شناسایی و تعیین فراوانی قارچ‌های ساپروفیت در مرحله لاروی ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان در مراکز تکثیر استان آذربایجان‌غربی

الناز قربانی[۱]، داریوش آزادی‌خواه[۲*]

۱- دانش‌آموخته گروه میکروبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.
۲- استادیار گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.
*نویسنده مسئول مکاتبات: d_azadikhah@yahoo.com
(دریافت مقاله: ۹۵/۹/۲۹ پذیرش نهایی: ۹۷/۲/۱۶)

چکیده

شناسایی و بررسی‌های اپیدمیولوژیکی آلودگی‌های قارچی در مراکز تکثیر اهمیت زیادی در پیشگیری از مرگ‌ومیر و ضررهای اقتصادی متعاقب آن دارد. در بررسی حاضر ۵ مرکز تکثیر قزل‌آلای رنگین‌کمان در استان آذربایجان‌غربی مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌گیری بر اساس جداول استاندارد سازمان دامپزشکی ایران صورت پذیرفت. کیفیت آب مراکز نیز مورد آزمایش قرار گرفت. برای کشت قارچ‌ها از محیط سابارو دکستروز آگار **استفاده شد، سپس به روش مشاهده میکروسکوپی با بررسی اندام‌های تولیدمثلی قارچ‌ها، نوع آن‌ها شناسایی گردید. در بررسی حاضر از ۵ مرکز تکثیر مورد مطالعه، ٤ جنس مختلف از قارچ‌های ساپروفیتی جدا گردید که به ترتیب عبارت بودند از: ساپرولیگنیا، پنی‌سلیوم، آسپرژیلوس و آچلیا. جنس‌های ساپرولیگنیا با ۱/٤۸±۷/۸ درصد بیشترین و آچلیا با ۸/۸۳±۰/۰** درصد **کمترین موارد آلودگی را نشان دادند. طبق یافته‌های این مطالعه، مراکز تکثیر لارو ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان استان آذربایجان‌غربی از لحاظ آلودگی قارچی در وضعیت بهداشتی مطلوبی به سر نمی‌برند. با توجه به این‌که کیفیت آب مراکز تکثیر دارای کیفیت قابل قبول بود، آلودگی قارچی احتمالاً در ارتباط با کیفیت آب نبوده است.**

کلیدواژه‌ها: لارو ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، قارچ، آذربایجان‌غربی.

مقدمه

قارچ‌های متعلق به کیتریدیومیست‌ها (Chytridiomycetes) و اُاُمیست‌ها (Oomycetes) اکثراً آبزی بوده و به کپک‌های آب معروف هستند که تعداد قابل توجهی از آن‌ها، در خاک‌های مرطوب نیز حضور دارند. این قارچ‌ها قادر به استقرار بر طیف وسیعی از ترکیبات می‌باشند و تعداد اندکی از آن‌ها بافت‌های زنده (میزبان‌های زنده) نظیر گیاهان و حیوانات را نیز مورد تهاجم قرار می‌دهند. کپک‌های آب از نظر نوع حضور، پراکندگی و نیز ساختمان‌های تولیدمثل جنسی و غیرجنسی، متفاوت می‌باشند. تمامی این ویژگی‌ها با خصوصیات فیزیولوژیک قارچ‌های ذکر شده، مرتبط می‌باشد (Czeczuga and Kiziewicz, 1999).

کیتریدیومیست‌ها و اُاُمیست‌ها در چرخه انرژی و فعالیت اکوسیستم‌های آبی و نیمه‌آبی، از طریق ایفای نقش فعال در مصرف و تخریب بیولوژیک طیف وسیعی از ترکیبات آلی و غیرآلی دخیل هستند. فاکتورهای فیزیکوشیمیایی اکوسیستم‌ها نقش مهمی در رشد، تکثیر، پراکندگی و حضور فصلی قارچ‌های آبزی بر عهده دارند. طبقه‌بندی قارچ‌های آبزی به‌طور دائم در حال تغییر بوده و تغییرپذیری ظاهری هریک از گونه‌ها، در نهایت با کنترل ژنتیکی این ویژگی‌ها ارتباط دارد. حجم وسیعی از مطالعات مربوط به طبقه‌بندی قارچ‌های مذکور به وسیله محققان مختلف، در خلال سال‌های ۱۹۲۳ تا ۱۹۹۳ انجام گرفته است. کیتریدیومیست‌ها دارای زئوسپورهای تک تاژکی می‌باشند، در حالی که اُاُمیست‌ها، مولد زئوسپورهای دو تاژکی هستند. این قارچ‌ها اکثراً به صورت ساپروفیت و گاه به صورت بیماری‌زا حضور می‌یابند. به طور کلی، اُاُمیست‌ها همانطور که در جدول ۱ آورده شده است، در سه راسته اصلی به نام‌های ساپرولگنیال (Saprolegnial)، لپتومیتال (Leptomital) و لاگنیدیال (Lagnidial) طبقه‌بندی می‌گردند (Chao *et al*., 2007).

جدول ۱- طبقه‌بندی خانواده‌ها و جنس‌های اُاُمیست‌های بیماری‌زا در آبزیان

راسته	خانواده	جنس
ساپرولگنیال	ساپرولگنیاسه	آچلیا، لپتولگنیا، آفانومایسس، پروتوآچلیا، آپلانس، پیتیوپسیس، برویلگنیا، ساپرولگنیا، دیکتیاکوس، اسکولیولگنیا، ژئولگنیا، سامرستورینا، هامیدیا، تراستوتکا، ایزوآچلیا
لپتومیتال	لپتومیتاسه	آپوداچلیا
	الپیدیوپسیداسه	الپیدیوپسیس
لاگنیدیال	لاگنیدیاسه	لاگنیدیوم میزوسایتیوم

ساپرولگنیازیس عموماً در ماهیان تحت استرس و دچار ضعف سیستم ایمنی بروز می‌کند. ساپرولگنیاها موجب تخریب بافت پوششی شده و به‌دنبال نفوذ ریسه‌ها در بافت، نکروز سلولی و آسیب‌های پوششی ایجاد می‌گردد. ساپرولگنیا ویژگی بافتی نداشته و بافت‌های مختلف می‌توانند به آن آلوده گشته و در

صورتی که اقدامات درمانی صورت نگیرد، مرگ ومیر رخ می‌دهد. علت مرگ نیز اختلال در تنظیم فشار اسمزی و رقیق شدن خون می‌باشد و در صورتی که محل آلودگی در آبشش‌ها باشد، مشکلات تنفسی هم به آن اضافه می‌شود. زمان مرگ بسته به محل عفونت اولیه، نوع بافت تخریب شده، میزان رشد قارچ و توانایی ماهی در مقاومت نسبت به شرایط ایجاد شده، متفاوت می‌باشد. هیچ نشانه و دلیلی بر ایجاد عفونت سیستمیک توسط ساپرولگنیا یا تولید سم وجود ندارد و غالباً به دنبال عفونت با این قارچ، در ماهیان یک پاسخ التهابی خفیف ایجاد می‌شود (Gozlan *et al.*, 2014). ساپرولگنیا موجب تخریب بافت پوششی پوست، آبشش و باله‌ها می‌شود. در ماهیان مبتلا، روی پوست، باله‌ها، آبشش‌ها، چشم‌ها و یا روی تخم‌های ماهی، توده‌های پنبه‌ای یا پشمی شکل به رنگ سفید تا خاکستری و قهوه‌ای مشاهده می‌شود که ممکن است تمامی سطح بدن را فرا گیرند. در موارد شدید، تا ۸۰ درصد بدن ممکن است به وسیله قارچ پوشانده شود. در مراحل اولیه عفونت، زخم‌های پوستی، خاکستری یا سفید رنگ هستند و به حالت دایره‌ای، هلالی و یا حلقه‌ای دیده می‌شوند که به سرعت توسعه پیدا می‌کنند. آلودگی اغلب در اطراف سر و باله‌های مخرجی و خلفی مشاهده می‌شود (Jiang *et al.*, 2013). همچنین ساپرولگنیا تخم‌ها را مورد حمله قرار داده و آن‌ها را آلوده می‌کنند. تخم‌های لقاح نیافته معمولاً اولین موارد ابتلا به آلودگی هستند و اگر عملیات درمانی شروع نشود، قارچ به سرعت به تخم‌های لقاح یافته هم گسترش می‌یابد (Gozlan *et al.*, 2014).

باتوجه به اهمیت ایجاد تلفات بالا در کارگاه‌های تولید بچه ماهی استان آذربایجان غربی و ضررهای مالی متعاقب این آلودگی‌های قارچی، مطالعه حاضر برای بررسی میزان شیوع آلودگی‌های قارچی در مراحل لاروی ماهیان در این کارگاه‌ها طراحی شده و انجام پذیرفت.

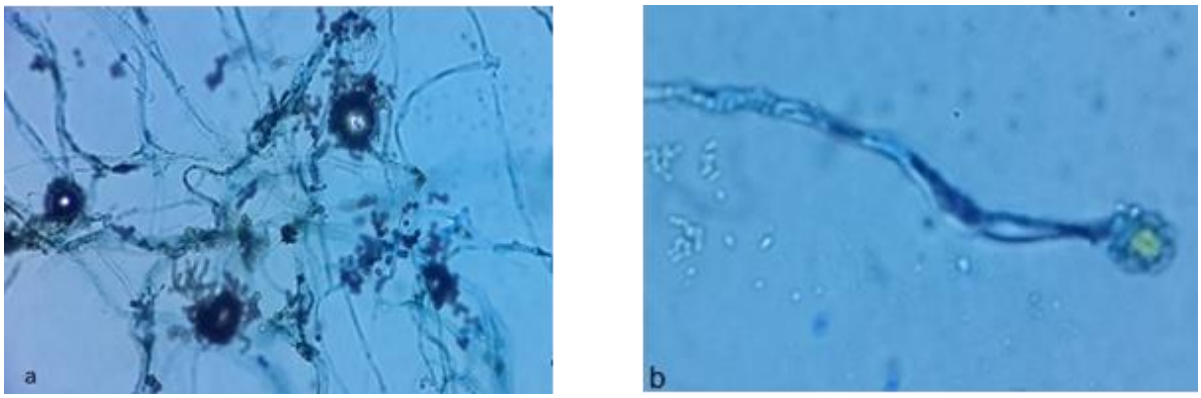
مواد و روش‌ها

در بررسی حاضر ۵ مرکز تکثیر قزل‌آلای رنگین‌کمان در استان آذربایجان غربی از لحاظ آلودگی به قارچ‌های ساپروفیت در سال ۱۳۹٤ مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله اول پس از تعیین منبع آب مورد استفاده در هچری، از منبع مذکور نمونه‌برداری و آزمایشات لازم (شامل اندازه‌گیری میزان اکسیژن، دما، pH، سختی، آمونیاک، نیتریت، کلی‌فرم کل و کلی‌فرم مدفوعی) با استفاده از کیت‌های اندازه‌گیری استاندارد تهیه‌شده از شرکت کاریزآب انجام گرفت (Naderi jlodar *et al.*, 2007). همچنین با توجه به این‌که مطالعه حاضر بر پایه survey sampling طراحی شده بود، تعداد لارو لازم در نمونه‌برداری نیز براساس جدول استاندارد نمونه‌برداری بر اساس تعداد جمعیت، معین گردید (Ossiander and wedemeyer, 1973). بدین منظور از ۵ مزرعه به تعداد ۱۰ عدد لارو زنده از داخل هر تراف و در مجموع از ۳۰ تراف، ۱۵۰ لارو به صورت تصادفی برداشته شد و به کمک پنس استریل به داخل ظروف نمونه‌برداری درب‌دار شیشه‌ای حاوی آب مقطر استریل که از قبل در داخل دستگاه اتوکلاو استریل شده بودند، وارد شده و به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌ها جهت جلوگیری از آلودگی احتمالی

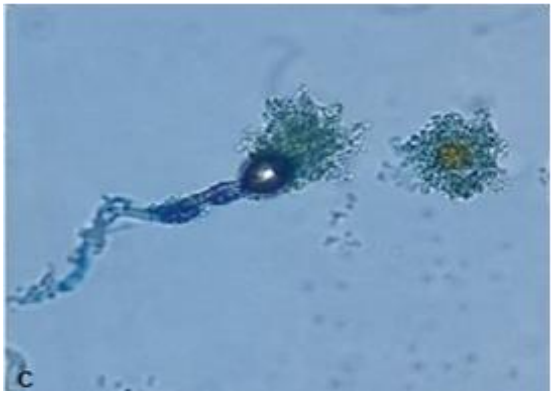
ثانویه حین حمل تا آزمایشگاه قارچ شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه در مجاورت یخ به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌های به‌دست‌آمده در آزمایشگاه چند بار با آب مقطر استریل شستشو داده شده و جهت القاء و ایجاد زئوسپور، در لوله‌های آزمایش درب‌دار حاوی ۱۰-۵ میلی‌لیتر آب مقطر استریل قرار گرفته و در حرارت نزدیک به دمای آب هچری (۱۵-۱۰ درجه سلسیوس) به مدت ۲-۱ روز گرم‌خانه‌گذاری شدند. جهت جلوگیری از رشد باکتری‌ها در این زمان به محتویات ظروف مذکور ۱۸-۹ قطره کلرامفنیکل چشمی انسانی استریل (کلوبیوتیک، سینادارو، ساخت ایران) اضافه شد. برای جداسازی قارچ‌های ساپروفیتی مورد نظر، نمونه‌های فوق مستقیماً به داخل محیط سابارو دکستروز آگار (مرک، ساخت کشور آلمان) تلقیح شده و به مدت ۵-۳ روز در حرارت ۱۷-۱۵ درجه سلسیوس گرم‌خانه‌گذاری شدند. سپس از کلنی‌های رشد نموده در کشت اولیه، توسط یک قطره لاکتوفنل کاتن بلو گسترش تهیه گردید، تا پس از بررسی میکروسکوپیک و تعیین هویت قارچ‌ها بر اساس کلیدهای شناسائی، از خالص بودن پرگنه‌ها اطمینان حاصل شود (Gourama and Bullerman, 1995). در نهایت از قارچ‌های مشاهده‌شده در زیر میکروسکوپ عکس‌برداری انجام گرفت. در نهایت فراوانی‌های به‌دست آمده به‌صورت میانگین±انحراف معیار ارائه شدند.

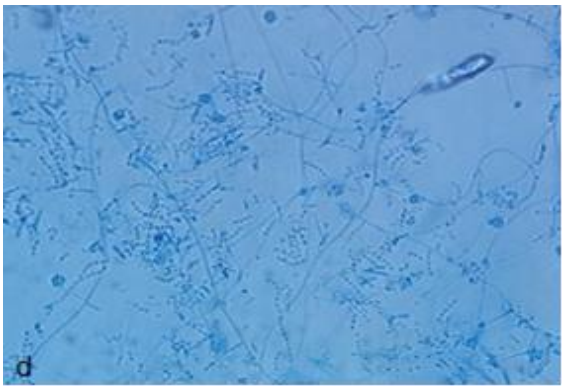
یافته‌ها

در بررسی‌های قارچ‌شناسی، ٤ جنس مختلف از قارچ‌های ساپروفیتی شامل ساپرولگنیا (Saprolegnia)، پنی‌سیلیوم (Penicillium)، آسپرژیلوس(Aspergillus) و آچلیا (Achlya) جداسازی گردید (شکل‌های ۱ و ۲) که طبق نتایج مندرج در جدول ۲، قارچ‌های متعلق به جنس ساپرولیگنیا با فراوانی ۱/٤۸±۷/۸ درصد بیشترین و قارچ‌های متعلق به جنس آچلیا با فراوانی ۰/۸۳±۰/۸ درصد کمترین میزان آلودگی را در مراکز تکثیر لارو استان آذربایجان‌غربی نشان دادند. همچنین مرکز تکثیر شماره ۱ با ۱٦ مورد آلودگی قارچی آلوده‌ترین و مرکز تکثیر شماره ٤ با ۹ مورد آلودگی به عنوان مرکزی نسبتاً پاک، در بین ۵ مرکز مورد مطالعه، شناسائی گردیدند.



شکل ۱- سمت راست آچلیا (Achlya) سمت چپ (Saprolegnia)





شکل ۲- سمت راست آسپرژیلوس (Aspergillus) سمت چپ (Penicillium)

جدول ۲- تعداد موارد آلودگی قارچی لارو ماهیان مراکز تکثیر مورد نمونه‌برداری (به تفکیک نوع قارچ)

نوع قارچ شناسائی‌شده	مرکز تکثیر شماره ۱	مرکز تکثیر شماره ۲	مرکز تکثیر شماره ۳	مرکز تکثیر شماره ٤	مرکز تکثیر شماره ٥	فراوانی بر حسب میانگین±انحراف معیار
ساپرولیگنیا	٨	٧	١٠	٦	٨	٧/١±٨/٨٤
پنی‌سلیوم	٣	٢	١	٢	٤	٢/١±٤/١٤
آسپرژیلوس	٤	٣	١	٠	٣	٢/١±٢/٦٤
آچلیا	١	٢	١	١	٠	٠/٠±٨/٨٣
تعداد موارد مثبت	١٦	١٤	١٣	٩	١٥	١٣/٣±٢/١١

همچنین طبق داده‌های مندرج در جدول ۳، مشخص گردید که کلیه فاکتورهای منابع آبی ۵ مرکز تکثیر مورد مطالعه در محدوده استاندارد بوده و جهت تکثیر لارو ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان مناسب بودند.

جدول ۳- مشخصات منابع آبی ۵ مرکز تکثیر مورد نمونه‌برداری

مرکز تکثیر لارو	١	٢	٣	٤	٥
نوع منبع آبی	رودخانه	رودخانه	چاه	چاه	چاه
سختی کل (Mg/l)	٤٠٩/٤	٣٩١/٦	٣٣٨/٢	٢٦٧	٣٠٢/٦
آمونیاک (Mg/l)	٠/٠١	٠/٠٠٨	٠/٠٠٤	٠/٠٠٢	٠/٠٠١
نیتریت (Mg/l)	٠/٠٠١	٠/٠٠٣	٠/٠٠٢	٠/٠٠١	٠/٠٠١٥
اکسیژن (Mg/l)	٩	٩	٩	٨	٩
pH	٦/٨	٧/١	٦/٥	٦/٨	٧/٢
دما (سیلسیوس)	١٢	١٣	١٢	١٣	١٣
کلی‌فرم کل (MPN/100ml)	٩	٠	٠	٠	١
کلی‌فرم مدفوعی (MPN/100ml)	٦	٠	٠	٠	٠

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر نشان داد که قارچ‌های جنس ساپرولیگنیا با ۱/۴۸±۷/۸ درصد، بیشترین میزان آلودگی و قارچ‌های جنس آچلیا با ۰/۸۳±۰/۸ درصد، کمترین میزان آلودگی را در مراکز تکثیر مورد نمونه‌برداری ایجاد نموده‌اند. با بررسی داده‌های مستخرج از تحقیق حاضر، مندرج در جداول ۲ و ۳ می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری نمود که مراکز تکثیر ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان استان آذربایجان‌غربی از لحاظ آلودگی قارچی در وضعیت بهداشتی مطلوبی به سر نمی‌برند و جداسازی قارچ‌های ساپرولیگنیا و نیز آچلیا از این مراکز، که هر دو از جمله قارچ‌های آلوده‌کننده تخم، لارو و نیز ماهی قزل‌آلا می‌باشند، موید این واقعیت است که علی‌رغم استفاده از مواد ضدعفونی‌کننده جهت کنترل آلودگی این گونه عوامل بیماری‌زا، هنوز این آلودگی‌ها کنترل نشده و می‌تواند در صورت بروز مشکلات مدیریتی باعث ایجاد تلفات سنگین در مزارع و مراکز تکثیر ماهیان پرورشی به خصوص قزل‌آلا گردد.

ابراهیم‌زاده موسوی و همکاران به جداسازی و شناسایی قارچ‌های ساپروفیت از موارد آلودگی تخم ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در مزارع تکثیر استان مازندران پرداختند. در این مطالعه ۱۰ جنس قارچی بر اساس مشخصات ریخت‌شناسی جداسازی گردید که ۲ جنس متعلق به خانواده ساپرولگنیاسهآ بودند که عبارتند از دو جنس ساپرولگنیا و آچلیا. ۸ جنس دیگر شناسایی‌شده عبارت بودند از پنی‌سیلیوم، آسپرژیلوس، پسیلیومایسس، آکرومونیوم، فوزاریوم، آلترناریا، هلمنتوسپوریوم و موکور. در مطالعه حاضر نیز قارچ‌های ساپرولیگنیا و آچلیا که از جمله قارچ‌های بیماری‌زا در بحث آبزیان می‌باشند، جداسازی شده و این نشان می‌دهد که نتایج تحقیق حاضر با نتایج پژوهش یادشده هم‌خوانی داشته و قارچ ساپرولیگنیا در هر دو جامعه هدف (مراکز تکثیر لارو قزل‌آلای رنگین‌کمان) حضور دارد (Ebrahimzadeh Mousavi *et al.*, 2007). علی‌نژاد و همکاران نیز اقدام به تعیین آلودگی قارچی در غذاهای دست‌ساز و کارخانه‌ای قزل‌آلای رنگین‌کمان نمودند. نتایج مطالعه ایشان نشان داد که جنس آسپرژیلوس با ۵۴/۸۸ درصد، بالاترین فراوانی را دارا بود و بعد از آن به ترتیب جنس‌های سودو آلشریا با فراوانی ۱۲/۰۳ درصد، پنی‌سیلیوم با فراوانی ۱۰/۵۲ درصد و آبزیدیا با فراوانی ۹/۷۷ درصد قرار داشتند. در بین گونه‌های جدا شده نیز بیشترین فراوانی مربوط به گونه *آسپرژیلوس فلاووس*، به میزان ۳۶/۸۸ درصد بود. در تحقیق حاضر نیز قارچ‌های آسپرژیلوس و نیز پنی‌سلیوم مورد شناسایی قرار گرفت که ممکن است آلودگی لاروها به این قارچ‌ها در اثر آلودگی غذای آن‌ها بوده باشد، چرا که تحقیق یاد شده ثابت نموده است که این قارچ‌ها می‌توانند در غذای ماهی رشد کنند (Alinezhad *et al.*, 2012).

محمدپور و همکاران به بررسی مقایسه‌ای اثر سان اگز و مالاشیت گرین در پیشگیری و درمان آلودگی قارچی تخم ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان پرداختند. نتایج حاصله نشان داد که میزان تلفات تخم تا مرحله چشم‌زدگی، در گروه مالاشیت گرین به طور معنی‌داری بیشتر از گروه سان اگز می‌باشد. نتایج تلفات از مرحله چشم‌زدگی تا تفریخ تخم نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین ۲ گروه وجود ندارد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که محلول ضدعفونی‌کننده سان اگز نه تنها از نظر بهداشتی

و آلودگی‌های زیست‌محیطی خطری ندارد، بلکه به سبب بی‌بو و بدون رنگ بودن کار با آن راحت‌تر می‌باشد (Mohammad Pour *et al.*, 2012). نتایج مطالعه حاضر هم‌راستا با نتایج تحقیق یادشده می‌باشد چرا که مزارع مورد نمونه‌برداری در این تحقیق به دلیل غیرمجاز بودن مالاشیت گرین، از این ماده استفاده نکرده (طبق دستورالعمل سازمان شیلات کشور و گواهی عدم استفاده از مالاشیت گرین در مرکز تکثیر) ولی طبق آمار موجود استفاده از ضدعفونی‌های رایج و ایمن مورد توصیه اداره شیلات و دامپزشکی تلفات تخم و لارو ناشی از قارچ‌زدگی را کاهش داده است.

غلام‌پور و همکاران آلودگی قارچی پوست ماهی آزاد دریای خزر در مزارع پرورش ماهی استان مازندران را مورد بررسی و شناسایی قرار دادند. بدین‌منظور از پوست ٤ قطعه ماهی با میانگین وزنی ۱۳۰۰ گرم و دارای علایم ظاهری قارچ‌زدگی در فصل بهار ۱۳۹۰، نمونه‌برداری صورت گرفته و نمونه‌ها در محیط سابرو دکستروز آگار، گلوکز پیتون آگار و همچنین در محیط آب مقطر استریل به همراه بذر شاهدانه در دمای اتاق کشت داده شد. در این مطالعه، ۱۵ کلنی ساپرولگنیا (۲۰/۸۳ درصد)، ۱۲ کلنی آسپرژیلوس (١٦/٦٦ درصد)، ۹ کلنی پنی سیلیوم (۱۲/۵ درصد)، ۷ کلنی آکرومونیوم (۹/۷۲ درصد)، ٦ کلنی فوزاریوم (۸/۳۳ درصد)، ٦ کلنی سپدونیوم (۸/۳۳ درصد)، ٤ کلنی آلترناریا (۵/۵۵ درصد)، ۳ کلنی رایزوپوس (٤/١٦ درصد)، ۱ کلنی کلادوسپوریوم (۱/۳۸ درصد)، ۳ کلنی هلمنتوسپوریوم (٤/١٦ درصد) و ۱ کلنی درکسلرا (۱/۳۸ درصد) شناسایی شدند (Golampour azizi *et al.*, 2014). نتایج تحقیق یادشده با توجه به شناسایی جنس‌های آسپرژیلوس، پنی سلیوم و نیز ساپرولیگنیا در هر دو تحقیق هم‌راستا با نتایج مطالعه حاضر بوده و موید این مطلب می‌باشد که اسپورهای قارچ‌های بیماری‌زا در محیط پراکنده بوده و احتمال آلودگی به گونه‌هایی مانند ساپرولیگنیا در تمامی سنین و گونه‌های مختلف ماهیان وجود داشته و در صورت عدم رعایت موازین بهداشتی و استفاده از ضدعفونی‌کننده‌های مناسب می‌تواند علاوه بر تحمیل خسارات مالی، سبب گسترش این قارچ‌ها به دیگر فارم‌های پرورشی و منابع آبی گردد.

ابراهیم‌زاده و همکاران فلور قارچی کپور ماهیان پرورشی در مجتمع تکثیر و پرورش ماهی سفیدرود را مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش ماهیان مورد مطالعه شامل کپور، فیتوفاگ و آمور بود که از پوست و آبشش آن‌ها کشت به عمل آمده و همچنین نمونه آب نیز مورد بررسی قارچی قرار گرفته است. در مجموع ۳۱ نوع قارچ جدا گردید که مخمرها با ۳۰/٤ درصد در کل مطالعه بیشترین و فوزاریوم با ۵/۸ درصد کمترین فراوانی را داشتند. قارچ‌های جدا شده در این بررسی شامل: گونه‌های موکور، آسپرژیلوس، پنی سیلیوم، مخمر، فوزاریوم، قارچ‌های رنگی و انواع مخمر بود. نتایج حاصل از مطالعه ایشان نشان داد که در بچه ماهیان مورد نمونه‌برداری بین آلودگی قارچی در پوست و آبشش (غیر از مخمرها) ارتباط معنی‌دار وجود دارد و در مولدین این ارتباط در آلودگی با پنی‌سیلیوم و فوزاریوم مشاهده گردید. در این مطالعه برای اولین بار قارچ‌های متعددی از جمله *ساپرولگنیا پارازیتیکا* و *فوزاریوم سولانی* از ماهی در ایران جدا گردید (Ebrahimzadeh Mousavi *et al.*, 2000). با مقایسه نتایج این پژوهش با نتایج مطالعه حاضر می‌توان

نتیجه‌گیری نمود که آلودگی به قارچ‌هایی مانند ساپرولیگنیا مختص ماهیان سردآبی نبوده و ماهیان گرم‌آبی مانند انواع کپور ماهیان را نیز می‌تواند درگیر کند.

فیروزبخش و همکاران قارچ‌های سطحی تاس ماهی ایرانی (*Acipencer persicus*) پرورشی و صیدشده از دریای خزر را مورد بررسی و شناسایی قرار دادند. در تحقیق ایشان ۱۳ نوع قارچ از ماهیان جداسازی شده و در حد جنس و گونه مورد شناسایی قرار گرفتند. این قارچ ها شامل: *آلترناریا آلترناتا*، *کلادوسپوریوم کاریونی*، موکور، اورئوبازیدیوم، *پنی‌سیلیوم سیترینوم*، *پنی‌سیلیوم نوتاتوم*، *پنی‌سیلیوم فرکوئینتس*، پسیلومایسس، *آسپرژیلوس فلاووس*، *آسپرژیلوس فومیگاتوس*، *سودوآلشریا بوئیدی*، *رودوتورلا روبروم* و فوزاریوم بودند. در این میان *کلادوسپوریوم کاریونی* بیشترین فراوانی را در بین قارچ‌های جداشده از تاس ماهی ایرانی پرورشی (با فراوانی ۱۶/۹۵ درصد) و صیدشده از دریا (با فراوانی ۱۰/۱۷ درصد) را نشان داد. همچنین بیشترین و کمترین میزان قارچ‌ها به‌ترتیب از باله (۴۰/۶۸ درصد) و پوست (۲۸/۸۲ درصد) ماهیان جدا شدند (Firouzbakhsh *et al.*, 2009). در تحقیق حاضر نیز گونه‌های آسپرژیلوس و پنی سلیوم مورد جداسازی و شناسایی قرار گرفت.

با توجه به داده‌های به‌دست‌آمده از مطالعه حاضر و با توجه به داده‌های مشابه تحقیقاتی که در گذشته توسط محققین داخلی و خارجی انجام شده، می‌توان نتیجه‌گیری نمود که مراکز تکثیر لارو ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان استان آذربایجان‌غربی از لحاظ آلودگی قارچی در وضعیت بهداشتی مطلوبی به سر نمی‌برند و این امر می‌تواند در بازدهی تولید و سود خالص این مراکز نقش منفی داشته باشد. با توجه به این‌که کیفیت آب مراکز تکثیر دارای کیفیت قابل قبول بودند، آلودگی قارچی احتمالاً در ارتباط با کیفیت آب نبوده است. لذا طبق بررسی‌های انجام‌گرفته بیشترین دلیل آلودگی قارچی در مراکز تکثیر مورد مطالعه می‌تواند مربوط به عدم رعایت موازین بهداشتی و قرنطینه‌ای بوده و عدم استفاده از ضدعفونی‌کننده‌های موثر و نیز عدم رعایت دوز موثر این گونه ضدعفونی کننده‌ها، می‌تواند باعث نشر آلودگی‌های قارچی و تحمیل خسارات مالی به تولیدکنندگان گردد. در خاتمه پیشنهاد می‌گردد استفاده از مواد ضدعفونی‌کننده موثر بر قارچ‌های مولد بیماری در مراکز پرورشی استان انجام پذیرفته و همچنین بررسی دوره‌ای قارچ‌زدگی در تخم و نیز لارو تولیدی مراکز تولید و تکثیر آبزیان استان توسط مراجع ذی‌صلاح صورت پذیرد. همچنین ضروری است بررسی و شناسایی مولکولی قارچ‌های جداشده از لارو مراکز تکثیر مختلف و مقایسه آنها جهت ترسیم الگوی آلودگی صورت پذیرد.

سپاسگزاری

نویسندگان از جناب آقای دکتر علی نکوئی‌فرد ریاست محترم مرکز تحقیقات آرتمیای کشور و همچنین معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه و آزمایشگاه تشخیص دامپزشکی جناب آقای دکتر زینالی، قدردانی می‌نمایند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافعی ندارند.

منابع

- Alinezhad, S., Razzaghi-Abyaneh, M., Ghaemmagami. S.S., Egbal Khajehrahimi, A., Rahanandeh, M. and Saberi, S.R. (2012). Fungal infection in handmade and factory-made feed of rainbow trout (Oncorhincus mykiss). Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi), 100: 35-46. [In Persian]
- Chao, S.H., Carlson, R. and Meldrum, D.R. (2007). Rapid fabrication of microchannels using microscale plasma activated templating (μPLAT) generated water molds. Lab on a Chip, 7(5): 641-643.
- Czeczuga, B. and Kiziewicz, B. (1999). Zoosporic fungi growing on the eggs of Carassius carassius (L.) in oligo-and eutrophic water. Polish Journal of Environmental Studies, 8(2): 63-66.
- Ebrahimzadeh Mousavi, H.A., Soltani, M., Hoosseinifard, S.M., Khosravi, A.R. and Yosefian, M. (2007). Isolation and identification of parasite and saprophyte fungi from fungal affected eggs of Rainbow trout (Oncorhincus mykiss) in mazandaran province. Journal of Veterinary Research, 62(3): 163-168. [In Persian]
- Ebrahimzadeh Mousavi, H.A., Khosravi, A.R. and Azari Takami, G. (2000). A survey of fungal flora of cultivated Cyprinids in Sefid Rood fish farmed center. Journal of Veterinary Research, 55(3): 53-57. [In Persian]
- Firouzbakhsh, F., Kazemi, R., Kazemi, M., Khosravi, A.R., Jalilpour, J. and Ebrahimzadeh Mousavi, H.A. (2009). Identification of flora in cultivated and natural Caspian Sea Acipencer persicus. Journal of Veterinary Research, 64(4): 291-295. [In Persian]
- Golampour azizi, E., Hoosseinifard, S.M., Roohi, S. and Moghtader, H. (2014). Isolation and recognition infection fungus of Salmo Trutta Caspius skin in fish farming of the mazandaran province, northern Iran. Journal of Animal Biology, 6(4): 51-59. [In Persian]
- Gourama, H. and Bullerman, L. B. (1995). Detection of molds in foods and feeds: potential rapid and selective methods. Journal of Food Protection, 58(12): 1389-1394.
- Gozlan, R.E., Marshall, W.L., Lilje, O., Jessop, C.N., Gleason, F.H., and Andreou, D. (2014). Current ecological understanding of fungal-like pathogens of fish: what lies beneath? Frontiers in Microbiology, Article ID 00062, 16 pages, doi:10.3389/fmicb. 2014/00062.
- Jiang, R.H., de Bruijn, I., Haas, B.J., Belmonte, R., Löbach, L., Christie, J., *et al*. (2013). Distinctive expansion of potential virulence genes in the genome of the Oomycete fish pathogen Saprolegnia parasitica. PLOS Genetics, Article ID 1003272, 20 pages, doi: 10.1371/journal.pgen/1003272.
- Mohammad Pour, M., Gandomkar, H.A., Rastian Nasab, A., Kazemi, E. and Mahdavi, J. (2012). Comparison of suneggs and malachite green in prevention and treatment of fungal infection of rainbow trout (Oncorhincus mykiss) eggs. In Proceedings of the 2nd Congress of Veterinary Laboratory Sciences, Semnan, Iran, pp: 85-86. [In Persian]
- Naderi jlodar, M., Esmaeili sari, A., Ahmadi, M.R., Seifabadi, S.J. and Abdoli, A. (2007). The Effects of Trout Farm Effluents on the Water Quality Parameters of Haraz River. Environmental Sciences, 4(2): 21-36.

• Ossiander, F.J. and Wedemeyer, G. (1973). Computer program for sample sizes required to determine disease incidence in fish populations. Journal of The Fisheries Research Board of Canada, 30(9): 1383-1384.