مجله تازه های بیوتکنولوژی سلولی - مولکولی
دوره هشتم، شماره بیست و نهم - زمستان ۱۳۹۶

Research Article
مقاله تحقیقی

بررسی کمیت میکروبی هوای داخل و خارج مهدکودک‌های منتخب در مناطق و فصول مختلف در شهر اهواز

عاطفه حربی زاده*[۱]، غلامرضا گودرزی[۲]، سید عباس میرزایی[۱]، اعظم حاتمی غریبوند[۳]، فرخنده صالح شوشتری[۴]

۱. گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۲. گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت ، مرکز تحقیقات آلودگی هوا و بیماریهای تنفسی، دانشگاه علوم پزشکی اهواز، جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۳. گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد نجف آباد، ایران
۴. مرکز تحقیقاتی و درمانی ناباروری جهاد دانشگاهی، خوزستان، اهواز

چکیده:

سابقه و اهداف: آلودگی هوا اغلب به‌عنوان یکی از علل عمده مسائل بهداشت محیطی در نظر گرفته می‌شود. کودکان خردسال به‌دلیل سن و حساسیت بالاتر، نسبت به بزرگسالان بیش‌تر در معرض خطرات بهداشتی می‌باشند. هدف این مطالعه بررسی کیفیت میکروبی هوای داخل و خارج مهدکودک‌های منتخب در مناطق شهر اهواز و فصول مختلف بر انتشار بیوآئروسل‌ها بود.

مواد و روش‌ها: نمونه‌برداری به‌صورت دوبار در ماه از هوای داخل و خارج ۶ مهدکودک واقع در نواحی مختلف (پرترافیک، صنعتی و مسکونی) شهر اهواز در بازه زمانی ۱۳۹۴/۹/۱۷ الی ۱۳۹۵/۳/۴ و در سه فصل (پاییز، زمستان و بهار) انجام شد. نمونه‌برداری با استفاده از دستگاه quick take با دبی ۲۸/۳ L/min، در فاصله ۰/۸ تا ۱ متر سطح زمین انجام شد. نمونه‌های جمع آوری شده بلافاصله با استفاده از جعبه سرد به آزمایشگاه منتقل شدند. محیط کشت مورد استفاده محیط کشت (Tryptic Soy Agar)TSA بود که محیط کشت مخصوص برای باکتری‌ها است. کلنی‌های رشد یافته بر روی محیط کشت مغذی TSA به‌روش مستقیم و با استفاده از دستگاه کلنی کانتر شمارش شد و بر حسب واحد تشکیل کلنی بر مترمکعب CFU/m^3 بیان شد. از کلنی‌های رشد یافته بر روی محیط اسمیر تهیه می‌گردید که با استفاده از رنگ‌آمیزی گرم مورد بررسی قرار می گرفت. بایستی ذکر گردید که با توجه به تعداد بسیار بالای ایزوله-ها، بر اساس نتیجه لام میکروسکوپی و هم‌چنین مشخصه‌هایی مانند اندازه کلنی، ظاهر کلنی و پیگمان احتمالی از هر پلیت تعدادی کلنی مختلف انتخاب می‌گردید. در طول نمونه‌برداری دما و رطوبت نسبی اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند که نسبت جمعیت میکروبی در محیط داخل بیش‌تر از محیط خارج بود. شایع‌ترین باکتری‌های هوای داخل و خارج به‌ترتیب کوکسی گرم مثبت و باسیل‌های گرم مثبت بودند. بیش‌ترین و کم‌ترین غلظت باکتری‌ها به‌ترتیب در اسفند ماه و آذر ماه مشاهده شد. باکتری‌های غالب گونه‌های متعلق به جنس‌های استافیلوکوکوس و باسیلوس‌ها بودند.

نتیجه‌گیری: می‌توان نتیجه‌گیری کرد بیش‌ترین و کم‌ترین میانگین غلظت باکتری‌ها در مهدکودک‌های واقع در ناحیه پرترافیک، پرتردد و ناحیه مسکونی و کم تردد به‌دست آمد. ارتباط معناداری بین غلظت باکتری‌ها و دما وجود ندارد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی هوا، بیوآئروسل‌ها، باکتری، مهدکودک‌ها

مقدمه

آلودگی هوا عبارت است از حضور یک یا چند آلاینده در اتمسفر بیرونی در غلظت و مدت زمانی معین، به‌طوری که به سلامت انسان، گیاه یا حیوانات صدمه بزند یا در رفاه زندگی انسان اختلال ایجاد کند (۷). در سال‌های اخیر، نگرانی مربوط به مسئله آلودگی هوا به‌عنوان یکی از مشکلات و مسائل مهم در زمینه سلامتی و محیط زیست، افزایش یافته است (۲۹). اکثر مردم بیش از ۹۰ درصد از زندگی خود را در محیط داخل (شامل خانه، ادارات، مدارس) می‌گذرانند، که در معرض برخی از عوامل محیطی داخلی (بیوآئروسل‌ها) قرار گرفته و می‌تواند اثرهای منفی بر سلامتی و وضعیت جسمانی افراد داشته باشند (۱۸،۲۵). غلظت‌های آلودگی هوای داخل بستگی به فاکتورهای

نویسنده مسئول :
گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
پست الکترونیکی: harbizade.a@gmail.com
تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۶/۲
تاریخ پذیرش:۱۳۹۶/۸/۱۷

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-03-28]
[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.8.29.9.8]

زیادی از جمله منابع داخلی و میزان انتشار، میزان تبادل هوا، نفوذ آلاینده‌های خارجی به محیط داخل و میزان ته نشست یا حذف آلاینده‌ها روی سطوح داخلی دارد (۱۴). آلودگی هوا، در هر دو محیط داخلی و خارجی، اغلب علت عمده مشکلات بهداشت محیطی در نظر گرفته می‌شود. در سال‌های اخیر نگرانی عمومی در زمینه کیفیت هوای داخل ساختمان مورد توجه محققین قرار گرفته است (۱۵).کیفیت هوای داخل ساختمان می‌تواند به‌طور مستقیم متأثر از کیفیت هوای بیرونی باشد (۲،۱۷). لذا به نظر می‌رسد که مطالعه هم‌زمان کیفیت هوای خارج و داخل اطلاعات بهتری را به‌دست می‌دهد و در این مطالعه کیفیت هوای خارج و داخل مهدکودک‌ها مدنظر قرار گرفته است (۱۹،۹).

بیوآئروسل‌ها ذرات منتقله از طریق هوا هستند که هم می‌توانند زنده باشند (نظیر باکتری‌ها و قارچ‌ها) و هم می‌توانند از بخش-های از سلول ارگانیسم‌های زنده باشند. بیو آئروسل‌ها در ۳۴-۵ درصد از آلودگی هوای داخل دخیل می‌باشند (۳). مطالعه‌های مختلف نشان داده که پارامترهای هواشناسی و آلاینده‌های شاخص بر میزان بیو آئروسل‌ها (باکتری و قارچ) تأثیرگذار هستند (۲۶،۲۳). توانایی میکروارگانیسم‌ها برای زنده ماندن در اتمسفر به مقاومت آن‌ها در برابر خشک شدن، حرارت شدید، محدودیت اکسیژن و قرار گرفتن در معرض اشعه ماوراء بنفش (UV) بستگی دارد (۶،۵). بیوآئروسل‌ها می‌توانند منشأ طبیعی و یا مصنوعی داشته باشند. منشأ بیوآئروسل‌های هوای داخلی شامل اسباب و اثاثیه و مواد ساختمانی، آلودگی میکروبیولوژی در شکاف‌های موجود در دیوارها، سقف و کف می باشند (۴). قرار گرفتن در معرض بیوآئروسل‌ها در محیط شغلی با طیف گسترده‌ای از اثرهای بهداشتی از جمله بیماری‌های عفونی، اثرهای سمی حاد، آلرژی و برخی سرطان مرتبط شده است. به‌طوراحتمال یکی از مهم‌ترین اثرهای بهداشتی بیوآئروسل‌ها علائم تنفسی و اختلال در عملکرد ریه می‌باشد که مطالعه‌های مختلفی در این زمینه انجام گرفته است. باکتری‌ها و قارچ‌های منتقله از طریق هوا می‌توانند دلیل بیماری‌های غیر اختصاصی نظیر سندرم ساختمان بیمار (sick building syndrome)(SBS) باشند (۸،۳). خردسالان و افراد کهنسال از نظر پاتولوژیکی گروه‌های آسیب‌پذیر در جامعه هستند. بنابراین شناسایی عوامل بیولوژیک در اماکنی که این افراد زندگی می‌کنند حائز اهمیت است. ضمن اینکه فاکتورهای محیطی از قبیل دما، رطوبت و میزان تهویه نیز تاثیر به سزایی در غلظت بیوآئروسل‌های داخل ساختمان دارد (۱۲). کودکان خردسال به‌دلیل سن و حساسیت بالاتر، نسبت به بزرگسالان بیش‌تر در معرض خطرات بهداشتی ناشی از عوامل میکروبی موجود در هوا می‌باشند (۱۶). بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده، هدف از این مطالعه بررسی وضعیت کیفیت هوای داخل و خارج مهدکودک‌های شهر اهواز طی فصول مختلف و در مناطق مختلف (صنعتی، پرترافیک و مسکونی) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

موقعیت مکانی و زمان انجام نمونه برداری‌ها

شهر اهواز مرکز استان خوزستان، یکی از کلان شهرهای ایران است. این شهر که در بخش مرکزی شهرستان اهواز قرار دارد، در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی در بخش جلگه‌ای خوزستان و با ارتفاع ۱۸ متر از سطح دریا واقع می‌باشد. شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب که بزرگ‌ترین تولید کننده نفت ایران به شمار می‌آید، در اهواز مستقر می‌باشد، هم‌چنین شرکت ملی حفاری ایران که بزرگ‌ترین شرکت حفاری کشور محسوب می‌شود نیز در اهواز متمرکز می‌باشد برخی از بزرگترین کارخانه‌های مادر کشور در این شهر جای دارند. کارون پرآب‌ترین رود ایران با سرچشمه گرفتن از کوه‌های بختیاری، با ورود به اهواز، شهر را به دو بخش شرقی و غربی تقسیم نموده و جلوه زیبایی به شهر داده‌است. در این مطالعه برای بررسی و اندازه‌گیری ذرات و باکتری‌های هوابرد، ۶ مهدکودک در ۳ ناحیه (صنعتی، پرترافیک و مسکونی) و از هر منطقه ۲ مهدکودک انتخاب گردید که عبارتند از مهدکودک گل و گلدون و یکی‌یدونه و اقع در ناحیه پرترافیک شهر، مهدکودک سرور و کلبه امید واقع در ناحیه صنعتی و مهدکودک ثمین و امید آرزو واقع در ناحیه مسکونی.

نمونه‌برداری: برای شبیه‌سازی ناحیه تنفسی افراد با توجه به قد کودکان انتخاب شد. نمونه‌برداری به مدت ۵ دقیقه (دلیل انتخاب این مدت زمان بالا بودن غلظت آلودگی هوا در شهر اهواز می‌باشد و از طرفی با بالا رفتن غلظت آلودگی زمان

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.8.29.9.8]

نمونه‌برداری کاهش می‌یابد) و با سرعت جریان L/min ۲۸/۳ انجام گرفت. فاصله دستگاه نمونه‌برداری از موانع و دیوارها ۱ متر بود. نمونه‌برداری به‌صورت دو بار در ماه از هوای داخل و خارج ۶ مهدکودک در بازه زمانی ۱۳۹۴/۹/۱۷ الی ۱۳۹۵/۳/۴ از اواسط پاییز تا اواسط بهار انجام شد. زمان نمونه‌برداری از ۸ صبح تا ۱۵ بعدازظهر لحاظ گردید و در هر بار با لحاظ دو تکرار نمونه‌برداری انجام شد. در کل زمان نمونه‌برداری پارامترهای دما و رطوبت نیز اندازه‌گیری شد. محیط کشت مورد استفاده محیط کشت Tryptic Soy Agar (TSA) بود که محیط کشت مخصوص برای باکتری‌ها است. پس از هر نمونه‌برداری، پلیت‌های TSA مورد استفاده به آزمایشگاه منتقل شده و به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت برای رشد و ایجاد کلنی در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. کلنی‌های رشد یافته بر روی محیط کشت مغذی TSA به‌روش مستقیم و با استفاده از دستگاه کلنی کانتر مورد شمارش و ارزیابی ماکروسکوپی قرار گرفت و تعداد کلنی بر حسب واحد تشکیل کلنی بر مترمکعب (CFU/M^3) و به‌صورت میانگین کلنی‌ها در دو بار تکرار نمونه-برداری گزارش شد. از کلنی‌های رشد یافته بر روی محیط اسمیر تهیه می‌گردید که با استفاده از رنگ‌آمیزی گرم مورد بررسی قرار می‌گرفت. بایستی ذکر گردید که با توجه به تعداد بسیار بالای ایزوله‌ها، بر اساس نتیجه لام میکروسکوپی و هم-چنین مشخصه‌هایی مانند اندازه کلنی، ظاهر کلنی و پیگمان احتمالی از هر پلیت تعدادی کلنی مختلف انتخاب می‌گردید و برای تهیه کشت خالص در محیط کشت جدید کشت داده می-شدند. نتایج مربوط به مشاهده‌های لام میکروسکوپی و کلنی باکتری‌ها به‌صورت دقیق برای هر ایزوله ثبت می‌گردید. از روش‌های تشخیصی استاندارد از جمله: رنگ آمیزی گرم، آزمایش کاتالاز، تست اکسیداز، احیاء نیترات/نیتریت، واکنش اکسیداسیون- تخمیر(O/F)، تخمیر در روی لوله TSI، SIM برای بررسی تحرک، تولید اندول و گاز (MR-VP(Methyl Red Voges-Proskauer برای شناسایی باکتری‌های قابل کشت در شرایط آزمایشگاه، استفاده شد و شناسایی میکرو ارگانیسم‌های غالب تا سطح جنس انجام شد.

یافته‌ها

میانگین غلظت باکتری‌ها و پارامترهای هواشناسی در داخل و خارج نقاط نمونه‌برداری

در این مطالعه توزیع غلظت باکتری‌های هوا برد و پارامترهای هواشناسی (دما و رطوبت) در محیط داخل و خارج ۶ مهدکودک طی ماه‌های آذر ۱۳۹۴تا خرداد ۱۳۹۵ در شهر اهواز بررسی گردید. میانگین غلظت باکتری‌ها و دما و رطوبت در مهدکودک‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین غلظت باکتری‌ها در مهدکودک‌های کلبه امید، سرور، یکی-یدونه، گل و گلدون، امیدآرزو و ثمین در داخل و خارج به ترتیب ۳۱۰/۴۳، ۴۰۴/۶۴، ۴۵۹/۹۳، ۴۵۸/۷، ۴۷۴/۹۴ و ۳۳۹/۸۱و در هوای آزاد به‌ترتیب۷۸/۱۴، ۸۹/۴۵، ۱۷۹/۳۹، ۱۸۹/۱۴، ۳۱/ ۶۴ و۶۵/۲۱ (CFU/M^3) بود.

جدول ۱- میانگین غلظت باکتری‌ها و پارامترهای هواشناسی در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

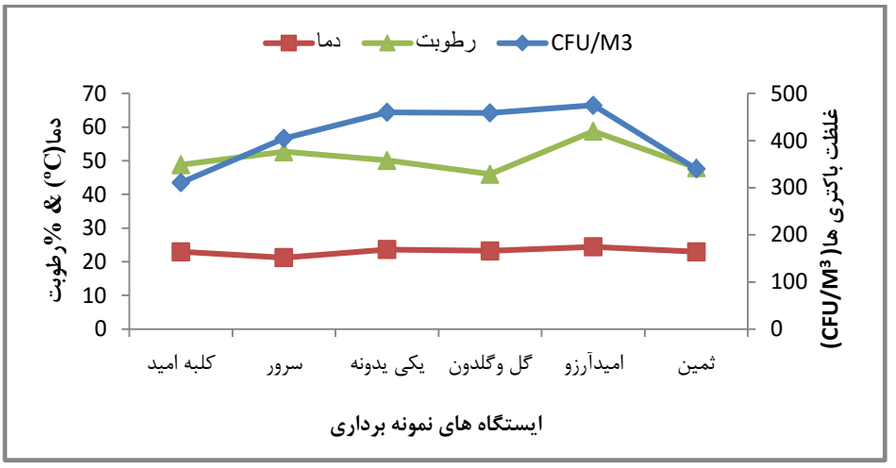
	هوای داخل			هوای آزاد		
ایستگاه نمونه برداری	میانگین غلظت باکتری-ها(CFU/M^3)	میانگین دمای محیط (درجه سانتی‌گراد)	میانگین رطوبت محیط (٪)	میانگین غلظت باکتری-ها(CFU/M^3)	میانگین دمای محیط(درجه سانتی-گراد)	میانگین رطوبت نسبی (٪)
کلبه امید	۴۷۴/۹۴	۲۲/۹۶	۴۸/۸۲	۷۸/۱۴	۲۳/۳۱	۳۴/۵۳
سرور	۴۰۴/۶۴	۲۱/۲۴	۵۲/۶۷	۸۹/۴۵	۲۳/۹۳	۳۳/۹۳
یکی‌یدونه	۴۵۹/۹۳	۲۳/۶۲	۵۰/۱	۱۷۹/۳۹	۲۴/۰۳	۳۵/۸۹
گل و گلدون	۴۵۸/۷	۲۳/۲۴	۴۶	۱۸۹/۱۴	۲۳/۴	۳۵
امیدآرزو	۴۳/۳۱	۲۴/۴۳	۵۸/۷۸	۶۴/۳۱	۲۴/۷۹	۳۳/۶۴
ثمین	۳۳۹/۸۱	۲۲/۹۵	۴۷/۹۱	۶۵/۲۱	۲۳/۳۵	۳۶/۲۶

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-03-28]

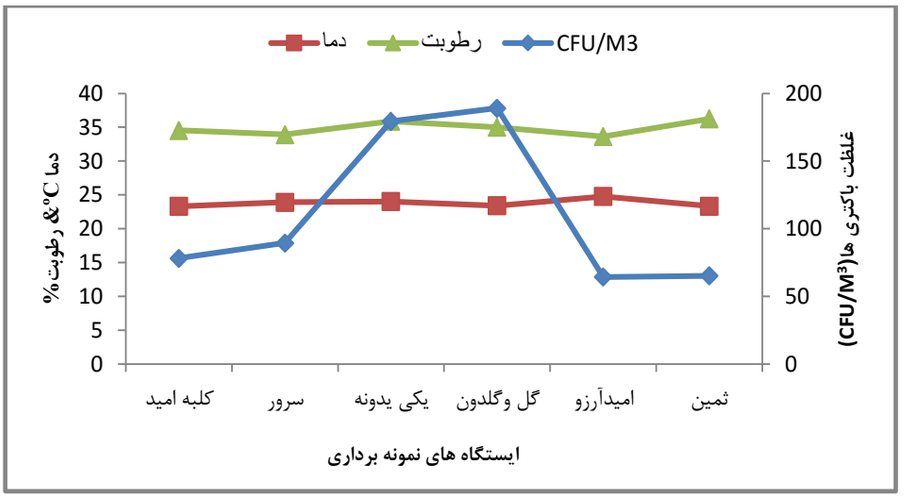
[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.8.29.9.8]

تأثیر پارامترهای هواشناسی بر روی غلظت باکتری‌ها در محیط داخل و خارج مهدکودک‌ها

دما و رطوبت نسبی دو پارامتر مهم زیست محیطی هستند که بر روی زنده ماندن بیوآئروسل‌ها در محیط تأثیر گذار هستند (۳۰). برای مقایسه ساده‌تر و بهتر اطلاعات جدول به‌صورت شماتیک در اشکال ۱ و ۲ نشان داده شده است. میانگین غلظت باکتری‌ها و دما و رطوبت در ایستگاه‌های مختلف نمونه-برداری در محیط داخل شکل ۱ نشان داده شده است. میانگین غلظت باکتری‌ها و دما و رطوبت در ایستگاه‌های مختلف نمونه-برداری در هوای آزاد شکل۲ نشان داده شده است.



شکل ۱- روند تغییرهای میانگین دما (℃) و رطوبت نسبی(٪) و غلظت باکتری‌ها (CFU/M^3) در داخل مهدکودک‌های منتخب شهر اهواز طی دوره نمونه‌برداری

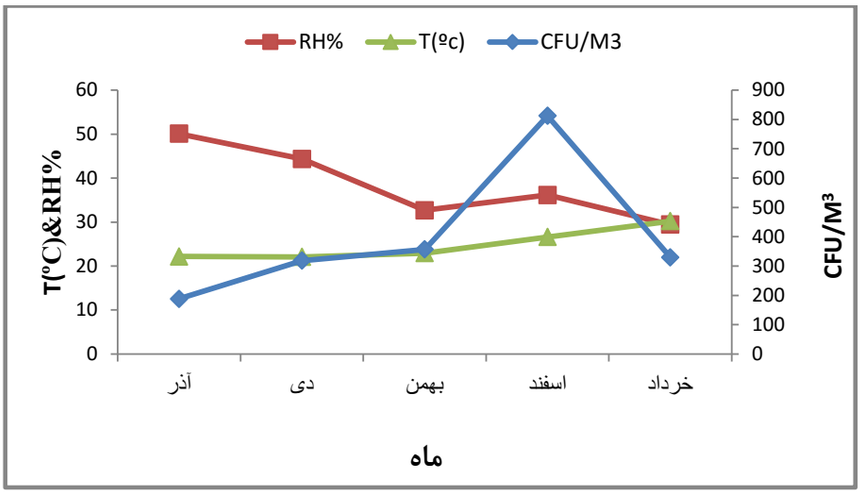


شکل ۲- روند تغییرهای میانگین دما (℃) و رطوبت نسبی(٪) وغلظت باکتری‌ها (CFU/M^3) درخارج مهدکودک‌های منتخب شهر اهواز طی دوره نمونه‌برداری

غلظت ماهیانه: غلظت ماهیانه باکتری‌ها و دما و رطوبت در شکل ۳ آورده شده است. بیش‌ترین غلظت باکتری‌ها در اسفند ماه و کم‌ترین غلظت باکتری‌ها در آذرماه مشاهده گردید. بیش‌ترین رطوبت در آذر ماه و کم‌ترین آن در خرداد ماه مشاهده گردید.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.8.29.9.8]



شکل۳: روند تغییرهای غلظت باکتری‌ها و پارامترهای محیطی(دما،رطوبت نسبی)

توزیع و درصد باکتری‌ها بر حسب گرم مثبت و گرم منفی:

توزیع و درصد باکتری‌ها بر حسب گرم مثبت و گرم منفی بودن آن‌ها در محیط داخل و خارج مهدکودک‌های مختلف در جدول ۲ آورده شده است. بر اساس اطلاعات جدول ۲ میزان کوکسی‌های گرم مثبت بیش از بقیه باکتری‌ها می-باشد. نتایج نشان می‌دهد که کوکسی گرم مثبت باکتری غالب در محیط داخل مهدکودک‌ها می‌باشد. زیرا باکتری‌های گرم مثبت به‌ویژه کوکسی‌ها ، میکروارگانیسم‌هایی هستند که از محیط زیست قسمت‌های مختلف بدن انسان جدا می‌شوند. از باکتری‌های شایع در فضای باز باسیل‌های گرم مثبت بودند، که در خاک، زیستگاه‌های آبی و غشای مخاطی فلور انسان و حیوانات یافت می‌شوند. درصد کوکسی‌های گرم مثبت و باسیل گرم مثبت در محیط داخل مهدکودک‌ها به‌ترتیب ۸۶/۴۷ و ۴۱ درصد می‌باشد. از آنجایی‌که باکتری‌هایی که از هوا جدا می-شوند، حتما باکتری‌های مقاوم در شرایط سخت می‌باشند، بنابراین در شناسایی باکتری‌ها در هوا احتمال حضور باکتری-های گرم منفی به علت دیواره سلولی نازک کم‌تر است. به-عبارت دیگر باکتری‌های گرم مثبت و اسپور قارچ‌ها خشکی را بیش‌تر تحمل کرده و به‌همین دلیل در هوا بیش‌تر جدا شده است.

جدول ۲- توزیع و درصد باکتری‌ها بر حسب گرم مثبت و گرم منفی بودن آن‌ها در محیط داخل و خارج مهدکودک‌های مختلف

باکتری‌ها	کلبه امید		سرور		یکی یدونه		گل و گلدون		ثمین		امیدآرزو		کل		٪		تعداد کل	درصدکل
	I	O	I	O	I	O	I	O	I	O	I	O	I	O	I	O	total	%
کوکسی گرم مثبت	۵۳۳	۳۳	۶۰۲	۷۰	۴۷۸	۴۵	۵۸۵	۶۷	۴۱۲	۱۲۴	۳۹۷	۴۵	۳۰۰۷	۳۸۴	۸۶،۶۷	۱۱/۳۲	۳۳۵۱	۷۷/۹۸
باسیل گرم مثبت	۱۵	۲۷	۱۶	۱۸	۱۳	۱۸	۱۱۱	۱۲۳	۲۰	۳۹	۱۲	۴۴	۱۷۸	۲۶۹	۴۱	۶۰	۶۳۷	۱۴،۸۲
باکتری گرم منفی	۲۴	۱۰	۲۶	۳	۱۰	۴	۱۷	۱۲	۲	۵	۴۷	۱۰	۱۲۶	۴۴	۷۴/۱۱	۲۶	۳۰۹	۷/۱۹
کل	۵۷۲	۷۰	۶۴۴	۹۱	۵۰۱	۶۷	۷۱۳	۲۰۲	۴۵۳	۱۶۸	۴۵۶	۹۹	۳۳۱۱	۶۹۷				
میانگین کل	۶۴۲		۷۳۵		۵۶۸		۹۱۵		۶۲۱		۵۵۵						۴۲۹۷	

O: outdoor, I: indoor

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.8.29.9.8]

غلظت محلی: توزیع غلظت باکتری‌ها در سه منطقه صنعتی، پرترافیک و مسکونی در سه فصل پاییز، زمستان و بهار در شکل ۴ نشان داده شده است. بیش‌ترین میانگین غلظت باکتری‌ها در بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری در فصل زمستان بوده است. در بین مناطق نمونه‌برداری، بیش‌ترین و کم‌ترین آلودگی باکتریایی به‌ترتیب در منطقه پرترافیک و پرتردد و منطقه مسکونی اندازه‌گیری شده است.



شکل۴- روند تغییرهای تعداد کلنی باکتری درایستگاه‌های نمونه‌برداری طی فصول مختلف سال ۹۵-۱۳۹۴ در اهواز

بحث: در چند دهه گذشته مطالعه‌های زیادی بر روی غلظت باکتری‌های هوابرد در محیط‌های بیرون صورت گرفته است، لذا به‌نظر می‌رسد که انجام مطالعه در هوای خارج و داخل مهدکودک‌ها اطلاعات بهتری را به‌دست دهد (۲۷،۲۰). آلودگی هوا، در هر دو محیط داخلی و خارجی، اغلب علت عمده مشکلات بهداشت محیطی در نظر گرفته می‌شود. در سال‌های اخیر نگرانی عمومی در زمینه کیفیت هوای داخل ساختمان مورد توجه محققین قرار گرفته است (۲۱). در این مطالعه غلظت باکتری‌ها در محیط داخل و خارج مهدکودک‌های شهر اهواز در نقاط مختلف و در سه فصل پاییز، زمستان و بهار بررسی گردید. همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده بیش‌ترین میانگین غلظت باکتری‌ها در مهدکودک‌های یکی-یدونه و گل و گلدون واقع در ناحیه پرترافیک و کم‌ترین مقدار مربوط به مهدکودک‌های ثمین و امیدآرزو واقع در ناحیه مسکونی بوده است. در مطالعه‌های مشابهی در سایر مناطق دنیا اشاره شده است که در بخش مرکزی شهر که فعالیت بیش‌تری صورت می‌گیرد دارای آلاینده‌های بیولوژیک بیش‌تر و در نتیجه تعداد بیش‌تری از باکتری‌هاست که با نتایج به‌دست آمده در این مطالعه هم‌خوانی دارد. بین تراکم وسائط نقلیه و تراکم جمعیت با افزایش غلظت ذرات ریز خاک و در نتیجه افزایش غلظت باکتری‌ها رابطه مثبت و معناداری وجود دارد و به‌دلیل چسبیدن باکتری‌ها به ذرات خاک انتقال به نقاط دیگر به‌صورت هوابرد است (۲۶،۱۰). طبق جدول ۲ میانگین غلظت باکتری‌ها در محیط داخل بیش‌تر از محیط خارج است. منبع اصلی آلودگی هوای داخل، افراد می‌باشند. در مطالعه‌ای که توسط Faridi و همکاران انجام شد، مؤلفان نتیجه‌گیری کردند که تراکم باکتریایی در تمام فصول سال در محیط داخل بیش-تر از محیط خارج بوده که تراکم جمعیت از دلایل آن است (۱۱). بر طبق جدول ۲ در محیط داخل و خارج مهدکودک‌ها به‌ترتیب کوکسی‌های و باسیل‌های گرم مثبت بیش‌تر است و در محیط بیش‌ترین فراوانی را دارا هستند. کوکسی‌های گرم مثبت از غشای مخاطی پوست جدا می‌شوند در حالی‌که باسیل‌های گرم مثبت در محیط بیرون در آب و خاک یافت می‌شوند. در مطالعه Aydogdu و همکاران نیز مؤلفان نتیجه-گیری مشابهی در مورد تنوع باکتری‌ها از نظر گرم مثبت و منفی در محیط داخل و خارج گزارش کردند (۱). همان‌طوری-که در شکل ۱ و ۲ نشان داده شده است، میانگین غلظت باکتری‌ها با دما و رطوبت نسبی هوای داخل و خارج مهدکودک‌ها هم‌بستگی معناداری ندارد (P_{value}> ۰/۰۵). در مقاله Philip و همکاران به این موضوع اشاره شده است (۲۲). بین میانگین غلظت باکتری‌ها در فصول مختلف اختلاف معناداری وجود دارد (P_{value}> ۰/۰۵). همان‌طوری‌که در شکل ۴ نشان داده شده است، بیش‌ترین میانگین غلظت باکتری‌ها

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.8.29.9.8]

به‌ترتیب در فصل زمستان، بهار و پاییز بوده است. می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که در فصل زمستان به‌دلیل این‌که پایین بودن دمای هوا و تابش کم‌تر نور خورشید که دارای اشعه ماوراء بنفش بوده و اثر گندزدایی و میکروب‌کشی دارد توانایی باکتری‌ها برای زنده ماندن در این فصل بیش‌تر از سایر فصول مورد بررسی بوده است. در مطالعه‌های مشابه‌ای در سایر مناطق دنیا نتایج مشابهی گزارش گردیده و اشاره شده که با افزایش دمای هوا، غلظت باکتری‌ها کاهش می‌یابد (۲۴).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که میانگین غلظت باکتری‌ها در محیط داخل بیش‌تر از محیط خارج است. میزان بیوآئروسل‌ها در مناطقی که تراکم افراد بیش‌تر، و هم‌چنین تردد وسائط نقلیه و صنایع بیش‌تری وجود دارد افزایش می‌یابد. بالاترین میانگین ماهانه تعداد کلنی باکتری‌ها مربوط به اسفند ماه و کم‌ترین مربوط به آذر ماه بوده است. گونه‌های شایع با درصد فراوانی بالاتر در محیط داخل و بیرون به‌ترتیب کوکسی‌ها و باسیل‌های گرم مثبت می‌باشد. بیش‌ترین و کم‌ترین میانگین غلظت باکتری‌ها در مهدکودک‌های یکی‌یدونه و گل و گلدون واقع در ناحیه پرترافیک و مهدکودک‌های ثمین و امیدآرزو واقع در ناحیه مسکونی بوده است. بین غلظت باکتری‌ها با دما و رطوبت نسبی ارتباط معناداری مشاهده نشد. یک نتیجه‌گیری کلی که از این پژوهش حاصل شد این بود که میانگین غلظت باکتری‌ها (CFU/M^3) در فصل زمستان دارای حداکثر مقدار و در فصل پاییز دارای حداقل مقدار می‌باشد. می‌توان این‌گونه استنباط کرد که در فصل زمستان به‌دلیل کم‌تر بودن دمای هوا و تابش کم‌تر نور خورشید که خود دارای اشعه ماوراء بنفش می‌باشد و این اشعه خاصیت گندزدایی و میکروب‌کشی دارد غلظت باکتری‌ها در این فصل بیش‌تر از دو فصل دیگر است. میانگین غلظت باکتری‌ها در مهدکودک یکی‌یدونه و گل و گلدون واقع در ناحیه پرترافیک و پرتردد بالاتر و کم‌ترین غلظت مربوط به مهدکودک‌های ثمین و امید آرزو واقع در ناحیه مسکونی می‌باشد. هوا در مراکزی که فعالیت بیش‌تری در آنجا صورت می‌گیرد مثل بخش مرکزی شهر محتوی آلاینده‌های بیولوژیک بیش‌تر و در نتیجه تعداد بیش‌تری از باکتری‌هاست و آلودگی هوا در محیط داخل این مراکز به‌دلیل تراکم بیش‌تر و تردد کم‌تر هوا بیش‌تر از محیط خارج است.

سپاسگزاری

این مطالعه حاصل طرح تحقیقاتی مصوب معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز است. نویسندگان مقاله از گروه میکروبیولوژی دانشکده پزشکی و مسئولین محترم مهدکودک‌های شهر اهوازو دانشکده بهداشت تشکر و قدردانی می‌نمایند.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.8.29.9.8]

منابع

1. Aydogdu H, Asan A, Otkun MT. Indoor and outdoor airborne bacteria in child day-care centers in Edirne City (Turkey), seasonal distribution and influence of meteorological factors. Environmental monitoring and assessment. 2010;164(1-4):53-66.

2.Boreson J, Dillner AM, Peccia J. Correlating bioaerosol load with PM2. 5 and PM10cf concentrations: comparison between natural desert and urban-fringe aerosols. Atmospheric Environment. 2004;38(35):6029-41.

3. Bhatia. L. Impact of Bio aerosol on Indoor Air Quality- A Growing Concern. (2011), 2:120-123.

4. Khan AH, Karuppayil SM. Fungal pollution of indoor environments and its management. Saudi journal of biological sciences. 2012;19(4):405-26.

5.Cook VJ, Turenne CY, Wolfe J, Pauls R, Kabani A. Conventional methods versus 16S ribosomal DNA sequencing for identification of nontuberculous mycobacteria: cost analysis. Journal of clinical microbiology. 2003;41(3):1010-5.

6.Christensen JJ, Andresen K, Justesen T, Kemp M. Ribosomal DNA sequencing: experiences from use in the Danish National Reference Laboratory for Identification of Bacteria. Apmis. 2005;113(9):621-8.

7. Dehghani MH. Air Quality Guidelines. 1 th ed. Publishers ghashie; 2005. p. 18-50.

8.DOUWES . J, and et al . Bioaerosol Health Effects and Exposure Assessment: Progress and Prospects . (2003) , 47:187-200.

9.Fang Z, Ouyang Z, Zheng H, Wang X, Hu L. Culturable airborne bacteria in outdoor environments in Beijing, China. Microbial Ecology. 2007;54(3):487-96

10. Fang Z, Ouyang Z, Zheng H, Wang X, Hu L. Culturable airborne bacteria in outdoor environments in Beijing, China. Microbial Ecology. 2007;54(3):487-96

11. Faridi S, Hassanvand MS, Naddafi K, Yunesian M, Nabizadeh R, Sowlat MH, et al. Indoor/outdoor relationships of bioaerosol concentrations in a retirement home and a school dormitory. Environmental Science and Pollution Research. 2015;22(11):8190-200

12.Haliki-Uztan .A , and et al . Determination of potential allergenic fungal flora and its clinical reflection in suburban elementary schools in Izmir. Environ Monit Assess (2010) 168:691–702

13. Bonetta Sa, Bonetta Si, Mosso S, Sampo S and Carraro E. Assessment of microbiological indoor air quality in an Italian office building equipped with an HVAC system. Environ Monit Assess(2010); 161:473–483.

14 .Sen B, ASAN A. Fungal flora in indoor and outdoor air of different residential houses in Tekirdag City (Turkey): Seasonal distribution and relationship with climatic factors. Environ Monit Assess (2009) 151:209–219.

15.Kabir E, Kim K-H, Sohn JR, Kweon BY, Shin JH. Indoor air quality assessment in child care and medical facilities in Korea. Environmental monitoring and assessment. 2012;184(10):6395-409.

16.Kahan, E., Gross, S., & Cohen, H. A. (2005). Exclusion ofill children from child-care centers in Israel. Patient Education and Counseling, 56, 93–97.

17.Lee T, Grinshpun S, Martuzevicius D, Adhikari A, Crawford C, Luo J, et al. Relationship between indoor and outdoor bioaerosols collected with a button inhalable aerosol sampler in urban homes. Indoor air. 2006;16(1):37-

18. Naruka K, Gaur J. Microbial air contamination in a school. Int J Curr Microbiol App Sci. 2013;2(12):404-10.

19. Nevalainen A, Seuri M. Of microbes and men. Indoor Air. 2005;15(s9):58-61.

20. Organization WHO. Air quality guidelines for Europe. 2000

21.Oanh NTK. Indoor air pollution levels in public buildings in Thailand and exposure assessment. Environmental monitoring and assessment. 2009;156(1-4):581-94

22. Philip O, Lim Su F . Airborne concentrations of bacteria in a hospital environment in Singapore. Water, Air and Soil pollution 2003;144:333-341.

23. ROCCO L. MANCINELL It AND WELLS A. SHULLS. Airborne Bacteria in an Urban Environment. Applied and Environmental Microbiology. (1978), p. 1095-110.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.8.29.9.8]

24. Raisi L, Lazaridis M, Katsivela E. Relationship Between Airborne Microbial and Particulate Matter Concentrations in the Ambient Air at a Mediterranean Site. Global NEST Journal. 2010; 12: 84-91

25. Stryjakowska-Sekulska M, Piotraszewska-Pajak A, Szyszka A, Nowicki M, Filipiak M. Microbiological quality of indoor air in university rooms. Polish Journal of Environmental Studies. 2007;16(4):623
26. Klinmalee A, Srimongkol K,Oanh NTK. Indoor air pollution levels in public buildings in Thailand and exposure assessment. Environmental monitoring and assessment. 2009;156(1-4):581-94
27. Shilpa B, Pallavi R, Sindu B, Mahima M, Sowmya G. Assessment of bio-aerosols in outdoor and indoor environment of schools: a case study. Int J Em Technol Adv Eng. 2013;3(6):131-7
28. Tsai F, Macher J. Concentrations of airborne culturable bacteria in 100 large US office buildings from the BASE study. Indoor Air. 2005;15(s9):71-81
29. Wark K, Warner CF, Davis WT. Air pollution: its origin and control: Addison-Wesley; 199
30. Zhu H, Phelan P, Duan i, Raupp G, Fernando HJS. Characterizations and Relationships between Outdoor and Indoor bio aerosols in an Office Building. China Particuology. 2003; 1: 119-123

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.8.29.9.8]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1396.8.29.9.8] [Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2024-03-28]