

## بررسی مقایسه‌ای استفاده از Streptococcinum و اریترومایسین در درمان ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی (*Oncorhynchus mykiss*) مبتلا به بیماری استرپتوکوکوزیس تجربی

• مریم صالحی: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران، صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۳

### چکیده

در این مطالعه، مقایسه تاثیر داروی همیوپاتی Streptococcinum با اریترومایسین را بر روی بچه‌ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی که به‌طور تجربی بیمار شدند، میزان مرگ و میر و بازماندگی بچه‌ماهیان مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور، ۴ تیمار هر یک با ۲ تکرار در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد. هر تکرار دارای ۴۰ عدد بچه‌ماهی با میانگین وزنی  $25 \pm 5$  گرم در زوک‌های ۳۰۰ لیتری بود. تیمار ۱ حاوی اریترومایسین، تیمار ۲ حاوی استرپتوکوکوسینوم، تیمار ۳ بدون تزریق باکتری و بدون تجویز دارو و تیمار ۴ با تزریق باکتری و بدون تجویز دارو بود.

روزانه دمای آب، اکسیژن محلول، PH و شوری محیط آزمایشی تیمارها در شرایط کنترل شده برای قزل‌آلای ثبت گردید. بررسی روزانه علائم کلینیکی ناشی از استرپتوکوکوزیس؛ نکروز، هایپرپلازی در برانشها، ملانوما، نقاط ملانوز در برانشها، کبد و کلیه‌ها، پرخونی در قلب و کلیه‌ها، خونریزی در احشاء، هم‌چنین خونریزی زیر پوستی، زیر چشم، زیر باله‌ها، آبشش‌ها و آگزوفتالمی، از عمده‌ترین علائم کلینیکی در بچه‌ماهیان بیمار مشاهده گردید. در این مطالعه، تیمار ۱ (حاوی اریترومایسین) نسبت به تیمار ۲ (حاوی Streptococcinum)، هم‌چنین نسبت به تیمار ۴ (شاهد منفی) و تیمار ۳ (شاهد مثبت)، اختلاف معنی‌دار داشت ( $P < 0.05$ ).

**کلمات کلیدی:** استرپتوکوکوزیس (streptococcosis)، همیوپاتی (Homeopathy)، قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*)



## مقدمه

هومیوپاتی یا مشابه درمانی یکی از شاخه‌های طب کل‌نگر می‌باشد که کاربرد آن مربوط به سال‌های بسیار قدیم حدود ۷۰۰۰ سال قبل است. به‌طوری‌که بقراط حکیم (۴۶۰-۳۵۰ قبل از میلاد مسیح) از این روش طبی جهت درمان بیماران استفاده می‌کرده و معتقد بوده که مشابه را با مشابه می‌باید درمان کرد (صالحی، ۱۳۹۰).

هائمن، این روش پزشکی را به شکل علمی ارائه نمود، به این معنی که تعدادی از داروهای هومیوپاتی را تک‌تک به روی خود اثر داد و علائم ایجاد شده ناشی از آن داروها را ثبت نمود. هومیوپات‌های بعدی از جمله هرینگ، کنت، هائزن، سانکران و محققین دیگر تا به امروز، تحقیقات را در مورد هومیوپاتی ادامه داده‌اند. هومیوپاتی به معنی مشابه درمانی است که گستره جهانی در زمینه درمان بیماری‌های حاد و مزمن انسان، حیوانات و گیاهان داشته است (صالحی، ۱۳۹۱). داروهای این طب بی‌ضرر و باصرفه هستند که در دامپزشکی نیز کاربردهای متعددی دارند و می‌توانند در درمان بیماری‌های ماهی و میگو نیز مورد استفاده قرار گرفته و نتایج خوبی به‌دنبال داشته باشند (Abutbul و همکاران، ۲۰۰۴). حدود ۹۰ درصد از داروهای هومیوپاتی گیاهی و ۱۰ درصد منشاء حیوانی و مواد معدنی دارند. رقیق کردن و تکان دادن شدید، دو تکنیک اصلی برای تهیه داروهای هومیوپاتی هستند. داروهای گیاهی هومیوپاتی از ریشه، ساقه، پوست ساقه، گل، دانه، میوه و یاگرده روی پرچم گل، تهیه می‌شوند. داروهای حیوانی هومیوپاتی از ترشحات حیوانات نظیر سم مار کبری، زنبورعسل، سوسک سیاه، مرکب ماهی مرکب، حلزون و... تهیه می‌گردند.

طی ماه‌های خرداد تا آبان سال ۱۳۸۱، اپیدمی عفونت استرپتوکوکوسی در ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان در ۶ مزرعه پرورشی در استان فارس شایع گردید. وزن بدن ماهیان مبتلا ۵۰ تا ۱۶۰ گرم و میزان تلفات تقریباً ۲۸٪ و علائم کلینیکی شامل اگزوفتالمی دو طرفی و پر خونی در باله‌های سینه‌ای و دمی و مخرج بود. استرس‌های محیطی به‌ویژه در فصل‌های گرم به‌عنوان زمینه‌ساز وقوع تلفات شدید در ماهیان می‌گردد. از ماهیان بیمار باکتری *Streptococcus* sp. به‌عنوان عامل بیماری در محیط‌های کشت ایزوله گردید و بعد از ارسال نمونه‌ها به دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، گونه *Streptococcus iniae* مورد تایید قرار گرفت (نامداری، ۱۳۹۱). درآزمایشی شدت مقاومت دارویی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها را در قزل‌آلای

رنگین‌کمان نسبت به آنتی‌بیوتیک نوبیوسین نشان دادند (Pridgeon و همکاران، ۲۰۱۳). در جزیره Jeju کره جنوبی، آنتی‌بیوتیک‌های Ofloxacin, Erythromycin, Cefotaxime, Vancomycin, Tetracycline, Penicillin روی استرپتوکوکوس /ینیایی طی آزمایش MIC، حلقه عدم رشد کوچکی را تشکیل دادند (Park, ۲۰۰۹). Peiretti (۲۰۱۲) اثر سه غلظت ۱، ۲ و ۳ درصد از روغن رزماری را برای افزایش حفاظت گوشت فیله منجمد شده ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان مورد آزمایش قرار داد و نتایج خوبی به‌دست آورد. در تشخیص سریع باکتری *S. iniae* از تکنیک آنتی‌بادی فلورسنت غیرمستقیم (IFAT) استفاده شد و نتیجه گرفته شد که با روش (IFAT) پیشرفته و سریع، می‌توان به‌وجود استرپتوکوکوس /ینیایی در ماهیان بیمار، ماهیان در حال حمل و نقل، هم‌چنین در محیط و غذای ماهیان پرورشی پی برد (Kelsius و همکاران، ۲۰۰۶).

آنتی‌بیوتیک‌ها علاوه بر این‌که عوارض جانبی زیادی در ماهی ایجاد می‌کنند، بسیار گرانقیمت هستند. درحالی‌که داروهای هومیوپاتی طبیعی، بدون هیچ‌گونه عوارض جانبی و ارزان قیمت می‌باشند (صالحی، ۱۳۹۰). هدف از انجام این مطالعه، دستیابی به اثر درمانی داروی طبیعی استرپتوکوکوسینوم در درمان استرپتوکوکوزیس در مقایسه با اریترومایسین بوده است.

## مواد و روش‌ها

دراین مطالعه، اثرات داروی هومیوپاتی Streptococcinum و اریترومایسین روی بچه‌ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی که به‌طور تجربی بیمار شدند، مورد بررسی قرار گرفت. دراین بررسی، ۴ تیمار و هر تیمار با ۲ تکرار در زوک‌های ۳۰۰ لیتری، هر زوک حاوی ۴۰ بچه‌ماهی قزل‌آلای با میانگین وزنی معادل  $5 \pm 25$  گرم، مورد بررسی قرار گرفت. سوس خالص باکتری *S. iniae* در محیط کشت آگار خوندار گوسفندی در بخش بهداشت و بیماری‌های ماهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز تهیه و در شرایط استاندارد، به مرکز تحقیقات آرتمیای کشور در ارومیه در ماه بهمن ۱۳۹۱ انتقال یافت. ۴۰۰ قطعه بچه‌ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان  $5 \pm 25$  گرمی از مرکز پرورش ماهیان سردآبی قزل‌ماهی در ارومیه خریداری شد و با وانت حمل بچه‌ماهی حاوی تانکر یک مترمکعبی دوجداره پلی اتیلنی مجهز به سیستم تزریق اکسیژن خالص با آب چاه ۱۲ درجه سانتی‌گراد، به مرکز تحقیقات آرتمیای کشور



شده برای قزل آلا ثبت گردید. بررسی روزانه علائم کلینیکی ناشی از استرپتوکوکوزیس انجام شد. نتایج آزمایشات با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و تست آماری آزمون دانکن در سطح ۵ درصد و مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون توکی با نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## نتایج

فاکتورهای فیزیکی شیمیایی در جدول ۱ موجود است. نکرور، هایپرپلازی و خونریزی در احشاء، هم چنین خونریزی زیر چشم، زیر باله ها، آبشش ها و آگزوفتالمی، از عمده ترین علائم کلینیکی مشاهده شده ناشی از استرپتوکوکوزیس در بچه ماهیان بیمار بود.

مرگ و میر روزانه ناشی از بیماری و مقایسه آماری آنها نشان داد که تیمار ۱ (حاوی اریترومایسین) نسبت به تیمار ۲ (حاوی Streptococcinum)، هم چنین نسبت به تیمار ۴ (شاهد منفی) و تیمار ۳ (شاهد مثبت)، اختلاف معنی دار دارد ( $P < 0/05$ ). بین تیمار شاهد منفی و سایر تیمارها اختلاف معنی داری مشاهده گردید ( $P < 0/05$ ). بین شاهد مثبت و شاهد منفی نیز اختلاف معنی دار دیده شد ( $P < 0/05$ ) (شکل ۱).

(ارومیه) منتقل گردید. غذای بچه ماهی (FFT<sub>1</sub>) از کارخانه غذاسازی فرادانه تهیه شد و سه نوبت در روز به نسبت ۲ درصد وزن بدن بچه ماهیان، تغذیه شدند.

پس از سه روز سازگاری بچه ماهیان در محیط کنترل شده، بچه ماهیان با استفاده از غلظت ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسانس گل میخک بی هوش شدند، سپس تعداد ۱۰<sup>۶</sup> از سوش خالص باکتری *S. iniae* در هر میلی لیتر سرم فیزیولوژی، به داخل صفاق هر یک از بچه ماهیها به طور هم زمان تزریق گردید. روز بعد از تزریق باکتری و با مشاهده علائم بیماری، تجویز داروها به ترتیب زیر آغاز گردید:

**تیمار ۱:** اریترومایسین ۲۰ درصد (به همراه غذا به میزان ۰/۱ گرم به ازاء یک کیلوگرم از وزن بچه ماهی) هر روز صبح تجویز گردید.

**تیمار ۲:** یک گرانول از Streptococcinum C30، در آب حاوی بچه ماهیان قرار گرفت (هر روز صبح ساعت ۸، گردش آب به مدت نیم ساعت متوقف شده و دارو تجویز شد).

**تیمار ۳:** (شاهد مثبت): بدون هیچ تزریقی و بدون تجویزی اجرا شد.

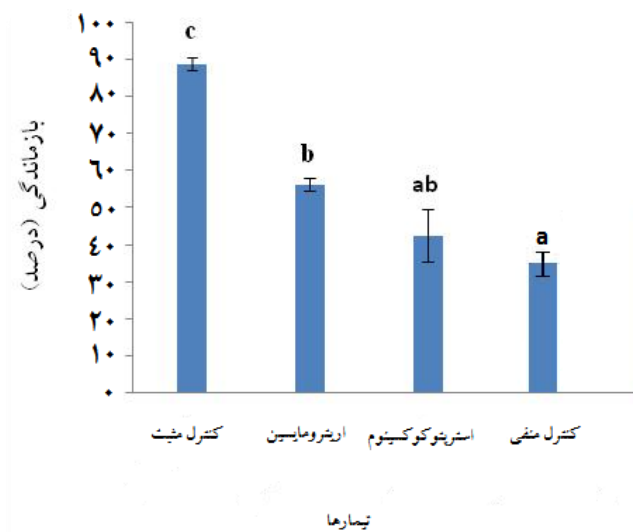
**تیمار ۴:** (شاهد منفی): با تزریق باکتری اما بدون تجویز دارو بررسی گردید.

روزانه دمای آب، اکسیژن محلول، pH و شوری محیط آزمایشی تیمارها با دستگاه استاندارد WTW در شرایط کنترل

جدول ۱: ثبت روزانه عوامل فیزیکی و شیمیایی آب

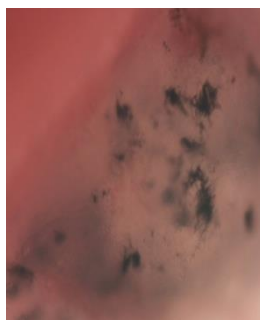
عوامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
دمای آب (درجه سانتی گراد)	۱۶/۵	۱۶/۵	۱۶/۵	۱۶/۵	۱۶/۵	۱۶/۵	۱۶/۵	۱۶/۵	۱۶	۱۶
اکسیژن محلول (میلی گرم بر لیتر)	۶/۸	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷
N-No2 (میلی گرم بر لیتر)	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
No2 (میلی گرم بر لیتر)	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴
No3 (میلی گرم بر لیتر)	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
NH3 (میلی گرم بر لیتر)	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵
NH4 (میلی گرم بر لیتر)	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵	<۰/۰۵
-NH4 (میلی گرم بر لیتر)	<۰/۰۴	<۰/۰۴	<۰/۰۴	<۰/۰۴	<۰/۰۴	<۰/۰۴	<۰/۰۴	<۰/۰۴	<۰/۰۴	<۰/۰۴
قلیائیت (میلی گرم بر لیتر)	۲۸۲	۲۹۰	۳۰۲	۳۰۲	۳۰۲	۳۰۲	۳۰۲	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰
Hco3 (میلی گرم بر لیتر)	۲۶۲	۲۵۸	۲۸۶	۲۸۶	۲۸۵	۲۸۶	۲۸۴	۲۸۰	۲۸۶	۲۸۵
Co3 (میلی گرم بر لیتر)	۲۰	۳۲	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
pH	۶/۸	۶/۸	۶/۸	۷	۷	۶/۹	۷	۷	۷	۷
Co2 (میلی گرم بر لیتر)	۱	۰	۱	۲	۱	۱	۱	۲	۲	۳





شکل ۱: نمودار درصد بازماندگی ماهیان قزل‌آلای در تیمارهای مورد آزمایش (حروف متفاوت معرف اختلاف معنی‌دار هستند)

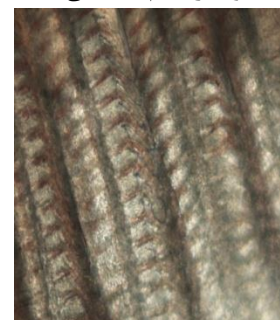
چند نمونه از علائم کلینیکی مشاهده شده در ذیل آمده است:



شکل ۴: حمله ملانوما کروفاژها به قلب



شکل ۳: کلیه ملانوز



شکل ۲: هایپرپلازی رشته‌های ثانویه در ریه

گردید. این دارو و داروهای دیگر هومیوپاتی ارزان‌تر از داروهای رایج هستند و هیچ‌گونه عوارض جانبی روی موجود زنده ندارند. اما اریترومايسين یک داروی شیمیایی است با عوارض جانبی زیاد که حتی در سیستم ژنتیک موجود زنده نیز اثر سوء خواهد داشت (Salehi, ۲۰۱۰).

در این بررسی مرگ و میر روزانه ناشی از بیماری و مقایسه آماری آن‌ها نشان داد که تیمار ۱ (حاوی اریترومايسين) نسبت به تیمار ۲ (حاوی Streptococinum)، هم‌چنین نسبت به تیمار ۴ (شاهد منفی) و تیمار ۳ (شاهد مثبت)، اختلاف معنی‌دار دارد ( $P < 0.05$ ). بین تیمار شاهد منفی و سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). بین شاهد مثبت و شاهد منفی نیز اختلاف معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). اگر در این مطالعه، امکان انجام مقایسه دوزها یا غلظت‌های دیگر داروی استریتوکوکسینوم هم‌چون 10M، 12C، 1M با آنتی‌بیوگرام فراهم می‌بود، نتایج بهتری حاصل می‌شد و اثر

## بحث

در تجویز داروهای هومیوپاتی، دوز یا غلظت C30 متعادل است که برخی از هومیوپت‌ها اغلب این غلظت یا پوتنسی (توان دارویی) را تجویز می‌نمایند (صالحی، ۱۳۹۱). به همین دلیل در این تحقیق نیز از داروی Streptococinum C30 استفاده گردید. در این بررسی که برای اولین بار صورت گرفته است، تنها از یک دوز داروی هومیوپاتی استفاده شد به طوری که تنها اثر غلظت Streptococinum C30 در بازماندگی بچه‌ماهیان مورد مقایسه با اریترومايسين قرار گرفته است. Streptococinum از ترشحات و چرک‌های ناشی از استریتوکوکوزیس ساخته شده و در هومیوپاتی به نام NOSOD خوانده می‌شود. براساس قانون مشابهت در هومیوپاتی و این که هر بیماری را با داروهایی که در فرد سالم، همان علائم بیماری را ایجاد می‌کند، می‌توان درمان کرد، در این مطالعه نیز از داروی مشابه با استریتوکوکوزیس استفاده

Simmonds و Petersen (۲۰۰۳) در آزمایش‌های انجام شده با جانشین کردن غذای ماهی با اتیل استات استخراج شده از برگ گیاه رزمارینوس به میزان ۴/۲ درصد یا پودر خشک تمام برگ، به میزان ۱۷/۶ درصد از *R. officinalis*، این غذاها به طور وضوح مرگ و میر ماهیان مبتلا به *S. iniae* ( $p < 0.003$ ) و  $p < 0.012$ ) را کاهش می‌دهند و هیچ اثر سمی نیز برای ماهی ندارند. آزمایشی نیز برای مقایسه مرگ و میر ماهی تیلایپیای بیمار با مواد ناشی از *R. officinalis* یا پودر برگ آن و اکسی تتراسایکلین انجام شد، در حالی که اثرات ضدباکتریایی روغن خالص *R. officinalis* به اثبات رسیده است Karamanoli و همکاران (۲۰۰۰) و نیز (Inouye و همکاران (۲۰۰۱)، اظهار کردند که اطلاعات از خصوصیات ضدباکتریایی مواد استخراج شده و کل این گیاه بسیار کم است. اما به هر حال نتایج مطالعات انجام شده، خاصیت ضدباکتریایی گیاه را نشان داده‌اند. Gupta و Srivastava (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای اثر داروی هومیوپاتی *Thuja occidentalis* با رقت‌های Q، C30، C200، 1M، 10M، 50M در برابر *Aspergillus flavus* و *Aspergillus niger* که به ترتیب باعث بیماری قارچی بافت مخاطی و عفونت گوش می‌شوند را به غذا مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان دادند که C200، C30، Thuja Q اثر درمانی خوبی در برابر *Aspergillus flavus* دارد و غلظت 50M در بهبود بیماری ناشی از *Aspergillus niger* موثر است. افزایش مقاومت باکتری‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها و تجمع و ماندگاری مواد شیمیایی در محیط زیست و بدن ماهی باعث محدودیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و مواد شیمیایی دیگر در آبی‌پروری شده است (Treves- Braum، ۲۰۰۰؛ Alderman و Hastings، ۱۹۹۸). نتایج مطالعات حاکی از توانایی *R. officinalis* به عنوان یک محلول سبز برای کنترل بیماری ناشی از *S. iniae* بود که می‌توان برای درمان بیماری استرپتوکوکوزیس در پرورش ماهی ارگانیک از آن استفاده کرد. جهت پیش‌گیری از ابتلا ماهی به بیماری، کاهش استرس، بهبود شرایط فیزیکی و بهداشتی آب و جلوگیری از در معرض قرار گرفتن ماهی در برابر عوامل بیماری‌زا، از عمده‌ترین اقدامات پیشگیری از ابتلا ماهی به بیماری محسوب می‌شود. اگرچه این باکتری‌ها در آب‌های گرم به طور مکرر ایجاد بیماری می‌کنند اما در هر موقع از سال نیز می‌توانند باعث بروز بیماری شوند. در این مطالعه مشاهده شد که داروی هومیوپاتی استرپتوکوکسینوم با دوز یا غلظت مناسب تعیین شده توسط آنتی‌بیوگرام، می‌تواند در درمان استرپتوکوکوزیس،

استرپتوکوکسینوم با غلظت موثر در درمان استرپتوکوکوزیس به مراتب بیش‌تر از اریترومایسین و هر آنتی‌بیوتیک دیگر می‌بود. سلطانی و همکاران (۱۳۸۷) نیز در تحقیقی آسیب‌شناسی تجربی باکتری استرپتوکوکوس در قزل‌آلای رنگین‌کمان، با غلظت‌های مختلف باکتری شامل  $10^2 \times 1/5$  تا  $10^8 \times 1/5$  را انجام دادند، که پس از جداسازی و تخلیص باکتری، آن را *S. iniae* معرفی کردند، علائم بیماری حاصل از تزریق داخل صفاقی این باکتری را بر حسب غلظت باکتری تزریق شده، از جمله: بیرون‌زدگی چشم، بیرون‌زدگی مخرج، تورم شکم، تیرگی پوست و کاهش اشتها، گزارش نمودند و در تیمارهای با غلظت‌های بالاتر باکتری، علائم شدیدتری هم‌چون: پرخونی و نکروز بافت کبد، پرخونی، خونریزی و تورم مننژ، خونریزی در شبکیه چشم، اتساع کپسول بومن و افزایش نقاط ملانوزه و دژنراسانس توبول‌های ادراری کلیه، هایپرپلازی رشته‌های ثانویه آبشش، پرخونی و خونریزی طحال همراه با افزایش نقاط ملانوزه و نیز پرخونی در پریکارد قلب را ذکر نمودند. Dudai (۲۰۰۷) نشان داد که ماده استخراج شده از برگ *R. officinalis* که یکی از داروهای هومیوپاتی است، اثر ضدباکتریایی روی *S. iniae* داشته است. در عملیات آزمایشگاهی، تغییرات شیمیایی در مواد مختلف مستخرج از این گیاه دیده شد. در آنتی‌بیوگرام، محلولی که با استات‌اتیل تهیه شده بود، بیش‌ترین فعالیت ضدباکتریایی را در وزن خشک ۳۷/۵ میلی‌گرم در میلی‌متر طی ۳۶ ساعت در آنکو باسیون، در پیش‌گیری از رشد باکتری نشان داد. آنالیز شیمیایی روغن محلول‌های مختلف تهیه شده نشان دادند که مقدار زیادی از مواد محتوی 1,8-terpenes camphor and o-pinene، cineol، هم‌چون فنل یا carnosic و اسید رزمارینیک دارند. Karamanoli و همکاران (۲۰۰۰) نیز روی اثرات ضد باکتریایی *R. officinalis*، pinene، limonene، camphor، 1,8-cineol، and terpeneol-4-ol (a a-terpeneol) کار کردند و به این نتیجه رسیدند که مواد *terpeneol-4-ol* and *a-terpeneol*، camphor در مقابل باکتری‌های گرم منفی بیماری‌زای گیاهی *Eriwinia herbicola* و *Pseudomonas syringae* موثر بوده است. Inouye و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که مواد *terpeneol-4-ol* اثر ضدباکتریایی خوبی در برابر *Haemophilus Streptococcus pyogenes*، *Streptococcus influenza*، *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus pneumonia* داشته است. اسید رزمارینیک (پلی فنلی است که از *Ros-off* به دست آمده) نیز یک عامل ضدباکتری است.



- نسبت به آنتی‌بیوتیک (اریترومايسين) که داروی شیمیایی است و مشکلات و اثرات جانبی زیادی در ماهی باقی می‌گذارد، موثرتر باشد. پیشنهاد می‌شود، از داروهای موثر هومیوپاتی در دوزها یا غلظت‌های متفاوت و با تعیین مناسب‌ترین دوز دارو از طریق آنتی‌بیوگرام، در درمان استرپتوکوکوزیس و سایر بیماری‌های انواع آبزیان، استفاده شود.
- تشکر و قدردانی**
- بدین وسیله از ریاست، معاونت‌ها و همکاران محترم در موسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران و هم‌چنین ریاست و همکاران محترم در مرکز تحقیقات آرمیای کشور در ارومیه، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.
- منابع**
- سلطانی، م.؛ فدایی‌فرد، ف.؛ شریف‌پور، ع. و زرگر، ا.، ۱۳۸۷. مطالعات آسیب‌شناسی تجربی باکتری استرپتوکوکوس در قزل‌آلای رنگین‌کمان. مجله علمی شیلات ایران. دوره ۱۷، شماره ۴، صفحات ۸۱ تا ۸۷.
  - صالحی، م.، ۱۳۹۰. هومیوپاتی در ماهیان و سایر موجودات زنده. قم. انتشارات معبود. ۲۲۵ صفحه.
  - صالحی، م.، ۱۳۹۱. برخی از داروهای هومیوپاتی تهیه شده از آبزیان. مجله علمی دنیای آبزیان. دوره ۹، شماره ۲۶، صفحات ۱۹ تا ۲۲.
  - نامداری، ا.، ۱۳۹۱. وضعیت مشکوک به استرپتوکوکوزیس در مزارع پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در استان فارس. اداره کل دامپزشکی استان فارس.
  - Abutbul, S.; Golan-Goldhirsh, A.; Barazani, O. and Zilberg, D., 2004. Use of *Rosmarinus officinalis* as a treatment against *Streptococcus iniae* in tilapia (*Oreochromis* sp.). *Aquaculture*. Vol. 238, No. 1-4, pp: 97-105.
  - Alderman, D.J. and Hastings, T.S., 1998. Antibiotic use in aquaculture: development of antibiotic resistance-potential for consumer health risks. *International Journal of Food Sciences and Technology*. Vol. 33, pp: 139-155.
  - Dudai, N.; Putievsky, E.; Chaimovitsh, D. and Saadi, D., 2007. Israeli registered rosemary cultivars. *Israel Plant Breeders Rights Gazette*. Vol. 69, 23 p.
  - Gupta, G. and Srivastava, A.K., 2002. In-vitro activity of *Thuja occidentalis* Linn. Against human pathogenic aspergilli. *The Homeopathic Heritage*. Vol. 27, No. 1, pp: 5-12.
  - Inouye, S.; Takizawa, T. and Yamaguchi, H., 2001. Antibacterial activity of essential oils and their major constituents against respiratory tract pathogens by gaseous contact. *Journal of Antimicrobial Chemistry*. Vol. 47, pp: 565-573.
  - Karamanoli, K.; Vokou, D.; Menkissoglu, U. and Constantinidou, I.H., 2000. Bacterial colonization of phyllosphere of Mediterranean aromatic plants. *Journal of Chemical Ecology*. Vol. 26, pp: 2035-2048.
  - Klesius, P.; Evans, J.; Shoemaker, C.; Yeh, H.; Goodwin, A.E.; Adams, A. and Thompson, K., 2006. Rapid Detection and Identification of *Streptococcus iniae* Using a Monoclonal Antibody-Based Indirect Fluorescent Antibody Technique. *Aquaculture*. Vol. 258, pp: 180-186.
  - Park, Y.K.; Nho, S.W.; Shin, G.W.; Park, S.B.; Jang, H.B.; Cha, I.S.; Ha, M.A.; Kim, Y.R.; Dalvi, R.S.; Kang, B.J. and Jung, T.S., 2009. Antibiotic susceptibility and resistance of *S. iniae* and *S. parauberis* isolated from olive flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Vet Microbiol*. Vol. 136, No. 1-2, pp: 76-81.
  - Peiretti, P.G.; Gai, F.; Ortoffi, M.; Aigotti, R. and Medana, C., 2012. Effects of Rosemary Oil (*Rosmarinus officinalis*) on the Shelf-Life of Minced Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) during Refrigerated Storage. *Foods*. Vol. 1, No. 1, pp: 28-39.
  - Petersen, M. and Simmonds, M.S., 2003. Antioxidant activity and rosmarinic acid changes in salicylic acid-treated Thymus membranaceus shoots. *Food Chem*. Vol. 130, No 2012, pp: 362-369.
  - Pridgeon, J.W.; Li, Y.; Yildirim-Aksoy, M.; Song, L.; Klesius, P.H.; Srivastava, K.K. and Reddy, P.G., 2013. Fitness coast. Gyrb mutation, and absence of phosphotransferase system fructose specific IIABC component in novobicin-resistant *S. iniae* vaccine strain ISNO. *Vet Microbiol*. Vol. 165, pp: 384-391.
  - Salehi, M., 2010. Use of homeopathic remedies as a treatment against fish diseases. *The Second International Congress on Aquatic Animal Health Management and Diseases*. Tehran, Iran.
  - Treves-Brown, K.M., 2000. Applied fish pharmacology. Springer. 309 p.

