ارائه روشی واقع‌گرایانه جهت بررسی ریسک اکولوژیکی آفت‌کش‌ها در تالاب بین‌المللی شادگان

فاطمه کریمی[۱]

۱. گروه محیط‌زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

***مسئول مکاتبات:**
fatemeh_karimi88@yahoo.com

کد مقاله: ۱۳۹۴۰۴۰۱۴۵
تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۲/۶
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

چکیده

به‌عنوان یک اکوسیستم گسترده، تالاب‌ها مهیاکننده خدمات اکولوژیکی ارزشمندی هستند. آلودگی‌های زیست‌محیطی خصوصاً رواناب‌های ناشی از آفت‌کش‌ها بایستی در امر حفاظت از سلامت تالاب موردتوجه قرار گیرند. هدف از ارائه این مقاله، ارائه روش واقع‌گرایانه جهت ارزیابی ریسک اکولوژیکی آفت‌کش‌ها در تالاب شادگان می‌باشد. روش واقع‌گرایانه یا کسر ریسک (RQ)، به‌وسیله تعیین غلظت آب و ارزش کل سمیت (TRV) برای ۵ آفت‌کش ددت، آلدرین، دی الدرین، لیندان و آمترین در تالاب شادگان در سال ۱۳۹۰ محاسبه شد. نتایج حاصل از روش واقع‌گرایانه در این تحقیق، مقادیر (RQ) بالاتری را برای حشرات آبزی (*Chironomus sp*) ۳/۴ میکروگرم/ لیتر، گونه شیربت (*Barbus grypus*) ۱/۰۶ میکروگرم/ لیتر، بنی (*Barbus sharpeyi*) ۰/۹ میکروگرم/ لیتر، حمری (*Barbus luteus*) ۰/۷ میکروگرم/ لیتر نسبت به سایر گروه‌های موردمطالعه فیتوپلانکتونی، زوپلانکتون، بی‌مهرگان، حشرات و ماهی‌ها نشان داد. لذا محیط‌زیست تالاب از این نظر در معرض ریسک بالایی قرار داشته و پیشنهاد می‌شود که ملاحظات زیست‌محیطی صحیح برای کاهش ریسک در تالاب شادگان صورت پذیرد.

واژگان کلیدی: ارزیابی ریسک اکولوژیکی، آفت‌کش‌های کشاورزی، تالاب شادگان، ایران.

مقدمه

ارزیابی ریسک اکولوژیک به‌عنوان مجموعه‌ای از روش‌های علمی و رسمی برای تخمین احتمالات و اثرات وارده بر گیاهان و جانوران درنتیجه رهاسازی مواد شیمیایی و دیگر فعالیت‌های بشری می‌باشد .(US.EPA, 2006) اساس هر مرحله از فرآیند ارزیابی ریسک اکولوژیکی تعیین این ویژگی است که آیا اثرات نامساعد بر روی مناطق از طریق آلودگی‌ها تعریف‌شده است. لذا هدف خاص ارزیابی ریسک اکولوژیکی در این خصوص تعیین درجه مناطق آلوده، تعریف آلودگی و تعیین میزان آلودگی می‌باشد. یک مسئله نگران‌کننده در خصوص آلودگی آن است که آیا ماده شیمیایی اثرات بدی را بر روی ساختارهای اکولوژیکی بر جای می‌گذارد؟ تالاب‌ها خصوصاً تالاب شادگان به‌عنوان یک محیط پذیرنده آلودگی‌های کشاورزی در این خصوص از آسیب در امان نبوده‌اند. این تالاب دربرگیرنده بخش جنوبی دشت سیلابی وسیع و سیستم دلتای رودخانه کارون، دز و چندین رودخانه بزرگ است که بخش شمال غربی کوهستان زاگرس در غرب ایران را شامل می‌شود. واحدهای صنعتی زراعی توسعه نیشکر در بخش شمال غربی آب شیرین تالاب واقع‌شده‌اند. به‌طور میانگین بالغبر ۳۰ میلیون تن کود شیمیایی و ۱۰۰ تن آفت‌کش، سالیانه در درون منطقه آبخیز تالابی مورداستفاده قرار می‌گیرد (Lotfi *et al*., 2002).

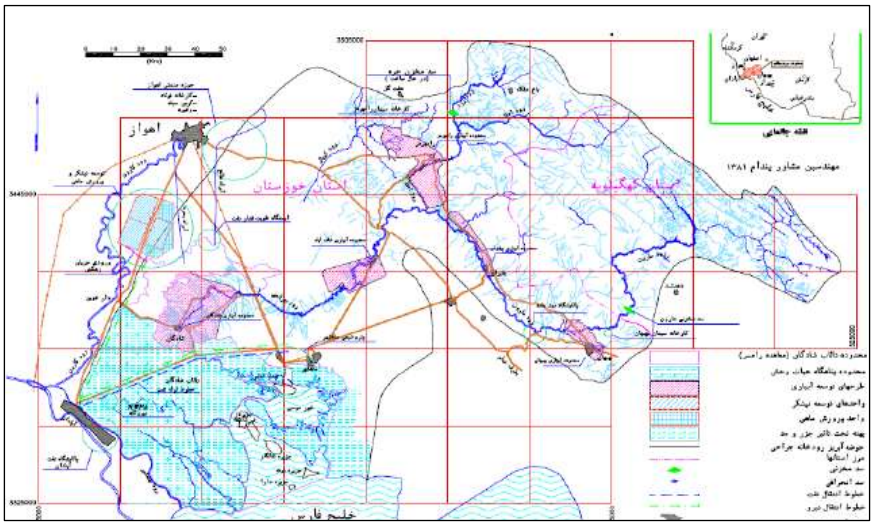
مطالعات متعدد در تالاب شادگان جهت ارزیابی سنگ‌شناسی، هوا و اقلیم‌شناسی، هیدرولوژی، بیولوژیکی و پارامترهای اکولوژیکی صورت پذیرفته است (Lotfi *et* al., 2002). فرخیان (۱۳۷۴)، کفاشی (۱۳۸۴) نیز به ترتیب در خصوص کیفیت آب و آلاینده‌های تالاب شادگان و ارزش‌گذاری کیفیت آب در این تالاب مطالعات ارزشمندی را انجام داده‌اند. (Davodi) و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعات خود در تالاب شادگان

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

متوجه شد که در تمامی نمونه‌های ماهی در تالاب، مقادیر آفت‌کش‌های پلی کلرینه بیش از (PCB_S) بوده‌اند. مطالعات ارزیابی ریسک اکولوژیکی مشابهی نیز توسط واحد اقیانوس‌شناسی آژانس ملی حفاظت محیطزیست آمریکا (۱۹۸۸) بر روی رودخانه‌های Shebygan، Harbor و Entrix (۲۰۰۲) جهت سنجش دی‌اکسین ها و دیگر آفت‌کش‌ها و مطالعات Qu (۲۰۰۸) و Vryzas(۲۰۱۰) جهت ارزیابی ریسک اکولوژیکی در چین و شمال شرق یونان نیز صورت پذیرفته، اما تاکنون در خصوص ارزیابی ریسک اکولوژیکی در تالاب شادگان تحقیقات مشابهی صورت نپذیرفته است. در اکثر ارزیابی‌های ریسک صورت پذیرفته، آژانس حفاظت محیطزیست آمریکا (EPA) از روش واقع‌گرایانه یا روش کسر ریسک برای مقایسه میزان سمیت به میزان در معرض قرار گرفتن ریسک زیست‌محیطی بهره‌جویی نموده است. بر این اساس هدف از مطالعه حاضر، ارزیابی ریسک اکولوژیکی با استفاده از روش واقع‌گرایانه در تالاب شادگان جهت محاسبه کسر ریسک و بررسی وضعیت سلامت تالاب شادگان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تالاب شادگان در ۳۰ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی و ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی در جنوب غربی ایران در استان خوزستان واقع‌شده که به‌وسیله شهرهایی چون آبادان، شادگان، ماهشهر احاطه‌شده است (شکل ۱). منطقه موردنظر دارای دمای بالا و میانگین دمای ماه تیر ۴۵ درجه سانتی‌گراد و میانگین دمای دی‌ماه حدود ۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. میانگین بارندگی سالیانه در حدود ۱۴۶ میلی‌متر است و ۲۲ درصد از بارش‌ها ناشی از بارندگی زمستانه می‌باشد که به‌طور ناگهانی در ماه آبان و به‌طور تدریجی در ماه‌های فروردین و اردیبهشت تغییر می‌یابد.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی تالاب شادگان، خوزستان، جنوب غربی ایران (Lotfi *et al.*, 2002).

تالاب شادگان مطابق با کنوانسیون رامسر، به‌عنوان یک تالاب بین‌المللی در حدود ۴۰۰۰۰۰ هکتار وسعت دارد که در حدود ۲۹۶۰۰۰ هکتار در محدوده پناهگاه حیات‌وحش در تالاب می‌باشد.

منابع کانونی آلودگی در این منطقه شامل کودهای شیمیایی، علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها در محدوده توسعه نیشکر و اراضی کشاورزی در شمال غربی از آب شیرین تالاب و منابع بی‌کانون شامل مواد مخاطره‌آمیز ناشی از پالایشگاه‌ها و پتروشیمی آبادان، بندر امام و ماهشهر می‌باشد. تالاب شادگان دربرگیرنده اکوسیستم‌های متفاوتی چون آب‌های شیرین، شور و لب‌شور می‌باشد (Lotfi *et al.*, 2002). برای برآورد ارزیابی

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

ریسک اکولوژیکی، غلظت اثر زیست‌محیطی (EEC) ۵ آفت‌کش (ددت، آلدرین، دی الدرین، آمترین و لیندان) در ۵ فضای سه‌بعدی (Compartment) از آب‌های شور و شیرین اندازه‌گیری شد (اصطلاح فضای سه‌بعدی به دلیل نمونه‌برداری در تالاب که دارای طول، عرض و ارتفاع بوده و دارای حجم است به‌کاربرده شده است). این آفت‌کش‌ها به‌عنوان یک تجزیه و تحلیل‌گر هدف بر اساس استفاده در صنعت توسعه نیشکر در منطقه و کاربرد آن‌ها انتخاب‌شده‌اند. به نظر می‌رسد که استفاده از آفت‌کش‌های ارگانوکلره در ایران از سال ۱۹۸۳ ممنوع شده اما این روند همچنان ادامه دارد. انتخاب فضای سه‌بعدی بر اساس جریان، شوری آب و توپوگرافی بستر صورت می‌پذیرد. اولین فضای سه‌بعدی به‌طور تقریبی در محل خروجی توسعه نیشکر و آخرین فضای سه‌بعدی در فاصله دورتر از خروجی‌ها و در محور طولی همدیگر قرار دارند. تمامی این فضاهای سه‌بعدی در (شکل ۲) نشان داده‌شده‌اند. مختصات این نقاط در (جدول ۱) آمده است. نمونه‌برداری آب به‌طور فصلی (بهار، تابستان، پاییز و زمستان ۱۳۹۰) و در ۵ فضای سه‌بعدی نمونه‌برداری صورت پذیرفت. نمونه‌های تکرار یافته در عمق ۰/۵ متری با استفاده از بطری‌های آب برداشته شدند. نمونه‌ها در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۴۸ ساعت جهت تجزیه‌وتحلیل ذخیره شدند. جمع‌آوری تمامی نمونه‌ها بر اساس استانداردهای کنترل کیفیت (QC) و تضمین کیفیت (QA) صورت پذیرفت.

شکل ۲: نمونه‌برداری در تالاب شادگان، خوزستان، ایران سال ۱۳۹۰.

جدول ۱: مشخصات جغرافیایی فضاهای سه‌بعدی انتخابی در تالاب شادگان در طی دوره مطالعه.

شماره فضای سه‌بعدی	طول و عرض جغرافیایی	نام فضای سه‌بعدی
۱	۳۰،۴۱،۰۵N ۴۸،۳۳،۰۱E	زه کش اصلی ورود به تالاب
۲	۳۰،۴۰،۰۶N ۴۸،۳۰،۰۹E	پل رگبه- صراخیه
۳	۳۰،۴۰،۰۰N ۴۸،۳۱،۰۱E	کیلومتر ۱ بعد ازپل
۴	۳۰،۴۰،۰۵N ۴۸،۳۱،۰۵E	کیلومتر ۲ بعد از پل

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

۵	۳۰،۴۰،۰۳N ۴۸،۳۱،۰۶E	کیلومتر ۳ بعد از پل

تجزیه‌وتحلیل آفت‌کش‌ها در نمونه‌های آب تالاب بر اساس دستورالعمل استخراج میکرو فازی جامد صورت پذیرفته است. (Hela and Albinis, 2002; Hela *et al.*, 2005) .محاسبه ریسک اکولوژیکی با استفاده از روش زیر صورت می‌پذیرد:

در روش واقع‌گرایانه، (RQ) کسری است که نسبت غلظت زیست‌محیطی (میزان معارضه) به ارزش سمیت (TRV)رانشان می‌دهد. لذا جهت یک آفت‌کش (i) میزان (RQ)بر اساس رابطه ۱ این‌گونه محاسبه می‌شود:

رابطه ۱: $RQ=Exposure/Toxicity= MECi/TRVi=MECi/LC_{50}$ or EC_{50}

که در این فرمول MEC غلظت زیست‌محیطی اندازه‌گیری و آفت‌کش (i) یا (EEC) محاسبه‌شده در نمونه‌برداری میدانی می‌باشد.

TRVi نیز ارزش سمیت است که با اتخاذ مقدار LC_{50} –EC_{50} در نظر گرفته می‌شود. همچنین LC50 میزان نیمی از غلظت کشنده است که در آن ۵۰ درصد گونه‌های مورد آزمایش در برابر آفتکش (i) تلف شوند.

LC_{50} یا EC_{50} به‌طور کمی از طریق شبکه آماری آفت‌کش‌ها به دست می‌آید (Davodi *et al.*, 2010; Hela *et al.*, 2005; (PAN) pesticide database, 2010; Munn and Gillium., 2001). به‌عنوان‌مثال برای (n) نوع از آفت‌کش‌ها، کسر ریسک مخلوط (RQ_m) با افزودن RQ_i برای ترکیباتی که چند نوع آفت‌کش را به همراه دارند محاسبه می‌شود.

رابطه ۲: $RQ_M=\sum_{i=1}nRQi=\sum_{i=1}n_{mix}$ i/ TRVi

نتایج

غلظت زیست‌محیطی در جدول ۲ و ارزش مواد سمی در جدول ۳ .Eq.1 محاسبه‌شده است. مجموع کسر ریسک از هر آفت‌کش موردبررسی در شکل ۳ نشان داده‌شده است.

جدول ۲: بقایای آفت‌کش‌ها میکروگرم / لیتر در آب تالاب شادگان در سال ۱۳۹۰.

	آمترین	آلدرین/ دی آلدرین	لیندان	ددت
بهار۱۳۹۰	۱/۸	۳/۱	۱۶	۳۵/۶
تابستان ۱۳۹۰	۲	۸/۵	۱۱/۳	۵/۶
پاییز ۱۳۹۰	۴۲۶	۷۴۴	۷۶۱	۱۷۳
میانگین کل	۱۹۱/۲	۲۵۲	۲۶۳	۹۸/۳۱

شکل ۳: ریسک اکولوژیکی ترکیبی بر اساس روش RQ در تالاب شادگان سال ۱۳۹۰.

کسر ریسک از گونه‌های موردبررسی در تالاب شادگان در حدود ۰/۰۶ تا ۳/۴۰ بوده است. مقایسه سطوح نگرانی گزارش‌ها موجود نشان‌دهنده آن است که $RQ\geq1$حداکثر ریسک، $1\leq RQ \leq0/1$ کسر متوسط، $0/1\leq RQ\leq0/01$ حداقل ریسک را نشان می‌دهد. این امر

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

آشکار است که آفت‌کش‌ها ریسک بالایی را بر روی گونه‌های پایین‌تر و ریسک کمتری را در موجودات بالاتر زنجیره غذایی دارند. ریسک اکولوژیکی کل گونه‌های حشرات آبزی (Chironomus sp)، ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در اکوسیستم تالاب بالاترین است درحالی‌که ریسک گونه فیتوپلانکتون در سطح پایینی می‌باشد. درنتیجه حشرات آبزی با3/4RQ میکروگرم بر لیتر و (*Barbus sp.*) با RQ نزدیک به یک و بالاتر از یک به‌عنوان گونه‌هایی که بایستی در تالاب شادگان تحت حفاظت باشند مطرح می‌شوند. انتخاب گونه‌ها در بررسی بقایای آفت‌کش‌ها قبلاً در بخش مواد و روش‌ها توضیح داده‌شده است (Pesticide database, 2010; Munn and Gillium, 2001; Davodi *et al*., 2010; Hela *et al*., 2005).

جدول ۳: ارزش سمیت برای موجودات زنده در تالاب شادگان میکروگرم /لیتر در سال ۱۳۹۰.

	ماهی			حشرات	بی‌مهرگان		زوپلانکتونها	فیتوپلانکتونها	
گونه / سموم	حمری (*Barbus Luteus*) LC50 48h)	بنی (*Barbus Sharpeyi*) LC50 (48h)	شیربت *Barbus* (*grypus*) LC50 (48h)	شیرونومیده (Chironomidae) LC50 (24-48hr)	توبیفکس توبیفکس (*Tubifex tubifex*) LC50 (48-96hr)	اولیگوکتها (Oligochate) LC50 (48-96hr)	دافنی پولکس (*Daphnia PUlex*) LC50 (48hr)	جلبک سبز آبی (Blue-Green algae) LC50 (7-14d)	جلبک سبز (Green algae) LC50 (7-14d)
د.د.ت	۳۴۵	۱۰۵	۴۱۰	۶۵	۴۰۰۰	۱۳۰	۱۰۵	۲۲۰۰۰	۸۵۰۰
آلدرین	–	–	۰/۰۵	۲۸۰	۶۷۱۰	–	۲۸	۱۵۰۰۰	۲۰۰۰۰
دی آلدرین	–	–	–	۵۶۰	–	–	۲۵۱	۱۰۰۰	۲۰۰۰۰
آمترین	۲۵۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	–	–	–	۴۰۰۰۰	–	–
لیندان	۳۲۰	۷۶	۱۰۵	۴۱,۴	۳۹۰۰	۵۶۶۰	۳۸۰۰	–	۲۵۰۰

بحث و نتیجه‌گیری

فاضلاب‌های زراعی در تالاب شادگان باعث اثر گذاشتن بر کیفیت آب و عملکرد برخی از موجودات زنده می‌شوند. این مطالعه با استفاده ا ز روش ارزیابی ریسک احتمال گرا و روش کسر ریسک، به بررسی بقایای آفت‌کش‌ها در تالاب شادگان پرداخته است. ریسک ناشی از ۵ آفت‌کش در تالاب شادگان ارزیابی شدند. ارزیابی‌ها حاکی از آن است که DDT در سطوح اولیه بر روی کیفیت آب تالاب شادگان اثر می‌گذارد. DDT منجر به بروز ریسک زیست‌محیطی در کل اکوسیستم می‌شود که در حدود ۴۵ درصد از این اثرات، ناشی از لیندان و آلدرین در گونه‌های حشرات آبزی (Chironomus *sp.*) و ماهی شیربت (*Barbus grypus*) بوده که گونه‌های ابتدایی در معرض ریسک می‌باشند؛ بنابراین به نظر می‌رسد که تالاب بین‌المللی از ورود آفت‌کش‌ها در تالاب شادگان رنج می‌برد. ازآنجاکه در خصوص موضوع ارزیابی ریسک اکولوژیکی در تالاب سوابق مشخصی در دست نیست و تحقیق موردنظر از هر حیث در ایران و منطقه جدید است، لذا در این بخش تنها یک مقایسه با مطالعات (Qu, 2008) به‌عنوان یک مطالعه شاخص خواهیم داشت. با مقایسه مطالعات (Qu, 2008) و مطالعه حاضر در تالاب شادگان مشاهده می‌شود هر دو مطالعات دربرگیرنده گونه‌های مشابه فیتو پلانکتون، زئوپلانکتون، بنتوز، ماهی و حشرات آبزی هستند، هردو سیستم تالابی بوده و در هر دو سم ددت و لیندان موردتوجه قرارگرفته اما وجه تمایز الگوی RQ در تالاب شادگان آن است که میزان این

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

شاخص در خصوص گونه‌های بنی، حمری و شیربت و گونه حشرات آبزی مقادیر بالایی را نشان داده که ابتدا گونه حشرات آبزی (RQ=3.40) و سپس گونه‌های دیگر ماهیان قرار دارند و میزان شاخص کسر ریسک مقادیر بالاتری را از یک نشان می‌دهد که بنابر مطالعاتی که در متن مقاله قبلاً ذکر شد این امر نشان‌دهنده آن است که تالاب شادگان در معرض ریسک اکولوژیکی بالایی قرار دارد.

لذا به‌طورکلی می‌توان گفت تالاب شادگان ازنظر دو سم ددت و لیندان در معرض خطر ریسک قرار دارد و در این خصوص کلیه ماهیان تالاب در معرض خطر آلودگی قرار دارند، ماهی شیربت (*B.sharpeyi*) با RQ=1.06 ازنظر مصرفی در پتانسیل ریسک قرار داشته و پس‌ازاین ماهی؛ گونه بنی (*B.grypus*) با RQ=0/9 در معرض پتانسیل ریسک قرار دارد. بدیهی است که در صورت عدم مدیریت صحیح رواناب‌های کشاورزی چرخه اکوسیستمی در تالاب (فیتو پلانکتون؛ زئوپلانکتون؛ بنتوز؛ ماهی و انسان) در آینده نه‌چندان دور به مخاطره خواهد افتاد اما در مطالعات به‌عمل‌آمده توسط (Qu, 2008) میزان این شاخص RQ=0.9 ذکرشده است. بر این اساس، ارزیابی کامل ریسک اکوسیستمی تالاب شادگان در این خصوص بایستی موردتوجه قرار گیرد، بعلاوه داده‌های ناشی از غلظت آفت‌کش‌ها بایستی در این خصوص تعریف شود. در این خصوص بایستی اطلاعات غنی سم‌شناسی خصوصاً در ارتباط با گونه‌های بومی و در سطوح مزمن صورت پذیرد. درنهایت لازم است تا کسب داده‌های زیست‌محیطی در خصوص متغیرهای فضایی و موقتی جهت بررسی ریسک اکولوژیکی در اکوسیستم تالاب شادگان صورت پذیرد. به‌منظور مهار نمودن ریسک‌های وارده بر تالاب شادگان با توجه به محاسبات و برآوردهای حاصله بایستی اقدام به پیاده‌سازی مدیریت ریسک در تالاب شادگان نمود.

به‌طورکلی در مدیریت ریسک زه آب‌های توسعه نیشکر در تالاب شادگان بایستی ۵ گام موردتوجه قرار گیرد

۱- مروری بر خطوط اصلی مدیریت ریسک

۱-۱ مسیرهای مواجهه در برابر آفت‌کش‌ها بایستی مورد مدیریت قرار گیرند.

۱-۲ انواع اطلاعات اقتصادی موردنیاز جهت برآورد هزینه‌های مربوط به آلودگی ناشی از آفت‌کش‌ها بر سلامت انسانی و ارزش‌های سرمایه‌ای بایستی گردآوری گردد.

۱-۳ اطلاعات مربوط به شرایط محلی و منطقه‌ای باید جمع‌آوری گردد.

۱-۴ استراتژی‌ها و روش‌های ارتباطاتی در خصوص مدیریت ریسک تدوین گردد.

۱-۵ اولویت‌های ملی در خصوص مدیریت ریسک انسانی باید گسترش یابد.

۲ -استراتژی‌های کاهش ریسک تعیین گردد.

۲-۱ توسعه اهداف کاهش ریسک یا بیان وجود آفت‌کش‌ها در منطقه به‌عنوان عوامل آلاینده اکوسیستم

۲-۲ تعیین اولویت‌ها به‌منظور کاهش ریسک وارده بر سلامت انسانی و محیط‌زیست

۲-۳ تعیین شاخص‌های کمی و کیفی جهت دستیابی به اهداف کاهش ریسک

۳ -توسعه و ارزیابی اختیارات در مدیریت ریسک

۳-۱ گسترش و ایجاد یک لیست مشخص از اقدامات پاسخ در برابر شرایط حاکم بر محیط

۳-۲ غربالگری یک لیست اولیه جهت تعیین مدیریت ریسک مشمل بر

الف- ماده شیمیایی مخاطره‌آمیز (Chemical Hazard) روش‌های مدیریت ریسک که مبین ماده شیمیایی مخاطره‌آمیز باشد که معمولاً به حذف آلاینده از آب؛ خاک یا آب‌های زیرزمینی معطوف خواهد شد).

ب- تعیین مسیر ورود مواد شیمیایی (Pathway) و رواناب‌ها و عامل دریافت‌کننده

از طریق محدودیت مردم محلی از شکار و ماهیگیری؛ محدودیت دسترسی؛ گسترش آگاهی‌های عمومی در خصوص آلاینده‌ها.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

ج- روش‌های مدیریتی بر پایه بررسی عوامل دریافت‌کننده (Receptor) از دسترسی به منطقه آلوده استفاده از دیوارها؛ فنس‌کشی؛ گسترش آگاهی‌های عمومی؛ محدودیت استفاده از اراضی آلوده و...

۴ -تصمیم‌گیری در خصوص مدیریت ریسک

۴-۱ بررسی و درک این‌که چگونه ریسک و اثرات آن در سلامت عمومی انسانی می‌تواند مؤثر باشد.

۴-۲ گسترش روش‌های ریسک که منجر به ایجاد فرآیندهای ساختاری در این خصوص گردد.

۴-۳ گسترش اقدامات در خصوص تشویق مردم به همکاری در این خصوص

۴-۴ استفاده از بهترین اقدامات جهت مدیریت رسک انسانی در سطوح دولتی

۵- پایش و ارزیابی ریسک بر پایه مدیریت ریسک سازگار در منطقه.

منابع

فرخیان، ف.، ۱۳۷۴. مدیریت آب و آلاینده‌های تالاب شادگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز.

کفاشی، س.، ۱۳۸۴. مدیریت تالاب شادگان با تأکید بر ارزش‌گذاری زیست‌محیطی و اقتصادی کیفیت آب. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز.

Davodi, M., Esmaili-sari, A. and Bahramifarr, N., 2010. Concentration of polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in some edible fish species from the Shadegan marshes (Iran). Ecotoxicology And Environmental Saftey, 7: 2-3.

Entrix, J., 2003. Ecological risk assessment (ERA) of the proposed use of the herbicide imazapyr to control invasive cord grass (*startina spp*.) in Estuarine Habitat of Washington State, Washington State Department of Agriculture Olympia, WA 98504.

Hela, D. and Albanis, T., 2002. Pesticide determination in estuarine and marine sediments, using gas chromatography with FTD and MSD. MSD. Fresenius Environmental Bulletin, 7: 704-709.

Hela, D. G., Lambropoulou, D. A., Konstantinu, I. K. and Albanis, T. A., 2005. Environmental monitoring and ecological risk assessment for pesticide contamination and effects in Lake Pamotives, northwestern Greece. Environmental Toxicology and Chemistry, 24: 1548-1556.

Hosseini, S. V., Behrooz, R. D., Esmaili-sari, A., Bahramifar, N., Hosseini, S. M., Tahergorabi, R., and Hosseini, S. F.,and Feas, X., 2008. Contamination by organochlorine compound in the edible tissue of four sturgeon species from the Caspian Sea (Iran). Chemospher, 73: 972-979.

Lotfi, A., Savari, A., Behrouzi rad, B., Ghaffari, H. and Kavousi, K., 2002. Shadegan wetland environmental management project. Report 2, 76: 44-48.

Munn, D. M. and Gilliom, R. J., 2001. Pesticide toxicity index for fresh water aquatic organisms, U.S. geological survey, water resources report.

PAN pesticide database, pesticide Action network, North America, 2010. [Online] Available: www.pesticideinfo.org.

Qu, C.S., 2008. Ecological risk assessment of pesticide residues in Taihu lake wetland, china, ecological modelling, 222: 287-292.

Sanchez-Bayo, F., Baskaran, S., andKennedy, I. R., 2002. Ecological relative risk (ECORR): another approach for risk assessment of pesticides in agriculture. Agriculture Ecosystem Environment, 91:37-57.

U.S. environmental protection agency, 1998. Guidelines for ecological risk assessment .U.S environmental protection agency, Washington, D.C, EPA/630/R-95/002F.

U.S.EPA, 1998. Sheboygan River and harbor aquatic ecological risk assessment.

US. EPA (United States Environmental Protection Agency), 2006. Technical report of ecological risk assessment, risk assessment forum,Washington.DC.EPA/625/3-91/018.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

Vryzas, Z., 2010. Determination and aquatic risk assessment of pesticide residues in riparian drainage canals in northeastern Greece. Ecotoxicology and Environmental Safety, 74: 174-181.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]