



مقاله پژوهشی

Available Online: <http://jmst.kmsu.ac.ir>



تهدیدات تنوع زیستی تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب و ارائه راهکارهای حفاظت مشارکتی

منا ایزدیان^{۱*}، فرهاد حسینی طایفه^۱، بهزاد رایگانی^۲

۱. گروه تنوع زیستی و ایمنی زیستی، پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار، سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ایران.
۲. گروه ارزیابی و مخاطرات محیط زیست، پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار، سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ایران.

نویسنده مسئول، پست الکترونیک: izadian.mona@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۰۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۱۰/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۰

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22113/JMST.2023.376136.2508

چکیده

تالاب‌های ساحلی- دریایی متشکل از جنگل‌های حرا، سواحل شنی و کفه‌های گلی از زیستگاه‌های حساس و مهم سواحل جنوبی ایران به‌شمار می‌آیند که نقش مهمی در اقتصاد و معیشت جوامع محلی دارند. تالاب بین‌المللی حرای رودشور، شیرین و میناب از تالاب‌های ساحلی مهم ایران بوده و به دلیل مواجه بودن با تهدیدهای فراوان، نیازمند برنامه‌ریزی حفاظتی نوین و موثر می‌باشد. این پژوهش با هدف بررسی تغییرات معنی‌دار سطوح جنگل‌های حرا به عنوان گونه شاخص تالاب، شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات تنوع زیستی تالاب و ارائه راهکارهای حفاظت مشارکتی انجام شده است. محاسبه تغییرات سطح جنگل‌های حرا بر اساس روش تحلیل سری زمانی داده‌های سنجنده OLI (آشکارساز زمینی) از لندست 8 انجام گردید. فرآیند برنامه‌ریزی و اجرای حفاظت مشارکتی در این پژوهش شامل بررسی وضع موجود، شناخت ذی‌نفعان و برگزاری نشست‌های مشارکتی به‌منظور شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدها و تدوین برنامه اقدام حفاظت مشارکتی تالاب بوده است. نتایج نشان داد که جنگل‌های حرا از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۲ در مجموع در برخی اراضی ۳۰/۷۸ هکتار تخریب داشته است. بر اساس نظرسنجی انجام شده از مشارکت‌کنندگان و ذی‌نفعان، دو تهدید آلودگی ناشی از تخلیه سوخت قاچاق و فعالیت‌های صید و صیادی بی‌رویه و غیرمجاز بیشترین اولویت از مجموع ۱۵ تهدید شناسایی شده در تالاب را داشته است. در این پژوهش برای ده تهدید مهم اولویت‌بندی شده با نظر مشارکت‌کنندگان، برنامه اقدام کاهش اثر تهدیدات شامل سازوکار اثر تهدید، اثر بر گونه‌های شاخص، اثرات اقتصادی اجتماعی و برنامه اولویت‌دار کاهش اثرات هر تهدید، تدوین شده است. دست‌آوردهای این پژوهش در افزایش آگاهی‌ها و تهیه محتوی آموزشی برای برنامه‌های حفاظت جامعه محور با مشارکت ذی‌نفعان از جمله اجرای طرح‌های مشارکتی حفاظت و احیاء تالاب کاربرد دارد.

واژگان کلیدی: هرمزگان، مانگرو، تیاب، جامعه‌محور، برنامه‌ریزی مشارکتی

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



۱. مقدمه

نمودن فضای همکاری با افراد بومی و جلب مشارکت، همراهی و هم‌افزایی ذی‌نفعان برای حفاظت از تنوع زیستی و زیستگاه‌های آن لازم و ضروری می‌باشد و در صورتی که منجر به تغییر نگرش و باور و رفتار ذی‌نفعان گردد، کارآمد بوده و منجر به بهبود شرایط خواهد شد (Turreira-García et al., 2018; Clement et al., 2020).

جنگل‌های مانگرو ایران در سواحل خلیج فارس و دریای عمان آخرین حد پراکنش این جنگل‌ها در آسیای جنوب غربی به شمار آمده و از دو گونه به نام‌های حرا (*Avicennia marina*) و چندل (*Rhizophora mucronata*) می‌باشند (Ghorbanzadeh et al., 2014). رویش‌گاه‌های مانگرو در جنوب کشور و در سواحل خلیج فارس و دریای عمان و در سه استان سیستان و بلوچستان با وسعت ۱۳۸۰ هکتار، هرمزگان با وسعت ۱۹۳۸۱ هکتار و بوشهر با وسعت ۳۲۵ هکتار قرار دارند که بیشترین سطح آن با گستره‌ای به وسعت ۱۲ هزار هکتار در جزیره قشم رویش دارد (Ghorbanzadeh et al., 2014; Safiari, 2002). البته طرح کاشت دستی حرا در سواحل جنوبی ایران در سال‌های اخیر گسترش یافته و بیشترین مقدار آن در استان خوزستان انجام شده است (Safiari, 2002). گونه حرا و چندل در فهرست قرمز IUCN در طبقه کمترین نگرانی (LC= Least Concern) قرار می‌گیرد (Duke et al., 2010).

تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب واقع در استان هرمزگان به دلیل واقع شدن در اکوتون مصبی، دارا بودن منابع حساس بیوفیزیکی، اهمیت زیستگاهی، تنوع زیستی بالا و وجود گونه‌های در معرض تهدید اهمیت بوم‌شناختی زیادی دارد (Izadian et al., 2021). این منطقه در برگیرنده بخشی از رویشگاه‌های طبیعی جنگل‌های حرا در ایران، زیستگاه مناسب تولیدمثل آبزیان و گذرگاه مهاجرتی و محل زمستان‌گذرانی بسیاری از گونه‌های پرنندگان است. همچنین معیشت جوامع محلی این تالاب‌ها با فعالیت‌هایی نظیر پرورش آبزیان، صید و صیادی، قایق‌رانی، طبیعت‌گردی، دامداری و کشاورزی مرتبط است. جنگل‌های مانگرو واقع در تالاب بین‌المللی مصب رودشور، شیرین و میناب با وسعت حدود ۱۷۰۰ هکتار شامل اجتماعات خالص از درختان حرا و تک پایه‌های گونه چندل می‌باشد که در دهانه رودخانه‌ها و حاشیه آبراهه‌های جزر و مدی قرار گرفته‌اند (Jafariazar et al., 2019).

در ایران از عوامل تهدیدکننده جنگل‌های مانگرو می‌توان به آلودگی نفتی، گونه‌های غیربومی، آفات و حشرات، سرشاخه زنی توسط افراد محلی، پساب‌ها و فاضلاب‌ها، گازوییل و بنزین، چرای دام، رسوب‌گذاری و حرکت ماسه‌های روان در بستر جنگل‌های حرا، توسعه در سواحل، گردشگری نامناسب تغییرات اقلیم جهانی اشاره کرد (Jafariazar et al., 2019; Raygani, 2019). مرور پژوهش‌های انجام شده در خصوص تهدیدها و روند تغییرات جنگل‌های مانگرو در تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب (Jafariazar et al., 2019; Raygani, 2019) نشان داد که

تالاب‌های ساحلی دارای جنگل مانگرو (حرا) از زیستگاه‌های منحصر به فرد جزر و مدی در زمره غنی‌ترین و حاصل‌خیزترین بوم‌سازگان‌های جهان بوده و طیف وسیعی از خدمات از جمله حفاظت در برابر طوفان و فرسایش سواحل، حفظ تنوع زیستی و معیشت جوامع محلی را ارائه می‌دهند (Damastutia et al., 2022; Ponrahono and Sunot, 2019). مانگروها درختان یا درختچه‌هایی هستند که در نواحی جزر و مدی گرمسیری و نیمه گرمسیری، حدفاصل عرض‌های جغرافیایی ۳۰ درجه شمالی تا ۳۰ درجه جنوبی، در مناطق ساحلی با شیب کم و رسوبات دانه‌ریز و در حاشیه مصب‌ها پراکنش دارند که به صورت متناوب در آب‌های شور و لب شور غرقاب می‌شوند (Duke, 1992; Spalding et al., 2010). پراکنش جهانی این جنگل‌ها در ۱۲۳ کشور از جنوب و شرق آسیا، استرالیا، آمریکا، غرب آفریقا و خاورمیانه بوده که وسعت آن‌ها بیش از ۱۵ میلیون هکتار تخمین زده شده است (Spalding et al., 2010; ITTO, 2012). این تالاب‌ها به دلیل کاربری‌های نامتناسب و استفاده نآگاهانه از منابع، تخریب زیستگاه، گسترش مزارع پرورش آبزیان، توسعه بی‌رویه سواحل و تغییر کاربری اراضی، آلودگی‌ها، معرفی گونه‌های غیر بومی و اثرات ناشی از تغییر اقلیم در معرض تهدید و کاهش تنوع زیستی قرار دارند (Spalding et al., 2010; ITTO, 2012). با توجه به خدمات بوم‌شناختی و اهمیت تالاب‌های ساحلی و مانگروها در اقتصاد جوامع محلی و به منظور افزایش اثربخشی راهبردهای حفاظتی، لازم است که برنامه‌های حفظ و حراست مستمر از آن‌ها با رویکرد حفاظت جامعه محور (Community Based Conservation) با مشارکت ذینفعان صورت گیرد (Kamariah et al., 2014; Dev Roy, 2016).

شیوه حفاظت از تنوع زیستی و زیستگاه‌ها سال‌هاست که در جهان متحول شده و حفاظت از تنوع زیستی با توسل به شیوه‌های قهرآمیز جای خود را به مدیریت مشارکتی با حضور ذی‌نفعان و به خصوص دست‌اندرکاران جوامع بومی و محلی داده است (Clement et al., 2020; Mashhadi, 2017). در دهه‌های گذشته، مدل‌های به اصطلاح از بالا به پایین (Top-down Models) به دلیل عدم در نظر گرفتن ابعاد اجتماعی در حفاظت از تنوع زیستی و زیستگاه‌ها مورد انتقاد گسترده‌ای قرار گرفته‌اند، زیرا نقش و جایگاه مردم بومی و جوامع محلی در سرزمین‌های آن‌ها نادیده گرفته شده و یا فعالیت‌های شغلی آن‌ها با محدودیت‌هایی مواجه شده است (Khadka and Nepal, 2010). امروزه رویکردهایی با مفهوم "از پایین به بالا" و "جامعه محور" در اولویت قرار گرفته و در کشورهای مختلف پیشنهاد و اجرا شده‌اند. گرچه این رویکردها ریشه‌های نظری متفاوتی دارند، اما همگی بر اساس اصل "مشارکت" بنا شده‌اند (Sullivan, 2019). مشارکت فرآیندی است که به‌واسطه آن ذی‌نفعان بر اقدامات، تصمیمات و منابعی که بر آن‌ها تأثیر می‌گذارند، به سهم خود اثرگذار هستند و آن را کنترل می‌کنند. فراهم

مساحت آن به ۷۸,۰۹۹ هکتار افزایش یافت. این منطقه در حوزه بندرعباس در خورهای دهستان‌های ایسین، تخت، شمیل از بخش مرکزی این شهرستان (رویش‌گاه حوزه کولغان در خورهای جلابی، حسن لنگی و مصب رودخانه شور) و در شهرستان میناب در سواحل و خورهای دهستان‌های تیاب و سندرک از بخش مرکزی (جنگل‌های حوزه تیاب و کلاهی در خورهای مشدر، بهینه، کرگان) واقع شده است.

از خورها و رودخانه‌های مهم این منطقه از شرق به غرب می‌توان به خور کرگل، خورچا، خور بندزرک، خور نوبر، خور کلاهی، خور مازغ، خور تیاب، رودخانه حسن لنگی، رودخانه جلابی، رودخانه‌های شور اول و دوم اشاره نمود. رودخانه‌های این منطقه در بیشتر ماه‌های سال خشک یا از دبی کمی برخوردارند؛ اما با وقوع رگبارهای شدید خصوصاً در زمستان به صورت سیلابی جریان می‌یابند. در این تالاب در مجموع ۱۵۶ گونه شامل ۹۸ گونه پرنده آبی، ۲۱ گونه شکاری و ۳۷ گونه وابسته به تالاب و گونه خشکی‌زی گزارش شده است. پرنده‌گان آبی تالاب از هشت راسته، ۱۸ خانواده و ۵۳ جنس بوده‌اند. سلیم‌سانان با ۶۱ گونه از ۲۹ جنس و هشت خانواده فراوان‌ترین راسته و راسته‌های فلاینگوسانان، لک‌لک-سانان و کلنگ‌سانان تنها با یک گونه کم‌ترین تعداد افراد یک راسته را به خود اختصاص دادند (Izadian et al., 2021). از پستانداران منطقه می‌توان به خدنگ خاکستری هندی یا خدنگ بزرگ *Urva edwardsii* (Herpestes)، شغال *Canis aureus*، روباه معمولی *Vulpes vulpes*، موش سیاه *Rattus rattus*، جریبل بلوچی *Gerbillus nanus* و در محدوده دریایی تالاب دلفین گوژپشت اقیانوس هند *Sousa plumbea* اشاره کرد. از خزندگان موجود در منطقه محدوده خشک تالاب می‌توان به لاک‌پشت مهمیزدار *Testudo graeca*، مار جعفری *Echis carinatus* و انواع مارمولک‌ها اشاره نمود. در محدوده دریایی منطقه نیز لاک‌پشت عقابی *Eretmochelys imbricata* و لاک‌پشت سبز *Chelonia mydas* و مارهای دریایی گزارش شده‌اند. همچنین در منطقه حفاظت شده حرا ۳۲ گونه ماهی متعلق به ۱۷ خانواده شناسایی شده است. از مهم‌ترین گیاهان هالوفیت منطقه می‌توان به باتلاقی شور *Halocnemum strobilaceum*، سیاه شور ناجور برگ *Suaeda heterophylla*، سیاه‌شور تک جنسی *Suaeda monoica*، سیاه‌شور *Suaeda vermiculata* (S. fruticosa) و شور چوبی، شور پن‌جایی *Salsola derummondii* اشاره کرد (Izadian et al., 2021).

به منظور تهیه نقشه تغییرات اخیر بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۲ و ضرورت دقت حداکثر در نقشه‌نهایی از روش تحلیل چهار بعدی استفاده گردید. شکل ۲ خلاصه روش به کار گرفته شده در این فرآیند را نشان می‌دهد. مطابق با این روش، ابتدا تصاویر اصلاح شده سنجنده OLI ماهواره لندست ۸ بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۲ دریافت و سپس شاخص‌های طیفی NDVI، PNDVI، EVI و SAVI بر روی آن‌ها

تهدیدهای موجود باعث تغییر و تخریب پوشش گیاهی جنگل‌های حرا و تنوع‌زیستی آن شده است. قاچاق سوخت و ریزش ترکیب‌های نفتی به-خصوص گازوئیل به درون آب، احداث سد در بالادست، صید غیرمجاز و بی‌رویه و چرای مستقیم شتر از حرا، افزایش روند توسعه شهری و روستایی، تردد لنج‌ها و قایق‌های موتوری مهم‌ترین عوامل تخریب این تالاب به‌شمار می‌روند.

تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب از تالاب‌های مهم کشور بوده و تدوین برنامه مدیریت جامع تالاب با مشارکت ذی‌نفعان و بهره‌برداران از طریق برگزاری کارگاه‌های مشورتی انجام شده است (Comprehensive Management Plan of International Wetland of Mangrove Rud-e-Shur, Rud-e-Shirin and Rud-e-Minab Haras, 2016). موضوعات اصلی قابل بحث در کارگاه‌های مذکور شامل ارزش‌ها و کارکردهای تالاب، ذی‌نفعان و بهره‌برداران، معضلات و مشکلات، تعریف چشم‌انداز و هدف کلی، تعیین اهداف راهبردی، تعیین اقدامات اولویت‌دار و نهاد‌های مسؤؤل، بررسی ساختار مورد نیاز برای اجرای برنامه مدیریت مشارکتی، طراحی سیستم پایش برنامه مدیریت مشارکتی، تهیه ساختار سازمانی در سطح استانی و سطح محلی، تدوین پروتکل‌های پایش برنامه مدیریت و تهیه نقشه پهنه-بندی تالاب بوده است.

این پژوهش بر اساس بخشی از مفاد "هدف راهبردی حفاظت از تنوع زیستی و احیاء ارزش‌های اکولوژیک تالاب" با رویکرد برنامه‌ریزی مشارکتی حفاظت در راستای اجرای برنامه‌های اولویت‌دار حفظ و احیاء جنگل‌های حرا در برنامه مدیریت جامع تالاب طرح‌ریزی شده است. هدف از این مطالعه، بررسی تغییرات معنی‌دار سطح جنگل‌های حرا به عنوان گونه شاخص تالاب با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و تطبیق آن با واقعیت‌های منطقه، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل تهدیدات تنوع‌زیستی تالاب با رویکرد مشارکتی و ارائه راهکارهای مدیریتی حفاظت مشارکتی است. نتایج این پژوهش در افزایش آگاهی‌ها و تهیه محتوی آموزشی برای برنامه‌های حفاظت مشارکتی برای ذی‌نفعان از جمله اجرای طرح‌های مشارکتی حفاظت و احیاء جنگل‌ها کاربرد دارد.

۲. مواد و روش‌ها

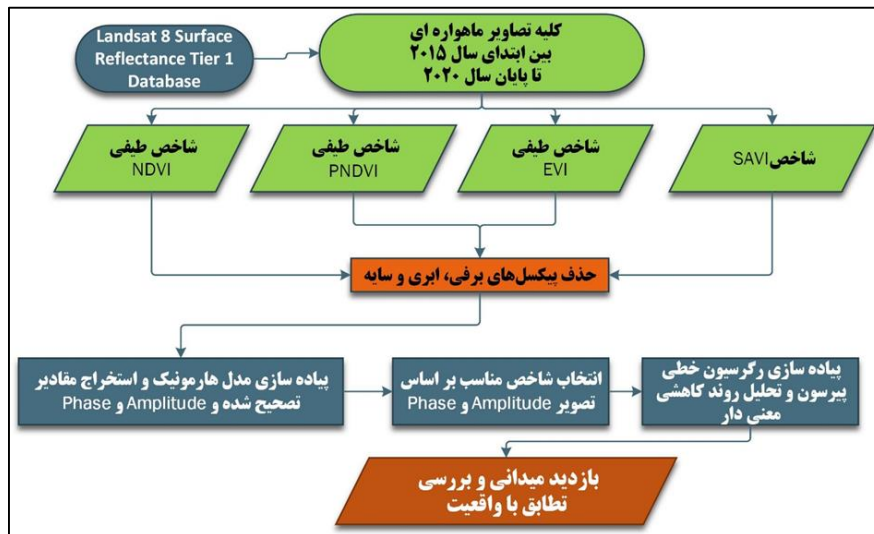
تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب از نظر طبقه‌بندی انواع تالاب‌ها از دسته تالاب‌های ساحلی - دریایی می‌باشد. این منطقه که در سال ۱۹۷۵ به عنوان تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب در فهرست تالاب‌های مهم بین‌المللی در کنوانسیون رامسر با وسعت ۴۵,۰۰۰ هکتار به ثبت رسید و در سال ۱۳۸۰ به عنوان منطقه حفاظت شده تیاب و میناب با مساحت ۴۱,۲۵۸ هکتار تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست قرار گرفت. محدوده منطقه تالابی در سال ۱۳۸۷ بازنگری و

مناسب (EVI) انتخاب گردید (رابطه ۱). در نهایت بر روی سری زمانی اصلاح شده هر پیکسل، مدل رگرسیون پیرسون برازش داده شد و بر اساس ضریب همبستگی (مقادیر منفی) و ارزش P (P-Value ≤ 0.05) یا مقادیر معنی‌داری هر پیکسل، تخریب معنی‌دار پوشش گیاهی در سطح منطقه با رنگ قرمز مشخص شد (شکل ۲).

اعمال شد. در ادامه جهت حذف مقادیر پرت به کمک باند pixel_qa پیکسل‌های ابر، سایه و برف علامت زده شدند و از سری زمانی حذف شدند. در ادامه مدل هارمونیک بر روی تک‌تک پیکسل‌ها پیاده‌سازی شد تا مقادیر پرت اصلاح شوند. در گام بعدی پس از تفسیر عملکرد هر شاخص به کمک مقادیر Phase و Amplitude، شاخص طیفی پوشش گیاهی

$$EVI = 2.5 * ((Band 5 - Band 4) / (Band 5 + 6 * Band 4 - 7.5 * Band 2 + 1))$$

(رابطه ۱)



شکل ۱- روش‌شناسی تهیه نقشه تغییرات جنگل‌های حرای رود شور از ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰

Fig. 1- Methodology for preparing a map of mangrove forest changes from 2015 to 2020

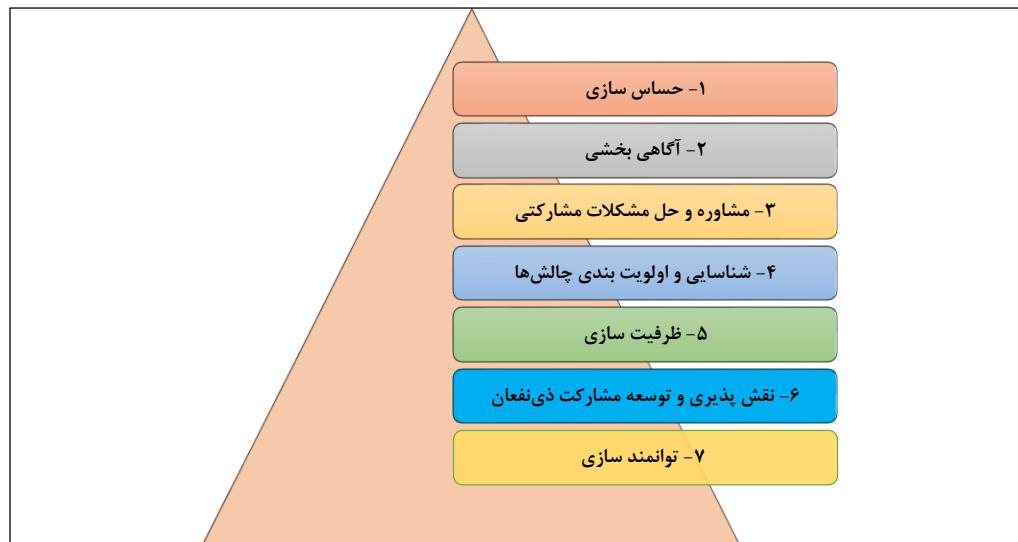
و شناسایی روش‌هایی که این منافع تحت تأثیر برنامه‌ها، دوام و پایداری آن قرار می‌گیرند. در پژوهش‌های متعدد بر آن دسته از رویکردهای مدیریتی که جوامع محلی را در فرآیندهای تصمیم‌گیری دخالت می‌دهند، تأکید شده است و این امر به عنوان راهکاری برای دستیابی به مدیریت موفق معرفی شده است (Norberg and Cumming, 2008). در این پژوهش جهت شناسایی اولیه ذی‌نفعان منطقه مورد مطالعه، علاوه بر سازمان‌ها و افراد شرکت‌کننده در نشست‌های هم‌اندیشی برنامه مدیریت جامع تالاب حرای رود شور، شیرین و میناب (۱۳۹۵)، با مسؤولان و مردم محلی گفتگو شد و فهرست اولیه ذی‌نفعان تکمیل گردید. با توجه به تهدیدهای موجود محیط‌زیستی تالاب و تراکم ذی‌نفعان در بنادر تیاب و کرگان مقرر گردید که نشست‌های برنامه‌ریزی مشارکتی حفاظت از تالاب در این دو بندر انجام شده ولی ذی‌نفعانی از بنادر و روستاهای مجاور نیز به این نشست‌ها دعوت شوند. در نهایت تعداد ۲۱ نفر در بندر تیاب و ۱۹ نفر در بندر کرگان در فهرست ذی‌نفعان کلیدی قرار گرفتند.

به منظور شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات با رویکرد مشارکتی گام-های زیر انجام گرفت. گام اول: بررسی وضعیت موجود: در ابتدا با مرور مطالعات انجام شده با اولویت برنامه مدیریت جامع تالاب حرای رود شور، شیرین و میناب در سال ۱۳۹۵ نسبت به روند حفاظتی تالاب و تهدیدهای موجود با مدیران و کارشناسان اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان هرمزگان بحث و تبادل نظر گردید. سپس بازدیدهای میدانی از تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب انجام شد. در این مشاهدات که هم به صورت پیمایش زمینی و هم به صورت بازدید با قایق در داخل تالاب صورت گرفت از نزدیک به بررسی وضعیت فعلی جنگل‌های حرای و تهدیدهای آن پرداخته و تصاویری از آسیب‌های وارده و گونه‌های مشاهده شده تهیه گردید.

گام دوم: شناخت ذی‌نفعان: تحلیل ذی‌نفعان عبارت است از شناسایی ذی‌نفعان کلیدی، ارزیابی شیوه‌ای که ذی‌نفعان ممکن است از طریق آن بر نتایج طرح‌های حفاظتی اثر بگذارند یا از نتایج آن متأثر شوند، درک روابط میان ذی‌نفعان، ارزیابی ظرفیت و منافعشان در برنامه‌های حفاظتی

و منابع طبیعی هرمزگان و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان انجام گردید. به منظور ارائه راهکارهای حفاظت مشارکتی لازم است تهدیدات تنوع زیستی تالاب شناسایی و راهکارهای کاهش اثرات در قالب اقدامات حفاظت مشارکتی تدوین گردد. با مرور منابع، بازدیدهای میدانی و برگزاری نشست‌های کارشناسی با مدیران و کارشناسان ادارات کل حفاظت محیط زیست و منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان، تهدیدات تالاب حرای رود شور، شیرین و میناب شناسایی گردید. سپس با نظرسنجی از مشارکت‌کنندگان با استفاده از پرسشنامه و امتیازدهی به هر تهدید نسبت به اولویت‌بندی تهدیدات و شناسایی تهدیدات اصلی اقدام گردید. در این پرسشنامه اولویت‌بندی تهدیدها بر اساس امتیازهای ۱ تا ۵ به ترتیب به کمترین و بیشترین اهمیت محاسبه شده است. این پرسشنامه-ها در مجموع توسط ۴۰ نفر شامل ۲۱ نفر در بندر تیاب و ۱۹ نفر در بندر کرگان تکمیل شده است.

گام سوم: برگزاری نشست‌های مشارکتی: در این پژوهش از برنامه اجرایی فرایند برنامه‌ریزی حفاظت مشارکتی (شکل ۲) استفاده شده است (Clement et al., 2020; Izadian et al., 2021). این فرایند از حساس‌سازی و آگاهی بخشی مشارکت‌کنندگان آغاز گردید. سپس با هم‌اندیشی اعضای جلسات مشورتی با شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدها، برنامه اقدام حفاظت تدوین گردید. هدف نهایی این فرایند توانمندسازی ذی‌نفعان در حفاظت از تالاب بود. در این راستا، از ذی‌نفعان برای شرکت در نشست‌های هم‌اندیشی حفاظت مشارکتی از تالاب دعوت به عمل آمد. جلسات آموزشی-مشورتی در شش روز با فاصله دو هفته بین هر دو جلسه در بندر تیاب کرگان در مهر و آبان‌ماه سال ۱۴۰۰ برگزار گردید. در این نشست‌ها به معرفی جامع جنگل‌های حرا، اهمیت حفاظت از تالاب، عوامل تهدید کننده و راهکارهای حفاظت از این جنگل‌ها پرداخته شد. همچنین تبادل نظر با متخصصین این حوزه در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی



شکل ۲- فرایند برنامه‌ریزی حفاظت مشارکتی (Clement et al., 2020)

Fig. 2 Participatory conservation planning process (Clement et al., 2020)

تغییرات جنگل‌های حرا به روش تحلیل سری زمانی داده‌های OLI لندست ۸ از ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۲ در تالاب‌های حرای رود شور، شیرین و میناب در شکل ۳ آورده شده است. نتایج نشان داد که پوشش گیاهی حرا در دوره هفت ساله مطالعه شده، ۳۰/۷۸ هکتار در برخی مناطق تخریب داشته و در همین بازه زمانی در برخی مناطق دیگر ۲۶۵/۴ هکتار بهبود داشته است.

عوامل تهدید تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب و اولویت‌بندی آن‌ها بر اساس امتیازهای داده شده توسط مشارکت‌کنندگان در جلسات حفاظت مشارکتی در جدول ۱ آورده شده است. نتایج نشان

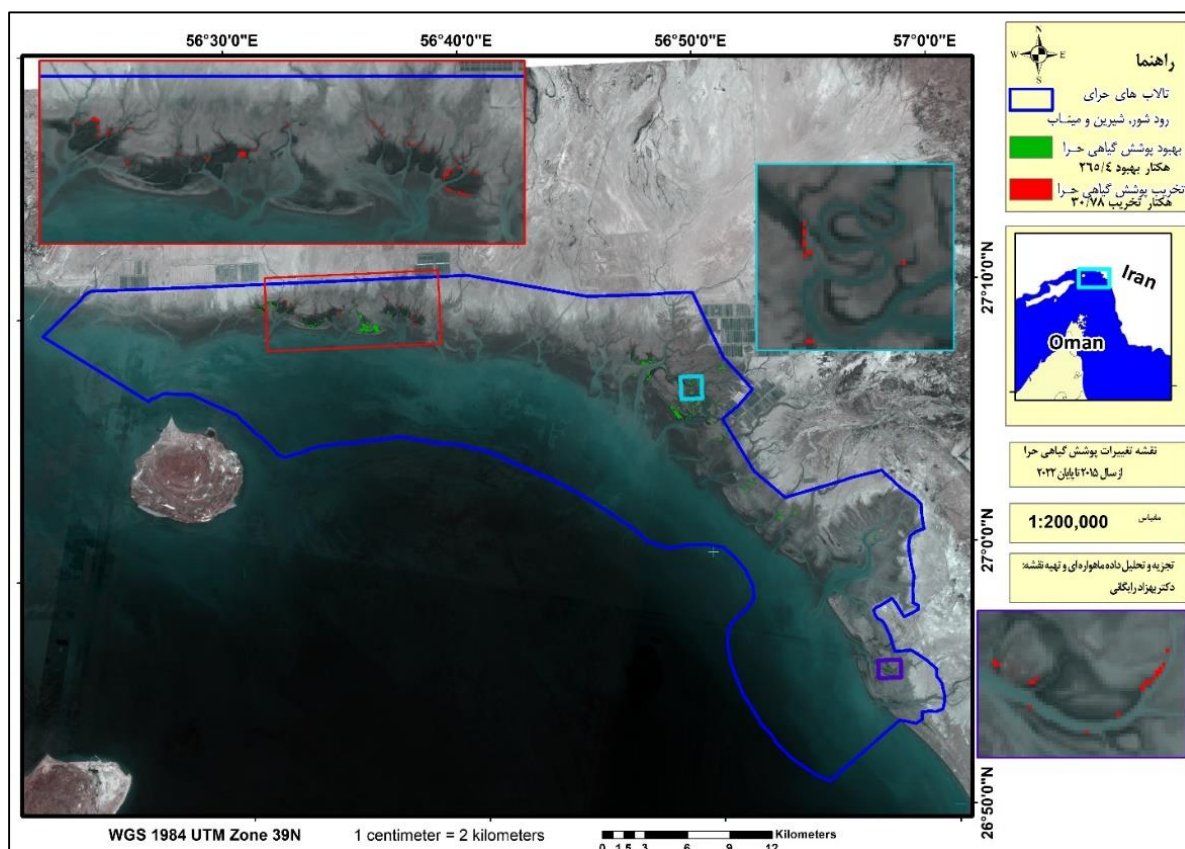
تدوین برنامه اقدام حفاظت مشارکتی تالاب: پس از اولویت‌بندی تهدیدها، برنامه اقدام کاهش اثر تهدیدهای جنگل‌های حرا و تنوع زیستی تالاب با استفاده از روش‌های حفاظت مشارکتی تدوین گردید. این برنامه اقدام با هم‌اندیشی ذی‌نفعان و مدیران ذی‌ربط شهرستان میناب، استان هرمزگان و با هماهنگی کارشناسان طرح بین‌المللی تالاب‌های ایران در سازمان حفاظت محیط‌زیست تدوین گردید.

۳. نتایج

رودخانه‌های بالادست تالاب" نیز به تغییر رژیم هیدرولوژیکی ناشی از خشکسالی، از بین رفتن سامانی عرفی و استفاده‌های سنتی از خورها و عدم تأمین حق‌آبه از سد میناب و سایر رودخانه‌های آب شیرین در فهرست تهدیدات در اولویت مشارکت‌کنندگان ذی‌نفعان و کارشناسان قرار داشت؛ ولی به دلیل مطالعات جامع انجام شده توسط شرکت ایده‌پردازان توسعه Water Requirement of Wetland of Rud-e-Shur, Rud-) (e-Shirin and Rud-e-Minab Deltas, 2019 و تعیین حق‌آبه تالاب و پیگیری‌های انجام شده توسط اداره کل حفاظت محیط زیست برای این تهدید برنامه حفاظت مشارکتی حذف و تهدید "چرای دام به خصوص شتر و سرشاخه زنی توسط دامداران" به این فهرست اضافه گردید. عوامل تهدیدکننده عمده تالاب حرای شور و شیرین و میناب، سازوکار اثر تهدید، اثر بر گونه‌های شاخص، اثرات اقتصادی اجتماعی و برنامه اولویت‌دار کاهش اثر تهدید در جدول ۲ آورده شده است.

داد از مجموع ۱۵ تهدید شناسایی شده و بر اساس امتیازهای داده شده، دو تهدید آلودگی ناشی از تخلیه سوخت قاقچ (بارگیری-انتقال و تخلیه) و فعالیت‌های صید و صیادی بی‌رویه و غیرمجاز از نظر مشارکت‌کنندگان دارای بیشترین اولویت بوده و وجود اسکله‌ها و سازه‌های ساحلی- بندری از نظر آن‌ها کمترین اولویت تهدید را داشته است. بر اساس مشاهدات میدانی در مهر و آبان سال ۱۴۰۰، وسعت قابل توجهی از جنگل‌های حرا بر اثر چرای شتر و انواع آلودگی‌ها تخریب شده بودند و در مناطق ساحلی و خورها نیز انواع آلودگی‌های نفتی، انباشت زباله و پسماندها مشاهده گردید.

به منظور تدوین برنامه اقدام کاهش اثر تهدیدات با رویکرد حفاظت مشارکتی و بر اساس نتایج این نظرسنجی و جمع‌بندی نظرات کارشناسی مشارکت‌کنندگان، در مجموع ده تهدید اولویت‌دار به عنوان مؤثرترین عوامل تهدید در تالاب شناسایی شدند. البته تهدید "عدم تأمین حق‌آبه از



شکل ۳- نقشه تغییرات جنگل حرا به روش تحلیل سری زمانی داده‌های OLI لندست ۸ از ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۲ در تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب. مناطق تخریب یافته به صورت بزرگ‌نمایی شده نمایش داده شده است.

Fig. 3- Map of mangrove forest changes by time series analysis of OLI Landsat 8 data from 2015 to 2022 of the International Wetlands of Roud Shur, Shirin and Minab Mangroves. Overview frameworks of degraded areas are shown.

جدول ۱- عوامل تهدید تنوع زیستی تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب و امتیازهای داده شده توسط مشارکت‌کنندگان در جلسات حفاظت مشارکتی به اثر هر تهدید

Table 1- Threat of biodiversity of the International Wetlands of Roud Shur, Shirin and Minab Mangroves and the value given to the effect of each threat by the stakeholders in the participatory conservation meetings

ردیف	عوامل تهدید	جمع	نیاب	کرگان
۱	آلودگی ناشی از تخلیه سوخت قاجاق (بارگیری-انتقال و تخلیه)	۷۰	۹۴	۱۶۴
۲	فعالیت‌های صید و صیادی بی‌رویه و غیرمجاز	۴۶	۸۶	۱۵۲
۳	نشست سوخت و روغن در زمان سوخت‌گیری و تعویض روغن شناورها	۵۸	۹۲	۱۵۰
۴	عدم حفاظت و مدیریت جامع تالاب	۵۹	۷۸	۱۳۷
۵	عدم شناخت کافی از اهمیت و ارزش‌های تالاب توسط ذی‌نفعان	۶۱	۷۶	۱۳۷
۶	تخلیه زباله و ضایعات شناورها به داخل تالاب	۵۱	۸۴	۱۳۵
۷	آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی مانند سموم شیمیایی، فاضلاب شهری، پسماندها	۵۹	۷۴	۱۳۳
۸	عدم تأمین حق‌آبه از رودخانه‌های بالادست تالاب	۵۶	۷۰	۱۲۶
۹	آلودگی ناشی از تخلیه پساب‌های استخراجی پرورش میگو	۵۸	۶۵	۱۲۳
۱۰	آفات و انواع بیماری‌های مربوط به جنگل‌های حرا	۴۵	۷۰	۱۱۵
۱۱	چرای دام به خصوص شتر و سرشاخه زنی توسط دامداران	۴۸	۶۱	۱۰۹
۱۲	رشد جمعیت و ساخت و سازهای غیرمجاز و غیر اصولی بنادر و روستاهای حاشیه تالاب	۴۴	۶۱	۱۰۵
۱۳	شناورهای فرسوده و از رده خارج شده رها شده در تالاب	۳۴	۶۰	۹۴
۱۴	تخریب و فرسایش بسترهای گلی-ماسه‌ای بر اثر حرکت با سرعت قایق‌ها و شناورها	۳۸	۵۲	۹۰
۱۵	وجود اسکله‌ها و سازه‌های ساحلی- بندری	۳۷	۳۶	۷۳

فعالیت‌های صید و صیادی بی‌رویه و غیرمجاز: صید و صیادی خارج از فصل، خارج از محدوده‌های پیش‌بینی شده برای صید و با ابزار و ادوات غیرمجاز از جمله مهم‌ترین عوامل کاهش ذخایر آبزیان تالاب و کل خلیج فارس است. در حال حاضر صید ترال به خصوص ترال کف در مناطق دریایی و نزدیک به تالاب‌های ساحلی در کاهش تنوع زیستی نقش مهمی داشته است. هر چند صید ترال در مناطق دورتر از تالاب هم بر تنوع زیستی اثرگذار است. مشکل در حال حاضر فقط مربوط به کشتی‌های صید صنعتی نیست و اکنون مشکل در صید غیرمجاز لنج‌ها و قایق‌های سنتی نیز می‌باشد که با وجود نداشتن مجوز صید ترال، در برخی مناطق به آن مبادرت می‌کنند. اغلب این شناورهای کوچک مجوز کار با ابزار صید گوشگیر دارند اما در دریا، تور گوشگیر را کنار گذاشته و با تور ترال صید خود را انجام می‌دهند. در این روش صید، ماهی‌های نابالغ و ماهی‌های کم کیفیت را نیز صید می‌کند که اغلب اوقات مصرفی ندارند و دور ریخته می‌شوند. این ماهی‌ها اگرچه در حال حاضر مصرفی نیستند ولی در چرخه‌ی بوم‌شناختی دریاها و تأمین نیاز غذایی سایر آبزیان مهم هستند. بر اساس اظهارات مشارکت‌کنندگان در جلسات حفاظت مشارکتی به نظر می‌رسد کاهش سودآوری فعالیت‌های صید و صیادی بر اثر رواج صید بی‌رویه و غیر مجاز در گسترش گرایش صیادان به مشاغل کاذب از جمله قاجاق سوخت مؤثر بوده است.

آلودگی ناشی از تخلیه سوخت قاجاق (بارگیری-انتقال و تخلیه): سالانه مقادیر زیادی نفت و مشتقات نفتی به دلیل قاجاق سوخت در آب‌های خلیج فارس تخلیه می‌شود. تخلیه و بارگیری قاجاق در خوربات و جنگل‌های حرا و ریختن سوخت قاجاق هنگام تعقیب و گریز در دریا بسیاری از زیستگاه‌های آبزیان و جنگل‌های حرا در آب‌های خلیج فارس را با خطر نابودی روبرو کرده است. مشاهدات میدانی و اظهارات مشارکت‌کنندگان در جلسات حفاظت مشارکتی از افزایش قاجاق سوخت و رهاسازی مواد نفتی در تالاب حکایت دارد. قاجاقچیان سوخت به محض مشاهده مأموران گشت دریایی، سوخت قاجاق را در آب تخلیه می‌کنند چرا که حتی اگر مقدار سوخت ریخته شده به دریا مشخص شود باز میزان جریمه آن‌ها نصف می‌شود. از سوی دیگر، سازمان حفاظت محیط زیست هم توانایی برآورد خسارت به دریا را ندارد تا خسارت محیط‌زیستی دریافت کند. به نظر می‌رسد در حال حاضر جریمه سوخت کشف شده بیشتر از سوخت رها شده بوده در حالی که آسیب‌های محیط‌زیستی آن در این فرایند لحاظ نشده است. در صورتی که سوخت قاجاق در نقطه‌ای دورتر از جنگل‌های حرا نیز تخلیه شوند از طریق جریان باد و آب به سوی جنگل‌های حرا آورده می‌شوند و یا به صورت لکه‌های نفتی موجب آسیب رساندن به محیط زیست دریایی می‌شوند. کارشناسان شیلات اعتقاد دارند که کاهش صید آبزیان به‌ویژه میگو در این استان ناشی از آلودگی دریا به مواد نفتی است و گذران صیادان از دریا به مخاطره افتاده است.

تجمع شناورها است. رهاسازی زباله‌های پلاستیکی، بطری، پسماند مواد غذایی و تجمع بقایای شناورهای فرسوده در بنادر و سواحل باعث نشت مواد سمی و خطرناک از آن‌ها به تالاب می‌گردد. همچنین رهاسازی توره‌های ماهیگیری نیز موجب گیر کردن موجودات زنده و تلف شدن آن‌ها در توره‌های ماهیگیری سرگردان و رها شده می‌شود. بلعیده شدن زباله‌ها به ویژه کیسه‌های پلاستیکی توسط دلفین‌ها، لاک‌پشت‌های دریایی و برخی پرندگان موجب خفگی و مرگ آن‌ها شده و سبب مسمومیت برای موجودات زنده به دلیل انتشار مواد شیمیایی موجود در پسماندهای رهاسازی می‌گردد. علاوه بر این، تجزیه پسماندهای غذایی و مواد شیمیایی موجب ایجاد بوی نامطلوب و تخریب سیمای منظر می‌گردد که می‌تواند بر کیفیت سواحل و بنادر اثر نامطلوب داشته باشد. در حال حاضر تجمع زباله در خورهای مختلف تالاب بین‌المللی شور، شیرین و میناب به خصوص در محل لنگراندازی شناورها موجب آلودگی و تغییر سیمای منظر و کاهش مطلوبیت سواحل برای گردشگران و بازدیدکنندگان از تالاب شده است.

آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی مانند سم و کود کشاورزی، فاضلاب شهری و پسماندها؛ اراضی بالادست تالاب به عنوان قطب کشاورزی در شرق استان هرمزگان می‌باشد و کشاورزی یکی از مشاغل اصلی مردم در این منطقه محسوب می‌گردد. لذا مصرف سم و کودهای شیمیایی امری اجتناب‌ناپذیر بوده و از طریق آبراهه‌ها وارد تالاب می‌شود. همچنین یکی از معضلات تالاب‌های این محدوده همانند بسیاری از تالاب‌های دیگر ورود فاضلاب‌های شهری و روستایی جوامع حاشیه تالاب و بعضاً بالادست تالاب (که توسط رودخانه‌ها و مسیل‌ها روانه تالاب می‌شوند) می‌باشد. در حاشیه تالاب روستاهای متعددی وجود دارد که می‌توان به کهنه شهر، رضائی، سر چاهان، کمیل، بندر کرگان، کلاهی، مازغ پایین، تیاب، کولغ کاشی و بندزرک اشاره نمود که به دلیل عدم وجود سیستم دفع فاضلاب مناسب و محل‌های دفن زباله، سبب آلودگی آب مناطق تالابی میشوند. فعالیت صنایع و تأسیسات ساحلی و آلودگی‌های میکروبی و شیمیایی ناشی از آن‌ها و ورود پساب آن‌ها به تالاب از کانون‌های دیگر آلودگی تالاب هستند.

پساب‌های ناشی از استخرهای پرورش میگو؛ مراکز پرورش میگو در محدوده تالاب حرای شور و شیرین و میناب در شکل ۳ نشان داده شده است. بررسی‌های میدانی و سنجش از دور در پژوهش حاضر نشان می‌دهد تعداد و وسعت مراکز پرورش میگو در دهه اخیر به عنوان یک عامل نگران‌کننده مهم تلقی شده و به شدت افزایش یافته است. حداکثر فاصل این مراکز پرورش میگو تا مرز تالاب ۵۰۰ متر بوده که این وضعیت بسیار نگران‌کننده است. بیش از این نگرانی اصلی در خصوص مکان‌یابی این مراکز پرورش میگو این است که این مراکز دقیقاً در مجاورت مناطقی از تالاب واقع شده‌اند که بر اساس نتایج مدل‌سازی توزیع گونه‌های پتانسیل بالایی برای توسعه حرا برای آن‌ها پیش‌بینی شده است و وجود این مراکز

نشت سوخت و روغن در زمان سوختگیری و تعویض روغن شناورها؛ از جمله دلایل آلودگی تالاب می‌توان به نشت سوخت به دریا در هنگام پمپاژ به مخزن سوخت شناورها، ریختن روغن سوخته شناورها به درون آب دریا، شستشوی مخازن سوخت و روغن توسط آب دریا و آلودگی آب بلیچ موتورخانه کشتی‌ها و نشت روغن روانکاری شناورها به دریا به خصوص در محل تجمع آن‌ها در خورها و اسکله‌ها اشاره کرد. همچنین تعداد زیاد قایق‌ها و شناورهای دارای موتور دوزمانه بیرون نصب موجب آلودگی تالاب می‌شود. مشاهدات میدانی در خورها و محل‌های تجمع شناورها نشان می‌دهد که غلظت مواد آلاینده نفتی موجب تغییر رنگ آب و رسوب در محل شده و در مواردی هم مرگ و میر آبزیان قابل مشاهده بوده است.

عدم حفاظت و مدیریت جامع تالاب: علی‌رغم تدوین برنامه جامع مدیریت تالاب در سال ۱۳۹۵ و پیگیری‌های فراوان سازمان حفاظت محیط زیست و اداره کل حفاظت محیط زیست هرمزگان متأسفانه به دلیل عدم استقرار نظام مدیریت یکپارچه زیست بومی تالاب و عدم اجرای کامل برنامه‌های اولویت‌دار مدیریت زیست بومی تالاب تاکنون حفاظت و مدیریت تالاب اثر بخشی لازم را نداشته است. از جمله مهم‌ترین عوامل عدم حفاظت و مدیریت جامع تالاب می‌توان به عدم هم‌گرایی دستگاه‌های مسؤول و همکار در اجرای برنامه‌های مصوب مدیریت زیست بومی، عدم مشارکت همه ذینفعان دولتی و مردمی در حفاظت از تالاب، بحران‌های اقتصادی-اجتماعی و تغییر مشاغل سنتی سازگار با محیط زیست به سوی مشاغل کاذب تهدیدکننده محیط زیست و عدم توجه به توسعه پایدار و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی بوده است.

عدم شناخت کافی از اهمیت و ارزش‌های تالاب توسط ذی‌نفعان: مطالعه در خصوص آموزش، مشارکت و جایگاه آموزش‌های محیط زیستی در زمینه حفاظت از تالاب شور، شیرین و میناب در میان جامعه محلی به صورت محدود انجام شده است. عدم شناخت کافی از اهمیت و ارزش‌های تالاب توسط ذی‌نفعان از جمله عوامل موثر بر گسترش عوامل تهدید و همچنین ناکارآمدی برنامه‌های حفاظتی توسط مشارکت‌کنندگان در جلسات حفاظتی عنوان شده است. در حال حاضر در خصوص نقش مشارکت ذینفعان در حفاظت از تالاب، وجود راهبردهای آموزشی و بررسی نقش آموزش محیط‌زیست در ارتقاء آگاهی محیط‌زیستی جوامع انسانی اطراف تالاب ارزیابی جامع و هدفمند صورت نگرفته است. از نظر مشارکت کنندگان در جلسات حفاظت مشارکتی، به دلیل مشکلات معیشتی و عدم تنوع لازم در منابع درآمدی مردم محلی لازم است کارکرد اقتصادی تالاب و سهم جوامع محلی از آن مورد توجه قرار گیرد.

تخلیه زباله و ضایعات شناورها به داخل تالاب: یکی از تهدیدات بالفعل تالاب در حال حاضر تخلیه زباله و ضایعات شناورها و رهاسازی توره‌های ماهیگیری به داخل تالاب به خصوص در محدوده خورها و مراکز

نشان داده است که در این دوره مساحت جنگل‌های حرا در مجموع ۱۶/۲ هکتار کاهش یافته و در مقابل ۶۸۰/۳۱ هکتار در مناطق دیگری افزایش داشته است. برای تهیه نقشه تغییرات پوشش حرا بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ از دو سنجنده ETM⁺ و OLI مربوط به ماهواره‌های لندست ۷ و ۸ و روش مقایسه پس از طبقه‌بندی مناسب استفاده شده است (Barati Ghahfarokhi et al., 2009; Rayegani, 2019; Rayegani et al., 2018). نتایج نشان داده که در دوره مذکور در مجموع ۳۱/۵۴ هکتار کاهش یافته است.

تدقیق نقشه‌های محدوده‌های بهبود یافته با واقعیت‌های منطقه نشان می‌دهد که این محدوده‌ها بیشتر شامل مناطقی است که در آن‌ها حرا کاری انجام شده و با رشد و توسعه نهال‌ها و رشد معمول درختان جنگل وضعیت بهتری داشته‌اند. محدوده‌های تخریب یافته هم بیشتر بر اثر چرای شترها، تخریب جنگل‌ها بر اثر آلودگی نفتی ناشی از سوخت قاچاق و در مواردی هم بر اثر خشکیدگی ناشی از کمبود آب در خورها و اراضی بالادست تالاب به خصوص در اراضی غربی بوده است. نتایج این پژوهش با مطالعات انجام شده توسط Rayegani (2019) همخوانی دارد. به نظر می‌رسد در صورت عدم اجرای برنامه‌های جامع حفاظتی، گسترش روند تخریب جنگل‌های حرا بر اثر تهدیدهای موجود و عدم اجرای برنامه‌های کاشت و داشت نهال‌های حرا در آینده نزدیک منجر به نابودی درختان حرا به عنوان نماد و شاخص تنوع زیستی و بقا این تالاب خواهد شد.

ارائه راهکارهای کاهش اثرات تهدیدهای تالاب مستلزم بررسی عوامل ایجاد تهدید و اهمیت سنجی اثر هر تهدید است. برخی از این تهدیدها، ریشه در موقعیت راهبردی تالاب در سواحل خلیج فارس و عوامل اقتصادی-اجتماعی دارد. مهم‌ترین عامل تهدید تالاب در حال حاضر پدیده قاچاق سوخت بوده که به دلیل موقعیت جغرافیایی آن از مهم‌ترین مبادی قاچاق سوخت محسوب می‌شود (Khezerzadeh et al., 2010). انگیزه اصلی قاچاقچیان بزرگ و باندهای قاچاق، سود کلان اقتصادی است؛ اما قاچاقچیان خرده‌پا به دلیل بیکاری، فقر و اجبار به این مسیر کشیده می‌شوند. باندهای بزرگ و قاچاقچیان کلان، بدون همکاری قاچاقچیان خرده‌پا کاری از پیش نمی‌برند؛ بنابراین، با ایجاد اشتغال پایدار و به تبع آن، کاهش فقر و فشار اقتصادی قاچاقچیان خرده‌پا از این کار بازداشته می‌شوند و هزینه قاچاق برای قاچاقچیان افزایش می‌یابد. در مناطق ساحلی شهرستان میناب، به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی و نزدیکی به مراکز اقتصادی کشورهای حاشیه جنوبی خلیج فارس، بیشترین میزان قاچاق سوخت وجود دارد. قاچاقچیان، به وسیله کارت سوخت و حتی

می‌تواند به عنوان یک تهدید جدی برای پتانسیل ذاتی این منطقه در توسعه حرا باشد.

آفات و انواع بیماری‌های مربوط به جنگل‌های حرا: در پایش میدانی جنگل‌های حرای در خورهای متعدد تالاب به ویژه در مناطق تخریب یافته و درختان آسیب دیده حرا آثاری از آفات و بیماری‌ها مشاهده گردید. جنگل‌های آسیب دیده بر اثر نشت مواد سوختی قاچاق در خورهای تیاب و کلاهی در حال گسترش بوده و آثار آفات و بیماری‌ها نیز در این مناطق از وسعت بیشتری برخوردار هستند. همچنین در مناطقی از جنگل‌های بالادست مصب رودهای شور و شیرین نیز آثار آفات و بیماری‌ها مشاهده گردید. درختان در حال خشک شدن بر اثر کاهش سطح نفوذ آب در خورها در این بخش از جنگل‌ها در سال‌های اخیر افزایش داشته و آثار آفات و بیماری‌ها نیز در جنگل‌های آسیب دیده بیشتر بوده است.

چرای دام به خصوص شتر و سرشاخه زنی توسط دامداران: در سال‌های اخیر، فشارهای ناشی از رشد جمعیت و بروز خشکسالی‌های متعدد موجب شده که میزان برداشت محلی از این جنگل‌ها افزایش یابد. علوفه چینی از شاخ و برگ درختان حرا از عادی‌ترین این مصارف است. دامداران محلی برای تأمین علوفه مورد نیاز دام‌های خود از سرشاخه‌های درختان حرا استفاده می‌کنند. در بعضی از قسمت‌های اطراف روستاها، نزدیکی به جنگل سبب شده است که گله‌های شتر نیز خود را به جنگل برسانند و از سرشاخه‌ها تغذیه کنند. سرشاخه و برگ درختان حرا علاوه بر خوش خوراک بودن، دارای ارزش غذایی معادل یونجه و جو برای حیوانات است. در بازدیدهای میدانی و همچنین گزارش مشارکت‌کنندگان در جلسات حفاظت مشارکتی تخریب جنگل‌های حرا و جلوگیری از رشد و توسعه درختان مشهود بود. در محدوده جنگل‌های حرای خور کرگان بیش از یک‌صد نفر شتر در درون جنگل‌های حرا در حال چرا از درختان بودند.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه تغییرات معنی‌دار سطح جنگل‌های حرا، تهدیدات مهم و راهکارهای کاهش اثرات هر تهدید در تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب به عنوان یکی از تالاب‌های مهم ساحلی جنوب ایران مورد بررسی قرار گرفت. گرچه محدوده‌های بهبود یافته نیز در محدوده مطالعاتی در بازه زمانی این پژوهش (۲۰۲۲-۲۰۱۵ میلادی) مشاهده می‌گردد، ولی تخریب بیش از ۳۰ هکتار در هفت سال گذشته مستلزم بررسی عوامل تخریب سطوح جنگل حرا در منطقه می‌باشد.

مرور مطالعات نشان داد که بین سال‌های ۱۹۸۵ تا پایان ۲۰۲۰ نیز در این تالاب تغییر معنی‌دار پوشش سطح جنگل حرا وجود داشته است (Rayegani, 2019; Rayegani et al., 2020). از سال ۱۹۸۵ تا سال ۲۰۰۰ از سنجنده TM برای تعیین تغییرات استفاده شده است. نتایج

جدول ۲- برنامه اقدام کاهش اثر تهدیدهای جنگل‌های حرا و تنوع زیستی تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب با استفاده از روش‌های حفاظت مشارکتی
Table 2. Action plan to reduce the threat of mangrove forests and biodiversity of the International Wetlands of Roud Shur, Shirin and Minab Mangroves using participatory conservation methods.

تهدید	سازوکار اثر تهدید	اثر بر گونه‌های شاخص	اثرات اقتصادی-اجتماعی	برنامه اولویت دار کاهش اثر تهدید
۱- آلودگی ناشی از سوخت قاچاق (بارگیری-انتقال و تخلیه)	تخلیه سوخت به دریا در زمان بارگیری در ساحل و پمپاژ به شناورها ریختن مواد سوختی به دریا هنگام برخورد با مأموران مبارزه با قاچاق. حوادث ناشی از حمل سوخت قاچاق از جمله گیر کردن در موانع و تیراندازی حمل مشک سوخت در خورها و تالطم آب و فرسایش پهنه‌های گلی. کشیدن مشک‌ها درروی بسترکف‌های گلی و آسیب به ریشه های هوایی. رهاسازی بقایای سوخت و مشک ها. عدم دقت دریابانی در تخلیه و ایمن‌سازی مخازن سوخت کشف شده.	- تجمع مواد نفتی بر آبشش های ماهیان و خفگی، مسمومیت و تاثیر بر تولید مثل - هیدرولیز شدن تخم آبزیان و مرگ و میر نوزادان - ورود آلودگی در زنجیره غذایی پرندگان آبی، جوجه‌آور و پرندگان شکاری - نفوذ مواد نفتی در پر و بال پرندگان و عدم امکان پرواز و مرگ آن‌ها - مسموم شدن حیات وحش حفاظت شده از جمله لاک پشتان دریایی و دلفین‌ها - کاهش تنوع و ذخایر آبزیان قابل صید - وارد شدن آلودگی‌های نفتی به زنجیره غذایی دریا و انتقال آلودگی به انسان‌ها - پوشیده شدن بستر دریا، زیستگاه کفزیان و ریشه درختان حرا با قیرهای نفتی (تاربال)	- آسیب‌های اجتماعی ساحل‌نشینان به خاطر آسیب‌های جسمی و مرگ سوخت‌بران در حوادث و درگیری‌ها - آسیب به افراد بیگانه به خاطر تردد غیر مجاز وسائل قاچاق سوخت - ترک تحصیل به دلیل اشتغال به قاچاق و خسارات به نظام آموزشی - تغییر سبک زندگی و معیشت و گسترش شغل های کاذب - عدم امکان تجارت بین‌المللی فروش آبزیان و محصولات دریایی به دلیل آلوده بودن فرآورده‌های دریایی - ورود مواد نفتی به آب شیرین‌کن‌ها و کاهش کیفیت آب خروجی - هزینه‌های پاکسازی مناطق آلوده	- تصویب قوانین بازدارنده به منظور پر کردن وجود خلاءهای قانونی - ایجاد سازوکار نظارت شرکت نفت بر عرضه سوخت و عدم دسترسی آسان قاچاقچیان به مقادیر زیاد سوخت قابل انتقال به شناورهای دریایی - اجرای بدون وقفه قوانین و اخذ جرایم و اجرای مجازات‌های بازدارنده رها سازی سوخت در دریا و ایجاد سازوکار تسهیل روند پیگیری قضایی - افزایش توانایی فنی-علمی برآورد خسارات محیط‌زیستی تخلیه سوخت به دریا و دریافت خسارت زیست محیطی - ایجاد سازوکار قانونی فروش سوخت شناورهای خارجی توسط دولت با ایجاد و ارتقا و توسعه بانکرینگ و ارز آوری لازم برای کشور - فعال سازی تعاونی مرزن‌نشینان و ایجاد اشتغال و معیشت جایگزین پایدار و در صورت امکان مدیریت خرید و فروش فرآورده های نفتی - آموزش مردم بومی، قضات، نیروهای امنیتی و انتظامی و سایر ذینفعان در خصوص اثرات آلودگی و راهکارهای کاهش اثرات
۲- فعالیت‌های صید و صیادی بی‌رویه و غیرمجاز	- تالاب کف موجب تخریب مرجان‌ها، نابودی جلبک‌های دریایی و خسارت به زیستگاه در مقیاس بزرگ می‌شود. - تخته‌های صید در تالاب وزن زیادی داشته و با ایجاد شیارهای عمیق در کف دریا زیستگاه از آبزیان را نابود می‌کنند. - کاهش تنوع گونه‌ها و گسترش موجودات فرصت طلب و کاهش صید. - صید غیرانتخابی در تالاب و انجام صید در مناطق تخم ریزی و نوزادگاهی آبزیان و کاهش ذخایر	- صید تالاب همه موجودات آبی بستر و پهنه دریاها از جمله گونه‌های ارزشمندی از مارهای دریایی، لاک‌پشت‌های دریایی، دلفین‌ها، کوسه‌ها و همچنین گونه‌های صید ممنوع یا نابالغین گونه هدف را صید می‌کند. - اغلب این صیدها (صید ضمنی)، مصرفی و تجاری نداشته و باز هم دور ریخته می‌شوند و به تنوع زیستی خلیج فارس و دریای عمان آسیب می‌رسانند. - کاهش تنوع زیستی و ساده شده زنجیره‌های غذایی و کاهش مطلوبیت زیستگاهی.	- اغلب بومیان در مناطق جنوبی کشور از ماهیگیری تأمین معیشت می‌کنند ولی با گسترش صید تالاب آن‌ها منبع درآمد خود را از دست دادند. این روش صیادی علاوه بر اینکه محیط زیست را به سوی نابودی می‌برد، روز به روز سبد معیشت ساحل‌نشینان را خالی تر می‌کند.	- انجام مطالعات پژوهشی در خصوص اثرات صید تالاب صنعتی و سنتی بر تنوع زیستی دریاها و تالاب‌های ساحلی. - بررسی شناورهای صیادی صید تالاب بزرگ و متوسط و طبقه بندی آن‌ها از نظر امکانات و تجهیزات صید و مشخص شدن محدوده و نوع صید - عدم صدور پروانه صید برای متقاضیان جدید صید تالاب و لغو پروانه صید شناورهای فاقد امکانات صید فانوس ماهیان در آب‌های عمیق - تعیین محدوده صید صنعتی و صید سنتی و پایش فعالیت‌های صید و صیادی بدون کمترین همپوشانی. - ملزم کردن شناورها به ابزار کاهنده صید ضمنی. - مجهز کردن شناورهای صیادی به نصب ابزار حذف لاکپشتان دریایی (Turtle Excluder Device). - آموزش به مردم بومی و صیادان صنعتی و سنتی در خصوص اثرات اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی صید و صیادی بی‌رویه و غیرمجاز.
۳- نشت سوخت و روغن در زمان سوختگیری و تعویض روغن شناورها	- نشت سوخت در هنگام پمپاژ به مخزن و ریختن روغن سوخته به دریا - شستشوی مخازن سوخت و روغن توسط آب دریا	- اثرات این آلودگی مانند آلودگی ناشی از سوخت بوده و شدت اثر آن هم بستگی به میزان مواد نفتی به دریا دارد.	- کاهش کیفیت زیستگاه در بنادر و خورها بر اثر نشت نفت و ایجاد بو، آلودگی و از بین رفتن سیمای طبیعی - عدم امکان بهره‌مندی از کاربری گردشگری در بنادر و خورها	- پیگیری احداث جایگاه‌های سوخت برای سوختگیری ایمن شناورها در بنادر و مراکز تجمع شناورها - ایجاد سازوکار جمع‌روغن سوخته و انتقال آن‌ها به مخازن امن. - ممنوعیت نصب موتورهای دوزمانه بر روی شناورهای جدید و جایگزینی موتورهای با انواع موتورهای با تولید آلودگی کمتر.

تهدیدات تنوع زیستی تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب و ارائه راهکارهای حفاظت مشارکتی

ایزدیان و همکاران

تهدید	سازوکار اثر تهدید	اثر بر گونه های شاخص	اثرات اقتصادی-اجتماعی	برنامه اولویت دار کاهش اثر تهدید
<p>۴- عدم حفاظت و مدیریت جامع تالاب</p>	<p>- آلودگی آب بلیچ موتورخانه کشتی‌ها و نشت روغن رواتکاری شناورها به دریا در محل تجمع آن‌ها در خورها و اسکله‌ها</p> <p>- آلودگی ناشی از موتور قایق‌های دوزمانه</p> <p>- عدم استقرار نظام مدیریت یکپارچه زیست بومی</p> <p>- عدم اجرای کامل برنامه‌های اولویت‌دار مدیریت زیست بومی تالاب</p> <p>- عدم همگرایی ذینفعان دولتی و مردمی در اجرای برنامه‌های حفاظتی</p> <p>- بجران‌های اقتصادی-اجتماعی و تغییر مشاغل سنتی سازگار به سوی مشاغل کاذب تهدید کننده محیط زیست</p> <p>- عدم تخصیص و جذب اعتبارات جهت اجرای طرح مدیریت تالاب</p>	<p>- عدم اجرای برنامه‌های اولویت‌دار حفاظتی در تالاب از سوی دست اندکاران موجب افزایش تهدیدها و کاهش کیفیت زیستگاه و آسیب به زنجیره‌های غذایی شده</p> <p>- حیات زیست‌مندان تالاب در معرض خطر قرار دارد.</p>	<p>مسمومیت آبزیان و کاهش صید سنتی در حریم بنادر و خورها</p>	<p>- آموزش دریانوردان در خصوص اثرات تخلیه مواد نفتی در دریا</p> <p>- نصب راهنما و تابلوهای آموزشی و هشدار دهنده در سوختگیری و تعویض روغن امن در بنادر و مناطق تجمع شناورها به منظور افزایش آگاهی‌های ذی‌نفعان و تقویت حفاظت مشارکتی</p>
<p>۵- عدم شناخت کافی از اهمیت و ارزش‌های تالاب توسط ذی‌نفعان</p>	<p>- عدم ارزیابی و مطالعه نقش مشارکت ذینفعان حفاظت از تالاب</p> <p>- عدم وجود راهبردهای آموزشی برای دست اندکاران تالاب</p> <p>- عدم بررسی نقش آموزش محیط‌زیست در ارتقاء آگاهی زیست محیطی دست اندکاران روستاهای اطراف تالاب در ارتباط با حفاظت از آن</p>	<p>- نبود شناخت کافی از ارزش‌های تالاب و تنوع زیستی بر مشارکت ذینفعان، ایجاد علاقه و دانش برای حفاظت از آن تأثیر نامطلوب دارد.</p>	<p>- آنچه برای جامعه محلی از خدمات و کارکردهای تالاب مهم می‌باشد در الویت اول، اقتصادی است و از نظر جامعه محلی اشتغالزایی تالاب و جنبه‌های اقتصادی مهم می‌باشد.</p> <p>- ذینفعان تالاب پس از آموزش و برگزاری نشست‌ها پذیرفتند که می‌توانند در سرنوشت و آینده زندگی خود و فرزندانشان با حفاظت از تالاب سهیم باشند.</p>	<p>- تشویق گروه‌های روستایی به ایجاد تشکلهای مردم نهاد (NGO)</p> <p>- برگزاری کارگاه‌های آموزشی مستمر در رابطه با مسائل زیست محیطی و نحوه بهره‌برداری اصولی و منطقی از تالاب جهت راهبرد توسعه پایدار</p> <p>- فراهم ساختن تسهیلات و سازوکار قانونی بیشتر برای حمایت از مشارکت مردم و گروه‌های داوطلب و ذینفع در امر آموزش و حفاظت از تالاب</p> <p>- تهیه و تدوین طرح‌ها و برنامه‌های آموزشی حفاظت از تالاب، برگزاری جشنواره‌ها و همایش‌ها</p> <p>- تلاش برای ارائه مشوق‌های اقتصادی و معیشتی جهت مشارکت جامعه محلی در افزایش آگاهی‌ها، آموزش و حفاظت مشارکتی از تالاب</p>
<p>۶- تخلیه زباله و ضایعات شناورها به داخل تالاب</p>	<p>- رهاسازی زباله‌ها و پسماند مواد غذایی در خورها و آب‌های ساحلی-تالابی</p> <p>- تجزیه پسماندها در بنادر و سواحل و ایجاد بوی نامطلوب</p> <p>- رهاسازی تورهای ماهیگیری در سواحل و خورها</p> <p>- تجمع بقایای شناورهای فرسوده در بنادر و سواحل و نشت مواد سمی و خطرناک از آن‌ها به تالاب</p>	<p>- گیر کردن موجودات زنده در تورهای ماهیگیری سرگردان و رها شده در تالاب</p> <p>- عدم امکان حرکت و مهاجرت آبزیان به اعماق خورها برای تخم‌گذاری</p> <p>- بلعیده شدن زباله‌ها به ویژه کیسه‌های پلاستیکی توسط دلفین‌ها، لاک پشتهای دریایی و پرندگان و خفگی و مرگ آن‌ها</p> <p>- ایجاد مسمومیت برای موجودات زنده به دلیل انتشار مواد شیمیایی از پسماندهای رهاسازی شده از شناورها در آب</p>	<p>- ایجاد تسهیلات دریافت زباله و سازوکار انتقال زباله‌ها به محدوده خارج از بنادر و مناطق تجمع شناورها</p> <p>- آموزش دریانوردان در خصوص اثرات تخلیه پسماندها در دریا به منظور افزایش آگاهی‌های ذی‌نفعان و تقویت حفاظت مشارکتی</p> <p>- تشکیل کارگروه محلی متشکل از دهیاری‌ها، اتحادیه قایق و لنج داران، صیادان و سازمان‌های مردم نهاد محلی برای نظارت بر جمع‌آوری پسماندها</p> <p>- نصب راهنماها و تابلوهای آموزشی و هشدار دهنده در خصوص عدم انتشار زباله از شناورها در بنادر و مناطق تجمع شناورها</p> <p>- طراحی کارزارهای پاکسازی بستر بنادر و سواحل از زباله‌ها از جمله بقایای شناورهای فرسوده و اجرای برنامه‌های زیباسازی سواحل و بنادر</p>	
<p>۷- آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی مانند سم و کود</p>	<p>- مصرف سم و کودهای شیمیایی اراضی بالادست و ورود به تالاب.</p> <p>- ورود فاضلابهای شهری و روستایی جوامع حاشیه و بالادست تالاب</p>	<p>- انباشت آب های آلوده بخش کشاورزی، صنایع و مناطق مسکونی و انتقال پسماندها به تالاب منجر تغییر خواص فیزیکی شیمیایی آب شده و منجر به کاهش مطلوبیت زیستگاه و آسیب به تنوع زیستی می‌گردد.</p>	<p>- از بین رفتن سیمای طبیعی و ایجاد مناظر ساحلی-بندری نازیبی که علاوه بر آلودگی منظر و اثرات روانی آن امکان بهره مندی از کاربری گردشگری در بنادر و خورها را کاهش می‌دهد</p>	<p>- شناسایی کانون‌های آلودگی و سنجش تاثیر هر کانون بر تالاب</p> <p>- تدوین و اجرای برنامه جامع مدیریت فاضلاب و پسماند کانون‌های جمعیتی حاشیه تالاب</p> <p>- مدیریت استفاده از سم و کود شیمیایی در اراضی بالادست تالاب</p> <p>- نظارت بر خروجی پساب و پسماند واحدهای صنعتی و خدماتی حاشیه تالاب</p>

تهدیدات تنوع‌زیستی تالاب بین‌المللی حرای رود شور، شیرین و میناب و ارائه راهکارهای حفاظت مشارکتی

ایزدیان و همکاران

تهدید	سازوکار اثر تهدید	اثر بر گونه‌های شاخص	اثرات اقتصادی-اجتماعی
کشاورزی، فاضلاب شهری، پسماندها	- فعالیت صنایع و تأسیسات ساحلی و آلودگی های میکروبی و شیمیایی - اثرات فیزیکی شیمیایی توسعه شهری با گسترش راه‌های ساحلی و بندرگاه‌ها		- مسمومیت آیزبان و کاهش صید سنتی در حریم بنادر و خورها
۸- آلودگی ناشی از تخلیه پساب‌های استخراجی پرورش میگو	- تغییر سیما و شکل زمین با احداث استخر و کانال‌های زهکش و آب‌رسان - افزایش آلاینده‌های محیط زیستی در زمان احداث استخرهای پرورش میگو - تخلیه پساب خروجی به دریا و برهم زدن تعادل زیستی تالاب با غذادهای بیش از حد و افزایش مواد آلی و مغذی - شکوفایی و مرگ پلانکتونی - افزایش میزان مواد معلق در آب، شوری، دمای آب و عناصر نیتروژن و فسفر که موجب سمیت تالاب و کاهش مقاومت درختان در مقابل تنش‌هایی مانند خشکسالی می‌شود. - ورود گونه‌های غیربومی از طریق کانال زهکش و گسترش آن در تالاب	- نابودی زیستگاه‌های طبیعی پیرامونی تالاب با احداث استخرها و کانال‌های آب‌رسان - افزایش آلودگی های آب، هوا، خاک و آلودگی صوتی در زمان احداث و بهره‌برداری و کاهش مطلوبیت زیستگاه زیستگاه - تردد خودروهایی سنگین، ماشین آلات و افزایش دسترسی به عمق زیستگاه‌ها و نا امن کردن زیستگاه برای حیات وحش تالاب - افزایش بار آلودگی‌های آلی و کاهش اکسیژن محلول در آب و کاهش کیفیت زیستگاهی برای آیزبان - افزایش مواد معلق و کدورت و اثر بر جمعیت فیتوپلانکتون‌ها و چرخه غذایی - ورود گونه‌های غیر بومی و آسیب رسان و تغییر ساختار گونه‌ای و جمعیت تالاب	- مزارع پرورش میگو به لحاظ اقتصادی می‌تواند در معیشت مردم تاثیر داشته باشد ولی لازم است اعتماد مردم منطقه و نحوه انتفاع آن‌ها از این فعالیت مشخص گردد. - لازم است در مراحل ساختمانی و بهره‌برداری از طرح، تعامل متقابل و سازنده ای با مردم بومی و ذی نفعان محلی برقرار گردد. از این طریق می‌توان به رضایت مردمی و پذیرش اجتماعی طرح در طول مدت زمان اجرا و بهره‌برداری و به تبع آن، حمایت و پشتیبانی آن‌ها در این مدت دست یافت.
۹- آفات و انواع بیماری‌های مربوط به جنگل‌های	- آفات برگ‌خوار موجب کاهش مقاومت درخت در برابر بیماری‌ها می‌شوند. - افزایش احتمال اثر آفات و بیماری‌ها در جنگل‌های آسیب دیده بر اثر آلودگی نفتی یا خشکیدگی	- گونه شاخص این تالاب درختان حرا بوده و در صورت گسترش آفات و بیماری‌ها موجب نابودی آن خواهد گردید.	- شناسایی گونه‌های آفات موجود در جنگل‌های حرا - تعیین سازوکار اثر آفات و پیش‌بینی بروز بیماری‌ها - برآورد خسارات احتمالی آفات و بیماری‌ها - تدوین برنامه اقدام مبارزه با آفات و بیماری‌ها
۱۰- چرای دام به خصوص شتر و سرشاخه زنی توسط دامداران	- چرای مستقیم شتر در جنگل‌های حرا و ترشح بزاق بر درختان ، لگدکوب کردن ریشه‌های هوایی و بستر گلی - شکستن شاخه‌ها ، نا امن کردن زیستگاه به واسطه حضور شتریان با موتور سیکلت، سرشاخه زنی	- تخریب و آسیب به درختان حرا - نا امن کردن زیستگاه برای پرندگان به خصوص پرندگان جوجه‌آور	- جلوگیری از سرشاخه زنی و جلوگیری از تردد شتر در عرصه جنگلی با همکاری ارگان‌های مربوطه و مشارکت مردم محلی - گسترش مراکز دامپروری صنعتی، نیمه صنعتی و سنتی متمرکز و نیمه متمرکز و لزوم جمع‌آوری دام سرگردان در جنگل‌های حرا - حمایت از دامداران سنتی و تامین علوفه مورد نیاز در فصل خشک به منظور کاهش فشار چرا از جنگل‌های حرا

صید و صیادی ناپدار و بی‌رویه از منابع دریایی زنگ خطر تهدید برخی گونه‌های دریایی را به صدا درآورده و ممکن است پتانسیل و توانایی تشکیل مجدد جمعیت پایدار و به اصطلاح بازیابی ذخایر خود را در سال‌های آینده از دست بدهند. اختلال در چرخه‌ی غذایی دریا، اکوسیستم آن را نابود می‌کند و موجب انقراض گونه‌ها می‌شود. بر اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۷) اثرات صید ترال بر تنوع زیستی آبزیان قابل توجه بوده و بر کنترل و نظارت بیشتر صید فانوس ماهیان و شناورهای صید ترال تأکید شده است. در ترال صید ضمنی درصد زیادی از صید را تشکیل داده و پس از جداسازی ماهیان قابل خوراک و تجاری سایر آبزیان صید شده به دریا رهاسازی شده و یا به مصرف پودر ماهی با ارزش افزوده ناچیز می‌رسند. در این راستا می‌توان این شناورها را ملزم به نصب تجهیزات لازم برای صید فانوس ماهیان کرده یا پشتیبانی لازم برای تغییر کابری آن‌ها توسط ارگان‌های مسؤول انجام پذیرد. بر اساس پیشنهاد معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی مرکز پژوهش‌ها مجلس شورای اسلامی می‌توان اولویت بهره‌برداری از ذخایر ماهیان بال اسبی و شبه شوریده را به صیادان محلی واگذار کرد. صیادان محلی دارای تجربه و تبحر کافی در زمینه روش‌های مناسب و محیط-زیستی صید این ماهیان هستند که در نهایت موجب تقویت معیشت و کاهش فشار به تالاب می‌گردد. تدوین برنامه‌های اقدام ارتقاء آگاهی‌ها و جلب مشارکت ذی‌نفعان در حفاظت از تنوع زیستی و زیستگاه آن‌ها با ایجاد و توسعه سازوکارهای حساس‌سازی و تشکیل گروه‌های فعال به منظور جلوگیری از تلف شدن گونه‌های حساس و با ارزش حفاظتی و رهاسازی آن‌ها در صورت به دام افتادن در تورهای صیادی و صید ترال از جمله مهم‌ترین اقدامات کاهش اثر بر تنوع زیستی خواهد بود.

به نظر می‌رسد پیگیری احداث جایگاه‌های سوخت برای سوختگیری ایمن و تجمیع روغن سوخته شناورها و انتقال آن‌ها به مخازن امن به همراه آموزش دریانوردان در خصوص اثرات تخلیه مواد نفتی در دریا به منظور افزایش آگاهی‌های ذی‌نفعان و اجرای برنامه‌های حفاظت مشارکتی از جمله آموزش و جلب مشارکت جوامع محلی می‌تواند اثرات نشت سوخت و روغن در زمان سوخت‌گیری و تعویض روغن شناورها را کاهش دهد. در این راستا استفاده از دانش و تجربه ناخدایان و ملوانان باتجربه در زمینه انتقال سوخت و تعویض روغن بدون امکان نشت به دریا و آموزش روش صحیح سوختگیری و تعویض روغن شناورها به دریانوردان و تشکیل کارگروه محلی متشکل از دهیاری‌ها، اتحادیه قایق و لنج‌داران، صیادان و سازمان‌های مردم‌نهاد محلی برای پیش و نظارت بر سوخت‌گیری و تعویض روغن شناورها و ایجاد حس مشارکت فعال و تعامل میان ذی‌نفعان با تقویت و بهبود مستمر روحیه همکاری و توسعه فردی پیشنهاد می‌گردد. هم‌چنین ممنوعیت نصب موتورهای دوزمانه بر روی شناورهای جدید و جایگزینی موتورهای با انواع موتورهای با تولید آلودگی کمتر برای کاهش میزان آلودگی‌ها ضروری است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که میزان

به صورت آزاد، سوخت را از جایگاه‌ها خریداری می‌کنند و با مهارتی خاص، آن را در سواحل و دریاها ده برابر بیشتر از قیمت حقیقی، به کشتی‌های خارجی می‌فروشند (Zahirinia et al., 2017).

در استان هرمزگان و به‌ویژه شهرستان میناب، حجم زیادی از سوخت قاچاق می‌شود و این مسأله پیامدهای اقتصادی و اجتماعی مختلف و هم-چنین، چالش‌های مهمی را برای استان و کشور به دنبال داشته است. طی سال‌های اخیر، رشد سریع قاچاق سوخت در استان هرمزگان و به‌ویژه شهرستان میناب، نشان می‌دهد پیامدهای این پدیده به اوضاع اقتصادی و اجتماعی وارد و با زندگی روزمره بسیاری از مردم منطقه، ادغام شده است. طبق نتایج پژوهش (Zahirinia et al., 2017) قاچاق سوخت در شهرستان میناب، در ابعاد مختلف فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی پیامدهای مثبت و منفی زیادی داشته است. از لحاظ اقتصادی موجب تأمین و ارتقاء معیشت افراد قاچاقچی و مشاغل وابسته به آن شده و چرخه اقتصاد را در این منطقه فعال‌تر کرده است. گرچه به ظاهر این مسأله پیامد مثبتی تلقی می‌شود ولی پیامد این موضوع از لحاظ بُعد اجتماعی به رشد و شیوع روحیه تجمل‌گرایی در برخی از افراد سرکرده در قاچاق سوخت منجر شده است. بدیهی است هرچه تمایل به سبک زندگی مصرف‌گرایانه تشدید شود، افراد به مشاغل کوچک و کم‌درآمد قانع نمی‌شوند و با گسترش تب یک شبه پولدار شدن برای کسب درآمد بیشتر به دنبال سازوکارهای دیگری خواهند رفت (Karimipour and Mohammadi, 2004).

پژوهش‌ها نشان می‌دهد که اصالت یافتن ثروت، سرمایه و نوعی فرهنگ مادی در زندگی روزمره مردم محلی این منطقه گسترش یافته است. گرایش افراد شاغل و حتی افراد صاحب کار اداری و رسمی به فعالیت در زمینه قاچاق نشان می‌دهد که تصور از بین رفتن قاچاق با ایجاد مشاغل کوچک و کم‌درآمد، تصویری ساده‌انگارانه است. بسیاری از جمعیت ساحل‌نشین قاچاق سوخت را عملی مشروع و رزقی حلال و پسندیده می‌دانند و بدنه اصلی جامعه قاچاق را ضد ارزش نمی‌دانند و به همین دلیل، نظارت اجتماعی برای جلوگیری از این پدیده منفی است. در نهایت، پدیده‌های حساس و پیچیده‌ای چون قاچاق، بیش‌ازپیش به نگاهی مردم‌مدار، غیرتحتکمی و سوژه محور نیاز دارند و لازم است با مشارکت مردم محلی ساماندهی شوند و نیازمند کار فرهنگی و زمان‌بر است (Zahirinia et al., 2017). ورود سالانه هزاران کشتی اقیانوس پیما در منطقه ارائه خدمات به کشتی‌های بین‌المللی و عبوری به یکی از مهم-ترین زمینه‌های ارزآوری و اشتغال زایی صنایع دریایی تبدیل ساخته و ایران می‌تواند سهم بیشتری از این منافع را نصیب خود کند. گسترش تعاونی‌های مرتزبینان و تجارت سوخت بر اساس قوانین مصوب در کاهش قاچاق و آلودگی‌های آن مؤثر خواهد بود.

نباشند می‌توان در ۱۲ مایلی نزدیکترین ساحل و تخته‌های زیر کالاها با فاصله ۲۵ مایلی از نزدیکترین ساحل تخلیه می‌توان نمود (IMO, 1998). اجرای مفاد کنوانسیون مارپل و برخورد قانونی با متخلفان می‌تواند در کاهش ورود زباله به سواحل و خورها مؤثر باشد. به منظور کاهش روند تخلیه زباله و ضایعات به داخل تالاب لازم است نسبت به ایجاد تسهیلات دریافت زباله و سازوکار انتقال زباله‌ها به محدوده خارج از بنادر و مناطق تجمع شناورها اقدام گردد. همچنین آموزش دریانوردان در خصوص اثرات تخلیه پسماندها در دریا و نصب راهنماها و تابلوهای آموزشی و هشدار دهنده در خصوص عدم انتشار زباله از شناورها در بنادر و مناطق تجمع شناورها پیشنهاد می‌گردد. تشکیل کارگروه محلی متشکل از دهیارها، اتحادیه قایق و لنج‌داران، صیادان و سازمان‌های مردم‌محلی برای پایش و نظارت بر جمع‌آوری مطلوب پسماند شناورها و طراحی کارزارهای پاکسازی بستر و عمق بنادر و سواحل از زباله‌های به جا مانده از گذشته از جمله بقایای شناورهای فرسوده و اجرای برنامه‌های زیباسازی سواحل و بنادر از جمله اقدام‌های مؤثر به منظور افزایش آگاهی‌های ذی‌نفعان و تقویت حفاظت مشارکتی برای کاهش زباله به دریا است.

آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی مانند سم و کود کشاورزی، فاضلاب شهری، پسماندها از جمله موارد تهدید به ویژه در زمان بروز سیل می‌باشد. همچنین، وقتی آب از بخش کشاورزی خارج می‌شود در خط القعر زمین که معمولاً محدوده تالاب‌ها می‌باشد انباشته شده و انباشت آب‌های آلوده بخش کشاورزی در تالاب‌ها منجر به آلودگی و در نتیجه ورود خسارات و آسیب‌های بسیاری به تنوع زیستی این مناطق می‌شود. در بیشتر مراکز مسکونی حاشیه تالاب در حال حاضر دفع فاضلاب به صورت چاه جذب و سپتیک تانک بوده که با توجه به بالا بودن سطح ایستایی آب و عدم جذب کافی فاضلاب در برخی مناطق به صورت مستقیم و غیرمستقیم به سواحل منتقل می‌شوند. شناسایی کانون‌های آلودگی و سنجش تأثیر هر کانون بر تالاب، تدوین و اجرای برنامه جامع مدیریت فاضلاب و پسماند کانون‌های جمعیتی حاشیه تالاب، مدیریت استفاده از سم و کود شیمیایی در اراضی کشاورزی بالادست و نظارت بر خروجی پساب و پسماند واحدهای صنعتی و خدماتی حاشیه تالاب از مهم‌ترین راهکارهای کاهش خسارت آلودگی فاضلاب‌های کشاورزی و صنعتی می‌باشد (Izadian et al., 2021).

مطالعات مختلف نشان داده است که پساب پرورش میگو می‌تواند به جنگل‌های حرا آسیب برساند (Moslehi, 2019). سیستم‌های پرورش میگوی منطقه مورد مطالعه به صورت مجتمع‌های بزرگ و کوچک در کنار خوریات و جنگل‌های حرا واقع شده‌اند (شکل ۴) و با آن‌ها تبادلات آبی دارند. ورود پساب‌های مزارع پرورش میگو به داخل آب‌های ساحلی و خوریات تالاب رود شور، شیرین و میناب ساختار جمعیتی و تنوع بزرگ بی‌مهرگان کفزی منطقه را تحت تأثیر قرار داده و موجب کاهش تنوع آن شده است (Ejlali Khanghah et al., 2019). مطالعات پساب‌های

آلودگی ناشی از این شناورها از نوع ترکیبات سمی BTEX بوده که به ازای هر اسب بخار قدرت موتور ۲۸۵ برابر آلودگی ناشی از روغن روانکاری استرن تیوپ سایر شناورها در خلیج فارس می‌باشد (Gharechahi and Mohammad Rahimi, 2016).

به منظور افزایش اثربخشی برنامه‌های حفاظتی و مدیریت جامع تالاب که در سال ۱۳۹۵ تدوین شده است لازم است نسبت به ایجاد سازوکار لازم جهت بازنگری و پیگیری اجرای برنامه‌های اولویت‌دار برنامه مدیریت زیست بومی تالاب، ملزم کردن نهادهای مسؤول و همکار در اجرای برنامه‌های اولویت‌دار و تخصیص و جذب اعتبارات سالانه مورد نیاز از منابع استانی و ملی جهت اجرای اقدامات اجرایی پیش‌بینی شده در طرح مدیریت تالاب اقدام گردد. با توجه به اهمیت جنگل‌های مانگرو، مدیریت آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و جلوگیری از تخریب و از بین رفتن زیستگاه‌های مانگرو از طریق قانون‌گذاری و مدیریت صحیح امکان‌پذیر است. بهترین روش حفظ و توسعه جنگل‌های مانگرو در چارچوب مدیریت یکپارچه ساحلی (ICZM) است. این مدیریت باید جامعه محور باشد تا متناسب با منافع و نیازهای همه ذینفعان در منطقه ساحلی باشد.

نتایج مطالعات تدوین برنامه جامع مدیریت تالاب (۱۳۹۵) نشان داده است که آموزش‌های محیط‌زیستی بر افزایش دانش عمومی ساکنین اطراف تالاب تأثیر مثبت داشته و باعث ایجاد تغییرات رفتاری و در نتیجه تسهیل امر حفاظت و احیاء تالاب می‌شود. گرچه از نظر جامعه محلی، کارکرد اقتصادی تالاب که در ارتباط مستقیم با معیشت مردم محلی است در اولویت می‌باشد، ولی ذینفعان تالاب پس از آموزش و برگزاری نشست‌ها پذیرفتند که می‌توانند در سرنوشت و آینده زندگی خود و فرزندان‌شان با حفاظت از تالاب شور، شیرین و میناب سهیم باشند. مطالعه جدیدی و نوحه‌گر نشان داد که آموزش‌های محیط‌زیستی به ویژه بر دانش‌آموزان در محدوده تالاب شور، شیرین و میناب تأثیر مثبت داشته و نتایج حاصل، جایگاه آموزش‌های محیط‌زیستی در حفاظت از تالاب را تأیید و تثبیت می‌نماید (Jadidi and Nohegar, 2021). در بررسی تأثیر آموزش‌های محیط‌زیست مشخص شد آموزش‌های ارائه شده باعث ایجاد تغییرات رفتاری و در نتیجه تسهیل امر حفاظت و احیاء تالاب می‌شود. همچنین تأثیر آموزش‌های محیط‌زیست بر روی سطح آگاهی جامعه محلی درباره تالاب شور، شیرین و میناب نشان داد میزان آگاهی جامعه آماری شرکت کننده در دوره آموزشی کوتاه مدت باعث بهبود و افزایش دانش محیط‌زیستی شرکت کنندگان شده است (Mohammadnezhad, 2017).

بر اساس مفاد کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی‌ها (مارپل MARPOL) تخلیه کلیه مواد پلاستیکی مواد کاغذی - پارچه - بطری - زائدات کالای کشتی - مواد شیشه‌ای در هر شرایطی به دریا ممنوع می‌باشد. تخلیه مواد غذایی در ۱۲ مایلی نزدیکترین ساحل مجاز است. زباله‌های آسیاب شده چنانچه از ۲۵ میلی‌متر بزرگتر

دیده در این پژوهش به نظر می‌رسد لازم است مطالعات گسترده‌تری در جنگل‌های حرای تالاب رود شور، شیرین و میناب انجام گردد تا ضمن میزان گسترش و تأثیر آفات و بیماری‌ها نسبت به ارائه راهکارهای کاهش اثرات اقدام گردد.

چرای مستقیم دام از جنگل‌های حرا نقش مخرب‌تری از علوفه چینی دستی دارد زیرا دام ریشه‌های حرا را با لگدکوبی می‌شکند یا به زیر خاک فرو می‌برد. از آن‌رو با وجود حتی چرای سبک دام به دلیل حذف عامل تنفسی، جنگل خشکیدگی وسیعی را تجربه خواهد کرد (Raygani, 2019). نادیده گرفتن نیاز مردم محلی به خصوص در شرایط حاد اقتصادی می‌تواند تلفات مستقیم و پنهانی دام را در جنگل‌های حرا تشدید کند. با توجه به اثر مستقیم لگدکوبی دام بر خشک شدن حرا برای جلوگیری از تخریب بیش از پیش جنگل‌های حرا، ضرورت دارد با هر ابزار ممکن از تردد شترها به درون جنگل‌ها و برداشت از سرشاخه‌ها به منظور تلفات دام جلوگیری شود. جلوگیری از سرشاخه زنی و جلوگیری از تردد شتر در عرصه جنگلی، گسترش مراکز دامپروری صنعتی، نیمه صنعتی و سنتی متمرکز و نیمه متمرکز و حمایت از دامداران سنتی و تأمین علوفه مورد نیاز در فصل خشک به منظور کاهش فشار چرا از جنگل‌های حرا از جمله مهم‌ترین اقدامات کاهش اثر چرای مفرط بر جنگل‌های حرا است. ارائه راهکارهای مناسب با مشارکت نهادهای محلی و اداره امور دام اداره کل منابع طبیعی شهرستان‌های بندرعباس و میناب و استان هرمزگان ضروری است.

تالاب‌های ساحلی واجد جنگل‌های مانگرو در سواحل جنوبی ایران به علت برداشت بی‌رویه از سرشاخه‌ها، توسعه راه‌ها، استقرار نامناسب صنایع، استفاده‌های نامناسب تفریحی، آلودگی نفتی، توسعه بی‌رویه آبی‌پروری و فقدان برنامه‌های مناسب مدیریتی و حفاظتی در معرض تهدید و فشار قرار دارند. با توجه به خدمات متنوع بوم‌شناختی و اقتصادی-اجتماعی این تالاب‌ها، اجرای طرح‌های مدیریتی و حفاظت مشارکتی بلند-مدت دارای اهمیت ویژه‌ای است. در این راستا، برنامه مدیریت جامع تالاب حرای رود شور، شیرین و میناب در سال ۱۳۹۵ تدوین و بر اهمیت مشارکت ذینفعان در حفاظت از تالاب تأکید گردید. در این مطالعه، بر اساس اصل حفاظت مشارکتی در تمام مراحل شناخت ذی‌نفعان، بررسی و اولویت‌بندی تهدیدات و ارائه برنامه اقدام کاهش اثرات هر تهدید از هم‌اندیشی و مشورت ذی‌نفعان کلیدی تالاب بین‌المللی رود شور، شیرین و میناب استفاده شده است. نتایج این پژوهش در افزایش آگاهی‌ها و تهیه محتوی آموزشی برای برنامه‌های حفاظت مشارکتی برای ذی‌نفعان از جمله اجرای طرح‌های مشارکتی حفاظت و احیاء جنگل‌ها کاربرد دارد.

مزارع میگو نشان می‌دهد که دو عامل بالا بودن میزان BOD و معلق به عنوان مهم‌ترین عوامل آلوده‌کننده در پساب‌ها مطرح بوده که هر دو عامل برای موجودات آبی مضر و خطرناک می‌باشند. باید توجه داشت که سطح زیر کشت و مدیریت پرورش مزارع سال به سال در حال توسعه و افزایش است و ممکن است این توسعه‌ها موجب شود که افزایش بار پساب حاصله به حدی برسد که از توان تصفیه بیولوژیک خوربات بیشتر شود و ماهیت اکوسیستم تالاب را با خطر جدی مواجه کند. لذا تجدید نظر در شیوه واگذاری‌های جدید و صدور پروانه اصولی با توجه به توان خودپالایی تالاب در حذف یا کاهش غلظت متغیرهای آلاینده با توجه به افزایش سطح زیر کشت و مدیریت پرورش مزارع ضروری است.

ارائه و اجرای کامل طرح مدیریت و پایش محیط‌زیستی مزارع پرورش میگو همراه با اجرای راهکار کاهش آلاینده‌ها در زمان احداث طرح از جمله مدیریت مواد جامد زائد، تفکیک زائدات قابل بازیافت و استفاده مجدد در دوره ساخت و بهره‌برداری در کاهش اثرات صنعت پرورش میگو بر تالاب مؤثر است. در این راستا، الزام پرورش‌دهندگان میگو به گزارش‌دهی سالیانه عملکرد پایش زیست محیطی از جمله مصرف آهک، کودها و مواد شیمیایی استفاده شده، میزان پسماندهای بازیافت شده، عملکرد ایمنی و عملکرد بهداشت حرفه‌ای شاخص مناسبی برای اثربخشی اقدامات کاهش آثار زیانبار پرورش میگو مورد توجه است. تجربه ثابت کرده است در صورتی که در فرآیند مشارکت مردمی مبنای مرتبط آن رعایت نگردد، به احتمال زیاد فرآیند اجرا و بهره‌برداری از پروژه با چالش‌هایی روبرو می‌گردد. ایجاد سازوکار افزایش میزان ارتباطات مؤثر با جوامع محلی اطراف سایت پرورشی، افزایش اشتغال از جوامع محلی و ساکنین بومی، آموزش و اطلاع‌رسانی به جوامع محلی، مشارکت در برنامه‌های حفاظتی تالاب و استفاده هر چه بیشتر از مشارکت مردمی بایستی در تمامی مراحل پروژه و تصمیم‌گیری‌ها مورد توجه قرار گیرد. درختان حرا در مقابل آفات برگ‌خوار آسیب پذیر بوده و موارد زیادی از حشرات برگ‌خوار در هندوستان شناسایی شده‌اند (Rishi et al., 2019). براساس پژوهش Jahani et al. (2020) گرچه ده گونه آفت از جنگل‌های حرا شهرستان میناب جمع‌آوری گردید. علیرغم تنوع آفات در این جنگل‌ها ولی اذعان شده است که این جنگل‌ها سالم بوده و از لحاظ حمله و طغیان آفت در شرایط مناسبی قرار دارند. Moslehi et al. (2018) خسارت نوعی شب پره روی درختان حرا در ایران را برای اولین بار گزارش کردند. گزارش‌ها حاکی از تغذیه شدید لاروها از برگ‌ها در قسمت‌های مختلف تاج درختان بوده است. همچنین در بسیاری از درختان مورد حمله، ضعف عمومی و خشکیدگی شاخه دیده شد که نشان از رفتار تهاجمی بالای آفت دارد. مطالعات Koohpayma et al. (2022) نشان داد که بسیاری از درختان حرا استان هرمزگان از جمله در تالاب شور، شیرین و میناب توسط لارو یک گونه از بال پولک‌داران مورد حمله واقع و متحمل خسارت شده است. با توجه به مشاهدات آفات و بیماری‌ها و درختان آسیب



شکل ۴- مراکز پرورش میگو فعال و در دست احداث در محدوده تالاب حرای رود شور و شیرین و میناب (برگرفته از اطلاعات اداره کل حفاظت محیط زیست هرمزگان).

Fig. 4- Active and under construction Shrimp farms in the area of the International Wetlands of Roud Shur, Shirin and Minab Mangroves (retrieved from the information of Hormozgan Provincial office of Department of Environmental).

References:

- Armitage, D.R., Plummer, R., Berkes, F., Arthur, R.I., Charles, A.T., Davidson-Hunt, I.J., Diduck, A.P., Doubleday, N.C., Johnson, D.S. and Marschke, M., 2008. Adaptive comanagement for social-ecological complexity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7, pp.95-102. <https://doi.org/10.1890/070089>.
- Barati Ghahfarokhi, S., Khajeddin, S. and Rayegani, B., 2009. Investigation of land use changes in Qale Shahrokh Basin using remote sensing (1975-2002). *Journal of Water and Soil Science*, 13, pp.349-365. (In Persian). <http://jstnar.iut.ac.ir/article-1-1060-en.html>.
- Brondizio, E.S., Ostrom, E. and Young, O.R., 2009. Connectivity and the governance of multilevel socioecological system: the role of social capital. *Annual review of environment and resources*, 34, pp.253-278. <https://doi.org/10.1146/annurev.enviro.020708.100707>.
- Clement, C., Levis, C., Franco-Moraes, J. and Braga-Junqueira, A., 2020. Domesticated nature: the culturally constructed niche of humanity. In *Participatory Biodiversity Conservation: Concepts, Experiences and Practices*. Gewerbestrasse, witzerland, Springer Nature.
- Comprehensive management plan of International Wetland of Mangrove Rud-e-Shur, Rud-e-Shirin and Rud-e-Minab Haras. 2016. Conservation of Iranian Wetlands Project and Hormozgan

- Provincial office of Environment, Department of Environment, *Technical Rep.* (In Persian).
- Damastutia, E., Groot, R., Debrot, A.O. and Silviusd, M.J., 2022. Effectiveness of community-based mangrove management for biodiversity conservation: A case study from Central Java, Indonesia. *Trees, Forests and People*.
- Dev Roy, A.K., 2016. Local community attitudes towards mangrove forest conservation: lessons from Bangladesh. *Marine Policy*, 74, pp.186–194. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.09.021>
- Duke, N., Kathiresan, K., Salmo Iii, S.G., Fernando, E.S., Peras, J.R., Sukardjo, S., Miyagi, T., Ellison, J., Koedam, N.E., Wang, Y. and Primavera, J., 2010. *Avicennia Marina*. Iucn Red List of Threatened Species, 2010, T178828A7619457, DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.20102.RLTS.T178828A7619457.en>
- Duke, N.C., 1992. Mangrove Floristics and Biogeography, In *Tropical Mangrove Ecosystems*, American Geophysical Union. Washington, D. C. (USA).
- Ejlali Khanghah, K., Rashidi, S., Akbarzadeh, G. and Behzadi, S., 2019. Investigating on the effects of shrimp culturing on the structure of macro-invertebrates community in Tibab, Hormozgan, Iran, *Agricultural Research Education & Extension Organization*, 28(5), pp.25-36. (In Persian) DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119523
- Gharechahi, A. and Mohammad Rahimi, A., 2016. Seasonal distribution of oil pollution of boats with two-stroke engines on the southern coasts of Iran. *The Journal of Marine Science and Technology*. 15(3), pp.11-20. (In Persian). <https://doi.org/10.22113/jmst.2016.9874>.
- Ghorbanzadeh Zaferani, S.G., Azizi, N., Shahlapour, S. and Sarabi, F., 2014. *The field guide for the revival and ecological restoration of mangrove forests (EMR) with an emphasis on the protected areas of the Environmental Protection Organization*. Shoroo Press. (In Persian).
- IMO. 1998. Focus on IMO, Available at: [https://www.wcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/ConferencesMeetings/FocusOnIMOArchives/Focus%20on%20IMO%20-%20MARPOL%20-%2025%20years%20\(October%201998\).pdf](https://www.wcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/ConferencesMeetings/FocusOnIMOArchives/Focus%20on%20IMO%20-%20MARPOL%20-%2025%20years%20(October%201998).pdf) (14 January 2022).
- ITTO, (the International Tropical Timber Organization). 2012. Tropical Forest Update. Newsletter: 21(2). Last accessed on 22 July 2017 at URL: <http://www.itto.int/tfu/id=2890>
- Izadian, M., Tayefeh, F.H., Ghayoumi, R. and Raygani, B., 2021. Investigating biodiversity and providing participatory conservation solutions of the Wetlands of Rud-e-Shur, Rud-e-Shirin and Rud-e-Minab Haras, conservation of Iranian Wetlands Project, Department of Environment, Iran. 131pp. (In Persian).
- Jadidi, M. and Nohegar, A., 2019. Effectiveness of environmental education on girl middle school students in the conservation of wetlands (case study: Shour, Shirin and Minab wetland). *Iranian Journal of Eco Hydrology*, 6 (3), pp. 623–630. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/ije.2019.278390.1077>.
- Jadidi, M. and Nohegar, A., 2021. Evaluating the Impact of Environmental Education on the Level of Environmental Knowledge among Students of Different Degrees in the Context of the Wetlands (Case Study: Shour, Shirin and Minab Wetland). *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*. 10(1), pp.131-142. (In Persian). <https://doi.org/10.30473/ee.2021.4919.1.2113>.
- Jafariazar, S., Sabzghabaei, G.R., Tavakoly, M. and Dashti, S., 2019. Assessment and management of environmental risk of salty, sweet and Minab Rivers International Wetlands on the basis of multi-criteria decision-making methods. *Journal of Spatial Analysis Environmental Hazards*, 5(4), pp.65-88. (In Persian). URL: <http://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-2582-en.html>.
- Jahani, A., Hosseinzadeh Monfared, S., Ghasemi, M. and Shirvany, A., 2020. Mass trapping and identification of insect of mangrove forests (*Avicennia marina*) using cylindrical trap, yellow sticky trap and bucket-color trap (Case study: Minab city), *Journal of Animal Environment*, 11(4), pp.271-280. (In Persian). <https://doi.org/10.271713.88.1398.11.4.37.3>.
- Kamariah, A., Abdullah, M., and Dasimah, O. 2014. Community-Based Conservation in Managing Mangrove Rehabilitation in Perak and Selangor. *Procedia - Social and Behavioural Science*, 153, pp.121-131. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.047>.
- Karimipour, Y. and Mohammadi, H.R., 2004. Preventive measures in smuggling goods dream or reality: A field study in Hormozgan Province,

- Geographical Researches*, 19(2), pp.211-224. (In Persian).
- Khadka, D. and Nepal, S.K., 2010. Local responses to participatory conservation in Annapurna Conservation Area, Nepal. *Environment Management*, 45, pp.351-362. <https://doi.org/10.1007/s00267-009-9405-6>.
- Khezerzadeh, A., Soleimani, M. and Razavian, M.T., 2010. Study of Smuggling in Iran's Southern Coastal Borders, *Journal of Applied Research in Geographical Sciences*, Volume: 10(12), pp.67-84. (In Persian). <http://jgs.khu.ac.ir/article-1-619-fa.html>
- Koohpayma, F., Sadeghi, S.M., Bagheri, A., Farrar, N. and Farashiani, M.E., 2022. The most important pests in forests and rangelands of Hormozgan Province with emphasize on new pests, *Journal of Iran Nature*, 6(6), pp.89-102. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/irn.2022.355243.1381>
- Mashhadi, A. 2017. State and environment: from the non-state to the participatory approaches. state studies, 2(8), pp.59-80. (In Persian). doi: 10.22054/tssq.2017.7198
- Mohammadnezhad, M., 2017. The role of environmental education in the conservation of wetlands (case study: Shoor, Shirin & Minab wetland. Faculty of Environmen, University of Tehran. Master thesis (In Persian).
- Moslehi, M., 2019. Ecological value of endangered mangrove ecosystems, *Human & Environment*, 16(3), pp.149-167. (In Persian). <https://dorl.net/dor/20.1001.1.15625532.1397.16.3.11.6>.
- Moslehi, M., Koohpeyma, F. and Zakeri, O., 2018. The first report of *Streblote helpsi* (Lasiocampidae) on *Avicennia marina* in southern Iran, 23rd Iranian Plant Protection Congress. (In Persian).
- Norberg, J. and Cumming, G.S., 2008. Complexity theory for a sustainable future. Columbia Universitu Press, New York, USA.
- Ponrahono, Z. and Sunot Y.N., 2019. Willingness to participate and current participation level in mangrove conservation. In *Technology and Society: A Multidisciplinary Pathway for Sustainable Development*, Future Academy.
- Rayegani, B., Barati, S., Goshtasb, H., Gachpaz, S., Ramezani, J. and Sarkheil, H., 2020. Sand and dust storm sources identification: A remote sensing approach. *Ecological Indicators*, 112, 106099. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106099>
- Raygani, B., Jahani, A., Satari Rad, A. and Shoghi, N., 2018. Predicting of land use changes for 2030 using remote sensing and Landsat multi-temporal images (case study: Mashhad). *Town and Country Planning*, 10, pp.249-269. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jtcp.2019.262107.669876>.
- Raygani, B., 2019. Investigating the threats of mangrove forests with the help of remotely sensed data, *Journal of Spatial Analysis Environmental Hazard*, 6(2), pp.53-68. (In Persian). URL: <http://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-2754-en.html>
- Rishi, R., Raja, R., Sundararaj, V., Shwetha, T., Sunayana, P. and Mohan, N., 2019. A new record of *Streblote helpsi* Holloway (Lepidoptera: Lasiocampidae) as pest on *Avicenniamarina* from the mangroves of Maharashtra, India. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 7(6), pp.1268-1270
- Safiari, S., 2002. *Mangrove Forests of Iran*, Publications of the Research Institute of Forests and Ranges, Tehran. (In Persian).
- Spalding, M., Kainuma, M. and Collins, L., 2010. World atlas of mangroves (version 1.1). A collaborative project of ITTO, ISME, FAO, UNEP-WCMC, UNESCO-MAB, UNU-INWEH and TNC. London (UK): Earthscan, London. <https://doi.org/10.34892/w2ew-m835>
- Sullivan, L., 2019. Conservation in context: toward a system framing of decentralized governance and public participation in wildlife management. *Review of Policy Research*, 36, pp.242-261. <https://doi.org/10.1111/ropr.12326>
- Turreira-García, N., Lund, J. F., Domínguez, P., Carrillo-Anglés, E., Brummer, M. C., Duenn, P., and Reyes-García, V. 2018. What's in a name? Unpacking "participatory" environmental monitoring. *Ecology and Society*, 23(2), pp.24. <https://doi.org/10.5751/ES-10144-230224>
- Water requirement of wetland of Rud-e-Shur, Rud-e-Shirin and Rud-e-Minab Deltas, 2019. Hormozgan Provincial Office of Environment. *Technical Rep.* (In Persian).
- Zahirinia, M., Rastegar, Y., Nikkhah, H. and Bahrami, S., 2017. Qualitative analysis of the socio-economic consequences of the phenomenon of smuggling of fuel in Minab City, *Strategic Research on Social Problems in Iran*. 6(4), pp.19-34. (In Persian). <https://doi.org/10.22108/ssos.2017.85530.0>.



Available Online: <http://jmst.kmsu.ac.ir>

Original Article



Threats to the Biodiversity of the International Wetlands of Roud Shur, Shirin, and Minab Mangroves and Providing Participatory Conservation Solutions

Mona Izadian ^{*1}, Farhad Hosseini Tayefeh ¹, Behzad Raygani ²

1. Group of Biodiversity and Biosafety, Research Center for Environment and Sustainable Development (RCESD), Department of Environment, Tehran, Iran.

2. Research Group of Environmental Assessment and Risks, Research Center for Environment and Sustainable Development (RCESD), Department of Environment, Tehran, Iran.

*Corresponding author Email: izadian.mona@gmail.com

Received: 31 December 2022

Revise Date: 18 January 2023

Accepted: 29 January 2023

DOI: 10.22113/JMST.2023.376136.2508

Abstract

Coastal-marine wetlands consisting of mangrove forests, sandy beaches, and mudflats are among the sensitive and important habitats of the southern coasts of Iran, which play an important role in the economy and livelihood of local communities. The International Mangrove Wetland of Shur, Shirin, and Minab Rivers is one of the important coastal wetlands of Iran, and due to facing many threats, it needs new and effective protection planning. This research has been conducted to investigate the significant changes in the levels of mangrove forests as an indicator species of the wetland, identify and prioritize the factors that threaten the biodiversity of the wetland, and provide Participatory management solutions. The calculation of mangrove level changes was done based on the time series analysis method of OLI (Operational Land Imager) sensor data from Landsat 8. The planning and implementation of participatory protection in this research included reviewing the current situation, identifying stakeholders, and holding participatory meetings to identify and prioritize threats and formulate an action plan for cooperative wetland protection. The results showed that from 2015 to 2022, mangrove forests have been destroyed in some areas by 30.78 hectares. According to the survey of the participants and stakeholder's beneficiaries, two threats of pollution caused by the dumping of smuggled fuel and illegal fishing activities have the highest priority among the total of 15 threats identified in the wetland. In this research, for the ten important threats prioritized by the opinion of the participants, an action plan to reduce the effects of threats, including the mechanism of the threat effect, the effect on the indicator species, the economic and social effects, and the priority plan to reduce the effects of each threat has been developed. The results of this research are used in raising awareness and preparing educational content for community-based conservation programs with the participation of stakeholders, including the implementation of participatory wetland conservation and restoration projects.

Key Words: Hormozgan, Mangrove, Tiab, Community-Based, Participatory Planning.

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

