مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۸۹، دوره ۶۵، شماره ۳، ۲۲۴-۲۱۷

مطالعه پارامترهای خون شناسی ماهی شیربت (*Barbus grypus*) پرورشی

غلامحسین خواجه[1*] مهرزاد مصباح[1] صفورا نیک مهر[2] مصطفی سبزواری زاده[3]

۱) گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز - ایران.
۲) دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز - ایران.
۳) آزمایشگاه کلینیکال پاتولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز - ایران.

(دریافت مقاله: ۱۸ آبان ۱۳۸۷ ، پذیرش نهایی: ۲۸ بهمن ۱۳۸۸)

چکیده

پرورش ماهی در تراکم بالا و با حداقل تلفات نیازمند آگاهی از سلامت آن می باشد. پارامترهای خون شاخص نسبتاً مفیدی برای ارزیابی نارسایی های فیزیولوژیکی در پرورش متراکم ماهی می باشد و می تواند اطلاعات مهمی برای تشخیص و پیشگیری از بیماری ها را در اختیار قرار دهد. در این مطالعه تعداد ۶۰ قطعه ماهی شیربت پرورشی بالغ از استخرهای پرورش ماهی شیربت در استان خوزستان صید و پس از خون گیری از طریق ورید ساقه دمی (Caudal vein) و تعیین جنسیت مقادیر برخی پارامترهای خون شناسی از جمله شمارش کلی و تفریقی گلبول های سفید، شمارش کلی گلبول های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت و اندیس های گلبولی (MCV، MCH، MCHC) به صورت دستی با روش های متداول آزمایشگاهی مورد اندازه گیری قرار گرفت و میانگین و خطای استاندارد میانگین هر یک از پارامترهای مذکور بر اساس جنس و بدون در نظر گرفتن جنس تعیین گردید. برای مقایسه مقادیر پارامترها در دو جنس نر و ماده از آزمون t-student استفاده شد و ضرایب همبستگی بین پارامترها با استفاده از آزمون فیشر تعیین گردید. در این مطالعه و بدون در نظر گرفتن جنس میانگین پارامترهای خون شناسی ماهی شیربت پرورشی به شرح زیر تعیین گردید: شمارش کلی گلبول های سفید (WBC) برابر $10^3\times$ (۱۲/۵±۰/۵۷) سلول در میکرولیتر (µL)، (گلبول های قرمز RBC) برابر $10^6\times$ (۱/۴۱±۰/۰۳۵) سلول در میکرولیتر (ml)، هموگلوبین Hb) برابر ۶/۵±۰/۱ گرم درصد (g/ dl)، هماتوکریت (PCV) برابر ۳۶/۹±۰/۷ درصد (درصد)، MCV برابر ۲۶۱±۴/۸۷ فمتولیتر (f1)، MCH برابر ۴۵/۷±۰/۸۸ پیکوگرم (Pg) و MCHC برابر ۱۷/۶±۰/۲۷ گرم درصد و در شمارش تفریقی گلبول های سفید درصد نوتروفیل ها، لنفوسیت ها، مونوسیت ها و ائوزینوفیل ها به ترتیب، ۴۰±۰/۵۲، ۵۶/۲±۰/۵۹، ۲/۸±۰/۲۲ و ۱/۱±۰/۱۵ درصد بدست آمد. نتایج آنالیز آماری اختلاف معنی داری را بین جنس نر و ماده نشان نداد ($p>0/05$). نتایج این مطالعه می تواند برای ارزیابی وضعیت سلامتی این ماهی در ایستگاه های پرورشی به کار گرفته شود.

واژه های کلیدی: ماهی شیربت، پارامترهای خون شناسی، خوزستان، ایران.

مقدمه

هر چند بکارگیری آزمایشات خون شناسی در تشخیص و درمان بیماری های آبزیان معمول و متداول نمی باشد اما مطالعات صورت گرفته بر روی گونه های مختلف ماهی موید این مطلب می باشد که بسیاری از پارامترهای خون شناسی در ماهی نیز همانند پستانداران تحت تأثیر مجموعه ای از عوامل محیطی، بیولوژیک و عوامل بیماری زا دستخوش تغییر و دگرگونی می گردد (۶،۷،۹،۱۲،۱۷،۲۷،۲۸،۳۱،۳۳،۳۸).

اما مقدم بر مطالعه و بررسی اثر عوامل بیماری زا بر پارامترهای خون شناسی تعیین محدوده طبیعی پارامترهای خونی در گونه های مختلف ماهی و همین طور بررسی اثر عوامل بیولوژیک و فیزیولوژیک بر آنها ضرورت دارد. در این میان و در بین گونه های بومی برخی از گونه های جنس باربوس ماهیان از جمله گونه *Barbus grypus* علاوه بر اهمیت زیست محیطی و ذخیره ژنتیکی از نظر اقتصادی نیز حائز اهمیت فراوان می باشد به همین دلیل حفاظت از این ذخایر ارزشمند ژنتیکی مستلزم در اختیار داشتن اطلاعات جامع و کاملی از بیولوژی و فیزیولوژی آنها می باشد. از آن جایی که گزارشی پیرامون پارامترهای خون شناسی ماهی شیربت در ایران در دست نمی باشد هدف مطالعه حاضر تعیین مقادیر برخی پارامترهای خون شناسی ماهی شیربت پرورشی در حالت طبیعی و بررسی اثر برخی پارامترهای بیولوژیک بر آنها بوده است تا به عنوان مبنا و معیاری در شرایط بیماری مورد استفاده و استناد قرار گیرد.

مواد و روش کار

۱- **صید**: با مراجعه به مرکز پرورش ماهی شیربت واقع در حومه شهرستان شوشتر تعداد ۶۰ قطعه ماهی شیربت پرورشی بالغ از هر دو جنس نر (۳۶ قطعه) و ماده (۲۴ قطعه) صید و به تانک های آب مخصوص حمل ماهی منتقل و ضمن اکسیژن دهی با استفاده از کپسول اکسیژن به اکواریوم های مستقر در بخش بهداشت و بیماری های آبزیان دانشکده دامپزشکی اهواز انتقال و به مدت یک هفته نگهداری و سپس اقدام به خون گیری از آنها گردید. نمونه گیری در فصل زمستان (بهمن ماه) صورت

*)نویسنده مسؤول: تلفن: ۳۳۳۰۰۷۳-۰۶۱۱ نمابر: ۳۳۶۰۸۰۷-۰۶۱۱ Email: m.mesbah@scu.ac.ir

جدول ۱ـ میانگین و خطای استاندارد میانگین و دامنه تغییرات پارامترهای خون شناسی ماهی شیربت پرورشی (*Barbus gr y pus*) با و بدون تفکیک جنسیت، (P< ۰/۰۵) معنی دار تلقی گردیده است. n: تعداد نمونه.

پارامتر	نر (n= ۳۶)		ماده (n= ۲۴)		P- value	کل (n= ۶۰)	
	X±SEM	دامنه تغییرات (با۹۵٪اطمینان)	X±SEM	دامنه تغییرات (با۹۵٪اطمینان)		X±SEM	دامنه تغییرات (با۹۵٪اطمینان)
وزن (gr)	۵۶۳/۲±۱۴/۱	۵۳۴/۶-۵۹۱/۹	۵۲۷/۴±۱۸/۴	۴۸۹/۰-۵۶۵/۷	۰/۰۸۵	۵۴۸/۹±۱۱/۴	۵۲۶/-۵۷۱/۷
طول کل (cm)	۴۲/۴±۰/۳۵	۴۱/۷-۴۳/۱	۴۰/۶±۰/۳۹	۳۹/۸-۴۱/۵	۰/۰۰۵	۴۱/۷±۰/۳	۴۱/۱-۴۲/۳
طول استاندارد (cm)	۳۶/۴±۰/۳۴	۳۵/۷-۳۷/۱	۳۴/۶±۰/۳۵	۳۳/۹-۳۵/۴	۰/۰۰۲	۳۵/۷±۰/۳	۳۵/۲-۳۶/۳
ارتفاع یا عرض بدن (cm)	۶/۸±۰/۰۸	۶/۶-۷/۰	۶/۶±۰/۰۹	۶/۴-۶/۸	۰/۱۴۹	۶/۷±۰/۱	۶/۶-۶/۸
Hb (g/dl)	۶/۶±۰/۲	۶/۳-۷/۰	۶/۴±۰/۲	۶/۰-۶/۷	۰/۳۵۸	۶/۵±۰/۱	۶/۳-۶/۸
PCV (%)	۳۶/۷±۰/۹	۳۴/۹-۳۸/۴	۳۷/۱±۱/۱	۳۴/۸-۳۹/۵	۰/۹۰۶	۳۶/۹±۰/۷	۳۵/۵-۳۸/۲
RBC (ml 10^6)	۱/۴۲±۰/۰۵۱	۱/۳۱-۱/۵۲	۱/۳۹±۰/۰۴۲	۱/۳۰-۱/۴۷	۰/۴۹۳	۱/۴۱±۰/۰۳۵	۱/۳۴-۱/۴۸
WBC (ml 10^3)	۱۲/۳±۰/۸۱	۱۰/۶۹-۱۳/۹۸	۱۲/۸±۰/۳۷	۱۱/۲-۱۴/۴	۰/۶۹۹	۱۲/۵±۰/۵۷	۱۱/۴-۱۳/۷
نوتروفیل (درصد)	۴۰/۶±۰/۶۵	۳۹/۳-۴۱/۹	۳۹/۰±۰/۸۴	۳۷/۳-۴۰/۷	۰/۶۰۹	۴۰/۰±۰/۵۲	۳۸/۹-۴۱/۰
لنفوسیت (٪)	۵۶/۱±۰/۸۱	۵۴/۴-۵۷/۷	۵۶/۴±۰/۸۵	۵۴/۷-۵۸/۲	۰/۴۴۵	۵۶/۲±۰/۵۹	۵۵/۰-۵۷/۴
مونوسیت (٪)	۲/۴±۰/۳۰	۱/۸-۳/۰	۳/۴±۰/۲۸	۲/۸-۴/۰	۰/۰۵۴	۲/۸±۰/۲۲	۲/۴-۳/۳
ائوزینوفیل (٪)	۱/۰±۰/۲۰	۰/۶-۱/۴	۱/۲±۰/۲۱	۰/۷-۱/۶	۰/۱۶۶	۱/۱±۰/۱۵	۰/۷۷-۱/۴
MCV (fl)	۲۵۷/۰±۳۵/۶	۲۴۵/۰-۲۶۹/۱	۲۶۶/۹±۸/۳۴	۲۴۹/۶-۲۸۴/۱	۰/۷۷۹	۲۶۱/۰±۴/۸۷	۲۵۱/۲-۲۷۰/۷
MCH (Pg)	۴۶/۰±۱/۲	۴۳/۶-۴۸/۴	۴۵/۲±۱/۴	۴۲/۴-۴۸/۱	۰/۵۹۸	۴۵/۷±۰/۸۸	۴۳/۹-۴۷/۵
MCHC (%)	۱۸/۱±۰/۳۴	۱۷/۴-۱۸-۷	۱۶/۹±۰/۴۱	۱۶/۱-۱۷/۸	۰/۸۰۶	۱۷/۶۰±۰/۲۷	۱۷/۱-۱۸/۱

گرفت و درجه حرارت، pH و اکسیژن محلول در آب در زمان نمونه‌گیری به ترتیب ۱۹/۶ درجه سانتیگراد، ۷/۰۷ و ۹/۱ میلی‌گرم در لیتر بود.

۲ـ **خون‌گیری**: با وارد نمودن ضربه به پشت سر ماهی و بیهوش نمودن آن اقدام به اخذ ۲ سی‌سی خون می‌گردید. خون‌گیری به‌وسیله سرنگ ۵ سی‌سی و سرسوزن ۲۱ و از طریق ورید ساقه دمی (Caudal vein) صورت می‌گرفت و ماده ضدانعقاد مورد استفاده هپارین بود.

۳ـ **بیومتری**: پس از پایان خون‌گیری و مرگ ماهیان مورد آزمایش، وزن، طول کل بدن ماهی و ارتفاع بدن (عرض) با استفاده از خط کش و ترازو اندازه‌گیری و ثبت می‌گردید. تعیین جنسیت ماهی نیز پس از کالبدگشایی و مشاهده ماکروسکوپی و در صورت لزوم با مشاهده میکروسکپی دستگاه تناسلی صورت می‌گرفت.

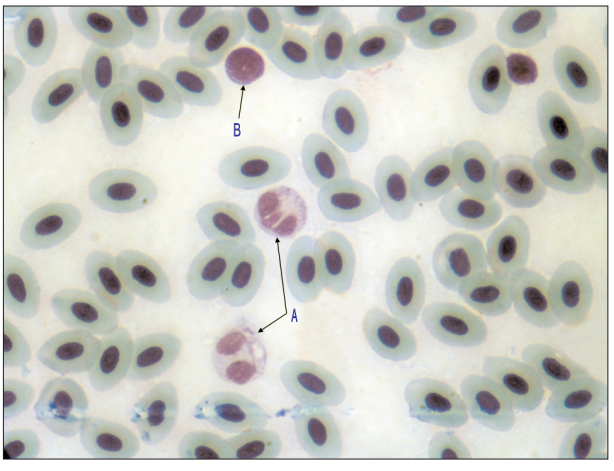
۴ـ **اندازه‌گیری پارامترهای خون شناسی**: بلافاصله پس از خونگیری سنجش پارامترهای خون‌شناسی به روش‌های معمول و متداول آزمایشگاهی به شرح زیر صورت می‌گرفت:

شمارش کلی گلبول‌های قرمز (Total Red Blood Cells) و گلبول‌های سفید (Total White Blood Cells): شمارش کلی گلبول‌های قرمز و سفید به روش هموسیتومتر (Hemocytometer method) با استفاده از لام نئوبار و محلول رقیق کننده نات‌ـ هریک (Nath-Herrick) صورت می‌گرفت. برای شمارش گلبول‌های قرمز از شیوه متداول برای شمارش گلبول‌های قرمز پستانداران و پرندگان استفاده می‌شد و برای شمارش گلبول‌های سفید از روش مورد استفاده برای شمارش گلبول‌های سفید پرندگان استفاده گردید (۳۴).

هموگلوبین (Hb) به روش سیان مت هموگلوبین صورت گرفت و قبل از قرائت جذب نوری مخلوط معرف و خون اقدام به سانتریفوژ آن می‌گردید و جذب نوری قسمت فوقانی محلول قرائت و برای محاسبه منظور می‌گردید.

هماتوکریت (PCV) به روش میکروهماتوکریت و اندیس‌های گلبولی (MCHC, MCH, MCV) با استفاده از میزان Hb, PCV و RBC مورد محاسبه قرار می‌گرفت. شمارش تفریقی گلبول‌های سفید پس از تهیه گسترش خون و رنگ‌آمیزی با گیمسا با شمارش یکصد گلبول سفید و تعیین درصد هریک از گلبول‌های سفید تعیین گردید.

۵ـ **آنالیز آماری**: آنالیز آماری با استفاده از برنامه نرم‌افزاری (11.5 Version) SPSS صورت گرفت و میانگین، خطای استاندارد میانگین و حدود اطمینان (۹۵درصد) پارامترها در دو جنس نر و ماده و در کل (بدون در نظر گرفتن جنس) تعیین گردید. برای مقایسه پارامترها در دو جنس نر و ماده از آزمون دانشجویی (t-student) استفاده شد و ضرایب همبستگی



تصویر۱- گسترش خون محیطی ماهی شیربت (*Barbus gry pus*) پرورشی با رنگ آمیزی رایت ـ بزرگنمایی (X100). A : نوتروفیل B: لنفوسیت.

بین پارامترها با استفاده از آزمون فیشر تعیین گردید (۲۳).

نتایج

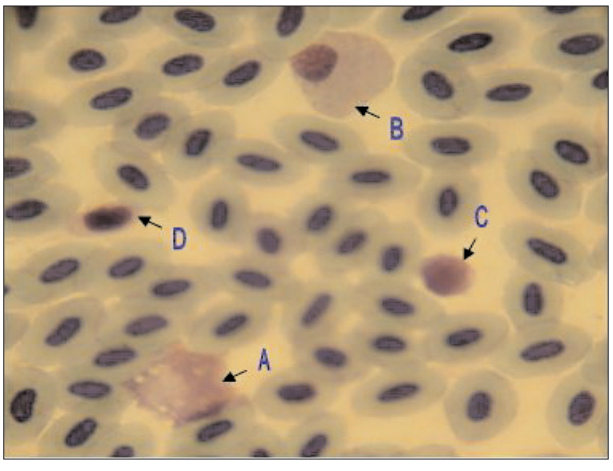
نتایج حاصل از مطالعه پارامترهای خون شناسی ماهی شیربت بر اساس جنس و بدون در نظر گرفتن جنس (کل) شامل میانگین، خطای استاندارد میانگین و حدود اطمینان بین پارامترها در جدول ۱ و مورفولوژی سلول‌های خونی در تصاویر میکروسکپی ۱ و ۲ آمده است.

جدول یک نشان می‌دهد که هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین پارامترهای خون‌شناسی اندازه‌گیری شده در دو جنس نر و ماده وجود ندارد ($p<۰/۰۵$).

نتایج آنالیز آماری نشان داد که وزن بدن با هموگلوبین، MCV و MCH همچنین طول بدن ماهی با میزان هموگلوبین و MCH، همین‌طور هموگلوبین با MCH و MCHC و PCV با MCV همبستگی مثبت و معنی‌دار دارد اما PCV با MCHC و RBC با MCV همبستگی منفی و معنی‌دار دارد. MCV با MCH و MCHC به‌ترتیب همبستگی معنی‌دار مثبت و منفی دارد و MCH با MCHC همبستگی مثبت و معنی‌دار دارد.

بحث

بر اساس مطالعات صورت گرفته در گونه‌های مختلف ماهی انواع سلول‌های خون محیطی ماهی را اریتروسیت‌ها، ترومبوسیت‌ها، لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها، هتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها و سلول‌های نابالغ تشکیل می‌دهند و فعالیتی مشابه با فعالیت سلول‌های پستانداران برای آنها ذکر شده است (۸).



تصویر ۲- گسترش خون محیطی ماهی شیربت (*Barbus gry pus*) پرورشی با رنگ آمیزی رایت ـ بزرگنمایی (X100). A: مونوسیت B: ائوزینوفیل C: لنفوسیت D: ترومبوسیت.

گلبول‌های قرمز ماهی بر خلاف پستانداران هسته‌دار بوده و با پیشرفت روند تکاملی سلول اندازه سلولی (MCV)، غلظت هموگلوبین گلبول (MCH) و غلظت هموگلوبین توده گلبولی (MCHC) افزایش می‌یابد (۸).

براساس مطالعات صورت گرفته در برخی از گونه‌های ماهی دامنه تغییرات انواع گلبول‌های سفید نیز در خون محیطی بسیار متفاوت می‌باشد (۸).

نکته حائز اهمیت در مطالعه پارامترهای خون‌شناسی ماهی این است که پارامترهای خون شناسی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر مجموعه‌ای از فاکتورهای محیطی و بیولوژیک قرار دارند لذا ضرورت دارد در تفسیر نتایج حاصل از مطالعه پارامترهای خونی از اثر فاکتورهای مذکور بر پارامترهای خون‌شناسی آگاهی داشت (۲۰).

سن، جنس، تولید مثل یا تخم‌ریزی، طول و وزن بدن ماهی از جمله فاکتورهای بیولوژیک موثر بر پارامترهای خون شناسی ذکر گردیده است. AL-Hassan و همکاران در سال ۱۹۹۳ اثر جنس، تخم ریزی، وزن و طول بدن را بر میزان هموگلوبین و هماتوکریت در ماهی شانک مورد مطالعه و گزارش نموده‌اند که میزان Hb، PCV در جنس نر بالاتر از جنس ماده می‌باشد و با افزایش وزن و طول بدن ماهی میزان Hb، PCV و RBC افزایش می‌یابد و در زمان تولید مثل یا تخم‌ریزی میزان Hb و PCV در مقایسه با قبل و بعد از تخم‌ریزی کاهش پیدا می‌کند (۱).

Jawad و همکاران در سال ۲۰۰۴ میزان هماتوکریت را در زمان تولید مثل و تخم‌ریزی کمتر از دوره قبل و بعد از تخم‌ریزی و میزان آن را در جنس نر بالاتر از جنس ماده در ماهی صبور (*Tenuolosa ilisha*) گزارش

نموده‌اند. محققین مذکور گزارش کرده‌اند که با افزایش طول بدن تا ۴۰۰ میلی‌متر میزان هماتوکریت افزایش و در ماهیان با طول بیش از ۴۰۰ میلی‌متر میزان هماتوکریت رو به کاهش می‌گذارد (۱۴).

Parma DE Croux در سال ۱۹۹۴ عدم وجود ارتباط معنی‌دار بین پارامترهای خونی با جنس و مراحل بلوغ و وجود ارتباط معنی‌دار بین وزن بدن با تعداد گلبول‌های قرمز را در مطالعه خود بر روی ماهی گونه *Prochilodus lineatus* گزارش نموده است (۲۵).

Hrubec و همکاران در سال ۲۰۰۱ سن را از عوامل موثر بر مقادیر PCV و RBC ذکر و گزارش نموده‌اند که با افزایش سن میزان Hb و PCV افزایش می‌یابد (۱۲). Siddiqui و Nasim در سال ۱۹۷۹ میزان هموگلوبین و تعداد گلبول‌های قرمز را در جنس نر گونه *Cirrhina mrigala* بالاتر از جنس ماده و Barnhart در سال ۱۹۶۹ سن و جنس را از عوامل موثر بر پارامترهای خون شناسی در ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) گزارش کرده‌اند (۲،۲۹۰).

نتایج مطالعات صورت گرفته بر روی گونه‌های مختلف ماهی نشان می‌دهد که فصل و درجه حرارت، گونه، میزان تحرک ماهی، میزان اکسیژن و PH آب نیز از جمله عوامل مؤثر بر برخی پارامترهای خون در ماهی می‌باشد (۹).

Sumerfelt در سال ۱۹۶۷، Larsson و همکاران در سال ۱۹۷۶ و Rambhaskar و Srinivasa Rao در سال ۱۹۸۷ تفاوت‌های گونه‌ای و درون گونه‌ای را بر میزان برخی پارامترهای خونی از جمله هموگلوبین گزارش نموده‌اند (۱۹،۲۶،۳۱). Murachi در سال ۱۹۵۹ میزان Hb را در فصل زمستان کمتر از فصل بهار گزارش کرده است (۲۲). Cameron در سال ۱۹۷۰ افزایش میزان Hb را در پاسخ به افزایش درجه حرارت در سنجاق ماهی (*Lagodon rhomboids*) گزارش نموده است (۴). Collazos و همکاران در سال ۱۹۹۸ تفاوت معنی‌دار هماتوکریت و تعداد گلبول‌های قرمز را در فصل بهار و تابستان در جنس نر لای ماهی (*Tinca tinca*) در مقایسه با فصل پاییز و زمستان گزارش نموده‌اند (۵). Van vuren و Hatingh در سال ۱۹۷۸ اثر فصل را بر پارامترهای خون شناسی در چهار گونه ماهی *Barbus holubi*، *Cyprinus carpio*، *Labeo umbratus* و *Labeo capensis* مورد مطالعه و تفاوت مقادیر پارامترهای خون شناسی را در فصول مختلف در هر چهار گونه و عدم وجود اختلاف معنی‌دار پارامترهای خون شناسی را در دو جنس نر و ماده و همین طور عدم وجود ارتباط بین طول و وزن را با پارامترهای خون شناسی گزارش کرده‌اند (۳۵).

Orum و همکاران در سال ۲۰۰۳ اثر فصل، گونه و جنس را در سه گونه از کپور ماهی شکلان مورد مطالعه و گزارش نموده‌اند که میزان پارامترهای خون شناسی در هر سه گونه در ماه‌های گرم با ماه‌های سرد متفاوت می‌باشد و شمارش کلی گلبول‌های سفید، درصد نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها در جنس ماده بخصوص در فصل تولید مثل بالاتر از جنس نر و تعداد گلبول‌های قرمز، Hb و PCV را در جنس نر در یک دوره یک ساله بالاتر از جنس ماده گزارش کرده‌اند. محققین مذکور میزان پارامترهای خونی را در گونه *Alburnoides bipunctatus* بالاتر از دو گونه *Chalcalburnus mossulensis* و *Cyprino macrostomus* گزارش و تفاوت معنی‌داری بین دو گونه اخیر الذکر مشاهده ننموده‌اند (۲۴).

میزان تحرک و فعالیت ماهی از جمله فاکتورهای مورد بررسی بر روی پارامترهای خونی بوده است که توسط برخی از محققین از جمله Wilhelm و همکاران در سال ۱۹۹۲ مورد مطالعه و گزارش نموده‌اند که مقادیر پارامترهای خون شناسی در گونه‌های فعال و پرتحرک بطور معنی‌داری بالاتر از گونه‌های کم تحرک و با فعالیت کم می‌باشد (۳۶).

Hrubec و همکاران در سال ۱۹۹۷ شمارش کلی گلبول‌های سفید، لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌های ماهیان پرورش یافته در ۱۰ درجه سانتیگراد را پایین‌تر از تعداد گلبول‌های فوق در شرایط طبیعی گزارش نموده‌اند (۱۰).

Kakuta و همکاران در سال ۱۹۹۲ کاهش اکسیژن آب را موجب بالا رفتن میزان RBC، Hb و Hrubec و همکاران در سال ۱۹۹۶ تفاوت سیستم‌های پرورش را موجب تفاوت در پارامترهای خون شناسی ذکر نموده است (۱۴،۱۷). براساس نتایج بدست آمده توسط Hrubec و همکاران در سال ۱۹۹۶ شمارش کلی گلبول‌های سفید، لنفوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها در سیستم پرورش مداربسته (Recirculating system) بیشتر از سیستم تانک بود (۱۳).

مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که اندیس‌های فیزیولوژیک خون ماهی در گونه‌های مختلف متفاوت و از دامنه نسبتاً وسیعی برخوردار می‌باشد (۸). تعداد گلبول‌های قرمز از جمله این اندیس‌ها به شمار می‌رود که در مقایسه با پستانداران کمتر و از ۵۰۰×۱۰^{۶} تا ۵×۱۰^{۶} سلول در میکرولیتر در گونه‌های مختلف متفاوت می‌باشد (۸).

Stolen و همکاران در سال ۱۹۹۴ تعداد گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت و اندیس‌های گلبولی را در مارماهی دهان گرد، کپور معمولی، سگ ماهی، سوف زرد و قزل آلای رنگین کمان مورد مطالعه و کمترین تعداد گلبول‌های قرمز را $۰/۳۳\times۱۰^{۶}$ در مارماهی دهان گرد و بیشترین تعداد گلبول‌های قرمز را $۳/۱۷\times۱۰^{۶}$ در سوف زرد و کمترین مقادیر هموگلوبین را ۴/۵ گرم درصد در سگ ماهی و بیشترین آن را ۱۰/۵ گرم در دسی لیتر در سوف زرد و کمترین و بیشترین PCV را به ترتیب ۲۳/۳ و ۳۵/۳ درصد در سگ ماهی و سوف زرد گزارش نموده‌اند. محققین مذکور MCV، MCH

و MCHC را در مار ماهی دهان گرد به ترتیب ۷۱۲ فمتولیتر، ۱۷/۶ پیکوگرم و ۲۴/۷ درصد و در کپور معمولی به ترتیب ۳۷۳ فمتولیتر، ۱۲۵ پیکوگرم و ۳۳/۵ درصد و در سگ ماهی به ترتیب ۵۰۶ فمتولیتر، ۱۰۰ پیکوگرم و ۱۹/۷ درصد گزارش کرده‌اند (۳۰).

Hrubec و همکاران در سال ۲۰۰۰ مقادیر PCV، Hb، RBC، MCV، MCH و MCHC را در تیلاپیای پرورشی (*Oreochromis hybrid*) به ترتیب ۲۳درصد، ۸/۲ گرم در دسی لیتر $۲/۳۱\times۱۰^{۶}$ در میکرولیتر، ۱۳۵/۷ فمتولیتر، ۳۴/۹ پیکوگرم و ۲۵/۷ درصد (۱۲) و Knowles و همکاران در سال ۲۰۰۶ محدوده طبیعی هماتوکریت، هموگلوبین، گلبول‌های قرمز، MCV، MCH و MCHC را در گونه *Acipenser brevirostrum* به ترتیب ۴۶-۲۶ درصد، ۸/۷-۵/۷ گرم در دسی لیتر، $۱/۰۹\times۱۰^{۶}$-۰/۶۵ سلول در میکرولیتر، ۵۲۰-۳۰۷ فمتولیتر، ۱۰۷/۱-۶۵/۹ پیکوگرم و ۳۰-۱۵ گرم در دسی لیتر ذکر کرده‌اند (۱۹) و در یک بررسی مروری دامنه تغییرات PCV، Hb، MCV، MCHC و RBC را در گونه‌های مختلف به ترتیب ۵۵-۱۷ درصد، ۱۵-۱/۵ گرم در دسی لیتر، ۵۵۳-۸۱ فمتولیتر، ۱۰۶-۱۴ پیکوگرم، ۲۹-۱۱ گرم در دسی لیتر و $۴/۲\times۱۰^{۶}$-۰/۷۷ سلول در میکرولیتر گزارش شده است (۸).

تعداد گلبول‌های سفید خون ماهی برخلاف تعداد گلبول‌های قرمز، در مقایسه با انسان و سایر مهره‌داران بیشتر می‌باشد (۴)، تعداد گلبول‌های سفید در برخی از گونه‌های ماهیان استخوانی به بیش از $۱۰^{۳}$ ۱۰۰ سلول در میکرولیتر نیز می‌رسد و حتی در یک گونه نیز بسته به سن، فصل و بلوغ جنسی متغیر می‌باشد (Punchkov, 1964). Mulcahy در سال ۱۹۷۰ تعداد گلبول‌های سفید اردک ماهی را در مقایسه با دیگر گونه‌های ماهی بیشتر و دامنه تغییرات آن را از ۷۹×۱۰^{۳} تا ۱۳۷×۱۰^{۳} سلول در میکرولیتر (۲۱) و Feldman و همکاران در سال ۲۰۰۰ شمارش کلی گلبول‌های سفید را در گونه‌های مختلف ماهی متفاوت گزارش نموده‌اند و دامنه تغییرات آن بر حسب گونه از ۱۰×۱۰^{۳} تا ۲۸۲×۱۰^{۳} سلول در میکرولیتر ذکر کرده‌اند (۸).

در مطالعه حاضر بدون توجه به جنس میانگین شمارش کلی گلبول‌های سفید (WBC) برابر $۱۰^{۳}$ (۱۲/۵ ± ۰/۵۷) سلول در میکرولیتر (ml)، گلبول‌های قرمز RBC) برابر $۱۰^{۶}$ (۱/۴۱±۰/۰۳۵) سلول در میکرولیتر (ml)، هموگلوبین (Hb) برابر ۶/۵±۰/۱ گرم درصد (g/dl)، هماتوکریت (PCV) برابر ۳۶/۹ ±۰/۷ درصد (٪)، MCV برابر ۲۶۱ ± ۴/۹ فمتولیتر (fl)، MCH برابر ۴۵/۷±۰/۹ پیکوگرم (Pg) و MCHC برابر ۱۷/۶±۰/۳ گرم درصد بدست آمد که تفاوت‌ها و شباهت‌هایی بین مقادیر هریک از پارامترها با پارامترهای مشابه در برخی گونه‌ها دیده می‌شود. هر چند این مقایسه با توجه به تأثیر شرایط محیطی و بیولوژیکی بر پارا مترهای خون شناسی چندان صحیح به نظر نمی‌رسد اما تأکیدی بر این واقعیت است که پارامترهای خونی در گونه‌های مختلف ماهی متفاوت و از دامنه نسبتاً وسیعی برخوردار می‌باشد. جستجوی فراوان برای بدست آوردن نتایج مطالعات احتمالی صورت گرفته بر روی پارامترهای خون شناسی ماهی شیربت (*B. grypus*) بی‌نتیجه بود و دسترسی به تنها گزارش انتشار یافته توسط Jiad و همکاران در سال ۱۹۸۴ در رابطه با پارامترهای خون شناسی ماهی شیربت در کشور عراق نیز میسر نگردید (۱۴). اما مقایسه نتایج بدست آمده با مقادیر گزارش شده توسط Yilayaz در سال ۲۰۰۲ در گونه *Barbus rajanarum* نشان می‌دهد که تعداد گلبول‌های قرمز، میزان هماتوکریت و درصد نوتروفیل‌ها در ماهی شیربت بالاتر و مقادیر سایر پارامترها در ماهی شیربت پایین تر از *B.rajanarum* می‌باشد (۳۷). مقایسه پارامترهای خون شناسی ماهی شیربت با آنچه که خواجه و همکاران در سال ۱۳۸۷ در رابطه با گونه بنی (*Barbus sharpeyi*) گزارش نموده‌اند تفاوت‌ها و شباهت‌هایی را نشان می‌دهد. مقایسه پارامترهای مورد مطالعه در این دو گونه (بنی و شیربت) نشان می‌دهد که میانگین میزان Hb، PCV، RBC، MCH و MCHC و درصد نوتروفیل‌ها در ماهی شیربت پایین تر از ماهی بنی و متوسط تعداد کل گلبول‌های سفید و درصد لنفوسیت‌ها بیشتر از ماهی بنی می‌باشد. اما میانگین MCV در هر دو گونه یکسان و مشابه می‌باشد (۱۶). شاید بتوان بخشی از این تفاوت‌ها را به اثر عوامل و شرایط محیطی نسبت داد چرا که گزارشاتی مبنی بر اثر عوامل محیطی نظیر استرس‌های گرمایی بر مقادیر برخی پارامترهای خونی نظیر افزایش معنی‌دار PCV و MCV و کاهش معنی‌دار MCHC در گونه *Barbus peloponnesis* در دست می‌باشد.

مقایسه مقادیر پارامترهای مورد مطالعه با مقادیر پارامترهای خون شناسی گونه کپور علف‌خوار انتشار یافته توسط Khajeh و همکاران در سال ۱۳۸۷ نشان می‌دهد مقادیر PCV و WBC در این دو گونه دارای قرابت و هم‌خوانی می‌باشند اما میانگین مقادیر RBC، هموگلوبین و درصد نوتروفیل‌ها از مقادیر پارامترهای مشابه در کپور علفخوار پایین‌تر و میانگین مقادیر MCH، MCV و درصد لنفوسیت‌ها بالاتر از کپور علفخوار می‌باشد (۱۶).

نتایج بدست آمده از مطالعه مورفولوژی سلول‌های خون محیطی ماهی شیربت نشان می‌دهد که سلول‌های سفید خون ماهی شیربت همانند ماهی بنی (۱۶) از نوتروفیل‌های حاوی گرانول‌های مشخص در سیتوپلاسم و هسته سگمانته (Segmented nucleus) که اغلب سه

قطعه‌ای می‌باشند تشکیل گردیده است و بعد از لنفوسیت‌ها بیشترین درصد سلول‌های سفید خون را به خود اختصاص می‌دهند (تصویر ۱). لنفوسیت‌ها بیشترین درصد سلول‌های سفید خون را در خون محیطی ماهی شیربت به خود اختصاص می‌دهند و معمولاً از دو دسته لنفوسیت‌های متوسط و کوچک تشکیل گردیده‌اند (تصویر ۱،۲). سلول‌های ائوزینوفیل در گونه شیربت همانند گونه‌ی بنی از نظر اندازه کمی بزرگتر از نوتروفیل‌ها می‌باشند. حاوی گرانول‌های قرمز رنگ در سیتوپلاسم و هسته‌های گرد تا بیضی شکل که در یک طرف سلول قرار دارد می‌باشند. (تصویر ۲).

مونوسیت‌های خون محیطی ماهی شیربت اغلب دارای هسته‌ای با اشکال مختلف و سیتوپلاسم حاوی واکوئول می‌باشند (تصویر ۲). در مطالعه مورفولوژی سلول‌های خون محیطی هر چند سلول‌هایی که به‌نظر می‌رسید بازوفیل باشند مشاهده گردید اما صحت تشخیص آنها مورد تردید بود.

جمع بندی این‌که با توجه به تفاوت‌های مشاهده شده در بین گونه‌های مختلف باربوس ماهیان از نظر پارامترهای خون‌شناسی ضرورت مطالعه بیشتر بر روی پارامترهای فیزیولوژیک گونه‌های بومی در شرایط و حالات مختلف برای دستیابی به دلایل این تفاوت‌ها و شباهت‌ها و همین‌طور مقایسه آنها با سایر گونه‌ها لازم و ضروری به‌نظر می‌رسد.

References

1. Al- Hassan, L. A. J., Ahmed, H. K., Majeed, S. A. (1993) Some haematological parameters in relation to the biology of the fish *Acanthopagrus latus*. J. Environ. Sci. Health Part A Environ.Sci. Eng. 28: 599-1611.
2. Barnhart, R. A.(1969) Effects of certain variables on haematological characteristics of rainbow trout. *Salmo garidneri* (Richardson). Trans. Am.Fish. Soc.98: 411-418.
3. Blaxhall, P. C. (1972) The haematological assessment of the health of freshwater fish. A review of selected literature. J. Fish. Biol. 4: 593-604.
4. Cameron, J. N. (1970) The influence of environmental variables on the haematology of pinfish and striped mullet. Comp. Biochem. Physiol. 32: 175-192.
5. Collazos, M. E., Ortega, E., Barriga, C., Rodriguez, A. B. (1998) Seasonal variation in haematological parameters in male and female Tinca tinca. Mol. Cell. Biochem. 183 : 5-8.
6. Das, B. K., Mukherjee, S. C. (2003) Toxicity of cypermethrin in *Labeo rohita finerlings*: biochemical, enzymatic and hematological consequences. Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol. 1: 109-121.
7. Eisler, R. (1965) Erythrocyte counts and hemoglobin content in nine species of marine teleosts. Chesapeake Sci. 6: 119-120.
8. Feldman, B. F., Zinkl, J. G., Jain, N. C. (2000) Schalm's Veterinary Hematology. (5th ed.) Lippincott Williams & Wilkins. viruse. Philadelphia, USA. p. 1120-1124.
9. Houston, A. H., De Wilde, M. A. (1969) Haematology and blood volume of thermally acclimated brook trout, *Salvelinus fontinalis* (Mitchill). Comp. Biochem. Physiol. 28: 877-885.
10. Hrubec, T. C., Cardinale, J. L., Smith, S. A. (2000) Hematology and Plasma chemistry reference intervals for cultured tilapia (*Oreochromis hybrid*). Vet. Clin. Pathol. 29: 7-12.
11. Hrubec, T. C., Robertson, J. L., Smith, S. A. (1997) Effects of temperature on hematologic and serum biochemical profiles of hybrid striped bass (*Morone*

chrysops x morone saxatilis). Am. J. Vet. Res. 58: 126-30.

12. Hrubec, T. C., Smith, S. A., Robertson, J. L. (2001) Age-related changes in hematology and plasma chemistry values of hybrid striped bass (*Morone chrysops x morone saxatilis*). Vet.Clin. Pathol. 30: 8-15.
13. Hrubec, T. C., Smith, S. A., Robertson, J. L., Feldman, B., Veit, H. P., Libey, G. (1996) Comparison of haematologic reference intervals between culture system and type of hybrid striped bass. Am. J. Vet. Res. 57: 618-23.
14. ad, J. H., Hameed, A-HM., Al- Faisal, A-HM. (1984) Study of age, growth and blood contents of *Barbus grypus* Heckel in Al- Hindi. J. Biol. Sci. Res. 15: 29-48.
15. akuta, I., Namba, K., Uematsu, K., Murachi, S. (1992) Effects of hypoxia on renal function in carp, *Cyprinus carpio*. Comp. Biochem. Physiol. 101: 769- 74.
16. Khadjeh, G. H., Pyghan, R., Mesbah, M. (2008) A Comparative study on haematological parameters of culturing benni (*Barbus sharpeyi*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). Indian. Vet. J. 4: 24-36.
17. awe, W. L., Barrett, L. (1963) Hemoglobin content of the blood of six species of scombroid fishes. Nature 198: 96.
18. wles, S., Hrubec, T., Smith, S., Bakal, R. (2006) Hematology and plasma chemistry reference intervals for cultured shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum*. Vet. Clin. Pathol. 35: 434-440.
19. Larsson, A., Maj- Lis Johansson- Sjobeck, Ragnar Fange (1976) Comparative study of some haematological and biochemical blood parameters in fishes from the Skagerrak. J. Fish Biol. 9: 425-440.
20. Luskova,V. (1998) Factors affecting haematological indices in free-living fish populations. Acta Vet. 67: 249-255.
21. Mulcahy, M. F., (1970) Blood values in the pike, *Esox lucius* (L) J. Fish. Biol. 2: 203-209.
22. Murachi, S. (1959) Hemoglobin content, erythrocyte sedimentation rate and haematocrit of the blood in the young of the carp. *Cyprinus carpio* (L). J. Fac. Fish Anim. Husb. Hiroshima Univ. 2: 241-247.
23. Neter, J., Kutner, M. H., Nachtshein, C. J., Wasserman, W. (1996) Applied Linear Statistical Modern, (4th ed.) Irwin. USA. p. 75-132.
24. Orun, I., Dorucu, M., Yazlak, H. (2003) Haematological parameters of three cyprinid fish species from Karakaya Darn Lake, Turkey. Online J. Biol. Sci. 3: 320-328.
25. Parma DE Croux, M. J. (1994) Some haematological parameters in *Prochilous lineatus* (*Pisces curimatidae*). Rev. Hydrobiol. Trop. 27:113-119.
26. Rambhaskar, B., Srinivasa Rao, K. (1978) Comparative haematology of ten species of marine fish from Visakhapatasis coast. J. Fish. Biol. 30: 9-66.
27. Satyanarayan, S., Bejankiwar, R. S., Chaudhari, P. R., Kotangale, J. P., Satyanarayan, A. (2004) Impact of some chlorinated pesticides on the haematology of the fish *Cyprinus carpio and Funtius ticto*. J. Environ. Sci. (China). 16: 631-4.
28. Siddiqui, A. Q., Nasim, S. M. (1979) Seasonal changes in the blood parameters of two major carps, *Labeo rohita* (Ham) and *Cirrhina mrigala* (Ham). Folia Haematol. Int. Mag. Klin. Blutforsch. 106: 435-43.
29. Siddiqui, A. Q., Nasim, S. M. (1979) The hematology of mrigal, *Cirrhina mrigala (Teleostei: cyprinidae)*. Anatomischer Anzeiger. 146: 262-9.
30. Stolen, J. S., Fletcher, T. C., Rowley, A. F., Zelikoff, J. T., Kaattari, S. L., Smith, S. A. (1994) Techniques in Fish Immunology-3. SOS Publication, Fairhauen. USA.
31. Summerfelt, R. C. (1967) Measurement of some haematological characteristics of the goldfish. The prog. Fish Cult. 29: 13-20.
32. Svetina, A., Matasin, Z., Tofant, A., Vucemilo, M., Fkjan, N. (2002) Haematology and some blood chemical parameters of young carp till the age of three years. Acta Vet. Hung. 50: 459-67.
33. Tavares- Dias, M., Moraes, F. R., Martins, M. L., Santana, A. E. (2002) Haematological changes in *Oreochromis niloticus (Osteichthyes: cichlidae)* with

gill Ichthyophthiriasis and saprolegniosis. Boletin do Instituto da Pesca, Sao Paulo. Brazil. 28: 1-9.

34. Thrall, M.A. (2004) Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. USA.
35. Van Vuren, J. H. J., Hattingh, J. (1978) A seasonal study of the haematology of wild freshwater fish. J. Fish Biol. 13: 05-313.
36. Wilhelm, F. D., Eble, G. J., Kassner, G., Caprario, F. X., Dafre, A. L., Ohira, M. (1992) Comparative hematology in marine fish. Comp. Biochem. Physiol. 102: 311-21.
37. Yilayaz, O., Bitmis, K. (2002) The investigation of blood parameters of *Barbus rajanorum mystaceus* (heckle, 1843) living in Keban Dam Lake. G. U. Gazi Egitim Fakultesi Dergisi Cilt. 22: 11-21.

J. Vet. Res. 65, 3:217-224, 2010

EFFECT OF SEX ON THE HAEMATOLOGICAL PARAMETERS OF REARED SHIRBOAT FISH (*BARBUS GRYPUS*)

Khadjeh, G.H.[*1], Mesbah,M.[1], Nikmehr, S.[2], Sabzevarizadeh, M.[3]

[1]*Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University, Ahvaz-Iran.*

[2]*Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University, Ahvaz- Iran.*

[3]*Expert, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University, Ahvaz-Iran.*

(Received 9 November 2009 , Accepted 17 Februery 2010)

Abstract:

For intensive rearing of fish with minimal losses, it is necessary to be aware of health status of fish. Blood variables are useful criteria for showing physiological disturbances in intensively farmed fishes and can provide important information for diagnosis and prognosis of diseases. The aim of the present study was to show hematological parameters in haematological evaluation is gradually becoming a routine practice for Shirbout fish when intensively bred. In this study, 60 clinically healthy *Barbus grypus*, were caught from culturing pools in Khuzestan province. Blood samples were taken from caudal vein and the levels of hematological parameters were determined. Comparison between sexes were done using student t-test and Pearson correlation coefficient with Fisher's test. In this study the overall mean of total red blood cells, total leukocyte count, hemoglobin, mean cell volume (MCV), mean cell hemoglobin (MCH), mean cell hemoglobin concentration (MCHC), hematocrit, lymphocyte, neutrophil, eosinophil, and monocyte were $(1.41 \pm 0.035) \times 10^6$, $(12.5 \pm 0.57) \times 10^3$ cell/l, 6.5 ±0.1 g/dl , 261±4.87 fl, 45.7±0.88 pg, 17.6 ±0.27, 36.9±0.7, 56.2 ±0.59, 40±0.52, 1.1±0.15 and 2.8 ±0.22 %, respectively. In terms of these parameters, there was not significant difference between sexes ($p<0.05$).

Key words: *Barbus grypus*, hematological parameters, Khuzestan, Iran.

***Corresponding author's email: m.mesbah@scu.ac.ir, Tel: 0611-3330073, Fax: 0611-3360807**