# بررسی فراوانی و شدت آلودگی‌های انگلی اردک ماهی (*Esox lucius* ) تالاب انزلی و ارزیابی تاثیر آنها بر شاخص‌های بیومتریک ماهی میزبان

سیدفخرالدین میرهاشمی نسب [۱و۲]، فرید فیروزبخش [۱*]، مسعود ستاری [۳و٤]، محدث قاسمی [۲]

*f.firouzbakhsh@sanru.ac.ir

۱- دانشکده علوم دامی و شیلات ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۲- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندر انزلی، ایران
۳ - گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایران
٤-گروه زیست شناسی دریایی، پژوهشکده حوضه آبی دریای خزر، دانشگاه گیلان، رشت

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۷

## چکیده

در تحقیق حاضر، آلودگی های انگلی اردک ماهی (*Esox lucius*) تالاب انزلی و تاثیر آنها روی شاخص های بیومتریک ماهی میزبان مورد ارزیابی قرار گرفت. در مجموع، ۴۳۳۸ عدد انگل از ۱۱ گونه مختلف شامل: *Ichthyophthirius mutifiliis* (۲۱/۸۸ درصد)، *Trichodina* sp. (۸/۵۹ درصد)، *Henneguya* sp. (۰/۷۸ درصد)، *Tetraonchus monenteron* (۶۰/۹۴ درصد)، *Diplostomum spathaceum* (۲۳/۴۴ درصد)، *Rhipidocotyle illense* (۹/۳۷ درصد)، *Posthodiplostomum cuticola* (۰/۷۸ درصد)، *Raphidascaris acus* (۴۱/۴۱ درصد)، *Rhabdochona helichi* (۸/۵۹ درصد)، *Eustrongylides excisus* (۲/۳۴ درصد) و *Lernea cyprinacea* (۳/۱۳ درصد) شناسایی شدند. آلودگی اردک ماهی به گونه *P. cuticola* برای اولین بار از تالاب انزلی گزارش می شود. با افزایش طول کل، میانگین وزن ماهیان آلوده از ۱۲/۹۴±۲۶/۵۴ گرم به ۶۸/۳۸±۴۷۳/۳۹ گرم، فاکتور وضعیت (K)، از۰/۱۱±۰/۶۴ به ۰/۰۶±۰/۶۶و شاخص گنادوسوماتیک (GSR)، از ۰/۵۵±۰/۱۵ به ۱/۸۸±۰/۷۵ رسید. ضریب رشد لحظه‌ای (G) در گروه سنی $^{+}$۱ به $^{+}$۰ سال ماهیان سالم از بیشترین رشد (۰/۶۱۷) برخوردار بود. در ماهیان آلوده، ضریب رشد لحظه‌ای دارای نوساناتی در گروههای مختلف سنی بود. از سویی، گروه سنی $^{+}$۳ به $^{+}$۲ سال دارای ضریب رشد لحظه‌ای بیشتری (۰/۷۷۳) نسبت به سایر گروهها بود. بین فراوانی آلودگی با برخی شاخص‌های بیومتریک در ماهیان آلوده اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت ($p<0/05$).

**لغات کلیدی:** تالاب انزلی، آلودگی‌های انگلی، اردک ماهی، شاخص‌های بیومتریک

*نویسنده مسئول



[ Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.1.6.7 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117970 ]

## مقدمه

تالاب انزلی یکی از با ارزش‌ترین اکوسیستم‌های طبیعی است که به لحاظ تنوع زیستی، اکوتوریسم و آبزیان دارای ارزش اقتصادی است (سیف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۷). این تالاب با ویژگی‌های منحصربفرد در برقراری توازن اکولوژیک ماهیان، جانوران و پرندگان مهم است و یکی از بزرگترین زیستگاه‌های تخمریزی ماهیان مهم تجاری در گذشته بوده است (عابدینی و همکاران، ۱۳۹۷).اردک ماهی (*E. lucius*)، یکی از با ارزش‌ترین ماهیان بومی و اقتصادی تالاب انزلی است که هر ساله ۳۰۰-۵۰ تن در این تالاب صید می‌گردد (عباسی، ۱۳۹۶). عوامل بیماری‌زایی همچون انگلها، باکتریها، ویروسها و قارچها از جمله تهدیدات طبیعی جمعیت‌های ماهی در اکوسیستم‌های آبی می‌باشند که در بین آنها انگل‌ها از شیوع بیشتری برخوردارند و ماهیان میزبان طیف وسیعی از این پاتوژنها می‌شوند (Barber *et al*., 2000).

طی سالهای گذشته تحقیقات انگل شناسی زیادی بر ماهیان تالاب انزلی صورت گرفته است. ستاری و همکاران (۱۳۷۵)، بعضی از آلودگی‌های انگلی در اردک ماهی تالاب انزلی را معرفی نمودند. Tajbakhsh و همکاران (۲۰۱۰)، آلودگی ماهی سیم نما (*B. bjoerkna*) تالاب انزلی به نماتود فیلومترا (*P. rischta*) را گزارش کردند. Pazooki و همکاران (۲۰۱۱)، به مقایسه آلودگی‌های انگلی در سیم نما و تیزکولی (*H. leucisculus*) تالاب انزلی پرداختند. خارا و همکاران (۱۳۹۰)، آلودگی به انگل چشمی دیپلوستوموم را در تعدادی از ماهیان تالاب سرخانکل انزلی گزارش کردند. دقیق روحی و همکاران (۱۳۹۵)، آلودگی‌های انگلی در ۱۱ گونه از ماهیان بومی و غیربومی تالاب انزلی را مورد مطالعه قرار دادند. در غالب این تحقیقات، شناسایی و معرفی انگل‌ها یا میزبانان جدید در تالاب انزلی مورد توجه بوده است، اما به تاثیرآلودگی‌ها بر پارامترهای زیستی و رشد ماهیان میزبان کمتر پرداخته شده است. Shirakashi و El-Matbouli (۲۰۰۹) بیان نمودند که انگل‌ها قادرند بر سلامتی ماهی از طریق مکانیکی، فیزیکی و خسارت بر باروری تاثیر گذارند و باعث کاهش رشد، کاهش باروری و بقاء و تغییر رفتارهای جنسی در میزبانان آلوده شوند. بررسی Loot و همکاران (۲۰۰۲)، بر تاثیر انگل لیگولا (*L. intestinalis*) بر رشد ماهی کلمه (*Rutilus rutilus*) در کشور ترکیه یا تحقیق مشابه در این کشور توسط Akmirza (۲۰۰۷) بر تاثیر لیگولا بر میزان رشد ماهی مخرج لوله‌ای ( *Rhodeus amarus*) بیانگر تاثیر منفی انگل مذکور بر میزان رشد ماهیان آلوده بوده است. نتایج تحقیق Parsa Khanghah و همکاران (۲۰۱۰)، نشان از تاثیر منفی انگل لیگولا بر بافت گناد ماهی شاه کولی (*C. mossulensis*) سد وحدت کردستان داشت. نتایج بررسی جمال زاد فلاح و همکاران (۱۳۹۳) نیز اثرات منفی آلودگی‌های انگلی را بر فاکتورهای خونی اردک ماهی تالاب انزلی تایید نمود. در پژوهش حاضر به تعیین فراوانی و شدت آلودگی‌های انگلی در اردک ماهی تالاب انزلی و از سویی ارزیابی تاثیر انگل‌ها بر شاخص‌های بیومتریک ماهیان میزبان پرداخته شده است.

## مواد و روش کار

طی بهار لغایت زمستان ۱۳۹۵، تعداد ۱۲۸ عدد اردک ماهی (*E. lucius*)، با استفاده از تور تله ای مخروطی (Fyke net) و پره ساحلی (Beach net)، از ۳ ایستگاه شرقی (شیجان)، مرکزی (سرخانکل) و غربی (آبکنار) تالاب انزلی صید شدند و به صورت زنده به آزمایشگاه انگل شناسی بخش بهداشت و بیماریهای آبزیان پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی منتقل گردیدند. در آزمایشگاه ابتدا ماهیان، از طریق ضربه به سر بیهوش گردیدند و سپس مطابق روش Bagenal (۱۹۷۸) زیست سنجی و اندازه‌گیری فاکتورهای طول کل با دقت ۱ میلی متر و وزن با دقت ۰/۱ گرم صورت گرفت و جنس نمونه‌ها نیز مشخص شد. برای تخمین سن ماهیان از روش فلس خوانی Nilolskii (۱۹۶۹) استفاده شد. بر اساس روشهای متداول انگل شناسی Stoskopf (۱۹۹۳)، آزمایشهای لازم بر بخش‌های بیرونی و اندامهای داخلی ماهیان انجام و انگل های مشاهده شده بدقت جداسازی و با استفاده از فیکساتیوها تثبیت گردیدند. برای شناسایی انگلهای جداسازی شده از کلیدهای شناسایی معتبر



[ Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.1.6.7 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117970 ]

Bychovskaya- Pavlovskaya *et al.*, 1964) (Moravec, 1994; Gussev,1985; استفاده شد. مقادیر میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی انگل و درصد آلودگی با استفاده از فرمول Bush و همکاران (۱۹۹۷) محاسبه شدند. فاکتور وضعیت یا ضریب چاقی (K)، شاخص گنادوسوماتیک یا نسبت رسیدگی جنسی (GSR) و ضریب رشد لحظه‌ای (G) نیز به کمک فرمول‌های مربوطه برآورد گردیدند (Biswas,1993):

$$K = (W \times 10^5)/L^3$$

K: فاکتور وضعیت؛ W: وزن بدن (گرم)؛ L: طول کل بدن (سانتی‌متر)

$$G.S.R = (G.W \times 100)/B.W$$

G.S.R: شاخص گنادوسوماتیک ؛ G.W: وزن گناد ماهی؛ B.W: وزن کل بدن

$$G = (\ln W(t+1) - \ln W(t))/\Delta t$$

G : ضریب رشد لحظه‌ای؛ $\ln W(t+1)$: لگاریتم طبیعی وزن t+1 ساله (گرم)؛ $\ln W(t)$: لگاریتم طبیعی وزن t ساله (گرم)؛ $\Delta t$: اختلاف بین t+1 و t ساله

داده‌های حاصل از این تحقیق بوسیله نرم افزار SPSS. 10.13 و کاربرد ریاضی و آمار آنالیز شدند. از آزمون مربع کای (Chi-Squared test) برای تعیین وجود یا فقدان ارتباط بین آلودگی به انگل با گونه و جنس ماهی میزبان و از آزمون کروسکال والیس (Kruskal- Wallis test) برای تعیین ارتباط آلودگی با سن میزبان و همچنین ایستگاهها و فصول مختلف استفاده شد. برای تعیین ارتباط آلودگی با فاکتور وضعیت، شاخص گنادوسوماتیک و ضریب رشد لحظه‌ای ماهیان میزبان از آزمون من ویتنی (Mann- Whitney U test) و *p* value در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید.

## نتایج

در نتیجه این بررسی، ۴۳۳۸ عدد انگل از ۱۱ گونه و ۵ رده مختلف شامل: ۳ گونه تک یاخته ای: *Ichthyophthirius mutifiliis* (۲۱/۸۸ درصد)، *Trichodina* sp. (۸/۵۹ درصد) و *Henneguya* sp. (۰/۷۸ درصد)؛ ۱ گونه مونوژن: *Tetraonchus monenteron* (۶۰/۹۴ درصد)؛ ۳ گونه دیژن: *Diplostomum spathaceum* (۲۳/۴۴ درصد)، *Rhipidocotyle illense* (۹/۳۷ درصد) و *Posthodiplostomum cuticola* (۰/۷۸ درصد)؛ ۳ گونه نماتود:*Raphidascaris acus* (۴۱/۴۱ درصد)، *Rhabdochona helichi* (۸/۵۹ درصد) و *Eustrongylides excisus* (۲/۳۴ درصد) و در نهایت ۱ گونه سخت پوست: *Lernea cyprinacea* (۳/۱۳ درصد) در ماهیان بررسی شده شناسایی گردید. آلودگی اردک ماهی به انگل پوستودیپلوستوموم کوتیکولا برای اولین بار از تالاب انزلی گزارش می شود (جدول ۱).

**اردک ماهی تالاب انزلی میانگین فراوانی آلودگی های انگلی در جدول ۱: شیوع، دامنه، میانگین شدت و**

**Table 1: Prevalence, range, Mean of intensity and abundance of parasitic infections in *Esox lucius* of Anzali wetland.**

| پارامترها / گونه انگلی | *I. mutifiliis* | *Trichodina* sp. | *Henneguya* sp. | *T. monenteron* | *D. spathaceum* |
|---|---|---|---|---|---|
| شیوع (درصد) | ۲۱/۸۸ | ۸/۵۹ | ۰/۷۸ | ۶۰/۹۴ | ۲۳/۴۴ |
| دامنه تعداد (عدد) | ۱-۶۰ | ۶-۵۰ | ۴ | ۱-۱۹۰ | ۱-۶ |
| میانگین شدت ± انحراف معیار | ۱۵/۸۱±۱۲/۲۹ | ۱۶/۵۲±۲۱/۵۵ | - | ۴۰/۱۵±۴۱/۵۴ | ۲/۶۰±۱/۷۷ |
| میانگین فراوانی± انحراف معیار | ۱۰/۳۷±۳/۷۸ | ۸/۹۵±۲/۶ | - | ۲۴/۴۷±۳۷/۸۵ | ۰/۶۱±۱/۳۹ |
| شیوع (درصد) | ۹/۳۷ | ۰/۷۸ | ۴۱/۴۱ | ۸/۵۹ | ۲/۳۴ |
| دامنه تعداد (عدد) | ۱-۲۷۹ | ۳ | ۱-۱۶ | ۱-۶ | ۱ |
| میانگین شدت ± انحراف معیار | ۲۶/۵۸±۷۹/۷۳ | - | ۳/۵۸±۳/۵۷ | ۲/۰۹±۱/۵۱ | ۱±۰ |
| میانگین فراوانی± انحراف معیار | ۲/۴۹±۲۴/۷۲ | - | ۱/۴۸±۲/۸۹ | ۰/۱۸±۰/۷۳ | ۰/۰۲±۰/۱۵ |



[ Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.1.6.7 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117970 ]

ایک در هر دو جنس و سنین بین $^{+}$۰ الی $^{+}$۴ سال اردک ماهی مشاهده شد. باتوجه به آزمون مربع کای فقط بین آلودگی و سن ماهی میزبان اختلاف معنی‌دار وجود داشت (p=۰/۰۳۷، $\chi^2$ =۱۰/۲۱۴)، بنحوی که بیشترین آلودگی در سن $^{+}$۳ سالگی (۳۲/۱۴ درصد) و کمترین در $^{+}$۰ سال (۳/۵۷ درصد) محاسبه گردید. تریکودینا در جنس نر و ماده ماهی میزبان ( ۵۴/۵۵ و ۴۵/۴۵ درصد)، سنین $^{+}$۰ تا $^{+}$۴ سال (با فراوانی بیشتر سن $^{+}$۱ سال، ۶۳/۶۴ درصد)، در فصل بهار (۸۱/۸۲ درصد) ، تابستان و پاییز (هرکدام ۹/۰۹ درصد) و از ایستگاههای شرق، مرکزی و غرب به ترتیب ۱۸/۱۸، ۷۲/۷۳ و ۹/۰۹ درصد مشاهده و جداسازی گردید. اختلاف بین آلودگی و جنس(p=۰/۷۶۳، $\chi^2$ =۰/۰۹۱) معنی دار نبوده (p>۰/۰۵)، اما در سایر موارد، اختلاف معنی‌دار بود (p<۰/۰۵). تترا اونکوس مونتروون، در جنس نر (۵۵/۱۳ درصد) و ماده (۴۴/۸۷ درصد) ، سنین $^{+}$۰ تا $^{+}$۴ سال (فراوانی بیشتر در $^{+}$۱ سال، ۳۵/۹۰ درصد و کمتر در $^{+}$۴ سال ، ۷/۶۹ درصد) مشاهده شد. شیوع انگل در فصول مختلف سال (بیشینه در تابستان، ۴۶/۱۵ درصد و کمینه در زمستان، ۱۰/۲۶ درصد) و در هر سه ایستگاه نمونه برداری بترتیب فراوانی غرب (۴۶/۱۵ درصد) ، مرکزی (۳۴/۶۲ درصد) و شرق (۱۹/۲۳ درصد) محاسبه گردید. اختلاف بین آلودگی و جنس میزبان معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵)، اما با سن میزبان، فصل و ایستگاهها معنی‌دار بود (p<۰/۰۵). بین آلودگی به دیپلوستوموم اسپاتاسه اوم و جنس ماهی (p=۰/۴۶۵، $\chi^2$ =۰/۵۳۳)، سن (p=۰/۰۰۸، $\chi^2$ =۱۳/۶۶) و فصل (p=۰/۰۱۱، $\chi^2$ =۱۱/۰۶۷) اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت (p<۰/۰۵)، ولی بین آلودگی و ایستگاه‌های نمونه‌برداری (p=۰/۲۷۳، $\chi^2$ =۲/۶) اختلاف معنی‌دار برقرار نبود (p>۰/۰۵). ریپیدوکوتیل ایلنس در جنس نر (۵۸/۳۳ درصد) و ماده (۴۱/۶۷ درصد)، سنین $^{+}$۰ الی $^{+}$۴ سال (بیشترین فراوانی در $^{+}$۳ سال، ۴۱/۶۷ درصد و کمترین فراوانی در $^{+}$۰ و $^{+}$۱ ساله‌ها)، فصول (بهار، ۲۵ درصد، تابستان، ۳۳/۳۳، پاییز، ۱۶/۶۷ و زمستان، ۲۵ درصد) و ایستگاههای مختلف (شرق، ۸/۳۳ ، مرکزی، ۵۸/۳۳ و غرب، ۵۸/۳۳ درصد) مشاهده گردید. بین آلودگی و جنس (p=۰/۵۶۴، df=۱ $\chi^2$ =۰/۳۳۳)، سن (p=۰/۳۲۳، df=۴ $\chi^2$ =۰/۶۶۷)، فصل (p=۰/۸۸۱، df=۳ $\chi^2$ =۰/۶۶۷) و ایستگاهها (p=۰/۱۰۵، df=۲ $\chi^2$ =۴/۵) اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (p>۰/۰۵). رافیدآسکاریس آکوس نیز در هر دو جنس نر و ماده (۵۰/۹۴ و ۴۹/۰۶ درصد) ، سنین $^{+}$۱ الی $^{+}$۴ سال (بترتیب ۳۹/۸۵، ۱۸/۸۷، ۲۶/۴۲ و ۹/۴۳ درصد) و فصول بهار (۳۷/۷۳ درصد)، تابستان (۳۲/۰۸ درصد) ، پاییز (۱۶/۹۸ درصد) و زمستان (۱۳/۲۱ درصد) و از تمامی ایستگاههای نمونه‌برداری (شرق، ۳۰/۱۹؛ مرکزی، ۳۲/۰۸ و غرب ، ۳۷/۷۳ درصد) جداسازی گردید. بین آلودگی به این انگل و فصل (p=۰/۰۳۲، df=۳، $\chi^2$ =۸/۸۱۱) اختلاف معنی‌دار وجود داشت (p<۰/۰۵)، اما در سایر موارد شامل جنس (p=۰/۸۹۱، df=۱، $\chi^2$ =۰/۰۱۹)، سن (p=۰/۰۰۸، df=۴، $\chi^2$ =۱۳/۶۹۸) و ایستگاههای نمونه‌برداری (p=۰/۷۸۲، df=۲ $\chi^2$ =۰/۴۹۱) اختلاف معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵). رابدوکونا هلیچی در جنس‌ها (نر، ۵۴/۵۵ درصد و ماده، ۴۵/۴۵ درصد) و سنین مختلف $^{+}$۰ الی $^{+}$۴ سال (با بیشترین فراوانی در $^{+}$۳ سال، ۴۵/۴۵ درصد وکمترین در $^{+}$۱ سال، ۹/۰۹ درصد)، در ۳ فصل تابستان (۷۲/۷۳ درصد)، پاییز (۹/۰۹ درصد) و زمستان (۱۸/۱۸ درصد) و از ۲ ایستگاه مرکزی و غرب (به ترتیب ۳۶/۳۶ و ۶۳/۶۴ درصد جداسازی شد. براساس آزمون مربع کای بین آلودگی و فصل (p=۰/۰۲۰، df=۲، $\chi^2$ =۷/۷۱۸) اختلاف معنی دار بود (p>۰/۰۵)، در سایر موارد شامل: جنس (p=۰/۷۶۳، df=۱، $\chi^2$ =۰/۰۹۱)، سن (p=۰/۲۹۷، df=۴، $\chi^2$ =۴/۹۰۹) و ایستگاه (p=۰/۳۶۶، df=۱، $\chi^2$ =۰/۸۱۸) اختلاف معنی داری وجود نداشت (p>۰/۰۵).

سایر انگل های شناسایی شده شامل: لرنه آ سیپرینا‌سه آ ، استرونژیلیدس اکسیسوس ، هنگویا و پوستودیپلوستوموم کوتیکولا از فراوانی بسیارکم و قابل اغماض (۲/۳۴ ، ۳/۱۳، ۰/۷۸ و ۰/۷۸ درصد) در ماهیان بررسی شده برخوردار بودند. با توجه به نتایج زیست سنجی ، مقادیر وزن (W) ، فاکتور وضعیت (K) و شاخص گنادوسوماتیک (GSR) در ماهیان سالم و آلوده بر اساس ۴ گروه طولی (کمتر از ۲۰ تا بیش از ۴۰ سانتی متر) محاسبه شد. در گروه طولی ۴۰-۳۰/۱ سانتی متر فقط یک نمونه ماهی سالم و در



[ Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.1.6.7 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117970 ]

گروه بیش از ۴۰ سانتی متر ، نمونه از ماهی سالم وجود نداشت. همزمان با افزایش طول، میانگین وزن ماهیان آلوده از ۱۲/۹۴±۲۶/۵۴ به ۶۸/۳۸±۴۷۲/۳۹ گرم، فاکتور وضعیت از ۰/۱۱±۰/۶۴ به ۰/۰۶±۰/۶۶ و شاخص گنادوسوماتیک از ۰/۵۵±۰/۱۵ به ۱/۸۸±۰/۷۵ تغییر یافت.. در ماهیان سالم نیز در دو گروه طولی ≤۲۰ و ۳۰-۲۰/۱ سانتی متر، میانگین وزن از ۱۵/۸۰±۲۶/۲۴ به ۳۳/۶۸±۹۷/۰۹ گرم رسید. مقدار فاکتور وضعیت در این گروهها، از ۰/۱۳±۰/۶۳ به ۰/۰۷±۰/۶۲ و شاخص گنادوسوماتیک نیز همانند ماهیان آلوده، از ۰/۱۷±۰/۱۱ به ۰/۲۷±۰/۲۱ روند افزایشی داشته است. در گروه اول (≤۲۰ سانتی متر)، تفاوت بین میانگین وزن، فاکتور وضعیت و شاخص گنادوسوماتیک بسیار کم و قابل چشم پوشی بود، ولی در گروه دوم (۳۰-۲۰/۱ سانتی‌متر)، بین ماهیان سالم و آلوده از نظر میانگین وزن (به ترتیب ۳۳/۶۸±۹۷/۰۹ و ۲۸/۵۲±۱۱۰/۹۱ گرم) و شاخص گنادوسوماتیک (بترتیب ۰/۲۱±۰/۲۷ و ۲/۶۷±۱/۰۵) اختلاف معنی دار وجود داشت، در ضمن تفاوت فاکتور وضعیت بین این ماهیان نیز کم بوده است (جدول ۲).

**جدول ۲: میانگین وزن، فاکتور وضعیت و شاخص گنادوسوماتیک در گروههای مختلف طولی ماهیان سالم و آلوده**

**Table 2: Average weight, condition factor and gonadosomatic index in different length groups of healthy and infected fishes.**

| گروههای طولی (سانتی متر) | میانگین وزن± انحراف معیار | | فاکتور وضعیت ± انحراف معیار | | شاخص گنادوسوماتیک± انحراف معیار | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ماهیان سالم | ماهیان آلوده | ماهیان سالم | ماهیان آلوده | ماهیان سالم | ماهیان آلوده |
| ≤۲۰ | ۱۵/۸۰±۲۶/۲۴ | ۱۲/۹۴±۲۶/۵۴ | ۰/۱۳±۰/۶۳ | ۰/۱۱±۰/۶۴ | ۰/۱۷±۰/۱۱ | ۰/۵۵±۰/۱۵ |
| ۲۰/۱-۳۰ | ۳۳/۶۸±۹۷/۰۹ | ۲۸/۵۲±۱۱۰/۹۱ | ۰/۰۷±۰/۶۲ | ۰/۰۹±۰/۵۹ | ۰/۲۷±۰/۲۱ | ۲/۶۷±۱/۰۵ |
| ۳۰/۱-۴۰ | ۱۴۱/۷ | ۸۰/۸۲±۲۵۲/۷۶ | ۰/۴۷ | ۰/۰۶±۰/۶ | ۰/۰۳۵ | ۳/۲۷±۱/۹۸ |
| >۴۰ | - | ۶۸/۳۸±۴۷۲/۳۹ | - | ۰/۰۶±۰/۶۶ | - | ۱/۸۸±۰/۷۵ |

نتایج ضریب رشد لحظه ای (G) در رده های مختلف سنی ماهیان نشان داد که گروه سنی $^{+}$۱ به $^{+}$۰ سال ماهیان سالم از رشد بیشتری (۰/۶۱۷) نسبت به سایر گروهها برخوردار بودند ، در مقابل گروه سنی $^{+}$۳ به $^{+}$۲ سال دارای کمترین ضریب رشد (۰/۲۲۵) است، به عبارت دیگر در ماهیان سالم ضریب رشد لحظه‌ای با افزایش سن از $^{+}$۱ به $^{+}$۳ سال، روند نزولی داشته است. در ماهیان آلوده، ضریب رشد لحظه ای از الگوی خاصی پیروی نکرده و دارای نوساناتی در گروههای مختلف سنی بود. در این ماهیان، گروه سنی $^{+}$۳ به $^{+}$۲ سال ، دارای ضریب رشد بیشتری (۰/۷۷۳) نسبت به سایر گروهها بود و کمترین ضریب رشد (۰/۳۱۶) به گروه سنی $^{+}$۴ به $^{+}$۳ سال تعلق داشت. ضریب رشد لحظه‌ای در سایر گروههای سنی شامل $^{+}$۱ به $^{+}$۰ و $^{+}$۲ به $^{+}$۱ سال بترتیب ۰/۷۱۲ و ۰/۷۰۷ بدست آمد.

## بحث

از ۱۱ گونه انگلی شناسایی شده در این تحقیق، ۵ گونه شامل: *I. mutifiliis*، *Trichodina* sp.، *Henneguya* sp.، *T. monenteron* و *L. cyprinacea* جزء انگل‌های خارجی پوست و آبشش و سایرین ( *D. spathaceum*، *P. cuticola*، *R. helichi*، *R. acus* و *E. excises*) از انگل‌های داخلی بودند. شیوع ایک، تریکودینا و هنگویا بترتیب ۲۱/۸۸، ۸/۵۹ و ۰/۷۸ درصد بود. دقیق روحی و همکاران (۱۳۹۵)، آلودگی اردک ماهی به ایک و تریکودینا را بترتیب۴۹/۳۰ و ۴۴/۷۰ درصد گزارش نمودند. شیوع تریکودینا در تحقیقات جمال زاد فلاح و همکاران (۱۳۹۳)، ۳/۳۳ درصد بیان گردید. با توجه به پیشینه تحقیق، آلودگی اردک ماهی به انگل هنگویا *Henneguya* sp.، قبل از این مطالعه، فقط یک بار توسط ستاری و همکاران (۱۳۷۵) گزارش شد. تترا اونکوس مونتروون در



[ Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.1.6.7 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117970 ]

گذشته توسط محققین[ Sadrinejad *et al*., 2014، Sattari *et al*., 2007؛ جمال زاد فلاح و همکاران(۱۳۹۳)، دقیق روحی و همکاران(۱۳۹۵)] بترتیب با شیوع ۳۰، ۱۳/۳۳ ،۸۹/۸۶ و ۸۶/۶۶ درصد از اردک ماهی تالاب انزلی جداسازی شده، در این بررسی نیز شیوع آن زیاد (۴۱/۴۱ درصد) بوده است. شیوع کم انگل سخت‌پوست لرنهآ سیپریناسهآ (۳/۱۳ درصد) در این تحقیق با نتایج مطالعات جمال زاد فلاح و همکاران (۱۳۹۳) و دقیق روحی و همکاران (۱۳۹۵) که شیوع این انگل در اردک ماهی را بترتیب ۶/۶۶ و ۳/۶۸ درصد گزارش نمودند، مطابقت دارد.

در بین انگلهای داخلی شناسایی شده، انگل چشمی دیپلوستوموم اسپاتاسئوم جزو انگلهای شایع و شناخته شده در ماهیان تالاب انزلی است و همانگونه که خارا و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند، این تالاب به علت شرایط ویژه اکولوژی و بیولوژی خود به طور طبیعی محیطی مساعد برای شیوع این انگل فراهم نموده است. انگل مذکور علاوه بر اردک ماهی، از سوف حاجی طرخان، سیم، کاراس، کپور، فیتوفاگ و لای ماهی تالاب انزلی نیز جداسازی و شناسایی شد (پازوکی وهمکاران، ۱۳۸۵). پوستودیپلوستوموم کوتیکولا فقط در یک نمونه اردک ماهی (۰/۷۸ درصد) مشاهده شد. این انگل قبلاً از ماهی سیم نما ( *B. bjoerkna*) و همچنین انگل *Posthodiplostomum* sp. از ماهی کپور معمولی ( *C. carpio*) تالاب انزلی گزارش گردید Pazooki *et al*., (2012 ؛ Daghigh Rooho *et al*., 2015)، اما تا پیش از این بررسی، گزارشی از آلودگی اردک ماهی تالاب انزلی به گونه *P. cuticola* وجود ندارد. ریپیدوکوتیل ایلنس در بررسی‌های Sattari و همکاران (۲۰۰۷)، جمال زاد فلاح و همکاران (۱۳۹۳) و همچنین دقیق روحی و همکاران (۱۳۹۵)، بترتیب ۲۸، ۱۳/۳۳و ۶۶/۸۲ درصد گزارش شد، اما در این تحقیق شیوع آن کم (۸/۵۹ درصد) بود. رافیدآسکاریس آکوس در تحقیقات Sattari و همکاران (۲۰۰۷) با شیوع ۸۴ درصد؛ جمال زاد فلاح و همکاران (۱۳۹۳)، ۶/۶۶ درصد؛ دقیق روحی و همکاران (۱۳۹۵)، ۸۷/۵۵ درصد و Sadrinejad و همکاران (۲۰۱۴)، ۴۶/۶۶ درصد گزارش شد، در این بررسی نیز با شیوع ۴۱/۴۱ درصد ، جزء شایع ترین انگل‌های شناسایی شده بود. رابدوکونا هلیچی در بررسی‌های گذشته از ماهی شاه‌کولی (*A.chalcoides*) شیرود و تالاب انزلی، اردک ماهی تالاب انزلی، سیاه ماهی (*C. capoeta*) و سه گونه سس ماهی (*B. capito*، *B. lacerta* و *B. mursa*) حوضه دریای خزر گزارش شده است (Pazooki and Masoumian., 2012).

استرونژیلیدس اکسیسوس که از شیوع کمی در اردک ماهی (۲/۳۴ درصد) برخوردار بود، قبلاً نیز توسط Sattari و همکاران (۲۰۰۷)، جمال زاد فلاح و همکاران (۱۳۹۳) و همچنین دقیق روحی و همکاران (۱۳۹۵) از اردک ماهی تالاب انزلی جداسازی و شناسایی شد.

Pertierra و Ostrowski (۱۹۹۰)، از شاخص گنادوسوماتیک (G.S.R) در رابطه با چرخه زندگی انگل استفاده می‌کردند، چون معتقد به ارتباط مداوم آن با چرخه زندگی میزبان بودند. از سویی، Vazzoler (۱۹۹۶) نیز از فاکتور وضعیت (K) به عنوان شاخص کمی برای تعیین سلامتی ماهی نام برده است.

در مطالعه Heupel و Bennett (۱۹۹۸)، به وجود همبستگی مثبت بین طول ماهی با سن میزبان و شدت آلودگی انگلی اشاره شده است، از اینرو نمونه‌برداری ماهی در اندازه‌های مشابه مهم است، در این راستا و بر اساس نتایج حاصل از زیست سنجی ماهیان مورد مطالعه، ابتدا به گروههای طولی با فراوانی نزدیک به هم دسته بندی شدند و سپس مقادیر پارامترهای مورد نظر درآنها محاسبه شد. از بین ۴ گروه طولی تعیین شده در اردک ماهی، همزمان با افزایش طول ، میانگین وزن ماهیان آلوده از ۲۶/۵۴±۱۲/۹۴ گرم به ۴۷۲/۳۹±۶۸/۳۸ گرم ، فاکتور وضعیت از ۰/۶۴±۰/۱۱ به ۰/۶۶±۰/۰۶ و شاخص گنادوسوماتیک از ۰/۱۵±۰/۵۵ به ۰/۷۵±۱/۸۸ رسید. در ماهیان سالم نیز در دو گروه طولی۲۰≤ و ۳۰-۲۰/۱ سانتی متر، میانگین وزن از ۲۶/۲۴±۱۵/۸۰ به ۹۷/۰۹±۳۳/۶۸ گرم رسید. مقدار فاکتور وضعیت در این گروهها نزدیک بهم و از ۰/۶۳±۰/۱۳ به ۰/۶۲±۰/۰۷ و شاخص گنادوسوماتیک نیز همانند ماهیان آلوده، با روند



[ Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.1.6.7 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117970 ]

افزایشی از ۰/۱۱±۰/۱۷ به ۰/۲۱±۰/۲۷ رسیده است. تفاوت بین میانگین وزن، فاکتور وضعیت و شاخص گنادوسوماتیک در گروه اول بسیار کم ولی در گروه دوم ، بین ماهیان سالم و آلوده از نظر میانگین وزن (بترتیب ۹۷/۰۹±۳۳/۶۸ و ۱۱۰/۹۱±۲۸/۵۲ گرم) و شاخص گنادوسوماتیک (بترتیب ۰/۲۱±۰/۲۷ و ۱/۰۵±۲/۶۷) اختلاف وجود داشته است. در ضمن، تفاوت فاکتور وضعیت بین این ماهیان نیز کم بوده است ($p>0/05$). افزایش وزن ماهیان آلوده به رغم پایین بودن پارامترهای مورد سنجش در آنها را می‌توان به محیط زیست تالاب انزلی در طول این بررسی نسبت داد که شرایط تغذیه‌ای اردک ماهی در زمان این بررسی بایستی بنحوی بوده باشد که به رغم آلوده شدن توسط چندین گونه از انگل‌های خارجی و داخلی و تاثیرات احتمالی ناشی از آنها، باز مانع افزایش وزن ماهیان میزبان نگردیده است. از سویی، باید توجه داشت که بر اساس نتایج این تحقیق، تنوع، میانگین فراوانی و شدت آلودگی‌های انگلی در اردک ماهی کم بوده است که براساس نظر Bush و همکاران (۱۹۹۷)، آلودگی‌هایی با فراوانی کمتر از ۱۰ درصد جزء آلودگی‌های خفیف محسوب می‌شوند و از نظر بیماریزایی چندان مورد توجه نیستند.

مقایسه ضریب رشد لحظه ای (G)، در ماهیان آلوده نشان داد که گروه سنی $^{+}۳$ به $^{+}۲$ سال، با رشد ۰/۷۷۳ نسبت به سایر گروهها از رشد سریعتری برخوردار بودند و کمترین ضریب رشد (۰/۳۱۶) به گروه سنی $^{+}۴$ به $^{+}۳$ سال تعلق داشت. در ماهیان سالم ضریب رشد لحظه‌ای با افزایش سن از $^{+}۱$ به $^{+}۳$ سال ، سیر نزولی داشته است. این نتایج با تحقیقات مشابه در زمینه بررسی ضریب رشد لحظه‌ای ماهیان که در اغلب آنها به رشد لحظه‌ای بیشتر در ماهیان جوانتر اشاره شد، مطابقت دارد. سیاری و رحمانی (۱۳۹۵)، از مقایسه ضریب رشد لحظه‌ای در سنین مختلف سیاه ماهی (*Capoeta damascina*) رودخانه رودبال استان فارس، نتیجه گرفتند که مقدار رشد لحظه‌ای در یکساله‌ها بیش ترین مقدار بوده و با افزایش سن مقدار این شاخص روند نزولی محسوسی داشته است. گرجیان عربانی و همکاران (۱۳۹۱)، در بررسی ماهی سفید رودخانه‌ای (*Squalius cephalus*) رودخانه تالار مازندران، مشاهده کردند که ضریب رشد لحظه‌ای در دو گروه سنی $^{+}۱$ به $^{+}۰$ و $^{+}۲$ به $^{+}۱$ سال دارای رشد لحظه‌ای یکسان و گروه سنی $^{+}۳$ به $^{+}۲$ سال دارای بیشترین میزان رشد و گروه $^{+}۴$ به $^{+}۳$ سال از کمترین میزان رشد لحظه‌ای برخوردار بود. در توجیه این نتایج، علاوه بر عواملی مانند رشد سریعتر بچه ماهیان، تغذیه فعال‌تر و حضور کمتر در مناطق آلوده نسبت به ماهیان مسن‌تر، می‌توان به نقش انگل‌ها و فراوانی و شدت بیشتر آنها در ماهیان بزرگتر نسبت به ماهیانی جوان که از جمله عوامل موثر بر میزان رشد ماهیان میزبان هستند، توجه نمود. جلالی جعفری (۱۳۷۷) معتقد است که در شرایط طبیعی از طریق مکانیسم‌های مختلف بیولوژیک روابط متنوعی بین انگل و میزبان برقرار می‌گردد که معمولاً سبب تعادل در سیستم میزبان– انگل می‌شود، اما همانگونه که Borgsteede (۱۹۹۶) بدان اشاره داشت، اگر انگل‌ها به محیط جدیدی که در آن میزبانان مناسب و حساس به این انگل‌ها وجود دارند، معرفی گردند، باعث ایجاد مشکلات جدی می‌شوند. با توجه به موارد مذکور، پایش مداوم آلودگی‌های انگلی ماهیان بومی تالاب انزلی با هدف تامین امنیت غذایی و پیشگیری جدی از ورود این ماهیان به استخرهای پرورش ماهی حاشیه آن ضرورت دارد.

## منابع

**پازوکی، ج.، معصومیان، م.، و جعفری، ن.، ۱۳۸۵** . فهرست اســـــامی انگلهای ماهیان ایران. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۲۰۲ صفحه.

**جلالی جعفری، ب.، ۱۳۷۷.** انگلها و بیماریهای انگلی ماهیان آب شیرین ایران. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج . ۵۶۴ صفحه .

**جمال زاد فلاح، ف.، خارا، ح.، دقیق روحی، ج. و صیاد بورانی، م.، ۱۳۹۳.** میزان شیوع و شدت آلودگی های انگلی اردک ماهی تالاب انزلی. مجله



[ Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.1.6.7 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117970 ]

شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزاد شهر، ۶(۱): ۱۶۴-۱۴۹.

**خارا، ح.، نظامی، ش.، احمدی، م. ر.، ستاری، م.، دقیق روحی، ج.، احمدنژاد، م.، بالالانفرد، ز.، فیض، س.، جعفرزاده، ع.، طاهرخانی، آ.، پورمحمدی، ر. و مهدوی نیا، ح.، ۱۳۹۰.** آلودگی ماهیان تالاب سرخانکل انزلی به انگل دیپلوستوموم. مجله علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۵(۱): ۲۰-۷.

**دقیق روحی، ج.، میرهاشمی نسب، س.ف.، اصغرنیا، م.، قربانپور، ن.، نهرور، م. ر.، روفچاهی، ر.، رمضانی عاقله، ب.، موسوی کومله، ع.، راستین، ر.، ماهی صفت، ف. و صیاد دخت محلی، ج.، ۱۳۹۵.** بررسی شدت و شیوع آلودگی های انگلی در ماهیان تالاب انزلی.گزارش نهایی پروژه، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۳۶ صفحه .

**ستاری، م.، فرامرزی، ن. و شفیعی، ش.، ۱۳۷۵.** معرفی بعضی از آلودگی های انگلی اردک ماهی تالاب انزلی. مجله پژوهش و سازندگی، ۹(۳۰): ۱۷۵-۱۷۴.

**سیاری، ح. و رحمانی، ح.، ۱۳۹۵.** بررسی برخی پارامترهای پویایی شناسی جمعیت سیاه ماهی (*C. damascina*) در رودخانه رودبال استان فارس. نشریه پژوهش های ماهی شناسی کاربردی، دانشگاه گنبد کاووس. ۴(۱): ۱۵-۱.

**سیف زاده، ولی پور، ع.ر.، زارع گشتی، ق.، و خانی پور، ع.ا.، ۱۳۹۷.** بررسی میزان تجمع سموم آلدرین، دیازینون و اندرین در بافت عضله خوراکی ماهیان اقتصادی تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، ۲۷(۳): ۳۱-۲۳. DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116858 .

**عابدینی، ع.، میرزاجانی، ع. ر. و فلاحی، م.، ۱۳۹۷.** وضعیت فیزیکوشیمیایی آب و سطح تغذیه گرایی تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، ۲۱ (۶): ۱۲۴-۱۱۳. DOI: 10.22092/ISFJ.2018.115768.

**عباسی، ک.، ۱۳۹۶.** ماهیان گیلان. دانشنامه فرهنگ و تمدن گیلان. انتشارات: فرهنگ ایلیا رشت. ۲۰۶ صفحه.

**گرجیان عربانی، م.ح.، حسینی، س.ع.، روحی، م.، پاتیمار، ر.، وطن دوست، ص. و علیخانپور، ا.، ۱۳۹۱.** ساختار سنی و الگوی رشد ماهی سفید رودخانه ای (*S.cephalus*) در سر شاخه توجی رودخانه تالار استان مازندران. مجله علمی شیلات ایران، ۲۱(۳): ۱۱۸-۱۰۷.

**Akmirza, A., 2007.** The effect of ligula intestinalis plerocercoid on the growth of bitterling (*Rhodeus amarus* bloch,1782), Journal of Black Sea / Mediterranean Environment, 13: 155-160.

**Bagenal, T.B., 1978.** Methods for assessment of fish production in freshwater. Blackwell Scientific, 365 P.

**Barber, I., Hoare, D., Krause, J., 2000**. Effects of parasites on fish behaviour: a review and evolutionary perspective. Reviews in Fish Biology and Fisheries.10(2):131–165. DOI: 10.1023/A:1016658224470.

**Biswas, S.P., 1993.** Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers Pvt. Ltd., New Delhi, India. 157 P.

**Borgsteede, F.H.M., 1996.** The effect of parasites on wildlife, Veterinary Quarterly, 18(3): 138-140. DOI: 10.1080/01652176.1996.9694717.

**Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M., Shostak, A.W., 1997.** Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. Journal of Parasitology. 83: 575-583.



[ Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.1.6.7 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117970 ]

**Bychovskya- Pavlovskaya, I.E., Gussev, A.V., Dubinina, M.N., Isyumova, N.A., Smironova, T.S., Sokolovskaya, I.L., Shetin, G.A. and Epshtein, V. M., 1964.** Key to the parasites of freshwater fish of the U.S.S.R. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translation, IPST Cat. No. 1136, 919 P.

**Daghigh Roohi, J., Sattari, M. and Mirhashemi Nasab, S.F., 2015.** Occurrence and intensity of Parasites in Common Carp, Cyprinus carpio, from Anzali Wetland, Southwest of the Caspian Sea, Iran. Journal of the Persian Gulf (Marine Science). 6(21): 25-32.

**Gussev, A.V., 1985.** Parasitic metazoan (in Russian), In Bauer, O.N. (Ed.): Key to parasites of freshwater fishes in U.S.S.R., Anoka, Leningrad. 3: 30-110.

**Heupel, M.R., and Bennett, M.B., 1998.** Infection of the epaulette shark, *Hemiscyllium ocellatum* (Bonnaterre), by the nematode parasite *Proleptus australis* Bayliss (Spirurida: Physalopteridae). Journal of Fish Diseases. 21: 407-413.

**Loot, G., Poulin, R., Lek, S. and Guegan, J.F., 2002.** The differential effects of *Ligula intestinalis* Plerocercoids on host growth in three natural population of roach *Rutilus rutilus*, Ecology of freshwater fish. 11: 168-177. DOI: 10.1034/j. 1600.0633.2002.00006.x

**Moravec, F., 1994.** Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe. Kluwer Academic Publishers, Dordrect, Netherland. 473 P.

**Nikolskii, G.V., 1969**. Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources, Oliver and Boyd. Edinburg, England. 323 P.

**Parsa Khanghah, A., Mojazi Amiri, B., Sharifpour, I., Jalali Jafari, B., Motalebi, A.A., 2010.** Gonads tissue changes of *Chalcalburnus mossulensis* ( Heckel, 1843) infected by *Ligula intestinalis* (cestoda). Iranian Journal of Fisheries Sciences. 10(1): 85-94.

**Pazooki, J., Tajbakhsh Goorabzarmakhi, F. and Masoumian, M., 2011.** Parasitic Infection of an Endemic Fish *(Blicca bjoerkna)* and an Exotic Fish (*Hemiculter beucisculus)* In Anzali Lagoon, Caspian Sea, Iran. Iranian Journal of Parasitology. 6(3): 66-73.

**Pazooki, J. and Masoumian, M., 2012.** Synopsis of the Parasites in Iranian Freshwater Fishes. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 11(3): 570-589.

**Pertierra, A. and Ostrowski, M., 1990.** Seasonal dynamics and maturation of the cestode Proteocephalus jandia (Woodland, 1933) in the catfish (*Rhamdia sapo*). Acta Parasitologica. Polonica., 35: 305-313.

**Sadrinejad, A., Khara, H. and Gudarzi, M., 2014.** Investigation of parasites of pikes (*Esox lucius* Linnaeus, 1785) from Chamkhale River, Anzali and Amirkelayeh wetlands, Iran. Journal of Parasitic Diseases. DOI: 10.1007/s12639-014-0629-x.



[ Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.1.6.7 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117970 ]

**Sattari, M., Mokhayer, B., Khara, H., Nezami, S. and Shafii., S., 2007.** Occurrence and intensity of parasites in some bonyfish species of Anzali wetland from the southwest of the Caspian Sea. Bulletin- European Association of Fish Pathologists, 27(2): 54-60.

**Shirakashi, S., and El-Matbouli, M., 2009**. Myxobolus cerebralis (Myxozoa), the causative agent of whirling disease, reduces fecundity and feeding activity of *Tubifex tubifex*( Oligochaeta). Parasitology.136: 603-613.

**Stoskopf, M.K., 1993.** Fish Medicine, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 220: 52-63.

**Tajbakhsh, F., Pazooki, J., Masoumian, M. and Daghigh Rouhi, J., 2010.** The first record of Philometra rischta (Nematoda, Philometridae) in *Blicca bjoerkna* of Anzali wetland, Iran. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 9(3): 485-488.

**Vazzoler, A.E.A., de, M., 1996**. Biologia da reproducao de peixes teleosteos: teoria e pratica. EDUEM, Maringa, 196P.



[ Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.1.6.7 ]

[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117970 ]

# Prevalence and intensity of parasites in pike (*Esox lucius*) from Anzali Wetland and evaluation of their impacts on biometric characticties in host fish

Mirhashemi Nasab, Seyed Fakhraddin[1,2] ; Firouzbakhsh, Farid[1]*; Sattari, Masoud [3,4] ; Ghasemi, Mohaddes[2]

*f.firouzbakhsh@sanru.ac.ir

1- Faculty of Animal Sciences and Fisheries, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran
2-Inland Waters Aquaculture Research Center, Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Anzali, Iran.
3-Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmehsara, Iran
4-Department of Marine Biology, The Caspian Basin Research Center, University of Guilan, Rasht, Iran

[ Downloaded from isfj.ir on 2025-08-12 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.1.6.7 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117970 ]

## Abstract

Parasite communities of pike (*Esox lucius* L. 1758) were calculated in Anzali Wetland along with evaluating their impacts on biometric characticties of the fish host. A total of 4338 parasites from 11 diferent species were identified including: *Ichthyophthirius mutifiliis* (21.88%); *Trichodina* sp. (8.59%); *Henneguya* sp. (0.78%); *Tetraonchus monenteron* (60.94%); *Diplostomum spathaceum* (23.44%); *Rhipidocotyle illense* (9.37%); *Posthodiplostomum cuticola* (0.78%); *Raphidascaris acus* (41.41%); *Rhabdochona helichi* (8.59%); *Eustrongylides excisus* (2.34%) and *Lernea cyprinacea* (3.13%). The occurrence of *P.cuticola* in *E. lucius* is reported for the first time from Anzali Wetland. By increasing total length, the average weight of the infected fish raised from 26.54 ± 12.94 g to 472.39 ± 68.38 g, the condition factor (K) from 0.64 ± 0.11 to 0.66 ± 0.06 and the gonadosomatic index (GSR) from 0.15±0.55 to 0.75±1.88. In healthy fish, the instantaneous growth rate (G) in the age groups of $1^+$ to $0^+$ years old was higher (0.617) than in the other groups, while in infected fish, the instantaneous growth factor had fluctuations in different age groups. On the other hand, the age groups of $3^+$ to $2^+$ years old had the highest growth rate (0.773). There were significant differences between the prevalence of parasites and some biometric characticties in infected fish ($p<0.05$).

**Key words**: Anzali Wetland, Parasitic infections, Fish, *Esox lucius*, Biometric characticties

*Corresponding author