

آنالیز بافت ریزگردهای شهر اهواز به روش پرتوایکسی و رابطه تشدید این طوفان‌ها با تخریب تالاب هورالعظیم

چکیده

پدیده گردوغبار یکی از مخاطرات مهم طبیعی می باشد که علل طبیعی و انسانی داشته و با ورود از کشورهای عراق، عربستان، کویت، اردن و سوریه، در جنوب غرب ایران نیز تقویت گردیده و باعث خسارت‌های فراوان اقتصادی، اجتماعی و کشاورزی و ... شده است. این مطالعه در اواخر سال 1391 در شهر اهواز انجام شد و محل آزمایش ریزگردها، آزمایشگاه شیمی پارک علم و فناوری استان خراسان بوده است. هدف در این کار تحقیقی، تعیین رابطه بین بافت ریزگردهای شهر اهواز با نوع خاک تالاب هورالعظیم و تعیین منشأ این ریزگردها و بررسی عوامل مؤثر در تخریب این تالاب می‌باشد. مواد کار تحقیقی، نمونه ریزگردها به میزان 100 گرم و نقشه‌های زمینی شهر اهواز و عراق و نرم افزار SPSS جهت تحلیل داده‌های آماری بود. ابتدا نمونه‌های گردوغبار به آزمایشگاه منتقل و با روش پرتوایکسی، بافت آن‌ها تعیین گردید و با نوع خاک بستر هورالعظیم مقایسه شد. با تفسیر نقشه‌های زمینی شهر اهواز، عوامل مؤثر در تخریب هورالعظیم و نوع خاک منشأ ریزگردها، شناسایی شدند و رابطه داده‌های رطوبت و تعداد وقوع ریزگردهای شهر اهواز نیز با روش همبستگی اسپرمن و من کندال، بررسی گردید. یافته‌های تحقیق نشان داد که کانی موجود در بافت نمونه‌های گرد و غبار شهر اهواز و تالاب هورالعظیم، ک لسیت و کوارتز می باشد و بین میزان رطوبت و تعداد روزهای گرد و غبار این شهر، رابطه معنی داری وجود دارد. متوسط قطر ذرات 16/6 میکرون است که نشانه ریز دانه بودن رسوبات است. نتیجه‌ای که حاصل شد این بود که کانی‌های ریزگردهای اهواز با نمونه خاک‌های بستر تالاب هورالعظیم، مشابه بوده و منشأ این ریزگردها، تالابی است.

واژگان کلیدی: ریزگردها، تالاب هورالعظیم، اهواز.

جبرائیل قربانکن^{1*}

پروین کردواری²

1. گروه جغرافیه واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایمن
2. گروه جغرافیه واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، تهران، ایمن

* نویسنده مسئول مکاتبات

Ghr1391@gmail.com

تاریخ دریافت: 1393/1/26

تاریخ پذیرش: 1393/2/28

کد مقاله:

مقدمه

محیط زندگی انسان همواره دستخوش حوادث طبیعی خطر آفرین است و یکی از این حوادث و بلایای طبیعی طوفان‌های گرد و غبار بوده که منشأ آن بیابان‌های حاشیه خلیج فارس و کشورهای غربی ایران بویژه عراق می باشد (رضویان و کوشکی، 1390). این پدیده طبیعی، هر محیط اقتصادی اجتماعی، سیاسی و بیوفیزیکی را تحت تاثیر قرار می‌دهد و باعث بروز اثرات منفی فراوانی بر کشاورزان می‌گردد (توکلی و همکاران، 1390).

مناطق تولید گرد و غبار در منطقه جنوب و غرب ایران در بین 1363 تا 1367 از طریق Wilkerson (1991) مطالعه شد، وی 14 منشأ منفرد برای طوفان گرد و غبار را در بین‌النهرین، شناسایی نمود (به نقل از بوچانی و فاضلی، 1390). نتایج این مطالعه با سایر پژوهش‌های مشابه (Engelstadler., 2001; Goudie and Midelton, 2001) به نقش بستر خشک دریاچه‌ها و صحرای آفریقا به عنوان



تولید کننده اصلی ریزگردها تأکید دارند. Modaiish و همکاران (1985) در مطالعه‌ای مشابه دریافتند که منطقه بین مرز عربستان و عمان، منطقه‌ای خشک با پوشش گیاهی بسیار کم، منشأ گرد و غبار می‌باشد.

Leon و Legrand (2003) در اظهار نظری متفاوت، کشور عربستان را یکی از مناطق تولید کننده گرد و غبار شدید در جهان معرفی می‌نمایند. این اختلاف در تعیین علل و منشأ طوفان‌های ریزگردها نشان می‌دهد که تنوع این طوفان‌ها و ویژگی‌های زمانی و مکانی آن‌ها که با استفاده از 700 ایستگاه از مشاهدات 50 سال گذشته به دست آمده به فاکتورهای هواشناسی، علی‌الخصوص بادهای قوی، بارش و رطوبت در هر فصل بستگی دارد. Middleton (1984) در مطالعه‌ای مشابه دریافت که طوفان‌های گرد و غبار وقتی به وجود می‌آید که مجموع بارش سالانه بطور قابل توجهی از بارش نرمال کم تر باشد. جلالی و همکاران (1390) همبستگی بین پلومترهای اقلیمی با وقوع طوفان‌های گرد و غبار استان خوزستان را بررسی کردند و در مطالعه‌ای مشابه دریافتند که ارتباط معنی‌دار منفی، بین بارندگی سالیانه و وقوع طوفان‌های ریزگردهای استان خوزستان وجود دارد.

موسوی‌زاده و همکاران (1390) در شراسایی و تحلیل گرد و غبار مناطق غربی ایران با تکنیک سنجش از دور در اظهار نظری متفاوت نشان دادند که کاهش پوشش گیاهی و در نتیجه کاهش رطوبت و خشک شدن بستر آب تالاب هورالعظیم، منجر به ریز دانه شدن و تغییر نوع بافت خاک شده و عامل اصلی پدیده گرد و غبار استان خوزستان شده است. علیچانی (1376) در مطالعه‌ای مشابه دریافت که از شرایط ایجاد گرد و غبار در کنار هوای ناپایدار، وجود یا عدم وجود رطوبت است، به طوری که اگر هوای ناپایدار رطوبت کافی داشته باشد، بارش و طوفان رعد و برق و اگر فاقد رطوبت باشد طوفان گرد و غبار ایجاد می‌نماید.

کیانیان (1390) در مطالعه‌ای مشابه دریافت که مسأله نظیر ناپایداری جوی در بیابان‌های عربستان، عراق، کویت و سوریه، ناشی از تغییرات فشار هوا و وزش باد شدید، خشکسالی‌های متوالی و طولانی، کاهش بارندگی و میزان رطوبت هوا و خاک، در تشکیل گرد و غبار مؤثرند. فتاحی و قناد (1389) در اظهار نظری متفاوت در تحلیل الگوهای سینوپتیکی طوفان‌های گرد و غبار در جنوب غرب ایران، فرونشینی هوا و پایداری آن و در نتیجه از بین رفتن ابرها و کاهش نزولات جوی را علل کاهش شدید میزان بارندگی در استان خوزستان و در نتیجه خشک شدن بخش‌های زیادی از تالاب‌ها از جمله هورالعظیم می‌دانند. موسوی‌دهموری و همکاران (1389) در مطالعه‌ای مشابه دریافتند که بروز خشکسالی و بارش بسیار کم باران در استان خوزستان، سطح آب تالاب شادگان را نیز در این استان به نصف کاهش داده و باعث کاهش میزان اکسیژن و دمای آب و در مجموع تغییرات کمی و کیفی خصوصیات آب آن شده است.

زراسوندی و همکاران (1390) در بررسی ترکیب کانی شناختی ذرات تشکیل دهنده گرد و غبار استان خوزستان، دریافتند که عمده‌ترین کانی‌های موجود در این ریزگرد ها، کربنات، سیلیکات، رس‌ها و ژئیس هستند. Krueger و همکاران (2004) نیز در مطالعه‌ای مشابه، معتقد است اجزای اصلی تشکیل دهنده ریزگردها، اکسید سیلیسیم، کلسیم و منیزیم است. عفتی و همکاران (1390) نمونه‌های خاک تالاب هورالعظیم را بررسی کردند و خاک این تالاب را بافت رسی - سیلتی و رسی معرفی نمودند که بیش‌تر شامل کل‌سیت و دولومیت، سیلیکات‌ها و کانی‌های تبخیری می‌باشد. در این کار پژوهشی فرضیه تحقیقی این است که بین مواد متشکله طوفان‌های ریزگرد-های شهر اهواز با بافت خاک هورالعظیم رابطه‌ای وجود دارد.

هدف در این کار تحقیقی، ضمن بررسی ریزگردها یک مخاطره مهم طبیعی، تعیین رابطه بین بافت ریزگردهای شهر اهواز با نوع خاک تالاب هورالعظیم می‌باشد. در مقاله حاضر کوشش شده با آنالیز بافت ذرات گرد و غبار به روش پرتو ایکس، این امر محقق یابد و نتایج به دست آمده با نمونه خاک‌های مطالعه شده بخشی از بستر خشک تالاب هورالعظیم مقایسه شود و در صورت مشابه بودن نتایج، یکی از کانون‌های حرکت این ریزگردها، معلوم گردد. منشأ خارجی آن نیز از طریق تفسیر نقشه زمین‌شناسی عراق ارزیابی گردید. فرضیه‌ی این کار تحقیقی، این است که به نظر می‌رسد تالاب هورالعظیم یکی از کانون‌های مهم ریزگردهای کشورمان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در سال 1391 دو نمونه از ریزگردها از مناطق 22 بهمن بلوار گلستان و از محوطه دانشگاه نفت کوت عبدالله، خیابان اصفهان گلستان و اطراف فلکه کارگر شهر اهواز، هر کدام یک نمونه، به وزن 100 گرم، در تاریخ‌های 91/10/20، 91/10/19، 91/12/15، 91/12/11، 91/12/2 جمع‌آوری شد. جهت آنالیز، نمونه‌های ریزگردها به آزمایشگاه خاک پارک علم و فناوری خراسان منتقل و به روش XRD، مورد تجزیه قرار گرفت. تصاویر ماهواره‌ای و نقشه زمین‌شناسی عراق و همسایه‌های آن، بصورت بصری تفسیر شدند و از نقشه‌های توپوگرافی سازمان جغرافیایی و نقشه برداری (1378) در مقیاس‌های 1:50000، 1:250000، 1:100000 اهواز و نقشه زمین‌شناسی این شهر در مقیاس‌های 1:250000 و 1:100000 سازمان زمین‌شناسی کشور (1968)، جهت بررسی سازندها و جنس زمین، بهره‌برداری شد. جهت تعیین رابطه بین اقلیم و گرد و غبار منطقه مورد مطالعه، همبستگی داده‌های رطوبت و تعداد وقوع گرد و غبار اهواز در طی دوره آماری 50 سال به روش اسپیرمن و من‌کنندال و از طریق نرم افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفت. در آزمایشگاه نیز از دستگاه XRD جهت تعیین بافت نمونه خاک استفاده گردید. روش XRD یا پرتو ایکس، از آن جهت که روش مستقیمی برای تعیین نوع فازها و ساختار بلورین مواد است بسیار اهمیت دارد. در واقع پیشرفت چند دهه اخیر شناسایی فازی، کانی‌شناسی و بلورشناسی، در گرو کشف این روش می‌باشد. پراش پرتو X توسط مجموعه اتم‌ها پدید می‌آید و پس از برخورد پرتو X به الکترون‌های ماده، آن‌ها را به نوسان وادار می‌کند و این الکترون‌ها نیز، باعث پراکندگی پرتو X در فضای اطراف با همان بسامد پرتو ابتدایی می‌شوند و دامنه این پرتوها با هم جمع شده و پرتو تابیده از مجموع اتم‌ها تقویت می‌گردد که به آن پراش می‌گویند (گلستانی‌فرد و همکاران، 1383)، (مشابه شکل 3). با توجه به ریز بودن نمونه ذرات گرد و غبار شهر اهواز که همان ابتدای تحقیق از طریق آنالیز آماری به دست آمد، شناسایی فازهای ذرات، فقط با فلورانس پرتو ایکس ممکن بود و روش‌های میکروسکوپی جهت شناسایی بافت ذرات ریز امکان‌پذیر نبود.

جهت ایجاد همبستگی بین متغیرهای رطوبت و تعداد دفعات گرد و غبار شهر اهواز، از روش‌های آماری ناپارامتریک استفاده شد. در روش اسپیرمن که از رابطه 1 قابل محاسبه است:

$$P_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N^2 - N} \quad \text{رابطه 1}$$

N تعداد متغی‌ها، d تفاضل هر جفت رتبه و P_s مقدار ضریب همبستگی می‌باشد. برای محاسبه این ضریب ابتدا به دو متغیر x و y (-) داده‌های بارندگی و گرد و غبار) رتبه داده شده و سپس از روی اختلاف رتبه‌ها مقدار d و d^2 محاسبه می‌شود (مهدوی، 1372). آزمون من‌کنندال نیز ابتدا توسط من (Mann) (1945) ارائه و سپس توسط کندال (Kendall) (1975) بسط و توسعه یافت. این روش متداول و گسترده در تحلیل روند سری‌های هیدرولوژیکی و هواشناسی استفاده می‌شود (Lettenmaier و همکاران، 1994). در روش من‌کنندال که از رابطه 2 به دست می‌آید:

رابطه 2

$$T = \frac{2S}{N(N-1)}$$

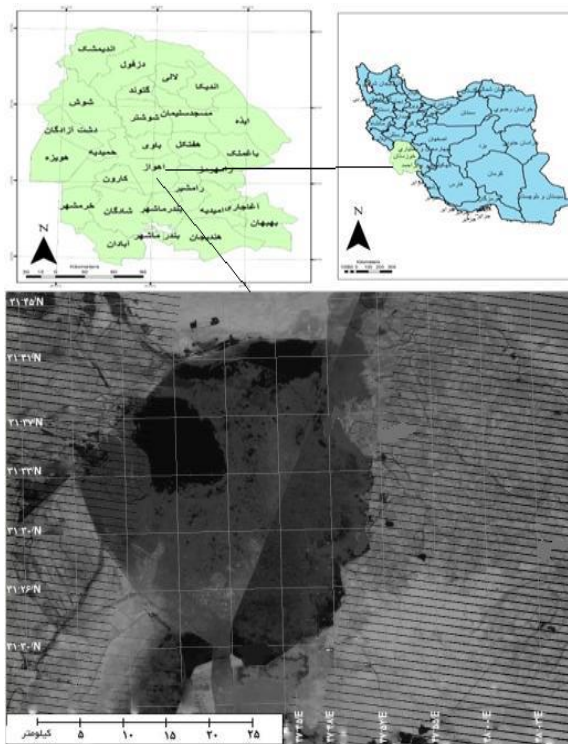
N تعداد متغی‌ها، S مجموع کل رتبه‌ها در هر طبقه، $(\sum Si)$ و T (تاو یکناری) مقدار ضریب همبستگی می‌باشد. مقدار S را می‌توان از رابطه 3 به دست آورد:

رابطه 3

$$S = \sum (P_i - Q_i)$$

اگر برای هر رتبه، تعداد رتبه‌ها را P_i و رتبه کوچکتر از آن را Q_i در نظر گرفته شود، با تفاضل این رتبه‌ها مقدار S به دست می‌آید. البته برای سهولت کار و محاسبه دقیق همبستگی، از نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شد.

موقعیت منطقه مورد مطالعه یعنی شهر اهواز، در جنوب غرب ایران و در یک بستر جلگه‌ای و مرکز استان خوزستان و در سطح رسوبات جوان ترشیری گسترده شده و در ارتفاع 18 متری از سطح دریا واقع شده است. مختصات این محدوده، بین 31 درجه تا 25-31 دقیقه عرض شمالی و بین 30-48 و 48-50 درجه طول شرقی می‌باشد. تالاب هورالعظیم یا هورالهویزه نیز، بخشی از تالاب دائمی آب شیرین در بین‌النهرین سفلی است که میان دو کشور ایران و عراق واقع است. حد شرقی هور در خاک ایران، در شمال غرب شهرستان بستان و در نزدیکی روستای چزابه به مختصات 47 درجه و 57 دقیقه شرقی و 47 درجه و 16 دقیقه غربی می‌باشد. این تالاب از شمال نیز در محدوده جغرافیایی 31 درجه و 47 دقیقه و 57 دقیقه شرقی و 47 درجه و 16 دقیقه غربی و از مغرب در محدوده جغرافیایی 31 درجه و 47 دقیقه در مجاورت روستای سوله و از سمت جنوب در عرض جغرافیایی 41 درجه قرار گرفته است (مختاری و همکاران، 1388) شکل 1. از بخش ایرانی تالاب هورالعظیم که مساحتی شامل 64 هزار و 100 هکتار داشته 29 هزار هکتار باقی مانده یعنی معادل 54 درصد مساحت این تالاب از بین رفته است (اداره کل حفاظت محیط زیست استان خوزستان به نقل از عفتی و همکاران، 1390). آب این تالاب از رودخانه کرخه و انشعابات آن شامل نیسان، هوفل، سابله، سعیدیه، خرابه و انشعابات کرخه نور از طرف ایران و از سمت عراق نیز از رودخانه فرات تامین می‌شود (رضانیا و همکاران، 1386).

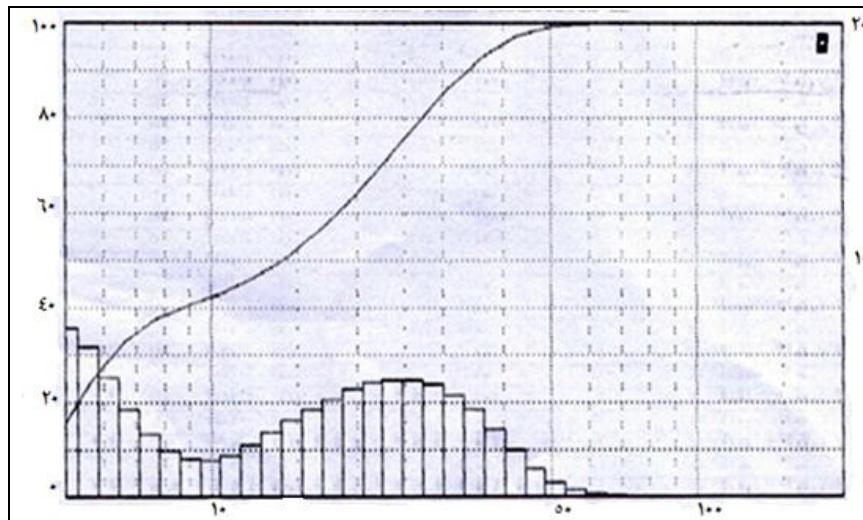


شکل 1: موقعیت مناطق مورد مطالعه (شهر اهواز و تصویر ماهواره‌ای تالاب هورالعظیم)، منبع: پایپن شوشتری و همکاران، 1392.

نتایج

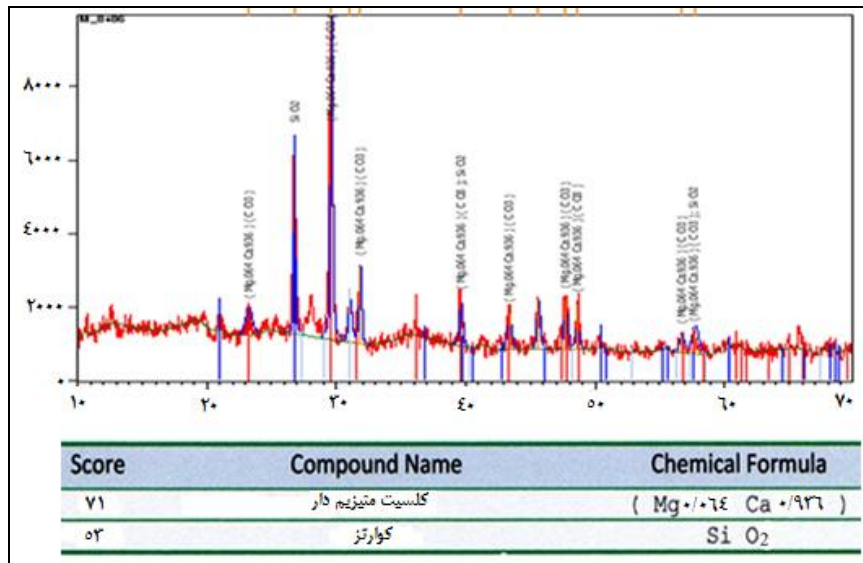
در اولین مرحله بررسی انجام آنالیز آماری روی نمونه‌های ریزگردها، نمودار فریچ یا نمودار توزیع اندازه ذرات ترسیم گردید و مشخص شد 15 درصد ذرات گرد و غبار، زیر 4/95 میکرون و 25 درصد زیر 5/7 میکرون و متوسط قطر ذرات 16/6 میکرون است. به همین ترتیب در نهایت 95 درصد ذرات ریزگردها 39/11 میکرون می‌باشند. متوسط قطر ذرات، نشانه ریزدانه بودن نمونه رسوبات مورد مطالعه

است. شکل 2 منحنی و نمودار هیستوگرام مربوط به آنالیز قطر ذرات ریزگردها را به روش فریچ نشان می‌دهد که محور x آن بر اساس میکرون و محور y آن بر اساس درصد فراوانی تنظیم شده است و حاکی از آن است که بیش از 50 درصد نمونه رسوب، قطر اندازه 50-10 میکرون دارد. پیک ذرات نیز مربوط به قطر 30-40 میکرون می‌باشد و منحنی به دست آمده یک نوع چورشدگی منظم مربوط به رسوبات تخریبی ریزدانه را نشان می‌دهد. ریزبودن دانه‌های غبار در منشأ از یک سو و وزش بادهای غربی از سوی دیگر، زمینه حرکت طوفان‌های گرد و غبار را فراهم نموده است. علی‌الخصوص در فصول گرم سال که با کاهش رطوبت و منفصل شدن دانه‌های ریز غبار، چسبندگی بین ذرات از بین می‌رود.



شکل 2: منحنی و نمودار هیستوگرام مربوط به آنالیز قطر ذرات ریزگردهای نمونه‌ها به روش فریچ.

نمونه‌های ریزگردها، با دستگاه طیف‌سنجی پراش پرتو ایکس آنالیز شد و تفسیر گرافیک حاصل از آن مطابق شکل 3 به شرح زیر است: محور افقی این گرافیک بر اساس زاویه پراش و محور عمودی آن بر اساس شدت پراش یا کارنت می‌باشد. رنگ قرمز گرافیک، نشان‌دهنده طیف کوآرتز بوده و رنگ آبی نیز مربوط به کلسیت یا کربنات کلسیم و منیزیم است و اسکور، درصد طیف‌های رفرنس و نمونه می‌باشد.



شکل 3: گرافیک و نتایج حاصل از آنالیز XRD مجموعه نمونه‌های گرد و غبار شهر اهواز 1391.

آنچه از شکل 3 استنباط می‌شود پراش گرافیک آنالیز بافت ریزگردهای اهواز، از دو گروه کلسیت متی‌زیم دار (0/064 آن منیزیم و 0/936 آن کلسیت) و کوارتز تشکیل شده است. به منظور تعیین ارتباط همبستگی بین میزان رطوبت و تعداد وقوع گرد و غبار، داده‌های آماری 50 سال (1961-2011) این دو متغیر، از طریق آزمون همبستگی به روش من کندال و اسپیرمن بررسی گردید (جدول 1).

جدول 1: متوسط روزهای گرد و غبار و رطوبت شهر اهواز منبع: سازمان هواشناسی استان خوزستان 1391.

دوره آماری (1961-2011)	رطوبت	گرد غبار
دی	81/05	2/8
بهمن	75/25	5/75
اسفند	66/65	6/62
فروردین	57/3	8/83
اردیبهشت	43/25	9/42
خرداد	36	14/75
تیر	38/7	14/43
مرداد	44/1	9/78
شهریور	44/7	4/7
مهر	53/25	3/96
آبان	65/6	74/2
آذر	79	1/6

مطابق جدول 1 در ماه آبان، میزان متوسط گرد و غبار به طور قابل ملاحظه‌ای بالا بوده است، ولی برای ماه‌های دی و آذر در دوره آماری 50 ساله، افزایش رطوبت و متوسط دفعات گرد و غبار اهواز، از یک رابطه معکوس برخوردار می‌باشد. به‌جزء ماه آبان، حداقل رطوبت هوا، مربوط به ماه خرداد بوده که تعداد دفعات گرد و غبار، بیش تر بوده است. جدول 2 همبستگی بین میزان دو متغیر رطوبت و تعداد روزهای گرد و غبار شهر اهواز را نشان می‌دهد.

جدول 2: آزمون همبستگی اسپیرمن و کندال بین میزان رطوبت و تعداد روزهای گرد و غبار.

شاخص روش	ضریب همبستگی	سطح معنی داری (دو دامنه)	تعداد
کندال	-0/545	0/014	12
اسپیرمن	-0/657	0/020	12

با توجه به سطوح معنی داری به دست آمده در هر دو روش (0/014 برای همبستگی کندال و 0/020 برای اسپیرمن) سطح خطاپذیری، کمتر از 0/05 است بنابراین در سطح 5 درصد تأیید می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه با سایر پژوهش‌های مشابه (عفتی و همکاران، 1390؛ زراسوندی و همکاران؛ 1390) حاکی از بیش‌ترین پراش بافت ریزگردهای اهواز در دو گروه کلسیت منیزیم‌دار و کوارتز است و پیک ذرات، مربوط به قطر 30 میکرون می‌باشد (شکل 2 و 3) و متوسط قطر ذرات 16/6 میکرون است که نشانه ریز دانه بودن رسوبات می‌باشد و منشأ دانه‌های ریزی مثل رس (قطر کوچک‌تر از 0/002 میلی- متر) و سیلت (قطر بین 0/02 - 0/002 میلیمتر) در بستر تالاب‌های خشک و بیابان‌ها است.

مرادی و طلایی (1390) در مطالعه‌ای مشابه با بررسی روند تغییرات روزهای طوفانی گرد غبار با استفاده از شاخص‌های دید افقی HV و بارندگی استاندارد SPI در طول دوره آماری (1980-2005) اهواز، دریافتند که متوسط بارندگی سالیانه در دوره آماری 25 ساله این شهر کاهش یافته است. حبیبیان و جورابیان (1390) نیز در اظهار نظری مشابه وقوع خشکسالی را همراه با کاهش بارندگی و فع‌الیت سدسازی در کاهش سطح آب تالاب‌ها و وقوع گرد و غبار خوزستان مؤثر می‌دانند.

هشدار برنامه محیط‌زیست سازمان ملل یا *UNEP Report* (2003) به سازمان محیط‌زیست کشورمان، مبنی بر شکل‌گیری فاجعه زیست‌محیطی در جنوب و جنوب غرب ایران و تبدیل بزرگترین تالاب خاورمیانه به بیابان و نمکزار، نشان از اهمیت حفظ تالاب‌هاست. در این گزارش آمده است سد سازی و احداث شبکه‌های زهکشی و آبیاری روی رودخانه‌های دجله و فرات و رودهای مرزی، باعث کاهش سطح آب هورالعظیم شده است. در گزارش سازمان ملل، دولت ترکیه بیشترین سهم را در سدسازی و مسدود کردن جریان آب دجله و فرات داشته است (پرنده، 1391). در بخش ایرانی هورالعظیم، این تالاب، از سرریز رودخانه کرخه آبیگری می‌شود و در زمان طغیان این رودخانه، سطح آب در این هور بالا می‌آید. اجرای برنامه GAP (Guneydoga Anadolo Project) (پروژه جنوب شرق آناتولی) در ترکیه نیز که شامل احداث 22 سد و 9 نیروگاه بود که باعث ذخیره شدن 95 میلیارد متر مکعب از آب رودخانه فرات و ذخیره سازی 17/6 میلیارد متر مکعب آب از رودخانه دجله در مرز عراق شده است (رشنو، 1388). از نقش عوامل مؤثر انسانی دیگر در تخریب تالاب هورالعظیم، می‌توان به تهدید منابع طبیعی و آلودگی زیست‌محیطی این تالاب، از زمان جنگ بین ایران و عراق اشاره کرد. شفیعی زاده و مرادی (1390) معتقد است در مناطق مورد مطالعه، در صورتی که حقایق تالاب‌های بامدژ و شادگان نیز رعایت نشود به سرنوشت تالاب هورالعظیم دچار شده و می‌تواند به دیگر کانون‌های گرد و غبار تبدیل شود.

نتایج این مطالعه با پژوهش‌های مشابه انجام یافته (علیجانی، 1376؛ کیانیان، 1390) در رابطه گرد و غبار با رطوبت، حاکی از این است که بین این دو متغیر، (رطوبت و تعداد روزهای گرد و غبار اهواز) رابطه معنی‌داری وجود دارد. جدول 2 ضرایب همبستگی و شدت این رابطه را به ترتیب برابر 0/545 و 0/657 نشان می‌دهد که همبستگی نیرومندی است. منفی بودن ضریب همبستگی نیز نشان داد که رابطه این دو متغیر معکوس بوده و با افزایش میزان رطوبت، تعداد روزهای گرد و غبار کاهش می‌یابد و برعکس. بدیهی است این کاهش رطوبت و تشدید طوفان‌های گرد و غبار می‌تواند گویای کاهش وسعت تالاب‌های بین‌النهرین و نابودی پوشش گیاهی و کاهش آب‌های سطحی به دلیل احداث سدهای متعدد باشد.

تفاوت نتایج این مطالعه با سایر پژوهش‌های مشابه (عفتی و بهرامی و درویشی بلورانی، 1390؛ موسوی‌زاد و اردکانی و السادات، و میر عبدالمهدی، 1390؛ رضویان و کوشکی، 1390) که فقط با مطالعه بافت خاک تالاب هورالعظیم، آن را به عنوان منشأ ریزگردها در جنوب-غرب کشورمان معرفی نموده‌اند این است که، آنچه که در این زمینه انجام نشده بود مقایسه نمونه خاک‌های ریزگردها با نمونه‌های خاک تالاب هورالعظیم بود و آنچه که در مراحل بعدی بایستی مد نظر قرار گرفته و مطالعه گردد مقایسه بافت گرد و غبار با نوع خاک‌های تالاب‌ها و بیابان‌های فرامرزی، در جهت تعیین کانون حرکت آن‌ها است.

کانی‌های ریزگردهای اهواز با نوع بافت خاک هورالعظیم، از تشابه یکسانی برخوردارند و بین این مواد، با بافت خاک این تالاب، رابطه‌ای وجود دارد. با توجه به تشابه این نوع کانی‌ها، می‌توان گفت که این تالاب یکی از منابع گرد و غبار شهر اهواز می‌باشد. تفسیر نقشه زمین‌شناسی عراق و همسایه‌های این کشور نیز نشان داد که بستر تالاب‌های کشور عراق و بخش بیابانی این کشور و کشورهای عربستان، کویت، اردن، عمان و شرق سوریه که از رسوبات رسی، سیلتی و ماسه‌های دانه‌ریز تشکیل شده است، درصد ذرات ریزگردهای کشورمان را به خود اختصاص می‌دهند.

پیشنهاد می‌شود با توجه به معکوس بودن میزان رطوبت و تعداد روزهای گرد و غبار در اهواز (جدول 1) و تالاب هورالعظیم (فتاحی و قناد، 1389) بایستی مراقبت کافی از تالاب‌ها و نقش آنها در توسعه پایدار، مد نظر باشد و در جهت حفظ منابع آب و افزایش رطوبت منطقه کوشید.

همچنین برداشت نمونه بافت خاک‌های بیابانی کشورهای عربستان، اردن، عمان، عراق و علی‌الخصوص تالاب‌های هورالعظیم و هور - الهویزه و هور مرکزی عراق، و مقایسه آنها با نمونه ریزگرد های مناطق غرب و جنوب غرب کشورمان، می‌تواند به تعیین دقیق چشمه‌های خارجی ریزگردها کمک نماید. جهت مبارزه با ریزگردها، با استفاده از روش‌های مختلف مثل مالچ پاشی، ریگ پاشی، کاشت پوشش گیاهی و احیای منابع آب تالاب‌ها و... می‌توان اقدام کرد. ولی بایستی دو مساله مهم مدنظر قرارگیرد: اول اینکه روش‌های اجرایی از لحاظ زمان، کارایی، هزینه و تامین مواد بررسی شود و دوم، کانون‌های خارجی ریزگردها، دقیقاً شناسایی و در منشأ آن‌ها مقابله گردد. بنظر می‌رسد با کاشت پوشش گیاهی و مالچ پاشی و ریگ پاشی در کانون های حرکت ریزگردها و تامین حقایق تالاب هورالعظیم و متوقف نمودن فعالیت‌های مخرب انسانی در بستر آن‌ها، می‌توان به احیای این تالاب‌ها و حفظ خاک آن در برابر فرسایش بادی کمک نمود.

سیاسگزاری

نگارندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند از آقای مهندس بیژن عباسی (مدیر محترم آزمایشگاه شیمی پارک علم و فناوری خراسان) و خانم پورفلاح که در انجام آزمایش و آنالیز ریزگرد ها، یاور ما بوده‌اند تشکر نماخ. از آقای دکتر نیک پور و دکتر رستمی پانچار نیز به دلیل راهنمایی مفیدشان سپاسگزاریم.

منابع

- بوچانی، م. ح. و فاضلی، د.، 1390. چالش‌های زیست محیطی و پیامدهای ناشی از ریزگرد ها در غرب کشور، فصلنامه ره نامه سیاست گذاری، سال دوم، شماره سوم، صفحات 145-125.
- لیپهن شوشتری، ف.، دهقان مدیسه، س. و دژمان، م.، 1392. شناسایی و بررسی تغییرات فصلی شاخه Euglenophyta در تالاب هورالعظیم، فصلنامه علمی پژوهش اکوبیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال پنجم، شماره 15، صفحات 40-30.
- پرنده، م.، 1391. روزنامه همشهری، سال بیستم، شماره 5708، دوشنبه 22 خرداد، صفحه 11.
- توکلی، ک.، منفرد، ن.، تصویری، م.، عمرانی، خ.، 1390. بررسی اثرات ریزگرد ها بر خصوصیات کمی و کیفی خرما کیبک، 27 - 26 بهمن، اولین کنگره بین المللی پدیده گرد و غبار و مقابله با آثار زیانبار آن، خوزستان، ایران، صفحه 38.

- جلالی، م.، بهرامی، ح. و درویشی بلورانی، ع.، 1390. بررسی همبستگی بین پارامترهای اقلیمی با طوفان‌های گرد و غبار در استان خوزستان، 26 - 27 بهمن، اولین کنگره بین‌المللی پدیده گرد و غبار و مقابله با آثار زیانبار آن، خوزستان، ایران، صفحه 408.
- حبیبیان، ا. و جوراییان، م.، 1390. پدیده گرد و غبار و اثرات آن بر صنعت برق خوزستان، 27 - 26 بهمن، اولین کنگره بین‌المللی پدیده گرد و غبار و مقابله با آثار زیانبار آن، خوزستان، ایران، صفحه 1151.
- رشنو، ع.، 1388. پدیده گرد و غبار در استان خوزستان، فصلنامه تخصصی بارش، اداره کل هواشناسی استان خوزستان، جلد 4: صفحات 23-16.
- رضانیا، ع.، حلاجی دزفولی، م. و ضیغمی، ت. شریفی‌پور، م.، 1386. تثبیت بستر خاکریزها در مناطق آبدار تالاب‌ها، 1-3 شهریور، دومین کنفرانس ملی تجربه‌های ساخت تاسیسات آبی و شبکه‌های آبیاری و زهکشی، تهران، ایران، صفحه 475.
- رضویان، م. و کوشکی، ف.، 1390. منشأ جغرافیایی و اثرات پدیده گرد و غبار استان خوزستان، 27 - 26 بهمن، اولین کنگره بین‌المللی پدیده گرد و غبار و مقابله با آثار زیانبار آن، خوزستان، ایران، صفحه 869.
- زراسوندی، ع.، فرید، م.، نظرپور، احد، 1390. ترکیب کانی‌شناسی و ریخت‌شناسی ذرات تشکیل دهنده پدیده گرد و غبار در استان خوزستان با تکیه بر آنالیزهای XRD و تصاویر SEM، مجله بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران، سال نوزدهم، شماره 3، صفحات 518-511.
- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، 1374. نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس: 1:100000 و 1:250000 و 1:50000 شیت اهواز.
- سازمان زمین‌شناسی کشور، 1968. نقشه‌های زمین‌شناسی به مقیاس: 1/100000 و 1/250000 تهران، شیت اهواز.
- سازمان نقشه‌برداری کشور، 1378. نقشه توپوگرافی 1:50000 شهت اهواز، بلوک 26، برگ شماره IV 5752.
- سازمان هواشناسی استان خوزستان، 1391. داده‌های رطوبت و گرد و غبار 51 سال اهواز.
- شفیعی زاده، م. و مرادی، ح.، 1390. بررسی پدیده گرد و غبار در استان خوزستان و عوامل موثر بر آن، 28 اردیبهشت، اولین همایش ملی خشکسالی و تغییر اقلیم مرکز تحقیقات خشکسالی در کشاورزی و منابع طبیعی، کرج، ایران، صفحه 1187.
- عفتی، م.، بهرامی، ح. و درویشی بلورانی، ع.، 1390. بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ذرات خاک سطحی در کانون‌های گرد و غبار، 27 - 26 بهمن، اولین کنگره بین‌المللی پدیده گرد و غبار و مقابله با آثار زیانبار آن، خوزستان، ایران، صفحه 212.
- علی‌حاجی، ب.، 1376. آب و هوای ایمن، چاپ اول، انتشارات دانشگاه بجم نور تهران، 95 صفحه.
- فتاحی، ا. و قناده، ه.، 1389. تحلیل الگوی سینوپتیکی طوفان‌های گرد و خاک در منطقه جنوب غرب ایران، فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیا، شماره 12، صفحات 63-49.
- کیانیان، ه.، 1390. گرد و غبار طوفان دهه هشتاد، 27 - 26 بهمن، اولین کنگره بین‌المللی پدیده گرد و غبار و مقابله با آثار زیانبار آن، خوزستان، ایران، صفحه 1313.
- گلستانی فرد، ف.، صلاحی، ا. و بهره‌ور، م.ع.، 1383. روش‌های شناسایی و آنالیز مواد، چاپ اول، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، 361 صفحه.
- مختاری، س.، سلطانی‌فر، ه. و احمد رضا، ی.، 1388. خودسازماندهی در تالاب هورالعظیم / هورالهوریزه با تاکید بر اکولوژی سیمای سرزمین، مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره 70، صفحات 105-93.
- مرادی، ن. و طلائی، م.، 1390. بررسی روند تغییرات روزهای طوفانی گرد و خاک با استفاده از شاخص‌های دید افقی HV و بارندگی استاندارد SPI، 27 - 26 بهمن، اولین کنگره بین‌المللی پدیده گرد و غبار و مقابله با آثار زیانبار آن، خوزستان، ایران، صفحه 471.
- موسوی ده‌موری، ل.، روشن، آ. و نیکو، س.، 1389. شناسایی و بررسی تنوع گونه‌های نرم‌تنان رسوبات تالاب شادگان، مجله تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، شماره سوم، صفحات 13-3.
- موسوی زاده، س. م.، سرکارگر اردکانی، ع. و السادات، م. و میر عبدالهی، م.، 1390. شناسایی و تحلیل گرد و غبار در مناطق غربی ایران با تکنیک سنجش از دور، 27 - 26 بهمن، اولین کنگره بین‌المللی پدیده گرد و غبار و مقابله با آثار زیانبار آن، خوزستان، ایران، صفحه 935.
- مهدوی حاجیلویی، م.، 1372. آمار و احتمالات در جغرافیا، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه بجم نور، 184 صفحه.
- Engelstadler, S., 2001. Dust storm frequencies and their relationships to land surface conditions. freidrichschiller university press.pp.56-57.
- Goudie, A. and Midelton, S., 2001. Saharan dist storm. Nature and Consequences. Earth scince review. 56(2001):179-204.

Krueger, B. J., Grassian, V. H., Cowin, J. P. and Lasking, A., 2004. Heterogeneous chemistry of individual mineral dust particles from different dust source regions. The importance of particle mineralogy. *Atmospheric Environment* 38:6253-6261.

Léon, J. F. and Legrand, M., 2003. Mineral dust sources in the surroundings of the north Indian Ocean. *Geophysical Research Letters*, 30(6):42-44.

Lettenmaier, D. P., Wood, E. F. and Wallis, J. R., 1994. Hydro- climtological Trends in the continental united states, 1948. 88. *J. climate* 7, 586- 607.

Middleton, N. J., 1984. Dust storms in Australia frequency distribution and seasonality. *Search* 15:46-47

Modaihsh, A. S., Horton, R. and Kirkham, D., 1985. Soil Water evaporation suppression by sand Mulches. *Soil Science*, 139(4), 357-361.

UNEP Report, 2003. Desk study on the environment in Iraq. Published in switzerland in 2003 by the united nations environment programme, 96 pp.

Wilkerson, W. D., 1991. Dust and sand forecasting in Iraq and adjoining countries, AWS/Tn-91/001, Air weather service, scott AFB, IL, 65pp.