههای این گونه کاملاً رایج است و به عنوان گونه اصلی در صید تفریحی در ذخایر آبی، در مالزی معرفی گشته و در دریاچه‌ها و رودخانه‌های مالزی حضور دارد (۴). زیستگاه این گونه رودهای بزرگ و متوسط و کانالهای با جریان آب آهسته و دریاچه‌های مناطق گرمسیری است

برشمرده است (۲۰). همچنین Sithajarruwat et al., 2000، نیز دمای ۲۸/۹-۲۷/۸ درجه سانتی گراد را برای پرورش آن در نظر گرفته است (۲۷). با توجه به اینکه گورامی عظیم‌الجثه جهت پرورش زیتنی در ایران طرفداران زیادی داشته و اینکه این گونه می‌تواند به عنوان گونه‌ای پرورشی و لااقل در کشت توأم با برنج در بسیاری از نواحی کشور به خصوص نواحی جنوبی و نوار ساحلی شمال مطرح باشد (۲۰ و ۲۱)، با این حال ویژگی‌های این گونه در جهت سازش با تغییرات محیطی هنوز چندان شناخته شده نیست. لذا با توجه به آنکه در اکثر منابع دامنه دمایی در پرورش این گونه مطرح بوده و داده‌های دقیقی در خصوص نحوه پرورش این گونه در دماهای بالا وجود ندارد، هدف از این تحقیق تعیین اثر دماهای بالا در پرورش ماهی گورامی عظیم‌الجثه و بررسی ویژگی‌های آن در سازگاری با دامنه بالایی دماهای مورد پذیرش می‌باشد.

مواد و روشها

ماهیان: این آزمایش در مرکز آب زری‌پروری گروه شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و در فصل تابستان انجام گرفت. ماهیان گورامی عظیم‌الجثه مرواریدی با میانگین وزن $3/34 \pm 0/29$ گرم از کشور تایلند وارد شده، پس از ورود به محل آزمایش به مدت دو هفته با شرایط آدایته و در دمای ۳۰-۲۸ درجه سانتی گراد نگهداری و با استفاده از غذای بیومار غذایی گردیدند.

مراحل آزمایش: آزمایش در سه تیمار با دماهای ۲۸، ۳۰ و ۳۲ درجه سانتی گراد و هر تیمار با چهار تکرار و به ازای هر تکرار ۱۰ ماهی، انجام گرفت. اندازه آکواریومها، $40 \times 28 \times 66$ سانتیمتر بود که به ارتفاع ۱۸ سانتیمتر آبگیری شد. دمای مورد نیاز به وسیله بخاریهای ترموستات‌دار در طی حدود ۳-۴ روز تا دمای مورد نظر تنظیم شد. میزان غذای داده شده با استفاده از منابع موجود که ۵ درصد (۱۳) (در ماهیان حدود ۸۰ گرم) و ۱۰-۶ درصد (۶) (در ماهیان زیر یک گرم) از وزن بدن را پیشنهاد داده بودند؛ و

آن به حدود ۷۰-۶۵ سانتیمتر می‌رسد و وزن آن به ۹ کیلوگرم نیز رسیده است (۲۰). رشد آن بسیار سریع بوده و حتی در سال اول ممکن است به ۳۰ سانتیمتر نیز برسد (۲). همچنین یک ماهی همه‌چیزخوار بوده و از تمامی غذاهای زنده و برگهای گیاهان تغذیه می‌نماید. عادات شکارگری نیز در بین بزرگسالان و ماهیان بالغ یافت می‌شود، ضمن آنکه به راحتی به غذای دستی سازگار می‌شود (۳).

دما یکی از فاکتورهای کلیدی در کنترل فرآیندهای بیولوژیکی تمامی موجودات بالاخص موجودات خونسرد است. دما در سطح سلولی با افزایش یا کاهش فرآیند کاتالیزوری آنزیمهای متابولیکی و هضمی عمل می‌کند (۹، ۱۲). دما همچنین روی میزان رشد و سایر فعالیت‌های بدن اثرات مستقیم داشته و در متابولیسم انرژی در مهره‌داران نقش دارد (۲۱). بر اساس منابع مختلف، اثرات دما می‌تواند روی رشد بدنی تأثیرگذار باشد (۵، ۱۱ و ۱۵). همچنین می‌تواند روی گلوکز، مقادیر اسیدهای چرب، تری‌گلیسریدها، میزان پروتئین کل عضله سفید و کبد مؤثر واقع گردد (۱۶). در موجودات خونسرد میزان فرآیندهای فیزیولوژیکی می‌تواند در جهت جبران بعضی تغییرات دمایی، تنظیم گردد. در ماهیان سازش‌های دمایی عموماً با تغییرات متابولیکی تعیین می‌گردد که در طی آن یک مرحله آغازین استرس دمایی وجود دارد و پس از آن با یک جبران تدریجی همراه است. تغییرات در متابولیسم کربوهیدراتها مانند گلوکز خون می‌تواند به عنوان یک شاخص استرس در نظر گرفته شود (۲۵).

Sandford, 2000، دمای مطلوب جهت نگهداری گورامی عظیم‌الجثه را ۲۸-۲۲ درجه سانتی گراد، pH مطلوب را بین ۸/۵-۶/۵ و سختی آب قابل قبول را، ۳۰ dh می‌داند (۲۴). بر اساس نظر Pillay and Kutty, 2005، دمای پرورش آن، ۲۸-۲۴ درجه سانتی گراد عنوان شده و این ماهی را نسبت به دماهای پایین‌تر از ۱۵ درجه حساس

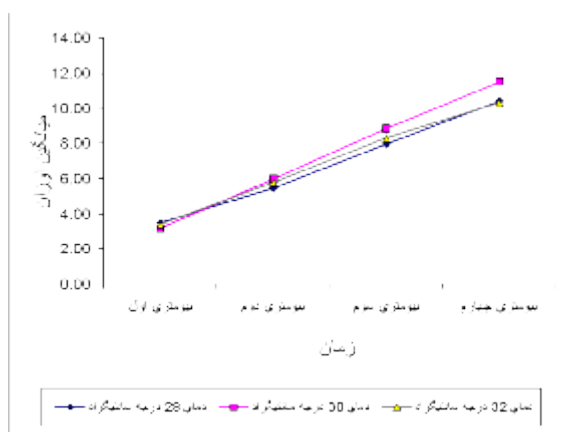
فئومتریک و با استفاده از کیت اندازه‌گیری شرکت پارس آزمون و پس از جداسازی پلاسماي خون، سنجیده شد.

مقایسه آماری: تیمارهای مورد نظر (دماهای ۲۸، ۳۰ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد) توسط آنالیز واریانس یک‌طرفه در سطح ۰/۰۵ توسط نرم افزار SPSS با یکدیگر مقایسه شد.

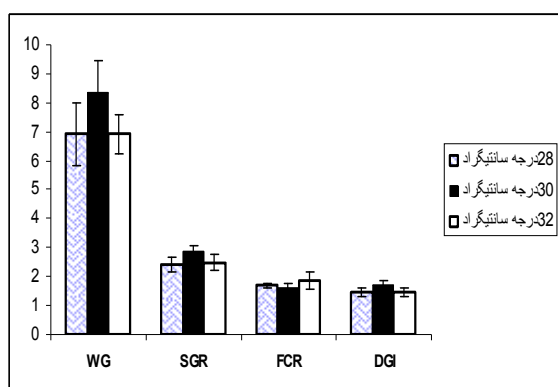
نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری خصوصیات کیفی آب نشان می‌دهد که میانگین میزان اکسیژن برای تمامی تیمارها: $5/2 \pm 1/1$ میلی‌گرم در لیتر و میزان pH: $8/3 \pm 0/3$ بود.

تغییرات میزان بیومس ماهی در طی چهار دوره بیومتری در دماهای مورد آزمون در شکل ۱ آمده است.



شکل ۱- روند تغییرات بیومس در تیمارهای دمایی مختلف



شکل ۲- مقایسه میانگین شاخصهای رشد

همان‌طور که دیده می‌شود، روند تغییرات بیومس، در طی دوره پرورش ۴۵ روزه دارای هم پوشانی است و تنها در

همچنین براساس پیش‌تیمار با غذای دستی، بر مبنای ۵/۵ درصد از وزن، با استفاده از غذای بیومار فرانسه سایز ۱/۱ و هر روز در دو وعده صبح و عصر صورت گرفت. میزان مواد مغذی در این غذا به قرار زیر بود: پروتئین: ۵۶ درصد، چربی: ۱۸ درصد، فیبر: ۰/۴ درصد، خاکستر: ۱۰/۵ درصد، رطوبت و سایر مواد تشکیل‌دهنده: ۱۵/۱ درصد.

کیفیت آب: کنترل فاکتورهای کیفی آب به دفعات صورت گرفت که گزارش آن در بخش نتایج قابل مشاهده است. جهت حفظ کیفیت آب، روزانه آب آکواریومها با آب کلرزدایی شده، تعویض گردید و همچنین اکسیژن‌دهی با استفاده از پمپ هوا و از طریق سنگهای هوا صورت گرفت.

رشد و بازماندگی: در طی ۴۵ روز آزمایش هر ۱۵ روز بیومتری انجام شد. بیومتری با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت دو رقم اعشار صورت گرفت و در هر مرحله ماهیان آکواریومها به طور کامل به وسیله پودر گل میخک بی-هوش شده و پس از بیومتری به آکواریوم بازگردانده شد. همچنین تلفات به صورت روزانه کنترل گردید. در این میان درصد بازماندگی و سایر فاکتورها از فرمولهای زیر محاسبه گشت:

$$100 * (\text{میزان ماهی اولیه} / \text{میزان ماهی باقی مانده}) = \text{نرخ بازماندگی}$$

$$\text{وزن ابتدایی} - \text{وزن انتهایی} = \text{وزن به دست آمده (WG)}$$

$$\text{روز} / (\ln W_F - \ln W_I) * 100 = \text{ضریب رشد ویژه وزنی (SGR)}$$

$$\text{رشد (وزن غذا)} = \text{ضریب تبدیل غذایی (FCR)}$$

$$\text{DGI} = (W_F^{1/3} - W_I^{1/3}) * 100 / \text{days} = \text{شاخص رشد روزانه}$$

اندازه گیری فاکتورهای خونی: در اتمام دوره آزمایش، از ماهیان بی‌هوش شده، پس از قطع ساقه دمی و با استفاده از لوله‌های موئینه هماتوکریت هپارینه، خون گیری انجام شد و پس از سانتریفیوژ، پلاسماي آن از سلولهای خونی جدا گشت. میزان گلوکز و پروتئین کل، به وسیله روش

داری را بین تیمارها نشان نداد، اما تیمار ۳۰ درجه سانتی گراد از نظر رشد تا حدودی بیش از دو تیمار دیگر است، هرچند مقادیر در سطح ۰/۰۵ دارای اختلاف معناداری نیستند.

ضمن آنکه مقادیر حاصل از درصد بازماندگی، مقدار پروتئین کل و گلوکز موجود در پلاسما و همچنین درصد هماتوکریت نیز در جدول ۱ موجود می باشد.

این میان، نمودار حاصل از تغییرات بیومس برای دمای ۳۰ درجه دارای شیب بیشتری بوده و بنابراین همان طور که آنالیز شاخصهای رشد نشان می دهد، تا حدودی روند بهتری را داراست. هرچند قضاوت قاطعانه ای نمی توان نمود.

همچنین نتایج حاصل از میانگین شاخصهای رشد در شکل ۲ خلاصه شده است. چنان که دیده می شود، مقایسه میانگین مقادیر حاصل از شاخصهای رشد، اختلاف معنی-

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار مقادیر درصد بازماندگی، پروتئین کل، گلوکز و درصد هماتوکریت.

درجه سانتی گراد	۳۰ درجه سانتی گراد	۳۲ درجه سانتی گراد	۲۸ درجه سانتی گراد	سطح معنی داری
درصد بازماندگی	۱۰۰	۹۷/۵۰±۵/۰	۸۷/۵۰±۱۸/۹۳	۰/۳۰
پروتئین کل (میلی گرم در دسی لیتر)	۴/۵±۰/۹۴	۴/۲۸±۰/۴۶	۴/۸۲±/۵۰	۰/۵۴
گلوکز (میلی گرم در دسی لیتر)	۹۳/۹۲±۳۵/۱۱	۷۰/۲۰±۷/۲۶	۶۴/۵۱±۱۲/۳۱	۰/۱۹
درصد هماتوکریت	۴۳/۹۱±۵/۷۱	۳۹/۱۴±۶/۴۷	۳۹/۱۹±۴/۱۲	۰/۴۱

سانتی گراد، دمای ۳۰ درجه تا حدودی شرایط بهتری را داراست. Sithajarruwat et al., 2000. ضریب تبدیل غذایی و ضریب رشد ویژه را در مورد ماهیان انگشت قد گورامی عظیم الجثه، پرورش یافته از ۳/۴ گرم، به مدت هشت هفته و با استفاده از جیره های با درصدهای مختلف پروتئین گزارش داد که بهترین میزان مربوط به ۴۵ درصد پروتئین بوده و به ترتیب به میزان ۳/۳، و ۳/۱۱ گزارش شد (۲۷). بر این اساس کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی در این آزمون ۱/۶۲ و بیشترین میزان ضریب رشد ویژه، ۲/۸۷ می باشد که هر چند با داده های حاصل از Sithajarruwat et al., 2000 (۲۷) دارای اختلاف بزرگ نیست، اما دلیل اختلاف موجود را شاید بتوان غذادهی تا سطح اشباعیت و دمای ۲۷/۸-۲۸/۹ درجه سانتی گراد در آزمایش Sithajarruwat و همچنین تفاوت در نوع غذای به کار رفته دانست.

چنان که آنالیز داده ها نشان می دهد، در میزان بازماندگی، پروتئین کل، گلوکز و درصد هماتوکریت نیز اختلاف معنی داری در سطح ۰/۰۵ بین تیمارها دیده نشد.

بحث

در تحقیق حاضر میزان اکسیژن و pH آب به ترتیب ۵/۲ میلی گرم در لیتر و ۸/۳ گزارش شد که در محدوده متناسب جهت پرورش این گونه بوده است (۲۴). دمای آب به طور معنی داری بعضی فرآیندهای فیزیولوژیکی را مانند رشد و متابولیسم، در ماهی تحت تأثیر قرار می دهد. مشخص شده که دمای نامناسب آب، غذای ناکافی و پروتئین جیره کم، می تواند از رشد ماهی جلوگیری کند (۸). داده های اندازه گیری شده مربوط به رشد و ضریب تبدیل غذایی طبق شکل ۲، اختلاف معنی داری را بین تیمارهای این پروژه نشان نمی دهد، هرچند بهترین میزان مربوط به دمای ۳۰ درجه است و با توجه به روند افزایش ضریب تبدیل غذایی و کاهش ضریب رشد ویژه در دمای ۳۲ درجه

در حدود آن در ماهیان تنفس‌کننده از هوا گزارش شده به وسیله Mishra et al., 1977، قرار دارد (۱۷).

غلظت پروتئین کل پلاسما نسبت به یک میزان مأخذ، می‌تواند به عنوان یک نشانگر کلینیکی مربوط به سلامت، استرس، و راحتی موجودات خشکی‌زی و آب‌زی، مورد استفاده قرار گیرد (۲۲). Ghobro et al., 2006. پس از اندازه‌گیری پروتئین کل قبل و بعد از استرس، و مشاهده کاهش در میزان پروتئین کل پلاسما بیان نمود که کاهش در میزان نهایی پروتئین کل پلاسما ممکن است اثراتی را بر فعالیت فیزیولوژیکی داشته باشد، و باعث سرکوبی واکنش ایمنی گردد که خود ممکن است اثرات قوی منفی روی زندگی ماهی بگذارد (۱۰). پروتئین کل پلاسما در طی دوران آلودگی به بیماریها نیز می‌تواند کاهش یابد (۲۹). Siddiqui, 1976، یک مطالعه مقایسه‌ای از پروتئین کل پلاسما در چهارگونه از ماهیان تنفس‌کننده از هوا انجام داد. وی کاهش میزان پروتئین کل پلاسما را از فصل سرد به گرم گزارش نمود. و زیاد بودن میزان پروتئین پلاسما در زمستان و کم بودن آن در تابستان را به چند عامل چندی نظیر تولید مثل و تکامل گنادی در طی تابستان، نوع غذای مورد استفاده، و همچنین تغذیه فعال در طی زمستان و تابستان‌خوابی و پنهان شدن در گل و لای در طی فصل گرم سال مربوط دانست (۲۶). پروتئین کل در این پژوهش، دارای اختلاف معنی‌داری نیست بنابراین تأثیر چندان دمایی بر روی ایمنی ماهی را نمی‌توان متصور بود، اما روند کاهش در میزان آن را شاید بتوان به تغییرات ژنتیکی این ماهی تنفس‌کننده از هوا در سیکلهای کاهش و افزایش دما نسبت داد که در محیط طبیعی احتمالا اتفاق می‌افتد که به وسیله Siddiqui, 1976 در مورد ۴ گونه تنفس‌کننده از هوا گزارش شده، هر چند قضاوت قاطعانه در این مورد نیز می‌تواند پس از جداسازی کامل پروتئینهای پلاسما و با افزایش محدوده دمای مورد آزمون شکل گیرد (۲۶).

چنان که در جدول ۱ نشان داده شده، دمای آب باعث ایجاد تفاوت معنی‌داری در میزان هماتوکریت خون نگرددید که این نتیجه با نتایج حاصل از Lermen et al., 2004 در مورد گربه ماهی نقره‌ای مطابقت دارد (۱۶). که این گونه نتیجه‌گیری می‌نماید که گربه ماهی نقره‌ای توانایی تحمل دامنه دمایی مورد بررسی را داراست. این نتیجه در مورد گورامی عظیم‌الجثه نیز می‌تواند وجود داشته باشد.

تغییر در میزان گلوکز خون می‌تواند نشانه‌ای از استرس و یا آلودگیهای محیطی باشد. به طور مثال افزایش در میزان گلوکز خون بر اثر آلودگی محیط به فلزات سنگین در گونه‌های مختلف مانند *Salmo gairdneri* (۱۸) و *Heteroclaris* (۱۴) گزارش شده است. دما نیز در میزان گلوکز خون مؤثر است. در آزمایشی با استفاده از *Ictalurus melas* مقادیر قند خون در ارتباط با دوره‌های فصلی (بهار و پاییز) مطالعه گشت و مشخص شد که تفاوت بین فصول معنی‌دار نیست، اما با افزایش دمای آب، کاهش می‌یابد (۱۹). Sun et al. (1992, 1995)، در تیلاپیا *Oreochromis niloticus*، قرار گرفته در معرض دمای ۱۶-۱۴ درجه سانتی‌گراد میزان بیشتر گلوکز (هایپرگلیسمی) به صورتی معنی‌دار را گزارش داد. اما این هایپرگلیسمی حداقل ۲۴ ساعت پس از شروع آزمایش قابل مشاهده بود. بر خلاف دو پژوهش عنوان شده، Lermen et al., 2004، در دمای بالاتر میزان بیشتر گلوکز (هایپرگلیسمی) و در دمای پایین‌تر، میزان کمتر گلوکز (هیپوگلیسمی) را گزارش نمود (۱۶). نتایج حاصل از پژوهش حاضر، نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای دمایی از لحاظ میزان گلوکز پلاسما بود. این مسئله می‌تواند همچنین نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت در شرایط استرس‌زا برای این گونه در محدوده دمایی مورد بررسی باشد. هرچند روند تغییرات نشان‌دهنده بیشترین میزان گلوکز خون در تیمار ۳۰ درجه سانتی‌گراد بود اما به دلیل عدم وجود اختلاف معنی‌دار، نمی‌توان قضاوت قاطعانه‌ای در این زمینه نمود. ضمن آنکه محدوده میزان گلوکز خون در این گونه

قابلیت تحمل بالا در محدوده مورد بررسی را داراست. ضمن آنکه افزایش دامنه دماهای مورد بررسی در آزمایش-های بعد، شاید بتواند امکان مشاهده کامل تفاوتها را بدهد.

به هر حال با توجه به فاکتورهای رشد، تغییرات مقادیر فاکتورهای خونی و میزان بازماندگی در پایان آزمون، شاید بتوان دمای ۳۰ درجه سانتی گراد را به عنوان مناسبترین دما در محدوده مورد بررسی بیان نمود، هر چند این گونه

منابع

- ۱- رحیمی، م. و ابراهیمی، م.ح.، ۱۳۸۶. تکثیر و پرورش گورامی عظیم‌الجثه. آبی‌پرور، سال پانزدهم: ۳۷-۳۴.
- ۲- عمادی، ح.، ۱۳۶۰. آکواریوم ماهیان آب شیرین. تهران، موسسه فنی پرورش ماهی، ۲۹۴ص.
- 3- فریدپاک، ف.، ۱۳۶۵. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرمابی. روابط عمومی وزارت جهاد کشاورزی، ۳۷۰ص.
- 4- Ambak, M.A. and Jalal, K.C.A., 2006. Sustainability issues of reservoir fisheries in Malaysia. Aquatic ecosystem health and management 9: 165-173.
- 5- Britz, P.J., Hecht, T. and Mangold, S., 1997. Effect of temperature on growth, feed consumption and nutritional indices of *Haliotis midae* fed a formulated diet. Aquaculture 152: 191-203.
- 6- Chitkasikorn, T. and Ishaak, J., 1998. Effect of diets containing different plant and animal protein level on growth of giant gourami (*Osphronemus goramy*). Proceedings of the 15th annual conference of Rajamangala Institute of Technology: V2 Animal Science and Fishery: 259-266.
- 7- FAO yearbook, 2003. Fishery statistic, Aquaculture production 96(2): p66.
- 8- Fine, M., Zilberg, D., Cohen, Z., Degani, G., Moav, B. and Gertler, A., 1996. The effect of dietary protein level, water temperature and growth hormone administration on growth and metabolism in the common carp (*Cyprinus carpio*). Comparative Biochemistry and Physiology 114A: 35-42.
- 9- Garcia Esquivel, Z., Magallon, S.M. and Gonzales Gomez, A.M., 2007. Effect of temperature and photoperiod on the growth, feed consumption, and biochemical content of juvenile green abalone, *Haliotis fulgens*, fed on a balanced diet. Aquaculture 262: 129-141.
- 10- Gbore, F.A., Oginni, O., Adewole, A.M. and Aladetan, J.O., 2006. The effect of transportation and handling stress on haematology and plasma biochemistry in fingerlings of *Clarias gariepinus* and *tilapia zillii*. World Journal of Agricultural Science 2: 208-212.
- 11- Hirst, A.G. and Bunker, A.J., 2003. Growth of marine planktonic copepod: global rates and patterns in relation to chlorophyll a, temperature, and body weight. Limnol. Oceanogr. 48: 1988-2010.
- 12- Hochachka, P.W. and Somero, G.N., 1984. Biochemical adaptation. Princeton University Press, New Jersey, 538pp.
- 13- Jetsada, I., 1997. Growth rate of giant gourami fed on three different protein levels of feed in the earth ponds. Preceedings of the 14th annual conference of Rajamangala Institute of Technology: V2 Animal Science and Fishery: 303-312.
- 14- Kori-Siakpere, O., Ake, J.E.G. and Avworo, U.M., 2006. Sub-lethal effects of cadmium on some selected haematological parameters of *Heteroclaris* (a hybrid of *Heterobranchus bidorsalis* and *Clarias gariepinus*). Zool. Research 1: 77-83.
- 15- Leighton, D.L., Byhower, M.J., Kelly, J.C., Hooker, G.N. and Morse, D.E., 1981. Acceleration of development and growth in young green abalone (*Haliotis fulgens*) using warmed effluent seawater. J. World Mariculture Soc. 12: 170-180.
- 16- Lermen, C.L., Lappe, R., Crestani, M., Vieira, V.P. and Gioda, C.R., 2004. Effect of different temperature regimes on metabolic and blood parameters of silver catfish *Rhamdia quelen*. Aquaculture 239: 497-504.
- 17- Mishra, N., K. Pandey, P. and S. D. Munshi, J., 1977. Some aspects of haematology of air breathing Indian mud eal, Amphipnous cuchia. Japanese journal of Ichthyology 24: 176-181.
- 18- Monteiro, S.M., Juan, M.M., Fontinhas-fernandes, A. and Sousa, M., 2005. Copper induced alterations of biochem. Parameters in the

- gill and plasma of *Oreochromis niloticus*. Com. Bio. Physiol. 141: 375-383.
- 19- Ottolenghi, C., Puviani, A.C., Ricci, D. and Morsiani, E., 1995. The effect of high temperature on blood glucose level in two teleost fish (*Ictalurus melas* and *Ictalurus punctatus*). Comparative Biochemistry and Physiology 111A: 229- 235.
- 20- Pillay, T.V.R. and Kutty, M.N., 2005. Aquaculture principles and practices. 2nd edition, Blackwell publications, 624pp.
- 21- Prosser, C.L., 1991. Temperature. In: Prosser, C.L.(Ed), Comparative Animal Physiology, Environmental and AMetabolic Animal Physiology. 4th edition, Wiley-Liss, New York: 109-165.
- 22- Riche, M., 2007. Analysis of refractometry for determining total plasma protein in hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *M. saxatilis*) at various salinities. Aquaculture 264: 279-284.
- 23- Ruber, L., Britz, R. and Zardoya, R., 2006. Molecular phylogenetics and evolutionary diversification of labyrinth fishes (Perciformes: Anabantoidei). Syst. Biol 55: 374-397.
- 24- Sandford, G., 2000. An illustrated encyclopedia of Aquarium fish. Greenwich edition, Printed in Singapore by starstandard industries, p34.
- 25- Santos, M.A. and Pacheco, M., 1996. *Anguilla anguilla* L. Stress biomarkers recovery in clean water and secondarytreated pulp mill effluent. Ecotoxicology and Environmental Safety 35: 96-100.
- 26- Siddiqui, N., 1977. Seasonal, size and comparative study of plasma proteins of four airbreathing freshwater fishes. Proc. Indian acad. Sci. 85: 384-390.
- 27- Sithajarruwat, D., Pongchawee, K. and Pasugdee, S., 2000. Protein requirement of young giant gourami (*Osphronemus goramy*). AGRIS record, rec. num: TH2002002444, Available at www.fao.org/Agris.
- 28- www.fishbase.com
- 29- Y. Yildiz, H., Bekcan, S., K. Benli, A. C. and Akan, M., 2005. Some blood parameters in the Eel (*Anguilla anguilla*) spontaneously infected with *Aeromonas hydrophila*. Israel Jour. Of vet. Med. 60: 91-92.

The Effects of temperature on growth, survival and some hematological parameters of Giant gourami (*Osphronemus goramy* Lacepede, 1801)

Ebrahimi M.H.¹, Imanpour M.R.¹ and Adlo M.N.²

¹Fisheries Faculty, University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, I.R. of IRAN

² Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, I.R. of IRAN

Abstract

Giant gourami is one of the important fishes for aquaculture and specially integrated fish farming in Southeast Asia. Because of the lack of precise data about the rearing temperature of this animal, this experiment is designed with three temperature treatments and the effects of temperature on survival, growth performance and some hematological parameters was explored. However the survival rate, weight gain, special growth rate, feed conversion ratio, daily growth index, blood glucose, total protein and haematocrit percent were identified and compared. Results show that there is no significant difference in these factors between the treatments ($P > 0.05$). Thus we can say that in this species, in the range studied, there is thermal resistance. However, temperature 30 ° C has the best conditions.

Keywords: Giant gourami, Temperature, Growth factors