

## بررسی اثرات تغذیه با *Artemia urmiana* غنی شده با ارگوسان بر رشد، درصد بقاء و مقاومت در برابر استرس حرارتی در لارو تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)

احسان احمدی فر\*<sup>۱</sup>، علیرضا شهریاری<sup>۱</sup> و رضا اکرمی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> زابل، دانشگاه زابل، دانشکده منابع طبیعی

<sup>۲</sup> آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی آزادشهر، گروه شیلات

تاریخ دریافت: ۸۷/۸/۲۲

تاریخ پذیرش: ۸۸/۷/۱

### چکیده

مطالعه حاضر به منظور ارزیابی اثر ارگوسان بر روی رشد، بقاء و مقاومت در برابر استرس حرارتی در لارو تاسماهی ایرانی از طریق غنی سازی آرتمیا ارومیا (*Artemia urmiana*) انجام شد. این آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی در قالب ۳ گروه تیمار و یک گروه شاهد و با سه تکرار صورت پذیرفت. تیمارهای آزمایشی شامل: آرتمیا ارومیا غنی شده با ارگوسان به نسبتهای ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ (به ترتیب ب و ب و ب) گرم به ازای هر لیتر در سوسپانسیون محیط غنی سازی مورد استفاده قرار گرفت و گروه شاهد (ل) با ناپلی آرتمیا غنی نشده تغذیه شد. ناپلیهای آرتمیا هر روز با ارگوسان به مدت ۱۲ ساعت در هر یک از غلظتهای یاد شده غنی سازی شده و به لاروهای تاسماهی ایرانی در تیمارهای آزمایشی در مدت زمان ۲۰ روز خوراندند. لاروها به تعداد ۶ بار در روز به فاصله زمانی ۴ ساعت با ناپلیهای غنی شده تغذیه شدند. در روز بیستم برای ارزیابی مقاومت استرس (دمایی) لاروهای مذکور تحت دماهای ۳۰ و ۳۴ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. نتایج نشان داد که ارگوسان بر طبق غلظتهای استفاده شده در سوسپانسیونهای غنی سازی روی پارامترهای رشد (وزن نهایی، نرخ رشد ویژه، درصد رشد روزانه و میزان بقاء) تأثیرات مثبت و معنی دار داشته (۰/۰۵ <math>P</math>)، فاکتور وضعیت در تیمارهای مورد مطالعه اختلاف معنی دار نداشت (۰/۰۵ <math>P</math>). میزان مرگ و میر در استرسهای دمایی بعد از ۲ ساعت در تیمارهای غنی سازی شده نسبت به تیمار شاهد پایین تر بود (۰/۰۵ <math>P</math>). آزمایش نشان داد که توانایی ارگوسان در تأثیرگذاری بر ارتقاء عملکرد رشد، بقاء و مقاومت در برابر استرس حرارتی در لاروهای تاسماهی ایرانی نسبتاً بالا می باشد.

واژه های کلیدی: ارگوسان، غنی سازی، ناپلی آرتمیا، سوسپانسیون، لارو تاسماهی ایرانی

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۹۷۸۴۷۹۶ پست الکترونیکی: [ahmadif@znu.ac.ir](mailto:ahmadif@znu.ac.ir) کد لغ: کع لغ

### مقدمه

آبهای جاری می باشد که موجب ممانعت از مهاجرت و تولید مثل این ماهیان می شود (۱۲). شیلات ایران هر ساله در فصل تکثیر ماهیان خاویاری از طریق تکثیر و پرورش این ماهیان اقدام به حفظ و بازسازی ذخایر این ماهیان می کند. بچه ماهیان دارای سیستم ایمنی کامل نیستند (۱۵) و به مکانیسمهای دفاع سلولی غیر اختصاصی برای مقاوم شدن نسبت به عفونتهای میکروبی متکی اند (۳۳) از طرفی لاروها و بچه ماهیان جوان فوق العاده نسبت به عفونتهای میکروبی حساس می باشند و اغلب به علت پاتوژنهای

ماهیان خاویاری جزء ماهیان مهم دریای خزر می باشند و در آبهای ایران ۵ گونه ماهی خاویاری شامل تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)، ازون برون (*Acipenser stellatus*)، شیب (*Acipenser nudiventris*)، تاسماهی روسی (*Acipenser guldenstadti*) و فیل ماهی (*Huso huso*) وجود دارند (۱). ذخایر تاسماهیان به صورت تعجب آوری رو به کاهش می رود (۱۱). این روند رو به کاهش ناشی از عواملی چون صید بی رویه، صید غیر مجاز، تجمع آلاینده ها، سد سازی بر روی رودخانه ها و محدود شدن

پلی ساکاریدها است (۲۵). این ماده در در آبزیان به صورت تزریقی و خوراکی استفاده می شود.

جلالی و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند افزودن ارگوسان به جیره غذایی فیل ماهیان جوان (*Huso huso*) سبب افزایش فاکتورهای رشد و تقویت سیستم ایمنی در تیمارهای آزمایشی در مقایسه با تیمار شاهد شد. از طرفی افزودن ۰/۵ درصد ارگوسان در جیره قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) باعث افزایش شاخصهای رشد و بازماندگی در ماهیان تیمار ارگوسان در مقایسه با تیمار شاهد شده است (۵). همچنین استفاده از ارگوسان به میزان ۰/۵ درصد در جیره غذایی پست لارومیکوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) باعث افزایش شاخصهای رشد و میزان بازماندگی و مقاومت در برابر تنشهای (شوری و فرمالین) در تیمار ارگوسان در مقایسه با تیمار شاهد شده است (۲).

میلز و همکاران (۲۳) نشان دادند که تزریق ارگوسان تحریک سیستم ایمنی را در ماهی (*Channa striata*) در پی داشت. در ارتباط با تأثیر چنین ترکیباتی روی شاخصهای رشد، و میزان بازماندگی پدی و همکاران (۲۶) عنوان کردند که کاربرد ارگوسان در جیره غذایی ماهی آزاد چینوک (*Chinook salmon*) باعث افزایش شاخصهای رشد و میزان بازماندگی تیمار ارگوسان در مقایسه با تیمار شاهد شده است.

اضافه کردن ارگوسان به جیره غذایی میگوی سفید باعث پوست اندازی میگو سفید بالغ (*Litopenaeus vannamei*) بعد از ۱۵ روز شد، به طوری که ۰/۵ درصد ارگوسان در جیره غذایی می تواند باعث افزایش وزن و طول شده و یک همبستگی بین رشد و ارگوسان وجود دارد (۲۱ و ۲۲). آلژینات هم به عنوان محرک و تنظیم کننده سیستم ایمنی به صورت کپسوله مورد مصرف آرتیمیا قرار گرفته و سپس به لارو هالیبوت (*Hippoglossus hippoglossus*) خوراند شد و سبب افزایش فاکتورهای رشد، بقاء و مقاومت در

فرصت طلب در هچریها در معرض مرگ و میر بالا قرار می گیرند (۲۷). تاسماهی ایرانی یکی از ماهیانی است که هر ساله تعداد زیادی لارو از آن در مراکز تکثیر تولید و پرورش داده می شود و با در نظر گرفتن اینکه ممکن است ناملایمات زیادی تحت شرایط پرورش مصنوعی و طبیعی (پس از رها سازی) وجود داشته باشد، ضرورت دارد که برای ارتقاء میزان مقاومت آنها و همچنین افزایش رشد و بازماندگی تحت این شرایط از ترکیبات مناسبی در تغذیه آنها استفاده شود. بنابراین تقویت ایمنی لارو به عنوان یک روش بالقوه برای بهبود بقای لارو، از طریق افزایش پاسخهای غیر اکتسابی موجود (دفاع غیر اکتسابی شامل مکانیسمهای دفاع خونی و سلولی است)، پیشنهاد شده است (۷). با توجه به این موضوع استفاده از مواد محرک سیستم ایمنی برای کاهش تلفات لاروها و بچه ماهیان جوان در مراکز تکثیر و پرورش یکی از روشهای مهم تلقی می شود (۲۷). روتیفر و آرتیمیا از جمله موجوداتی هستند که عموماً در فرآیند غنی سازی به عنوان حامل مواد، مختلفی نظیر انواع ترکیبات مغذی (۳۵)، عوامل ضد میکروبی (۱۳)، انواع واکسنها (۹) پروبیوتیکها و ترکیبات تحریک کننده سیستم ایمنی به منظور افزایش مکانیسم دفاعی میزبان (۱۷) مورد استفاده قرار گرفته اند. مواد محرک سیستم ایمنی گروهی از مواد بیولوژیک یا سنتتیک هستند که موجب افزایش مقاومت موجود نسبت به عفونتهای میکروبی می شوند که این عمل را نه بر اثر بالا بردن سیستم ایمنی اختصاصی بلکه از طریق تقویت مکانیسمهای دفاع غیر اختصاصی انجام می دهند (۲۹).

تحقیقات در زمینه مواد محرک سیستم ایمنی در حال توسعه است و مواد زیادی در حال حاضر در صنعت آبی پروری استفاده می شود (۲۹) ارگوسان به عنوان محرک سیستم ایمنی با پایه جلبکی است که از ۰/۰۲ درصد عصاره گیاهی غیر مشخص ۰/۰۱ اسید آلژینیک از جلبک *Laminaria digitata* ، ۹۸/۹۹۸ درصد حامل با پایه جلبکی تشکیل شده است که مواد فعال آن اسید آلژینیک و

برابر بیماری ویبریوزیس شده است (۳۲). ماده فوق بر اساس شرایط قابل دسترس و تجارب سایر محققان انتخاب شد و با توجه به اینکه در تحقیقات قبل ماده فوق به صورت خوراکی و ترکیب استفاده شده، تحقیق حاضر برای اولین بار تأثیر محرک سیستم ایمنی ارگوسان را از طریق غنی سازی با آرتمیا ارومیا (*Artemia urmiana*) بر روی میزان رشد، بقاء و مقاومت در برابر استرس افزایش دما در لارو تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) مورد بررسی قرار می دهد.

### مواد و روشها

**تخم گشایی و ضد عفونی سیست آرتمیا:** سیستهای آرتمیا از دریاچه ارومیه (مرکز تحقیقات آرتمیا و جانوران آبی ارومیه) تهیه و برای این مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند. لایه کوریون سیستها به طریقه شیمیایی و با به کارگیری هیپوکلریت سدیم طی فرایند کپسول زدایی جدا شد (۳۰). تخم گشایی سیستهای کپسول زدایی شده از طریق به کارگیری ظروف شیشه ای با حجم ۳۰ لیتر که قابل اتوکلاو شدن بود و با استفاده از آب دریا با شوری  $30 \text{ ‰}$  و اتوکلاو شده انجام پذیرفت. سیستها پس از کپسول زدایی با تراکم  $5 \text{ ‰}$  و هوادهی شدید آنکوباته گردیدند (۱۶)، بعد از ۲۴ ساعت ناپلیهای تازه تخم گشایی و ضد عفونی شده با استفاده از رفتار نورگرایی مثبت، از سیستهای تخم گشایی نشده جدا و با استفاده از صافی با چشمه ۱۲۰ میکرون، آبشویه شدند. سپس ناپلیهای فوق با آب مقطر استریل شستشو شدند.

**تهیه سوسپانسیون ارگوسان:** برای تهیه سوسپانسیون ابتدا بر حسب نوع تیمار مقدار ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ گرم از ماده غنی سازی ارگوسان که در آسیاب کاملاً خرد شده بود را با استفاده از ترازویی با دقت ۰/۰۰۱ وزن کرده و در داخل بشر ۵۰ میلی لیتری حاوی آب استریل اضافه شد تا کاملاً در آب استریل حل شود.

**غنی سازی ناپلی آرتمیا با ارگوسان:** بطریهای شیشه ای با حجم ۱ لیتر برای این منظور مورد استفاده قرار گرفت این بطریها با آب دریا با شوری  $30 \text{ ‰}$  پر شدند و پس از اتوکلاو شدن، در درون یک آکواریوم قرار گرفتند به منظور تأمین دمای ۳۴ درجه سانتی گراد از بخاری الکتریکی آکواریومی (آتمان) و برای اکسیژن رسانی به محیط غنی سازی از یک دستگاه کمپرسور هوا (مدل هایلا) استفاده شد که تمام شیلنگهای مورد استفاده به وسیله اتوکلاو، استریل گردیده بودند به هریک از بطریهای حاوی ۱ لیتر آب دریای استریل شده در اتوکلاو، ۱۰۰ تا ۱۵۰ عدد ناپلی در میلی لیتر که ۶ ساعت از زمان تخم گشایی آن گذشته است اضافه شد. هم زمان نیز بر حسب نوع تیمار سوسپانسیونهای ارگوسان در دوزهای مختلف (۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳) گرم در لیتر به محیط غنی سازی آنها اضافه گردیدند. مدت زمان غنی سازی ناپلی آرتمیا در سوسپانسیون ارگوسان ۱۲ ساعت به طول انجامید.

**تغذیه لاروهای تاسماهی ایرانی:** تعداد ۳۲۰۰ قطعه لارو یک روزه تاسماهی ایرانی با وزن متوسط ۱۸/۰ گرم از مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی گرگان تهیه گردید. سپس لاروها به چهار حوضچه ونیرو با حجم یک متر مکعب (حجم آگیری ۰/۵ متر مکعب) به تعداد ۸۰۰ قطعه در هر کدام منتقل گردید. تعداد ۱۲ حوضچه پلاستیکی به حجم ۵۰ لیتر (حجم آگیری ۴۵ لیتر) انتخاب شد (قبل از معرفی لاروها به حوضچه های پلاستیکی به مدت ۲ روز لاروهای تمامی تیمارها بر حسب میزان بیومس دارای تغذیه فعال مطابق با شرایط کارگاه با ناپلی آرتمیا تازه تفریخ شده تغذیه شدند). همزمان با شروع تغذیه فعال که وزن متوسط لاروها به  $0.428 \pm 0.078$  گرم رسید، تعداد ۶۰۰ قطعه لارو به طور تصادفی انتخاب و در ۳ حوضچه پلاستیکی و در هر یک ۲۰۰ قطعه لارو ماهی، تحت عنوان تیمار شاهد معرفی گردید. در خصوص تیمارهای آزمایشی **بب** و **بپ** نیز به

گرم اندازه گیری و همچنین هر روز تلفات در تیمار شاهد و تیمارهای آزمایشی شمارش و ثبت می شد. برای اندازه گیری میزان ماندگاری در پایان دوره آزمایش همچنین شاخصهای رشد (درصد رشد روزانه، نرخ رشد ویژه، فاکتور وضعیت) در پایان دوره تعیین گردید. در پایان دوره برای ارزیابی مقاومت لاروها در برابر استرس افزایش دما تعداد ۴۵ قطعه لارو از هر یک از تیمارهای آزمایشی به طور کاملاً تصادفی انتخاب و برای هر یک از تیمارها، تانکهای فایبر گلاس ۲۰ لیتری با حجم آگیری ۱۸ لیتر با سه تکرار در نظر گرفته و لاروهای هر تیمار به طور تصادفی و یکسان در هر یک از تانکهای مربوط به همان تیمار توزیع شده و تحت دماهای ۳۰ و ۳۴ درجه سانتی گراد که این دما قبل از معرفی لاروها به تانکهای فایبر گلاس توسط هیترهای برقی (قرار داده شده در آب) ایجاد شده بود مقاومت و ماندگاری لاروها در پایان دوره زمانی ۲ ساعته تعیین گردید.

تعیین فاکتورهای فیزیکی شیمیایی آب: اکسیژن محلول آب حوضچه های پرورش لاروهای ماهی، توسط دستگاه اکسیژن سنج و قابلیت هدایت الکتریکی، شوری و اسیدتیته با استفاده از دستگاه واترچکر (مدل هانا)، روزانه اندازه گیری می گردید. همچنین دمای آب به طور روزانه اندازه گیری می شد.

ترتیب ۳ تکرار انتخاب گردید که در هر یک از حوضچه ها ۲۰۰ قطعه لارو معرفی شد. تراکم تقریبی لاروها معادل ۴-۵ قطعه در هر لیتر (مطابق با شرایط کارگاه شهید مرجانی) در نظر گرفته شد. تغذیه لاروهای تاسماهی ایرانی در تیمار شاهد از ناپلیهای آرتیمیا بدون غنی سازی با ارگوسان انجام شد و در تیمارهای آزمایشی **ب**، **و** به ترتیب از ناپلیهای غنی شده با ارگوسان با نسبتهای ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ گرم در لیتر استفاده شد. در پایان فرآیند غنی سازی که به مدت ۱۲ ساعت به طول انجامید، ناپلیهای تازه تفریخ شده و ناپلیهای غنی شده با سطوح مختلف ارگوسان به وسیله صافی با چشمه ۱۲۰ میکرون، فیلتر شده و توسط آب مقطر استریل کاملاً شستشو و به ترتیب جهت تغذیه لاروها در تیمارهای شاهد (مطابق با شرایط کارگاه شهید مرجانی) و آزمایشی مورد استفاده قرار گرفتند. تغذیه لاروهای تاسماهی ایرانی در تیمارهای شاهد و تیمارهای آزمایشی بر اساس ۵۰ درصد وزن توده آنها محاسبه شده و روزانه در ۶ نوبت و با فاصله زمانی ۴ ساعت و به مدت ۲۰ روز به آنها داده شد. برآورد شاخصهای رشد و مقاومت در برابر استرس دما: در طول دوره آزمایش که به مدت ۲۰ روز به طول انجامید، هر روز تعداد ۱۰ قطعه لارو تاسماهی ایرانی از هر تانک نمونه برداری و میانگین طول و وزن آنها با استفاده از کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی متر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار مقادیر اندازه گیری شده اکسیژن محلول، درجه حرارت **ت**، ضریب الکتریکی و شوری در وانهای پرورش

اکسیژن محلول (مگ/دق)	دمای آب (درجه سانتی گراد)	ت	هدایت الکتریکی میکروموس/سانتیمتر	شوری (مگ/دق)
۵/۳۸ ± ۰/۳۴	۲۳/۴۲ ± ۲/۵۱	۸/۵۵ ± ۰/۱۶	۱۶۶۳ ± ۷۴/۲۵	۰/۶ ± ۵/۱

(۱۸) روزهای پرورش / (لگاریتم طبیعی وزن اولیه -

(۶) طول<sup>۳</sup> (سانتیمتر) / وزن (گرم) × ۱۰۰ = شاخص وضعیت

وزن ثانویه (گرم) × ۱۰۰ = درصد رشد روزانه

(۱۴) روزهای پرورش / (وزن اولیه (گرم) -

۱۰۰ × (تعداد لاروهای اولیه / تعداد لاروهای ثانویه) = بازماندگی

تجزیه و تحلیل فاکتورهای رشد: پس از اتمام دوره پرورش نرخ رشد ویژه ( **د** )، شاخص وضعیت ( **مت** )، افزایش وزن ( **ب** )، درصد رشد روزانه ( **دتپ** ) و درصد بازماندگی از طریق معادله های زیر محاسبه شدند .

لگاریتم طبیعی وزن ثانویه × ۱۰۰ = نرخ رشد ویژه

## نتایج

میانگین مقادیر اندازه گیری شده اکسیژن محلول، درجه حرارت، **تگ** ضریب الکتریکی و شوری در تانکهای پرورش طی روزهای مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است.

تجزیه و تحلیل آماری: تجزیه و تحلیل آماری داده های به دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم افزار **ذذخذ** و بر اساس آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ انجام پذیرفت.

جدول ۲- برخی از شاخصهای رشد به دست آمده در لارو تاسماهی ایرانی تغذیه گردیده با ناپلی آرتمیا ارومیانی غنی شده با ارگوسان

تیمار	A	B	C	D	معیار
وزن اولیه (گرم)	۰/۰۴۲۸ <sup>a</sup> ± ۰/۰۷۸	۰/۰۴۲۸ <sup>a</sup> ± ۰/۰۷۸	۰/۰۴۲۸ <sup>a</sup> ± ۰/۰۷۸	۰/۰۴۲۸ <sup>a</sup> ± ۰/۰۷۸	
وزن نهائی (گرم)	۰/۴۰۴ ± ۰/۰۰۷ <sup>a</sup>	۰/۴۴۲ ± ۰/۰۰۱ <sup>c</sup>	۰/۴۲۶ ± ۰/۰۰۱ <sup>b</sup>	۰/۴۲۵ ± ۰/۰۰۳ <sup>b</sup>	
<i>SGR</i> <sup>۱</sup>	۱۱/۲۲ ± ۰/۰۹ <sup>a</sup>	۱۱/۶۷ ± ۰/۰۱ <sup>c</sup>	۱۱/۴۹ ± ۰/۰۸ <sup>b</sup>	۱۱/۴۸ ± ۰/۰۴ <sup>b</sup>	
<i>DGR</i> <sup>۲</sup>	۱/۸ ± ۰/۰۳ <sup>a</sup>	۱/۹ ± ۰/۰۰۵ <sup>c</sup>	۱/۹ ± ۰/۰۳ <sup>b</sup>	۱/۹ ± ۰/۰۱ <sup>b</sup>	
فاکتور وضعیت <sup>۳</sup>	۰/۴۲ ± ۰/۰۰۲ <sup>a</sup>	۰/۴۱ ± ۰/۰۰۴ <sup>a</sup>	۰/۴۲ ± ۰/۰۰۶ <sup>a</sup>	۰/۴۳ ± ۰/۰۰۲ <sup>a</sup>	

تذکر: حروف لاتین غیر مشترک در یک ردیف نشانه معنی دار بودن می باشد (۰/۰۵) (گ).

۱- نرخ رشد ویژه **تیمار گ** (ع ف غ غ گ) ۲- درصد رشد روزانه **تیمار ب** (ع ل ا ک م ل ا ه ه ق ف ع ب) ۳- شاخص **تیمار ب** (ل ا گ م ب ع غ ک گ ف م ف ا ک گ ب)

آزمایشی شد (جدول ۲) به طوری که میزان نرخ رشد ویژه در کلیه تیمارهای آزمایشی **ب**، **ب**وپ نسبت به تیمار شاهد در حد معنی داری افزایش نشان داد (۰/۰۵) (خ).

نتایج آنالیز داده های لاروهای تغذیه شده با آرتمیا ارومیانا غنی شده با ارگوسان در تیمارهای آزمایشی و شاهد نشان که (جدول ۲) درصد رشد روزانه در تمام تیمارهای آزمایشی تیمار **ب**، **ب**وپ نسبت به تیمار شاهد در حد معنی داری افزایش نشان داد (۰/۰۵) (خ). و در بین تیمارهای آزمایشی تیمار **ب** با **ب**وپ اختلاف معنی داری داشت (۰/۰۵) (خ). یکی دیگر از فاکتورهای رشد که در لاروهای تغذیه شده با آرتمیا ارومیانا غنی شده با ارگوسان بررسی و

تأثیر ارگوسان با آرتمیا ارومیانا بر روی برخی از شاخصهای رشد لاروهای تاسماهی ایرانی در جدول ۲ ارائه شده است نتایج نشان داد که ارگوسان توانسته به طور موفقیت آمیزی برخی از شاخصهای رشد را در لاروهای تاسماهی ایرانی در تیمارهای آزمایشی ارتقاء بخشد (جدول ۲).

در مقایسه با تیمار شاهد، تیمارهای آزمایشی **ب**، **ب**وپ از وزن نهایی و درصد وزن به دست آمده بیشتری برخوردار بودند و اختلاف معنی داری بین آنها مشاهده گردید (۰/۰۵) (خ) و در بین تیمارهای آزمایشی تیمار **ب** با **ب**وپ اختلاف معنی دار داشت (۰/۰۵) (خ). ارگوسان باعث افزایش میزان نرخ رشد ویژه در لاروهای تاسماهی ایرانی در تیمارهای

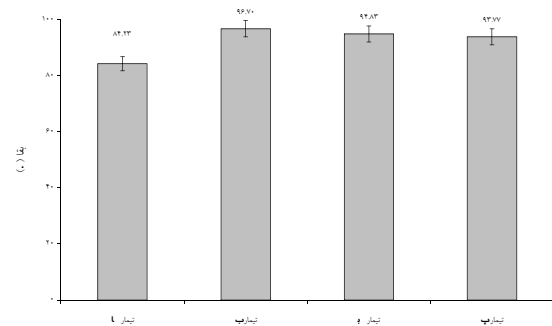
بود (۰/۰۵؟خ). و در بین تیمارهای آزمایشی از لحاظ عددی تیمارهای ب، پ و پ به ترتیب بیشترین بقاء را داشتند ولی از لحاظ آماری اختلاف بین آنها معنی دار نبود (۰/۰۵؟خ).

همچنین تلفات در گروههای مختلف تیماری در دماهای ۳۰ و ۳۴ درجه سانتی گراد در مدت زمان ۲ ساعت در فواصل ۳ دقیقه ای شمارش و بازماندگی بر حسب درصد در هر تیمار ارائه شده است. (نمودار ۲ و ۳) که نتایج حاصل از مقایسه میانگین درصد بازماندگی در گروههای مختلف تیماری با استفاده از آزمون دانکن بیانگر وجود اختلاف معنی داری بین بازماندگی در تیمار شاهد با تیمارهای آزمایشی بود (۰/۰۵؟خ). ولی بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی دار نبود (۰/۰۵؟خ).

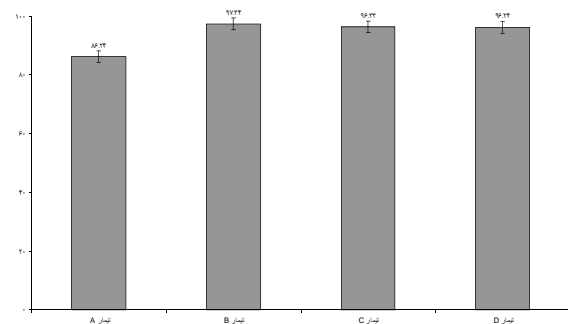
### بحث

برخی از محرکهای ایمنی منجر به افزایش رشد در ماهی و میگو می شود (۲۹). از طرفی عوامل مختلفی در کاهش شانس بقای افراد یک جمعیت ماهیان به خصوص در دوران لاروی نقش دارند و باعث بروز تلفات بالایی در این دوره می شوند (۳۳). در اوایل دوره زندگی ماهی و زمانی که کیسه زرده جذب می شود بچه ماهیان نارس به دلیل عدم تکامل دستگاه گوارش دچار استرس و فشار ناشی از عدم تغذیه و مصرف انرژی و ذخایر آن می گردند که در نتیجه تلفات بالایی را به همراه دارد. عوامل دیگری نظیر کیفیت و نحوه غذا دهی، درجه حرارت آب (۱۰ و ۲۰) حساسیت بالای لارو و بچه ماهیان جوان نسبت به عفونتهای میکروبی و نیز حضور پاتوژنهای فرصت طلب در مراکز تکثیر و پرورش (۲۷) از عوامل مؤثر دیگر تلفات بالا در مرحله پرورش مقدماتی می باشد. در این بررسی، کاربرد ارگوسان در جیره غذایی تاسماهی ایرانی از طریق غنی سازی با آرتیمیا ارومیا در دوران لاروی باعث بهبود شاخصهای رشد در ماهیان شد. اکثر شاخصهای مربوط به رشد در ماهیان

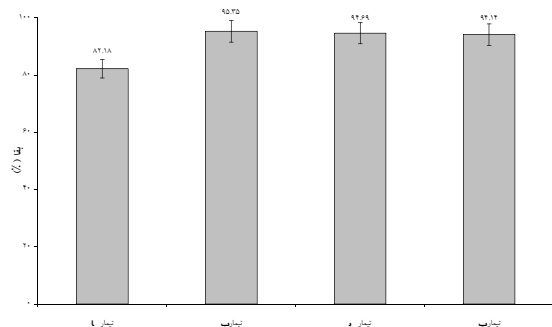
محاسبه شد فاکتور وضعیت بود که در بین تیمارهای آزمایشی و تیمار شاهد اختلاف معنی داری مشاهده نگردید (۰/۰۵؟خ). مقایسه میانگین درصد بازماندگی نهایی در گروههای مختلف تیماری (با استفاده از آزمون دانکن) در نمودار ۱ نشان داده شده است



نمودار ۱- درصد بقاء بچه تاسماهیان تغذیه شده در پایان دوره آزمایش



نمودار ۲- درصد بقاء بچه تاسماهیان تغذیه شده در پایان مدت ۲ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد



نمودار ۳- درصد بقاء بچه تاسماهیان تغذیه شده در پایان مدت ۲ ساعت در دمای ۳۴ درجه سانتی گراد

نتایج این آزمون بیانگر وجود اختلاف معنی داری بین بازماندگی نهایی گروه شاهد و تیمارهای آزمایشی ب، پ و پ

گزارش کردند استفاده خوراکی از ۳،۱ بتا گلوکان، لوامیزول، ویتامین پ و به عنوان تنظیم کننده ایمنی در ماهی کپور هندی (*Labeo rohita*) میزان مرگ و میر را به طور معنی داری کاهش می دهد. در حوضچه ها و مخازن پرورشی استفاده از حمام دارویی، داروی لوامیزول هیدروکلراید باعث کاهش تلفات در گونه تاسماهی ایرانی در دوران لاروی (۳) و با دوز خوراکی ۵/۵ در بچه تاسماهی ایرانی (۴) نرخ مرگ و میر را کاهش داده و نهایتاً نرخ بازماندگی را افزایش داد.

در این تحقیق میزان بازماندگی بین تیمارهای آزمایشی و شاهد اختلاف معنی داری را نشان داد (۴۰/۰۵) به نظر می رسد ارگوسان به عنوان محرک سیستم ایمنی سبب افزایش مقاومت ماهیان در برابر عفونت شده و توانایی آنها را برای ترمیم بافتهای آسیب دیده افزایش می دهد. همچنین ارزیابی مقاومت لاروهای تاسماهی تغذیه شده با آرتیمیا ارومیا غنی شده با ارگوسان در برابر دماهای ۳۰ و ۳۴ درجه سانتی گراد نشان داد که اختلاف معنی داری بین تیمار شاهد (۱) با تیمارهای پ، و پ دیده شد (۴۰/۰۵). به طور کلی جیره های غذایی که سبب رشد و زنده مانی بالاتر لاروهای ماهی می گردند، منجر به افزایش مقاومت آنها در برابر تستهای استرس نیز می شوند (۳۴). به نظر می رسد تغذیه لاروهای تاسماهی ایرانی با آرتیمیا غنی شده با ارگوسان باعث مقاومت لارو در برابر نوسانات محیطی شده. این مطالعه نشان داد که ارگوسان قابلیت تأثیرگذاری بسیار بالایی بر ارتقاء عملکرد رشد و بقاء در تاسماهی ایرانی و مقاومت در برابر نوسان دما در دوره پرورش لاروی دارد.

**تشکر و قدردانی:** بدین وسیله از کارکنان مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی که در به ثمر رسیدن این پروژه همکاری لازم را مبذول داشته تشکر و قدردانی به عمل می آید.

تیمارهای آزمایشی پ، و پ بهتر از تیمار شاهد (۱) بود که در این میان ماهیان تیمار و دارای بهترین وضعیت بود.

وزن نهایی، درصد رشد روزانه در انتهای دوره آزمایش افزایش معنی داری را در تیمارهای آزمایشی پ، و پ با تیمار شاهد (۱) نشان داد. افزایش نرخ رشد ویژه (دتذ) لاروهای تاسماهی در دوره پرورش لاروی از مهمترین شاخصهایی می باشد که معمولاً در کارگاههای تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری از اهمیت به سزایی برخوردار بوده (۱۹ و ۲۸) که در این تحقیق میزان آن (دتذ) دارای افزایش معنی داری در تیمارهای آزمایشی با تیمار شاهد بود.

در مورد سخت پوستان، کاربرد ارگوسان به میزان ۰/۵ درصد در جیره غذایی باعث افزایش رشد *Litopenaeus vannamei* در طی یک دوره غذایی ۱۵ روزه شد (۲۲). پدی و همکاران (۲۶) نیز نشان دادند که کاربرد ارگوسان در جیره غذایی ماهی آزاد چینوک *Onchorhynchus tshawytscha* باعث افزایش میزان رشد و بازماندگی آنها شد.

که این نتایج تا حدودی با یافته های تحقیق حاضر هم سو وهم جهت می باشد. به صورت معکوس، کاربرد آلژینیک اسید (ارگوسان) تأثیری روی کارایی رشد باس دریایی *Dicentrarchus labrax* (۸) نداشت. بنابراین مشاهده می شود که بسته به گونه پرورشی، ارگوسان می تواند اثر مثبتی روی کارایی رشد آبزیان داشته باشد. این وضعیت احتمالاً ناشی از اثراتی است که ارگوسان روی سوخت و ساز بدن وارد می سازد. در همین رابطه نوسلر و تامپسون (۲۴) عنوان کردند که محرکهای ایمنی باعث افزایش سوخت و ساز بدن نیز می شوند که بدین طریق میزان جذب غذا و کارایی آن افزایش یافته است.

همچنین از تأثیرات سایر محرکهای سیستم ایمنی بر روی میزان افزایش بازماندگی ماهیان، ساوو و همکاران (۳۱)







# Effects of *Artemia Urmiana* Nauplii Bioencapsulated with Ergosan on Growth Factors, Survival Rate and Stress Resistance of Persian Sturgeon (*Acipenser persicus* Bordin, 1897) Larvae

د. ف. کلاعی لاقا، ا. کلاعی، ه. ف. لاغی، غ. د. لایحی، ف. سعید کلاعی

<sup>1</sup>Fisheries Faculty, Natural Resources Faculty, University of Zabol, Zabol, I.R. of Iran

<sup>2</sup> Department of Fisheries, Islamic Azad University Azadshahr Branch, Azadshahr, I.R. of Iran

### Abstract

مورد بررسی در این پژوهش، اثرات زیست‌فناوری استفاده از *Artemia urmiana* ناپلیوهای بیوینکپسوله شده با *Ergosan* بر روی عوامل رشد، نرخ بقا و مقاومت به استرس در لاروهای کبوترماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) بود. لاروهای کبوترماهی ایرانی در سه گروه مختلف تغذیه‌ای قرار داده شدند: گروه کنترل (تغذیه سنتتیک)، گروه *Artemia urmiana* (تغذیه با ناپلیوهای *Artemia urmiana*) و گروه *Artemia urmiana* بیوینکپسوله شده با *Ergosan* (تغذیه با ناپلیوهای *Artemia urmiana* بیوینکپسوله شده با *Ergosan*). پس از گذشت ۳۰ روز، پارامترهای رشد، نرخ بقا و مقاومت به استرس در لاروهای هر گروه بررسی شد. نتایج نشان داد که لاروهای تغذیه شده با *Artemia urmiana* بیوینکپسوله شده با *Ergosan* در مقادیر بالاتری از وزن بدن، طول بدن و نرخ بقا و مقاومت به استرس نسبت به گروه کنترل و گروه *Artemia urmiana* قرار دادند. این نتایج نشان داد که استفاده از *Artemia urmiana* ناپلیوهای بیوینکپسوله شده با *Ergosan* می‌تواند به بهبود رشد، نرخ بقا و مقاومت به استرس در لاروهای کبوترماهی ایرانی کمک کند.

**Keywords:** *Acipenser persicus*، کبوترماهی ایرانی، *Artemia urmiana*، ناپلیوهای بیوینکپسوله شده با *Ergosan*، عوامل رشد، نرخ بقا، مقاومت به استرس