

مطالعه تغییرات بافتی کلیه و کبد چنگر نوک سرخ
(*Gallinula chloropus* Linnaeus, 1758)
بعنوان شاخص زیستی آلودگی تالاب انزلی

ایلیا اعتمادی دیلمی^{۱*}، یعقوب محمدی^۲ و نگین سلامت^۲

۱- کارشناس ارشد زیست شناسی دریا، یگان بهداشت و درمان نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران
۲- استادیار گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

چکیده

تالاب انزلی یکی از مهمترین بوم سامانه‌های آبی در جنوب دریای کاسپین (lat. 37°28 N: lon. 49°25 E) است بوده و سالانه میزان زیادی از فاضلاب‌های شهری، کشاورزی و صنعتی را دریافت می‌کند. با این وجود مکانی برای گذراندن دوران تولید مثلی، رشد و سپری کردن زمستان برای پرندگان آبی است. دوازده عدد چنگر نوک سرخ (*Gallinula chloropus* Linnaeus, 1758) به صورت زنده از چهار ایستگاه نمونه برداری در تالاب انزلی در فروردین ۱۳۹۰، صید شدند. بررسی‌های هیستوپاتولوژیک، تغییرات و نقصان‌های واضحی را در بافت کبد و کلیه این پرنده نشان داد. در بافت کبد تغییر در ساختار سلول‌های هپاتوسیت، تجمع رنگدانه‌های ماکروفازی، گسیختگی سلول‌ها و اتساع فضای دیس، خونریزی و تجمع رنگدان‌های هموسیدرین و در بافت کلیه، تجمع و نفوذ لوکوسیتی، اتساع عروق، هایپرتروفی، تغییر ساختار و چروکیدگی سلول‌ها، انبساط گلمرولی و فقدان فضای بومن مشاهده شد. نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که بافت‌های کبد و کلیه در چنگر نوک سرخ باتوجه به دوره زمستان گذرانی حدوداً شش ماهه خود و آلودگی‌های موجود در تالاب انزلی، می‌توانند به عنوان شاخصی مناسب برای پایش تأثیرات آلودگی‌های موجود بوم سامانه‌هایی مثل تالاب انزلی، معرفی شوند.

کلمات کلیدی: هیستوپاتولوژی، *Gallinula chloropus*، تالاب انزلی، شاخص زیستی

تاریخ پذیرش: تیر ۹۲

تاریخ دریافت: دی ۹۱

* نویسنده مسئول: eelia.e.d.c@gmail.com

مقدمه

امروزه ورود آلاینده‌ها به بوم سامانه‌های تالابی یکی از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر سلامت این محیط‌ها به حساب می‌آید. تالاب‌ها، زیستگاه‌های خاصی هستند که توانایی حفاظت از تنوع زیستی را دارند. این بوم سامانه‌ها فواید ملموس و ناملموس بسیار زیادی برای جوامع شهری و حاشیه‌ای تالاب‌ها دارند (Sharma and Rawar, 2009). در حقیقت جوامع مرتبط با تالاب‌ها، در میزان حساسیتشان به ویژگی‌های زیست محیطی از یکدیگر تفکیک می‌یابند (Rooney and Bayley, 2012). آلودگی زیستگاه‌های آبی، باتوجه به رشد جمعیت جهان و صنعتی شدن آن روز به روز در حال افزایش است (Franca et al., 2005).

تالاب انزلی یکی از بوم سامانه‌های با ارزش و حفاظت شده در ناحیه‌ی جنوبی دریای کاسپین بوده و از لحاظ زیست‌شناسی، بوم‌شناسی، اقتصادی و ویژگی‌های اجتماعی دارای اهمیت زیادی است (Jafari, 2009; Hoseinizadeh et al., 2011). این زیستگاه، مکانی مناسب برای رشد و همچنین محیطی ایده‌آل برای گذراندن دوران نوزادی و لاروی جانوران مختلف، طیف وسیعی از گونه‌های خشکی زی و آبدوست گیاهی، و البته مکانی برای گذراندن زمستان‌های بسیار سرد برای تعداد بیشماری از پرندگان مهاجر و نیمه مهاجر است (Scott, 1995). ریزش سالانه‌ی فاضلاب‌های شهری، صنعتی، کشاورزی و کشتی‌سازی می‌تواند خدشه‌ی شدیدی را به این اکوسیستم وارد آورد (Mollazaeh et al., 2011).

پرندگان آبی یکی از عناصر با ارزش در بوم سامانه‌های آبی و تالابی به شمار می‌آیند (Mallory et al., 2010). این جانوران، همیشه مورد توجه بوده و در بررسی و سنجش آلودگی محیط زیست دریا و بوم سامانه‌های آبی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Braune et al., 2005; Elliott et al., 2005; Mollazadeh et al., 2011). پرندگان آبی مهاجر و نیمه مهاجر، به واسطه‌ی توانایی حضورشان در زیستگاه‌های متنوع، شاخص‌های ممتازی به حساب می‌آیند (Epnens et al., 2010; Rooney and Bayley, 2012). در سال‌های اخیر، مطالعات زیادی برای سنجش سلامت بوم سامانه‌های آبی، بعد از آلوده شدنشان به آلاینده‌های مختلف، از راه انتخاب و بررسی پرندگان آبی به عنوان شاخص، صورت پذیرفته است (Burger, 2002; Santos Bermejo et al., 2003; Kalisiska et al., 2004). این امر که پرندگان، اعم از مهاجر و نیمه مهاجر، به واسطه‌ی قرارگرفتن در بالاترین سطح زنجیره‌ی غذایی می‌توانند شاخص خوبی برای پژوهش‌هایی از این دست باشند، بارها بیان شده است (Burger, 2002; Dauwe et al., 2002). پرندگان آبی در تالاب انزلی، بسیار شناخته شده و محبوب هستند و

به عنوان یکی از منابع غذایی نیز در میان مردم این منطقه و مناطق دیگر مورد استفاده قرار می گیرند (Khaleghizadeh, 2010).

آلاینده هایی چون فلزات سنگین، می توانند مشکلات جدی و شدیدی را به واسطه ی سمیت و توانایی تجمع در بدنه ی زیستی بوم سامانه ها، ایجاد کنند (Usero et al., 2005) و پایش اثرات این آلاینده ها می تواند کمک شایانی به سلامت بوم سامانه ها باشد. به علاوه، مطالعات آسیب شناسی بافتی می تواند شیوه ای مورد تائید و مطمئن برای بیان سلامت تالاب انزلی، مانند یک شاخص باشد. چرا که بافت شناسی و مطالعه ی آسیب های بافتی می تواند فنی سریع برای تشخیص تاثیرات دیرپای آلاینده ها و سموم باشد (Au, 2004; Bernet et al., 1999).

در مطالعه ی حاضر، از پرندگان چنگر نوک سرخ (*Gallinula chloropus* Linnaeus, 1758) که به واسطه ی سن و جنه، مدت زمان لازم را برای تجربه ی شرایط طبیعی و غیر طبیعی تالاب انزلی را سپری کرده اند، برای بررسی و تخمین تاثیرات به وجود آمده از آلاینده های محیطی بر سلامت بافتی، برای بیان شرایط زیستی حاکم بر این بوم سامانه ی تالابی، استفاده شد. این پرندگان به واسطه ی مهاجرت، می توانند تحت تاثیر آلاینده های محیطی نزدیک یا دورتر از محل حضورشان باشند (Mallory et al., 2010). ولی دوره ی زمستان گذرانی پنج الی شش ماهه ی این پرندگان در تالاب انزلی و همچنین زادآوری، که پرندگان را ناگزیر به ماندن و تجربه ی شرایط حاکم بر تالاب می کند (عاشوری، ۱۳۸۸)، می تواند نقش اساسی در بروز نشانه های آلودگی داشته باشد.

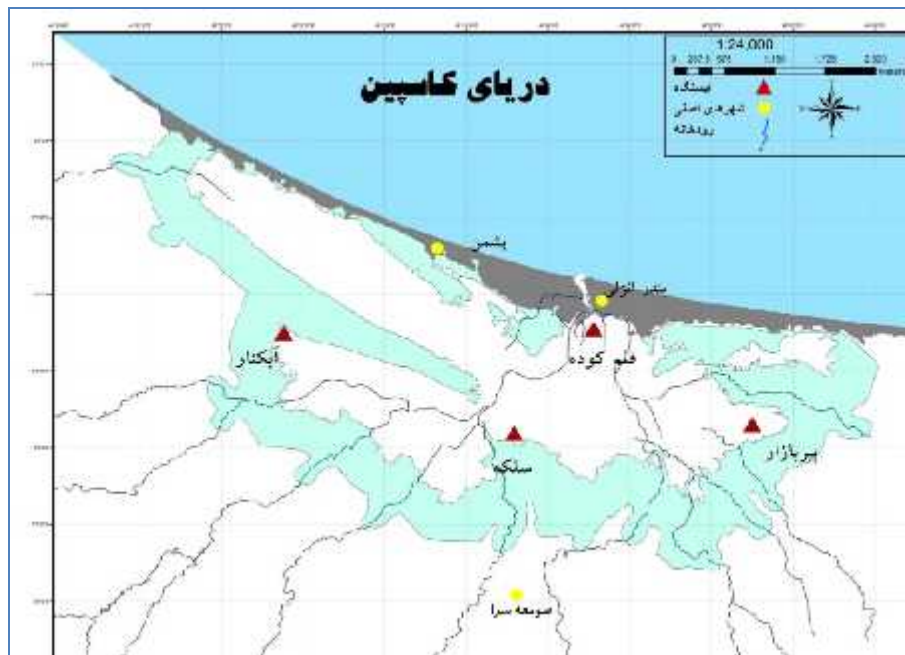
بافت کلیه و کبد، به دلیل نقش مهمشان در سوخت و ساز، پالایش و انتقال زیستی مواد در بدن (Bernet et al., 1999)، مورد بررسی آسیب شناسی بافتی، قرار گرفتند. این مطالعه با هدف بررسی امکان بروز تاثیرات آلاینده های زیست محیطی بر بافت های پرندگان، صورت گرفته است.

مواد و روش کار

ناحیه ی مطالعه

بخش شرقی تالابکه در ارتباط مستقیم با شهر انزلی است (lat. 37°25 N, lon. 49°28 E)، به طور مشهودی تحت تاثیر صنعتی شدن این منطقه قرار گرفته و ورودی رودخانه های مهمی چون زرجوب و پیربازار، که به آلودگی معروف اند را در خود جای داده است. ایستگاه های نمونه برداری پیربازار (در محل ورودی رودخانه پیربازار به تالاب) و قلم کوده (نزدیک ترین محل به شهر انزلی) در این بخش قرار دارند، و در بخش غربی تالاب (lat. 37°48 N, lon. 49°32 E)

(E)، ایستگاه های نمونه برداری سلکه و آبکنار را که توسط زمین های زراعی و استخرهای پرورش ماهی احاطه شده اند، انتخاب شدند (شکل ۱). هر دو قسمت تالاب با شهر هایی چون رشت، بندر انزلی، سنگاچین، بوشمن، صومعه سرا، ضیابر و روستاهای زیادی احاطه شده است.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی ایستگاه های نمونه برداری از پرنده چنگر نوک سرخ در تالاب انزلی

نمونه برداری

تعداد دوازده عدد پرنده چنگر نوک سرخ (*G. chloropus*) به صورت تصادفی از چهار منطقه ی مطالعاتی که محل حضور پرندگان است (شکل ۱)، صید شد. پرندگان به صورت زنده و با تورهای پرتابی و انتظاری، با کمک صیادان محلی، صید شدند. تعداد پرندگان بر اساس رعایت صید مجاز و همچنین محدودیت امکانات مالی، به این مقدار انتخاب شد. از هر ایستگاه نمونه برداری تعداد ۳ عدد پرنده صید شد. به منظور اینکه پرنده های صید شده، زمان لازم برای تجربه ی شرایط زیستی و غیرزیستی موجود در تالاب انزلی را داشته باشند، نمونه ها در فروردین ماه، که پایان دوره ی زمستان گذرانی پرندگان مهاجر در تالاب است، صید و مورد بررسی قرار گرفتند.

آماده سازی نمونه ها برای بافت شناسی

برای مطالعه ی آسیب های بافتی احتمالی در بافت های کلیه و کبد پرندگان نمونه برداری شده، این بافت ها از مقاطع یکسان از هرکدام از نمونه ها جداسازی شده و در فرمالین ۱۰٪ ثابت شدند. در آزمایشگاه، بافت ها در سری اتانول و حمام پارافین با استفاده از دستگاه هیستوکینت (Tissue tek-rotary, RX 11B, Japan)، آبیگری شدند. سپس برش های ۵ میکرومتری از بلوک های حاوی بافت به وسیله ی دستگاه میکروتوم (LEICA, RM2245, Germany) تهیه و با استفاده از روش هماتوکسیلین و ائوزین (H & E) رنگ آمیزی شده و برای مطالعه با میکروسکوپ نوری آماده شدند (Luna, 1992). در انتها با استفاده از نرم افزار Dino Capture (نسخه ویندوز)، از لام ها عکس تهیه شد.

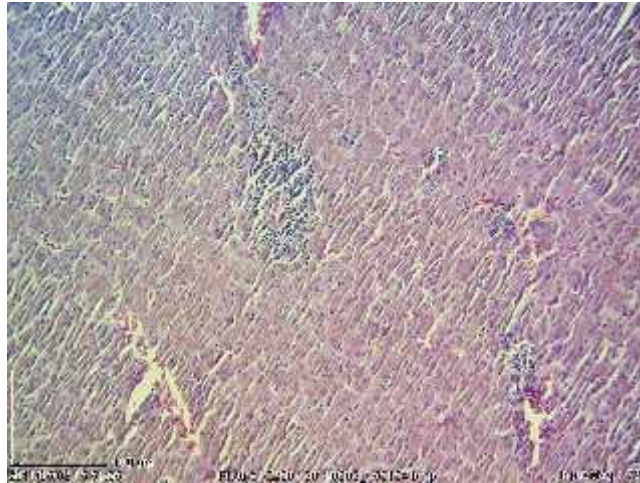
نتایج

آسیب شناسی بافتی

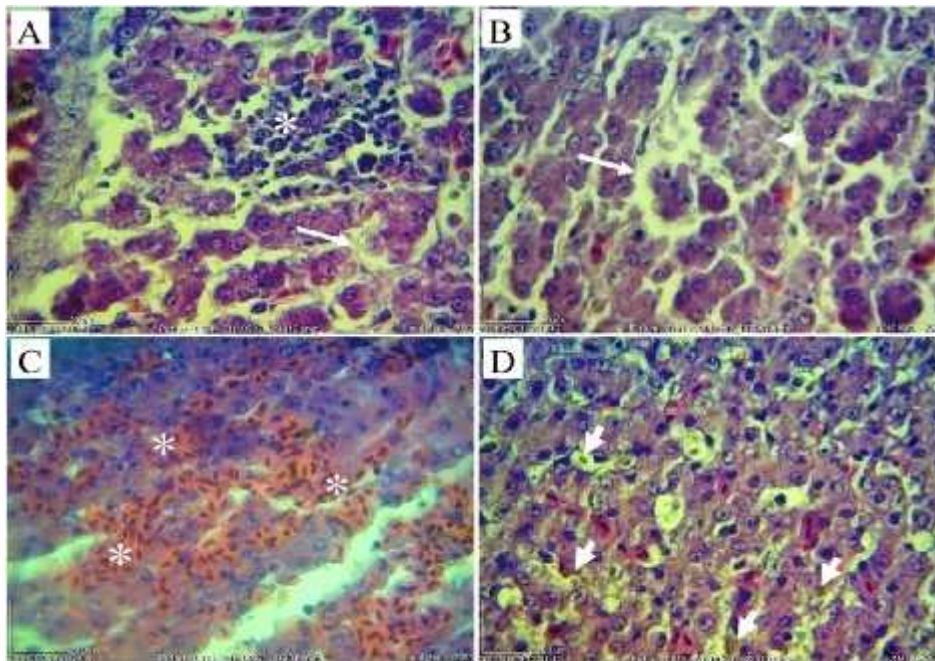
کبد

با مطالعه ی برش های بافتی تهیه شده از بافت کبد، آسیب های بافتی در کبد پرندگان چنگر نوک سرخ مشاهده شد. بررسی هیستوپاتولوژیک نشان از وجود تغییر شکل در سلول های کبدی دارد (شکل ۳-۳A، ۳-۳B)، همچنین تجمع گلبول های قرمز خون و خونریزی وسیع در بافت به خوبی مشاهده شد (شکل ۳-۳C). علاوه بر این عارضه ها، نفوذ لوکوسیتی به مقدار زیاد در بافت کبد وجود داشت (شکل ۳-۳A). در برخی از قسمت های بافت، تجمع رنگدانه های هموسیدرین (شکل ۳-۳D) و گسیختگی مشخصی بین سلول های هپاتوسیت و همچنین به عنوان یک نکته ی مهم، اتساع فضای دیس (شکل ۳-۳B)، مشاهده و بررسی شد.

تغییرات بافتی بررسی شده در بافت کبد و کلیه ی پرنده چنگر نوک سرخ، در مقایسه با نمونه بیافت هایی که آسیب های به مراتب کمتری را داشته اند و به عنوان نمونه های شاهد مورد استفاده قرار گرفتند (شکل ۲ و ۴)، به خوبی تفاوت را نشان دادند.



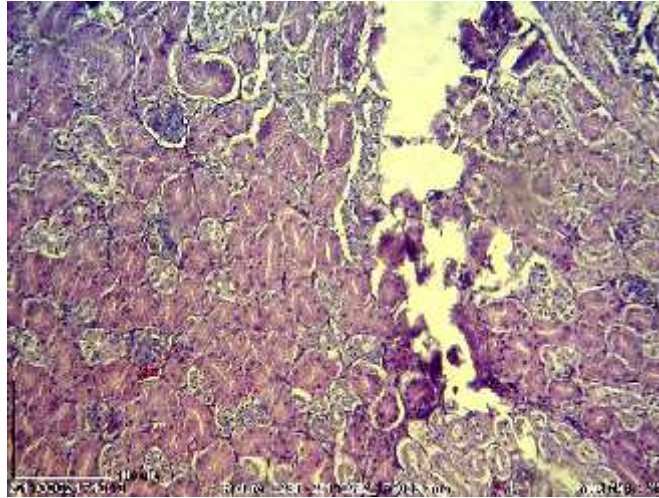
شکل ۲: بافت کبد پرنده چنگر نوک سرخ، از نمونه پرنده مربوط به ایستگاه نمونه برداری آبکنار (بزرگنمایی ۲۰)



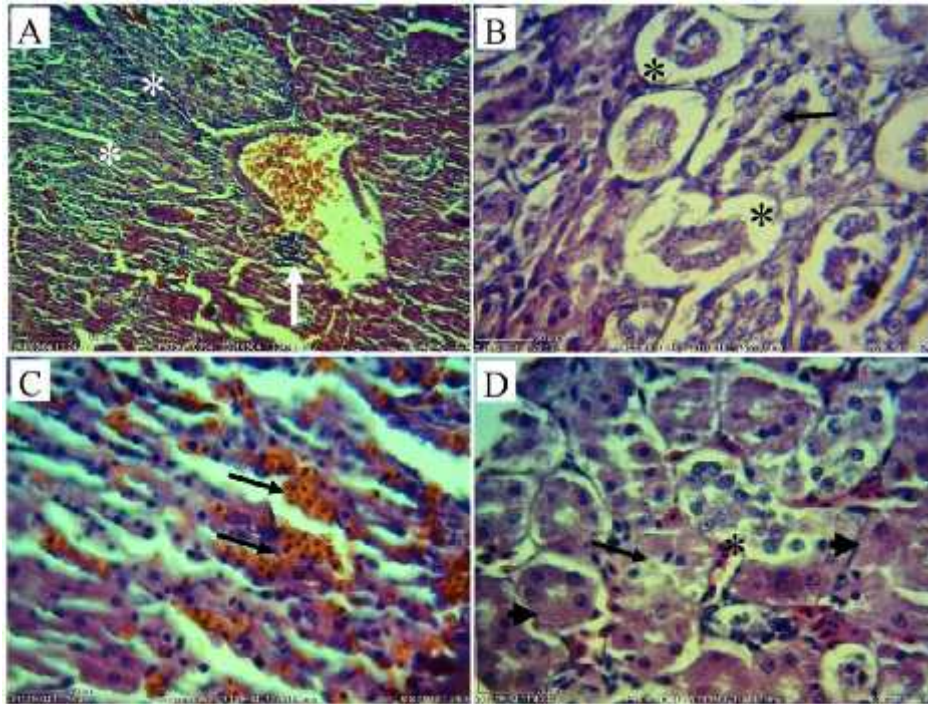
شکل ۳: بافت های آسیب دیده کبد در پرنده چنگر نوک سرخ (*Gallinula chloropus*). A: تغییر شکل در سلول های هیپاتوسیت (فلش)، تجمع رنگدانه های ماکروفاژ (ستاره). B: گسیختگی سلول ها و اتساع فضای دیس (فلش)، تغییر شکل سلول های هیپاتوسیت (فلش کوتاه). C: تجمع گلبول های قرمز خون و خونریزی (ستاره). D: تجمع رنگدانه های هموسیدرین (فلش کوتاه)، (بزرگنمایی ۴۰) (رنگ آمیزی H&E).

کلیه

در بافت کلیه ی پرنده چنگر نوک سرخ، تغییر شکل سلول های گلومرول به میزان زیادی قابل مشاهده بود (شکل ۵-B، ۵-D). نفوذ لوکوسیتی به ویژه در نزدیکی رگ های خونی (شکل ۵-A) و همچنین انبساط گلومرول ها (شکل ۵-D) وجود داشت. علاوه بر این ها، هایپرتروفی سلول های لوله ای اپیتلیال (شکل ۵-D) و اتساع عروق خونی در گلومرول ها (شکل ۵-B) تشخیص داده شد.



شکل ۴: بافت کلیه پرنده چنگر نوک سرخ، از نمونه پرنده ایستگاه نمونه برداری آبکنار (بزرگنمایی ۲۰)



شکل ۵: آسیب بافتی در بافت کلیه پرنده چنگر نوک سرخ (*Gallinula chloropus*). A: تجمع لوکوسیتی (فلش بلند)، چروکیدگی گلومرول ها در نزدیکی رگ های خونی (ستاره)، (بزرگنمایی ۲۰). B: اتساع عروق خونی در گلومرول ها (ستاره)، تغییر شکل و ساختار سلول های اپی تلیال در سلول های لوله ای (فلش بلند)، (بزرگنمایی ۴۰). C: تجمع گلبول های قرمز (فلش)، (بزرگنمایی ۲۰). D: انبساط گلومرولی و فقدان فضای بومن (فلش بلند)، هایپرتروفی سلول های اپی تلیال (فلش کوتاه)، تغییر شکل اپیتلیوم لوله ها (ستاره)، (بزرگنمایی ۴۰) (رنگ آمیزی H&E).

بحث

کبد می تواند به عنوان اولین شاخص برای بیان آلودگی مورد استفاده قرار گیرد (Battaglia et al., 2005). وجود آلاینده هایی چون فلزات سنگین و ترکیبات آلی، به عنوان عناصری که بیشترین سهم را در آلودگی بوم سامانه های آبی دارند، می توانند تاثیراتی را بر ساختار زیستی و غیر زیستی این بوم سامانه ها بگذارند (Randak et al., 2009) و تغییرات هیستوپاتولوژیک را در اندام های موجودات سبب شوند. کبد به عنوان یک شاخص زیستی در پایش های زیست محیطی محسوب می شود و مسئول انجام فعالیت های حیاتی چون؛ دفع، تجمع و انتقال زیستی و

پالایش عوامل خارجی است (Agamy, 2012). کبد یک اندام حیاتی بوده و نقش های مهمی در سوخت و ساز و دفع ترکیبات شیمیایی و فلزات سنگین دارد و به دلیل همین ایفای نقش ها، سطح سمیت در کبد در مقایسه با سایر اندام ها، می تواند در بالاترین میزان ممکن باشد. بنابراین، سلول های کبدی، اولین مقصد حمله ی سموم هستند و بررسی نقش طبیعی کبد از راه هیستوپاتولوژی می تواند در پایش های زیست محیطی نقش بسزایی داشته باشد (Braunbeck et al., 1990). همچنین ثابت شده است که یکی از تاثیرپذیرترین اندام ها از آلودگی محیط های آبی است (Van der Oost et al., 2003).

تمام نقصان هایی که در مطالعه ی حاضر، در بافت کبد پرنده ی چنجر نوک سرخ دیده شد، نشان از سطح بالای تاثیرپذیری و حساسیت این پرنده نسبت به آلاینده های موجود در محل زیستش دارد. گذران زمستان، در نواحی معتدل (عرض های میانی جغرافیایی) که به دلیل جمعیت انسانی زیادتر، بیشتر صنعتی شده اند، می تواند باعث بالاتر رفتن میزان آلودگی و اثرات ناشی از آن در بافت های این پرندگان، نسبت به آن هایی که زمستان را در نواحی سردتر و شمالی تر (عرض های بالای جغرافیایی) گذرانده اند، شود (Braune et al., 1999).

در مطالعه حاضر، پرندگان مورد مطالعه، در اوایل فصل بهار، بعد از طی دوره ی پنج الی شش ماهه ی زمستان گذرانی که فرصت کافی را برای تجربه ی شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط تالاب انزلی را داشتند، صید شدند. در بیشتر نمونه های کبد و کلیه، تغییرات بافتی، به خوبی مشاهده شد (شکل ۳). از آنجایی که پرندگان مهاجر زمستانی، مدت نسبتاً زیادی در این تالاب می ماندند، بنابراین فرصت کافی برای ظهور ضایعات پاتولوژیک در کبد، کلیه و سایر اندام ها را داشته اند. با توجه به مهاجر بودن این گونه، احتمال تحت تاثیر قرار گیری این پرنده در عرض های بالاتر جغرافیایی نیز وجود دارد ولی با توجه به مدت زمان زمستان گذرانی شش ماهه ی در منطقه مورد مطالعه (نظامی، ۱۳۷۸؛ منصوری، ۱۳۸۴) و در نظر گرفتن آلودگی تالاب به آلاینده های صنعتی همچون فلزات سنگین و غیر صنعتی همچون پساب مزارع و رودخانه های ورودی به تالاب بافتی تا حد زیادی در نتیجه ی شرایط این بوم سامانه است، قابل قبول خواهد بود.

ضمن اینکه در مطالعه حاضر، پرندگانی که بافت های سالم تری داشتند نیز بررسی شده (شکل ۲ و ۴) و به عنوان شاهد استفاده شدند و دارای ساختار کبد و کلیه نسبتاً طبیعی و سالم تری بودند. علایمی نظیر پر خونی و احتقان سینوزوئیدها و یا تجمع زیاد هموسیدرین که نشانه ی شکستن گلبول های قرمز است بر اساس منابع فراوان (Pacheco and Santos, 2002; Silva and

که در مطالعه ی حاضر، در تعداد زیادی از نمونه ها دیده شده است. (Martinez, 2007; Dabrowska et al., 2012) از ضایعات پاتولوژیک حاد محسوب می شود

در مطالعه ی حاضر، بافت های کلیه بررسی شده، دارای نقصان ها و تغییراتی بودند. وجود این تغییرات در کلیه می تواند توانایی انتقال و عملکرد بافت را کاهش دهد و اصلی ترین دلیل برای کاهش مقاومت کلیه در برابر آلاینده ها باشد. کلیه های جانوران آبزی، می تواند شاخص خوبی برای سطح آلودگی بوم سامانهآبی باشد، چرا که آلاینده هایی مانند فلزات سنگین موجود در این محیط ها، توانایی کافی برای ایجاد تغییرات بافتی شدید را در بخش های مختلف کلیه خواهند داشت (Mishra and Mohanty, 2008).

چنگر نوک سرخ (*G. chloropus*)، دوره های مهاجرتی مشخصی داشته و به گروه پرندگان Income breeding تعلق دارند. این دسته از پرندگان مجبوراند به منظور تغذیه به سمت عرض های پایین تر جغرافیایی مهاجرت کنند و در این عرض ها اقدام به زاد و ولد کرده و در دوره ی بعدی مهاجرتی، بوم سامانها ترک می کنند (Wallau et al., 2010). هر ساله تعداد بیشماری از پرندگان آبزی، از جمله چنگر نوک سرخ در میانه ی پاییز به محیط تالاب انزلی وارد شده و دوره ی تغذیه و تولید مثل خود را تا اواخر فروردین ماه در این محیط می گذرانند. این پنج الی شش ماه، زمان لازم برای تجربه ی شرایط مختلف محیط زیست تالاب را به پرند می دهد. قرار گیری پرندگان آبزی در سطوح بالای زنجیره ی غذایی، تنوع تغذیه، تنوع زیستگاه ها و عمر نسبتاً طولانی و حتی مصرف شدنشان توسط انسان، باعث شده است تا پرندگان آبزی، برای پایش های زیست محیطی بسیار مناسب باشند (Braune et al., 2005; Metcheva et al., 2006; SecoPon et al., 2011).

مطالعات پیشین، مقدار بالای غلظت فلزات سنگین در آب، رسوب و بافت جانوران در تالاب انزلی را تایید می کنند (Ashja-Ardalan et al., 2006; Perez-Lopez et al. 2008; Zhang and Ma, 2011; Hoseinizadeh et al., 2011). پژوهشگران زیادی، تجمع فلزات سنگین در اندام هایی مانند کبد و کلیه در پرندگان را مورد توجه قرار داده اند (Kalisinska et al., 2004; Eeva et al., 2006).

تغییرات بافتی در کبد می تواند از عوامل داخلی و خارجی که تخریب شرایط سلول ها را به دنبال دارد، باعث شود. بنابراین هیستوپاتولوژی یا هر گونه مطالعه ای در خصوص بافت ها و اندام های داخلی، می تواند ابزاری مناسب برای بیان آلودگی ها یا هرگونه شرایط بحرانی حاکم بر محیط زیست جاندار، باشد (Battaglia et al., 2005). Braunbeck و همکاران (۱۹۹۰)، معتقد بودند که تغییر در اندازه و شکل سلول های هیپاتوسیت، علامتی از افزایش سوخت و ساز بوده اما

می تواند دلایل پاتولوژیک هم داشته باشد. علاوه بر این موارد، وجود تغییرات مورفولوژیکی در سلول های بافت های داخلی، شاهد با ارزشی برای بیان تاثیرات آلاینده ها است (Van der Oost et al., 2003). آلودگی در بوم سامانه های آبی، مشکلی بزرگ و در حال افزایش است. افزایش در تعداد و حجم صنایع، برون ریز فعالیت های کشاورزی و شیمیایی به داخل محیط های آبی، موجودات آبی را به سمت تاثیرات زیان باری سوق می دهد (McGlashan and Hughies, 2001).

پرندگان مختلف رفتار خاصی را از تجمع فلزات سنگین دریافت شده از راه تغذیه، در بافت های خود نشان می دهند (Carpene et al., 1995). همانطور که در مطالعه ی حاضر بیان شد، افزایش تغییر در ساختار سلول های هیپاتوسیت (شکل ۳- A، ۳- B)، قبلاً به عنوان علامتی برای بیان کاهش کیفیت و آسیب دیدگی فعالیت های سوخت و سازی که احتمالاً با تاثیرپذیری از آلودگی های بوم سامانه آبی همراه بوده، گزارش شده است (Hinton et al., 1988).

چنگر نوک سرخ یک پرنده ی همه چیز خوار بوده و گونه های زیادی از گیاهان مانند (*Hydrillave rticillata*; *Nymphaesp.*; *Cladiumsp.*; *Cyparussp.*) جانوران بند پا و نرم تن بستر زی مانند (Anisoptera, Odondata, Chrysomelidae, Curculionidae, Oligochaete and Percival, 1982) را در سید غذایی خود جای داده است (Mulholland Ruiz and Saiz-Salinas, 2000). با توجه به اینکه غلظت آلاینده هایی چون فلزات سنگین در موجودات بستر زی بیشتر از سایر موجودات حاضر در ستون آبی است (Ruiz and Saiz-Salinas, 2000)، لذا این مواد آلاینده می تواند از راه انتقال زیستی به چنگر نوک سرخ که تغذیه ی مستقیم از این منابع غذایی دارند، منتقل شده و سبب بروز عوارض خاص خود را شوند.

وجود آسیب های بافتی در کبد و کلیه باید مورد توجه قرار گیرند، چرا که این اندام ها برای بقای پرنده بسیار حیاتی هستند. انبساط گلو مروزول ها و کاهش فضای بومن که در بافت کلیه ی نمونه های این مطالعه دیده شد (شکل ۵- D)، احتمالاً به دلیل تاثیر آلودگی های محیط تالاب انزلی است، چنانچه در نتایج مطالعات آزمایشگاهی نیز همین شواهد به ثبت رسیده است (Srivastava et al., 1990). پرندگان آبی، پتانسیل بسیار زیادی برای تبدیل شدن به شاخص های زیستی، برای بیان تاثیرات آلودگی هایی مانند آلودگی فلزات سنگین، دارند. مطالعات زیادی بر روی هیستوپاتولوژی بافت های کبد و کلیه در جانوران آبی برای نشان دادن تاثیرات زیست محیطی آلاینده ها، انجام گرفته است (Ameur et al., 2012). پایش این گونه های جانوری، به عنوان روشی مهم برای تخمین غلظت و تاثیرات شیمیایی آلاینده ها در محیط های آبی، در حال افزایش است (Burger and Gochfeld, 2004; Mallory et al., 2010).

نتیجه گیری

وجود منابع آلوده کننده در محیط تالاب انزلی، از جمله داک سرسره ها، باراندازها و اسکله های شناورهای صیادی و تجاری، ناحیه ی صنعتی و وجود کارخانجات کشتی سازی تجاری و نظامی، ورودی های رودخانه هایی که با خود فاضلاب شهری و صنعتی را به محیط تالاب می آورند، می تواند به راحتی بر سلامت موجودات حاضر در این بوم سامانه از جمله چنگر نوک سرخ، تاثیر بگذارد. با مطالعه ی هیستوپاتولوژیک بافت های کلیه و کبد در پرنده چنگر نوک سرخ، می توان به خوبی تغییرات و نقصان های حاصله در بافت ها را شاهد بود.

چنگر نوک سرخ مهاجر است، ولی به واسطه ی قرار گیری تالاب انزلی در منطقه ی معتدل، دوره ی زمستان گذرانی خود را که تا پنج الی شش ماه به طول می انجامد را در این تالاب سپری می کند. از این رو این پرنده می تواند به عنوان شاخص مناسبی برای تخمین میزان تاثیرات آلاینده ها چه در این محیط و چه در محیط های عرض های بالاتر جغرافیایی، باشد. علاوه بر این با توجه به این که مردم این منطقه، از این پرنده به عنوان یکی از منابع پروتئینی خود بهره می برند، لذا پایش و تخمین میزان آلودگی انتقالی از راه این پرندگان می تواند بسیار مهم باشد.

تقدیر و سپاسگذاری

نویسندگان بدین وسیله از زحمات و کمک های صورت گرفته توسط خانم دکتر نعیمی و آقای مهندس عظیمی تشکر خود را به عمل می آورند. این پژوهش با حمایت مالی صندوق پژوهشگران ریاست جمهوری با کد ۸۹۰۰۴۳۴۶ انجام شده است.

منابع

- [۱] عاشوری، ع، (۱۳۸۸)، پرندگان در خطر انقراض و حمایت شده استان گیلان، کتیبه گیل، ۱۱۶.
- [۲] منصور، ج، (۱۳۸۴)، راهنمای صحرایی پرندگان ایران، ذهن آویز.
- [۳] نظامی، ش، (۱۳۷۸)، بررسی اکولوژیکی تالاب امیرکلاویه. اداره کل حفاظت محیط زیست گیلان، ۱۷۶.
- [4] Agamy E. (2012). Histopathological liver alterations in juvenile rabbit fish (*Siganus canaliculatus*) exposed to light Arabian crude oil, dispersed oil and dispersant. *Ecotoxicol. Environ. Saf*, 75, 171-179.
- [5] Ameer WB, de Lapuente J, Megdiche YE, Barhoumi B, Trabelsi S, Camps L, Serret J, Ramos-Lopez D, Gonzalez-Linares J, Driss MR, and Borrás M. (2012). Oxidative stress, genotoxicity and histopathology biomarker responses in mullet (*Mugil cephalus*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*) liver from Bizerte Lagoon (Tunisia). *Mar. Pollut. Bull*, 64, 241-251.

- [6] Ashja-Ardalan A, Rabbani A, and Moini S. (2006). Comparative study for heavy metal concentration (Zn, Cu, Pb and Hg) in water, sediment and soft tissue of Anzali lagoon anadont (*Anadonta cygnea*) sampled two seasons, Autumn and Spring (2004-2005). Pajouhesh and Sazandegi, 73, 103-113. [Abstract in English]
- [7] Au D. (2004). The application of histo-cytopathological biomarkers in marine pollution monitoring: a review. Mar. Pollut. Bull, 48, 817-834.
- [8] Battaglia A, Ghidini S, Campanini G, and Spaggiari R. (2005). Heavy metal contamination in little owl (*Athenen octua*) and common buzzard (*Buteo buteo*) from northern Italy. Ecotoxicol. Environ. Saf, 60: 61-66.
- [9] Bernet D, Schmidt H, Meier W, Burkhardt, Holm P, and Wahli T. (1999). Histopathology in fish: proposal for a protocol to assess aquatic pollution. J. Fish Dis, 22: 25-34.
- [10] Braunbeck T, Storch V, and Bresch H. (1990). Species-specific reaction of liver ultrastructure in zebrafish (*Brachydanio rerio*) and trout (*Salmo gairdneri*) after prolonged exposure to 4-chloroaniline. Arch. Environ. Contam. Toxicol, 19: 405-418.
- [11] Braune B, Muir D, Demarch B, Gamberg M, Poole K, Currie R, Dodd M, Duschenko W, Eamer J, Elkin B, Evans M, Kidd K, Koenig B, Lockhart L, Marshall H, Reimer K, Sanderson J, and Shutt L. (1999). Spatial and temporal trends of contaminants in Canadian Arctic freshwater and terrestrial ecosystems: a review. Sci. Total Environ, 230: 145-207.
- [12] Braune BM, Outridge PM, Fisk AT, Muir DCG, Helm PA, Hobbs K, Hoekstra PF, Kuzyk ZA, Kwan M, Letcher RJ, Lockhart WL, Norstrom RJ, Stern GA, and Stirling I. (2005). Persistent organic pollutants and mercury in marine biota of the Canadian Arctic: an overview of spatial and temporal trends. Sci. Total Environ, (351-352): 4- 56.
- [13] Burger J. (2002). Food chain differences affect heavy metals in bird eggs in Barnegat Bay, New Jersey. Environ. Res, 90: 33-39.
- [14] Burger J, and Gochfeld M. (2004). Marine birds as sentinels of environmental pollution. Eco Health, 1: 263-274.
- [15] Carpena E, Serra R, and Isani G. (1995). Heavy metals in some species of waterfowl of northern Italy. J. Wild. Dis, 31(1): 49-56.
- [16] Dabrowska H, Ostaszewska T, Kamaszewski M, Antoniak A, Napora-Rutkowski L, Kopko O, Lang T, Fricke NF, and Lehtonen KK. (2012). Histopathological, histomorphometrical, and immunohistochemical biomarkers in flounder (*Platykthis flesus*) from the southern Baltic Sea. Ecotoxicology and Environmental Safety, 78: 14-21.

- [17] Dauwe T, Lieven B, Ellen J, Rianne P, Ronny B, and Marcel E. (2002). Great and blue tit feathers as biomonitors for heavy metal pollution. *Ecolindic*, 1:227-234.
- [18] Eeva T, Belskii E, and Kuranov B. (2006). Environmental pollution affects genetic diversity in wild bird populations. *Mutation Research*, 608: 8-15.
- [19] Elliott JE, Wilson LK, and Wakeford B, (2005). Polybrominateddiphenyl ether trends in eggs of marine and freshwater birds from British Columbia, Canada. (1979 – 2002). *Environ. Sci. Technol*, 39: 5584-5591.
- [20] Epnerns CA, Bayley SE, Thompson JE, and Tonn WM. (2010). Influence of fish assemblage and shallow lake productivity on waterfowl communities in the Boreal Transition Zone of western Canada. *Freshw. Biol*, 55: 2265-2280.
- [21] Franca S, Vinagre C, Cacador I, and Carbel HN. (2005). Heavy metal concentrations in sediment, benthic invertebrates and fish in three salt marsh areas subjected to different pollution loads in the Tagus Estuary (Portugal). *Mar. Pollut. Bull*, 50: 993-1018.
- [22] Hinton DE, Lauren DJ, Holliday T, and Giam, C. (1988). Liver structural alterations accompanying chronic toxicity in fishes: potential biomarkers of exposure. United States.
- [23] Hoseinizadeh GR, Azarpour E, Ziaeidoustan H, Moradi M, and Amiri E. (2011). Phytoremediation of Heavy Metals by Hydrophytes of Anzali Wetland (Iran). *World Appl. Sci. J*, 12(11): 2078-2081.
- [24] Kalisiska E, Salicki W, Mysek P, Kavetska KM, and Jackowski A. (2004). Using the Mallard to biomonitor heavy metal contamination of wetlands in north-western Poland. *Sci. Total Environ*, 320: 145-161.
- [25] Khaleghizadeh A. (2010). Variations in the Diurnal Wintering Waterbirds Counts in Relation to Census Time in the Anzali Wetland, Southwest Caspian Sea (Iran). *Berkut*, 19: 173-182.
- [26] Luna LG. (1992). Histopathologic methods and color atlas of special stains and tissue artifacts. American Histolabs Gaithersburg, Maryland.
- [27] Mallory ML, Robinson SA, Hebert CE, and Forbes MR. (2010). Seabirds as indicators of aquatic ecosystem conditions: A case for gathering multiple proxies of seabird health. *Mar. Pollut. Bull*, 60: 7-12.
- [28] McGlashan DJ, and Hughies JM. (2001). Genetic evidence for historical continuity between populations of the Australian freshwater fish *Craterocephalus stercusmuscarum* (Atherinidae) east and west of the Great Diving Range. *J. Fish Biol*, 59: 55-67.
- [29] Metcheva R, Yurukova L, Teodorova S, and Nikolova E. (2006). The penguin feathers as bioindicator of Antarctica environmental state. *Sci. Total Environ*, 362: 259-265.

- [30] Mishra AK, and 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. Pharmacol*, 26: 136-141.
- [31] Molholland R, and Percival HF. (1982). Food habits of the Common Moorhen and Purple Gallinule in north central Florida. *Proc. Annu. Conf, SEAFWA*: 527-536.
- [32] Mollazadeh N, Esmaili A, and Ghasempouri M.(2011). Distribution of Mercury in Some Organs of Anzali wetland Common cormorant (*Phalacrocorax carbo*). *International Conference on Environmental Engineering and Applications*, 2: 190-195.
- [33] Pacheco M, and Santos MA. (2002). Biotransformation, genotoxic, and histopathological effects of environmental contaminants in European eel (*Anguilla anguilla* L.). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 53: 331–347.
- [34] Perez- Lopez M, Mendoza MH, Lopez Beceiro A, and Rodriguez FS. (2008). Heavy metal (Cd, Pb, Zn) and metalloid (As) content in raptor species from Galicia (NW Spain). *Ecotoxicol. Environ. Saf*, 70: 154-162.
- [35] Randak T, Zlabek V, Pulkrabov J, Kolarova J, Kroupova H, Siroka Z, Velisek J, Svovodova Z, and Hajslova J. (2009). Effects of pollution on chub in the River Elbe, Czech Republic. *Ecotoxicol. Environ. Saf*, 72: 737-746.
- [36] Rooney RC, and Bayley SE. (2010). Community congruence of plants, invertebrates and birds in natural and constructed shallow open-water wetlands: Do we need to monitor multiple assemblages. *Ecolindic*, 20: 42-50.
- [37] Ruiz JM, and Saiz-Salinas JI. (2000). Extreme variation in the concentration of trace metals in sediments and bivalves from the Bilbao estuary (Spain) caused by the (1989-90) drought. *Marine Environmental Research*, 49: 307-317.
- [38] Santos Bermejo JC, Beltran R, and GomezAriza JL. (2003). Spatial variations of heavy metals contamination in sediments from Odielriver (Southwest Spain). *Environmental International*, 29: 69-77.
- [39] Scott DA. (1995). *A Directory of Wetlands in the Middle East*. IUCN, Gland, Switzerland and IWRB, Slimbridge, UK.
- [40] SecoPon JP, Beltrame O, Marcovecchio J, Favero M, and Gandini P. (2011). Trace metals (Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, and Zn) in feathers of Black-browed Albatross *Thalassarcheme lanophrys* attending the Patagonian Shelf. *Mar. Environ. Res*, 72: 40-45.

- [41] Sharma RC, and Rawat JS. (2009). Monitoring of aquatic macroinvertebrates as bioindicator for assessing the health of wetlands: A case study in the Central Himalayas, India. *Ecolindic*, 9: 118-128.
- [42] Silva AG, and Martinez CBR. (2007). Morphological changes in the kidney of a fish living in an urban stream. *Environmental toxicology and Pharmacology*, 23:185-192.
- [43] Srivastava SK, Tiwari PR, and SrivastavAK. (1990). Effects of chlorpyrifos on the kidney of freshwater catfish *Heteropneustes fossilis*. *Bull. Environ. Contam. Toxicol*, 45:748-751.
- [44] Usero J, Morillo J, and Gracia I. (2005). Heavy metal concentrations from the Atlantic coast of Southern Spain. *Chemosphere*, 59:1175-1181.
- [45] Van der Oost R, Beyer J, and Vermeulen NPE. (2003). Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. *Environ. Toxicol. Pharmacol*, 13:57-149.
- [46] Zhang WW, and Ma JZ. (2011). Waterbirds as bioindicators of wetland heavy metal pollution. *Procedia. Environ. Sci*, 10:2769-2774.

Aquatic Physiology and
Biotechnology
Vol. 1 No. 1, Fall 2013

Histopathological study on kidney and liver of common moorhen (*Gallinula chloropus* Linnaeus, 1758) as the bioindicator of pollution in anzali wetland

E. Etemadi^{1*}, Y. Mohammadi², N. Salamat²

1-MSc in Marine Biology, Health Unit of Islamic Republic of Iran Navy

2-Assistant Professor in Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology

Abstract

Anzali wetland, one of the most important ecosystems, located in the south of the Caspian Sea (lat. 37°28' N: lon. 49°25' E), receives a large amount of urban, agronomic and industrial swages. Nonetheless it is a main place to breeds, to grow up and to take winters for waterfowls. Twelve Common Moorhen (*Gallinula chloropus* Linnaeus, 1758) have collected alive from four stations on Anzali wetland, during April 2010. Histopathological investigation were shown clear alterations in liver tissues with degeneration of hepatocytes, pigments macrophage aggregation, rupture of cells with dilation of diss space, congestion and haemorrhage, hemosiderin pigments aggregation. Aggregation of leukocyte infiltration, capillary dilation, hypertrophy, degeneration and shrinkage of the cells, affected portion of the kidney, glomerular expansion and absence of the Bowman's space, tubular epithelial cell hypertrophy, were also observed in kidney tissues. Results of the present stude were revealed that kidney and liver tissues of Common Moorhen can be investigated as a pollution bioindicator in Anzali wetland, due to their relatively long period of wintering migratory and also high polluted body of ecosystem in Anzali wetland area.

Keywords: Histopathology, *Gallinula chloropus*, Anzali wetland, bioindicator

*eelia.e.d.c@gmail.com

