دوره‌ی ۳۲، شماره‌ی ۴، شماره‌ی پیاپی ۱۲۵، زمستان ۱۳۹۸، صفحات ۱۰۴-۹۴
شناسه‌ی دیجیتال: 10.22092/wmej.2019.126472.1224

پژوهش‌های آبخیزداری

بررسی تغییر کاربری زمین در هور منصوریه و ارتباط آن با رخدادهای خشک‌سالی و گردوغبار در کلان‌شهر اهواز

فاطمه درگاهیان
(نویسنده‌ی مسئول)* عضو هیأت علمی بخش تحقیقات بیابان، مؤسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
سارا تیموری
دکترای جنگل‌داری، پژوهشگر مؤسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
سکینه لطفی‌نسب‌اصل
عضو هیأت علمی بخش تحقیقات بیابان، مؤسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
سمانه رضوی‌زاده
عضو هیأت علمی بخش تحقیقات بیابان، مؤسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

*رایانامه‌ی نویسنده‌ی مسئول: dargahian@rifr-ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳ خرداد ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: ۱۲ شهریور ۱۳۹۸

چکیده
هورها بخشی از اکوسیستم منطقه‌های نیمه‌خشک و خشک اند که در زمان سیل پر از سیلاب، و در دوره‌ی خشک‌سالی به منبع تولید ریزگرد تبدیل می‌شود، و مدیریت آن‌ها دشوار است. برای پایش میزان تغییر سطح‌های آب‌دار، پوشیده‌ازگیاه، و زمین‌های خشک و بی‌پوشش هور منصوریه در کانون مولد گردوغبار جنوب‌شرق اهواز محدوده‌ی هور در پرآب‌ترین شرایط آن تعیین شد. داده‌های ماهواره‌یی لندست TM و ETM^{+} و OLI سال‌های ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۷ در ماه ژوئن و داده‌های بارش سازمان هواشناسی کشور به‌کاربرده شد. سه مرحله‌ی پیش‌پردازش، پردازش و پس‌پردازش بر تصویرها انجام، و تصویرها با روش طبقه‌بندی نظارت شده به روش ماشین بردار پشتیبان (SVM) در نرم‌افزار ENVI 5.3 در سه رده‌ی سطح‌های آبی، پوشش گیاهی و زمین‌های خشک و بی‌پوشش طبقه‌بندی شد. تصویرهای طبقه‌بندی‌شده در مرحله‌ی پس‌پردازش با واقعیت‌های زمینی به‌دست‌آمده از بررسی‌های گوگل‌ارت مقایسه، و دقت طبقه‌بندی با دو شاخص دقت کلی و کاپا محاسبه شد. درصد مساحت هر یک از طبقه‌ها در محیط GIS محاسبه شد. آبخیز منتهی به هور منصوریه مشخص، شبکه‌ی بارش آن تهیه، و میانگین بارش آن محاسبه شد. رخداد خشک سالی و شدت آن بر اساس شاخص بارش معیاری (SPI) محاسبه، و ارتباط آن با تغییر سطح خشکیده‌ی هور بررسی شد. همبستگی بین مساحت خشک‌شده‌ی هور منصوریه و شاخص SPI ۰/۷- و ضریب تعیین R^2 آن تقریبا ۰/۶ برآورد شد، که تغییر سطح خشکیده‌ی هور را متغیر وابسته به متغیر مستقل رخداد خشک‌سالی تا ۶۰٪ نشان می‌دهد. مانده‌ی تغییر متغیر وابسته احتمالا مربوط به سایر عامل‌ها ازجمله بندهای خاکی متعدد احداث‌شده برای هدف‌های مختلف ازجمله کشاورزی و ساختارهای حفاری چاه‌های نفت منطقه در بالادست هور است. بررسی تغییر مساحت زمین‌های خشک و بی‌پوشش با رخداد گردوغبارهای داخلی نشان داد که در ۱۰ سال اخیر بیش از ۸۰٪ مساحت هور خشک شده، و در برخی سال‌ها ۱۰۰٪ از مساحت آن به زمین‌های خشک و بی‌پوشش تبدیل شده، و به علت شوری و ریزدانه بودن احتمالا بر تولید گردوغبار در کلان‌شهر اهواز موثر بوده است.

واژگان کلیدی: تغییر کاربری زمین، ضریب تبیین، کانون گردوغبار، هور منصوریه

مقدمه

مانداب‌یاهوربه مکانی که آب در آن راکد مانده است و عمده‌ی گیاهان آن کوتاه‌قد و از گروه علف‌ها و نی‌ها باشد، گفته می‌شود. هور منصوریه در ۴۰ کیلومتری جنوب شرق اهواز بخشی از تالاب بزرگ شادگان است که در سال‌های اخیر بخش‌هایی از آن جزوی از کانون‌های فوق‌بحرانی ریزگرد شده است. این هور در زمان پرآبی پیکره‌ی آبی یکپارچه‌یی با تالاب شادگان می‌سازد. ورودی آب این بخش از تالاب سیلاب‌های فصلی و روان‌آب‌های سطحی است. در زمان سیلاب برخی از شاخه‌های رودخانه‌ی کوپال نیز به آن می‌ریزد، اما ورودی آب دائمی ندارد. در سال‌های اخیر وقوع خشک‌سالی‌های مکرر و احداث بندهای خاکی متعدد در بالادست (درگاهیان و همکاران ۲۰۱۸) امکان ورود آب از رودخانه‌ی کوپال به داخل هور را به کم‌ترین اندازه‌ی ممکن رسانده و به رخدادهای اتفاقی محدود کرده است.

گرم‌شدن جهانی منجر به افزایش میزان انتشار گردوغبار در آسیای شرقی شده است (زانک و همکاران ۲۰۱۶). اگرچه انتشار گردوغبار فرآیندی طبیعی ناشی از فرسایش بادی، و منشاء آن منطقه‌های خشک و نیمه‌خشک است، اما انسان می‌تواند مستقیمانه با تغییردادن کاربری زمین و نامستقیمانه با تغییردادن آب‌وهوا باعث انتشار گردوغبار شود (ایکسای و سکلیک ۲۰۱۵). تغییرکردن اقلیم و کاربری زمین ممکن است به تالاب‌ها آسیب برساند و منجر به کاهش‌یافتن ارزش‌های آن شود (میدلتون ۲۰۱۷)، و در محدوده‌ی آبخیز تالاب‌ها و هورها منجر به کم‌شدن آب و در مواردی به خشکیدن و درنتیجه تبدیل‌شدن آن‌ها به منبع‌های پراحتمال تولید ریزگرد شده است.

پژوهشگران مسائل مرتبط با تالاب‌ها را در دو تراز متفاوت بررسی کرده اند. دسته‌یی تغییر آبخیز تالاب را بررسی کرده اند؛ برای مثال، بررسی تغییر کاربری زمین در آبخیز تالاب انزلی در ۴ مقطع در دوره‌ی زمانی ۳۲ ساله نشان داد که ۱۷۷۴ هکتار از زمین های با پوشش طبیعی جنگل و مرتع، ۱۲۳۶۳ هکتار از زمین‌های کشاورزی و باغ، ۱۱۲۳ هکتار از زمین‌های با پوشش ضعیف، و ۱۴۳ هکتار از زمین‌های تالابی به زمین‌های شهری و ساخته‌شده تغییر کاربری داده‌شده است (بالی و همکاران ۲۰۱۲). بررسی تغییر کاربری زمین در محدوده‌ی تالاب چغاخور در سال‌های ۲۰۰۳ و ۲۰۱۳ نشان‌دهنده‌ی افزایش زمین‌های زراعی و کاهش سطح آب بود (جهانی شکیب و همکاران ۲۰۱۴). ارزیابی و تحلیل تغییر کاربری زمین‌های محدوده‌ی تالاب بین‌المللی آلاگل، آلماگل و آجی‌گل ترکمن صحرا نشان‌دهنده‌ی کاهش‌یافتن سطح آب تالاب‌ها، زمین‌های نمکی، کاهش‌یافتن پوشش گیاهی با تراکم زیاد، افزایش‌یافتن پوشش گیاهی با تراکم کم، و بی‌تغییر ماندن میزان مساحت زمین‌های بایر است (قربانی و همکاران ۲۰۱۲). پایش تغییر کاربری زمین از سال ۱۳۸۲ و ۱۳۹۳ هور العظیم (مکرونی و همکاران ۲۰۱۶) نشان داد که بر وسعت کاربری-های مسکونی و مرتع اضافه شده و از سطح تالاب و زمین‌های کشاورزی کاسته شده است. تغییر حوزه‌ی تالاب بین‌المللی گمیشان در شمال غربی استان گلستان و در نوار ساحلی دریای خزر در سال ۱۹۹۶ و ۲۰۱۶ نشان داد که حدود ۳/۳۲٪ از سطح تالاب کاهش یافته، درحالی که کاربری‌های مهم مانند زمین‌های کشاورزی و مرتع افزایش یافته است (متحدی و همکاران ۲۰۱۷). بررسی تغییر کاربری زمین و اثرهای احداث سد کرخه با تصویرهای ماهواره‌یی در ۷ طبقه‌ی مختلف (بلوچی و همکاران ۲۰۱۶) نشان داد که کل پوشش گیاهی در سال‌های پس از احداث سد ۲/۳۶٪ افزایش یافته است.

دسته‌ی دیگری از پژوهش‌ها، تغییر میزان سطح آب و پوشش گیاهی و زمین‌های خشک و بی‌پوشش یا مساحت خشک‌شده‌ی تالاب‌ها را بررسی کرده اند. بررسی تغییر تالاب بزرگ هویزه در بازه‌های زمانی ۱۹۹۱، ۲۰۰۴، ۲۰۱۳ و ۲۰۱۶ نشان داد که در سال ۲۰۱۶ مقدار پوشش گیاهی و آب تالاب به نسبت سال ۲۰۱۳ افزایش یافته است (کرمی و میرسنجری ۲۰۱۸). بررسی تغییر مساحت تالاب شادگان نشان داد که پوشش گیاهی در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ به‌علت خشک‌سالی کم شده، اما در سال ۲۰۱۳ به‌دلیل ورود زه‌آب کشاورزی و صنعتی افزایش یافته است (پورخباز و همکاران۲۰۱۵). چاوک و محسنی (۲۰۱۶) علت تغییر ۲۵ و ۱۰ درصدی آب و پوشش گیاهی تالاب پریشان در سال ۲۰۰۰ را نسبت به سال ۱۹۹۰ بارش‌های مناسب گزارش کردند.

در دو دهه‌ی اخیر روند رخدادن طوفان‌های فراگیر گردوغبار در استان خوزستان افزایشی بوده است. در بررسی علت رخدادن این طوفان‌ها علاوه بر عامل‌های هم‌دیدی مولد و منتقل‌کننده‌ی گردوغبار، علت اصلی برخی از طوفان‌ها تولید ریزگرد در کانون‌های داخلی دانسته شده است (درویشی بلورانی و همکاران ۲۰۱۴ نبوی و همکاران ۲۰۱۶). منابع داخلی تولیدکننده‌ی ریزگرد در پژوهش‌های محدودی (میری و همکاران ۲۰۱۵، رضایی مقدم و مهدویان بروجنی ۲۰۱۵، حیدریان و همکاران ۲۰۱۵و۲۰۱۷) بررسی شده است.

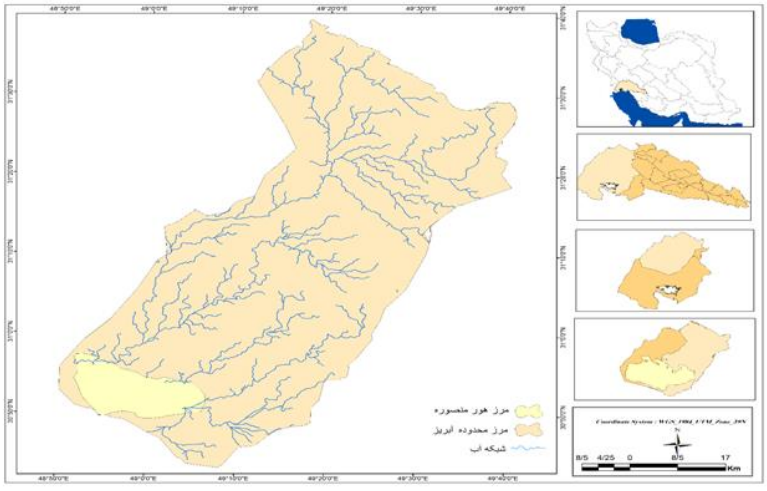
وقوع پدیده‌ی خشک‌سالی در محدوده‌ی تالاب‌ها و هورهای منطقه‌های خشک و نیمه خشک که زیست‌بوم آن‌ها شکننده است به‌سرعت و به‌شدت، سبب تغییر پوشش سطح زمین می‌شود. از طرفی، هنگامی که خشک‌سالی اتفاق می‌افتد، ویژگی‌های پوشش زمین باعث افزایش‌یافتن شدت آن می‌شود و زمان آن را افزایش می‌دهد (هو و همکاران ۲۰۱۸). مدل‌های آب‌وهوایی به‌طور مداوم روند خشک‌سالی را در جنوب غربی ایالات متحده پیش‌بینی کرده، و افزایش‌یافتن طوفان گردوغبار را نشان داده اند (تانگ و همکاران ۲۰۱۷). افزایش رخدادهای گردوغبار در شبه‌جزیره‌ی عربستان در بازه‌ی زمانی ۲۰۱۳–۲۰۰۷ به‌علت خشک‌سالی در کشورهای عراق

و سوریه چشم‌گیر بوده است (ناتارو و کالاش نیکوا ۲۰۱۵).
در سال‌های اخیر افزایش دما، کاهش بارش و وقوع خشک‌سالی‌های مکرر ناشی از افزایش گرمای جهانی و تغییر اقلیم حیات زیست‌بوم‌های تالابی و هورها را با خطر جدی مواجه کرده است. تغییر کاربری زمین‌های در محدوده‌ی این تالاب‌ها تحت تاثیر مدیریت نادرست سدهای بالادست و وقوع خشک‌سالی‌ها بوده است. درتحلیل تاثیر خشک‌سالی و تغییر کاربری و پوشش زمین بر تالاب‌های منطقه‌ی سولدوز (عیسوی و رضایی‌چیانه ۲۰۱۴) کاربری‌های منطقه و اقلیم محلی در گذر زمان نوسان داشته اند، به‌طوری که این تغییر بر زیست‌بوم تالاب نیز تأثیر گذاشته و موجب نوسان‌یافتن مساحت آن در گذر زمان شده است. ضریب همبستگی تغییر اقلیم با نوسان مساحت تالاب‌ها ۶۳٪ است. ارزیابی تاثیر خشک‌سالی بر تالاب هشیلان با شاخص SPI نشان دادکه وسعت تالاب از خشک‌سالی و کاهش بارش تاثیر می‌گیرد (جعفربیگلو و همکاران ۲۰۱۵).
یکی از دلیل‌های اصلی افزایش‌یافتن کانون‌های داخلی مولد گردوغبار در استان خوزستان به‌ویژه در دهه‌ی اخیر، تغییر رخداده در پوشش‌های سطح زمین است، زیرا نتیجه‌ی بررسی میری و همکاران (۲۰۱۵) نشان‌دهنده‌ی کاهش‌یافتن وسعت ناحیه‌های آب، افزایش‌یافتن زمین‌های بایر و افزایش‌یافتن باتلاق‌ها است که با خشک‌شدن، در آن‌ها احتمال تولید گردوغبار هست. در استان خوزستان ۴ ناحیه‌ی اصلی این ویژگی را دارد، که بیش‌تر در نیمه‌ی جنوبی و غربی استان اند. از مساحت دشت خوزستان ۹/۰۰۹٪ (۳۴۹۲۵۴ هکتار) منشأ تولید گردوغبار است. در این میان، علاوه‌بر تغییر آب و هوا، کاهش آب‌های سطحی و رطوبت خاک، و ازبین رفتن پوشش گیاهی، اجراشدن طرح‌های عمرانی مانند سدها و خط‌های حمل‌ونقل بسیار اثرگذار بوده است (حیدریان و همکاران ۲۰۱۵).
تالاب‌ها و آبگیرهای خشک‌شده از منبع‌های تولید ریزگرد و طوفان‌های گردوغباردر استان خوزستان دانسته شده است (حیدریان و همکاران ۲۰۱۷). زمین‌های تالابی خشکیده به‌علت ریز و سبک بودن رسوب‌ها از منبع‌های اصلی تولید گردوغبار است. تالاب منصوریه در جنوب شرق اهواز در سال‌های اخیر جزئی از کانون‌های فوق‌بحرانی ریزگرد بوده است.
هدف از این پژوهش، بررسی ارتباط خشکیدگی هور با خشک‌سالی رخداده در آبخیز آن، و نقش خشکیدگی هور در تولید ریزگرد از سمت جنوب و جنوب شرق اهواز است، و بررسی روند تغییر کاربری زمین در محدوده‌ی تالاب شامل آب، پوشش گیاهی و زمین‌های خشکیده‌ی تالاب منصوریه که قبلا پوشش آن‌ها آب یا گیاه بوده و اکنون خشک و تبدیل به خاک مستعد تولید ریزگرد شده است.-آشکارساختن رخداد خشک‌سالی و ترسالی، و ارتباط آن با سطح آب هور از دیگر هدف‌های این تحقیق است. بررسی رخدادهای گرد و غبار از سمت ۱۳۰ تا ۱۸۰ درجه و میدان دید ۵۰۰۰ متر و کم‌تر، و ارتباط آن با زمین‌های خشک و بی‌پوشش تالاب موضوعی است که در این مقاله به آن پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

منطقه‌ی بررسی‌شده

آبخیز خلیج فارس و دریای عمان یکی از ۶ آبخیز اصلی کشور است که ۹ زیرحوزه‌ی درجه‌ی ۲ در آن است. زیرحوزه‌ی درجه‌ی ۲ هندیجان- جراحی ۲۴ محدوده دارد، که منطقه‌ی بررسی‌شده در این پژوهش در دو محدوده از آن، رامهرمز و شادگان است. در این محدوده کانون جنوب و جنوب شرق اهواز با مساحتی در حدود ۱۱۲۶۳۶/۷ هکتار (حیدریان و همکاران ۲۰۱۷) و هور منصوریه در جنوب آن با مساحت ۲۱ هزارهکتار است. محدوده‌ی آبخیز کوپال در این دو محدوده‌ی بررسی‌شده، و شامل سه زیرحوزه‌ی کوچک‌تر است، که هور منصوریه در منطقه‌ی خروجی دو زیرحوزه از آن است. بارش متوسط این منطقه در دو دهه‌ی اخیر ۱۴۰ میلی‌متر و دمای متوسط آن ۲۷/۶ درجه‌ی سانتی‌گراد است (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت منطقه‌ی بررسی‌شده.

روش کار

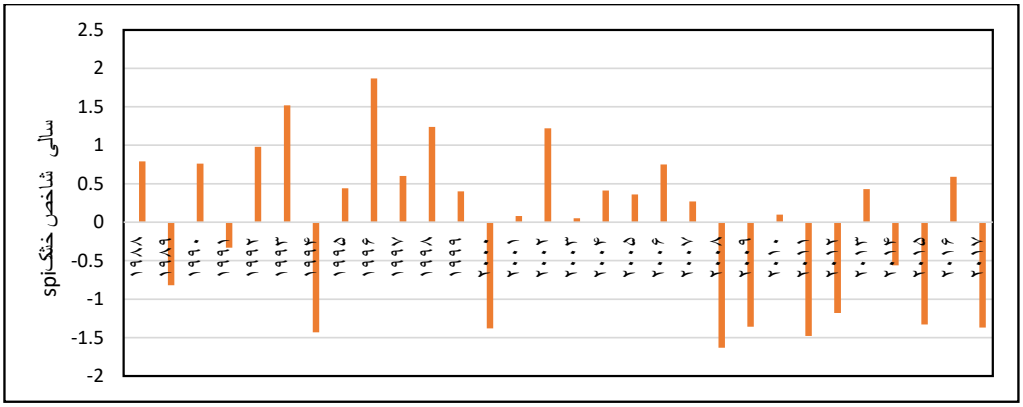
بـــرای پایش میـــزان تغییر ســـطح‌های آبی، پوشـــش گیاهی و زمین‌های بی‌پوشـــش یا خشک‌شـــده‌ی هور منصوریه در جنوب کانون مولد ریزگرد در جنوب شـــرق اهـــواز، محدوده‌ی هور در پرآب‌ترین شـــرایط آن بـــا داده‌های ماهواره‌یی لندســـت TM و ETM^{+} و OLI ســـال های ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۷ در ماه ژوئن تعیین شـــد. از داده‌های ماهواره ای لندســـت TM و ETM^{+} و OLI سال های ۱۹۹۸، تا ۲۰۱۷ در ماه ژوئن استفاده شد.

تصویرهای ماهواره‌یی در فرآیندی ســـه مرحله‌یی به‌ترتیب شامل پیش‌پردازش، پردازش و پس‌پردازش پردازش شـــد. در مرحله‌ی پیش‌پردازش، تصحیح‌های بازتاب‌ســـنجی و نیواری بر گروه‌های تصویرهای لندست اعمال شد. در مرحله‌ی تصحیح بازتاب‌سنجی با معرفی سنجه‌های واسنجی (کالیبراسیون) موجود در اَبَرداده‌ی تصویرهـــا (متادیتا)، شـــماره‌های رقومی[1] به تابش تبدیل شـــد. به‌علت نبود خطاهای نیواری مشـــکل‌زا، بـــا توجه به محدوده‌ی زمانی اســـتفاده از تصویرها (ماه خرداد)، تصحیح نیواری تصویرها از روش کاســـت تیره[2] با انتخـــاب تیره‌تریـــن نقطه‌های تصویر (پیکسل) انجام شد. در مرحله‌ی پردازش تصویرها، برای به‌دست آوردن درک کلـــی از منطقـــه، طبقه‌بندی نظارت‌نشـــده، و برای افزایش دقت طبقه‌بندی، طبقه‌بندی نظارت‌شـــده به‌کاربرده شد. روش‌های مختلف طبقه‌بندی نظارت‌شـــده در نرم افزار ENVI ۵,۳ بررســـی، و روش ماشین بردار پشتیبان (SVM) انتخاب، و تصویرها در سه رده‌ی سطح‌های آبی، پوشش گیاهی و زمین‌های خشـــک و بی‌پوشش طبقه‌بندی شـــد. در مرحله‌ی پس‌پردازش، تصویرهای طبقه‌بندی شـــده با واقعیت‌های زمینیِ به‌دست‌آمده از بررسی‌های گوگل ارت مقایسه، و دقت طبقه‌بندیِ بررسی شد.

دقت طبقه‌بندی برای تصویرهای طبقه‌بندی‌شـــده با دو شاخص دقت کلی و کاپا محاسبه شد. مساحت طبقه‌های سطح‌های آبی، پوشـــش گیاهی و زمین های خشک و بی‌پوشش در محیط GIS محاســـبه، و روند تغییر هر طبقه به‌شـــکل نمودار نشان داده شد. محدوده‌ی آبخیز منتهی به هور منصوریه مشخص، شبکه‌ی بارش آن تهیه، و میانگین بارش آن محاســـبه شد. رخداد خشک‌سالی و شدت آن بر اساس شـــاخص بارش استاندارد (SPI) مشخص، و ارتباط آن با تغییر ســـطح تالاب بررســـی شد. تغییر زمین‌های خشک و بی‌پوشش هور با رخداد گردوغبارهای درون‌زاد (با منشاء داخلـــی) از جنوب و جنوب‌شـــرق اهواز با میـــدان دید کم‌تر و یا مساوی با ۵۰۰۰ متر بررسی شد.

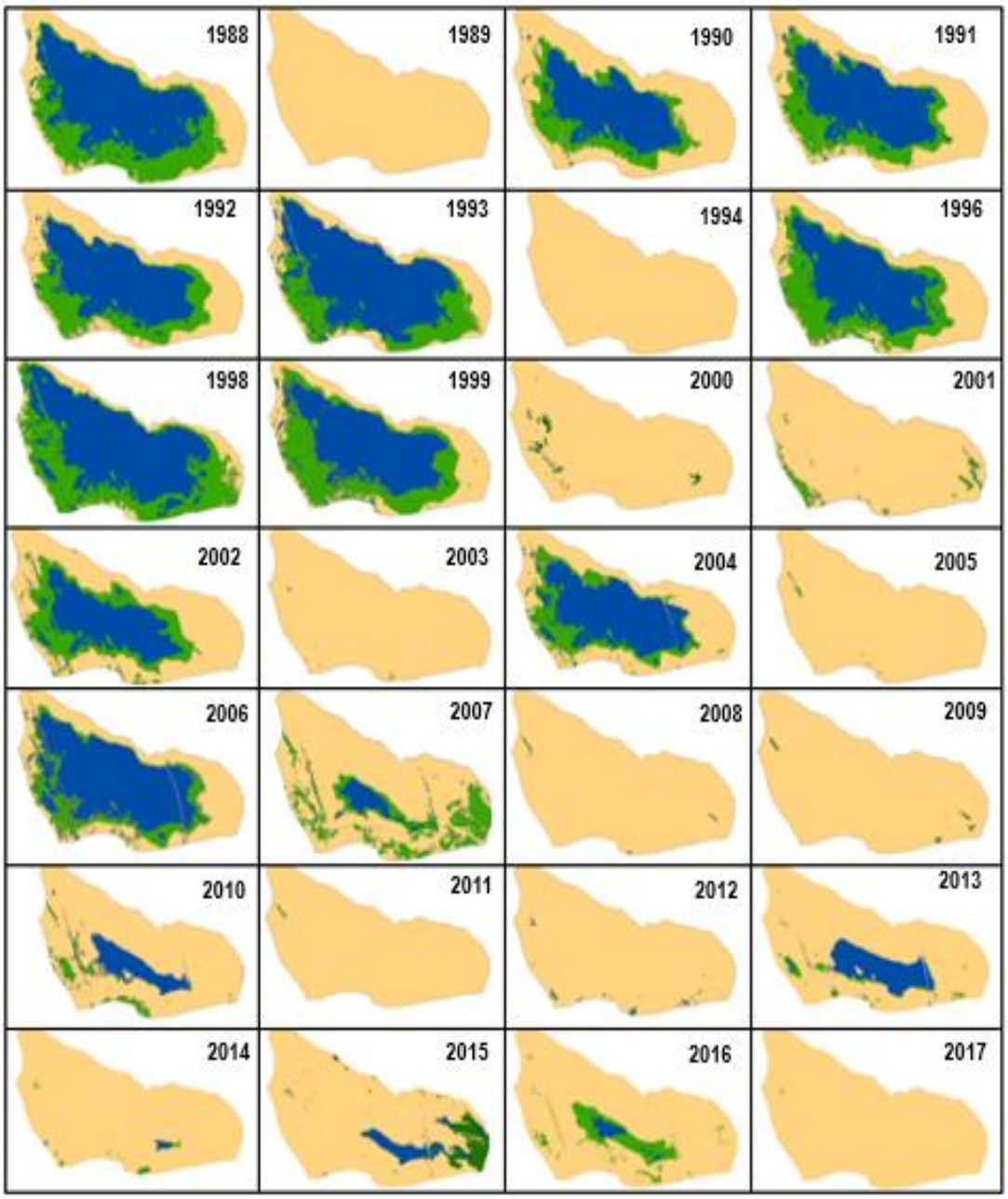
نتایج

شـــاخص خشک‌ســـالی بارشِ معیاری منطقه (یا شـــاخص برای شـــبکه‌ی بارش) محاسبه، و ســـال‌های تر و خشک مشخص شد (شـــکل۲). نتیجه‌ی پردازش تصویرهای ماهواره‌یی در شـــکل ۳ نشان داده شد. مساحت سطح‌های آبی، پوشش گیاهی زمین‌های خشـــک و بی پوشش هور برای ۲۸ ســـال استخراج شد. دو سال ۱۹۹۵ و ۱۹۹۷ بی‌تصویر بود. در برخی ســـال‌ها (۱۹۸۹، ۱۹۹۴، ۲۰۰۳، ۲۰۱۱، ۲۰۱۷) هور کاملا خشک‌شـــده و بی‌آب و پوشش گیاهی اســـت. هور در دهه‌ی اخیر مکرر خشـــک شده و مساحت سطح‌های آبی و پوشـــش گیاهی آن به کم‌ترین رسیده است. در سال‌هایی که شـــاخص SPI مثبت و وضعیت اقلیم ترسالی بوده ســـطح پوشش آب هور هم خوب بوده اســـت. بیش‌ترین پوشش سطح‌های آبی در سال‌های ۱۹۹۳و ۱۹۹۸ بود.



شکل ۲- اندازه‌ی محاسبه‌شده‌ی شاخص SPI (۱۹۸۸–۲۰۱۷).

1- Digital Number
2- Dark subtraction



شکل۳- تغییر مساحت سطح‌های آبی، پوشش گیاهی و زمین‌های خشک و بی‌پوشش هور منصوریه (رنگ سبز: پوشش گیاهی، آبی: سطح‌های آب‌دار، و زرد: زمین‌های خشک و بی‌پوشش) ۱۹۸۸–۲۰۱۷.

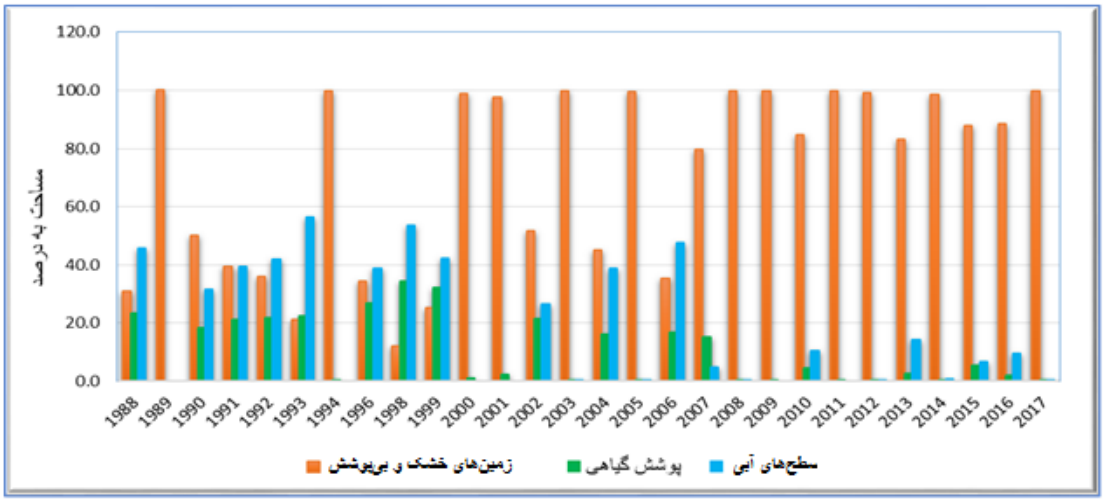
بررسی منابع آب ورودی به هور منصوریه

هور منصوریه در انتهای دشت سیلابی آبخیز کوپال است. این حوزه از سه زیرحوزه‌ی کوچک‌تر تشکیل شده (اصغری‌پور و همکاران ۲۰۱۷) و در انتهای دو زیرحوزه از سه زیرحوزه‌ی کوپال است. ورودی آب هور بارش‌های سیلابی در گذشته و روان‌آب های سطحی و مقداری هم زه‌آب کشاورزی شبکه‌ی آبیاری رامشیر است. در دهه‌های اخیر به‌علت احداث تعداد زیادی از بندهای خاکی، و توسعه‌ی طرح‌های عمرانی و زیربنایی بارش‌های سیلابی تقریبا قطع، و روان‌آب‌های سطحی کم شده است.

درصد تغییر سطح‌های آبی، پوشش گیاهی، زمین‌های خشک و بی‌پوشش هور منصوریه ۱۹۸۸–۲۰۱۷

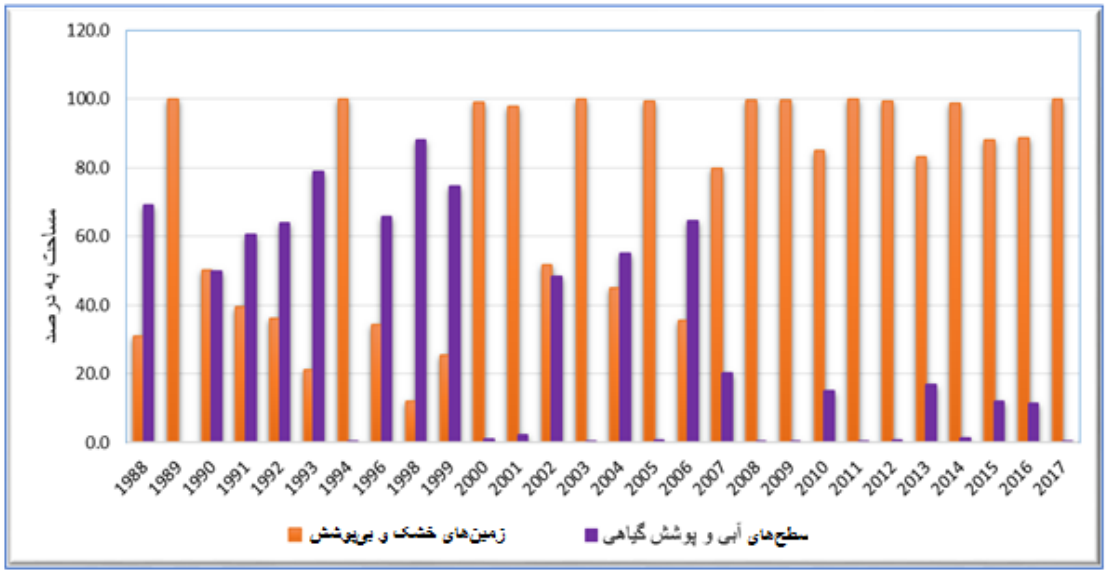
مساحت سطح‌های آبی هور در سال‌های ۱۹۸۸، ۱۹۹۳، ۱۹۸۸ و ۲۰۰۶ بیش از ۴۰٪ مساحت کل آن است (شکل ۴). به‌دلیل کم بودن عمق آب در هور و زیادبودن شرایط دما و تبخیر، پوشش گیاهی ضعیف است، و در کوتاه‌مدت از بین می‌رود. بنابراین،

مساحت پوشش گیاهی کم است و زمانی که آب نباشد، زمین‌های آن با کمی تاخیر به زمین‌های خشک و بی‌پوشش تبدیل می شود. از طرفی، ممکن است به‌علت زیادشدن شوری آب، رشد گیاه در شرایط مساعدی نباشد. مساحت پوشش گیاهی در بهترین شرایط در سال ۱۹۹۸ به ۳۴٪ و در دهه‌ی اخیر به کم‌تر از ۵٪ رسید (شکل ۴).



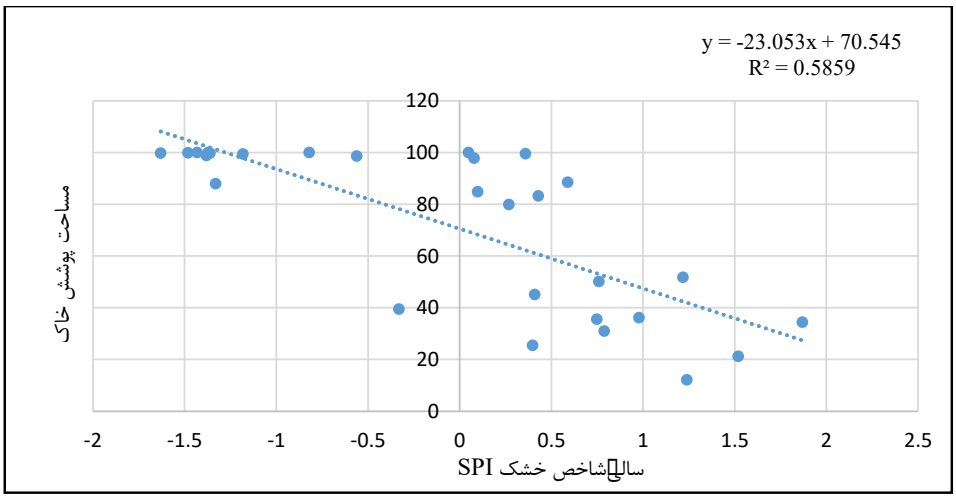
شکل۴- تغییر مساحت آب، پوشش گیاهی و زمین‌های خشک و بی‌پوشش در ۱۹۸۸–۲۰۱۷.

درصد تغییر سطح‌های آبی و پوشش گیاهی، نسبت به زمین‌های خشک و بی‌پوشش در هور منصوریه در ۲۰۱۷–۱۹۸۸
مساحت سطح‌های آبی و پوشش گیاهی در هر سال محاسبه و با مساحت زمین‌های خشک و بی‌پوشش مقایسه شد (شکل ۵). هور در سال‌های ۱۹۸۹، ۱۹۹۴، ۲۰۰۰، ۲۰۰۱، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۵ تقریبا کاملا خشک شد. در ۱۰ سال اخیر بیش از ۸۰٪ مساحت آن خشک شد؛ در سال‌های ۲۰۰۸، ۲۰۰۹، ۲۰۱۱، ۲۰۱۲، ۲۰۱۴، و ۲۰۱۷ کاملا خشک شد و صد درصد از مساحت آن به پوشش خاکی تبدیل شد، که به‌علت شور و ریزدانه‌بودن شرایط مناسبی را برای تولید گردوغبار فراهم کرد.



شکل۵- تغییر سطح‌های آبی و پوشش گیاهی، نسبت به زمین‌های خشک و بی‌پوشش هور منصوریه در ۱۹۸۸–۲۰۱۷.

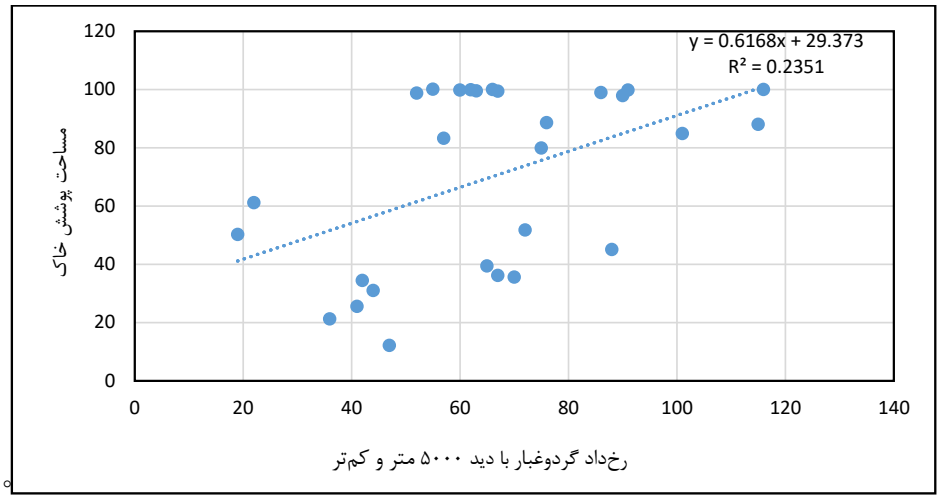
ارتباط بین مساحت طبقه‌ی زمین‌های خشک و بی‌پوشش هور منصوریه و رخداد خشک‌سالی بر اساس شاخص SPI شاخص خشک‌سالی SPI برای نزدیک‌ترین ایستگاه‌های هواشناسی به هور برای دوره‌ی آماری ۳۰ ساله (۱۹۸۸–۲۰۱۷) محاسبه شد. همبستگی مساحت خشک‌شده‌ی هور منصوریه و شاخص SPI با روش پیرسون ۰/۷- و ضریب تعیین R^2 آن تقریبا ۰/۶ است، که تغییر سطح خشکیده‌ی هور را در جایگاه متغیر وابسته، نسبت به متغیر مستقلِ رخداد خشک‌سالی تا ۶۰٪ تبیین می‌کند (شکل ۶). به نظر می‌رسد مانده‌ی تغییر متغیر وابسته، به سایر عامل‌ها از جمله بندهای خاکی احداث‌شده در بالادست مربوط است.



شکل۶- ارتباط بین زمین‌های خشک و بی‌پوشش هور و رخداد خشک‌سالی.

بررسی ارتباط بین مساحت زمین‌های خشک و بی‌پوشش هور منصوریه و رخداد گرد و غبار اهواز

کاهش آب یا خشک‌شدن هور منصوریه می‌تواند پی‌آمدهای زیست‌محیطی فراوانی از جمله بروز طوفان‌های گرد و غبار برای ساکنان پیرامون آن از جمله شهر اهواز داشته باشد. در زمستان با توجه به عبور جریان‌های جوی از روی هور منصوریه، گردوغبارهای برخاسته از قسمت‌های خشک‌شده‌ی آن به‌همراه سایر قسمت‌های کانون گردوغبار جنوب و جنوب شرق، بر کلان شهر اهواز اثر می‌کند، زیرا قسمت‌های خشک‌شده‌ی هور بخشی از کانون جنوب شرق اهواز است. ضریب تبیین بین رخدادهای گردوغبار از جنوب و جنوب شرق اهواز با میدان دید کم‌تر و یا مساوی با ۵۰۰۰ متر با مساحت خشکیده‌ی تالاب هور منصوریه ۰/۲۳ برآورد شد (شکل ۷). به‌نظر می‌رسد که کم‌بودن مقدار R^2 به این دلیل باشد که مساحت کل هور منصوریه تقریبا یک‌ششم کل کانون جنوب شرق اهواز است. از آن‌جا که هور جزئی از کانون جنوب شرق اهواز است، حساسیت آن به‌دلیل داشتن رسوب های ریز و شور تالابی زیاد است، و با جریان‌های جوی زمستانه، ممکن است بر حجم گردوغبار تولیدشده از جنوب و جنوب‌شرق اهواز که در دهه‌ی اخیر کانون فعال گردوغبار بود بیافزاید، و غلظت و شدت رخداد گردوغبارهای کلان‌شهر اهواز را به‌ویژه در فصل سرد افزایش دهد.



شکل۷- ارتباط بین مساحت زمین‌های خشک و بی‌پوشش هور منصوریه و رخداد گرد و غبار.

بحث و نتیجه گیری

بیش از ۹/۰۰۹٪ از دشت خوزستان (۳۴۹۲۵۴ هکتار) منشأ تولید گردوغبار است (حیدریان و همکاران ۲۰۱۷). تغییر آب‌وهوا، کاهش آب‌های سطحی و رطوبت خاک، و ازبین‌رفتن پوشش گیاهی، اجرای طرح‌های عمرانی مانند سدها و خط‌های حمل‌ونقل از مهم-ترین عامل‌های موثر بر بروز این پدیده دانسته شده است. فرآیندهای نامطلوب انسانی-طبیعی در دهه‌های اخیر تأثیرهای مهمی بر ساختار و کارکرد تالاب‌ها گذاشته و نقش آن‌ها را از تثبیت‌کننده‌ی ریزگردها و پالایش‌کننده‌ی محیط به خاستگاه و کانون گردوغبار تغییر داده است (حلبیان و شبانکاری ۲۰۱۶). بررسی تغییر طبقه‌های کاربری زمین‌های هور منصوریه برای دوره‌ی کامل اقلیمی (۳۰ ساله) در سه طبقه‌ی سطح‌های آبی، پوشش گیاهی و زمین‌های خشک و بی‌پوشش نشان داد که مساحت سطح‌های آبی آن متاثر از رخداد خشک‌سالی در محدوده‌ی آبخیز کوپال در دو محدوده‌ی بررسی‌شده‌ی رامهرمز و شادگان بوده است، زیرا ورودی آب تالاب منصوریه از روان‌آب‌های فصلی و سطحی این دو محدوده تامین می‌شود، و رودخانه‌ی دائمی به آن نمی‌ریزد. بنابراین، رخداد خشک‌سالی (به‌ویژه در دهه‌ی اخیر که بیش از ۸۰٪ از مساحت هور خشک شده)، و جلوگیری از ورود روان‌آب‌های فصلی بالادست با احداث بندهای متعدد (برای کشاورزی و استخراج نفت) در این دو محدوده، دو عامل عمده‌ی مهارکننده‌ی مساحت سطح‌های آبی هور منصوریه است. به‌علت کم‌بودن عمق، بودن در منطقه‌ی گرم‌وخشک و زیادبودن دما و تبخیر، ماندگاری سطح آب تالاب چندان پایدار نیست.

روند تغییر زمین‌های خشک و بی‌پوشش نشان داد که در سال‌هایی که خشک‌سالی شدید و نسبتا شدید در کل محدوده بود، هور کاملا خشک شد، اما خشکی بیش از ۸۰ درصدی تالاب در دهه‌ی اخیر ۱۰ سال تداوم داشت، و باید علاوه بر تداوم خشک‌سالی، نقش ساخت سالانه‌ی تعداد زیادی بند خاکی در بالادست را هم دید. بنابراین، نتیجه‌ی این تحقیق با نتیجه‌ی حیدریان و همکاران (۲۰۱۷) همخوانی دارد، که ۹/۰۰۹٪ از مساحت دشت خوزستان (۳۴۹۲۵۴ هکتار) را منبع گردوغبار داخلی شناختند، عامل‌های مؤثر در ایجاد این منشأ را مشخص کردند، و علاوه بر تغییر آب‌وهوا، کاهش آب‌های سطحی و رطوبت خاک، و از بین رفتن پوشش گیاهی، طرح‌های عمرانی مانند سدها و خط‌های حمل‌ونقل را در ایجاد منابع گردوغبار داخلی موثر دانستند. بررسی ارتباط تغییر رخداد خشک‌سالی و مساحت زمین‌های خشک و بی‌پوشش رابطه‌یی قوی را با ضریب تبیین پذیرفتنی نشان می‌دهد. بخش‌هایی از تالاب در دهه‌ی اخیر به منشاء گردوغبار تبدیل شده است. ارتباط بین مساحت زمین‌های خشک و بی‌پوشش و رخداد گردوغبار با میدان دید ۵۰۰۰ متر و کم‌تر نشان داد که همبستگی قوی است، اما احتمالاً چون مساحت تالاب در برابر کل مساحت کانون فعال جنوب شرق اهواز کم است، ضریب تبیین آن کم است. این تالاب در گذرگاه بادهای جنوب و جنوب‌شرقِ جریان‌های زمستانه‌ی منطقه است، و ریزگردهایی حساس به بادِکم‌تر از آستانه‌ی فرسایش در آن است؛ بنابراین ممکن است همراه با کانون جنوب‌شرق اهواز، منشاءی برای گرد و غبار تالابی باشد.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از طرح ملی نقش خشکیدگی تالاب‌ها در تولید گردوغبار در مؤسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور است. به‌این وسیله از همکاری معاونت پژوهشی مؤسسه تشکر و قدردانی می‌شود.

فهرست منابع

Asgharipour N, Soleimani F, Zahiri Aboudvand Z, Sosenger F. 2017. Physiographic Report of the Kupal Basin of Khuzestan Province, Agricultural and Natural Resources Research Center of Khuzestan. Department of Soil Conservation and Watershed Management. (In Persian).

Bali A, Monavari S, M, Jafari M, Abdollahi Sh. 2012. Land use change trends in Anzali Wetland Basin during 2000, 1989, 1975, and 2007 with emphasis on urban and land development Built. Journal of Environmental Science. (53–54): 73–80. (In Persian).

Baluchi B, Dehghani M, Niko M, 2016. Investigation of Land Use Change and Effects of Karkheh Dam Construction Using Satellite Images and Classification Method of Most Similarities, Journal of Water Resources Engineering. 9(28):19–32. (In Persian).

Boloorani A,D, Nabavi S, O, Bahrami, H, A, Mirzapour F, Kavosi M, Abasi E, Azizi R. 2014. Investigation of dust storms entering Western Iran using remotely sensed data and synoptic analysis,Journal of Environmental Health Science and Engineering.12(1): 124–136.

Chovok J, Mohseni M. 2016. Investigating the Process of Land Use Change in Parishan Wetland Using Remote Sensing, Journal of Zist Sepehr. 11(2):11–19. (In Persian).

Dargahian F, Razavizade S, Lotfinasabasl S. 2018. The role of water resources management as one of the factors contributing in the dust resource activity amplification in southern and southeast parts of Ahwaz, Nature of Iran, 3 (4): 26–33. (In Persian)

GHorbani R, Taghipour A, M, Mahmoodzadeh H. 2012. Evaluation and analysis of land use changes in the International Alagol, Almaghl and Aji Gol Turkmen Sahra wetlands, using multi-temporal satellite imagery, Geography Magazine and Environmental Planning. 23(48): 167–186. (In Persian).

Halabian A, Shabankari M. 2017. Investigating the Changes of Time-Spaces of Binolnahrain Wetlands and Its Influential Factors, Journal of Human and Environment. 14(4): 9–24. (In Persian).

Heydarian P, Azhdari A, Juddie M, Dervishi Khatooni J. 2015. Identification of internal sources of dust storms with an emphasis on the effectiveness of construction projects (Case study: Khouzestan province), the first international dust conference, Ahvaz, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran. (In Persian).

Heydarian P, Azhdari A, Judkie M, Dervishi Khatooni J, Shahbazi R. 2017. Identification of Internal Origin of Dust Walnut Storms Using Remote Sensing, GIS and Geology (Case Study: Khuzestan Province) Journal of Earth Sciences. 27 (105): 33–46. (In Persian).

Hu Q, Torres-Alavez J, A, Van Den Broeke M, S. 2018. Land-Cover Change and the "Dust Bowl" Drought in the US Great Plains.Journal of Climate.31(12): 4657–4667.

Issavi V, Rezaei Chianneh A. 2014. Analysis of the Effect of Drought and Land Use Change and Land Cover on Sulduz Lake Wetlands, Journal of Wetland Ecobiology. 6(19): 91–101. (In Persian).

Jahani Shakibe F, Malek Mohammadi B, Yavari A, Shari A, Adeli F. 2014. Evaluation of Changes in Land Use and Changing the Climate in Choghakhor Wetland with Emphasis on Environmental Effects, Journal of Environmental, 40(3): 631–643. (In Persian)

Jafaribigloo M, Vycie A, Noraie Sefat A, Naderi S. 2015. Evaluation of Drought Effects on Hashelan Wetland, Journal of Scientific and Research on Wetland Ecobiology. 7(25):81–92. (In Persian).

Karami P, Mirsanjeri M. 2018. An Analysis of De-

struction of Landform in Hawizi›s Great Wetlands Using Remote Sensing, Journal of Wetland Ecobiology. 10(1): 29–54. (In Persian.)

Mottahedi S, Tateian M, Tamrtash R, Akbarlo M. 2017. Evaluation and analysis of land use changes in the Gomishan International Wetland Area in Golestan Province Using Remote Sensing, Second National Conference on Environmental Science, Agriculture and Natural Resources of Hamedan, September 16th. (In Persia).

Miri M, Nowroozi A A, Khakbaz B. 2015. Modeling the effect of changes in surface cover and dust events in Khuzestan province, the first international dust and dust conference, Ahvaz, Shahid Chamran University of Ahvaz. (In Persian).

Middleton B A. 2017. Climate and land-use change in wetlands: A dedication.Ecosystem Health and Sustainability.3(9): 1–20.

Nabavi S. O, Haimberger L, Samimi C. 2016. Climatology of dust distribution over West Asia from homogenized remote sensing data.Aeolian Research.(21): 93–107.

Notaro M, Yu Y, Kalashnikova OV. 2015. Regime shift in Arabian dust activity, triggered by persistent Fertile Crescent drought.Journal of Geophysical Research. 120(19): 10230–10249.

Pourkhobaz H, Yousefi Khaneghah Sh, Salehipour F. 2015. Investigating the trend of land use change and land cover in Shadegan wetland using remote sensing and GIS and providing management solutions, Journal of Wetland Ecobiology. 7 (25): 55–66. (In Persian).

Rezaei Moghaddam M.H, Mahdavian Boroujeni M. 2015. Finding the source of dust Using AVHRR Sensor Pictures of NOAA Satellite. Case Study: Southwest of Iran, Journal of Geography and Environmental Sustainability. 5(17): 1–13. (In Persian).

Tong DQ, Wang JX, Gill TE, Lei H, Wang B. 2017. Intensified dust storm activity and Valley fever infection in the southwestern United States.Geophysical Research Letters.44(9): 4304–4312.

Xi X, Sokolik I. N. 2015. Assessments of the contribution of land use change to the dust emission in Central Asia. InAGU Fall Meeting Abstracts.

Zhang DF, Gao XJ, Zakey A, Giorgi F. 2016. Effects of climate changes on dust aerosol over East Asia from RegCM3. Advances in Climate Change Research. 7(3): 145–153.

Zorrilla-Miras P, Palomo I, Gómez-Baggethun E, Martín-López B, Lomas P L, Montes C. 2014. Effects of land-use change on wetland ecosystem services: A case study in the Doñana marshes (SW Spain).Landscape and Urban Planning.(122): 160–174.

Watershed Management Research

VOL. 32, No. 4, Ser. No: 125, Winter 2020, pp. 94 –104

DOI: 10.22092/wmej.2019.126472.1224

Land use Changes in the Mansouriyeh Wetland and its Relation with the Occurrence of Drought and Dust Formation in the Ahwaz Metropolis

Fatemeh Dargahian*

(Corresponding Author) * Assistant Prof, Desert Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Sara Teimori

Research Scientist Desert Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Sakineh Lotfinasbasl

Assistant Prof., Desert Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Samaneh Razavizadeh

Assistant Prof., Desert Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

*Corresponding Author Email: dargahian@rifr-ac.ir

Received: 03 June 2019 Accepted: 03 September 2019

Abstract

Wetlands are an integral part of the semi-arid and arid ecosystems, which are inundated during major flooding and are transformed into sources of particulate matter during drought. This phase of their life cycle is very disturbing as they affect breathing in downwind areas and result in many pulmonary diseases. Thus their management is very challenging. As the Mansuriyeh Wetland (MW) is transformed into a dust source when dry, and threatens the City of Ahvaz with dust storms in the lean years, and this is mainly caused by an eradication of the vegetative corer, it was decided to survey the area when the MW was brimmed with floodwater. This was achieved benefiting from the images collected by the Landsat TM, ETM+ and DLI during the June of 1988 through the same month in 2017, and the rainfall data provided by the National Meteorological Organization. Analysis of the information was carried out in three steps: preprocessing, preprocessing and post preprocessing using the support vector machine (SVM) along with the ENVIs software. Likewise the image were classificed into the inundated areas the land covered with vegetation, water and the bare land. Truthfulness of the image was validated through Google Earth employing the total accuracy and the kappa procedures. The percentage of the area covered by each class was determined through the GIS zooning. The area contributing water to the MW was determined as its watershed, the rain-gauging network was plotted on the maps, and the mean annual precipitation of the entire watershed was calculated and drought occurrence and its intensity were determined using the standard precipitation index (SPI): the R2 for this item was 0.6. Therefore, variation of the MW as a dependent variable is related to the drought as an independent variable. Thus drought is 60% responsible for dust formation. Other variables, namely numerous small earth banks, oil well drilling installation and agricultural activities may also contribute to dust formation. Variations in the extent of the bare area and its relationship with the dust formation indicated that 80% of the MW had dried during the previous10 years. Moreover, up to 100% of the area had been entirely without a vegetative cover in some of those years. Salinity of a fine- grained soil, also made it a potential source of dust storms that invaded the Ahvaz Metropolis.

Keywords: **Coefficient of determination, land use change, source of dust, Mansouriyeh Wetland**