

# المملكة العربية السعودية إدارة التعيين الحالي



جامعة أم القري  
معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة



The Custodian of the Two Holy Mosques Institute for Hajj and Umrah Research

البرنامج البحثي: تعرض الحجاج والمعتمرين ملوثات الهواء

## أتربة الشوارع كمصدر رئيسي لملوثات الهواء

## Street Dust as a Primary Source of Air Pollutants

الباحث الرئيسي

أ.د. عبد الحميد عبد الحميد عوض

الباحثون المشاركون

د. عصام عبد الحلیم مرسي

د. تركي محمد حبيب الله

د. سيد منير

د. عاطف محمد فتحي

الجهات المستفيدة

أمانة العاصمة المقدسة- إدارة المرور- الرئاسة العامة للأرصاد- المراكز العلمية والجامعات

موسمي رمضان وحج ١٤٣٥ هـ

### تنبيه

إن دراسات وأبحاث وتقارير ومشاريع معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة ملكية خاصة للمعهد لا يحق استعمالها لأى غرض آخر غير تحقيق الهدف الذى طلبت من أجله ولا يجوز نسخها أو إعادة طباعتها أو نشرها أو ترجمتها أو تداولها إلا بموافقة خطية من معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة

## الملخص العربي

يعتبر غبار الشوارع من المصادر الهامة لتلوث الهواء خصوصاً في المدن الحضرية نتيجة لإعادة تعلقه تحت تأثير الأنشطة الإنسانية والرياح. وأتربة الشوارع معقدة التركيب والمكونات نتيجة لتعدد مصادرها من التربة، وعوادم السيارات، وعمليات البناء والهدم، و رصف الطرق. لذا يهدف هذا البحث إلى دراسة محتوى أتربة الشوارع من عناصر "الحديد والكالسيوم والرصاص والكاديوم والنيكل والسيلكون والسيليونيوم" بالإضافة إلى المحتوى الميكروبي من "البكتيريا والفطريات" عند الحرم المكي والمسجد النبوي. تم تجميع الأتربة من على جانبي وإمتداد الشوارع عند كل الإتجاهات لكل من الحرم المكي والمسجد النبوي. كما تم نخل الأتربة للتخلص من الجسيمات أكبر من ٤٥ ميكرومتر و تعيين تركيزات العناصر السابقة باستخدام مطياف الإمتصاص الذري. تم تعيين أعداد البكتيريا والفطريات باستخدام المنابت الغذائية: الأجار المغذى و مستخلص المولت أجار، على التوالي. شكلت الجسيمات ذات الحجم ١,٧ ميكرومتر النسبة الأعلى (١٠-٢٥%) من إجمالي الجسيمات أقل من ٤٥ ميكرومتر، بينما شكل الحديد والكالسيوم والسيلكون النسبة الأكبر من تركيب أتربة الشوارع كدليل على أن عمليات الهدم والبناء و رصف الطرق هي المصادر الأساسية لأتربة الشوارع.

كذلك أظهر مؤشر التلوث إرتفاع تركيزات الرصاص كدليل على إستمرار تراكمه و زيادة معدلات الأتربة المتساقطة. تراوحت تركيزات البكتيريا والفطريات بين  $10^4$ - $10^6$  و  $10^4$ - $10^5$  مستعمرة/جرام، على التوالي، و أوضح مؤشر التلوث الميكروبي أن الجهة الشمالية من الحرم المكي هي الأكثر تلوثاً بالميكروبات، وكان التلوث الميكروبي عند الحرم المكي أعلى بالمقارنة بالتلوث الميكروبي عند بالحرم النبوي، تم رصد أنواع قليلة من البكتيريا والفطريات نتيجة تأثير العوامل الجغرافية والمناخية، و كانت البكتيريا العصوية و فطر الاسيرجلس فيموجاتس المحب للحرارة الأكثر إنتشاراً بين أنواع البكتيريا والفطريات، على التوالي، لذلك يجب أخذ الاستراتيجيات اللازمة لتقليل مصادر أتربة الشوارع حماية للبيئة وصحة الانسان، واستخدام بعض التقنيات للتخلص من بقايا العناصر الثقيلة في الأتربة.

## فهرس المحتوي

---

٦	فهرس الاشكال والجداول
٧	اهداف البحث
٧	الدراسات السابقة
٩	المنهجية العلمية
١٣	النتائج والشرح
٢٣	الخلاصة
٢٤	التوصيات والحلول
٢٤	الدراسات المستقبلية
٢٤	تجربة افادة الجهات التنفيذية
٢٦	المراجع

---

## فهرس الأشكال

- الشكل ١: خريطة لموقع الحرم المكي والشوارع المحيطة به ..... ١٠
- الشكل ٢: خريطة لموقع الحرم النبوي والشوارع المحيطة به ..... ١٠
- الشكل ٣: العدسة المستخدمة لتعيين أقطار الجسيمات May Graticule ..... ١١
- الشكل ٤: تركيزات العناصر بأثرية الشوارع > ٤٥ ميكروميتر عند الحرمين المكي والنبوي. .... ١٤
- الشكل ٥: مؤشر التلوث للعناصر المقاسة بأثرية الشوارع ..... ١٦
- الشكل ٦: النسب المئوية لأحجام الجسيمات > ٤٥ ميكروميتر عند الشوارع المحيطة بالحرم المكي والنبوي. .... ١٧
- الشكل ٧: تركيزات البكتيريا بأثرية الشوارع ذات الحجم > ٤٥ ميكروميتر ..... ١٩
- الشكل ٨: تركيزات الفطريات في أثرية الشوارع ذات الحجم > ٤٥ ميكروميتر ..... ١٩
- الشكل ٩: مؤشر التلوث الميكروبي بأثرية الشوارع عند الحرم المكي والنبوي ..... ٢٠

## فهرس الجداول

- جدول ١: تركيزات العناصر بأثرية الشوارع ذات الحجم > ٤٥ ميكروميتر عند الحرمين المكي والنبوي ..... ١٤
- جدول ٢: المدى والمتوسط والانحراف المعياري للملوثات الميكروبية العالقة بأثرية الشوارع > ٤٥ ميكروميتر ..... ١٨
- جدول ٣: النسبة المئوية للفطريات المعرفة المرتبطة بأثرية الشوارع ..... ٢١
- جدول ٤: النسبة المئوية للبكتيريا المعرفة المرتبطة بأثرية الشوارع ..... ٢١