بررسی فاکتورهای خونی ماهی سیم دریای خزر (*Abramis brama orientalis*) (سواحل بندر انزلی)

محمدرضا حیات بخش*[۱]، حسین خارا[۲]، محمد صیاد بورانی [۳]، محدثه احمدنژاد[۴]، جواد دقیق روحی[۵]، رشیده موحد[۶]، مینا رهبر[۷]

۱*، ۲، ۶ و۷- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

۳، ۴و ۵- پژوهشکده آبزی پروری آب‌های داخلی کشور، بندر انزلی، ایران، صندوق پستی: ۶۶

hayatbakhsh_mohammadreza@yahoo.com

چکیده

به منظور تعیین پارامترهای خون‌شناسی ماهی سیم دریای خزر (*Abramis brama orientalis*) در زمستان ۱۳۸۸، ۱۷۵ قطعه ماهی سیم از سواحل جنوبی دریای خزر (بندرانزلی) توسط تور پره به صورت تصادفی صید شدند. پس از بیومتری ماهیان، از آن‌ها خون‌گیری به عمل آمد. خون مورد نظر توسط سرنگ از ساقه دمی گرفته شده، سپس به ویال‌هایی حاوی هپارین (ماده ضد انعقاد خون) ریخته و به آرامی تکان داده شد. سپس پارامترهای خون‌شناسی با روش‌های استاندارد آزمایشگاهی مورد سنجش قرار گرفت. در این مطالعه میانگین گلبول‌های قرمز (RBC) ۲۴۲۶۱۴۹/۷۷ عدد در میلی‌متر مکعب، تعداد گلبول‌های سفید (WBC) ۱۶۸۸۵/۳۶ عدد در میلی‌متر مکعب، هماتوکریت (Hct) ۲۸/۷۰ درصد، غلظت هموگلوبین (Hb) ۷/۷۴ گرم در دسی‌لیتر، متوسط حجم گلبولی (MCV) ۱۱۸/۹۵ فمتولیتر، مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) ۳۲/۴۰ پیکوگرم، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) ۲۷/۲۱ گرم، لنفوسیت ۷۶/۱۸ درصد، منوسیت ۱/۱۲ درصد و نوتروفیل ۲۳/۰۰ درصد به دست آمد. آنالیز آماری نشان داد که در میانگین فاکتورهای خونی در سنین مختلف تعداد گلبول سفید، میزان هماتوکریت، هموگلوبین، متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC)، درصد لنفوسیت و نوتروفیل اختلاف‌ها معنی‌دار بودند ($P<۰/۰۵$)، ولی در سایر پارامترها شامل تعداد گلبول قرمز، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH) و منوسیت اختلاف معنی‌دار آماری به دست نیامد ($P>۰/۰۵$).

کلمات کلیدی: دریای خزر، بندرانزلی، سیم، *Abramis brama orientalis*، فاکتورهای خونی.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

ماهی سیم با نام علمی (*Abramis brama orientalis*, Berg 1905) متعلق به خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) است. ماهی سیم در جهان، در آب‌های شیرین و لب شور اروپا و بخش‌های کوچکی از شمال شرقی آسیا و مناطق دریای خزر و آرال و رودخانه‌ها و دریاچه‌های حوضه بالتیک و دریای سیاه پراکنش داشته و تعدادی از این ماهی نیز از دریاچه بالاتون مجارستان به کشور چین منتقل شدند. تکثیر مصنوعی این ماهی در کشور چین تا حدی انجام شده است (۱).

این ماهی یکی از ماهیان با ارزش اقتصادی سواحل ایرانی دریای خزر می‌باشد، که اهمیت ویژه‌ای از لحاظ اکولوژیک، بیولوژیک و اقتصادی دارد که متأسفانه به دلیل صید بی‌رویه، آلودگی‌ها، تخریب زیست گاه‌ها و مناطق تخم‌ریزی، نسلشان در دریای خزر در حال نابودی 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 متناقض می‌باشند، ثانیاً بر خلاف پستانداران شمارش سلول‌های خونی آبزیان به دلیل هسته‌دار بودن ترومبوسیت‌ها و گلبول‌های قرمز و تشابه آن‌ها از این نظر با گلبول سفید با استفاده از شمارشگرهای خودکار امکان‌پذیر نبوده و ناگزیر باید به صورت دستی انجام گیرد که مستلزم صرف وقت و حوصله فراوان می‌باشد، ثالثاً این‌که 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 (۱۵). مطالعات نسبتاً زیادی نیز پیرامون پارامترهای خون‌شناسی برخی گونه‌های ماهی در شرایط و حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک به انجام رسید است (۱۷، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳و ۲۵). اما در مورد ماهی سیم دریای خزر تاکنون پیرامون پارامترهای خون‌شناسی و بیوشیمیایی سرم خون آن گزارشی انتشار نیافته است. از آنجایی که تغییر شرایط محیطی و بروز برخی بیماری‌ها با تغییر در برخی پارامترهای خونی چهره خود را نمایان می‌سازد (۱۳)، لذا آگاهی از مقادیر پارامترهای خونی در حالت طبیعی به عنوان معیار و مبنایی برای مقایسه در شرایط بیماری ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین هدف مطالعه حاضر تعیین پارامترهای خون‌شناسی سیم دریای خزر در حالت طبیعی بوده است و همچنین تأثیر سن بر روی پارامترهای خون‌شناسی این ماهی به عنوان هدف دوم این مطالعه بوده است. در این راستا و با توجه به اهمیت این ماهی سعی بر آن شد که برخی از پارامترهای مهم خون‌شناسی نظیر گلبول قرمز (RBC)، گلبول سفید (WBC)، هموگلوبین (Hb)، هماتوکریت (Hct)، متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCHC)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) و شمارش افتراقی گلبول‌های سفید شامل لنفوسیت، نوتروفیل و منوسیت و تغییرات این پارامترها در سنین مختلف مورد مطالعه قرار بگیرد.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

در زمستان ۱۳۸۸، ۱۷۵ قطعه ماهی سیم دریای خزر توسط تورهای پره از سواحل بندرانزلی به صورت تصادفی صید شده و با انتقال به مخازن آب مجهز به کپسول اکسیژن به پژوهشکده آبزی‌پروری آب‌های داخلی کشور منتقل گردید و طی چند ساعت برای رفع استرس‌های وارده ماهیان صید شده را در شرایط مطلوب نگهداری کرده و سپس هر ماهی با استفاده از تخته بیومتری طول ماهی با دقت یک سانتی‌متر و وزن ماهی 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 ماهی با استفاده از سرنگ، خونگیری از سیاهرگ دمی به عمل آمد. خون گرفته شده از ماهی به داخل لوله‌های پلاستیکی (ویال‌ها) حاوی یک قطره هپارین (مادهٔ ضد انعقاد) ریخته شده و سپس لوله‌ها به آرامی تکان داده شد تا خون و هپارین کاملاً مخلوط شوند (۵). برای اندازه‌گیری پارامترهای خون‌شناسی ماهی با انجام اصلاحاتی، از روش‌های متداول برای اندازه‌گیری پارامترهای خون‌شناسی پستانداران استفاده گردید (۱۶).

گلبول‌های قرمز: برای شمارش گلبول‌های قرمز یا اریتروسیت‌ها با استفاده از پیپت ملانژور قرمز و با ماده رقیق‌کننده ریس، خون رقیق و با لام هموسیتومتر شمارش شد. جهت شمارش گلبول‌های قرمز ابتدا لوله حاوی خون کاملاً تکان داده شد تا خون یکنواخت شود و سپس با استفاده از پیپت 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 (۲۴) و از فرمول زیر برای محاسبه تعداد گلبول‌های قرمز استفاده شد.

تعداد گلبول‌های قرمز در یک میلی‌متر مکعب خون=۱۰/۰۰۰ × مجموع تعداد گلبول‌های قرمز شمارش شده در ۵ مربع کوچک

گلبول‌های سفید: برای شمارش گلبول‌های سفید یا لکوسیت‌ها از پیپت ملانژور سفید و ماده رقیق کننده ریس استفاده شد. جهت شمارش گلبول‌های سفید نیز به همان ترتیبی که در مورد گلبول‌های قرمز توضیح داده شد عمل می‌شود (۲۴).

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 دور در دقیقه سانتریفیوژ و سپس میزان جذب نوری قسمت فوقانی محلول اسپکتروفتومتر (MiltonRoy, 20D, USA) اندازه‌گیری گردید (۱۵).

هماتوکریت: به روش میکرو هماتوکریت 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

Archive of SID

www.SID.ir

گلبولی (MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) با استفاده از فرمول‌های استاندارد موجود محاسبه گردید (۲۵).

سپس تعیین جنسیت ماهی با کالبد گشایی و مشاهده ماکروسکوپی دستگاه تناسلی و وزن ماهی با استفاده از ترازو مورد سنجش قرار گرفت.

آنالیز آماری داده‌ها در نرم افزار SPSS (ver.11.5) صورت گرفت. بدین منظور برای مقایسه گلبول‌های قرمز، هماتوکریت، متوسط حجم گلبولی (MCV) و مونوسیت با توجه به اینکه داده‌های مربوط دارای توزیع نرمال نمی‌باشند (آزمون کلموگروف – اسمیرنوف) بنابراین جهت مقایسه این پارامترها در سنین مختلف از آزمون من ویتنی استفاده گردید و برای مقایسه گلبول‌های سفید، هموگلوبین، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH) و متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC)، لنفوسیت و نوتروفیل با توجه به اینکه داده‌ها دارای توزیع نرمال می‌باشند (آزمون کلموگروف - اسمیرنوف) بنابراین جهت مقایسه این پارامترها در سنین مختلف از آزمون t-test استفاده گردید.

نتایج

نتایج زیست‌سنجی بر روی ۱۷۵ عدد ماهی سیم دریای خزر در سال ۱۳۸۸ در جدول ۱و۲ ارائه شده است که بر اساس آن بیشترین طول کل و وزن در سن ۵ سال و کمترین در سن ۲ سال می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان می‌دهد که رده‌های سنی مختلف از نظر میانگین طول کل و وزن اختلاف معنی‌دار آماری دارند (P<۰/۰۵) و آزمون t-test نشان می‌دهد که در جنس‌های مختلف از نظر میانگین طول کل اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد (P>۰/۰۵) و از نظر میانگین وزن اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد (P<۰/۰۵).

نتایج بررسی‌های کلی خون‌شناسی سیم دریای خزر در جدول ۳ ارائه شده است که بر اساس آن حداکثر (میانگین±انحراف‌معیار) مربوط به گلبول قرمز (RBC) (۳۰۲۰۲۷/۸۸ ± ۲۴۲۶۱۴۹/۷۷) عدد در میلی‌متر مکعب و حداقل آن مربوط به منوسیت (Mon) (۰/۹۸ ± ۱/۱۲) درصد می‌باشد. نتایج بررسی فاکتورهای خونی سیم دریای خزر در سنین مختلف نیز در جدول ۴ ارائه شده است.

طبق نتایج حاصله در گلبول قرمز، هماتوکریت، هموگلوبین، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC)، متوسط حجم گلبولی (MCV)، لنفوسیت و منوسیت ماهیان سیم در سنین مختلف اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد (P>۰/۰۵)، و در گلبول سفید و نوتروفیل اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد (P<۰/۰۵).

نتایج بررسی فاکتورهای خونی سیم دریای خزر در جنس‌های مختلف نیز در جدول ۵ ارائه شده است. طبق نتایج حاصله در گلبول قرمز، هماتوکریت، هموگلوبین، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) و لنفوسیت ماهیان سیم در جنس‌های مختلف اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد (P>۰/۰۵) و در گلبول سفید، (MCV)، منوسیت و نوتروفیل اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد (P<۰/۰۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: نتایج زیست سنجی مولدین ماهی سیم دریای خزر (سواحل بندرانزلی) درسال ۱۳۸۸ در سنین مختلف

ماهی سیم / سن	میانگین طول کل ± انحراف معیار (سانتی‌متر) حداقل حداکثر	میانگین وزن ± انحراف معیار (گرم) حداقل حداکثر
۲+ (n=۳۸)	۲۴/۳۳ ± ۲/۵۴ ۲۰ ۳۰	۱۷۸/۲۸ ± ۵۶/۶۵ ۶۰ ۲۷۷
۳+ (n=۷۰)	۲۷/۵۸ ± ۳/۴۳ ۱۸ ۳۵	۲۵۴/۳۶ ± ۷۶/۹ ۷۷ ۴۱۸
۴+ (n=۴۲)	۲۹/۷۸ ± ۲/۸۸ ۲۴ ۳۵	۳۲۱/۶۷ ± ۶۱/۹۳ ۱۲۳ ۴۶۵
۵+ (n=۲۵)	۳۲/۹۸ ± ۲/۵ ۲۹ ۳۸	۴۳۸/۴ ± ۵۵/۴۹ ۳۴۷ ۵۴۸

جدول ۲: نتایج زیست سنجی مولدین ماهی سیم دریای خزر (سواحل بندرانزلی) در سال ۱۳۸۸ در جنس‌های مختلف

ماهی سیم / جنس	میانگین طول کل ± انحراف معیار (سانتی متر) حداقل حداکثر	میانگین وزن ± انحراف معیار (گرم) حداقل حداکثر
نر	۲۸/۰۴ ± ۴/۱۲ ۱۹ ۳۸	۲۶۷/۵۲ ± ۱۰۴/۱۹ ۶۰ ۵۴۸
ماده	۲۸/۴۷ ± ۱/۵۴ ۱۸ ۳۸	۳۰۸/۱۳ ± ۱۰۰/۳۱ ۷۸ ۵۴۸

جدول ۳: نتایج بررسی‌های کلی خون شناسی ماهی سیم در سال ۱۳۸۸

فاکتورهای خونی	میانگین±انحراف معیار
تعداد گلبولهای قرمز (RBC) (mm^3)	۲۴۲۶۱۴۹/۷۷ ± ۳۰۲۰۲۷/۸۸
تعداد گلبول‌های سفید (WBC) (mm^3)	۱۶۸۸۵/۳۶ ± ۲۳۲۵/۸۰
هماتوکریت (HCT) (٪)	۲۸/۷۰ ± ۳/۴۶
غلظت هموگلوبین (Hb) (gr/dl)	۷/۷۴ ± ۱ /۱۳
حجم متوسط گلبولی (MCV) (fl)	۱۱۸/۹۵ ± ۱۳/۹۱
هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) (pg)	۳۲/۴۰ ± ۵/۸۵
غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) (gr)	۲۷/۲۱ ± ۴/۹۸
فراوانی لنفوسیت‌ها (Lym) (٪)	۷۶/۱۸ ± ۶/۵۴
فراوانی نوتروفیل‌ها (Neu) (٪)	۲۳ /۰۰ ± ۶/۳۳
فراوانی مونوسیت‌ها (Mon) (٪)	۱/۱۲ ±۰/۹۸

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۴: نتایج بررسی های فاکتورهای خونی ماهی سیم در سنین مختلف در سال ۱۳۸۸

سن / فاکتورهای خونی	۲+ میانگین ± انحراف معیار حداقل حداکثر	۳+ میانگین ± انحراف معیار حداقل حداکثر	۴+ میانگین ± انحراف معیار حداقل حداکثر	۵+ میانگین ± انحراف معیار حداقل حداکثر
تعداد گلبول‌های قرمز (mm^3) (RBC)	۲۴۵۱۴۴۷ ± ۳۰۱۹۵۳ ۲۰۵۰۰۰۰ ۲۹۷۵۰۰۰	۲۴۴۲۶۶۶ ± ۲۵۵۹۸۲ ۲۰۵۰۰۰۰ ۲۹۵۰۰۰۰	۲۴۷۴۲۸۶ ± ۳۲۸۵۹۸ ۲۱۰۰۰۰۰ ۳۵۰۰۰۰۰	۲۳۸۷۶۰۰ ± ۳۱۰۴۰۷ ۲۰۰۰۰۰۰ ۳۱۰۰۰۰۰
تعداد گلبول‌های سفید (mm^3)(WBC)	۱۶۵۱۳/۱۶ ± ۲۵۶۹/۱۷ ۹۰۰۰ ۱۹۸۰۰	۱۷۰۶۷/۱۴ ± ۲۶۸۴/۳۵ ۹۵۰۰ ۲۵۱۰۰	۱۷۳۳۰/۹۵ ± ۲۳۱۸/۶۹ ۱۰۰۰۰ ۲۱۵۰۰	۱۶۷۷۶ ±۲۰۷۰/۸۹ ۱۱۶۰۰ ۲۲۰۰۰
هماتوکریت (٪) (HCT)	۲۹/۳۴ ± ۴/۵۵ ۲۱ ۳۷	۲۸/۳۱ ± ۳/۳ ۲۲ ۳۷	۲۸/۷۶ ± ۳/۱۸ ۲۲ ۳۶	۲۸/۵۶ ± ۳/۱۹ ۲۲ ۳۴
هموگلوبین (gr/dl) (Hb)	۷/۷ ± ۱/۲۲ ۴/۹ ۱۰	۷/۷۱ ± ۰/۹۴ ۵/۲ ۹/۶	۷/۷۵ ±۰/۹۹ ۵/۸ ۹/۴	۷/۷۶ ±۱/۲۳ ۵/۳ ۹/۵
حجم متوسط گلبولی (fl) (MCV)	۱۲۱/۰۱ ± ۱۶/۴ ۱۰۰/۴ ۱۶۰/۱	۱۱۶/۶ ± ۱۱/۹۱ ۱۰۱/۶ ۱۵۳/۴	۱۱۷/۰۱ ± ۱۲/۱۷ ۱۰۲/۸ ۱۴۵/۴	۱۲۰/۵۶ ±۱۴/۴۴ ۱۰۳/۲ ۱۴۸/۸
مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (pg)(MCH)	۳۱/۵۹ ± ۵/۰۱ ۲۱/۷ ۴۱/۷	۳۱/۸۶ ± ۵/۲۹ ۲۰/۸ ۴۴/۳	۳۱/۶۹ ± ۵/۱۹ ۲۲/۴ ۴۲/۸	۳۳/۲۸ ± ۶/۷۴ ۲۴/۵ ۴۵/۲
متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها(MCHC) (gr)	۳۱/۵۹ ± ۵/۰۱ ۲۱/۷ ۴۱/۷	۳۱/۸۶ ± ۵/۲۹ ۲۰/۸ ۴۴/۳	۳۱/۶۹ ± ۵/۱۹ ۲۲/۴ ۴۲/۸	۳۳/۲۸ ± ۶/۷۴ ۲۴/۵ ۴۵/۲
لنفوسیت (٪) (Lym)	۷۷/۳۴ ± ۶/۵۸ ۶۴ ۹۰	۷۶/۶۶ ± ۶/۶۸ ۶۵ ۹۲	۷۶/۴۵ ± ۷/۹۸ ۶۴ ۹۷	۷۵/۳۶ ± ۵/۸۵ ۶۵ ۸۶
نوتروفیل (٪) (Neu)	۲۱/۲۹ ± ۶/۶۳ ۹ ۳۴	۲۱/۹۷ ± ۶/۸ ۰ ۳۴	۲۳/۸۶ ± ۷/۰۸ ۸ ۳۶	۲۳/۸ ± ۵/۶۹ ۱۵ ۳۵
مونوسیت (٪) (Mon)	۱/۲۶ ± ۱/۱۶ ۰ ۵	۱/۱ ± ۰/۸۹ ۰ ۳	۱/۰۷ ± ۰/۹۷ ۰ ۳	۱/۰۸ ± ۰/۹۵ ۰ ۳

www.SID.ir

جدول ۵: نتایج بررسی‌های فاکتورهای خونی ماهی سیم در جنس‌های مختلف در سال ۱۳۸۸

فاکتورهای خونی	جنس نر تعداد = ۱۲۰ میانگین ±انحراف معیار حداقل حداکثر	جنس ماده تعداد = ۵۵ میانگین ±انحراف معیار حداقل حداکثر
تعداد گلبول‌های قرمز (mm^3) (RBC)	۲۴۳۹۰۴۷ ± ۲۸۰۹۰۰ ۲۰۰۰۰۰۰ ۳۵۰۰۰۰۰	۲۴۵۵۷۵۴ ± ۳۱۴۸۸۹ ۲۱۰۰۰۰۰ ۳۳۰۰۰۰۰
تعداد گلبول‌های سفید (mm^3)(WBC)	۱۶۶۵۴/۱۷ ± ۲۶۷۳/۱۴ ۹۰۰۰ ۲۵۱۰۰	۱۷۶۵۴/۵۵ ± ۱۸۸۴/۱۳ ۱۲۰۰۰ ۲۲۰۰۰
هماتوکریت (٪) (HCT)	۲۸/۷۶ ± ۳/۵۲ ۲۱ ۳۷	۲۸/۵۱ ± ۳/۶۶ ۲۲ ۳۷
هموگلوبین (gr/dl) (Hb)	۷/۶۷ ± ۱/۰۹ ۴/۹ ۹/۶	۷/۸۳ ± ۰/۹۵ ۵/۹ ۱۰
حجم متوسط گلبولی (fl) (MCV)	۱۱۹/۰۲ ± ۱۳/۴۹ ۱۰۰/۴ ۱۶۰/۱	۱۱۶/۵ ± ۱۳/۳۳ ۱۰۱/۸ ۱۵۳/۴
مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (pg)(MCH)	۳۱/۸۳ ± ۵/۲۸ ۲۰/۸ ۴۵	۳۲/۲۶ ± ۵/۷۴ ۲۲/۴ ۴۵/۲
متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌ها (gr) (MCHC)	۲۶/۸۹ ± ۴/۷۲ ۱۳/۶ ۳۹/۵	۲۷/۹ ± ۵/۲۱ ۱۸/۶ ۴۲/۲
لنفوسیت (٪) (Lym)	۷۷/۲۲ ± ۶/۶۷ ۶۴ ۹۴	۷۵/۱۶ ± ۷/۱۱ ۶۴ ۹۷
نوتروفیل (٪) (Neu)	۲۱/۵۹ ± ۶/۷۳ ۰ ۳۶	۲۴/۶ ± ۶/۲۵ ۸ ۳۵
مونوسیت (٪) (Mon)	۱/۱۸ ± ۱/۰۲ ۰ ۵	۱/۰۲ ± ۰/۸۷ ۰ ۳

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

خصوصیات هماتولوژی در ماهیان می‌تواند شاخصی از شرایط طبیعی و غیرطبیعی محیط بوده و در گونه‌های مختلف ماهیان به عنوان یک شاخص مهم ماهی‌شناسی مد نظر قرار گیرد (۲۶). 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 دوره رسیدگی جنسی و بیماری‌ها دارد (۴) در ایران تحقیقاتی در رابطه با تعیین فاکتورهای خونی بر روی ماهیان خاویاری، قزل‌آلا، کپور ماهیان، تیلاپیا، سیاه ماهی و ماهی سفید انجام شده است و یا به عبارتی ماهیان پرورشی بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

در بررسی قاسمی نژاد (۶) بر روی فاکتورهای خونی ماهی سفید، میزان هماتوکریت (HCT) را بطور متوسط ۴۲/۸۳ درصد و میزان هموگلوبین (Hb) را به طور متوسط ۱۰/۶۹ گرم در دسی‌لیتر، میزان حجم متوسط گلبولی (MCV) را به طور متوسط ۲۸۵/۷۸ فمتولیتر 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 سیم دریای خزر افزایش داشته است.

در بررسی فاکتورهای خونی ماهی سوف سفید دریای خزر (سواحل بندرانزلی) توسط موحد (۷)، تعداد گلبول‌های قرمز ۱۷۷۲۸۵۴/۱۷ عدد در میلی‌متر مکعب، گلبول‌های سفید ۱۱۴۴۴/۳۷۵ عدد در میلی‌متر مکعب، هماتوکریت ۳۳/۱ درصد، هموگلوبین ۶/۸۵ گرم در دسی لیتر ،MCV ۲۳۸/۹۸ فمتولیتر ، MCH ۳۳/۱ پیکوگرم، MCHC ۲۱/۰۵ درصد بود که در مقایسه با سیم دریای خزر در فاکتورهای هماتوکریت، متوسط حجم گلبولی (MCV) و مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) کاهش نشان داده و در تعداد گلبول سفید، گلبول قرمز، هموگلوبین و مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (MCHC) افزایش نشان داده است.

در بررسی وثوقی و مستجیر (۹) فاکتورهای خونی در ماهی حوض میزان هموگلوبین به طور متوسط ۶/۳۶ گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. تعداد گلبول‌های سفید و قرمز نیز به ترتیب به طور متوسط ۱۹۵۸ و ۱۲۰۰۰۰۰ در هر میلی‌متر مکعب بوده است که در مقایسه با فاکتورهای خونی ماهی سیم کاهش داشته است و میزان هماتوکریت به طور متوسط ۲۸/۹۳ درصد که در مقایسه با فاکتورهای خونی ماهی سیم افزایش داشته است در شمارش تفریقی گلبول‌های سفید نیز لنفوسیت‌ها 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 سیم دریای خزر در میزان لنفوسیت و مونوسیت افزایش و در میزان نوتروفیل کاهش داشته است.

در بررسی فاکتورهای خونی سیاه ماهی توسط سارنگ (۳)، تعداد گلبول‌های قرمز ۳۸۹۵۵۰/۹ عدد در میلی‌متر مکعب، هماتوکریت ۳۵/۴ درصد، هموگلوبین ۱/۵۳ گرم در دسی‌لیتر، MCV ۴۱/۰۴ فمتولیتر، MCH ۱۲/۴۱پیکوگرم، MCHC ۲۷/۰۷ درصد بود که در مقایسه با سیم دریای خزر در گلبول قرمز، هماتوکریت، حجم متوسط گلبولی (MCV) و غلظت

Archive of SID

www.SID.ir

هموگلوبین گلبول‌ها (MCHC) افزایش داشته و در هموگلوبین و هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) کاهش داشته است.

در بررسی فاکتورهای خونی ماهی سفید مهاجر به رودخانه تجن توسط رشیدی (۲)، میانگین گلبول قرمز (RBC)۱۸۱۱۳۳۳/۳۳ عدد در میلی‌متر مکعب، (WBC)۱۶۵۰۰/۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب، هماتوکریت (HCT) ۵۳/۴ درصد، هموگلوبین (Hb) ۱۶/۷۹ گرم در دسی‌لیتر، متوسط حجم گلبولی (MCV) ۳۰۷/۸۷ فمتولیتر، برای مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) ۹۶/۲۲ پیکوگرم به دست آمد که بیشتر از سیم دریای خزر می‌باشد.

یک بررسی در فاکتورهای خونی ماهی حوض نشان می‌دهد که گلبول‌های قرمز ۱/۶۷۰/۰۰۰ عدد در یک میلی‌متر مکعب، میزان هماتوکریت ۹/۴ درصد و هموگلوبین آن ۹/۱ گرم در دسی لیتر و تعداد گلبول‌های سفید آن ۱۰۰۰۰ عدد در یک میلی‌متر مکعب بوده است که در مقایسه با سیم دریای خزر در این پارامترها افزایش داشته است.

همچنین در مطالعات صورت گرفته میانگین در ماهی آزاد دریای خزر تعداد گلبول‌های قرمز را ۱۳۰۶۲۰۰ و در آزاد ماهی اقیانوس ۸۵×۱۰^{۴} تا ۱۱۰×۱۰^{۴} عدد در میلی‌متر مکعب خون، در کپور نقره‌ای تعداد گلبول‌های قرمز ۱/۰۱×۱۰۶ و گلبول‌های سفید ۳۷۰۰۰ در میلی‌متر مکعب، هماتوکریت ۳۲ درصد و هموگلوبین آن ۸/۹ گرم در دسی‌لیتر گزارش شده است (۱۹).

نتایج حاصل از بررسی میزان پارامترهای هماتولوژیک، نشان می‌دهد اختلاف به عواملی مانند حجم بافت خون ساز، 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 نسبت به هرگونه تغییر شرایط فیزیکی و شیمیایی که ممکن است بر روی اجزاء سلولی خون موثر باشد حساس است (۱۵).

سپاسگزاری

از ریاست محترم پژوهشکده آبزی پروری آب‌های داخلی گیلان، معاون محترم تحقیقاتی، رییس و کارشناسان محترم بخش آبزی‌پروری و همچنین از آقای مهندس فرشاد ماهی صفت نهایت تشکر را داریم.

منابع

۱. حسینی، س.ا. و سیرنگ، هـ، ۱۳۶۹. ماهی سیم. انتشارات مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندر انزلی، ۱۲۲ صفحه.

۲. رشیدی، ز.، ۱۳۸۶. اثر آلودگی‌های انگلی روی برخی فاکتورهای خونی ماهی سفید مهاجر به رودخانه تجن. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۱۴۵ ص.

۳. سارنگ، ا.، ۱۳۸۵. بررسی تغییرات خونی سیاه ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*) آلوده به انگل (*Clinostomum complanatum*) در رودخانه شیرود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۱۱۵ ص.

۴. سعیدی، ع.؛ پورغلام. ر.؛ رضایی نصرآباد، ع. و کامکار، م.، ۱۳۸۲. مقایسه برخی پارامترهای هماتولوژیکال و بیوکمیکال (تعداد اریتروسیت‌ها، مقادیر هماتوکریت و هموگلوبین، اندیس‌های

Archive of SID

www.SID.ir

خونی شامل M.C.V ، M.C.H و M.C.H.C و گلوکز یا قند خون) در بچه ماهی قره‌برون در درجه حرارت‌های مختلف و مولدین قره برون در شرایط دریا. ویژه‌نامه اولین سمپوزیوم ملی ماهیان خاویاری . صفحات ۱۰۶-۹۹.

۵. عامری مهابادی، م.، ۱۳۷۸. روش‌های آزمایشگاهی هماتولوژی دامپزشکی، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۲۶ص.

۶. قاسمی‌نژاد، ا.، ۱۳۸۳. بررسی خصوصیات هماتولوژیک ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) و مقایسه این فاکتورها در دریا و رودخانه هنگام تخم‌ریزی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۹۳ ص.

۷. موحد، ر.، ۱۳۸۸. اثر آلودگی‌های انگلی بر برخی فاکتورهای خونی سوف سفید دریای خزر (سواحل بندرانزلی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۱۵۸ ص.

۸. وثوقی، غ.ح. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۳. ماهیان آب شیرین، انتشارات تهران، ۳۱۷ صفحه.

۹. وثوقی، غ.ح. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین، دانشگاه تهران، ش۲۱۳۲. چاپ چهارم. ۳۱۷ص.

10. Andrzrj, S.; Zdzislaw, Z.; Sylwia, T.; Agata, K.; Krzysztof, K. and Edward, G., 2003. Selected hematological and biochemical parameters of Pikeperch *Sander lucioperca* from intensive culture. Arch. Pol.Fish. Archives of Polish Fisheries, Vol.11, Fasc.1, pp.17-22.
11. Berg, L.S., 1949. Freshwater Fishes of USSR and adjacent countries.Vol.3. Trady Institute Acad, Nauk, USSR. (tran. to English, 1962).
12. Blaxhall, P.C., 1972. The hematological assessment of the health of fresh water fish. Journal of fish biology.pp.593-604.
13. Blaxhall, P.C. and Daisley, K.W., 1973. Routine haematological methods for use with fish blood. Journal of Fish Biology, 5: 771-781.
14. Colgrove, G.S., 1966. Histological and haematological changes accompanying sexual maturation of sockeye salmon in the fraser River system. Bulletin of the international Pacific Salmon Fisheries Commission, 20: 1-28.
15. Feldman, B.F.; Zinkl, J.G. and Jain, N.C., 2000. Schalms Veterinary Hematology. 5th ed. Lippincott Williams and Wilkins, pp: 1120-1124.
16. Groff, J.M. and Zinkl, J.G., 1999. Hematology and clinical chemistry of cyprinid fish. *Common carp* and goldfish. Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice, 2(3): 741-776.
17. 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.
18. Hlavova, V., 1993. References values of the haematological indices in grayling (*Thymallus thymallus*). Comparative Biochemical and Physiology. 105A: 525-532.
19. Sano, T., 1960. Haematological studies of the culture fishes in Japan. Journal of the Tokyo University of Fishes, 46: 98-87.
20. Styanarayan, S.; Bejankwar, R.S.; Chaudhari, P.R.; Kotangale J.P. and Satyanarayan, A., 2004. Impact of some chlorinated pesticides on the haematology of the fish *Cyprinus carpio* and *Funtius ticto*. Journal of Environmental Sciences (China), 16(4): 631-4.
21. Siddiqui, A.Q. and Nasim, S.M., 1979. Seasonal changes in the blood parameters of two major carps, *Labeo rohita* and Cirrhina mrigala. Folia Haematological, Internationales Magazine fur Blutforsthung, 106(3): 435-43.

Archive of SID

www.SID.ir

22. Siddiqui, A.Q. and Nasim, S.M., 1979. The hematology of mrigal, *Cirrhina mrigala* (Teleostei: cyprinidae). Anatomischer Anzeiger, 146(3): 262-9.
23. 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.
24. 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.
25. Svetina, A.; Matasin, Z.; Tofant, A.; Vucemilo, M. and Fkjan, N., 2002. Haematology and some blood chemical parameters of young crap till the age of three years. Acta Veterinary Hungarica, 50(4): 459-67.
26. Watson, I.J. and Jackson, L.L., 1983. The heamatology of gold fish, (carassius auratus). cytologia 28. 118-130.

Archive of SID

www.SID.ir