بررسی میزان شیوع و شدت آلودگی انگلی در ماهیان پرورشی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) و کپورمعمولی (*Cyprinus carpio*)

- **میلاد شکری***: گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، صندوق‌پستی: ۳۹۹۵
- **فرید فیروزبخش:** گروه شیلات، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، صندوق‌پستی: ۵۷۸
- **حسین رحمانی:** گروه شیلات، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، صندوق‌پستی: ۵۷۸

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۹۲

چکیده

در این مطالعه انگل‌های ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) و کپورمعمولی (*Cyprinus carpio*) در طی ۲ نمونه‌برداری در دو فصل تابستان و زمستان در استخرهای خاکی در شهرستان قائمشهر مورد بررسی قرار گرفت. پارامترهای کیفی آب شامل دما، اکسیژن محلول و pH در محل نمونه‌برداری اندازه‌گیری شد. ماهیان پس از زیست‌سنجی براساس روش‌های متداول انگل‌شناسی مورد بررسی قرار گرفتند. انگل‌های جداسازی شده شامل: Nematode، *Bothriocephalus sp.*، *Dactylogyrus sp.*، *Trichodina sp.* و Acanthocephala می‌باشند. براساس نتایج به‌دست آمده انگل *Dactylogyrus sp.* بیش‌ترین میانگین فراوانی (۰/۸) را در ماهی کپور نقره‌ای و انگل Nematode از بیش‌ترین فراوانی (۰/۹) در ماهی کپورمعمولی برخوردار بود که در مقایسه با سایر انگل‌ها تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند ($p\leq ۰/۰۵$). بیش‌ترین شدت آلودگی در ماهی کپورمعمولی مربوط به انگل *Bothriocephalus sp.* و در ماهی کپور نقره‌ای مربوط به انگل *Trichodina sp.* بود. هم‌چنین نتایج این بررسی نشان داد شدت آلودگی انگل‌های داخلی (نماتود و سستود) در ماهی کپورمعمولی نسبت به کپور نقره‌ای افزایش معنی‌داری داشته است ($p\leq ۰/۰۵$).

کلمات کلیدی: انگل، شدت آلودگی، میزان شیوع، کپور نقره‌ای، کپورمعمولی

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: miladshokri85@yahoo.com

مقدمه

ماهی و صنعت پرورش آن، یکی از صنایع غذایی است که در جهان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و با توجه به خواص ماهی و نیاز بدن به محصولات آن، سعی‌شده تا این موجود آبزی تا حد امکان در رژیم غذایی انسان‌ها قرارگیرد (Soofiani، ۲۰۱۲). در ایران نیز در دهه اخیر صنعت آبزی‌پروری از رشد و توسعه نسبتاً مطلوبی برخوردار بوده است (محمدرضایی، ۱۳۸۹). استان مازندران به‌دلیل داشتن شرایط آب و هوایی و اقلیمی برای سرمایه گذاری و توسعه جهت پرورش ماهیان گرم آبی از جایگاه خاصی برخوردار می‌باشد (خانی، ۱۳۹۰). همانند انواع دیگر تولیدات دامی، یکی از مشکلاتی که آبزی‌پروری با آن رو به رو است بیماری می‌باشد (Sahan و Duman، ۲۰۱۰). در راستای توسعه آبزی‌پروری، همواره خسارت‌های اقتصادی ناشی از عدم مدیریت صحیح، تغذیه نامناسب، عوامل بیماری و آلودگی و ... به این صنعت وارد می‌گردد. هم‌چنین گستردگی روزافزون صنعت پرورش ماهیان به گونه رو به فزون مصرف در میان مردم از انگیره‌هایی است که باید به تندرستی این گونه ماهیان توجه کافی شود (مخیر، ۱۳۸۱). حضور جمعیت متراکم ماهی‌های نگه‌داری شده در شرایط محیطی مخصوص ممکن است موجبات افزایش خیلی زیاد جمعیت انگلی بعضی از گونه‌ها را فراهم کند (آذری‌تاکامی، ۱۳۷۶). ماهیان کپورمعمولی (*Cyprinus carpio*) و کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) از گونه‌های پرورشی گرمابی در ایران می‌باشد. کپور معمولی دارای ۲ جفت سبیلک، فلس‌های درشت و دهان کشویی و قابل بیرون زدن می‌باشد، این ماهی همه‌چیزخوار بوده و از موجودات ریز بستر آب شامل کرم‌ها، سخت‌پوستان، لارو حشرات و غیره تغذیه می‌کند (ستاری، ۱۳۸۵). ماهی کپور نقره‌ای دارای دهان زیرین و هلالی، بدنی فشرده و نسبتاً مرتفع، چشم‌ها نسبتاً کوچک و فلس‌های ریز و نقره‌ای می‌باشد. این ماهیان دارای نوع تغذیه Filter feeding می‌باشند و از پلانکتون‌های گیاهی تغذیه می‌کنند (ستاری، ۱۳۸۵). در تشخیص بیماری در دست داشتن اطلاعات کافی در مورد وضعیت ماهیان آلوده از اهمیت بالایی برخوردار است که برخی از این اطلاعات همانند وضعیت منطقه و استخر پرورش مورد مطالعه، نحوه شروع بیماری، سیر پیشرفت و علائم آن و منبع تامین آب را می‌توان از فرد پرورش‌دهنده مورد پرسش قرار داد.

مواد و روش‌ها

تعداد ۸۰ عدد ماهی (۴۰ عدد کپور نقره‌ای، ۴۰ عدد کپور معمولی) در طی ۲ نمونه‌برداری در دو فصل تابستان و زمستان ۱۳۸۹ در استخرهای خاکی با ظرفیت ۳۰۰۰ مترمکعب در شهرستان قائمشهر مورد بررسی قرار گرفتند. صید ماهیان مورد مطالعه به‌صورت تصادفی و با استفاده از تور پرتابی و پره انجام شد و سپس با استفاده از کیسه‌های پلاستیکی که دو سوم حجم آن از اکسیژن پر شده بود به‌طور مجزا برای هر ماهی به‌منظور عدم انتقال آلودگی به آزمایشگاه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری منتقل شدند. سپس ماهیان، به‌وسیله ضربه به ناحیه سر بی‌هوش شدند و مورد مطالعه زیست‌سنجی و توزین قرار گرفتند. به‌منظور بررسی آلودگی انگلی ابتدا سطح بدن ماهی، باله‌ها و آبشش از نظر وجود آلودگی به انگل مورد بررسی قرار گرفته و سپس بررسی سایر قسمت‌ها صورت پذیرفت. دستگاه گوارش به‌دقت بررسی و انگل‌های مشاهده شده جداسازی و شمارش شدند. انگل‌های کرمی جداسازی شده به‌وسیله سرم فیزیولوژی شستشو و در فرمالین ۱۰٪ ثابت شدند. در نهایت با رنگ کارمن آلوم رنگ‌آمیزی شد. شناسایی گونه‌های انگل‌ها با استفاده از کلیدهای تشخیص معتبر انجام شد (Pool و Dick، ۱۹۸۵؛ Bykhosvsky-Pavlovskoya و همکاران، ۱۹۶۴؛ Markevich، ۱۹۵۱). پس از ثبت اطلاعات با استفاده از فرمول‌های زیر میزان شیوع انگل، میانگین شدت آلودگی و میانگین فراوانی انگل محاسبه شدند (موحد، ۱۳۸۷؛ Bush و همکاران، ۱۹۹۷).

$$\text{میانگین شدت آلودگی} = \frac{\text{تعداد کل انگل‌های شمارش شده}}{\text{تعداد ماهیان آلوده به همان انگل‌ها}}$$

$$\text{میانگین فراوانی انگل} = \frac{\text{تعداد کل انگل‌های شمارش شده}}{\text{تعداد ماهیان مورد بررسی قرار گرفته}}$$

$$\text{میزان شیوع} = \frac{\text{تعداد ماهیان آلوده به انگل}}{\text{تعداد کل ماهیان نمونه‌برداری شده}}$$

دما، pH و اکسیژن به‌ترتیب به‌وسیله دماسنج الکلی، pHمتر و اکسیژن متر در محل نمونه‌برداری اندازه‌گیری و ثبت شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آنالیز واریانس یک‌طرفه (One way ONOVA)، (Mann-Whitney U) و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چنددامنه‌ای دانکن (Duncan) در سطح ۵

درصد، هم‌چنین به‌منظور بررسی روابط میان طول کل، فراوانی و شیوع از طریق ضریب همبستگی اسپیرمن به‌کمک نرم‌افزار آماری SPSS 17 انجام گردید.

نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری پارامترهای کیفی آب از مزرعه پرورش ماهی شامل دما، اکسیژن محلول و pH در جدول ۱ جمع‌آوری گردید. نتایج نشان داده است که دما، اکسیژن‌محلول و pH استخرها در محدوده نرمال قرار دارد. نتایج زیست‌سنجی ماهیان مورد مطالعه در جدول ۲ آمده است.

جدول ۱: پارامترهای کیفی آب در مزرعه پرورش ماهیان گرمابی در فصول نمونه‌برداری

پارامتر / فصل	دما	اکسیژن محلول	pH
تابستان	۲۴/۶	۴/۱	۶/۷
زمستان	۱۴/۵	۵/۲	۷/۴

در بررسی انجام شده در طی تحقیق بر روی ۸۰ عدد از ماهیان کپور نقره‌ای و کپورمعمولی ۶ نوع انگل جدا گردید که ۳ نوع از آن‌ها انگل‌های خارجی بودند که شامل *Trichodina sp.* و *Ichthyophthirius sp.* از سیلیوفورا، و *Dactylogyrus* sp. از مونوژنه آ و ۳ نوع دیگر از دستگاه گوارش جدا شدند (Nematoda، *Bothriocephalus sp.* و Acanthocephala) که به عنوان انگل‌های داخلی شناخته می‌شوند (شکل ۲). بیش‌ترین میانگین فراوانی انگل و میزان شیوع در ماهی کپورمعمولی مربوط به Nematoda می‌باشد که این انگل از محتویات دستگاه گوارش جداسازی شد (جدول ۳)، درحالی‌که در ماهی کپورنقره‌ای بیش‌ترین میانگین فراوانی و میزان شیوع مربوط به *Dactylogyrus sp.* بوده که از آبشش ماهی جدا شد (جدول ۴).

میانگین فراوانی انگل‌های شناسایی شده در ماهیان کپور معمولی و نقره‌ای در فصل تابستان نسبت به فصل زمستان از مقدار بیش‌تری برخوردار بود. هم‌چنین نتایج این بررسی نشان داد که شدت آلودگی انگل‌های داخلی (نماتود و سستود) در ماهی کپورمعمولی نسبت به کپور نقره‌ای افزایش معنی‌داری داشته است ($p\leq ۰/۰۵$).

جدول ۲: میانگین± انحراف معیار وزن (گرم) و طول کل (سانتی‌متر) در ماهی کپور نقره‌ای و کپورمعمولی در فصول نمونه‌برداری

فصل	کپور نقره‌ای		کپورمعمولی	
	وزن (گرم)	طول کل (سانتی‌متر)	وزن (گرم)	طول کل (سانتی‌متر)
تابستان	۴۶/۷±۹/۴	۱۲/۶±۳/۱	۲۵/۸±۳/۶	۹/۹±۲/۱۴
زمستان	۹۹۲/۱±۱۵۱/۲	۳۰/۳±۳/۹	۸۹۰/۳±۲۱۴/۳	۳۲/۴±۳/۸

جدول ۳: نتایج کلی مطالعات انگلی ماهی کپورمعمولی در مزرعه پرورش ماهی، قائمشهر در فصول نمونه‌برداری

گونه انگلی	جایگاه	تابستان			زمستان		
		میانگین فراوانی	شدت آلودگی	میزان شیوع	میانگین فراوانی	شدت آلودگی	میزان شیوع
Trichodina sp.	پوست	۰/۲۵±۰/۶۲	۲/۵	۰/۱	۰/۱±۰/۴	۲	۰/۰۵
Ichthyophthirius sp.	پوست	۰/۳۵±۰/۹۱	۲/۳	۰/۱۵	۰/۱۵±۰/۶۷	۳	۰/۰۵
Dactylogyrus sp.	آبشش	۰/۷±۱/۳۸	۲/۸	۰/۲۴	۰/۵۵±۱/۵	۳/۵	۰/۱۵
Nematode	امعاواحشا	۰/۹±۱/۹۷	۳/۶	۰/۲۵	۰/۶±۱/۶۷	۳	۰/۲
Bothriocephalus sp.	امعاواحشا	۰/۲۵±۱/۱	۵	۰/۰۵	۰/۲±۰/۸۹	۴	۰/۰۵
Acanthocephala	امعاواحشا	۰/۱±۰/۴۴	۲	۰/۰۵	۰/۰۵±۰/۲۲	۱	۰/۰۵

نتایج نشان داد که میزان شیوع انگل‌های خارجی جداسازی شده (*Trichodina sp.*، *Ichthyophthirius sp.* و *Dactylogyrus sp.*) در ماهیان مورد مطالعه، در فصل تابستان بیش‌تر از فصل زمستان بود. بیش‌ترین شدت آلودگی انگلی در فصل‌های نمونه‌برداری در ماهی کپورمعمولی مربوط به انگل *Bothriocephalus sp.* و در ماهی کپور نقره‌ای متعلق به *Dactylogyrus sp.* بود.

جدول ۴: میانگین فراوانی، شدت آلودگی و میزان شیوع انگل‌های جداسازی شده از ماهیان در فصول مختلف

گونه انگلی	جایگاه	تابستان			زمستان		
		میانگین فراوانی	شدت آلودگی	میزان شیوع	میانگین فراوانی	شدت آلودگی	میزان شیوع
Trichodina sp.	پوست	۰/۲۵±۰/۷۸	۲/۶	۰/۱۱	۰/۲±۰/۸۹	۴	۰/۰۵
Ichthyophthirius sp.	پوست	۰/۲±۰/۶۱	۲	۰/۱۴	۰/۱۵±۰/۴۸	۱/۵	۰/۱
Dactylogyrus sp.	آبشش	۰/۸±۱/۷۹	۲/۵	۰/۳۰	۰/۶۵±۱/۵۹	۳/۲۵	۰/۲
Nematode	امعاواحشا	۰/۰۵±۰/۲۲	۱	۰/۰۵	۰/۱±۰/۴۴	۲	۰/۰۵
Bothriocephalus sp.	امعاواحشا	۰/۰۵±۰/۲۲	۱	۰/۰۵	۰	۰	۰
Acanthocephala	امعاواحشا	۰/۰۵±۰/۲۲	۱	۰/۰۵	۰/۰۵±۰/۲۲	۱	۰/۰۵

رابطه میان طول کل، میانگین فراوانی و میزان شیوع انگل از طریق ضریب همبستگی اسپیرمن محاسبه و مشاهده گردید که طول کل دارای رابطه منفی با فراوانی و میزان شیوع انگل می باشد (جدول ۵).

جدول۵: ضریب همبستگی اسپیرمن بین میانگین طول کل و میانگین فراوانی و میزان شیوع انگل در ماهیان مورد مطالعه

	میانگین طول کل
میانگین فراوانی انگل	-۰/۸۷**
میزان شیوع انگل	-۰/۶۸*

*ضریب در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار **ضریب در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار

شکل ۱: الف) Acanthocephala، ب) Nematode، پ) *Dactylogyrus sp.*، ت) *Ichthyophthirius sp.*، ث) *Bothriocephalus sp.*، ج) *Trichodina sp.*

بحث

پارامترهای کیفی آب اندازه‌گیری شده از مزرعه پرورش ماهی نشان داد که از نظر دما، اکسیژن محلول و pH در محدوده نرمال قرار دارد (شکری، ۱۳۹۱؛ نادری، ۱۳۸۵؛ اسماعیلی ساری، ۱۳۷۹؛ EPA، ۱۹۹۶).

در مجموع ۶۸٪ ماهیان مورد مطالعه آلوده به انگل بودند و بیش‌ترین آلودگی در ماهیان کپورمعمولی مربوط به Nematoda (۶۴٪) در اندام‌های گوارشی و در ماهی کپورنقره‌ای مربوط به *Dactylogyrus sp.* (۵۶٪) در آبشش مشاهده شد. اغلب آلودگی‌های ایجاد شده توسط Nematoda فاقد علائم بالینی بوده و فقط کاهش هم‌آوری را سبب می‌شوند. البته در

ماهیان انگشت‌قد (Fingerling) علائمی نظیر ضعف و کاهش نرخ رشد مشاهده می‌گردد (Yanong، ۲۰۱۱). یکی از دلایل افزایش انگل نماتودا در ماهی کپورمعمولی نسبت به کپور نقره‌ای می‌تواند به رژیم غذایی این ماهی وابسته باشد چرا که بخش عمده‌ای از غذای خود را از بستر فراهم می‌کند و به‌همین خاطر انتقال این انگل توسط بی‌مهرگان آبزی در این ماهی بیش‌تر می‌باشد.

افزایش فراوانی و میزان شیوع انگل *Dactylogyrus sp.* در ماهی کپور نقره‌ای می‌تواند به‌دلیل حرکت زیاد این ماهی در ستون آب با توجه به وضعیت تغذیه‌ای Filter feeding باشد. از این انگل گونه‌های مختلفی از سطح آبشش ماهیان آب شیرین ایران گزارش شده است، جلالی (۱۳۷۷) *D. microcanthus* از ماهی سفید رودخانه‌ای تنکابن، شمسی (۱۳۷۵) *D. vistalae* و *D. lenkorani* را از ماهی سفید رودخانه‌ای و سیاه ماهی گرگان رود گزارش نمودند. بیش‌ترین شدت آلودگی در ماهی کپور معمولی توسط سستود *Bothriocephalus sp.* ایجاد گردید، این سستود به‌طور عمده خانواده کپورماهیان را آلوده کرده و میزبان آن‌ها ماهیانی که از کوپه‌پوداهایی که حاوی لارو این سستود مصرف می‌کنند، می‌باشند (Dove و Fletcher، ۲۰۰۰). دلیل افزایش این انگل در ماهی کپورمعمولی نسبت به کپور نقره‌ای می‌تواند به‌دلیل نوع رژیم غذایی با توجه به چرخه این انگل باشد، نتایج مشابهی در مطالعه Salgado-Maldonado و Pineda-Lopez (۲۰۰۰) در گونه‌های بومی آب شیرین مکزیک ثبت گردید. انگل *Bothriocephalus sp.* در آب‌های ایران (مرتضوی‌تبریزی و همکاران، ۱۳۸۳؛ داوودی و عباسی، ۱۳۷۵) آمریکا (Heckmann، ۲۰۰۰؛ Hoffman، ۱۹۸۰) و استرالیا (Dove، ۱۹۸۸) گزارش گردید. هم‌چنین یکی از علل افزایش شدت آلودگی و میزان شیوع در فصل تابستان می‌تواند به‌دلیل افزایش دمای آب و به‌دنبال آن افزایش فعالیت انگل‌ها باشد. با توجه به ضریب همبستگی اسپیرمن رابطه بین طول کل ماهی و میزان شیوع و فراوانی انگل معکوس می‌باشد به این معنی که با افزایش طول و سن ماهی از میزان فراوانی انگلی کاسته شد که یکی از دلایل افزایش آلودگی انگلی در سن پایین و طول کل کم‌تر به‌دلیل کاهش مقاومت بدن می‌باشد.

منابع

۱. **اسماعیلی‌ساری، ع.، ۱۳۷۹.** مبانی مدیریت کیفی آب در آبزی‌پروری. موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۲۶۰ صفحه.

۲. **آذری‌تاکامی، ق.، ۱۳۷۶.** مدیریت بهداشتی و روش‌های پیشگیری و درمان بیماری‌های ماهی. انتشارات پریور. ۳۱۲ صفحه.

۳. **جلالی‌جعفری، ب.، ۱۳۷۷.** انگل‌ها و بیماری‌های انگلی ماهیان آب شیرین ایران. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شرکت سهامی شیلات ایران. تهران. ۵۶۴ صفحه.

۴. **خانی، ح.، ۱۳۹۰.** جایگاه ممتاز مازندران در تولید و صادرات پرورش ماهی. ایران زمین. شماره ۴۸۳۵، ۲۳ صفحه.

۵. **داوودی، ف. و عباسی، س.، ۱۳۷۵.** تاثیر انگل بوتریوسفالوس بر بعضی ازفاکتورهای خونی ماهی آمور. مجله علمی شیلات ایران. سال ۵، شماره ۳، صفحات ۱۹ تا ۲۶.

۶. **ستاری، م.، ۱۳۸۵.** ماهی‌شناسی ۱ (تشریح و فیزیولوژی). انتشارات حق‌شناس. ۶۶۲ صفحه.

۷. **شکری، م.، ۱۳۹۱.** مطالعه ساختار جمعیت بزرگ بی‌مهرگان کف‌زی رودخانه تجن و پاسخ‌های اکولوژیک آن. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشگاه هرمزگان. ۱۲۲ صفحه.

۸. **شمسی، ش.، ۱۳۷۵.** شناسایی انگل‌های کرمی ماهیان رودخانه گرگانرود، تجن، تنکابن و شیرود. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. ۹۸ صفحه.

۹. **محمدرضایی، ر.؛ حقیقت، ج.، قهرمان‌زاده، م. و عطایی سلوط، ک.، ۱۳۸۹.** بررسی حاشیه‌ای بازاریابی ماهیان پرورشی مزارع گرم آبی استان مازندران. اقتصاد کشاورزی. شماره ۱، صفحات ۱۴۳ تا ۱۶۵.

۱۰. **مخیر، ب.، ۱۳۸۱.** بیماری‌های ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۰۶ صفحه.

۱۱. **مرتضوی، ج.؛ پازوکی، ج. و جوانمرد، ا.، ۱۳۸۳.** آلودگی به انگل‌های *Bothriocephalus acheillognathi* و *Ligula intestinalis* در دو گونه از ماهیان سد ستارخان اهر. مجله علمی شیلات ایران. دوره ۱۳، شماره ۴، صفحات ۱۶۱ تا ۱۶۸.

۱۲. **موحد، ر.؛ خارا، ح.؛ ستاری، م.؛ صیادبورانی، م.؛ نظام آبادی، ح.؛ حیات‌بخش، م.؛ احمدنژاد، م. و رهبر، م.، ۱۳۸۷.** بررسی میزان شیوع و شدت آلودگی های انگلی ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*) دریای خزر (سواحل بندر انزلی). مجله علوم زیستی واحد لاهیجان. سال ۲، شماره ۴، صفحات ۶۱ تا ۷۲.

۱۳. **نادری‌جلودار، م.؛ اسماعیلی‌ساری، ع.؛ احمدی، م.ر.؛ سیف‌آبادی، س.ج. و عبدلی، ا.، ۱۳۸۵.** بررسی آلودگی ناشی از کارگاه‌های پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان بر روی پارامترهای کیفی آب رودخانه هراز. مجله علوم محیطی. سال ۴، شماره ۲، صفحات ۲۱ تا ۳۶.

14. **Bush, A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M. and Shostak, A.W., 1997.** Parasitology meets ecology on its own terms. J. Parasitol. Vol. 83, No. 4, pp: 575-583.
15. **Bykhovskaya-Pavlovskoya, I.E.; Gussev, A.V.; Dubinia, M.N.; Izyumova, N.A.; Smirnova, T.S. and Sokolvskaya, I.L., 1964.** Key to Parasites of Freshwater of U.S.S.R. Israel Program from Scientific Translation. Jerusalem. 694 p.
16. **Dove, A.D.M. and Fletcher, A.S., 2000.** The distribution of the introduced tapeworm *Bothriocephalusacheilognathi* in Australian freshwater fishes. Journal of Helminthology. Vol. 74, No. 2, pp: 121-127.
17. **EPA. 1996.** Quality criteria for waters. Washington D.C. 673 p.
18. **Heckmann, R.A., 2000.** Asian tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi* (Yamaguti, 1934), a recent cestode introduction into the Western United States of America; control methods and effect on endangered fish populations. Proceedings of Parasitology. Vol. 29, pp: 1-24.
19. **Hoffman, G.L., 1980.** Asian tapeworm, *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934, in North America.Fisch und Umwelt. Vol. 8, pp: 69-75.
20. **Markevich, A.P., 1951.** The parasitic fauna of freshwater fish in the Ukrainian S.S.R. Akademiya Nauk Ukrainskoi SSR, Institut Zoologii, Kiev, Translated from Russian by N. Rafael, Israel Program for Scientific Translations. Office of Technical Series. U.S. Department of Commerce. Washington. 367 p.
21. **Poole, B.C. and Dick, T.A., 1985.** Parasite recruitment by stocked walleye, *Stizostedionvitreum* (Mitchill), fry in small boreal Lake in central Canada. J. Wildlife Dis. Vol. 21, No. 4, pp: 371-376.
22. **Sahan, A. and Duman, S., 2010.** Effect of β Glucan on Haematology of Common Carp (*Cyprinus Carpio*) Infected by Ectoparasites. Mediterrranean Aquaculture Journal. Vol. 1, No. 1, pp: 1-7.
23. **Salgado-Maldonado, G. and Pineda-Lopez, R.F., 2003.** The Asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi*: a potential threat to native freshwater fish species in Mexico. Biological Invasions. Vol. 5, No. 3, pp: 261-268.
24. **Soofiani, N.M.; Hatami, R.; Hemami, M.R. and Ebrahimi, E., 2012.** Effects of Trout Farm Effluent on Water Quality and the Macrobenthic Invertebrate Community of the Zayandeh-Roud River, Iran. North American Journal of Aquaculture. Vol. 74, No. 2, pp: 132-141.
25. **Yanong, R.P.E., 2011.** Nematode (Roundworm) Infections in Fish.University of Florida, Ruskin. 217 p.