مقایسه برخی پارامترهای هماتولوژیکال(خون) در مولدین ماهی خاویاری (قره برون) نر و ماده در شرایط تکثیر

علی اصغرسعیدی*[۱]، سیده مهسا مقیمی[۲]، مریم قیاسی[۳]، محمد بینایی[٤] ، میلاد عادل[٥]

۱، ۳، ۴و ۵- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، ساری، ایران، صندوق پستی: ۹۶۱

۲- دانشگاه تهران، دانشکده دامپزشکی، گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، تهران، ایران، صندوق پستی: ۶۴۵۳-۱۴۱۵۵

تاریخ دریافت: ۴ آبان ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: ۲۱ بهمن ۱۳۹۱

چکیده

ماهیان خاویاری ازجمله منابع زیستی ارزشمند ملی و بین المللی هستند که از نظر اکولوژیک، بیولوژیک و اقتصادی برای کشورمان حائز اهمیت می‌باشند. امروزه ارزیابی شاخص‌های خون محیطی یکی از مهمترین ابزار پاراکلینکی تشخیص بیماری‌های عفونی و غیر عفونی در آبزیان محسوب می‌گردد، بر این اساس در یک مطالعه سه ساله ، سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷، خون ۳۴ عدد مولد ماهی قره‌برون (۱۶ عدد ماهی نر با میانگین وزن ۱۷/۴ کیلوگرم و و ۱۸ عدد ماهی ماده با میانگین وزن ۱۸/۵ کیلوگرم در فصل تکثیر (بهار) مورد بررسی قرارگرفت. در این بررسی تعداد گلبول‌های قرمز(RBC)، گلبول‌های سفید (WBC)، میزان هموگلوبین (Hb)، هماتوکریت (Hct)، اندیس‌های گلبول قرمز یعنی حجم متوسط گلبولی (MCV)، غلظت هموگلوبین داخل گلبولی MCH، درصد متوسط غلظت هموگلوبین داخل گلبولی MCHC اندازه‌گیری شد. در بررسی نتایج بین میانگین برخی فاکتورهای خونی مثل: هماتوکریت، هموگلوبین، تعدادگلبول قرمز و تعدادگلبول سفید در بین مولدین نر و ماده اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید ($P<۰/۰۵$). این تحقیق نشان دهنده وجود ان است که تفاوت در فاکتورهای خونی وابسته به جنسیت می باشد.

کلمات کلیدی: ماهی خاویاری قره‌برون (*Acipenser percicus*)، شاخص‌های خونی.

* عهده دار مکاتبات (✉). aliasgharsaeedi@yahoo.com

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

مقدمه

ماهیان خاویاری از با ارزش‌ترین ماهیان تجاری دنیا و از ذخایر بااهمیت اقتصادی و اکوبیولوژیک دریای خزر است. دریای خزر ۹۳ درصد از ذخیره خاویار و ماهیان خاویاری جهان را در خود جای داده است. متاسفانه آلاینده‌های مختلف به خصوص آلودگی‌های نفتی، سموم، حشره‌کش‌ها و ... حالت‌های غیرطبیعی در مورفولوژی اندام‌های داخلی ماهیان ایجاد کرده است (Igor, 2001). از طرفی بیولوژیست‌ها زنگ خطر تهدید ذخایر ماهیان خاویاری را به صدا درآورده‌اند و از سال ۱۹۹۰ ماهیان خاویاری را در لیست گونه‌های در حال انقراض قرار دادند، گواه آن کاهش روند نزولی میزان صید ماهیان خاویاری از ۱۰۰۰ تن در سال ۱۳۷۹ به ۱۳۱ تن در سال ۱۳۸۸ رسید (سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۸۹) و میزان استحصال خاویار از ۲۸۵ تن در سال ۱۳۷۰ به کمتر از ۵ تن در سال ۱۳۸۸ رسیده است.

این زنگ خطر و ناتوانی در حل مشکلات بوجود آمده در زیستگاه‌های طبیعی این گروه از ماهیان موجب شد که ماهیان خاویاری به صنعت آبزی‌پروری معرفی گردند و بیش از دو دهه است که پرورش ماهیان خاویاری شروع شده و رو به گسترش است اما به علت عدم وجود اطلاعاتی از شاخصه‌های فیزیولوژیک خون محیطی جهت ارزیابی بهداشتی این مطالعه انجام شد. بافت خون یکی از حساس‌ترین و حیاتی‌ترین بافت‌های موجود زنده می‌باشد به گونه‌ای که پاسخ اغلب بافت‌هایی را که دارای ترشح هستند، نسبت به عوامل محیطی و بیولوژیک (میکروارگانیسم‌ها) در آن نمود پیدا می‌کند و از طرفی در خون‌شناسی پزشکی امروزه شاخص‌های خون محیطی یکی از مهمترین ابزار پاراکلینکی تشخیص بیماری‌های عفونی و غیر عفونی محسوب می‌گردد (طبرستانی، ۱۳۷۸). در زمینه خون-شناسی ماهیان استخوانی اطلاعاتی در دسترس است که از آن جمله مطالعات هماتولوژیک Watson و همکاران در سال ۱۹۸۳ روی ماهی حوض، Burton در سال ۱۹۷۹ و Munkittrck در سال ۱۹۸۳ روی ماهی قرمز *Carassius auratus*، Riazada و همکاران در سال ۱۹۸۲روی ماهی کپور هندی، Hines و همکاران در سال ۱۹۷۰ روی ماهی کپور نقره‌ای، Wlason و همکاران در سال ۱۹۹۰ روی کپورماهیان و ماهی طلایی، پیغان و همکاران در سال ۱۳۷۵ روی ماهی کپور معمولی، علفخوار و نقره‌ای، Maccarthy و همکاران در سال ۱۹۷۳ و Rehulka و همکاران در سال ۲۰۰۴ روی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان، Kunzman و همکاران در سال ۱۹۹۱ روی شگ ماهیان و اثر سرمای هوا در افزایش تعداد لکوسیت‌ها و Siddal و همکاران در سال ۱۹۹۵ روی ماهی پلاس آمریکایی و کاهش هماتوکریت خون در فصل زمستان می‌باشد. اما در زمینه خون شناسی ماهیان خاویاری (پرورشی) اطلاعات کمی وجود دارد هرچند که داشتن نرماتیوهای خون محیطی این گروه از ماهیان در شرایط پرورش می‌تواند راهنمای خوبی برای دسترسی به وضعیت سلامت آن‌ها باشد اما هنوز این تحقق پیدا نکرده است. Alyakuinskay و Dolgova در سال ۱۹۸۴ برخی شاخص‌های خون تاس ماهیان ، Dorosheva در سال ۱۹۸۳ برخی مشخصه‌های فیزیولوزیک و بیوشیمیایی خون ماهیان چالباش و ازون برون، Knowles و همکاران در سال ۲۰۰۶، مقادیر مرجع هماتولوژی ماهی خاویاری shortnose (*Acipenser brevirostrum*) را مشخص کردند. در ایران پورغلام و همکاران در سال ۱۳۸۲، برخی پاسخ‌های هماتولوژی و بیوشیمیایی خون

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

تاس ماهیان (چالباش، قره برون و فیل ماهی) تحت شرایط استرس محیطی (شوری و درجه حرارت)، شاهسونی و همکاران در سال ۱۳۷۷، برخی فاکتورهای خونی را در ماهی ازون برون، فلاحتکار و همکاران در سال ۱۳۷۷، برخی فاکتورهای خون تاس ماهی روسی، بهمنی و کاظمی در سال ۱۳۸۲، برخی فاکتورهای خونی و بیوشیمیایی خون ماهیان خاویاری پرورشی مثل قره‌برون و فیل ماهی، پورغلام و همکاران در سال ۱۳۷۴، شمارش افتراقی گلبول‌های سفید خون در ماهی چالباش، قره‌برون و فیل‌ماهی، کامکار و همکاران در سال ۱۳۷۸، برخی فاکتورهای خونی را در دو ماهی قره‌برون و دراکول (ازون‌برون)، شاهسونی و همکاران (۱۳۷۹) فاکتورهای خونی ماهیان انگشت قد اوزون برون و قره برون و پوردهقانی و همکاران در سال ۱۳۸۷ فاکتورهای خونی ماهی قره‌برون، جلالی و همکاران در سال ۲۰۰۹ اثر درجه شوری محیط بر پارامترهای هماتولوژیک فیل ماهی جوان و Farabi و همکاران در سال ۲۰۰۹ مشابه مطالعه فوق روی ماهی شیپ را مورد بررسی قرار دادند. محققین روسی در روند زیستی آبزیان در مراحل رشد و نمو ماهیان خاویاری و مهمتر، زمان رهاسازی بچه ماهیان خاویاری به رودخانه را با استفاده از میزان هموگلوبین و فراکسین‌های آن در خون محیطی تعیین کردند (امانی، ۱۳۸۱). به علت کمبود اطلاعات در زمینه فاکتورهای خونی ماهیان خاویاری در شرایط تکثیر و به کارگیری این یافته‌ها در ارزیابی سلامتی ماهیان مولد با به شرایط حاکم بر تکثیر این مطالعه انجام شده است.

مواد و روش‌ها

در این بررسی طی سال‌های ۸۵، ۱۱ عدد مولدماهی قره‌برون (۵ عدد نر و ۶ عدد ماده با میانگین وزنی ۰/۷۵±۱۷/۲۶کیلوگرم)، سال ۸۶، ۱۱ عدد مولد ماهی قره‌برون (۵ عدد نر و ۶ عدد ماده با میانگین وزنی ۱/۴±۱۷/۱) کیلوگرم و در سال ۸۷ ، ۱۲ عدد مولدماهی قره‌برون (۶ عدد نر و ۶ عدد ماده با میانگین وزنی ۲/۲۷±۱۸) کیلوگرم پس از صید و انتقال آن به محل تکثیر (مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری سمسکنده ساری) مورد آزمایش قرار گرفتند. پس از آرامش ماهی قبل از تکثیر از شبکه عروقی ساقه دمی با سرنگ ۱۰ سی‌سی ۱ سی‌سی خون محیطی اخذ شد و به ظروف با حجم ۲ سی‌سی که حاوی ماده ضد انعقاد هپارین بود منتقل گردید (۱ قطره هپارین به ازای ۱ سی‌سی خون) و سپس در کنار یخ سریعاً به آزمایشگاه منتقل و همان روز فاکتورهای مورد بررسی شامل: شمارش گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، میزان هماتوکریت و هموگلوبین، شمارش انواع گلبول‌های سفید و اندیس‌های گلبول قرمز) انجام، گردید (طبرستانی، ۱۳۷۶).

۱- شمارش گلبول قرمز RBCC (Red Blood Cell Count): پس از همگن کردن خون، خون را به وسیله لوله پلاستیکی که به ته ملانژور قرمز وصل می‌شود تا درجه ۰/۵ خون کشیده و خون اطراف پیپت را با پارچه تمیز کاملاً پاک کرده و از محلول رقیق کننده گلبول قرمز (ریس) که ترکیبی از سیترات دو سود ۳/۸ گرم، فرمالدئید ۴۰ درصد، ۰/۲ cc، بریلیا نت کریزل بلو ۰/۱ گرم و آب مقطر ۱۰۰cc بود، تا درجه ۱۰۱ پر شد. پیپت را روی دستگاه تکان‌دهنده گذاشته تا محلول رقیق‌کننده با خون مخلوط شود. چند قطره اول

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

را دور ریخته و یک قطره خون بین لام سنگی و لام هموستیومتر قرار دادیم، به گونه‌ای که از مجموعه حجم خانه‌های شمارش تجاوز نکند. پس از آن‌که محلول از حرکت ایستاد، گلبول قرمز را در ۵ خانه از ۲۵ خانه مربوط به گلبول‌های قرمز را شمردیم و سپس مجموع گلبول‌های قرمز شمارش شده در ۵ خانه را در عدد ۱۰/۰۰۰ ضرب کردیم تا تعداد گلبول قرمز در یک میلی‌متر مکعب خون محاسبه گردید (طبرستانی، ۱۳۷۶).

۲- شمارش گلبول سفید WBCC (white blood cell Count): برای شمارش گلبول‌های سفید با پیپت ملانژور سفید تا درجه ۰/۵ خون کشیده و با محلول ریس به نسبت ۱ به ۲۰رقیق می‌کردیم. ملانژور را روی دستگاه تکان‌دهنده قرار داده تا محلول رقیق‌کننده با خون مخلوط شود. چند قطره اول را دور ریخته و سپس یک قطره از محلول را بین لام سنگی ولام هموسیتومتر قرار داده و پس از این‌که محلول از حرکت ایستاد وگلبول‌های سفید رنگ گرفت، در ۴ مربع ۱۶ تایی مربوط به گلبول‌های سفید را شمارش کردیم و مجموع گلبول‌های سفید شمارش شده را در عدد ۵۰ ضرب نمودیم (این عدد بسته به میزان رقت و انتخاب ملانژور دارد) (طبرستانی ۱۳۷۶).

۳- هماتوکریت: Hct (Haematocrite)

پس از همگن کردن خون، دو سوم میکروپیپت هماتوکریت را از خون پر کرده و انتهای آن را با خمیر مسدود می‌کنیم و با سانتریفوژ هماتوکریت با دور ۱۰۵۰۰ در دقیقه به مدت ۵ دقیقه سانتریفوژ کرده و سپس با خط‌کش مخصوص میزان آن را بر حسب درصدآن قرائت می‌نماییم (طبرستانی ۱۳۷۶).

۴- هموگلوبین Hb (Haemoglobin): برای اندازه‌گیری هموگلوبین ۰/.۲ سی‌سی خون را با پیپت سالی کشیده و با ۵ سی‌سی محلول درابکین با ترکیب بیکربنات دوسود ۱ گرم، سیانور پتاسیم ۰/۰۵۳ گرم، فرو سیانور پتاسیم ۰/۲ گرم و آب مقطر تا ۱ لیتر آن را رقیق کرده و به مدت ۱۰ دقیقه گذاشته تا گلبول‌های قرمز به وسیله این محلول لیز و هموگلوبین آزاد گردد. سپس با اسپکتروفتومتر(CECIL CE 1020) با طول موج ۵۴۰ نانو متر جذب نوری و استاندارد را در مقابل درابکین خوانده و بر حسب گرم در دسی لیتر قرائت و ثبت کردیم.

۵- شمارش افتراقی گلبول‌های سفید: Diff (Differential white cell count): برای شمارش انواع گلبول‌های سفید، پس از تهیه گسترش از خون، گستره تهیه شده از خون را پس از فیکس کردن با متانل مرک با درجه خلوص ۹۹/۹ درصد رنگ‌آمیزی می‌نماییم (رنگ گیمسا با رقت۱/۱۰ تهیه شده از استوک به مدت ۱۵ دقیقه) و پس از خشک کردن یک قطره روغن سدر روی گستره می‌ریزیم و با عدسی ۱۰۰، صد عدد گلبول سفید را به تفکیک، شمارش و بر حسب درصد گزارش می‌نماییم.

۶-اندیس‌های گلبول‌های قرمز: اندیس‌های گلبول قرمز برای توصیف اندازه گلبول قرمز و میزان هموگلوبین داخل آن به کار می‌رود و از شمارش تعداد گلبول قرمز، میزان هموگلوبین و هماتوکریت به دست می‌آید.

۶-۱- حجم متوسط یک گلبول قرمزM.C.V (Mean corpuscular volume): عبارت است از حجم متوسط گلبول قرمز بر حسب فمتو لیتر fl یا میکرون مکعب و از رابطه زیر به دست می‌آید:

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

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

۶-۲- هموگلوبین داخل گلبول قرمز M.C.H (Mean corpuscular hemoglobin):

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

۶-۳- غلظت متوسط هموگلوبین داخل گلبول قرمز M.C.H.C (Mean corpuscular Hemoglobin concentration)

$$(\%)M.C.H.C = \frac{Hb(gr/dl) \times 100}{Hct\ (درصد)}$$

نتایج

در سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۸۶و ۱۳۸۷میانگین تعداد گلبول قرمز در ماهی نر قره برون به ترتیب ۶۶۴۰۰۰ ، ۶۱۷۰۰۰ و ۶۸۲۰۰۰ و با دامنه به ترتیب (۴۴۰۰۰۰- ۹۲۰۰۰ و ۳۸۰۰۰۰ – ۸۹۰۰۰۰ و ۵۴۰۰۰۰-۷۷۰۰۰۰)، میانگین میزان هماتوکریت به ترتیب۳۶، ۲۹/۵و ۳۶ و با دامنه به ترتیب (۳۰-۴۶ ، ۲۲-۴۶ و ۳۶-۴۳ درصد)، میانگین میزان هموگلوبین ۱۰/۹۹، ۸/۸ و ۱۰/۷و با دامنه به ترتیب (۹-۱۴/۳، ۶/۳-۱۴/۳ و ۸/۵- ۱۵ گرم در دسی لیتر) و در ماهی ماده قره‌برون به ترتیب ۸۲۸۰۰۰، ۷۲۶۰۰۰ و ۵۴۴۴۰۰ و با دامنه به ترتیب (۶۵۰۰۰۰- ۱۰۳۰۰۰۰و ۳۸۰۰۰۰ – ۱۰۹۰۰۰۰و ۴۵۰۰۰۰-۶۳۰۰۰۰)، میانگین میزان هماتوکریت به ترتیب ۳۰/۸، ۲۹/۸و ۲۸/۶ و با دامنه به ترتیب (۲۰-۳۹، ۲۳-۳۶ و ۲۶-۳۰ درصد)، میانگین میزان هموگلوبین ۹/۲، ۸/۹ و ۸/۰۴ و با دامنه به ترتیب (۳/ ۹-۱۲، ۶/۷-۱۱ و ۷/۲- ۹ گرم در دسی لیتر) تعیین گردیده است. همچنین میانگین تعداد گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین در ماهی قره‌برون ماده در طول سه سال به ترتیب ۶۹۹۰۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب، ۳۳/۳ درصد و ۸/۷ گرم در دسی-لیتر تعیین شد. بین تعداد گلبول قرمز و میزان هماتوکریت و هموگلوبین در ماهی نر قره‌برون در سال‌های ۸۵، ۸۶ و ۸۷ اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید (جدول‌های ۴، ۶ و ۸). در سال‌های ۸۵، ۸۶ و ۸۷ تعدادگلبول سفید در ماهی نر قره‌برون به ترتیب ۹۰۰۰، ۱۱۵۰۰و ۲۲۴۰۰ و دامنه آن به ترتیب ۲۰۰۰-۴۰۰۰، ۱۶۰۰۰-۱۷۵۰۰و ۸۲۰۰-۶۸۰۰۰و درصد لنفوسیت به ترتیب ۶۰/۴ ، ۵۴/۵ و ۵۱/۲ و درصد نوتروفیل‌ها به ترتیب ۳۴، ۳۸ و ۴۷/۸ درصد و با دامنه‌های به ترتیب ۳۶-۷۸، ۳۰-۷۶ و ۴۲-۶۳و ۱۲-۵۴، ۲۲-۵۹و ۳۷-۵۶ درصد تعیین شد. میانگین تعدادگلبول سفید در ماهی ماده قره‌برون در سال‌های مذکور به ترتیب ۹۳۰۰، ۶۵۰۰ و۹۳۰۰ و با دامنه ۳۸۰۰-۳۴۰۰۰، ۳۰۰۰-۱۰۰۰۰و ۷۵۰۰-۱۲۵۰۰ و درصد لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها به ترتیب در سال‌های مذکور ۴۱، ۴۰/۵، ۵۲/۲ و ۳۹/۵۶ ، ۴۳/۸ و ۴۷ و با دامنه‌های ۱۲-۵۱ ، ۲۶-۶۲، ۴۲-۶۳ و ۱۱-۸۸، ۳۰-۶۰ و ۳۷-۵۶ تعیین گردید (جدول‌های ۵، ۷ و ۹). بین تعداد گلبول‌های سفید و درصد لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها در بین ماهیان ماده در سال‌های مذکور اختلاف معنی‌دار دیده نشد ولی در بین ماهیان نر وماده اختلاف معنی‌دار بود. در بررسی مرفولوژی گلبول‌های قرمز ماهیان مورد بررسی یک شکل و هم اندازه دیده شدند.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

جدول ۱: میانگین برخی شاخص‌های خون در مولدین ماهی قره برون در سال ۱۳۸۵

تعداد ماهی : ۱۱ عدد (۵ عدد نر با میانگین وزن ۱۷/۳ کیلوگرم + ۶ عدد ماده با میانگین وزن ۲۰/۶ کیلوگرم)

پارامتر های خون	جنس ماهی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
RBC عدد در mm^3	نر	۶۶۴۰۰۰	۱۹۵۷۸۰	۴۴۰۰۰۰	۹۲۰۰۰۰
	ماده	۸۲۸۰۰۰	۱۶۰۰۰۰	۶۵۰۰۰۰	۱۰۳۰۰۰۰
Hct %	نر	۳۶	۶/۳	۳۰	۴۶
	ماده	۳۰/۸	۶/۲	۲۰	۳۹
Hb gr/dl	نر	۱۰/۹۹	۲/۱	۹	۱۴/۳
	ماده	۹/۲	۲	۹/۳	۱۲
MCV Fl	نر	۵۶۵/۳	۱۱۶/۹	۳۹۱	۶۸۱/۸
	ماده	۳۷۹/۶	۹۱/۸	۲۸۶	۵۰۶/۵
MCH Pg	نر	۱۷۲/۸	۳۵	۱۱۹/۶	۲۰۴/۵
	ماده	۱۱۳	۲۸/۷	۸۵/۶	۱۵۵/۸
MCHC درصد	نر	۳۰/۴	۰/۴	۳۰	۳۱/۲
	ماده	۲۹/۷	۰/۹	۲۸	۳۰/۸

جدول ۲: میانگین برخی شاخص‌های خون (گلبول‌های سفید و انواع آن‌ها)در مولدین ماهی قره برون

در سال ۱۳۸۵ : تعداد ماهی ۱۱ عدد (۵ عدد نر با میانگین وزن ۱۷/۳ کیلوگرم + ۶ عدد ماده با میانگین وزن ۲۰/۶ کیلوگرم)

پارامتر های خون	جنس ماهی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
WBC عدد در mm3	نر	۹۰۰۰	۴۹۹۴	۳۰۰۰	۱۶۰۰۰
	ماده	۱۲۳۰۰	۱۰۸۶۹	۳۸۰۰	۳۴۰۰۰
Lym %	نر	۶۰/۴	۲۰/۱	۳۶	۷۸
	ماده	۴۱	۱۴/۳	۱۲	۵۱
Neut %	نر	۳۴	۱۸/۷	۱۲	۵۴
	ماده	۳۹/۵	۲۶/۶	۱۱	۸۸
mono %	نر	۱	۰	۱	۱
	ماده	۲	۱/۷	۱	۵
Myelo %	نر	۷/۸	۲/۱	۵	۱۰
	ماده	۲۱	۱۱	۱۲	۳۸
Eos %	نر	۰/۳	–	–	–
	ماده	–	–	–	–

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

جدول ۳: میانگین برخی شاخص‌های خون در مولدین ماهی قره برون

در سال ۱۳۸۶، تعداد ماهی: ۱۱ عدد (۵ عدد نر با میانگین وزن ۱۹/۱ کیلوگرم + ۶ عددماده با میانگین وزن ۲۱/۴ کیلوگرم)

پارامتر های خون	جنس ماهی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
RBC عدد در mm^3	نر	۶۱۷۰۰۰	۲۰۷۰۰۰	۳۸۰۰۰۰	۸۹۰۰۰۰
	ماده	۷۲۶۰۰۰	۲۶۵۰۰۰	۳۸۰۰۰۰	۱۰۹۰۰۰۰
Hct %	نر	۲۹/۵	۸/۳	۲۲	۴۶
	ماده	۲۹/۸	۴/۴	۲/۳	۳۶
Hb gr/dl	نر	۸/۸	۲/۷	۶/۳	۱۴/۳
	ماده	۸/۹	۱/۴	۶/۷	۱۱
MCV Fl	نر	۴۹۲	۸۱/۲	۳۴۴/۸	۵۷۹
	ماده	۴۴۶	۱۲۵/۶	۳۱۵/۸	۶۰۵
MCH Pg	نر	۱۴۵/۹	۲۳/۹	۱۰۳/۴	۱۶۵/۸
	ماده	۱۳۲/۸	۳۵/۷	۹۴/۷	۱۷۳
MCHC %	نر	۲۹/۵	۱/۰۲	۲۸/۳	۳۱
	ماده	۲۹/۸	۰/۵	۲۹	۳۰/۵

جدول ٤: میانگین برخی شاخص‌های خون (گلبول‌های سفید و انواع آن‌ها) در مولدین ماهی قره برون

در سال ۱۳۸۶ تعداد ماهی ۱۱ عدد (۵ عدد نربا میانگین وزن ۱۹/۱ کیلوگرم + ۶ عددماده با میانگین وزن ۲۱/۴ کیلوگرم)

پارامتر های خون	جنس ماهی	میانگین	انحراف معیار	حد اقل	حد اکثر
WBC عدد در mm3	نر	۱۱۵۰۰	۴۵۰۰	۴۰۰۰	۱۷۵۰۰
	ماده	۶۵۰۰	۲۶۰۰	۳۰۰۰	۱۰۰۰۰
Lym %	نر	۵۴/۵	۱۸	۳۰	۷۶
	ماده	۴۰/۵	۱۳	۲۶	۶۲
Neut %	نر	۳۸	۱۵/۶	۲۲	۵۹
	ماده	۴۳/۸	۱۱/۵	۳۰	۶۰
mono %	نر	۱	۰	۱	۱
	ماده	۱/۵	۰/۵	۱	۲
Myelo %	نر	۹	۳/۷	۵	۱۴
	ماده	۱۳	۱۱/۶	۲	۲۸
Eos %	نر	۱	۱	۳	۰
	ماده	۰/۷	۰	۰	۴

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

جدول ۵: میانگین برخی شاخص‌های خون در مولدین ماهی قره برون

در سال ۱۳۸۷ تعداد ماهی: ۱۲ عدد (۶ عدد نر با میانگین وزن ۱۵/۴ کیلوگرم + ۶ عدد ماده با میانگین وزن ۱۷/۶ کیلوگرم)

پارامترهای خون	جنس ماهی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
RBC عدد در mm^3	نر	۶۸۲۰۰۰	۹۰۰۰۰	۵۴۰۰۰۰	۷۷۰۰۰۰
	ماده	۵۴۴۰۰۰	۶۵۰۰۰	۴۵۰۰۰۰	۶۳۰۰۰۰
Hct %	نر	۳۶	۵/۴	۳۶	۴۳
	ماده	۲۸/۶	۱/۶۷	۲۶	۳۰
Hb gr/dl	نر	۱۰/۷	۲/۶	۸/۵	۱۵
	ماده	۸/۰۴	۰/۷	۷/۲	۹
MCV Fl	نر	۵۲۹	۵۸/۲	۴۶۶	۵۹۷
	ماده	۵۲۸/۶	۳۶/۵	۴۷۶	۵۷۷
MCH Pg	نر	۱۵۲	۲۲/۵	۱۲۵	۱۷۱
	ماده	۱۴۸	۸/۵	۱۳۹	۱۶۰
MCHC %	نر	۲۹	۴	۵۰۲۳	۳۴/۸
	ماده	۲۸	۱/۳	۲۶/۸	۳۰

جدول ٦: میانگین برخی پارامترهای خون (گلبول‌های سفید و انواع آن‌ها) در مولدین ماهی قره برون

در سال ۱۳۸۷ تعدا ماهی ۱۲ عدد (۶ عدد نر با میانگین وزن ۱۵/۴ کیلوگرم + ۶ عدد ماده با میانگین وزن ۱۷/۶ کیلوگرم)

پارامترهای خون	جنس ماهی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
WBC عدد در mm3	نر	۲۲۴۰۰	۲۵۷۰۰	۸۲۰۰	۶۸۰۰۰
	ماده	۹۳۰۰	۱۹۷۰	۷۵۰۰	۱۲۵۰۰
Lym %	نر	۵۱/۲	۱۳/۷	۳۴	۶۸
	ماده	۵۲/۲	۸/۵	۴۲	۶۳
Neut %	نر	۴۷/۸	۱۲/۲	۳۲	۶۱
	ماده	۴۷	۷/۶	۳۷	۵۶
mono %	نر	۰/۲	۰	۱	–
	ماده	–	–	–	–
Myelo %	نر	–	–	–	–
	ماده	۰/۸	۱/۰۹	۲	۲
Eos %	نر	۰/۸	۰	۴	–
	ماده	–	–	–	–

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

بحث

مشخصه‌های فیزیولوژیک خون می‌تواند نقش مهمی در تشخیص بیماری‌های عفونی، خونی و مسمومیت‌های آبزیان ایفا نماید، اگر میزان طبیعی آن‌ها در خون و دامنه آن در انواع ماهیان پرورشی (بچه ماهیان و سنین بالاتر از آن) در حالت فیزیولوژیک در دسترس باشد، هرچند که ابهامات زیادی در این خصوص وجود دارد. بررسی داده‌های خون شناسی در سال‌های ۸۵ ، ۸۶ و ۸۷ (جدول‌های ۱تا ۶) نشان داد که غالبیت تعداد سلول‌های خونی در ماهی قره‌برون مثل دیگر ماهیان (کپور، سفید، قزل‌آلا، آزاد و...) به گلبول-های قرمز برمی‌گردد Watson و همکاران در سال ۱۹۸۳ روی ماهی حوض، Riazada و همکاران در سال ۱۹۸۳ روی ماهی کپور هندی، Hines و همکاران در سال ۱۹۷۰ روی ماهی کپور نقره‌ای وMaccarthy و همکاران در سال ۱۹۷۳ روی قزل‌آلای رنگین کمان بر این موضوع نیز تاکید داشته‌اند و در مهره‌داران از جمله انسان نیز این‌گونه است (طبرستانی، ۱۳۸۷). نسبت تعدادگلبول‌های قرمز به سفید در ماهی نر و ماده قره برون به ترتیب ۴۶ به ۱ و ۷۴ به ۱ بود و طبیعی نیز است و این نسبت فاحش در دیگر ماهیان نیز صدق می‌کند (Hines و همکاران، ۱۹۷۰؛ Maccarthy و همکاران، ۱۹۷۳). در پراکنش گلبول‌های قرمز و سفید در گسترش خون محیطی یعنی شمارش افتراقی نیزاین تفاوت زیاد می‌باشد به گونه‌ای که در هر میدان میکروسکوپی ۱ تا ۲ گلبول سفید و بیش از ۵۰ گلبول قرمز توزیع شده است. میانگین تعداد گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین در ماهی قره‌برون ماده در طول سه سال به ترتیب ۶۹۹۰۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب، ۳۳/۳ درصد و ۸/۷ گرم در دسی لیتر تعیین شد و در مقایسه با بررسی‌های پورغلام و همکاران در سال ۱۳۷۶ بر روی شاخص‌های خونی ماهی قره‌برون که تعداد گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین را به ترتیب ۹۵۰۰۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب، ۳۹ درصد و ۱۰/۸ گرم در دسی‌لیتر گزارش کردند اختلاف دارد. به نظر می‌رسد این اختلاف به تفاوت شرایط زیست محل نگهداری (آب شیرین و آب شور) بر می‌گردد. بررسی ما پس از انتقال ماهی قره‌برون صید شده از دریا به آب شیرین برای آمادگی و القاء تکثیر به وسیله هورمون انجام شد اما مطالعات پورغلام و همکاران از ماهی قره‌برون صید شده از دریا جهت استحصال خاویار صورت گرفت. قطعاً اختلاف اسمزی در دو محیط آب شیرین و آب شور این تفاوت را بدنبال داشته است. می‌توان گفت دلیلی برای این استدلال باشد. مطالعه Farabi و همکاران در سال ۲۰۰۹ روی تاثیر غلظت‌های مختلف اسمتیک بر شاخص‌های خونی ماهی خاویاری در جنوب دریای خزر می‌باشد. در بررسی‌های نامبرده با افزایش درجه شوری به ترتیب از غلظت (۰٪/۵: آب شیرین، ۰٪/۵/۹) آب مصب و ۰٪/۵/۱۲آب دریا میزان هماتوکریت و MCV کاهش ولی MCHC افزایش یافته و هرگز به میزان قبلی بازنگشته‌اند. در مطالعه‌ای دیگر در این زمینه توسط جلالی و همکاران در سال ۲۰۰۹ روی فیل ماهی‌های جوان منتقله از آب شیرین به آب شور، میزان MCV برخلاف مطالعه قبلی افزایش یافت ولی MCHC به صورت مشابه بیشتر شد. شاهسونی و همکاران در سال ۱۹۷۷، متوسط تعداد گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین را در ماهی ازون برون نر به ترتیب ۰/۰۳±۱/۱۵×۱۰^{۶} عدد در میلی‌متر مکعب، ۰/۹۱±۳۷/۱۷ درصد و ۰/۲۹±۸/۴۴ گرم در دسی‌لیتر و

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

در جنس ماده به ترتیب ۰/۲± ۱۰^۶×۱/۱ عدد در میلی-متر مکعب، ۰/۶ ±۳۷/۰۸ درصد و ۰/۱۶ ± ۸/۱۴ گرم در دسی لیتر گزارش کردند که اختلاف بین نر و ماده معنی‌دار می‌باشد. در مطالعه‌ای دیگر توسط شاهسونی و همکاران در سال ۱۳۷۸، روی شاخص‌های خونی ماهیان انگشت قد فیل ماهی، میزان گلبول‌های قرمز ۱۰^۱۲×۰/۸۸۱ در لیتر، هماتوکریت ۳۰ درصد و میزان هموگلوبین ۶۷ گرم در لیتر محاسبه شد. در بررسی Knowles و همکاران در سال ۲۰۰۶، روی مقادیر مرجع هماتولوژی ماهی خاویاری Shortnose (*A. brevirostrum*) میزان گلبول‌های قرمز ۱۰^۶×۱/۰۹-۰/۶۵ در میکرولیتر، هماتوکریت ۴۶-۲۴ درصد و میزان هموگلوبین ۷/۸-۵/۷ گرم در دسی‌لیتر گزارش شد. بر اساس مطالعات فلاحتکار در سال ۱۳۷۷ تعداد گلبول‌های قرمز در چالباش ماده و نر به ترتیب ۱۰^۳ × ۸۷۹-۷۵۲/۹۴۱ و ۱۰^۳ × ۸۴۶-۷۸۸/۷۵ در میلی-متر مکعب، درصد هماتوکریت ۲۵/۱-۲۲/۵۸ و ۲۷/۴-۲۵/۳۷ درصد و میزان هموگلوبین ۶۵/۶-۵۹/۳۸ و ۷۳/۰۲-۷۱/۱۸ گرم در لیتر بوده است که تایید کننده بیشتر بودن این فاکتورها در ماهی نر نسبت به ماده می-باشد. در مجموع سه سال بررسی، میانگین هماتوکریت در ماهی نر قره‌برون ۳۳/۸ درصد که از میانگین هماتوکریت در ماهی ماده قره برون که ۲۹/۷ درصد است بیشتر نشان می‌دهد. این اختلاف به اندازه حجم متوسط گلبول‌ها یعنی MCV ماهی نر که از ماهی ماده بزرگ‌تر است بر می‌گردد.

Svobodova و همکاران در سال ۲۰۰۷، با مطالعه روی کپورماهیان در هفت منطقه کشور چک گزارش کردند در ماهیان نر میزان گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین بیشتر از ماهیان ماده است.

Rehulka و همکاران در سال ۲۰۰۴، برای ارائه یک تصویر طبیعی از میزان گلبول‌های قرمز، هماتوکریت، هموگلوبین و اندیس‌های گلبول‌های قرمز در اروپا در ماهی قزل‌آلای رنگین کمان، فاکتورهای مذکور را در ماهی نر بیشتر از ماهی ماده گزارش کردند و یا Burton در سال ۱۹۷۹ و Munkittrack در سال ۱۹۸۳، میزان گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین را در ماهی نر قرمز *Carassius auratus* بیشتر از ماهی ماده گزارش کردند. بر اساس نتایج این بررسی بین گلبول‌های قرمز، میزان هماتوکریت و هموگلوبین، تعداد گلبول‌های سفید و درصد لنفوست‌ها و نوتروفیل‌ها در بین ماهیان قره‌برون نر اختلاف معنی-دار وجود نداشت و این ویژگی در بین ماهیان قره‌برون ماده نیز دیده می‌شود. اما در مقایسه بین ماهیان نر و ماده بین میزان فاکتورهای مذکور اختلاف معنی‌دار بود. به این صورت که میزان گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین در جنس نرماهیان بیشتر از ماده است که می‌تواند به علت فعالیت و متابولیسم بیشتر نر نسبت به ماده باشد. بنابراین جنسیت (نر و ماده)، ماهیان نر و ماده را از نظر میزان شاخص‌های خونی از هم متمایز می‌کند و در مورد مهره‌داران خونگرم از جمله انسان و دیگر مهره‌داران نیز صادق است.

در این بررسی در طول ۳ سال، میانگین تعداد گلبول‌های سفید، درصد لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها در ماهی قره‌برون ماده به ترتیب ۲۱۰۰±۹۳۶۶ عدد در میلی‌متر مکعب، ۱۰/۹±۴۲ و ۱۵/۲±۴۶ درصد تعیین شد و در مقایسه با مطالعات پورغلام و همکاران در سال ۱۳۷۶، که ۴۴۰۰±۱۰۰۰۰ عدد در میلی‌متر مکعب و ۳/۸±۷۰ درصد و ۲/۹±۲۲ درصد و با مطالعات کامکار و همکاران در سال ۱۳۷۸، به ترتیب ۱۱۰۰۰ عدد در

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

میلی متر مکعب، ۷۰ درصد و ۲۲درصد گزارش کردند اختلاف وجود دارد که این اختلاف به همان تفاوت شرایط نگهداری یعنی آب شیرین و آب شور و استرس‌های وارده به ماهی پس از به دام افتادن، نگهداری در قایق و خونگیری در شرایط کرپی صید برمی‌گردد.

در بحث شمارش تفریقی گلبول‌های سفید، در ماهیان، لنفوسیت‌ها بیشترین درصد را به خود اختصاص می‌دهند (پیغان و همکاران، ۱۳۷۵؛ Wlasow, *et al.*, 1990; Maccarthy, *et al.*, 1973).

در مطالعات شاهسونی و همکاران در سال ۱۳۷۷، متوسط گلبول‌های سفید در ازون برون نر و ماده به ترتیب ۱۹۹/۳۷±۴۹۴۰ و ۲۰۸/۴۱±۵۲۳۷ در میلی متر مکعب، درصد لنفوسیت‌ها به ترتیب ۱±۲۹/۴۹ و ۱/۰۷±۳۰/۵۷ و درصد مونوسیت‌ها ۰/۱۵±۰/۵۱۴ بوده است. در مطالعه‌ای دیگر توسط شاهسونی و همکاران در سال ۱۳۷۸، بر روی ماهی انگشت قد فیل ماهی، میزان $۴/۲۸۴\times۱۰^{۹}$ در لیتر، درصد لنفوسیت‌ها ۷۵/۸۶، درصد مونوسیت‌ها ۰/۳۴۲ و ائوزینوفیل‌ها ۲/۲۰ درصد بوده است .بر اساس مطالعات Knowles و همکاران در سال ۲۰۰۶، میزان گلبول‌های سفید در ماهی خاویاری shortnose، ۹۰/۷۸۹-۲۸/۳۷۶ در میکرولیتر گزارش شد. فلاحتکار در سال ۱۳۷۷، تعداد گلبول‌های سفید در مولدین نر و ماده چالباش را به ترتیب $۱۶/۳\times۱۰^{۳}$-۱۴/۷۰۵ عدد در میلی متر مکعب و درصد لنفوسیت ها به ترتیب ۷۳/۴-۷۱/۷۵ و ۵۴/۹-۵۳/۴۸ درصد و نوتروفیل‌ها ۲۶/۵-۲۱/۸ و ۴۲/۷-۴۰/۲ درصد و ائوزینوفیل‌ها ۱/۸ و ۲/۹-۱/۲۳ درصد محاسبه کرده است.

در مطالعه Bahmani و همکاران در سال ۱۹۹۹، در بچه ماهیان قره برون پرورشی یک ساله، دو ساله و شش ساله تعداد گلبول‌های سفید ۴۵/۶-۱۳/۴۳ هزار سلول در میکرولیتر و دارای لنفوسیت به میزان ۸۲/۷-۷۳/۲ درصد ، نوتروفیل ۲۰-۱۲/۳۰ درصد، ائوزینوفیل ۶/۵-۲/۲ درصد و مونوسیت‌ها ۲/۵-۰/۲ درصد و در بچه ماهیان یک ساله، دو ساله و شش ساله فیل ماهی تعداد لکوسیت‌ها ۶۶/۷۴-۳۱/۶ هزار سلول در میکرولیتر و نیز لنفوسیت‌ها ۵۴/۵-۶۷/۵ درصد، نوتروفیل‌ها ۲۶/۹-۶/۱ درصد، ائوزینوفیل‌ها ۱۳/۲۵-۶/۶ درصد و مونوسیت‌ها ۲/۵-۰/۶ درصد بوده است.

در مطالعه پورغلام و همکاران در سال ۱۳۷۴، در زمینه شمارش افتراقی گلبول‌های سفید خون چالباش، قره‌برون و فیل ماهی‌های صید شده از دریا به ترتیب لنفوسیت‌ها ۹۳-۸۳ درصد، ۹۲-۸۴ درصد و ۹۳-۸۳ درصد، نوتروفیل‌ها ۵-۲ درصد و ۵-۳ درصد، ائوزینوفیل‌ها ۶-۲ درصد، مونوسیت‌ها ۶/۹،۰/۰ و۰/۶ درصد بیان گردید.

در این بررسی طی سال‌های ۸۵، ۸۶ و ۸۷، بین تعداد گلبول‌های سفید و درصد لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها در بین ماهیان ماده اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، ولی در بین ماهیان نر و ماده اختلاف معنی‌دار بود. در مقایسه با مطالعه پوردهقانی و همکاران در طی ۳ سال بررسی میزان نوتروفیل‌ها کاهش، ائوزینوفیل‌ها افزایش و لنفوسیت‌ها در ماده‌ها افزایش یافت، تفاوت دیده می‌شود.

ممکن است این اختلافات را در کمیت‌های مورد اندازه‌گیری مشاهده کنیم اما در مشاهدات ما هیچ‌گونه علائم غیرطبیعی به ویژه خونریزی‌های داخلی و خارجی مشاهده نشد و مهمتر این که در مشاهدات خون‌شناسی و بررسی مورفولوژی سلول‌های خونی در گستره خون، که یکی از مهمترین شاخص‌های ارزیابی

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

فیزیولوژی بافت‌ها است، هیچ‌گونه تغییری در اندازه گلبول‌های قرمز (Anisosytosis) و شکل گلبول‌های قرمز (poikilosytosis) مشاهده نگردید و یا گلبول‌های قرمز کنگره‌ای نامنظم، تارگت سل‌ها و داسی شکل‌ها و دیگر اشکال غیر طبیعی دیده نشده است.

سپاسگزاری

از کلیه عزیزانی که ما را در انجام این تحقیق یاری رساندند تشکر مینمائیم.

منابع

۱. امانی، ق.، ۱۳۸۱. مروری بر بیولوژی ماهیان خاویاری، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات، ۸۷ صفحه.

۲. بهمنی، م.، کاظمی، ر.، ۱۳۸۲. مطالعه برخی عوامل بیوشیمیایی وخونی در تاس ماهسان پرورشی (قره برون Acipenser persicus و فیل ماهی Huso huso). مجله علمی شیلات ایران. صفحات ۳۵-۲۹.

۳. پورغلام، ر.، سعیدی، ع. ا.، لطفی‌نژاد، ح.، ۱۳۷۴. شماش افتراقی گلبول‌های سفید خون در ماهیان چالباش، ازون برون و فیلماهی. ماهنامه آبزیان. سال ششم، شماره ۱۲.

۴. پورغلام، ر.، و همکاران، ۱۳۸۲. تاثیر شرایط محیطی بر مشخصه‌های هماتولوژی و بیوشیمیایی خون ماهیان خاویاری. گزارش نهایی. موسسه تحقیقیات شیلات ایران.

۵. سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۸۹. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۰ صفحه.

۶. شاهسونی، د.، وثوقی، غ.، خضرایی‌نیا، پ.، ۱۳۷۸. تعیین برخی فاکتورهای خونی ماهی ازون برون در سواحل جنوب شرقی دریای خزر. فصل نامه پژوهش و سازندگی. سال ۱۲. جلد ۳، شماره ۴۴.

۷. شاهسونی، د.، وثوقی، غ.، خضرائی نیا، پ.، ۱۳۷۹. تعیین برخی شاخص های خونی ماهیان خاویاری وانگشت قره برون و اوزون برون در استان گیلان. مجله پژوهش وسازندگی. شماره ۵۰، ۱۸-۱۶.

۸. طبرستانی، م.، ۱۳۷۸. خون شناسی‌پزشکی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۵۰ صفحه.

۹. فلاحتکار، ب.، ۱۳۷۷. مطالعه رابطه بین فاکتورهای خونی و کیفیت مولدین تاس ماهی روسی (چالباش) جهت تکثیر مصنوعی، پایان‌نامه دانشجویی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.

۱۰. کامگار، م.، و همکاران، ۱۳۷۸. مقایسه تعداد گلبول-های سفید و شمارش افتراقی آن‌ها در ماهیان خاویاری (قره برون و دراکول). فصلنامه علمی، پژوهشی وزارت جهاد سازندگی سال ۱۲ جلد ۳ . شماره ۴۴ پاییز ۱۳۷۸. ص ۱۳۱.

11. Alakrinskyaya, I. O., Dolgava, S. N., 1984. hematological feature of young sturgeon Ichthyology , No.4 , 135-139.
12. Bahmani, M., Rezvani, K., Donskaya, P., 1998. hematological indices of *A.persicus* and *Huso huso*.
13. Bahmani, M., Kazemi, R., Donskaya, P., 1999. comparative study of biochemical and hematological features in reard sturgeons. Iranian J. of fisheries sciences. I. F. R. O. vol.9.No.2.
14. Burton, C. B., Murry, A., 1979. effect of density on goldfish blood I. hematology. comp. bichem. physio. vol. 62A, pp. 555-558.
15. Dorosheva, M. G., 1983. the ohysiological and biochemical characteristics of the sturgeon. *Acipenser gueldenstaedti* and the sevruga *(A. stellatus*) Acipenceridae. AZNIIRKH. scipta co. pp. 123-128.
16. Farabi, S. M. V., Najafpour, Sh., Najafpour, G. D., 2009. Aspect of osmotic-ions regulation in juvenile ship *.Acipenser nudiventris* (Lovetsky, 1828) in the southeast of caspian sea.world app sciences j. 7(9): 1090-1096, ISSN 1818-4952.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]

17. Hines, R. S., Yashour, A., 1970. Differential leukocyte counts and total leukocyte and erythrocyte counts for some normal Israeli mirror carp.Bamidgh 22.106-113.
18. Igor, M., 2001. Pollution impact to fish from north Caspian sea institute of zoology. tethys scientific society. Alathy, Kazakstan, pp. 112.
19. Jalali, MA., Ahmadifar , E., Sudagar , M., Azari Takami, GH., 2009.Growth efficiency, body composition, survival and hematological chang in great sturgeon (Huso huso Linnae , 1758) Juvenile fed diets supplemented with different level of Ergosan. Aquacult Res. 219: 891-909.
20. Knowles, S., Hrubec, Tc., Smith, S. A., Bakal, R. S., 2006. Hematology and plasma chemistry reference intervals for cultured shortnose (*Acipenser brevirostrum*) vet clin pathol. 2006. Dec35(4): 434-40.
21. Kunzman, A., Caruso, C., Diprisco, G., 1991. Hematological studies a high antractic fish=Bathydraco mrri, Nprman, J.EXP. Mar. Biol. Ecal. vol. 153. No., pp.1-6.
22. Maccarthy, D. H., Stevanson, J. P., Roberts, M. S., 1973. Some blood parameters of rainbow trout (*salmo gairdneri*) J.of fish biology. 5, pp. 1-8.
23. Munkittrick, K. R., Leaterland, J. F., 1983. Haematocrite values in feral goldfish (Carassius auratus L.), as indicator of the population. J.fish Bio, vol. 3, pp.320-328.
24. Pourdehghani, M., Bahmani, M., Kazemi, R., Shenavar, A., 2007. Evaluation of blood factors in wild Acipenser persicus.1st International congress on aquatic animal health management & diseases, pp. 105-107.
25. Rehulka, J., Minarik, B., Rehulkova, E., 2004. Red blood cell indices of Rainbow trout *Onchohynchus mykiss* (Walbaum) in Aquaculture, pp.101-108.
26. Riazada, Mu. Singh, C. P., 1982. Observation of hematological values of fresh water fish. *cirrhinus migala* (Ham) comp. physiol. Ecol. 7:34-36.
27. Shahsavani, D., Mohri, M., 2009. Determination of some blood parameters of fingerling sturgeon (Huso huso) in Guilan province of iran. J. of App. animal research, pp. 1-8.
28. Siddal, M. E., Measures, L. N., Desser, S. S., 1995. Seasonal changes in erythrocyte osmotic fragility and hematocrite in American plaice infected with hemohonadium terranorae J. of fish biology. 47, pp.1-6.
29. Svobodova, Z., Koroupova, H., Modra, M., Flajshans, T., Randak, Savina, V., Cela, D., 2007. Haematological prifile of commen carp spawners of various breeds. j. App1.Ichthol. vol. 24, pp. 55-59.
30. Wlasow, T., Dabronska, H., Ziomek, E., 1990. Hematology of carp in prolonged sublethal ammonis intoxication Plish.Arch.hydrobiology 27.3.429-438.
31. Watson, I. J., Jackson, L. L., 1983. The hematology of goldfish (*carassius auratus*). cytological. 28:118-130.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1392.7.1.4.3]