





دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی

گروه محیط زیست

پایان نامه کارشناسی ارشد

تاثیر رژیم غذایی، مکان غذایی و جنسیت بر تجمع جیوه در تعدادی از
پرندگان تالاب شادگان، خوزستان

کتابخانه تخصصی منابع طبیعی
دانشگاه تربیت مدرس

نگارش

رسول زمانی احمد محمودی

استاد راهنما

دکتر عباس اسماعیلی ساری

استاد مشاور

دکتر جمشید منصوری

تابستان ۱۳۸۷

۱۳۸۷ / ۷ / ۱۵

۱۵۲۶۱۵

تأییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

۳۳

اعضای هیئت داوران نسخه نهائی پایان نامه آقای رسول زمانی
تحت عنوان: تاثیر رژیم غذایی، مکان غذایی و جنسیت بر تجمع جیوه در تعدادی از پرندگان
تالاب شادگان، خوزستان
را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیأت داوران

رتبه علمی	نام و نام خانوادگی	اعضای هیأت داوران
استاد	دکتر عباس اسماعیلی ساری	۱- استاد راهنما
استادیار	دکتر جمشید منصوری	۲- استاد مشاور
مربی	مهندس سید محمود قاسمپوری	۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی
دانشیار	دکتر بهرام حسن زاده کیابی	۴- استاد ناظر
مربی	مهندس سید محمود قاسمپوری	۵- استاد ناظر

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه / رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه / رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی می‌باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما نویسنده مسئول مقاله باشند. تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه / رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و براساس آیین‌نامه‌های مصوب انجام می‌شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم الاجراست و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری خواهد بود.



شماره:.....

تاریخ:.....

پیوست:.....

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱) در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) های خود، مراتب را قبلاً به مرکز نشر دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲) در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

((کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته محیط زیست است که در سال ۱۳۸۷ در دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور به راهنمایی جناب آقای دکتر عباس اسماعیلی ساری و مشاوره استاد محترم آقای دکتر جمشید منصوری از آن دفاع شده است.))

ماده ۳) به منظور جبران بخشی از هزینه های نشریات دانشگاه تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به مرکز نشر دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴) در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه نماید.

ماده ۵) دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶) اینجانب رسول زمانی احمد محمودی دانشجوی رشته محیط زیست در مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

آرامبخش‌ترین و امن‌ترین آغوش دنیا
لطفت بهاران و شکوه صبر و ایمان

پدر و مادرم

و

خواهران و برادران عزیزم

مشکر و قدردانی

خداوند متعال را شاکرم که با الطاف و عنایات بی پایان خویش تکل سختی ما و مرارت بارادیر مسیر تحقیق بر ایام آسان ساخت و امید به موفقیت را در من زنده نگذاشت و انجام این تحقیق را ممکن ساخت.

در مسیر این تحقیق از راهبانی اساتید ارزشمند و بزرگوار بر خوردار بودم که لازم است صمیمانه از آنان پاسگزاری کنم. از جناب آقای دکتر عباس اسماعیلی به پاس تمامی محبت ایشان در طول تحصیل در این دانشکده مشکرمی کنم. از جناب آقای دکتر حمید منصور که از راهبانی های ایشان در مراحل اجرای پایان نامه بهره بردم، مشکرم.

از جناب آقای دکتر بهرام حسن زاده کیانی و جناب آقای مهندس قاسمپوری که با وجود مشغله کاری فراوان داوری پایان نامه را به عهده گرفتند و همواره با کثرت روی پی پاسخگویی سوالات و مشکلاتم در مراحل اجرای پایان نامه بودند، مشکرم.

از جناب آقای مهندس پاشا زانوسی که در تجزیه و تحلیل داده ها همکاری نمودند صمیمانه مشکر و قدردانی می کنم.

از خانم حدودت مسؤل آزمایشگاه محیط زیست که در مراحل انجام آزمایشات مرایاری رسانند پاسگزارم.

از جناب آقای مهندس مرتضی داودی که در تمامی مراحل این تحقیق با من همراه بودند کمال مشکر و قدردانی را دارم.

در پایان این تحقیق از دیگر عزیزانی که در طول انجام این پایان نامه به هر نحو از لطف و بزرگواریشان بهره مند بودم و مساعدانه نام آنها ذکر نشده است، صمیمانه مشکر و قدردانی می نمایم و از خداوند متعال به روزی و موفقیت برایشان آرزو مندم.

صفحه	فهرست	عنوان
	مقدمه و کلیات	فصل ۱
۱	مقدمه	۱-۱
۵	فرضیه ها/پیش فرض ها	۲-۱-۱
	کلیات	۲-۱
۶	انتقال ماده در اکوسیستم	۱-۲-۱
۸	پرندگان	۲-۲-۱
۸	عادات تغذیه ای	۱-۲-۲-۱
۸	مهاجرت	۲-۲-۲-۱
۹	پرریزی	۳-۲-۲-۱
۹	دستگاه تولید مثلی	۴-۲-۲-۱
۱۱	جیوه	۳-۲-۱
۱۱	متیلاسیون	۱-۳-۲-۱
۱۲	اثرات جیوه بر پرندگان	۲-۳-۲-۱
	مروری بر منابع تحقیق	فصل ۲
۱۳	مطالعات انجام شده در خارج	۱-۲
۱۷	مطالعات انجام شده در داخل	۲-۲
	مواد و روش ها	فصل ۳
۱۸	منطقه مورد مطالعه	۱-۳
۱۹	موارد تهدید کننده تالاب	۱-۱-۳
۲۱	تنوع گونه ای در تالاب شادگان	۲-۱-۱-۳
۲۱	پرندگان تالاب	۳-۱-۱-۳
۲۳	جمع آوری نمونه ها	۲-۳
۲۴	سنجش جیوه با دستگاه آنالیزکننده جیوه	۳-۳
۲۵	کنترل کیفی	۱-۳-۳
۲۶	تجزیه و تحلیل آماری	۴-۳
	نتایج و بحث	فصل ۴
۲۷	میزان تجمع جیوه در پر، کبد، کلیه و عضله پرندگان	۱-۴
۳۰	اثر رژیم غذایی بر تجمع جیوه در بافت های پر، کبد، کلیه و عضله پرندگان	۲-۴
۳۶	اثر مکان غذایی بر تجمع جیوه در بافت های پر، کبد، کلیه و عضله پرندگان	۳-۴
۳۷	ارزیابی آماری همبستگی در مقادیر جیوه بین بافت های پر، کبد، کلیه و عضله پرندگان	۴-۴
۴۲	ارتباط بین وزن پرندگان با غلظت جیوه در پر، کلیه، کبد و عضله	۵-۴
۴۵	تاثیر جنسیت بر تجمع جیوه در پرندگان	۶-۴
۴۷	ارزیابی اثرات منفی جیوه در پرندگان	۷-۴
۴۹	مقایسه جغرافیایی غلظت جیوه در گونه های مورد مطالعه با سایر نقاط جهان	۸-۴

نتیجه گیری و پیشنهادات	فصل ۵
نتیجه گیری کلی	۱-۵
پیشنهادات	۲-۵
	منابع

۵۱

۵۳

صفحه	فهرست شکل ها	عنوان
۶	یک زنجیره غذایی ساده در یک اکوسیستم آبی	شکل ۱-۱
۷	یک شبکه غذایی ساده	شکل ۲-۱
۱۰	دستگاه ادراری در پرنده نر	شکل ۳-۱
۱۰	دستگاه ادراری در پرنده ماده	شکل ۴-۱
۱۸	موقعیت منطقه مورد مطالعه، تالاب شادگان، استان خوزستان	شکل ۱-۳
۲۳	دستگاه فریزدرایر	شکل ۲-۳
۲۳	دستگاه Mercury Analyzer AMA۲۵۴	شکل ۳-۳
۲۷	غلظت جیوه (میانگین \pm اشتباه معیار) در ۹ گونه از پرندگان تالاب شادگان، جنوب غرب ایران	شکل ۱-۴
۲۹	مقایسه غلظت جیوه در بافت های پرندگان	شکل ۲-۴
۳۰	مقایسه غلظت جیوه در پر پرندگان	شکل ۳-۴
۳۱	مقایسه غلظت جیوه در کبد پرندگان	شکل ۴-۴
۳۱	مقایسه غلظت جیوه در کلیه پرندگان	شکل ۵-۴
۳۲	مقایسه غلظت جیوه در عضله پرندگان	شکل ۶-۴
۳۴	مقایسه غلظت جیوه در پر، کبد، کلیه و عضله پرندگان متعلق به سه گروه تغذیه ای	شکل ۷-۴
۳۷	اثر مکان غذایی بر تجمع جیوه	شکل ۸-۴
۳۸	همبستگی بین غلظت جیوه در پر و کبد ماهی خورک	شکل ۹-۴
۳۸	همبستگی بین غلظت جیوه در پر و کلیه خوتکا	شکل ۱۰-۴
۳۹	همبستگی بین غلظت جیوه در کلیه و کبد ماهی خورک	شکل ۱۱-۴
۴۰	همبستگی بین غلظت جیوه در کلیه و کبد ماهی خورک ابلق	شکل ۱۲-۴
۴۰	همبستگی بین غلظت جیوه در کلیه و کبد خوتکا	شکل ۱۳-۴
۴۱	همبستگی بین غلظت جیوه در کلیه و کبد پرستوی دریایی صورتی	شکل ۱۴-۴
۴۲	رابطه بین وزن پرندگان و غلظت جیوه در پر	شکل ۱۵-۴
۴۲	رابطه بین وزن پرندگان و غلظت جیوه در کبد	شکل ۱۶-۴
۴۳	رابطه بین وزن پرندگان و غلظت جیوه در کلیه	شکل ۱۷-۴
۴۳	رابطه بین وزن پرندگان و غلظت جیوه در عضله	شکل ۱۸-۴
۴۵	مقایسه غلظت جیوه در اگرتهای نر و ماده	شکل ۱۹-۴
۴۶	مقایسه غلظت جیوه در ماهی خورک های نر و ماده	شکل ۲۰-۴
۴۶	مقایسه غلظت جیوه در ماهی خورک های نر و ماده	شکل ۲۱-۴
۴۹	مقایسه غلظت جیوه در اگرتهای جمع آوری شده از تالاب شادگان با اگرتهای سایر نقاط جهان	شکل ۲۲-۴

صفحه	فهرست جدول ها	عنوان
۲۲	مشخصات پرندگان جمع آوری شده از تالاب شادگان	جدول ۱-۳
۲۵	نتایج کنترل کیفی برای آنالیز جیوه	جدول ۲-۳

چکیده

در این مطالعه مقادیر جیوه در بافت های (پر، کلیه، کبد و عضله) ۹ گونه از پرندگان تالاب شادگان بررسی شد. تالاب شادگان در زمین های کم ارتفاع و پست استان خوزستان، در بالای خلیج فارس قرار گرفته است. اندازه گیری جیوه به وسیله ی دستگاه LECO ۲۵۴ AMA استاندارد شماره ASTM, D-۵۷۲۲ انجام شد. تحلیل آماری به وسیله نرم افزار SPPS انجام شد. غلظت های جیوه در ارتباط با رژیم غذایی، مکان غذایی و جنسیت پرندگان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان می دهند که تفاوت های مشاهده شده در غلظت های جیوه ی پرندگان بیشتر تحت تاثیر رژیم غذایی و مکان غذایی می باشد و به میزان کمتری به جنسیت پرندگان مربوط می شود. تفاوت معنی داری در مقادیر جیوه بین جنس نر و ماده اگر ت، ماهی خورک و ماهی خورک ابلق مشاهده نشد (من ویتنی یو، $P > 0.05$). در کل مقادیر جیوه در بافت های پرندگان بدین شرح بود، ماهیچه > کلیه > کبد > پر.

مقادیر جیوه کل (میانگین، وزن خشک) در ۹ گونه از پرندگان در محدوده ی 0.34 تا $11.5 \mu\text{g/g}$ در پر، 0.26 تا $4.7 \mu\text{g/g}$ در کبد، 0.44 تا $4.5 \mu\text{g/g}$ در کلیه و 0.16 تا $2.7 \mu\text{g/g}$ در عضله مشاهده شد. همبستگی مثبتی بین مقادیر جیوه در کبد با مقادیر جیوه در کلیه در ماهی خورک، ماهی خورک ابلق، پرستوی دریایی معمولی و خوتکا وجود داشت (اسپیرمن، $P < 0.05$). میانگین غلظت جیوه در چوب پا، پرستوی دریایی معمولی و کاکایی صورتی بالاتر از حدی بود که عامل اثرات منفی بر تولید مثل و رفتار شناخته شده است.

کلمات کلیدی: جیوه، پرنده، رژیم غذایی، مکان غذایی، جنسیت، تالاب شادگان

فصل ۱

مقدمه و کلیات

۳۰

۱-۱ مقدمه

گرچه طبیعت در مقابل آلاینده های مختلف از قابلیت و توان خود پالایی معینی برخوردار است، اما کثرت و فزونی مواد آلوده کننده در اغلب حالات این خاصیت بهینه سازی را از آن سلب می کند و سبب تغییرات اساسی در اکوسیستم و نابودی بسیاری از گونه های گیاهی و جانوری و غیر قابل استفاده شدن آب، خاک و هوا می شود (محمدی و سمائی، ۱۳۸۴). از جمله آلاینده های اکوسیستم های آبی جیوه می باشد. این عنصر نگرانی ویژه اکوسیستم های آبی است، جایی که طی فرایند انتقال زیستی متیلاسیون صورت می گیرد و در جانوران تجمع پیدا می کند. 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 می کند (ذوالفقاری و همکاران، ۱۳۸۴). تمایل زیاد متیل جیوه به گروه های سولفیدریل پروتئین باعث شده این فلز به سرعت در زنجیره غذایی انتقال و در بافت های موجودات تجمع پیدا کند (Ochoa-acuna و همکاران، ۲۰۰۲) و طی فرایند بزرگنمایی زیستی در زنجیره غذایی تغلیظ شود (Kim و همکاران، ۱۹۹۶).

بر اساس نظر Holdgate (۱۹۷۹) مطالعات سم شناسی، اکولوژیکی از سه طریق امکان پذیر است: بررسی^۱: مجموعه ای از مشاهدات، یا اندازه گیری ها که موقعیت را در زمانی خاص ارزیابی خواهد کرد.

تحت نظر قرار دادن^۲: تکرار بررسی که تغییرات را متناسب با زمان نشان می دهد.

^۱ Survey
^۲ Surveillance

پایش مستمر^۳: بر مشاهدات، یا اندازه گیری های مکرر دلالت می کند و این نکته را کنترل می کند که آیا مطالعه انجام شده با سطح استاندارد ارائه شده مطابقت دارد یا خیر؟

انتخاب اجزای اکولوژیکی نظیر پرندگان می تواند انتخاب مناسبی برای پایش آلودگی های محیط زیست از جمله جیوه باشند. زیرا پرندگان از طریق مصرف آب و غذای آلوده، در معرض مواد شیمیایی گوناگون نظیر جیوه قرار می گیرند و همچنین اکولوژی، فیزیولوژی و رفتار آنها به خوبی مطالعه شده، به راحتی قابل مشاهده بوده و به تغییرات محیط زیست حساس می باشند (Veerle و همکاران، ۲۰۰۴).

پرندگان از سطوح تروپی بالاتر در اکوسیستم ها تغذیه می کنند و در نتیجه می توانند اطلاعاتی در مورد وسعت آلودگی در تمام شبکه ی غذایی فراهم کنند. سنجش فلزات سنگین موجود در پرندگان ممکن است تصویر بهتری از خطرهای متوجه انسان را نسبت به اندازه گیری آنها در محیط زیست فیزیکی، گیاهان، یا بی مهرگان نشان دهد (کریمی و همکاران، ۱۳۸۶).

در بین پرندگان، آنهایی که در سطوح بالاتر زنجیره غذایی قرار گرفته اند غلظت جیوه بالاتری را در بافت هایشان دارند (Burger، ۲۰۰۲). در مقایسه انواع گونه پرندگان، غلظت جیوه در بافت پرندگان گوشتخوار بیشتر از پرندگان همه چیزخوار، بی مهره خوار و گیاه خوار مشاهده شده است (Kim و همکاران، ۱۹۹۶؛ Burger، ۲۰۰۲). از دلایل تفاوت غلظت جیوه در پرندگان، می توان به تغذیه از سطوح مختلف غذایی (گیاه خوار، گوشت خواری، همه چیز خواری و بی مهره خواری) یا تفاوت در استراتژی تغذیه (دریایی، ساحلی، رودخانه ای و غیر رودخانه ای) یا تفاوت در روش جستجوی غذا اشاره نمود (Burger و Gochfeld، ۲۰۰۰). برای تعیین غلظت جیوه در بدن پرندگان به طور کلی از بافت های پر، کبد، کلیه و عضله استفاده می کنند (Spalding و همکاران، ۲۰۰۰؛ Monteiro و همکاران، ۱۹۹۹).

³ Monitoring

در بین بافت های ذکر شده، پر پرندگان شناساگر مفیدی برای فلزات سنگین آلاینده و به ویژه جیوه می باشد (Burger و Gochfeld، ۲۰۰۰). پر و بال^۴ پرندگان حاوی ۷۰٪ کل جیوه موجود در بدن آنها می باشد (Bearhop و همکاران، ۲۰۰۰). در مطالعه انجام گرفته توسط Lewis و Furness (۱۹۹۱) نقش پر و بال در حذف جیوه از بدن پرندگان بررسی شد و رابطه آن با جیوه ذخیره شده در دیگر بافت ها مقایسه گردید. هر چند پرندگان می توانند مقداری از جیوه را از طریق مدفوع، غدد نمکی و فرآیند پر ریزی از بدن دفع کنند؛ اما باز هم مقداری از این عنصر در بدن آنها باقی می ماند (Ek و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین افزایش غلظت جیوه تا ۵۰۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم سبب بروز علائم حدکشنده (حدی که سبب آسیب به جانور می شود؛ اما سبب مرگ آن نمی شود) و حتی مرگ آور برای پرندگان می شود (Burger و Gochfeld، ۲۰۰۰). پرندگان ماده در مقایسه با پرندگان نر این توانایی را دارند که مقداری از جیوه را طی دوره تخم گذاری از بدن دفع کنند، بنابراین انتظار می رود میزان جیوه کمتری در مقایسه با پرنده نر داشته باشند (Ek و همکاران، ۲۰۰۴).

به دلیل سمیت بالای جیوه در محیط های آبی، پرندگانی که این محیط ها را برای زیستگاه و مکان تغذیه انتخاب می کنند در مقایسه با پرندگان خشکی زی بیشتر در معرض خطر آلودگی با این عنصر هستند. بنابراین با توجه به خطرات جیوه برای موجودات زنده از جمله پرندگان، پایش آلودگی اکوسیستم های آبی که مکان زیست و تغذیه بسیاری از پرندگان هستند، به طور گسترده مورد توجه قرار گرفته است (Zhang و همکاران، ۲۰۰۶).

تالاب شادگان یکی از اکوسیستم های 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 با مساحت ۴۰۰ هزار هکتار در منتهی الیه مسیر رودخانه جراحی در ابتدای خلیج فارس در جنوب غربی ایران واقع شده است. طرح های صنعتی در داخل و پیرامون تالاب، مواد آلوده کننده ای ایجاد

⁴ Plumage

می کنند که سرانجام به درون تالاب تخلیه می شوند (مهندسین مشاور، ۱۳۸۱). چندین واحد پتروشیمی در آبادان و ماهشهر فعالیت دارند. این واحدها برای فرآوری و تولید فرآورده های خود از مواد شیمیایی خام از قبیل جیوه و سرب به عنوان کاتالیزور استفاده می کنند. محصولات فرعی ناشی از پساب کارخانه های فوق باعث آلوده شدن موجودات زنده به فلزات سنگین از جمله جیوه می شود. بنابراین پیشگیری از تأثیرات بوم شناختی این واحدها نیاز به مراقبت و پایش مداوم دارد. در مطالعه حاضر، تعدادی از پرندگان تالاب شادگان جمع آوری و بر اساس تفاوت در رژیم غذایی، مکان غذایی و جنسیت طبقه بندی شدند و پس از تعیین جنسیت پرندگان، از پر، کبد، کلیه و عضله سینه پرنده ها نمونه تهیه و میزان غلظت جیوه در آن اندازه گیری شد. هدف اصلی از انجام این مطالعه گزارش غلظت های پایه جیوه در تعدادی از پرندگان تالاب شادگان می باشد. از دیگر اهداف این تحقیق به دست آوردن اطلاعاتی در رابطه با میزان تجمع جیوه در پرندگان تالاب شادگان برای پایش تغییرات محیط زیست این منطقه در آینده می باشد.

تحقیق حاضر درصدد پاسخگویی به سئوالات زیر است:

- ۱- بیشترین میزان غلظت جیوه در کدام یک از بافت های پرندگان می باشد؟
- ۲- پرندگان متعلق به کدام سطح تغذیه ای دارای بیشترین میزان غلظت جیوه در بافت هایشان می باشند؟
- ۳- در طبقه بندی پرندگان از دیدگاه مکان غذایی کدام گروه از پرندگان دارای بیشترین میزان غلظت جیوه در بافت هایشان می باشند؟
- ۴- تفاوتی از لحاظ تجمع جیوه در جنس نر و ماده پرندگان واقع در سطوح بالای زنجیره غذایی وجود دارد؟

۱-۱-۲ فرضیه ها / پیش فرض ها:

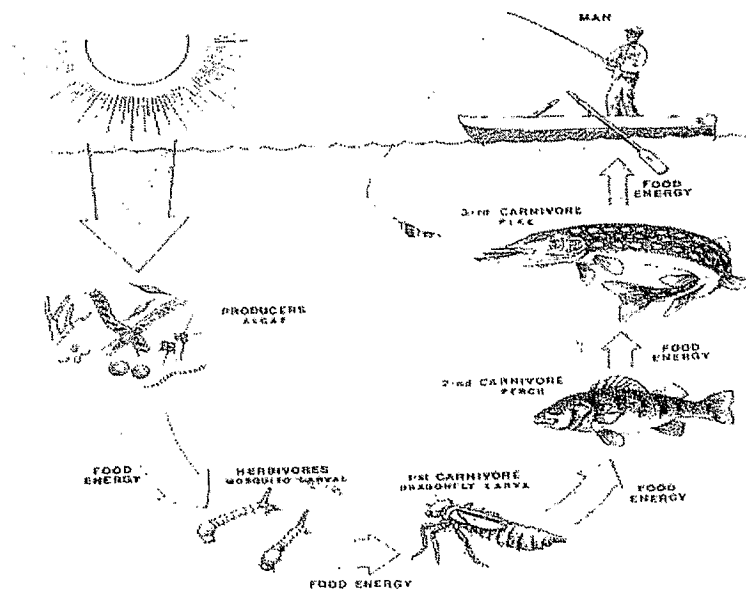
- ۱- غلظت جیوه در بافت پر پرندگان بیشتر از بافت های کلیه ، کبد و عضله است.
- ۲- پرندگان ماهی خوار در مقایسه با سایر پرندگان ، بیشترین غلظت جیوه را در بافت هایشان دارند.
- ۳- پرندگان دریایی در مقایسه با سایر پرندگان ، بیشترین غلظت جیوه را در بافت هایشان دارند.
- ۴- در پرندگان واقع در سطوح بالای زنجیره غذایی، جنس نر در مقایسه با جنس ماده میزان غلظت جیوه بیشتری را در بافت (پر، کلیه، کبد و عضله) دارند؟

۲-۱ کلیات

۱-۲-۱ انتقال ماده در اکوسیستم

زمین سیستمی پویا و تکامل یابنده است و حرکت و ذخیره ی مواد بر فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و زیست شناختی آن به شدت تاثیر می گذارد. اگر قرار باشد که زمین خود را بشناسیم باید توجه خود را بر موادی که در آن حرکت می کنند و یا ذخیره می شوند و بر نحوه ی همکنشی آن با سایر مواد در محیط متمرکز کنیم.

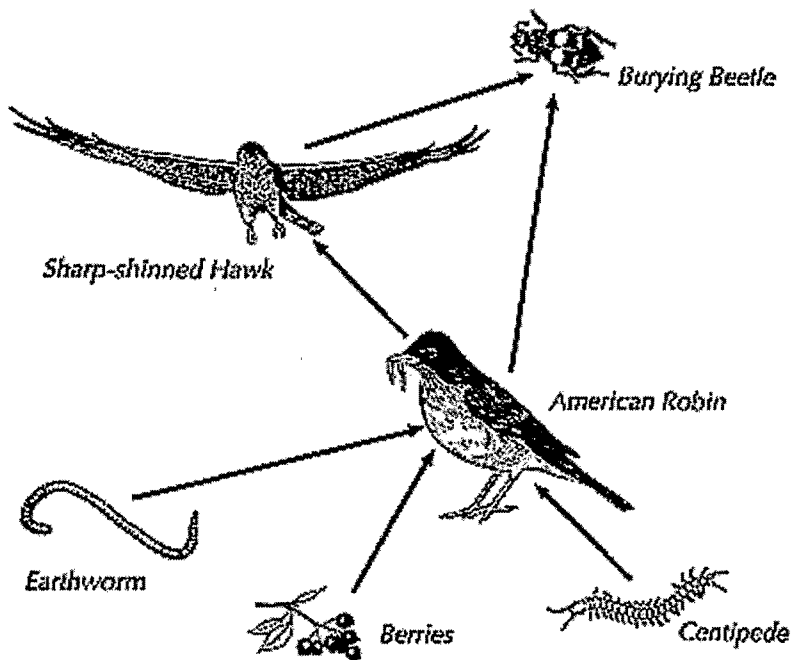
در ارتباط با انتقال و جریان ماده در هر اکوسیستم می بایست ابتدا به مفهوم زنجیره های غذایی^۵ اشاره نمود. زنجیره های غذایی به مجموعه ی پی در پی از موجودات زنده اطلاق می گردد که در این مجموعه هر موجود زنده قبل از آن که توسط موجود زنده بعدی مصرف شود، از موجودات زنده ی قبل از خود تغذیه می کند (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱ یک زنجیره غذایی ساده در یک اکوسیستم آبی

⁵ Food Chains

هنگامی که در یک زنجیره ی غذایی چند موجود زنده ی مختلف با تعداد مراحل تغذیه ای یکسان از سطح گیاهان جدا شده باشند، می گویند این موجودات به یک سطح تغذیه ای تعلق دارند. زنجیره های غذایی معمولاً از تعداد مختلفی حلقه تشکیل شده اند. زنجیره های غذایی مستقل از یکدیگر نبوده و در یک جامعه ی طبیعی گونه های زیادی از موجودات را می توان یافت که از انواع مختلف منابع غذایی استفاده می کنند. زنجیره های غذایی با هم تداخل می یابند و یک شبکه غذایی^۶ را تشکیل می دهند (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲ یک شبکه غذایی ساده

یکی از فرایندهایی که در زنجیره های غذایی اتفاق می افتد بزرگنمایی زیستی است. بزرگنمایی زیستی حالتی است که یک ماده آلوده کننده به تدریج در هر سطح زنجیره غذایی از نظر غلظت افزایش پیدا می کند. (اردکانی، ۱۳۸۲). بزرگنمایی زیستی هم در محیط های خشکی و هم در محیط های آبی اتفاق می

^۶Food Web

افتد. اما به طور کلی بزرگنمایی زیستی بیشتر در محیط های آبی اتفاق می افتد. اغلب اوقات بزرگنمایی زیستی در سطوح بالاتر زنجیره غذایی یا شبکه غذایی اتفاق می افتد. در واقع بزرگنمایی زیستی یک حالت خاصی از تجمع زیستی^۷ است. تجمع زیستی حالتی است که آلودگی ها در بافت های موجودات زنده تجمع پیدا می کند (Bortman و همکاران، ۲۰۰۳).

۱-۲-۲-۱ پرندگان

در حدود ۱۴۰ میلیون سال قبل، از خزندگانی که منشاء دایناسورها بودند، مخلوقاتی پرنده مانند که آرکئوپتیریکس نامیده می شود، منشاء گرفت که به طریقی فلس های خود را تبدیل به پر کرد و برای نخستین بار قدرت پرواز واقعی را بدست آورد. بعد از این تحول مهم، پرندگان به صورت انفجاری در سراسر زمین پراکنده شدند و طیف وسیعی از اندازه، شکل، رنگ، عادات و زیستگاه ها را تصاحب کردند. پرندگان متعلق به رده پرندگان از زیر شاخه مهره داران هستند (علی آبادیان و همکاران، ۱۳۸۴).

۱-۲-۲-۱ عادات تغذیه ای

پرندگان حیوانات پروازگر بسیار فعالی هستند و به این دلیل نیاز غذایی آنها نیز زیاد است. عادات غذایی گونه های مختلف تا حد زیادی متفاوت است. تعداد زیادی از پرندگان علفخوار هستند. تعداد زیادی از پرندگان شکارچی هستند و از سایر موجودات زنده نظیر حشرات، کرمها، دوزیستان، خزندگان و حتی پستانداران کوچک تغذیه می کنند. ماهیها قسمت عمده رژیم غذایی پلیکان ها، پرستوهای دریایی و ماهی خورک ها را تشکیل می دهند (علی آبادیان و همکاران، ۱۳۸۴).

۱-۲-۲-۱ مهاجرت

پدیده مهاجرت واکنشی است که موجود زنده در مقابل تغییرات شرایط محیط اطراف خود نشان می دهد (منصوری، ۱۳۷۹). پرندگان به عنوان یک رده بیشترین تعداد مهاجران را دارند. هر چند تمام گونه های پرندگان به مهاجرت نمی پردازند. حدود یک سوم کل گونه های پرندگان مهاجرت کرده یا کم و بیش با تغییرات فصول سال از یک ناحیه به ناحیه دیگر می روند و بقیه به هیچ وجه مهاجرت نمی کنند.

⁷ Bioaccumulation