



بررسی آلودگی و پراکنش جغرافیایی انگل دیپلوستوموم اسپاتاسئوم مزارع پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین کمان *Oncorhynchus mykiss* استان آذربایجان غربی

علی نکویی فرد^{۱*}، عباسعلی مطلبی مغانجوق^۲، بهیار جلالی جعفری^۳، مهزاد آقازاده‌مشکی^۴، داریوش آزادبخواه^۵

چکیده

این تحقیق به منظور شناسایی، تعیین پراکنش جغرافیایی و علل شیوع آلودگی به انگل چشمی *Diplostomum spataceum* در مزارع پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین کمان استان آذربایجان غربی انجام گرفت. در این رابطه از ۴۰ مزرعه پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در سطح استان، ۳۱۲ عدد ماهی در فصول مختلف صید و مورد بررسی انگلی قرار گرفت. از این تعداد ماهی بررسی شده، ۱۲ مزرعه با ۵۲ عدد ماهی یعنی ۱۶/۶ درصد به انگل دیپلوستوموم چشمی آلوده بودند. نوع منبع آبی این مزارع به ترتیب: ۹ مزرعه از رودخانه و ۳ مزرعه از آب چاه تامین می شد. مشخص گردید که اکثر مزارع آلوده به دیپلوستوموم اسپاتاسئوم آب مصرفی خود را از رودخانه یا مخلوطی از سایر منابع آبی تامین می کردند. بیشترین آلودگی به این انگل با ۳۹ درصد در فصل تابستان و کمترین آن با ۶/۱ درصد در فصل زمستان مشاهده گردید. حداقل و حداکثر تعداد انگل ۳-۱ عدد در فصول مختلف سال ثبت گردید. مقایسه درصد آلودگی کل ماهیان در بین فصول مختلف نشانگر معنی دار بودن آلودگی در فصل تابستان با سایر فصول سال بود. مقایسه میانگین شدت آلودگی کل ماهیان در فصول مختلف سال اختلاف معنی داری را نشان داد. در مقایسه میانگین شدت آلودگی کل ماهیان بین فصول مختلف بین دو فصل تابستان و زمستان اختلاف معنی دار مشاهده گردید. در بین ۱۴ شهرستان استان آذربایجان غربی مزارع پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین کمان شهرستان‌های ماکو، ارومیه، پیرانشهر، میاندوآب و تکاب آلودگی به این انگل را نشان داد. بررسی بعمل آمده بر روی ۷۰ عدد حلزون جمع آوری شده از منابع آبی مزارع پرورش قزل‌آلای استان جنس‌های لیمنه آ و پلانوریس به ترتیب ۴۳ و ۲۱ درصد بیشترین فراوانی در بین حلزون‌های شناسایی شده را داشتند. درصد آلودگی به انگل با فراوانی حلزون‌های میزبان واسط و پرندگان ماهیخوار مهاجر در مسیر این استان و همچنین نوع منبع تامین کننده آب مزرعه رابطه مستقیمی را نشان داد. در کالبدگشایی به عمل آمده بر روی حلزون‌های لیمنه آ، مرحله اسپوروسیستی انگل دیپلوستوموم جدا گردید.

واژگان کلیدی: دیپلوستوموم اسپاتاسئوم، قزل‌آلای رنگین کمان، آذربایجان غربی،

پراکنش جغرافیایی

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۲۰ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۴

The survey of contamination and geographical distribution and host scope of *Diplostomum spataceum* infestation in *Oncorhynchus mykiss* of West Azerbaijan Province-Iran

Nekuie Fard, A.^{1*}, Motalebi, A.A.¹, Jalali Jafari, B.², Aghazadeh Meshgi, M.²; Azadikhah, D.³

1- Iranian fisheries Research Organization, P.O.Box:14155-6116, Tehran, Iran. anekuie@gmail.com

2- Faculty of specialized veterinary sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3-Veterinary Department, Islamic Azad University, Urmieh, Iran

This survey was concluded to study identification, distribution determination of *Diplostomum spataceum* infestation and it's possible causes in west Azarbaijan (Iran) cold water fish farms. for this purpose among 40 propagated and cultured Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, farms around West Azarbaijan Province of Iran, 312 individuals were examined parasitically randomly during various harvesting seasons. 52 infested fishes with 16.6% were found and 12 farms that 9 farms enjoyed river water and 3 farms had well water sources to provide their water supply. Infested farms were found around Makou, Urmia, Piranshahr, Naghadeh, whereas, Urmia and Tekab infested farms were caused by exotic infestation of infected fingerlings. It was shown that most of the farms which had *Diplostomum spataceum* provided their water supply from river alone or with the other water sources. The most infection rate with 39% was observed in summer and minus infection rate 6.6% in spring was observed. These farms enjoyed of sedimentation ponds that can play a key role in complementing the life cycle of the parasite. A great accumulation of Vermin's, specially Snails were observed around and in the sedimentation ponds. In the meanwhile, 70 cases of these snails were collected in which *Lymnaea* sp., bivalves and planorbis genus have been distinguished. In autopsies of *Lymnaea* snails, a stage of sporocyst form of parasite was observed.

Key words: *Diplostomum spataceum*, *Oncorhynchus mykiss*, West Azerbaijan, Geographical distribution

* مرکز تحقیقات ژنتیک و اصلاح نژاد ماهیان سردآبی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، anekuie@gmail.com

۲- گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳- گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۴- گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۵- گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران

مقدمه

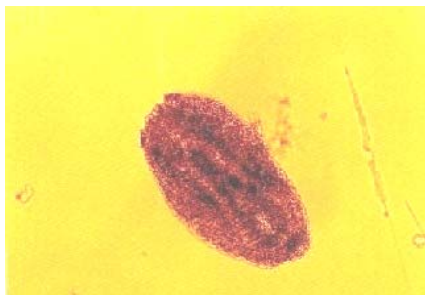
انگل چشمی *Diplostomum spataceum* از شایع‌ترین انگل‌های کرم‌های پهن چند میزبان (Digenea) در سیستم‌های پرورش ماهی بوده که با حمله متاسرک‌های این انگل به شبکه و ماده زجاجیه چشم و کوری ماهی مشکلات فراوانی را برای صاحبان مزارع سردآبی ایجاد می‌نماید. این انگل گستره وسیعی از ماهیان گرمابی، سردآبی و خاویاری را آلوده می‌سازد که در مجموع ۲۵ گونه از ماهیان ایران، ۱۰۵ گونه از ماهیان شمال آمریکا و ۲۳ گونه از ماهیان اروپا را آلوده می‌کند (۲ و ۴). تاکنون مطالعات مختلفی راجع به آلودگی ماهیان ایران به این انگل، از جمله ماهی کاراس از سد مخزنی ماکو (۱۰)، اردک ماهی (۹)، ماهی اسبله، سیم برک، قزل‌آلای رنگین کمان (۱۱ و ۱۳)، بچه تاس ماهیان پرورشی (۶ و ۷)، ماهی سفید (۳) ماهی خواجه (۵)، ماهی بیاح (۱۰)، سیاه ماهی (۸)، ماهی کپور نقره‌ای، ماهی سرگنده، سس ماهی خالدار، عرو ماهی و ماهی خیاطه، ماهی آمو، ماهی کپور (۴)، گزارش شده است. در سایر نقاط جهان نیز آلودگی به این انگل در ماهی سوف حاجی طرخان از دریاچه نیو سایدلرزی (Neusiedlersee) اتریش (۱۷)، مالهام تارن (Malham Tarn) در یورک شایر انگلستان (۱۶)، تالاب کورسیو (Kurau) در لیتوانی (۱۴)، دریاچه زنجیره ای کالووسی (Kallavesi) در مرکز فنلاند (۱۹) و از دریاچه کنستاتین در آلمان (۱۴) گزارش شده است. در شیوع بیماری دیپلوستومیازیس وجود حلزون (خانواده *Lymnaeidae*) به عنوان میزبان واسط اول و مرغ‌های ماهیخوار (حواصیل و مرغ نوروژی) به عنوان میزبان نهایی حائز اهمیت می‌باشند. با توجه به اینکه استان آذربایجان غربی زیستگاه مناسبی برای پرندگان آبی بوده و در مسیر مهاجرت تعداد کثیر از این پرندگان قرار دارد و مضافاً دارای پراکنش وسیعی از حلزون‌ها می‌باشد، در نتیجه مطالعه پراکنش و دامنه گسترش جغرافیایی و میزان شیوع انگل در مزارع پرورش ماهی استان به منظور شناسایی و جلوگیری از عوامل مسببه و ضایعات جبران ناپذیری که به این صنعت وارد می‌کند ضروری بوده که در این تحقیق مورد توجه قرار گرفته است.

مواد و روش کار

به منظور بررسی وضعیت آلودگی و پراکنش جغرافیایی انگل *Diplostomum spataceum* در استان آذربایجان غربی، از تعداد ۴۰ مزرعه پرورشی قزل‌آلای رنگین کمان "*Oncorhynchus Mykiss*" در سال ۱۳۸۵ نمونه‌برداری به عمل آمد.

کلیه مزارع منفرد سردآبی استان به همراه مزارع منتخب دو منظوره با تولید ۵ تن به بالا در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند. صید به صورت اتفاقی بوده و برای صید ماهیان از ساچوک استفاده شد. بعد از هر مرحله صید، بلافاصله ماهیان زنده در حضور اکسیژن و در دمای ۴ درجه سانتیگراد در مجاورت تکه های یخ یا با استفاده از کیسه های پلاستیکی حاوی آب و سرشار از اکسیژن به آزمایشگاه منتقل شدند. وجود مراحل انگلی متاسرکر در چشم ماهیان و اسپوروسیست و سرکر در بدن حلزون مورد بررسی و توجه قرار گرفت. در صورت مشاهده پس از خارج کردن متاسرکر، نمونه ها با استفاده از محلول نمکی ۰/۶ درصد شستشو شده و سپس به همراه یک قطره محلول نمکی روی لام قرار داده می شد و به وسیله الکل ۹۰ درصد ثابت گردیده و پس از شستشو با الکل ۷۰ درصد نمونه بروش آلو هماتوکسیلین رنگ آمیزی شده و بر اساس شکل بدن، تعداد بادکش، قطربادکش دهانی و شکمی، محل قرار گرفتن بادکش شکمی، محل منفذ تناسلی، وجود یا عدم وجود کیسه سیر، مرفولوژی دستگاه گوارش، میزان پیشرفت ویتلوزن فراتر از بادکش شکمی و تعداد بیضه و شکل بیضه و تخمدان و محل قرار گرفتن آنها با استفاده از کلید شناسایی (۱۹) و (۲) تشخیص داده می شدند. برای شناسایی حلزون های موجود در کف استخرهای رسوبگیر و روی گیاهان آبی داخل آن، پس از جمع آوری حلزونها، آنها را در ظروف نمونه برداری ریخته و حجم ظرف را از آب پر کرده و درب ظرف بسته شد. برای حمل حلزون های زنده، حلزون‌ها در بین لایه‌های پنبه خیس و چلانده شده و با تامین هوای لازم حمل شدند. جهت نگهداری آنها، از یخچال با

۲۰) نگاره ۱ متاسرکر انگل دیپلوستوموم اسپاتاسئوم جدا شده از یکی ماهیان قزل‌آلای آلوده مورد بررسی را نشان می‌دهد.



نگاره ۱: متاسرکر انگل دیپلوستوموم اسپاتاسئوم جدا شده از ماهی قزل‌آلای رنگین کمان پرورشی (بزرگنمایی ۴۰X)



نگاره ۲: اسپوروسیست انگل دیپلوستوموم اسپاتاسئوم جدا شده از حلزون لیمنه آ (بزرگنمایی ۱۰۰X)

برای آنالیز آماری از نرم‌افزار Excel 2007 و Spss ۱۱/۵ استفاده شد. از مجموع ۳۱۲ عدد ماهی قزل‌آلای رنگین کمان بررسی شده در فصول مختلف سال، ۵۲ عدد یعنی ۱۶/۶ درصد به این انگل آلوده بودند (جداول ۱ و ۲).

جدول ۲: دامنه، درصد آلودگی کل، میانگین شدت آلودگی در کل جمعیت و میانگین شدت آلودگی در ماهیان آلوده به انگل دیپلوستوموم

| فصل | انحراف معیار \pm میانگین | درصد آلودگی (%) | میانگین شدت آلودگی در کل ماهیان | میانگین شدت آلودگی در ماهیان آلوده (\pm SE) |
|--------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
| بهار | ۱/۵ \pm ۰/۵ | ۱۱/۱ | ۰/۳۷ (\pm ۱/۴) | ۲/۷۸ (\pm ۰/۵۵) |
| تابستان | ۲ \pm ۱ | ۳۹ | ۰/۹۱ (\pm ۱/۳۷) | ۳/۲۱ (\pm ۰/۷۲) |
| پاییز | ۲ \pm ۱ | ۸/۲ | ۰/۱۸ (\pm ۰/۰۹) | ۲/۲ (\pm ۰/۴۹) |
| زمستان | ۱/۵ \pm ۰/۵ | ۶/۱ | ۰/۱۵ (\pm ۰/۰۶) | ۱/۸ (\pm ۰/۱۹) |
| آنالیز آماری | | $X^2 = ۱۶/۶$ $P = ۰/۰۰۱$ | $X^2 = ۰/۱۶$ $P = ۰/۰۰۱$ | N.S |

تعویض آب روزانه استفاده شد. برای مطالعه آلودگی حلزونها به سرکر دیپلوستوموم از روش سوراخ کردن صدف و شاخک حلزون برای رویت سرکرها استفاده شد. بدین ترتیب که حلزون داخل پتر دپش حاوی ۱۵-۱۰ سانتیمتر مکعب آب مقطر قرار داده شده و زیر لوپ با کنترل حلزون توسط یک پنس ظریف، با پنس دیگر مقداری از صدف حلزون در انتهای پیچ اصلی (Body whor) شکسته و سپس پوشش مانتل را سوراخ کردیم. در صورت آلودگی، سرکرها سریعاً از محل خارج شدند. برای اطمینان بیشتر پس از انجام روش فوق به دلیل اینکه سرکر در کبد حلزون بیشتر است، حلزون بین دو لام له شده و از نظر وجود انگل بررسی گردید.

جدول ۱: تعداد کل ماهیان بررسی شده و ماهیان آلوده به انگل

دیپلوستوموم اسپاتاسئوم به تفکیک هر فصل

| جمع کل | فصل | | | | تعداد |
|--------|--------|-------|---------|------|----------------------------------|
| | زمستان | پاییز | تابستان | بهار | |
| ۳۱۲ | ۸۱ | ۸۰ | ۸۲ | ۷۲ | ماهیان قزل‌آلای بررسی شده |
| ۵۲ | ۵ | ۷ | ۳۲ | ۸ | ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان آلوده |

نتایج

متاسرکرهای انگل دیپلوستوموم بدست آمده به اندازه ۰/۴ تا ۰/۵ میلیمتر و دارای بدنی پهن و عریض بودند که در قسمت قدامی گرد نیستند. بادکش شکمی به طور نسبی دو برابر بادکش دهانی بود که در وسط بدن قرار داشتند (۲، ۹،

فصول مختلف با یکدیگر بین فصل تابستان با سایر فصول اختلاف معنی داری مشاهده گردید ($p = 0/038$ و $\chi^2 = 5/476$). ولی مقایسه فصول بهار با پاییز و همچنین بهار با زمستان اختلاف معنی داری را نشان نداد ($p > 0/05$). مقایسه شدت آلودگی کل ماهیان در فصول مختلف سال که با استفاده از تست Kruskal wallis انجام گرفت اختلاف معنی داری را نشان داد ($p = 0/001$ و $\chi^2 = 16/6$).

درصد آلودگی در بهار ۱۱/۱٪، تابستان ۳۹٪، پاییز ۸۷٪ و زمستان ۶۷٪ بود. بیشترین آلودگی با ۳۹ درصد مربوط به فصل تابستان و کمترین آن با ۶۷ درصد در فصل زمستان مشاهده گردیده. حداقل و حداکثر تعداد این انگل بین ۱-۳ عدد انگل در فصول مختلف سال بود [در یک مورد ۲۰ عدد (جدول ۲)]. مقایسه درصد آلودگی کل ماهیان با استفاده از آزمون Chi-square در فصول مختلف سال اختلاف معنی داری را نشان داد ($p = 0/001$ و $\chi^2 = 16/6$). با بررسی درصد آلودگی در بین

جدول ۳: مزارع پرورشی ماهیان سردآبی استان به تفکیک محل، مزارع آلوده به انگل و نوع منبع آبی

| مزارع آلوده به انگل دیپلوستوموم | | | | مزارع بررسی شده | | مزارع تکثیر و پرورش ماهیان سردآبی فعال | | شهرستان (*) |
|---------------------------------|------------------------|----------|-------------|------------------------|-------------|--|------------------|-------------|
| ٪ آلودگی | دومنظوره (کشاورزی عدد) | ٪ آلودگی | منفرد (عدد) | دومنظوره کشاورزی (عدد) | منفرد (عدد) | دومنظوره کشاورزی (عدد) (***) | منفرد (عدد) (**) | |
| - | ۰ | - | ۰ | ۱ | ۰ | ۳ | ۰ | ۱ |
| - | ۰ | ۵۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۴ | ۱ | ۲ |
| - | ۰ | - | ۰ | ۱ | ۰ | ۳ | ۰ | ۳ |
| - | ۰ | - | ۰ | ۱ | ۰ | ۳ | ۰ | ۴ |
| ۲۵ | ۲ | ۲۵ | ۲ | ۲ | ۶ | ۳۳ | ۶ | ۵ |
| - | ۰ | - | ۰ | ۱ | ۱ | ۴ | ۱ | ۶ |
| - | ۰ | ۴۰ | ۴ | ۵ | ۵ | ۱۱ | ۵ | ۷ |
| - | ۱ | - | ۰ | ۵ | ۱ | ۱۸ | ۱ | ۸ |
| - | ۰ | ۵۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۷ | ۱ | ۹ |
| - | ۰ | - | ۰ | ۱ | ۰ | ۸ | ۰ | ۱۰ |
| - | ۰ | - | ۰ | ۱ | ۰ | ۲ | ۰ | ۱۱ |
| - | ۰ | - | ۰ | ۱ | ۱ | ۳ | ۱ | ۱۲ |
| - | ۰ | - | ۰ | ۱ | ۰ | ۳ | ۰ | ۱۳ |
| - | ۰ | ۵۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۴ | ۱ | ۱۴ |
| - | ۳ | - | ۹ | ۲۳ | ۱۷ | ۱۰۶ | ۱۷ | جمع |
| ۱۲ | | | | ۴۰ | | ۱۳۳ | | جمع کل |

(*) تصویر ۱، (**): چشمه، رودخانه، (***) چاه

شده بر روی ۷۰ عدد از حلزون‌های جمع آوری شده از منابع آبی مزارع آلوده، جنس‌های: لیمنه‌آ و پلانوریس به ترتیب با ۴۳ و ۲۱ درصد بیشترین فراوانی را در بین حلزون‌های

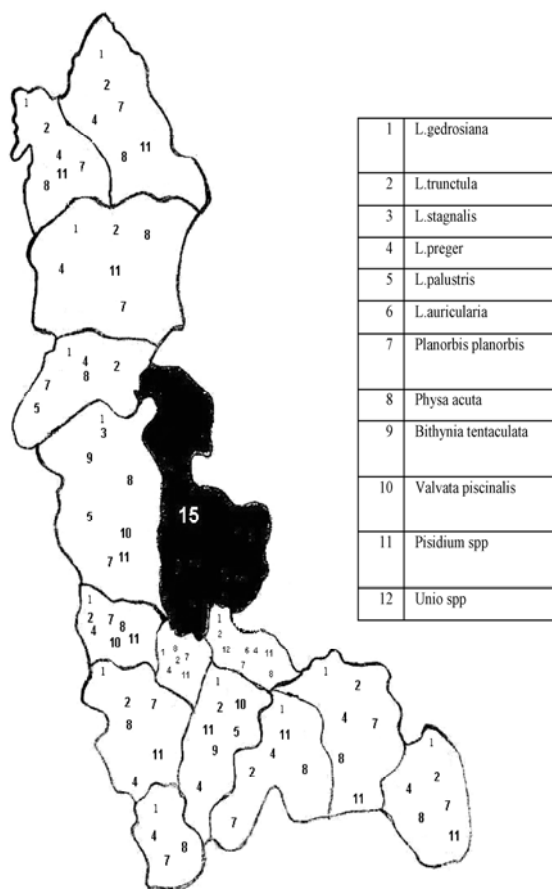
مقایسه میانگین شدت آلودگی ماهیان آلوده با استفاده از تست Kruskal wallis هیچگونه اختلاف معنی داری در فصول مختلف سال مشاهده نگردیده ($p > 0/05$). در بررسی انجام

بحث

چرخه زندگی این انگل نشان می‌دهد که پس از تخم ریزی انگل بالغ که در روده پرندگان دریایی زندگی می‌کند، در محیط خارج یک میراسیدیوم مژک داری از تخم خارج می‌شود که این مرحله در حرارت ۲۱ درجه سانتیگراد حدود ۳ هفته طول می‌کشد. میراسیدیا در آب، شنای آزاد داشته و توسط فیلتر کردن آب توسط حلزون‌های آب شیرین نظیر حلزون لیمنه‌آ و واکنش شیموتروفیک داخل بدن حلزون نفوذ کرده و در مرحله ورود مژه‌های خود را از دست داده و سه نسل اسپوروسیست ۱ و ۲ و ردی در مدت حدود ۶ هفته در کبد حلزون شکل می‌گیرند، نگاره ۳ اسپوروسیست انگل دیپلوستوموم اسپاتاسئوم جدا شده از یکی از حلزون‌های بررسی شده در این تحقیق را نشان می‌دهد (۲ و ۱۵).

آخرین نسل آنها نوزادان دم داری بنام سرکر هستند که دم چنگالی دو شاخه داشته و به تعداد زیاد در طول شب و روز پس از خروج از بدن حلزون وارد آب شده و با شنای آزاد حداکثر تا مدت ۲ روز در دمای بالاتر از ۱۲ °C میزبان ماهی خود را یافته و از طریق آبشش و پوست وارد بدن ماهیان شده به گونه‌ای که قبل از نفوذ، دم خود را از دست داده و متاسرکر نامیده می‌شود. سپس متاسرکر از طریق خون یا بطور مستقیم به چشم ماهیان مهاجرت کرده و در لنز چشم شروع به تغذیه می‌کند و در صورت آلودگی شدید، چشم سفید می‌شود. متاسرکرها در این مرحله حدود نیم میلیمتر بوده و با میکروسکوپ قابل مشاهده‌اند. تعداد متاسرکرهایی که باعث کوری می‌شوند به اندازه ماهی بستگی دارد (۱۵). در موارد مشاهده شده در این تحقیق تعداد متاسرکرهای مشاهده شده کم و در حدود ۱ تا ۳ عدد بود که نشانگر آلودگی پایین کارگاه‌های استان می‌باشد (فقط در یک مورد بیش از ۲۲۰ عدد متاسرکر در یک ماهی شمارش گردید. فقط در یک مورد ۲۳۰ عدد متاسرکر از یک چشم ماهی قزل‌آلا

شناسایی شده داشتند. با توجه به سیر بیماری زایی و چرخه زندگی انگل و ورود میراسیدیوم شناگر به بدن (کبد) اعضاء خانواده حلزون لیمنه‌آ و تولید نسل اسپوروسیست‌ها، نسبت به بررسی فون حلزون‌ها و پراکنش جغرافیایی آنها در استان اقدام شد که بررسی‌های به عمل آمده نشانگر پراکنش و آلودگی وسیع آنها در سطح استان می‌باشد (نگاره ۴).



نگاره ۴: فون حلزون‌ها و پراکنش جغرافیایی آنها در استان آذربایجان غربی

در این میان درصد آلودگی مزارع پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین کمان بررسی شده از ۱۴ شهرستان استان آذربایجان غربی مزارع شهرستان‌های: ارومیه، ماکو، تکاب و میاندوآب با ۵۰٪ و پیرانشهر با ۴۰٪ دارای آلودگی به این انگل بودند. در سایر شهرستان‌های این استان آلودگی به انگل دیپلوستوموم اسپاتاسئوم چشمی مشاهده نگردید.

احداث شده است که ساخت نامناسب آنها باعث عدم امکان تخلیه کامل رسوبات و ضد عفونی استخر شده و با وجود مواد آلی فراوان محل مناسبی برای تکثیر و رویش گیاهان آبری و محل مناسبی برای زندگی و تکثیر و افزایش جمعیت حلزون ها می شود. حضور پرندگان ماهیخوار نظیر *Labridae* و *Chlidanidae* در منطقه و آلوده کردن حلزون های موجود در حوضچه های رسوبگیر سبب راه یافتن سرکره های خارج شده از حلزون ها به کانال های آب ورودی استخر و آلودگی ماهیان می شود. به دلیل حساس بودن ماهی قزل آلائی رنگین کمان به انگل دیپلوستوموم و تجمع آنها در استخرها که احتمال تماس سرکره ها را با ماهیان افزایش می دهد، سبب افزایش شدت و درصد آلودگی در آنها می شود. از طرفی شدت آلودگی و درصد آلودگی در مولدین و ماهیان پروری استان نسبتاً بالا بوده که می تواند به دلیل طولانی تر بودن مدت زمان نگهداری آنها نسبت به بچه ماهیان و امکان تماس متناوب سرکره های انگل با این گروه سنی ماهیان باشد در حالیکه در بچه ماهیان به دلیل کوتاه بوده دوره پرورشی میزان آلودگی کمتری دارند که با یافته های (۱۹ و ۱۸) همخوانی دارد. در بررسی های به عمل آمده در مزارعی که از چشمه و چاه برای تامین آب استفاده و کلیه دستورالعمل های بهداشتی را رعایت می کردند آلودگی مشاهده نگردید. به غیر از ۳ مزرعه (۱ مزرعه در شهرستان تکاب و ۲ مزرعه در شهرستان پیرانشهر) که علت آلودگی آنها خرید ماهی آلوده به انگل و بدون گواهی بهداشتی و انتقال آنها به سایت پرورشی خود بودند و در یک مورد هم آلودگی در بین ماهیان قزل آلائی رنگین کمان پرورشی در استخرهای خاکی پرورش ماهیان گرم آبی شهرستان ارومیه مشاهده شد. بیشترین آلودگی در ماهیان با محدوده وزنی بیش از ۱۰۰ گرم بود که با افزایش وزن بیشترین شیوع انگلی مشاهده شد که این یافته نشان دهنده ارتباط مستقیم و معنی دار چرخه زندگی انگل با دمای آب و همچنین سن واگیری میزبان می باشد. لذا تمیز کردن

جداسازی و شمارش شد که تبعات حضور انگل ضایعات شدید آناتومیک و کدورت عدسی بود.

با وجود این عدم توجه به رعایت موازین بهداشتی و قطع چرخه زندگی انگل می تواند منجر به افزایش میزان شیوع و فراوانی این انگل شده و سبب شود که این ماهیان به راحتی به غذا دست نیافته، رشدشان به تعویق افتاده، لاغر شده و زود بمیرند یا توسط مرغان ماهیخوار شکار شوند (۲ و ۹). بررسی چرخه زندگی انگل نشان می دهد که آلوده بودن ماهیان قزل آلائی استان آذربایجان غربی به انگل فوق ناشی از وضعیت ویژه بیولوژیک و اکولوژیک منطقه می باشد. زیرا وجود تمامی میزبان های این انگل به ویژه میزبان واسط اول (حلزون)، میزبان واسط دوم (ماهی) و میزبان نهایی (پرندگان به ویژه پرندگان ماهیخوار مهاجر) زمینه مساعدی را برای تکمیل چرخه زندگی انگل پدید آورده اند. خارا و همکاران در سال ۱۳۸۴ نشان دادند که آلودگی به این انگل در فصول مختلف با یکدیگر متفاوت می باشد، به طوریکه در مورد انگل *Diplostomum spataceum* جدا شده از ماهی سوف حاجی طرخان در تالاب امیر کلایه لاهیجان شیوع آلودگی در تابستان (۶۳/۳۲٪) به ترتیب بیش از بهار (۲۴/۲۹٪)، پاییز (۷/۱۴٪) و زمستان (۶/۳۵٪) بوده است (۴).

در این بررسی آلودگی در فصول مختلف سال نشان داد که میزان آلودگی در بهار ۱۱/۱٪، تابستان ۳۹٪، پاییز ۸/۷٪ و زمستان ۶/۱٪ بود. بیشترین و کمترین آلودگی مربوط به فصول تابستان و زمستان می باشد که می تواند وابسته به چرخه زندگی انگل و حضور حلزون (میزبان واسط اول)، ماهی (میزبان واسط دوم) و پرندگان ماهیخوار مهاجر (میزبان نهایی) و دمای آب باشد. قسمت عمده آب مصرفی مراکز پرورش ماهی قزل آلائی رنگین کمان استان از رودخانه، چشمه و چاه (استخرهای دو منظوره کشاورزی) تامین می گردد. به دلیل گل آلودگی فصلی رودخانه ها، در مجاورت این مراکز قبل از ورود آب به سایت پرورش، حوضچه های رسوبگیر

۵. شریف روحانی، م. (۱۳۷۴): بررسی آلودگی های انگلی ماهیان تالاب هامون. مهندسین مشاور آبرزی گستر، تهران.
۶. شناور ماسوله، ع. ر و معصومیان، م. (۱۳۷۹): مطالعه آلودگی انگل دیپلوستوموم در بچه ماهیان خاویاری در استخرهای خاکی. همایش شیلات و آبریزان. دانشکده علوم کشاورزی پردیس انزلی.
۷. شناور ماسوله، ع. ر و معصومیان، م.؛ بازاری مقدم، س.؛ جلیل پور، ج.؛ شفیعی، ش.؛ نوشی ماسوله، ن. (۱۳۸۱): بررسی آلودگی های انگلی بچه ماهیان خاویاری در استخرهای خاکی. دومین همایش ملی - منطقه‌ای ماهیان خاویاری، رشت.
۸. عبدی، ک. (۱۳۷۵): شناسایی و بررسی انگل‌های ماهیان دریاچه سد مهاباد. پایان نامه دکترای دامپزشکی دانشگاه آزاد ارومیه. شماره ۲۱۹.
۹. مخیر، ب. (۱۳۸۵): بیماری‌های ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم، شماره ۱۸۶۹.
۱۰. میر هاشمی نسب، س. ف. (۱۳۷۹). بررسی و شناسایی انگل‌های ماهیان دریاچه سد مخزنی مهاباد. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان.
۱۱. میرهاشمی نسب، س. ف. (۱۳۸۰): بررسی آلودگی ماهیان دریاچه سد مخزنی ماکو به انگل *Diplostomum spataceum* اولین همایش ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی.
12. Balling, T.E, Pfeiffer, W. (1997): Location dependent infection of fish parasites in Lake constance. Journal of Fish Biology. Vol.51, No.5, P:1025-1032.
13. Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E.; Gussev, A.V.; Dubinia, M.N.; Izyumova, N.A.; Smirnova, T.S.; Sokolovskaya, I.L.; Shtein, G.A.; Shalman, S.S. and Epshtein, V.M., (1962): key to the Parasites of freshwater fishes of the U.S.S.R. Izdatelsrvo , Akademii Nauk SSSR Moskva-Leningrad. Israel Program For Scientific Translation, Jerusalem (1964): P: 919.
14. Kennedy, C.R., Burrough, R.J. (1978): Parasite of trout and perch in Malham Tarn. Field Stud. 4(5), p:617-629.

مداوم و مرتب استخرها و رسوبگیرها و ممانعت از رشد حلزون ها و سایر گیاهان و جلبک ها در این اماکن، جمع آوری و مدفون کردن ماهیان مرده، تعبیه فیلتر مناسب که مانع از ورود سرکر دیپلوستوموم و سایر مراحل انگلی در مواردی که منبع آبی رودخانه در پرورش ماهیان سردآبی به کار می رود، کانال کشتی در محدوده استخر رسوبگیر، ارتقاء سطح مدیریت مزرعه، ممانعت از ورود پرندگان ماهیخوار به محوطه استخرهای پرورشی و رسوبگیر و مبارزه با حلزون ها در جلوگیری از این بیماری موثر است.

تشکر و سپاسگزاری

از همکاری آقای مهندس فخری مدیر کل شیلات استان آذربایجان غربی و آقایان مهندس شیرولیلو، مهندس قریشی، ملکهعلی طاهری و کلیه کارشناسان شیلات استان صمیمانه تشکر و قدردانی بعمل می‌آید.

فهرست منابع

۱. اسدزاده، ع. و قربانزاده، الف. (۱۳۷۷): آلودگی ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان پرورشی استان آذربایجان غربی به انگل چشمی دیپلوستوموم. مجله علمی شیلات ایران، ۷ (۴).
۲. جلالی، ب. و شریف روحانی، م. (۱۳۷۷): انگل‌ها و بیماری‌های انگلی ماهیان آب شیرین ایران. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبریزان، ادارا کل آموزش و ترویج شرکت سهامی شیلات ایران.
۳. حسینی، س. الف. (۱۳۸۰): بررسی روند آلودگی انگل دیپلوستوموم در بچه ماهیان سفید حاصل از تکثیر مصنوعی. اولین همایش ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی.
۴. خارا، ح.، نظامی، ش.، ستاری، م.، میرهاشمی نسب، س.ف.، موسوی، س.ع. (۱۳۸۴): بررسی آلودگی ماهیان تالاب امیر کلاهی لاهیجان به انگل دیپلوستوموم اسپاتاسنوم، مجله علمی شیلات ایران، ۱۴ (۴). زمستان.

15. McCloughlin, T.J.J., (1991): The occurrence of eye flukes in fish from the catchment area.
16. Mokhayer, B., Kohnehshahri, M, Malaki, M., (1975): Occurrence of *Tripanosoma perce* in perches of Southern Caspian Sea. Third International Wildlife Disease Conference, Munchen, 26-29 Aug.
17. Rolbiecki, L., Rokicki, J., Szugaj, K., (2002): Variability of perch, *Perca fluviatilis* L., Helminth fauna in the Gulf of Gdansk, Baltic Sea. Oceanological studies, 2002, Vol.31, NO.1-2, p:43-50.
18. Schaeperclaus, W., (1992): Fish diseases, Vol.1 and 2, A.A., Balkema Rotterdam.