ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

شماره مجوز مجله:80400 **زمان پذیرش نهایی:99/07/20**

تأثیر شاخص های هیدروکلیماتولوژی بر اکوسیستم تالاب بین المللی شادگان

حمید دغاغله [1] حسین قربانی زاده خرازی [2]

1- فارغ التحصیل کارشناسی ارشدعمران - مدیریت و مهندسی منابع آب
2- دکترای عمران – هیدرولوژی و منابع آب

مقدمه:

تالاب‌ها در جهان حدود 7 تا 9 میلیون کیلومترمربع (4 تا 6 در صد از سطح کره زمین) را در برمی گیرند؛ تالاب ها بیشترین ارزش را برای محیط و انسان ها دارند(1). ویژگیهای اکوسیستم‌های تالاب شامل انتقال و ذخیره آب، تولید گیاهان و جانوران، تجزیه مواد آلی و زیستگاهی برای موجودات زنده است. تالاب ها کنترل کننده سیلاب، فیلترکننده آب، کنترل کننده فرسایش خاک، تولید غذا (میگو، اردک، ماهی و غیره) و بازسازی (قایقرانی، ماهیگیری و غیره) و بطورکلی زیستگاهی برای گیاهان و جانورانی است که بسیار نایاب و در حال انقراض هستند(2). تالاب شادگان به سبب گوناگونی و گستردگی زیستگاه ها، از تنوع زیستی بسیار غنی برخوردار است و دارای عملکردهای متنوع هیدرولوژیکی و ژئومورفولوژیکی از جمله کنترل سیلاب، حفاظت سواحل، کاهش رسوب، جذب مواد مغذی و سموم محلول در آب رودخانه و تعدیل آب و هوا می باشد(3). عوامل آلاینده حاصل از پساب های شهری، صنعتی، معدنی، کشاورزی و دامداری که به تالاب و یا حوزه آبریز تالاب راه می یابند، از عوامل مهم تهدید کننده تالاب می باشند(4). از طرفی دیگر در سالهای اخیر، به دنبال تغییرات آب و هوایی و همچنین تخریبهای گسترده‌ی محیط زیست ناشی از فعالیتهای انسانی مانند: سد سازی، این پدیده در خاورمیانه شکل دیگری به خود گرفته و به صورت معضلی جدی در آمده است و طوفان های گرد و غبار زیادی در مناطق بیابانی غرب خاورمیانه، به وقوع پیوسته و صدمات زیادی را به ایران، بویژه مناطق غرب و جنوب غربی کشور وارد کرده است(5).

حلبیان و نصاری در سال 1396 در مطالعه خود گزارش کردند که میزان ریزش جوی طی دو دهه گذشته کاهش یافته، همچنین اقلیم تالاب شادگان از دوره بارش های معتدل و با بازه زمانی زیاد به سمت بارش های رگباری با بازه زمانی اندک در حال تغییر است(5). اصغری پوده و همکاران نیز گزارش کردند که تغییرات کاربری اراضی در گسترش پدیده گرد و غبار و به تبع آن در خشک شدن تالاب شادگان در سالهای اخیر بسیار موثر بوده است. کاهش حدود 3 درصد از مساحت کل تالاب در بازه زمانی 2010-1998 بخصوص در نواحی شمالی، نشان دهنده هشداری جدی در منطقه مطالعاتی بود(6).

هدف از این پژوهش بررسی تغییرات آب و هوایی و میزان ریز گردها و تاثیرات سو آنها بر روی اکوسیستم تالاب شادگان بوده است.

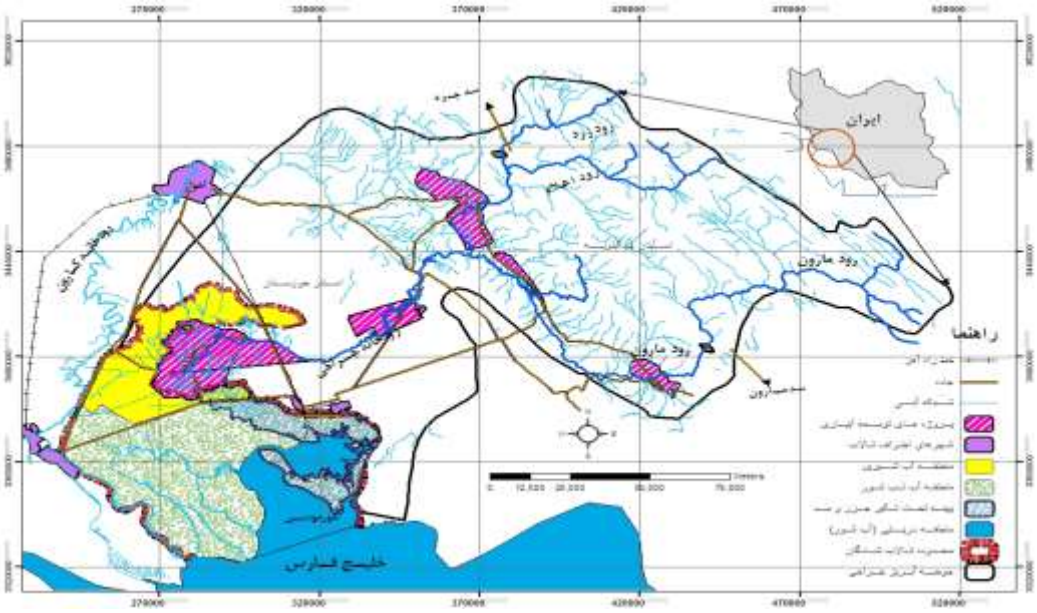
امید می رود که نتایج حاصله از این مطالعه در تصمیمات و فرایندهای مدیریتی در خصوص ارائه راهکارهایی جهت جلوگیری از خشک شدن تالاب شادگان و رفع عوامل تهدید تالاب موثر باشد.

مواد و روش ها

استان خوزستان واقع در جنوبی غربی ایران در بین مختصات جغرافیایی ´ 32 47° طول جغرافیایی (غربی ترین محدوده) تا´ 39 50° طول جغرافیایی و از ´57 29° عرض جغرافیایی (جنوبی ترین محدوده) تا´ 00 33° عرض جغرافیایی قرار دارد. مساحت این استان 63213 کیلومتر مربع است. میانگین بارندگی سالیانه نیز در استان خوزستان 197 میلی متر گزارش شده است(7).

تالاب شادگان واقع در جنوب غربی ایران و جنوب جلگه خوزستان حد فاصل شهرستان های شادگان، آبادان، ماهشهر از 48 درجه و 17 دقیقه تا 48 درجه و 50 دقیقه و 30 درجه و 17 دقیقه تا 30 درجه و 58 دقیقه می باشد. این تالاب با مساحت 537700 هکتار، وسیعترین تالاب ایران بوده و از این نظر در میان 1201 تالاب بین المللی فهرست معاهده رامسر، در رده 34 قرار دارد(8). میانگین دبی سالانه رودخانه جراحی که به تالاب تخلیه میگردد 2/3 میلیارد مترمکعب که در سالهای مختلف بین 0/4 تا بیش از 6/6 مترمکعب متغیر بوده است(7). در سالهای اخیر آب حاصل از زهکشی واحدهای توسعه نیشکر و صنایع مختلف نیز وارد تالاب گشته که ورود و پخش این آب میتواند در آینده باعث از بین رفتن هرچه بیشتر تنوع زیستی آن شود(9).

مطالعه حاضر از نوع مطالعات توصیفی-تحلیلی به روش مقطعی است. در این پژوهش از داده های هواشناسی در دوره 20 ساله استفاده شد و در ادامه با استفاده از این اطلاعات، شاخص DSI محاسبه گردید.



شکل1- محدوده تالاب شادگان

به منظور مطالعه ی فرکانس و شدت پدیده گرد و غبار از روش شاخص طوفان های گرد و غبار (DSI) استفاده شد که نمایه ای از فرکانس و شدت طوفان گرد و غبار در منطقه را محاسبه می کند. این شاخص ترکیبی از یه نمایه ی روزهای طوفانی با گرد و غبار محلی (LDE)، روزهای طوفانی با گرد و غبار متوسط (MDS) و روزهای طوفانی با گرد و غبار شدید (SDS) است(6).

$$DSI = \sum_{i=1}^{n} [(5 \times SDS) + MDS + (0.05 \times LDE)]$$

جدول 1- کدهای سازمان جهانی هواشناسی مرتبط با فرسایش بادی و پدیده‌های طوفان های گردوغبار(6)

کد	توضیحات
06	مه ناشی از گردوغبار
07	غبار یا شن برخاسته از زمین
08	طوفان گرد و غبار
09	طوفان گرد وغبار اتفاق افتاده در گذشته (اتفاق افتاده در یک ساعت قبل از مشاهده یا در ایستگاه)
30	گرد و غبار خفیف یا متوسط شن وماسه همراه با کاهش میدان دید کمتر از 1000 متر اما بیشتر از 200 متر
31	گرد و غبار پایدار یا متوسط شن وماسه همراه با کاهش میدان دید کمتر از 1000 متر اما بیشتر از 200 متر
32	شروع یا افزایش گرد و غبار خفیف یا متوسط شن وماسه همراه با کاهش میدان دید کمتر از 1000 متر اما بیشتر از 200 متر
33	طوفان گرد وغبار شدید همراه با کاهش دید کمتر از 200 متر
34	طوفان گرد وغبار پایدار شدید همراه با کاهش دید کمتر از 200 متر
35	شروع یا افزایش طوفان گرد وغبار شدید همراه با کاهش دید کمتر از 200 متر
98	رعد و برق با گرد و غبار و یا طوفان شن و ماسه

از شاخص DSI و میزان بارش 20 ساله جهت تحلیل داده ها استفاده شد. سپس با انجام روش های آماری گراف ها تهیه شدند و با ترسیم خط برازش بر روی گراف های هر ایستگاه روند تغییرات بارش ایستگاه ها تهیه گردید و در نهایت اطلاعات مستخرجه به کل حوضه تالاب شادگان تعمیم داده شد.

نتایج

در این پژوهش اطلاعات مربوط به 4 ایستگاه سینوپتیک آبادان، اهواز، رامهرمز و بندر ماهشهر که داده های کافی و در دسترس جهت آنالیز طی دوره پژوهش را داشتند مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین بارش سالانه در این 4 ایستگاه مورد بررسی قرار گرفت که در ادامه نمودارهای مربوطه به همراه معادله خط آن ها آورده شده است.

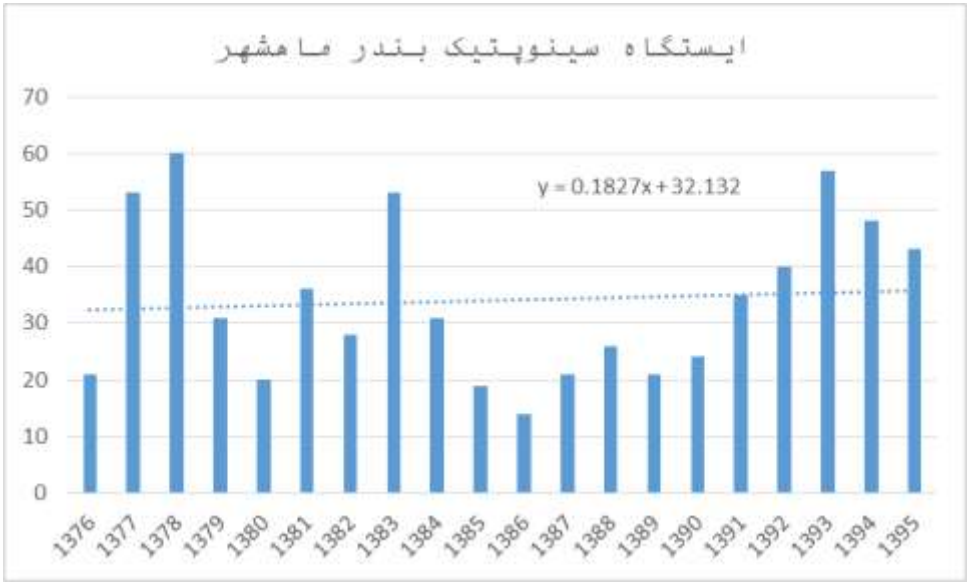
در شکل 2، 3 و 4 به ترتیب میانگین بارش سالیانه ایستگاه سینوپتیک آبادان، اهواز و رامهرمز را طی دوره 20 ساله (1376-1395) مشاهده می نمایید؛ شیب خط در این ایستگاه ها حالت نزولی داشته که نشان دهنده کاهش میزان نزولات جوی طی این دوره است.

شکل 2- میانگین بارش سالیانه ایستگاه سینوپتیک آبادان

شکل 3- میانگین بارش سالیانه ایستگاه سینوپتیک اهواز

شکل 4- میانگین بارش سالیانه ایستگاه سینوپتیک رامهرمز

در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر میانگین بارش سالانه طی دوره مطالعه 20 ساله با توجه به اطلاعات بدست آمده شیب صعودی داشته است. در شکل 5 نمودار میزان نزولات جوی در این ایستگاه را مشاهده می نمایید.



شکل 5- میانگین بارش سالانه ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر

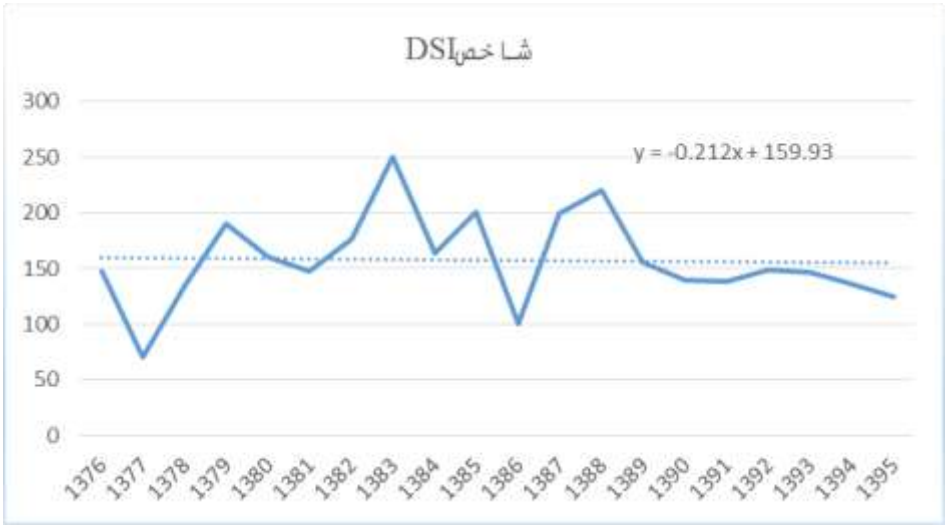
سپس مقادیر SDS، MDS و LDE بر اساس کدهای گزارش شده از محل ایستگاههای سینوپتیک منطقه مورد مطالعه بر اساس تعاریف زیر استخراج و محاسبه شد:

SDS= روزهای طوفانی با گردوغبار شدید، مجموع مشاهدات کدهای گرد و غبارحداکثر روزانه: 33-35

MDS= روزهای طوفانی با گرد و غبار متوسط، مجموع مشاهدات کدهای گرد و غبارحداکثر روزانه: 30،32 و 98

LDE= روزهای با گرد و غبار محلی، مجموع مشاهدات کدهای گرد و غبارحداکثر روزانه: 07،09

و در نهایت با استفاده از فرمول ذکر شده در فصل سوم مقدار شاخص DSI با استفاده از ایستگاه های سینوپتیک اهواز، رامهرمز، ماهشهر و آبادان محاسبه شد.



شکل 6- روند شاخص DSI در دوره 20 ساله براساس ایستگاه‌های مورد مطالعه

معادله خط رگرسیونی شاخص DSI بدست آمده از ایستگاه های سینوپتیک مورد مطالعه در شکل 6 نشان داده شده است(y=-0.212x+159.33)، با بررسی شیب خط مشخص می گردد که شیب حالت نزولی و کاهشی داشته که این موضوع موید سیر نزولی شاخص DSI در بین سال های مورد مطالعه را نشان می دهد. همچنین نتایج نشان داد که ایستگاه های اهواز، رامهرمز، آبادان و بندر ماهشهر رابطه ی معکوس و معنی داری بین متغیر شاخص DSI با متغیر زمان نشان میدهد یعنی با افزایش زمان، فرکانس گرد و غبار در طول سال کاهش می‌یابد که همچون روند کلی شاخصها این روند کاهشی عمدتاً تا پایان دهه 92 رخ داده و بعد از آن تغییرات معنی داری در منطقه رخ نداده است. روند تغییرات شاخص در ایستگاههای مختلف استان خوزستان در دوره زمانی مورد مطالعه بسیار متفاوت است و از منطق خاصی پیروی نمیکند. این امر بدلیل تغییرات بسیار دینامیک منطقه در سالهای اخیر است. تصمیمات مقطعی و برنامه‌های ساماندهی نشده به مرور اثرات خود را به صورت اختلال در روند تغییر شاخص‌ها نشان میدهد به این ترتیب که در محدودهای نسبتاً نزدیک به هم تغییرات روند طوفان گردوغبار برای دو ایستگاه هواشناسی در جهت مخالف هم، و بسیار متفاوت است.

بحث

با بررسی نمودارهای ترسیم شده مشخص گردید که میانگین بارش ها از سال 85 تا 90 روند کاهشی داشته و از سال 92 تا سال 95 تا حدودی وضعیت بارش ها بهتر شده است. با بررسی دقیق تر نمودارها میتوان به

این نتیجه رسید که میزان حداکثر بارش های روزانه در دو ایستگاه غرب و شرق تالاب شادگان یعنی ایستگاه های سینوپتیک آبادان و ایستگاه سینوپتیک ماهشهر رو به افزایش بوده است در حالی که میزان بارش سالانه(میانگین) روند کاهشی داشته است لذا مشخص می گردد که تعداد روزهای بارانی کاهش یافته و بارش ها در طول روز افزایش داشته اند بدان معنی که بارش ها بیشتر به صورت رگباری و حجم زیاد ولی در مدت زمان کوتاه اتفاق افتاده اند. کاهش بارندگی در طول این سال ها باعث گردیده که اقلیم تالاب شادگان رو به خشکسالی برود. از طرفی دیگر بارش های رگباری باعث آسیب به پوشش های گیاهی تالاب و همچنین فرسایش خاک آن نیز می شوند. با بررسی دوره بارش 20 ساله مشخص گردید که الگوی بارندگی ها از بارش های معتدل با بازه زمانی زیاد (تعداد روزهایی بیشتر در سال) به سمت بارش های رگباری با بازه زمانی کوتاه در حال تغییر است. بروز پدیده ال نینو در سال 1394 باعث افزایش ناگهانی میزان بارش ها و تغییر الگوی بارش ها در منطقه تالاب شادگان گردید به طوری که میانگین بارش ها در این سال نسبت به سالهای قبل از آن نزدیک به 52 میلی متر افزایش پیدا کرد. مقایسه مطالعه حاضر با مطالعات قبلی در این زمینه نشان داد که نتایج با یکدیگر همخوانی دارند؛ حلبیان و نصاری نیز در سال 96 گزارش دادند که الگوی بارش حوضه تالاب شادگان در حال تغییر است و میزان بارش های سالانه روند کاهشی دارند که با نتایج گزارش شده در این مطالعه همخوانی دارد(9،10،11). در طی سال اخیر میزان بارش های روزانه روند افزایشی داشته است ولی به دلایلی که در ذیل به بررسی آن ها پرداخته می شود همچنان وضعیت تالاب شادگان شرایط امیدوار کننده ای ندارد و باید افراد متخصص در این زمینه برای حل مشکلات آن اقدامات سریع انجام دهند.

از سویی دیگر، روند کاهشی شاخص DSI میتواند نمایه ای از اقدامات توسعه‌ای که در سالهای اخیر در منطقه صورت گرفته است، باشد. خوزستان در دو دهه‌ی اخیر بعد از اتمام جنگ تحمیلی به واسطه خسارات واقعه در جنگ و موقعیت استراتژیک توسعه‌ای از نظر دسترسی به منابع انرژی فراوان و خطوط حمل و نقل و ترانزیت و زیرساخت‌های راهبردی اقتصادی دستخوش روند شتابان توسعه شد. این توسعه بخش زیادی از اراضی بایر در منطقه را تحت پوشش کاربریهای مختلف بخصوص صنعت و کشاورزی (به واسطه شکل گیری طرحهای کلان توسعه نیشکر) برد. این امر منجر به کاهش سهم عمدهای از گردوغبارهای محلی در منطقه شد. در مقابل روند توسعه در کشورهای همسایه از جمله عراق ساختاری

واژگون و تخریبی را در پی داشت به گونه ای که در مدتی بسیار کوتاه کشور عراق به مهمترین کانون انتشار ریزگرد در منطقه بدل شد، که این امر افزایش پدیده گردوغبار را در پی دارد. گردوغبارهای ورودی به مرزهای کشور هرچند از نظر تعدد وقوع به مراتب کمتر از منشاهای داخلی هستند اما به واسطه حجم انتقال زیاد و ارتفاع بسیار بالا بخش عمدهای از کشور را تحت تأثیر قرار میدهند. از این رو شاخص DSI با در نظر گرفتن هر دو مورد گردوغبارهای محلی و منشاهای فرامرزی نمایهای جامع از روند تغییرات را در منطقه به دنبال دارد که در نهایت بیانگر کاهش طوفانهای گردوغبار در منطقه است. به عبارت دیگر شدت کاهش طوفانهای محلی در مقابل افزایش طوفانهای فرامرزی بیشتر بوده از این رو شاخص روند کاهشی را نشان میدهد.

در سالهای ابتدایی بخشهای بیشتری از جنوب و غرب استان تحت تأثیر طوفانها گردوغبار بوده است که از شدت این روند در سالهای 1385 و 1389 کاسته شده و به طور کلی منطقه شرایط بهتری را تجربه کرده است. این امر عمدتاً بدلیل روند شتابان توسعه در اجرای طرحهای توسعه نیشکر و کارخانهها و صنایع نفت و پتروشیمی و صنایع جانبی در منطقه بوده است که عمدتاً حجم زیادی از اراضی بایر را به زیر کشت برده یا به سطوح انسان ساخت مبدل کرده است. طبیعتاً استقرار طرح توسعه کشاورزی و صنعتی در منطقه به همراه توسعه زیرساختهای مختلف راه را برای کاهش هرچه بیشتر کانونهای گردوغبار در منطقه فراهم میکند. برای مقایسه روند تغییرات مکانی–زمانی در ایستگاههای مختلف، میزان شدت تغییرات شاخص DSI برای ایستگاههای مختلف محاسبه شده است. واضح است که کاهش دبی رودخانههای منتهی به این دوپهنه وسیع آبی در سالهای اخیر به واسطه برداشت بی رویه از رودخانهها و سدسازیهای کلان، بی برنامه و غیر اصولی راه را برای هرچه خشکتر شدن و کاهش وسعت این اراضی ارزشمند فراهم ساخته است. این عوامل علاوه بر کاهش سطح پهنههای آبی موجبات پیش روی آب شور در زیر زمین و شورشدن اراضی را نیز در منطقه فراهم آورده است. نتیجه این امر به توسعه اراضی بایر با بستری مملو از خاکهای شور و نمکی با ساختار گسسته و سبک که به راحتی توسط بادهای سمی و موسمی قابل انتقال و جابجایی است، منجر میشود. نتایج مطالعه حاضر با مطالعه اصغری پوده همخوانی دارد؛ اصغری پوده و همکاران در سال 1394 مطالعه ای جهت تعیین شاخص DSI طی دوره زمانی 20 ساله انجام دادند و در آن مطالعه گزارش کردند که روند کلی شاخص DSI رو به کاهش است(6). نتایج حاصل از این مطالعه، نشان داد که تغییرات کاربری

اراضی در گسترش پدیده گرد و غبار و به تبع آن در خشک شدن تالاب شادگان در منطقه مطالعاتی، در سالهای اخیر بسیار موثر بوده است. کاهش حدود 3 درصد از مساحت کل تالاب در بازه زمانی 2010-1998 بخصوص در نواحی شمالی، نشان دهنده هشداری جدی در منطقه مطالعاتی می باشد که مطالعه حاضر نیز وجود شرایط بحرانی در منطقه تالاب را گوشزد می کند. همچنین نوحه گر و همکاران در سال 94 مطالعه ای در زمینه تالاب شادگان انجام دادند که مهمترین خطرات تهدید کننده تالاب شادگان از تغییرات فیزیکی است که توسط عوامل غیرطبیعی بر این تالاب صورت میگیرد مثل جاده سازی، سدسازی و تغییرات هیدرولوژیکی آب تالاب که در مطالعه حاضر نیز به این عوامل به عنوان عوامل تهدیدکننده تالاب اشاره شد. همچنین آن ها پی بردند که عنصر کلیدی دیگری که نقشی بسیار تعیین کننده در زمینه ارتقا مدیریت بهره برداری از تالاب ها ایفا می کند آگاهی مردم نسبت به ارزش ها و تهدیدات تالاب ها است(13،12،11،9،6).

نتیجه گیری

در این مطالعه میزان بارش های سالیانه و نقش تالاب ها در جلوگیری از گسترش گرد و غبار مورد بررسی قرار گرفت؛ بر اساس نتایج مشخص گردید که روند خشکسالی تالاب شادگان روند افزایشی داشته که این امر بهره وری از تالاب را برای برخی از افراد بومی منطقه که از آن امرار معاش میکردند را با خطر روبرو کرده است. از طرفی دیگر با افزایش این روند باید در انتظار وقوع گرد و غبارهایی با کانونی داخلی بود که استان خوزستان و به ویژه بخش جنوبی آن را با این مشکل روبرو کند. با تعیین حقابه، جلوگیری از ورود پساب های نیشکر و تخلیه فاضلاب های شهری و صنعتی به داخل تالاب می توان تا حدودی از این روند رو به رشد آلودگی تالاب شادگان کاست.

References:

1- Cronk JK, Fennessy MS. Wetland plants: biology and ecology. CRC press; 2016 Apr 19.

2- uMsinga Local Municipality KN. WETLAND IMPACT ASSESSMENT. Cell. 2018 Jul; 78(023):0532.

3- Daghighi N, Nouraleh and Jaleh Karimi-Nejad. (2015). Shadegan Wetland Pollution Survey, International Conference on Agriculture, Environment and Tourism, Tabriz, Permanent Conference Secretariat, https://www.civilica.com/Paper-ICDAT01-ICDAT01_427.html.

4- Moradi, Fatemeh; Behzad Saeedpour and Neda Ork. (2015). Study of Shadegan Wetland Threat Factors and Management Solutions, Second International Conference on Wetland Management and Engineering, Karaj, University of Environment, https://www.civilica.com/ Paper-WETLANDC02-WETLANDC02_022.html.

5- Halabian Amir Hossein and Ali Nasari. (2017), Investigating the Shadegan Wetland Rainfall Interpretation with Interpretation of 20-Year Rainfall Statistics, International Conference on Agriculture, Environment and Natural Resources in the Third Millennium, Rasht, Gilan Province Agricultural Organization-General Department of Environmental Protection of Gilan. https://www.civilica.com/Paper-ICAENR01-ICAENR01_067.html.

6- Asghari Poodeh, Zahra; Mohammad Shafieizadeh; Sima Fakhrani and Alireza Gilani. (2015). Assessment and Zoning of Spatio-temporal Changes of Dust Storms Using the DSI Index in Khuzestan Province, Second National Conference on Climate Change and Sustainable Development Engineering and Natural Resources, Tehran, Bu Ali Research Group. https://www.civilica.com/Paper-CCASD02-CCASD02_076.html

7- Khalfeh Nilsaz. (2016). Ecological Monitoring of Shadegan Wetland. National Institute of Fisheries Research - Southern Aquatic Research Institute.

8- Gardner RC, Davidson NC. The ramsar convention. InWetlands 2011 (pp. 189-203). Springer, Dordrecht.

9- Khajehpoor M, Golabkesh SH, Ghiasikhayat M. (2011). The Importance of Shadegan International Wetland. National Convention on Wetlands and Its Role in Comprehensive Water Resources Management.

10- Noohegar A, Radmard Azar F and Dehghani Abyaneh MR. (2017). Shadegan Wetland and its Threat Factors, Third National Conference on New Findings in Agricultural Sciences, Environment and Sustainable Natural Resources, Jiroft, Developers Conference, https: // www. civilica.com/Paper-ASESNR03-ASESNR03_020.html.

11- Shahsavani A, Naddafi K, Haghighifard NJ, Mesdaghinia A, Yunesian M, Nabizadeh R, et al. (2012). The evaluation of PM10, PM2. 5, and PM 1concentrations during the Middle Eastern Dust (MED) events in Ahvaz, Iran, from april through september 2010. Journal of arid environments. Pp: 77-83.

12- Hosseini S M, Nabavi S MB, Rajabzadeh Qatari E, Omidvar V. (2011). Comparison of Trend of Changes in Shadegan Wetland Conservation Values by IMO, IUCN and Salm and Price during the 60s and 80s.

13- Hejazi S J, Zarei R, Goodarzi M. (2012). Investigation and Evaluation of Geographical and Environmental Impacts of Tourism Using AHP Model (Case Study: Shadegan International Wetland).