



دانشگاه گوارش و منابع طبیعی گران

بهره‌برداری و پرورش آبزیان

جلد هشتم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۸

۴۵-۵۱

<http://japu.gau.ac.ir>

DOI: 10.22069/japu.2020.15648.1462

بررسی میزان آلودگی فارچی ماهیان زینتی آب شیرین سطح شهر گرگان

* بهروز قره‌وی^۱، عبدالله حق‌پناه^۱، یوسف ایری^۱ و نیازمحمد کر^۱

^۱ کارشناس محقق، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور،

مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب‌های داخلی، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۰۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۰۵

چکیده

تکثیر، پرورش و تجارت ماهیان زینتی امروزه یکی از حوزه‌های جذب برای سرمایه‌گذاری و پژوهش به‌شمار می‌رود. این بررسی به مدت یک‌سال به صورت فصلی در سال ۱۳۹۵ انجام گرفت. در طول این مدت ۱۶۴ قطعه ماهی به صورت تصادفی از ۴ مراکز فروش در سطح شهر گرگان از انواع مختلف ماهیان گوپی سنگاپوری (*Poecilia reticulata*)، بارب تایگر (*Systomus tetrazona*)، آنجل (*Pterophyllum scalare*)، پلاتی (*Xiphophorus aculatus*)، دم‌شمشیری (*Xiphophorus helleri*)، گورامی (*Trichogaster lalius*) و مولی (*Poecilia sphenops*) نمونه‌برداری شدند. برای بررسی آلودگی‌های فارچی نمونه‌برداری از نواحی پوست و آبشش ماهیان انجام شدند. در بین ماهیان نمونه‌برداری شده از پوست، بیش‌ترین میزان آلودگی فارچی مربوط به قارچ اسپرژیلوس در ماهی گورامی بود (۳۳ درصد) و کم‌ترین میزان نیز مربوط به قارچ موکور در ماهی گوپی سنگاپوری بود (۳ درصد) اما در آبشش ماهیان بیش‌ترین میزان آلودگی مربوط به قارچ مخمر (۳۳ درصد) در ماهی گوپی سنگاپوری و کم‌ترین میزان مربوط به موکور (۱۱ درصد) در ماهی دم‌شمشیری بوده است. هم‌چنین ماهی دم‌شمشیری بیش‌ترین آلودگی را در هر دو قسمت پوست و آبشش از لحاظ تنوع فارچی داشته است که در قسمت پوست ۳ قارچ موکور، مخمر و آلترناریا و در آبشش با دو مورد مخمر و موکور داشته است.

واژه‌های کلیدی: آلودگی، قارچ، گرگان، ماهیان زینتی

* مسئول مکاتبه: behroozgharavy@yahoo.com

مقدمه

تولید ماهی زینتی یکی از فعالیت‌های درآمدزای بسیار مدرن و جذاب است که در سال‌های اخیر در کشورهای توسعه‌یافته مورد توجه بسیار زیادی قرار گرفته و یکی از حوزه‌های جذب و در حال توسعه برای سرمایه‌گذاری و پژوهش در زمینه آبزیان به‌شمار می‌رود، به طوری که تنوع گونه‌ها و محیط‌های تولید در مقایسه با آبزیان خوراکی بر این جذابیت می‌افزاید. امروزه تکثیر و پرورش ماهیان زینتی به شغلی پر سود مبدل شده و بیش از ۱۸۰ کشور در جهان در امر صادرات و واردات این ماهیان فعالیت دارند. تخمین زده می‌شود در دنیا حدود ۴۰۰۰-۵۰۰۰ گونه ماهی آب شیرین با چند صد گونه‌ای که خیلی معروف می‌باشند، در آکواریوم‌ها نگهداری می‌شوند. بیش از ۹۰ درصد تجارت ماهیان زینتی گونه‌های آب شیرین حاصل از تکثیر و پرورش می‌باشند، اما گونه‌های دریایی غالباً از محیط وحشی صید می‌شوند (ویتینگ تون و چونگ، ۲۰۰۷).

بیماری‌های قارچی در ماهیان معمولاً آلودگی ثانویه است که در اثر در معرض قرار گرفتن حاد یا مزمن به شرایط استرس‌زا ایجاد می‌شود و منجر به تضعیف سیستم ایمنی بدن ماهی می‌گردد (روبرتز، ۲۰۱۰)، هم‌چون شرایط محیطی ضعیف، تغذیه نامناسب، جراحات فیزیکی و بیماری‌های انگلی و باکتریایی ظاهر می‌شوند (موسوی و همکاران، ۲۰۰۹). مطالعات انجام‌شده در خصوص آلودگی‌های قارچی ماهیان زینتی نسبت به ماهیان پرورشی کم‌تر می‌باشد (موسوی و همکاران، ۲۰۰۷؛ شهبازیان و همکاران، ۲۰۱۰؛ قیاسی و همکاران، ۲۰۰۷). حسین‌زاده و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی و شناسایی آلودگی قارچی پوست ماهی سیچلاید اوراتوس مزارع پرورش ماهیان زینتی استان مازندران آلودگی قارچی در بین کارگاه‌های مورد بررسی بین ۲۰ تا ۳۳/۳ درصد متغیر گزارش کرده و قارچ‌های ساپروولگنیازیس، آکرومونوم،

آسپرژیلوس نیجر، آسپرژیلوس فلاووس، پنی‌سیلیوم، ریزوپوس، کلادسپوریوم، آلترناریا، موکور و فوزاریوم را شناسایی کرده‌اند و بیان داشته‌اند که در مجموع آلودگی نسبتاً بالایی در ماهیان کارگاه‌های مختلف وجود داشته است.

داشتن اطلاعات از وضعیت موجود آلودگی انگلی ماهیان زینتی در هر منطقه می‌تواند کمک زیادی به ارائه راهکارهای مدیریتی جهت کنترل آن‌ها و در نهایت افزایش سوددهی این صنعت نماید. تاکنون پایشی در خصوص آلودگی قارچی ماهیان زینتی در سطح گرگان صورت نگرفته است. بنابراین این مطالعه با هدف شناسایی فراوانی آلودگی‌های قارچی که یکی از عوامل دخیل در تلفات ماهیان زینتی می‌باشد هم‌چنین شناسایی نوع قارچ‌های آلوده‌کننده در مراکز فروش ماهیان زینتی در داخل سطح شهرستان گرگان که به‌طور مستقیم در اختیار مشتریان قرار می‌گیرد و به بهداشت عمومی مربوط می‌باشد، صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها

در این بررسی از چهار واحد فروش ماهیان زینتی، حدود ۱۶۴ قطعه ماهی در طول یک‌سال به‌صورت فصلی، که در هر فصل از گویی سنگاپوری (۱۰ قطعه)، بارب تایگر (۵ قطعه)، آنجل (۵ قطعه)، پلاتی (۶ قطعه)، دم‌شمشیری (۵ قطعه)، گورامی (۵ قطعه) و مولی (۵ قطعه) نمونه‌برداری شدند، ماهیان به‌طور زنده درون پلاستیک‌های دوجداره و در درون یونولیت‌ها به آزمایشگاه بهداشت و بیماری‌های مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان داخلی گرگان منتقل می‌شدند. ماهیان ابتدا از نظر ضایعات ظاهری مورد بررسی قرار می‌گرفتند. برای جداسازی و شناسایی قارچ‌های پوست و آبشش نمونه‌برداری با استفاده از سوپ استریل صورت گرفت، سپس سوپ‌ها در داخل لوله‌های درب‌دار شامل آب مقطر استریل قرار گرفتند. برای جداسازی قارچ‌ها از محیط کشت سابورو

پوست، قارچ آلترناریا بیشترین میزان (۴۰ درصد) را در ماهی پلاتی داشته و در همین زمان در آبشش مخمر بالاترین درصد (۴۰ درصد) را در ماهی دمشمشیری دارا بوده است. اما در فصل تابستان میزان جداسازی قارچ مخمر در پوست و هم در آبشش بیش از سایر قارچها بوده است و در بین ماهیان نیز آنجل و گویی به ترتیب با ۴۰ و ۲۰ درصد بیشترین میزان آلودگی را داشته‌اند (جدول ۲). در فصول پائیز و زمستان فراوانترین قارچ‌های شناسایی شده به ترتیب مخمر در اندام‌های پوست و آبشش ماهیان بودند، هم‌چنین بیشترین میزان آلودگی قارچی در فصل تابستان در پوست با ۳۲ درصد و کمترین میزان نیز مربوط به آبشش با ۹ درصد در فصول پائیز و زمستان می‌باشد. از نظر مجموع میزان آلودگی (پوست و آبشش)، میزان آلودگی ماهیان در فصل تابستان بیش‌تر از سایر فصول دیگر بوده است (جدول‌های ۳ و ۴). در مجموع در طول نمونه‌برداری از ماهیان، ماهی گویی با ۱۳ مورد آلودگی و ماهی مولی با ۲ مورد آلودگی بیش‌ترین و کم‌ترین آلودگی را داشته‌اند (جدول‌های ۱ تا ۴).

دکستروز آگار (SDA) شامل کلرامفنیکل (۰/۱ گرم در لیتر) استفاده شد و به‌صورت نقطه‌ای عمل تلقیح و کشت نمونه‌ها صورت گرفت. محیط‌های کشت در دمای ۲۶-۲۳ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۴-۱۰ روز گرم‌خانه‌گذاری شدند. پس از خالص‌سازی کلنی‌های قارچی رشدیافته، گونه‌های قارچی بر اساس میزان رشد، رنگ سطح و پشت کلنی و هم‌چنین با بررسی قسمتی از پرگنه‌های رشدیافته بر روی لام حاوی لاکتوفنل-کاتن بلو در زیر میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفتند و بر اساس کلیدهای شناسایی مربوطه مورد شناسایی قرار گرفتند (شریف‌پور و ذریه زهرا، ۲۰۰۶؛ روبرتز، ۲۰۰۱).

نتایج

قارچ‌های جداسازی‌شده از سطوح پوست و آبشش ماهیان نمونه‌برداری‌شده شامل: آلترناریا، مخمر، موکور و اسپریژیلوس بودند. انواع قارچ‌های جداسازی شده در ماهیان در فصول مختلف سال در جدول‌های ۱ تا ۴ دیده می‌شود. بر اساس جدول ۱ در فصل بهار میزان جداسازی قارچ‌های مخمر و آلترناریا بیش‌تر از سایر گونه‌های قارچی بوده است. به‌طوری‌که در

جدول ۱- درصد فراوانی قارچ‌های جداسازی‌شده در فصل بهار سال از پوست و آبشش ماهیان نمونه‌برداری گردیده.

	آنجل		گویی		پلاتی		گورامی		دمشمشیری		مولی	
	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی آلوده	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی آلوده	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی آلوده	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی آلوده	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی آلوده	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی آلوده
مخمر	۰	۰	۰	۰	۱	۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
موکور	۰	۰	۱	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲۰
آلترناریا	۱	۲۰	۰	۰	۰	۴۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اسپریژیلوس فلاووس	۰	۰	۰	۰	۱	۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مخمر	۱	۲۰	۲	۲۰	۰	۰	۰	۰	۲	۴۰	۰	۰
موکور	۰	۰	۱	۱۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲۰	۰	۰
آلترناریا	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اسپریژیلوس فلاووس	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول ۲- درصد فراوانی قارچ‌های جداسازی شده در فصل تابستان از پوست و آبشش ماهیان نمونه‌برداری گردیده.

تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	گورامی		پلاتی		گویی		آنجل		
				تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	
۲	۴۰	۱	۱۰	۱	۲۰	۱	۲۰	۱	۱۰	۱	۲۰	مخمر
۰	۰	۱	۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰	۱	۲۰	موکور
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۰	۱	۰	۰	۰	۰	آلترناریا
۰	۰	۰	۰	۶۰	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	آسپرژیلوس فلاووس
۱	۲۰	۱	۲۰	۰	۰	۰	۰	۲۰	۲	۲۰	۲۰	مخمر
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰	۱	۰	۰	موکور
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	آلترناریا
۰	۰	۰	۰	۲۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	آسپرژیلوس فلاووس

جدول ۳- درصد فراوانی قارچ‌های جداسازی شده در فصل پائیز از پوست و آبشش ماهیان نمونه‌برداری گردیده.

تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	گورامی		پلاتی		گویی		آنجل		
				تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	
۰	۰	۱	۱۰	۱	۱۰	۱	۶۰	۳	۱۰	۱	۰	مخمر
۰	۰	۱	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	موکور
۱	۲۰	۱	۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۰	آلترناریا
۰	۰	۰	۰	۴۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	آسپرژیلوس فلاووس
۱	۲۰	۱	۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۰	مخمر
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰	۱	۰	۰	موکور
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	آلترناریا
۰	۰	۰	۰	۲۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	آسپرژیلوس فلاووس

جدول ۴- درصد فراوانی قارچ‌های جداسازی شده در فصل زمستان از پوست و آبشش ماهیان نمونه برداری گردیده.

مولی	دم‌شمشیری		گورامی		پلاتی		گوبی		آنجل		تعداد ماهیان آلوده
	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	تعداد ماهیان آلوده	درصد فراوانی	
مخمر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰	۱	۰	۰	۰
موکور	۲۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
آلترناریا	۰	۰	۲۰	۱	۰	۰	۲۰	۱	۰	۰	۰
آسپرژیلوس فلاووس	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مخمر	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۰	۲	۲۰	۱	۰
موکور	۰	۰	۲۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
آلترناریا	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
آسپرژیلوس فلاووس	۰	۰	۰	۰	۲۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰

بحث و نتیجه‌گیری

در حال حاضر تجارت ماهیان زینتی به یک صنعت با ارزش چند میلیون دلاری تبدیل شده است (رانی و همکاران، ۲۰۱۴). صادرات جهانی ماهیان زینتی از سال ۲۰۰۰ به‌طور پیوسته از ۱۷۷,۷ میلیون دلار افزایش یافته به‌طوری‌که در سال ۲۰۱۱ به ۳۶۴,۹ میلیون دلار رسیده و در سال ۲۰۱۴ با اندکی کاهش به ۳۴۷,۵ میلیون دلار آمریکا رسیده است (اینفوفیش اینترنشنال، ۲۰۱۶). ماهیان زینتی نیز همانند سایر موجودات تحت‌تأثیر عوامل و میکروارگانیسم‌های آلوده‌کننده قرار می‌گیرند. یکی از این عوامل تهدیدکننده قارچ‌ها هستند. آلودگی‌های قارچی باعث خسارت در ماهیان آب شیرین و تخم‌های آن‌ها هم در محیط طبیعی و هم در مزارع پرورشی می‌گردند. ماهی می‌تواند در تمام مراحل زندگی تحت‌تأثیر این آلودگی قرار گرفته و باعث کاهش تولید در مراحل لاروی و پرورشی می‌گردند تا جایی‌که میزان مرگ و میر در مرحله انکوباسیون تخم، بسته به نوع قارچ می‌تواند به صد درصد نیز برسد (اقبال و ممتاز، ۲۰۱۳). این

آلودگی می‌تواند هم در طی مرحله نقل و انتقال ماهیان زینتی و هم در مرحله نگهداری در داخل مراکز اتفاق بیفتد. اما بیش‌تر عفونت‌های قارچی در اندام‌های خارجی و به‌میزان کم‌تری در اندام‌های داخلی اتفاق می‌افتند (هارون و همکاران، ۲۰۱۴).
با توجه به این‌که قارچ‌های جداسازی شده در این بررسی مثل آسپرژیلوس فلاووس، مخمر، موکور و آلترناریا از نوع قارچ‌های ساپروفیت می‌باشند، اما آسپرژیلوس فلاووس می‌تواند باعث آسپرژیلومایکوزیس در ماهی شود که اکثراً در ماهی تیلاپیا دیده می‌شود، فرض بر این است که این گونه‌های قارچی از طریق غذاهای آلوده منتقل می‌شوند (اقبال و ممتاز، ۲۰۱۳). هم‌چنین قارچ آلترناریا به‌عنوان یک قارچ بیماری‌زا برای ماهی به‌خصوص ماهی تیلاپیای نیل و عامل اختلالات رفتاری شدیدی در ماهی کپور در اثر عفونت مغزی با این قارچ گزارش گردیده است (اقبال و ممتاز، ۲۰۱۳). در این بررسی که قارچ آسپرژیلوس فلاووس از سطوح بدن و آبشش ماهیان گورامی به‌ترتیب ۲۰ و ۱۶ درصد و قارچ آلترناریا که تنها از

نمونه‌برداری شده قارچ‌های اسپرژیلوس، موکور، پنسیلیوم و آلترناریا جداسازی کرده‌اند (اقبال و ممتاز، ۲۰۱۳).

ماهیان موجود در مراکز فروش سطح شهر از لحاظ بهداشت عمومی نیز دارای اهمیت هستند زیرا پس انتقال ماهی به خانه، بچه‌ها اکثراً بعد از دستکاری ماهی بدون شستن و ضدعفونی دست به تمام مواد غذایی موجود در خانه دست می‌زنند و ممکن است موجب انتقال اسپوره‌های قارچی گردند. به‌عنوان مثال قارچ اسپرژیلوس فلاووس از جمله قارچ‌هایی است که رشد سریعی بر روی محصولات غذایی دارند و باعث فاسد شدن مواد غذایی می‌گردند. این قارچ متابولیت‌های ثانویه سمی و کارسینوژنی به‌نام آفلاتوکسین تولید می‌کنند که برای سلامتی انسان و حیوان مضر است و مصرف مواد غذایی آلوده به آفلاتوکسین‌ها باعث بیماری‌های حاد و یا مزمن می‌گردد (بابایی و همکاران، ۲۰۱۵). یکی از قارچ‌هایی که در این مطالعه نیز از ماهیان به ظاهر سالم در گورامی جداسازی گردید، قارچ اسپرژیلوس فلاووس بود. بالاترین میزان فراوانی این قارچ در تابستان حدود ۶۰ درصد بود.

در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت که از نظر وجود آلودگی قارچی، قارچ‌های جداسازی شده در تمام فصول و از تمام ماهیان مربوط به قارچ‌های ساپروفیت می‌باشد. و به‌دلیل بالا بودن دما در فصل تابستان میزان آن‌ها در این فصل از سال بیش‌تر سایر فصول می‌باشد. در مورد آلودگی با قارچ‌های ساپروفیتی آنچه که مهم و دارای اهمیت می‌باشد، مدیریت بهداشت آکواریوم‌های پرورشی در مراکز فروش و رعایت بهداشت فردی در خانه است. که با بهبود این مسائل می‌توان از کاهش تلفات ناشی از عوامل عفونی و ضررهای اقتصادی در مراکز فروش جلوگیری به‌عمل آورد.

پوست ماهیان آنجل، پلاتی و دم‌شمشیری به‌ترتیب با ۲۰، ۲۰ و ۱۱ درصد جداسازی گردیده بودند، هیچ‌گونه علائم بیماری دیده نشدند. آنچه که در خصوص بیماری‌های قارچی در آبزیان اهمیت دارد، قارچ‌هایی مانند ساپروولگنیازیس، برانشیومایکوزیس، ایکتیوفونیازیس است که هیچ‌کدام از این قارچ‌ها در ماهیان مورد بررسی جداسازی نگردید.

بررسی‌های انجام شده در داخل و خارج کشور نیز نتیجه‌ای مشابه و در عین حال تأییدکننده نتایج بررسی حاضر بوده است مانند: نعمت‌اللهی و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای بر روی فلور قارچی و جداسازی قارچ‌های بیماری‌زا و یا ساپروفیت پوست و آبشش ماهیان زینتی مولی سیاه و سفید در شهرستان شهر کرد قارچ‌های اسپرژیلوس، پنی‌سیلیوم و انواع مخمر را از آبشش ماهیان جداسازی کرده‌اند. مشکینی و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی فلور قارچی از ماهیان آکواریومی تگزاس، پنگوسی و اوراتوس عرضه شده در شهرستان ارومیه که از سطوح خارجی بدن و اندام‌های داخلی کبد و کلیه نمونه‌برداری شده بودند تنها قارچ اسپرژیلوس فلاووس را فقط در ماهی تگزاس جداسازی کرده‌اند و از دو گونه دیگر هیچ قارچی جدا نکرده‌اند. هارون و همکاران (۲۰۱۴) در مقاله‌ای با عنوان شیوع آلودگی قارچی در ماهیان آب شیرین در پاکستان از ۴۵ نمونه ماهی مورد بررسی شامل ماهی قرمز، پلاتی، گویی معمولی، قارچ‌های گونه اسپرژیلوس (۴۷ درصد)، ریزوپوس (۲۳/۳ درصد)، موکور (۱۰/۳ درصد)، پنسیلیوم (۸ درصد) و آلترناریا (۱/۳ درصد) گزارش کرده و این قارچ‌ها را فلور طبیعی ماهیان ذکر کرده‌اند که می‌توانند تحت شرایط‌های محیطی خاص بیماری ایجاد بکنند. اقبال و ممتاز (۲۰۱۳) نیز در بررسی قارچ‌های بیماری‌زای ماهیان آب شیرین، بلاک مور، در پاکستان از ۲۴ ماهی

منابع

1. Babaei, A., Manafi, M., and Tavafi, H. 2015. Effect of the leaf extract of *Aloe vera* on growth, production of alatoxin B1 and profile of extracellular proteins of *Aspergillus Flavus* in vitro. J. Mol. Cell. Res. 28: 35-44.
2. Dey, V.K. 2016. The global trade in ornamental fish. Infofish International. 4/2016.
3. Ebrahimzade Mousavi, H.A., Mahmood Abadi, Z., Gharabaghi, A., and Mansoori Daneshvar, M. 2009. Ornamental fish diseases. Aquatic Science Pub. 378p.
4. Ebrahimzadeh Mousavi, H.A., Hosseinfard, S.M., Khosravi, A.R., Soltani, M., and Yosefian, M. 2007. Isolation and identification of parasite and saprophyte fungi from fungal affected eggs of the Rainbow trout *Onchorhynchus mykiss* in Mazandaran Province. J. Vet. Res. 62: 163-168.
5. Ghiasi, M., Khosravi, A., and Farabi, M. 2007. Isolation and identification *Saprolegnia parasitica* from southern Caspian kutum hatcheries in Mazandaran province. Aquacult. Euro. 9: 217-218.
6. Haroon, F., Iqbal, Z., Pervaiz, K., and Khalid, A.N. 2014. Incidence of Fungal Infection of Freshwater Ornamental Fish in Pakistan. Int. J. Agric. Biol. 16: 411-415.
7. Hosainzade, N., Khara, H., and Hosinifard, S.M. 2018. Investigation and Identification of skin Fungal Infection of Cichlid Oratus (*Melanochromis auratus*) of Ornamental Fish Farming of Mazandaran Province. Ornament. Aquat. 15: 15-22.
8. Iqbal, Z., and Mumtaz, R. 2013. Some fungal pathogens of an ornamental fish, BlackMoor (*Carassius auratus* L.). Eur. J. Vet. Med. 2: 1-10.
9. Meshkini, S., Alizadeh, S., Pak, M., and Kazemnia, A. 2010. Isolation of *Aspergillus flavus* and *Aeromonas salmonisida* from aquarium fish supplied in Urmia. The 1st Iranian Ornamental Fishes Conference & Exhibition. Tehran, Iran.
10. Namattollai, A., Ebrahimi, A.A., Asgharian, S.H., Lotfiyan, S.H., and Mokhtari, A. 2010. Study of fungal flora and the isolation of pathogenic fungi or saprophytic skin and gill of *Poecilia sphenops* ornamental fishes in Shahr-e-Kord. The 1st Iranian Ornamental Fishes Conference & Exhibition. Tehran, Iran.
11. Ornamental aquatic trade association LTD (OATA). 2018. EU Ornamental Fish Import & Export Statistics 2017.
12. Rani, P., Immanuel, S., and Kumar, N.R. 2014. Ornamental Fish Exports from India: Performance, Competitiveness and Determinants. Int. J. Fish. Aquat. Stud. 1: 85-92.
13. Roberts, R.Y. 2001. Fish pathology, third edition, Sunders Pub., UK, Chapter 12, Pp: 380-412.
14. Roberts, H.E. 2010. Fundamentals of Ornamental Fish Health. Wiley-Blackwell Pub. 229p.
15. Shahbazian, N., Ebrahimzadeh Mousavi, H.A., Soltani, M., Khosravi, A.R., Mirzargar, S., and Sharifpour, I. 2010. Fungal contamination in rainbow trout eggs in Kermanshah province propagations with emphasis on Saprolegniaceae. Iran. J. Fish. Sci. 61: 151-160.
16. Sharifpour, I., and Zorieh Zahra, J. 2006. Fish disease laboratory methods. Iranian Fisheries Research Organization Pub. 107p.
17. Walczak, N., Puk, K., and Guz, L. 2017. Bacterial flora associated with diseased freshwater ornamental fish. J. Vet. Res. 61: 445-449.
18. Willoughby, L.G. 1994. Fungi and Fish Diseases. Pisces press, Sterling, Scotland. 114p.
19. Whittington, R.J., and Chong, R. 2007. Global trade in ornamental fish an Australian perspective: The case for revised import risk analysis and Management strategies. Prevent. Vet. Med. 81: 92-116.

