



جهش تولید با مشارکت مردم
سال ۱۳۹۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

معرفی چند بیماری انگلی در کپور ماهی‌های پرورشی

سخنران:

سهیل علی‌نژاد

عضو هیأت علمی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

۲ بهمن ۱۴۰۳ - ساعت: ۱۵/۱۱-۱۰

تعریف انگل Parasite: موجودات زنده‌ای هستند که برای بدست آوردن غذا، به‌طور موقت و یا دایم در سطح خارجی یا داخل بدن موجودات زنده دیگر زندگی می‌کنند. به عبارت دیگر به موجودی گفته می‌شود که حداقل یک قسمت از دوره زندگی خود را بر روی یا داخل بدن موجود زنده دیگری زندگی کرده و از این زندگی فایده می‌برد.

همزیستی: شکلی از زندگی است که در آن دو موجود زنده از گونه‌های مختلف در کنار هم و با تماس فیزیکی کمابیش طولانی زندگی می‌کنند.

همزیستی دو الگوی اصلی دارد: همزیستی اختیاری و اجباری.

همزیستی اختیاری دو جاندار متفاوت اختیار آن را دارند که با هم یک رابطه همزیستی برقرار کنند. اما به ضرورت نیازمند این رابطه نیستند و می‌توانند بدون رابطه باهم نیز به زندگی خود ادامه دهند.

الگوی دیگر، همزیستی اجباری است که در آن یک جاندار برای این که زنده بماند باید با جاندار دیگری همزیستی داشته باشد.

انواع همزیستی

۱- همیاری Mutualism: در رابطه همیاری هر دو جاندار از وجود یکدیگر سود می‌برند. رابطه بین گیاهان تیره نخود و باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن.

۲- هم‌سفرگی: نوع دوم همزیستی، هم‌سفرگی است که یکی از دیگری بهره می‌برد، در حالی که دیگری نه از این کار بهره می‌برد و نه از آن صدمه می‌بیند. مثالی از هم‌سفرگی بوسیله ماهی بادکش‌دار (Remora) نشان داده می‌شود. ماهی بادکش‌دار یک ماهی چسبنده و گرد است که باله پشتی به شکل بادکش تغییر یافته که جانور بوسیله آن به زیر شکم کوسه ماهی می‌چسبد و بدین وسیله تغذیه و امنیت خود را تضمین می‌کند. کوسه ماهی از این ماهی‌ها نه سود می‌برد و نه صدمه می‌بیند. نمونه دیگر هم‌سفرگی، بارناکل‌ها یا کشتی چسب‌ها هستند.



Stephen Frink/The Image Bank/Getty Images







۳- رابطه انگلی: رابطه انگلی، سومین نوع رابطه هم‌زیستی است که به سود انگل و به میزان کم و بیش به زیان میزبان است. گروهی از انگل‌ها بی‌آزار هستند و اندک اثری بر اندازه جمعیت و پراکندگی میزبان خود دارند. این‌ها موفق‌ترین نوع انگل‌ها هستند، اما در موارد چندی نیز بیماری‌های انگلی می‌توانند موجب کاهش موثر جمعیت میزبان شوند. هنگامی که دو موجود زنده با هم زندگی می‌کنند، و یکی از آن‌ها (میزبان) با در اختیار قرار دادن غذا، پناه‌گاه و ... ضرر می‌بیند، و موجود دیگر (انگل) با استفاده از این امکانات سود می‌برد، رابطه‌ی انگلی بین آن دو ایجاد شده است. بنابراین انگل، موجودی است که داخل یا خارج بدن موجود دیگری به نام میزبان زندگی می‌کند و به این وسیله غذا، جابه‌جایی و مسکن خود را تامین می‌کند، به تولید مثل می‌پردازد، با میزبان ارتباط متابولیک برقرار می‌کند و به سلامتی او آسیب می‌رساند.

روش‌های مختلف آسیب‌رسانی انگل‌ها به میزبان

- ۱- صدمات مکانیکی (تخریب بافت‌ها).
 - ۲- تولید مواد سمی (صدمات شیمیایی).
 - ۳- استفاده از مواد غذایی میزبان.
- برخی از انگل‌ها، مجموعه‌ای از روش‌های گفته شده را در ارتباط با میزبان برای ادامه‌ی زندگی به کار می‌برند. انگل می‌تواند داخلی یا خارجی باشد. بعضی از انگل‌ها تک میزبانه و برخی دیگر چند میزبانه هستند.

تک میزبانه: تمام مراحل زندگی خود را در بدن یک میزبان می‌گذرانند و اگر از بدن میزبان خارج شوند، در بدن موجود دیگری قرار نمی‌گیرند و مراحل بعدی زندگی خود را در محیط خارج سپری می‌کنند.

چند میزبانه: برای تکمیل چرخه‌ی حیات خود، به میزبان‌های مختلف احتیاج دارند و به هر یک، به نوعی وابسته‌اند. البته، برخی از این گروه نیز شاید مدتی خارج از بدن میزبان‌های خود زندگی کنند.

میزبان نهایی: میزبانی است که انگل در بدن آن، از نظر جنسی بالغ می‌شود و تولید مثل می‌کند.

میزبان واسط میزبانی است که وجود آن برای کامل شدن چرخه‌ی حیات انگل ضروری است، و انگل یک مرحله از مراحل تکاملی خود را در بدن آن طی می‌کند، ولی از نظر جنسی بالغ نمی‌شود و باید برای تولید مثل، به میزبان نهایی برسد. برخی از انگل‌ها به چند میزبان واسط احتیاج دارند.

انگل‌های حیوانات اهلی و وحشی

حیوانات، اعم از وحشی و اهلی، به طور وسیعی توسط انگل‌های گوناگون آلوده می‌شوند. اگر چه حیوانات وحشی توسط بسیاری از گونه‌های انگلی آلوده می‌شوند، اما به ندرت به طور دسته جمعی کشته شده‌اند. به دلیل پراکنش طبیعی این حیوانات در طبیعت، امکان آلودگی و مرگ‌ومیر دسته جمعی آن‌ها کم‌تر اتفاق می‌افتد. با این که تنوع انگل‌ها در محیط‌های طبیعی بیش‌تر از محیط‌های مصنوعی است، ولی امکان دارد اثر آن‌ها در محیط‌های مصنوعی بیش‌تر باشد. با توجه به این که سعی بر این است که حیوانات پرورشی در شرایط بهداشتی بهتری نگه‌داری شوند، ولی هر ساله تلفات در این گونه محیط‌ها مشاهده و گزارش می‌شود.

رابطه انگل‌های ماهی با محیط و میزبان

رابطه انگل با محیط و میزبان

۱- انگل‌های ماهی‌ها در منابع آبی کوچک: عمدتاً شامل انگل‌هایی می‌شود که چرخه زندگی مستقیم (بدون میزبان واسط) دارند. بنابراین در ماهی‌های پرورشی به دلیل کوچک بودن محیط و تراکم بالا، معمولاً نسبت به محیط‌های طبیعی، شدت آلودگی بالا ولی از نظر تنوع بسیار اندک هستند و اغلب از تک‌یاخته‌های دارای چرخه زندگی مستقیم، منوژنه‌آ، سخت‌پوستان و برخی انگل‌های دارای یک میزبان واسط مانند بوتریوسفالوس تشکیل می‌شوند.

در محیط‌های طبیعی تنوع آلودگی و شدت آن با محیط زیست طبیعی ماهی‌ها ارتباط دارد. مثلاً بچه‌ماهی‌ها در آب‌های ساحلی و ماهی‌های بزرگ در نقاط عمیق‌تر دریاچه‌ها زندگی می‌کنند که با توجه به اختلاف در بستر و میزبان‌های واسط نوع و شدت آلودگی متفاوت است.

بنابراین تغییرات در تنوع، درصد و شدت آلودگی انگلی به‌طور عمده به جابه‌جایی ماهی‌ها در مناطق مختلف یک دریاچه و یا مهاجرت آن‌ها به دلیل تغییر فصل و غیره مرتبط است.

اولین تفاوت آلودگی انگلی در ماهی‌های پرورشی استخرها در مقایسه با همین ماهی‌ها در منابع آبی طبیعی، تنوع بیش‌تر آلودگی انگلی در ماهی‌های ساکن در محیط‌های طبیعی است. ماهی‌ها در محیط‌های طبیعی با عوامل متنوع انگلی روبه‌رو می‌شوند ولی در استخرهای پرورشی به دلیل شرایط زیستی با عوامل محدودی که اکثراً چرخه زندگی محدودی دارند مواجه هستند. در نتیجه تنوع آلودگی‌های انگلی در ماهی‌های پرورشی استخرها، ارتباط زیادی با سن نداشته و ماهی‌های در سنین مختلف به گونه‌های خاص و محدودی از انگل‌ها آلوده می‌شوند. در مقابل تنوع آلودگی انگلی در ماهی‌های منابع آبی با افزایش سن زیاد می‌شود.

۲- رابطه آلودگی انگلی با سن میزبان

آلودگی با برخی انگل‌ها به سن میزبان بستگی ندارد. فراوانی گونه‌هایی از انگل‌ها با افزایش سن افزایش و بعضی نیز کاهش می‌یابد. ولی به‌طور کلی درصد و شدت ابتلای ماهی‌ها به انواع عوامل انگلی با افزایش سن زیاد می‌شود که می‌توان دلایل زیر را عنوان نمود:

- با افزایش سن و میزان غذای ماهی، تنوع غذایی ماهی زیاد می‌شود که ممکن است بعضی از آن‌ها میزبان واسط انگل‌ها باشند.
- افزایش سن منجر به افزایش اندازه ماهی شده و در نتیجه سطح بدن و آبشش بیش‌تر می‌شود که احتمال آلودگی را افزایش می‌دهد.
- طول مدت چرخه زندگی برخی انگل‌ها به حدی است که نیاز به میزبانی با سن حداقل دو سال دارد مانند لیگولا. بنابراین این نوع آلودگی‌ها در بچه‌ماهی‌ها دیده نمی‌شود.

نتیجه این‌که اکثر انگل‌هایی که بچه‌ماهی‌ها را آلوده می‌کنند متعلق به گروه‌هایی هستند که برای تکثیر و توسعه نیازی به میزبان واسط ندارند ولی در ماهی‌های بزرگ‌تر هر دو گروه انگل‌های دارای چرخه مستقیم و یا غیر مستقیم توانایی ایجاد آلودگی را دارند.

۳- رابطه آلودگی انگلی با تغییرات فصلی

درجه حرارت در مزارع پرورش ماهی و یا آب‌های ساکن به میزان زیادی تحت تاثیر درجه حرارت هوا می‌باشد. به‌همین جهت در مناطقی که چهار فصل مشخص دارند و دامنه تغییر درجه حرارت واضح است موجب شیوع برخی انگل‌ها در فصل تابستان و حذف آن‌ها در زمستان می‌شود.

تنوع انگل‌ها در استخرهای پرورشی اغلب شامل انگل‌های با چرخه زندگی مستقیم هستند و سن ماهی‌ها در آن نقشی ندارد. تعداد زیادی از این انگل‌ها طی بهار و تابستان با گرم شدن آب به حداکثر گسترش و شدت خود می‌رسند و به تدریج با خنک شدن آب در پاییز و زمستان درصد ابتلا و شدت آلودگی به مقدار زیادی کاهش می‌یابد. البته این کاهش موقتی بوده و سال بعد مجدداً با گرم شدن آب آلودگی افزایش می‌یابد.

انگل‌هایی که چرخه زندگی غیر مستقیم دارند مانند سستودها و آکانتوسفال‌ها. انواع سخت‌پوستان آبزی میزبان واسط هستند. بنابراین گسترش و شدت آلودگی به فراوانی میزبان‌های واسط دارد. با کاهش تعداد این میزبان‌های واسط در فصل سرد سال، شدت آلودگی در ماهی‌های میزبان نیز کاهش می‌یابد.

بالا بودن دمای آب موجب افزایش متابولیت پایه و اشتهاى ماهی نیز می‌شود. به‌همین جهت آلودگی انگلی ماهی‌ها در تابستان به حداکثر شیوع و شدت خود می‌رسد که ناشی از افزایش میزان تغذیه ماهی است.

۴- رابطه آلودگی انگلی با تغییرات اقلیمی

تغییرات دما، افزایش یا کاهش شوری بر روی شیوع و شدت آلودگی‌های انگلی موثر است. این تغییرات با تاثیر مستقیم بر روی خود انگل یا میزبان‌های واسط صورت می‌گیرد. به‌عنوان مثال با افزایش تدریجی شوری در حوزه‌های آب شیرین و لب شور شدن آن‌ها آلودگی به انگل دیپلوستوموم کاهش می‌یابد که دلیل اصلی آن کاهش توده حلزون‌های میزبان واسط می‌باشد. این در حالی است که انگل لیگولا به‌دلیل دامنه نسبتاً وسیع میزبان‌های واسط و با درجه تحمل شوری بالا گسترش می‌یابد.

۵- رابطه آلودگی انگلی با رژیم غذایی ماهی‌ها

آلودگی انگلی با رژیم غذایی ارتباط بسیار زیادی دارد. انگل‌هایی که چرخه زندگی غیر مستقیم دارند میزبان واسط آن‌ها جزو رژیم غذایی ترجیحی ماهی‌های مبتلا هستند. مانند آلودگی به شکل بالغ سستود بوتریوسفالوس در روده که به‌دنبال بلع سیکلوپس‌های آلوده انجام می‌شود. ماهی‌ها با توجه به رژیم طبیعی غذایی خود و نیز رژیم ترجیحی غذایی در سنین مختلف در معرض انگل‌های مختلف گوارشی قرار می‌گیرند. البته انگل‌های خارجی و یا انگل‌هایی مانند دیپلوستوموم که از طریق سطح بدن (پوست، چشم، آبشش) به اندام‌های داخلی نفوذ می‌کنند معمولاً تحت تاثیر رژیم غذایی ماهی‌ها نیستند. با تغیر رژیم غذایی، آلودگی انگلی دستگاه گوارش نیز تغییر می‌کند. این تغییر می‌تواند با افزایش سن باشد مثلاً در شروع تغذیه فعال از زئوپلانکتون‌ها تغذیه کند و در مراحل بعدی با تغییر رژیم غذایی از زئوپلانکتون‌خواری به شکار بچه ماهی‌ها و روی بیاورد که با توجه به تغیر رژیم غذایی آلودگی انگلی نیز تغییر می‌کند. در بعضی از ماهی‌ها ممکن است تغییر رژیم غذایی در طول سال صورت گیرد که به‌دلیل مهاجرت به لایه‌های عمیق‌تر یا سطحی‌تر می‌باشد. این تغییر در رژیم غذایی می‌تواند به تغییر در آلودگی انگلی بشود. بنابراین آلودگی انگلی دستگاه گوارش می‌تواند شاخص خوبی برای تعیین رژیم غذایی آن باشد.

۶- رابطه آلودگی انگلی با عوامل جغرافیایی

یک گونه از ماهی در دو منطقه جغرافیایی متفاوت ممکن است از نظر آلودگی انگلی تفاوت‌هایی داشته باشند. این تفاوت‌ها ناشی از تفاوت در خواص فیزیکی و شیمیایی آب، وجود یا عدم وجود میزبان‌های واسط و باشد.

۷- رابطه آلودگی انگلی با مهاجرت ماهی‌ها

ماهی‌هایی که به دلایل مختلف از جمله تولید مثل دست به مهاجرت می‌زنند به‌دلیل تغییرات محیطی در مسیر مهاجرت مانند شوری، درجه حرارت، فشار آب و یا حتی تغذیه تغییراتی در آلودگی انگلی آن‌ها رخ می‌دهد. این تغییرات می‌تواند خارج از دامنه تحمل انگل باشد و منجر به مرگ انگل شود.

انگل‌های سطح بدن مانند پوست، باله و آبشش زودتر از انگل‌های داخلی تحت تاثیر محیط قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال در مورد ماهی‌های آنادرموس که از آب شور به شیرین مهاجرت می‌کنند این تغییرات محیطی کاملاً محسوس و تاثیرگذار است. انگل‌هایی که در اندام‌های داخلی و محوطه شکمی (مانند لیگولا) زندگی می‌کنند کم‌ترین آسیب را در اثر مهاجرت متحمل می‌شوند.

۸- رابطه آلودگی انگلی با زمستان‌خوابی ماهی‌ها

تاثیر دمای محیط بر فعالیت‌های متابولیکی ماهی اثر زیادی بر آلودگی انگلی نیز می‌گذارد. به‌دلیل عدم تغذیه در ماهی‌هایی مانند کپور تغییرات قابل توجهی در انگل‌های روده‌ای رخ می‌دهد. ماهی‌هایی که در زمستان تغذیه نمی‌کنند انگل‌های روده‌ای در آن‌ها به‌شدت کاهش یافته و یا حتی ناپدید می‌شود. کاهش درجه حرارت موجب به تاخیر افتادن تکثیر جنسی و غیر جنسی در بعضی از انگل‌ها نیز می‌شود.

در شرایطی، فصل زمستان موجب افزایش آلودگی نیز می‌شود. کاهش دمای آب موجب کاهش تحرک ماهی‌هایی مانند سیم، کپور و اسبله و افزایش تراکم آن‌ها در نقاطی از بستر می‌شود که به گسترش آلودگی‌های انگلی مانند آرگولوس و زالو که کاهش درجه حرارت روی آن‌ها تاثیر کمی دارد منجر می‌شود.

انگل‌هایی که بیش از یک میزبان دارند و چرخه زندگی‌شان غیر مستقیم هست نیز تحت تاثیر کاهش دمای محیط در فصل زمستان قرار می‌گیرند. دمای پایین روی رشد و تولید مثل میزبان‌های واسط تاثیر گذاشته و جمعیت آن‌ها کاهش می‌یابد که منجر به کاهش آلودگی انگلی می‌شود. به‌عنوان مثال در دمای کم‌تر از ۱۴ درجه سانتی‌گراد، رشد حلزون‌هایی که نقش میزبان واسط را دارند کند شده و به‌دنبال آن رها شدن سرکرها از آن‌ها نیز متوقف می‌شود، بنابراین آلودگی جدید با این کرم‌ها در ماهی‌ها به حداقل رسیده و یا قطع می‌شود.

۹- رابطه آلودگی انگلی با فراوانی ماهی میزبان
در شرایط زندگی طبیعی، ماهی‌ها دارای تنوع زیاد و فراوانی کم هستند ولی در محیط‌های پرورشی شرایط برعکس است، یعنی تراکم بالا و بدون تنوع (پرورش تک گونه‌ای) و یا با تنوع پایین (پرورش چند گونه‌ای) می‌باشد. تراکم ماهی‌ها عامل مهمی در تنوع و فراوانی آلودگی انگلی به حساب می‌آید. در شرایط طبیعی آلودگی انگلی در ماهی‌ها تنوع بیش‌تر و با شدت آلودگی کم‌تر است در حالی که در ماهی‌هایی که در شرایط پرورشی هستند آلودگی انگلی تنوع کم‌تر ولی شدت آلودگی و درصد ابتلای بیش‌تری دارند.

برای ایجاد آلودگی انگلی سه شرط لازم است

- ۱- تماس ماهی و انگل، این تماس و ارتباط به عواملی مانند تعداد ماهی، رفتار ماهی (نوع تغذیه، محل زندگی و) و شرایط محل زندگی ماهی و انگل دارد.
- ۲- مناسب بودن میزبان برای انگل تا انگل بتواند مراحل زندگی خود را طی کند.
- ۳- میزان مقاومت انگل در برابر سیستم دفاعی میزبان. انگل با روش‌های مختلف در مواجهه با سیستم دفاعی میزبان قرار نمی‌گیرد. مانند حالت کیستیک، عدم تحریک سیستم ایمنی و

بروز آلودگی انگلی در ماهی‌ها و شدت آن در بسیاری از مواقع بستگی به وجود میزبان‌های حساس و استرس‌های محیطی دارد. بنابراین یکی از روش‌های مهم پیش‌گیری از بروز بیماری‌های انگلی ایجاد شرایط مناسب محیطی در مزارع پرورش ماهی می‌باشد.

تلفات ناشی از آلودگی‌های انگلی معمولاً در مدت زمان طولانی رخ می‌دهد و به‌طور معمول فقط تعداد محدودی از ماهی‌های گونه‌ای خاص تلف می‌شوند. ماهی‌های پرورشی مبتلا اغلب ضعیف و لاغر به‌نظر می‌رسند. تلفات در بچه‌ماهی‌ها بیش‌تر است، نکته قابل توجه این است که در سایر موجودات آبی تلفاتی رخ نمی‌دهد.

در شرایط پرورشی به‌طور معمول انگل‌هایی که باعث بروز بیماری می‌شوند چرخه زندگی مستقیم دارند و نیازی به میزبان واسط ندارند. به‌همین جهت در صورت وجود استرس‌های مختلف و شرایط نامساعد محیطی برای میزبان، آلودگی به‌سرعت گسترش می‌یابد و شدت آن نیز بالا است.

عفونت‌های انگلی اغلب در فصل بهار با گرم شده آب استخرها شروع می‌شوند و در تابستان به حداکثر رشد و تکثیر خود می‌رسند. شدت رشد، تکثیر و گسترش انگل‌ها به شرایط محیطی، میزبان مناسب و تراکم میزبان بستگی دارد. به‌طور کلی هرچه تراکم ماهی‌ها در استخر بیش‌تر باشد و شرایط بهداشتی نامناسب، موقعیت برای گسترش انگل‌ها و ایجاد بیماری و تلفات احتمالی مهیاتر خواهد بود. در شرایط برابر حساسیت بچه‌ماهی‌ها به آلودگی انگلی بیش‌تر است.

با پایان فصل گرما و شروع فصل پاییز و کاهش دمای آب رشد و تکثیر انگل‌ها نیز کند می‌شود. در فصل زمستان آلودگی به‌شکل بسیار محدود بوده و یا به‌صورت مقاوم (تشکیل کیست مقاوم در بستر استخر) در انتظار شرایط مناسب تا سال بعد به‌سر می‌برند.

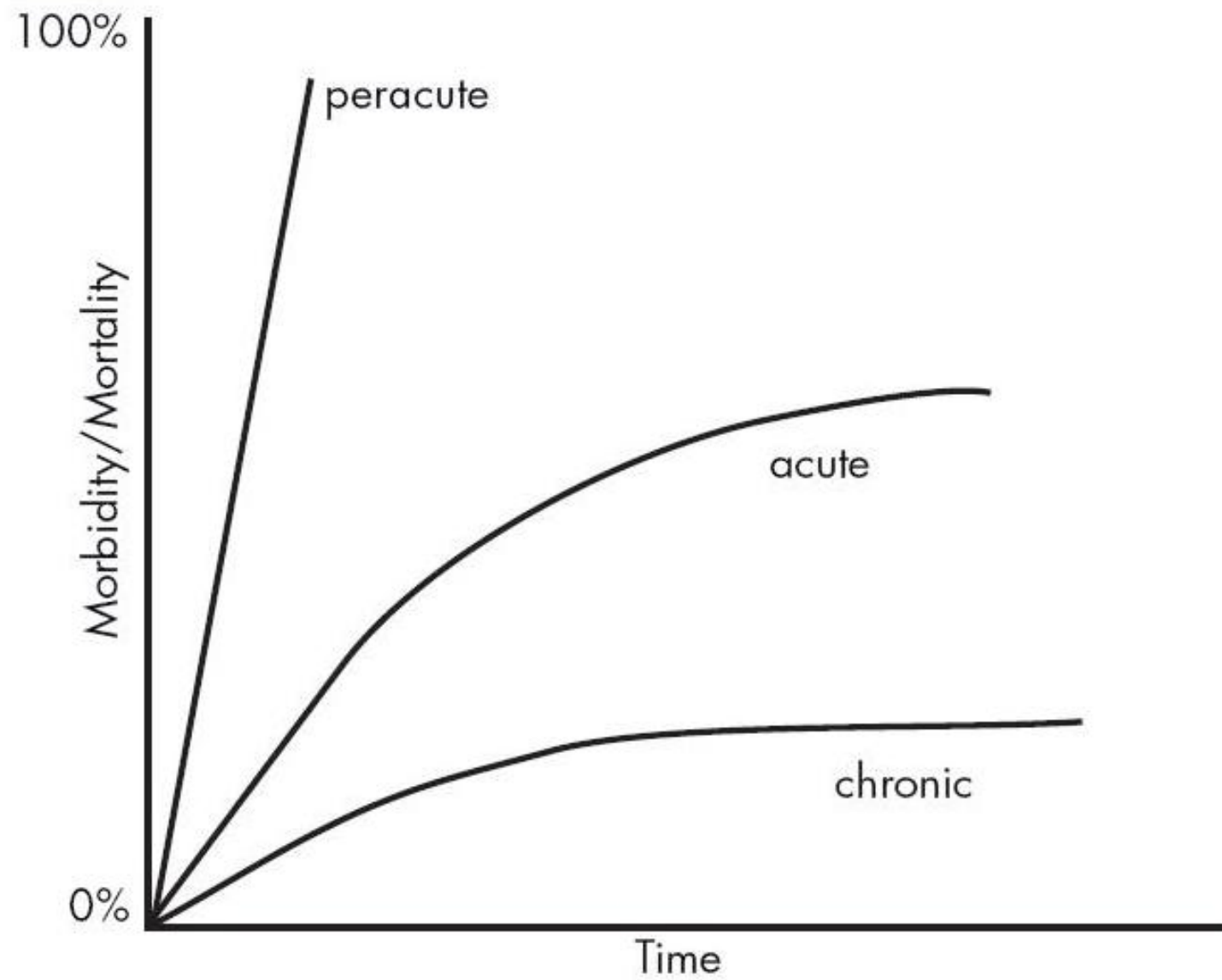
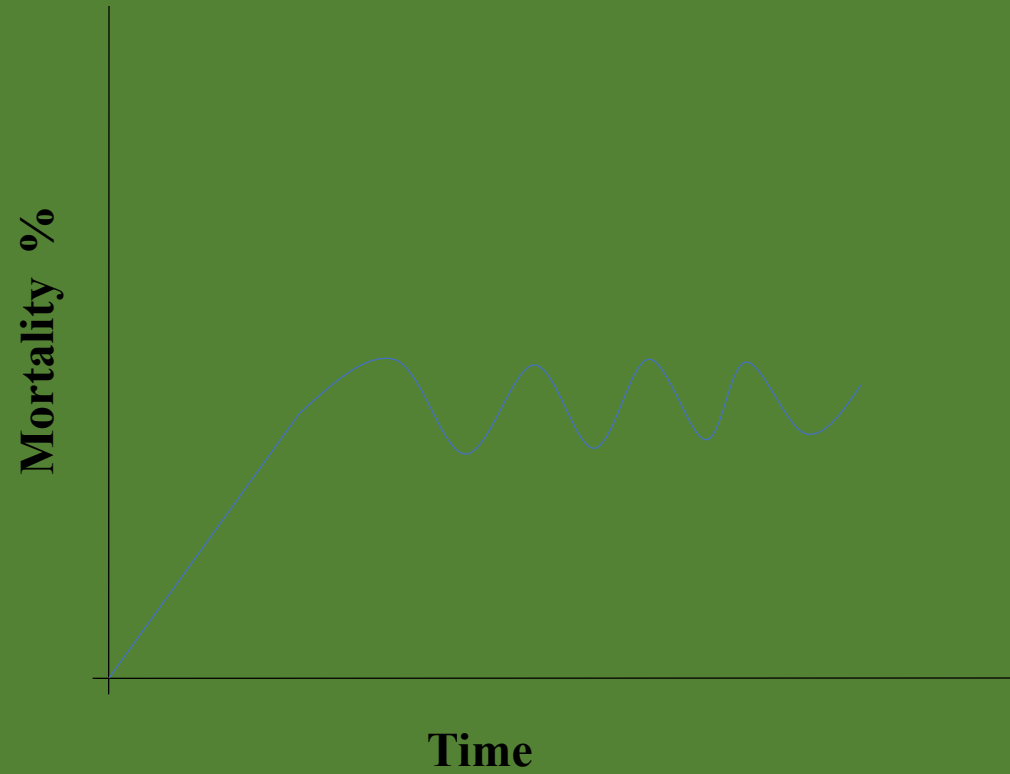


Fig. I-2. Typical morbidity and/or mortality rates with peracute, acute, and chronic disease.

Mortality tables

Parasitic



انگل‌های سخت پوست

چرخه زندگی انگل‌های سخت پوست مستقیم و فقط دارای یک میزبان است. این موجودات در مرحله انگلی از خون، موکوس و بافت پوششی میزبان تغذیه می‌کنند. اثرات آلودگی انگل‌های سخت پوست روی ماهی اغلب شبیه به یکدیگر است و شامل جراحات‌های ناشی از رفتار تغذیه هجومی انگل و اتصال مکانیکی سخت پوست به بدن میزبان می‌باشد. سخت پوستان منحصراً انگل خارجی هستند و به‌همین دلیل بیش‌تر ضایعات اولیه در پوست، باله‌ها و آبشش دیده می‌شود و شدت ضایعات به‌طور مستقیم به شدت آلودگی بستگی دارد. تخریب پوست میزبان با شدت‌های مختلف، باعث تغییر شکل ظاهری بدن، کاهش رشد، آسیب مکانیکی و اختلال در تنظیم اسمزی بدن می‌شود. هم‌چنین ضایعات و خون‌ریزی در مناطق اتصال انگل باعث گسترش بارز عفونت‌های ثانویه ناشی از قارچ‌ها و باکتری‌های فرصت‌طلب می‌شود.

لرنه آزیس یا آلودگی با کرم قلاب‌دار

بیماری لرنه آزیس یکی از مهم‌ترین بیماری‌های ماهی در ایران است که در بسیاری از کشورهای جهان در ردیف ”بیماری خطرناک ماهی“ قرار دارد که با گسترش پرورش ماهی به‌صورت متراکم اهمیت آن‌ها بیش‌تر می‌شود. عامل ایجاد این بیماری نوعی سخت پوست از راسته پاروپایان (Copepode) به نام لرنه آ (Lernaea) می‌باشد که برای زندگی انگلی کاملاً تغییر یافته است و برای ماهی‌های با زندگی آزاد (وحشی) و نیز برای ماهی‌های پرورشی آب‌های شیرین بیماری‌زا می‌باشد. لرنه آزیس از مهم‌ترین مشکلات موجود در تولید ماهی‌های گرمابی کشور است و هر ساله موجب خسارت‌ها و تلفات شدیدی در ایران می‌شود. عامل اصلی بیماری در ایران لرنه آ *الگانس* می‌باشد که عمدتاً گروه ماهی‌های گرمابی را آلوده نموده و به کلیه نقاط بدن مانند چشم، پوست، باله‌ها، سرپوش آبششی و حتی ناحیه دهانی حمله می‌کند. در جمعیت ماهی‌های آب شیرین ایران، این انگل سخت پوست خارجی به‌طور معمول به‌صورت بومی در میان ماهی‌های وحشی وجود داشته و پس از شروع گسترش صنعت پرورش ماهی در ایران شرایط برای همه‌گیری آن مهیا گردید و صدمات زیادی به ماهی‌های پرورشی به‌ویژه بچه‌ماهی‌های انگشت قد از نظر اقتصادی وارد ساخت.

ماهی‌های آب شیرین ایران عموماً در تمام طول سال با انگل مواجه هستند اما به دلیل انجام سیر تکاملی انگل در درجه‌های حرارت بالا هجوم انگل به همراه تلفات تنها در طول ماه‌های گرم سال دیده می‌شود. به همین جهت گسترش بیماری در مناطق معتدل فقط در طول تابستان رخ می‌دهد ولی در مناطق گرم در تمام طول سال امکان بروز اپیدمی به صورت خطرناک وجود دارد. انگل از دامنه میزبانی وسیعی برخوردار بوده و تعداد زیادی از خانواده‌های ماهی‌ها بویژه گونه‌های کپور ماهی‌ها می‌توانند مورد حمله انگلی قرار بگیرند. لرنه آ برای رشد و تکامل خود نیازی به میزبان واسط ندارد.

بیش‌ترین درگیری در کشور، در استان خوزستان دیده می‌شود که به علت دارا بودن درجه حرارت مناسب در تمام طول سال امکان رشد و تکثیر انگل در آن وجود دارد. بیماری به شکل نهفته از مراکز تکثیر کشور در هنگام ماهی‌دار کردن منابع آبی وارد آن‌ها شده و شیوع و تلفات زیادی را ایجاد نموده است. مهم‌ترین گزارش در این مورد مربوط به دریاچه زریوار در استان کردستان می‌باشد که در سال ۱۳۶۳ گزارش شده است. شدت آلودگی به حدی بود که ماهی‌های صید شده غیر قابل فروش تشخیص داده شدند. ماهی‌های گرمابی پرورشی نقش مهمی در گسترش این انگل دارند. به گونه‌ای که می‌توان گفت بروز اپیدمی لرنه آزیس در ایران با گسترش پرورش ماهی‌های گرمابی همراه بوده است.

جنس نر گونه‌های این جنس دارای زندگی آزاد هستند ولی ماده‌های آن دارای دو مرحله زندگی آزاد و انگلی می‌باشند. این سخت پوست در زمان بلوغ به موجودی چرمی شکل و کرم مانند تبدیل می‌گردد که به وسیله سر لنگر مانند خود در عضلات بدن ماهی نفوذ می‌کند و به آن متصل می‌شود. در ماهی‌های کوچک حتی از پوست و عضلات عبور کرده و وارد اندام‌های داخلی مثل کبد می‌گردد.

انگل اختصاصیت میزبانی ندارد و در طیف وسیعی از ماهی‌های آب شیرین از جمله کپور ماهی‌ها (بیش از ۴۰ گونه مختلف)، آزاد ماهی‌ها و گربه ماهی‌ها گزارش شده است. ماهی‌های قزل‌آلا هم در صورت بالا رفتن درجه حرارت در استخرهای پرورش آلوده می‌شوند.

تلفات شدیدی در اثر آلودگی به این انگل در شرایط مختلف گزارش شده است. چرخه زندگی انگل با مرحله نائوپلی شروع می شود که زندگی آزاد دارد و تغذیه نمی کند. بعد از آن وارد مرحله کوپه پودی می شود که روی آبشش ماهی قرار می گیرد و زندگی انگلی دارد. در ۵ مرحله کوپه پودی از بافت آبشش تغذیه می کند که باعث آسیب به بافت آبشش و نکروز آن می شود. پس از بلوغ جنسی انگل، روی ماهی های میزبان جفت گیری انجام می شود. نرها هم ۲ تا ۳ روز بعد می میرند. در این مرحله طول انگل ماده ۱/۴ و انگل نر ۰/۹ میلی متر است. انگل ماده به هر جایی از بدن ماهی می تواند متصل شود. انگل ماده پوست میزبان را سوراخ کرده و به یک موجود طویل و باریک شبیه به کرم با یک سر فرو رفته به طور عمقی در بافت ماهی تبدیل می شود. قسمت انتهایی انگل خارج از بدن ماهی است.

انتقال بیماری در استخرهای پرورشی می تواند به روش افقی از ماهی آلوده به ماهی های سالم از طریق تکثیر انگل های بالغ انجام شود. مراحل آزاد انگل نیز به وسیله آب وارد استخرهای پرورش ماهی شده و در شرایط محیطی مناسب مانند وجود ماهی های میزبان و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مطلوب آب خصوصاً درجه حرارت موجب همه گیری بیماری شوند. در ایران به علت اینکه اکثر مزارع پرورش ماهی از منابع آب های سطحی مانند رودخانه ها استفاده می کنند و حدود ۱۰-۶ ماه از سال بسته به موقعیت جغرافیایی درجه حرارت میانگین آب استخرها بالای ۱۵-۱۴ درجه سانتی گراد است، امکان بروز بیماری وجود دارد.

طول انگل می تواند به بیش از ۱۲ میلی متر برسد. پس از نفوذ انگل ماده به پوست، دگردیسی انگل باعث ایجاد زخم عمیق بر روی پوست میزبان می شود. فلس محل اتصال انگل اغلب می افتد و با رشد بیش تر شاخک های راسی انگل، آسیب وارده به بافت های عضلانی زیر پوست بیش تر می شود. نکروز عضلانی، خون ریزی، التهاب و زخم های عفونی از علایم شایع بیماری هستند. در صورتی که چند انگل در کنار هم دیگر قرار گیرند (اغلب مواقع این اتفاق رخ می دهد) شدت جراحات بیش تر می شود. این زخم ها اغلب همراه با آلودگی های ثانویه باکتریایی و قارچی همراه هستند. انگل با ترشحات آنزیمی از بافت های هضم شده، سلول های خونی و ... تغذیه می کند.

تلفات به خصوص در کپور ماهی‌های کوچک به دلیل آسیب آبشش در مرحله کوپه‌پودی و تخریب سطح بدن میزبان توسط انگل‌های ماده و نیز آلودگی‌های ثانویه رخ می‌دهد. آلودگی به انگل ایجاد ایمنیت اکتسابی هم می‌کند که موجب کاهش شدت آلودگی در موارد بعدی می‌شود.

مهم‌ترین عاملی که روی چرخه زندگی و بیماری‌زایی انگل اثر می‌گذارد درجه حرارت است. در دمای پایین‌تر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد چرخه زندگی آن‌ها کامل نمی‌شود.

درجه حرارت بر میزان بقای لاروها در مراحل مختلف دگردیسی و نیز بر طول مدت زندگی انگل موثر است. به عنوان مثال در ۳۵ درجه سانتی‌گراد چرخه زندگی انگل در ۱۴ روز و در ۲۵ به ۲۰ روز افزایش می‌یابد. در دامنه حرارتی ۲۰ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد چرخه زندگی لرنه‌آ ۵۰۰ روز درجه است. انتقال

۱- ورود مراحل نوزادی انگل که دارای زندگی آزاد هستند به همراه آب ورودی به استخر.

۲- ورود ماهی‌های وحشی آلوده.

۳- انتقال انگل به طور افقی از ماهی آلوده به سایر ماهی‌ها در استخر پرورش.

علائم بالینی

آسیب ناشی از این انگل‌ها به دلیل چسبیدن به بدن ماهی و تغذیه است. لرنه‌آ در مرحله زندگی آزاد از مواد موکوسی و یا مواد آلی آب تغذیه می‌کنند اما در مرحله بلوغ از خون و مواد بافتی تغذیه می‌کنند.

انگل به نواحی مختلف بدن حمله می‌کند، به همین جهت وجود زخم، نقاط خون‌ریزی و سپس کم‌خونی ناشی از آن از علائم آلودگی به این انگل است. در آلودگی شدید، ماهی به دلیل به هم خوردن تعادل اسمزی و نیز عفونت‌های ثانویه تلف می‌شود. انگل بعد از شروع زندگی انگلی میزبان را عوض نمی‌کند.

وجود زخم در محل ورود انگل به بدن و کم‌خونی ناشی از خون‌ریزی مداوم نیز از صدمه‌های دیگر است، به‌همین دلیل کاهش همه سلول‌های خونی در تابلوی خونی قابل مشاهده است. انگل‌های ماده بالغ پس از تخم‌ریزی در حدود ۲ هفته روی بدن ماهی باقی مانده و سپس تجزیه شده و از بین می‌روند و در محل نفوذ خود یک زخم سوراخ مانند با دهانه گرد در پوست و عضلات باقی می‌گذارند.

تشخیص

تشخیص به‌راحتی با مشاهده انگل بالغ و علائم بالینی مربوطه و نیز مشاهده مرحله کوپه‌پودی روی آبشش امکان‌پذیر است. بچه‌ماهی‌ها ممکن است با وجود میزان کافی اکسیژن آب به دلیل کم‌خونی علائم کمبود اکسیژن را نشان دهند.

پیش‌گیری، کنترل و درمان

بهترین روش کنترل بیماری جلوگیری از ورود ماهی‌های آلوده به مزرعه پرورش می‌باشد. قرنطینه ماهی‌ها به مدت حداقل ۳ هفته در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (در صورت تحمل این دما توسط ماهی) موجب بلوغ سریع انگل‌های روی آبشش شده که پس از اتصال به پوست میزبان به‌راحتی با چشم غیر مسلح قابل تشخیص است. حشره‌کش‌های ارگانوفسفره می‌تواند استفاده شود اما آن‌ها فقط روی مراحل زندگی ناپلی و کوپه‌پودی انگل موثر هستند. در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد درمان باید هر ۷ روز به مدت یک ماه جهت کشتن همه انگل‌های ماده تکرار شود.

۱- نصب فیلترهای مکانیکی برای جلوگیری از ورود ماهی‌های هرز یا اشکال آزاد انگل

۲- آبگیری استخرها یک هفته قبل از معرفی بچه ماهی‌ها تا اشکال کوپه‌پودی انگل از بین بروند.

۳- استفاده از آب چاه برای لاروها.

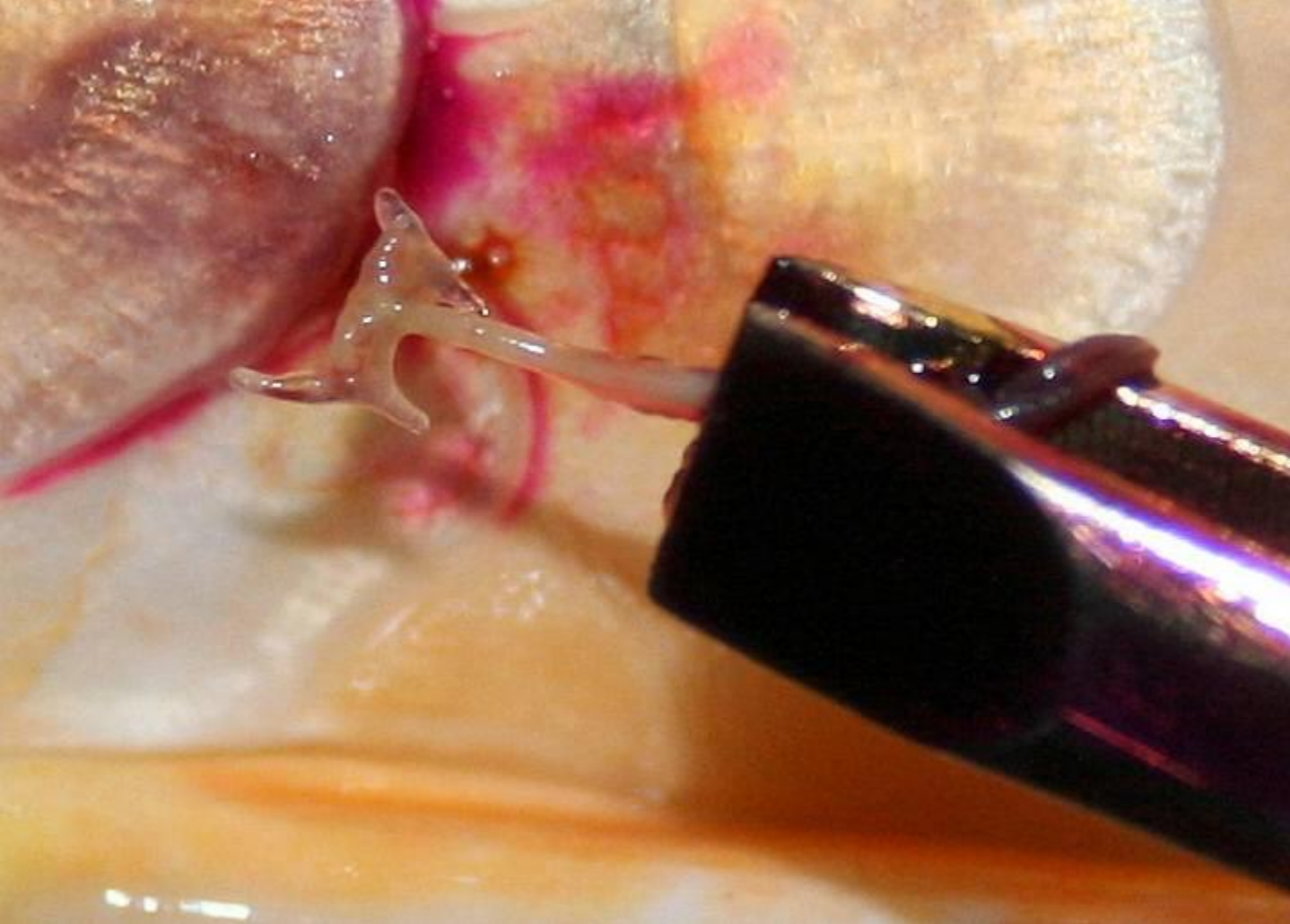
۴- سم‌پاشی استخر با تری‌کلروفن یک هفته قبل از معرفی لاروها با غلظت ۰/۵-۰/۲۵ ppm.

۵- تخلیه کلیه استخرها در پایان دوره پرورش و خشک کردن و ضد عفونی آن.

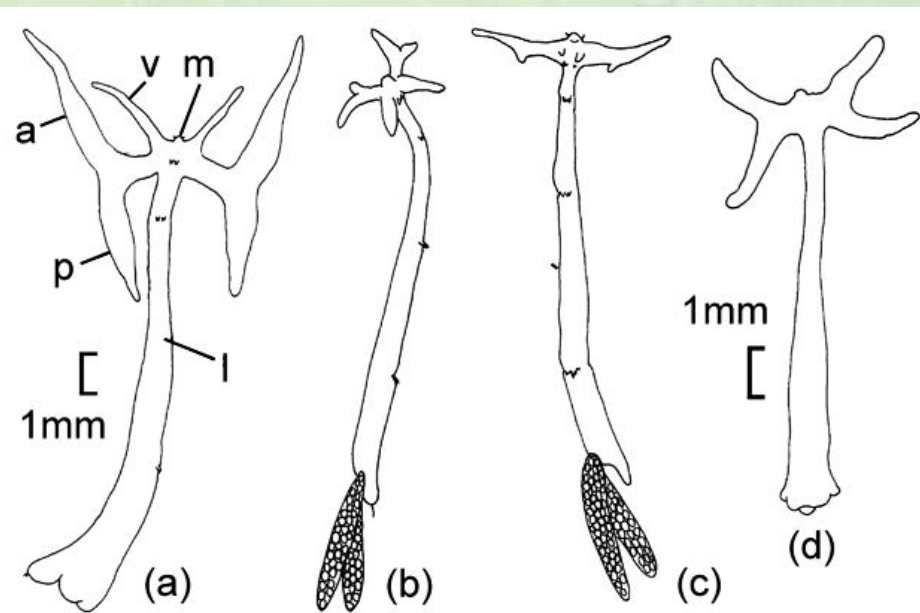
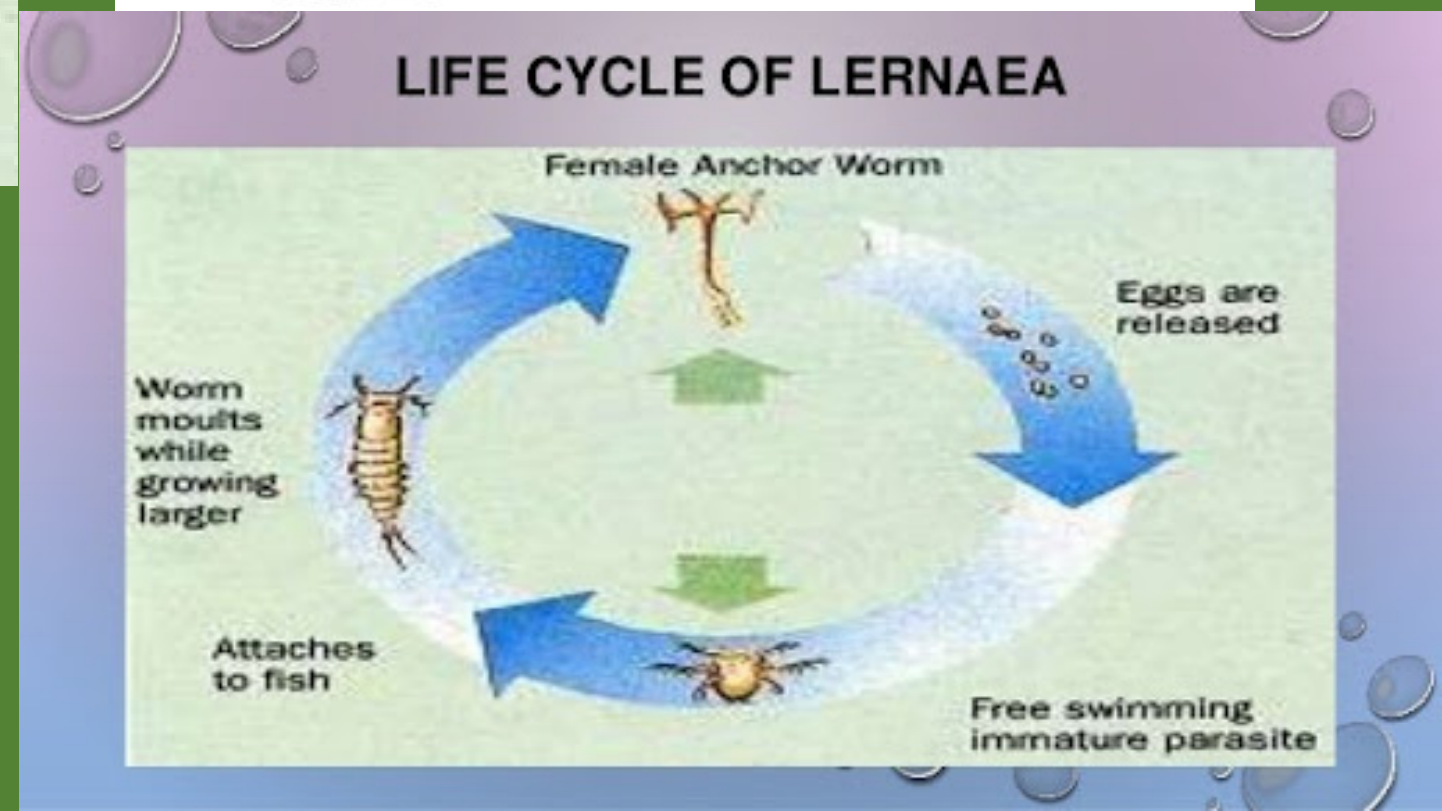
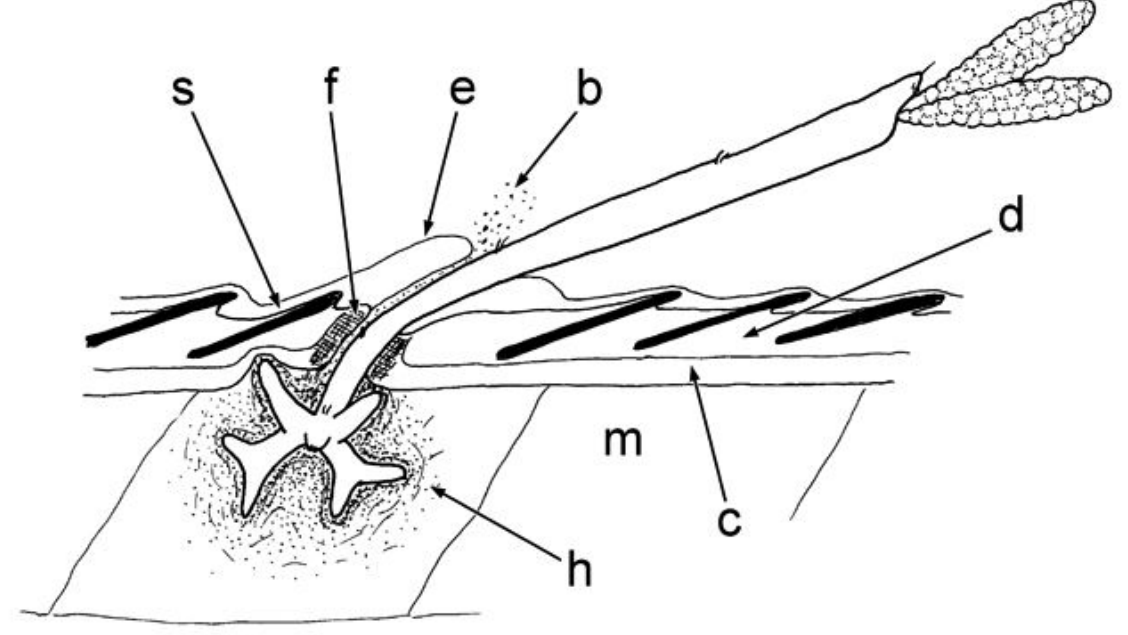
۶- کنترل جمعیت قورباغه‌ها، مارها و ... که ناقل به حساب می‌آیند.

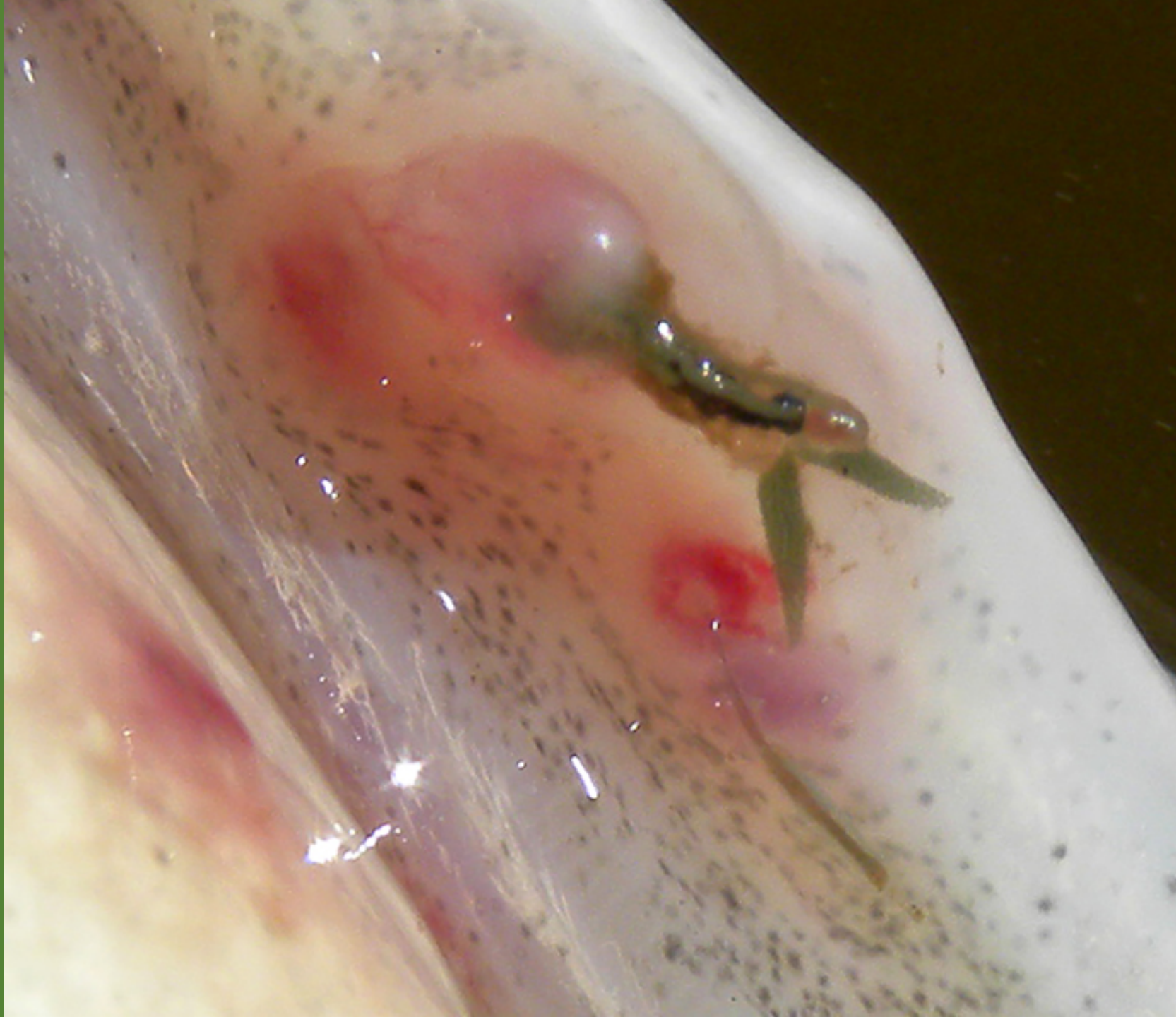
۷- برداشتن انگل با قیچی در ماهی‌های زینتی.

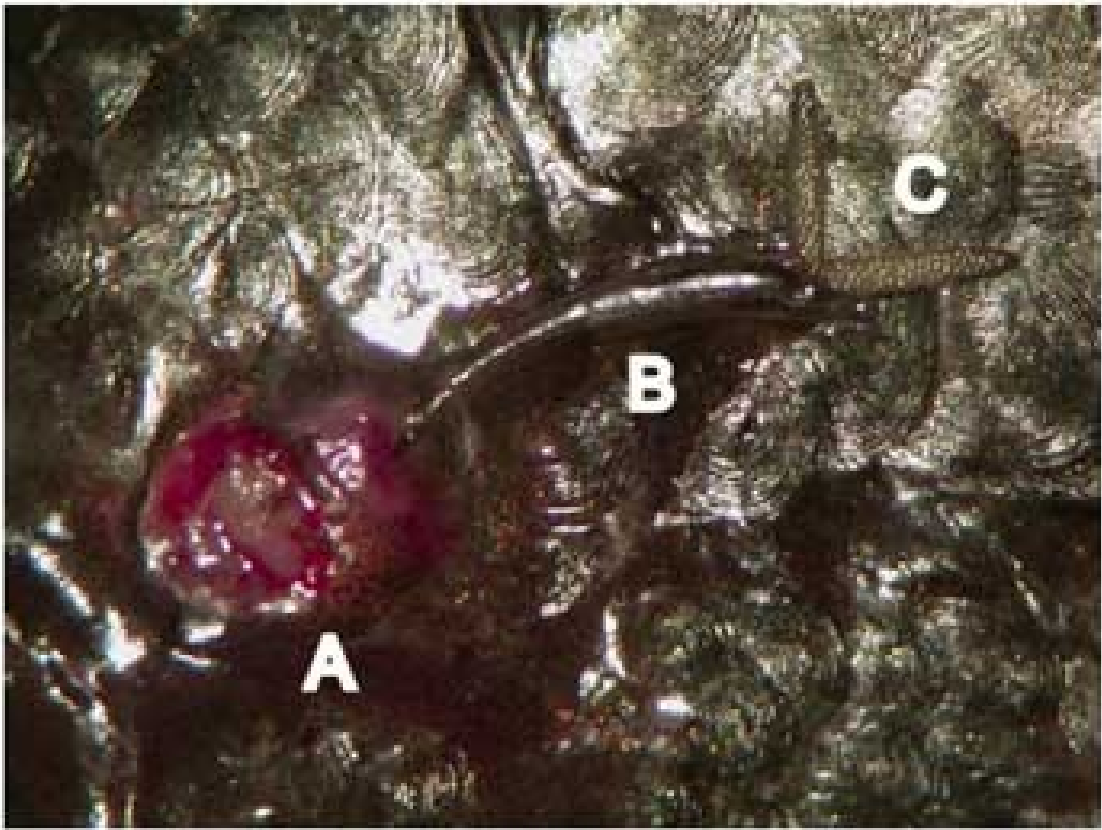
از روش‌های موثر برای کنترل بیماری، تخلیه آب استخر پرورش ماهی و درمان آن با آهک می‌باشد. غوطه‌وری با نمک ۰.۳٪ و متعاقب آن ادامه درمان با حمام طولانی مدت نمک ۰.۲٪ برای کنترل بیماری به‌ویژه در ماهی‌های زینتی موثر است. استفاده از پرمنگنات پتاسیم به میزان ۰/۲۵ ppm به مدت ۶ ساعت، تری‌کلروفن به میزان ۰/۵-۰/۲۵ ppm به‌صورت حمام طولانی مدت جهت درمان لرنه آزیس به‌کار می‌رود.

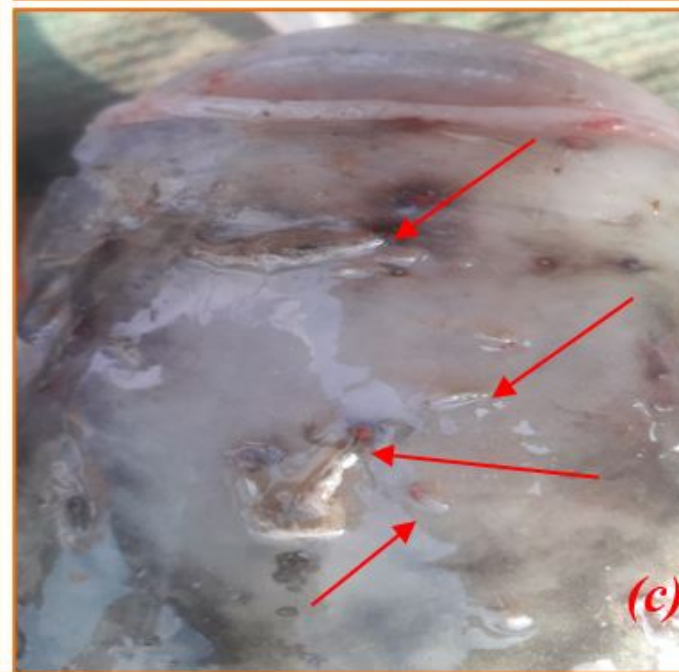
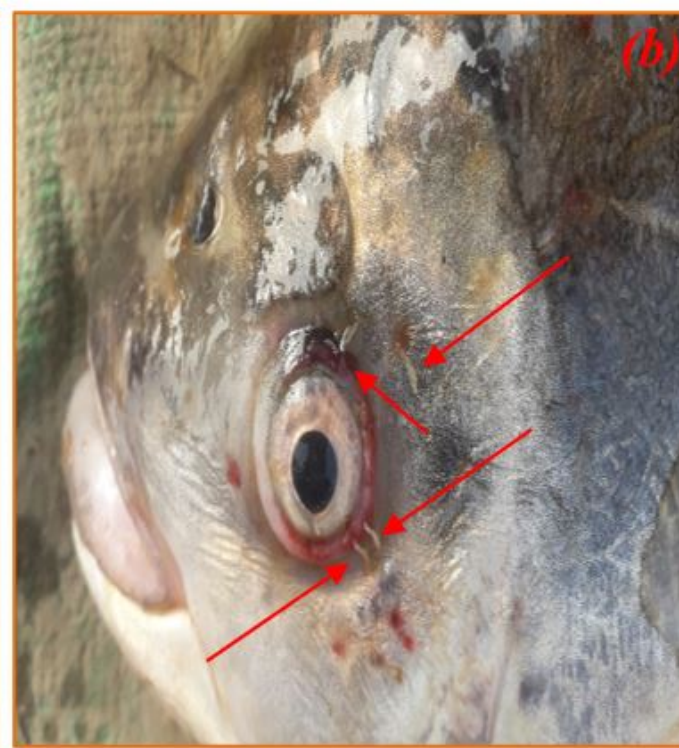
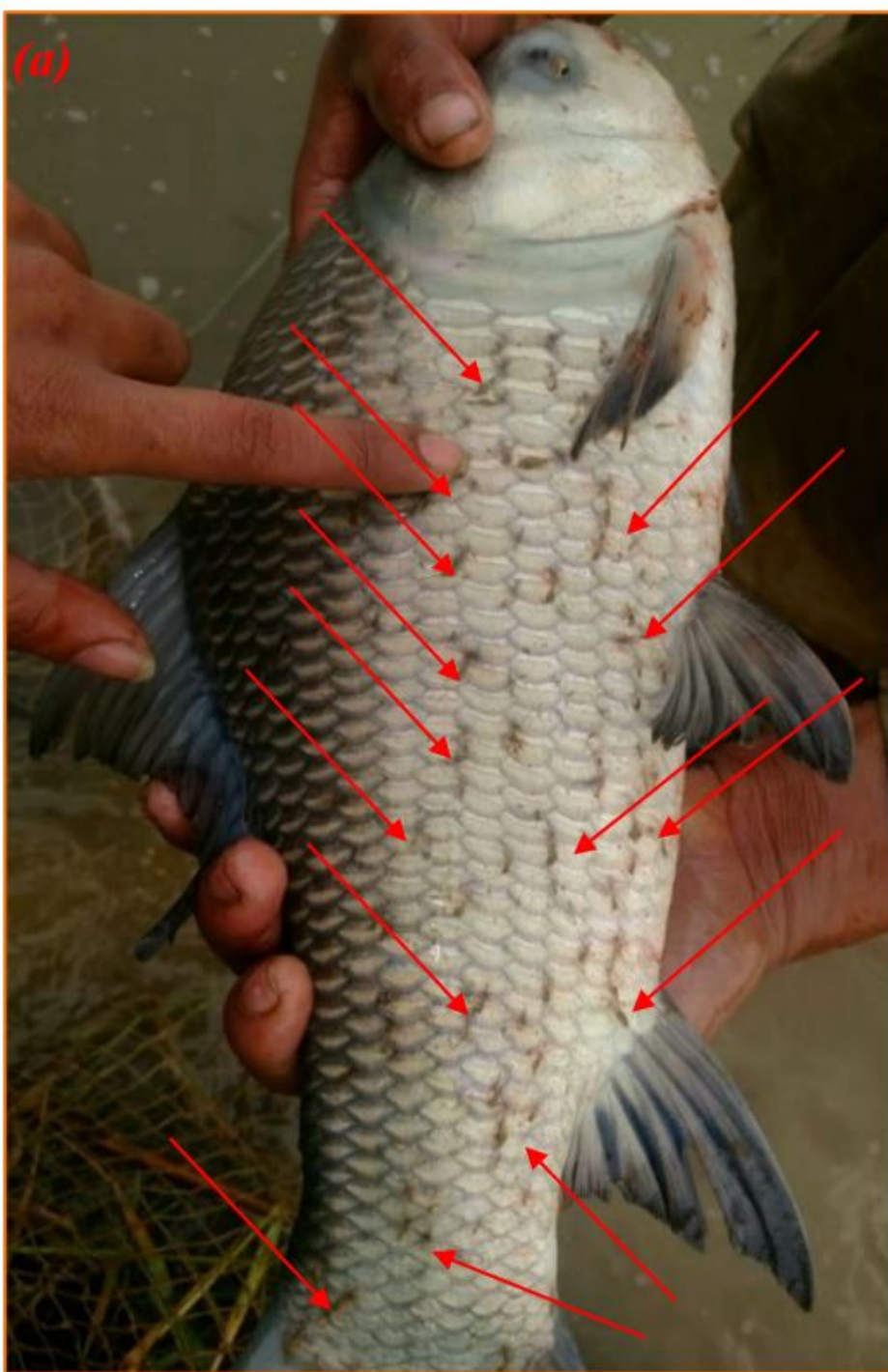






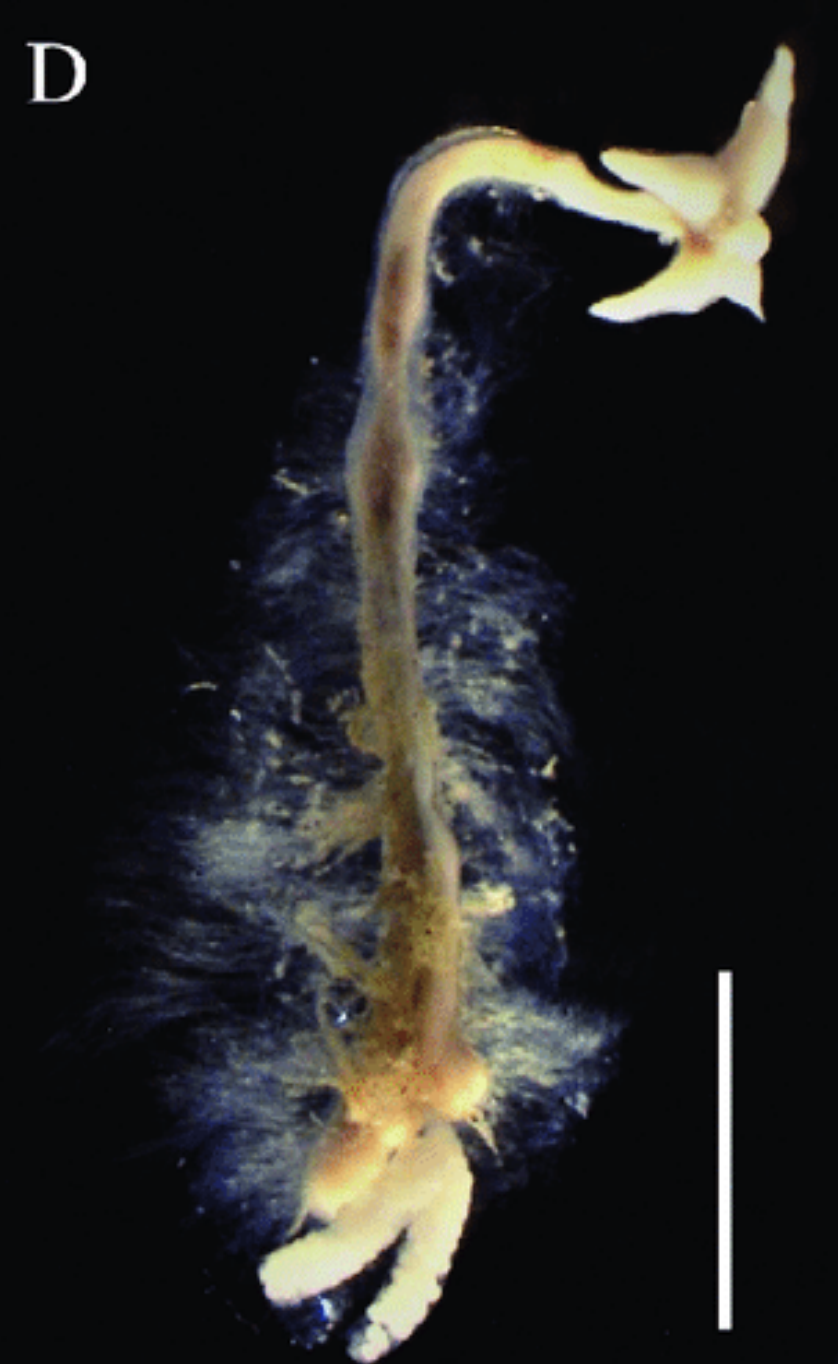
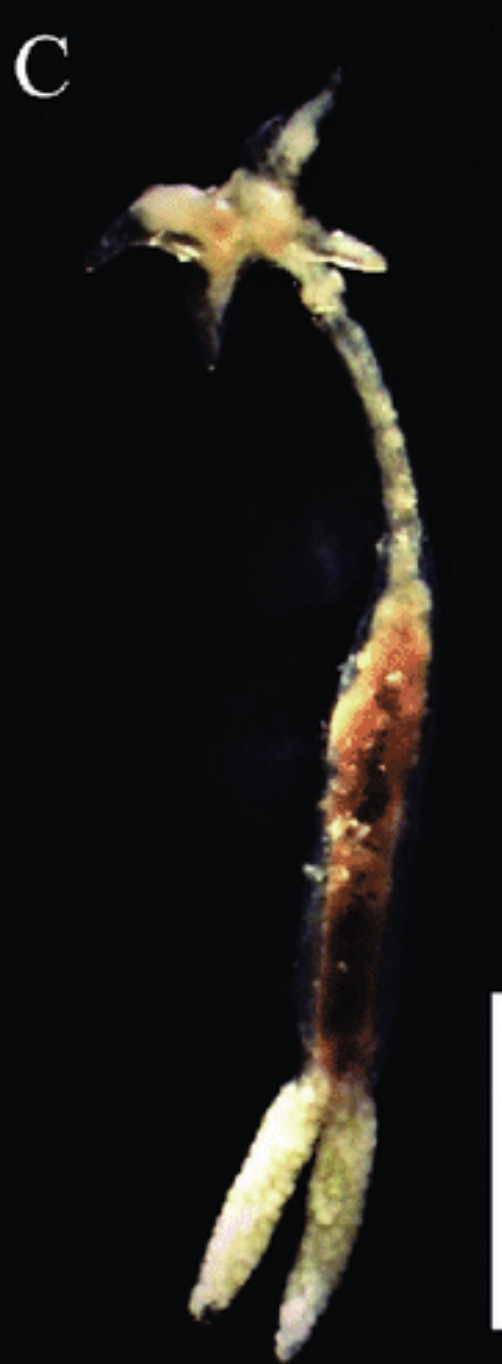
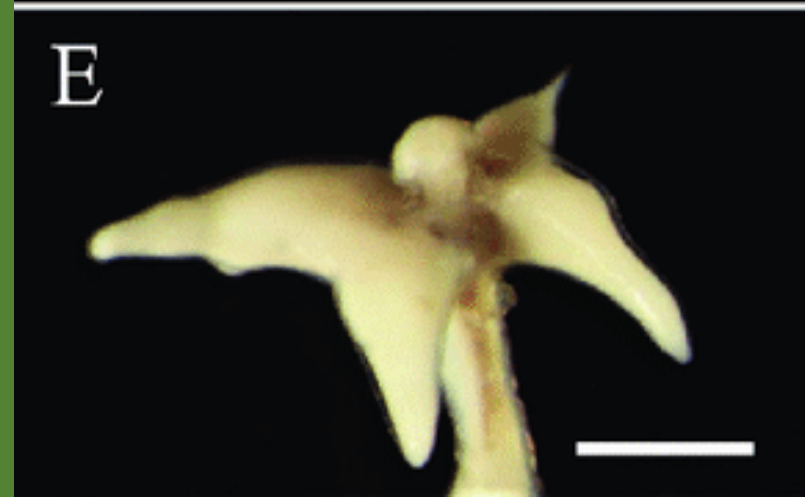
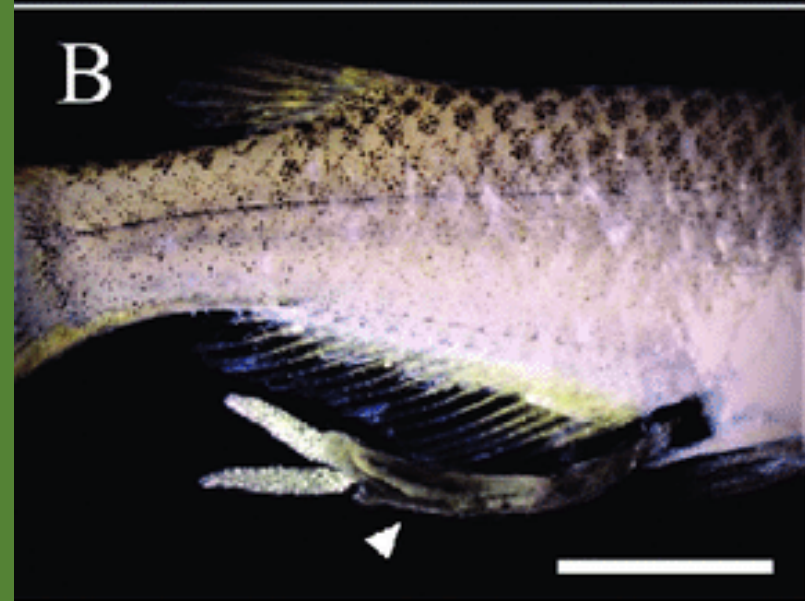
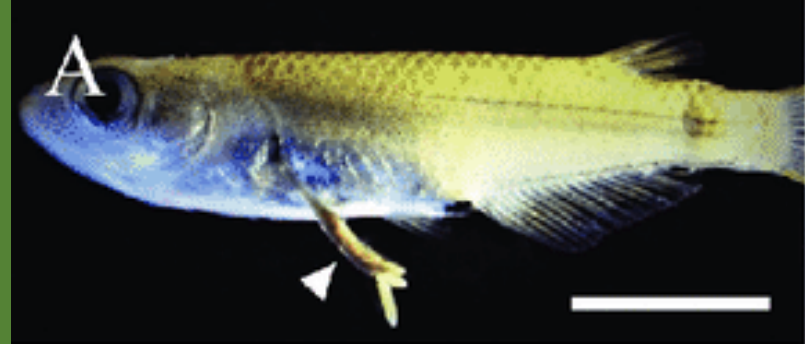












آرگولوزیس Argulosis

این انگل دامنه میزبانی بالایی داشته و در ایران کپور ماهی‌های پرورشی و ماهی سفید به‌عنوان عمده‌ترین میزبان‌های انگل شناخته شده‌اند. گونه‌های این جنس، انگل ماهی‌های آب شیرین بوده و به‌کرات از ماهی‌های پرورشی در مناطق مختلف کشور جدا شده‌اند. موارد متعددی از این انگل در رودخانه‌های آذربایجان غربی به‌ویژه در سد ارس جداسازی شده است. شایع‌ترین گونه این انگل، آرگولوس فولیاسئوس (*Argulus foliaceus*) می‌باشد که دارای پراکندگی وسیع، اختصاصیت میزبانی پایین و بیماری‌زایی بالا برای کپور ماهی‌های وحشی و پرورشی می‌باشد. کپور معمولی، لای ماهی، سوف، اردک ماهی، سیم و قزل‌آلا میزبان‌های معمول انگل به‌شمار می‌روند. در ایران کپور ماهی‌های پرورشی به‌عنوان میزبان‌های مهم انگل شناخته شده‌اند. بروز و تاثیر آرگولوس فولیاسئوس در کپور ماهی‌ها به حدی است که این انگل به نام شپشک کپور نیز نامیده می‌شود.

این انگل در حال حاضر در بیش‌تر مناطق گرمسیری جهان شایع بوده و باعث بروز خسارات زیادی به صنعت پرورش کپور ماهی‌ها در اروپای شرقی و آسیا شده است. انگل نر به طول ۴-۵ میلی‌متر و ماده‌ها ۶-۷ میلی‌متر هستند. رنگ آن‌ها سبز روشن تا سبز قهوه‌ای متغیر است و در صورت تغذیه از خون تیره‌تر به‌نظر می‌رسند. انگل به سطح بدن و باله‌های میزبان می‌چسبد. آرگولوس خاص منابع آبی با درجه حرارت بالا و شفافیت زیاد است و چرخه زندگی مستقیم دارد. ماده‌ها پس از جفت‌گیری، ماهی میزبان را برای تخم‌گذاری ترک می‌کنند. تخم‌ها به‌صورت رشته‌های ژلاتینی بر روی مواد و اجسام مناسب گذاشته می‌شوند. نکته جالب این‌که این روند تنها مختص این جنس بوده و تخم‌های سایر سخت‌پوستان انگلی بر روی خود میزبان مراحل تفریح را طی می‌کنند. تکامل تخم‌ها وابسته به دما بوده و حداقل ۸ روز در دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد طول می‌کشد. متانائوپلی آزاد شده از ابتدا دارای زندگی انگلی بوده و برای زنده ماندن باید سریعاً میزبانی برای خود پیدا کنند.

در صورت وجود شرایط مطلوب چرخه زندگی کامل انگل ممکن است حدود ۴۰ روز طول بکشد و لذا در محیط‌هایی که شرایط آب و هوایی آن‌ها مساعد است ممکن است چهار نسل (یا چرخه زندگی) در یک فصل مشاهده شود. تغییر جمعیت آرگولوس در فصل‌های مختلف قابل مشاهده است. در فصل گرم تعداد انگل‌ها افزایش زیادی می‌یابد و با شروع فصل سرد کاهش قابل ملاحظه‌ای در جمعیت انگل ایجاد می‌شود. در دمای زیر ۱۲ درجه سانتی‌گراد تکثیر انگل متوقف می‌شود ولی انگل‌های ماده بارور پس از زمستان‌گذرانی و با شروع فصل گرما اقدام به تخم‌گذاری مجدد می‌کنند.

آرگولوس فولیاسئوس مقاومت بسیار بالایی به شرایط نامساعد محیطی دارد و تا مدت‌های طولانی توانایی زیست در خارج از بدن میزبان را دارد. این ویژگی‌ها موجب می‌شود که این انگل‌ها نه تنها از طریق جابجایی مستقیم ماهی‌ها بلکه توسط تورها، گیاهان و حتی آب نیز منتقل شوند. این انگل توسط بعضی از دوزیستان نیز منتقل می‌شود.

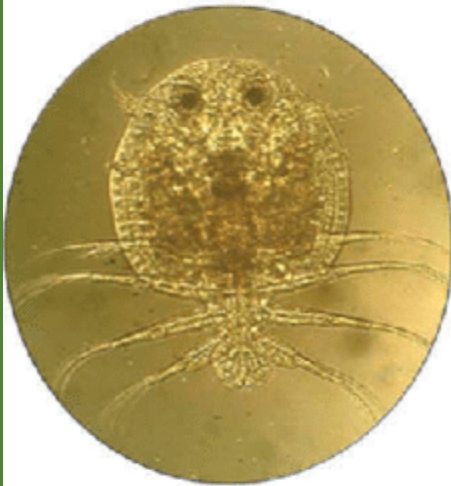
بیماری‌زایی: پس از حمله انگل و اتصال آن به بدن میزبان، تغذیه از خون، مایع میان بافتی، بافت هضم شده و ... به وسیله اندام‌های مکنده فرو رفته در بافت اپیدرم میزبان انجام می‌شود. در محل چسبیدن انگل خون‌ریزی ایجاد شده و به دنبال آن التهاب موضعی به وجود می‌آید. عوامل عفونی ثانویه نیز می‌توانند از محل زخم ایجاد شده وارد بدن میزبان شوند و عوارض بیماری را افزایش دهند. ماهی‌های مبتلا اغلب در مراحل اولیه آلودگی اختلالات رفتاری از قبیل بی‌حالی، خارش و از دست دادن اشتها را نشان می‌دهند. در آلودگی‌های شدیدتر این تغییرات ممکن است با افزایش تولید موکوس، خون‌ریزی‌های پتشی کوچک در نواحی اتصال انگل و سائیدگی باله همراه باشد. در مبتلایان به آلودگی‌های سنگین ممکن است از دست دادن پوست و هم‌چنین ایجاد زخم‌های بزرگ‌تر، اختلال در تنظیم اسمزی، کم‌خونی و عفونت‌های ثانویه باکتریایی و قارچی بروز نماید. این آلودگی‌ها قادرند ماهی‌های مبتلا را ناتوان کرده و باعث تلفات در جمعیت‌های با آلودگی شدید شوند. در ماهی‌های بزرگ‌تر ممکن است شدت آلودگی بیش‌تر باشد ولی در ماهی‌های جوان ممکن است تعداد کمی انگل باعث تلفات گردد. گزارش‌هایی از تلفات کپور ماهی‌ها با تراکم ۵ انگل در هر میزبان ثبت شده است.

مرگ در ماهی‌های مبتلا به‌طور عمده به‌دلیل نقص در سیستم تعادل اسمزی، کم خونی و یا عفونت‌های ثانویه رخ می‌دهد. این انگل قادر است عوامل عفونی باکتریایی و ویروسی مانند ویرمی بهار کپور ماهی‌ها (SVC) را از یک ماهی به ماهی دیگر منتقل کند.

درمان: به‌دلیل اهمیت بالای اقتصادی بیماری آرگولوزیس تلاش‌های زیادی برای کنترل بیماری صورت گرفته است. در حال حاضر عمدتاً روش‌های کنترل و پیش‌گیری بر مبنای کاربرد داروهای شیمیایی به‌ویژه حشره‌کش‌های ارگانوفسفره می‌باشد. با توجه به اندازه انگل (ماده ۶ تا ۷ میلی‌متر) امکان برداشت آن با پنس ممکن است. خشک کردن و ضدعفونی پایان دوره پرورشی و نیز استفاده از فیلترهای شنی جهت کنترل بیماری موثر است (تخلیه و خشک کردن استخر و آکواریوم و حذف گیاهان و تخم‌های انگل چسبیده به آن). جهت درمان می‌توان از حمام طولانی مدت نمک به میزان ۰/۲-۰/۰۲ درصد، پرمنگنات پتاسیم (۴-۵ ppm) و تکرار درمان پس از ۱۰ روز) و سم‌های ارگانوفسفره مانند تری‌کلروفن (۰/۵-۰/۲۵) به‌صورت حمام طولانی مدت) استفاده کرد.



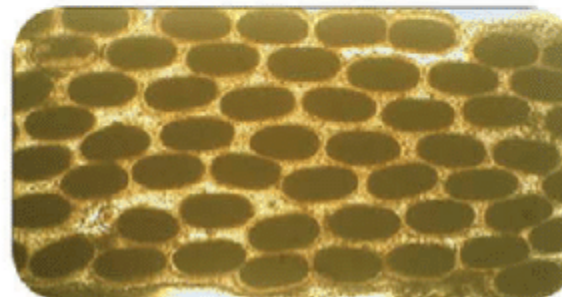
Fish host



Metanauplius

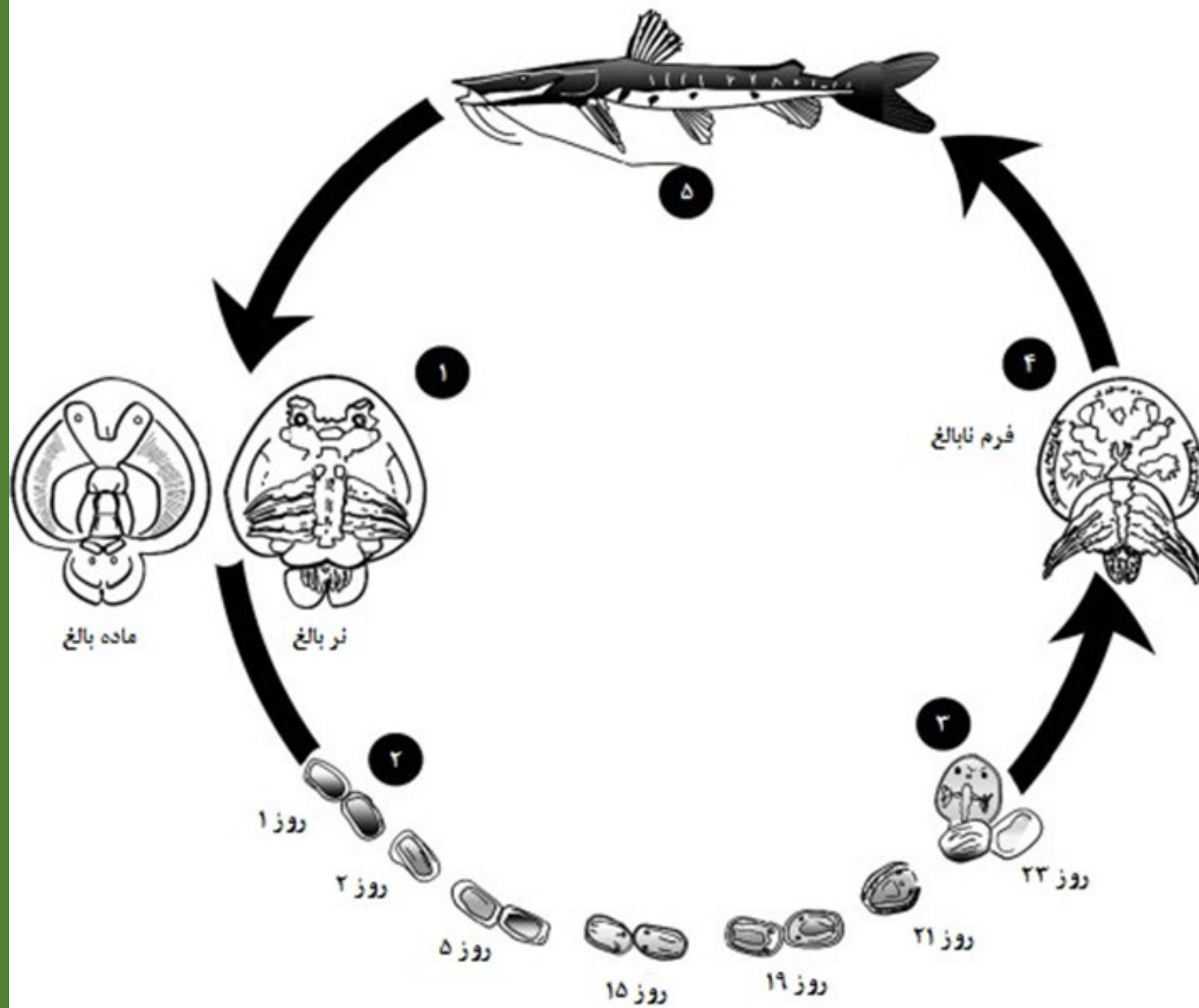


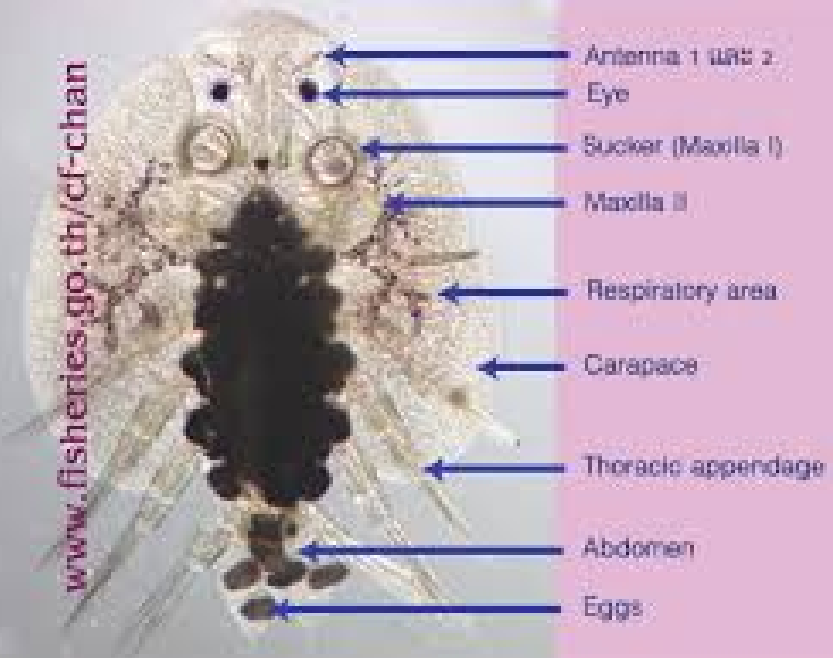
Adult parasite

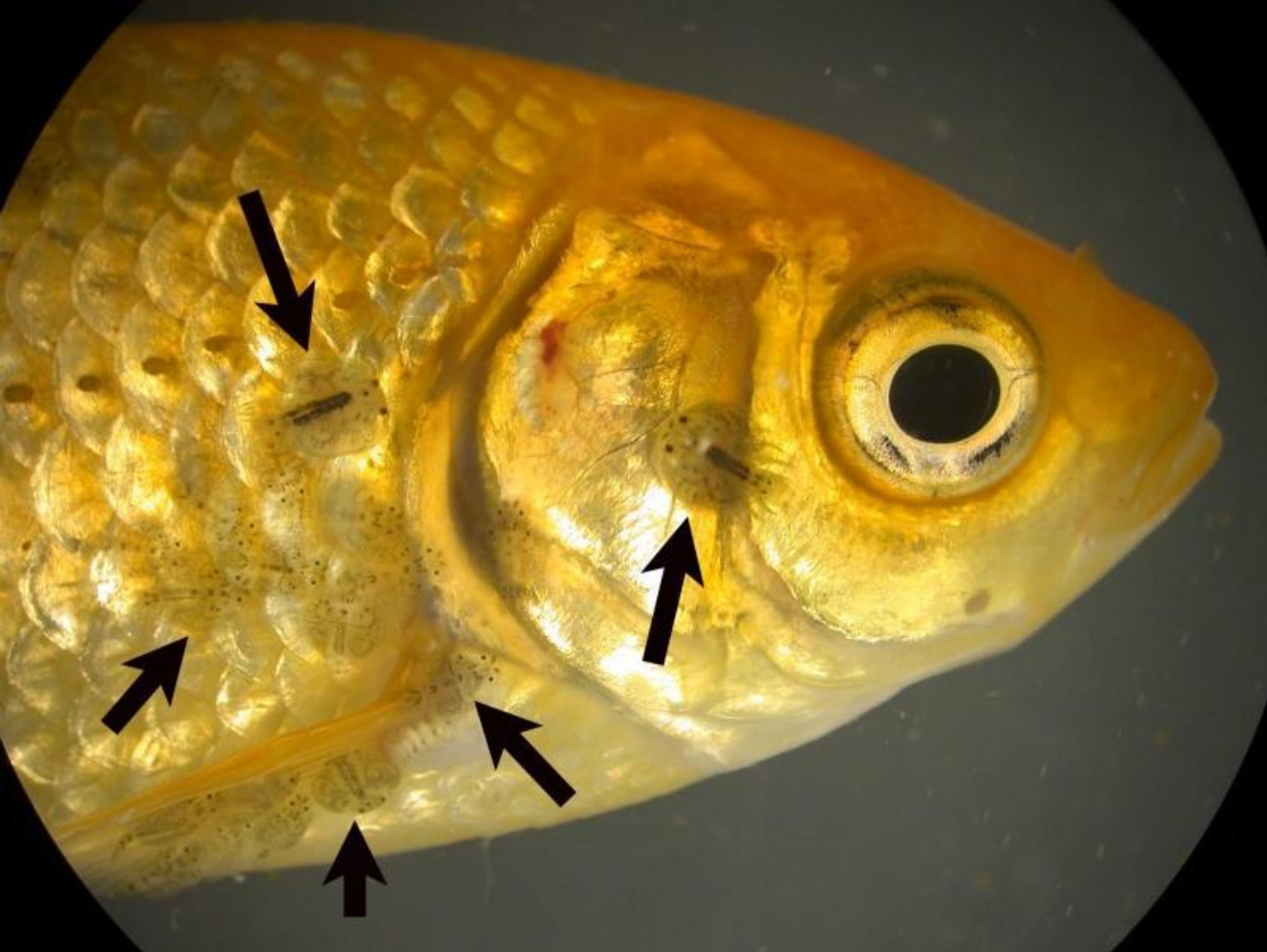


Eggs

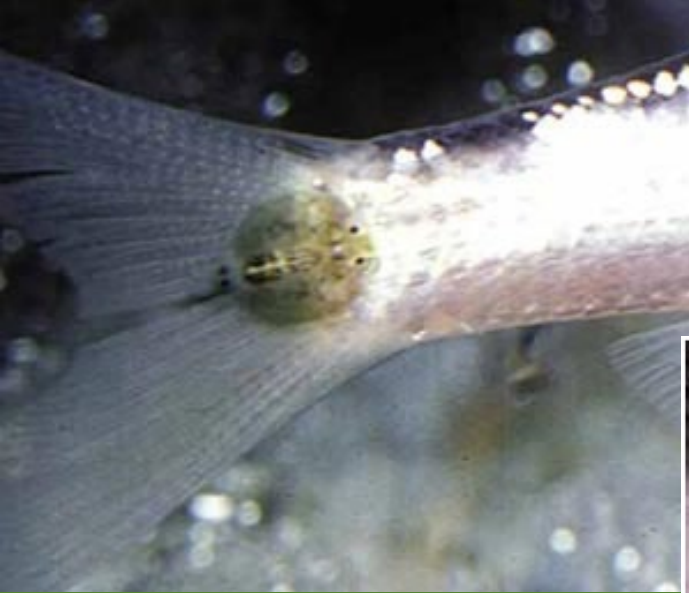








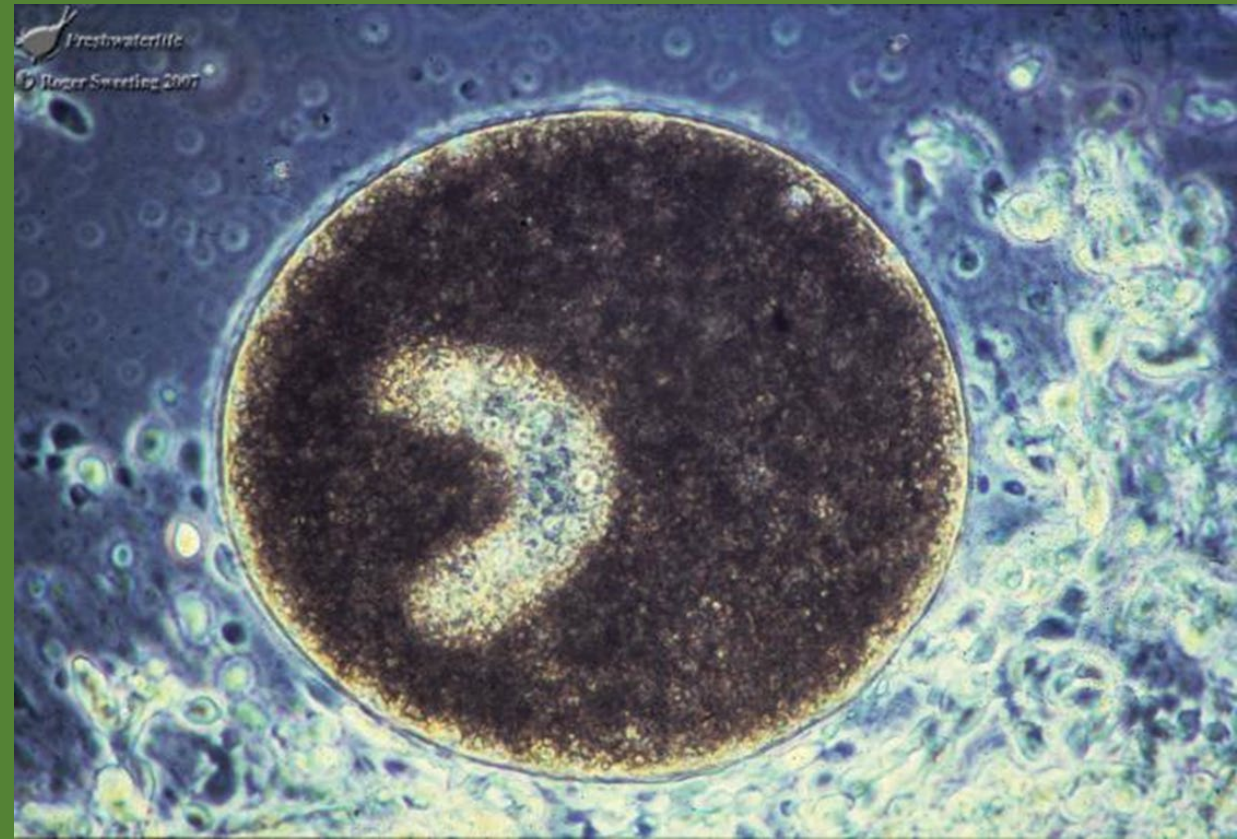
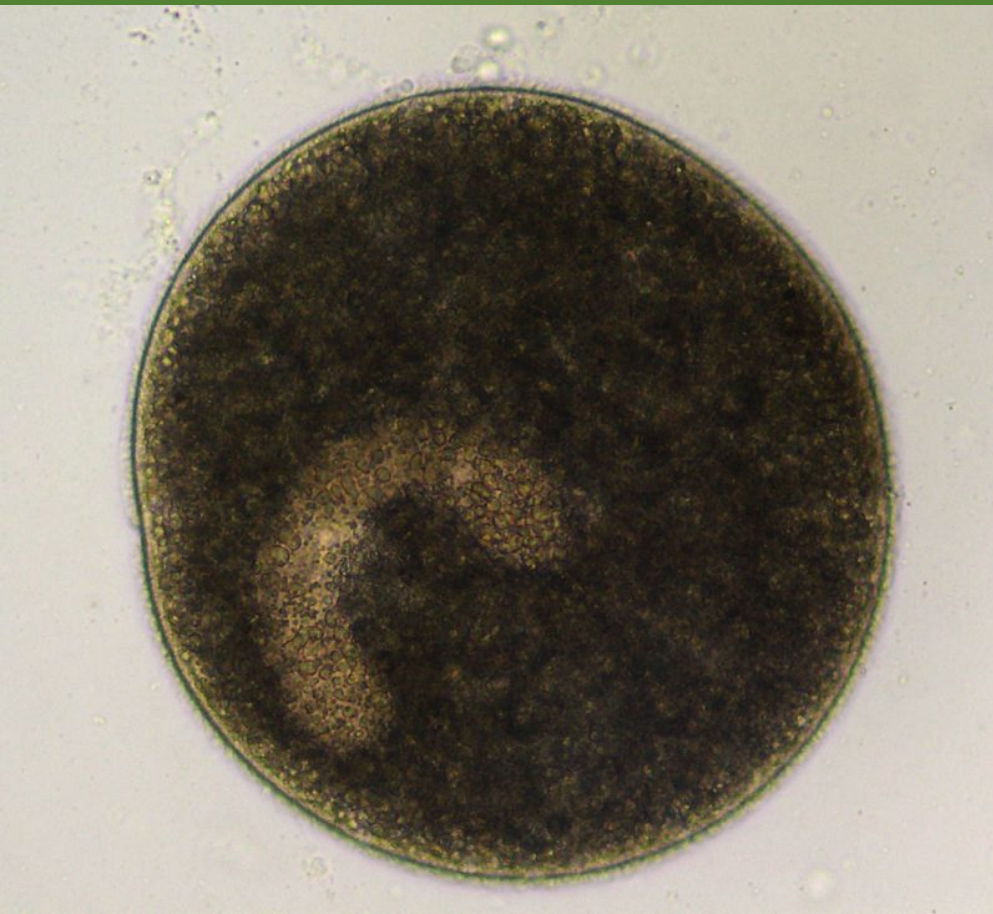




ایکتیوفتریازیس / ایک / بیماری لکه سفید Ichthyophthiriasis

ایکتیوفتریازیس در حال حاضر یکی از مشکلات عمده صنعت پرورش ماهی است. در ایران این بیماری شیوع زیادی به ویژه در سیستم های مدار بسته ماهی های سردابی، گرمابی و زینتی دارد که ضایعات سنگینی را همه ساله به ماهی های پرورشی کشور به ویژه بچه ماهی ها وارد می سازد.

عامل، انگل تک یاخته مژه داری به نام /ایکتیوفتیریوس مولتی فیلی/ *Ichthyophthirius multifiliis* می باشد. در جنس /ایکتیوفتیریوس تنها یک گونه وجود دارد که خطرناک ترین انگل خارجی ماهی های آب شیرین به شمار می آید. انگل یک هسته بزرگ نعل اسبی و حداقل یک هسته کوچک دارد.



انتشار جهانی بیماری ایک به همراه علائم بالینی قابل مشاهده واضح و اختصاصی باعث شده که بیماری لکه سفید (White spot disease) یکی از شناخته شده ترین بیماری های تک یاخته ای ماهی ها باشد. این بیماری خطرناک و بالقوه کشنده قادر به آلودگی اکثر گونه های ماهی های استخوانی آب شیرین است و به عنوان یک تهدید برای همه کپور ماهی ها به حساب می آید. ایکتیوفتیریازیس با توسعه صنعت پرورش ماهی و افزایش تراکم در واحد سطح گسترش یافته است و یکی از مشکلات جدی آبزی پروران به ویژه در سیستم های مدار بسته در سال های اخیر بوده است. بیماری ایک یک بیماری آب های گرم است و اغلب بروز آن در درجه حرارت ۲۵-۱۵ سانتی گراد اتفاق می افتد.

چرخه زندگی انگل: چرخه زندگی انگل مستقیم بوده و شامل دو مرحله زندگی انگلی و آزاد می باشد. هر تک یاخته در مرحله تروفونت به طور مجزا یک انگل اجباری محسوب شده و اندازه آن ممکن است به قطر بیش از ۱۰۰ میکرون (نیم تا ۱ میلی متر) نیز برسد. انگل بافت خوار است و در اپیدرم ماهی ساکن می شود و با تغذیه از سلول ها و مایعات پوست میزبان رشد می کند. در عفونت های شدید تعدادی از انگل ها ممکن است کنار هم به صورت مجتمع دیده شوند. سه مرحله در چرخه زندگی انگل قابل مشاهده است:

۱- مرحله روی ماهی، تروفونت های تغذیه کننده یا مرحله زندگی انگلی: انگل به صورت دانه سفید در لایه های بافت پوششی دیده می شود. زمانی که تروفونت بالغ می شود تغذیه آن متوقف شده و سیتوپلاسم آن مملو از ذخیره چربی، گلیکوژن و پروتئین است. انگل پوست میزبان را شکافته و آن را ترک می کند و در کف استخر و یا گیاهان آبزی قرار گرفته و وارد مرحله دوم می شود.

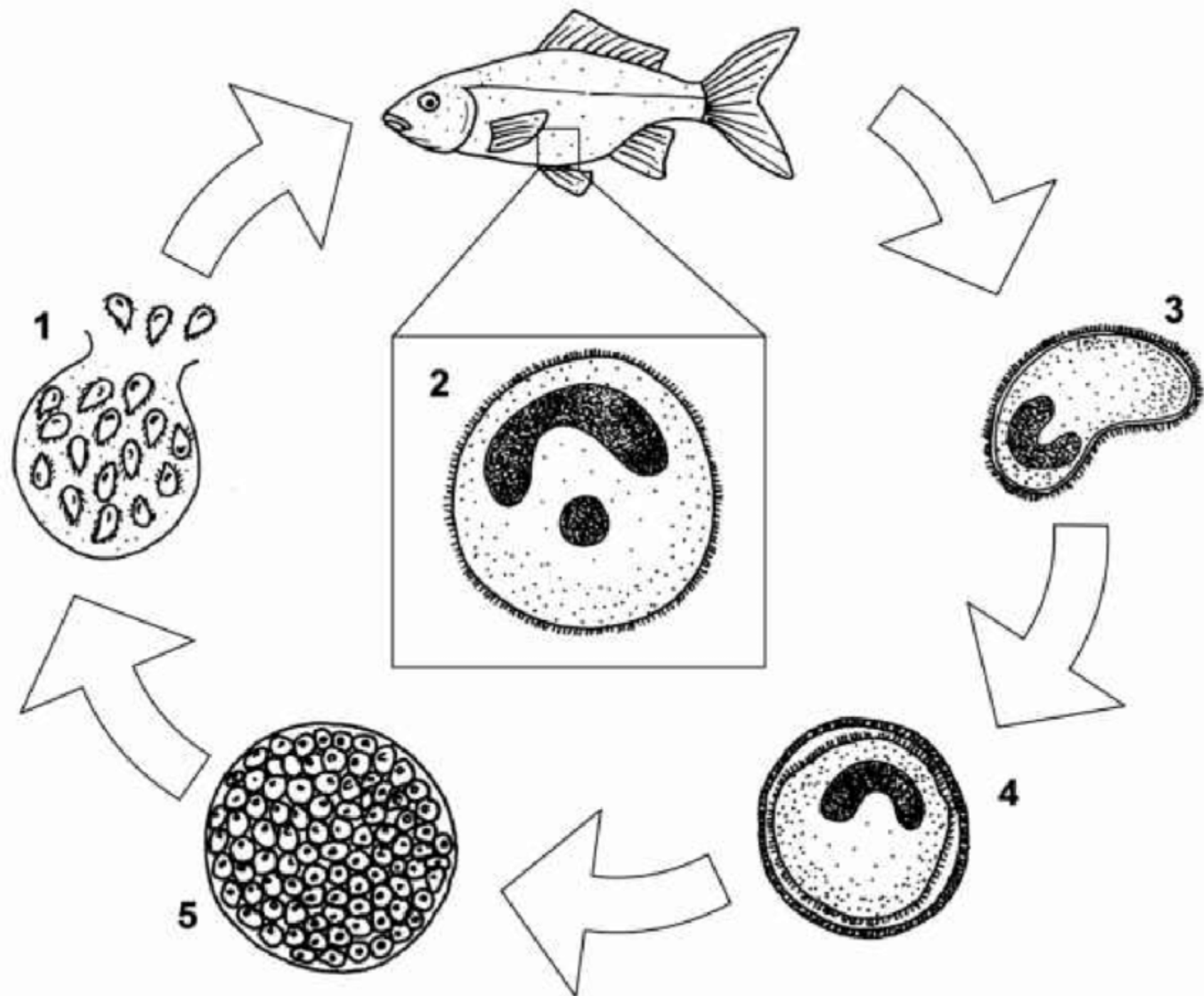
۲- مرحله محیطی یا تومونت های تولیدمثل کننده: تک یاخته در این مرحله زندگی آزاد داشته و تومونت Tomont خوانده می شود. تومونت به سرعت یک لایه ژلاتینی در سطح خارجی سیست ترشح می کند که به آن امکان چسبیدن به سطوح مختلف محیطی را می دهد.

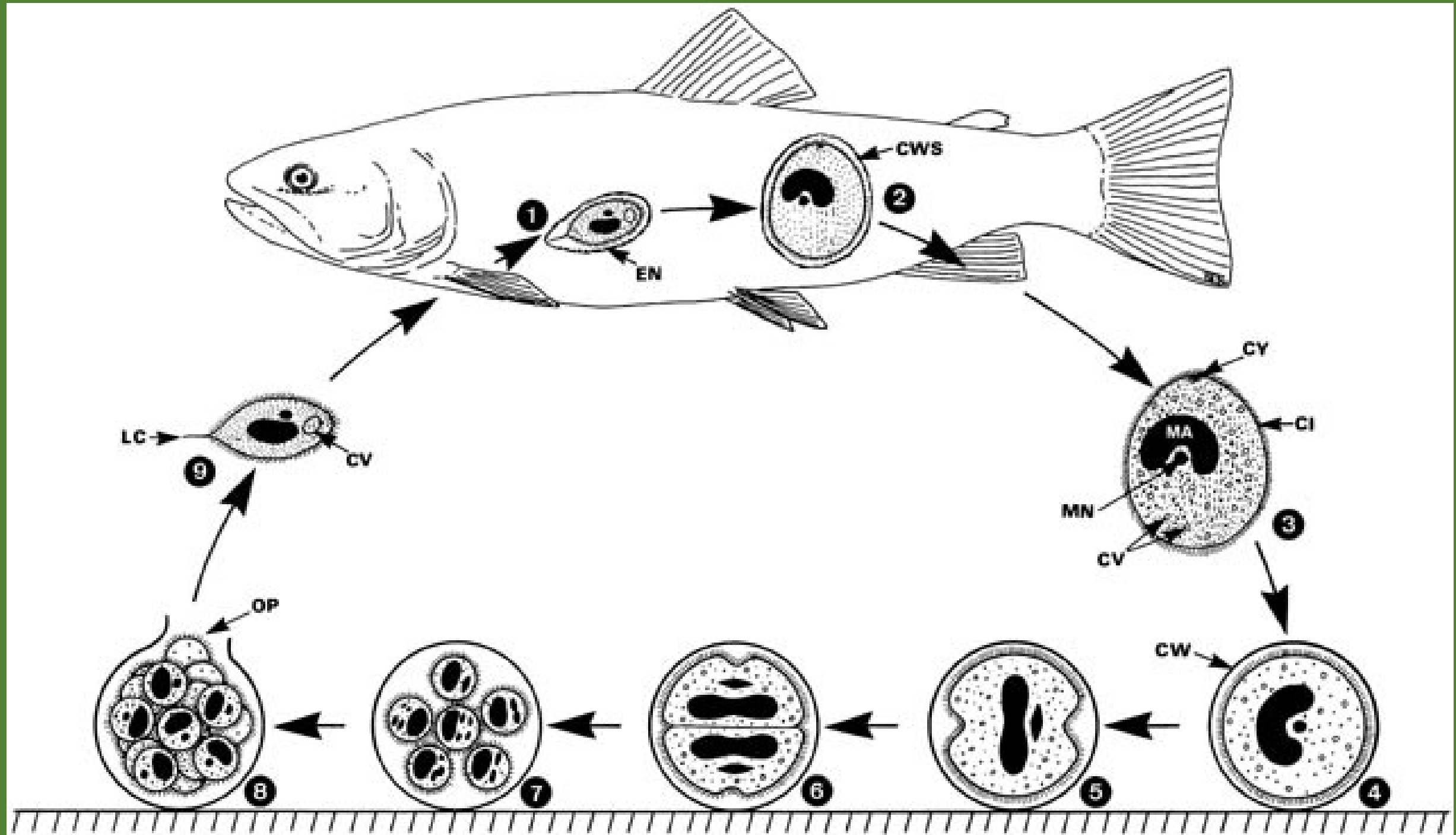
در این مرحله تومونت به سرعت شروع به تقسیم‌های دوتایی نموده و صدها انگل دختر (۲۰۰-۱۰۰ یا بیش‌تر) در درون سیست تشکیل می‌دهد که تومیت نامیده می‌شوند. تشکیل تومیت‌ها ممکن است طی یک روز و در آب‌های گرم‌تر در زمانی کوتاه‌تر انجام شود. دیواره ژلاتینی سیست تومونت، از آن و تومیت‌های دختری در برابر درمان‌های شیمیایی محافظت می‌کند. تومیت‌ها شروع به رشد نموده و در داخل سیست تومونت به مرحله عفونت‌زا یا ترونت Theront تبدیل می‌شوند. ۳- مرحله عفونی، ترونت‌های جستجوگر ماهی میزبان: ترونت مرحله عفونت‌زای انگل است. در شرایط دمای گرم طی چند روز و یا در شرایط سرد طی چند هفته، ترونت‌ها از سیست تومونت خارج و به انگل‌های عفونی تبدیل می‌شوند که آزادانه و به‌طور فعال شنا نموده و در جستجوی یک ماهی میزبان خواهند بود. ترونت‌ها در طول زندگی خود تغذیه نکرده و در صورتی که طی یک زمان محدود (کم‌تر از ۴۸ ساعت) میزبان مناسب یافت نکنند، می‌میرند. عامل مهم تعیین کننده این مدت درجه حرارت آب است. بلافاصله پس از تماس با ماهی مناسب، ترونت اپیدرم را سوراخ کرده و در زیر آن تغذیه و به تروفونت تبدیل و چرخه زندگی انگل تکمیل می‌شود.

پس از نفوذ انگل به داخل اپیدرمیس، ترونت شروع به رشد می‌کند و بزرگ می‌شود. در این مرحله به دلیل این که تروفونت‌ها به وسیله بافت اپیتلیال و موکوس پوشانده می‌شوند، درمان شیمیایی بی‌تاثیر است. انگل سپس شروع به حرکات آمیبی شکل کرده و با ایجاد خراش و تولید زخم از حاشیه زخم‌ها تغذیه می‌کند و به یک تروفونت کامل با هسته بزرگ نعل اسبی تبدیل می‌شود. در این حالت شبیه به یک لکه سفید به قطر تقریبی یک میلی‌متر می‌رسد. تروفونت در این مرحله فعالانه میزبان را ترک می‌کند و در محل مناسبی در کف استخر و یا رویش‌های گیاهی جایگزین شده که همان‌طور که گفته شد تومونت خوانده می‌شود. در این مرحله تشکیل کیست داده و به سرعت داخل کیست شروع به تکثیر می‌کند.

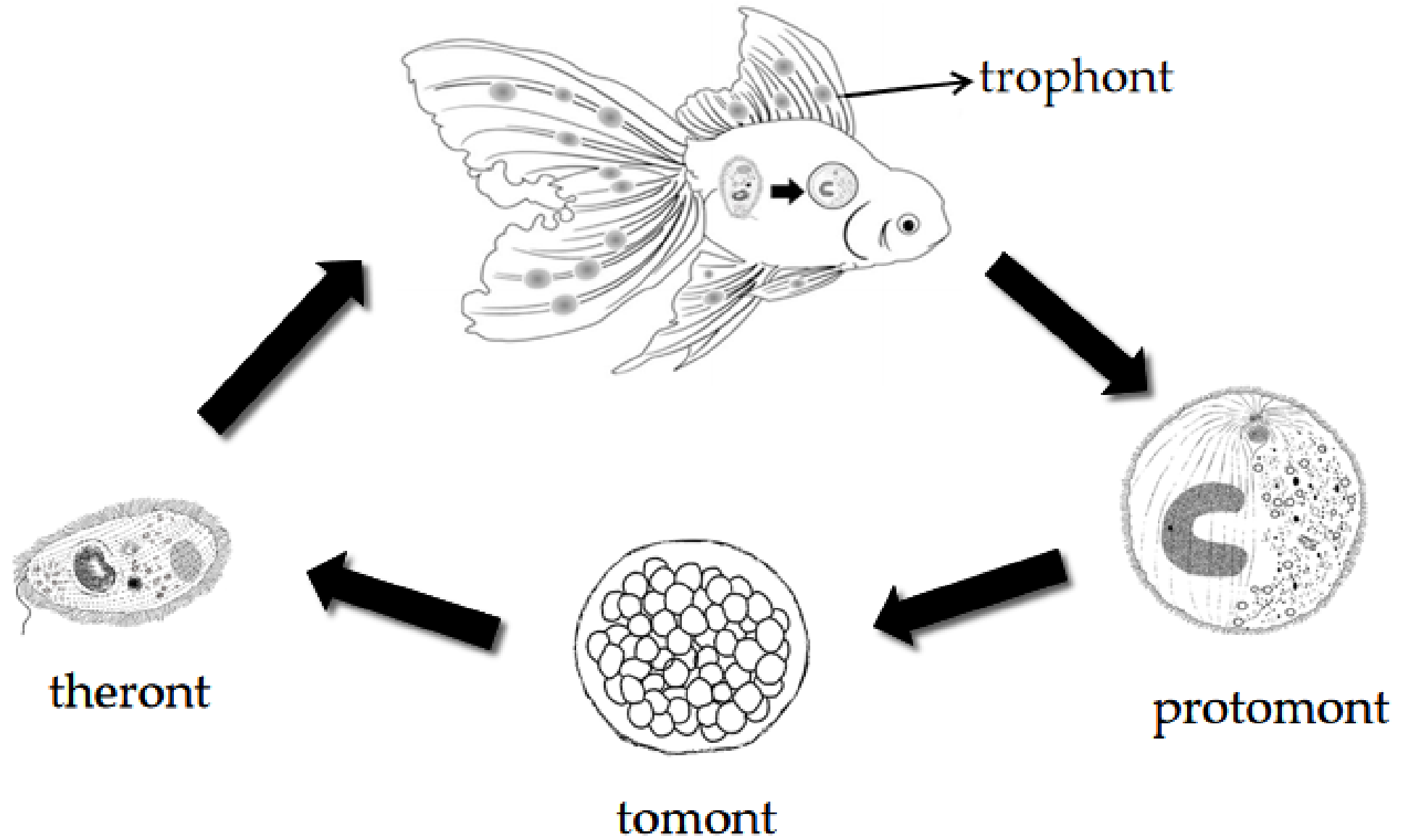
در شرایط خیلی سرد انگل ممکن است اقدام به زمستان گذرانی بر روی ماهی نماید. ضمن این که دماهای خیلی بالا (بیش از ۲۸ درجه سانتی گراد) برای انگل کشنده است. در زیر ۲ تا ۳ و یا بالای ۳۰-۲۸ درجه سانتی گراد، ترونت به تومونت تکامل نمی یابد. در ۳ درجه سانتی گراد این مرحله در حدود ۳ ماه طول می کشد و انگل به قطر ۱ میلی متر می رسد. در ۷ درجه به مدت ۲۰ روز، در ۱۳ تا ۱۵ درجه در حدود ۱۲ روز، در ۱۸ تا ۲۰ درجه در حدود ۸-۷ روز و در ۲۳ تا ۲۴ درجه در حدود ۳ تا ۶ روز چرخه کامل می شود.

در مجموع چرخه زندگی انگل یک حدود دو هفته از ابتدا تا انتها طول می کشد. درجه حرارت های بالاتر این چرخه را کوتاه و درجه حرارت های پایین آن را افزایش می دهند. بنابراین، افزایش دمای آب موجب می شود تا انگل ها سریع تر به مرحله ای برسند که به داروها حساسیت نشان می دهند.

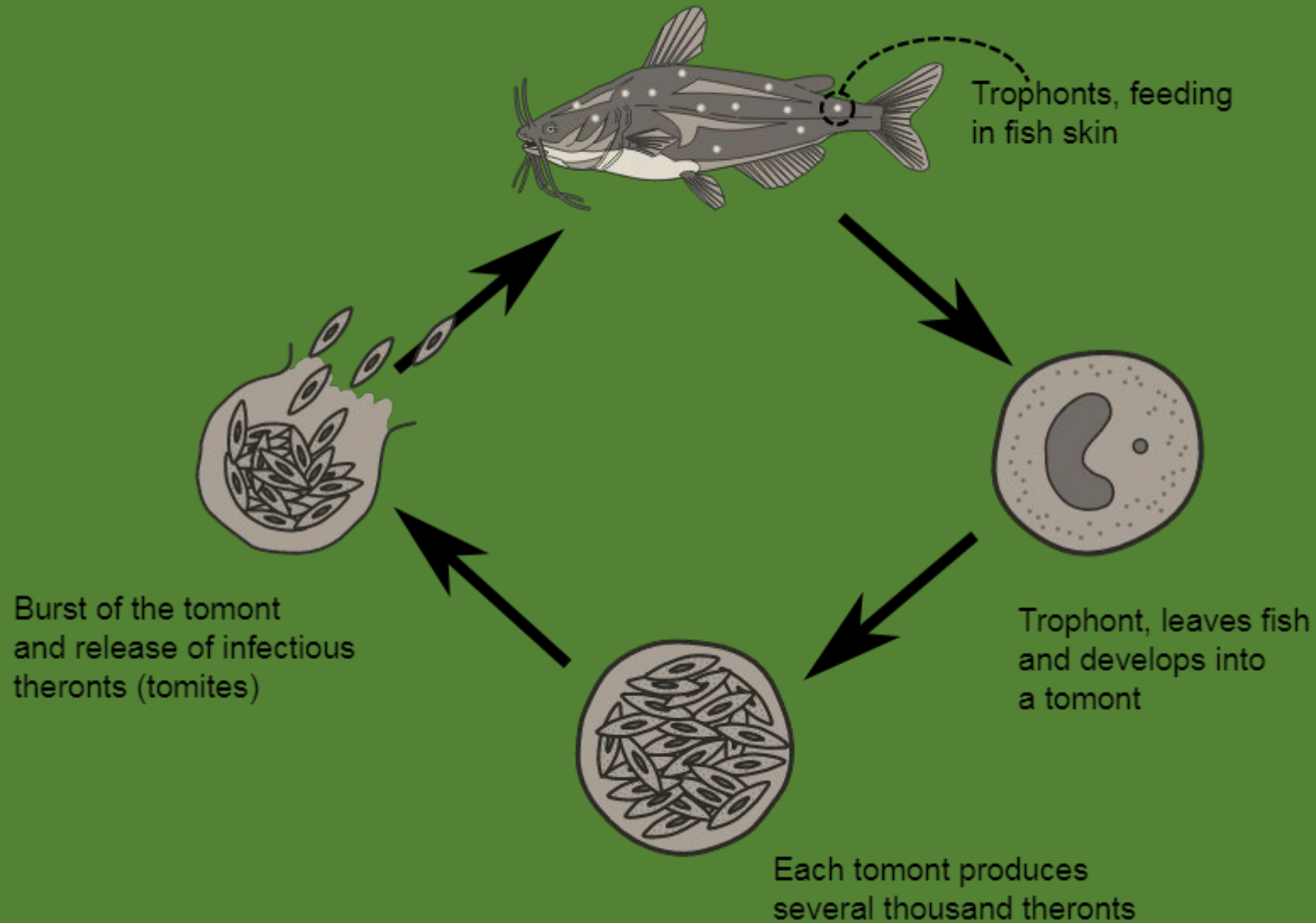




Life cycle of *Ichthyophthirius multifiliis* parasitizing many species of freshwater fish. 1 Swarmer penetrates the skin of a fish and becomes encysted (EN) by host tissues. 2 The encysted swarmer grows to be a trophozoite, reaching a diameter of up to 1 mm; the skin then presents with a large grayish pustule at these places. 3 Upon rupture of the pustules the trophozoites, which have numerous contractile vacuoles, are liberated and swim about feebly. Upon coming to rest on the bottom of the pond the trophozoite secretes a thick-walled gelatinous cyst wall about itself. 4–8 Within an hour of Encystation the mother trophozoite starts reproduction by simple transverse division, this being repeated until up to 1,024, 30–50 μm long, pear-shaped swarmers (with a single contractile vacuole) are formed. 9...



Life Cycle of *Ichtyophthirius multifiliis*



بیماری‌زایی: بی‌قراری اولین علامت هجوم انگل به ماهی می‌زبان است که تقریباً ۳ روز بعد از آغاز عفونت در حرارت ۲۲ درجه سانتی‌گراد است.

در آلودگی‌های خفیف، ماهی‌های آلوده جهت رهایی از انگل ممکن است باله‌های خود را تکان داده و به‌طور مکرر پهلوه‌های خود را به اجسام سخت مانند دیوار استخر یا سنگ‌های زیر آب بمالند. این فعالیت مالیدن پهلو باعث می‌شود که با برخورد نور به شکم انعکاس نور به‌صورت تاباندن دیده شود. در عفونت‌های نسبتاً شدید و حتی متوسط یا ملایم ممکن است آسیب واضح پوست و باله و در نتیجه کندن مناطقی از اپیدرم و موکوس دیده شود که این امر در اثر تهاجم ترونت‌ها به پوست و خروج تروفونت‌ها از پوست با سوراخ کردن آن صورت می‌گیرد. عفونت‌های ثانویه باکتریایی و قارچی نیز موجب بدتر شدن شرایط می‌شوند.

آبشش‌ها نیز از مناطق مورد حمله این انگل‌ها هستند و در آلودگی‌های شدید می‌توانند باعث آسیب شدید آبشش و متعاقباً ایجاد استرس تنفسی شوند. در ماهی‌های آلوده تعداد تنفس افزایش یافته و با وجود بالا بودن اکسیژن آب، ماهی‌ها به سطح آب آمده و حالت دهان زدن دیده می‌شود.

در آلودگی‌های بسیار شدید، به‌دلیل جراحات پوست و آسیب‌های جلدی، تعادل اسمزی ماهی به‌هم می‌خورد. در موارد همه‌گیری شدید تلفات ۱۰۰ درصدی نیز می‌تواند رخ دهد. به‌دلیل اختصاصیت می‌زبانی پایین این انگل، تلفات شدیدی ممکن است در گونه‌های مختلف کپور ماهی‌ها از جمله ماهی‌های آکواریومی اتفاق بیوفتد. درمان یک مرحله‌ای برای درمان این بیماری کفایت نمی‌کند زیرا مرحله زندگی روی بدن ماهی (تروفونت) و مرحله سیستمیک در محیط (تومونت) به مواد شیمیایی مقاوم‌اند و تنها مرحله ترونت عفونی است که به درمان حساس می‌باشد. تکرار درمان شیمیایی موجب اختلال در چرخه زندگی و شیوع آن خواهد شد. ماهی‌های بجا مانده از عفونت ایک ممکن است به‌عنوان مخزن انگل عمل نموده و قابلیت ایجاد آلودگی در سایر ماهی‌ها را دارند.

ماهی‌های آلوده به /یکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیس واجد برجستگی‌های سفید تاول مانند مشخصی بر روی امتداد بدن و یا باله‌ها می‌باشند. در صورت محدود بودن آلودگی به آبشش‌ها، این لکه‌های سفید قابل مشاهده نیستند. آبشش‌ها متورم شده و با موکوس غلیظی پوشانده می‌شوند. جهت تشخیص بیماری جداسازی انگل از سطح بدن الزامی است. انگل بالغ بزرگ بوده و با چشم غیر مسلح قابل رویت است. با درمان سریع و مناسب، می‌توان این را کنترل نمود، اما هزینه درمان برای کارگاه‌های بزرگ، با توجه به قیمت مواد شیمیایی مورد نیاز و حجم کار کارگری زیاد خواهد بود. توجه کافی در روش‌های مدیریت، نظیر قرنطینه و درمان چند گانه به هنگام بروز بیماری می‌تواند موجب به حداقل رساندن هزینه‌های ناشی از این بیماری گردد. مشاهده لکه‌های سفید بر روی پوست یا باله نشانه بروز بیماری است. با تهیه لام مرطوب و بررسی میکروسکوپی، انگل به راحتی با هسته بزرگ C شکل یا نعل اسبی قابل مشاهده است.

درمان: این انگل با ورود ماهی‌های جدید یا استفاده از تجهیزاتی که پیش‌تر در کارگاه دیگری مورد استفاده بوده می‌تواند به استخر ماهی، تانک و یا آکواریوم دیگری منتقل شود. بنابراین موثرترین روش جهت پیش‌گیری از این بیماری استفاده از مقررات قرنطینه است.

در صورت مشاهده حتی یک انگل باید اقدام به درمان فوری کل مزرعه نمود. ایک انگل اجباری بوده و قادر است ظرف مدت کوتاهی تکثیر و باعث تلفات گسترده شود. مرحله بالغ و کیستی انگل مقاوم به مواد شیمیایی است. از مراحل مختلف زندگی انگل تنها مرحله ترونت (شناگر آزاد) نسبت به داروهای شیمیایی حساس است. لذا انجام یک درمان جهت حذف کامل انگل کافی نمی‌باشد. در این مرحله تنها استفاده از یک دوز دارویی قادر است ترونت‌های آزاد شده از کیست تومونت را پیش از نفوذ به داخل پوست یا آبشش ماهی‌ها از بین ببرد. از آنجایی که کیست چسبنده تومونت‌ها ممکن است به مواد آلی بچسبد، پاک‌سازی مواد آلی باقی‌مانده موجب حذف تعداد زیادی کیست از محیط خواهد شد. خارج کردن ماهی‌های مرده بلافاصله پس از مرگ از آب الزامی است، زیرا تروفونت‌های بالغ پس از مرگ ماهی میزبان به سرعت آن را ترک نموده و در محیط شروع به تکثیر می‌کنند. ماهی‌های تلف شده نیز باید به روش بهداشتی معدوم شوند. دمای آب تاثیر زیادی روی سرعت تکمیل چرخه زندگی ایک دارد. در دمای گرم (۲۴-۲۶ درجه سانتی‌گراد) چرخه زندگی ایک طی ۳-۶ روز تکمیل می‌شود. در این شرایط لازم است درمان‌های شیمیایی به صورت هر روزه و حداقل ۳-۵ بار انجام شود. تکرار یک روز در میان درمان در آب با دمای حدود ۲۰-۲۵ درجه سانتی‌گراد به تعداد ۳-۵ بار و یا در درجه حرارت‌های پایین‌تر چرخه زندگی انگل طولانی‌تر بوده و لازم است فاصله بین درمان‌ها نیز بیش‌تر باشد. برای مثال در دمای ۱۵/۵ درجه سانتی‌گراد لازم است حداقل ۵ مرحله درمانی با فاصله زمانی ۳ تا ۵ روز بر روی ماهی‌های مبتلا اعمال شود تا باعث قطع چرخه انگل و کنترل واگیری بیماری گردد. ضمن این‌که تمیز کردن روزانه مخازن و استخرها جهت حذف اشکال غیر کیستی از محیط ماهی موثر است.

فاصله زمانی درمان ماهی‌های مبتلا به انگل ایک با توجه به دمای آب

ردیف	دمای آب/سانتی‌گراد	فواصل درمانی
۱	دمای بیش‌تر از ۲۳	ماهی‌ها هر روز درمان شوند
۲	دمای ۱۸ تا ۲۳	ماهی‌ها یک روز درمیان درمان شوند
۳	دمای ۱۲/۵ تا ۱۸	۲ روز فاصله بین درمان‌ها باشد
۴	دمای ۷ تا ۱۲/۵	۳ تا ۴ روز فاصله بین درمان‌ها باشد

سولفات مس: سولفات مس دارویی موثر در درمان ایک است و در مواردی که ضدعفونی حجم زیادی از آب مورد نظر باشد استفاده از آن به دلیل ارزان قیمت بودن مقرون به صرفه خواهد بود. از معایب سولفات مس می‌توان به سمیت فوق‌العاده آن بویژه در آب‌های با قلیائیت پائین اشاره نمود. هیچ‌گاه نباید پیش از اندازه گیری قلیائیت کل آب از سولفات مس استفاده نمود. زمانی که میزان قلیائیت از 50 mg/l کم‌تر است به هیچ‌وجه نباید از سولفات مس استفاده شود. حداکثر مصرف نیز $2/5 \text{ mg/l}$ است. باید توجه داشت که سولفات مس یک جلبک‌کش است و استفاده از آن می‌تواند موجب کاهش شدید اکسیژن در آب شود. بنابراین هنگام استفاده از سولفات مس وجود تجهیزات هواده در استخر ضروری است. استفاده از سولفات مس در مواقعی که دمای آب بالاست و یا شکوفایی جلبکی (فیتوپلانکتونی) رخ داده به شدت منع شده است. فرمالین: زمانی که ماهی‌های پرورشی در تانک نگهداری می‌شوند، اغلب برای درمان ایک از فرمالین استفاده می‌شود. اگرچه فرمالین داروی مناسبی برای درمان ماهی‌ها در استخر نیست، اما برای درمان ماهی‌های پرورشی در تانک بهترین گزینه محسوب می‌شود. به هنگام استفاده از فرمالین لازم است هواده‌ی شدید انجام شود، زیرا 5 mg/l فرمالین موجب کاهش اکسیژن به میزان 1 mg/l می‌شود.

فرمالین اغلب با غلظت ۲۵mg/l برای درمان استفاده می‌شود. برای گونه‌های حساس به فرمالین می‌توان نصف این دز را استفاده نمود. افزایش ملایم شوری می‌تواند به کاهش استرس تنظیم اسمزی که در اثر آسیب به بافت‌های خارجی ماهی‌ها ایجاد شده کمک نماید. در آب‌های گرم‌تر (۲۴ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد) استفاده از ۴ تا ۵ گرم نمک در لیتر به‌صورت حمام بلند مدت برای ۷-۱۰ روز روش موثر دیگری برای سیستم‌های کوچک‌تر و گونه‌هایی از ماهی‌ها است که قادر به تحمل غلظت‌های مختلف نمک هستند. از آنجایی که ترونت‌ها نسبت به افزایش شوری در حد ۳-۵ گرم در لیتر نامقاومند، به‌منظور بهبود درمان با فرمالین در آکواریوم‌ها و تانک‌ها به آن‌ها نمک افزوده می‌شود.

متیلن بلو: این دارو اغلب برای ماهی‌های آکواریومی استفاده می‌شود. متیلن بلو برای گیاهان آبی‌زی کشنده بوده و موجب کاهش اکسیژن محلول در آب می‌شود، لذا در هنگام استفاده از این دارو باید دقت کافی معمول گردد. این دارو با غلظت ۱-۳ mg/l به‌صورت حمام مداوم تا ۳ روز استفاده می‌شود.

علاوه بر درمان‌های شیمیایی، شستشوی یک روز در میان تانک‌ها موجب حذف کیست‌های چسبیده به سطوح مختلف گردیده و در نتیجه از ظهور ترونت‌ها، تکمیل چرخه زندگی و آلودگی بیش‌تر ماهی‌ها جلوگیری خواهد نمود. درمان در استخرهای خاکی به دلیل مساحت زیاد و مصرف بالای دارو با مشکلات مختلف اقتصادی و اجرایی روبرو می‌باشد و شاید بهترین روش، برداشت همه ماهی‌ها و آغاز مجدد پرورش باشد. برای این کار چنانچه ماهی‌ها قابل عرضه به بازار باشند می‌توان آن‌ها را صید و برای مصرف عرضه نمود. انگل ایکه خطری برای مصرف انسانی ندارد. در مواردی که ماهی‌ها کوچک بوده و قابل عرضه به بازار نباشند نیز می‌توان ماهی‌ها را معدوم و استخر را نیز ضد عفونی نمود. روش دیگر برداشت ماهی‌ها و خشک کردن آب استخر و آیش‌گزاری آن به‌مدت حداقل یک هفته است. در طی این مدت انگل ایکه به‌کلی ازبین می‌رود و استخر آماده کشت مجدد بچه ماهی‌ها خواهد شد.

در صورت تشخیص مراحل ابتدایی بیماری می‌توان با افزایش تدریجی دما به بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و حفظ آن برای چندین روز، ماهی‌ها را درمان نمود. در این حال ترونت‌های انگل از کیست خارج می‌شوند اما قادر به آلوده سازی ماهی‌ها جدید نخواهند بود. در این شرایط چرخه زندگی انگل قطع شده و انگل‌ها طی چند روز از بین خواهند رفت. این روش درمانی اغلب برای ماهی‌های آکواریومی که قادر به تحمل دمای بیش‌تر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد هستند قابل اجرا می‌باشد. در درمان ماهی‌های آکواریومی بدون فلس نظیر گربه ماهی‌ها و تترا لازم است میزان دز مصرفی دارو به نصف کاهش یابد. صرف‌نظر از نوع داروهای مصرفی لازم است مدت زمان درمان دارویی ۱۰ تا ۱۴ روز ادامه یابد تا از نابودی کلیه انگل‌ها اطمینان حاصل شود.

توصیه می‌شود در فواصل بین درمان، آب آکواریوم تعویض شود و در مورد ماهی‌های پرورشی با افزایش سرعت جریان آب بخشی از آب تعویض شود، بدین ترتیب بخش قابل توجه‌ای از تومونت‌های انگلی از محیط خارج و احتمال آلودگی ماهی‌ها کاهش می‌یابد.

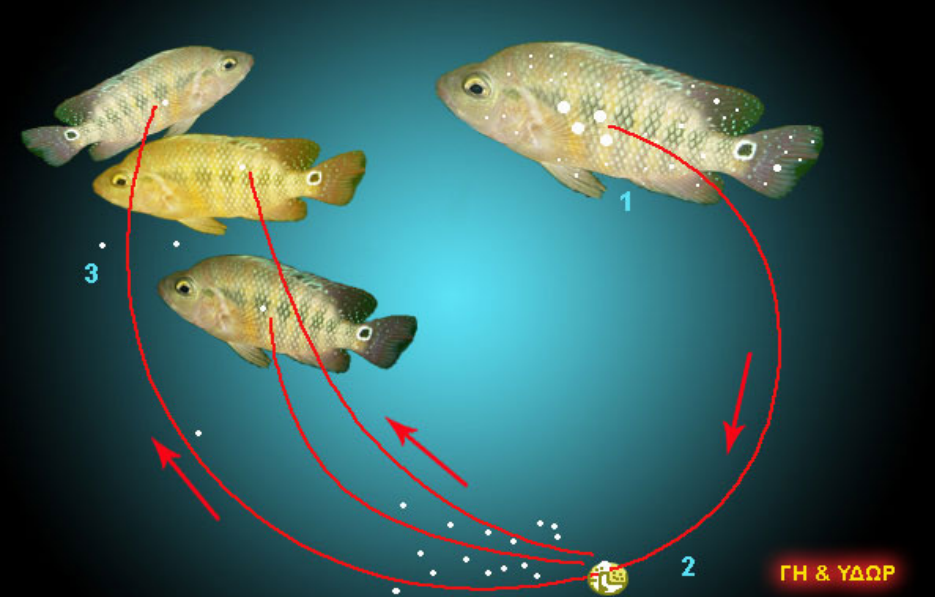
می‌توان فقط با تعویض آب نیز بیماری را از بین برد. این روش در آکواریوم قابل انجام است. ماهی‌های آلوده را به‌طور روزانه از یک آکواریوم به آکواریوم دیگر منتقل و آکواریوم قبلی را شستشو و ضد عفونی می‌کنند. بعد از چند بار تکرار عفونت کنترل می‌شود. البته در استخرهای قزل‌آلا، با افزایش شدت جریان آب این کار را انجام می‌دهند.

پرمنگنات پتاسیم (KMnO_4): اگرچه پرمنگنات پتاسیم انتخاب خوبی برای درمان بسیاری از انگل‌های خارجی است، اما ضرورت تکرار درمان با آن در دوره‌های زمانی کوتاه مدت، آن را به یک ماده خطرناک برای کنترل ایک تبدیل می‌سازد. پرمنگنات پتاسیم یک اکسید کننده بسیار قوی است و استفاده از آن بیش از یک بار در هفته می‌تواند موجب آسیب رسانی به پوست، آبشش و چشم ماهی‌ها گردد. لذا استفاده از این ماده برای درمان انگل ایک چندان توصیه نمی‌شود.

نمک (کلرید سدیم): نمک به تنهایی نمی‌تواند در درمان ماهی‌های مبتلا به انگل ایک موثر باشد. حمام نمک صرفاً در پیش‌گیری و یا مواجهه با موارد مشکوک می‌تواند مفید واقع شود.

قرنطینه ماهی‌های جدید با هدف پیش‌گیری از ورود بیماری، یکی از مهم‌ترین اقدام‌های پیش‌گیرانه‌ای است که باید حداقل به مدت دو هفته و گاهی تا یک ماه انجام شوند برای هر حوضچه یا تانک تجهیزات اختصاصی نظیر ساچوک، تور، شلنگ، هواده و ... در نظر گرفته شود و در پایان هر مرحله استفاده آن‌را در محلول ضد عفونی قرار داد. استفاده مشترک از این تجهیزات بویژه بین کارگاه‌های مختلف ممکن است خسارات جبران ناپذیری به همراه داشته باشد. ایک ممکن است حتی از طریق پاشیدن آب از حوضچه‌های مجاور به سایر حوضچه‌ها سرایت کند لذا باید آن‌ها را کاملاً کنترل نمود.

ماهی‌هایی که پس از شیوع بیماری لکه سفید زنده می‌مانند ممکن است یک ایمنیت اکتسابی اختصاصی در مقابل بیماری به‌دست بیاورند. میزان و طول مدت این ایمنیت متغیر است. ایجاد ایمنیت پس از بروز بیماری در ماهی‌ها باعث شده که محققان اقدام به تهیه واکسن علیه بیماری لکه سفید نمایند. در حال حاضر واکسن‌های تجاری علیه این بیماری وجود دارد. این انگل خطرناک‌ترین انگل خارجی ماهی‌های آب شیرین بوده و مشابه آن در آب شور کریپتوکاریون / ایتانوس (*Cryptocaryon irritans*) می‌باشد.







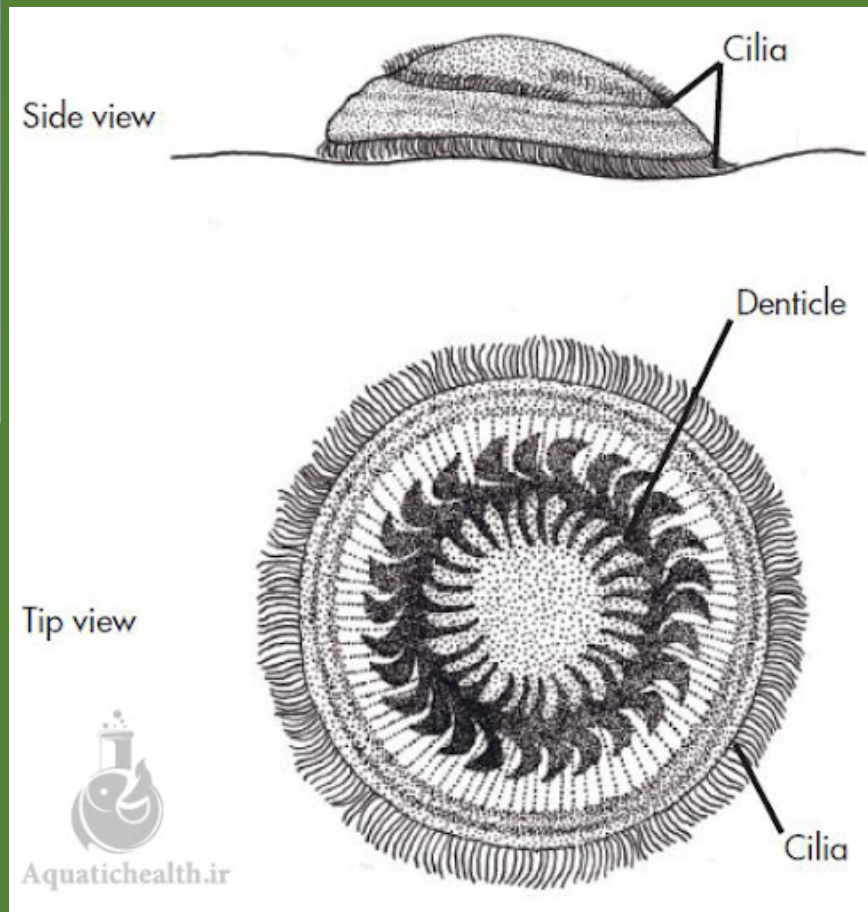
تریکودینوزیس Trichodinosis

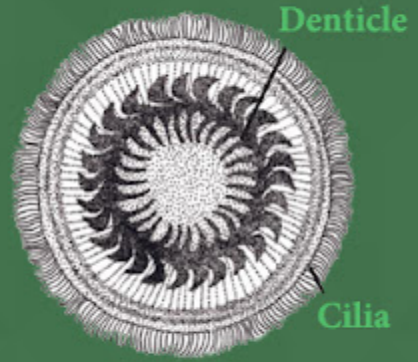
یکی از بیماری‌های شایع ناشی از انگل خارجی در ماهی‌ها تریکودینا Trichodina می‌باشد. عامل ایجاد بیماری گونه‌های مختلف جنس تریکودینا و جنس مشابه، پاراتریکودینا می‌باشد. گونه‌های جنس تریکودینا مژه‌دار بوده و در روی بدن جانوران آبزی از اسفنج‌ها تا لارو دوزیستان زندگی می‌کنند، ولی ماهی‌ها عمده‌ترین میزبان‌های آن‌ها هستند. اعضای این جنس دامنه میزبانی وسیعی دارند.

بنابراین اغلب گونه‌های این جنس تعداد بسیار زیادی از میزبان‌های مختلف اعم از ماهی و یا سایر جانوران آبزی را آلوده می‌سازند.

تریکودینیدها به‌طور کلی تک‌یاخته‌هایی هم‌زیست هستند. آن‌ها از میزبان برای چسبیدن استفاده کرده و از باکتری‌ها، مواد آلی آب و مواد پوسیده سلولی سطح بدن ماهی تغذیه می‌کنند. بیش‌تر تریکودینیدهای بیماری‌زا ساکن پوست و آبشش‌های میزبان خود هستند. به‌طور معمول در سطح بدن ماهی‌های سالم به تعداد زیاد دیده نمی‌شوند. این مژه‌داران باعث آلودگی همه گونه‌های کپور ماهی‌ها شده و نیز در ماهی‌های ضعیف و بیمار باعث بروز آلودگی شدید می‌شوند.

نمای پشته‌ای انگل گرد دیده می‌شود در حالی که از پهلو به‌صورت نعلبکی یا زنگوله‌ای شکل مشاهده می‌شوند. در صورت مشاهده انگل از نمای پشته‌ای ردیف‌هایی از مژه در بالا و پایین انگل دیده می‌شود. انگل در سطح شکمی (کف) دارای گودی بوده و دارای یک ردیف دندان‌های شاخی شکل است.





Denticle

Cilia

Trichodina

تریکودینوزیس
Trichodinosia





تریکودینیدها انگل خارجی در سطح بدن، آبشش‌ها، محوطه آبششی یا درون بینی ماهی‌ها و یا برخی از آن‌ها در دیواره داخلی مجاری ادراری زیست می‌کنند. این گروه از تریکودینیدها دامنه میزبانی کم‌تری نسبت به تریکودینیدهای انگل خارجی دارند. چرخه زندگی انگل مستقیم است و تکثیر آن به صورت تقسیم دوتایی است. .

تریکودینیدها ماهی‌ها را در هر سنی آلوده می‌کنند. اما به بچه‌ماهی‌ها و ماهی‌های جوان تمایل بیش‌تری دارند. بیش‌تر گونه‌های بیماری‌زا در هر دو اندام پوست و آبشش زیست می‌کنند.

علائم بالینی به صورت مشاهده نقاط سفید رنگ بر روی سطح پوست و افزایش ترشحات موکوسی بر روی آبشش‌ها دیده می‌شود. در شرایط طبیعی معمولاً این تک یاخته‌ها بدون علامت بوده و یا بیماری خفیفی را ایجاد می‌کند. در ماهی‌های تحت استرس و ضعیف شده، لاروها و یا بچه‌ماهی‌ها که سیستم دفاعی آن‌ها کافی نیست این مژده‌دار به راحتی تکثیر یافته و بخش زیادی از پوست و آبشش را می‌پوشاند. تحریک مستمر ایجاد شده توسط انگل موجب تخریب سلولی و در نهایت مرگ به دلیل نقص در تعادل اسمزی می‌شود. آسیب در سطح بدن و آبشش‌ها باعث افزایش حساسیت ماهی به عفونت‌های ثانویه می‌شود. واکنش میزبان به انگل به صورت افزایش ترشح موکوس می‌باشد.

در گله‌های سالم آلوده به تریکودینیدها، این انگل به عنوان یک ارگانیزم مزاحم و نه بیماری‌زا مطرح است که باید به درمان و حذف آن در مراکز تکثیر آبزیان اقدام نمود چون در صورت بروز عوامل مستعد این انگل‌ها می‌توانند باعث بروز تلفات شدیدی به ویژه در ماهی‌های جوان شوند. به طور کلی زمینه اصلی بروز تریکودینازیس در ماهی‌ها استرس‌های تحمیل شده به میزبان است و امکان شیوع بیماری در طول سال وجود دارد. در مناطق معتدل بیماری فصلی بوده و عمدتاً در اواخر زمستان و اوایل بهار دیده می‌شود. بیماری در آب شور و شیرین دیده می‌شود.

تشخیص قطعی انگل با لام مرطوب از سطح بدن بخصوص از ناحیه باله‌ها و نیز برداشت قطعاتی از آبشش و مشاهده زیر میکروسکوپ انجام می‌شود.

جنس مهم دیگر این خانواده تریکودینلا *Trichodinella* است که فقط در آبشش ماهی‌ها ساکن است. اعضای این جنس هم هر دو گروه ماهی‌های آب شیرین و شور را آلوده می‌کنند و در ماهی‌های با آلودگی بالا لایه‌ای از انگل تمام سطح آبشش را می‌پوشاند.

با توجه به مشخصات این دو انگل، یک‌بار درمان کافی است. اصلاح شرایط محیطی ماهی مانند خصوصیت‌های فیزیکی و شیمیایی برای کنترل بیماری الزامی است. ضد عفونی استخرها قبل از ماهی‌ریزی، اطمینان از سلامت بچه ماهی‌ها، جلوگیری از ورود ماهی‌های وحشی، دوزیستان و، تنظیم تراکم و کنترل بار آلی آب مانع از تکثیر و گسترش سریع این انگل‌ها در محیط پرورشی می‌شود.

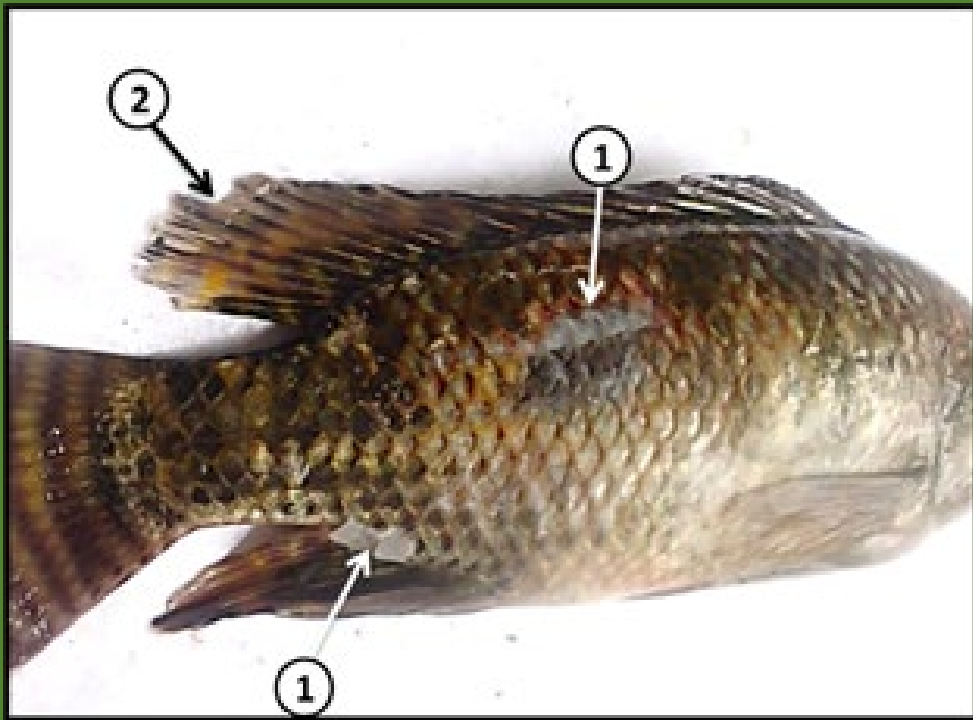




Fig 1. Showing peticeal hemorrhage and ulcers
Oreochromis niloticus.

Trichodina sp in tilapia



Fig. 1a, Fig. 1b: wet mount *Trichodina* spp. (X40)

Fig. 1c: Giemsa stained smear of *Trichodina* spp. (X100)

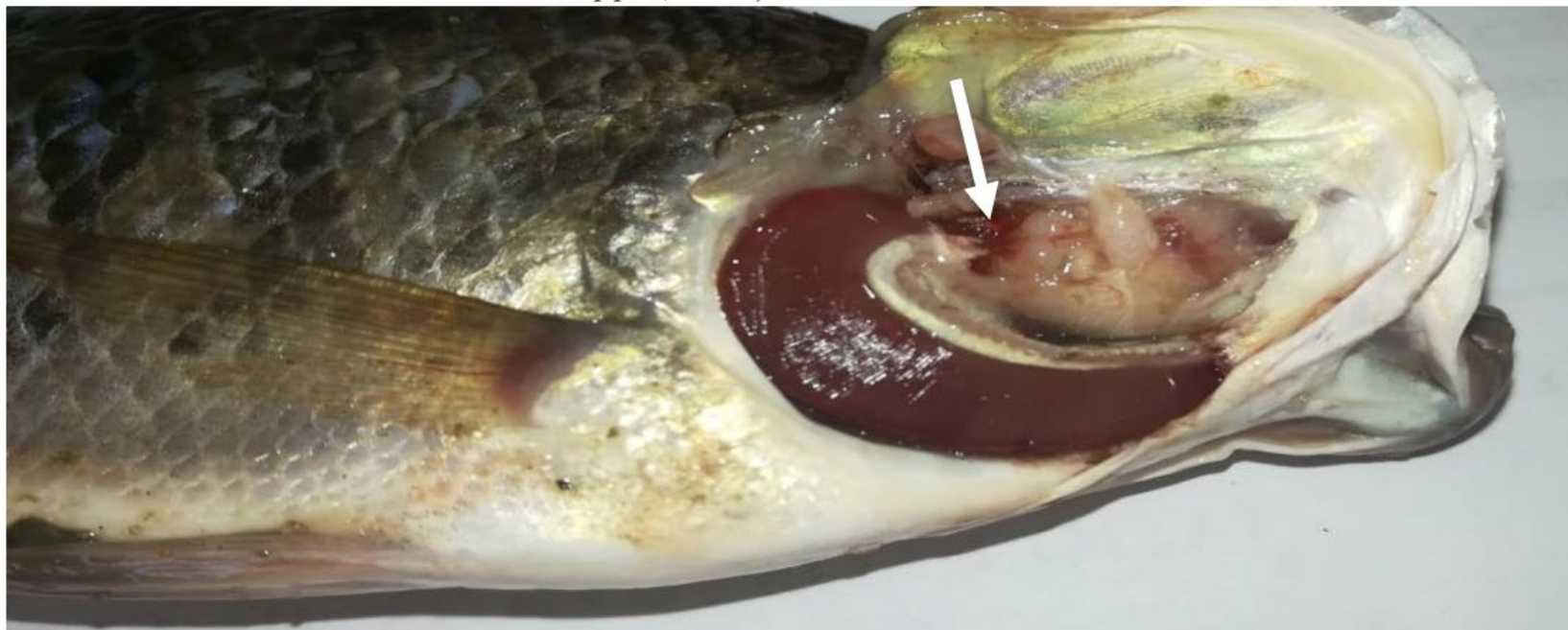


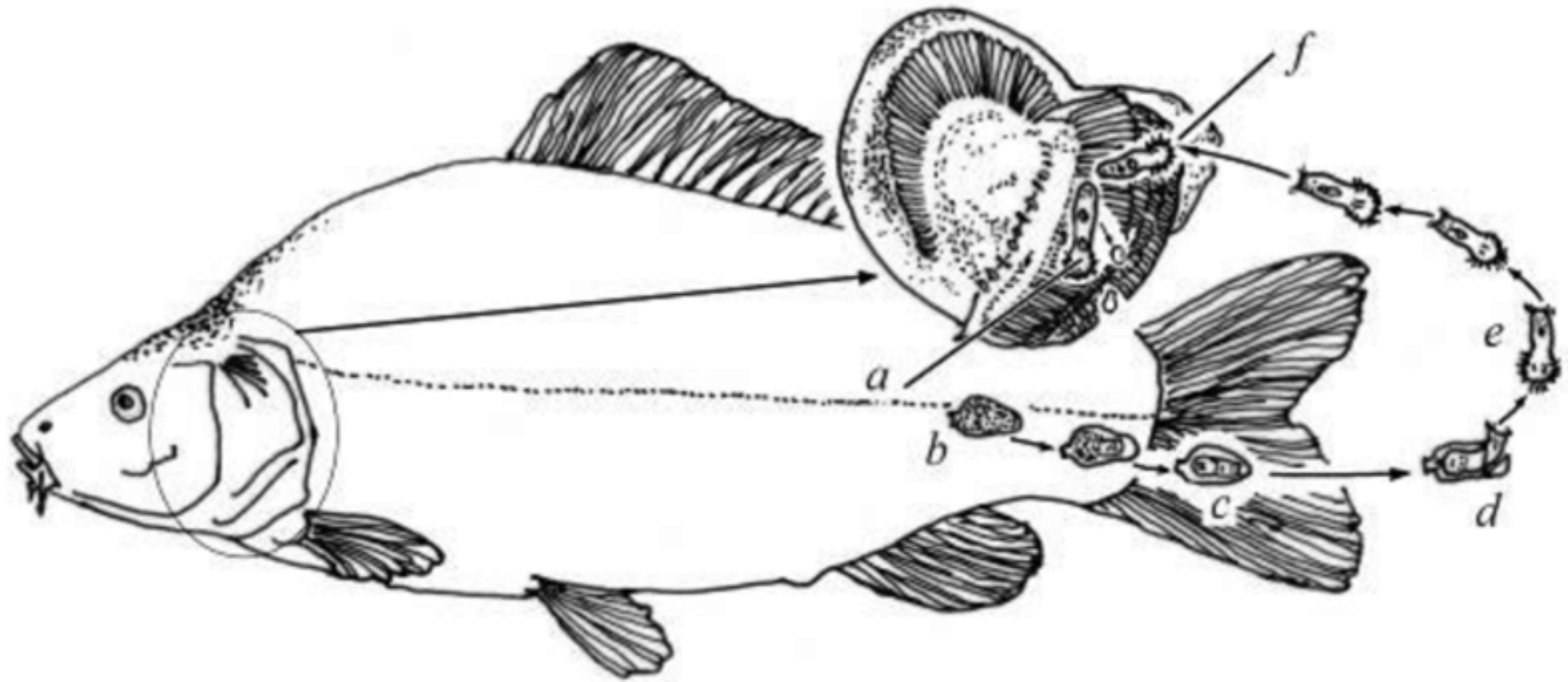
Figure (2): The fish gills were congested, and sometimes distorted (arrow).

منورنیازیس Monogenesis

منورنیازیس یکی از شایع‌ترین بیماری‌های ماهی‌های پرورشی ایران است. این بیماری عمدتاً به‌وسیله گونه‌های متعدد جنس‌های داکتیلوژیروس *Dactylogyrus* و ژیروداکتیلوس *Gyrodactylus* در آبشش و پوست ماهی‌های پرورشی و وحشی در همه سنین ایجاد می‌شود. این آلودگی موجب بسیاری از ضایعات و تلفات در بچه‌ماهی‌ها و در مواردی ماهی‌های پرورشی و مولدین می‌باشد. چرخه زندگی انگل مستقیم است و نیازی به میزبان واسط ندارد، به همین علت تکثیر و گسترش آن سریع است. این انگل‌ها اختصاصیت میزبانی و جایگاهی دارند. در ماهی‌ها، منورن‌ها عمدتاً پوست، آبشش، حفره دهانی و حلق را آلوده می‌کنند. تعداد کمی از آن‌ها انگل داخلی واقعی هستند. پس از اتصال انگل منورن به میزبان، تغذیه آن‌ها به‌طور مستقیم از بافت‌های پوست و آبشش صورت می‌گیرد. گونه‌های ژیروداکتیلوس پوست و گونه‌های داکتیلوژیروس آبشش را آلوده می‌کنند.

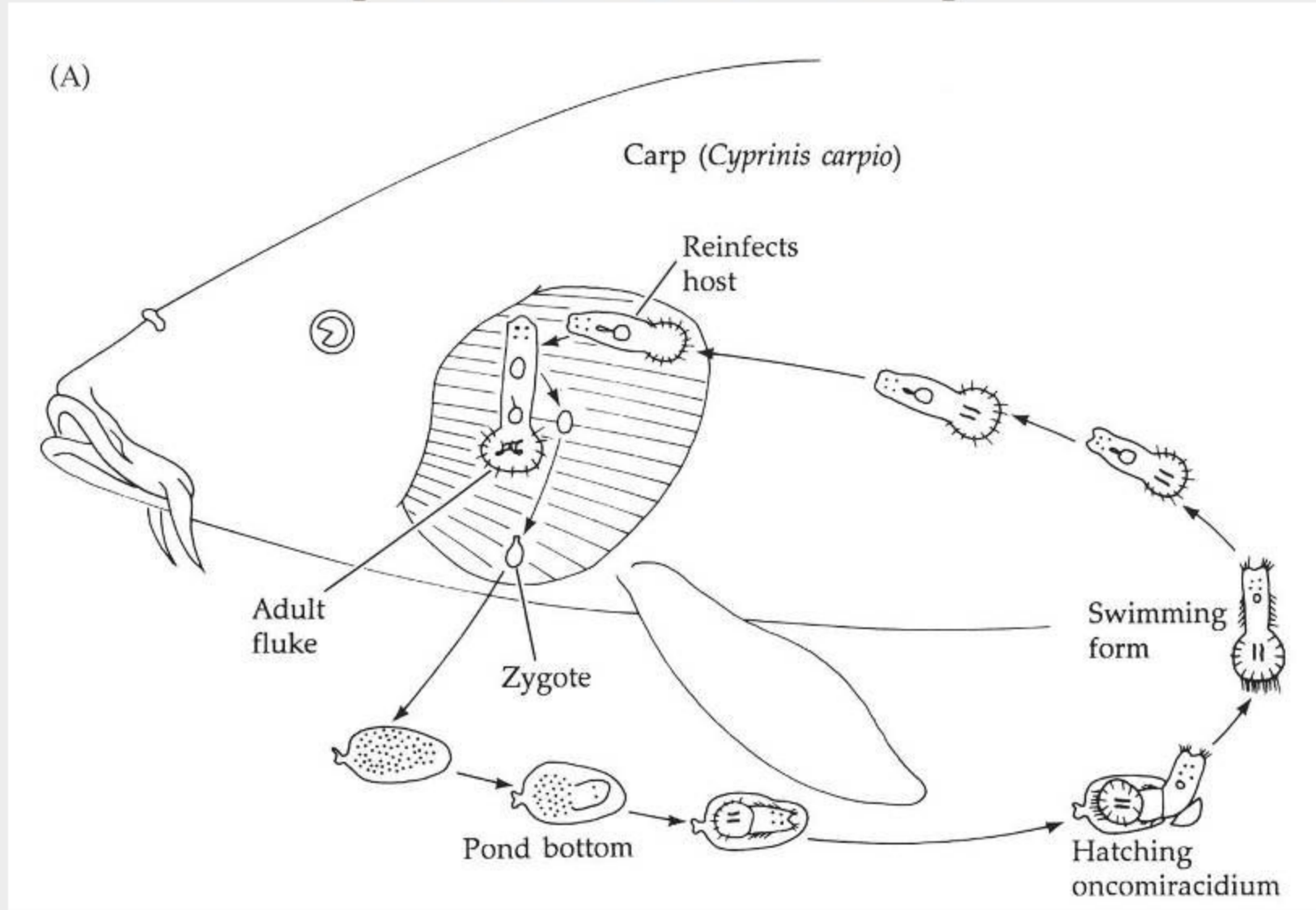
همه جنس‌های داکتیلوژی‌ریدها تخم‌گذار هستند و پس از تفریخ تخم‌ها یک لارو مژه‌دار از آن آزاد می‌شود که به جستجوی میزبان جدید می‌پردازد. ژیروداکتیلیدها زنده‌زا هستند و نوزاد متولد شده به‌صورت کامل و مشابه انگل بالغ بوده و بلافاصله به‌طور مستقیم به میزبان متصل می‌شود. در بدن آن‌ها ممکن است نوزادهای غیر متولد شده دیده شود که خود دارای جنین هستند. داکتیلوژیروس‌ها بعد از تخم‌گذاری، تخم‌ها دور از بدن ماهی تفریخ شده و یک اونکومیراسیدیای مژه‌دار از آن خارج می‌شود که عمری کوتاه حدود ۲۰-۱۰ ساعت دارد و طی این مدت باید یک میزبان جدید پیدا کند.

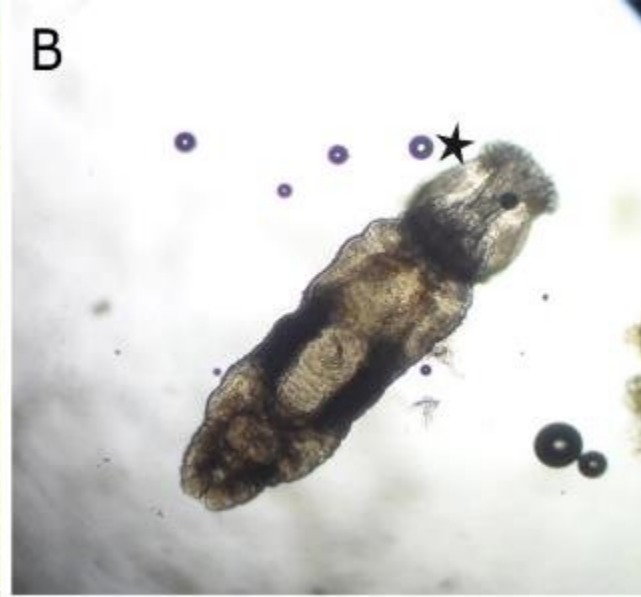
ژیروداکتیلوس‌ها زنده‌زای خاصی هستند. فرزندان این انگل‌ها قبل از تولد از لحاظ جنسی بالغ بوده و حتی قبل از تولد خودشان می‌توانند فرزندان دیگری در داخل رحم داشته باشند. نکته جالب دیگر آن است که این جنین‌های ثانویه خود می‌توانند جنین سوم دیگری در داخل رحم خود داشته باشند و حتی یک جنین چهارم نیز داخل جنین سوم باشد، یعنی ۵ نسل مختلف هم‌زمان داخل بدن یک انگل وجود داشته باشند. این توانایی غیر معمول به اعضای این خانواده قدرت تولیدمثلی خیلی بالایی می‌دهد و در سیستم‌های مدار بسته که تعویض آب کم است سریعاً بیماری‌زا می‌شوند.



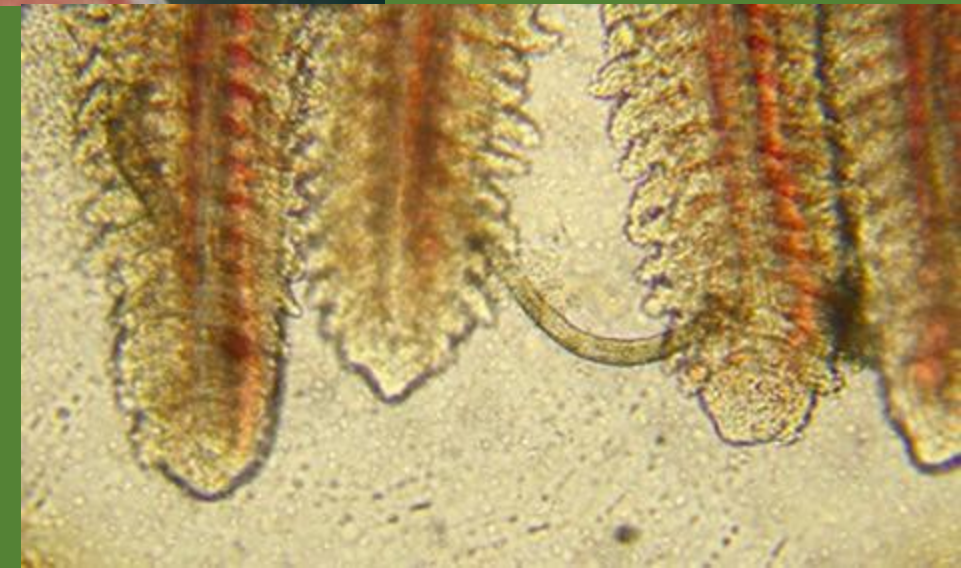
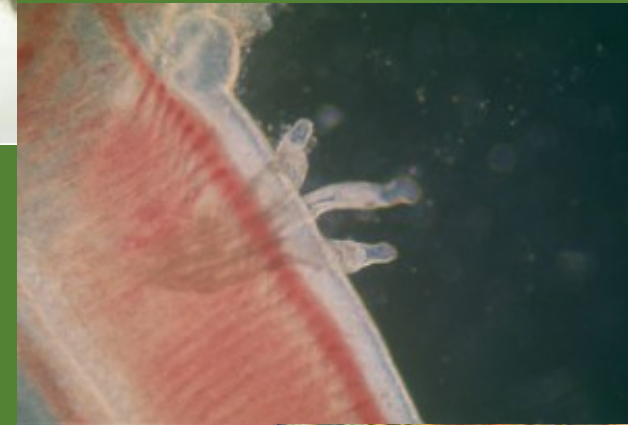
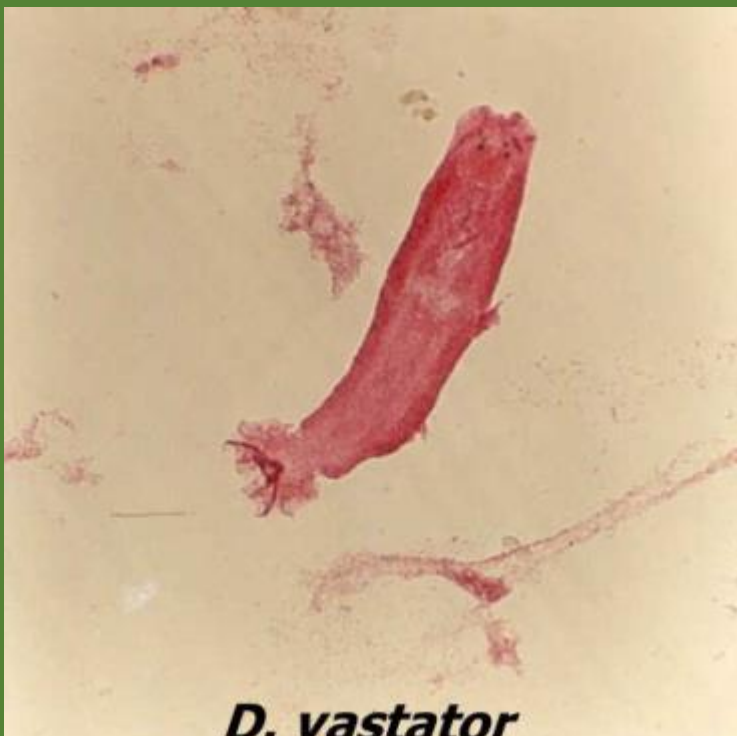
Developmental cycle of *Dactylogyrus vastator* on common carp

Dactylogyrus vastator, a gill parasite of carp

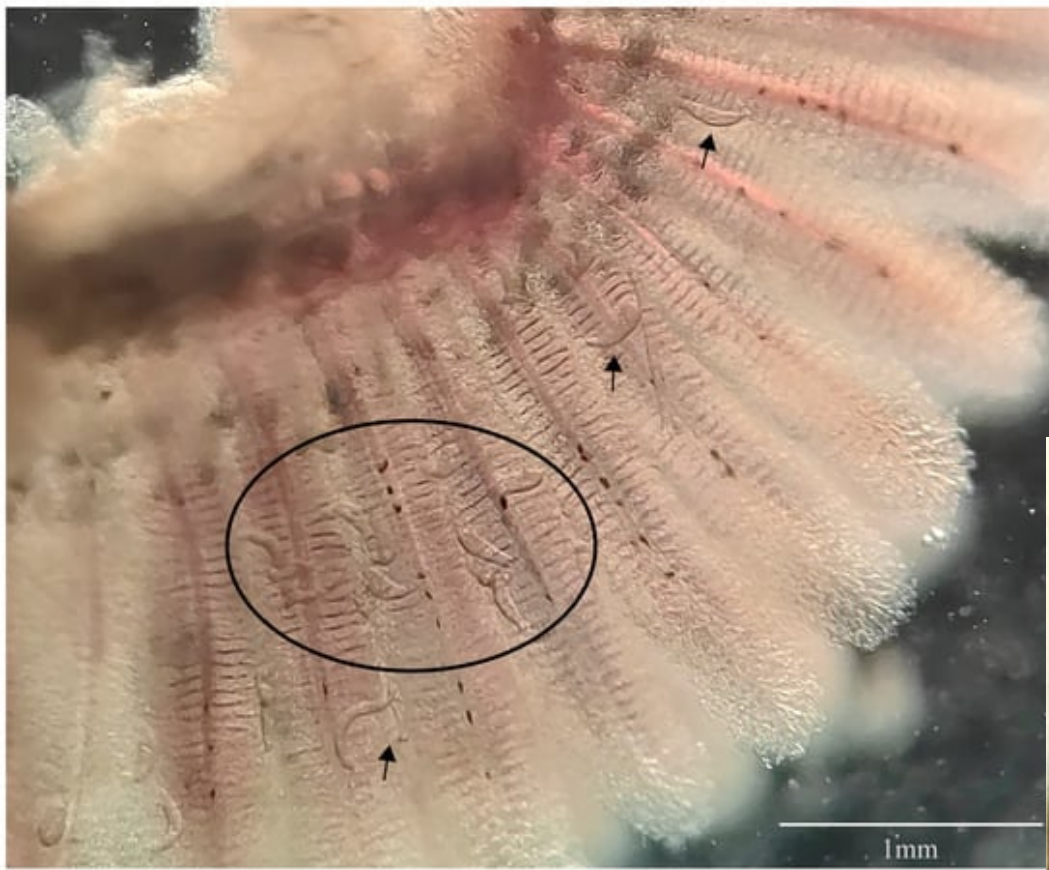




A. *Dactylogyrus* spp. from the gills of tilapia (arrow head) and B







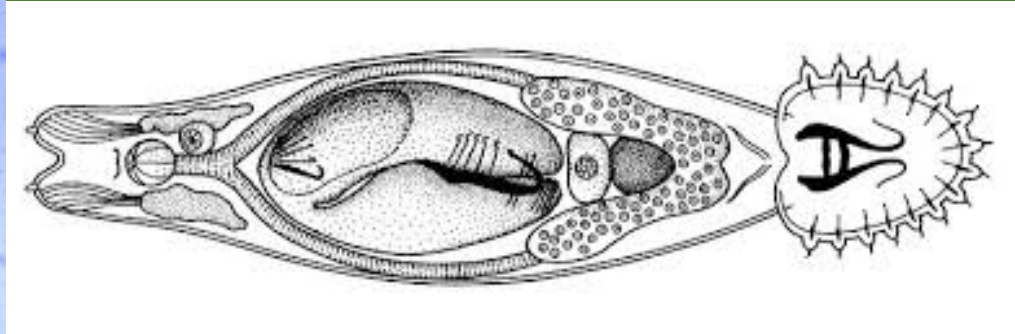
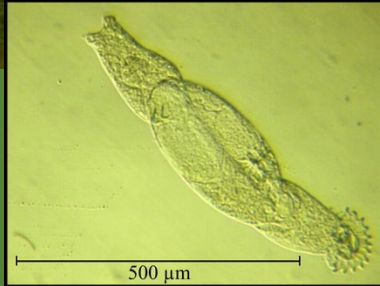


First report of *Dactylogyrus formosus* from India



0.125 mm

Gyrodactylus



آلودگی به انگل‌های منورنه‌آ در ماهی‌های پرورشی اهمیت زیادی داشته و بویژه در بچه‌ماهی‌ها به سادگی ایجاد تلفات سنگین می‌کند. شدت تلفات و سرعت آن بستگی به شرایط پرورشی و تراکم بچه‌ماهی‌ها دارد. در ماهی‌های آب شیرین عفونت شدید با ژیروداکتیلوس‌ها باعث تحریک شدید پوست و تولید موکوس فراوان می‌شود. پوسیدگی و ساییدگی باله‌ها نیز اغلب دیده می‌شود. ماهی‌ها لاغر شده و در سطح آب شنا می‌کنند. در کناره‌های استخر تجمع پیدا می‌کنند و اشتها کاهش می‌یابد. نور تاباندن و مالیدن خود به کناره‌ها ممکن است مشاهده شود. به دلیل فعالیت باکتری‌ها و قارچ‌ها در محل ضایعات ایجاد شده، شرایط بدتر می‌شود. افتادن فلس‌ها و زخم شدن پوست از علایم عادی این آلودگی است. در عفونت با داکتیلوژیروس صدمه‌های جدی به آبشش ماهی‌ها وارد می‌شود. ترشح زیاده‌ار حد موکوس به‌طور جدی مانع تنفس شده و در عفونت‌های شدید آبشش‌ها کم رنگ و تورم به‌حدی شدید است که عمل طبیعی سرپوش آبشش با اشکال انجام می‌شود. بلع هوا از سطح آب در اختلالات شدید تنفسی مشاهده می‌شود. تجمع تعداد زیادی انگل (بیش از ۱۰ منورن در هر شان میکروسکوپ) انگل بر روی پوست و یا آبشش می‌تواند باعث آسیب شدید به بافت و بروز تلفات شود. در عفونت‌های مزمن ماهی دچار ضعف تنفسی می‌شود و در تبادل گاز اکسیژن و دی‌اکسید کربن و نیز دفع آمونیاک خون اختلال ایجاد شده و در دراز مدت باعث تلفات می‌شود. عفونت‌های سبک به‌طور معمول کم خطر هستند. در درمان منورن‌ها باید در ابتدا عامل اصلی ایجاد بیماری مشخص شود. فرمالین (حمام کوتاه مدت یا طولانی مدت)، پرمنگنات پتاسیم، نمک طعام، تری‌کلروفن و کلرامین T موثر هستند.

دیپلوستومیازیس Diplostomiasis

از شایع‌ترین انگل‌های ایران ترماتودی دیژن به نام دیپلوستوموم / اسپاتاسئوم می‌باشد که ایجاد کوری انگلی می‌کند. ماهی به عنوان میزبان واسط انگل است. این بیماری گسترش جهانی دارد و در طیف وسیعی از گونه‌های مختلف ماهی‌های آب شیرین بروز می‌کند. بیماری ناشی از این انگل به نام‌های کدورت عدسی چشم و بیماری کیپک چشم نیز نامیده می‌شود. اغلب ماهی‌های آب شیرین ایران در نقاط مختلف کشور نظیر آب‌گیرهای گیلان و مازندران، دریاچه‌های مرکزی و غربی آذربایجان و خوزستان و به این انگل آلوده‌اند. در استخرهای پرورشی ماهی‌های سردابی در استان آذربایجان غربی در سال ۱۳۸۶ روند آن رو به گسترش گزارش شده و آلودگی تا ۱۰۰ درصد در برخی از مزارع دیده شده است. این بیماری از چشم اکثر ماهی‌های پرورشی کشور مانند کپور معمولی، آمور، کپور نقره‌ای، کاراس، کپور سرگنده، بچه ماهی سفید و نیز گونه‌های شیزوتوراکس، ماهی حوض، سیم، ماش ماهی و گزارش شده است.

در چرخه زندگی انگل سه میزبان قرار دارند که دو میزبان آن آبزی هستند. کرم‌ها ساکن روده کوچک میزبان نهایی که اکثراً پرندگان ماهی‌خوار و معمولاً از خانواده مرغ نوروزی می‌باشند، هستند. در برخی مناطق اروپا اردک‌ها نیز به عنوان میزبان نهایی این انگل مطرح هستند. پس از خوردن ماهی آلوده توسط پرنده ماهی‌خوار، متاسرکر از بافت ماهی آزاد و در روده ساکن می‌شود. باوغ جنسی انگل طی سه روز انجام می‌شود و تخم‌ها به مدت ۳ تا ۵ ماه تولید می‌شوند. تخم‌ها با مدفوع پرنده دفع و به محیط آبی منتقل می‌شوند. بعد از حدود ۳ هفته در دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد نوزاد انگل که یک لارو مژه‌دار بوده و میراسیدیا نامیده می‌شود با عمر کوتاه و زندگی آزاد، خارج و به بدن میزبان واسط اول که گونه‌های مختلف حلزون‌های آب شیرین هستند حمله (از کلیه سطوح بدن حلزون) می‌کند.

میراسیدیا به داخل بدن حلزون نفوذ کرده و مژه‌های خود را از دست می‌دهد و به اسپوروسیست ۱ و ۲ و ردی تبدیل می‌شود. این مراحل در کبد حلزون صورت می‌گیرد و حدود ۶ هفته طول می‌کشد. آخرین نسل تولید شده نوزادهای دم‌داری به نام سرکر ایجاد می‌کنند که در این مرحله کبد حلزون را ترک کرده و وارد آب می‌شوند. سرکرها در آب شنا کرده و به دنبال میزبان واسط دوم که ماهی‌ها هستند می‌روند. سرکرها حداکثر ۲ روز به صورت زنده و فعال می‌باشند (۳۵ ساعت در ۲۴ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد). حرارت مناسب سرکرها بالای ۱۲ (۱۰) درجه سانتی‌گراد است در کمتر از آن قادر به زندگی به مدت طولانی نیستند. سرکرها در تابستان به تعداد زیاد در آب رها شده و در صورت تماس با ماهی میزبان آن را سوراخ کرده و عمدتاً از طریق آبشش، مخاط محوطه دهانی یا چشم‌ها و به میزان کمتر پوست وارد بدن ماهی‌ها می‌شوند و به دیپلوستومول *Diplostomule* (متاسرکر) تغییر شکل می‌دهند. سپس این دیپلوستومول‌ها به چشم رسیده و وارد عدسی چشم می‌شوند و پس از ۸ هفته ماندن در چشم عفونی شده و بیماری‌زا می‌گردند و تا ۸ ماه در چشم ماهی می‌توانند زنده بمانند. آلودگی می‌تواند از یک سال به سال دیگر توسط ماهی حفظ و انتقال داده شود. شیوع و شدت آلودگی در تابستان و پاییز افزایش می‌یابد و حداقل دما برای انتقال فعال انگل به ماهی معمولاً ۱۰ و دمای مناسب بالای ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بنابراین در ماه‌های تیر، مرداد و شهریور که دمای آب به بالای ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد خروج سرکرها از حلزون‌ها شدت می‌یابد. چنین افزایشی در آلودگی ماهی‌ها به انگل دیپلوستوموم از اواسط بهار تا اواسط پاییز دیده می‌شود. کاهش دمای آب در زمستان منجر به کاهش درصد آلودگی ماهی‌ها به انگل فوق می‌گردد. استقرار و تهاجم سرکرها به میزبان در آب‌های راکد بسیار بیش‌تر از آب‌های جاری و رودخانه‌ها می‌باشد. آسیب بافتی ناشی از انگل در مراحل مختلف آلودگی متفاوت است. در لارو کپور ماهی‌ها آلودگی با بیش از ۳ متاسرکر در هر ماهی کشنده است. انگل‌ها در چشم با ایجاد کدورت و جابجایی عدسی باعث کوری می‌شوند. بیرون زدگی چشم، کدورت قرنیه و کوری از علایم دیپلوستومیازیس است.

تعداد متاسرک‌هایی که باعث کوری می‌شوند به اندازه ماهی بستگی دارد. در ماهی‌هایی که از چشم‌ها برای یافتن غذا بیش‌تر استفاده می‌کنند آسیب بیش‌تر است و زودتر لاغر می‌شوند. کوری موجب افزایش احتمال شکار ماهی توسط مرغ‌های ماهی‌خوار شده و عفونت گسترش می‌یابد.

درمان و پیش‌گیری: ماهی‌های آلوده را می‌توان با پرازی‌کوانتل یا همان درونسیت درمان کرد که چندان معمول نیست.

- دور کردن پرندگان آلوده از استخرهای پرورش ماهی.

- جمع‌آوری و از بین بردن ماهی‌های آلوده.

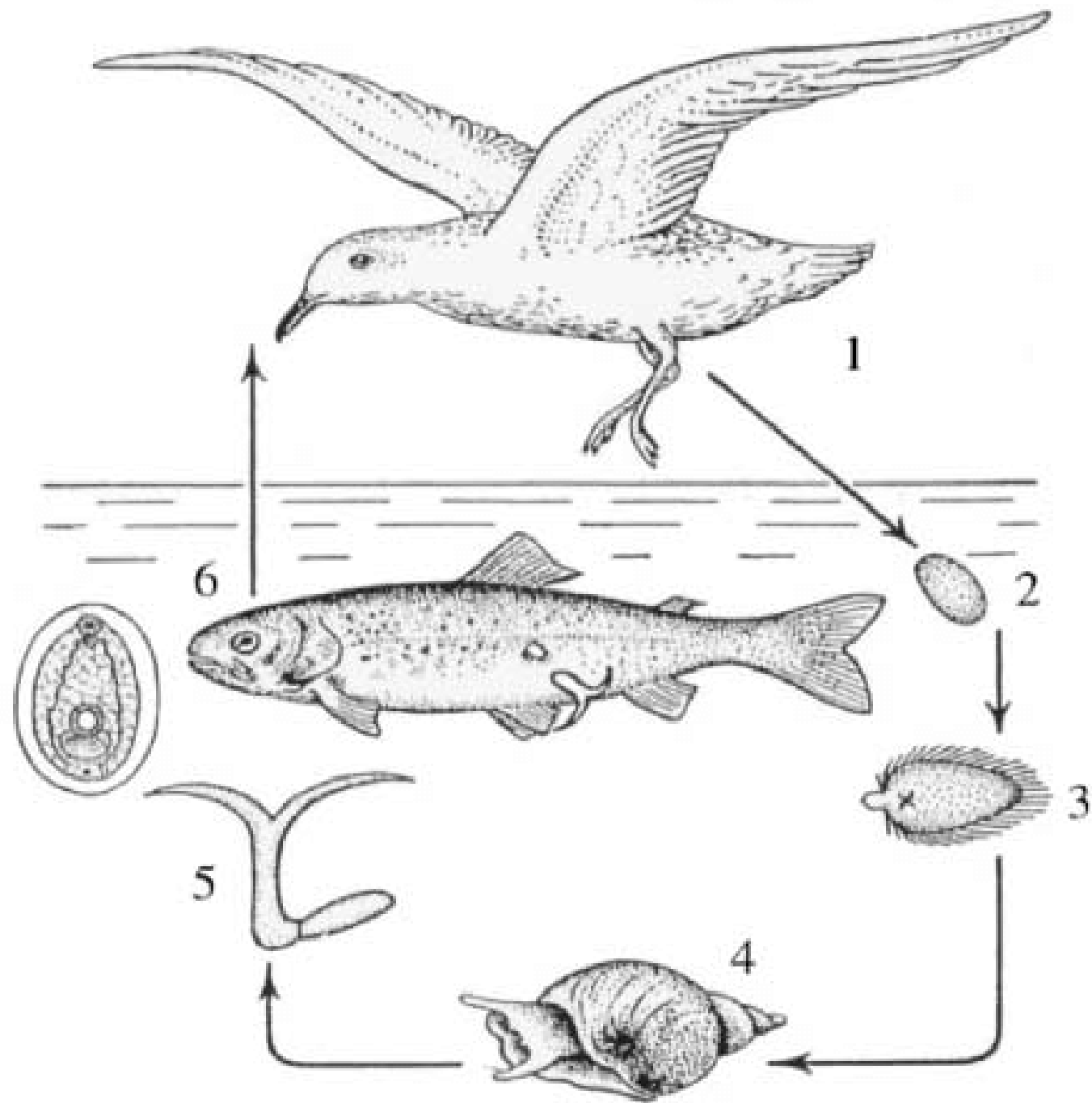
- خشک کردن استخرها در پایان دوره پرورش و آهک پاشی آن.

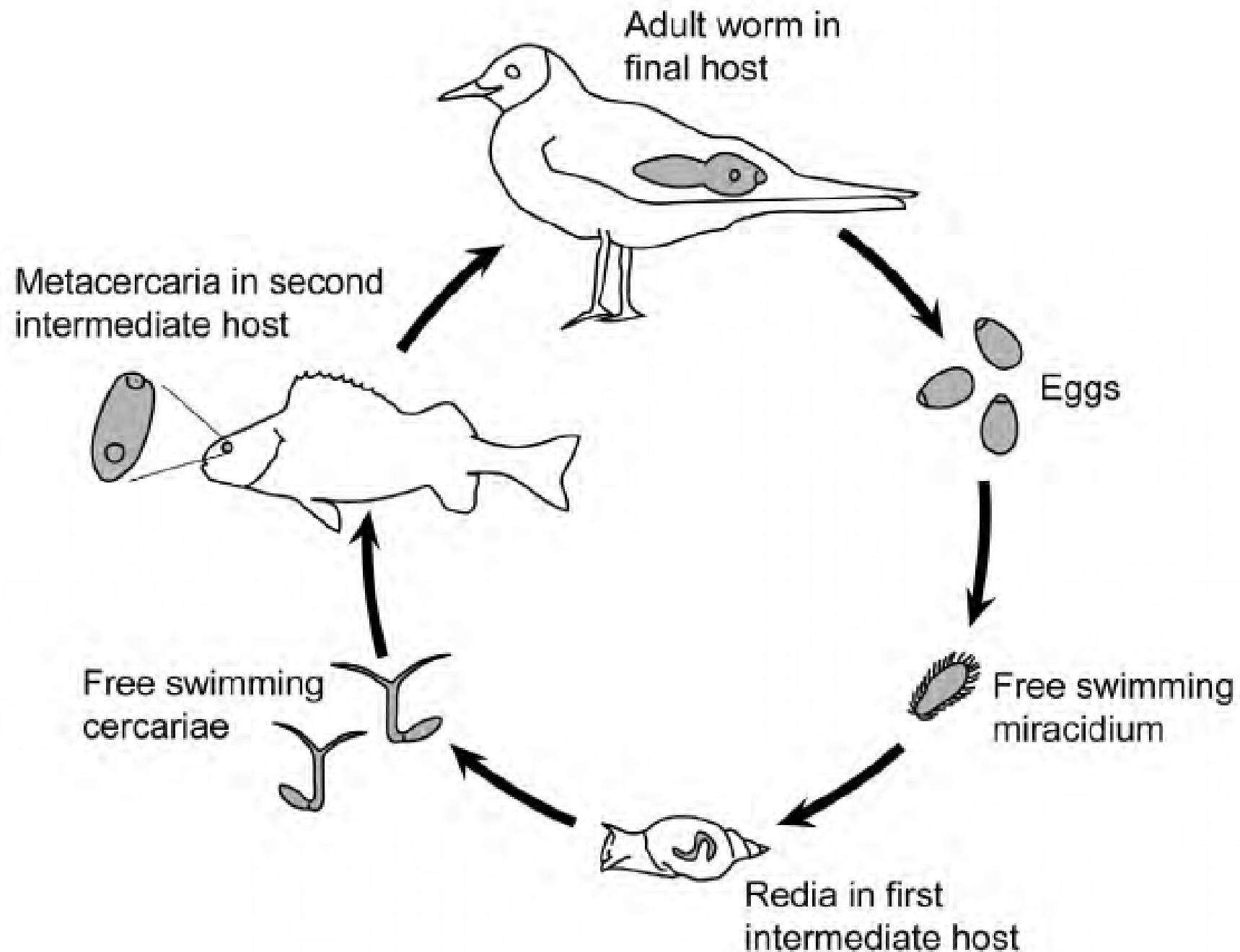
- کنترل جمعیت حلزون‌ها با مبارزه بیولوژیک از طریق کپور سیاه یا لای ماهی.

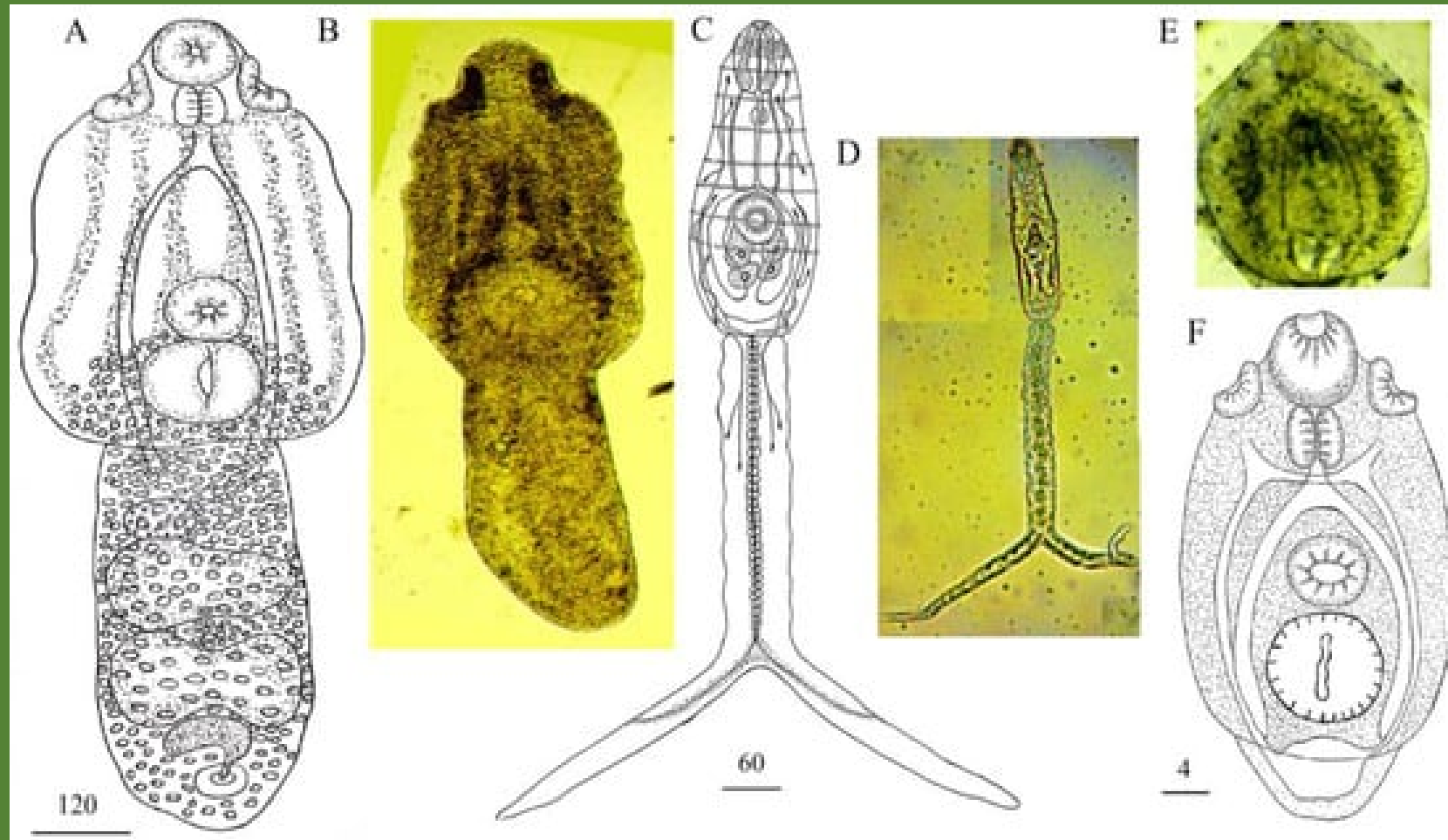
- استفاده از ترکیب‌های حلزون‌کش برای از بین بردن جمعیت حلزون‌ها.

- کنترل رویش‌های گیاهی.

- ایجاد تلاطم و افزایش جریان آب در صورت امکان (کاهش آلودگی).







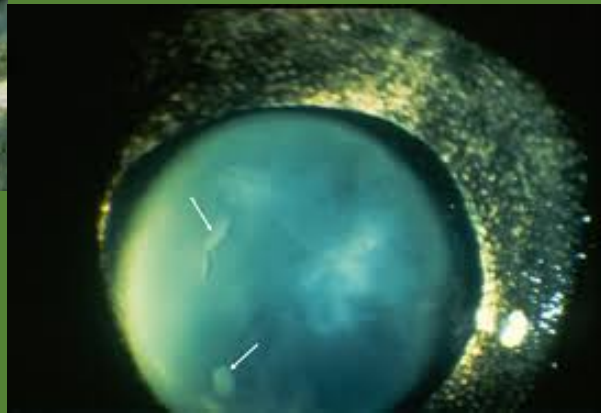
(A,B) adult worm; (C,D) cercaria; (E,F) metacercaria



سرکر



متاسرکر

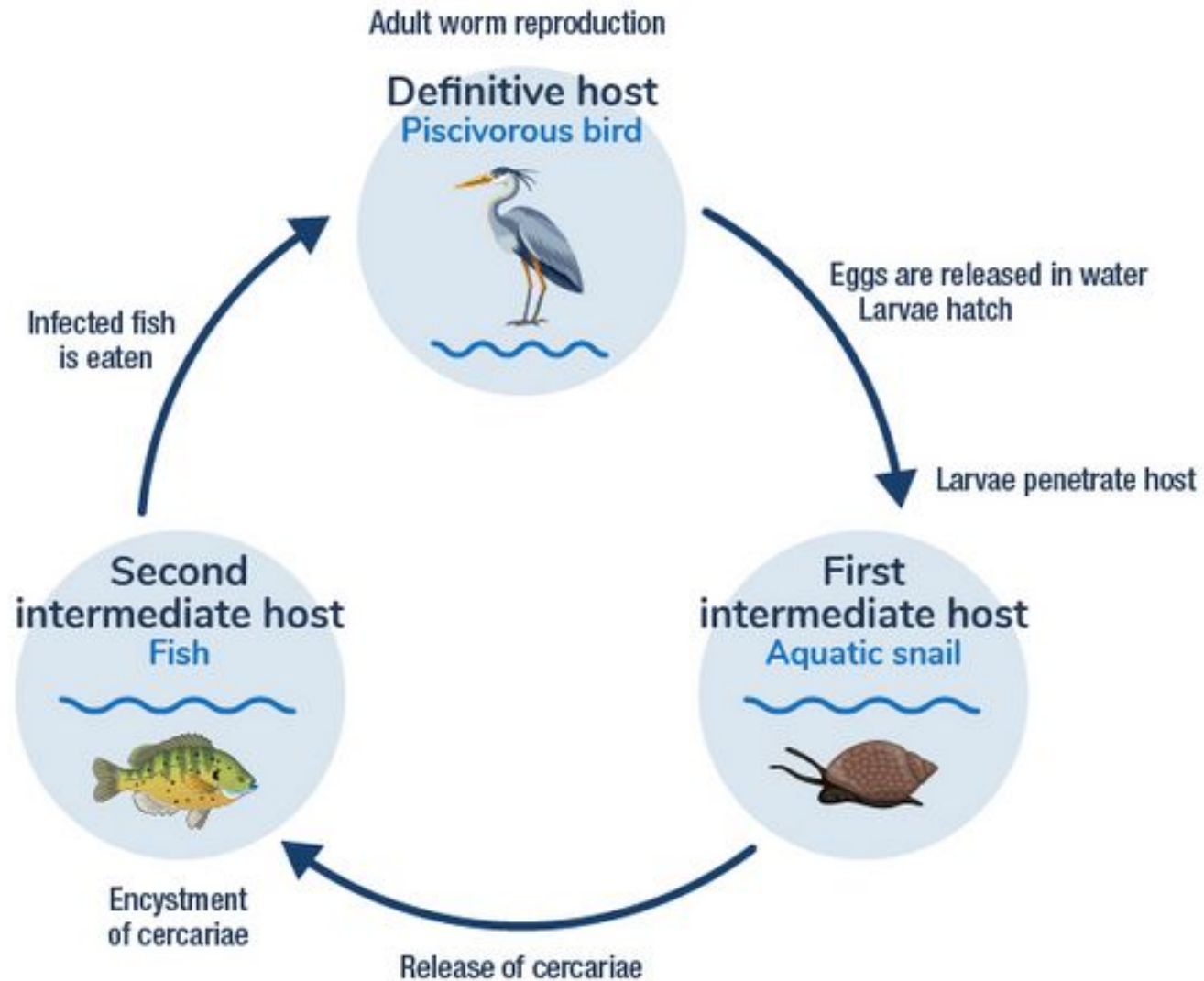


بیماری لکه سیاه Black spot disease

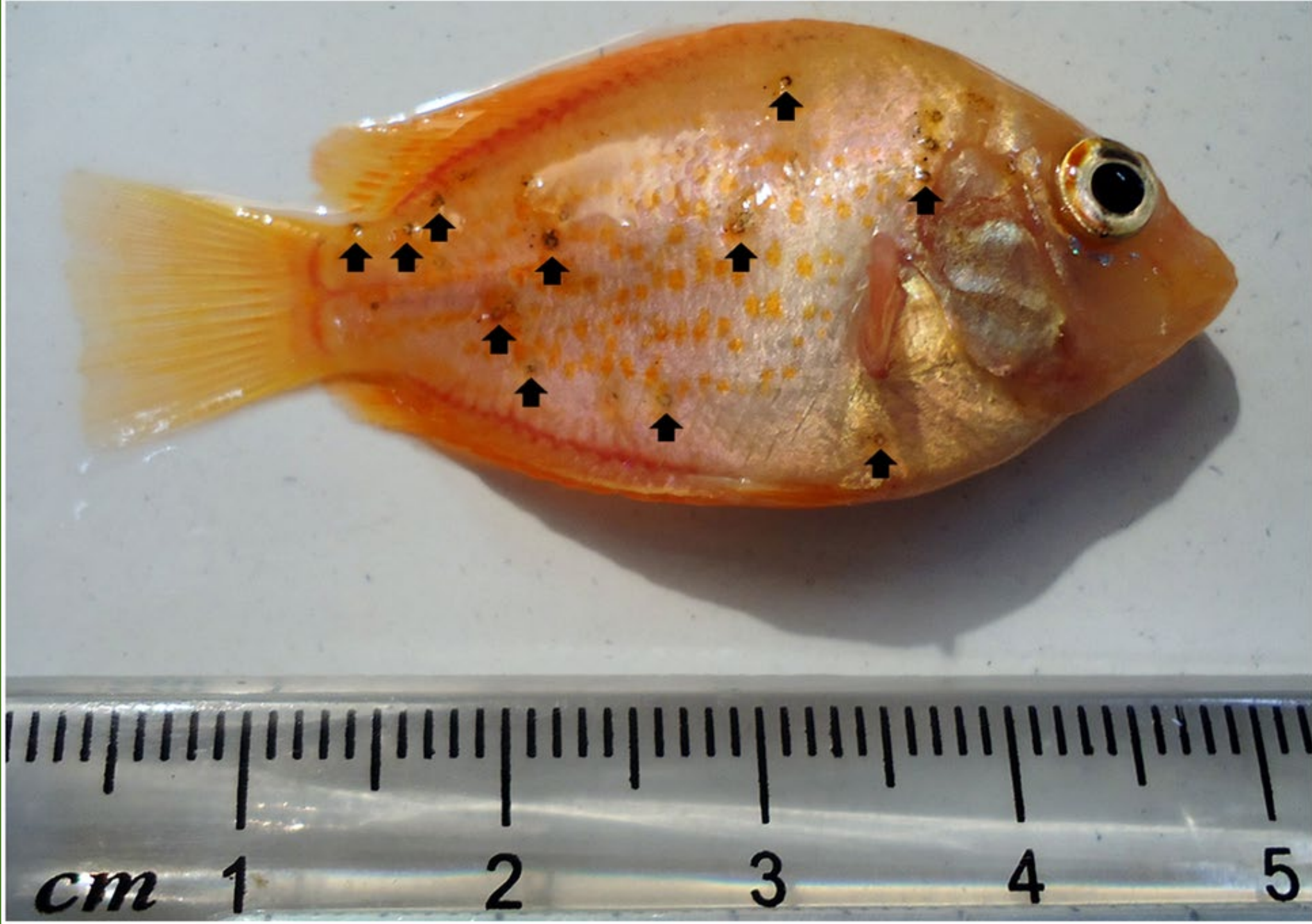
گونه‌های مختلفی از انگل‌های برگ‌ی شکل از جمله پوستودیپلوستومو کوتی‌کولا باعث این بیماری می‌شوند. این عنوان شامل همه لاروهای ترماتود دیژن که پس از آلودگی ماهی‌های میزبان و قرار گرفتن در لایه‌های سطحی کیسول‌دار می‌شوند می‌گردد. به دنبال پاسخ بدن میزبان به حضور انگل، ملانین در اطراف انگل تجمع یافته و به صورت لکه سیاه دیده می‌شود. بیماری در گونه‌های مختلف کپور ماهی‌های وحشی و پرورشی بسیار شایع است. انگل پوستودیپلوستوموم در ایران مشاهده شده و ایجاد لکه سیاه در پوست و باله‌های ماهی‌ها می‌کنند. متاسر کر انگل در عضلات زیر پوست بوده ولی گاهی در آبشش‌ها و چشم نیز دیده می‌شود. کیست به صورت معمول سفید بوده ولی به دلیل تجمع ملانین سیاه رنگ دیده می‌شود. آلودگی در ماهی‌های پرورشی عمدتاً به صورت کاهش رشد مشاهده می‌شود. هر کیست حاوی یک متاسر کر می‌باشد. حواصیل‌ها به عنوان میزبان نهایی هستند. سر کر انگل از حلزون خارج شده و در پوست ماهی میزبان جایگزین می‌شود. لکه‌های سیاه در دمای حدود ۲۲ درجه سانتی‌گراد پس از ۳۳ روز از آلودگی مشاهده می‌شوند.

LIFE CYCLE

Trematodes causing black spot disease







لیگولا اینتستینالیس *Ligula intestinalis*

لیگولا احتمالاً مهم‌ترین انگل در بین لاروهای کرم نواری می‌باشد که کپور ماهی‌ها را آلوده می‌کند. شکل بالغ انگل در روده پرنده‌های ماهی‌خوار است. این مرحله از زندگی انگل نسبتاً کوتاه و ۵-۲ روز است. طی این مدت تعداد زیادی تخم همراه با مدفوع وارد آب می‌شود. بدن انگل فقط در زمان بلوغ کامل و در روده میزبان نهایی به‌طور کامل بند بند است. تخم‌ها در مدت ۵-۸ روز تفریخ شده و کوراسیدیوم (لارو مرحله اول با زندگی آزاد) از آن خارج می‌شود. درجه حرارت مطلوب برای رشد جنین در داخل تخم ۲۲-۲۸ درجه سانتی‌گراد است. کوراسیدیوم از ذخیره بقایای زرده تغذیه می‌کند و عمر کوتاهی دارد. این نوزاد پس از خورده شدن توسط کوپه‌پود که میزبان واسط اول می‌باشد با سوراخ کردن دیواره روده سخت پوست وارد محوطه شکمی شده و به پروسرکوئید تکامل می‌یابد. پروسرکوئیدها در دمای ۲۲ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد پس از ۹ تا ۱۰ روز به مرحله ته‌اجمی می‌رسند. مرحله پلوسرکوئید انگل در حفره شکمی میزبان واسط دوم که ماهی‌های مختلف آب شیرین هستند تشکیل می‌شود. زمانی که کوپه‌پود آلوده توسط میزبان واسط دوم که ماهی‌های مختلف آب شیرین هستند خورده می‌شود، سخت پوست در روده هضم شده و به دنبال آن پروسرکوئید آزاد می‌شود. انگل، دیواره روده را سوراخ کرده و در داخل حفره شکمی بدن ماهی به مرحله پلوسرکوئید تکامل می‌یابد. انگل برای چند سال می‌تواند حفره بدن ماهی را اشغال نماید که باعث بزرگ شده شکم ماهی و در نتیجه سنگین شدن و کاهش سرعت شنا شده و بدین ترتیب ماهی را در معرض شکار قرار می‌دهد. اندازه پلوسرکوئیدها به اندازه ماهی‌ها، حجم محوطه شکمی آن‌ها و تعداد انگل‌ها بستگی دارد. طول شکل پلوسرکوئید از ۱۰۰-۲ و عرض آن‌ها از ۲-۵/۰ سانتی‌متر متفاوت است. ماهی‌های بزرگ‌تر امکان رشد بیش‌تری را برای پلوسرکوئیدها فراهم می‌کنند. ماهی آلوده می‌تواند واجد تعداد زیادی انگل باشد به‌گونه‌ای که گاهی وزن انگل‌ها از وزن بدن ماهی میزبان نیز بیش‌تر می‌شود. با شکار ماهی توسط مرغ‌های ماهی‌خوار چرخه زندگی انگل کامل می‌شود. این مرحله از زندگی انگل کوتاه بوده و طی چند روز با خروج تعداد زیادی تخم از روده پرنده ماهی‌خوار به‌داخل آب خاتمه می‌یابد. به‌طوری که در روز پنجم پس از شکار ماهی آلوده، هیچ اثری از کرم بالغ لیگولا در روده میزبان باقی نمی‌ماند.

ماهی‌های زیادی از مناطق و کشورهای مختلف به‌عنوان میزبان واسط معرفی شده‌اند. گونه‌های مختلف کپور ماهی‌ها، قزل‌آلای رنگین‌کمان و در ایران نیز گزارشات متعددی از این انگل وجود دارد. گونه‌های شیزوتوراکس، سس، سیاه ماهی، کلمه، سیم، کپور نقره‌ای، شاه کولی، کپور علف‌خوار و کلمه و از کشور گزارش شده است.

بیماری زایی: آلودگی‌های شدید با این انگل می‌تواند منجر به پارگی شکم و مرگ ماهی شود. علاوه بر این در طی دوران زندگی پلروسرکوئید لیگولا در محوطه شکمی ماهی‌ها، اندام‌های داخلی (غدد جنسی، کبد، کیسه هوایی و دستگاه گوارش) تحت فشار قرار گرفته و فعالیت طبیعی‌شان مختل می‌شود. تاثیر روی غدد تناسلی می‌تواند باعث عقیم شدن ماهی‌ها شود.

کنترل: چرخه انگل شامل پرنده‌های ماهی‌خوار، سیکلوپس و ماهی می‌باشد. با نظارت و مدیریت بر این سه مورد می‌توان بیماری را کنترل نمود.

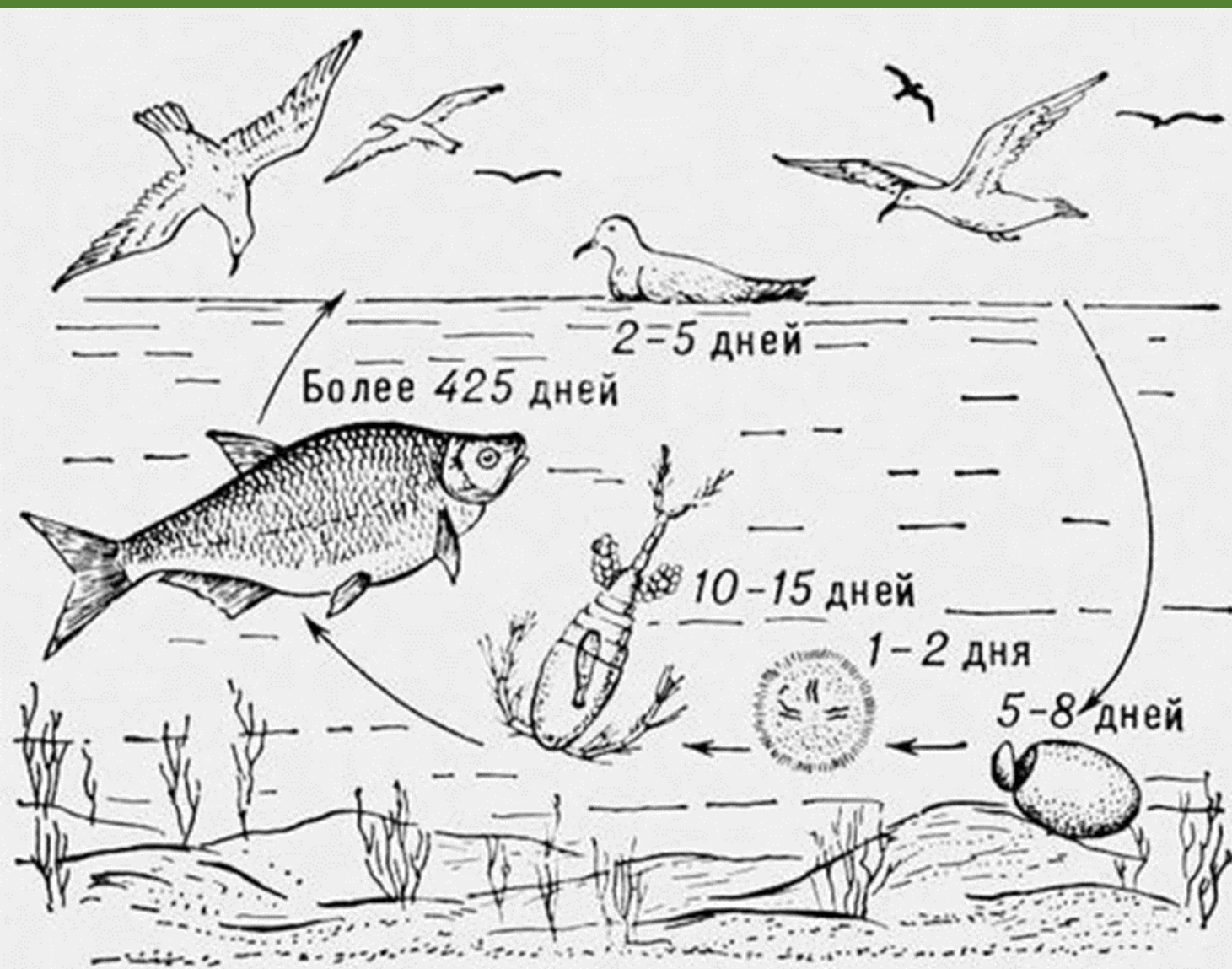
۱- جمع‌آوری و معدوم کردن ماهی‌های آلوده

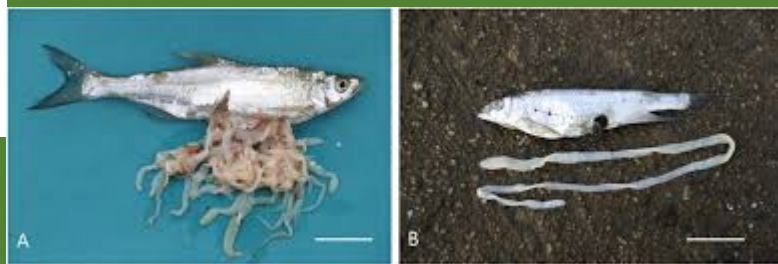
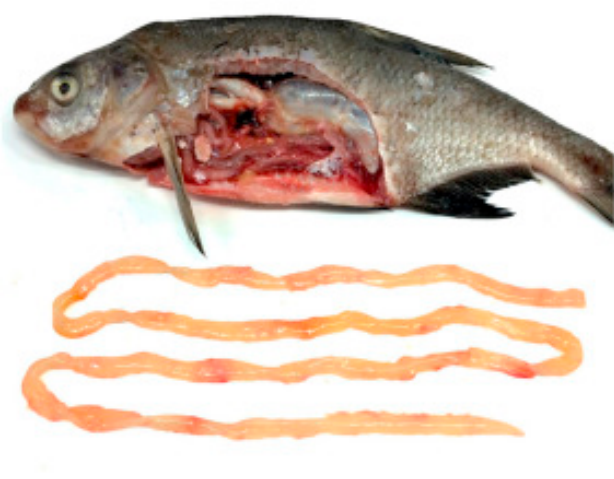
۲- دور کردن پرنده‌های ماهی‌خوار از استخر

۳- کنترل جمعیت سخت پوستان

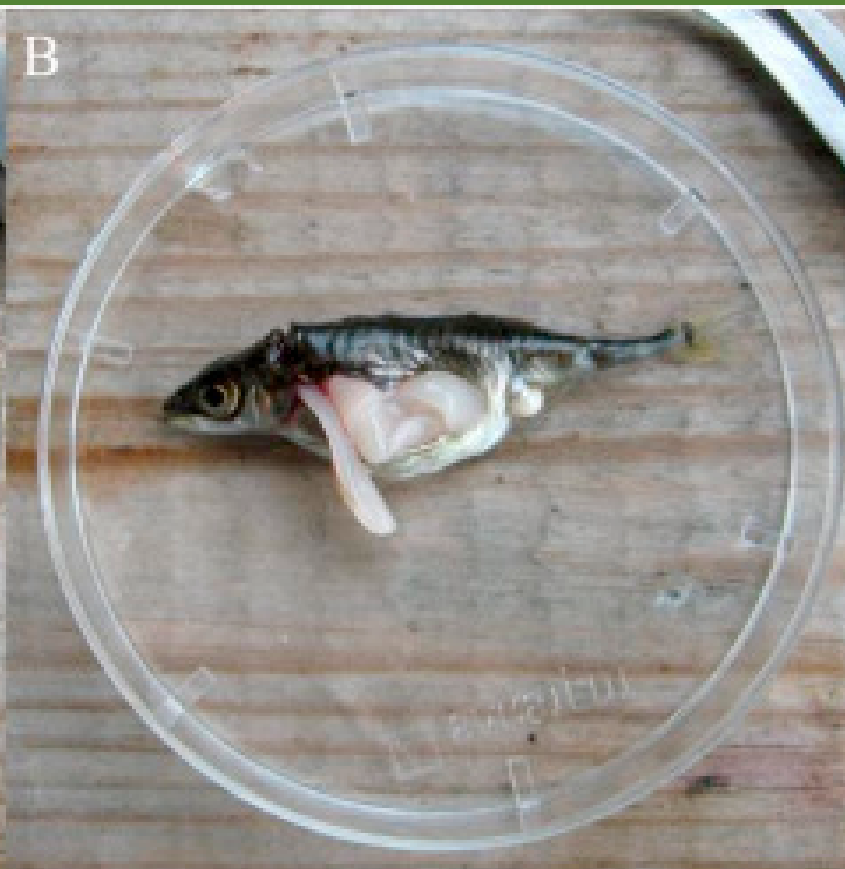
لیگولوز در آب‌های ساکن و راکد و یا آب‌های با سرعت پایین شیوع می‌یابد. در این محیط‌ها شرایط لازم شامل تراکم بالای سیکلوپس‌ها، ماهی‌های مناسب میزبانی انگل و پرنده‌های ماهی‌خوار وجود دارد. در این آب‌ها رویش‌های گیاهی گسترده محل مناسبی برای تکثیر و رشد سخت پوستان آبی فراهم می‌آورد که غذای مناسبی نیز برای ماهی‌ها هستند. حضور ماهی‌ها نیز موجب جذب پرنده‌های ماهی‌خوار شده و همه شرایط برای تکمیل چرخه انگل وجود دارد.

با توجه عمر کوتاه انگل در روده مرغ ماهی‌خوار می‌توان با دور کردن این پرنده‌ها، آلودگی را کنترل نمود.









بوتریوسفالوس *Bothriocephalus*

مهم‌ترین سستود کپورماهی‌ها است که باعث بوتریوسفالوزیس می‌شود و خطرناک‌ترین انگل کرم روده‌ای در پرورش کپورماهی‌ها است و در چرخه زندگی آن یک میزبان واسط وجود دارد.

تخم‌ها همراه با مدفوع وارد آب شده و طی مدت ۲ تا ۵ روز کوراسیدیوم از تخم خارج می‌شود. میزبان واسط سخت پوستان کوپه‌پود مانند سیکلوپس‌ها هستند که کوراسیدیوم در محوطه شکمی آن‌ها تبدیل به پروسرکوئید می‌شود. مناسب‌ترین دما برای خروج کوراسیدیوم و تحرک آن، ۲۵-۳۰ دجه سانتی‌گراد است. با خوردن انگل توسط سیکلوپس به عنوان میزبان واسط اول، مرحله‌ی پروسرکوئید به وجود می‌آید و سرانجام پروسرکوئید همراه بلع سیکلوپس توسط میزبان نهایی وارد بدن ماهی می‌شود و بلوغ جنسی و باروری انگل در روده ماهی صورت می‌گیرد.

به‌دلیل چرخه کوتاه انگل و وسیع بودن میزبان‌های واسط و نهایی آلودگی سریعاً گسترش می‌یابد.

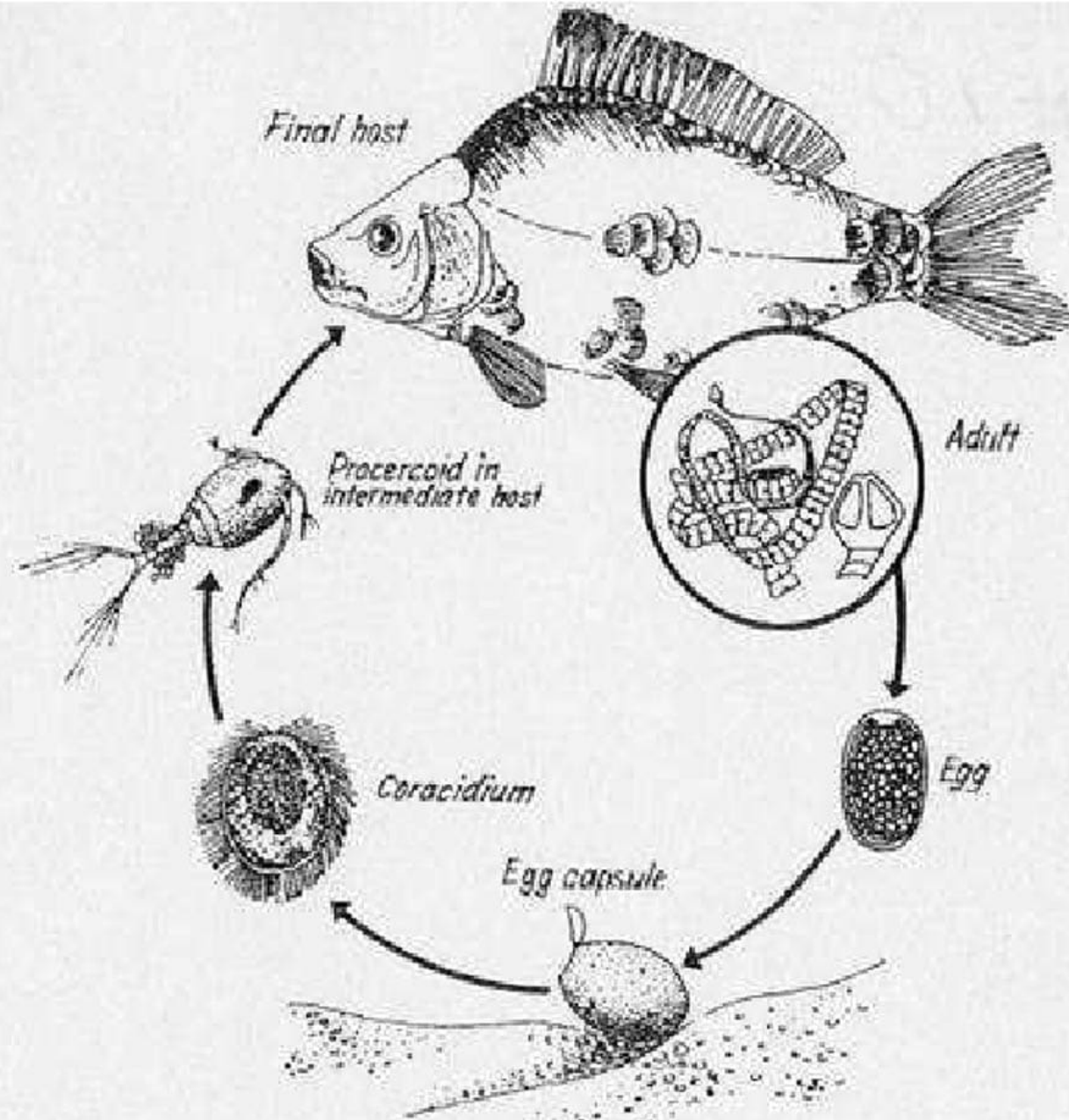
آلودگی در ماهی‌های خانواده کپور ماهی‌ها مانند کپور معمولی، علف‌خوار، کاراس، کلمه، سیم، لای ماهی، فیتوفاگ و دیده شده است. مهم‌ترین و اصلی‌ترین میزبان این انگل خانواده کپور ماهی‌ها مخصوصاً کپور علف‌خوار و کپور معمولی است. بیماری در کپور علف‌خوار اهمیت زیادی دارد. در شرایط پرورشی، این انگل‌ها شدیداً ماهی‌ها را آلوده ساخته و در میان انگشت‌قدهای ماهی کپور علف‌خوار تلفات شدیدی را به وجود می‌آورند.

بیماری‌زایی و علائم بالینی: ماهی‌های کوچک نسبت به ماهی‌های بزرگ شدیداً آلوده می‌شوند. کرم بالغ بوتریوسفالوس در قسمت قدامی روده مستقر می‌شود. در محل اتصال اسکولکس انگل به دیواره روده ضایعات مکانیکی، نکروز موضعی و التهاب ایجاد می‌شود. با پیشرفت بیماری مخاط روده به میزان زیادی تخریب شده و روده کارایی خود را از دست می‌دهد. در صورت افزایش تعداد انگل امکان انسداد روده نیز وجود دارد. تا حدود ۲۰۰ انگل در روده بچه‌ماهی‌های آلوده گزارش شده است.

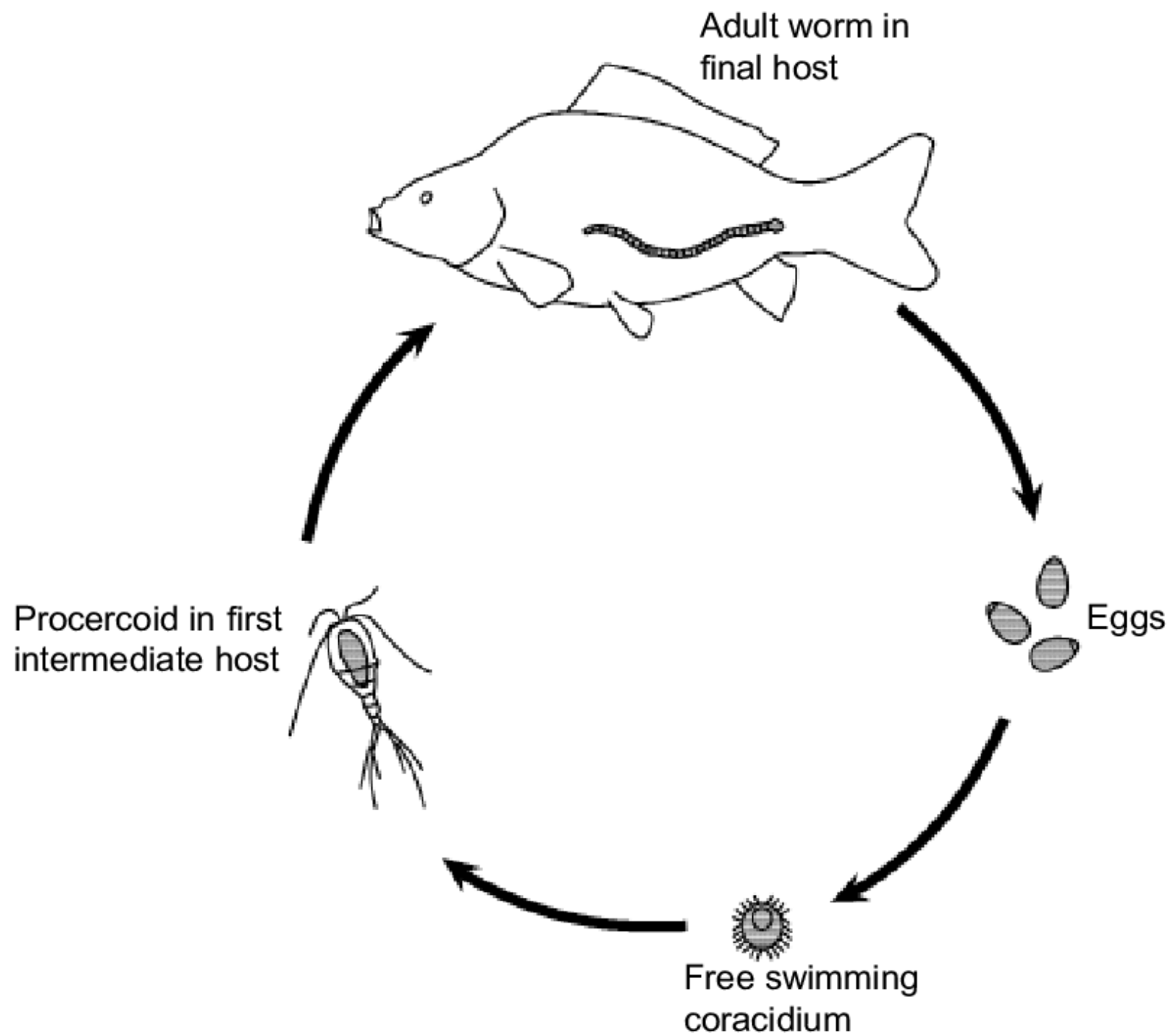
در عفونت‌های سبک به دلیل استفاده انگل از مواد غذایی، رشد ماهی کم می‌شود. در عفونت‌های شدید تورم شکم، غیر فعال بودن ماهی و حرکت در سطح آب دیده می‌شود. ماهی دچار لاغری مفرط می‌شود. با پیشرفت بیماری، مرگ به دلیل عدم کارایی مخاط روده رخ می‌دهد.

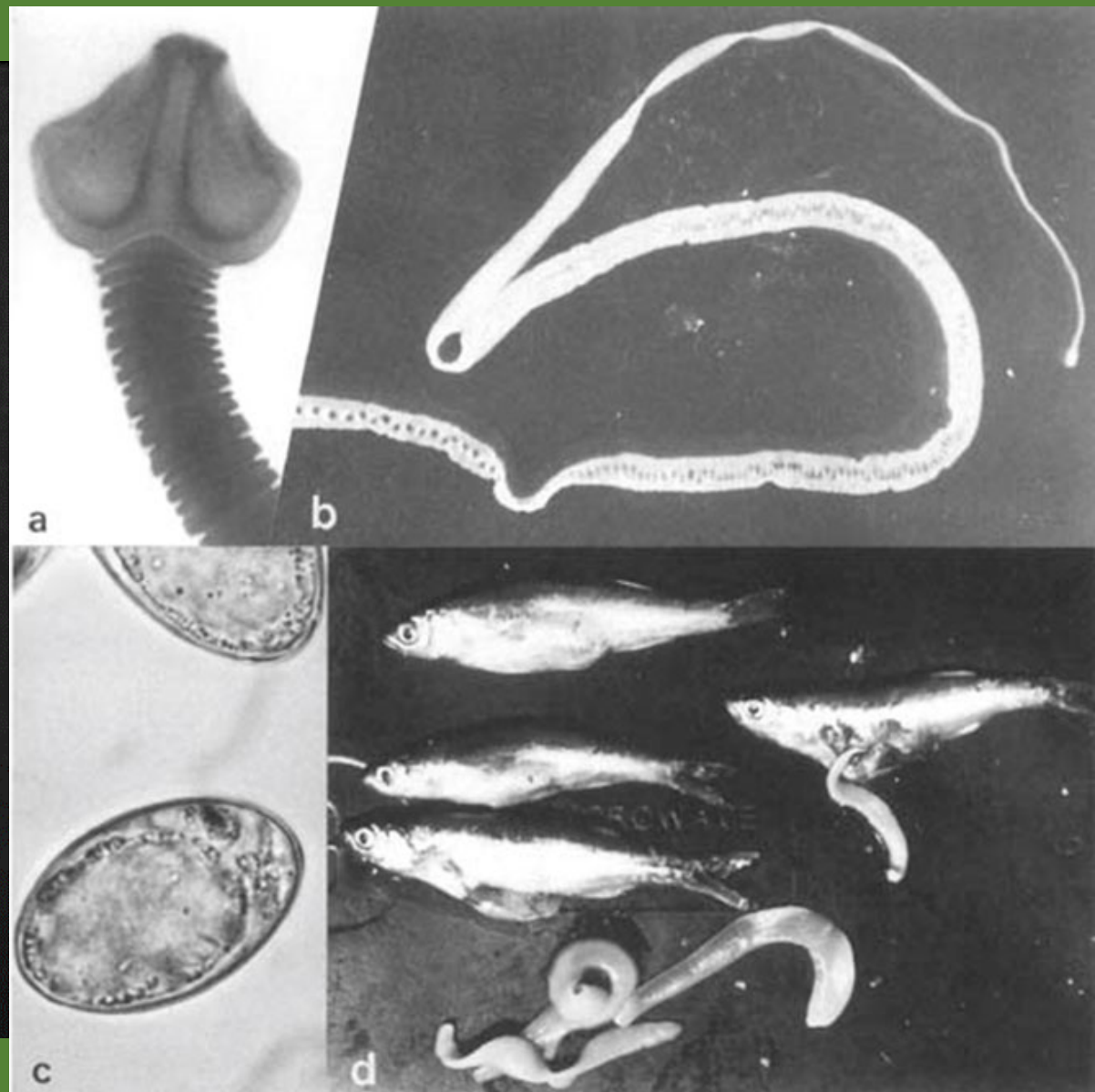
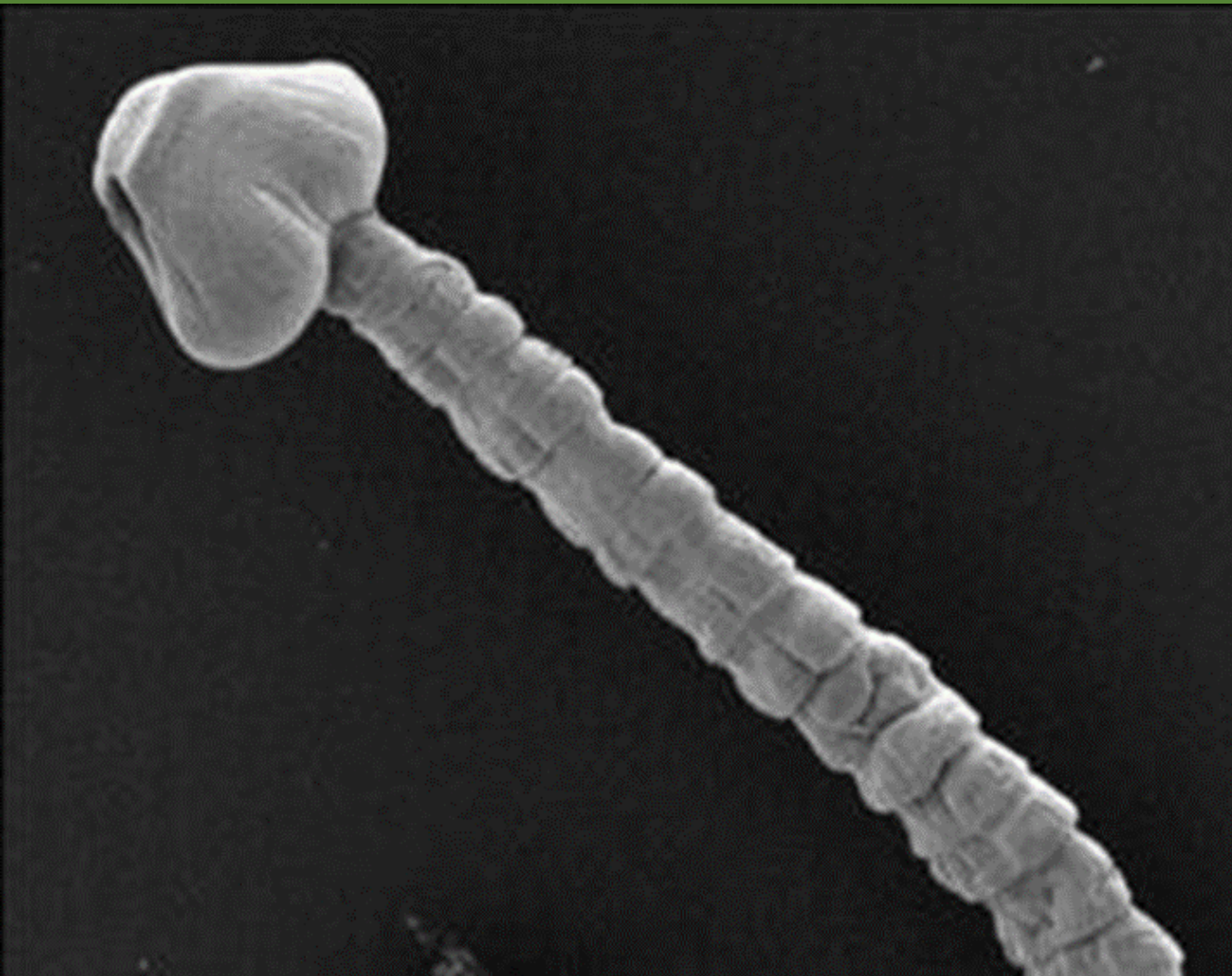
پیش‌گیری

- ۱- خشک کردن استخرها و ضد عفونی با آهک
- ۲- نصب فیلتر برای جلوگیری از ماهی‌های وحشی و سیکلوپس‌ها
- ۳- مبارزه با سیکلوپس‌ها



Life cycle of *Bothriocephalus acheilognathi*.
Drawn by Liebmann







جهش تولید با مشارکت مردم
سال ۱۳۹۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

معرفی چند بیماری انگلی در کپور ماهی‌های پرورشی

سخنران:

سهیل علی‌نژاد

عضو هیأت علمی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

۲ بهمن ۱۴۰۳ - ساعت: ۱۵/۱۱-۱۰