

## مقایسه تجمع جیوه در پر اگرت‌های (Egretta garzetta) جمع آوری شده در

### تالاب شادگان با اگرت‌های سایر نقاط جهان

رسول زمانی<sup>۱</sup> - احمد محمودی<sup>۱</sup> - عباس اسماعیلی ساری<sup>۲</sup> - جمشید منصوری<sup>۳</sup> - سید محمود قاسمپوری<sup>۴</sup> - حسین

پاشا زانوسی<sup>۵</sup> - مرتضی داودی<sup>۶</sup> - زهرا روستا<sup>۷</sup>

#### چکیده

تالاب شادگان در منتهی الیه مسیر رودخانه جراحی در ابتدای خلیج فارس در جنوب غربی ایران واقع شده است. طرح های صنعتی پیرامون تالاب، موجب وارد شدن پساب کارخانه‌ها به تالاب می شود که باعث تخریب تالاب و در نهایت آلوده شدن موجودات زنده به فلزات سنگین از جمله جیوه می شوند. اجزای اکولوژیک نظیر پرندگان می تواند انتخاب مناسبی برای پایش آلودگی های زیست محیطی از جمله جیوه باشد. هدف از این مطالعه بررسی غلظت جیوه در بافت پر اگرت کوچک ( Egretta garzetta) در تالاب شادگان می باشد. میانگین غلظت جیوه در پر اگرت ها در مطالعه حاضر 2/6129mg/kg می باشد که پایین تر از حد اثرگذار بر رفتار طبیعی این پرنده می باشد. بالا بودن میانگین غلظت جیوه در پر اگرت های جمع آوری شده از تالاب شادگان در مقایسه با سایر نقاط بررسی شده نشان می دهد که پایش آلودگی ها در محیط زیست تالاب شادگان امری ضروری و مهم می باشد.

#### واژگان کلیدی: ، پر، جیوه، تالاب شادگان، اثرات منفی، اگرت کوچک

1- دانشجویان کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

2- استاد گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

3 - استادیار دانشگاه آزاد، تنکابن

4- دانشجوی دکترای محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

5- مربی گروه فیزیک دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

6- دانش آموخته کارشناسی محیط زیست، دانشگاه شهید چمران اهواز

7- دانش آموخته کارشناسی محیط زیست، دانشگاه شهید چمران اهواز

## مقدمه

یکی از مهمترین عواملی که باعث نابودی تالاب‌ها می‌شود ورود آلاینده‌های مختلف به تالاب می‌باشد. تالاب شادگان یکی از بزرگترین اکوسیستم‌های آبی ایران است که در معرض خطرات متعدد و اقدامات ناپایدار به ویژه اقدامات مربوط به مدیریت آب، آبیاری و آلودگی از منابع مختلف قرار دارد. این تالاب در منتهی‌الیه مسیر رودخانه جراحی در ابتدای خلیج فارس در جنوب غربی ایران واقع شده است. طرح‌های صنعتی در داخل و پیرامون تالاب، مواد آلوده‌کننده‌ای ایجاد می‌کنند که سرانجام به درون تالاب تخلیه می‌شوند (مهندسين مشاور، 1381). واحد‌های پتروشیمی که در آبادان و ماهشهر فعالیت دارند برای فرآوری و تولید فرآورده‌های خود از جیوه و سرب به عنوان کاتالیزور استفاده می‌کنند. محصولات فرعی ناشی از پساب این صنایع باعث آلوده شدن تالاب و در نهایت موجودات زنده به فلزات سنگین از جمله جیوه می‌شوند. جیوه و ترکیباتش سمی‌ترین مواد یافت شده در محیط زیست هستند (Houserova و همکاران، 2007). این عنصر نگرانی ویژه در اکوسیستم‌های آبی ایجاد کرده است، جایی که طی فرایند انتقال زیستی، متیلاسیون صورت گرفته و این عنصر در بدن موجودات آبی تجمع پیدا می‌کند. به طور کلی هر سه شکل این عنصر (عنصری، غیر آلی و آلی) که نوع آلی آن اغلب به صورت متیل است، همگی قادرند اثرات نامطلوبی بر سلامتی آبزیان، پرندگان و به تبع آن انسان داشته باشند. سمیت بالای جیوه و افزایش این فلز در محیط زیست لزوم پایش مکانی و زمانی این عنصر را ایجاب می‌کند (ذوالفقاری و همکاران، 1384). بنابراین پیشگیری از تاثیرات بوم‌شناختی این عنصر نیاز به مراقبت و پایش مداوم دارد.

انتخاب اجزای اکولوژیک نظیر پرندگان می‌تواند انتخاب مناسبی برای پایش آلودگی‌های زیست‌محیطی از جمله جیوه باشد. زیرا پرندگان از طریق مصرف آب و غذای آلوده، در معرض آلاینده‌های گوناگون نظیر جیوه قرار می‌گیرند. همچنین اکولوژی، فیزیولوژی و رفتار آنها به خوبی مطالعه شده، به راحتی قابل مشاهده بوده و به تغییرات محیط زیست حساس می‌باشند (Veerle و همکاران،

2004). در بین پرندگان، آنهایی که در سطوح بالاتر زنجیره غذایی قرار گرفته اند غلظت بالاتری از جیوه را در بافت هایشان نشان می دهند (Burger, 2002).

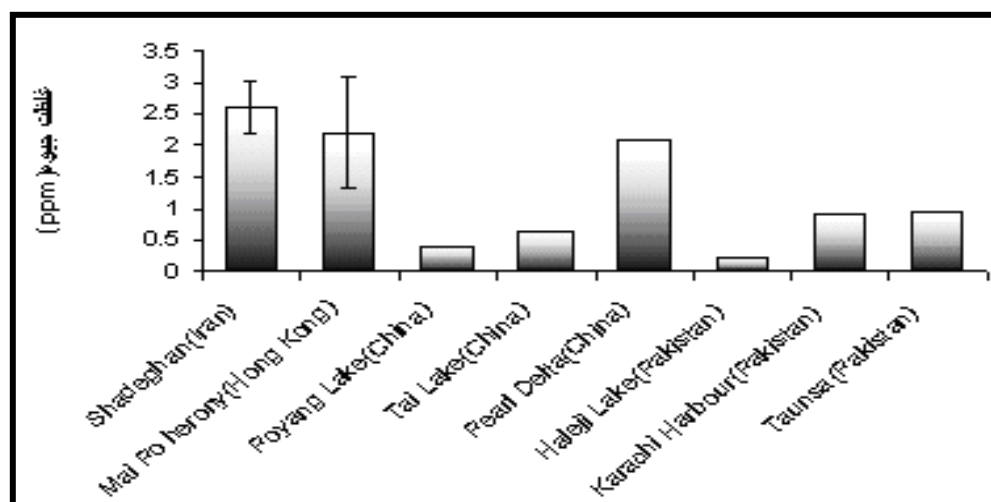
پرندگانی از قبیل اگرگرت ها برای پایش تغییرات محیط زیست مناسب می باشند و در بسیاری از مطالعات به عنوان شاخص زیستی آلودگی ها به کار برده شده اند. زیرا این پرنده در سطوح بالای زنجیره غذایی قرار گرفته و مستعد تجمع زیستی آلاینده ها از جمله فلزات سنگین در بافت های مختلف خود می باشد و دارای پراکنش گسترده ای در مناطق مختلف جغرافیایی است. در این مطالعه غلظت جیوه در پر اگرگرت بررسی شده است. یکی دیگر از اهداف این مطالعه مقایسه غلظت جیوه در پرندگان ماده با پرندگان نر به منظور بررسی تاثیر جنسیت در تجمع جیوه در بافت های این پرنده می باشد زیرا پرندگان ماده در مقایسه با پرندگان نر این توانایی را دارند که مقداری از جیوه را طی فرایند تخم گذاری از بدن دفع کنند (Ek و همکاران، 2004).

## مواد و روش ها

در فصل پائیز سال 1386 نمونه ها شامل گونه اگرگرت به تعداد 8 قطعه از تالاب شادگان واقع در استان خوزستان جمع آوری شدند. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه نمونه های پرنده کالبد شکافی و تعیین جنسیت پرندگان با استفاده از اندام های تولید مثلی این پرندگان صورت گرفت. اندام های تولید مثلی در پرنده نر یک جفت بیضه و مجاری دفران و در پرنده ماده تخمدان و لوله تخم بر می باشد (کوتپال، 1384). نمونه های پر پرندگان به منظور زدودن آلودگی های خارجی با آب مقطر و استون به طور متناوب شسته شدند (Burger و Gochfeld, 2000). به میزان 50 تا 100 میلی گرم از هر نمونه به وسیله ترازو وزن شده و در ظرف نیکی (Nickel Boat) دستگاه قرارداده، سپس میزان غلظت جیوه توسط دستگاه Mercury Analyzer AMA 254 تعیین شد (Houserova و همکاران، 2007).

### 3- نتایج

بر اساس نتایج بدست آمده از آزمون من ویتنی یو تفاوت معنی دار آماری در غلظت جیوه در اگرتهای نر در مقایسه با اگرتهای ماده مشاهده نشد. میانگین غلظت جیوه در پر اگرتهای در این مطالعه  $2/6129\text{mg/kg}$  می باشد که پایین تر از حد اثرگذار بر رفتار طبیعی این پرنده می باشد. با مقایسه نتایج به دست آمده در اگرتهای جمع آوری شده از سایر نقاط جهان از قبیل پاکستان (3 تالاب)، هنگ کنگ (یک تالاب) و چین (3 تالاب) نتایج نشان می دهد میانگین غلظت جیوه در پر اگرتهای تالاب شادگان ( $2/629 \pm 41\text{ mg/kg}$ ) در مقایسه با سایر مناطق بیشتر و میانگین غلظت جیوه در پر اگرتهای جمع آوری شده از دریاچه هالچی پاکستان ( $0/21\text{ mg/kg}$ ) در مقایسه با سایر نقاط کمتر است (نمودار 1).



نمودار 1 غلظت جیوه در اگرتهای نقاط مختلف جهان

### 4- بحث

جیوه به طور یکنواخت در بافت های پرندگان توزیع نشده است، غلظت جیوه در پر در مقایسه با سایر بافت های داخلی بیشتر است (Saeki و همکاران، 2000). بخش عمده ای از غذای پرندگان ماهی خوار

از ماهی تشکیل شده است. اگر ت کوچک از جمله پرندگان است که در رژیم غذایی خود علاوه بر خرچنگ، دوزیستان و خزندگان کوچک از ماهی هم تغذیه می کند. بر طبق تحقیقات انجام شده بخش زیادی از جیوه موجود در بدن ماهی ها به صورت متیل می باشد (Houserova و همکاران، 2007؛ Spalding و همکاران، 2000). بنابراین میزان زیادی از جیوه ورودی به بدن پرندگان به صورت متیل جیوه می باشد که مقدار زیادی از این ترکیب در بدن پرندگان به فرم معدنی و غیر سمی (جیوه معدنی) تبدیل می شود (Houserova و همکاران، 2007). میزان غلظت جیوه در بافت های داخلی پرندگان در فصول مختلف سال متغیر است و پریزی یکی از فرآیندهایی است که از طریق آن غلظت جیوه در بدن پرندگان کاهش می یابد (Dauwe و همکاران، 2003).

فلزات سنگین از جمله جیوه با مولکول های پروتئین در طول مدت زمان کوتاهی که پرها در حال رشد می باشند ترکیب می شوند، پرها در این زمان از طریق مویرگ ها با رگ های خونی در تماس می باشند بعد از اینکه رشد پرها کامل شد مویرگ ها شروع به تحلیل رفتن می کنند و ارتباط فیزیولوژیکی پرها با رگهای خونی قطع می شود و پس از این زمان غلظت جیوه در بافت های کبد، کلیه، عضله و سایر بافت های داخلی افزایش پیدا می کند. پرندگان می توانند میزان زیادی از جیوه را از طریق پر طی فرایند پریزی از بدن دفع کنند. طی پریزی میزان زیادی از جیوه از بافت های داخلی از جمله کبد، کلیه و عضله به پرها در حال رشد انتقال پیدا کرده و از این طریق از بدن دفع می شوند. هنگامی که پریزی کامل شد میزان جیوه دوباره در بافت های داخلی تا پریزی بعدی تجمع پیدا میکند و این فرایند تکرار می شود. بنابراین غلظت جیوه در بدن پرندگان قبل از پریزی به حداکثر مقدار و بعد از پریزی به حداقل مقدار خود می رسد (Dauwe و همکاران، 2003). مقایسه میانگین غلظت جیوه در پر اگر ت های جمع آوری شده از تالاب شادگان با غلظت جیوه در پر اگر ت های جمع آوری شده از سایر نقاط جهان از قبیل پاکستان، چین و هنگ کنگ نشان می دهد که اگر ت های تالاب شادگان در مقایسه با اگر ت های سایر نقاط بررسی شده بیشتر در معرض آلودگی به این عنصر قرار گرفته اند،

بنابراین باید منابع آلوده کننده پیرامون این تالاب را شناسایی و اقدام های لازم را برای پایش منابع آلوده کننده انجام داد.

در این مطالعه تفاوت معنی دار آماری بین میزان جیوه در جنس نر و جنس ماده اگر مشاهده نشد. در مطالعه Burger و همکاران (1992) نیز تفاوت معنی دار آماری در غلظت جیوه در دو جنس نر و ماده (Commo loons) مشاهده نگردید. اگر چه پرندگان ماده می توانند میزانی از جیوه را طی دوره تخم گذاری از بدن دفع کنند اما میزانی از جیوه که از این طریق از بدن دفع می شود در مقایسه با میزانی از جیوه که طی فرایند پرریزی از بدن دفع می شود ناچیز است (Greenwood و Furness, 1993).

مطالعات Rothschild و Duffy (2005) نشان داد که افزایش غلظت جیوه تا 5000 میکروگرم بر کیلوگرم در پر پرندگان سبب بروز اثرات منفی بر تولید مثل و رفتار پرنده می شود و در این مطالعات کوچکتر شدن اندازه تخم، کاهش روند جوجه کشی و کاهش زنده مانی جوجه ها از جمله اثرات منفی بر تولید مثل پرندگان ذکر شده است. میانگین غلظت جیوه در پر اگر ها در این مطالعه  $2/6129\text{mg/kg}$  می باشد که پایین تر از حد اثرگذار بر رفتار طبیعی این پرنده می باشد. جیوه موجود در بدن اگر ها کمتر تحت تاثیر جنسیت پرندگان قرار گرفته و بیشتر تحت تاثیر رژیم غذایی پرندگان می باشد. بالا بودن میانگین غلظت جیوه در پر اگر ها جمع آوری شده از تالاب شادگان در مقایسه با سایر نقاط بررسی شده نشان می دهد که پایش آلودگی ها در محیط زیست تالاب شادگان امری ضروری و مهم می باشد.

## منابع

ذوالفقاری، ق.، اسماعیلی ساری، ع.، قاسمپوری، س.م.، حسن زاده کیابی، ب.، 1384: بررسی غلظت جیوه در پر 37 گونه از پرندگان ایران: تاثیر سطح تغذیه، استراتژی تغذیه و جایگاه رده بندی، مجله علوم دریایی ایران، جلد 4(3و4):1-11.

کوتیال، پ.، 1384. پرندگان، علی آبادیان.م، انتشارات سخن گستر، جلد اول، مشهد: ص: 278

Burger J., Pokars M., Chafel R., Gochfeld M., 1992: Heavy metal concentration in feathers of common loons (*Gavia immer*) in the northeastern United States and differences in mercury levels.

Burger J., Gochfeld M., 2000: Metal Level in Feather of 12 Species of Seabird from Midway Atoll in the Northern PACIFIC OCEAN. the Science of Total Environment, Vol.257: 37-52

Burger J., 2002: Food Chain Differences Affect Heavy Metals in Bird Eggs in Barnegat Bay. Environmental Research Section, Vol.90: 33-39.

Dauwe T., Bervoets L., Pinxten R., Blust R., Eens M., 2003: Variation of heavy metals within and among feathers of birds of prey: Environmental Pollution, Vol 124: 429-436

Houserova P., Kuban V., Kracmar S., Sitko J., 2007: Total Mercury and Mercury Species in Birds and Fish in an Aquatic Ecosystem in the Czech Republic. Environmental Pollution, Vol.145: 185-194

Monteiro L.R., Granadeiro J.P., Furness R.W., Oliveira P., 1999: Contemporary Patterns of Mercury Contamination in the Portuguese Atlantic Inferred from Mercury Concentration in Seabird Tissues. Marine Environmental Research, Vol. 47: 137- 156.

Spalding M.G., Fredrick P.C., McGill H.C., Bouton S.N., McDowell L.R., 2000: Methylmercury Accumulation in Tissues and Its Effects on Growth and Appetite in Captive Great Egrets. *Journal of Wildlife Diseases*, vol.36(3): 411-422.

Ek K.H., Morrison M., Lindberg P., Rauch S., 2004: Comparative Tissue Distribution of Metals in Birds in Sweden Using ICP-MS and Laser Ablation ICP-MS. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, Vol.47: 259-269

Rothschild R.F.N., Duffy I.K., 2005: Mercury Concentrations in Muscle , Brain and Bone of WESTERN ALASKAN Waterfowl. *Science of the Total Environment*, Vol. 349: 277-283.

Veerle J., Dauwe T., Rianne P., Lieven B., Ronny B., Marcel E., 2004: The Importance of Exogenous Contamination on Heavy Metal Levels in Bird Feathers. A Field Experiment with Free-living great tits, *Parus major*. *Environ. Monit*, Vol. 6: 356-360.