

بررسی هیستومورفولوژیک کبد، طحال و پانکراس در چهار گونه ماهی خانواده سیچلیده

رحیم پیغان^{۱*}، حسین مومنی^۲، معصومه بشیری^۳ و زهرا بصیر^۴

^۱ استاد گروه علوم بهداشت دام، طیور و آبزیان و عضو قطب بیماری‌های ماهیان گرمابی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۲ دانش آموخته بهداشت آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۳ دانشجوی دکترای تخصصی بهداشت آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۴ استادیار گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

دریافت: ۱۴۰۰/۵/۲۱

پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۲۳

چکیده

خانواده سیچلیده شامل بیش از ۱۳۰۰ گونه ماهی هستند که با توجه به تنوع زیاد گونه‌ای، تفاوت‌های فنوتیپی زیادی نیز با یکدیگر دارند. این مطالعه با هدف مقایسه بافت‌شناسی کبد، طحال و پانکراس چهار گونه از خانواده سیچلیده شامل ماهی اسکار، سیچلید تگزاسی، سیچلید زرافه‌ای و گرین‌ترور انجام شده است. بدین منظور از هر گونه ماهی، تعداد ۴ قطعه ماهی به ظاهر طبیعی انتخاب شده و پس از کشتن، نمونه‌های بافتی از هر گونه تهیه گردید. نمونه‌های بافتی پس از طی مراحل آماده‌سازی، به دو روش هماتوکسیلین-ئوزین (H&E) و پریودیک اسیدشیف (PAS) رنگ‌آمیزی شدند. نتایج نشان داد بافت کبد همه ماهی‌ها دارای بافت پانکراسی در اطراف عروق بزرگ بوده و از نظر ظاهری تقریباً مشابه بودند. سلول‌های کبدی در دو گونه سیچلید گرین‌ترور و زرافه‌ای نسبت به دو گونه دیگر به طور معنی‌داری بزرگ‌تر بودند. در نسبت بین سلول‌های کبدی به پانکراسی نیز این تفاوت معنی‌دار بوده است. سلول‌های کبدی ماهی سیچلید زرافه‌ای از نظر اندازه از ماهی گرین‌ترور به طور معنی‌داری بزرگ‌تر بودند. در حالی که سلول‌های پانکراسی اکزوکراین تفاوت معنی‌داری بین ۴ گونه ماهی نشان ندادند. طحال در چهارگونه ماهی مورد بررسی از نظر پراکنش و میزان مراکز ملانوماکروفاژ، بسیار متفاوت بود. سلول‌های پانکراس در رنگ‌آمیزی PAS، به دلیل وجود گلیکوژن به رنگ قرمزتر مشاهده شدند ولی سلول‌های کبدی واکنش ضعیف‌تری را نشان دادند. افزایش اندازه سلول‌های کبدی ممکن است در اثر هیپرتروفی این سلول‌ها در اثر نوع غذایی مصرفی یا تفاوت گونه‌ای باشد که نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.

کلمات کلیدی: سیچلاید، اسکار، بافت شناسی، طحال، کبد

مقدمه

سیچلایدها یکی از مهم‌ترین خانواده‌ها از راسته پرسیمفرها هستند (Zihler, 1982) که به دلیل تنوعی که در رنگ و اندازه دارند مورد توجه آکواریوم‌داران قرار گرفته‌اند. در این خانواده حدود ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ گونه وجود دارد که بومی رودخانه‌های مناطق گرمسیری در آفریقا و آمریکا و نیز کشور هند و سریلانکا هستند (Maan and

*نویسنده مسئول: رحیم پیغان، استاد گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

E-mail: peyghan_r@scu.ac.ir



© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

گوسفند و کرم خونی نیز به خوبی تغذیه می‌کنند (Snoeks and Manuel, 2004).

دستگاه گوارش در بین ماهی‌ها از نظر آناتومی و بافت-شناسی دارای تنوع بسیار زیادی است که این تفاوت می‌تواند به دلیل تنوع گونه‌ای گسترده گونه‌ای و عوامل خارجی خصوصاً نوع جیره غذایی ماهی‌ها باشد (Al-Abdulahdi, 2005). کبد به عنوان یک ارگان بزرگ و مهم، نشان‌گر سلامت بدن است (Sarvestani, 2017; Akoul and Al-Jowari, 2019). کبد در ماهی‌ها در قسمت قدامی محوطه شکمی قرار گرفته است (Taddese et al, 2014). از نظر شکل و اندازه متناسب با فضایی است که در کنار سایر اندام‌ها قرار گیرد. از نظر تعداد لوب‌های کبد در بین ماهی‌ها تفاوت‌های بسیاری وجود دارد (Vicentini et al, 2005). پانکراس در ماهی‌ها مانند سایر مهره‌داران دارای دو بخش برون ریز و درون ریز است (Farell, 2011). این ارگان در ماهی‌ها می‌تواند منتشر، مجزا و یا درون کبد باشد که در این حالت به آن هیپاتوپانکراس می‌گویند (Mokhtar, 2015). طحال یکی از مهم‌ترین ارگان‌های مربوط به سیستم ایمنی بدن ماهی‌ها است که در دفاع در برابر پاتوژن‌ها و بلوغ لنفوسیت‌ها نقش دارد (Press and Evensen, 1999; Sales, 2017).

به طور کلی بررسی‌های بافت‌شناسی یکی از مهم‌ترین روش‌های شناخت بیولوژی و عملکرد اندام‌های بدن در ماهی‌ها می‌باشند (Ismayil and Joseph, 2021; Manera et al, 2021; Nath et al, 2019). مطالعات بافت‌شناسی اندکی در مورد بافت‌های بدن ماهیان آکواریومی در حالت نرمال وجود دارد. هدف این مطالعه بررسی مورفولوژی و بافت‌شناسی کبد، طحال و پانکراس در سه گونه سیچلاید می‌باشد.

مواد و روش کار

تعداد ۱۶ قطعه ماهی (۴ قطعه ماهی از ۴ گونه) شامل گونه‌های گرین ترور (*Andinoacara rivulatus*), اسکار (*Astronotus ocellatus*), (Günther, 1860), اسکار

(Sefc, 2013). در بسیاری از کشورها (از جمله ایران)، صنعت پرورش ماهیان زینتی خصوصاً سیچلایدها، دارای اهمیت اقتصادی بالایی است (Ghosh et al, 2008). طی دهه‌های اخیر ماهیان زینتی آب شیرین برای نگهداری و پرورش مورد توجه زیادی قرار گرفته‌اند (Mohammadiarzarm et al, 2021). با این وجود اطلاعات زیادی در مورد بافت‌شناسی به خصوص بافت‌شناسی مقایسه‌ای اندام‌ها در این ماهیان وجود ندارد. ماهی گرین-ترور (*Andinoacara rivulatus*) (Günther, 1860) یکی از سیکلیدهای آب شیرین است. این ماهی، یک ماهی بتتوپلاژیک و بومی شمال غرب آمریکای جنوبی، پرو و اکوادور می‌باشد (Wijkmark et al, 2012). pH آب برای این ماهی باید بین ۶/۵ تا ۸/۰ و دما ۲۴-۲۰ درجه سانتی‌گراد باشد. ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*) (Agassiz, 1831) یکی از مشهورترین سیچلایدهای آب شیرین است که بومی آمریکای جنوبی و رود آمازون در کشورهای پرو، کلمبیا و برزیل می‌باشد. pH آب برای این گونه باید بین ۶/۰ تا ۸/۰ و دما ۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد باشد. سیچلاید زرافه‌ای (*Nimbochromis venustus*) (Boulenger, 1908) گونه بومی دریاچه مالاوی در آفریقا است (Saemi-Komsari et al, 2018). این ماهی تخم‌های خود را تا زمان خروج از تخم در دهان نگه‌داری می‌کند (Snoeks and Manuel, 2004) و آب مورد نیاز برای نگهداری این گونه باید دارای pH بین ۷/۲ تا ۸/۸ و دمای بین ۲۷-۲۵ درجه سانتی‌گراد باشد (Riehl and Baensch, 1996). سیچلاید تگزاس یا سیچلاید ریوگرند (*Herichthys cyanoguttatus*) تنها گونه محدود به آمریکا (تگزاس) و جنوب تا شمال غرب مکزیک است. این سیپلاید آب شیرین بتتوپلاژیک است و pH بین ۶/۵ تا ۷/۵ و دمای ۲۳-۲۰ درجه سانتی‌گراد را ترجیح می‌دهد (Snoeks and Manuel, 2004). این ماهیان همگی گوشتخوار هستند و غذای با درصد پروتئین بالا (۳۰ تا ۴۰ درصد پروتئین) را ترجیح می‌دهند. در آکواریوم هم غذای پلت را به خوبی می‌خورند اما از غذاهای گوشتی مثل دل

سپس همه ماهی ها کالبدگشایی شدند و موقعیت، شکل، رنگ و ظاهر اندامها مورد بررسی و عکس برداری قرار گرفت. از کبد، طحال و پانکراس نمونه برداری صورت گرفت. نمونه ها با ابعاد $1 \times 1 \times 0.5$ در فرمالین ۱۰ درصد قرار داده شدند و به آزمایشگاه بافت شناسی منتقل شدند. نمونه های فیکس شده با سری صعودی اتانول (۷۰ تا ۱۰۰ درصد) آبگیری شدند و در گزیلول شفاف و در پارفین قرار داده شد. مقاطع ۵ میکرومتری با رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ئوزین طبق روش بانکروفت و استیونز (Bancroft and Stevens, 1982) و رنگ آمیزی Periodic acid Schiff (PAS) رنگ آمیزی شدند و با میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفتند.

سیچلاید تگزاسی (*Herichthys cyanoguttatus*, Baird and Girard, 1854) و سیچلاید زرافه ای (*Nimbochromis venustus*, Boulenger, 1908) تهیه شد. جهت بررسی، ماهی ها با روش انسان دوستانه، با روش ضربه به سر کشته شدند. در ابتدا وزن و طول کل ماهی ها اندازه گیری شد. در مورد گونه گرین ترور میانگین وزنی 31.45 ± 2.75 گرم و میانگین طولی 18.72 ± 0.32 سانتی متر، میانگین وزنی گونه اسکار 51.95 ± 18.05 گرم و میانگین طولی 17.12 ± 1.92 سانتی متر، میانگین وزنی گونه سیچلاید تگزاس 36.5 ± 2.6 گرم و میانگین طولی 15.63 ± 1.7 سانتی متر و میانگین وزنی گونه سیچلاید زرافه ای 29.7 ± 2.3 گرم و میانگین طولی آن 12.6 ± 0.4 بود.

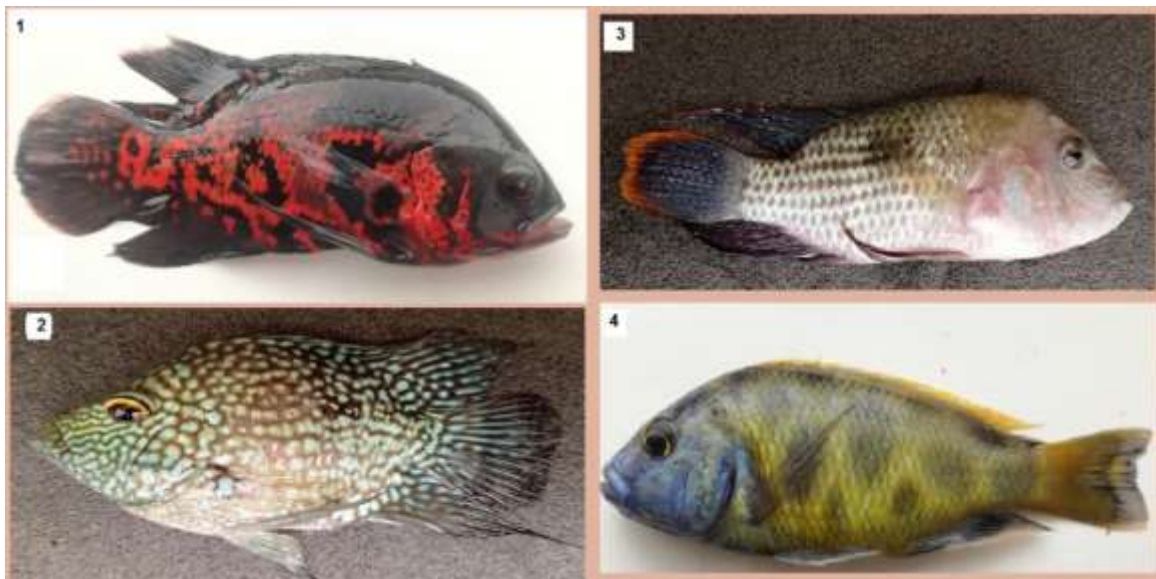


Figure 1: Four studied cichlid species: 1- green terror cichlid, 2- Oscar, 3- giraffe cichlid and 4- Texas cichlid

نتایج

ارزیابی کالبد گشایی

بررسی آناتومیک کبد و طحال

کبد دارای یک لوب بزرگ و یک لوب کوچک و در سیچلاید زرافه ای و تگزاسی، بزرگ و دو لوبی بود. طحال در گرین ترور و اسکار طویل و مستطیلی شکل و در تگزاسی باریک و نازک و دراز و در سیچلاید زرافه ای مستطیلی کوچک بود.

کبد و طحال در چهارگونه ماهی مورد مطالعه تفاوت آناتومیک مشخصی را نشان دادند. در ماهی گرین ترور دارای یک لوب بزرگ و دو لوب کوچک بود. در اسکار،

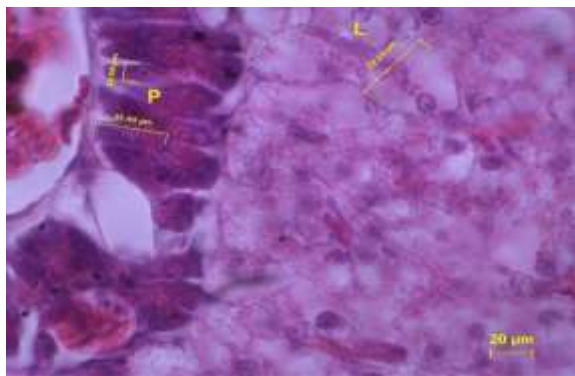


Figure 2: Liver (L) and pancreas (P) of Oscar fish. Mean diameter of cells were estimated by counting at least 30 cells (Haematoxillin- Eosin staining).

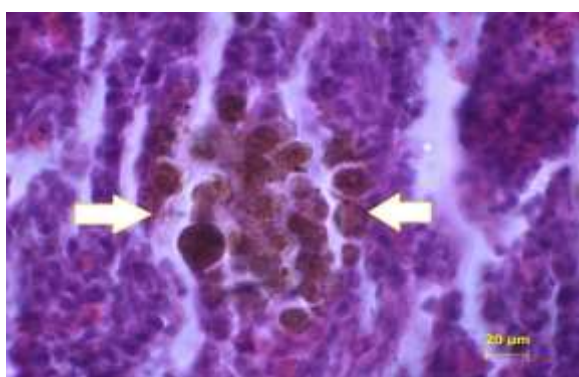


Figure 3: Spleen of Oscar fish. A melanomacrophage center was showed between to arrows (Haematoxillin- Eosin staining).

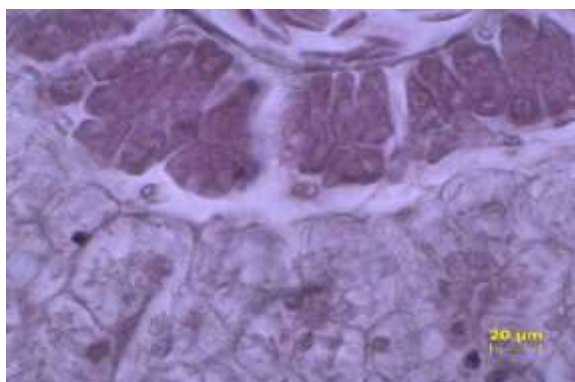


Figure 4: liver of Oscar fish. In upper part pancreatic cells can be seen that more intensely stained in PAS staining than the liver cells. (PAS staining).

ارزیابی میکروسکوپی

همان طوری که به عنوان نمونه در Figures 2 & 3 نشان داده شده است، مورفولوژی سلول‌های کبدی و طحال در گونه‌های مورد مطالعه بسیار شبیه هستند اما از نظر اندازه سلولی (Table 1) تفاوت معنی‌داری بین گونه‌ها مشاهده گردید ($P < 0.05$).

نتایج نشان داد بافت کبد همه ماهی‌ها دارای بافت پانکراسی در اطراف عروق بزرگ می‌باشد و از نظر ظاهری مشابه بودند. سلول‌های پانکراس در رنگ‌آمیزی پریودیک اسید شیف PAS، به دلیل وجود گلیکوژن به رنگ قرمزتر مشاهده می‌شوند. سلول‌های کبدی واکنش ضعیف‌تری را نشان داده‌اند (Figure 4). طحال در چهار گونه ماهی مورد بررسی از نظر پراکنش مراکز ملانوماکروفاژ، بسیار متفاوت بود که در تصاویر نشان داده شده است. سلول‌های کبدی در دو گونه گرین ترور و زرافه‌ای نسبت به دو گونه دیگر به طور معنی‌داری بزرگ‌تر بوده‌اند ($P < 0.05$). در نسبت بین سلول‌های کبدی به پانکراسی نیز این تفاوت معنی‌دار بوده است. سلول‌های کبدی ماهی زرافه‌ای از نظر اندازه از ماهی گرین ترور به طور معنی‌داری بزرگ‌تر بودند. در حالی که سلول‌های پانکراسی اگزوکرین تفاوت معنی‌داری بین ۴ گونه ماهی نداشتند ($P > 0.05$).

نوع آرایش سلول‌های کبدی در هر چهار گونه از نوع طنابی شکل با سینوزوئیدهای با دیواره تک لایه‌ای هستند. نوع سیستم صفراوی، از نوع پرتال است بدین معنی که به همراه عروق خونی، سیاهرگ، سرخرگ و مجاری صفراوی (تریاد) در یک محل قرار دارند.

Table 1: Mean $\pm$ standard deviation of hepatocytes and exocrine pancreas cell size (μ m)

hepatocytes /exocrine pancreas	exocrine pancreas	hepatocytes	Fish
1.64 ^a	4.1 ^a $\pm$ 22.1	5.2 ^a $\pm$ 36.3	green terror cichlid (<i>Andinoacara rivulatus</i>)
0.98 ^b	2.1 ^a $\pm$ 24.6	3.5 ^b $\pm$ 24.1	Oscar (<i>Astronotus ocellatus</i>)
1.75 ^a	6.4 ^a $\pm$ 28.1	4.6 ^c $\pm$ 49.6	giraffe cichlid (<i>Nimbochromis venustus</i>)
1.06 ^b	3.6 ^a $\pm$ 24.1	4.1 ^b $\pm$ 25.6	Texas cichlid (<i>Herichthys cyanoguttatus</i>)

* Different letter means there is significant difference in each column ($p < 0.05$).

بحث

آنالیز کمی و کیفی مقاطع بافتی کبد و طحال در گونه-های مختلف ماهی، می‌تواند به عنوان یک ابزار قابل اعتماد در شرایط مختلف زیستی استفاده کرد. مشکل اساسی در این گونه مطالعات، محدودیت تعداد ماهی مورد بررسی است که بتواند از نظر آماری برای معرفی شرایط طبیعی یک ماهی (محدوده طبیعی) مورد استفاده قرار گیرد. در این تحقیق هدف معرفی محدوده طبیعی از فاکتورهای مورد بررسی در گونه‌های مورد مطالعه نبوده است بلکه هدف پاسخ به این سوال اساسی است تفاوت بافتی بین گونه‌ای در ماهی‌ها چقدر است؟ ماهی‌هایی که به ظاهر شبیه هستند اما از نظر بافتی تفاوت‌های قابل توجهی دارند. این اطلاعات خصوصاً در موارد بررسی بیماری‌ها می‌تواند بسیار مفید باشند (Ismayil and Joseph, 2021).

تغییرات مورفولوژیک بین گونه‌ای خانواده سیچلیده ریشه در تغییرات ژنتیکی در دوره‌های مختلف تاریخی دارد (Maan and Sefc, 2013). این تغییرات ژنتیکی در مورد رنگ این ماهی‌ها به اثبات رسیده است و می‌تواند برای دیگر خصوصیات بافتی این ماهی‌ها نیز صادق باشد.

در این بررسی اندازه سلول‌های کبدی در دو گونه ماهی، بزرگ‌تر از دو گونه دیگر بوده است. این تفاوت معنی‌دار بین گونه‌ای، با توجه به شرایط مشابه زیستی بین آن‌ها می‌تواند ناشی از تفاوت‌های گونه‌ای باشد. رنگ‌پذیری طبیعی سلول‌های کبدی در ماهیان مورد مطالعه، نشان‌گر این است که این افزایش و یا کاهش اندازه سلول‌ها ناشی از تغییرات پاتولوژیک نبوده است. از طرفی عوامل تغذیه-ای نیز بر برخی خصوصیات کبد مؤثر است (Ghosh et al, 2008; Mohammadiazarm et al, 2021).

نتایج بررسی طحال در ماهیان مورد مطالعه، تفاوت‌هایی در میزان مراکز ملانوماکروفاژ نشان داد. مراکز ملانوماکروفاژ که تقریباً معادل غدد لنفاوی هستند در واکنش به عفونت‌ها و استرس محیطی تغییر می‌کنند. برای

اثبات این که این تفاوت‌ها ساختاری هستند یا محیطی، لازم است مطالعات تکمیلی بیش‌تری در این رابطه انجام شود. با توجه به تنوع گونه‌های ماهی، هیستولوژی اندام‌های مختلف ماهی خصوصاً اندام‌های ضمیمه دستگاه گوارش، دارای تنوع بسیار زیادی است که به دلیل تغییرات ژنتیکی در طی تکامل و یا عوامل اکتسابی از قبیل نوع جیره غذایی ماهی‌ها می‌باشد (Al-Abdulhadi, 2005). کبد به عنوان یکی از مهمترین اندام‌های بدن ماهی به حساب می‌آید و سلامت آن، نشان‌گر سلامت بدن است (Sarvestani, 2017; Akoul and Al-Jowari, 2019). کبد در ماهی‌ها در قسمت قدامی محوطه شکمی قرار گرفته است، از نظر شکل و اندازه، بسیار اشکال متنوعی دارد ولی عموماً شکل آن متناسب با فضایی است که در آن قرار گرفته و نحوه آرایش سایر اندام‌های مجاور است. از نظر تعداد لوب‌های کبد در بین ماهی‌ها تفاوت‌های بسیاری وجود دارد (Taddese et al, 2005; Vicentini et al, 2014). پانکراس در ماهی‌ها مانند سایر مهره‌داران دارای دو بخش برون‌ریز و درون‌ریز است (Farell 2011). این ارگان در ماهی‌ها می‌تواند منتشر، مجزا و یا همراه با بافت کبد باشد که در این حالت به آن هپاتوپانکراس می‌گویند (Mokhtar, 2015). طحال یکی از مهم‌ترین ارگان‌های مرتبط با سیستم ایمنی بدن ماهی‌ها است که در دفاع در مقابل عوامل پاتوژن و بلوغ لنفوسیت‌ها نقش دارد (Press and Evensen, 1999; Sales, 2017). در گونه‌های ماهی بررسی شده در این تحقیق، وجود مراکز وسیع ملانوماکروفاژ در طحال، نشان‌گر نقش مهم این اندام در فاگوسیتوز عوامل خارجی است.

ارایه مقادیر و بررسی خصوصیات مورفولوژیک ارایه شده در این تحقیق برای اولین بار برای ماهیان خانواده سیچلیده انجام می‌شود. در واقع می‌توان اطلاعات این تحقیق را از دو جنبه مورد ارزیابی قرار داد. مورد اول با جمع‌بندی اطلاعات این تحقیق وضعیت بافتی کبد و طحال را برای خانواده سیچلیده معرفی نمود. دوم این که بررسی

پراکندگی این مراکز در گونه‌های مختلف می‌تواند مبنایی برای بررسی سلامتی این ماهیان باشد. سلول‌های پانکراس در رنگ‌آمیزی PAS، به دلیل وجود گلیکوژن به رنگ قرمزتر مشاهده می‌شوند. سلول‌های کبدی واکنش ضعیف‌تری را نشان داده‌اند. بافت پانکراس در گونه‌های مختلف در طحال و کبد و اطراف روده‌های قابل مشاهده است (Ghosh and Chakrabarti, 2016). در مطالعه حاضر نیز نتایج مشابه با محققین دیگر مشاهده گردید.

مهمترین یافته‌های این تحقیق، وجود شباهت‌ها و تفاوت‌های ساختاری متعدد بین گونه‌ای بوده است که هر کدام می‌تواند مبنایی برای تحقیقات آینده باشد. افزایش اندازه سلول‌های کبدی نیز ممکن است در اثر هیپرتروفی این سلول‌ها در اثر نوع غذای مصرفی یا تفاوت گونه‌ای باشد که نیاز به تحقیقات بیش‌تر دارد.

مقایسه‌ای بین گونه‌ای صورت گرفته است که هر دو نگرش به تحقیق، در جای خود اهمیت دارد. بررسی مورفولوژیک در ماهیان دیگر از جمله کپور معمولی و بنی (Akoul and AL-Jowari, 2019; AL-Abdulahadi, 2005). نشان می‌دهد که تفاوت مورفولوژیک بین ماهیان بسیار زیاد است. اندام‌های دیگر ماهی نیز از جمله لوله گوارشی نیز لازم است مقایسه شوند زیرا این اندام‌ها، خصوصاً کبد ارتباط مستقیمی با روده ماهی دارند. در بررسی (Mokhtar, 2015). لوله گوارشی گربه ماهی نیل بررسی شده است که در این تحقیق، تفاوت‌های اساسی با ماهیان مشابه گزارش شده است.

طحال در چهار گونه ماهی مورد بررسی از نظر پراکنش و میزان مراکز ملانوماکروفاژ، بسیار متفاوت بود. این مراکز در مهره‌داران پست مثل ماهی‌ها در کلیه و طحال وجود دارند و نقش مهمی در فاگوسیتوز و ایمنی ماهی دارند (Steinel, and Bolnick, 2017). تفاوت‌های ظاهری و

تشکر و قدردانی

از همکاری کارشناسان محترم بخش آبزیان و بخش بافت‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

نویسندگان متعهد می‌گردند در این مقاله با خود یا دیگران هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

منابع مالی

این تحقیق با استفاده از منابع شخصی نویسندگان و بخشی از آن از پژوهانه استاد (شماره SCU.VC1401.413) انجام شده است.

منابع

Akoul, M. A., & AL-Jowari, S. A. K. (2019). Comparative anatomical and histological study of some organs in two fish species *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 and *Mesopotamichthys sharpeyi* (Günther, 1874) (Cypriniformes, Cyprinidae). *Bulletin of the Iraq Natural History Museum*, 15(4): 425-441.

AL-Abdulahadi, H. A. (2005). Some comparative histological studies on alimentary tract of tilapia fish (*Tilapia spilurus*) and sea bream (*Mylio cuvieri*). *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 31(1): 387-397.

- Ghosh, P. K. & Chakrabarti, P. (2016) Comparative studies on histology and histochemistry of pancreas between *Labeo calbasu* (Hamilton, 1822) and *Mystus gulio* (Hamilton, 1822). *Iranian Journal of Ichthyology*, 3(4): 251–265.
- Ghosh, S., Sinha, A., & Sahu, C. (2008). Dietary probiotic supplementation in growth and health of live-bearing ornamental fishes. *Aquaculture Nutrition*, 14(4): 289-299.
- Ismayil, S., & Joseph, A. (2021). Histology of the freshwater fish *Catla catla* contaminated with sublethal levels of imidacloprid 17.8% in paddy field. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 3 (3): 1848-1856.
- Maan, M. E. & Sefc, K. M. (2013). Colour variation in cichlid fish: developmental mechanisms, selective pressures and evolutionary consequences. *Seminars in Cell and Developmental Biology*, 24, 6-7, 516-528.
- Mohammadiarzam, H., Maniat, M., Ghorbanijezeh, K., & Ghotbeddin, N. (2021). Effects of spirulina powder (*Spirulina platensis*) as a dietary additive on Oscar fish, *Astronotus ocellatus*: Assessing growth performance, body composition, digestive enzyme activity, immune-biochemical parameters, blood indices and total pigmentation. *Aquaculture Nutrition*. 27: 252-260.
- Mokhtar, D. M. (2015). Histological, histochemical and ultrastructural characterization of the pancreas of the grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *European Journal of Anatomy*, 19(2): 145-153.
- Press, C. M., & Evensen, Ø. (1999). The morphology of the immune system in teleost fishes. *Fish and shellfish immunology*, 9(4): 309-318.
- Manera, M., Castaldelli, G., Fano, E.A. & Giari, L. (2021). Perfluorooctanoic acid-induced cellular and subcellular alterations in fish hepatocytes. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 81: 103548.
- Nath, S., Matozzo, V., Bhandari, D. & Faggio, C. (2019). Growth and liver histology of *Channa punctatus* exposed to a common biofertilizer. *Natural Product Research*, 13(11): 1591-1598.
- Riehl, R. & Baensch, H.A. (1996). *Aquarien Atlas*, Band 1. 10th edition. *Mergus Verlag GBH, Melle, Germany*. 992 p.
- Saemi-Komsari, M., Salehi, M., Mansouri-Chorehi, M., Eagderi, S., & Mousavi-Sabet, H. (2018). Developmental morphology and growth patterns of laboratory-reared giraffe cichlid, *Nimbochromis venustus* Boulenger, 1908. *International Journal of Aquatic Biology*, 6(3): 170-178.
- Sales, C. F., Silva, R. F., Amaral, M. G., Domingos, F. F., Ribeiro, R. I., Thomé, R. G., & Santos, H. B. (2017). Comparative histology in the liver and spleen of three species of freshwater teleost. *Neotropical Ichthyology*, 15(1): 1-11.
- Sarvestani, F. S. (2017). Comparative histology of liver in *Pangusius Pangusius* (herbivore fish) and *Notopetrus Chitals* (carnivore fish). *International Journal of Pharmaceutical Research and Allied Sciences*, 6(4): 28-31.
- Snoeks J., & Manuel J. (2004). The genus *Nimbochromis* Eccles & Trewavas, 1989. In: J. Snoeks (ed.). *The cichlid diversity of Lake Malawi/Nyasa/Niassa: identification, distribution and taxonomy*. *Cichlid Press*, El Paso, USA. pp: 57-85.
- Steinel, N.C. & Bolnick, D.I. (2017) Melanomacrophage centers as a histological indicator of immune function in fish and other poikilotherms. *Frontiers in Immunology*. 8: 827-835.
- Taddese, F., Huh, M. D., Bai, S. C., & Vijverberg, J. (2014). Histological changes of liver in overfed young Nile tilapia. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 9(2), 63-74.
- Vicentini, C. A., Franceschini-Vicentini, I. B., Bombonato, M. T. S., Bertolucci, B., Lima, S. G., & Santos, A. S. (2005). Morphological study of the liver in the teleost *Oreochromis niloticus*. *International Journal of Morphology*, 23(3): 211-21.
- Wijkmark, N., Kullander, S. O., & Barriga Salazar, R. E. (2012). *Andinoacara blomeri*, a new species from the río Esmeraldas basin in Ecuador and a review of *A. rivulatus* (Teleostei: Cichlidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 23(2): 117-127.
- Zihler, F. (1981). Gross morphology and configuration of digestive tracts of Cichlidae (Teleostei, Perciformes): phylogenetic and functional significance. *Netherlands Journal of Zoology*, 32(4): 544-571.

Received: 12.08.2021

Accepted: 14.09.2021

Histomorphological study of liver, spleen and pancreas in four cichlid species

Rahim Peyghan^{1*}, Hossain Moemeni², Masomeh Bashiri³ and Zahra Basir⁴

¹ Professor, Department Livestock Animal, Poultry and Fish Health, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

² PhD Graduated of Fish Health, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

³ PhD Student of Fish Health, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University, Tehran, Iran

⁴ Assistant Professor, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Received: 12.08.2021

Accepted: 14.09.2021

Abstract

The cichlidae family has more than 1300 species which in turn have great species morphologic differences. In this study, histology of liver, spleen and pancreas of four cichlid species (green terror cichlid, Oscar, giraffe cichlid and Texas cichlid) were compared. For this purpose, four apparently normal fish specimens from each species were selected after killing of which, tissue samples were taken. The sections stained with two methods (Haematoxylin- Eosin and Periodic acid Schiff). The results showed that all liver sections contained pancreas tissues around the liver blood vessels. Liver cells size in two species (green terror cichlid and giraffe cichlid) was significantly bigger than the two other species. The liver cell to pancreatic cell ratios also was significantly higher in two species. The liver size in giraffe cichlid, was even significantly bigger than the green terror cichlid. Exocrine pancreatic cell size in all 4 species showed no significant difference. The spleen in four fish species showed different degrees of amount and intensity in melanomacrophage centers. In PAS stained sections, only the pancreatic tissues showed more PAS positive reaction that may be due to the more glycogen content. The liver showed a weak PAS reaction. The bigger size formation of liver cells in two species can be due to feeding regime or simply a species specific trait. Yet **more investigation** is still **needed** to determine the importance of these findings.

Key words: Cichlid, Oscar, Histology, Liver, Spleen

* **Corresponding Author:** Rahim Peyghan, Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
E-mail: peyghan_r@scu.ac.ir



© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).