



آنالیز خصوصیات شیمیایی ریزگردهای رسوب شونده شهر اهواز

غلامرضا گودرزی^۱، نظام اصغری پور دشت بزرگ^۲، ابوالفضل نعیم آبادی^{۳*}، رضا قربانپور^۴، محمد حیدری فارسانی^۵، بایرام هاشم زاده^۶، محمد جواد محمدی^۷

^۱ دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات فناوری‌های زیست محیطی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
^۲ دکتری، گروه ژئومورفولوژی، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و کشاورزی خوزستان، اهواز، ایران
^۳ استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران
^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، کمیته تحقیقات دانشجویی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
^۵ دانشکده محیط زیست و انرژی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
^۶ استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی خوی، خوی، ایران
^۷ دانشجوی دکتر، گروه مهندسی بهداشت محیط، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
* نویسنده مسئول: ابوالفضل نعیم آبادی، استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران. ایمیل: hnamabadi@yahoo.com

DOI: 10.29252/nkjmd-09049

چکیده

مقدمه: طوفان‌های گردوغباری که اغلب در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان روی می‌دهند حجم زیادی از ذرات معلق را با خود حمل می‌کنند و از این رو به‌عنوان یکی از مهم‌ترین معضلات زیست‌محیطی در مقیاس‌های منطقه‌ای و بین‌المللی تلقی می‌گردند که شناخت منشأ ورودی این گردوغبار، خصوصیات شیمیایی و عناصر موجود در این ذرات برای کنترل و ارزیابی اثرات آن‌ها بر سلامت جامعه مهم هست.

روش کار: این مطالعه طی سال‌های ۹۰ و ۹۱ و در محل مرکز تحقیقات کشاورزی و دانشکده بهداشت شهرستان اهواز طراحی گردید. در این مطالعه ذرات بر اساس روش رسوب سنج طی روزهای گردوغباری و عادی برداشت گردید. سپس مقادیر غلظت‌های فلزات سنگین و ترکیب شیمیایی ذرات در شهر اهواز در روزهای گردوغباری و عادی اندازه‌گیری شد. جهت تعیین ساختار ذرات از آنالیزهای XRD، SEM و جهت تعیین فلزات از دستگاه ICP-MS استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهد کانی‌های اصلی گردوغبار ورودی به غرب ایران شامل کربنات‌ها (کلسیت) و سیلیکات‌ها (کوارتز) است و فاز فرعی کانی‌ها نیز شامل دولومیت می‌باشد. هرگاه منشأ ذرات شمال شرق عربستان یا نواحی داخلی عراق در حوزه رسوبات تبخیری رودخانه‌های دجله و فرات باشد، نمونه‌های حاوی کانی ژیپس خواهند بود. سولفور، تیتانیوم، منگنز و فسفر بیشترین مقدار را در بین عناصر دارا می‌باشند.

نتیجه‌گیری: مقایسه غلظت فلزات و عناصر در روزهای عادی و گردوغباری نیز غلظت بیشتر این ترکیبات را در روزهای گردوغباری نشان می‌دهد و احتمالاً ناشی از تماس بیشتر این ذرات با آلاینده‌های صنعتی و شهری می‌باشد. در صورت استنشاق این ذرات توسط ساکنین این منطقه می‌تواند یکی از مهم‌ترین مخاطرات برای سلامت ساکنان نواحی غربی و جنوب غربی ایران باشد.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۷/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۱۴

واژگان کلیدی:

روش رسوب سنج

ریزش ذرات

اهواز

فلزات سنگین

مقدمه

۲/۵ میکرومتر یا ذرات معلق ریز^۲، ذرات بسیار ریز^۳، ذرات آگروز دیزل‌ها، دیزل‌ها، خاکستر فرار زغال‌سنگ، غبار معدن (آزبست، آهک و سیمان)، غبارهای فلزی و فیومها (مثل روی، مس، آهن سرب)، میست اسیدها (سولفوریک)، ذرات فلوراید، پیگمانهای رنگی، میست آفت‌کش‌ها، کربن

ذرات معلق موجود در هوا (SPM: Suspended Particulate) شامل: کل ذرات (TSP: Total Suspended Matter)، PM₁₀ (Particle Matter)، ذرات با قطر آئرودینامیکی کمتر از ۱۰ میکرومتر یا ذرات درشت^۱، PM_{2.5} ذرات معلق با قطر آئرودینامیکی کمتر از

Ultra fine particles^۴

Coarse particles^۱
Fine particles^۲

بلاک، دوده و ... می‌باشد [۱]. ذرات معلق به‌عنوان شاخه‌ای از مواد آلاینده دارای تنوع و پیچیدگی بسیار زیادی هستند و اندازه ذرات و ترکیب شیمیایی آن‌ها مانند غلظتشان در هوا از ویژگی‌های مهم این مواد به شمار می‌رود، دو پارامتر مهم ذرات شامل اندازه و ترکیب شیمیایی نقش تعیین‌کننده‌ای در ریسک سلامتی این ترکیبات دارند [۲]. معمولاً ذرات منتقله توسط هوا دارای اندازه‌ای در حدود ۵۰۰-۰/۰۰۱ میکرومتر هستند که بخش عمده آن را مواد ذره‌ای با اندازه در حدود ۰/۱-۰/۱ میکرومتر تشکیل می‌دهند که به‌عنوان ذرات گردوغبار قابل‌تنفس بیان می‌گردند [۳، ۴]. هر فردی در حالت عادی با متوسط ۱۰ ساعت فعالیت و ۱۷ بار تنفس در هر دقیقه و ۰/۰۳۶۸ گرم گردوغبار در هر فوت مکعب را وارد ریه‌های خود می‌نماید، درحالی‌که در زمان پدیده گردوغبار (۱۰ ساعت) به‌طور متوسط ۶/۶۲۴۰ گرم گردوغبار به ریه فرد می‌رسد [۳، ۵]. هافمن طی مطالعاتی که انجام داد طوفان‌های گردوغبار^۴ را بر اساس غلظت PM₁₀ در چهار گروه تقسیم نمود که غلظت ۲۰۰ تا ۵۰۰ میکروگرم بر مترمکعب طوفان آرام، ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ طوفان، ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ طوفان قوی، بیشتر از ۵۰۰۰ طوفان جدی می‌باشد [۶]. سازمان جهانی بهداشت مرگ‌ومیر ۸۰۰۰۰۰ نفر در سال را مرتبط با آلودگی هوا تخمین زده است. آلودگی هوا باعث از بین رفتن ۴/۶ میلیون سال عمر مفید در سال می‌گردد. تماس درازمدت با گردوغبار منجر به کاهش امید به زندگی می‌شود و این مقدمه‌ای برای افزایش بیماری‌های ریوی و سرطان‌های کشنده ریه است. مطالعات اپیدمیولوژیک در کشورهای غربی ریسک نسبی افزایش سرطان ریه را جوامع شهری ۱/۵ برابر جوامع روستایی تخمین زده‌اند، تماس درازمدت با PM₁₀ حتی در غلظت‌های کم باعث کاهش عملکرد ریه، کاهش فشارخون سیستمیک و افزایش ضربان قلب می‌گردد همچنین خطر مرگ با سرطان ریه ۸ درصد به ازای افزایش هر ۱۰ میکروگرم در مترمکعب ذرات هوای تنفس شده افزایش می‌یابد [۷]. به علت اهمیت بهداشتی ذرات، سازمان جهانی بهداشت متوسط غلظت ۲۴ ساعته ای برای ذرات با قطر کوچک‌تر از ۱۰ میکرون (PM₁₀) در نظر گرفته‌اند؛ که غلظت ۵۰ میکروگرم بر مترمکعب است [۸، ۹]. این ذرات دارای ترکیبات مختلفی می‌باشند یکی از این ترکیبات فلزات سنگین است تأثیرات زیان‌بار فلزات سنگین بر سلامتی انسان از جهات مختلف به اثبات رسیده است و مواجهه با این دسته از آلاینده‌ها موجب مسمومیت‌های حاد و مزمن و بیماری‌های بسیاری از جمله اختلالات عصبی، فقر مواد غذایی، برهم خوردن تعادل هورمون‌ها، چاقی، سقط‌جنین، اختلالات تنفسی و قلبی، آسیب‌های کبدی و کلیوی، آلرژی و آسم، عفونت‌های ویروسی مزمن، کاهش آستانه تحمل بدن، ناباروری، کم‌خونی و خستگی، تضعیف سیستم ایمنی بدن، تخریب ژن‌ها، پیری زودرس، کاهش حافظه، پوکی استخوان، ریزش مو، بی‌خوابی، انواع سرطان و مرگ می‌شود [۱۰، ۱۱]. فلزاتی از قبیل آهن، مس، کروم و وانادیوم تولید انواع رادیکال‌های اکسیژن می‌کنند که عمدتاً این رادیکال‌های به‌صورت آزاد و پایدار می‌باشند و به مقدار زیاد در طول فرایند احتراق تولید می‌شوند و ممکن است باعث استرس اکسیداتیو و در نتیجه بیماری‌های قلبی و احتمالاً سرطان گردند [۱۲]. مطالعات نشان داده که هنگام گردوغبار غلظت بعضی از فلزات سنگین

روش کار

اهواز در محدوده ۴۷ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۲۹ درجه و ۲۸ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی از خط استوا قرار دارد. این شهر در یک منطقه خشک واقع در جنوب غرب ایران در استان خوزستان بوده که از جمله خصوصیات این منطقه می‌توان به پوشش گیاهی پایین، بادهای سطحی قوی و نیز دما و رطوبت بسیار بالا اشاره کرد. در پیرامون این منطقه (خصوصاً در غرب آن و در کشورهای چون عراق و عربستان) بیابان‌های وسیعی وجود دارد که به‌عنوان منابع اصلی وقوع پدیده گردوغبار شناسایی شده‌اند. شهر اهواز دارای جمعیتی در حدود ۱/۳ میلیون نفر بوده و مساحت آن در حدود ۲۲۰ km² می‌باشد [۲۱]. مطالعه حاضر به‌صورت توصیفی-مقطعی در شهر اهواز صورت گرفت. این مطالعه طی سال‌های ۹۰، ۹۱ و مکان نمونه‌برداری مرکز تحقیقات کشاورزی شهرستان اهواز طراحی گردیده است تعداد ۷ نمونه

یافته‌ها

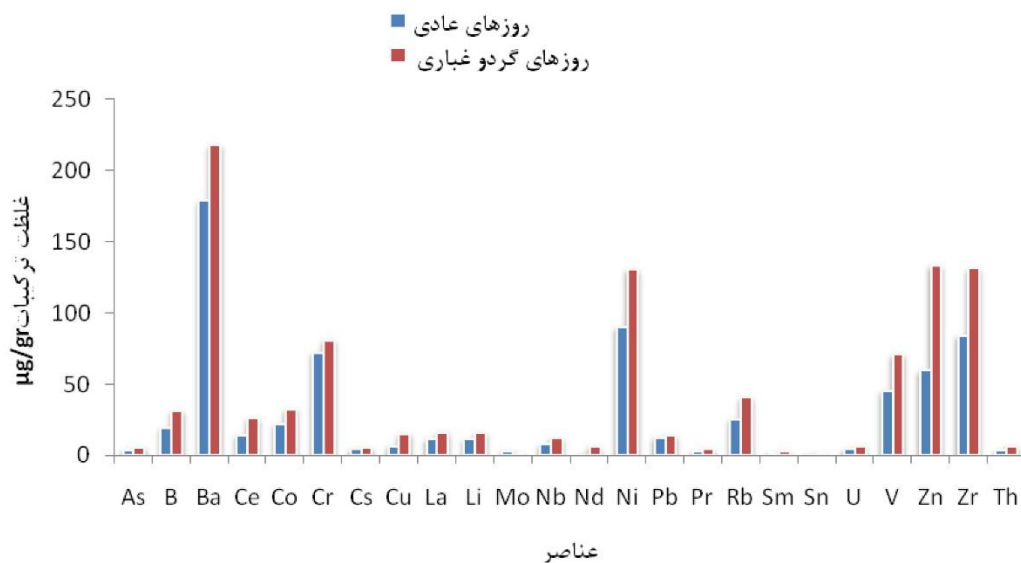
غلظت‌های فلزات سنگین و عناصر در نمونه‌ها: نتایج تحقیق در **جدول ۱** غلظت عناصر و فلزات سنگین را نشان داده شده است طبق این نتایج در بین فلزات سنجش شده استر نسیم، منگنز، تیتانیوم و عناصر سولفور و فسفر بیشترین مقدار را دارا می‌باشد و با توجه به فعالیت‌های صنعتی در شهر اهواز پیش‌بینی می‌شد که غلظت این عناصر بالاتر باشد. **تصاویر ۱ و ۲** مقایسه عناصر مختلف در شرایط گردوغباری و عادی را نشان می‌دهد. مقایسه میزان عناصر در روزهای گردوغباری و عادی نشان داد که عناصر مختلف عمدتاً در روزهای گردوغباری نسبت به روزهای عادی بیشتر می‌باشد.

فاکتور غنی‌سازی (EF): یک رویکرد رایج برای ارزیابی فعالیت‌های انسانی در آلودگی به فلزات سنگین استفاده از شاخص غنی‌سازی می‌باشد و اساس این روش بر محاسبه غلظت فلز به غلظت همان فلز در ناحیه غیر آلوده (پوسته زمین) می‌باشد. این غلظت‌ها بر اساس غلظت مرجع که می‌تواند آلومینیوم و یا آهن باشد سنجیده می‌شود این فاکتور با استفاده از فرمول ذیل که توسط چستر و همکاران به دست آمده محاسبه می‌گردد [۲۴].

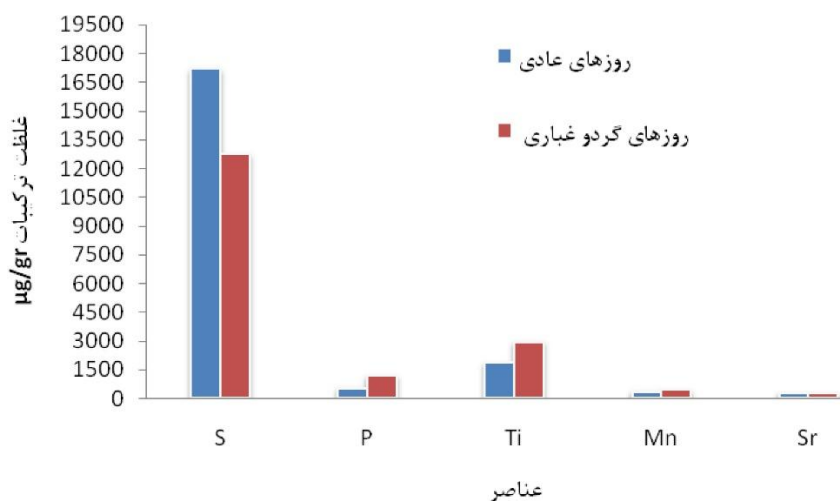
گردوغباری با توجه به طوفان‌های ورودی به شهر و ۷ نمونه از روز عادی جمع‌آوری گردیده است. ذرات گردوغبار جمع شده در ظروف مشخص (Dust fall jar) طی روزهای گردوغباری و عادی برداشت گردید سپس مقادیر غلظت‌های فلزات سنگین و ترکیب شیمیایی ذرات در شهر اهواز در روزهای گردوغباری و عادی اندازه‌گیری شد. جهت تعیین غلظت فلزات مقدار مشخص ذرات را در داخل ظرف تفلونی ریخته و سپس ۲/۵ میلی‌لیتر اسید نیتریک، ۲/۵ میلی‌لیتر اسید پر کلرات و ۵ میلی‌لیتر اسید هیدرو فلوئوریک غلیظ به آن اضافه و به مدت ۴ ساعت در دمای ۱۷۰ در داخل فور قرار داده شد پس از سرد شدن محلول بر روی هیتر در دمای ۹۵ درجه سانتی‌گراد خشک و ۲/۵ سی‌سی اسید نیتریک به آن افزوده و سپس به‌وسیله آب مقطر ۲ بار تقطیر شده به حجم ۵۰ سی‌سی رسانده و سپس جهت تعیین فلزات از دستگاه ICP-MS مدل اسپکترا ۵ استفاده شد [۱۷، ۲۳]. تعیین اندازه و شکل ذرات و ترکیبات غالب ذرات از عکس‌های SEM و XRD با مدل فلیس ۶ استفاده گردید. داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت جهت سنجش همگن بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده گردید و با توجه به نا پارامتری داده‌ها از آزمون من - ویتنی جهت سنجش اختلاف غلظت عناصر بین روزهای گردوغباری و عادی استفاده گردیده است.

جدول ۱: غلظت ($\mu\text{g/g}$) فلزات و عناصر مختلف در روزهای عادی و گردوغباری

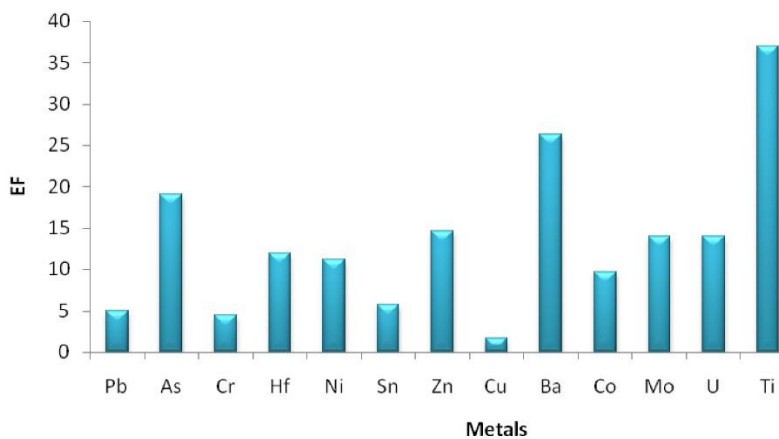
عناصر	میانگین \pm انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین \pm انحراف معیار	حداقل	حداکثر
As	۵/۵ \pm ۱/۱	۴/۳	۶/۴	۴ \pm ۰/۵	۳/۹	۴/۶
B	۳۱/۲ \pm ۵/۳	۲۶/۵	۳۶/۹	۱۹/۵ \pm ۱۳	۱۰/۴	۲۸/۶
Ba	۲۱۸ \pm ۷/۷	۲۰۹/۲	۲۲۲/۶	۱۷۹ \pm ۲۰	۱۶۴/۷	۱۹۲/۹
Ce	۲۶ \pm ۲/۹	۲۳/۶	۲۹/۳	۱۴ \pm ۲/۵	۱۲/۵	۱۶
Co	۳۲ \pm ۵/۵	۲۶/۴	۳۷	۲۲ \pm ۱۰/۶	۱۴/۴	۲۹
Cr	۸۱ \pm ۱۵/۵	۶۳/۲	۹۰/۹	۷۲ \pm ۳۶	۴۶/۸	۹۸
Cs	۵/۶ \pm ۰/۵	۵/۱	۶	۴/۶ \pm ۰/۵	۴/۲	۵
Cu	۱۵/۵ \pm ۰/۹	۱۴/۴	۱۶	۶/۸ \pm ۸	۱/۲	۱۲/۵
La	۱۶ \pm ۰/۷	۱۵/۴	۱۶/۷	۱۱/۶ \pm ۰/۵	۱۱/۳	۱۲
Li	۱۶ \pm ۰/۶	۱۵/۵	۱۶/۵	۱۱/۵ \pm ۲/۸	۹/۵	۱۳
Zr	۱۳۱ \pm ۰/۵	۱۲۵/۶	۱۳۵/۲	۸۴ \pm ۱۴/۵	۷۴	۹۴/۵
Mo	۲ \pm ۰/۴	۱/۷	۲/۴	۳ \pm ۰/۷	۲/۸	۴
Nb	۱۲/۴ \pm ۰/۲	۱۲/۳	۱۲/۷	۸ \pm ۰/۵	۷/۶	۸
Nd	۶/۵ \pm ۱/۴	۵/۲	۷/۹	۱ \pm ۰/۷	۰/۶	۱/۶
Ni	۱۳۱ \pm ۲۹/۴	۱۰۱	۱۵۹/۹	۹۰ \pm ۵۶	۵۰/۴	۱۳۰
Pb	۱۴ \pm ۴/۶	۹/۴	۱۸/۶	۱۲/۷ \pm ۱۷	۰/۵	۲۵
Pr	۴/۸ \pm ۰/۵	۴/۲	۵/۱	۳	۳	۳
Rb	۴۱ \pm ۲۶/۶	۱۰/۴	۶۰/۴	۲۵/۳ \pm ۳/۶	۲۲/۷	۲۸
Sm	۲/۶	۲/۵	۲/۸	۲ \pm ۰/۳	۲	۲
Sn	۱/۸ \pm ۰/۱	۱/۷	۱/۸	۱/۲ \pm ۰/۳	۱	۱/۴
U	۶/۳ \pm ۰/۶	۵/۷	۷	۴/۶ \pm ۱/۲	۲/۷	۵/۴
V	۷۱ \pm ۱/۵	۶۹/۸	۷۲/۷	۴۵۱۳/۷	۳۵/۸	۵۵
Zn	۱۳۳ \pm ۲۳/۵	۱۰۶/۶	۱۵۰	۶۰ \pm ۴۵	۲۷/۶	۹۲
Th	۶۶/۸ \pm ۰/۹	۶/۱	۷/۸	۳/۶	۳/۵	۳/۷
Sr	۲۸۰ \pm ۱۶/۶	۲۶۳/۹	۲۹۷	۲۷۵ \pm ۱۳۹	۱۷۷	۳۷۳
S	۱۲۷۴۴ \pm ۴۸۹۷	۸۱۱۲	۱۷۸۶۸	۱۷۱۸۵ \pm ۹۴۵۳	۱۰۵۰۰	۲۳۸۶۹
P	۱۱۷۸ \pm ۲۸۰	۸۷۶/۸	۱۴۳۰	۵۲۳ \pm ۳۱۹	۳۰۵	۷۵۵
Ti	۲۹۵۰ \pm ۱۰۴	۲۸۴۵/۳	۳۰۵۳	۱۸۶۶ \pm ۶۴	۱۸۲۱	۱۹۱۲
Mn	۴۱۹۸ \pm ۲۱/۵	۴۰۵/۳	۴۴۴	۸۱۷۶ \pm ۳۸۴	۲۹۴	۴۰۲



تصویر ۱: مقایسه غلظت عناصر در روزهای گردوغباری با عادی



تصویر ۲: مقایسه غلظت عناصر در روزهای گردوغباری با عادی



تصویر ۳: مقادیر محاسبه شده فاکتور غنی سازی در بین عناصر مختلف

نیز شامل دولویت هست. هرگاه منشأ ذرات شمال شرق عربستان یا نواحی داخلی عراق در حوزه رسوبات تبخیری رودخانه‌های دجله و فرات باشد نمونه‌های حاوی کانی ژپیس خواهند بود [۱۷]. نمونه‌ها از نظر شکل و کانی‌شناسی از یکنواختی خاص برخوردارند. شکل‌های کروی، نامنظم، کشیده و منشوری، بلوری ماکله و یا لوزی رخ، در این نمونه‌ها به ترتیب معرف ذرات آلومینوسیلیکاتی رسی، کوارتز، ژپیس، کلسیت در ذرات گردوغبارند. زمین‌شناسی نواحی غربی خوزستان و شرق و مرکز کشور عراق نشان می‌دهد که صحرای با گستردگی زیاد ماسه‌بادی، خاستگاه اصلی کانی‌های کلسیت این ذرت است کانی‌های رسی همراه با این توده‌های گردوغبار بیشتر خاستگاه فراملحلی داشته و ترکیب غالب، یک محیط هوازدهی رسوبی را نشان می‌دهد با توجه به عدم وجود کانی‌های شاخص محیط‌های آذرین و دگرگونی و کانی‌های سنگین در نمونه‌های مورد بررسی، چنین به نظر می‌رسد که نقش سرزمین‌های با این سنگ‌ها در خارج از استان خوزستان، به‌ویژه کشورهای عراق و عربستان که به‌عنوان کانون‌های اصلی برخاست این ذرات است و صحرای پوشیده از رسوب‌های بادرفتی و آبرفتی خاستگاه اصلی این مواد هستند ترکیب کانی‌شناختی آلومینوسیلیکاتی، سیلیکاتی، سولفاتی و کربناتی برای ترکیب کلی این ذرات همخوانی دارند [۱۷، ۲۵].

تعیین منشأ گردوغبار توسط مدل

سازمان ملی اتمسفر و اقیانوس‌شناسی امریکا^{۱۰} تحقیقات مختلفی را در زمینه جابجایی، پراکندگی و تغییر شکل طوفان‌های گردوغباری در دنیا انجام داده است و در نتیجه به مدلی تحت عنوان HYSPLIT^{۱۰} دست یافتند این مدل پخش و پراکنش، مدلی دوگانه برای محاسبات خط سیر حرکت گردوغبار، پراکندگی و شبیه‌سازی ته‌نشینی آن با استفاده از رویکردهای PUFF و ذرات است. در این مدل محاسبه مسیر و غلظت آلاینده با استفاده از حداقل پارامترهای هواشناسی انجام می‌گیرد. روش محاسبه مدل، ترکیبی میان دیدگاه‌های اویلری و لاگرانژی می‌باشد. روش مدل‌سازی خط سیر رو به عقب^{۱۱} در ارتفاع‌های متفاوت می‌توان منشأ گردوغبار ورودی به هر ناحیه را با توجه به دوره نمونه‌برداری مشخص نمود [۲۶]. در این مطالعه یکی از دوره‌های نمونه‌برداری توسط مدل Hysplit^{۱۰} مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج حاصل از این مدل منشأ گردوغبار را با استفاده از داده‌های هواشناسی نشان می‌دهد همان‌طور که در تصویر ۶ بیان شده منشأ گردوغبار در این دوره منطقه داخلی عراق و حوزه رسوبات تبخیری رودخانه‌های دجله و فرات می‌باشد.

$$EF = \frac{C_{XP}}{C_P} \frac{C_{XC}}{C_C}$$

EF = فاکتور غنی‌سازی

C_{XP} = غلظت فلز در نمونه اخذشده از هوای شهر اهواز

C_P = غلظت فلز آلومینیم (به‌عنوان عناصر مرجع زیرزمینی) در نمونه

اخذشده از هوای شهر اهواز

C_{XC} = درصد فلز در خاک

C_C = درصد فلز آلومینیم در خاک

طبق این معادله در صورتی که مقدار فاکتور غنی‌سازی کم‌تر از ۱۰ به دست آید نشان‌دهنده این است که فلز موجود در ذرات معلق از منابع قشر زمین بوده و اگر بالای ۱۰ باشد نشان‌دهنده منبع غیر از پوسته زمین (آنتروپوژنیک) می‌باشد نتایج حاصل از فاکتور غنی‌سازی در تصویر ۳ نشان داده شده است.

بحث

کانی‌شناسی

نتایج کانی‌شناسی در تصاویر ۴ و ۵ بیان شده است همان‌طور که در تصویر نشان داده شده است بررسی‌های XRD نشان داد که ترکیب کانی‌شناسی ذرات گردوغبار خوزستان را می‌توان در سه گروه کانی‌یابی خلاصه کرد (۱) گروه کربنات (کانی غالب کلسیت) (۲) گروه سیلیکات (کانی غالب کوارتز) و گروه رس‌ها (کانی غالب کائولین)، و مهم‌ترین فاز فرعی نیز کانی ژپیس است. بررسی‌های SEM نشان می‌دهد که شکل‌های کروی، نامنظم، منشوری و لوزی رخ مهم‌ترین شکل‌های تشکیل دهنده ذرات گردوغبار خوزستان را تشکیل می‌دهند فراوانی کلسیت و کوارتز در بیشتر نمونه‌ها به‌عنوان محصولات اصلی محیط‌های رسوبی تخریبی نشان‌دهنده خاستگاه کاملاً رسوبی برای ذرات گردوغبار خوزستان است. از طرفی وجود کانی‌های رسی به‌عنوان فاز کانیایی فرعی نقش جاذب بعضی از فلزات سنگین را بازی می‌کند. عدم توانایی در حمل و واکنش بسیاری از فلزات با کوارتز و کلسیت نشان می‌دهد که این کانی‌ها نقش مهمی در تمرکز فلزات و عناصر سنگین نخواهند داشت و در صورت وجود عناصر خاص و یا فلزات سنگین، آن‌ها بیشتر از محیط پیرامون خود در ساختار ذرات گردوغبار تزریق شده‌اند و خاستگاه غیرطبیعی دارند بیشتر کانی‌های که در روزهای گردوغباری به کشور وارد می‌شدند عمدتاً ترکیبات شامل کربنات‌ها (کلسیت)^۷ و سیلیکات‌ها (کوارتز)^۸ است و فاز فرعی کانی‌ها

^{۱۰} Hybrid Single-particle Lagrangian Integrated Trajectory (HYSPLIT) model

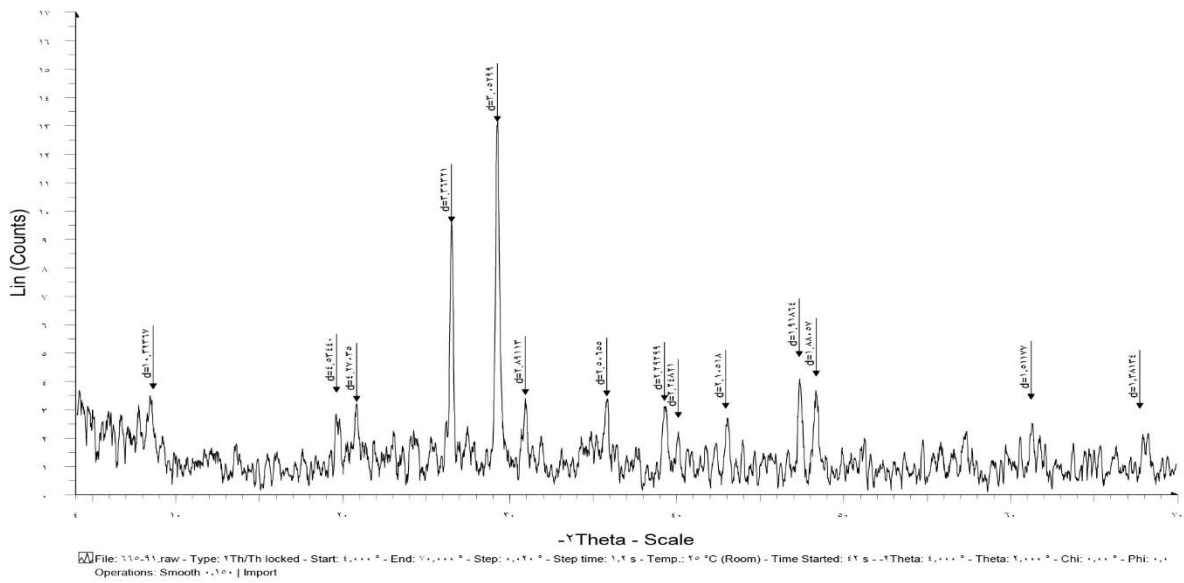
^{۱۱} Backward trajectory

^۷ Calcite

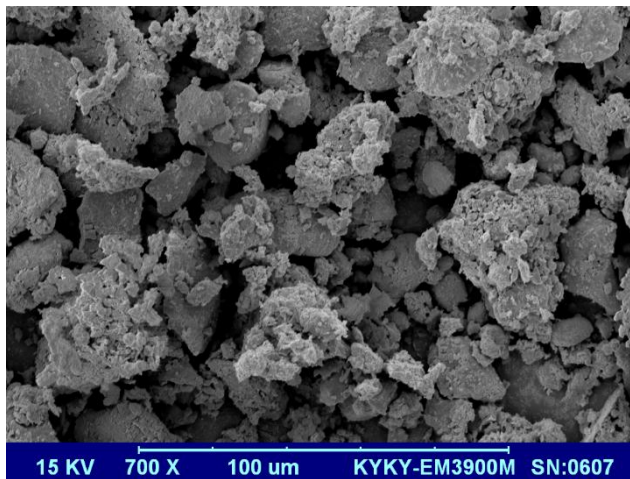
^۸ Quartz

^۹ National Oceanic and Atmospheric

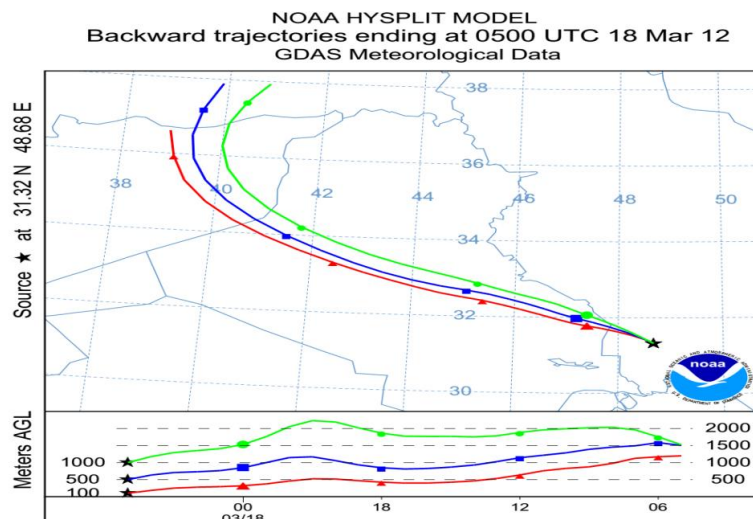
(Administration) (NOAA)



تصویر ۴: عکس XRD ذرات جمع آوری شده در تاریخ ۲ ژوئن ۲۰۱۲



تصویر ۵: عکس SEM ذرات جمع آوری شده در تاریخ ۲۸ سپتامبر ۲۰۱۱



تصویر ۶: میسر یایی نحوه ورود گردوغبار به شهر اهواز در یکی از دوره‌ها مطالعه

همان‌طور در **تصویر ۲** نشان داده شده است میزان عنصری از قبیل سولفور، تیتانیوم، فسفر و منگنز در نمونه‌های روزهای گردوغباری و عادی مقدار خیلی بالاتری نسبت به بقیه عناصر مورد مطالعه دارد در این بین سولفور با مقدار ۱۵۰۰۰ میکروگرم برگرم بالاترین مقدار را در روزهای عادی دارا می‌باشد که وجود مناطق نفت‌خیز در این منطقه می‌تواند یکی از دلایل بالای این عنصر در این ذرات باشد [۲۰]. فلز تیتانیوم با میانگین $(2950 \mu\text{g}/\text{gr})$ در روزهای گردوغباری و $(1866 \mu\text{g}/\text{gr})$ در روزهای عادی یکی از عناصر با غلظت بالا می‌باشد در مورد این فلز آریموتو^{۱۲} افزایش قابل توجه این عنصر را در زمان رخداد گردوغبار نشان داد [۲۷]. مطالعات سزاما^{۱۳} و همکاران نیز مقادیر بالای این ترکیب را در خاک عراق شناسایی کرده‌اند که باعث ایجاد بیماری‌های ریوی در سربازان امریکایی شده بود و این اختلاف می‌تواند ناشی از وجود این ترکیب در این کشور باشد که همان‌طور که مدل‌بالا نشان می‌دهد یکی از منشأ گردوغبار نیز این کشور است [۲۸]. فسفر نیز یکی از عناصر پوسته زمین می‌باشد و در روزهای گردوغباری و عادی مقادیر آن زیاد متفاوت نیست در مورد منگنز روزهای گردوغباری غلظت $(420 \mu\text{g}/\text{gr})$ و در روزهای عادی $(348 \mu\text{g}/\text{gr})$ را دارا می‌باشد می‌تواند علت این امر را معلق سازی ذرات و فرایندهای معدنی در منطقه باشد. در بین عناصر دیگر باریم هم در روزهای گردوغباری $(226/6 \mu\text{g}/\text{gr})$ و هم در روزهای عادی $(192 \mu\text{g}/\text{gr})$ مقدار بالای را دارا می‌باشد که مطالعات علت آن را فعالیت‌های بالادستی صنعت نفت در مناطق عراق و عربستان می‌دانند غنی‌شدگی بالا این عنصر ۲۶ نیز این مطلب را تأیید می‌کند لذا باریم به‌عنوان شاخصی از سوزاندن نفت و بنزین می‌باشد [۱۷، ۲۰، ۲۹]. عناصر دیگر مانند روی همان‌طور که در **جدول ۱** و **تصویر ۱** نشان داده شده است با غلظت $(132 \mu\text{g}/\text{gr})$ در روزهای گردوغباری $(60 \mu\text{g}/\text{gr})$ در روزهای عادی، مقدار بالایی را دارا می‌باشد این عنصر به‌عنوان یکی از عناصر بسیار درگیر در ساختار کریستالی رس‌ها و تکتو سیلیکات‌ها همواره مدنظر بوده است و یکی از منابع اصلی آن سایش لاستیک می‌باشد [۳۰]. نیکل با مقدار $(130 \mu\text{g}/\text{gr})$ در روزهای گردوغباری $(90 \mu\text{g}/\text{gr})$ در روزهای عادی میزان نسبتاً بالایی را دارا می‌باشد این عنصر دارای میزان غنی‌شدگی بالاتر از ۱۰ می‌باشد که این غنی‌شدگی در نمونه‌های، همراه ترکیبات آلی و مواد نفتی است که در جهت جریان توفان‌های گردوغبار خوزستان به‌وفور در ایران، عراق و عربستان دیده می‌شود [۲۰]. ترکیبات از قبیل آرسنیک، مس، نیکل، و روی از کارخانه ذوب آهن که در منطقه موجود است (فولاد خوزستان) نشأت می‌گیرند اشتعال سوخت‌های فسیلی منبع اصلی انتشار بریلیم، کبالت و سلینیم می‌باشد دود ماشین‌های بنزین سوز نیز مقادیر متغیری از نیکل، سرب، مس، و روی منتشر می‌نماید [۳۰]. طبق مطالعات اسکلینسر غلظت فلزات انسان‌ساخت روی، وانادیم، سرب و نیکل در زمان رخداد‌های گردوغبار نسبت به روزهای عادی افزایش قابل توجهی دارد که نشان‌دهنده انتقال این عناصر با جرم توده گردوغبار می‌باشد [۳۱]. نتایج آزمون آماری من - ویتنی با توجه به غیر پارامتری بودن داده‌ها

اختلاف معنی‌داری بین غلظت فلزات در روزهای عادی و گردوغباری را نشان می‌دهد ($P < 0/05$). لازم به ذکر است در این مطالعه میزان فلزات به‌صورت درصد وزنی / وزنی (میکروگرم عناصر/گرم ذرات) ارائه گردیده است لذا در صورتی که غلظت بعضی از عناصر در روزهای عادی نسبت به روزهای گردوغباری غلظت بالاتری داشته باشد با توجه به اینکه در حالت عادی حجم مشخصی از هوا توسط افراد طی ۲۴ ساعت تنفس می‌شود در صورتی که غلظت ذرات معلق موجود در هوا غلظت بالاتری داشته باشد به طبع میزان ذراتی که وارد بدن می‌شود افزایش می‌یابد و همچنین تماس فرد با غلظت این عناصر نیز زیاد می‌شود به‌عنوان مثال با افزایش ۱۰ برابری ذرات هوا میزان غلظت ذرات ورودی به بدن نیز ۱۰ برابر افزایش می‌یابد و باعث افزایش سطح فلزات ورودی به بدن می‌گردد که می‌تواند منجر به اثرات زیان‌آوری بر روی سلامتی افراد گردد لذا روزهای گردوغباری با توجه به حجم بیشتر ذرات در هوای تنفسی به‌مراتب خطرات بیشتری نسبت به روزهای عادی دارا می‌باشد. در مطالعه شاهسونی و همکاران نیز غلظت عناصر در روزهای گردوغباری بالاتر از روزهای عادی نشان داده شد [۱۸]. زراسوندی نیز در مطالعه ذرات گردوغبار شهر اهواز در سال ۲۰۱۱ نشان داد که این عناصر در روزهای گردوغباری نسبت به روزهای عادی میزان بالاتری دارند او در مطالعات که بر روی ذرات معلق هوای شهر اهواز در سال ۲۰۱۱ انجام داد بیشترین غلظت مربوط سولفور، آلومینیوم و آهن بودند [۱۷]. همچنین حیدری و همکاران نیز خصوصیات ذرات گردوغبار هوای شهر اهواز در فصول مختلف در شهر اهواز انجام دادند بیشترین ترکیبات مربوط به عناصر آلومینیوم، روی، نیکل، کروم، کبالت و کادمیوم بودند [۲۰] که با مطالعه حاضر شباهت دارد. نتایج مطالعات آریموتو و همکاران در سال ۲۰۰۶ نشان داد که غلظت عناصر آلومینیوم، آهن، کلسیم، روی، تیتانیوم و سرب در روزهای گردوغباری نسبت به روزهای عادی افزایش قابل توجهی داشت [۲۷]. حیدری و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان بررسی ترکیبات ذرات معلق هوا در فصول مختلف در هوای شهر اهواز نشان دادند که فلزات مس و کروم جزء منابع زمینی می‌باشد و فلز روی جزء منابع صنعتی و نقلیه می‌باشد [۲۳] در مطالعه دیگر که تاهیر و همکاران با عنوان تعیین غلظت فلزات جزئی در هوای شهر کوالالامپور مالزی نشان داده شد که فلزات کادمیوم، روی، و سرب ($EF > 10$) از منابع مصنوعی نشأت می‌گیرد و فلز آلومینیوم ($EF > 10$) از قشر زمین بوده است [۲۵] همچنین مطالعه زراسوندی در سال ۲۰۱۱ با بررسی فاکتور غنی سازی مشخص گردید فلزات سدیم، نیکل، کبالت، باریم و کروم ناشی از فعالیت‌های انسانی بوده و عناصر اورانیوم، پتاسیم، منگنز و وانادیوم از پوسته زمین ناشی می‌شود [۱۷].

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان داد که عناصر سولفور و فسفر و فلزات تیتانیوم، منگنز و استرنسیم بیشترین مقدار را در شهر اهواز دارا می‌باشد. و روزهای گردوغباری با توجه به حجم بیشتر ذرات در هوای تنفسی به‌مراتب خطرات بیشتری نسبت به روزهای عادی را دارد. نتایج حاصل

نسبت به ۱ منشأ پیچیده‌ای را برای آن‌ها نشان می‌دهد [۱۷]. مطالعات و بررسی بیشتر در مورد غلظت، اثرات این ترکیبات و ارتباط آن‌ها با بیماری‌های به وجود آمده لازم می‌باشد و همچنین راه‌های کنترل گردوغبار باید بیشتر مدنظر قرار گیرد.

سپاسگزاری

نویسندگان از مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی خوزستان در اجرای این مطالعه و همچنین از مرکز تحقیقات فناوری‌های نوین علوم زیستی دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز به خاطر حمایت مالی طرح شماره ETRC 9330 کمال تشکر را دارند.

فاکتور غنی سازی نشان داد که عناصر از قبیل مس، قلع، کروم، سرب، نیکل، هافنیم و کبالت جز عناصر با منشأ زمینی می‌باشند به گونه‌ای که طوفان گردوغباری بر روی آن مؤثر بوده و باعث افزایش آن در ذرات معلق شده است و عناصر تیتانیوم، باریم، روی، آرسنیک، منگنز و اورانیوم جز عناصر انسان‌ساخت بوده و عمدتاً ناشی از انتشارات از وسایل نقلیه و صنایع می‌باشد بالا و نزدیک بودن بسیاری از عناصر به عدد ۱۰ می‌تواند در ذرات گردوغبار استان خوزستان بخصوص باریم و نیکل می‌تواند ناشی از آلودگی شدید خوزستان و نواحی مختلف بخصوص کشور عراق به مواد هیدروکربنی باشد. از طرفی درست است که عناصر رادیواکتیو غلظت‌های بالائی را نشان نمی‌دهند اما غنی‌شدگی آن‌ها

References

1. Wark K, Warner C. Air pollution (its origin and control). 3 ed. United States 1998. 37 p.
2. Liu QY, Bei YL. Impacts of crystal metal on secondary aliphatic amine aerosol formation during dust storm episodes in Beijing. *Atmosph Environ*. 2016;128:227-34. DOI: [10.1016/j.atmosenv.2016.01.013](https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.01.013)
3. Griffin DW. Atmospheric movement of microorganisms in clouds of desert dust and implications for human health. *Clin Microbiol Rev*. 2007;20(3):459-77, table of contents. DOI: [10.1128/CMR.00039-06](https://doi.org/10.1128/CMR.00039-06) PMID: [17630335](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17630335/)
4. Gilmour PS, Brown DM, Lindsay TG, Beswick PH, MacNee W, Donaldson K. Adverse health effects of PM10 particles: involvement of iron in generation of hydroxyl radical. *Occup Environ Med*. 1996;53(12):817-22. PMID: [8994401](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8994401/)
5. Prospero JM, Lamb PJ. African droughts and dust transport to the Caribbean: climate change implications. *Science*. 2003;302(5647):1024-7. DOI: [10.1126/science.1089915](https://doi.org/10.1126/science.1089915) PMID: [14605365](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14605365/)
6. Hoffmann C, Funk R, Wieland R, Li Y, Sommer M. Effects of grazing and topography on dust flux and deposition in the Xilingele grassland, Inner Mongolia. *J Arid Environ*. 2008;72(5):792-807. DOI: [10.1016/j.jaridenv.2007.09.004](https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2007.09.004)
7. Autrup H. Ambient Air Pollution and Adverse Health Effects. *Harmony Civil Prosp All*. 2010;2(5):7333-8. DOI: [10.1016/j.sbspro.2010.05.089](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.05.089)
8. Gobbi G, Barnaba F, Ammannato L. Estimating the impact of Saharan dust on the year 2001 PM record of Rome, Italy. *Atmosph Environ*. 2007;41(2):261-75.
9. Vardoulakis S, Kassomenos P. Sources and factors affecting PM levels in two European cities: Implications for local air quality management. *Atmosph Environ*. 2008;42(17):3949-63.
10. Mehrasbi M, Sekhawatju M, Hasanalizadeh AS, Ramezanzadeh Z. Study of heavy metals in the atmospheric deposition in Zanjan, Iran. *Iranian J Health Environ*. 2010;2(4):240-9.
11. Banerjee AD. Heavy metal levels and solid phase speciation in street dusts of Delhi, India. *Environ Pollut*. 2003;123(1):95-105. PMID: [12663209](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12663209/)
12. Moller P, Folkmann JK, Forchhammer L, Brauner EV, Danielsen PH, Risom L, et al. Air pollution, oxidative damage to DNA, and carcinogenesis. *Cancer Lett*. 2008;266(1):84-97. DOI: [10.1016/j.canlet.2008.02.030](https://doi.org/10.1016/j.canlet.2008.02.030) PMID: [18367322](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18367322/)
13. Kim KH, Choi GH, Kang CH, Lee JH, Kim JY, Youn YH, et al. The chemical composition of fine and coarse particles in relation with the Asian Dust events. *Atmosph Environ*. 2003;37(6):753-65. DOI: [10.1016/S1352-2310\(02\)00954-8](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(02)00954-8)
14. Moreno T, Querol X, Alastuey A, Viana M, Salvador P, de la Campa AS, et al. Variations in atmospheric PM trace metal content in Spanish towns: Illustrating the chemical complexity of the inorganic urban aerosol cocktail. *Atmosph Environ*. 2006;40(35):6791-803. DOI: [10.1016/j.atmosenv.2006.05.074](https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2006.05.074)
15. Soleimani Z, Goudarzi G, Naddafi K, Sadeghinejad B, Latifi SM, Parhizgari N, et al. Determination of culturable indoor airborne fungi during normal and dust event days in Ahvaz, Iran. *Aerobiologia*. 2013;29(2):279-90. DOI: [10.1007/s10453-012-9279-6](https://doi.org/10.1007/s10453-012-9279-6)
16. Soleimani Z, Parhizgari N, Rad HD, Akhoond MR, Kermani M, Marzouni MB, et al. Normal and dusty days comparison of culturable indoor airborne bacteria in Ahvaz, Iran. *Aerobiologia*. 2015;31(2):127-41. DOI: [10.1007/s10453-014-9352-4](https://doi.org/10.1007/s10453-014-9352-4)
17. Zarasvandi A, Carranza EJM, Moore F, Rastmanesh F. Spatio-temporal occurrences and mineralogical-geochemical characteristics of airborne dusts in Khuzestan Province (southwestern Iran). *J Geochem Explor*. 2011;111(3):138-51. DOI: [10.1016/j.gexplo.2011.04.004](https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2011.04.004)
18. Shahsavani A, Naddafi K, Jaafarzadeh Haghhighifard N, Mesdaghinia A, Yunesian M, Nabizadeh R, et al. Characterization of ionic composition of TSP and PM10 during the Middle Eastern Dust (MED) storms in Ahvaz, Iran. *Environ Monit Assess*. 2012;184(11):6683-92. DOI: [10.1007/s10661-011-2451-6](https://doi.org/10.1007/s10661-011-2451-6) PMID: [22146819](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22146819/)
19. Shahsavani A, Naddafi K, Jafarzade Haghhighifard N, Mesdaghinia A, Yunesian M, Nabizadeh R, et al. The evaluation of PM10, PM2.5, and PM1 concentrations during the Middle Eastern Dust (MED) events in Ahvaz, Iran, from april through september 2010. *J Arid Environ*. 2012;77:72-83.
20. Heidari-Farsani M, Shirmardi M, Goudarzi G, Alavi-Bakhtiarivand N, Ahmadi-Ankali K, Zallaghi E, et al. The evaluation of heavy metals concentration related to PM10 in ambient air of Ahvaz city, Iran. *J Adv Environ Health Res*. 2014;1(2):120-8.
21. Naimabadi A, Ghadiri A, Idani E, Babaei AA, Alavi N, Shirmardi M, et al. Chemical composition of PM10 and its in vitro toxicological impacts on lung cells during the Middle Eastern Dust (MED) storms in Ahvaz, Iran. *Environ Pollut*. 2016;211:316-24. DOI: [10.1016/j.envpol.2016.01.006](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.01.006) PMID: [26774778](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26774778/)
22. Karanasiou A, Moreno N, Moreno T, Viana M, de Leeuw F, Querol X. Health effects from Sahara dust episodes in Europe: literature review and research gaps. *Environ Int*. 2012;47(0):107-14. DOI: [10.1016/j.envint.2012.06.012](https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.06.012) PMID: [22796892](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22796892/)
23. Hueglin C, Gehrig R, Baltensperger U, Gysel M, Monn C, Vonmunt H. Chemical characterisation of PM2.5, PM10 and coarse particles at urban, near-city and rural sites in Switzerland. *Atmosph Environ*. 2005;39(4):637-51. DOI: [10.1016/j.atmosenv.2004.10.027](https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2004.10.027)
24. Feng H, Han X, Zhang W, Yu L. A preliminary study of heavy metal contamination in Yangtze River intertidal zone due to urbanization. *Mar Pollut Bull*. 2004;49(11-12):910-5. DOI: [10.1016/j.marpolbul.2004.06.014](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2004.06.014) PMID: [15556175](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15556175/)
25. Paydar GR, Nazarpour A. Mineralogy, Environmental Geochemistry and Health Effects of the Khuzestan Dust, SW

- Iran. International conference of Science and Engineering: Iran2013.
26. Draxler RR, Gillette DA, Kirkpatrick JS, Heller J. Estimating PM 10 air concentrations from dust storms in Iraq, Kuwait and Saudi Arabia. *Atmosph Environ*. 2001;35(25):4315-30.
 27. Arimoto R, Kim YJ, Kim YP, Quinn PK, Bates TS, Anderson TL, et al. Characterization of Asian Dust during ACE-Asia. *Global Planet Change*. 2006;52(1-4):23-56. DOI: [10.1016/j.gloplacha.2006.02.013](https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2006.02.013)
 28. Szema AM, Reeder RJ, Harrington AD, Schmidt M, Liu J, Golightly M, et al. Iraq dust is respirable, sharp, and metal-laden and induces lung inflammation with fibrosis in mice via IL-2 upregulation and depletion of regulatory T cells. *J Occup Environ Med*. 2014;56(3):243-51. DOI: [10.1097/JOM.0000000000000119](https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000119) PMID: 24603199
 29. Senaratne I, Shooter D. Elemental composition in source identification of brown haze in Auckland, New Zealand. *Atmosph Environ*. 2004;38(19):3049-59. DOI: [10.1016/j.atmosenv.2004.02.046](https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2004.02.046)
 30. Wang XL, Sato T, Xing BS, Tamamura S, Tao S. Source identification, size distribution and indicator screening of airborne trace metals in Kanazawa, Japan. *J Aerosol Sci*. 2005;36(2):197-210. DOI: [10.1016/j.jaerosci.2004.08.005](https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2004.08.005)
 31. Schlesinger P, Mamane Y, Grishkan I. Transport of microorganisms to Israel during Saharan dust events. *Aerobiologia*. 2006;22(4):259-73. DOI: [10.1007/s10453-006-9038-7](https://doi.org/10.1007/s10453-006-9038-7)



Research Article

Analysis of Chemical Properties of Precipitating Particles in Ahvaz, Iran

Gholamreza.Goodarzi¹, Nezam. Asgharipour Dashtbozorg², Abolfazl.Naimabadi^{3,*}, Reza. Ghorbanpoor⁴, Mohammad. Hedari⁵, Bayram. Hashemzadeh⁶, Mohammad Javad.mohammadi⁷

¹ Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering, Environmental Technologies Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

² PhD, Department of Geomorphology, Agriculture and Natural Resources Research Center of Khuzestan, Ahvaz, Iran

³ Assistant Professor, Department of Public Health, Neyshabur University of Medical Sciences, Neyshabur, Iran

⁴ MSc Student, Department of in Environmental Health Engineering, Student Research Committee, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

⁵ Faculty of Environmental and Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

⁶ Assistant Professor, Department of Environmental Health Engineering, Khoy Faculty of Medical Sciences, Khoy, Iran

⁷ PhD Candidate, Department of in Environmental Health Engineering, Student Research Committee, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

* **Corresponding author:** Abolfazl.Naimabadi, Assistant Professor, Department of Public Health, Neyshabur University of Medical Sciences, Neyshabur, Iran. E-mail: hnaimabadi@yahoo.com

DOI: [10.29252/nkjmd-09049](https://doi.org/10.29252/nkjmd-09049)

How to Cite this Article:

Goodarzi G, Asgharipour Dashtbozorg N, Naimabadi A, Ghorbanpoor R, Hedari M, Hashemzadeh B et al . Analysis of Chemical Properties of Precipitating Particles in Ahvaz, Iran. JNKUMS. 2018; 9 (4) :56-65
URL: <http://journal.nkums.ac.ir/article-1-1314-fa.html>

Received: 26 Sep 2015

Accepted: 05 Aug 2017

Keywords:

Deposit Gauge
Precipitations Particles
Ahvaz
Heavy Metals

Abstract

Introduction: Dust storms often occur in arid and semi-arid areas, which carry large amounts of particulate matter and accordingly are considered as one of the most important regional and international scales environmental issues; hence, understanding the origin of such dusts, and determining chemical properties and elements available in the particles in order to evaluate their impact on public health are of great importance.

Methods: The current study was performed from 2011 to 2012 in Agricultural Research Center and Health School of Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Iran. In the present study, different deposit-gauge samples were collected in the normal and dusty days. Then, the concentration of heavy metals and chemical composition of the collected particles were determined. The X-ray diffraction (XRD) and ICP-MS (inductively coupled plasma mass spectrometry) were used to determine the feature structure of the chemicals and identify metals in the particles.

Results: The results showed that carbonates (calcite) and silicates (quartz), followed by dolomite, were the main components of mineral dust transferring from Western Middle East to Iran. It is evident that particles originated from North-East Saudi Arabia or areas inside Iraq on the Euphrates and Tigris rivers in the evaporate deposits mostly contain gypsum, while sulfur, titanium, manganese, and phosphorus are the most abundant elements.

Conclusions: Comparison of the concentration of compounds on the normal and dusty days showed that the concentration of particles was higher in dusty days, which may result from higher exposure of such particles to industrial zones and urban areas air pollutants. Hence, inhalation of such dusts is one of the most important life threatening factors to the residents of the Western and Southwestern Iran.