تجمع زیستی آلودگی‌های بی‌فنیل‌های‌پلی‌کلره و آفت‌کش‌های کلره در باکلان‌های بزرگ (*Phalacrocorax carbo*) شکارشده در شهر فریدون‌کنار و سرخرود

فاطمه رجایی[۱]
رضا دهمرده بهروز[۲*]

۱. دانش‌آموخته دکتری محیطزیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران
۲. استادیار گروه محیطزیست، دانشگاه زابل، زابل، ایران

***مسئول مکاتبات:**
dahmardeh_behrooz@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۲۵
کد مقاله: ۱۳۹۸۰۱۰۵۴۸
این مقاله برگرفته از رساله دکتری است.

چکیده

در جهان آلودگی‌های زیادی مانند فلزات سنگین و ترکیبات آلی پایدار در داخل محیطزیست رها می شوند. ترکیبات آلی پایدار شامل پلی‌کلره‌بی‌فنیل (PCB)، آفت‌کش‌های آلی‌کلره (OCP) و غیره می‌باشند. این ترکیبات به دلیل پایداری و چربی‌دوست بودن، تمایل به تجمع در زنجیره غذایی را دارند. اگرچه همه مهره‌داران نسبت به اثرات ترکیبات آلی کلردار حساس هستند اما پرندگان به خاطر حساس بودن به تغییرات زیست‌محیطی و قرارگرفته در بالای زنجیره غذایی برای مطالعات بزرگ‌نمایی زیستی بسیار مناسب هستند. ازاین‌رو، گونه باکلان بزرگ (*Phalacrocorax carbo*) در زمستان سال ۱۳۹۳ از سواحل دریای خزر در استان مازندران که تحت کشاورزی و استفاده شدید از آفت‌کش‌ها می‌باشد جمع‌آوری و میزان آلودگی PCB و OCPs بافت ماهیچه با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) آنالیز شد .میزان PCBs در باکلان ۹۰ ng/g wet wt بود. در میان ایزومرهای PCB، سه ایزومر PCB_{153}، PCB_{118}، PCB_{138} بالاترین غلظت را در بین ایزومرها دارد و ۷۵ درصد از مجموع ۷ ایزومر را شامل می‌شود. بالاترین غلظت در میان آفت‌کش‌های آلی کلره اندازه‌گیری شده مربوط به DDTs (۴۶ ng/g wet wt) (۴۶ نانوگرم بر گرم وزن تر) و پایین‌ترین غلظت مربوط به هپتاکلر (۲ ng/g wet wt) می‌باشد که به ترتیب حدود ۶۰ و ۲ درصد از کل آفت‌کش‌های آلی کلره را دارا می‌باشند. با توجه به ترکیبات آلی کلره یافت شده در گونه باکلان و با توجه به مصرف خوراکی آن، می‌بایست استراتژی‌های نوین کنترل آفت مبنی بر حذف کاربرد نابخردانه آفت‌کش به‌کارگرفته‌شود به‌طوری‌که امروزه این رهیافت در بیشتر مباحث توسعه پایدار کشاورزی مطرح می‌شود.

واژگان کلیدی: بی‌فنیل‌های پلی‌کلره، باکلان، دریای خزر، سموم کلره.

مقدمه

در جهان آلودگی‌های زیادی مانند فلزات سنگین و ترکیبات آلی پایدار در محیط زیست رها می‌شوند. ترکیبات آلی پایدار شامل بی‌فنیل پلی‌کلره (PCBs)، آفت‌کش های آلی‌کلره (OCPs) و غیره هستند. این ترکیبات از مهم‌ترین آلودگی‌های زیست‌محیطی محسوب می‌شوند و به دلیل پایداری و چربی‌دوست بودن، تمایل به تجمع در زنجیره غذایی دارند (Grung *et al*., 2015).

اگرچه همه مهره‌داران نسبت به اثرات ترکیبات آلی کلردار حساس هستند اما پرندگان به طور ویژه‌ای این حساسیت را نشان می‌دهند، علاوه بر این، پرندگان به خاطر پراکنش جهانی، حساس بودن به تغییرات زیست‌محیطی و قرار گرفتن در بالای زنجیره غذایی برای مطالعات بزرگ‌نمایی زیستی بسیار مناسب هستند و به طور موفقیت‌آمیزی برای پایش زیستی آلودگی‌های آلی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Yohannes *et al*., 2017).

تحقیقات انجام گرفته نشان داده است که سموم آلی کلره و PCBs بر روی زادآوری پرندگان شکاری و پرندگان ماهی‌خوار تاثیر گذاشته و باعث کاهش جمعیت شده است. هم‌چنین دی کلرو دی‌فنیل‌تری‌کلرواتان (DDE) و دیلدرین می‌توانند باعث حذف کلسیم از غدد موکوسی پوسته تخم و سپس نازکی پوسته تخم شوند، که این عمل باعث شکسته‌شدن تخم در طی عمل جوجه‌آوری می‌گردد. دیگر اثرات سمی این ترکیبات

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-10-11]

ناتوانی در زادآوری، مرگ و میر بالای جنین، ناهنجاری در جوجه‌ها، ناهنجاری در رفتارهای زادآوری و جهش را می توان نام برد به‌طوری‌که، اثرات مذکور گاهی اوقات باعث کاهش جمعیت چندین گونه پرنده در سراسر جهان شده است (Peck *et al*., 2016). اگر چه ساخت و استفاده از دی‌کلرودی‌فنیل‌دی‌کلرواتان (DDTs) و PCBs در تعداد زیادی از کشورها از سال ۱۹۷۰ ممنوع شده است اما هنوز در بعضی از کشورهای در حال توسعه برای مصارف بهداشتی و حل مشکلاتی که برای افزایش جمعیت دارند استفاده می‌شود (Tsygankov *et al*., 2016).

Kunisue و همکاران (۲۰۰۳) آلودگی PCBs را در بافت ماهیچه ۱۱ گونه از پرندگان مقیم و مهاجر جمع‌آوری شده از هند و دریاچه بایکال مورد بررسی قرار دادند، در ترکیبات PCBs ایزومرهای ۱۰۵، ۱۱۸، ۱۳۸، ۱۵۳، ۱۸۰ غالب بودند و غلظت PCB بین ۱۱ تا۴۵۰۰ ng/g wet wt تعیین شد. هم‌چنین دو گونه پرستوی گونه سفید و پرستوی دریایی معمولی در این آزمایش PCBs بالایی حدود ۴۴۰۰ ng/g wet wt را نشان دادند. در مطالعه Hela و همکاران (۲۰۰۶) DDT و متابولیت‌هایش در کبد و عضله ۶ گونه از خانواده شاهین‌ها و ۴ گونه از خانواده عقاب ها، در مناطق مختلف یونان اندازه‌گیری شد. الگوی تجمعی ترکیبات آلی کلره در پرندگان نشان داد که آلودگی غالب p,p'-DDE است و ایزومرهای ۱۱۸، PCB۱۳۸، PCB۱۵۳، PCB۱۸۰ هم در کبد و هم در نمونه‌های عضله غالب بودند. در ادامه مطالعات دیگری توسط Dahmardeh و همکاران در سال ۲۰۰۹ بر روی پرندگان مهاجر و مقیم صورت گرفت، در این مطالعه، در پرندگان مقیم PCBs و در مهاجران محلی HCHs بالاتری یافت شد این در حالی است که مهاجران با فاصله مهاجرت طولانی تر میزان HCHs و HCB کمتری دارا بودند. در مطالعه دیگر Yohannes و همکاران (۲۰۱۴) در منطقه اتیوپی، جایی که DDT به طور وسیعی برای کنترل مالاریا و فعالیت های کشاورزی استفاده شده است، آفت کش‌های آلی کلره در بافت ماهیچه ۴ گونه پرنده و ۵ گونه ماهی را بررسی نمودند. DDT به عنوان آلودگی غالب و متابولیت غالب DDE بود. همچنین نتایج نشان داد تجمع زیستی آفت‌کش های آلی کلره در بین گونه‌ها می‌تواند بر زادآوری و بقا پرندگان اثر گذارد. هم‌چنین، Mateo و همکاران (۲۰۱۶) در شرق اروپا، به بررسی میزان بار آلودگی آفت‌کش ها و سرب در گونه غاز سینه سرخ پرداختند که در لیست اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت (IUCN) قرار دارد. نتایج نشان داد بعضی آفت‌کش‌ها ممکن است در کاهش جمعیت این گونه نقش داشته باشد. چنان‌که مطالعات مختلف نشان داد آلودگی‌های کلره می‌توانند در پرندگان تمجع یافته و بر بقا و زادآوری گونه‌های مختلف پرندگان تاثیر گذار باشند.

در استان مازندران نیز مکانیزه شدن زراعت، وجود آب‌های غنی، زمین‌های حاصلخیز و آب و هوای مناسب موجب گردید در سال کشت دوباره صورت گرفته و به تبع مصرف سموم افزایش یابد. از دیگر نکات مصرف سم در منطقه، مصارف نابه‌جا و غیر تخصصی سموم بوده است، بدون توجه به‌این‌که این سموم بسیار پایدار می‌باشند می‌توانند در محیط مدت‌های زیادی باقی بمانند و در طول زنجیره غذایی افزایش یابند (Buah-Kwofie *et al*., 2018). به‌علاوه، این سموم پس از سمپاشی وارد محیط‌های آبی شده و سپس وارد دریا می‌شوند و از طرف دیگر مقداری از آنها تبخیر شده و وارد اتمسفر می‌شود و توسط باران دوباره وارد جریانات آبی منطقه و سپس زنجیره غذایی می‌گردند. به‌طوری‌که، امروزه دریای خزر و مناطق ساحلی آن به طور روز افزون در معرض آلودگی‌های آلی کلردار به وسیله صنعت و کشاورزی قرار گرفته‌اند (Kajiwara *et al*., 2008; Hosseini *et al*., 2008). به طوری که، افزایش آلودگی‌های زیست محیطی به وسیله آفت‌کش‌های آلی کلره و PCBs در دریای خزر گزارش شده است. به طوری که غلظت بالایی از PCBs و OCPs در ماهیان خاویاری و فوک‌های دریای خزر گزارش شده که این نشان‌دهنده ورود این ترکیبات به این اکوسیستم است (Hosseini *et al*., 2008; Kajiwara *et al*., 2008; Abbasi *et al*., 2016).

بنابراین درک وضعیت آلودگی دریای خزر و پیدا کردن شاخص زیستی مناسب برای پایش آلودگی‌های زیست محیطی مناطق ساحلی آن قدمی مهم در جهت حفاظت و توسعه پایدار این اکوسیستم است. بدین منظور در این مطالعه به بررسی میزان آلاینده های آلی کلره مانند آفت‌کش های آلی کلره و بی‌فنیل‌های پلی‌کلره در گونه باکلان بزرگ جمع‌آوری شده از دو شهر سرخرود و فریدونکنار در استان مازنداران پرداخته شده است تا بتوان با اطلاع از شرایط بار آلودگی موجود در منطقه برنامه‌ریزی های مناسبی را در طرح‌های آتی مد نظر قرار داد.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-10-11]

مواد و روش ها

۱۰ نمونه باکلان بزرگ از شهر سرخرود و فریدونکنار استان مازندران در سال ۱۳۹۳ جمع‌آوری گردید. تعدادی از نمونه ها از بازار محلی و تعدادی نیز از افرادی که تاکسیدرمی پرندگان را انجام میدادند به دست آمد. بعد از تهیه نمونه‌ها ، آنها را داخل کیسه‌های پلاستیکی قرار داده و سریعا به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه های بافت عضله را از آنها جدا کرده و ابتدا درون ورقه آلومینیومی و سپس کیسه پلاستیکی قرارداده و در فریزر در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز نگه‌داری شدند (داوودی و همکاران،، ۱۳۸۹).

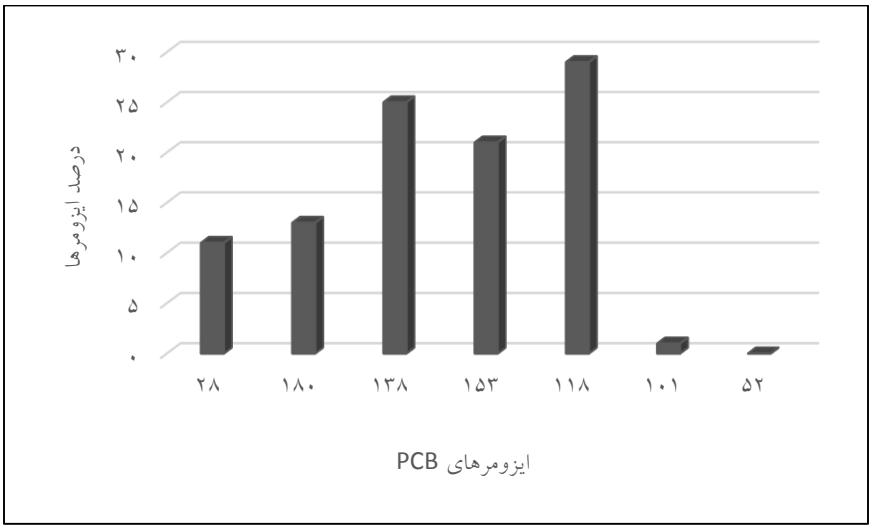
استخراج ترکیبات PCBs و سموم ارگانوکلره با استفاده از روش به کار رفته توسط Yohannes و همکاران (۲۰۱۴) و در آزمایشگاه دانشگاه تربیت مدرس انجام شد. بعد از اینکه نمونه با استفاده از سولفات سدیم خشک گردید ۱۵ میکرولیتر PCB143 و دی کلوبنیل با غلظت یک ppm به عنوان استاندارد داخلی به نمونه اضافه می‌شود. بعد از این مرحله، چربی با استفاده از روش سوکسله و با ۱۰۰ میلی لیتر محلول n هگزان و استون (۳:۱ v:v) گرفته می‌شود. پس از استخراج چربی حلال پرانی انجام شده و در ادامه اسید سولفوریک به آن اضافه نموده و فاز بالایی محلول محتوی PCBs را جدا کرده واز کاتریج حاوی سیلیکاژل و سولفات سدیم عبور داده می شود. حلال های عبوری از ستون، که حاوی PCBs و OCPsمی‌باشند را جمع آوری کرده و با جریان ملایمی از گازنیتروژن خشک و به ترکیبات بر جا مانده ایزو اکتان اضافه می‌کنیم. برای شناسایی و اندازه گیری PCBs و OCPs یک میکرولیتر ازمحلول نهایی به دستگاه کروماتوگرافی گازی شرکت Dani، مدل ۱۰۰۰ GC مجهز به ستون کاپیلاری (Optima 5, 60m × 0.25mm, 0.5µm) و آشکارساز ECD (Electron Capture Detector) تزریق می شود و از روی زمان بازداری نوع ترکیبات، سطح زیر پیک و استفاده از استاندارد داخلی، غلظت ترکیبات تعیین می‌شود.

مقادیر حد تشخیص به دست آمده در این روش برای OCPs بین ۰/۵- ۱/ نانوگرم بر گرم و برای PCBs بین ۰/۸-۰/۲ نانو گرم بر گرم در بافت عضله است. درصد انحراف نسبی برا ی روش فوق کمتر از ۱۳ درصد بود. در بافت ماهیچه درصد بازیابی این روش برای OCPs بین ۹۰ الی۱۱۰ درصد و درصد بازیابی PCBs بین ۹۵ الی ۱۱۰ درصد بود.

نتایج

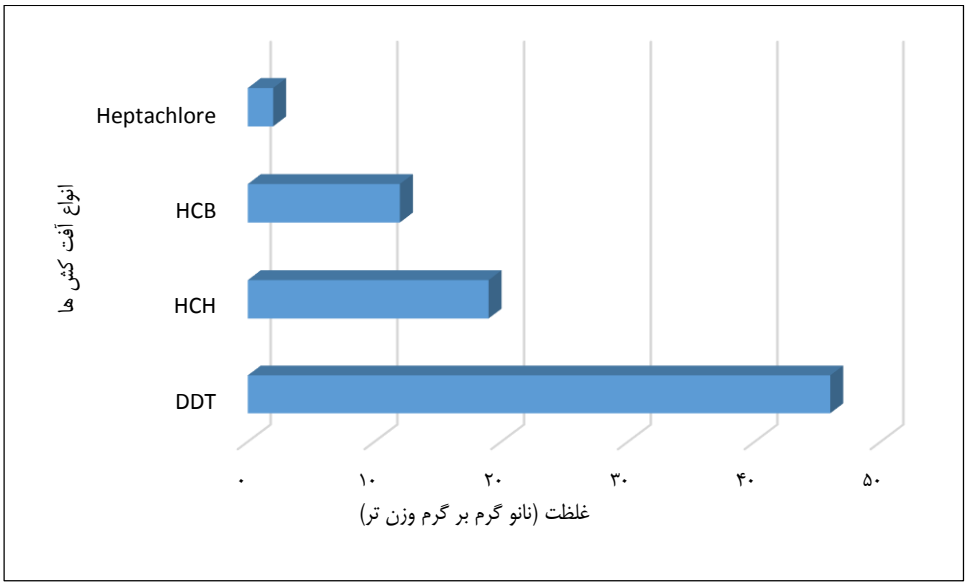
بقایای آلاینده های آلی کلردار پایدار و سمی سال‌های زیادی است که به عنوان یک نگرانی بزرگ در اکوسیستم و موجودات مختلف محسوب می‌شوند. میزان PCBs در باکلان ۹۰ نانوگرم بر گرم وزن تر بود. چنان‌که در شکل ۱ نشان داده شده است در میان ایزومر های PCB، $PCB_{۱۵۳}$، $PCB_{۱۱۸}$، $PCB_{۱۳۸}$ بالاترین غلظت را در بین ایزومرها دارد و ۷۵ درصد از مجموع ۷ ایزومر را شامل می‌شود. اما ایزومر های PCB 52 و $PCB_{۱۰۱}$، در اکثر نمونه‌ها در غلظت‌های پایینی یافت شدند، به طوری که ایزومر۱۰۱ و۵۲ دارای دامنه فراوانی کمتر از یک درصد هستند.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-10-11]



شکل ۱: مقایسه درصد ایزومرهای PCBs در بافت ماهیچه باکلان (*Phalacrocorax carbo*).

فراوانی ترکیبات سموم کلره به صورت DDT> HCH>HCB . چنان‌که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، بالاترین غلظت در میان آفت‌کش‌های آلی کلره در بافت ماهیچه مربوط به DDTs به میزان ۴۶ نانو گرم بر گرم وزن تر و پایین‌ترین غلظت مربوط به هپتاکلر (۲ نانو گرم بر گرم وزن تر) می‌باشد که به ترتیب حدود۶۰ و ۲ درصد از کل آفت‌کش های آلی کلره را دارا می‌باشند. در بین ترکیبات DDTs بیشترین فراوانی مربوط به p,p'-DDE است، به طوری که ۶۰ درصد از DDTs در باکلان مربوط به این ترکیب است. بعد از DDE, DDT و DDD به ترتیب در رده‌های بعدی قرار دارند. هم‌چنین نسبت DDE/DDT محاسبه گردید. این نسبت در باکلان ۱/۶ است. نسبت OCPs/PCBs در بافت ماهیچه گونه باکلان بالاتر از یک است.



شکل ۲: مقایسه غلظت ترکیبات آفت‌کش‌های آلی کلره در بافت ماهیچه باکلان (*Phalacrocorax carbo*).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-10-11]

بحث و نتیجه‌گیری

میزان تغییر شکل زیستی PCBs به وسیله تعداد اتم کلر و وضعیت اتم های‌کلر در حلقه بی‌فنیل تاثیر می‌پذیرد (Naso *et al*., 2003) ایزومر های با درجه کلرینه بالا (ایزومر های ۱۸۰ ،۱۵۳، ۱۳۸ و ۱۱۸) به خاطر ساختار مولکولی میزان تجمع بالاتری را نسبت به ایزومرهای با درجه کلرینه پایین‌تر نشان می‌دهند. این ترکیبات به علت داشتن اتم کلر بالا و کمبود موقعیت اشغال نشده مجاور اتم هیدروژن در موقعیت متا اورتو و یا متا پارا در حلقه آروماتیک در برابر حمله متابولیکی آنزیم مونو اکسیژناز مقاوم هستند(Sakellarides *et al*., 2006). در مقابل ایزومرهای ۱۰۱، ۵۲ و ۲۸ در وضعیت متا- پارا و متا- ارتو مجاورت‌های آزاد در حلقه بی‌فنیل دارند، به همین دلیل با سرعت بیشتری متابولیز و دفع می‌شوند. نگرانی در مورد وجود این ترکیبات در پرندگان به خاطر اثرات مضرشان می‌باشد که عبارتند از افزایش مرگ و میر جنین، کاهش نرخ جوجه آوری، ناهنجاری‌های مادرزادی, کاهش وزن بورسافابریکوس، کاهش تجمع پورفیرین، کاهش ویتامین A و سطح هورمون تیرویید (Naso *et al*., 2003). با توجه به اینکه پرندگان فعالیت مونو اکسیژناز میکروسومال کبدی پایینی دارند سم‌زدایی برای آنها مشکل‌ترمی‌باشد، بنابراین پرندگان آسیب پذیری بیشتری به این سموم دارند گرچه کاربرد آن‌ها اکنون در بیشتر کشورها ممنوع شده است، ولی مقدار کمی در نتیجه فعالیت انسان در محیط زیست رها می‌شوند به‌طوری‌که، میزان بالایی از PCBs در لندفیل ها وجود دارند و عمدتا ناشی از ترانسفورماتورها و خازن ها بوده و PCBs از این مکان‌ها به راحتی می‌تواند وارد هوا و آب‌های زیرزمینی شوند.

فراوانی ترکیبات سموم کلره به صورت DDT> HCH>HCB می‌باشدکه نتایج حاضر نیز مطابق با نتایج Bouwman و همکاران (۲۰۰۸)، Tsygankov و همکاران (۲۰۱۴)، Yohannes و همکاران (۲۰۱۴) وYohannes و همکاران (۲۰۱۷) است. چنان‌که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، بالاترین غلظت در میان آفت‌کش‌های آلی کلره در بافت ماهیچه مربوط به (۴۶ ng/g wet wt) DDTs و پایین‌ترین غلظت مربوط به هپتاکلر (۲ ng/g wet wt) می‌باشد که به ترتیب حدود۶۰ و ۲ درصد از کل آفت‌کش های آلی کلره را دارا می‌باشند.

فراوانی بالای p,p'-DDE در بین ترکیبات DDTs در بافت ماهیچه باکلان می‌تواند به دلیل پایداری این ترکیب در محیط زیست و موجودات زنده باشد. نسبت DDE/DDT پایین، نشان از احتمال ورود جدید DDTs در منطقه زیست این گونه‌ها را نشان می‌دهد. بنابراین، هرچند ساخت و استفاده از DDTs از سال ۱۹۷۰ در تعداد زیادی از کشورها ممنوع شده‌است اما هنوز در بعضی از کشورهای در حال توسعه برای مصارف بهداشتی و حل مشکلات افزایش جمعیت استفاده می‌شود (Peck *et al*., 2016). در مورد باکلان ها آن‌ها زمستان را در سواحل دریای خزر گذرانده و در این مناطق زمستان‌گذران هستند و کمتر در ایران زادآوری دارند و به دیگر مناطق جهت زادآوری مهاجرت می‌کنند. غلظت هگزاکلروبنزن (HCB) به دست آمده در پرندگان ممکن است به استفاده سابق این ترکیبات به عنوان قارچ‌کش برای تیمار دانه ها مربوط باشد. اما حضور این ترکیب در محیط زیست امروزی در اصل به خاطر تولید آن به عنوان یک ترکیب فرعی در ساخت ترکیبات کلردار، سوزاندن ضایعات و ساخت حلال‌های کلردار است، هم‌چنین HCB به عنوان یک ناخالصی در چندین آفت‌کش مورد استفاده قرار می‌گیرد .

نسبت بالای یک OCPs/PCBs در بافت ماهیچه گونه باکلان نشان غالبیت فعالیت‌های کشاورزی نسبت به فعالیت های صنعتی را نشان می‌دهد. باتوجه‌به این‌که، در مناطق شمالی ایران زمین‌های زیادی تحت کشت برنج، مرکبات و پنبه و غیره هستند و بیش از ۶۰ درصد از سموم کشور در استان‌های شمالی استفاده می‌شود (Heidari, 2003). بنابراین، نسبت بالای OCPs/PCBs قابل انتظار است. نتایج ما با یافته های Hela و همکاران (۲۰۰۶)، Sakellarides و همکاران (۲۰۰۶) و Tsygankov و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت داشت.

اگرچه غلظت‌های گزارش شده پایین‌تر از میزانی است که بر روی پرندگان تاثیر گذارند اما ارزیابی خطرات این ترکیبات با توجه به مسمومیت ویژه هر یک ازترکیبات و تحقیقات کمی که در مورد اثرات هر یک ازآنها صورت گرفته، مشکل است. به‌طوری‌که، بعضی از سموم در غلظت‌های پایین به وسیله برهم‌کنش با دیگر ترکیبات برای موجودات مضر هستند. به طور مثال ثابت شده است که PCBs اثرات p,p'-DDE را افزایش می‌دهد (Sakellarides *et al*., 2006). هم‌چنین، جیوه و DDT می‌توانند اثر هم‌بیشی بر روی زادآوری پرندگان داشته‌باشند. و حتی این ترکیبات در غلظت‌های خیلی پایین می‌توانند مقاومت پرنده در برابر بیماری را کاهش دهند. به علاوه، تحقیقات نشان داده است که کمبود و استرس‌های

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-10-11]

غذایی باعث افزایش اثرات این ترکیبات می‌شود و با بهبود شرایط غذایی اثرات آن‌ها کمتر می‌شود (Cid *et al*., 2007). ازطرف‌دیگر، پرندگان در مقایسه با دیگر موجودات ظرفیت متابولیک پایین‌تری دارند و نسبت به دیگر موجودات با سرعت بیشتری OCs را در خود تجمع می‌دهند (Drooge Morcillo *et al*., 2016; *et al*., 2008).

به‌طورکلی، غلظت OCPs و PCBs اندازه‌گیری‌شده در گونه باکلان در سواحل دریای خزر پایین تر از حد آستانه تاثیرگذار در گونه مورد بررسی بود اما به دلیل ناشناخته‌بودن تمام اثرات آلودگی‌های آلی کلردار در موجودات زنده، این ترکیبات باید به عنوان یک تهدید بالقوه مورد توجه‌قرارگیرند. بنابراین پیشنهاد می‌شود در مدیریت این مناطق مواد آلاینده مناطق شمالی ایران اتخاذ استراتژی‌های نوین کنترل آفت مبنی بر حذف کاربرد نابخردانه آفت کش ها، کنترل و نظارت بیشتر در کیفیت سموم تولیدی در داخل و سموم وارداتی، آموزش و ترویج کشاورزان در جهت کاربرد مناسب و بخردانه آفت‌کش ها و در نهایت اطلاع‌رسانی از طریق رسانه‌های گروهی مد نظر قرار گیرد . هم‌چنین می‌بایست همکاری-های جوامع محلی جلب شود، زیرا بدون موافقت و حمایت آن‌ها اقدامات حفاظتی در درازمدت قابل تضمین نیستند. لذا می‌بایست مدیریت مشارکتی را به عنوان ابزار عملی تحقق اهداف توسعه پایدار عملی کرد. تجربه‌های حاصل از اعمال یک روند مشارکتی در برنامه‌ریزی و مدیریت منابع‌طبیعی به طور خاص نشان می‌دهد که به کارگیری این رویکرد از نظر اقتصادی، هزینه‌های برنامه‌ریزی و مدیریت کاهش یافته و کارایی نظام‌برنامه‌ریزی و مدیریت افزایش یافته و تمام افراد اثرگذارو اثرپذیر از منابع مدیریتی تالاب‌ها بهره‌مند می‌شوند.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس جهت فراهم آوردن امکانات لازم جهت اجرای این تحقیق تشکر می‌گردد.

منابع

داودی, م.، اسماعیلی ساری, ع.، بهرامی فر, ن. و قاسمپوری س. م.، ۱۳۸۹. بررسی میزان تجمع آفت کش د.د. ت در ماهیان خوراکی تالاب شادگان و ارزیابی خطر آن برای مصرف کنندگان، مجله علوم محیطی، دوره ۸، شماره ۱، صفحات: ۱۷۵-۱۸۸.

Abbasi, A., Malik, R., Frantz, A. and Jaspers, **A.,** 2016. A review on current knowledge and future prospects of organohalogen contaminants (OHCs) in Asian birds. Science of the Total Environment. 542: 411–426.

Buah-Kwofie, A., Humphries, M., Combrink, X. and Myburgh G. G., 2018. Accumulation of organochlorine pesticides in fat tissue of wild Nile crocodiles (Crocodylus niloticus) from iSimangaliso Wetland Park, South Africa Chemosphere, 195: 463-471.

Bouwman, **H.**, **Polder**, **A.**, **Venter**, **B.** and **Skaare**, **J. U.,** 2008. Organochlorine contaminant in cormorant darter egret and ibis' eggs from South Africa. Chemospher. 71: 227-241.

Cid, **F. D.**, **Anoton**, **R. I.** and **Caviedes-Vidal**, **E., 2007.** Organochlorine pesticide contamination in three bird species of the Embalse La Florida water reservoir in sediarid Midwest of Argentina. Science of the Total Environment. 385: 86-96.

Dahmardeh Behrooz, **R.**, **Esmaili-Sari**, **A.**, **Ghasempouri**, **S. M.**, **Bahramifar**, **N.** and **Covaci**, **A., 2009.** Organochlorine pesticide and polychlorinated biphenyl residues in feathers of birds from different trophic levels of South-West Iran. Environment International. 35(2):285-90

Drooge, **B.V.**, **Mateo, R., Vives, I., Cardiel, I. and Guitart, R., 2008.** Organochlorine residue levels in livers of birds of prey from Spain: Inter- species comparison in relation with diet and migratory patterns. Environmental Pollution. 2008;153: 81-91.

Drooge, B.V., Mateo, R., Vives, I., Cardiel, I., Guitart, R., 2008. Organochlorine residue levels in livers of birds of prey from Spain: Inter- species comparison in relation with diet and migratory patterns. Environmental Pollution. 153: 81-91.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-10-11]

Grung, M., Lin, Y., Zhang, H., Steen, A., Huang, J. and Zhang, G., Larssen, T., 2015. Pesticide levels an environmental risk in aquatic environments in China — A review. Environment International. 81: 87–97

Hosseini, S. V., Behrooz, R. D., Esmaili-Sari, A., Bahramifar, N. and Hosseini, S., M., 2008**.** Contamination by organochlorine compounds in the edible tissue of four sturgeon species from the Caspian Sea (Iran). Chemosphere. 73 (6): 972-979.

Hosseini, S. V., Behrooz, R. D., Esmaili-Sari, A., Bahramifar, N. and Hosseini, S. M., 2008. Contamination by organochlorine compounds in the edible tissue of four sturgeon species from the Caspian Sea (Iran). Chemosphere. 73 (6): 972-979.

Kajiwara, N., Niimi, S., Watanabe, M., Ito, Y., Takahashi, S., Tanabe, S., Khuraskin, L. S. and Miyazaki, N., 2003. Organochlorine and organotin compound in Caspian Seals (*Phoca Caspica*) collected during on unusual mortality event in the Caspian Seain 2000. Environmental pollution. 117: 391-402.

Kajiwara, N., Ueno, D., Monirith, I., Tanabe, SH., Pourkazemi, M. and Aubrey, D., 2008. Contamination by organochlorine compound in sturgeon from Caspian Sea during 2001-2002. Marine pollution. 46: 741-747.

Morcillo, M., Fidalgo, L. and Beceiro, A., 2016. Liver and muscle esterases as biomarkers of exposure to organophosphate pesticides on yellow-legged gull Larus michahellis (Naumann 1840) from the Northwest coast of Spain Volume 258S. Abstracts of the 52nd Congress of the European Societies of Toxicology (EUROTOX) Fibes Congress Center Seville Spain 04th–07th September.

Naso, D., Perrone, D., Ferrante, M. C., Zaccaroni, A. and Lucisano, A., 2003. Persistent organochlorine pollutants in liver of birds of different trophic levels from coastal areas of compania Italy. Environmental Contamination Toxicology. 45: 407-414.

Naso, D., Perrone, D., Ferrante, M. C., Zaccaroni, A. and Lucisano, A., 2003. Persistent organochlorine pollutants in liver of birds of different trophic levels from coastal areas of compania Italy. Environmental Contamination Toxicology. 45: 407-414.

Peck, L., Gilchrist, G., Mallory, C., Braune, B., Mallory, M., 2016. Persistent organic pollutant and mercury concentrations in eggs of ground-nesting marine birds in the Canadian high Arctic. Science of the Total Environment. 556: 80–88.

Rajaei, F., Esmaili Sari, A. and Salmanmahiny, R., 2017. Surface drainage nitrate loading estimate from agriculture fields and its relationship with landscape metrics in Tajan watershed. Paddy Water Environ. 15:541–552

Sakellarides, T. M., Konstantantinou, I. K., Hela, D. G., Lambropoulou, D., Dimou, A. and Albanis, T. A., 2006. Accumulation profiles of persistent organochlorines in liver and fat tissues of various waterbird species from Grees. Chemospher. 63: 1392-1409.

Tsygankov, V., Boyarova, M., Lukyanova, O., 2014. Organochlorine Pesticides in Fulmar (Fulmarus glacialis Linnaeus 1761) from the Coast of Eastern Kamchatka and the Kuril Islands Achievements in the Life Sciences. 8: 61–64.

Tsygankov, V., Boyarova, M. and Lukyanova, O., 2014. Organochlorine Pesticides in Fulmar (Fulmarus glacialis Linnaeus 1761) from the Coast of Eastern Kamchatka and the Kuril Islands Achievements in the Life Sciences. 8: 61–64

Yohannes, Y., Ikenaka, Y. and Nakayama, S., 2014. Mayumi Ishizuka Organochlorine pesticides in bird species and their prey (fish) from the Ethiopian Rift Valley region Ethiopia. Environmental Pollution. 192: 121-128.

Yohannes, Y., Ikenaka, Y., Nakayama, S., Mizukawa, H. and Ishizuk, M., 2017. DDTs and other organochlorine pesticides in tissues of four bird species from the Rift Valley region Ethiopia. Science of the Total Environment. 574: 1389–1395.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-10-11]

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-10-11]