Archive of SID

مطالعه وضعیت ابتلا ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی به *استرپتوکوکوس اینیایی* و *لاکتوکوکوس گارویه* در برخی میادین عرضه ماهی تهران و کرج

علی طاهری میرقائد[1*]، مهدی سلطانی[1]، زهرا محمودی[1] و سیدپژمان حسینی شکرابی[2]

۱. گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. گروه شیلات، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات: Email: mirghaed@ut.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۳/۱۰/۲۰ پذیرش نهایی ۹۵/۳/۱۲)

چکیده

استرپتوکوکوزیس از بیماری‌های مهم و اقتصادی در صنعت آبزی پروری به‌ویژه برای ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان است و سالانه خسارات فراوانی را به این صنعت وارد می‌کند. از سوی دیگر این بیماری یکی از بیماری‌های مشترک بین ماهیان و انسان می‌باشد که موجب بیماری و تلفات انسانی در بین مصرف‌کنندگان ماهیان آلوده می‌شود. در این مطالعه وضعیت آلودگی ماهیان قزل‌آلای پرورشی به *استرپتوکوکوس اینیایی* (*Streptococcus iniae*) و *لاکتوکوکوس گارویه* (*Lactococcus garvieae*) عامل بیماری در پنج میدان عرضه ماهی مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور نمونه‌های ماهیان با علایم ظاهری غیرطبیعی از برخی بازارهای فروش ماهی در شهرهای تهران و کرج خریداری و آزمون‌های میکروبی بر روی آن‌ها انجام گرفت. پس از رنگ‌آمیزی گرم و مشاهده کوکسی‌های گرم مثبت، گونه‌های باکتریایی با انجام آزمایشات بیوشیمیایی و PCR شناسایی شدند. طبق نتایج به‌دست آمده، از مجموع ٦٤ ماهی مورد مطالعه، ٣٦ مورد (٥٦/٢٣٪) مبتلا به این دو باکتری بیماری‌زا بوده که از این میزان در ۲۱ (۳۲/۸٪) مورد *استرپتوکوکوس اینیایی* و در ۱۵ (۲۳/٤۳٪) مورد *لاکتوکوکوس گارویه* جداسازی گردید. بیشترین و کمترین میزان فراوانی ابتلا به *استرپتوکوکوس اینیایی* به‌ترتیب در کرج (۱۵/٦۲٪) و کهریزک (۰٪) مشاهده شد. بیشترین و کمترین میزان فراوانی ابتلا به *لاکتوکوکوس گارویه* نیز به‌ترتیب مربوط به کرج و شهریار (۷/۸۱٪) و میدان نبی (۱/۵٦٪) بود. نتیجه این مطالعه حاکی از میزان بالای آلودگی ماهیان عرضه شده به استرپتوکوکوزیس و لاکتوکوکوزیس می‌باشد و لذا نیازمند مطالعه بیشتر در این زمینه است.

واژه‌های کلیدی: *استرپتوکوکوس اینیایی*، *لاکتوکوکوس گارویه*، قزل‌آلای رنگین‌کمان، **PCR**

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بیماری استرپتوکوکوزیس یکی از بیماری‌های خسارت‌زا بوده و از جنبه بهداشت عمومی در صنعت آبزی‌پروری نیز حائز اهمیت است. این بیماری یکی از مهم‌ترین بیماری‌های عفونی در ماهیان آب شیرین، شور و لب‌شور پرورشی می‌باشد به‌طوری‌که این بیماری در ژاپن، استرالیا و نروژ مشکل‌ساز بوده و خسارت اقتصادی قابل‌توجهی را موجب می‌شود. از عوامل مولد استرپتوکوکوزیس (لاکتوکوکوزیس) در آبزیان می‌توان به گونه‌های *استرپتوکوکوس اینیایی* (*Streptococcus iniae*)، *استرپتوکوکوس پاراوبریس*، *استرپتوکوکوس فکالیس*، *استرپتوکوکوس آگالاکتیه*، *استرپتوکوکوس دیس‌گالاکتیه*، *لاکتوکوکوس گارویه* و *لاکتوکوکوس لاکتیس* (*Lactococcus garvieae*) اشاره نمود که تمامی این باکتری قادر به ایجاد عفونت در انسانی می‌باشند. از بین گونه‌های باکتریایی مذکور، دو گونه *اینیایی* و *گارویه* از بیشترین فراوانی در مزارع ماهیان پرورشی برخوردارند که علاوه بر ایجاد بیماری در ماهیان، باعث عفونت در مصرف‌کنندگان ماهی‌های آلوده می‌شوند (Soltani *et al*., 2009).

اولین گزارش‌های انتقال عفونت از طریق مصرف آبزیان به اواخر دهه ۹۰ برمی‌گردد که افراد با مصرف ماهیان مبتلا به پاتوژن‌های مذکور مبتلا به عوارض متعددی از جمله اسهال و استفراغ، سلولیت، کوری و سپتی‌سمی کشنده شدند (Austin and Austin, 2007; Dodson *et al*., 1999). با توجه به این‌که این بیماری در مزارع قزل‌آلای ایران از شیوع بالایی برخوردار است (Soltani *et al*., 2005; Soltani *et al*., 2008; Haghighi *et al*., 2010; Erfanmanesh *et al*., 2012; Soltani *et al*., 2012) و نتایج همه این مطالعات بیانگر نقش گونه‌های *اینیایی* و *گارویه* به‌عنوان عوامل اصلی بروز این بیماری در صنعت قزل‌آلای کشور می‌باشد (Agnew and Barnes, 2007). از طرف دیگر ماهیان پرورشی به‌صورت خام به میادین بازار ماهی عرضه **می‌شوند، لذا احتمال صید و عرضه ماهیان مبتلا به عوامل** پاتوژن مشترک مذکور بسیار بالاست، چرا که این بیماری به‌عنوان یک بیماری ماهیان پرورشی با وزن نسبتاً بالا (میانگین وزن ۳۵۰-۳۰۰) شناخته می‌شود (Dodson *et al*., 1999; Austin and Austin, 2007). علاوه بر این از دیدگاه بهداشت مواد غذایی ماهیان عرضه شده به بازار می‌بایست از بیماری مذکور کاملاً عاری از این قبیل عوامل باکتریایی باشند، به‌ویژه این‌که دوز عفونی این باکتری‌ها در انسان مشخص نیست، اما نتایج گزارشات بیانگر این موضوع است که عفونت با کمترین تعداد سلول باکتریایی ایجاد می‌شود (Dodson *et al*., 1999; Soltani *et al*., 2008). با توجه به بروز بیماری در ماهیان پرورشی و مشاهده موارد عرضه ماهیان با علایم کوری و سیاه شدن پوست بدن- که از علایم متداول بیماری است- به بازارهای ماهی‌فروشی، احتمال عرضه چنین ماهیانی به بازار وجود دارد، لذا هدف از این مطالعه ارزیابی میزان احتمالی موارد ماهیان بیمار عرضه شده به برخی بازارهای عرضه ماهی در شهرهای تهران و کرج می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش کار

- نمونه‌گیری و کشت باکتریایی

برای انجام این مطالعه در فصل تابستان به تعدادی از بازارهای فروش ماهی در تهران و کرج از جمله بازارهای قزل‌قلعه، میدان نبی، جاده ساوه، شهریار و بازار کرج مراجعه و به‌صورت تصادفی تعداد ٦٤ قطعه ۳۵۰ گرم خریداری شدند. نمونه‌ها ترجیحاً از ماهیانی انتخاب شدند که از نظر ظاهری دارای علایم ابتلا به بیماری نظیرکدرشدن چشم، اگزوفتالمی، سیاه شدن پوست بدن در مقایسه با سایر ماهیان بودند. سپس نمونه‌ها در کنار یخ به آزمایشگاه میکروبیولوژی گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران انتقال و بلافاصله در شرایط استریل از بافت کلیه (به‌عنوان بهترین بافت برای تشخیص سپتی‌سمی باکتریایی در ماهیان) بر روی محیط آگار خون‌دار کشت داده و محیط‌های کشت در ۲۵ درجه سلسیوس به‌مدت ۳ روز گرمخانه‌گذاری شدند. از پرگنه‌های رشد یافته ابتدا رنگ‌آمیزی گرم به‌عمل آمد و در صورت مشاهده کوکسی‌های گرم مثبت، نسبت به انجام سایر آزمایشات بیوشیمیایی شامل کاتالاز، اکسیداز، اندول، VP، احیا نیترات، H_2S، نوع همولیز، رشد در pH برابر با ۵ تا ۹/۵، آلکالین فسفاتاز، گالاکتوز، دی‌گلوکوز، لاکتوز، اوره، آرژنین، آرابینوز، اینوزیتول، مانیتول و سوربیتول اقدام شد (Austin and Austin, 2007). برای تأیید تشخیص از کشت ثانوی پرگنه‌های باکتریایی برای کارهای مولکولی استفاده شد.

- استخراج DNA

برای استخراج DNA از ایزوله‌های باکتریایی، از کیت Biospin Bacteria Genomic DNA Extraction (Bioflux، ژاپن) استفاده شد. برای این کار ابتدا ۳×۱۰^{۹} سلول از باکتری در ۱۰۰ µl بافر EL به‌صورت سوسپانسیون در آمده و به‌مدت ٤٠ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سلسیوس انکوباسیون گردید. سپس به‌ترتیب مقدار ۱۰۰ میکرولیتر از بافر RS و ۱۰ میکرولیتر از محلول PK اضافه و پس از مخلوط نمودن، به‌مدت ۱۵ دقیقه در دمای ٥٦ درجه سلسیوس گرمخانه‌گذاری شد. در ادامه مقدار ۲۰۰ میکرولیتر بافر GA اضافه و پس از مخلوط کردن محتویات تیوب، عمل سانتریفیوژ با شدت ۱۲۰۰۰×g به مدت ۱ دقیقه در دمای ۵ درجه سلسیوس انجام و فاز رویی به تیوب‌های ۱/۵ میلی‌لیتری انتقال داده شد. مقدار ٤٠٠ میکرولیتر بافر BA به تیوب اضافه و پس از مخلوط کردن به ستون جداسازی منتقل و به‌مدت ۱ دقیقه با شدت ۱۰۰۰۰ ×g در دمای ۵ درجه سلسیوس سانتریفیوژ شد. مایع جمع شده در تیوب دور ریخته شد و ۵۰۰ میکرولیتر بافر G به ستون فیلتردار اضافه و تحت شرایط فوق سانتریفیوژ و مجدداً مایع جمع شده در تیوب دور ریخته شد. در ادامه ۵۰۰ میکرولیتر بافر شستشو به ستون فیلتردار اضافه و به مدت ۱ دقیقه با شدت ۱۰۰۰۰ ×g سانتریفیوژ صورت گرفت و مایع جمع شده در تیوب دور ریخته شد. این مرحله ۲ بار تکرار و بعد از آن فیلترهای ستون‌دار به تیوب‌های استریل ۱/۵ میکرولیتری

www.SID.ir

Archive of SID

منتقل و ۱۰۰ میکرولیتر شستشو بافر به ستون‌های فیلتردار اضافه و به‌مدت ۱ دقیقه در دمای اتاق انکوباسیون شد. در نهایت عمل سانتریفیوژ با شدت ۱۲۰۰۰×g به‌مدت ۱ دقیقه انجام و ستون‌های فیلتردار دور ریخته شد و بافر حاوی DNA جمع شده در تیوب جهت مطالعات بعدی در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد. کیفیت نمونه‌های DNA با الکتروفورز روی ژل آگارز ۱٪ بررسی شد.

آزمایش PCR برای شناسایی ایزوله‌های *لاکتوکوکوس گارویه* و *استرپتوکوکوس اینیایی* برای شناسایی ایزوله‌های *لاکتوکوکوس گارویه* از دو جفت پرایمر (جدول ۱) استفاده شد (Zlotkin *et al*., 1998; Soltani *et al*., 2005). مقادیر مورد استفاده برای انجام واکنش PCR شامل ۲/۵ µl بافر PCR ۱۰X (Fermentas، لیتوانی)، ۱/۵ U آنزیم پلی‌مراز Dream Taq (Fermentas، لیتوانی)، هریک از پرایمرها به میزان ۳۰ پیکومول، مخلوط dNTP (0.2mM) (Fermentas، لیتوانی)، به میزان ۵ µl و از هریک نمونه‌های DNA به‌میزان ۱۰۰ **نانوگرم و رساندن حجم** نهایی به ۲۵ µl توسط آب مقطر استفاده شد. برنامه PCR با استفاده از دستگاه ترموسایکلر (Bio-Rad، آمریکا) به‌ترتیب شامل واسرشت‌سازی اولیه (یک مرحله به‌مدت ۳ دقیقه در ۹٤ °C) و سپس ۳۵ چرخه شامل واسرشت‌سازی (به‌مدت ۱ دقیقه در ۹٤ °C)، اتصال (به‌مدت ۱ دقیقه در ٥٦ °C برای باکتری *لاکتوکوکوس گارویه* و ٤٥ °C برای *استرپتوکوکوس اینیایی*) بسط (به‌مدت ۱/٥ دقیقه در ۷۲ °C) و بسط نهایی (به‌مدت ۱۰ دقیقه در ۷۲ °C) انجام گرفت (جدول ۱). محصول PCR با استفاده از ژل آگارز ۲ درصد الکتروفورز گردید و باندهای حاصله با استفاده از Novel Juice (GeneDirex, USA) رنگ‌آمیزی و با استفاده از دستگاه مستندساز ژل ترانس‌ایلومیناتور XR – plus (Bio-Rad، آمریکا) عکس‌برداری شد. از مارکر ۵۰ bp (Fermentas، لیتوانی) به‌عنوان مارکر وزنی استفاده شد (Soltani *et al*., 2008).

جدول (۱)- جایگاه، توالی، دمای اتصال پرایمرهای استفاده شده برای شناسایی سویه‌های *لاکتوکوکوس گارویه* و *استرپتوکوکوس اینیایی*

سویه باکتریایی	توالی پرایمر ('5→'3)	نام ژن	نام پرایمر	اندازه محصول (جفت باز)	منبع
لاکتوکوکوس گارویه	CATAACAATGAGAATCGC GCACCCTCGCGGGTTG	16SrRNA	PLG1 PLG2	۱۱۰۰	Zlotkin *et al*, 1998
استرپتوکوکوس اینیایی	GTCGTAACAAGGTAAGCCGTATCG CTTACCTTAGCCCCAGTCTAACGAC	16SrRNA	I1 I2	٥۱۳	Soltani *et al*., 2005

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌ها

نتایج کشت باکتریایی از تعداد ۳۶ نمونه ماهی گردید که در جدول (۲) آمده است.

جدول (۲)- نتایج آزمایش‌های بیوشیمیایی مربوط به ایزوله‌های جداسازی شده از ماهیان قزل‌آلای پرورشی

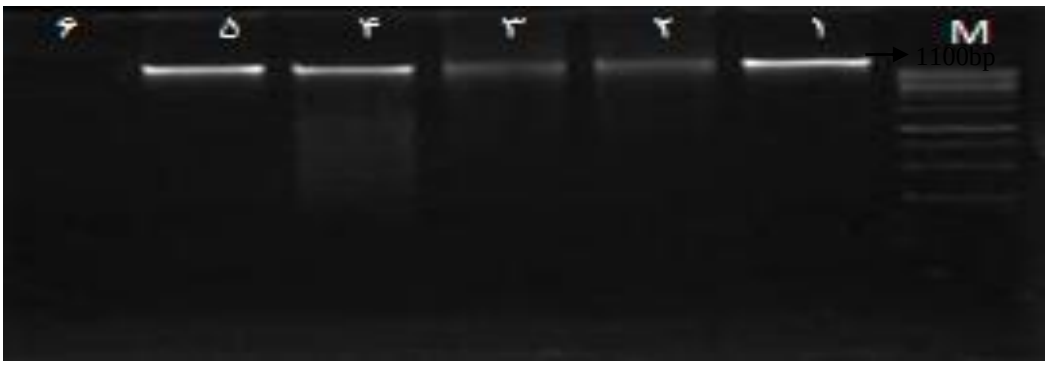
مشخصه	*لاکتوکوکوس گارویه*	*استرپتوکوکوس اینیایی*
شکل باکتری	کوکسی تخم‌مرغی	کوکسی
گرم	+	+
کاتالاز	-	-
اکسیداز	-	-
اندول	-	-
VP	+	-
احیای نیترات	-	-
H2S	-	-
نوع همولیز	A	
رشد در ^{o}C ۱۵-۴۰	+	+
رشد در pH ۹/۵-۵	+	+
رشد در ۶/۵٪ نمک	+	-
آلکالین فسفاتاز	-	+
گالاکتوز	+	-
دی گلوکز	+	+
سوربیتول	+	-
لاکتوز	+	-
اوره	-	-
آرژنین	+	+
آرابیتوز	-	-
اینوزیتول	-	-
مانیتول	متغیر	+

الکتروفورز محصول PCR روی ژل آگارز ۲ درصد بیانگر قطعه ژن تکثیر **شده** 16S rRNA *لاکتوکوکوس گارویه* با اندازه باند 1100 bp و قطعه ژن تکثیر شده 16s rRNA *استرپتوکوکوس اینیایی* با وزن مولکولی bp ۵۱۳ می‌باشد (به‌ترتیب شکل ۱ و ۲). نتایج حاصل از موارد تأیید گونه‌های *اینیایی* و *گارویه* تأیید شده با روش PCR در میادین مختلف در جدول (۳) آمده است. فراوانی نسبی موارد مثبت در میادین کرج،

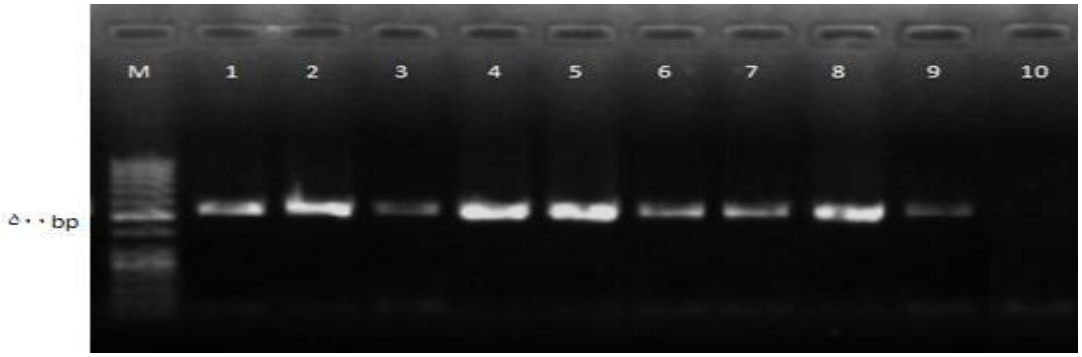
www.SID.ir

Archive of SID

شهریار، میدان نبی تهران، میدان قزل‌قلعه تهران و میدان کهریزک به‌ترتیب ۲۳/٤۳، ۹/۳۷، ٤/٦۸، ۱۰/۹۳ و ۷/۸۱ درصد بود. به‌علاوه فراوانی نسبی موارد مثبت مبتلا به گونه *اینیایی* در میادین مذکور به‌ترتیب ۱۵/٦۲، ٦/۲۵، ۳/۱۲، ۸۱/ ۷ و برای گونه *گارویه* ۷/۸۱، ۳/۱۲، ۱/۵٦، ۳/۱۲ و ۷/۸۱ درصد بود. هم‌چنین از کل تعداد ۳٦ مورد ماهی مبتلا تعداد ۲۱ (۳۲/۸٪) مورد به *اینیایی* و ۱۵ (۲۳/٤۳٪) مورد به *گارویه* آلوده بودند (جدول ۳)



شکل (۱)- ژل آگارز ۲٪ مربوط به PCR حاصل از DNA ایزوله‌های *لاکتوکوکوس گارویه*؛ M: مارکر bp ۵۰، ٤-۱: ایزوله‌های مورد آزمایش؛ ۵: کنترل مثبت (*لاکتوکوکوس گارویه* Accession No. GQ850376)؛ ٦: کنترل منفی (*استرپتوکوکوس اینیایی* Accession No. GQ850377)



شکل (۲)- ژل آگارز ۲٪ مربوط به PCR حاصل از DNA برخی ایزوله های *استرپتو کوکوس اینیایی* بدست آمده، M: مارکر ۵۰bp، ۹-۲: ایزوله های مورد آزمایش، ۱: کنترل مثبت (*استرپتوکوکوس اینیایی* Accession No. GQ850377)؛ ۱۰: کنترل منفی (*لاکتوکوکوس گارویه* Accession No. GQ850376).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۳)- درصد فراوانی نسبی موارد مثبت ماهیان مبتلا به گونه‌های *استرپتوکوکوس اینیایی* و *لاکتوکوکوس گارویه* در میادین عرضه ماهی

محل نمونه‌گیری	فراوانی نسبی (٪)		
	استرپتوکوکوس اینیایی	*لاکتوکوکوس گارویه*	کل
کرج	۱۵/۶۲	۷/۸۱	۲۳/۴۳
شهریار	۶/۲۵	۳/۱۲	۹/۳۷
میدان نبی	۳/۱۲	۱/۵۶	۴/۶۸
قزل قلعه	۷/۸۱	۳/۱۲	۱۰/۹۳
کهریزک	۰	۷/۸۱	۷/۸۱
جمع	۳۲/۸	۲۳/۴۳	۵۶/۲۳

بحث و نتیجه‌گیری

افزایش روزافزون جمعیت جهانی موجب نگرانی‌های زیادی برای تأمین مواد غذایی با کمیت و کیفیت لازم شده است. به‌ویژه تأمین مواد غذایی سالم و عاری از مواد شیمیایی و عوامل بیماری‌زا مورد توجه ملت‌ها و دولت‌ها قرار گرفته است. عوامل بیماری‌زای ویروسی، باکتریایی و قارچی متعددی از طریق مصرف غذاهای آلوده، به انسان انتقال پیدا می‌کنند (Dodson *et al*., 1999; Aoki *et al*., 2000; Austin and Austin, 2007). در صنعت آبزی‌پروری نیز برخی از عوامل بیماری‌زا قابل انتقال به انسان بوده که از آن جمله عوامل مولد بیماری‌های استرپتوکوکوزیس و لاکتوکوکوزیس است. از زمان اولین موارد گزارش‌های بروز این بیماری در انسان، تا به امروز گزارش‌های دیگری در شرق آسیا مکتوب شده است که از آن جمله بروز بیماری در مصرف‌کنندگان ماهیان مبتلا در تایوان می‌باشد که موجب بروز سپتی‌سمی، کوری، سلولیت، تهوع و مشکلات گوارشی در مبتلایان گردید (Dodson *et al*., 1999; Agnew *et al*., 2007). بنابراین توجه به ارتقاء سطح مدیریت بهداشت مزارع ماهیان نه تنها برای جلوگیری از بروز بیماری در ماهیان پرورشی بلکه برای جلوگیری از عرضه ماهیان مرضی به بازارهای فروش امری ضروری است. با توجه به گسترش وسیع این بیماری در مزارع قزل‌آلای کشور طی سال‌های گذشته و از طرفی با توجه به اینکه این بیماری عمدتاً در ماهیان پرورشی قابل عرضه به بازار ظاهر می‌شود و بسیاری از ماهیان بیمار دچار فرم مزمن بیماری شده به‌طوری‌که تا زمان صید و عرضه به بازار زنده می‌مانند. لذا همواره احتمال عرضه برخی ماهیان مرضی به بازار مصرف وجود دارد (Soltani *et al*., 2005; Soltani *et al*., 2008; Haghighi *et al*., 2010; Erfanmanesh *et al*., 2012). به‌علاوه از آن‌جایی‌که منابع عوامل باکتریایی

www.SID.ir

Archive of SID

مسبب این بیماری متعدد بوده و شامل جانوران خون‌گرم و ماهیان می‌باشند (Agnew *et al.*, 2007; Austin and Austin, 2007)، لذا همواره مزرعه‌داران ماهی قزل‌آلای کشور در معرض این بیماری هستند به‌طوری‌که این عوامل باکتریایی موجب توسعه بیماری در کشور شده است. بر اساس مطالعات سلطانی و همکاران (۱۳۹۳) این بیماری در مزارع قزل‌آلا کشور از شیوع بالایی برخوردار است. فاکتورهای مستعدکننده متعددی در بروز این بیماری در مزارع قزل‌آلا نقش دارند که از آن جمله می‌توان به افزایش دمای آب استخرهای پرورشی، حضور جانوران خون‌گرم در کارگاه‌های ماهی، عدم رعایت بهداشت فردی کارکنان مزارع ماهی و نفوذ فاضلاب های انسانی و کشاورزی به آب‌های پرورشی ماهیان نیز به تشدید این بیماری در کشور کمک زیادی می‌کند. همه این موارد موجب توسعه وسیع بیماری در مزارع قزل‌آلای کشور شده و به همین دلیل اتخاذ روش‌های پیشگیری مانند واکسیناسیون و حذف عوامل مستعد کننده از مهم‌ترین روش‌های پیشگیری از بروز این بیماری‌ها می‌باشد. در ارتباط با عرضه ماهیان بازاری مریض نیز به‌دلیل عدم فرآوری ماهیان و برخی موارد ذکر شده قبلی احتمال عرضه این‌گونه ماهیان به بازارهای فروش زیاد است . نتایج این مطالعه برای اولین‌بار نشان می‌دهد که بخشی از ماهیان قزل آلای عرضه شده به بازار فروش مبتلا به استرپتوکوکوزیس می باشند. انتقال بیماری به افراد انسانی به‌ویژه به صیادان در زمان صید و خانم‌های خانه‌دار در هنگام پاک کردن ماهیان به راحتی اتفاق می‌افتد. هم‌چنین در صورت عدم پخت کامل ماهیان، باکتری از طریق خوراکی موجب بروز بیماری می‌شود و عوارضی مانند سلولیت، کوری، سپتی‌سمی، منتژیت و مشکلات قلبی و عروقی ایجاد می‌کند (Jose *et al.*, 1998). با توجه به نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌شود تا ضمن جلوگیری از انتقال و عرضه ماهیان بیمار به بازارهای فروش، ساز وکارهای لازم برای جلوگیری از عرضه ماهیان به‌صورت شکم‌پر و فرآوری نشده به‌کار گرفته شده و تمامی مزرعه‌داران ماهی ملزم به استخدام کارشناس بهداشتی برای کنترل این‌گونه موارد باشند. از جمله پیشگیری از ورود آب‌های آلوده به مزارع ماهی، جلوگیری از صید و عرضه ماهیان مرضی به بازار و جلوگیری از عرضه ماهیان خام در مرکز پخش غذا مطالعات بیشتری نیاز است تا میزان دقیق‌تر عرضه ماهیان بیمار به بازارهای فروش در سایر شهرهای بزرگ کشور تحقیق شود.

سپاسگزاری

بخشی از این مطالعه در قالب حمایت مالی قطب علمی بهداشت و بیماری‌های آبزیان دانشگاه تهران انجام گرفته است.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

- سلطانی، مهدی؛ طاهری میرقائد، علی؛ پیرعلی خیرآبادی، اسماعیل؛ شفیعی، شفیق؛ محمدیان، سمیرا و روح‌الهی، شقایق (۱۳۹۳). مطالعه مولکولی پراکنش بیماری‌های مشترک استرپتوکوکوزیس و لاکتوکوکوزیس در مزارع قزل‌آلای رنگین‌کمان استان‌های چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویر احمد و تعیین فراوانی نسبی عوامل خطرساز آن‌ها. مجله تخصصی اپیدمیولوژی ایران، دوره ۹، شماره ۲، صفحات ۵۹-۶۸.
- Agnew, W. and Barnes, A.C. (2007). *Streptococcus iniae*: an aquatic pathogen of global veterinary significance and a challenging candidate for reliable vaccination. Veterinary Microbiology, 122: 1-15.
- Aoki, T., Park, C.L., Yamashita, H. and Hirono, I. (2000). Species-specific polymerase chain reaction for *Lactococcus garvieae*. Journal of Fish Diseases, 23: 1-6.
- Austin B. and Austin D. (2007). Bacterial Fish Pathogens. Disease of farmed and wild fish. Springer Press, pp. 58-63.
- Dodson, S.V., Maurer, J.J. and Shotts, E.B. (1999). Biochemical and molecular typing of *Streptococcus iniae* isolated from fish and human cases. Journal of Fish Diseases, 22: 331-336.
- Erfanmanesh, M., Soltani, E., Pirali, S.M. and Taherimirghaed, A. (2012). Genetic Characterization of Streptococcus iniae in diseased farmed rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) in Iran. The Scientific World Journal, 2012: 594-597.
- Haghighi, S., Soltani, M., Nikbakhat-Brojeni, G., Ghasemi, M. and Skall, H.F. (2010). Molecular epidemiology of zoonotic streptococcosis/lactococcosis in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) aquaculture in Iran. Iranian Journal of Microbiology, 2 (4): 198-209.
- Jose, J., Fefer, K.R., Ratzan, S.E. and Enma, S. (1998). *Lactococcus garvieae* Endocarditis: Report of a case and review of the literature. Diagnostic microbiology and infectious disease, 32: 127-130.
- Soltani, M., Nikbakht-Borojeni, G.H., Ebrahimzadeh-Moussavi, H.A. and Ahmadzadeh, N. (2008). Epizootic outbreaks of Lactoccoccosis caused by *Lactococcus garvieae* in farmed rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) in Iran. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists, 5: 209-214.
- Soltani, M., Jamshidi, S. and Sharifpour, I. (2005). Streptococcosis caused by *Streptococcus iniae* in farmed rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) in Iran: Biophysical characteristics and pathogenesis. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists, 25: 95-106.
- Soltani, M., Mousavi, H.A. and Mirzargar, S. (2009). Status of aquaculture health management in the Islamic Republic of Iran, 1th international congress on aquatic animal, Tehran, Iran, 27-28.
- Soltani, M., Pirali, E., Shayan, P., Eckert, B., Rouholahi, S. and Sadr-Shirazi, N. (2012). Development of a reverse line blot hybridization method for detection of some Streptococcal/Lactococcal Species, the causative agents of Zoonotic Streptococosis/Lactococosis in farmed fish. Iranian Journal of Microbiology, 4(2): 70-74.
- Zlotkin, A., Eldar, A., Ghittimo, C. and Bercovier, H. (1998). Identification of *Lactococcus garvieae* by PCR. Journal of Clinical Microbiology, 36: 983-985.

www.SID.ir