

اثرسنجی تالاب میقان بر ایجاد پدیده گرد و غبار در شهر اراک

رضا میرزایی^{۱*}، حدیث زارعی^۲، میترا طلایی^۳

^{۱*}- دانشجوی دکتری مهندسی ژنتیک و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی اراک، اراک، ایران

^۲- کارشناسی ارشد مهندسی شیمی، پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران، تهران، ایران

^۳- دکتری آلودگی محیط زیست، دانشگاه آزاد همدان، همدان، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: markazi.doe2020@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۱۰

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۱/۲۱

چکیده

کویر میقان در حوضه آبریز مرکزی قرار دارد، به صورت دشت دامنه‌ای به نسبت مسطح و بدون پستی و بلندی است. بر اثر تخریب منابع طبیعی پدیده بیابانی شدن سایر اراضی اطراف را تهدید می‌کند، در این مطالعه به منظور بررسی روزه‌های گردوغباری داده‌های سرعت و جهت باد و پدیده‌های هواشناسی در قالب ساعتی مورد بررسی قرار گرفته است و کدهای مربوط به آن استخراج گردید. برای پایش وضعیت آبی تالاب میقان تصاویر ماهواره‌ای به صورت ماهانه دریافت و مورد بررسی قرار گرفت. سپس به منظور سنجش مقدار اثرگذاری تالاب میقان بر شهر اراک به قطاع بندی داده‌های جهت باد اقدام شد. که در دو ماه ژوئن و ژوئیه رخداد ساعت‌های گردوغباری به اوج خود می‌رسد، در این میان سهم فراوانی رخداد گردوغبارهای با جهت وزش باد از سوی تالاب خشک تابستانه چشمگیر است و در سه ماه اکتبر، نوامبر و دسامبر هیچ‌گونه رخداد گردوغباری گزارش نشده است. جهت باد شمال تا شرق که در تابستان از فراوانی بیشتری نسبت به جهت غربی برخوردار است می‌تواند در انتقال گردوغبار از بیابان‌های در راه و نیز تالاب میقان نقش داشته باشد.

کلمات کلیدی

"تالاب میقان"، "گردوغبار" و "باد غالب"

Impact assessment of Meighan wetland to create dust phenomenon in Arak city

Reza Mirzaei ^{1*}, Hadis Zareie ², Mitra Talaie³

1*. PHD student of Genetic engineering of plant breeding, IslamicAzad University Arak, Arak, Iran

2.Master of Chemical Engineering, University of chemistry and chemical engineering of IRAN, Teharn, Iran

3.PHD of Environmental Pollution, IslamicAzad University Hamedan, Hamedan, Iran

*Email Address: markazi.doe2020@gmail.com

Abstract

Meighan wetland catchment is located in the central catchment, it is a relatively flat plain with no elevation. Due to the destruction of natural resources, the phenomenon of desertification threatens other surrounding lands. In this study, wind speed and direction data and meteorological phenomena have been studied in an hourly format and related codes were extracted to investigate dusty days. Landsat satellite imagery was received and reviewed on a monthly basis to monitor the water status of Meighan Wetland. Then, in order to measure the effect of Meighan wetland on Arak city, wind direction data were segmented. In the months of June and July, the occurrence of dusty hours reaches its peak, among which, the high share of dust occurrence with wind direction from the dry summer lagoon is significant, and in the months of October, November, and December, no dust occurrence. Not reported. The north-east wind direction, which is more frequent in summer than the west direction, can play a role in the transfer of dust and dust from the deserts along the road (bare soils of Meighan basin) and the Meighan wetland.

Keywords

"Dust", "Meighan wetland", "dominant wind"

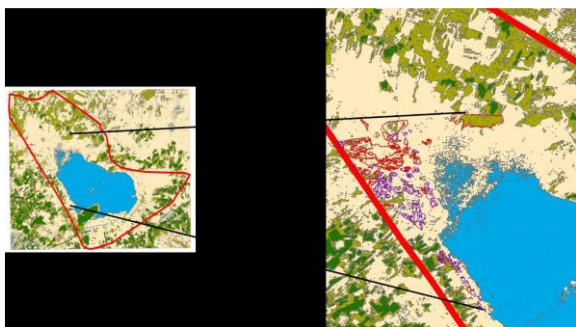
۱- مقدمه

می‌باید. در این مطالعه از این داده‌ها برای بررسی شدت گردوغبار و صحت سنجی غلظت این پدیده بر روی تصاویر ماهواره‌ای استفاده شد. همچنین با استفاده از این داده‌ها گردوغبارهای با میزان دید کمتر از ۱۰۰۰ متر که مشکلات زیادی برای مناطق مختلف استان را سبب می‌شود بررسی و تجزیه و تحلیل شدند. پدیده گردوغبار از جمله تغییرات اقلیمی است که در چند سال اخیر از سیر طبیعی خود خارج شده و ما شاهد تعداد وقوع آن در مناطق مختلف جهان از جمله ایران هستیم، ذرات معلق می‌توانند از منابع خود فاصله بگیرند و با توجه به ویژگی‌های مختلف شیمیایی و میکروبی، می‌توانند به‌طور بالقوه بر سلامت عمومی و اکوسیستم‌ها تأثیر بگذارند. در این پژوهش با استفاده از داده‌های ساعتی سرعت و جهت باد و داده‌های ساعتی مربوط به پدیده‌های وضع هوای ایستگاه‌های اراک، تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه و داده‌های ایستگاه‌های آلاینده سنجی شهر اراک اثر خشک شدن تالاب برافزایش روزهای گردوغباری شهر اراک مورد بررسی قرار گرفت.

۲- روش انجام تحقیق

• محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد بررسی در این پژوهش حوضه آبخیز کویر میقان است. این حوضه بخش کوچکی از حوضه آبخیز ایران مرکزی است. مساحت حوضه آبخیز میقان در حدود ۵۶۷۵ کیلومتر مربع است که مرتفع‌ترین نقاط آن در شمال حوضه دارای ارتفاع بیش از ۲۲۰۰ متر و منطقه مرکزی و تقریباً مرکز و متمایل به شرق حوضه که تالاب میقان قرار دارد دارای ارتفاع کمتر از ۱۹۰۰ متر از سطح دریا است. متوسط بارش در این حوضه آبخیز در حدود ۴/۱ میلیارد مترمکعب در سال است. در شرایطی که بارش‌های حدی شبانه‌روزی بیش از ۴۰ تا ۵۰ میلی‌متر باشد، بخشی از بارش به‌صورت رواناب وارد تالاب می‌گردد.



شکل ۱- محدوده مورد مطالعه

• روش نمونه‌برداری و آنالیز شیمیایی

در این پژوهش با استفاده از داده‌های ساعتی سرعت و جهت باد و داده‌های ساعتی مربوط به پدیده‌های وضع هوای ایستگاه همدید اراک، تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه و داده‌های ایستگاه‌های آلاینده سنجی شهر اراک اثر خشک شدن تالاب برافزایش روزهای گردوغباری شهر اراک مورد بررسی قرار گرفت.

مراحل انجام کار به‌صورت ترتیب زیر است :

تالاب میقان یک اثر ثبت شده در مجموعه آثار طبیعی و باارزش کشور و در زمره تالاب‌های بین‌المللی است. این تالاب زیستگاه پرندگان بومی و مهاجر متنوع و فراوانی است، در نتیجه منطقه از حیات وحش قابل توجهی برخوردار است. در مجموع زیستگاه‌های تالابی از جمله آسیب‌پذیرترین زیستگاه‌ها می‌باشند. تالاب میقان به علت مساحت نسبتاً کم و مجاورت با مراکز جمعیتی و فعالیت‌های شهری و صنعتی به‌شدت آسیب‌پذیر است. تالاب‌ها به‌واسطه عملکردی که در چرخه‌های شیمیایی و هیدرولوژیکی دارند به‌عنوان شاخص‌های چشم‌انداز طبیعی تلقی می‌شوند. از منابع آلاینده موجود در تالاب میقان به‌طور کلی می‌توان ۲ گروه عمده را متذکر شد که دربرگیرنده آلودگی‌های حاصل از فعالیت کارخانه‌های املاح که در مجاورت تالاب احداث گردیده است و آلودگی حاصل از فاضلاب شهری اراک که در فاصله ۲/۵ کیلومتری از حاشیه تالاب احداث گردیده و خروجی آن به تالاب هست. (شریعتی، ۱۳۹۲) تالاب میقان به‌صورت دریاچه‌ای کوچک و منطقه فرورفته کویری است، که آخرین حلقه اکولوژیک حوضه آبریز دشت اراک به شمار می‌رود. در کنار اثرات آن شرایط آب و هوایی دهه‌های اخیر تغییرات گسترده‌ای بر سطح آب تالاب داشته است. کاهش سطح آب تالاب و احتمال ایجاد آلودگی و یا افزایش میزان آلودگی در شهر اراک در سال‌های اخیر موضوعی است که برای مدیریت بهینه محیط‌زیست منطقه حائز اهمیت است. این تالاب دارای بزرگ‌ترین منبع سولفات سدیم در کشور است. با توجه به اینکه پدیده گرد و غبار در ناحیه‌های مختلف با توجه به شرایط محیطی گوناگون رخ می‌دهد ارائه یک تعریف واحد از این پدیده مشکل است. در دیده‌بانی شرایط جوی پدیده‌های غباری با سه رده مختلف گزارش می‌شود.

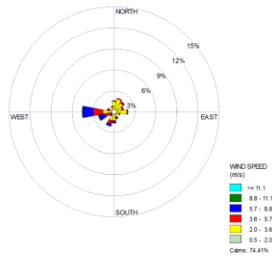
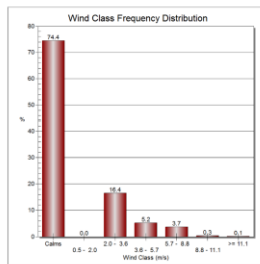
• غبار^۱• گردوغبار معلق در هوا^۲• گردوغبار برخاسته^۳

قابل ذکر است که طبق پروتکل سازمان هواشناسی جهانی رخدادهای مربوط به گردوغبار با کدهای ۰۶ و ۰۷ ثبت می‌شوند. کد ۰۶ مربوط به گردوغبارهای وارد شده به ایستگاه از خارج از ایستگاه و کد ۰۷ مربوط به گردوغبارهای وارد شده به ایستگاه از اطراف ایستگاه است. کدهای ۳۰ تا ۳۵ نیز مربوط به طوفان‌های شدید گردوغبار هستند که با افزایش سرعت باد و تندباد ایجاد می‌شوند. (زنگنه، ۱۳۹۳) یکی دیگر از پارامترهای مورد نیاز برای بررسی پدیده گردوغبار میزان دید افقی است که داده‌های مربوط به این پدیده همراه با پدیده گردوغبار ثبت می‌شوند. میزان دید افقی در ایستگاه نیز در ساعات دیده‌بانی ثبت می‌شود که از ۱۰ کیلومتر تا کمتر از ۱۰۰۰ متر در روزهای گردوغباری کاهش

1 Haze

2 Suspended Dust in the air

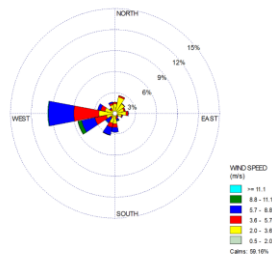
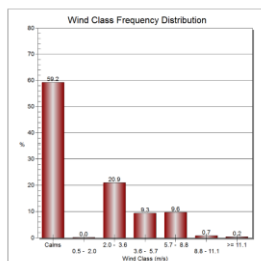
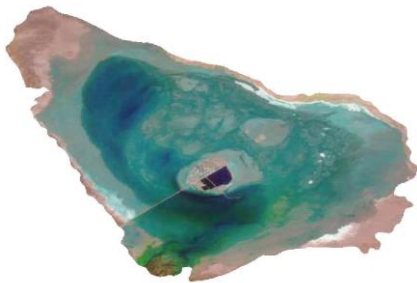
3 Dust Raised by Wind



شکل ۲- الف) سرعت و جهت باد ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه ژانویه

در ژانویه به علت برخورداری از بارش سطح تالاب نسبتاً آبگیر است و از نظر باد نیز این ماه جز ماه‌های با فراوانی باد آرام بالا است و بادهای پرسرعت این ماه نیز عمدتاً غربی است.

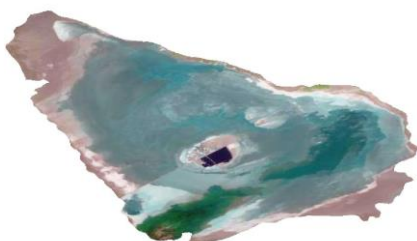
– فوریه
الف)



شکل ۳- الف) سرعت و جهت باد ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه فوریه

در فوریه بخش زیادی از تالاب پوشیده از آب است و جهت باد نیز عمدتاً غربی است از این رو تالاب نقشی در تولید ریز گرد‌ها نداشته و گسترش آب می‌تواند نهشته‌های تالابی و خاک‌ها را تثبیت نماید.

– مارس
الف)



- نخست داده‌های سرعت و جهت باد و پدیده‌های هواشناسی در قالب ساعتی دریافت گردید.
- برای شناخت رفتار و الگوی باد در منطقه گلبادهای سالانه و فصلی تهیه گردید.
- به منظور آگاهی از فراوری روزهای غباری و گردوغباری و کدهای مربوط به آن استخراج گردید.
- برای پایش وضعیت آبی تالاب میقان تصاویر ماهواره‌ای به صورت ماهانه دریافت و مورد بررسی قرار گرفت. سپس به منظور سنجش مقدار اثرگذاری تالاب میقان بر شهر اراک به قطاع بندی داده‌های جهت باد با توجه به شکل زیر اقدام شد. جهت‌های باد شمال تا ۶۰ درجه به عنوان جهت‌های وزیده از (سوی) روی تالاب در نظر گرفته شد. این اقدام با این فرض انجام گرفت که به هنگام خشکی تالاب، بادهای وزنده از روی آن می‌توانند از بستر خشکیده تالاب غبار و گردوغبار را با خود انتقال دهند. در این تحقیق نقشه‌هایی که دقتی بالاتر از دقت تصاویر مورد استفاده داشته باشند بکار گرفته می‌شوند. از عوارض مشخص، ثابت و بدون تغییر در فاصله زمانی تهیه تصویر و نقشه به عنوان نمونه‌های زمینی برای تصحیح اطلاعات استفاده شد و در برداشت‌های زمینی نیز اطلاعات این مناطق با استفاده از GPS برداشت گردید

• تصحیحات تصاویر ماهواره‌ای

تصاویر خام سنجش‌ازدور همیشه دارای خطایی در هندسه و همچنین مقادیر ثبت‌شده برای پیکسل‌ها می‌باشند، به دسته اول این خطاها، خطای هندسی و به دسته دوم، رادیو متریکی می‌گویند (Michener و Houhoulis, ۱۹۹۷). با داشتن اطلاعاتی مانند دما، رطوبت نسبی، فشار جوی و میدان دید، می‌توان اثرات اتمسفر را تصحیح نمود. در صورتی که اطلاعات دقیق جوی در دسترس نباشد، تصحیحات به صورت تقریبی صورت می‌گیرد (فاطمی و رضایی، ۱۳۹۳). به رغم اینکه داده‌های ماهواره‌ای قبل از ارائه به کاربران در سطوح مختلفی از نظر هندسی و رادیومتری مورد تصحیح قرار می‌گیرند، امکان باقی ماندن بعضی از خطاهای اولیه و یا ایجاد خطاهای جدید ناشی از فرآیند تصحیحات اولیه هنوز وجود دارد. از این رو ضروری است که قبل از هرگونه تجزیه و تحلیل مورد بازبینی قرار گیرند؛ که انواع تصحیحات شامل:

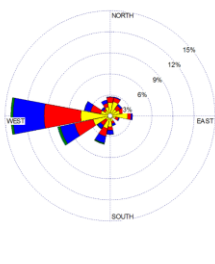
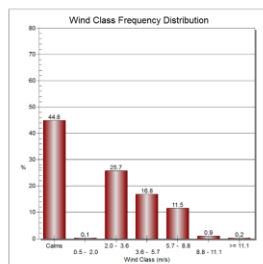
- تصحیح هندسی
- تصحیح رادیومتری
- تصحیح اتمسفری تصاویر
- تصحیح خطای راه‌راه شدگی تصاویر

است.

۳- نتایج

– ژانویه
الف)

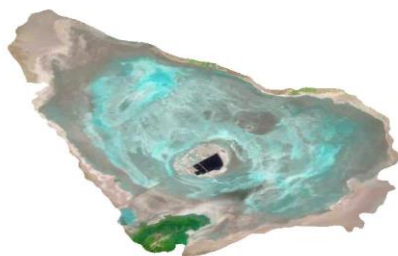




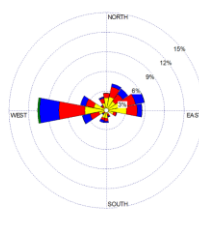
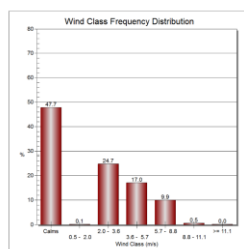
شکل ۶- الف) سرعت و جهت باد ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه می

در ماه می چیره باد غربی است و شرایط هوای آرام کمترین فراوانی را دارا است.

– ژوئن
(الف)



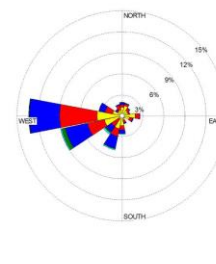
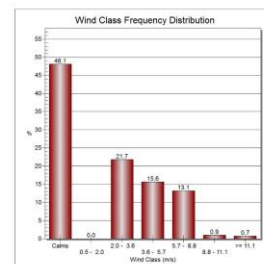
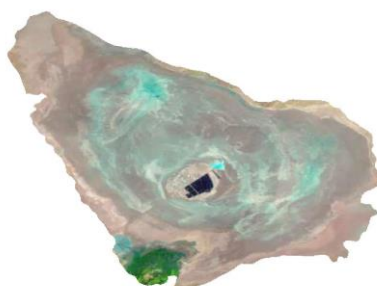
(ب)



شکل ۷- الف) سرعت و جهت باد ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه ژوئن

با فرارسیدن ماه ژوئن رفته رفته از تراز آب تالاب کاسته می شود و هم زمان از فراوانی بادهای غربی نیز کاسته شده و سهم بادهای شرقی و شمال شرقی وزیدن از روی تالاب افزایش می یابد. کاهش تراز آب تالاب و خشک شدن آن افزون بر اینکه خود تالاب را در هنگام وزش باد به ویژه بادهای شدید به یک چشمه ریز گرد بدل می سازد از تأثیر آب و رطوبت تالاب در مهار بیابان زایی و نیز فرونشست غبارهای وزیده از بخش های بیابانی بالادست نیز می کاهد.

– ژوئیه
(الف)

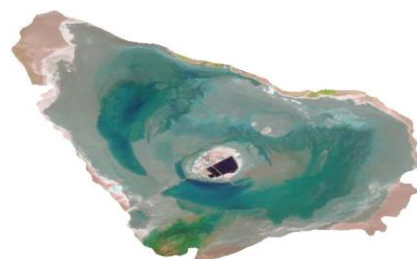


شکل ۴- الف) سرعت و جهت باد ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه مارس

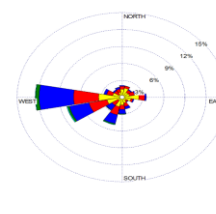
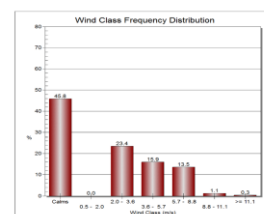
در ماه مارس با کاهش هوای آرام، بر شدت بادهای وزیده از سوی غرب و جنوب غرب افزوده می شود. این تداوم سرعت تا میانه های ژوئن ادامه می یابد.

– آوریل

(الف)



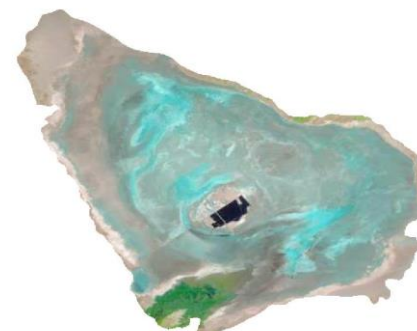
(ب)



شکل ۵- الف) سرعت و جهت باد ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه آوریل

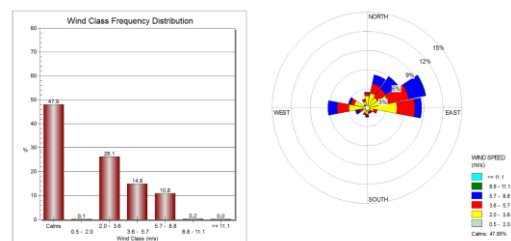
در ماه آوریل جهت باد غالب غربی و سپس جنوب غربی است. در این ماه تالاب عمدتاً دارای آب است.

– می
(الف)



(ب)

(ب)



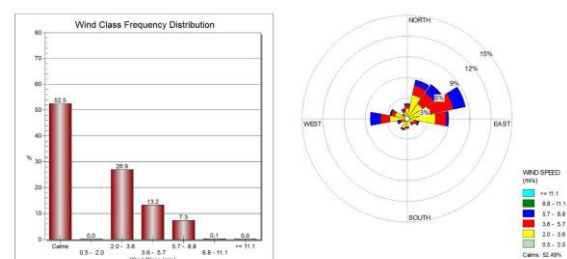
شکل ۸-الف) سرعت و جهت باد (ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه ژوئیه

ماه ژوئیه ما گشت چیره باد تغییر جهت باد غالب از غرب به شرقی در ایستگاه اراک است. در ماه ژوئیه نیز روند خشکی تالاب شدت یافته و فراوانی بادهای شرقی و شمال شرقی نیز افزایش می‌یابد. همچنین این ماه بیشترین سهم گردوغبار معلق در هوا و گردوغبار برخاسته را دارا است.

– اوت
(الف)



(ب)



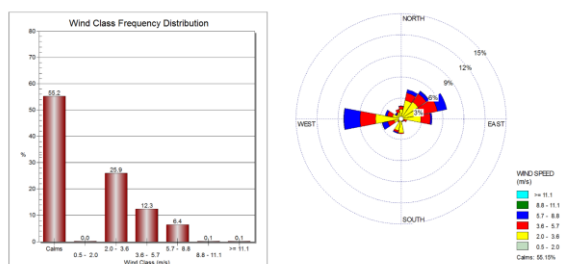
شکل ۹-الف) سرعت و جهت باد (ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه اوت

در ماه اوت تالاب خشکیده و از شدت باد نیز اندکی کاسته گشته ولی باوجوداین، جهت شمال شرقی از وزش قابل توجهی برخوردار است که می‌تواند در وزش‌های با سرعت بالا از کف تالاب خشکیده و بیابان‌های پیرامون ریزگردها را با خود همراه سازد.

– سپتامبر
(الف)



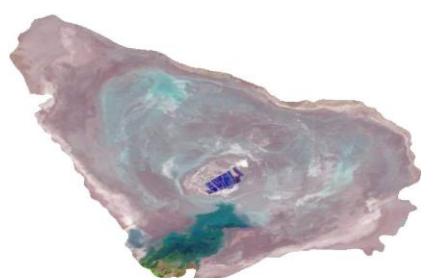
(ب)



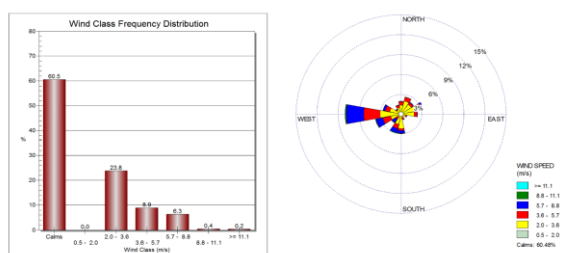
شکل ۱۰-الف) سرعت و جهت باد (ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه سپتامبر

خشکیدگی تالاب در سپتامبر نیز ادامه دارد ولی در این ماه دوباره وزش بادهای غربی فراوانی می‌یابد.

– اکتبر
(الف)



(ب)



شکل ۱۱-الف) سرعت و جهت باد (ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه اکتبر

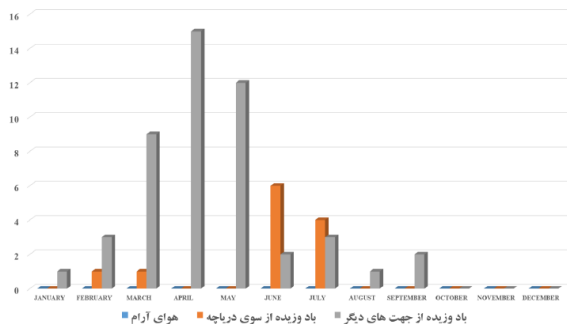
در اکتبر شرایط هوای آرام فزونی گرفته با فراوانی نزدیک به ۶۰ درصد و باد غربی نسبت به دیگر جهت‌ها از فراوانی بیشتری برخوردار است. ازاین‌رو از اثر خشکی تالاب و بیابان‌های شرقی در پیدایی ساعات غباری نسبت به ماه‌های ژوئن، ژوئیه، اوت و سپتامبر کاسته می‌شود.

– نوامبر
(الف)



(ب)

نمودار گویای آن است که در سه ماه ژانویه، نوامبر و دسامبر هیچ گونه گردوغباری گزارش نشده است. در این سه ماه رژیم بادی منطقه از توان بسیار کمی برخوردار بوده و بیشتر ساعات ماه هوا آرام است. در دو ماه ژوئن و ژوئیه رخداد ساعت‌های گردوغباری به اوج خود می‌رسد، در این میان سهم فراوانی رخداد گردوغبارهای با جهت وزش باد از سوی تالاب خشک تابستانه است.

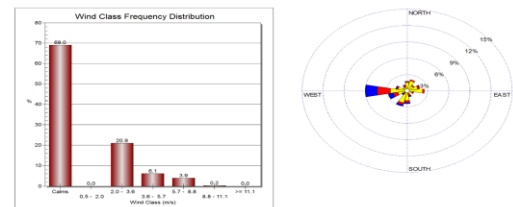


شکل ۱۴- فراوانی ماهانه گردوغبار برخاسته توسط باد

در سه ماه اکتبر، نوامبر و دسامبر هیچ گونه رخداد گردوغباری گزارش نشده است و جز در دو ماه ژوئن و ژوئیه که فراوانی گردوغبار ناشی از وزش باد روی تالاب خشک است.

۴- نتیجه گیری

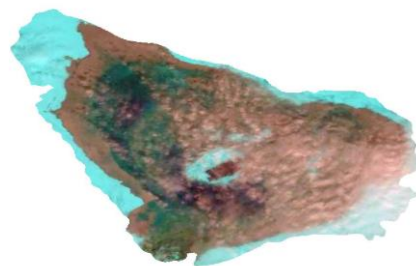
در مجموع اینطور نشان داده شد که، بادهای غربی افزون بر انتقال رطوبت از پیکره‌های آبی بزرگ بیرون از کشور، می‌تواند با خود غبار و گردوغبار بخش‌های غربی کشور و کشورهای همسایه را به همراه داشته باشد. جهت باد شمال تا شرق که در تابستان از فراوانی بیشتری نسبت به جهت غربی برخوردار است می‌تواند در انتقال غبار و گردوغبار از بیابان‌های در راه (خاک‌های برهنه حوضه میقان) و نیز تالاب خشکیده میقان نقش داشته باشد. خشک شدن تالاب می‌تواند به هنگام وزش بادهای شدید آن را بدل به یک چشمه غبار سازد ولی در هنگام پرآبی می‌تواند افزون بر تثبیت خاک پیرامون (خاک‌های سست و روان) به‌عنوان یک چاه (چاهک) فرونشست غبار به هنگام وزش بادهای غباری از روی آن عمل نماید.



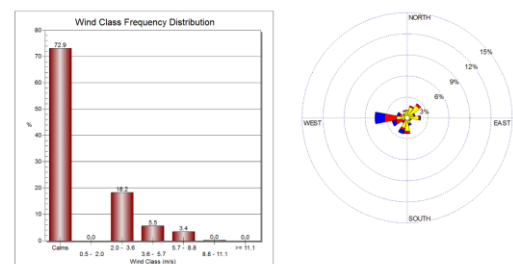
شکل ۱۲- (الف) سرعت و جهت باد (ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه نوامبر

در نوامبر شرایط هوای آرام فراوانی بیشتری می‌یابد و باد اصلی غربی است که البته از توان کمی برخوردار است. در این ماه پدیده گردوغباری دیده‌بانی مشاهده گزارش نشده است.

- دسامبر (الف)

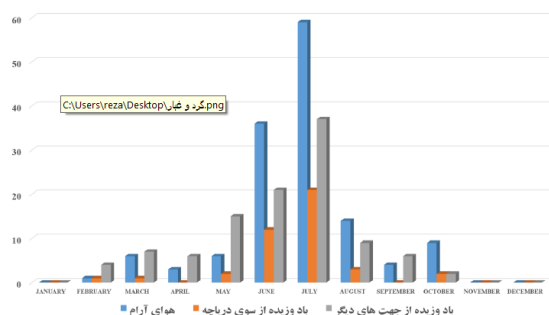


(ب)



شکل ۱۳- (الف) سرعت و جهت باد (ب) وضعیت آبی تالاب میقان در ماه دسامبر

در ماه دسامبر با دریافت بارش‌ها گستره آبی تالاب افزایش می‌یابد. در شکل بالا به‌خوبی گستره آبی تالاب در یک روز برفی به دلیل ذوب برف در درون آب نمایان است.



شکل ۱۵- فراوانی ماهانه گردوغبار معلق در هوا

منابع

- شریعت م؛ و همکاران، ۱۳۹۲، ارزیابی ریسک زیست محیطی معدنکاری در تالابها مطالعه موردی تالاب میقان استان مرکزی، فصلنامه علمی پژوهشی اکو بیولوژی تالاب- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.
- اسماعیلی، ا. ۱۳۸۸. پهنه بندی مقدماتی مراکز اصلی تولید غبار کشور با استفاده از فناوری سنجش از دور. پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش محیط زیست، دانشگاه صنعتی شریف.
- فاطمی ب و رضایی ی، مبانی سنجش از راه دور، سال ۱۳۹۳، شماره ۱.
- زنگنه م، آب و هواشناسی طوفان های گردوغبار در ایران، فصلنامه آب و هواشناسی کاربردی، سال ۱، شماره ۱، ص ۱۲-۱.
- Amarloei A. et al, 2020. Particulate matters and bioaerosols during Middle East dust storms events in Ilam, Iran. Microchemical Journal Volume 152, 104280