

## اثر دما و غذا بر روی رشد و بازماندگی نوزادان فرشته ماهی (*Pterophyllum scalare*)

سودابه عبدالباقیان<sup>۱\*</sup>

[Sodabeh\\_abdolbaghian@yahoo.com](mailto:Sodabeh_abdolbaghian@yahoo.com)

عباس متین فر<sup>۲</sup>

شهلا جمیلی<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۱۸

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۰/۱۲

### چکیده

**زمینه و هدف:** با توجه به سود سرشار ناشی از تجارت ماهیهای زینتی تحقیقات بسیاری در مورد چگونگی پرورش و نگهداری آنها صورت پذیرفته است. این تحقیق به منظور بررسی شرایط بهینه رشد و بازماندگی نوزاد فرشته ماهی (*Pterophyllum scalare*) و معرفی غذا و دمای مطلوب برای پرورش آن انجام شد.

**روش بررسی:** در این تحقیق تیمارهای غذایی شامل پودر خشک کرم خونی، سیستم دکپسوله آرتمیا و پودر خشک کرم خونی همراه با سیستم دکپسوله آرتمیا بود در سه شرایط دمایی ۲۷، ۲۹ و ۳۱ درجه سانتی گراد بر روی رشد و بقا نوزاد فرشته ماهی بررسی گردید. برای هر یک از جیره های سه تکرار انجام شد. بدین منظور ۲۷ آکواریم به ابعاد ۳۰ × ۴۰ × ۶۰ cm به تیمارها اختصاص داده شد. یک تیمار شاهد با دمای ۲۸ درجه سانتی گراد و غذای پولکی برای گروه شاهد استفاده گردید و میزان رشد بازماندگی نوزادان فرشته ماهی طی مدت ۳۰ روز مورد بررسی قرار گرفت. طی این مدت سایر فاکتورها شامل pH و میزان اکسیژن محلول و غیره برای همه تیمارها یکسان و مشابه بود.

**یافته ها:** حد اکثر میانگین تغییرات طول و وزن (رشد) نوزادان فرشته ماهی مربوط به تمار دمایی ۳۱ درجه سانتیگراد و غذای سیستم دکپسوله آرتمیا همراه با کرم خونی خشک پودر شته و حداقل آن مربوط به تیمار دمایی ۲۷ درجه سانتیگراد و غذای سیستم دکپسوله آرتمیا می باشد. حد اکثر میانگین درصد بازماندگی مربوط به تیمار دمایی ۳۱ درجه سانتیگراد و غذای سیستم دکپسوله آرتمیا همراه با کرم خونی خشک پودر شته با مقدار  $0/877 \pm 81/212$  و حداقل آن مربوط به تیمار با مقدار  $0 \pm 38/182$  می باشد.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی (شیلات)، دانشکده علوم پایه واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی. (مسئول مکاتبات)

۲- استادیار، دانشکده علوم پایه، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی.

**نتایج:** دمای مناسب برای رشد و بقای نوزادان این ماهی ۳۱ درجه سانتی‌گراد است و با افزایش دما، وزن ماهی نیز افزایش یافته است ولی طول نوزادان در تیمارهای دمایی اختلاف معنی‌داری نداشت.

همچنین علاوه بر دما، تنوع و نوع جیره غذایی در رشد و بازماندگی نوزادان تأثیر بسزایی دارد. دما و نوع غذا در تغییرات طول و وزن نوزادان به طور توأم نیز مؤثر بوده است. همچنین با افزایش دما، میزان بقا نیز افزایش می‌یابد و در آکواریوم‌ها با دمای ۳۱ درجه سانتی‌گراد، درصد بقا نسبت به سایر تیمارهای دمایی بیشتر بوده است. همچنین درصد بقا در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد کمتر از دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد، بود که این موضوع به علت نوع تغذیه می‌باشد و آشکار می‌سازد که علاوه بر دما، نوع غذا نیز در میزان بقای نوزادان تأثیر داشته و از تعداد تلفات کاست.

**واژه های کلیدی:** نوزاد فرشته ماهی، کرم خونی خشک، سیست دکپسوله آرتمیا، درصد بقا.

## مقدمه

تخم و نوزادان بایستی دمای آب از  $28^{\circ}\text{C}$  کمتر نباشد. فرشته‌ماهیان همه‌چیزخوار بوده (۵)، غذای مناسب برای نوزاد آنها در ۴ هفته اول زندگی ناپلی آرتمیا می‌باشد (۶).

با توجه به فراگیر بودن ماهیان آکواریومی و استفاده از آنها در جهان و سود سرشار ناشی از تجارت این ماهیان، مطالعات و تحقیقات بسیاری در مورد آنها صورت پذیرفته است ولی متأسفانه در ایران کارهای تحقیقاتی و علمی چندانی در مورد تکثیر و پرورش انواع ماهیان زینتی انجام نشده و سازمان شیلات به عنوان متولی امر آبروی پروری تنها دارای بخش کوچکی در مورد آبریان می‌باشد. از آنجایی که تنوع ژنتیکی یکی از عوامل مهم در پایداری جمعیت جانوران است، در میان ماهیان زینتی از جمله فرشته‌ماهی نیز جمع‌آوری انواع گونه‌ها، اصلاح ژنتیکی از طریق گزینش مولدین و انتخاب بهترین ماهیان از نظر زیبایی، رنگ و مقاومت در برابر آلودگی‌ها و بیماری‌ها و ... صورت گرفته است.

هدف از این پژوهش بررسی اثر دما و جیره‌های مختلف غذایی بر رشد و بازماندگی نوزاد فرشته ماهی و معرفی غذا و دمای مطلوب برای ایجاد شرایط بهینه نگهداری نوزادان می‌باشد.

فرشته‌ماهی (*Pterophyllum scalare*) از ماهیان زینتی معروف نواحی گرمسیری است که بومی آمریکای جنوبی بوده و متعلق به خانواده سیچلیده (Cichlidae) است (۱). از زمان ورود فرشته ماهی در سال ۱۹۱۱ در آکواریوم‌ها به آن لقب «پادشاه آکواریوم» را داده‌اند، زیرا بسیار زیبا بوده و دارای رنگ بندی بسیار متنوعی می‌باشند (۲).

این ماهی تخم‌گذار است و در بین اعضای خانواده سیچلیده، رفتار فرشته ماهی (Angel fish) متفاوت‌تر از بقیه ماهیان است. این ماهیان با دقت و ظرافت از تخم‌ها، لاروها و نوزادان خویش مراقبت می‌کنند و تخم خود را بر روی برگ‌های سخت گیاهان و یا اشیای مشابه می‌ریزند. تعداد تخم‌های فرشته‌ماهی در هر نوبت تخم‌ریزی ۳۰۰ تا ۴۰۰ عدد است و گاهی ممکن است در یک‌سال چندین نوبت تخم‌ریزی انجام گیرد (۳).

برخلاف سایر سیچلیده‌ها، فرشته‌ماهی برای تخم‌ریزی و پرورش نوزادها از ایجاد حفره‌هایی در ماسه کف آکواریوم استفاده نکرده و نوزادان در مکان خروج از تخم به وسیله زایده نخ مانند و چسبنده سر آویزان شده و دم خود را به شدت حرکت می‌دهند (۱). آب در سیستم پرورشی این ماهیان باید به یک فیلتراسیون قوی برای پاک کردن باقی‌مانده غذایی مجهز باشد (۴). آب نسبتاً اسیدی را ترجیح می‌دهند و دمای مناسب برای پرورش آنها  $27-29^{\circ}\text{C}$  است و برای جلوگیری از تلفات

## مواد و روش کار

برای اجرای این پروژه، ۲۸ آکواریوم به ابعاد ۳۰ × ۴۰ × ۶۰ Cm، ساخته شد و حجم آب هر آکواریوم ۳۰ لیتر در نظر گرفته شد. از یک دستگاه پمپ مرکزی با ۸ خروجی با قدرت ۲۴ وات و ۲۰ لیتر در دقیقه خروجی هوا و مدل AS۹۹۰۸ و تقسیمات پلاستیکی با ۴ خروجی و شیلنگ و اتصالات مربوطه برای تأمین هوای مورد نیاز استفاده گردید. برای ایجاد روشنایی یکنواخت در طول دوره تحقیق از سه عدد لامپ مهتابی ۱۲ ولت استفاده گردید و دوره روشنایی ۱۶ ساعت و تاریکی ۸ ساعت بود.

به منظور سنجش درجه حرارت آب و هوای کارگاه از دماسنج جیوه‌ای استفاده گردید و برای حفظ کیفیت آب آکواریوم‌ها، در هر کدام از آنها یک عدد فیلتر شنی قرار داده شد، همچنین از pH متر برای سنجش pH آب و محلول سنجش اکسیژن برای اندازه‌گیری اکسیژن آب به طور روزانه استفاده شد.

غذاهای مورد استفاده در این تحقیق شامل کرم خونی خشک پودر شده، سیست دکپسوله آرتمیا و پولکی بود و همچنین تعداد بچه ماهی انجل (فرشته‌ماهی) مورد استفاده ۱۸۵۰ عدد بود که در هر آکواریوم ۶۰ عدد بچه منتقل شد و ۱۰٪ برای تلفات دوره حمل و نقل در نظر گرفته شد.

بعد از آماده‌سازی آکواریوم‌ها، ابتدا دما بر روی ۲۸°C تنظیم شد و در روزهای بعد به تدریج دمای هر یک از آکواریوم‌ها برای انجام آزمایشات مربوط به تیمارهای دمایی در دماهای مورد نظر، تنظیم شد و سپس برای تعادل اکسیژنی، هم‌دمایی و خروج گازهای مضر اقدام به هوادهی شد. سپس نوزادان فرشته‌ماهی در آکواریوم‌ها رهاسازی شدند. بعد از انتقال نوزادان به آکواریوم‌ها برای جلوگیری از ایجاد ضایعات و آلودگی‌های غذایی، به مدت ۱۲ ساعت به آن‌ها غذا داده نشد. برای تعیین وزن اولیه از هر آکواریوم ۵ قطعه ماهی به طور تصادفی نمونه‌برداری و با خط‌کش معمولی با دقت ۱ میلی‌متر و ترازوی دیجیتال با دقت

۰/۰۰۱ گرم، طول و وزن آنها اندازه‌گیری شد. بعد از این مرحله با توجه به سه تیمار درجه حرارت ۲۷، ۲۹ و ۳۱ درجه سانتی‌گراد، دمای آب هر یک از آکواریوم‌ها تنظیم شد و تیمارهای غذایی که شامل کرم‌خونی خشک پودر شده، سیست دکپسوله آرتمیا و کرم خونی خشک پودر شده به اضافه سیست دکپسوله آرتمیا بود، به نوزادان داده شد. بدین ترتیب در هر تیمار حرارتی سه نوع غذا هر یک با سه تکرار منظور گردید و ۲۷ آکواریوم به این تیمارها اختصاص داده شد و جهت مقایسه تیمارهای آزمایشی درجه حرارت و نوع غذا، یک تیمار شاهد با دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد و غذای پولکی استفاده گردید. به نوزادان روزی چهار وعده صبح، ظهر، عصر و شب غذا داده شد. جهت جلوگیری از تجمع مواد غذایی و فضولات نسبت به سیفون کردن باقی‌مانده مواد غذایی و مدفوع ماهیان به طور روزانه اقدام گردید.

بعد از پایان ۳۰ روز دوره پرورش به منظور بیومتری نوزادان از هر آکواریوم ۵ قطعه بچه ماهی به طور تصادفی برداشت شد و طول، وزن و بقای آنها اندازه‌گیری گردید تا داده‌های لازم برای سنجش شاخص‌های ضریب چاقی (CF)، درصد بقا (SR)، افزایش وزن (WG) و ضریب رشد ویژه (SGR) بدست آید. برای محاسبه عوامل رشد از فرمول‌های زیر استفاده گردید:

$$CF = (W/L^3) \times 100 \quad (7)$$

$$W = \text{وزن (gr)}$$

$$L = \text{طول (Cm)}$$

$$SR = (N_2 / N_1) \times 100 \quad (8)$$

$$N_1 = \text{تعداد ماهی معرفی شده}$$

$$N_2 = \text{تعداد ماهی موجود}$$

$$WG = (W_1 - W_0) / w_0 \times 100 \quad (9)$$

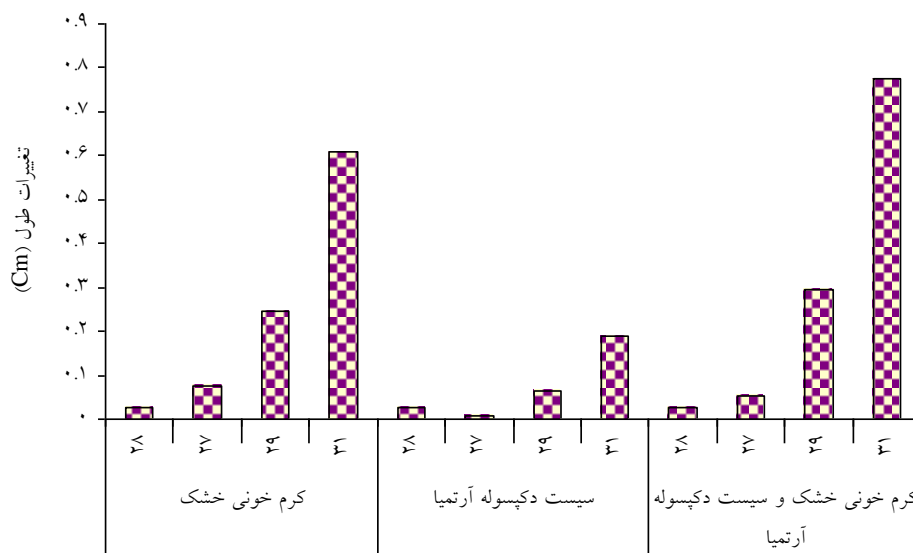
$$W_0 = \text{وزن اولیه}$$

$$W_1 = \text{وزن ثانویه}$$

(ANOVA) استفاده شده است و جهت بررسی میانگین در تیمارهای مختلف از آزمون مقایسه میانگین چند دامنه در سطح اطمینان ۹۵٪ استفاده گردید. همچنین آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

### نتایج و بحث

نتایج بررسی تأثیر دما و غذا بر تغییرات طول، وزن و عوامل رشد در نمودارهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ نشان داده شده است.



نمودار ۱ - تغییرات طول با توجه به دما و نوع غذا در تیمار دمایی ۳۱ درجه سانتی‌گراد و جیره غذایی کرم خونی خشک به همراه سیست دکپسوله آرتمیا نسبت به سایر تیمارهای دمایی و غذایی بیشتر است.

(۱۰)

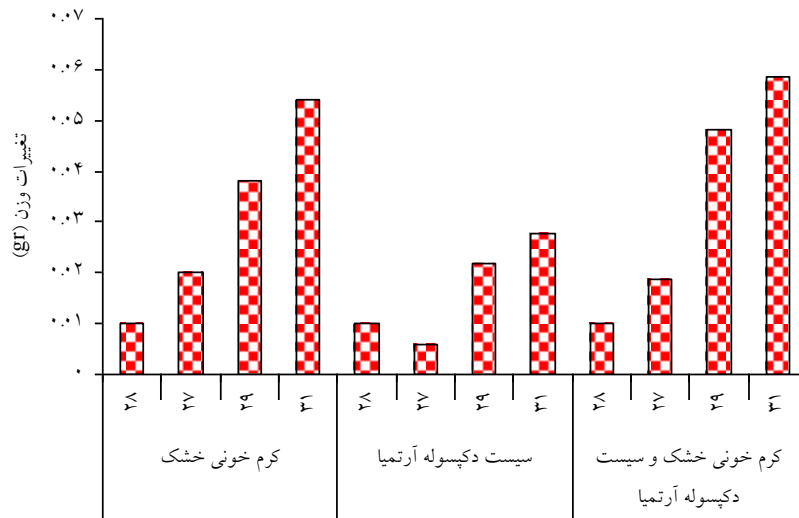
$$SGR = \frac{L_n W_1 - L_n W_0}{\text{طول دوره آزمایش (روز)}} \times 100$$

(ضریب رشد ویژه)

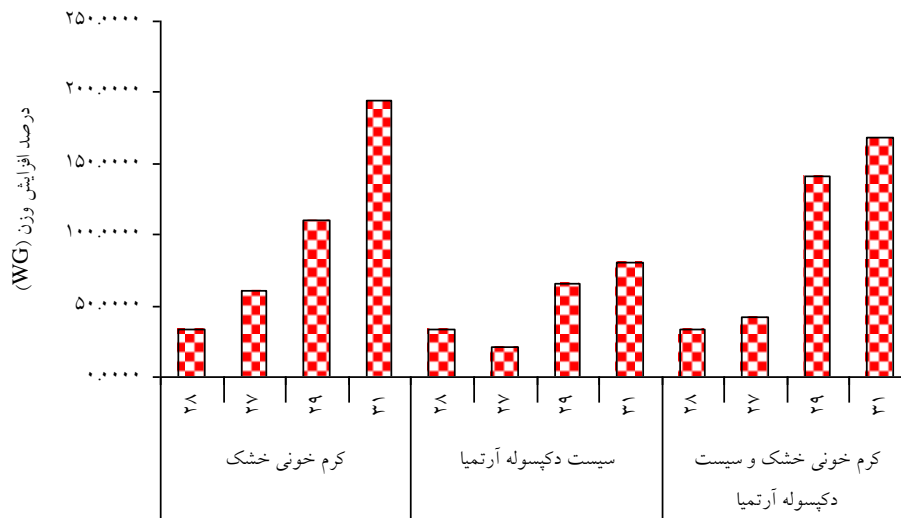
$$L_n W_0 = \text{لگاریتم وزن اولیه}$$

$$L_n W_1 = \text{لگاریتم وزن ثانویه}$$

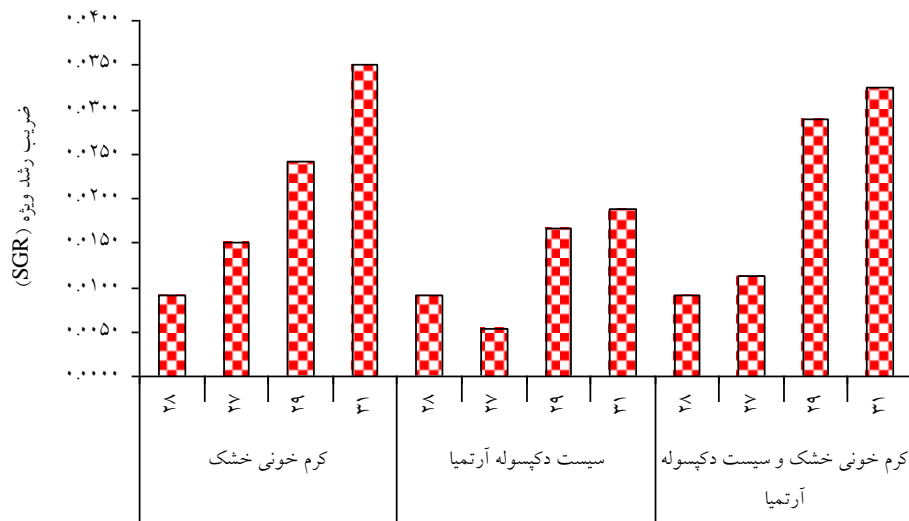
جهت بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف دمایی و غذایی، از آزمون واریانس یک‌طرفه



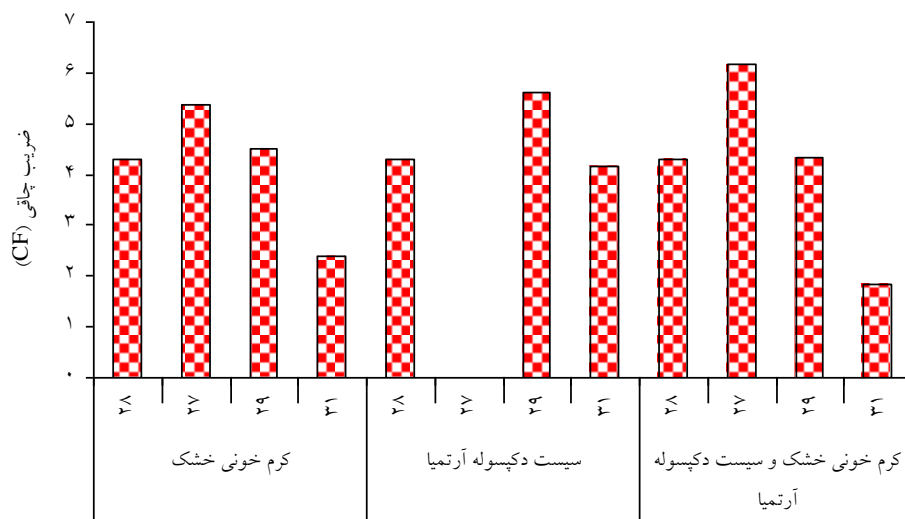
نمودار ۲ - تغییرات وزن با توجه به دما و غذا در تیمار دمایی ۳۱ درجه سانتی‌گراد با غذای کرم خونی خشک به همراه سیست دکپسوله آرتمیا بیشتر از تیمارهای دمایی و غذایی دیگر است و کمترین میزان تغییرات مربوط به تیمار دمایی ۲۷ درجه سانتی‌گراد با غذای سیست دکپسوله آرتمیا است.



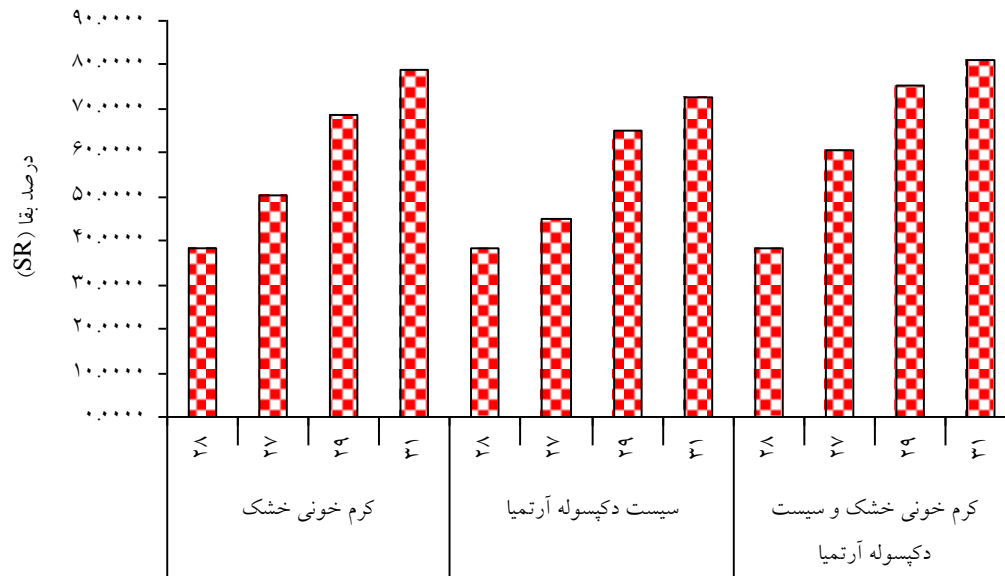
نمودار ۳ - درصد افزایش وزن (WG) با توجه به دما و غذا در دمای ۳۱ درجه سانتی‌گراد با جیره‌های کرم خونی خشک بیشتر از سایر تیمارهای دمایی و غذایی است و کمترین میزان این شاخص مربوط به تیمار دمایی ۲۷ درجه سانتی‌گراد با غذای سیست دکپسوله آرتمیا می‌باشد.



نمودار ۴ - ضریب رشد ویژه (SGR) با توجه به دما و نوع غذا در دمای ۳۱ درجه سانتی‌گراد با جیره غذایی کرم خونی خشک بیشتر از سایر تیمارهای دمایی و غذایی است.



نمودار ۵ - ضریب چاقی (CF) نوزادان فرشته ماهی با توجه به دما و نوع غذا در تیمار دمایی ۲۷ سانتی‌گراد با غذای کرم خونی خشک به همراه سیست دکپسوله آرتمیا بیشتر از سایر تیمارهای دمایی و غذایی است.



نمودار ۶ - درصد بقا (SR) نوزادان فرشته ماهی با توجه به دما و نوع غذا در دمای ۳۱ درجه سانتی‌گراد و غذای کرم خونی خشک پودر شده به همراه سیست دکپسوله آرتمیا بیشتر از سایر تیمارهای دمایی و غذایی است و کمترین میزان ماندگاری در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد با غذای پولکی یعنی تیمار شاهد می‌باشد.

جیره غذایی و دمای مناسب باعث افزایش بازماندگی نوزادان می‌شود.

Ruffer در سال ۲۰۰۷، تحقیقاتی پیرامون میزان ماندگاری نوزادان فرشته‌ماهی انجام داده، نتایج حاصله نشان داد که دمای مناسب بدون توجه به نوع غذا برای پرورش و بقای نوزادان لازم است که با نتایج این پژوهش در تضاد است.

بررسی نتایج برای شاخص ضریب چاقی (CF) نشان داد که اختلاف معنی‌داری با توجه به نوع غذا در تیمارهای دمایی متفاوت وجود دارد و میزان این شاخص در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد با غذای کرم خونی خشک به همراه سیست دکپسوله آرتمیا بیشتر از سایر تیمارهای غذایی، دمایی و تیمار شاهد بوده و حداکثر آن  $0/942 \pm 6/168$  و حداقل آن مربوط به تیمار دمایی ۳۱ درجه سانتی‌گراد و غذای کرم خونی خشک به همراه سیست دکپسوله آرتمیا با مقدار  $0/215 \pm 1/828$  می‌باشد.

با استفاده از آزمون بین میانگین تیمارها از نظر شاخص نرخ رشد ویژه (SGR) و درصد افزایش وزن (WG) اختلاف معنی

نتایج به دست آمده در این آزمایش نشان داد که دما و نوع غذا بر مقدار تغییرات طول و وزن و شاخص‌های درصد بقا و ضریب چاقی تأثیر معنی‌داری دارد ( $P < 0/05$ ).

حداکثر میانگین تغییرات طول و وزن نوزادان فرشته‌ماهی مربوط به تیمار دمایی ۳۱ درجه سانتی‌گراد و غذای سیست دکپسوله آرتمیا همراه با کرم خونی خشک پودر شده و حداقل آن مربوط به تیمار دمایی ۲۷ درجه سانتی‌گراد و غذای سیست دکپسوله آرتمیا می‌باشد.

همچنین مشاهده گردید که با افزایش دما، درصد بقا نوزادان افزایش می‌یابد و نوع جیره غذایی نیز بر بازماندگی ماهیان مؤثر بوده و حداکثر میانگین درصد بازماندگی مربوط به تیمار دمایی ۳۱ درجه سانتی‌گراد و غذای سیست دکپسوله آرتمیا همراه با کرم خونی خشک پودر شده با مقدار  $0/877 \pm 81/212$  و حداقل آن مربوط به تیمار شاهد با مقدار  $38/182 \pm 0$  می‌باشد.

نتایج بدست آمده توسط Govems در سال ۲۰۰۴، موضوع فوق را تأیید می‌کند. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که تنوع

بهبود رشد و بازماندگی نوزادان می‌شود و جیره غذایی کرم خونی خشک پودر شده به همراه سیستم دکپسوله آرتمیا، جیره مناسب برای رشد و بقای نوزادان است.

برای گسترش صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی لازم است که مطالعات و تحقیقات بیشتری پیرامون آن‌ها انجام شود و تغییرات دمایی، غذایی و همچنین اثر تراکم‌های مختلف ذخیره‌سازی بر فاکتورهای رشد و بقای فرشته ماهی و یا سایر ماهیان آکواریومی بررسی و مطالعه شود تا در نهایت بتوان در بخش تکثیر و پرورش ماهیان زینتی موفقیت‌هایی کسب کرد.

### تشکر و قدردانی

از سرکار خانم مهندس منتظری به منظور انجام خدمات رایانه‌ای و آنالیز داده‌ها تشکر و سپاسگزاری می‌گردد.

### منابع

1. Pronek, J.H; J.E., Bardach and W.O., Mclarney, ۱۹۷۲. Aquaculture the farming and husbandry of freshwater and marine organisms. Wiley inter science, New York, ۸۶۸ PP
2. امینی، محمد، ۱۳۸۵، تکثیر و پرورش ماهیان زینتی گردآوری و ترجمه، انتشارات نقش مهر، ۲۱۴ص.
3. Scott, A.H. and C.M., Adams, ۲۰۰۵. The role of sex ratio on spawning performance. Elsevier, General and comparative Endocrinology ۱۱۵: ۱۵۵-۱۶۶.
4. Anchor, T.; S.A., Fitzcoy; E.M., Thunberg, ۲۰۰۵. United States of America trade in ornamental fish. Journal of the world Aquaculture Society ۲۸: ۱-۱۰.
5. Govems, Mc; H., Ako; P., Bass, ۲۰۰۴. Enhancing the resistance of physical stress in larvae of ornamental fish by

داری با توجه به غذا در تیمارهای دمایی مختلف مشاهده نگردید ( $P > 0.05$ ). مقدار شاخص ضریب رشد ویژه (SGR) و درصد افزایش وزن با افزایش دما، ازدیاد می‌یابد و فاکتور دما نسبت به نوع جیره غذایی بر میزان این شاخص‌ها مؤثرتر بوده و در هر دما، یک تیمار غذایی بر میزان شاخص ضریب رشد ویژه و افزایش وزن مؤثر می‌باشد. حداکثر میانگین ضریب رشد ویژه مربوط به تیمار دمایی ۳۱ درجه سانتی‌گراد و غذای کرم خونی خشک پودر شده با مقدار  $0.083 \pm 0.035$  و حداقل آن مربوط به تیمار دمایی ۲۷ درجه سانتی‌گراد و غذای سیستم دکپسوله آرتمیا با مقدار  $0.082 \pm 0.053$  می‌باشد. برای درصد افزایش وزن حداکثر میانگین مربوط به تیمار دمایی ۳۱ درجه سانتی‌گراد و غذای کرم خونی خشک با مقدار  $73/102 \pm 194/444$  و حداقل آن مربوط به تیمار دمایی ۲۷ درجه سانتی‌گراد و غذای سیستم دکپسوله آرتمیا با مقدار  $28/148 \pm 20/556$  می‌باشد.

بر اساس مطالعه Scott در سال ۲۰۰۵، غذا نسبت به دما تأثیر کمتری بر میزان این شاخص‌ها دارد زیرا با افزایش دما متابولیسم بدن زیاد شده و موجب مصرف بیشتر هر نوع جیره غذایی می‌گردد که در نتیجه وزن نوزادان افزایش می‌یابد و با توجه به فرمول این دو شاخص، وزن تعیین کننده مقدار این دو شاخص است و با افزایش یا کاهش وزن، مقدار این شاخص‌ها نیز تغییر می‌یابد. بیشترین مقدار این دو شاخص در دمای ۳۱ درجه سانتی‌گراد با غذای کرم خونی خشک و کم‌ترین مقدار مربوط به دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد با غذای سیستم دکپسوله آرتمیا است.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه به نتایجی که از انجام این تحقیق بدست آمد، دما و نوع غذا به طور توأم بر میزان رشد و بقای نوزادان مؤثر بوده و هیچ کدام از این دو عامل بی‌تأثیر نمی‌باشد. دمای بالاتر از ۲۷ درجه سانتی‌گراد بر میزان رشد و بازماندگی نوزادان تأثیر مثبت داشته و در دمای ۳۱ درجه سانتی‌گراد بهترین نتیجه حاصل شد. استفاده از غذای مناسب و تنوع در جیره غذایی باعث



۹. Ergun,S.;Yigit,M. and Turker,A.,۲۰۰۳. Growth and feed consumption of young rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to different photoperiods. Published Israeli Journal of Aquaculture, Bamidged, Vol.۵۵, No. ۲, pp. ۱۳۲-۱۳۸.
۱۰. Watanabe, W.; Ernest, H. and Chassar, M., ۱۹۹۳. The effect of temperature and salinity on growth and feed utilization of juvenile, sex reversed male Florida red tilapia cultured in a reticulating system. Aquaculture. Vol. ۱۱۲, pp. ۳۰۹-۳۲۰.
- the feeding of enriched *Artemia* nauplii. Aquaculture, ۱۲۲: ۸۱-۹۰ .
۶. Ruffer, K.; C.S., Tamaru and W.J., Fitzgerald, ۲۰۰۷. Hatchery manual for the artificial propagation of ornamental fish, Guam Aquaculture Development and Training center, ۱۶۵ pp.
۷. گدارد، س.، ۱۹۹۷. مدیریت تغذیه در پرورش متراکم. ترجمه: مرتضی علیزاده و شهرام دادگر، ۱۳۸۵. صفحات ۱۶۸ تا ۱۷۳.
۸. نفیسی، مریم، ۱۳۷۹. اصول زیست‌سنجی ماهی قزل‌آلای پرورشی. انتشارات شیلات ایران، ۱۱ صفحه.

