

خسارت ناشی از جنگ بر خدمات اکوسیستم در استان خوزستان؛ تالاب هورالعظیم

نغمه مبرقی^{۱*}، سلیمه عبادی قاجاری^۲، مصطفی کشتکار^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۲۶

چکیده

جنگ به عنوان درگیری های مسلحانه بین کشورهای مختلف یا گروه های مختلف در یک کشور تعریف می شود که می تواند اثرات مخربی را در ابعاد مختلف از جمله محیط زیست به بار آورد. از جمله اثرات جنگ بر محیط زیست می توان به تغییر کاربری و تخریب زیستگاه ها، آلودگی آب، خاک، هوا و صدا ناشی از سلاح های بیولوژیکی، شیمیایی و هسته ای، از بین رفتن گونه های گیاهی و جانوری، افزایش ناگهانی تولیدات غذایی کشاورزی، تغییر در الگوی جمعیت و استراتژی های مخرب محیط زیستی اشاره کرد.

هدف پژوهش حاضر تعیین ارزش اقتصادی میزان خسارت محیط زیستی ناشی از جنگ تحمیلی (۱۹۸۸-۱۹۸۰) بر تالاب هورالعظیم است. برای این منظور سعی شده است تا با مطالعه اسنادی، مقایسه نقشه های کاربری و پوشش اراضی قبل و بعد از جنگ با استفاده از طبقه بندی تصاویر ماهواره ای لندست ۲ و ۵ در سال ۱۹۷۷ و ۱۹۸۸ و روش شی گرا، انواع خسارات محیط زیستی ناشی از جنگ استخراج شده و شدت تخریب با استفاده از نرم افزارهای ENVI، QGIS و eCognition تحلیل شود. سپس با استفاده از روش ارزش گذاری خدمات اکوسیستمی (انتقال منافع) میزان این خسارات و تخریب ارزش گذاری و خسارت ناشی از آن بر اکوسیستم تالاب هورالعظیم محاسبه شده است. در نهایت مشاهده شد که جنگ ایران و عراق سالانه خسارتی بالغ بر ۱۸ میلیارد دلار معادل ۳۸۵۷ هزار میلیارد ریال بر محیط زیست تالاب مذکور وارد ساخته است. که مبلغ ذکر شده برای یک سال می باشد و برای سال های متمادی بر اساس تورم سالانه این مبلغ قابل تغییر می باشد.

واژگان کلیدی: جنگ، خدمات اکوسیستم، خسارت محیط زیستی، روش انتقال منافع، استان خوزستان.

^۱ نویسنده مسئول، دانشیار گروه برنامه ریزی و طراحی محیط پژوهشده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، پست الکترونیک: n_mobarghei@yahoo.com

^۲ کارشناس ارشد برنامه ریزی منطقه ای دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

^۳ دکترای علوم و مهندسی محیط زیست دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

مقدمه

تهدید در لغت‌نامه دهخدا و فرهنگ فارسی معین، به معنای "ترسانیدن، هراساندن و بیم دادن" تفسیر شده است. لغت‌نامه آکسفورد نیز تهدید را "قصد ابرازشده برای صدمه، یا آسیب‌رسانی یا دیگر اقدامات خصمانه علیه کسی" معرفی می‌کند. در واقع تهدیدات عوامل یا وضعیت‌های برون‌سازمانی است که در آن خطر یا آسیب جدی، ارزش‌های اساسی و حیاتی را مورد هدف قرار داده و بر سازمان تأثیر منفی و نامطلوبی دارند (می‌توانند داشته باشند) یا آن را از انجام وظایف یا مأموریتش باز می‌دارند (می‌توانند بازدارند). تهدیدها به‌طور کلی به دو دسته تهدیدهای طبیعی و انسانی تقسیم می‌گردند. از جمله تهدیدات طبیعی می‌توان به بحران‌هایی نظیر سیل، زلزله و طوفان اشاره کرد. تهدیدهای انسانی نیز خود به سه دسته تقسیم می‌گردند:

- تهدیدهای نظامی: شامل تهاجم هوایی، زمینی و دریایی
 - تهدیدهای امنیتی: شامل خرابکاری، بمب‌گذاری و ...
 - تهدیدهای اتفاقی: شامل آتش‌سوزی، انفجار مخازن سوخت و یا نشت مواد خطرناک و ...
- جنگ به‌عنوان یکی از انواع تهدیدات نظامی، همواره در طول تاریخ بشر و از آغاز پیدایش دولت‌ها وجود داشته است. جنگ به یک درگیری سازمان‌یافته، مسلحانه و غالباً طولانی‌مدتی بین ایالت‌ها، دولت‌ها، جوامع و گروه‌های شبه‌نظامی غیررسمی^۴ مانند مزدوران،

شورشیان و شبه‌نظامیان گفته می‌شود. جنگ با ویژگی‌های بارزی شامل خشونت، تجاوز، گسیختگی اجتماعی، تخریب و تلفات جانی و مالی فراوانی همراه است که به‌طور منظم یا نامنظم توسط نیروهای نظامی و شبه‌نظامی انجام می‌شود. فون بوگوسلافسکی جنگ را «منزاعه گروه مشخصی از انسان‌ها، قبایل، ملت‌ها، مردم یا دولت علیه یک گروه متجانس دیگر» می‌داند. این‌هایم جنگ را «جدل بین دو دولت از طریق قوای نظامی، با هدف تفوق و غلبه بر دیگری و اعمال شرایط دلخواه طرف پیروز» تعریف می‌کند (۳۲). جنگ عراق با ایران که در ایران با نام جنگ تحمیلی یا دفاع مقدس شناخته می‌شود، طولانی‌ترین جنگ متعارف در قرن بیستم میلادی بود که نزدیک به هشت سال به طول انجامید. جنگ به‌صورت رسمی در ۳۱ شهریور ۱۳۵۹ برابر ۲۲ سپتامبر ۱۹۸۰ آغاز شد. استان خوزستان از نخستین روز آغاز جنگ تا واپسین روز، همواره صحنه عملیات گوناگون ایران برای بازپس‌گیری مناطق اشغال‌شده توسط نیروهای ارتش عراق بود. خوزستان از جمله استان‌هایی است که در طول جنگ هشت‌ساله دچار آسیب و خسارت فراوانی شد. خسارت‌های ناشی از جنگ را می‌توان در تمامی ابعاد محیط‌زیستی، اجتماعی، اقتصادی، زیرساختی و کالبدی استان مشاهده کرد. از جمله اثرات جنگ بر محیط‌زیست و اکوسیستم می‌توان به طور خلاصه به موارد زیر اشاره کرد:

- تغییر کاربری و تخریب زیستگاه‌ها
- آلودگی آب، خاک، هوا و صدا ناشی از سلاح‌های بیولوژیکی، شیمیایی و هسته‌ای

4- informal paramilitary groups

منافع را برای انسان‌ها دارد و انسان می‌بایست برای حفظ منافع خود از این خدمات محافظت نماید. "اکوسیستم" نیز همان محیط‌زیست طبیعی، به همراه جانوران و گیاهان اطراف ما است که در فرایند طبیعی خود باعث ایجاد منافع برای انسان‌ها می‌گردد. این منافع در حوزه‌های مختلفی خود را نشان می‌دهد.

به این ترتیب می‌توان خدمات اکوسیستم را این‌گونه تعریف نمود: "مزایا و منافعی که انسان‌ها از طبیعت و یا اکوسیستم دریافت می‌کنند" (۲۷). این خدمات شامل خدمات تأمینی^۵ (محصولات به دست آمده از اکوسیستم)، تنظیمی^۶ (مزایای به دست آمده از تنظیم فرآیندهای اکوسیستم)، و فرهنگی^۷ (مزایای غیرمادی به دست آمده از اکوسیستم) است که به طور مستقیم بر مردم اثر می‌گذارند و همچنین، خدمات حمایتی^۸ (خدمات لازم برای تولید خدمات دیگر اکوسیستم) که برای حفظ سایر خدمات نیاز هستند.

هولمند و همرا^۹ (۱۹۹۹) نیز بر اساس ماهیت نیازهای مختلف جوامع انسانی، خدمات اکوسیستم را بر اساس ضرورت و نیاز مورد دسته‌بندی قرار داده‌اند. در این دسته‌بندی خدماتی که برای گذران زندگی اهمیت بیشتری دارند، جز خدمات ضروری و اساسی محسوب می‌شوند و خدماتی که مرتبط با تفریحات و رفاه انسان می‌باشند، در دسته بعدی جای گرفته‌اند (جدول ۱) (۲۷). استفاده

- از بین رفتن گونه‌های گیاهی و جانوری
- تغییر در الگوی جمعیت
- استراتژی‌های مخرب محیط‌زیستی (سوزاندن مراتع، جنگل‌ها، خشکاندن تالاب‌ها، تغییر مسیر رودها و احداث میان‌گذر)
- شکارهای غیرقانونی
- تعرض به مناطق تحت مدیریت و از دست رفتن استانداردهای حفاظتی

انسان‌ها عامل اصلی تغییر در سراسر جهان هستند و اکوسیستم را برای فراهم‌سازی غذا، سرپناه، و محصولات تغییر می‌دهند (۹). اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی موجود در آن‌ها جریانی از کالا و خدمات ضروری برای رونق اقتصادی و دیگر جنبه‌های رفاه را فراهم می‌کنند. خدمات اکوسیستم به طیف وسیعی فرآیندها اشاره دارد که از طریق آن اکوسیستم‌های طبیعی و گونه‌های موجود در آن‌ها به حفظ و تکمیل زندگی انسان کمک می‌کنند (۲۱). افراد، خانواده‌ها، کسب‌وکار و صنایع همگی برای سلامت و رشد خود به خدمات اکوسیستم وابسته‌اند و در صورت تخریب اکوسیستم، متحمل هزینه‌ها و زیان‌های قابل توجهی می‌شوند (۲۶). رویکرد خدمات اکوسیستم به جای تمرکز بر چگونگی تأثیر توسعه بر اکوسیستم، بر چگونگی تأثیر اکوسیستم بر توسعه تمرکز می‌کند (۲۵). در تعریف خدمات اکوسیستم دو واژه خدمت و اکوسیستم به عنوان واژگان کلیدی مطرح است. کلمه "خدمت" از این نظر مورد استفاده است که مشخصاً اکوسیستم طیف گسترده‌ای از

5 - Provisioning Services

6 - Regulating Services

7 - Cultural Services

8 - Supporting Services

9 - Holmlund and Hammer

از خدمات اکوسیستم مزایای فراوانی را در ابعاد مختلف شامل ارزش اقتصادی، ارزش تفریحی و زیباشناختی، ارزش بیولوژیکی و زیستی، ارزش علمی و پژوهشی و ارزش اجتماعی و فرهنگی برای بشریت به ارمغان می‌آورد.

جدول ۱: طبقه‌بندی خدمات اکوسیستم بر اساس پیشنهاد هولمند و هم

خدمات رفاهی		خدمات اساسی	
خدمات فرهنگی	خدمات اطلاعاتی	خدمات ارتباط‌دهنده	خدمات تنظیم‌کننده
(تأمین استفاده‌های فرهنگی برای مردم)	(تأمین اطلاعات مفید محیط-زیستی برای انسان)	(تأمین ارتباط بین اکوسیستم‌ها)	(تنظیم ساختار و فرآیندهای اکوسیستم)

منبع: (۲۷)

مجموعه‌ای از معیارهای جزئی‌تر را برای کمک به اعتبار روش انتقال منافع معرفی کرده است:

- شرایط بیوفیزیک در سایت‌های تحقیق و سیاست باید مشابه باشد.
- مقیاس تغییر در محیط‌زیست باید در سایت‌های تحقیق و سیاست مشابه باشد.
- ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی جمعیت در سایت سیاست باید با سایت تحقیق مشابه باشد.
- تنظیماتی که ارزش‌گذاری در سایت سیاست آن انجام می‌شود، باید با سایت تحقیق مشابه باشد.
- ارزیابی در سایت تحقیق باید در محیط علمی مناسب انجام شود (۲۴).

مهم‌ترین مشکلات مربوط به روش انتقال منافع از این واقعیت ناشی می‌شود که هیچ مطالعه‌ای دقیقاً با همان مشخصات یافت نمی‌شود. هر سایتی زمینه خاص و اکوسیستم خاص خود را دارد. علاوه بر این، ارزش‌گذاری با استفاده از درک متفاوت ذینفعان انجام می‌شود. افراد، گروه‌ها و یا جوامع مختلف می‌توانند درک متفاوتی از ارزش‌های یک خدمات اکوسیستم مشابه داشته باشند (۷).

ارزش‌گذاری اقتصادی اکوسیستم با بازگو کردن ارزش کمی کارکردها، کالاها و خدمات اکوسیستم، برنامه‌ریزان و مدیران اجرائی، اجتماعی و اقتصادی را در برنامه‌ریزی حفاظت و بهره‌برداری پایدار منابع طبیعی یاری می‌دهد (۲۳). رویکردهای مختلفی برای ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستم وجود دارد. روش انتقال منافع که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است، برای برآورد ارزش‌های اقتصادی کارکردهای زیست‌بوم به‌وسیله انتقال اطلاعات در دسترس از مطالعات تکمیل‌شده قبلی در یک مکان و یا یک مورد به کار می‌رود. بنابراین هدف اصلی انتقال منافع برآورد منافع برای یک نمونه به‌وسیله تعدیل و اقتباس برآورد منافع از موارد دیگر است (۳۱). به‌عبارت‌دیگر، روش انتقال منافع از مقادیری که قبلاً تخمین زده شده، برای سایت‌ها با ویژگی‌های مشابه و زمینه‌های مشابه تصمیم‌گیری‌های سیاسی استفاده می‌کند (۳). انتقال منافع زمانی استفاده می‌شود که ارزش‌گذاری پرهزینه باشد و یا زمان کمی برای انجام آن موردنیاز باشد (۳۱). بنت^{۱۰}

اکوسیستم‌ها تقریباً برابر ۱۵,۵ میلیارد دلار در سال است که به‌طور معنی‌داری از تولید ناخالص داخلی کشور بوتان بیشتر است. کاستانزا^{۱۳} و همکاران (۲۰۱۴) ارزش جهانی خدمات بوم نظام جهان را در سال ۲۰۱۱، ۱۲۵ تریلیون دلار در سال برآورد و این چنین بیان کردند که از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۱ این ارزش حدود ۴,۳ تا ۲,۰۲ تریلیون دلار در سال بر اثر تغییرات کاربری اراضی کاهش پیدا کرده است. در کنار مزایا، امروزه التزام به جبران خسارات زیست‌محیطی بر اساس قاعده عام مسئولیت بین‌المللی، به‌عنوان اصل مبنایی در جهت حمایت و حفاظت از محیط‌زیست مورد شناسایی واقع شده است (۲۹). مشکل اساسی در رابطه با خسارات زیست‌محیطی، غیرقابل-ارزیابی بودن این خسارات است. از آن جا که این خسارات دیرپا هستند و اثر آن‌ها در برهه زمانی خاصی ظاهر نمی‌شود، بنابراین به راحتی قابل ارزیابی نمی‌باشند (۱). یکی از موانع پیشروی جبران خسارات زیست‌محیطی، برآورد و ارزیابی خسارات آن است. حقوق بین-الملل محیط‌زیست در پاسخ به این مسئله سه راهکار پیشنهاد می‌کند: الف) مسئولیت جبران خسارات زیست‌محیطی به پرداخت هزینه‌های متعارف مصروفه در اعاده وضعیت سابق، ایجاد ثبات در محیط و انجام اقدامات حفاظتی محدود می‌شود. ب) متداول‌ترین راه‌حل در رویه دولت‌ها و معاهدات بین‌المللی این است که مبلغ پولی معین و از پیش تعیین‌شده به‌عنوان پرداخت غرامت و به‌عنوان جایگزینی

حسینی و همکاران (۱۳۹۵) خدمات و کارکردهای بوم نظام جنگلی پارک ملی کیاسر را با استفاده از روش‌های ارزش‌گذاری مستقیم بازار و انتقال منافع ارزش‌گذاری کردند. نتایج به‌دست‌آمده از این بررسی نشان داد ارزش کل اقتصادی بوم نظام جنگلی پارک ملی کیاسر در سال ۱۳۹۳، ۲۱۳۲,۶۴ میلیارد ریال بوده است و کارکردهای حفاظت آب و تنظیم گاز بیشترین سهم از ارزش کل اقتصادی بوم نظام جنگلی پارک ملی کیاسر را به خود اختصاص داده‌اند. سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور (۱۳۹۴) ارزش اقتصادی مربوط به کارکرد مصرفی مستقیم و غیرمستقیم پارک ملی لار را به ترتیب ۱۴۷,۶۷ و ۲۲۲۱۵۳,۰۳۷ میلیارد ریال محاسبه کرد. مولایی (۱۳۸۸) در بررسی خود ارزش اقتصادی بوم نظام‌های جنگلی ارسباران را بالغ بر ۱۹۶۲,۷۹ میلیارد ریال برآورد کرد. همچنین در خارج از کشور دانگ^{۱۱} و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر فعالیت‌های انسانی بر دارایی‌های طبیعی و خدمات اکوسیستم مراتع طبیعی زینگ جیانگ چین پرداختند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که ارزش خدمات اکوسیستم در سال ۱۹۹۰ بالاتر از ۸۷,۳ میلیارد یوان در سال بوده و ارزش آن‌ها در سال ۲۰۱۰ به ۶۲,۳ میلیارد یوان کاهش یافته است. کوبیزوسکی^{۱۲} و همکاران (۲۰۱۳) در کشور بوتان با استفاده از روش انتقال منافع برآورد اولیه‌ای از ارزش خدمات اکوسیستمی به دست آوردند. نتایج پژوهش نشان داد که ارزش اقتصادی کل این

11- Dong

12- Kubiszewski

13- Costanza

برای اعاده به وضع سابق در نظر گرفته می‌شود. (پ) در راهکار نهایی آلوده‌کننده باید گرامتی معادل ارزش عناصر زیست‌محیطی به خسارت دیده بپردازد (۲۹).

در این خصوص، برنامه محیط زیست ملل متحد (UNEP) در سال ۲۰۰۵ میزان تخریب بزرگترین نخلستان جهان واقع در شط‌العرب را مورد بررسی قرار داد. مطابق بررسی‌های انجام‌شده با استفاده از قیاس تصاویر ماهواره‌ای لندست ۲ و ۵ سنجنده MSS و TM قبل و بعد از جنگ، می‌توان ادعا کرد که جنگ ایران و عراق منجر به نابودی بزرگترین نخلستان جهان شده است، به طوری که بیش از ۸۰ درصد نخلستان از بین رفت.

در پژوهشی که با عنوان "میزان و الگوی مرگ‌ومیر ناشی از آلودگی‌های زیست‌محیطی حاصل از جنگ عراق و کویت در جمعیت ساکن استان‌های جنوبی زاگرس و مقایسه آن با ساکنین استان‌های شمالی زاگرس" توسط اکبری و همکاران (۱۳۸۶) انجام شده است، بررسی تاریخیچه مرگ‌ومیر در خانوارها نشان داد که روند مرگ‌ومیر کودکان یک تا ۹ سال از سال ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۰ در مناطق مورد، به‌طور مشخص نسبت به مناطق شاهد در حال افزایش بوده است. میزان مرگ گروه سنی ۶۰ تا ۷۹ سال نیز در مناطق مورد همواره بیشتر از مناطق شاهد بوده است. پژوهش دیگری با عنوان "بررسی نفوذ آلودگی‌های ناشی از جنگ خلیج فارس در منطقه جلابی استان هرمزگان با استفاده از مطالعات آنزیمی و گاه‌نگاری" توسط کروری و همکاران (۱۳۸۴) انجام شد. نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن است که از نظر واکنش

آنزیمی، بیشتر درختان حرای این ناحیه به آلودگی در سال بروز جنگ در سال ۱۳۷۰ و سال بعد پاسخ داده و میزان رویش درختان کهور نسبت به میانگین ۱۵ ساله کاهش یافته است. سازمان ملل (۲۰۰۷) نیز در پی جنگ اسرائیل و لبنان گزارشی تحت‌عنوان "ارزیابی محیطی لبنان بعد از جنگ" تدوین نموده که در آن اعلام داشته خطرات محیط زیستی جدی و خطرناکی متوجه کشور لبنان شده است. اثرات محیط زیستی جنگ با بمباران ذخیره‌گاه‌های سوخت چندین برابر شده که منجر به ریزش چندهزار تن نفت خام سنگین به دریا شد که حدود ۱۵۰ کیلومتر از خط ساحلی لبنان و بخشی از سواحل سوریه را تحت تأثیر قرار داده است. بر اساس گزارش حدود یک‌میلیون بمب خوشه‌ای منفجر نشده در جنوب این کشور وجود دارد که مردم محلی را به‌شدت در معرض خطر قرار می‌دهد و مانع بزرگی بر سر راه اقدامات در جهت بازسازی است. به‌علاوه زمین‌های کشاورزی به‌شدت با این بمب‌های خوشه‌ای آلوده شده‌اند که این امر بر روی احشام تأثیرات نامطلوبی بر جای خواهد گذاشت. همچنین بسیاری از کارخانه‌های تخریب‌شده در بمباران‌ها آلوده به مواد سمی هستند. سازمان هشدار داده است که اگر اقدامات سریع برای پاک‌سازی زباله‌ها انجام نگیرد، کشور لبنان با خطرات و آسیب‌های بهداشت عمومی در بلندمدت مواجه خواهد شد. حیدری شریف‌آباد (۱۳۷۸) در پژوهش خود خسارات وارده به مراتع کشور پس از به آتیش کشیدن چاه‌های نفت کویت توسط عراق و ورود آلودگی‌های ناشی از بروز این بحران به

گذاشته است. برای سنجش میزان خسارت وارده بر اکوسیستم ذکرشده سعی شده است تا با مطالعه اسنادی، بررسی و مقایسه نقشه‌های قبل و بعد از جنگ با استفاده از طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای و روش شی‌گرا، انواع خسارات محیط‌زیستی ناشی از جنگ استخراج و شدت تخریب تحلیل شود. سپس با استفاده از روش ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی (انتقال منافع) میزان این خسارات و تخریب ارزش-گذاری و خسارات ناشی از آن بر اکوسیستم تالاب هورالعظیم محاسبه شده است.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

استان خوزستان از ۳۱ شهریور ۱۳۵۹ برابر ۲۲ سپتامبر ۱۹۸۰ به مدت ۸ سال همواره صحنه عملیات گوناگون ایران برای بازپس‌گیری مناطق اشغال‌شده توسط نیروهای ارتش عراق بود. خوزستان از جمله استان‌هایی است که در طول جنگ هشت‌ساله دچار آسیب و خسارت فراوانی شد. اشغال طولانی‌مدت برخی مناطق استان، موشک‌باران دائمی برخی شهرها و حملات هوایی و زمینی به شهرهای دزفول، آبادان، خرمشهر، بستان، هویزه، سوسنگرد، اهواز، شوش، شوشتر، شادگان، اندیمشک و بسیاری از مناطق دیگر باعث آسیب‌های فراوان به این استان شد.

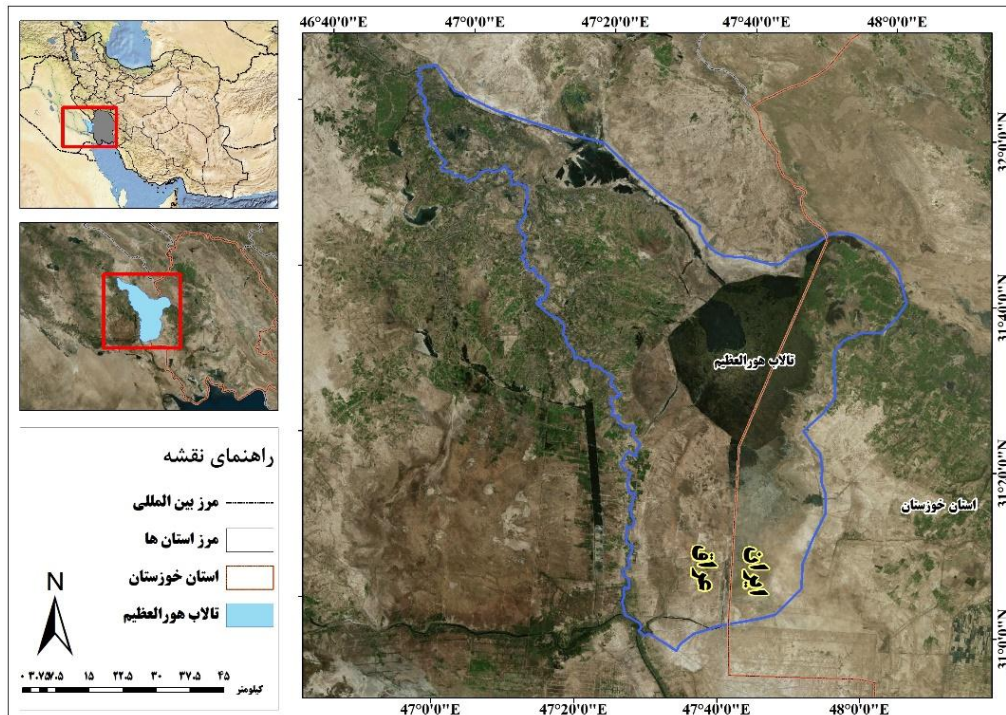
تالاب هورالعظیم در غرب استان خوزستان در انتهای رود کرخه در منطقه مرزی دشت آزادگان واقع شده است و دارای طول جغرافیای ۴۷ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۴۷ درجه ۱۶ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱

ایران را با استفاده از روش انتقال منافع برآورد کرده است. نتایج نشان داد که مراتع ۱۱ استان کشور بین ۵-۸۵ درصد خسارت دیده‌اند و میزان کل خسارات وارده به مراتع ایران حدود ۳ میلیارد دلار برآورد شد. زارع مایوان (۱۳۷۸) نیز در پژوهش خود خسارات وارده به اکوسیستم‌های جنگل‌های حرا ناشی از جنگ خلیج‌فارس در سال ۱۹۹۱ را به تفکیک خدمات اکوسیستمی و با استفاده از روش انتقال منافع برآورد کرده است. نتایج مطالعات نشان داد که ارزش کل خسارات بر جنگل‌های حرا معادل ۱۰۴ میلیون دلار بوده است. همچنین، زارع در پژوهش دیگری به همراه ثاقب طالبی (۱۳۷۸) میزان خسارات وارده به جنگل‌های غرب ایران در اثر جنگ خلیج‌فارس را با استفاده از روش انتقال منافع در هشت استان رقمی حدود یک میلیارد دلار برآورد کرد.

در مقاله حاضر سعی شده است تا خسارت‌های محیط‌زیستی ناشی از جنگ تحمیلی بر ساختار تالاب هورالعظیم واقع در استان خوزستان که به عنوان اکوسیستم طبیعی، شاخص و معرف این منطقه می‌باشد، سنجیده شود. چراکه جنگ خسارات جبران‌ناپذیری را بر خدمات عملکرد این اکوسیستم وارد ساخته است. تالاب هورالعظیم بخشی از تالاب بین‌النهرین می‌باشد که یکی از مهمترین پناهگاه‌های حیات وحش و اکوسیستم های آبی مشترک بین کشور ایران (جنوب غرب) و کشور عراق و بخشی از تالاب های بزرگ بین‌النهرین است که تغییرات مختلف در دو دهه اخیر تاثیرات مهمی بر ساختار و کارکرد این مجموعه

شهرستان هویزه واقع بوده و شهر رفیع مرکز بخش میسان در فاصله ۳ کیلومتری از آن قرار دارد (شکل ۱).

درجه ۵۳ دقیقه تا ۴۱ درجه عرض شمالی است. این تالاب مشترکاً در شهرستان‌های دشت آزادگان و هویزه استان خوزستان واقع گردیده‌است. هورالعظیم در جنوب غرب



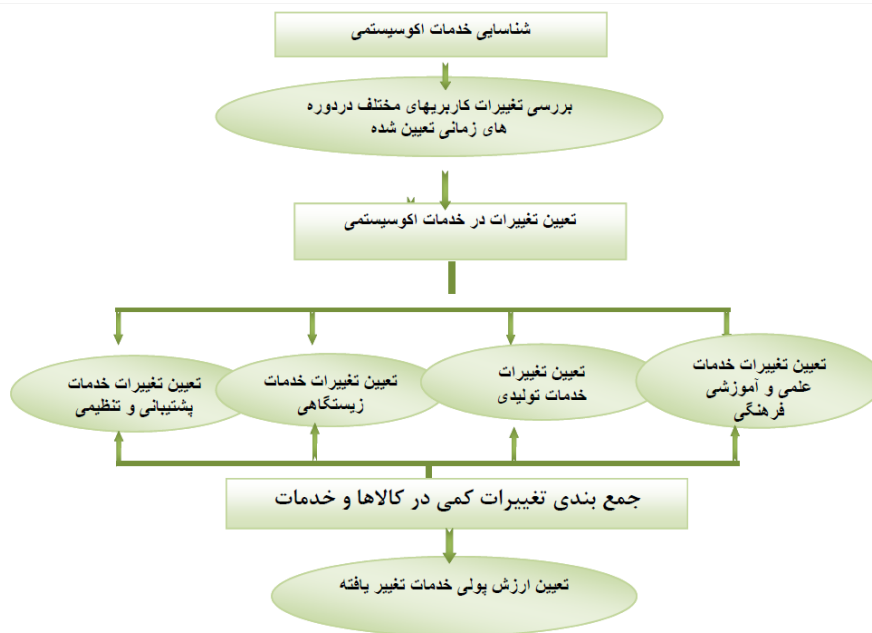
شکل ۱: موقعیت استان خوزستان در ایران

منبع: نگارندگان

روش پژوهش

سعی شده است تا با مطالعه اسنادی، بررسی و مقایسه نقشه‌های موجود قبل و بعد از جنگ (شکل‌های ۳ و ۴) با استفاده از طبقه بندی تصاویر ماهواره‌ای انواع خسارات محیط‌زیستی ناشی از جنگ استخراج شده و شدت تخریب تحلیل شود. سپس با استفاده از روش انتقال منافع میزان این خسارات و تخریب ارزش-گذاری شده و میزان خسارات بر اکوسیستم استان خوزستان محاسبه شده است. فرایند به کار رفته در پژوهش نیز به صورت نمودار زیر است:

پژوهش حاضر از نوع کاربردی توسعه‌ای بوده و روش انجام آن توصیفی تحلیلی است. داده‌های پژوهش حاضر به صورت اسنادی از مطالعات کتابخانه‌ای، مراجعه به سایت‌های اینترنتی و پایگاه‌های علمی استخراج شده است. در پژوهش حاضر سعی شده است تا خسارت‌های محیط‌زیستی ناشی از جنگ تحمیلی بر استان خوزستان سنجیده شود. برای این منظور، خدمات اکوسیستم موجود در تالاب هورالعظیم استخراج شده است. برای سنجش میزان خسارت وارده بر اکوسیستم استان خوزستان



شکل ۲: فرایند ارزیابی خسارت بر محیط زیست

بر روی تصویر، سگمنت سازی شده و واحدهای پردازش تصاویر از پیکسل به پدیده های تصویری یا سگمنت ها تغییر می یابد (۱۱). در تحقیق حاضر با هدف استخراج کاربری و پوشش اراضی طبقات مطابق جدول ۲ از تصاویر ماهواره لندست استخراج شد. برای طبقه بندی کاربری اراضی ابتدا تصاویر ماهواره لندست ۲ (باند ۴ و ۵ و ۶) و لندست ۵ (تمامی باندها) در محدوده مورد مطالعه و سال های ۱۹۷۷ و ۱۹۸۸ استخراج شدند. سپس با استفاده از نرم افزار QGIS 3.2 به میزان مرز برش خورده در ادامه با استفاده از نرم افزار ENVI 5.3 تصحیحات اتمسفری و رادیومتریک بر روی تصاویر انجام شد. در ادامه با بهره گیری از نرم افزار eCognition طبقه بندی تصاویر در شش کلاس محیط آبی، اراضی بدون پوشش، کشاورزی، مرتع، مسکونی و بایر، طبقه بندی شد.

به کارگیری پردازش شیء گرا در تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی تالاب هورالعظیم: استخراج نقشه کاربری و پوشش زمین ها از تصاویر ماهواره ای براساس اطلاعات طیفی دارای محدودیت هایی است؛ بنابراین با هدف افزایش دقت باید از منابع اطلاعات دیگری استفاده شود (۱۸). روش های مختلف آشکارسازی کاربری اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره ای یک منطقه در زمان های مختلف قابل اجرا می باشند و با توجه به نوع منطقه و هدف، دقت لازم را ارائه می نمایند. در تکنیک پیکسل پایه از ارزش عددی پیکسل ها استفاده شده و در آن پدیده های دارای ارزش یکسان در یک گروه قرار می گیرند، در حالی که در تکنیک شیء گرا افزون بر اطلاعات طیفی از اطلاعات بافت و شکل نیز در فرآیند استخراج طبقات کاربری و پوشش زمین ها استفاده می شود. در این روش تصویر براساس پارامترهای طیفی، فیزیکی و هندسی پدیده های زمینی ثبت شده

جدول ۲- تعریف طبقات کاربری و پوشش اراضی

توضیحات	طبقه کاربری و پوشش زمین‌ها
منطقه‌های مسکونی و سایر محدثات انسان ساز	مسکونی
زمین‌های زیر کشت کشاورزی آبی و دیم اراضی تالابی با پوشش نی	کشاورزی
مرتع‌های تنک تا انبوه	مرتع
بیرون‌زدگی سنگی، خاک لخت	بدون پوشش
محیط آبی تالاب، بستر آبی و رودخانه‌ها	محیط آبی

سگمنت‌سازی شده و واحد های پردازش تصاویر از پیکسل به پدیده های تصویری یا سگمنت ها تغییرمی یابد و در نتیجه آن با پردازش جامع تر این اطلاعات، اشیاء و پدیده های دنیای واقعی را با دقت بالاتری می توان استخراج نمود. در راستای استخراج کاربری و پوشش اراضی تصاویر ماهواره‌ی لندست ۲ و ۵ در محیط نرم‌افزار شیء‌گرا (eCognition 9.01) فیوژن شده و در تلفیق با داده‌های مکانی با دقت مکانی ۶۰ و ۳۰ متر مورد پردازش قرار گرفته است. جزئیات اطلاعات تصاویر مستخرج و دیگر لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده در جدول ۳ قابل مشاهده است.

طبقه‌بندی شیء‌گرا فرآیندی است که طبقات پوشش زمین‌ها را به اشیاء تصویری پیوند می‌دهد (۱۰). چراکه در این روش تصویر براساس پارامترهای طیفی، فیزیکی و هندسی پدیده های زمینی ثبت‌شده بر روی تصویر،

جدول ۳- لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده در نرم‌افزار eCognition 9.01

نام لایه اطلاعاتی	تاریخ تولید یا دریافت داده	قدرت تفکیک مکانی یا مقیاس	شماره بلوک دریافتی	منبع دریافت اطلاعات
Landsat 2 MSS/RBV	1977/03/30	60 Meters	179/39	https://earthexplorer.usgs.gov
	1977/08/03		179/38	
	1977/05/04		178/39	
	1977/07/15		178/38	
Landsat 5 MSS/TM	1988/08/16	30 Meters	166/38	https://earthexplorer.usgs.gov
	1988/08/08		166/39	
	1988/01/04		167/38	
	1988/01/04		157/39	
نقشه‌های موضوع GIS: پوشش اراضی، جاده‌ها و منطقه‌های انسان‌ساخت، منابع آب	-	1:100000 1:1000000	پوشش سراسری و یا محدوده موجود در ایران	سازمان جنگلها و مراتع سازمان مدیریت و برنامه ریزی
تصاویر و اطلاعات کمکی برداشت نمونه‌های آموزشی و نقاط کنترل زمینی	-	-	برخی تا تمام استان	تصاویر ArcBruTile پلتفرم Google Earth PRO

الگوریتم Multiresolution Segmentation انجام شد که یکی از روش‌های سگمنت‌سازی پایین به بالا است که فرآیند خود را از پیکسل‌های منفصل شروع کرده و به‌صورت پیوسته پیکسل‌ها یا اشیاء تصویر را ادغام کرده و در نتیجه شیء‌های تصویری را ایجاد می‌کند

در مرحله بعد سگمنت‌سازی و استخراج پارامترهای سگمنت‌ها مورد بررسی قرار گرفت. سگمنت به‌معنی گروهی از پیکسل‌های همسایه در داخل یک ناحیه است که شباهت (نظیر ارزش عددی و بافت) مهمترین معیار مشترک آن‌ها است. سگمنت‌سازی با استفاده از

شده برای طبقه و پارامتر تعریف شده برای آن استخراج می کند. پارامترهای بکارگرفته شده در پردازش شیء‌گرای شامل پارامترهای GLCM، همگنی، کنتراست، نامتجانس، آنتروپی، میانگین، انحراف استاندارد و همبستگی، همچنین سنجه‌های درجه روشنایی، پوشش گیاهی و هندسی و عدم تقارن بوده است.

جدول ۴ - پارامترهای مؤثر در سگمنت‌سازی

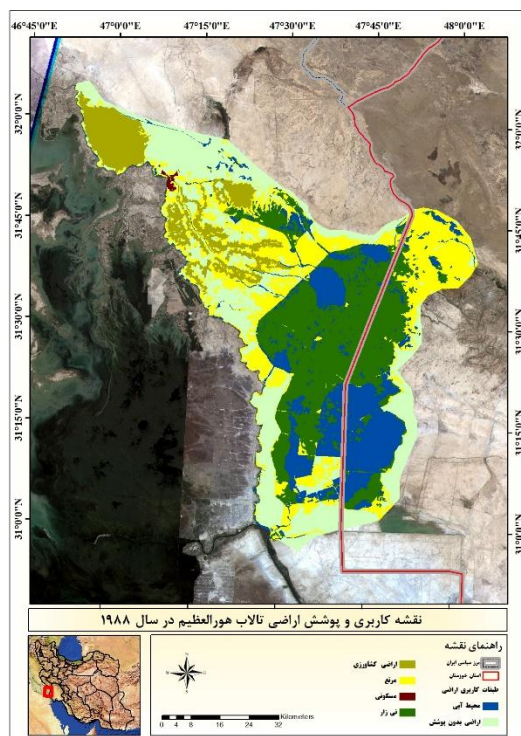
پارامترهای سگمنت‌سازی	ارزش‌ها اعمال شده
Scale	۱۰
Shape coefficient	۰,۴
Compactness coefficient	۰,۵
ترکیب باندی مناسب	باند ۴ و ۵ و ۶ لندست ۲ باند ۳ و ۴ و باند‌های مادون قرمز و swir لندست ۵ باندها لندست ۲ با وزن یکسان
وزن انتخابی برای هر باند	باند ۴ و ۵ و ۶ لندست ۲ با وزن ۴۰ باند ۳ و ۴ لندست ۵ با وزن ۲۰ و سایر باندها با وزن ۴۰

مساحت کاربری‌ها در هر طبقه در سال‌های مورد نظر به صورت جدول ۵ استخراج شدند. چنانچه مشاهده می‌شود، بیشترین میزان کاهش در نزارها با ۱۸ درصد کاهش و در مراتع با ۲۱ درصد اتفاق افتاده است. نکته جالب در این تغییرات افزایش سطوح کشاورزی و مناطق مسکونی می‌باشد که این تغییرات در کشور عراق و در پی از بین بردن مراتع و تصرف بستر تالاب به وجود آمده است (جدول ۵).

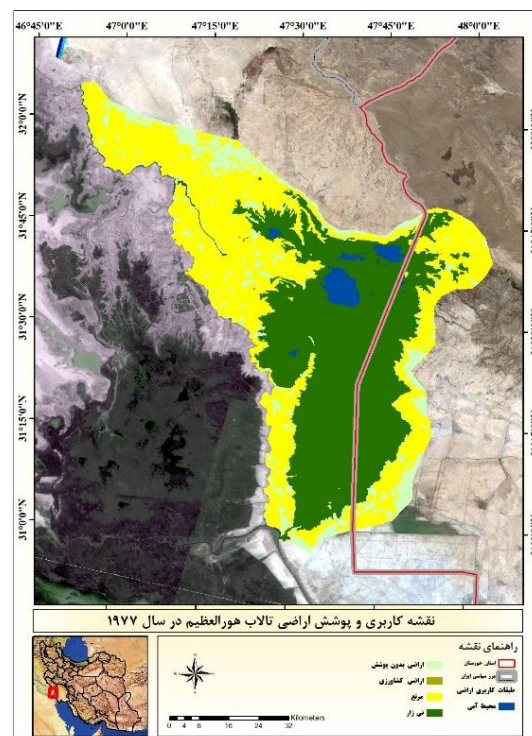
(۱۰). به دلیل بزرگی منطقه مورد مطالعه، قدرت تفکیک متوسط و پایین تصاویر لندست و اعمال یکپارچگی، بعد از تکرار و مقایسه سگمنت‌ها با مقیاس مختلف ارزش اعمال شده مطابق جدول ۳ اعمال شدند در تحلیل شیء‌گرای تصاویر ماهواره‌ای افزون بر امکان استفاده از بهترین ترکیب باند برای سگمنت‌سازی، امکان اعمال وزن نیز برای هرکدام از باندها وجود دارد. در تحقیق حاضر با تفسیر منحنی‌های انعکاس طیفی و همچنین ارزیابی هیستوگرام همبستگی باندها، ترکیب باندی مطرح شده در جدول سه به‌عنوان بهترین ترکیب برای طبقه‌بندی انتخاب شد. دلیل انتخاب وزن‌های مورد نظر تأثیرگذاری و تشخیص طبقات کاربری در باند انتخابی بوده است. در این تحقیق از الگوریتم طبقه‌بندی Assign Class جهت تعریف طبقات استفاده شده است که این الگوریتم همه شیء‌های موجود در تصویر را براساس دامنه مشخص

تحلیل یافته‌ها

از جمله خسارت‌های محیط‌زیستی جنگ بر اکوسیستم تالاب را می‌توان به آلودگی آب، آلودگی هوا ناشی از انتشار گازهای سمی، پراکنش گردوغبار، تخریب چشم‌اندازهای طبیعی، آسیب به زیستگاه‌های طبیعی، مراتع و فضاها، سبز، تبدیل اراضی مرتعی به شوره-زارها، کاهش سطح نزارها و افزایش سطوح باز آبی و کاهش تنوع زیستی اشاره کرد. شکل‌های زیر تغییرات کاربری اراضی را بین سال‌های ۱۹۷۷ و ۱۹۸۸ نشان می‌دهد. تغییرات نهایی



شکل ۴: کاربری اراضی تالاب هورالعظیم در سال ۱۹۸۸



شکل ۳: نقشه کاربری اراضی تالاب هورالعظیم در سال ۱۹۷۷

جدول ۵: شدت تخریب کاربری‌ها در تالاب هورالعظیم طی سال‌های ۱۹۷۷ الی ۱۹۸۸

سطح تغییرات	۱۹۸۸		۱۹۷۷		سطح کاربری اراضی
	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)	
محیط آبی	۱۴,۴۷	۱۷,۱۳	۹۴۸۰۶,۷	۲,۶۶	۱۴۷۱۴
بدون پوشش	۱۵,۴	۲۶,۰۶	۱۴۴۲۰۳,۳	۱۰,۶۵	۵۸۹۵۰,۲
کشاورزی	۹,۲	۹,۲۳	۵۱۰۵۱,۲	۰,۰۱	۷۹,۷۵
مرتع	-۲۱	۲۱,۳۶	۱۱۸۱۷۶,۵۶	۴۲,۳۷	۲۳۴۴۵۹
مسکونی	۰,۱۷	۰,۱۷	۹۶۰,۱	۰,۰۰	۰
نی زار	-۱۸,۲۱	۲۶,۰۹	۱۴۴۳۵۷	۴۴,۳۰	۶۵۴۸۲۶۱

منبع: نگارندگان

ماده، انرژی و جانداران شده است. در بعد خدمات زیستگاهی نیز با آلوده شده آب و همچنین افزایش تنش‌ها در منطقه، زیستگاه‌های بسیاری از پرندگان، ماهی‌ها، دوزیستان، پستانداران تخریب و بسیاری از آن‌ها از بین رفته‌اند و یا مطلوبیت و کیفیت زیستگاه آن‌ها بسیار کاهش یافته است. از طرفی با از بین رفتن تالاب و نیزارها، ترسیب و جذب آلاینده کاهش یافته، سطوح بدون پوشش و مساعد

طی دوران جنگ در این منطقه با تغییر ایجاد سدها و دایک‌ها^{۱۴} علاوه بر خشک کردن تالاب برای مقاصدی همچون انتقال نیروهای جنگی، افزایش سطوح زیر کشت، افزایش دید و مستقر کردن نیروها، بخش اعظمی از این تالاب دچار دگرگونی شده است، به صورتی که فاصله بین تالاب‌ها افزایش یافته و باعث کاهش انتقال

^{۱۴} . دایک به معنای دیوار خاکی است که در تالاب‌ها و آب‌گیرهای برای بستن مسیر آب استفاده می‌شود.

برای ایجاد گردوغبار نیز به شدت زیاد شده است که با آلوده بودن خاک بر اثر گلوله‌های شیمیایی، تأثیر به شدت منفی بر سلامت افراد منطقه می‌گذارد. درنهایت و پس از استخراج شدت تخریب و میزان خسارات وارد بر خدمات اکوسیستم، سعی شده است تا با استفاده از روش انتقال منافع به ارزش‌گذاری اقتصادی این خسارات پرداخته شود. بدین‌منظور از مقاله کاستانزا در سال ۲۰۱۴ استفاده شده است که طبق آن میانگین ارزش اکوسیستم‌های مختلف به شرح جدول 6 است. جهت برآورد ارزش میانگین

سالانه کاربری‌های تخریب‌شده محدوده مطالعاتی، مساحت هریک در ارزش‌های استخراج‌شده از مقاله کاستانزا ضرب شده است. درنهایت، خسارت سالانه واردشده بر بیوم منطقه مطالعاتی حدود ۱۸۷۲۶۶۸۷۸۱۹ دلار معادل ۳۸۵۷۶۹۷۶۹۰۷۱۴۰۰۰ ریال برآورد شده است. لازم به ذکر است که خسارت برآوردشده برای یک سال بوده است، یعنی جنگ ایران و عراق به طور میانگین سالانه ۴۸۲۲۱۲۲۱۱۳ میلیون ریال به محیط‌زیست تالاب هورالعظیم آسیب رسانده است.

جدول ۶: برآورد خسارت سالانه واردشده بر اکوسیستم تالاب هورالعظیم

تغییرات ارزش خدمات اکوسیستمی	ارزش اکوسیستمی در سال ۱۹۸۸	ارزش اکوسیستمی در سال ۱۹۷۷	ارزش میانگین (سال/هکتار/دلار)	مساحت (هکتار)		بیوم
				۱۹۸۸	۱۹۷۷	
۱۰۰۲۱۱۹۸۶۲	۱۱۸۶۲۲۱۴۳۰	۱۸۴۱۰۱۵۶۸	۱۲۵۱۲	۹۴۸۰۶	۱۴۷۱۴	محیط آبی
.	.	.	.	۱۴۴۲۰۳	۵۸۹۵۰	بدون پوشش
۲۸۳۷۵۸۰۶۲	۲۸۴۲۰۲۰۳۰	۴۴۳۹۶۸	۵۵۶۷	۵۱۰۵۱	۷۹۰۷۵	کشاورزی
-۴۸۴۴۳۲۶۴۵	۴۹۲۳۳۳۵۴۹	۹۷۶۷۵۶۱۹۴	۴۱۶۶	۱۱۸۱۷۶	۲۳۴۴۵۹	مرتع
۶۳۹۵۲۲۶	۶۳۹۵۲۲۶	.	۶۶۶۱	۹۶۰	.	مسکونی
-۱۹۵۳۴۵۲۸۳۲۵	۲۷۹۸۲۵۹۳۹۵۱	۴۷۵۱۷۱۲۲۲۷۶	۱۹۳۸۴۳	۱۴۴۳۵۷	۲۴۵۱۳۲	نی زار
-۱۸۷۲۶۶۸۷۸۱۹	۲۹۹۵۱۷۳۶۱۸۷	۴۸۶۷۸۴۲۴۰۰۶		مجموع		

منبع: نگارندگان

اکوسیستم از روش انتقال منافع بهره برده‌اند. حیدری شریف‌آباد خسارت وارده بر مراتع ۱۱ استان ناشی از به آتش کشیده‌شدن چاه‌های نفت توسط عراق و زارع مایوان خسارت وارده بر جنگل‌های حرا و جنگل‌های غرب ایران را در ۸ استان ناشی از جنگ خلیج‌فارس را برآورد کرده‌اند. وجه تمایز پژوهش حاضر برآورد خسارت واردشده بر ۶ طبقه از کاربری زمین شامل منابع آبی، اراضی بدون پوشش، اراضی

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بررسی پژوهش‌های انجام‌شده درخصوص تعیین ارزش اقتصادی خسارت‌های محیط‌زیستی وارده بر اکوسیستم نشان داد برخی محققین نظیر حیدری شریف‌آباد (۱۳۷۸) و زارع مایوان (۱۳۷۸) جهت تعیین میزان ارزش اقتصادی خسارت وارده بر

کشاورزی، مراتع، اراضی مسکونی و نیزارها است. تحلیل خسارت وارده بر اکوسیستم تالاب بین‌النهرین نشان داد بیشترین تغییر کاربری‌ها مربوط به نیزارها و مراتع بوده است که به ترتیب در نیزارها مساحتی حدود ۱۰۰۷۷۵ هکتار آن تخریب شده است. در طبقه پوشش مراتع نیز مساحتی حدود ۱۱۶۲۸۲ هکتار آن از بین رفته و عمدتاً به اراضی کشاورزی تبدیل شده‌اند. دلیل تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی در سال‌های جنگ را می‌توان در ترس از قحطی در دوران مربوطه جستجو کرد. با محاسبه و تبدیل میزان خسارت وارده به تالاب هورالعظیم به ارزش اقتصادی با توجه به ارزش میانگین هر زیستگاه از مقاله کاستانزا (۲۰۱۴) مشاهده شد که جنگ ایران و عراق سالانه خسارتی بالغ بر 18726687819 دلار بر تالاب هورالعظیم وارد ساخت. قابل ذکر است مبلغ ارائه‌شده صرفاً برآورد خسارت برای یک سال است که در صورت محاسبه نرخ تورم و ارزیابی اقتصادی خسارت وارده این مبلغ می‌تواند تغییر کند.

نتایج پژوهش نشان داد که جهت ایجاد توسعه پایدار مبتنی بر حفاظت از عملکرد اکوسیستم که نیاز اصلی ساکنین استان خوزستان است، می‌توان از مفهوم خدمات اکوسیستمی و

درواقع ارزیابی خدمات اکوسیستمی برای مقایسه هزینه‌ها و منافع در تصمیم‌گیری‌ها استفاده کرد. می‌توان با تعیین خط‌مشی‌های سیاسی و اجتماعی نتایج را در عرصه‌های اجرایی وارد نمود. در پژوهش از ارزش‌گذاری مجموع خدمات اکوسیستمی بر اساس داده‌های جهانی استفاده شد؛ چنانچه می‌توان با بهره‌گیری دانش روز و مدل‌سازی، سایر خدمات اکوسیستم را ارزیابی و ارزش‌گذاری کرد و تغییرات نیز محاسبه کرد. پیشنهادات پژوهش در دو دسته قابل طبقه‌بندی است. دسته اول راهکارها برای انجام مطالعات دیگر است که شامل؛ ۱- بررسی و مقایسه روش‌های مختلف طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای برای استخراج کاربری اراضی ۲- بررسی و پایش کاربری تالاب هورالعظیم طی بازه‌های زمانی مختلف و سنجش تغییرات آن ۳- استفاده از سایر روش‌ها برای ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستم. ۴- مدلسازی و کمی‌سازی مکانی خدمات اکوسیستم در راستای ارزش‌گذاری مکانی و برآورد دقیق تر ارزش از دست‌رفته خدمات اکوسیستم تالاب. اما دسته دوم پیشنهادهای به ارائه به مجامع عمومی جهت آشکار شدن میزان خسارت وارده جنگ تحمیلی به تالاب هورالعظیم بوده است.

References

- 1) Ahmadpur, A., Amirmohamadi, M., and Mohsenbeygi, N. (2014). Ways to assess and compensate for environmental damage. Ministry of Science, Research and Technology, Bahonar University of Kerman.
- 2) Akbari, H., Jafari, N., Faghihi, F., and Asgari, M. (2007). The rate and pattern of deaths due to environmental pollution resulting from the Iraq-Kuwait war in the population of the southern provinces of Zagros and its comparison with the residents of the northern provinces of Zagros. *Hakim Scientific Research Journal*, Volume 10, Number 3. Tehran.
- 3) Boutwell, J., and Westra, J. (2013). *Benefit Transfer: A Review of Methodologies and Challenges*. Department of Agricultural Economics and Agribusiness, Louisiana State University. Resources, 2.
- 4) Costanza, R., Groot, R., Sutton, P., Ploeg, S., Anderson, S., Kubiszewski, I., Farber, S. and Turner, R. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global environmental change*, 26.
- 5) Dabiri, F., Purhashemi, A., and Musavi, M. (2010). Investigating the damage to the environment caused by transboundary pollution and international environmental degradation. Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran, Faculty of Environment and Energy.
- 6) Dong, X., Yang, W., Ulgaiatl, S., Yan, M and Zhang, X. (2012). The impact of human activities on natural capital and ecosystem services of natural pastures in North Xinjiang China. *Ecological Modeling*, 225.
- 7) Duinen, R. (2009). Valuing ecosystem services. *Deltares*.
- 8) Environmental Protection Organization. (2015). Economic evaluation of environmental resources of Lar National Park. Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources.
- 9) ESA. (2000). *ECOLOGICAL PRINCIPLES FOR MANAGING LAND USE*. The Ecological Society of America Committee on Land Use.
- 10) Feizizadeh, B., Khedmatzadeh, A. and Nikjoo, M., (2018). Micro-classification of orchards and agricultural croplands by applying object based image analysis and fuzzy algorithms for estimating the area under cultivation. *Researches in Geographical Sciences*. 18(48), 201-216. (In Persian with English abstract).\
- 11) He, J., Huang, J. and Li, C.,(2017). The evaluation for the impact of land use change on
- 12) habitat quality: a joint contribution of cellular automata scenario simulation and habitat quality assessment model. *Ecological Modeling*, 366, 58-67.
- 13) HeidariSharifabad, H. (1999). Assessing the environmental damage caused by the fire pollution of Kuwait oil wells on Iranian rangelands. *Research and Construction No. 43*; 123-122.
- 14) Holmlund, M., and Hammer, M. (1999). Ecosystem services generated by fish populations. *Ecological Economics* 29(2): 253-68.
- 15) Hosseini, S., Amirnejad, H., and Oladi, J. (2016). Evaluation of services and functions of the ecosystem of Kiasar National Park. *Journal of Agricultural Economics*, Volume 11, First Issue.
- 16) Khoshru, M. (2016). Soft warfare, influence and media literacy. Publications of the General Directorate of Islamic Research of Radio and Television.
- 17) Koruri, S., Khoshnevis, M., Matinzade, M., Shirvani, A., Teymuri, M., and Jalilpur, B. (2005). Investigation of the infiltration of contaminants caused by the Persian Gulf War in the Jalabi region of Hormozgan province using enzymatic and chronological studies. International Center for Advanced Science and Technology and Environmental Sciences. Fourth National Conference on Biotechnology of the Islamic Republic of Iran.
- 18) Kubiszewski, I. R., Costanza; L. D., Thoennes, P. and Tshering, K. (2013). An initial estimate of value of ecosystem services in Bhutan. *Ecosystem Services*.

- 19) Lavalle, C., Baranzelli, C., e Silva, F.B., Mubareka, S., Gomes, C.R., Koomen, E. and Hilferink, M.,(2011). A high resolution land use/cover modelling framework for Europe: Introducing the EU-ClueScanner100 model. Lecture Notes in Computer Science, vol 6782. Springer, Berlin, Heidelberg, Germany.
- 20) MobargheiDinan, N., and Mafi, A. (2016). Nature Pricing Benefit Cost Analysis and Environmental Policies. Tehran, Shahid Beheshti University Press.
- 21) Molaie, M., Yazdani, S., and Shorzei, GH. (2009). Estimation of conservation value of Arasbaran forest ecosystem using conditional valuation method. Agricultural Economics, Third Volume, Second Issue; 37-64.
- 22) Newcome, J., Provins, A., and Johns, H. (2005). The Economic, Social and Ecological Value of Ecosystem Services: A Literature Review. Defra (The Department for Environment, Food and Rural Affairs).
- 23) Oxford Dictionary Site. (2018). Retrieved from: <https://en.oxforddictionaries.com>.
- 24) Pazhuhande, E., Ataie, K., Rafieie, H., and Amirnejad, H. (2016). Establish a standard framework for the comprehensive evaluation of the functions, goods and services of natural ecosystems. Mazandaran University.
- 25) Petrela, E., Noel, J. and Thomas, M. (2007). A Benefit Transfer Approach to the Estimation of Agro-Ecosystems Services Benefits: A Case Study of Kern County, California.
- 26) Ranganathan, J., Lucas, N., Irwin, F. (2008). Ecosystem Services: Guide for Decision Makers. Journal of World Resoueces Institute.
- 27) Ranner, I. (2012). Integrating Ecosystem Services into Development Planning. Journal of Internationale Zusammenarbeit (GIZ).
- 28) Ruhl, J.B., Kraft, S., and Christopher, L. (2007). The Law and Policy of Ecosystem Services. Journal of Island Press.
- 29) SaghebTalebi, KH., and ZareMayvan, H. (1999). Damage to the forests of western Iran due to pollution caused by the Iraq-Kuwait war in 1991. Journal of Research and Construction, No. 43.
- 30) ShahHosseini, A., and Mashhadi, A. (2016). Compensation for environmental damage under the International Law Commission's 2006 Plan of Principles for Allocation of Damages in Cases of Cross-Border Damage Caused by Dangerous Activities. Public Law Research Quarterly, Year 19, No. 55.
- 31) Statistics Center of Iran. (2016). Statistical yearbook of Khuzestan province. The first and second volumes.
- 32) Torabi, S. (2015). Familiarity with the economic valuation of natural resources (review of the actions of the Menarid project). Organization of Forests, Rangelands and Watershed Management, Department of Environmental Economics, Menarid Project.
- 33) University and Higher Institute of National Defense and Strategic Research. (2014). Definition of war. Retrieved from: <http://www.sndu.ac.ir>.
- 34) ZareMayvan, H. (1999). Solutions for multi-functional valuation and ecosystem services of wetlands, Shadegan wetland. Journal of Research and Construction, No. 43.

Damage caused by the war on ecosystem services in Khuzestan province; HuralAzim wetland

Naghme Mobarghei^{۱*}, Salimeh Ebadi Ghajari^۲, Mostafa Keshtkar^۳

Abstract:

War is defined as armed conflict between different countries or groups in a country that can have devastating effects in various dimensions, including the environment. Among the effects of war on the environment can point to landuse change and habitat destruction, water, soil and air pollution, and noise from biological, chemical and nuclear weapons, plant and animal species destruction, A sudden increase in agricultural food production, changes in population patterns and environmental degradation strategies.

The aim of the present study is to determine the economic value of the environmental damage caused by the imposed war (1980-1988) on the HuralAzim wetland. For this purpose, by studying documents, comparing land use maps and land cover before and after the war, using the Landsat 2 and 5 satellite image classification in 1977 and 1988 and the object-oriented method, various Analyze the environmental damage caused by the war and the severity of the damage using QGIS, ENVI and eCognition software. Then, using the ecosystem services valuation method (benefit transfer), the amount of these damages and damage caused by it on the ecosystem of Horealimiz wetland is valued. Eventually is calculated, it was observed that the war between Iran and Iraq caused an annual damage of ۱۸ billion dollars, equivalent to ۳۸۵۷ One thousand thousand billion rials, on the environment of the HuralAzim wetland. That amount is for one year, and can be changed according to annual inflation for continues years.

Keyword: War, Ecosystem Services, Environmental Damage, Benefit Transfer, Khuzestan province.

^{۱-*} Corresponding author, Professor of Environmental Sciences Research Institute of Shahid Beheshti University, Tehran, Iran, E-mail: n_mobarghei@yahoo.com.

^۲ Master Degree in Regional Planning of Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

^۳ Ph.D of Science and Environment Engineering Tehran, Iran.