مطالعه تغییرات برخی از فاکتورهای خونی ماهی حمری و مقایسه آن با ماهیان آلوده به مرحله لاروی انگل کنتراسکوم

علیرضا گلچین منشادی[1*]، حسین خاج[2]

۱- استادیار گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده دامپزشکی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران.
۲- دانش‌آموخته دانشکده دامپزشکی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران.
*نویسنده مسئول مکاتبات: Golchinalireza@yahoo.com
(دریافت مقاله: ۹۴/۹/۲۸ پذیرش نهایی: ۹۵/۳/۵)

چکیده

به منظور مطالعه فاکتورهای خونی ماهی حمری دریاچه پریشان و مقایسه آن با ماهیان آلوده به مرحله لاروی انگل کنتراسکوم در محوطه بطنی این ماهیان، تعدادی ماهی حمری از دریاچه پریشان صید گردید و ٦٠ عدد از آن‌ها به‌طوری که ۳۰ عدد بدون آلودگی و ۳۰ عدد آلوده به انگل مزبور بودند، مورد مطالعه قرار گرفتند. پس از خون‌گیری از ماهی‌ها، از نظر آلودگی انگلی در محوطه بطنی کالبدگشایی و مورد بررسی قرار گرفتند. آزمایشات خون‌شناسی شامل شمارش افتراقی گلبول‌های سفید، اندازه‌گیری میزان هماتوکریت (PCV)، شمارش کلی گلبول‌های قرمز و گلبول‌های سفید ماهیان انجام شد. در هر دو گروه آلوده و غیرآلوده، لنفوسیت‌ها با ۸۰/٥٦ درصد، بالاترین میزان فراوانی و پس از آن پلاکت‌ها، نوتروفیل‌ها و منوسیت‌ها به ترتیب ٤٨/٥٦، ۷/۹ و ۲/٤٥ درصد از فراوانی را به خود اختصاص دادند. این درحالی است که سلولی از نوع ائوزینوفیل و بازوفیل در میان نمونه‌ها مشاهده نشد. مقایسه گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها در میان ماهی‌های عاری از آلودگی و آلوده به این انگل نشان داد که با افزایش آلودگی میزان لنفوسیت‌ها کاهش یافته اما فراوانی منوسیت‌ها در آلودگی شدید نسبت به مرحله بدون آلودگی افزایش یافته و درصد نوتروفیل‌ها و پلاکت‌ها نیز سیر صعودی را به همراه داشت. میانگین مقدار هماتوکریت در ماهیان غیرآلوده، با آلودگی خفیف و آلودگی شدید، کاهش نشان داد. مقایسه میانگین تعداد گلبول‌های قرمز مانند مقدار هماتوکریت به ترتیب در حالت‌های بدون آلودگی، آلودگی خفیف و آلودگی شدید کاهش یافت، درحالی که میانگین تعداد گلبول‌های سفید در حالت‌های بدون آلودگی، آلودگی خفیف و آلودگی شدید سیر صعودی را نشان داد. از لحاظ آماری تغییرات درصد لنفوسیت، نوتروفیل، پلاکت، هماتوکریت و میانگین تعداد گلبول‌های سفید معنی‌دار بود (p=۰/۰۰۱).

کلید واژه‌ها: ماهی حمری، فاکتورهای خونی، کنتراسکوم، دریاچه پریشان.

مقدمه

خون به عنوان یک بافت سیال یکی از مهم‌ترین مایعات بیولوژیک بدن بوده که تحت تأثیر حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک، ترکیبات آن دست‌خوش نوسان و تغییر می‌گردند. لذا، در اختیار داشتن مقادیر طبیعی پارامترهای خونی و بررسی چگونگی تغییرات آنها در بیماری های مختلف همواره از ابزارهای مهم در تشخیص بسیاری از بیماری‌های آبزیان و از جمله ماهیان بوده و این مهم با تعیین مقادیرطبیعی پارامترهای خون ماهی به عنوان مبنا و شاخصی برای مقایسه و قضاوت در تشخیص بیماری‌ها مورد تاکید قرار گرفته است (Ballarin *et al*., 2004). ممکن است تعداد گلبول‌های سفید در حال گردش در طول سال در بعضی از گونه‌های ماهی تغییر کند، که اندازه‌گیری این تغییرات غالباً به درک بهتری از حالات فیزیولوژیک یا آسیب‌شناسی ماهی منجر می‌شود (Roberts, 2001). طبق تحقیقات انجام شده آلودگی‌های انگلی معمولاً منجر به تغییراتی در تابلوی خونی می‌گردند، اما پیش از آن نیاز به تعیین وضعیت طبیعی تابلوی خونی ماهیان است که متأسفانه در حال حاضر اطلاعات بسیار اندکی در این رابطه وجود دارد. در رابطه با فاکتورهای خونی در ماهیان آلوده نیز اطلاعات اندکی در دست است. به‌طور مثال آلودگی انگلی در پستانداران معمولاً منجر به افزایش برخی فاکتورها مثلاً ائوزینوفیل‌ها در خون می‌گردد در حالی که چگونگی این تغییرات در بسیاری از ماهیان مشخص نیست (Ellis, 1971).

مطالعات مختلفی روی اثر آلودگی‌های انگلی بر فاکتورهای خونی ماهیان صورت گرفته است که می‌توان به اثرات آلودگی به نماتود *Anguillicola crassus* بر فاکتورهای خونی مارماهی اروپایی (*Anguilla anguilla*) (Boon *et al*., 1990) و بررسی فاکتورهای خونی هیبرید پاکوی سیاه (Tambaqui) آلوده شده به *Dolops carvalhoi* (Tavares dias *et al*., 2007) اشاره نمود. در ایران نیز تحقیقات بسیار اندکی در رابطه با اثر آلودگی‌های انگلی بر فاکتورهای خونی ماهیان مختلف صورت گرفته است که می‌توان بررسی مواردی از جمله اثرآلودگی‌های انگلی روی برخی از فاکتورهای خونی ماهی سفید مهاجر به رودخانه تجن (رشیدی کارسالاری، ۱۳۸٦)، اثر آلودگی‌های انگلی بر فاکتورهای خونی ماهی سوف دریای خزر (موحد، ۱۳۸۸) و مقایسه فاکتورهای خونی آزاد ماهیان دریای خزر سالم و آلوده به قارچ ساپرولگنیا (Jamalzadeh *et al*., 2010) را ذکر نمود. در بین خانوادهٔ کپور ماهیان که بخش عمده‌ای از پروتئین حیوانی جوامع انسانی را تشکیل می‌دهد، ماهی حمری قرار دارد. این ماهی یکی از گونه‌های بومی با نام محلی ماهی پریشانی یا زرده است که به وفور در دریاچهٔ پریشان که یکی از دریاچه‌های آب شیرین دایمی کشور بوده و در میان کوهستان فامور و در ۱۲ کیلومتری جنوب شرقی کازرون و ۱۲۵ کیلومتری غرب شیراز واقع شده است، یافت می‌شود (دهقانی، ۱۳۸٤). حمری نه تنها در این دریاچه بلکه در بسیاری از حوضه‌های آبی کشور زیست می‌کند و از این حیث حائز اهمیت فراوانی می‌باشد. لذا، بررسی و شناخت بیماری‌های آنها ضرورت می‌یابد. در این راستا توجه به تغییرات تابلوی خونی در ماهیان آلوده و مقایسهٔ آن با موارد سالم می‌تواند ما را در شناخت هرچه سریع‌تر آلودگی‌ها یاری کند. در این مطالعه وضعیت برخی فاکتورهای خونی

ماهی حمری در دو حالت سالم و آلوده به مرحله لاروی انگل کنتراسکوم مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

به منظور مطالعه فاکتورهای خونی ماهی حمری دریاچه پریشان، ماهیانی که در ساعات اولیه بامداد صید شده بودند پس از انتقال به آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی کازرون در آکواریوم نگه‌داری شده، سپس به‌تدریج و به‌شکل منفرد از آکواریوم خارج شده و مورد بررسی قرار گرفتند. بدین صورت که ابتدا ماهی بیهوش گردیده و پیش از توقف ضربان قلب، خونگیری به میزان ۲ میلی‌لیتر از سیاهرگ دمی در لوله‌های حاوی هپارین انجام (مجابی و حیدر زاده، ۱۳۸۲)، سپس پارامترهای خونی اندازه‌گیری شدند (Thrall, 2004). گلبول‌های قرمز خون و سفید خون پس از رقیق شدن با محلول ریس در زیر لام نئوبار شمرده شده و با استفاده از فرمول‌های مربوطه مورد محاسبه قرار گرفتند (Simmons, 1997). بدین ترتیب که جهت شمارش گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها ابتدا لوله حاوی نمونه، کاملاً تکان داده شد تا خون یکنواخت گردید، سپس با استفاده از پیپت ملانژور مخصوص شمارش گلبول‌های قرمز و محلول رقیق‌کننده ریس رقت ۱ به ۲۰۰ به‌دست آمد. شمارش در زیر لام نئوبار (در ۵ خانه از ۲۵ خانه) انجام شد. جهت شمارش گلبول‌های سفید با استفاده از پیپت ملانژور سفید و رقیق‌کننده ریس رقت ۱ به ۲۰ تهیه، سپس در زیر لام نئوبار (در ٤ خانه مخصوص گلبول‌های سفید لام) شمارش انجام شد (Simmons, 1997).

پس از خونگیری از ماهیان، وزن آن‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری شده و جهت بررسی آلودگی انگلی مورد کالبدگشایی قرار گرفتند.

پس از کالبدگشایی، ماهیان از نظر وجود و یا عدم وجود مرحله لاروی انگل کنتراسکوم در محوطهٔ بطنی و مزانتر روده‌ها، مورد بررسی قرار گرفتند (شکل ۱). آنهایی که فاقد انگل بودند در گروه سالم و آنهایی که دارای انگل بودند، به ۲ گروه ماهیان با آلودگی خفیف (تا ۲۰ عدد) و ماهیان با آلودگی شدید (بیش از ۲۰ عدد) تقسیم‌بندی شدند (موحد، ۱۳۸۸). از ٦۰ عدد ماهی کالبدگشایی شده، ۳۰ عدد سالم، ۱۸ عدد با آلودگی خفیف و ۱۲ عدد با آلودگی شدید مشاهده گردید. بعد از ثبت اطلاعات در فرم‌های مخصوص میزان درصد فراوانی انگل، میانگین فراوانی انگل و شدت آلودگی به روش زیر محاسبه شدند (موحد، ۱۳۸۸).

درصد فراوانی=تعداد ماهیان آلوده به انگل ÷ تعداد کل ماهیان مورد بررسی× ۱۰۰

میانگین فراوانی=های شمارش شده تعداد کل انگل ÷ تعداد کل ماهیان مورد بررسی

شدت آلودگی میانگین=های شمارش شده تعداد کل انگل ÷ تعداد ماهیان آلوده به همان انگل

تحلیل آماری داده‌ها

نتایج به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و با استفاده از روش بررسی میانگین، آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (جهت بررسی رابطه بین وزن و فاکتورهای خونی مورد بررسی) و آزمون آنالیز واریانس دو طرفه (جهت نشان دادن معنی‌دار بودن تغییرات ایجاد شده در فاکتورهای خونی در حالات غیر آلوده، آلودگی

خفیف و آلودگی شدید) مورد واکاوی آماری قرار گرفتند. جدول بوسیله نرم افزار Excel ترسیم گردید.

یافته‌ها

بررسی درصد فراوانی، میانگین فراوانی و میانگین شدت آلودگی به مرحله لاروی انگل کنتراسکوم

با توجه به اطلاعات ثبت شده از ماهیان آلوده و غیرآلوده به انگل، درصد فراوانی انگل ۵۰ درصد، میانگین فراوانی انگل ۲/۰۳٤±٦/٧ و میانگین شدت فراوانی آن ۳/٤٤۲±۱۳/٤ بود.

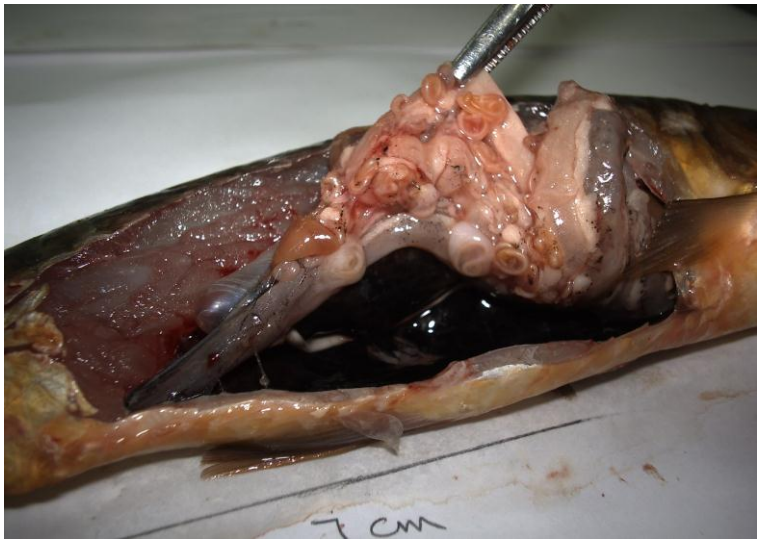
بررسی فاکتورهای خونی ماهی حمری در حالت‌های آلوده، غیر آلوده و مجموع دو گروه آلوده و غیرآلوده

فاکتورهای خونی شامل شمارش گلبول‌های قرمز، شمارش گلبول‌های سفید، درصد گلبول‌های سفید گرانولوسیتی و آگرانولوسیتی، پلاکت‌ها و هماتوکریت در ماهی حمری در حالت‌های غیرآلوده، آلوده (خفیف و شدید) و مجموع دو گروه مذکور در جدول ۱ آورده شده است.

لنفوسیت‌ها بیشترین تعداد گلبول‌های سفید را در ماهی حمری (اعم از سالم و آلوده) با میانگین ۷/۸۰±۸۰/٥٦ درصد به خود اختصاص داد، به طوری‌که از حیث فراوانی قابل قیاس با سایر گلبول‌های سفید نبود. بعد از آن سلول‌های خونی مونوسیت، نوتروفیل و پلاکت به ترتیب با میانگین فراوانی ۰/٦۸۲±۲/٤٥، ۳/۸۳۸±۷/٥۰ و ٤/۹٦٦±۹/٥۲ قرار داشت. بازوفیل و ائوزینوفیل در هیچ یک از گسترش‌های خونی مشاهده نگردید.

بررسی رابطه بین وزن و فاکتورهای خونی

برای یافتن این مهم که آیا تغییرات وزن ماهی در تابلوی خونی این ماهی تأثیر دارد یا خیر رابطه بین فاکتورهای خونی مورد مطالعه و وزن ماهیان غیرآلوده مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحلیل واریانس یک-طرفه نشان داد که تنها رابطه بین وزن و تعداد گلبول‌های سفید از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد ($p<۰/۰٥$).



شکل ۱- آلودگی ماهی حمری به مرحله لاروی نماتود کنتراسکوم

بررسی تغییرات تعداد و درصد فاکتورهای خونی در سه گروه غیرآلوده، با آلودگی ملایم و آلودگی شدید به مرحله لاروی انگل کنتراسکوم

با افزایش میزان آلودگی انگلی، میانگین تعداد گلبول‌های قرمز کاهش بیشتری داشت. میانگین تعداد گلبول‌های سفید در حالت‌های بدون آلودگی، آلودگی ملایم و آلودگی شدید با هم مقایسه شدند و مشاهده شد که با افزایش میزان آلودگی، تعداد گلبول‌های سفید نیز افزایش یافته است. میزان هماتوکریت ماهیان دارای آلودگی شدید کمتر از ماهیان دارای آلودگی خفیف و غیرآلوده بود (جدول ۱). تغییراتی که در تعداد گلبول‌های قرمز مشاهده شد از نظر آماری معنی‌دار نبود، اما تغییرات تعداد گلبول‌های سفید و درصد هماتوکریت از نظر آماری معنی‌دار بودند ($p<۰/۰۵$).

درصد گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها در سه گروه غیرآلوده، با آلودگی ملایم و آلودگی شدید مورد بررسی قرار گرفت. با افزایش آلودگی ماهی‌ها به مرحله لاروی نماتود کنتراسکوم درصد لنفوسیت کاهش یافته بود و این در حالی است که درصد نوتروفیل و پلاکت افزایش داشت. بررسی آماری نشان داد که فقط تغییرات پلاکت، لنفوسیت و نوتروفیل از حیث آماری معنی‌دار ($p<۰/۰۵$)، اما سایر مقادیر مربوط به گلبول‌های سفید از نظر آماری معنی‌دار نبودند.

جدول ۱-مقایسه فاکتورهای خونی ماهی حمری در حالت‌های غیرآلوده و آلوده به مرحله لاروی انگل کنتراسکوم

شماره	فاکتور خونی	میانگین فاکتورهای خونی ماهیان دارای آلودگی خفیف ± انحراف از معیار	میانگین فاکتورهای خونی ماهیان دارای آلودگی شدید ± انحراف از معیار	میانگین فاکتورهای خونی ماهیان بدون آلودگی ± انحراف از معیار	میانگین فاکتورهای خونی ماهیان (آلوده و غیرآلوده) ± انحراف از معیار
۱	تعداد گلبول‌های قرمز (در mm^3)	۲/٤۲۸۱۱۱×۱۰^{٦} ± ۳۲۸۲۹٦۳/۹۷٤	۱/۲۰۰۸۳۳×۱۰^{٦} ± ۱۵۲۵۲۱/۷۳۲	۲/۱۸۹×۱۰^{٦} ± ۲۱۵۱۵۵/۹۱۸	۲/۰٦٦۳۱×۱۰^{٦}±۱۸۲۵۵۱٤/۱۸۱
۲	تعداد گلبول‌های سفید (در mm^3)	٤/۷۷۹۷۷×۱۰^{٥} ± ۳۸۹٦۳/۹۸۹	۵/۳۷٦۵۳×۱۰^{٥} ± ۲۲۵۰۳/۵۹٤	٤/۳٤۲۲۰×۱۰^{٥} ±۳۲٦٤۵/۹۱۷	٤/٦۸۰۳۵×۱۰^{٥} ± ۵۱۵۰۹/۲۰۸
۳	هماتوکریت (درصد)	۲۱/۷۸ ± ۲/٤٦۳	۱۷/٦۷ ± ۱/۹٦۹	۳۲/۳ ± ٤/۳۱٦	۲٦/۲۲ ± ۷/۱٦٤
٤	لنفوسیت (درصد)	۷۸/۵ ± ٤/٦٦۸	۷۱/۵۸ ± ۵/۱۰۷	۸۵/۳ ± ٦/٦۷۲	۸۰/۳۸ ± ۷/۸۰۱
۵	مونوسیت (درصد)	۱/۷۸ ± ۱/٦٦۵	۳/۰۸ ± ۰/۹	۲/٦ ± ۱/۸۳۱	۲/٤۵ ± /٦۸۲
٦	نوتروفیل (درصد)	۹/۳۹ ± ۲/۸۵۲	۱۱/٦۷ ± ۲/۲۲۹	٤/۷ ± ۲/٤۰۹	۷/۵۰ ± ۳/۸۳۸
۷	بازوفیل (درصد)	۰	۰	۰	۰
۸	ائوزینوفیل (درصد)	۰	۰	۰	۰
۹	پلاکت (درصد)	۹/۸۳ ± ٤/٦۸۱	۱۳/۵۸ ± ۳/۷۷۷	۷/۷ ± ٤/٦٤۷	۹/۵۲ ±٤/۹٦٦

بحث و نتیجه‌گیری

هوستون در سال ۱۹۸٤ هماتوکریت ماهی حمری را ۲۷/۱ درصد گزارش کرد (Houston, 1984). این در حالی است که در بیشتر ماهیان استخوانی میزان هماتوکریت بین ۱۰ تا ۳۰ درصد می‌باشد (Ellis, 1971). میزان هماتوکریت در این مطالعه که روی ٦۰ عدد ماهی حمری انجام گرفت، ۷/۱٦٤±۲٦/۲۲ درصد را نشان داد که با مطالعه الیس در سال ۱۹۷۱(۱۰ تا ۳۰ درصد) مطابقت دارد. در این مطالعه میزان هماتوکریت ماهیان آلوده به انگل در مقایسه با ماهیان غیرآلوده کاهش یافت. این امر در مطالعات دیگر نیز مشاهده می‌شود. برای مثال کاهش میزان هماتوکریت در ماهیان آلوده پاکوی سیاه (black pacu یا Tambaqui) نیز مشاهده گردید (Tavares dias *et al*., 2007).

گلبول‌های قرمز، فراوان‌ترین سلول‌ها در خون ماهی هستند (بیش از ٤ میلیون در میلی‌متر مکعب) و معمولاً ارتباط معکوسی بین اندازه و تعداد گلبول‌های قرمز وجود دارد (Rowley and Ratcliffe, 1988). در بسیاری از ماهی‌های استخوانی ۱ تا ۳ میلیون گلبول قرمز در هر میلی‌متر مکعب خون دیده می‌شود. در مطالعه‌ای که توسط هوستون در سال ۱۹۸٤ بر روی ماهی حمری انجام شده، میزان گلبول قرمز ۱/٤۳ میلیون در میلی‌متر مکعب خون گزارش شده است (Houston, 1984). در مطالعه حاضر میانگین تعداد کلی گلبول‌های قرمز ۱۸۲۵۵۱٤/۱۸۱±۱۰^{٦}× ۲/۰٦٦۳۱ بود که با مطالعه ایشان مطابقت بیشتری دارد. اثرات مقادیر مختلف آلودگی به نماتود *Anguillicola crassus* بر فاکتورهای خونی مارماهی اروپایی (*Anguilla anguilla*) بررسی و مشاهده شد که آلودگی به این انگل می‌تواند میزان هماتوکریت و پروتئین پلاسما را کاهش دهد (Boon *et al*., 1990). در مطالعه دیگری که جهت مقایسه فاکتورهای خونی در آزاد ماهیان دریای خزر سالم و دارای آلودگی قارچی ساپرولگنیا انجام گرفت، اختلاف معنی‌داری از لحاظ تعداد گلبول‌های سفید و قرمز، میزان هموگلوبین و هماتوکریت و همچنین درصد نوتروفیل، لنفوسیت، مونوسیت و ائوزینوفیل بین ماهیان سالم و آلوده گزارش گردید، ولی اختلاف معنی‌داری از نظر میزان متوسط حجم گلبول قرمز (MCV)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبول‌های قرمز (MCHC) و متوسط وزن هموگلوبین در یک گلبول قرمز (MCH) ماهیان آلوده به قارچ ساپرولگنیا مشاهده نگردید (Jamalzadeh *et al*., 2010).

در ماهی‌ها گلبول‌های سفید از فراوانی کمتری نسبت به گلبول‌های قرمز برخوردارند و معمولاً تعداد آنها اغلب کمتر از ۱۵۰هزار عدد در هر میلی‌متر مکعب خون است (Danilo *et al*., 1992). میزان گلبول‌های سفید در یک گونه خاص نیز ممکن است متغیر باشد. برای مثال در مورد ماهی کپور معمولی، تعداد آنها از ۳۲ تا ۱٤٦هزار عدد در میلی‌متر مکعب خون گزارش شده است (Rowley and Ratcliffe, 1988). در مطالعه حاضر میانگین تعداد کلی گلبول‌های سفید خون ۵۱۵۰۹/۲۰۸± ٤٦۸۰۳۵ گلبول تعیین گردید. بر اساس این مطالعه، آلودگی انگلی می‌تواند باعث افزایش تعداد کل گلبول‌های سفید شود. مطالعات انجام شده دیگر نیز این موضوع را تأیید می‌کنند. برای مثال، طی مطالعه‌ای مشخص شده است که در عفونت‌های باکتریایی، افزایش قابل ملاحظه گلبول سفید به منظور تولید پادتنِ بیشتر و بیگانه‌خواری باکتری‌ها به چشم می‌خورد

(Bridges and Manning, 1991). لنفوسیت‌ها در ماهیان درصد بالایی از گلبول‌های سفید را به خود اختصاص می‌دهند (Thrall, 2004). مطالعه حاضرنشان داد، میانگین تعداد لنفوسیت‌ها در ماهی حمری حدود ۸۰/۳۸ درصد از کل گلبول‌های سفید می‌باشد. همچنین در آلودگی به مرحله لاروی نماتود کنتراسکوم تعداد لنفوسیت‌ها افزایش می‌یابد که در نهایت منجر به افزایش تعداد کلی گلبول‌های سفید می‌گردد. در ماهی حمری مورد مطالعه، میانگین نوتروفیل‌ها ۷/۵۰ درصد از کل گلبول‌های سفید بود. استرس شامل عفونت، آلودگی انگلی، سرما و غیره می‌تواند عاملی در جهت افزایش تعداد نوتروفیل‌ها باشد (Weinreb and Weinreb, 1969) . البته برخی مشخصاً وجود عفونت را عامل اصلی افزایش تعداد نوتروفیل‌ها می‌دانند (Roberts, 2001). قابل ذکر است در ماهی حمری آلوده به انگل کنتراسکوم افزایش نوتروفیل مشاهده گردید، بنابراین نتایج به‌دست آمده با نتایج دو مطالعه اخیرالذکر همخوانی دارد.

فراوانی و شکل مونوسیت‌ها در بسیاری از گزارشات گمراه کننده و متناقض است و برخی محققین قادر به یافتن هیچ سلولی در خون ماهی قزل‌آلای قهوه‌ای که شباهت به مونوسیت پستانداران داشته باشد، نشدند (McCarthy *et al.*, 1973). بر اساس مطالعه حاضر که روی ماهی حمری صورت گرفت، میانگین تعداد مونوسیت در خون این ماهی۲/٤٥ درصد می‌باشد و به نظر می‌رسد که نظریه اخیر محققین در مورد وجود تعدادی مونوسیت در خون ماهی می‌تواند تأییدی بر یافته‌های به‌دست آمده در مورد ماهی حمری باشد.

در مورد ائوزینوفیل گزارشات بسیار متناقضی وجود دارد. برای نمونه، بسیاری از محققین به عدم وجود ائوزینوفیل در خون ماهی اعتقاد دارند، اما برخی نیز وجود ائوزینوفیل را گزارش کرده‌اند (Derzewina, 1995). طبق نظر این محققین، ائوزینوفیل در خون بعضی از ماهی‌های استخوانی که دچار آلودگی ویروسی‌شده‌اند به مقدار فراوان یافت می‌شود. البته یک حادثه استرس‌زا مثل صید، تراکم زیاد و گرسنگی باعث افزایش ائوزینوفیل‌ها می‌شود (Ellis, 1971). در این مطالعه، در خون ماهیان غیرآلوده و آلوده به مرحله لاروی کنتراسکوم هیچ ائوزینوفیلی مشاهده نگردید و با نتایج به دست آمده در مطالعاتی که وجود ائوزینوفیل را رد کرده‌اند مطابقت دارد.

وجود بازوفیل در خون ماهی نیز مانند ائوزینوفیل با شک و گزارشات ضد و نقیض همراه است. برخی محققین وجود آن را رد کرده‌اند (Hines and Yashouv, 1970). برخی نیز بازوفیل را در نمونه‌های خونی خود مشاهده کرده‌اند (Derzewina, 1995). نتایج این مطالعه در ماهی حمری در جستجوی بازوفیل نشان داد که هیچ بازوفیلی در ماهی حمری مشاهده نشده است و با یافته‌های محققینی که بر عدم وجود بازوفیل اعتقاد داشتند همخوانی دارد.

در مجموع، بررسی نتایج به‌دست آمده از مطالعه حاضر و سایر مطالعات نشان داد که آلودگی انگلی، تابلوی خونی ماهی حمری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای مثال فاکتورهایی مانند تعداد گلبول‌های قرمز خون و درصد هماتوکریت کاهش و پارامترهایی چون تعداد گلبول‌های سفید خون، درصد لنفوسیت، مونوسیت، نوتروفیل و پلاکت افزایش را نشان می‌دهند، اگرچه برخی از تغییرات از نظر آماری معنی‌دار نبودند. در

خصوص عدم حضور بازوفیل و ائوزینوفیل حتی در نمونه‌های خونی ماهیان آلوده به مرحله لاروی انگل کنتراسکوم، می‌توان گفت علی‌رغم اینکه آلودگی‌های انگلی در پستانداران باعث تغییرات این دو فاکتور خونی می‌شود، ولی در ماهی مورد بررسی آلودگی انگلی تغییری در مقادیر بازوفیل یا ائوزینوفیل ایجاد نکرد.

به‌طور کلی تفاوت شرایط تغذیه‌ای، محیطی، گونه ماهی، سن، جنس، زمان نمونه‌گیری، چگونگی تهیه نمونه، دقت و حساسیت روش‌های اندازه‌گیری از جمله فاکتورهایی هستند که می‌توانند عامل تفاوت نتایج به‌دست آمده باشند، اما با توجه به محدودیت منابع و مطالعات نسبتاً اندک صورت گرفته در مورد پارامترهای خونی آبزیان، به نظر می‌رسد باید مطالعات بیشتری در ارتباط با پارامترهای خونی آبزیان و چگونگی تغییرات آن در شرایط مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک صورت گیرد تا به موازات تنوع پارامترهای مورد بررسی بتوان پاسخگوی نیازهای علمی در زمینه پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری‌های آن بود.

منابع

- دهقانی، ع. (۱۳۸٤). اکوسیستم تالاب پریشان. چاپ اول، تهران، انتشارات نقش مهر، صفحه: ۲۰۵.
- مجابی، ع. و حیدرنژاد، ا. (۱۳۸۲). خون‌شناسی دامپزشکی و روش‌های آزمایشگاهی. انتشارات مؤسسه آموزش عالی علمی-کاربردی جهاد کشاورزی، صفحات: ۹۵-۵۵.
- موحد، ر. (۱۳۸۸). اثر آلودگی انگلی بر برخی از فاکتورهای خونی ماهی سوف سفید دریای خزر (*Sander lucioperca*). مجله آبزیان و شیلات، دوره ۲، شماره ٤، صفحات: ۷۲-٦۱.
- رشیدی کارسالاری، ز. (۱۳۸٦). بررسی تاثیر آلودگی انگلی بر برخی از فاکتورهای خونی ماهی سفید (*Rutilus frissii kutum*) در رودخانه تجن. مجموعه خلاصه مقالات اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران، صفحه: ۸.
- Ballarin, L., Dalloro, M., Bertotto, D., Libertini, I., Francescon, A. and Barbaro, A. (2004). Hematological parameters in *Umbrina cirrosa* (Teleostei, Sciaenidae): a comparision between diploid and triploid specimens. Comparative Biochemistry and Physiology, 138: 45-51.
- Boon, J.H., Cannaerts, V.H.M., Augustijn, H., Machiels, M.A.M. Decharleroy, D. and Ollevier, F. (1990). The effect of different infection levels with infective Larvae *Angullicola crassus*. Aquaculture, 87: 243-253.
- Bridges A.F. and Manning M.J. (1991). The effects of priming immersions in various human HGG vaccines on humoral and cell mediated immune response after intraperitoneal HGG challenge in the carp. Fish and Shellfish Immunology, 1: 119-129.
- Danilo, W.F., Eble, G.J., Kassner, G., Capriaria, F.X., Dafre, A.L. and Ohira, M. (1992). Comparative hematology in marine fish. Comparative Biochemistry and Physiology, 102A: 311-321.

- Derzewina, A. (1995). Contribution a l'ttude du tissue lymphoide des ichthyopsidees. Archives de Zoologie Expérimentale et Générale, 3: 145-338.
- Ellis, A.E. (1971). The leukocytes of fish: a review. Journal of Fish Biology, 11: 453-491.
- Hines, R. and Yashouv, A. (1970). Differential leucocyte counts and total leucocyte and erythrocyte counts for some normal Israeli mirror carp. Bamidgeh, 22: 106-113.
- Houston, A.H. and Keen, J.E. (1984). Cadmium inhibition of erythropoiesis in goldfish, *Carassius auratus*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 41: 1829-1833.
- Jamalzadeh, H.R., Keyvan, A., Ghomi, M.R. and Gherardi, F. (2009). Comparison of blood indices in healthy and fungal infected Caspian salmon (*Salmo trutta caspius*). African Journal of Biotechnology, 8(2): 319-322.
- McCarthy, D.H., Stevenson, J.P. and Roberts, M.S. (1973). Some blood parameters of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Journal of Fish Biology, 5: l-8.
- Roberts, R.J. (2001). Fish pathology. 3rd ed., London: Harcourt Publisher Limited, pp: 32-49.
- Rowley, A.F. and Ratcliffe, N.A. (1988). Vertebrate Blood Cells. UK: Cambridge, Cambridge University Press, pp: 19-127.
- Simmons, A. (1997). Hematology. UK: Simmons, Butterworth- Heinemann, pp: 507.
- Tavares-Dias, M., Ruas de Moraes, F., Onaka E.M. and Bonadio Rezende, P.C. (2007). Changes in blood parameters of hybrid tambacu fish parasitized by *Dolops carvalhoi* (Crustacea, Branchiura), a fish louse. Veterinarski Arhiv, 77: 355-363.
- Thrall, M.A. (2004). Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. USA: Lippincott, Williams and Wilkins, pp: 241, 277-288, 402.
- Weinreb, E.L. and Weinreb, S. (1969). A study of experimentally induced endocytosis in a teleost. I. Light microscopy of peripheral blood cell response. Zoologica New York, 54: 25-34.

Study of changes of some hematological factors of *Barbus luteus* and its comparison with fishes infected by larval stage of *Contracaecum* sp.

Golchin Manshadi, A.R.[1]*, Khaj, H.[2]

1- Assistant Professor, Department of Aquatic Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, Kazerun Branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran.
2- Graduate of Veterinary Medicine, Kazerun Branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran.
*Corresponding author's email: golchinalireza@yahoo.com.
(Received: 2015/11/19 Accepted: 2016/5/25)

Abstract

In order to study the haematological factors of *Barbus luteus* of Parishan lake and its comparison with fishes infected by larval stage of *Contracaecum* sp. Sixty fish consisting of 30 healthy and 30 infected by the parasite were caught from the Parishan lake and studied. After blood sampling, autopsy of fishes were performed based on seeking parasitical infection of abdominal cavity to larval stage of *Contracaecum* sp. Then haematological tests were performed including differential counting of white blood cells, measuring Haematocrit (PCV) and total counting of red blood cells and white blood cells. The result in both groups showed that lymphocytes with 80.56 % had the highest frequency among white blood cells, whereas the frequency of thrombocytes, neutrophils and monocytes were 9.56%, 7.48% and 2.45% respectively, while no basophil and eosinophil were found among the samples. Comparison of white blood cells and thrombocytes among uninfected and infected fishes to the parasites showed that amount of lymphocytes decreased by increasing infection while occurrence of monocytes increased in severe infection in comparison with uninfected stage. Occurrence of neutrophils and thrombocytes increased too. Average amount of haematocrit in uninfected, mild infection and in severe infection fishes were different and decreased. Average counting of red blood cells like haematocrit decreased in uninfected, mild infection and in severe infection, while average counting of white blood cells increased in uninfected, mild infection and in severe infection. Statistically, the changes of lymphocytes, neutrophils, thrombocytes, haematocrit and average counting of white blood cells were significant (p=0.001).

Key words: *Barbus luteus, Hematological factors, Contracaecum sp., Parishan lake.*