DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة : www.muthuruk.mu.edu.iq

تقييم بيئي لمستوى تركيز عنصري النيكل والرصاص في ترب أحواض أنهار قضاء السماوة

تركي عطية تايه*

أنور صباح محمد الكلابي

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

معلومات المقالة

تاريخ المقالة :

تاريخ الاستلام: 2024/6/10

تاريخ التعديل : 2024/6/24

قبـول النشـر: 2024/7/02

متوفر على النت: 2024/12/27

الكلمات المفتاحية :

التقييم البيئي، النيكل(Ni)، الرصاص(Pb)، ترب أحواض الأنهار

الملخص

خلُصت الدراسة الحالية إلى تقييم مستوى تركيز عنصري النيكل(Ni) والرصاص(Pb) في ترب أحواض أنهار قضاء السماوة شمال محافظة المثنى, أُخذت عينات التربة من (12موقع) للعمقين (0-30سم) و(31-60سم) بالإضافة إلى الموقع (CP)عند ترب ضفاف نهر الفرات بوصفه منطقة مرجعية لأغراض المقارنة والتحليل, كما جرى قياس كل من نسجة التربة وكثافتها الظاهرية والحقيقية والنسبة المئوية للمسامية, يهدف البحث لتحديد أسباب أرتفاع قيم عنصري النيكل والرصاص في ترب الأحواض وإيجاد المعالجات المناسبة للحد من أثارهما السلبية, وتكمن أهمية البحث في تقييم حجم الضرر البيئي لتلوث ترب أحواض الأنهار بعنصري النيكل والرصاص وتأثيره في تدهور النظام البيئي للتربة.

أظهرت نتائج البحث تباين قيم العنصرين زمانياً ومكانياً, اذ شهدت جميع مواقع الدراسة ارتفاع تراكيز العنصرين الثقيلين صيفاً, و تمثل التباين المكاني بتسجيل الموقع (S4) لمحيط الحي الصناعي ومعمل إسمنت المثنى أعلى تركيز للعنصرين وسجل الموقع (S10) للترب غير مستغلة أدنى قيمهما, وتجاوزت قيم النيكل في المواقع(S4-S7) المحددات البيئية كما سجل عنصر الرصاص في المواقع (S3-S4-S7-S8-S9-S11) قيماً أعلى من المعيار البيئي, أوصت الدراسة بتبني الجهات الرسمية ذات العلاقة لنتاج البحث العلمي في مجال المعالجات البيئية بوصفها حلاً لمشكلة تلوث التربة بالعناصر الثقيلة, والتوسع في إستعمال الأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية وإنشاء محطات معالجة للمياه الثقيلة.

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2024

المقدمـة:

تمثل العناصر الثقيلة تهديداً حقيقياً يواجه التربة وتنوعها الإحيائي وقدرتها على التجدد التلقائي, ويعد عنصري النيكل والرصاص أكثر تلك العناصر إضراراً بالتوازن البيئي للتربة للطبيعة التراكمية والسمية العالية وسهولة الإمتزاز في الترب الطينية النسجة, وما تسببه من أخطار للبيئة وصحة الإنسان عند دخولها في السلسلة الغذائية, اذ صاحب توسع الأنشطة البشرية في ترب أحواض الأنهار زيادة حجم الملوثات الصناعية والزراعية والحضرية بما أدى الى إدخال التربة في طور الإعتلال البيئي, الأمر الذي يستلزم البحث عن المعالجات المناسبة لإعادة ترب أحواض الأنهار الى توازنها الطبيعي والحد من تلوثها بالعناصر الثقيلة.

*الناشر الرئيسي : E-mail : m.turkey@mu.edu.iq

أولاً: مشكلة البحث

تمثلت المشكلة الرئيسة للبحث بالتساؤل الآتي: ما تأثير عنصري النيكل والرصاص في ترب أحواض الأنهار في قضاء السماوة ؟ وتضمن التساؤلات الفرعية الأتية:

1 - ما دور العوامل الجغرافية الطبيعية في تلوث ترب الأحواض في قضاء السماوة بعنصري النيكل والرصاص ؟

2- ما دور العوامل الجغرافية البشرية في تلوث ترب الأحواض في قضاء السماوة بعنصري النيكل والرصاص ؟

3 - هل تتباين مستويات تلوث ترب أحواض الأنهار في قضاء السماوة زمانياً ومكانياً ؟

4- ما الإمكانات الواجب إتباعها للحد من تلوث ترب الأحواض بعنصري النيكل والرصاص ؟

ثانياً: فرضية البحث

يرتكز البحث إلى فرضية رئيسة مفادها: يؤدي ارتفاع قيم عنصري النيكل والرصاص إلى تدهور النظام البيئي لترب أحواض الأنهار في قضاء السماوة, وتضم الفرضيات الثانوية التالية :

1- تساهم العوامل الجغرافية الطبيعية في تلوث ترب أحواض الأنهار في قضاء السماوة بعنصري النيكل والرصاص .

2- تؤدي العوامل الجغرافية البشرية إلى تلوث ترب أحواض الأنهار في قضاء السماوة بعنصري النيكل والرصاص .

3- تتباين مستويات تلوث ترب أحواض الأنهار في قضاء السماوة زمانياً ومكانياً حسب المواقع المدروسة .

4 - توجد معالجات متعددة التقانات يمكن إتباعها لمواجهة تلوث ترب أحواض الأنهار بعنصري النيكل والرصاص .

ثالثاً: منهجية البحث

سار البحث على وفق خطوات المنهج الوصفي التحليلي في ملاحظة وتحليل ظاهرة تلوث ترب الأحواض بعنصري النيكل والرصاص و اعتمد المنهج التجريبي لتحديد مستويات تلوث التربة، وإستكمل متطلباته بتبني المنهج النظامي عبر تفسير ظاهرة البحث وربطها بالعوامل الجغرافية المؤثرة فيها .

رابعاً: أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث في تقييم حجم الضرر البيئي لتلوث ترب أحواض الأنهار بعنصري النيكل والرصاص وتأثيره في تدني وظائفها اتجاه استعمالات الأرض المختلفة في منطقة الدراسة, وخاصة للأغراض الزراعية .

خامساً: هدف البحث

يهدف البحث إلى قياس مستوى تركيز عنصري النيكل والرصاص في ترب الأحواض, وتحديد أسباب ارتفاع قيمهما وإيجاد المعالجات المناسبة للحد من الآثار السلبية لتلوث التربة بالعناصر الثقيلة .

سادساً : حدود منطقة الدراسة

تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بالحدود الإدارية لقضاء السماوة التي تقع شمال محافظة المثنى, التي يحدها من جهة الشمال والشمال الشرقي قضائي السوير والوركاء, ويجاورها من الشرق قضاء الخضر, فيما يحدها من الغرب والشمال الغربي قضاء الرميثة و تمثل الحدود الإدارية لقضاء السلمان الحدود الغربية والجنوبية الغربية لمنطقة الدراسة, فلكياً تقع منطقة الدراسة بين دائرتي العرض($^{=}$55 ˙25 °31 - $^{=}$18 ˙2 °31) شمالاً وبين خطي الطول ($^{=}$36 ˙32 °45 - $^{=}$55 ˙3 °45) شرقاً, تبلغ مساحة القضاء حوالي (830كم^2) بنسبة (1.6%) من إجمالي مساحة محافظة المثنى البالغة (51740 كم^2), الخريطة(1),

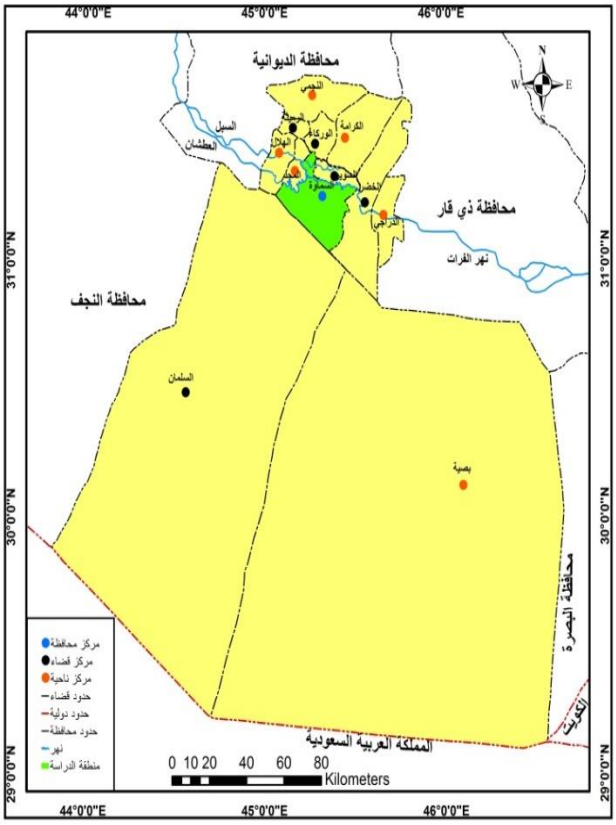
سابعاً: تحديد مواقع اختيار نماذج عينات التربة

بدأ العمل الميداني بمسح منطقة الدراسة في شهر آب لعام 2023 لغرض تحديد مواقع اختيار عينات التربة للعمقين (0-30سم) (31-60سم), وإعتماد العينة العمدية في إختيار (12موقع) الجدول(1), والخريطة(2), لتغطي منطقة الدراسة وتبرز أثر العوامل الجغرافية في تلوث التربة على وفق أسس التباين المكاني وتنوع إستخدامات الأرض, شملت مواقع سكنية, صناعية و مناطق نشاط زراعي وتربية الماشية والترب غير مستغلة والمجاورة لطرق النقل, بالإضافة إلى إختيار موقع في

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

منطقة الدحيل عند ترب كتوف نهر الفرات التي تخلو من الأنشطة البشرية كمنطقة مرجعية لأغراض التحليل والمقارنة, زمانياً أُخذت العينات من مواقع الفحص في فصل الصيف (12-14 آب لعام 2023) وفصل الشتاء (21- 23 كانون الثاني لعام 2024).

الخريطة (1) موقع قضاء السماوة من محافظة المثنى.

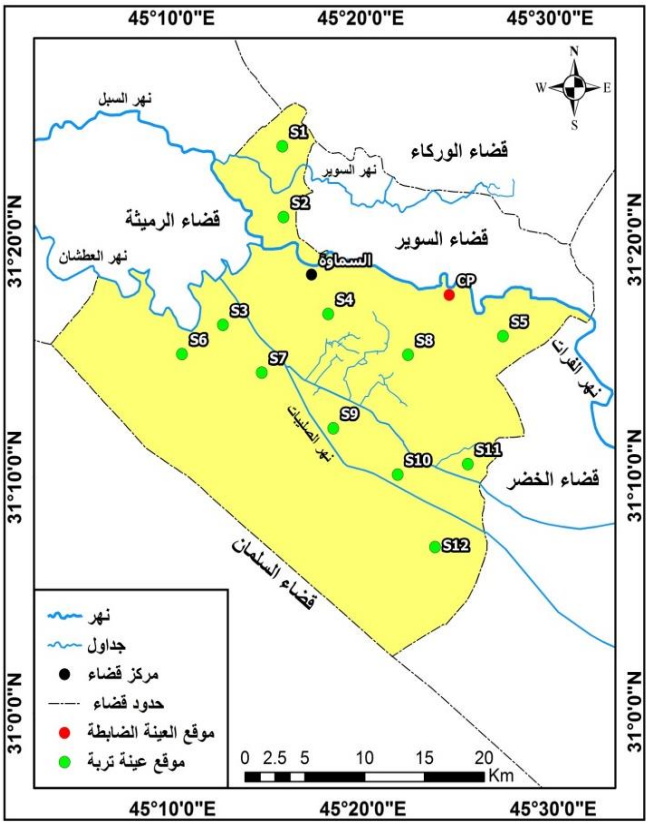


المصدر: جمهورية العراق, وزارة الموارد المائية, الهيئة العامة للمساحة, قسم انتاج الخرائط, خريطة محافظة المثنى الإدارية, بغداد, 2017 برنامج Arc Gis,10.8.

ثامناً- العوامل الطبيعية:

1- <u>التركيب الجيلوجي</u>: تعد منطقة الدراسة جزء من السهل الرسوبي الذي تشكلت معالم سطحه من التكوينات الإرسابية لأحدث العصور الجيولوجية المتمثلة بالزمن الرباعي (عصر البلايوستوسين) ثم ترسبات عصر الهولوسين وتكوين السهل الفيضي بفعل إرسابات نهر الفرات وسط وجنوب العراق إبتداءً بفرعيه الحلة والهندية وحتى ترسبات نهري السبل والعطشان التي يغلب عليها الطمي والطين الغريني والرمل الناعم والمتوسط الحبيبات في طبقاته العليا(الهربود,2006,ص91).

الخريطة(2), مو اقع اختيار نماذج عينات ترب أحواض الأنهار في قضاء السماوة 2023-2024.



المصدر: بالإعتماد على بيانات الجدول(1).

2- طبيعة السطح: يمثل قضاء السماوة جزء من منطقة السهل الرسوبي الذي يتصف بإنبساط السطح وقلة مظاهر التضرس وإمتداد مساحة القضاء على إرتفاعات تتراوح بين (8-25م) فوق مستوى سطح البحر, حيث ظهر خط الإرتفاع المتساوي(25م) كأعلى قيمها جنوب غرب القضاء و مثّل خط الإرتفاع (8م) أدنى قيمها شمال شرق القضاء, إنعكست سمة إستواء السطح في رداءة الصرف لارتفاع مستوى المياه الجوفية وزيادة التراكيز الملحية في التربة بفعل نشاط الخاصية الشعرية (الشمرتي,2011,ص3).

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

الجدول(1), مو اقع اختيار نماذج عينات ترب أحواض الأنهار في قضاء السماوة 2023-2024.

ت	رمز الموقع	إسم الموقع	الإحداثيات		وصف الموقع
1	S1	الداحرة	45°15ˉ 5ˉ	31°24ˉ1ˉ	منطقة زراعية
2	S2	الجربوعية	45°14ˉ53ˉ	31°21ˉ1ˉ	منطقة سكنية
3	S3	محيط معسكر نابلس	45°13ˉ24ˉ	31°16ˉ35ˉ	مكب نفايات
4	S4	محيط الحي الصناعي ومعمل	45°17ˉ47ˉ	31°17ˉ31ˉ	منطقة صناعية
5	S5	المركال	45°27ˉ26ˉ	31°15ˉ56ˉ	منطقة رعوية
6	S6	الطريق الإستراتيجي	45°10ˉ10ˉ	31°15ˉ17ˉ	تربة متملحة
7	S7	مصفى السماوة	45°15ˉ13ˉ	31°14ˉ27ˉ	صناعة النفط
8	S8	طريق السماوة- الخضر	45°22ˉ26ˉ	31°15ˉ9ˉ	إستخدام مروري
9	S9	محطة الطاقة الكهربائية	45°16ˉ31ˉ	31°12ˉ49ˉ	توليدالطاقة الكهربائية
10	S10	الشراكية الشرقية	45°19ˉ58ˉ	31°10ˉ48ˉ	ترب غير مستغلة
11	S11	معامل الطابوق	45°26ˉ8ˉ	31°10ˉ35ˉ	صناعة إنشائية
12	S12	منطقة الزركة والنويص	45°22ˉ30ˉ	31°7ˉ24ˉ	منطقة زراعية قرب ترب الكثبان الرملية
13	CP	الدحيل	45°24ˉ37ˉ	31°17ˉ42ˉ	ترب غير مستغلة

المصدر: بالإعتماد على الدراسة الميدانية, جهاز تحديد المو اقع(GARMIN-GPS72).

3- **عناصر المُناخ**: يُعد المُناخ أحد العوامل الأساسية المؤثرة في التربة, فقد أشارت الدراسات الجغرافية إلى الترابط الوثيق بين أنواع النطاقات المُناخية وأصناف الترب السائدة فيها والتي تتأثر بظروف المُناخ في جميع مراحل تكوينها, اذ يعمل المُناخ بعناصره المختلفة على تحديد صفات التربة ونوعية الحياة الإحيائية والنباتية فيها ومقدار مواردها الإقتصادية وطرق إستثمار تلك الموارد, و بتحليل بيانات محطة السماوة المُناخية للمدة (1993-2023). يمكن إيضاح أثر عناصر المُناخ في خصائص ترب الأحواض وفق الأتي:

أ-**الإشعاع الشمسي**: توضح معطيات الجدول(2), أن المعدل السنوي لساعات السطوع الفعلية للإشعاع الشمسي في منطقة الدراسة بلغ(8.9 ساعة/ يوم), بتباين زماني كان أقصاه خلال شهر مايس بمعدل(11.7 ساعة/ يوم) ويستمر بمعدلات مرتفعة في أشهر الصيف, لتنخفض تدريجياً في فصلي الخريف والشتاء وتصل أدنى قيمها في شهر كانون الثاني بمعدل(6.5 ساعة/ يوم), مما يؤدي الى زيادة معدلات الإشعاع الأرضي ورفع درجة حرارة التربة والهواء الملامس لها والتأثير السلبي في التنوع البايولوجي للتربة ومحتواها من العناصر المعدنية والمادة العضوية.

ب- **درجة الحرارة**: يتضح من الجدول(2), أن المعدل السنوي لدرجة الحرارة يبلغ (25.23م°), حيث تبدأ قيم درجات الحرارة بالإرتفاع من شهر نيسان لتبلغ ذروتها خلال شهري تموز وآب بمعدل(36.5-36.6م°), و تنخفض خلال أشهر الخريف والشتاء وتصل أدنى قيمها في شهري كانون الأول وكانون الثاني بمعدل(11.85-13.85) على التوالي, يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى جفاف التربة ونشاط عمل الخاصية الشعرية في ترسيب الأملاح على سطح التربة, والتأثير بنمط العمليات الفيزيائية وسرعة التفاعلات الكيميائية والفعاليات البايلوجية في التربة (حديد وآخرون,1983,ص163).

الجدول(2), قيم الإشعاع الشمسي الفعلي(ساعة/ يوم) والمعدل الشهري لدرجة الحرارة(م°) والمعدل الشهري لسرع الرياح (م /ثانية)والمعدل الشهري للرطوبة النسبية(%) والمعدل الشهري للأمطار(ملم) لمحطة السماوة المُناخية للمدة (1993-2023).

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

الشهر	عدد ساعات	المعدل الشهري	المعدل الشهري	المعدل الشهري	المعدل
كانون الثاني	6.5	11.85	2.8	79.9	12.2
شباط	7.4	14.2	3.2	61.8	5.8
آذار	8.2	19.4	3.5	55.1	7.7
نيسان	8.3	25.25	3.7	51.8	5.9
مايس	11.7	31.15	3.8	38.7	1.4
حزيران	11.4	34.65	4.1	23.3	-
تموز	10.4	36.6	4.1	11.9	-
آب	9.6	36.5	3.7	14.4	-
أيلول	10.1	32.8	3.2	21.2	0.01
تشرين الأول	8.9	27.35	2.8	27.1	5.3
تشرين الثاني	7.4	19.15	2.5	54.6	6.5
كانون الأول	6.8	13.85	2.6	78.9	17.5
المعدل	8.9	25.23	3.3	43.23	.....
المجموع السنوي					62.31

المصدر: بالإعتماد على: جمهورية العراق, وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المُناخ, بيانات غير منشورة,2024.

ت- **سرعة الرياح:** يبلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة (3.3م/ثا) الجدول(2), يزداد نشاط الرياح صيفاً لتصل أعلى قيمها في شهري حزيران وتموز بمعدل(4.1م/ثا) وأدناها لشهر تشرين الثاني بمعدل(2.5م/ثا), تعمل الرياح على زيادة قيم التبخر و إفقاد التربة لمحتواها الرطوبي وزيادة تركيز الملوثات في الطبقة السطحية للتربة (العزاوي,2005,ص254).

ث- **الرطوبة النسبية:** يتضح من معطيات الجدول(2), أن المعدل السنوي للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة للمدة (1993-2023), سجل(43.23%) مع تفاوت فصلي وشهري بلغ أقصاه في أشهر الشتاء وخلال شهر كانون الثاني الذي سجل أعلى معدل (79.9%), في حين سجلت أشهر الصيف معدلات واطئة بلغ أدناها في شهر تموز بمعدل(11.9%), انخفاض قيم الرطوبة يؤدي إلى جفاف التربة وسلبية التأثير في تعجيل عمليات تكوينها وتماسك مكوناتها وتشكيلها الحياتي النباتي والإحيائي (شريف والشلش,1985,ص60).

ج- **التساقط المطري:** تعد منطقة الدراسة من ضمن المناطق القليلة الأمطار والمتباينة في كمياتها بين عام وآخر وذات تساقط شتوي تسببه المنخفضات الجوية المتوسطية السائدة ورياح الخليج العربي ومتذبذب في فصل الخريف والربيع ومنعدم في فصل الصيف ويتضح من الجدول(2), أن مجموع الأمطار السنوية يبلغ (62.31 ملم), كان أعلى معدلاتها الشهرية خلال شهر كانون الأول (17.5 ملم) وأدنى معدل للتساقط في شهر أيلول حيث بلغ (0.01 ملم) ويتلاشى تساقط الأمطار خلال أشهر الصيف, إنعكست أوضاع قلة الأمطار وتباينها السنوي والفصلي بآثار سلبية متنوعة لترب أحواض الأنهار تمثلت بعدم القدرة على نقل الدقائق المعدنية للطبقة السطحية خلال قطاع التربة لتشكيل آفاق جديدة متطورة, وإنعدام إمكانية الإذابة لمواد الطبقة السطحية القابلة للذوبان أو إزالة الأيونات المعدنية الممسوكة في مقد التربة (رحيم,2006,ص30).

3- خصائص ترب أحواض الأنهار: تمثل ترب أحواض الأنهار النوع الثاني من ترب السهل الفيضي في قضاء السماوة, تمتد

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

أقصى شمال القضاء وبمحاذاة ترب كتوف الأنهار للجانب الأيمن من نهر الفرات بإتجاة ترب الكثبان الرملية وترب المنخفضات, تشغل مساحة واسعة تبلغ (527.05كم^2) بنسبة (63.5%) من مساحة القضاء البالغة(830كم^2) الخريطة(3), تنخفض تدريجياً بالإبتعاد عن الأراضي المجاورة للنهر بمقدار(2-3م), ذات نسجة ناعمة لتشكلها من الرواسب الطينية والغرينية للفيضانات السابقة لنهر الفرات وتفرعاته, إنعكست عوامل انخفاض مستوى سطح الأرض فيها عما يجاورها ونعومة نسجتها وارتفاع مستويات المياه الجوفية التي تتراوح في عمقها بين (1.5-2.5م) على رداءة الصرف ونشاط الخاصية الشعرية وتراكم الأملاح في طبقتها السطحية (الشمري,2015,ص227), إقتصادياً تستثمر هذه الترب في نطاق محدود لزراعة المحاصيل التي تتحمل نسبة الملوحة المرتفعة.

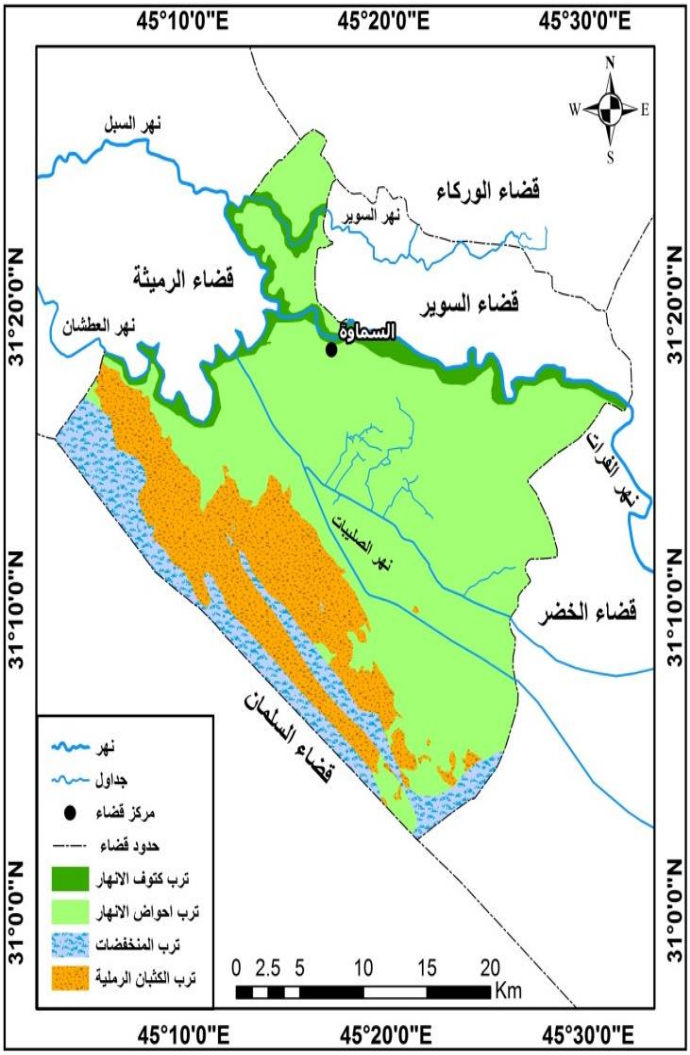
ا- <u>النسجة</u> : (Texture)

يتضح من الجدول(3), سيادة النسجة الطينية في أغلب مواقع الدراسة, حيث ظهرت في(9 مواقع) من مجموع (12موقع) بنسبة (75%) من عينات التربة, سجل الموقع(S1) لمنطقة الداحرة الزراعية وجود نسجة مزيجية لقرب موقعه من كتوف الأنهار كما ظهرت النسجة المزيجية في الموقعين (S11-S12) لتأثر التربة بالإرسابات الرملية للرياح الشمالية الغربية في حين سجل موقع العينة الضابطة (CP) للمنطقة المرجعية وجود تربة مزيجية رملية لوقوعها عند كتوف نهر الفرات, أنعكست طبيعة النسجة الطينية في تلوث ترب أحواض الأنهار, لإمتزاز المركبات الملحية والملوثات الكيميائية والعناصر الثقيلة على الأسطح الطينية وصعوبة غسل أيوناتها الى الآفاق السفلية لقلة نفاذية التربة.

ب - <u>الكثافة الظاهرية</u>: (Bulk Density)

تشير الكثافة الظاهرية إلى النسبة بين مجموع الأجزاء الصلبة إلى حجم التربة الكلي وتمثل كتلة وحدة الحجم الظاهري في التربة الجافة وتعكس بناء التربة و نسجتها ونوعية معادنها, تقاس بوحدات الوزن مقسومة على وحدات الحجم ($g\backslash cm^3$) أو($Mg\backslash m^3$), تحدد حجم المسامات ومقدار التبادل الهوائي في التربة و مقدار الإعاقة الميكانيكية التي تمارسها مكونات التربة على امتداد جذور النبات, ترتبط بعلاقة عكسية مع المحتوى الرطوبي للتربة الذي يزداد مع انخفاض الكثافة الظاهرية نتيجة لزيادة نسبة المسامية الكلية(بجاي, 199,ص43).

الخريطة (3), أنواع الترب في قضاء السماوة.



المصدر: بالإعتماد على جمهورية العراق, وزارة الزراعة, المديرية العامة للبحوث والمشاريع الزراعية, خريطة أراضي العراق الأستكشافية 1960 - ومخرجات برنامج Arc map Gis 10.8 .

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

الجدول(3), التركيب الميكانيكي(%), وصنف النسجة و قيم الكثافة الظاهرية ($g\backslash cm^3$),الكثافة الحقيقية($g\backslash cm^3$),المسامية(%), لترب الأحواض في قضاء السماوة للعمق(0-60سم)-2023.

الموقع	الرمل %	الغرين(السلت) %	الطين %	نسجة التربة	الكثافة الظاهرية ($g\backslash cm^3$)	الكثافة الحقيقية ($g\backslash cm^3$)	المسامية%
S 1	47.22	38.88	13.90	مزيجية	1.43	2.42	40.9
S 2	9.53	38.86	51.61	طينية	1.51	2.49	39.4
S 3	38.46	20.51	41.03	طينية	1.57	2.53	37.9
S 4	33.32	15.18	51.50	طينية	1.64	2.58	36.4
S 5	8.49	32.66	58.85	طينية	1.44	2.41	40.3
S 6	14.45	23.13	62.42	طينية	1.47	2.47	40.5
S 7	12.11	21.54	66.35	طينية	1.58	2.56	38.3
S 8	30.33	13.64	56.03	طينية	1.48	2.49	40.6
S 9	18.69	23.04	58.27	طينية	1.57	2.49	36.9
S 10	17.52	16.24	66.24	طينية	1.42	2.47	42.5
S 11	44.40	36.11	19.49	مزيجية	1.51	2.45	38.4
S 12	47.06	44.12	8.82	مزيجية	1.42	2.43	41.6
المعدل					1.50	2.48	39.48
CP	56.25	25.23	18.52	مزيجية رملية	1.38	2.43	43.2

المصدر: بالإعتماد على جمهورية العراق, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي,جامعة المثنى, كلية الزراعة, مختبر فيزيائية التربة.

تُظهر معطيات الجدول(3), أن المعدل العام للكثافة الظاهرية لترب أحواض الأنهار قد بلغ ($1.5\ g\backslash cm^3$) للعمق(0-60سم), سُجلت أعلى قيمها في الموقع (S4-S7) محيط الحي الصناعي ومعمل إسمنت المثنى و مصفى السماوة والتي بلغت ($g\backslash cm^3$ 1.58–1.64) على التوالي تبعاً للفعاليات المرافقة للأنشطة الصناعية والإنشائية من رص لمكونات التربة وزيادة محتواها من المركبات المعدنية الثقيلة, أدنى قيم الكثافة الظاهرية كانت في الموقعين (S10-S12) للترب غير المستغلة في منطقة الشراكية الشرقية والمنطقة الزراعية قرب الكثبان الرملية التي سجلت($1.42\ g\backslash cm^3$) لبعد الموقع الأول عن الفعاليات البشرية وطبيعة مكونات التربة في الموقع الثاني وحراثتها بشكل دوري, وسجلت جميع نماذج التربة قيماً تتجاوز قيمة الكثافة الظاهرية للمنطقة المرجعية (CP), التي بلغت($1.38\ g\backslash cm^3$).

ت - <u>الكثافة الحقيقية</u>: (Particle Density)

تمثل الكثافة الحقيقية كتلة المواد الصلبة لحجم معين من التربة إلى حجم حبيبات التربة من دون احتساب حجم الفراغات الموجودة فيها وتقاس بوحدات قياس الكثافة الظاهرية نفسها, يكون مقدارها أكبر من الكثافة الظاهرية وتختلف بين تربة وأُخرى بحسب نوعية المعادن السائدة , اذ ترتفع قيمها في الترب التي تحتوي نسب عالية من أكاسيد الحديد أو العناصر الثقيلة بالقياس إلى التربة المكونة من معدن الكوارتز أو الفلسبار(حسن,1990,ص77).

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

أظهرت معطيات الجدول(3), تباينات طفيفة في قيم الكثافة الحقيقية لأسباب تتعلق بالتماثل النسبي للمحتوى المعدني السائد في التربة, فبلغ المعدل العام للكثافة الحقيقية لعينات تربة أحواض الأنهار لمنطقة الدراسة ($2.48\ g\backslash cm^3$) وسجلت أعلى قيمها ($2.58\text{-}2.56\ g\backslash cm^3$) في الموقعين(S4-S7) تبعا للوزن النوعي للمحتوى المعدني للتربة فيهما, وسجل الموقع (S5) لمنطقة رعي الحيوانات أدنى القيم البالغة ($2.41\ g\backslash cm^3$) للارتفاع النسبي لمحتوى التربة من المادة العضوية, في حين سجل الموقع (CP) عند كتوف الأنهار الممثل للمنطقة المرجعية ($2.43\ g\backslash cm^3$).

ث - <u>المسامية</u>: (Porosity)

يتضح من معطيات الجدول السابق, أن المعدل العام لمسامية ترب أحواض الأنهار للعمق (0-60سم), يشير إلى أنها بلغت (39.48%), سجل الموقع (S10) في الشراكية الشرقية للترب غير المستغلة أعلى قيمة (42.5%), يليه الموقع(S12) لمنطقة التربة الزراعية المزيجية بنسبة بلغت (41.6%) في حين سجل الموقع (S4)لمحيط الحي الصناعي ومعمل إسمنت المثنى أدنى قيم المسامية البالغة (36.4%) لتراص مكونات التربة فيها وارتفاع نسبة محتوى التربة من أكاسيد الحديد, جميع قيم المسامية كانت أقل من نسبة المسامية لتربة المنطقة المرجعية التي سجل الموقع(CP) فيها نسبة بلغت (43.2%),انخفاض قيم المسامية جعل من ترب الأحواض ترب ضعيفة النفاذية تحتفظ مكوناتها بالأيونات المعدنية والملوثات الفلزية (رحيم,مصدر سابق ,ص113).

3-<u>الموارد المائية</u>: لوقوع منطقة الدراسة ضمن إقليم المُناخ الصحراوي الجاف وإنعكاساته في قلة معدلات الأمطار وعدم إنتظام أوقات تساقطها, وضمن تكوينات السهل الرسوبي وعدم إمكانية الإفادة من مصادر المياه الجوفية, جعلت من المياه السطحية المتمثلة بنهر الفرات وتفرعاته في منطقة الدراسة محور الأنشطة الحياتية والإقتصادية (ي .ا . محمد, مقابلة شخصية,2024).

تتمثل المياه السطحية في منطقة الدراسة بكل من نهر الفرات ونهر العطشان ونهر السوير ونهر الصليبات وجنابية صليبات والجداول المتفرعة منها, يبلغ طول نهر الفرات في منطقة الدراسة(37.5)كم بمعدل سنوي للتصريف الواصل يبلغ (67.34م^3 / ثا) لعام 2023, وبمعدل سنوي للتصريف الخارج (50.43م^3/ثا), ومعدل شهري لمنسوب النهر (5.88م). ويبلغ طول نهر العطشان (33كم) بطاقة تصريفية تتراوح بين (10-15م^3/ثا) يليه نهر السوير الذي يبلغ طوله الإجمالي (32كم) منها (7كم) شمال قضاء السماوة بمعدل تصريف (15م^3 / ثا), ونهر الصليبات الذي يبلغ طوله ضمن منطقة الدراسة (32كم) بقدرة تصريفية تبلغ (25م^3 / ثا), وجنابية صليبات بطول (20كم) بمعدل تصريف يبلغ(5م^3/ثا) وتتفرع منها مجموعة من الجداول الفرعية تروي مساحات من الأراضي الزراعية تبلغ (25000دونم) ضمن ترب أحواض الأنهار للمقاطعات (5 - 6 - 16 - 17 والأجزاء الغربية من المقاطعة 26) (مديرية الموارد المائية في المثنى,الشعبة الفنية,2024).

تاسعاً- <u>العوامل البشرية</u>:

1- <u>حجم السكان ونموهم</u>: بتتبع معطيات الجدول(4), يتضح أن أعداد سكان القضاء ضمن التقديرات السكانية لعام (2007) بلغ (255215 نسمة) بمجموع سكان من الحضر (170501نسمة) وسكان الريف (84714 نسمة), وفق تقديرات السكان لعام (2017), بلغ إجمالي عدد السكان في قضاء السماوة (292702نسمة) بمعدل نمو(1.3%), كان مجموع السكان الحضر(216020نسمة) وسكان الريف (76682نسمة) بزيادة سكانية بمقدار(37487نسمة), وشهدت أعداد السكان في سنة المقارنة (2023) ارتفاعاً كبيراً إذ بلغ عدد السكان (341435نسمة) بمعدل نمو (2.6%) وبزيادة عددية (48733 نسمة), بلغ

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

الجدول(4), حجم السكان والتوزيع البيئي(نسمة), ومعدل النمو(%) في قضاء السماوة (2007-2023)

ت	السنة	عدد السكان	الحضر	الريف	مقدار الزيادة	معدل النمو(*)
1	2007	255215	170501	84714	.....	.....
2	2017	292702	216020	76682	37487	1.3
3	2023	341435	251984	89451	48733	2.6

المصدر: بالإعتماد على, جمهورية العراق, وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي, مديرية إحصاء المثنى, بيانات غير منشورة,2024.

(*) أحتسب معدل النمو السنوي بطريقة معدل النمو المركب التي إعتمدتها الدائرة السكانية للأُمم المتحدة وتتمثل صيغتها الإحصائية وفق المعادلة التالية:

$$R=\left(\sqrt[t]{\frac{P1}{PO}}-1\right)\times 100$$

R = نسبة التغير السنوية أو معدل النمو السنوي

PO = عدد السكان في التعداد الأول (السابق)

P1 = عدد السكان في التعداد الثاني (اللاحق)

t = عدد السنوات بين التعدادين

المصدر: طه حمادي الحديثي, جغرافية السكان, جامعة الموصل, دار الكتب للطباعة والنشر, الموصل, 1988, ص291.

سكان الحضر(251984 نسمة) مقابل أعداد سكان الريف البالغة (89451 نسمة), يشكل التزايد السكاني ضغطاً مؤثراً يهدد التوازن البيئي بالتدهور والخلل لما يصاحبه من توسع مكاني للأنشطة البشرية وإتساع النطاق السكني للقضاء في ترب الأحواض و تراكم أنواع متعددة من الملوثات الحضرية تسبب تلوث الترب وفق علاقات طردية.

2- <u>النشاط الزراعي</u>: تبلغ المساحة الكلية لقضاء السماوة (332000 دونم), تشكل ترب أحواض الأنهار منها نسبة (63.5%) بمساحة (210820دونم) موزعة ضمن (22مقاطعة) من المقاطعات الزراعية في القضاء والبالغة (29 مقاطعة), بلغت مساحة الأراضي المستغلة للخطة الشتوية المصادقة للموسم الزراعي 2022-2023 (3000دونم) لزراعة محصولي الحنطة والشعير, بنسبة (1.42%) من مجموع مساحة ترب أحواض الأنهار مع عدم وجود خطة صيفية لذلك الموسم لأسباب تتعلق بشح المياه(مديرية زراعة المثنى, قسم التخطيط,2024), يستخدم في منطقة الدراسة نوعين من الأسمدة الكيميائية والمجهزة للمزارعين من قبل الشركة العامة للتجهيزات الزراعية فرع المثنى هما سماد اليوريا (الأسمدة النتروجينية) الذي بلغت كميته للموسم الزراعي 2022-2023 (975.2 طن) وسماد السوبر فوسفات الثلاثي بواقع (485 طن) (مديرية زراعة المثنى, قسم الإنتاج النباتي,2024),

من معطيات الجدول(5), يتضح مقدار ما تُضيفه نوعية الأسمدة المستخدمة في منطقة الدراسة من عناصر ثقيلة في التربة بصورة تتكرر لكل موسم زراعي , والتي تبلغ تراكيزها في

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

الأسمدة النتروجينية لعنصري النيكل والرصاص بمقدار(kg/ 27mg, 34), وبمعدلات أكثر تراكيزاً في الأسمدة الفوسفاتية, بلغت (38 ,225 mg/kg) على التوالي.

الجدول(5), الحد الأعلى للعناصر الثقيلة في الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية (mg /kg).

ت	العنصر	الأسمدة النتروجينية	الأسمدة الفوسفاتية
1	الزرنيخ	120	1200
2	الكادميوم	8.5	170
3	النحاس	_	300
4	النيكل	34	38
5	الرصاص	27	225

المصدر: عزمي محمود ابو ريان, الزراعة العضوية, مواصفاتها وأهميتها في صحة الإنسان, ط1, دار وائل للنشر والتوزيع, 2010, ص69-70, بتصرف الباحث.

كما تتنوع المبيدات المستعملة لمكافحة الآفات الزراعية في منطقة الدراسة, حيث تُستعمل أربعة أنواع من المبيدات لمكافحة أدغال الحنطة تشمل(سبوت لايت – 230.250 كغم, أتلانتس- 2523 كغم, توبك - 1707 لتر, كونكيور- 193 لتر), ويُستعمل مبيد (أفيكتور) لمكافحة حشرة ألمن على الحنطة بكمية بلغت (697 لتر), ومبيدي كولدازيم و بريك بكمية (234 - 14 لتر) لمكافحة أمراض تعفن النورات الزهرية ولفحة جريد النخيل, ومبيد اورتس بكمية (141لتر) لمكافحة عناكب الغبار على النخيل, ولمكافحة القوارض للموسم الربيعي يُستعمل المبيد ستورم بكمية بلغت(412 كغم) (مديرية زراعة المثنى, قسم وقاية المزروعات,2024).

تُسبب المبيدات جملة من التأثيرات في التربة, حيث تعمل على إحداث خلل في التوازن بين الكائنات الحية للتربة, وتكرار إستعمالها يؤدي الى التراكم الحيوي لمركباتها غير القابلة للتحلل في التربة ويسبب انتقال مكوناتها السمية عبر السلسلة الغذائية إلى الحيوان والإنسان واحداث سلسلة من التغيرات السلبية في أنظمتها البايولوجية (إبراهيم,2022,ص668-670).

3- **<u>النشاط الصناعي</u>:** كان لترب أحواض الأنهار النصيب الأكبر من توسع نطاق الصناعات المختلفة في قضاء السماوة, فبإستثناء الصناعات الخفيفة المرتبطة بمنطقة الأعمال المركزية في مدينة السماوة وبعض الصناعات المنزلية في بعض الأحياء السكنية التي تقع ضمن نطاق ترب كتوف الأنهار, ظهرت أهم الأنشطة الصناعية في مواقع مختلفة ضمن ترب أحواض الأنهار, حيث يبلغ عدد معامل الطابوق التابعة إدارياً لقضاء السماوة ضمن مجمع معامل طابوق المثنى بين قضائي السماوة والخضر(18معمل), ويمثل معمل إسمنت المثنى أحدى الصناعات الإنشائية الكبيرة في قضاء السماوة والذي يقع جنوب شرق مركز مدينة السماوة في موقع غير مطابق للمعايير البيئية الوطنية, وتتمثل الصناعة النفطية بمصفى السماوة المخالف للضوابط البيئية الوطنية الذي يقع جنوب غرب القضاء, ويُنتج مجموعة من المشتقات النفطية (الكيروسين وزيت الوقود والنفثا والنفط الأسود), وتمثلت صناعة الكهرباء بمحطة السماوة لإنتاج الطاقة الكهربائية التي تقع قرب الأحياء السكنية ضمن منطقة ترب أحواض الأنهار ومحطة توليد الطاقة الكهربائية المركبة التي تقع الى الجنوب من مركز قضاء السماوة بمسافة (9.12كم), وتضم صناعة الأسفلت (7معمل) إضافة إلى معمل الأسفلت المؤكسد قرب مصفى السماوة ومعمل الأسفلت في منطقة الحي الصناعي تعتمد خلط الأسفلت بالرمل والحصى والمواد الكيميائية كمادة أولية واستخدام النفط الأسود وقوداً لأفران الحرق, كما تضم منطقة (الحي الصناعي) في قضاء السماوة أنشطة صناعية متنوعة تمثل خدمات صيانة السيارات القسم الأكبر منها الى جانب عدد من الصناعات الإنشائية والكيميائية والمعدنية والغذائية(مديرية احصاء المثنى, قسم الإحصاء الصناعي,2024), تتفاوت في تأثيراتها البيئية ومقدار

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

تلويثها للتربة وفق نوع المادة الأولية والوقود المستخدم وكمية المخلفات الناتجة عن العمليات الإنتاجية فيها ونوعيتها.

أغلب الأنشطة الصناعية في منطقة الدراسة غير مطابقة للضوابط البيئية وتفتقر لوحدات معالجة أو منظومات سيطرة تحد من التأثير البيئي للملوثات الصناعية وما يتخلف عن النشاط الصناعي من ملوثات ناتجة من ترسب الدخان والمخلفات الغازية والجسيمات الدقيقة على سطح التربة و تصريف مخلفات سائلة أو مزيج من الأملاح والمواد الكيميائية والعضوية ودفن النفايات الصناعية الصلبة في الأراضي المجاورة للموقع الصناعي الذي يؤدي إلى تغير خواص التربة وتلوثها بالعناصر الثقيلة.

عاشراً: مستوى تراكيز عنصري النيكل والرصاص في ترب الأحواض

1-النيكل (Ni)

معدن مشع قليل الحركة شديد السمية للنبات, تزداد نسبته في الترب الحامضية لتكوين معقدات عضوية تعمل على إذابة المعدن عند درجة التفاعل الحامضية العالية(ناشي,2011,ص174), تتراوح نسبة وجوده في التربة بين (10 -70 mg/kg) وتعمل المواد العضوية على زيادة تراكيزه في التربة ويسهل إمتزازه من المعادن الطينية للتربة (الصرايفي,2019,ص200).

يتضح من الجدول(6),والخريطة(4), أن تركيز عنصر النيكل في المواقع المدروسة سجل معدل عام بلغ (61.1mg/kg) وبتباين للعمقين كان أعلاه للعمق الأول (0-30سم) بمقدار(63.3 mg/kg) في حين سجل العمق الثاني(31-60سم) معدل عام بلغ (58.8 mg/kg), وشهدت قيم العنصر تبايناً زمانياً حيث سجلت خلال موسم الصيف معدلاً بلغ (64.4 mg/kg) ليتجاوز المعدل العام في موسم الشتاء والبالغ (57.7 mg/kg), وسُجل أعلى معدل للعمق (0-30سم) خلال الفحص الصيفي وبلغ (67.5 mg/kg) تبعاً لسلوك العنصر وزيادة تركيزه في الطبقة السطحية مع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة فعالية الخاصية الشعرية يقابله معدل (61.3 mg/kg) للعمق (31-60سم), وتقاربت قيم العنصر شتاءً اذ سجل العمق الأول معدل (59.1) بزيادة طفيفة عن معدل العمق الثاني البالغ (56.3 mg/kg) بما يتفق وغسل الترب الطينية ومستوى نفاذيتها, أعلى القيم الموسمية للأعماق سجلها العمق الأول للموقع(S4) صيفاً والتي بلغت (167.4 mg/kg), وسجل الموقع(S10) في عمقه الأول شتاءً أدنى القيم البالغة (4.6 mg/kg).

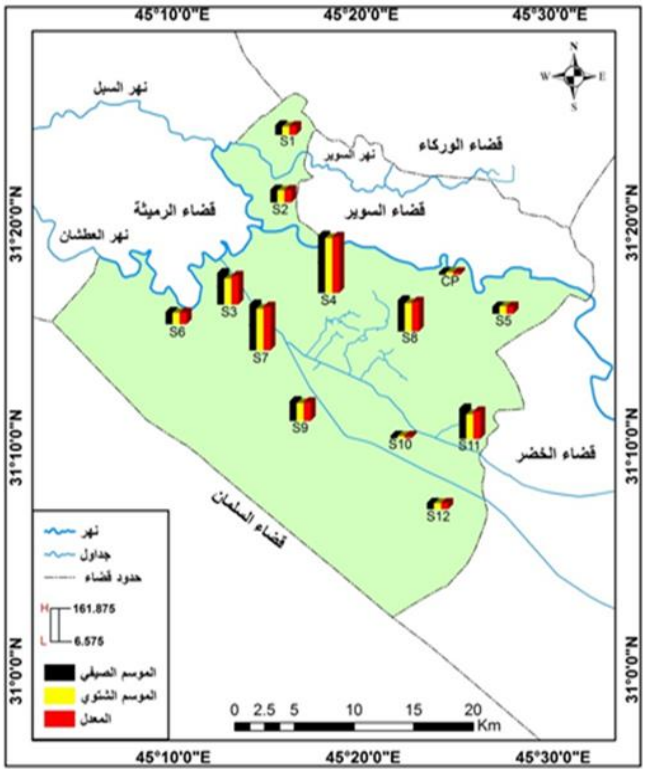
مكانياً تباينت قيم عنصر النيكل فظهرت بأعلى معدلاتها في الموقع (S4) محيط الحي الصناعي ومعمل إسمنت المثنى بمعدل (161.9 mg/kg) لتأثر التربة بالمخلفات الصناعية الكيميائية والمعدنية ونواتج احتراق الوقود في العملية الإنتاجية لمعمل الإسمنت , يليه الموقع(S7) مصفى نفط السماوة بمعدل(mg/kg 126.4) لتنوع الملوثات الكيميائية الصلبة والسائلة والغازية المترسبة الناتجة عن عمل الوحدات الإنتاجية, أدنى تراكيز العنصر سُجلت في الموقع (S10) بمعدل (6.6 mg/kg) يليه الموقع (S12) بمعدل(18.3 mg/kg), لبعد الموقعين عن تأثير الملوثات الصناعية, جميع المواقع تجاوزت معدل العينة الضابطة(CP) للمنطقة المرجعية والبالغ(7.3 mg/kg), وبمقارنة قيم العنصر والحدود البيئية القصوى (منظمة الصحة العالمية,2021),نجد أن الموقعين(S4-S7) قد تجاوزا المعيار البيئي البالغ (100mg/kg), وقاربت معدلات المواقع(S3-S8-S11) المتأثرة بملوثات الأنشطة الصناعية والنفايات ذلك المعيار, سهولة إمتصاص النيكل من التربة وامتزازه في الأسطح الطينية جعلت من النيكل أكثر المعادن الثقيلة خطورة و سمية,اذ تتمثل مخاطره البيئية في تداخله مع عناصر التربة المغذية للنبات بما يخفض من تمثيلها, فضلاً عن أثاره المرضية المسرطنة للإنسان في حالة دخوله السلسلة الغذائية (Kabata-Pendias,2007, pag238.

2- الرصاص (Pb)

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

يوصف عنصر الرصاص بأنه فلز ثقيل سام ينتج عن التجوية الجيوكيميائية للصخور, يتراوح تركيزه في أغلب الترب بين(mg/kg 10-67), ويتواجد في الطبيعة بصورة مركب (كبريتيد الرصاص Pb_4s) ويشكل الرصاص الخام (0.005%) من القشرة الأرضية, وزيادة تركيز العنصر في التربة ينتج عن مصادر بشرية ثابتة كإنبعاثات المصانع أو متحركة كنواتج إحتراق الوقود الذي يضم رابع أثيل الرصاص في وسائل النقل, يتحدد معدله في التربة بمقدار تحرره من هذه المصادر وبمعدل ترسيبه ويأخذ ذلك المعدل بالتناقص بالإبتعاد عن المصدر (جحي,2014,ص8-9).

يتضح من الجدول(7),والخريطة(5), أن قيم عنصر الرصاص سجلت معدل عام بلغ (41.9mg/kg), يتجاوز المعدل العام للعمق الأول البالغ (43.1mg/kg) معدل العمق الثاني الذي سجل (40.7 mg/kg),سجل تركيز العنصر تبايناً زمانياً بين المعدل



المصدر: بالإعتماد على بيانات الجدول(6)

الخريطة (4), قيم عنصر النيكل (Ni) (mg/kg) لترب أحواض أنهار قضاء السماوة2023-2024.

الجدول(6), قيم عنصر النيكل(Ni)(mg/kg) لترب أحواض أنهار قضاء السماوة2023-2024.

الموقع	العمق(سم)	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	المعدل
S 1	30-0	33.7	29.4	31.6
	60-31	22.2	17.7	20.0
معدل العمقين		28.0	23.6	25.8
S 2	30-0	40.5	32.1	36.3
	60-31	34.2	37.3	35.8
معدل العمقين		37.4	34.7	36.1
S 3	30-0	93.6	76.8	85.2
	60-31	88.4	72.6	80.5
معدل العمقين		91.0	74.7	82.9
S 4	30- 0	167.4	160.3	163.9
	60-31	163.3	156.5	159.9
معدل العمقين		165.4	158.4	161.9
S 5	30- 0	20.9	18.4	19.7
	60-31	21.9	24.6	23.3
معدل العمقين		21.4	21.5	21.5
S 6	30- 0	31.4	28.5	30.0
	60-31	39.3	36.5	37.9
معدل العمقين		35.4	32.5	34.0
S 7	30- 0	143.7	127.6	135.7

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

	60-31	121.8	112.3	117.1
معدل العمقين		132.8	120.0	126.4
S 8	30- 0	92.3	83.3	87.8
	60-31	88.7	79.4	84.1
معدل العمقين		90.5	81.4	86.0
S 9	30- 0	62.8	53.4	58.1
	60-31	51.3	48.9	50.1
معدل العمقين		57.1	51.2	54.1
S 10	30- 0	5.9	4.6	5.3
	60-31	8.5	7.3	7.9
معدل العمقين		7.2	6.0	6.6
S 11	30- 0	95.3	78.4	86.9
	60-31	81.3	63.7	72.5
معدل العمقين		88.3	71.1	79.7
S 12	30- 0	22.8	16.5	19.7
	60-31	14.8	18.7	16.8
معدل العمقين		18.8	17.6	18.3
معدل العمق الأول		67.5	59.1	63.3
معدل العمق الثاني		61.3	56.3	58.8
المعدل العام		64.4	57.7	61.1
CP	30- 0	8.3	7.5	7.9
	60-31	6.0	7.2	6.6
معدل العمقين		7.2	7.4	7.3

المصدر: بالإعتماد على: جامعة البصرة, كلية الزراعة, مختبرات قسم علوم التربة والمياه 2023-2024

الجدول(7), قيم عنصر الرصاص(Pb) (mg/kg) لترب أحواض أنهار قضاء السماوة2023-2024.

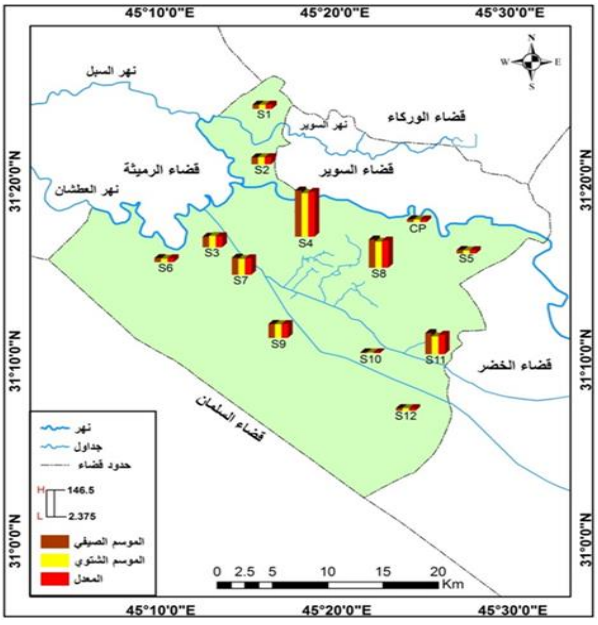
الموقع	العمق(سم)	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	المعدل
S 1	30-0	14.9	10.5	12.7
	60-31	12.5	15.7	14.1
معدل العمقين		13.7	13.1	13.4
S 2	30-0	24.2	17	20.6
	60-31	20.3	28.4	24.4
معدل العمقين		22.3	22.7	22.5
S 3	30-0	37.2	33.5	35.4
	60-31	32.1	40.2	36.2
معدل العمقين		34.7	36.9	35.8
S 4	30- 0	158.3	149.4	153.9
	60-31	143.4	134.6	139.0
معدل العمقين		150.9	142.0	146.5
S 5	30- 0	14.3	8.2	11.3
	60-31	8.7	11.9	10.3
معدل العمقين		11.5	10.1	10.8
S 6	30- 0	13.8	9.2	11.5
	60-31	11.9	12.8	12.4
معدل العمقين		12.9	11.0	12.0

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

S 7	30- 0	59.3	54.3	56.8
	60-31	51.9	49.3	50.6
	معدل العمقين	55.6	51.8	53.7
S 8	30- 0	95.3	87.5	91.4
	60-31	89.1	83.2	86.2
	معدل العمقين	92.2	85.4	88.8
S 9	30- 0	49.5	42.6	46.1
	60-31	41.9	47.2	44.6
	معدل العمقين	45.7	44.9	45.3
S 10	30- 0	2.8	1.4	2.1
	60-31	2.2	3.1	2.7
	معدل العمقين	2.5	2.3	2.4
S 11	30- 0	76.5	62.7	69.6
	60-31	61.3	53.3	57.3
	معدل العمقين	68.9	58.0	63.5
S 12	30- 0	7.4	5.2	6.3
	60-31	9.8	11.4	10.6
	معدل العمقين	8.6	8.3	8.5
	معدل العمق الأول	46.1	40.1	43.1
	معدل العمق الثاني	40.4	40.9	40.7
	المعدل العام	43.3	40.5	41.9
CP	30- 0	9.3	6.3	7.8
	60-31	8.5	10.2	9.4
	معدل العمقين	8.9	8.3	8.6

المصدر: بالإعتماد على: جامعة البصرة, كلية الزراعة, مختبرات قسم علوم التربة والمياه 2023-2024.

الخريطة (5), قيم عنصر الرصاص (Pb) (mg/kg) لترب أحواض أنهار قضاء السماوة2023-2024.



المصدر: بالإعتماد على بيانات الجدول(7).

العام للموسم الصيفي البالغ (43.3 mg/kg) والمعدل الشتوي الذي سجل (40.5 mg/kg), أعلى القيم لمعدلات الأعماق سجلها العمق(0-30سم) صيفاً والبالغ (46.1 mg/kg) لتركز العنصر في الطبقة السطحية من التربة بفعل درجات الحرارة العالية وأدناها سجلها العمق(0-30سم)شتاءً وبلغ (40.1 mg /kg) لغسل أيونات العنصر وإنتقالها الى الطبقة تحت السطحية بتأثير الأمطار, وتقاربت معدلات العمق (31-60سم) للموسمين فسجل شتاءً (40.9 mg/kg) وبلغ معدله العام صيفاً(40.4 mg/kg), أعلى القيم الزمانية بلغت (158.3 mg/kg) وسجلها الموقع (S4) في عمقه الأول صيفاً وأدناها بلغت (1.4 mg/kg) في العمق الأول للموقع (S10)خلال فصل الشتاء.

أعلى القيم المكانية المسجلة لعنصر الرصاص كانت في الموقع (S4) محيط الحي الصناعي ومعمل إسمنت المثنى بمعدل

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

(146.5mg/kg) لترسب الإنبعاثات الغازية لمعمل الإسمنت وتأثير المخلفات المعدنية للأنشطة الصناعية, وسجل الموقع (S8) للإستخدام المروري معدل (88.8mg/kg) لترسب الإنبعاثات الناتجة عن محركات وسائط النقل في الأراضي المجاورة, أدنى القيم المكانية للعنصر سجلها الموقع (S10) للتربة غير المستغلة والتي بلغت (2.4 mg/kg) يليه الموقع(S12) بمعدل(8.5 mg/kg), لبعد الموقعين عن تأثير الأنشطة الصناعية, سجلت جميع مواقع الدراسة بإستثناء الموقعين (S12-S10) قيماً تجاوزت معدل المنطقة المرجعية (CP) (8.6 mg/kg), وسجلت المواقع (S3-S4-S7-S8-S9-S11) قيماً تجاوزت الحدود البيئية الآمنة وقارب الموقع (S2) الحدود العليا للمعيار البيئي البالغ (mg/kg 25).

يُعد إرتفاع تراكيز الرصاص مؤشر على تلوث التربة لكونه من العناصر الفلزية الثقيلة, يؤثر سلباً في الفعاليات الحيوية للتربة ويقلل من ثاني أوكسيد الكاربون ويؤدي إلى تناقص الأحياء الدقيقة فيها ويسبب قصور عملية النترجة كما يدخل أنسجة النباتات ويتراكم في أجزائها الخضراء و ينتقل الى الإنسان عن طريق السلسلة الغذائية ليسبب عدة إعتلالات مرضية تُصيب الدماغ والجهاز العصبي وتؤدي للموت (عطية وعبد,2024,ص29).

أحد عشر: معالجات تلوث التربة:

طوّرت البحوث العلمية خلال العقود الأخيرة جملة من المعالجات للترب الملوثة تعتمد تقانات لتنظيف الترب من الملوثات وإزالة مخاطرها البيئية أو الحد من انتشار التلوث بخفض حركية وجاهزية الملوث في التربة تبعاً لمجموعة عوامل منها خصائص المواد الملوثة وطبيعة تكوين التربة, ومن المعالجات الفعالة التي تتماشى وطبيعة منطقة الدراسة,المعالجات الموقعية التي تتصف بالإضافة الى الفاعلية بمميزات تجمع بين إنعدام المخاطر البيئية وقلة التكلفة الاقتصادية والتي تتمثل بما يلي:

1-التقانات الفيزيائية (PhysicalTechnologies) أ- **تقنية غسل التربة (Soil washing technique)**

تقنية تستخدم لمعالجة الترب الملوثة بصورة مباشرة بإستخدام المياه ومحاليل تُنشط حركية الفلزات في التربة وإذابتها, عند غمر التربة الملوثة بالمياه تنفذ من خلال الطبقة السطحية الملوثة الى الطبقات تحت السطحية حاملة معها الفلزات الثقيلة الذائبة حيث تتجمع في مصارف مائية يتم من خلالها تجميع مياه الصرف الملوثة لمعالجتها من الملوثات والمواد الكيمياوية المستخدمة في تلك العملية , تعمل محاليل التنشيط على تكوين معقدات قابلة للحركة ولها إمكانية تغيير درجة تفاعل التربة وجهد الأكسدة والاختزال وتتصف بكونها من التقانات الصديقة للبيئة وذات كفاءة إزالة عالية تصل الى (75-90%) من العناصر الثقيلة (شرابي, إصلاح التربة بالنباتات :www.arab-ency.com.sy/tech/datails). التي يمكن استخدمها بوصفها مرحلة أولية لتهيئة التربة للمعالجة النباتية في المواقع طينية النسجة (S2-S3-S5-S6-S8-S10).

ب - التقنية الكهربائية (Electro-Technology)

تقنية حديثة تعمل وفق مبدأ إيجاد مجال تجميع كهربائي تُنقل اليه ملوثات التربة كالمعادن الثقيلة والمركبات الهيدروكربونية والمواد المشعة بتسليط تيار كهربائي (Electro-Kinetic), يعمل على نقل الملوث بحالته الأيونية كهربائياً في التربة, كفاءة إزالة العناصر الثقيلة تزداد عند زيادة التيار الكهربائي او تعزيزها بطريقة الآبار المملوءة بالكاربون المنشط التي تمنع ظاهرة التناضح العكسي الكهربائي السلبية في إزالة الملوث من التربة, إنتقال الملوثات في هذه الطريقة يحدث وفق ظاهرتين أساسيتين هما (التناضح الكهربائي و الهجرة الكهربائية) والظاهرة المسيطرة منهما تعتمد نوعية التركيب الميكانيكي للتربة (حسين,2012,ص49-56). تتلاءم وطبيعة النسجة الطينية الممتزة لأيونات الثقيلة في الموقع (S7) المجاور للوحدات الإنتاجية

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

النفطية, والموقع(S3) المتأثر بتحلل النفايات ضمن محيط معسكر نابلس.

2- التقانات الكيميائية (Chemical technologies)

أ- التثبيت الكيميائي (Chemical Fixation)

تعمل هذه التقنية وفق مبدأ تقييد حركة وإمتصاص العنصر في التربة لكون خطورة التلوث لا تكمن في مقدار كمية الملوث وإنما بمدى تيسره في محلول التربة ودخوله في السلسلة الغذائية, تُستخدم لمعالجة الأشكال الذائبة والقابلة للتبادل للعناصر الثقيلة في التربة بإضافة مادة تفاعل وسيطة غير سامة مثل المركبات الذائبة للفسفور والرماد والكلس وطين الزيولايت والتي تعمل على تثبيت الفلزات الثقيلة بتشكيل مركبات أو رواسب غير قابلة للذوبان أو بزيادة مقدار الملوث المدمص عند السطوح الصلبة لمكونات التربة بما يخفض تركيز الحالة الذائبة للملوثات (شيخاتي وآخران,2014,ص177). تمثل تقنية اقتصادية مثالية وملائمة لمعالجة التلوث السطحي للمساحات الكبيرة من الترب المتأثرة بمخلفات التوسع الصناعي في المواقع(S4-S7-S9-S11).

ب - الأكسدة والإرجاع الكيميائي Chemical Oxiduation-Reduction)

تقنية لمعالجة المصادر الكيميائية والملوثات الفلزية الثقيلة في المواقع(S3-S4-S7-S9-S11) تعتمد مبدأ تحويل ملوثات التربة إلى مركبات خاملة وأقل سمية بإضافة مواد مؤكسدة ومرجعة, يُستخدم فيها مجموعة مواد كوسائط أكسدة مثل الأوزون(O_3) وبرمنكنات البوتاسيوم($KMnO_4$) والماء الأوكسيجيني (H_2O_2), التي تمتلك كفاءة عالية لأكسدة الملوثات تصل الى(90%) خلال فترة قصيرة من التفاعل (شيخاتي وآخران, المصدر نفسه, ص179).

3- تقانات المعالجة النباتية (Phytoremediation techniques)

أ- الاستخلاص (Phytoextraction)

أحدى التقانات الموقعية التي يمكن اعتمادها بوصفها معالجة لخفض تلوث التربة في المواقع الزراعية (S1-S12) في منطقة الداحرة والزركة والنويص, تعتمد آليات نباتية لامتصاص العناصر الثقيلة واحتواء وتفكيك أواصر الملوثات العضوية والمركبات الهيدروجينية وبقايا المبيدات والمخصبات الكيميائية, يُعرف بالتراكم النباتي بواسطة النباتات المجمعة (phytoaccumlation) التي تمتص كميات أكبر من المعادن الملوثة مقارنة بالأصناف النباتية الاخرى ويُشير إلى الآلية التي يتم بموجبها إزالة الملوثات من التربة أو محلولها بحيث تتراكم في أجزاء النبات من دون تحلل وبنسب تراكمية تتجاوز(0.1) من الوزن الجاف للنبات بالنسبة لمعادن النيكل والزنك والنحاس(I.D.Pulford and C.Waston ,2011, pag10).

ب- التثبيت النباتي (Phytostabilization)

تعمل هذه الآلية على الترسيب الجذري الذاتي للمعادن ومنع إتاحتها البايولوجية وتفاعلها في النظام الحيوي وإفراز مواد طبيعية تحفز البكتريا الجذرية لإجراء عملية المعالجة الحيوية (Degradation)للملوثات والتخلص منها أو تحويلها من الحالة الغروية الى الحالة الصلبة لتمنعها من المرور في محلول التربة (شرابي, مصدر سابق: www.arab-ency.com.sy/tech/datails), وتُعد معالجة تكميلية لخفض تلوث ترب المواقع (S3-S5-S6-S10) اذ يقوم النبات بخفض حركة المواد الملوثة والحد من هجرتها بإمتصاص المكونات الملوثة القابلة للإذابة وترشيحها في البنية الجذرية لتشكل كتلة ثابتة حاجزة للملوث الذي لا يستطيع العودة للتربة أو المحلول المحيط بالجذور.

الإستنتاجات:

1- شهدت قيم عنصر النيكل تبايناً زمانياً بتسجيل موسم الصيف معدلاً عاماً بلغ (64.4 mg/kg) ليتجاوز المعدل العام لموسم الشتاء البالغ (57.7 mg/kg).

2- تباينت قيم عنصر النيكل مكانياً, اذ سجل الموقع (S4) محيط الحي الصناعي ومعمل إسمنت المثنى أعلى القيم المكانية

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

بمعدل(161.9 mg/kg) و سُجلت أدنى معدلات العنصر (6.6 mg/kg) في الموقع (S10) للترب غير المستغلة.

3- تباينت قيم عنصر الرصاص زمانياً بتسجيل الموسم الصيفي معدلاً عاماً بلغ (43.3 mg/kg) يتجاوز المعدل الشتوي البالغ (40.5 mg/kg).

4- كما أظهر عنصر الرصاص تبايناً مكانياً كانت أعلى قيمه في الموقع (S4) محيط الحي الصناعي ومعمل إسمنت المثنى بمعدل (146.5mg/kg), وأدنى القيم المكانية للعنصر سجلها الموقع (S10) للتربة غير المستغلة والتي بلغت (2.4 mg/kg).

5- تؤدي العوامل المناخية إلى زيادة تراكيز عنصري النيكل والرصاص في ترب الأحواض لإرتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر وانخفاض معدلات التساقط المطري.

6- تعمل نسجة التربة غير المنفذة على إمتزاز العناصر الثقيلة على السطوح الطينية وإتاحتها ضمن الحالة الأيونية الميسرة للإمتصاص الجذري للنبات.

7- ساهمت المخلفات الحضرية (النفايات الصلبة ومياه الصرف الصحي) و الملوثات الكيميائية للفعاليات الصناعية والزراعية في زيادة تراكيز عنصري النيكل والنحاس في ترب الأحواض.

المقترحات:

1- تبني الجهات الرسمية ذات العلاقة لنتاج البحث العلمي في مجال المعالجات البيئية كحل لمشكلة تلوث التربة بالعناصر الثقيلة وتوفير فرص التطبيق العملي لما توصلت اليه تلك الأبحاث.

2- حظر تداول أي صنف من أصناف مبيدات الآفات الزراعية ذات الأثار السلبية التراكمية في التربة.

3- وضع نظام وآليات لفرز وتصنيف النفايات المنزلية والصناعية والطبية ومعالجتها وفق معايير السمية ونواتج التحلل وقابلية التراكم في الأنسجة الحية ومنع طمرها في التربة.

4-- التوجه نحو فرض نظام الضرائب البيئية التي تغيير من السلوكيات المؤدية للاستخدام غير المستدام للتربة وتحد من مظاهر التلوث فيها وتوفر مورد يمكن إنفاقه في صيانة التربة وديمومتها.

5- إنشاء محطات معالجة للمياه الثقيلة وإصلاح وحدة المعالجة المركزية لمشروع مجاري صوب السماوة الكبير ومنع صرف مياه شبكة المجاري المطرية والسطحية نحو نهر الفرات.

6- تعديل قوام ونفوذية الترب الطينية الثقيلة وجعلها ترب متوسطة القوام متوازنة النفاذية والرطوبة بالتوسع في إستعمال الأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية والحد من إستعمال الأسمدة الكيميائية.

المصادر

1-إبراهيم, شارلي سلامة, المبيدات وتأثيرها على الإنسان والبيئة, المجلة العربية للنشر العلمي, المجلد (5), العدد(50), 2022.

2- ابو ريان, عزمي محمود, الزراعة العضوية, مواصفاتها وأهميتها في صحة الإنسان, ط1, دار وائل للنشر والتوزيع, 2010.

3- بجاي, كفاح صالح, تقديرات المتطلبات المائية لزراعة الطماطة في نطاق الحافات الشرقية للهضبة الغربية في العراق, أطروحة دكتوراه, كلية الآداب, جامعة البصرة, كلية الآداب, 1997.

4- جمهورية العراق, وزارة التخطيط, الجهاز المركزي للإحصاء, مديرية إحصاء المثنى, قسم الإحصاء الصناعي.

5- جمهورية العراق, وزارة الزراعة, مديرية زراعة المثنى, قسم الإنتاج النباتي.

6- جمهورية العراق, وزارة الزراعة, مديرية زراعة المثنى, قسم التخطيط.

7- جمهورية العراق, وزارة الزراعة, مديرية زراعة المثنى, قسم وقاية المزروعات.

8- جمهورية العراق, وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المُناخ.

9- جمهورية العراق, وزارة الموارد المائية, مديرية الموارد المائية في محافظة المثنى, الشعبة الفنية.

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

10- ججي, زياد, دراسة وجود الرصاص في التربة في أماكن مختلفة من محافظتي دمشق وريف دمشق كأحد مؤشرات التلوث البيئي رسالة ماجستير, جامعة دمشق , كلية الصيدلة, 2014.

11- الحديثي, طه حمادي, جغرافية السكان, جامعة الموصل, دار الكتب للطباعة والنشر, الموصل, 1988.

12- حديد ,أحمد سعيد وآخرون, المناخ المحلي, الموصل, دار الكتب للطباعة والنشر, 1983.

13- حسن, هشام محمود, فيزياء التربة, كلية الزراعة والغابات, جامعة الموصل, مطبعة وزارة التعليم العالي, الموصل,1990.

14-حسين, أحمد علاء, معالجة الترب الملوثة بالنحاس بواسطة طريقة الامتزاز والطريقةالكهروحركية, أطروحة دكتوراه, كلية الهندسة, جامعة بغداد, 2012.

15- رحيم ,نجم عبدالله, الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيرها على الإنتاج الزراعي, أطروحة دكتوراه, كلية الآداب, جامعة البصرة, 2006.

16-شرابي نجم الدين, إصلاح التربة بالنباتات: www.arab-ency.com.sy/tech/datails

17- شريف ,إبراهيم, الشلش ,علي حسين, جغرافية التربة , جامعة بغداد, مطبعة الجامعة, بغداد, 1985.

18- الشمرتي, الاء شاكر عمران, محافظة المثنى دراسة في الجغرافيا الإقليمية, رسالة ماجستير, كلية التربية, جامعة البصرة,2011.

19- الشمري, اياد عبد علي سليمان, أسباب تملح ضفاف نهر دجلة بين مدينتي شيخ سعد وعلي الغربي, مجلة ابحاث ميسان, المجلد (11), العدد(21), 2015.

20- شيخاتي ,هالة مروان وأخران, تلوث التربة والمياه ومعالجتهما, منشورات جامعة دمشق, كلية الزراعة, 2014

21-الصرايفي ,علي ناصر عبد الله, آثار التلوث البيئي في التنوع الإحيائي في محافظة البصرة, أطروحة دكتوراه, كلية التربية للعلوم الإنسانية, جامعة البصرة,2019.

22- العزاوي ,علي عبد العباس, الجبوري ,محمود حمادة, الجفاف المناخي وتأثيراته البيئية في منطقة الجزيرة العراقية ,مجلة تكريت للعلوم الإنسانية, المجلد(12), العدد(3), 2005.

23- عطية ,أحمد غازي, عبد ,محمود فاضل, تقييم الخطر البيئي ومؤشرات التلوث بالعناصر الثقيلة في مستشفي بيجي وصلاح الدين العام في محافظة صلاح الدين, العراق, المجلة العراقية لعلوم الأرض, المجلد(24), العدد(1),2024.

24- محمد ,ياسر ابو غازي, معاون مدير الهيأة العامة للمياه الجوفية, فرع المثنى, مقابلة شخصية, 21-1-2024.

25- منظمةالصحةالعالمية,المكتب الإقليمي للشرق الأوسط, المركز الإقليمي لأنشطة صحة البيئة, تقرير استعمال مياه الفضلات في الزراعة, عمان ,الأردن, 2021.

26- الهربود, حسين عذاب, دراسة اشكال سطح الأرض في منطقة السلمان جنوبي غربي العراق, أطروحة دكتوراه, كلية التربية, الجامعة المستنصرية, 2006.

27- ناشي,الشحات حسن عبد اللطيف, الملوثات الكيميائية واثارها على الصحة والبيئة(المشكلة والحل), دار المناهل للطباعة والنشر, عمان, الأردن,2011.

28- I.D.Pulford C.Waston ,Phytoremediation of heavy metal-contaminated land by trees-a review,Environmental Agricu.2012.

29-Kabata-Pendias. Mukherjee A. B, Trace Elements from soil to Human, Springer, Berlin,2007.

المصادر العربية المترجمة:

1- Ibrahim, Charlie Salama, Pesticides and their impact on humans and the environment, Arab Journal for Scientific Publishing, Volume (5), Issue (50), 2022.

2- Abu Rayyan, Azmi Mahmoud, Organic Agriculture, Its Specifications and Importance in Human Health, 1st edition, Dar Wael for Publishing and Distribution, 2010.

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

12- Hassan, Hisham Mahmoud, Soil Physics, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, Ministry of Higher Education Press, Mosul, 1990.
13- Hussein, Ahmed Alaa, Treatment of soils contaminated with copper using the adsorption method and the electrokinetic method, doctoral thesis, College of Engineering, University of Baghdad, 2012.
14- Rahim, Najm Abdullah, physical and chemical characteristics of the soil of Dhi Qar Governorate and their impact on agricultural production, doctoral thesis, College of Arts, University of Basra, 2006,
15- Sharabi Najm al-Din, soil restoration with plants: www.arab-ency.com.sy/tech/datatails.
16- Sharif, Ibrahim, Al-Shalash, Ali Hussein, Soil Geography, University of Baghdad, University Press, Baghdad, 1985.
17- Al-Shammari, Alaa Shaker Omran, Al-Muthanna Governorate, A Study in Regional Geography, Master's Thesis, College of Education, University of Basra, 2011.
18- Al-Shammari, Iyad Abd Ali Suleiman, Reasons for the salinization of the banks of the Tigris River between the cities of Sheikh Saad and Ali al-Gharbi, Maysan Research Journal, Volume (11), Issue (21), 2015.
19- Shekhati, Hala Marwan and others, soil and water pollution and their treatment, Damascus University Publications, College of Agriculture, 2014.
20- Al-Saraifi, Ali Nasser Abdullah, The effects of environmental pollution on biodiversity in Basra Governorate, doctoral thesis, College of Education for Human Sciences, University of Basra, 2019.
21- Al-Azzawi, Ali Abdel Abbas, Al-Jubouri, Mahmoud Hamada, climate drought and its
3- Bejay, Kifah Saleh, Estimates of water requirements for tomato cultivation within the eastern edges of the Western Plateau in Iraq, doctoral thesis, College of Arts, University of Basra, College of Arts, 1997.
4-Republic of Iraq, Ministry of Planning, Central Bureau of Statistics, Muthanna Statistics Directorate, Industrial Statistics Department.
4-Republic of Iraq, Ministry of Agriculture, Muthanna Agriculture Directorate, Plant Production Department.
5- Republic of Iraq, Ministry of Agriculture, Muthanna Agriculture Directorate, Planning Department.
6- Republic of Iraq, Ministry of Agriculture, Muthanna Agriculture Directorate, Agricultural Protection Department.
7- Republic of Iraq, Ministry of Transport and Communications, General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring, Climate Department.
8- Republic of Iraq, Ministry of Water Resources, Directorate of Water Resources in Muthanna Governorate, Technical Division.
9- Juhi, Ziad, Study of the presence of lead in the soil in different places in the governorates of Damascus and rural Damascus as one of the indicators of environmental pollution. Master's thesis, University of Damascus, College of Pharmacy, 2014.
10- Al-Hadithi, Taha Hammadi, Population Geography, University of Mosul, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, Mosul, 1988.
11- Hadid, Ahmed Saeed and others, The Local Climate, Mosul, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, 1983.

Abstract:

The current study concluded by evaluating the level of concentration of nickel (Ni) and lead (Pb) in the soil of the river basins of Samawah District, north of Muthanna Governorate. Soil samples were taken from (12 sites) to two depths (0-30 cm) and (31-60 cm), in addition to the site (CP). (In the soil of the banks of the Euphrates River as a reference area for comparison and analysis purposes, the soil texture, its apparent and real density, and the percentage of porosity were measured. The research aims to determine the reasons for the high values of the elements nickel and lead in the soil of the basins and to find appropriate treatments to reduce their negative effects. The importance of the research lies In assessing the extent of the environmental damage caused by the contamination of river basin soils with nickel and lead and its impact on the deterioration of the soil ecosystem.

The results of the research showed that the values of the two elements varied temporally and spatially, as all study sites witnessed an increase in the concentrations of the two heavy elements in the summer. The spatial variation was represented by the site (S4) recording the highest concentration of the two elements in the vicinity of the industrial district and the Muthanna Cement Factory, and the site (S10) recording the lowest values for the unexploited soils, and exceeding Nickel values in sites (S4-S7) and environmental determinants. Lead in sites (S3-S4-S7-S8-S9-S11) recorded values higher than the environmental standard. The study recommended that the relevant official authorities adopt the results of scientific environmental impacts in the Iraqi Jazira region, Tikrit Journal of Human Sciences, Volume (12), Issue (3), 2005.

.22- Attiya, Ahmed Ghazi, Abdul, Mahmoud Fadel, environmental risk assessment and indicators of contamination with heavy metals in Baiji and Salah al-Din General Hospitals in Salah al-Din Governorate, Iraq, Iraqi Journal of Earth Sciences, Volume (24), Issue (1), 2024.

23- Muhammad, Yasser Abu Ghazi, Director, Assistant Director of the General Authority for Ground Water, Al-Muthanna Branch.

24- World Health Organization, Regional Office for the Middle East, Regional Center for Environmental Health Activities, Report on the Use of Wastewater in Agriculture, Amman, Jordan, 2021.

25- Al-Harboud, Hussein Azab, Study of Earth's Surface Forms in the Salman Region in Southwestern Iraq, Doctoral Thesis, College of Education, Al-Mustansiriya University, 2006.

26-Nashi, Al-Shahat Hassan Abdel-Latif, Chemical Pollutants and Their Effects on Health and the Environment (Problem and Solution), Dar Al- Manahil for Printing and Publishing, Amman, Jordan, 2011

Environmental assessment of the level of concentration of nickel and lead in the soil of river basins in the Samawa district

Turki Attia Tayeh

Anwar Sabah Muhammad

Al-Muthanna University /
College of Education for Human

DOI:10.52113/uj05/024-17/1845-1865

research in the field of environmental treatments. As a solution to the problem of soil pollution with heavy metals, expanding the use of organic fertilizers and biofertilizers and establishing heavy water treatment plants.

Keywords: Environmental assessment , nickel (Ni) , lead (Pb) , river basin soils .