النمذجة المكانية لتركيز عنصر الرصاص في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار

المدرس المساعد رسول خميس برد
المدرس المساعد ريم احمد بدع
الأستاذ الدكتور علي مهدي جواد الدجيلي
قسم الجغرافية/ كلية الآداب/ الجامعة العراقية

المستخلص

يهدف البحث الى نمذجة تباين تراكيز عنصر الرصاص في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار وماهية العوامل المؤثرة في ذلك . تم دراسة تحليل التباين لتراكيز عنصر الرصاص في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار ما بين موقع وآخر في عام 2021 _ 2022 . وذلك من خلال جمع العينات للمتساقطات الصلبة في حاويات صغيرة للمتساقطات الصلبة و التي وزعت في (5) أماكن من مواقع الرصد , إذ أستمر القياس 12 شهرا ابتداءً من أيلول 2021 الى اب 2022 , يتم رفع العينات شهرياً من مواقع الرصد وتم تحليل عينات الغبار وقياس تراكيز عنصر الرصاص الملتصق على دقائق الغبار في المختبرات البيئية , وتم دراسة النمذجة المكانية باستخدام الانحراف المعياري . وتوصل البحث الى وجود تباين زماني ومكاني لعنصر الرصاص في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار، وسجلت تراكيز عنصر الرصاص تراكيز خارج الحدود المسموح بها اعلى تركيز لعنصر الرصاص (0.155) في شهر ايلول وسجل في موقع الرمادي , اما ادنى تركيز لعنصر الرصاص (0.010) كان في شهر كانون الثاني في موقع عنة , اما قيم الانحراف المعياري سجل موقع الرمادي والفلوجة اعلى قيمة بلغت (0.05) اما اقل قيمة بلغت (0.01) في موقع عنة .

المقدمة

يعد التلوث البيئي من اهم المشكلات التي تواجه البشرية في العصر الحديث ، حيث تزداد تراكيز المواد الملوثة للغلاف الجوي بشكل متصاعد منذ بداية الثورة الصناعية ومن ضمنها المعادن الثقيلة مسببة مشاكل بيئية وصحية عديدة ، تعد العناصر الثقيلة من المكونات الطبيعية للقشرة الارضية ومن اهم الملوثات البيئية و اكثرها انتشارا ينتشر التلوث بالعناصر الثقيلة من كل مكان من بيتنا ويتنج عن النشاطات البشرية المتنوعة كمخلفات المصانع والتعدين وصناعة الطلاء والسيارات وصناعة الجلود و طبيعياً من تجوية صخور القشرة الأرضية ان سبب خطورة العناصر الثقيلة هو امكانية انتقالها الى الانسان عبر السلسة الغذائية بالإضافة لقدرتها على البقاء فترة طويلة في البيئة دون تفكك .

مشكلة البحث

هل هناك تباين مكاني وزماني لتراكيز عنصر الرصاص في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار؟

فرضية البحث

يوجد هناك تباين مكاني وزماني لتراكيز عنصر الرصاص في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار .

هدف البحث

يهدف البحث الى معرفة تباين تراكيز عنصر الرصاص في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار وماهية العوامل المؤثرة في ذلك .

مبررات واهمية اختيار الموضوع: ان دراستنا لعنصر الرصاص في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار تعد من المواضيع المهمة والتي لم تأخذ نصيبها من الاهتمام اذ يمكن ان نلاحظ وبسهولة ندرة الدراسات الجغرافية المتعلقة بتحليل العناصر الموجودة في هواء وغبار الموجود في محافظة الانبار وجاءت دراستنا للتنبيه على العوامل المؤثرة في تباين هذا العنصر .

حدود البحث

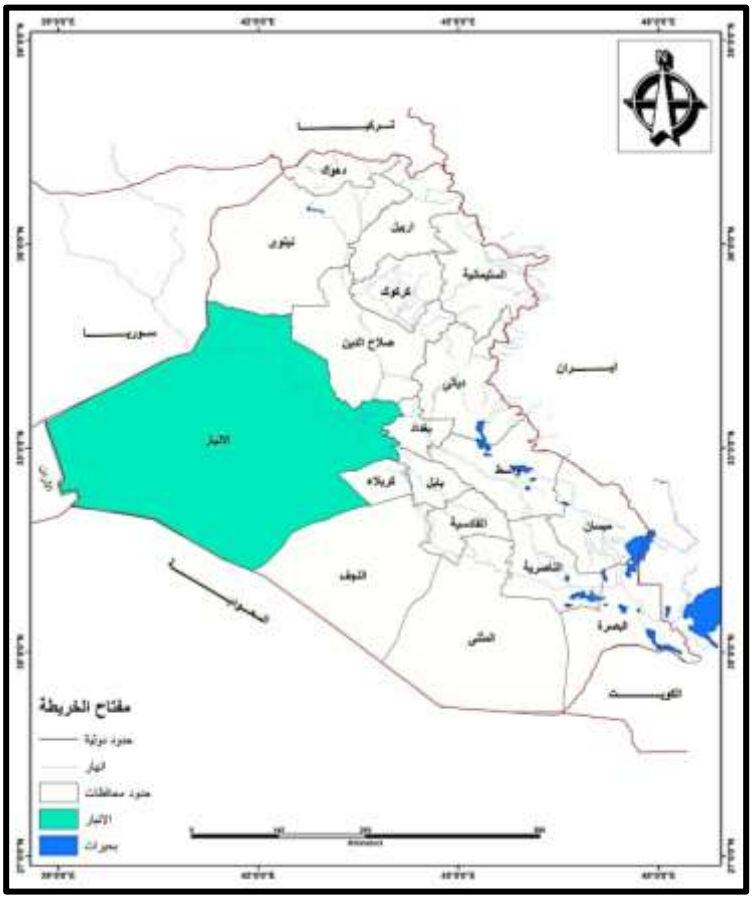
أ- حدود مكانية

محافظة الانبار اكبر محافظات العراق من حيث المساحة اذ تبلغ مساحتها (١٣٧٨٠٨)كم^{٢} وتشكل نسبة ٣١,٧% من مساحة العراق الكلية البالغة (٤٣٥٠٥٢)كم^{٢} وتقع محافظة الانبار تقع محافظة الانبار في القسم الغربي من العراق تعد كما موضح في خريطة (١) بين دائرتي عرض (٣٠ ٣٣° – ١٥ ٣٥°) شمالا وخطي طول (٤٥ ٣٨° -١٠ ٤٤°) شرقا اذا تقع من الشمال نينوى ومن جهة الشمال الشرقي صلاح الدين ومن جهة الشرق بغداد وكربلاء ويحدها من الجنوب والجنوب الغربي المملكة العربية السعودية اما من الجنوب الشرقي محافظة النجف في حين يحدها من الغرب المملكة الاردنية ومن الشمال الغربي سوريا .

ب - حدود الزمانية .

شملت الحدود الزمانية للدراسة الحالية المدة اعتمدت من (شهر ايلول لعام ٢٠٢١ ولغاية شهر أب عام٢٠٢٢) .

خريطة (١) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر : جمهورية العراق ، الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الادارية ، ٢٠٢٢ .

منهجية الدراسة

أستخدم الباحث في الدراسة على المنهج التحليلي القائم على أسلوب تحليل العوامل المؤثرة في موضوع الدراسة وكذلك استخدم المنهج الوصفي القائم على الوصف والتفسير الكمي لبيانات ومعلومات الدراسة وكذلك اعتمدت الدراسة على وسائل وخطوات متعددة لتحقيق هدف الدراسة .

طريقة العمل

القيام بالدراسة الميدانية المتمثلة بأخذ عينات للأمطار والغبار المتساقط شهريا ولمدة ١٢ شهر وكالأتي :

١.أجراء رصدات شهرية للمتساقطات الجوية من جميع مواقع الرصد السبعة .

٢ . تم تصميم الحاوية بشكل أسطوانة مفتوحة من الأعلى فقط بقطر (٢٠) سم وارتفاعها (٣٠) سم وتثبت الحاوية على عامود خشب بارتفاع (١٥٠)سم كما في صورة (١) , وتم اختيار هذا الارتفاع لأنه يعد الأمثل لجمع عينات من المتساقطات الجوية .

صورة (١)اسطوانة جمع المتساقطات الجوية

المصدر: الدراسة الميدانية

٣ . خضعت عملية توزيع الحاويات إلى مراعاة جوانب عدة منها مراعاة الاتجاه العام للرياح كونه مهم في تحديد مكان الحاوية في مواقع الرصد مع عدم وجود حواجز طبيعية وبشرية لكي لا تكون عائقا أمام وصول دقائق الغبار إلى حاويات الجمع . تتم عملية جمع المتساقطات الجوية من كل حاوية شهريا بدءاً من أيلول ٢٠٢١ وحتى أب ٢٠٢٢ , تجمع المتساقطات من حاويات الجمع بإضافة ماء مقطر إلى الحاويات لغرض. غسل الغبار داخل حاوية الجمع وبصورة جيدة , وبعد ذلك يتم فصل دقائق الغبار المختلط مع الماء باستعمال ورقة الترشيح الكيميائي ثم يجفف الغبار من الرطوبة باستخدام جهاز التجفيف الكهربائي (oven)صورة (٢) .

صورة (2) جهاز تجفيف الغبار

المصدر : جمهورية العراق , وزارة الزراعة ، دائرة البحوث الزراعية /قسم التربة .

اولاً : الرصاص (Pb):

يعد الرصاص من اكثر المعادن الشائعة في التأثير على صحة العاملين، وفي المدن غير الصناعية معظم الرصاص المحمول بالهواء سببه محركات المركبات المارة، وعموماً فالناس الذين يمكثون قرب الطرق العامة هم الاكثر تعرضا للرصاص، وابرز مركبات الرصاص القاعدية في الوقود رباعي اثيل الرصاص ($Pb(C_2H_5)_4$) ورباعي مثيل الرصاص ($Pb(C_2H_3)_4$) وقد استخدمت في وقت مبكر من القرن الماضي، وتضاف الى مركبات لتقليل الفرقعة مواد بتركيز (2-4 mg/l) غالبا ما تكون كاسحة (Scavenger)لمنع تكوين الترسبات ، ومن هذه المواد ثنائي بروميد أو ثنائي كلوريد الاثيلين[1]. لذلك فان مادة الرصاص تنفذ بدرجة كبيرة كأملاح غير عضوية متطايرة، وفي الهواء الجوي تتفاعل هذه المواد لتكون كربونات الرصاص ممثلة بـ ($PbCO_3,Pb(OH_2$)، وكذلك جزيئات الأوكسيد، وكمية الرصاص الواصلة للهواء تتراوح بين (٢٥-٧٥%) من كمية الرصاص المحتوة في الوقود اعتماداً على ظروف الانبعاث، ففي السرع الواطئة يبقى قسم من الرصاص في منظومة الاحتراق للمركبة، ولكنه ينفذ عندما تعمل المركبة بسرعة عالية، وعلى العموم فان (50%)من الرصاص الموجود في الجو يغسل بالأمطار في غضون 7 ايام ، واكثر من (90 %) منه يغسل بالأمطار من الجو في غضون 22 يوماً حيث أن مياه الامطار تعطي للرصاص مدى مكوث في الهواء الجوي يتراوح بين (7-30) يوماً [٢] تعد مشكلة التلوث من المشاكل الكبرى في عالمنا اليوم ، والكثير من الناس في مختلف انحاء العالم يتنفسون الهواء الملوث من دون التفكير بالضرر الذي يسببه ذلك للرئتين ولكوكب الارض بشكل عام[i] . ومن مصادر تلوث الغلاف الجوي انبعاثات الصناعة وانبعاثات السيارات تعد انبعاثات السيارات رقم واحد لملوثات اوكسيد الكاربون واكسيد النتروجين والمركبات العضوية المتطايرة بالجو ، و احتراق الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط يطلق ملوثات عديدة في الغلاف الجوي والتي تسبب ظاهرة الضباب الدخاني ، و الصناعة تعد الصناعة من اهم مصادر التلوث في الهواء الجوي ، والتخلص من النفايات يعد التخلص من النفايات من مصادر تلوث الهواء وذلك من خلال عملية حرق النفايات . وهناك حدود بيئية ومعايير معتمدة لنسبة الحدود المسموح بها لتراكيز عنصر الرصاص في المتساقطات الصلبة كما في جدول (1).

جدول (1) الحدود البيئية المسموح بها لتركيز عنصر الرصاص في المتساقطات الجوية الصلبة

العنصر	الحدود البيئية المسوح بها ppm ملغم/كغم
الرصاص Pb	0.05

المصدر: زياد وهاب احمد , تحليل بيئي للعوامل الجغرافية المؤثرة في كمية ونوعية المتساقطات الجوية في محافظة ذي قار (دراسة في التلوث البيئي) , رسالة ماجستير (غير منشورة) , كلية التربية , جامعة البصرة , ٢٠٠٧ .

ثانياً : التباين الزماني لعنصر الرصاص في هواء منطقة الدراسة يتضح من بيانات الجدول (٢) وخريطة (٢) أن جميع محطات الدراسة على المستوى الزماني تتجاوز الحدود البيئية لتركيز عنصر الرصاص في المتساقطات الصلبة والتي حددت بـ(0.05) ملغم/كغم كحد أعلى ، اذ بلغ اعلى معدل في شهر ايلول (0.129) اما اقل معدل بلغ (0.51) خلال شهر كانون الثاني ،

اما على مستوى القيم احتل شهر أيلول أعلى تركيز للرصاص (Pb) على مستوى جميع المواقع ، بينما سجل شهر كانون الثاني أدنى تركيز على مستوى جميع المواقع،

جدول (٢) التوزيع المكاني والزماني لقيم الرصاص (Pb) ملغم / كغم في المتساقطات الجوية الصلبة على منطقة الدراسة

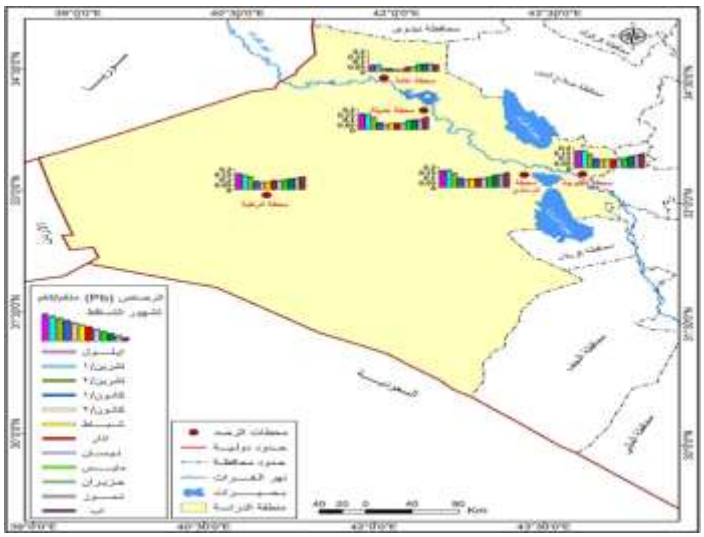
المحطة	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	المعدل
الفلوجة	0.154	0.158	0.125	0.082	0.071	0.072	0.075	0.077	0.087	0.101	0.112	0.128	0.102
الرمادي	0.155	0.156	0.126	0.081	0.070	0.072	0.078	0.080	0.089	0.111	0.118	0.132	0.105
حديثة	0.142	0.139	0.108	0.058	0.045	0.046	0.050	0.052	0.080	0.083	0.088	0.108	0.083
عنة	0.050	0.055	0.023	0.018	0.010	0.011	0.033	0.036	0.061	0.064	0.067	0.055	0.040
الرطبة	0.144	0.132	0.115	0.071	0.062	0.064	0.076	0.078	0.085	0.094	0.101	0.111	0.094
المعدل	0.129	0.128	0. 99	0. 62	0. 51	0. 53	0. 62	0. 64	0. 80	0. 90	0. 97	0.106	

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية .

ثالثاً : التباين المكاني لعنصر الرصاص في هواء منطقة الدراسة

أما على مستوى المكاني سجل اعلى معدل في موقع الرمادي بلغ (0.105) وذلك بسبب وجود معامل الجص ومعامل الاسفلت وزيادة عدد لسكان فيها مما ادى الى زيادة اعداد السيارات ، اما اقل معدل بلغ (0.040) في موقع عنة ويرجع السبب في ذلك عدم وجود صناعات ملوثة في الموقع ، اما بالنسبة للقيم فقد سجلت اعلى قيمة للتركيز في موقع الرمادي خلال شهر تشرين الاول بلغت (0.158)ملغم/كغم ، اما ادنى تركيز سجل في موقع عنة خلال شهر كانون الثاني (0.010) ،وسجلت جميع مواقع الرصد وخلال فترة الدراسة تراكيز مرتفعة تجاوزت الحدود البيئية،وذلك لتأثير معامل الجص التي تقع داخل المحافظة، وكذلك بسبب تأثير وسائل النقل، فضلاً عن ان وقود السيارات يحتوي على رباعي أثيل الرصاص بكميات تفوق النسب التي توجد في الوقود المستخدم عالمياً، وبفعل تأثير الرياح التي تزداد سرعتها خلال هذه الشهر مما تنقل الاتربة المحمل بالعناصر من منطقة الى أخرى داخل حدود المحافظة .

خريطة (٢) التوزيع المكاني لتركيز الرصاص (Cd) ملغم / كغم في المتساقطات الصلبة على منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٢)، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

ثالثاً : النمذجة المكانية لتركيز عنصر الرصاص:النمذجة المكانية هي عملية اساسية للتحليل المكاني مع استخدام النماذج او القواعد و الإجرات الخاصة لتحليل البيانات المكانية ، وتم تحليل البيانات باستخدام الانحراف المعياري في البحث لغرض فهمها بشكل افضل من قبل القراء وعرضها بصرياً ، يبين جدول (٣) قيم الانحراف المعياري لمواقع الرصد وبلغت اعلى قيمة للانحراف المعياري في موقع الرمادي بلغ (٠,٠٥٥) اما اقل قيمية للانحراف المعياري بلغت (٠,٠١٢) .

جدول (٣) التوزيع المكاني لقيم الانحراف المعياري لتركيز عنصر الرصاص

المحطة	أيلول	نشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	االانحراف المعياري
الفلوجة	0.023	0.024	0.015	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.007	0.010	0.013	0.016	0.05
الرمادي	0.024	0.024	0.015	0.006	0.004	0.005	0.006	0.006	0.007	0.012	0.013	0.017	0.05
حديثة	0.020	0.019	0.011	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006	0.007	0.007	0.011	0.02
عنة	0.002	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.00	0.001	0.003	0.004	0.004	0.003	0.01
الرطبة	0.020	0.017	0.013	0.005	0.003	0.004	0.005	0.007	0.007	0.008	0.010	0.012	0.03

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

ولغرض توضيح تحليل البيانات بشكل اسهل نقسم كل موقع من مواقع الرصد الى ثلا ث مستويات حسب قيمية الانحراف المعياري كما في جدول (٤) ، يتضح من خلال مقارنة بيانات الانحراف المعياري لموقع الفلوجة مع درجات الانحراف المعياري يظهر ثلاث نماذج لتركيز الرصاص , حيث يتبين وقوع ستة اشهر ضمن درجة الانحراف المتوسط و هي اشهر كانون الاول و كانون الثاني وشباط واذر ونيسان ومايس , وتقع بقية الاشهر ضمن درجة الانحراف الشديد ولم تسجل بيانات موقع الفلوجة أي شهر ضمن درجة الانحراف المعتدل كما في خريطة (٣) .

جدول (٤)نمذجة تراكيز الرصاص في منطقة الدراسة

الدرجة	الفلوجة	الرمادي	حديثة	عنة	الرطبة
الشديد	0.05 واكثر	0.05 واكثر	0.02 واكثر	0.01 واكثر	0.03 واكثر
المعتدل	0.03 الى0.05	0.03 الى 0.05	0.01 الى 0.02	0.006 الى 0.01	0.01 الى 0.039
الخفيف	0.026 واقل	0.027 واقل	0.01 واقل	0.006 واقل	0.01 واقل

المصدر : بالاعتماد على جدول(٣)

اما موقع الرمادي وقعت اشهر كانون الاول كانون الثاني وشباط واذار ونيسان ومايس ضمن درجة الانحراف الخفيف اما بقية الاشهر وقعت ضمن درجة الانحراف الشديد ولم يقع أي شهر ضمن درجة الانحراف المعتدل كما في خريطة (٣) ، بينما موقع

حديثة وقعت اشهر وقعت اشهر ايلول وتشرين الاول وتشرين الثاني واب ضمن درجة الانحراف الشديد بينما وقعت الاشهر البقية ضمن درجة الانحراف الخفيف ولم يقع أي شهر ضمن درجة الانحراف المعتدل خريطة (٣) .

خريطة (٣)التوزيع المكاني

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٣)، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

اما موقع عنة وقعت جميع الاشهر ضمن درجة الانحراف الخفيف خريطة (٣) , اما موقع الرطبة وقعت اشهر ايلول وتشرين الاول وتشرين الثاني وتموز واب ضمن درجة الانحراف الشديد اما بقية الاشهر وقعت ضمن درجة الانحراف الخفيف خريطة (٣)

الاستنتاجات

١. وجود تباين زماني ومكاني لعنصر الرصاص في المتساقطات الجوية , وتجاوزت تراكيز الرصاص الحدود البيئية المسموح بها .
٢. بلغ اعلى تركيز لعنصر الرصاص (0.155) في شهر ايلول وسجل في موقع الرمادي .
٣. اما ادنى تركيز لعنصر الرصاص (0.010) كان في شهر كانون الثاني في موقع عنة.
٤. اما قيم الانحراف المعياري سجل موقع الرمادي والفلوجة اعلى قيمة بلغت (0.05) اما اقل قيمة بلغت (0.01) في موقع عنة .

الهوامش

(1) أحمد عبد الجواد ، تلوث الهواء ، الطبعة الأولى ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، ١٩٩١،ص٤٢.

(2) حسن الأخرس ، أثر تلوث الهواء بالغازات الناتجة عن مصفاة البترول الأردنية ومحطة الحسن الحرارية على صحة السكان وبعض ممتلكاتهم في بلدة الهاشمية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الأردنية ، عمان ، الأردن ، ١٩٩٥، ص٦٣.

(٣) شاكر عبد عايد ، تباين تراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، كلية التربة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، غير منشور ، ص٢٢١.

(٤) زياد وهاب احمد , تحليل بيئي للعوامل الجغرافية المؤثرة في كمية ونوعية المتساقطات الجوية في محافظة ذي قار (دراسة في التلوث البيئي) , رسالة ماجستير (غير منشورة) , كلية التربية , جامعة البصرة , ٢٠٠٧ .

(٥) https://ar.m.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D8%AD%D8%A7%D8%B3