

## شناسایی و تعیین هویت مولکولی ایزوله های کوکسی گرم مثبت عامل استرپتوکوکوزیس جدا شده از ماهیان قزل آلی رنگین کمان در استان مرکزی

نام مولفان: نسرين فرهادزاده<sup>۱</sup> سید داود حسینی<sup>۲\*</sup> احمد علی پوربابایی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد میکروب شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی قم، واحد قم، ایران.

۲. استادیار، موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی شعبه مرکزی، اراک، ایران.

۳. استادیار، گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی قم، واحد قم، ایران.

### چکیده

**سابقه و هدف:** یکی از مهم ترین بیماری های ماهیان پرورشی به خصوص قزل آلا بیماری استرپتوکوکوزیس است که می تواند باعث مرگ و میر تعداد زیادی از ماهیان شده و خسارات سنگینی به مراکز پرورش ماهی وارد کند. در این تحقیق جهت شناسایی و تعیین هویت دقیق و مطمئن ایزوله های کوکسی گرم مثبت عامل استرپتوکوکوزیس از روش PCR و تعیین توالی استفاده شده است.

**مواد و روش ها:** طی بهار و تابستان ۱۳۹۰ از ۱۲ مزرعه استان مرکزی نمونه برداری به عمل آمد. از هر مزرعه تعداد ۱۰ عدد ماهی در حال مرگ یا دارای علائم کلینیکی انتخاب گردید. نمونه ها در محیط بلاد آگار کشت داده شد و به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد انکوبه گردید. سپس آزمایشات متداول میکروبیولوژی برای تایید نمونه های مشکوک به استرپتوکوکوزیس صورت گرفت. جهت تعیین نوع آنتی بیوتیک موثر بر باکتری های شناخته شده آزمون آنتی بیوگرام با روش دیسک دیفیوژن انجام شد. کلیه نمونه های مثبت میکروبی مورد آزمایش PCR و تعیین توالی قرار گرفتند.

**یافته ها:** در این طرح ۱۲ جدایه کوکسی گرم مثبت از بافت های کلیه، مغز، کبد و طحال ۱۲۰ ماهی قزل آلی بیمار توسط آزمایشات میکروبیولوژی جدا سازی شد. تمامی نمونه های مثبت میکروبی در آزمایش PCR (براساس ژن ۱۶S rRNA) مثبت تشخیص داده شد و این کوکسی های گرم مثبت پس از تعیین توالی به عنوان لاکتوکوکوس گارویه شناسایی شدند و با استفاده از آنتی بیوگرام نمونه ها، مقاومت آن ها به کولیستین، لینکومایسین، کلوزاسیلین، استرپتومایسین، نالیدیکسیک اسید تایید شد.

**نتیجه گیری:** لاکتوکوکوس گارویه یکی از عوامل اصلی بیماری استرپتوکوکوزیس شایع در استان مرکزی است.

**واژگان کلیدی:** PCR، ماهی قزل آلی رنگین کمان، استرپتوکوکوزیس، ۱۶S rRNA

### مقدمه

به عنوان مهم ترین مشکل بهداشتی پرورش ماهی قزل آلا در کشور ما نیز محسوب می شود که سالانه خسارات زیادی به تولیدکنندگان وارد می کند. علاوه بر اهمیت بیماری در آبی پروری این بیماری یک تهدید برای سلامت عمومی انسان هایی که با آبزیان سروکار دارند محسوب می شود. عوامل شایع این بیماری استرپتوکوکوس اینیایی و لاکتوکوکوس گارویه می باشد این باکتری ها جزء خانواده استرپتوکوکاسه هستند و در تمام طول سال در انواع مختلف آبی وجود دارند و در صورت ایجاد شرایط مناسب مانند فاکتور های محیطی و ضعف سیستم ایمنی می توانند باعث ایجاد بیماری در ماهی ها شوند. در سالیان اخیر واکسن این بیماری از خارج کشور وارد شده و برای

استرپتوکوکوزیس یک بیماری عفونی سپتی سمیک شناخته شده در ماهیان آب های شور و شیرین است که به صورت حاد یا مزمن بروز می کند. از شناسایی این بیماری از سال ۱۹۵۸ میلادی تا به امروز بسیاری از کشورهای صاحب صنعت آبی پروری متحمل خسارات قابل توجهی شده اند و همچنان رو به افزایش است. این بیماری همچنین

آدرس نویسنده مسئول: اراک، موسسه تحقیقاتی واکسن و سرم سازی رازی شعبه منطقه مرکزی

پست الکترونیکی: Hosseinida@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۳/۶

تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۲۲

اکسی تتراسایکلین(T)<sup>۸</sup>، لینکومایسین (L)<sup>۹</sup>، آمیکاسین(AK)<sup>۱۰</sup>، کلوزاسیلین(CX)<sup>۱۱</sup>، پنی سیلین(P)<sup>۱۲</sup>، نیتروفورانئوتین(FM)<sup>۱۳</sup>، کاربنی سیلین(CB)<sup>۱۴</sup>، اریترومایسین (E)<sup>۱۵</sup>، استریپتومایسین(S)<sup>۱۶</sup>، تتراسایکلین(TE)<sup>۱۷</sup>، سیپروفلوکسازین(CP)<sup>۱۸</sup>، جنتامایسین (GM)<sup>۱۹</sup>، توبرامایسین (TOB)<sup>۲۰</sup>، نالیدیکسیک اسید (NA)<sup>۲۱</sup>، سفالوتین (CF)<sup>۲۲</sup>، نوومایسین (N)<sup>۲۳</sup>، کلرامفنیکل(C)<sup>۲۴</sup>، وانکومایسین(V)<sup>۲۵</sup> جهت انجام آزمون آنتی بیوگرام استفاده گردید(۳،۵،۸،۹،۱۲). در مرحله آخر جهت تایید تشخیص میکروبی ایزوله های جدا شده، آزمون PCR بر پایه ژن ۱۶SrRNA انجام گرفت.

بدین منظور ابتدا به کمک روش فنل و کلروفورم DNA را استخراج کرده و سپس به کمک آنزیم Taq DNA پلیمرز و پرایمر یونیورسال (ساخت شرکت سیناژن) (جدول ۲ و ۳) عملیات PCR طبق جدول ۴ و ۵ انجام و محصولات به دست آمده الکتروفورز گردید. پس از تکثیر قطعه مورد نظر، جهت تعیین هویت مولکولی ایزوله ها اقدام به تعیین توالی آن شد و توالی های حاصل (شرکت SOURCEBIOSCIENCE انگلیس) با توالی های گزارش شده در بانک ژنی NCBI و با استفاده از نرم افزار BIOEDIT بلاست گردید و گونه های عامل بیماری استریپتوکوکوزیس در ماهیان قزل آلی رنگین کمان استان مرکزی مشخص شد.

کد	نام	تعداد مزرعه
A	اراک	۵
B	کمیجان	۲
C	شازند	۳
D	خمین	۱
E	خنداب	۱

جدول ۱- کد و نام ایستگاه های پرورش ماهی مورد مطالع

- ۸-<sup>۸</sup> Oxytetracyclin  
 ۹-<sup>۹</sup> Lincomycin  
 ۱۰-<sup>۱۰</sup> Amikacin  
 ۱۱-<sup>۱۱</sup> Cloxacillin  
 ۱۲-<sup>۱۲</sup> Penicillin  
 ۱۳-<sup>۱۳</sup> Nitroforantoin  
 ۱۴-<sup>۱۴</sup> Carbenicillin  
 ۱۵-<sup>۱۵</sup> Erythromycin  
 ۱۶-<sup>۱۶</sup> Streptomycin  
 ۱۷-<sup>۱۷</sup> Tetracyclin  
 ۱۸-<sup>۱۸</sup> Ciprofloxacin  
 ۱۹-<sup>۱۹</sup> Gentamycin  
 ۲۰-<sup>۲۰</sup> Tobramycin  
 ۲۱-<sup>۲۱</sup> Nalidixicacid  
 ۲۲-<sup>۲۲</sup> Cefalothin  
 ۲۳-<sup>۲۳</sup> Neomycin  
 ۲۴-<sup>۲۴</sup> Chloramphenicol  
 ۲۵-<sup>۲۵</sup> Vancomycin

پیشگیری استفاده می شود ولی این واکسن در مواردی اثر بخشی کاملی ندارد که یکی از دلایل آن بومی نبودن سویه های باکتریایی استفاده شده در آن است. با توجه به اینکه بیماری مذکور از لحاظ اقتصادی و ژئونوز بودن بسیار مهم می باشد لذا شناسایی و درمان این عوامل عفونی حائز اهمیت است(۷،۱۰،۱۱،۱۶،۱۷). ضرورت انجام این تحقیق جداسازی عوامل ایجاد کننده بیماری استریپتوکوکوزیس در مراکز پرورش ماهی استان مرکزی با روش PCR<sup>۱</sup> و تعیین توالی و تعیین الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی ایزوله های عامل بیماری با توجه به انجام نشدن پروژه های مشابه در این استان است که از نتایج این تحقیق می توان برای بررسی تولید واکسن بومی بر علیه این باکتری ها استفاده کرد. مواد و روش کار

نمونه برداری از ۱۲ استخر پرورش ماهی قزل آلی رنگین کمان در استان مرکزی در بهار و تابستان سال های ۱۳۹۰ صورت پذیرفت (جدول ۱). از هر مزرعه تعداد ۱۰ عدد ماهی مشکوک به بیماری و دارای علائم ظاهری بیماری از جمله تیرگی پوست، شنای نامتعادل، بیرون زدگی و خونریزی در چشم و اتساع شکم انتخاب گردید. ماهیان در جعبه های حاوی یخ و در فاصله زمانی کمتر از ۲۴ ساعت به آزمایشگاه انتقال داده شدند. در ابتدا برای انجام آزمایش باکتریایی شکم ماهیان در شرایط استریل شکافته و با یک آنس استریل از کلیه قدامی و مغز و در صورت مشاهده طحال و کبد غیر طبیعی، از این اندام ها نیز نمونه برداری به عمل آمد و در محیط کشت TSB<sup>۲</sup> کشت داده شد. این محیط در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت انکوبه گردید. در صورت ایجاد کدورت از این محیط روی محیط بلاد آگار با ۵٪ خون گوسفندی دفیبرینه کشت چهار جهتی داده و در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی گراد با ۷/۵٪ دی اکسید کربن تا ۷۲ ساعت قرار داده می شد. در مرحله بعد از کلونی های رشد یافته ابتدا رنگ آمیزی گرم و پس از اطمینان از نوع رنگ آمیزی و شکل باکتری (کوکسی گرم مثبت) از کلونی های مورد نظر پاساژ ثانویه انجام شد. سپس آزمایش کاتالاز روی کلونی های خالص صورت گرفت و کلونی های کوکسی گرم مثبت و کاتالاز منفی جداسازی شد. در مراحل بعد جهت تعیین الگوی مقاومت آنتی بیوتیکی و تعیین نوع آنتی بیوتیک مناسب برای درمان، آزمون آنتی بیوگرام به روش دیسک دیفیوژن<sup>۳</sup> صورت گرفت. از دیسک های آنتی بیوتیک آمپی سیلین (AM)<sup>۴</sup>، کانامایسین (K)<sup>۵</sup>، کولیسیتین (CL)<sup>۶</sup>، تری متوپریم سولفامتوکسازول (SXT)<sup>۷</sup>، Polymerase chain reaction.<sup>۱</sup>  
 ۲-<sup>۲</sup> Triptocase soy broth  
 ۳-<sup>۳</sup> Disk diffusion  
 ۴-<sup>۴</sup> Ampicillin  
 ۵-<sup>۵</sup> Kanamycin  
 ۶-<sup>۶</sup> Colistin  
 ۷-<sup>۷</sup> Trimethoprim Sulphamethoxazol

'AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-۳-۵

Primer Name	OD	MW	100Pmol/μL	TM
Forward	5	6228	240/85	60/4

جدول ۲- پرایمر Forward ساخت شرکت سیناژن

'GGTTACCTTGTTACGACTT-۳-۵

PrimerName	OD	MW	100Pmol/μL	TM
Reverse	11	5864	562/76	53

جدول ۳- پرایمر Reverse ساخت شرکت سیناژن

مقدار (μl)	مواد
۱۳/۸	D.D.W
۲/۵	10X PCR buffer
۱/۵	(mgcl <sub>2</sub> (25mM
۰/۸	(dNTP Mix(10mM
۱	(Primer Forward(10mM
۱	(Primer Revers(10mM
۰/۴	Taq DNA polymerase unit/ul10
۴	DNA template
۲۵	حجم نهایی

جدول ۴ - ترکیبات واکنش PCR

تکرار	زمان	دما	مرحله	شماره
1	۳ دقیقه	95°C	دنا تورا سیون اولیه	۱
۱	۴۰ ثانیه	۹۴°C	دنا تورا سیون	۲
۱	۴۰ ثانیه	۵۲°C	پرایمر	۳

۱	۴۰ ثانیه	۷۲°C	تکثیر ابتدایی	۴
۳۴			Goto2	۵
۱	۱۰ دقیقه	۷۲°C	تکثیر نهایی	۶
۱		۴°C	Hold	۷

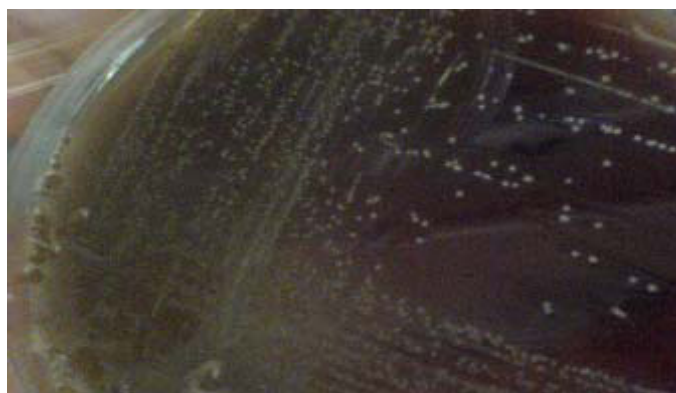
جدول ۵- برنامه واکنش PCR جهت ایزول های کوکسی گرم مثبت

## یافته ها

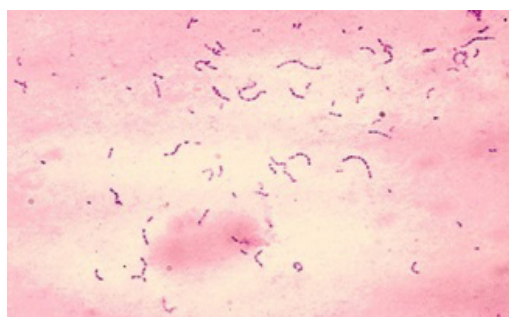
نتایج کشت باکتریایی منجر به جداسازی تعداد ۱۲ ایزوله کوکسی گرم مثبت، کاتالاز منفی از بافت های کلیه، کبد و مغز ماهیان مورد مطالعه شد. کلونی های ظاهر شده و تصویر مشاهده شده از باکتری زیر میکروسکوپ بعد از رنگ آمیزی گرم در اشکال ۱ و ۲ نمایش

داده شده است. پس از انجام آنتی بیوگرام مشخص شد که ۱۰۰ درصد نمونه ها به کولیسیتین، لینکومایسین، کلوزاسیلین، استرپتومایسین، نالیدیکسیک اسید مقاوم و به اریترومایسین، جنتامایسین، توبرامایسین، ونکومایسین، کلرامفنیکل و کاربنی سیلین حساس می باشند (نمودار ۱). PCR روی ۱۲ ایزوله جدا شده از ماهیان بیمار صورت پذیرفت و در نتیجه مثبت بودن این ۱۲ ایزوله میکروبی (کوکسی گرم مثبت، کاتالاز منفی عامل استرپتوکوکوزیس) با استفاده از آزمایش PCR تایید شد. الکتروفورز محصول PCR با ایجاد باند ( ۱۵۰۰ bp) نشان دهنده تکثیر صحیح ژن SrRNA ۱۶ بود (شکل ۳).

نتایج تعیین توالی محصول PCR نشان می دهد که همه ایزوله ها در زیر مجموعه لاکتوکوکوس گارویه قرار می گیرند. در تحقیق حاضر سویه های لاکتوکوکوس گارویه به دست آمده از نظر تنوع ژنتیکی با هم مقایسه شدند که بعد از بلاست در نرم افزار Bioed-it، ۲ تا از نمونه ها (S7, S10)، با سایر نمونه ها در دو نوکلئوتید ناحیه ۱۱۱۵ و ۱۳۴۴ متفاوت بودند و در نتیجه ۱۲ ایزوله جدا شده در دو دسته ژنتیکی قرار گرفتند. نمونه های S1, S2, S3, S4, S5, S6, S11, S12, S8, S9, S10) با ایزوله های جدا شده از چین مانند (strain Ni ۱۰۹, strain IMAU ۵۰۰۹۴ IMAU ۵۰۱۴۵) و ژاپن مانند (strain Ni ۱۰۸۹) ۱۰۰٪ شباهت و نمونه های (S7, S10) با این ایزوله ها ۹۹٪ شباهت دارند. (شکل ۴ و ۵).



شکل ۱- کلنی های ظاهر شده بعد از نمونه برداری بر روی محیط کشت غنی آگار خوندار



شکل ۲- تصویر مشاهده شده از باکتری زیر میکروسکوپ بعد از رنگ آمیزی گرم

تازه های بیو تکنولوژی سلولی - مولکولی دوره پنجم . شماره هجدهم بهار ۱۳۹۴ . شناسایی و تعیین

AK=Amikacin, AM=Ampicillin, CL=Colistin, CX=- Cloxacillin, CB=Carbenicillin, CP=Ciprofloxacin , CF=Cefalothin, C=Chloramphenicol, E=Erithromycin, GM=Gentamycin, K=Kanamycin, L= Lincomycin

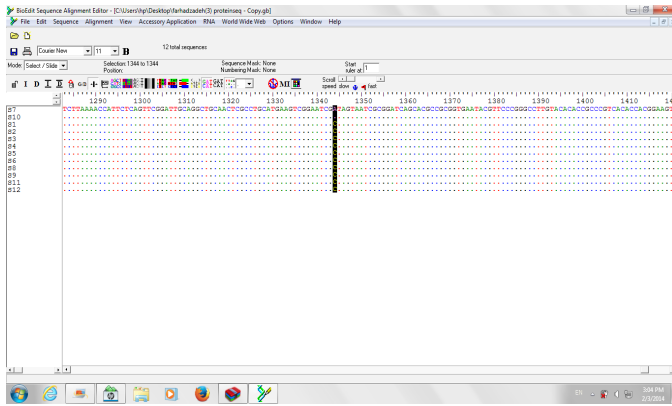
FM= Nitroforantoin

,N=Neomycin, NA=Nalidixicacid ,T= Oxytetracyclin ,P=Penicillin, S=Streptomycin.

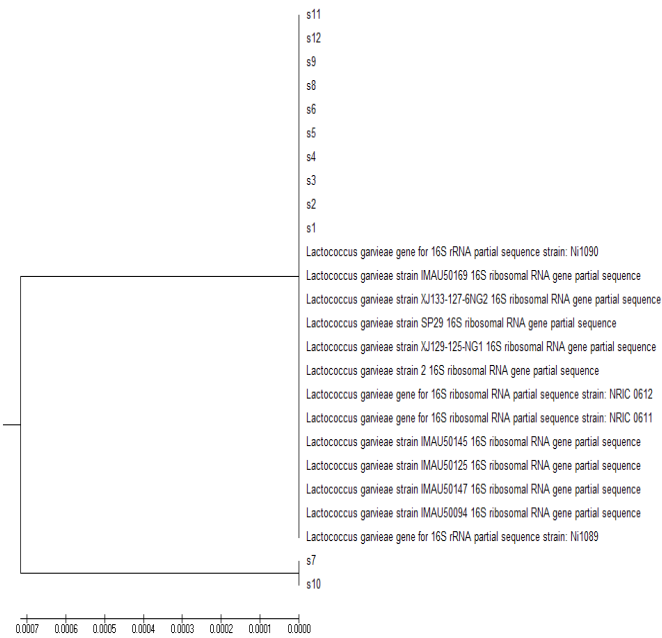
SXT= Tri- ,TE= Tetracyclin ,TOB= Tobramycin

,V= Vancomycin, methoprimSulphamethoxazol

نمودار ۱- نتایج حساسیت و مقاومت آنتی بیوتیکی (, I= Intermediate ( R= Resistant, S= Sensitive



شکل ۴- بلاست توالی نمونه ها در Bioedit و اختلاف آنها در دو موقعیت ۱۱۱۵ و ۱۳۴۴

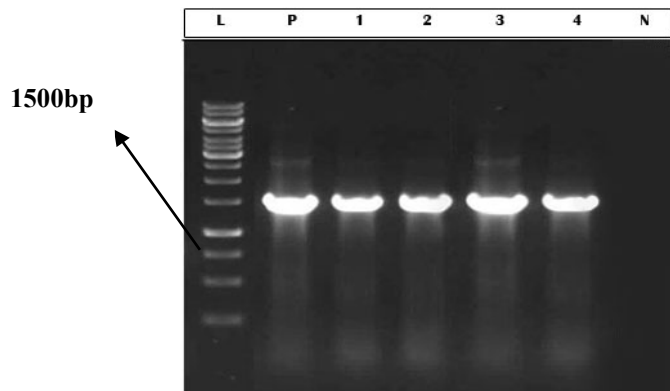


شکل ۵- درخت فیلوژنتیک بر اساس توالی های ژن ۱۶SrRNA و برطبق روش UPGMA که موقعیت سویه های لاکتوکوکوس گارویه استان مرکزی (S۱ تا S۱۲) و ایزوله های سایر مناطق را نشان می دهد.

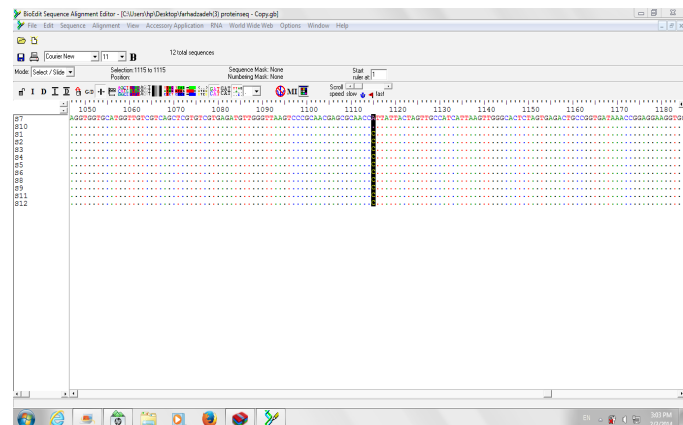
### بحث

نکته قابل توجه در مورد کوکسی های گرم مثبتی که در ارتباط با بیماری های ماهیان می باشند این است که علائم کلینیکی همگی در ماهیان بیمار بسیار شبیه به هم بوده و باعث ایجاد یک سری علائم مشترک می گردند اما عوامل ایجاد کننده بیماری از لحاظ جنس و گونه می توانند متفاوت باشند (۲، ۱۴). مطالعات زیادی بر روی کوکسی های گرم مثبت عامل استرپتوکوکوزیس انجام شده که هدف این مطالعات شناخت عامل بیماری، تعیین گونه و حتی کشف تفاوت سویه ها باهم بوده است. معمولا از علائم بالینی، کشت و آزمایشات میکروبیولوژی برای تشخیص اولیه عامل بیماری و در ادامه جهت تایید تشخیص از روش های مولکولی استفاده شده است.

در تحقیق حاضر بعد از جداسازی ۱۲ کوکسی گرم مثبت کاتالاز منفی



شکل ۳- به ترتیب از چپ به راست ۱ KB L=Ladder ، P = کنترل مثبت ، ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ = ایزوله های مورد مطالعه ، N= کنترل منفی



از ماهیان قزل آلاي بیمار در استان مرکزی آزمون آنتی بیوگرام انجام شد. نتایج از این قرار بود که ۱۰۰ درصد نمونه های جدا شده به آنتی بیوتیک های کولیسیتین، لینکومایسین، کلوزاسیلین، استرپتومایسین و نالیدیکسیک اسید مقاوم و به اریترومایسین، جنتامایسین، توبرامایسین، ونکومایسین، کلرامفنیکل و کاربنی سیلین حساس بودند(۹).

در تحقیق کفیل زاده، نامداری و بناکار در سال ۱۳۸۹ نشان داده شد که کوکسی های گرم مثبت جدا شده شمال غرب استان فارس بیشترین حساسیت را به کلرامفنیکل نشان می دهند و SXT از نظر حساسیت در درجه بعدی اهمیت قرار می گیرد در صورتی که در تحقیق ما ۹۱/۷٪ از نمونه ها به SXT مقاومت نشان دادند. همچنین در تحقیق مومنی و همکاران بر روی میزان مقاومت آنتی بیوتیکی لاکتوکوکوس گارویه جدا شده از ماهیان قزل آلاي استان های چهار محال و بختیاری و اصفهان نمونه ها بیشترین حساسیت را به کلرامفنیکل نشان دادند و کمترین حساسیت مربوط به اریترومایسین بود در صورتی که در تحقیق ما ۱۰۰٪ نمونه ها به اریترومایسین حساس بودند(۱).

بنابراین با استناد بر نتایج بدست آمده از آزمون های میکروبیولوژی و علائم بالینی بیماری در تحقیق حاضر، مشخص گردید که تمامی کوکسی های گرم مثبت جدا شده در ارتباط با بیماری استرپتوکوکوزیس در ماهیان بوده که باعث آلودگی مزارع شده اند. در این تحقیق برای تعیین هویت مولکولی کوکسی های گرم مثبت از آزمایش PCR با استفاده از پرایمر یونیورسال بر اساس ژن ۱۶srRNA که در بین باکتری ها توالی حفاظت شده دارد صورت گرفت تا بتوان تمام گونه های عامل استرپتوکوکوزیس را شناسایی کرد. و محصول به دست آمده از PCR تعیین توالی شد. همچنین بررسی نتایج تعیین توالی قطعه تکثیر شده، با استفاده از بانک ژنی NCBI و نرم افزار BIOEDIT نشان داد که عامل بیماری استرپتوکوکوزیس در ماهیان ۱۲ مرکز پرورش ماهی در استان مرکزی لاکتوکوکوس گارویه می باشد .

در تحقیقی پور غلام و همکاران نشان دادند نمونه های قزل آلاي رنگین کمان ۸ استان در ایران آلوده به استرپتوکوکوس بوده و براساس آزمایش PCR ژن ۱۶srRNA با استفاده از چند جفت پرایمر اختصاصی مشخص شد که استان فارس آلوده به استرپتوکوکوس اینیایی است ولی غالب گونه ها در ۷ استان دیگر به ترتیب شامل آگالاکتیه، دیسگالاکتیه و استرپتوکوکوس اوبریس بوده است(۱۳).

کفیل زاده، نامداری، بناکار در سال ۹۰-۸۹ توانستند کوکسی های گرم مثبت بیماری را در مزارع پرورش ماهی قزل آلاي رنگین کمان در شمال غربی استان فارس را با استفاده از روش های کشت و PCR شناسایی کنند. از مزارع مشکوک به بیماری تعداد ۹۰ نمونه ماهی قزل آلاي رنگین کمان برداشته شد. پس از نمونه برداری و انجام

کشت و آزمون های بیوشیمیایی از بین ۴۳ نمونه که کوکسی گرم مثبت شناخته شدند، ۴/۶٪ باکتری شامل استرپتوکوکوس اینیایی، ۲۳/۳٪ لاکتوکوکوس گارویه و ۷۲/۱٪ استرپتوکوکوس میلری تشخیص داده شدند. با انجام آزمون PCR مشخص شد که ۸۳/۷ درصد از کوکسی های گرم مثبت مورد نظر باکتری های عامل استرپتوکوکوزیس بوده و ۱۶/۳٪ از کل نمونه ها در آزمایش PCR جواب منفی دادند این دلیلی است که می تواند استفاده مطلق از شناسایی بر پایه آنالیز بیوشیمیایی را رد نماید(۱).

در سال ۱۹۹۸EVI.ELDER و همکاران سویه های لاکتوکوکوس گارویه در ماهی ها را با روش PCR براساس ۱۶SRNA تعیین هویت کردند و همچنین سویه های لاکتوکوکوس گارویه از آسیا و اروپا و استرالیا را بررسی کردند و مشاهده نمودند همه آن ها از یک سویه منشاء گرفته اند و نشان دهنده این است که یک ارتباط اپیدمیولوژیک وجود دارد(۶).

در سال ۲۰۰۹ QASEMA.JAFAR و همکاران سویه استرپتوکوکوس آگالاکتیه را از ماهیان قزل آلاي رنگین کمان کویت با استفاده از PCR براساس ژن ۱۶SRNA تعیین هویت مولکولی نمودند. ۶۴ نمونه از ۹۰ نمونه که با روش بیوشیمیایی به عنوان استرپتوکوکوس آگالاکتیه شناسایی شده بودند مثبت گردیدند. سپس با روش PCR ۱۴ نمونه ای که به روش شیمیایی تشخیص داده نشدند به عنوان استرپ آگالاکتیه با استفاده از پرایمرهای اختصاصی شناسایی شدند. سپس نمونه های جدا شده از ماهیان و نمونه های جدا شده از فاضلاب که پس از روش میکروبیولوژی و مولکولی به عنوان استرپتوکوک آگالاکتیه شناسایی شده بودند از لحاظ مولکولی مقایسه شدند و تشابه بین آگالاکتیه جدا شده از فاضلاب با برخی گونه های آگالاکتیه جدا شده از ماهیان نشان دهنده این بود که فاضلاب می تواند به عنوان منبع عفونت باشد(۸). از آنجایی که بیش از ۱۱ گونه باکتریایی از ۴ جنس استرپتوکوکوس، لاکتوکوکوس، واگوکوکوس و انتروکوکوس می توانند در ماهیان بیماری مشابهی ایجاد کنند و افتراق این جنس ها و گونه ها به دلیل شباهت زیادشان به یکدیگر از طریق بیوشیمیایی مشکل و پر هزینه است و آزمون های بیوشیمیایی رایج به دلیل نتایج متنوع و مختلف در یک گونه توان شناسایی صد در صد باکتری را نداشته و حتی امکان تشخیص غلط نیز وجود دارد، از روش مولکولی PCR و تعیین توالی ۱۶SrRNA برای تعیین هویت باکتری های جدا شده استفاده می کنیم که دارای نتایج بسیار دقیق و مطمئنی است. به هر حال با توجه به دامنه متنوع عامل بیماری همواره امکان تغییر در جدایه های عامل بیماری در مناطق وجود دارد که مستلزم مطالعات مستمر می باشد. تاثیر دما و وضعیت کیفی آب به عنوان عوامل مستعد کننده در بروز بیماری مورد تایید قرار گرفته است و باکتری همزمان با افزایش

دمای آب فعالیت بیشتری می یابد و بیماری زایی خود را به خصوص در شرایط بد بهداشتی و مدیریتی نشان می دهد که این نشان دهنده شیوع بیشتر بیماری در فصل تابستان می باشد (۴۱۵). همچنین در این تحقیق شیوع بیماری در فصل بهار و تابستان (اوج شیوع) بود ولی هیچ گزارشی از بیماری در زمستان صورت نگرفت. در نهایت انجام آنتی بیوگرام قبل از اقدام به درمان جهت یافتن آنتی بیوتیک مناسب و در نتیجه جلوگیری از مقاومت آنتی بیوتیکی توصیه می شود و به نظر می رسد با انجام آزمایش PCR و تعیین توالی، تشخیص دقیق و سریع و درمان به موقع گونه های شایع بیماری امکان پذیر می گردد .

#### پیشنهادات این پژوهش عبارتند از:

۱- بررسی عامل مقاومت باکتری های جدا شده در این تحقیق به آنتی بیوتیک های کولیسیتین، لینکومایسین، کلوزاسیلین، استرپتومایسین و نالیدیکسیک اسید به روش PCR

۲- تهیه و تولید واکسن بومی بر علیه بیماری استرپتوکوکوزیس

#### تشکر و قدردانی:

نگارندگان از کارشناسان موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی و مدیر گروه میکروبیولوژی دانشگاه آزاد قم سر کار خانم دکتر فراهانی سپاسگزاری بعمل می آورند.

## منابع

- (۱) کفیلزاده ف، بناکار ی، نامداری ا. جداسازی و شناسایی باکتری های کوکسی شکل بیماری زا در ماهیان قزل آلی رنگین کمانی در مزارع پرورشی شمال غرب استان فارس با استفاده از روش های کشت و PCR. فصلنامه علمی- پژوهشی زیست شناسی جانوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، ۸۹۱۳؛ سال چهارم، شماره سوم: ۵۷-۶۵.
- (2) Altinok I. Multiplex PCR assay for detection of four major bacterial pathogens causing rainbow trout disease. *Dis Aquat Org*, 2011;93(3):199-206.
- (3) ALTUN S, ONUK EE, ÇİFTÇİ A, BÜYÜKEKİZ AG, DUMAN M. Phenotypic, Genotypic Characterisation and Antimicrobial Susceptibility Determination of *Lactococcus garvieae* Strains. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 2013;19(3):375-381.
- (4) Amal MNA, Zamri-Saad M. Streptococcosis in *Tilapia (Oreochromis niloticus)* :A Review. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.*, 2011;34(2):195-206.
- (5) Baeck GW, Kim JH, Gomez DK, Park SC. Isolation and characterization of *Streptococcus* sp. from diseased flounder (*Paralichthys olivaceus*) in Jeju Island. *J Vet Sci*, 2006;7(1):53-58.
- (6) Eldar A, Gorla M, Ghittino C, Zlotkin A, Bercovier H. Biodiversity of *Lactococcus garvieae* strains isolated from fish in Europe, Asia, and Australia. *Appl Environ Microbiol*, 1999;65(3):1005-1008.
- (7) Haghghi Karsidani S, Soltani M, Nikbakhat-Brojeni G, Ghasemi M, Skall H. Molecular epidemiology of zoonotic streptococcosis/lactococcosis in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) aquaculture in Iran. *Iran J Microbiol*, 2010;2(4):198-209. (Persian in text full).
- (8) Jafar QA, Sameer AZ, Salwa AM, Samee AA, Ahmed AM, Al-Sharifi F. Molecular investigation of *Streptococcus agalactiae* isolates from environmental samples and fish specimens during a massive fish kill in Kuwait Bay. *Pak J Biol Sci: PJBS*, 2008;11(21):2500-2504.
- (9) Kav K, Erganis O. Antibiotic susceptibility of *Lactococcus garvieae* in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms. *B VET I PULAWY*, 2008;52:223-226.
- (10) Kia ER, Mehrabi Y. Detection and Identification of Different Streptococcosis Strains in Farmed Rainbow Trout in Boyerahmad and Dena Regions (North South of Iran). *World J. Fish & Marine Sci*, 2013;5(3):315-321. (Persian in text full).
- (11) Mata AI, Blanco MM, Dominguez L, Fernandez-Garayzabal JF, Gibello A. Development of a PCR assay for *Streptococcus iniae* based on the lactate oxidase (lctO) gene with potential diagnostic value. *Vet Microbiol*, 2004 21;101(2):109-116.
- (12) PIER GB, MADIN SH. *Streptococcus iniae* sp. nov., a beta-hemolytic streptococcus isolated from an Amazon freshwater dolphin, *Inia geoffrensis*. *Int J Syst Bacteriol*, 1976;26(4):545-553.
- (13) Pourgholam R, Laluei F, Saedi A, Zahedi A, Safari R, Taghavi M, et al. Distribution and Molecular identification of some causative agents of streptococcosis isolated from farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) in Iran. *Iran J Fish Sci*, 2011;10(1):109-122. (Persian in text full).
- (14) Sharifiyazdi H, Akhlaghi M, Tabatabaei M, Mostafavi Zadeh S. Isolation and characterization of *Lactococcus garvieae* from diseased rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) cultured in Iran. *Iran J Vet Res*, 2010;11(4).(Persian in text full).
- (15) Soltani M, Jamshidi S, Sharifpour I. Streptococcosis caused by *Streptococcus iniae* in farmed rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* in Iran: biophysical characteristics and pathogenesis. *BULL EUR ASSN FISH P*, 2005;25(3):95-106. (Persian in text full).

- (16) Soltani M, Pirali E, Shayan P, Eckert B, Rouholahi S, Sadr SN. Development of a Reverse Line Blot Hybridization method for Detection of some Streptococcal/Lactococcal Species, the causative agents of Zoonotic Streptococcosis/Lactococcosis in farmed fish. *Iran J Microbiol*, 2012;4(2):70-74. (Persian in text full).
- (17) Zlotkin A, Eldar A, Ghittino C, Bercovier H. Identification of *Lactococcus garvieae* by PCR. *J Clin Microbiol* , 1998;36(4):983-5.