# بررسی تاثیر پدیده گرد و غبار بر شمارش بشقابی میکروارگانیسم های هترتروف موجود در ریزگردهای هوابرد

فاروق کاظم بیگی[۱]، رامین خوش نیت[۲*]، شریفه حمیدی[۲]، محمدعلی نوشک[۳]، فرهاد شریفی [۱]

۱) گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

۲) گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان

۳) گروه میکروبیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۱

## چکیده

***مقدمه:*** ذرات ریزگرد ممکن است در انسان باعث ایجاد بیماری هایی چون آسم، ذات الریه و عفونت های تنفسی شوند. وجود میکروارگانیسم های بیماری زا چون باسیلوس آنتراسیس، یرسینا پستیس، مایکوباکتریوم توبرکلوزیس، لژیونلا نئوفیلا و ویروس آنفلوآنزا در ذرات ریزگرده موسوم به ریزگردهای عربی مشخص شده است. در فصول گرم سال این ریزگردها گاهاً وارد ایران نیز می گردند. هدف از این مطالعه تعیین ارتباط بین غلظت $PM_{10}$ هوا در روزهای عادی($PM_{10}<150\mu g/m^3$) و در روزهای با شرایط وقوع پدیده گرد و غبار($PM_{10}>150\mu g/m^3$ ) و میکروارگانیسم های هتروتروف هوابرد می باشد.

***مواد و روش ها:*** نمونه برداری از ذرات ریزگرد در هنگام وقوع پدیده گرد و غبار و در حالت عادی با استفاده از روش quick take به وسیله ایمپکتور تک مرحله ای اندرسون روی ۳۰ پلیت حاوی محیط کشت با دبی ۲۸/۳ لیتر در دقیقه و زمان ۲/۵ دقیقه انجام گرفت. داده های مربوط به غلظت $PM_{10}$ (سنجش شده با دستگاه جذب اشعه بتا) و شرایط جوی از سازمان های مربوطه اخذ شدند. داده ها در نرم افزار SPSS vol.19 وارد و با آزمون های آماری ANOVA و paired sample T test مورد آنالیز قرار گرفتند.

***یافته های پژوهش:*** اختلافی بین میانگین غلظت ذرات $PM_{10}$ و میانگین تعداد کلنی های باکتری رشد کرده بر روی سطح پلیت در شرایط عادی وجود ندارد($P<0.961$) ولی در هنگام وقوع پدیده گرد و غبار این اختلاف معنی دار است($P<0.000$) اختلاف بین میانگین غلظت ذرات $PM_{10}$ و میانگین تعداد کلنی قارچ های رشد کرده بر سطح پلیت در هر دو حالت(عادی و شرایط وقوع گرد و غبار) معنی دار است.($P<0.000$) گونه غالب باکتری و قارچ در حالت وقوع گرد و غبار مایکوباکتریوم(Micobacterium sp) به میزان ۵۶/۲ درصد کل باکترها و مایکوسپوریم(Micosporium sp) به نسبت ۲۸/۶ درصد از کل قارچ ها می باشد.

***بحث و نتیجه گیری:*** نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که در هنگام وقوع پدیده گرد و غبار علاوه بر افزایش غلظت $PM_{10}$ هوا، تعداد میکروارگانیسم های هوابرد(باکترها و قارچ ها) افزایش می یابد. بر این اساس ذرات ریزگرد علاوه بر داشتن اثرات فیزیکی، به دلیل همراه داشتن میکروارگانیسم ها در هنگام وقوع پدیده گرد و غبار می تواند باعث ایجاد اثرات زیست شناختی بر موجودات زنده به خصوص انسان داشته باشد.

**واژه های کلیدی:** میکروارگانیسم های هتروتروف، ریزگرد، $PM_{10}$، دستگاه جذب اشعه بتا

*نویسنده مسئول: گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان

Email: ramin_kh1975@yahoo.com

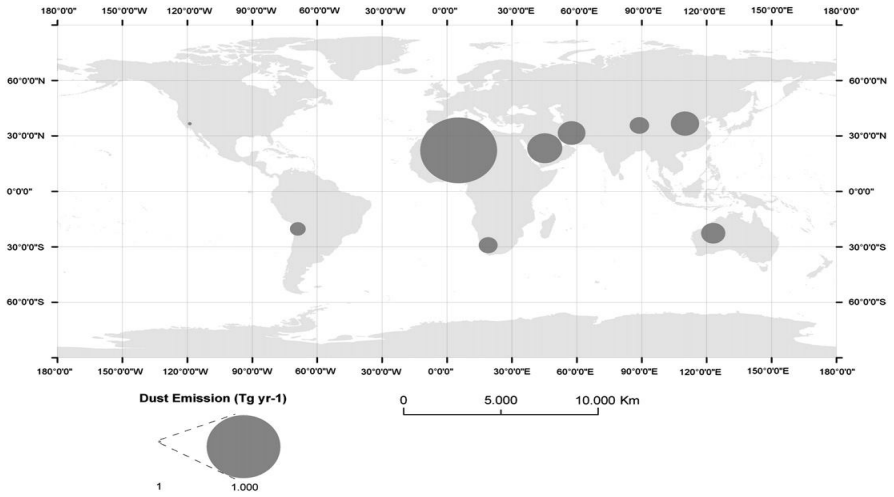


[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-05-18 ]

## مقدمه

در ایران سرچشمه اصلی ریزگردها باد شمال است. این باد که از فروردین تا شهریور فعال است، در شمال خاورمیانه شکل می گیرد و با گذر از کوه های ترکیه و شمال عراق، مانند قیفی به بیابان های عراق و سوریه سرازیر می شود و تا خلیج فارس و رسیدن به آب های آزاد پیش می رود،(۱)، وزش باد شمال موجب برخاستن ریزگردها از منابع طبیعی می شود. عمده ترین منابع طبیعی تولید ریزگردها مناطق حاره، نیمه حاره و مناطق بیابانی است،(۲)، در شکل شماره ۱ منابع تولیدکننده ریزگردها در سطح کره زمین نشان داده شده است.(۳)

**شکل شماره ۱. منابع تولید ریزگردها در سطح کره زمین**




در میان نه منطقه شناخته شده دنیا به عنوان کانون های طبیعی تولید ذرات ریزگرد، شمال افریقا به عنوان اصلی ترین کانون محسوب می شود که به تنهایی بیش از ۵۰ درصد از کل کانون های تولید ذرات ریزگرد را به خود اختصاص داده است. تاناکا و چیبا در سال ۲۰۰۶ اعلام نمودند که صحرای آفریقا(Sahra Desert) ۵۸ درصد از انتشار ریزگردهای کل کره زمین را شامل می شود،(۴). به ذرات ریزگردی که در غرب چین و قسمت هایی از مغولستان تولید می شوند ریزگردهای آسیایی گفته می شود که به عنوان دومین کانون جهانی تولید ذرات ریزگرد شناخته شده اند،(۵). سومین کانون اصلی تولید ذرات ریزگرد، ذراتی هستند که از شبه جزیره عربستان(Arabian Peninsula) و کشورهای عربی هم جوار با عربستان سرچشمه می گیرند. این ریزگردها به ریزگردهای عربی موصوف بوده و در ایران نیز این نوع ذرات ریزگردها هستند که معمولاً باعث ایجاد آلودگی هوا می شوند. در گذشته سه کشور ایران، عراق، و عربستان به صورت مشترک هزینه های مالچ پاشی این زمین ها را تأمین می کردند و تمام زمین ها در فصل خاصی از سال مالچ پاشی می شدند(مالچ نوعی فرآورده چسبنده نفتی است که برای تثبیت شن های روان در بیابان ها استفاده می شود). جنگ عراق و تغییر رویه این دولت ها در دهه ۲۰۰۰ میلادی سبب فراموشی این کار و در نتیجه افزایش ریزگرد در خوزستان، غرب ایران و سرانجام تقریباً در سراسر ایران شده است.(۶)

در خصوص ریزگردها و به خصوص ریزگردهای عربی تحقیقات اندکی توسط محققین انجام شده است. Draxler و همکاران در سال ۲۰۰۱ اعلام نمودند که میانگین غلظت سالیانه ذرات $PM_{10}$ در کویت و عربستان به بیش از $۳۰۰۰\mu g/m^3$ نیز رسیده است.(۷)

برای سنجش کیفیت هوا از سال ۱۹۹۹ به بعد سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا(USEPA) از معیاری به نام«ضریب کیفیت هوا»( AQI Air Quality Index ) استفاده نموده است که برحسب شدت آلودگی از صفر تا



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-05-18 ]

۵۰۰ درجه بندی می شود. این شاخص عمدتاً میزان ازن در سطح زمین و ذرات معلق(به جز گرده‌های گیاهی) را می سنجد. در این شاخص غلظت ذرات معلق کمتر از $\mu g/m^3$ ۱۰۰ بر اساس سطوح مربوط به سلامتی«متوسط» اعلام نموده است و بالاتر از این مقدار شرایط ناسالم برای افراد حساس می باشد،(۸). یکی از شاخص های مهم در بحث کیفیت هوا، غلظت ذرات معلق( PM) در هوا می باشد. در خصوص ذرات معلق در هوا یا ذرات ریزگرد چندین طبقه بندی بر اساس اندازه ذرات ارائه شده است که مهم ترین آن ها $PM_{10}$ و $PM_{2.5}$ است که نشان دهنده حد اندازه بالای ذرات بوده و برحسب واحد µm بیان می شود. بر این اساس منظور از ذرات $PM_{10}$ ذراتی است که قطر آن ها ۱۰ میکرومتر یا کمتراست.(۹)

ذرات ریزگرد ممکن است مشکلاتی از نظر سلامتی برای انسان ایجاد نمایند که عمومی ترین این بیماری ها آسم، ذات الریه و عفونت های مجاری تنفسی است،(۱۰). از طرف دیگر ممکن است عوامل میکروبی به همراه ذرات ریزگرد مسافت های طولانی را طی نمایند. بر اساس تحقیقات محققین، باکتری های موجود در هوا معمولاً مسافتی کمتر از ۱ کیلومتر از کانون تولید خود را طی می نمایند،(۱۱). اما همراهی باکتری ها با ذرات ریزگرد موجب انتقال آن ها به مسافت هایی بیش از ۵۰۰۰ کیلومتر می شود،(۱۲). در عوض قارچ ها و گرده گل ها می توانند هزاران کیلومتر مسافت را همراه با ذرات ریزگرد و یا بدون آن ها طی نمایند.(۱۳)

Kellogg و Griffin در سال ۲۰۰۶ اعلام نمودند که عوامل بیماری زای موجود در ریزگردها می توانند بر روی اکوسیستم و جوامع انسانی اثرات سوء ایجاد نمایند. آیروسل های بیولوژیکی شامل میکروارگانیسم هایی است که از طریق هوا منتشر شده و ممکن است برای انسان و سایر موجودات مضر باشند. از عمده ترین مشکلاتی که این ذرات بر موجودات زنده و به خصوص انسان ایجاد می کنند می توان به حساسیت های تنفسی یا آلرژی اشاره کرد. این میکروارگانیسم ها ممکن است درریزگردهای عربی نیز وجود داشته باشند. از جمله میکروارگانیسم های بیماری زا می توان به باسیلوس آنتراسیس، یرسینا پستیس، مایکوباکتریوم توبرکلوزیس، لژیونلا نئوفیلا و ویروس های آنفلوآنزا اشاره کرد.(۱۴)

هر چند خواص میکروارگانیسم هاف نمونه برداری و آنالیز آن ها را مشکل می سازد اما جمع آوری و نمونه برداری از میکروارگانیسم های هوابرد با روش های مختلفی انجام می گیرد. اگر چه روش استانداردی هنوز برای این کار پیشنهاد نشده است اما از آن جایی که باکتری ها و قارچ های زنده از جمله معمولی ترین میکروارگانیسم های هوابرد هستند برای تشخص آن ها استفاده از محیط کشت آگاردار پیشنهاد شده است. در بحث کیفیت میکروبی هوا باید به میکروارگانیسم های هتروتروف هوابرد(باکتری و قارچ) اشاره نمود. این گروه از میکروارگانیسم ها خود نمی توانند موادآلی بسازند بلکه مواد آلی را بایستی از موجودات دیگر کسب نمایند. مانند باکتری های انگل، باکتری های ساپروفیت و قارچ ها. بر این اساس تعیین ارتباط میکروارگانیسم های شاخص کیفیت میکروبی هوا و $PM_{10}$ به عنوان شاخص کیفیت هوا اهمیت خاصی دارد.(۱۵)

در ایران، شهر اهواز بر اساس تحقیقات Goudie و Middlton در سال ۲۰۰۶، به عنوان اصلی ترین شهری که در معرض وزش باد شمال و بادهای گرم شمال غربی و در معرض ذرات ریزگرد عربی در طول فصل بهار است، شناخته شده است. این شهر مقادیر زیادی از ذرات ریزگرد کشور عراق را در طول سال دریافت می کند.(۱۶)

در مطالعه دیگری در ایران که توسط شاهسونی و همکاران در شهر اهواز در سال ۲۰۱۱ انجام گرفت بر اهمیت ذرات ریز گرد در ایجاد بیماریهای تنفسی تاکید شده است. به علاوه افزایش مرگ و میر در طول روزهایی که میزان $PM_{10}$ هوا به بیش از میزان استاندارد رسیده است، نیز از نتایج این تحقیق بوده است.(۱)

در این مطالعه به بررسی ارتباط بین غلظت ذرات ریزگرد موجود در هوا در شرایط عادی و در هنگام بروز پدیده گرد و غبار با میانگین تعداد باکتری ها و قارچ های رشد کرده بر روی پلیت پرداخته شد. هدف از مطالعه حاضر این است که مشخص شود به همراه ذرات ریزگرد عربی میکروارگانیسم های هوابرد نیز وجود دارند و آیا تفاوتی بین میانگین تعداد این میکروارگانیسم های هوابرد در حالت عادی و در هنگام وقوع پدیده گرد و غبار وجود دارد. نتایج حاصل از این مطالعه می تواند تاییدی بر حضور میکروارگانیسم ها در ذرات ریزگرد و اهمیت بهداشتی و زیست شناختی آن ها بر روی سلامت انسان و اکوسیستم طبیعی باشد.

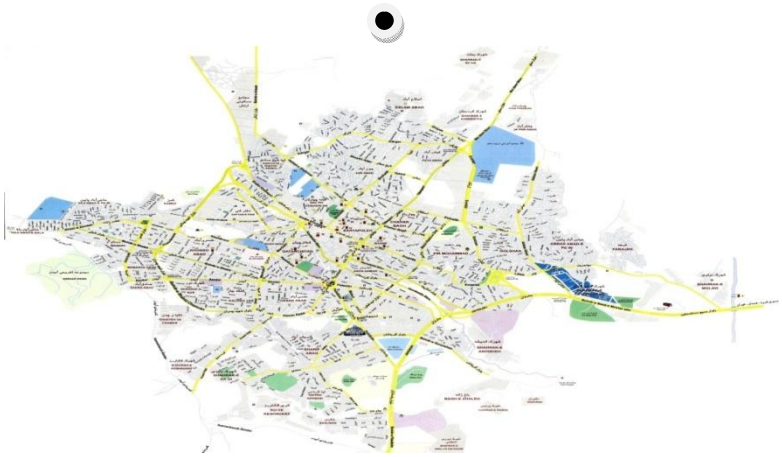
داده های مربوط به غلظت $PM_{10}$، تعداد کلنی های باکتری، قارچ و شرایط جوی در نرم افزار SPSS vol.19 وارد و با آزمون های آماری ANOVA و paired sample T test مورد آنالیز قرار گرفتند.



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-05-18 ]

## مواد و روش ها

در این مطالعه میانگین غلظت ۲۴ ساعته ذرات $PM_{10}$ که به کمک دستگاه جذب اشعه بتا در شرایط عادی($PM_{10}<150\mu g/m^3$) و در شرایط وقوع پدیده گرد و غبار($PM_{10}> 150\mu g/m^3$) در طول شش ماهه اول سال ۱۳۹۱ به صورت روزانه درشهرسنندج (۴۷،۰۲ درجه شرقی و ۳۵،۳ درجه شمالی) مرکز استان کردستان، اندازه گیری و جمع آوری گردید. هم چنین یک پلیت حاوی محیط کشت استریل هتروتروف پلیت کانت آگار(Hetrotroph Plate Count Agar) در ایمپکتور تک مرحله ای اندرسون، درکنار دستگاه سنجش غلظت ذرات(۴ پلیت در هر ماه و در مجموع شش ماه ۲۴ پلیت) در معرض ذرات ریزگرد قرار داده شدند. به علاوه در هنگام پیش بینی وقوع پدیده گرد و غبار یک پلیت حاوی محیط کشت استریل در دستگاه ایمپکتور و در همان محل(۶ پلیت در ۶ روز وقوع پدیده گرد و غبار) قرار داده شد. در شکل شماره ۲ نقشه شهر سنندج و محل قرارگیری دستگاه سنجش $PM_{10}$ هوا و نمونه برداری نشان داده شده است



**شکل شماره ۲. محل ایستگاه سنجش $PM_{10}$ و نمونه برداری در ستاد مرکزی دانشگاه علوم پزشکی کردستان**

تعیین محل نمونه برداری: از آن جایی که دستگاه سنجش میزان آلودگی هوا در ستاد مرکزی دانشگاه علوم پزشکی واقع در مرکز شهر سنندج مستقر شده است، سنجش میزان غلظت ذرات $PM_{10}$ نیز در همین محل انجام شد. پلیت های حاوی محیط کشت استریل نیز در همین محل و ارتفاع ۲ متری از سطح زمین(ارتفاع معمول برای سنجی آلاینده های هوا و ارتفاع تنفسی انسان) قرار داده شدند.

محیط کشت: از آن جایی که تعیین جنس و گونه همه قارچ ها و باکتری های هوابرد با یک محیط کشت امکان پذیر نبوده و جنس ها و گونه های مختلف نیاز به محیط های کشت افتراقی دارند، بر این اساس از یک محیط کشت عمومی به نام هتروتروف پلیت کانت آگار برای تعیین باکتری ها و قارچ های هوابرد استفاده شد. از جمله محیط کشت های لازم برای انجام این آزمایشات محیط کشت هتروتروف پلیت کانت آگار است که ۲۳/۵ گرم از این محیط را در یک لیتر آب مقطر ریخته و پس از حل نمودن محیط کشت در آن همراه با پلیت های شیشه ای در دستگاه اتوکلاو استریل کرده و سپس به هر یک از این پلیت های استریل ۱۵-۱۰ میلی لیتر محیط کشت اضافه شد.

جمع آوری نمونه ها: نمونه برداری از میکروارگانیسم های هوابرد طبق روش quick take و با استفاده از ایمپکتور تک مرحله ای اندرسون(با اتانول ۷۰ درصد شسته و با استون خشک شده) و پمپ High volume با دبی ۲۸/۲ لیتر در دقیقه به مدت ۲/۵ دقیقه برای هر پلیت انجام گرفت. نمونه برداری یک بار در هفته در روزهای عادی(دوشنبه) و در هنگام اعلام شرایط نامطلوب آلودگی هوا-پیش بینی افزایش ریزگردها به بالاتر از ۱۵۰ میکروگرم



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-05-18 ]

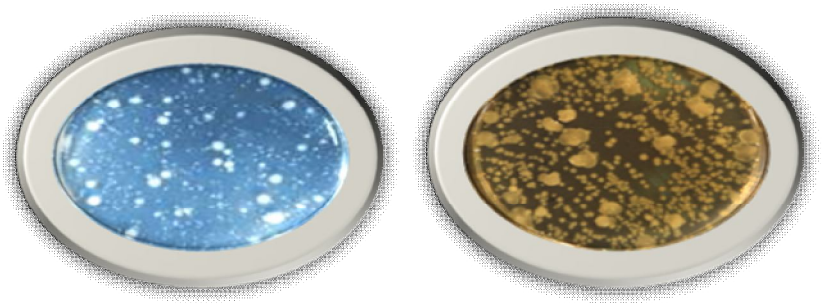
در مترمکعب–در کنار دستگاه تعیین $PM_{10}$ انجام گرفت. پلیت ها، در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت در انکوباتور نگهداری شدند و در نهایت با استفاده از دستگاه شمارنده کلنی ها(Colony Counter) میکروارگانیسم های رشد کرده بر روی سطح پلیت به تفکیک باکتری و قارچ شمارش شدند. هم چنین به کمک میکروسکوپ نوری و روش های رنگ آمیزی، نوع باکتری یا قارچ تعیین شدند. در جدول شماره ۱ داده های مربوط به شمارش بشقابی میکروارگانیسم های هتروتروف رشد کرده بر روی سطح پلیت ها در شش ماهه اول سال ۱۳۹۱ نشان داده شده است

**جدول شماره ۱. داده های مربوط به شمارش بشقابی میکروارگانیسم های هتروتروف رشد کرده بر روی سطح پلیت ها در شش ماهه اول سال ۱۳۹۱**

| ماه سال | تعداد کلنی باکتری(*CFU در هر پلیت) | | | تعداد کلنی قارچ(CFU در هر پلیت) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | میانگین | حداقل | حداکثر | میانگین | حداقل | حداکثر |
| فروردین | ۸۷/۳ | ۷۸ | ۹۵ | ۴۹ | ۹ | ۶۶ |
| اردیبهشت | ۱۱۰/۱ | ۸۰ | ۱۴۸ | ۷۲/۱ | ۶ | ۹۶ |
| خرداد | ۱۳۶/۳ | ۸۹ | ۱۷۹ | ۱۱۸/۸ | ۹ | ۷۱ |
| تیر | ۹۵/۵ | ۹۸ | ۱۰۳ | ۴۲/۳ | ۸ | ۶۱ |
| مرداد | ۹۲ | ۸۸ | ۹۶ | ۳۹/۶ | ۷ | ۶۳ |
| شهریور | ۷۹ | ۷۱ | ۹۷ | ۲۷/۲ | ۶ | ۴۶ |

***- CFU( Colony Forming Unit )**

در شکل شماره ۳، کلنی های باکتری و قارچ رشد کرده بر روی سطح پلیت در حالت وجود بیشتری غلظت ذرات($PM_{10}$ =۲۴۴μg/m $^3$) و کمترین غلظت ذرات ($PM_{10}$=۶۳μg/m $^3$) مربوط به ماه های اردیبهشت و شهریور نشان داده شده است



**شکل شماره ۳. کلنی باکترها و قارچ های رشد کرده بر روی سطح پلیت در حالت بیشترین $PM_{10}$ (سمت چپ) و کمترین $PM_{10}$ (سمت راست) بر حسب میکروگرم در مترمکعب**

[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-05-18 ]

داده های مربوط به $PM_{10}$: داده های مربوط به میزان غلظت ذرات $PM_{10}$ برحسب میکروگرم بر مترمکعب که با استفاده از روش جذب اشعه بتا اندازه گیری می شدند و پس از کسب اجازه از سازمان حفاظت محیط زیست کردستان، داده ها جمع آوری شدند. در جدول شماره ۲ این داده ها در شش ماهه اول سال ۱۳۹۱ نشان داده شده است

**جدول شماره ۲ . غلظت ذرات $PM_{10}$ برحسب میکروگرم بر مترمکعب در هوای شهر سنندج در شش ماهه اول سال ۱۳۹۱**

| ماه | متوسط | کمترین | بیشترین | میانه | انحراف معیار |
|---|---|---|---|---|---|
| فروردین | ۷۳/۳ | ۸۵/۶ | ۱۲۰/۵ | ۷۷/۰۹ | ۱۳۴/۲۰ |
| اردیبهشت | ۱۵۶/۴ | ۶۸/۳ | ۲۶۴/۰ | ۱۲۵/۶۷ | ۳۷۲/۱۸ |
| خرداد | ۱۹۱/۷ | ۹۰/۲ | ۳۲۶/۴ | ۶۳/۱۶ | ۱۸۰/۰۶ |
| تیر | ۱۱۵/۴ | ۸۰/۶ | ۱۲۵/۳ | ۴۸/۴۰ | ۱۴۳/۳۵ |
| مرداد | ۸۸/۳ | ۶۸/۸ | ۱۱۰/۸ | ۳۲/۴۹ | ۹۶/۲۱ |
| شهریور | ۷۵/۰ | ۶۳/۰ | ۹۰/۹ | ۲۲/۲۷ | ۶۵/۹۷ |

داده های مربوط به شرایط جوی: داده های مربوط به شرایط جوی و به خصوص سرعت وزش باد و سمت وزش باد از سایت سازمان هواشناسی کردستان،(۱۷)، دریافت شد. در جدول شماره ۳ داده های مربوط به شرایط جوی شهر سنندج در شش ماهه اول سال ۱۳۹۱ ارائه شده است.

**جدول شماره ۳ . داده های مربوط به شرایط جوی شهر سنندج در شش ماهه اول سال ۱۳۹۱**

| ماه | سرعت متوسط(متر بر ثانیه) | حداکثر سرعت وزش باد(متر بر ثانیه) | سمت حداکثر باد | میانگین دما(درجه سانتی گراد) |
|---|---|---|---|---|
| فروردین | ۱/۹ | ۱۴ | ۲۰۰ | ۱۱/۸ |
| اردیبهشت | ۲/۲ | ۱۱ | ۱۸۰ | ۱۵/۱۵ |
| خرداد | ۲/۷ | ۱۲ | ۲۱۰ | ۲۲/۴ |
| تیر | ۲/۵ | ۹ | ۱۹۰ | ۲۷ |
| مرداد | ۲/۳ | ۱۰ | ۲۱۰ | ۲۲/۷ |
| شهریور | ۱/۸ | ۹ | ۱۹۰ | ۲۳/۵۵ |

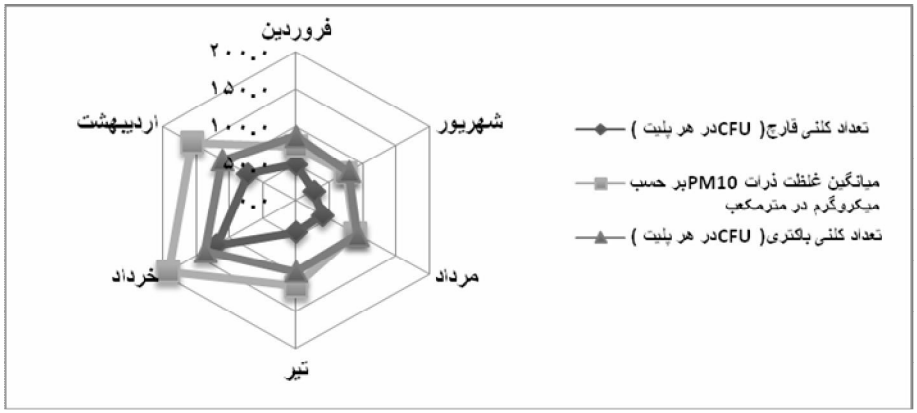
داده ها در زمان انجام نمونه برداری در نرم افزار Excel 2010 جمع آوری و در پایان مطالعه در نرم افزار SPSS vol.19 وارد و با آزمون های آماری ANOVA و Paired Sample T Test مورد آنالیز قرار گرفتند.

## یافته های پژوهش

در این مطالعه ۲۴ نمونه در شرایط عادی و ۶ نمونه در شرایط وجود ریزگرد یا اعلام شرایط گرد و غبار(150 $<PM_{10}$ میکروگرم در متر مکعب) جمع آوری شدند. در نمودار شماره ۱ تغییرات ماهانه $PM_{10}$، تعداد کلنی باکتری و قارچ ها نشان داده شده است.



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-05-18 ]



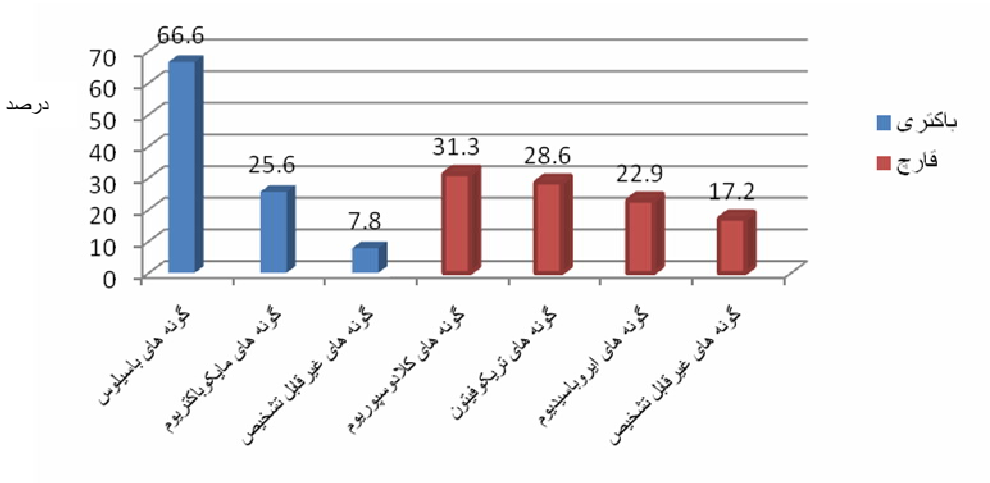

**نمودار شماره ۱. تغییرات ماهانه $PM_{10}$، تعداد کلنی باکتری و قارچ ها در طول زمان نمونه برداری**

ارتباط بین $PM_{10}$ و کلنی باکتری ها، قارچ ها و سرعت وزش باد در شرایط عادی: در جدول شماره ۴ نتایج آنالیز داده های مربوط به غلظت($\mu g/m^3$) $PM_{10}$ و میانگین تعداد کلنی باکتری ها، قارچ ها و میانگین سرعت وزش باد در شرایط عادی نشان داده شده است.

**جدول شماره ٤ . نتایج آنالیز داده های مربوط به غلظت($\mu g/m^3$) $PM_{10}$ و میانگین تعداد کلنی باکتری ها، قارچ ها و میانگین سرعت وزش باد در شرایط عادی**

| آلاینده($\mu g/m^3$) | گزینه | واحد | میانگین | ضریب معنی داری |
|---|---|---|---|---|
| $PM_{10}$ | باکتری | CFU | ۹۳/۷۰۸ | ۰/۹۶۱ |
| | قارچ | CFU | ۴۱/۹۱۷ | ۰/۰۰۰ |
| | باد | m/s | ۲/۲۹ | ۰/۰۰۰ |

بر اساس نتایج حاصل از آنالیز داده ها ارتباط بین میانگین ذرات $PM_{10}$ و میانگین تعداد کلنی های باکتری رشد کرده بر سطح پلیت($P<0.961$) در شرایط عادی و بدون وجود ذرات گرد و غبار معنی دار نمی باشد. به عبارت دیگر در شرایط عادی با افزایش یا کاهش تعداد ذرات ریزگرد در هوا تعداد باکتری های رشد کرده بر روی سطح پلیت افزایش یا کاهش نمی یابد. اما ارتباط بین میانگین ذرات $PM_{10}$ با دو گزینه میانگین تعداد کلنی های قارچ ها و سرعت وزش باد معنی دار می باشد.($P<0.000$) در نمودار شماره ۲ گونه های غالب باکتری ها و قارچ های رشد کرده بر روی سطح پلیت در شرایط عادی نشان داده شده است.




**نمودار شماره ۲. گونه های غالب باکتری ها و قارچ های رشد کرده بر روی سطح پلیت در شرایط عادی**



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-05-18 ]

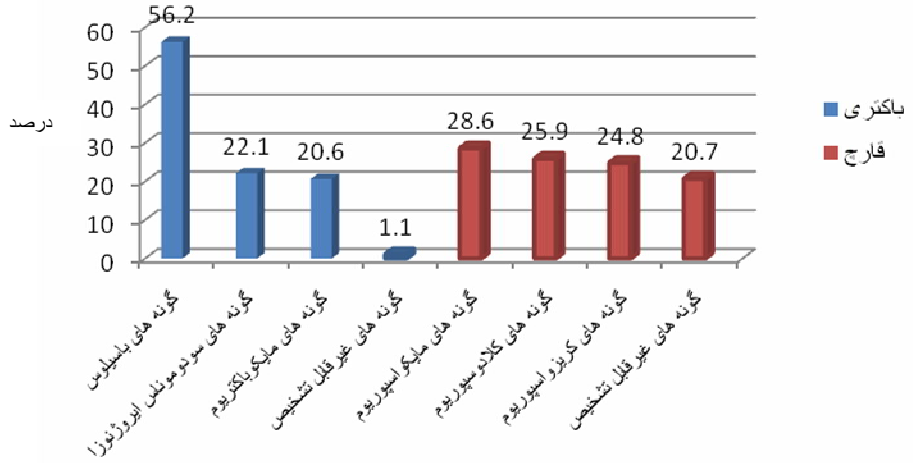
باکتری غالبی که بر روی سطح پلیت ها در شرایط عادی رشد کرده بود باسیلوس(Bacillus sp) به میزان ۶۶/۶ درصد کل باکترها بودند و گونه غالب قارچ از نوع کلادوسپوریم(Cladosporium sp) به نسبت ۳۱/۳ درصد از کل قارچ ها تعیین شدند.

ارتباط بین $PM_{10}$ و کلنی باکتری ها، قارچ ها و سرعت وزش باد در شرایط وقوع پدیده گرد و غبار: در جدول شماره ۵ نتایج آنالیز داده های مربوط به غلظت($\mu g/m^3$) $PM_{10}$ و میانگین تعداد کلنی باکتری ها، قارچ ها و میانگین سرعت وزش باد در شرایط اعلام وجود گرد و غبار نشان داده شده است

**جدول شماره ۵ . نتایج آنالیز داده های مربوط به غلظت($\mu g/m^3$) $PM_{10}$ و میانگین تعداد کلنی باکتری ها، قارچ ها و میانگین سرعت وزش باد در شرایط اعلام وجود گرد و غبار**

| آلاینده($\mu g/m^3$) | گزینه | واحد | میانگین | ضریب معنی داری |
|---|---|---|---|---|
| $PM_{10}$ | باکتری | CFU | ۱۴۱/۱۶۷ | ۰/۰۰۰ |
| | قارچ | CFU | ۱۶۰/۵۰۰ | ۰/۰۰۰ |
| | باد | m/s | ۲/۱ | ۰/۰۰۰ |

اختلاف بین میانگین ذرات $PM_{10}$ و میانگین تعداد کلنی های باکتری ها و قارچ های رشد کرده بر سطح پلیت و سرعت وزش باد معنی دار( $P<0.000$) می باشند. به گونه ای که با افزایش تعداد ریزگردها تعداد کلنی باکتری ها و قارچ رشد کرده بر روی سطح پلیت نیز افزایش می یابد. هم چنین میانگین سرعت وزش باد بر میانگین غلظت ذرات $PM_{10}$ نیز موثر است. در نمودار شماره ۳ گونه های غالب باکتری ها و قارچ های رشد کرده بر روی سطح پلیت در شرایط عادی نشان داده شده است.




**نمودار شماره ۳. گونه های غالب باکتری ها و قارچ های رشد کرده بر روی سطح پلیت در شرایط وقوع پدیده گرد و غبار**

گونه باکتری غالبی که بر روی سطح پلیت ها رشد کرده بودند از گونه مایباسیلوس(Bacillus sp) به میزان ۵۶/۲ درصد کل باکترها و گونه غالب قارچی مایکوسپوریم(Micosporium sp) به نسبت ۲۸/۶ درصد از کل قارچ ها می باشد.

## بحث و نتیجه گیری

مطالعه حاضر نشان داد که به همراه ریزگردهای عربی میکروارگانیسم هایی(باکترها و قارچ ها) نیز وجود دارند که در صورت افزایش غلظت ریزگردها تعداد آن ها نیز افزایش می یابد. غلظت ذرات ریزگرده در ماه های اردیبهشت، خرداد و تیر(دو بار در هر ماه) از میزان استاندارد بیشتر شده است که در همین ماه ها طبق نمودار شماره ۱ تعداد باکتری ها و قارچ ها نیز افزایش یافته اند.

به طور میانگین تعداد کلنی های باکتری رشد کرده بر روی سطح پلیت در هنگام وقوع پدیده گرد و غبار ۱/۵۰ برابر بیشتر از شرایط عادی محاسبه گردید. نسبت میانگین



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-05-18 ]

تعداد قارچ های رشد کرده بر روی پلیت ها در شرایطی که پدیده گرد و غبار حاکم است ۳/۸۲ برابر بیشتر از شرایط عادی می باشد. هم چنین میانگین سرعت وزش باد در حالت عادی و در حالت وقوع گرد و غبار تفاوت چندانی با هم نداشته و در هر دوحالت ارتباط آن ها با غلظت ذرات $PM_{10}$ قابل ملاحظه می باشد.

در سال ۱۸۶۱ لویی پاستور(Louis Pasteur) از هوای کوهستان باکتری ها و قارچ هایی را جمع آوری نمود که این موضوع سرآغازی برای فعالیت در خصوص میکروارگانیسم های هوابرد( Dust-borne Microorganisms) در حوزه علوم زیستی و میکروب شناسی محیط بود،(۱۸). Perkins در سال ۲۰۰۱ اعلام نمود که حدود $۲\times۱۰^{۹}$ تن خاک در سال در آتمسفر سطح کره زمین جا به جا می شود،(۱۹). Weir و همکاران در سال ۲۰۰۰ اعلام نمودند که میکروارگانیسم های بیمای زا توسط ذرات ریزگرد در مقیاس وسیعی در سطح جهانی منتشر می شوند.(۲۰)

در تحقیقی که توسط Griffin و همکاران(۲۰۰۳) بر روی میکروارگانیسم های موجود در هوای دریای کارائیب انجام گرفت، مشخص شد که میکروارگانیسم های هوابرد ناشی از صحرای آفریقا می تواند تا اقیانوس اطلس نیز منتشر شوند. در این تحقیق از محیط کشت $R_2A$ آگار جهت سنجش تعداد باکتری ها و قارچ ها استفاده شده است. تعداد میکروارگانیسم های رشد کرده(باکتری و قارچ) در شرایط وقوع پدیده گرد و غبار ۵ برابر میزان آن در شرایط عادی در سال ۲۰۰۰ بود این شرایط در سال ۲۰۰۱، ۴/۹ برابر محاسبه گردید. در این تحقیق گونه غالب باکتری باسیلوس و گونه غالب قارچ کلادوسپوریوم تعیین شده است.(۲۱)

در مطالعه ای که توسط Kazutaka Hara, Daizhou Zhang در سال ۲۰۱۱ در ژاپن انجام گرفت مشخص شد که تعداد باکتری ها در شرایط عادی ۷۶ درصد و در شرایط وقوع پدیده گرد و غبار ۴۰ درصد از کل میکروارگانیسم های شمارش شده بر روی سطح پلیت را به خود اختصاص داده اند،(۲۲).Kim and Chung در سال ۲۰۱۰ اعلام نمودند که هنگامی که سرعت وزش باد به بیش از ۸ متر در ثانیه برسد، موجب انتقال ذرات ریزگرد از سطح خاک به اتمسفر می شود.(۲۳)

در مطالعه ای که توسط شاهسونی و همکاران در سال ۲۰۱۰ در خصوص تعیین غلظت $PM_{10}$ و $PM_{2/5}$ در شهر اهواز انجام گرفت، مشخص شد که کشور عراق اصلی ترین منبع ورود ریزگردهای عربی به این استان است. در این مطالعه اعلام شد که موارد بیماری ناشی از گرد و غبار در طول ۷۲ روز آلودگی هوای شهر اهواز در سال ۲۰۱۰، ۸۱۵۷ مورد بوده است که از این تعداد ۱۱۳۱ مورد مرگ را می توان به دلیل تاثیر افزایش گرد و غبار دانست.(۱)

در سال ۲۰۰۷ Meng Z اثرات ذرات بر سلامتی انسان را بررسی کردند. آن ها اعلام نمودند که به همراه ذرات ریزگرد ممکن است میکروارگانیسم های بیماری زا نیز وجود داشته باشد که موجب بستری شدن در بیمارستان به دلیل مشکلات تنفسی، عفونت های مجاری فوقانی تنفسی، پنومونی شوند به علاوه به سایر بیماری های غیر واگیر مرتبط با وجود ذرات ریز گرد از جمله پرفشارخونی و بیماری های قلبی می توان اشاره کرد.(۲۴)

## سپاسگزاری

نویسندگان مقاله بدین وسیله مراتب تشکر و قدردانی خود را از سرکار خانم حسین زاده کارشناس سازمان حفاظت محیط زیست کردستان و سرکار خانم فریبا بهمنی کارشناس آزمایشگاه میکروبیولوژی مرکز بهداشت شهرستان سنندج ابراز می دارند.

*References*

1.Angssi AK, Jafarzade HN, Mesdaghinia A, Yunesian M, Nabizadeh R. The evaluation of PM10, PM2.5, and PM1 concentrations during the Middle Eastern Dust (MED) events in Ahvaz, Iran, from april through september 2010. Arid Environ 2012; 77:72-83.

2.Wang S, Wang J, Zhou Z, Shang K. Regional characteristics of three kinds of dust storm events in China. Atmos Environ 2005; 39:509-20.

3.Tanaka CM. A numerical study of the contribution of dust source regions on the global dust dudget. Glob Planet Change 2006; 52:88-104.

4.Engelstaedter TI, Washington R. North African dust emissions and transport. Earth Sci Rev 2006; 79:73-100.



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-05-18 ]

5.O'Hara SL, Clarke ML, Elatrash MS. Field measurements of desert dust deposition in Libya. Atmos Environ 2006; 40:3881-97.
6.Goudie AS, Middleton NJ. Saharan dust storms nature and consequences. Earth Sci Rev 2001; 56:179-204.
7.Draxler RR, Gillette DA, Kirkpatrick JS, Heller J. Estimating PM10 air concentrations from dust storms in Iraq, Kuwait and Saudi Arabia. Atmos Environ 2001; 35:4315-30.
8.Grimm H, Eatough DJ. the use of optical light scattering for the determination of particulate size distribution, and particulate mass, including the semi-volatile fraction. Air Waste Manag Assoc 2009; 59:101-7.
9.Baldasano VE, Jiménez P. Air quality data from large cities. Sci Total Environ 2003; 307:141-65.
10.Sandstrom T FB. Desert dust. An unrecognized source of dangerous air pollution. Epidemiology 2008; 19:808-9.
11.Bovallius A. Long-range transmission of bacteria. Ann NY Acad Sci 2006; 353: 186–200.
12.Griffin DW. Atmospheric movement of microorganisms in clouds of desert dust and implications for human health. Clin Microbiol Rev 2007; 20:459-77.
13.Prospero JM. Interhemispheric transport of viable fungi and bacteria from Africa to the Caribbean with soil dust. Aerobiologia 2005;1: 1-19.
14.Kellogg CA, Griffin DW. Aerobiology and the global transport of desert dust. Trend Ecol Evol 2006; 21:638-44.
15.Hua NP, Kobayashi F, Iwasaka Y, Shi G, Naganuma T. Detailed identification of desert-originated bacteriacarried by Asian dust storms to Japan. Aerobiologia 2007; 23:291-8.
16.Goudie AS, Middleton NJ. Desert dust in the global system. Springer 2006; 22: 10-7.
17.Minstry of Road and Urbun Development. Iran meteorological organization. Kurdistan Office. Monthly &Annual Met 2012;2: 1-5.
18.Meier FC. Collecting microorganisms from winds abpve the Caribbean Sea. Sci Month 2001; 40:5-20.
19.Perkins S. Dust the Thermostat. Sci View 2001; 160:200-1.
20.Weir JR, Shinn E, Smith GW. The relationship between Goronian coral( Cnidaria: Gorgoacia) disease and African dust storms. Int Coral Reef 2000;1:451-7.
21.Dale W, Griffin CAK, Virginia H, Timothy C. Borden A, Eugene A. Atmos-pheric microbiology in the northern Carib-bean during African dust events. Atmos Microbiol 2003; 19:143-57.
22.Kazutaka Hara DZ. Bacterial abundance and viability in long-range transported dust. Aerobiologia 2012; 47:20-5.
23.Kim HS, Chung YS. On the sandstorms and associated airborne dustfall episodes observed at Cheongwon in Korea in 2005. Atmos Health 2010; 3:83-94.
24.Meng Z, Lu B. Dust events as a risk factor for daily hospitalization for respireatory and cardiovoscular diseases in Minqin, China. Atmos Environ 2007; 41:7048-58.



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-05-18 ]

# Evaluating the effect of dust particles event on heterotrophic microorganisms plate count in air borne dust particles

*Kazembigi F[1], Khoshniyat R[2]*, Hamidi S[3], Nooshak MA[4], Sharifi F[5]*

**(Recived: July 8, 2013 Accepted: January 1, 2014)**


## Abstract

*Introduction:* Dust particles could make diseases in human such as asthma, pneumonia and respiratory system infections. Presence of pathogenic microorganisms such as Bacillus anthrasis, Yersina pestis, Micobacterum toberclosis, Lezhonela neofila and Flu viruses have been determined in air dust particles, so called, Arabic dust particles. These particles sometime enter to Iran in warm seasons. The main goal of this study was to determine the relationship of $PM_{10}$ concentration in normal ($PM_{10}$< 150µg/m$^3$) and dusty ($PM_{10}$> 150µg/m$^3$) days with the count of airborne hetrotrophic microorganisms.

*Materials & Methods*: Air sampling was performed by means of Anderson single stage impactor as quick take method in normal and dust event conditions and the samples was cultured on 30 plates contained sterilized cultural medium. The flow of samp-ling was 28.3 l/m for 2.5 minutes for each sample. $PM_{10}$ concentrations data (detected by Beta ray adsorption device) and climate condition data were obtained from the respective organizations. Data entered into SPSS19 and were analyzed through ANOVA and paired sample t-test.

*Findings*: There was no difference between the mean of $PM_{10}$ concentration and $CFU_s$ (Colony Forming Units ) of bacterial colonies in normal air condition (p< 0.961 ), but this difference was significant (p<0.000) in dusty air condition. Differe-nces between the mean of $PM_{10}$ conc-entration and $CFU_s$ of fungi growing on the plates surface in both conditions (normal a-nd dusty air condition) were significant (p<0.000). Dominant species of bacteria and fungi, in dusty air condition were My-cobacterium sp (2.56% of total bacteria) and Micosporium sp (28.6% of total fungi).

*Discussion & Conclusion*: According to results of this study, the number of air borne microorganisms (bacteria and fungi) is significantly increased in dusty air condition. In this way, dust particles, in addition to having physical effects, because of microbial contamination, have biological effects on living things and especially human being.


*Keywords:* Heterotrophic microorganisms, dust particles, $PM_{10}$, beta ray attraction detectors.

*1.Dept of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran*
*2.Dept of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandij, Iran*
*3.Dept of Microbiology, Faculty of Medicine, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandij, Iran*
** (Corresponding author)*



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-05-18 ]