

اثر آلودگی‌های انگلی روی برخی فاکتورهای خونی اردک ماهی تالاب انزلی (*Esox lucius linnaeus*, 1785)

فرزین جمال زاد فلاح^{۱*}، حسین خارا^۱، جواد دقیق روحی^۲ و محمد صیاد بورانی^۲

^۱ لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات

^۲ بندر انزلی، پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی کشور

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۶ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۶

چکیده

اردک ماهی (*Esox lucius*) مهمترین و با ارزش‌ترین ماهی اقتصادی در تالاب انزلی بوده که دارای فراوانترین میزان صید (۴۶ درصد)، در بین ماهیان صید شده می‌باشد، بطوریکه سالانه به میزان ۵۰ تا ۱۱۰ تن از این تالاب صید می‌شود. با توجه به عدم وجود داده های دقیقی در مورد فاکتورهای خونی این گونه و تاثیر آلودگی‌های انگلی بر روی مقادیر طبیعی آنها، صید تعداد ۱۲۰ عدد اردک ماهی بصورت تصادفی در تالاب انزلی از پائیز سال ۱۳۸۸ تا تابستان سال ۱۳۸۹ صورت گرفته و به پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی بندرانزلی منتقل شدند، پس از بررسی‌های زیست‌سنجی و تعیین سن ماهیان از آنها خون‌گیری به عمل آمده سپس فاکتورها و شاخصهای خونی با روشهای دستی و استاندارد آزمایشگاهی تعیین گردیدند. سپس ماهیان صید شده کالبدگشائی شده، انگلهای موجود جداسازی و با استفاده از کلیدهای شناسائی معتبر مورد شناسائی قرار گرفتند. نتایج نشان می‌دهد که از بین ۱۰ انگل جداسازی شده فقط انگلهای *Eustrongylides exises*، *Tetraonchus monenteron*، *Diplostomum spathaceum*، *Corynosoma Strumosum*، *Rhipdocotyle illense*، سبب تغییر در مقادیر طبیعی برخی از فاکتورهای خونی گردیده و میزان آنها را دستخوش تغییر خواهد نمود.

واژه های کلیدی: تالاب انزلی، اردک ماهی، پارامترهای خون شناسی، انگل

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۱۸۳۰۵۲۵، پست الکترونیکی: farzin.jamalzad@gmail.com

مقدمه

از ماهی و تعیین پارامترهای خونی و مقایسه با شرایط طبیعی، می‌توان تا حدی از آن به عنوان یک ابزار پاراکلینیکی در تشخیص بیماری استفاده کرد و در امر درمان آن کوشید (۱۴).

اردک ماهی (*Esox lucius linnaeus*, 1785) یک منبع گرانتیست و با ارزش غذایی برای قرنها بوده است، بقایای اردک ماهی از خاکبرداریهای وابسته به تحقیقات باستان شناسی در یورک انگلستان پیدا شده که به زمان رم باستان بر می‌گردد (۲۹). این ماهی در فوق راسته *(Protacanthptergii)*، راسته اردک ماهی شکلان *(Esociformes)* و خانواده اردک ماهیان *(Esocidae)* قرار دارد که با نام انگلیسی و رایج Pike از ماهیان بومی ایران

خون به عنوان یک بافت سیال و سهل الوصول یکی از مهمترین مایعات بیولوژیک بدن بوده که تحت تاثیر حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک، ترکیبات آن دستخوش نوسان و تغییر می‌گردند. لذا در اختیار داشتن مقادیر طبیعی پارامترهای خونی و بررسی چگونگی تغییرات آنها در بیماریهای مختلف همواره از ابزارهای مهم در تشخیص بسیاری از بیماریهای آبزیان و از جمله ماهیان بوده و این مهم با تعیین مقادیر طبیعی پارامترهای خون ماهی به عنوان مبنای و شاخصی برای مقایسه و قضاوت در تشخیص بیماریها مورد تاکید قرار گرفته است (۳۲، ۳۶، ۲۲، ۱۹، ۲۳، ۲۰، ۳۷، ۳۰، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۲، ۳۶، ۳۳، ۳۲، ۳۱، ۳۰، ۲۹، ۲۸، ۲۷، ۲۶، ۲۵، ۲۴، ۲۳، ۲۲، ۲۱، ۲۰، ۱۹، ۱۸، ۱۷، ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۷، ۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱).

در ایران نیز تحقیقات بسیار اندکی در رابطه با اثر آلودگی‌های انگلی بر روی فاکتورهای خونی ماهیان مختلف صورت گرفته و اکثر این تحقیقات معدود نیز بر روی ماهیان دریائی متمرکز بوده و کمتر به ماهیان تالابی پرداخته شده است.

بطوریکه سارنگ در سال ۱۳۸۵ به بررسی فاکتورهای خونی سیاه ماهی (*Varicorhinus capota*) آلوده به انگل (*Clinostomum complanatum*) پرداخت (۱۱).

سلیمانی و همکاران در سال ۱۳۸۷ به بررسی فاکتورهای خونی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) مبتلا به ایک پرداختند (۱۵).

موحد در سال ۱۳۸۸ به بررسی اثر آلودگی‌های انگلی بر روی فاکتورهای خونی ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*) دریای خزر پرداخت (۱۷).

حیات بخش در سال ۱۳۸۹ به بررسی اثر آلودگی‌های انگلی بر روی فاکتورهای خونی ماهی سیم (*Abramis brama orientalis*) دریای خزر پرداخت (۵).

جمال زاده و همکاران در سال ۱۳۸۹ به بررسی مقایسه‌ای فاکتورهای خونی آزاد ماهی دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) سالم و دارای آلودگی قارچی *Saprolegnia* پرداختند (۳۱).

با توجه به رژیم غذایی خاص اردک ماهی و قرار گرفتن آن در بالای هرم غذایی، این گونه دارای انگلهای متعددی می‌باشد و همچنین با عنایت به اینکه این ماهی دارای اهمیت شیلاتی بوده و مورد مصرف انسانی قرار می‌گیرد، علاوه بر این با توجه به عدم انجام تحقیقاتی در مورد فاکتورهای خونی این گونه و تاثیر آلودگی‌های انگلی بر روی میزان آنها، لذا در پی دستیابی به اهداف مورد اشاره، مقادیر طبیعی تعدادی از فاکتورهای خونی اردک ماهی تالاب بندر انزلی مورد سنجش و بررسی قرار گرفت تا به عنوان مبنای

است که در تالاب انزلی (۱۶)، تالاب بوجاق کیشهر (۶) و تالاب امیر کلایه لاهیجان (۷)، رودخانه سفید رود از دهانه تا سد تاریک و سرشاخه شاهرود (۱۶)، رودخانه چمخاله لنگرود (۸)، حوضه دریاچه نمک (دریاچه اطراف قزوین) (۱۲). پراکنش داشته و زیست می‌کند.

تاکنون تحقیقات بسیار زیادی در رابطه با تاثیرات سن، جنس، تغذیه، گونه ماهی، دما، مواد سمی و آلاینده‌ها، فلزات، شوری و عوامل محیطی بر روی فاکتورهای خونی ماهیان مختلف صورت گرفته ولی این تحقیقات در رابطه با بررسی اثر بیماریها و آلودگی‌های انگلی بر روی فاکتورهای خونی ماهیان بسیار معدود و انگشت شمار بوده است.

بطوریکه Hines و همکاران در سال ۱۹۷۳ به بررسی اثرات بیماری ایک بر روی فاکتورهای خونی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) پرداختند (۳۳).

Trombitskii در سال ۱۹۷۸ به بررسی فاکتورهای خونی کپورنقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) و ماهی (*Ictiobus cyprinellus*) آلوده به انگل (*Diplostomum spathaceum*) پرداخت (۱۰).

Achuthan Nair و همکاران در سال ۱۹۸۳ به بررسی اثر آلودگی انگلی به وسیله سخت پوست (*Alitropus typus*) بر روی فاکتورهای خونی یک گونه از ماهی گوف (*Channa striatus*) پرداختند (۱۸).

Boon و همکاران در سال ۱۹۹۰ اثرات مقادیر مختلف آلودگی به نماتود (*Anguillicola crassus*) بر روی فاکتورهای خونی مارماهی اروپائی (*Anguilla anguilla*) را بررسی کردند (۲۶).

Tavares dias و همکاران در سال ۲۰۰۷ به بررسی فاکتورهای خونی هیبرید Tambacu آلوده شده به وسیله سخت پوست (*Dolops carvalhoi*) پرداختند (۳۹).

معیاری برای مقایسه با حالات غیرطبیعی و در شرایط بیماری مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روشها

به منظور تعیین پارامترهای خون شناسی اردک ماهیان تالاب بندر انزلی، تعداد ۱۲۰ عدد اردک ماهی تالاب بندر انزلی به صورت تصادفی توسط تور تله‌ای مخروطی از پائیز سال ۱۳۸۸ تا تابستان سال ۱۳۸۹ صید گردید و با انتقال به مخازن آب مجهز به کپسول اکسیژن، به پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی بندرانزلی منتقل شد و طی چند ساعت برای رفع استرس‌های وارده ماهیان صید شده را در شرایط مطلوب نگهداری کرده و پس از بیهوش کردن ماهیان توسط پودر گل میخک هر ماهی با استفاده از تخنه بیومتری، طول ماهی با دقت یک سانتی‌متر و وزن ماهی با ترازوی دیجیتالی با حساسیت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری شد. برای تعیین سن ماهیان از روش فلس خوانی استفاده گردید (Nikolsky, 1963) و محل برداشت فلس در قسمت میانی بدن، بین باله پشتی و خط جانبی می باشد. برای نمونه برداری از خون بلافاصله پس از خشک نمودن بدن ماهی با استفاده از سرنگ ۲ سی سی هپارینه از سیاهرگ ساقه دم آنها با زاویه ۴۵ درجه خون‌گیری به عمل آمده و سپس نمونه‌های خون شماره‌گذاری شده و در کنار یخ خشک به آزمایشگاه منتقل شدند. به منظور ارزیابی شاخصهای خونی، هماتوکریت (HCT) مطابق روش گلدنفارب و همکاران (۱۹۷۱)، هموگلوبین (Hb) مطابق روش کولیر (۱۹۴۴)، بررسی اریتروسیتها (RBC) و لوکوسیت‌های کل (WBC) مطابق روش مارتینز و همکاران (۲۰۰۴)، اندیس‌های گلبولی شامل متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) نیز مطابق روش وینتروب (۱۹۳۴) انجام شد. شمارش افتراقی لوکوسیتها نیز با استفاده از روش کلونتر (۱۹۹۴) صورت گرفت.

به منظور بررسی آلودگیهای انگلی اردک ماهیان تالاب انزلی براساس روشهای متداول کالبدگشائی و انگل شناسی، آزمایشهای لازم بر روی پوست، آبشش، اندام‌های احشائی، عضلات، دستگاه گوارش و چشم ماهیان برای جداسازی انگل‌ها انجام شد (۳۴) انگل‌های جدا شده پس از شستشو با فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و برای رنگ آمیزی، رنگ آلوم کارمن مورد استفاده قرار گرفت و جهت تثبیت تک یاخته‌ها از محلول بوئن استفاده شده و سپس انگل‌ها با استفاده از کلیدهای شناسائی معتبر مورد شناسائی قرار گرفتند (۲۷).

پس از ثبت اطلاعات در فرمهای مربوطه، داده‌ها وارد رایانه شده و برای محاسبات آلودگیهای انگلی شامل میزان شیوع انگل، میانگین شدت آلودگی، انحراف معیار، میانگین فراوانی انگل \pm انحراف معیار و دامنه تعداد انگل‌ها و همچنین برای محاسبات فاکتورهای خونی شامل مقدار میانگین، انحراف معیار، خطای استاندارد و مقدار حداقل و حداکثر هر یک از فاکتورها از نرم افزار EXCEL 2007 استفاده گردید. در انتها برای بررسی وجود یا عدم ارتباط بین انگلهای مختلف جداسازی شده از اردک ماهیان تالاب انزلی در فصول، جنسیت‌ها، سنین مختلف نمونه‌برداری شده از آزمون کای دو، به منظور بررسی وجود یا عدم ارتباط بین فاکتورهای خونی اردک ماهیان تالاب انزلی در فصول، جنسیت‌ها، سنین مختلف نمونه‌برداری شده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، برای بررسی وجود اختلاف معنی دار آماری بین پارامترهای خون شناسی اردک ماهیان سالم و آلوده تالاب انزلی از آزمون من ویتنی و برای بررسی وجود یا عدم ارتباط بین میزان فاکتورهای خونی اردک ماهیان تالاب انزلی براساس آلودگی به انگل‌های یافت شده با توجه به غیر نرمال بودن داده‌ها، برای انگلهای *Tricodina sp*، *Dactylogyrus sp*، *L. cyprinicea*، *A. foliaceus*، *E. exises* و برای انگلهای *C. strumosum*، *R. illense*، *D. spathaceum*،

نتایج

نتایج بررسی‌های زیست‌سنجی بر روی ۱۲۰ عدد اردک ماهی تالاب بندر انزلی در جدول ۱ ارائه شده است که بر اساس آن بیشترین وزن کل، طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد در سن ۶ سال و کمترین آن در سن ۱ سال می‌باشد (جدول ۱).

R. acus، *T. monenteron* از آزمون کروسکال والیس به کمک نرم‌افزار آماری SPSS (ver18) استفاده گردید. آماره آزمون بدین صورت بود که $H_0 =$ آلودگی‌های انگلی در ایستگاهها، فصول، جنسیتها و سنین مختلف بر روی فاکتورهای خونی اردک ماهی تالاب انزلی اثر گذار است. $H_1 =$ یکی از عوامل تاثیرگذار بر روی فاکتورهای خونی اردک ماهی می‌تواند آلودگیهای انگلی باشد.

جدول ۱- نتایج بررسی‌های زیست‌سنجی اردک ماهی تالاب انزلی (تعداد ۱۲۰)

طول استاندارد (سانتی متر)	طول چنگالی (سانتی متر)	طول کل (سانتی متر)	وزن شکم خالی (گرم)	وزن کل (گرم)
میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
حداقل حداکثر	حداقل حداکثر	حداقل حداکثر	حداقل حداکثر	حداقل حداکثر
۴۲/۲۳ \pm ۱۳/۴۵	۴۴/۱۳ \pm ۱۳/۹۵	۴۹/۲۸ \pm ۱۴/۴۴	\pm ۷۰۲/۵۹ ۸۲۲/۹۳	۷۵۹/۹۷ ۸۹۷/۱۵ \pm
۲۳	۲۵	۲۹	۱۸۵	۱۹۴
۷۹	۸۳	۸۹	۳۲۶۰	۳۵۰۰

جدول ۲- جنس یا گونه انگل، جایگاه، میزان شیوع، میانگین شدت آلودگی \pm انحراف معیار، دامنه تعداد انگل در اردک ماهی تالاب انزلی (تعداد ۱۲۰)

جنس یا گونه انگل	جایگاه	درصد آلودگی	انحراف استاندارد \pm میانگین شدت آلودگی	دامنه تعداد انگل	انحراف استاندارد \pm میانگین فراوانی
<i>L. cyprinicea</i>	پوست	۶/۶۶	۱/۷۵ \pm ۰/۸۹	۱-۳	۰/۴۹ \pm ۰/۱۱
<i>E. exises</i>	روده	۲۶/۶۶	۱۸/۵۶ \pm ۱۴/۱۲	۱-۶۰	۱۱/۳۶ \pm ۳/۷۶
<i>Dactylogyrus</i> sp	آبشش	۶/۶۶	۲ \pm ۱/۴۱	۱-۵	۰/۶۱ \pm ۰/۱۳
<i>A. foliaceus</i>	پوست	۶/۶۶	۶/۱۲ \pm ۳/۷۵	۱-۳	۰/۳۹ \pm ۰/۰۹
<i>D. spathaceum</i>	چشم	۱۳/۳۳	۲/۲۵ \pm ۱/۳۴	۱-۴	۰/۹۰ \pm ۰/۳
<i>R. illense</i>	روده	۱۳/۳۳	۸۸/۵ \pm ۲۶/۹۱	۳-۳۰۰	۵۴/۲۵ \pm ۱۱/۸
<i>C. strumosum</i>	روده	۶/۶۶	۷/۳۷۵ \pm ۶/۱۲	۱-۱۸	۲/۳۷ \pm ۰/۴۹
<i>Tricodina</i> sp	پوست	۳/۳۳	۴/۲۵ \pm ۲/۵۰	۱-۷	۰/۸۶ \pm ۰/۱۴
<i>T. monenteron</i>	آبشش	۱۳/۳۳	۳۵/۵ \pm ۲۲/۸۸	۲-۶۰	۱۴/۵۹ \pm ۴/۷
<i>R. acus</i>	روده	۶/۶۶	۲/۸۷۵ \pm ۲/۱۰	۱-۷	۰/۸۸ \pm ۰/۱۹

جدول ۳- مقایسه پارامترهای خون شناسی اردک ماهیان سالم و آلوده تالاب انزلی سالم (۷۲ عدد) و آلوده (۴۸ عدد)

P value	P	ماهیان آلوده	ماهیان سالم	پارامترهای خونی
		میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر	میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر	
<0/05*	0/004	7095/83 \pm 1766/47	7033/33 \pm 1390/41	گلبولهای سفید (عدد در میلی متر مکعب)
		4600	5400	
		10500	10200	
<0/001***	0/000	987083/33 \pm 181517/93	1228166/67 \pm 329550/31	گلبولهای قرمز (عدد در میلی متر مکعب)
		810000	108000	
		1790000	1790000	
<0/001***	0/000	5/42 \pm 0/85	6/83 \pm 0/99	هموگلوبین (گرم در دسی لیتر)
		4	5	
		7	9	
<0/001***	0/000	23/02 \pm 2/57	29/44 \pm 5/49	هماتوکریت (درصد)
		21	19	
		28	42	
N.S	0/675	245/02 \pm 23/70	246/86 \pm 41/60	متوسط حجم گلبولی (فمتولیترا)
		182	176	
		280	311	
N.S	0/889	56/46 \pm 5/17	56/53 \pm 10/30	متوسط هموگلوبین گلبولی (پیکوگرم)
		48	42	
		65	75	
<0/05*	0/001	22/31 \pm 1/22	23/01 \pm 1/29	متوسط غلظت هموگلوبین گلبول ها (گرم در دسی لیتر)
		20	20	
		25	20	
N.S	0/217	36/31 \pm 4/808	53/40 \pm 8/07	نوتروفیل (درصد)
		27	25	
		40	52	
<0/05*	0/013	58/92 \pm 22/4	61/68 \pm 8/00	لنفوسیت (درصد)
		52	45	
		68	71	
N.S	0/343	1/83 \pm 0/78	1/69 \pm 0/74	مونوسیت (درصد)
		1	1	
		4	3	
<0/05*	0/037	1/73 \pm 0/87	2/04 \pm 0/81	ائوزینوفیل (درصد)
		1	1	
		3	4	

Rhipdocotyle گونه کرم پهن *Corynosoma Strumosum*، *illense* از این ماهیان جداسازی گردیدند (جدول ۲، شکل‌های ۱-۱۰).

همچنین نتایج بررسی مقایسه ای پارامترهای خون شناسی در اردک ماهیان تالاب بندر انزلی سالم و آلوده، به تفکیک در جدول ۴ آمده است که نشان می‌دهد میزان گلبولهای سفید، متوسط هموگلوبین گلبولی، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها و درصد مونوسیت در ماهیان آلوده بالاتر از ماهیان سالم بوده ولی میزان گلبولهای قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت، متوسط حجم گلبولی و درصد نوتروفیل، لنفوسیت و ائوزینوفیل در ماهیان سالم بالاتر از ماهیان آلوده می‌باشد (جدول ۳، شکل‌های ۱۱-۱۸).

وضعیت اردک ماهیان مورد مطالعه به لحاظ سلامتی به اینصورت بود که، تعداد ۷۲ عدد از ماهیان مورد مطالعه سالم و فاقد آلودگی بودند که ۶۰٪ جمعیت ماهیان مورد بررسی ما را تشکیل می‌دهند. تعداد ۴۸ عدد از ماهیان مورد بررسی دارای آلودگی به انواع آلودگیها بودند که ۴۰٪ جمعیت ماهیان مورد بررسی ما را تشکیل می‌دهند.

همچنین نتایج حاصل از بررسیهای انگل شناسی در جدول ۲ آمده است به طوریکه ۲ گونه سخت پوست *Argulus foliaceus* و *Lernaea cyprinicea*، ۲ گونه نماتود *Eustrongylides exises* و *Raphidascaris acus* ۲ گونه ترماتود *Tetraonchus monenteron* و *Diplostomum spathaceum*، ۱ تک یاخته *Tricodina sp*، اخارسر



شکل ۲: انگل *Lernaea cyprinicea* بزرگ نمائی $\times 10$



شکل ۱: انگل *Argulus foliaceus* بزرگ نمائی $\times 10$



شکل ۴: انگل *Eustrongylides exises* بزرگ نمائی $\times 10$



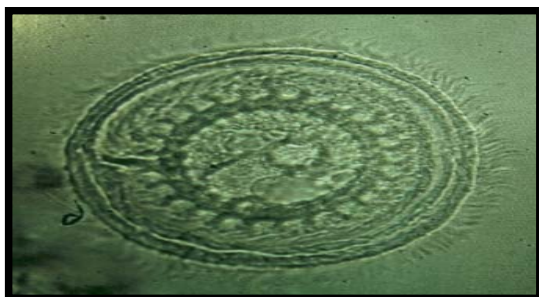
شکل ۳: انگل *Raphidascaris acus* بزرگ نمائی $\times 10$



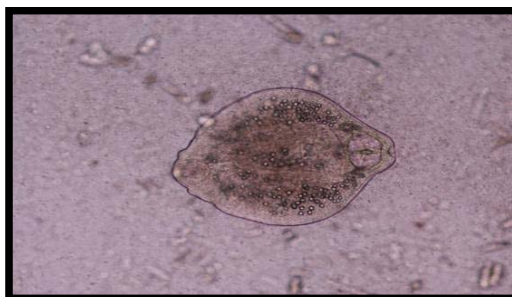
شکل ۶: انگل *Dactylogyrus sp* بزرگ نمائی $\times 10$



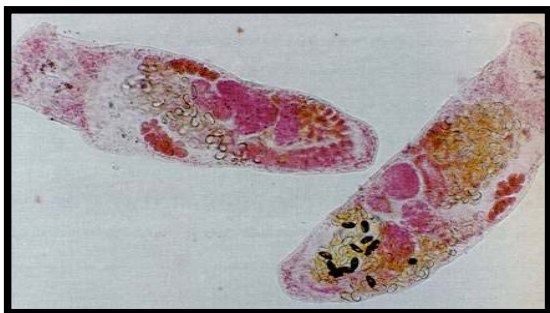
شکل ۵: انگل *Tetraonchus monenteron* بزرگ نمائی $\times 10$



شکل ۸: انگل *Tricodina sp* بزرگ نمائی $\times 10$



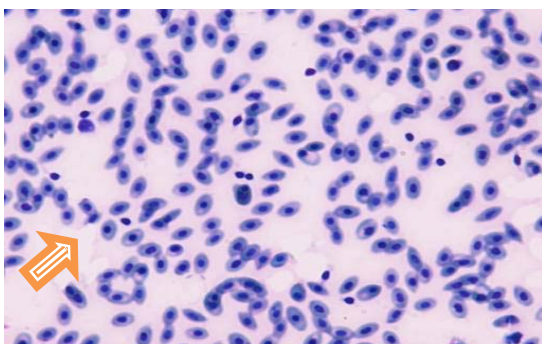
شکل ۷: انگل *Diplostomum spathaceum* بزرگ نمائی $\times 10$



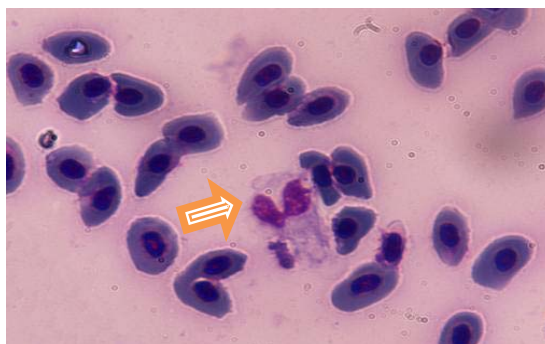
شکل ۱۰: انگل *Rhipidocotyle illense* بزرگ نمائی $\times 10$



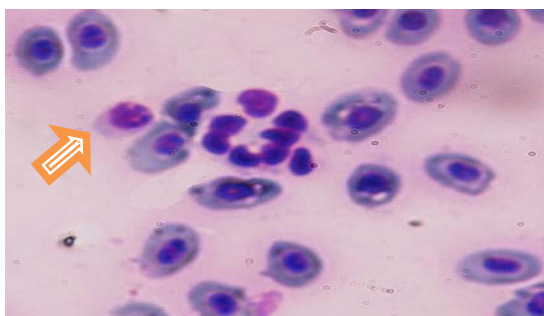
شکل ۹: انگل *Corynosoma Strumosum* بزرگ نمائی $\times 10$



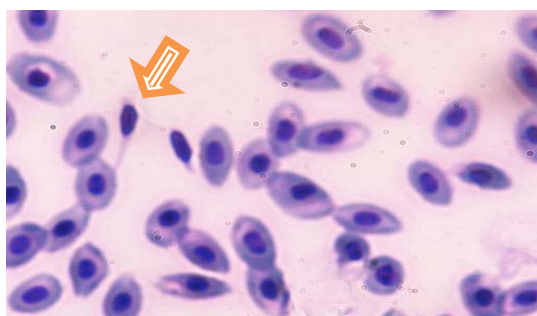
شکل ۱۲) گلبول قرمز خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 40$



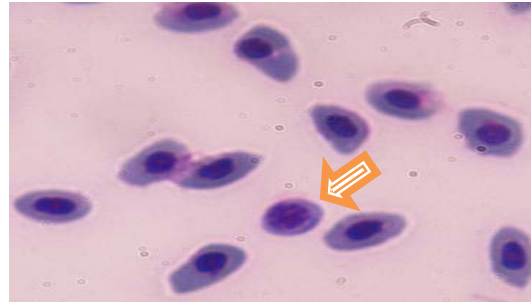
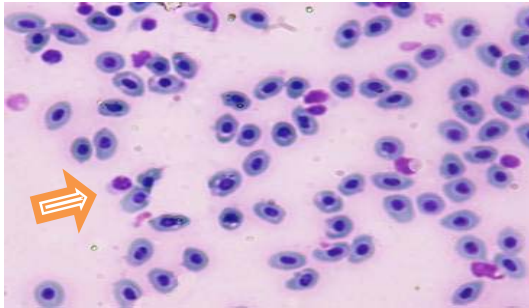
شکل ۱۱) ائوزینوفیل خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 100$



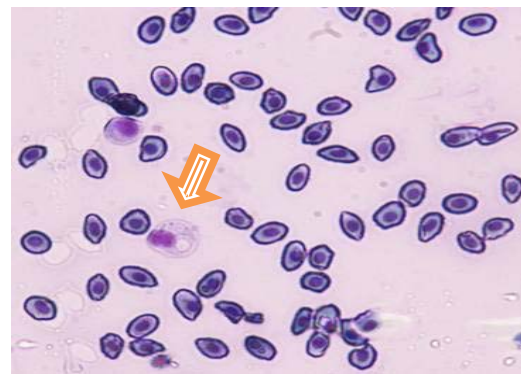
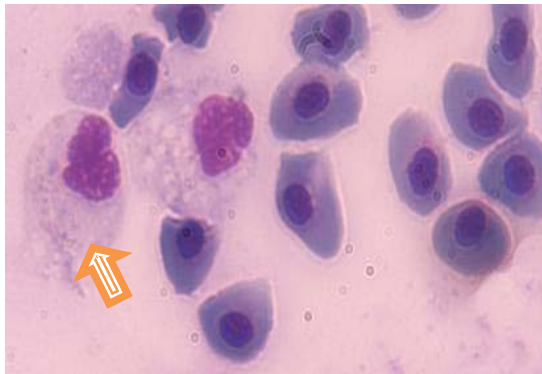
شکل ۱۴) بازوفیل خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 100$



شکل ۱۳) ترومبوسیت خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 100$



شکل ۱۵) گلبول قرمز نابالغ خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 100$ (شکل ۱۶) لنفوسیت خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 40$



شکل ۱۸) نوتروفیل خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 100$

شکل ۱۷) مونوسیت خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 40$

پارامترهای خونی اردک ماهیان تالاب انزلی تاثیر داشته و باعث تغییر در میزان آنها می‌گردد (جدول های ۴ و ۵).

جدول ۴- بررسی وجود یا عدم ارتباط بین فاکتورهای خونی اردک ماهیان تالاب انزلی بر اساس آلودگی به انگلهای مختلف (با بکار بردن آزمون و من ویتنی)

P value	P	Z	فاکتورهای خونی
Lernaea cyprinacea			
<0/001***	0/000	-0/586	تعداد گلبولهای سفید
N.S	0/473	-0/717	تعداد گلبولهای قرمز
N.S	0/583	-0/548	هموگلوبین
N.S	0/554	-0/592	هماتوکریت
N.S	0/184	-1/329	میانگین متوسط حجم گلبولی
N.S	0/473	-0/718	میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی
N.S	0/411	-0/823	میانگین متوسط غلظت هموگلوبین گلبول ها
<0/05*	0/006	-2/769	نوتروفیل
N.S	0/113	-1/584	لنفوسیت
N.S	0/398	-0/845	مونوسیت

علاوه بر این، نتایج وجود ارتباط یا عدم ارتباط بین فاکتورهای خونی اردک ماهیان تالاب انزلی بر اساس آلودگی به انگل‌های مختلف به تفکیک در جدول ۴ آمده است که بیانگر این مطلب بوده که بین آلودگی به انگلهای *Lernaea* ، *Raphidascaris acus* ، *Argulus foliaceus* ، *Tricodina sp* و *Dactylogyrus sp. cyprinicea* فاکتورهای خونی در اردک ماهیان آلوده تالاب انزلی اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشته ($P > 0/05$) یعنی انگلهای ذکر شده بالا بر روی پارامترهای خونی اردک ماهیان تالاب انزلی تاثیر نداشته و تغییری در میزان آنها ایجاد نمی‌کند ولی انگلهای *Eustrongylides exisus* ، *Diplostomum spathaceum*، *Tetraonchus monenteron* ، *Rhipidocotyle illense* ، *Corynosoma Strumosum*، برخی از فاکتورهای خونی در اردک ماهیان آلوده تالاب انزلی اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد ($P < 0/05$)، یعنی انگلهای ذکر شده بالا بر روی برخی از

N.S	۰/۰۹۸	-۱/۶۵۵	میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی
N.S	۰/۵۸۱	-۰/۵۵۲	میانگین متوسط غلظت هموگلوبین گلبول ها
N.S	۰/۱۶۳	-۱/۳۹۴	نوترفیل
N.S	۰/۰۹۸	-۱/۶۵۵	لنفوسیت
N.S	۰/۰۹۸	-۱/۶۵۵	مونوسیت
N.S	۰/۰۶۱	-۱/۸۷۱	ائوزینوفیل
Raphidascaris acus			
N.S	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	تعداد گلبولهای سفید
N.S	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	تعداد گلبولهای قرمز
N.S	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	هموگلوبین
N.S	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	هماتوکریت
N.S	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	میانگین متوسط حجم گلبولی
N.S	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی
N.S	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	میانگین متوسط غلظت هموگلوبین گلبول ها
N.S	۰/۴۱۴	-۰/۸۱۶	نوترفیل
N.S	۰/۴۱۴	-۰/۸۱۶	لنفوسیت
N.S	۰/۴۱۴	-۰/۸۱۶	مونوسیت
N.S	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	ائوزینوفیل
Eustrongylides exises			
<۰/۰۵*	۰/۰۰۱	۱۶/۲۴۴	تعداد گلبولهای سفید
<۰/۰۰۱***	۰/۰۰۰	۱۷/۸۸۹	تعداد گلبولهای قرمز
<۰/۰۰۱***	۰/۰۰۰	۲۳/۲۵۳	هموگلوبین
<۰/۰۰۱***	۰/۰۰۰	۲۹/۴۷۶	هماتوکریت
N.S	۰/۰۶۹	۷/۱۰۳	میانگین متوسط حجم گلبولی
N.S	۰/۲۱۳	۴/۴۹۸	میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی
<۰/۰۵*	۰/۰۰۲	۱۴/۵۶۸	میانگین متوسط غلظت هموگلوبین گلبول ها
N.S	۰/۸۰۲	۰/۹۹۷	نوترفیل
<۰/۰۵*	۰/۰۱۹	۹/۹۳۸	لنفوسیت
N.S	۰/۷۲۶	۱/۳۱۳	مونوسیت
<۰/۰۵*	۰/۰۰۵	۱۶/۲۴۴	ائوزینوفیل
Diplostomum spathaceum			
<۰/۰۵*	۰/۰۰۲	۱۲/۸۵۲	تعداد گلبولهای سفید
<۰/۰۰۱***	۰/۰۰۰	۱۶/۳۸۴	تعداد گلبولهای قرمز
<۰/۰۵*	۰/۰۰۱	۱۴/۱۴۳	هموگلوبین
<۰/۰۰۱***	۰/۰۰۰	۲۳/۵۸۹	هماتوکریت
N.S	۰/۱۹۰	۳/۳۲۰	میانگین متوسط حجم گلبولی
N.S	۰/۱۴۵	۳/۸۵۸	میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی

N.S	۰/۸۲۳	-۰/۲۲۴	ائوزینوفیل
Dactylogyrus sp			
<۰/۰۵*	۰/۰۰۲	-۳/۰۷۹	تعداد گلبولهای سفید
<۰/۰۵*	۰/۰۰۲	-۳/۰۳۷	تعداد گلبولهای قرمز
<۰/۰۵*	۰/۰۰۳	-۲/۹۵۳	هموگلوبین
<۰/۰۵*	۰/۰۰۴	-۲/۸۷۷	هماتوکریت
N.S	۰/۳۶۴	-۰/۹۰۷	میانگین متوسط حجم گلبولی
N.S	۰/۹۶۶	-۰/۰۴۲	میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی
<۰/۰۵*	۰/۰۲۲	-۲/۲۹۵	میانگین متوسط غلظت هموگلوبین گلبول ها
N.S	۰/۰۶۰	-۱/۸۸۱	نوترفیل
N.S	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	لنفوسیت
<۰/۰۵*	۰/۰۰۲	-۳/۱۵۳	مونوسیت
<۰/۰۵*	۰/۰۰۱	-۳/۴۰۱	ائوزینوفیل
Tricodina sp			
<۰/۰۵*	۰/۰۰۱	-۳/۲۲۴	تعداد گلبولهای سفید
N.S	۰/۱۱۳	-۱/۵۸۳	تعداد گلبولهای قرمز
N.S	۰/۲۱۸	-۱/۲۳۱	هموگلوبین
N.S	۰/۱۹۶	-۱/۲۹۳	هماتوکریت
N.S	۰/۹۷۷	-۰/۰۲۹	میانگین متوسط حجم گلبولی
N.S	۰/۳۷۹	-۰/۸۸۱	میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی
N.S	۰/۱۱۱	-۱/۵۹۵	میانگین متوسط غلظت هموگلوبین گلبول ها
N.S	۰/۳۷۸	-۰/۸۸۱	نوترفیل
N.S	۰/۱۵۹	-۱/۴۰۹	لنفوسیت
<۰/۰۵*	۰/۰۲۸	-۲/۱۹۱	مونوسیت
<۰/۰۵*	۰/۰۱۸	-۲/۳۶۳	ائوزینوفیل

*** P ≤ ۰/۰۰۱ ؛ * P ≤ ۰/۰۵ ؛ P = N.S

جدول ۵- بررسی وجود یا عدم ارتباط بین فاکتورهای خونی اردک ماهیان تالاب انزلی بر اساس آلودگی به انگلهای مختلف (با بکار بردن آزمون کروسکال والیس)

P value	P	X ²	فاکتورهای خونی
Argulus foliaceus			
N.S	۰/۰۹۸	-۱/۶۵۵	تعداد گلبولهای سفید
N.S	۰/۰۹۸	-۱/۶۵۵	تعداد گلبولهای قرمز
N.S	۰/۰۹۸	-۱/۶۵۵	هموگلوبین
N.S	۰/۰۹۸	-۱/۶۵۵	هماتوکریت
N.S	۰/۰۹۸	-۱/۶۵۵	میانگین متوسط حجم گلبولی

هموگلوبین گلبول‌ها			
			نوترفیل
<۰/۰۵*	۰/۰۳۰	۷/۰۰۰	لنفوسیت
<۰/۰۵*	۰/۰۳۰	۷/۰۰۰	مونوسیت
<۰/۰۵*	۰/۰۳۰	۷/۰۰۰	ائوزینوفیل
N.S	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	

بحث

بافت خون 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 (۱). پارامترهای خونی جهت ارزیابی خصوصیات فیزیولوژیکی ماهی مورد استفاده قرار گرفته و تغییرات آنها بستگی به گونه ماهی، سن دوره رسیدگی جنسی و بیماری‌ها دارد (۱۴). تا کنون تحقیقات بسیار زیادی در رابطه با تاثیرات سن، جنس، تغذیه، گونه ماهی، دما، مواد سمی و آلاینده‌ها، فلزات، شوری و عوامل محیطی بر روی فاکتورهای خونی ماهیان مختلف صورت گرفته ولی این تحقیقات در رابطه با بررسی اثر بیماری‌ها و آلودگی‌های انگلی بر روی فاکتورهای خونی ماهیان بسیار محدود بوده است.

بطوریکه Hines و همکاران در سال ۱۹۷۳ با بررسی اثرات بیماری ایک (Ich) بر روی فاکتورهای خونی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) دریافتند که تعداد لکوسیتها در ماهی کپور آلوده شده با ایک در طی بیماری تغییر می‌کند، بطوریکه در اوایل بیماری تغییرات شدید و قابل ملاحظه‌ای در گلبولهای سفید ماهیان رخ می‌دهد، همزمان با کاهش شدید لنفوسیتها درصد نوتروفیلها افزایش می‌یابد ولی تعداد کل لکوسیتها در طول دوره عفونت تغییری نمی‌کند (۳۳).

Trombitskii در سال ۱۹۷۸ بیان کرده است که آلودگی به انگل (*Diplostomum pathaceum*) در کپورنقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) و ماهی

N.S	۰/۰۶۸	۵/۳۹۰	میانگین متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها
N.S	۰/۶۱۵	۰/۹۷۲	نوترفیل
<۰/۰۵*	۰/۰۰۹	۹/۴۱۸	لنفوسیت
N.S	۰/۵۹۷	۱/۰۳۳	مونوسیت
N.S	۰/۱۷۵	۳/۴۹۸	ائوزینوفیل
<i>Rhipidocotyle illense</i>			
<۰/۰۵*	۰/۰۰۸	۱۱/۷۰۶	تعداد گلبولهای سفید
<۰/۰۵*	۰/۰۰۲	۱۵/۳۷۱	تعداد گلبولهای قرمز
<۰/۰۰۱***	۰/۰۰۰	۲۷/۱۴۹	هموگلوبین
<۰/۰۰۱***	۰/۰۰۰	۲۳/۶۴۰	هماتوکریت
N.S	۰/۳۶۵	۳/۱۷۶	میانگین متوسط حجم گلبولی
N.S	۰/۶۴۲	۱/۶۷۷	میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی
<۰/۰۰۱***	۰/۰۰۰	۲۰/۱۹۰	میانگین متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها
N.S	۰/۷۹۹	۱/۰۰۸	نوترفیل
N.S	۰/۷۳۹	۱/۲۵۷	لنفوسیت
N.S	۰/۵۱۴	۱/۲۹۳	مونوسیت
<۰/۰۰۱***	۰/۰۰۰	۱۸/۸۴۳	ائوزینوفیل
P value	P	X²	فاکتورهای خونی
<i>Tetraonchus monenteron</i>			
<۰/۰۵*	۰/۰۴۳	۸/۱۳۵	تعداد گلبولهای سفید
<۰/۰۵*	۰/۰۱	۰/۹۹۵	تعداد گلبولهای قرمز
<۰/۰۵*	۰/۰۰۱	۱۷/۳۸۸	هموگلوبین
<۰/۰۰۱***	۰/۰۰۰	۱۹/۱۷۲	هماتوکریت
<۰/۰۵*	۰/۰۳۰	۸/۹۷۷	میانگین متوسط حجم گلبولی
N.S	۰/۱۱۷	۵/۸۹۹	میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی
N.S	۰/۱۰۶	۶/۱۲۳	میانگین متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها
N.S	۰/۱۲۶	۵/۷۲۳	نوترفیل
<۰/۰۵*	۰/۰۳۷	۸/۴۶۵	لنفوسیت
N.S	۰/۰۵۴	۷/۶۶۰	مونوسیت
N.S	۰/۱۲۶	۵/۷۲۶	ائوزینوفیل
<i>Corynosoma Strumosum</i>			
<۰/۰۵*	۰/۰۳۰	۷/۰۰۰	تعداد گلبولهای سفید
<۰/۰۵*	۰/۰۳۰	۷/۰۰۰	تعداد گلبولهای قرمز
<۰/۰۵*	۰/۰۳۰	۷/۰۰۰	هموگلوبین
<۰/۰۵*	۰/۰۳۰	۷/۰۰۰	هماتوکریت
<۰/۰۵*	۰/۰۳۰	۷/۰۰۰	میانگین متوسط حجم گلبولی
<۰/۰۵*	۰/۰۳۰	۷/۰۰۰	میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی
<۰/۰۵*	۰/۰۳۰	۷/۰۰۰	میانگین متوسط غلظت

Ictiobus cyprinellus) منجر به کم‌خونی و افزایش درصد نوتروفیل در خون آنها می‌شود (۱۰).

Achuthan Nair و همکاران در سال ۱۹۸۳ با بررسی اثر آلودگی یک گونه از ماهی گوف (*Chana Striatus*) به وسیله سخت پوست (*Alitropus typus*) دریافتند که میزان اریتروسیت، هموگلوبین و هماتوکریت در ماهیان آلوده کاهش یافته و بر عکس میزان متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبولها (MCHC) همچنین درصد مونوسیت و نوتروفیل افزایش یافته است (۱۸).

Boon و همکاران در سال ۱۹۹۰ اثرات مقادیر مختلف آلودگی به نماتود (*Anguillicola crassus*) بر روی فاکتورهای خونی مارماهی اروپائی (*Anguilla anguilla*) بررسی کردند و دریافتند که آلودگی به این انگل می‌تواند میزان هماتوکریت و پروتئین پلاسما را کاهش دهد (۲۶).

در بررسی توسط Tavares dias و همکاران در سال ۲۰۰۷ بر روی فاکتورهای خونی هیبرید Tambacu آلوده شده به وسله یک گونه سخت پوست (*Dolops carvalhoi*) صورت گرفت، در خون ماهی آلوده کاهش میزان هماتوکریت و نیزیم و افزایش میزان غلظت هموگلوبین گلبولها (MCHC)، گلوکز پلاسما و پروتئین و سدیم را نشان می‌داد (۳۹).

در تحقیقی که توسط Jamalzadeh و همکاران در سال ۲۰۰۹ بر روی بررسی مقایسه‌ای فاکتورهای خونی آزاد ماهیان دریای خزر سالم و دارای آلودگی قارچی Saprolegnia انجام گرفت اختلاف معنی‌دار آماری را از نظر تعداد گلبولهای سفید و قرمز، میزان هموگلوبین و هماتوکریت و همچنین درصد نوتروفیل، لنفوسیت و مونوسیت و ائوزینوفیل نشان داد، 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 (۳۵).

در بررسی که توسط سارنگ در سال ۱۳۸۵ بر روی فاکتورهای خونی سیاه ماهی (*Varicorhinus capoeta*) آلوده به انگل (*Clinostomum complanatum*) در دو ایستگاه مختلف انجام پذیرفت در بین فاکتورهای خونی اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد (۱۱).

سلیمانی و همکاران در سال ۱۳۸۷ به بررسی فاکتورهای خونی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) مبتلا به ایک (*Ich*) پرداخته و دریافتند که درست یک هفته بعد از مقابله ماهیان با انگل ایک، میزان هماتوکریت، تعداد گلبولهای سفید و قرمز، درصد ائوزینوفیلها و نوتروفیلها اختلاف معنی‌داری را در بین گروههای مختلف نشان داد، اما درصد لنفوسیتها، مونوسیتها و نوتروفیلها اختلاف معنی‌داری را در بین گروههای مختلف نشان ندادند. اما در هفته دوم تعداد گلبولهای سفید و قرمز، درصد ائوزینوفیلها و نوتروفیلها و بازوفیلها بین تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. میزان هماتوکریت و تعداد گلبولهای قرمز و درصد لنفوسیتها و مونوسیتها اختلاف معنی‌داری را نشان داد همچنین طی روند بیماری به طور معنی‌دار کاهش یافت و برخلاف آن افزایش معنی‌دار لنفوسیتها مشاهده گردید (۱۵).

در بررسی فاکتورهای خونی ماهی ماهی سوف سفید دریای خزر (*Sander lucioperca*) آلوده به انگلهای مختلف که توسط موحد در سال ۱۳۸۸ صورت گرفت مشاهده گردید که آلودگیهای انگلی بر روی میزان لنفوسیت و نوتروفیل تفاوت معنی‌دار و افزایشی داشتند (۱۷).

در بررسی فاکتورهای خونی ماهی سیم دریای خزر (*Abramis brama orientalis*) آلوده به انگلهای که توسط حیات بخش در سال ۱۳۸۹ انجام پذیرفت آلودگیهای انگلی بر روی میزان گلبول سفید، هماتوکریت،

تعداد گلبولهای قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین به شدت کاسته می‌گردد به عنوان مثال در بیماریهای سپتی سمی دهنده همراه با خونریزی (بیماریهای ویروسی شامل سپتی سمی هموراژیک ویروسی (VHS)، بیماری نکروز عفونی پانکراس (IPN)، نکروز عفونی بافت خونساز (IHN) و بعضی بیماریهای باکتریایی مثل (Vibriosis ، Yersiniosis ، streptococcosis ، furunculosis) (۲۱). در این دسته از بیماریها به جهت خارج شدن خون از مویرگها و خونریزیهای به شکل ریز ماهی دچار کم خونی می‌شود و اشکال گلبول قرمز و اندازه گلبول قرمز (MCV) با تغییر مواجه می‌شود (Poikilocytosis ، Anisocytosis). اما در بیماریهای انگلی این تغییرات کمتر اتفاق می‌افتد مگر در بیماریهای انگلی خونخوار مثلاً در زالوها، *Nitzschia* در ماهی خاویاری، در *Trypanosoma* در ماهی سوف (۴). این حالت وقتی بیشتر اتفاق می‌افتد که تعداد لاروها در داخل بافتها از لحاظ شدت آلودگی به گونه‌ای باشد که تحریک مستمر بافت را به دنبال داشته باشد. نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر نیز موید این مطلب است که تغییرات هماتولوژیکال مثل کاهش گلبولهای قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین در ماهی آلوده اختلاف معنی‌دار بوده و در حالت طبیعی نیز این شکل وجود دارد با توجه به اینکه انگلهای مذکور انگل خونخوار نبوده و تنها از بافتهای محل استقرار خود تغذیه نموده‌اند جای تامل و بررسی بیشتری دارد.

نتیجه گیری کلی اینکه تفاوت شرایط تغذیه‌ای، محیطی، گونه ماهی، سن، جنس، زمان نمونه‌گیری، چگونگی تهیه نمونه، دقت و حساسیت روش‌های اندازه‌گیری از جمله فاکتورهائی است که می‌تواند عامل تفاوت نتایج بدست آمده باشد اما 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

هموگلوبین، متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبولها (MCHC)، لنفوسیت و نوتروفیل اثر معنی‌دار و افزایشی داشتند (۵).

در بررسی فاکتورهای خونی کپور معمولی مبتلا به ایک (Ich) که توسط سلیمانی و همکاران در سال ۱۳۷۸ صورت گرفت طی روند بیماری، درصد لنفوسیت‌ها به طور معنی‌داری کاهش نشان داد و برخلاف آن افزایش معنی‌دار نوتروفیلها مشاهده گردید. در تحقیق حاضر بین برخی از فاکتورهای خونی اردک ماهیان سالم و آلوده تالاب انزلی اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده گردید. تعداد فاکتورهای خونی ممکن است در اثر بیماری و یا عوامل فیزیولوژیکی تغییر کند ماهیانی که دارای بیماریهای انگلی و عفونی می‌شوند و یا در معرض استرس قرار می‌گیرند ممکن است میزان کمتری لنفوسیت داشته باشند نوتروفیلها ممکن است در خون افزایش یابند که در اثر یک پاسخ غیر اختصاصی به انواع محرکات استرس زا روی می‌دهد (۲۸) که با نتایج فوق‌الذکر همخوانی دارد. بررسی فاکتورهای خونی ماهیان به دلیل آگاهی یافتن از مقدار توانایی و ظرفیت فیزیولوژیکی آنها اهمیت دارد (۱۹) میزان هماتوکریت و هموگلوبین به عنوان شاخص 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 (۱۹) قاعداً ماهیان بیمار به علت فعالیتهای فیزیولوژیکی محدودتر توانایی کمتری در حمل اکسیژن داشته که باعث کاهش میزان هماتوکریت و هموگلوبین در آنها خواهد گشت که با نتایج فوق‌الذکر همخوانی دارد.

در برخی از بیماریهای عفونی (باکتریایی، ویروسی و کمتر در انگلی) برخی از پارامترهای خون‌شناسی دستخوش تغییرات کمی و کیفی می‌شوند و غالباً بعضی از آنها مثل

بدین وسیله از جناب آقای دکتر فریبرز جمال زاد فلاح به دلیل مساعدتهای فراوان و تمامی بزرگواریانی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند نهایت قدردانی را داریم.

موازات تنوع پارامترهای مورد بررسی بتوان پاسخگوی نیازهای علمی در زمینه پیشگیری، تشخیص و درمان بیماریهای آن بود.

سپاسگزاری

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 صفحه.
- پیغان، ر.، ۱۳۸۴. بیماریهای ماهی. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۲۸۱ صفحه.
- پیغان، ر.، ۱۳۷۸. بررسی تجربی مسمومیت حاد با آمونیاک در ماهی کپور معمولی. پایان‌نامه دکترای تخصصی از دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. شماره ۸۹.
- 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.
- حیات بخش، ر.، ۱۳۸۸. اثر آلودگی انگلی بر برخی از فاکتورهای خونی ماهی سیم (*Abramis brama*) دریای خزر. فصلنامه علمی پژوهشی تالاب. سال دوم. شماره هفتم. بهار ۱۳۹۰. ۱۶ صفحه.
- خارا، ح.، نظامی بلوچی، ش. ع.، ستاری، م.، میرهاشمی نسب، ف.، و موسوی، ع.، ۱۳۸۵. بررسی میزان شیوع و انگل‌های گوارشی ماهیان اقتصادی تالاب بوجاق کیشهر. مجله زیست‌شناسی ایران ۱۸-۹(۲) ۱۵.
- خارا، ح.، ستاری، م.، نظامی بلوچی، ش. ع.، موسوی، ع.، جعفرزاده، ا.، و آژنگ، ب.، ۱۳۸۳. بررسی میزان شیوع و شدت آلودگیهای انگلی اردک ماهی تالاب امیر کلايه لاهیجان، مجله پژوهش و سازندگی، ۳۳۹-۳۳۳ (۴) ۵۹.
- خارا، ح.، نظامی بلوچی، ش. ع.، ستاری، م.، میرهاشمی نسب، ف.، موسوی، ع.، کوثری، ا.، دانشور، س.، و علی‌نیا، م.، ۱۳۸۶. بررسی میزان شیوع و شدت آلودگیهای انگلی اردک ماهی رودخانه چمنخاله لنگرود. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱۶. جلد ۲. تابستان ۱۳۸۶.
- رشیدی کارسالاری، ز.، ۱۳۸۶. بررسی تاثیر آلودگی انگلی بر برخی از فاکتورهای خونی ماهی سفید (*Rutilus frissii kutum*) در رودخانه تجن. مجموعه خلاصه مقالات اولین
- کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان. اردیبهشت ۱۳۸۷. لاهیجان. ۸ صفحه.
- روحی امینجان، ا.، ۱۳۸۲. بررسی اکولوژیک انگل‌های سیاه ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*) در رودخانه شیروود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیوسیستماتیک جانوری از دانشکده علوم دانشگاه تهران. ۱۴۷ صفحه.
- سارنگ، ا.، ۱۳۸۵. بررسی تغییرات خونی سیاه ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*) آلوده به انگل (*Clinostomum complanatum*) در رودخانه شیروود. مجموعه خلاصه مقالات اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان. اردیبهشت ۱۳۸۷. لاهیجان. ۶ صفحه.
- ستاری، م.، شاهسونی، د.، و شفیعی، ش.، ۱۳۸۳. ماهی‌شناسی (۲) سیستماتیک. انتشارات حق شناس. ۵۰۲ صفحه.
- سعیدی، ع.، کامکار، م.، پورغلام، ر.، ۱۳۷۹. پاسخهای هماتولوژی در ماهیان خاویاری در شرایط محیطی مختلف. مرکز تحقیقاتی شیلات مازندران. ۱۲ صفحه.
- 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.H، M.C.V، 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. ویژه‌نامه اولین سمپوزیوم ملی ماهیان خاویاری. صفحات ۱۰۶-۹۹.
- سلیمانی، ن.، حاجی مرادلو، ع.، قربانی، ر.، و خوش باور رستمی، ح.، ۱۳۸۷. بررسی فاکتورهای خونی کپور معمولی مبتلا به ایک. چکیده مقالات اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۴ صفحه.
- عباسی، ک.، ولی‌پور، ع.، طالبی‌حقیقی، د.، سرپناه، ع.، و نظامی بلوچی، ش. ع.، ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران. آبهای داخلی گیلان. رودخانه سفیدرود و تالاب انزلی. انتشارات مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۱۱۳ صفحه.

- فصلنامه علوم زیستی. زمستان ۱۳۸۷، ۲ (۴ پیاپی): ۶۱-۷۲.
18. AchuthanNair, G., and Balakrishnan Nair, N., 1983. Effect of infestation With the Isopod, *Alitropus Typus* (Crustacea; Flabellifera, Aegidae) on the Hematological Parameters of the Host fish *Channa sriatus* (Bloch). *Aquaculture*, 30(1983)11-19.
 19. Affonso, E. G., 2001. Effect stress on teleostei. Trondheim Norway Aquaculture Conference. august 2008.
 20. Affonso, E. G., Polez, V. L., Correa, C. F., Mozan, A. F., Araujo, M. R. R., and Moraes, G., 2002. Blood parameters and Metabolites in the teleost Fish *Collosoma macropomum* exposed to sulphide or Hypoxia. *Comp. Biochem physiol, C.*, 133:375-382.
 21. Austin, B., and Austin, D. A., 1989. Bacterial Fish Pathogens. Diseases in farmed and wild fish. Ellis Horwood Limmited, U. K. 364.
 22. 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.
 23. Ballarin, L., Dalloro, M., Bertotto, D., Libertini, I., Francescon, A., and Barbaro, A., 2004. hematological parameters in *Umbrina Cirrosa* (Teleostei, Sciaenidae): a comparison between diploid and triploid specimens. *Comp. Biochem .physiol .C.* 138:45-51.
 24. Berg, L. s., 1949. Fresh water fishes of USSR and adjacent countries. vol .3. Trady institute Acad.
 25. Benfey, t. j., and Biron, M., 2000. Acute stress response in triploid ranbow trout *Oncorhynchus mykiss* and brook trout *Salvelinus fontinalis*. *Aquacult*, 184. 167-176.
 26. Boon, J. H., Cannaearts, V. H. M., Augustijn, H., Machiels, M. A. M. Decharleroy, D., and Ollevier, F., 1990. The Effect of Different infection levels With infective Larvae *Anguillicola Crassus*. *Aquaculture*, 87(1990)243-253.
 27. Bykhovskiy-Pavloskaya, I. F., Gushev, 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 P:919.
 28. Campbell, T. W., 1988. Tropical fish Medicine fish Cytology and hematology. *vet. Clin. North Am.* 18 (2). 347-364.
 29. Carig, J. F., 1996. pike biology and Exploitation .Chapman & Hall .P: 298.
 30. Franzbuche, R., and Hofer, R., 1990. Effects of domestic wastewater on serum enzyme activities of brown trout, *Salmo trutta*. Institute for Zoologie University of Innsbruck, 97:381-385.
 31. Feldman, B. F., Zinki, J. G., and Jain, N. C., 2000. Schalms Veterinary Hematology 5thed. Lippincott Williams and Wilkins, USA, PP: 241, 227-288, 402.
 32. Grizzle, J. M., chen, J., Wiliams, J. c., and Spano, J. S., 1992. Skin injuries and serum enzyme activities of channel catfish *Ictalurus punctatus* , harvested by pumps. *Aquacult*, 107:333_346.
 34. Hines, R. S., and Spira, D. T., 1973. Ichthyophthiriasis in the mirror carp. Leucocyte response. *Journal of fish Biology.* 26.527.234.
 35. Ivanova, N. T., 1983. Atlas of fish blood cell. Moskva, Lzd. Legkajai Piscevaja promyselennost (in Russian) P: 75.
 36. Jamalzadeh, H. R., Keyvan, A. Ghomi, M. R., and Gherardi, F., 2009. Comparison 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.
 37. Jeney, G., nemcsok, J., olah, J., and Jeney, J., 1984. Transminase enzyme activity of cyprinid fish depending on environmental factor an bacterial infection :Fish Pathogen and Enviroment in European polyculture. *Aquacult* ,104:201_207.
 38. Rehulka, J., 2002. aeromonas causes server skin lesions in Rainbow trout (*oncorhynchus mykiss*) clinical pathology .Hematology and Biochemistry Acta. *Vet. BRNO*, 71:351-360.
 39. Thrall, M. A., 2004. Veterinary ematology and clinical chemistry. Lippincott Williams & Wilkins. USA. PP:241, 277-288, 402.
 40. Tavares dias, M., Ruas de moraes, F., Makoto onaka, E., and Bonadio rezende, P. C., 2007. *veterinarski Arhive* 77 (4), 355-363, 2007.

Effects of parasitic infections on some hematological parameters of pike (*esox lucius linnaeus,1785*) in the Anzali wetland

Jamalzad fallah F.¹, Khara H.¹, Daghygh roohi J.² and Sayadborani M.²

¹ Fishery and Aquaculture Dept., Faculty of Natural Resources, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, I.R. of Iran

² Inland Waters Aquaculture Institute, Bandar Anzali, I.R. of Iran

Abstract

The hematological parameters and effect parasite infection of the pike, *Esox lucius*, obtained from Anzali wetland, between October 2010 and September 2011. A total of 120 specimens were carried out randomly from commercial fishing. Biometry, blood taking and age determination was performed respectively in the Anzali aquaculture research center of inner waters. The hematological parameters were examined by experimental and handy methods. After autopsy, identification of the present isolated parasites were carried out by the parasites key identification. This study revealed only parasites like *Eustrongylides exises*, *Tetraonchus monenteron*, *Diplostomum spathaceum*, *Corynosoma Strumosum*, *Rhipdocotyle illense*, caused changes in some hematological parameters.

Key words: Anzali wetland, Pike, blood parameters, Parasite