بهره‌برداری و پرورش آبزیان
جلد هفتم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۷
http://japu.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/japu.2018.13574.1390

بررسی هیستوپاتولوژی کلیه و کبد در ماهیان اسکار (*Astronotus ocellatus*) و دیسکاس (*Symphysodon discu*)

فروغ محمدی[۱]، *سید محمد موسوی[۲] و آناهیتا رضایی[۳]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد رشته تکثیر و پرورش آبزیان، گروه شیلات، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر،
[۲]دانشیار بهداشت و بیماری‌های آبزیان، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر،
[۳]دانشیار آسیب‌شناسی دامپزشکی، گروه پاتوبیولوژی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/٤/۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/٦/۱۱

چکیده

هیستوپاتولوژی یکی از راه‌های تشخیصی بیماری‌ها در آبزیان می‌باشد. هدف از این تحقیق بررسی هیستوپاتولوژی بافت‌های کلیه و کبد ماهیان آکواریومی اسکار (*Ocellatus astronotus*) و دیسکاس (*Symphysodon discus*) بود. ماهیان مورد مطالعه در شرایط کم استرس به آزمایشگاه شیلات انتقال یافتند. برای تهیه مقاطع بافتی پس از آسانکشی، ابتدا ماهیان را کالبدگشایی کرده و از بافت‌های مذکور قطعاتی را جدا نموده و در بافر فرمالین ۱۰ درصد نگه‌داری و تثبیت گردید. طبق روش معمول در آزمایشگاه پاتولوژی، از آن‌ها مقاطع بافتی تهیه و با روش هماتوکسیلین و ائوزین و در صورت نیاز پریودیک اسید شیفت رنگ‌آمیزی و سپس بررسی شدند. ضایعات بافتی متعددی از جمله ضایعات گلومرولی، تورم سلول‌های اپیتلیال، نکروز حاد لوله‌های ادراری و قالب‌های هیالینی در کلیه مشاهده گردید. در کبد دژنرسانس سلولی، نکروز در هپاتوسیت‌های کبدی و آتروفی پانکراس مشاهده شد. در نهایت بر اساس نتایج حاصله می‌توان چنین بیان نمود که گلومرونفریت و تورم سلول‌های اپیتلیال در کلیه و دژنرسانس سلولی در کبد، بیشترین ضایعات مشاهده شده در ماهیان تحت بررسی بوده است که حاکی از وضعیت نامناسب سلامت آن‌ها است.

واژه‌های کلیدی: آسیب‌شناسی، ماهیان زینتی، بیماری، اسکار، دیسکاس

مقدمه

امروزه نگه‌داری از ماهیان زینتی در ایران و جهان طرفداران بسیاری پیدا کرده است، لذا موضوع بهداشت و بیماری‌های این‌گونه ماهیان و شناخت و بررسی روش‌های تشخیصی آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در بین ماهیان آکواریومی، ماهی اسکار با نام علمی (*Astronotus ocellatus*) و ماهی دیسکاس با نام علمی (*Symphysodon discus*) که از خانواده سیچلایدها بوده و بومی آمریکای جنوبی

*مسئول مکاتبه: smmousavi@kmsu.ac.ir

هستند، از محبوبترین ماهیان آکواریومی محسوب می‌شوند.

ایجاد شرایط و محیط زیست سالم برای ماهیان، بستگی به تشخیص، درمان و کنترل به موقع بیماری‌ها دارد (نیسکو، ۱۹۸۳). هیستوپاتولوژی به‌عنوان شاخص سلامت ماهیان در نظر گرفته شده و روش تشخیصی مناسبی برای اثرات محرک‌های مختلف در اندام‌های متفاوت می‌باشد. همچنین آسیب‌شناسی بافتی نشانه بارزی از تغییرات ساختاری متعاقب قرار گرفتن در معرض آلودگی‌ها می‌باشد (هینتون و لارن، ۱۹۹۰). از دیگر مزایای استفاده از شاخص‌های هیستوپاتولوژیکی این است که امکان انجام آزمایش بر روی یک اندام خاص، مانند کبد و کلیه را به‌عنوان یک اندام هدف میسر می‌سازد (کلادیو و کامارگو، ۲۰۰۷).

به‌طور کلی، کلیه، اندام مهمی برای تشخیص جراحاتی است که در اثر استرس‌های محیطی و بعضی از پاتوژن‌ها ایجاد می‌شوند (کورتوویچ و همکاران، ۲۰۰۸). در صورت مواجهه ماهی با عوامل سمی، تغییرات بافتی در سطح اپیتلیوم لوله‌های کلیوی و گلومرول‌ها ایجاد خواهد شد (ته و همکاران ۱۹۹۷). همچنین کبد به‌عنوان مهمترین اندام متابولیسم، در تماس نزدیک با مواد خارجی جذب شده از محیط می‌باشد و جراحات کبدی اغلب به‌علت آلودگی‌های آب ایجاد می‌شوند (محمد، ۲۰۰۹).

اکثر ماهیان آکواریومی از خارج کشور وارد می‌شوند که این مسئله باعث انتقال بسیاری از عوامل بیماری زا و انگلی جدید می‌شود و در صورت عدم شناخت و درمان، این آلودگی‌ها گسترش یافته و به دیگر ماهیان نیز انتقال می‌یابند که می‌توانند منجر به تلفات سنگین شوند (خلفیان و همکاران، ۲۰۱۰). بنابراین یافتن یک راه تشخیصی مناسب و سریع بسیار حائز اهمیت می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی هیستوپاتولوژی تغییرات رایج در کبد و کلیه دو ماهی بازارپسند اسکار و دیسکاس در شهرهای آبادان و خرمشهر، به‌منظور تعیین وضعیت آسیب‌های موجود در دو اندام حیاتی کلیه و کبد و وضعیت پراکنش آسیب‌های خاص در این دو گونه ماهی آکواریومی بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه به‌منظور بررسی هیستوپاتولوژی کلیه و کبد ماهیان اسکار و دیسکاس، تعداد ۲۰ عدد از هر گونه ماهی از آکواریوم فروشی‌های شهرهای آبادان و خرمشهر، در طول سال ۱۳۸۹ تهیه و به‌صورت زنده و در کنار هواده به آزمایشگاه شیلات دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون خرمشهر انتقال یافتند. ابتدا ماهیان را با زدن ضربه‌ای بر سر آسان کشی کرده و قسمت‌هایی از کبد و کلیه را جدا و سپس در بافر فرمالین ۱۰ درصد به‌مدت ۲٤ ساعت نگهداری کرده، پس از ۲٤ ساعت فرمالین بافر نمونه‌ها تعویض و تا زمان تهیه مقاطع بافتی در آن نگه‌داری شدند. برای تهیه مقاطع بافتی ابتدا بافت‌های موردنظر با استفاده از الکل سریالی صعودی آبگیری شده، در پارافین خوابانده و به ضخامت ۵ میکرومتر برش داده شدند، سپس با استفاده از رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین- ائوزین و در صورت لزوم پریودیک اسید شیف (PAS) رنگ‌آمیزی شده و با میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفتند و تمامی تغییرات آسیب‌شناسی هر بافت به تفکیک ثبت شدند.

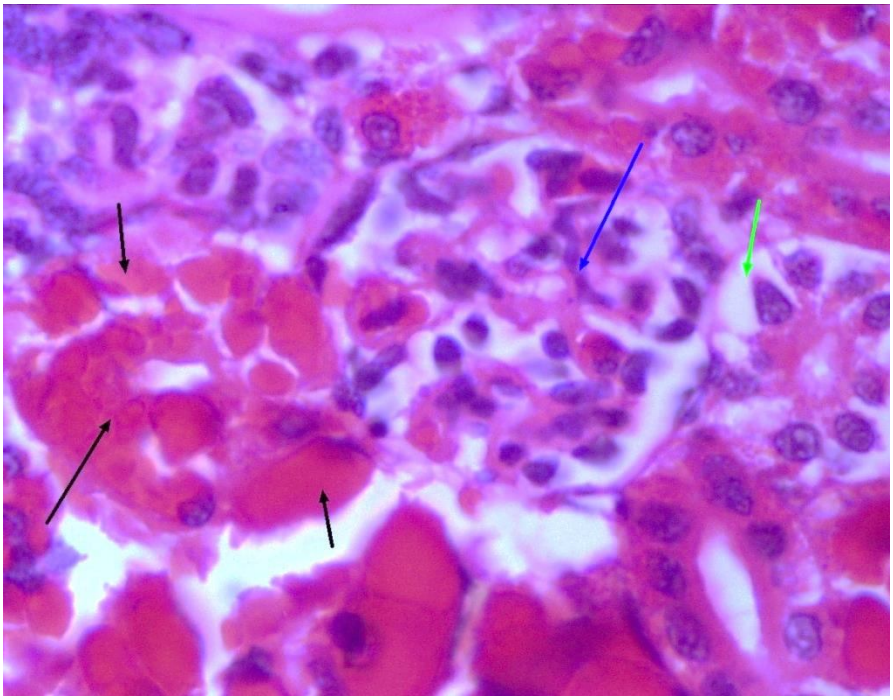
نتایج

پس از بررسی ماهیان مورد مطالعه، ضایعات هیستوپاتولوژی متفاوتی در کلیه مشاهده گردید که درصد این ضایعات در جدول ۱ آورده شده است.

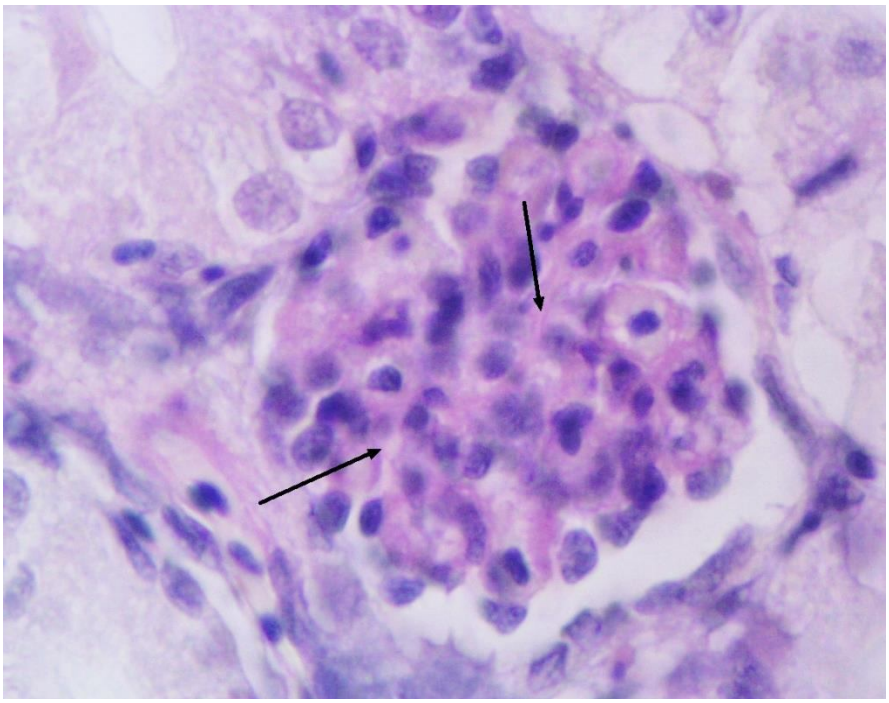
انواع متفاوتی از تغییرات هیستوپاتولوژی کلیه در ۹۵ درصد از ماهیان مورد مطالعه مشاهده گردید. بیشترین ضایعات مشاهده شده، مربوط به گلومرولونفریت (شکل ۱ و ۲) و بعد از آن بیشترین فراوانی مربوط به تورم سلولی بود (شکل ۱). آسیب اخیر بیشتر در ماهیان اسکار مشاهده گردید. نکروز لوله‌های ادراری به‌ترتیب در ٦۰ و ۷۰ درصد از ماهیان اسکار و دیسکاس رویت شد (شکل ۳). سلول‌های پوشاننده این لوله‌ها، دارای سیتوپلاسم ائوزینوفیلیک‌تری نسبت به لوله‌های مجاور بودند و مراحل مختلف نکروز هسته در این سلول‌ها دیده شد. در بررسی قطعات بافتی کلیه، کمترین ضایعات مشاهده شده مربوط به قطرات و قالب‌های هیالینی بود (شکل ۱).

جدول ۱- فراوانی ضایعات میکروسکوپی کلیه در ماهیان اسکار و دیسکاس.

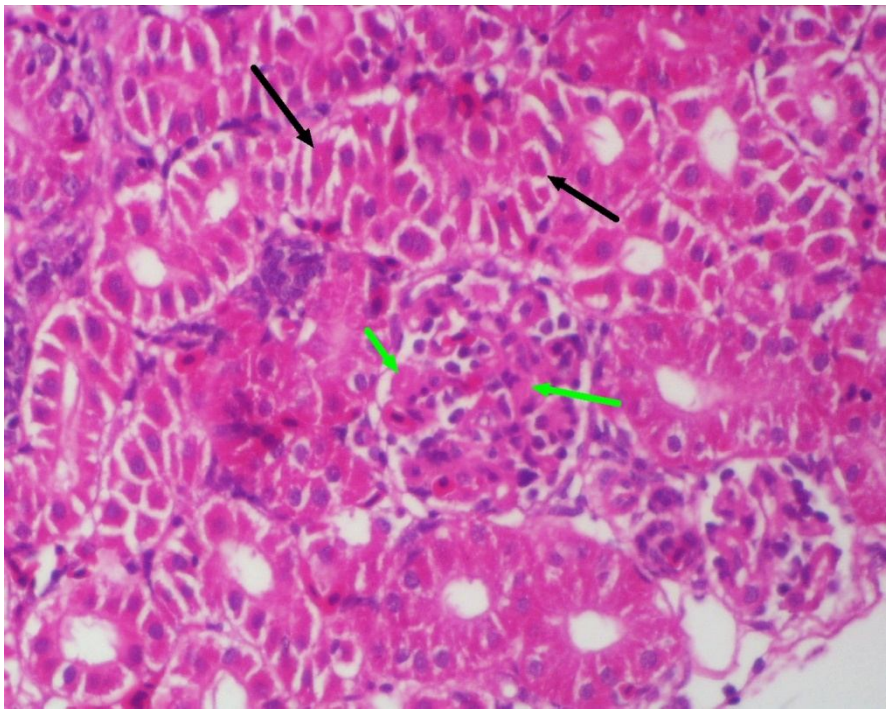
آسیب‌بافتی	اسکار	دیسکاس
گلومرولونفریت	۱۸(۹۰ درصد)	۱۹(۹۵ درصد)
تورم سلول‌های اپیتلیال	۱۹(۹۵ درصد)	۱۵(۷۵ درصد)
نکروز لوله‌های ادراری	۱۲(٦۰ درصد)	۱٤(۷۰ درصد)
قطرات و قالب‌های هیالین	۱۰(۵۰ درصد)	۱۲(٦۰ درصد)



شکل ۱- کلیه. ماهی دیسکاس. به بزرگ شدن کلافه مویرگی و افزایش نواحی صورتی رنگ موجود در کلافه‌ی مویرگی (پیکان آبی) که مبیین گلومرولونفریت است، توجه شود. همچنین تورم سلول‌های اپیتلیال لوله‌های ادراری (پیکان سبز) و قطرات و قالب‌های هیالینی (پیکان سیاه) قابل مشاهده هستند (بزرگنمایی با لنز ٤۰، رنگ‌آمیزی H&E).



شکل ۲- کلیه. ماهی دیسکاس. به ضخیم شدن غشا پایه موجود در کلافه مویرگی (پیکان) که به رنگ ارغوانی دیده می‌شود و بیانگر گلومرولونفریت است، توجه شود (بزرگنمایی با لنز ۱۰۰، رنگ‌آمیزی پریودیک اسید شیف).

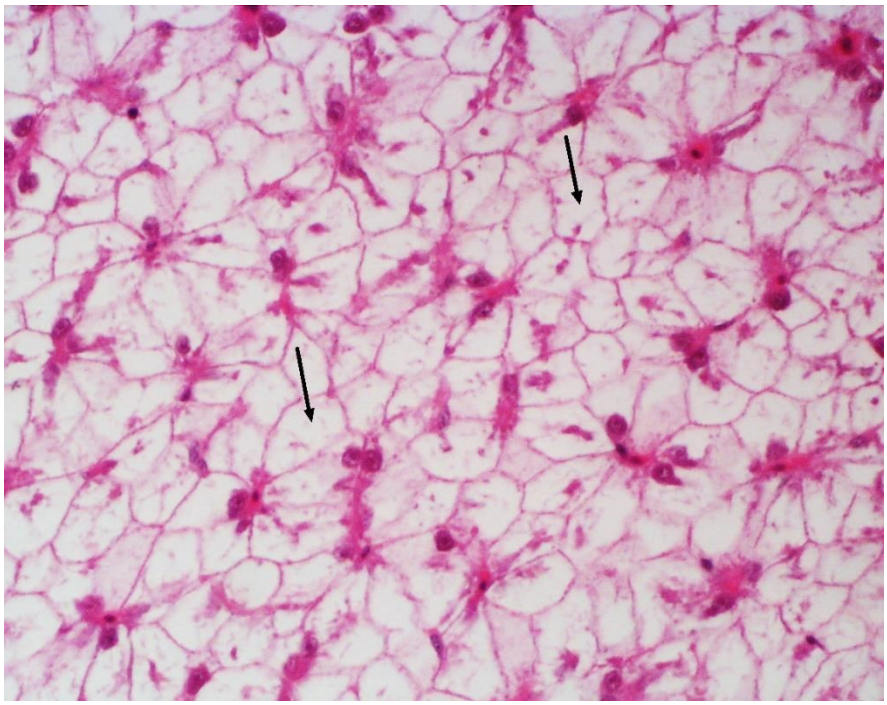


شکل ۳- کلیه. ماهی اسکار. نکروز لوله‌های ادراری (پیکان سیاه) روئت می‌گردد که با ائوزینوفیلیک تر شدن سیتوپلاسم و تغییرات هسته مشخص می‌شود. همچنین گلومرولونفریت (پیکان سبز) نیز دیده می‌شود (بزرگنمایی با لنز ۲۰، رنگ‌آمیزی **H&E**).

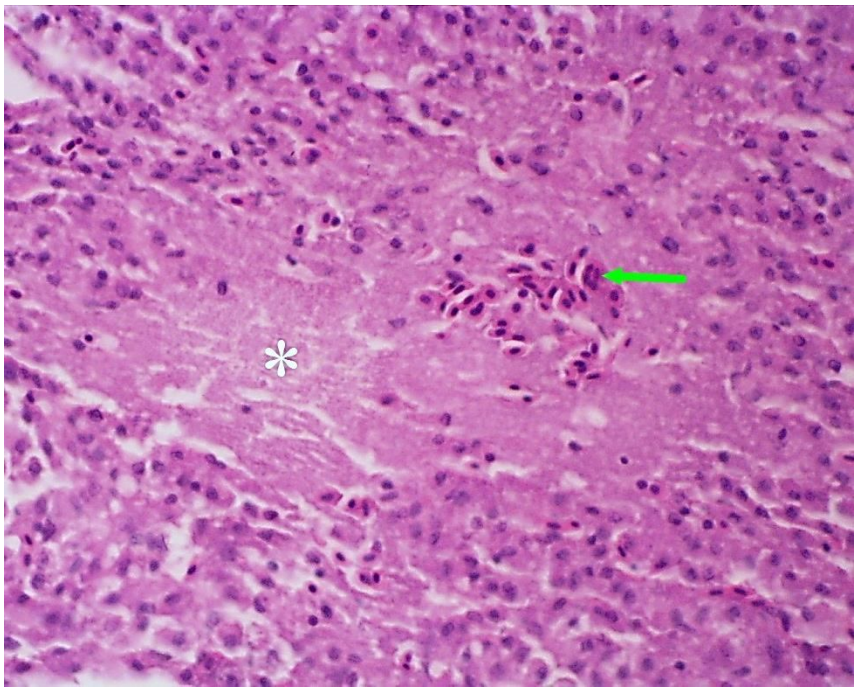
فراوانی ضایعات میکروسکوپی کبد در جدول ۲ نشان داده شده است. تورم سلولی شایع‌ترین تغییر میکروسکوپی سلول‌های کبدی بود که در ماهیان دیسکاس و اسکار دیده شد (شکل ٤). نکروز کانونی که در آن هپاتوسیت‌ها از بین رفته و به‌جای آن ماده صورتی رنگ بی‌شکل همراه با خورده ریزه‌های سلولی و اریتروسیت‌ها مشاهده می‌شود (شکل ٥) در ٦٠ درصد از ماهیان اسکار و ٧٠ درصد از ماهیان دیسکاس مشاهده گردید. تنها در ٦ مورد (٣٠ درصد) از ماهیان دیسکاس آتروفی بافت پانکراس مشاهده شد (شکل ٦).

جدول ۲- فراوانی ضایعات هیستوپاتولوژیک کبد ماهیان اسکار و دیسکاس.

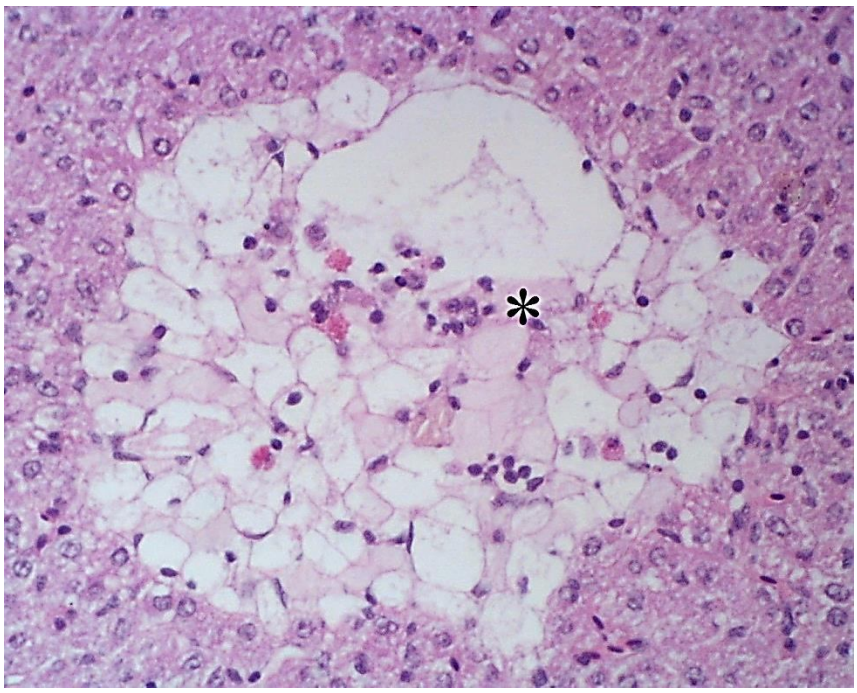
آسیب‌بافتی	اسکار	دیسکاس
کبد سالم	(٥٠ درصد)١٠	(٥٥ درصد)١١
تورم سلولی	(٨٠ درصد)١٦	(٣٠ درصد)٦
نکروز کانونی	(٥ درصد)١	-
آتروفی پانکراس	-	(٣٠ درصد)٦



شکل ٤- کبد. ماهی دیسکاس. به تورم سلولی شدید در هپاتوسیت‌های کبدی (پیکان) توجه شود (بزرگنمایی با لنز ٤٠، رنگ‌آمیزی H&E).



شکل ۵- کبد. ماهی اسکار. نکروز پنیری (ستاره) دیده می‌شود که با از بین رفتن هپاتوسیت‌های کبدی مشخص می‌گردد. همچنین اریتروسیت‌های تجمع یافته (پیکان سبز) نیز در این کانون قابل روئت است (بزرگنمایی با لنز ٤٠، رنگ‌آمیزی H&E).



شکل ٦- کبد. ماهی دیسکاس. به آتروفی سلول‌های پانکراسی در اطراف مجاری کبدی (ستاره) توجه شود (بزرگنمایی با لنز ٤٠، رنگ‌آمیزی H&E).

بحث

بررسی تغییرات بافتی اندام‌ها و بافت‌های مختلف می‌تواند به‌عنوان یک راه تشخیصی برای بیماری‌ها در ماهیان باشد. شرایط محیطی نامناسب مانند اکسیژن محلول پایین و دمای بالای آب می‌تواند بیماری‌های متفاوتی را در ماهیان ایجاد کند (کاندرا، ۱۹۸۷) همچنین کیفیت پایین آب می‌تواند باعث ایجاد تغییرات بافتی در کبد و کلیه شود (لیدیا و همکاران، ۲۰۱۱). بر طبق مطالعه حاضر، فراوانترین ضایعه در ماهیان بررسی شده، گلومرولونفریت در کلیه بود که در ۹۲/۵ درصد از نمونه‌های مورد بررسی مشاهده گردید، در این عارضه گلومرول‌های پرسلولی به دیواره کپسول بومن می‌چسبند و غشای پایه گلومرول‌ها ضخیم می‌شود (شکل ۲). پرسلولی شدن گلومرول‌ها در نتیجه ازدیاد سلول‌های اندوتلیال و مزانژیال به همراه ورود گلبول‌های سفید می‌باشد (جونز و همکاران، ۱۹۹۷). این عارضه در کلیه ماهیان گرمسیری که در محیط پرورشی آلوده قرار داشتند نیز گزارش شده است (کلادیو و کامارگو، ۲۰۰۷).

بعد از گلومرولونفریت شایع‌ترین ضایعه دژنرسانس سلولی یا تورم سلولی در کلیه بود. دژنرسانس یا تورم سلولی به اتساع سیتوپلاسم سلول‌ها به‌دلیل افزایش مایعات داخل سلولی که منجر به تورم و واکوئله شدن سیتوپلاسم و ارگانل‌ها می‌شود، اطلاق می‌گردد (جونز و همکاران، ۱۹۹۷). این ضایعه با هایپرتروفی سلول‌ها و حضور گرانول‌های ریزی که در سیتوپلاسم دیده می‌شود قابل تشخیص است (کلادیو و کامارگو، ۲۰۰۷). این ضایعات در ماهیانی که در معرض آلودگی‌های آلی قرار داشتند نیز مشاهده گردید (ویگا و همکاران، ۲۰۰۲)، همچنین ضایعات مشابهی در کپور ماهیانی که در معرض دلتامترین که یک نوع آفت‌کش شیمیایی است، قرار داشته اند، مشاهده شده است (سنگیز، ۲۰۰۶).

نکروز حاد لوله‌های ادراری با تغییرات هسته سلول‌های لوله‌های اداری و ائوزینوفیلیک‌تر شدن کاملا واضح سیتوپلاسم آن‌ها مشاهده گردید. این عارضه در کپور ماهیان آلوده به یک نوع آفت‌کش شیمیایی نیز گزارش شده است (ولمورگان و همکاران، ۲۰۰۷). قطرات و قالب‌های هیالینی در اثر بازجذب پروتئین‌های خارج شده از خون متعاقب گلومرولونفریت، در درون لوله‌ها ایجاد می‌شوند (کاشگارین، ۱۹۹۸). در مطالعات تاکاشی (۱۹۸۲)، آسیب‌های توبولی و گلومرولی در بافت کلیه ماهیانی که در معرض آب آلوده بودند گزارش شده است که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد.

کبد مهمترین اندام در سمیت‌زدایی می‌باشد (سوفی و همکاران، ۲۰۰۷) و بسیار تحت تأثیر آلودگی‌های آب قرار می‌گیرد (رودریگز و فانتا، ۱۹۹۸). بررسی بافتی کبد، شاخصی برای تعیین سمیت مواد شیمیایی در آب است و روش کارآمدی برای مطالعه اثرات سموم در محیط‌های آبی بر روی جانوران آبزی محسوب می‌شود (فرناندز و همکاران، ۲۰۰۸). در این مطالعه، فراوان‌ترین ضایعه مشاهده شده در کبد، تورم سلولی بود که به‌صورت واکوئل‌های بزرگ در هپاتوسیت‌ها مشاهده گردید. این عارضه جزء آسیب‌های سلولی برگشت‌پذیر است (کاموس و وولک، ۱۹۹۱). دژنرسانس سلولی در ماهیان تغذیه شده با دزهای بالای آنتی بیوتیک اریترومایسین توسط هیکز و گراسی (۱۹۸٤) گزارش شد.

ماهی دیسکاس دارای هپاتوپانکراس است، در تعدادی از ماهیان دیسکاس مطالعه شده، آتروفی پانکراس مشاهده شد که به‌صورت کیست‌ها یا فضاهای متعدد در لابلای هپاتوسیت‌ها مشاهده شدند.

تخریب و آتروفی سلول‌های آسینار پانکراس یک فرآیند غیراختصاصی است که به دنبال بیماری‌های سیستمیک و موضعی اتفاق می‌افتد (کولن، ۲۰۰۷). آتروفی پانکراس در گربه‌ماهی به دنبال کاهش ویتامین C در غذا گزارش شده است (شاهسونی و موثقی، ۱۳۸۱).

در این تحقیق نکروز کانونی تنها در ماهیان اسکار مشاهده گردید، نکروز کبدی یافته معمولی است که هم در بیماری اولیه کبد و هم در التهاب واکنشی کبد در پاسخ به عفونت عمومی با کانون‌های عفونت اولیه در دیگر نقاط بدن، دیده می‌شود و معمولا با پررنگ شدن سیتوپلاسم و نکروز هسته مشخص می‌شود (آلدرمن و کلیفتون- هادلی، ۱۹۹۳). این عارضه در بیماری باکتریایی کلیه در ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان و ماهی آزاد آتلانتیک (برونو، ۱۹۸۷) و همچنین در ماهیان گرمسیری پرورش یافته در قفس نیز گزارش شده است (کامارگو و کلادیو، ۲۰۰۷).

به‌طور کلی وجود عوارض پاتولوژیک نشان‌دهنده یک وضعیت نامطلوب و شرایط نامساعد برای ماهی می‌باشد. کاندرا در مطالعاتش در سال ۱۹۸۷ بیان کرد که شرایط محیطی نامناسب مانند اکسیژن محلول پایین و دمای بالای آب می‌تواند باعث ایجاد بیماری‌های متنوعی در ماهیان شود. همچنین ضایعات هیستولوژی زیاد کبد و کلیه نشان دهنده کیفیت ضعیف آب می‌باشد (لیدیا و همکاران، ۲۰۱۱). در این بررسی میزان وجود ضایعات میکروسکوپی در ماهی دیسکاس به مراتب کمتر از اسکار بود که می‌تواند به‌دلیل بالاتر بودن میزان مقاومت و ایمنی ماهی دیسکاس نسبت به اسکار باشد. در انتها باید گفت که وجود ضایعات پاتولوژیک در بافت‌های ماهیان می‌تواند نشان‌دهنده شرایط نامساعد محیطی و آلودگی‌های احتمالی باشد، همچنین می‌توان با بررسی‌های آسیب‌شناسی به‌صورت انتخابی در بین ماهیان آکواریومی به وجود شرایط نامساعد محیط پرورش و نگه‌داری برای این ماهیان پی برد و نسبت به برطرف نمودن این شرایط اقدام نمود.

تقدیر و تشکر

مقاله حاضر حاصل نتایج یک طرح تحقیقاتی می‌باشد که با حمایت مالی معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، انجام پذیرفت. نویسندگان این مقاله برخود لازم می‌دانند از معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه و تمامی کسانی که به نحوی در انجام این طرح مجریان را یاری داده‌اند، تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

1.Alderman, D.J., and Clifton-Hadley, R.S. 1993. Malachite green: a pharmacokinetic study in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Journal of Fish Disease. 16: 297–311.

2.Bruno, D.W. 1986. Histopathology of bacterial kidney disease in laboratory infected rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, and Atlantic salmon, *Salmo salar* L., with reference to naturally infected fish. Journal of Fish Diseases. 9: 523-537.

3.Camargo, M.M.P., and Claudia, M.B.R. 2007. Histopathology of gills, kidney and liver of a Neotropical fish caged in an urban stream. Neotropical Ichthyology. 5: 327-336.

4.Camus, A.C., and Wolke, R.E. 1991. Atypical hepatic vacuolated cell lesion in the white perch *Morone americana*. Diseasse of Aquatic Organisms. 11: 225-228.

5.Cengiz, E.I. 2006. Gill and kidney histopathology in the fresh water fish *Cyprinus carpio* after acute exposure to delta methrin. Environmental Toxicology and Pharmacology. 22: 200-204.

6.Chandra, K.J. 1987. Fish health monitoring and control of disease. In:

15.Lidia, A., Belicheva, J., and Sharova, N. 2011. Assessment of fish health under long-term water polloution: Vygozero Ygozero Reservoir, North-West Russia. Environmen Technology Resources. 1: 368-373.
16.Mohamed, F. 2009. Histopathological Studies on Tilapia Zillii and Solea vulgaris from Lake Qarun, Egypt. World Journal of Fish and Marine Science. 1: 29-39.
17.Myers, R.K., and McGavim, M.D. 2007. Cellular and tissue responses to injury. In: Pathologic basis of veterinary disease. 4th Edition. Penny endolph. Chinna, Pp: 1-62.
18.Rodrigues, E.L., and Fanta, E. 1998. Liver histopathology of the fish brachydanio rerio hamilton-buchman after acute exposure to sublethal levels of the *Organophosphate dimethoate* 500. Revista Brasileira de Zoologia. 15: 441-450.
19.Shahsavani, D., and Movaseghi, A. 2002. Systemic fish pathology. Ferdowsi University of mashhad. Pp: 124-136. (In persian)
20.Snieszko, S.F. 1983. Diseases of fishes. Research and control. Fisheries. 8: 20-22.
21.Soufy, H., Soliman, M.K., El-Manakhly, E.M., and Gaafar, A.Y. 2007 Some biochemical and pathological investigations on monosex Tilapia following chronic exposure to carbofuran pesticides. Global Veterinaria. 1: 45-52.
22.Takashi, H. 1982. An Atlas of fish histology, Normal and pathological Features. Nihon Univ. Pp: 82-3.
23.Teh, S.J., Adams, S.M., Hinton, D.E. 1997. Histopathological biomarkers in feral freshwater fish populations exposed to different types of contaminant stress. Aquatic Toxicology. 37: 51–70.
24.Veiga, M.L.E.L, Rodrigues, F.J.P., and Ranzani, P.M.J.T. 2002. Histopathologic changes in the kidney tissue of *Prochilodus lineatus*, (Characiformes, Prochilodontidae) induced by sublethal concentration of Training manual of training on integrated farming to the Upazila fisheries officer. DOF, Bang, Pp: 1-155.
7.Cullen, J.M. 2007. Liver, Biliary System, and Exocrine Pancreas. In: Mc Biomarkers of Environmental Contaminant. 2nd edition, CRC press, Boca Raton, Pp: 393-462.
8.Fernandes, C., Fontainhas, F.A., Rocha, E., and Salgado, M.A. 2008. Monitoring Pollution in Esmoriz-Paramos lagoon, Portugal: liver histological and biochemical effects in *Liza saliens*. Environmental Monitoring and Assessment. 145: 315–22.
9.Hicks, B.D., and Geraci J.R. 1984. A histological assesment of damage in rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson fed rations containing erythromycin. Journal of Fish Diseases. 7:457-465.
10.Hinton, D.E., and Lauren, D.L. 1990. Liver ultrastructural alternations accompanying chronic toxicity in fishes: potential biomarkers of exposure. In: Mc Carthy, J.F., Shugart, L.R, eds, Biomarkers of Environmental Contaminant. CRC press, Pp: 17-57.
11.Jones, T.C., Hunt, R.D., and King, N.W 1997. Veterinary pathology. 6th edition, Williams and wilkins, Pp: 288-290, 1111-1145.
12.Kashgarian, M. 1998. Acute tubular necrosis and ischemic renal injury. In: Heptinstall's pathology of the kidney. Jennette, J.C., Olson, J.L., Schwartz, M.M., Silva, F.G. (eds), 5th edition, Lippincott-Raven, Philadelphia, Pp: 863-890.
13.Khalafian, M., Peyghan, R., and Razi Jalaly, M.H. 2010. Study on the parasitic infestation on the following fish species in Ahvaz. Ahvaz Azad University Scientific Journal of Talab. 2: 80-90. (In persian)
14.Kurtovic, B., Teskeredzic, E., Teskeredzic, Z. 2008. Histological comparision of spleen and kidney tissue from farmed and wild Europen sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Acta Adriatic.* 49: 147-154.

Trichlorfon exposure. Brazilian Archives of Biology and Technology. 45: 171-175.

25. Velmurgan, B., Mariadoss, S., Elif, I.C., Erhan, U. 2007. Histopathology of lambda-cyhalothrin on tissues (gill, kidney, liver and intestine) of *Cirrhinus mrigala*. Environmental Toxicology and Pharmacology. 24: 286–291.