انگل‌های منتقله از ماهی: مروری بر گزارشات ارائه شده از ایران

حسین مومنی[1]، مهدی رئیسی[2*]، معصومه بشیری[3]، مریم برزگر دولت آبادی[4]، مهسا انصاری[5]

۱. دانش آموخته دکترای تخصصی بهداشت آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران.

۲. گروه بهداشت و بیماریهای آبزیان، دانشکده دامپزشکی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

۳. دانش آموخته دکترای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۴. دانش آموخته دکتری تخصصی بهداشت و بیماری های آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۵. اداره شیلات، سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ایران باشگاه پژوهشگران جوان، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران.

[*]نویسنده مسئول: *mehdi.raissy@iaushk.ac.ir*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۰۱

چکیده

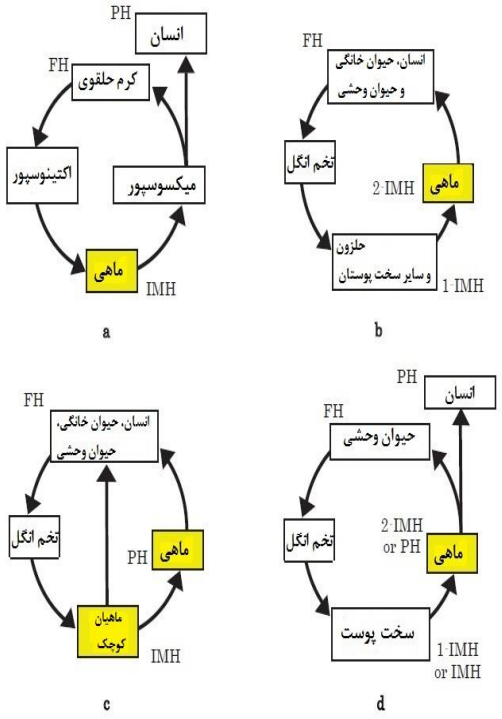
تعداد زیادی از انگل‌ها قادرند ماهی را آلوده کنندکه برخی از آنها منجر به ایجاد بیماری در انسان نیز می شوند. بطوریکه انسان یا پستانداران ماهی خوار می‌توانند میزبان نهائی این انگل‌ها باشند. امروزه، بیش از ۴۰ گونه از انگل در ماهی شناسایی شده که باعث ایجاد بیماری در انسان می‌شوند. این انگل‌ها می‌توانند تک یاخته، ترماتود، سستود، نماتود و یا خاربرسر باشند. آلودگی با انسان معمولا متعاقب مصرف گوشت ماهی آلوده به لارو این انگل‌ها رخ می‌دهد. لذا این امر رابطه مستقیمی با نوع فراوری و پخت ماهی دارد و اپیدمیولوژی بیماری بر همین اساس شکل می‌گیرد. میزان مصرف ماهی، روش‌های پخت، فراوری یا عادات غذائی، سطح بهداشت عواملی هستند که بر میزان وقوع این انگل‌ها تاثیر گذارند. در این مقاله ضمن بررسی انگل‌های مشترک ماهی با انسان، گزارشات این انگل‌ها از ماهیان در نواحی مختلف ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کلید واژه ها: انگل، زئونوز، ماهی.

مقدمه

بر اساس گزارش سازمان خوار و بار کشاورزی ملل متحد، سرانه مصرف آبزیان در دنیا ۲۰/۲ و در ایران ۹/۱ کیلوگرم است. البته برخی کشورهای پیشرفته و از جمله اروپای غربی و یا ژاپن این رقم را به ترتیب به ۲۶ و ۹۰-۸۰ کیلوگرم در سال رسانیده‌اند (FAO, 2018). غذاهای دریایی منبع اصلی پروتئین برای بیش از یک میلیارد نفر می‌باشند و منبع بیش از یک چهارم پروتئین حیوانی جهان به‌حساب می‌آیند (Gutiérrez et al., 2011; Raissy et al., 2016). مطالعات و تحقیقات پزشکی نشان‌گر آن است که بین مصرف گوشت قرمز و بیماری‌هایی مانند سرطان و بیماری‌های قلبی عروقی ارتباط مستقیم وجود دارد و این در حالی است که فواید مصرف غذاهای دریایی و آبزیان برای سلامتی انسان به اثبات رسیده است (Rohrmann et al., 2013). در بین انواع فراورده های پروتئینی با منشا حیوانی، گوشت ماهی سالم ترین نوع برای مصرف انسان محسوب می شود، اگرچه نمی‌توان گوشت ماهی یا سایر آبزیان را عاری از هر گونه عامل بیماری‌زا دانست. ماهیان با توجه به شرایط خاص زیستی قادر به جذب عوامل سمی محلول در آب یا دریافت آنها در زنجیره غذائی و یا همچنین عوامل عفونی هستند که می‌توانند با مصرف ماهی آلوده به انسان نیز منتقل شوند. در مجموع ۶۴/۱۵ درصد عوامل زئونوز ماهی از راه دهان منتقل می‌شوند که انگل‌ها معمولا در این دسته قرار می‌گیرند. از جمله سایر روش های انتقال عوامل زئونوز ماهی می توان به خوردن آب حاوی میکروارگانیسم (۲۳/۰۷ درصد)، تماس پوستی و ورود از راه زخمهای جلدی و یا انتقال از طریق حمل ماهی و یا آب آلوده (۱۹/۲۳ درصد) و البته

اینکه ۱۲/۲۳ درصد از موارد بیماری مشترک ماهی با انسان بیش از یک راه انتقال دارند (Raissy, 20017). اصولا آلودگی های انگلی در ماهیان هم از دیدگاه اکولوژیک (با توجه به درگیر کردن بخشی از اکوسیستم) و هم از دیدگاه بهداشتی دارای اهمیت است. لذا این عوامل را می‌توان در دو دیدگاه بررسی نمود. نخست بیماری زائی برای ماهی که در این صورت منجر به کاهش رشد، عقیم شدن ماهی، و مرگ و میر جمعیت مبتلا می‌گردد و دوم، احتمال انتقال بیماری به انسان به روش‌های مختلف. در این میان بسیاری از ماهیان دریایی و آب شیرین به عنوان منبع زئونوزهای انگلی از نظر پزشکی مطرح هستند که قادر به انتقال کرم‌های پهن، سستودها و کرم‌های گرد می باشند (Bari and Yamazaki, 2018). چرخه زیر نشان می‌دهد که چگونه انسان می‌توان بخشی از چرخه زندگی انگلها باشد.



شکل ۱–چرخه زندگی انگل‌های غذازاد با منشاء ماهی (Bari et al. 2018): a: چرخه زندگی انگل (*Kudoa septempunctata*) ؛ b: چرخه زندگی سستود (*Diphyllobothrium* spp) و ترماتود؛ c: چرخه زندگی انگل (*Capillaria philippinensis*) ؛ d: چرخه زندگی انگل (*Anisakis* spp. و *Gnathostoma* spp.)؛ FH: میزبان نهایی؛ IMH: میزبان واسط؛ 1-IMH: اولین میزبان واسط ؛2-IMH: دومین میزبان واسط؛ PH: میزبان انتقال دهنده

در این رابطه شناسایی انگل های ماهی به‌خصوص انگل-های مشترک دارای اهمیت زیادی است و باعث گردیده تا مطالعات زیادی جهت شناسایی این انگل‌ها، فراوانی، روشهای انتقال، پیشگیری و درمان صورت گیرد (Valero et al., 2006). تا به امروز، بیش از ۴۰ گونه از انگل‌های مرتبط با غذاهای دریایی در گروه‌های مختلف از جمله تک یاخته ها، نماتودها، ستودها، کرم-های گرد و خاربرسران در انسان گزارش شده است. اگرچه میزان شیوع با توجه به عوامل مختلف محیطی و میزبانی متفاوت است، به عنوان مثال Giardia، Toxoplasma، Clinostomum و Anisakis دارای توزیع جهانی هستند، در حالی که برخی از انگل‌ها، مانند کرینوزوما، به ندرت در انسان گزارش شده است (Shamsi, 2019). در این مقاله بیماری‌های انگلی ناشی از ماهی، همراه با موارد گزارش شده از ایران مورد بررسی قرار می‌گیرند.

سبب شناسی

بر خلاف انگلهائی که دارای چرخه زندگی مستقیم دارند، سیکل زندگی بسیاری انگل ها از جمله کرم‌ها پیچیده و غیر مستقیم می‌باشد. این انگل ها مستقیما از یک ماهی به ماهی دیگر انتشار پیدا نمی‌کنند و جهت تکامل باید از یکسری میزبان واسط عبور کنند. در بسیاری از مواقع، حلزون‌ها و یا سخت پوستان میزبان واسط اول و ماهی-های دریایی میزبان واسط دوم می‌باشند و پستانداران عمدتاً میزبان نهایی هستند و فرم بالغ انگل در بدن آنها تشکیل می‌شود. لازم به ذکر است که در چرخه فوق، آلودگی انسان ممکن است به عنوان بخشی از سیکل زندگی انگل باشد و یا اینکه بصورت تصادفی رخ دهد. در بسیاری از موارد، انسان بواسطه مصرف مواد غذایی آلوده به میزبان حدواسط انگل که به شکل خام یا نیم پز، نمک سود یا دودی، آلوده می‌شود. بدیهی است که در صورتی‌که مرحله عفونی انگل ضمن فرآیند آماده سازی ماده غذایی از بین برود از عفونت ناشی از آن جلوگیری خواهد شد ولی با توجه به اینکه تغییر عادات و فرهنگ غذایی افراد بسیار مشکل است، احتمال ایجاد عفونت انگلی همچنان وجود دارد (Huss et al., 2004). بیشترین گزارشات آلودگی انسان به انگل ها در جنوب شرقی و شرق آسیا است که این امر را می‌توان به عوامل مختلفی از جمله شرایط آب و هوائی و شیوع بالای انگل-ها، مصرف زیاد ماهی و عادات غذائی در خصوص مصرف

ماهی خام یا نیم پز نسبت داد (Ko RC, 1991; Xu ZB, 1991). همچنین نقش پیشرفت روش‌های تشخیصی و توسعه چشمگیر آبزی پروری در سال‌های اخیر را نباید از نظر دور داشت (Keiser and Utzinger, 2005).

کرم‌های گرد

عمدتا این انگل‌ها در معده و روده پستانداران و پرندگان ماهی خوار زندگی می‌کنند. میزبان واسط اول، سخت پوست و ماهی‌های آب شیرین، لب شور و دریایی دومین میزبان واسط هستند. نماتودیازیس ناشی از ماهی به طور کلی ناشی از آلودگی تصادفی انسان با نماتدهایی است که میزبان قطعی و طبیعی آنها پستانداران دریایی، پرندگان، خوک‌ها یا حیوانات دیگر هستند. در بیشتر عفونت‌ها، کرم‌ها فقط پس از تهاجم اولیه به دستگاه گوارش، میتوانند برای مدت محدودی می‌توانند زنده بمانند (Bari and Yamazaki, 2018).

چندین گونه از نماتدهای منتقله از ماهی به عنوان عوامل ایجاد کننده بیماری‌های انسانی شناخته شده‌اند: در خانواده آنیزاکیده؛ آنیزاکیس، سودوموترانوا، کنتراسکوم و هیستروتیلاسیوم به عنوان پاتوژن‌های انسانی شناخته شده‌اند. در خانواده گناتوستوماتیده، جنس گناتوستوما و در خانواده کپیلاریده، *کپیلاریا فیلیپنسیز* باعث آلودگی انسان شده که باعث ایجاد اسهال شدید و گاه کشنده می‌شود که در فیلیپین، تایلند و مواردی پراکنده از تایوان، ژاپن و کره گزارش شده است (Cross and Belizario, 2007).

مهمترین نماتودهای گزارش شده از ماهی در ایران آنیزاکیس، کنتراسکوم، فیلومترا و کپیلاریا می‌باشند. در بین آنها آنیزاکیس یکی از مهمترین نماتودها در ماهی است. آلودگی با آنیزاکیس بواسطه لارو نماتودهای آسکاریدوئید در صورت مصرف ماهی خام یا نیم پز حادث می‌شود (Smith and Wootten 1978). از جنس‌های معروف خانواده آنیزاکیده می‌توان به آنیزاکیس، سودوتروانوا و کنتراسکوم اشاره کرد.

گونه‌های آنیزاکیس در بسیاری از ماهیان (کاد، هرینگ، اسکوئید، سالمون) و در مناطق وسیعی از دنیا پراکنده شده‌اند .میزان شیوع آن در سالمون‌های تازه تجاری ایالات متحده بیش از ۷۵٪ (Deardoff and Overstreet,1991) و در هرینگ دریای شمال نزدیک به ۱۰۰٪ گزارش شده است (Roepstorff et al.,1993). در مناطقی که پستانداران دریایی وجود ندارند، میزان شیوع آنیزاکیس نیز طبیعتا بسیار کم می‌باشد. همچنین این انگل شیوع زیادی در آزاد ماهیان پرورشی ندارد (Deardoff and Kent, 1989).

آنیزاکیس سیمپلکس در حدود ۲ سانتی متر طول دارد و تشخیص آن در داخل بدن ماهی بسیار مشکل است. میزبان قطعی طبیعی آنها پستانداران دریایی هستند. لاروها (در ماهی مرکب و ماهی های دریایی) می توانند پس از خورده شدن به دستگاه گوارش انسان حمله کنند و باعث سندرم گرانولومای ائوزینوفیلیک شوند. در اروپا نیز به این بیماری "بیماری کرم شاه ماهی" گفته می‌شود. این نماتودها در انسان بالغ نمی‌شوند، اما ممکن است در دیواره معده یک واکنش آلرژیک شدید همراه با گرانولوماتوز ایجاد کنند. بعد از خوردن یک نماتود جوان زنده، ممکن است به داخل دستگاه گوارش نفوذ کند و باعث بروز فرم مهاجم شود(Ortega and Sterling, 2018). این بیماری ممکن است از نظر بالینی به صورت ناگهانی بروز کند با حملات شدید، درد ناحیه اپی‌گاستر، گاهی با تهوع و استفراغ همراه است. درد اپی‌گاستر به طور کلی در ۱ تا ۱۲ ساعت پس از مصرف غذاهای دریایی آلوده رخ می‌دهد، اما تا ۱۴ روز گزارش شده است (Bouree et al., 1995).

آنیزاکیس سیمپلکس می‌تواند باعث عفونت حاد یا مزمن بشود که با درد شکم، حالت تهوع، استفراغ و یا اسهال همراه است. بعضی از بیماران دارای سندرم‌هایی هستند که علائم بالینی حساسیت به دنبال عفونت یا مصرف لاروهای مرده را نشان می‌دهند (Audicana and Kenneddy 2008). شیوع این بیماری در کشورهای مختلف بسیار متفاوت است، به طوری که ژاپن بالاترین میزان را گزارش کرده است (Butt et al., 2004). تاکنون گونه‌های مختلف آنیزاکیس از ۱۶ گونه ماهی در ایران جدا شده‌اند که این میزان در برزیل ۴۰ گونه ماهی بوده است (Eiras et al., 2016).

از دیگر کرم های گرد مهم، می توان به *Capillaria philippinensis* اشاره کرد. در ابتدا تصور می‌شد که این بیماری یک بیماری بومی فیلیپین است، جایی که اولین بار در سال ۱۹۶۷ همه گیری ثبت شد. متعاقباً،

این بیماری در تایلند، ژاپن، تایوان، اندونزی، کره، ایران، مصر و هند نیز یافت شد. ماهیان آب شیرین می توانند منبع آلودگی انسان به این نماتد مهم باشند (Cross et al. 1972). کرم های بالغ در روده انسان ها مستقر شده و می توانند یک بیماری شدید و حتی کشنده ایجاد کنند. اسهال شدید و از دست دادن آب بدن می‌تواند حتی منجر به مرگ شود (Ortega and Sterling, 2018). تخم‌های انگل از طریق مدفوع به آب یا خاک راه پیدا می‌کنند و به‌دنبال مصرف تخم‌های جنین‌دار توسط ماهی‌های آب شیرین، لارو انگل در روده آنها ایجاد می‌شود. احتمالاً کرم بالغ انگل پرندگان ماهیخوار بوده و انسان میزبان تصادفی است(Gholami et al, 2014).

سستودها

علاوه بر نماتودها، سستودها نیز از طریق خوردن گوشت ماهی قابل انتقال هستند. اگرچه موارد ابتلا به عفونت ناشی از سستود ماهی در انسان در مقایسه با نمانودها نسبتاً کمتر است و از طرف دیگر شدت بیماری نیز کمتر است بطوریکه سستودهایی که در روده کوچک انسان بالغ می‌شوند، بیماری زا نبوده و کشنده نیستند. گزارشاتی در خصوص آلودگی انسان به سستودهای منتقله از ماهی در کشورهایی نظیر تایوان، ژاپن، استرالیا، نیوزیلند و شمال آمریکا وجود دارد (Ito and Budke, 2014).

از بین گونه های مختلف، دیفتیلوبوتریازیس یک سستود مهم است که توسط ماهیان آبهای شیرین و یا دریایی منتقل می‌شود. حداقل ۱۳ گونه از جنس دیفیلوبوتریوم در انسان تشخیص داده شده است. این جنس در ماهیان، پستانداران و پرندگان یافت می‌شود که معمولاً در زیستگاه های با آب سرد به چشم می‌خورد. گونه ای که اغلب از انسان گزارش شده *دیفیلوبوتریوم لاتوم* است که در منطقه بالتیک، آلپ های اروپایی، شرق روسیه و ژاپن نسبتاً متداول است (Dick et al.2001).

علائم این بیماری خفیف است و حتی افراد آلوده به کرم نواری اغلب ممکن است بدون علامت باشند.، در برخی دیگر ممکن است باعث اسهال، درد شکم و کم خونی شود (Dick 2007, Scholtz et al. 2009). گزارشات حاکی از آن است که تقریباً ۲۰ میلیون نفر به این بیماری آلوده هستند (Scholtz et al. 2009). در موارد نادر، برداشت ویتامین ب۱۲ به شکل رقابتی توسط کرم نواری (سستود) شبیه آنچه در بوتریوسفالوس ماهی دیده می-شود، می‌تواند منجر به کم خونی مگالوبلاستیک در انسان شود (Klimpel et al. 2019).

سستود دیگری که حائز اهمیت است، لیگولا ایتستینالیس می‌باشد. این انگل به شاخه سستودها تعلق دارد و محل زندگی فرم بالغ در قسمت انتهایی روده پرنده‌های ماهی خوار بوده و پس از رسیدن به بلوغ تخم های آن از طریق مدفوع پرنده به درون آب وارد می شود. میزبان حد واسط اول سخت پوستان و گونه های مختلفی از ماهیان آب شیرین میزبان حد واسط دوم لیگولا به حساب می آیند (جلالی، ۱۳۷۷). گزارشات دقیقی از آلودگی انسان به انگل لیگولا در دسترس نیست ولی بنظر می‌رسد سه مورد آلودگی انسان به این انگل در رومانی و فرانسه گزارش شده است (اسلامی، ۱۳۷۰). این انگل در ایران از ماهی شاه کولی، خیاطه، سیم و کاوار گزارش شده است ولی باتوجه به اینکه خوردن پلروسرکوئید انگل که در محوطه بطنی ماهی و بخش غیرخوراکی زندگی می‌کند، بسیار نامحتمل است لذا در جدول مورد اشاره قرار نگرفته است.

ترماتودها

مرحله متاسرکری یا لاروی دوم تعداد زیادی از ترماتودها در بدن ماهی‌ها طی می‌شود و خوردن ماهی چه به صورت خام و نیمه پخته و یا ترشی ماهی تازه باعث شکل گیری کانون‌های اپیدمی بیماری‌های انگلی در بعضی از مناطق دنیا به خصوص جنوب شرقی آسیا شده است. این نوع سلیقه غذایی در دنیا رو به افزایش گذاشته و موازی آن شیوع بیماری های انگلی منتقله از ماهی نیز زیاد شده است. گزارشات سازمان بهداشت جهانی حاکی از آلودگی بیش از ۱۸ میلیون نفر به ترماتودهای ناشی از ماهی و در معرض بودن جمعیتی بیش از ۵۰۰ میلیون نفر دارد (WHO, 2004).

بیماری‌زایی کرم‌های پهن آبزی در انواع متعلق به خانواده Heterophyidae، با قلب، مغز و نخاع انسان در ارتباط است و می‌تواند کشنده باشند. در میان ترماتوهای منتقله

از ماهی، Metagonimus و Heterophyes از نظر فراوانی آلودگی موارد انسانی در سراسر جهان از همه مهمتر هستند. استرالیا یکی از مهمترین مناطقی است که انگل های خانواده Heterophyidae در ماهی‌های بومی، لاک پشت‌ها و ماهی های زینتی گزارش شده، است (Chai et al, 2005, Hostettler et al, 2018).

تعداد زیادی از گونه‌های ماهیان آب شیرین می توانند متاسرکر ترماتود را منتقل کنند به خصوص کپور ماهیان که فراوانی بالایی دارند (WHO 1995; Touch et al. 2009; Chen et al. 2010). گونه‌های مختلفی از ماهیان پرورشی نیز وجود دارند که میزبان انگل‌های ترماتود هستند (Chi et al. 2008, Thien et al. 2007, 2009, Thuy et al. 2010).

کلونورکیازیس (Clonorchiasis) ناشی از ترماتود *C. sinensis* در کشورهای چین جنوبی، تایوان، کره جنوبی و شمال ویتنام اندمیک است (Rim 2005, Dung et al. 2007, Zhang et al. 2007, Cho et al. 2008). تخمین زده می شود که ۳۵ میلیون نفر در سطح جهان و ۱۵ میلیون نفر در چین به این انگل آلوده باشند (Zhou et al. 2008). این بیماری همراه با انسداد صفراوی است که منجر به نکروز کبدی، سیروز و فشار خون بالا، در عفونت‌های شدید می‌شود. این انگل همچنین ممکن است در مجاری لوزالمعده مستقر شده و باعث انسداد لوزالمعده حاد، و ایجاد درد در این ناحیه شود.

جدول ۱- گزارشات انگل‌های مشترک بین ماهی و انسان در ایران

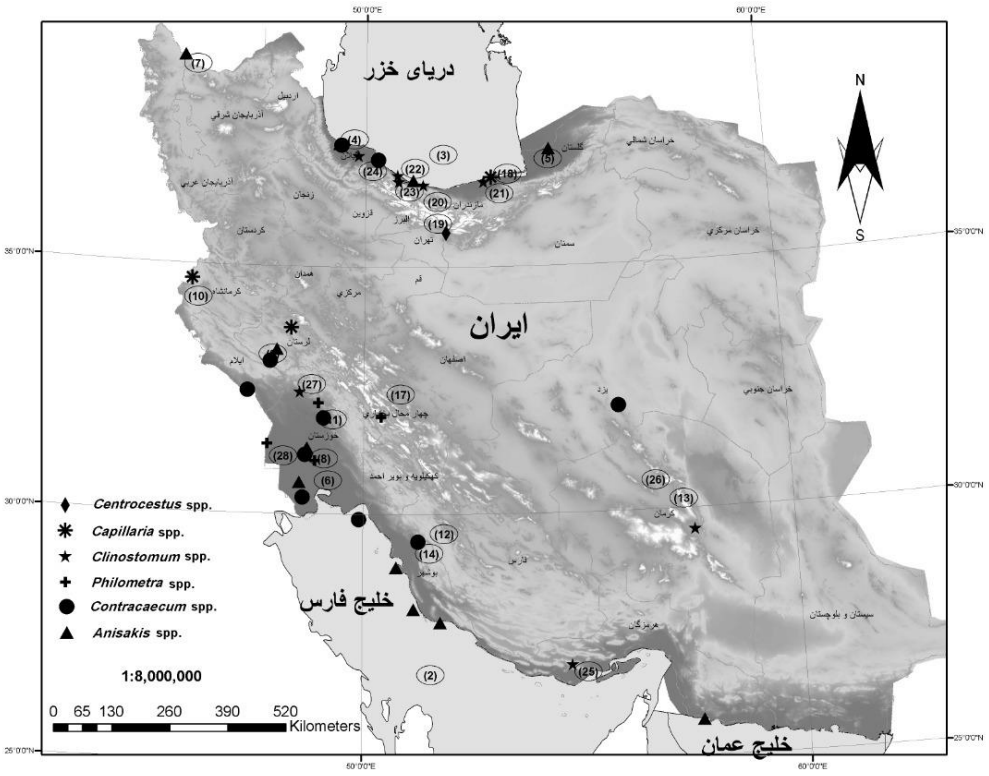
انگل	نام علمی ماهی	منطقه	منبع
	نماتودها		
Anisakis pegreffii.	*Saurida tumbil*	دریای عمان	پهلوان و همکاران (۱۳۹۲)
Anisakis schapakovi	*Huso Huso*	دریای خزر	غرقی و پورغلام (۱۳۷۴)
Anisakis simplex	*Abramis brama*	دریاچه آلا گل	مازندرانی و همکاران (۱۳۹۷)
	Cyprinus carpio	دریای خزر	طاهری میرقائد و همکاران (۱۳۹۸)
Anisakis spp.	*Arabibarbus grypus*	خوزستان	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
		تالاب شادگان	Farahnak et al, (2002)
			محمدی و همکاران (۱۳۹۸)
	Carasobarbus lateus	تالاب شادگان	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
			Farahnak et al, (2002)
	Cyprinus carpio	تالاب شادگان	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
		تالاب شادگان	Farahnak et al, (2002)
		سد ارس	خدادادی و همکاران (۱۳۹۲)
	Planiliza abu	تالاب شادگان	Farahnak et al, (2002)
	Luciobarbus pectoralis	تالاب شادگان	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
	Leuciscus vorax	تالاب شادگان	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
			Farahnak et al, (2002)
	Thunnus tonggol	خلیج فارس	Eslami et al (2011)
	Epinephelus coioides	خلیج فارس	پیغان و همکاران (۱۳۸۳)
	Otolithes ruber	خلیج فارس	ابراهیم زاده موسوی و همکاران (۱۳۹۴)
	Mesopotamichthys sharpeyi	تالاب شادگان	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
		خوزستان	محمدی و همکاران (۱۳۹۸)
	Scomberomorus commerson	خلیج فارس	ابراهیم زاده موسوی و همکاران (۱۳۹۳)
	Silurus triostegus	تالاب شادگان	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
Contracaecum micropapilatum	*Capoeta damascina*	رودخانه آب شور	پازوکی و معصومیان، ۱۳۸۰

Contracaecum osculatum	*Blicca bjoerkna*	تالاب انزلی	Pazooki et al., 2011a
	Esox lucius	تالاب انزلی	Eslami et al., 1972
Contracaecum multipapillatum	*Aphanius hormuzensis*	رودخانه شور (نابند)	Motamedi et al., 2018
Contracaecum squallii	*Acipenser gueldenstaedtii*	دریای خزر	Mokhayer and Anwar, 1973
Contracaecum spp.	*Mesopotamichthys sharpeyi*	تالاب شادگان	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶) پازوکی و همکاران (۱۳۹۱) محمدی و همکاران (۱۳۹۸)
	Arabibarbus grypus	رودخانه کرخه	مصباح و همکاران (۱۳۸۹)
		تالاب شادگان	پازوکی و همکاران (۱۳۹۱) محمدی و همکاران (۱۳۹۸)
	Capoeta damascina	رودخانه باسیان	Gholami et al, (2014)
	Carasobarbus lateus	تالاب شادگان تالاب هورالعظیم	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
	Aspius vorax	تالاب شادگان تالاب هورالعظیم	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
	Liza abu	تالاب شادگان تالاب هورالعظیم	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
	Capoeta barroisi	رودخانه دالکی	Borazjani et al. (2017)
	Acanthopagrus latus	خلیج فارس	رسولی (۱۳۹۳)
	Otolithes rubber	اهواز	عادل و همکاران (۱۳۹۲)
Philometra karunensis	*Arabibarbus grypus*	رودخانه کارون	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
	Carasobarbus lateus	رودخانه کارون	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
	Mesopotamichthys sharpeyi	شادگان رودخانه کارون	سید مرتضایی و همکاران (۱۳۸۶)
Philometra otolithi	*Otolithes ruber*	خلیج فارس و خلیج عمان	خوش‌اقبال و همکاران (۱۳۹۵)
Philometra rischta	*Blicca bjoerkna*	دریای خزر	Tajbakhsh et al. (2010)
Philometra spp.	*Arabibarbus grypus*	خوزستان	پازوکی و همکاران (۱۳۹۱)
		تالاب هورالعظیم	مغینمی و همکاران (۱۳۷۲)
	Chondrostoma regium	رودخانه بهشت آباد چهارمحال و بختیاری	کیوانی و همکاران (۱۳۹۵)
Capillaria amurensis	*Rhodeus amarus*	دریای خزر	تقوی و همکاران (۱۳۹۰)
Capillaria spp.	*Arabibarbus grypus*	رودخانه کرخه	مصباح و همکاران (۱۳۸۹)
	Capoeta damascina	رودخانه باسیان جنوب غرب ایران	Gholami et al, (2014)
	Cynoglossus bilineatus	خلیج فارس	عضدی و همکاران (۱۳۹۶)
Contracaecum sp.	*Acanthopagrus latus*	خلیج فارس	رسولی (۱۳۹۳)
Contracaecum sp.	*Otolithes rubber*	اهواز	عادل و همکاران (۱۳۹۲)
Contracaecum sp.	*Arabibarbus grypus*	رودخانه کرخه	مصباح و همکاران (۱۳۸۹)
		ترماتودها	
Centrocestus formosanus	*Ctenopharyngodon idella*	اهواز	Rezaie et al. (2017)
	Carassius auratus	تهران	مهدیزاده مود (۱۳۸۸)

مهدیزاده مود (۱۳۸۸)	تهران	*Labeo erythrura*	
مهدیزاده مود (۱۳۸۸)	تهران	*Osteoglossum bicirrhosum*	
مهدیزاده مود (۱۳۸۸)	تهران	*Trichogaster lalius*	
سعیدی (۱۳۸۴)	رودخانه شیرود	*Capoeta capoeta*	*Clinostomum camplanatum*
شمسی و همکاران (۱۹۹۸)	رودخانه سفیدرود		
ملک (۱۳۷۲)			
Barzegar and Bozorgnia (2019) شمسی و همکاران (۱۹۹۸)	رودخانه چالوس، رودخانه شیرود، رودخانه چشمه کیله	*Alburnoides eichwaldii*	
Barzegar and Bozorgnia (2019) عطایی (۱۳۷۴)	رودخانه چالوس، رودخانه شیرود، رودخانه چشمه کیله تالاب انزلی	*Alburnus chalcoides*	
غلامی و همکاران (۲۰۱۱)	رودخانه مهران	*Aphanius dispar*	
نظری چمک (۱۳۸۸)	رودخانه کناروئیه	*Capoeta damascina*	
ملک (۱۳۷۲)	رودخانه شیرود	*Cobitis taenia*	
پیغان و همکاران (۱۳۹۷)	رودخانه دز	*Cyprinion macrostomum*	
ملک (۱۳۷۲)	رودخانه شیرود	*Pseudorasbora parva*	
شمسی و همکاران (۱۹۹۸)	رودخانه شیرود	*Squalius cephalus*	

پیشگیری

اینکه چگونه سلامت مصرف کننده در مراحل پس از برداشت حفظ شود، راههای مختلفی پیشنهاد شده است. انجماد می‌تواند در کاهش آلودگی موثر باشد، اما نمک سود کردن و دودی کردن روش‌های قابل اعتمادی در کشتن عوامل انگلی نیستند (FAO, 2012). از طرف دیگر پختن کافی ماهی جهت حذف انگل روش کاملا مطمئنی است. پخت مناسب (۶۰ درجه سانتی گراد) یا انجماد ماهی (۱۰ درجه سانتی گراد) به مدت ۲۴ ساعت باعث مرگ آنیزاکیس و جلوگیری از عفونت در افراد می‌شود (Dick, 2007). به همین دلیل میزان آلودگی انسان در مناطقی که مصرف ماهی و صدف خام یا نیم پز شایع است، بیشتر گزارش شده است. به عنوان مثال، سالانه در حدود ۱۰۰۰ مورد از بیماری آنیزاکیس در ژاپن گزارش می‌شوند، در حالی که در آمریکا، با توجه به اینکه غذاهای دریایی اغلب پخته می‌شوند، تنها در حدود ۵۰ مورد گزارش شده‌است (Butt et al., 2004).



شکل ۱: نقشه پراکنش گزارشات آلودگی انگلی از مناطق مختلف ایران شامل:

۱	دریای عمان	۶	تالاب شادگان	۱۱	خوزستان	۱۶	خوزستان	۲۱	رودخانه سیاهرود	۲۶	رودخانه کنارونیه
۲	خلیج فارس	۷	سد ارس	۱۲	رودخانه دالکی	۱۷	رودخانه بهشت آباد	۲۲	رودخانه چشمه کیله	۲۷	رودخانه دز
۳	دریای خزر	۸	اهواز	۱۳	رودخانه آب شور	۱۸	رودخانه زردی	۲۳	رودخانه شیرود	۲۸	تالاب هورالعظیم
۴	تالاب انزلی	۹	رودخانه کرخه	۱۴	رود شور (نابند)	۱۹	تهران	۲۴	رودخانه سفیدرود		
۵	دریاچه آلا گل	۱۰	رودخانه باسیان	۱۵	رودخانه کارون	۲۰	رودخانه چالوس	۲۵	رودخانه مهران		

نتیجه گیری کلی

به طور کلی در میان پاتوژن‌های منتقله از مواد غذایی، طبیعت متفاوتی نسبت به پاتوژن‌های ویروسی یا باکتریایی دارند. بسیاری از عفونت‌های ویروسی یا باکتریایی ناشی از مواد غذایی با علائم حاد بروز می‌کنند در حالی که انگلهای ناشی از غذا، علائم مختلفی داشته و پیشرفت بیماری اغلب مزمن هستند. لازم به ذکر است که تعداد موارد شیوع بیماری‌های ناشی از مصرف ماهی در مقایسه با مواردی که از طریق طیور، لبنیات و فرآورده‌های گوشتی ایجاد می شود، معمولاً اندک است (Newell DG et al. 2010).

برای جلوگیری از خطر، در درجه اول بازرسی و از بین بردن انگل‌های قابل مشاهده پیشنهاد می‌شود (FDA, 2001). طبق اعلام اتحادیه اروپا، تولیدکنندگان مواد غذایی با منشاء ماهی باید اطمینان حاصل کنند که محصولات شیلاتی به منظور تشخیص انگل‌های قابل مشاهده قبل از عرضه به بازار، تحت بررسی قرار گرفته‌اند (EC,2004).

بر اساس توصیه سازمان غذا و داروی ایالات متحده برای مصرف ماهی به شکل خام حداقل به مدت ۱۵ ساعت در دمای منفی ۳۵ درجه سانتیگراد یا ۷ روز در دمای منفی ۲۰ درجه سانتیگراد نگهداری شود (Sangaran and Sundar, 2016). همچنین اقداماتی را می‌توان در زمان صید، فراوری و یا پس از آن برای کاهش خطر آلودگی در افراد انجام داد. قبل از صید، اقداماتی شامل تعیین نوع و اندازه ماهی، عادات تغذیه ای و محیط زندگی آنها انجام می‌شود. به‌عنوان مثال، بسیاری از انگل‌ها مانند آنیزاکیس و دیفیلوبوتریوم در طول عمر ماهی در داخل بدن میزبان جمع می‌شوند، و تعداد کرم‌ها با افزایش سن و اندازه ماهی افزایش می‌یابد. بنابراین، صید ماهی‌های جوانتر احتمال وجود تعداد زیادی انگل را کاهش خواهد داد (Butt et al., 2004). البته باید توجه داشت که این

امر قطعیت کافی ندارد و شاید حتی در بسیاری مناطق عملی نیز نباشد. مهمترین عامل خطر برای انتقال همه انگل‌های زئونوز از طریق ماهی ، مصرف ماهی خام یا پخته نشده است. اقدام عملی و مهم در این زمینه عدم مصرف فیله خام و یا نیم پز ماهی است. دمای پخت براحتی اشکال عفونت زای انگل را از بین می برد. در صورت آلوده شدن انسان، استفاده از داروهای ضد انگل، پس از تشخیص دقیق و زودرس، منجر به درمان می-گردد (Sangaran and Sundar, 2016). اگرچه گزارش رسمی در خصوص موارد آلودگی انسانی وجود ندارد ولی با توجه به نوع فرهنگ غذایی در ایران و با توجه به کم بودن مصرف ماهی خام یا دودی و شور، ابتلا به انگل‌های منتقله از ماهی به انسان محدود است.

منابع

۱. ابراهیم زاده موسوی، حسینعلی.، سلطانی، مهدی.، شهره، پولین.، موبدی، ایرج.، عبدی، کاظم.، طاهری میرقائد، علی.، میرزرگر، سید سعید.، قدم، معصومه.، حسینی، سیدحسین.، بنی طالبی، اعظم.، آهو، محمد باقر و رحمتی هولاسو، هومن. (۱۳۹۳). مطالعه ی انگل هایشش کرمی در چند گونه از ماهیان خلیج فارس .مجله دامپزشکی ایران. شماره ۴۵، صفحه ۵-۱۲.

۲. ابراهیم زاده موسوی، حسینعلی.، سلطانی، مهدی.، قدم، معصومه.، موبدی، ایرج.، عبدی، کاظم.، طاهری میرقائد، علی.، میرزرگر، سید سعید.، شهره، پولین.، حسینی، سید حسین و باهنر، علیرضا. (۱۳۹۴). مطالعه ی فراوانی انگل های کرمی در ماهیان با ارزش شیلاتی خلیج فارس .مجله دامپزشکی ایران. شماره ۴۶، صفحه ۵-۱۴.

۳. اسلامی، علی. (۱۳۸۵). کرم‌شناسی دامپزشکی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول، ترماتودها، شماره ۲۰۳۰/۳ ، صفحه ۲۸۸.

۴. اسلامی، علی.(۱۳۷۰). کرم شناسی دامپزشکی(سستودها) انتشارات دانشگاه تهران، ۲۸۲ صفحه.

۵. پارسا، علی و بهرامیان، سمیرا. (۱۳۹۰). بررسی برخی شاخص های بیومتریک در ماهی شاکولی تیگریس (*Chalcalburnus mossulensis*) مبتلا به انگل لیگولا اینتستینالیس. (*Ligula intestinalis*) مجله آسیب شناسی درمانگاهی دامپزشکی. صفحه ۱۲۱۱-۱۲۱۶.

۶. پازوکی، جمیله.، معصومیان، محمود و سید مرتضائی، سید رضا. (۱۳۹۱). بررسی برخی از انگل های پر یاخته ایی داخلی در باربوس ماهیان منابع آبی مهم استان خوزستان .مجله دامپزشکی پژوهش و سازندگی. ۲۵(۱). ۳۶-۴۴.

۷. پهلوان، علی.، گودرزی، رضا. و نایب زاده حسن. (۱۳۹۲). بررسی فیلوژنی نماتد آنیزاکیس در ماهی تجاری حسون دریای عمان بر اساس توالی میتوکندریایی.CO1 . مجله ژنتیک در هزاره سوم. شماره ۴، صفحه ۳۲۹۶-۳۳۰۵.

۸. پیغان، رحیم.، حقوقی راد، ناصر و یوسف دزفولی، علیرضا. (۱۳۸۳). بررسی آلودگی ماهی حلوا سفید *Stromateus cinereus*و هامور چرب خلیج فارس *Epinephelus coioides*به انگل های کرمی. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۴ . صفحه ۴۹-۵۵.

۹. جلالی، ب. (۱۳۷۷). انگل‌ها و بیماری‌های انگلی ماهیان آب شیرین ایران، انتشارات اداره کل آموزش و ترویج، ۵۶۴ صفحه.

۱۰. خدادادی، امین.، رسولی، سهراب.، عبدی، کاظم و عزیزی، رستا. (۱۳۹۲). گزارش شیوع نماتود زئونوز. *Anisakis* sp در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) سد ارس استان آذربایجان غربی. مجله پژوهش‌های بالینی دامپزشکی. ۴(۳)، ۲۲۵-۲۲۱.

۱۱. رسولی، سهراب. (۱۳۹۳). بررسی نماتودهای انگلی خانواده آنیزاکیده در شانک ماهیان زردباله(*Acanthopagrus latus*)وحشی و پرورشی سواحل شمالی خلیج فارس، ایران. مجله پاتوبیولوژی مقایسه ای .۱۴۳۷-۱۴۴۶.

۱۲. رئیسی، مهدی. برزگر، مریم. منوچهری، کورش. رحیمی، ابراهیم و جلالی، بهیار. (۱۳۸۶). کرمهای انگل ماهیان تالاب چغاخور استان چهارمحال و بختیاری و معرفی گونه جدید *Tylodelphys clavata von Nordmann1832*. مجله پاتوبیولوژی مقایسه ای. شماره ۴(پیاپی ۱۹)، ۲۵۱-۲۵۸.

۱۳. سعیدی، علی اصغر. سالاروند، غلامرضا. کامگار، مریم و رضوانی، زیبا. (۱۳۸۴). *کلاینوستومیازیس* (بیماری انگلی مشترک بین انسان و ماهی) در سیاه ماهی رودخانه شیرود در استان مازندران. هشتمین همایش ملی بهداشت محیط.

۱۴. سید مرتضائی، سید رضا. پازوکی، جمیله و معصومیان، محمود. (۱۳۸۶). انگل های نماتود جد ا شده از چند گونه ماهیان آب شیرین استان خوزستان. مجله پژوهش و سازندگی. ۴، ۲-۱۰.

۱۵. طاهری میرقائد، علی.، مازندرانی، محمد.، حاجی مرادلو، عبدالمجید.، والی، سارا و نیازی، اله. (۱۳۹۸). بررسی آلودگی انگل های کرمی دستگاه گوارش کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در سواحل جنوب شرقی دریای خزر .مجله پژوهش های ماهی شناسی کاربردی. ۹۵-۱۰۴.

۱۶. عادل، میلاد.، عزیزی، حمید رضا.، پیر علی خیرآبادی، خداداد.، قاسمپور، فاطمه و مختومی، یورتای. (۱۳۹۲). شناسایی انگل‌های آنیزاکیس و کنتراسکوم در ماهیان شوریده جنوب غربی ایران با استفاده از خصوصیات ریخت‌شناسی. مجله بیماری های مشترک انسان و دام, ۱(۲).

۱۷. عضدی، مریم.، پیغان، رحیم.، راضی جلالی، محمدحسین و قربانپور، مسعود. (۱۳۹۶). بررسی آلودگی های کرمی دستگاه گوارش در کفشک ماهی زبان گاوی (*Cynoglossus bilineatus*)خلیج فارس. مجله دامپزشکی پژوهش و سازندگی. ۱۱۴-۱۲۴.

۱۸. غرقی، احمد و پورغلام، رضا. (۱۳۷۴). شناسایی و بیماریزایی انگل های فیل ماهی. مجله پژوهش و سازندگی. شماره۲۸. ۱۲۰-۱۲۷.

۱۹. قره داغی، یعقوب. و محمدی حفظ آباد، محمد. (۱۳۹۱). گزارش چند مورد آلودگی ماهی شاه کولی به انگل لیگولا اینتستینالیس در سد سنگر استان گیلان. مجله آسیب شناسی درمانگاهی دامپزشکی. ۱۵۷۹-۱۵۸۲.

۲۰. کیوانی، یزدان. عالی پور، مسیب. خلجی، مهتاب. اسداله، سعید و صیامی، مسعود. (۱۳۹۵). جداسازی و شناسایی عوامل انگلی آلوده کننده ماهیان آفانیوس (*Aphanius vladykovi*)و نازک *Chondrostoma regium*)در رودخانه بهشت آباد استان چهارمحال و بختیاری. مجله علمی شیلات ایران. ۱۰۱-۱۰۴.

۲۱. گلچین منشادی، علیرضا. عطایی، ایوب و صادقی لیمنجوب، رضا. (۱۳۹۷). بررسی انگل های کرمی و تک یاخته پوست و آبشش ماهیان رود خانه فهلیان. مجله دامپزشکی ایران . ۵۸-۶۷.

۲۲. گلچین منشادی، علیرضا.، ملاحی ، سعید و محمد ترحمی. (۱۳۹۷). بررسی انگل های احشایی ماهیان رودخانه فهلیان شهرستان نورآباد ممسنی. مجله آسیب شناسی درمانگاهی دامپزشکی . ۲۱-۳۰.

۲۳. مازندرانی، محمد. حاجی مرادلو، عبدالمجید و حسینی، آمنه. (۱۳۹۷). انگل‌های کرمی محوطه شکمی ماهیان سیم معمولی (*Abramis brama orientalis*) دریاچه آلاگل (گلستان، ایران). نشریه توسعه آبزی پروری. ۱۲ (۴) :۱۲۱-۱۳۰.

۲۴. مازندرانی، محمد. حسینی، آمنه و حاجی مرادلو، عبدالمجید. (۱۳۹۷). بررسی وضعیت آلودگی ماهی سیم ,*Abramis brama*, دو ساله به انگل لیگولا اینتستینالیس ,*Ligula intestinalis*, در دریاچه آلاگل و رودخانه گرگانرود استان گلستان. مجله علوم و فنون دریایی. ۲۳-۳۳.

۲۵. محمدی، فروغ. مصباح، مهرزاد. راضی جلالی، محمدحسین و جلودار، عباس. (۱۳۹۸). بررسی مورفولوژیکی آلودگی های کرمی حفره شکمی، دستگاه گوارش و چشم ماهی بنی *Mesopotamichthys sharpeyi*) و شیربت (*Barbus grypus*) تالاب شادگان استان خوزستان. مجله محیط زیست جانوری. ۱۶۰-۱۵۱.

۲۶. مصباح، مهرزاد. راضی جلالی، محمدحسین. علیشاهی، مجتبی و اکبرزاده، عباس. (۱۳۸۹). بررسی آلودگی ماهیان شیربت رودخانه کرخه به نماتودهای مشترک با انسان. مجله دامپزشکی ایران. ۲۰-۲۸.

۲۷. نظافت رحیم آبادی، بلال.، خارا، حسین و ستاری، مسعود. (۱۳۸۷) . آلودگی انگلی ماهی سیم مولد (*Abramis brama orientalis*) در دریاچه سد ارس . مجله علمی پژوهشی علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان .سال دوم، شماره ۴ .صفحات ۸۳ تا ۹۶.

۲۸. یزدانی اردستانی، مهسا.، محبوبی صوفیانی، نصراله و اسداله سعید. (۱۳۹۱). تاثیر انگل *Ligula intestinalis*بر وزن متوسط، ضریب چاقی(CF) ، شاخص توسعه گنادی (GSI) و توسعه کبدی (HSI) ماهی کاوار *Squalius lepidus* در رودخانه زاینده رود . کنفرانس زیست شناسی ایران. ۵(۲)، ۱۲۱۱-۱۲۱۶.

29. Audicana, M.T. and Kenneddy, M.W. 2008. Anisakis simplex: from obscure infectious worm to inducer of immune hypersensivity. Clin. Microbiol. Rev. 21: 360–379.

30. Bari, M.L. and Yamazaki, K. eds. 2018. Seafood Safety and Quality. CRC Press.

31. Bouree P, Paugam A, Petithory JC. 1995 Anisakidosis: report of 25 cases and review of the literature. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. 18: 75–84.

32. Butt, A.A., Aldridge, K.E. and Sander, C.V. 2004. Infections related to the ingestion

42. Dick, T.A. 2007. Diphyllobothriasis: The Diphyllobothrium latumHuman Infection Conundrum and Reconciliation with a

of seafood. Part II: parasitic infections and food safety. Lancet Infect Dis. 4(5), pp.294-300.

33. Chai, J.-Y.; Darwin Murrell, K.; Lymbery, A.J. 2005. Fish-borne parasitic zoonoses: Status and issues. Int. J. Parasitol. 35, 1233–1254.

34. Chen, D., Chen, J., Huang, J., Chen, X., Feng, D., Liang, B., Che, Y., Liu, X., Zhu, C., Li, X. and Shen, H. 2010. Epidemiological investigation of *Clonorchis sinensis* infection in freshwater fishes in the Pearl River Delta. Parasitol. Res. 107: 835–839.

35. Chi, T.K., Dalsgaard, A., Turnbull, J.F., Pham, J.F. and Murrell, K.D. 2008. Prevalence of zoonotic trematodes in fish from Vietnamese fish-farming community. J. Parasitol. 94: 423–428.

36. Cho, S.-H., Lee, K.-Y., Lee, B.-C., Cho, P.-Y., Cheun, H.-L., Hong, S.-T., Sohn,W.-M. and Kim, T.-S. 2008. Prevalence of clonorchiasis in Southern endemic areas of Korea in 2006. Korean J. Parasitol. 46: 133–137.

37. Cross, J.H., Banzon, T., Clarke, M.D., Basaca-Sevilla, V., Watten, R.H. and Dizon, J-J. 1972. Studies on the experimental transmission of *Capillaria phillipinensis* in monkeys. Trans, R. Soc. trap. Med. Hyg. 66: 819–27.

38. Cross, J.H., Belizario, V., 2007. Capillariasis. In: Murrell, K.D., Fried, B. (Eds.), Food-borne Parasitic Zoonoses: Fish and Plant-borne Parasites. Springer Science, New York, pp. 209–234

39. Deardoff, T.L. & M.L. Kent. 1989. Prevalence of larval *Anisakis simplex* in pen-reared and wildcaught salmon (*Salmonidal*) from Puget Sound, Washington. J Wildl Dis. 25, 416-419.

40. Deardoff, T.L. & R.M. Overstreet. 1991. Seafood transmitted zoonosis in the United States: the fishes, the dishes and the worms. In: Ward, D.R. & C.R. Hackney (eds) Microbiology of Marine Food

41. Products. Van Nostrand Reinhold, New York, USA. pp. 211-265.

Worldwide Zoonosis. In Food-borne parasitic zoonoses (pp. 151-184). Springer, Boston, MA.

43. Dick, T.A., Nelson, P.A. and Choudhury, A. 2001. Diphyllobothriasis: update on human cases, foci, patterns and sources of human infections and future considerations. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 32: 59–76.

44. Dung, D.T., De, N.V., Waikagul, J., Dalsgaard, A., Chai, J.-Y., Sohn, W.M. and Murrell, K.D. 2007. Fishborne intestinal trematodiasis: an emerging zoonosis in Vietnam. Emerg. Infect. Dis. 13: 1828–1833.

45. EC. Corrigendum to Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004. Laying down specific hygiene rules for food of animal origin. Section VIII. L226/67.

46. Eslami, A., Sabokroo, H. and Ranjbar-Bahadori, S.H., 2011. Infection of anisakids larvae in long tail tuna (*thunnus tonggol*) in north Persian Gulf. Iranian journal of parasitology, 6(3), p.96.

47. FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018-Meeting the sustainable development goals.

48. FAO. The state of world fisheries and aquaculture 2012. FAO fisheries and aquaculture department. Food and agriculture organization of the United Nations Rome, 2012; p: 84-191.

49. Farahnak, A., MOUBEDI, I. and Tabibi, R., 2002. Fish Anisakidae helminthes in Khuzestan Province, south west of Iran.

50. FDA, U. 2001. Fish and fisheries products hazards and controls guidance. Food and Drug Administration. Center for Food Safety and Applied Nutrition, Washington, DC.

51. Gholami, Z., Rahimi, M.T., Kia, E.B., Esmaeili, H.R. and Mobedi, I. 2014. Capoeta damascina (Valenciennes, 1842), a new host of Contracaecum sp. and Capillaria sp.(Nematoda) from the Kor River Basin, southwestern Iran. Asian Pac J Trop Biomed. , 4, pp.S139-S142.

52. Gutiérrez, N.L., Hilborn, R. and Defeo, O. 2011. Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. *Nature*, *470*(7334), p.386.

53. Hostettler, R., Cutmore, S.C. and Cribb, T.H., 2018. Two new species of Haplorchoides chen, 1949 (Digenea: Heterophyidae) infecting an Australian siluriform fish, Neoarius graeffei kner & Steindachner. Systematic parasitology, 95(2-3), pp.201-211.

54. Huss, H.H., Ababouch L Gram L. 2004. Assessment and management of seafood safety and quality. *FAO Fisheries Technical Paper*, (444).

55. Iran Fisheries Organization (IFO). Statistical Yearbook of Iran Fisheries Organization. 2013. Available from:http://www.fisheries.ir/portal/File/ShowFile.aspx?ID=3e22663e-309b-4eb8-9d35-796281a22b7e. Accessed July 21, 2013.

56. Keiser, J. and Utzinger, J. 2005. Emerging foodborne trematodiasis. Emerging infectious diseases, 11(10), p.1507.

57. Klimpel, S., Kuhn, T., Münster, J., Dörge, D.D., Klapper, R. and Kochmann, J. 2019. *Parasites of Marine Fish and Cephalopods*. Springer International Publishing.

58. Ko RC. 1991. Current status of food-borne parasitic zoonoses in Hong Kong. *Southeast Asian* J Trop Med Public Health; 22: 42–47.

59. Ito, A. and Budke, C.M. 2014. Culinary delights and travel? A review of zoonotic cestodiases and metacestodiases. Travel medicine and infectious disease, 12(6), pp.582-591.

60. Mohajeri Borazjani J, Bagherpour A, Solymani A, Mobedi I. 2017. Helminthes parasite Isolated from a cyprinid fish, (Capoeta barroisi (Lortet, 1894)) in Dalaki River, Boushehr province, Iran. I. j. Aqua. Anim. Health.; 3 (1): 90-100.

61. Newell DG, Koopmans M, Verhoef L, Duizer E, Aidara-Kane A, Sprong H, Kruse

H. 2010. Food-borne diseases—the challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. Int J Food Microbiol. ; 139: S3-S15.

62. Ortega, Y.R. and Sterling, C.R. eds., 2018. Foodborne parasites. Springer.

63. Rahmati-Holasoo, H., Hajimohammadi, B., Ahmadiara, E., Mousavi, H.E., Rostami-bashman, M., Asl, A.K., Haghdoost, I.S., Shokrpoor, S. and Ghorbanalipour, A. 2011. A study of infestation of Alburnoides bipunctatus with Ligula intestinalis in Latian reservoir Dam Lake, Tehran province, Iran: a histopathological study. Human and Veterinary Medicine, *3*(1), pp.18-24.

64. Rezaie, A., Tulaby Dezfuly, Z., Mesbah, M. and Ranjbar, A. 2017. Histopathologic report of infestation by *Centrocestus formosanus* in Iranian grass carp and common carp. Iranian Journal of Veterinary Science and Technology, 9(1), pp.49-53.

65. Rim, H.J. 2005. Clonorchiasis: an update. J. Helminthol. 79: 269–281.

66. Raissy, M. 2017. A review on zoonotic bacteria of fish. Journal of Food Microbiology. 4(2):15-27

67. Raissy, M., Fatahi, R., Reisi, P. (2016). Review on health risk of *Vibrio* in seafood. Journal of Food Microbiology, 3(3): 79-93.

68. Roepstorff, A., H. Karl, B. Bloemsma & H.H. Huss. 1993. Catch handling and the possible migration of *Anisakis* larval in herring, *Clupea harengus*. J Food Prot. 56, 783- 787.

69. Rohrmann, S., Overvad, K., Bueno-de-Mesquita, H.B., Jakobsen, M.U., Egeberg, R., Tjønneland, A., Nailler, L., Boutron-Ruault, M.C., Clavel-Chapelon, F., Krogh, V. and Palli, D. 2013. Meat consumption and mortality-results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. BMC medicine, 11(1), p.63.

70. Sangaran, A. and Sundar, S. 2016. Fish and shell fish borne parasitic infections-a review. *Int J Sci Environ Technol*, *5*(5), pp.2954-2958.

71. Scholtz, T., Garcia, H.H., Kuchta, R. and Wicht, B. 2009. Update on the human broad tapeworm (Genus *Diphyllobothrium*), including clinical relevance. Clin. Microbiol. Rev. 22: 146–160.

72. Shamsi, S. 2019. Seafood-borne parasitic diseases: a "one-health" approach is needed. Fishes, *4*(1), p.9.

73. Smith, J.W. and Wootten, R. 1978. Anisakis and anisakiasis. Adv. Parasitol. 16: 93–163.

74. Southgate, P. 1993. Diseases in aquaculture. pp. 91–130. *In*: Brown, L. (ed). Aquaculture for Veterinarians. Pergamon Press, Oxford.

75. Thien, C.P., Dalsgaard, A., Nhan, N.N., Olsen, A. and Murrell, K.D. 2009. Prevalence of zoonotic trematode parasites in fish fry and juveniles in fish farms of the Mekong Delta, Vietnam. Aquaculture 295: 1–5.

76. Thien, P.C., Dalsgaard, A., Thanh, B.N., Olsen, A. and Murrell, K.D. 2007. Prevalence of fishborne zoonotic parasites in important cultured fish species in the Mekong Delta, Vietnam. Parasite Res. 101: 1277–1284.

77. Thuy, D.T., Kania, P. and Buchmann, K. 2010. Infection status of zoonotic trematode metacercariae in Sutchi catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) in Vietnam: associations with season, management and host age. Aquaculture 302: 19–25.

78. Touch, S., Komalamisra, C., Radomyos, P. and Waikagul, J. 2009. Discovery of *Opisthorchis viverrini* metacercariae in freshwater fish in southern Cambodia. Acta Trop. 111: 108–113.

79. Valero, A., Paniagua, M.I., Hierro, I., Díaz, V., Valderrama, M.J., Benítez, R. and Adroher, F.J. 2006. Anisakid parasites of two forkbeards (Phycis blennoides and Phycis phycis) from the Mediterranean coasts of Andalucía (Southern Spain). Parasitol Int. *55*(1), pp.1-5.

80. WHO. 1995. Control of foodborne trematode infections. Report of a WHO Study Group: WHO Tech. Rep. Ser. 849.

81. World Health Organization, 1994. Infection with liver flukes. In: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans 61, 121-175.

82. Xu ZB. 1991. Studies on clinical manifestations, diagnosis and control of paragonimiasis in China. *Southeast* Asian J Trop Med Public Health. 22: S345–48.

83. Zhang, R.-L., Gao, S.-T., Geng, Y.-J., Huang, D.-A., Yu, L.-I., Zhang, S.-X., Cheng, J.-Q. and Fu, Y.-C. 2007. Epidemiological study on Clonorchis sinensis infection in Shenzhen area of Zhujiang delta in China. Parasitol. Res. 101: 179–183.

84. Zhou, P., Chen, N., Zhang, E.-L., Lin, R.-Q. and Zhu, X.-Q. 2008. Food-borne parasitic zoonoses in China: perspective for control. Trends Parasitol. 24: 190–196.

Fish-borne parasites: A review on the reports from Iran

Moumeni, H[1] Raissy M[2], Bashiri M[3], Barzegar M[4], Ansari M[5]

1. Graduated of Aquatic Health, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.
2. Department of Aquatic Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran.
3. Graduated of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
4. Department of Aquatic Animal Health and Disease, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran. Tehran, Iran.
5. Department of Fisheries, Agriculture Jahad, Chaharmahal va Bakhtiari Province, Shahrekord, Iran.
Young Researchers Club, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran
***Corresponding author:** *mehdi.raissy@iaushk.ac.ir*

Received: 26 November 2019 Accepted: 21 January 2020

Abstract

A high number of parasites can infect fish, and some can be transmitted to humans. Human or fish-eating mammals can be the main host of these parasites. Today, more than 40 species of fish-borne parasites have been identified, causing disease in humans. These parasites can be classified as protozoa, trematode, Cestoda, Nematoda and Acanthocephala. Infection in humans usually occurs following the consumption of larvae-infected meat. The possibility and the rate of infection directly relate to different criteria, including the fish consumption rate, level of hygiene, feeding habits, and methods of cooking or processing. In this article, having discussed the fish-borne parasites, the reports of zoonotic parasites from fish in Iran have been discussed.

Keywords: Parasite, Zoonosis, Fish.