بررسی و شناسایی آلودگی قارچی پوست ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) در مزارع پرورش ماهی استان مازندران

عیسی غلامپور عزیزی[1]، سید مهدی حسینی فرد[1]، سمانه روحی[2]، حمید مقتدر[1*]

۱ـ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بابل، دانشکده دامپزشکی، گروه قارچ‌شناسی، بابل، ایران

۲ـ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائمشهر، گروه میکروب شناسی، باشگاه پژوهشگران جوان، قائمشهر، ایران

مسئول مکاتبات: microbiol_sci@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۳ تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۱۸

چکیده

رشد روز افزون جمعیت و نیاز به تأمین پروتئین مورد نیاز جوامع بشری زمینه توسعه سیستم‌های مختلف پرورش دام، طیور و آبزیان را فراهم نموده است. ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) یک گونه بسیار مهم و همچنین بومی و مهاجر دریای خزر می‌باشد و از ارزش غذایی و اقتصادی ویژه ای برخوردار است. در این تحقیق هدف شناسایی و جداسازی قارچ‌های بیماری زا از پوست ماهیان آزاد دریای خزر در مزرعه پرورش ماهی بخش خصوصی استان مازندران (سواد کوه، لفور- مزرعه غزل) بوده است. بدین منظور از پوست ٤ قطعه ماهی با میانگین وزنی ۱۳۰۰ گرم در فصل بهار ۱۳۹۰، نمونه‌برداری صورت گرفته و نمونه‌ها به همراه قارچ بر روی محیط سابرودکستروز آگار، گلوکز پیتون آگار و همچنین در محیط آب مقطر استریل به همراه دانه شاهدانه در دمای اتاق کشت داده شدند. در این مطالعه، ۱۵ کلنی *ساپرولگنیا* (۲۰/۸۳٪)، ۱۲ *آسپرژیلوس* (۱۶/٦٦٪)، ۹ *پنی‌سیلیوم* (۱۲/۵٪)، ۷ *آکرومونیوم* (۹/۷۲٪)، ٦ *فوزاریوم* (۸/۳۳٪)، ٦ *سپدونیوم* (۸/۳۳٪)، ٤ *آلترناریا* (۵/۵۵٪)، ۳ *رایزوپوس* (٤/۱٦٪)، ۱ *کلادسپوریوم* (۱/۳۸٪)، ۳ *هلمنتوسپوریوم* (٤/۱٦٪) و ۱ *درکسلرا* (۱/۳۸٪) شناسایی شدند. اسپورهای قارچ‌های بیماری‌زا در همه جا پراکنده هستند و با توجه به محل‌های پرورش ماهی امکان ابتلا به انواع و اقسام بیماری‌ها وجود دارد. بنابراین با توجه به مشکلات موجود در جهت درمان ماهی، عدم دسترسی به پیشرفت‌های لازم خدمات درمانی ماهیان، کمیابی داروهای مورد نیاز و بالا بودن هزینه درمان، پرورش دهندگان می‌بایست نکات بهداشتی را در خصوص پرورش و رشد ماهی رعایت نمایند.

کلمات کلیدی: آلودگی قارچی، *Salmo trutta caspius*، مزارع پرورش ماهی، مازندران

مقدمه

از کل مسائل و مشکلات مختلفی که همواره پیش روی انسان قرار دارد شاید بتوان گفت که تغذیه همواره مهمترین دغدغه فکری او بوده است و از میان مواد غذایی مختلف پروتئین بیش از هر ماده دیگری مورد نیاز روزانه انسان می‌باشد. طبق آخرین آمار رسمی ایران (۱۳۸۲) سالانه بالغ بر ۲۳۰۰ قطعه بچه ماهی آزاد در مرکز بازسازی ذخائر شهید باهنر کلاردشت که تنها مرکز تکثیر ماهیان آزاد کشور می‌باشد تولید و جهت بازسازی ذخائر این گونه در دریای خزر رهاسازی می‌گردند [۵]. ماهی آزاد دریای خزر با نام علمی *Salmo trutta caspius* از زیرگروه آنادراموس (بالارو) از جمله ماهیان با ارزش و بومی دریای خزر می‌باشد که بیشترین وزن، طول و رشد خود را در دریای خزر دارد. این ماهی طی سال‌های اخیر با کاهش شدید ذخایر و صید مواجه شده است و از جمله گونه‌های در خطر انقراض

است [۹، ۱۰، ۱۲، ۱۵]. از جمله دلایل این موضوع میتوان به از بین رفتن محل‌های تخم‌ریزی طبیعی به دلیل شرایط نامساعد زیست‌محیطی و صید بی‌رویه اشاره کرد [۹، ۱۲، ۱۵]. همچنین بدنبال بیماری‌های باکتریایی، بیماری‌های قارچی بخصوص آلودگی با اُمیست‌ها مهمترین دلیل خسارت اقتصادی ناشی از بیماری در صنعت آبزی پروری است [۱٦، ۱۹]. تحقیقات مختلفی از اُمیست‌ها به عنوان عوامل عفونی ماهی‌ها در طول ماه‌های زمستان در هند هنگامی که درجه حرارت کم است گزارش شده است. این نوع عفونت‌های قارچی از ژاپن، استرالیا و کشورهای جنوب آسیا نیز تایید شده است [۱۹].

خانواده *ساپرولگنیاسه* به خصوص اعضاء جنس *ساپرولگنیا* عامل ایجاد عفونت‌های مهم و درمان ناپذیر قارچی است که در صنعت آبزی پروری باعث بروز تلفات و ایجاد خسارات اقتصادی در ماهیان و بویژه ماهی قزل‌آلا و تخم آنها می‌شود [۱٦، ۲۱]. از دیگر قارچ‌های مهم بیماریزای جدا شده از ماهیان می‌توان *برانکیومایسس*، *ساپرولگنیا*، گونه‌های فوزاریوم، *فوما* و *اگزوفیال*آ را نام برد. چنین استنباط می‌شود که قارچ‌های جدا شده نقش مهمی را در بیماری‌زایی ماهی داشته باشند [٤]. خسارت اقتصادی ناشی از این عوامل قابل توجه است و البته خسارت زیست محیطی و ماهیت سرطان‌زایی و ناقص‌الخلقه‌زایی ناشی از مصرف مالاشیت گرین را که به منظور درمان و کنترل قارچ زدگی بکار می-رود را نیز باید در نظر گرفت [۱٦، ۲۱].

جداسازی گونه‌های مختلف قارچ‌های بیماری‌زا در تحقیقات مختلف نشان داده شده است. حسینی فرد (۱۳۸۵) گونه‌های *ساپرولگنیا پارازیتیکا*، *ساپرولگنیا میکستا*، *ساپرولگنیا لاپونیکا*، *ساپرولگنیامونیلی فرا*، *آکلیا آبلانگاتا* و *برویلگنیا* را از تخم‌های آلوده به قارچ قزل‌آلای رنگین کمان در مزارع استان مازندران را جداسازی و شناسایی کرد. در این مطالعه قارچ‌های *پنی‌سیلیوم*، *آسپرژیلوس*، *پسیلیومایسس*، *آکرومونیوم*، *فوزاریوم اکسیسپاروم*، *فوزاریوم سولانی*، *آلترناریا*، *هلمینتوسپوریوم* و *موکور* نیز جداسازی و تشخیص داده شدند [۳]. Ke و همکارانش (۲۰۰۹) از انواع ماهی کروسیان (Crucian carp) و زبرافیش، گونه‌های *ساپرولگنیا* شناسایی و جدا کردند [۱۳]. Fafioye و همکارنش (۲۰۰۲) از انواع ماهی‌های دودی شده گونه‌های *آسپرژیلوس*، *فوزاریوم*، موکور، *رایزوپوس*، *کلادسپوریوم نیگر*، *کلادسپوریوم دیگیتاتوس*، *کلادسپوریوم گاریپنوس* و *هلمنتوسپوریوم نیلوتیکوس* جداسازی کردند [۸].

از آنجا که ماهی آزاد دریای خزر به طور خیلی محدود در برخی مزارع پرورشی در استان مازندران در حال پرورش می‌باشد، پس ضروری است که اقدامات موثری جهت پیشگیری از این گونه با ارزش اقتصادی در مقابل بیماری‌ها صورت گیرد. در نتیجه با توجه به توضیحات فوق چون هنوز بررسی و شناسایی فلور قارچی پوست در ماهی آزاد دریای خزر انجام نشده است، لذا هدف از این پژوهش بررسی و شناسایی آلودگی قارچی پوست ماهی آزاد دریای خزر در مزارع پرورشی استان مازندران (سواد کوه، لفور-مزرعه غزل) می‌باشد.

مواد و روش کار

این تحقیق که در بهار ۱۳۹۰ انجام گرفت با مراجعه به مزرعه پرورش ماهی آزاد دریای خزر در منطقه لفور و سواد کوه، از ماهی آلوده (با میانگین وزنی ۱۳۰۰ گرم) به قارچ نمونه‌برداری شد. علاوه بر آن، pH و دمای آب نیز اندازه گیری شدند. pH آب ۷/۵ و دمای آن ۱۷ درجه سانتی‌گراد بود. در این مزرعه در سه مرحله از چهار ماهی آلوده نمونه برداری به عمل آمد و به چهار سری لوله در پیچ دار که حاوی آب مقطر استریل و ۱۰ عدد دانه شاهدانه بود منتقل شد (به منظور افزایش شانس جداسازی قارچ‌ها این دانه‌ها به آب مقطر استریل اضافه گردید). زیرا طبق نظریه ویلوبای

اگر غذای کافی در اختیار زئوسپورها نباشد آنها نمی‌توانند تولیدمثل کنند و در عرض دو ساعت از بین می‌روند. البته لازم به یادآوریست که لوله‌ها به همراه دانه‌ها در اتوکلاو و در شرایط استاندارد استریل شده و سپس آب مقطر استریل به لوله‌ها اضافه گردید. بعد از نمونه‌برداری لوله‌ها به آزمایشگاه انتقال داده شد و در پتری دیش استریل گردید و سپس دو مرحله زیر طی شد:

مرحله اول: نمونه‌ها از آب مقطر و دانه‌های شاهدانه خارج شد و سپس پلیت حاوی دانه‌ها و آب مقطر زیر نور طبیعی و در دمای اتاق ۱۸-۲٤ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و روزانه برررسی شد. بعد از رشد کلونی در اطراف دانه‌ها، کلونی ایجاد شده مورد بررسی قرار گرفت. سپس دانه‌های حاوی کلونی را با آب مقطر استریل شستشو داده شد و به منظور کاهش بار میکروبی آنها چندین بار در آب مقطر استریل پاساژ داده شدند. اگر قارچ‌ها به صورت مختلط رشد کرده بودند در همین مرحله تفکیک صورت می‌گرفت و قسمتی از هایف هر کلونی از دانه جدا شده و به پتری دیش دیگری محتوی همان دانه به همراه آب مقطر استریل اضافه می‌گردید و در همان شرایط نگهداری می‌شد. بعد از رشد کلونی در اطراف دانه‌ها کلونی مورد آزمایش و بررسی میکروبی قرار گرفت.

مرحله دوم: از نمونه‌های قارچ زده ابتدا یک گسترش تهیه و مطالعه اولیه بر روی آن انجام شد. سپس نمونه‌ها چند بار با آب مقطر استریل شسته شده و قسمتی از کلونی قارچ بر روی محیط سابورو دکستروز آگار و محیط کشت اختصاصی گلوکز پپتون آگار منتقل گردید. در تمام محیط-های فوق از دو آنتی بیوتیک پنی‌سیلین G و استرپتومایسین به میزان ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر استفاده شد. محیط‌های کشت از نظر رشد قارچ روزانه مورد بررسی قرار گرفت و بعد از رشد قارچ مطالعه مقدماتی بر روی انجام شده بود. برای تحریک قارچ به منظور تولید اندام جنسی، قسمت انتهایی هر کلونی به همراه قسمتی از محیط کشت به ابعاد تقریبی ۵ میلی‌متر مربع بریده شد و در شرایط آسپتیک پلیت حاوی آب مقطر استریل به همراه یکی از دانه‌های شاهدانه منتقل - گردید. محیط آب مقطر استریل و دانه‌ها در درجه حرارت اتاق (دمای ۱۸- ۲٤ درجه سانتی‌گراد) و زیر نور طبیعی قرار گرفت. روزانه محیط‌های فوق از نظر رشد قارچ بررسی می-شد در تمام مراحل فوق شرایط استریل رعایت شده بود و نقل و انتقال قارچ از یک محیط به محیط دیگر در بین دو شعله انجام می‌گرفت. در نهایت با بررسی اندام جنسی قارچ‌ها از نظر اندازه اُاُگونی، تعداد اُاُسپور در اُاُگونی، اندازه اُاُسپور، وضعیت انتریدی و ... بر اساس مطالعات سیمور، کوکر، اسپارو و جوهانسون و کوبی مورد بررسی قرارگرفت و شناسایی نهایی آنها انجام نیز انجام شد [٤]. محاسبه ارتباط بین آلودگی پوست ماهی و میزان قارچ‌ها در این مطالعه با استفاده از آزمون آماری مربع کای و با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 ($p<۰/۰۵$) انجام گرفت.

نتایج

در این مطالعه، با بررسی ماکروسکوپی و میکروسکوپی (شکل ۱)، در کل۷۲ کلنی قارچی شناسایی شدند. دو جنس از قارچ‌های خانواده *ساپرولگنیاسه*آ بر اساس مشخصات مورفولوژیک شناسایی گردیدند که شامل ۱۵ کلنی *ساپرولگنیا* (۲۰/۸۳٪) *پارازیتیکا* و *آچلیا* بودند. علاوه بر آن، تعداد سایر کلونی‌های قارچ‌های شناسایی شده شامل: ۱۲ *آسپرژیلوس* (۱٦/٦٦٪)، ۹ *پنی‌سیلیوم* (۱۲/۵٪)، ۷ *آکرومونیوم* (۹/۷۲٪)،٦ *فوزاریوم* (۸/۳۳٪)، ٦ *سپدونیوم* (۸/۳۳٪)، ٤ *آلترناریا* (۵/۵۵٪)، ۳ *رایزوپوس* (٤/۱٦٪)،۳ *هلمنتوسپوریوم* (٤.۱٦٪)، ۱ *کلادسپوریوم* (۱/۳۸٪)، و ۱ *درکسلرا* (۱/۳۸٪) بودند (جدول۱). همچنین قسمت‌های مختلف بدن ماهی از نظر شکل ظاهری به منظور شناسایی ظاهر بیماری مورد بررسی قرار گرفت. تورم، عفونت و

خوردگی در قسمت‌های مختلف بدن ماهی نشان دهنده آلودگی قارچی در ماهی بود (شکل ۲، ۳، ٤).

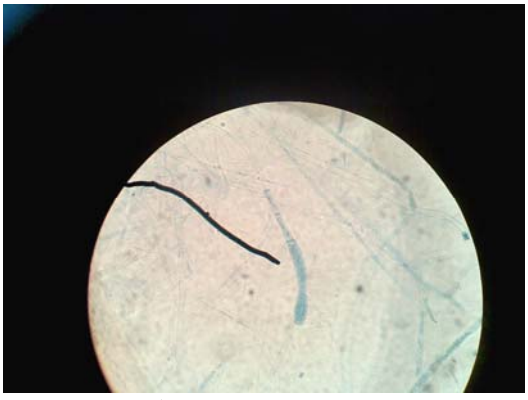
جدول ۱ـ مقایسه بین قارچ‌های مورد بررسی و آلودگی قارچی پوست ماهی آزاد دریای خزر

تعداد نمونه	میانگین داده‌ها	خطای استاندارد میانگین	انحراف استاندارد	کمترین تعداد کلونی قارچ	بیشترین تعداد کلونی قارچ	χ^2	درجه آزادی	P- مقدار
٦٧	٣/٨٨	٢/٦٥	٠/٣٢	١	١١	٣٢/٦٥	١٠	٠٠/٠

(Chi-squared test) از آزمون‌های آماری و از نوع ناپارامتری است و برای ارزیابی همگوارگی متغیرهای اسمی به کار می‌رود. P- مقدار: به معنی Probability value، جهت مقدار احتمال و ارزش بررسی به کار می‌رود و کمترین مقداری از α (میزان یا سطح آزمون) است که یافته آماره آزمون ممکن است موجب رد فرض (**p > ٠/٠٥**) گردد.

جدول ۲ـ فراوانی آلودگی قارچی پوست ماهی آزاد دریای خزر در مزارع پرورش ماهی استان مازندران

نوع قارچ	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
ساپرولگنیا	١٥	٢٢/٤	٢٢/٤
آسپرژیلوس	١٢	١٧/٩	٤٠/٣
پنی سیلیوم	٩	١٣/٤	٥٣/٧
آکرومونیوم	٧	١٠/٤	٦٤/٢
فوزاریوم	٦	٩	٧٣/١
سپدونیوم	٦	٩	٨٢/١
آلترناری	٤	٦	٨٨/١
رایزوپوس	٣	٤/٥	٩٢/٥
هلمنتوسپوریوم	٣	٤/٥	٩٧
کلادسپوریوم	١	١/٥	٩٨/٥
درکسلرا	١	١/٥	١٠٠
جمع	٦٧	١٠٠	-



شکل ۱ـ شکل هایف *ساپرولگنیا*جدا شده از پوست ماهی آزاد دریای خزر زیر میکروسکوپ

شکل ۲ـ نمونه ماهی آزاد دریای خزر آلوده به قارچ (خوردگی باله‌ی دمی ماهی نشان دهنده آلودگی قارچی می‌باشد)

شکل ۳ـ تورم و عفونت خوردگی باله‌ی دمی ماهی ناشی از آلودگی قارچی

شکل ٤ـ تورم، عفونت و خوردگی سرپوش برانشی سر ماهی ناشی از آلودگی قارچی

بحث

بیماری‌هایی عفونی در ماهی‌ها توسط عوامل قارچی و باکتریایی بوجود می‌آید [۱۷]. قارچ‌ها در بهداشت آبزیان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند و باید به عنوان یک عامل اساسی در تعیین وضعیت بهداشتی مزارع پرورش ماهیان مد نظر قرار گیرند [٤].

قارچ‌ها عفونت‌های مزمن و پایدار را در ماهی‌ها بوجود می‌آورند. *ساپرولگنیا*، *آچلیا* ، *آفانومایسس* شایع‌ترین قارچ‌های عفونت‌زا می‌باشند و با ایجاد عفونت‌های خاکستری، قهوه‌ای یا سفید خزمانند بر روی پوست، باله‌ها و آبشش یا تخم ماهی یافت می‌شوند [١٦، ٢٠]. بسیاری از محققان بر این باورند که هایف بیماری‌زای قارچ فرصت‌طلب در سلول‌های بافت پوست سالم یا زخمی و یا بافت باله نفوذ کرده و باعث مرگ این سلول‌ها می‌شوند [٣، ٢١].

نتایج این تحقیق نشان داد در مجموع ۷۲ کلونی از گونه‌های قارچ‌های مختلف از پوست ماهی آزاد دریای خزر جداسازی شدند که شامل *ساپرولگنیا*، *آسپرژیلوس*، *پنی سیلیوم*، *آکرومونیوم*، *فوزاریوم*، *سپدونیوم*، *آلترناریا*، *رایزوپوس*، *کلادسپوریوم*، *هلمنتوسپوریوم* و *درکسلرا* بودند. ابراهیم زاده موسوی و همکاران (۱۳۷۹) در ایران فلور قارچی پوست و آبشش ماهی کپورفیتوفاگ و آمور را ارزیابی کردند.

قارچ‌های جداشده در این بررسی شامل: گونه‌های *موکور*، *آسپرجیلوس*، *پنی‌سیلیوم*، *فوزاریوم*، قارچ‌های رنگی و انواع مخمر بودند. در مجموع در این مطالعه ۳۱ نوع قارچ جدا گردید که مخمرها با ۳۰/٤٪ بیشترین و فوزاریوم با ۵/۸٪ کمترین فراوانی را داشتند [۱].

در مطالعه حاضر مخمر جدا نشد، اما فراوانی *فوزاریوم* ۸/۳۳٪ بود. داروهای ضدقارچی و شرایط تغذیه ماهی در محیط‌های مختلف در میزان و نوع قارچ‌های جداسازی شده تفاوت بوجود می‌آورد [٦].

نوروزی (۱۳۷۹) در ایران موفق به جداسازی ٤١ نمونه قارچ از آبزیان پرورشی ایران شد که در بین آنها آسپرژیلوس بیشترین فراوانی را داشت [٦].

در این مطالعه ۷۲ نمونه قارچ جدا شد که فراوانی آسپرژیلوس ١٦/٦٦٪ بود. در بین قارچ‌های جدا شده قارچ‌های متعدد به عنوان عامل بیماری‌زای احتمالی در ماهیان مختلف گزارش شده است. گونه‌های مختلف می‌توانند در نواحی مختلف عامل ایجاد بیماری باشند. مثلا گونه‌های آسپرجیلوس در نواحی حاره و بیشتر از ماهی‌هایی که دارای آلودگی با قارچ *ساپرولگنیا* بودند جدا شدند. بنا براین شرایط محیطی و زیستی بر وجود انواع گونه‌های مختلف قارچ تاثیر دارد [۱].

Ke و همکارانش (۲۰۱۰) در چین از بافت بدن گربه ماهی زرد قارچ *موکور سرسنلا اوید* جداسازی کردند. با توجه به اینکه کودهای حیوانی مکان خوبی برای حفظ و تکثیر گونه‌های موکور می‌باشد، لذا یکی از منابع مهم ورود این قارچ‌ها به استخر پرورش ماهی می‌باشد و باعث آلوده شدن ماهی می‌شود [١٤].

Cao و همکارانش (۲۰۱۲) در چین از تخم‌های گربه ماهی زرد *ساپرولگنیا فراکس* جدا کردند و این قارچ را عامل اصلی ساپرولگینازیس معرفی کردند [۷]. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد فراوانی شامل *ساپرولگنیا* (٪۲۰/۸۳) *پارازیتیکا* و *آکلیا* از سایر گونه‌های قارچی بیشتر بود. همچنین نتایج ما نشان داد که *ساپرولگنیا* در سرپوش برانشی ماهی نیز می‌تواند عفونت ایجاد کند. همچنین Jamalzadeh و همکارانش (۲۰۰۸) در ایران گزارش دادند قارچ‌های بیماری زا در طول و وزن ماهی آزاد دریای خزر اختلال بوجود می آورند [۱۱].

ساپرولگنیازیس بیماری قارچی در ماهیان و تخم‌های آنها می‌باشد. آلودگی قارچی می‌تواند باعث تلفات و کاهش

درصد تفریخ در تخم آزادماهیان گردد که عامل آن از قارچ های خانواده *ساپرولگنیاسه* است این قارچ‌ها اساساً در آب-های شیرین زندگی می‌کنند اما بعضی از آنها می‌توانند در آب‌های شور رشد کنند اما در آب‌های دریایی مشاهده نمی‌شوند. حضور عوامل زمینه‌ساز مانند هرگونه استرس فیزیکی و شیمیایی و عوامل پاتوژن شانس ابتلا به بیماری را در ماهی‌ها افزایش می‌دهد. حضور این ارگانیسم علت بیماری‌زایی در جلد واحشای ماهیان خواهد بود. دستکاری ماهی، تغییر درجه حرارت، وجود انگل و افزایش بار مواد آلی شانس ابتلا به بیماری ساپرولگنیازیس را بیشتر می‌کنند [۲، ٤، ۱۸]. بنابر این از این گونه عوامل بیماری‌زا می‌بایست جلوگیری به عمل آورد. واحدهای تولید آبزیان مانند استخرها و تانک‌ها باید تمیز نگه داشته شود به طوری که هیچ تجمع مواد آلی مانند مواد مدفوع و باقی‌مانده غذای خورده نشده وجود نداشته باشد. همچنین می‌بایست مراقبت بود و برای حذف ماهی مرده یا رو به مرگ در اسرع وقت اقدام کرد، زیرا ماهی بیمار یا ماهی که از بیماری مرده ممکن است پاتوژن‌ها را آزاد کند و به ماهی سالم انتقال دهد. از تجمع جلبک‌ها نیز در واحد آبزی پروری می‌بایست جلوگیری شود و محتوای اکسیژن و نیتروژن محلول، به خصوص آمونیوم در حد مطلوب نگه داشته شود. تغذیه ماهی مورد توجه قرار گیرد و مواد ضدعفونی‌کننده جهت ضد عفونی دائماً بکار گرفته شود [۲۲].

نتیجه‌گیری

مقایسه نتایج این تحقیق با تحقیقات دیگر نشان می‌دهد عوامل مختلف مانند شرایط خاص آب و هوایی منطقه مورد بررسی، وجود نسل مقاوم تر در برابر عوامل عفونی، شناسایی و درمان به موقع بیماری، وجود سیستم غذادهی و کوددهی مناسب، استفاده از داروهای ضدقارچ و رعایت عوامل بهداشتی در نوع و میزان انواع قارچ‌های عفونت‌زا اختلاف بوجود می‌آورد. از آنجایی که اسپورهای قارچ‌های بیماری زا در بسیاری از مکان‌ها پراکنده می‌باشند، ایجاد عفونت در ماهی بسیار امکان پذیر است. با توجه به ارزش غذائی بسیار بالای گوشت ماهی و سایر آبزین آلودگی‌های قارچی ماهیان آب شیرین یکی از مهم‌ترین چالش‌های اساسی تولید در صنعت آبزی‌پروری می‌باشد که همه ساله موجب خسارات قابل توجهی در مراکز تکثیر آبزیان می‌شود. بنابر این می‌بایست توجهات لازم را در این زمینه بوجود آورد. امید است مطالب این تحقیق در حفظ بهداشت آبزیان و نگهداریشان مفید واقع شود.

تشکر و قدردانی

با سپاس فراوان از گروه دامپزشکی و کارکنان آزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل که در انجام این تحقیق همکاری لازم را به عمل آوردند.

منابع

۱- ابراهیم‌زاده موسوی، ح. ع. خسروی، ع. آذری تاکامی، ق. ۱۳۷۹. بررسی فلور قارچی کپور ماهیان پرورشی در مجتمع تکثیر و پرورش ماهی سفید رود. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵۵، شماره ۳، صفحه ۵۷-۵۳.

۲- بنوره، آ. میرزاخانی، م ک. ابطحی، ب. کمالی م. ۱۳۸۷. مقایسه اثر فرمالین با مالاشیت سبز در کنترل عفونت های قارچی تخم، درصد تفریخ (*Oncorhynchus mykiss*) و ناهنجاری های لاروی قزل آلای رنگین کمان. مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، سال دوم، شماره اول، صفحه ۸-۱.

۳- حسینی‌فرد، س. م. ۱۳۸۵. جداسازی و شناسایی گونه‌های ساپرولگنیا از تخم‌های آلوده به قارچ قزل‌آلای

رنگین کمان مزارع استان مازندران، پایان‌نامه دکترای تخصصی دامپزشکی در رشته بهداشت و بیماری‌های آبزیان. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

٤- فیروزبخش، ف. ابراهیم زاده موسوی، ح.ع. خسروی ع. ١٣٨٤. جداسازی و شناسایی قارچهای بیماریزا و ساپروفیت از ضایعات آبشش کپورماهیان پرورشی (کپور معمولی؛ کپور نقره‌ای؛ کپور علفخوار). مجله تحقیقات دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ٦٠ ، شماره ١ ، صفحه ١٩-١٥.

٥- مخیر، ب. ١٣٨٥. بیماری‌های ماهیان پرورشی. چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ٥٩٥ صفحه.

٦- نوروزی، ح. مجدی نسب، ف. علوی، ش. ١٣٨٢. اپیدمیولوژی بیماری‌های قارچی مشترک انسان و آبزیان: بیماری زایی، تشخیص، کنترل و درمان. چاپ اول، انتشارات تهران، شهر آب، آینده سازان، تهران، ٢٠٨ صفحه.

7- Cao H., W. Zheng, J. Xu, R. Ou R, S. He, X. Yang (2012), Identification of an isolate of Saprolegnia ferax as the causal agent of saprolegniosis of yellow catfish (Pelteobagrus fulvidraco) eggs. *Veterinary Research Communications*, 36(4): 239-244.

8- Fafioye O.O., M.O. Efuntoye, A. Osho (2002), Studies on the fungal infestation of five traditionally smoke-dried freshwater fish in Ago-Iwoye, Nigeria. *Mycopathologia*, 154(4): 177-179.

9- Habibi E., M.R. Kalbassi, S.J. Hosseini, S.A. Qasemi (2013), Feasibility of Identification of Fall and Spring Migrating Caspian trout (Salmo trutta caspius) by Using AFLP Molecular Marker. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13: 241-248.

10- Hajirezaee S., B. Mojazi Amiri, A.R. Mirvaghefi (2010), Relationships Between the Chemical Properties of Seminal Fluid and the Sperm Motility Characteristics of Caspian Brown Trout, *Salmo Trutta Caspius* (A Critically Endangered Salmonid Fish). *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 5(1): 27-31.

11- Jamalzadeh H.R., A. Keyvan, M.R. Ghomi, F. Gherardi (2009), Comparison of blood indices in healthy and fungalinfected Caspian salmon (*Salmo trutta caspius*). *African Journal of Biotechnology*, 8 (2): 319-322.

12- Krayushkkina L.S., A.A. Panov, A.A. Gerasimov, W.T.W. Potts (1999), Changes in Sodium, Calcium and Magnesium Ion Concentrations in Sturgeon [*Huso huso*] Urine and in Kidney Morphology. *Journal of Comparative Physiology,* 165: 527-533.

13- Ke X.L., J.G. Wang, Z.M. Gu, M. Li, X.N. Gong (2009), Morphological and molecular phylogenetic analysis of two Saprolegnia sp. (Oomycetes) isolated from silver crucian carp and zebra fish. *Mycological Research*, 113(5):637-644.

14- Ke X., J. Wang, M. Li, Z. Gu, X. Gong (2010), First report of Mucor circinelloides occurring on yellow catfish (Pelteobagrus fulvidraco) from China. *FEMS Microbiology Letters.* 302(2):144-150.

15- Parry G. (1958), Size and osmoregulation in salmonid fishes. *Nature (Lond)*, 181: 1218-1219.

16- Ramaiah N. (2006), A review on fungal diseases of algae, marine fishes, shrimps and corals. *Indian Journal of Marine Sciences*. 34(5): 380-387.

17- Sharma P., R.C. Sihag (2013), Pathogenicity Test of Bacterial and Fungal

Fish Pathogens in Cirrihinus mrigala Infected with EUS Disease. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 16(20): 1204-1207.

18- Shirangi S.A., M.R. Kalbassi1, S. Dorafshan (2011), Microsatellite Polymorphism Reveals Low Genetic Differentiation between Fall and Spring Migratory Forms of Endangered Caspian Trout, *Salmo trutta caspius* (Kessler, 1870). *Caspian Journal of Environmental Sciences,* 9 (1): 9-16.

19- Mastan S.A., M. Radha Krishna Reddy, D. Sri Lakshmi (2012), Oomycete infections in freshwater fishes. *Journal of Fisheries and Aquaculture*, 4(9): 186-190.

20- National Fisheries Technical Team –Fish Health, Ageing and Species Environment Agency, Bromholme Lane, Brampton, Huntingdon. *Environment Agency*, PE28 4NE.

21- Neish G.A. (1977), Observations on saprolegniasis of adult sockeye salmon, Oncorhynchus nerka (Walbaum*). Journal of Fish Biology*, 10 (5): 513-522.

22- Tang K.F.G., S.G. Nelson (1988), Dentification, Control, and Prevention of Diseases on Fish Farms in Guam. *University of Guam Marine Laboratory Technical Report*, 104: 1-22.