العواصف الغبارية ومدى محتواها بالعناصر الثقيلة ضمن بيئة قضاء الرمادي للعام 2022

م .م . عقيل خلف محل منفي أ .د . عبد الكريم احمد مخيلف
مديرية تربية الانبار- وزارة التربية مركز دراسات الصحراء-جامعة الانبار

الكلمات المفتاحية: جغرافية المناخ. العواصف. مدينة الرمادي

الملخص:

ان العواصف الغبارية هي احد الظواهر المناخية المؤثرة بشكل مباشر على البيئة الامر الذي جعل الباحث يتخذ هذه الظاهرة موضوعا مهما في بحثه حيث اعتمدت الدراسة على المصادر المكتبية والتحاليل المختبرية والخاصة بعينتين غباريتين حدثت في عام 2022 ضمن بيئة قضاء الرمادي ومن ثم اعتماد التحليل الاحصائي لمعرفة مدى التغير والتأثير في هذه العواصف من حيث سرعتها وكمية الغبار العالق والمتصاعد فيها على ضوء البيانات الخاصة بمحطة الرمادي للمدة من (2019-2022) ، وأظهرت النتائج ان كمية الغبار في العينة الاولى قد بلغت (417.5) طن في حين انها بلغت(284.3) طن في العينة الثانية وكانت هذه الكمية موزعة على مساحة القضاء البالغة (8340) كم^2، وقد احتوت هذه العينات على عناصر اهمها الخارصين، والنيكل، والكوبلت، والكادميوم، والرصاص، والكروم، وتفاوتت نسبتها في العينة الاولى والثانية، وسيتم بيان التفاصيل الاكثر دقة من خلال البحث .

المقدمة:

تعرف العناصر الثقيلة او ما يعرف بالفلزات بأنها تلك العناصر التي تزيد كثافتها في الهواء، ولها تأثيرات سلبية على البيئة بما فيها من إنسان، وحيوان، ونبات، ومن الجدير بالملاحظة أن أهم هذه العناصر التي يحتويها الهواء في منطقة الدراسة بشكلٍ خاص هي الرصاص، و الزئبق، والكادميوم، والخارصين، والنيكل، و الكروم، والكابلت، والزرنيخ، وأن الفهم الجيد للآليات انتقال وتواجد هذه المعادن يؤدي الى معرفة الطرق الصحيحة، لتفادي هذه المخاطر مستقبلا، ولا سيما أن معظم العواصف الغبارية التي تتعرض لها منطقة الدراسة تحتوي على جزء من هذه المعادن، وبما لا يدع مجالا للشك أن هذه مشكلة بيئية خطرة في العصر الحالي، الأمر الذي يقضي الى القيام بدراسات لتحديد نوعية، و جودة

الهواء، وما هو مدى تأثير عناصره الثقيلة، وتماشياً مع ذلك فقد تم إجراء التحاليل المختبرية لعينات التربة المترسبة جراء العواصف الغبارية في بيئة قضاء الرمادي للعام (2022) من مناطق مختلفة ضمن بيئة القضاء، ومعرفة كمية الحمولة المترسبة (بالطن)، وما تحتويه من معادن ثقيلة، وسيتم تناولها بشكلٍ أكثر تفصيلاً من خلال البحث

مشكلة البحث :

إن التلوث بالعناصر الثقيلة الناجمة عن العواصف الغبارية ليست وليدة اليوم، وإنما هي مشكلة تعاني منها بيئة قضاء الرمادي على مدى عقود من، الزمن وحريٌ بنا أن نطرح الأسئلة الخاصة بهذه المشكلة، وتتمثل ب

1- هل يتعرض قضاء الرمادي الى عواصف غبارية خلال العام 2022 ؟
2- هل أن هذه العواصف الغبارية تحتوي على معادن ثقيلة مضرة بالصحة، والبيئة؟

فرضية البحث :

وتتمثل بالإجابة على المشكلة التي طرحت التي تكون البحث على أساسها، وتتمثل بالآتي:

1- في ضوء الدراسة الميدانية تبين أن قضاء الرمادي يتعرض الى تكرار العواصف الغبارية خلال العام 2022 .
2- إن هذه العواصف تؤدي الى تراكم الأتربة والرمال الناعمة التي تحتوي على العناصر الثقيلة التي لها تأثير مباشر وغير مباشر على الصحة و البيئة ضمن مساحة القضاء.

هدف البحث :

يهدف البحث الى تحليل كمية الغبار المتساقط جراء العواصف الغبارية في قضاء الرمادي للعام 2022، وبيان مدى محتوى هذه العواصف من الملوثات والعناصر المعدنية الثقيلة، و نسبتها، وما هوى مدى الاختلاف بين العينتين المأخوذتين من مساحة قضاء الرمادي على ضوء التحاليل المختبرية بهدف تحري النتائج الدقيقة، وإعطاء صورة أوضح عن طبيعة حمولة هذه العواصف الغبارية التي تؤثر على الصحة والبيئة بشكلٍ عام .

منهجية البحث :

تعني مستلزمات الدراسة للباحث في دراسته اذ تم الاعتماد على البيانات التي تم الحصول عليها من وزارة النقل، والمواصلات قسم المناخ، والرصد الزلزالي بعد تبويبها بأشكال بيانية، وخرائط، فضلاً عن الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث من خلال جمع العينات المتراكمة جراء العواصف الغبارية من أماكن مختلفة في منطقة الدراسة، ومن ثم تحليلها في مختبر مركز دراسات الصحراء عن طريق الأجهزة الخاصة، بهدف تحري الدقة في إعطاء

صورة واقعية أفضل عن موضوع البحث، هذا وتم أيضا اعتماد المصادر المكتبية التي تخص هذا الموضوع، وضمن سياق المنهجية المعتمدة القائمة على التحليل والتفسير العلمي، بحسب ما تتطلب الدراسة

هيكلية البحث: في ضوء متطلبات الدراسة وأهدافها وشموليتها تم تقسيم البحث على ثلاثة مباحث سبقتها مقدمة، وهي كما يلي :

المبحث الاول: تعريف بالعواصف الغبارية واسباب تكونها

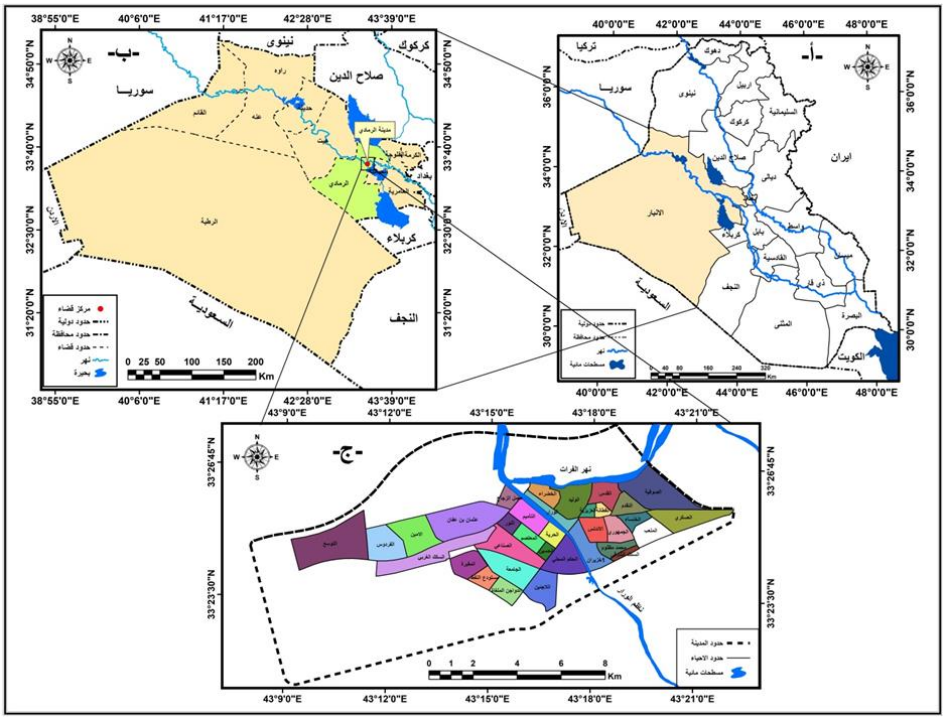
المبحث الثاني : تحليل محتويات العاصفتين الغبارية من المواد الثقيلة .

المبحث الثالث : التحليل ألإحصائي لمحتويات العواصف الغبارية وفق معادلة الانحدار البسيط، ومعامل بيرسون .

حدود منطقة الدراسة :

تتمثل الحدود المكانية للبحث على انها ضمن الحدود الإدارية لمحافظة الأنبار وقضاء الرمادي هو مركزها الذي يقع بين دائرتي عرض (23-33 و 27-33) شمالاً وخطي طول (43-43 و 46–43) شرقاً،[1] وهي بذلك تشغل موقعا غرب العراق في الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة الانبار، وقد سميت مدينة الرمادي بهذا الاسم نسبة الى (تل الرماد) الذي كان يمثل مركز الاستقرار الأول فيها، وتبلغ مساحة قضاء الرمادي نحو (8340)[2] كم^2 خريطة (1)

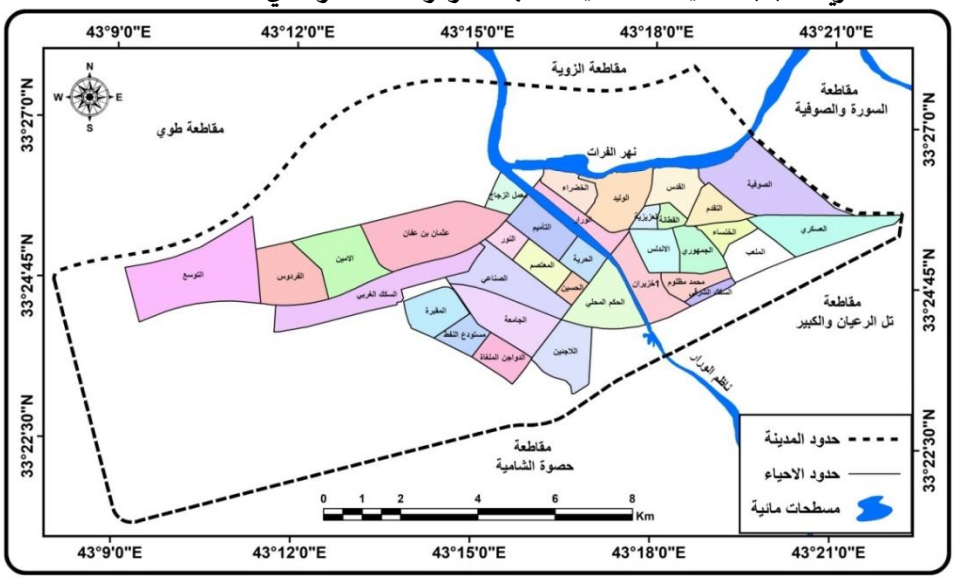
خريطة (1) موقع قضاء الرمادي بالنسبة للعراق، ومحافظة الانبار



المصدر عمل الباحث بالاعتماد على, المديرية العامة للمساحة والخرائط, وبرنامج Arc Map.10

يتكون قضاء الرمادي من مجموعة الأحياء السكنية البالغ عددها (30) حيّاً سكنيّاً موزعةً على شطري المدينة الشرقي والغربي، وتفصل بينهما قناة ناظم الورار التي ترتبط ببحيرة الحبانية بطول (5)[3] كم خريطة (2)

خريطة (2) الاحياء السكنية التابعة لمركز قضاء الرمادي



المبحث الاول : تعريف العواصف الغبارية واسباب حدوثها :

وهي عبارة عن كتلة من الهواء تحمل ذرات ودقائق الغبار، وتغطي مساحات واسعةً من الأرض، وقد تصل سرعتها الى 100كم/ ساعة تقريبا[4]، وفي تعريف اخر للعواصف الغبارية فإنها ظاهرة مناخية ملحوظة شائعة الحدوث في المناطق القاحلة وشبه القاحلة[5] ، وتحدث العواصف الغبارية عندما ينخفض مدى الرؤية الى (1000) متر، أما اذا كان مدى الرؤية اكثر من (1) كم فإن ذلك يسمى بالسديم الغباري وخلال فصل الصيف الجاف فإن طبقات الجو العليا عادة ما تكون مستقرة باستثناء الهواء القريب من سطح الارض بفعل تخلل الضغط وارتفاع درجات الحرارة يؤدي ذلك الى ان تكون حركته سريعة نوعا ما[6]، وفي تعريف العواصف الغبارية الذي أصدرته المنظمة العالمية للإرصاد الجوية WMOعلى أنها الجسيمات التي يحملها الهواء الجوي عندما يسير بسرعة عالية ولاسيما تلك الجسيمات التي يبلغ قطرها (20 ميكرون) يتم نقلها لمسافة تزيد عن (100كم)، ناهيك عن التقليل من مدى الرؤية عند مستوى العين،[7] وهذا يكون بحسب اتجاه، وسرعة الرياح جدول يمثل المتوسط العام لسرعة الرياح في منطقة الدراسة.

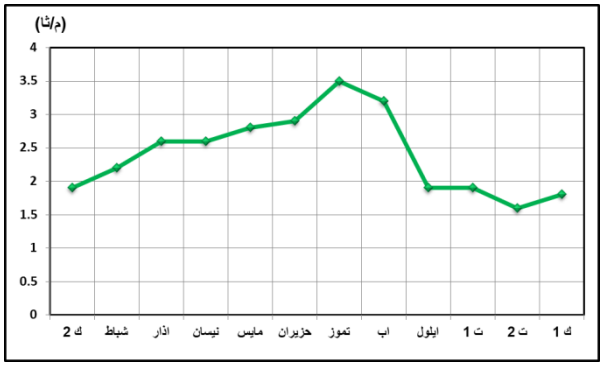
جدول (1)المعدلات الشهرية لمتوسط سرعة م/ ثا في محطة الرمادي للمدة من 2019 -2022.

المحطة	ك 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت 1	ت2	ك 1
الرمادي م/ ثا	.9	.2	.6	.6	.8	.9	.5	.2	.9	.9	.6	.8

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2022

يتضح من الجدول (1) والشكل (1) أن أعلى متوسط لسرعة الرياح سجل خلال شهور الصيف ولاسيما شهر تموز، اذ بلغ (3.5)يليه شهر آب بمعدل بلغ (3.2)، في حين بلغ معدل سرعة الرياح (2.9) في شهر حزيران، ثم بعد ذلك تنخفض سرعه الرياح في شهر مايس ليصبح المعدل (2.8)، والانخفاض تدريجياً على التوالي لشهري آذار ونيسان، إذ بلغ المعدل (2.6) لكلا، الشهرين وتستمر سرعه الرياح بالانخفاض التدريجي كلما اقتربنا من أشهر الشتاء، وبسبب انخفاض درجات الحرارة يخف الحمل الحراري في هذه الأشهر، وكانت الأشهر أيلول وتشرين الاول، وكانون الاول والثاني لنفس المعدل اذ بلغ (1.9)، وكان أقل الشهور من حيث متوسط سرعة الرياح هو تشرين الثاني بمعدل بلغ (1.6) ، تبعاً لما تم تسجيله في محطة الرمادي، ونستنتج مما سبق أن أكثر الأشهر زيادة بمعدل سرعة الرياح هي أشهر الصيف، ويعود السبب في ذلك دور ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف مما يؤدي الى اضطراب الهواء وسرعة حركته[8] مما يؤدي الى زيادة نشاط الرياح قدرتها على حمل الأتربة والرمال، و إرسابها ضمن مساحات القضاء.

الشكل(1) المعدلات الشهرية لمتوسط سرعة م/ ثا في محطة الرمادي للمدة من 2019-2022



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) ومخرجات برنامج اكسل

اسباب تكون العواصف الغبارية :

تحدث العواصف الغبارية بشكلٍ متكرر عندما تقوم الرياح القوية بفصل الجزيئات الصغيرة من التربة ذات الغطاء النباتي القليل[9] . ويتم نقل جزيئات الغبار الدقيقة عن طريق الانتشار والحمل الحراري الى مستويات عالية في الجو، ويعتمد الترسيب على قوة دفع الرياح وحجم الذرات الترابية ليتم ارسابها في أماكن مختلفة،[10] وتشير المصادر الى أن ذرات الرمال المعدنية المحمولة بواسطة (SDS) حجمها يكون من (63) ميكرون الى (2) مم[11] ،و غالبا ما تكون هذه المواد جافة وغير متماسكة مما يسهل على الرياح نقلها لمسافات بعيدة ويعتقد ان جزيئات الغبار العالقة تمارس تأثيراً تبريدياً من خلال حجبها لأشعة الشمس الى الفضاء الخارجي وهذا بطبيعة الحال يؤدي الى تقليل الحرارة على سطح الارض[12]. جدول(2).

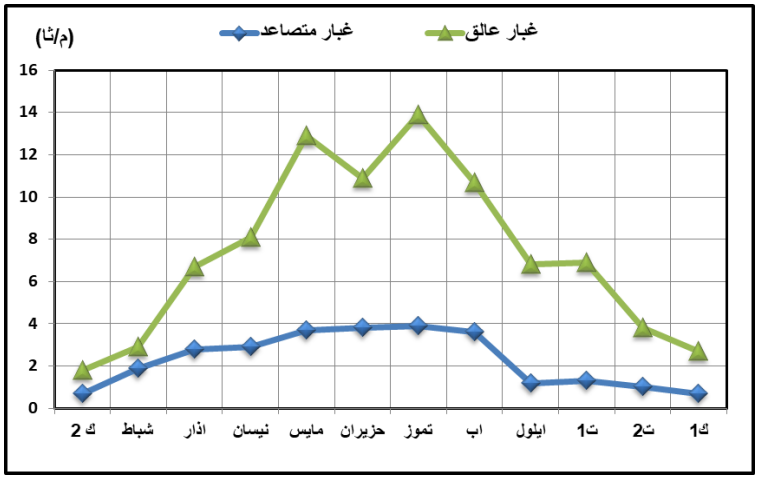
جدول (2) المجموع الشهري لعدد أيام تكرار الغبار المتصاعد والغبار العالق في محطة الرمادي للمدة من 2019 – 2022

محطة		ك 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1
الرمادي م/ ثا	غبار متصاعد	.7	.9	.8	.9	.7	.8	.9	.6	.2	.3		.7
	غبار عالق	.8	.9	.7	.1	2.9	0.9	3.9	0.7	.8	.9	.8	.7

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2022.

ومن خلال ملاحظة الجدول (2) والشكل (2) نجد أن أعلى كمية لتكرار الغبار المتصاعد هي خلال شهور الصيف ولاسيما شهر تموز بمعدل بلغ (3.9)، وادناها خلال شهر مايس بمعدل بلغ (3.7)، في حين أن شهر حزيران تكرر فيه حدوث الغبار المتصاعد بمعدل (3.8)، أما شهر آب فقد حقق تكرار بلغ معدله (3.6) من كمية الغبار المتصاعد ويعود السبب في ذلك الى أن جفاف التربة من جانب، فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة من جانبٍ اخر، هذا بطبيعة الحال يؤدي الى أن التيارات الهوائية الصاعدة تكون مرتفعة الحرارة، مما يزيد قدرتها

الشكل (2) المجموع الشهري لعدد أيام تكرار العواصف الترابية الغبار المتصاعد والغبار العالق في محطة الرمادي للمدة من 2019 – 2022



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2) ومخرجات برنامج اكسل

على الحمل لذرات الرمال الصغيرة، أما شهري اذار ونيسان فقد كان معدل كمية الغبار المتصاعد هو (2.9) لشهر نيسان و (2.8) لشهر آذار، ثم بعد ذلك تقل كمية الغبار المتصاعد اقتراباً من شهور الشتاء لأن الرطوبة ازدادت نسبتها في التربة، إذ نجد ان كمية الغبار بلغت (1.9) في شهر شباط، وتقل تدريجيا في شهر تشرين الاول لتصبح (1.3)، ثم يأتي بعد ذلك شهر أيلول بمعدل بلغ (1.2)، في حين أن التكرار بلغ (1) لشهر تشرين الثاني وأدنى معدل لتكرار حدوث كمية الغبار المتصاعد سجل في شهري كانون الاول والثاني للمعدل نفسه (0.7)، اما كمية الغبار العالق، فقد كان اعلى معدل له خلال شهور الصيف اذا سجلت محطة الرمادي تكرارات تراوحت ما بين أعلاها في شهر تموز (13.9)، وأدناها في شهر كانون الثاني بمعدل (1.8) وانطلاقاً مما سبق نجد أن الغبار العالق والمتصاعد في ازدياد، وهي وخيمة الظروف السائدة في جميع أنحاء القضاء، ولعل من المفيد أن نؤكد على أن هذه الظاهرة تتزامن مع موجات الجفاف، وشحة الموارد المائية التي يعاني منها العراق على وجه العموم، وهذه العواصف لها حمولة من الاتربة والدقائق الصغيرة والمحتويات المختلفة، وعلى هذا الأساس أفادت المصادر أنه في العام (2022)، وخلال عاصفة واحدة حدثت على مدينة بغداد اذ غطت المدينة نحو (60) طناً من الرمال في يومٍ واحدٍ[13]، وهذا دليل يؤكد

على أن مدينة الرمادي أيضا تتعرض الى ارسابات بالأطنان أثناء حدوث العواصف الغبارية، وسيتم توضيحها فيما بعد، واستنادا الى ما سبق نجد ان العاصفة تنشأ عندما تتجاوز قدرة الرياح قيمة العتبة البالغة 7 م/ثا، اذ تتم ازالة الرمال والغبار السائد من السطح الجاف، وتنتقل الجزيئات عبر الهواء مما يسبب تأكل التربة، وإرسابها في مكان اخر[14]، ومن خلال ذلك نجد أن العواصف الغبارية ستصبح أكثر تواترا، بسبب ما تعانيه المحافظة من الجفاف والتصحر، وفي الصدد نفسه انخفاض نسبة هطول الامطار وارتفاعاً في درجات الحرارة، وفي ابريل عام (2022) حدثت عاصفتان غباريتان خلال اسبوعٍ واحدٍ إذ بدأت يوم الاحد، ثم عاودت بالهبوب يوم الثلاثاء[15]، وهذا من وجهة النظر المناخية ناتج عن الطبقات الجوية غير المستقرة، والرياح القوية المتكررة، وفصل الجفاف الطويل، كلها تؤدي الى أن تحدث تأثيرات بيئية في منطقة الدراسة .

المبحث الثاني: تحليل محتويات العاصفتين الغباريتين في منطقة الدراسة للعام (2022)

تم جمع عينات للتربة المترسبة جراء العاصفتين الغبارية في مركز قضاء الرمادي بالتعاون مع مركز دراسات الصحراء من خلال استخدام جهاز الفلورة والأجهزة الأخرى الخاصة بالتربة، وعملية فصل مكوناتها، وقد تبين أن الأتربة المترسبة تحتوي على مجموعة المعادن الثقيلة، ومن اهمها :(الخارصين، و النيكل، والكوبلت، والكادميوم، والرصاص، والكروم) وتتفاوت نسب هذه المكونات بحسب المصادر المنبعثة منها وتتفاوت درجة السمية لهذه المعادن .

محتويات العاصفتين من المواد الثقيلة:

الخارصين: هو احد المعادن الثقيلة، ويعد أحد المغذيات الثانوية للأحياء، إلا أنه يجب أن يكون ضمن المستويات المقبولة غير المؤثرة في الحياة الصحية للإنسان، وينبغي الحذر من وجوده بتراكيز تتجاوز الحد المسموح به، فهو كغيره من المعادن الأخرى له تأثيرات ضارة على الأحياء في حال زيادة يؤدي الى التقيؤ والإسهال[16]

النيكل: هو معدن واسع الانتشار، وله استخدامات متعددة، فهو يستخدم في التلبيس(التلبيس بالنيكل)، ومحفزاً ومثبتاً للألوان، ويستخدم في تلميع وصقل السيراميك، وهذه الدقائق والجسيمات تؤثر بشكلٍ كبيرٍ على الجهاز التنفسي للعاملين بالصناعات التي تستخدم العنصر ومركباته[17]

الكوبلت: وهو عنصر فلزي رمادي اللون عدده الذري (27) رمزه الكيميائي (25)، ويوجد الكابلت مرافقاً للكبريت والزرنيخ، كما أنه يوجد في احجار النيازك، ومن مصادره الرئيسة هي: (Speissc) وهي من مخلفات صهيرة الخامات الزرنيخية لعناصر النيكل، والرصاص، والنحاس، وله اضرار على صحة الانسان من خلال استنشاق أدخنة المصانع مما يسبب أمراض الرئة[18].

الكادميوم : وهو معدن لونه أبيض فُضيّ، وهو عنصر ثابت ولا يمكن تقسيمه الى مواد اقل سمية اذا يؤثر على الكلى والهيكل العظمي كما انه مادة مسرطنة عن طريق الاستنشاق ومن حيث تأثيره على النبات فانه ينتقل عن طريق التربة ويتأثر معدل الامتصاص بعوامل مثل حموضة وملوحة التربة، ومحتوى الدبال مسببا بذلك تآكل سيقان النباتات وتشوه شكل الثمار[19]

الرصاص: وهو أحد العناصر الثقيلة ضمن مكونات الغبار، وأهم مصادره هي: مصانع البطاريات والانابيب المستخدمة في نقل مياه الشرب، و إلقاء بعض المخلفات الصناعية والتأثيرات السامة التي يحدثها الرصاص بجسم الإنسان إذ تشمل العديد من الأجهزة العضوية مثل: الجهاز العصبي، و الإخراجي، والكلوي[20]

الكروم : هو عنصر أبيض اللون، وعادةً ما تتأكسد صورته الثنائية في مركباته الى الحالة الثلاثية عند تعرضه للهواء، وله أضرار عند زيادة التعرض له ولمركباته، اذ يؤدي الى حدوث حساسية الجلد، وتقرع الأنسجة التنفسية ويعد أحد مسببات السرطان[21]

التحليل الموقعي للعينات ونسبة تواجد العناصر الثقيلة فيها :

ان ترتيب درجة الضرر البيئي السمي المحتمل للمعدن الثقيل كما يلي :

AS – ZN – NI – CD – HG – PB – CR

بالعينتين رقم (1) ورقم (2)، وأن قيم التحاليل المختبرية لمحتوى المعادن الثقيلة للعينتين كانت ضمن صنف (Lowhazardous)، أي منخفض الخطورة، مما يشير الى أن هذه المواقع تواجه مخاطر بيئية منخفضة محتملة بالمعادن الثقيلة

جدول(3) يمثل التحاليل المختبرية لمحتويات العاصفتين الغبارية للعام 2022

جدول(3) يمثل التحاليل المختبرية لمحتويات العاصفتين الغبارية للعام 2022

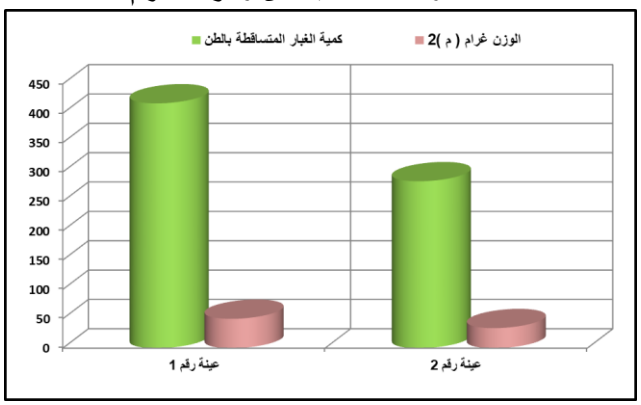
محتويات العينات	عينة رقم 1	عينة رقم 2
كمية الغبار المتساقطة بالطن	[22]417.0	[23]284.3
الوزن غرام (م^2)	50	34.14
EC ايصالية كهربائية (املاح) (dsm)	3.5	4.1
الاملاح الصلبة الكلية (غرام لتر)	1.75	2.0
كلوريد الصوديوم (%)	6.9	8.2
تقدير العناصر الثقيلة ppm جهاز الفلورة		
ZN خارصين	0.556	1.261
NI نيكل	4.58	6.237
CO كوبلت	0.156	0.65
Cd كادميوم	0.087	0.081
Hg زئبق	----	-----
Pb رصاص	0.523	0.590
Cr كروم	2.55	2.94
As زرنيخ	------	-------

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جهاز المطياف الذري (GBC)

أظهرت التحاليل المختبرية التي أجريت في مركز دراسات الصحراء أن احجام النسجة للعينيتين توزعت ضمن النسجة الغرينية والرمل الناعم والناعم جدا، وتحليل كمية الغبار المتساقط على مساحة قضاء الرمادي البالغة (8340) كم2، ويبدو من تغايير اختلاف القيم للعاصفتين أنها ليست من موقع واحد كما هو مبين في الجدول (3) اذ بلغت كمية الغبار المتساقط للعاصفة الاولى (417.0) طن، في حين أن العاصفة الثانية بلغت كمية الغبار المتساقط منها (284.3) طن، واستخلاصا لما تم ذكرة أن الفارق في كمية الحمولة المترسبة للعاصفتين، يمكن أن نعزوه الى عدة اسباب منها: طبيعة المنطقة التي هبّت منها العاصفة، و شدة العاصفة، وقدرتها على حمل كميات أكثر من الاتربة والرمال، و إرسابها في مواقع أخرى، وقلة الغطاء النباتي ولاسيما ان منطقة الدراسة تعاني من الجفاف، وشحة الموارد المائية اذ

بلغ الوزن بالغرام متر مربع (م) 2 للعاصفة الاولى(50) غم2، في حين بلغ وزن الحمولة المترسبة للعاصفة الثانية (34.14)غم^{2}

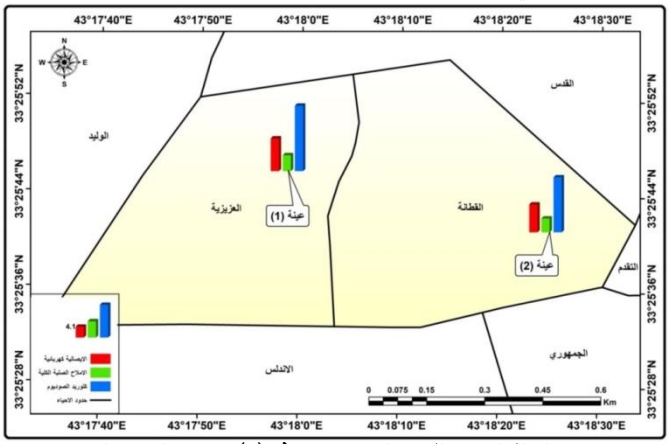
الشكل (3) كمية الغبار المتساقط بالطن والوزن غرام للعاصفتين الغباريتين



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ومخرجات برنامج اكسل

أما الايصالية الكهربائية (dsm1) للعاصفة الأولى بلغت (3.5)، في حين انها بلغت (4.1)، للعاصفة الثانية، وتماشياً مع ذلك ضمن التحاليل المختبرية للأملاح الصلبة الكلية (غرام لتر) للعاصفة الأولى بلغت (1.75) و (2.0) للعاصفة الثانية، ومن ضمن المحتويات المهمة التي استنتجت جراء التحاليل: هو كلوريد الصوديوم (%) للعاصفة الأولى بلغت نسبة (6.9) % ، وبلغت (8.2) % للعاصفة الثانية، وعلى المستوى التطبيقي في تقدير كمية العناصر الثقيلة (ppm)، وتفاوت نسبتها للعينتين

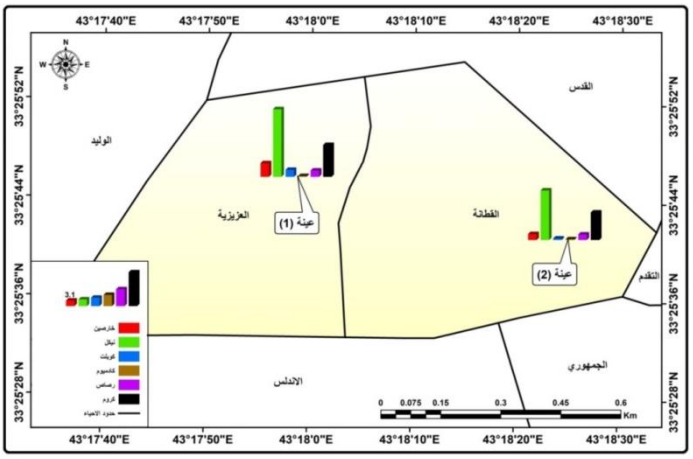
خريطة (3) المحتويات الاولية من العناصر غير الاساسية للعاصفتين الغباريتين



عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ومخرجات برنامج Arc Map

عند ملاحظة الجدول (3) والخريطة (4) نجد أن أعلى نسبة متراكمة للعناصر الثقيلة هي لعنصر النيكل (NI) في العاصفة الثانية،إذ بلغت (6.237) و(4.58) للعاصفة الأولى، ثم ياتي بالمرتبة الثانية عنصر الكروم، اذ بلغت نسبته (2.94) في العاصفة الثانية، في حين انها بلغت نسبة اقل بمقدار (2.55) للعاصفة، الأولى اما عنصر الخارصين (zn) فقد بلغت نسبته (1.261) في العاصفة الثانية و (0.556) في العاصفة الأولى.

خريطة (4) محتويات العاصفتين الغباريتين من العناصر الثقيلة الأساسية



عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ومخرجات برنامج Arc Map

ثم تقل بعد ذلك نسب العناصر المتبقية اذا كانت نسبة معدن الرصاص (0.590) في العاصفة الثانية، وبنسبة أقل بلغت (0.523) في العاصفة الأولى، يأتي بعد ذلك معدن الكوبلت (co) اذ بلغت نسبته (0.156) في العاصفة الاولى وكانت النسبة اقل بمقدار (0.65) في العاصفة الثانية، وكانت أقل نسبة لتواجد معدن الكادميوم (0.087) في العاصفة الاولى و (0.081) في العاصفة الثانية كما يجب أن ننوه على أن عنصري الزئبق (hg) و الزرنيخ (as) لم يتواجدا كمعادن مؤثرة في كلتي العاصفتين، وبعد أن تم تحليل العينات نجد أنه على الرغم من سعة حمولة العاصفة الاولى، إلا أن نسبة المعادن فيها كانت أقل، وتماشيا مع ما تم ذكره آنفاً نجد أن العاصفة الثانية على الرغم من ان حمولتها من المواد المترسبة أقل إلا أن نسبة المعادن فيها كانت أعلى بمقادير بسيطة، ونستنتج مما سبق ذكره ان جودة الهواء لا تتأثر بمقدار وكميات الغبار، وإنما تتأثر بنوعية الهواء الذي يحمل هذه المعادن الثقيلة، وعلى

هذا الاساس لابد من مقارنة هذه التحليل والنتائج، مع المؤشرات العالمية لجودة الهواء، ومعرفة هل هي ضمن الحدود المسموح بها عالميا ام انها تجاوزت تلك الحدود جدول (4)

جدول (4)المحددات البيئية المسموح بها لتراكيز بعض العناصر الثقيلة في الهواء حسب تصنيف منظمة الصحة العالمية (WHO)

العناصر	الحدود المسموح بها $\mu g/m^3$
الخارصين ZN	6
النيكل NI	0.02
الكوبالت CO	2
الكادميوم Cd	0.05
الرصاص Pb	2
الكروم Cr	0.04

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على :-

1- علي كريم حميد، التحليل المكاني لتلوث الهواء في المراكز الحظرية وآثاره البيئية في محافظة واسط، جامعة القادسية، كلية الآداب، 2020، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ص116- ص 147.

2- احمد سمير ناجي، تقييم تلوث الهواء في منطقة النهروان في العراق، مجلة كلية الهندسة, جامعة المثنى، العدد 6، المجلد 1، 2018 ص 7

عند ملاحظة الجدول (3) نجد ان عنصر الخارصين قد بلغت نسبت تراكيزه في الهواء (0.565) في العينة الأولى، و(1.261) في العينة الثانية، وعند المقارنة بالحدود المسموح بها لجودة الهواء التابعة لمنظمة الصحة العالمية البالغة (6 $\mu g /m^3$) نجد ان تراكيز هذا العنصر هي ضمن الحدود المسموح بها دوليا، ولا تشكل خطرا اذا ما زادت عن هذه النسبة .اما عنصر النيكل فقد اظهرت النتائج بان نسبت تراكيزه في الهواء بلغت (4.58) في العينة الاولى، و(6.237) ، واذا ما قارنا تراكيزه مع محددات منظمة الصحة العالمية (0.02 $\mu g /m^3$) نجد انها تجاوزت الحد المسموح به في الهواء، وهذا العنصر له تأثيرات سلبية على البيئة بما في ذلك الانسان، في حين ان النتائج في العينة الاولى لعنصر الكوبلت بلغت (0.156) ، وفي العينة الثانية بلغت (0.65) وعند المقارنة بما حددته منظمة الصحة العالمية لتراكيز هذا العنصر البالغة (2 $\mu g /m^3$) نجد ان تراكيز هذا العنصر ضمن الحدود المسموح بها ولا تشكل خطرا على السكان اذا ما زادت نسبتها عن هذا الحد هذا وقد بلغت تراكيز عنصر

الكادميوم (0.087) في العينة الاولى، و (0.081) في العينة الثانية وعند مقارنة هذه التراكيز مع محددات منظمة الصحة العالمية البالغة (0.05) نلاحظ انها تجاوزت الحد المسموح به وكما اشرنا سابقا ان هذا العنصر يؤثر على الكلى والهيكل العظمي للأطفال. وبنفس الصدد فقد بلغت نسبة تواجد عنصر الرصاص في العينة الاولى (0.523)، و(0.590) في العينة الثانية واذا ما قارنا تركيزاته مع محددات منظمة الصحة العالمية البالغة ($2\ \mu g\ /m^3$) نجد انها ضمن الحد المسموح به اما عنصر الكروم فقد بلغت تراكيزه في العينة الأولى (2.55) وفي العينة الثانية بلغت (2.94) وهذه النسب هي تتجاوز الحد المسموح به في الهواء تبعا لمحددات منظمة الصحة العالمية البالغة (0.04) .

المبحث الثالث: التحليل الاحصائي لمحتويات العواصف الغبارية وفق معادلة الانحدار البسيط ومعامل بيرسون

عند ملاحظة الجدول(4) الخاص بالتحليل الاحصائي لمعادلة الانحدار الخطي البسيط بين المتغير المستقل (سرعة الرياح)، والمتغير التابع كمية (الغبار المتصاعد) نجد أن هنالك علاقة ارتباط قوية تمثلت بالاختبار (F)، وبلغت قيمته (95.94)، أي أن التأثير واضح جدا كلما زادت سرعة الرياح زادت كمية الغبار المتصاعد والدالة (P) بلغت قيمتها (0.001) عند مستوى دلالة بلغت (0.05) جدول (5)

جدول (5) معادلة الانحدار الخطي البسيط بين المتغير المستقل (سرعة الرياح) والمتغير التابع (كمية الغبار المتصاعد)

المتغير التابع: الغبار المتصاعد	المتغير المستقل: سرعة الرياح	معامل الانحدار R	معامل التحديد R^2	معامل التحديد المعدل Adj. R^2	قيمة F	P value	الدلالة الاحصائية
	B_0 = -2.53 B = 2.00	0.952	0.906	0.896	95.94	0.001*	دال احصائياً

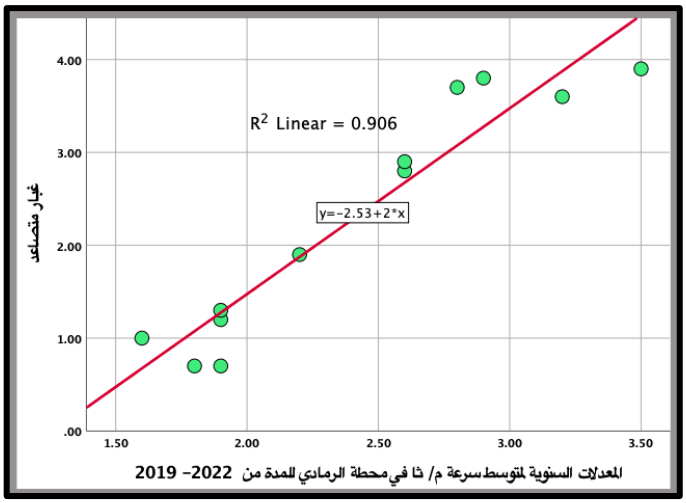
المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ومخرجات برنامج SPSS version 28 .

* دالة احصائياً عند مستوى دلالة 0.05

على اساس ما تقدم ذكره نجد ان بعض الاشهر وخاصة شهور الصيف والخريف تنشط فيها حركة الرياح فتزداد كميات الغبار المتصاعد في حين ان الرياح تميل لان تكون ساكنة في اشهر الشتاء حتى و ان كانت هنالك حركة للرياح فان التربة تكون ثقيلة بعض

الشيء بسبب الامطار والرطوبة النسبية ويمكن تمثيل معادلة الانحدار الخطي البسيط بالمعادلة التالية : **كمية الغبار المتصاعد = -2.53 + 2*سرعة الرياح(م/ثا)**

شكل (4) مخطط الانتشار الخاص بمعادلة الانحدار الخطي البسيط بين المتغير المستقل (سرعة الرياح)، والمتغير التابع (كمية الغبار المتصاعد)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ومخرجات برنامج SPSS version 28 .

أما كمية الغبار العالق فان العلاقة واضحة، وتبين لنا أنه كلما زادت سرعة الرياح زادت كمية الغبار العالق، ولاسيما تلك الذرات الناعمة جداً عندما تتجمع في ارتفاعات معينة تكون لنا ظاهرة السديم الغباري، وهي اشبه بالضباب.

فعند ملاحظة الجدول (5) نجد أن قيمة الاختبار (F) لسرعة الرياح، وكمية الغبار العالق بلغت (28.408)،في حين ان قيمة ال (P) بلغت(0.036)،وبدالة احصائية بلغت (0.05)

جدول(6)معادلة الانحدار الخطي البسيط بين المتغير المستقل (سرعة الرياح) والمتغير التابع (كمية الغبار العالق)

المتغير التابع: الغبار العالق	المتغير المستقل: سرعة الرياح	معامل الانحدار R	معامل التحديد R^2	معامل التحديد المعدل Adj. R^2	قيمة F	P value	الدلالة الاحصائية
	B_0 = -6.479 B = 5.739	0.860	0.740	0.714	28.408	0.036*	دال احصائياً

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ومخرجات برنامج SPSS version 28 .

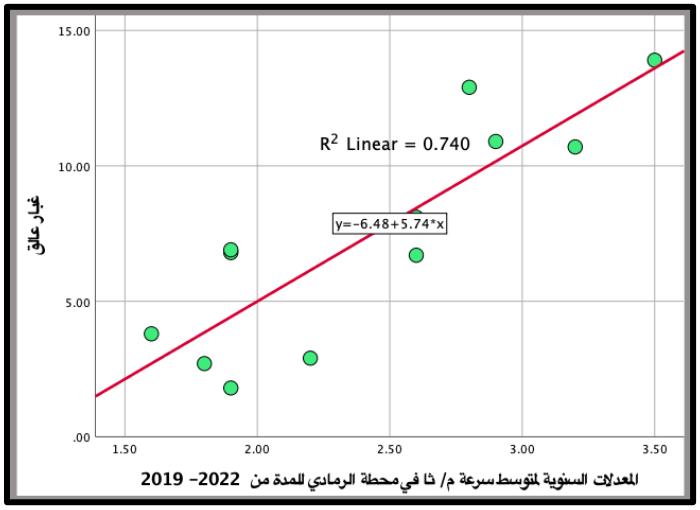
* دالة احصائياً عند مستوى دلالة 0.05

يمكن تمثيل معادلة الانحدار الخطي البسيط بالمعادلة الأتية :

كمية الغبار العالق = -6.479 + 5.739*سرعة الرياح(م/ثا)

إن نسبة التغير كانت واضحةً جداً في أشهر هبوب الرياح في حين أننا نجد أن علاقة الانحدار الخطي تقل بعض الشيء في الأشهر التي تكون بها الرياح ساكنة مثل تشرين الثاني وكانون الاول والثاني الشكل (5).

شكل (5) مخطط الانتشار الخاص بمعادلة الانحدار الخطي البسيط بين المتغير المستقل (سرعة الرياح) والمتغير التابع (كمية الغبار العالق).



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ومخرجات برنامج SPSS version 28 .

أما معامل بيرسون، فقد تم دراسة علاقة الارتباط من خلال معامل يدعى (بيرسون)، وتبين من خلال الجدول أدناه أن قيمة معامل بيرسون تساوي (0.952) بين سرعة الرياح وكمية الغبار المتصاعد، وكانت قيمة الدلالة (0.0001) اما قيمة معامل بيرسون فقد بلغت (0.860) لسرعة الرياح وكمية الغبار العالق بدلالة إحصائية بلغت (0.0001)، وهي إحصائيا عند مستوى (0.05) جدول (6) .

جدول (7) معامل ارتباط بيرسون بين سرعة الرياح، كمية الغبار المتصاعد وكمية الغبار العالق

Pearson Correlation		الغبار المتصاعد	الغبار العالق
سرعة (م/ثا)	R	0.952	0.860
	P	0.0001*	0.0003*
الغبار المتصاعد	R		0.895
	P		0.0002*

المصدر/ عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ومخرجات برنامج SPSS version 28 .

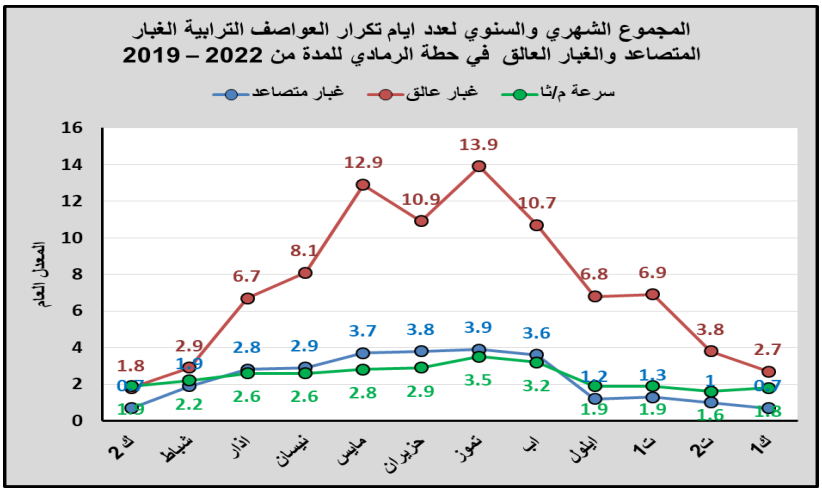
R:معامل ارتباط بيرسون

P : قيمة الدلالة

* دالة احصائياً عند مستوى دلالة 0.05

ومن خلال الشكل فقد تم دراسة العلاقة بشكل عام بين المتغيرات الثلاث انفة الذكر نلاحظ أنه كلما زادت سرعة الرياح تزداد كمية الغبار المتصاعد والعالق وهي ان الزيادة لهذه المتغيرات تكون بشكلٍ طفيفٍ خلال أشهر كانون الثاني وشباط، وترتفع تدريجيا خلال آذار ونيسان، ثم يكون أعلى زيادة في أشهر مايس،و حزيران، و تموز، و اب، ثم تعاود بالانخفاض التدريجي خلال شهور أيلول، وتشرين الاول والثاني، ثم كانون الثاني الشكل (6).

شكل (6) معامل ارتباط بين سرعة الرياح، كمية الغبار المتصاعد وكمية الغبار العالق



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ومخرجات برنامج SPSS version 28 .

ومن خلال القراءات لمجموعة العينات المتمثلة بوزن الغبار، وكمية الغبار، والإيصالية الكهربائية، والاملاح الصلبة، وكلوريد الصوديوم نجد ان القراءات في العينة (1) مختلفة عن القراءات في العينة (2)، ويمكن اثبات ذلك بعد اجراء الاختبار الإحصائي واذ وجدنا ان قيمة الاختبار(T) هي (3.428)، وأن قيمة الدلالة (P) (0.018) بالألف، وهي اقل من (5%) جدول (8)

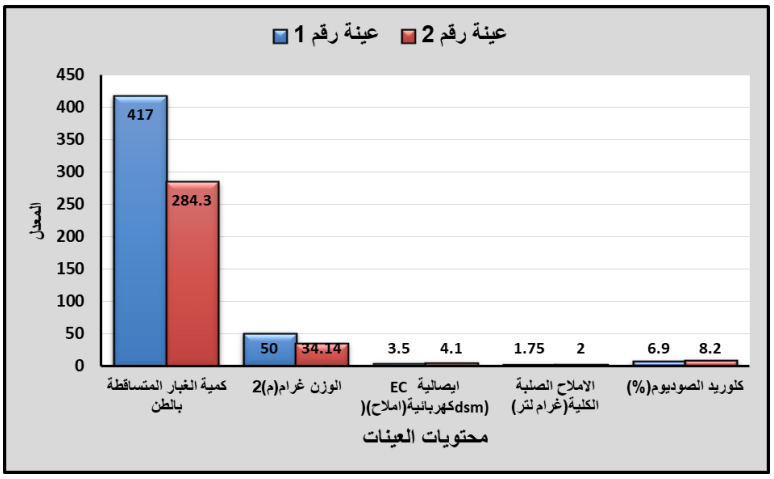
جدول(8) مقارنة التحاليل المختبرية لتقدير محتويات العينة للعاصفتين الغبارية للعام 2022

محتويات العينات	عينة رقم 1	عينة رقم 2	الاختبار الاحصائي T test	قيمة الدلالة P value		
كمية الغبار المتساقطة بالطن	417.0	284.3				
الوزن غرام (م)^2	50	34.14				
EC ايصالية كهربائية (املاح) (dsm)	3.5	4.1	3.428	0.018*		
الاملاح الصلبة الكلية (غرام لتر)	1.75	2.0				
كلوريد الصوديوم (%)	6.9	8.2				

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ومخرجات برنامج SPSS version 28

*** دالة احصائياً عند مستوى دلالة 0.05**

شكل (7) مقارنة التحاليل المختبرية لتقدير محتويات العينة للعاصفتين الغبارية للعام 2022



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (7) ومخرجات برنامج SPSS version 28

أما التحاليل المختبرية للمعادن الثقيلة الخاصة بالعاصفتين الغبارية، فقد تم اجراء اختبار بيرسون لمعرفة مدى التغير، والمقارنة بين العاصفتين، وتبين ان قيمة الاختبار (T) بلغت (3.172) بالألف، وكانت قيمة الدلالة (0.024) عند مستوى دلالة (0.05)، وهذا يعني الاختلاف الواضح في الكميات المتساقطة من العواصف الغبارية للعينة الاولى والثانية جدول (9) والشكل (8)

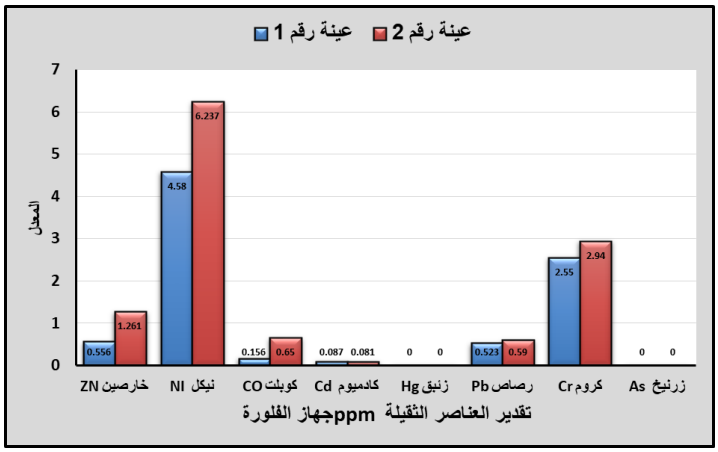
جدول(9) مقارنة التحاليل المختبرية لتقدير العناصر الثقيلة للعاصفتين الغبارية للعام 2022

تقدير العناصر الثقيلة ppm جهاز الفلورة			عينة رقم 1	عينة رقم 2	الاختبار الاحصائي T test	قيمة الدلالة P value
ZN خارصين	0.556	1.261				
NI نيكل	4.58	6.237				
CO كوبلت	0.156	0.65				
Cd كادميوم	0.087	0.081	3.172	0.024*		
Hg زئبق	.	.				
Pb رصاص	0.523	0.590				
Cr كروم	2.55	2.94				
As زرنيخ	.	.				

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3) ومخرجات برنامج SPSS version 28 .

*** دالة احصائياً عند مستوى دلالة 0.05**

شكل (8) مقارنة التحاليل المختبرية لتقدير العناصر الثقيلة للعاصفتين الغبارية للعام 2022



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (8) ومخرجات برنامج SPSS version 28 .

الاستنتاجات :

توصلت الدراسة الى مجموعة من الاستنتاجات يمكن ايجازها بما يلي :

1- ان قضاء الرمادي يتعرض الى تكرار هبوب العواصف الغبارية في أوقات مختلفة، ولاسيما فصول الخريف والربيع وبعض من شهور الصيف .

2- إن هذه العواصف الغبارية تحتوي على مجموعة من الملوثات التي لها تأثيرات مباشرة وضارة ومؤثرة على الصحة والبيئة ضمن القضاء .

3- من خلال الدراسة تبين ان مصادر هذه العواصف ليست من مكان واحد وإنما من مصادر مختلفة، ناهيك عن عمليات الاحتراق والمصانع التي تزيد من كمية الملوثات في هذه العواصف .

4- أشارت التحاليل المختبرية الى ان حمولة العواصف الغبارية متفاوتة للعينتين الأولى والثانية، وقد تزيد نسبة المعادن الثقيلة في عاصفةٍ وتقل في اخرى بحسب اوقات حدوثها، وتزامنها مع الملوثات الاخرى.

5- هنالك زيادة غير طبيعية في محتوى العواصف من النيكل والكروم وهذا يتطلب دراسات اخرى عن هذا العنصر.

التوصيات :

1- ضرورة العمل على إحياء المناطق الخضراء داخل قضاء الرمادي والمناطق المجاورة له وذلك بهدف تخفيف شدة الرياح والتلوث الناتج عنها.

2- إبعاد المصانع خارج القضاء في أماكن عكس اتجاه هبوب الرياح، لأن أبخرتها تؤثر بشكل مباشر على السكان في قضاء الرمادي .

3- اقامة ورش العمل التي ترشد المواطن الى زيادة الوعي البيئي في عدم استخدام المواد التي تزيد من الانبعاثات والملوثات في الجو ومنها: الحرائق للنفايات والمواد البلاستيكية من خلال استخدام البدائل، ومنها نظام الطمر للنفايات في الاماكن المخصصة لها .

العمل على دراسة مصادر المعادن الثقيلة وسبب زيادتها والاستفادة من ذلك في الصناعة.

الهوامش:

---

(1) يونس هندي عليوي، التغير المكاني واثره على التوسع العمراني لمدينة الرمادي 1977- 2001، كلية التربية ابن رشد،2002، رسالة ماجستير (غير منشورة) ص 4.

(2) محمد دلف، فواز احمد، وادي نهر الفرات في سورية والعراق، دار الفرقان للطباعة والنشر والتوزيع، 2009، ص 149.

(3) احمد حسن عواد، التباين المكاني لأسعار الاراضي والايجارات في مدينة الرمادي، مجلة جامعة ديالى، العدد 58، 2013، ص 27

(4) حميد رجب، تكرار العواصف الغبارية واثارها البيئية في مدينة الرمادي، مجلة دراسات الصحراء، مجلد 3، العدد1، 2011، ص111

(5) Bihni Jin and Roussean Roussean، Dust storms Hasselt، University، Beelgium، 2014. P. 2

(6) سالار علي خضر، بشرى احمد جواد، خصائص العواصف الغبارية شديدة الهبوب في العراق، مجلة الاداب، العدد 100، ص147

(7) Sand and Dust storms compendium Convention to combet Desertificution، Unitednations، 2022..p25

(8) سالار علي خضر، بشرى احمد جواد، مصدر سابق، ص 147

(9) sand and Dust storms Risk Assessment in the Asia and the Pacific APDM Asian and Pacific centr for the Development of Disaster in formation Management.2010، p . 16

(10) Sand and Dust storms compendium Convention Previous source.p.8

(11) Policy Advocay frame work for sand and dest storms ، convetion combat Desertification United Nations ، Boune Germany ، year 2022،P.7

(12) Tuhin Chosh ، Dust storms and its Environmental Implications Jadavur،University journal of Engineering computers، Applied science (JECAS)،V. 3،no.4، April 2014، P.32

(13) Zeinab Shuker ، Dust storms and climate change Acrisis for the Iraq Economy ، and the need for Multilateral solution ،in stitule of Regional and international studies ، June 2022 ، P.9

(14) Bihni Jin and Roussean Roussean، Dust storms Hasselt،Previous source.P. 3

(15) Orlovsky and Mamedov، Dust storms us afactor of atmospheric air pountion the Aral sea besin Nattional Instituts of the Deserts ، Flora and Fauna ، Ashgabat ، Turkmanistan ، Witpress 2004 . P . 13

(16) عقيل عباس حمد، التلوث المحتمل لبعض العناصر الثقيلة، وبعض العوامل البيئية لمياه جدول بني حسن في محافظة كربلاء، جامعة كربلاء، كلية العلوم الصرفة،2014، رسالة ماجستير غير منشورة، ص 12.

(17) علي حسن موسى، التلوث البيئي، دار الفكر للطباعة والنشر، دمشق، سوريا، 2000، ص 143

(18) معاذ تركي عبد العباس، دراسة جديدة حول استخلاص سائل راديو الكوبلت الثانئي باستخدام كاشفي الاوزود الجديد، 2و2 اورتوتو ليدين. 4و4 ثنائي اوزود ثنائي، 4-5 ثنائي فينل اميدازول والكاشف، ميتوكسي_ 3_ بنزوكازويل اوزو بنزايل فينول، جامعة كربلاء، كلية العلوم، رسالة ماجستير غير منشورة، 2010، ص 6.

(19) الامم المتحدة، المراجعة العلمية النهائية للمعلومات العلمية عن الكادميوم، برنامج البيئة، مشروع المواد الكيميائية، DTIE . 2010، ص3

(20) سيد عبد النبي محمد، التلوث البيئي وباء عصر العولمة، دار الكتب المصرية للطباعة والنشر، 2019، ط1، ص89.

(21) حذام عبد الحسين، دراسة كيموحياتية لتقدير بعض الايونات ذات التأثير السمي في الانسجة والسوائل البايلوجية، جامعة كربلاء، كلية العلوم، 2009، رسالة ماجستير غير منشورة، ص7

(22) **Aishajiang Aili ، Hailiang Xu ، Qiao Xu ، Kun Liu.** 2023. Aeolian dust movement and deposition under local atmospheric circulation in a desert-oasis transition zone of the northeastern Taklimakan desert. Ecological Indicators 157 (2023) 111289.

(23) **Laurent B.، B. Marticorena،1 G. Bergametti،1 J. F. Le´on، N. M. Mahowald**. 2008.JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH، VOL. 113، D14218، doi:10.1029/2007JD009484.

المصادر والمراجع

1- احمد حسن عواد، التباين المكاني لاسعار الاراضي والايجارات في مدينة الرمادي، مجلة جامعة ديالى، العدد 58، 2013، ص 27
1- احمد سمير ناجي، تقييم تلوث الهواء في منطقة النهروان في العراق، مجلة كلية الهندسة، جامعة المثنى، العدد 6، المجلد 1، 2018 ص 7
2- الامم المتحدة، المراجعة العلمية النهائية للمعلومات العلمية عن الكادميوم، برنامج البيئة، مشروع المواد الكيميائية، DTIE . 2010، ص3
3- حذام عبد الحسين، دراسة كيموحياتية لتقدير بعض الايونات ذات التأثير السمي في الانسجة والسوائل البايلوجية، جامعة كربلاء، كلية العلوم، 2009، رسالة ماجستير غير منشورة، ص7
4- حميد رجب، تكرار العواصف الغبارية واثارها البيئية في مدينة الرمادي، مجلة دراسات الصحراء، مجلد 3، العدد1، 2011، ص111
5- خطاب صكار العاني، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق، مطبعة جامعة بغداد، 1979، ص45
6- سالار علي خضر، بشرى احمد جواد، خصائص العواصف الغبارية شديدة الهبوب في العراق، مجلة الاداب، العدد 100، ص149
7- سيد عبد النبي محمد، التلوث البيئي وباء عصر العولمة، دار الكتب المصرية للطباعة والنشر، 2019، ط1، ص89
8- عقيل عباس حمد، التلوث المحتمل لبعض العناصر الثقيلة، وبعض العوامل البيئية لمياه جدول بني حسن في محافظة كربلاء، جامعة كربلاء، كلية العلوم الصرفة،2014، رسالة ماجستير غير منشورة ، ص 12
9- علي حسن موسى، التلوث البيئي، دار الفكر للطباعة والنشر، دمشق، سوريا، 2000، ص 143
10- علي كريم حميد، التحليل المكاني لتلوث الهواء في المراكز الحظرية وآثاره البيئية في محافظة واسط، جامعة القادسية، كلية الآداب، 2020، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ص116- ص 147.
11- محمد دلف، فواز احمد، وادي نهر الفرات في سورية والعراق، دار الفرقان للطباعة والنشر والتوزيع، 2009، ص 149.

12- معاذ تركي عبد العباس، دراسة جديدة حول استخلاص سائل راديو الكوبلت الثانئي باستخدام كاشفي الاوزود الجديد، 2و2 اورتوتو ليدين. 4و4 ثنائي اوزود ثنائي، 4-5 ثنائي فينل اميدازول والكاشف، ميتوكسي_ 3_ بنزوكازويل اوزو بنزايل فينول، جامعة كربلاء، كلية العلوم، رسالة ماجستير غير منشورة، 2010، ص 6

13- يونس هندي عليوي، التغير المكاني واثره على التوسع العمراني لمدينة الرمادي ما بين 1977-2001، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد، 2002، رسالة ماجستير غير منشورة، ص4

1-Bihni Jin and Roussean، Dust storms Hasselt University،Beelgium،2014.P.2

2_Sand and Dust storms compendium Convention to combet Desertificution، United Nations،2022.p.25

3-sand and Dust storms Risk Assessment in the Asia and the Pacific ، APDIM Asian and Pacific center for the Development of Disaster in formation Management

4-Policy Advocay frame work for sand and dest storms ، convetion to comb at Desertification United Nations ، Boune Germany ، years 2022،P.7

5-Tuhin Chosh ، Dust storms and its Environmental Implications ، Jadavpur ، University Jourual of Engineering computers ، Applied science (JECAS) volum ،3 ، no .4 . April 2014.P.32

6-Zeinab Shuker ، Dust storms and climate change Acrisis for the Iraqi Economy ، and the need for Multilateral solution ،in stitule of Regional and international studies ، June 2022 ، P.9

7 Bihni Jin and Ronald Ronssean ، Previons source .P.3

8-Orlovsky and Mamedov، Dust storms us afactor of atmospheric air pountion the Aral sea besin Nattional Instituts of the Deserts ، Flora and Fauna ، Ashgabat ، Turkmanistan ، Witpress 2004 . P . 13

Dust storms and the extent of their heavy metal content within the Ramadi District environment for the year 2022

Aqeel Khalaf Mahal **Prof. Dr. Abdul Karim Ahmed Makhilef**
Anbar Education Directorate **Desert Studies Center - Anbar University**
Ministry of Education

akeeldolame@gmail.com

Keywords: General Administration of Education in Anbar Governorate

Summary:

Dust storms are one of the climatic phenomena that directly affect the environment, which made the researcher take this phenomenon as an important topic in his research, as the study relied on office sources and laboratory analyzes of two dust samples that occurred in the year 2022 within the environment of Ramadi district, and then statistical analysis was adopted to determine the extent of change. The impact on these storms in terms of their speed and the amount of suspended and rising dust in them in light of the data for the Ramadi station for the period from 2019 - 2022, and the results showed that the amount of dust in the first sample amounted to (417.5) tons, while it amounted to (284.3) tons in the sample. Second, this quantity was distributed over the district's area of (8,340 km2). These samples contained elements, the most important of which were zinc, nickel, cobalt, cadmium, lead, and chromium. Their percentages varied in the first and second samples, and the more precise details will be revealed through the research.