



Available online at <http://jgu.garmian.edu.krd>

Journal of University of Garmian  
<https://doi.org/10.24271/garmian.21080325>



## أثر الجفاف على تلوث التربة (قضاء مركز السليمانية أنموذجاً)

حيدر محمد عيسى

جامعة كرميان

كلية اللغات و العلوم الأنسانية

محمد شكر محمود

جامعة كرميان

كلية اللغات و العلوم الأنسانية

نخشان محمد رستم

جامعة كرميان

كلية اللغات و العلوم الأنسانية

### المؤلفون

Received: February, 2022

Accepted : March ,2022

Published : April ,2022

### Keywords

تلوث التربة، العناصر الكيميائية،  
الجفاف، الانحدار الخطى  
المتعدد.

### Corresponding Author

Nax6an\_kk@yahoo.com

تقع منطقة الدراسة شمال شرق العراق، بين دائريتي عرض (٣٥،٤٧،٣٠ - ٣٥،٤٠،٥٠) شمالي وخطي الطول (٢٠،٤٤،٥٧ - ٤٤،٤٤،٠٣) شرقاً، يبلغ مساحتها (٢١٤٠٢كم²)، أدارياً تمثل بمركز مدينة السليمانية ونواحيه (بازيان، تانجرود، بكرجة) يحد القضاء من الشمال قضاء دوكان ومن الغرب قرداخ وجمجمال ومن الشرق قضاء جوارتا (شاربيزير) أما من الجنوب فقضاء شهرزور وسيد صادق. ونظراً لما تمتاز به تربة منطقة الدراسة من خصوبة عالية، إلا أنها تعرضت إلى التدهور في كثير من أجزائها، بسبب تلوثها بتكرار سنوات الجفاف وموسم الصيف، لكونها يساعد على ارتقاء العناصر الملوثة لتربة منطقة الدراسة بفضل النشاطات البشرية المختلفة، وعليه يهدف البحث إلى بيان مدى تأثير موسم الجفاف على زيادة تراكيز العناصر الملوثة للتربة في منطقة الدراسة من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية وأعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي والاستدلالي وتم الربط بينهما بأسلوب التحليل العلمي الجغرافي، ولإجل تحقيق الهدف من البحث. تم جمع البيانات من خلال المسح الميداني للمنطقة وجمع (٣٠) عينة في موسم الصيف و(٣٠) عينة في موسم الشتاء، وتم تحليتها مختبرياً، باستخدام جهاز (XRD) للكشف عن تراكيز المعادن في الترب اضافة لعدد آخر من الأجهزة والأدوات. ومن ثم إنشاء خرائط تبين حجم التلوث في القضاء باستخدام تقنية (Gis10.8). وأعتماداً على نتائج التحاليل المختبرية توصلت البحث إلى أن تربة منطقة الدراسة بصورة عامة هي تربة ذات نسجة ناعمة إلى متوسطة، وتساهم هذه النوع من النسجة في ظروف الجفاف على جزء المعادن والعناصر الثقيلة والسامة أكثر من النسجة الخشناء. كما أن هناك تباين في توزيع تراكيز العناصر الكيميائية زمانياً في منطقة الدراسة، فقد ارتفعت تراكيز العناصر الكيميائية والمعدنية الضارة خلال شهر تموز وأنخفضت خلال شهر كانون الثاني، حيث أظهرت الدراسة أن للعناصر المناخية المتمثلة بدرجات الحرارة والتبعير العالية دور في تلوث التربة لأنهما يساهمان في تغير الخصائص الفيزيائية (EC, PH) وزيادة تراكيز العناصر الكيميائية في شهر تموز أكثر مما عليه في شهر كانون الثاني منها (CO, NI, Ca, Fe, Cd, Cr, k). وتوصي الدراسة بالحفاظ على خصوبة التربة وصيانتها من المشاكل التي تواجهها (التعرية، الانجراف، التلوث) لأن أهميتها تؤدي إلى توسيع المشكلة ، معالجة مياه الصرف الصحي قبل صرفها في الأودية النهرية ضمن منطقة الدراسة والتي غالباً يعتمد مياهها في فصل الصيف للري، لتأمين الاستفادة من المياه المعالجة في فترة الجفاف ، كما أن زيادة الكثافة النباتية كتشجير الأسفلوح والأودية يساعد في امتصاص جزء من الملوثات وزيادة خصوبتها .

بحث مستل من أطروحة دكتورا (التحليل المكانى لتلوث تربة قضاء مركز السليمانية باستخدام التقنيات الحديثة)

## المقدمة:

تعد ظاهرة الجفاف حديثة العهد وواحدة من المشاكل التي تعاني منها منطقة الدراسة بشكل أو باخر ، إذ ارتفعت المناداة بها مع انتشار مصطلح التغير المناخي ، وفي الآونة الأخيرةأخذت العراق بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص الجفاف وتأثيراتها السلبية على المدى القريب والبعيد . وتعد البحث في مشكلة الجفاف من الدراسات الحديثة في منطقة الدراسة إذ طالت الجفاف نواحي الحياة المختلفة، فاثرت عليهم وبشكل كبير صحياً ومادياً . عليه فاننا نحاول هنا الوقوف على أثر عامل الجفاف ودورها في تلوث التربة التي لها مساس كلي بحياة الإنسان والكائنات الحية الأخرى . ولأجل وصول الدراسة لمبتناها وتحقيق الغاية منها تم اتباع الخطوات العلمية الآتية:

### مشكلة الدراسة

#### تتمحور مشكلة الدراسة حول التساؤلات التالية:

- ١- الى أي مدى تؤثر الجفاف المناخي على تلوث التربة في منطقة الدراسة؟
- ٢- أليس هناك تباين في نوع تلوث التربة وكميتها في القضاء من حيث الزمان والمكان؟
- ٣- ما هي تأثير تلوث التربة على الإنسان والكائنات الحية في منطقة الدراسة؟

### فرضية الدراسة

أن للجفاف المناخي دور كبير في تحديد الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة في القضاء ، وتخالف عناصر الجفاف المناخي فيما بينها في تحديد مقدار التلوث في التربة ودرجة تأثيرها على صحة الإنسان في القضاء. إذ تباين مقدارها زمانياً وفقاً لقدر تأثير الجفاف، كما تباين تراكيز الملوثات من مكان لآخر . وبالإضافة لذلك فهناك علاقة ارتباطية ما بين ملوثات التربة زمانياً ضمن منطقة الدراسة.

### هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الى تحقيق وبيان أثر الجفاف في ارتفاع مستوى تلوث التربة في منطقة الدراسة ومن ثم بيان وتحديد الخلل في النظام الأيكولوجي للتربة في القضاء وبيان مدى تأثيرها على صحة الإنسان من خلال أيجاد العلاقة الارتباطية بين ملوثات التربة وعناصر المناخ (الحرارة، التساقط). فضلاً عن إنشاء خرائط جغرافية خاصة بالملوثات وأنواعها باستخدام التقنيات الحديثة.

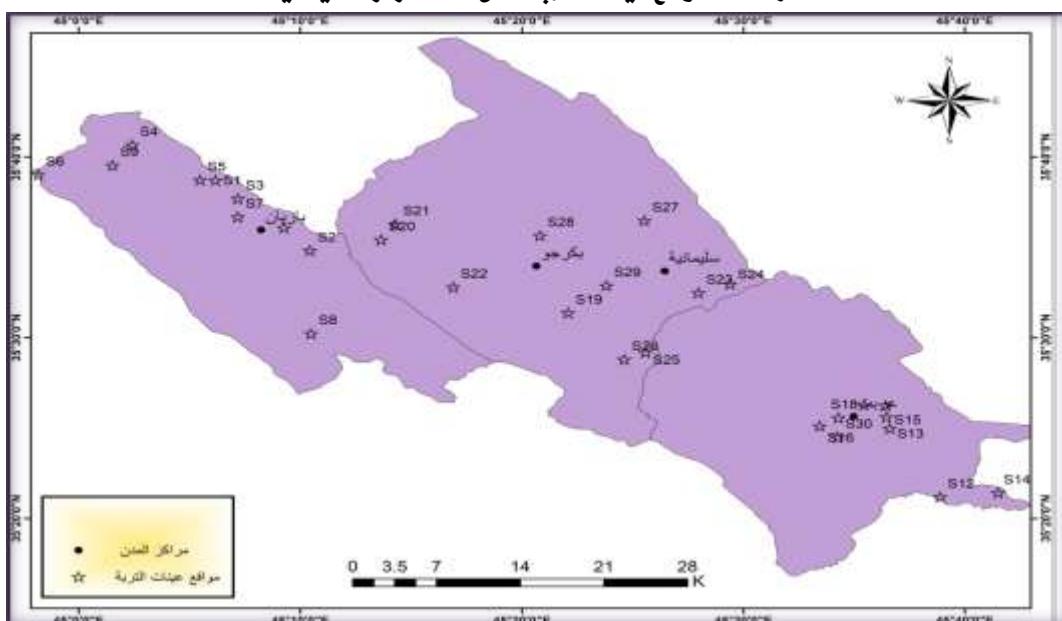
### منهجية الدراسة

من أجل الوصول الى هدف الدراسة بشكل واضح ودقيق استلزمت مؤشرات الدراسة أن تعتمد على المنهج الاستنبطاني والمنهج الاقليمي ، فضلاً عن اعتماد المنهج التحليل الكمي (الاحصائي) (فضلاً عن ذلك تعتمد الدراسة على التحليل المختبري لمجموعة عناصر كيميائية ملوثة للتربة في القضاء، وذلك من خلالأخذ نماذج للتربة بعد تقسيم المنطقة حسب النواحي الأدارية والأنشطة البشرية، ووفقاً للمعايير المعتمدة وذلك من خلال الدراسة الميدانية المكثفة ، فضلاً عن استخدام التقنيات الحديثة المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والبرامج الاحصائية.

### الطرق والأدوات:

- ١-استخدم لتحديد الواقع والأارتفاعات. GPS جهاز
- ٢- استخدم جهاز (ph, Ec Meter) لقياس المؤصلية الكهربائية وايون الهيدروجين.
- ٣- تقدير نسجة التربة ومسنوناتها بطريقة الهيدرومتر.
- ٤-تحليل العناصر الكيميائية والمعدنية بجهاز (XRD).
- ٥- استخدم برنامج Microsoft Excel2010 (للتحليل الاحصائي وبرنامـج (Gis10.8) لرسم الخرائط.
- ٦-الدراسة الميدانية تمت على موسمين (موسم الصيف تم جمع (٣٠) عينة خارطة (١) ويعقب(٢٠٢٠-٢٠٢١) ابتداءً من تاريخ (٢٥/٧/٢٠٢٠) ولغاية (٢٥/٧/٢٠٢١) وللموسم الشتوي (٣٠) عينة والتي استمرت لمدة ٧ أيام بتاريخ (٢٠٢١/١١/٣) وبعد تجفيفها تم طحنها ونخلها بمنخل قطر (٢ ملم) ومن ثم تعبئتها في قناني بلاستيكية خاصة بالتحليل المختبري. أرسلت القناني الى المختبر (مختبرات الجامعة التكنولوجية [بغداد] لتحليل العناصر الكيميائية والمعادن الثمينة ومختبر (زانكو) في نهاية بازيان.

#### خارطة (١) موقع عينات التربة ضمن قضاء مركز السليمانية



**المصدر: من عمل الباحثة أعتماداً على برنا مج Arc Gis والدراسة الميدانية**

#### أهمية الدراسة

تكمّن أهمية دراسة تلوث التربة في قضاء السليمانية في كونها الوسط الاستنادي للنباتات أذ تمد فيها جذورها ، وتعد الأساس التي تقوم عليها كل من الانتاج الزراعي والحيواني، وبشكل كل منها المصدّر الرئيسي لغذاء الإنسان. وتعتبر التربة ملوثاً بزيادة مادة واحدة أو أكثر بكميات غير طبيعية أو بقصاصاتها ، مما يشكّل خطراً على الصحة العامة للأحياء، وترتّب على المنشآت الهندسية على حساب الأراضي الزراعية. كما وتعد من المشكلات البيئية البارزة على دخو عالمي وأكثرها صعوبة في المعالجة. وتكمّن هنا مفزي وأهمية دراستنا في تحليل أثر عامل الجفاف ودورها في تلوث التربة ومدى تأثيرها على صحة الإنسان الذي يتقدّى على المنتجات الزراعية والحيوانية الملوثة الناتجة عن تلوث التربة .

#### هيكلية الدراسة

تتألف الدراسة من ثلاثة مباحث تضمنت: المبحث الأول المقدمة ومفهوم الجفاف ونبذة عامة عن أنواعها وأسبابها والمبحث الثاني تضمنت بيان أهم الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة والمبحث الثالث تضمنت تحليل مكاني وزماني لتراكيز العناصر الفيزيوكيميائية والمعادن في ترب منطقة الدراسة وكذلك أيجاد الأنحدار الخطى لبيانات أضافة لاستخدام اختبار مستوى الثقة (٥٠٪) ما بين العناصر الملوثة للتربة وبين درجات الحرارة المسبيبة للجفاف صيفاً وبين العناصر الملوثة والأمطار شتاءً. وأختتمت البحث بالاستنتاجات والمقترنات وقائمة بالمصادر المعتمدة في الدراسة.

#### حدود منطقة الدراسة

قضاء مركز السليمانية وهي المركز الإداري لمحافظة السليمانية في إقليم كردستان الواقعة شمال شرق العراق، ترتفع بحوالي (٨٨٥ م) عن مستوى سطح البحر، تبلغ مساحتها (١٤٠٧) كم<sup>٢</sup>. فلكياً تقع بين دائري عرض (٣٥,٤٧,٣٠ - ٣٥,٤٧,٣٠) شمالاً، وبين خطى طول (٤٤,٥٧ - ٤٤,٥٣) شرقاً جغرافياً يحدها من الشمال قضاء دوكان ومن الشرق قضاء جوارته، من الغرب قضاء جمجمال وقرداغ أما من الجنوب فتحدها قضاء شارزور وسيد صادق. خارطة (٢)

## خارطة (٢) موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة السليمانية

من عمل الباحثة أعتماداً على برنامج (.Arc Gis10.8)



### المبحث الأول: الأطر النظري والمفاهيمي للجفاف

يقصد بالجفاف تفويتاً التخطيط الذي يصيب الأرض لأنحباس التساقط هذا يعني نقص كميات الأمطار عن معدلاتها العام لمدة طويلة أو قصيرة. مما يؤدي إلى انخفاض كمية ومقدار المياه الجارية في الأنهر وانخفاض مستوى المياه الجوفي في باطن الأرض، إذ يمكن أن يحدث في أي منطقة بصرف النظر عن تصنيفها المناخي. فالجفاف يظهر عند احتباس الأمطار بشكل عام في منطقة معينة ول فترة زمنية معينة، وغالباً يرافقها العجز الذي ينبع عنه شحة في كمية الواردات المائية من التساقطات، فتصبح الامكانيات المائية الأقل بكثير عن ما كانت عليه سابقاً . فمفهوم الجفاف يدل على سيادة فترة زمنية معينة طويلة أو قصيرة من الطقس ، وتؤدي الجفاف المستمر إلى ظهور حاجة ماسة إلى الماء من قبل الإنسان والحيوان والنبات فتبعد الأرض جافة ينعدم فيها الجريان السطحي للماء ونضوب العديد من العيون والينابيع . سمير القاديри ، ٢٠١٤ ، ص ٦ ) .ولهذا فعند دراسة الجفاف يعتمد التساقط كونها مؤشراً رئيسياً للجفاف .

#### أنواع الجفاف

١- الجفاف المناخي : يشير إلى تناقص هطول الأمطار مقارنة بمعدلاتها السنوية على مدى فترة زمنية وأرتباطها بأرتفاع معدلات درجات الحرارة وطول فترة السطوع الشمسي ليؤدي إلى زيادة معدلات التبخر .

٢- الجفاف الزراعي : أما الجفاف الزراعي فإنه يحدث عندما تكون رطوبة التربة غير كافية لدعم المحاصيل والمواعي والأنواع التي تعيش في أراضي الرعي .

٣- الجفاف البييدرولوجي : يحدث عندما تصبح مستويات المياه في البحيرات والخزانات والأنهار والماء الباطني دون متوسطاتها العامة ، مما يؤثر على الفعاليات غير زراعية كالسياحة والترفيه وأستهلاك المياه في المدن الحضرية (GAR,2011:p56).

#### تصنيف الجفاف

١- الجفاف الدائم : يتميز بها المناطق الصحراوية في العالم

٢- الجفاف الموسمي : حيث يعتمد هنا على موسم تهابط الأمطار .

٣- الجفاف الطارئ : والتي قد تتعرض لها أية منطقة من مناطق العالم إلا أنها غالباً ما تحدث في المناطق الرطبة وبشكل متقطع نتيجة لعدم انتظام تساقط الأمطار وتقلباتها في بعض السنين . (البالاني، طالب، ٢٠٠٧، ص ٢٦٢)

٤- الجفاف الغير منظور: تتعرض النباتات بشكل خاص لهذا النوع من الجفاف نتيجة انخفاض الرطوبة في الجو والتربة مما قد يؤدي إلى هلاك النباتات أو حتى انعدامها . (الشلش، ١٩٧٩، ص ٥٢)

**أسباب الجفاف:** تتعدد الأسباب والسببيات لحدوث ظاهرة الجفاف التي تجتاح العالم اليوم ومنها :

#### أولاً- العوامل الطبيعية :

- المناخ :

تتمثل عناصر المناخ بـ(الحرارة ، التساقط ، الرطوبة ، الرياح، الضغط الجوي، التبخر) بأعتبار المناخ محدد هام لتحديد خصائص البيانات الجافة التي تتحكم بدورها في السطح والنبات والتربة . ومن الأسباب المرتبطة بالمناخ  
أ-الموقع الفلكي والموقع نسبة للمسطحات المائية .

ب-ارتفاع في درجة الحرارة ناتجة للأحتار العالمي المؤدية للجفاف وتكرار موجات البرد والحر . كما أن ارتفاع درجات الحرارة والسطوع الشمسي لها تأثير مباشر على الغطاء النباتي وجفافها وعلى عملية التبخر مما يجعلها مساهمة كبيرة في أزيد من حدة الجفاف . (شحادة، ١٩٨٥: ص ٦٢)

ج-التساقط : تعد أحد العوامل المسألة للتعرية خاصة مع تذبذب التهاظل وانخفاض كميته ومدتها وفصليتها تساهم في حدوث الجفاف كم أنها تعمل على جرف التربة عند تهاظل الأمطار بصورة فجائية وسريعة .

د-الدورة العامة للرياح : إذ تزداد كميات الرطوبة والتساقط في المناطق التي تنخفض ضغطها الناتجة عن تصاعد بخار الماء ، بينما تندفع أو تقل التساقط في المناطق العالية للضغط فتصبح جراء قاحلة . كما أن تكرار الدورات المحيطية ظاهرة (النسبة الجنوبية) (النينو ENSO) التي تحدث في المحيط الهادئ وتنقل تأثيراتها لمدیات بعيدة . لها دورا في حدوث ظاهرة الجفاف في مناطق مختلفة من العالم . وقد يحدث أن تكون لها آثارا في أحداث الجفاف في منطقة الدراسة . (palani,2020:p3928)

٢-السطوع: تزداد التساقط في السفوح المواجهة للرياح الرطبة بعكس السفوح الواقعة في ظل المطر هذا يعني أن نباتات وتراب السفوح الأكثر انحدار والمواجهة للرياح والشمس تتعرض للجفاف أكثر إذ تفقد الماء بالتبخر وتتعرض التربة للتفكك وتحلل في مكوناتها من المواد العضوية . (شير، ١٩٩٣: ص ١٠-٩)

٣-الغطاء النباتي: تعمل النباتات على تقليل نسب التبخر وزيادة في مقدار الرطوبة والتهاظل مما يساعد بدوره في انخفاض الجفاف والعجز المائي ، كما يساعد على حفظ التربة من التعرية والانجراف . هذا يعني أن غياب النبات ودوره يساهم في توسيع دائرة الجفاف وشديتها .

ثانياً- العوامل البشرية : أتباع الاستدامه في الزراعة وأزالة الغابات والرعى الجائر ، أنشطة بشيرية مساهمة في زيادة الجفاف وأستمرارها عن طريق تعرية التربة في يؤدي إلى تدهور الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية فيها . بالإضافة إلى الزحف العمراني والصناعي على الأرض الزراعية وتغير نمط استغلالها هذا أضافة إلى الكم الهائل من الملوثات الناتجة عن الأنشطة البشرية كالتصانع والمعامل ووسائل النقل في تغير خصائص التربة ومكوناتها . (برنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر في العراق، ٢٠١٨، ص ٥٣)

## المبحث الثاني

### الخصائص المناخية لقضاء السليمانية

تتبادر الخصائص المناخية في القضاء شهرياً وفصلياً تبعاً لتبادر كمية الأشعة الشمسية الوالصة لمنطقة الدراسة ، ويرجع ذلك لتبادر عدد ساعات السطوع الشمسي النظري والفعلي كنتيجة لحركة الشمس الظاهرية وموقع القضاء من دوائر العرض . ومن خلال تحليل جدول (١) يتضح لنا أن قيم ساعات السطوع الفعلية بلغت حوالي (٨:١١) ساعة كمعدل سنوي ، وإن هذا المعدل تتبادر ما بين فصول السنة في محطة السليمانية للمدة الزمنية المحددة للدراسة . فيصل معدل ساعات السطوع الفعلية في الصيف إلى (١١:١٦) ساعة يوم في حين يقل شتاءً ليصل لحوالي (٥:٠٣) ساعة / يوم ، وتقرب المعدلات خلال الفصلين الانتقاليين الربيع والخريف ليبليغ (٨:٢٠ ، ٨:٠٦) ساعة / يوم على التوالي . من هنا يتضح لنا أن منطقة الدراسة تستلم كميات وافرة من الأشعة الشمسية ولمدة طولية يصل لأكثر من ١٤ ساعة / يوم مما يؤدي لرفع درجات الحرارة التي تؤدي بدورها لزيادة عمليات التبخر من الأسطح وتسرع عمليات التجوية الفيزيائية والكيميائية ، من خلال مساهمتها في زيادة تمدد الصخور الحاوية على المعادن ذوات المقاومة الضعيفة للتجوية مما يؤدي بمدورة الوقت لأنفلاقتها وتشوهها . فيعرض التربة بشكل أساسي لعمليات تفكك ونقل وتغيير في خواصها الطبيعية زيادة ونقصاناً . وقد تصبح ترب ملوثة أو عارية من المواد العضوية والمعدنية . وبالنسبة لدرجات الحرارة في القضاء تبين من خلال جدول (١) أن المعدل السنوي العام للملود من (١٩٨٨-٢٠٢٠) بلغت (٢٠٢٠) في محطة السليمانية . وتتبادر المعدلات على مدار السنة الفصلية منها والشهري حيث سجلت أشهر الصيف (حزيران تموز آب) أعلى المعدلات أذ بلغت (٢٩.٧ ، ٣٣.٤ ، ٣٣.٩) على التوالي وبمعدل فصلي (٣٢.٣) م° ، يتعلق ذلك بنسبة الأشعاع الشمسي ومقدارها الوالص لمنطقة الدراسة وطول ساعات النهار حيث يرفع من درجات الحرارة وقيمة التبخر من سطح التربة ويرافق ذلك انخفاضاً ملحوظاً في رطوبة التربة والهواء الأمر الذي يؤدي لجفافها . أما بالنسبة لمعدل درجات الحرارة العظمى لآخر الشهور (حزيران تموز وآب) بلغت (٣٥.٤) (٣٩.٧) (٣٨.٨) على التوالي وبمعدل فصلي (٣٨) م° . وبالنسبة للملدي الحراري السنوي الحراري السنوي فيبلغ (٢٧.٥) م° ، وتتبادر درجات الحرارة شهرياً وفصلياً ، حيث سجلت شهر أيلول (١٤.١) أعلى فارق في الملدي الحراري ، في حين سجلت شهر كانون الأول (٨.٣) أدنى ملدي حراري شهري . أن زيادة ساعات النهار صيفاً وقلة الأيام الغائمة وعدم تساقط الأمطار أسباب هامة في تبادر الملدي الحراري الشهري والفصلي فيها . حيث يرتفع درجات الحرارة فيها وينخفض نيلاً . بينما تلاحظ العكس انخفاض الملدي الحراري في أشهر الشتاء والتي قد ترجع لوصول الأشعة الشمسية بصورة مائلة وزيادة عدد الأيام الغائمة وسيادة الكتلة الهوائية الباردة مما يجعلها تتسنم بالبرودة . وبشكل عام فإن هذا الفارق في الملدي الحراري اليومي والشهري والسنوي دوراً في تسرع عمليات التجوية الميكانيكية على الصخور في المنطقة وزيادة تفككها وأنهيارها من المرتفعات وقد يسبب في تعرية التربة من بعض المناطق ، وبعد هذا من الأسباب المؤدية لتلوث الترب وتشخيص انخفاض بعض المواد المعدنية والعضوية فيها .

وخلاله القول إن التطرف في درجات الحرارة ارتفاعاً أو انخفاضاً لها دور كبير في تدهور التربة وزيادة تركيز الملوثات فيها . فارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة التبخر والذي بدوره يقلل من رطوبة التربة وتعرضها للجفاف فيسهل عملية التجوية التربة ميكانيكياً فيسهل تفككها ونقلها أو تعريتها سواء المطربية أو الريحية فالترسب تحت السطحية أقل تلوثاً بالمقارنة مع الترب السطحية ، وذلك لأن التربة السطحية تتأثر بالأشعة ودرجات الحرارة والرطوبة والتبخر مما

يساهم في تسريع حدوث التحلل والتفاعل ما بين المواد والعناصر الموجودة في التربة، مما ان ارتفاع درجات الحرارة صيفاً يساعد على تحال النفايات الصلبة وخاصة أن نفايات المدينة بأكملها تتدس على أطراف وادي نهر تانجو بشكل مكشوف، مما يعلم على احداث عمليات الاكسدة و في حالات أخرى تتفاعل بعض المواد والعناصر مع بعضها تنتج عنها مركبات كيميائية أكثر ضرراً للتربيه ناهيك عن الروائح والغازات الناتجة عنها والتي تستطيع إيجاد رائحتها من على بعد كيلومترات أو تنتقل عبر الهواء لتترسب في نهاية المطاف على التربة. ولا تتوقف عند هذا الحد بل وقد ينتهي بها الحال لانتفاق غير التربة نحو مكان الماء الجوفي أو قد تجري مع مياه الأمطار في الأودية والمسارات المائية ليسبب تلوثاً واسعاً في المنطقة. أما التساقط فأنها تتوزع على أغلب شهور السنة إلا أنها قليلة أو تنعدم في بعض الشهور، فتبدأ مع بداية فصل الغريف في شهر أيلول وتستمر حتى شهر أيار، وتزداد كثيراً في فصل الشتاء حيث يصل كثيئتها في المتوسط لحوالي نصف كمية التساقط السنوي على منطقة الدراسة، إذ يبلغ المعدل السنوي لكميات التساقط لحوالي (٦٧٠.٦ ملم) سنوياً. وتسجل ادنى المعدلات في شهر الصيف حيث أنها لا تزيد عن (٦٥.٠ ملم) كمعدل عام فصلي طوال المدة الزمنية للدراسة. والسبب يعود لأنقطاع وصول المنخفضات الجوية لمنطقة الدراسة فيجل الجفاف في شهر الصيف ويقل المحتوى الرطوبوي للتربيه وبالتالي تفكك التربة وعدم تماسكها وخاصة الجزء العلوي إلا أنها تتنمو ضمن نطاق الماء الرطبية والتي لها دوراً كبيراً في تسريع وزيادة التجوية الكيميائية والبيولوجية عن طريق أذابة الصخور الكلسية كونها تشكل مساحات شاسعة ضمن منطقة الدراسة كمرتفعات برانان وتسلاجوة والكهوف الكارستية المنتشرة في جبال منطقة الدراسة لدليل على حدوث عمليات التمييع والأذابة على الصخور الكلسية مما يزيد نسب وتراكيز العناصر المعنية كالكلاسيوم والمنغنيز والحديد أضافة لعدد من المعادن النادرة حسب المعادن المكونة للصخور في التربات التعرورية التي تنقلها مياه الأمطار تقدمات الجبال وفي الأودية النهرية والسهول الفيضية. كما يتضح لنا من الجدول أن المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح قد بلغت متوسطها السنوي (١٨.١ م/ث)، إذ ان سرعة الرياح تزداد في شهر الصيف (حزيران، تموز، آب) حيث بلغ (٢٤.٢ م/ث) على التوالي وكمعدل فصلي بلغ (٢٣.٤ م/ث). وعند مقارنة سرعة الرياح في منطقة الدراسة مع مقياس بيوفورت الذي اعتمد (١٢) نوعاً من السرع للرياح أبداً من الصفر المتمثلة بحالة السكون ولنهاية (١٢) درجة المتمثلة بالأعاصير. فأنها تصنف ضمن الرياح الخفيفة، وعليه فأنها تساعد في نقل الغبار والأتربة الناتجة عن عمليات الانشاء والتعمير والأدخنة الناتجة من معامل الأسمدة ومعمل الحديد والمعامل المنتشرة في أرجاء القضاء بشكل أفقى الى مناطق أبعد من حيز وجودها ونهاية مطافها ترسيبها على التربة وتركيز الملوثات عليها هذا ناهيك عن الكم من التلال المتعدنة من المخلفات الصناعية والمنزلية والأنسانية التي تتراكز وبشكل كثيف في ناحية تانجو وباالخصوص على وادي تانجو وما يسمى للرياح الهابة عليها من حملها ونقلها ومن ثم ترسيبها وخاصة الرياح المحلية (رمضان با) العاصفة التي تداول على هبوبها في منطقة الدراسة . وبالرغم من ان الرياح خفيفه السرعة كما اوضحتنا الا ان هناك اياماً تهب فيها بسرعة تصل لحوالي (٢٠ م/ث) لاحظ الجدول (١) بعض الامثله على ذلك، مما سبق يتضح لنا أن للرياح دوراً كبيراً في نقل الملوثات الصلبة والغازية من أماكن وجودها وتشونها لأماكن أخرى وخاصة في فصل الصيف أذ يزيد معدلات سرعة الرياح عن الفصوص الأخرى.

جدول (١) الخصائص المناخية لقضاء محطة السليمانية للمدة من (١٩٨٨-٢٠٢٠) م

الشهر	النطري	الفعلي	ساعات السطوع			المعدل	الطقس	درجات الحرارة			المناخ
			المدى الحراري	الصفرى	المعدل			النسبة	الامطار ملم	سرعة الرياح م/ث	
كانون الأول	١٩:٥٥	٩٥:٣٨	١٢.٩	٤.٦	٨.٨	٨.٣	٦٨	١١٣.٥	١.٣	٠.١	٢٨.٤
يناير	٤:٥١	٩٥:٥٣	١٠.٩	١.٨	٦.٤	٩.١	٧١	١١٩.٤	١.٤	٠.٣	٥١.١
فبراير	٥:٤٠	١٠:٤١	١٢.٦	٣.٤	٨	٩.٢	٦٧	١١٢.٣	١.٧	٠.١	٥٧.٦
مارس	٦:٥٤	١١:٤٥	١٧.٤	٧.٢	١٢.٤	١٠.١	٦١	١٠٧.٥	١.٩	٠.١	١١٢.٨
أبريل	٨:٣٥	١٢:٥٤	٢٣.٨	١١.٩	١٧.٩	١١.٩	٥٥	٨٤.٢	١.٧	٠.٢	١٤٢.٢
مايو	٨:٥٠	١٣:٥٢	٤٠.٢	١٧.٥	٢٣.٩	١٢.٧	٣٦	٣٧.٦	١.٩	٠.٣	٢٢١.٠
حزيران	١١:٢٠	١٤:٢٢	٤٥.٤	٢٤.٢	٢٩.٧	١١.٢	٢٥	١	٢.٣	٠.١	٢٤٨.٣
تموز	١١:٣٧	١٤:٠٨	٤٩.٧	٢٨.٠	٣٣.٩	١١.٧	٢٣	٠	٢.٤	٠.١	٤٢٢.٠
آب	١١:١٦	١٣:١٨	٤٨.٨	٢٧.٩	٣٣.٤	١٠.٩	٢٤	٠	٢.٢	٠.٠	٣٥٢.٢
أيلول	١٠:٠٤	١٢:١٢	٤٥.٩	٢١.٨	٢٨.٩	١٤.١	٢٨	٢.٣	١.٧	٠.١	٢٦٥.٦
أكتوبر	٧:٥٩	١١.٠٣	٢٨.٨	١٦.٧	٢٢.٨	١٢.١	٢٨	٢٩	١.٧	٠.٢	١٣٩.٨
نوفمبر	٦:٤٤	١٠:٠٦	٤٨.٧	٩.٢	١٤	٩.٥	٥٨	٨٩.٦	١.٤	٠	٧١.١
العام	١١:٨	١١:٨	٤٤.٤	١٤.٥	٢٠	٢٧.٥	٤٦.٢	٧٠٦	١.٨	١.٦	٢٢٣٥.١

عمل الباحثة أعتماد على: حكومة تى هەریئى كوردستان، وزارهتى گواستته وە وەيادن، بەرپوھە رايەتى كەشناسيي سليماني، زانیاري بلاونە كراوه. فمع تزايد درجات الحرارة وأرتفاعها وتفكك وأنعدام تماسك المواقف والملوثات مما يسهل حملها ونقلها وترسيبها مسببة زيادة الملوثات الكيميائية وتراكيزها وما يزيد المشكلة حدة هو ارتفاع عدد معامل الفسل والثرستون وصناعة البلاوك والأسمنت التي تتطلب منها الغبار الصناعي المتنوعة التي تؤثر كبرياً على المناطق المجاورة لها نظراً لخطتها. تتبادر حدة العواصف الغبارية بحسب درجة التدهور البيئي وقوتها الرياح حدة وسرعة في الأيام الحارة والجافة صيفاً في منطقة الدراسة، يظهر من الجدول (١) أن المجموع السنوي للعواصف الغبارية يبلغ (١٦٠) عاصفة تقريباً.

وبالرغم من قلة تكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة ييد أن هبوبها تؤثر بشكل مباشر في تلوث التربة من خلال إضافة بعض الأتربة المنقوله من المناطق الجافة والمناطق الملوثة مضيفة للترابة تراكيز أخرى تتراكم بمرور الزمن. أو العملية عكسية حيث تنقل مواد الطبقه العليا الخصبة من التربة الهشة والمجواهه فتقل من خصوصيتها مسبباً تدهورها وأنخفاض في قدرتها الانتاجيه. هذا بالإضافة إلى هبوب العواصف بكل أنواعها يعمل على تكوين طبقة حاجزة للحرارة في السماء مما يزيد من ارتفاع درجات الحرارة على السطح والهواء الملائم له وبالتالي زيادة عمليات التجوية الفيزيائية في منطقة الدراسة.

ويتبين لنا أيضاً أن المعدل السنوي للرطوبة بلغت (٤٦.٢٪) وتتبادر معدلاتها شهرياً أذ سجلت أشهر الصيف (حزيران وتموز وأب) أقل النسب (٢٣، ٢٤، ٢٥٪) على التوالي ويعود ذلك لارتفاع درجات الحرارة صيفاً مما يزيد من عملية التبخر-النفخ، كما أن الموقع الجغرافي وبعد من البحر سبب آخر لأنخفاض الرطوبة صيفاً. في حين أن أشهر الشتاء (كان، شباط) سجلت أعلى النسب المئوية للرطوبة بلغت (٦١، ٦٧، ٧١٪) على التوالي ويعود ذلك كما أوضحتنا لنوع المناخ السائد في المنطقة ، فإن انخفاض درجات الحرارة سبب رئيسي لأنخفاض عمليات التبخر وحصول المنطقة على كمية مناسبة من التساقط. هذا يعني أن منطقة الدراسة تحصل على مقداراً من الرطوبة مع أشهر التساقط وتقل مع انخفاض مقدار التساقط في أشهر القحط والجفاف .

#### تصنيف مناخ منطقة الدراسة

بشكل عام تصنف منطقة الدراسة ضمن المناخ الشبه الرطب، ونظراً لتباين درجات الحرارة بين أشهر السنة وأرتفاع المديات الحرارية وانخفاض كميات التساقط وأندامها صيفاً وتذبذب مقدارها من سنة لآخر، أعتمدت الباحثة على تصنیف مناخی فصلي وأخر سنوي لتحديد نوعية المناخ والسنوات الجافة والأشهر الجافة لمنطقة الدراسة وفقاً للتصنيفي:

- تصنیف گوسین : بحسب هذا التصنیف تم تحديد الأشهر الجافة بالأشهر التي تنخفض فيها كمية التساقط المطري أو التي تتساوی مع ضعف معدل الحرارة الشهري وبحسب المعادلة الآتية (C°)  $P \leq 2T$

$$P = \text{معدل المطر للشهر} , T = \text{معدل درجة الحرارة في نفس الشهر (س}^{\circ})$$

تبين نتائج الجدول (٢) أن أشهر السنة تقسم بالتساوي مابين الجاف والرطب أذ تبدأ أشهر الجفاف أبتداءً من شهر آيار وحتى شهر تشرين الثاني ، حيث تعانى منطقة الدراسة من انخفاض كبير في كمية التساقط مما ينتج عنه انخفاض في مستويات المياه في الجداول والأنهار التي تجري ضمن منطقة الدراسة خاصة وأن نهر تانجر وروافدها تعتمد كلها على التساقط المحلي من المرتفعات الواقعة ضمن منطقة الدراسة وضواحيها ، وتشكل ذلك مبرراً غير مشروع لأعتماد المياه الآسنة التي تجري في الأودية التهوية بدون معالجة لري الأراضي الزراعية من قبل المزارعين ، ذلك يعني انتقال الملوثات من الصرف المنزلي والصناعي إلى الترب عن طريق الري ومن بعدها للأنسان.

جدول (٢) تصنیف المناخ الشهري لمحطة السليمانية وفقاً لتصنيف گوسین.

الأشهر	معدل درجات الحرارة (س)	2T	معدل درجات الحرارة (س)	كمية التساقط	معامل (گوسین)	نوع المناخ
آذار	٨.٨	١٧.٦	١١٣.٥	٩٥.٩	٩٥.٩	رطب
أبريل	٦.٤	١٢.٨	١١٩.٤	١٠٦.٦	١٠٦.٦	رطب
مايو	٨.٠	١٦	١١٢.٣	٩٦.٣	٩٦.٣	رطب
يونيه	١٢.٤	٢٤.٨	١٠٧.٥	٨٢.٧	٨٢.٧	رطب
جوان	١٧.٩	٣٥.٨	٨٤.٢	٤٨.٤	٤٨.٤	رطب
آيار	٢٣.٩	٤٧.٨	٢٧.٦	١٠٢-	١٠٢-	جافة
حزيران	٢٩.٧	٥٩.٤	٠.٦	٥٨.٨-	٥٨.٨-	جافة
تموز	٢٣.٩	٦٧.٨	٠	٦٧.٨-	٦٧.٨-	جافة
آب	٢٣.٤	٦٦.٨	٠	٦٦.٨-	٦٦.٨-	جافة
أيلول	٢٨.٩	٥٧.٨	٢.٣	٥٥.٥-	٥٥.٥-	جافة
تشرين الأول	٢٢.٨	٤٥.٦	٩٩	٦.٦-	٦.٦-	جافة
تشرين الثاني	١٤	٢٨	٨٩.٦	٦١.٦	٦١.٦	رطب
المعدل	٢٠	٤٠	٧٠٦			

المصدر: من عمل الباحثة أعتماداً على المعطيات المناخية للجدول (١).

٢- معامل لانج: وفقاً لهذا التصنیف يجب توفير كميات التساقط السنوية للمدة الزمنية المدروسة مع توفر معدلات لدرجات الحرارة لاستخراج نوع المناخ السائد لكل

سنة من سنوات مدة الدراسة وللحظة تتبع سنوات القحط والجفاف باعتماد معامل لانج للمطر وكالاتي:

حيث أن  $F = \text{معامل المطر} , N = \text{مجموع التساقط ملم} , T = \text{المعدل السنوي للحرارة م}$ .

وتعد المناخ شديد الجفاف إذا تراوحت قيم المعامل بين (١٠-١١) وجافاً بين (٤٠-٤٠) وبين (١٦٠-٤٠) شبه رطب وأكثر من (١٦٠) رطب.

جدول (٣) تصنیف المناخ للameda من (١٩٨٨-٢٠٢٠) م بحسب معامل لانج.

نوع المناخ	معامل لانج	معدل درجات الحرارة	كمية التساقط	السنوات	نوع المناخ	معامل لانج	معدل درجات الحرارة	كمية التساقط	السنوات
جاف	٢٧.٧	٢٠.١	٥٥٥.٨	٢٠٠٥	شبة رطب	٤٧.٥	١٨.٩	٨٩٧.٥	١٩٨٨
جاف	٣٩.٨	٢٠.٤	٨١٢.٥	٢٠٠٦	جاف	٢٦.٨	١٨.٦	٤٩٨.٥	١٩٨٩
جاف	٢٨.٧	٢٠.٥	٥٨٩	٢٠٠٧	جاف	٢٦.٣	١٩.٦	٥١٦.٢	١٩٩٠
جاف	١٨.٦	٢٠.٤	٣٧٩.٣	٢٠٠٨	.....	.....	-----	-----	١٩٩١
جاف	٣١.٤	١٩.٥	٦١٢.٦	٢٠٠٩	شبة رطب	٥٤.٧	١٨.٣	١٠٠١.١	١٩٩٢
جاف	٢٥	٢١.٧	٥٤٢.٧	٢٠١٠	شبة رطب	٤٤.٦	١٩.٦	٨٧٣.٧	١٩٩٣
جاف	٣٣.٦	١٩.٣	٦٤٨.٦	٢٠١١	شبة رطب	٤٩.١	١٩.٤	٩٥٢.٩	١٩٩٤
جاف	٤٥.٦	٢٠.٢	٧١٩.٣	٢٠١٢	جاف	٣٧.١	١٩.٩	٦٤٠.٥	١٩٩٥
جاف	٣٢.٣	٢٠	٦٤٦.٨	٢٠١٣	جاف	٣٩.٨	١٩.٨	٧٨٧.١	١٩٩٦
جاف	٣٤	٢٠.٢	٦٨٥.٩	٢٠١٤	شبة رطب	٤٣.٦	١٩.٦	٨٥٤.٨	١٩٩٧
جاف	٣٨	٢٠.٨	٧٩١	٢٠١٥	جاف	٤٩.٨	٢٠.٨	٦١٩.٢	١٩٩٨
جاف	٣٠.٧	٢٠.٣	٦٢٢.٣	٢٠١٦	جاف	١٦.٤	٢٠.٧	٣٤٨.٩	١٩٩٩
جاف	٢٥.٨	١٩.٨	٥١٠.٣	٢٠١٧	جاف	٢٥.٨	١٩.٦	٥٠٥.١	٢٠٠٠
شبة رطب	٦٠.٢	٢٠.٥	١٢٤٤.٢	٢٠١٨	جاف	٢٥.١	٢٠.٤	٥١٢.٨	٢٠٠١
شبة رطب	٥١.١	٢٠	١٠٣٢	٢٠١٩	شبة رطب	٤٨.٤	١٩.٢	٩٢٩.٥	٢٠٠٢
جاف	٣٥.٧	٢٠.٧	٧٧٩.٧	٢٠٢٠	شبة رطب	٤١.٨	١٩.٤	٨١٠.٨	٢٠٠٣
جاف	٣٥.٣	٢٠	٧٠٦	المعدل	جاف	٣٧.٧	١٩.٤	٧٣١.٥	٢٠٠٤

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على حكومة تي هريري كورستان، وزارته كواسته وه وكياندن، بهريوبه رايه تي كهشناسي سليماني، زانياري بلاونه کراوه.

نستنتج من الجدول (٣) أن غالبية سنين مدة الدراسة البالغة (٣٣) عاماً تتميز ببلغ عدد الأعوام الجافة (٢٢) عاماً يقابلها (٩) أعوام تميزت بالمناخ الشبه رطب بحسب معامل لانج لتحديد سنين الجفاف والقحط، كما نلاحظ أن العام الأكثر رطوبة بين سنوات الدراسة هي عام ٢٠١٨ حيث وصل النهاطل فيها لأكثر من (١٢٤) ملم (وتلتها الأعوام ٢٠١٩، ١٩٩٢) وبلغت كميات التهاطل (١٠٢٢، ١٠١) ملم على التوالي. في حين أن أقل كمية تهاطل سجلت في العام ١٩٩٩ بلغت (٢٠٠٨) ملم، ثم تلتها عام ٢٠٠٨ التي سجلت (٣٧٩.٣) ملم من هنا نستنتج أن مناخ منطقة الدراسة تحدث فيها عملية تناوب بين السنين الجافة والرطبة، بمعنى أدق تواجه منطقة الدراسة الجفاف المناخي السنوي والفصلي، أذ لا يقتصر الجفاف على المناطق الجافة وشبه الجافة بل تتعدى للمناطق شبه الرطبة، بالرغم من كونها مناطق مطرية إلا أنها تواجه في بعض السنوات من العوائق المتباينة في شدتها وقوتها.

### **المبحث الثالث: مستوى تدكير المؤثثات في تربية قضاة السليمانية**

**١-نسجة التربة:** يعتمد نسجة التربة في تصنيفها على الرمل والغررين والطين والتي تأخذ بالتدريج من رمل خشن إلى تربة طينية بحسب حجم الذرات المكونة منها (أبو الضيفان، الرئيس، ٢٠١٨، ص: ١٤٤)، من الضرورة تحليل مفصولات التربة وتحديد نسب الأحجام الحبيبية لارتباطها بتوزيع المعادن فيها. بشكل عام فإن تربة منطقة الدراسة يعطي عليها النسجة المتوسطة النعومة وهي بشكل عام لزجة ومرنة، إذ يتراوح نسجتها ما بين الترب الطينية الغرينية المتوسطة النعومة إلى رملية مزيجية الغير ناعمة والغير لزجة. وبلغت عدد نماذج ذات النسجة الطينية الغرينية لمنطقة الدراسة ضمن الجدول (٤) حوالي (٩) نموذجاً ثم تلتها الترب المزيجية الرملية (٥) نموذج والمزيجية الطينية الغرينية (٣) نموذج. يصل نسبه الترب الناعمة والمتوسطة النسجة لحوالي (٤٥.٣٪) وهذا يدوره يؤدي إلى انتساب المياه ببطء نظراً لساميتها الصغيرة مما يجعل على مقاومة حركة الماء نحو الأسفل أي أن نفاديتها قليلة مقارنة بساميتها العالية، وبالتالي فإنها تقوم بمحجز المعادن والعناصر الثقيلة ويعمل على بطء حركة المواد والملوثات نحو الأسفل وبقائها مدة طويلة على التربة السطحية وأمتلاء مسامات التربة بها والتي تعتمد عليها النباتات في صنع غذائهما.

جدول (٤) قوام ونسجة عينات تربة منطقة الدراسة.

نوع قوام التربة	نسبة التربة %				رقم العينة	تصنيف التربة	نسبة التربة %				رقم العينة
	طين	غرين	رمل	العينة			طين	غرين	رمل	العينة	
طينية غرينية	٥٢.٢	٤٢.٥	٤.٣	١٦		طينية غرينية	٣٧.٣	٥٤.٢	٨.٤	١	
غرينية	٢٩.٥	٥١	١٩.٥	١٧		طينية غرينية	٥١	٤٤	٥	٢	
مزيجية طينية رملية	٤٠	١٠	٥٠	١٨		مزيجية طينية غرينية	٢٠	٥٥	١٥	٣	
طيني غريني	٤٧.٤	٤٨.٢	٤.٤	١٩		رملية مزيجية	١٢	٨	٧٧	٤	
مزيجي طينية رملية	٢١.٢	١١.١٤	٥٧.٨٤	٢٠		طينية	٤٢.١	٢٨.٣	١٩.٦	٥	
طيني رملي	٢٧.٧٧	١٧.١٤	٤٥.٢	٢١		رملي مزيجي	١٠	٩	٨١	٦	
طيني رملي	٤٩.٢	١٥.٨	٣٥.٧٧	٢٢		طينية غرينية	٤٩.٤	٤٠.٦	١٠.١	٧	
مزيجية	١٦.١٩	١٨.٣٧	٦٥.٤٤	٢٢		مزيجي طيني	٢٠	٣٨	٢٢	٨	
طيني غريفي	٤١	٤٠	١٩	٢٤		رملي مزيجي	١٠	١٣	٧٧	٩	
طيني غريفي	٢١	٥٩	١٠	٢٥		مزيجي طيني رملي	٣٦	٨	٥٦	١٠	
طينية غرينية	٤٦	٤٨.٥	٥.٥	٢٦		مزيجي طيني غريفي	٢١	٥٩	١٠	١١	
مزيجية رملي	١٦.٥٦	١٣.١١	٧٠.٢٣	٢٧		مزيجية طينية غرينية	٢٠.٢	٤٤.٧	١٦.١	١٢	
مزيجية رملية	١٥.٨٦	١٧.٩	٦٦.٢٤	٢٨		طينية	٥٨.٦	٢٦.٤	١٥.٢	١٣	
طينية رملية	٣٢.٨	١٧.٧	٤٩.٤	٢٩		مزيجية طينية	٢١	٢٧	٤٣	١٤	
طينية غرينية	٥٩.١	٣٢	٨.٩	٣٠		مزيجي طيني رملي	٢٢.٩	٢٥.٥	٥٠.٦	١٥	

المصدر من عمل الباحثة أعتماداً على نتائج المختبر لتحليل تربة منطقة الدراسة وفقاً للعينات.

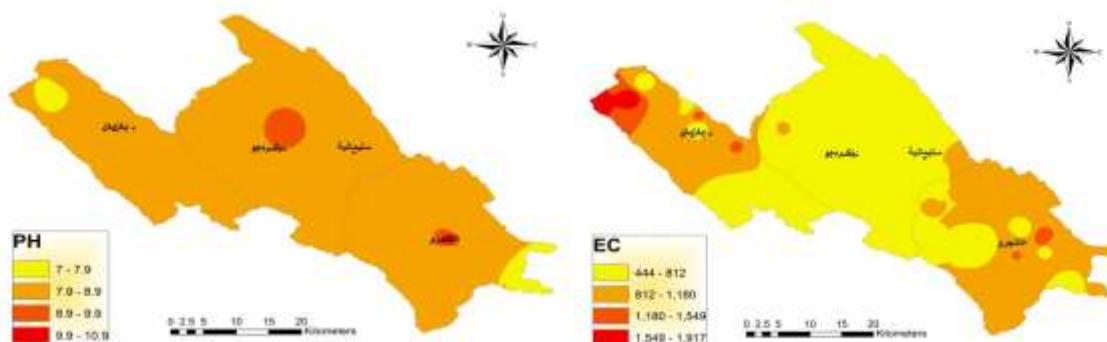
## ٢- الموصولة الكهربائية (E.C)

من خلال الدراسة والتحليل فقد وجد اختلاف نسب الموصولة الكهربائية في موقع عينات منطقة الدراسة زمانياً ومكانياً، بلغت المعدل العام لها صيفاً ppm٨٧٦.٧ وشتاءً ppm٨٥٩.٦، وأرتفعت القيم عن (١٠) ppm في (١٠) موقع، وهذا يعني أن جميع الموقع لم تتجاوز فيها قيم الموصولة الكهربائية عن الحدود العليا والتي تبلغ ( ppm٢٥٠٠ ) ، فيما يعود ارتفاع قيم الموصولة الكهربائية لبعض الواقع عن غيرها من المناطق إلى نوع الفعاليات التي تمارس في هذه الواقع، والنفايات الخارجية عنها وقد يعود إلى نوع التربة نفسها وخصائصها الجيولوجية وكان من بينها موقعاً زراعياً لأحد البيوت البلاستيكية وقد يرجع عائدية ارتفاع كمية الأملاح إلى استخدام مياه الآبار في رى المزروعات من الخضراء خاصة إلى دور عملية التبخر، والملاحظ أيضاً انخفاض نسب الموصولة الكهربائية في العينات أذ سجلت العينة (١) كمية ضئيلة من الأملاح بلغت ( ppm٤٩ ) شتاءً، وهي عينة لتبعة زراعية في بازيان وعائدية ذلك لصخور الأم المكونة للتربة التي تتغير بانخفاض نسب الأملاح فيها. هذا بالإضافة إلى مياه الأمطار التي تجرف معها بعض المكونات الملحية إلى مناطق أبعد عن حدود منطقة الدراسة. ينظر جدول (٥) .

## ٣- PH الألساں الهيدروجيني

تبسيط تراكيزها مكانياً وزمانياً فهي أعلى في الصيف منها شتاءً، أذ بلغت المعدل العام للألساں الهيدروجيني لمنطقة الدراسة (٦.٨ صيفاً) و(٨.٠٧ شتاءً) وعدد الواقع التي أتسمت بقلوية معتدلة إلى متعددة فيبلغ (٢ عينة صيفاً) و(٨ عينة شتاءً) أما العينات التي أتسمت بالقلوية الشديدة جداً (١٧ موقعاً صيفاً) و(٣ موقع شتاءً) وجميعها عينات الواقع متأثرة بالنفايات الصلبة والسائلة والصرف الصحي المدني والصناعي والانقاض الانسانية والمخلفات الصناعية وهذا يبرر ارتفاع نسب القلوة، هذا إضافة إلى زيادة تركيزات الكلس والجير ضمن العينات نتيجة لتكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة والعائدية لتكوين العصر الطباشيري، و كنتيجة لنسجة التربة المتمثلة بالنسجة الناعمة إلى المتوسطة والتي يزداد فيها الطين والصلصال الطيني التي لا تساعد على تفود الماء بحرية نحو الأسفل أدى إلى تراكم التكتاسات الجيرية في الطبقات السطحية من التربة، وهذا ما يتم ملاحظتها من خلال التدقيق في الجدول (٥) من ارتفاع في نسب الكالسيوم في العينات التي تمتاز بارتفاع درجة الألساں الهيدروجيني لها.

خارطة (٣) (٤) تراكيز الموصولة الكهربائية وأيون الهيدروجين في تربة منطقة الدراسة.



من عمل الباحثة أعتماداً على البيانات في الجدول (٥) ببرنامج Arc Gis(10.8)

#### ٤- البوتاسيوم (K)

يحتوى القشرة الأرضية على نسبة تتراوح ما بين (٢٠.٣ - ٢٠.٥ %) من عنصر البوتاسيوم من النسبة العامة لمكوناتها المعدنية أي ما جدول (٥) تراكيز العناصر الفيزيوكيميائية والعناصر المعدنية في منطقة الدراسة للموسمين الصيفي والشتوي لعام (٢٠٢٠-٢٠٢١) ب(ppm)

موقع العينات	التوصيلة الكهربائية		E.C		البيدروجيني pH الاس		البوتاسيوم K		الكالسيوم Ca		الحديد Fe		Mn المنغفizer		
	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف
١	٤٤٢	٤١٩	٩	٨.١	٣٧٠٧	٣٥٢١	٥١٦٢٢	٤٢٩١٩	٤٢٧٨١	٤٦٨٧٧	١٧٠٢١	٢١١٠٦	٨٥٠	٨٢٢	٨٢٢
٢	١٢٦٢	١٢٥٨	٨.٥	٧.٩	٥٩١٤	٥٧٢٦	٤٧١٩٠	٣٥٢٦٢	٢٠٦٣٠	٢١١٤٥	٤٤٤	٤٦٢	٤٤٤	٤٦٢	٤٦٢
٣	١٣٧٤	١٣٦٢	٨.٦	٨.٢	٢٦٥٥	٢٤٤٦	٤٧٢١٠	٤٦٨٧٧	١٧٠٢١	١٧١٧٣	٣٩٩	٢٣٤	٢٣٤	٢٣٤	٢٣٤
٤	٥٢٥	٤٩٤	٩	٧.٦	٦٣٩	٦١٥	٢١٨٠٥	٢٠٧٢١	٣٢٩٣٦٧	٣١٢١١٢	٣٥٦٨	٢٩٥٧	٢٩٥٧	٢٩٥٧	٢٩٥٧
٥	٩٣٢	٩١٠	٨.٥	٨.١	١٦٩٦	١٦٤٣	٥٧١٨٥	٥٥٦٨	٤٧١٥١	٤٦٩٥١	٦٢٥	٦١١	٦١١	٦١١	٦١١
٦	١٨٥٦	١٨٤٣	٨.٩	٨.١	٢٢٣٦	٢٢٠٩	٦٨٤٧٣	٦٨١٣٥	١٠١٧٨٧	١١١٢٢٦	٩٦٥	٩٤٢	٩٤٢	٩٤٢	٩٤٢
٧	٥٣٦	٥١١	٨.٧	٧.٩	٢٩١٦	٢٨٨٧	٥٦٠٦٤	٥٥١٦	١٩٧٢٢	١٥١٤٧	٣٨٠	٣٥٨	٣٥٨	٣٥٨	٣٥٨
٨	٥٤٥	٤٩٢	٨.٥	٨.٨	٢١١٧	٢١٠٣	٣٠١٧٥	٢٨٠٤٦	٩٨١٦٩	٩٨٣٢٠	١١٠٧	١١٠٧	١١٠٧	١١٠٧	١١٠٧
٩	١٩١٨	١٩٠٦	٧	٧.١	٢٠٨١	٢٠٦٤	٢٧٨٩٠	٢٧٧٥٥	٩٦٧٤٣	٩٨١١٦	٣٩٤٨	٣٥٤٦	٣٥٤٦	٣٥٤٦	٣٥٤٦
١٠	١٠٤٣	١٠٢٢	٨.١	٧.٦	٣٠٣٦	٣٠٢٧	١٢٧٤٤	١٢٧٣٢	١١٩٩٩٦	١١٦٢٥٩	٣٩٥١	٢٨٦٥	٢٨٦٥	٢٨٦٥	٢٨٦٥
١١	١٤٦٥	١٤٤٥	٨.١	٧.٢	١٣٣٠	١٣٢٧	٦١١٢٧	٦٠٨٩٥	٨٠٢٤	٨١٢١	٢٢٤	٢١٢	٢١٢	٢١٢	٢١٢
١٢	٥١٠	٤٩٧	٨.٢	٨.٤	٢٩٣٣	٢٩١١	٩٥٢١	٩٢٧٣	٢٨٦٤٤	٢٨٤٢١	٦٢٦	٤٢٠	٤٢٠	٤٢٠	٤٢٠
١٣	٤٨٠	٤٧٦	٨.٣	٧.٩	٢٤٩٥	٢٤٨٢	١٢٩١٤	١١٨٣٦	٢٠٥٨٩	٢٠٦٠٠	٣٧١	٣٨٦	٣٨٦	٣٨٦	٣٨٦
١٤	١١١٨	١١١٨	٧.٥	٧.٨	١٩٠٣	١٨٨٨	٥٨٧٦٢	٥٨٥٠٤	١٥٢٣٥	٢١٢٨٩	٦١٦	٤٩٤	٤٩٤	٤٩٤	٤٩٤
١٥	١٤٠٨	١٣٩١	٨.٤	٧.٧	١٥٢٥	١٥١٢	٨٩٣٢٠	٨٨٤٣٦	١٤٤٩٢	١٤٠٤١	٢٩٣	٢٩١	٢٩١	٢٩١	٢٩١
١٦	٦٣١	٦٢٤	٨.١	٨.٠	١٤٩١	١٤٧٨	٥٠١٣١	٥٠١٢٨	١٣٧٨٧	١٣٧٥١	٤٢١	٤١٦	٤١٦	٤١٦	٤١٦
١٧	٥٠١	٥٤٧	٨.٣	٨.٣	٢٤٣٩	٢٤٣١	٣٧٩٨٤	٣٥٩٧٦	٢١٩٢٠	٢١٩١١	٤٤٨	٤٠١	٤٠١	٤٠١	٤٠١
١٨	٨٣٣	٧٩٦	١١.٢	٩.٠	٢٢٤٨	٢٢٠٦	٥٧٣٠٤	٥٧٠٤٦	١٩٥٣٧	١٩٤٩١	٤٠٦	٤٢١	٤٢١	٤٢١	٤٢١
١٩	٦٤٣	٦٤٥	٨.٥	٧.٧	٢٠٢٣	٢٠٠٩	٣٤٣٢٣	٣٤٣٤٣	١٦٤٣٩	١٦٤٢٠	٤٠٦	٤٤٩	٤٤٩	٤٤٩	٤٤٩
٢٠	٥٦٤	٥٥٢	٨.٥	٧.١	١٩٨٠	١٩٤٩	٧٢٧٣٩	٧٢٩٨٢	١٦٧٠٢	١٦٦٤٧	٣٣٧	٣٣٢	٣٣٢	٣٣٢	٣٣٢
٢١	٨٦٣	٨٥٩	٨.٤	٧.٩	٢٨٨٨	٢٧٩٧	٣١٣٦٤	٣٠١٢٥	٢٣٥٢٨	٢٣٢٤٧	٤٤٩	٤٣٢	٤٣٢	٤٣٢	٤٣٢

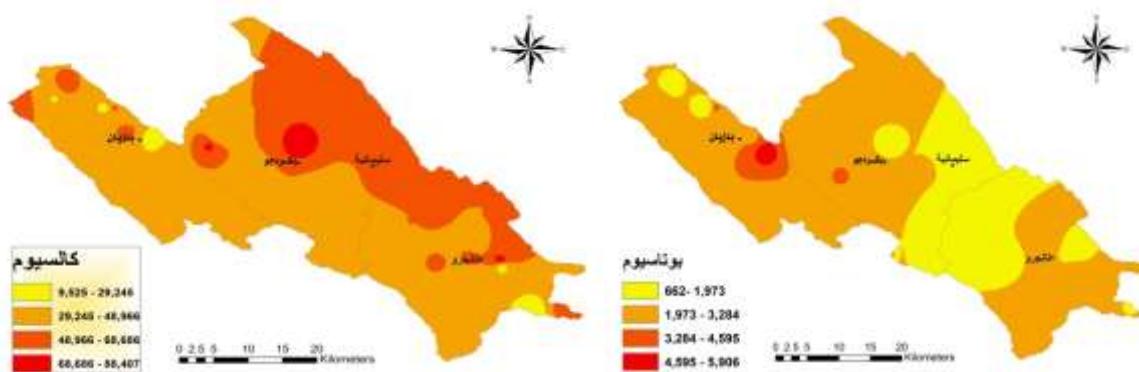
٤٤٤	٤	٤١٤	٨.٥	٨.٣	٧٤١	٧١	٢٤١	٣٤٠	٢٢٩٦٠	٣٣٩١١	١٦٠٩٥	١٥٩٦١	٢٩٢	٢٧٨	
٢٥٥	٢٢٨	١٨١٥٨	١٨٢٢٨	٥٥٧٧٩	٥٦٤٩٩	١٨٥٥	١٨٩٤	٨.١	٨.٣	٧٤١	٧١	٧٤١	٢٧	٤	
٢١٥	٢٨٥	١٠٥٨٩	١٠٧٤٥	٦٤٩٠٢	٦٦٧٨٤	١٧١٢	١٧٣٣	٩.٢	٩.١	١٠٣٩	١٠	١٠٣٩	٨٧	٤	
٣٠٢	٣٨٩	٢٠٢٥١	٢٠٢٥٢	٤٢١٤٧	٤٢٤٧٤	١٤٩٢	١٥٠٧	٨.١	٨.٦	٨٤٨	٨	٨٤٨	٨	٤	
٤١٧	٤٢٢	١٥٠٢١	١٥٢٥٣	٤٥٢٠٨	٤٥٢١٣	١٩٢١	١٩٤٢	٨.٠	٨.٤	٥٠٢	٥	٥٠٢	٥	٤	
٣٨٧	٣٨٦	١٧٧١٤	١٧٧٣٤	٥٣٤٨٧	٥٣٦٩٦	١٩٠٢	١٩٢٤	٨.٣	٨.٥	٤٦٧	٤	٤٦٧	٤	٤	
٩٧	١٠١	١٤٠٧٢	١٤١٨٤	٨٤٦٧١	٨٤٨٢٤	١٧٢١	١٧٤٨	٩.١	١٠.٣	٤٩١	٥	٤٩١	٥	٥	
٣٢١	٣٦٧	١٧٠٠٤	١٥٨٥٣	٤٥٢٧٧	٤٥٧٥٨	١٩٩١	٢٠٢٢	٨.٤	٨.٧	٧٣٨	٧	٧٣٨	٧	٧	
٣٦٤٢	٣٨٦٧	١١٢٥١٢	١١٢٥٤٠	٢٩٢٤٣	٢٩٣٠١	٢٧٢٧	٢٩٨٧	٨.٢	٨.٤	١٣٥٢	١٣	١٣٥٢	١٣	١٣	
٩٠٩	٩١٦	٤٣٧٢٩	٤٤٠٤٩	٤٤٨٩	٤٥٨٤٧	٢٢٣٤	٢٢١٦	١.٨	٦.٨	٨٦٠	٨	٨٦٠	٨	٨	
٣٠٠		٤٠٨٩٠		٣٦٤٠٠		٢٣٠٠		٧		٤٥٠٠					

المصدر : من عمل الباحثة أعتماداً على نتائج التحليلات المختبرية . و Kabata-Pendias, (A.) \*؛ محدثات منظمة الصحة العالمية (WHO, 2013) والمحدثات العراقية . يعادل (ppm) ٣٠٠-٢٥٠٠ (ppm) وتفاوت النسب مكانيًا وزمانيًا ضمن حدود منطقة الدراسة (جدول ٥) فأبلغ العدل الكلي صيفاً لجميع العينات (٢٣٦٦ ppm) وهي أعلى من تركيزها شتاءً البالغة (٢٢٣٣ ppm) ، والعينة (٢) سجلت أعلى تركيز بلغت حوالي (٥٧٦٦ ppm) (صيفاً و (٥٩١٤ ppm) شتاءً، والعينة لمنطقة زراعية أخذت من داخل بيت بلاستيكي مما يدل على زيادة استخدام الأسمنت البوتاسيه، ولوقوعها المجاور لعمل الأسمنت (ماس) أثراً في زيادة تراكم الملوثات عليها. وفي حالة تزايد مقدار البوتاسيوم في التربة فإنها لا تعد سامة كونها عنصر مغذي إلا أنها تحدث نقصاً في العناصر الأخرى مثل الحديد، الكالسيوم، المغنيسيوم وبالتالي فإن اعراض زيادة البوتاسيوم يشابه لحد ما اعراض نقص العناصر الأخرى بينما نلاحظ الوفرة من العنصر يعني زيادة استهلاك النبات للبوتاسيوم بعدة مرات عن حاجتها الأساسية مما يؤدي إلى انخفاض كمية البوتاسيوم في تلك التربة فتؤدي إلى معاناة تلك الترب من نقص في البوتاسيوم، عندها تواجه التربة مشكلة خاصة وقت الجفاف وعوائق التربة تصبح المعادن الطينية جافة وتنتقل مما يؤدي لمحاصرتها وشل حركتها فتصبح غير متحركة للنباتات. فيما كان أدنى قيمة سجلت ضمن العينة (٤) بمقدار لا يزيد عن (٦١٥ ppm) (شتاءً و (٦٦٦ ppm) (صيفاً والتي شملت عينة أخذت من منطقة النفايات لمعامل الحديد والصلب والأسمنت فكتلة المكونات الحديدية والأسمنتية أدى لأنخفاض عنصر البوتاسيوم وبشكل كبير جداً في تربة العينة. واللاحظ أن جميع العينات تقريباً تحوي مقداراً من هذا العنصر في مكوناتها تتناسب النباتات في نموها باستثناء العينات الواقعية بجانب معمل الأسمنت، بجانب نفايات المعمل الحديد، بجانب نفايات معمل الجص، قرب معمل لإنتاج البيهاراتون على التوالي.

## ٥-الكالسيوم (Ca)

تحتوي القشرة الأرضية على عنصر الكالسيوم بنسبة عالية تصل إلى نحو (٣٦٤٠٠ ppm) ، ولهذا يعد العنصر الأكثر انتشاراً بين بقية العناصر الأخرى في القشرة الأرضية (جدع، ضحي، ٢٠٢٠: ص ١٤٦٦)، تسود الصخور الجيرية والكالسيوية مناطق شاسعة من منطقة الدراسة وهذا ما أدى لارتفاع قيم عنصر الكالسيوم في أغلب عينات تربة منطقة الدراسة وتزداد التركيز لجميع العينات صيفاً عنها شتاءً وتم معاناة ذلك في الجدول (٥) وبلغ معدل تراكيز الكالسيوم صيفاً (٤٤٨٤٦ ppm) و (٤٤٩٠ ppm) شتاءً كما تم تسجيل أعلى قيمة للعنصر حوالي (٨٩٣٢٠ ppm) (شتاءً و (٨٨٤٣٦ ppm) (صيفاً) و (٤٥٨٤٦ ppm) درجات الحرارة وندرة الأمطار صيفاً سبباً آخر في ثبات تركيز الكالسيوم في الترب، وأنهى قيمة للكالسيوم سجلت في العينة (١٢) (٩٥٢١ ppm) و (٩٢٧٣ ppm) شتاءً ويرجع انخفاضها إلى تأثير تربة العينة باتفاق ونفايات معمل الحديد والصلب مما أدى لتركيز العناصر الثقيلة فيها وأنخفاض قيم العناصر الغذائية والضرورية الأخرى للنبات والتربة. وبصفة عامة نلاحظ ارتفاع ملحوظ في قيم هذا العنصر في كافة العينات مع تباين مكاني للعنصر إذا ارتفعت قيمها حتى في الترب الزراعية وبلغت أعلى قيمة للعنصر في الترب الزراعية حوالي (٥١٦٢٢ ppm) حيث سجلت في العينة (١) بالقرب من أحدى معامل السمنت والسبب الأول يرجع لوفرة الكالسيوم في تربة منطقة الدراسة بشكل طبيعي عن طريق الصخور المحمولة الحاوية على الكالسيوم، بالإضافة إلى ارتفاعها نتيجة إضافة مياه الصرف الصحي والمياه الثقيلة للترب الزراعية ومع ارتفاع الحرارة صيفاً تتعرض الترب للتغير مخلفة المواد الكالسيوية في الترب، إلى انتشار معامل إنتاج المواد الأنسانية البالغة عددها (٢٠٥) معملاً ضمن حدود منطقة الدراسة، والتي لها دور كبير في طرح النفايات المتعلقة بالكالسيوم.

خارطة (٥) (٦) معدل تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم ضمن حدود منطقة الدراسة.



. من عمل الباحثة اعتماداً على البيانات في الجدول (٥) ببرنامج (Arc Gis10.8).

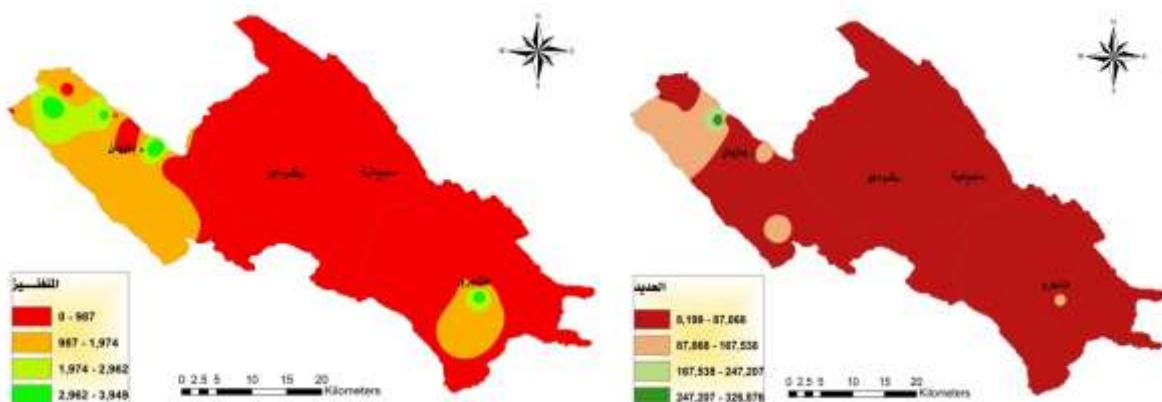
#### ٦- الحديد (Fe)

هو رابع أكثر العناصر وفرة في التربة، محتوى التربة من الحديد يتراوح ما بين ٥-١٪ . و يتواجد بوفرة في الصخور الروسوبية (E.E.Schulte:2004,p109) و ترتكزها في القشرة الأرضية لحوالي ( ٣٠٨٩٠ ppm ) ومن نتائج التحاليل المختبرية لعينات التربة أوضح لنا أن تربة منطقة الدراسة على كميات وفيرة من عنصر الحديد وتراوحت القيم ما بين ( ٣٢٩٣٦٧-٨١٢١ ppm ) (صيفاو ٤٤٠٤٨.٦ وشتاء ٤٣٧٢٨.٩ ) وبلغت المعدل العام للحديد صيفاً ( ٣٢٩٣٦٧-٨١٢١ ppm ) شتاءً وبلغت المعدل العام للحديد صيفاً ( ٤٤٠٤٨.٦ ) وشتاءً ( ٤٣٧٢٨.٩ ) وهي تراكيز عالية تزيد كثيراً عن تراكيزها في القشرة الأرضية وعائديّة ذلك إلى صخور القاعدة التي تكونت منها تربة منطقة الدراسـة الحاوية على معدن الحديد فأغلب تربة المنطقة من صنف الترب الحمراء والبنية الغنية بالحديد، كما أن للنشاط البشري وفعالياته المختلفة دوراً كبيراً في زيادة نسب الحديد في ترب العينات المذكورة أعلاه، إذ تقع كل من العينة ٨,٦,٥ بجانب معمل الحديد والصلب وتقريباً لهاً تراكيزها لهذا تلاحظ ارتفاع القيم عندها. هذا إضافة إلى أن الحديد كثيراً ما تتأثر بعملية الانكماس والتقلص بسبب درجات الحرارة مما يؤدي إلى تفكك وانشطار الصخور الحاوية عليها فتصبح مهيأة للتوجيه والتعرية المائية والريحية فذلك من الأسـباب القوية لزيادة تراكيز الحديد في تربة منطقة الدراسة .

#### ٧- المنفنيز (Mn) Manganese

يعد من المعادن الشائعة الانتشار والاستخدام، يشكل ما نسبته ( ٩٥٠ ppm ) من القشرة الأرضية (الخطيب، ٢٠٠٧، ص: ٢١٢ ) تبين لنا من خلال الجدول (٦) أن هناك تباين مكاني لتراكيز المنفنيز تراوحت ما بين ( ١٠١-١٠١ ppm ) وتبينت النسب زمانياً فهي على أعلىها صيفاً نتيجةً لارتفاع درجات الحرارة وأنخفضت تراكيزها قليلاً شتاءً نتيجةً للتعرض لها لعملية الفسـل والأنجراف. كما أن تراكيز غالبية العينات تجاوزت كثيراً الحدود المسموحة به باستثناء العينات ( ١٥,١١,٢٤,٢٨ ) وبلغت ( ٢٩٣,٢٨٥,١٠١,٢٢٤ ppm ) على التوالي ويعود سبب تدني تراكيز تلك العينات إلى نوعية الأنشطة البشرية الصناعية والخدمة فقد تأثرت بصناعة الـبيهارـتون ومخلفات مواد البناء والصرف الصحي والمخلفات التي أزدادت فيها نسب الحديد على العينات الأخرى. بينما تجاوزت العينات الأخرى الحدود المسموحة به، وأعلى التراكيز سجلت في موقع الطمر للنفايات وهي العينات ( ٤,٨,٣٠,٣٩٥١,٣٩٤٨,٣٥٦٨ ) على التوالي إذ كانت متاثرة بمجمل أنواع النفايات والمخلفات الصناعية وخاصة الصناعات الحديدية، ولللاحظ ارتفاع هذه التراكيز تناسب طردياً مع ارتفاع تراكيز الحديد في العينات. أي أن

#### خارطة (٧) (و) (٨) معدل تراكيز الحديد والمنفنيز في تربة منطقة الدراسة



من عمل الباحثة أعتماداً على البيانات في الجدول (٥) باستخدام برنامج Arc Gis10.8.

لعامل الحديد والصلب دوراً في ارتفاع تركيز المغذى في ترب منطقة الدراسة، كما لوحظ ارتفاعاً آخر في ترب بعض العينات الزراعية ويعود هذا الارتفاع إلى استخدام الأسمدة والمخصبات وكذلك المبيدات للأفات الزراعية التي تحوي مقداراً كبيراً من عنصر المغذى. وبالرغم من ارتفاع تركيز المغذى في ترب منطقة الدراسة فإنها لا تصل للنباتات، كون غالبية الترب إلى حد ما قلوية وجيرية وأحياناً تؤثر عمليات الأكسدة والاختزال في حركة هذا العنصر بسرعة وتترسيبها في أماكن أخرى.

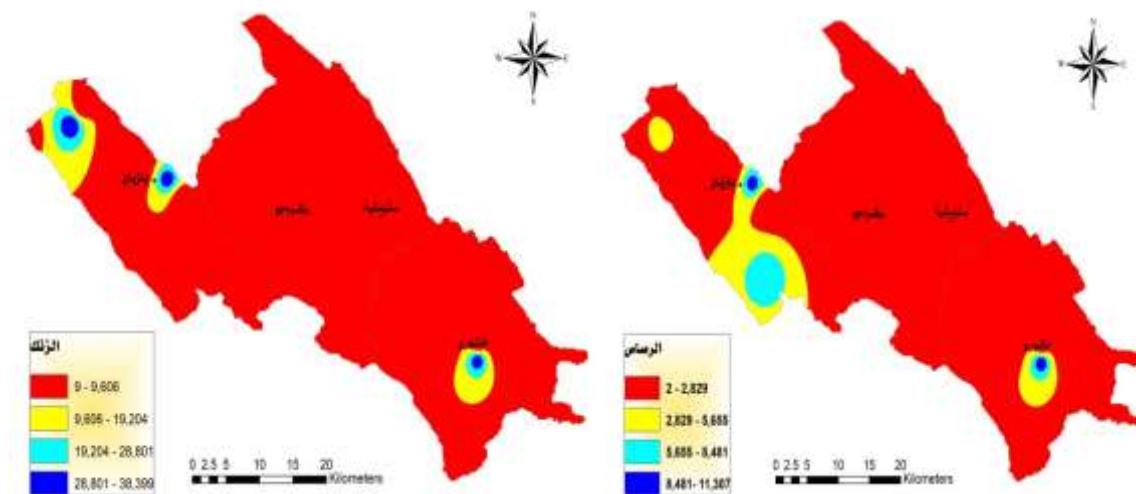
#### ٨- الرصاص (pb) Lead

من الجدول (٦) يتضح لنا تباين تراكيز الرصاص مكانيًا إذ تراوحت ما بين ppm١١٣١٢-٠٠ (٠٠٠١١٣١٢) كما تباينت زمانياً بلغت أعلى صيغة في جنوب العدل الكلي للعينات (ppm١١٨٨) (الصيف وشتاء). وتجاوزت تراكيز عدة عينات الحدود المسموحة به وهي العينات (١٥,١٠,٩,٢٥,٣٠,٥,٦,٨,٠١١٤١٢,٦٩,٦٩٣,٨٢٧٢,٣٥٤,٢٩٢,١٠٣٣٦,٨١) على التوالي وهي قيمة مرتفعة جداً لترب ملوثة نتيجة لمواقعتها التي تأثرت بنفايات الطمر الصحي لتنانجورو والصرف الصحي لعربت ومعمل حديد (ماس) في بازيان ومعمل كيبل في عربت. والملاحظ أن العينة (٢) لم تسجل أي تركيز للعنصر صيفاً في حين سجلت تركيزاً ضئيلاً في الشتاء. وقد يعود التراكيز العالية إلى التأثيرات البيئية حيث يضاف من الجو تراكيز الرصاص نتيجة لتكلاف الدخان والغازات المتتصاعدة من محركات السيارات الناتجة من حرق الوقود الحاوي على الرصاص وأحتكاك أطارات السيارات فهو من بين العناصر التي يمتاز بتنوع مصادره. كما أنه يزداد في فصل الصيف بمساعدة الظروف المناخية شبه الجافة وندرة التساقط هذا أضافة لتشريع العواصف الغبارية. وقد يرجع ارتفاع تركيزه إلى طبيعة العنصر المتماثلة بعدم الذوبان وترامكه على سطح سطح التربة وزيادة تراكيزها تسبباً في قتل الأحياء المسئولة عن تحلل المواد العضوية الموجودة في التربة.

#### ٩- الغارصين (الزنك) Znic (Zn)

يشكل الزنك نسبة تتراوح ما بين (٠٠٠٥-٠٠٠٢٪) من القشرة الأرضية (المنعم، تركي، ٢٠١٢، ص: ٢١-٢١) يتبعنا ذلك من الجدول (٦) أن عدد العينات الملوثة بحسب منظمة الصحة العالمية بلغت (١٠) عينات وترواحت تراكيزها بين ppm٣٨٤٢١-١٧٥ وهي تراكيز عالية جداً تجاوزت كثيراً الحدود القصوى المسموحة به البالغة (ppm١٦٠)، وهي لترب متأثرة بموقع الطمر الصحي ونفايات معمل الحديد مما يشكل خطراً كبيراً على البيئة وبالتالي على الإنسان الذي يرى الزنك في الكثير من المواد التي تستعمل في صناعة المخصبات الزراعية وغذاء للحيوانات، وبالتالي خطر التلوث بالزنك من مياه المصادر الصحية والصناعية. في حين العينة رقم ١ لم تسجل إية تراكيز للزنك في محتواها وهي تربة زراعية مجاورة لمعمل أسمنت (ماس) كما أن تأثير الترب بالعوامل المناخية من ارتفاع في درجات الحرارة والتغير أدت لزيادة تراكيزها صيفاً عنها شتاءً بلغت العدل الكلي لها صيفاً (ppm٢٨٦٦) وشتاءً (ppm٢٨١٨).

### خارطة (٩) (و) (١٠) معدل تراكيز الرصاص والمنغنيز في تربة منطقة الدراسة



من عمل الباحثة أعتماداً على البيانات في الجدول (٥) ببرنامج Arc Gis 10.8. .

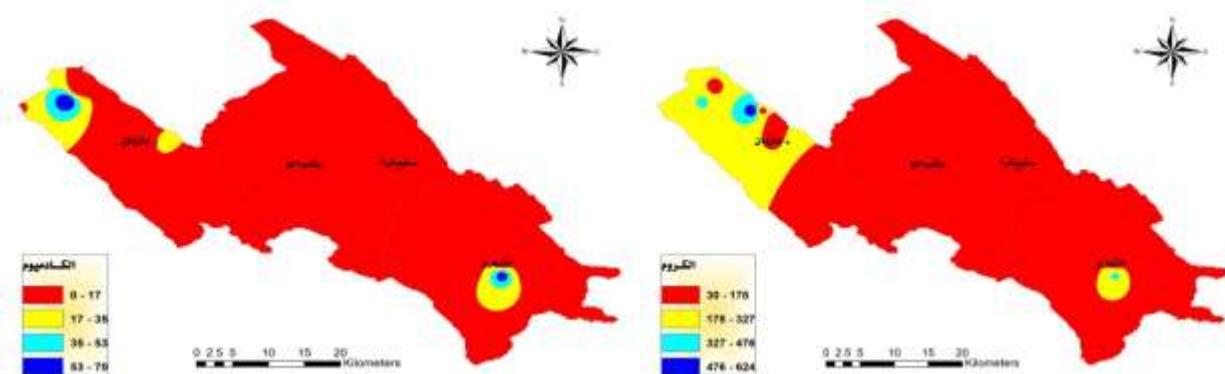
#### ١٠- الكروم (Cr) (Chromium)

من الجدول (٦) يتبيّن لنا ارتفاع قيم عنصر الكروم فيأغلب العينات وتراوحت تراكيزها ما بين (٣٠-٦٢٩) ppm كان من ضمنها (٣) عينات سجلت مستويات عالية من التلوث وشملت العينات (٤,٩,١٠) إذ تراوحت تراكيزها (٣١٠,٣٥١,٦٢٩) ppm على التوالي وكانت جميعها لتراب ملوثة نتيجة مواقعها القريبة من مصانع بلدية ونفايات صناعية أو واقعة بالقرب من معمل للحديد وساعدت الظروف الجوية لانتقال الملوثات نحو المناطق المجاورة مما ترك أثراً بالغاً على الترب بزيادة المعادن السامة المؤشرة على صحة البيئية والأنسان بينما الترب الزراعية أو البعيدة عن مناطق النفايات الصناعية سجلت تراكيز واطنة وفي الحدود الآمنة. وتبينت التراكيز زمانياً إذا سجلت بلغت معدل ترکیز الكروم صيفاً (١٣٦) ppm وشتاءً (١٦٦) ppm ويرجع السبب في ارتفاعها صيفاً لزيادة ثبات وتركيز الكروم في التربة بعد عمليات التبخر صيفاً وتعرضها للفصل شتاءً.

#### ١١- الكادميوم (Cd) Cadmium

يوجد الكادميوم كمعدن في القشرة الأرضية بنسبة (٠.١%) وبشكل عام فإن زيادة تركيزاتها في التربة عن (٠.٥) ندلالة على تلوث التربة بالكادميوم نتيجة لاستخدامها في الصناعة والتلدين ويظهر بجانب الطرق كما ويزداد بزيادة استخدام الأسمدة الفوسفاتية التي تحتوى عليها ويؤدي زياستها في النبات إلى انخفاض معدل التركيب الضوئي وخفض معدل امتصاص الماء والغذاء ويسبب تواجدة أصنفار وأسوداد الجنور وموتها. (الخطيب، ٢٠٠٨: ص٤٢٠) يظهر لنا من الجدول (٦) أن المعدل العام لتراكيز عنصر الكادميوم في تربة منطقة الدراسة قد تباينت مكائماً وزمانياً، بلغت عدد المواقع الملوثة (١١) موقعاً متبايناً وتمثلت بالموقع (١١) والمعدل العام لتراكيز عنصر الكادميوم في تربة منطقة الدراسة قد تباينت مكائماً وزمانياً، بلغت عدد المواقع الملوثة (١١) موقعاً متبايناً وتمثلت بالموقع (١١) وبواقع الطمر والنفايات البلدية السائلة والصلبة بأسئلة موقعين وهما العينة (١١,١٧) التي تم تسجيلها كانت (٦,١٤,٥,٤,١٣,٣٤,٧١,٦,٥,١٤,١٠,١١,٩,٨,٦) ppm على التوالي، وتشترك غالبيتها بانتشارها في المركز بلغت تركيز الكادميوم (١٣) ppm، وبما أن المنطقة حديثة العهد فلا بد أن مياه الصرف الصحي للمنطقة عشوائية الصرف (استخدم الأساليب القديمة في التخلص من المياه المنزلية المستخدمة مما أثرت وبشكل كبير على ترب المنطقة نتيجة لترشحها للتراب علاوة على ذلك ساعدت درجات الحرارة المرتفعة صيفاً في بقائها في التربة.

### خارطة (١١) (و) (١٢) معدل تراكيز الكروم والكادميوم في تربة منطقة الدراسة



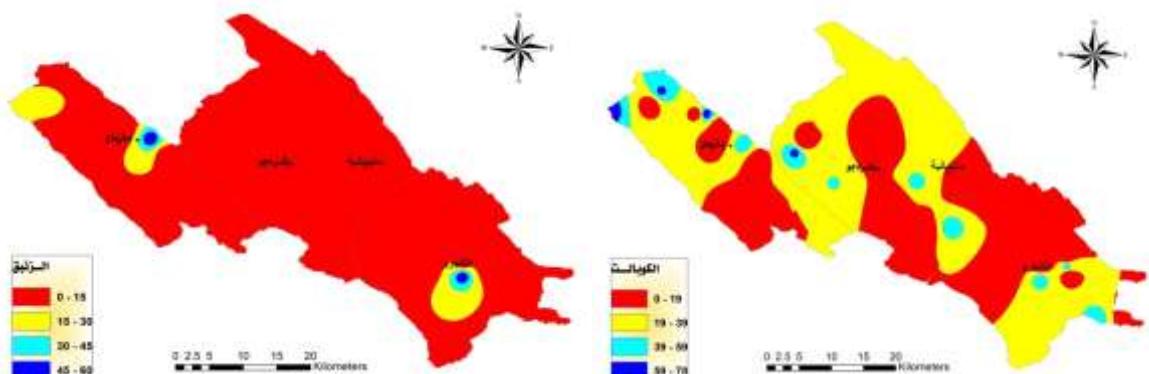
من عمل الباحثة أعتماداً على البيانات في الجدول (٥) وباستخدام برنامج (Arc Gis10.8) (Co) Cobalt  
١٢- الكوبالتات:

يتوارد Co في القشرة الأرضية بما يقارب (ppm $_{\text{20}}$ )، ومن مراجعة الجدول (٦) يتبيّن لنا تباين تراكيز العنصر فيها زمانياً إذ بلغت معدل تراكيزها على أعلىها صيفاً (ppm $_{\text{25}}$ ) وشتاءً بلغت (ppm $_{\text{20}}$ )ارتفاع درجة الحرارة صيفاً وندرة الأمطار وأنعدامها يعمل على زيادة تراكيز الكوبالت في الترب السطحية حيث تجاوزت تراكيزها في التربة الحدود العليا المسموحة وهي (ppm $_{\text{10}}$ ) وتراوحت التراكيز ما بين (ppm $_{\text{79-10}}$ ) والعينات التي تجاوزت فيها التراكيز الحدود العليا المسموحة توزعت ما بين ترب زراعية وصناعية خاصة الصناعات الحديدية وترتب أخرى مجاوّرة للطمر الصحي والصرف الصحي والتي ترتفع تراكيز العنصر في مخلفاتها، وبصفة عامة فإن هذا العنصر عد من العناصر السامة وتواجدها في آية تربة وحتى بنسق قليلة فهي مضرة ومؤذية لصحة الإنسان.

#### ١٣- الزئبق: (Hg)

تبين لنا من الجدول (٦) انتشار الزئبق وتواجده ضمن عينات الترب لمنطقة الدراسة ، تراوحت التراكيز فيها ما بين (ppm $_{\text{11-10}}$ ) وقد تجاوزت جميع العينات التي سجلت تراكيز للعنصر الحدود الدولية المسموحة بها في الترب، بل تلاّحظ ارتفاعاً كبيراً لتراكيز العنصر في عينات التربة صيفاً بلغت (ppm $_{\text{10}}$ ) وأنخفضت شتاءً (ppm $_{\text{9}}$ )، وهي تراكيز عالية جداً مقارنة (ppm $_{\text{41}}$ ) كحد أعلى مسموح به، وأعلى تراكيز سجلت هي (ppm $_{\text{11}}$ ) للعينة ٣٠ الواقعه بالقرب من موقع طمر النفايات في ناحية تانجو وعائذية

خارطة (١٣) و(١٤) معدل تراكيز الكوبالت والزنبق في تربة منطقة الدراسة.



من عمل الباحثة أعتماداً على بيانات جدول (٥) وباستخدام برنامج (Arc Gis10.8).

جدول (٦) تراكيز العناصر الكيميائية في منطقة الدراسة للموسمين الصيفي والشتوي لعام (٢٠٢٠-٢٠٢١) (ب) (ppm)

(Ni)النيكل		(Hg)الزئبق		كوبالت(CO)		(Cd)كادميوم		كروم(Cr)		(Zn)الزنك		(Pb)الرصاص		موقع العينات
الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	
١٤٤	١٧٨	٢	٤	٧٢	٧٩	١	٢	١٤٤	١٧٧	٦	٠	٩	١٧	١
٧٧	٨٥	٤	٦	٠	٠	١	٠	٨٤	٨٥	٢٧	٣٨	١٠.٨	١٠	٢
٧٩	٧٨	٤	٥	٢	٠	٢	٠	١١٢	١٠٨	١٠٦	٩٧	٨	١١	٢
٢٢٦	٢٤٩	١	٠	٢	٠	٢	٠	٦٦٥	٦٦٩	١١٤٩	١١٧٥	٣	٠	٤
١١١	١١٩	٧	٧	٦١	٦٤	٤	٠	١٢٩	١٣٦	٤٦٥	٨٤١	٧٨	٨١	٥
١٨٧	٢١٠	١٦	١٨	٥٩	٧٠	١٦	١٧	٢٠٦	٢١٠	٢٢٩٤	٣٩٣١	٢٤٣	٢٥٤	٦
٦٤	٨٧	٣	٤	٠	٠	٠	٥	١١٧	١٢٣	٦١	٥٩	٨	١٠	٧
٦٢	٦٨	٨	٨	٤	٠	٠	٠	٨٢	١٤٠	٢٤٩١	٢٥٦٨	٨٢٠٠	٨٢٧٢	٨
٧١	٧٢	١٧	٢١	٠	٠	٢٩	٧١	٣٤٥	٣٥١	٢٨٣١١	٣٨٤٢١	٤٦٧٢	٤٦٩٢	٩
٥٦	٦١	٦٤	٥٩	١٢	٥٦	٠	٣٤	١٥٦	٢١٠	٣٥٩٩	٣٦٣٥٧	١٠٠٧٢	١٠٣٣٦	١٠
٤١	٤٢	٢	٤	٠	٠	٠	٠	٤٠	٤٣	١	١٧٥	٧	٨	١١
٩٦	٩٧	٣	٤	٤٥	٥٢	١٢	١٣	١٠٩	١١٣	١٦٩	٦٦	١١	١٢	١٢
٦٧	٦٩	٣	٥	١٩	٠	٠	٠	٧٤	٧٦	٧٩	٤٤	١٢	١٣	١٣
٧٥	٧٤	٠	٧	١٠	٠	٢٩	١	٨٣	٧١	٢٧	٤٦	٢٧٩	٧	١٤
٢٢	٠	٧	٠	٤٩	٦١	١	٢	٩٧	١٢٩	١٤١	١٥٥	٢٨١	٢٩٢	١٥
٤٢	٤٩	٢	٤	٠	٠	٢	٠	٥٩	٧٧	٦٧	٨٧	٩	١١	١٦
٦٧	٨٥	٤	٥	٨	٤٧	٣	٠	٨٧	٧٩	٤٩	٥٢	١٢	١٨	١٧
١٤٤	١٢٨	٤	٥	٢	٠	٢	٤	١٠٢	١١٥	٧٦	٨٨	١٧	١٩	١٨
٨٩	١٠٩	٣	٤	٠	٠	٠	٠	٦٤	٧٥	٨٠	٨١	١١	١٢	١٩
١١٤	١١٦	٤	٤	٦٢	٦٧	٠	٠	١	١٣٦	٢٢	٣٤	١٢	١٣	٢٠
٩٧	١٠١	٤	٥	٠	٠	١٧	٧	٩٨	١٠٤	٤٧	٥٧	٩	١٤	٢١
٧٣	٨٠	٦	٨	٢٨	٤١	١٧	٠	١٣٩	١٣٢	٥٥	٥٥	٦	٩	٢٢
٥٥	٦٦	٠	٢	٠	٠	١٩٤	٠	٥١	٦٢	٧٣٢	٤٦	٢٦	٨	٢٢
٧٢	٤٩	٠	٠	٥.٧	٠	٢٢.٦	٠	٢٧	٣٠	٤٣.٤	٢٢	٤	٦	٢٤
٩١	٩٢	٠	٠	٤١	٥٤	٢	٢	٩٩	١١٤	٨١١	٨٢٩	٦٧	٦٩	٢٥
٤١	٥٨	٠	٢	١٣	٠	٢٦.٥	٠	٤٨	٦٢	٦٥.٤	٤٠٤	١٣	١١	٢٦
٧٢	٧٦	٤	٦	٢٢	٢٨	٠	٠	٥٤	٥٧	٤٩	٥٠	١٢	١٠	٢٧
٢١	٤٩	٢	٠	٤٣	٦٧	١٢	٠	٦١	٢٤٧	٦١	٣٥	٦	٩	٢٨
٧٩	٨٢	٠	٥	٧	٠	٠	١٤	٦٢	٦٢	٧٨	٦٤	٨	١٠	٢٩
٩٨	٧٧	٥٥	٦١	٩	٤٧	٢٠.٨	٠	٩٣	٦٣	٧٦٠	٨٩	٢٧٦	١١٣١٢	٣٠
٨٣	٨٩	٩	١٠	٢٠	٢٥	١٤.٣	٦	١١٦	١٢٦	٢٨١٨.٤	٢٨٦٦	٨١٧	١١٨٨	المعدل
٢٠-٧٥		١-١.٥		١-١٠		١-٣		١٠٠-٢٥٠		١٦٠		٦٤		*المحدود المسحورة

من عمل الباحثة أعتماداً على نتائج التحليلات المختبرية .\*

Kabata-Pendias, A. (2010).\*

و محدثات منظمة الصحة العالمية (WHO, 2013) \*

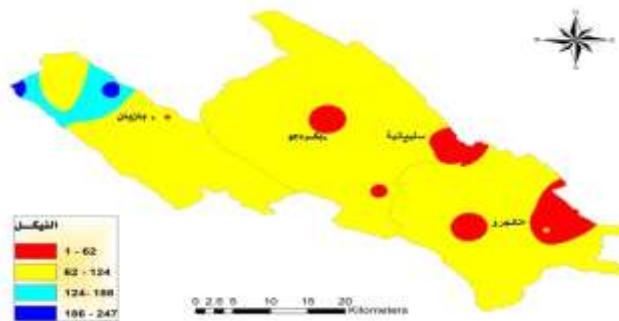
والمحددات العراقية.

ذلك يعود الى زيادة تركيزها في الترب ترسبها من المواد الحاوية عليها وارتفاع درجات الحرارة صيفاً يؤدي لتحول معدن الزنك الى الحالة السائلة فتجري في قطاعات التربة وقد تنتقل لأماكن أخرى كما أنها تتعرض للتبيخ فتعم على تلوث الهواء الملائم لسطح الأرض وتعود الترب على التربة وتثبت في التربة لندرة الأمطار صيفاً، هذا ناهيك عن الأنشطة الصناعية التي تستخدم الزنك أو المواد الحاوية عليها بكثرة إضافة إلى الأجهزة الطبية التي تستخدم العنصر في تكوينها وصناعتها.

#### ١٤ - النikel Nickel ( Ni)

توجد النikel في القشرة الأرضية بوفرة يصل نسبتها ( ppm ٨٠ ) بلغت معدل تركيزها ( ppm ٨٩ ) ومعدل تركيزها شتاء ( ppm ٨٢ ) تبين من نتائج الفحوصات المختبرية جدول ( ) . الخطيب: ٢٠٠٨، ص ٢١٤ ) تبين من نتائج الفحوصات المختبرية جدول ( ) بلغت معدل تركيزها صيفاً ( ppm ٢٤٩ ) و محدث تركيزها ( ppm ٢٤٩ ) تجذب العينات جميعها الحدود القصوى المسموحة به في التربة إذ تراوحت قيمها ما بين ( ٢٤٩ - ٨٩ ) غالباً العينات الملوثة لترب زراعية ويرجع هذا الارتفاع إلى استخدام الأسمدة والمبيدات الحاوية على النikel في تكويناتها مما يزيد من فرص امتصاصها من قبل النباتات وتركزها فيه بدرجة كبيرة وينتقل عبره إلى الإنسان. في حين أن أعلى قيمة للعنصر سجلت في العينة ( ٤ ) إذ بلغت ( ppm ٤٩ ) وهي لتربة مجاورة لمعلم ( ماس ) للحديد والصلب في بازيان الذي يعد النikel أحد المواد المستخدمة في صناعة الصلب، والعينات ( ٢١ ، ٢٠ ، ١٩ ، ١٨ ، ٥ ، ٦ ، ١٤ ) ترتفع قيمها عن ١٠٠ متتجاوزة كثيرة الحدود المسموحة والأمنة للعنصر، وبصفة عامة فإن سبب زيادة تركيز عنصر النikel قد يعود إلى امتلاكه من قبل معدن الاطياب كمعدن المونتموريولونايت و يعد هذا المعدن من المعادن الساندنه في تربة منطقة الدراسة، ويرجع عائقيتها أيضاً إلى زيادة التربات التعرية والماء المنقول من المناطق المرتفعة والجبلية نحو المناطق الأقل ارتفاعاً عن طريق الأمطار شتاءً وترافقها في التربة مما يجعلها ذا تركيز عالية جداً في بعض الواقع صيفاً نتيجة لظروف المناخية المتمثلة بأرتفاع درجات الحرارة والتبيخ الذي يؤدي لترسب المعدن في التربة بعد تعرضها للجفاف وندرة الأمطار.

خارطة ( ١٥ ) معدل تركيز النikel في تربة منطقة الدراسة.



من عمل الباحثة أعتماداً على البيانات في الجدول ( ٥ ) ببرنامج Arc Gis(10.8) بـ (Arc Gis)

#### التحليل الإحصائي لبيانات دراسة تأثير الجفاف على مستويات تركيز الملوثات ضمن حدود قضاء السليمانية

في هذه الدراسة تم معالجة البيانات المستحصلة عملياً بالطرق الإحصائية المتبعه ضمن برنامج مايكروسوفت أكسل ( Microsoft Excel ) وباستخدام طريقة الانحدار الخطى المتعدد للعناصر المبحوثة ضمن الدراسة، وهي دراسة أثر المتغير المستقل ( درجة الحرارة \ صيفاً ) (التساقط \ شتاء ) على المتغيرات التابعه ( العناصر والعوامل الفيزيائية والكميائية ) . من الجدول يتضح لنا أن قيمة معامل الارتباط (R) قوية وطردية بالنسبة للموسم الصيفي بلغت ( ٠.٨٥ ) ، إذ تعد الارتباط قوياً وطريدياً كلما أقربت القيمة من الرقم ( ١ ) وعكسياً بالأقتراب من الرقم ( -١ ) ومتوسطة إلى قوية للموسم الشتوى إذ بلغت ( ٠.٧٤ ) . وبالنسبة للتباين أحادى الاتجاه ( Anova ) صيفاً استنتجنا أنه توجد فروق ذات دلالة معنوية ( أحصائية ) بين العناصر في عينات التربة ودرجة الحرارة بشكل عام لجميع العوامل ، حيث جاءت قيم ( F ) المحسوبة ( ٠٠٠٢ ) وهي أقل من ( F ) الحرجـة ، وهي أقل من الدلالة الأحصائية لمعيار الثقة ( ٠٠٥ ) ( Issaa, Al-shatteri, 2020: p29 ) . وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ونقبل البديلة بدرجة ثقة ( ٩٥ % ) . أي أنه يوجد تباين ما بين العناصر في درجة استجابتها لعامل الحرارة ، في حين أختلفت الوضع للموسم الشتوى وأعتمدنا التساقط كعامل مؤشر على الملوثات وتركيزها في التربة فكان التأثير العام للتساقط وهذا ما تبيّنه الجدول حيث بلغت قيمة قيم ( F ) المحسوبة ( ٠.٢١ ) وهي أقل من ( F ) الحرجـة ، وهي أكبر من الدلالة الأحصائية ( ٠.٠٥ ) ، وبالتالي نرفض الفرضية البديلة ونقبل الصفرية ، وتبين لنا من نتائج جدول ( ٧ ) وجود تأثير قوي لدرجة الحرارة على بعض العناصر في الموسم الصيفي والتي تمثلت بالقيمة الاحتمالية ( P value ) تكون أقل من مجال الثقة المتمثل بقيمة ( ٠.٠٥ ) لعنصر البوتاسيوم ( K ) ( بلغت ( ٠.٠٠ ) ) وعنصر الرصاص ( Pb ) ( بلغت ( ٠.٠٨ ) ) وكذلك ( CO ) ( بلغت ( ٠.٠٢ ) ) وهذا يعني أن عامل الحرارة دوراً مؤثراً في ثبات وتركيز العناصر الكيميائية في التربة وقد يرجع ذلك إلى تكرار فترات الجفاف وندرة التساقط وكذلك أحتواء صخور وترسب منطقة الدراسة على هذه العناصر بنسـبـة كبيرة

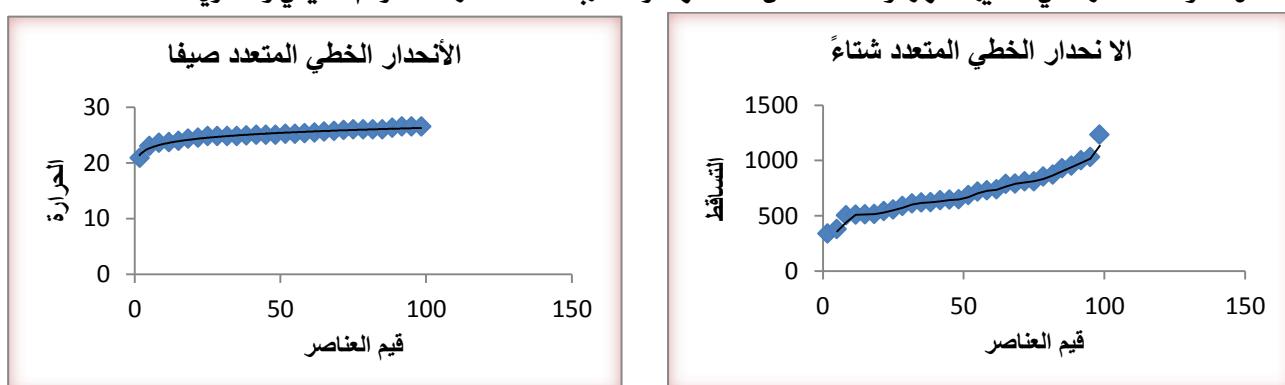
بشكل طبيعي أضافة لتدخل الإنسان وزيادة تراكيزها نتيجة لنشاطاتها المختلفة . وبالرغم من عدم ظهور معامل انحدار معنوي للتتساقط بشكل عام غير أن بعض عناصرها تأثيرات كبيرة للتتساقط ومنها العنصر (K) بلفت (٠٠٠٩) والعنصر (Fe) بلفت (٠٠٠١) والعنصر (Mn) بلفت (٠٠٠٣) والـ (Pb) بلفت (٠٠٠٢) وكذلك العنصر (Ni) بلفت (٠٠٠٢) وبشكل عام تأثير التتساقط على هذه العناصر بشكل قوي يرجع إلى التساقط الفجائي التي تؤثر كثيراً على الترب والصخور مما يزيد من عملية تعرية وأنجراف المواد المعدنية المكونة لها ونقائها لأماكن أخرى فيسبب زيادة تراكيزها في التربة . لاحظ الشكل (١)

جدول ٧ ) نتائج الانحدار الخطي لعلاقة العناصر بدرجة الحرارة صيفاً وكمية التتساقط شتاءً في منطقة الدراسة (٢٠٢٠) .

الموسم الشتوي <i>P-value</i>	الموسم الصيفي <i>P-value</i>	العنصر	ن
٠.٩٨	٠.٤١	EC	١
٠.١١	٠.٤٧	PH	٢
٠.٥٩	٠.٥٦	K	٣
٠.٥٤	٠.٩٨	CA	٤
٠.٥١	٠.٩٧	FE	٥
٠.٥٣	٠.٤٩	MN	٦
٠.٥٢	٠.٥٦	PB	٧
٠.١١	٠.٥١	ZN	٨
٠.٧٦	٠.١٩	CR	٩
٠.٤٠	٠.١٦	CD	١٠
٠.٤٥	٠.٠٢	CO	١١
٠.٤٣	٠.٢٣	HG	١٢
٠.٥٢	٠.٧٤	NI	١٣
٠.٧١	٠.٠١	Significance F	
١.٥١	٢.٣٢	F	
٠.٧٤	٠.٨٥	Multiple R	

من عمل الباحثة باستخدام أكسل اعتماداً على المعطيات المناخية ونتائج تحاليل العناصر

شكل (١) و(٢) انحدار خطى لتأثير الحرارة والتتساقط على العناصر الملوثة للتربة منطقة الدراسة (الموسم الصيفي والشتوى)



من عمل الباحثة بالأعتماد على بيانات جدول (٧) و باستخدام برنامج أكسل .

## الاستنتاجات

- ١- يتعرض الكثير من مناطق العالم للجفاف والنوع التي تتعرض لها منطقة الدراسة هي الجفاف المناخي المتميز بارتفاع درجات الحرارة والتباخر يصاحبها انخفاض في كمية الأمطار.
- ٢- قيم ساعات السطوع الفعلية بلغت حوالي (١١:٨) ساعة كمعدل سنوي وبالنسبة لدرجات الحرارة في القضاء تبين ان المعدل السنوي العام للمدحه من (٨٨-١٩-٢٠٢٠) بلغت (٢٠٢٠ م) ، وبلغ المعدل السنوي لكميات التساقط (٧٠٦ ملم) سنويا، وتسجل ادنى المعدلات في شهر الصيف حيث انها لا تزيد عن (٦٥ ملم) في محطة السليمانية أما بالنسبة لمعدلات الشهريه والسنويه لسرعه الرياح قد بلغت متوسطها السنوي (١,٨ م/ثا)، وتزداد في شهر الصيف (٢,٤ م/ثا).
- ٣- بحسب تصنيف (كوسين) فإن أشهر السنة في منطقة الدراسة تقسم بالتساوي ما بين الجفاف والرطب اذ تبدأ أشهر الجفاف ابتداءً من شهر آيار وحتى شهر تشرين الثاني. أما بحسب معامل لانج للجفاف فاتضح أن غالبية سنين مدة الدراسة البالغة (٣٣) عاماً تتميز بالجفاف اذ بلغت عدد الأعوام الجافة (٢٢) عاماً يقابلها (٩) أعوام تتميز بالمناخ الشبه رطب
- ٤- تبين من خلال التحليل الكيميائي للتربة وجود تراكيز عالية من العناصر الكيميائية والمعدنية وزيادة تراكيزها صيفاً وعائدة ذلك الى العوامل الطبيعية المتمثل بالمناخ اسائد ونوعية الصخور والأنشطة البشرية للسكن. وأنخفاض تلك التراكيز في الشتاء لتعرف التربة الى عملية خس بالأمطار التي تتذبذب كمياتها من سنة لآخر ومن فعل لآخر.
- ٥- وجود علاقة خطية قوية ما بين درجة الحرارة صيفاً وتراكيز العناصر في التربة وخاصة العناصر (البوتاسيوم، الكوبالت، الرصاص) ووجود علاقة قوية بين العناصر (البوتاسيوم، الحديد، النikel، الرصاص والمنغنيز وكمية التساقط التي تتسم مقدارها بالذبذبة سنوياً مما يعني أن الأمطار تزيد تراكيز هذه العناصر عن طريق نقلها وجرفها من المناطق المرتفعة المجاورة والمناطق المنخفضة عن طريق الأنشطة البشرية .

## النوصيات

- ١- اجراء دراسات مفصلة عن العناصر المناخية وتحديد مديات الدورات المناخية الجافة للتمكن من اتخاذ الاجراءات السليمة.
- ٢- الاهتمام بالدراسات والأبحاث الميدانية سواء للتربة أو العناصر البيئية الأخرى سنوياً وفصلياً ومدى ارتباطها بسنوات الجفاف للوقوف على تأثيراتها البيئية.
- ٣- التوسع في البحوث الخاصة بتحديد نوعية النباتات والأشجار المتحملة للجفاف والتلوث لتنقييف التربة من ملوثاتها.
- ٤- الحفاظ على خصوبة التربة وصيانتها من المشاكل التي تواجهها التعرية، الانجراف، التلوث لأن أهميتها تؤدي إلى توسيع المشكلة وبالتالي تصبح التربة قليلة الانتاجية فيكون ذلك مدعماً لهجرة المزارع إلى المدينة وترك أراضيهم فت تكون معرضاً وبالتالي للجفاف فتتوسيع الرقعة التي تصبح في مهب الرياح.
- ٥- معالجة مياه الصرف الصحي قبل صرفها في الأودية النهرية ضمن منطقة الدراسة والتي غالباً يعتمد عليها في فصل الصيف للري، لتأمين الاستفادة منها في فترة الجفاف.
- ٦- تشجير سفوح المرتفعات ويطولون الأودية لزيادة الكثافة النباتية التي تساعده في امتصاص جزء من الملوثات وزيادة خصوبة التربة .
- ٧- نشر الوعي البيئي بين المواطنين والمزارعين بشكل خاص على تبعية استخدام مياه الصرف الصحي الغير معالج وأضرارها الصحية الكبيرة على الأحياء والنباتات أولاً والانسان أولاً وأخيراً.

## المصادر:

### أولاً: المصادر العربية

- ١- أبو زخم، بولس، حافظ، رانيا (٢٠١١)، دراسة كيميائية ونظائرية لانتقال الملوثات عبر النطاق غير المسبح في واحة دمشق، سوريا، هيئة الطاقة الذرية.
- ٢- أبو الصيفان، طارق عبد الرحمن، الرئيس، صادق علي أحمد (٢٠١٨)، الدليل الأرشادي في تفسير دلالة قياسات تحليل التربة والمياه، مركز البحث الزراعية، الأردن.
- ٣- البالاني، عزالدين جمعه، جزا توفيق طالب (٢٠٠٧)، الموازنة المائية المناخية لمحافظة السليمانية، دراسة مناخية كمية، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد ٨٢.
- ٤- العاني، عبد الفتاح (٢٠٠٧)، أساسيات علم التربة، جامعة الموصل.
- ٥- الخطيب، السيد أحمد (٢٠٠٨)، تلوث الأراضي، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، مصر.
- ٦- الشلاش، علي حسين (١٩٧٩)، التباين المكانى للتوازن المائي وعلاقته بالإنتاج الزراعي في العراق، مجلة الخليج العربي، مركز دراسات الخليج العربي، مجلد ١١، العدد ١، دار الحرية للطباعة والنشر، بغداد.
- ٧- القادري، سمير (٢٠١٤)، ظاهرة الجفاف، مفهومها، أسبابها، ونتائجها، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الحسن الثاني، الدار البيضاء، المغرب.
- ٨- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (٢٠١٨)، برنامج العمل الوطني لمكافحة التصحر في العراق.
- ٩- الأستراتيجية الدولية للحد من الكوارث (٢٠١٨)، الأمم المتحدة، مخاطر الجفاف، التقييم العالمي بشأن الحد من مخاطر الكوارث لعام ٢٠١٨.
- ١٠- جدوغ، أمير هادي ، كاظم ضحي جواد (٢٠٢٠)، التحليل المكانى لترسب محافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة كلية التربية الأساسية ، العدد ٤٧.

- ١١-شحاذة، نعمان (١٩٨٥)، المناخ العملي، عمان، الأردن..
- ١٢-شير، طه روفق (١٩٩٣)، دور الجفاف في تردي التربة والزراعة في الأقاليم الجافة مع تركيز خاص على الهضبة الصحراوية في العراق، من بحوث المؤتمر الأول للنatur، جامعة الأنبار.
- ١٣-عبد المنعم، التركي، عصام محمد، أحمد بن إبراهيم (٢٠١٢)، العناصر الثقيلة مصادرها وأضرارها على البيئة، جامعة القصيم، المملكة السعودية..
- ١٤-منظمة الصحة العالمية (WHO.2003) ، المكتب الأقليمي للشرق الأوسط ، عمان ، الأردن.
- ثانياً: المصادر الكردية :
- ١- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندن، بەریوەبەرایەتی کەشناسیی سلیمانی، زانیاری بلاونەکراوه
- ثالثاً: المصادر الانكليزية

- 1- E.E.Schulte(2004),understanding plant Nutrients,Soil and Applied Iron,A3554.
- 2- Issa a,Hayder Mohammed, Alshatteri, Azad H,(2020) , Heavy Metals Contamination and physic-chemical properties Inter-ReLtions in Agricultural Soils of Tanjaro sub-District, Iraq, Journal of Environmental and Agricultural Studies,Al-Kindi center for Research and Development,Iraq,V1.
- 3- Kabata-Pendias, A. (2010). Trace elements in soils and plants (F. ed. Ed.). Boca Raton, FL, USA: CRC Press: Taylor & Francis Group.
- 4-NakhshanM.R.Palani(2020)The Impact of El Nino &La Nina on some climate Elements at Sulaymaniyah station in the Kurdistan region of Iraq during the period(2008-2018),plant Archives,Vol ,20.

### The impact of drought on soil pollution (Sulaymaniyah district as a model)

#### Abstract

The study area is located in northeastern Iraq, between latitudes ( $35^{\circ}, 50.16 - 35, 47,30^{\circ}$ ) in the north and longitudes ( $44^{\circ}, 57,20 - 45^{\circ}, 44.03$ ) in the east, with an area of (1407 km<sup>2</sup>), administratively represented by the center of The city of Sulaymaniyah and its environs (Bazian, Tangro, Bakrajo). The district is bordered by the Dokan district to the north, Qardagh and Chamchamal district to the west, Jawarta district (Sharpazir) to the east, and Shahrazour and Sayed Sadiq districts to the south. The deterioration in many of its parts, due to pollution by recurring drought years and the cold season, as it helps to raise the polluting elements of the soil of the study area due to various human activities. Therefore, the research aims to show the extent of the impact of the dry season on the increase in the concentrations of soil polluting elements in The study area in terms of physical and chemical properties. The study relied on the inductive and deductive approach, and they were linked by the method of scientific-geographical analysis, and in order to achieve the goal of the research. Data were collected through a field survey of the area and collected (30) samples in the summer season and (30) samples in The winter season, and it was analyzed in the laboratory, using the (XRD) device to detect metal concentrations in the soil, in addition to a number of other devices and tools. The soil of the study area in general is a soil with a soft to medium texture, and this type of tissue contributes in drought conditions to the sequestration of heavy and toxic minerals and elements more than the coarse texture. There is also a discrepancy in the distribution of the concentrations of chemical elements temporally in the study area, the concentrations of the elements increased Harmful chemical and metallic minerals during the month of July and decreased during the month of January, as the study showed that the climatic elements represented by high temperatures and evaporation have a role in soil pollution because they contribute to changing the physical properties (EC, PH) and an increase in the concentrations of chemical elements in July more than in January, including (CO, NI, Ca, Fe, Cd, Cr, k). The study recommends preserving soil fertility and maintaining it from the problems it faces (erosion, erosion, pollution) because neglecting it leads to the expansion of the problem, treating sewage before discharging it into river valleys within the study area, which often relies its water in the summer for irrigation, to ensure the use of water Treatment in the dry period, and increasing plant density, such as afforestation of slopes and valleys, helps in absorbing part of the pollutants and increasing their fertility.

Key words: drought ,soil pollution, chemical elements, multiple linear regression.

.Research extracted from a doctoral thesis (spatial analysis of soil pollution in the district of Sulaymaniyah Center using modern technologies).