Archive of SID

بررسی شیوع آلودگی‌های انگلی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum* Kamensky,1901) مهاجر به رودخانه تجن و تأثیر آن‌ها روی برخی فاکتورهای خونی

خارا، ح.، رشیدی کارسالاری، ز.، سعیدی، ع.ا.، بهروزی، ش.، رهبر، م. و احمدنژاد، م.، ۱۳۹۰. بررسی شیوع آلودگی‌های انگلی ماهی سفید (Rutihus *frisii kutum* Kamensky, 1901) مهاجر به رودخانه تجن و تأثیر آن‌ها روی فاکتورهای خونی. مجله بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال سوم، شماره نهم، بهار ۱۳۹۰. صفحات ۳۹-۳۱.

حسین خارا [۱*]
زهرا رشیدی کارسالاری [۲]
علی اصغر سعیدی [۳]
شهریار بهروزی [٤]
مینا رهبر [٥]
محدثه احمدنژاد [٦]

۱. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، استادیار گروه شیلات، لاهیجان، ایران
۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، دانشجوی کارشناسی ارشد شیلات، لاهیجان، ایران
۳،۴. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران
۵. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، عضو باشگاه پژوهشگران جوان، واحد لاهیجان، ایران
۶. پژوهشکده آبزی پروری آب‌های داخلی، بندر انزلی، ایران

[*]مسئول مکاتبات:
h_khara1974@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۴/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۶/۵

چکیده

به‌منظور بررسی شیوع آلودگی‌های انگلی و تأثیر آن بر روی برخی از فاکتورهای خونی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) مهاجر به رودخانه تجن در طی فصل تولید مثلی ۱۳۸۶، ۳۰ قطعه ماهی سفید مولد به روش صید انتظاری صید و بصورت زنده به پژوهشکده اکولوژی دریای خزر منتقل شد. پس از بررسی‌های زیست‌سنجی و تعیین سن ماهیان، از ماهیان خون‌گیری شده و پارامترهای خون‌شناسی با روش‌های استاندارد آزمایشگاهی مورد سنجش قرار گرفت. سپس انگل‌های موجود در ماهیان کالبدگشایی شده، جداسازی و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر مورد شناسایی قرار گرفتند. در ماهیان مورد بررسی داری میانگین طول ۴۵/۸۳ سانتی‌متر و وزن ۸۲۴/۶۷ گرم بودند. در این بررسی ۴ گونه انگل *Asymphylodora kubanicum*، *Paradiplozoon chazarikum*، *Dactylogyrus* sp. و *Diplostomum spathaceum* شناسایی شدند. نتایج حاصل از بررسی فاکتورهای خونی نشان داد که متوسط تعداد گبول‌های قرمز ۱۸۱۱۳۳۳/۳۳ عدد در میلی‌متر مکعب، گلبول‌های سفید ۱۶۵۰۰/۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب، متوسط میزان هماتوکریت ۵۳/۴۷ درصد، هموگلوبین ۱۶/۷۹ گرم در دسی‌لیتر، متوسط حجم گلبولی ۳۰۷/۸۷ فمتولیتر، مقدار هموگلوبین داخل گلبولی ۹۶/۲۲ پیکوگرم، لنفوسیت ۷۳/۸۰، منوسیت ۰/۷۳، نوتروفیل ۱۲/۹۳ و میولوسیت ۱۲/۵۳ درصد به‌دست آمد. همچنین اختلاف معنی‌داری بین فاکتورهای خونی و انگل‌های فوق مشاهده نگردید (P>۰/۰۵).

واژگان کلیدی: رودخانه تجن، ماهی سفید، انگل، شیوع، پارامترهای خون شناسی.

مقدمه

بافت‌خون شاخص مهمی برای وضعیت فیزیولوژیک اندام‌های بدن در تشخیص سلامت یا بیماری و کنترل روند زیستی موجودات از جمله ماهیان می‌باشد و تجزیه و تحلیل شاخص‌های خونی راهنمای با ارزشی در ارزیابی وضعیت زیستی آبزیان می‌باشد (بهمنی و همکاران، ۱۳۷۷). لذا در اختیار داشتن مقادیر طبیعی پـارامترهای خونی و بررسی چگونگی تغییرات آن‌ها در بیماری‌های مختلف همـواره از ابزارهای مهم در تشخیص بسیاری از بیمـاری‌های آبزیان بوده و این مهم با تعیین مقادیر طبیعی پارامترهای خون ماهی به عنـوان مبنا و شاخصی برای مقایسه و قضاوت در تشخیص بیماری‌ها مورد تاکید قرار گرفته است (Rehulka, **2002;** Baker *et al*., **2004;** Ballarin *et al*., **2004**). به‌طوری‌که در آن با خون‌گیری از مـاهی و تعیین پارامترهای خونی و مقایسه با شرایط طبیعی، می‌توان تا حدی از آن به عنوان یک ابزار پاراکلینیکی در تشخیـــص بیماری استفاده کرد (سعیدی و همکاران، ۱۳۸۲).

ماهی سفید گونه‌ای منحصر به فرد، بومی و دارای ارزش اکولوژیکی، اقتصادی و غذایی فراوان می‌باشد. که در سال‌های اخیر به دلیل صید بی‌رویه، افزایش آلودگی‌ها، تخریب بستر رودخانه‌ها، عدم امنیت جهت مهاجرت جمعیتش کاهش یافته است.

www.SID.ir

Archive of SID

به همین دلیل عملیات تکثیر مصنوعی آن در دستور کار سازمان شیلات ایران قرار گرفته است (رضوی صیاد، ۱۳۸۷).

در حال حاضر علیرغم اینکه نسل این ماهی با تکثیر و رها سازی تجدید شده است ولی متاسفانه خطرات دیگری به تخریب ذخایر این‌گونه می‌انجامد که از جمله این عوامل تهدید کننده آلودگی‌های انگلی می‌باشند.

مطالعات مختلفی بر روی اثر آلودگی‌های انگلی روی فاکتورهای خونی ماهیان صورت گرفته گرفته است، Hines وSpira در سال ۱۹۷۳ به بررسی اثرات بیماری ایک بر روی فاکتورهای خونی ماهی کپور پرداختند. Achuthan Nair و Balakrishnan (۱۹۸۳) به‌بررسی اثر آلودگی انگلی به وسیله سخت پوست *Alitropus Typus* بر روی فاکتورهای خونی یک گونه از ماهی گواف (*Chana Striatus*) پرداختند. Boon و همکاران (۱۹۹۰) اثرات مقادیر مختلف آلودگی به نماتود *Anguillicola crassus* بر روی فاکتورهای خونی مارماهی اروپائی (*Anguilla anguilla*) را بررسی نمودند. همچنین Tavares dias و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی فاکتورهای خونی هیبرید Tambacu آلوده شده به وسیله یک گونه سخت پوست، زالوی *Dolops carvalhoi* پرداختند.

در ایران نیز تحقیقات بسیار اندکی در رابطه با اثر آلودگی‌های انگلی برروی فاکتورهای خونی ماهیان مختلف صورت گرفته است. سارنگ (۱۳۸۵) فـاکتورهای خونی سیاه ماهی آلوده به انگل *Clinostomum complanatum* سلیمانی و همکاران (۱۳۸۷) به بررسی فاکتورهای خونی کپور معمولی مبتلا به ایک را بررسی نمودند. لذا با توجه به اهمیت این ماهی، در فصل مهاجرت تولید مثلی ۱۳۸۶ اثر آلودگی‌های انگلی بر روی فاکتورهای خونی ماهی سفید مهاجر به رودخانه تجن برای اولین بار در ایران بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

در فصل مهاجرت تولید مثلی ۱۳۸۶ (فروردین و اردیبهشت) ۳۰ قطعه ماهی سفید با استفاده از تور سالیک (ماشک) از مصب رودخانه تجن به طور تصادفی صید و به صورت زنده به آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژی دریای خزر منتقل برای رفع استرس‌های وارده، چند ساعت در شرایط مطلوب نگهداری شدند. سپس هرطول ماهی و وزن ماهیان (با استفاده از تخته بیومتری با دقت ۱ سانتی‌متر با ترازوی با حساسیت ۰/۱ گرم) اندازه‌گیری شد. برای نمونه‌برداری از خون با وارد کردن ضربه به سر ابتدا ماهی را بیهوش کرده و بلافاصله پس از خشک نمودن بدن، با استفاده از سرنگ ۲ سی‌سی از ناحیه ساقه دمی آن‌ها با زاویه ۴۵ درجه، خون‌گیری از سیاهرگ دمی به عمل آمد. به میزان 1 سی‌سی خون گرفته اخذ و به لوله-های حاوی هپارین منتقل شدند. لوله‌های حاوی خون و ماده ضد انعقاد تکان داده یکنواخت گردد. سپس پارامترهای خون شناسی تعیین گردیدند (Feldman *et al*, **2000**; Thrall, **2004**).

گلبول‌های قرمز خون و گلبولهای سفید خون پس از رقیق شدن با محلول ریس در زیر لام نئوبار شمرده شدند و با استفاده از فرمول-های زیر مورد محاسبه قرار گرفتند (Simmons, 1997) .

۱۰۰۰۰ × (تعدادگلبول قرمز شمارش شده در ۵ خانه مرکزی لام) X = تعداد گلبول قرمز در میلی‌متر مکعب ۵۰ × (تعداد گلبول سفید شمارش شده در ۴ خانه مخصوص گلبول‌های سفید) X = تعداد گلبول سفید در میلی‌متر مکعب برای اندازه‌گیری هماتوکریت، لوله میکروهماتوکریت حاوی خون در دستگاه سانتریفیوژ با دور ۱۳۵۰۰ در دقیقه به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ شد. سپس میزان هماتوکریت با خط کش مخصوص برحسب درصد قرائت گردید.

اندازه‌گیری هموگلوبین به روش سیان‌مت هموگلوبین و با اسپکتوفتومتر با طول موج ۵۴۰ نانومتر بر حسب‌گرم در دسی لیتر انجام شد.

انـدیس‌هـای گلبـولی قرمـز شـامل متوسـط حجـم گلبـول قرمـز (MCV)، متوسـط هموگلـوبین گلبـولی (MCH) بـا اسـتفاده از فرمول‌های زیر محاسبه گردید (Stolen *et al*, 1994).

$$M.C.V(fl) = \frac{H.C.T \times 10}{RBC(million)}$$

$$M.C.H(pg) = \frac{Hb \times 10}{R.B.C(million)}$$

برای بررسی انگل‌ها ابتدا سطح بدن ماهی و باله‌ها از نظر وجود آلودگی به انگل مورد بررسی قرارگرفته و سپس سایر قسمت‌ها (زیر سرپوش آبششی، بین کمان‌های آبششی، حدقه چشم (عدسی چشم) و روده) به دقت بررسی و انگل‌های مشاهده شده جداسازی و شمارش گردید (Yamaguti, 1964)

www.SID.ir

Archive of SID

انگل‌های جداسازی شده به وسیله سرم فیزیولوژی شسته و با روش بستن نمونه بین دولام و در فرمالین ۱۰ درصد به مدت ۲ هفته فیکس نموده و بعد در روند رنگ آمیزی با رنگ کارمن آلوم رنگ شده و تثبیت گردید (Malek and Mobedi, 2001). در نهایت شناسایی گونه‌ای انگل‌ها با استفاده از کلیدهای تشخیص معتبر صورت گرفت (Poole and Dick, 1985; Bykhovsky-Pavloskaya *et al*., 1964). پس از ثبت اطلاعات در فرم‌های مخصوص به وسیله فرمول‌های زیر میزان شیوع انگل یا فراوانی انگل، میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی انگل و دامنه تعداد انگل محاسبه شدند (Bush *et al*., 1997).

$$\frac{\text{تعداد کل انگلهای شمارش شده}}{\text{تعداد ماهیان مورد بررسی قرار گرفته}} = \text{میانگین فراوانی انگل}$$

$$\frac{\text{تعداد کل انگلهای شمارش شده}}{\text{تعداد ماهیان آلوده به همان انگل}} = \text{میانگین شدت آلودگی}$$

دامنه فراوانی بیان کننده حداقل و حداکثر تعداد انگل شمارش شده در ماهیان آلوده است.

داده‌های حاصله به وسیله نرم‌افزار S.P.SS و آزمون واریانس یک-طرفه و t–test (برای داده‌های واجد توزیع نرمال) و کروسکال والیس (برای داده‌های فاقد توزیع نرمال) در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند، جداول نیز به وسیله نرم افزار اکسل ترسم شدند.

نتایج

در این بررسی ۳۰ قطعه ماهی سفید مهاجر به رودخانه تجن با میانگین طول کل ۳/۶۳ ± ۴۵/۸۳ سانتی‌متر (۵۸- ۴۰.۵۰ سانتی-متر)، میانگین وزن ۱۹۱/۲۵ ± ۸۲۴/۶۷ گرم (۱۳۰۰-۶۰۰ گرم) و میانگین سن ۰/۹۶ ± ۳/۳ سال (۶-۳ سال) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که ۴ گونه انگل از ۳۰ عدد ماهی سفید مهاجر به رودخانه تجن شناسایی گردیدند. نتایج حاصل از بررسی-های انگل شناسی در جدول ۱ آمده است.

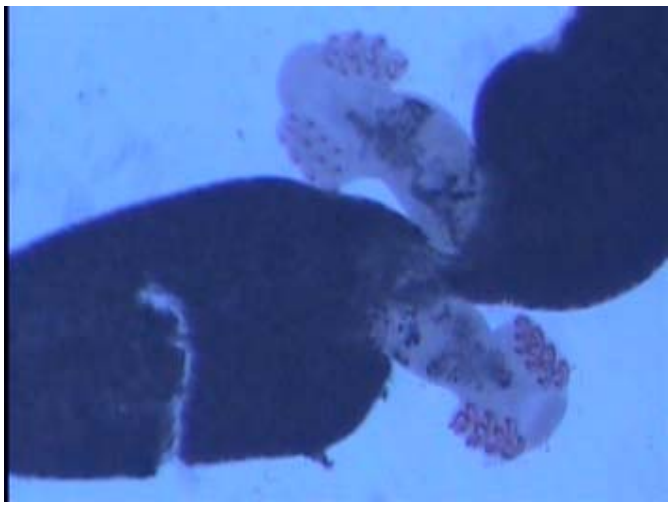
جدول ۱: انگل‌های ماهی‌سفید (*Rutilus frisii kutum*) رودخانه تجن در سال ۱۳۸٦ (تعداد ۳۰ عدد)

شماره	گونه انگلی	جایگاه	درصد آلودگی (میزان شیوع)	میانگین شدت آلودگی ± انحراف معیار	دامنه تعداد انگل	میانگین فراوانی ± انحراف معیار
۱	***Asymphylodora kubanicum***	روده	۸۰	۱۱/۹۰ ± ۹/۵۶	۱-۵۸	۱۱/۴۲ ± ۷/۹۷
۲	***Paradiplozoon chazarikum***	آبشش	۳۰	۵/۰۵ ± ۷/۰۰	۳-۲۰	۴/۲۰ ± ۲/۱۰
۳	***Dactylogyrus* sp.**	آبشش	۱۰۰	۹۶/۷۲ ± ۱۰۵/۴۷	۱۲-۴۱۵	۹۶/۷۲ ± ۱۰۵/۴۷
٤	***Diplostomum spathaceum***	چشم (عدسی)	۳/۳۳	۰/۷۱ ± ۰/۵۰	۱	۰/۱۸ ± ۰/۰۳

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱: انگل *Asymphylodora kubanicum* جدا شده از روده ماهی‌سفید (*Rutilus frisii kutum*) در سال ۱۳۸٦ (با بزرگنمایی ۱۰ ×)



شکل ۲: انگل *Paradiplozoon chazarikum* جدا شده از آبشش ماهی‌سفید (*Rutilus frisii kutum*) در سال ۱۳۸٦ (با بزرگنمایی ۴ ×)

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۳: انگل *Dactylogyrus sp* جدا شده از آبشش ماهی‌سفید (*Rutilus frisii kutum*) در سال ۱۳۸٦ (با بزرگنمایی ۱۰ ×**)**

شکل ٤: انگل *Diplostomum spathaceum* جدا شده از چشم‌های ماهی‌سفید (*Rutilus frisii kutum*) در سال ۱۳۸٦ (با بزرگنمایی ۱۰ ×)

در طی این تحقیق هر ۴ انگل در جنس نر ۳ انگل در جنس ماده حضور داشتند که انگل *D. spathaceum* در جنس ماده مشاهده نشد. در هر دو جنس نر و ماده بیشترین درصد آلودگی، حداکثر شدت آلودگی، بیشترین دامنه تعداد و بیشترین میانگین فراوانی مربوط به *Dactylogyrus* sp. بود. همچنین در گروه سنی $^{+}$۳ سال، انگل-های *A. kubanicum* ، *P. chazarikum* و*.*sp

Dactylogyrus، در گروه سنی $^{+}$۴ سال، انگل‌های *A. kubanicum*، *P. chazarikum* و *Dactylogyrus sp.* ، *D. spathaceum* و در گروه سنی $^{+}$۵ سال، انگل‌های *A. kubanicum* ، *P. chazarikum.* ، *Dactylogyrus* sp. مشاهده شدند (جدول ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: نتایج مطالعات انگلی ماهی‌سفید (*Rutilus frisii kutum*) رودخانه تجن در جنس و سنین مختلف در سال ۱۳۸٦ (تعداد ۳۰ عدد).

انگل / سن		*Asymphylodora kubanicum*	*Paradiplozoon chazarikum.*	*Dactylogyrus sp.*	*Diplostomum spathaceum*
نر =تعداد ۱۸	درصد آلودگی	۷۷/۷۷	۲۷/۷۸	۱۰۰	۵/۵۶
	میانگین شدت‌آلودگی ± انحراف معیار	۹/۸۶ ± ۱۴/۵۲	۷/۸۰ ± ۶/۹۸	۶۶/۲۴ ± ۳۴/۴۵	۱/۰۰ ± ۰
	میانگین فراوانی ± انحراف معیار	۷/۶۷ ± ۱۳/۳۸	۲/۱۷ ± ۴/۹۴	۶۲/۸۳ ± ۳۶/۴۰	۰/۰۶ ± ۰/۲۴
	دامنه تعداد انگل	۱-۵۸	۳-۲۰	۱۲-۱۲۶	۱
ماده =تعداد ۱۲	درصد آلودگی	۹۱/۶۷	۳۳/۳۳	۱۰۰	۰
	میانگین شدت‌آلودگی ± انحراف معیار	۹/۱۸ ± ۸/۱۱	۶/۰۰ ± ۰/۸۲	۶۹/۴۲ ± ۱۲۳/۲۰	۰
	میانگین فراوانی ± انحراف معیار	۸/۴۲ ± ۸/۱۷	۲/۰۰ ± ۲/۹۸	۱۶۹/۴۲ ± ۱۲۳/۲۰	۰
	دامنه تعداد انگل	۳-۲۶	۵-۷	۳۸-۴۱۵	۰
۳+ تعداد =۲	درصد آلودگی	۶/۶۷	۳/۳۳	۶/۶۷	۰
	میانگین شدت‌آلودگی ± انحراف معیار	۳/۰۰ ± ۱/۴۱	۴/۰۰ ± ۰	۴۹/۰۰ ± ۳۵/۳۶	۰
	میانگین فراوانی ± انحراف معیار	۳/۰۰ ± ۱/۴۱	۲/۰۰ ± ۲/۸۳	۴۹/۰۰ ± ۳۵/۳۶	۰
	دامنه تعداد انگل	۲-۴	۴	۲۴-۷۴	۰
٤+ تعداد =۲۰	درصد آلودگی	۵۳/۳۴	۲۰	۶۶/۶۷	۳/۳۳
	میانگین شدت‌آلودگی ± انحراف معیار	۶/۸۷ ± ۸/۷۵	۷/۶۷ ± ۶/۱۹	۱۲۱/۲۶ ± ۸۵/۰۸	۱/۰۰ ± ۰
	میانگین فراوانی ± انحراف معیار	۷/۰۰ ± ۷/۰۸	۲/۳۰ ± ۴/۸۰	۱۱۵/۴۵ ± ۸۶/۷۹	۰/۰۵ ± ۰/۲۲
	دامنه تعداد انگل	۳-۲۶	۳-۲۰	۵-۳۰۴	۱
۵+ تعداد =۸	درصد آلودگی	۲۳/۳۳	۶/۶۷	۲۶/۶۷	۰
	میانگین شدت‌آلودگی ± انحراف معیار	۱۳/۲۹ ± ۲۰/۴۰	۰	۹۴/۶۳ ± ۱۲۹/۶۱	۰
	میانگین فراوانی ± انحراف معیار	۱۱/۶۳ ± ۱۹/۴۶	۱/۶۳ ± ۳/۰۲	۹۴/۶۳ ± ۱۲۹/۶۱	۰
	دامنه تعداد انگل	۱-۵۸	۶-۷	۳۶-۴۱۵	۰

براساس آزمون t-test از لحاظ انگل *Dactylogyrus* sp.، بین جنس‌های نر و ماده اختلاف معنی‌دار وجود داشته (t=۲/۹۱۳ ، P= ۰/۰۱۳). و از لحاظ انگل *A. kubanicum*، بین جنس‌های نر و ماده اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشت (t= 0.173، 0/846 =P). همچنین نتایج این آزمون نشان داد که از لحاظ انگل *P. chazarikum* بین جنس‌های نر و ماده اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشت (t= 0/۱۰۵، P= ۰/۹۱۷). براساس آزمون کروسکال والیس بین رده‌های سنی مختلف از نظر انگل *Dactylogyrus* sp.، (X^2=6.504 ,P=0.090)، انگل *Asymphylodora kubanicum*، (X^2=0.683 ,P=0.877). انگل *Paradiplozoon chazarikum*، (X^2=0.493 ,P=0.921). انگل *Diplostomum spathaceum* اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشت (X^2=0.500 ,P=0.919). نتایج میانگین فاکتورهای خونی در جدول ۳ آمده است. در این بررسی همه ماهیان آلوده به انگل بودند و ماهیان براساس فراوانی آلودگی به انگل به ۶ گروه تقسیم شدند (جدول 4). ولی مقایسه آماری بدلیل تعداد کم انگل بین ۳ گروه (۸۵- ۱۸)، (۱۵۲-۸۵) و (۴۲۰-۱۵۲) انگل انجام گرفت و مقایسه فاکتورهای خونی این طبقات در جدول 5 آمده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- بررسی های کلی خون شناسی ماهی سفید مهاجر (*Rutilus frisii kutum*) به رودخانه تجن در سال ۱۳۸٦ (تعداد ۳۰).

فاکتورهای خونی	میانگین ± انحراف معیار حداکثر- حداقل
تعداد گلبولهای قرمز (عدد درمیلی متر مکعب)	۱۸۱۱۳۳۳/۳۳ ± ۴۶۲۰۵۴/۸۸ ۱۱۱۵۰۰۰/۰۰–۲۶۷۵۰۰۰/۰۰
تعداد گلبولهای سفید (عدد درمیلی متر مکعب)	۱۶۵۰۰/۰۰ ± ۱۱۴۲۲/۹۰ ۵۰۰۰/۰۰–۴۱۵۰۰/۰۰
هماتوکریت (درصد)	۵۳/۴۷ ± ۹/۹۰ ۳۸/۰۰–۶۹/۰۰
هموگلوبین (گرم دردسی لیتر)	۱۶/۷۹ ± ۳/۳۷ ۱۱/۵۰–۲۲/۰۰
حجم متوسط گلبولی (فمتولیتر)	۳۰۷/۸۷ ± ۷۳/۹۷ ۲۰۳/۷۵–۴۹۱/۰۰
مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (پیکو گرم)	۹۶/۲۲ ± ۲۴/۱۳ ۵۸/۴۵–۱۵۵/۳۰
لنفوسیت(درصد)	۷۳/۸۰ ± ۱۲/۴۹ ۴۹/۰۰–۹۱/۰۰
نوتروفیل(درصد)	۱۲/۹۳ ± ۶/۰۸ ۶/۰۰–۲۶/۰۰
مونوسیت (درصد)	۰/۷۳ ± ۰/۷۸ ۰/۰۰–۱/۵۰
میولوسیت (درصد)	۱۲/۵۳ ± ۱۲/۱۶ ۰۰.۰–۳۹/۰۰

جدول ۴: فراوانی انگلهای ماهی سفید مهاجر (*Rutilus frisii kutum*) به رودخانه تجن در سال ۱۳۸٦ (تعداد ۳۰).

ردیف	گروه طبقات (فراوانی انگل در ماهیان آلوده)	تعداد ماهیان آلوده به انگل در هر طبقه
۱	(۱۸–۸۵)	۱۶
۲	(۸۵–۱۵۲)	۷
۳	(۱۵۲–۲۱۹)	۲
۴	(۲۱۹–۲۸۶)	۲
۵	(۲۸۶–۳۵۳)	۲
۶	(۳۵۳–۴۲۰)	۱

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: مقایسه فاکتورهای خونی ماهی سفید مهاجر (*Rutilus frisii kutum*) به رودخانه تجن در گروه های انگلی در سال ۱۳۸٦

گروه فاکتورهای خونی	(۸۵- ۱۸)	(۱۵۲-۸۵)	(۴۲۰-۱۵۲)	F	P
تعداد گلبولهای قرمز (عدد درمیلی متر مکعب)	۱۹۱۰۰۰۰	۱۷۲۴۲۸۶	۱۶۶۸۵۷۱	۰/۸۲۱	۰/۴۵۱
تعداد گلبولهای سفید (عدد درمیلی متر مکعب)	۱۶۷۸۱/۲۵	۱۹۶۴۲/۸۶	۱۲۷۱۴/۲۹	۰/۶۳۸	۰/۵۳۶
هماتوکریت (درصد)	۵۳/۴۴	۵۵/۸۶	۵۱/۱۴	۰/۳۸۰	۰/۶۸۷
هموگلوبین (گرم دردسی لیتر)	۱۶/۸۰۰	۱۷/۵۸۶	۱۵/۹۸۶	۰/۳۷۸	۰/۶۸۹
حجم متوسط گلبولی (فمتولیتر)	۲۹۰/۶۷	۳۳۱/۶۳	۳۲۳/۴۴	۰/۹۴۵	۰/۴۰۱
مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (پیکو گرم)	۹۰/۵۷۵	۱۰۴/۲۷۱	۱۰۱/۰۵۷	۰/۹۶۶	۰/۳۹۳
لنفوسیت(درصد)	۷۱/۸۱	۸۱/۴۳	۷۰/۷۱	۱/۸۲۰	۰/۱۸۱
نوتروفیل(درصد)	۱۳/۰۴	۱۰/۰۰	۱۳/۵۷	۱/۰۷۷	۰/۳۵۵
مونوسیت (درصد)	۱/۳۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۰/۲۷۱	۰/۷۶۷
میولوسیت (درصد)	۱۵/۳۶	۷/۷۱	۱۵/۲۹	۱/۰۴۵	۰/۳۶۷

با توجه به آزمون آنالیز واریانس یک طرفه در بین سه گروه مذکور از نظر میانگین هر یک از فاکتورهای خونی اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد (P<۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

بر طبق نتایج بدست آمده، در ماهیان آلوده مقدار نوتوفیل‌ها و مونوسیت‌ها افزایش و لنفوسیت‌ها کاهش یافت و این نتیجه مشابه نتایج صورت گرفته توسط Hines and Spira (۱۹۷۳) در بررسی اثرات بیماری ایک بر روی فاکتورهای خونی ماهی کپور بود، بطوری‌که در ماهیان آلوده تغییرات شدید و قابل ملاحظه‌ای در گلبول‌های سفید رخ داد همزمان با کاهش شدید لنفوسیت‌ها درصد نوتروفیل‌ها افزایـــش یافت. در بررسی Achuthan Nair و همکاران (۱۹۸۳) در یک گونه از ماهی گواف (*Chana Striatus*) به وسیله سخت پوست (*Alitropus Typus*) در ماهیان آلوده افزایش در درصد مونوسیت و نوتروفیل بدست آمد. همچنین افزایش درصد نوتروفیل در ماهیان آلوده سوف دریای خزر (موحد، ۱۳۸۸)، کپورنقره‌ای و ماهی *Ictiobus cyprinellus* (روحی امینجان، ۱۳۸۲) و کپور معمولی (سلیمانی و همکاران، ۱۳۸۷) نیز مشاهده گردید. در این بررسی در ماهیان با آلودگی بیشتر، میزان هماتوکریت و هموگلوبین کاهش و متوسط حجم گلبولی افزایش یافت که مشابه این نتیجه در ماهی گواف (*Chana Striatus*) بدست آمد (Achuthan Nair *et al*., 1983).همچنین کاهش میزان هماتوکریت در ماهیان آلوده Tambacu نیز مشاهده گردید (Tavares dias *et al*., 2007).

در بررسی حیات بخش (۱۳۸۸) بر روی ماهی سیم، در ماهیان آلوده میزان گلبول قرمز، متوسط هموگلوبین گلبولی و متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها افزایش و میزان هماتوکریت، حجم متوسط گلبولی و مونوسیت کاهش یافته است. در بررسی حاضر نیز بر روی

www.SID.ir

Archive of SID

فاکتورهای هماتوکریت و مقدار هموگلوبین داخل گلبولی مشابه نتیجه فوق بدست آمد.

در این بررسی در فاکتورهای خونی ماهیان با آلودگی کمتر و بیشتر اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نگردید (P>۰/۰۵). مشابه این نتیجه در فاکتورهای خونی سیاه ماهی (*Clinostomum complanatum*) (سارنگ، ۱۳۸۵) بدست آمد.

در بررسی حیات بخش (۱۳۸۸) بر روی ماهی سیم، فاکتورهای خونی گلبول سفید، هموگلوبین، هماتوکریت، متوسط حجم گلبولی، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها، لنفوسیت و نوتروفیل بین ماهیان سالم و آلوده به انگل اختلاف معنی‌داری وجود داشت (P<0.05). ولی از نظر گلبول قرمز، متوسط هموگلوبین داخل گلبولی و مونوسیت در ماهیان سالم و آلوده مشاهده نگردید (P>۰/۰۵). در تحقیقی که توسط Jamalzadeh و همکاران (۲۰۰۹) بر روی بررسی مقایسه ای فاکتورهای خونی آزاد ماهیان دریای خزر سالم و دارای آلودگی قارچی ساپرولگنیا انجام گرفت، اختلاف معنی‌دار آماری را از نظر تعداد گلبول‌های سفید و قرمز، میـــزان هموگلوبین وهماتوکریت و همچنین درصد نوتروفیل، لنفوسیت و مونوسیت و ائوزینوفیل در ماهیان سالم و آلوده نشان داد (P<۰/۰۰۱) ولی اختلاف معنی‌دار آماری را از نظر میزان متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی(MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) در ماهیان سالم و آلوده مشاهده نگردید (P>۰/۰۵).

تعداد فاکتورهای خونی ممکن است در اثر بیماری و یا عوامل فیزئولوژیکی تغییر کند ماهیانی که دارای بیـماری‌های انگلی و عفونی می‌شوند و یا در معرض استرس قرار می‌گیرند ممکن است میزان کمتری لنفوسیت داشته باشند. نوتروفیل‌ها ممکن است در خـــون افزایش یابند که در اثر یک پاسخ غیر اختصاصی به انـواع محـرکات استرس زا روی می‌دهـد (Campbell, 1988). بررسی فـاکتورهای خونی ماهیان به دلیل آگاهی یافتن از مقدار توانایی و ظرفیت فیزئولوژیکی آن‌ها اهمیت دارد. میزان هماتوکریت و هموگلوبین به عنوان شاخصی برای شناخت و معیاری برای درک میزان ظرفیت حمل اکسیژنی در ماهیان استخوانی می‌باشد، همچنین این فاکتورها برای دانستن میزان محدودیت گونه‌های ماهیان استخوانی در حمل اکسیژنی اهمیت دارند (Affonso, 2001). قاعدتاً ماهیان بیمار به علـــت فـعالیت‌های فیزئولوژیکی محدودتر، توانائی کمتری در حمل اکسیژن داشته که باعث کاهش میزان هماتوکریت و هموگلوبین در آن‌ها خواهد گشت کـــه با نتایج فوق الذکر همخوانی دارد. در برخی از بیماری‌های عفونی (باکتریایی، ویروسی و کمتر در انگلی) برخی از پارامترهای خون شناسی دستخوش تغییرات کمی و کیفی می‌شوند و غالباً بعضی از آنها مثل تعداد گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین به شدت کاسته می‌شود. اما در بیماری‌های انگلی به دلیل این‌که انگل‌ها در خون نیستند، این تغییرات کمتر اتفاق می‌افتد مگر در بیماری‌های انگلی خون‌خوار مثلاً در زالوها مشاهده می‌گردد (جلالی جعفری، ۱۳۷۷).

به‌طور کلی برخی از انگل‌ها بر روی فاکتورهای خونی تغییرات معنی‌داری ایجاد نمی‌کنند و این تغییرات نمی‌توانند مبنای سلامتی یا بیماری ماهی قرار گیرد. با توجه به محدودیت منابع و مطالعات نسبتاً اندک صورت گرفته بر روی پارامترهای خون‌شناسی آبزیان به نظر می‌رسد باید مطالعات بیشتری در ارتباط با پارامترهای خونی آبزیان و چگونگی تغییرات آن در شرایط مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک صورت گیرد تا به موازات تنوع پارامترهای مورد بررسی بتوان پاسخ-گوی نیازهای علمی در زمینه پیش‌گیری، تشخیص و درمان بیماری‌های آن بود.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از جناب آقای محمد بینایی کارشناس هماتولوژی و سرکار خانم فرشیده حبیبی کارشناس انگل شناسی بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان پژوهشکده اکولوژی دریای خزر و جناب آقای فرشاد ماهی صفت نهایت تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

بهمنی، م.، کاظمی، ر.، محسنی، م.، دونسکایا، پ. و پیسکونوا، ل.، ۱۳۷۷. ارزیابی کیفی تاس ماهیان چندین ساله در شرایط پرورش مصنوعی. انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری، ۱۲ ص.

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

حیات بخش، ر.، ۱۳۸۸. اثرآلودگی انگلی بر برخی از فاکتورهای خونی ماهی سیم (*Abramis brama*) دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاداسلامی واحد لاهیجان، ۱۴۹ ص.

رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۸. مقدمه‌ای بر اکولوژی دریای خزر. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۰ ص.

روحی امینجان، ا.، ۱۳۸۲. بررسی اکولوژیک انگل‌های سیاه‌ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*) در رودخانه شیرود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیوسیستماتیک جانوری، از دانشکده علوم دانشگاه تهران، ۱۴۷ ص.

www.SID.ir

Archive of SID

سارنگ. ا.، ۱۳۸۵. بررسی تغییرات خونی سیاه‌ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*) آلوده به انگل (*Clinostomum complanatum*) در رودخانه شیرود، پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۱۱۵ ص.

سلیمانی. ن.، حاجی مرادلو، ع.، قربانی، ر. و خوش باور رستمی، ح.، ۱۳۸۷. بررسی فاکتورهای خونی کپورمعمولی مبتلا به ایک، چکیده مقالات اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران- دانشگاه آزاداسلامی واحد لاهیجان، ۴ ص.

سعیدی، ع.، پورغلام. ر.، رضایی نصرآباد، ع. و کامکار، م.، ۱۳۸۲. مقایسه برخی پارامترهای هماتولوژیکال و بیوکمیکال (تعداد اریتروسیت‌ها، مقادیر هماتوکریت و هموگلوبین، اندیس‌های خونی شامل M.C.V، M.C.H و M.C.H.C و گلوکز یا قند خون) در بچه ماهی قره برون در درجه حرارت‌های مختلف و مولدین قره برون در شرایط دریا. ویژه نامه اولین سمپوزیوم ملی ماهیان خاویاری، صفحات ۱۰۶-۹۹.

موحد، ر.، ۱۳۸۸. اثرآلودگی انگلی بر برخی از فاکتورهای خونی ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*) دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان.۱۵۷ ص.

Achuthan Nair, G. and Balakrishnan Nair, N., 1983. Effect of infestation With the Isopod, Alitropus Typus M. Edwards (Crustacea; Flabellifera; Aegidae) on the Hematological Parameters of the Host fish. *Channa sriatus* (Bloch); Aquaculture, **30 (1983) 11-19.**

Affonso, E.G., 2001. Effect stress on teleostei, Trondheim Norway Aquaculture Conference, august 2008.

Baker, D., Campbell, T., Denikola, D., Fettman, M., Rebar, A. and Weiser, G., 2004. Veterinary hematology and clinical chemistry, hematology of fish. Chapter 19, pp 277-287.

Ballarin, L., Dalloro. M., Bertotto, D., Libertini, A., Francescon, A. and Barbaro, A.. 2004 .hematological parameters in *Umbrina cirrosa* (Teleostei, Sciaenidae): A comparision between diploid and triploid specimens. Comp. Biochem. physiol .C.138:45-51.

Boon, J. H., Cannaerts, V. H. M., Augustijn, H., Machiels, M. A. M., Decharleroy, D. and Ollevier, F., 1990. The Effect of Different infection levels With infective Larvae Angullicola Crassus, Aquaculture, 87: 243-253.

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

Bykhovsky – Pavloskaya, I. F., Gussev, A. V., Dubinia, M. N., Izyumova, N. A., Smirnova, T. S., Sokolovskaya, I. L., Shulman, S. S. and Epshtein, V. M., 1964. Key to the parasite of Freshwater Fishes of the U.S.S.R Izdatelstrov, Akademii Nauk S.S.S.R Moskva – Leningrad. 1962. Program for acientific Translation, Jerusalem. 919 pp.

Campbell, T.W., 1988. Tropical fish Medicine fish Cytology and hematology. vet. Clin. North Am.18(2).347-364.

Feldman, B. F., Zinki J. G. and Jain, N. C., 2000. Schalms Veterinary Hematology 5thed. Lippincott Williams and Wikins, USA, pp: 241,227-288,402.

Hines, R. S. and Spira, D. T., 1973. Ichthyophtiriasis in the mirror carp. Leococyte response. Journal of fish Biology.26.527.234.

Jamalzadeh, H. R., Keyvan. A., Ghomi, M. R. and Gherardi, F., 2009. Comparision of blood indices in healthy and fungal infected Caspian salmon (*Salmo trutta caspius*); African journal of biotechnology Vol.8(2)pp.319-322,19 january 2009.

Malek, M., Mobedi, I., 2001. Occurrence of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Clinostomatidae) in (Osteichthys: Cyprinidae) from Shiroud River, Iran. Iranian J. Publ. Health, Vol. 30, Nos. 3-4, PP.95- 98.

Poole, B. C. and Dick, T.A., 1985. Parasite recruitment by stocked walleye, Stizostedion vitreumm (Mitchill), fry in small boreal Lake in central Canada. J. Wildlife Dis. 21(4), 371–376.

Rehulka. J., 2002. Aeromonas causes server skin lesions in Rainbow trout (*oncorhynchus mykiss*) clinical pathology, Hematology and Biochemistry Acta.Vet. BRNO,71:351-360.

Simmons, A., 1997. Hematology, Simmons, Butterworth- Heinemann , pp : 507.

Stolen J.S., Fletcher T.C., Rowley A.F., Zelikoff J.T., Kaattari S.L. and Smith S.A., 1994. Techniques in Fish Immunology-3. SOS Publication, U S A, pp: 121-130.

Tavares dias, M., Ruas de moraes, F., Makoto onaka, E., and Bonadio rezende. P.C., 2007. veterinarski Arhive 77 (4), 355-363.

Thrall, M.A., 2004. Veterinary Hematology and clinical chemistry. Lippincott Williams and Wilkins , USA, pp; 241,277-288,402.

Yamaguti, S., 1964. Systema helminthum, The Digenetic Trematodes of vertebrate - Part H., Inter science Publisher-New York, LTD -London, Vol.1, 800 P.

www.SID.ir