

انگل‌های ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*, kamensky 1901) مهاجر به رودخانه شیروود (استان مازندران)

حسین خارا*^۱، شعبانعلی نظامی^۲، علی اصغر سعیدی^۳، زهرا محمدی^۴، ندا عبدالهی^۵،

محمد رضا علی نیا^۶، محدثه احمدنژاد^۷

*^۱، ^۴، ^۵ و ^۶ - دانشگاه آزاداسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

^۲ - موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران، صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

^۳ - پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران، صندوق پستی: ۹۶۱

^۷ - پژوهشکده آبیاری پروری آب‌های داخلی، بندرانزلی، ایران، صندوق پستی: ۶۶

h_khara1974@yahoo.com

چکیده

رودخانه شیروود در غرب استان مازندران بین شهرهای رامسر و تنکابن واقع شده است. طول این رودخانه ۳۰ کیلومتر و دبی متوسط رودخانه ۷/۲ متر مکعب در ثانیه می‌باشد. به دلیل ویژگی‌های اکولوژیک و بیولوژیک منحصر به فرد رودخانه شیروود هر ساله صدها قطعه ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) مولد دریای خزر جهت تولید مثل به این رودخانه مهاجرت می‌کنند، به طوری که نقش قابل توجهی را در بازسازی ذخایر ماهی سفید ایفا می‌نماید. با توجه به این امر در فصل مهاجرت تولید مثلی ۸۶ - ۱۳۸۵ (اسفند ۱۳۸۵ لغایت اردیبهشت ۱۳۸۶)، ۴۵ قطعه مولد ماهی سفید مورد بررسی انگلی قرار گرفتند. برای این منظور پس از صید ماهیان و انتقال به آزمایشگاه اندام‌های مختلف ماهی مثل پوست، آیشش، چشم و دستگاه گوارش بررسی می‌شدند. بر طبق مطالعات انجام گرفته ۷ گونه انگل به نام‌های *Diplostomum* و *Paradiplozoon chazarikum* و *Dactylogyrus sp.* (از رده ترماتودهای مونوژن)، متاسرکر *Diplostomum* *Asymphyllodora kubanicum* و *Asymphyllodora macracetabulum spathaceum* (از گروه ترماتودهای دی ژن)، *Raphidascaris acus* (از شاخه نماتودها) و *Aspidogaster limacoides* (از رده آسپیدو گاستره آ) شناسایی گشتند. در بین این هفت انگل، *Dactylogyrus sp.* بالاترین میزان شیوع (۹۳/۳ درصد)، بالاترین میانگین شدت آلودگی (۳۵ عدد) و دامنه تعداد انگل (۱۵۰-۱ عدد) را دارا بود. در حالی که کمترین میزان شیوع مربوط به *A. limacoides*، *D. spathaceum* و *A. kubanicum* (۲/۲ درصد)، کمترین میانگین شدت آلودگی مربوط به *A. limacoides* و *A. macracetabulum* (۱ عدد) و کمترین دامنه تعداد مربوط به *A. limacoides* (۱ عدد) بود. همچنین بر اساس این تحقیق آلودگی انگلی ماهی سفید از لحاظ سنی و جنسی تفاوت‌هایی را داشت.

کلمات کلیدی: مازندران، رودخانه شیروود، ماهی سفید *Rutilus frisii kutum*، انگل.

مقدمه

رودخانه شیروود از به هم پیوستن دو شاخه اصلی و پر آب که در دو جهت نسبتاً موازی با یکدیگر جریان دارد، تشکیل می‌شود. دو شاخه مهم و اصلی تشکیل دهنده رودخانه شیروود عبارتند از: ۱- رودخانه خشک‌رود (تنگار) ۲- رودخانه تیرم. این رودخانه در غرب مازندران بین رامسر و تنکابن قرار دارد. طول این رودخانه ۳۰ کیلومتر می‌باشد. از این رودخانه در طول سال به طور متوسط ۱۲۵/۲۹ میلیون متر مکعب آب وارد دریا می‌شود. رودخانه شیروود از نظر تنوع انواع ماهیان یکی از با ارزشترین رودخانه‌های غرب استان مازندران محسوب گشته و در حال حاضر از مهمترین جایگاه‌های مهاجرت ماهی سفید (*Rutilus frissi kutum*) در ایام تخم‌ریزی به شمار می‌رود (۱). این ماهی متعلق به خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) است. بدن این ماهی کشیده، ارتفاع بدن برابر یا کمی کوچکتر از طول سر ماهی است. قسمت پشت تیره و طرفین بدن نقره‌ای روشن، شکم سفید و باله‌های پشتی و دم تیره‌رنگ و بقیه باله‌ها خاکستری است. دهان نیمه تحتانی و متحرک می‌باشد. دندان‌های حلقی یک ردیفی و با فرمول ۵-۵ و ۶-۵ است (۷، ۱۰ و ۱۱).

در بین عوامل تهدید کننده نسل ماهیان انگل‌ها از جایگاه خاصی برخوردارند، اما اطلاعات کمی راجع به انگل‌های ماهی سفید وجود دارد. با توجه به این که رودخانه شیروود از مهمترین مکان‌های مهاجرت ماهی سفید است به همین دلیل بررسی آلودگی انگلی این ماهی در

فصل مهاجرت تولید مثلی ۸۶-۱۳۸۵ ضروری به نظر رسید.

مواد و روش‌ها

صید در رودخانه شیروود به صورت شبانه‌روزی در طی چند مرحله هم‌زمان با استقرار گروه کارشناسی تکثیر مصنوعی در مصب رودخانه با استفاده از تور ماهیگیری سالیک با چشمه ۳۰ میلی‌متر انجام شد. بعد از صید ماهیان به صورت زنده به وسیله وان مخصوص به آزمایشگاه منتقل می‌شدند. ابتدا ماهیان زیست‌سنجی و تعیین سن می‌گشتند (۲). سپس اندام‌های مختلف ماهی مثل سطح بدن، باله‌ها، آبشش‌ها، چشم، محوطه شکمی، دستگاه گوارش و عضله مورد بررسی قرار می‌گرفتند. در نهایت انگل‌های جدا شده توسط کلیدهای تشخیص معتبر شناسایی می‌شدند (۵، ۱۲، ۱۵، ۱۶ و ۱۸). در هر مرحله اطلاعات حاصله در فرم‌های مربوطه ثبت شدند. در پایان میزان شیوع، میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی و دامنه تعداد انگل‌ها محاسبه می‌شدند (۱۳).

۱- میزان شیوع (درصد آلودگی)

$$\text{میزان شیوع} = \frac{\text{تعداد ماهیان آلوده به انگل}}{\text{تعداد کل ماهیان بررسی شده}} \times 100$$

۲- میانگین شدت آلودگی

$$\text{میانگین شدت آلودگی} = \frac{\text{تعداد کل انگل}}{\text{تعداد کل ماهیان آلودگی انگل}}$$

۳- میانگین فراوانی

$$\text{میانگین فراوانی} = \frac{\text{تعداد کل انگل}}{\text{تعداد کل ماهیان بررسی شده}}$$

از بین این انگل‌ها بیشترین میزان شیوع مربوط به انگل *Dactylogyrus sp* (۹۳/۳ درصد) و کمترین میزان شیوع مربوط به *Diplostomum spathaceum*، *Aspidogaster limacoides* و *Asymphyllodora kubanicum* (۲/۲ درصد) بود.

همچنین بیشترین میانگین شدت آلودگی مربوط به *Dactylogyrus sp* (۳۴/۶۵ عدد) و کمترین مربوط به *Aspidogaster limacoides* و *Asymphyllodora macracetabulum* (۱ عدد) بود. بیشترین میانگین فراوانی مربوط به *Dactylogyrus sp* (۳۱/۵۷ عدد) و کمترین مربوط به *Aspidogaster limacoides*

Asymphyllodora macracetabulum (۰/۰۴ عدد) بود. بیشترین دامنه تعداد انگل مربوط به *Dactylogyrus sp* (۱-۱۵۰ عدد) و کمترین مربوط به *Aspidogaster limacoides* (۱ عدد) بدست آمد (جدول ۱). همچنین بر اساس آزمون ناپارامتریک کروسکال والیس بین میانگین شدت آلودگی ($p=0/000$)، $\text{Chi-Square}=46/312$ و میانگین فراوانی ($p=0/000$)، $\text{Chi-Square}=168/639$ انگل‌ها اختلاف معنی‌دار آماری بدست آمد ($p<0/05$)، به طوری که طبق آزمون من ویتنی انگل *Dactylogyrus sp* با سایر انگل‌ها تفاوت معنی‌دار آماری داشت ($p<0/05$) ولی بقیه انگل‌ها با یکدیگر اختلاف نداشتند ($p>0/05$).

جهت بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. به طوری که با توجه به نرمال نبودن داده‌ها، آزمون‌های ناپارامتریک کروسکال-والیس و من-ویتنی مورد استفاده قرار گرفتند.

نتایج

طبق بررسی‌های انجام شده بر روی ۴۵ عدد مولد ماهی سفید مهاجر در رودخانه شیروود هفت گونه انگل شناسایی شدند که عبارتند از:

1. *Dactylogyrus sp.*
2. *Diplostomum spathaceum*
3. *Paradiplozoon chazarikum*
4. *Asymphyllodora macracetabulum*
5. *Asymphyllodora kubanicum*
6. *Aspidogaster limacoides*
7. *Raphidascaris acus*

از هفت گونه انگلی فوق فقط متاسرکر *Diplostomum spathaceum* از عدسی و چشم و دو گونه *Dactylogyrus sp* و *Pradiplozoon chazarikum* از آبشش و چهار گونه *Aspidogaster limacoides*، *Asymphyllodora kubanicum*، *Asymphyllodora macracetabulum* و *Raphidascaris acus* از روده جداسازی شدند.

جدول ۱: انگل‌های ماهی سفید مهاجر به رودخانه شیروود در فصل مهاجرت تولید مثلی ۸۶-۱۳۸۵ (تعداد = ۴۵)

شماره	انگل	جایگاه	میزان شیوع	میانگین شدت آلودگی	میانگین فراوانی	دامنه تعداد
۱	<i>Raphidascaris acus</i>	روده	۱۸	$1/43 \pm 1/13$	$0/22 \pm 0/67$	۱-۴
۲	<i>Diplostomum spathaceum</i>	چشم	۲/۲	$2/ \pm 0$	$0/04 \pm 0/3$	۲
۳	<i>Dactylogyrus sp</i>	آبشش	۹۳/۳	$34/65 \pm 30/41$	$31/57 \pm 30/66$	۱-۱۵۰
۴	<i>Aspidogaster limacoides</i>	روده	۲/۲	$1/ \pm 0$	$0/02 \pm 0/15$	۱
۵	<i>Paradiplozoon chazarikum</i>	آبشش	۵۳/۳	$2/63 \pm 1/95$	$1/4 \pm 1/93$	۱-۷
۶	<i>Asymphylogora macracetabulum</i>	روده	۴/۴	$1/ \pm 0$	$0/04 \pm 0/21$	۱-۱
۷	<i>Asymphylogora kubanicum</i>	روده	۲/۲	$1/33 \pm 0/58$	$0/09 \pm 0/36$	۲

($\chi^2 = 1/333$ ، $p = 0/248$)،

Dactylogyrus sp ($\chi^2 = 3/492$ ، $p = 0/062$)

و *P. chazarikum* ($\chi^2 = 0/108$)

R. acus ($\chi^2 = 2/576$) و میانگین فراوانی

($\chi^2 = 0/259$ ، $p = 0/611$) و

Dactylogyrus sp ($\chi^2 = 3/47$ ، $p = 0/063$)

و تنها ($p > 0/05$) اختلاف معنی دار نبودند

از لحاظ میانگین فراوانی *P. chazarikum*

($\chi^2 = 14/13$ ، $p = 0/000$) اختلاف معنی دار

آماري بدست آمد ($p < 0/05$).

در بین جنس‌های نر و ماده نیز تفاوت‌هایی از لحاظ

نوع و میزان آلودگی‌های بدست آمد. به طوری که انگل

D. spathaceum تنها در جنس نر، انگل‌های *A.*

macracetabulum، *kubanicum*، *A.*

limacoides تنها در جنس ماده و انگل‌های *R.*

acus، *Dactylogyrus sp* و *P. chazarikum*

در هر دو جنس دیده شدند (جدول ۲). اگرچه میزان

آلودگی سه انگل مشترک در جنس ماده بیش از جنس

نر بود ولی بر اساس آزمون ناپارامتریک کروسکال

والیس از لحاظ میانگین شدت آلودگی *R. acus*

جدول ۲: انگل‌های ماهی سفید مهاجر به رودخانه شیروود در فصل مهاجرت تولید مثلی ۸۶-۱۳۸۵ در گروه‌های جنسی مختلف

<i>P. chazarikum</i>	<i>Dactylogyrus sp</i>	<i>D. spathaceum</i>	<i>R. acus</i>	<i>A. limacoides</i>	<i>A. macracetabulum</i>	<i>A. kubanicum</i>	انگل / جنسیت
میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	
۳۲/۱ $2 \pm 1/7$ $0/69 \pm 1/37$ ۱-۵	۸۹/۳ $27/37 \pm 22/86$ $24/53 \pm 23/20$ ۲-۱۱۲	۳/۶ $2/ \pm 0$ $0/07 \pm 0/37$ ۲	۱۴/۶ $1/ \pm 0$ $0/14 \pm 0/35$ ۱	۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰	نر تعداد=۲۸
۸۸/۲ $3/07 \pm 2/06$ $2/69 \pm 2/18$ ۱-۷	۹۴/۱ $47/27 \pm 37/95$ $44/31 \pm 38/52$ ۱-۱۵۰	۰ ۰ ۰ ۰	۲۳/۵ $2/0 \pm 1/73$ $0/38 \pm 1/03$ ۱-۴	۵/۹ $1/ \pm 0$ $0/06 \pm 0/25$ ۱	۴/۴ $1/ \pm 0$ $0/14 \pm 0/35$ ۱-۱	۲/۲ $1/3 \pm 0/58$ $0/25 \pm 0/58$ ۲	ماده تعداد = ۱۷

$\chi^2 = 2$ ، $R. acus$ ($p = 0.513$)، $\chi^2 = 2$ ، $p = 0.329$ *Dactylogyrus sp.*، $\chi^2 = 2$ ، $p = 0.222$ *P. chazarikum* و $\chi^2 = 0.413$ ، $p = 0.814$ (Chi-Square) و میانگین فراوانی آلودگی *A. kubanicum* ($p = 0.169$)، $\chi^2 = 3$ ، $p = 0.559$ *R. acus*، $\chi^2 = 1$ ، $p = 0.463$ *Dactylogyrus sp.*، $\chi^2 = 2$ ، $p = 0.252$ (Chi-Square) و *P. chazarikum* ($\chi^2 = 1$ ، $p = 0.975$) اختلاف معنی دار آماری بدست نیامد ($p > 0.05$).

ماهیان سفید مهاجر به رودخانه شیروود در سه گروه سنی ۳، ۴ و ۶ سال قرار داشتند که انگل *D. spathaceum* فقط در گروه سنی ۳ سال، *A. limacoides* فقط در گروه سنی ۴ سال، و *macracetabulum* در دو گروه سنی ۴ و ۶ سال، و چهار انگل *R. acus*، *A. kubanicum*، *P. chazarikum* و *Dactylogyrus sp.* در هر سه گروه سنی دیده شدند (جدول ۳). طبق آزمون ناپارامتریک کروسکال والیس از لحاظ میانگین شدت آلودگی *A. kubanicum* ($p = 0.368$)

جدول ۳: انگل های ماهی سفید مهاجر به رودخانه شیروود در فصل مهاجرت تولید مثلی ۸۶-۱۳۸۵ در گروه های سنی مختلف

<i>P. chazarikum</i>	<i>Dactylogyrus sp</i>	<i>D. spathaceum</i>	<i>R. acus</i>	<i>A. limacoides</i>	<i>A. macracetabulum</i>	<i>A. kubanicum</i>	انگل سن
میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	میزان شیوع میانگین شدت آلودگی میانگین فراوانی دامنه تعداد آلودگی	
۵۳/۳ ۲/۲۵ ± ۱/۵۸ ۱/۲ ± ۱/۶۱ ۱-۵	۱۰۰ ۳۹/۰۷ ± ۴۳/۶۴ ۳۹/۰۷ ± ۴۳/۶۴ ۱-۱۵۰	۶/۷ ۲/ ± ۰ ۰/۱۳ ± ۰/۵۲ ۲	۲۰ ۱/ ± ۰ ۰/۲ ± ۰/۴۱ ۱-۱	۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰	۶/۷ ۲/ ± ۰ ۰/۱۳ ± ۰/۵۲ ۲	۳ N=۱۵
۴۸/۱ ۳/۰ ± ۲/۳۱ ۲/۱۹ ± ۱/۴۴ ۱-۷	۸۵/۲ ۲۹/۵۴ ± ۱۸/۴۴ ۲۵/۱۷ ± ۲۰/۰۵ ۲-۶۷	۰ ۰ ۰	۱۱/۱ ۲/۰ ± ۱/۷۳ ۰/۲۲ ± ۰/۸ ۱-۴	۳/۷۰ ۱/ ± ۰ ۰/۰۴ ± ۰/۱۹ ۱	۳/۷۰ ۱/ ± ۰ ۰/۰۷ ± ۰/۲۷ ۱	۳/۷ ۱/ ± ۰ ۰/۰۴ ± ۰/۱۹ ۱	۴ N=۲۷
۱۰۰ ۲ ± ۱ ۲/۰ ± ۱ ۱-۳	۱۰۰ ۵۱/۶۷ ± ۲۳/۳۵ ۵۱/۶۷ ± ۲۳/۳۵ ۳۱-۷۷	۰ ۰ ۰	۳۳/۳ ۱/ ± ۰ ۰/۳۳ ± ۰/۵۸ ۱	۰ ۰ ۰ ۰	۰/۳ ۱/ ± ۰ ۰/۳۳ ± ۰/۵۸ ۱	۳۳/۳ ۱/ ± ۰ ۰/۳۳ ± ۰/۵۸ ۰	۶ N=۳

انگل های *A. macracetabulum*، *A. limacoides* و *kubanicum* در سال ۱۳۵۹ توسط بابامخیر از ماهی سفید دریای خزر گزارش شده اند (۸). گونه های مختلف انگل *Dactylogyrus*

بحث

از هفت انگل شناسایی شده در ماهی سفید رودخانه شیروود مازندران هر یک به نوعی توسط محققین مختلف از ماهی سفید ایران گزارش شده اند.

limacoides و *macracetabulum* *A.* برابر بوده و این شدت حدود ۱ می باشد همچنین از نظر درصد آلودگی و دامنه تعداد این آلودگی برابر بودند.

طبق مطالعات انجام گرفته در جنس های نر و ماده ماهی سفید رودخانه شیروود مشخص شد که انگل های *A. macracetabulum*، *A. kubanicum* و *A. limacoides* در جنس نر مشاهده نشده و جنس ماده نیز انگل *D. spathaceum* دیده نشد. شدت آلودگی در تمام انگل های یاد شده در جنس نر و ماده برابر نبوده در ماهیان ماده دارای شدت آلودگی بیشتری نسبت به نرها می باشند. در ماهیان ماده *A. limacoides* و *A. macracetabulum* دارای شدت آلودگی ۱ می باشند، در صورتی که درصد آلودگی در *A. limacoides* بیشتر از *A. macracetabulum* می باشد.

همچنین انگل های *Capillaria sp.* و *Corynosoma villosum* از رودخانه های تجن و بابلرود مازندران توسط حسن پور و همکاران (۳) گزارش شدند که در این مطالعه دیده نشدند.

سپاسگزاری

از مسئول و کارشناسان گروه تکثیر مصنوعی رودخانه شیروود و همچنین از آقای مهندس فرشاد ماهی صفت نهایت تشکر را داریم.

منابع

۱. ابو، م، ۱۳۷۳. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه شیروود. مرکز تحقیقات شیلات ایران. ۱۲۵ صفحه.

sp نیز توسط جلالی (۵) در ماهی سفید سد سنگر دیده شده است.

انگل *P. chazarikum* نیز قبلاً توسط نخ ساز و وطن دوست (۹) جدا شده بود. ضمن این که انگل *D. spathaceum* نیز از بچه ماهیان سفید کارگاه تکثیر و پرورش ماهی شهید انصاری (۴) و بچه ماهی سفید تالاب بوجاق کیشهر (۶) گزارش شده اند.

از هفت انگل جداسازی شده در ماهی سفید رودخانه شیروود در فصل مهاجرت تولید مثلی در سال ۸۲-۱۳۸۱ از لحاظ تنوع انگلی در سنین مختلف نیز تفاوت هایی وجود داشته، به طوری که در سه گروه سنی ذکر شده گروه های سنی ۳ و ۴ از لحاظ تنوع انگلی برابر بوده و ۵ انگل از ۷ انگل شناسایی شده را به خود اختصاص داده اند و ماهیان ۶ ساله به ۴ انگل آلوده بوده اند. از میان انگل های جداسازی شده انگل های *R. acus* و *Dactylogyrus sp* و *P. chazarikum* در تمام گروه های سنی دیده شده اند، که از این میان *Dactylogyrus sp* در ماهیان ۳⁺ و ۶⁺ ساله دارای درصد آلودگی برابر با ۱۰۰٪ داشته و همچنین بیشترین شدت آلودگی را نیز همین انگل به خود اختصاص داده است. درصد آلودگی به انگل *P. chazarikum* در ماهیان ۶ ساله نیز ۱۰۰٪ می باشد.

در این بررسی ها فقط یک ماهی نر، دارای گروه سنی ۳ به ترماتود دی ژن *D. spathaceum* آلوده بوده و در هیچ گروه سنی دیگر این انگل مشاهده نشده است. ماهیان سفید ۴ از نظر شدت آلودگی به انگل های *A.*

۲. پرافکنده حقیقی، ف.، ۱۳۷۹. روش های تعیین سن آبریان، موسسه تحقیقات شیلات ایران، صفحه های ۱۳ تا ۱۵.
۳. حسن پور، ق.؛ قاسم زاده، ف. و رحیمیان، ح.، ۱۳۸۳. اولین گزارش از معرفی سه گونه انگلی پریاخته در کپور ماهیان رودخانه های تجن و بابلرود. مجله علوم دانشگاه تهران. جلد سی ام، شماره ۲ (۵۴۰-۵۲۹).
۴. حسینی، ا.، ۱۳۸۰. بررسی روند آلودگی انگل دیپلوستوموم در بچه ماهیان سفید حاصل از تکثیر مصنوعی اولین همایش ملی ماهیان استخوانی دریای خزر. ۸ تا ۹ دی ماه ۱۳۸۰، بندر انزلی. صفحه ۲۲.
۵. جلالی جعفری، ب.، ۱۳۷۷. انگل ها و بیماری های انگلی ماهیان آب شیرین ایران. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبریان، اداره کل آموزش و ترویج. ۵۶۴ صفحه.
۶. خارا، ح.؛ نظامی، ش.ع.؛ ستاری، م.؛ میرهاشمی نسب، س. ف. و موسوی، س.ع.، ۱۳۸۶. بررسی آلودگی ماهیان تالاب بوجاق کیشهر به انگل *Diplostomum spethaceum*. مجله زیست شناسی ایران. زمستان ۱۳۸۶. صفحه های ۴۲۹-۴۱۸.
۷. کازانچف، ا. ان.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. ترجمه شریعتی، الف. ۱۳۷۱. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران، ۱۷۱ صفحه.
۸. مخیر، ب.، ۱۳۵۹. بررسی آلودگی انگلی ماهیان حوزه سفید رود. نامه دانشکده دامپزشکی. ۳۶ (۴).
۹. نخساز، ح. و وطن دوست، ف.، ۱۳۷۱. انگل های ماهیان سفید با تاکید بر منوژن های آن در آب شیرین و دریای خزر؛ پایان نامه لیسانس، آموزشگاه عالی میرزا کوچک خان رشت. ۱۲۷ ص.
۱۰. وثوقی، غ. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. موسسه انتشارات چاپ دانشگاه تهران. ۳۱۷ ص.
11. Berg, L.S. 1964. Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries. Volume 2, 4 the edition. Israel program for scientific Translations Ltd, Jerusalem. p 321-343.
12. Bykhovskaya - Pavlovskaya, I.E.; Gusev, A.V.; Dubinina, M.N.; Izyumova, N.A.; Smirnova, T.S.; Sokolovskaya, A.L.; Schtein, G.A.; Shulman, S.S and Epshtein, V.M., 1962. Key to parasites of freshwater fishes of the USSR, Academy of Science of the USSR, Zoological Institute, pp. 456.
13. Bush, A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M. and Shostak, A.W., 1997. Parasitologically meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* 83, 575-583.
14. Eslami, A.H. and Kohneshahri, M., 1978. Study of helminthiasis of *Rutilus frisii Kutum* from south Caspian Sea, *Act. Zool. Pth. Antverpiensis*, 70: 153-155.
15. Moravec, F., 1994. Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe, Kluwer Academic publishers, pp. 172-173, 195-198, 377-380, 396-399.
16. Stoskopf, M.K., 1993. Fish Medicine, W.B. Saunders, Philadelphia, pp: 52-63.
17. Williams, J.S.; Gibson, D.I. and Sadeghian, A., 1980. Some Healmineths parasites of Iranian Fresh water fishes, *Journal of natural history*, 14: 685-699
18. Yamaguti, S., 1961. The nematodes of vertebrate, Part I, II. System helminthum III, Interscience publisher, New York, London, 1261 pp.