

بیماری‌های باکتریایی ماهیان زینتی

شب‌بنم نژادمقدم^{۱*}، رقیه صفری^۱، رضا نهاوندی^۲

۱-دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده شیلات، گروه تکثیر و پرورش آبزیان

۲-بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

* aseman_2000_88@yahoo.com

تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۵

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۵

چکیده

نگهداری و صادرات ماهیان زینتی یک فعالیت مهم می‌باشد چراکه نه تنها به جهت زیبایی بلکه به عنوان یک ورودی مالی نیز بشمار می‌رود. بیماری باکتریایی شایع‌ترین مشکل عفونی ماهیان زینتی است و اغلب عفونت‌های باکتریایی ناشی از ارگانیسم‌های گرم منفی می‌باشند. اکثر پاتوژن‌های باکتریایی ماهی ساکنین طبیعی محیط زیست آبی هستند که می‌توانند ساکن محیط‌های دریایی یا آب شیرین باشند. عوامل استرس‌زای محیطی مانند تراکم بالا، حمل و نقل، کیفیت پائین آب و تغذیه نامناسب باعث بروز بیماری در ماهیان زینتی می‌شوند. در این بررسی به پاتوژن‌های باکتریایی مهم ماهیان زینتی و بررسی روشهای مدیریتی و درمان پرداخته می‌شود.

کلمات کلیدی: ماهی زینتی، بیماری، باکتری

مقدمه

بخش ماهیان زینتی جزئی از تجارت جهانی بین‌المللی می‌باشد و یکی از مهم‌ترین عرصه‌های اقتصادی و سودآور فعالیت پرورش ماهی است. صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی یکی از زیر بخش‌های مهم صنعت آبی‌پروری است که در سال‌های اخیر باعث اشتغال‌زایی و افزایش درآمد در کشور شده است. میزان تولید ماهیان زینتی با تولید ۶۳۳ گونه پرورشی در سال ۱۳۹۱ به حدود ۱۳۰ میلیون قطعه در کل کشور رسیده است. ارائه راهکارهای نوین در راستای افزایش تولید و بهره‌وری می‌تواند نقش مهمی در توسعه پایدار و توسعه بیشتر این صنعت نو پا داشته باشند (روزبهانی و نظری، ۱۳۹۴). ابتلا به بیماری‌ها می‌تواند باعث کاهش وزن، لاغری، کاهش بازده تولیدمثلی یا عقمی، کوری، رفتارهای غیرطبیعی، زخم‌های جلدی، نارسایی آبششی و علائمی از این قبیل در ماهی‌ها شوند که به نوبه خود می‌تواند ضرر و زیان اقتصادی زیادی به دنبال داشته باشد (پیغان و عبدا... مشائی، ۱۳۸۸). بیماری نتیجه روابط متقابل بین ماهی و میکرو ارگانیسم‌ها شامل عوامل بیماری‌زایی است که در محیط آب استخر وجود دارند. حتی رابطه متقابل بی‌ضرر بین ماهی و عوامل میکروبی در محیط طبیعی، ممکن است در محیط پرورش به سمت وقوع بیماری گرایش یابد زیرا در شرایط پرورش استرس‌های اضافی (تراکم بالای ماهی‌ها، احتمال افت کیفیت آب، احتمال وقوع کمبودهای تغذیه‌ای و...) وجود دارد. بیماری باکتریایی شایع‌ترین مشکل عفونی ماهیان زینتی است. در مجموع تنها مشکل در ماهیان آکواریومی که منجر به مرگ و میر ماهیان می‌شود کاهش کیفیت آب می‌باشد. اکثر عفونت‌های باکتریایی توسط ارگانیسم‌های گرم منفی از جمله آئروموناسها، ادواردوزیلا، فلاکسی-باکترها، سودوموناس، میکوباکتریوم، ویبریو و سیتروباکتر ایجاد می‌شوند. البته باکتری‌های گرم مثبت مانند استرپتوکوکوس نیز در ایجاد بیماری ماهیان زینتی گزارش شده است. باکتری‌ها ممکن است عامل اصلی ایجاد بیماری و یا عامل ثانویه باشند و به پوست ماهی حمله کرده و یا با اختلال در سیستم ایمنی زمینه بروز بیماری را فراهم می‌کند. اکثر پاتوژن‌های ماهی ساکنان طبیعی محیط‌های دریایی و آب شیرین می‌باشند. تقریباً همه پاتوژن‌های باکتریایی ماهی قادر به زندگی مستقل از میزبان می‌باشند. تقریباً استرس‌های خارجی مانند تراکم بالا، حمل و نقل، کیفیت پائین آب و تغذیه نامناسب زمینه‌ساز بروز بیماری در ماهیان زینتی می‌باشند. باکتری‌ها به راحتی در همه جا زیست می‌کنند (Trust and Bartlett, 1974; Roberts et al., 2009). واضح است که اگر عوامل بیماری‌زا هرچه سریعتر تشخیص داده شوند، همان اندازه بهتر می‌توان از پیشرفت بیماری جلوگیری کرد و در اکثر موارد به درمان موفقیت-آمیز مبادرت ورزید، چون در غالب بیماری‌ها ماهی اشتها را از دست داده واز دریافت دارو به همراه غذا امتناع می‌ورزد. تشخیص

سریع عوامل بیماری‌زا در ماهیان حامل بویژه در قرنطینه‌ها بسیار مفید است (مخیر، ۱۳۸۱). خون، کلیه، طحال و کبد بافت‌هایی هستند که معمولاً جهت جداسازی و تشخیص باکتری در ماهیان زینتی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Lewbart and Dipi, 2001).

پوسیدگی پوست و باله

نکروز اپیتلیال باله اغلب با عنوان پوسیدگی باله مطرح می‌باشد که شامل از بین رفتن پوست و باله به دلیل حضور باکتری‌های بیماری‌زا می‌باشد. معمولاً در نمونه‌برداری از پوست آسیب دیده باکتری‌های میله‌ای متحرک که معمولاً هنگام رنگ آمیزی منفی می‌باشند مشاهده شده است. ماهی با ضایعات موضعی در اوایل مرحله بیماری قابل درمان است (Lewbart and Dipi, 2001).

باکتری‌می و سپتی‌سمی

اصطلاح باکتری‌می به معنای حضور باکتری در جریان خون و سپتی‌سمی نشان‌دهنده حضور باکتری در چندین نقطه بدن می‌باشد. ماهی مبتلا به باکتری‌می بی‌اشتها و بی‌حال می‌باشد که باید به سرعت با داروهای ضد میکروبی تحت درمان قرار گیرد. در اغلب موارد بهتر است ابتدا باکتری‌ها جهت شناسایی و تعیین دوره درمان با آنتی‌بیوتیک‌ها کشت و تست حساسیت صورت گیرد. در ماهیان کوچکتر این کار مشکل می‌باشد و بهتر است بعد از کالبدگشایی نمونه‌برداری استریل از بافت کلیه انجام گیرد. به طور معمول اندام‌های کلیه، طحال و کبد جهت کشت و شناسایی باکتری در ماهیان زینتی استفاده می‌شوند. باید نمونه‌برداری میکروبی به صورت کاملاً استریل انجام شود. نمونه خون جهت تشخیص باکتری‌می یا سپتی‌سمی باید توسط سرنگ استریل از ناحیه ساقه دمی جمع‌آوری شود. تقریباً تمام پاتوژن‌های باکتریایی ماهیان زینتی هوازی و گرم منفی می‌باشند. این مطلب برای افرادی که بر روی پاتوژن‌های باکتریایی ماهیان زینتی مطالعه و کار می‌کنند یک راهنما محسوب می‌شود (Lewbart and Dipi, 2001).

باکتری‌های گرم منفی

۱- آئروموناس (*Aeromonas*)

جنس آئروموناس بر اساس تحرک به دو دسته متحرک و غیر متحرک تقسیم می‌شوند و بر سلامت موجودات آبی اثرات وسیعی می‌گذارند (طاهری میرقائد و نوری موگهی، ۱۳۹۲).

الف. آئروموناس‌های متحرک

گونه‌های متحرک این باکتری از جمله آئروموناس هیدروفیلا پراکنش جهانی دارد و عموماً پاتوژن باکتریایی ماهیان آب شیرین است علاوه بر *A. hydrophila* گونه‌های مختلفی از این باکتری‌ها باعث ایجاد سپتی‌سمی هموراژیک باکتریایی می‌شوند که شامل *A. sobia* و *A. veronii* می‌باشند. این باکتری‌ها فرصت-طلب بوده و همه‌جا حاضر می‌باشند و به ویژه در زمان استرس و یا نقض سیستم ایمنی ماهی اثر دو چندان می‌گذارند. ماهی در هنگام

عوامل محیطی نامناسب مانند استرس‌های ناشی از تراکم بالا، کیفیت نامناسب آب و غذا مستعد بیماری می‌باشد. ماهیان بیمار دارای علائم بالینی مانند خونریزی در سطح بدن، اتساع شکم، بیرون‌زدگی چشم، خونریزی آبشش، ریزش فلس و پوسیدگی باله می‌باشند. معمولاً سپتی‌سمی هموراژیک منجر به التهاب و نکروز بافتی‌هایی مانند کلیه، کبد، طحال و عضلات می‌شود (Roberts et al., 2009). هنگامیکه سپتی‌سمی ایجاد شود معمولاً تشخیص آن مشکل می‌باشد. چراکه علائم مشترک در زمان بروز آن مشاهده می‌شود. بهترین بافت برای کشت باکتریایی بخش انتهایی کلیه می‌باشد و در صورت امکان باید از چند ماهی نمونه‌برداری انجام شود تا به همراه علائم بالینی و تأیید تشخیص باکتری آئروموناس‌های متحرک که معمولاً موفقیت‌آمیز می‌باشد کمک شود. در مراحل ابتدایی عفونت ممکن است ماهی پاسخ مطلوب به آنتی‌بیوتیک و تغییر شرایط محیطی دهد. هرگونه مشکلات زیست‌محیطی که به همراه استرس برای ماهی می‌باشد سریع باید اصلاح شود و در صورت امکان ماهیان آلوده حذف شوند. زمانیکه ماهیان مشکوک به بیماری می‌باشند باید درمان با طیف گسترده‌ای از آنتی‌بیوتیک‌ها بدون تأخیر شروع شود. آنتی‌بیوتیک‌های انتخابی شامل انروفلوکساسین، ۹-تری‌متوپریم-سولفامتوکسازول و آمیکاسین می‌باشد. بهترین راه جلوگیری از این بیماری داشتن آکواریوم‌های قرنطینه و یا استخرهایی برای نگهداری ماهی به مدت حداقل ۱ ماه می‌باشد. این عمل زمانی مفید واقع می‌شود که به سرعت ماهیان آلوده شناسایی شده و فرصتی برای گسترش این بیماری باکتریایی به جمعیت ماهیان سالم وجود نداشته باشد. از دیگر اقدامات پیشگیرانه این بیماری حفظ کیفیت مطلوب آب، تعویض مرتب آب (حداقل ۲۵٪ در هر ماه)، کاهش تراکم، حفظ دمای ثابت و هوادهی کافی می‌باشد (Lewbart and Dipi, 2001; Noga, 2010).

ب. آئروموناس‌های غیرمتحرک

Aeromonas salmonicida (عامل بیماری فرونکولوزیس یا

کورک)

Aeromonas salmonicida یک باکتری میله‌ای گرم منفی غیر متحرک می‌باشد و بیشترین مشکل را در ماه‌های بهار و پائیز ایجاد می‌کند. در مقابل تنوعی که در آئروموناس‌های متحرک وجود دارد. *Aeromonas salmonicida* غیر متحرک معمولاً با عفونت‌های سیستمیک و بروز زخم دیده می‌شود. این بیماری در ماهی کوی *Cyprinus carpio* بسیار شایع می‌باشد. که به کورک کوی و بیماری زخم نیز مشهور است. نخستین بار این بیماری در ایالات متحده آمریکا در ماهی قرمز در سال ۱۹۸۰ گزارش شد. معمولاً ماهی بیمار دارای زخم‌های سطحی یا عمقی بر روی بدن می‌باشد. سایر علائم شامل اگزوفتالمی و اتساع شکم می‌باشد (Noga, 2010). *Aeromonas salmonicida* عامل بیماری باکتریایی

ماهیان دریایی و آب شیرین می‌باشد. چندگونه از باکتری‌ها را با توجه به علائم بالینی در ماهیان بیمار و خصوصیات کشت آنها طبقه‌بندی کردند. از ماهی آلوده به دلیل وجود زخم‌های باز و وجود باکتری در مدفوع ماهی احتمال گسترش بیماری به سایر ماهیان وجود دارد. اگرچه این بیماری در ماهیان بسیاری مشاهده شده است اما فقط در ماهی قرمز و کوی به عنوان ماهیان زینتی گزارش شده است (Roberts et al., 2009). *Aeromonas salmonicida* به طور رایج سبب بروز فرونکولوزیس و سپتی‌سمی وخیم و در نتیجه تلفات می‌شود. این زخم‌ها می‌توانند باعث شوند تا ماهی مورد تهاجم پاتوژن‌های ثانویه باکتریها، انگل‌ها، قارچ‌ها و پاتوژن‌های تک‌یاخته‌ای پروتوزوا و متازوا قرار گیرند. در صورت عدم درمان ماهی آلوده به دلیل حضور پاتوژن‌های اولیه و ثانویه و همچنین عدم تعادل مایعات بدن تلف می‌شوند. تشخیص کورک بر اساس کشت میکروبی می‌باشد. با این حال *A. salmonicida* در محیط کشت به خوبی رشد نمی‌کند همچنین به دلیل رشد بیش از حد سایر باکتری‌ها بر روی نمونه‌های آلوده مانند *A. hydrophila* باعث مشکل در تشخیص این پاتوژن می‌شوند. که باید با کشت بر روی محیط کشت ژلوز خون جداسازی صورت گیرد. در کشت خالص تشخیص احتمالی *A. salmonicida* بر اساس رنگ قهوه‌ای که کلونی‌های این باکتری ایجاد می‌کنند می‌باشد. کلونی‌های غیرتیپیک معمولاً قطر کمتر از ۱/۵ میلی‌متر داشته و به رنگ خاکستری می‌باشند (Noga, 2010). در بیماری‌های سیستمیک باکتری از خون، کبد، کلیه و یا از زخم‌های باز (به دلیل اختلاط با سایر باکتری‌ها خیلی کاربرد ندارد) کشت داده می‌شود. هنگامیکه بیماری به صورت قطعی شناسایی شد درمان با آنتی‌بیوتیک‌ها (مانند اکسی‌تتراسایکلین، فورازیلیدون، فلورفنیکول، اکسولینیک-اسید و ترکیبات سولفانامیدها) از طریق خوراکی شروع می‌شود که نتایج خوبی را به همراه دارد هرچند اثر زخم‌ها بر روی بدن ماهی باقی می‌ماند. در صورت امکان درمان با آنتی‌بیوتیک به صورت تزریقی همراه با دیگر درمان‌های خوراکی در ماهیان آکواریومی توصیه می‌شود. بهترین روش پیشگیری از بیماری کورک قرنطینه ماهیان زینتی به مدت یک ماه در آکواریوم قرنطینه می‌باشد. البته باید ماهیان آلوده قبل از فرصت شیوع بیماری به این آکواریوم‌ها انتقال داده شوند. از دیگر اقدامات پیشگیرانه این بیماری حفظ کیفیت مطلوب آب، تعویض مرتب آب (حداقل ۲۵٪ در هر ماه)، کاهش تراکم، حفظ دمای ثابت و هوادهی کافی می‌باشد (Lewbart and Dipi, 2001).

۲- *Flavobacterium columnare* (عامل بیماری

کلومناریس)

این پاتوژن ماهی باعث ایجاد بیماری فلکسی باکتر کلومناریس در سال ۱۹۶۲ شناخته شده بود (Noga, 2010). اما در صنعت ماهیان زینتی این بیماری با عنوان بیماری پنبه‌ای شناخته شد و

ایمونوسوربنت متصل به آنزیم (EIA) می‌باشد درمان باید بر اساس نتایج کشت و حساسیت صورت پذیرد. از آنجایی که بیشتر بیماریهای باکتریایی با عوامل محیطی در ارتباط هستند، در نتیجه درمان از طریق حمام با آنتی‌بیوتیک اکسی‌تترا سایکلین امکان‌پذیر است (Noga, 2010).

۴- *Vibrio sp.* (عامل بیماری ویبریوزیس)

جنس *Vibrio* یک باکتری گرم منفی می‌باشد. اگرچه بیماری ویبریوزیس عمدتاً بیماری ماهیان دریایی می‌باشد اما در ماهیان آب شیرین نیز گزارش شده است و نزدیک به ۱۰ گونه ویبریو باعث ایجاد بیماری می‌شوند. اگرچه در ماهیان زینتی به ندرت این بیماری دیده شده است اما در برخی ماهیان زینتی نیز گزارش شده است. به عنوان مثال گونه *V. cholera* در ماهی قرمز (*Carassius auratus*) (Reddacliff et al., 1984) و *V. anguillamm* و *Carchminus plumbeus* (Characin) در گویی (*Lebistes reticulatus*) باعث بیماری شدند. در شیوع این بیماری عواملی مانند تراکم بالا، کیفیت پائین آب، هوادهی ضعیف و افزایش ناگهانی دما (۳۵ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد) تأثیرگذار می‌باشند. ماهیان بیمار با نمک، مالاشیت گرین و تری‌کلرفون تحت درمان قرار می‌گیرند. علایم بالینی این ماهی مشابه علایم ماهیان درگیر با *Aeromonas salmonicida* می‌باشد. در واقع برخی آنرا با عنوان فرونکلوزیس آب شور می‌نامند (Lewbart and Dipi, 2001; Noga, 2010). در موارد مزمن ممکن است گرانولوم‌هایی (حباب‌هایی) در بخش‌های عضلانی بدن دیده شود. دیگر علایم بالینی اتساع شکم، ضایعات چشمی و کم‌خونی می‌باشد. ویبریوزیس باید به سرعت در ماهیان مشکوک شناسایی و تشخیص داده شوند. حضور ارگانسیم‌های ویبریو در محیط زیست نشان‌دهنده فلورباکتریایی طبیعی آب می‌باشد. در ماهیان زیستی عوامل استرس‌زا مانند حمل و نقل، کیفیت پائین آب، تراکم، تغذیه نامناسب و ناکافی باعث بروز این بیماری می‌شوند. درمان باید بر اساس معاینه بالینی و کشت و تشخیص باکتری انجام گیرد. تعدادی از ترکیبات ضد میکروبی (اکسی‌تترا سایکلین، نیتروفرانس، اکسولینیک‌اسید و سولفانامیدها) در درمان این بیماری مؤثر می‌باشد. بهترین راه پیشگیری این بیماری حفظ کیفیت محیط آب در سطح مطلوب می‌باشد (Noga, 2010).

باکتریهای گرم مثبت

۱- *Streptococcus sp.* (عامل بیماری استرپتوکوکوزیس)

اگر چه بیماری استرپتوکوکوزیس در ماهیان پرورشی و وحشی به وفور مشاهده شده است. اما در ماهیان زینتی متداول نمی‌باشد (Lewbart and Dipi, 2001; Noga, 2010). مطالعه‌ای در یکی از مزارع پرورش ماهی زینتی گرمسیری بزرگ در فلوریدا ارگانسیم‌های استرپتوکوکی از ۵ خانواده این ماهیان شامل

چهار سویه باکتریایی *F. columnare* (سویه سفید و سیاه) *Poecilia sphenops* و *Xiphophorus maculatus* در ایجاد این بیماری دخالت دارند (Decostere et al., 1998). این بیماری در بین ماهیان آکواریومی یک بیماری رایج است. سویه‌های گرمسیری در دمای ۳۷ درجه رشد کرده ولی در دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد رشد آن متوقف می‌شود. کلومونار یک باکتری فرصت‌طلب می‌باشد. به نظر می‌رسد عوامل مستعدکننده این بیماری عبارتند از تراکم بالا، کیفیت نامطلوب آب، تغذیه ناکافی و بیماریهای باکتریایی و انگلی می‌باشد. کلوموناریس معمولاً به پوست و آبشش ختم می‌شود (Noga, 2010). همچنین لایه کرکی پنبه‌ای سفید-خاکستری روی جراحات بدن ماهی (سر، باله و دم) مشاهده می‌شود به همین دلیل به آن بیماری دهان پنبه‌ای نیز اطلاق می‌شود. اغلب ضایعات به همراه خونریزی می‌باشد و در صورت تداوم می‌تواند زخم‌های عمیق ایجاد کند. علت اصلی مرگ به هم خوردن تعادل اسمزی است (سلطانی، ۱۳۸۰). در محیط کشت کلونی این باکتریها به رنگ زرد تا نارنجی با لبه‌های ریشه‌مانند می‌باشند. این سویه‌ها به نئومایسین و سولفامتوکسازول مقاومت نشان می‌دهند. تشخیص معمولاً از روی علایم بالینی و بررسی میکروبی ضایعات می‌باشد. درمان این بیماری بهبود کیفیت آب و از بین بردن هرگونه عامل استرس در محیط پرورش می‌باشد. درمان با آنتی‌بیوتیک به روش حمام می‌تواند مفید واقع شود اما برخی از سویه‌ها به آنتی‌بیوتیکها مقاوم می‌باشند (Descotere et al., 1998). تنظیم دمای آب روش ساده‌ای است که برای کنترل این بیماری به کار می‌رود (Lewbart and Dipi, 2001).

۳- *Edwardsiella sp.* (سپتی‌سمی ادواردزیلا)

این باکتری برای نخستین بار از گربه‌ماهی کانالی جدا شده است و معمولاً در آب‌های آلوده به مواد آلی یافت می‌شوند. اگرچه بیماری سپتی‌سمی روده یک مشکل جدی در صنعت پرورش گربه‌ماهی کانالی در ایالات متحده ایجاد کرده است اما این باکتری گرم منفی در ماهیان زینتی به عنوان یک پاتوژن قابل توجه مشخص نشده است. در اغلب موارد این ارگانسیم باعث سپتی‌سمی شدید و مرگ و میر بالا می‌شود. *E. ictaluri* در ماهی نایف (*Pomacanthus Eigenmannia virescens*)، آنجل (*Danio devar*) نیز گزارش شده است (Kent, 1982; Blazer et al., 1988; Francis-Floyd and Klinger, 2003). از علایم بالینی این بیماری می‌توان به زخم معده، بی حالی، و مشکل تنفسی در هردو سویه ادواردوزیلا اشاره نمود. *E. tarda* یک پاتوژن شناخته شده در انسان می‌باشد و موجب اسهال شدید می‌شود. ماهیان زینتی می‌توانند به عنوان ناقل این پاتوژن باشند و پژوهشگران بر این باور هستند که می‌توانند به عنوان مخزن این پاتوژن باشند. تشخیص این پاتوژنها بر اساس کشت این باکتریها بر اساس روش فلورسنت آنتی‌بادی (FAD) و یا

(Noga, 2010). ماهی ناقل میکوباکتریوم باید به سرعت از ماهیان سالم جداسازی شود. چنین ماهیانی نباید پرورش داده شوند چراکه بیماری به فرزندان منتقل می‌شود. مواد دفعی ماهی باید سریعاً با مواد ضدعفونی‌کننده‌ای مانند کلر (۱۰۰ ppm) ضدعفونی شوند (Lewbart and Dipi, 2001). در حال حاضر داروهای زیادی در درمان این بیماری معرفی شده، ولی تعداد کمی از آنها مؤثر واقع می‌شوند. در برخی موارد بررسی شده اریتره مایسین، ریفامپیسین، استریتومایسین در مقابل صدمات وارده مؤثر بوده‌اند. ریشه‌کن کردن این باکتری هنوز مشخص نشده و برخی سویه‌ها در محیط آزمایشگاهی مقاوم بوده‌اند، مقاومت این باکتری به گونه‌ای است که حتی فریز کردن لاشه‌های آلوده این باکتری باعث از بین رفتن آن نمی‌شود (طاهری میرقاند و نوری موگهی، ۱۳۹۲).

۲- *Nocardia asteroides* (عامل بیماری *Nocardiosis*)

این بیماری توسط Actinmycete جنس *Nocardia* هم در ماهیان آب شیرین و هم در ماهیان آب شور ایجاد می‌شود. ممکن است برخی از آلودگی‌های نوکاردیایی در ماهی به خاطر علائم بالینی مشابه با بیماری *Mycobacteriosis* اشتباه گرفته شود (طاهری میرقاند و نوری موگهی، ۱۳۹۲). بیماری نوکاردیوز در چندین گونه ماهیان زینتی آب شیرین از جمله نئون تترا (*Paracheirodon innesi* برای نخستین‌بار گزارش شد Conroy, 1964). به نظر می‌رسد ماهیان جوان بیشتر در معرض ابتلا به بیماری می‌باشند. این بیماری به صورت مزمن و پراکنده می‌باشد و تشخیص آن بر اساس مورفولوژی و رنگ‌آمیزی باکتری می‌باشد. اکثر گونه‌ها دارای رنگ‌آمیزی اسیدفست هستند. این باکتریها از نظر مورفولوژیک متنوعی نظیر رشته‌های منشعب سلول تا بند بند، پلوئومورفیک یا سلولهای کوکوباسیلیس هستند که وابسته به مرحله رشد می‌باشد (Noga, 2010). برخلاف ارگانسیم‌های میکوباکتریوم به راحتی بر روی محیط کشت آگار tryptone soy یا محیط کشت آگار مغز رشد می‌کند. روش درمانی موفق استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های سولفامتوکسازول و داکسی‌سایکلین یا مینوسیکلین می‌باشد (Frerichs, 1993). علت بروز بیماری ممکن است به دلیل استرس‌های محیطی باشد، بنابراین بهترین روش کنترل بیماری مدیریت درست کارگاه پرورش و رعایت بهداشت آن است (طاهری میرقاند و نوری موگهی، ۱۳۹۲).

منابع

پیغان، ر. و عبدا... مشایی، م.، ۱۳۸۸. پرورش و بیماری‌های ماهی و میگو. انتشارات دانشگاه شهید چمران. چاپ اول. ۵۲۷ ص.

Characidae, Cyprinidae, Cichlidae, Monodactylidae و Pangasidae جدا شد. گونه‌های آلوده از خانواده Cyprinidae ماهی رزی‌بارب (*Barbus conchoni*), بارب ببری سبز (*Barbus tetrazona*), دانیو (*Brachydanio albolineatus*), شارک دم قرمز (*Epalzeorhynchus bicolor*) و کوسه رنگین-کمان (*Epalzeorhynchus frenatus*) از خانواده Characidae تترا چشم قرمز (*Moenhhausia sanctaeilomenae*), تترای باله خونین (*Aphyocharax anisits*) و تترای آبی (*Bohlkea fredcochui*), ۲ گونه از خانواده Cichlidae (*Cyrtocara venusta*) و (*Pelvicachromis hribensis*). از خانواده Pangasidae گربه ماهی پنگوسی (*Pangasius sutchi*) و از خانواده Monodactylidae ماهی آنجل مونو (*Monodactylus argenteus*) بودند. این بیماری از فرم حاد تا مزمن و بی حالی تا تلفات بالا در ماهی بروز کرده و دارای علائم بالینی ازگرفتالمی، شنای نامنظم، خونریزی چشم و تیرگی رنگ بدن می‌باشد. کشت باکتریایی از بافت کلیه و مغز می‌باشد. درمان آنتی‌بیوتیکی با تتراسایکلین، آموکسی‌سیلین، افلاکسین و نالادیکسین می‌باشد (Lewbart and Dipi, 2001).

۲- *Mycobacterium* sp. (عامل بیماری *Mycobacteriosis*)

بسیاری از باکتریهای اسیدفست به عنوان عامل ایجاد کننده بیماری میکوباکتریوز در ماهی ثبت شده‌اند (طاهری میرقاند و نوری موگهی، ۱۳۹۲). میکوباکتریوز جزء بیماریهای شایع در ماهیان زینتی می‌باشد و طیف گسترده‌ای از ماهیان از جمله گویی (*Lebistes reticularis*), آکارای سیاه (*Cichlasoma bimaculatum*), قرمز (*Carassius auratus*), سیچیلاید دهان آتشی (*Cichlasoma meeki*), اسکار (*Astronotus ocellatus*) و ماهی ناپلئون (*Cheilinus undulatus*) به این بیمار مبتلا شدند (Lewbart and Dipi, 2001; Noga, 2010). علائم بالینی این بیماری ازگرفتالمی، بی‌اشتهایی، لاغری، عوارض جلدی شامل از بین رفتن رنگ پوست و فلس‌ها، به وجود آمدن ندول‌ها، زخم، پوسیدگی باله و اختلالات تنفسی می‌باشد. تعداد زیادی گرانولوما در اندام‌های مختلف بدن ماهی مبتلا به این بیماری مشاهده می‌شود که تعداد زیادی از باکتری‌ها در آن جای گرفته‌اند. اغلب، گونه‌های *M. fortuitum* و *M. marinum* جداسازی شده‌اند. به نظر می‌رسد احتمال گسترش افقی بیماری ماهی آلوده به دلیل وجود زخم‌های باز و خروج مدفوع وجود داشته باشد. این بیماری بیشتر در ماهیان قدیمی‌تر آکواریوم شایع می‌باشد و جزء بیماریهای مشترک انسان و دام می‌باشد (سلطانی، ۱۳۸۰). تشخیص بر اساس علائم بالینی، وجود گرانولوم‌های احشایی، تأیید باکتری‌ها اسیدفست در مقاطع بافتی به خصوص طحال، کلیه و کبد می‌باشد. این باکتری به سختی شناسایی و جداسازی می‌شود و نیاز به محیط کشت اختصاصی آگار Lowenstein-Jensen یا Middlebrook LH10 می‌باشد

fishes. Journal of Applied Microbiology, 28: 35-40.

ستاری، م.، ۱۳۸۰. پرورش متراکم ماهی. انتشارات دانشگاه گیلان، جلد دوم، چاپ اول، ۲۲۶ ص.

طاهری میرقائد، ع.، نوری موگهی، س.م.ح.، روح‌الهی، ش.، محمدیان، س. و ابراهیم‌زاده، س.م.، ۱۳۹۲. بافت‌شناسی و آسیب‌شناسی پوست ماهیان. سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ اول. ۲۱۵ ص.

روزبهای، ش. و نظری، ع.ر.، ۱۳۹۴. تأثیر عصاره اتانولی رازیانه (*Foeniculum vulgare*) بر رشد و باروری ماهی گویی (*Poecilia reticulata*). نشریه توسعه آبی‌پروری. دوره نهم. شماره سوم. صص ۲۹-۳۷.

عبدا... مشائی، م.، ۱۳۸۴. کاربردهای فیزیولوژی در پرورش ماهی. انتشارات دریاسر، چاپ اول. ۱۲۸ ص.

مخیر، ب.، ۱۳۸۱. بیماری ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم. ۴۳۸ ص.

Atal, CK., 1982., Chemistry of some biological active Indian medicinal plants. Proceedings of the National Academy of Sciences, 48(1): 99-121.

Decostere, A., Haesebrouck, F. and Devriese, L.A., 1998. Characterization of four *Flavobacterium columnae* (*Flexibacter columnaris*) strains isolated from tropical fish. Veterinary Microbiology, 62: 35-45.

Blazer, V.S., Shotts, E.B. and Waltman, W.D., 1988. Pathology associated with *Edwardsiella ictaluri* in catfish, *Ictalurus punctatus* Rafinesque, and *Danio devario* (Hamilton-Buchanan, 1822). Journal of Fish Biology, 27:167-175

Francis-Floyd, R. and Klinger, R.E., 2003. Disease diagnosis in ornamental marine fish: a retrospective analysis of 129 cases. In: Cato JC, Brown CL, editors. Marine ornamental species: collection, culture and conservation. Iowa State Press.

Frerichs, G.N., 1993. Mycobacteriosis: Nocardiosis, in Inglis V, Roberts RJ, Bromage NR (eds): Bacterial Diseases of Fish. New York, NY, Halsted Press, pp: 219-233.

Kent, M.L. and Lyons, J.M., 1982. *Edwardsiella ictaluri* in the green knife fish, *Eigenmania virescens*. Fish Health News, 11(1-2): 92-100.

Lewbart, G.A. and Dipi, A., 2001. Bacteria and Ornamental Fish. Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, 10(1): 48-56.

Noga, E.J., 2010. Fish Disease: Diagnosis and Treatment. Second Edition. Blackwell Publishing, 130p.

Roberts, H.E., Palmeiro, B. and Weber, E.S., 2009. Bacterial and Parasitic Diseases of Pet Fish. Veterinary Clinic of North America, 12(3): 610-638.

Trust, T.J. and Bartlett, K.H., 1974. Occurrence of potential pathogens in water containing ornamental