تحليل جغرافي لتباين تركيز عنصر النيكل في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار

أ.د. علي مهدي جواد الدجيلي
أ.د.مثنى ناظم العبيدي
الباحث : رسول خميس برد
الجامعة العراقية – كلية الآداب – قسم الجغرافية
Ali.dujaili@aliraqia.edu.iq
Muthana_dawood@aliraqia.edu.iq
rswlkhms@gmail.com

Geographical analysis of the variation in nickel concentration in atmospheric precipitation in Anbar Governorate

Dr. Ali Mahdi Jawad Al-Dujaili
Dr. Muthanna Nazim Al-Obaidi
Researcher : Raool Khamis
Iraqia University - College of Arts –
Department of Geography

المستخلص

يهدف البحث الى معرفة تباين تراكيز عنصر النيكل في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار وما هية العوامل المؤثرة في ذلك . تم دراسة تحليل التباين لتراكيز عنصر النيكل 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 (7) 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 النيكل الملتصق على دقائق الغبار في المختبرات البيئية.

وتوصل البحث الى وجود تباين زماني ومكاني لعنصر النيكل في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار، وتقع تراكيز عنصر النيكل ضمن الحدود البيئية أي لم تتجاوز الحدود البيئية المسموح بها والتي قدرت (1) ملغم/كغم ، وتوصل البحث الى ان اعلى الاشهر تسجيل للتراكيز خلال شهر تموز واقل التراكيز كانت في شهر كانون الثاني ، وكانت اعلى المواقع تسجيل للنيكل في موقع الفلوجة خلال شهر تموز بقيمة بلغت (0.78) ملغم/كغم ، واقل المواقع موقع عنة خلال شهر كانون الثاني بقيمة (0.01) ملغم/كغم.

كلمات مفتاحية: عنصر النيكل، متساقطات جوية، تركيز، قياس، موقع.

Abstract

The research aims to know the variation in nickel concentrations in atmospheric precipitation in Anbar Governorate and what are the factors affecting this. An analysis of the variation of nickel concentrations in air precipitation in Anbar Governorate between one location and another in the years 2021-2022 was studied. This is done by collecting samples of solid precipitation in small containers for solid precipitation, which were distributed in (7) places of the monitoring sites. The measurement continued for 12 months, starting from September 2021 to August 2022. Samples are removed monthly from the monitoring sites, and dust samples are analyzed and concentrations are measured. Nickel adhered to dust particles in environmental laboratories. The research found that there was a temporal and spatial variation of the nickel element in air precipitation in Anbar Governorate, and the

concentrations of the nickel element fell within the environmental limits, that is, they did not exceed the permissible environmental limits, which were estimated at (1) mg/kg. The research concluded that the highest recorded months for concentrations were during the month of July. The lowest concentrations were in the month of January, and the highest recorded sites for nickel were in the Fallujah site during the month of July, with a value of (0.78) mg/kg, and the lowest sites were in the Anah site during the month of January, with a value of (0.01) mg/kg.

Keywords: nickel, atmospheric precipitation, concentration, measurement, location.

المقدمة

يعد التلوث البيئي من التحديات المعاصرة التي تواجه البشرية في العصر الحديث[1]. 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 النيكل في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار؟

فرضية البحث

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

هدف البحث

يهدف البحث الى معرفة تباين تراكيز عنصر النيكل في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار وما هية العوامل المؤثرة في ذلك .

مبررات واهمية اختيار الموضوع

ان دراستنا لعنصر النيكل في المتساقطات الجوية في محافظة الانبار تعد من المواضيع المهمه 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 لتنبيه على العوامل المؤثرة في تباين هذا العنصر .

حدود البحث

أ- حدود مكانية

محافظة الانبار اكبر محافظات العراق من حيث المساحة اذ تبلغ مساحتها (137808)كم^2 وتشكل نسبة 31.7% من مساحة العراق الكلية البالغة (435052)كم^2 وتقع محافظة الانبار تقع محافظة الانبار في القسم الغربي من العراق تعد كما موضح في خريطة (1) بين دائرتي عرض (30 33˚ – 15 35˚) شمالا وخطي طول (45 38˚ –10 44˚) 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[2].

ب – حدود الزمانية .

وتتمثل بمدة الدراسة الميدانية لموضوع الدراسة الميداني المحصور بين (شهر ايلول لعام 2021 ولغاية شهر أب عام2022) .

طريقة العمل

حددت طريقة العمل بالمرحل التالية:

أ- العمل المكتبي : يتمثل في مراجعة الكتب و الأطاريح والرسائل الجامعية والبحوث وكل ماله علاقة بموضوع الدراسة .

ب- الحصول على البيانات والمعلومات عن طريق مراجعة دوائر الدولة ذات العلاقة بالموضوع.

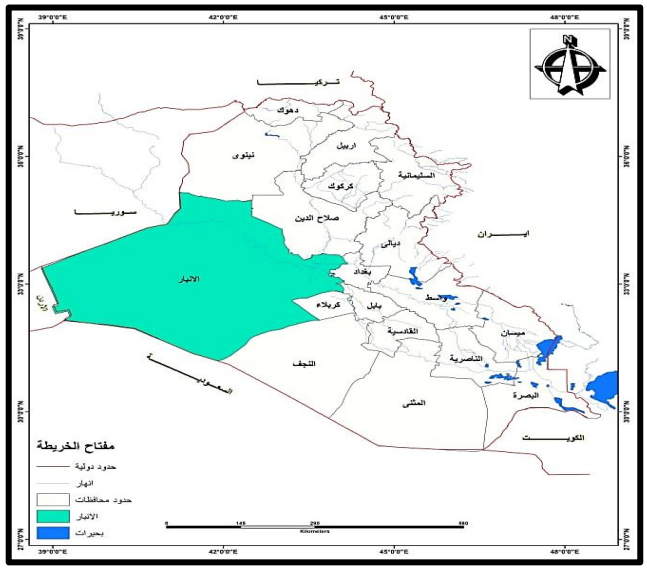
ج- القيام بالدراسة الميدانية المتمثلة بأخذ عينات للامطار والغبار المتساقط شهريا ولمدة 12 شهر وكالأتي:

1 . اجراء رصدات شهرية للمتساقطات الجوية (السائلة والصلبة) من جميع مواقع الرصد السبعة .

2 . تم تصميم الحاوية بشكل اسطوانة مفتوحة من الاعلى فقط بقطر (20) سم وارتفاعها (30) سم وتثبت الحاوية على عامود خشب بارتفاع (150)سم كما في

صورة (1) ، وتم اختيار هذا الارتفاع لانه يعد الامثل لجمع عينات من المتساقطات الجوية .

خريطة (1) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر : جمهورية العراق ، الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الادارية ، 2022 .

اولاً : مصادر تلوث الهواء بعنصر النيكل :-

أن الهدف الرئيس من هذه الدراسة هو التعرف على نوعية هذه المتساقطات وملوثاتها وتباينها المكاني والزماني، إذ يعد علم كيمياء وسيلة دراسة تأثر مياه الامطار ومنها المياه السطحية بالمصادر الجوية، وقد ازدادت أهمية هذا العلم في السنوات الأخيرة بنشوء الحقيقة التي تقول بأن الملوثات في التساقط تؤثر جلياً على المزروعات والتربة والبحيرات والانهار والكثير من البنى التحتية وقد صبت الأهمية على الاحمال السنوية والشهرية للعديد من الملوثات الواصلة من الجو فضلاً عن التركيز على التغيرات الحاصلة في تركيز الشوائب في السقيط خلال كل مزنة مطرية، فدراسة التركيب الكيميائي مهم لغرض فهم العديد من المسائل العلمية والتطبيقية، وبمعرفة هذا التركيب يكون من الممكن تقدير درجة التلوث الهوائي ، ومعرفة دورة جزيئات الرذاذ والغازات المذابة في الماء في الغلاف الجوي وتوقع درجة

التأكل التي تسببها مياه الأمطار ، وكذلك تأثير الأمطار على توازن المواد في التربة والماء والنباتات.

ولقد اصبح من الواضح جداً أن الانبعاثات الغازية غير الطبيعية (Anthropogenic) أصبحت تؤثر بدرجة خطيرة على التركيب الكيميائي لطبقات الجو ليس فقط على المستوى القريب من هذه الانبعاثات بل حتى على المستوى الخارجي (العالمي)، وبما أن هذه التغييرات قد تقود إلى تغيرات مناخية غير محمودة العواقب فان هناك حاجة متزايدة إلى مراقبة تطورات تغاير تركيب طبقة الجو Atmosphere بمضمار واسع ، وتركيب مياه الأمطار هو مؤشر جيد غير مباشر لتلوث جزء كبير لطبقة Troposphere ، ولذلك فقد قررت منظمات الأرصاد الجوية العالمية التركيب الكيميائي للسقيط فضلاً عن القياسات الأخرى[3].

تناولت الدراسة الحالية تحليل خصائص المتساقطات الجوية الصلبة (النيكل) وجمعت نماذج من الغبار المتساقط من سبع مواقع لأجل معرفة نسبة وتراكيز قيم (النيكل NI) وتم اختيار هذا العنصر بسبب تأثيراته البيئية الفعالة على الكائنات الحية ، لقد تم الاستعانة بمعياريين الأول معتمد من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية لعام 2009 .

ثانيا :تحليل كميات المتساقطات الجوية الصلبة في منطقة الدراسة

تتباين كمية المتساقطات الجوية باختلاف أشهر السنة واختلاف المواقع، إذ سجلت قيم مختلفة لكل موقع من مواقع الرصد في منطقة الدراسة، ويرجع ذلك إلى دور العوامل الطبيعية المتمثلة بالسطح والتربة وعناصر المناخ وكذلك العوامل البشرية بالتحكم في قلة وارتفاع كمية المتساقطات الجوية وفق اشهر الدراسة، ثم يختم كل شهر من شهور السنة بجدول يوضح فيه توزيع قيم المواقع على فئات وتحديدها بحسب الأوزان الفعلية لمواقع الرصد في منطقة الدراسة، وتندرج هذه الفئات كالآتي، جدول (1)، ومن ثم تخضع هذه المتساقطات للتحليل المختبري لبيان نسبة وكمية عنصر النيكل فيها عن بقية العناصر.

جدول (1) فئات أوزان المتساقطات الصلبة في منطقة الدراسة

فئات	غم / م^2
القليلة	أقل من 34.9
المتوسطة	35 _ 69.9
الكبيرة	أكثر من 70

المصدر: زياد عبد الوهاب 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 ، 2007 ، ص95.

1- شهر أيلول عام 2021:

يتضح من خلال الجدول (2) ، يوجد هناك تباين على مستوى مواقع الرصد في منطقة الدراسة، سجل موقع الرصد في الرطبة أعلى كمية للمتساقطات الصلبة خلال شهر أيلول لعام 2021 نحو (87.2) غم/م^2/ شهر وبنسبة (19.5%) من مجموع الغبار المتساقط في كل مواقع الرصد في المحافظة ، يليه في المرتبة الثانية موقع الرصد في الكرمة والبالغ (83.4) غم/م^2/ شهر وبنسبة (18.7%).

جدول (2) كمية المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في مواقع منطقة الدراسةلشهر أيلول لعام 2021

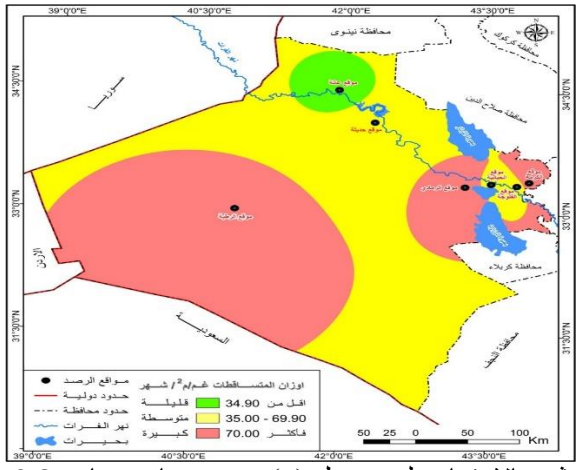
ت	المواقع	الكمية	%
1	الرطبة	87.2	19.5
2	الكرمة	83.4	18.7
3	الرمادي	79.5	17.8
4	الحبانية	65.7	14.7
5	الفلوجة	58.3	13.1
6	حديثة	51.5	11.5
7	عنة	20.8	4.7
8	المجموع	446.4	%100

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على القياسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

ومن خلال مقارنة الفئات في الجدول (1) مع بيانات منطقة الدراسة جدول (2) وخريطة (2)، إذ سجل موقع الرصد في (الرطبة، الكرمة، الرمادي) ضمن الفئة الكبيرة وتمثل (70فأكثر)غم/م2/شهر، بينما جاء موقع الرصد في (الحبانية، حديثة، الفلوجة)

ضمن الفئة المتوسطة وتتراوح بين (35–69.9) غم/م2/شهر، وخيراً جاء موقع الرصد في(عنه) ضمن الفئة القليلة التي تمثل أقل من(34.9) غم/م2/شهر.

خريطة (2) التوزيع الكمي للمتساقطات الجوية الصلبة في مواقع منطقة الدراسة لشهر أيلول لعام 2021



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (2) ، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

2–تشرين الأول 2021:

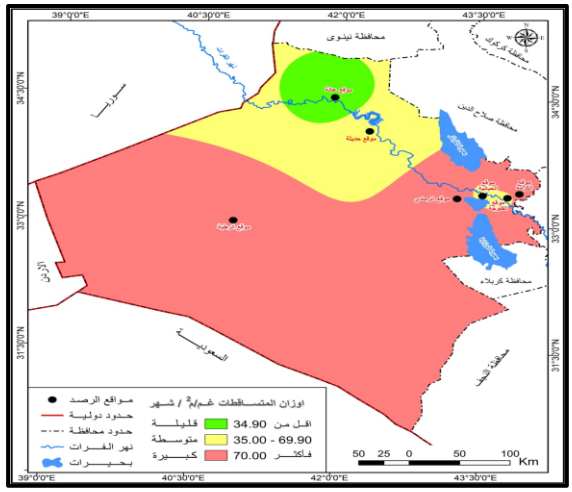
يتبين من بيانات جدول (3)، أن موقع الرصد في الرطبة أكبر كمية من المتساقطات الصلبة خلال هذا الشهر بواقع بلغ (82.4) غم/م^2/ شهر وبنسبة (20%) بسبب جفاف المنطقة وقلة النباتات الطبيعية فيها وقلة الموارد المائية ، يليه في المرتبة الثانية موقع الرصد في الكرمة والبالغ (79.4) غم/م^2/ شهر وبنسبة (19.2%) ، أما بالنسبة لفئات الغبار المتساقط ، يتضح من خلال الجدول (3) والخريطة (3)، إذ جاء موقع الرصد في (الكرمة، الرطبة ، الرمادي) ضمن الفئة الكبيرة التي تمثل أكثر من(70)غم/م2/شهر ، بينما جاء موقع الرصد في (الحبانية ، حديثة ، الفلوجة) ضمن الفئة المتوسطة التي تتراوح بين (35 – 69.9) غم/م2/شهر، وخيراً جاء موقع الرصد في (عنه) ضمن الفئة القليلة التي تمثل أقل من (34.9) غم/م2/شهر.

جدول (3) كمية المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في محافظة الانبار في شهر تشرين الأول لعام 2021

ت	المواقع	الكمية	%
1	الرطبة	82.4	20
2	الكرمة	79.4	19.2
3	الحبانية	54.3	13.1
4	الرمادي	75.5	18.2
5	حديثة	49.7	12
6	عنة	19.8	4.7
7	الفلوجة	53.3	12.8
8	المجموع	414.4	%100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على القياسات القلية و نتائج التحاليل المختبرية .

خريطة (3)التوزيع الكمي للمتساقطات في مواقع منطقة الدراسة لشهر تشرين الأول لعام 2021



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

3- تشرين الثاني 2021:

يتضح من جدول (4)، أن كميات المتساقطات الصلبة التي سجلت في هذا الشهر ضمن مواقع الرصد فقد أحتل موقع الرصد في الكرمة والرمادي بالمرتبة الاولى والثانية على التوالي والبالغ (73.3، 70.6) غم/م2/ شهر وبنسبة (21.4، 20.6%)على التوالي، بسبب العوامل البشرية المتعلقة بالصناعة وكذلك طرق النقل .

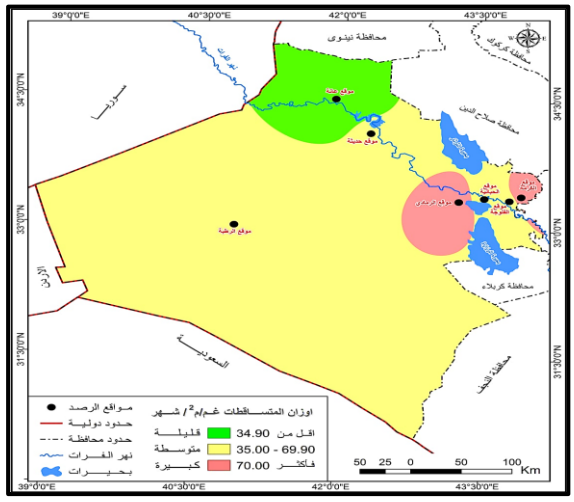
ويلاحظ من خلال الجدول (4) انخفاض ملحوظ في كمية الغبار المتســـاقط في جميع مواقع الر صد في منطقة الدرا سة، إذ جاء موقع الر صد في الكرمة والرمادي ضمن الفئة الكبيرة التي تجتاز (70) غم / م^2 / شهر، ويليه ضمن الفئة المتو سطة مواقع الرصـــد الأتية (الرطبة ، الحبانية ، الفلوجة ، حديثة) التي تتراوح بين (35 – 69.9) غم / م^2 / شهر، بينما جاء موقع الر صد في عنه ضمن الفئة القليلة التي تقل عن (34.9) غم / م^2 / شهر خريطة (4).

جدول (4)كمية المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في مواقع الرصد لشهر تشرين الثاني لعام 2021

ت	المواقع	الكمية	%
1	الكرمة	73.3	21.4
2	الرمادي	70.6	20.6
3	الرطبة	63.7	18.6
4	الحبانية	41.4	12.1
5	الفلوجة	39.7	11.6
6	حديثة	37.5	11
7	عنة	16.2	4.7
8	المجموع	342.4	%100

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على القياسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

خريطة (4) التوزيع الكمي للمتساقطات في مواقع منطقة الدراسة لشهر تشرين الثاني لعام 2021



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (4) ، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

4- كانون الأول 2021:

يتضح من بيانات جدول (5) ،أحتل موقع الرصد في الكرمة المرتبة الأول بمقدار (49.8) غم/م2/شهر وبنسبة (20%)، يليه موقع الرصد في الرمادي بالمرتبة الثانية والبالغة (43.7) غم/م^2/شهر وبنسبة (17.6%)، لأسباب تم ذكرها سابقا، ومقارنة مع الاشهر السابقة سجل شهر كانون الأول أدنى كمية للمتساقطات في منطقة الدراسة قياساً بالأشهر التي سبقته. يلاحظ الانخفاض التدريجي في كمية المتساقطات الصلبة ، إذ جاء معظم مواقع الرصد ضمن الفئة المتوسطة في كل من(الكرمة، الفلوجة، الرمادي، الحبانية)، بينما جاء موقع الرصد في الرطبة و حديثة وعنه ضمن الفئة القليلة خريطة (5).

جدول (5)كمية المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في مواقع الرصد لشهر كانون الأول لعام 2021

ت	المواقع	الكمية	%
1	الكرمة	49.8	20
2	الرمادي	43.7	17.6
3	الفلوجة	41.3	16.6
4	الحبانية	38.5	15.5
5	الرطبة	30.6	12.3
6	حديثة	29.3	11.8
7	عنة	15.4	6.2
8	المجموع	248.6	%100

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على القياسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

5- كانون الثاني 2022:

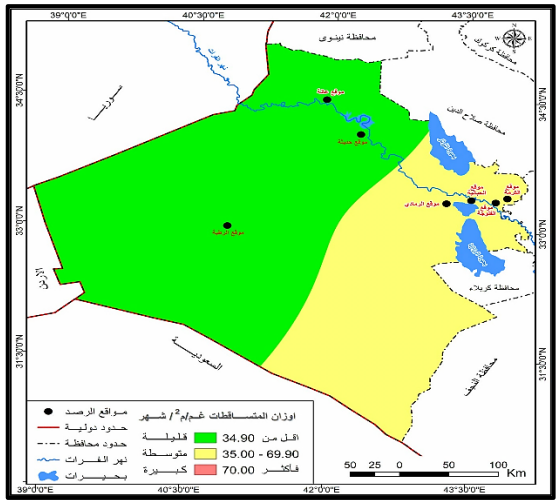
يتبين من جدول (6) أحتل موقع الرصد في الكرمة المرتبة الأول بمقدار (38.6) غم/م^2/شهر وبنسبة (19%)، يليه موقع الرصد في الرمادي بالمرتبة الثانية والبالغة (36.4) غم/م^2/شهر وبنسبة (17.9%)، و يمثل هذا الشهر أقل كميات المتساقطات الصلبة في مواقع الرصد خلال مدة الدراسة.

جدول (6)كمية المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في مواقع الرصد لشهر كانون الثاني لعام 2022

ت	المواقع	الكمية	%
1	الكرمة	38.6	19
2	الرمادي	36.4	17.9
3	الفلوجة	35.2	17.5
4	الحبانية	28.7	14.1
5	الرطبة	26.3	12.9
6	حديثة	24.6	12.1
7	عنة	13.3	6.5
8	المجموع	203.1	%100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على القياسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

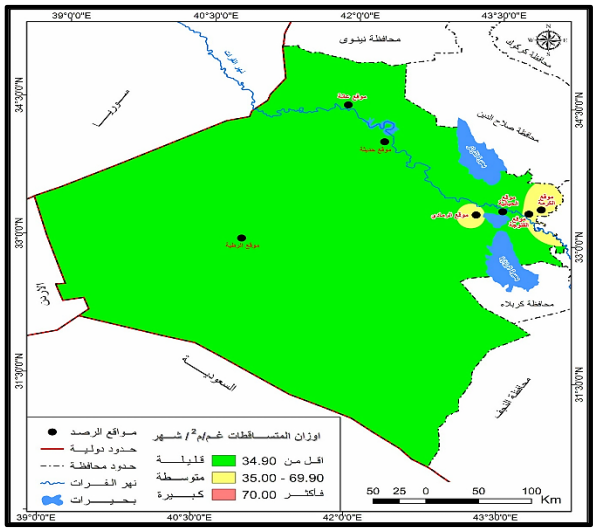
خريطة (5) التوزيع الكمي للمتساقطات في مواقع منطقة الدراسة لشهر كانون الأول لعام 2021



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (5)

يلاحظ من مطابقة الجدول (28) الذي يمثل فئات أوزان المتساقطات الصلبة مع الجدول(33) الذي يمثل بيانات كمية المتساقطات في منطقة الدراسة خلال هذا الشهر، إذ يلاحظ هناك الانخفاض الكبير في كمية المتساقطات الصلبة في شهر كانون الثاني، إذ جاءت ثلاث مواقع من مواقع الرصد ضمن الفئة المتوسطة للمتساقطات وهي (الكرمة ، الرمادي ، الفلوجة) خريطة (12) ، بينما جاءت المواقع الرصد الأخرى التي تمثل أربع مواقع وهي (الحبانية الرطبة ، حديثة ، عنه) ضمن الفئة القيلة الغبار.

خريطة (6) التوزيع الكمي للمتساقطات في مواقع منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني لعام 2022



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (6) ، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

6- شباط 2022:

سجل شهر شباط ارتفاع في كمية المتساقطات الصلبة في جميع مواقع الرصد مقارنتاً مع اشهر الشتاء، إذ يتضح من الجدول (7) حيث كان موقع الرصد في الكرمة محافظاً على موقعة في المرتبة الاولى من حيث كمية المتساقطات الصلبة اذ بلغت (52.3) غم/م2/شهر وبنسبة (17.8%)، يليه موقع الرصد في الرمادي والفلوجة بالمرتبة الثانية والثالثة والبالغة (50.4 ، 49.6) غم/م2/شهر وبنسبة (17.2 , 16.9%) على التوالي.

جدول (7) كمية المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في مواقع الرصد لشهر شباط لعام 2022

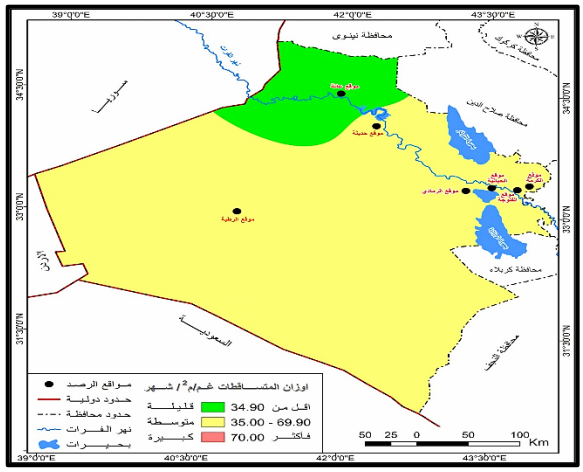
ت	المواقع	الكمية	%
1	الكرمة	52.3	17.8
2	الرمادي	50.4	17.2
3	الفلوجة	49.6	16.9
4	الحبانية	43.7	14.9
5	الرطبة	41.2	14
6	حديثة	40.3	13.7
7	عنة	16	5.5
8	المجموع	293.5	%100

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على القياسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

7- آذار 2022:

يتضح من جدول (8) أن موقع الرصد في الرطبة والرمادي والكرمة المرتبة الأولى والثانية والثالثة والبالغة (58.3 ، 57.1 ، 56.2) غم/م^2/شهر وبنسبة (16.2 ، 15.9 ، 15.6%) ، واحتل موقع الرطبة أعلى كمية بالمتساقطات الصلبة خلال هذ الشهر .

خريطة (7) التوزيع الكمي للمتساقطات في مواقع منطقة الدراسة لشهر شباط لعام 2022



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (7) ، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

أما فئات الاوزان للمتساقطات الصلبة يتبين هناك ارتفاع في كمية المتساقطات حيث سجل جميع مواقع الر صد ضمن الفئة المتو سطة المتمثلة (الرطبة، الرمادي، الكرمة ، الفلوجة ، الحبانية، حديثة) ماعدا موقع الرصـــد في (عنه) جاء ضـــمن الفئة القليلة خريطة (8) .

جدول (8) المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في مواقع الرصد لشهر آذار لعام 2022

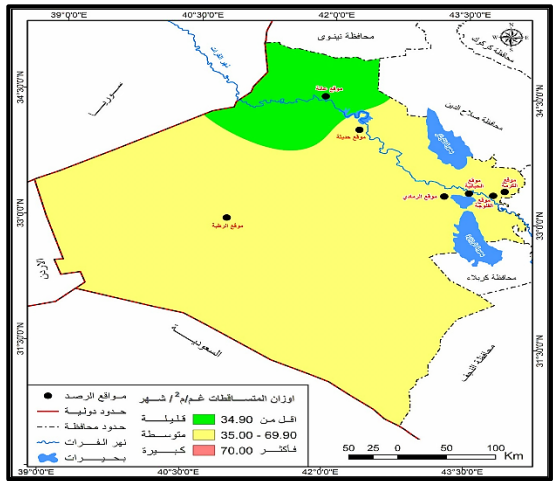
ت	المواقع	الكمية	%
1	الرطبة	58.3	16.2
2	الرمادي	57.1	15.9
3	الكرمة	56.2	15.6
4	الفلوجة	54.8	15.3
5	الحبانية	51.6	14.4
6	حديثة	49.5	13.8
7	عنه	31.7	8.8
8	المجموع	359.2	%100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على القياسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

8- نيسان 2022:

يتضح من جدول (9) ان موقع الرصد في الرطبة المرتبة الأولى التي بلغت (102.6) غم/م^2/شهر وبنسبة (15.8%)على التوالي، أما فئات الاوزان المتساقطات الصلبة يتبين هناك ارتفاع كبير في كمية المتساقطات الصلبة حيث سجل جميع مواقع الرصد ضمن الفئة الكبيرة خريطة (9) .

خريطة (8) التوزيع الكمي للمتساقطات في مواقع منطقة الدراسة لشهر آذار لعام 2022



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (8) ، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

جدول (9) كمية المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في مواقع الرصد لشهر نيسان لعام 2022

ت	المواقع	الكمية	%
1	الرطبة	102.6	15.8
2	الرمادي	98.7	15.2
3	الكرمة	95.5	14.7
4	الحبانية	94.4	14.5
5	الفلوجة	93.7	14.4
6	حديثة	88.2	13.5
7	عنه	77.4	11.9
8	المجموع	650.5	%100

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على القياسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

9- مايس 2022:

سجلت شهر مايس اعلى كمية للمتساقطات الصلبة خلال مدة الدراسة على مستوى محطات الرصد يوضح جدول (10) سجل موقع الرصد في الرطبة المرتبة الأولى

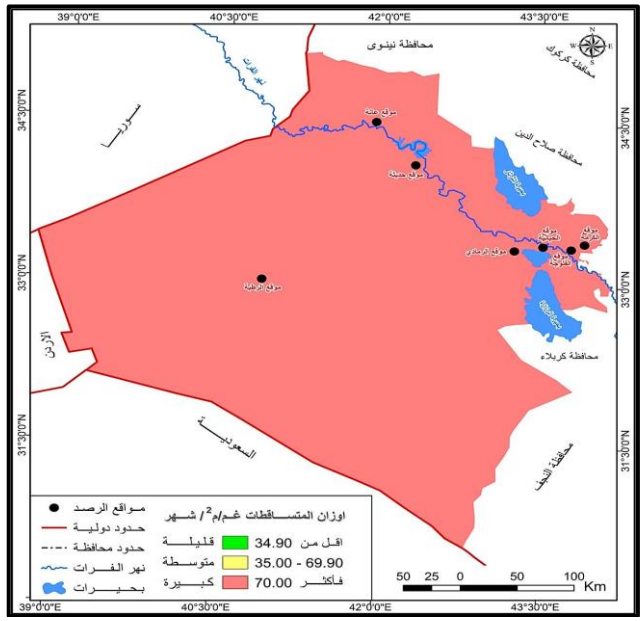
والتي بلغت (108.3) غم/م^2/شهر وبنسبة (15.7%) ، وتصدر موقع الرطبة بكمية الغبار المتساقط للشهر الثالث على التوالي وتم ذكر السبب سابقا ، أما فئات الاوزان للمتساقطات الصبلة يتبين هناك ارتفاع كبير في كمية المتساقطات الصلبة حيث سجل جميع مواقع الرصد ضمن الفئة الكبيرة التي تجاوزت (70) غم/م^2 خريطة (10).

جدول (10) كمية المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في مواقع منطقة الدراسة لشهر مايس لعام 2022

ت	المواقع	الكمية	%
1	الرطبة	108.3	15.7
2	الرمادي	104.6	15.1
3	الحبانية	101.2	14.7
4	الكرمة	99.5	14.4
5	الفلوجة	98.6	14.3
6	حديثة	93.7	13.6
7	عنه	84.3	12.2
8	المجموع	660.2	%100

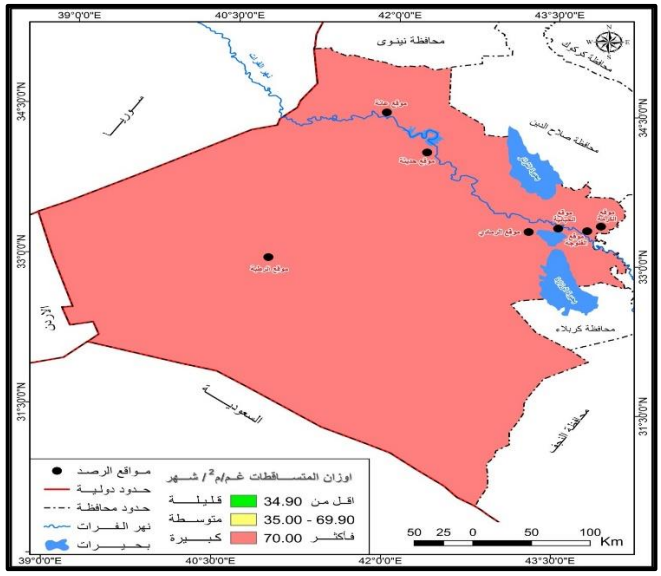
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على القياسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

خريطة (9) التوزيع الكمي للمتساقطات في مواقع منطقة الدراسة لشهر نيسان لعام 2022



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (9) ، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

خريطة (10) التوزيع الكمي للمتساقطات في مواقع منطقة الدراسة لشهر مايس لعام 2022



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (10) ، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

10- حزيران 2022:

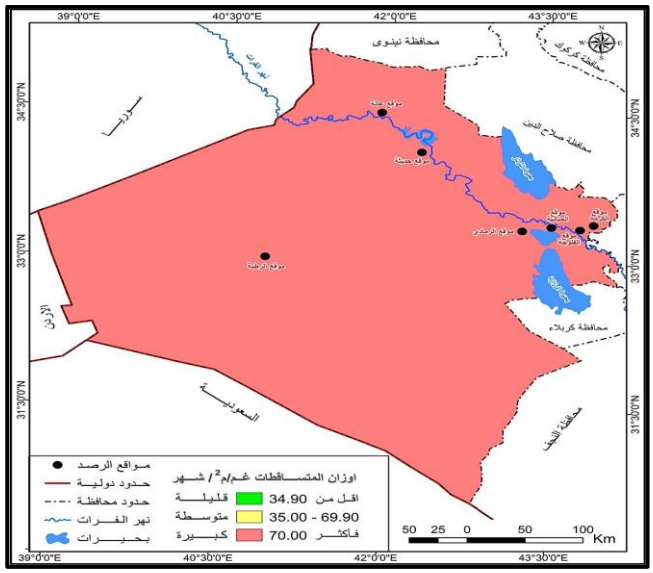
يتبين من خلال بيانات جدول (11) سجل موقع الرصد في الرطبة المرتبة الأولى والتي بلغت (101.3) غم/م^2/شهر وبنسبة (15.9%)على التوالي، يليه موقع الرصد في الرمادي والحبانية و الكرمة بالمرتبة الثانية والثالثة والرابع والبالغة (97.7 ، 95.5، 94.3)غم/م^2/شهر وبنسبة (15.3 ، 14.9، 14.8%) على التوالي، أما فئات الاوزان للمتساقطات الصلبة يتضح هناك ارتفاع كبير في كمية المتساقطات الصلبة حيث سجل جميع مواقع الرصد ضمن الفئة الكبيرة التي تجاوزت (70) غم/م^2 خريطة (11).

جدول (11) كمية المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في مواقع المنطقة لشهر حزيران لعام 2022

ت	المواقع	الكمية	%
1	الرطبة	101.3	15.9
2	الرمادي	97.7	15.3
3	الحبانية	95.5	14.9
4	الكرمة	94.3	14.8
5	الفلوجة	91.6	14.3
6	حديثة	86.8	13.6
7	عنة	71.4	11.2
8	المجموع	638.6	%100

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على القياسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

خريطة (11) التوزيع الكمي للمتساقطات في مواقع منطقة الدراسة لشهر حزيران لعام 2022



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (11) ، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

11- تموز 2022:

يتبين من خلال بيانات جدول (12) أن موقع الرصد في الرطبة المرتبة الأولى والتي بلغت (104.5) غم/م^2/شهر وبنسبة (16%)على التوالي، يليه موقع الرصد في الرمادي والحبانية و الكرمة بالمرتبة الثانية والثالثة والرابع والبالغة (99.7 ، 97.3 ، 97.2)غم/م^2/شهر وبنسبة (15.2، 14.9 ، 14.9%) على التوالي، أما فئات الاوزان للمتساقطات الصلبة يتضح هناك ارتفاع كبير في كمية المتساقطات الصلبة حيث سجل جميع مواقع الرصد ضمن الفئة الكبيرة التي تجاوزت (70) غم/م^2 خريطة (12).

جدول (12) كمية المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في مواقع منطقة الدراسة لشهر تموز لعام 2022

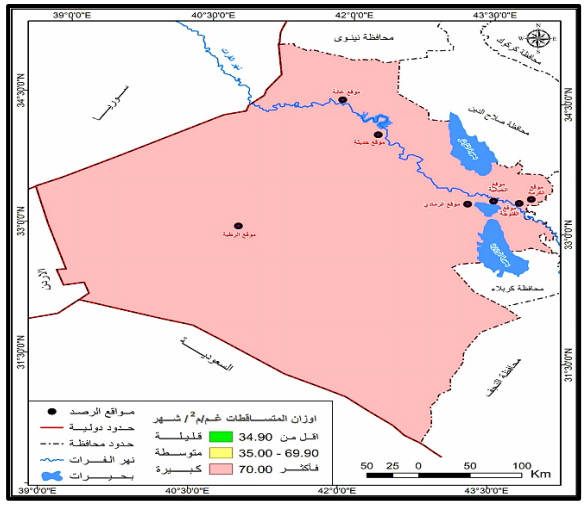
ت	المواقع	الكمية	%
1	الرطبة	104.5	16
2	الرمادي	99.7	15.2
3	الحبانية	97.3	14.9
4	الكرمة	97.2	14.9
5	الفلوجة	94.4	14.4
6	حديثة	88.2	13.5
7	عنة	72.6	11.1
8	المجموع	653.9	%100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

12- أب 2022 :

ويتبين من خلال جدول (13) هناك تباين مكاني بين مواقع الرصد في كمية المتساقطات الصلبة ، بلغت أعلى كمية في موقع الرطبة (105.3) غم/م^2/شهر وبنسبة (16 %) ، ويليه في المرتبة الثانية والثالثة موقعي الرمادي والحبانية (100.4، 98.5) غم/م^2/شهر وبنسبة (15.3، 15 %) ، اما على مستوى أوزان المتساقطات الصلبة جميع المواقع تقع ضمن فئة التساقط الكبير خريطة (13).

خريطة (12) التوزيع الكمي للمتساقطات في مواقع منطقة الدراسة لشهر تموز لعام 2022



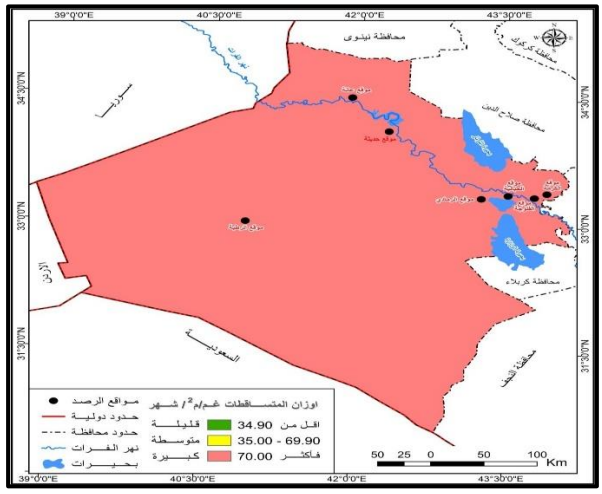
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (12) ، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

جدول (13) كمية المتساقطات الصلبة غم/م^2/ شهر في مواقع الرصد لشهر اب لعام 2022

ت	المواقع	الكمية	%
1	الرطبة	105.3	16
2	الرمادي	100.4	15.3
3	الحبانية	98.5	15
4	الكرمة	97.7	14.9
5	الفلوجة	95.4	14.5
6	حديثة	87.3	13.3
7	عنة	72.6	11
8	المجموع	657.2	%100

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على القياسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

خريطة (13) التوزيع الكمي للمتساقطات في مواقع منطقة الدراسة لشهر أب لعام 2022



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (13) ، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

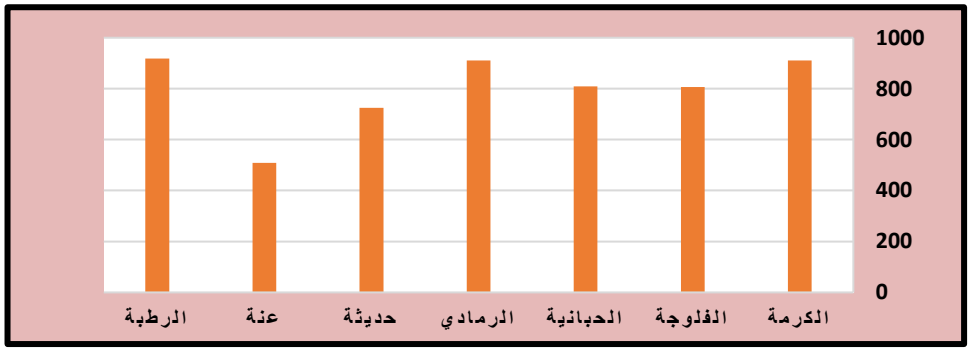
مما تقدم يوضح جدول (14) وشكل (1) أن أعلى مجموع سنوي للمتساقطات الجوية الصلبة في مواقع الرصد بلغ غم/م^2/شهر (917.7) وبنسبة % (16.4) في موقع الرطبة ، يليه موقع الكرمة والرمادي (911.1 ، 910.9) غم/م^2/شهر وبنسبة (16.3 ، 16.3) %على التوالي ، أما في المرتبة الرابعة والخامسة موقعي الحبانية والفلوجة (808.5 , 805.9)غم/م^2/شهر وبنسبة (14.5 ، 14.4%)على التوالي ، أما في المرتبة السادسة موقع حديث (724.7) غم/م^2/شهر وبنسبة (13%) ، أما أقل مجموع سنوي بلغ في موقع عنة بلغ (509.1) غم/م^2/شهر وبنسبة. (9.1%)

جدول (14) المجموع السنوي للمتساقطات الجوية الصلبة لمواقع الرصد والنسبة المئوية لمنطقة الدراسة

التسلسل	الموقع	مجموع المتساقطات الصلبة	%
1	الكرمة	911.1	16.3
2	الفلوجة	805.9	14.4
3	الحبانية	808.5	14.5
4	الرمادي	910.9	16.3
5	حديثة	724.7	13
6	عنة	509.1	9.1
7	الرطبة	917.7	16.4
8	المجموع	5587.9	100

المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جداول(2 –13)

شكل(1) المجموع السنوع للمتساقطات الجوية الصلبة لمواقع الرصد في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (14)

ويتبين من الجدول والشكل اعلاه ان هناك تباين بين المجموع السنوي للمتساقطات الصلبة بين مواقع الرصد بسبب عوامل طبيعية وبشرية أثرت على هذا التباين بين المواقع.

النيكل عنصر كيميائي فلز أبيض فضي بمظهر ذهبي خفيف ، عدده الذري (28) في الجدول الدوري للعناصر وهو أحد المواد المغناطيسية في درجة حرارة الغرفة[4]، ويُعدَ النيكل معدنا مقاوما للتآكل، كما أنهَ سام وتزيد هذه الخاصية إذا كان على شكل مسحوق أو تراب، يوجد النيكل بنسبة طبيعية في التربة (10 – 70) ملغم / م^{3}وفي الحبوب والخضر والفواكه (0.05 – 2)ملغم / م^3 وتُعدَ الفعاليات الصناعية احد مصادره^3.

تعد مشكلة ا لتلوث 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[5]. ومن مصادر تلوث الغلاف الجوي انبعاثات الصناعة وانبعاثات السيارات تعد انبعاثات السيارات رقم واحد لموثات 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 [6]. وهناك حدود بيئية ومعايير معتمدة لنسبة الحدود المسموح بها لتراكيز النيكل في المتساقطات الصلبة كما في جدول (15).

جدول (15) الحدود البيئية المسموح بها لتركيز العناصر الثقيلة في المتساقطات الجوية الصلبة بوحدة ppm ملغم/كغم

العنصر	الحدود البيئية المسوح بها ppm ملغم/كغم
النيكل NI	1

المصدر: . رسول خميس برد وعلي مهدي الدجيلي ، تباين تركيز عنصر النحاس في هواء محافظة الانبار ، بحث منشور ، مجلة مداد الاداب ، كلية الاداب ، الجامعة العراقية ، عدد29 ، سنة 2023 ، ص5 .

ثالثا : التباين الزماني لعنصر النيكل في هواء منطقة الدراسة

يتبين من خلال جدول (16) وخريطة (14) أن جميع عينات مواقع الرصد على المستوى الزماني تقع ضمن الحدود البيئية، أي لم يتجاوز الحدود البيئية المسموح بها والتي قدرت بـــــ(1) ملغم/كغم، على المستوى الزماني، بلغ اعلى معدل في شهر ايلول (0.42) اما اقل معدل بلغ (0.24) خلال شهر كانون الثاني ، اما بالنسبة للقيم أحتل شهر تموز أعلى تركيز لعنصر النيكل على مستوى جميع المواقع ، ويرجع سبب ذلك إلى ظاهرة الغبار المتصاعد حيث يزداد خلال فصل الصيف متأثر بارتفاع درجات الحرارة سطح الأرض مما يسبب تيارات هوائية صاعدة مثيرة الغبار ، فضلاً عن زيادة سرعة الرياح خلال

هذه الشهر ، في حين سجل شهر كانون الثاني أدنى تركيز للنيكل على مستوى جميع المواقع ، ويعود ذلك الى انخفاض سرعة الرياح خلال هذا الشهر.

جدول (16)التوزيع المكاني لتركيز النيـــــــــــكل Ni ملغم / كغم في المتساقطات الجوية الصلبة في منطقة الدراسة

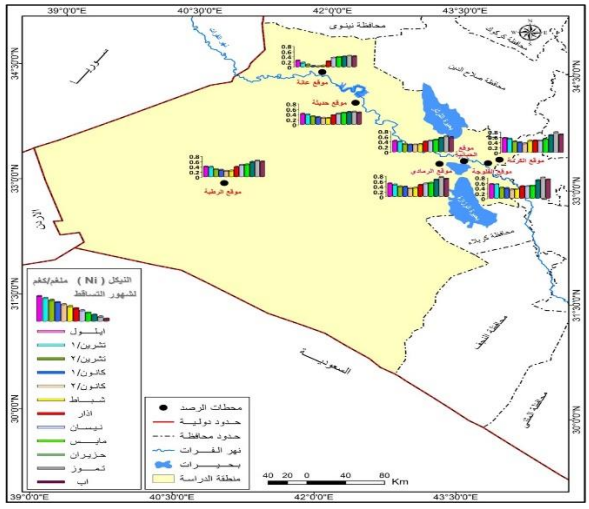
المحطة	أيلول	ن1	ت 2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	المعدل
الكرمة	0.54	0.51	0.41	0.38	0.33	0.43	0.44	0.44	0.49	0.65	0.76	0.66	0.49
الفلوجة	0.53	0.52	0.39	0.37	0.32	0.34	0.44	0.45	0.47	0.68	0.78	0.69	0.50
الحبانية	0.41	0.38	0.29	0.27	0.27	0.28	0.38	0.42	0.45	0.53	0.58	0.53	0.40
الرمادي	0.49	0.44	0.37	0.36	0.31	0.32	0.43	0.48	0.51	0.63	0.73	0.67	0.47
حديثة	0.39	0.36	0.29	0.27	0.24	0.23	0.34	0.4	0.43	0.46	0.47	0.45	0.36
عنة	0.23	0.14	0.07	0.02	0.01	0.03	0.2	0.34	0.36	0.38	0.41	0.39	0.21
الرطبة	0.38	0.36	0.28	0.25	0.21	0.22	0.36	0.44	0.46	0.55	0.61	0.56	0.39
المعدل	0.42	0.38	0.38	0.27	0.24	0.26	0.37	0.42	0.45	0.55	0.62	0.57	

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على القياسات الحقلية و نتائج التحاليل المختبرية .

رابعا : التباين المكاني لعنصر النحاس في هواء منطقة الدراسة

أما على المستوى المكاني لم تتجاوز قيم تراكيز النيكل الحدود البيئية المسموح بها و يتضح من خلال جدول (16) وخريطة (14) هناك تباين كبير لتركيز عنصر النيكل بين مواقع الرصد في منطقة الدراسة، اذ بلغ اعلى معدل سنوي لعنصر النيكل في موقع الفلوجة بلغ (0.50) بينما سجل موقع عنة اقل معدل سنوي لعنصر النيكل (0.21) ، ويرجع السبب في ارتفاع القيم النيكل في موقع الفلوجة بسبب كثرة اعداد السيارات وكذلك وجود الصناعات الملوثة وكثرة اعداد السكان ، اما على مستوى القيم فقد سجل موقع الرصد في الفلوجة خلال شهر تموز أعلى تركيز للنيكل والبالغ (0.78)ملغم/كغم ، بينما سجلت محطة الرصد في عنه خلال شهر كانون الثاني أدنى تركيز والبالغ (0.01)ملغم/كغم.

خريطة (14)التوزيع المكاني لتركيز النيـــــــــــــكل Ni ملغم / كغم في المتساقطات الجوية الصلبة في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (16)، ومخرجات برنامج ARC GIS.V.10.8.

الاستنتاجات

1- سجلت اعلى قيمة للتركيز في شهر تموز 2022 في موقع الفلوجة بقيمة (0.78) ملغم/كغم .

2- سجلت ادنى قيمة لتركيز عنصر النيكل في شهر كانون الثاني 202 في موقع عنة بقيمة (0.01) ملغم/كغم .

3- لم تتجاوز قيم تراكيز النيكل الحدود والمعايير البيئية المسموح بها للتركيز .

4- بلغ اعلى معدل لتراكيز عنصر النيكل في موقع الفلوجة بلغ (0.50) بينما بلغ ادني معدل في موقع عنة (0.21)

الهوامش

1 . شيرين ثامر جاسم ، تحليل التباين المكاني لمظهر التلوث البصري البيئي في مدينة الكاظمية ، بحث منشور ، مجلة مداد الاداب ، كلية الاداب ، الجامعة العراقية ، عدد29 ، سنة 2023 ، ص 2.

2 . رسول خميس برد ، تباين تركيز عنصر النحاس في هواء محافظة الانبار ، بحث منشور ، مجلة مداد الاداب ، كلية الاداب ، الجامعة العراقية ، عدد29 ، سنة 2023 ، ص3 .

3. شاكر عبد عايد ، تباين تراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، كلية التربة ، جامعة البصرة ، 2012 ، غير منشور ، ص221.

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

المصادر

1 . شيرين ثامر جاسم ، تحليل التباين المكاني لمظهر التلوث البصري البيئي في مدينة الكاظمية ، بحث منشور ، مجلة مداد الاداب ، كلية الاداب ، الجامعة العراقية ، عدد29 ، سنة 2023 .

2 . رسول خميس برد ، تباين تركيز عنصر النحاس في هواء محافظة الانبار ، بحث منشور ، مجلة مداد الاداب ، كلية الاداب ، الجامعة العراقية ، عدد29 ، سنة 2023 .

3. شاكر عبد عايد ، تباين تراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل ، رسالة ماجستير ، كلية التربة ، جامعة البصرة ، 2012 ، غير منشور .

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