

مطالعه مقایسه‌ای تاثیر دزوجرم 2A، سولفات مس و پرمنگنات پتاسیم در ضریب تبدیل غذایی، طول دوره پرورش و میزان تلفات ماهی قزل آلاهی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

علی نکوئی فرد^{۱*}، داریوش آزادخواه^۲، سهراب رسولی تازه کند^۳

تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۶

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۲۱

چکیده

این تحقیق به منظور مطالعه تاثیر کاربری سه ماده شیمیایی، سولفات مس، پرمنگنات پتاسیم و یک ماده ضد عفونی کننده جدید بنام دزوجرم 2A بر میزان تلفات، طول دوره پرورش و ضریب تبدیل غذایی در طول مدت پرورش ماهی قزل آلاهی رنگین کمان انجام شد. در این بررسی تعداد ۱۰۰۰۰ عدد ماهی قزل آلاهی رنگین کمان با میانگین وزنی 21 ± 2 گرم در ۴ گروه تا وزن بازاری دردمای آب با دامنه دمایی $13/5 \pm 0/5$ درجه سانتیگراد هر ۱۵ روز یکبار در تماس با مواد ضد عفونی کننده دزوجرم 2A، سولفات مس و پرمنگنات پتاسیم به ترتیب با غلظتهای ۲، ۲۰ و ۲۰۰ میلی گرم در لیتر به مدت یک ساعت به روش حمام کوتاه مدت قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشانگر کمترین میزان FCR و طول دوره پرورش برحسب روزبترتیب با مقادیر عددی ۱/۳/۱، ۱۶۰، و روزومیزان درصد تلفات با میانگین عددی $(0/723 \pm 0/036)$ مربوط به گروه آزمون ۱ بود. مقادیر بدست آمده با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمایش دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه نتایج مربوط به نرخ تبدیل غذایی نشان دهنده کاهش کاملاً معنی دار ($p < 0/05$) این پارامتر در گروه آزمون ۱ نسبت به سایر گروهها بود. همچنین نتایج مقایسه طول دوره پرورش در گروههای آزمون، کاهش کاملاً معنی داری ($p < 0/05$) نسبت به گروه شاهد را نشان داد. مقادیر این پارامتر نیز در بین گروههای آزمون از اختلاف کاملاً معنی داری ($p < 0/05$) برخوردار بود. در مقایسه میزان درصد تلفات گروه آزمون ۱ (دزوجرم 2A) نسبت به سایر گروهها اختلاف کاملاً معنی داری ($p < 0/05$) را نشان داد.

واژگان کلیدی: قزل آلاهی رنگین کمان، دزوجرم 2A، سولفات مس، پرمنگنات پتاسیم، تلفات، نرخ

تبدیل غذایی، طول دوره پرورش

مقدمه

رعایت اصول مدیریت بهداشتی مزارع پرورش

ماهی گامی موثر و اساسی در سودمند کردن این صنعت می باشد. لذا با کارگیری مواد شیمیایی ضد عفونی ماهیان جهت پیشگیری و کاهش اثرات زیان بار عوامل بیماریزایی که بواسطه ایجاد استرسهای مختلف نمود

۱- استادیار، موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، ارومیه - ایران

۲- استادیار، گروه بیماریهای آبزیان، دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه، ارومیه - ایران

۳- استادیار، گروه انگل شناسی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه، ارومیه - ایران

*- پست الکترونیکی نویسنده مسئول: anekui@gmail.com

می‌یابند، امری مهم و ضروری بوده تا با رعایت سایر ضوابط مدیریتی نتیجه مطلوب پرورشی بدست آید. یکی از این روشهای معمول و رایج در مزارع پرورشی استفاده از ضدعفونی کننده‌های بیرونی برای کنترل عفونتهای ناشی از میکروارگانیسم‌های سطح خارجی بدن ماهیان و ریشه کن کردن عوامل بیماریزا در کارگاههای پرورش ماهی و ابزارآلات مربوطه می‌باشد (۲۵). ترکیباتی که برای کنترل میکروارگانیسم‌های زنده سطح بیرونی بدن ماهی استفاده می‌شوند باید با آب مخلوط شده و در غلظت‌های مناسب در آب به حالت تعلیق درآیند. علاوه بر این، باید اینگونه ترکیبات رشد میکروارگانیسم‌ها را کنترل و یا آنها را از بین ببرند و این امر، در غلظتی صورت گیرد که برای ماهیان کشنده نباشد. اینگونه ترکیبات نباید جذب بدن ماهی شوند، همچنین بتوان آنها را برای درمان چندین موجود زنده بکار برد و از نظر اقتصادی، برای کارگاههای پرورش ماهی مقرون به صرفه باشد. تاثیر یک ماده ضدعفونی کننده بستگی به نسبت زمان و غلظت آن ماده دارد. در این حالت باید ماهی را در آبی بانسبت مشخص (زمان- غلظت) قرارداد تا بدون اینکه به آن آسیب وارد شود میکروارگانیسم‌های زنده عفونت‌زا را از بین ببرد (۴). مواد و فرآورده‌های مورد استفاده برای درمان دارویی درازمدت ماهی در استخرهای پرورشی باید فاصله مطمئن و قابل ملاحظه‌ای میان غلظت کشنده (Lethal Concentration) LC برای عامل بیماری و غلظت کشنده برای ماهی داشته باشند. ضریب دارویی (Coefficient drug): غلظت کشندگی (L.C) دارو برای ماهی چند برابر بیشتر از غلظت کشندگی برای عامل ایجادکننده بیماری باشد. آنها باید دست کم ۴ و یا بالای ۴ و حداکثر ۱۰ بوده و این داروها بایستی به آسانی در آب حل شده و به آسانی تجزیه شوند (۲). تاکنون ضدعفونی کننده‌های زیادی تولید شده‌اند که جهت استفاده در کارگاههای پرورش ماهی بطور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند، بدون اینکه کارایی

آنها به عنوان یک ماده ضدعفونی کننده خارجی مورد آزمایش علمی قرار گرفته باشد (۱). از جمله این مواد پرمنگنات پتاسیم است که علاوه بر خاصیت موثر ضدانگلی، اثر کشنده بر روی باکتریها و قارچها دارد (۶) و از آن در درمان بیماری باکتریایی آبشش (BGD) و سایر بیماریهای باکتریایی از جمله قرچه‌های جلدی (Skin Ulcer) استفاده می‌گردد (۱۹ و ۲۳). پرمنگنات پتاسیم در اسیدیته بالا بسیار سمی بوده و در محیط‌های قلیایی با تشکیل رسوب جامد از دی اکسید منگنز (MnO₂) در آبششها موجب پرخونی و تورم و آسیب به آنها می‌شود (۱۱). استفاده از حمام سولفات مس معمولاً بعنوان یک روش درمانی برای مبارزه با بیماریهای عفونی جلدی و برخی انگلهای تک یاخته ماهیان می‌باشد. این ماده برای ماهیان بسیار سمی بوده و غلظت کشنده آن به سختی آب بستگی دارد (۱۴). غلظت LC₅₀ حاد سولفات مس برای ماهی آبشش آبی (*Lepomis macrochirus*) در ۴۸ ساعت، بین ۳/۱ میلی گرم در لیتر در آبهایی که میزان کربناتش کم است، تا ۴ میلی گرم در لیتر در آبهایی با کربنات زیاد، تغییر می‌کند. مشخص شده است این ترکیب سبب نکروز کلیه، تخریب بافت خونساز، افزایش چربی کبد و مهار برخی از آنزیمهای گوارشی می‌شود (۴). آبششها معمولاً به دلیل تماس مداوم با آب و سطح وسیع اشان در معرض آسیبهای ناشی از داروها و مواد شیمیایی محلول در آب هستند (۲۰). ترکیبات ضدعفونی کننده فرااراز دیگر ضدعفونی کننده‌هایی هستند که برای ضدعفونی نمودن آب (همانند کلر) مورد استفاده قرار می‌گیرند. از این گروه ترکیبات، دزجرم ۲A و ۳A در پیشگیری و درمان بیماری‌های آبزیان به عنوان یک ضدعفونی کننده خارجی وسیع‌الطیف چند مولکولی ترکیبی (ترکیبات آمونیوم چهارتایی، فرمالدئید، گلووتارآلدئید، متیلن بلو) مورد استفاده قرار می‌گیرند. تفاوت دزجرم ۲A و ۳A در میزان کشندگی این ترکیبات می‌باشد. شرکت تولیدکننده این ترکیبات، LC₅₀ دزجرم ۳A را به میزان

۶۵۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن زنده ماهی تعیین و ارائه نموده است. غلظت کشندگی این ترکیب برای بچه ماهیان دارای کیسه زرده، ۹ میلی گرم و برای ضد عفونی خارجی نیز ۷-۵ میلی گرم در لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن اعلام شده است. این ترکیبات می توانند به عنوان یک ضد عفونی کننده وسیع الطیف بر علیه قارچها، باکتریها، ویروسها و جلبکها در مزارع پرورش ماهی بکار برده شوند ولی بر انگلهای خارجی آبزیان بی تأثیر می باشند (۹). هدف از این تحقیق دستیابی به اطلاعات کاربردی پیرامون تأثیر ترکیبات ضد عفونی کننده خارجی رایج مانند سولفات مس، پرمنگنات پتاسیم و یک ترکیب ضد عفونی کننده فرار دیگر مانند دزجرم 2A در مزارع پرورش ماهی قزل آلاهی رنگین کمان و مقایسه تأثیر استفاده از این سه گروه با یکدیگر بر طول دوره پرورش (روز)، میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR = Food Conversation Rate) و درصد تلفات در دوره پرورش ماهی قزل آلاهی رنگین کمان بود تا بهترین گزینه در موارد یاد شده شناسایی شود (۱۶).

مواد و روش کار

این مطالعه در مزرعه پرورش ماهی قزل آلاهی رنگین کمان شرکت برکه طلایی (واقع در کیلومتر ۱۷ جاده ارومیه - مهاباد در استان آذربایجان غربی) در ۴ استخر بتنی به ابعاد ۱×۲×۲ متر و حجم آب ۴±۲۸ متر مکعب و منبع آبی مشترک (چاه عمیق) با دبی آب برابر ۱۰ لیتر در ثانیه با ورودی مجزا برای هر استخر و دمای آب با دما دمای ۵±۰/۵ c° (دمای آب چاه

۱۳ درجه سانتیگراد ثابت بود ولیکن دامنه دمایی ثبت شده مربوط به تأثیر دمای محیط بر آب استخر می باشد) اجرا گردید. در ابتدای انجام طرح فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب مزرعه مورد تجزیه قرار گرفت و پس از تعبیه یک دستگاه هوا ده و یک برج هوادهی در استخر آب پخش قبل از ورود به استخرهای مورد نظر کیفیت لازم طبق جدول (۱) برای پرورش به آب ورودی آنها داده شد (۲۴ و ۲۲). ظرفیت بیومس استخرها بر اساس استانداردهای لازم حداقل ۲۵۰۰ قطعه محاسبه گردید و در طول دوره پرورش فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب بطور روزانه توسط دستگاه فتو متر مدل PF11 در هر استخر اندازه گیری و کنترل شد (۱۷ و ۱۳ و ۸). جهت تغذیه ماهیان از خوراک کنسانتره پلت تولید شده در یکی از کارخانجات تولید خوراک کشور با نرخ تبدیل غذایی (FCR = ۱/۳/۱) استفاده گردید. اندازه پلت، میزان خوراک مصرفی و تعداد و عده های غذایی طبق استانداردهای تغذیه ای قزل آلاهی رنگین کمان با شرایط آب و وزن ماهی محاسبه شد (۲۱ و ۷).

برای جلوگیری از آلودگی استخرها جمع آوری تلفات ماهیان حداقل سه بار در روز و شستشوی استخرها هر ۱۵ روز یکبار صورت گرفت (۵). استفاده از ضد عفونی کننده ها پس از شستشوی استخرها به طریق غوطه وری (Immersion) با روش معالجه در جریان آب (Flowing treatment) انجام شد (۱۰ و ۱). اطلاعات مربوط به گروههای آزمون و شاهد، استخرها، نوع و میزان ماده ضد عفونی مصرفی و ماهیان در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱- اطلاعات مربوط به گروههای آزمون، شاهد

| گروه | تعداد ماهی در هر استخر (عدد) | وزن ماهی (گرم) اولیه | وزن ماهی (گرم) نهایی | نام ماده ضد عفونی مصرفی | دوز مصرفی (ppm/h) | روش ضد عفونی و مدت زمان آن |
|---------|------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|---|
| شاهد | ۲۵۰۰ | ۲۱±۱/۵ | ۲۵۰±۵ | بدون ماده ضد عفونی | ----- | ----- |
| آزمون ۱ | ۲۵۰۰ | ۲۰±۰/۵ | ۲۶۰±۵ | دزجرم 2A | ۲۰ | معالجه در جریان آب ۱ ساعته |
| آزمون ۲ | ۲۵۰۰ | ۲۲±۱ | ۲۵۵±۵ | سولفات مس | ۲ | معالجه در جریان آب ۱ ساعته) بر اساس سختی کل ۲۷۰ ppm آب مزرعه) |
| آزمون ۳ | ۲۵۰۰ | ۲۳±۰/۷ | ۲۵۰±۵ | پرمنگنات پتاسیم | ۲ | معالجه در جریان آب ۱ ساعته |

از دسته موادی هستند که در آمریکا جهت مصرف ماهیان خوراکی مورد تایید قرار نگرفته و دارای حق تقدم کم نیز نیستند، داروهای بدون حق تقدم کم داروهایی هستند که FDA نگرانی و توجه خاصی به مصرف آن ها دارد زیرا اطلاعاتی درباره ی تاثیر و یا بی خطر بودن آن ها وجود ندارد. از طرفی اذعان به استفاده از این ضد عفونی کننده ها به عنوان یک ماده قابل دسترس برای پرورش دهندگان که از مدتهای طولانی آنها را در دستور کار مدیریت بهداشتی مزرعه خود قرار داده اند و چه بسا در توصیه های متخصصین امر آبی پروری هم در زمره ی تجویزهای متداول قرار گرفته اند، امری اجتناب ناپذیر می باشد. لذا بررسی اثرات مختلف این مواد بر روی ماهی می تواند سبب نگرشی تازه بر پایه استدلال علمی در استفاده مناسب ترین آنها توسط متخصصین امر گردد.

نتایج این مطالعه کمترین مدت زمان پرورش، ضریب تبدیل غذایی (FCR) و میزان درصد تلفات دوره پرورش ماهی قزل آلا ی رنگین کمان مربوط به استفاده از دوز جرم ۲A و بیشترین این پارامترها مربوط به گروه شاهد بود. در تحلیل آماری اطلاعات بدست آمده در میزان طول دوره پرورش و ضریب تبدیل غذایی، اختلاف کاملاً معنی داری در استفاده از دوز جرم ۲A با دو ماده مطرح شده فوق بدست آمد ($p < 0/05$).

Ebel و همکاران (۱۹۹۰) ضایعات آبششی رادر ماهی کلاریس (*Clarias gariepinus*) متعاقب درمان با سولفات مس گزارش کرده اند. همچنین ضایعات پاتولوژیک در آبشش های ماهی کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) پس از حمام ماهیها با دوزهای درمانی سولفات مس نشانگر بیشترین ضایعات بصورت نکروز سلولهای پوششی برانش ۶۴/۵۸٪ در حمام کوتاه مدت (یک ساعته) با دوزهای ۲۵،۵،۲،۱ میلی گرم در لیتر و در حمام طولانی مدت (۲۴ ساعته) با دوزهای ۱، ۳۰ و ۵،۲۰ میلی گرم در لیتر، ۸۵/۷٪ نکروز سلولهای پوششی برانش بوده است. نتایج

با استفاده از نرم افزار SPSS 17 مقایسه میانگین فاکتورهای مورد بررسی بین گروهها با آزمون واریانس یکطرفه (One-Way ANOVA) و تست Duncan با در نظر گرفتن سطح معنی دار بودن ($p < 0/05$) مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج

نتایج حاصل از مقایسه تاثیر استفاده از سه ماده شیمیایی بررسی شده بر اساس جدول ۲ بدست آمد. مقایسه انجام شده در خصوص طول دوره پرورش، نشانگر اختلاف کاملاً معنی داری بین گروه آزمون ۱ با سه گروه دیگر بود. همچنین اختلاف کاملاً معنی داری بین گروه آزمون ۲ با گروه آزمون ۳ و شاهد، و گروه آزمون ۳ با شاهد، مشاهده شد ($p < 0/05$).

مقایسه نتایج حاصل از ضریب تبدیل غذایی (FCR) اختلاف کاملاً معنی داری را بین گروه آزمون ۱ با سایر گروهها و همچنین بین گروههای آزمون ۲ و ۳ با شاهد نشان داد ($p < 0/05$). همچنین در میزان درصد تلفات دوره رشد ماهیان گروه آزمون ۱ نسبت به سه گروه دیگر تفاوت کاملاً معنی داری مشاهده شد ($p < 0/05$). مقایسه میانگین های میزان درصد تلفات مبین تفاوت کاملاً معنی دار گروه آزمون ۱ نسبت به سه گروه دیگر بود ($p < 0/05$).

جدول ۲ - میانگین ضریب تبدیل غذایی (FCR/۱)، طول دوره پرورش و درصد تلفات گروههای شاهد و آزمون

| گروه | ضریب تبدیل غذایی | میزان تلفات (%) | طول مدت پرورش (روز) |
|---------|------------------|-----------------|---------------------|
| شاهد | ۱/۵±۰/۰۱ | ۱/۱۴۵±۰/۱۷۷ | ۱۷۷ |
| آزمون ۱ | ۱/۳±۰/۰۲ | ۰/۷۲۳±۰/۰۳۶ | ۱۶۰ |
| آزمون ۲ | ۱/۴±۰/۰۱ | ۱/۰۳±۰/۰۷۴ | ۱۷۳ |
| آزمون ۳ | ۱/۴±۰/۰۱ | ۱/۱۷۸±۰/۰۳۴ | ۱۷۵ |

بحث

ضد عفونی کننده های مورد ارزیابی در این تحقیق

فعالتهای فیزیولوژیک ماهی، دستیابی به این مهم نیازمند پیگیری‌های تحقیقاتی تکمیلی می باشد.

تشکر و قدردانی

از مساعدتهای آقای مهندس فخری مدیرکل محترم شیلات استان آذربایجان غربی و آقای دکتر صید گروه‌مچنین آقای مهندس ابراهیمی مدیر مزرعه پرورش ماهی شرکت برکه طلایی که در اجرای این تحقیق ما را یاری نموده اند تشکر و قدردانی بعمل می آید.

منابع

- ۱- آذری تاکامی، ق. (۱۳۷۶): مدیریت بهداشتی و روشهای پیشگیری و درمان بیماریهای ماهی. انتشارات پرور. صفحات ۱۶ تا ۳۹.
- ۲- اسبودوا، ز. ویسکوسودا، ب. (۱۹۹۱): تشخیص، پیشگیری و درمان بیماریها و مسمومیت‌های ماهی ترجمه شریف روحانی، م.، ۱۳۷۴. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره آموزش و ترویج. صفحات ۱۲۰ تا ۱۳۰.
- ۳- پیغان، ر. (۱۳۸۱): تغییرات پاتولوژیک آبشش‌های ماهی کپور پس از حمام ماهیها با دوزهای درمانی سولفات مس. مجموعه مقالات سومین گردهمایی دامپزشکان علوم بالینی ایران مشهد. صفحه ۴۰.
- ۴- پست، ج. (۱۹۹۹): بهداشت ماهی با تجدید نظر و اصلاحات. ترجمه: ستاری، م و میار، م. ۱۳۷۸. انتشارات دانشگاه گیلان. صفحات ۲۸۲ تا ۲۸۴.
- ۵- سدویک، ا. (۱۹۸۹): راهنمای پرورش و تکثیر ماهی قزل آلا. ترجمه مشائی، ع.، ۱۳۷۹. انتشارات نوربخش. صفحات ۵۷ تا ۸۲.

این بررسی نشان داد که در تمامی غلظتهای درمانی سولفات مس ضایعات آبششی به طور کم و بیش وجود دارد لذا در هنگام درمان بایستی حداقل استرس به ماهیها وارد شده و اکسیژن دهی به آب افزایش یابد زیرا سولفات مس به دلیل آسیب آبششی کارایی آبشش‌ها را کاهش می دهد (۳). آثار تغییرات پاتولوژیک در آبشش ماهی قزل آلی رنگین کمان متعاقب حمام دادن با دوزهای درمانی پرمنگنات پتاسیم نشان دهنده ایجاد ضایعات حاد پیشرونده و برگشت پذیر در بافت برانش این ماهی بود (۱۵).

Danayadol و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که استفاده از غلظتهای ۱۰ میلی گرم در لیتر (ppm) از سولفات مس در شوری ۳۰ گرم در لیتر (ppt) بمدت ۳۰ دقیقه و ۳-۲ میلی گرم در لیتر پرمنگنات پتاسیم بمدت ۱۰ دقیقه در شوری ۱۵ گرم در لیتر می تواند برای کنترل فلکسی باکتر ماریتیموس (*Flexibacter maritimus*) و بیماریهای فلکسی باکتریایی در ماهی گروپر (*Grouper*) بطور موفقیت آمیزی مورد استفاده قرار گیرد. برپایه مطالعات آسیب شناسی اشاره شده ی فوق یکسری آسیب‌های برگشت پذیر و چه بسا برگشت ناپذیر بافتی در استفاده از دوزهای مختلف برخی از این مواد در ماهیان مختلف مشاهده شده است که برپایه آن می توان آثار سوء این مواد را روی فاکتورهای رشد ماهیان توجیه نمود. بنابراین با استناد به مطالعات مذکور و دستاودهای این تحقیق، پیشنهاد اولویت استفاده از ترکیبات فوق الا اشاره از نظر مدیریت بهداشتی به ترتیب: ۱- دزوجرم 2A، ۲ - سولفات مس، ۳- پرمنگنات پتاسیم، می باشد که در برنامه ریزی کنترل و پیشگیری از عوامل بیماریزا در مزارع پرورش ماهی قزل آلی رنگین کمان باید به آن توجه شود. یادآور می شود دزوجرم ترکیبی از آمونیم چهارتایی، فرمالین غیر قابل ترسیب و متیلن بلو است لذا با توجه به نبود اطلاعات کافی مکانیسم اثر تحریکی یا تحلیلی ماده ضد عفونی کننده یاد شده بر عملکرد

آبشش‌های ماهی قزل آلاهی رنگین کمان متعاقب حمام دادن با دوزهای درمانی پرمنگنات پتاسیم. پایان نامه دکتری دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی ارومیه. ۸۹ صفحه.

۱۶- نیو، ا. (۱۹۸۷): غذا و تغذیه ماهی و میگو. ترجمه: متین فرح و دادگر، ش. ۱۳۷۹. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت اطلاعات علمی و روابط بین الملل. ۳۳۷ صفحه.

۱۷- ودمیر، ج. (۱۹۹۶): فیزیولوژی ماهی در سیستمهای پرورش متراکم. ترجمه: مشایی، ع. ۱۳۷۹. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج. صفحات ۹۷ تا ۱۳۹.

18- Danayadol, Y., Krajaiwong; V., Ruangpan, L., (1999): Effects of Potassium Permanganate and Copper Sulfate for Control Flexibacter maritimus. P.175-179.

19- Duncan, T.O., (1978): The use of potassium permanganate in fisheries: A literature review. Available from the National Technical Information Service, Fish and Wildlife Service, Division of Fishery Research, Report No. FWS-LR-74-14 (Revised) 54

20- Francis, R; R.E.Klinger., (2002): Use of the potassium permanganate to control external infections of Ornamental fish.

21- Klontz, G.W., (1979): Fish for the future: Concepts and methods of intensive aquaculture. Pub: University of Idaho, January 1, 1991. 192p.

22- Lenove, S.C., Greenberg, A. E., Trussell, R., (1989): Standard methods for the examination of water and wastewater, American Public Health Association, Washington, D.C. pp.462-469.

23- Levine, G., Meade, T. L., (1976): The effects of disease treatment on nitrification in closed system aquaculture. Proceedings from the 7th Annual Meeting of the World Mariculture Society, J.W. Avault Jr. (editor), p. 483-493.

۶- سلطانی، م. (۱۳۸۰): بیماریهای آزاد ماهیان. انتشارات دانشگاه تهران. صفحات ۵۴ تا ۵۵.

۷- سالک، ی. (۱۳۷۹): تغذیه آبزیان پرورشی (ماهیان سرد آبی، ماهیان گرم آبی و میگو). انتشارات اصلانی. صفحات ۱۲۷ تا ۱۳۵.

۸- شفر، ج. برمیچ، ا. (۱۹۹۲): پرورش متراکم ماهی (جلد یک). ترجمه: ستاری، م و معتمد، م. ۱۳۸۱. انتشارات دانشگاه گیلان. صفحات ۶۴ تا ۷۱.

۹- شرکت سانت (۱۳۸۱): استفاده از ترکیبات دزوجرم در آبی پروری. سمینار علمی و ترویجی، انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج. صفحات ۱ تا ۶.

۱۰- رابرتس، آ. شفر، س. (۱۹۹۷): بیماریهای آزاد ماهیان و قزل آلا. ترجمه: جلالی، ب میار، م. ۱۳۷۸. انتشارات نوربخش. صفحات ۲۰۴ تا ۲۰۵.

۱۱- عبدی، ک. (۱۳۸۵): اطلاعات داروهای کاربردی در بیماریهای آبزیان. انتشارات نیکخواه. ۴۵۰ صفحه.

۱۲- کرمی، ع. اسد زاده، ع. مشایی، ع. (۱۳۷۷): پرورش ماهیان سرد آبی (عمومی). انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج. صفحات ۹۷ تا ۱۰۵.

۱۳- گادرد، ا. (۱۹۹۵): مدیریت تغذیه در پرورش متراکم آبزیان. ترجمه: علیزاده، م و دادگر، ش. ۱۳۸۰. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج. صفحات ۵۷ تا ۷۷.

۱۴- مخیر، ب. (۱۳۸۵): بیماری ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران. صفحه ۴۴۷.

۱۵- مهران، ا. (۱۳۸۲): بررسی تغییرات پاتولوژیک

- 24- Svobodova, A.R.; lioyd, J., Machova, J.,
(1993): Water quality and fish Health. FAO.
pp.27-32
- 25- Terry, D., Bills, F., Leif, M.G., Howe, E.,
(1993): Sensitivity of Juvenile Striped Bass
Chemicals Used in Aquaculture. Publisher:
U.S. Fish and Wildlife Service,
2004:9150440

