فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی و تکوین جانوری
شماره پیاپی ۴۸، جلد ۱۳، شماره ۱، زمستان ۹۸، صفحه ۴۷ تا ۵۵
Qjaphd.sinaweb.net ISSN: ۹۸۸۰-۱۷۳۵

امکان استفاده از بافت روده ماهی سنگسر معمولی(*Pomadasys kaakan*) و سرخو معمولی(*Lutjanus johnii*) به‌عنوان نشانگر آلودگی در دریای عمان

پروین صادقی[۱]، محمد منصور توتونی[۱]، سیما مولایی[۲]
۱-استادیار گروه زیست‌شناسی دریا،دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار. چابهار.ایران.**parvin.sadeghi@gmail.com**
۲-دانشجوی کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار. چابهار.ایران.

تاریخ دریافت: ۹۸/۸/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۰/۱

چکیده

زمینه و هدف: بررسی ضایعات بافتی یکی از نشان‌گرهای زیستی قابل اطمینان حضور آلاینده‌های موجود در محیط‌های آبی و بدن آبزیان است. هدف مطالعه حاضر بررسی آسیب‌شناسی بافت روده به‌عنوان نشانگر آلودگی محیطی در ماهی سنگسر معمولی(*Pomadasys kaakan*) و سرخوی معمولی(*Lutjanus johnii*) دریای عمان بود.

روش کار: تعداد ۹ قطعه ماهی سنگسر معمولی(میانگین طول کل ۴/۳۵ ± ۳۵/۵ سانتی متر و میانگین وزن کل ۵۸/۵ ± ۵۱۲/۶ گرم)و ۹ قطعه ماهی سرخو معمولی(میانگین طول کل ۳/۴۱ ± ۲۲/۵ سانتی متر و میانگین وزن کل۲۲± ۲۰۵/۶ گرم) از سه ایستگاه کنارک، هفت‌تیر و رمین با استفاده از تور گوش‌گیر در زمستان ۱۳۹۵ صید گردید. بافت روده ماهیان به‌منظور مشاهده نوع و شدت ضایعات بافتی، جداسازی و در محلول بوئن تثبیت گردید. پس از انجام مراحل روتین بافت‌شناسی، با استفاده از دستگاه میکروتوم مقاطع بافتی با ضخامت ۵ میکرون از بافت روده تهیه و با روش هماتوکسیلین-ائوزین رنگ‌آمیزی شد. سپس ضایعات بافتی با استفاده از میکروسکوپ نوری مجهز به دوربین عکسبرداری دیجیتال مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته ها: ضایعاتی چون نکروز، تشکیل هسته‌های پیکنوتیک، خون‌ریزی، واکوئوله شدن، هیپرپلازی و تورم سلولی در بافت روده ماهیان در ایستگاه‌های مورد مطالعه مشاهده شد. کمترین ضایعات بافتی در ماهیان صید شده از ایستگاه کنارک و رمین و بیشترین میزان آن در ایستگاه هفت تیربود.

نتیجه گیری: دلیل این امر می‌تواند بیشتر بودن میزان تردد و پهلوگیری لنج‌های صیادی، کشتی‌های باری و تجاری در آب‌های نیمه بسته این اسکله‌ها باشد.

واژه های کلیدی: نشانگر، روده، آسیب‌شناسی بافتی، دریای عمان.

مقدمه

درپی رشد روزافزون جمعیت، توسعه شهرنشینی، صنایع و کشاورزی حجم زیادی از آلاینده‌ها به محیط‌های آبی وارد می‌شوند(۱۹). ارزیابی کیفیت آب یکی از مهمترین راهها برای مدیریت و نظارت بر کیفیت و سلامت منابع آبی است. امروزه با استفاده از دو روش آنالیز فیزیکی و شیمیایی مواد موجود در آب و همچنین پالایش زیستی، تغییرات در کیفیت آب و آلودگی محیط زیست را تشخیص می دهند(۲۶). ورود آلاینده‌های گوناگون به اکوسیستم‌های آبی، واکنش‌های بیوشیمیایی و هم‌چنین تغییر در سطوح سلولی و بافتی در بدن موجودات زنده را سبب می‌شود. آبزیان شاخص‌های زیستی مهمی برای نشان دادن وضعیت آلودگی محیط از طریق بررسی تغییرات بافتی، سلولی، بیوشیمیایی یا فیزیولوژیکی می‌باشند(۱۰). تجمع آلاینده‌ها در بدن آبزیان منجر به تغییرات آسیب‌شناسی در آن‌ها می‌شود، لذا روند ورود آلاینده‌های محیطی ازجمله فلزات سنگین به محیط‌زیست را می‌توان از طریق بررسی تغییرات آسیب‌شناسی بافتی بررسی نمود(۲۳). مطالعات آسیب‌شناسی بافتی به‌عنوان یک ابزار حساس برای تشخیص اثرات سمی مستقیم ترکیبات شیمیایی در

اندام‌های ماهی به‌کار می‌روند(۱۲). با توجه به تماس مستقیم ماهیان با محیط‌زیست آبی و اثر مستقیم آلاینده‌ها بر اندام‌های داخلی آن‌ها طیف گسترده‌ای از تغییرات ضایعات بافتی در ماهی به‌عنوان زیست نشان‌گرهایی برای ارزیابی و پایش آلودگی محیط‌زیست طراحی‌شده است(۱۲). لوله گوارش با نقشی مهم در هضم و جذب مواد غذایی، باعث رشد و نمو جانوران می‌شود، از سوی دیگر روده به دلیل نقش مهم در جذب غذا یکی از مکان‌های اصلی ورود و جذب آلاینده‌ها در بدن ماهی به‌شمار می‌رود(۳، ۱). ماهیان به علت دارا بودن منابع مهم از قبیل پروتئین، مواد معدنی، ویتامین‌ها و اسیدهای چرب ضروری نقش مهمی در زنجیره غذایی انسان دارند لذا به علت بالا رفتن حجم آلاینده‌ها در محیط‌های آبی، نگرانی در مورد کیفیت و سلامت این موجودات افزایش یافته است(۱۵). ماهی‌ها موجودات بسیار مهمی برای انتقال آلاینده‌ها به جمعیت‌های انسانی هستند و می‌توانند اثرات حضور آلاینده‌های محیطی را نشان دهند(۲۲). ماهی سنگسر معمولی با نام علمی *Pomadasys kaakan* از خانواده Haemulidae است که جزو گونه‌های تجاری خلیج‌فارس و دریای عمان محسوب می‌شود. این ماهی از گونه‌های ساحلی است و از بی‌مهرگان کف‌زی نظیر کرم‌های پرتار، خرچنگ‌ها، میگوها و ماهی‌ها تغذیه می‌کند(۲۷). ماهی سرخوی معمولی(*Lutjanus johnii*) متعلق به خانواده Lutjanidae در آب‌های کم‌عمق ساحلی با بستر گلی یا شنی زیست می‌کند و از بی‌مهرگان کف‌زی و ماهی‌ها تغذیه می‌نماید(۲۵). این گونه ازلحاظ اقتصادی دارای اهمیت بین‌المللی زیادی بوده و ازنظر مصرف غذایی طرفداران بسیاری دارند(۱۱). ماهیان سنگسر معمولی و سرخوی معمولی نقش مهمی در سبد غذایی مردم بومی سواحل دریای عمان دارد. دریای عمان به‌عنوان تنها دریای ایران که به اقیانوس راه دارد از اهمیت استراتژیکی ویژه‌ای برخوردار است. در سال های اخیر مطالعات مختلفی در مورد میزان تجمع آلاینده‌هایی چون فلزات سنگین در دریای عمان و خلیج چابهار انجام شده است که این مطالعات موید افزایش میزان آلاینده‌ها در این منطقه هستند(۲۴، ۱۷، ۸، ۷). علی‌رغم مطالعات وسیعی که در مورد اثرات آسیب‌شناسی بافتی آلاینده‌هایی چون فلزات سنگین بر بافت آبشش، کلیه و کبد ماهیان صورت گرفته، بافت روده که مسیر اصلی عبور طیف وسیعی از مواد سمی موجود در آب می‌باشد، کمتر موردتوجه قرارگرفته است. لذا با علم به‌وجود آلاینده در ایستگاه‌های مختلف دریای عمان، مطالعه حاضر با هدف بررسی وضعیت سلامت بافت روده ماهی سنگسر معمولی و سرخوی معمولی در ایستگاه‌هایی با بار آلودگی بالا در این منطقه انجام گردید.

مواد و روش‌ها

با توجه به مطالعات قبلی در خصوص آلودگی دریای عمان و خلیج چابهار وجود آلودگی در ایستگاه‌های رمین، کنارک و هفت‌تیر ثابت‌شده است(۲۴، ۱۷، ۹، ۸، ۷، ۵). از سوی دیگر دو گونه سنگسر معمولی و سرخوی معمولی در این مناطق حضور دارند. لذا سه ایستگاه رمین، کنارک و هفت تیر جهت صید ماهیان انتخاب(جدول ۱) و ۱۸ قطعه ماهی از دو گونه سنگسر معمولی با میانگین طول کل ۴/۳۵ ± ۳۵/۵ سانتی متر و میانگین وزن کل ۵۸/۵ ± ۵۱۲/۶ گرم و سرخوی معمولی با میانگین طول کل ۳/۴ ± ۲۲/۵ سانتی متر و میانگین وزن کل۲۲± ۲۰۵/۶ گرم، توسط صیادان با استفاده از تور گوش‌گیر در زمستان ۱۳۹۵ صید گردید. نمونه‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن جهت انجام مطالعات بافت‌شناسی به آزمایشگاه منتقل گردید. به‌منظور مطالعات بافت‌شناسی، ماهی تشریح و بافت روده جداسازی و در محلول تثبیت کننده بافتی بوئن قرار داده شد. ۴۸ ساعت بعد از تثبیت، نمونه‌ها در الکل ۷۰ درصد ذخیره و تا زمان

انجام مراحل بعدی در الکل نگهداری شدند(۲۸). مراحل آماده‌سازی بافت روده شامل آب‌گیری، شفاف‌سازی و آغشتگی به کمک دستگاه عمل‌آوری بافت(پویان، مدلMK1420، ساخت ایران) انجام شد. پس از طی این مرحله، برش‌هایی باضخامت ۵-۴ میکرون توسط دستگاه میکروتوم(پویان مدل MK1110، ساخت ایران) تهیه گردید. سپس، لام‌های بافتی به روش هماتوکسیلین-ائوزین رنگ‌آمیزی شدند(۲۰). بررسی میکروسکوپی بافت روده با استفاده از میکروسکوپ نوری با بزرگ‌نمایی 20X، 40X مجهز به دوربین عکس‌برداری دیجیتال(Nikon eclipse 50i) انجام گرفت. بر اساس میزان وجود، گستردگی و شدت ضایعات در بافت روده ماهی سنگسر معمولی و سرخو معمولی، تغییرات آسیب‌شناسی بافتی به‌صورت کیفی در چهار گروه دسته‌بندی شدند:

ـ : بافت بدون ضایعه؛ ± وجود ضایعه در بعضی از نمونه‌ها؛ + : ضایعه کمتر از ۲۰ ٪؛ ++: ضایعه بین ۲۰ ٪ تا ۶۰ ٪ و +++ : ضایعه بیشتر از ۶۰ ٪ (۲۱).

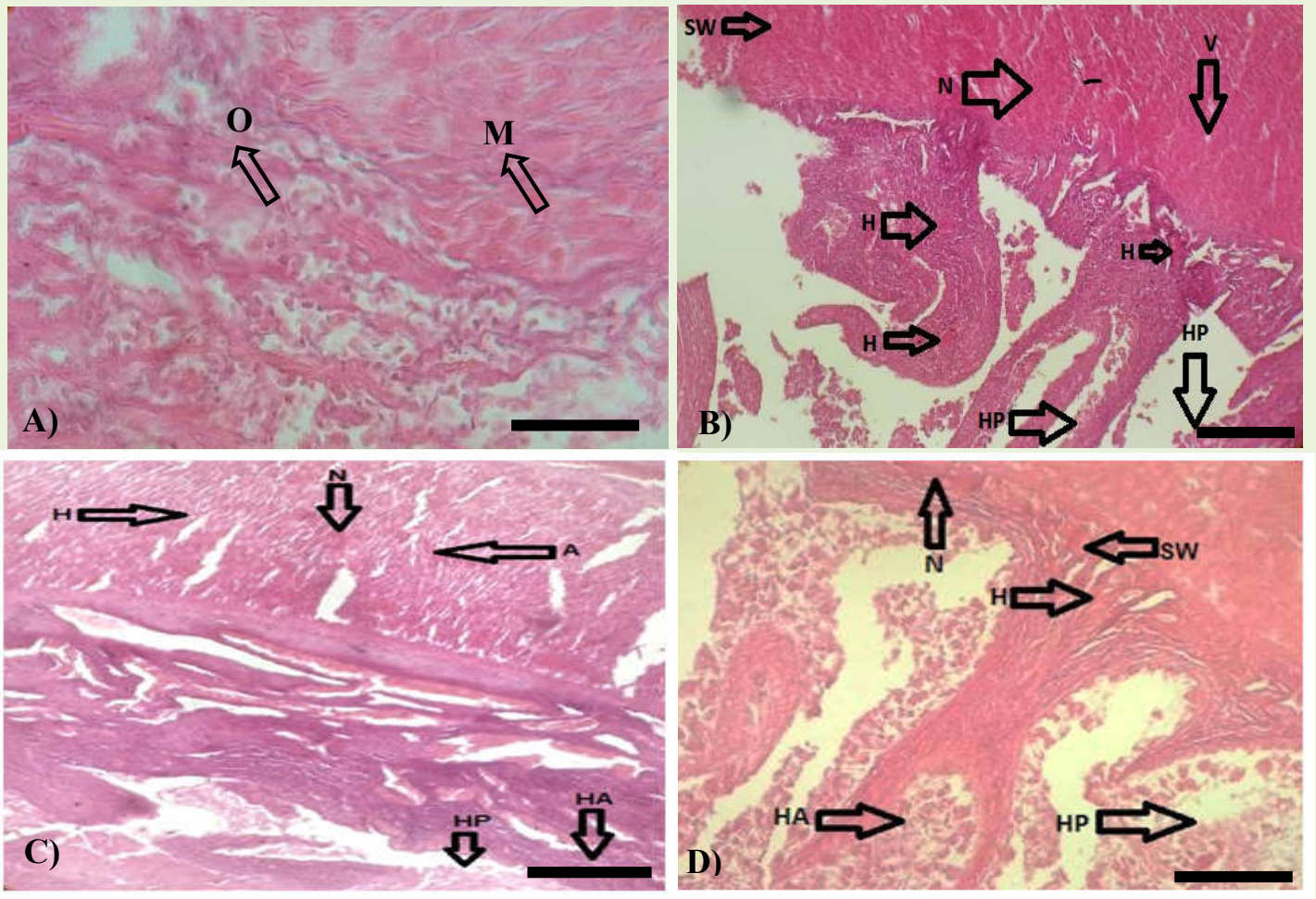
نتایج

عارضه‌های ایجادشده بافتی در بافت روده ماهی سنگسر معمولی و ماهی سرخوی معمولی با بررسی ۱۰۸ عدد لام بافتی ثبت شد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده نمونه‌های بافت روده، در ایستگاه رمین نسبت به دو ایستگاه هفت‌تیر و کنارک دارای عوارض کمتری بود. با توجه به این موضوع، تعدادی از نمونه‌های بافت روده هر دو گونه مورد بررسی در ایستگاه رمین که بدون عارضه بودند، به‌عنوان نمونه شاهد انتخاب شدند. از نظر ساختمانی مخاط روده دارای سلول‌های بافت پوششی استوانه‌ای است که در زیر بافت پوششی عضله مخاطی به صورت یک لایه ظریف مشاهده می‌شود. در بین لایه عضلانی شبکه گسترده عصبی اورباخ مشاهده می‌شود(شکل ۱-**A**). ضایعات بافتی مشاهده شده در بافت روده ماهی سنگسر معمولی و سرخو معمولی در ایستگاه‌های مورد مطالعه شامل نکروز، خونریزی، هیپرپلازی، تورم سلولی، بزرگ شدن سلول ترشحی، واکوئوله شدن و هسته پیکنوتیک بود. بررسی لام‌های بافت روده ماهی سنگسر معمولی در ایستگاه هفت‌تیر ضایعاتی چون نکروز، تورم سلولی، خونریزی و هیپرپلازی را نشان داد(شکل ۱-**B**). بر اساس نتایج موجود در جدول ۲، شدت ضایعات نکروز و تورم سلولی در ماهی سنگسر معمولی در ایستگاه هفت‌تیر بیشتر از ایستگاه کنارک و رمین ثبت گردید. بافت روده ماهی سنگسر معمولی در ایستگاه کنارک ضایعاتی چون بزرگ شدن سلول‌های ترشحی، خونریزی، اتولیز، هیپرپلازی و نکروز را نشان داد(شکل ۱-**C**). ضایعات بزرگ شدن سلول‌های ترشحی و اتولیز فقط در بافت روده ماهی صید شده در ایستگاه کنارک مشاهده شد. شدت ضایعات در ایستگاه کنارک کمتر از سایر ایستگاه‌ها ثبت گردید(جدول ۲). نتایج حاصل از مشاهده ضایعات بافت روده ماهی سنگسر معمولی در ایستگاه رمین حاکی از وجود عوارضی چون بزرگ شدن سلول‌های ترشحی، تورم سلولی، خونریزی، هیپرپلازی و نکروز بود(شکل ۱-**D**). بیشترین ضایعه مشاهده شده در ایستگاه رمین خون‌ریزی بود. شدت ضایعات مشاهده شده در بافت روده ماهی سنگسر در ایستگاه رمین کمتر از دو ایستگاه دیگر بود(جدول ۲). بافت شاهد روده ماهی سرخوی معمولی دارای طبقه مخاطی، طبقه زیرمخاطی، لایه عضلانی و پارین بود(شکل ۲-**A**). نتایج ارزیابی بافت روده ماهی سرخو معمولی در ایستگاه هفت‌تیر واکوئوله شدن سلول‌های جامی، تورم سلولی، هیپرپلازی، هسته‌های پیکنوتیک، خون‌ریزی و نکروز را نشان داد(شکل ۲-**B**). بیشترین ضایعات مشاهده شده در بافت روده ماهی سرخو معمولی در ایستگاه هفت تیر ثبت گردید(جدول ۲). ضایعات بافتی هم‌چون خون‌ریزی،

تورم سلولی، هیپرپلازی، نکروز و اتولیز در بافت روده ماهی سرخو معمولی در ایستگاه کنارک مشاهده گردید(شکل ۲-C). بر اساس اطلاعات موجود در جدول ۲، شدت ضایعات بافتی مشاهده شده در ایستگاه کنارک نسبت به بافت روده ماهی سرخو معمولی در ایستگاه هفت‌تیر کمتر و در مقایسه با ایستگاه رمین بیشتر بود. ضایعات بافتی مشاهده شده در بافت روده ماهی سرخو معمولی ایستگاه رمین شامل هیپرپلازی، واکوئوله شدن و نکروز بود(شکل ۲-D). بر اساس نتایج موجود در جدول ۲ میزان ضایعات بافتی روده در ماهی سرخو معمولی ایستگاه رمین نسبت به دو ایستگاه هفت تیر و کنارک کمتر بود.

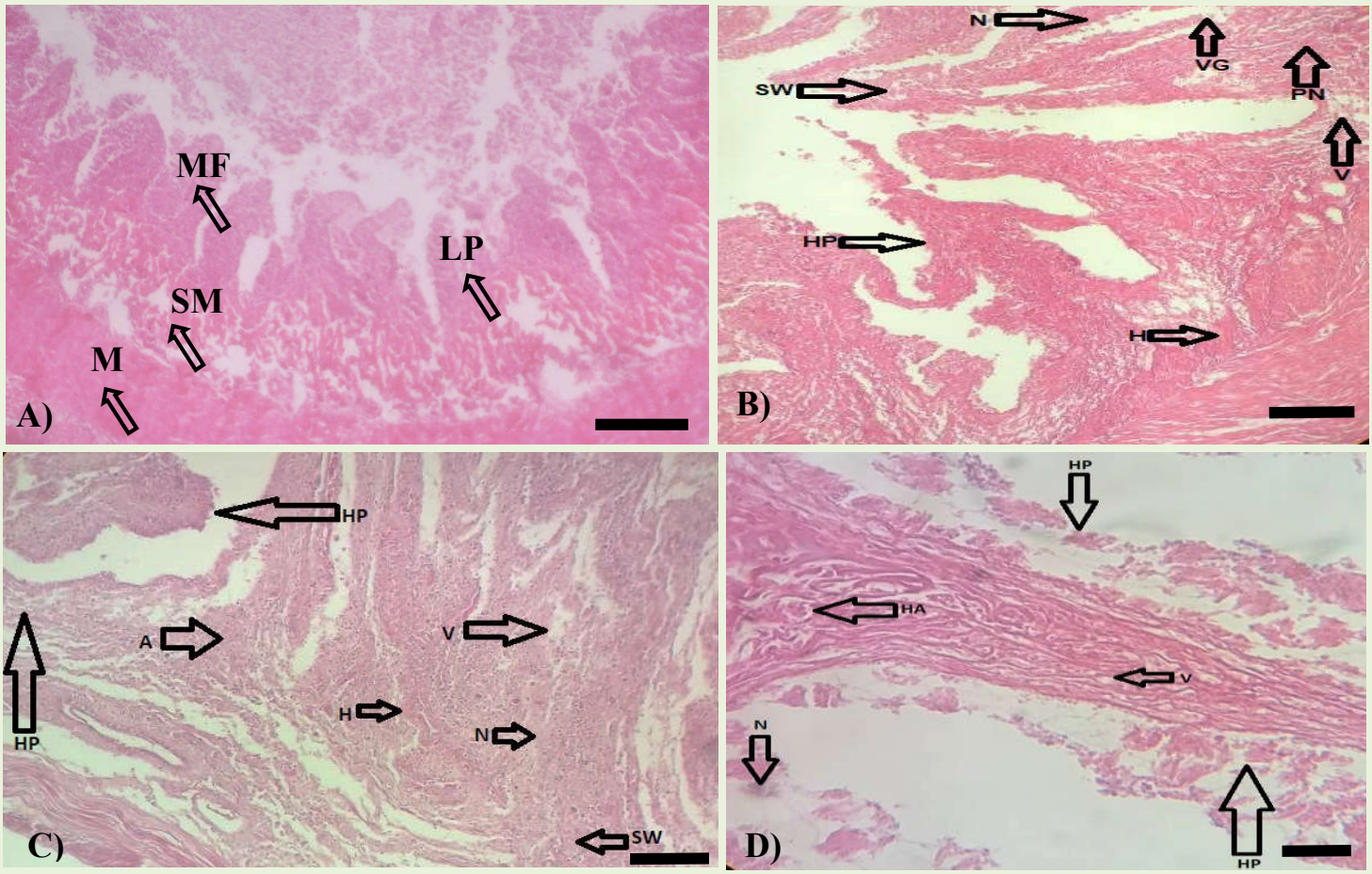
جدول ۱-مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های موردمطالعه

ایستگاه	عرض جغرافیایی (N)	طول جغرافیایی(E)
رمین	۲۵°۲۰´۲۲"	٦٠°١٦´٠٧"
کنارک	۲۵°۲۹´۵۵"	٦٠°٢٥´١٣"
هفت‌تیر	۲۵°۱۸´۲۹"	٦٠°١٦´٠٢"



شکل ۱- بافت روده سنگسر معمولی A)شاهد B) ایستگاه هفت‌تیر C) ایستگاه کنارک D) ایستگاه رمین

± لایه عضلانی (M) ، شبکه عصبی اورباخ در بافت همبندی (O)، نکروز (N)، تورم سلولی (SW)،واکوئوله شدن (V)، خونریزی (H)، هیپرپلازی (HP)، بزرگ شدن سلول ترشحی (HA) و اتولیز (A). (Scale bars: 10µm) (H&E، ×۴۰).



شکل ۲-بافت روده سرخو معمولی A)شاهد B) ایستگاه هفت‌تیر C) ایستگاه کنارک D) ایستگاه رمین

طبقه مخاطی (MF)، طبقه زیرمخاطی (SM)، پارین (LP)، لایه عضلانی (M)، نکروز (N)، تورم سلولی (SW)،خونریزی (H)، هیپرپلازی (HP)، واکوئوله شدن سلول جامی (VG)، هسته‌های پیکنوتیک (PN)،بزرگ شدن سلول ترشحی (HA)،اتولیز (A)،واکوئوله شدن (V)، (Scale bars: 10µm) (H&E، ×۴۰).

جدول ۲- میزان ضایعات بافتی روده ماهیان جمع آوری شده از ایستگاه‌های مورد مطالعه

ضایعات/ ایستگاه‌ها	سنگسر معمولی			سرخو معمولی		
	شاهد	رمین	کنارک	هفت‌تیر	رمین	کنارک	هفت‌تیر
نکروز	–	+	+	+++	+	+	+++
خونریزی	–	++	+	+	–	+	++
هیپرپلازی	–	+	+	+	+	+	++
تورم سلولی	–	+	–	++	–	+	+++
بزرگ شدن سلول ترشحی	–	+	+	–	–	–	–
واکوئوله شدن	–	–	–	–	+	–	+
هسته پیکنوتیک	–	–	–	–	–	–	+
اتولیز	–	–	+	–	–	+	–

«–»: بدون ضایعه؛ «±»:وجود ضایعه در بعضی از نمونه‌ها؛ «+»: ضایعه<۲۰٪؛ «++» ۶۰٪ > ضایعه >٪۲۰؛ «+++» ضایعه>۶۰٪

بحث و نتیجه گیری

ماهی ها جزء شاخص‌های مهم زیستی برای بررسی آلاینده‌های محیطی هستند. به طوری که بررسی وضعیت سلامت ماهی می‌تواند نشان‌دهنده سلامت یک اکوسیستم آبی باشد(۱۲، ۱). در همین راستا، در طی دو دهه گذشته تغییرات بافتی در انواع ماهیان به‌عنوان شاخص‌های زیستی در نظارت بر آلودگی محیطی مورداستفاده قرارگرفته است(۱۸). بررسی نمونه‌های بافت روده در ماهی سنگسر معمولی و ماهی سرخو معمولی در ایستگاه‌های مربوطه و مقایسه آن‌ها با نمونه شاهد نشان داد که بیشترین شدت ضایعات در بافت روده هر دو ماهی در ایستگاه هفت‌تیر بوده است. نیمه‌بسته بودن این اسکله، وجود شناورهای بیشتر و نزدیکی به اسکله شهید کلانتری و شهید بهشتی(جایگاه تخلیه و بارگیری بسیاری از شناورهای تجاری و حمل سوخت) و در نتیجه، بالا بودن میزان آلودگی در این ایستگاه‌ها می‌تواند دلیل ظهور عوارض بیشتر در بافت روده ماهیان این ایستگاه باشد. در مطالعه لقمانی(۱۳۹۵)، کشاورزی وهمکاران (۱۳۹۲) در خصوص بررسی میزان تجمع فلزات سنگین در رسوبات خلیج چابهار نشان داد که بیشترین میزان تجمع فلزات سنگین در ایستگاه هفت تیر وجود دارد که علت آن را بسته بودن و پر تردد بودن این اسکله بیان نمودند(۹، ۸). تعمیر و نگهداری لنج‌های صیادی، ریختن روغن‌موتور، سوخت و رنگ یکی از دلایل اصلی ورود آلاینده‌ها به ایستگاه رمین است که می‌تواند نقش منفی بر موجودات زنده داشته باشد(۱۷). در مطالعات مختلفی ازجمله درافشان و همکاران (۱۳۹۴)، صادقی و خنیاگر(۱۳۹۶) و کامران‌زاده و همکاران(۱۳۹۴) به امکان تجمع فلزات سنگین در غلظت بالا در روده و غدد گوارشی و اثرات زیان‌آور و عوارض هیستوپاتولوژیکی در روده ماهی به علت سمیت فلزات سنگین اشاره شده است(۷، ۴، ۲). بررسی بافت روده در ماهی سنگسر معمولی و سرخو معمولی نشان داد عوارض نکروز و هیپرپلازی در بافت روده ماهیان در تمام ایستگاه‌های مورد مطالعه وجود دارد. صادقی و خنیاگر(۱۳۹۶) تغییرات بافتی روده ماهی شوریده(*Otolithe sruber*) در خلیج چابهار و دریای عمان را بررسی نمودند. نتایج حاصل از این مطالعه عوارضی چون ادم خفیف در لایه‌های عضلانی و زیر مخاطی، افزایش سلول‌های جامی، آتروفی لایه عضلانی و هیپرپلازی بود که تغییرات بافتی بالایی را نسبت به گروه شاهد نشان داد(۷). برخی از این عوارض در بافت روده ماهیان سنگسر معمولی و سرخو معمولی در مطالعه حاضر مشاهده گردید. صادقی و کوهکن(۱۳۹۷) در بررسی ضایعات بافتی ناشی از آلاینده کروم در بافت روده هامورماهی لکه زیتونی منقوط(*Epinephelus stoliczkae*)هیپرپلازی، ادم و نکروز بافتی را گزارش نمودند، که با برخی از ضایعات مشاهده شده در پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد(۵). بیشتر مطالعات صورت گرفته روی عوارض بافتی روده در ماهیان متعلق به مطالعات آزمایشگاهی و رودخانه می‌باشد و مطالعات اندکی در مورد بافت روده ماهیان دریایی یافت شد. ضایعاتی چون پاسخ التهابی سلول‌های پوششی، هیپرپلازی و نکروز سلول‌های مخاطی و عضلانی در بافت روده ماهی قزل‌آلای قهوه‌ای(*Salmotrutta*) که توسط Barisic و همکاران در سال ۲۰۱۸ در این ماهی به عنوان نشانگر زیستی آلودگی محیطی در کرواسی بررسی گردید، گزارش شد(۱۳). بر اساس مطالعه Kaoud and El-Dahshan(۲۰۱۰) در مورد تغییرات بافتی روده ماهی تیلاپیای نیل(*Oreochro misniloticus*) عوارض آتروفی، هیپرپلازی و نکروز بافتی به‌دلیل وجود آلودگی در آب در روده ماهی مشاهده گردید که با برخی از عوارض گزارش شده در ماهی سنگسر معمولی و سرخو معمولی دریای عمان هم‌خوانی دارد(۱۸). Gaber و

همکاران(۲۰۱۴) ضایعات بافت روده دو ماهی *Sparusaurata* و *Dicentrarchu slabrax* در تالاب Bardawil که آلوده به فلزات سنگین بود را بررسی نمودند و عوارضی چون تورم سلولی، خونریزی و نکروز را در این دو گونه گزارش کردند که با عوارض مشاهده شده در پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد(۱۶). از آن‌جا که روده به‌عنوان مکان اصلی دریافت آلاینده‌های محیطی از طرق دریافت مواد غذایی و آب است، هیپرپلازی یکی از عارضه‌های اصلی مشاهده شده در بافت روده اکثر ماهیان موجود در محیط‌های آلوده است و نشان‌دهنده مکانیسم دفاعی عمومی بدن از طریق ایجاد سد بین عوامل آلاینده و محیط داخلی بدن می‌باشد(۱۴). در بافت روده ماهی سنگسر معمولی و سرخوی معمولی در هر سه ایستگاه مورد مطالعه این عارضه مشاهده گردید که می‌تواند تاییدی دیگر بر وجود آلودگی در محیط‌زیست این دو گونه ماهی باشد. در مطالعه حاضر برای اولین بار ارزیابی ضایعات بافتی بافت روده ماهی سنگسر معمولی و سرخو معمولی در سه ایستگاه هفت‌تیر، کنارک و رمین در دریای عمان انجام پذیرفت. در بافت روده دو ماهی در ایستگاه‌های مورد مطالعه عوارض بافتی مشاهده شد که اهم آن‌ها عبارت‌بودند از نکروز، هسته‌های پیکنوتیک، خون‌ریزی، واکوئوله شدن، هیپرپلازی، تورم سلولی. شدت ضایعات مشاهده شده در بافت روده هر دو ماهی در ایستگاه هفت‌تیر بیشتر از ایستگاه‌های دیگر بود که نشان‌دهنده آلودگی بالای این ایستگاه به آلاینده‌های فلزات سنگین به دلیل نیمه بسته بودن، تردد بالای شناورهای تجاری و صیادی و نزدیک بودن به اسکله‌های دیگر منطقه چون شهید کلانتری و شهید بهشتی است که در مطالعات پیشین در این مناطق گزارش شده است.

منابع

۱–اسدی، ط.، قارزی،ا. ۱۳۹۴. مطالعه بافت شناسی و هیستوشیمی لوله گوارشی ماهی زرده(Capoetada mascina)، در رودخانه سزار، استان لرستان. مجله پژوهش‌های جانوری(مجله زیست‌شناسی ایران). سال بیست و هشتم. شماره ۴. ص۳۹۸-۳۸۹.

۲–درافشان، س.، شجاعی، ن.، میرغفاری، ن. ۱۳۹۴. تعیین میزان فلزات سنگین کادمیوم و کروم در بافت های مختلف(عضله، آبشش، کلیه و روده) عروس ماهی زاینده رود *Petroleuciscus esfahan*. مجله علمی شیلات ایران. سال بیست وچهارم. شماره ۲. ص۵۱-۴۳.

۳–ستوده، ا.، عابدیان کناری، ع.، خدابنده، ص.، اوجیفرد، ا. ۱۳۹۴. تغییرات بافت شناسی دستگاه گوارش و ترکیب اسیدهای چرب ماهی آزاد دریای خزر(*Salmo truttacaspius*) در اثر تغذیه با سطوح مختلف اسیدهای چرب ضروریEPA وDHA و ویتامین E جیره. مجله بوم شناسی آبزیان. سال پنجم. شماره ۳. ص ۱۳۸-۱۲۴.

٤–صادقی، پ. خنیاگر، ف. ۱۳۹۶. بررسی تغییرات بافتی روده ماهی شوریده(*Sruber otolithe*) خلیج چابهار و دریای عمان. چهارمین کنفرانس بین‌المللی برنامه ریزی ومدیریت محیط‌زیست. ۹ص.

۵–صادقی، پ.، کوهکن، ا. ۱۳۹۷. بررسی اثرات کروم بر بافت روده هامور ماهی لکه زیتونی منقوط(*Epinephelus stoliczkae*). اولین همایش ملی تغییر اقلیم و اکوسیستم های آبی. بندرعباس. ۱۱ ص.

٦–صادقی، پ.، کوهکن، ا.، خنیاگر، ف. ۱۳۹۷. مطالعه آسیب‌شناسی بافتی و تجمع زیستی فلزات سنگین سرب و کروم در آبشش و کبد ماهی شوریده (*Sruber otolithe*) در دریای عمان. فیزیولوژی و بیوتکنولوژی آبزیان. سال ششم. شماره ۲. ص ۱۷۵-۱۵۱.

۷–کامران‌زاده، ف.، سلامات، ن.، سالاری، م.، موحدی نیا، ع. ۱۳۹۴. مطالعه ساختار کبد ماهی شوریده (*Rubero tolithes*)در مواجهه با آلاینده‌های خور موسی. کنفرانس ملی زیست شناسی وعلوم زیست محیطی. ص۱-۲۶.

۸–کشاورزی، ب .ابراهیمی، پ. مر، ف.حمزه، ح. م. ۱۳۹۲. زمین‌شیمی و توزیع فلزات سنگین در رسوبات ساحلی و

دریایی خلیج چابهار. مجله زمین‌شناسی کاربردی پیشرفته. شماره ۷. ص ۸۱-۷۴.

۹-لقمانی، م. ۱۳۹۵. ارزیابی میزان فلزات مس و روی در چهار اسکله شهید کلانتری، هفت‌تیر، شهید بهشتی و کنارک در خلیج چابهار. چهارمین کنفرانس بین‌المللی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست. ۶ص.

10. Adeniran, A., Adeyemo, O.K., Emikpe, B.O., Alarape, S.A. (2017). Organosomatic indices, haematological and histological assessment as biomarkers of health status in feral and cultured *Clariasgarie pinus*. Afr. J. Biotechnol, 20(2);189-194.

11. Allen, G. R. (1985). Snappers of the world: an annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date.FAO species catalogue. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 208 p.

12. Au, D.W.T. (2004). The application of histo-cytopathological biomarkers in marine pollution monitoring: a review. Mar pollut bullet, 48(9-10); 817-834.

13. Barišić, J., FilipovićMarijić, V., Mijošek, T., Čož-Rakovac, R., Dragun, Z., Krasnići, N. (2018). Evaluation of architectural and histopathological biomarkers in the intestine of brown trout (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) challenged with environmental pollution. Sci. Total Environ, 642; 656–664.

14. Bernet, D., Schmidt, H., Meier, W., Burkhardt-Holm, P., Wahli, T. (1999). Histopathology in fish: proposal for a protocol to assess aquatic pollution. J. Fish Dis, 22; 25–34.

15. El-Morshedi, N., Alzahrani, I., Kizilbash, N. A., Abdeen, A., El-Shebbly, A.A.,El-Berri, A. (2014). Effect of heavy metal pollutants on fish population in two Egyptian lakes. Int. J. Curr. Adv, 2(1); 409.

16. Gaber, H.S., Abbas, W.T., Authman, M.M.N., Gaber, S.A. (2014). Histological and biochemical studies on some organs of two fish species in Bardawil Lagoon, North Sinai, Egypt. Glob. Vet, 12; 1–11.

17. Hamzeh, M.A., Shah-hosseini, M., Beni, A.N. (2013). Effect of fishing vessels on trace metal contamination in sediments of three harbors along Iranian Oman Sea coast. Environ. Monitor. Assess, 185(2);1791-1807.

18. Kaoud, H., El-Dahshan, A.R. (2010). Bioaccumulation and histopathological alterations of the heavy metals in *Oreochromis niloticus* fish. Nat.Sci, 8; 147–156.

19. Kaur, S., Khera, K. S., Kondal, J. K. (2018). Heavy metal induced histopathological alterations in liver, muscle and kidney of freshwater cyprinid, Labeorohita (Hamilton).

20. Liu, X.J., Luo, Z., Li, C.H., Xiong, B.X., Zhao, Y.H., Li, X.D. (2011). Antioxidant responses, hepatic intermediary metabolism, histology and ultrastructure in Synechogobius hasta exposed to waterborne cadmium. Ecotoxicol. Environ. Safe, 74(5);1156-1163.

21. Mishra, A.K., Mohanty, B. (2008). Acute toxicity impacts of hexavalent chromium on behavior and histopathology of gill, kidney and liver of the freshwater fish, Channa punctatus (Bloch). Environ.Toxicol. Pharm, 26(2); 136-141.

22. Rajeshkumar, S., Li, X. (2018). Bioaccumulation of heavy metals in fish species from the Meiliang Bay, Taihu Lake, China. Toxicol. Reports, 5; 288-295.

23. Roncarati, A., Melotti, P., Dees, A., Mordenti, O., Angellotti, L. (2006). Welfare status of cultured seabass (*Dicentrarchu slabrax* L.) and seabream (*Sparu saurata* L.) assessed by blood parameters and tissue characteristics. J. Appl. Ichthyol, 22(3); 225-234.

24. Sadeghi, P., Loghmani, M., Afsa, E. (2019). Trace element concentrations, ecological and health risk assessment in sediment and marine fish *Otolithe sruber* in Oman Sea, Iran. Mar. Pollut. Bullet, 140; 248-254.

25. Sadeghi, S.N. (2001). The biological and morphological characteristics of southern fishes of iran. Naghshemehr, Tehran, Iran.456 page.

26. Sweidan, A.H., El-Bendary, N., Hegazy, O.M., Hassanien, A.L., Snasel, V. (2015). Water pollution detection system based on fish gills as a biomarker. Procedia Comput. Sci, 65; 601–611.

27. Tavera, j.j., Acero, A., Balart, E.F., Bernard, G. (2012). Molecular phylogeny of grunts(Teleostei, Haemulidae), with an emphasis on the ecology, evolution, and speciation history of New World species. BMC EvolutionBiol, 12; 57.

28. Velma, V., Tchounwou, P. B. (2010). Chromium-induced biochemical, genotoxic and histopathologic effects in liver and kidney of goldfish, Carassiusauratus. Mutat. Res. Genet. Toxicol. Environ. Mutagen, 698(1); 43-51

Use of Intestinal Tissue of *Pomadasys kaakan* and *Lutjanus johnii* as Biomarkers of Contamination in The Oman Sea

P.Sadeghi[1],M. M.Tootooni[1], S.Molaei [2]
1.Assistant professor of marine biology, Faculty of Marine Sciences, Chabahar Maritime University.
Parvin.sadeghi@gmail.com
2.MSc student in marine biology, Faculty of Marine Sciences, Chabahar Maritime University.
Received:2018. 19. 10 **Accepted: 2019.22.12**

Abstract

Inroduction & Objective: Tissue lesions is one of the reliable biomarkers of present contaminants in aquatic environments and aquatic body. The aim of the present study was to investigate the histopathology of intestine tissue as a marker of environmental contamination in *Pomadasys kaakan* and *Lutjanus johnii* in the Oman Sea.

Material and Methods: Nine *Pomadasys kaakan* (average length 35.5±4.35 cm and mean total weight 512.6±58.5g) and 9 *Lutjanus johnii* (mean length 22.5±3.41 cm and mean total weight (205.6±22 g) of the three stations of Konarak, HaftTir and Ramin were caught using by gillnet in winter 2016. The intestine tissue of fish was separated and fixed in Bowen's solution to observe the type and severity of tissue lesions. After routine histological procedures, 5 microns thick sections of intestinal tissue were prepared using microtome cutting device and stained with hematoxylin-eosin. Then, tissue lesions were evaluated using a light microscope equipped with a digital camera.

Results: Lesions such as necrosis, pyknotic nuclei formation, hemorrhage, vacuolation, hyperplasia and cell swelling were observed in fish intestine tissue at the studied stations. The lowest tissue lesions were observed in fish caught at the Konarak and Ramin stations and the highest at Haft Tir station.

Conclusion: Which could be due to the increased traffic and catching of fishing boats, cargo ships and commercial vessels in the semi-closed waters of these harbours.

Keywords: Marker, Intestine, Histopathology, Oman Sea.