Archive of SID

مطالعه بافت‌شناسی و هیستوشیمی لوله گوارشی ماهی زرده (*Capoeta damascina*)، در رودخانه سزار، استان لرستان

طاهره اسدی* و احمد قارزی

خرم آباد، دانشگاه لرستان، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۳

چکیده

ماهی زرده (*Capoeta damascina*) یکی از کپور ماهیان است که مطالعهٔ اندکی روی زیست‌شناسی آن صورت گرفته است. نظر به اهمیت دستگاه گوارش در بقای جانوران این تحقیق به این جنبه از زیست‌شناسی این گونه پرداخته است. به این منظور طی فصل بهار نمونه‌ها از رودخانه سزار صید و مشخصات بیومتریک آنها اندازه‌گیری گردید. متعاقباً بخش‌های مختلف دستگاه گوارش از بدن خارج و پس از گذراندن از مراحل استاندارد، مقاطع بافتی تهیه گردید. بررسی آناتومیکی و هیستولوژی نشان داد که مجرای گوارشی در این گونه از دو بخش اصلی مری و روده تشکیل می‌شود. دیوارهٔ این مجرا از چهار لایهٔ مخاطی، زیرمخاطی، عضلانی و سروز تشکیل می‌شود. سلول‌های جامی شکل در هر دو ناحیهٔ مری و روده با آبی آلسین و پریودیک اسید شیف واکنش مثبت نشان دادند. نتایج آشکار کرد که ساختار دستگاه گوارش در این گونه از نظر بافت‌شناسی و هیستوشیمیایی مشابه آنچه در سایر گونه‌ها گزارش شده است.

واژه‌های کلیدی: هیستوشیمی، مری، روده، ماهی زرده، دستگاه گوارش

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۶۷۱۰۰۴۶۴، پست الکترونیکی: t9164247100@gmail.com

مقدمه

مجرای گوارشی نقش مهمی در هضم و جذب مواد غذایی و در نتیجه رشد و نمو جانوران بازی می‌کند (۲۰). با توجه به این نقش شناخت صفات بافت‌شناسی و هیستوشیمیایی لوله گوارش می‌تواند به درک فیزیولوژی و ویژگیهای رفتاری گونه مربوطه کمک نماید و پایه‌ای برای تشخیص بیماری‌های گوارشی و شرایط غیرطبیعی باشد (۲۰،۱). مجرای گوارشی در ماهیان و سایر مهره‌داران منشأ آندودرمی داشته و از آرکنترون منشأ می‌گیرد (۲۲). تاکنون ساختار تشریحی و بافت‌شناسی مجرای گوارشی در بسیاری از گونه‌های ماهیان مورد مطالعه قرارگرفته است (۵، ۲۹). این مطالعات نشان داده است که هرچند از لحاظ بنیادی شباهتهای زیادی بین گونه‌های مختلف ماهیان وجود دارد (۱، ۴)، لیکن از نظر عملکرد و مورفولوژی تنوع زیادی در مجرای گوارشی آنها دیده می‌شود (۱۲، ۱۵، ۳۲). به طورکلی ساختار دستگاه گوارش در گونه‌های مختلف ماهیان براساس نوع غذا، رفتارهای تغذیه‌ای، شکل و اندازه بدن متفاوت است (۱، ۲). حتی در یک گونهٔ خاص نیز بر حسب محل زندگی، فصل، سن و زمان تولیدمثل تغییراتی در دستگاه گوارش ماهی مشاهده می‌شود (۱۸،۶).

برمبنای مطالعات انجام شده (۱، ۲۴) مجرای گوارشی ماهیان به طور تیپیک شامل چهار لایه اصلی مخاط، زیر مخاط، عضلانی و سروزی است (۴، ۲۰). با این وجود گزارش شده که در بعضی از گونه‌ها یکی از این لایه‌ها ممکن است وجود نداشته باشد و یا در جزئیات ساختاری

www.SID.ir

Archive of SID

هریک از لایه‌ها تفاوتهای قابل ملاحظه‌ای را بین گونه‌های مختلف نشان دهند (۱، ۲۰، ۲۷).

ماهی زرده با نام علمی *Capoeta damascina* (عبدلی،الف، ۱۳۷۸) یکی از فراوان‌ترین ماهیان آب‌های داخلی ایران است که نسبت به سایر گونه‌های جنس *Capoeta* پراکنش گسترده‌ای دارد (۶). این گونه از ماهیان گرم آبی بوده که معمولاً در ته آب زندگی کرده و بهترین دما برای تولیدمثل آن ۱۸°C–۱۵ می‌باشد (۱۱). با توجه به اینکه به غیراز مطالعات بیوسیستماتیکی و مورفولوژیکی (۶) تاکنون مطالعه‌ای روی ساختار داخلی این گونه انجام نشده است، این تحقیق تلاش می‌کند که به طور مقدماتی به بررسی تشریحی و بافت‌شناسی یکی از اصلی‌ترین و مهمترین ساختارهای داخلی این گونه که همانا مجرای گوارشی است بپردازد.

مواد و روشها

در این مطالعه تعداد ۱۰ قطعه ماهی *C. damascina* نر و ماده بالغ با میانگین طول ۰/۹۰±۲۴/۴۴ سانتیمتر و میانگین وزن ۲۱/۷۸±۱۶۵/۸۴ گرم از رودخانه سزار واقع در شهرستان سپید دشت استان لرستان، در فصل بهار صید گردید. بعد از بیهوش کردن ماهی‌ها به وسیله زدن ضربه به سر، نمونه‌ها توزین، بیومتری و شماره گذاری شدند. سپس به کمک وسائل تشریح لوله گوارشی آن‌ها به طور کامل از ابتدای مری تا انتهای روده (مخرج) از درون شکم خارج گردید. قطعه‌هایی از بخش‌های ابتدا و انتهای مری، ابتدا، میان و انتهای روده برای مراحل بعدی جدا گردیدند. قطعه‌های جداشده بلافاصله در محلول تثبیت کننده فرمالین ۱۰درصد قرارگرفتند. متعاقب تثبیت شدن، نمونه‌ها از مراحل آبگیری، شفاف‌سازی، آغشته‌سازی و سپس قالب-گیری با پارافین عبور داده شدند (۲). بلوک‌های پارافینی با میکروتوم دوار مدل SLEE Cut 4060 (بلژیک) به ضخامت ۶–۵ میکرون برش داده شدند. برش‌های تهیه شده با استفاده از رنگ‌های هماتوکسیلین–ائوزین (H&E)، به منظور بررسی ساختار بافتی دقیق و نیز پریودیک اسید شیف (PAS) (پاس) و آلسین بلو (AB)، جهت بررسی هیستوشیمیایی، رنگ‌آمیزی شدند (۲، ۳). در نهایت برشها در زیر میکروسکوپ نوری مورد مطالعه و بررسی قرارگرفتند.

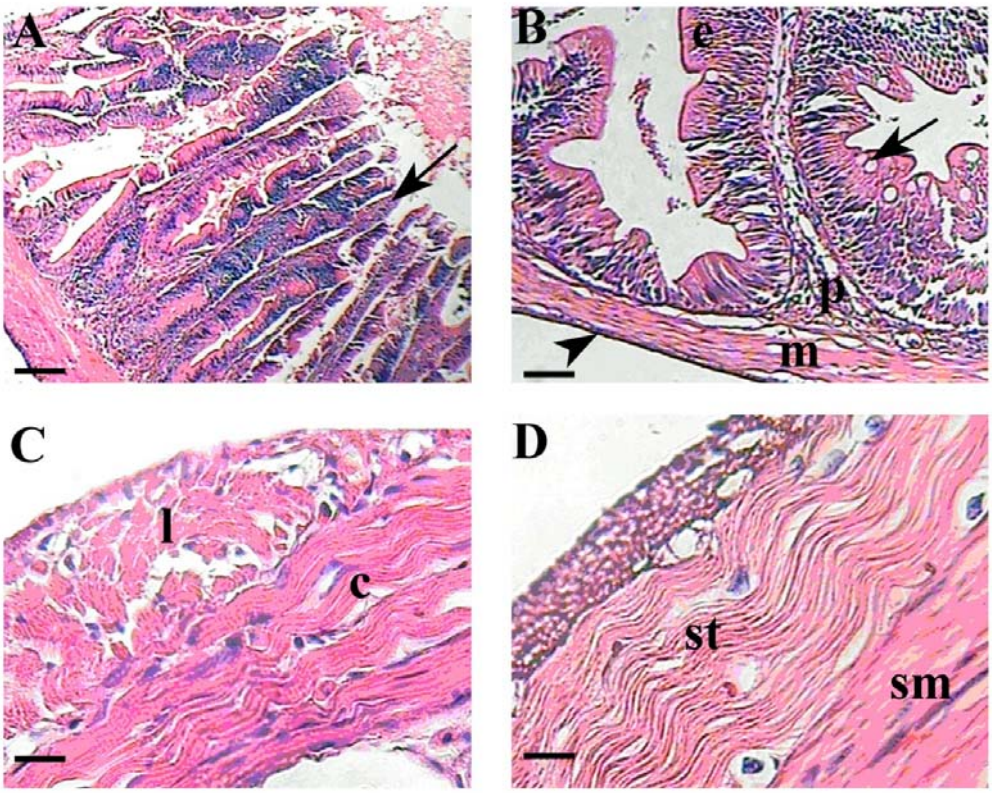
نتایج

مشاهدات بافت‌شناسی نشان داد که دیواره لوله گوارشی این گونه همچون سایر کپور ماهیان از چهار لایه اصلی تشکیل می‌شود که عبارتند از: لایه مخاطی، لایه زیرمخاط، لایه عضلانی و لایه سروزی. اما این لایه‌ها در طول مجرای گوارشی تغییراتی را به شرح زیر به نمایش می‌گذارند.

مری: این بخش در این گونه شامل لوله‌ای کوتاه با دیواره-ی عضلانی است که بلافاصله پس از حلق قرار می‌گیرد و طول آن ۳–۲ سانتیمتر است. دیواره‌ی مری در تمام طول آن شامل لایه مخاطی، لایه زیرمخاط، لایه عضلانی و لایه ادوانتیس می‌باشد. در لایهٔ مخاطی تعداد زیادی چین-خوردگی‌های بلند طولی وجود دارد (شکل 1A). چین‌های مخاطی مری در اکثر نقاط با اپی‌تلیوم استوانه‌ای ساده مفروش می‌شود ولی در برخی مناطق استوانه‌ای مطبق به نظر می‌رسد که احتمال وجود اپی‌تلیوم استوانه‌ای مطبق در این مناطق می‌رود (شکل 1B). دراین اپی‌تلیوم و در لابلای سلولهای پوششی سلول‌های ترشحی جامی شکل (goblet cells) نیز وجود دارد (شکل 1B) ولی جوانه‌های چشایی در اپیتلیوم مری یافت نمی‌شود. در زیر اپیتلیوم، لایه پارین قراردارد که از بافت همبند سست تشکیل می‌شود. لایه پارین در داخل چین‌های مخاطی گسترش یافته و لنفوسیت‌های فراوان و گلبول‌های قرمز هسته‌دار در آن مشاهده می‌شود. دراین گونه در بیشتر مناطق عضله مخاطی یافت نشد به همین دلیل مرز بین مخاط و زیرمخاط در بیشتر برش‌ها قابل تشخیص نیست (شکل 1B).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱) ساختار بافت شناسی مری در ماهی *C. damascina*. A) برش عرضی دیواره مری که چین های مخاطی بلند و طولی (فلش) در آن بوضوح نمایان است. **B)** بزرگنمایی بالاتر دیواره مری که لایه‌های تشکیل دهنده دیواره شامل اپی‌تلیوم (e) به همراه سلولهای جامی شکل (فلش)، پارین (p)، لایه عضلانی (m) و ادوانتیس (نوک فلش) قابل تمایز می‌باشند. **C)** نمای میکروسکوپی طبقهٔ عضلانی ابتدای مری که شامل لایه عضلانی مخطط حلقوی داخلی (c) و طولی خارجی (l) می‌باشد. **D)** نمای میکروسکوپی طبقه عضلانی ناحیهٔ میانی مری که سلولهای عضلات صاف (sm) داخلی و مخطط (st) بیرونی در آن قابل مشاهده است. رنگ آمیزی H & E. خط نشانه در A برابر با ۲۰۰ میکرومتر، در B برابر با ۸۰ میکرومتر و در C و D برابر با ۲۰ میکرومتر.

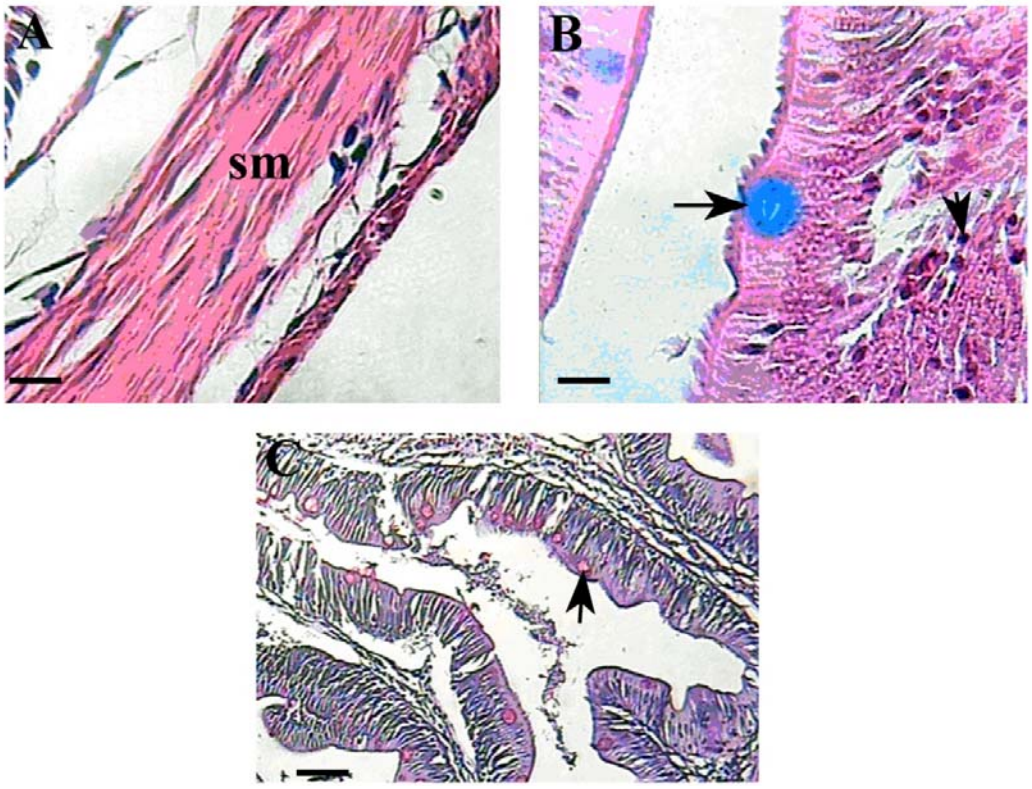
در ناحیهٔ ابتدایی مری در پیرامون زیرمخاط لایه‌ای از سلولهای عضلات مخطط مشاهده می‌شود که به صورت دو طبقه، در طبقه داخلی به صورت حلقوی و در طبقه خارجی به صورت طولی آرایش می‌یابند (شکل ۱C). در قسمتهای میانی لایه عضلانی شامل هر دو نوع سلول عضلهٔ صاف و مخطط است (شکل ۱D). خارجی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ مری ادوانتیس است که به صورت یک لایه نازک قابل تشخیص است. در بخش انتهای مری لایه عضلانی مخطط جای خود را به عضلهٔ صاف می‌دهد (شکل ۲A) و به صورت دو طبقه‌ی داخلی حلقوی و طبقه خارجی طولی نازک‌تر مشاهده می‌شود. در بین دو طبقه عضلانی رشته-های عصبی نیز مشاهده می‌شود. در مقاطع هیستوشیمی تهیه شده از مری سلول‌های جامی شکل اپی‌تلیوم مری به ترکیبات آبی آلسین (شکل ۲B) و پریودیک اسید شیف یا PAS واکنش مثبت نشان می‌دهند (شکل ۲C).

روده: دیوارهٔ روده نیز در ماهی زرده از همان ۴ لایهٔ اصلی تشکیل می‌شود. در قسمت ابتدایی لایهٔ مخاطی دارای چین‌های طویلی است که با سلول‌های اپی‌تلیالی استوانه‌ای ساده و سلول‌های جامی شکل پراکنده مفروش می‌شود (شکل ۳A). در زیر لایهٔ مخاطی لایهٔ پارین شامل بافت همبند سستی است که در آن لنفوسیت‌ها وجود دارند. پیرامون پارین لایه ظریفی از عضلات مخاطی مشاهده شد که مرز بین پارین و زیرمخاط را مشخص می‌کند. لایهٔ

www.SID.ir

Archive of SID

عضلانی به صورت دو طبقهٔ داخلی و خارجی از عضلات صاف مشاهده می‌شود که در طبقهٔ داخلی به صورت حلقوی و در طبقهٔ خارجی به صورت طولی سازمان دهی شده‌اند. لایهٔ عضلات حلقوی داخلی ضخیم‌تر از لایهٔ عضلات طولی خارجی هستند. در بین این دو طبقه شبکهٔ عصبی میانتریک قراردارد (شکل ۳A). سروز خارجی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ روده است که مشتمل بر لایهٔ نازکی از بافت همبند است که با پوشش سنگفرشی ساده مزوتلیوم احاطه می‌شود.



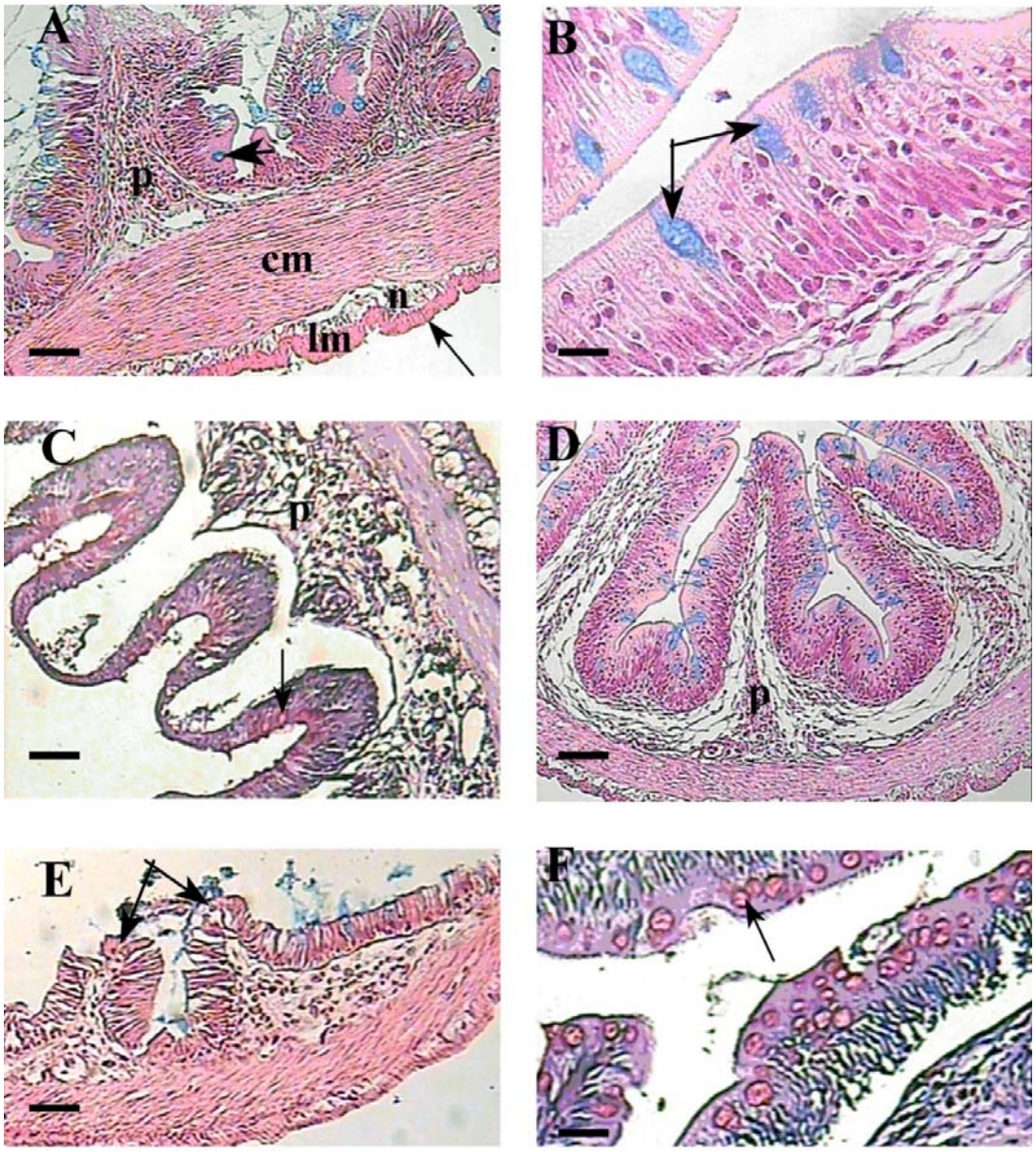
شکل ۲) ساختار بافت شناسی و هیستوشیمی دیواره مری. A) بزرگنمایی بالا از لایه عضلانی بخش انتهائی مری که فقط سلولهای عضله صاف (sm) در آن مشاهده می‌شود. **B)** محتویات سلولهای جامی شکل دیواره مری (فلش بزرگ) به خوبی با آبی آلسین رنگ گرفته اند. در بین اپی‌تلیوم مری لنفوسیت‌ها (فلش کوچک) نیز دیده می‌شوند. **C)** ترکیبات موجود در سلولهای جامی شکل (فلش) با PAS نیز بطور مثبت واکنش دادند. رنگ آمیزی در تصاویر A، B و C به ترتیب H & E، آبی آلسین و PAS. خط نشانه در A و B برابر با ۲۰ و در C برابر با ۸۰ میکرومتر.

دردیوارهٔ قسمت‌های میانی و انتهایی روده نیز همین اجزا مشاهده می‌شود با اندک تفاوت‌هایی که لازمه‌ی فیزیولوژی هر بخش می‌باشد. در بخش میانی روده چین‌های مخاطی کوتاه‌تر، اپی‌تلیوم استوانه‌ای ساده و لایهٔ پارین بصورت ضخیم‌تر دیده می‌شود (شکل ۳D). در قسمت انتهای روده چین‌های مخاطی کمتر و کوتاه‌تر شده، از ارتفاع سلول‌های اپیتلیال استوانه‌ای ساده کاسته شده ولی در مقایسه با قسمتهای ابتدایی و میانی سلول‌های جامی با تراکم بیشتری در لابلای سلولهای اپی‌تلیال مشاهده می‌شوند. به علاوه در این بخش لایهٔ پارین نازک‌تر است و عضله مخاطی به خوبی بخش ابتدایی روده قابل تمایز نیست. در قسمت انتهایی همچنین لایه عضلانی نازک‌تر شده و به صورت دو طبقهٔ داخلی حلقوی و خارجی طولی مشاهده می‌شود (شکل ۳E، ۳F). همچون بخشهای ابتدایی و میانی، در قسمت انتهایی نیز بین دو طبقه عضلانی رشته‌های عصبی مشاهده می‌شود. در تمام سه قسمت روده سلولهای جامی شکل موجود در اپی‌تلیوم مخاط با رنگهای آلسین بلو و

www.SID.ir

Archive of SID

پریودیک اسید شیف (پاس) واکنش مثبت نشان دادند (شکل ۳F و ۳E، ۳C، ۳B).



شکل ۳) بافت شناسی و هیستوشیمی دیواره روده. A) برش عرضی بخش قدامی روده که در آن چین های بلند مخاطی با لایه پارین (p) مشخص دیده می‌شود. در لابلای سلولهای اپی‌تلیوم مخاط تعداد زیادی سلولهای جامی شکل (فلش) وجود دارند. لایهٔ عضلانی از دو بخش عضلات صاف حلقوی داخلی (cm) و عضلات صاف طولی خارجی (lm) تشکیل می‌شود که در بین آنها شبکه عصبی میانتریک (n) نیز قابل روئیت می‌باشد. **B)** محتویات سلولهای جامی شکل (فلش) به خوبی با آبی آلسین واکنش دادند. **C)** سلولهای جامی شکل دیواره روده (فلش) با PAS نیز واکنش مثبت نشان دادند. **D)** برش عرضی بخش میانی روده که دارای چین های مخاطی مشخص، سلولهای جامی شکل فراوان و لایهٔ پارین (p) کاملاً ضخیم است. **E)** برش عرضی بخش خلفی (انتهایی) روده که در آن طول چین‌های مخاطی (فلش‌ها) نسبت به قسمتهای میانی و قدامی روده به شدت کاهش پیدا کرده است. **F)** در بخش انتهایی روده تعداد بیشماری سلولهای جامی شکل (فلش) در لابلای سلولهای پوششی اپی‌تلیوم مخاط مشاهده می‌شوند. رنگ آمیزی تصاویر A، B و D با آبی آلسین، تصویر C و F با PAS و تصویر E با H & E. خط نشانه در A، C، D، E، F برابر با ۸۰ میکرومتر و در B برابر با ۲۰ میکرومتر.

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه گیری

ماهی‌ها از منابع مختلفی که در اعماق مختلف آب یافت می‌شود تغذیه می‌کنند و تشریح لوله گوارشی و عادات تغذیه‌ای آن‌ها اطلاعات اکولوژیکی و بیولوژیکی مفیدی را فراهم می‌کند (۱۴). با توجه به توسعه پرورش ماهی و نیاز به اطلاعات بیشتر در زمینه عادات غذایی و روش تغذیه ماهیان اهمیت مطالعات بافت‌شناسی دستگاه گوارشی ماهیان بیشتر می‌شود (۳۱). اگرچه شباهت‌های بنیادین در بافت‌شناسی مجرای گوارشی گونه‌های مختلف ماهیان و حتی سایر مهره‌داران وجود دارد ولی همیشه تفاوت‌هایی در بین گونه‌های مختلف مشاهده می‌شود (۴). مشاهدات انجام شده در این تحقیق نشان داد که دیواره لوله گوارشی ماهی *Capoeta damascina* از لایه‌های مخاط، زیرمخاط، عضلانی و سروز تشکیل شده است که از این لحاظ مشابه سایر ماهی‌ها و حتی سایر مهره‌داران می‌باشد. همچنین نتایج بدست آمده در این پژوهش مشخص کرد که مجرای گوارشی در این گونه همچون سایر کپور ماهیان فاقد معده می‌باشد (۱۳، ۱۶، ۲۰).

مشاهدات انجام شده نشان داد که اپی‌تلیوم مخاط مری در این ماهی از نوع استوانه‌ای ساده است لیکن در برخی مناطق به صورت استوانه‌ای مطبق نیز دیده شد. اثبات اینکه این اپی‌تلیوم واقعاً مطبق است یا خیر با میکروسکوپ نوری ممکن نیست و نیاز به مطالعه با میکروسکوپ الکترونی می‌باشد. البته گزارشی وجود دارد که اپی‌تلیوم مخاط مری در گربه‌ماهی راه رونده (*Claris batrachus*) از نوع سنگفرشی مطبق (۳۲) است. علاوه براین بررسی‌های انجام شده روی شانک ماهی (*Dentex dentex*) نیز مشخص کرده که اپیتلیوم مری به تناوب شامل استوانه‌ای ساده و سنگفرشی مطبق است (۱۶). در گونه مورد مطالعه زوایدی بر سطح سلول‌های اپی‌تلیوم دیده شد که شبیه میکروویلی می‌باشند اما برای حصول اطمینان از ماهیت آن‌ها به بررسی‌های بیشتر و استفاده از متد دیگری نیاز است.

سلول‌های جامی شکل مری موادی را ترشح می‌کنند که به صورت یک غشای ممتد روی اپی‌تلیوم قرارگرفته و برای لغزنده سازی، تسهیل عبور غذا در هنگام بلع، جذب یونی و حفاظت اپی‌تلیال از آسیب‌های فیزیکی- شیمیایی و میکروبی اهمیت دارد (۱۰، ۲۳، ۲۸). مطالعهٔ حاضر مشخص کرد که سلول‌های جامی شکل مری با پاس و آبی آلسین واکنش مثبت انجام دادند که نشان دهندهٔ وجود ترکیبات موکوپلی‌ساکاریدی اسیدی و خنثی در آنها می باشد. این یافته با اطلاعات گزارش شده در مورد ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) مطابقت دارد (۱). برخلاف این مطالعه گزارش شده که در ماهی تیلاپیا (*Tilapia spilurus*) و ماهی بنی (*Mylio cuvieri*) دو نوع سلول مخاطی مشاهده می‌شود به این ترتیب که سلول‌های جامی شکل سطحی پاس مثبت و بقیه آلسین بلو مثبت هستند (۹).

اگرچه جوانه‌های چشایی در مری گونه‌های خانواده Ambassidae و گونه *Gadus morhua* گزارش شده است (۲۸، ۳۰) ولی وجود این جوانه‌ها در *C. damascina* مشاهده نشد که از این نظر با گربه ماهی راه رونده (*Claris batrachus*) (۳۲) شباهت نشان می‌دهد. در این گونه غدد و عضلهٔ مخاطی در دیواره مری یافت نشد و این در حالی است که وجود این عضله در مری کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) گزارش شده است (۱).

مشاهدات انجام شده در مورد لایهٔ عضلانی دیوارهٔ مری نشان داد که در این گونه همچون غالب گونه‌های ماهی (۱۵) این لایه شامل عضلهٔ مخطط در بخش ابتدایی و عضلهٔ صاف در بخش انتهایی است. گزارش شده که در سنجاقک ماهی (*Stegastes fuscus*) لایه عضلانی مری در تمام طول آن از نوع مخطط بوده ولی در ناحیه‌گذار از مری به معده عضلهٔ صاف و مخطط همراه با هم وجود دارند

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۴). برمبنای همین گزارش در سنجاقک ماهی (*Stegastes fuscus*) لایهٔ عضلانی شامل سلول‌هایی با آرایش طولی در ردیف داخل و سلول‌هایی با آرایش حلقوی در ردیف بیرونی است و این برعکس آن چیزی است که در گونهٔ مورد مطالعه و کپور ماهی (*Cyprinus carpio*) معمولی دیده می‌شود (۱).

رودهٔ طویل و پیچ خوردهٔ ماهی *C. damascina* نشان از رژیم غذایی گیاه‌خواری این گونه می‌باشد. براساس اقلام غذایی موجود در روده در همین گونه تنها حضور پریفیتون‌ها مشاهده گردیده که تمایل این گونه به رژیم گیاه‌خواری را نشان می‌دهد (۷). طول روده به رژیم غذایی حیوان ارتباط دارد به طوری که در ایلیوفاگوس‌ها و گیاه خوارها طول بیشتر و در همه چیزخوارها طول متوسط و در ماهیان گوشت‌خوار و حشره‌خوار طول روده به نسبت کوتاه‌تر است (۴، ۲۱). یک توضیح عملکردی برای وجود رودهٔ طویل در ماهی‌های گیاهخوار این است که ترکیبات گیاهی دیر هضم می‌شوند و در نتیجه باید مدت زمان بیشتری در معرض آنزیم‌های گوارشی قرارگیرند تا قابل جذب گردند (۲۱). با این وجود به غیر از رژیم غذایی طول روده به عوامل دیگری نیز بستگی دارد که از میان آنها می‌توان به اندازه و شکل بدن ماهی، تاریخ آخرین تغذیه (گرسنگی برعکس غذا خوردن)، آنتوژنی و فیلوژنی اشاره کرد (۲۶). غذای اصلی گونهٔ *C. damascina* را دیاتوم‌ها و جلبک‌ها تشکیل می‌دهند ولی اگر بی‌مهرگان کوچک نیز در محیط وجود داشته باشند از آنها نیز تغذیه می‌کند (۱۱). از نظر ماکروسکوپی در ماهیان تلئوست تفاوتی بین روده کوچک و بزرگ وجود ندارد (۱۴). همانطور که در این گونه نیز تمایزی بین بخش‌های مختلف روده مشاهده نشد. از منظر بافت‌شناسی، طول و تعداد پرزها در این گونه به طرف انتهای روده کاهش بارزی را نشان داد. نتایج مشابهی در قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) (۱۳) و سنجاقک ماهی (*Stegastes fuscus*) (۱۴) ارائه شده است، اما در گل ماهی (*Pseudo-phoxinus antalyae*) قسمت انتهایی روده برخلاف قسمت‌های ابتدایی و میانی فاقد چین‌های مخاطی است (۱۷).

در گونهٔ مورد مطالعه چین‌های مخاطی روده به وسیلهٔ لایهٔ واحدی از سلول‌های استوانه‌ای ساده و سلول‌های جامی شکل آستر می‌شوند که این مشاهده با نتایج بدست آمده از سایر گونه‌ها اختلافی را نشان نمی‌دهد (۱، ۱۳، ۲۰، ۳۲). افزایش تعداد سلول‌های جامی شکل در نواحی انتهای روده که در این مطالعه مشاهده شد با گزارش ارائه شده از شانک ماهی (*Dentex dentex*) (۱۶) و گل ماهی (*Pseudo-phoxinus antalyae*) (۱۷) مطابقت دارد. نقش مخاط ترشح شده از این سلولها در این ناحیه از روده احتمالاً افزایش نیاز به غشاء محافظ و روان سازی اپی‌تلیوم برای سهولت خروج ضایعات غذایی باشد (۱۶، ۱۹، ۳۲). گزارش شده که درگربه ماهی اروپایی، *Silurus glanis L.* سلول‌های جامی شکل در پرزهای روده‌ای کمیاب هستند (۱۳). در این گونه واکنش مثبت محتویات سلولهای جامی شکل روده با پاس و آبی آلسین دلالت بر وجود گلیکوزآمینوگلیکان در ترشحات این سلولها است. این نتایج با تحقیقات انجام شده بر روی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) (۱)، قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) (۱۳) و شانک ماهی (*Dentex dentex*) (۱۶) و گربه‌ماهی راه رونده (*Claris batrachus*) (۳۲) مطابقت دارد. در گونه *Mugil cephalus* (۲۰) سلول‌های جامی شکل پاس مثبت در ناحیه رأسی پرزها و سلول‌های جامی آلسین بلو مثبت در قاعده پرزهای رودهٔ قدامی گزارش شده است.

در اپی‌تلیوم روده ماهی مورد مطالعه علاوه بر سلول‌های پوششی و جامی شکل لنفوسیت‌ها نیز در میان آن‌ها پراکنده‌اند. لنفوسیت‌ها همچنین در داخل لایه پارین که بافت همبند سست غنی از عروق خونی است مشاهده شدند. لنفوسیت‌های مهاجر در بافت پوششی و پارین مجرای گوارشی، بافت لنفوئیدی ضمیمه لوله گوارش را

www.SID.ir

Archive of SID

تشکیل می‌دهند. بافت لنفوئیدی داخل بافت پوششی اولین سد دفاعی در لوله گوارش ماهی در مقابل عوامل پاتوژن بلعیده شده می‌باشد (۹). محققین بسیاری حضور مشخص لنفوسیت‌ها را در گونه‌های مختلف گزارش کرده‌اند (۸، ۱۳).

لایه عضلانی دیواره روده در این ماهی متشکل از فیبرهای عضله صاف است که در دو طبقه به صورت داخلی حلقوی با ضخامت بیشتر و طبقه نازک‌تر خارجی طولی قرار می‌گیرند که این حالت برای ماهی‌های بنی (*Sparus aurata*) (۲۰) و گربه ماهی آمریکای جنوبی (*Rhamdia quelen*) (۲۵) نیز گزارش شده است. ضخامت لایه عضلانی ممکن است مطابق با مواد موقتی موجود و خروج ضایعات غذایی در این ناحیه باشد (۲۳).

بطورکلی نتایج این مطالعه نشان داد که در دیواره مجرای گوارشی ماهی *C. damascina* همچون سایر گونه‌های مطالعه شده شامل چهار لایه مخاط، زیرمخاط، عضلانی و سروز است ولی یافته قابل توجه در این مطالعه وجود اپیتلیوم استوانه‌ای مطبق بر دیواره مری است که با آنچه در اکثر گونه‌ها گزارش شده مطابقت ندارد. به علاوه مطالعات انجام شده برروی بافت شناسی روده نشان داد که تعداد، تراکم و طول چین‌های مخاطی در طول روده و بطرف انتهای خلفی کاهش قابل ملاحظه‌ای پیدا می‌کند ولی برعکس به طرف انتهای روده برتراکم و تعداد سلولهای جامی شکل افزوده می‌شود. همچنین در این مطالعه زوایدی در سطح چین‌های مخاطی مری و نیز روده مشاهده شد که برای پی بردن به ماهیت آنها به بررسیهای بیشتری نیاز است.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از راهنمائی‌های علمی ارزنده جناب آقای دکتر محسن عباسی عضو هیات علمی دانشکده دامپزشکی دانشگاه لرستان تقدیر بعمل می‌آید. همچنین از جناب آقای مهندس پیرزاد و آزمایشگاه بافت‌شناسی دانشکده دامپزشکی و آزمایشگاه زیست‌شناسی دانشگاه لرستان که ما را در این کار یاری نمودند تشکر و سپاسگزاری می نماییم.

منابع

۱. بانان خجسته، س.م.، ابراهیمی، س.، رمضانی، م.، و حق‌نیا، ح.، ۱۳۸۸. مطالعه هیستولوژی، هیستوشیمیایی مری و روده ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، فصلنامه علمی- پژوهشی زیست‌شناسی جانوری، شماره چهارم، صفحات ۱۷-۲۵.

۲. بهادری، م.، ۱۳۶۹. فن آسیب‌شناسی و روش‌های رنگ‌آمیزی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۰۲-۹۶.

۳. پوستی، ا.، ادیب مرادی، م.، و فضیلی، ا.، ۱۳۸۷. بافت‌شناسی مقایسه‌ای و هیستوتکنیک، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۳۴-۲۳۲.

۴. جنتن، اف.، ترووینگ، ای.، و دان گوی، ۲۰۰۹. اطلس بافت-شناسی ماهی، ترجمه مروتی، ح.، عبدی، ر.، و بصیر، ز.، انتشارات دانشگاه اهواز، ۲۰۴-۱۹۴.

۵. خیاط زاده، ج.، خوش نگاه، ث.، فاطمی، ف.، سعادت فر، ز.، و شاهسونی، د.، ۱۳۸۸. بررسی هیستولوژیک و هیستوشیمیایی لوله گوارش(روده و معده) ماهی قره برون (*Acipenser persicus*) در بازه زمانی دو هفته پس از تخم-گشایی(hatching)، مجله زیست‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، ۴:۱، صفحات ۳۱-۲۱.

۶. عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران، انتشارات نقش مانا، ۱۲۸.

۷. مرمضی، م.، ذاکری، م.، رونق، م.ت.، کوچین، پ.، و حقی، م.، ۱۳۹۳. رژیم غذایی و شاخص‌های تغذیه‌ای سیاه ماهی فلس ریز (*Capoeta damascina*) در رودخانه سزار (استان لرستان)، مجله پژوهش‌های جانوری (زیست‌شناسی ایران)، ۲۷:۳، صفحات ۴۱۶-۴۰۵.

۸. نیکبخت، م.، آلبوغیش، ن.، و پیغان، ر.، ۱۳۸۶. مطالعه هیستولوژی و هیستومتری بافت لنفوییدی ضمیمه دستگاه گوارش حباب روده‌ای و روده اصلی ماهی‌بنی، مجله علوم دانشگاه شهید چمران، شماره ۱۷ قسمت ب، صفحات ۱۱۶-۱۰۶.

www.SID.ir

Archive of SID

9. Abdulahadi, H.A., 2005. Some comparative histological studies on alimentary tract of Tilapia fish (*Tilapia spilurus*) and sea bream (*Mylio cuvieri*). Egypt. J. Aquat. Res, 31, PP: 387-397.

10. Albrecht, M.P., Ferreira, A.M.F., and Caramaschi, E.P., 2001. Anatomical features and histology of the digestive tract of two related neotropical omnivorous fishes (Characiformes, Anostomidae). Journal of Fish Biology, 58, PP: 419-430.

11. Alwan, N., 2010. Systematics, taxonomy, phylogeny and zoogeography of the Capoeta damascina species complex (Pisces: Teleostei: Cyprinidae) inferred from comparative morphology and molecular markers. Ph.D Thesis. Frankfurt, p 263.

12. Banan Khojasteh, S.M., Sheikhzadeh, M., and Azami, A., 2009. Histological, histochemical and ultrastructural study of the intestine of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Journal Sciences*, 6(11), PP: 1531-1525.

13. Banan Khojasteh, S.M., 2012. The morphology of the post-gastric alimentary canal in teleost fishes: a brief review. *International Journal of Aquatic Science*, 3(2), PP: 71-88.

14. Bhaskara, C., Wallace, S.N., Naisandra, B.S., and Sathyabama, C., 2012. Morphohistology of the Digestive Tract of the Damsel Fish (*Stegastes fuscus*) (Osteichthyes: Pomacentridae). *Journal ScientificWorld*, PP: 787316.

15. Cao, X.J., and Wang, W.M., 2009. Histology and mucin histochemhstry of the digestive tract of yellow catfish, *Pelteobagrus fulvidraco*. Ant. Histol. Embriol, 38, PP: 254-261.

16. Carrasson, M., Grau, A., Dopazo, L.R., and Crespo, S., 2006. A histological, histochemical and ultrastructural studyof the digestive tract of *Dentex dentex* (Pisces, Sparidae), *Journal of Histology and Histopathology*, 21, PP: 579-593.

17. Cinar, K., and Senol, N., 2006. Histological and histochemical characterization of the mucosa of the digestive tract in flower fish (*Pseudo-phoxinus antalyae*), Anat. Histol, Embryol, 35, PP: 147-151.

18. Clarke, A.J., and Witcomb, D.M., 1979. A study of the histology and morphology of the digestive tract of the common eel (*Anguilla anguilla*), *Journal of fish Biology*, PP: 159-170.

19. Dai, X., Shu, M., and Fang, W., 2007. Histological and ultrastructural study of the digestive tract of rice field eel, *Monopoterus albus*, Journal of Applied Ichthyology, 23, PP: 177-183.

20. El-Bakary, N.E.R., and El-Gammal, H.L., 2010. Comparative histological, histochemical and ultrastructural studies on the proximal intestine of flathead grey mullet (*Mugil cephalus*) and sea bream (*Sparus aurata*), *Journal of Sciences*, 8(4), PP: 477-485.

21. Ferreira, C.E.L., Peret, A.C., and Coutinho, R., 1998. Seasonal grazing rates and food processing by tropical herbivorous fishes. Journal of Fish Biology, 53, PP: 222–235.

22. Geyikoglu, F., 2004. Histological, histochemical and ultrastructural investigations on the esophagus of Juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Turk Journal Zool*, 28, PP: 73-82.

23. Grau, A., Crespo, S., Sarasquete, M.C., and Gonzalenz de Canals, M.L., 1992. The digestive tract of the amberjack seriola dumerili Risso: a light and scanning electron microscope study. Journal of Fish Biology, 41, PP: 287-303.

24. Hale, P.A., 1965. The morphology and histology of the digestive system of the two freshwater teleosts, poecilia reticulate and gasterosteus aculeatus. Journal of Zoology,, 146, PP: 132-149.

25. Hernandez, D.R., Perez Gianeselli, M., and Domitrovic, H.A., 2009. Morphology, histology and histochemistry of the digestive system of the south american catfish (*Rhamdia quelen*). International Journal of Morphology, 7, PP: 5-111.

26. Horn, M.H., 1989. Biology of marine herbivorous fishes. Oceanography and Marine Biology of Annual Review, 27, PP: 167-272.

27. Kuperman, B.l. and Kuzmaina, V.V., 1994. The ultrastracture of the intestinal epithelium in fishes with differdnt types of feeding. Journal of Fish Biology, 44:pp.181-193.

28. Martin, T.J. and Blaber, S.J.M. 1984. Morphology and histology of the alimentary tracts of Ambassidae (*Teleostei*) in relation to feeding. Journal of Morphology, 182: 295-305.

29. Meng, Q., Shaoxiong, D., Xiaojing, X., Minghui, Sh., Yingzhe, Y. and Yongquan, S., 2012. Ontogenetic development of the digestive system and growth in coral trout (Plectropomus leopardus). Aquaculture 334: 132–141pp.

30. Morrison, C.M. 1987. Histology of the Atlantic cod, *Gadus morhua*: an atlas part one. Digestive

www.SID.ir

Archive of SID

tract and associated organs. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 98: 1-4.

31. Murray, H.M., Wright G.M. and Goff, P.1996. A comparative histological and histochemical study of the post-gastric alimentary canal from three species of pleuronectid, the Atlantic halibut, the yellowtail flounder and the winter flounder. Journal of Fish Biology, 48: 187-206.

32. Raji, A. R. and Norouzi, E. 2010. Histological and histochemical study on the alimentary canal in Walking catfish (*Claris batrachus*) and piranha (*Serrasalmus nattereri*). Iranian Journal of Veterinary Research, Shiraz University. 11(3): 255-261.

Histological and histochemical study of digestive tract in Zarde Fish, *Capoeta damascina*, in Sezar river, Lorestan Province

Asadi T. and Gharzi A.

Biology Dept., Faculty of Science, Lorestan University, Khorramabad, I.R. of Iran

Abstract

The Zarde fish, *Capoeta damascina* is an carp fishes with no remarkable research concerning its biology. Regarding the important role of digestive tract in survival of animals we tried to study this aspect of the taxon's biology. To perform this task, specimens were collected from Sezar River and the biometric characters of them were measured. Following that their digestive tract were removed and small pieces of different parts of digestive system were prepared for histological examinations. Anatomical and histological studies performed here revealed that the digestive tract consists of two main parts, esophagus and intestine. The wall of this tract is composed of the mucosa, submucosa, muscularis and serosa. Goblet cells of the both parts reacted positively to periodic acid schiff and alcian blue stains. In general, the results demonstrated that from histological and histochemical standpoint, the digestive tract of Zarde fish is similar to what reported in other species.

Key words: Histochemistry, Esophagus, Intestine, Zarde fish, Digestive tract

www.SID.ir