

تعیین برخی شاخص‌های خونی ماهیان خاویاری انگشت قد (قره برون و ازون برون) در استان گیلان

● داور شاهسونی، استادیار گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد
● غلامحسین وثوقی، استاد گروه آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران
● پروانه خضرائی نیا، استادیار گروه کلینیکال پاتولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۷۸ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۷۹

مقدمه

خون نوعی بافت همبند است که ماده بنیادی آن پلاسما، رشته‌های آن فیبرین و عناصر سلولی آن گلبولهای قرمز، سفید و ترومبوسیتها می‌باشد. خون به عنوان یکی بافت حیاتی سیال یکی از فاکتورهای مهم و مناسب برای تعیین وضعیت سلامت و یا بیماری یک موجود زنده می‌باشد. تعیین فاکتورهای خونی و توجه به تغییرات گلبولهای قرمز و سفید همواره به عنوان یک شاخص مهم در تشخیص بسیاری از بیماریهای حیوانات و انسان مطرح بوده است. در رابطه با ماهی تحقیقات زیادی در استفاده از خون‌شناسی در تشخیص بیماریها در دنیا انجام شده است. اما گزارشات موجود در رابطه با ماهیان خاویاری بسیار اندک است. تحقیقات فراوانی در روسیه راجع به تأثیرات سن، جنس، تغذیه، گونه‌ماهی، حرارت، بیماریها و عوامل محیطی بر فاکتورهای خونی صورت گرفته است. Rakitskara و همکاران (۱۹۸۲) با بررسی که بر روی ۱۵ گونه ماهی در دریای مدیترانه انجام دادند دریافتند ماهیانی که دارای سرعت حرکت بیشتری هستند هموگلوبین و گلبولهای قرمز بیشتری دارند. در حالی که گلبولهای سفید آنها نسبت به ماهیان کم تحرک کمتر است (۱۴).

Sharma و همکاران (۱۹۸۵) در تحقیقی که روی ماهیان *Noemacheilus* انجام دادند دریافتند هیپوکسی روی مقادیر پارامترهای خونی تأثیر می‌گذارد، به طوری که کاهش اکسیژن محیط موجب افزایش تعداد گلبولهای قرمز و مقدار هموگلوبین می‌گردد (۱۶). Konstantiov و همکاران (۱۹۸۶) مشاهده کردند که افزایش دما در ماهیان کپور، حوض، کپور سرگنده و نقره‌ای، بر روی رشد و پارامترهای خونی آنها تأثیر دارد به طوری که موجب افزایش تعداد گلبولهای قرمز و موجب افزایش رشد می‌گردد (۹). شاهسونی و همکاران (۱۳۷۸) با مطالعه‌ای که روی ماهی ازون برون انجام دادند، دریافتند که تعداد گلبولهای قرمز و سفید هموگلوبین در جنس نر و ماده در فصل بهار اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد (۱). کامگار و همکاران (۱۳۷۸) با تحقیقی که در

چکیده

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 50 PP: 14- 18
Determination of some blood parameters
fingering sturgeons (*Acipenser stellatus*
pallas, A. persicus), in Gilan province

By: Shahsavani D., Veterinary school of Mashhad
University. P.O.Box 91775-1793. Vossoghi GH. &
Khazraenia. P., Vet. school of Tehran university.

Blood sample were collected from 260 fingerling (3-5gr) sturgeons (*Acipenser persicus* and *A. stellatus*). The fish were apparently healthy and captured from fish farms of Gilan province (Sangar dam) during summer. In blood smears, the mature erythrocyte were oval with and abundant pale pink cytoplasm and acentrally positioned oval nucleus. A slight number of immature erythrocytes (Polychromatocytes) were observed. These cell appeared more rounded and have slightly basophilic cytoplasm. The total RBC were (*A. persicus*, *A. stellatus*) $0.881 \times 10^6 \pm 0.02$, $0.861 \times 10^6 \pm 0.03$ per mm^3 , respectively and hematocrit 30.00 ± 0.70 , 28.88 ± 0.64 percent, and hemoglobin 6.73 ± 0.15 , 6.66 ± 0.14 gr/dl respectively. The total WBC were (*A. Persicus*, *A. stellatus*) 4284.28 ± 172.18 , 4140.00 ± 185.10 per mm^3 and heterophil, 41.60 ± 2.26 , 40.62 ± 1.42 percent and Lymphocyte, 45.82 ± 1.71 , 44.77 ± 1.28 percent and monocyte, 0.342 ± 0.12 , 0.514 ± 0.15 percent and eosinophil, 12.20 ± 1.31 , 12.65 ± 0.97 percent and band cell 0.742 ± 0.20 , 0.971 ± 0.26 percent and metamyelocyte, 0.342 ± 0.15 , 0.285 ± 12 percent respectively.

Key words: *Acipenser stellatus*, *A. persicus*, Fingerling, Blood, Cell.

در این تحقیق ریخت‌شناسی گلبول قرمز و سفید در دو گونه ماهیان پرورشی انگشت قد خاویاری در استان گیلان (سدسنگر) مورد مطالعه قرار گرفت که تعداد گلبولهای قرمز و سفید و درصد گلبولهای سفید هر دو گونه اندازه‌گیری شد. برای این کار از ۲۶۰ ماهی خاویاری (ماهی قره برون^۱ و ماهی ازون برون^۲) انگشت قد (۳-۵ گرم) خونگیری به عمل آمد. گلبولهای قرمز هر دو گونه بیضی شکل و دارای یک هسته بیضی شکل که در محور طولی و مرکز سلول قرار دارد، هستند. تعداد محدودی گلبول قرمز نابالغ (پلی کروماتوسیت) نیز به طور طبیعی در گسترش خونی ماهیان انگشت قد مشاهده گردید. این سلولها نسبت به گلبولهای قرمز بالغ دایره‌ای و سیتوپلاسما آنها نیز کمی بازوفیلی است. تعداد گلبولهای قرمز در ماهی قره‌برون و ازون برون به ترتیب 0.881 ± 0.02 و 0.861 ± 0.03 (mm³) × ۱۰^۶ شمارش گردید. تعداد کل گلبولهای سفید در ماهی قره برون و ازون برون به ترتیب 4284.28 ± 172.18 و 4140.00 ± 185.10 در هر میلی متر مکعب بود. در شمارش تفریقی گلبولهای سفید در ماهی قره برون و ازون برون به ترتیب متوسط لنفوسیتها $45/82 \pm 1/17$ و $44/77 \pm 1/28$ بود. متوسط متروفیل $41/60 \pm 2/26$ و $40/62 \pm 1/42$ منوسیتها $45/82 \pm 1/17$ و $44/77 \pm 1/28$ و $11/20 \pm 1/31$ ائوزینوفیلها $12/20 \pm 1/31$ و $12/65 \pm 0/97$ و $0/742 \pm 0/20$ و $0/971 \pm 0/26$ و $0/342 \pm 0/15$ و $0/285 \pm 12$ درصد بودند.

کلمات کلیدی: ازون برون، قره برون، انگشت قد، خون، سلول

خون‌شناسی ضروری است. به طور کلی هدف این تحقیق و مطالعه به دست آوردن مقادیر طبیعی و درصد گلبولهای سفید و تعیین شکل طبیعی گلبولهای قرمز و سفید ماهیان خاویاری انگشت قد پرورشی در مرکز تکثیر و پرورش سد سنگر بوده است.

مواد و روشها

کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری سد سنگر در استان گیلان به عنوان مکان مطالعه انتخاب و از استخرهای پرورشی ماهیان انگشت قد (۵-۳ گرم) در تیرماه طی چند بار نمونه‌گیری، تعداد ۲۶۰ قطعه ماهی گرفته شد، (۱۲۰ قطعه قره برون و ۱۴۰ قطعه ازون برون). این ماهیان از نظر ظاهری سالم بوده و در بررسی که از آبشش و سطح بدن و اعضای محوطه بطنی انجام شد علامت غیر طبیعی و یا الودگی انگلی در آنها مشاهده نگردید. ماهیان توسط تورهایی با چشمه‌های ریز صید و سپس به آکواریوم که با آب استخر پر شده بود منتقل می‌شدند تا استرس حاصل از صید در آنها از بین برود. سپس توسط یک ضربه مکانیکی به ناحیه سر، ماهی را بیهوش و با قطع ساقه دم به وسیله لوله موئین هیپارینه از ورید دمی خونگیری انجام می‌شد و سپس خون به ظرف شیشه‌ای حاوی هیپارین خشک منتقل می‌شد (حدود ۲۵۰-۲۰۰ واحد بین‌المللی هیپارین به ازای هر میلی لیتر خون). ظروف حاوی خون را به آرامی تکان داده تا خون و ماده ضد انعقاد با هم ترکیب و از انعقاد خون جلوگیری کند. سپس از هر نمونه دو گسترش خشک تهیه و با الکل متانول تثبیت و به روش گیمسا رنگ آمیزی گردید. برای شمارش گلبولهای قرمز با استفاده از ملانژور گلبول قرمز خون را با محلول هایم رقیق کرده و با لام هموسیتمتر شمارش می‌شدند. برای شمارش گلبول سفید با استفاده از ملانژور گلبول سفید و محلول رقیق کننده پروزکا-اسکوربک و با لام هموسیتمتر شمارش صورت پذیرفت و برای اندازه‌گیری همگلوبین از روش سیانومت همگلوبین استفاده شد. اندازه‌گیری هماتوکریت توسط لوله میکروهما توکریت و دستگاه سانتریفوژ با دور ۱۵۰۰۰ در دقیقه به مدت ۵ دقیقه انجام پذیرفت (۴ و ۷).

$$MCV^3 = \frac{100 \times \text{هماتوکریت}}{\text{تعداد گلبولهای قرمز بر حسب میلیون}}$$

$$MCH^4 = \frac{100 \times \text{هموگلوبین}}{\text{تعداد گلبولهای قرمز بر حسب میلیون}}$$

$$MCHC^5 = \frac{100 \times \text{هموگلوبین}}{\text{هماتوکریت}}$$

نتایج گلبولهای قرمز

گلبول قرمز بالغ ماهیان مورد مطالعه بیضی شکل و دارای سیتوپلاسم صورتی رنگ فراوان می‌باشد. هسته آنها بیضی شکل و در مرکز و محور طولی گلبول قرمز قرار دارد. کروماتین متراکم و به رنگ بنفش پررنگ دیده می‌شود. به طور طبیعی تعدادی گلبول قرمز نابالغ یا پلی کروماتوسیت نیز در گسترش دیده می‌شود. این سلولهای نابالغ نسبتاً گرد بوده و دارای سیتوپلاسم بازوفیلی کم‌رنگ هستند. تصاویری از گلبولهای قرمز

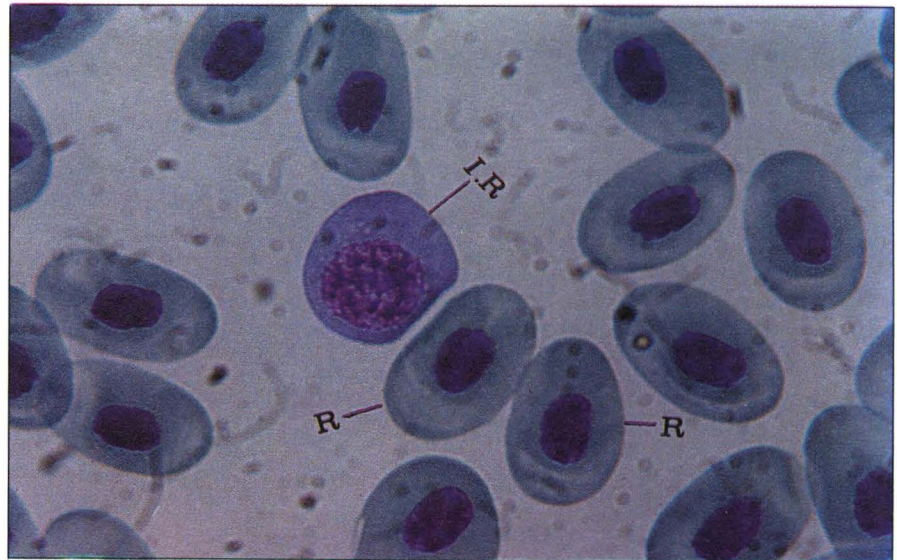
تاثیر دارد به طوری که با سردی هوا تعداد لکوسیتها افزایش و تعداد گلبولهای قرمز کاهش نشان می‌دهد (۱۱). Walsow و همکاران (۱۹۹۰) با بررسی تأثیرات مسمومیت با آمونیاک بر فاکتورهای خونی، نشان دادند که مسمومیت غیر کشنده با آمونیاک باعث افزایش ترومبوسیتها و ائوزینوفیلیا و کاهش میزان هموگلوبین و درصد لنفوسیتهای کوچک شده است (۱۹).

علی‌رغم اهمیت خون‌شناسی به خصوص تعداد گلبولهای قرمز و سفید و ریخت‌شناسی، با این وجود کارهای کمی در کشورمان صورت گرفته و نظر به این که پرورش ماهی و میگو در کشور روز به روز در حال توسعه می‌باشد لذا استفاده از روشهای مختلف از جمله

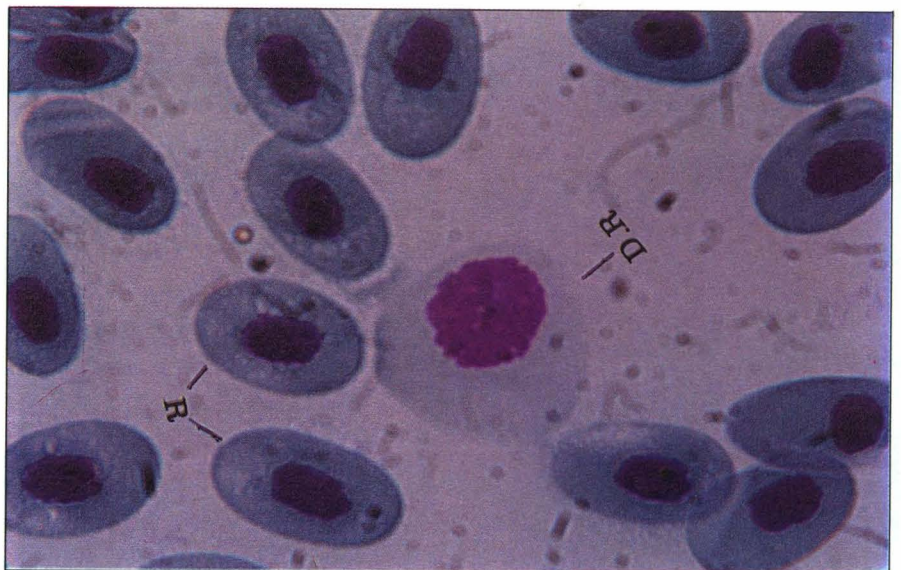
ماهیان خاویاری قره برون و دراکول انجام دادند دریافتند که تعداد کل گلبولهای سفید در بچه‌ماهی قره‌برون بیشتر از مولدین است اما در ماهی دراکول تعداد کل گلبولهای سفید در بچه‌ماهی دراکول کمتر از مولدین بود (۲).

Krajnovic و همکاران (۱۹۹۱) با مطالعه‌ای که روی ماهی هامور انجام دادند دریافتند که تعداد گلبولهای قرمز و هموگلوبین تغییرات فصلی معنی‌داری را در رابطه با تغییرات فصلی و سیکل جنسی و سایر موارد فیزیولوژیکی نشان می‌دهد (۱۰). Kunzmann و همکاران (۱۹۹۱) با تحقیقی که روی شگ‌ماهی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که تغییر دما روی لکوسیتها

تصویر شماره ۱- IR - گلبول قرمز نابالغ، R- گلبول قرمز بالغ (بزرگ نمائی ۱۰×۱۰)



تصویر شماره ۲- R گلبول قرمز طبیعی، DR- گلبول قرمز در حال نخریب (بزرگ نمائی ۱۰×۱۰)



غیرطبیعی که حالتی از حذف هسته و شکسته شدن هسته و دژنره شدن گلبول را نشان می‌دهند (تصاویر ۲، ۱).

تعداد گلبولهای قرمز در ماهیان انگشت قد قره برون و ازون برون در فصل تابستان (تیرماه) به ترتیب 0.881 ± 0.02 و 0.861 ± 0.03 (میلی متر مکعب $\times 10^6$) شمارش گردید.

گلبولهای سفید

گلبولهای سفید از نظر شکل ظاهری و عملکرد متنوع‌ترین اجزاء خونی هستند که به ۲ گروه تقسیم می‌شوند. گروه اول گلبولهای سفید بدون دانه یا تک هسته‌ای (لنفوسیتها، منوسیتها) و گروه دوم گلبولهای سفید دانه دار یا چند هسته‌ای (هتروفیلها، بازوفیلها، ائوزینوفیلها) می‌باشند. در ماهیان مورد مطالعه لنفوسیتها بیشترین درصد را داشته‌اند به طوری که در قره برون و ازون برون به ترتیب 45.82 ± 1.28 و 44.77 ± 0.342 درصد و متوسط منوسیت 12 ± 0.342 و 11.5 ± 0.15 درصد، هتروفیل 2.26 ± 0.16 و 1.42 ± 0.162 درصد و ائوزینوفیل 1.31 ± 1.22 و 0.97 ± 1.265 درصد و باندسل 0.2 ± 0.742 و 0.26 ± 0.971 درصد و متامیلوسیت 0.15 ± 0.342 و 0.12 ± 0.285 درصد را تشکیل داده بودند. لنفوسیتهای ماهیان مورد مطالعه معمولاً مدور و گاهی پاهای کاذب در آنها دیده می‌شود که در این حالت به آنها لنفوسیتهای فعال گفته می‌شود. نسبت هسته به سیتوپلاسم آنها زیاد است و دارای هسته متراکم و به رنگ بنفش پررنگ می‌باشند. در لنفوسیتهای کوچک سیتوپلاسم بسیار کمی هسته را احاطه کرده در حالی که لنفوسیتهای متوسط و بزرگ سیتوپلاسم بیشتری دارند. لنفوسیتها را بر حسب اندازه آنها به ۳ گروه تقسیم می‌کنند (لنفوسیتهای کوچک، متوسط و بزرگ) لنفوسیت هر چه به مرحله بلوغ نزدیکتر می‌شوند از لحاظ اندازه کوچکتر می‌شوند (تصویر ۷).

منوسیتهای ماهی نسبتاً بزرگ هستند، سیتوپلاسم منوسیتها بیشتر از لنفوسیتهای بزرگ است و غالباً شکل هسته آنها نامنظم‌تر است. هسته منوسیتها معمولاً کمتر از نصف حجم سلول را اشغال می‌کند. این هسته معمولاً خارج از مرکز بوده و شکل آن در مقطع عرضی بیضی دیده می‌شود (تصویر ۶). ترومبوسیتها نیز سلولهایی هستند که در آنها هسته تقریباً تمامی سلول را پر کرده است. ترومبوسیتها به ۳ شکل گرد، بیضی، دوکی، شکل مشاهده می‌شوند که ترومبوسیتهای نابالغ گرد و ترومبوسیتهای بالغ دوکی شکل هستند (تصاویر ۶ و ۷).

هتروفیلهای بالغ در ماهیان مورد مطالعه دارای هسته یک لوبی، دولوبی و یا سه لوبی هستند. هتروفیلهای باند دارای هسته نعل اسبی شکل هستند که سیتوپلاسم آنها خاکستری کم‌رنگ بود که اغلب دارای دانه‌های ریزی هستند که به رنگ صورتی یا آبی کم‌رنگ دیده می‌شود (تصاویر ۳ و ۴).

ائوزینوفیلهای ماهی معمولاً مدور بوده و دارای هسته ائوزینوفیلی دو لوبه بوده و تعداد زیادی دانه‌های بزرگ به شکل دایره‌ای یا بیضی در سیتوپلاسم آنها دیده می‌شود (تصویر ۵).

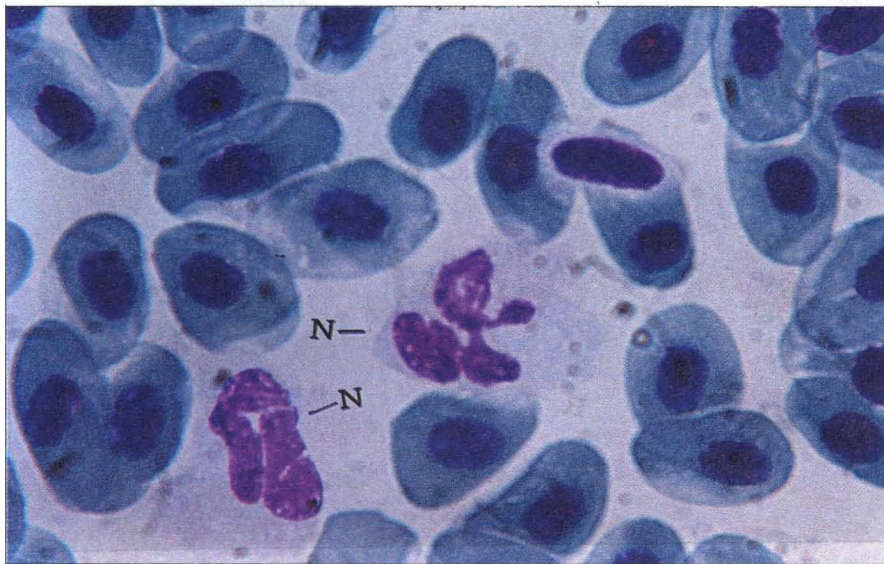
بحث

اندازه‌گیری فاکتورهای خونی در تشخیص کم خونی، مسمومیتها، کمبود مواد غذایی و بیماریهای عفونی کاربردهای فراوانی می‌تواند داشته باشد. Watson و همکاران (۱۹۸۳) تعداد گلبولهای قرمز ماهی حوض را 1.67×10^6 در میلی‌متر مکعب و هماتوکریت $9/4$ درصد و هموگلوبین را $9/1$ گرم در دسی لیتر و گلبولهای سفید را 10000 میلی‌متر مکعب گزارش کردند (۱۸) و Riazada و همکاران (۱۹۸۲) تعداد گلبولهای قرمز ماهی کپور هندی را 1.2×10^6 و گلبول سفید 6000 در میلی‌متر مکعب و هماتوکریت 29

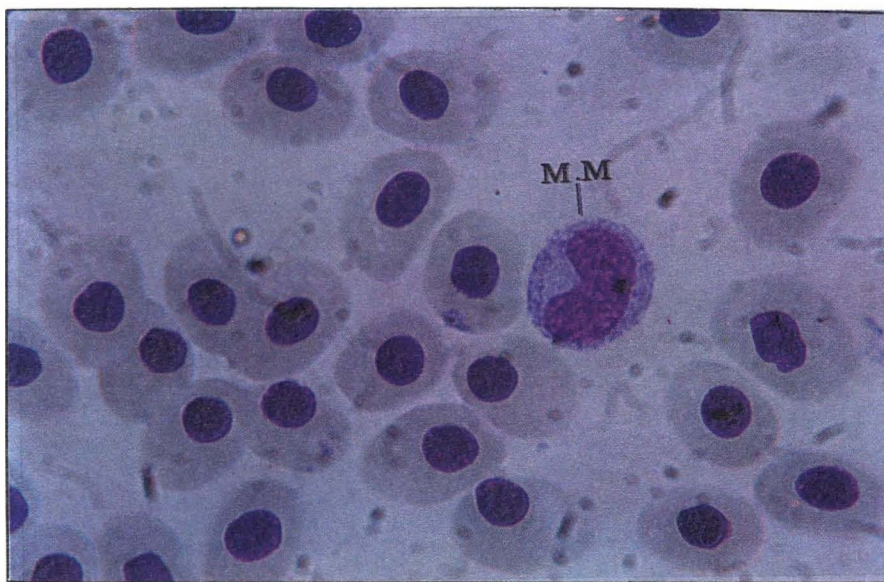
درصد و هموگلوبین $7/4$ گرم در دسی لیتر گزارش نموده‌اند (۱۲). Hines و همکاران (۱۹۷۰) تعداد گلبولهای قرمز ماهی کپور نقره‌ای را 1.0×10^6 و تعداد کل گلبولهای سفید را 37000 در میلی متر مکعب، هماتوکریت 32 درصد و هموگلوبین را $8/9$ گرم در دسی لیتر گزارش کرده‌اند (۸). McCarthy و همکاران (۱۹۷۳) تعداد گلبولهای قرمز قزل آلاهی رنگین کمان را 1.0×10^6 و تعداد گلبولهای سفید را 15×10^3 در میلی‌متر مکعب، هماتوکریت $45-32$ درصد و هموگلوبین را $9-7$ گرم در دسی لیتر عنوان نموده‌اند (۱۲).

شاهسونی و همکاران (۱۳۷۸) متوسط تعداد

تصویر شماره ۳- N هتروفیل (بزرگ نمایی 10×100)



تصویر شماره ۴- M.M متامیلوسیت (هتروفیل نابالغ) (بزرگ نمایی 10×100)



است که در ماهی به دلیل کامل نبودن سد خونی - بافت خون‌ساز، تعداد کمی سلول بلاست ممکن است به طور طبیعی در خون محیطی دیده می‌شود. همچنین در ماهیان به طور طبیعی حدود ۱٪ پلی کروماتوسیت در بین گلبولهای قرمز وجود دارد. این سلولها حالت گرد و مدوری دارند و سیتوپلاسم بازوفیلی کم رنگ است. دلیل بازوفیلی بودن این سلولها وجود ارگانهای است که در آنها وجود دارد (اجسام گلژی، میتوکندری، واکوئل کوچک). در برخی حالات غیر طبیعی، کم خونی جبران شونده دیده می‌شود (۶ و ۱۵). گلبولهای سفید ماهیان در عمل فاگوسیتوز و پاسخهای ایمنی بدن نسبت به عوامل انگلی، باکتریایی، ویروسی و کمک به ترمیم بافتهای ضایعه دیده نقش مهمی ایفاء می‌کنند. اندازه گیری گلبول سفید، درصد و نوع آنها در تعیین وضعیت عمومی ماهی کاربرد فراوانی می‌تواند داشته باشد، در ارتباط با شکل و درصد گلبولهای سفید در گونه‌های مختلف ماهیان تنوع زیادی وجود دارد (۳، ۵، ۱۷ و ۱۵).

در بررسی مقایسه‌ای که بین قره برون و ازون برون انگشت قد در فصل تابستان صورت گرفت اختلاف معنی داری براساس آزمون t در تعداد گلبولهای قرمز به ترتیب $0.02 \pm 0.03 \times 10^6$ و $0.03 \pm 0.03 \times 10^6$ و تعداد گلبولهای سفید $172/18 \pm 4284/28$ و $185/10 \pm 414/00$ در میلی متر مکعب و میزان هموگلوبین 0.15 ± 0.14 و 0.14 ± 0.14 گرم در دسی لیتر و مقدار هماتوکریت 0.07 ± 0.06 و 0.07 ± 0.06 (P > 0.05). درصد مشاهده نگردید (P > 0.05).

پاورقی‌ها

1- *Acipenser persicus*.

2- *Acipenser stellatus pallas*.

۳- متوسط حجم گلبولهای قرمز

۴- متوسط هموگلوبین گلبولهای قرمز

۵- متوسط غلظت هموگلوبین سلولی

منابع مورد استفاده

۱- شاهسوسی، داور، ۱۳۷۸. تعیین برخی از فاکتورهای خونی ماهی ازون برون در سواحل جنوب شرقی دریای خزر، مجله پژوهش و سازندگی شماره ۴۴ صفحه ۱۲۰-۱۲۶.

۲- کامگار، مریم، ۱۳۷۸. مقایسه تعداد گلبولهای سفید خون و شمارش افتراقی آنها در ماهیان خاویاری قره برون و دراکول، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۴۴ صفحه ۱۳۱-۱۳۳.

3- Alan G. Heath, 1989. Water pollution and fish physiology CRC press, INC. PP: 51-58.

4- Blaxhall, P.C. and Diasley, K.W, 1973. Routine haematological methods for use with fish blood. Journal of fish biology. 5. 771-781.

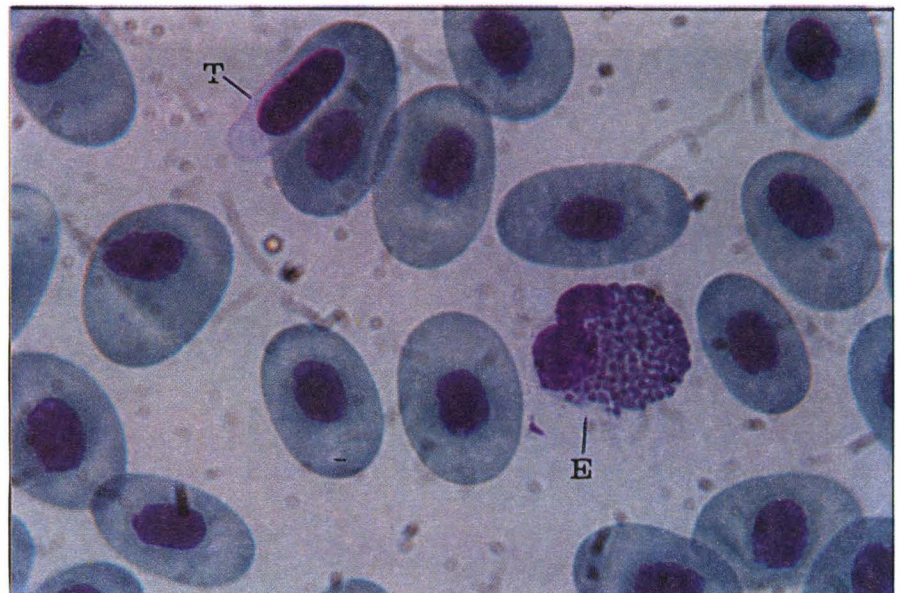
5- Blaxhall, P.C. 1972. The haematological assessment of the health of fresh water fish. J. of fish biol. 4. 593-604.

بچه‌ماهی و مولدین دراکول را 14750 و 165000 عدد در میلی متر مکعب گزارش کردند (۲).

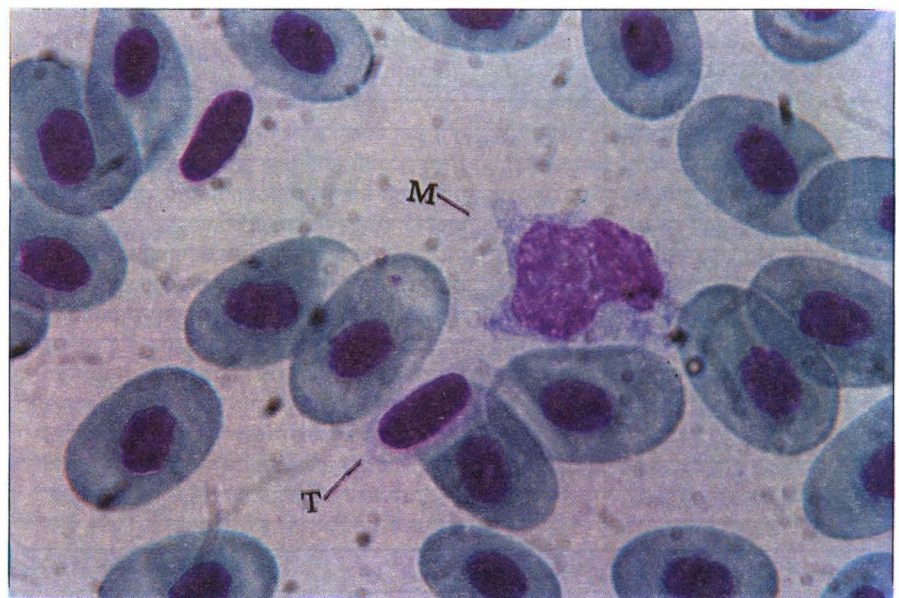
متوسط تعداد گلبولهای قرمز در ماهی قره برون و ازون برون انگشت قد به ترتیب $0.02 \pm 0.03 \times 10^6$ و $0.03 \pm 0.03 \times 10^6$ و متوسط تعداد گلبولهای سفید به ترتیب $172/18 \pm 4284/28$ و $185/10 \pm 414/00$ در میلی متر مکعب و میزان هماتوکریت به ترتیب 0.07 ± 0.06 و 0.07 ± 0.06 درصد و میزان هموگلوبین به ترتیب 0.15 ± 0.14 و 0.14 ± 0.14 گرم در دسی لیتر به دست آمده است. در ارتباط با وجود سلولهای بلاست در خون محیطی ذکر این نکته ضروری

گلبولهای قرمز در ماهی ازون برون در دو جنس نر و ماده را به ترتیب $0.03 \pm 0.06 \times 10^6$ و $0.02 \pm 0.06 \times 10^6$ و متوسط تعداد گلبولهای سفید را به ترتیب $119/37 \pm 494/00$ و $208/41 \pm 5237/14$ در میلی متر مکعب و میزان هماتوکریت را به ترتیب 0.091 ± 0.037 و 0.060 ± 0.037 درصد و میزان هموگلوبین را به ترتیب 0.24 ± 0.14 و 0.16 ± 0.14 گرم در دسی لیتر گزارش کردند (۱). کامگار و همکاران (۱۳۷۸) متوسط تعداد کل گلبولهای سفید در بچه ماهی و مولدین قره برون را به ترتیب 13000 و 11000 در میلی متر مکعب و متوسط تعداد کل گلبولهای سفید در

تصویر شماره ۵- E- ائوزینوفیل (بزرگ نمایی $100 \times$) - T- ترومبوسیت



تصویر شماره ۶- M- منوسیت (بزرگ نمایی $100 \times$) - T- ترومبوسیت



17- Svobodova, Z. and Vykusova, B. 1991. Diagnostics prevention and therapy of fish disease and intoxications. Manual for international training course on fresh water fish disease and intoxication. 156-157.

18- Watson, t. J., Jackson, L.L, 1983. The heamatology of gold fish, (*Carassius auratus*). Cytology 28: 118-130.

19- Walsow, T., Dobrowska, H. and ziomk, E. 1990. Haematology of carp in prolonged sublethal ammonia intxicatoion. Polskie Archiwum Hydrobiologii. 37. 429-43.

6- Campbell, T.W. 1988. Fish cytology and hematology veterinary clinics of North America. Small animal practice 18. 349-364.

7- Hamers, R. 1995. Granulation staining and cytochemistry of peripheral blood leckocytes in healthy carp (*Cyprinus carpio*) Journal of Applied ichthyology. 11.88-99.

8- Hines, R.S, and Yashouv, A. 1970. Differential leukocyte counts and total leukocyte and erythrocyte counts for some normal Israeli mirror carp. Bamidgeh 22: 106-113.

9- Konstantinov A. S, Zdannovich V.V 1986. Peculiarities of fish growth in relation to temperature fluctuation. J. Ichthyol. vol. 26, no. 4, 1986.USSR.

10- Krajnovic Ozertic M. 1991. Hematological and biochemical chractistics of reared sea bass. Acta, Biol, lugosl. (E, Ichthyol), vol. 23 no, 1, 1991/Yugoslavia.

11- Kunzmm A., Caruso C., Diprisco G., 1991. Haematological studies a high Antractic fish: Bathhydraco marri, Norman. J. EXP. Mar. Biol, Ecol, Vol, 153, no, Oct, 1991/FRG.

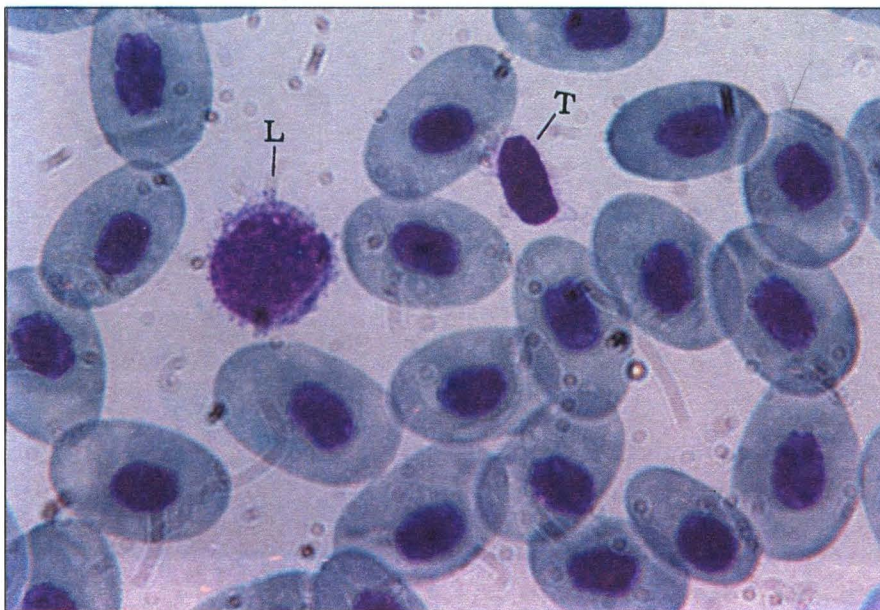
12- McCarthy, D.H., Stevenson, J.P and Roberts, M.S 1973. Some blood parameters of rainbow trout (*Salmo Jairdneri*). journal of fish biology. 5. 1-8.

13- Raizada, M.N. and Singh, C.P, 1982. Observations of haematological values of fresh water fish, *Cirrhinus mrigala* (ham). Comp. Physiol. Ecol. 7: 34-36.

14- Rakitshara L.V. 1982. Some morphological parameters of blood of mediterranean fishes from different ecological groups. J. Ichthyol, vol. 22. no. 4, 1982/ USSR.

15- Roberts, R.J. 1989. Fish pathology. Bailliar Tindall. Second edition. PP. 24-32.

16- Sharma T.J. Shi, B.d., 1985. Effects of asphyxiation on some heamatologic values of *Noemacheilus cupicula*. Int. J. Acad. Ichthyol, Modinagar. vol. 6. no, 1-2. 1985/India.



تصویر شماره ۷- لنفوسیت بزرگ (بزرگ نمائی ۱۰×۱۰۰)

جدول شماره ۱- پارامترهای خونی ماهیان انگشت قد ازون برون و قره برون در فصل تابستان

قره برون	ازون برون	پارامترهای خونی
۰/۸۸۲±۰/۰۲	۰/۸۶۱±۰/۰۳	(x10 ⁶ /mm ³) RBC
۴۲۸۴/۲۸±۱۷۲/۱۸	۴۱۴۰/۰۰±۱۸۵/۱۰	(mm ³) WBC
۳۰/۰۰±۰/۷۰	۲۸/۸۸±۰/۶۴	(%) HCT
۳۰/۰۰±۰/۷۰	۶/۶۶±۰/۱۴	(gr/dl) Hb
۳۳۲/۸۶±۹/۷۶	۳۳۸/۲۷±۳/۷۶	(fl) MCV
۲۲/۴۷±۰/۲۰	۲۳/۰۳±۰/۲۲	(%) MCHC
۷۷/۳۸±۰/۹۸	۷۸/۰۴±۰/۷۸	(pg) MCH
۴۱/۶۰±۰/۲۶	۴۰/۶۲±۰/۴۲	هتروفیل (%)
۴۵/۸۲±۱/۷۱	۴۴/۷۷±۱/۲۸	لنفوسیت (%)
۱۲/۲۰±۱/۳۱	۱۲/۶۵±۰/۹۷	انوزینوفیل (%)
۰/۳۴۲±۰/۱۵	۰/۵۱۴±۰/۱۵	مونوسیت (%)
۰/۷۴۲±۰/۲۰	۰/۹۷۱±۰/۲۶	باندسل (%)
۰/۳۴۲±۰/۱۵	۰/۲۸۵±۰/۱۲	متامیلوسیت (%)
۰۰±۰۰	۰۰±۰۰	بازوفیل (%)

* میانگین ± خطای معیار (X±SE)

* تعداد نمونه برای هر گونه ماهی n=۳۵ می‌باشد