ارزیابی کیفی و کمی میکرو ارگانیسم های هوا برد و غلظت کل ذرات معلق و قابل استنشاق ناشی از طوفان ریز گرد ها در هوای شهر ایلام : مطالعه مقطعی ٦ ماهه

روح اله مقصودی[1]، نعمت اله کرد[1*]، عبدالحسین پور نجف[1]

1) گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۵/۶/۷

چکیده

مقدمه: در سال های اخیر طوفان‌های گرد و غبار مکرراً به مناطق وسیعی از نیمه غربی ایران وارد شده اند. ذرات گرد و غبار اثرات منفی بر روی محیط زیست و حیات پستانداران و زندگی انسان دارند. مطالعه حاضر با هدف بررسی میکرو ارگانیسم های هوا برد و غلظت کل ذرات معلق و قابل استنشاق ناشی از طوفان ریز گردها در هوای شهر ایلام در طی یک دوره بررسی ۶ ماهه انجام شد.

مواد و روش ها: این مطالعه توصیفی- تحلیلی، از نوع مقطعی می‌باشد که در سال ۱۳۹۱ در شهر ایلام انجام گرفت. جهت نمونه برداری و قرائت مقادیر کل ذرات معلق گرد و غبار (TSP) از دستگاه قرائت مستقیم ذرات گرد و غبار در طیف غلظتی $1\mu g/m^3$ تا $2500 mg/m^3$ استفاده شد. سیکلون مجهز به فیلتر به همراه پمپ نمونه برداری، جهت اندازه گیری ذرات قابل استنشاق با قطر کم تر از ۱۰ µm استفاده شد. هم چنین جهت تعیین وضعیت میکروبی گرد و غبار از فیلتر ممبران سلولزی (۳۷ میلی متری با پور سایز ۰/۴۵ میکرون) و پمپ نمونه برداری استفاده شد. داده ها توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ مورد آنالیز قرار گرفتند.

یافته های پژوهش: یافته‌ها نشان داد که بیش ترین غلظت کل ذرات معلق (TSP) و ذرات قابل استنشاق (PM_{10}) در خرداد ماه به ترتیب با مقدار ۵/۲۲ و ۳/۱ میلی گرم بر متر مکعب ثبت شده است. مقایسه کیفیت هوای شهر ایلام از نظر وجود ذرات قابل استنشاق و کل ذرات معلق با مقدار استاندارد (رنج $< 150 \mu g/m^3$) به تفکیک ماه های مورد بررسی نشان داد که به جز در مرداد ماه که میانگین غلظت TSP ها زیر حد استاندارد بوده در سایر ماه های مورد بررسی غلظت PM_{10} ها و کل ذرات معلق بالای مقدار استاندارد بوده است.

بحث و نتیجه گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که حدود غلظت ذرات از مقادیر استاندارد بالا تر بوده و هم چنین حاوی میکرو ارگانیسم هایی است که می توانند سلامتی انسان را تهدید نمایند، لذا لزوم کنترل آن ها امری ضروری به نظر می رسد.

واژه های کلیدی: طوفان ریز گرد ها، میکرو ارگانیسم های هوا برد، ذرات معلق و قابل استنشاق، شهر ایلام

* **نویسنده مسئول** : گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت،دانشگاه علوم پزشکی ایلام،ایلام،ایران

Email: kurd-medilam.ac.ir

Copyright © 2017 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-02-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.60]

مقدمه:

گرد و غبار از پدیده های جوی است که مشکلات و نارسایی های متعددی را ایجاد می کند، برخی از این نارسایی ها در حوزه های تخریب محیط زیست و اکو سیستم منطقه، ابتلا به انواع بیماری ها از جمله نا رسایی های قلبی و تنفسی و تهدید سلامت عمومی، نا رضایت مندی اجتماعی و شهروندی و کاهش تولید و بهره وری، مهاجرت اجباری و در نهایت ایجاد نگاه منفی به دستگاه های رسمی به دلیل عدم توانایی در حل مسأله را شامل می شود (۱). در سال های اخیر، تاثیر عوامل طبیعی همانند خشک سالی های مداوم، کاهش بارندگی و رطوبت نسبی محیط به همراه تشدید فاکتور های محیطی سبب گسترش شدید گرد و غبار در بخش های غربی، جنوب غربی و مرکزی ایران شده و توانسته در کوتاه مدت اثرات نا مطلوبی بر محیط زیست، اقتصاد و سلامت ساکنین برخی استان‌های کشور به ویژه شهر های مرزی مانند اهواز، کرمانشاه و ایلام بر جای گذارد (۲،۳). مطالعات انجام شده، اثرات بالقوه آلودگی هوا به ویژه ریز گردها بر سلامت انسان شامل افزایش مرگ و میر، افزایش مراجعه به بیمارستان، افزایش تغییرات در عملکرد فیزیو لوژیکی بدن به ویژه عملکرد تنفسی و قلبی- عروقی را نشان می دهد (۴). طی مطالعه Pope و همکاران در ایالات متحده مشخص شد که غلظت‌های بالای ذرات قابل استنشاق با ریسک افزایش بستری شدن بیماران نارسایی قلبی در ارتباط است (۵). این مطالعه به همراه سایر مطالعات دریافتند که در معرض قرار گرفتن با آلاینده های هوا به خصوص ذرات ریز ممکن است سبب تشدید نارسایی قلبی و دیگر بیماری‌های قلبی - عروقی شود (۶). در مطالعه انجام شده در چین توسط Meng و همکاران گزارش شد که بستری شدن در بیمارستان به دلیل پنومونی، در طوفان های گرد و غبار به طور فزاینده ای افزایش یافته است (۷). هم چنین وجود میکرو ارگانیسم های بیماری زا چون باسیلوس آنتراسیس، یرسینا پستیس، مایکو باکتریوم توبرکلوزیس، لژیونلا نئوفیلا و ویروس آنفلوآنزا در ذرات ریز گرد مشخص شده است (۸). بیو آئروسل ها به عنوان جزیی از ریز گر دها می‌توانند به ریز گردهای ناشی از دیگر منابع جذب و وارد ریه شوند. برخی مطالعات نشان داده است که ذرات بیو لوژیک ممکن است تا حدود ۲۵ درصد از کل ذرات اتمسفر را تشکیل دهند (۹). بیو آئروسل ها و ذرات معلق بیو لوژیکی به خصوص میکرو ارگانیسم ها (باکتری ها و قارچ ها)، گرده گیاهان و متابولیت های میکروبی می توانند دلایل آلرژی، مسمومیت و عفونت ها در افراد در معرض باشند (۱۰،۱۱). شهر ایلام با جمعیتی حدود ۲۱۳ هزار نفر و مساحتی بالغ بر ۲۱۶۵ کیلو متر مربع در جنوب غربی ایران واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا به طور متوسط ۷۹۰ متر است. ایلام یکی از شهرهای آلوده ایران است که در سال‌های اخیر به دلایل متعدد از جمله موقعیت جغرافیایی و توپو گرافی، نزدیکی به صحرای عربستان و منابع نو ظهور در کشور های همسایه به عنوان یکی از اصلی ترین شهرهای در معرض ذرات ریز گرد شناخته شده است (۱۱). میزان آلودگی هوا و مقدار گرد و غبار در این شهر هر ساله رو به افزایش است و شدید تر می‌شود. از این رو مطالعه کیفی و ک می‌میکرو ارگانیسم های هوا برد و غلظت کل ذرات معلق و قابل استنشاق ناشی از طوفان ریز گردها در هوای شهر ایلام که کم تر مورد بررسی قرار گرفته است موضوع اصلی مطالعه حاضر قرار گرفت.

مواد و روش ها:

مطالعه حاضر از نوع توصیفی- تحلیلی است که به صورت مقطعی در ۶ ماهه اول سال ۱۳۹۱ انجام شد. محل مورد نظر جهت نمونه برداری از ذرات مطابق استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا (جدول ۱) (۱۳)، در ارتفاع ۱۲ متری در پشت با می‌نزدیک چهار راه پیام نور شهر ایلام انتخاب شد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-02-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.60]

جدول ۱. استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا - جهت مکان یابی ایستگاه های سنجش آلودگی هوا(۱۳)

پارا متر	*استاندارد*
فاصله از خیابان	> ۲۰m
فاصله از نزدیک ترین درخت	>۲۰m
فاصله از منبع تولید آلودگی هوا	>۲۰m
فاصله از موانع	دو برابر ارتفاع مانع
فاصله از سطح زمین	۳-۱۵ m

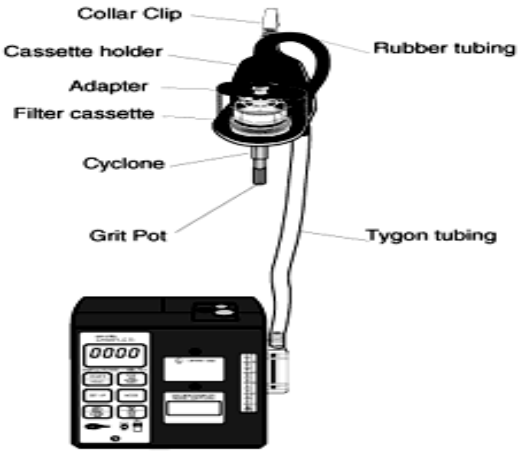
اندازه گیری در زمان بروز طوفان ریز گرد ها و در دو نوبت صبح و عصر طبق استراتژی بیان شده توسط سازمان EPA و مطالعات مشابه (۱۴) صورت گرفت. جهت اندازه گیری کل ذرات معلق از دستگاه Casella USA, Microdust pro Particulate Monitor استفاده شد (شکل ۱) که قادر است تراکم کل ذرات معلق گرد و غبار (TSP) در غلظت های بین mg/m^3 ۱$\mu g/m^3$–۲۵۰۰را مشخص کند.

شکل۱: Casella's. Microdust pro Particulate Monitor

این دستگاه برای تعیین غلظت ذرات از امواج مادون قرمز و از تکنو لوژی تفرق نور استفاده کرده و به طور اتوماتیک مقادیر را در حافظه خود ذخیره می‌نماید و می‌تواند میانگین را در دقیقه و ساعت محاسبه نماید. جهت نمونه برداری از ذرات قابل استنشاق (PM_{10})، از روش گراویمتری و پمپ نمونه بردار فردی با دبی در محدوده Lit/min ۱/۷–۲/۵ استفاده شد و طبق استاندارد موجود بسته به غلظت ذرات معلق گرد و غبار و جهت جلوگیری از بار گیری بیش از حد ذرات بر روی فیلتر حجم هوا مناسب انتخاب شد. نوع فیلتر با توجه به روش نمونه برداری ۰۶۰۰ سازمان NIOSH برای ذرات گرد و غبار قابل استنشاق فیلتر PVC با قطر ۲۵ میلی متر و پورسایز µm ۵ انتخاب گردید. به منظور استفاده این فیلتر یک روز قبل در داخل دسیکاتور قرار گرفته و سپس فیلتر را با ترازو دیجیتالی وزن نموده و وزن اولیه (W۱) آن اندازه گیری شد. سپس فیلتر داخل کاست آن قرار داده شد و درون سیکلون قرار گرفت. یک شیلنگ رابط به قسمت مکنده پمپ نمونه بردار (که قبل از هر نمونه برداری مطابق روش استاندارد کالیبره شده است) و سر دیگر به خروجی سیکلون متصل گردید (شکل ۲) سپس این تجهیزات در ارتفاع ۱۲ متری از سطح زمین جهت نمونه برداری قرار داده شد و زمان نمونه برداری نیز قبل و بعد از روشن شدن پمپ یادداشت گردید.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-02-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.60]



شکل۲: مدار نمونه برداری سیکلون متصل به پمپ نمونه برداری فردی

پس از مدت زمان مورد نظر و پس از خارج نمودن کاست از سیکلون و جدا نمودن فیلتر آن را به مدت یک روز داخل دسیکاتور قرار داده، سپس با توزین فیلتر، وزن ثانویه (W۲) آن به دست آمد و با توجه به رابطه ۱، غلظت آلاینده مورد نظر مورد محاسبه قرار گرفت.

رابطه ۱ $$C = \frac{(W_2 - W_1) - (B_2 - B_1)}{V}$$

W_1= وزن اولیه فیلتر اصلی (gr)

W_2= وزن ثانویه فیلتر اصلی ((gr

B_1= وزن اولیه شاهد (gr)

B_2= وزن ثانویه شاهد (gr)

V= حجم نمونه برداری (m^3)

C= غلظت آلاینده (mg/m^3)

یک نمونه فیلتر به همراه کاست آن به عنوان شاهد با عملیات مشابه این روش آماده شد که بدون این که در مدار نمونه برداری قرار گیرد، تنها به همراه کاست آن در محل نمونه برداری به مدت چند ثانیه در محیط قرار داده شد و سپس داخل پوشش مناسب قرار گرفت و به آزمایشگاه منتقل گردید. جهت تعیین وضعیت میکروبی گرد و غبار در بهار و تابستان روش نمونه برداری توصیه شده سازمان ACGIH مورد استفاده قرار گرفت. بدین منظور از فیلتر سلولزی ممبران (۳۷ میلی متری با پورسایز ۰/۴۵ میکرون) و پمپ نمونه برداری کالیبره شده (در دبی l/min ۴-۲)، نمونه های جداگانه جهت تعیین باکتری و قارچ استفاده شد. فیلتر و تجهیزاتی که به عنوان نمونه گیر از آن‌ها استفاده شد قبلاً در داخل فور و دمای ^oc ۱۵۰ به مدت یک ساعت قرار گرفتند تا ضمن استریلیزه شدن هر گونه آلودگی میکروبی در آن حذف شود. پس از نمونه برداری نمونه به آزمایشگاه منتقل و سایر مراحل کشت داخل انکوباتور و شناسایی میکروبی روی آن انجام گرفت. در نهایت پس از انجام کار های آزمایشگاهی نوع و تعداد باکتری و قارچ در متر مکعب هوا و جرم ذرات هوابرد تعیین گردید. اطلاعات مربوط به پارا متر های هوا شناسی نظیر چون رطوبت نسبی، سرعت باد و دمای هوا در ۶ ماه اول سال همزمان با اجرای نمونه برداری از اداره کل هوا شناسی استان ایلام تهیه گردید. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار های آماری Excel و SPSS و شاخص های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار برای داده های کیفی و فراوانی برای داده های کمی) استفاده شد. هم چنین به منظور بررسی ارتباط بین غلظت کل ذرات معلق و قابل استنشاق در نوبت صبح و عصر از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. آزمون آنالیز واریانس یک طرفه نیز بین میانگین مقادیر ذرات قابل استنشاق و کل ذرات معلق در نوبت صبح و عصر در ماه های مورد بررسی مورد استفاده قرار گرفت. در تمام موارد سطح معنا داری P< ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته های پژوهش:

در مطالعه حاضر دمای هوا، میزان رطوبت هوا، ارتفاع بارندگی، ساعات آفتابی در طول روز، حداکثر سرعت

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-02-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.60]

باد، جهت هوا، حداکثر ابرناکی آسمان و ارتفاع تبخیر به عنوان پارامتر های هوا شناسی مد نظر در طی مدت ۶ ماه مورد بررسی قرار گرفتند (جدول ۲). براساس نتایج نمودار های آماری مشخص شد حداکثر دما در مرداد ماه و بالا ترین میزان رطوبت در فروردین ماه می‌باشد، حداقل دما و رطوبت نیز به ترتیب در ماه فروردین و سه ماه دوم نیم سال مشاهده شد. بیش ترین زمان تابش خورشید در طول شبانه روز، به طور میانگین در ماه تیر و کم ترین آن در فروردین ماه ثبت شد. هم چنین بیش ترین ارتفاع تبخیر، حداکثر دید افقی و بالا ترین ارتفاع بارندگی به ترتیب در ماه های تیر، شهریور و فروردین بوده است. میانگین مقادیر مورد ارزیابی در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. میانگین، حداکثر و حداقل مقادیر پارا مترهای هواشناسی اندازه گیری شده در طی مطالعه

پارا مترهای هواشناسی	میانگین و انحراف استاندارد	حداکثر	حداقل
دمای هوا (°c)	۲۳/۴۴ ± ۶/۴۶	۴۰/۴۰	۰/۲
میزان رطوبت هوا (٪)	۲۷/۸۷ ± ۵/۸۷	۹۵	۴
ارتفاع بارندگی(mm)	۰/۴۷ ± ۲/۵۷	۲۶/۳۰	۰
ساعات آفتابی (ساعت)	۱۰/۰۱ ± ۲/۵۳	۱۳	۰
ارتفاع تبخیر(mm)	۹/۳۸ ± ۳/۵۵	۷۷/۴۰	۲/۳۰
سرعت باد(m/s)	۷/۷۲ ± ۱/۹۱	۱۶	۴

در جدول شماره ۳، مقادیر کل ذرات معلق(TSP) و ذرات قابل استنشاق (PM_{10}) به تفکیک ماه‌های مورد بررسی آمده است. همان طور که از جدول پیداست بیش ترین غلظت از کل ذرات معلق و ذرات قابل استنشاق در خرداد ماه به ترتیب با مقدار ۵/۲۲ و ۳/۱ میلی گرم بر متر مکعب ثبت شده است. هم چنین کم ترین مقدار برای TSP و PM_{10} به ترتیب در شهریور و خرداد ماه و مرداد ماه با مقادیر ۰/۰۶ و ۰/۰۳ میلی گرم بر متر مکعب اندازه گیری شد.

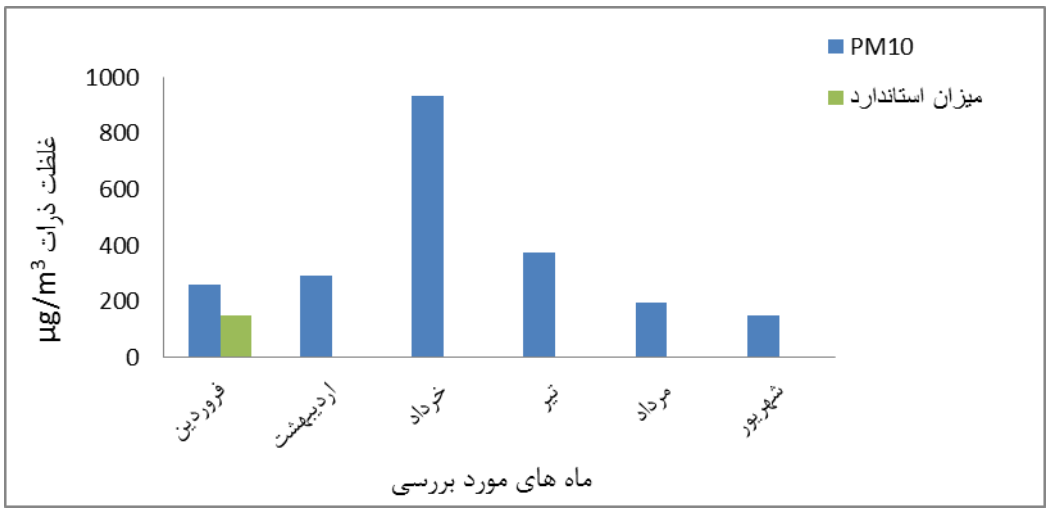
جدول ۳. مقادیر غلظت PM_{10} و TSP بر حسب mg/m^3 در ماه های مورد بررسی

	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
PM10						
میانگین	۰/۱۴۹	۰/۱۶۶	۰/۵۶۱	۰/۲۲۹	۰/۱۱۱	۰/۴۱۱
حداکثر	۰/۷۸۳	۰/۶۵۸	۳/۱	۰/۹۱۱	۰/۴۹۰	۰/۲۶۱
حداقل	۰/۵۹	۰/۳۹	۰/۰۳	۰/۰۲۷	۰/۰۳	۰/۴۷
TSP						
میانگین	۰/۲۶۱	۰/۲۹۳	۰/۹۳۵	۰/۳۷۶	۰/۱۹۴	۰/۱۵۱
حداکثر	۱/۲۵	۱/۲۱	۵/۲۲	۱/۴۱	۰/۸۸۱	۰/۴۶۳
حداقل	۰/۱۰	۰/۶۶	۰/۵۹	۰/۴۷	۰/۰۶۱	۰/۰۹

آزمون همبستگی پیرسون نشان داد که بین مقادیر اندازه گیری شده ذرات قابل استنشاق(PM_{10}) در نوبت صبح با مقادیر کل ذرات معلق(TSP) اندازه گیری شده در نوبت عصر، همبستگی مثبت و معنا داری از لحاظ آماری وجود دارد (P-value < ۰/۰۱) و این همبستگی به لحاظ شدت در حد کامل بوده (r=۰/۹۹۸) و هم چنین استنباط می‌گردد که هر چه میزان مقادیر ذرات قابل استنشاق در نوبت صبح بیش تر باشد به همان میزان کل ذرات معلق در نوبت صبح افزایش خواهند یافت. کیفیت هوای شهر ایلام از نظر وجود ذرات قابل استنشاق (PM_{10}) با مقدار استاندارد (رنج $\mu g/m^3$ ۱۵۰ >) به تفکیک ماه های مورد بررسی مقایسه شد. نتایج نشان داد که به جز در مردادماه که میانگین غلظت PM_{10} ها زیر حد استاندارد بوده در سایر ماه های مورد بررسی غلظت ذرات قابل استنشاق بالای مقدار استاندارد گزارش شده است (نمودار ۱).

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-02-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.60]



نمودار ۱. کیفیت هوای شهر ایلام از نظر وجود ذرات PM_{10} براساس ماه‌های مورد بررسی (رنج استاندارد $\mu g/m^3$ ۱۵۰ >)

نتیجه حاضر به تفکیک روز های مورد ارزیابی نیز بررسی و مشخص شد که در ۸ روز از روزهای مورد بررسی کیفیت هوا خوب ($\mu g/m^3$ ۵۰- ۰)، ۴۳ روز سالم ($\mu g/m^3$ ۱۵۰- ۵۱)، ۱۲ روز نا سالم و خیلی نا سالم ($\mu g/m^3$ ۴۲۰- ۱۵۱) و ۸ روز در وضعیت خطرناک ($\mu g/m^3$ ۴۲۰ <) قرار داشته است. هم چنین آزمون آنالیز واریانس بین میانگین مقادیر ذرات قابل استنشاق و کل ذرات معلق در نوبت صبح در ماه های مورد بررسی تفاوت معنا داری را نشان نداد اما بین میانگین مقادیر PM_{10} ها و TSP ها در نوبت عصر تفاوت معنا داری یافت شد (P-value < ۰/۰۰۲).

در مطالعه حاضر توان دید افقی که یکی از مهم ترین پیامد های گرد و غبار جوی محسوب می‌شود در ۶ ماهه اول سال مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که کم ترین توان دید افقی در تیر ماه با میزان ۶/۷ کیلو متر و بیش ترین توان دید افقی در شهریور ماه با میزان ۹/۵ کیلو متر بوده است. هم چنین در بررسی که بروی بار میکروبی گرد و غبار صورت گرفت جمعیت قارچ‌های غالب عبارت بودند از: آسپرژیلوس نایجر، پنی سیلیوم و موکور و جمعیت باکتری های غالب شامل: استاف اورئوس و باسیل گرم مثبت و کوکسی گرم منفی بود که توصیف تعداد کلنی ها و مقادیر آن ها به دو روش نمونه برداری با فیلتر و نمونه برداری به روش پلیت باز در جداول شماره ۴ و ۵ آورده شده است.

جدول٤: توصیف تعداد کلنی باکتری، قارچ و کپک در متر مکعب هوا به روش نمونه برداری با فیلتر

پارامتر	TSP		PM_{10}	
فصول اندازه گیری	فصل بهار	فصل تابستان	فصل بهار	فصل تابستان
تعداد کلنی باکتری **(CFU/m3)**	۷	–	۳	–
تعداد کلنی قارچ و کپک **(CFU/m3)**	۱۵	۷	۴	۵

جدول۵: توصیف تعداد کلنی باکتری، قارچ و کپک در متر مکعب هوا به روش پلیت باز

پارا متر	TSP,PM_{10}		
مراحل اندازه گیری	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم
تعداد کلنی باکتری **(CFU/m3)**	۲۷	۳۵	۵۵
تعداد کلنی قارچ و کپک **(CFU/m3)**	۱۴	۳۳	۱۵

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-02-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.60]

بحث و نتیجه گیری:

ذرات ریز گرد 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. براساس نتایج مطالعه حاضر، میانگین غلظت ذرات قابل استنشاق (PM_{10}) در خرداد ماه (۵۶۱ $\mu g/m^3$)، بیش تر از دیگر ماه های مورد بررسی و بیشتر از مقادیر استاندارد ($< ۱۵۰ \mu g/m^3$) اعلام شده از سوی سازمان حفاظت محیط زیست (EPA) می‌باشد (۱۴) که با نتایج مطالعه اسلا می‌و همکاران در فاصله سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۱ متفاوت است (بیشترین غلظت ذرات قابل استنشاق در مطالعه فوق در تیر ماه به میزان ۲۸۱ $\mu g/m^3$ گزارش شده است) (۱۵). اما با نتایج مطالعه عمارلویی و همکاران که حداکثر غلظت ساعتی ذرات قابل استنشاق را در خرداد ماه با مقدار ۷۶۸ $\mu g/m^3$ نشان داده اند و مطالعه کاظم بیگی و همکاران (۳۲۶ $\mu g/m^3$) هم خوانی دارد (۱۱،۱۶). بالا بودن میزان ریز گردها در ماه خرداد احتمالا به علت شروع وقوع طوفان‌های گرد و غبار ورودی به کشور از طریق کشورهای همسایه می‌باشد که این امر را آمارهای هوا شناسی نیز اثبات نموده اند و با مطالعات مشابه (۱۷-۱۵) در یک راستا می‌باشد. هم چنین کاهش بارش های سالانه و ارتفاع پایین بارندگی از اوایل ماه خرداد از دیگر علل احتمالی افزایش میزان ریز گردها در ماه مورد نظر می‌باشد. در مطالعه حاضر توان دید افقی که یکی از مهم ترین پیامدهای گرد و غبار جوی محسوب می‌شود در ۶ ماهه اول سال مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که کم ترین توان دید افقی طی شش ماهه مورد بررسی در تیرماه با میزان ۶/۷ کیلو متر و بیش ترین توان دید افقی در شهریور ماه با میزان ۹/۵ کیلو متر بوده است. در مطالعه گل و همکاران در بجنورد بروی طوفان‌های گرد و غبار، کم ترین توان دید افقی در دی ماه (۲ کیلومتر) و بیش ترین توان دید افقی در شهریور ماه به میزان ۹ کیلو متر گزارش شده است (۱۸). آزمون آنالیز واریانس برای نتایج در دسترس نشان داد که بین میانگین مقادیر ذرات قابل استنشاق و کل ذرات معلق در نوبت صبح در ماه های مورد بررسی تفاوت معنا داری وجود ندارد اما بین میانگین مقادیر PM_{10} و TSP در نوبت عصر تفاوت معنا داری وجود دارد (P-value < ۰/۰۰۲) که با نتایج مطالعه غلام پور و همکارن هم خوانی دارد (۶). معنا دار بودن این تغییرات نشان دهنده افزایش و کاهش غلظت آلاینده با توجه به ماه و فصل می‌باشد. در مطالعه شاهسونی و همکاران نیز بیش ترین زمان وقوع پدیده گرد و غبار در روز، فاصله زمانی بعد ظهر تا غروب در مناطق مختلف دنیا بروز می‌یابد (۱۹) که با نتایج مطالعه فوق همسویی دارد. هم چنین در بررسی غلظت ذرات قابل استنشاق (PM_{10}) به تفکیک روز های مورد بررسی طی شش ماهه نخست سال مشخص شد که در ۸ روز از روز های مورد بررسی کیفیت هوا خوب، ۴۳ روز نا سالم برای گروه های حساس ، ۱۲روز نا سالم و خیلی نا سالم و ۸ روز در وضعیت خطرناک قرار داشته است که بیش تر از مقادیر گزارش شده در مطالعه عمار لویی (۱۶) در سال ۱۳۹۱ می‌باشد (مقادیر گزارش شده در مطالعه عمار لویی: ۲۱ روز نا سالم برای گروه های حساس، ۹ روز نا سالم و خیلی نا سالم، ۵ روز خطرناک). یکی از علل احتمالی این تفاوت را می‌توان شرایط متفاوت انجام دو مطالعه ذکر کرد. در مطالعه انجام شده توسط اسلا می(۱۵) طی دوره هشت ساله از کل ۲۵۸۹ روز، در مجموع درصد فراوانی کیفیت هوا از نظر غلظت PM_{10} با معیارهای خوب، متوسط، نا سالم برای گروه های حساس، نا سالم، بسیار نا سالم و خطرناک به ترتیب برابر با ۱۲/۱۶٪، ۶۸/۳۶٪، ۱۲/۸۲٪، ۳/۴۳٪ گزارش شده است که با نتایج این مطالعه که در آن درصد فراوانی کیفیت هوا از نظر غلظت PM_{10} براساس معیار های مورد نظر به ترتیب ۱۱/۲۶٪، ۶۰/۵۶٪، ۱۶/۹۰٪ و ۱۱/۲۶٪ به دست آمده تقریبا هم خوانی دارد. در توصیف تعداد کلنی ها و مقادیر آن ها در نمونه برداری به روش پلیت باز که در جدول نتایج آورده شده است تعداد کل کلنی های باکتری و قارچ یافت شده همراه TSP و PM_{10}، طی سه مرحله پایش در دو فصل بهار و تابستان، ۱۱۷ کلنی باکتری و ۶۲ کلنی قارچ به دست آمد. کاظم بیگی و همکاران (۸) در گزارش داده های مربوط به شمارش بشقابی میکرو ارگانیسم های

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-02-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.60]

هترو تروف رشد کرده بر روی سطح پلیت ها در شش ماهه اول سال ۹۱ طی ۶ ماه بررسی برای کلنی‌های باکتری حداقل ۵۰۴ کلنی و برای کلنی قارچ حداقل ۴۵ کلنی گزارش شده است. هم چنین در مطالعه گودینی و همکاران (۱۱) در شهر خرم آباد در دو فصل تابستان و پاییز به طور میانگین ۲۸۸ کلنی باکتری و ۵۱ کلنی قارچ یافت شده است. در این مطالعه شمارش کلی قارچ ها در فصل بهار مقدار بیش تری را نسبت به فصل تابستان نشان می دهد. در مطالعه ابو بوتین در شرق عربستان نیز بیش ترین شمارش قارچ ها در فصل بهار تعیین شده است. این امر می تواند ناشی از فاکتور های محیطی مانند رطوبت بالا تر در فصل بهار در مقایسه با فصل تابستان باشد که برای انتشار و آزاد سازی اسپور قارچ ها در اتمسفر مناسب تر است. در مطالعه کی و همکاران در سال ۲۰۱۴ ، نتایج نشان داد که غلظت قارچ ها و بیو آئروسل ها در پاییز بیش ترین مقدار و در تابستان و زمستان کم ترین مقدار است که با نتایج مطاله حاضر متفاوت می باشد لذا شرایط فصلی می تواند بر غلظت قارچ ها در محیط و توزیع و نوع آن ها موثر باشد (۱۷). در مطالعه انجام شده توسط هاریسون و همکاران بر روی اثر فاکتور های هوا شناسی بر غلظت بیو آئروسل ها در هوا مشخص شد که افزایش سرعت باد در حذف و جابه جایی ذرات موثر بوده و باعث رقیق سازی هوا می‌گردد. در مطالعه فوق هم چنین عدم وجود جریان هوا و کاهش بارندگی از علل افزایش غلظت ذرات گرد و غبار و بیو آئروسل ذکر شده اند (۲۰) که با توجه به بررسی پارا متر های هوا شناسی در مطالعه حاضر دلایل فوق قابل اثبات بوده و قابل نتیجه گیری است. نتیجه فوق با نتایج مطالعه الماسی و همکاران بر روی تغییرات فصلی کیفیت هوای شهر کرمانشاه از نظر غلظت آلاینده PM_{10} و مطالعه گراوندی و همکاران هم خوانی دارد (۴،۱۲). با توجه به مطالعه حاضر می‌توان نتیجه گیری کرد که حضور ذرات ریز گرد و به تبع آن ایجاد شرایط نا مساعد جوی به همراه روز های با کیفیت هوای نا سالم می تواند سلامتی مردم را در معرض مخاطره قرار دهد. هم چنین با توجه به حضور ترکیبات میکرو ارگانیسم، تنفس و تماس مداوم با این ترکیبات و پتانسیل ایجاد انواع عفونت های ناشی از مواجهه انجام اقدامات فوری برای رفع مشکل ریز گرد ها، آموزش و انجام اقدامات فردی مقابله با این پدیده و هم چنین پیش بینی برنامه های بلند مدت و کوتاه مدت جهت کاهش مواجهه افراد مورد نیاز می‌باشد.

سپاسگزاری:

بدینوسیله از سازمان هوا شناسی استان ایلام و همه کسانی که در انجام این تحقیق همکاری داشتند تشکر و قدردانی می شود.

Reference

1. Buchanai M H, Fazeli D. Environmental challenges and consequences of the dust and the consequences for West Iran. Pol J2011: 2: 125-35.
2. Karimdost SH, Ardabil L. Study of the dust phenomenon and its environmental effects. Fourteenth Con Geol Iran 2010:1-6.
3. Zolfaghari H, Masoumpoursamakosh J, Shayganmehr SH, Ahmadi M. A Synoptic investigation of dust storms in Western regions of Iran during 2005- 2010. Geograph Environ Plan J 2011; 43: 17-34.
4. Almasi A, Moradi M, Sharafi K, Abbasi S. Seasonal variation in air quality of Kermanshah city in terms of PM concentration over a four year period 2008-2011. Health Magaz J2013; 5: 149-58.
5. Franklin M, Zeka A, Schwartz J. Association between PM2.5 and all cause and specific cause mortality in 27 US communities. J Exp Sci Environmental Epidemiol2007;17:279-87.
6. Gholampour A, Nabizadeh R, Hassanvand M.S, Taghipour H, Faridi S, Mahvi AH. Investigation of the ambient particulate matter concentration changes and assessing its health impacts in Tabriz. Iran J Health Environ 2015; 7: 541-56.
7. Meng Z, Lu B. Dust events as a risk factor for daily hospitalization for respiratory and cardiovascular diseases in Minqin China. Atmospher Environ 2007;41:7048-58.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-02-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.60]

8. Kazembigi F, Khoshniyat R, Hamidi S, Nooshak MA, Sharifi F. Evaluating the effect of dust particles event on heterotrophic microorganisms plate count in air borne dust particles. J Ilam Uni Med Sci2014 ; 22: 90-100.
9. Raisi L, Lazaridis M, Katsivelazzy E. Relationship between airborne microbial and particulate matter concentrations in the ambient air at a Mediterranean site. Global NEST J2010;12: 84-91.
10. Adhikari A, Reponen T, Grinshpun SA, Martuzevicius D, Lemasters G. Correlation of ambient inhalable bioaerosols with particulate matter and ozone a two year study. Environ Pollut 2006;140:16-28.
11. Godini H, Mirzaian M T, Sepahvand A, Shams Khoramabadi G. [A study of bacteria fungi and biomass in particulate matter in ambient air of Khorramabad during summer and autumn 2012]. Yafteh2015; 17:43-54. (Persian)
12. Geravandi S, Mohammadi MJ, Goudarzi Gh, Ahmadiangali K, Neisi AK, Zalaghi E. [Health effects of exposure to particulate matter less than 10 microns PM10 in Ahvaz]. JQUMS 2014;18:28-36. (Persian)
13. Karolina K, LidiaW,Jacek N. Air quality policy in the U.S. and the EU – a review. Atmospheric Poll Res2015; 6:129-37.
14. Schlecht P, Oconnor PF, Keyschwartz R, Lunsford A, Gagnon Y. NIOSH manual of analytical methods 5th edition new resources and direction. J Occup Environ Hyg2011; 8: 59-62.
15. Eslami A, Atafar Z, Pirsaheb M, Asadi F. Trends of particulate matter PM10 concentration and related air quality index during 2005-2012 in Kermanshah Iran. J Health Field 2014; 2: 19-28.
16. Amarloiee A, Jaefari A, Mahabadi H, Asadolahi KH. [Estimate the health consequences attributed to PM10 in the storm of dust in Ilam]. J Kurdistan Uni Med Sci2012; 20: 51-61. (Persian)
17. Mehrabi SH, Soltani S, Jafari R. The relationship between climatic factors and the occurrence of dust case study Khuzestan. J Sci Technol Agri Natur Res Soil Water 2015; 76: 69-81.
18. Gol A, Hashemi M. Study dust storms outputs directed Bojnoord. Newar J Exten2015; 88: 1-13.
19. Mokhtari M. Miri M, Mohammadi A, Khorsandi H, Hajizadeh Y, Abdolahnejad A. [Assessment of air quality index and health impact of PM10, PM2.5 and SO2 in Yazd Iran]. J Mazandarn Uni Med Sci 2015; 14-23. (Persian)
20. Daneshjaefari D, Amade H, KHonseiavashan SH. Estimated study Khuzestan, Kermanshah damage from the phenomenon of dust on the health of people in Iran case and Kurdistan. Ecology2015; 41: 587-5.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-02-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.60]

Qualitative and Quantitative Evaluation of Airborne Microorganisms and the Concentrations of Particulate and Respirable Matter Causing from Dust Storm in the Air of Ilam City: Six-month Cross Sectional Study

Maghsodi R [1], Kurd N [2], Poornajaf A [1]*

(Received: April 4, 2016 Accepted: August 28, 2016)

Abstract

***Introduction*:** In recent years, dust storms frequently have occurred in large areas of the western half of Iran. Dust particles have negative effects on the environment and living animals, especially men's lives; hence, the current study was conducted with the aim of evaluation of airborne microorganisms and the concentrations of particulate and respirable matter causing from dust storm.

***Materials & methods*:** This cross - sectional study was done in Ilam city (2012). For sampling and reading of TSP amounts used from direct reading devices in concentration range of 1µg/m3-2500 mg/m3. Cyclone was used for determination of respirable dusts with diameter less than ten microns. Also to determine microbial state of dusts used from the cellulose membrane filters (37 mm diameter). Finally, data were analyzed with spss software.

Findings: Results showed that the highest concentration of total suspended particles (TSP) and respirable particles (PM10) have been recorded in June with the amount of 22.5 and 1.3 mg per cubic meter. Comparison of Ilam air quality with standard values (<150 µ g/m3) for respirable particles and total suspended particles showed that except in August that TSP concentration was below the standard value. In other months, the concentration of PM10 and total suspended particles were above the standard amount.

***Discussion & conclusions*:** The results of this study showed that particulate concentration levels were higher than those of standard values and also contained microorganisms which can threaten human health; therefore, it seems necessary to control them.

***Keywords*:** Dust storm, Airborne microorganisms, Sarticulate and respiratory mutters, Ilam

1.Dept of Occupational Health, Faculty of Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran
** Corresponding author Email: kurd_hse@yahoo.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2025-02-05]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.4.60]