

تعیین محدوده سپر حفاظتی مجموعه تالاب انزلی بر اساس شاخص‌های اکولوژیک

فتیحی، ف.، آذری دهکردی، ف. و باقرزاده کریمی، م.، ۱۳۸۹. تعیین محدوده سپر حفاظتی مجموعه تالاب انزلی بر اساس شاخص‌های اکولوژیک. مجله تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال اول، شماره چهارم، تابستان ۱۳۸۹، صفحات ۵۰-۳۹.

چکیده

تالاب بین‌المللی انزلی در سواحل جنوبی دریای خزر در اثر فعالیت‌های انسانی در فهرست تالاب‌های تخریب شده مونترو قرار گرفته است. در تالاب روند تخریب از محدوده بیرون به طرف داخل ملموس تر و شدیدتر است از این رو هدف اصلی این پژوهش شناسایی سپر تالاب با رویکرد علمی و سیستمی به عنوان یک ابزار کارآمد مدیریتی برای جلوگیری از گسترش روند "تخریب از حاشیه به داخل" در اثر تغییر کاربری‌های زمین و توسعه نامتناسب است. برای تعیین سپر تالاب انزلی در سال ۱۳۸۷، با فرض بر قرار گرفتن سپر تالاب انزلی در محدوده ۵۰۰ متری تالاب در اطراف تالاب سپرهای ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ متری در نظر گرفته شد. پهنه تالاب انزلی شامل بخش آبی (لاگون)، مرکزی، سلکه، سرخانکل، بخش شرقی و سیاه کشیم در ۱۳ قسمت بر اساس متغیرهای تعداد قطعه پرنده، تعداد گونه پرنده، تعداد گونه‌های ماهی و پرنده تهدید شده، غلظت T-N, T-P و COD در آب تالاب، مساحت کاربری مسکونی و کشاورزی تا شعاع ۵۰۰ متری تالاب، مورد بررسی قرار گرفت و قسمت‌های حساس تر شناسایی شدند. ۵ سپر در اطراف تالاب انزلی تا شعاع ۵۰۰ متری تالاب در نظر گرفته شد. در هر سپر با تحلیل خوشه‌های زمینهای حاشیه‌ای مجموعه تالاب انزلی به ۵ خوشه همگن تقسیم شد و با مقایسه خوشه‌های سپر تالاب انزلی در قسمت‌های مختلف بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر تعیین شد. در نهایت محدوده سپر در اطراف حسین بکنده و سلکه ۵۰۰ متر در جنوب بخش غربی، مرکزی، تمام بخش شرقی و بندر انزلی ۴۰۰ متر در منطقه سیاه کشیم ۳۰۰ متر، سرخانکل ۲۰۰ متر و در شمال بخش غربی تالاب ۱۰۰ متر در نظر گرفته شد.

واژگان کلیدی: تالاب انزلی، سپر، شاخص‌های اکولوژیک، تحلیل خوشه‌ای داده‌ها.

فریبا فتیحی^{۱*}

فرود آذری دهکردی^۲

مسعود باقرزاده کریمی^۳

۱. دانشگاه تهران، کارشناس ارشد برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، تهران، ایران
۲. دانشگاه تهران، استادیار دانشکده محیط زیست، تهران، ایران
۳. سازمان حفاظت از محیط زیست، کارشناس ارشد آبخیزداری، تهران، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات

Fariba_fathi85@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۷/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۹/۲۳

مقدمه

تالاب انزلی در سواحل جنوبی دریای خزر، واقع در استان گیلان و در مجاورت شهرستان انزلی قرار دارد. این تالاب در سال ۱۹۷۵ میلادی در فهرست تالاب‌های بین‌المللی کنوانسیون رامسر به ثبت رسید و همچنین سازمان بین‌المللی حیات پرنده‌گان این تالاب را به عنوان زیستگاه با اهمیت برای پرنده‌گان تشخیص داده است (Ramsar convention, 1975). در حال حاضر برنامه‌های کوتاه مدت نه چندان علمی مانند معرفی گونه‌های غیر بومی (جمالزاد فلاح، ۱۳۷۷؛ محمد رضایی، ۱۳۷۹)، به هم زدن تعادل ورودی و خروجی تالاب، احداث جاده و کنارگذر، زهکشی و تغییر کاربری (سرتاج و همکاران، ۱۳۸۴) تالاب انزلی را به شاخص تالاب‌های درحال فروافت شدید در منطقه ساحلی شمال ایران تبدیل کرده است. در طول ۳۰ سال اخیر نظام چرخه تعادلی این تالاب بر اثر دستکاریهای انسانی دچار تحولات سهمگین، هولناک، پیری زودرس و اغمای مرگ آور شده است. مسایل جاده سازی و اقدامات اخیر چه در حوضه و چه پیرامون آن سبب شد تا این تالاب دیگر بستر حیاتی آبی و ذخیره گاه زیستی شناخته شده جهان نباشد و اعتبار خود را در فهرست بین‌المللی تالابهای جهان از دست بدهد. (قهرمان و عطار، ۱۳۸۱). تالاب انزلی از سال ۱۹۹۲ میلادی در فهرست تالاب‌های تخریب شده مونترو قرار گرفته است و بر اساس آن کشور ایران موظف به احیای مجدد تالاب و جلوگیری از تغییرات اکولوژیک آن شده است (Ramsar convention, 1992).

حاشیه تالاب‌ها تحت تاثیر عامل‌های مختلف از جمله دو نیروی خارجی فعالیت‌های انسانی و نیروی داخلی نوسان‌های سطح آب قرار دارد (Semplitsch, 1998; Narumalani et al., 1997) با توجه به کمبود منابع آب اغلب کاربری‌های آب بر مانند کشاورزی در

حاشیه تالاب توسعه یافته اند که با پسروی آب تالاب به علت مشخص نبودن سپر تالاب و نقص قوانین به طرف تالاب پیش روی نموده و منجر به تغییر کاربری زمین‌ها تالابی به کاربری‌های فاقد تناسب و مخرب می‌گردند، از طرفی بهترین زیست گاه‌های تالابی شامل حاشیه کم عمق تالاب‌ها است که با تغییر کاربری‌ها به شدت آسیب می‌بینند (Burke and Gibbons, 1995; Boyd, 2001). در تالاب روند تخریب از محدوده بیرون به طرف داخل ملموس تر و شدیدتر است از این رو تعیین سپر تالابی با رویکرد‌هایی متکی بر علم و تجربه برای حفظ کارکردهای تالاب و به تبع آن حفظ تنوع زیستی این اکوسیستم‌ها ضروری است.

سپر تالاب عبارت است از یک پهنه پوشیده از رستنی‌ها که ما بین منابع طبیعی و کاربری‌های موجود در همسایگی تالاب به منظور تغییر و تخفیف اثرات فعالیت‌های انسانی قرار می‌گیرد (Castille et al., 1994).

موضوع تعیین سپر در تالاب انزلی به علت تراکم بالای کاربری‌های زمین، شدت توسعه‌های مختلف انسانی در اطراف آن و حاصل خیزی و ارزش زیاد زمین دو چندان است (منوری، ۱۳۶۹؛ اسماعیلی، ۱۳۷۸؛ زبردست، ۱۳۸۳). شناسایی سپر تالاب با رویکرد علمی به عنوان یک ابزار کارآمد مدیریتی برای جلوگیری از گسترش روند "تخریب از حاشیه به داخل" در اثر تغییر کاربری زمین‌ها و توسعه نامتناسب (ناپایدار) هدف این پژوهش است.

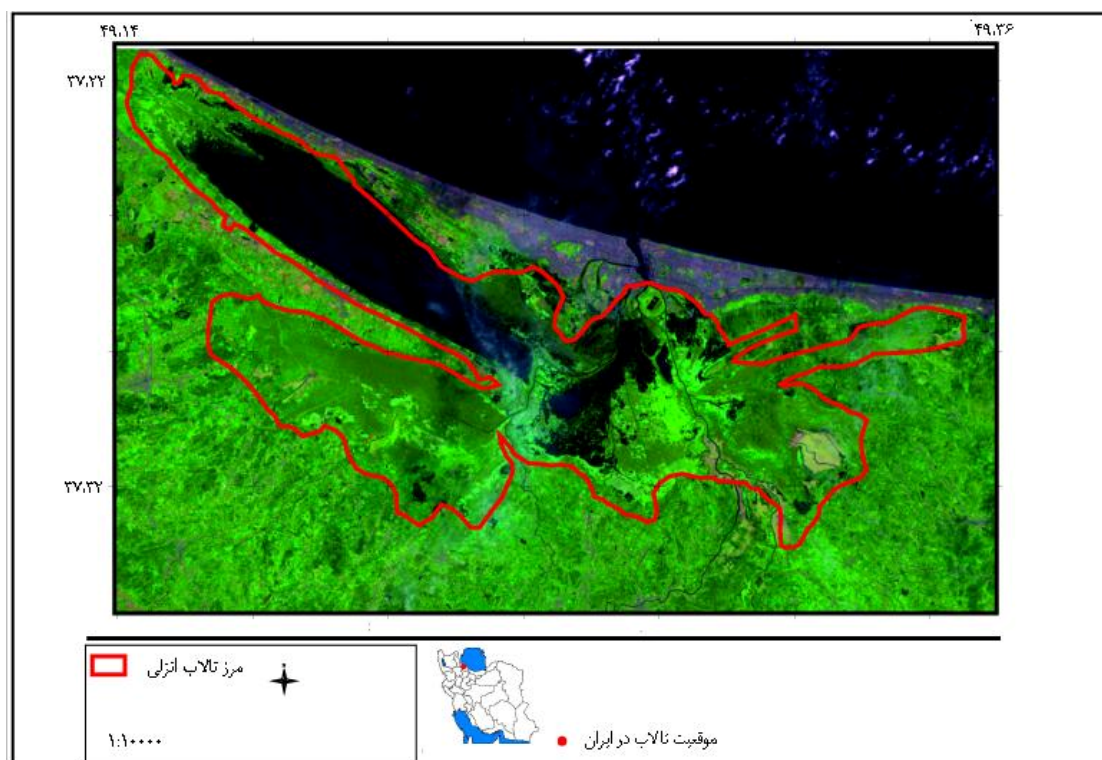
مواد و روش‌ها

حوزه آبخیز تالاب انزلی بخش کوچکی از خط ساحلی جنوبی دریای خزر است. مساحت حوزه آب خیز تالاب انزلی در حدود ۳۶۱۰ کیلومتر مربع است (Zubakava, 1993; Dumont, 1998; JICA, 2005).

۱۰ رودخانه اصلی (دائمی) در حوزه آبخیز تالاب انزلی وجود دارد که در نهایت از طریق تالاب انزلی به دریای خزر می‌ریزند. این رودخانه‌ها از رشته کوه‌های البرز سرچشمه می‌گیرند و مسیر جریان آنها به این شرح است: از گوشه شمال شرقی تالاب رودخانه خام رود به سمت غرب جریان دارد و از شرق وارد تالاب انزلی می‌شود. رودخانه پسیان و پیربازار در جهت شمال داشته و به یکدیگر پیوسته سپس وارد تالاب می‌شوند. رودخانه پیش رودبار، ماسوله رودخان، پلنگ وار، خلکای، مرغک، بهمبار در جهت شمال غربی جریان داشته و وارد تالاب می‌شوند. رودخانه چف رود نیز از غرب وارد تالاب می‌شود. متوسط تخلیه سالیانه به تالاب حدود ۷۶.۱۴ متر مکعب در ثانیه و مقدار بارندگی تالاب انزلی بر اساس داده‌های ایستگاه انزلی حدود ۱۱۷ MCM و به عبارتی کمتر از ۵٪ مجموع جریان سطحی تخمین زده شده است (JICA, 2005).

با توجه به اینکه اندازه سپرهای پیشنهادی برای تالاب‌ها در مطالعات گوناگون بین ۶۰ تا ۴۰۰ متر می‌باشد (Croonquist and Brook, 1993; Burke and Gibbons, 1995; Boyd, 2001; EPA, 2002) برای تعیین سپر تالاب انزلی محدوده مطالعه در شعاع ۵۰۰ متری اطراف تالاب در نظر گرفته شده است. محدوده فوق با ارتفاع متوسط ۲۶ m- با شیب کمتر از ۵٪ و در منطقه ای دشتی واقع است. اقلیم منطقه هیرکانی با بارندگی و رطوبت بالا، دمای ملایم تا گرم است. بالاترین گزارش بارندگی در ایستگاه انزلی با متوسط سالانه ۱۸۰۰ میلی‌متر است.

تالاب انزلی از لحاظ طول و عرض جغرافیایی در ۳۷ درجه و ۲۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی واقع شده است و از تالاب‌های طبیعی، آب شیرین، کم عمق در جنوب غربی سواحل دریای خزر است (شکل ۱). مجموعه تالاب انزلی شامل بخش‌های شرقی، غربی، مرکزی، سلکه، سرخانکل، حسین بکنده، سیاه کشیم می‌باشد. در این تقسیم بندی پناهگاه حیات وحش سرخانکل قسمتی از بخش مرکزی فرض شده است (JICA, 2005). در مجموع ۵ کانال به نام‌های شنبه بازار، نهنگ، رسته خاله، پیربازار و سواسر (۴) کانال از بخش مرکزی و ۱ کانال از بخش آبیگر در غرب تالاب) انتقال دهنده آب تالاب به دریای خزر هستند (JICA, 2005).



شکل ۱: موقعیت تالاب انزلی

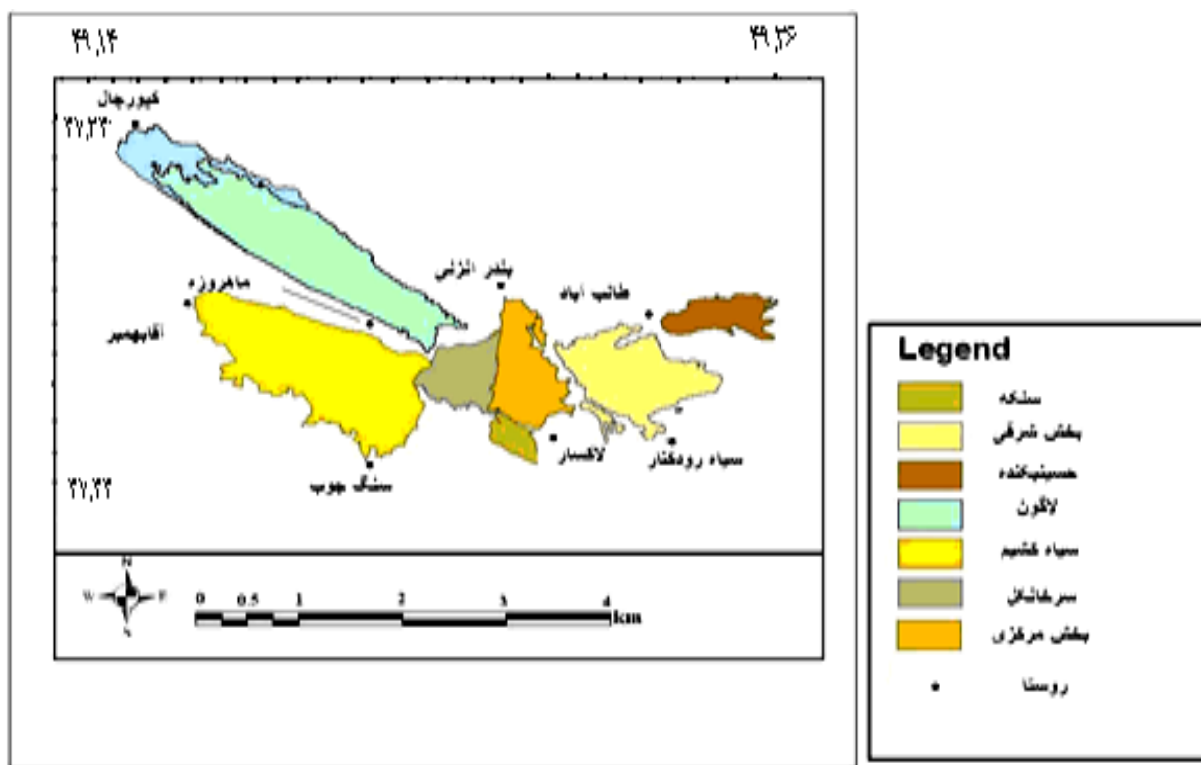
برای مطالعه وضع موجود منطقه مطالعاتی در سال ۱۳۸۷، نقشه های توپوگرافی رقومی منطقه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ مربوط به سال ۲۰۰۵ با فرمت dgn که حاوی لایه های مختلف اطلاعاتی است از مرکز اطلاعات جغرافیایی سازمان محیط زیست تهیه و لایه های مورد نیاز مانند لایه راه ها و خطوط توپوگرافی و... استخراج و با کمک نرم افزار Arc Map و CAD Map در محیط Arc Map از بسته نرم افزار Arc Gis به فرمت shape file درآمدند. بر اساس نقشه توپوگرافی منطقه، ویژگی های فیزیکی منطقه شامل شیب، جهت، ارتفاع، شکل زمین بررسی شد. اقلیم منطقه و وضعیت بارندگی، رطوبت نسبی، کمیته و بیشینه دما بر اساس آمار ایستگاه سینوپتیک انزلی و سایر منابع منتشر شده مربوط به منطقه مشخص گردید. فون و فلور منطقه بر اساس منابع منتشر شده از سازمان های مربوطه جمع آوری گردید. از آن جا که شاخص های زیستی چون تعداد پرند از معیارهای مهم ثبت تالاب ها در کنوانسیون رامسر، تعداد گونه های پرند تهدید شده و تعداد گونه های ماهی تهدید شده مهم از نظر اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت هستند تعداد پرند و تعداد گونه های تهدید شده پرند و تعداد گونه های تهدید شده ماهی به عنوان شاخص های زیستی موثر در تعیین سیر تالاب به منظور حفاظت از تنوع زیستی تالاب انتخاب شدند. به منظور مطالعه کاربری زمین های اطراف تالاب نقشه رقومی کاربری زمین در سال ۲۰۰۵ از سازمان فضایی تهیه شد. با در اختیار داشتن محدوده تالاب به صورت رقومی گونه های گیاهی و جانوری (ماهی و پرند) شناسایی شده در قسمت های مختلف تالاب (غرب، سیاه کشیم، شرقی، سرخانکل، مرکزی، سلکه) در جداول توصیفی محدوده رقومی تالاب در محیط Arc Map از بسته نرم افزار GIS وارد شد سپس بر اساس فهرست سرخ اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت گونه های ماهی و پرند تهدید شده مشخص و بر اساس تعداد پرند، تعداد گونه پرند و ماهی تهدید شده در قسمت های مختلف تالاب طبقه بندی صورت گرفت و حساسیت تالاب بر اساس شاخص های فوق درجه بندی شد. محدوده سیر تالاب ها در مطالعات گوناگون بسته به نوع تالاب و درجه حساسیت آن متفاوت و به طور کلی عرض سیر بین ۶۰ تا ۵۰۰ متر در پژوهش های مختلف تعیین شده است (Croonquist and Brooks, 1993; Burke and Gibbens, 1995; Findly and Houlahan, 1996; Semlitsch, 1998). از این رو با فرض بر قرار گرفتن سیر تالاب انزلی در محدوده ۵۰۰ متری تالاب با استفاده از ابزار clip و buffer در محیط Arc Map در اطراف تالاب سپرهای ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ متری ایجاد شد. در ۵ محدوده سیر تغییرات مساحت کاربری های زمین نیز بررسی شد. مجموعه تالاب های انزلی در قسمت های مختلف شرقی، مرکزی، غربی، سرخانکل، سلکه و حسین بکنده در ۱۳ منطقه به نحوی که تمام خطوط مرزی تالاب در نظر گرفته شود بر اساس متغیرهای تعداد قطعه

پرنده، تعداد گونه پرنده، تعداد گونه‌های ماهی تهدید شده و تعداد گونه پرنده تهدید شده، غلظت T-P, T-N و COD آب تالاب، مساحت کاربری مسکونی و کشاورزی در هر سپر بررسی شد. ۱۳ منطقه مورد بررسی اطراف تالاب عبارتند از: سیاه کشیم شمالی (محدوده تقریبی آقا بهمیر تا ماهروزه)، سیاه کشیم جنوبی (محدوده تقریبی آقا بهمیر تا سنگ جوب)، جنوب بخش غربی تالاب - لاگون - (محدوده تقریبی کپور چال تا ماهروزه)، سرخانکل و سلکه، حسین بکنده، خط ساحلی تالاب در محدوده بندر انزلی، شمال بخش شرقی تالاب (محدوده تقریبی روستای طالب آباد تا بندر انزلی)، شرق بخش شرقی تالاب (محدوده تقریبی روستای طالب آباد تا روستای سیاه رود کنار)، جنوب بخش شرقی تالاب (محدوده تقریبی روستای سیاه رود کنار تا روستای لاکسار) و بخش مرکزی تالاب در دو قسمت بندر انزلی تا روستای ماهروزه و بندر انزلی تا روستای لاکسار.

شکل ۲ موقعیت روستاهایی که جدا کننده ۱۳ منطقه فوق می باشند را نشان می دهد. جدول ۱ متغیرهای مورد بررسی در ۱۳ منطقه تالاب را نشان می دهد. میزان همبستگی اسپیرمن در سطح ۹۵ درصد برای متغیرها به صورت دو به دو محاسبه شد. به منظور تقسیم ۱۳ منطقه تالاب به گروه های همگن از تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی استفاده شد. این تحلیل که بر اساس متغیرهای تعداد قطعه پرنده، تعداد گونه پرنده، تعداد گونه‌های ماهی و پرنده تهدید شده، غلظت T-P, T-N و COD، مساحت کاربری مسکونی و مساحت کاربری کشاورزی در ۱۳ منطقه از تالاب انجام شد در واقع جمع بندی یافته های پژوهش در ۵ خوشه همگن با توجه به ۵ محدوده سپر فرض شده است. ۵ خوشه به دست آمده بر اساس متغیرهای مورد بررسی با هم مقایسه شدند و از شاخص تعداد پرندگان کنار آبی که محدوده سپر و زمین های حاشیه ای تالاب زیستگاه اصلی آن ها محسوب می شود برای تکمیل مقایسه خوشه‌ها استفاده شد. در خوشه هایی که از حساسیت بالاتری برخوردار بودند عرض منطقه سپر وسیع تر و در خوشه هایی که به نسبت از حساسیت کمتری برخوردار بودند عرض منطقه سپر کوچک تر در نظر گرفته شد.

جدول ۱: متغیرهای مورد بررسی در قسمت‌های مختلف تالاب انزلی

متغیرها	
X _۱	تعداد قطعه پرنده
X _۲	تعداد گونه پرنده
X _۳	تعداد گونه‌های پرنده تهدید شده
X _۴	تعداد گونه ماهی تهدید شده
X _۵	در آب تالاب T-P غلظت
X _۶	در آب تالاب COD غلظت
X _۷	مساحت کاربری‌های کشاورزی در ۱۰۰ متری
X _۸	مساحت کاربری‌های کشاورزی در ۲۰۰ متری
X _۹	مساحت کاربری‌های کشاورزی در ۳۰۰ متری
X _{۱۰}	مساحت کاربری‌های کشاورزی در ۴۰۰ متری
X _{۱۱}	مساحت کاربری‌های کشاورزی در ۵۰۰ متری
X _{۱۲}	مساحت کاربری‌های مسکونی در ۱۰۰ متری
X _{۱۳}	مساحت کاربری‌های مسکونی در ۲۰۰ متری
X _{۱۴}	مساحت کاربری‌های مسکونی در ۳۰۰ متری
X _{۱۵}	مساحت کاربری‌های مسکونی در ۴۰۰ متری
X _{۱۶}	مساحت کاربری‌های مسکونی در ۵۰۰ متری



شکل ۲: موقعیت روستاهای تفکیک کننده ۱۳ منطقه تالابی در تحلیل خوشه‌ای

نتایج

در محیط نرم افزار SPSS میزان همبستگی دو به دو اسپیرمن برای متغیرها محاسبه گردید و مقادیر سطح معنی داری آزمون ۹۵ درصد در نظر گرفته شده است به این معنی که در صورت کوچک تر بودن مقدار معنی داری از ۵ درصد همبستگی دو متغیر معنی دار است. به طور کلی میزان همبستگی هرچه به ۱ نزدیک تر باشد همبستگی مثبت و قوی و هرچه به -۱ نزدیک باشد همبستگی منفی و قوی و تعداد ۰ غیر همبسته بودن دو متغیر را نشان می دهد. جدول ۲ مقادیر ضریب همبستگی اسپیرمن دو به دوی متغیرها را نشان می دهد. در صورت معنی دار بودن همبستگی مقدار فوق با علامت ستاره مشخص شده است. در اکثر موارد همبستگی بین متغیرها معنی دار مشاهده شده است. همبستگی مثبت و قوی بین مساحت مجموع کاربری کشاورزی و مجموع مساحت کاربری مسکونی در ۱۰۰ تا ۵۰۰ متری تالاب وجود دارد که می تواند دلالت بر نظام معیشتی وابسته به کشاورزی ساکنین اطراف تالاب داشته باشد.

۱۳ منطقه پوشاننده اطراف تالاب انزلی مطابق جدول ۳ بررسی شده و بر اساس متغیرهای عنوان شده مورد بررسی و با توجه به ۵ سپر فرضی ۱۰۰ تا ۵۰۰ متری اطراف تالاب به وسیله تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی داده‌ها به ۵ منطقه همگن تقسیم شدند.

بر اساس تحلیل خوشه‌ای انجام شده نحوه قرار گرفتن قسمت‌های مختلف پهنه تالابی در خوشه‌ها عبارت است از: سیاه کشیم شمالی و جنوبی در خوشه اول، جنوب بخش غربی، مرکزی، تمام بخش شرقی و بند انزلی در خوشه ۲، حسین بکنده و سلکله در خوشه ۳، سرخانگل در خوشه ۴ و شمال بخش غربی در خوشه پنجم قرار گرفتند.

نتیجه خوشه بندی در شکل ۳ ترسیم و در جدول ۴ خلاصه شده است.

محدوده تالاب انزلی در ۱۳ منطقه بر اساس متغیرهای قطعه پرنده، گونه پرنده، تعداد گونه‌های ماهی و پرنده تهدید شده، غلظت T-P، COD و مجموع مساحت کاربری مسکونی و کشاورزی هر منطقه در محدوده پنج سپر ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ متری اطراف تالاب مورد تحلیل خوشه‌ای قرار گرفت و از آن جا که در اطراف تالاب ۵ منطقه سپر فرض شده بود ۱۳ منطقه فوق در ۵ خوشه همگن قرار گرفتند. سیاه کشیم شمالی و جنوبی در خوشه اول، جنوب بخش غربی، مرکزی، تمام بخش شرقی و بند انزلی در خوشه ۲، حسین بکنده و سلکله در خوشه ۳، سرخانگل در خوشه ۴ و شمال بخش غربی در خوشه پنجم قرار گرفتند.

برای تعیین عرض منطقه سپر شاخص‌های تعداد پرنده، تعداد گونه ماهی تهدید شده، تعداد گونه پرنده تهدید شده و وضعیت آلودگی آب در خوشه‌ها مقایسه شدند و از شاخص جانبی تعداد پرندگان کنار آبرزی به دلیل نیاز گونه‌های فوق به زمین‌های حاشیه‌ای تالاب برای تکمیل مقایسه خوشه‌ها استفاده شد.

سپر در خوشه سوم (حسین بکنده و سلکه) ۵۰۰ متر در خوشه دوم (جنوب بخش غربی، مرکزی، تمام بخش شرقی و بند انزلی) ۴۰۰ متر در خوشه یک (سیاه کشیم) سپر ۳۰۰ متر در خوشه چهار سرخانکل ۲۰۰ متری و برای خوشه پنج (شمال بخش غربی) سپر ۱۰۰ متری پیشنهاد می‌شود. شکل ۴ محدوده سپر پیشنهاد شده در قسمت‌های مختلف تالاب انزلی را نشان می‌دهد.

جدول ۲: مقادیر ضریب همبستگی اسپیرمن دو به دو متغیرها

متغیرها	کاربری مسکونی در ۵۰۰ متر	کاربری مسکونی در ۳۰۰ متر	کاربری مسکونی در ۲۰۰ متر	کاربری مسکونی در ۱۰۰ متر	کاربری مسکونی در ۱۰۰ متر	کاربری کشاورزی در ۵۰۰ متر	کاربری کشاورزی در ۳۰۰ متری	کاربری کشاورزی در ۲۰۰ متری	کاربری کشاورزی در ۱۰۰ متری	کشاورزی در ۲۰۰ متری	کشاورزی در ۱۰۰ متری	غلظت COD در آب	غلظت T-P در آب	تعداد گونه ماهی تهدید شده	تعداد گونه‌های پرند تهدید شده	گونه پرند	قطعه پرند
کاربری مسکونی در ۵۰۰ متر	۱	(**)-/۹۹۴	(**)-/۹۹۴	(**)-/۹۶۰	(**)-/۹۵۷	(**)-/۹۶۶	(**)-/۹۵۶	(**)-/۸۲۷	(**)-/۹۱۴	(**)-/۹۲۱	-/-۰۵۶	-/۳۴-	-/۴۵۴	-/-۲۸۴	-/۰۱۱-	-/۲۴-	
کاربری مسکونی در ۳۰۰ متر	(**)-/۹۹۴	۱	(**)/۱۰۰۰	(**)-/۹۶۵	(**)-/۹۶۸	(**)-/۹۵۵	(**)-/۹۶۱	(**)-/۸۵۶	(**)-/۸۹۴	(**)-/۸۹۳	-/۱	-/۲۹۴-	(*)-/۴۹۱	-/۲۶-	-/۰۲۵	-/۲۲۶-	
کاربری مسکونی در ۲۰۰ متر	(**)-/۹۹۴	(**)/۱۰۰۰	۱	(**)-/۹۶	(**)-/۹۶۸	(**)-/۹۵۵	(**)-/۹۶۱	(**)-/۸۵۹	(**)-/۸۹۴	(**)-/۸۹۳	-/۱	-/۲۹۴-	(*)-/۴۹۱	-/۲۶-	-/۰۲۵	-/۲۲۶-	
کاربری مسکونی در ۱۰۰ متر	(**)-/۹۶۰	(**)-/۹۶۵	(**)-/۹۵۶	۱	(**)-/۹۹۴	(**)-/۹۰۹	(**)-/۹۲۴	(**)-/۸۸۷	(**)-/۹۳۰	(**)-/۹۰۹	-/۱۸۱	-/۳۷۳-	-/۴۶۹	-/۲۵۵	-/۰۱۲۷	-/۱۳۱-	
کاربری کشاورزی در ۵۰۰ متر	(**)-/۹۵۷	(**)-/۹۶۸	(**)-/۹۶۸	(**)-/۹۹۴	۱	(**)-/۹۱۲	(**)-/۹۳۷	(**)-/۸۷۰	(**)-/۹۰۹	(**)-/۸۸۷	(*)-/۱۷۵	(*)-/۳۰۲	(*)-/۴۹۳	-/۲۸	-/۰۱۰۲	-/۱۶-	
کاربری کشاورزی در ۳۰۰ متری	(**)-/۹۶۶	(**)-/۹۵۵	(**)-/۹۵۵	(**)-/۹۰۹	(**)-/۹۱۲	۱	(**)-/۹۷۸	(**)-/۹۲۷	(**)-/۹۳۰	(**)-/۹۴۰	(*)-/۰۵۶	(*)-/۳۲۲	-/۴۰۲	-/۴۱۳	-/۰۱۳۹	-/۱۳۳-	
کاربری کشاورزی در ۲۰۰ متری	(**)-/۹۵۶	(**)-/۹۶۱	(**)-/۹۶۱	(**)-/۹۲۴	(**)-/۹۳۷	(**)-/۹۷۸	۱	(**)-/۸۸۹	(**)-/۸۸۹	(**)-/۸۸۲	(*)-/۰۷۸	(*)-/۲۶۵	-/۴۲	-/۴۴	-/۰۱۶۸	-/۳۶۳-	
کاربری کشاورزی در ۱۰۰ متری	(**)-/۸۷۲	(**)-/۸۵۶	(**)-/۸۵۶	(**)-/۸۸۷	(**)-/۸۷۰	(**)-/۹۲۷	(**)-/۸۸۹	۱	(**)-/۹۸۳	(**)-/۹۷۴	(*)-/۰۵۳	(*)-/۴۳۷	-/۴۰۹	-/۴۳۴	-/۰۰۰۶	-/۲۴۵-	
کشاورزی در ۲۰۰ متری	(**)-/۹۱۴	(**)-/۸۹۴	(**)-/۸۹۴	(**)-/۹۳۰	(**)-/۹۰۹	(**)-/۹۳۰	(**)-/۸۸۹	(**)-/۹۸۳	۱	(**)-/۹۹۳	(*)-/۱۱۵	(*)-/۴۷	-/۴۳۷	-/۳۹۱	-/۰۰۴۱	-/۲۰۶-	
کشاورزی در ۱۰۰ متری	(**)-/۹۲۱	(**)-/۸۹۳	(**)-/۸۹۳	(**)-/۹۰۹	(**)-/۸۸۷	(**)-/۹۴۰	(**)-/۸۸۲	(**)-/۹۷۴	(**)-/۹۹۳	۱	(*)-/۰۷۴	(*)-/۴۵۸	-/۴۲۵	-/۳۹۱-	-/۰۰۰۴	-/۲۲۸-	
غلظت COD در آب	-/۰۵۶	-/۱	-/۱	-/۱۸۱	-/۱۷۵	(*)-/۰۵۶	(*)-/۰۷۸	(*)-/۰۵۳	(*)-/۱۱۵	(*)-/۰۷۴	۱	-/۰۷۷	(*)-/۵۰۵	(*)-/۴۸۶	(*)-/۰۷۶۹	(*)-/۵۸۶-	
غلظت T-P در آب	-/۳۴-	-/۲۹۴-	-/۲۹۴-	-/۳۷۳-	-/۳۰۲-	(*)-/۳۲۲	(*)-/۲۶۵	(*)-/۴۳۷	(*)-/۴۷	(*)-/۴۵۸	-/۰۷۷	۱	(*)-/۲۰۷	(*)-/۰۷۹	۰	(*)-/۰۴۸-	
تعداد گونه ماهی تهدید شده	-/۴۵۴	(*)-/۴۹۱	(*)-/۴۹۱	-/۴۶۹	(*)-/۴۹۳	-/۴۰۲	-/۴۲	-/۴۰۹	-/۴۳۷	-/۴۲۵	(*)-/۵۰۵	(*)-/۲۰۷	۱	-/۱۵۴	-/۰۲۰۳	-/۳۶۸-	
تعداد گونه‌های پرند تهدید شده	-/۲۸۴	-/۲۶-	-/۲۶-	-/۲۵۵	-/۲۸	-/۴۱۳	-/۴۴	-/۴۳۴	-/۳۹۱	-/۳۹۱	(*)-/۴۸۶	(*)-/۰۷۹	-/۱۵۴	۱	(**)-/۷۱۹	-/۷۰۳	
گونه پرند	-/۰۱۱	-/۰۲۵	-/۰۲۵	-/۱۳۷	-/۱۰۲	-/۱۴۹	-/۱۶۲	-/۰۰۶	-/۰۴۱	-/۰۰۴	(**)-/۷۶۹-	۰	-/۲۰۳	(**)-/۷۱۹	۱	(**)-/۶۵۴	
قطعه پرند	-/۲۴-	-/۲۲۶-	-/۲۲۶-	-/۱۳۱	-/۱۶	-/۳۲۳	-/۲۶۳	-/۲۴۵	-/۲۰۶	-/۲۲۸	(*)-/۰۵۸۶	(*)-/۰۴۸	-/۲۶۸	(**)-/۷۰۳	(**)-/۶۵۴	۱	

*معنی دار آماری در سطح ۹۰٪

** معنی دار آماری در سطح ۹۵٪

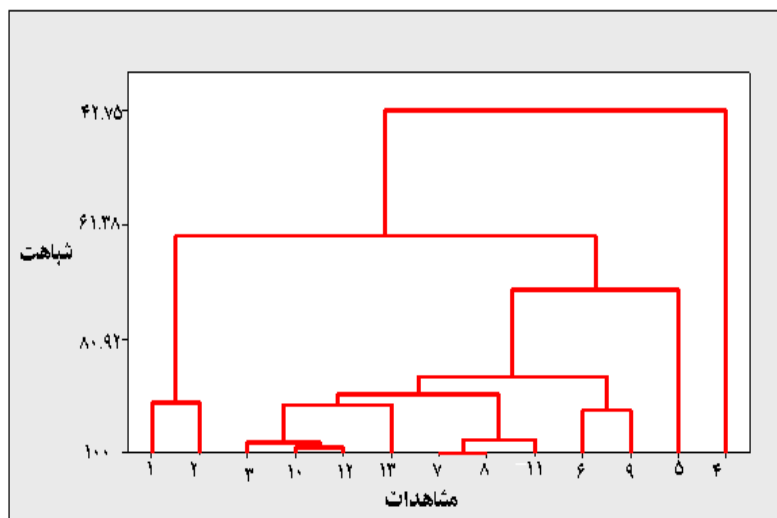
تعیین محدوده سپر حفاظتی مجموعه تالاب انزلی بر اساس شاخص‌های اکولوژیک

جدول ۳: ۱۳ منطقه مورد بررسی تالاب انزلی (مشاهدات) در تحلیل خوشه‌ای داده‌ها در محیط SPSS

نام بخش تالابی	قطعه پرنده (۱)	گونه پرنده (۲)	تعداد گونه‌های پرنده تجدید شده (۳)	تعداد گونه ماهی تجدید شده (۴)	غلظت T-P در آب (۱)	غلظت COD در آب (۱)	کاربری کشاورزی در ۱۰۰۰ متری	کاربری کشاورزی در ۳۰۰۰ متری	کاربری کشاورزی در ۴۰۰۰ متری	کاربری کشاورزی در ۵۰۰۰ متری	کاربری مسکونی در ۱۰۰۰ متری	کاربری مسکونی در ۲۰۰۰ متری	کاربری مسکونی در ۳۰۰۰ متری	کاربری مسکونی در ۴۰۰۰ متری	کاربری مسکونی در ۵۰۰۰ متری
سیاه کشیم شمالی	۴۹۶۰۷	۶۳	۴	۸	۰/۲	۲۹	۶۰۰	۲۲۰۰	۳۴۰۰	۴۲۰۰	۸۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۳۰	۱۷۰
سیاه کشیم جنوبی	۴۹۶۰۷	۶۳	۴	۸	۰/۲	۲۷	۱۸۱۰	۳۲۰۰	۵۲۰۰	۶۰۰۰	۲۶۰	۳۱۰	۳۴۰	۴۰۰	
جنوب بخش غربی تالاب	۸۷۴۸	۳۸	۲	۷	۰/۱	۴۵	۷۵۰	۱۹۰۰	۲۸۳۰	۳۴۵۰	۷۰	۹۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۵۰
شمال بخش غربی تالاب	۸۷۴۸	۳۸	۲	۷	۰/۱	۴۴	۷۴۰	۱۹۰۰	۲۶۰۰	۳۲۰۰	۲۴۰	۳۰۰	۳۲۰	۳۸۰	
سرخانکل	۳۲۵۲۵	۴۲	۳	۶	۰/۲	۳۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سلکه	۱۸۸۸۸	۷۰	۵	۶	۰/۲	۴۱	۵۰	۱۶۰	۳۷۰	۴۸۰	۵	۷	۱۵	۱۸	۲۰
مرکزی ۱	۹۳۲۴	۵۰	۴	۷	۰/۲	۳۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مرکزی ۲	۹۳۲۴	۵۰	۴	۷	۰/۱۲	۳۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
حسین بکنده	۱۵۴۰۶	۴۲	۳	۶	۰/۳	۴۳	۱۰۰	۳۴۵	۹۵۵	۱۴۶۰	۵	۶	۱۴	۱۶	۱۸
شمال بخش شرقی تالاب	۹۰۵۶	۶۲	۳	۱۱	۰/۳	۳۷	۳۹۰	۱۲۷۰	۲۵۰۰	۳۴۶۰	۸۰	۹۵	۱۰۵	۱۲۰	۱۴۵
شرق بخش شرقی تالاب	۹۰۵۶	۶۲	۳	۱۱	۰/۳	۳۶	۲۰۰	۴۳۰	۵۹۰	۶۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۵	۷۰
جنوب بخش شرقی تالاب	۹۰۵۶	۶۲	۳	۱۱	۰/۲	۳۶	۶۰۰	۱۳۰۰	۲۵۶۰	۳۰۶۰	۱۰	۳۰	۵۰	۶۰	۸۰
بندر انزلی	۵۰۰۰	۳۰	۳	۱۰	۰/۳	۴۴	۵۵۰	۹۰۰	۲۰۰۰	۳۷۰۰	۷۰	۸۰	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰

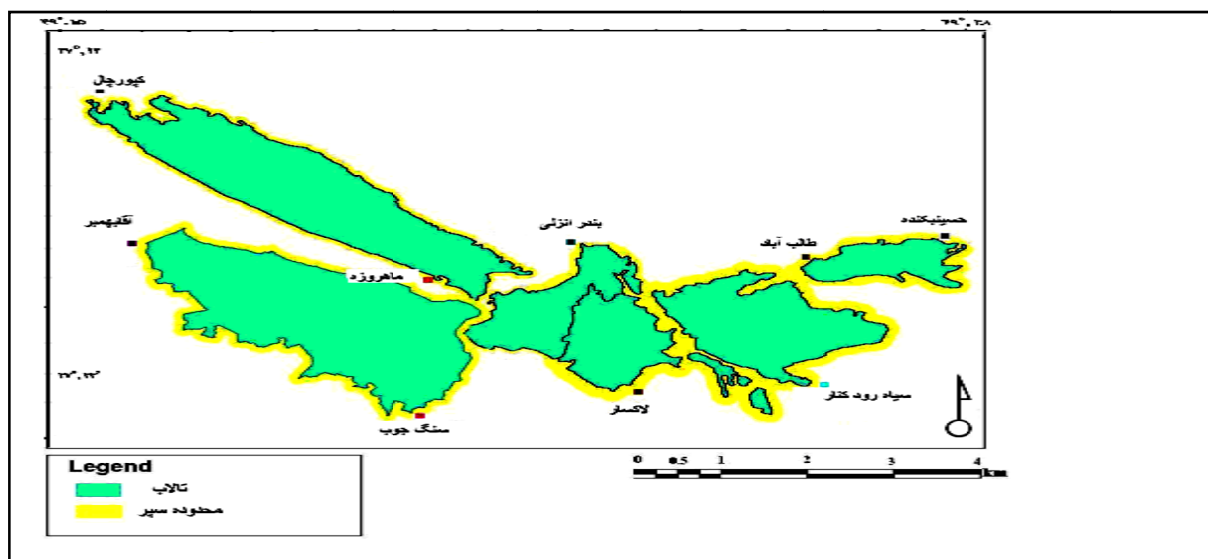
منبع: (Jica, 2005)، (محیط زیست انزلی، ۱۳۸۵)، (سازمان حفاظت از محیط زیست، ۱۳۸۵)، (مرکز تحقیقات شیلات دریای خزر، ۱۳۸۵)

شکل ۳: نتیجه تحلیل خوشه‌ای داده‌ها



جدول ۴: نتایج تحلیل خوشه‌ای قسمت‌های مختلف تالاب انزلی

خوشه	برچسب در دندروگرام	نام منطقه تالابی در تحلیل خوشه‌ای
۱	۱	سیاه کشیم جنوبی
۱	۲	سیاه کشیم شمالی
۲	۳	جنوب بخش غربی تالاب
۵	۴	شمال بخش غربی تالاب
۴	۵	سرخانکل
۳	۶	سلکه
۲	۷	مرکزی ۱
۲	۸	مرکزی ۲
۳	۹	حسین بکنده
۲	۱۰	شمال بخش شرقی تالاب
۲	۱۱	شرق بخش شرقی تالاب
۲	۱۲	جنوب بخش شرقی تالاب
۲	۱۳	بندر انزلی



شکل ۴: محدوده سپر پیشنهاد شده در قسمت‌های مختلف تالاب انزلی

بحث و نتیجه گیری

همبستگی معنی دار مثبت بین گونه ماهی‌های تهدید شده و مساحت مجموع کاربری کشاورزی و همبستگی معنی دار مثبت بین گونه ماهی‌های تهدید شده و مساحت مجموع کاربری مسکونی در محدوده ۱۰۰ تا ۴۰۰ متری تالاب مشهود است یعنی با افزایش مساحت کاربری مسکونی و کشاورزی تعداد گونه‌های ماهی تهدید شده افزایش یافته است گرچه با تعداد گونه‌های پرندگان مورد تهدید چنین ارتباطی وجود ندارد.

غلظت COD در آب با تعداد گونه ماهی تهدید شده و تعداد گونه‌های پرنده تهدید شده همبستگی مثبت و با تعداد گونه ماهی و تعداد گونه پرنده همبستگی منفی دارد. غلظت T-P در آب نیز با تعداد گونه ماهی تهدید شده و تعداد گونه‌های پرنده تهدید شده همبستگی مثبت و با تعداد قطعه پرنده همبستگی منفی دارد. نتایج تحلیل همبستگی متغیرها نشان می‌دهد که بین نوع کاربری‌های زمین‌های حاشیه تالاب و فاصله آن‌ها از تالاب و شدت حساسیت زیستگاه‌های تالاب انزلی همبستگی وجود دارد.

بیشترین جمعیت پرنده که از محیط خشکی تغذیه می‌کنند به ترتیب مربوط به سلکه، حسین بکنده، قسمت شرقی تالاب، سیاه کشیم، سرخانکل و قسمت غربی تالاب است.

بالاترین تعداد گونه پرندگان تهدید شده و تعداد پرندگان کنار آبرزی در سلکه وجود دارد و حسین بکنده نیز از نظر پرندگان کنار آبرزی اهمیت ویژه ای دارد از این رو سپر در خوشه سوم (حسین بکنده و سلکه) ۵۰۰ متر پیشنهاد می‌شود.

در خوشه دوم (جنوب بخش غربی، مرکزی، تمام بخش شرقی و بند انزلی) بالاترین تعداد گونه ماهی تهدید شده و تعداد بالای پرندگان کنار آبرزی در بخش شرقی تالاب و سواحل تالابی آلوده بند انزلی و تعداد قابل توجه گونه ماهی و گونه پرنده تهدید شده در بخش مرکزی تالاب انزلی موجبات اصلی پیشنهاد سپر ۴۰۰ متری در اطراف آن است.

در خوشه یک منطقه سیاه کشیم قرار گرفته است. سیاه کشیم از نظر شاخص‌های تعداد گونه ماهی تهدید شده و پرنده تهدید شده بعد از سلکه و بخش شرقی تالاب و از نظر شاخص تعداد پرنده کنار آبرزی بعد از سلکه، حسین بکنده و بخش شرقی تالاب قرار دارد از این رو منطقه سپر ۳۰۰ متر برای آن پیشنهاد می‌شود. در خوشه چهار سرخانکل قرار دارد که از نظر شاخص‌های تعداد گونه ماهی تهدید شده و پرنده تهدید شده، تعداد پرنده کنار آبرزی بعد از سایر بخش‌های تالابی جز بخش غربی تالاب قرار می‌گیرد از این رو برای خوشه چهار سپر ۲۰۰ متری و برای خوشه پنج (شمال بخش غربی) سپر ۱۰۰ متری پیشنهاد می‌شود.

پهنای سپر تالاب انزلی به صورت سپر قانونی توسط نهادهای مسئول ۱۵۰ متر اعلام شده است لیکن این عدد به طور کلی است و در آن حساسیت بخش‌های مختلف مناطق تالابی لحاظ نشده است. سپرهای حفاظتی ارائه شده در این پژوهش از ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر فاکتور حساسیت و شدت نیاز حفاظتی بخش‌های مختلف تالاب را تأمین می‌کند.

پیشنهادات

- ۱- تعیین کمی سپر تالاب که خود یک زون بینابینی فرض می شود موضوعی پیچیده و بحث برانگیز است که علاوه بر بهره جویی از علم مدرن، دانش سنتی نیز در آن می بایست وارد شود.
- ۲- تهیه برنامه های پایش منطقه سپر با بهره جویی از گروهی متشکل از متخصصان در دوره های زمانی خاص که در هر تالاب بسته به نوع آن متفاوت است ضروری است.
- ۳- برای حفاظت از کارکردهای تالاب نمی توان تنها بر یک محدوده سپر در یک مقیاس مکانی اکتفا کرد از این رو می توان سپرهای متعدد مدیریتی در مقیاس های مختلف و مناسب برای تالاب در نظر گرفت. در میان سپرهای فوق ضروری است در مقیاس خرد و اجرایی محدوده ای بسته به نوع تالاب و ویژگی های زیستی و فیزیکی زمین های مجاور آن به عنوان سپر کاربردی تالاب تعریف شود و حمایت های قانونی از آن به عمل آید لیکن به دلیل یکپارچگی کل سامانه حوزه و زیرسامانه های آن و روابط متقابل قوی بین اجزاء موجود نمی توان تنها اکتفا به سپر کاربردی و تمرکز برنامه های مدیریتی در آن نمود. می توان برای تالاب انواع سپرهای زیر را تعریف کرد:

- سپر هیدرولوژیک

- سپر اکولوژیک

- سپر اقتصادی - اجتماعی

- سپر کاربردی (قانونی)

سپر هیدرولوژیک می تواند سطح حوزه آبخیز، سپر اکولوژیک تالاب شامل مرز تالاب به اضافه زیستگاه های حاشیه ای و مرتبط با آن و سپر اقتصادی - اجتماعی دهستان های بلافصل تالاب که ساکنین آن در ارتباط مستقیم با تالاب و خدمات آن هستند باشد.

منابع

- اسماعیلی، ح.، ۱۳۷۸. مناطق تحت مدیریت اداره کل حفاظت محیط زیست استان گیلان، اداره کل حفاظت محیط زیست گیلان، رشت.
- سازمان حفاظت از محیط زیست، ۱۳۸۵. فهرست سرخ پرندگان ایران بر اساس فهرست سرخ IUCN، سازمان حفاظت از محیط زیست، تهران.
- سرتاج، م.، فتح الهی دهکردی، ف. و فیلی زاده، ی.، ۱۳۸۴. بررسی روند انتشار و تجمع فلزات سنگین Zn, Cd, Cu, Ni, Cr و Pb در رسوبات تالاب انزلی، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۸، شماره ۳، صفحات ۶۲۳ تا ۶۳۴.
- جمالزاد فلاح، ف.، ۱۳۷۷. تعیین میزان حساسیت مناطق مختلف تالاب انزلی با استفاده از GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.
- زبردست، ل.، ۱۳۸۳. ارزیابی روند تغییرات تالاب انزلی با استفاده از سنجش از دور و ارائه راه حل مدیریتی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.
- قهرمان، ا. و عطار، ف.، ۱۳۸۱. تالاب انزلی در اغمای مرگ، مجله محیط شناسی، ۲۸ (ویژه نامه انزلی).
- مرکز تحقیقات شیلات دریای خزر، ۱۳۸۵. گونه های ماهی تهدید شده بر اساس فهرست سرخ اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت IUCN. مرکز تحقیقات شیلات دریای خزر، رشت.
- محمد رضایی، ش.، ۱۳۷۹. بررسی موانع و راه کارهای برنامه ریزی و مدیریت مشارکتی برای توسعه پایدار تالاب انزلی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.
- منوری، م.، ۱۳۶۹. بررسی اکولوژیک تالاب انزلی، نشر گیلان، رشت.
- محیط زیست انزلی، ۱۳۸۵. آمار سر شماری پرندگان تالاب انزلی، محیط زیست انزلی، انزلی.
- محیط زیست انزلی، ۱۳۸۵. گزارش سالیانه وضعیت تالاب انزلی، محیط زیست انزلی، انزلی.
- Burke, V. and Gibbons, J.W., 1995. Terrestrial buffer zones and wetland conservation: A case study of freshwater turtles in a Carolina bay conservation, *Biology Journal*, 9(6).
- Boyd, I., 2001. *Buffer zones and beyond: wildlife use of wetland buffer zones and their protection under the Massachusetts protection act*, Massachusetts publication.
- Castelle A.J., Johnson, A.W. and Connolly, C., 1994. wetland and stream buffer size requirements, *Environmental Quality Journal*, 23.

- Croonquist, M. and Brooks, R.P., 1993.** Effects of habitat disturbance on bird communities in riparian corridors, *soil and water conservation Journal*, 48.
- Dumont, H. J., 1998.** The Caspian Lake: history, biota, structure, and function, *Limnology and Oceanography Journal*, 43.
- EPA (Environmental Protection Agency), 2002.** Focus on point source pollution, The information Broker of water Regulation and Standards, Nonpoint Sources control Branch, Washington DC, 366 pp.
- Findlay, C.S. and Houlihan, J., 1996.** Anthropogenic correlates of species richness in Southeastern Ontario wetlands. *Conservation Biology Journal*, 11(4).
- JICA " Japan International Cooperation Agency ", 2005.** Integrated management for Anzali Wetland. Vol I,II,III, Department of Environment of Iran. Tehran, .
- Narumalani, S., Zhou, Y.R. and John j., 1997.** Application of remote sensing and geographic information system to the delineation and analysis of riparian buffer zones. *Aquatic Botany journal*, 58.
- Ramsar convention Bureau., 1975.** Information sheet on Ramsar Wetlands, Gland, Switzerland.
- Ramsar convention Bureau., 1992.** Information sheet on Ramsar Wetlands, Gland, Switzerland.
- Semlitsch, D.R., 1998.** Biological delineation of terrestrial buffer zones for Pond - breeding salamanders. *Conservation Biology Journal*, 12(5).
- Zubakava, V.A., 1993.** The Caspian Sea level oscillations in the geological past and its forecast. *Russ. Meteorol. Hydrol. Journal*, 8.