

Macroscopic and Microscopic Study of the Liver and Spleen in Longtail Carpetshark (*Chiloscyllium arabicum*) from Persian Gulf

Porforogh, Farideh^{1*}; Salamat, Negin²; Movahedinia, Abdolali³

1- MSc Student, Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran. Email: f.porforogh67@gmail.com

2- Assistant Professor, Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran. Email: salamatnegin@gmail.com

3- Associated Professor, Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran. Email: amovahedinia@yahoo.com

Received Date: September 28, 2016

*Corresponding Author

Accepted Date: January 8, 2017

Abstract

The present study aimed to study the histomorphological structure of spleen (as a hematopoietic organ) and liver (as an organ involved in detoxification) in Longtail carpetsharks (*Chiloscyllium arabicum*) from the Persian Gulf. In this regard, 30 *C. arabicum* were caught at the Hendijan port, located at the northwest of the Persian Gulf in 2016. The fish were sacrificed and then the liver and spleen tissues were moved to bouin's fixative solution for 48h. Tissue samples were then processed using the routine histological methods and 5-6 μm tissue sections were prepared. Then, tissue sections were stained using hematoxylin-eosin staining method and studied under the light microscope with dinolite lens. Based on the results, the liver was consisted of several lobules in which hepatic cords radially arranged around the central vein. Sinusoids were observed among the hepatic cords. Hepatocytes with euchromatin nucleus were filled with the lipid vesicles. The spleen was consisted of reticular stroma and parenchyma. The spleen parenchyma was divided into two parts including red and white pulps. The central arteriole surrounded by lymphoid tissue located inside the white pulps. The red pulps consisted of different kinds of lymphoid cells and red blood cells that arranged as cords, called splenic cords. In conclusion, many structural similarities were found in the liver and spleen between *C. arabicum* and other fish species.

Keywords: *Histology, Liver, Spleen, Chiloscyllium arabicum, Persian Gulf.*

مطالعه ساختار بافتی کبد و طحال گربه کوسه عربی (*Chiloscyllium arabicum*) خلیج فارس

فریده پرفروغ^{۱*}، نگین سلامات^۲، عبدالعلی موحدی‌نیا^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، گروه زیست دریا، پست الکترونیکی: f.porforogh67@gmail.com

۲- استادیار، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، گروه زیست دریا، پست الکترونیکی: salamatnegin@gmail.com

۳- دانشیار، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، گروه زیست دریا، پست الکترونیکی: amovahedinia@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۹/۱۰/۹۵

* نویسنده مسوول

تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۷

چکیده

هدف از مطالعه حاضر ارزیابی ساختار هیستومورفولوژی طحال به عنوان یک اندام خونساز و کبد به عنوان یک اندام دخیل در سم زدایی، در ماهی گربه کوسه عربی (*Chiloscyllium arabicum*) خلیج فارس بود. در این راستا ۳۰ قطعه گربه کوسه عربی از هندیجان واقع در شمال غربی خلیج فارس در سال ۱۳۹۵ صید شد. پس از بیهوش کردن و تشریح ماهی‌ها کبد و طحال آن‌ها جدا گردید و به مدت ۴۸ ساعت درون محلول ثبوت بوئن قرار داده شدند. پس از آن نمونه‌های بافتی با استفاده از روش‌های معمول بافت شناسی آماده سازی شدند و برش‌های بافتی ۵ تا ۶ میکرومتری تهیه شد. سپس برش‌های بافتی با استفاده از روش رنگ آمیزی هماتوکسیلین-اوتوزین رنگ آمیزی شد و در نهایت با میکروسکوپ نوری مجهز به لنز Dinolite مورد بررسی قرار گرفتند. بر اساس نتایج به دست آمده کبد متشکل از چند لوپول بود که طناب‌های کبدی اطراف سیاهرگ مرکزی آرایش یافته بودند. سینوزوئیدها در بین طناب‌های کبدی قرار گرفته بودند. هپاتوسیت‌ها دارای هسته‌های روشن و سیتوپلاسمی مملو از وزیکول بودند. طحال شامل استرومای مشبک و پارانشیم بود که به دو بخش پولپ قرمز و سفید تقسیم می‌شد. درون پولپ‌های سفید شریانچه‌های آوران که توسط بافت لنفوئید احاطه شده بودند، مشاهده شد. سلول‌های لنفوئیدی متفاوت و سلول‌های خونی قرمز پراکنده پولپ قرمز را تشکیل داده بودند. در مجموع ساختار بافتی کبد و طحال در ماهی گربه کوسه عربی دارای شباهت‌های ساختاری با سایر گونه‌های ماهیان بود.

کلمات کلیدی: بافت شناسی، کبد، طحال، گربه کوسه عربی، خلیج فارس.

۱. مقدمه

گربه کوسه (*Chiloscyllium*) است، که در آب‌های جنوبی ایران زیست می‌کند (عسگری، ۱۳۸۸). این گونه از کوسه ماهیان تخم-گذار بوده و جنین صرفاً از زرده تغذیه می‌کند (ستاری، ۱۳۸۱). این ماهی عمدتاً ساکن صخره‌های مرجانی، تالاب، سواحل

گربه کوسه عربی (*Chiloscyllium arabicum*) از رده ماهیان غضروفی و از خانواده بمبک‌گربه (*Hemiscyllidae*) و جنس

۲. مواد و روش‌ها

عملیات نمونه برداری از بندر هندیجان واقع در استان خوزستان در فصل بهار ۱۳۹۵ با صید ۳۰ قطعه گربه کوسه عربی (*C. arabicum*) به وسیله تور ترال به صورت زنده انجام گرفت و نمونه‌ها به آزمایشگاه بافت شناسی دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر منتقل گردیدند. در هر بار نمونه برداری پس از بیهوش کردن کوسه‌ها با استفاده از عصاره گل میخک، وزن هر کوسه ماهی به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم و طول کل بدن با استفاده از تخته بیومتری با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری و ثبت شد. همچنین جنس هر کوسه ماهی با مشاهده ظاهری و کالبد گشایی ثبت گردید. با برش در ناحیه شکمی از سمت باله دمی به طرف سر و برداشتن سقف شکم و ایجاد دید مناسب به سطح داخلی شکم گربه کوسه عربی، طحال و کبد خارج گردید و پس از مطالعه آناتومی و توپوگرافیک بلافاصله جهت مطالعات میکروسکوپی، قطعاتی به ابعاد ۰/۵ سانتی‌متر از نواحی مختلف کبد و طحال ماهیان جدا گردید و با ذکر نام و شماره، هر ماهی به درون ظروف شیشه‌ای درب‌دار حاوی محلول ثبوت بوئن قرار داده شد (Humansan, 1997). نمونه‌ها طبق روش معمول بافت شناسی و به کمک دستگاه هیستوکینت (مدل RX-11B, Tissue tek rotary, Japon) تحت برنامه زمان‌بندی شده آبگیری، شفاف سازی و پارافینه شدند و سپس به کمک دستگاه میکروتوم (مدل LEICA-RM2245) مقاطعی با ضخامت ۵ میکرون از آن‌ها تهیه شد. مقاطع بافتی تهیه شده با استفاده از روش هماتوکسلین-ائوزین (H&E) رنگ آمیزی شدند. مقاطع رنگ آمیزی شده با استفاده از میکروسکوپ نوری بررسی شدند و تصاویر مناسب توسط دوربین Dino-lite که روی میکروسکوپ مجهز به سیستم رایانه-ای و نرم افزار Dino capture نصب شده بود، تهیه گردیدند.

۳. نتایج و بحث

کوسه ماهی عربی با میانگین وزنی $173/67 \pm 672/5$ گرم و میانگین طولی $4/88 \pm 57/1$ سانتی‌متر دارای بدنی دوکی شکل و کشیده بود. رنگ بدن گربه کوسه عربی، خاکستری

سرخه‌ای، جنگل‌های حرا و مصب رودخانه‌ها است و بین اعماق ۳ تا ۱۰۰ متر به پایین یافت می‌شود. این ماهی تا ۷۰ سانتی‌متر رشد کرده و بین ۴۵ تا ۵۴ سانتی‌متر بالغ می‌شود (Swatipriyanka Sen et al., 2013). همچون سایر مهره‌داران، در ماهیان نیز طحال از مهم‌ترین اندام‌های ایمنی بدن است که شامل تعدادی سلول‌های خونساز و لنفوی است و در واکنش‌های ایمنی و تشکیل سلول‌های خونی نقش دارد (Galindo-Villegas and Hosokawa, 2004).

طحال یک اندام لنفوی ثانویه در ماهیان غضروفی بوده که مناطق مونوسیت ماکروفاژی اطراف سرخرگ‌های درون آن، در به دام انداختن آنتی‌ژن‌ها نقش فعالی ایفا می‌کنند. این ماکروفاژها سپس مواد آنتی‌ژنی را به لنفوسیت‌های موجود در طناب‌های طحالی منتقل می‌نمایند (مینوش و همکاران، ۱۳۸۹). معمولاً طحال، رنگ قرمز تیره دارد و غالباً هرمی شکل است. این اندام روی معده یا در پشت آن قرار می‌گیرد (ستاری، ۱۳۸۱). کبد یکی از غدد گوارشی است که از فرورفتگی جیب مانند حفره جنینی ایجاد می‌شود (پوستی و صدیق مروستی، ۱۳۷۸). کبد، اندامی چند قطعه‌ای است که در سطح معده قرار گرفته است. کبد در بیشتر گونه‌های ماهیان، دارای دو قطعه (لوب) مشخص است، اما حتی در درون یک گونه هم از نظر ساختار میکروسکوپی تفاوت وجود دارد (ستاری، ۱۳۸۳). کبد کوسه بسیار بزرگ بوده و وزن آن حدود ۷۵ درصد احشا می‌باشد (Zhengbing et al., 2009). این اندام در کوسه ماهیان دارای ۶۰-۳۰ درصد چربی است (Jayasinghe et al., 2003).

گربه کوسه عربی (*C. arabicum*) از گونه‌های بومی خلیج فارس است، به دلیل اهمیت بوم‌شناختی این گونه، کبد ماهیان الاسمورانش همواره جهت تولید محصولات بهداشتی مورد توجه می‌باشد. یکی از این محصولات اسکوالن است که یک آمینواسترول مشتق شده از کبد کوسه می‌باشد که برای اولین بار فعالیت آنتی بیوتیک قابل توجهی از آن گزارش شده است. همچنین با توجه به اینکه مطالعات بسیار محدودی در زمینه شناسایی ساختار بافتی اندام‌های مختلف کوسه ماهیان صورت گرفته، انجام مطالعه حاضر ضروری به نظر می‌رسد. لذا در این راستا، مطالعه حاضر با هدف مطالعه ساختار آناتومی و بافتی طحال و کبد گربه کوسه عربی خلیج فارس (*C. arabicum*) صورت گرفت.

¹ Hematoxylin-eosin

همکاران (۱۳۹۴) روی بررسی ساختار بافتی طحال ماهی شوریده و بیاح خور موسی مطابقت دارد. ساختار طحال متشکل از پارانشیم و داربستی از بافت همبند رتیکولر (متشکل از سلول‌ها و رشته‌های رتیکولر) بود. سلول‌های رتیکولر که سلول‌های زمینه هستند دارای هسته روشن با هستک مشخص بودند (شکل ۳B). در طحال دو بخش مشخص شامل پولپ سفید و پولپ قرمز مشاهده شد (شکل ۳C). نتایج مطالعه گزارش شده توسط Zapata و Pulsford (۱۹۸۹) روی کوسه سگ ماهی (*Scyliorhinus canicula*) با نتایج مطالعه حاضر تطابق دارد. درون پولپ سفید یک شریانچه آوران دیده شد که در اطراف آن غلافی از بافت لنفوئیدی (عمدتاً لنفوسیت‌ها) به نام غلاف-لنفوئیدی اطراف شریانی (PALS^۱) قرار داشت (شکل ۳D). سلول‌های لنفوسیت و لنفوبلاست در اطراف این شریانچه به صورت یک فولیکول لنفی قرار گرفته و ساختمان پولپ سفید را تشکیل داده بودند (شکل ۳B). درون فولیکول‌های لنفی پولپ سفید ناحیه‌ای به نام مرکز زایا (عمدتاً محل تجمع لنفوبلاست‌ها) و در اطراف آن تجمعی از لنفوسیت‌ها مشاهده شد (شکل ۳D). مینوش و همکاران (۱۳۸۹) در پولپ سفید ماهی قزل آلاهی رنگین کمان سلول‌های لنفوسیت، پلاسماسل، ماکروفاژ را شناسایی کردند که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت داشت. بنا به گزارش Rebok و همکاران (۲۰۱۱) پولپ قرمز طحال ماهی *Salmo letnica* متشکل از شبکه‌ای از سلول‌های رتیکولر و سینوس‌های پر از خون بوده و جمعیتی از سلول‌های گوناگون از جمله ماکروفاژها و لنفوسیت‌ها در میان پارانشیم پولپ قرمز پراکنده بودند. در مطالعه حاضر نیز این ساختارها در پولپ قرمز گربه کوسه عربی مشاهده شد. سلول‌های لنفوسیت دارای یک هسته تیره کروی بوده که در اطراف آن‌ها سیتوپلاسم بسیار ظریفی قرار داشت. سلول‌های پلاسماسل‌ها بیضی شکل و دارای یک هسته کروماتین با آرایش ساعتی شکل در یک طرف سلول و سیتوپلاسم بازوفیلیک بودند. سلول‌های اتوزینوفیل نیز دارای هسته دو قطعه‌ای و سیتوپلاسم دانه دانه بودند. ماکروفاژها به شکل سلول‌های بزرگی با یک هسته کروی روشن با هستک مشخص و سیتوپلاسم فراوان صورتی مشاهده شدند. ماست سل-ها نیز به صورت سلول‌های کروی یا بیضی شکل با سیتوپلاسم دانه‌دار مشاهده شدند (شکل ۳B).

بود که در ناحیه شکمی کمی روشتتر به نظر می‌رسید. این گونه دارای چشم‌ها و دهان بزرگ و نسبتاً ضخیم بود (شکل ۱).



شکل ۱: گربه کوسه ماهی عربی

طحال، به صورت عضوی هرمی، کشیده و بزرگ به رنگ قرمز تیره در پشت معده دیده شد (شکل ۲). میانگین وزن طحال ($1/92 \pm 1/02$ (±SD) گرم بود.

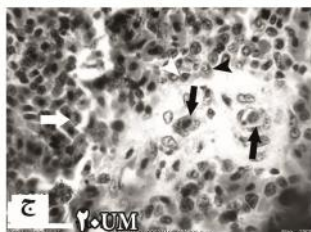
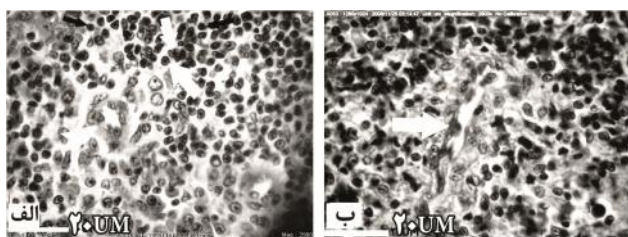


شکل ۲: نمای ظاهری طحال گربه کوسه ماهی عربی

اطراف طحال کپسولی از بافت همبند نسبتاً سخت که توسط یک لایه سلول مزوتلیالی سنگفرشی پوشیده شده بود قرار داشت و از این کپسول تیغه‌هایی از جنس بافت همبند بسیار نازک به درون پارانشیم طحال کشیده می‌شد (شکل ۳A). عروق خونی و اعصاب با تیغه‌ها به درون طحال راه یافته بودند. این نتایج با نتایج گزارش شده توسط مینوش و همکاران (۱۳۸۹) روی ماهی قزل آلاهی رنگین کمان و نتایج گزارش شده توسط کیانی و

^۱ Periarterial Lymphatic Sheaths

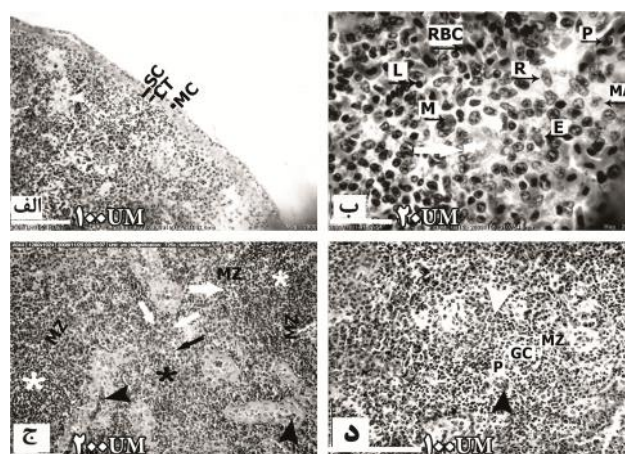
وریدچه‌ها و طناب‌های طحالی بود (تصاویر ۳C و ۴B). سینوس-های طحالی، کانال‌های عروقی پهن و پوشیده شده توسط سلول‌های آندوتلیالی کشیده با آرایش طولی و حاوی میکروفیلاننت-های انقباضی به صورت دستجات موازی در مجاورت لبه‌های جانبی سلول می‌باشند (شکل ۴B). در نتیجه انقباض این فیلامنت‌ها، شکاف‌ها یا روزنه‌هایی در جدار سینوس ایجاد می‌شود که به گلبول قرمز اجازه می‌دهد تا از طناب‌های طحالی اطراف به حفره سینوس مهاجرت کنند. تجمعات لنفوئیدی که عمدتاً از لنفوسیت‌ها تشکیل شده‌اند، در پولپ قرمز نیز دیده شد اما تراکم لنفوسیت‌ها در پولپ قرمز کمتر بود. شریان مرکزی پولپ سفید پس از ورود به پولپ قرمز به مویرگ‌های آپسوئید ختم می‌شد که اطراف آن‌ها غلافی از سلول‌های ماکروفاژ دیده شد (شکل ۴C).



شکل ۴: تصاویر میکروسکوپی ساختار بافتی طحال گربه کوسه ماهی عربی: A. لنفوسیت (پیکان سیاه)، لنفوبلاست (پیکان سفید)، شریانچه مرکزی پولپ سفید (راس پیکان سفید)؛ B. سینوس وریدی (پیکان سفید)؛ C. ماکروفاژ (راس پیکان سیاه)، پلاسماسل (راس پیکان سفید)، مویرگ آپسوئید (پیکان سیاه)، ملانوماکروفاژ (پیکان سفید)؛ A, B, C (H&E; ×2900).

کبد گربه کوسه عربی به صورت اندامی دو لوبی با قوامی بسیار نرم به رنگ صورتی کم رنگ دیده شد که از سمت جداری خود به پرده دیافراگم تکیه داشت (شکل ۵). وزن کبد به طور میانگین $56/20 \pm 17/65$ ($\pm SD$) گرم بود.

مشاهدات میکروسکوپی نشان داد بافت کبد توسط کپسولی از بافت همبند نسبتاً سخت پوشیده شده با یک ردیف سلول‌های مزوتلیالی سنگفرشی، احاطه شده بود (شکل ۶A). نتایج مشاهدات میکروسکوپی آلبوغبیش و خاکساری مهابادی (۱۳۸۴)

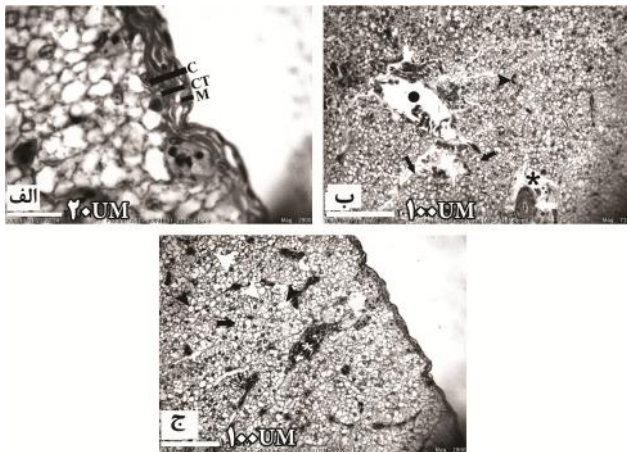


شکل ۳: تصاویر میکروسکوپی ساختار بافتی طحال گربه کوسه ماهی عربی: A. کپسول طحال (SC)، بافت همبند (CT)، سلول مزوتلیالی (MC)، تیغه‌ی طحالی (راس پیکان سفید)؛ B. شریانچه مرکزی پولپ سفید (پیکان سفید)، ماکروفاژ (MA)، لنفوسیت (L)، پلاسماسل (P)، اتوزینوفیل (E)، ماست سل (M)، گلبول قرمز (RBC)، سلول رتیکولر (R)؛ C. پولپ سفید (ستاره سفید)، پولپ قرمز (ستاره سیاه)، ناحیه حاشیه ای (MZ)، طناب‌های طحالی (پیکان سفید)، سینوس وریدی (پیکان سیاه)، شریان مرکزی (راس پیکان سیاه)؛ D. فولیکول لنفی پولپ سفید (راس پیکان سفید)، شریانچه مرکزی پولپ سفید (راس پیکان سیاه)، غلاف لنفوئیدی اطراف شریانی (P)، ناحیه زایا (GC)، ناحیه حاشیه‌ای (MZ)؛ A, B (H&E; ×725), C, D (H&E; ×2900).

ندول‌ها یا فولیکول‌های پولپ سفید، عمدتاً تجمعی از سلول‌های لنفوسیتی در مراحل مختلف تکاملی (لنفوبلاست‌های نابالغ و لنفوسیت‌های بالغ) بوده که اکثراً کروی شکل یا بیضی شکل بودند (شکل ۴A). شیبانی (۱۳۸۳) گزارش نمود که ساختمان پولپ سفید طحال ماهی قره برون شامل ندول‌ها یا فولیکول‌های با اشکال مختلف است که اکثراً کروی شکل یا بیضی شکل می‌باشند. این ندول‌ها یا فولیکول‌ها عمدتاً از لنفوسیت‌هایی تشکیل شده‌اند که عروق سرخرگی را احاطه نموده‌اند و تجمع لنفوسیت‌ها در اطراف شریان‌ها، پوششی به نام غلاف لنفاوی اطراف شریانی (PALS) ایجاد می‌کند. در مطالعه حاضر نیز چنین نتایجی در مورد پولپ سفید گربه کوسه عربی مشاهده شد. ناحیه حاشیه‌ای^۱ شامل شبکه‌ای از کانال‌های به هم پیوسته در فاصله پولپ سفید و پولپ قرمز مشاهده شد (تصاویر ۳C, D). پولپ سفید به دلیل وجود لنفوسیت‌های فراوان در ندول‌های لنفاوی و نیز طناب‌های لنفاوی از نظر میکروسکوپی از پولپ قرمز تیره‌تر و بنفش‌تر دیده شد. پولپ قرمز شامل سینوس‌های وریدی یا

^۱ Marginal zone

شدند و سینوزوئیدهای کبدی در فاصله میان صفحات سلول‌های کبدی قرار داشتند. هپاتوسیت‌ها به شکل سلول‌های چند وجهی دارای هسته بزرگ روشن با هستک مشخص و سیتوپلاسم کاملاً اسیدوفیلی قابل مشاهده بودند. این نتایج با نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر مطابقت داشت. درون سیتوپلاسم سلول‌های کبدی گریه کوسه عربی و اکوئل‌های کوچک و بزرگ حاوی چربی مشاهده شد (شکل ۶C). هر سلول کبدی به صورت طبیعی دارای هسته کروی در مرکز و سیتوپلاسم صورتی حاوی واکوئل‌های چربی بود، اما در برخی سلول‌های کبدی گریه کوسه عربی این واکوئل‌های چربی خیلی بزرگ بودند و هسته سلول‌های کبدی به یک طرف سلول کشیده شده بود (شکل ۶C). در برخی از سلول‌ها نیز تجمع چربی درون واکوئل‌ها بسیار زیاد بود و باعث تورم در اثر تجمع ذرات چربی در سلول‌های کبدی شده بود (شکل ۶C).



شکل ۶: تصاویر میکروسکوپی ساختار بافتی کبد گریه کوسه عربی: A. کپسول کبدی (C)، بافت همبند (CT)، مزوتلیوم (M)؛ B. فضای باب (ستاره سیاه)، سیاهرگ مرکزی (دایره سیاه)، مجرای صفراوی (پیکان سفید)، صفحات کبدی (پیکان سیاه)، سینوزوئید (راس پیکان سیاه)؛ C. سیاهرگ مرکزی (ستاره سفید)، سینوزوئید (S)، سلول کبدی (پیکان سیاه)، واکوئل چربی (راس پیکان سیاه)، سلول کبدی متورم (پیکان سفید)، سلول کبدی با هسته جانبی (راس پیکان سفید)؛ A (H&E; ×2900)، B, C (H&E; ×725).

در رنگ آمیزی هماتوکسیلین- اتوزین واکوئل‌های چربی به صورت مناطق بی‌رنگ مشاهده شد زیرا چربی موجود در این واکوئل‌ها در طی مراحل تهیه مقاطع بافتی در الکل حل می‌شد. کبد گریه کوسه عربی بسیار چرب بوده و روی آب شناور می‌ماند. عمادی شیبانی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در مشاهدات میکروسکوپی بافت کبد بچه ماهی آزاد دریای خزر، ذرات سفید

روی ماهی کپور علفخوار نشان داد که سطح خارجی بافت کبد ماهی کپور علفخوار توسط یک کپسول بسیار ظریفی متشکل از بافت همبند سستی با یک ردیف سلول مزوتلیالی روی سطح خارج آن پوشیده شده است که با نتایج حاصل از مطالعه حاضر مطابقت دارد. کبد به صورت لوبوله دیده شد. هر لوبول یک بخش چند ضلعی بود و فضاهایی به نام فضای باب یا پورتال حاوی سرخرگ، سیاهرگ و مجرای صفراوی در فاصله بین لوبول‌ها قرار داشتند (شکل ۶B). آلبوغبیش و خاکساری مهابادی (۱۳۸۴) گزارش نمودند که پارانشیم هر لوبول کبدی ماهی کپور علفخوار از یک سیاهرگ مرکزی، طناب‌های کبدی و سینوزوئیدها تشکیل شده است. مجاری صفراوی در فضاهای پورتال به صورت مجاری پوشیده شده با یک لایه سلول پوششی مکعبی بلند تا استوانه‌ای دیده شدند (شکل ۶B). در درون لوبول‌های کبدی این مجاری بسیار کوچک بوده و تنها با چند سلول پوششی مکعبی شکل در حاشیه لوبول مشاهده شدند. در مرکز هر لوبول سیاهرگ مرکزی با دیواره نازک و سلول‌های خونی در مرکز آن مشاهده شد (شکل ۶B, C).



شکل ۵: نمای ظاهری کبد (ستاره سیاه)، طحال (ستاره سفید) گریه کوسه عربی.

سلول‌های کبدی به شکل ستون‌ها یا صفحات سلولی به نام طناب‌های کبدی از سیاهرگ مرکزی به سمت محیط لوبول آرایش یافته بودند (شکل ۶B). این سلول‌ها به صورت چند وجهی دیده شدند (شکل ۶C). نوروزی و همکاران (۱۳۹۳) طی بررسی کبد ماهی هامور معمولی و سلیمانی و سلامات (۱۳۹۱) طی بررسی کبد ماهیان شانک زرد باله و بیاح گزارش نمودند که در لوبول‌های کبدی، هپاتوسیت‌ها (سلول‌های کبدی) به شکل صفحاتی با آرایش شعاعی در اطراف یک ورید مرکزی دیده

پوستی، ا؛ صدیق مروستی، ع، ۱۳۷۸. اطلس بافت شناسی ماهی. تألیف تاکاشیما اف و هایپا ت. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، صفحات ۱۵۴-۱۴۹.

ستاری، م، ۱۳۸۱. ماهی شناسی (۱) تشریح و فیزیولوژی. انتشارات نقش مهر با همکاری دانشگاه گیلان، صفحات ۴۶۶-۳۱۰.

سلیمانی، ز؛ سلامات، ن، ۱۳۹۱. ارزیابی اثر آلودگی خوریات ماهشهر بر کبد ماهیان شانک زرد باله (*Acanthopagrus latus*) و بیاح (*Liza abu*) با استفاده از بیومارکر هیستوپاتولوژی. مجله علمی-پژوهشی زیست شناسی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، دوره ۴، شماره ۱۴، صفحات ۲۱۹-۲۱۰.

شیبانی، م، ۱۳۸۳. بررسی ساختار میکروسکوپیک طحال و بافت‌های لنفاوی همراه دستگاه گوارش در ماهی قره برون. مجله دانشکده دامپزشکی. دانشگاه تهران. دوره ۶۰، شماره ۱، صفحات ۴۲-۳۷.

عسگری، ر، ۱۳۸۸. ماهی شناسی سیستماتیک. انتشارات سروا، چاپ دوم، صفحات ۸-۷.

عمادی شیبانی، م؛ مجازی امیری، ب؛ خدابنده، ص، ۱۳۹۲. بررسی تأثیرات گرسنگی و تغذیه مجدد در بافت کبد بچه ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius Kessler, 1877*). نشریه شیلات. مجله منابع طبیعی ایران. دوره ۶۶، شماره ۱، صفحات ۸۰-۷۱.

کیانی، ز؛ سلامات، ن؛ موحدی‌نیا، ع؛ صادقی، پ، ۱۳۹۴. مطالعه ساختار بافتی راس کلیه و طحال ماهی شوریده (*Otolithes ruber*) و بیاح (*Liza abu*) خور موسی. نشریه علمی-پژوهشی اقیانوس‌شناسی. دوره ۶، شماره ۲۴، صفحات ۶۸-۶۱.

مینوش، ز؛ حقیقی، س؛ اخلاقی، م؛ منصوری، ه، ۱۳۸۹. مطالعه بافت شناسی طحال، کبد و روده ماهی قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). مجله علوم آبزیان. دوره ۱، شماره ۳، صفحات ۸۳-۷۱.

نوروزی، ن؛ سلامات، ن؛ اسکندری، غ؛ موسوی، م، ۱۳۹۳. پاسخ‌های بافتی کبد ماهی هامور معمولی *Epinephelus coioides* در نتیجه قرار گرفتن کوتاه مدت در معرض ترکیبی از بنزوالفاپایرن و باکتری *Vibrio alginolyticus*. نشریه علمی-پژوهشی اقیانوس‌شناسی. دوره ۵، شماره ۱۹، صفحات ۲۰-۱۱.

Galindo-Villegas, J.; Hosokawa, H., 2004. Immunostimulants: Towards temporary prevention. In: Garcia, G.N.; Aguilar, R.P.; Cordova, B.V.; Suarez, J.C.R. and Bolanos, A., 2000. Lipid composition of the liver oil of shark species from the Caribbean and

رنگ در بین سلول‌های کبدی را واکوئل‌های چربی معرفی نمودند. از طرفی بر اساس مطالعه Jayasinghe و همکاران (۲۰۰۳) روی *salmon shark (Lamna ditropis)* کوسه‌ها کیسه شنا ندارند و از کبد به عنوان اندام هیدروستاتیک برای اعمال فیزیولوژی استفاده می‌کنند. کبد کوسه مکان اصلی ذخیره چربی‌ها است. در فاصله بین سلول‌های کبدی، سینوزوئیدها که مویرگ‌های نامنظم کوچکی هستند با قطری به اندازه یک گلبول قرمز مشاهده شد (شکل ۶B,C).

۴. نتیجه‌گیری

ساختار پایه طحال گربه کوسه عربی شامل پولپ قرمز و پولپ سفید است که برای دیگر گونه‌های ماهی نیز توصیف شده است. در مطالعه حاضر، پولپ سفید و پولپ قرمز طحال گونه مورد مطالعه دارای مرز مشخصی نبودند. پارانشیم کبد در ماهی مورد مطالعه حاضر به لوبول‌هایی تقسیم شده که لوبول‌های کبدی بر خلاف پستانداران کاملاً مشخص و مجزا نبودند. طی رنگ آمیزی هماتوکسیلین-آئوزین ذرات سفید رنگ به فراوانی در کبد گربه کوسه عربی مشاهده شد، که نشان‌دهنده کبد بسیار چرب گونه مورد مطالعه است. ساختار بافتی کبد گربه کوسه ماهی عربی مشابه سایر مهرداران بود. در کبد گربه کوسه ماهی عربی اثری از پانکراس مشاهده نگردید. در این گونه پانکراس به صورت اندامی مستقل و متشکل از دو بخش شکمی (که در سطح شکمی دوازدهه واقع شده است) و پشتی (که بلند و باریک بوده و پشت دوازدهه قرار دارد) مشاهده شد.

۵. سپاسگزاری

این تحقیق با تلاش گروهی از صیادان بندر هندیجان صورت گرفت که از زحمات آنان تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

آبوغیبش، ن؛ خاکساری مهابادی، م، ۱۳۸۴. مطالعه ساختمان بافت شناسی کبد و پانکراس ماهی کپور علفخوار. مجله علمی دانشکده دامپزشکی. دانشگاه شهید چمران اهواز. دوره ۹، شماره ۱۱، صفحات ۳۴-۲۵.

- Spleen histology in the female Ohrid trout, *Salmo letnica* (KAR.) (Teleostei, Salmonidae) during the reproductive cycle. Archives of Biological Sciences, 63(4): 1023-1030.
- Swatipriyanka Sen, D.; Sangeetha, B.; KamaliaKiran, R.; Zala, M.S., 2013. Egg case of Arabian carpet shark, *Chiloscyllium arabicum* from Gujarat. Marine Fisheries Information Service, Technical and Extension Series, 218: 14-15.
- Zhengbing, L.; Yu, O.; Qian, L.; Wenping, Z.; Boping, Y.; Wutong, W., 2009. Expression, purification and bioactivities analysis of recombinant active peptide from shark liver. Marine Drugs, 7: 258-267.
- Gulf of California waters. Journal of Food Composition and Analysis, 13: 791-798.
- Humansan, G.L., 1997. Animal tissue technique. 4th ed. Sanfracisco, USA, 208-210, 309-311PP.
- Jayasinghe, C.; Gotoh, N.; Wada, S., 2003. Variation in lipid classes and fatty acid composition of salmon shark (*Lamna ditropis*) liver with season and gender. Comparative Biochemistry and Physiology Part B, 134: 287-295.
- Pulsford, A.; Zapata, A., 1989. Macrophages and reticulum cells in the spleen of the dogfish, *Scyliorhinus canicula*. Acta Zoologica (Stockholm), 70: 221-227.
- Rebok, K.; Jordanova, M.; Tavciavska- Vasileva, I., 2011.