

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

## تأثیر مقادیر مختلف عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس بر فراسنجه‌های خونی ماهیان آمور (*Ctenopharyngodon idella*) آلوده شده به باکتری *آئروموناس هیدروفیلا*

(*Aeromonas hydrophila*)



سید محمد صادق رودبارکی<sup>۱\*</sup>، هادی ارشاد<sup>۱</sup>، حسین خارا<sup>۱</sup> و مهدی معصوم‌زاده<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات

<sup>۲</sup> رشت، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات بین‌المللی تاسماهیان دریای خزر، بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۱۶

تاریخ دریافت: ۹۶/۳/۲۳

### چکیده

هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیرات عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس بر فراسنجه‌های خونی در ماهیان مبتلا شده به (*Aeromonas hydrophila*) بوده است. ایجاد آلودگی تجربی ماهیان آمور با باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* با تراکم‌های  $10^6 \times$ ،  $10^5$ ،  $10^7 \times 1/5$ ،  $10^8 \times 1/5$  و  $10^9 \times 1/2$  (cfu/ml) به محوطه صفاقی ماهیان انجام شد که نتایج نشان دهنده ایجاد بیماری در تراکم  $10^8 \times 1/5$  و  $10^9 \times 1/2$  (cfu/ml) باکتری بوده است. تأثیر عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس در غلظت‌های بیماری ۲۵۰، ۴۱۰، ۵۸۰ و ۷۵۰ (ppm) به صورت حمام کوتاه مدت (به مدت ۶۰ دقیقه) بر بچه‌ماهیان آمور (با میانگین وزنی ۲۵ گرم) طی مدت ۱۰ روز با ۳ تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی فراسنجه‌های خونی ماهیان مورد آزمایش که بر اساس آزمون تجزیه واریانس یکطرفه و آزمون دانکن انجام گرفت نشان داد که اختلاف معنی‌دار آماری در میزان گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، حجم متوسط گلبولی، غلظت متوسط هموگلوبین در گلبول قرمز، غلظت متوسط هموگلوبین گلبول‌های قرمز، نوتروفیل، لیمفوسیت خون ماهیان با تیمار شاهد حکایت دارد ( $P < 0/05$ )، بررسی نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس خصوصاً در غلظت‌های پایین به دلیل عدم ایجاد تغییرات قابل توجه در فراسنجه‌های خونی می‌تواند به عنوان ترکیبات ضد میکروبی در کنترل عوامل بیماری‌زا و درمان ماهی آمور مورد توجه قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: ماهی آمور، اکالیپتوس، *آئروموناس هیدروفیلا*، فراسنجه‌های خونی

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۱۴۱۲۲۲۹۰۸۱، پست الکترونیکی: sadegh.roudbaraki@gmail.com

### مقدمه

چالش جدی مواجهه ساخته است. بطوری که بسیاری از پرورش‌دهندگان نسبت این گونه را در استخر به حداقل رسانده و یا آن را حذف نموده‌اند (۱۰). از مهمترین عوامل تهدیدکننده پرورش متراکم ماهیان از جمله ماهی آمور آلودگی به عوامل بیماری‌زا و در نتیجه بروز تلفات در آنها می‌باشد. اولین بار رضوی‌لر و همکاران با جدا سازی *آئروموناس هیدروفیلا* از ماهی آمور در استان گیلان احتمال بیماری‌زایی و ایجاد علائم بیماری توسط این باکتری را در

کپورماهیان از جمله مهمترین ماهیان پرورشی در ایران بوده و در بیشتر مناطق کشور مزارع پرورشی ماهیان مذکور وجود دارد و بیش از ۶۰ درصد از تولیدات آبزیپروری کشور را به خود اختصاص داده‌اند. در بین ماهیان گرمابی نیز ماهی آمور یا کپور علف‌خوار (*Ctenopharyngodon idella*) با ارزش‌ترین و پرترفدارترین گونه نزد مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان می‌باشد. ولی متأسفانه طی سال‌های اخیر، تلفات این ماهی با ارزش، پرورش این گونه را با

التهابی، ضددرد، آنتی‌اکسیدان، ضدازدیاد قندخون، ضد-مالاریایی، ضدقارچی و ضدویروسی است (۲۱). هدف تحقیق حاضر ارزیابی اثر عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس بر فراسنجه‌هایی نظیر گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، هماتوکریت، هموگلوبین، ایمونوگلوبین، لیزوزیم در ماهیان مبتلا شده به *آئروموناس هیدروفیلا* بوده است.

### مواد و روشها

این تحقیق در پاییز ۱۳۹۱ در موسسه تحقیقات بین‌المللی تاسماهیان دریای خزر به انجام رسید. عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس مصرفی در این تحقیق، جهت اطمینان از درصد خلوص (اتانول ۷۰ درصد) ماده مؤثره، از یکی از شرکت‌های معتبر تولیدکننده داروهای گیاهی با نام شرکت زردبند، تهیه گردید (جدول ۱).

جدول ۱- مشخصات عصاره اکالیپتوس تهیه شده از شرکت

زردبند

ویژگی	Range	Batch
ظاهر	Clear	clear
رنگ	قهوه‌ای	قهوه‌ای
pH	4- 5/5	5/21
چگالی	1/022-1/045	1/037
Refractive Index	1/388-1/395	1/388
Dry residue	3-4/6	4/00

به منظور ایجاد آلودگی تجربی در بچه‌ماهیان آمور به باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* جدا شده از ماهیان خاویاری که جنس و گونه آن با استفاده از آزمایشات باکترولوژیک و روش ملکولی در موسسه تحقیقات بین‌المللی تاسماهیان دریای خزر مشخص شده بود در محیط کشت‌ریز سوس برات (TSB) کشت داده شده و در مدت زمان ۲۴ ساعت در ۲۷ درجه سانتی‌گراد مورد انکوباسیون قرار گرفت با استفاده از دستگاه سانتی‌یوژر جدا نموده تا باکتری خالص مورد آزمایش بدست آید. سپس باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* که با غلظت‌های  $10^6$  cfu/ml،  $10^7$  cfu/ml،  $10^8$  cfu/ml با استاندارد نیم‌مک‌فارلند و  $10^9$  cfu/ml با

گونه آمور گزارش نمودند (۴). پیغان و اسماعیلی در بررسی علل این تلفات موفق به جداسازی *آئروموناس* های متحرک از آبشش، کلیه و کبد ماهی آمور گردیدند (۱). سلطانی و موسوی دو گونه *آئروموناس هیدروفیلا* و *آئروموناس ورونی* را از تلفات ماهی آمور در دو کارگاه در استان‌های گیلان و تهران گزارش نمودند (۵). باکتری‌های خانواده *آئروموناس*، باسیل‌های گرم منفی آب شیرین بوده که اشکال متحرک آنها می‌توانند میکروفولور جانوران آبی باشند و در جانوران خونسرد، خونگرم و حتی انسان نیز بیماریزا باشند. *آئروموناس* های متحرک عامل سپتی‌سمی هموراژیک در ماهیان آب شیرین عبارتند از: *آئروموناس هیدروفیلا*، *آئروموناس کابویه* و *آئروموناس سوبریا* که همگی گرم منفی، بی‌هوازی اختیاری، غیرهاگزا و متحرک بوده که در مورد نقش آنها به عنوان پاتوژن اولیه شک و تردید وجود دارد اما نقش مهمی را در روند بیماری در ماهیان مبتلا ایفا می‌کنند (۱۲). داروهای گیاهی طی قرن‌های متمادی تنها منبع قابل دسترس جهت درمان دردها و آلام بوده‌اند و امروزه نیز با وجود پیشرفت علم و توسعه کاربرد داروهای سنتزی، هنوز گیاهان دارویی در مقیاس وسیع مورد استفاده قرار می‌گیرند. در مورد بیماری‌های عفونی باکتریایی با توجه به محدودیت‌های استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها از جمله ایجاد مقاومت‌های دارویی در ماهی و انسان (در مورد آنتی-بیوتیک‌هایی که هم در ماهی و هم در انسان مصرف می‌شوند) مشکلات زیست‌محیطی و قیمت بالای برخی آنتی-بیوتیک‌ها، گرایش به جایگزینی آنها با مواد کم‌ضررتر و ارزان‌تر را تقویت نموده است. از بین مواد مختلف جایگزینی آنتی‌بیوتیک‌ها، اخیراً فرآورده‌هایی با منشأ گیاهی جایگاه ویژه‌ای یافته‌اند (۱۱).

اکالیپتوس یکی از معروفترین گیاهان دارویی است که از دیرباز اثرات ضد میکروبی و خواص دیگر آن مورد توجه بوده است. این گیاه منبع غنی از پلی‌فنلها و ترپنوئیدهاست و ترکیب اصلی برگ آن اکالیپتول ( $C_{10}H_{18}O$ ) می‌باشد (۸). عصاره برگ این گیاه دارای خواص ضدسرطانی، ضد-

برای هر کدام از این گروه‌ها ۳ تکرار در نظر گرفته شد. پس از تعیین گروه‌های تیمار و شاهد نسبت به حمام بچه- ماهیان آمور آلوده شده به باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* و دارای علائم ناشی از بیماری بعد از ۹۶ ساعت از زمان آلودگی، روزانه بمدت یک ساعت در طی ۱۰ روز اقدام گردید. جهت بررسی تاثیر مقادیر مختلف عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس بر فراسنجه‌های خونی ماهیان آمور تیمار شده با عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس مورد مطالعه نسبت به خونگیری از ۳۰ درصد نمونه‌ها (۳ قطعه ماهی از هر تکرار) به وسیله سرنگ ۲ سی‌سی از ساقه دم و در بعضی موارد با قطع ساقه دم اقدام و خون بدست آمده بلافاصله وارد اپندورف‌های حاوی ماده ضدانعقاد هپارین گردید. پس از تهیه نمونه‌های خون از ماهیان مورد بررسی اندازه‌گیری شاخص‌های خونی (CBC) به روش استاندارد به شرح ذیل انجام گردید:

**تعیین درصد هموگلوبین در نمونه‌های خون (Hb):** اندازه-گیری هموگلوبین با واحد گرم در دسی‌لیتر به دو روش دستگاهی با استفاده از **Sysmexlys** و یا با استفاده از محلول سیانومت هموگلوبین در طول موج ۵۴۰ نانومتر با درابکین و منحنی استاندارد به روش دستی امکان پذیر است. این آزمایش از روش دستگاهی استفاده شد (۱۸).

**- تعیین غلظت هماتوکریت در نمونه‌های خون (HCT):** اندازه‌گیری هماتوکریت با لوله‌های میکروهیاتوکریت و توسط میکروسانتریفوژ **Hettich** با دور ۱۴۰۰۰ rpm اندازه-گیری شده است (۱۸).

گلبول قرمز به کمک محلول **Lewis** و با کمک پیپت ملانژور و لام نئوبار شمارش شده است.

گلبول سفید به کمک محلول **Lewis** در ۰/۱ گرم **Brilliant cresyl blue** به کمک پیپت ملانژور و لام نئوبار شمارش شده است (۱۸).

استاندارد ۴ مک‌فارلند برابر بود، تهیه شد. برای رسیدن به این غلظت‌ها و مقایسه آن با استاندارد مک‌فارلند باکتری سانتی‌فوژ شده را با استفاده از سمپلر به میزان ۱۰۰ ماکرولیتر برداشته و به لوله آمایش حاوی سرم فیزیولوژی اضافه و با دستگاه ورتکس آنها را میکس نموده و این کار تا زمانی که کدورت با استاندارد مک‌فارلند برابر شود ادامه پیدا کرد و سپس بصورت چشمی مورد مقایسه قرار گرفت، باکتری تهیه شده بدین روش به محوطه صفاقی ماهیان آمور با استفاده از سرنگ تزریق شد (۱۳)، سپس ماهیان به آکواریوم‌های ۲۰ لیتری با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد منتقل شدند. ماهیان تا ۹۶ ساعت روزانه از نظر تلفات و علائم بیماری شامل بی‌حالی، آگزوفتالمی، تیرگی پوست و غیره مورد بررسی قرار گرفتند و تلفات روزانه ماهیان ثبت شد. بر اساس نتایج بدست آمده از انجام آزمایشات  $LC_{50}$  ۹۶ ساعته عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس بر روی بچه- ماهیان آمور و نتایج حاصله از حداقل غلظت مهارکنندگی رشد (MIC) و حداقل غلظت کشندگی باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* (MBC) اقدام به انتخاب ۴ غلظت از عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس شد. بر اساس غلظت‌های مذکور گروه‌های تیمار و شاهد (مثبت و منفی) انتخاب و برای هر کدام از این گروه‌ها ۳ تکرار در نظر گرفته شد. ماهیان مبتلا به *آئروموناس هیدروفیلا* با غلظت‌های تیماری (ppm) ۲۵۰ مقدار ۵(cc) عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس دریافت کردند، (ppm) ۴۸۰ برابر ۸,۲(cc) از عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس، (ppm) ۵۱۰ برابر ۱۱(cc) عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس، (ppm) ۷۵۰ به مقدار ۱۵(cc) از عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس دریافت نمودند. شاهد مثبت (ماهستانی که به آنها باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* تزریق شده بود ولی مرحله درمان روی آنها صورت نگرفت و هیچگونه عصاره ای دریافت نکردند) و شاهد منفی (ماهستانی که به آنها باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* تزریق نشده بود و مرحله درمان روی آنها صورت نگرفت و هیچگونه عصاره ای دریافت نکردند) انتخاب گردید و

شدت رنگ ایجاد شده متناسب با میزان آلبومین نمونه می‌باشد.

**اندازه‌گیری مقادیر لیزوزیم:** برای تعیین میزان لیزوزیم از روش ارائه شده توسط Kumari در سال ۲۰۰۶ استفاده شد. به این منظور از پلیت‌های ۹۶ خانه‌ای شکل الیضا، مقدار ۱۵ میکرولیتر سرم افزوده شد (۱۷). سپس ۱۵۰ میکرولیتر از سوسپانسیون باکتری میکروکوکوس لیزودیکتیکوس تهیه شده در بافر سیترات سدیم ۰/۰۲ مولار و pH ۵/۵ به میزان ۰/۲ میلی‌گرم در لیتر اضافه گردید و جذب نوری اولیه در ۴۵۰ نانومتر اندازه‌گیری شد و پس از ۱ ساعت در دمای اتاق، مجدداً جذب نوری اندازه‌گیری شد.

**روش‌های آماری:** به منظور بررسی توزیع نرمال داده‌ها در گروه‌ها و تکرارها جهت تشکیل تیمارها از آزمون Shapiro-Wilk استفاده شد. در صورت نرمال بودن داده‌ها به منظور مقایسه آماری بین گروه‌ها در تیمارها از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (Oneway anova) و پس از انجام آزمون Test of Homogeneity of Variances جهت مقایسه گروه‌ها با یکدیگر از آزمون دانکن استفاده شد. کلیه آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۷ استفاده شد.

### نتایج

با سپری شدن ۹۶ ساعت از مدت تزریق تعداد ۱۴۰ عدد بچه‌ماهیان آمور به باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* ماهیان روزانه مورد بررسی قرار می‌گرفتند در نتیجه مشخص شد که ماهیان تزریق شده با غلظت  $10^6$  cfu/ml،  $10^7$  cfu/ml (با استاندارد نیم مک‌فارلند) فاقد علائم بیماری و همچنین تلفات ناشی از تزریق باکتری بودند. علائم بیماری در ۱۲ عدد بچه‌ماهی آمور در غلظت cfu/ml  $10^8$  (با استاندارد نیم مک‌فارلند) در مشاهده شد. اما علائم بیماری در غلظت  $10^9$  cfu/ml (با استاندارد چهار

شمارش افتراقی لکوسیت‌ها در نمونه‌های خون (diff): در این بررسی جهت تعیین مقادیر لکوسیت‌های خون از روش‌های توصیه شده توسط Svobodova و همکاران در سال ۱۹۹۱ و Feldman و همکاران در سال ۲۰۰۰ استفاده و شمارش جمعیت انواع گلبول‌های سفید نمونه‌های خون ماهیان مورد بررسی با استفاده از لام نئوبار صورت پذیرفت (۱۵، ۱۸، ۲۱).

محاسبه MCV (حجم متوسط سلول) با واحد (u3) میکرون مکعب:

$$MCV (\text{mean cell volume}) = \frac{10 \times \text{هماتوکریت}}{RBC (\text{میلیون})}$$

محاسبه MCH (هموگلوبین متوسط گویچه ای) با واحد پیکوگرم

$$\text{mean corpuscular} = \frac{10 \times \text{هموگلوبین}}{RBC (\text{میلیون})}$$

MCH (haemoglobin)

محاسبه MCHC (متوسط غلظت هموگلوبین سلول) با واحد درصد

$$\text{mean cell Hb} = \frac{\text{هموگلوبین}}{\text{هماتوکریت}} \times 100$$

MCHC (concentration)

نمونه‌های خون تهیه شده در دمای آزمایشگاه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ و سرم آنها جدا گردید.

**اندازه‌گیری ایمنوگلوبین (IgM):** جهت اندازه‌گیری

IgM نمونه‌های سرم تهیه شده از ماهیان تیمار و شاهد از روش Nephelometry استفاده گردید (۲۵).

**اندازه‌گیری غلظت آلبومین سرم:** جهت اندازه‌گیری مقادیر آلبومین نمونه‌های سرم تهیه شده از ماهیان تیمار و شاهد از روش BCG/Colorimetric استفاده گردید (۱۴).

Albumin+BCG pH 4.2 Albumin-BCG (complex) آلبومین موجود در سرم با Bromocresol green در pH اسیدی یک کمپلکس رنگی سبز-آبی را ایجاد می‌کند.

مرحله درمان در ۲۴ ساعت در تیمار چهارم با غلظت (ppm) ۷۵۰ که بر اساس آن (cc) ۱۵ عصاره هیدروآلکلی اکالیپتوس به این تیمار و تکرار آن وارد شده بود دچار تلفات گردیدند (جدول ۲).

مک‌فارلند) با شدت بیشتر نمایان شد و تعداد ۵۶ عدد از ماهیان در این غلظت تزریقی دچار تلفات گردیدند.

تیمار ماهیان آمور آلوده شده به باکتری *آئروموناس-هیدروفیلا* با غلظت  $10^8$  cfu/ml (با استاندارد نیم مک-فارلند) به تعداد ۸۴ عدد ماهی انجام گردید که در طی

جدول ۲- تیمار ماهیان آلوده شده به *Aeromonas hydrophila*

شماره تیمار	۱	۲	۳	۴	۵	۶
غلظت تیمار	۲۵۰ (ppm)			۷۵۰ (ppm)		
	۵ (cc)			۱۵ (cc)		
تکرار	۱	۲	۳	۱	۲	۳
	۰	۰	۰	۰	۰	۰
تلفات	۱	۲	۳	۱	۲	۳
	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شاهد منفی	شاهد مثبت (+)			شاهد منفی (-)		

بوده و در سایر تیمارها بالاتر می‌باشد. غلظت متوسط هموگوبین گلبول‌های قرمز خون در تیمار اول نسبت به تیمارهای شاهد کاهش یافته و در تیمار سوم از بالاترین میزان برخوردار می‌باشد. غلظت متوسط هموگوبین گلبول‌های قرمز خون در تیمار دوم نسبت به تیمارهای شاهد کاهش یافته و در سایر تیمارها افزایش داشته که این میزان در تیمار چهارم بیش از سایر تیمارها می‌باشد. میزان نوتروفیل در تیمارهای اول، دوم و سوم نسبت به تیمارهای شاهد کاهش یافته و در تیمار چهارم افزایش چشمگیری را میتوان دید. همچنین میزان لنفوسیت در تیمار چهارم نسبت به تیمارهای شاهد کاهش و در تیمارهای اول، دوم و سوم افزایش را نشان می‌دهد. نتایج از اختلاف معنی‌دار آماری در میزان گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، حجم متوسط گلبولی، غلظت متوسط هموگوبین در گلبول‌قرمز، غلظت متوسط هموگوبین گلبول‌های قرمز، نوتروفیل، لنفوسیت خون ماهیان حکایت دارد ( $P < 0/05$ )، همچنین در نتایج حاصل از شمارش میزان مونوسیت و ائوزینوفیل خون ماهیان در بین تیمارهای مختلف هیچگونه اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نمی‌گردد ( $P > 0/05$ ) (جدول ۳).

بعد از طی دوره درمانی و تیمار ماهیان با غلظت‌های مختلف عصاره هیدروآلکلی اکالیپتوس نتایج مربوط به توجه به عدم وجود علائم ظاهری بیماری در ماهیان بر اساس فراسنجه‌های خونی و سرمی مورد بررسی قرار گرفت که در ذیل به آنها پرداخت شده است:

نتایج حاصل از بررسی فراسنجه‌های خونی ماهیان مورد آزمایش که بر اساس آزمون تجزیه واریانس یکطرفه و آزمون دانکن انجام گرفت نشان داد که گلبول‌های سفید در تیمارهای اول، دوم و سوم نسبت به تیمارهای شاهد با کاهش قابل ملاحظه ای مواجه شده‌اند و در تیمار چهارم میزان گلبول‌های سفید نسبت به تیمار شاهد منفی افزایش پیدا کرده است، همچنین میزان گلبول‌های قرمز در تیمار دوم نسبت به سایر تیمارها از کمترین میزان برخوردار می‌باشد و تیمارهای اول و چهارم نسبت به تیمارهای شاهد کمتر می‌باشد. میزان هموگوبین در تیمار دوم نسبت به تیمار شاهد منفی افت چشمگیری داشته و نسبت به سایر تیمارها نیز از مقدار کمتری برخوردار می‌باشد. هماتوکریت خون ماهیان در تیمار دوم به طور قابل ملاحظه ای نسبت به تیمار شاهد منفی کاهش یافته است و در تیمارهای اول و چهارم این کاهش کمتر می‌باشد. حجم متوسط گلبولی خون ماهیان در تیمار اول نسبت به تیمار شاهد منفی پایین‌تر

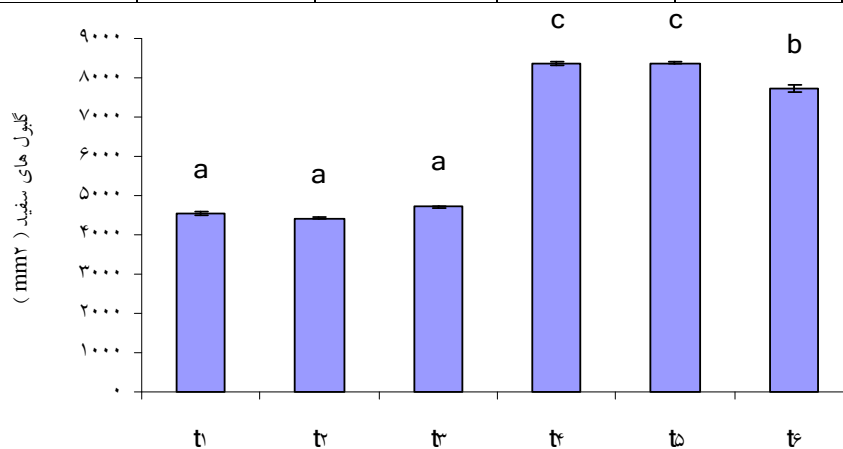
نتایج حاصل از بررسی فراسنجه‌های سرمی ماهیان مورد آزمایش که بر اساس آزمون تجزیه واریانس یکطرفه و

منفی بالاتر می‌باشد مقدار آلبومین موجود در خون ماهیان در تیمارهای اول تا چهارم نسبت به تیمارهای شاهد بالاتر بوده و در تیمارهای اول، دوم و چهارم تقریباً برابر بوده و در تیمار سوم بالاترین میزان را دارا می‌باشد، نتایج اختلاف معنی‌دار آماری را در میزان لیزوزیم، ایمنوگلوبین و آلبومین خون ماهیان در بین تیمارهای مختلف نشان می‌دهد (جدول (۴)  $P < 0/05$ ).

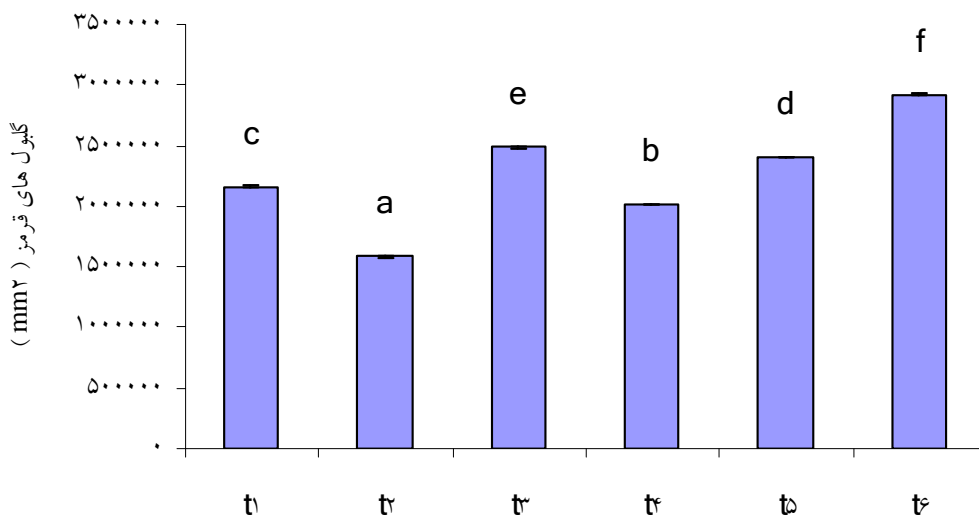
آزمون دانکن انجام گرفت نشان داد که میزان لیزوزیم در تیمار چهارم نسبت به تیمارهای شاهد افزایش داشته اما به نسبت تیمارهای اول، دوم و سوم کمتر می‌باشد و در تیمار اول از بالاترین مقدار برخوردار است، شمارش حاصل از ایمنوگلوبین نشان داد که تیمار سوم در مقایسه با تیمار شاهد منفی از میزان بیشتری برخوردار بوده اما نسبت به شاهد مثبت این میزان کمتر می‌باشد اما در تیمارهای اول، دوم و چهارم بطور قابل ملاحظه‌ای از هر دو شاهد مثبت و

جدول ۳- میانگین فراسنجه‌های خونی در تیمارهای مختلف

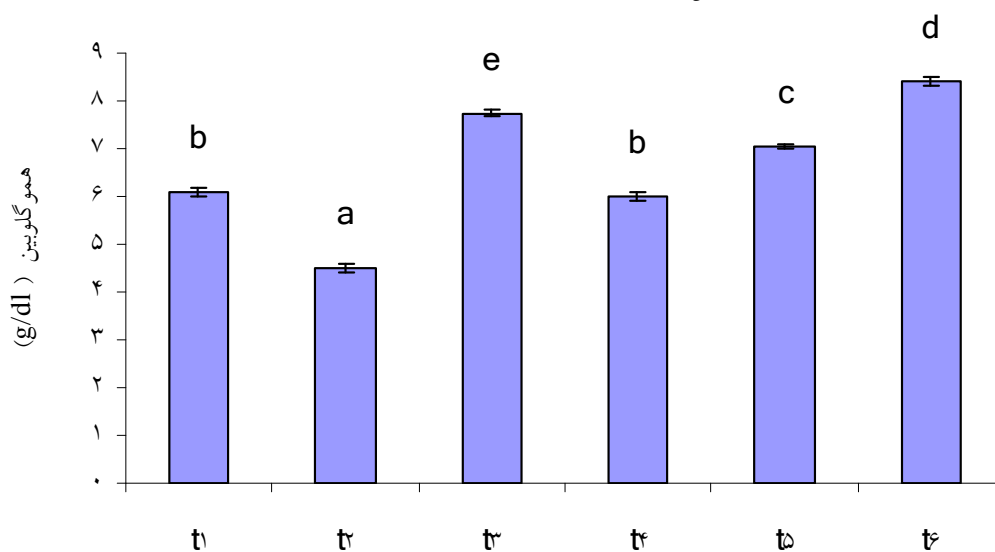
تیمار ۶ (شاهد منفی)	تیمار ۵ (شاهد مثبت)	تیمار ۴	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	تیمار
۷۷۲۵ ± ۷۵ <sup>b</sup>	۸۳۷۵ ± ۲۵ <sup>c</sup>	۸۳۵۰ ± ۵۰ <sup>c</sup>	۴۷۲۵ ± ۲۵ <sup>a</sup>	۴۴۲۵ ± ۲۵ <sup>a</sup>	۴۵۵۰ ± ۵۰ <sup>a</sup>	گلبول سفید
±۴۵۰۷ <sup>f</sup> ۲۹۲۵۰۰۰	۲۴۰۵۰۰۰ ± ۳۵۰۰ <sup>d</sup>	±۵۰۰۰ <sup>b</sup> ۲۰۱۵۰۰۰	۲۴۸۵۰۰۰ ± ۴۰۰۰ <sup>e</sup>	±۴۵۰۰ <sup>a</sup> ۱۵۸۵۰۰۰	±۵۰۰۰ <sup>c</sup> ۲۱۶۵۰۰۰	گلبول قرمز
۸/۴ ± ۰/۱ <sup>d</sup>	۷/۰۵ ± ۰/۰۵ <sup>c</sup>	۶ ± ۰/۱ <sup>b</sup>	۷/۷۵ ± ۰/۰۵ <sup>e</sup>	۴/۵ ± ۰/۱ <sup>a</sup>	۶/۱ ± ۰/۱ <sup>b</sup>	هموگلوبین
۳۳/۵ ± ۰/۵ <sup>d</sup>	۲۹/۵ ± ۰/۵ <sup>c</sup>	۲۴ ± ۱ <sup>b</sup>	۳۱/۵ ± ۰/۵ <sup>cd</sup>	۱۹/۵ ± ۰/۵ <sup>a</sup>	۲۴ ± ۱ <sup>b</sup>	هماتوکریت
۱۱۵/۵ ± ۰/۵ <sup>a</sup>	۱۲۳/۵ ± ۱/۵ <sup>b</sup>	۱۱۶ ± ۱ <sup>a</sup>	۱۲۵/۵ ± ۰/۲۵ <sup>b</sup>	۱۲۵/۵ ± ۰/۷۵ <sup>b</sup>	۱۱۴/۵ ± ۰/۵ <sup>a</sup>	حجم متوسط گلبولخون (MCV)
۲۸/۵ ± ۰/۳۷ <sup>a</sup>	۲۸/۵ ± ۰/۵۰ <sup>a</sup>	۲۹/۵ ± ۰/۸۱ <sup>ab</sup>	۳۱/۵ ± ۰/۸۷ <sup>b</sup>	۲۸/۵ ± ۰/۵۰ <sup>a</sup>	۲۷/۵ ± ۰/۵۶ <sup>a</sup>	غلظت متوسط هموگوبین در گلبول قرمز (MCH)
۲۴/۵ ± ۰/۳۷ <sup>b</sup>	۲۳/۵ ± ۰/۴۹ <sup>a</sup>	۲۶/۵ ± ۰/۵۰ <sup>b</sup>	۲۵/۵ ± ۰/۴۵ <sup>b</sup>	۲۲/۵ ± ۱/۵ <sup>a</sup>	۲۴/۵ ± ۰/۵ <sup>b</sup>	غلظت متوسط هموگلوبین گلبول های قرمز (MCHC)
۳۸/۵۰ ± ۰/۵ <sup>c</sup>	۳۸/۵ ± ۱/۶۸ <sup>c</sup>	۴۳/۵۰ ± ۰/۵۰ <sup>d</sup>	۳۲/۵ ± ۱/۵ <sup>a</sup>	۳۴/۵ ± ۰/۴۵ <sup>b</sup>	۳۲/۵۰ ± ۰/۵۰ <sup>a</sup>	نوتروفیل
۵۸/۵۰ ± ۲ <sup>b</sup>	۵۸/۵۰ ± ۰/۵۰ <sup>b</sup>	۵۴/۵ ± ۱/۵۰ <sup>a</sup>	۶۳/۵۰ ± ۲/۵۰ <sup>c</sup>	۶۲/۵ ± ۰/۵ <sup>c</sup>	۶۳/۵۰ ± ۱/۵ <sup>c</sup>	لیمفوسیت
۲ ± ۰/۸۵ <sup>a</sup>	۳ ± ۰/۸۱ <sup>c</sup>	۲ ± ۰/۵ <sup>a</sup>	۳ ± ۰/۶۸ <sup>c</sup>	۳ ± ۰/۵ <sup>b</sup>	۳ ± ۰/۸۱ <sup>b</sup>	مونوسیت
۱ ± ERR	۰	۰	۱ ± ERR	۰	۱ ± ERR	اوتوزینوفیل



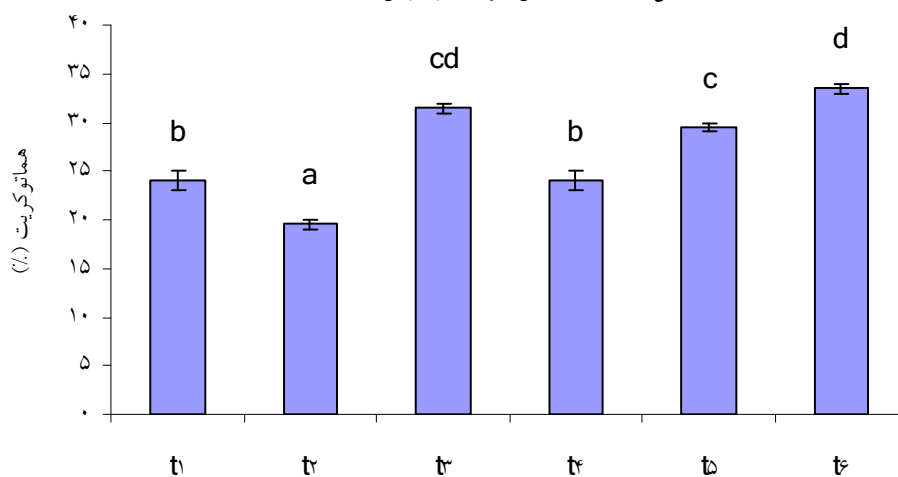
شکل ۱- مقایسه میزان گلبول‌های سفید در تیمارهای مختلف



شکل ۲- مقایسه میزان گلبول‌های قرمز در تیمارهای مختلف

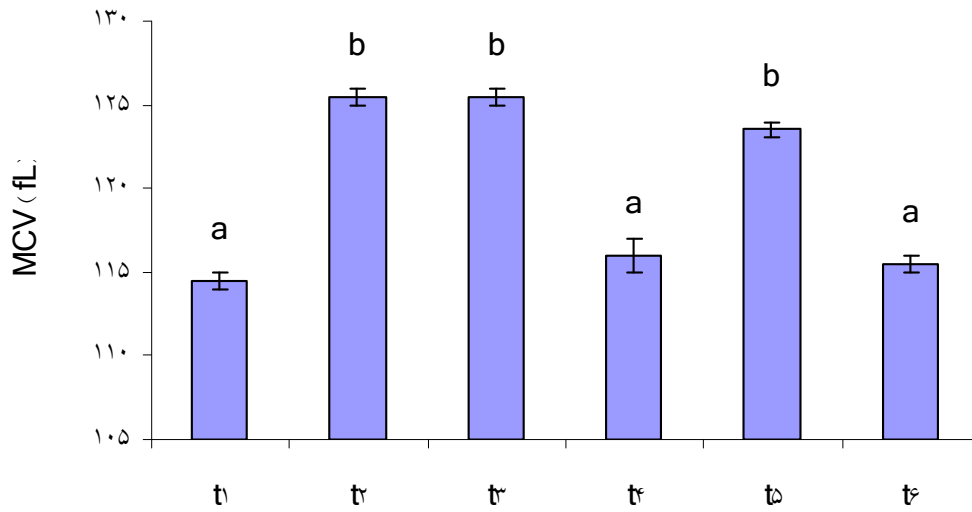


شکل ۳- مقایسه میانگین میزان هموگلوبین در تیمارهای مختلف

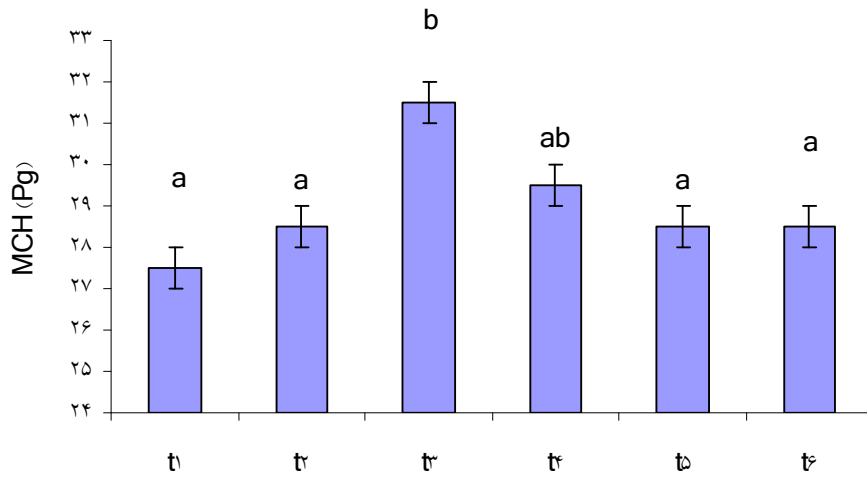


شکل ۴- مقایسه میانگین میزان هماتوکریت در تیمارهای مختلف

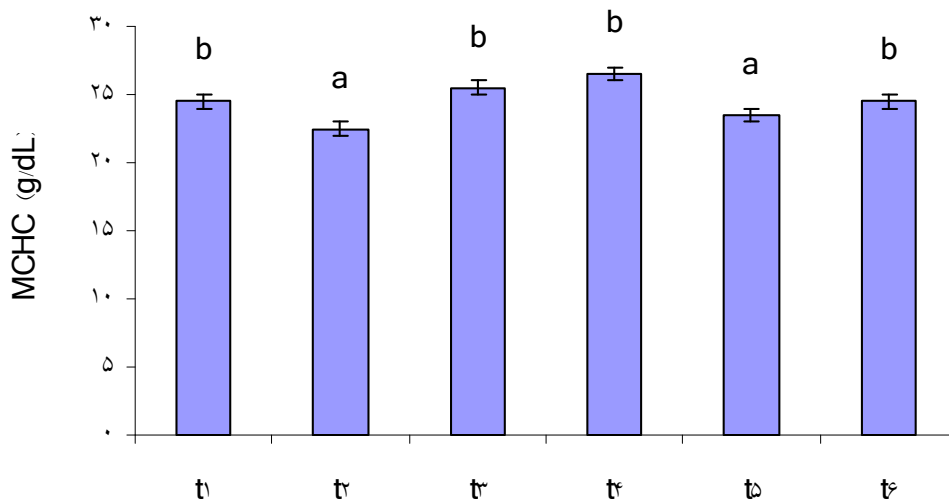




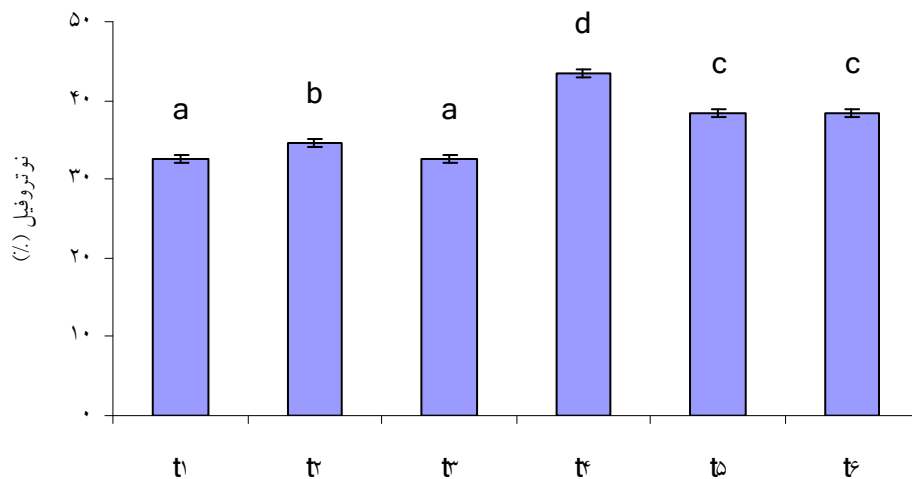
شکل ۵- مقایسه میانگین میزان حجم متوسط گلبولی در تیمارهای مختلف



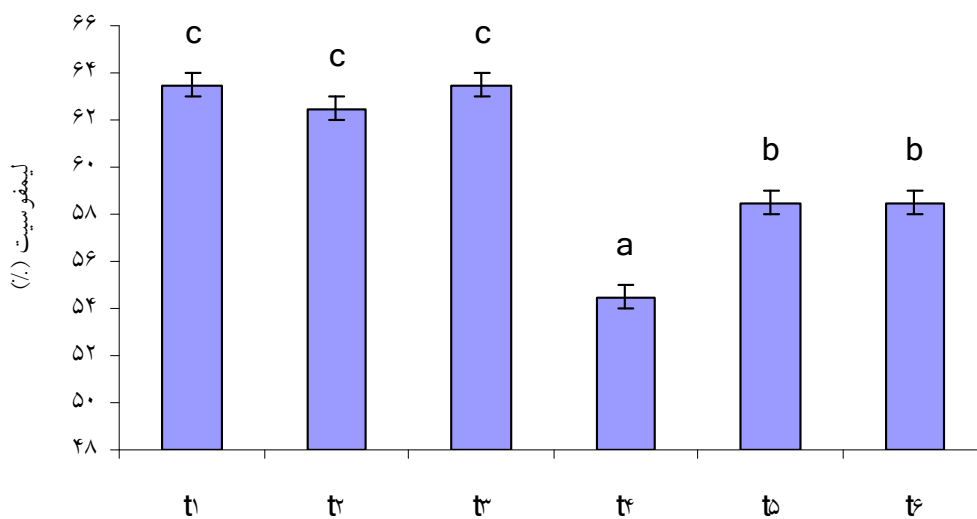
شکل ۶- مقایسه میانگین میزان MCH در تیمارهای مختلف



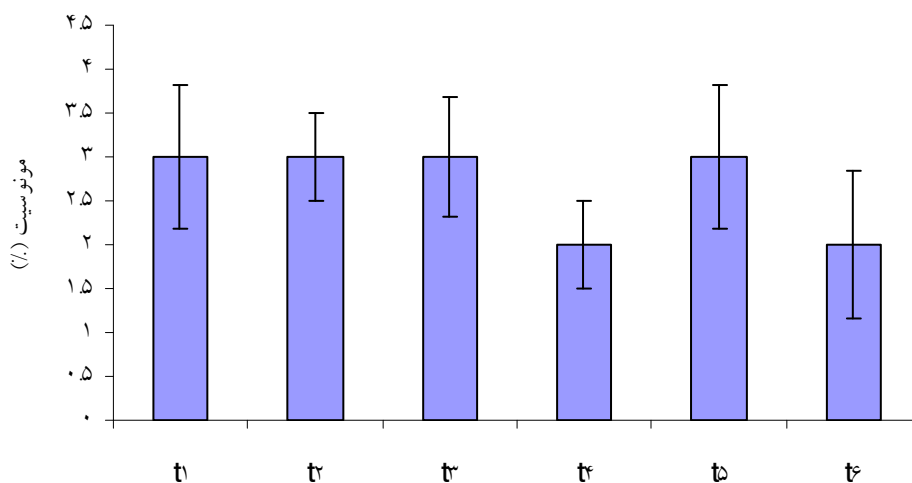
شکل ۷- مقایسه میانگین میزان MCHC در تیمارهای مختلف



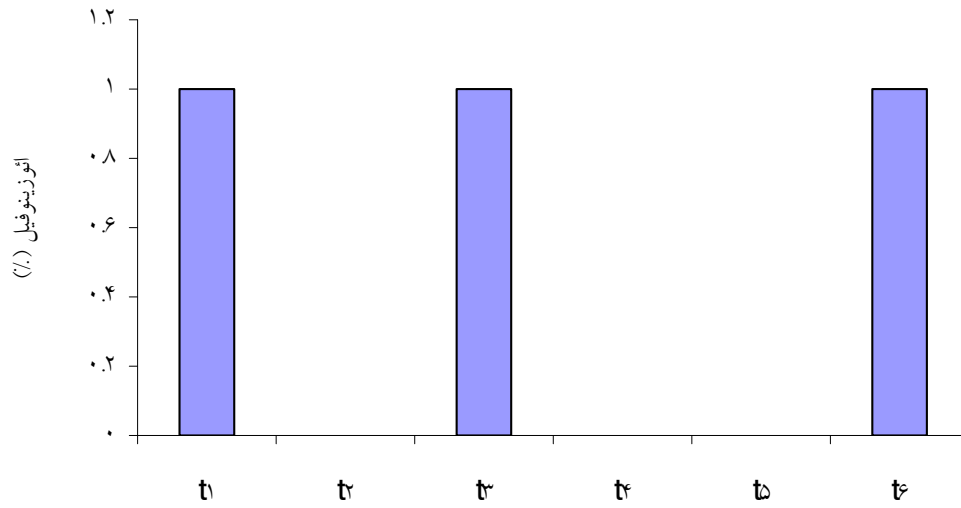
شکل ۸- مقایسه میانگین میزان نوتروفیل در تیمارهای مختلف



شکل ۹- مقایسه میانگین میزان لیمفوسیت در تیمارهای مختلف



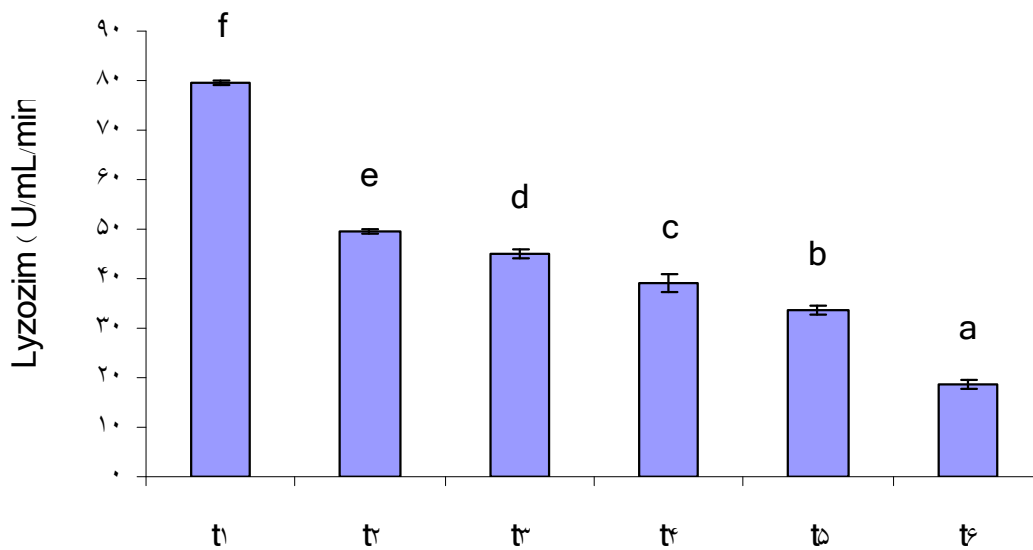
شکل ۱۰- مقایسه میانگین میزان مونوسیت در تیمارهای مختلف



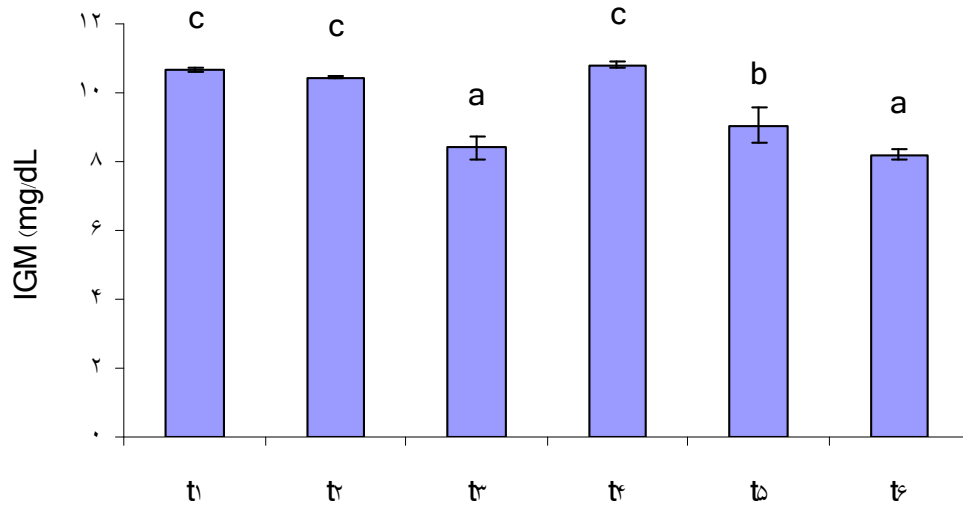
شکل ۱۱- مقایسه میانگین میزان اوتوزینوفیل در تیمارهای مختلف

جدول ۴- میانگین فراسنجه‌های سرمی در تیمارهای مختلف

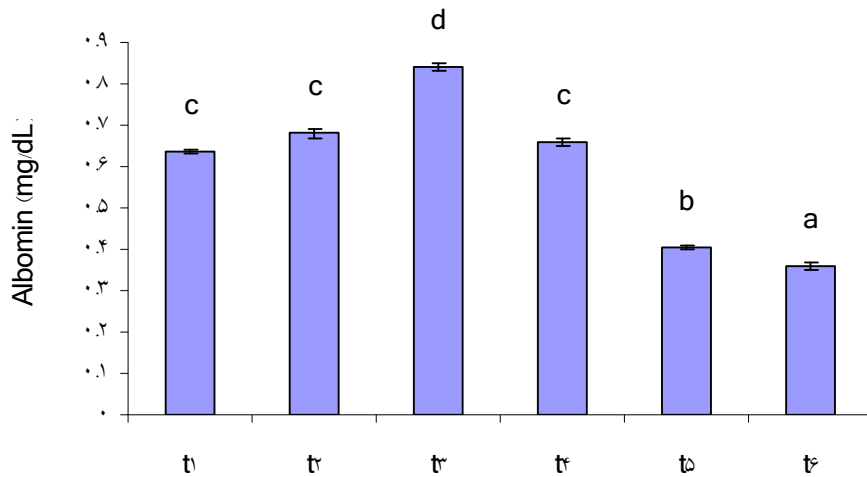
تیمار	لیوزیم	IgM ایمنوگلوبین	آلبومین
تیمار ۱	۷۹/۵ ± ۰/۵ <sup>f</sup>	۱۰/۶۵ ± ۰/۰۵ <sup>c</sup>	۰/۶۴ ± ۰/۰۰۵ <sup>c</sup>
تیمار ۲	۴۹/۵۰ ± ۰/۵۶ <sup>e</sup>	۱۰/۴۵ ± ۰/۰۵ <sup>c</sup>	۰/۶۸ ± ۰/۰۱ <sup>c</sup>
تیمار ۳	۴۵ ± ۱ <sup>d</sup>	۸/۴ ± ۰/۳۲ <sup>a</sup>	۰/۸۴ ± ۰/۰۱ <sup>d</sup>
تیمار ۴	۳۹ ± ۱/۸۷ <sup>c</sup>	۱۰/۸ ± ۰/۱ <sup>c</sup>	۰/۶۶ ± ۰/۰۱ <sup>c</sup>
تیمار ۵ (شاهد مثبت)	۳۳/۵ ± ۰/۸۸ <sup>b</sup>	۹/۰۵ ± ۰/۵ <sup>b</sup>	۰/۴۱ ± ۰/۰۰۵ <sup>b</sup>
تیمار ۶ (شاهد منفی)	۱۸/۵ ± ۰/۸۷ <sup>a</sup>	۸/۲ ± ۰/۱۴ <sup>a</sup>	۰/۳۶ ± ۰/۰۱ <sup>a</sup>



شکل ۱۲- مقایسه میانگین میزان لیوزیم با تیمارهای مختلف



شکل ۱۳- مقایسه میانگین میزان IGM در تیمارهای مختلف



شکل ۱۴- مقایسه میانگین میزان آلبومین در تیمارهای مختلف

## بحث

کننده و آنتی‌بیوتیک‌ها در کنار اثرات منفی آنها بر مصرف‌کنندگان ماهیان تحت درمان مانند ایجاد مقاومت دارویی در برابر عوامل باکتریایی موجب گردیده است امروزه استفاده از مواد طبیعی مانند گیاهان دارویی مورد توجه ویژه قرار گیرد.

بررسی نتایج ایجاد آلودگی تجربی ماهی کپورعلفخوار به باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* با غلظت‌های  $10^6 \times 1/5$  و  $10^7 \times 1/5$  و  $10^8 \times 1/5$  و  $10^9 \times 1/2$  (cfu/ml) از ایجاد بیماری در تزریق داخل صفاقی مقادیر  $10^8 \times 1/5$  و  $10^9 \times 1/2$  حکایت می‌نماید هرچند علائم کلینیکی بیماری و نیز تلفات ماهیان در تزریق غلظت باکتریایی  $10^9 \times 1/2$  نسبت

با توجه به اینکه باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* بطور طبیعی در اکثر منابع آبی حضور دارند ضروری است به منظور کنترل و حذف باکتری در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان گرمایی اقدام نمود برای این منظور در حال حاضر از مواد ضدعفونی‌کننده شیمیایی و نیز از انواع آنتی‌بیوتیک‌ها جهت درمان ماهیان بیمار استفاده می‌گردد که نتایج متفاوتی در ارتباط با هر کدام از آنها حاصل گردیده است که این امر می‌تواند ناشی از تغییر فراسنجه‌های فیزیکی و شیمیایی آب مانند دما، pH، اکسیژن محلول، مواد آلی و مواد معلق باشد (۶). تاثیرات سوء زیست‌محیطی مواد شیمیایی ضدعفونی-

شمار می‌آید (۲۰). بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت حمام ماهیان آمور با مقادیر ۲۵۰ ppm، ۴۱۰ ppm، ۵۸۰ ppm و ۷۵۰ ppm عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس به مدت ۱۰ روز، روزانه به مدت ۱ ساعت می‌تواند در تعداد انواع گلبول‌های سفید خون تغییرات قابل توجهی ایجاد نماید. در میزان گلبول‌های قرمز خون، هموگلوبین و هماتوکریت در بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد. بیشترین میزان گلبول‌قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت در شاهد منفی مشاهده شد و در غلظت ۴۱۰ ppm از کمترین میانگین برخوردار بود.

مقدار شاخص‌های سرمی از دیگر عوامل تعیین‌کننده وضعیت سلامتی جانوران مختلف از جمله ماهیان می‌باشند. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد در بین گروه‌های تیمار با یکدیگر و نیز بین گروه‌های تیمار با شاهد مثبت و منفی در مقادیر آلبومین، لیزوزیم و IgM اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشته بطوریکه لیزوزیم در مقدار ۲۵۰ ppm بیشتر از سایر تیمارها و شاهد منفی کمتر از سایر تیمارها بوده است. بیشترین میزان آلبومین در غلظت ۵۸۰ ppm و تیمار منفی از کمترین میزان برخوردار بود. بیشترین میزان IgM در غلظت‌های ۲۵۰ ppm، ۴۱۰ ppm و ۷۵۰ ppm بود درحالی‌که شاهد منفی از کمترین مقدار برخوردار بوده است. بر اساس نتایج شیخ‌زاده و همکاران در سال ۱۳۸۸ غلظت‌های پایین اسانس اکالیپتوس به دو روش حمام و خوراکی می‌تواند منجر به افزایش گلبول‌های سفید خون در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) نسبت به گروه شاهد گردند (۷). بررسی نتایج حاصل از این مطالعه و نیز نتایج حاصل از سایر مطالعات نشان می‌دهد عصاره هیدروالکلی اکالیپتوس خصوصاً در غلظت‌های پایین به دلیل عدم ایجاد تغییرات قابل توجه در فراسنج‌های خونی می‌تواند به عنوان ترکیبات ضد میکروبی در کنترل عوامل بیماری‌زا در ماهی آمور مورد توجه قرار گیرند. با توجه به اینکه در مدت زمان انجام آزمایش دمای آب پایین‌تر از حد اپتیموم برای ماهی آمور بوده است بنابراین

به  $10^8 \times 1/5$  بیشتر بوده است، بررسی نتایج مذکور با نتایج بدست آمده از مطالعه Aboud در سال ۲۰۱۰ با تزریق غلظت  $10^9 \times 1$  (cfu/ml) از باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* در ماهی تیلپیا نشان داد ماهی آمور نسبت به ماهی تیلپیا در مقادیر پایین‌تر از باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* به بیماری *آئرومونازیس مبتلا* می‌شود (۱۳). در بررسی دیگری نتایج بدست آمده از مطالعه توکلی و اخلاقی در سال ۱۳۸۸ با تزریق غلظت‌های باکتریایی  $10^5 \times 2$ ،  $10^6 \times 1$ ، ۴،  $10^7 \times 3$  (cfu/ml) باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* به ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (۲)، طافی و همکاران در سال ۱۳۹۲ با تزریق  $10^7$  (cfu/ml) باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* به ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (۹) و همچنین نتیجه بدست آمده از مطالعه انجام شده توسط رحمتی اندانی و همکاران در سال ۱۳۹۰ با تزریق غلظت باکتریایی  $10^6 \times 9/8$  (cfu/ml) باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* به ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان نشان داده شد که ماهی آمور نسبت به ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در مقادیر بالاتر به بیماری *آئرومونازیس مبتلا* می‌شود و در نتیجه مقاوم‌تر می‌باشد (۳). در مطالعه انجام شده توسط علیشاهی و همکاران در سال ۱۳۸۸ میزان LD<sub>50</sub> باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* برای ماهی کپور علفخوار برابر  $10^7 \times 1/1$  (cfu/ml) مشخص گردید (۱۰)، همچنین در مطالعه دیگری از Weifeng و همکاران در سال ۲۰۰۴ مشخص شد که میزان LD<sub>50</sub> *آئروموناس هیدروفیلا* برای ماهی کپور علفخوار در حدت  $10^7$  (cfu/ml) می‌باشد (۲۳). Zheng و همکاران در سال ۲۰۱۲ میزان LD<sub>50</sub> باکتری *آئروموناس هیدروفیلا* را برای ماهی کپور علفخوار در حدت  $10^8 \times 1/0$  (cfu/ml) تعیین نمودند (۲۴). میتوان علت تفاوت در نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر با نتایج بدست آمده از مطالعه علیشاهی و همکاران و Weifeng و همکاران و Zheng و همکاران را در شرایط محیطی نظیر دمای آب جستجو نمود. تعداد گلبول‌های سفید و نسبت انواع آنها به عنوان یکی از شاخص‌های مهم سلامتی و وضعیت سیستم ایمنی به

دمای آب می‌تواند عاملی برای عدم تحریک ایمنی در ماهی

عمل نماید.

## منابع

۱. پیغان، ر.، اسماعیلی، ف.، ۱۳۷۲. آلودگی ماهی کپور علف‌خوار به ارگانسیم‌های شبیه آئروموناس‌های متحرک. مجله علمی شیلات. شماره ۲. صفحات ۸-۱.
۲. توکلی، ه.، اخلاقی، م.، ۱۳۸۸. بررسی تغییر میزان لیوزیم، ایمنولوگلوبولین، گلوبول‌ها و هماتوکریت خون در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان به دنبال عفونت تجربی با *آئروموناس هیدروفیلا* بیماریزا. مجله تحقیقات دامپزشکی. دوره ۶۴، شماره ۲. صفحات ۱۶۲-۱۵۷.
۳. رحمتی اندانی، ح.، توکمه‌چی، ا.، مشکینی، س.، ابراهیمی، ه.، ۱۳۹۰. افزایش مقاومت ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در برابر عفونت با *آئروموناس هیدروفیلا* و بررسی با استفاده از لاکتوباسیل‌های جدا شده از روده ماهی کپور معمولی. مجله دامپزشکی ایران. دوره هفتم. شماره ۲. صفحات ۳۵-۲۶.
۴. رضوی‌لر، و.، حسنی طباطبائی، ع.، آذری تاکامی، ق.، ۱۳۶۰. بررسی نقش بیماریزایی *آئروموناس هیدروفیلا* در بعضی از بیماری‌های ماهی، مجله دانشکده دامپزشکی. دوره ۳۷. شماره ۲. صفحات ۳۷-۲۱.
۵. سلطانی، م.، ابراهیم زاده موسوی، ح.، ۱۳۷۵. جداسازی *آئروموناس هیدروفیلا* و *آئروموناس ورونی* از تلفات ماهی‌آمور در استان گیلان و تهران. مجله علمی دانشکده دامپزشکی اهواز. سال سوم. شماره چهارم. صفحات ۲۹-۲۴.
۶. شریف روحانی، م.، ۱۳۸۴. بررسی کاربرد برخی اسانس‌های گیاهی در کنترل آلودگی‌های قرچی تخم‌ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان بعنوان جایگزین احتمالی مالاشیت‌گرین در شرایط (Dicentrarchus Labrax L.). Acta Biol. Jogosl. Ichthyologia. 23: p 25-34.
۷. کارگاهی. پایان‌نامه دکترای تخصصی بهداشت و بیماری‌های آبزیان دانشگاه تهران. شماره ۱۹۳.
۷. شیخ‌زاده، ن.، سلطانی، م.، ابراهیم‌زاده موسوی، ح.، خسروی، ع.، باقری، ه.، فتحی، ع.، زرگر، ا.، ۱۳۸۸. مطالعه اثر اسانس اکالیپتوس بر برخی فاکتورهای ایمنی ماهی کپور معمولی. مجله دامپزشکی ایران. دوره ۶۴. شماره ۱. صفحات ۵۴-۴۷.
۸. صمصام شریعت، ه.، معطر، ف.، ۱۳۷۰. گیاهان و داروهای طبیعی. انتشارات مشعت اصفهان. چاپ دوم. صفحات ۴۳۱-۴۳۲.
۹. طافی، ع.، مشکینی، س.، توکمه‌چی، ا.، ۱۳۹۲. مطالعه تاثیر کیتوزان بر برخی از پاسخ‌های ایمنی قزل‌آلای رنگین‌کمان و افزایش مقاومت آن به دنبال رویارویی تجربی با *آئروموناس هیدروفیلا*. مجله پژوهش‌های جانوری. جلد ۲۶. شماره ۴. صفحات ۴۷۷-۴۶۸.
۱۰. علیشاهی، م.، سلطانی، م.، زرگر، ا.، ۱۳۸۸. بررسی باکتریایی تلفات ماهی‌آمور در استان خوزستان. مجله دامپزشکی ایران. شماره ۲۲. صفحات ۳۴-۲۵.
۱۱. علیشاهی، م.، قربانپور نجف‌آبادی، م.، نجف‌زاده، ح.، پشم‌فروش، م.، ۱۳۸۹. مطالعه اثر ضد باکتریایی برخی عصاره‌های گیاهی بر علیه *استرپتوکوکوس اینیایی*، *آئروموناس هیدروفیلا*، *یرسینا راکری*. مجله دامپزشکی ایران. دوره ششم. شماره ۲. صفحات ۳۰-۲۱.
۱۲. مخیر، ب.، ۱۳۸۵. بیماری‌های ماهیان پرورشی. چاپ پنجم. انتشارات دانشگاه تهران. ۶۳۸ صفحه.
13. Aboud, O., 2010. Application of some Egyptian medicinal Plants to eliminate *Trichodina* sp and *Aeromonas hydrophila* in tilapia (*Oreochromis niloticus*). Tishreen Magazine. researcher.2(10): p 12-16.
14. Doumas, B., Watson, W., Biggs, H., 1971. Clin Chem Acta 31: p 87-96
15. Feldman, B., Zinkl, J., Jian, N., Schalm, S., 2000. Veterinery Hematology. Lippincott Williams & Publications, Canada. p 1120- 1125.
16. Krajnovic-Ozretic, M., 1991. Hematological and biochemical characteristics of reared sea bass (*Dicentrarchus Labrax* L.). Acta Biol. Jogosl. Ichthyologia. 23: p 25-34.
17. Kumari, J., 2006. Seasonal variation in the innate immune parameters of the Asian catfish *Clarias batrachus*. Aquaculture. 252: p 121-127.
18. Lewis, S., 1975. Practical haematology. Edinburgh . New York . Churchill Livingstone . New York : distributed by Longman, 629 p
19. Robertrts, T., Hutson, D., 1998. Metabolic pathway of agrochemicals part2: Insecticides and fungicides. The royal society chemistry. Cambrides.UK.

20. Shalaby, A., Khattab, Y., Abdel Rahman, A., 2006. Effects of Garlic (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). J.Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.12: p 172 - 201.
21. Svobadova, Z., Pravda, D., Palackova, Y., 1991. Unifid methods of hematological examination of fish. Research Institute of fish Culture and Hydrobiology, Vodraný, Czechoslovakia. p 31.
22. Takasaki, M., Konoshima, T., Etoh, H., 2000. Cancer chemo preventive activity of euglobal-G1 from leaves of *Eucalyptus grandis*. Can Let. 155: 61-65.
23. Weifeng, M., Yaping, W., Wenbo, W., Jianxin, F., Zuoyan, Z., 2004. Enhanced resistance to *Aeromonas hydrophila* infection and enhanced phagocytic activities in human lactoferrin-transgenic grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). Aquaculture.p 93-103
24. Zheng, W., Haipeng, C., Xianle, Y., 2012. Grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) infected with multiple strains of *Aeromonas hydrophila*. African Journal of Microbiology Research Vol. 6(21). p 4512-4520
25. Zilva, J F. Pannall, P R.1984. Cilinical chemistry in diagnosis and treatment.publ.Lloyd-Luke(medical book)Ltd.London. p 348-352

## **Effects of different amounts of hydroalcoholic extract of eucalyptus on the blood parameters of Gras Carp (*Ctenopharyngodon idella*) infected with *Aeromonas hydrophila***

**Roudbaraki S.M.S.<sup>1</sup>, Ershad H.<sup>2</sup>, Khara H.<sup>2</sup> and Masoumzadeh M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Fisheries Dept, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, I.R. of Iran

<sup>2</sup> Veterinary International Sturgeon Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, I.R. of Iran

### **Abstract**

The purpose of this study the effect of eucalyptus extract on blood and immune parameters in fish infected with *Aeromonas hydrophila* after treatment with eucalyptus extract was Created grass carp experimentally infected with *Aeromonas hydrophila* density  $1.5 \times 10^6$ ,  $1.5 \times 10^7$ ,  $1.5 \times 10^8$ ,  $1.2 \times 10^9$  (cfu/ml) The peritoneal cavity of fish was the results indicate that disease in dense  $1.5 \times 10^8$ ,  $1.2 \times 10^9$  (cfu/ml) bacteria have been. Effect of eucalyptus extract concentrations 250, 410, 580, 750 (ppm) baths for a short time (60 minutes) on the grass carp (average weight 25 g) were evaluated over a period of 10 days with 3 replicates. The results of the analysis of blood parameters of the fish that were tested on the basis of one way ANOVA and Duncan test showed that there was a significant difference in the amount of white blood cells, red blood cells, mean corpuscular volume, mean concentration of hemoglobin in the red blood cell, medium concentration Hemoglobin, RBC, neutrophil, Lymphocyte, Fetal blood, with control treatment ( $p < 0.05$ ), The serological results showed that the extract increases the amount of lysozyme and immunoglobulin and albumin blood Eucalyptus species in different treatments were compared to the negative control and significant differences between the treatments in question existed ( $p < 0.05$ ).

**Key words:** grass carp, eucalyptus, *Aeromonas hydrophila*, blood factors

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله