

## بررسی آلودگی انگلی ماهی کیلکای چشم درشت دریای خزر

هادی جدی\*، بابا مخیر و امیر اقبال خواجه رحیمی

گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۱

تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۱۵

### چکیده

در این پژوهش از اسفند سال ۱۳۸۹ تا آذر ۱۳۹۰ طی چهار فصل (زمستان، بهار، تابستان و پاییز) تعداد ۲۵۲ عدد ماهی کیلکای چشم درشت دریای خزر از صیدگاه بابلسر، نمونه برداری شد. در هر فصل ۶۳ عدد ماهی مورد بررسی قرار گرفت. چهار گونه انگل از آنها جداسازی شد. انگل‌های یافت شده عبارت بودند از: نوزاد *Contracaecum sp.*، نوزاد *Anisakis sp.*، *Bunocotyle cingulata* و *Pseudopentagramma symmetrica* درصد آلودگی به انگل‌های فوق طی یکسال به ترتیب ۱/۶، ۰/۴، ۲۶/۲ و ۳۶/۹ بوده و شدت آلودگی به انگل‌های فوق طی مدت بررسی به ترتیب ۱، ۱/۲۵، ۲/۶ و ۱۰/۳ بدست آمد. انگل *P. symmetrica* بیشترین درصد و شدت آلودگی را در میان سایر انگل‌ها داشت. پس از آن *B. cingulata* در رتبه بعدی قرار دارد (هر دو گونه‌ی این ترماتودها غیر زئونوز هستند). انگل‌های

*Contracaecum sp.* و *Anisakis sp.* که نماد بوده و زئونوز می‌باشند، از لحاظ درصد آلودگی و شدت آلودگی در میان سایر انگل‌ها در ماهی کیلکای چشم درشت در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. انگل‌های *P. symmetrica* و *B. cingulata* در هر ۴ فصل سال یافت شدند. ولی انگل *Contracaecum sp.* فقط در تابستان و انگل *Anisakis sp.* فقط در پائیز دیده شد. فصل تابستان با ۸۸/۹ درصد بیشترین و فصل زمستان با ۲۲/۲۲ درصد، کمترین میزان درصد آلودگی در ماهی کیلکای چشم درشت را به خود اختصاص دادند. بیشترین میزان آلودگی انگلی مربوط به لوله گوارش و پس از آن حفره بطنی و گنادها بود. باقی اندام‌های ماهیان مورد بررسی مانند: چشم، آبشش، پوست، کیسه شنا و کلیه همگی سالم و فاقد آلودگی بودند. در این بررسی هیچ یک از انگل‌های تک یاخته شایع موجود در ماهیان یافت نشد. بنابراین از یافته‌های فوق نتیجه می‌شود که انگل‌های موجود در ماهی کیلکا آسیب شدیدی به ماهیان نمی‌زنند و فقط باعث کاهش رشد آنها شده ولی در کاهش جمعیت ماهیان کیلکا تاثیر چندانی ندارند. حتی با توجه به وجود انگل‌هایی مانند *Contracaecum sp.* و *Anisakis sp.* در این ماهی، مصرف آنها باید با دقت در عمل آوری و پخت صورت گیرد.

### واژگان کلیدی

ماهی کیلکای چشم درشت، انگل، زئونوز، درصد آلودگی، شدت آلودگی، بیماری زائی

## مقدمه

با توجه به اینکه ماهی کیلکا از انواع ماهی‌های پرورشی نیست و صید آن فقط محدود به دریای خزر می‌شود، تحقیقات کمتری در مورد این ماهی صورت گرفته است. تاکنون انگل‌های: *Pseudopentagramma symmetrica*، *Eustrongylides excisus* و *Bunocotyle strumosum*، *Contracaecum sp.*، *Corynosoma cingulata* Anisakis sp.، به صورت موردی گزارش شده اند و شدت و درصد آلودگی بصورت کلی و فصلی بیان نشده است.

از پژوهش‌های محدود انجام شده می‌توان به موارد زیر اشاره نمود؛ مخیر (۱۳۶۹) آلودگی کیلکای دریای خزر، به انگل *Corynosoma capsicum* را گزارش نمود. شمسی و دلیمی اصل (۱۳۷۵)، انگل‌های *P. symmetrica* و *B. cingulata* را در ماهی کیلکا شناسایی نمودند. شمسی، دلیمی اصل و پورغلام (۱۳۷۷) انگل‌های ژئوز در ماهی کیلکا را بررسی نمودند. لذا این پژوهش نخستین تحقیق در باره شدت آلودگی و درصد آلودگی انگلی در ماهی کیلکای چشم درشت و در فصول سال، محسوب می‌شود.

با توجه به محدود بودن پراکنش این گونه به دریای خزر، در دنیا نیز کار چندانی بر روی آلودگی انگلی کیلکای خزر انجام نشده است. Dogiel & Bykowsky (1939) تنها یک گونه انگل کرمی *Contracaecum sp.* در حالت نوزادی را به عنوان ژئوزو گزارش کردند. کوروچکین (۱۹۶۴) و (1989, Andriev) گونه *Corynosoma strumosum* را به عنوان ژئوزو از کیلکای دریای خزر گزارش نمودند.

این تحقیق به منظور بررسی فون انگلی کیلکای چشم درشت سواحل جنوبی دریای خزر صورت گرفته است.

## مواد و روش‌ها

از آنجا که تراکم ماهی کیلکا و میزان صید شناورهای صید کیلکا در منطقه بابلسر از وضعیت خوبی برخوردار است (رضوی صیاد، ۱۳۷۲)، لذا این منطقه به عنوان منطقه نمونه برداری انتخاب شد شکل (۱) با توجه به اینکه ماهی کیلکای چشم درشت *Clupeonella grimi* صید غالب این منطقه را تشکیل می‌دهد، بنابراین گونه مورد بررسی قرار گرفت.



شکل ۱- بندر بابلسر، محل نمونه برداری

نمونه برداری از اسفند ۱۳۸۹ تا آذر ۱۳۹۰ به طور فصلی و تصادفی انجام گرفت. از آنجا که ماهی کیلکا مهاجر بوده و به صورت گله‌ای حرکت می‌نماید، لذا دائم منطقه‌ی شنای خود را تغییر می‌دهد. جهت صید با دستگاه ماهی یاب مناطق حضور گله ماهیان شناسایی و اقدام به صید گردید. عمق صید از ۳۰ متر تا ۵۳ متر متغیر و فاصله از ساحل نیز متغیر بود. صید نمونه‌ها عموماً در شب توسط صیادان انجام گردید و در سپیده دم در ساحل نمونه‌ها برداشت گردیدند. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، آن‌ها بیومتری شدند. قسمت‌های مختلف بدن ماهی شامل: محوطه بطنی، دستگاه گوارش، دستگاه تناسلی، عضله، کیسه شنا، قلب، کلیه، چشم و آبشش بر اساس روش (Fernando et al., 1972) مورد بررسی قرار گرفت. (همچنین از مخاط پوست نیز لام مرطوب تهیه شد). انگل‌های یافت شده ابتدا در فرمالین ۱۰ فیکس و سپس با لاکتوفنول کاتن بلو رنگ آمیزی شدند. برای شناسایی انگل‌ها از منابع معتبر (Bykowsky, 1964; Yamagutti, 1958; Bauer, 1987; Gussev, 1987; Moravec, 1994) استفاده شد.

آبشش بوسیله قیچی جدا شده، یک قطره آب روی لام ریخته و بافت آبشش را بوسیله تیغ آزمایشگاهی یا قیچی و پنس از هم باز کرده و شکاف داده و روی آن‌ها لام معمولی ۲×۲ cm قرار داده شد و لام مرطوب تهیه شده زیر میکروسکوپ با دقت مورد بررسی قرار گرفت. از قسمت اطراف عدسی چشم لام مرطوب تهیه شد و زیر میکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه شکم ماهی برش دوزنقه‌ای داده شد. بوسیله چشم غیرمسلح محوطه شکمی مورد بازدید قرار گرفت، انگل‌های درشت دیده شد، بوسیله پنس خارج گردید. دستگاه تناسلی را از محوطه بطنی خارج و در پتری دیش حاوی آب یا سرم فیزیولوژی قرار داده شد و با دقت زیر لوپ بررسی شد.

بوسیله پنس کیسه شنا از محوطه بطنی خارج و در پتری دیش حاوی آب، در زیر لوپ بررسی شد. کلیه امعاء و احشای داخل محوطه شکمی به آرامی بوسیله پنس از محوطه شکمی جدا شد و داخل پتری دیش حاوی سرم فیزیولوژی قرار داده شد. بوسیله دو عدد سوزن کلیه امعاء و احشاء را به آرامی از هم باز کرده و محتویات درونی آن‌ها در پتری دیش یا روی لام مورد بررسی قرار گرفت. از محتویات روده گسترش مرطوب گرفته شد. کلیه به ۳ قسمت تقسیم شد و روی هر قسمت یک قطره آب ریخته و لام روی آن گذاشته شد، بوسیله فشار روی لام و لام بافت کلیه را له کرده و برای مشاهده انگل‌های احتمالی زیر میکروسکوپ بررسی شد و در نهایت از مخاط پوست گسترش مرطوب تهیه و زیر میکروسکوپ بررسی گردید.

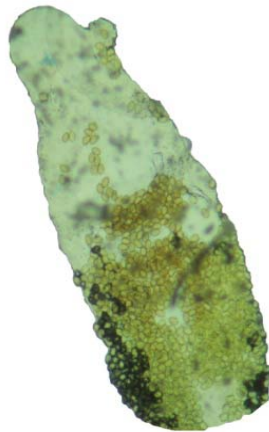
در صورت مشاهده نمونه‌ی مشکوک به انگل، نمونه با پیپت پاستور برداشت، و از آن لام مرطوب تهیه گردید. لام آماده شده زیر میکروسکوپ بررسی شد و بس از اطمینان از وجود انگل، فیکس و نگهداری شد. لام حاوی انگل، ابتدا توسط کاغذ خشک کن آگیری شده و سپس از سمت دیگر لامل الکل متیلیک یا فرمالین ۱۰ درصد تزریق شد. بعد از ۱۰ دقیقه، از یک طرف لامل لاکتوفنول کاتن بلو تزریق کرده و از طرف دیگر بوسیله کاغذ خشک کن فرمالین و لاکتوفنول اضافه گرفته شد. بعد از شفاف شدن انگل‌ها و با توجه به کلید شناسایی، انگل شناسایی گردید (نیک گو، ۱۳۸۵).

## نتایج

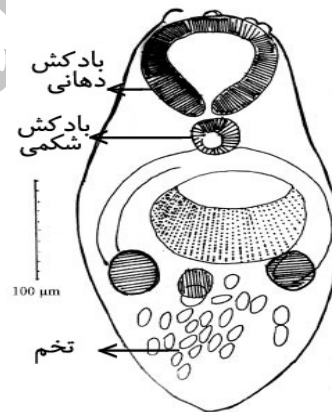
نتایج بررسی نشان داد که فقط در دستگاه گوارش و گنادها (بیضه و تخمدان) انگل وجود دارد. در باقی اندام‌ها، انگل مشاهده نشد. در گنادها فقط یک نوع انگل، *Contracaecum sp* از رده نامتودها (Nematoda) یا کرم‌های نخعی شکل، یافت شد. این انگل زئونوز می‌باشد و فقط در فصل تابستان از نمونه‌ها جداسازی شد.

در امعاء و احشاء چهار نوع انگل شامل *Bunocotyle cingulata*, *Pseudopentagramma symmetrica* از ردهٔ ترماتودها (Trematoda) یا کرم‌های پهن و غیر زئونوز و گونه‌های *Anisakis sp.* و *Contracaecum sp.* متعلق به ردهٔ نماتودها (Nematoda) یا کرم‌های نخی شکل و زئونوز هستند، یافت شد. ترماتودها در حالت بلوغ و نوزادی و نماتودها در حالت نوزادی بودند.

انگل *Pseudopentagramma symmetrica* یافت شده در ماهی کیلکای چشم درشت درصد آلودگی و شدت آلودگی به این انگل در ماهیان مورد بررسی، در فصل گرم سال نسبت به فصل زمستان و پاییز افزایش نشان داد.



شکل ۲- نمای کامل انگل (*P. symmetrica*)، جداسازی شده از ماهی کیلکا (سال ۹۰-۸۹)



شکل ۳- نمای ترسیمی از انگل *P. symmetrica* (بادکش‌های دهانی و شکمی)

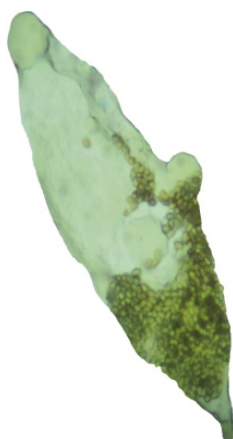
درصد آلودگی به انگل *P. symmetrica* در ماهیان مورد بررسی در فصل بهار ۲۲/۲۲، تابستان ۸۴/۱، پائیز ۲۵/۴ و زمستان ۱۶ بدست آمد. با افزایش دما، میزان درصد و شدت آلودگی به این انگل نیز افزایش نشان داد. اما با کاهش دما و رسیدن به فصل سرما (پائیز) این آمار به شدت کاهش یافت جدول (۱).

جدول ۱- درصد آلودگی و شدت آلودگی کیلکا، به انگل (*Pseudopentagrama symmetrica*) در چهار فصل

طی یکسال (۱۳۸۹-۱۳۹۰)

فصل	آلوده	سالم	درصد آلوده	حداقل تعداد انگل	حداکثر تعداد انگل	شدت آلودگی (میانگین)
بهار	۱۴	۴۹	۲۲/۲۲	۱	۱۵	۴/۲۸
تابستان	۵۳	۱۰	۸۴/۱	۱	۱۳۵	۱۴/۱۸
پائیز	۱۶	۴۷	۲۵/۴	۲	۱۳	۶/۵۶
زمستان	۱۰	۵۳	۱۶	۱	۱۱	۴

با افزایش دمای محیط و در فصول گرم سال، درصد آلودگی و شدت آلودگی به بونوکوتیل سینگولاتا (*Bunocotyle cingulata*) افزایش می‌یافت شکل (۵و۴). درصد آلودگی به انگل (*B.cingulata*) در ماهیان مورد بررسی در فصل بهار ۷/۹، تابستان ۶۵، پائیز ۲۳/۸ و زمستان ۷/۹ بدست آمد جدول (۲).



شکل ۴- نمای کامل انگل (*B.cingulata*)، عدسی ۱۰×۴۰، جداسازی شده از ماهی کیلکا (سال ۸۹-۹۰)



شکل ۵- نمای ترسیمی از انگل *B.cingulata* (بادکش‌های دهانی و شکمی)

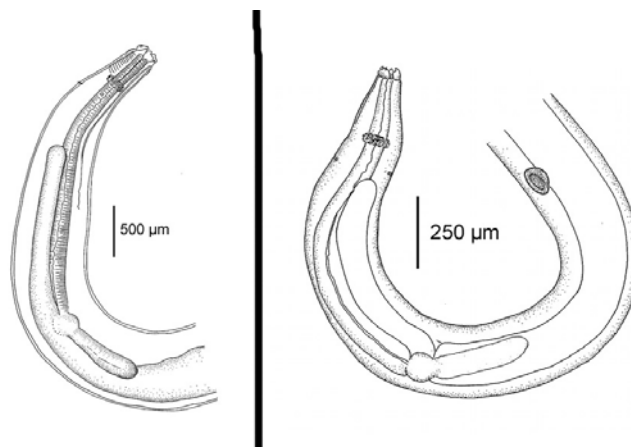
جدول ۲- درصد آلودگی و شدت آلودگی کیلکا به انگل (*Bunocotyle cingulata*) در چهار فصل طی یکسال (۱۳۸۹-۱۳۹۰)

فصل	آلوده	سالم	درصد آلوده	حداقل تعداد انگل	حداکثر تعداد انگل	شدت آلودگی (میانگین)
بهار	۵	۵۸	۷/۹	۱	۲	۱/۲
تابستان	۴۱	۲۲	۶۵	۱	۱۱	۳/۲۱
پائیز	۱۵	۴۸	۲۳/۸	۱	۳	۱/۵۳
زمستان	۵	۵۸	۷/۹	۱	۴	۲/۲۵

کنتراسکوم (*Contracaecum sp.*) شکل (۷و۶) فقط در حالت نوزادی، روی گنادها و در لوله گوارش و در فصل تابستان از ماهیان جداسازی شد، درصد آلودگی به این انگل در ماهیان مورد بررسی در فصل تابستان ۶/۳۴ بدست آمد (جدول ۴و۳).



شکل ۶- نمای کامل انگل کنتراسکوم (*Contracaecum sp.*)، جداسازی شده از ماهی کیلکا چشم درشت (تابستان ۱۳۹۰)



شکل ۷- نمای ترسیمی از انگل کنتراسکوم (سکوم‌های گوارشی)

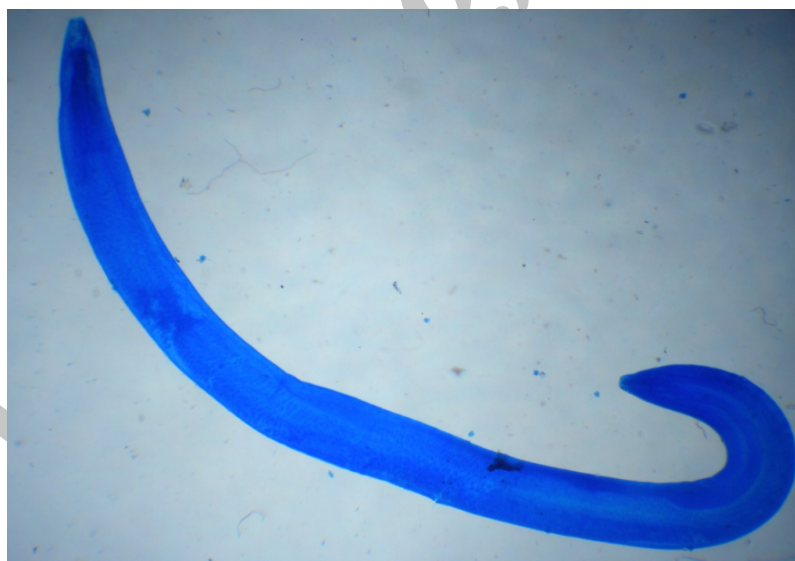
جدول ۳- درصد آلودگی و شدت آلودگی کیلکا چشم درشت، به انگل کنتراسکوم در فصل تابستان (سال ۱۳۹۰)

فصل	آلوده	سالم	درصد آلودگی	حداقل تعدادانگل	حداکثر تعدادانگل	شدت آلودگی (میانگین)
تابستان	۴	۵۹	۶/۳۴	۱	۲	۱/۲۵

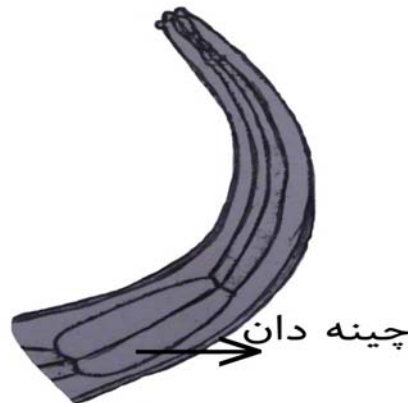
جدول ۴- درصد و شدت آلودگی کل نمونه‌ها (۲۵۲ عدد ماهی) به انگل کنتراسکوم در طول یکسال (۱۳۸۹-۱۳۹۰)

یکسال	آلوده	سالم	درصد آلودگی	حداقل تعدادانگل	حداکثر تعدادانگل	شدت آلودگی (میانگین)
یکسال	۴	۲۴۸	۱/۶	۱	۲	۱/۲۵

نمونه‌ی گونه (*Anisakis sp.*) شکل (۹ و ۸) در حالت نوزادی از لوله گوارش نمونه‌های کیلکای چشم درشت جداسازی شد. پائیز تنها فصلی بود که این انگل یافت شد و ماهیان در باقی فصول سال از نظر آلودگی به انگل آنیزاکیس، همگی سالم بودند، درصد آلودگی به انگل *Anisakis sp.* در فصل پاییز ۱/۵۸ بدست آمد جدول (۶ و ۵).



شکل ۸- نمای کامل کرم آنیزاکیس، عدسی ۱۰×۴۰، جداسازی شده از ماهی کیلکا چشم درشت (پاییز ۱۳۹۰)



شکل ۹- نمای ترسیمی از انگل آنیزاکیس (چینه دان) - اکتباس از (شمسی، ۱۳۷۷)

جدول ۵- درصد و شدت آلودگی کیلکای چشم درشت، به انگل *Anisakis sp.* در فصل پائیز (سال ۱۳۹۰)

فصل	آلوده	سالم	درصد آلوده	حداقل تعدادانگل	حداکثر تعدادانگل	شدت آلودگی (میانگین)
پائیز	۱	۶۲	۱/۵۸	۱	۱	۱

جدول ۶- درصد و شدت آلودگی کیلکای چشم درشت، به انگل آنیزاکیس در یکسال (۱۳۸۹-۱۳۹۰)

فصل	آلوده	سالم	درصد آلوده	حداقل تعدادانگل	حداکثر تعدادانگل	شدت آلودگی (میانگین)
یکسال	۱	۲۵۱	۰/۴	۱	۱	۱

در مجموع چهار نوع انگل، شامل: (*P. symmetrica*) و (*B. cingulata*) و (*Contracaecum sp.*) و (*Anisakis sp.*) یافت شد (جدول ۷).

جدول ۷- درصد و شدت آلودگی کیلکای چشم درشت، به انگل‌های یافت شده در یکسال (طی سال ۹۰-۸۹)

نوع انگل	ماهیان آلوده	ماهیان سالم	درصد ماهیان آلوده	حداقل تعدادانگل	حداکثر تعدادانگل	شدت آلودگی (میانگین)	محل جداسازی
<i>P. symmetrica</i>	۹۳	۱۵۹	۳۶/۹	۱	۱۳۵	۱۰/۳	دستگاه گوارش
<i>B. cingulata</i>	۶۶	۱۸۴	۲۶/۲	۱	۱۱	۲/۶	دستگاه گوارش
<i>Contracaecum sp.</i>	۴	۲۴۸	۱/۶	۱	۲	۱/۲۵	دستگاه گوارش، گنادها
<i>Anisakis sp.</i>	۱	۲۵۱	۰/۴	۱	۱	۱	دستگاه گوارش

نکته: دستگاه گوارش آلوده‌ترین اندام در ماهیان مورد بررسی بود.

### بحث و نتیجه گیری

بر اساس بررسی‌های انجام شده، با نزدیک شدن به فصول گرم سال درصد آلودگی و شدت آلودگی به انواع انگل‌ها در ماهی‌ها افزایش یافت. در فصول گرم، وقتی ماهی‌ها به تغذیه می‌پردازند بیشتر در معرض آلودگی به انواع انگل‌ها قرار می‌گیرند و به نظر می‌رسد که در فصول گرم به دلیل مساعد شدن وضعیت دمایی آب و افزایش میزان مواد غذایی در محیط، تنوع و تراکم انگل‌ها در محیط افزایش می‌یابد. مطالعات شمسی و دلیمی اصل (۱۳۷۵)، انگل‌های *P. symmetrica*



و *B. cingulata* را در کیلکا مشخص کرد، که در این بررسی نیز به وفور یافت شدند و بیشترین میزان آنها در فصل تابستان مشاهده شد. شمسی و دلیمی اصل و پورغلام (۱۳۷۷)، شناسایی انگل‌های زئونوز در کیلکا را انجام دادند. در بررسی مزبور انگل‌های *Anisakis sp.* و *Contracaecum sp.* به عنوان تنها زئونوزهای ماهی کیلکا مشاهده شدند که میزان آنها در ماهیان مورد بررسی کم بود.

Andriev (1989) نماتود کنتراسکوم را از کیلکا گزارش نمود، در بررسی حاضر نوزاد کنتراسکوم در فصل تابستان (سال ۱۳۹۰) از ماهی کیلکا جدا شد. نوزاد این نماتود قبلاً از تاسماهی (مخیر، ۱۳۵۲) و اردک ماهی (Eslami et al., 1972) گزارش شده بود. نوزاد آنیزاکیس در ایران قبلاً از ماهی کیلکا (شمسی، ۱۳۷۷) و ازون برون (مخیر، ۱۳۵۲) و ماهی سفید (Eslami & Kohneshahri, 1978) گزارش شده بود، در این بررسی نیز نوزاد آنیزاکیس فقط در فصل پاییز (سال ۱۳۹۰) از ماهیان کیلکای چشم درشت جداسازی شد. مطالعات (شمسی، ۱۳۷۷) و (Andriev, 1989) و (کوروچکین، ۱۹۶۴) نشان داد، آکانتوسفال *C. strumosum* که زئونوز است، شایع ترین انگل جداسازی شده از ماهی کیلکا می‌باشد که با نتایج این تحقیق هم خوانی ندارد. انگل مزبور دوران بلوغ خود را در بدن فوک می‌گذراند (مخیر، ۱۳۶۹).

شاید کاهش جمعیت فوک دریای خزر از عوامل موثر در کاهش و یا حذف انگل *C. strumosum* از فون انگلی ماهی کیلکای دریای خزر، طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۰ (مدت زمان انجام این تحقیق) شده باشد.

از ۲۵۲ عدد ماهی کیلکای چشم درشت مورد بررسی، در ۱۴۵ عدد ماهی، آلودگی به انگل مشاهده نشد و تعداد ۱۰۷ عدد آلوده به انواع چهار نوع انگل یافت شده بودند.

۱- انگل *P. symmetrica* درصد و شدت آلودگی بیشتری در مقایسه با سایر انگل‌ها در ماهی کیلکای چشم درشت دارد و پس از آن *B. cingulata sp.*، *Contracaecum sp.* و *Anisakis sp.* به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

۲- انگل‌های *P. symmetrica* و *B. cingulata* که هر دو ترماتود و غیر زئونوز بوده و برای انسان ضرری ندارند، در ماهی، باعث کاهش رشد می‌شوند (شمسی، ۱۳۷۷).

۳- انگل‌های *Anisakis sp.* و *Contracaecum sp.* که هر دو نماتود و زئونوز بوده و از لحاظ بهداشت انسانی حائز اهمیت هستند (شمسی، ۱۳۷۷)، ولی تعداد کم (درصد و شدت آلودگی کم) آنها در ماهی آسیب شدیدی به این گونه نمی‌زند و باعث کاهش جمعیت ماهیان کیلکا نمی‌شود.

۴- انگل *C. strumosum* شایع ترین انگل گزارش شده از ماهی کیلکا در گذشته می‌باشد (شمسی، ۱۳۷۷). اما این انگل *C. strumosum*، در هیچ کدام از نمونه‌ها مورد بررسی در پژوهش حاضر یافت نشد.

۵- با توجه به یافت شدن انگل‌های زئونوز نظیر *Anisakis sp.* و *Contracaecum sp.* لازم است که مصرف این ماهی با دقت در پخت و عمل آوری صورت گیرد، چون امکان انتقال آن به انسان وجود دارد (شمسی، ۱۳۷۷).

۶- فصل تابستان از نظر شدت و درصد آلودگی به انگل‌ها بیشترین آمار و فصل زمستان از لحاظ شدت و درصد آلودگی به انگل‌ها کمترین آمار ثبت شد.

۷- انگل‌های *P. symmetrica* و *B. cingulata* در هر ۴ فصل سال یافت شدند ولی انگل *Contracaecum sp.* فقط در تابستان و *Anisakis sp.* فقط در پائیز یافت شد.

۸- بیشترین میزان آلودگی به انگل‌ها مربوط به لوله گوارش و پس از آن، حفره بطنی و گنادها بود.

۹- در این بررسی هیچ کدام از انگل‌های تک یاخته شایع موجود در ماهیان، در نمونه‌های مورد بررسی یافت نشد.

۱۰- انگل‌های *P. symmetrica* و *B. cingulata* هم در حالت نوزادی و هم در حالت بلوغ و انگل‌های *Contracaecum sp.* و *Anisakis sp.* فقط در حالت نوزادی، یافت شد.

## منابع

- رضوی صیاد، ب. ۱۳۷۲. وفور و پراکنش کیلکا در آبهای ایران. بولتن علمی شیلات ایران، ۲: ۱۱-۲۵.
- شمسی، ش. و دلیمی اصل، ع. ۱۳۷۵. شناسایی انگل *P. symmetrica* در کیلکای دریای خزر. مجله پژوهش و سازندگی، ۳۲: ۱۰۴-۱۰۵.
- شمسی، ش.، دلیمی اصل، ع. و پورغلام، ر. ۱۳۷۷. بررسی انگل‌های زئونوز در ماهی کیلکا. مجله علمی شیلات ایران، ۱۷(۱): ۴۵-۵۸.
- کورچکین، یو. و. ۱۹۶۴. ترکیب گونه‌ای انگل‌های کرمی شگ ماهیان دریای خزر. مترجم: شکوفه شمسی. مرکز تحقیقات شیلات مازندران.
- مخیر، ب. ۱۳۵۲. فهرست انگل‌های ماهیان خاویاری ایران. پایان‌نامه دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.
- مخیر، ب. ۱۳۶۹. آلودگی کورینوزومایی در برخی از جانوران حوضه دریای خزر. کنفرانس ملی بهره‌برداری مناسب از ذخایر آبزیان دریای مازندران. بابلسر، ۱۷ تا ۱۹ مهرماه.
- نیک گو، ا. ۱۳۸۵. بررسی پراکنش و شناسایی فون انگلی ماهی سرخ‌باله در سواحل جنوبی دریای خزر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
- Andriev, V.U. 1989. Study of helminthological health of Caspian Kilka. Conference of Helminthology today: "Problems and perspectives". Moscow. 4-6, April, Russian.
- Bauer, U.N. 1987. Identification of parasites of freshwater fishes of U.S.S.R. Vol.3. Nauka Publication. Russian.
- Bykowsky, B.E. 1964. Key to parasites of freshwater fish of U.S.S.R. Israel Program for Scientific Translations.
- Dogiel, V. A. & Bychovsky, B. E. 1939: Fish parasites of the Caspian Sea. Proc. Complex Res. of the Caspian Sea 7, 1-150 [In Russian].
- Eslami, A., Anwar, M. & Khatiby, S. H. 1972. Incidence and intensity of helminthiasis in Pike of Caspian Sea. Riv. It. Piscic. Ittiop. A. VII.
- Eslami, A. & Kohneshahri, M. 1978. Study on the helminthiasis of *Rutilus frisii kutum* from the South Caspian Sea. Acta Zoológica Pathologica Antverp, 70: 153-155.
- Fernando. C.H., Furtado, J.I., Gussev, A.V., Honek, G. & Kakonge, S.A. 1972. Methodes for the study of freshwater fish parasites. Vniv. Waterloo Press, Canada.
- Gussev, A. V. 1987. Digenea, In key to parasites of freshwater fishes of the Soviet USSR. Nauka Publications, USSR.
- Moravec, k. 1994. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Kluwer Academic Publishers. London.
- Yamaguti, S. 1958. Systema Helminthum. Vol. I. The Digenetic Trematodes of Vertebrates. Interscience Publishers, Inc., New York.