

بررسی پارامترهای خون شناسی اردک ماهی *Esox lucius* (linnaeus, 1785) تالاب انزلی

فرزین جمال زاد فلاح*^۱، حسین خارا^۲، جواد دقیق روحی^۳، محمد صیاد بورانی^۴

*^۱ و ^۲ - دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

^۳ و ^۴ - پژوهشکده آبیاری پروری آب‌های داخلی کشور، بندر انزلی، ایران، صندوق پستی: ۶۶

farzin_jamalzade@yahoo.com

چکیده

به منظور تعیین مقادیر پارامترهای خون شناسی اردک ماهی *Esox lucius* (linnaeus, 1785) تالاب انزلی تعداد ۱۲۰ قطعه اردک ماهی از تالاب انزلی به صورت تصادفی توسط تور تله‌ای مخروطی صید شده و پس از بیهوشی ماهیان بیومتری شده و از محل ساقه دمی آن‌ها خونگیری به عمل آمد و سپس پارامترهای خون شناسی با روش‌های دستی و آزمایشگاهی مورد سنجش قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد متوسط طول کل ۴۹/۲۸ سانتی‌متر و وزن کل ۸۹۷/۱۵ گرم بوده و طول و وزن در جنس ماده همواره از نر بیشتر بوده است. متوسط تعداد گلبول‌های قرمز (RBC) ۱۱۳۱۷۳۳/۳۳ عدد در میلی‌متر مکعب، متوسط میزان هموگلوبین ۶/۲۷، متوسط تعداد گلبول‌های سفید (WBC) ۷۳۵۸/۳۳ عدد در میلی‌متر مکعب خون بود. شمارش افتراقی آن‌ها نشان می‌دهد که بیشتر مقدار فراوانی به ترتیب مربوط به لنفوسیت ۶۰/۵۸ درصد، نوتروفیل ۳۵/۷۷ درصد، ائوزینوفیل ۱/۹۲ درصد، مونوسیت ۱/۷۵ درصد بود. همچنین متوسط میزان هماتوکریت ۲۶/۸۸ درصد محاسبه شده است. نتایج اندیس‌های خونی به ترتیب $MCV=246/13$ و $MCH=56/50$ و $MCHC=22/73$ به دست آمده است. نتایج حاصل از این تحقیق موید این مطلب بوده که بین فاکتورهای خونی با فصل نمونه‌برداری اردک ماهی تالاب انزلی ارتباط وجود نداشته، همچنین بین پارامترهای میزان هموگلوبین، هماتوکریت، نوتروفیل با سن ارتباطی مشاهده نشد ولی بین میزان گلبول‌های سفید و قرمز، MCV ، MCH ، $MCHC$ با سن اردک ماهی تالاب انزلی ارتباط وجود دارد.

کلمات کلیدی: تالاب انزلی، اردک ماهی، پارامترهای خون شناسی.

متناقض می‌باشند، ثانیاً بر خلاف پستانداران شمارش سلول‌های خونی آبزبان به دلیل هسته‌دار بودن ترومبوسیت‌ها و گلبول‌های قرمز و تشابه آن‌ها از این نظر با گلبول‌های سفید با استفاده از شمارشگرهای خودکار امکان‌پذیر نبوده و ناگذیر باید به صورت دستی انجام گیرد که مستلزم صرف وقت و حوصله فراوان می‌باشد، ثالثاً این تعداد گونه‌های ماهی و تفاوت‌های مورفولوژیکی و فعالیت‌های اکولوژیکی آن‌ها نیز طبقه‌بندی ماهیان را با مشکل مواجه کرده است، با این حال پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه خون‌شناسی تخصصی گونه‌های مختلف ماهی با آگاهی و شناخت تکنیک‌های خون‌شناسی در ماهی و کسب اطلاعات در خصوص پاسخ‌های فیزیولوژیک ماهی به بیماری‌ها در پانزده سال اخیر صورت گرفته است (۲۶). مطالعات نسبتاً زیادی نیز پیرامون پارامترهای خون‌شناسی برخی گونه‌های ماهی در شرایط و حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک به انجام رسید (۱، ۳، ۴، ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۴، ۱۷، ۱۸، ۲۶، ۲۹، ۳۱). اما در مورد پارامترهای خون‌شناسی و بیوشیمیایی سرم خون اردک ماهی تالاب انزلی تاکنون گزارشی انتشار نیافته است. از آنجایی که 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 آبزبان می‌باشد، لذا شناخت فاکتورهای خونی علاوه بر شناخت وضعیت فیزیولوژیک آبری، شاخص مهم و منحصر به فرد هر گونه است که آن‌را از سایر ماهیان متمایز می‌کند، اهمیت این شناخت نه تنها در تشخیص گونه مهم است بلکه از نظر اقتصادی نیز می‌تواند

مقدمه

اردک ماهی (*Esox lucius*) از راسته اردک ماهی شکلان (Esociformes) و خانواده اردک ماهیان (Esocidae) می‌باشد، این ماهی به غیر از شبه جزیره ایبری، بخش جنوب ایتالیا و جنوب بالکان در سایر مناطق اروپا پراکنده است (۸). اردک با نام انگلیسی و رایج (Pike) و نام محلی شوک از ماهیان بومی ایران است که در تالاب انزلی (۱۶)، رودخانه سفید رود از دهانه تا سد تاریک و سرشاخه شاهرود (۱۶)، تالاب بوجاق کیشهر زیباکنار (۵) و تالاب امیر کلایه لاهیجان (۶)، رودخانه چمخاله لنگرود (۷)، حوضه دریاچه نمک (دریاچه اطراف قزوین) (۱۲) پراکنش داشته و زیست می‌کنند. اردک ماهی برای تعداد بیشماری از حاشیه نشینان تالاب انزلی گونه‌ای با ارزش‌های اکولوژیک، بیولوژیک، اقتصادی و تغذیه‌ای می‌باشد که مشکلاتی از قبیل صید بی‌رویه علی‌الخصوص در مناطق حفاظت شده، آلودگی زیست محیطی، تخریب زیستگاه اصلی (تالاب انزلی) و پایین آمدن سطح آب دریای خزر طی چند دهه گذشته، که بر آیند آن از بین رفتن میکروزیستگاه‌ها و کاهش منابع غذایی اردک ماهی در سال‌های اخیر بوده، منجر به کاهش شدید ذخایر آن در تالاب انزلی گردیده است.

هر چند بیش از یک صد سال از مطالعه در زمینه خون‌شناسی ماهی می‌گذرد، اما برخی موانع، مطالعه خون‌شناسی ماهی را در مقایسه با پستانداران با مشکل مواجه کرده است. مروری بر مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که نتایج این مطالعات در زمینه‌هایی مانند شمارش تفریقی با یکدیگر متفاوت و بعضاً

پودر گل میخک هر ماهی با استفاده از تخته بیومتری، طول ماهی با دقت یک سانتی متر و وزن ماهی با ترازوی دیجیتال با حساسیت ۰/۱ گرم اندازه گیری شد.

برای نمونه برداری از خون بلافاصله پس از خشک نمودن بدن ماهی با استفاده از سرنگ ۲ سی سی از سیاهرگ ساقه دمی آن‌ها با زاویه ۴۵ درجه خون گیری به عمل آمده و خون گرفته شده از ماهی داخل لوله‌های پلاستیکی (ویال‌ها) حاوی یک قطره هپارین (ماده ضد انعقاد) و لوله‌های حاوی خون و ماده ضد انعقاد کاملاً تکان داده شده تا خون و هپارین کاملاً مخلوط شوند سپس نمونه‌های خون شماره گذاری شده و در کنار یخ به آزمایشگاه منتقل شدند (۱۵). برای اندازه گیری پارامترهای خون شناسی ماهی با انجام اصلاحاتی، از روش‌های متداول برای اندازه گیری پارامترهای خون شناسی پستانداران استفاده گردید (۲۴).

گلبول‌های قرمز: برای شمارش گلبول‌های قرمز یا اریتروسیت‌ها با استفاده از پیت ملانژور قرمز و با ماده رقیق کننده ریس، خون رقیق و و با لام هموسیتر شمارش شد. جهت شمارش گلبول‌های قرمز ابتدا لوله حاوی خون کاملاً تکان داده شد تا خون یکنواخت شود و سپس با استفاده از پیت ملانژور مخصوص شمارش گلبول‌های قرمز تا درجه ۰/۵ از خون پر نموده، سپس محلول رقیق کننده ریس را تا درجه ۱۰۱ پر کرده که در نتیجه رقت به دست آمد، سپس در زیر لام نئوبار شمارش شد (۳۲) و از فرمول زیر برای محاسبه تعداد گلبول‌های قرمز استفاده شد.

تعداد گلبول‌های قرمز در یک میلی متر مکعب خون = $10^6 \times$ مجموع تعداد گلبول‌های قرمز شمارش شده در ۵ مربع کوچک

در شناسایی بیماری‌ها و تعیین شرایط بهداشتی و سلامت ماهی مفید باشد (۳۱). بنابراین هدف مطالعه حاضر تعیین پارامترهای خون شناسی اردک ماهی تالاب انزلی در حالت طبیعی و در فصول، سنین و جنسیت‌های مختلف بوده است. در این راستا و با توجه به این که این ماهی دارای اهمیت شیلاتی بوده و مورد مصرف انسانی قرار می‌گیرد لذا در این مطالعه و در پی دستیابی به اهداف مورد اشاره، مقادیر طبیعی تعدادی از فاکتورهای خونی اردک ماهی تالاب بندر انزلی از جمله تعداد گلبول‌های سفید (WBC)، گلبول‌های قرمز (RBC)، هموگلوبین، هماتوکریت و اندیس‌های خونی شامل متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) و همچنین در شمارش افتراقی گلبول‌های سفید درصد نوتروفیل، لنفوسیت، مونوسیت و ائوزینوفیل در اردک ماهی تالاب بندرانزلی مورد سنجش و بررسی قرار گرفت تا به عنوان مبنا و معیاری برای مقایسه باحالات غیر طبیعی و در شرایط بیماری مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین پارامترهای خون‌شناسی اردک ماهیان تالاب بندر انزلی (*Esox lucius*)، تعداد ۱۲۰ عدد اردک ماهی تالاب بندر انزلی به صورت تصادفی توسط تور تله‌ای مخروطی از پاییز سال ۱۳۸۸ تا تابستان سال ۱۳۸۹ صید گردید و با انتقال به مخازن آب مجهز به کپسول اکسیژن، به پژوهشکده آبی‌زی 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

شاخص‌های خونی نیز با استفاده از روابط زیر محاسبه گردید:

۱- اندازه‌گیری حجم متوسط گلبولی (MCV)

$$M.C.V = \frac{HCT(\%) \times 10}{RBC / \text{million}}$$

۲- اندازه‌گیری میزان هموگلوبین داخل گلبولی (MCH)

$$M.C.H = \frac{Hb(\text{gr}\%) \times 10}{RBC / \text{million}}$$

۳- اندازه‌گیری غلظت هموگلوبین داخل گلبولی (MCHC)

$$M.C.H.C = \frac{Hb \times 100}{HCT}$$

سپس تعیین جنسیت با کالبد گشایی و مشاهده ماکروسکوپی دستگاه تناسلی و وزن ماهی با استفاده از ترازو و وزن ماهی با استفاده از ترازو مورد سنجش قرار گرفت. آنالیز آماری داده‌ها در نرم افزار SPSS (ver. 16) صورت گرفت و بدین منظور برای مقایسه این پارامترها در سنین، فصول و جنسیت‌های مختلف از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه استفاده شد.

نتایج

نتایج زیست‌سنجی بر روی ۱۲۰ عدد اردک ماهی تالاب بندر انزلی در طی یکسال (از پائیز سال ۱۳۸۸ تا تابستان سال ۱۳۸۹) 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. نتایج حاصل از بررسی‌های زیست‌سنجی بر اساس سنین مختلف در جدول ۲ ارائه شده است که

گلبول‌های سفید: برای شمارش گلبول‌های سفید یا لکوسیت‌ها از پیت ملانزور سفید و ماده رقیق‌کننده ریس استفاده شد. جهت شمارش گلبول‌های سفید نیز به همان ترتیبی که برای گلبول‌های قرمز توضیح داده شد عمل می‌شود (۳۲) و از فرمول زیر برای محاسبه تعداد گلبول‌های سفید استفاده شد.

تعداد گلبول‌های سفید در یک میلی‌متر مکعب خون = ۵۰ × مجموع تعداد گلبول‌های سفید شمارش شده در ۴ مربع

هموگلوبین: هموگلوبین به روش استاندارد سیانمت هموگلوبین مورد سنجش قرار گرفت. برای حذف اثر هسته گلبول‌های قرمز در میزان جذب نوری، مخلوط نمونه خون و محلول درابکین ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه و با دور ۲۰۰۰ در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ و سپس میزان جذب نوری قسمت فوقانی محلول اسپکتروفوتومتر (MiltonRoy, 20D, USA) اندازه‌گیری گردید (۲۵).

هماتوکریت: به روش میکروهماتوکریت به مدت ۱۰ دقیقه با ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه به وسیله سانتریفیوژ میکروهماتوکریت اندازه‌گیری گردید.

شمارش تفریقی گلبول‌های سفید: درصد هر یک از گلبول‌های سفید با شمارش صد گلبول سفید در گسترش خون رنگ‌آمیزی شده با رنگ گیمسا تعیین گردید.

اندیس‌های گلبولی: اندیس‌های گلبولی شامل متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) با استفاده از فرمول‌های استاندارد زیر محاسبه گردید.

سفید و قرمز، میزان هموگلوبین، هماتوکریت، متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH) و متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC)، میزان نوتروفیل، لنفوسیت، مونوسیت و ائوزینوفیل با فصول مختلف نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد ($P > 0/05$).

نتایج حاصل از بررسی‌های فاکتورهای خونی اردک ماهی تالاب انزلی در جنسیت‌های مختلف در جدول ۷ ارائه شده است، طبق نتایج حاصله بر اساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه بین میزان پارامترهای گلبول‌های سفید و قرمز، میزان هموگلوبین، هماتوکریت، متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH) و متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC)، میزان نوتروفیل، لنفوسیت، مونوسیت و ائوزینوفیل با فصول مختلف نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد ($P > 0/05$).

نتایج حاصل از بررسی‌های فاکتورهای خونی اردک ماهی تالاب انزلی در سنین مختلف در جدول ۸ ارائه شده است، طبق نتایج حاصله بر اساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، بین پارامترهای میزان هموگلوبین، هماتوکریت، نوتروفیل در سنین مختلف اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد ($P > 0/05$)، ولی بین میزان گلبول‌های سفید و قرمز، متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH) و متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC)، میزان لنفوسیت، مونوسیت و ائوزینوفیل در سنین مختلف اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد ($P < 0/05$).

نتایج حاصله بیان‌گر این مطلب بوده که بر اساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نشان می‌دهد که رده‌های سنی مختلف از نظر میانگین وزن کل، طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد ($P < 0/05$).

نتایج حاصل از بررسی‌های زیست‌سنجی بر اساس جنسیت‌های مختلف در جدول ۳ ارائه شده است که نتایج حاصله بر اساس آزمون t-test نشان می‌دهد که در جنس‌های مختلف از نظر میانگین وزن کل اختلاف معنی‌دار آماری دارد ($P < 0/05$) ولی از نظر طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد ($P > 0/05$).

نتایج حاصل از بررسی‌های زیست‌سنجی بر اساس فصول مختلف در جدول ۴ ارائه شده است که نتایج حاصله بر اساس آزمون t-test نشان می‌دهد که در فصول مختلف نیز از نظر میانگین وزن کل، طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد ($P > 0/05$).

نتایج کلی حاصل از مطالعه پارامترهای خون شناسی اردک ماهیان مورد بررسی نیز در جدول ۵ قابل مشاهده است. که بر اساس آن حداکثر (میانگین \pm انحراف معیار) مربوط به گلبول قرمز (RBC) $(11317333/33 \pm 303111/64)$ عدد در میلی متر مکعب و حداقل آن مربوط به مونوسیت $(1/75 \pm 0/76)$ درصد می‌باشد.

نتایج حاصل از بررسی‌های فاکتورهای خونی اردک ماهی تالاب انزلی در فصول مختلف در جدول ۶ ارائه شده است، طبق نتایج حاصله بر اساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه بین میزان پارامترهای گلبول‌های

جدول ۱: نتایج مطالعات زیست سنجی اردک ماهی تالاب بندر 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 حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر |
| ۴۲/۲۳ \pm ۱۳/۴۵ | ۴۴/۱۳ \pm ۱۳/۹۵ | ۴۹/۲۸ \pm ۱۴/۴۴ | ۸۲۲/۹۳ \pm ۷۰۲/۵۹ | ۸۹۷/۱۵ \pm ۷۵۹/۹۷ |
| ۲۳ | ۲۵ | ۲۹ | ۱۸۵ | ۱۹۴ |
| ۷۹ | ۸۳ | ۸۹ | ۳۲۶۰ | ۳۵۰۰ |

جدول ۲: نتایج مطالعات زیست سنجی اردک ماهی تالاب انزلی بر اساس سنین مختلف (تعداد ۱۲۰)

| طول استاندارد (سانتی متر) | طول چنگالی (سانتی متر) | طول کل (سانتی متر) | وزن کل (گرم) | فاکتورهای زیست سنجی |
|---|---|---|---|------------------------|
| میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | سن |
| ۳۱/۵۰ \pm ۵/۰۹۹ | ۳۳/۰۰ \pm ۴/۸۲۷ | ۳۷/۴۲ \pm ۵/۰۴۳ | ۳۹۴/۰۰ \pm ۸۷/۸۴۰ | ۱ ⁺ n=4 |
| ۲۳ | ۲۵ | ۲۹ | ۱۹۴ | |
| ۲۶ | ۲۸ | ۳۲ | ۱۹۸ | |
| ۳۸/۰۷ \pm ۲/۳۷۱ | ۳۹/۶۳ \pm ۲/۶۴۰ | ۴۴/۶۷ \pm ۲/۹۰۳ | ۶۵۶/۵۷ \pm ۹۳/۲۴۸ | ۲ ⁺ n=24 |
| ۲۵ | ۲۷ | ۳۱ | ۲۷۳ | |
| ۴۰ | ۴۲ | ۴۶ | ۴۹۷ | |
| ۴۲/۲۳ \pm ۱/۲۹ | ۴۴/۱۳ \pm ۱/۲۹ | ۴۹/۲۸ \pm ۱/۲۹ | ۸۹۷/۱۵ \pm ۱/۷۱ | ۳ ⁺ n=60 |
| ۳۴ | ۳۵ | ۳۹ | ۵۲۰ | |
| ۴۲ | ۴۴ | ۵۰ | ۸۲۱ | |
| ۶۰/۳۱ \pm ۲/۰۸ | ۶۳/۰۳ \pm ۱۴/۰۹۵ | ۶۸/۸۴ \pm ۲/۲۲ | ۱۸۱۳/۸۴ \pm ۲/۲۲ | ۴ ⁺ n=4 |
| ۴۲ | ۲۶ | ۴۹ | ۹۲۶ | |
| ۴۷ | ۸۰ | ۵۴ | ۹۳۱ | |
| ۶۲/۵۷ \pm ۸/۰۶۸ | ۶۵/۴۲ \pm ۷/۹۴۷ | ۷۱/۲۸ \pm ۷/۹۳۱ | ۱۳۳۶/۴۰ \pm ۱۶۱/۲۱۹ | ۵ ⁺ n=20 |
| ۴۵ | ۴۷ | ۵۳ | ۱۰۷۲ | |
| ۶۶ | ۶۸ | ۷۴ | ۱۵۰۰ | |
| ۷۸/۰۰ \pm ۱/۰۶۹ | ۸۱/۵۰ \pm ۱/۶۰۴ | ۸۷/۵۰ \pm ۱/۶۰۴ | ۳۴۵۰/۰۰ \pm ۵۳/۴۵۲ | ۶ ⁺ n=8 |
| ۷۷ | ۸۰ | ۸۶ | ۳۴۰۰ | |
| ۷۹ | ۸۳ | ۸۹ | ۳۵۰۰ | |

جدول ۳: نتایج مطالعات زیست سنجی اردک ماهی تالاب انزلی بر اساس جنسیت‌های مختلف (تعداد ۱۲۰)

| فاکتورهای زیست سنجی | وزن کل (گرم) | طول کل (سانتی متر) | طول چنگالی (سانتی متر) | طول استاندارد (سانتی متر) |
|---------------------|---|---|---|---|
| جنسیت | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر |
| نر n=64 | ۸۹۷/۱۵ \pm ۷۲۴/۲۶ ۱۹۴ ۳۴۰۰ | ۴۹/۲۸ \pm ۱۴/۰۳ ۲۹ ۸۶ | ۴۴/۱۳ \pm ۱۳/۵۴ ۲۵ ۸۰ | ۴۲/۲۳ \pm ۱۳/۰۷ ۲۳ ۷۷ |
| ماده n=56 | ۹۰۳/۰۴ \pm ۷۶۰/۴۲ ۱۹۵ ۳۵۰۰ | ۴۹/۴۳ \pm ۱۴/۴۰ ۳۰ ۸۹ | ۴۴/۲۷ \pm ۱۳/۹۱ ۲۶ ۸۳ | ۴۲/۳۸ \pm ۱۳/۴۱ ۲۴ ۷۹ |

جدول ۴: نتایج مطالعات زیست سنجی اردک ماهی تالاب انزلی بر اساس فصول مختلف (تعداد ۱۲۰)

| فاکتورهای زیست سنجی | وزن کل (گرم) | طول کل (سانتی متر) | طول چنگالی (سانتی متر) | طول استاندارد (سانتی متر) |
|---------------------|---|---|---|---|
| فصل | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر |
| پاییز ۸۸ n=30 | ۹۰۳/۰۴ \pm ۷۶۰/۴۲ ۱۹۵ ۳۵۰۰ | ۴۹/۴۳ \pm ۱۴/۴۰ ۳۰ ۸۹ | ۴۴/۲۷ \pm ۱۳/۹۱ ۲۶ ۸۳ | ۴۲/۳۸ \pm ۱۳/۴۱ ۲۴ ۷۹ |
| زمستان ۸۸ n=30 | ۹۴۰/۰۱ \pm ۶۵۱/۶۱ ۲۷۳ ۳۴۰۰ | ۵۰/۳۹ \pm ۱۳/۰۰ ۳۱ ۸۶ | ۴۵/۱۸ \pm ۱۲/۵۵ ۲۷ ۸۰ | ۴۳/۲۷ \pm ۱۲/۱۰ ۲۵ ۷۷ |
| بهار ۸۹ n=25 | ۹۴۴/۰۰ \pm ۳۲۵/۰۴ ۲۷۳ ۱۵۰۰ | ۵۰/۴۲ \pm ۱۰/۰۱ ۳۱ ۷۴ | ۴۵/۲۱ \pm ۹/۵۷ ۲۷ ۶۸ | ۴۳/۳۰ \pm ۹/۲۵ ۲۵ ۶۶ |
| تابستان ۸۹ n=33 | ۸۹۷/۱۵ \pm ۷۴۲/۲۶ ۱۹۵ ۳۵۰۰ | ۴۹/۲۸ \pm ۱۴/۰۳ ۲۹ ۸۹ | ۴۴/۱۳ \pm ۱۳/۵۴ ۲۵ ۸۳ | ۴۴/۱۳ \pm ۱۳/۰۷ ۲۳ ۷۹ |

جدول ۵: نتایج کلی بررسی پارامترهای خون شناسی اردک ماهی تالاب بندر انزلی (تعداد ۱۲۰)

| پارامترهای خونی | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر |
|--|---|
| گلبول‌های سفید (عدد در میلی متر مکعب) | $7358/33 \pm 1599/55$ |
| | ۴۶۰۰ |
| | ۱۰۵۰۰ |
| گلبول‌های قرمز (عدد در میلی متر مکعب) | $1131733/33 \pm 303111/64$ |
| | ۱۰۸۰۰۰ |
| | ۱۷۹۰۰۰۰ |
| هموگلوبین (گرم در دسی لیتر) | $6/27 \pm 1/16$ |
| | ۴ |
| | ۹ |
| هماتوکریت (درصد) | $26/88 \pm 5/53$ |
| | ۱۹ |
| | ۴۲ |
| متوسط حجم گلبولی (فمتولیترا) | $246/13 \pm 35/43$ |
| | ۱۷۶ |
| | ۳۱۱ |
| متوسط هموگلوبین گلبولی (پیکوگرم) | $56/50 \pm 8/59$ |
| | ۴۲ |
| | ۷۵ |
| متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (گرم در دسی لیتر) | $22/73 \pm 1/31$ |
| | ۲۰ |
| | ۲۵ |
| نوتروفیل (درصد) | $35/77 \pm 6/76$ |
| | ۲۵ |
| | ۵۱ |
| لنفوسیت (درصد) | $60/58 \pm 6/86$ |
| | ۴۶ |
| | ۷۱ |
| مونوسیت (درصد) | $1/75 \pm 0/76$ |
| | ۱ |
| | ۴ |
| ائوزینوفیل (درصد) | $1/92 \pm 0/85$ |
| | ۱ |
| | ۴ |

جدول ۶: نتایج بررسی پارامترهای خون شناسی اردک ماهی تالاب بندر انزلی بر اساس فصول مختلف (تعداد ۱۲۰)

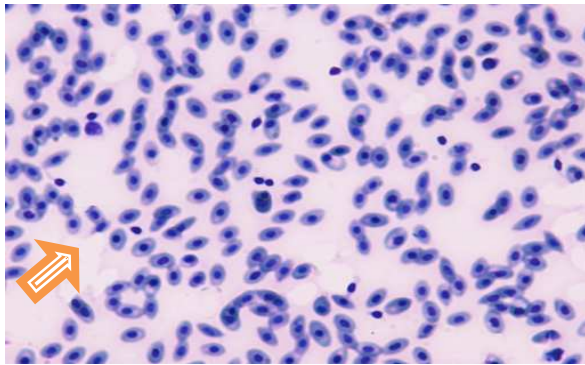
| فصول | پاییز ۱۳۸۸ n=۳۲ | زمستان ۱۳۸۸ n=۳۰ | بهار ۱۳۸۹ n=۲۵ | تابستان ۱۳۸۹ n=۳۳ |
|--|---|---|---|---|
| پارامترهای خونی | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر |
| گلبولهای سفید (عدد در میلی متر مکعب) | ۶۹۶۲/۵۰ \pm ۱۱۶۰/۵۸ | ۷۶۱۳/۳۳ \pm ۱۷۴۳/۹۰ | ۷۰۴۴ \pm ۱۳۸۶/۵۷ | ۷۷۴۸/۴۸ \pm ۱۷۵۷/۸۶ |
| | ۴۹۰۰ | ۴۹۰۰ | ۴۹۰۰ | ۴۶۰۰ |
| | ۹۲۰۰ | ۱۰۵۰۰ | ۱۰۵۰۰ | ۱۰۵۰۰ |
| گلبولهای قرمز (عدد در میلی متر مکعب) | ۱۲۲۴۸۱۷/۵۰ \pm ۳۲۶۹۶۰/۴۳ | ۱۱۶۷۵۰۰/۰ \pm ۳۰۴۲۲۵/۲۷ | ۱۰۶۴۰۰۰ \pm ۲۲۷۴۴۹/۶۳ | ۱۰۶۰۳۹۳/۹۴ \pm ۳۱۱۰۵۵/۳۵ |
| | ۷۷۰۰۰۰ | ۷۷۰۰۰۰ | ۸۱۰۰۰۰ | ۱۰۸۰۰۰۰ |
| | ۱۷۹۰۰۰۰ | ۱۷۹۰۰۰۰ | ۱۶۵۰۰۰۰ | ۱۷۹۰۰۰۰ |
| هموگلوبین (گرم در دسی لیتر) | ۶/۵۰ \pm ۱/۲۷ | ۶/۶۰ \pm ۱/۰۷ | ۵/۹۲ \pm ۱/۰۸ | ۶/۰۰ \pm ۱/۱۲ |
| | ۴ | ۵ | ۵ | ۵ |
| | ۹ | ۹ | ۸ | ۹ |
| هماتوکریت (درصد) | ۲۸/۰۹ \pm ۵/۸۸ | ۲۸/۳۳ \pm ۵/۶۲ | ۲۴/۹۲ \pm ۴/۰۷ | ۲۵/۸۵ \pm ۵/۶۳ |
| | ۱۹ | ۱۹ | ۲۱ | ۱۹ |
| | ۴۲ | ۴۲ | ۳۴ | ۴۲ |
| متوسط حجم گلبولی (فمتولیت) | ۲۴۲/۲۸ \pm ۴۲/۸۴ | ۲۵۱/۳۰ \pm ۳۹/۳۱ | ۲۴۵/۰۸ \pm ۲۸/۷۹ | ۲۴۵/۹۴ \pm ۲۸/۷۶ |
| | ۱۷۶ | ۱۷۶ | ۱۷۶ | ۱۷۶ |
| | ۳۱۱ | ۳۱۱ | ۲۹۰ | ۲۹۹ |
| متوسط هموگلوبین گلبولی (پیکوگرم) | ۵۵/۴۷ \pm ۹/۷۴ | ۵۷/۶۷ \pm ۱۰/۳۵ | ۵۵/۹۶ \pm ۶/۸۸ | ۵۶/۸۵ \pm ۶/۹۰ |
| | ۴۲ | ۴۲ | ۴۳ | ۴۳ |
| | ۷۵ | ۷۵ | ۶۷ | ۶۹ |
| متوسط غلظت هموگلوبین گلبول ها (گرم در دسی لیتر) | ۲۲/۸۴ \pm ۱/۳۹ | ۲۲/۸۰ \pm ۱/۱۶ | ۲۲/۴ \pm ۱/۱۲ | ۲۸/۸۲ \pm ۱/۴۹ |
| | ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ |
| | ۲۵ | ۲۵ | ۲۴ | ۲۵ |
| نوتروفیل (درصد) | ۳۷/۲۸ \pm ۶/۴۰ | ۳۴/۳۷ \pm ۸/۵۱ | ۳۵/۲۴ \pm ۶/۱۷ | ۳۵/۹۷ \pm ۵/۶۲ |
| | ۲۵ | ۲۵ | ۲۷ | ۲۵ |
| | ۵۲ | ۵۲ | ۵۲ | ۵۱ |
| لنفوسیت (درصد) | ۵۹/۶۳ \pm ۶/۹۷ | ۶۱/۷۷ \pm ۸/۰۵ | ۶۰/۷۲ \pm ۶/۰۵ | ۶۰/۳۰ \pm ۶/۲۹ |
| | ۴۵ | ۴۵ | ۴۵ | ۴۶ |
| | ۷۱ | ۷۱ | ۶۹ | ۷۰ |
| مونوسیت (درصد) | ۱/۶۶ \pm ۰/۸۳ | ۱/۷۰ \pm ۰/۷۵ | ۱/۸۴ \pm ۰/۷۵ | ۱/۸۲ \pm ۰/۷۳ |
| | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| | ۴ | ۳ | ۳ | ۳ |
| ائوزینوفیل (درصد) | ۱/۷۵ \pm ۰/۸۴ | ۲/۲۷ \pm ۰/۷۴ | ۱/۶۸ \pm ۰/۸۵ | ۱/۹۴ \pm ۰/۸۶ |
| | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| | ۴ | ۴ | ۳ | ۴ |

جدول ۷: نتایج بررسی پارامترهای خون شناسی اردک ماهی تالاب بندر انزلی بر اساس جنسیت‌های مختلف (تعداد ۱۲۰)

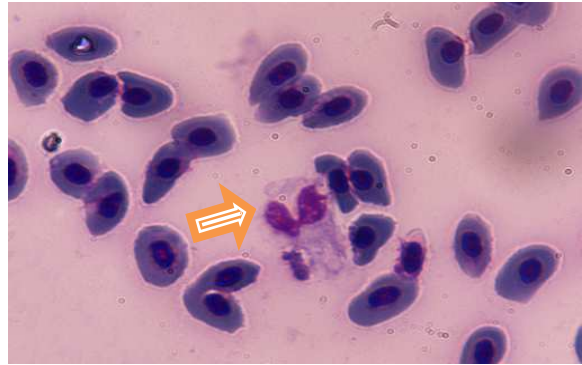
| جنسیت | نر n=۶۴ | ماده n=۵۶ |
|--|---|---|
| پارامترهای خونی | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین \pm انحراف معیار حداقل حداکثر |
| گلبولهای سفید (عدد در میلی متر مکعب) | ۷۳۵۸/۳۳ \pm ۱۵۶۶/۱۴ | ۷۳۵۰/۴۲ \pm ۱۵۶۳/۷۲ |
| | ۴۶۰۰ | ۴۹۰۰ |
| | ۱۰۵۰۰ | ۱۰۵۰۰ |
| گلبولهای قرمز (عدد در میلی متر مکعب) | ۱۱۳۱۷۳۳/۳۳ \pm ۳۰۴۳۸۶/۶۷ | ۱۱۳۰۶۵۵/۴۶ \pm ۳۰۴۱۶۲/۲۷ |
| | ۱۰۸۰۰۰ | ۷۸۰۰۰۰ |
| | ۱۷۹۰۰۰۰ | ۱۶۵۰۰۰۰ |
| هموگلوبین (گرم در دسی لیتر) | ۶/۲۷ \pm ۱/۱۷ | ۶/۲۶ \pm ۱/۱۷ |
| | ۴ | ۵ |
| | ۹ | ۸ |
| هماتوکریت (درصد) | ۲۶/۸۸ \pm ۵/۵۴ | ۲۶/۸۸ \pm ۵/۵۵ |
| | ۲۱ | ۱۹ |
| | ۴۲ | ۳۴ |
| متوسط حجم گلبولی (فمتولیترا) | ۲۴۶/۱۳ \pm ۳۵/۲۴ | ۲۴۶/۴۶ \pm ۳۵/۳۸ |
| | ۱۷۶ | ۱۸۲ |
| | ۳۱۱ | ۲۹۹ |
| متوسط هموگلوبین گلبولی (پیکوگرم) | ۵۶/۵۰ \pm ۸/۵۵ | ۵۶/۵۳ \pm ۸/۶۲ |
| | ۴۳ | ۴۲ |
| | ۷۵ | ۶۹ |
| متوسط غلظت هموگلوبین گلبول ها (گرم در دسی لیتر) | ۲۲/۷۳ \pm ۱/۳۰ | ۲۲/۷۱ \pm ۱/۳۰ |
| | ۲۰ | ۲۰ |
| | ۲۵ | ۲۵ |
| نوتروفیل (درصد) | ۳۵/۷۷ \pm ۶/۷۹ | ۵۳/۷۴ \pm ۶/۷۸ |
| | ۲۵ | ۱۷ |
| | ۴۲ | ۵۲ |
| لنفوسیت (درصد) | ۶۰/۵۸ \pm ۶/۸۶ | ۶۰/۶۳ \pm ۶/۸۶ |
| | ۵۲ | ۴۵ |
| | ۷۱ | ۶۸ |
| مونوسیت (درصد) | ۱/۷۵ \pm ۰/۷۶ | ۱/۷۶ \pm ۰/۷۶ |
| | ۱ | ۱ |
| | ۴ | ۴ |
| ائوزینوفیل (درصد) | ۱/۹۲ \pm ۰/۸۵ | ۱/۹۲ \pm ۰/۸۵ |
| | ۱ | ۱ |
| | ۴ | ۳ |

جدول ۸: نتایج پارامترهای خون شناسی اردک ماهی تالاب بندر انزلی بر اساس سنین مختلف (تعداد ۱۲۰)

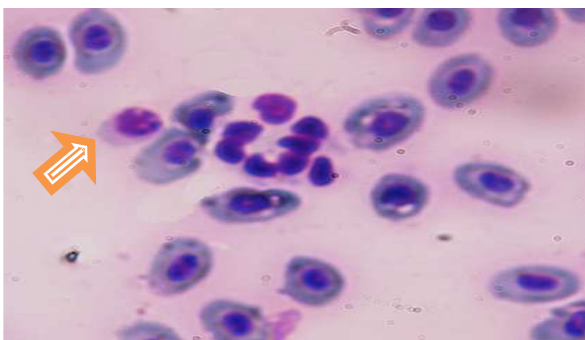
| سن | ۱ ⁺ n=۴ | ۲ ⁺ n=۲۴ | ۳ ⁺ n=۶۰ | ۴ ⁺ n=۴ | ۵ ⁺ n=۲۰ | ۶ ⁺ n=۸ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| پارامترهای خونی | میانگین ± انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین ± انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین ± انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین ± انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین ± انحراف معیار حداقل حداکثر | میانگین ± انحراف معیار حداقل حداکثر |
| گلبولهای سفید (عدد در میلی متر مکعب) | ۶۶۵۰±۱۹۳۳/۰۵ ۴۶۰۰ ۸۳۰۰ | ۷۹۸۳/۳۳±۱۲۷۹/۱۵ ۵۴۰۰ ۹۴۰۰ | ۷۲۲۶/۰۹±۱۹۳۳/۲۸ ۴۹۰۰ ۱۰۵۰۰ | ۸۰۰۰±۱۰۴۲/۴۳ ۷۰۰۰ ۸۹۰۰ | ۷۰۲۰±۱۵۰/۷۹ ۶۹۰۰ ۷۲۰۰ | ۷۳۵۰±۵۳/۴۵ ۷۳۰۰ ۷۴۰۰ |
| گلبولهای قرمز (عدد در میلی متر مکعب) | ۱۴۱۵۰۰±۲۵۳۵۷۴/۴۵ ۱۲۶۰۰۰۰ ۱۷۹۰۰۰۰ | ۱۳۶۶۶۶±۲۳۸۵۹۴/۱۹۲ ۱۰۳۰۰۰۰ ۱۷۹۰۰۰۰ | ۱۰۵۸۱۳/۴۳±۳۰۱۲۷۱/۱۳ ۷۷۰۰۰۰ ۱۷۲۰۰۰۰ | ۹۱۲۰۰۰±۵۵۸۱۱۸/۲۷ ۱۰۸۰۰۰ ۱۲۹۰۰۰۰ | ۹۱۸۰۰۰±۱۳۵۷۰۸/۶۸ ۸۱۰۰۰۰ ۱۰۸۰۰۰۰ | ۱۱۰۲۵۰۰±۸۰۱۷/۸۴ ۱۰۹۵۰۰۰ ۱۱۱۰۰۰۰ |
| هموگلوبین (گرم در دسی لیتر) | ۶±۱/۴۱ ۴ ۷ | ۶/۸۳±۱/۰۹ ۶ ۹ | ۶/۱۳±۱/۲۱ ۵ ۸ | ۶±۱/۱۵ ۵ ۷ | ۵/۸±۱/۰۱ ۵ ۷ | ۷±۰/۰۰ ۵ ۷ |
| هماتوکریت (درصد) | ۲۵/۲۵±۰/۹۶ ۲۴ ۲۶ | ۲۹/۳۳±۶/۴۲ ۲۳ ۴۲ | ۲۶/۳۰±۵/۲۳ ۱۹ ۳۸ | ۳۵±۳/۴۶ ۳۲ ۳۸ | ۲۴/۲±۴/۰۲ ۲۱ ۲۹ | ۳۰/۵±۰/۵۳ ۳۰ ۳۱ |
| متوسط حجم گلبولی (فمتولیت) | ۲۰۲/۲۵±۱۶/۱۳ ۱۸۲ ۲۲۱ | ۲۱۶/۰۰±۲۸/۳۹ ۱۷۶ ۲۵۲ | ۲۵۵/۸۹±۳۱/۹۱ ۱۹۳ ۳۱۱ | ۲۵۷/۵±۲۱/۷۵ ۲۴۴ ۲۹۰ | ۲۷۲±۱۵/۰۸ ۲۶۰ ۲۹۰ | ۲۹۷±۲/۱۴ ۲۹۵ ۲۹۹ |
| متوسط هموگلوبین گلبولی (پیکوگرم) | ۳۵/۵±۲/۵۲ ۵۱ ۵۷ | ۵۰/۱۷±۶/۶۰ ۴۲ ۵۹ | ۵۸/۲۸±۸/۶۶ ۴۵ ۷۵ | ۵۰/۵±۶/۸۱ ۴۲ ۵۶ | ۶۱/۶±۴/۵۲ ۵۸ ۶۷ | ۶۸/۵±۰/۵۳ ۶۸ ۶۹ |
| متوسط غلظت هموگلوبین گلبول ها (گرم در دسی لیتر) | ۲۳/۷۵±۱/۵۰ ۲۲ ۲۵ | ۲۳/۰۰±۱/۵۶ ۲۰ ۲۵ | ۲۲/۶۲±۱/۲۱ ۲۰ ۲۴ | ۲۱/۲۵±۰/۹۶ ۲۰ ۲۲ | ۲۲/۴±۰/۵۰ ۲۲ ۲۳ | ۲۴/۵±۰/۵۳ ۲۴ ۲۵ |
| نوتروفیل (درصد) | ۳۸/۷۵±۰/۵۰ ۳۸ ۳۹ | ۳۴/۱۷±۶/۴۴ ۲۷ ۴۲ | ۳۶/۰۵±۸/۳۳ ۲۵ ۵۲ | ۴۱/۲۵±۳/۹۵ ۳۸ ۴۷ | ۳۵/۸±۲/۴۶ ۳۲ ۳۸ | ۳۵/۵±۰/۵۳ ۳۵ ۳۶ |
| لنفوسیت (درصد) | ۵۸±۶/۳۳ ۵۴ ۶۸ | ۶۱/۵۰±۶/۲۱ ۵۴ ۶۹ | ۶۰/۴۵±۷/۹۳ ۴۵ ۷۱ | ۵۵/۲۵±۲/۳۶ ۵۲ ۵۵ | ۶۱/۸±۳/۲۱ ۵۸ ۶۶ | ۶۷/۵±۰/۵۳ ۶۷ ۶۸ |
| مونوسیت (درصد) | ۳±۱/۴۱ ۱ ۴ | ۲/۰۰±۰/۸۳ ۱ ۳ | ۱/۶۳±۰/۶۹ ۱ ۳ | ۱/۵±۰/۵۸ ۱ ۲ | ۱/۴±۰/۵۰ ۱ ۲ | ۱/۵±۰/۵۳ ۱ ۲ |
| ائوزینوفیل (درصد) | ۱/۷۵±۰/۹۶ ۱ ۳ | ۲/۳۳±۰/۹۶ ۱ ۴ | ۱/۸۲±۰/۷۸ ۱ ۳ | ۱/۷۵±۰/۹۶ ۱ ۳ | ۱/۲±۰/۴۱ ۱ ۲ | ۱/۵±۰/۵۳ ۱ ۲ |



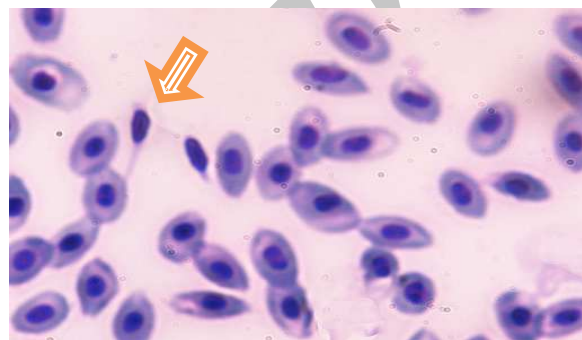
شکل ۲: گلبول قرمز خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 40$



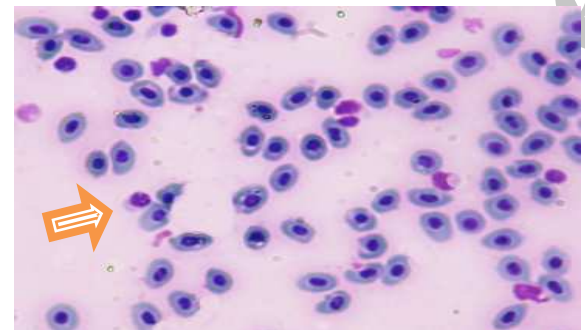
شکل ۱: ترومبوفیل خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 100$



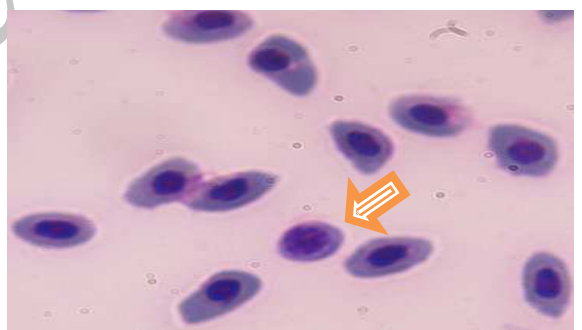
شکل ۴: بازوفیل خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 100$



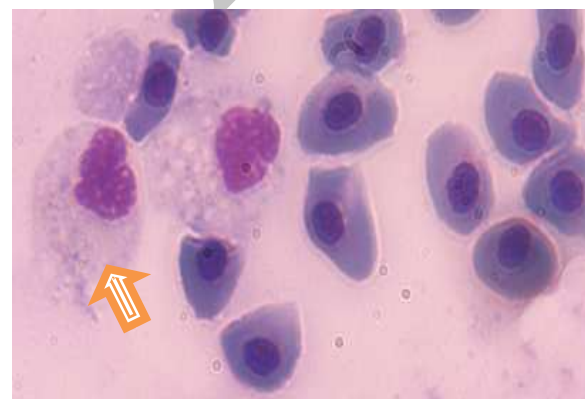
شکل ۳: ترومبوسیت خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 100$



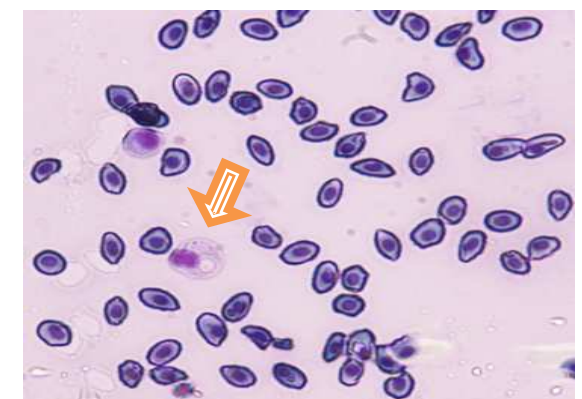
شکل ۶: لنفوسیت خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 40$



شکل ۵: گلبول قرمز نابالغ خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 100$



شکل ۸: نوتروفیل خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 100$



شکل ۷: مونوسیت خون اردک ماهی تالاب انزلی با بزرگنمایی $\times 40$

بحث

خصوصیات هماتولوژی در ماهیان می تواند شاخصی از شرایط طبیعی و غیر طبیعی محیط بوده و در گونه‌های مختلف ماهیان به عنوان یک شاخص مهم ماهی شناسی مدنظر قرار گیرد (۳۴). اندازه‌گیری پارامترهای خونی در تشخیص کم خونی، مسمومیت‌ها، بیماری‌های عفونی و کمبود مواد غذایی کاربردهای فراوانی می‌تواند داشته باشد. پارامترهای بسیار مهم جهت ارزیابی خصوصیات فیزیولوژیکی ماهی مورد استفاده قرار گرفته و تغییرات آن‌ها بستگی به گونه ماهی، سن، سیکل بلوغ جنسی مولدین و بیماری‌ها بستگی دارد (۳۳)، همچنین فاکتورهای خونی ماهیان در گونه‌های مختلف ماهیان متفاوت بوده و ارتباط نزدیکی با شرایط محیطی و تغذیه‌ای ماهی دارد، بنابراین بایستی برای هرگونه از ماهیان در شرایط اقلیمی هر منطقه مقادیر طبیعی این فاکتورها جود داشته باشد (۲۰).

در ایران تحقیقاتی در رابطه با تعیین فاکتورهای خونی بر روی انواع گونه‌های ماهیان خاویاری شامل چالباش، قره برون، فیل ماهی، اوزون برون، قزل آلائی رنگین کمان، تیلایپا، سیاه ماهی، ماهی بنی، کپور علفخوار و همچنین ماهیان سفید، سوف و سیم و آزاد دریای خزر انجام شده است.

در بررسی فاکتورهای خونی ماهی سفید دریای خزر توسط قاسمی نژاد (۱۷)، میزان هماتوکریت (HCT) را به طور متوسط ۴۲/۸۳ درصد و میزان هموگلوبین (Hb) را به طور متوسط ۱۰/۶۹ گرم در دسی لیتر، میزان حجم متوسط گلبولی (MCV) را به طور متوسط ۲۸۵/۷۸ فمتولیترا و میزان هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) را به طور متوسط ۷۰/۲۴ پیکوگرم و تعداد گلبول‌های سفید و قرمز را به ترتیب به طور

متوسط ۶/۸۳ هزار و ۱/۵۸ میلیون عدد در هر میلی‌متر مکعب به دست آورد که در مقایسه با فاکتورهای خونی اردک ماهی تالاب انزلی افزایش داشته است.

در بررسی فاکتورهای خونی ماهی سوف سفید دریای خزر (سواحل بندرانزلی) توسط موحد (۱۸)، تعداد گلبول‌های قرمز (RBC) ۱۷۷۲۸۵۴/۱۷ عدد در میلی‌متر مکعب، گلبول سفید ۱۱۴۴۴/۳۷۵ عدد در میلی‌متر مکعب، هماتوکریت (HCT) ۳۳/۱ درصد، هموگلوبین (Hb) ۶/۸۵ گرم در دسی لیتر، متوسط حجم گلبولی (MCV) ۲۳۸/۹۸ فمتولیترا، برای مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) ۴۰/۷۴ پیکوگرم و متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) ۲۱/۰۵ گرم و درصد نفوسیت ۸۶/۱۶۲۵ نوتروفیل ۱۱/۰ و مونوسیت ۱/۴۶ به دست آمد که نسبت به اردک ماهی تالاب انزلی در فاکتورهای تعداد گلبول‌های قرمز و سفید، میزان هماتوکریت و هموگلوبین و درصد نفوسیت افزایش نشان داده ولی نسبت به فاکتورهای متوسط حجم گلبولی (MCV)، هموگلوبین داخل گلبولی (MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC)، درصد نوتروفیل و مونوسیت کاهش داشته است.

در بررسی فاکتورهای خونی در ماهی حوض توسط وثوقی و همکاران (۱۹)، میزان هماتوکریت به طور متوسط ۲۸/۹۳ درصد و میزان هموگلوبین به طور متوسط ۶/۳۶ گرم در دسی لیتر می‌باشد، تعداد گلبول‌های سفید و قرمز نیز به ترتیب به طور متوسط ۱۹۵۸ و ۱۲۰۰۰۰۰ در هر میلی‌متر مکعب بوده است. در شمارش تفریقی گلبول‌های سفید نیز نفوسیت‌ها بیشترین درصد گلبول‌های سفید را تشکیل داده‌اند ۷۷/۸ درصد پس از آن به ترتیب نوتروفیل‌ها ۳۱/۶،

مونوسیت‌ها ۴/۵۶ بوده‌اند که در مقایسه با اردک ماهی تالاب انزلی در میزان هماتوکریت، هموگلوبین، تعداد گلبول‌های قرمز، درصد لنفوسیت و مونوسیت افزایش نشان داده ولی نسبت به فاکتورهای تعداد گلبول‌های سفید و درصد نوتروفیل کاهش داشته است.

در بررسی فاکتورهای خونی سیاه ماهی توسط سارنگ (۱۰)، تعداد گلبول‌های قرمز ۳۸۹۵۵۰/۹ عدد در میلی‌متر مکعب، هماتوکریت ۳۵/۴ درصد، هموگلوبین ۱/۵۳ گرم در دسی لیتر و متوسط حجم گلبولی (MCV) ۴۱/۰۴ فمتولیترا، هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) ۱۲/۴۱ پیکوگرم، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها ۲۷/۰۷ (MCHC) درصد بود که در مقایسه با اردک ماهی تالاب انزلی در میزان هماتوکریت و متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) افزایش نشان داده ولی نسبت به فاکتورهای تعداد گلبول‌های قرمز، میزان هموگلوبین، متوسط حجم گلبولی (MCV)، هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) کاهش داشته است.

در بررسی فاکتورهای خونی قزل آلاهی رنگین کمان توسط اسلامی و همکاران (۱)، میانگین گلبول قرمز (RBC) ۱۴۱۸۰۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب، میانگین گلبول سفید (WBC) ۱۶۰۴۰۰ عدد در میلی-متر مکعب، میزان هماتوکریت ۲۵/۷ درصد، مقدار میانگین متوسط حجم گلبولی (MCV) ۱۸۱/۲۴ فمتولیترا، درصد نوتروفیل ۲۵/۶، لنفوسیت ۵۸/۲، مونوسیت ۱۷/۲ و ائوزینوفیل ۱ به دست آمد که در مقایسه با اردک ماهی تالاب انزلی در تعداد گلبول‌های قرمز و سفید و درصد مونوسیت افزایش نشان داده ولی نسبت به فاکتورهای میزان هماتوکریت، متوسط حجم گلبولی (MCV)، درصد لنفوسیت و ائوزینوفیل کاهش داشته است.

در بررسی فاکتورهای خونی ماهی مهاجر به رودخانه تجن توسط رشیدی (۹)، میانگین گلبول قرمز (RBC) ۱۸۱۱۳۳۳/۳۳ عدد در میلی‌متر مکعب، میانگین گلبول سفید (WBC) ۱۶۵۰۰/۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب، هماتوکریت (HCT) ۵۳/۴ درصد، هموگلوبین (Hb) ۱۶/۷۹ گرم در دسی لیتر، متوسط حجم گلبولی (MCV) ۳۰۷/۸۷ فمتولیترا، برای مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) ۹۶/۲۲ پیکوگرم به دست آمد که در همه فاکتورهای ذکر شده بالاتر از اردک ماهی تالاب انزلی می‌باشد.

در بررسی فاکتورهای خونی ماهی مهاجر به رودخانه تجن توسط رشیدی (۹)، میانگین گلبول قرمز (RBC) ۱۸۱۱۳۳۳/۳۳ عدد در میلی‌متر مکعب، میانگین گلبول سفید (WBC) ۱۶۵۰۰/۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب، هماتوکریت (HCT) ۵۳/۴ درصد، هموگلوبین (Hb) ۱۶/۷۹ گرم در دسی لیتر، متوسط حجم گلبولی (MCV) ۳۰۷/۸۷ فمتولیترا، برای مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) ۹۶/۲۲ پیکوگرم به دست آمد که در همه فاکتورهای ذکر شده بالاتر از اردک ماهی تالاب انزلی می‌باشد.

در بررسی فاکتورهای خونی ماهی آزاد ماهی دریای خزر توسط جمال زاده و همکاران (۳)، میانگین گلبول قرمز (RBC) ۱۴۱۸۰۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب، میانگین گلبول سفید (WBC) ۱۶۰۴۰۰ عدد در میلی-متر مکعب، میزان هماتوکریت ۲۵/۷ درصد، مقدار میانگین متوسط حجم گلبولی (MCV) ۱۸۱/۲۴ فمتولیترا، درصد نوتروفیل ۲۵/۶، لنفوسیت ۵۸/۲، مونوسیت ۱۷/۲ و ائوزینوفیل ۱ به دست آمد که در مقایسه با اردک ماهی تالاب انزلی در تعداد گلبول‌های قرمز و سفید و درصد مونوسیت افزایش نشان داده ولی نسبت به فاکتورهای میزان هماتوکریت، متوسط حجم گلبولی (MCV)، درصد لنفوسیت و ائوزینوفیل کاهش داشته است.

در بررسی فاکتورهای خونی ماهی مهاجر به رودخانه تجن توسط رشیدی (۹)، میانگین گلبول قرمز (RBC) ۱۴۱۸۰۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب، میانگین گلبول سفید (WBC) ۱۶۰۴۰۰ عدد در میلی-متر مکعب، میزان هماتوکریت ۲۵/۷ درصد، مقدار میانگین متوسط حجم گلبولی (MCV) ۱۸۱/۲۴ فمتولیترا، درصد نوتروفیل ۲۵/۶، لنفوسیت ۵۸/۲، مونوسیت ۱۷/۲ و ائوزینوفیل ۱ به دست آمد که در مقایسه با اردک ماهی تالاب انزلی در تعداد گلبول‌های قرمز و سفید و درصد مونوسیت افزایش نشان داده ولی نسبت به فاکتورهای میزان هماتوکریت، متوسط حجم گلبولی (MCV)، درصد لنفوسیت و ائوزینوفیل کاهش داشته است.

در بررسی فاکتورهای خونی ماهی آزاد ماهی دریای خزر توسط جمال زاده و همکاران (۳)، میانگین گلبول قرمز (RBC) ۱۴۱۸۰۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب، میانگین گلبول سفید (WBC) ۱۶۰۴۰۰ عدد در میلی-متر مکعب، میزان هماتوکریت ۲۵/۷ درصد، مقدار میانگین متوسط حجم گلبولی (MCV) ۱۸۱/۲۴ فمتولیترا، درصد نوتروفیل ۲۵/۶، لنفوسیت ۵۸/۲، مونوسیت ۱۷/۲ و ائوزینوفیل ۱ به دست آمد که در مقایسه با اردک ماهی تالاب انزلی در تعداد گلبول‌های قرمز و سفید و درصد مونوسیت افزایش نشان داده ولی نسبت به فاکتورهای میزان هماتوکریت، متوسط حجم گلبولی (MCV)، درصد لنفوسیت و ائوزینوفیل کاهش داشته است.

بر روی پارامترهای خون شناسی 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 پاسخگوی نیازهای علمی در زمینه پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری‌های آن بود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از جناب آقای دکتر فربرز جمال زاد فلاح به دلیل مساعدت‌های فراوان ایشان و تمامی بزرگوارانی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

منابع

۱. اسلامی، س.؛ فیروزبخش، ف. و انوری فر، ح.، ۱۳۸۶. بررسی پارامترهای هماتولوژیک خون ماهی کپور معمولی و قزل آلاهی رنگین کمان؛ اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران - دانشگاه آزاداسلامی واحد لاهیجان. صفحات ۲۵-۳۴.
۲. 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.
۳. جمالزاده، ح. ر.؛ جمیلی، ش.؛ عریان، ش. و سعیدی، ع.؛ ۱۳۸۰. بررسی برخی از فاکتورهای خونی ماهی آزاد دریای خزر؛ مجله علمی شیلات، شماره ۱، صفحات ۲۵-۳۴.

قرمز (RBC) 1306200 عدد در میلی‌متر مکعب، میانگین گلبول سفید (WBC) 6219 عدد در میلی‌متر مکعب، مقدار میانگین متوسط حجم گلبولی (MCV) $302/9$ فمتولیترا، میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH) $75/5$ پیکوگرم، میانگین متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) $25/6$ گرم در دسی‌لیتر، درصد لنفوسیت $69/9$ ، نوتروفیل $29/4$ ، مونوسیت $1/14$ به دست آمد که در مقایسه با اردک ماهی تالاب انزلی در تعداد گلبول‌های قرمز، میانگین متوسط حجم گلبولی (MCV)، میانگین متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، میانگین متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) درصد لنفوسیت افزایش نشان داده ولی نسبت به فاکتورهای میزان گلبول‌های سفید، درصد نوتروفیل و مونوسیت کاهش داشته است.

نتایج حاصل از بررسی میزان پارامترهای هماتولوژیک، نشان می‌دهد اختلاف به عواملی مانند حجم بافت خون ساز، میزان پلاسما، عمر سلول‌های خونی میزان پلاسما، عمر سلول‌های خونی، میزان فعالیت‌های فیزیولوژیک، برخی از هورمون‌ها، مقدار غذای خورده شده و استرس‌های محیطی بر می‌گردد چرا که ماهی در تماس با محیط اطراف خود نبت به هر گونه تغییر شرایط یزیک و شیمیایی که ممکن است بر روی اجزای سلولی خون موثر باشد حساس است (۲۵). نتیجه‌گیری کلی اینکه تفاوت شرایط تغذیه‌ای، محیطی، گونه ماهی، سن، جنس، زمان نمونه‌گیری، چگونگی تهیه نمونه، دقت و حساسیت روش‌های اندازه‌گیری از جمله فاکتورهایی است که می‌تواند عامل تفاوت نتایج بدست آمده باشد اما با توجه به محدودیت منابع و مطالعات نسبتاً اندک صورت گرفته

۴. حیات بخش، ر.، ۱۳۸۸. اثر آلودگی انگلی بر برخی از فاکتورهای خونی ماهی سیم (*Abramis brama*) دریای خزر؛ پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۱۴۹ صفحه.
۵. 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.
۶. 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 کلاویه لاهیجان؛ مجله پژوهش و سازندگی، (۴) ۵۹، ۳۳۹-۳۳۳.
۷. خارا، ح.؛ نظامی بلوچی، ش. ع.؛ ستاری، م.؛ میرهاشمی نسب، ف.؛ موسوی، ع.؛ کوثری، ا.؛ دانشور، س. و علی‌نیا، م. ر.، ۱۳۸۶. بررسی میزان شیوع و شدت آلودگی‌های انگلی اردک ماهی رودخانه چمخاله لنگرود؛ مجله علمی شیلات ایران؛ شماره ۱۶؛ جلد ۲. صفحات ۱۷-۲۶.
۸. دقیق روحی، ج.، ۱۳۸۲. راهنمای رنگی برای شناسایی میدانی ماهیان آب شیرین انتشارات موج سبز. ۱۲۰ صفحه.
۹. رشیدی کارسالاری، ز.، ۱۳۸۶. بررسی تاثیر آلودگی انگلی بر برخی از فاکتورهای خونی ماهی سفید (*Rutilus frissii kutum*) در رودخانه تجن؛ پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۱۳۸ صفحه.
۱۰. سارنگ، ا.، ۱۳۸۵. بررسی تغییرات خونی سیاه ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*) آلوده به انگل (*Clinostomum complanatum*) در رودخانه شیرو؛ پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۱۱۵ صفحه.
۱۱. ستاری، م.، ۱۳۸۱. ماهی‌شناسی (۱) تشریح و فیزیولوژی، انتشارات نقش مهر با همکاری دانشگاه گیلان، ۶۵۹ صفحه.
۱۲. ستاری، م.؛ شاهسونی، د. و شفیعیف، ش.، ۱۳۸۳. ماهی‌شناسی (۲) سیستماتیک؛ انتشارات حق شناس، ۵۰۲ صفحه.
۱۳. سعیدی، ع.؛ پورغلامف، ر.؛ رضایی نصرآباد، ع. و کامکارف، م.، ۱۳۸۲. مقایسه برخی پارامترهای هماتولوژیکال و بیوکیمیکال (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. ویژه نامه اولین سمپوزیوم ملی ماهیان خاویاری. صفحات ۹۹-۱۰۶.
۱۴. شاهسونی، د.؛ وثوقی، غ. و خضرائی نیا، پ.، ۱۳۷۷. تعیین برخی فاکتورهای خونی ماهی ازون برون در سواحل جنوب شرقی دریای خزر. پژوهش و سازندگی. شماره ۴۴. ۱۳۰-۱۲۶ ص.
۱۵. عامری مهابادی، م.، ۱۳۷۸. روش‌های آزمایشگاهی هماتولوژی دامپزشکی؛ موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران؛ ۱۲۶ صفحه.
۱۶. عباسی، ک.؛ ولی پور، ع. ر.؛ طالبی حقیقی، د.؛ سرپناه، ع. ن. و نظامی بلوچی، ش. ع.، ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران، آب‌های داخلی گیلان،

- fish. Veterinary clinics of North America Exotic Animal Practice, 2(3):741-776.
25. Feldman, B.F.; Zinki, J.G. and Jain, N.C., 2000. Schalm's Veterinary Hematology 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins, USA, pp 1120-1124.
 26. Hines, R.S. and Yashouff, A., 1970. Differential leukocyte counts and total leukocyte and erythrocyte counts for some normal Israeli mirror carp. *Bamidgeh* 22:106-113.
 27. Houston, A.H.; Dobric, N. and Kahurananga, R., 1996. The nature of haematological response in fish, studies on rainbow trout exposed to simulated winter, spring and summer condition. *J. fish physiology*. Vol. 15, No.4, pp339-347. 7.
 28. Ivanova, N.T., 1983. Atlas of fish blood cell. Moskva, Lzd. Legkajai Piscevaja promyselennost (in Russian) 75 p.
 29. Siddiqui, A.Q and Niasim, S.M., 1979. Seasonal changes in blood parameters of two carps *Labeo Rohita* (Ham) and *Cirrhina mrigala* (Ham), 106(3):435-43.
 30. Simmons, A., 1997. Hematology, Simmons, Butterworth- Heinemann, pp 507.
 31. Snieszko, S.F., 1960. Microhaematocrit as a tool in fishery research and management. Special Scientific reports of the U.S. fish and wildlife service. 341.
 32. Stolen, J.S.; Fletcher, T.C.; Rowley, A.F.; Zelikoff, J.T.; Kattari, S.L. and Smith, S.A., 1994. Techniques in fish Immunology-3. S.O.S publication, U S A, pp121-130.
 33. Thrall, M.A., 2004. Veterinary Hematology and clinical chemistry. Lippincott Williams & Wilkins, USA, pp 241,277-288,402.
 34. Watson, I.J. and Jackson, L.L., 1983. The hematology of gold fish, (*carassius auratus*). *cytologia* 28. 118-130.
 35. Zhiteneva, L.D.; Poltavcea, T.G. and Rudnickaja, O.A., 1989. Atlas of normal and pathological cells in the blood of fish. Rostov-on-Down, 112 pp.
- رودخانه سفید رود و تالاب انزلی. انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۱۳ صفحه.
۱۷. قاسمی نژاد، ا.، ۱۳۸۳. بررسی خصوصیات هماتولوژیک ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) و مقایسه این فاکتورها در دریا و رودخانه هنگام تخم ریزی؛ پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۹۳ ص.
 ۱۸. موحد، ر.، ۱۳۸۸. اثر آلودگی انگلی بر برخی از فاکتورهای خونی ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*) دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۱۵۷ صفحه.
 ۱۹. وثوقی، غ.ح. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین. دانشگاه تهران. ش ۲۱۳۲. چاپ چهارم. ۳۱۷ص.
 20. Berg, L.S., 1949. Fresh water fishes of USSR and adjacent countries. vol. 3. Trudy institute Acad. (tran to English, 1962), pp. 376
 21. 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.
 22. Blaxhall, P.C., 1972. The hematological assessment of the health of fresh water fish. *Journal of fish biology*. pp.593-604.
 23. Blaxhall, P.C. and Daisley, K.W., 1973. Routine haematological methods for use with fish blood. *Journal of fish biology*. 5:771-781.
 24. Groff, J.M. and Zinkl, J.G., 1999. Hematology and clinical chemistry of Cyprinid fish. *Common carp and Gold*