

قياس تراكيز بعض العناصر الثقيلة في الغبار المترسب على النباتات في مدينة الحمزة الغربي

م.د. حيدر راضي كاظم

قسم التلوث البيئي- كلية علوم البيئة- جامعة القاسم الخضراء

Measuring the concentrations of some heavy elements in the dust deposited on plants in the city of western Hamza

Dr. Haydder Radhi Kadhim

environmental pollution department /college of environmental science

Al-Qasim Green University

haider1983@environ.uoqasim.edu.iq

Abstract

This research aims to study the variation in the concentrations of some heavy elements that exist in the dust deposited on plants such as (lead, cadmium, nickel, copper and iron). The study samples were distributed over 6 locations , which in turn included 5 different sectors according to their effect on air pollution, the most important of which is (industrial, transport, housing, agricultural, as well as a common sector (industrial and transport sector)), in order to show the spatial and temporal variation of pollution among them, also analyze them and find out the reasons that led to this. The results of the laboratory analyzes recorded a spatial and temporal variation in the values of these elements during the period of the study.

Keyword : Heavy elements , Dust , Urban environment , Solid particles.

المستخلص

يهدف البحث الى دراسة تباين تراكيز بعض العناصر الثقيلة الموجودة في الغبار المترسب على النباتات ك (الرصاص ، الكاديوم ، النيكل ، النحاس والحديد) ، وقد توزعت عينات الدراسة على 6 مواقع والتي شملت بدورها 5 قطاعات متباينة وحسب تأثيرها في التلوث الجوي واهمها (القطاع الصناعي ، قطاع النقل ، قطاع السكن ، قطاع الزراعة ، فضلاً عن قطاع مشترك (صناعي وقطاع النقل)) ، وذلك لإظهار التباين المكاني والزمني للتلوث فيما بينها وتحليلها ومعرفة الاسباب التي ادت ذلك ، وقد سجلت نتائج التحاليل المختبرية تباين مكاني وزماني في قيم تلك العناصر خلال مدة الدراسة .

الكلمات المفتاحية : العناصر الثقيلة ، الغبار ، البيئة الحضرية ، الجسيمات الصلبة .

المقدمة

تعد المدن وخاصة الكبيرة منها ابرز التغيرات الكبيرة التي قام بها الانسان والتي اصبحت في الآونة الاخيرة منتشرة في اغلب الاماكن في العالم بسبب الزيادة السكانية الكبيرة والتي ادت الى حدوث تركيبات سكانية معقدة اثرت على البيئة الطبيعية في المدينة نفسها والمناطق المجاورة لها والتي كونت بيئة خاصة تعرف بالبيئة الحضرية والتي هي نتاج نشاطات الانسان المتنوعة .

يعد الحفاظ على البيئة داخل المدن من استراتيجيات واهداف الدول في الوقت الحاضر ، إذ دعت الكثير من الدول الى سن قوانين وتشريعات تساعد على حماية البيئة الحضرية من التلوث⁽¹⁾ ، ولان العالم شهد تطوراً

(1) عماد محمد ذياب الحفيظ ، البيئة حمايتها تلوثها مخاطرها ، ط ١ ، دار الصفاء للنشر والتوزيع - عمان الأردن ، ٢٠١١ ، ص ٥٣ .

كبيراً في مجال النمو الاقتصادي والاجتماعي وخاصة في الدول النامية اصبح من الضروري توفير المعلومات والبيانات والموارد المالية والمدعومة بالدراسات البيئية المختصة بموضوع التلوث البيئي وبشكل ديناميكي لغرض التوصل الى نتائج مهمة تُدعم بقرارات وتشريعات تؤدي الى الحفاظ على البيئة وصيانتها من اخطار اختلال التوازن البيئي^(٢) ، لذا ركز البحث على قياس تراكيز العناصر الثقيلة في الغبار المترسب فوق النباتات الموجودة ضمن مواقع الرصد والتي تعد احد اهم ملوثات الهواء ، وتأخذ ملوثات الهواء اشكال متعددة منها (غازية ، صلبة ، وسائل) وهنا سيتم التركيز على الجسيمات الصلبة والتي تكون بأحجام مختلفة حيث يكون الغلاف الجوي (الهواء) العامل الاساس في حركتها سواء بشكل عمودي (تيارات هوائية) او بشكل افقي (رياح) موازي لسطح الارض .

توصل الباحث (كاظم ٢٠١٧) من خلال تحليل التباين المكاني والزمني للمتساقطات الجوية في محافظة بابل الى وجود تبايناً مكانياً وزمانياً في تراكيزات الملوثات في منطقة الدراسة ، إذ ركز الباحث على التباين في كميات الغبار ونوعيته وما يحتويه من تراكيزات للعناصر الثقيلة ، وقد توصل الباحث بان هواء محافظة بابل يعاني من بعض الملوثات وفي بعض الاماكن وخصوصاً القريبة من المصانع او طرق النقل . كما وجد الباحث (السلمان وزملائه ٢٠٠٩) من خلال دراستهم حول نوعية المتبقيات الصلبة ودورها في زيادة نسب الغبار في اجواء بيئة المدن بان تلوث الهواء بالغبار يختلف من مكان إلى آخر وفي جميع الاتجاهات . كما توصل الباحث (E. Królak ٢٠٠٠) الذي تناولت دراسته قياس تراكيز العناصر الثقيلة في الغبار المتساقط كـ (النحاس ، الرصاص ، الكاديوم ، النيكل ، الزنك والمنغنيز) للمدة من ١٩٩٥-١٩٩٨ في مقاطعة مازويكي الشرقية ، وبينت ان التراكيز كلها ضمن الحدود المسموح بها باستثناء تراكيز الرصاص والزنك وخصوصاً خلال المدة الحارة من الدراسة ، كما اشارت الى ان المصدر الاساسي للعناصر الثقيلة في الغبار الجوي المتساقط هو الطاقة الحرارية والكهربائية.

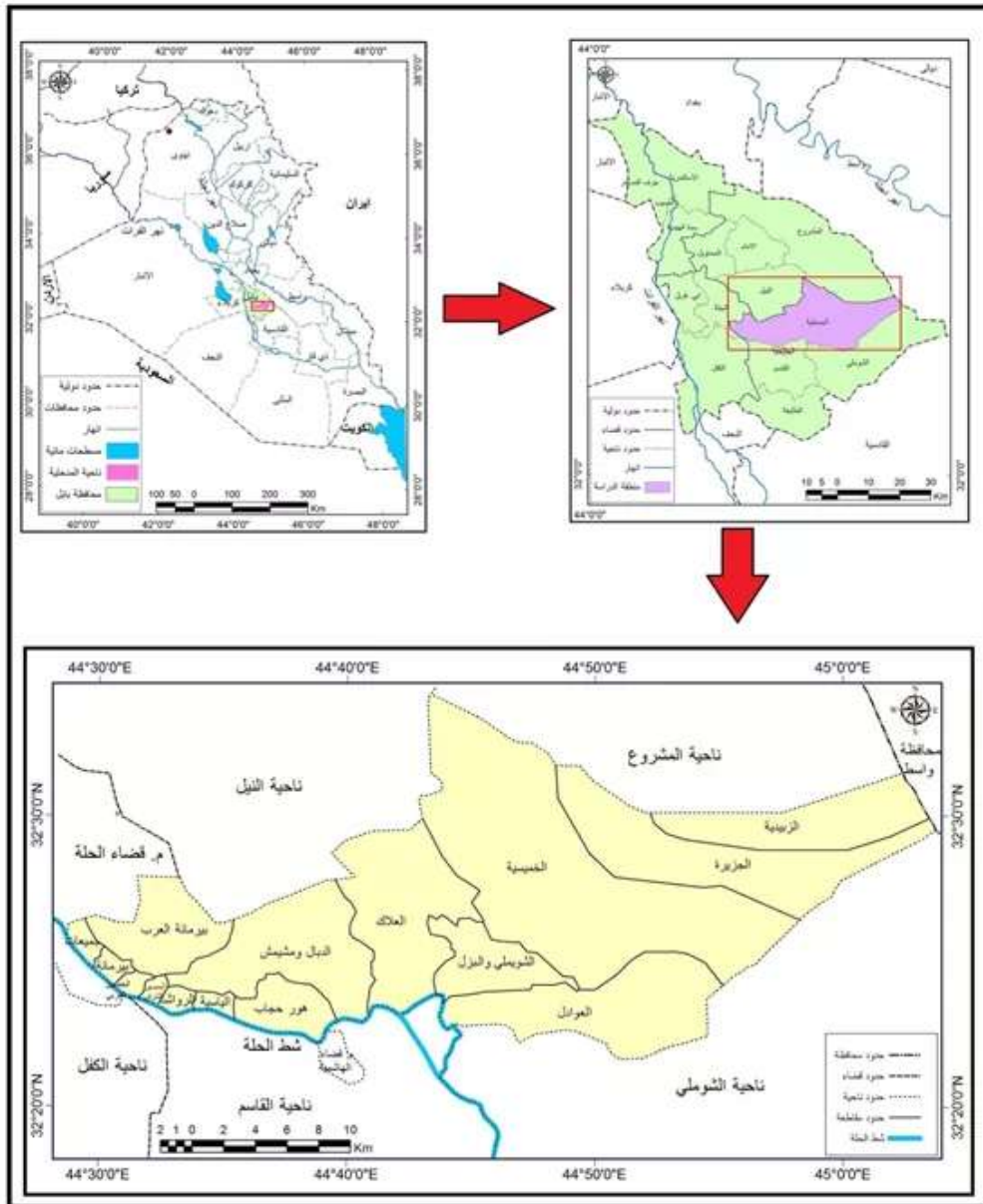
مشكلة البحث : (هل يوجد اختلاف في تراكيز العناصر الثقيلة الملوثة لهواء منطقة الدراسة ، وماهي الاسباب التي ادت إلى هذا التباين بين مواقع محطات الرصد ؟) .

فرضية البحث : (يوجد اختلاف في قيم العناصر الثقيلة في منطقة الدراسة ولأسباب طبيعية وبشرية متعددة) .
هدف البحث : يهدف البحث الى معرفة تباين قيم الملوثات الهوائية في مدينة الحمزة الغربي فضلاً عن معرفة الاسباب التي لعبت دوراً مهماً في ذلك التباين بين مواقع الرصد وذلك من خلال قياس تراكيز العناصر الثقيلة الموجودة في الغبار المترسب اوراق النباتات داخل المدينة ولمدة سنة فضلاً عن مقارنة تلك النتائج مع بحوث ودراسات سابقة لمعرفة التباين في تراكيز ملوثات الهواء وتباينها الزمني والمكاني .

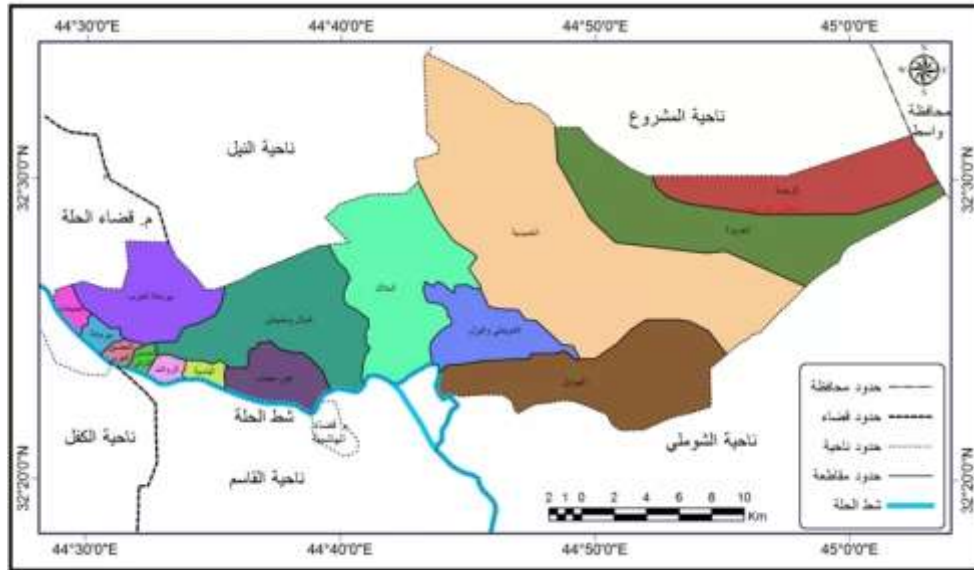
منطقة الدراسة : تشكل مدينة الحمزة الغربي حلقة رابطة ما بين عدة محافظات مثل (بغداد ، النجف الاشرف ، الديوانية ، كربلاء المقدسة وواسط) كما في الخريطة (١) ، فضلاً عن الخريطة (٢) التي توضح الوحدات الادارية المحيطة بمنطقة الدراسة ، والخريطة (٣) التي توضح الوحدات الادارية لمنطقة الدراسة ، وقد تم تحديد ستة مواقع وزعت على ٥ قطاعات مثلاً القطاع الصناعي يمثل المنطقة الصناعية الواقعة شمال غرب المدينة ، وقطاع سكني يشمل كل من (حي الحسين ، حي الامير) ، وقطاع النقل الذي يمثل مركز المدينة ، وقطاع الزراعة الذي يتمثل بموقع العلاك الذي يقع شرق المدينة ، فضلاً عن القطاع المختلط والذي يقع بالقرب من الكراج الموحد والشارع الرئيسي الذي يقسم المدينة الى قسمين .

(٢) محمد السيد أرنأؤوط ، الإنسان وتلوث البيئة ، ط١ ، دار المصرية اللبنانية ، القاهرة ، ١٩٩٠ ، ص ٨٥ .

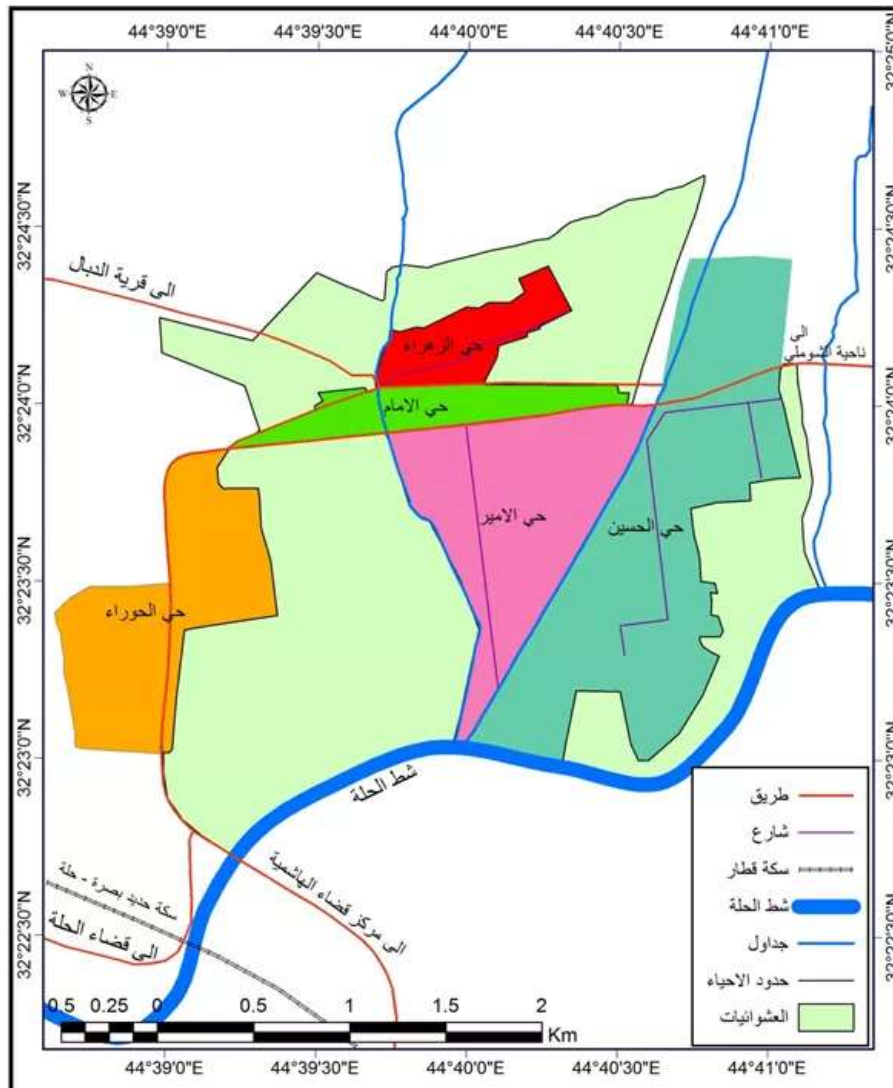
خريطة (1) توضح منطقة الدراسة



خريطة (2) الوحدات الادارية المحيطة بمنطقة الدراسة



خريطة (٣) الوحدات الادارية لمنطقة الدراسة



الدراسة الميدانية وطريقة العمل

أخذت القياسات من ستة مواقع موزعة على ٥ قطاعات تم اختيارها بشكل عشوائي وكما حددت سابقاً وبالاعتماد على درجة تأثير القطاع في تلوث الهواء داخل المدينة ، واستمرت مدة الدراسة سنة والتي قسمت الى اربعة فصول (شتاء ، ربيع ، صيف وخريف) ، حيث يمثل فصل الشتاء شهر (كانون ٢)، ويمثل فصل الربيع شهر (مايس)، ويمثل فصل الصيف شهر (تموز) ، كما يمثل فصل الخريف شهر (تشرين ١) ٢٠٢٠ ، وقد تم استخدام اجهزة متطورة في قياس تراكيز العناصر الثقيلة في الغبار وذلك من خلال جمع عينات الغبار المترسب على النباتات القريبة من الشوارع او في المناطق الزراعية عن طريق غسله بالماء RO الصالح للشرب ومن ثم جمعها في قناني وارسالها الى مختبر التحليلات البيئية في قسم البيئة - كلية العلوم من اجل فصل مكونات الغبار عن المكونات الاخرى ، ومن ثم اخذ وزن (٢ غم) من كل موقع من اجل اجراء عملية الهضم الكيميائي حيث تم إضافة (٥ مل) من حامض النتريك المركز بعد ذلك تم تسخين العينة إلى حين انتهاء عملية الذوبان ، بعد هذه العملية تم ترشيح المحلول من خلال اوراق الترشيح لغرض اكمال حجم المحلول الى حوالي (٥٠ مل) ثم ارسل المحلول الى مختبر التحليل الكيميائي في كلية الصيدلة - جامعة الكوفة من اجل اجراء عملية الهضم لاستخراج تراكيز العناصر الثقيلة كـ(الكاديوم، الرصاص، النيكل، النحاس والحديد) في عينات الغبار المترسب فوق النباتات باستخدام جهاز (Atomic absorption spectrophotometer).

النتائج والمناقشة

يشكل الهواء الملوث بالدقائق الغبارية خطورة كبيرة على الكائنات الحية بشكل عام والانسان بشكل خاص وتزداد هذه الخطورة عندما تكون جزيئات الدقائق الغبارية ذات احجام مجهرية وفي الوقت نفسه تحتوي على تراكيز مختلفة من العناصر الثقيلة مثل (الكاديوم ، الرصاص ، النيكل ، النحاس والحديد) ، كما ان الغبار العالق ، لذلك يشكل الغبار المترسب على النبات والارصفة والشوارع مشكلة حقيقية تعاني منها المدن العراقية بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص نتيجة الاهمال الحكومي والاجتماعي لشروط الصحة البيئية وسوء ادارة عملية تدوير المخلفات الصناعية والمنزلية وغيرها فضلاً عن ضعف الخدمات البلدية مما ينتج عن ذلك تجمع كميات كبيرة من الاتربة التي تحتوي على ملوثات مختلفة سواء كانت صناعية او كيميائية او زراعية . ويوضح جدول (١) المعايير الخاصة بتراكيز العناصر الثقيلة المسموح في الغبار الجوي ، وسيتم دراسة التباين المكاني والزمني لكل ملوث خلال سنة كاملة بدءاً من شهر كانون الثاني والذي يمثل فصل الشتاء وانتهاء بشهر تشرين الاول الذي يمثل فصل الخريف .

جدول (١) المعيار الخاص للتراكيز المسموح بها للعناصر الثقيلة في الغبار

اسم العنصر الثقيل	التركيزات المسموح بها PPM (mg/kg)
١ الكاديوم	٠,٠٠٥
٢ الرصاص	٠,٠٥
٣ النيكل	١
٤ النحاس	١
٥ الحديد	٥

المصدر: الباحث بالاعتماد على : Evolution of WHO air quality guidelines past, present and future, WHO regional office for Europe, Copenhagen , 2017,p.3.

2- Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update, op, cit, p.5 2005.

يتضح من معطيات الجدول (٢) والشكل (١) الخاصة بقيم عنصر الكاديوم الثقيل بان هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً في قيم ذلك العنصر بين قطاعات الدراسة ، إذ سجلت اعلى التركيزات في قطاعي (١ ، ٢) خلال فصل الصيف بقيمة (٠,٠٣٩) لكل منهما وهذا يعود لأسباب تم ذكرها سابقاً واهمها وجود الكثير من ورش الحدادة والمصانع الصغيرة وكثرة اعداد السيارات التي تطلق الكثير من عوادمها الى الهواء خصوصاً وان اغلب السيارات الموجودة في منطقة الدراسة ذات موديل قديم اقل من ٢٠١٠ وبذلك فان كفاءة محركاتها ضعيفة جداً وتطلق كميات من العوادم غير مكتملة الاحتراق مع رداءة الوقود المستخدم فيها ، مع قلة في الغطاء النباتي وجفاف التربة كل ذلك ادى الى تطاير الملوثات من التربة الى الهواء وبقيائها عالقة الى فترات طويلة فضلاً عن العامل المناخي المتمثل بارتفاع درجات الحرارة صيفاً مع قلة الرطوبة وقلة سرعة الرياح في اغلب الايام مما ادى الى زيادة تركيز الملوثات بشكل كبير ، بينما سجلت ادنى القيم في قطاع (٦) الذي يمثل القطاع الزراعي بقيمة بلغت (٠,٠٠٢) ppm خلال فصل الخريف وذلك يعود الى اسباب ذكرت سابقاً . اما المعدل السنوي فانه الآخر قد سجل تبايناً مكانياً بين قطاعات الرصد ، إذ سجل قطاع (٢) اعلى المعدلات بقيمة (٠,٠٣٤) ppm ، بينما سجل ادنى المعدلات في قطاع (٦) بقيمة (٠,٠٠٢) ppm . كما يوضح الشكل (١) والجدول (١) بان قطاعات (١ ، ٢ ، ٥) فضلاً عن قطاع رقم (٣) خلال فصل (الشتاء ، الصيف ، الخريف) سجلت جميعها قيم اعلى من الحدود المسموح بها ، بينما سجلت بقية القطاعات الاخرى قيم ضمن الحدود المسموح بها .

بينت نتائج الجدول (٢) والشكل (٢) والخاصة بعنصر الرصاص بان هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً في قيم تركيزات العنصر خلال قطاعات منطقة الدراسة المختلفة ، إذ سجل قطاع (٢) اعلى قيمة خلال فصل الصيف والبالغة (١,٣٢) ppm والذي يمثل مرآب النقل الذي يتصف بزيادة اعداد السيارات التي تطلق الكثير من العوادم فضلاً عن وجود الورش والمصانع ومصادر اخرى تم ذكرها سابقاً اسهمت بشكل كبير في زيادة تركيزات الرصاص في الغبار المترسب على اوراق النباتات فضلاً عن عوامل اخرى ذكرت سابقاً ، بينما سجلت ادنى القيم في قطاع (٦) بقيمة (٠,٠١) ppm خلال فصل الشتاء وهذا يعود لأسباب ذكرت سابقاً . اما المعدل السنوي فانه ايضاً سجل تبايناً مكانياً واضحاً بين القطاعات المختلفة ، إذ سجل اعلى المعدلات في قطاع (٢) بقيمة (١,٢٠) ppm ، بينما سجلت ادنى المعدلات في قطاع (٦) بقيمة (٠,٠١) ppm . ومن النظر الى الشكل (٢) والجدول (١) نلاحظ بان القطاعات (١ ، ٢ ، ٣ ، ٥) سجلت قيم اعلى من الحدود المسموح بها ، بينما سجل قطاعي (٤ ، ٦) قيم ضمن المحددات المسموح بها .

يوضح الجدول (٢) والشكل (٣) والخاص بعنصر النيكل بان هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً في القيم المسجلة خلال مدة الدراسة ، إذ سجل قطاع (١) اعلى التركيزات خلال فصل الصيف بقيمة (٠,٣٦) ppm وذلك يعود لاسباب تم ذكرها سابقاً ، بينما سجلت ادنى التركيزات في قطاع (٦) خلال فصل الخريف بقيمة (٠,٠٦) ppm ولأسباب ذكرت سابقاً . اما بالنسبة للمعدل العام فانه سجل ايضاً تبايناً مكانياً بين مواقع القياس ، إذ سجلت اعلى المعدلات في قطاعي (١ ، ٢) بقيمة (٠,٣٠) ppm ولكل منهما ، بينما سجلت ادنى المعدلات في قطاع (٦)

بقيمة (0,07) ppm . كما يبين الشكل (3) والجدول (1) بان جميع القطاعات سجلت قيم ضمن الحدود المسموح بها .

يتضح من خلال نتائج التحاليل المختبرية الخاصة بعنصر النحاس والموجودة في الجدول (2) والشكل (4) بان هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً في تراكيزات العنصر خلال مدة الدراسة ، إذ سجلت اعلى القيم في قطاع (2) الذي يمثل القطاع المختلط خلال فصل الصيف بقيمة (0,79) ppm وهذا يعود إلى عدد من الاسباب والتي ذكرت سابقاً ، بينما سجلت ادنى التراكيزات في قطاع (6) الذي يمثل القطاع الزراعي وخلال فصلي الربيع والخريف بقيمة (0,19) ppm لكل منهما وذلك يعود لأسباب تم ذكرها سابقاً . اما بالنسبة للمعدل السنوي فقد سجل تبايناً مكانياً بين القطاعات المختلفة ، إذ سجلت اعلى المعدلات في قطاع (2) بقيمة (0,73) ppm ، بينما سجلت ادنى المعدلات في قطاع (6) بقيمة (0,20) ppm . كما سجلت جميع المواقع قيم ضمن الحدود المسموح بها خلال مدة الدراسة ، انظر الشكل (4) .

يتضح من خلال الجدول (2) والشكل (5) والخاص بعنصر الحديد وجود تبايناً مكانياً وزمانياً في تراكيزات العنصر خلال مدة الدراسة ، إذ سجلت اعلى القيم في قطاع (1) خلال فصل الصيف بقيمة (6,43) ppm وذلك يعود الى عدد من العوامل والتي تم ذكرها سابقاً ، بينما سجلت ادنى التراكيزات في قطاع (6) خلال فصل الربيع بقيمة (2,19) ppm وهذا يعود الى عدد من الاسباب التي ذكرت سابقاً . اما المعدلات السنوية فقد سجلت ايضاً تبايناً مكانياً خلال مدة الدراسة ، إذ سجلت اعلى المعدلات في قطاع (1) بقيمة (6,28) ppm ، بينما سجلت ادنى المعدلات في قطاع (6) بقيمة (2,22) ppm . كما يبين الشكل (5) والجدول (1) بان القطاعات (1 ، 2 ، 5) سجلت تراكيزات اعلى من الحدود المسموح بها ، بينما سجلت القطاعات (3 ، 4 ، 6) تراكيزات ضمن الحدود المسموح بها .

الاستنتاجات

1- اتضح من خلال نتائج التحاليل المختبرية والقياسات الموقعية وجود تبايناً مكانياً في قيم ملوثات الهواء خلال مدة الدراسة ، إذ نلاحظ بان قطاعي (1 ، 2) قد سجلا اعلى القيم لجميع ملوثات الهواء خلال مدة الدراسة كما انهما كانا خارج المحددات الدولية المسموح بها ولجميع فصول الدراسة ، بينما نلاحظ بان قطاع (6) سجل ادنى القيم لملوثات الهواء وكان ضمن المحددات الدولية المسموح بها ولجميع فصول الدراسة ، كما نلاحظ بان اعلى تراكيزات ملوثات الهواء قد سجلت خلال فصل الصيف ولجميع القطاعات ، بينما توزعت ادنى التراكيزات لتلك الملوثات خلال (فصل الشتاء او الربيع او الخريف).

2- يتضح من خلال النتائج المختبرية بان تراكيزات العناصر الثقيلة سجلت قيم اعلى من الحدود المسموح بها في بعض القطاعات بينما كانت في قطاعات وفصول اخرى ضمن الحدود المسموح بها عالمياً ، إذ نلاحظ بان اغلب القطاعات قد سجلت تراكيز لعنصر الكاديوم اعلى من الحدود المسموح بها باستثناء قطاعي (4 ، 6) ، كما نلاحظ بان التراكيز الخاصة بعنصر الرصاص قد سجلت قيم ضمن الحدود المسموح بها في قطاعي (4 ، 6) بينما سجلت القطاعات الاخرى قيم اعلى من تلك المحددات ، وسجلت تراكيز عنصرى النيكل والنحاس قيم ضمن المحددات المسموح بها ولجميع القطاعات خلال مدة الدراسة ، كما سجلت تراكيز عنصر الحديد قيماً ضمن المحددات المسموح بها في قطاعات (3 ، 4 ، 6) بينما سجلت القطاعات الاخرى قيم اعلى من المحددات المسموح بها في جدول (1) .

التوصيات

- ١- اصدار عدد من التشريعات البيئية كانشاء الاحزمة الخضراء التي تحيط بمدينة الحمزة الغربي والمواقع المحيطة بها وخصوصاً الجهة الشمالية الغربية ، فضلاً عن تشجيع الزراعة لإيقاف تمدد ظاهرة التصحر باتجاه الاراضي الخضراء المحيطة بمنطقة الدراسة وداخلها .
- ٢- نقل بعض مواقع الصناعات المختلفة ونقل موقع طمر النفايات من شمال غرب المدينة الى جنوبها الشرقي بسبب سيادة الرياح الشمالية الغربية فيها ، فضلاً عن توجيه الدعم الحكومي لاستخدام الوقود المحسن للسيارات وتسقيط الموديل القديم منها (من ٢٠١٠ فما دون) ، والتوجه نحو استيراد السيارات الاقتصادية (صديقة البيئة) والتي تعمل على الطاقة المتجددة .
- ٣- القيام بحملات توعية واسعة توضح مخاطر التلوث البيئي بشكل عام وتلوث الهواء بشكل خاص من خلال عدة وسائل منها التلفاز او وسائل التواصل الاجتماعي او عن طريق اصدار حزمة اصلاحات بيئية متعددة يتكون قابلة للتطبيق .

المصادر

- ١- كاظم ، حيدر راضي ، تحليل التباين المكاني والزمني للمتساقطات الجوية وآثارها البيئية ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٧ .
- ٢- عماد محمد ذياب الحفيظ ، البيئة حمايتها تلوثها مخاطرها ، ط١ ، دار الصفاء للنشر والتوزيع -عمان الأردن، ، ٢٠١١ .
- ٣- محمد السيد أرناؤوط ، الإنسان وتلوث البيئة ، ط١، الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة ، ١٩٩٣ .
- ٤- السلطان ، ابراهيم مهدي وزملائه ، تقييم نوعية الغبار العالق ودوره في تلوث هواء المدن الصحراوية (دراسة تطبيقية) ، المؤتمر العلمي الاول للعلوم البايولوجية ، مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة ، ٢٠٠٨ .
- 5- E. Królak , Heavy Metals in Falling Dust in Eastern Mazowieckie Province , Department of Ecology and Environmental Protection, University of Podlasie, B.Prusa Siedlce, Poland , 2000 .
- 6- Evolution of WHO air quality guidelines past, present and future, WHO regional office for Europe, Copenhagen , 2017.
- 7 Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update, op, cit, p.5 2005.

جدول (٢) مستويات تراكيز العناصر الثقيلة في الغبار المترسب على النباتات في مدينة الحمزة الغربي خلال

مدة الدراسة

ت	اسم الموقع او القطاع	الكاديوم
---	----------------------	----------

المعدل	الخريف	الصيف	الربيع	الشتاء		
٠,٠٣٣	٠,٠٣١	٠,٠٣٩	٠,٠٣٣	٠,٠٣٢	قطاع الصناعة (حي حجاب)	١
٠,٠٣٤	٠,٠٣٢	٠,٠٣٩	٠,٠٣٤	٠,٠٣٣	قطاع مختلط (مراب نقل)	٢
٠,٠٠٧	٠,٠٠٩	٠,٠٠٨	٠,٠٠٥	٠,٠٠٦	قطاع السكن (حي الحسين)	٣
٠,٠٠٤	٠,٠٠٤	٠,٠٠٥	٠,٠٠٤	٠,٠٠٤	قطاع السكن (حي الامير)	٤
٠,٠٣٥	٠,٠٣٣	٠,٠٤١	٠,٠٣٤	٠,٠٣٥	قطاع النقل (مركز المدينة)	٥
٠,٠٠٢	٠,٠٠٢	٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	Nil	قطاع الزراعة (العلاك)	٦
الرصاص					اسم الموقع او القطاع	ت
المعدل	الخريف	الصيف	الربيع	الشتاء		
٠,٨٧	٠,٠٧	١,١٥	١,٠٧	١,٢٠	قطاع الصناعة (حي حجاب)	١
١,٢٠	١,١١	١,٣٢	١,١٥	١,٢٤	قطاع مختلط (مراب نقل)	٢
٠,٥٧	٠,٣٩	٠,٦٩	٠,٥٠	٠,٧٢	قطاع السكن (حي الحسين)	٣
٠,٢٦	01	٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٠٢	قطاع السكن (حي الامير)	٤
٠,٩٦	٠,٦٩	١,٠٥	١,٠٤	١,٠٨	قطاع النقل (مركز المدينة)	٥
٠,٠١	Nil	٠,٠٢	٠,٠٢	0.01	قطاع الزراعة (العلاك)	٦
النيكل					اسم الموقع او القطاع	ت
المعدل	الخريف	الصيف	الربيع	الشتاء		
٠,٣٠	٠,٣١	٠,٣٦	٠,٢٧	٠,٢٩	قطاع الصناعة (حي حجاب)	١
٠,٣٠	٠,٢٩	٠,٣٥	٠,٢٩	٠,٢٨	قطاع مختلط (مراب نقل)	٢
٠,١٧	٠,١٨	٠,١٩	٠,١٥	٠,١٦	قطاع السكن (حي الحسين)	٣
٠,١٥	٠,١٨	٠,١٨	٠,١٥	٠,١١	قطاع السكن (حي الامير)	٤
٠,٣٢	٠,٣٢	٠,٣٧	٠,٣٢	٠,٢٨	قطاع النقل (مركز المدينة)	٥
٠,٠٧	٠,٠٦	٠,١٠	٠,٠٧	Nil	قطاع الزراعة (العلاك)	٦
النحاس					اسم الموقع او القطاع	ت
المعدل	الخريف	الصيف	الربيع	الشتاء		
٠,٦٩	٠,٦٢	٠,٧٥	٠,٦٩	٠,٧٢	قطاع الصناعة (حي حجاب)	١
٠,٧٣	٠,٦٥	٠,٧٩	٠,٧٥	٠,٧٤	قطاع مختلط (مراب نقل)	٢
٠,٤٦	٠,٤٦	٠,٤٩	٠,٤٤	٠,٤٥	قطاع السكن (حي الحسين)	٣
٠,٤٣	٠,٤٤	٠,٤٦	٠,٤٣	٠,٤٢	قطاع السكن (حي الامير)	٤
٠,٧٥	٠,٧٦	٠,٧٩	٠,٧٥	٠,٧٣	قطاع النقل (مركز المدينة)	٥
٠,٢٠	٠,١٩	٠,٢٣	٠,١٩	٠,٢٢	قطاع الزراعة (العلاك)	٦
الحديد					اسم الموقع او القطاع	ت
المعدل	الخريف	الصيف	الربيع	الشتاء		

٦,٢٨	٦,٢٩	٦,٤٣	٦,٢٨	٦,١٢	قطاع الصناعة (حي حجاب)	١
٦,١٥	٦,٢٣	٦,٢٨	٦,٠٨	٦,٠٢	قطاع مختلط (مراب نقل)	٢
٤,٢	٤,١٧	٤,٢٨	٤,١٢	٤,٢٣	قطاع السكن (حي الحسين)	٣
٣,٢١	٣,٢٢	٣,٢٩	٣,١٩	٣,١٦	قطاع السكن (حي الامير)	٤
٦,٣	٦,٢٨	٦,٣٩	٦,١٩	٦,٣٦	قطاع النقل (مركز المدينة)	٥
٢,٢٢	٢,٢٢	٢,٢٨	٢,١٩	٢,٢٢	قطاع الزراعة (العلاك)	٦

