

مطالعه آسیب‌شناسی انگل *Diclobothrium armatum* در آبشش فیل ماهیان پرورشی در گیلان

- **محمد ره‌اننده***: گروه شیلات و آبزیان، واحد بهدان، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ایران، رشت، ایران
- **مهسا ره‌اننده**: گروه ژنتیک، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران
- **علی حلاجیان**: انستیتو بین‌المللی ماهیان خاویاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران
- **مهران آوخ‌کسیم**: گروه شیلات و آبزیان، واحد بهدان، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ایران، رشت، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۷

چکیده

دیکلوبوتریوم آرماتوم نسبت به میزبان خود اختصاصی بوده و باعث آسیب‌های مختلف شدید در آبشش، اختلال در سیستم تنفسی، کاهش اشتها، لاغری و تلفات مزمن در بچه‌ماهیان خاویاری می‌شوند. هدف از این مطالعه شناسایی آسیب‌های مختلف ناشی از تهاجم انگل در آبشش ماهیان خاویاری بوده است. در این تحقیق ۴۰ قطعه از گونه فیل‌ماهی با وزن‌های ۵۰ تا ۱۵۰ گرم از اوایل خردادماه تا پایان شهریور ۱۳۹۷ به‌صورت تصادفی از مزارع پرورشی خاویاری صید گردیدند. ماهیان با همان شرایط زیستی به‌صورت زنده به آزمایشگاه بهداشت آبزیان انتقال داده شدند. معاینه بالینی آزمایشگاهی روی پوست، باله‌ها و تیغه‌های آبشش انجام گرفت. در آبشش‌ها پس از مشاهده انگل‌ها، آن‌ها را جداسازی کرده و جهت تثبیت در محلول فرمالین ۴ درصد قرار داده شدند و سپس کار آبیگری، شفاف‌سازی و رنگ‌آمیزی آن‌ها با روش آلوم کارمین انجام گرفت. هم‌زمان پس از جداسازی انگل‌ها، از بافت‌های آبشش نیز نمونه‌گیری کرده و جهت تثبیت در محلول بوئن انتقال داده شدند. آن‌گاه پس از آبیگری، شفاف‌سازی، پارافینه کردن، برش دادن، چسباندن روی لام با روش هماتوکسیلین انوزین رنگ‌آمیزی گردیدند. نتایج مشاهدات بالینی آبشش در ماهیان زنده: ترشحات موکوسی، چسبندگی در تیغه‌های آبشش و پرخونی را نشان می‌داد. نتایج مطالعات میکروسکوپی در نمونه‌های بافت آبشش آلوده به انگل: چسبندگی در تیغه‌های آبشش ثانویه، دژنراس، ادم، نکروز، پرخونی، خونریزی، هیپرپلازی و تخریب بافت‌های آبشش را نشان داد.

کلمات کلیدی: دیکلوبوتریوم آرماتوم، آبشش، فیل‌ماهی، آسیب‌شناسی



مقدمه

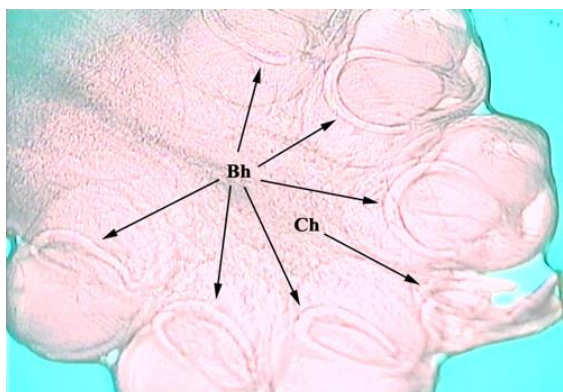
ماهیان خاویاری یکی از با ارزشمندترین و گران‌ترین موجودات آبی در جهان هستند که از نظر گوشت و خاویار دارای جایگاه برجسته‌ای هستند و ذخایر ژنتیکی منحصر به فردی را در دریاچه خزر فراهم می‌کنند. آن‌ها علاوه بر تولید گوشت و خاویار، فرصت‌های تحقیقات علمی و اشتغال‌زایی مختلفی را در بازار جهانی به وجود می‌آورند. از ۲۷ گونه در جهان *Acipenser huso*, *Acipenser persicus*, *Acipenser stellatus stellatus* بومی دریای خزر هستند. آن‌ها هنگام تخم‌ریزی به سوی رودخانه‌های منتهی به دریای خزر مهاجرت می‌کنند (pourkazemi و همکاران، ۲۰۰۶؛ Bahmani و همکاران، ۲۰۰۹). جمعیت رو به رشد، بهره‌برداری بیش از حد منابع از بستر دریا، صید بیش از حد، تخریب زیستگاه‌های طبیعی گیاهان و جانوران و آلودگی محیط زیست، باعث کاهش شدید تولیدمثل طبیعی این گونه‌های با ارزش شده است (Boskari و همکاران، ۲۰۱۴؛ Bahmani و همکاران، ۲۰۱۳؛ Hang و Deng، ۲۰۰۲). انقراض این ماهیان، رکود علمی تحقیقاتی در شیلات، غیرفعال شدن صنایع خاویارسازی و از بین رفتن مشاغل را به همراه دارد. امروزه به منظور پیشگیری از انقراض این ماهیان، انگیزه و تلاش گسترده‌ای برای توسعه آبی‌پروری ماهیان خاویاری در بسیاری از کشورها فراهم کرده است. در اروپا ۱۳ گونه و ۱۰ هیبرید در حال رشد هستند. در ایران از سال ۲۰۱۲ بخش‌های خصوصی شروع به فعالیت جهت احیای این گونه‌های با ارزش در کشور شدند. دو گونه فیل‌ماهی و سیبری به دلیل سرعت رشد بالا در استخرهای پرورشی و مقاومت در برابر شرایط محیطی نامطلوب دو گونه پرورشی با ارزش در مقایسه با دیگر گونه‌ها در ایران هستند (Hamzeh و همکاران، ۲۰۱۵؛ Barannikova و همکاران، ۲۰۰۴؛ Rosental و Bronzi، ۲۰۱۴). آلودگی آب، مدیریت بهداشتی و تغذیه نامناسب در طی دوره پرورش، این گونه از ماهیان را در مزارع پرورشی به انواع بیماری‌ها به ویژه بیماری‌های انگلی مبتلا می‌سازند (Zhigang و همکاران، ۲۰۰۶؛ Lim و Webster، ۲۰۰۲؛ Rahanandeh و همکاران، ۲۰۱۲؛ ۲۰۱۱؛ ۲۰۱۰). انگل‌های مونوژنیک، پاتوژن‌های مهاجم اصلی هستند که بر روی انواع مختلف گونه‌های ماهیان خاویاری در مناطق آب‌شیرین کشور تأثیر می‌گذارند. این انگل‌ها عمدتاً بر سیستم تنفسی ماهیان خاویاری در آب با درجه حرارت کمی بالاتر از ۲۰°C تأثیر می‌گذارند. آن‌ها باعث تخریب بافت‌های آبشش و اختلال در عملکرد سیستم تنفسی منجر به مرگ و میر شدید در ماهیان خاویاری می‌شوند (Rahanandeh و همکاران، ۲۰۱۰؛ Malmberg و همکاران، ۲۰۰۷؛ Kaur و Shrivastay، ۲۰۱۴). دیکلو بوتیریوم آرماتوم انگل یک میزبان تخم‌گذار است که به طور اختصاصی

در آبشش ماهیان خاویاری یافت می‌شود. بدن این انگل‌ها باریک و طویل، به طول ۲۳-۴/۵ سانتی‌متر و عرض ۳۲-۱/۲ سانتی‌متر است. آن‌ها یک جفت قلاب کوچک و سه جفت قلاب بزرگ به شکل یک دیسک واحد، در قسمت انتهایی خلفی و یک جفت بادکش اولیه در قسمت قدامی خود دارند. آن‌ها باعث آسیب مختلف و اختلال در سیستم تنفسی بافت آبشش ماهیان خاویاری می‌شوند (شکل‌های ۱، ۲ و ۳) (Shamsi و Jalai، ۱۹۹۷؛ Noga، ۲۰۱۲؛ Gusseiv، ۱۹۹۵؛ Pavlovsky، ۱۹۶۴؛ Arafa، ۲۰۰۹؛ Kaur و Shrivastay، ۲۰۱۴). در این تحقیق با هدف این که این انگل چه نوع آسیب‌هایی به آبشش ماهیان وارد می‌کند که منجر به تلفات فیل‌ماهی در مزارع می‌شود متمرکز بوده و تنوع آسیب‌های ناشی از انگل در قسمت نتایج آورده شده است.

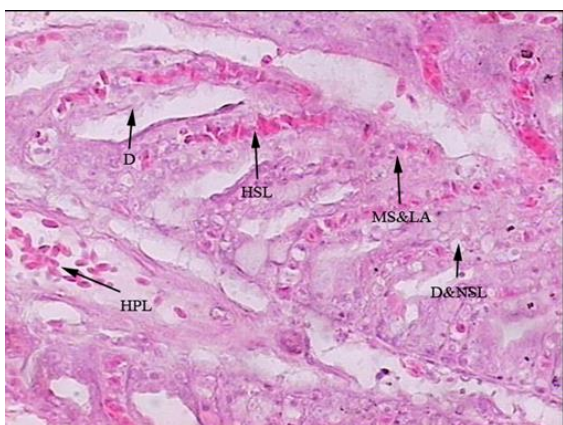
مواد و روش‌ها

در اوائل ماه خرداد تا شهریور سال ۱۳۹۷، به طور متوسط ۱۰ قطعه در هر ماه و جمعاً ۴۰ قطعه با وزن‌های ۵۰ تا ۱۵۰ گرم به طور اتفاقی از فیل ماهیان آلوده به انگل در مزارع پرورشی گیلان نمونه‌برداری گردید. نمونه‌ها با همان شرایط زیستی آب استخر به صورت زنده به آزمایشگاه بهداشت آبزیان انتقال یافتند. در آزمایشگاه جهت تشخیص اولیه مرگ و میر ماهیان از قسمت‌های خارجی بدن ماهی و از قسمت‌های داخلی بدن آن‌ها پس از کالبدگشایی معاینه بالینی انجام گرفت. ارگان‌های داخلی ماهیان کاملاً طبیعی و فقط آبشش‌ها به انگل دیکلو بوتیریوم آرماتوم آلودگی داشتند که با دید ماکروسکوپی قابل مشاهده بودند. به منظور بررسی احتمال آلودگی‌های انگلی از پوست، باله‌ها و بافت‌های آبشش، لام‌های مرطوب تهیه گردید. انگل‌های دیکلو بوتیریوم آرماتوم پس از جداسازی، جهت تثبیت در محلول فرمالین ۴ درصد قرار گرفتند. برای شناسایی مرفولوژیکی و مرفومتريکی انگل‌ها، کار تثبیت، آبیگری و شفاف‌سازی، انجام گرفت و سپس با الوم کارمین رنگ‌آمیزی شدند (Pavlovsky، ۱۹۶۴) و به طور هم‌زمان نیز جهت مطالعه آسیب‌شناسی آبشش‌های آلوده به انگل، با استفاده از قیچی و پنس از آبشش‌ها نمونه‌گیری گردیده و برای تثبیت در محلول بوئن قرار داده شدند. بافت‌های آبشش تثبیت شده، به کمک دستگاه (Despenser Plus) مدل (DS4LMmodel) آبیگری و شفاف‌سازی انجام گرفت. برای استحکام بخشیدن بافت‌ها جهت برش‌های نازک، نمونه‌ها به پارافین خالص آغشته شدند، کار قالب‌گیری انجام گردید، در نهایت با استفاده از میکروتوم، بافت‌ها به ضخامت ۷ میکرون برش داده شدند. نمونه‌ها پس از قرار گرفتن در حمام پارافین و خشک شدن، روی لام چسبانده شده و با روش هماتوکسیلین انوزین رنگ‌آمیزی شدند. به منظور آسیب‌شناسی بافت‌های آبشش، لام‌ها در زیر

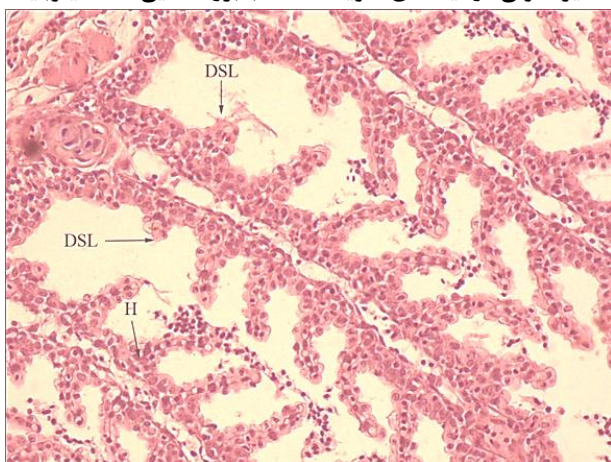




شکل ۳: قسمت انتهایی عقبی بدن انگل که شامل ۳ جفت قلاب حاشیه‌ای بزرگ و یک جفت قلاب کوچک مرکزی است (قلاب‌های حاشیه‌ای = Bh و قلاب مرکزی = CH) با بزرگ‌نمایی ۴۴۰ کیلو بایت



شکل ۴: (D= پر خونی در تیغه‌های ثانویه، ترشحات موکوسی و چسبندگی تیغه‌های ثانویه = HSL، دژنرسانس سلولی و نکروز در تیغه‌های ثانویه = D&NSL، دژنرسانس سلولی و نکروز در تیغه‌های ثانویه = MS&LA، تکثیر سلولی در تیغه‌های ثانویه = HPL) با بزرگ‌نمایی ۴۶۹ کیلو بایت



شکل ۵: (تخریب در تیغه‌های ثانویه آبشش = H)، تکثیر سلولی در تیغه‌های ثانویه = DSL) با بزرگ‌نمایی ۶۴۰ کیلو بایت

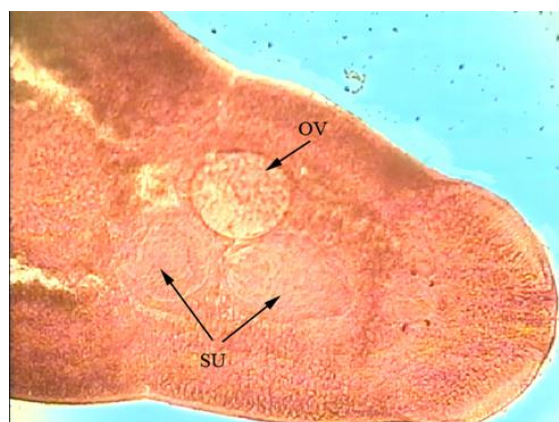
میکروسکوپ با بزرگ‌نمایی ۴۰x و ۱۰۰x مورد مطالعه دقیق قرار گرفتند (Robert, ۲۰۱۲).

نتایج

نتایج آزمایشات بالینی و میکروسکوپی به شرح ذیل بوده است: در مشاهدات بالینی از بافت‌های آبشش در ماهیان زنده، ترشحات موکوسی، پر خونی و چسبندگی در تیغه‌های آبشش که ناشی از تهاجم انگل دیکلوبوتریوم آرماتوم بود مشاهده گردید (شکل‌های ۱، ۲ و ۳). در مشاهدات میکروسکوپی از بافت‌های آبشش، ادم و دژنرسانس سلولی، نکروز سلولی، هیپرپلازی، هیپرتروفی، پر خونی، خونریزی، چسبندگی و تخریب در تیغه‌های ثانویه آبشش هم‌چنین آسیب‌دیدگی در قسمت‌های مرکزی غضروف در تیغه‌های اولیه آبشش، مهم‌ترین یافته‌های آسیب‌های ناشی از تهاجم انگل‌های دیکلوبوتریوم آرماتوم به آبشش‌ها بوده که این ضایعات مختلف باعث اختلالات شدید تنفسی، کاهش اشتها بلعیدن هوا و تلفات در بچه‌ماهیان را سبب شده‌است که برای اولین بار در ماهیان خاویاری پرورشی در ایران گزارش می‌گردد (شکل‌های ۴ و ۵).



شکل ۱: نمای کلی انگل دیکلوبوتریوم آرماتوم با بزرگ‌نمایی ۳۷۸ کیلو بایت



شکل ۲: قسمت جلویی بدن انگل (تخم‌دان = OV و بادکش = su) با بزرگ‌نمایی ۵۱۶ کیلو بایت



بحث

۲۰۱۰؛ Molnar؛ ۱۹۹۴؛ Kaur و Shrivastay، ۲۰۱۴). این مطالعه زمانی انجام شد که فیل ماهیان جوان پرورشی به صورت مزمن در مزارع پرورشی تلف می شدند و خسارت اقتصادی را به پرورش دهندگان تحمیل می کرد. بنابراین پس از بررسی و تشخیص قطعی علت تلفات مطالعه روی آسیب های وارده به آبشش این ماهیان متمرکز گردید. در بررسی های میکروسکوپی از نمونه لام های تهیه شده از بافت های آبشش، آسیب هایی مانند، ادم و دژنراسانس سلولی، نیکروز سلولی، هیپرپلازی، هیپرتروفی، پرخونی، خونریزی، تخریب بافت تیغه های ثانویه، چسبندگی تیغه های ثانویه و آسیب دیدگی در قسمت های مرکزی غضروف در تیغه های اولیه آبشش، فیل ماهیان پرورشی ناشی از تهاجم انگل دیکلوبوتریوم / رما توم تشخیص داده شدند. این نوع آسیب های بافتی ناشی از انگل دیکلوبوتریوم / رما توم به دنبال تلفات مزمن در فیل ماهیان جوان پرورشی در استخرها برای اولین بار در ایران گزارش می گردد و یافته های این تحقیق با یافته های دیگر محققین مطابقت دارد (Roberts، ۲۰۱۲؛ Rahanandeh و همکاران، ۲۰۱۰؛ Molnar و Jalali، ۱۹۹۵؛ Shamsi و همکاران، ۲۰۰۹؛ Kaur و Shrivastav، ۲۰۱۴). در نتیجه گیری کلی می توان گزارش کرد که مدیریت نامناسب در منابع آب مانند آلودگی آب به دلیل عدم فیلتراسیون مناسب، عدم قرنطینه و ضد عفونی نکردن ماهیان در واقع عدم مدیریت بهداشتی در مزارع پرورشی ماهیان خاویاری بوده که باعث آلودگی، شیوع انگل و تلفات در فیل ماهیان جوان پرورشی شده است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از آقای علی حلاجیان در بخش آسیب شناسی موسسه بین المللی ماهیان خاویاری که در انجام این تحقیق یاری و مساعدت کردند تشکر می نمایند.

منابع

1. Arafa, S.Z.; El-Naggar M.M. and El-Abbassy, S.A., 2009. Mode of attachment and histopathological effects of *Macrogyrodactylus clarii*, a monogenean gill parasite of the catfish *Clarias gariepinus*, with a report on host response. Acta Parasitologica. Vol. 54, pp: 103-112.
2. Bahmani, M.A.; Yousefi Jourdehi, R.; Kazemi, R.; Pourdeghani, S.; Hallajian, A.; Dejhandian, J. and Jalilpoor, M., 2009. Seasonal fluctuations of testosterone (T), 17 α - hydroxy progesterone (17 α -OHP), 17 β - estradiol

روند رو به رشد پرورش ماهیان خاویاری از یک طرف و آلودگی منابع آب و اهمیت ندادن به مدیریت بهداشتی از سوی دیگر باعث شیوع بیماری های مختلف به ویژه بیماری های انگلی مونوزنیک در سنین مختلف این گونه از ماهیان شده است. فون انگل در حوزه های آب های کوچک عمدتاً شامل آن هایی است که دارای چرخه زندگی مستقیم (بدون میزبان واسطه) هستند زیرا در محیط کوچک، میزبان واسطه دارای بیوماس بسیار کم هستند (Dogiel، ۱۹۸۱؛ Jalali، ۱۹۹۵؛ Rahanandeh، ۲۰۱۰؛ Barzigar و Jalali، ۲۰۰۶). اگرچه در حوضچه های پرورشی ماهی، شدت عفونت های انگلی بالا است ولی تنوع انگل ها کم است. در ماهیان آب های طبیعی مانند دریاها و رودخانه ها انگل ها دارای تنوع زیاد ولی از نظر شدت آلودگی کم هستند (Boer، ۱۹۸۱؛ Jalali و همکاران، ۱۹۸۷؛ Rahanandeh و همکاران، ۲۰۱۰؛ chai و همکاران، ۲۰۰۵؛ Noga، ۲۰۱۰). تحقیقات اپیدمیولوژیک اکثر انگل های ماهیان مخصوصاً آن هایی که دارای چرخه زندگی مستقیم هستند، نشان می دهد که در شرایط فراوانی ماهی میزبان، شانس تماس اشکال آزاد انگل با ماهیان دیگر بیش تر بوده و شدت آلودگی زیاد است. به عنوان مثال، آلودگی به انگل / یکتیوفتیریوس مولتی فیلیس، گونه های مختلف منوزنه آ و انگل لرنایا یکی از شروط لازم برای بروز همه گیری آن ها در استخرها، تراکم بالای ماهیان میزبان در مزارع پرورشی است (Rahanandeh و همکاران، ۲۰۱۱؛ ۲۰۱۰؛ Jalali و همکاران، ۱۹۸۷؛ Barzegar، ۲۰۰۶؛ chai و همکاران، ۲۰۰۵). عفونت های انگلی مونوزنیک در ماهیان پرورشی زمانی از اهمیت بیش تری دارد که ماهیان جوان و در حال رشد هستند. تأثیرات بیماری زایی این گونه از انگل ها به عوامل بسیاری از جمله آلودگی محیط زیست، خصوصیات میزبان با انگل، سن ماهی و نبود مدیریت بهداشتی مناسب در استخرهای پرورش ماهیان بستگی دارد (Boer، ۱۹۸۸؛ Molnar، ۱۹۹۴؛ Kaur و Shrivastay، ۲۰۱۴). گونه های مختلف انگل های مونوزنیک بیماری زایی مختلفی را در بافت آبشش ماهیان که برای ماهیان بسیار حیاتی است، ایجاد می کنند (Jalali و همکاران، ۱۹۹۵؛ Arafa و همکاران، ۲۰۰۹؛ Rahanandeh و همکاران، ۲۰۱۰؛ Woo، ۲۰۱۲). چون ماهیان خاویاری به انگل دیکلوبوتریوم / رما توم حساس هستند پس از تهاجم آن ها به آبشش ها، باعث تخریب های زیاد در آبشش می شود، که به دنبال اختلال در سیستم تنفسی، عدم تعادل اسمزی، بلعیدن هوا، عدم تغذیه، ضعف و لاغری شدید ماهیان تلف می شوند هم چنین آلودگی های شدید ماهیان به این انگل ها، عفونت های ثانویه میکروبی یا قارچی نقش مهمی در تشدید مرگ و میر ماهیان انگشت قد و جوان ایجاد می کنند که این یافته ها با گزارشات دیگر محققین مطابقت دارد (Roberts، ۲۰۱۲؛ Rahanandeh و همکاران،



- requirements and feeding of finfish for aquaculture. CAB Inter. Pub.
۱۱. **Jalali, B., 1995.** Monogenean parasites of fresh water fish in Iran, Veterinavy Medical Research institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest Hungary. pp: 1-32.
 ۱۲. **Jalali, B. and Barzegar, M., 2006.** Fish parasites in zarivar Lake. J. Agric. Sci. Technol. Vol. 8, pp: 47-58.
 ۱۳. **Kaur, P. and Shrivastav, R., 2014.** Histological effect of monogenean parasites on gills of freshwater carp, sEJBB. Vol. 2, No. 2, pp: 50-53.
 ۱۴. **Klinger, R. and Francisbyd, R., 2005.** Introduction to fresh water fish parasites. University of Florida. pp: 162-163.
 ۱۵. **Malmberg, G.; Collins, C.; Cunningham, C. and Jalali, B., 2007.** *Gyrodactylus derjavinioides* sp.nov. (Monogenea, Platyhelminthes) on *Salmon trutta trutta* L. and G. Derjavini Mikailov, 1975 on s.t. *Caspius kessler*, two different species of *Gyrodactylus*. Combined morphological and molecular investigations. Acta parasitology. Vol. 52, No. 2, pp: 89-103.
 ۱۶. **Molnar, K., 1994.** Effect of decreased water oxygen content on common carp fry with *D. vastator* (monogenea) infection of varying severity. Diseases of Aquatic Organism. Vol. 20, pp: 153-157.
 ۱۷. **Noga, E.J., 2010.** Fish disease: diagnosis and Treatment, Treatment, university press All rights reserved, Two. Edi. pp: 81-92.
 ۱۸. **Pavlovsky, E.N., 1964.** Key to the parasites of fresh water fishes of the USSR. Translation from Russian by Palestine Program for scientific translation, Jerusalem
 ۱۹. **Pinky, K. and Rekha, S., 2014.** Histological effect of monogenean parasites on gills of freshwater carps, European Journal of Biotechnology and Bioscience. Vol. 2, No. 2, pp: 50-53.
 ۲۰. **Pourkazemi, M., 2006.** Caspian Sea Sturgeon Conservation and Fisheries. Applied Ichthyology. Vol. 22, pp: 12-14.
 ۲۱. **Rahanandeh, M.; Sharifpour, I.; Jalali, B.; Kazemi, R.; Aminian, B. and Shafiei S., 2010.** Survey on Dactylogyrus in Caspian Frisian roach (*Rutilus frisii kutum*) caused by (E2) during sexual maturation in Stellate sturgeon, *Acipenser stellatus*. Iranian Journal of Fisheries Sciences. Vol. 4, pp: 7-16
 ۲. **Bahmani, M.A.; Kazemi, R.; Yousefi Jourdeh, R.; Hallajian, A.; Pourdehghani, S. and Dejhandian, J., 2007.** Final report on investigation of possibility on artificial propagation in farmed Stellate sturgeon, *Acipenser stellatus* (breeding, artificial propagation and fingerling production of farmed sturgeon). Published in: Iranian Fisheries Research Organization. 176 p.
 ۴. **Barannikova, I.A.; Bayounova, L.V. and Semenkova, T.B., 2004.** Serum levels of testosterone, 11-ketotestosterone and estradiol - 17 in three species of sturgeon during gonadal Development and final maturation induced by hormonal treatment. Journal of Fish Biology. Vol. 64, pp: 1330-1338.
 ۵. **Boscari, E.; Barmintseva, A.; Pujolar, J.M.; Doukakis, P.; Mugue, N. and Congiu, L., 2014.** Species and hybrid identification of sturgeon caviar: a new molecular approach to detect illegal trade Molecular Ecology Resources. Vol. 14, No. 3, pp: 489-498.
 ۶. **Bronzi, P. and Rosenthal, H., 2014.** Present and future sturgeon and caviar production and marketing: A global market overview Applied Ichthyology. Vol. 30, No. 6, pp: 1536-1541.
 ۷. **Chai, J.Y.; Darwin Murrell, K. and Lymbery, A.J., 2005.** Fish borne parasitic zoonoses: Status and issues. International Journal for Parasitology. Vol. 35, pp: 1233-1254.
 ۸. **Gussive, A.V.; alali, B. and Molnar, K., 1993.** New and Known Spcies of Dactyloyrus Diesing, 1850 (Monogenea; Doctylogyridae) From Iranian freshwater fishes. Systemic Parasitology. Vol. 25, pp: 221-226.
 ۹. **Hamzeh, R.E.; Moslemi, M.; Karaminasam, M.; Khanlar, M.A.; Faizbakhsh, M. and Batebi Navai Tahergorabi, M., 2015.** Amino Acid Composition of Roe from Wild and Farmed Beluga Sturgeon (*Huso huso*).
 ۱۰. **Hung, S.S.O. and Deng, D.F., 2002.** Sturgeon *Acipenser spp.* In Lim, C. and Webster, C.D. (eds). Nutrient



- Dactylogyrus frisia. Global veterinaria. Vol. 4, pp: 515-518.
۲۲. **Rahanandeh, M.; Mobedi, I.; Aghazadeh Meshgi, M.; Jalali, B.; Aminian, B. and Shafiei, S., 2011.** Occurrence and Intensity rate of Internal Metazoan parasites in *Rutilus frisia* and the first report *Diectophyma renale* of (Nematoda: Diectophymidea) in Iran. World Journal of zoology. Vol. 6, pp: 91-97.
۲۳. **Raymakers, C., 2002.** International Trade in Sturgeon and Paddlefish Species the Effect of CITES listing International Review of Hydrobiology. Vol. 87, No. 5-6, pp: 525-537,
۲۴. **Roberts, R.J., 2012.** Fish Pathology, Bailliere Tindall, London, England. PP: 180- 200
۲۵. **Shamsi, sh. and jalali, B., 2001.** Monogenean parasites of caspia Frisian Roach (*Rutilus frisia kutum*) in sefid Rood River and Caspian Sea. Irania Journal of fisheries Seciences. Vol. 30, pp: 19-24.
۲۶. **Shamsi, Sh. and Jalali, B., 1997.** First record of some freshwater fish parasites (monogenea) in Iran. 3 rd international symposium on Monogenea. Brno, Czech Republic. 76 p.
۲۷. **Webster, C.D. and Lim, C.E., 2002.** Nutrient Requirement and Feeding of Finfish for Aquaculture. CAB International, CABI publishing. 418 p.
۲۸. **Woo, P.T.K., 2011.** fish Diseases and Disorders, Volumel, Protozoan and Metozoom Parasites, CAB international, U.K. pp: 25-280.
۲۹. **Zhigang, X.; Cuijuan, N.; Zuobing, Z. and Bao. L., 2006.** Dietary ascorbic acid may be necessary for enhancing the immune response in Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*), a species capable of ascorbic acid biosynthesis. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A. Vol. 145, pp: 152-157.

