جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ذي قار – كلية الآداب
قسم الجغرافية

تحليل مكاني لتلوث التربة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية

اطروحة تقدمت بها

أسيل علي احمد الموسوي

إلى مجلـــس كليـــة الآداب / جامعـــة ذي قار
وهـــي جـــزء مـــن متطلبـــات نيـــل شهادة الدكتوراه آداب
فلسفة في الجغرافيـــــة.

إشـــــراف

الاستاذ الدكتور

صفاء مجيد عبد الصاحب المظفر

1444هـ

2022م

بسم الله الرحمن الرحيم

{ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ
أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ}

صدق الله العلي العظيم

سورة الروم الآية (41)

الاهداء

إلى السيدة التي عبرت معي ظلام الحيرة . . .

حتى وصلنا معاً الى شاطئ الشمس . . .

إلى الهدوء الذي صان لي ثورتي . . .

والصبر الذي رطب لهفتي . . .

والعقل الذي اضاء فني . . .

إلى ملهمتي، وسيدتي، ونبضي، الى منبع طموحي، وجوارحي. . . . . أمي الحبيبة

أسيل علي احمد

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات والعمل بطاعته تطيب الحياة وتنزل البركات والصلاة والسلام على الرحمة المهداة للعالمين والنعمة المسداة على الخلق اجمعين سيدنا محمد وعلى آله الطيبين الطاهرين الى يوم الدين. قال رسول الله (ص) من لم يشكر الناس لم يشكر الله عز وجل، الحمد لله حمداً كثيراً ملئ السموات والأرض على ما اكرمني به لإتمام هذه الدراسة، فبعد الله سبحانه وتعالى اقدم شكري وامتناني الى (الأستاذ الدكتور صفاء مجيد المظفر) لقبوله الإشراف على هذه الاطروحة ومتابعته القيمة لي في اثناء مسيرتي البحثية، إذ كان له الأثر الكبير والاستثنائي من حيث التوجيه والمتابعة لنتاج هذه الاطروحة فأدعو الله العلي القدير ان يحفظه ويوفقه وله مني جزيل الشكر والامتنان.

كما أتقدم بخالص الشكر والاعتزاز الى جميع أساتذة قسم الجغرافيا – كلية الآداب، جامعة ذي قار واخصهم بالذكر السيد رئيس قسم الجغرافية المحترم (الأستاذ الدكتور سميع جلاب منسي السهلاني) لمتابعته المستمرة وتذليل الصعوبات والشكر موصول ايضاً الى (الأستاذ الدكتور رحيم حميد العبدان) لملاحظاته القيمة فوفقهما الله وجزاهما خيراً لخدمة العلم، كما أتقدم بالشكر الكبير الى الزميل (الدكتور حسام صبار) الذي كان له الأثر الأكبر في تعليم رسم الخرائط طوال فترة البحث فجزاه الله كل خير الجزاء، ومن واجبي ايضاً ان اشكر كل من (الأستاذ الدكتور كامل حمزة الاسدي) و (الأستاذ الدكتور مثنى فاضل الوائلي) في كلية الآداب – جامعة الكوفة، لما قدما لي من مساعدة كبيرة في خصوص رسم الخرائط والجانب الاحصائي الذي يسهم في اظهار الأطروحة بشكلها السليم والصحيح فلم يبخلا عني بمعلومة فادعوا من الله تعالى ان يحفظهما ويوفقهما في كل خير، واسجل شكري وامتناني الى موظفي كلية الآداب، كل من الأستاذ (فاضل سرحان) والاستاذ (مرتضى صبر) لمساعدتهم الاستثنائية والمميزة فلهم مني كل التقدير والاحترام .

كما اشكر ايضاً أساتذة كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة ذي قار لما قدما من ملاحظات قيمة ورعايتهما العلمية طوال فترة الدراسة فأدعو من الله ان يحفظهما ويجازيهما احساناً، ومن منطلق العرفان بالجميل أتقدم بالشكر والامتنان لكل من قدم لي مساعدة فنية او علمية او زودني في المصادر واسهم في إثراء هذه الاطروحة واغناء مادتها العلمية واخراجها بهذه الصورة.

اسيل

المستخلص

جاءت الاطروحة الموسومة بعنوان (**تحليل مكاني لتلوث التربة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية**) والبالغ مساحته (418) كم^2، وتهدف إلى التباين المكاني والزماني لملوثات التربة المتأثرة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية، من خلال تحليل مصادر هذا التلوث سواء كانت هذه المصادر طبيعية او بشرية وتوزيع هذه النفايات مكانياً ثم تقييم الترب المتأثرة بالنفايات الصلبة اعتماداً على المعايير العالمية ومعرفة مدى اثرها بتركز ملوثات النفايات عليها، وتم ذلك من خلال نتائج التحليل المختبري لعينات التربة في منطقة الدراسة إذ تم جمع (53 نموذجاً) من (53 موقعاً) من منطقة الدراسة وبواقع نموذجيين الأول في شهر كانون الثاني (الشتاء) والثاني في شهر آب (الصيف)، وتم تحليل (23)عنصراً ومركباً فيزيائياً وكيميائياً للتربة، فخصائص الملوثات الفيزيائية تمثلت بـ (درجة الحرارة، نسجة التربة، والادمصاص S.A.R) وخصائص الملوثات الكيميائية تمثلت بالأيونات الأساسية الموجبة وهي (pH , EC , T.D.S, Na^+, Ca^{++}, k^+ , Mg^{++}) والأيونات الأساسية السالبة تمثلت بـ (SO^-_4 , HCO^-_3 , CO^-_3, Cl^{-1}, NO^{3-} PO^-_4) وتحليل بعض العناصر الثقيلة والمتمثلة بـ (B, Ni, Zn^{+2} Cu, Cd, Cr, Pb, - Fe) وبهذا يكون المجموع الكلي لعدد العناصر والمركبات التي تم تحليلها (**2438**) عنصراً ومركباً فيزيائياً وكيميائياً ، اما خصائص الملوثات المكروبيولوجية فقد تم تشخيص (7) أنواع بكتيريا لأربعة فصول (الشتاء والربيع والصيف والخريف) تتمثل هذه الأنواع، ببكتيريا اشريشيا اكولاي (Escherichia coli) وكوليفورم (Coliform)، وسيدوموناس (Pseudomonas)، و الكلبسيلا (Klebsiella)، والكوليرا (Cholira)، و باسلس (Bccillus)، و ستافيلوكوكس (Staphylococcus)، اما الفطريات فقد تم تشخيص ثلاث انوع فطرية وهي فطر البنسيليوم (penicillum) وفطر اسربجلس فلافس (Aspergillus flafus)، وفطر اسبرجلس نيجر(Aspergillus Niger)، وبهذا يكون المجموع الكلي للأحياء المجهرية التي تم تشخيصها للفصول الاربع (**2332**) نوع ، وقد توصلت الدراسة الى جملة من النتائج أهمها ان التوزيع المكاني للنفايات الصلبة متباين من مكان الى اخرى وحسب طبيعة العوامل المؤثرة فيه ، وان للخصائص الطبيعية والبشرية دوراً واضحاً في تلوث التربة بالنفايات الصلبة، كما اوضحت نتائج التحاليل المختبرية ان تراكيز هذه الملوثات تتباين زمانياً خلال الفصول ومكانياً من موقع الى آخر إذ وجد ان العناصر والمركبات الكيميائية والمكروبيولوجية في الترب المتأثرة بالنفايات الصلبة أظهرت ارتفاع تراكيز العناصر الثقيلة والتي تجاوزت الحدود المسموح بها عالمياً، وايضا زيادة اعداد البكتريا والفطريات المرضية في النفايات المنزلية بشكل كبير جداً، نمذجت هذه الملوثات مكانياً في الخرائط ووفق معيار منظمة الصحة العالمية ومختبر الملوحة الامريكي الى اقاليم وهي الاقليم (القليل والمتوسط والعالي والعالي جدا) بعض الملوثات ظهرت بإقليمين وبعضها بثلاث وبعضها بأربع اقاليم اعطت صوره واضحة لاماكن تركز الملوثات في الخريطة كما ربطت هذه الملوثات بمعادلات احصائية لمعرفة مدى مطابقة نتائج التحليل مع المحاكاة الاحصائية وقد جاءت مقاربة بشكل كبير مع نتائج التحليل المختبري.

ت	فهرست المحتويات	رقم الصفحة
1	العنوان	-
2	الآية القرآنية	أ
3	إقرار المشرف	ب
4	شهادة الخبير اللغوي	ت
5	شهادة الخبيرين العلمي	ث-ج
6	إقرار لجنة المناقشة	ح
7	الإهداء	خ
8	الشكر والعرفان	د
9	المستخلص	ذ
10	فهرست المحتويات	ر- ل
11	فهرست الجداول	س - ص
12	فهرست الخرائط	ص- ع
13	فهرست الصور	ع- ف
14	فهرست الاشكال البيانية	ف - ل
15	المقدمة	1
16	الفصل الأول: المدخل النظري للدراسة	23-3
17	اولاً- مشكلة الدراسة	3
18	ثانياً- فرضية الدراسة	3
19	ثالثاً- هدف الدراسة	4
20	رابعاً- أهمية الدراسة	4
21	خامساً- منهج الدراسة	4
22	سادساً- حدود منطقة الدراسة	6-4
23	سابعاً- هيكلية الدراسة	7-6
24	ثامناً- الدراسات السابقة والمماثلة	9-7
25	تاسعاً- طريقة اعداد الدراسة (الوسائل والأدوات)	21-9
26	عاشراً- المفاهيم الأساسية للدراسة	23-21
27	الفصل الثاني: التوزيع الجغرافي للنفايات الصلبة في منطقة الدراسة	48-25
28	اولاً- نفايات موقع الطمر الصحي	28-25
29	ثانياً- التوزيع المكاني للنفايات المنزلية	36-28
30	ثالثاً- التوزيع المكاني للنفايات التجارية	40-36
31	رابعاً- التوزيع المكاني للنفايات الصناعية	43-40
32	خامساً- التوزيع المكاني للنفايات الطبية	47-43
33	سادساً: نفايات الأنقاض (مكونات البناء)	47
34	سابعاً: النفايات الزراعية	48-47
35	الفصل الثالث: الخصائص الجغرافية المؤثرة في النفايات الصلبة في منطقة الدراسة	63-50
36	اولاً: الخصائص الطبيعية المؤثرة في النفايات الصلبة في منطقة الدراسة	63-50
37	1- خصائص السطح	51-50
38	2- خصائص المناخ	60-51
39	3- خصائص التربة	62-61
40	4- الموارد المائية	63
41	ثانياً: الخصائص البشرية المؤثرة في النفايات الصلبة في منطقة الدراسة	85-63

42	1- حجم السكان والنمو السكاني	67-63
43	أ- كمية النفايات الصلبة الناتجة من الاحياء السكنية (الرسمية) في منطقة الدراسة	69-67
44	ب- كمية النفايات الصلبة في الاحياء (العشوائية) في منطقة الدراسة	73-69
45	ج- كمية النفايات الصلبة الخارجة من (الاحياء والقرى الريفية) في منطقة الدراسة	75-74
46	2- العوامل الاجتماعية: وتتضمن:	78-76
47	أ- المستوى السلوكي واخطاء السكان	76
48	ب- الأعياد والمناسبات العامة والخاصة	78-76
49	3- المستوى المعاشي (دخل الفرد)	79-78
50	4- طبيعة المنطقة وطبيعة شوارعها	80-79
51	5- العوامل السياسية والأمنية	80
52	6- تدني خدمات البلدية	85-80
53	7- كمية النفايات الطبية الناتجة من المؤسسات الصحية والمراكز في منطقة الدراسة	87-85
54	الفصل الرابع: التباين المكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية ومدى تأثرها بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية	203-89
55	اولاً: مواقع اخذ عينات التربة في منطقة الدراسة	94-89
57	ثانياً: دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في منطقة الدراسة وهي	195-95
58	1- نسجة التربة	97-95
59	2- حامضية وقاعدية التربة pH	102-98
60	3- التوصيلية الكهربائية EC	106-102
61	4- الاملاح الكلية الذائبة T.D.S	111-106
62	5- نسبة امتزاز الصوديوم S.A.R	115-111
63	6- الايونات الذائبة الموجبة والسالبة	161-117
64	اولاً- الايونات الموجبة وتتمثل:	133-116
65	أ- الصوديوم Na^+	120-116
66	ب- الكالسيوم Ca^+	125-120
67	ج- البوتاسيوم K^+	129-125
68	د- المغنيسيوم Mg^+	133-129
69	ثانياً: الايونات السالبة وتتمثل:	160-133
70	أ- الكبريتات SO_4^-	137-133
71	ب- الكلوريدات CL^-	142-138
72	ج- الكربونات CO_3	147-142
73	د- البيكربونات HCO_3^-	152-147
74	هـ- النترات NO_3^-	156-152
75	و- الفوسفات PO_4	160-157
76	ثالثاً: العناصر الثقيلة	195-160
77	أ- البورون B	165-161
78	ب- النيكل Ni	170-165
79	ج- الرصاص Pb	174-170
80	د- الكروم Cr	179-174
81	ذ - الكادميوم Cd	183-179
82	هـ - النحاس Cu	187-183
83	و- الزنك Zn	191-188

84	ي - الحديد Fe	195-191
85	العلاقة الإحصائية الفصلية بين درجة حرارة التربة والعناصر الكيميائية	203-195
86	الفصل الخامس: التلوث الميكروبيولوجي للتربة الناتجة عن النفايات الصلبة في منطقة الدراسة	277-205
87	تلوث التربة بالبكتيريا المرضية في منطقة الدراسة وتتضمن:	242-205
88	1- التوزيع العددي الكلي لأنواع البكتيريا المرضية في منطقة الدراسة	209-205
89	2- أنواع البكتيريا المرضية في منطقة الدراسة وهي:	247-210
90	أ- بكتيريا Escherichia coli	215-210
91	ب- بكتيريا Coliform	220-215
92	ج - بكتيريا Pseudomonas	225-220
93	د- بكتيريا Klebsiella	231-225
94	ذ- بكتيريا cholera	236-231
95	هـ- بكتيريا Bacillus	241-236
96	و- بكتيريا Staphylococcus	247-242
97	3- التحليل الاحصائي للتوزيع العددي للبكتيريا المرضية في منطقة الدراسة	254-247
98	ثانياً: تلوث التربة بالفطريات المرضية في منطقة الدراسة وتنقسم الى:	265-254
99	1- التوزيع العددي الكلي لأنواع الفطريات المرضية في منطقة الدراسة	257-254
100	2- أنواع الفطريات المرضية في منطقة الدراسة وهي:	273-257
101	أ- فطر Penicillium	263-259
102	ب- فطرAspergillus Flavus	268-263
103	ج- فطرAspergillus Niger	273-268
104	3- التحليل الاحصائي للتوزيع العددي للفطريات المرضية في منطقة الدراسة	277-273
105	النتائج	281-279
106	الحلول المقترحة	283
107	قائمة المصادر	291-285
108	الملاحق	288-293
109	مستخلص الدراسة بالإنكليزية	B
110	العنوان الإنكليزي	A

فهرست الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	المعدل الشهري والسنوي للسطوع الشمسي النظري والفعلي (ساعة/ يوم) في محطة الناصرية لعام 2020	52
2	المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى والصغرى لمحطة الناصرية للعام 2020	53
3	معدل سرعة الرياح وتكرارها في مركز قضاء الناصرية للعام 2020	55
4	المعدل السنوي للرطوبة النسبية لمحطة الناصرية للعام 2020	57
5	المجموع السنوي لكمية الامطار المتساقطة لمحطة الناصرية للعام 2020	58
6	المعدل الشهري والمجموع السنوي للتبخر(ملم) في محطة الناصرية للعام 2020	60
7	تكرار العواصف الغبارية والغبار المتصاعد والغبار العالق لمحطة الناصرية للعام 2020	59

8	بعض نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لترب مركز قضاء الناصرية في منطقة الدراسة للعام 2020	62
9	حجم السكان(نسمة) في مركز قضاء الناصرية ومعدل النمو السكاني للمدة (1977-2020)	64
10	اعداد السكان (نسمة) ونسبة النمو(%) في مركز قضاء الناصرية للعام 2020	66
11	كمية النفايات الصلبة المتولدة من الاحياء السكنية الرسمية في (اليوم والشهر والسنة) لمنطقة الدراسة للعام 2020	68
12	كمية النفايات الصلبة المتولدة من الاحياء العشوائية في مركز قضاء الناصرية للعام 2020	71
13	اعداد سكان القرى الزراعية التابعة لمركز قضاء الناصرية وكمية النفايات اليومية والشهرية والسنوية لعام2020	75
14	النشاطات البلدية في رفع كميات النفايات (طن/شهر) في مركز قضاء الناصرية للعام 2020	82
15	الأقسام البلدية في مركز قضاء الناصرية وكمية النفايات المطروحة والمرفوعة منها للعام 2020	83
16	التوزيع النسبي لعدد العمال حسب الأقسام البلدية في مركز قضاء الناصرية للعام 2020	84
17	كمية النفايات الناتجة من المؤسسات والمراكز الكبيرة في منطقة الدراسة للعام 2020	86
18	كمية النفايات التي تطرحها المراكز الصحية في قطاع الناصرية الثاني في منطقة الدراسة	86
19	كمية النفايات التي تطرحها المراكز الصحية في قطاع الناصرية الأول في منطقة الدراسة	87
20	مواقع اخذ العينات في ترب منطقة الدراسة	90
21	نسجة التربة في مركز قضاء الناصرية للعام 2021	96
22	قيم الاس الهيدروجيني الـ (pH) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	99
23	المعيار العالمي للـ pH وفقاً لمعيار مختبر الملوحة الأمريكي	100
24	تراكيز الـ Ec ديسمنز/ م في تربة منطقة الدراسة للعام 2021.	103
25	المعيار العالمي للجنة الاستشارية الوطنية الأمريكي لتركيز الـ EC في التربة	104
26	تراكيز الاملاح الذائبة الكلية الـ PPM (T.D.S) في منطقة الدراسة للعام 2021	107
27	تصنيف التربة وفقاً لتراكيز العناصر الكيميائية حسب معيار مختبر الملوحة الأمريكي (U.S.D.A)	108
28	نسبة امتزاز الصوديوم (S.A.R) % لتربة منطقة الدراسة للعام 2021	112
29	تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي (US-SaAinity) لقيمة الـ SAR في الترب	113
30	تراكيز الصوديوم (Na) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	117
31	تركيز الـكالسيوم (Ca) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	121
32	تراكيز البوتاسيوم (K) في تربة منطقة الدراسة لعام 2021	126
33	تراكيز المغنيسيوم (Mg) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	130
34	تراكيز الكبريتات الـ (SO^{-}_{4}) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	134
35	تراكيز الكلوريدات الـ (Cl^{-}) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	139
36	تراكيز الكربونات (CO_3^{-}) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	144
37	تراكيز البيكربونات (Hco^{-}_{3}) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	149
38	تراكيز الـنترات (NO_3^{-}) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	153
39	تراكيز الفوسفات (PO_4^{-}) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	158
40	تراكيز البورون (B) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	162

41	الحدود القصوى لتراكيز العناصر الثقيلة في التربة وفقاً لتصنيف (Pratt,1972) ومنظمة الصحة العالمية (WHO)	164
42	تراكيز النيكل الـ (Ni) وفق معيار (WHO) في منطقة الدراسة للعام 2021	166
43	تراكيز الرصاص (Pb) حسب معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	171
45	تراكيز الكروم الـ (Cr) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	176
46	تراكيز الكادميوم (Cd) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	180
47	تراكيز النحاس (Cu) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	184
48	تراكيز الزنك (Zn) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	189
49	تراكيز الحديد(Fe) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	193
50	الجدول الاحصائي لفصول (الشتاء والصيف) لتأثير درجة حرارة التربة بالعناصر الكيميائية للتربة	196
51	التوزيع العددي الكلي للبكتيريا المرضية في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	206
52	اعداد بكتيريا Escherichia coli مستعمرة 10^{-5} غم تربة للتربة في منطقة الدراسة للعام 2021	211
53	اعداد بكتيريا كوليفورم Coliform مستعمرة 10^{-5} غم تربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	216
54	اعداد بكتيريا السيدوموناس Pseudomonas مستعمرة 10^{-5} غم تربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	221
55	اعداد بكتيريا الكلبيسيلا Klebsiella spp مستعمرة 10^{-5} غم تربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	227
56	اعداد بكتيريا الكوليرا cholera/ مستعمرة 10^{-5} غم تربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	232
57	اعداد بكتيريا باسلس Bacillus/ مستعمرة 10^{-5} غم تربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	237
58	اعداد بكتيريا Staphylococcus مستعمرة 10^{-5} غم تربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	243
59	الجدول الاحصائي لفصول (الشتاء والربيع والصيف والخريف) لتأثير درجة حرارة التربة بالبكتيريا المرضية	248
60	التوزيع العددي الكلي للفطريات المرضية خليه/ 10^{-3}غم من التربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	255
61	اعداد فطر الـ (Penicillium) خليه/ 10^{-3}غم من التربة في تربة منطقة الدراسة لعام 2021	260
62	اعداد فطر الـ (Aspergillus Flavus) / خليه/ 10^{-3}غم من التربة في تربة منطقة الدراسة لعام 2021	265
63	اعداد فطر (Aspergillus Niger) خليه/ 10^{-3}غم من التربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021	269
64	الجدول الاحصائي لفصول (الشتاء والربيع والصيف والخريف) لتأثير درجة حرارة التربة بالفطريات المرضية	274

فهرست الخرائط

رقم الخريطة	عنوان الخريطة	الصفحة
1	موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة ذي قار	5
2	الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة	5
3	التوزيع المكاني للنفايات الصلبة في منطقة الدراسة	26

4	اشكال السطح في منطقة الدراسة	51
5	أنواع التربة في منطقة الدراسة	62
6	الموارد المائية في منطقة الدراسة	64
7	مواقع العينات في تربة منطقة الدراسة	92
8	النمذجة المكانية لنسجة التربة في منطقة الدراسة	97
9	النمذجة المكانية لقيم الأس الهيدروجيني الـ (pH) لتربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	100
10	النمذجة المكانية لقيم الأس الهيدروجيني الـ (pH) لتربة منطقة الدراسة لشهر آب	100
11	النمذجة المكانية لتراكيز التوصيلية الكهربائية الـ (EC) لتربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	104
12	النمذجة المكانية لتراكيز التوصيلية الكهربائية الـ (EC) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	104
13	النمذجة المكانية لتراكيز الاملاح الكلية الذائبة (T.D.S) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	108
14	النمذجة المكانية لتراكيز الاملاح الكلية الذائبة (T.D.S) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	108
15	النمذجة المكانية لامتزاز الصوديوم (S.A.R)% في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	113
16	النمذجة المكانية لتراكيز الإدمصاص (S.A.R) % في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	113
17	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Na) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	118
18	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Na) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	118
19	النمذجة المكانية لتراكيز الكالسيوم الـ (Ca) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	122
20	النمذجة المكانية لتراكيز الكالسيوم الـ (Ca) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	122
21	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (K) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	127
22	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (K) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	127
23	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Mg) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	131
24	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Mg) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	131
25	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (So^{-}_{4}) للتربة في منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	135
26	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (So^{-}_{4}) للتربة في منطقة الدراسة لشهر آب	135
27	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Cl^{-}) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	140
28	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Cl^{-}) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	140
29	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (CO^{-}_{3}) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	145
30	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (CO^{-}_{3}) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	145
31	النمذجة المكانية لتراكيز البيكربونات (Hco^{-}_{3}) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	150
32	النمذجة المكانية لتراكيز البيكربونات (Hco^{-}_{3}) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	150
33	النمذجة المكانية لتراكيز النترات (NO_3^-) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	154
34	النمذجة المكانية لتراكيز النترات (NO_3^-) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	154

35	النمذجة المكانية لتراكيز الفوسفات الـ (Po^{-}_{4}) لتربة منطقة الدراسة في شهر كانون الثاني	159
36	النمذجة المكانية لتراكيز الفوسفات الـ (Po^{-}_{4}) لتربة منطقة الدراسة في شهر آب	159
37	تراكيز البورون (B) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	163
38	تراكيز البورون (B) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	163
39	النمذجة المكانية لتراكيز النيكل(Ni) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة شهر كانون الثاني	167
40	النمذجة المكانية لتراكيز النيكل(Ni) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	167
41	النمذجة المكانية لتراكيز الرصاص (Pb) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	172
42	النمذجة المكانية لتراكيز الرصاص (Pb) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	172
43	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Cr) وحسب معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	177
44	النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Cr) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	177
45	النمذجة المكانية لتراكيز (Cd) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	181
46	النمذجة المكانية لتراكيز (Cd) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	181
47	النمذجة المكانية لتراكيز النحاس (Cu) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	185
48	النمذجة المكانية لتراكيز النحاس (Cu) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	185
49	النمذجة المكانية لتراكيز الزنك (Zn) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	190
50	النمذجة المكانية لتراكيز الزنك (Zn) حسب معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	190
51	النمذجة المكانية لتراكيز الحديد (Fe) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني	194
52	النمذجة المكانية لتراكيز الحديد (Fe) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب	194
53	أقاليم توزيع البكتيريا في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	209
54	أقاليم توزيع البكتيريا في منطقة الدراسة لفصل الربيع	209
55	أقاليم توزيع البكتيريا في منطقة الدراسة لفصل الصيف	209
56	أقاليم توزيع البكتيريا في منطقة الدراسة لفصل الخريف	209
57	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Escherichia coli) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	212
58	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Escherichia coli) في منطقة الدراسة لفصل الربيع	212
59	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Escherichia coli) في منطقة الدراسة لفصل الصيف	212

60	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Escherichia coli) في منطقة الدراسة لفصل الخريف	212
61	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Coliform) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	217
62	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Coliform) في منطقة الدراسة لفصل الربيع	217
63	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Coliform) في منطقة الدراسة لفصل الصيف	217
64	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Coliform) في منطقة الدراسة لفصل الخريف	217
65	لنمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Pseudomonas) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	222
66	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Pseudomonas) في منطقة الدراسة لفصل الربيع	222
67	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Pseudomonas) في منطقة الدراسة لفصل الصيف	222
68	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Pseudomonas) في منطقة الدراسة لفصل الخريف	222
69	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Klebsiella) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	228
70	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Klebsiella) في منطقة الدراسة لفصل الربيع	228
71	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Klebsiella) في منطقة الدراسة لفصل الصيف	228
72	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Klebsiella) في منطقة الدراسة لفصل الخريف	228
73	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (cholera) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	233
74	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (cholera) في منطقة الدراسة لفصل الربيع	233
75	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (cholera) في منطقة الدراسة لفصل الصيف	233
76	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (cholera) في منطقة الدراسة لفصل الخريف	233
77	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Bacillus) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	238
78	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Bacillus) في منطقة الدراسة لفصل الربيع	238
79	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Bacillus) في منطقة الدراسة لفصل الصيف	238
80	لنمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Bacillus) في منطقة الدراسة لفصل الخريف	238
81	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Staphylococcus) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	244
82	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Staphylococcus) في منطقة الدراسة لفصل الربيع	244
83	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Staphylococcus) في منطقة الدراسة لفصل الصيف	244
84	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Staphylococcus) في منطقة الدراسة لفصل الخريف	244
85	أقاليم توزيع الفطريات في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	258
86	أقاليم توزيع الفطريات في منطقة الدراسة لفصل الربيع	258
87	أقاليم توزيع الفطريات في منطقة الدراسة لفصل الصيف	258
88	أقاليم توزيع الفطريات في منطقة الدراسة لفصل الخريف	258
99	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Penicillium) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	261
90	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Penicillium) في منطقة الدراسة لفصل الربيع	261
91	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Penicillium) في منطقة الدراسة لفصل الصيف	261
92	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Penicillium) في منطقة الدراسة لفصل الخريف	261
93	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Aspergillus Flavus) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	266
94	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Aspergillus Flavus) في منطقة الدراسة لفصل الربيع	266

95	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Aspergillus Flavus) في منطقة الدراسة لفصل الصيف	266
96	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Aspergillus Flavus) في منطقة الدراسة لفصل الخريف	266
97	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Aspergillus Niger) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء	270
98	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Aspergillus Niger) في منطقة الدراسة لفصل االربيع	270
99	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Aspergillus Niger) في منطقة الدراسة لفصل الصيف	270
100	النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Aspergillus Niger) في منطقة الدراسة لفصل الخريف	270

فهرست الصور

رقم الصورة	اسم الصورة	الصفحة
1	جهاز قياس المسحة	12
2	جهاز (Senso Direct)	12
3	جهاز لقياس درجة تفاعل التربة (PH)	12
4	جهاز(Spector photo meter)	12
5	جهاز (Flame Photo Meter)	12
6	سحاحة (10) مل	12
7	الميزان الالكتروني الحساس (Electronic)	13
8	غرفة العزل والتنقية (Hood cabinet)	13
9	جهاز التعقيم (Auto Clave)	14
10	جهاز (Bio Cote)	14
11	جهاز المجهر الضوئي	14
12	البيرنر	14
13	طبق نمو الفطريات	14
14	طبق نمو البكتيريا في وسط (Nutrient agar)	14
15	طبق نمو البكتيريا في وسط (Macconkey agar)	15
16	جهاز الحاضنة للبكتيريا	15
17	سلسلة من التخافيف العشرية	20
18	موقع الطمر الصحي في منطقة الدراسة	26
19	انتظار النباشة آليات البلدية لجمع النفايات	26
20	النفايات الصناعية في الطمر الصحي	27
21	النفايات التجارية في الطمر الصحي	27
22	رفع النفايات بواسطة (الكابسات)	28
23	نقل النفايات بواسطة (الشفل) لجهاز الهوفر	28
24	جهاز الهوفر اثناء تمزيق النفايات	28
25	عمل الموظفين اثناء فرز النفايات	28
26	حرق معمل تدوير النفايات	29

27	رمي النفايات في القطع غير المبنية	30
28	رمي النفايات على جوانب الطرق العامة	30
29	رمي النفايات على ارصفة الشوارع	30
30	رمي النفايات امام الحاويات الفارغة	30
31	امتلاء الحاويات بالنفايات	30
32	نفايات منزلية على طول امتداد المصب العام	32
33	نفايات مختلطة في حي الثورة	32
34	نفايات مختلطة في حي المتنزة	33
35	نفايات منطقة الزيتون على ضفاف نهر الفرات	34
36	نفايات منطقة الإدارة المحلية على ضفاف نهر الفرات	34
37	نفايات مختلطة مع جثث الحيوانات على ضفة النهر	34
38	سوق سيد سعد في منطقة الدراسة	38
39	شارع النيل في منطقة الدراسة	38
40	مخلفات ذبح الدجاج في حي سومر	38
41	مخلفات الذبح العشوائي على التربة	38
42	اختلاط مخلفات الذبح مع النفايات في المقصب على التربة	38
43	سيارات الحمل التي تجهز المحال التجارية بالسلع والبضائع	38
44	باعة المواشي على امتداد شارع نبي الله إبراهيم (ع)	39
45	شارع الحبوبي في منطقة الدراسة	39
46	سوق هرج في منطقة الدراسة	40
47	علوة الخضار في حي التضحية	40
48	الحي الصناعي في منطقة الدراسة	41
49	ورش الحدادة في منطقة السيف	42
50	نفايات مختلطة في منطقة السيف	42
51	ورش النجارة في منطقة السيف	42
52	القاء نفايات نشارة الخشب على التربة	42
53	اختلاط النفايات على التربة	43
54	تلوث التربة بعد حرق النفايات	43
55	محرقة مستشفى الامام الحسين (ع) التعليمي	44
56	علب صفراء لحفظ ونقل النفايات الصلبة	44
57	كمية النفايات الطبية المتكدسة في المثرامة	45
58	نفايات السكراب خلف مستشفى الامام الحسين (ع) التعليمي	45
59	رمي النفايات الطبية خلف مستشفى بنت الهدى التعليمي	45
60	تركز بقايا النفايات الطبية بعد رفعها على سطح التربة	45
61	نفايات الأنقاض على كتف نهر المنصورية	48
62	نفايات الأنقاض مع جثث الحيوانات في المنصورية	48
63	نفايات مختلطة (منزلية+ انقاض) في منطقة الدراسة	48
64	بعض نفايات الأنقاض في منطقة الدراسة	48
65	تراكم النفايات العضوية على تربة منطقة الدراسة	54
66	نفايات الإدارة المحلية	56
67	نفايات العشوائيات على ضفة المصب	56

68	حرق النفايات بالقرب من خط السريع	56
69	حرق نفايات الطمر الصحي	56
70	مستنقعات مليئة بالنفايات في حي الثورة	58
71	مستنقعات مليئة بالنفايات في مدينة الصدر	58
72	مستنقعات الإسكان الصناعي	58
73	بعض مستنقعات الاحياء العشوائية	58
74	تحول مجاري الأنهار الى مكب للنفايات في الإسكان الصناعي	59
75	نفايات مختلفة على اكتاف النهر	62
76	تلوث كتف النهر في المهيدية	62
77	نفايات حي الزهراء العشوائي	72
78	نفايات حي المهيدية العشوائية	72
79	نفايات قرية الزهيرية	72
80	نفايات حي المصطفاوية العشوائي	72
81	نفايات السكراب في منطقة سيد خضير	72
82	نفايات الكصة وام الدود	72
83	نفايات قرية العويجة	73
84	آثار حرق النفايات على التربة في العويجة	73
85	خدمات معدومة في الاحياء العشوائية	75
86	نفايات مختلطة في قرية آل نياز	75
87	مستنقعات مليئة بالنفايات في احد القرى في منطقة الدراسة	75
88	تراكم النفايات في الحبيلية	75
89	اختلاط النفايات الطبية خلف مستشفى بنت الهدى	77
90	الذبح الجائر في ساحة إبراهيم الخليل(ع)	77
91	آثار مخلفات الذبح على التربة	77
92	النفايات الصلبة في شهر محرم الحرام	79
93	الطرق المتعرجة في الكصة وام الدود	81
94	تردي خدمات البلدية في الكنازوة	81
95	تكدس النفايات المنزلية في احد القرى	81
96	نفايات الأنقاض في الكنازوة	81
97	حرق الإطارات في منطقة الدراسة	81
98	آثار الحرق على التربة	81
99	رمي النفايات الصلبة امام دائرة البلدية	83
100	نفايات مختلطة في شارع الحبوبي	85
101	تكدس النفايات في الحبوبي مربع المدينة	85

فهرست الأشكال البيانية

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (pH) لفصل الشتاء	198
2	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (EC) لفصل الشتاء	198
3	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (T.D.S) لفصل الشتاء	198
4	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Na) لفصل الشتاء	198

5	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Ca) لفصل الشتاء	198
6	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (K) لفصل الشتاء	198
7	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Mg) لفصل الشتاء	198
8	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (So^{-}_{4}) لفصل الشتاء	198
9	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cl) لفصل الشتاء	199
10	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (HCO^{-}_{3}) لفصل الشتاء	199
11	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (CO_3) لفصل الشتاء	199
12	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (No_3) لفصل الشتاء	199
13	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (PO_4) لفصل الشتاء	199
14	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (S.A.R) لفصل الشتاء	199
15	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (B) لفصل الشتاء	199
16	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Ni) لفصل الشتاء	199
17	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Pb) لفصل الشتاء	200
18	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cr) لفصل الشتاء	200
19	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cd) لفصل الشتاء	200
20	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cu) لفصل الشتاء	200
21	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Zn) لفصل الشتاء	200
22	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Fe) لفصل الشتاء	200
23	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (PH) لفصل الصيف	200
24	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (EC) لفصل الصيف	200
25	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (T.D.S) لفصل الصيف	201
26	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Na) لفصل الصيف	201
27	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Ca) لفصل الصيف	201
28	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (K) لفصل الصيف	201
29	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Mg) لفصل الصيف	201
30	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (So^{-}_{4}) لفصل الصيف	201
31	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cl) لفصل الصيف	201
32	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (HCO^{-}_{3}) لفصل الصيف	201
33	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (CO_3) لفصل الصيف	201
34	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (No_3) لفصل الصيف	202
35	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (PO_4) لفصل الصيف	202
36	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (S.A.R) لفصل الصيف	202
37	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (B) لفصل الصيف	202
38	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Ni) لفصل الصيف	202
39	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Pb) لفصل الصيف	202
40	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cr) لفصل الصيف	202
41	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cd) لفصل الصيف	202
42	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cu) لفصل الصيف	203

43	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Zn) لفصل الصيف	203
44	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Fe) لفصل الصيف	203
45	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Escherichia coli) لفصل الشتاء	249
46	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Coliform) لفصل الشتاء	249
47	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Pseudomonas) لفصل الشتاء	249
48	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Klebsiella) لفصل الشتاء	249
49	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (cholera) لفصل الشتاء	249
50	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Bacillus) لفصل الشتاء	249
51	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Staphylococcus) لفصل الشتاء	249
52	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Escherichia coli) لفصل الربيع	249
53	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Coliform) لفصل الربيع	250
54	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Pseudomonas) لفصل الربيع	250
55	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Klebsiella) لفصل الربيع	250
56	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (cholera) لفصل الربيع	250
57	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Bacillus) لفصل الربيع	250
58	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Staphylococcus) لفصل الربيع	250
59	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Escherichia coli) لفصل الصيف	250
60	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Coliform) لفصل الصيف	250
61	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Pseudomonas) لفصل الصيف	251
62	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Klebsiella) لفصل الصيف	251
63	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (cholera) لفصل الصيف	251
64	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Bacillus) لفصل الصيف	251
65	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Staphylococcus) لفصل الصيف	251
66	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Escherichia coli) لفصل الخريف	251
67	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Coliform) لفصل الخريف	251
68	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Pseudomonas) لفصل الخريف	251
69	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Klebsiella) لفصل الخريف	252
70	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (cholera) لفصل الخريف	252
71	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Bacillus) لفصل الخريف	252
72	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا (Staphylococcus) لفصل الخريف	252
73	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Penicillium) لفصل الشتاء	275

74	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Aspergillus Flavus) لفصل الشتاء	275
75	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Aspergillus Niger) لفصل الشتاء	275
76	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Penicillium) لفصل الربيع	275
77	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Aspergillus Flavus) لفصل الربيع	275
78	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Aspergillus Niger) لفصل الربيع	275
79	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Penicillium) لفصل الصيف	275
80	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Aspergillus Flavus) لفصل الصيف	275
81	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Aspergillus Niger) لفصل الصيف	276
82	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Penicillium) لفصل الخريف	276
83	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Aspergillus Flavus) لفصل الخريف	276
84	الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر (Aspergillus Niger) لفصل الخريف	276

المقدمة :

يتزايد الاهتمام العالمي يوما بعد يوم بمشكلة البيئة وأهميتها، نظراً لمختلف المشاكل التي أصبحت تعاني منها، والتي أفقدها صورها الجمالية والفنية، مما أثر على هيكلتها وتنظيمها، ومن ثم على ديناميكية وحركية وظائفها، وقد أصبحت قضية حماية البيئة والمحافظة على توازنها من أهم قضايا العصر، بسبب اختلال توازن البيئي وذلك من جراء التزايد السكاني والتركز الصناعي والتجاري بدرجة كبيرة، والذي ترتب عنه ظهور عدة اشكال من التلوث اخطرها التلوث الناتج بالنفايات الصلبة، إذ أضحى هذا النوع من التلوث يشكل خطرا كبيرا لكل الدول المتقدمة والنامية على حد سواء، وازداد تفاقماً في المدن العربية بشكل عام والعراق بشكل خاص بفعل تمركز السكان والأنشطة الاقتصادية بها، ونقص وضعف المنشآت الوقائية القائمة التي ليس بإمكانها تولى إدارة النفايات الصلبة بالصورة الصحيحة والمحافظة على توازن البيئة، لذا حظيت اهتماماً متزايداً ليس فقط لآثارها الضارة على الصحة العامة وتشويهها للوجه الحضاري فحسب بل لآثارها الاجتماعية والاقتصادية، لذا يمكن القول ان هذه المشكلة تحديداً باتت واحدة من أبرز المشكلات البيئية المقلقة لأنها ترافق الحضور البشري أينما وجد، لذا فتطور الحياة وتسارع الوتيرة الإنتاجية والاستهلاكية وزيادة عدد السكان وتنوع الأنشطة وما يرافقها من الإدارة الفوضوية للنفايات الصلبة واستعمل الطرق غير الصحية في التخلص منها جميعها قد تتسبب باختلالات بيئية خطيرة مست جميع المستويات، لذلك تستدعي الضرورة القيام بدراسات وأبحاث لحل مشكلة النفايات الصلبة وأثرها على التربة مع إيجاد الأساليب العلمية لإدارتها الرشيدة والحد من تفاقم تدهور البيئة الحضرية، وإعطائها الأولوية لكونها تشكل جزء كبير وأساسي في الحياة الحضرية.

لذا جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على انواع النفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية وبيان مصادرها وامكان تواجدها ومعرفها خصائصها والعوامل المؤثرة فيها ومدى أثرها في تلوث التربة بالعناصر والمركبات الكيمائية او من جانب ميكروبيولوجي من فطريات وبكتريا مرضية.

الفصل الأول

المدخل النظري للدراسة

الفصل الأول
المدخل النظري للدراسة

يناقش هذا الفصل الأساس النظري للدراسة والذي تضمن (مشكلة الدراسة وفرضيتها وهدفها وأهميتها ومبرراتها ومنهجيتها وهيكليتها وحدودها والدراسات السابقة والمماثلة) واخيراً تم التعريف بالظاهرة المدروسة وبعض المفاهيم المرتبطة بها. كما وضح في هذا الفصل استعراض طريقة البحث من خلال جانبين مهمين هما (الوسائل والادوات)، اذ اختص الجانب الأول بدراسة العمل المكتبي والميداني والمختبري اما الجانب الثاني فأختص بدراسة الأدوات والأجهزة وطريقة العمل التي تم استعمالها خلال فترة الدراسة. وعلى النحو الآتي:

أولاً: مشكلة الدراسة:

تتمحور مشكلة الدراسة حول سؤال رئيس، تتفرع منه عدة تساؤلات ثانوية، إذ تتمثل المشكلة الرئيسة بالسؤال التالي: **ما طبيعة مستوى تلوث التربة الناتج عن النفايات الصلبة و(تباينها المكاني والزماني) في مركز قضاء الناصرية؟** ولغرض الوصول الى جواب لحل تلك المشكلة الرئيسة فقد وضع الباحث عدة مشكلات فرعية وحسب الآتي:

1- ما طبيعة التوزيع المكاني لمواقع النفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية؟

2- كيف تؤثر الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في تلوث التربة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية؟

3- هل هنالك تباين مكاني وزماني للعناصر الفيزيائية والكيميائية الناتجة عن تلوث التربة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية؟

4- هل تؤثر النفايات الصلبة في التلوث الميكروبيولوجي للتربة في مركز قضاء الناصرية؟

ثانياً: فرضية الدراسة:

تعد فرضية الدراسة بمثابة الحل المبدئي لمشكلة الدراسة الرئيسة، وهذا الحل اما ان يكون واقعياً في قبوله او رفضه حسب ما يتطابق مع نتائج البحث، وللإجابة عن المشكلة الرئيسة جاءت الفرضية كالتالي:

(يتباين مستوى تلوث التربة بالنفايات لصلبة مكانياً من موقع إلى آخر وزمانياً خلال فصول السنة في مركز قضاء الناصرية).

وعلى هذا الأساس وضع الباحث الفرضية الآتية:

1- تتباين مواقع النفايات الصلبة في توزيعها من مكان الى اخر وحسب طبيعة العوامل المؤثرة فيها.

2- إن للخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية اثراً كبيراً في تلوث التربة بالنفايات الصلبة في منطقة الدراسة والمتمثلة بـ (خصائص السطح والمناخ والتربة والموارد المائية) و(الأنشطة المدنية والتجارية والصناعية والطبية).

3- هنالك تباين مكاني وزماني واضح في تلوث التربة بالعناصر التربة الفيزيائية والكيميائية الناتجة عن النفايات الصلبة من موقع الى اخر ومن فصل الى آخر وحسب طبيعة العوامل المؤثرة فيها.

4- تؤثر النفايات الصلبة في تلوث التربة ميكروبولوجياً (البكتيريا والفطريات المرضية) وتنوع اعداد مستعمراتها وانواعها من موقع الى اخر ومن فصل الى اخر وحسب طبيعة العوامل المؤثرة فيها.

ثالثاً: هدف الدراسة: -

تهدف الدراسة الى الكشف عن التوزيع المكاني لأنواع النفايات الصلبة في منطقة الدراسة مع بيان اثر الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في تلوث التربة بالنفايات الصلبة ومعرفة التباين المكاني والزماني للعناصر الفيزيائية والكيميائية ومدى تلوثها للتربة من خلال اخذ عينات من مواقع مختلفة ومقارنتها بالمعايير العالمية كما هدفت الدراسة الى معرفة التباين المكاني والزماني للأحياء المجهرية (البكتيريا والفطريات المرضية) ومعرفة اعداداها وانواعها في التربة، من خلال الاعتماد على نتائج التحليل المختبري من اجل وضع حلول مقترحة للتقليل من اثار هذه النفايات الصلبة او ايجاد طرائق لتدويرها .

رابعاً: أهمية الدراسة ومبرراتها: -

تأتي أهمية الدراسة من خلال بيان مستوى تلوث التربة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية، ولكون منطقة الدراسة تخلو من هكذا دراسة جغرافية توضح أثر النفايات على خصائص التربة وما ينتج منها من ملوثات كيمائية ومكروبيولوجية من جانب، وقلة الدراسات التي تبين أثرها على التربة في عموم المحافظة، كما تعد تربة منطقة الدراسة بيئة خصبة لاستثمارها في الأنشطة البشرية المختلفة.

خامساً: منهج الدراسة:

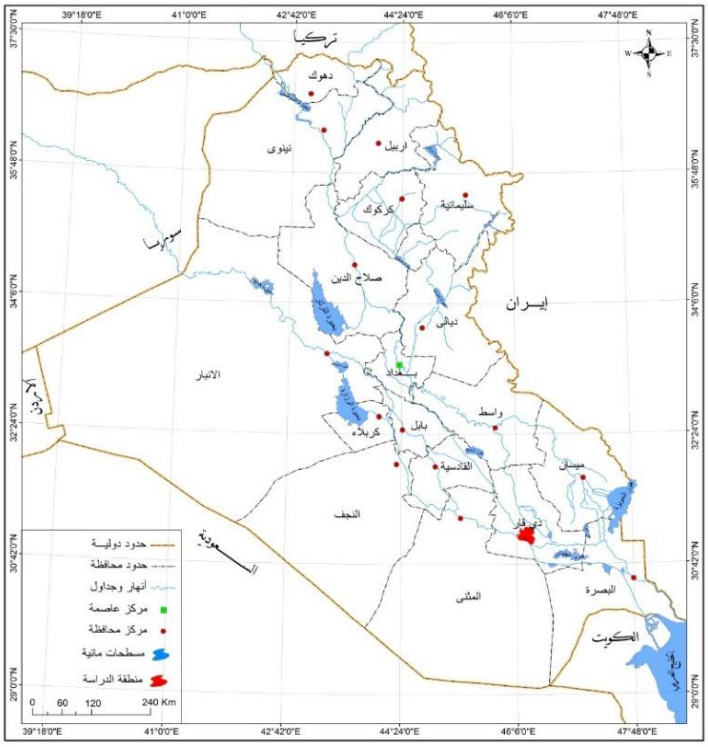
اعتمدت الدراسة على المنهجين الوصفي والتحليلي، فالمنهج الوصفي اختص بوصف الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة ووصف العوامل التي ساعدت في ارتفاع تراكيز الملوثات الناتجة من النفايات الصلبة، اما المنهج التحليلي فتمت الاستعانة به من أجل تفسير نتائج البحث وتباين تلوث التربة زمانياً ومكانياً، كما تمت الاستعانة (بالأسلوب الاحصائي الكمي) للوصول الى العلاقات الإحصائية التي تربط بين الخصائص المناخية فصلي (الصيف والشتاء) مع عناصر التربة الثقيلة والخفيفة واعداد البكتريا والفطريات المرضية في منطقة الدراسة.

سادساً: حدود منطقة الدراسة: وتنقسم إلى:

1- الحدود المكانية:

تعد دراسة الموقع من الدراسات الجغرافية المهمة، لكونه عامل مؤثر في مختلف الأنشطة التي يمارسها الانسان، وعند دراسته يجب التفريق بين مفهومين مهمين هما الموقع الفلكي والجغرافي، فبالنسبة للموقع الفلكي لمركز قضاء الناصرية فانه يقع ضمن دائرتي عرض (31،0 ْ-31،7 ْ) شمالاً وقوسي طول (46،10 ْ- 46،20 ْ)شرقاً خريطة(1).فدائرة العرض التي تمر في منتصف المدينة في منطقة الدراسة

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة ذي قار



المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، خريطة العراق:2021

خريطة (2) الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة

المصدر: بالاعتماد على وزارة الاعمار والإسكان والبلديات العامة، مديرية البلديات في ذي قار، خريطة محافظة ذي قار الإدارية، مقياس 250.000/1، 2021

(31 ْ) تقسمها الى نصفين (شمالي وجنوبي) اما خط الطول (46 ْ) فيقسم المدينة إلى قسمين هما القسم الغربي والقسم الشرقي، اما جغرافياً فيقع في الجزء الجنوب الغربي من محافظة ذي قار ومن اهم المدن في المحافظة، لأنه يمثل المركز الإداري لها لذلك يكاد يكون الموقع مثالياً، خريطة (2)، يحدها من جهة الشمال قضاء الغراف ومن جهة الجنوب ناحية اور، اما من جهة الغرب فتحدها قضاء البطحاء في حين تحدها من جهة الشرق قضاء سيد دخيل، اما من جهة الجنوب الشرقي فتحدها ناحية الفضلية.

يبلغ مساحة مركز قضاء الناصرية (418 كم^2) في حين تبلغ مدينة الناصرية (الحدود البلدية) في منطقة الدراسة (76.8كم^2) [1]

2- الحدود الزمانية:

انقسمت الحدود الزمانية في هذه للدراسة الى قسمين، القسم الأول تمثل بدراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة بفصلين، الفصل الشتوي (المعتدل) والفصل الصيفي (الحار) وكانت بتاريخ 2021/1/17 لشهر كانون الثاني و 2021/8/10 لشهر آب، اما القسم الثاني فتمثل بدراسة البكتيريا والفطريات المرضية بأربعة فصول وهما فصل الشتاء بتاريخ 2021/1/17، وفصل الربيع بتاريخ 2021/4/20، وفصل الصيف بتاريخ 2021/8/10،و فصل الخريف بتاريخ 2021/10/24، فضلاً عن المدة الزمانية المتمثلة بالبيانات المناخية والسكانية والخرائط والمرئيات الفضائية التي اعتمدت في الدراسة خلال عام 2021.

3- الحدود الموضوعية:

تتمثل الحدود الموضوعية بموضوع الدراسة وهو (تحليل مكاني لتلوث التربة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية) الذي يركز على دراسة ملوثات خصائص التربة المتأثرة بالنفايات والمتمثلة بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية (البكتريا والفطريات) المرضية فقط .

سابعاً: هيكلية الدراسة:

لإجل الوصول الى الأهداف المطلوبة من الدراسة تم تقسيمها الى اربعة فصول وكالآتي: - الفصل الأول: (المدخل النظري للدراسة): والذي تمثل بصياغة مشكلة الدراسة وفرضية الدراسة وأهمية الدراسة ومبرراتها ومنهج الدراسة وأساليب الدراسة وادواتها والدراسات المشابهة والمماثلة وهيكلية الدراسة وحدود منطقة الدراسة ومن ثم التعريف بالظاهرة المدروسة. في حين درس **الفصل الثاني** (التوزيع المكاني للنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية)، اما **الفصل الثالث:** فناقش (الخصائص الجغرافية المؤثرة في تلوث التربة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية) والمتمثلة بخصائص السطح وعناصر المناخ وخصائص التربة وانواعها في منطقة الدراسة اما البشرية فتتمثل بحجم السكان ومدى مساهمتهم في تولد النفايات

(1) تم استخراج المساحات بالاعتماد على برنامج Arc Gis (10.8)

الصلبة ومستوى دخل الفرد والعوامل الاجتماعية المتمثلة بالمستوى التعليمي والثقافي وكذلك العادات والتقاليد والمناسبات وطبيعة المنطقة وطبيعة شوارعها والعوامل السياسية).

اما الفصل الرابع فأوضح (التباين المكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومدى تأثرها بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية)، إذ تطرق هذا الفصل الى خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية الملوثة الناتجة من النفايات الصلبة، إذ تم دراسة (53) موقع من ترب منطقة الدراسة المتأثرة بالنفايات الصلبة خلال الشهرين (كانون الثاني بتاريخ2021/1/17) و(آب بتاريخ 2021/8/10)، ونمذجتها خرائطياً لمعرفة الامتدادات المكانية لهذه العناصر كما تم دراسة الواقع الاحصائي بين درجة حرارة التربة وهذه العناصر وعمل المحاكاة الإحصائية لمقارنة نتائج تحليل المختبر مع الواقع الافتراضي

اما الفصل الخامس: (التلوث الميكروبيولوجي للتربة الناتجة عن النفايات الصلبة في منطقة الدراسة) ناقش هذا الفصل دراسة الاحياء المجهرية (البكتيريا والفطريات المرضية الناتجة عن النفايات الصلبة في مختلف أنواعها ،إذ تم تشخيص البكتيريا والفطريات المرضية بعدد(7 أنواع بكتيريا ممرضة و3 أنواع فطريات ممرضة) من (53) موقع وبواقع (4 فصول) وهي فصل الشتاء (كانون الثاني) بتاريخ 2021/1/17 وفصل الربيع (نيسان) بتاريخ 2021/4/20 وفصل الصيف (آب) بتاريخ2021/8/10 وفصل الخريف (تشرين الأول) بتاريخ 2021/10/24، ونمذجتها خرائطياً لمعرفة الامتدادات المكانية لهذه الأنواع مع عمل المحاكات الإحصائية لمقارنة نتائج العمل المختبري مع الواقع الافتراضي.

ثامناً: الدراسات السابقة والمماثلة:

على حد علم الباحث لا توجد اية دراسة جغرافية متخصصة في تلوث التربة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية ولكن هناك دراسات مماثلة قامت بدراسة التلوث البيئي في مدن او محافظات اخرى وهذه الدراسات هي:

1- دراسة صفاء مجيد مظفر2007[1]، (التباين المكاني لتلوث الترب في محافظة النجف) تتطرق هذه الرسالة في دراسة تلوث التربة وساهم في جمع وتحليل (40) موقع ملوث من ترب المحافظة وللموسمين الصيفي والشتوي، ومن ضمن تلك المواقع ترب متأثرة بنفايات الطمر الصحي في النجف الاشرف فضلاً عن ترب متأثرة بمخلفات الانشطة الصناعية، لأجل تحديد ملوثات التربة وهي (العناصر الثقيلة والخفيفة، والبكتيريا والفطريات المرضية) وكان هدف الدراسة هو معرفة سبب تلوث التربة من خلال الكشف عن الخصائص الطبيعية والبشرية والتي اثبتت الدراسة بان لها اثراً كبيراً في توزيع تلك الملوثات وانتشارها في التربة.

(1) صفاء مجيد المظفر، التباين المكاني لتلوث التربة في محافظة النجف، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، كلية الآداب، 2007م.

2- دراسة ليث رزاق شمران الحسيني2009 [1] (دراسة بيئية لتلوث التربة ببعض العناصر الثقيلة والمجاميع البكتيرية الممرضة في محافظة بابل /العراق) تم في هذه الدراسة معرفة مدى تلوث تربة محافظة بابل بالعناصر الثقيلة والخفيفة (الخصائص الفيزيائية والكيميائية) والاحياء المجهرية المتمثلة بـ (البكتيريا المرضية) وذلك بأخذ خمسة مواقع للمدة من خريف (2012) الى الصيف (2013) وتحليلهما، وكان نتائج التحليل توضح بأن تلك المواقع ملوثة بهذه العناصر وهي قد تجاوزت المعايير المسموح بها باستثناء موقع واحد، اما بالنسبة للبكتيريا المرضية فان اعدادها تزداد بالترب غير الملوثة مقارنة بالملوثة وبالترب الزراعية مقارنة بالترب الأخرى .

3- دراسة حسين صاحب حسن العبادي2017 [2] (تحليل جغرافي لمواقع طمر النفايات الصلبة في قضاء الديوانية وآثارها البيئية) تسعى الدراسة الى تحليل ترب مواقع الطمر وتحديد ملوثاتها من خلال جمع وتحليل 6 مواقع وللموسمين (الشتوي كانون الثاني والصيفي تموز) ومنها العناصر الثقيلة السامة والخفيفة وتحليل البكتريا المرضية من خلال العدد الكلي للبكتريا و6 أنواع منها في منطقة الدراسة، والذي اتضح سبب انتشار تلك الملوثات جاءت بسبب الخصائص الطبيعية والبشرية ايضاً.

4- دراسة رسل محمد كاظم عبطان الجبوري 2018 [3](التباين المكاني للتلوث بالنفايات الصلبة في مدينة الحلة وآثارها البيئية) تسعى هذه الدراسة الى معرفة مدى تلوث تربة مدينة الحلة بالنفايات الصلبة، وذلك بأخذ موقعين من منطقة الدراسة وتحليلهما لأجل تحديد نسب التلوث بالعناصر الثقيلة والخفيفة، وأثبتت الدراسة بأن قسم من تلك العناصر قد تجاوزت الحد المسموح بها، جاء ذلك بسبب الظروف الجوية وبعض الأنشطة البشرية.

5- دراسة لميس سعد حميد الزهيري 2018 [4](تغير خصائص التربة والمياه الجوفية في مواقع مكبات النفايات في قضاء بعقوبة) تناولت هذه الدراسة خصائص التربة من جراء تأثرها بمواقع مكبات النفايات، أسهمت الباحثة بجمع وتحليل (21) موقع ملوث بالنفايات وبأعماق مختلفة 0-30 و 30-60 و 60-90 ، وتحديد ملوثات التربة والمتمثلة بالعناصر الثقيلة فضلاً عن دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وتحديد عناصرها والذي اتضح بأن الخصائص الطبيعية والبشرية كان لها دوراً كبيراً في تغير خصائص التربة وتلوثها.

---

(1) ليث رزاق شمران الحسيني، دراسة بيئية لتلوث التربة ببعض العناصر الثقيلة والمجاميع البكتيرية الممرضة في محافظة بابل / العراق، رسالة ماجستير، جامعة بابل، كلية الزراعة، 2009.

(2) حسين صاحب حسن العبادي، تحليل جغرافي لمواقع طمر النفايات الصلبة في قضاء الديوانية، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، كلية الآداب، 2017.

(3) رسل محمد كاظم عبطان الجبوري، التباين المكاني للتلوث بالنفايات الصلبة في مدينة الحلة وآثارها البيئية، رسالة ماجستير، جامعة بابل، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2018.

(4) لميس سعد حميد الزهيري، تغير خصائص التربة والمياه الجوفية في مواقع مكبات النفايات في قضاء بعقوبة، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية التربية- أبن الرشد للعلوم الإنسانية، 2018.

6- دراسة اسيل علي احمد 2018 [1] (تحليل جغرافي لتلوث التربة بالرصاص والكادميوم في قضاء الناصرية) تسعى هذه الدراسة الى تحليل الترب المتلوثة بتلك العناصر الثقيلة وذلك بجمع وتحليل (23) موقع وللموسمين الشتوي والصيفي وبذلك يكون المجموع (46) نموذجاً تم من خلاله معرفة نسب التلوث بالرصاص والكادميوم وتحليل بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمنطقة الدراسة وذلك بأخذ موقعين من ترب الطمر الصحي في القضاء، لمعرفة تلك الخصائص والذي تبين بارتفاع عنصر الرصاص في تلك الموقعين بأعلى النسب اذ برجع السبب الى نوعية الترب وطبيعة تلك النفايات.

7- دراسة كفاء عبدالله لفلوف الجياشي 2019 [2] (تقييم الأثر البيئي للتلوث بالنفايات الصلبة في مدينة السماوة) تهدف الدراسة الى معرفة الأثر التي تتركه النفايات على التربة، من خلال جمع وتحليل (6) مواقع للدراسة ولموسم واحد وبيان اثر الملوثات المتمثلة بالعناصر الثقيلة السامة وكانت نتيجة التحاليل بأن قسم من تلك العناصر تجاوزت الحد المسموح، جاء ذلك نتيجة الظروف الجوية ونشاطات الإنسان فضلا عن تربة المنطقة رسوبية طينية تساعد على سلوك الملوثات فيها.

8- دراسة مريم علي رحيم السلامي 2021 [3] (تباين مكاني لتلوث التربة بالأحياء المجهرية في مركز قضاء النجف الأشرف) تسعى هذه الدراسة الى معرفة تلوث الترب بالبكتريا والفطريات المرضية وذلك بجمع وتحليل عينات الترب لـ (40 موقع) وبواقع 4 نماذج من كل موقع تمثل بالصيف والخريف والشتاء والربيع وبذلك يكون المجموع (120) نموذجاً تم من خلاله تحليل 300 عنصر ومركباً فيزيائياً وكيميائياً وتحليل (120) نموذجاً مكروبيولوجي من تلك المواقع، أسهمت تلك الدراسة بأن هنالك تلوث واضح للبكتريا والفطريات وبأعداد كبيرة، جاء ذلك الى الخصائص الطبيعية والبشرية المساهمة في تكاثرها ونشاطها.

تاسعاً: طريقة الدراسة (الوسائل والأدوات):

بدأت الباحثة عملها البحثي بتاريخ (2020/9/23) وبمراحل متعددة اعتمدت فيها على مجموعة من الوسائل والأدوات لغرض الوصول الى نتائج واهداف علمية مقبولة، إذ تتلخص بما يلي:

1- الوسائل:

أ- مرحلة العمل المكتبي:

اعتمد الباحث في هذه المرحلة على الاطلاع في الكتب العربية والأجنبية والتقارير الحكومية والمقابلات الشخصية والرسائل والاطاريح الجامعية والبحوث والمقالات العلمية المنشورة في المجلات العلمية العربية

(1) اسيل علي احمد، تحليل جغرافي لتلوث التربة بالرصاص والكادميوم في قضاء الناصرية، رسالة ماجستير، جامعة ذي قار، كلية الآداب، 2018.

(2) كفاء عبد الله لفلوف الجياشي، تقييم الأثر البيئي للتلوث بالنفايات الصلبة في مدينة السماوة، رسالة ماجستير، جامعة المثنى، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2019.

(3) مريم علي رحيم السلامي، تباين مكاني لتلوث التربة بالأحياء المجهرية في مركز قضاء النجف الأشرف، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، كلية الآداب، 2021.

والأجنبية المتعلقة بموضوع التلوث بالنفايات بشكل عام وتأثيرها على التربة بشكل خاص، كما شملت هذه المرحلة الحصول على البيانات التي تخص البحث من خلال الزيارات الى المؤسسات الحكومية الرسمية ومن أهمها(دائرة بلدية الناصرية، دائرة البيئة في مدينة الناصرية، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي/ قسم المناخ، مديرية الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية التخطيط العمراني، دائرة التخطيط في مدينة الناصرية، دائرة صحة ذي قار) كما تم زيارة المكتبات المتوفرة في داخل مدينة الناصرية والمتمثلة بمكتبة كلية الآداب ومكتبة كلبة التربية للعلوم الإنسانية والمكتبة المركزية في مدينة الناصرية ومكتبة كلية العلوم، وكلية الزراعة، كما تمت زيارة مكاتب الكليات في خارج مدينة الناصرية والمتمثلة بمكتبة كلية الآداب في محافظة البصرة ومكتبة كلية التربية في محافظة الكوت) فضلاً عن الانترنت ومتابعة القنوات المتواجدة في برامج التواصل الاجتماعي وزيارة عدد كبير من المكاتب العلمية الرصينة فيه.

ب - مرحلة العمل الميداني:

تمثلت هذه المرحلة بالزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة ونظراً لقلة الدراسات المتعلقة بهذا الموضوع في مركز قضاء الناصرية وجهود الباحث العلمي لغرض الوصول الى البحث العلمي الرصين اعتمد على هذا العمل الميداني وزيارة المنطقة لعدة مرات بلغت (6) مرات تقريباً، تمثلت الزيارة الأولى بإجراء مسح جغرافي للمنطقة والتعرف على مواقع مكبات النفايات الرئيسية والمحلية بصرياً من قبل الاحياء السكنية في مركز قضاء الناصرية وتم تحديدها موقعياً من خلال تسجيلها في الملاحظات العامة لتسهل لنا زيارتها مرة أخرى، ثم تمت زيارتها في المرة الثانية لغرض العمل الميداني لأجل اخذ عينات من تلك المكبات وبطريقة مقصودة في عموم منطقة الدراسة والذي صادف في فصل الشتاء في شهر كانون الثاني وبتاريخ 2021/1/17 ، وبواقع (53) موقع وهي بهذا شملت جميع منطقة الدراسة واخذ عينات لكافة الأنشطة البشرية والتي تتمثل بعينات منزلية وتجارية وصناعية وطبية وانقاض ومجازر وقرى وتجمعات عشوائية مبعثرة، مع تثبيت احداثيات كل موقع بواسطة برنامج (GPS) ، والتقاط عدد كبير من الصور الفوتوغرافية إذ بلغت حوالي(200) صورة او اكثر وتم اختيار الصور الأكثر تعبيراً واهمية لموضوع البحث. اما الزيارة الثالثة تمت في فصل الصيف من نفس السنة (2021) تحديداً في الشهر الثامن وهو شهر(آب) المصادف 2020/8/10 واخذ عينات من المواقع نفسها والمختارة عشوائياً والمثبتة احداثياتها لغرض معرفة التباين الحاصل في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لمنطقة الدراسة لكلا الفصلين، فضلاً عن الزيارات التي تمت في فصلي الربيع والخريف المصادف بتاريخ 2021/4/20 و 2021/10/24 لغرض جمع العينات الخاصة بالبكتريا والفطريات المرضية، وبذلك يكون مجموع العينات (212) عينة لأربع فصول شمل بذلك المواقع داخل حدود المدينة وخارجها واطرافها، وبعدها تم اخذ عينات التربة المختارة الى أحد المختبرات العلمية لغرض اجراء التحاليل الازمة عليها ومعرفة تراكيز الملوثات وتحديد نسبها.

ج - مرحلة العمل المختبري:

تم اجراء مجموعة من التحاليل لعينات التربة ومن هذه التحاليل:

اولاً: الخصائص الفيزيائية للتربة: إذ تم تحليل نسجة التربة (توزيع حجوم دقائق التربة)

ثانياً: الخصائص الكيميائية للتربة : إذ تم تحليل عدد من الخصائص منها:

1–الاس الهيدروجيني(PH)– التوصيل الكهربائي(EC)- الاملاح الذائبة (T.D.S) –امتزاز الصوديوم(S.A.R)

2- الايونات الموجبة للتربة ومنها الصوديوم(Na+) - الكالسيوم(Ca+)- البوتاسيوم(K+) المغنيسيوم(Mg+).

3- الايونات السالبة للتربة ومنها الكبريتات (So^{-}_{4}) – الكلوريدات (Cl^{-})– البيكربونات (Hco^{-}_{3}) – الكربونات (Co^{-}_{3}) – الفوسفات (Po^{-}_{4}) – النترات (No^{-}_{3}) .

5- تحليل العناصر الثقيلة والمتمثلة: البورون(B) – النيكل(Ni) - الرصاص(Pb)– الكروم(Cr) – الكادميوم(Cd) – النحاس(Cu) – الخارصين(Zn) – الحديد (Fe) .

ثالثاً: الخصائص المكروبيولوجية: إذ تم تحليل البكتيريا والفطريات المرضية وهي:

- **البكتيريا المرضية:** إذ تم تحليل (7) أنواع من البكتيريا المرضية وهي: (اشريشيا اكولاي المرضية (Escherichiacoli) - كوليفورم (Coliform) - سيدوموناس (Pseudomonas) - الكلبسيلا (Klebsiella) - الكوليرا (Cholera) - باسلس (Bacillus) - ستافيلوكوكس (Staphylococcus).

- **الفطريات المرضية:** إذ تم تحليل (3) أنواع من الفطريات المرضية وهي: البنسيسلوم (Penicillium) – اسبرجلس فلافس (Aspergillusflavus) – اسبرجلس نيجر (Aspergillus Niger).

2- الأدوات والأجهزة:

تم اعتماد الباحث في دراسته على عدد من الأدوات والأجهزة لغرض استكمال الدراسة، منها ما تم استخدامها اثناء العمل الميداني والمتمثلة بجهاز تحديد المواقع(GPS) ومحرار زئبقي مدرج من (0-100) درجة مئوية، وعبوات بلاستك خاصة لجمع العينات، واقلام ملونة لتمييز العبوات بإضافة ارقام مختلفة لكل موقع وسجل تم الحفظ فيه تفاصيل تلك المواقع، وآلة تصوير من اجل التقاط الصور الفوتوغرافية للظواهر الطبيعية والبشرية المهمة ذوات العلاقة بتلوث التربة ، فضلاً عن آلة لحفر التربة وبأعماق مختلفة، اما الأجهزة والأدوات التي تم استعمالها في العمل المختبري فقد اشتملت على الآتي:

1- جهاز (Electronic over head) لقياس نسجة التربة، صورة (1)

2- جهاز (Senso Direct) متعدد القياسات المباشرة لغرض قياس (T.D.S) و(Ec) الصورة (2)

3- جهاز (STARTER Meter) لقياس درجة تفاعل التربة(PH) صورة(3)

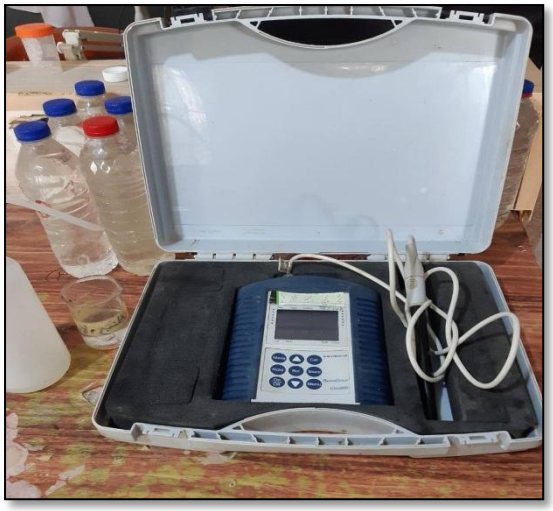
4- جهاز (Spectro Photo Meter)الألماني المنشأ، قياس العناصر الثقيلة وPo_4 وNo_3، صورة(4)

5- جهاز اللهب الضوئي (Flame Photo Meter) الإنكليزي المنشأ، لغرض اجراء قياسات (k - Ca – Na – Mg) صورة (5)

6- استعمال سحاحة سعة (10) ملم و ميزان الكتروني حساس، و انواع من البيكرات الزجاجية متعددة القياسات لقياس، و Cl، و Hco_3 ، Co_3، So_4 صورة (6)

الصورة (1) جهاز قياس نسجة التربة

صورة (2) جهاز (Senso Direct)



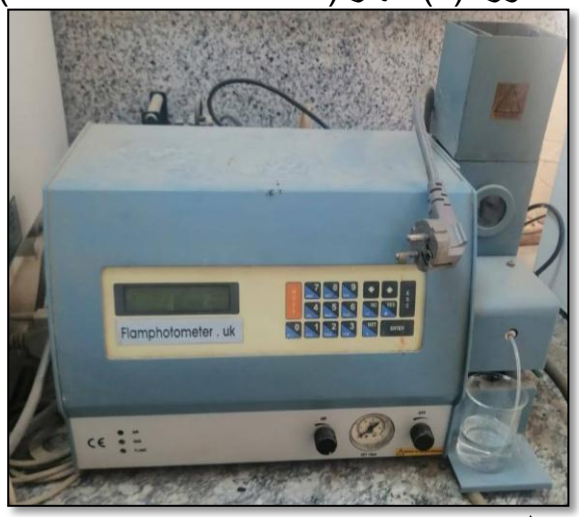
المصدر: التقطت الصورتان في مختبر زراعة فدك ، العتبة العلوية بتاريخ 2021/1/25

صورة (3) جهاز لقياس درجة تفاعل التربة (PH)

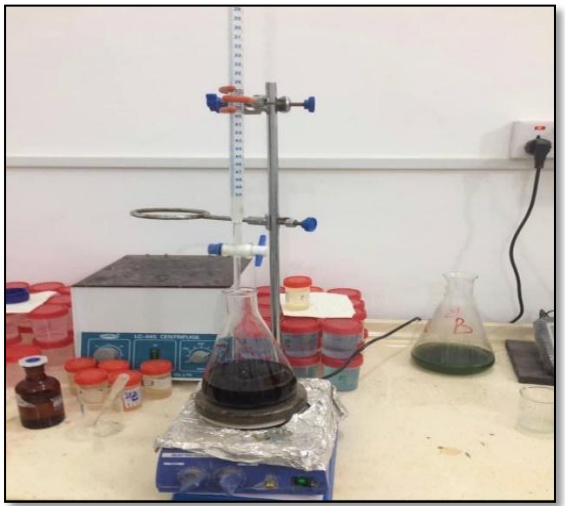
الصورة(4) جهاز(Spector photo meter)

المصدر: التقطت الصورتان في مختبر زراعة فدك، العتبة العلوية بتاريخ 2021/1/25

الصورة (5) جهاز (Flame Photo Meter)



صورة (6) سحاحة (10) مل



المصدر: **التقطت الصورتان في مختبر زراعة فدك، العتبة العلوية بتاريخ 2021/1/25**

7- استعمال الميزان الالكتروني الحساس (Electronic) لقياس كمية مسحوق الأوساط الزراعية بالغرامات، الصورة (7).

8- جهاز غرفة العزل والتنقية (Hood cabinet)، يستخدم كونه مكان نقياً ومعقماً لغرض العزل والزراعة، الصورة (8).

9- استعمال جهاز التعقيم (Auto Clave) لغرض تعقيم الأوساط، الصورة (9).

10- استعمال جهاز (Bio Cote) لحساب عدد المستعمرات في الاطباق بعد النمو، الصورة (10).

11- استعمال مجهر ضوئي مركب (Compound Microscope) لفحص عينات البكتريا والفطريات، الصورة (11).

12- استعمال البيرنر(مصدر لهب غازي)، لتعقيم البيئة التي يتم فيها زراعة الاطباق و العينات، الصورة(12).

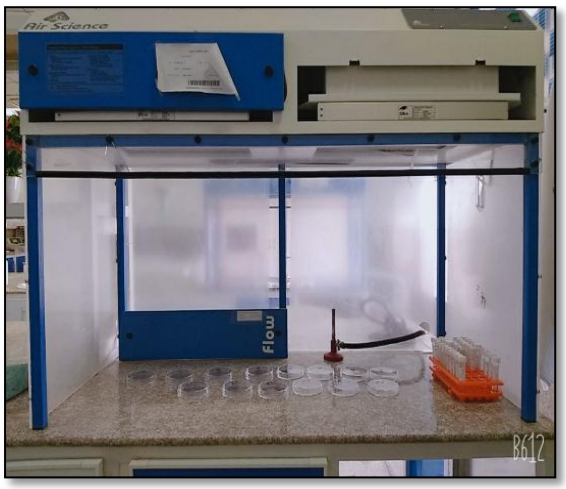
13- طبق نمو الفطريات، الصورة (13).

14-طبق نمو البكتريا في وسط (Nutrient agar) و(Macconkey agar)، الصورة(14)(15).

15-استعمال جهاز الحاضنة (Incubator) لغرض حضن عينات البكتريا بعد زراعتها بدرجة حرارة (37°) م عند التشغيل و الفطريات بدرجة حرارة (25-27°)م ،الصورة (16).

الصورة (7) الميزان الالكتروني الحساس (Electronic)

الصورة (8) غرفة العزل و التنقية (Hood cabinet)



المصدر: التقطت الصورتان في مختبر البكتريا المرضية للدراسات العليا، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الكوفة بتاريخ 2021/1/25.

الصورة (9) جهاز التعقيم (Auto Clave)

الصورة (10) جهاز(Bio Cote)عداد المستعمرات

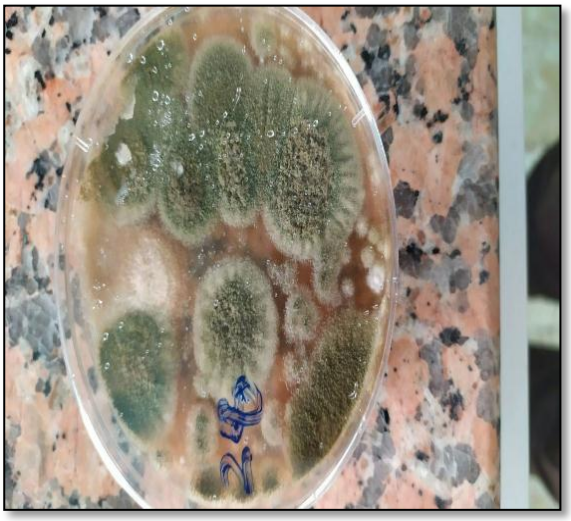
المصدر: التقطت الصورتان في مختبر البكتريا المرضية للدراسات العليا، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الكوفة بتاريخ 2021/1/25.

الصورة (11) جهاز المجهر الضوئي

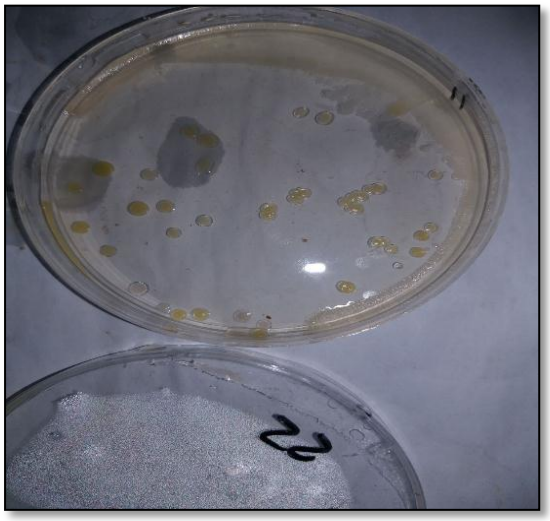
الصورة (12) البيرنر لتعقيم الاطباق

المصدر: التقطت الصورتان في مختبر البكتريا المرضية للدراسات العليا، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الكوفة بتاريخ 1/25 /2021.

الصورة (13) طبق نمو الفطريات



الصورة (14) طبق نمو البكتريا في وسط **(Nutrient agar)**



المصدر: التقطت الصورة في مختبر الفطريات المتقدم، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الكوفة بتاريخ15 / 8/ 2021

الصورة (15) طبق نمو البكتريا في وسط (Macconkey agar)

الصورة (16) جهاز الحاضنة للبكتريا

المصدر: التقطت الصورتان في مختبر الفطريات المتقدم، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الكوفة بتاريخ 2021/8/15

طريقة العمل:

اولاً: طريقة تحليل بعض العناصر الفيزيائية والكيميائية للتربة:

1- نسجة التربة: تم تحليل نسجة التربة في عينات منطقة الدراسة لإجل معرفة نسبة مكونات التربة(رمل، غرين، طين) وذلك باستخدام طريقة Hydrometer فبعد ان تم نخل التربة بمنخل قطر فتحاته (2 مايكرون) لإجل التخلص من العوالق الكبيرة تم اخذ كمية من التربة بمقدار 50 مل وبعدها تم التخلص من المادة العضوية باستخدام(H_2O_2) بمقدار 30 بالمئة ثم فرقت العينة باستخدام الكالكون (هكساميتا فوسفات الصوديوم) وبعدها تم حساب النسبة المئوية لدقائق التربة باستخدام مثلث النسجة لإجل معرفة نوعية التربة

2- الدالة الهيدروجينية(PH) : تم قياس الدالة الهيدروجينة بواسطة الجهاز الخاص بها بعد معايرة الجهاز مع بلانك ماء مقطر متعادل الـ (PH) بعد معايرة الجهاز في كل قراءة، إذ يتم عمل معلق تربه1:1 أي لكل (100غم) تربة(100ماء) وتحت درجة حرارة الغرفة وبعدها يتم يرج المعلق بصورة جيدة ومن بعدها يتم غمس الجهاز في المعلق بصورة مباشرة ، وتعبر النتائج بوحدة (غم/لتر)(ppm).

3- درجة التوصيل الكهربائي(EC) والاملاح الكلية الذائبة (T.D.S): تم قياس درجة الملوحة وكمية الاملاح الذائبة بواسطة جهاز (Senso Direct) بعد معايرة الجهاز في كل قراءة، حيث يتم عمل معلق تربه1:1 أي لكل (100غم) تربة(100ماء) وتحت درجة حرارة الغرفة وبعدها يتم رج المعلق بصورة جيدة ومحكمة ومن ثم يتم غمس الجهاز في المعلق بصورة مباشرة، وتعبر النتائج بوحدة(ديسمنز/م).

4- البوتاسيوم(K): تم استخدام طريقة الانبعاث اللهبي، وذلك باستخدام عينة وماء مقطر ومحاليل قياسية تعتمد على نوع العينة وباستخدام جهاز (Flame Photo Meter) الإنكليزي المنشأ موديل 2010 لغرض اجراء قياسات البوتاسيوم بعد معايرة الجهاز بمحلول قياسي للبوتاسيوم، وضعت العينة في دورق

سعته (200مل) اسفل أنبوب الجهاز وبعدها يتم تشغيل الجهاز واخذ القراءة منه والتي يعبر عنها بوحدة الـ (ppm) .

5- الكالسيوم (Ca^{+2}) :- تم اتباع طريقة التسحيح الفرنسيت والتي تحتاج الى كاشف ميروكساید ومركب هيدروكسيد الصوديوم(NaOH) عياري(4) ومحلول الـ (EDTA) ، بعدها نأخذ (5 مل)من العينة في دورق تبلغ سعته (250 مل) مع (20 مل) من الماء مقطر، مع (2 مل) من مادة هيدروكسيد الصوديوم لكي يصبح الوسط قاعدي، مع إضافة(50 ملغم) من صبغة الميروكساید (Murexid)وهنا نشاهد يصبح لون الوسط اصبح ورديا محمراً ثم نقوم بالتسحيح مع مادة(EDTA) عياري(0.01) مع رجه بهدوء حتى يتحول لون الوسط الى بنفسجي او ارجواني ، بعد ذلك يسجل حجم مادة(EDTA) المستهلك. ومن ثم اتباع المعادلة التالية ca=v/(EDTA)N(EDTA)*1000/v .

6- المغنيسيوم(Mg^{+2}): تعتمد هذه الطريقة على تقدير ايون المغنيسيوم والكالسيوم معاً ومن ثم استخراج المغنيسيوم بطرحها من الكالسيوم المحضرة سابقاً تحتاج هذه الطريقة الى كاشف ميروكساید ومركب هيدروكسيد الكالسيوم (NaOH)عياري(4) ومحلول الـ EDTA ثم نأخذ(5 مل) من العينة في دورق تبلغ سعته(250 مل) مع (20 مل) من الماء مقطر وبعدها يضاف(10 مقطرات) من مادة المحلول المنظم (Buffer Solution) مع (4) قطرات من دليل ايكاريومك اسيد ثم يرج المحلول بهدوء حتى يتحول لونه الى البرتقالي ومن ثم يبدأ التسحيح مع مادة الـ EDTA عياري(0.01) حتى يتغير لون الوسط من البرتقالي الى الأزرق المخضر الفاتح نسحب حجم الـ EDTA من السحاحة ثم نتبع المعادلة الاتية:

Ca+Mg =v(EDTA)/N(EDTA)*1000/V

7- الصوديوم (Na): تم قياسه بطريقة الانبعاث اللهبي وتستخدم عينة التربة مع الماء مقطر ومحاليل قياسية لأيون الصوديوم تركيزه يعتمد على نوع العينة[1] باستخدام جهاز(Flame Photometer) بعد معايرة الجهاز بمحلول قياسي الصوديوم ويكون مجهز حسب طبيعة العينة وبعدها تضع العينة في دورق سعته (200 مل) اسفل أنبوب الجهاز وثم نبدأ تشغيل الجهاز ليتم اخذ قراءته والتي يعبر عن النتائج بوحدة(ppm).

8- الكبريتات(So^{4}): تم تعيين الكبريتات بإضافة (2 مل) من حامض الكبريتيك المخفف عياري (1N الى 25 مل) ثم يضافt اليها (2 مل) من محلول كلوريد الباريوم بنسبة (25) % ثم يضاف (100مل) من الماء المقطر الى الوسط في حالة وجود الكبريتات في العينة سوف يتكون راسب ابيض أسفل البيكر بعد ترك المحلول لمدة (45 دقيقة) ثم تقاس الكبريتات باستخدام جهاز المطياف الضوئي وعلى طول موجي 492 نانومتر واخذت النتيجة مباشرة وعبر عنها بوحدة (ppm)

(1) محاليل ايون الصوديوم للعينة ذات الملوحة المتوسطة PPM (100، 80،60،40،20،10، 1) اما المحاليل القياسية للعينة ذات ملوحة غير طبيعية ppm (1000،500،250،100،50)

9- الكلوريدات (CL-): تم قياس هذه الايونات بطريقة التسحيح وباستخدام نترات الفضة ($AgNO_3$)بتركيز(5) % مع كرومات البوتاسيوم (K2CrO) وبتركيز (5) % حيث يتم اخذ(5 مل) من العينة في بيكر حجمه (200 مل) ويضاف اليه (20 مل) من الماء المقطر وبعدها يضاف(10 مل) من كرومات البوتاسيوم الى العينة إذ يسحح مع نترات الفضة الى ان نلاحظ بأن لونه قد تحول من الأصفر الى الأحمر ثم يحسب حجم المستهلك من نترات الفضة ومن ثم اتباع المعادلة الاتية =CL حجم نترات الفضة المستهلك*العيارية/حجم العينة المستخدمة 1000 ويعبر عن النتائج بوحدة(ppm)

10- البيكربونات (HCO_3^-): تم تعيين الكربونات بالتسحيح مع محلول حامض الهيدروكلوريد (HCL) القياسي (N 0.02) وباستخدام جهاز (Strater Ohaus) لقياس الـ(PH) حيث يؤخذ (30 مل) ويضع في بيكر حجمه (500 مل) وبعدها يتم ويتم وضع رأس الجهاز في البيكر ومن ثم يتم وضع حامض الكبريتيك المخفف الى اليه من السحاحة ببطيء جداً الى ان تنخفض قيم الـ (PH)الى ما دون الـ(4) ومن ثم اتباع المعادلة الاتية البيكربونات= حجم الحامض المستهلك*عيارية الحامض/حجم العينة المستخدمة *1000 ومن ثم التعبير عنها بوحدة(ppm)

11- الفوسفات (Po_4^-) تم تعيين الفوسفات بواسطة جهاز(Spectrophotometer) تحت طول موجي (700 نانو متر) وذلك بإضافة (1 مل) من مولبيدات الالمنيوم (NH4)6Mo7024) بتركيز (5) % والمحمضة بحامض الكبريتيك بتركيز N20 ويترك لمدة (5 دقائق) ثم يضاف لها (1) من محلول كلوريد القصديروز ($SnCL_2$) حيث يتلون المحلول باللون الأزرق في حال وجود الفوسفات ثم يترك لمدة (30-45) دقيقة ثم تقاس باستخدام جهاز المطياف الضوئي وعلى طول موجي 700 نانومتر ويعبر عنها بوحدة(ppm)

12- النترات (No_3): - تم تعيين النترات باستخدام جهاز التحليل الضوئي(Spectrophotometer) تحت طول موجي 425 نانومتر وذلك بإضافة 2 مل من حامض الهيروكولويك (HCL) عيار1N الى 25 مل من العينة ثم إضافة 100 مل من الماء المقطر الى الخليط في بيكر قياس 200 مل ويعبر عن النتائج بوحدة (ppm)

13- طريقة استخلاص العناصر الثقيلة: بعد احضار عينات تربة منطقة الدراسة الى المختبر، تم تجفيفها اولاً للتخلص من الرطوبة، ومن ثم تحضيرها لعملية الاستخلاص المعقدة، إذ جففت بدرجة حرارة (60) م لمدة (48) ساعة بعد ما ازيلت منها الاوساخ وبعض الأجزاء الصلبة المختلطة فيها ثم طحنت بهاون خزفي ومررت من خلال منخل من البلاستك قطر فتحاته (63) مايكرون، وبعد عملية النخل تم اخذ (1غم) من التربة ووضعها في بيكر تفلون واضيف اليه (6 مل) من خليط حامضي(الهيدروكلوريك HCL والنتريك HNO_3) المركزين وبنسبة 1:1 ثم وضعت العينة على صفيحة ساخنة لحين الوصول الى مرحلة ما قبل الجفاف وهي درجة حرارة (80)م ثم يضاف لها خليط من حامضي (الهيدروفلوريك HF والبيركلوريك

($HCLO_4$) المركزين وبنسبة 1:1 وبمقدار 4 مل وايضاً تم وضعها على صفيحة ساخنة لحين الوصول الى مرحلة ما قبل الجفاف ثم أذيبت العينة بإضافة (20 مل) من حامض HCL (0.5) بعد ذلك رشح النموذج ووضع في قناني بلاستيكية نظيفة ومحكمة الغطاء سعة (25مل) واكمل الحجم بإضافة الماء المقطر الخالي من الايونات وحفظت لحين الامتصاص بواسطة جهاز طيف الامتصاص الذري اللهبي وعبر عن الناتج بـ (مايكرو غرام/غرام وزن جاف).

ثالثاً: خطوات التحليل الميكروبيولوجي :

تنقسم هذه المرحلة الى قسمين:

1- المواد المستعملة في التحليل الميكروبيولوجي: -

للحصول على نتائج علمية دقيقة تم استعمال نوعين من المواد من اجل التشخيص وحساب عدد المستعمرات، وهذه المواد هي:

أ- الأوساط الزراعية Culture media: وهي مادة تستعمل لتوفير بيئة مناسبة لنمو البكتريا والفطريات اذ تم استعمال 3 أنواع من الأوساط الزراعية وهي:

- وسط الاكار المغذي (NA)Nutrient agar(Himedia): تم تحضير هذا الوسط بأخذ (28) غم من الوسط المغذي في (1000) مل من الماء المقطر (حسب تعليمات الشركة المنتجة)، ويستعمل هذا الوسط لغرض حساب اعداد البكتريا وعزل أنواعها ودراسة الصفات والخصائص المظهرية للبكتيريا.

- وسط الماكونكي (Macconkey agar): تم تحضير هذا الوسط بأخذ 52غم/لتر من الوسط المغذي في (1000) لتر من الماء المقطر (حسب اتباع تعليمات الشركة المنتجة)، استعمل هذا الوسط لغرض دراسة الصفات المظهرية للمستعمرات البكتيرية وتفريق البكتريا السالبة عن البكتريا الموجبة لصبغة الغرام.

- وسط الاكار البطاطا و الدسكتروز (PDA)Potato Dextrose Agar: تم تحضير هذا الوسط بأخذ 28غم من مسحوق الوسط في (1000) لتر من الماء المقطر (حسب تعليمات الشركة المنتجة)، اذ استخدم هذا الوسط لعزل وتشخيص عدد الفطريات و أنواعها من خلال توفير بيئة مناسبة لنمو المستعمرات الفطرية.

ب- الصبغات: استخدام مجموعة من الصبغات لغرض التعرف على شكل الخلية و حجمها و تركيبها كما و تساعد على التشخيص الاولي للبكتريا و من هذا الصبغات صبغة الغرام (Gram stain)، الكتاليز (catalase)، الاوكسيديز(Oxidase test)،كوفاكس Covacs، صبغة يوزين ميثيلين الأزرق (Eosin methylene blue).

2- طريقة العزل والتشخيص البيو لوجي:

تم اخذ (1غم) من تربة منطقة الدراسة (طبقة الريزوسفير) لاجل عزل البكتريا المرضية و بعدها تم نقل العينات الى المختبر بطريقة علمية للحفاظ على خصائصها البيولوجية والحصول على نتائج دقيقة من حيث

عدد المستعمرات و تشخيص الأنواع ،بعد ذلك اتبعنا الخطوات العلمية داخل المختبر اذ تم البدء بسلسلة من التخافيف العشرية صورة رقم (17) للعينة المراد فحصها ، و ذلك باستعمال اربع تيوبات معقمة و نظيفة تؤخذ التيوبة الأولى ثم يضاف اليها (10مل) من الماء المقطر و(1غم) من التربة ثم ترج جيداً من اجل مزج العينة بالماء المقطر اما التيوبات المتبقية تم وضع (9مل) من الماء المقطر فيها و ينقل (1مل) من خليط التيوب الأول اليها بواسطة (اسرنجة) نظيفة و معقمة و باستعمال واحد فقط وهذا اصبح لدينا تخفيف 10^{-2} واستمرت عملية النقل وصولاً الى التخفيف 10^{-3}، وبعد ذلك ننتقل الى مرحلة صب الاطباق بالوسط الزرعي (Nutrient agar)و بأعداد مماثلة لإعداد التيوبات المكررة و بعد ذلك ينقل (1مل) الى الطبق بتري حاول على الوسط الزرعي المتصلب لثلاث مكررات للعينة و يتم مزج النموذج على شكل حركة (8)، ثم تأتي بعد ذلك مرحلة الحضن اذ توضح الاطباق في الحاضنة بشكل مقلوب وذلك لتجنب تلوث الطبق ببقايا البخار العالق في سطح الغلاف العلوي للطبق اذ يحضن بدرجة حرارة (37)م° لمدة 24 ساعة، بعدها ننتقل الى مرحلة عد المستعمرات (العدد الكلي للمستعمرات النامية في الطبق) بواسطة جهاز Bio Cote الصورة(4) ،ثم تحضير الوسط الزرعي (Macconkey agar) المخصص لزراعة البكتريا المرضية وتفريق البكتريا السالبة عن الموجبة لصبغة الغرام و صبه في اطباق بترية بأعداد مماثلة لأعداد اطباق وسط (NA) ثم تنقل أنواع البكتريا النامية على الوسط(NA) الى اطباق البتري الحاوية على وسط (MA) و تسمى بعملية (تفريغ النوع) وذلك باستعمال (لوب) و اللهب لتعقيم أداة اللوب بعد كل نوع يتم نقله وبعد اكمال عملية نقل الأنواع الى الوسط الزرعي (MA) توضع هذه الاطباق في الحاضنة بشكل مقلوب و بدرجة حرارة(37)م° ولمدة 24 ساعة ايضاً و بعد ذلك تخرج الاطباق من الحاضنة و توضع في ثلاجة للحفاظ على الاطباق من التلف والتمكن من الاستمرارية بعملية التشخيص بعدها تم اتباع خطوات تشخيص الأنواع ب استخدام مجموعة من اختبارات (البايوكمكل) داخل مختبرات كلية العلوم قسم البيئة مختبر (الاحياء المجهرية)و مختبرات قسم علوم الحياة مختبر (البكتريا المرضية للدراسات العليا).

اما طريقة عزل الفطريات المرضية فقد تم بأخذ (1غم)من عينة التربة و اتباع سلسلة من التخافيف العشرية لكل عينة مراد فحصها وذلك بتحضير خمس تيوبات بلاستيكية نظيفة و معقمة اذ يتم استخدام التيوب الأول بوضع (10مل) من الماء المقصر و إضافة (1غم) من التربة و ترج بشكل جيد لمزج التربة ثم وضع (9مل) من الماء المقطر في التيوبات الأخرى و (1مل) من مزيج التيوب الأول وذلك باستخدام (سرنجة معقمة ذات استعمال واحد) و ذلك تصبح لدينا سلسلة من التخافيف ابتداءً من 10^{-2} الى 10^{-4} و بعد اكمال مرحلة التخافيف تم نقل (1مل) الى طبق بتري ثم اضافة وسط (PDA) المضاف اليه المضاد الحيوي (Choromphenicol) بتركيز250 ملغم/لتر وذلك من اجل منع نمو البكتريا في الوسط(PDA) و بواقع خمس مكررات للعينة، ثم مزج النموذج بشكل (8) باللغة الإنكليزية و يترك ليتصلب، بعدها يتم وضع الاطباق في الحاضنة بشكل مقلوب و بدرجة حرارة تتراوح ما بين (25-27)م° و لمدة (3-5) أيام

الصورة (17) سلسلة من التخافيف العشرية

المصدر: التقطت الصورة في مختبر الاحياء المجهرية، قسم البيئة، كلية العلوم، جامعة الكوفة بتاريخ 2021/8/28

ومن ثم يتم حساب اعداد المستعمرات الفطرية المرضية و تشخيص كل نوع ب الاعتماد على المجهر(Compound Microscope)

عاشراً: التعريف بالظاهرة المدروسة:

هنالك بعض المفاهيم الخاصة بالدراسة يمكن توضيحها ما يلي:

1- مفهوم التلوث البيئي:

تعددت التعارف حول مفهوم التلوث البيئي واختلفت الآراء بحسب الدراسات والاختصاصات ومنهم فيزيائيين وكيميائيين وعلماء وبيئة وصحة وجغرافيين، فقد تم تعريفه على انه أي اثر يعمل على تغير معدل نمو الأنواع في البيئة بالشكل الذي يتعارض مع الصحة والراحة او مع قيم المجتمع اذ تدخل تلك الملوثات بشكل فضلات او مهملات الى البيئة [1] كما عرف ايضاً بأنه كل تغير كمي او كيفي يحدث في مكونات البيئة الحية وغير الحية لا تقدر الانظمة البيئية على استيعابه دون ان يختل اتزانها، فيقصد بالتغيير الكمي هو زيادة نسبة بعض المكونات الطبيعية للبيئة كزيادة ثاني اوكسيد الكاربون عن نسبته المعتادة نتيجة للحرائق الهائلة المقصودة، اما التغير الكيفي او النوعي فيتم بإضافة مركبات صناعية غريبة على الانظمة البيئية الطبيعية [2]

2- مفهوم تلوث التربة:

يقصد به التغيير الحاصل في خصائص التربة الطبيعية ملحقاً الضرر بالكائنات الحية والمنشآت، كما يؤثر على الانسان من خلال ممارسته لحياته الطبيعية على الأرض، والذي يتمثل بألقاء النفايات الصلبة

(1) سها وليد مصطفى السلمان، تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضائي القرنة والمدينة، أطروحة دكتورا، جامعة البصرة، كلية الآداب، 2015، ص13.

(2) رشيد الحمر و محمد سعيد صباريني، البيئة ومشكلاتها، عالم المعرفة - سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني الثقافي للثقافة والفنون الآداب- الكويت، 1978، ص 120

بمختلف أنواعها على سطح التربة او دفنها في باطن الأرض، كما يحدث التلوث من خلال عامل الامطار في نقل ملوثات الجو كالرصاص والزئبق والكادميوم مما يؤدي الى الاخلال بتركيبها الطبيعي وفقدانها للخصوبة لاختلاطها بالملوثات بما يؤثر في تثبيت عنصر النتروجين اللازم لنمو النبات وكذلك قتل البكتريا المسؤولة عن تحلل المواد العضوية الضروري لخصوبة التربة وقدرتها على الإنتاج [1]

وكذلك عرف تلوث التربة في انه تراكم الملوثات الكيميائية وبمستويات عالية وتركيزها في التربة مما ينعكس سلباً على الانسان او الكائنات الأخرى كما يأثر في نوعية ونسجه التربة واحتوائها المعدني مما يؤدى في النهاية الى الاخلال بتوازنها الاحيائي[2]

3- مفهوم النفايات الصلبة: -

تعرف النفايات الصلبة بأنها مواد عديمة الفائدة ليس لها قيمة من قبل مالكها والتخلص منها بسبب خصائصها الفيزيائية أو الكيميائية أو البايلوجية، او يمكن تعريفها بانها مواد صلبة وشبه صلبة متولدة من مناطق سكنية وتجارية وصناعية والمرافق الرئيسة والخدمات البلدية وعمليات الانشاء او الهدم تنسب الى نشاط ما والتي يتم التخلص منها من قبل السكان لكونها عديمة النفع وغير صالحة للاستعمال[3]

اما خبراء البنك الدولي فقد عرفوا النفاية على انها شيء ليس له ادنى قيمة في الاستعمال الا إذا تم تدويره والانتفاع منه او استرجاع بعض مكوناته ففي هذه الحالة نطلق عليها تسمية نفاية، في حين عرفها العلماء بانها مادة او طاقة لا يمكن استعمالها اقتصادياً او استردادها او إعادة استعمالها في وقت ما[4].

كما عرفت مفهوم النفايات الصلبة من قبل جامعة أكسفورد الامريكية بانها منتجات لا تستخدم لأي غرض كان، إذ يرميها الانسان بعيداً لعدم رغبته بها والانتفاع منها.

واخيراً تم تعريف النفايات الصلبة بانها مواد ولدتها الكائنات الحية في النظام البيئي المحيط بها ويتفاعل هذا النظام مع النفايات باعتبارها مصادر أساسية تستخدم بكفاءة عالية إذ يتيح إعادة استخدامها كمواد خام ضمن دورة طبيعية ومنتظمة[5]

4- مصادر النفايات الصلبة:

تتولد النفايات الصلبة بسبب الفعاليات الحياتية في المدينة من مصادرها المختلفة، وأهم مصادر تولدها كالآتي:

---

(1) علي عدنان الفيل، شرح التلوث البيئي في قوانين حماية البيئة العربية (دراسة مقارنة)، المركز القومي للإصدارات القانونية، الطبعة الأولى، 2013، ص 4-46

(2) Richard M. Stapleton, Pollution, in(Editor in Chief), Pollution to Z. Vol.1, Macmillan Reference, New York, 2004, p.209

(3) محمد يوسف حاجم و هشام توفيق جميل، دور القطاع الخاص في إدارة النفايات الصلبة في المدن دراسة بين النظرية والتطبيق- مع قراءة لتجارة تطبيقية عربية، مجلة كلية التربية الأساسية، العدد8 ، 2012، ص225.

(4) ندى خليف محمد و رياض دحام طوكان، دور الوعي البيئي لدى الأسرة العراقية في اتخلص من النفايات الصلبة (مدينة الرمادي – حي العزيزية)، مجلة المخطط والتنمية، العدد 34، 2016، ص113

(5) انصاف جعفر خيون الياسري و حسن ناجح عبد الأمير الحسيني، اثر تكدس النفايات لتشوية البانوراما الجمالية لمدينة النجف الاشرف، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 23، 2020، ص 422.

أ- النفايات المنزلية الصلبة:

وهي الفضلات او القمامة الناتجة من قبل الافراد الساكنين في الوحدات السكنية والتي تزيد عن حاجة الفرد في منزلة بشكل يومي او اسبوعي او شهري، تتمثل ببقايا الأطعمة المنزلية وورق الكارتون والانسجة والخشب والمطاط والجلد وفضلات الحدائق، إذ تكون هذه النفايات قابلة للاحتراق، اما النفايات غير القابلة للإحتراق فتتمثل بالزجاج والمعادن وعلب صفائح وغيرها إذ تختلف من حيث النوع والكم من بلد إلى آخر وكذلك من حي إلى آخر إذ تتراوح فضلات الطعام غالباً ما بين (1-3) كغم يومياً للفرد[1]

جاء ذلك الاختلاف تبعاً لعدد من العوامل منها: نظام حياة الأسرة وتركيبها النوعي والعمري ومعدل الدخل (اختلاف القوة الشرائية) وعدد الافراد ومستواهم الاقتصادي والاجتماعي والثقافي وكذلك على مساحة الوحدة السكنية وأسلوب الحياة.

ب - النفايات التجارية الصلبة: -

وهي النفايات المتولدة من الأماكن التجارية والمتمثلة بالمحال التجارية وأسواق الخضار الصغيرة والكبيرة فضلاً عن المطاعم والمخازن بجميع أنواعها وتتكون النفايات التجارية من علب الكارتون واكياس النايلون والأوراق والالواح الخشبية والبلاستيك والزجاج والمعدات وبقايا الطعام ومخلفات خاصة، إضافة الى احتوائها على مخلفات خطرة [2] وكما لوحظ بأن اكثر النفايات التجارية قد تختلط مع النفايات المنزلية الصلبة لتصبح بعد ذلك خليط معقد على سطح الأرض.

ج - نفايات الهدم والبناء: -

احتل قطاع الانشائيات حيزاً كبيراً في الآونة الأخيرة جاء نتيجة الحركة العمرانية الموسعة والتي تسببت في ظهور مشاكل بيئية لأنها تفقد التربة خصوبتها وتلحق بها اضرار كبيرة. جرى تعريف نفايات الهدم والبناء او ما تسمى بـ (نفايات الأنقاض) من قبل المفوضية الأوربية (European Commission) بأنها مجموعة متنوعة من النفايات التي تكونت من خلال هدم او بناء المباني، او النفايات المرتبطة بصيانة الطرق والبنى التحتية في المدينة ونفايات التربة والأحجار والنباتات التي تنتج من خلال تنظيف الأراضي او الاعمال المدنية [3]

د- النفايات الصناعية الصلبة:

وهي المخلفات الناتجة من العمليات الصناعية وهي مواد غير مرغوب فيها. تصنف الى نفايات سامة ونفايات خطرة ونفايات كيميائية ونفايات صلبة صناعية [4] ، فالنفايات الصناعية هي مصطلح شامل يطلق على المخلفات او المواد التي تنتج من كافة الأنشطة الصناعية اثناء مراحل التصنيع وفق سلسلة تهدف الى

(1) وسام عبود درجال، التباين المكاني للنفايات الصلبة في مدينة العمارة، المجلد10 ، العدد37، السنة العاشرة -حزيران ، 2014 ، ص291.

(2) جبار عبد جبيل و رسل محمد كاظم الجبوري، تحليل جغرافي لواقع إدارة النفايات الصلبة في مدينة الحلة، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد35، العدد الثاني، 2018، ص5.

(3) فراس حامد عبد جاسم الفهداوي وفراس محمد إسماعيل العامري، التلوث البيئي بالنفايات الصلبة والأساليب المتبعة في ادارتها دراسة حالة في بلدية الرمادي، مجلة العلوم الميكانيكية، المجلد 26 ، العدد 122 ، 2020 ، ص151.

(4) مؤمن بني مصطفى ، أنواع النفايات الصناعية ، 2020 على الرابط الالكتروني https://e3arabi.com

تحويل المواد الأولية الى مواد جاهزة، والتي لم تعد تستخدم بعد اكتمال عملية التصنيع[1] وتشمل جميع المواد الداخلة في عمليات انتاج السلع والبضائع والمنتجات المختلفة وتشمل مخلفات الصناعات الكيمياوية والغذائية وصناعات الدباغة والجلود والمعادن والصناعات النسيجية وكراجات اصلاح السيارات وزيوت الفرامل [2] .

ومن أبرز مشاكل النفايات الصناعية الصلبة هي صعوبة تصنيفها بشكل جيد حسب طبيعتها وخواصها الفيزيائية والكيميائية او قابليتها للتدوير من عدمه وتختلف كمياتها بحسب نوعية الصناعة وطرق الإنتاج[3] كما تتباين المخلفات الصلبة الناتجة من الأنشطة الصناعية من مصنع لآخر وهذا يعود الى عدد من الأسباب منها اختلاف نوع الصناعة القائمة وحجمها وكمية انتاجها فضلاً عن نوع الوقود المستخدم لكل منشئة صناعية مع اختلاف التقنيات المستخدمة ووسائل معالجتها واخيراً نظام الصيانة المتبع[4]

هـ - النفايات الطبية الصلبة:

وهي مخلفات تتألف من نفايات صلبة او سائلة او كليهما والتي تنتج من مصادر ملوثة او محتمل تلوثها بالعوامل المعدية او الكيميائية او المشعة من المعالجة والوقاية والتشخيص مثل المستشفيات والمراكز والعيادات الصحية ومراكز الأبحاث والمختبرات الطبية او وحدات اجراء التجارب على الحيوانات ، مسببة اضراراً بالغة على الفرد او المجتمع او البيئة اثناء مراحل الإنتاج والجمع و النقل و التخزين و وتتخلص منها اما عن طريق الردم في المكان المخصص لها او حرقها، والتي اشاع حديثاً استبدال هذا المصطلح من النفايات الطبية الى نفايات الرعاية الصحية لكونها تنتج النفايات بمختلف انواعها الطبية او شبة منزلية من المنشآت الصحية في المنطقة [5] تحتوي هذه النفايات على ملوثات خطيرة وعديدة تولدت من مزاولة العمل الطبي لاحتوائها على الانسجة والدماء والعظام والبدلات والقناني والحاويات البلاستيكية والزجاجية وانابيب توصيل الدم والاكياس والأدوية المتبقية والمنتهية المفعول .

(1) اسراء موفق رجب، النفايات الصناعية السائلة وطرق معالجتها في العراق، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد 6 ، ص156.
(2) جبار عبد جبيل و رسل محمد كاظم الجبوري، مصدر سابق، ص5.
(3) اسراء موفق رجب، المصدر السابق، ص156.
(4)عبير مرتضى حميد السعدي، النفايات الصلبة وطرق الاستفادة منها في الصناعات الورقية، مجلة اهل البيت (ع)، مركز الدراسات الاستراتيجية/جامعة كربلاء، المجلد1، العدد 23، 2019، ص625
(5) مصطفى زرقاوي و آدم جدي، إدارة النفايات الطبية وتقييم تأثيراتها البيئية دراسة الحالة: المؤسسة العمومية الاستشفائية " محمد شبوكي ": الشريعة- تبسة، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر اكاديمي (ل م د) كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير، الجزائر، 2016، ص3.

الفصل الثاني

التوزيع المكاني للنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية

التوزيع المكاني للنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية

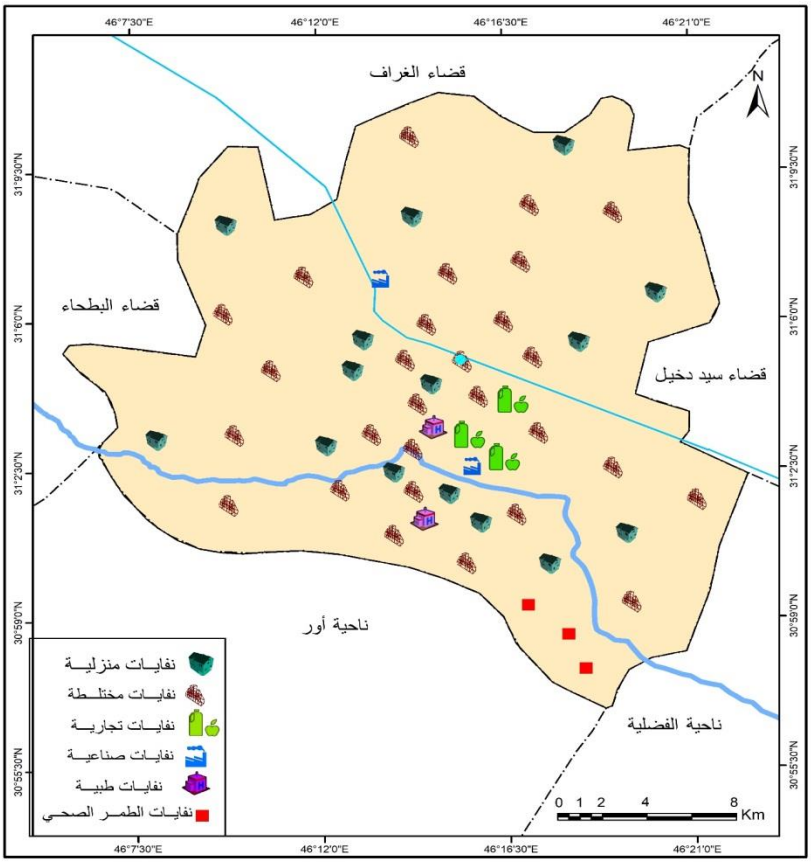
يناقش هذا الفصل التوزيع المكاني للنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية، من حيث تصنيفها وتوزيعها مكانياً والمساحات التي تشغلها. إذ تشهد منطقة الدراسة تنوعاً كبيراً في تركز النفايات الصلبة والذي تم توزيعها بشكل عشوائي غير منتظم، وذلك لعدم وجود مكبات نظامية او أماكن مخصصة للنفايات، كما ان النفايات المتركزة على سطح التربة لم تكن بنوع واحد وانما خليط مع الأنواع الأخرى جاء ذلك الى تداخل الأنشطة لتي يقوم بها الانسان مع بعضها البعض ومنها الانشطة (الصناعية والتجارية والطبية والانقاض والمجازر) وتوسطها في داخل الاحياء السكنية مولدة بذلك نفايات أكثر تعقيداً على تربة منطقة الدراسة الخريطة (3)، وتقسم النفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية كالآتي:

اولاً: نفايات موقع الطمر الصحي: -

وهو من المكبات الرئيسة في مركز قضاء الناصرية والذي يعد الوحيد فيها، ومن اكبر مواقع الطمر في محافظة ذي قار، صورة (18)، يقع في جنوب مركز قضاء الناصرية في الطريق المؤدي الى محافظة البصرة، يبعد عن المدينة بمسافة تقدر (5 كم) تقريبا، ويبعد عن الشارع العام المؤدي الى محافظة البصرة (10) م تقريباً إذ يتم الحرق في ذلك المكب على نوعين، الأول يكون الحرق ذاتي وهذا ما تقوم به عمال البلدية لغرض التخفيف من كمية النفايات المطروحة، اما الآخر او ما يسمى بالحرق الشخصي وهذا ما يقوم به مجموعة من السكان لغرض شخصي او مصالح شخصية او ما يطلق عليهم باسم (النباشة) ذوات الطبقة الكادحة [1] صورة (19) ، إذ يشغل الطمر الصحي مساحة تقدر بـ (10 كم) [2]. توجد النفايات في هذا الموقع بصورتها الخام أي خليط من النفايات المنزلية والصناعية والتجارية والطبية ونفايات قد فقدت جنسها بفعل التكلسات والترسبات قبل رفعها الى الموقع، صورة (20) و(21)، وفي تلك المنطقة لم يتم فرز النفايات من قبل عمال البلدية ولم تطمر بصورة نظامية صحيحة، فمثلاً النفايات الطبية التي تعد من أخطر أنواع النفايات لوحظ بانها مختلطة مع النفايات الأخرى وترمى بطريقة عشوائية، إذ تجمع النفايات الصلبة من الاحياء السكنية والمستشفيات والمحال التجارية والصناعية، أما بالنسبة الى المواد المنتهية صلاحيتها فتجمع من قبل اللجان الصحية وبالتعاون مع بلدية ذي قار والتي تكون بكميات كبيرة مما تسهم بشغل مساحة كبيرة في الطمر الصحي [3] كما وان رفع تلك النفايات ونقلها الى المكب تتم بعدة وسائل، منها الكابسات والقلابات وبلدوزر، إذ بلغت اعداد الكابسات ذوات الـ 10 طن (95 سيارة باليوم الواحد) وذات الـ 5 طن (30 سيارة باليوم الواحد)، اما القلابات فتكون على أنواع واحجام مختلفة منها: (قلاب مان بحجم 5 طن وبواقع 20 الواحد) وقلاب (تك ذات الحجم 25 طن وبواقع 15 سيارة باليوم الواحد). اما بالنسبة للبلدوزر فتكون بعدد

(1) الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/1/17
(2) شركة كلينكو لإعادة تدوير النفايات، مجازة من هيئة استثمار ذي قار، المستثمر البريطاني توم كراولي، الاجازة 2010/6/24، رقم الاجازة 20، تقرير غير منشور،2021.
(3) الدراسة الميدانية اثناء جمع عينات منطقة الدراسة بتاريخ 2021/1/17

الخريطة (3) التوزيع المكاني للنفايات الصلبة في منطقة الدراسة لعام 2021



المصدر: الدراسة الميدانية وبالاعتماد على البرنامج (Arc Map (10.8

صورة (18) موقع الطمر الصحي في منطقة الدراسة

صورة (19) انتظار النباشة آليات البلدية لجمع النفايات

التقطت الصورتان بتاريخ 17/ 1/ 2021

(4) وتنكر ماء (1)، ويقدر عدد العمال في ذلك الطمر (10) عمال بالإضافة الى عمال الغسيل أي (غسل الاليات بعد تفريغها)[1]

(1) مقابلة شخصية مع (طالب سالم) أحد موظفي الطمر الصحي بتاريخ 2020/12/12

صورة (20) النفايات الصناعية في الطمر الصحي

صورة (21) النفايات التجارية في الطمر الصحي

التقطت الصورتان بتاريخ 17/ 1/ 2021

كما يوجد في موقع الطمر الصحي معمل (لتدوير النفايات)، وهو واحد من اهم المشاريع الاستثمارية في محافظة ذي قار والشركة الوحيدة في العراق، يقوم هذا المعمل بإعادة تدوير المخلفات لمعالجة المشاكل التي تعاني منها المنطقة وهو التلوث البيئي (تلوث التربة بالنفايات) ، وهو معمل استثماري أنشأ بقيمة (6) ملايين دولار وفق شروط الاستثمار العراقي وقانون تعاقد مع المؤسسات المعنية بالأمر أنشأ في عام 2014، والذي تعاقد مع دائرة بلدية الناصرية لمدة (30) سنة ، ابتدأ العمل الفعلي بإنتاجه عام 2016 بقدره استيعابية تقدر (400) طن يومياً من المواد البلاستيكية والحديد والورق والكارتون وبقايا المواد الغذائية، وبإمكانه تشغيل ثلاث وجبات. استمر العمل لمدة شهرين فقط حتى ظهرت المشاكل في إدارة المعمل مما اضطر الإمر الى توقفه لأربع سنوات ،اما بالنسبة لعدد العمال الحاليين في المعمل فيتم توزيعهم كالآتي: (30) عامل مؤقت و(6) عمال اداريين و(6) حراس امنيين، حيث تقدر كمية النفايات في اليوم الواحد (300) طن بواقع (40) سيارة كل سيارة تحمل (2 طن) من النفايات من قبل العمال الذي يعملون على شكل وجبات صباحي ومسائي[1].

ومن خلال المشاهدة الميدانية لوحظ بأن تلك النفايات تجمع في بادئ الامر من قبل عمال البلدية عن طريق الكابسات والقائها في موقع الطمر الصحي صورة (22)، وبعدئذ تنقل عن طريق الشفل صورة (23) وتوضع في جهاز الفرز او ما يسمى (الهوفر) صورة (24)، وهو جهاز يحوي في داخله على منخل لتمزيق النفايات مثل الاكياس البلاستيكية والمواد العضوية التي تحتوي على بقايا الطعام لتحويلها فيما بعد الى اسمدة وغيرها من النفايات الأخرى كالنايلون والصفائح المعدنية (الالمنيوم) وقناني الماء وغيرها، كما يحتوي جهاز الهوفر على عدة حقول بحسب نوعية النفايات، كل حقل لديه عامل معين يقوم بجمع النفايات، فمثلاً حقل خاص للبلاستيك واخر لقناني الماء وهكذا ، صورة (25).

(1) مقابلة شخصية مع المهندس (علي بلاسم سواك) مدير انتاج شركة كلينكو لتدوير النفايات بتاريخ 2021/1/17

صورة (22) رفع النفايات بواسطة (الكابسات)

صورة (23) نقل النفايات بواسطة (الشفل) لجهاز الهوفر

التقطت الصورتان بتاريخ 2021 /1/17

صورة (24) جهاز الهوفر اثناء تمزيق النفايات

صورة (25) عمل الموظفين اثناء فرز النفايات

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/1/17

وفي اثناء العمل الميداني من اخذ عينة من النفايات من داخل معمل تدوير النفايات (بعد تحويلها الى اسمدة) لفصل الربيع وهي اساساً نفايات عضوية لغرض ملاحظة التباين في تراكيز الملوثات بين الفصول، لوحظ بوجود حريق كبير في المعمل والذي سبب له اضراراً كبيرة الامر الذي أدى الى توقفه لفترة، وهو بهذا قد تعرض الى خسائر مادية قدرت بعشرات الملايين والتي منها احتراق (5 كابسات) لنقل النفايات الصلبة [1] كما في الصورة (26)، بعد ذلك تم افتتاح المعمل مرة اخرى وإعادة تشغيله من جديد بعد مرور فترة من نشوب الحريق ليتسنى اخذ عينة من تلك النفايات من ذلك الموقع.

ثانياً: التوزيع المكاني للنفايات المنزلية:

تتراكم النفايات المنزلية نتيجة الأنشطة التي يزاولها السكان في الاحياء السكنية، والذي يتسبب هذا النوع

(1) مقابلة شخصية مع السيد (محمد كامل عبد الحسين المالكي) مالك شركة كلينكو لتدوير النفايات في تاريخ2021 /4/22

صورة (26) حرق معمل تدوير النفايات

التقطت الصورة تاريخ 2021/4/13

من النفايات بإزعاج وقلق شديد من قبل سكان المنطقة، بسبب تراكمها في شوارع الأحياء لإيام، وهذا ما أكده احد السكان القاطنين في بعض الاحياء بأنهم يعانون من تراكمها لفترة، ثم تأتي بعدها البلدية في رفعها[1]، وهذا ناتج من عدم التزام كوادر بلدية الناصرية برفعها بالوقت المحدد مما يؤدي الى تلوث تربة منطقة الدراسة بتلك النفايات، وعند تحديد المواقع المختارة في منطقة الدراسة اثناء العمل الميداني وجد بان هنالك مكب واحد رئيس في المنطقة، اما المكبات الأخرى فجميعها مكبات مؤقتة أي (ترمى من قبل السكان للتخلص من نفاياتهم) وهي عبارة عن اكوام من النفايات تتجمع بطريقة عشوائية أينما توفرت الساحات الفارغة التي تتوسط تلك الاحياء او القطع الأرضية غير المبنية او ترمى على ارصفة وجوانب الطرق او منتصف الشوارع بغية التخلص منها كما في الصور(27)(28)(29) ومن جانب آخر نلاحظ وجود كميات من النفايات المنزلية متبعثرة امام البيوت بسبب امتلاء الحاويات الرئيسة الموجودة امام كل زقاق او شارع رئيس، مما تضطر بعض الاسر من وضعها في اكياس قد تشوه من مظهر الشوارع والبيوت وبالتالي تتلوث التربة فضلاً عن تولد الامراض الناقلة للسكان، كما يحصل العكس في بعض الاحياء السكنية وهو تصرف غير الصحيح من قبل السكان انفسهم في رمي نفاياتهم المنزلية امام الحاويات المعدة لهذا الغرض (والتي تكون في بعض الأحيان فارغة) لمنطقة الدراسة كما في الصور (30) (31) ، وبالتالي تخلق بيئة غير حضارية وغير صحية وغير آمنه للمنطقة وبطبيعة الحال تختلف هذه النفايات بحسب النوع والكمية فضلاً عن تباينها زمانياً ومكانياً (يومياً، اسبوعياً، شهريا، سنوياً).

ومن خلال المشاهدة الميدانية اتضح بأن غالبية النفايات المنزلية تتكون من بقايا الطعام والقسم الآخر تتكون من البلاستك والمعادن والورق والكارتون وغيرها، وكلاهما يختلفان في مدة التحلل فالعضوية تحتاج

(1) مقابلة شخصية مع الأستاذ (عزيز علي جفات الخزاعي) احد سكنة حي الإسكان الصناعي وذلك بتاريخ 2021/1/20

صورة (27) رمي النفايات في القطع غير المبنية

المصدر: التقطت الصورة بتاريخ 2021/1/4

صورة (28) رمي النفايات على جوانب الطرق العامة

صورة (29) رمي النفايات على ارصفة الشوارع

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/1/14

صورة (30) رمي النفايات امام الحاويات الفارغة

صورة (31) امتلاء الحاويات بالنفايات

التقطت هذه الصورتان بتاريخ 12/1 /2020

الى مدة قصيرة لكي تتحلل عكس القسم الآخر الذي يحتاج الى وقت طويل ليشكل بذلك مادة العصارة التي تنساب الى مفاصل التربة مؤدية الى تلوثها، إذ تعمل كل من الكثافة السكانية للأحياء وارتفاع القدرة الشرائية ودرجة التحضر وضعف الكوادر البلدية في تأخير رفع النفايات الصلبة وزيادة الأحياء العشوائية او ما تسمى بـ (أحياء التجاوزات) التي تخلو الكثير من خدمات البلدية او ذات خدمة ضعيفة جداً على زيادة حجم النفايات الصلبة وتراكمها على التربة، ومن تلك الاحياء العشوائية التي تلقى يومياً نفاياتها المنزلية في الساحات الفارغة والمناطق المتروكة وعلى ارصفة الطرق والشوارع وهي (منطقة الكنازوه) التي تقع في جنوب غرب مركز قضاء الناصرية صوب الشامية، ومن خلال المشاهدة الميدانية اتضح انها منطقة عشوائية زراعية تكون على حافة المركز خلف سكة محطة القطار، والتي قدرت مساحة النفايات التي تشغلها (200م^2) وايضاً حي الزهراء الواقع في شرق مركز قضاء الناصرية وهو ايضاً منطقة عشوائية زراعية تم تجريف البساتين منها وتحويلها الى مناطق سكنية عشوائية، فانتشرت فيها النفايات المنزلية من قبل سكانها بالإضافة الى النفايات الناتجة من سوق الخضار الذي يتوسط الحي السكني مما أدى الى ارتفاع كمية النفايات، إذ قدرت ميدانياً مساحة النفايات الملقاة على سطح التربة بـ (800م^2) .

كما لوحظ من خلال الزيارة الميدانية منطقة عشوائية أخرى محاذية لمشروع المصب العام من الجانب الأيمن وهي منطقة ممتدة على شكل شريط طولي محصور بين الاحياء السكنية (اريدو والشهداء والفداء) صورة (32) من جهة والجهة الأخرى تكون محاذية لمشروع المصب العام (البزل)، يقدر عرضها (100م^2) تقريباً، واخذوا سكان هذه العشوائيات والمناطق القريبة من ضفاف النهر مكباً للنفايات امتد على طول المشروع جاء ذلك بسبب غياب القانون وضعف الدولة.

اما الإسكان الصناعي الواقع في جنوب شرق مركز قضاء الناصرية، فأنتشر فيها العديد من العشوائيات منها عشوائيات دور سيد حمزة وبالإضافة الى سكان الحي الأصليين ازدادت كمية النفايات المنزلية التي تلقى يومياً في شوارع وساحات ذلك الحي. حيث قدرت ميدانياً المساحة التي تشغلها النفايات في تلك المنطقة ب(700م^2) تقريباً. كما تنتشر النفايات المنزلية في ظهير مدينة الصدر في منطقة تسمى (الكصة وام الدود) وهي المنطقة الواقعة في الاتجاه الشمال الغربي من مركز قضاء الناصرية والتي تمتد على السدة الترابية، إذ قدرت ميدانياً المساحة الشاغلة للنفايات فيهما (800- 900 م^2)، اما منطقة المهيدية فهي ذات سكن زراعي عشوائي (طابو زراعي) والواقعة في الاتجاه الجنوب الغربي من منطقة الدراسة فقد انتشرت فيها العديد من النفايات المنزلية من قبل سكانها حيث قدرت ميدانياً المساحة التي تشغلها تلك النفايات بـ (500م^2)، ومن خلال المشاهدة الميدانية وجد بأن هنالك احياء تحتوي على كميات كبيرة من النفايات المنزلية المتراكمة على سطح التربة مما تركت طابع سلبي على مظهر ذلك الحي كما في(حي الثورة) صورة(33) الواقع في الاتجاه الغربي من مركز قضاء الناصرية، حيث تجمعت تلك النفايات المنزلية بالأفرع الجانبية و على الأرصفة والشوارع الرئيسة من قبل السكان القاطنين فيها، ولسوء الصرف الصحي ولانخفاض تلك المناطق اختلطت

صورة (32) نفايات منزلية على طول امتداد المصب العام

صورة (33) نفايات مختلطة في حي الثورة السكني

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/1/10

النفايات الصلبة في تلك المنطقة مع مياه المجاري او من سقوط مياه الامطار مما تعطي صورة غير صحية لذلك الحي والكثير من الاحياء المتواجدة حيث قدرت ميدانياً المساحة التي تشغلها تلك النفايات ب(200م^2) كما تكثر النفايات وبمساحة كبيرة في ساحات حي المتنزه الواقعة في الاتجاه الغربي من مركز قضاء الناصرية وقدرت ميدانياً مساحتها بحدود (2 كم^2)، خاصة وان تلك الساحات قد تمتلئ بمياه الامطار في فصل الشتاء فضلاً عن سوء المجاري في ذلك الحي فتختلط النفايات المنزلية ونفايات المحلات التجارية المتركزة في حي المتنزه مع مياه المستنقعات وبالتالي قد تشوه من مظهر الحي وتعطي منظراً سلبياً وصورة غير صحية كما في الصورة (34)، كما لاحظ من خلال العمل الميداني ان هنالك مناطق تقع بالقرب من المستشفيات الرئيسة في مركز قضاء الناصرية وهو حي اور الذي يقع في شمال غرب مركز قضاء الناصرية حيث تتوسط فيه مستشفى الناصرية الرئيسي وهو مستشفى الأمام الحسين (ع) التعليمي الذي شهد تراكم من النفايات المختلطة والتي قدرت مساحتها ميدانياً ب (500م^2)، اما في حي سومر فقد انتشر في هذا الحي كميات من النفايات المنزلية، التي تلقى من قبل سكان الحي والتي قدرت المساحة ميدانيا التي تشغلها النفايات بحوالي (450م^2) ، فضلاً عن سوق سومر للخضار فهو ايضاً مساهم في زيادة النفايات ، اما الاحياء المجاورة الى حي سومر الاولى وهي (سومر الثانية، حي الشهداء، حي الحسين، الحي العسكري، حي الصالحية، حي التضحية، حي الفداء) ناهيك عن الأسواق التي تتوسط تلك الاحياء والمحال التجارية والصناعية لتساهم جميعها في طرح نفايات متنوعة لتصبح اكثر تعقيداً من ناحية اضرارها على سطح التربة وتتحول فيما بعد من نفايات منزلية الى نفايات مختلطة، لاسيما وان تلك الاحياء قد انتشرت فيها العديد من التجاوزات السكنية مما يتضاعف حجمها واخطارها على السكان، كما لوحظ ايضاً تراكم النفايات المنزلية في حي السكك (بالقرب من محطة القطار)، وانتشارها ايضاً على ضفاف (المصب العام) وهو نهر بزل خلف مرآب بغداد الموحد مما تعمل على تشويه منظر مدخل المدينة، اما حي (الزعيلات) فهو حي زراعي سابقاً تم تجريف الزراعة فيه وتحويله الى سكن عشوائي حيث تتركز فيه الكثير من المنزلية اذ قدرت ميدانياً المساحة التي تشغلها النفايات بما يقارب

صورة (34) نفايات مختلطة في منطقة المتنزه

التقطت الصورة بتاريخ 2021/1/17

الـ(2كم^2)،كما توجد العديد من المناطق السكنية في منطقة الدراسة قد اختلطت نفاياتهم المنزلية مع النفايات البلدية الصلبة والتي تتمثل بنفايات الأنقاض (الناتجة من الهدم والبناء) او قد تكون مختلطة مع النفايات التجارية الناتجة من المحال السكنية مثل (علب الكارتون والعلب المعدنية والنايلون وغيرها) او مع النفايات الصناعية كالإطارات التالفة وبعض أجزاء الحديد التالف، جاء هذه الاختلاط نتيجة تداخل المحلات والورش في تلك المناطق، كما ان النفايات المنزلية التي تطرح من قبل المنازل لا تحتوي فقط على بقايا طعام وانما تكون خليط من نفايات مختلفة في الاشكال والانواع ومن تلك المناطق (البو فياض) قرب المستشفى التركي وهي منطقة تقع في الاتجاه الشرقي من مركز قضاء الناصرية حيث كانت نفاياتها من النوع المختلط، قدرت ميدانياً المساحة الشاغلة بحدود اقل من (500 م^2)، كما توجد كميات من النفايات المنزلية في قرية الزهيرية (خلف حي الفداء) وهي منطقة عشوائية تقع في الاتجاه الشرقي من مركز قضاء الناصرية، ووجدت في هذه المنطقة خليط من النفايات المنزلية والنفايات الصلبة (نفايات مختلطة)، إذ قدرت ميدانياً المساحة التي تشغلها تلك النفايات بحدود (1كم^2) ، كما وجد ايضاً اكوام من النفايات المختلطة في مدخل المدينة وبالقرب من الجسر الهولندي ومرآب بغداد القديم إذ تقع في شمال مركز قضاء الناصرية والتي اخذت شكلاً طولياً فيها حيث قدرت ميدانيا المساحة التي تشغلها بحدود (1كم^2)، وكذلك وجد في منطقة الزيتون الواقع في الاتجاه الشمال الغربي من منطقة الدراسة صورة (35)، ومن خلال المشاهدة الميدانية لوحظ تراكم النفايات التي تكون من نوع المختلط على شكل شريط طولي على ضفاف نهر الفرات، وقد قدرت ميدانياً مساحتها بحدود (3 كم^2)، كما لاحظ تراكم النفايات المنزلية مع المخلفات الحيوانية على طول امتداد نهر الفرات في منطقة الإدارة المحلية الواقعة في الاتجاه الشمال الغربي وهي منطقة محصورة بين مناطق الزيتون والموحية. كما في الصورة (36) و(37)، ووجد ايضاً نفايات متخذه شكلاً طولياً من النوع الصلب في كل من (منطقة الموحية) الواقعة في الاتجاه الشمال الغربي من مركز قضاء الناصرية، والمنطقة الواقعة بالقرب من السجن الإصلاحي

صورة (35) نفايات منطقة الزيتون على ضفاف نهر الفرات

صورة (36) نفايات منطقة الإدارة المحلية على ضفاف نهر الفرات

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/1/17

صورة (37) نفايات مختلطة مع جثث الحيوانات على ضفة النهر

التقطت هذه الصورة بتاريخ 2021/3/1

وهي (الحبيلية) الواقعة في الاتجاه الشمالي الشرقي من مركز قضاء الناصرية)، وهي منطقة مستحدثة من الطابو الزراعي بمحاذاة الشارع الذي يربط تقاطع سيد دخيل وتقاطع الحي الصناعي، إذ قدرت ميدانياً مساحة النفايات المتراكمة على سطح التربة في تلك المناطق بحدود (1- 2 كم^2) ، وهي خليط من النفايات المنزلية والتجارية و(الأنقاض)، وفي قرية سيد ذهب الواقعة في الاتجاه الشمال الغربي من مركز قضاء الناصرية وحي الطاقة الحرارية التابع ادارياً الى حي المنصورية سمي بهذا الاسم لوقوعه بالقرب من محطة الطاقة الحرارية حيث وجد فيه العديد من تراكم النفايات والتي تكون خليط من نفايات المنازل والنفايات الناتجة من هدم المنازل مثل الطابوق والاسمنت والحصى، إذ قدرت ميدانياً مساحة النفايات المتراكمة على سطح التربة بـ (2 كم^2) ، اما منطقة سيد خضير فهي منطقة عشوائية زراعية، تقع في الاتجاه الجنوبي من مركز قضاء الناصرية، فوجدت هذه المنطقة بسبب وجود احد أولياء الله الصالحين سيد خضير ونتيجة للزيارة الدائمة لهذا المقام وبمرور الوقت وجدت هذه العشوائيات المحيطة به، إذ قدرت ميدانياً مساحتها بحدود (4 كم^2) ، كما تم

اخذ عينة من خلف حي البقاع، وهو حي عشوائي يكون كحد فاصل بين احياء المدينة والمساكن الزراعية المبعثرة غير المخدومة من قبل البلدية إذ تجمعت النفايات على شكل شريط طولي قدرت ميدانياً بحدود (700م^2) طولاً و(200 م^2) عرضاً تقريباً وتكون على شكل اكوام من الاتربة ممزوجة مع خليط من النفايات المنزلية والانقاض، اما منطقة العكر(ال حبوش)ومنطقة (الشوفة) ، فمنطقة العكر عبارة عن مناطقة زراعية عشوائية تقع خلف سكة القطار وتعد من المناطق المهملة من كافة خدمات البلدية إذ تكون أراضيها ملحية وجدت فيها البرك والمستنقعات والتي تتحلل بداخلها النفايات مما أدى الى ظهور روائح كريهة في تلك المنطقة كونها اصبحت مرتعاً للحيوانات الضالة والحشرات قدرت ميدانياً المساحة التي تشغلها النفايات بـ(700م^2) والحال ينطبق ايضاً على منطقة الشوفة فهي ايضاً من الأراضي الزراعية العشوائية توجد بظهير مدينة الصدر يفصلها عن المدينة شارع ترابي وقد وجد هذا الشارع الترابي على شكل حلقي باتجاه واحد للناصرية يفصل التصميم الأساس عن المناطق الزراعية وكانت نفايات هذه المنطقة مبعثرة نتيجة اهمال البلدية إذ قدرت ميدانياً المساحات التي تشغلها النفايات بـ (500 م^2)

اما بالنسبة الى الحسينات وال زيرج، فهما من العشائر العريقة في محافظة ذي قار، تركزت قرية الحسينات على حافة التصميم الأساس لمركز المحافظة من جهة الغرب والجنوب الغربي ، ونتيجة لإرتفاع أسعار العقار اتجه السكان الى الأماكن الزراعية لانخفاض اسعارها وقربها من مركز المدينة لذا تم تجريف البساتين من قبل مالكيها وتحويلها الى أراضي عشوائية سكنية تفتقر الى الخدمات وتنظيم البناء فالبعض منهم بقي يزاول مهنته السابقة وهي زراعة المحاصيل المحلية مثل الخضروات وغيرها من المحاصيل التي تغطي سكان المركز وقدرت ميدانياً هذه المساحات المتقطعة بحسب قربها من المياه فهي لا تتجاوز مساحة (500م^2) والتي تتجمع فيها النفايات التي تكون اغلبها نفايات منزلية.

اما قريه آل زيرج على ظهير مركز المحافظة من جهة الشمال والشمال الشرقي قدرت أراضي هذه القرية عشرات الدوانم والتي تتخللها القرى الموزعة عليها والمحاذية للمدينة حيث ان البعض من أراضيها مزروع والقسم الاغلب متروك بسبب الجفاف والإهمال الحكومي للمزارع والفلاح بصورة عامة حيث اتجه ايضاً مالكين هذه الأراضي ببيعها وتحويل جنسها الى مناطق سكنية زراعية عشوائية تفتقر الى اغلب الخدمات ومنها خدمة رفع النفايات، ولغرض شمول جميع اتجاهات منطقة الدراسة تم اخذ عينات من اطراف منطقة الدراسة والمتمثلة بالقرى البعيدة جداً مثل قرى ال سرحان وال بو خضير والمناطق الزراعية المحدودة البعيدة التي لا تتجاوز الدونم الواحد في زراعة بعض المحاصيل المحلية كالخضروات المحلية، وكذلك تم اخذ عينات من مناطق عشوائية مبعثرة لغرض مقارنة تلك الاحياء مع الاحياء الرسمية والعشوائية التي تتخلل الاحياء الرسمية من حيث كمية النفايات التي يطرحها السكان من ناحية حجمهم في تلك المناطق .

ومن الجدير بالذكر، لا تقتصـــر النفايات المنزلية على عينات الاحياء التي اختيرت لغرض اســـتكمال البحث، وانما هنالك احياء كثيرة منها ما هو رسمي وآخر عشوائي في منطقة الدراسة جمعيها مساهمة في

طرح نفايات منزلية مختلطة، لان النفايات الصلبة تتولد طالما وجد هنالك تجمع سكني ولكن بنسب مختلفة قياساً بعدد سكان ذلك الحي، لذلك وجدت بأشكال مبعثرة في كل مكان وتراكمت نتيجة الإهمال المتكرر سواء من قبل الأهالي او الإهمال الحكومي فكانت عبارة عن خليط غير متجانس من الاشكال والاحجام والتي اغلبها تتكون من فضلات الأطعمة وبقايا العلب والبلاستك وغيرها من أنواع النفايات غير العضوية. ومن خلال ما تقدم تبين بأن النفايات المنزلية من أكثر أنواع النفايات الصلبة انتشاراً في منطقة الدراسة.

ثالثاً: التوزيع المكاني للنفايات التجارية في مركز قضاء الناصرية: -

تطرح المحلات التجارية المتواجدة في منطقة الدراسة وأسواق الخضار والأسواق الشعبية فضلاً عن التجاوزات التجارية (*)، العديد من النفايات التجارية على سطح التربة مثل نفايات الكارتون والورق والعلب المعدنية وأواني الماء والاكياس البلاستيكية وبقايا من الأطعمة التالفة كالخضروات والفواكه وغيرها وتختلف كمية النفايات من منطقة لأخرى بحسب كثافة السكان إذ تنقسم الى:

1- المحال التجارية - :

تتواجد المحلات التجارية في الشوارع الرئيسة لمنطقة الدراسة ومن تلك الشوارع :(شارع النيل، شارع إبراهيم الخليل، شارع الحبوبي، شارع بغداد، شارع سيد سعد (سوق سيد سعد)(**) ، شارع عشرين، شارع الامام علي، شارع الشهداء الرئيسي، شارع الصالحية الرئيسي، شارع المصطفى في منطقة الشيباني، شارع سومر الرئيسي)، اذ تركزت في تلك الشوارع الرئيسة العديد من المحال التجارية والتي بدورها تطرح مخلفات صلبة.

يعد سوق سيد سعد والمنطقة المحاذية له منطقة تجارية تختلط فيها المهن، إذ اكتظت بشوارعها الضيقة وازقتها المتعرجة محلات تجارية وأخرى استهلاكية مثل الباعة المتجولين والاكشاك والبسطيات فكانت النفايات تطرح في الشارع نفسه وبالقرب من محالهم، والتي تعد من أكبر الأنشطة التجارية في مركز المدينة حيث قدرت ميدانيا المساحة التي تشغلها أكثر من (2 كم^2)، تقع في الاتجاه الشمال الشرقي في مركز قضاء الناصرية لاحظ الخريطة (3) والتي بطبيعة الحال تطرح مخلفات صلبة على سطح منطقة الدراسة اذ لا يخلو سوق تجاري من طرح نفايات صلبة مثل أكياس البضائع والكارتون والمواد البلاستيكية فضلاً عن النفايات التالفة للخضر والفواكه وبعض نفايات المخلفات الحيوانية، صورة (38)، ومن خلال المشاهدة الميدانية لوحظ ان منطقة شارع عشرين، يتركز فيها العديد من المحال التجارية

(*) التجاوزات التجارية: هي التجاوز على الشوارع والارصفة من قبل بعض السكان أصحاب الطبقة الكادحة، وهي اكشاك غير قانونية وغير مرتبطة بعقد مع البلدية كما انها تعطي منظر سلبي وغير حضاري على مربع المدينة التي تشمل (الحبوبي، الزيتون، الإدارة المحلية، شارع عشرين، الشرقية) من خلال وضع المواد على الأرصفة مما يعيق من حركة المواطنين، وبالتالي تزيد من نسبة النفايات التجارية على سطح التربة وتلوثها فضلاً عن التلوث البصري الذي تتركه تلك التجاوزات. ينظر الى: وكالة ايانا الدولية للأخبار- هيئة التحرير، لقاء مع مدير البلدية المهندس عبد الناصر غالب ,2016.

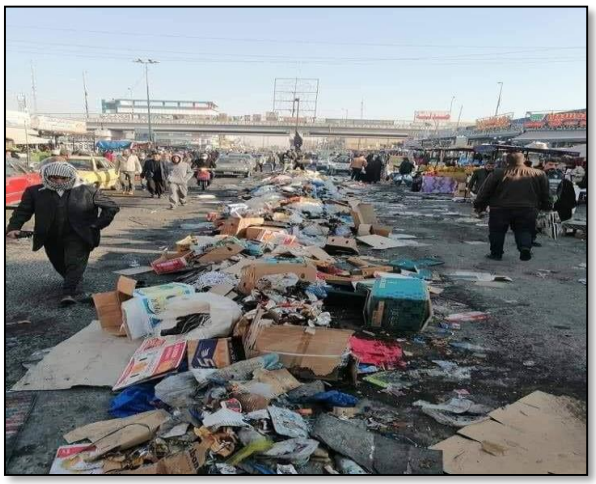
(**) سوق سيد سعد: هو سوق شعبي بُني في اوئل السبعينات وكان يمثل السوق الوحيد في مدينة الناصرية، حيث كان سابقاً مخصصاً لبيع الخضر والفواكه واللحوم والأسماك والدجاج فقط، اما في الوقت الحاضر فقد أصبح سوقاً تجارياً كبيراً وان بيع الخضر والفاكهة قد اقتصر على مساحة محدودة منه.

والصناعية إذ يقع هذا الشارع في الاتجاه الغربي من مركز قضاء الناصرية وبالتالي يكون في هذا الشارع خليط من النفايات الصناعية والتجارية، ومنها محلات لبيع المواد الغذائية بكل أنواعها (أصحاب الجملة والمفرد) فضلاً عن المطاعم وهذه بدورها تطرح مخلفات صلبة على سطح منطقة الدراسة. اما شارع النيل فهو ايضاً يعد من يعد من الشوارع الرئيسة والمهمة في منطقة الدراسة والتي تكون مكتظة بالمحلات التجارية على طول امتداد ذلك الشارع مما يطرح مخلفات كثيرة صلبة كما في صورة (39)، والجدير بالذكر، لابد ان يذكر أماكن لبيع الثروة الحيوانية من اللحوم والاسماك والدجاج في منطقة الدراسة، إذ لا تتركز كلاهما بمكان واحد وانما بشكل مبعثر وذلك بحسب حاجة المستهلك، فمن خلال المشاهدة الميدانية في منطقة الدراسة وجد أماكن اللحوم والدجاج والاسماك مبعثرة وبصورة عشوائية بعد ان كانت لها أماكن تختص ببيعها، حيث كانت المجزرة الحكومية التي تقع بالقرب من ناحية اور (سديناوية) سابقاً والمختصة بذبح الابقار وفحص اللحوم واعطائهم رخصة صحية للبيع أصبحت في الوقت الحالي مهمشة نوعاً ما بسبب ضعف الرقابة ودور المؤسسات الصحية ، إضافة الى سوق جزارة القصابين الذي يوجد في مركز المدينة قرب ساحة سيد سعد اصبح الآن مهجوراً عبارة عن محال خاوية لا يوجد فيها من يلبي حاجة المواطن فانتقلت محال الجزارين قرب التجمعات وأسواق الخضار والفواكه، إذ وجدت قرب الأسواق الثانوية في الاحياء والأسواق الشعبية، اما محال الدجاج فأصبحت مبعثرة في أماكن استهلاكها وأصبحت طريقة التنظيف ذاتية مما تتسبب في ترك مخلفات الريش والاحشاء في الساحات بالقرب من الأسواق، غايتها ايصال الخدمة للمستهلك دون النظر الى التبعات والنفايات الصلبة والتلوث البيئي ومخالفاً للشروط البيئية، كما في الصور(40) (41)(42)، اما بالنسبة الى مركبات الحمل الكبيرة او ما تسمى بـــ (النقليات) فهي ايضاً مخالفة للشروط البيئية، إذ تأتي محملة بالمواد الغذائية وتفرغ حمولتها في نهاية شارع إبراهيم الخليل حيث توجد ساحة كبيرة كافية لوقوف تلك الشاحنات بحرية كاملة وهذه بطبيعة الحال قد تترك مخلفات صلبة على سطح التربة لان جميعها مواد مغلفة بالكارتون والنايلون وغيرها صورة (43)، والتي تقع بالقرب من ساحة بيع المواشي وذبحها في نفس الوقت والذي تم ذكرها سابقاً في طرح مخلفات الحيوانات على سطح التربة. كما في الصورة (44)، اما بالنسبة الى شارع الحبوبي، فهو يعد القلب النابض للسكان منطقة الدراسة وحتى المحافظة، إذ وجد في هذا المركز خدمات مختلفة من المهن منها صحي وتجاري ومختلط، والذي يعد من المراكز التجارية الرئيسة والمهمة في منطقة الدراسة والتي تزاول فيه مختلف الأنشطة التجارية وبكافة أنواعها، مما اكتظ بالعمارات التجارية والمطاعم والتجاوزات التجارية كالأكشاك فضلاً عن البسطيات، وبالإضافة الى كونه مركزاً تجاريا مهماً هو ايضاً مركز طبي مهم، حيث تتركز فيه العديد من عيادات الأطباء ومذاخر الادوية والصيدليات وهذه بدورها تطرح كميات مختلطة من النفايات كما في الصورة(45) .

اما بالنسبة الى شارع بغداد فهو من الشوارع المهمة في صوب الشامية من مدينة الناصرية، إذ يوجد داخل

صورة (38) سوق سيد سعد في منطقة الدراسة

صورة (39) شارع النيل في منطقة الدراسة



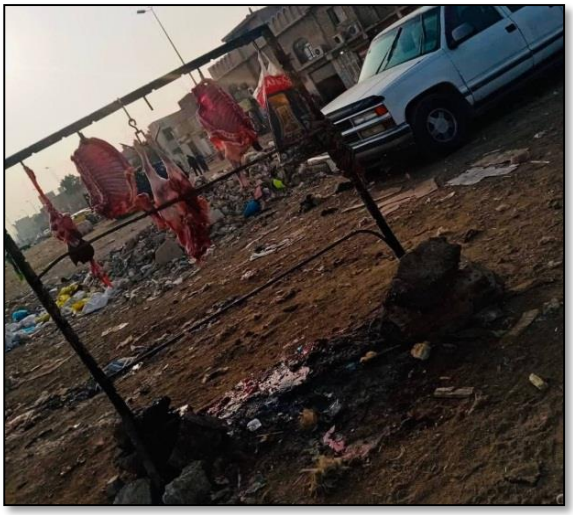
التقطت الصورتان بتاريخ 2021/1/14

صورة (40) مخلفات ذبح الدجاج في سوق سومر

صورة (41) مخلفات الذبح العشوائي على التربة

التقطت الصورتان بتاريخ 12/9/ 2021

صورة (42) اختلاط مخلفات الذبح العشوائي على التربة



صورة (43) سيارات الحمل التي تجهز المحال التجارية بالسلع والبضائع

التقطت الصورتان بتاريخ 23 /2021/3

صورة (44) باعة المواشي على امتداد شارع نبي الله إبراهيم (ع)

صورة (45) شارع الحبوبي في منطقة الدراسة

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/2/5

مناطق سكنية منها الشيباني والشعلة والإسكان القديم إضافة الى منطقة شارع بغداد، حيث كانت نفاياته تجارية وأخرى منزلية حسب الاستهلاك المحلي من سكان هذا الشارع والمناطق المحيطة به. ومن الجدير بالذكر، ان المحال التجارية التي تتركز في منطقة الدراسة تطرح كل ما هو مستورد ومستهلك محلي، نفاياتها مختلفة من حيث الشكل والحجم واللون مثل العبوات الفارغة والكارتون والاغلفة والكارتون وغيرها في منطقة الدراسة.

2- اسواق الخضار والفواكه: وتنقسم في مركز قضاء الناصرية على:

أ- الأسواق الرئيسية: وتشمل :((سوق هرج، سوق حي التضحية او ما يسمى بـ (علوة الخضار)، سوق سيد سعد)).

ب- الأسواق الشعبية الصغيرة: وتتمثل بـ (سوق سومر، سوق اريدو، سوق الصالحية، سوق الشعلة، سوق الثورة، سوق مدينة الصدر، سوق الإسكان الصناعي) وأن أكبر أسواق الخضر والفواكه من حيث المساحة والتي تطرح بدورها مخلفات صلبة على مساحة كبيرة هو (سوق هرج) وهو سوق شعبي يقع في شارع النيل بالقرب من شارع إبراهيم الخليل (ع) في مركز المدينة والذي قدرت مساحته ميدانيا (2كم^2) يتم فيه يبيع الخضروات والفواكه بكافة نواعها، وكذلك بيع الدجاج والاسماك والتي حتماً تطرح نفايات صلبة والمتمثلة بالخضروات والفواكه التالفة ونفايات ذبح الدجاج كالأحشاء والريش وغيرها صورة (46)، فضلاً عن رمي الصناديق التي تحمل تلك الخضروات والفواكه والاكياس البلاستيكية والكارتون من قبل الباعة المتجولين على تربة منطقة الدراسة، اما علوة الخضار فهي متواجدة في حي التضحية على جانب خط السريع في صوب الجزيرة، وهي الوحيدة والرئيسة في منطقة الدراسة، إذ قدرت ميدانياً مساحة بحوالي (1كم) والتي تعد الأساس في امداد الأسواق الشعبية الصغيرة بـ (الخضروات والفواكه) المتواجدة في الاحياء السكنية وتغذيتها صورة (47).

صورة (46) سوق هرج في منطقة الدراسة

صورة (47) علوة الخضار الرئيسة في حي التضحية

التقطت الصورتان بتاريخ 202/1/17

ومن الجدير بالذكر ان كل حي سكني لا يخلو من منطقة تجارية خاصة به حيث تضم اسواق الخضر ومحلات تجارية وملابس ومواد منزلية وهذه بطبيعة الحال تطرح الكثير من النفايات الصلبة على تربة منطقة الدراسة.

رابعاً: التوزيع المكاني للنفايات الصناعية في مركز قضاء الناصرية:

تطرح في المدينة العديد من النفايات الصناعية الصلبة الناتجة من الأنشطة الصناعية، والتي تتمثل:

1- الحي الصناعي:

يعد من أكبر المواقع الصناعية الموجودة في منطقة الدراسة، إذ يعد موقع رئيسي مساهم في تلوث التربة بالنفايات الصناعية، ومن خلال الدراسة الميدانية والخريطة (3) لوحظ انه يقع في شمال مركز قضاء الناصرية في الطريق المؤدي الى قضاء الشطرة ومحافظة واسط، إذ قدرة ميدانياً مساحته بـ (4 كم) ويكون على شكل مربع وينقسم الى (6) شوارع رئيسية كبيرة، الواحد الى (60) ورشة تقريباً على جانبي ذلك الشارع، اما الاعمال التي تزاولها الورش الصناعية فتنقسم الى عدة اقسام منها مواد احتياطية لبيع السيارات وتصليح مكائن السيارات وتصليح الزجاج والسمكرة والحدادة والكهربائيات والصبغ والتحوير، وبطبيعة الحال سوف تطرح تلك الورش مخلفات صناعية صلبة مثل قطع الغيار المستهلكة من السيارات، والحديد التالف، والقطع التي يتم استبدالها، فوجدت على أروقة الشوارع وتكدست على الساحات القريبة من الحي، إضافة الى نفايات بعض الاكشاك التجارية الذي تركزت من اجل الزبائن الموجودين داخل ذلك الحي. لذلك يلاحظ بأن قسم من تربة الحي تميل الى اللون الأسود بسبب الزيوت والشحوم التي تنساب فوقه صورة (48) علماً يدفع هذا الموقع ايجار شهري كضريبة الى دائرة بلدية الناصرية بمبلغ يقدر(مليون و600) الف اجباري بالرغم من قلة الخدمات المتوفرة لديهم ومن ضمنها خدمة رفع النفايات الصلبة [1].

1- مقابلة شخصية مع (احمد محمد الحسيني) أحد عمال الحي الصناعي بتاريخ 2021/12/12

صورة (48) الحي الصناعي في منطقة الدراسة

التقطت هذه الصورة بتاريخ 2021/2/17

2 - منطقة السيف:

تعد من اهم المناطق الصناعية المختلطة الموجودة في مركز قضاء الناصرية، والتي توجد على ضفاف نهر الفرات (شارع النهر) حيث قدرت ميدانياً مساحتها بحوالي (2 كم) وهذه المنطقة شغلت صناعات مختلفة وورش حسب الاستهلاك المحلي وقد لوحظ انها تقسم الى ثلاثة اقسام :

أ- ورش (الحدادة):

لوحظ من خلال الدراسة الميدانية للمنطقة وجود أفرع قديمة ومحلات البعض منها متهالك، إذ بلغت اعدادها (90) محل تقريباً، ويكون التعامل مع مخلفات الحدادة بتجميعها اولاً في مكان مخصص للبيع ومن ثم بيعها على الباعة المتجولين، لكن هذا الامر لا يخلو من طرح نفايات صناعية من تلك الورش والمتمثلة بفضلات الحديد واعواد اللحام والبرادة والاصباغ وغيرها من المواد المستخدمة لاحظ الصور (49) (50).

ب - ورش (النجارة):

من خلال المسح الميداني بلغ عدد ورش النجارة (15) ورشة نجارة، وهي ورش تصنيع إذ يجمعون تلك النفايات في الحاوية الخاصة بهم لترفع فيما بعد الى موقع الطمر الصحي صورة (51) .

ج - صناعات مختلطة:

تتمثل بانها صناعات اختلطت بتصنيعها المادة الأولية حسب المادة المصنعة فوجدت نفاياتها من الحديد والالمنيوم والبلاستك والخشب مثل أبواب الالمنيوم والسخانات والكاونترات وغيرها من الصناعات الاستهلاكية المحلية وان الغرض من صناعتها للاستهلاك المحلي وليس للتصدير، كما توجد العديد من المحلات التجارية وورش النجارة والحدادة وتصليح السيارات والزجاج والسمكرة على طول امتداد شارع إبراهيم الخليل وبجانب الضريبة قرب جسر القيثارة، حيث يعد ايضاً موقع رئيسي مساهم بطرح نفايات صناعية ، والتي قدرت مساحتها ميدانياً بـ (3 كم) تقريباً مما يسبب إثراً واضحاً على جمالية ذلك الشارع، كما ان عمال البلدية لا تلتزم بالموعد المحدد في رفع نفايات النجارة (نشارة الخشب) مما يضطر أصحاب تلك المحلات بإلقاء نفاياتهم في الساحة القريبة منهم صورة (52) ، اذ تم شراء مساحة الارض من قبل احد

صورة (49) ورش الحدادة في منطقة السيف

صورة (50) نفايات مختلطة في منطقة السيف

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/2/17

صورة (51) ورش النجارة في منطقة السيف

صورة (52) القاء نشارة الخشب على التربة

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/4/12

المستثمرين لغرض تحويلها الى مجمع طبي ونظراً لوجود بعض العوائق اصبحت هذه الساحة مكان لتجمع أنواع النفايات والتي تكون على شكل اكوام من النفايات الصلبة والمتمثلة بنشارة الخشب من قبل محلات النجارة فضلاً عن قطع الحديد التالفة من قبل الورش الصناعية المتواجدة بالقرب منها وقناني الماء والنايلون والكارتون وغيرها من قبل المحلات التجارية مما أصبحت بؤرة لتجمع تلك النفايات صورة (53)، وفي بعض الأشخاص يقومون بحرق جزء من تلك النفايات في الساحة بغية التقليل من حجمها صورة (54) كما توجد بعض ورش النجارة في اماكن مختلفة وبحسب حاجة المستهلك، حيث توزعت في بعض الاحياء السكنية فهنالك محلات نجارة وموبيليات وجدت عند السوق الرئيس لمركز المدينة قرب سوق الحدادة في منطقة السيف، كما توزعت ورش لتصليح الأجهزة الكهربائية والدراجات النارية وورش الخياطة والندافة في مناطق متفرقة، وهنالك ايضاً مواقع تجارية امتدت على بعض الطرقات، فوجدت في الطريق المؤدي الى موقع الطمر الصحي جنوب غرب المحافظة وبمحاذاة شارع السريع في منطقة آل بو فياض والتضحية والفداء، كما توجد محلات لتصليح السيارات في عشوائيات سيد خضير.

صورة (53) اختلاط النفايات على التربة

صورة (54) تلوث التربة بعد حرق النفايات

التقطت هذه الصور بتاريخ 2021/3/11

لذا يمكن تفسير قلة النفايات الصناعية الصلبة في مركز قضاء الناصرية الى قلة الأنشطة الصناعية المخلفة نفايات صلبة كما تعاني المنطقة من توقف بعض المعامل مثل معمل النسيج والألمنيوم وهذا يعلل عدم وجود نفايات صلبة تطرح من قبل تلك المعامل واقتصرت منطقة الدراسة على الورش الصناعية فقط.

خامساً: التوزيع المكاني للنفايات الطبية في مركز قضاء الناصرية:

يوجد في مركز قضاء الناصرية العديد من المؤسسات الحكومية والأهلية والمراكز الصحية والتي بدورها تطرح نفايات طبية بنوعيها الخطرة والاعتيادية ومنها:

1- المستشفيات الحكومية: وعددها (5) مستشفيات رئيسة في منطقة الدراسة وهي:

أ- مستشفى الامام الحسين (ع) التعليمي:

تقع في حي اور صوب الجزيرة، وتعد مستشفى الامام الحسين التعليمي من اكبر المؤسسات الصحية الرئيسة في منطقة الدراسة والمساهمة في تولد الكثير من النفايات الطبية (الاعتيادية والخطرة), كونها المرجع الأساس في استطباب مرضى منطقة الدراسة، إذ تسهم في استقبال العديد من الحالات المرضية في مركز المدينة وكذلك يتم تحويل المرضى اليها من قبل المؤسسات الصحية المتواجدة في الاقضية والنواحي التابعة لمحافظة ذي قار القريبة منها، ونظراً للأعداد الكبيرة التي تتوافد الى تلك المستشفى يومياً أدى الى ارتفاع من حجم النفايات الطبية الخطرة.

توجد في مستشفى الحسين التعليمي محرقة لحرق النفايات الطبية (الخطرة) صورة (55)، بحجم (10) طن[1] ، اذ ترسل اليهم يومياً نفايات طوابق المستشفى والتي يتم التعامل معها بحذر شديد، فالنفايات الطبية العادية تجمع في أكياس عادية وتنقل من قبل سيارات البلدية الى موقع الطمر الصحي، (سيارة واحدة فقط تابعة للمستشفى بالاتفاق مع بلدية الناصرية)، اما النفايات الطبية الخطرة فأنها تجمع بواسطة أكياس بلاستيكية صفراء اللون او بواسطة علب صفراء وتجهز للحرق صورة (56)، ويتم الحرق فيها بشكل يومي وبنسب غير ثابتة إذ تحرق تلك النفايات وتتحول الى رماد اسود يجمع بأكياس ويلقى في مواقع الطمر الصحي التي

(1) مقابلة شخصية مع الموظف (علي بداوي) مسؤول وحدة الثرم في مستشفى الامام الحسين التعليمي بتاريخ 2021/3/12

صورة (55) محرقة مستشفى الامام الحسين التعليمي

صورة (56) علب صفراء لحفظ ونقل النفايات الخطرة

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/3/17

لا بد من دفنه هناك، ومن خلال المشاهدة الميدانية لوحظ ان رماد النفايات الطبية يرمى بشكل عشوائي لتختلط مع نفايات الأنواع الأخرى على سطح التربة، ونظراً لقلة المحارق الطبية في المؤسسات الصحية المتركزة في منطقة الدراسة اصبح التركيز على محرقة مستشفى الحسين التعليمي بشكل كبير، مما اصبح الضغط عليها واسعاً من قبل نفايات المستشفيات المجاورة لها والقريبة منها لعدم امتلاكهم محرقة خاصة وكذلك نفايات المراكز الصحية القريبة منها وخاصة (مراكز القطاع الثاني صوب الجزيرة) والنفايات الطبية الخطرة التابعة للأقضية والنواحي المتحولة اليها، ولكونها تتوسط الاحياء السكنية ومنها حي اور، تم ايقاف المحرقة وعوضت بـ (مثرامة) للنفايات، اذ يختلف عملها عن المحرقة بانها لا تطرح ابخرة وغازات سامة وإنما تمزق تلك النفايات وتقوم بتعقيمها وتفتيتها وتحويلها الى رماد اسود لتجمع بعدئذ بأكياس خاصة وتنقل الى مواقع الطمر الصحي وللتقليل من حجم المشكلة التي تسببها تلك المحرقة من خلال تركزها في وسط الاحياء قد عالجت بمشكلة أكبر وهي رمي الرماد بشكل عشوائي وعدم توفير أماكن مخصصة له ومن جانب آخر، ولتفشي وباء كورونا، أصبحت المخلفات الطبية أكثر خطراً مما كانت عليه سابقاً لكونه وباء ناقل للعدوى بسرعة فائقة، ولكثرة حالات الإصابة بذلك الوباء ازدادت كميات النفايات في ذلك المستشفى، مما اضطرت دائرة بيئة ذي قار بافتتاح المحرقة من جديد واغلاق المثرامة لكي يتم التخلص من تلك النفايات بحرقها تماماً، وبالتالي تكدست العديد من النفايات في المكان المتواجد فيه المثرامة صورة (57) [1] كما تحتوي خلف المثرامة العديد من نفايات السكراب وهي بذلك تحتل مساحة كبيرة من المستشفى من دون الرفع الى موقع الطمر الصحي من قبل عمال البلدية صورة (58).

ب - مستشفى بنت الهدى للنسائية والتوليد:

وهي من المستشفيات الكبيرة، تقع في الجزء الجنوب الغربي من منطقة الدراسة، والتي تستقبل حالات الولادة وامراض الأطفال من مركز المدينة وكافة الاقضية والنواحي، والتي تحتوي ايضاً على محرقة، يقدر وزنها

(1) مقابلة شخصية مع الموظف (علي بداوي) مسؤول وحدة الثرم في مستشفى الامام الحسين التعليمي بتاريخ 2021/3/12

صورة (57) كميات النفايات الطبية المتكدسة في المثرامة

صورة (58) نفايات السكراب خلف مستشفى الامام الحسين (ع)

المصدر: التقطت هذه الصورتان بتاريخ 2021/3/17

(4) طن وهي اقل حجماً من محرقة مستشفى الحسين التعليمي، لكن هذه المحرقة متوقفة عن العمل منذ سنين طويلة مما يضطر العاملين في المستشفى بطرح نفاياتهم الطبية خلف المستشفى امام المحرقة المغلقة ومن خلال المشاهدة الميدانية تبين بأن نفايات تلك المستشفى ترمى من غير فرز وبشكل عشوائي ويتم التعامل معها كالآتي: ترمى الى جانب المحرقة وتنقل بسيارة واحدة من نوع (الكابسة) التابعة الى المستشفى بين مدة تتراوح من (4 -5 أيام) وبالتالي تتراكم العديد من تلك النفايات ناهيك عن الامراض الخطرة وما تتركه من ملوثات على سطح التربة، لاحظ الصورتان (59) (60).

صورة (59) رمي النفايات الطبية خلف مستشفى بنت الهدى التعليمي

صورة (60) تركز بقايا النفايات الطبية بعد رفعها على سطح التربة

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/3/10

ج -مركز القلب :-

هي ايضاً من المراكز الكبيرة، إذ تقع في حي اور (قرب كراج بغداد) والتي تستقبل هي الأخرى العديد

من المرضى كما يتوافدون اليها من جميع الاقضية والنواحي التابعة الى محافظة ذي قار، والتي لوحظ بأنها تطرح العديد من النفايات الطبية وغير طبية في منطقة الدراسة.

د - مركز أمراض الدم:-

يعرف بشعبة خدمات نقل الدم في قسم العمليات الطبية والخدمات المتخصصة في دائرة صحة ذي قار، يقع في شارع الحبوبي (وسط منطقة الدراسة) ويعد من المراكز الكبيرة في تحليل الدم، إذ تنقل نفاياته الطبية الخطرة الى مستشفى بنت الهدى للنسائية والتوليد ونظراً لتوقف المحرقة فأنها تلقى خلف المستشفى وبعدها تنقل مع النفايات الأخرى الى موقع الطمر الصحي.

هـ - مركز الامراض الصدرية والتنفسية :-

ايضاً تعد من المستشفيات التي تستقطب العديد من المرضى في منطقة الدراسة والاقضية التابعة الى محافظة ذي قار، اذ تقع في شارع المحطة في منطقة الزاوية، إذ تنقل نفاياتها الطبية الى مستشفى بنت الهدى التعليمي والتي كما ذكرنا بانها تلقى مع النفايات الأخرى خلف المستشفى ومن ثم تنقل مع سيارة البلدية الى موقع الطمر الصحي وقد لوحظ ذلك من خلال الدراسة الميدانية.

2 - المستشفيات الاهلية : تبلغ عددها (3) مستشفيات رئيسة في منطقة الدراسة(*) وهي:

أ- مستشفى الأمل :- يقع في شارع الحبوبي في مركز قضاء الناصرية .

ب- مستشفى الرحمن :- يقع في حي الشعلة (تقاطع سوق الشيوخ) .

ج - مستشفى الربيع :- تقع في الإدارة المحلية بمحاذاة نهر الفرات .

ولقد لوحظ ميدانياً بان نفايات تلك المستشفيات سواء كانت طبية او غير الطبية تجمع في حاويات خاصة بهم من دون فرز وتنقل بعجلة صغيرة مؤجرة من المستشفى وتذهب مباشرة الى موقع الطمر الصحي لترمى هنالك بشكل عشوائي وبالتالي تختلط مع النفايات الصلبة الأخرى وهذا الحال لا يسري على مستشفى دون أخرى وانما جميعها تتبع نفس الآلية في عملية نقل النفايات.

3- المراكز الصحية: -

لا تقل تأثير النفايات الطبية الناجمة من المركز الصحية المتواجدة في مركز قضاء الناصرية ضرراً عن المستشفيات الرئيسة حيث تقسم الناصرية الى قطاعين هما قطاع الناصرية الأول (صوب الشامية) والذي يضم (9) مراكز صحية، حيث ترسل نفاياتهم الى مستشفى بنت الهدى ونظراً لتوقف المحرقة الخاصة بتلك المستشفى فإنها تنقل مباشرة الى موقع الطمر الصحي بدون حرق لتلك نفايات ، اما قطاع الناصرية الثاني (صوب الجزيرة) فيضم (15) مركزاً صحياً ويتم التعامل مع النفايات الطبية معاملة خاصة وبحذر شديد جداً لان بالرغم من خطورتها الا انها أصبحت مميته في الوقت الحالي لتفشي وباء كورونا فتجمع بعلب

(*) يعد مستشفى (الازهر) من المستشفيات الكبيرة التابعة للقطاع الخاص في منطقة الدراسة، لكنها كانت قيد الانشاء اثناء فترة الدراسة الميدانية.

صفراء خاصة (سيرتي بوكس) من قبل أصحاب المختبرات وان هذه العلب والحاويات الخاصة تجهز من قبل دائرة صحة ذي قار حيث توضع فيها اللقاحات والحقن الطبية وغيرها وتجمع لمدة أسبوع للحصول على كمية مناسبة للنقل، وتنقل الى مستشفى الحسين التعليمي الى المحرقة ليتم حرقها، اما النفايات الطبية غير الخطرة (الاعتيادية) فتجمع مع نفايات الاحياء السكنية القريبة من تلك المراكز وتنقل مع سيارات البلدية الى موقع الطمر الصحي .

سادساً - نفايات الأنقاض (مكونات البناء)

ومن خلال المشاهدة الميدانية اتضح بأن نسبتها قليلة في منطقة الدراسة وذلك لعدم وجود معامل تطرح مخلفات البناء، ولكن في نفس الوقت لا تخلو المنطقة من تراكم مكونات مواد البناء والهدم والترميم الخاصة بالمنازل او بالمشاريع العمرانية الأخرى فأقتصر وجودها في ساحات وحافات الشوارع، واحياناً كثيرة قد تختلط مع النفايات الأخرى وخاصة المنزلية والتجارية بسبب الإهمال الحكومي واهمال المواطنين مما يتسبب في حدوث العديد من المشاكل البيئية على تربة منطقة الدراسة ومنها فقدانها لخصوبتها، كما لوحظ في منطقة المنصورية بالقرب من محطة الطاقة الكهربائية وفي احياء أخرى منها الكنازوه وموقع عشوائيات حي اريدو. كما في الصور (61) (62) (63) (64).

سابعاً- النفايات الزراعية: -

تشهد منطقة الدراسة انعدام الزراعة في المدينة السكنية واقتصارها فقط على اطراف منطقة الدراسة (الأرياف) التي تزاول مهنة الزراعة ولكن بنسبة محدودة جداً ، جاء ذلك بسبب تحويل العديد من القرى الزراعية الى مناطق سكنية (حضرية)، ومن تلك المناطق او القرى الزراعية التي كانت تحيط بمركز قضاء الناصرية هي (الزعيلات، الموحية، الكنازوه، منطقة سيد خضير، الحسينات، آل بو فياض، الزهيرية، المهيدية، آل نياز، الشوفة) فكانت جميعها عبارة عن بساتين واراضٍ زراعية تتخللها الأشجار والنخيل، وبسبب الزيادة الكثافة السكانية العالية واستيعابها تم تغير صنف الأرض من أراضي خصبة سابقاً الى ارضي جديدة خالية من حياة النبات فيها وهي أراض (السكن العشوائي).

من خلال ما تقدم اتضح بان التوزيع المكاني للنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية قد تم بشكل عشوائي غير منتظم ومخالفاً للشروط البيئية ، لعدم وجود مكبات نظامية في منطقة الدراسة وافتقار المنطقة الى الحاويات (قلة عددها في احياء معينة وانعدامها في احياء أخرى)، إضافة الى التخلف البيئي لسكان منطقة الدراسة وعدم وجود رقابة بيئية تحاسب المقصر والعجز الكبير والواضح لدائرة البلدية كل تلك الأمور أدت الى تراكم النفايات الصلبة وبكميات كبيرة لذا يلاحظ انها متركزة على ارصفة الشوارع والطرق وغيرها وهي بهذا قد تشوه منظر منطقة الدراسة فضلاً عن الامراض الناقلة للسكان، كما ان غياب الرقابة اتاحت الفرصة لجميع سكان المنطقة بأنشاء مشاريعهم أينما توفرت حركة تجارية تدر بالفائدة عليهم كالربح مثل الورش الصناعية ومحلات بيع الثروة الحيوانية وما تتركه من مخلفات الذبح الجائر، اما بالنسبة للنفايات الطبية فقلة المحارق في منطقة الدراسة والاعتماد على محرقة واحدة فقط وهي بالأساس مخالفة

صورة (61) نفايات الانقاض على كتف نهر المنصورية

صورة (62) نفايات الأنقاض مع جثث الحيوانات في المنصورية

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/1/17

صورة (63) نفايات مختلطة (منزلية + انقاض)

صورة (64) بعض نفايات الانقاض في منطقة الدراسة

التقطت الصورتان بتاريخ 2021 /3/12

للشروط البيئية لا تستوعب تلك الكميات الكبيرة مما تؤدي الى تراكم النفايات فضلاً عن عدم فرزها ونقلها مباشرة الى موقع الطمر الصحي، وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الاولى **(تتباين مواقع النفايات الصلبة في توزيعها من مكان الى اخر وحسب طبيعة العوامل المؤثرة فيها).**

الفصل الثالث

الخصائص الجغرافية المؤثرة في تلوث التربة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية

الفصل الثالث

الخصائص الجغرافية المؤثرة في تلوث التربة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية

ان للخصائص الجغرافية)الطبيعية والبشرية (أثر واضح وكبير على تلوث التربة بالنفايات الصلبة في منطقة الدراسة لذا سيتم دراسة هذه الخصائص بالتفصيل وعلى النحو الاتي:

أولاً ـ الخصائص الطبيعية المؤثرة في النفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية:

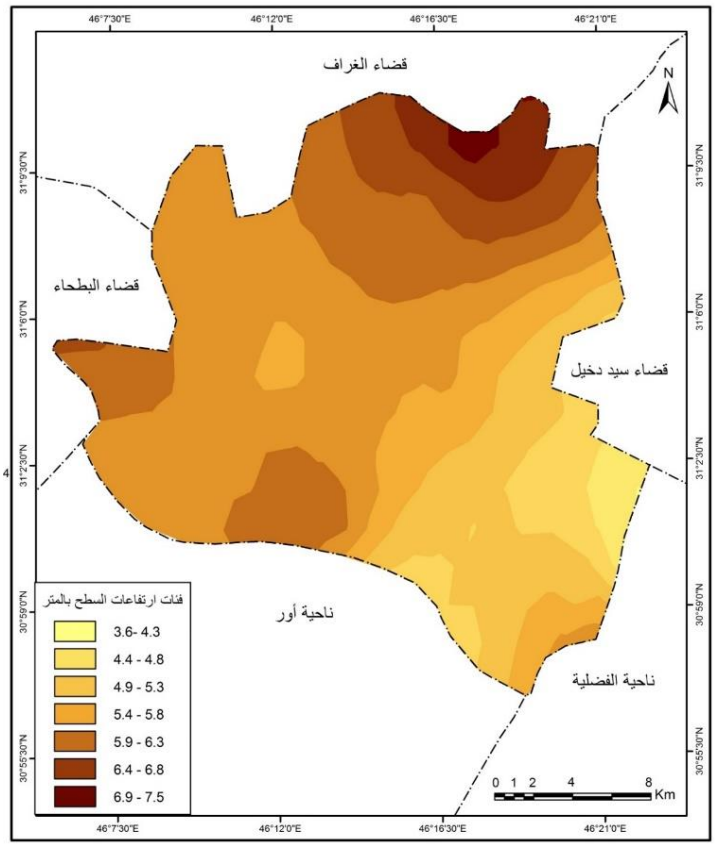
ان الخصائص الطبيعية اثراً واضحاً في الدراسات البيئية لان لها دوراً مساهماً في تلوث التربة بالنفايات الصلبة، لذا يسعى الباحث الى دراسة تلك الخصائص في مركز قضاء الناصرية مع بيان أثرها على التربة والمتمثلة بانحدارات السطح (الارتفاع والانخفاض) ومدى علاقته بتجمع النفايات، ودراسة خصائص المناخ وتأثيراته على النفايات الصلبة في التربة فضلاً عن دراسة خصائص التربة والموارد المائية، ومن اجل فهم هذا التأثير على التربة المتأثرة بالنفايات الصلبة وعلى النحو الاتي:

1- خصائص السطح:

يعد السطح من العوامل الطبيعية المؤثرة في خصائص التربة من خلال انحداره النسبي، لما له علاقة بتركز النفايات وتجمعها على سطح منطقة الدراسة، ومن خلال التحليل البصري للخريطة (4)، تبين أن منطقة الدراسة تميل الى الانبساط لكونها جزء من أراضي السهل الرسوبي الذي يتسم بالانخفاض لكنها لا تخلو من الارتفاعات الطفيفة، إذ تشير الخريطة بأن سطح منطقة الدراسة يتراوح ارتفاعها ما بين (3.6 – 7.5 م)، وان اعلى ارتفاعات مركز القضاء تظهر في المنطقة الشمالية، ثم تأخذ بالانخفاض التدريجي باتجاه الوسط الى ان تصل الى نحو (5.8 و5.4 م) عند مدينة الناصرية، ويتواصل الانخفاض في ارتفاع السطح الى ان يصل الى أدنى مستوياته في المنطقة الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة المجاورة الى ناحية الفضلية. اما في الجانب الغربي من منطقة الدراسة فيلحظ ايضاً ارتفاع واسع للسطح لاسيما في المنطقة المجاورة لقضاء البطحاء او القريبة منها إذ يصل الارتفاع الى (6.8 م). كما يلاحظ ايضاً بأن هنالك ارتفاع في السطح في المنطقة المجاورة الى أور الأثرية والذي تقدر (3.6 م).

بناءً على ذلك، يتضح بأن السطح كلما كان قليل الانحدار كان أكثر ملائمة للنشاط البشري واستيعاباً لتركز السكان مما ينعكس في الانشطة والفعاليات المختلفة التي يقوم بها السكان ومنها الأنشطة التجارية والصناعية وجميعها تسهم في تولد نفايات صلبة متنوعة وتركزها على سطح منطقة الدراسة مما تتلوث التربة بالمخلفات الصلبة وسهولة نقلها وانتشارها، يأتي أثر السطح في تلوث التربة بالنفايات كونه عامل مساعد في تنشيط الرياح في نقل جزء من النفايات الصلبة المتجمعة في اغلب ارجاء منطقة الدراسة وتطايرها في الهواء نتيجة سرعة الرياح فتنقل معها الاكياس البلاستيكية وبعض قناني الماء وعلب العصائر والمشروبات الغازية وغيرها من مكان الى إلى آخر نتيجة سرعة الرياح.

خريطة (4) ارتفاعات سطح مركز قضاء الناصرية



المصدر: بالاعتماد على: المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة، القمرLand Sat-8 ، الدقة التمييزية 30م

2- خصائص المناخ:

للمناخ أثر واضح في إعطاء الصورة المناخية لمكان معين، ومن ثم فهي لا تتغير ولكن قوة تأثيرها تختلف من مكان لآخر، فالمناخ يعد من العوامل المهمة المؤثرة في التربة من خلال تفاعل عناصر المناخ مع النفايات الصلبة، ولغرض تفسير الارتباط بين الخصائص المناخية وتلوث التربة بالنفايات الصلبة في منطقة الدراسة لابد من تحليل المعطيات المناخية لمنطقة الدراسة بالإعتماد على بيانات محطة الناصرية المناخية ومنه

أ- الاشعاع الشمسي:

من خلال بيانات الجدول (1)، يلاحظ بان هنالك تزايد في زوايا الاشعاع الشمسي في اشهر(نيسان، مايس، حزيران، تموز، آب، أيلول)، وتصل اعلى معدل لها في شهر حزيران لتبلغ (81.5) درجة، وتتأثر درجة الحرارة عندما تقترب زاوية سقوط الأشعة من الزاوية العمودية، ومع حركة الشمس الظاهرية نحو دائرة العرض الاستوائية باتجاه النصف الجنوبي تتناقص تدريجياً زوايا الاشعاع الشمسي في أشهر(تشرين الأول، تشرين الثاني، كانون الأول، كانون الثاني، شباط) إلى ان تصل ادنى معدلاتها في شهر تشرين الثاني لتبلغ (34.3) درجة، مما يشير الى ان منطقة الدراسة تتصف بمعدلات شهرية واطئة للسطوع النظري الشمسي خلال فصل الشتاء ثم تأخذ بالتزايد التدريجي خلال اشهر الربيع ثم الصيف، اما المعدل السنوي لزوايا سقوط الإشعاع الشمسي في مركز قضاء الناصرية فبلغ (57.6) درجة، في حين بلغ عدد ساعات

جدول (1) المعدل الشهري والسنوي للسطوع الشمسي النظري والفعلي (ساعة/ يوم) في محطة الناصرية لعام 2020

الشهر	زوايا الإشعاع الشمسي (درجة)	ساعات السطوع النظري (ساعة/ يوم)	ساعات السطوع الفعلية (ساعة/يوم)
كانون الثاني	38.8	10.6	6.6
شباط	45.3	11.8	4.3
آذار	56.5	12	8.2
نيسان	69.4	12.3	7.3
مايس	75.7	13.4	8.2
حزيران	81.5	14.2	9.7
تموز	73.8	13.8	9.8
آب	71.4	13.6	10.3
أيلول	61.3	12.2	10
تشرين الأول	48.2	11.7	7.3
تشرين الثاني	34.3	10.9	5.9
كانون الأول	35.4	10.6	4.8
المعدل السنوي	57.6	12.2	7.7

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)، 2020

السطوع النظري بالنسبة للأشهر التي تزداد فيها عدد ساعات النهار النظري(12ساعة)، ويعزى سبب ذلك الى الموقع الفلكي وحركة الشمس الظاهرية إذ تبدأ الزيادة التدريجية لطول النهار النظري في شهر شباط (11.8) ساعة/ يوم، بينما تصل تلك القيم إلى ذروتها في أشهر (مايس، حزيران، تموز، آب) لتصل (13.4، 14.2، 13.8، 13.6) ساعة/ يوم على التوالي، وبذلك يتوافق مع زاوية سقوط الاشعاع الشمسي التي تكون في تلك المدة كبيرة، ومن ثم تزداد عملية الاكتساب من الاشعاع الشمسي وهو ما يؤدي الى ارتفاع في درجات الحرارة، اما بالنسبة لساعات السطوع الفعلية فيبلغ معدلها السنوي (7.7) ساعة/يوم، ويعود ذلك الى عدة أسباب وتأثيرات محلية منها طبيعة التربة والغطاء والنباتي فضلاً عن إثارة الغبار ولاسيما الغبار المتصاعد فقد ازدادت في أشهر (آذار، مايس، حزيران، تموز، آب، أيلول) بمعدلات وصلت الى (8.2، 8.2، 9.7، 9.8، 10.3، 10) ساعة/يوم على التوالي، للإشعاع الشمسي تأثير على تربة منطقة الدراسة، إذ يبرز من خلال ساعات النهار الطويلة (طول وقت النهار) التي تشهدها منطقة الدراسة والتي تصل الى (14 ساعة) إذ تعمل تلك الساعات الطويلة في تفسخ النفايات الصلبة وتحللها والتي تحتوي على مواد عضوية (بقايا الطعام) التي تطرح من المنازل ومحلات الخضار والفنادق مما تحدث تفاعلات كيمائية مؤدية الى تركز العناصر السامة في التربة وبالتالي تكثر من نشاط الاحياء المجهرية بسبب توفر الأجواء المناسبة والملائمة لها، ناهيك عن انبعاث الروائح الكريهة والغازات السامة اثناء عملية التحلل كغاز الأمونيا والميثان.

2- درجة الحرارة:

تتصف منطقة الدراسة بارتفاع درجات الحرارة صيفاً، بسبب زيادة كمية الاشعة الشمسية الواصلة خلال ساعات النهار الطويلة، ومن ملاحظة الجدول (2) يتضح ان المعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى بلغ (20.1 مْ) ، إذ سجلت أدنى معدلاتها خلال اشهر (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) بمعدلات بلغت

جدول (2) المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى والصغرى لمحطة الناصرية للعام 2020

الأشهر	درجة الحرارة الصغرى (م°)	درجة الحرارة العظمى (م°)	المعدل الشهري (م°)
كانون الثاني	8.6	17.2	12.9
شباط	9.8	20	14.9
آذار	12.5	24.6	18.55
نيسان	17.9	30.1	24
مايس	25.4	40.9	33.15
حزيران	30	46.2	38.1
تموز	30.7	47.8	39.25
آب	28.6	44.4	36.5
أيلول	27.5	42.3	34.9
تشرين الأول	22.7	38.8	30.75
تشرين الثاني	17	24.7	20.85
كانون الأول	10.7	20.3	15.5
المعدل السنوي	20.1	33.1	26.6

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، 2020 (بيانات غير منشورة).

(10.7، 8.6 ، 9.8 م°) ، وبمتوسط شهري بلغ وعلى التوالي (15.5 ، 12.9 ، 14.9 مْ) ، يأتي ذلك الى التناقص في مقدار اشعة الشمس وقصر ساعات النهار جنوب خط الاستواء مما يترتب عليه انخفاض في كل من كميات الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة، في حين بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى (33.1 مْ) في مركز قضاء الناصرية للعام (2021) الا انها تباينت حسب شهور السنة لتسجل اعلى معدل لها وبمعدلات شهرية بلغت (33.15، 38.1، 36.5، 34.9 م°)، ويعزى سبب الارتفاع الى انتقال الشمس الظاهرية نحو مدار السرطان مما ينجم من ذلك زيادة في طول النهار واكتساب كمية من الاشعاع الشمسي التي تكون أكثر من كمية الاشعاع المفقودة وزيادة في زاوية السقوط، اما الفصول المعتدلة تتمثل بالأشهر (تشرين الثاني، كانون الاول، كانون الثاني، شباط) فقد سجلت انخفاض ملحوظ في درجات الحرارة.

تسهم درجة الحرارة في تركز الملوثات على التربة من خلال تحلل النفايات الصلبة المتراكمة على سطح منطقة الدراسة لاسيما النفايات العضوية الناتجة من المنازل والفنادق ومحلات الخضار (إذ لا يخلو حي سكني من تراكم النفايات المنزلية) ومن ثم تخمرها وتأكسدها والتي تمت مشاهدتها ميدانياً في انتشارها بشكل واسع وكبير بين الاحياء السكنية و(العشوائيات) وخاصة تلك التي تتوسطها الأسواق الشعبية لبيع الخضار والفواكه ومحلات القصابين (اللحوم والدجاج) مثل احياء (الثورة ، سومر، الشعلة، مدينة الصدر، الصالحية، اريدو) فضلاً عن (سوق هرج وسوق سيد سعد وعلوة الخضار في حي التضحية)، اذ تتفسخ النفايات بسبب تحللها بواسطة درجات الحرارة فضلاً عن الروائح الكريهة المنبعثة منها وتجمع الحيوانات السائبة كالقطط والكلاب، وكما هو معروف بأن فصل الصيف من أكثر الفصول ارتباطاً بتولد تلك النفايات من خلال الارتفاع الكبير في درجات الحرارة في منطقة الدراسة إذ يزداد الطلب من قبل السكان على المواد الغذائية الاستهلاكية

وخاصة المشروبات الغازية والعصائر وقناني الماء فضلاً عن الفواكه الصيفية والخضروات وعند تراكمها وبفعل درجات الحرارة تتحلل وتنشط البكتريا والفطريات والطفيليات وتتجمع الحشرات والديدان والقوارض صورة (65)، ولسرعة تعفن النفايات العضوية (الخضروات والفواكه) يضطر الباعة الى رميها وهذا ما يفسر كثرة النفايات العضوية في الأسواق الشعبية والاحياء التي تتوسط تلك الأسواق.

صورة (65) تراكم النفايات العضوية على تربة منطقة الدراسة

التقطت الصورة بتاريخ 2021/1/10

3- سرعة الرياح واتجاهاتها:

يلحظ من خلال الجدول (3)، ان المعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة إذ بلغ (3.03م/ثا) لعام 2020، إذ تباينت بين أشهر الصيف والشتاء، سجل اعلى معدل لها في شهر تموز بلغ (4 م/ ثا) بينما سجل أدنى معدل سرعة للرياح في شهر تشرين الثاني بمعدل (2.2م/ثا)، ويستنتج من ذلك بأن سرعة الرياح تزداد في أشهر الفصل الحار مع ارتفاع درجات الحرارة بينما تنخفض هذه السرعة في الفصل البارد، وان الرياح السائدة في منطقة الدراسة هي الرياح الشمالية، والشمالية الغربية، والغربية، إذ بلغ معدل تكرارها (14.45%، 29.09%، 16.29%) بالترتيب، وتأتي بعدها الرياح الشرقية وبتكرار (7.91%)، اما الرياح الجنوبية الشرقية، فيصل معدل تكرارها إلى (4.63%)، ولكونها قادمة من معظم الأراضي التي تغطيها مسطحات مائية مما جعلها محتفظة بكميات كبيرة من الرطوبة وبخار الماء، ثم تأتي الرياح الشمالية الشرقية بتكرار (3.02%)، وبعدها الرياح الجنوبية بتكرار(3.5%) واخيراً تأتي الرياح الجنوبية الغربية بمعدل تكرار (2.91%) أذ تمتاز هذه الرياح بجفافها خلال الفصل الحار لترتفع درجات الحرارة، اما في الفصل البارد فيحدث العكس، إذ تعمل تلك الرياح في تناقص درجات الحرارة والجفاف .

يبرز دور الرياح من خلال نقل النفايات الصلبة من مكان الى آخر لتتسبب في تلوث التربة والمياه معاً في منطقة الدراسة، خاصة وان هنالك عدد من الاحياء السكنية مجاورة للمصادر المائية ومنها (نهر الفرات

جدول (3) معدل سرعة الرياح وتكرارها في مركز قضاء الناصرية للعام 2020

الشهر	سرعة الرياح	معدل تكرار الرياح							
		شمالية	شمالية غربية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية
كانون الثاني	2.6	10.6	23.9	2.8	10.7	4	4	3.3	17.2
شباط	2.7	10.5	24	3.5	10.9	7.5	4.6	3.5	14.9
آذار	3.2	13.2	23.8	3.9	12	8.3	5.4	3.4	12.9
نيسان	3.2	13.6	22.2	4.6	12.1	8.5	5.5	4.4	11.8
مايس	3	19.4	28.4	5.3	8.6	4.2	4.8	3.7	13.2
حزيران	3.4	19.3	37.5	1.7	2	1.3	1.5	1.9	17.3
تموز	4	13	49.3	1.3	2.2	0.5	0.9	1.8	23.5
آب	3.9	15.4	46.8	1.5	2.8	0.6	1.2	1.9	22.3
أيلول	3	19.8	36.9	2.4	3.6	1.5	1.6	2.7	16.6
تشرين الأول	2.9	14.7	26.6	3.7	9.4	5.7	4.5	3	14.3
تشرين الثاني	2.2	13.3	26.9	3	9.7	6.2	3.9	2.6	14.9
كانون الأول	2.3	10.6	2.8	2.6	11	7.3	4.1	2.8	16.6
المعدل	3.03	14.45	29.09	3.02	7.91	4.63	3.5	2.91	16.29

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، 2020.

والمصب العام)، ومن تلك الاحياء المجاورة لنهر الفرات هي (المهيدية والموحية والزيتون وآل بو فياض وهنالك وجود عدد من الاحياء في مركز المدينة مثل الحبوبي والسراي والإدارة المحلية والشرقية) صورة(66) اما الاحياء المجاورة للمصب العام فتتمثل بالجهة الشمالية لإحياء(الصدر واريدو والشهداء والفداء)، فضلاً عن العشوائيات التي وجدت ما بين الاحياء الرسمية والتي تمتد على شكل شريط طولي مع ضفاف النهر والمصب العام، صورة (67)، مما قد تتلوث تربة المنطقة ومواردها المائية بالعديد من العناصر والمركبات السامة وتكاثر الاحياء المجهرية. كما يبرز دور الرياح بشكل واضح عند حرق النفايات التي ترمى من قبل السكان وبشكل عشوائي في بعض الاحياء السكنية بغية التقليل من حجمها او نفايات الطمر كما في الصور (68) (69) .

كذلك يبرز دور الرياح في نقل ملوثات الطمر الصحي اثناء عملية حرق النفايات الى الاحياء السكنية وخاصة الاحياء الأكثر ضرراً في منطقة الدراسة والمتمثلة بـ (الإسكان الصناعي و عشوائيات سيد خضير) بسبب قربهما من الطمر الصحي بمساحة تقدر بين (1000- 500 م) تقريباً وعلى التوالي، من قبل بعض النباشة مما يتعرض سكان تلك الاحياء الى امراض خطيرة نتيجة السموم الكيميائية التي تنقلها اليهم وخاصة (مدخل الإسكان الصناعي) لكونهم على تماس مباشر باستنشاق تلك الذرات السامة.

4 – الرطوبة النسبية:

تعد الرطوبة عنصراً من العناصر المناخية البارزة في تلوث التربة بالنفايات الصلبة، لما لها دور في توفير الوسط البيئي المناسب لنمو الفطريات والبكتريا المرضية المسببة للأمراض بفعل تكدس النفايات، إذ

صورة (66) نفايات الإدارة المحلية

صورة (67) نفايات العشوائيات على ضفة

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/3/25

صورة (68) حرق النفايات بالقرب من الخط السريع

صورة (69) حرق نفايات الطمر الصحي

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/11/15

بلغ المعدل السنوي للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة (39.4%) للعام (2021) جدول (4)، إلا انها تتباين حسب شهور السنة، إذ تزداد معدلات الرطوبة في الأشهر التي تنخفض فيها معدلات درجة الحرارة في كل من أشهر (تشرين الثاني، كانون الأول، كانون الثاني، شباط) إذ سجلت اعلى معدلات الرطوبة في شهر كانون الأول بمعدل (73%) يليه اشهر (تشرين الثاني، كانون الثاني، شباط) بمعدلات بلغت (55%، 67.2%، 59.1%) على التوالي، بينما تنخفض معدلات الرطوبة الجوية في اشهر الصيف الحارة التي تنعدم فيها سقوط الأمطار وهي (حزيران، تموز، آب) بمعدلات بلغت (17.1% ، 16.1% ، 19.2%) على التوالي الجدول (4)، ومن خلال المشاهدة الميدانية وما لوحظ من تبعثر النفايات الصلبة في معظم ارجاء منطقة الدراسة يبرز دور الرطوبة واثرها على النفايات الصلبة، وذلك من خلال زيادة نسبتها في فصل الشتاء ونتيجة لتراكم النفايات (عدة أيام دون رفعها) في منطقة الدراسة فأنها تعمل على تميؤ العناصر (القابلة للذوبان) واذابتها وتحللها ومن ثم تنساب عبر مسامات التربة، فوجودها في الجو وبكميات عالية تعمل تفاعلها مع النفايات وخصوصا العضوية مما تسبب الروائح الكريهة المنبعثة منها.

جدول (4) المعدل السنوي للرطوبة النسبية لمحطة الناصرية للعام 2020

الأشهر	المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%)
كانون الثاني	67.2
شباط	59.1
آذار	45.3
نيسان	41.2
مايس	24.4
حزيران	17.1
تموز	16.1
آب	19.2
أيلول	21.2
تشرين الأول	35
تشرين الثاني	55
كانون الأول	73
المعدل السنوي	39.4

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ،2020

5- التساقط المطري: -

من بيانات الجدول (5)، يتبين المجموع السنوي لكمية الامطار المتساقطة على منطقة الدراسة بلغ (17.3 ملم) لعام (2021) تباينت بين أشهر الشتاء، إذ سجلت اعلى معدلات تساقطها في شهر تشرين الثاني (83.4 ملم) يليه شهري كانون الأول وآذار إذ سجلا معدل (24.7 ملم، 31.1 ملم) على الترتيب، في حين ينعدم تساقط الامطار في أشهر (مايس، حزيران، تموز، آب، أيلول) لانعدام مرور المنخفضات الجوية خلال فصل الصيف الجاف، ومن المشاهدة الميدانية وعلى الرغم من قلة التساقط المطري في مركز قضاء الناصرية وتذبذب كميته، الا ان هطول الامطار على التربة الحاوية على مكبات النفايات في منطقة الدراسة يعمل على ترطيبها بالتالي يزيد من نشاط تحللها مكونة بذلك مركبات كيميائية ضارة، قسم منها يستقر على سطح التربة من خلال راشح التربة بها ليطال بذلك المياه الجوفية، والجدير بالذكر، ان هنالك عدد من الاحياء المجهرية تنشط بفعل المناخ البارد والمظلم والرطب خلال فصل الشتاء وخصوصاً عند هطول الامطار في منطقة الدراسة مثل أنواع من البكتريا والفطريات المرضية، التي تتعايش وتنشط وتتكاثر في داخل تلك النفايات المتجمعة على سطح التربة، ومن جانب آخر وما تمت مشاهدته ميدانياً ايضاً نفايات صلبة مختلطة مع مياه المطر مشكلة بذلك مستنقعات مائية مليئة بالنفايات الصلبة التي ترمى من قبل السكان كما في الصور (70) (71)(72)(73)، والمتمثلة بأحياء (الثورة، التضحية، الإسكان الصناعي، مدينة الصدر، الفداء، الشهداء، اريدو المهيدية، الموحية، المتنزه، وغيرها من الاحياء السكنية) يأتي ذلك الى انخفاض بعض الاحياء السكنية في منطقة الدراسة اولاً ، وعدم نفاذ تلك المياه الى داخل التربة بسبب نسجتها ثانياً، الاحياء ونسجتها بل هناك سبب آخر وربما رئيسي لظهورها وهو غياب المشاريع الخاصة بمنطقة الدراسة (مشاريع البنى التحتية) المتمثلة بشبكات المجاري والصرف الصحي وشبكات مياه الامطار، وان وجدت فأنها تترك في منتصف العمل من عدم ربطها بخط الخدمة لتهمل في النهاية، وهذا ما حدث فعلاً في حي الإسكان الصناعي من تحويل تلك الحفر غير المكتملة الى مكب للنفايات كما في الصورة (74).

جدول (5) المجموع السنوي لكمية الأمطار المتساقطة لمحطة الناصرية للعام 2020

الأشهر	الأمطار (ملم)
كانون الثاني	13.4
شباط	8.2
آذار	31.1
نيسان	21
مايس	0
حزيران	0
تموز	0
آب	0
أيلول	0
تشرين الأول	8
تشرين الثاني	83.4
كانون الأول	42.7
المجموع السنوي	207.8

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، 2020.

صورة (70) مستنقعات مليئة بالنفايات في الثورة

صورة (71) مستنقعات مليئة بالنفايات في مدينة الصدر

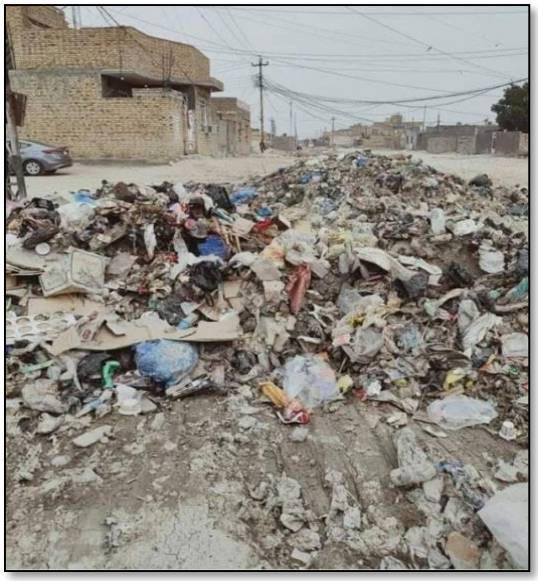
التقطت الصورتان بتاريخ 10/ 2021/1

صورة (72) مستنقعات الإسكان الصناعي

صورة (73) بعض مستنقعات الاحياء العشوائية

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/1/10

صورة (74) تحول مجاري الأنهار الى مكب للنفايات في الإسكان الصناعي



التقطت هذه الصورة بتاريخ 2021/6/2

6 - التبخر: -

يتضح من الجدول (6)، ان المجموع السنوي للتبخر في محطة الناصرية بلغ (2723.7 ملم)، وان شهر تموز بلغ اعلى معدل له بواقع (628.4 ملم) وبنسبة مئوية بلغت (16.5%) يليه شهر آب بواقع (577.3 ملم) وبنسبة مئوية بلغت (15.6%) بسبب الارتفاع في درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة. اما اقل نسب للتبخر فسجلت المحطة في شهري كانون الأول وكانون الثاني وبواقع (83.4 ملم ، 86.4 ملم) وبنسب مئوية بلغت (2.2% ، 2.4%) على التوالي، بسبب انخفاض درجات الحرارة وارتفاع نسبة الرطوبة النسبية، فضلاً عن التكرار الغيمي الذي يحجب الاشعاع الشمسي الذي له علاقة طردية مع التبخر.

يبرز دور التبخر في النفايات الصلبة من خلال تبخر قسم منها وبمساعدة الظروف المناخية ومنها الارتفاع في درجات الحرارة التي تتميز بها منطقة الدراسة مما تنتج غازات سامة، في حين يقوم بترسيب القسم الآخر منها في طبقات التربة وزيادة تراكيز المواد الكيميائية مما تضر بالتربة وتلوثها بالمواد السامة.

7- ظواهر الغبار:

يتضح من الجدول (7)، بأن محطة الناصرية المناخية سجلت عواصف غبارية بمقدار (14) عاصفة، احتل شهر تموز اعلى عدد للعواصف الغبارية مقارنة مع بقية الأشهر وبمقدار (4) عاصفة يليه شهر آب (3) عاصفة، في حين لوحظ ان محطة الناصرية لم تسجل أية عواصف غبارية في بعض أشهر السنة وهي(حزيران، أيلول، تشرين الثاني، كانون الأول، كانون الثاني)، اما الغبار المتصاعد فقد بلغ المجموع السنوي (31) يوم/ شهر، اذ تتباين كمياته خلال الأشهر فيرتفع في شهر حزيران بواقع (7) يوم/شهر، يليه شهر تموز بواقع (6) يوم/شهر، ثم يليه نيسان و مايس وبواقع (5،5) يوم /شهر على التوالي، ويرجع السبب في ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية وسرعة الرياح، في حين يلاحظ انعدامه في بعض أشهر السنة وانخفاضه في الأشهر الأخرى، اما بالنسبة الى الغبار العالق فقد سجل المجموع السنوي

جدول (6) المعدل الشهري والمجموع السنوي للتبخر(ملم) في محطة الناصرية للعام 2020

الأشهر	معدل التبخر (ملم)	نسبة التبخر (%)
كانون الثاني	86.4	2.4
شباط	129.8	3.6
آذار	198.7	5.4
نيسان	283.5	7.6
مايس	399.6	10.5
حزيران	490.8	13.4
تموز	628.4	16.5
آب	577.3	15.6
أيلول	423.9	11.4
تشرين الأول	286.7	7.8
تشرين الثاني	135.2	3.6
كانون الأول	83.4	2.2
المجموع	2723.7	100

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، 2020.

جدول (7) تكرار العواصف الغبارية والغبار المتصاعد والغبار العالق لمحطة الناصرية للعام 2020

الشهور	العواصف الغبارية/ يوم	الغبار المتصاعد/ يوم	الغبار العالق/ يوم
كانون الثاني	0	1	8
شباط	1	0	8
آذار	1	2	13
نيسان	1	5	25
مايس	2	5	24
حزيران	0	7	18
تموز	4	6	20
آب	3	4	8
أيلول	0	1	13
تشرين الأول	2	0	14
تشرين الثاني	0	0	7
كانون الأول	0	0	6
المجموع السنوي	14	31	167

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات غير منشورة، 2020 .

(167) يوم/سنة، اذا يلاحظ بأن هنالك تباين في المعدلات الشهرية لأشهر السنة واختلاف مجموعها إذ سجل اشهر (نيسان و مايس وتموز) اعلى معدلات للغبار العالق والتي بلغت وعلى التوالي (25 ، 24 ، 20) يوم/شهر في حين ينخفض في كانون الأول، تشرين الثاني وبواقع (6 ، 7) على التوالي يوم/ شهر.

بناءً على ما تقدم، تساهم الظواهر الغبارية اثناء هبوبها على كمية من الدقائق السامة الناتجة من حرق النفايات او تحليلها في الهواء وعند هطول الامطار قد تلتصق تلك الذات مع ماء المطر وتستقر في التربة كما تسبب تلك العواصف من عرقلة جمع ونقل النفايات الى مناطق الطمر مما تتسبب في خلل في منظومة عملية إدارة النفايات الصلبة في فترات هبوب العواصف الغبارية، ويترتب على ذلك تراكم النفايات واختلاطها بالغبار المتساقط.

3- خصائص التربة:

للتربة خصائص فيزيائية وكيميائية وحيوية، وجميعها تتأثر بكمية النفايات الصلبة المتكدسة عليها من خلال تفاعلها مع العوامل المناخية السائدة عليها، ومن خلال الخريطة (5) تقسم تربة مركز قضاء الناصرية الى قسمين هما:

أ - تربة كتوف الأنهار:

تمتد تربة كتوف الأنهار في منطقة الدراسة بموازاة نهر الفرات ومبزل المصب العام بشكل شريط ضيق اثناء مروره في الأجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة، تنحدر بشكل تدريجي كلما ابتعدنا عن مجرى النهر خريطة (5) وبطبيعة الحال نشأت هذه الترب بفعل ترسبات نهر الفرات اثناء فيضاناته المتعاقبة فتجمعت الدقائق الكبيرة الحجم بالقرب من النهر اما الدقائق الصغيرة فترسبت بعيداً عنه، إذ تبلغ مساحة تربة كتوف الأنهار في مركز قضاء الناصرية (54.6كم^2)[1] إذ يلحظ من الجدول(8)، ان هذه الترب وفقاً لمثلث نسجة التربة تكون تربتها (رملية مزيجيه) فقد بلغت نسب دقائق الرمل (30%) ونسب دقائق الطين (28%) ونسب دقائق الغرين (42%)، كما تعد من الترب الجيدة القليلة الاملاح ، يأتي ذلك بسبب عمل النهر كمبزل طبيعي لهذه الترب، اما مساميتها فتقدر بنسبة (39.2%) في حين بلغت الكثافة الحقيقية (2.6) غم/سم والكثافة الظاهرية (1.58) غم/سم، ومن خلال المشاهدة الميدانية لوحظ بأن اغلب ضفاف نهر الفرات أصبح مكباً للنفايات مما قد تلوث المياه والتربة معاً بالعديد من الملوثات وخاصة الاحياء القريبة من النهر نظراً لتأخر عمال البلدية في رفعها، كما في الصور (75) (76)، والحال ينطبق ايضاً على المصب العام.

ب - تربة احواض الأنهار:

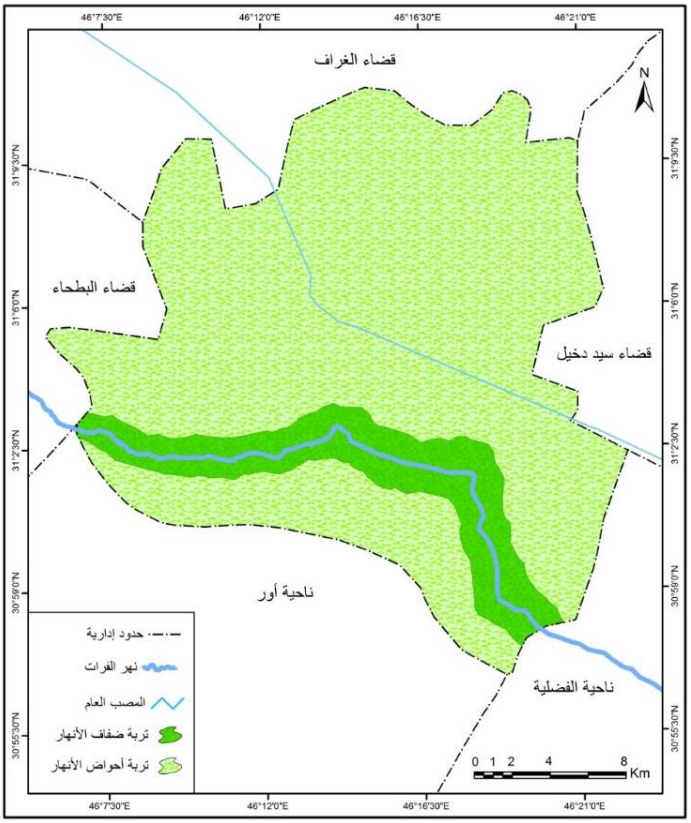
تعد هذه الترب التشكيل الثاني لعمليات تراكم الترسيب المائي لنهر الفرات في منطقة الدراسة، تبلغ مساحتها في منطقة الدراسة (363.4) كم^2[1]، ومن خلال نتائج التحليل جدول (8) لنسب تكوينات هذه الترب، فقد بلغت نسب دقائق الرمل (19%) ونسب دقائق الطين (33%) ونسب دقائق الغرين (48%)، لذا فهي وفق مثلث نسجة التربة تعد تربة (مزيجيه طينية غرينيه)، اما بالنسبة للمسامية فتقدر (14.8%) في حين بلغت الكثافة الحقيقية (2.51) غم/سم والكثافة الظاهرية (1.46) غم/سم.

تأتي دراسة التربة ومعرفة أنواعها من الأمور الأساسية عند دراسة مشكلة تلوثها بالنفايات الصلبة لتحديد الأثر التي تتركها عليها بسبب تراكمها وتركها لعدة أيام دون رفعها مغيرة بذلك من تركيبها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية وقدرتها الخصوبية وتركز الملوثات فيها وخاصة العناصر الثقيلة وما تتسرب منها الى طبقات سطح التربة عن طريق عصارة النفايات المتحللة، فضلاً عن النشاط الميكروبيولوجي عليها والمتمثل بنشاط البكتيريا والفطريات المرضية وتوفير المناخ الملائم لتكاثرها.

---

(1) تم استخراج المساحة بالاعتماد على برنامج (Arc Gis,10.8).
(2) تم استخراج المساحة بالاعتماد على برنامج (Arc Gis 10.8) .

خريطة (5) تربة مركز قضاء الناصرية



لمصدر: الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، الخريطة الطبوغرافية لمحافظة ذي قار، مقياس 100.000/1

جدول (8) بعض نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لترب منطقة الدراسة في منطقة الدراسة للعام 2021

التربة	النسجة				المسامية (%)	الكثافة الظاهرية غم/ساعة	الكثافة الحقيقية غم/ساعة
	رمل%	طين %	غرين%	اسم النسجة			
تربة اكتاف النهر	30	28	42	رملية مزيجيه	39.2	2.6	1.58
تربة احواض النهر	19	33	48	مزيجيه طينية غرينيه	14.8	1.46	2.15

المصدر: اجريت التحاليل في مختبرات التربة والماء في كلية الزراعة، جامعة الكوفة 2021/1/25

صورة (75) نفايات مختلطة على اكتاف النهر

صورة (76) تلوث كتف النهر في المهيدية

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/1/17

4 – خصائص الموارد المائية:

من خلال الخريطة (6) يتبين بأن الموارد المائية المتركزة بمنطقة الدراسة تتمثل بمياه نهر الفرات ومشروع المصب العام فقط، تأتي دراسة الموارد المائية من ناحية ارتباطها بموضوع النفايات الصلبة من خلال تلوث اكتاف النهر بالعديد من الملوثات ورمي النفايات الصلبة بمختلف أنواعها على اكتاف ذلك النهر مما تتلوث التربة والمياه معاً بالعديد من العناصر والمركبات الكيمائية فضلاً عن التلوث المكروبيولوجي لها مثل البكتيريا والفطريات المرضية.

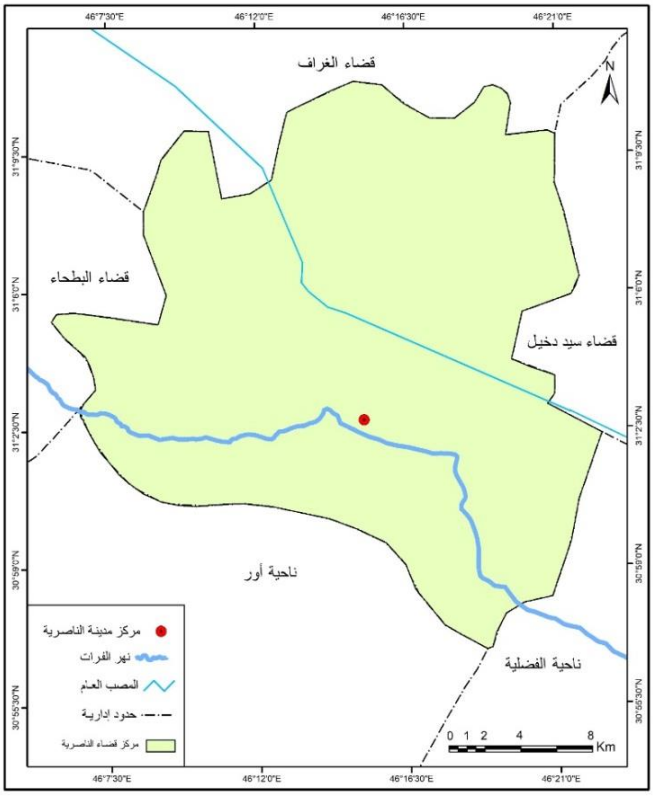
ثانياً: الخصائص البشرية وعلاقتها بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية

تعد الخصائص البشرية من أكثر الخصائص المؤثرة في بروز مشكلة تلوث التربة بالنفايات الصلبة، إذ تحدد كمية النفايات ونوعيتها، فالزيادة المستمرة لإعداد السكان على مر السنين وضغطهم على موارد البيئة فضلاً عن تحسن الحالة الاقتصادية والمتمثلة بارتفاع المستوى المعاشي وزيادة الدخل كلها عوامل أسهمت في ظهور مشكلات بيئية منها تولد النفايات الصلبة بكثرة في منطقة الدراسة، لذا يمكن ان نبرز اهم الخصائص البشرية في مركز قضاء الناصرية وعلاقتها بتلوث التربة بالنفايات الصلبة وهي كالآتي:

1- حجم السكان والنمو السكاني :-

عند تتبع النمو السكاني لمركز قضاء الناصرية يلاحظ من بيانات الجدول (9)، الى تزايد اعداده السكانية في منطقة الدراسة وبشكل متسارع، وان تلك الزيادة ترجع حتماً إلى عاملي الزيادة الطبيعية وتيارات الهجرة الوافدة نحو المركز، فضلاً عن الظروف المعاشية التي مر بها العراق من تكرار الحروب وفرض الحصار مروراً بحرب سنة (2003) وما بعدها الذي انعكس اثره على نمو وحجم السكان في العقود الأخيرة من الزمن، إذ تشير الإحصاءات الرسمية للسكان عام (1987) إن عدد السكان في مدينة الناصرية بلغ (203458) نسمة وبزيادة بلغت (106168) نسمة وبمعدل نمو بلغت (7.73%) ، وهذه نسبة عالية شهدها مركز قضاء الناصرية في عدد السكان بسبب ارتفاع دخل الفرد وتحسن مستويات المعيشة فضلاً عن استقبال المدينة العديد من المهاجرين لاسيما المراكز الحضرية، في حين بدأ سكان منطقة الدراسة بالانخفاض التدريجي في عام 1997 إذ بلغ (307519) نسمة وبزيادة سكانية قدرت (104061) نسمة مع معدل نمو بلغ (4.13%)، وحتى عام2010 إذ بلغ عدد السكان (460945) نسمة وبزيادة سكانية قدرت (153426) نسمة وبمعدل نمو بلغ (3.0%) إذ يرجع سبب الانخفاض الى رجوع العديد من عوائل المهجرين بعد انتهاء الحرب، كما ان الوضع في تلك الفترة متردي من النواحي الاقتصادية والسياسية مع فرض الحصار مما أدى الى هجرة اعداد كبيرة من سكان المدينة بحثا عن العمل، ويمكن ملاحظة المدة الزمنية (2010-2020) ان معدلات النمو السكاني بدأت بالارتفاع التدريجي إذ سجل (632617) نسمة وبزيادة سكانية بلغت (291162) وبمعدل نمو بلغ (4.8%)، تأتي الزيادة بالدرجة الأولى الى الزيادة الطبيعية المتمثلة بالولادات والتحسن في المستوى الاقتصادي للمدينة وسيادة الامن فيها.

خريطة (6) الموارد المائية في مركز قضاء الناصرية



المصدر: وزارة الموارد المائية، قسم انتاج الخرائط، الخريطة الموارد المائية لمركز قضاء الناصرية، بمقياس 100.000/1

جدول (9) حجم السكان(نسمة) في مركز قضاء الناصرية ومعدل النمو السكاني للمدة (1977-2020)

الأعـــــوام	سكان مركز قضاء الناصرية		
	عدد السكان/ نسمة	الزيادة السكانية **	معدل نمو السكان% *
1977	97290	-	-
1987	203458	106168	7.73
1997	307519	104061	4.13
2010	460945	153426	4.04
2020	632617	291162	4.8

المصدر جمهورية العراق، الجهاز المركزي للإحصاء والتخطيط، مديرية إحصاء ذي قار، بيانات غير منشورة،2020

* يحسب معدل النمو وفق المعادلة الآتية

$$R=\sqrt[T]{\frac{PN}{PO}}-1\times 100$$

R= معدل النمو السكاني
T= عدد السنوات بين التعدادين
PO = عدد السكان في التعداد السابق
PI= عدد السكان في التعداد الآحق
ينظر إلى: Un Demographic Year book, York, 1988, p15

** تحسب الكثافة السكانية المطلقة من خلال المعادلة (التعداد الاحدث للسنوات – التعداد الاقدم للسنوات)

كل تلك العوامل اسهمت في الزيادة السكانية في مركز قضاء الناصرية، كما ان زيادة السكان في منطقة الدراسة خلال فترة العشر سنين والتي تمتد بين (2010-2020) سببت في ظهور السكن العشوائي في العراق بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص، والزيادة الكبيرة لعدد السكان بعد عام 2003 وما رافقها اخذ السكان بالتجاوز على الأراضي التابعة للدولة تزامناً مع ضعف في الرقابة فظهرت المساكن المتجاوزة على أراضي المنطقة في مختلف نوعية استعمالاتها سواء كانت (ارض زراعية، صناعية، تجارية ساحات فارغة، حدائق عامة..) اذ استفحلت هذه الظاهرة بشكل واسع، لذا فالتزايد السكاني يتمثل بكونه السبب الوحيد في زيادة النفايات الصلبة، فممارسة السكان مختلف الفعاليات وتزايدهم سنة بعد أخرى جميعها تولد نفايات صلبة بمختلف اشكالها واحجامها ودرجة سميتها على التربة.

اما حجم السكان في احياء مركز قضاء الناصرية فانه يتباين مكانياً، جدول (10)، إذ تتباين الأحياء السكنية في منطقة الدراسة من حيث الحجم تبعاً لموقع الحي السكني ومساحته والخدمات البلدية المتوفرة فيه، إذ سجل حي الشهداء اعلى حجم سكاني والبالغ (46510) نسمة لعام 2020 وبنسبة (7.35%) يليه حي الفداء وسومر الأولى من حيث الزيادة السكانية، إذ بلغ الحجم السكاني لكلاهما وعلى الترتيب (45416، 37361) نسمة وبنسبة بلغت (7.17%، 5.90%)، في حين سجل أدنى حجم للسكان كان من نصيب منطقة الكصة وام الدود وذلك بعد تحويل اغلبهم الى (طابو) وتمليك بعض المساكن الى أصحابها من بعد ما كانت منطقة عشوائية فقط، اذ قدر الحجم السكاني (850) نسمة، وبنسبة بلغت (0.13%)، يليه كل من حي الصناعي والعمارات السكنية وبحجم سكاني منخفض والبالغ وعلى الترتيب (1056، 1200) نسمة وبنسبة بلغت لكلاهما (0.14% 0.18%) لتنال نهاية الترتيب الهرمي لسكان احياء مركز قضاء الناصرية. وكما هو معروف بان تلك الزيادة السكانية هي الأساس في تولد النفايات الصلبة في منطقة الدراسة وزيادة حجمها وخاصة وان منطقة الدراسة شهدت هجرات متوافده اليها وبصورة مستمرة وخاصة الاقضية والنواحي التابعة لها، والذين نقلوا معهم عاداتهم وتقاليدهم مع قلة الخبرة في عدم اتباع الطرق الصحية والذين يسكنون غالباً في مناطق عشوائية، والتي تعاني قسم منها من انعدام خدمات البلدية ومنها البنى التحتية ورفع النفايات والقسم الآخر ذات خدمة ضعيفة جداً وخاصة قطاع خلف السريع ومنها قرية الزهيرية واحياء كل من (الخضراء، الزهراء، خلف البقاع، خلف الحكيم) [1]، والحال ينطبق على بعض القرى التي تعاني من انعدام تام لخدمات البلدية في منطقة الدراسة، وهذا بطبيعة الحال تساهم في زيادة حجم النفايات الصلبة وان تلك النسبة تتأثر بعدد من المتطلبات منها طبيعة المدينة وكثافتها السكانية ومستوى تحضرها، كل هذه الأمور ساهمت في زيادة تفاقم النفايات وتراكمها في منطقة الدراسة هذا من جانب، ومن جانب آخر الضعف في أدائها الخدمي (البلدي) وافتقارها الى مواقع الطمر النظامية جعلها بيئة ملوثة بالعناصر والمركبات الكيميائية الخطرة والبكتريا والفطريات المرضية التي تتسبب بالعديد من الامراض لسكان منطقة الدراسة. مما تتعرض التربة الى التلوث

(1) مقابلة شخصية مع المهندس (زين العابدين حسين)، دائرة البلدية، شعبة البيئة، بتاريخ 2021/9/14

جدول (10) اعداد السكان (نسمة) ونسبة النمو (%) في مركز قضاء الناصرية للعام 2020

ت	الحي السكني (*)	عدد السكان لعام 2021	النسبة المئوية (%)
1	السراي	18937	2.99
2	الجامع	10719	1.69
3	السيف	3191	0.50
4	الصابئة	6163	0.97
5	البطائح و السويج	3936	0.62
6	الشرقية الأولى	20798	3.28
7	الشرقية الثانية	13562	2.14
8	العروبة	3835	0.60
9	الصالحية الأولى	22318	3.52
10	الصالحية الثانية	23719	3.74
11	العسكري	34449	5.44
12	الحسين	5993	0.94
13	الشهداء	46510	7.35
14	سومر الأولى	37361	5.90
15	سومر الثانية	27369	4.32
16	الرافدين	6732	1.06
17	اريدو	10562	1.66
18	الحي الصناعي	1056	0.16
19	الصدر الأولى	26034	4.11
20	الصدر الثانية	20159	3.18
21	أور الأولى	10562	1.66
22	اور الثانية	17500	2.76
23	البشائر	14469	2.28
24	الإدارة المحلية	7932	1.25
25	التضحية	13673	2.16
26	الفداء	45416	7.17
27	قوى الأمن الداخلي	14005	2.21
28	البقاع	7838	1.23
29	الحكيم	2260	0.35
30	الكرامة	1219	0.19
31	الزاوية	10797	1.70
32	المتنزه	14896	2.35
33	الثورة	15712	2.48
34	الكنازوه	4435	0.70
35	المنصورية	12557	1.98
36	الأمير	2776	0.43
37	الإسكان القديم	7013	1.10
38	الشعلة	4120	0.65
39	الشموخ	16000	2.52

(*) ازدادت الاحياء السكنية في منطقة الدراسة الى (51) حي سكني للعام (2020) بعد ان كانت سابقاً لا تتجاوز (43) حي سكني جاء ذلك بسبب الزيادة السكانية التي شهدتها منطقة الدراسة اولاً مما توسع التصميم الأساس للمنطقة، وثانياً تحويل عدد من الاحياء السكنية الى طابو وتمليكها بعد ان كانت احياء عشوائية سابقا(تجاوزات)ً كما تم دمج بعض الاحياء السكنية مثل أبو جداحة مع السراي وانفصلت عدد من الاحياء واضافة احياء أخرى اليها من قبل دائرة البلدية. ونظراً لتحويل بعض الاحياء الى طابو وعدم وجود إحصاء رسمي لبعض الاحياء تم الاعتماد على عدد السكان من قبل مختار المحلة السكنية.

40	السكك	2100	0.33
41	العمارات السكنية القديمة	1200	0.18
42	آل حبوش	6565	1.03
43	الزعيلات	11550	1.82
44	الصمود	4959	0.78
45	الإسكان الصناعي	18858	2.98
46	القرية العصرية	4012	0.63
47	الحبيلية	3750	0.59
48	الموحية الأولى والثانية والثالثة	8130	1.28
49	الخضراء	1510	0.23
50	الزهراء	2550	0.40
51	الكصة وام الدود	850	0.13
مجموع الاحياء النظامية		632617	100
مجموع الاحياء العشوائية		83009	-
مجموع القرى الزراعية الداخلة في التصميم الأساس		36481	-
المجموع الكلي لسكان مركز قضاء الناصرية		752107	-

المصدر: وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء ذي قار، اسقاطات السكان 2020.

من خلال تأثرها بمضار النفايات الصلبة، يتضح مما تقدم بان هنالك علاقة طردية بين حجم السكان وبين النفايات الصلبة، إذ تقدر نسبة ما يطرحه الفرد العراقي في مركز قضاء الناصرية من النفايات الصلبة (1.5 كغم)[1] ، ولمعرفة حجم النفايات الصلبة الناتجة من سكان منطقة الدراسة في اليوم والشهر والسنة بحسب الاحياء السكنية يمكن تقسيمها كالآتي:

أ- كمية النفايات الصلبة الناتجة من الاحياء السكنية (الرسمية) في مركز قضاء الناصرية: -

يظهر من الجدول (11) ان هنالك (51) حي سكني رسمي نظامي في منطقة الدراسة، منها احياء مخدومة من قبل البلدية واخرى ذات خدمة ضعيفة جداً واحياء تم تمليكها مؤخراً وتحويل قسم منها الى طابو بعد ان كانت احياء عشوائية زراعية مثل حي الزهراء والخضراء والحبيلية والموحية والكصة وام الدود والزعيلات وكما وضح سابقاً. إذ يتضح من بيانات الجدول (11) إن كمية النفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية بلغت في اليوم الواحد (948925.5) كغم/يوم، وشهرياً بلغت (28467765) كغم/شهر، وسنوياً بلغت (341613180) كغم/السنة، اما بالنسبة الى الأحياء السكنية فان كمية النفايات تتباين مكانياً بحسب اعدادها السكانية لتبلغ اعلاها في حي الشهداء والتي قدرت كمية النفايات فيها في اليوم (69765) كغم/ يوم، وشهرياً(2092950) كغم/شهر، وسنوياً (25115400) كغم/ سنة، يأتي ذلك الى كونه الحي الأكثر عدداً للسكان، والذي يبلغ عدد سكانه في عام 2020 (46510 نسمة)، يليه حي الفداء وسومر الأولى بأعلى نسبة للنفايات وعلى التوالي (68124، 56041.5) كغم/يوم، وشهرياً بلغت (2043720، 1681245) كغم/ شهر، وسنوياً بلغت كمية النفايات (24524640 ، 20174940) كغم/ السنة لزيادة اعدادهم السكانية البالغة في عام 2020 (45416 ، 37361 نسمة) وعلى الترتيب، اما ادنى كمية للنفايات فسجلت في الكصة وام

(1) جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال، مديرية البلديات، دائرة بلدية الناصرية، قسم البيئة، بيانات غير منشورة، 2021

جدول (11) كمية النفايات الصلبة المتولدة من الاحياء السكنية الرسمية لمنطقة الدراسة للعام 2020

ت	الاحياء	عدد السكان	كمية النفايات* كغم/ يوم	كمية النفايات كغم/ شهر	كمية النفايات كغم/ السنة	النسبة المئوية (%)
1	السراي	18937	28405.5	852165	10225980	2.99
2	الجامع	10719	16078.5	482355	5788260	1.69
3	السيف	3191	4786.5	143595	1723140	0.50
4	الصابئة	6163	9244.5	277335	3328020	0.97
5	البطائح و السويج	3936	5904	177120	2125440	0.62
6	الشرقية الأولى	20798	31197	935910	11230920	3.28
7	الشرقية الثانية	13562	20343	610290	7323480	2.14
8	العروبة	3835	5752.5	172575	2070900	0.60
9	الصالحية الأولى	22318	33477	1004310	12051720	3.52
10	الصالحية الثانية	23719	35578.5	1067355	12808260	3.74
11	العسكري	34449	51673.5	1550205	18602460	5.44
12	الحسين	5993	8989.5	269685	3236220	0.94
13	الشهداء	46510	69765	2092950	25115400	7.35
14	سومر الأولى	37361	56041.5	1681245	20174940	5.90
15	سومر الثانية	27369	41053.5	1231605	14779260	4.32
16	الرافدين	6732	10098	302940	3635280	1.06
17	اريدو	10562	15843	475290	5703480	1.66
18	الحي الصناعي	1056	1584	47520	570240	0.16
19	الصدر الأولى	26034	39051	1171530	14058360	4.11
20	الصدر الثانية	20159	30238.5	907155	10885860	3.18
21	أور الأولى	10562	15843	475290	5703480	1.66
22	اور الثانية	17500	26250	787500	9450000	2.76
23	البشائر	14469	21703.5	651105	7813260	2.28
24	الإدارة المحلية	7932	11898	356940	4283280	1.25
25	التضحية	13673	20509.5	615285	7383420	2.16
26	الفداء	45416	68124	2043720	24524640	7.17
27	قوى الأمن الداخلي	14005	21007.5	630225	7562700	2.21
28	البقاع	7838	11757	352710	4232520	1.23
29	الحكيم	2260	3390	101700	1220400	0.35
30	الكرامة	1219	1828.5	54855	658260	0.19
31	الزاوية	10797	16195.5	485865	5830380	1.70
32	المتنزه	14896	22344	670320	8043840	2.35
33	الثورة	15712	23568	707040	8484480	2.48
34	الكنازوه	4435	6652.5	199575	2394900	0.70
35	المنصورية	12557	18835.5	565065	6780780	1.98
36	الأمير	2776	4164	124920	1499040	0.43
37	الإسكان القديم	7013	10519.5	315585	3787020	1.10
38	الشعلة	4120	6180	185400	2224800	0.65
39	الشموخ	16000	24000	720000	8640000	2.52
40	السكك	2100	3150	94500	1134000	0.33
41	العمارات السكنية القديمة	1200	1800	54000	648000	0.18
42	آل حبوش	6565	9847.5	295425	3545100	1.03
43	الزعيلات	11550	17325	519750	6237000	1.82
44	الصمود	4959	7438.5	223155	2677860	0.78

45	الإسكان الصناعي	18858	28287	848610	10183320	2.98
46	القرية العصرية	4012	6018	180540	2166480	0.63
47	الحبيلية	3750	5625	168750	2025000	0.59
48	الموحية 1 و 2 و3	8130	12195	365850	4390200	1.28
49	الخضراء	1510	2265	67950	815400	0.23
50	الزهراء	2550	3825	114750	1377000	0.40
51	الكصة وام الدود	850	1275	38250	459000	0.13
	المجموع	632617	948925.5	28467765	341613180	100

المصدر: بالاعتماد على:

(1) جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية بلدية الناصرية، قسم البيئة، بيانات غير منشورة، 2020.

(2) جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء ذي قار، اسقاطات السكان 2020.

* تقدر كمية النفايات المطروحة للفرد بحسب وزارة البلديات والاشغال العامة (1.5) كغم/فرد، ومن خلال احتساب المعدل العام يتم استخراج كمية النفايات الصلبة لليوم الواحد وذلك بضرب معدل المعيار بعدد سكان كل حي من احياء مركز قضاء الناصرية. اما بالنسبة لإستخراج النفايات الشهرية (كغم/ شهر) فيتم من خلال ضرب المعدل الناتج من النفايات اليومية (كغم/ يوم) في 30 يوم، والحال ينطبق ايضاً على استخراج النفايات السنوية للسكان والذي يتم من خلال ضرب المعدل الناتج من النفايات الشهرية (كغم/ شهر) في 12 شهر(سنة).

الدود والحي الصناعي، اذ بلغت كمية النفايات في اليوم (1275، 1584) كغم/ يوم، وفي الشهر (38250 ، 47520) كغم/ شهر، وفي السنة (459000، 570240) كغم/ سنة، وترجع تلك النسبة المنخفضة حتماً الى قلة عدد سكان تلك الاحياء الذي بلغا في عام 2020 (1056، 856) نسمة.

ب ـ كمية النفايات الصلبة الناتجة من الاحياء العشوائية في مركز قضاء الناصرية: ـ

تعاني منطقة الدراسة من التجمعات الفوضوية للسكان والتي تسمى بالأحياء العشوائية او (الاحياء الهامشية)، تركز قسم منها في داخل حدود المدينة والقسم الآخر في خارجها لكنها من ضمن التصميم الأساس للمنطقة، فضلاً عن القرى الزراعية التي انضمت مؤخراً داخل التصميم الأساس لمنطقة الدراسة نتيجة توسع المدينة المستقبلي والتي تعد مناطق زراعية عشوائية خالية من خدمات البلدية كما ان تلك الاحياء لم تظهر بصورة تلقائية، بل نشأت نتيجة عدة عوامل منها عوامل اقتصادية وسياسية وأخرى ديموغرافية وهذا ناتج بحسب ظروف كل بلد بدءً من محاولتهم في الحصول على قطعة ارض كمأوى لهم لتشييدها بسبب الإيجارات المرتفعة غير القادرين على دفعها.

وكما معروف بأن الاحياء العشوائية تتركز في اطراف المدن وليس في منتصفها وتحديداً في المناطق الريفية الحضرية، لكن ما تم ملاحظته بأن هنالك العديد التجمعات العشوائية في مركز قضاء الناصرية اخذت تتسلل الاحياء السكنية النظامية المخدومة من قبل البلدية واستغلالهم للفراغات المساحية وتركزهم بشكل فوضوي بشكل قابل للزيادة بمرور الزمن، لذا اكتضت تلك التجمعات في منطقة الدراسة في عام 2020 والتي تطلق عليها بتسمية (الجيوب العشوائية) كما في احياء اريدو والرافدين والشهداء والحسين والفداء والثورة والمنصورية واور والصدر و الإسكان الصناعي وغيرها من احياء منطقة الدراسة، ووجود احياء

زراعية عشوائية مثل (المهيدية، الزعيلات، الزهراء، الكنازوه، الموحية الثالثة والرابعة، الصخيين العكر، الزهيرية، آل نياز، سيد ذهب، وغيرها من القرى والاحياء الزراعية العشوائية ،لاحظ جدول (12) و الصور(77-78-79-80-81-82-83-84)، إذ تسهم التجمعات العشوائية التي تتخلل منطقة الدراسة في تولد كميات من النفايات الصلبة تقدر كميتها بـاليوم الواحد (124513.5) كغم/يوم، اما شهرياً فقدرت (3735405) كغم/شهر، في حين قدرت سنوياً (44824860) كغم/السنة، وذلك بحسب المعيار الذي حددته وزارة البلديات وبلدية الناصرية بان كمية النفايات التي يطرحها الفرد الواحد قدرت (1.5 كغم) . وهذا بطبيعة الحال عامل إضافي يثقل من كاهل التربة في منطقة الدراسة بالملوثات والتي تشكل ضرراً في حياة الإنسان، إذ احتل حي المهيدية العشوائي سلم الترتيب في تولد كمية النفايات يأتي ذلك الى استقطابه للعديد من التجمعات العشوائية فهو حي عشوائي خالص مكتظ بالسكان، والتي تم تقدير النفايات في اليوم الواحد (12040.5) كغم/فرد/يوم وشهرياً (361215) كغم/شهر وسنوياً (4334580) كغم/سنة، وبنسبة مئوية بلغت (9.67%)، يليه منطقة الصخيين بالمرتبة الثانية في نسبة تولدها لكمية النفايات والتي كانت في السابق عبارة عن أراضي زراعية استقطبت العديد من السكان للاستقرار فيها وتم تحويل صنف الأرض فيها من زراعي الى سكني، اذ قدرت كمية النفايات في اليوم الواحد (10515) كغم/يوم وشهرياً قدرت (315450) كغم/شهر، وسنوياً (3785400) كغم/سنة، وبنسبة نمو سكاني (8.44%) في حين احتل المرتبة الثالثة لتولد النفايات الصلبة خلف الشهداء، اذ تسللت الى ذلك الحي عدد كبير من التجمعات العشوائية، والتي قدرت كمية النفايات الصلبة فيها في اليوم(10156.5) كغم/يوم وشهرياً (304695) كغم/شهر وسنوياً (3656340) كغم/سنة ، وبنسبة مئوية بلغت (8.15%)، تأتي سبب زيادة كمية النفايات المطروحة لهذه الاحياء لامتدادها المساحي الكبير، فاحتلال منطقة المهيدية العشوائية المرتبة الأولى في تولد كمية النفايات الصلبة مقارنة بالمناطق العشوائية الأخرى في مركز قضاء الناصرية لكونها تمتاز بكثرة التجمعات السكانية الفوضوية خاصة وان تلك المنطقة كانت سابقاً تتخللها العديد من البساتين والنخيل والتي جرفت في الوقت الحالي وتحولت الى أراض سكنية عشوائية، إذ تعاني من سوء الخدمات البلدية ومنها تبليط الشوارع والمجاري ورفع النفايات، مما انتفض العديد من سكانها وقيامهم بإعمال غير قانونية بغية الالتفات اليهم من قبل دائرة بلدية الناصرية بحرقهم للإطارات او عمل احتجاجات سكانية على خط السريع العام لكنها محاولات باءت بالفشل وبقيت تلك المنطقة محرومة من خدمات البلدية، فتراكمت النفايات الصلبة بمختلف أنواعها في شوارع ذلك الحي مما دفع بعض الأهالي الى التبرع بمبلغ مالي فيما بينهم لرفع نفاياتهم والذي قدر بـ (10 الاف دينار) لكل اسرة، وهذا يعتمد على المستوى المادي لتلك الأسر وبقيت نفايات الأسر الفقيرة ذات الدخل المحدود متكدسة بالقرب منهم الا ان وصلت الى شارع السريع الموازي لهم لكونهم غير قادرين على دفع ذلك المبلغ المالي جاء بسبب

جدول (12) كمية النفايات الصلبة المتولدة من الاحياء العشوائية في مركز قضاء الناصرية للعام 2020

ت	الاحياء العشوائية	عدد السكان	النسبة المئوية	كمية النفايات كغم/يوم	كمية النفايات كغم/شهر	كمية النفايات كغم/ سنة
1	دور النواب الضباط	1482	1.78	2223	66690	800280
2	خلف الشموخ الأولى	765	0.92	1147.5	34425	413100
3	المهيدية الأولى والثانية	8027	9.67	12040.5	361215	4334580
4	الطليعة الأولى	1850	2.22	2775	83250	999000
5	الزعيلات	2030	2.44	3045	91350	1096200
6	خلف الفداء	1920	2.31	2880	86400	1036800
7	خلف حي الحكيم	390	0.46	585	17550	210600
8	خلف التضحية	1961	2.36	2941.5	88245	1058940
9	خلف الزهراء	1065	1.28	1597.5	47925	575100
10	خلف البقاع	350	0.42	525	15750	189000
11	الخضراء	2015	2.42	3022.5	90675	1088100
12	خلف حي الأمير	3000	3.61	4500	135000	1620000
13	المنصورية	6221	7.49	9331.5	279945	3359340
14	دور سيد حمزة	2500	3.01	3750	112500	1350000
15	الصمود والحّمام	2034	2.45	3051	91530	1098360
16	خلف الشهداء	6771	8.15	10156.5	304695	3656340
17	خلف اريدو	6090	7.33	9135	274050	3288600
18	خلف الرافدين	566	0.68	849	25470	305640
19	خلف مدينة الصدر	2556	3.07	3834	115020	1380240
20	الكصة وام الدود	550	0.66	825	24750	297000
21	خلف أور الأولى والثانية	604	0.72	906	27180	326160
22	المصطفاوية	711	0.85	1066.5	31995	383940
23	الموحية الأولى والثانية والثالثة	750	0.90	1125	33750	405000
24	الحي الصناعي ودور الزراعة	1450	1.74	2175	65250	783000
25	دور الطرق	688	0.82	1032	30960	371520
25	الحبيلية	1250	1.50	1875	56250	675000
26	سومر الأولى	1027	1.23	1540.5	46215	554580
27	سومر الثانية	3067	3.69	4600.5	138015	1656180
28	الصالحية	1863	2.244	2794.5	83835	1006020
29	العسكري	1465	1.76	2197.5	65925	791100
30	الثورة	2247	2.70	3370.5	101115	1213380
31	الكنازوه	940	1.13	1410	42300	507600
32	السكك والعمارات	1584	1.90	2376	71280	855360
33	البشائر	965	1.16	1447.5	43425	521100
34	الشرقية	302	0.36	453	13590	163080
35	خلف الحسين	408	0.49	612	18360	220320
36	الصخيين	7010	8.44	10515	315450	3785400
37	سيد خضير	3035	3.65	4552.5	136575	1638900
38	خلف القرية العصرية	1500	1.80	2250	67500	810000
	المجموع	83009	100	124513.5	3735405	44824860

المصدر: بالإعتماد مع مخاتير بلدية الناصرية للعام 2020.

صورة (77) نفايات حي الزهراء العشوائي

صورة (78) نفايات حي المهيدية العشوائية

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/9/12

صورة (79) نفايات قرية الزهيرية

صورة (80) نفايات حي المصطفاوية العشوائي

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/9/12

صورة(81) نفايات السكراب في سيد خضير

صورة (82) نفايات الكصة وام الدود

التقطت الصورتان بتاريخ 2022/3/15

صورة (83) نفايات قرية العويجة

صورة (84) آثار حرق النفايات على التربة في العويجة

التقطت الصورتين بتاريخ 2022/3/15

اهمال البلدية لهم[1]، اما بالنسبة الى حي الشهداء فتأتي الزيادة السكانية الى كثرة التجمعات العشوائية في ذلك الحي السكني لكونه يقع في قسم الجزيرة، وكما نعلم بأن نهر الفرات عند دخوله الى مركز قضاء الناصرية يشطر المنطقة الي شطرين، هما الجزيرة والشامية، وان قسم الجزيرة يمتلك مساحة أكبر من قسم الشامية لاحتوائه على فراغات كبيرة ومجالات مفتوحة تم التجاوز عليها بشكل كبير من قبل العشوائيين، فضلاً عن وجود امتدادات له في الشمال والجنوب تم التجاوز عليها لأغراض السكن العشوائي والتجاوزات التي تتخلل الساحات العامة والأراضي التابعة للدولة داخل هذه الحي، وهذا السبب يعلل من انعدام تواجد العشوائيات في بعض احياء منطقة الدراسة كشارع بغداد والإدارة المحلية والزيتون لعدم امتلاكهم فراغات كبيرة ومجالات مفتوحة تسمح بتركز العشوائيين والتجاوز عليها ، ثم يستمر هذا التراجع التدريجي في كمية النفايات ليبلغ ادنى مستوياته في حي الشرقية إذ قدرت نفاياتهم في اليوم الواحد (453 كغم/يوم) وشهرياً (13590كغم/شهر) وسنوياً (163080كغم/السنة) وبنسبة مئوية(0.36%)، اما بقية الاحياء فيتراوح نصيبها ما بين المرتبة الثانية والثالثة في طرح ادنى كمية للنفايات الصلبة والذي تمثل في خلف البقاع وخلف الحكيم على التوالي، إذ قدرت النفايات في اليوم الواحد (525 ، 585) كغم/ يوم، وفي الشهر (15750، 17550) كغم/ شهر، وفي السنة (189000 ، 210600) كغم/ سنة، وبنسبة مئوية بلغت (0.42% ، 0.48%) يأتي ذلك الانخفاض بطبيعة الحال الى قلة السكان وصغر مساحة تلك الاحياء.

بناءً لما تقدم، ان وجود تلك الاحياء الهامشية في منطقة الدراسة جاءت بسبب تمركز افراد عاطلين عن العمل وبدخل محدود جداً نتيجة ارتفاع أسعار الأراضي مما أدى الى التوجه نحو الأراضي الزراعية وشرائها لرخص أسعارها (طابو زراعي) او باستغلال الساحات الفارغة والمحرمات والبنايات الحكومية وبدون مراعاة للقوانين التنظيمية وبالتالي قاموا ببناء مساكنهم العشوائية بالشكل غير المنتظم مؤدية بذلك الى تلوث بصري للأحياء بسبب انعدام القيم الجمالية في تصميم تلك المباني.

[1] مقابلة شخصية مع (زيد عبد الحسين ناصر) احد سكنة حي المهيدية العشوائي2022/2/11

ج - كمية النفايات الصلبة الناتجة من القرى الريفية والاحياء في مركز قضاء للمدينة: -

ان التوسع الكبير الذي شهدته مدينة الناصرية في السنوات الأخيرة وتضاعف حجمها السكاني دفعها للزحف على الضواحي والقرى المجاورة لتنظم الى مركز قضاء الناصرية والتي كانت في الأساس تابعة الى ناحية اور والتي هي الان في انتظار موافقة الحكومة على تمليك تلك المساكن. ومن تلك القرى قيد التمليك هي قرية الزهيرية وال نياز والعرجة والعويجة والسبل ومنطقة سيد خضير وآل بو فياض وغيرها والتي قسم منها داخلة في حدود المدينة والقسم الاخر تقع في خارج تلك الحدود.

كانت تلك القرى سابقاً عبارة عن أراض زراعية (حقول زراعية وبساتين) وتشتهر بزراعة النخيل، إذ كانت سابقاً مصدراً للخضروات ذات الاستهلاك المحلي وبسبب زيادة السكان وارتفاع أسعار أراضيها تم تجريد الزراعة والبساتين منها وتوزيعها من قبل مالكها للمواطنين كقطع أراض سكنية للاستفادة من أرباحها وبطبيعة الحال قد تزيد من عدد سكان مركز القضاء مما تتضاعف من كمية النفايات الصلبة الملقاة على سطح التربة بمختلف أنواعها خاصة وان قسم منها غير مخدوم من قبل البلدية مثل قرية سيد ذهب وقرية ال نياز وقسم من الحبيلية العشوائي والكصة وام الدود اذ تتجمع النفايات في مكان معين من قبل سكان هذه القرى ويقوموا بحرقها بغية التخلص منها، وبعضهم بخدمات ضعيفة جداً مثل الاحياء العشوائية القريبة من الروف في المدينة إذ يقوم عمال البلدية برفع قسم من النفايات على جهة الروف فقط تاركين النفايات المتراكمة داخل الشوارع والابنية مما تتضاعف تلك النفايات بمرور الزمن لتعرض سكانهم الى خطر مؤكد[1] كما في صور (85)(86)(87)(88)، والجدول (13) يوضح عدد سكان تلك القرى والاحياء في مركز قضاء الناصرية وكمية النفايات التي يطرحها في اليوم والشهر والسنة معتمدين على نسبة ما يطرحه الفرد العراقي من كمية نفايات في اليوم والذي يقدر (1.5) كغم/ يوم لاستخراج نفاياتهم اليومية والشهرية والسنوية من خلال معادلة النفايات، يتضح من الجدول ادناه ان كمية النفايات التي تطرح من قبل سكان القرى والاحياء في اليوم الواحد قدرت (50971.5) كغم/يوم، وشهرياً(1529145) كغم/شهر، وسنوياً (18349740) كغم/ سنة بلغت (23.6%)، بينما احتلت كل من (الطليعة الثانية والسبل) المراتب الثانية والثالثة في تولدها لكمية النفايات، والتي قدرت كمياتها وعلى التوالي في اليوم الواحد (6030، 6015) كغم/ يوم، وشهرياً (180900، 180450) كغم/ شهر، وسنوياً (2170800) كغم/سنة، وبنسبة مئوية بلغت (11.83% ، 11.8%) على التوالي، في حين احتلت قرية العويجة ادنى كمية في طرح النفايات بسبب انخفاض عدد سكانها، إذ بلغت كمية النفايات المطروحة من قبل السكان في اليوم(1470) كغم/ يوم، وفي الشهر(44100) كغم/شهر، وفي السنة (529200) كغم/سنة وبنسبة مئوية بلغت (2.88%) يرجع السبب الحقيقي وراء تولد تلك النفايات وبكميات كبيرة السكانية وزحف العديد من السكان للاستقرار في تلك القرى الزراعية او الاحياء العشوائية وهي حتماً تعاني من انعدام الخدمات البلدية في رفع النفايات الصلبة لكونها غير مشمولة فيها.

(1) مقابلة شخصية مع بعض سكان القرى الزراعية العشوائية مثل (قرية آل نياز و الحبيلية والكصة وام الدود و قرية سيد ذهب) اثناء الدراسة الميدانية والحال ينطبق ايضاً على بعض القرى من افتقارهم لخدمات البلدية 2021/7/15.

صورة (85) خدمات معدومة في الاحياء العشوائية

التقطت الصورة بتاريخ 2021/3/15

صورة (86) نفايات مختلطة في قرية آل نياز

التقطت الصورة بتاريخ 18 /2021/3

صورة (87) مستنقعات مليئة بالنفايات في احدى القرى

صورة (88) تراكم النفايات في الحبيلية

التقطت الصورتين بتاريخ 2022/2/15

جدول (13) اعداد سكان القرى الزراعية التابعة لمركز قضاء الناصرية وكمية النفايات الناتجة لعام 2021

ت	اسم القرى والاحياء في مركز قضاء الناصرية	عدد السكان	النسبة المئوية	كمية النفايات كغم/يوم	كمية النفايات كغم/شهر	كمية النفايات كغم/ سنة
1	قرية آل نياز	1020	3.0	1530	45900	550800
2	السبل	4010	11.80	6015	180450	2165400
3	آل بو عوفي	980	2.88	1470	44100	529200
4	الشوفة	3050	8.97	4575	137250	1647000
5	الكناهره	2030	5.97	3045	91350	1096200
6	آل بو فياض	2000	5.88	3000	90000	1080000
7	الطليعة 2	4020	11.83	6030	180900	2170800
8	خلف معالجة محطة المجاري	1200	3.53	1800	54000	648000
9	قرية العرجة	2100	6.17	3150	94500	1134000
10	قرية العويجة	3201	9.41	4801.5	144045	1728540
11	قرية الزهيرية	1350	3.97	2025	60750	729000
12	العكر	8020	23.6	12030	360900	4330800
13	منطقة خلف البيطرة	1000	2.94	1500	45000	540000
	المجموع	33981	100	50971.5	1529145	18349740

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:1- مخاتير القرى الزراعية لمركز قضاء الناصرية للعام 2021

2- لعدم وجود المخاتير في بعض القرى تم تقدير السكان بالاعتماد على العمل الميداني وبمساعدة بعض من سكنة تلك القرى

2- العوامل الاجتماعية:

تشهد منطقة الدراسة بعض العوامل الاجتماعية المساهمة في تولد النفايات الصلبة على سطح التربة مما تثقل من كاهلها، وهذه العوامل هي:

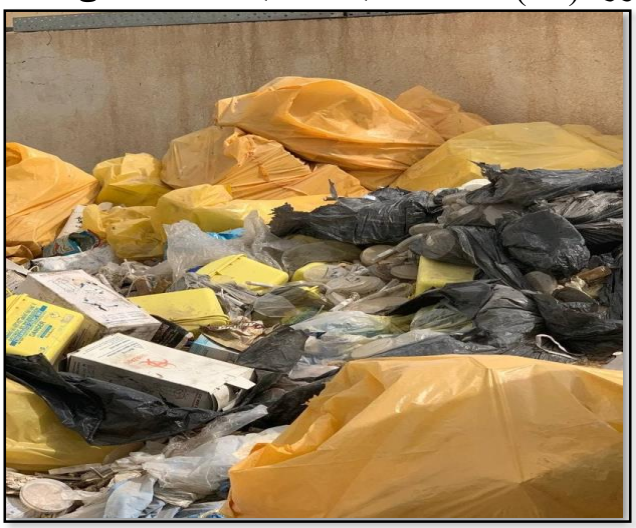
أ- المستوى السلوكي وأخطاء السكان: -

يلعب المستوى السلوكي دوراً بارزاً في تباين كمية ونوعية النفايات من خلال تركزها على تربة منطقة الدراسة، يأتي ذلك من خلال افتقار البعض منهم الى الثقافة العلمية التي لابد ان يتمتع بها الفرد وادراكه بمدى اضرارها على التربة التي تعود إليه في نهاية المطاف بواسطة السلسلة الغذائية، وخاصة النفايات التي تطرحها المنازل والتي تحتوي اغلبها على نفايات عضوية (بقايا الطعام) وغير عضوية كالأكياس البلاستيكية وقناني الماء وعلب العصائر والالمنيوم وغيرها، فالثقافة البيئية التي يفتقدها البعض وعدم ادراكهم ووعيهم تجاه هذه المشكلة الخطيرة وتحملهم المسؤولية تجاه بيئتهم للحفاظ عليها من شتى أنواع التلوث ومن ضمنها التلوث بالنفايات الصلبة، كونها من اكثر الأنواع انتشاراً في منطقة الدراسة، وتراكمها في اغلب الأماكن تقريباً مقارنة مع الأنواع الأخرى قد تسبب اخطاراً بليغة على صحتهم ، من خلال المشاهدة الميدانية لوحظ ضعف الثقافة البيئية وظهور عدد من السلوكيات التي لا ترتقي بالتطور من قبل اغلب الاحياء السكنية والعشوائيات وهي اما رميها حالما توفر مكان فارغ لها لتشوه من مظهر المدينة وتكون بؤرة لتكاثر الجراثيم ومناطق تجمع القطط والكلاب الضالة، او يقوموا بحرقها مما يتلوث هواء المنطقة بالغازات سامة، ومما زاد من تفاقم تلك المشكلة هو قصور عمال البلدية في عدم فرز النفايات لتجمع معاً بعجلة واحدة وتلقى في موقع الطمر الصحي بشكل عشوائي، أضف الى ذلك، لوحظ ايضاً في بعض المراكز الصحية والمستشفيات عدم فصل النفايات الطبية الخطرة من غير الخطرة (الاعتيادية) من قبل العاملين في المستشفيات ومنها مستشفى بنت الهدى التعليمي، فعطل المحرقة وعدم تصليحها لسنوات عديدة واهمالها من قبل العاملين عليها قد تم اختلاط تلك النفايات مع بعضها البعض بالقرب منها ، صورة (89) وتكدسها لتصل في بعض الأحيان الى عدة أيام من دون رفع بسبب تأخر وصول الآليات اليها، لتجمع في النهاية بعجلة واحدة وتلقى عشوائياً دون فرز في موقع الطمر الصحي للتخلص منها متجاهلين بذلك خطورتها الكبيرة على التربة.

ب- الأعياد والمناسبات العامة والخاصة:

هي واحده من العوامل الاجتماعية والاقتصادية المساهمة في زيادة حجم النفايات وذات أثر مباشر في تلوث التربة، اذ اعتبرت هذه العلاقة قوية من حيث ارتباطها الزمني بتطور الحجم الكلي للنفايات، كما يدينون سكان منطقة الدراسة الدين الإسلامي، لذا تشهد المنطقة العديد من المحافل الدينية والاعياد مثل اعياد (الفطر والاضحى) وفي تلك الأعياد يلجأ معظم السكان إلى ذبح الاضاحي، وبالرغم من وجود مجزرة في منطقة الدراسة مزودة ومجهزة ببعض الخدمات كما تحتوي على اثنان من الأطباء البيطريين لكنها غير قادرة على استيعاب الاعداد الكبيرة للسكان وبغياب القانون والرقابة الصحية جعلت بعض السكان من قبل أصحاب المحال(القصابين) فيلجئون للذبح غير المنظم والمتواجد في كل مكان تقريباً وعدم اختيار الأماكن المناسبة للذبح، وكذلك بعدم محاسبتهم او فرض القانون عليهم، فنلاحظ ذبح المواشي أصبح بشكل عشوائي من دون

صورة (89) اختلاط النفايات الطبية خلف مستشفى بنت الهدى



التقطت الصورة بتاريخ 2021/4/22

النظر الى التبعات والآثار البيئية وما تطرح من نفايات كالصوف والاحشاء والدم وغيرها والقاءها في الحاويات القريبة او رميها في الساحات الفارغة، كما في الصور أدناه (90)(91).

صورة (90) الذبح الجائر في ساحة إبراهيم الخليل(ع)

صورة (91) اثار مخلفات الذبح الجائر على التربة

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/11/22

وان هذا مخالفاً للشروط البيئية، مما يتشوه من مظهر المدينة وتولد رائحة كريهة وتصبح مرتعاً لتكاثر الحشرات والذباب والديدان لتتلوث تربة منطقة الدراسة بمخلفات الذبح كما وضح في الفصل السابق، اما في ما يخص الأشهر المباركة (رجب و شعبان ورمضان) ومن خلال المشاهدة الميدانية تشهد منطقة الدراسة اقبال كبير على شراء المواد الغذائية بمختلف أنواعها واشكالها بل أصبحت تلك المواسم (مواسم استهلاكية) لتلك المنتجات وكما هو معلوم في تلك الأشهر وخاصة شهر رمضان المبارك يتم تقديم مآدب الطعام بوفرة بسبب التجمع الكبير للأفراد فيما بينهم والزيارات العائلية في ذلك الشهر وبالتالي تتولد العديد من النفايات ويزداد حجمها وخاصة النفايات العضوية الناتجة من بقايا الطعام وعلب البلاستك وقناني المياه والمشروبات

الغازية، فضلاً عن المطاعم المنتشرة في منطقة الدراسة والتي يتم تقديم البوفيهات المفتوحة وامتلاء الرفوف بالطعام في ذلك الشهر الفضيل من اجل الوصول الى مستوى عالي لجذب الزبائن اليهم فتتولد كميات كبيرة من النفايات، اما في شهر محرم الحرام فتشهد منطقة الدراسة توافد اعداد كبيرة من السائرين صوب كربلاء المقدسة في الطريق الذي يربط محافظة البصرة بمحافظة ذي قار (مدينة الناصرية) لإقامة الشعائر الدينية في اربعينية الامام الحسين (عليه السلام)، وفي تلك الأيام ومن خلال المشاهدة الميدانية لوحظ بأن هنالك اسراف كبير وتبذير في تناول الطعام والشراب مما يتولد كميات كبيرة من النفايات الصلبة العضوية وغير العضوية والمتمثلة بقناني المياه المعدنية والغازية فضلاً عن حافظات الطعام المصنوعة من مادة الفلين واكواب الماء وبقايا الطعام وحرق الاخشاب ومخلفات الفحم وغيرها، ونظراً لوفرة اعداد الطعام والشراب من قبل أصحاب المواكب الحسينية واهل المضايف في طريقة توزيعهم واقبال السكان لإحياء الشعائر الدينية من قبل السائرين الوافدين من المحافظات الأخرى بما فيهم محافظة البصرة ودولة ايران وبعض الاقضية والنواحي التابعة الى محافظة ذي قار مثل (قضاء الجبايش، قضاء سوق الشيوخ، ناحية البطحاء، الفضلية، ناحية الحمار) وقلة وعي الزائرين بالآثار التي تتركها النفايات وخاصة العضوية لنلاحظ اكوام النفايات بالقرب من الحاويات وعجز واهمال خدمات البلدية وأهالي الاحياء القريبة من ذلك المسير من رفعها مما تنتج تراكمها على امتداد الطرق كما في الصورة (92).

3- المستوى المعاشي (دخل الفرد):-

ثمة علاقة طردية بين مستوى الدخل وطرح النفايات الصلبة، كما نعلم بأن دخل الفرد ليس ثابتاً وانما يتباين من اسرة الى أخرى بحسب طبيعة المكان والمستوى المعاشي والاقتصادي للسكان، كما يختلف نسبة نسبة الدخل من حي لآخر، فهنالك احياء مترفة في منطقة الدراسة واحياء متوسطة الدخل وأخرى ذات دخل محدود جداً والذي يتركزون معظمهم في المناطق العشوائية لان اغلب سكانهم عاطلين عن العمل، وهذا بطبيعة الحال يعد عاملاً مساهماً في زيادة تولد النفايات الصلبة في منطقة الدراسة التي تتأثر به كماً ونوعاً، إذ يدفع زيادة الدخل الشهري لدى الاسرة الواحدة الى زيادة كمية النفايات الصلبة جاء ذلك نتيجة اقبال بعض الأسر ذوي الدخل المرتفع على شراء السلع الاستهلاكية والبضائع وبكميات كبيرة وهذا في النهاية يعمل على تعقيد نوعية النفايات الصلبة فتختلط بعضها ببعض على سطح التربة مما تتضاعف اضرارها وسميتها.

يقدر مستوى دخل الفرد في منطقة الدراسة (173.1 الف)[1] فالفرد العراقي في منطقة الدراسة وكما ضح سابقاً بأنه يطرح كمية من النفايات بلغت (1.5) كغم /يوم، وهذا يعني بأن الأسر التي تتألف من (2-3 من الافراد) يطرحون كمية من النفايات بمقدار (3- 4.5) وفي بعض الاسر تتألف من (6 -7) لكن هذا لا يعد بمثابة قانون يجري على جميع سكان مركز القضاء، بل هنالك اسر كثيرة في منطقة الدراسة (مهما بلغ عدد افرادها) فهي بمستوى دخل متدني جداً يطرحون كميات من النفايات اقل من اسر صغيرة ذات بمستوى مادي مرتفع.

---

[1] وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء، أحوال المعيشة في العراق ، جدول 15، 2020، ص115

صورة (92) النفايات الصلبة في شهر محرم الحرام

التقطت هذه الصورة بتاريخ 2021/9/24

4- طبيعة المنطقة وطبيعة شوارعها:

تسهم بعض احياء مركز قضاء الناصرية وشوارعها المتعرجة وخصوصاً(العشوائيات) في زيادة حجم النفايات الصلبة على تربة منطقة الدراسة، يأتي ذلك بسبب افتقارهم الى طرق معبدة تسهل من عملية دخول المركبات اليها، فالطرق الملتوية والضيقة تقف عائقاً امام مرور سيارات البلدية وتصعب من دخولها، لذا فحركة المرور واحدة من العوامل المساهمة في التخلص من النفايات الصلبة او حتى في آلية نقلها من مناطق تولدها الى مناطق القاءها في موقع الطمر الصحي، كما تحدث بعض الأمور الفنية والتي من شأنها قد تعرقل من عملية جمع النفايات وتأخر رفعها ومنها الأعطال المتكررة للآليات و الطرق الترابية والتأخر في جدول التوقيتات ، فالواقع الذي نعشيه اليوم يشهد بأن منطقة الدراسة تمتلك العديد من الاحياء العشوائية منها داخل حدود المدينة ومنها خارجها، وهي احياء غير نظامية وغير مخططة توسعت تدريجياً لتكتظ بالسكان مشكلة بذلك احياء كاملة من العشوائيات مثل الزعيلات والمهيدية والكنازوه والمصطفاوية والموحية والزهيرية وغيرها، ومنها ما تسللت الى احياء منطقة الدراسة واخذت حيزاً كبيراً من مساحة تلك الاحياء الرسمية كما في حي اريدو والشهداء والحسين والفداء وسومر والعسكري والثورة والمنصورية وغيرها من احياء صوب الجزيرة والشامية.

ومن خلال المشاهدة الميدانية نلاحظ بان اغلبية تلك الاحياء مثل (المهيدية، الكنازوه، وعشوائيات سيد خضير، آل بوفياض، الكصة وام الدود، ال نياز)لا تمتلك طرق معبدة وذات شوارع ملتوية تصعب من عملية دخول آليات البلدية اليها لرفع نفاياتها، وخاصة ما لوحظ في فصل الشتاء وعند هطول الامطار وارتفاع مياه المجاري قد تصبح خليط بين الطين والنفايات ومياه المجاري، ، ولكون اغلب الاحياء ذات نسجه طينية منها قرية سيد ذهب والحبيلية والكنازوه والمهيدية العشوائية، لذا شكلت عائقاً كبيراً للسير عليها مما يصعب دخولها فتتكدس النفايات على سطحها لتتفاعل وتأكسد بواسطة مياه الامطار وارتفاع الرطوبة فتتركز مركبات كيميائية ضارة على سطح التربة او تتحلل بواسطة درجات الحرارة العالية وبواسطة عصارة النفايات قسم منها يستقر

على التربة والآخر ينساب الى باطنها ليلوثها كما في الصورة (93)، إذ يلاحظ رمي النفايات بمختلف أنواعها من قبل السكان بالقرب من منازلهم مما تعطي صورة سيئة لتلك الاحياء كما في الصور(94)(95)،كما شاهد ميدانياً حي الكنازوه العشوائي إذ تحيطه النفايات من جميع الاتجاهات مشكلة بذلك بؤرة لتجمع الحيوانات والحشرات وانبعاث الروائح الكريهة، وكما لاحظ ايضاً بوجود اكوام كبيرة من نفايات الأنقاض (مخلفات البناء) منتشرة بمساحة كبيرة قد تصل الى (5 م) ولكون البلدية لا ترفع نفاياتهم فأنها تتكدس بمرور الوقت لتصبح بذلك الحجم والارتفاع، كما في صورة (96) ، يأتي ذلك من بناء بعض البيوت وطرح مخلفات البناء بمسافة قريبة من منازلهم فتتكدس لتشوه من مظهر المدينة وتفقد خصوبة التربة فضلاً عن الامراض الناقلة للسكان. يستنتج من ذلك بأنه كلما كانت الطرق معبدة وذات مرونة في دخول المركبات من خلال قدرتها على رفعها في تلك الاحياء والتقليل من مضارها البيئية.

5- العوامل السياسية والأمنية:

تعد العوامل الأمنية والسياسية بصورة عامة من العوامل المؤثرة في قطاع النفايات الصلبة فالوضع الأمني غير المستقر وما يسبب من اضطراب في وضع المنطقة وغلق العديد من شوارعها، فسوف يؤثر في كفاءة خدمات البلدية في ممارسة عملها في رفع النفايات الصلبة. كما هو الحال في منطقة الدراسة إذ مرت باضطرابات امنية استمرت لعدة أشهر في أواخر عام 2019، وبالتالي قد انعكس سلباً على بيئة المنطقة وجماليتها وصحة سكانها، فتشوهت الكثير من شوارعها بمادة الدخان وتلوثت تربتها أيضا من خلال حرق الاطارات الامر الذي أدى الى عرقلة العمل فتوقفت كل مؤسساتها ودوائرها مما أثر ذلك على صعوبة عمال البلدية لمواصلة عملهم اليومي في رفع النفايات بسبب الطرق المقطوعة فساهم ذلك العمل في تكدس النفايات في احياء وشوارع منطقة الدراسة، كما في الصورتين (97) (98) .

6- تدني الخدمات البلدية: -

تتمثل نشاطات البلدية في منطقة الدراسة بتنظيف الشوارع ورفع النفايات والأنقاض والسكراب وردم المستنقعات وتوزيع الحاويات، وتتباين الأخيرة من قطاع سكني الى آخر، كما في الجدول (14)، إذ شهدت منطقة الدراسة بتوزيع الحاويات للأحياء السكنية في عام 2016 فقط ، اذ بلغت اعداد الحاويات الصغيرة الحجم (4000) حاوية مصنوعة من البلاستك، و(150) حاوية كبيرة مصنوعة من الحديد[1] وقد تم توزيعهم على ارصفة الطرق والشوارع للتخلص منها[1]، وهذا يعد سبباً غير مباشر في تراكم النفايات في منطق الدراسة وزيادة حجمها في الأماكن غير المخصصة لها، ولا تقتصر حدوث هكذا حالات على حي دون آخر، إذ يدفعهم بذلك ربما الى اسباب مادية او نفسية او خلاف عائلي او غير ذلك من الأمور، قدرت كمية النفايات المطروحة الاجمالية من اقسام بلدية الناصرية للعام 2020 (363720) طن/السنة، بينما قدرت كمية النفايات

(1) جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية بلدية الناصرية بيانات غير منشوره، 2021.
(1) مقابلة شخصية مع (احمد علي عباس) احد سكنة حي الشهداء بتاريخ 2021/4/5

صورة (93) الطرق المتعرجة في الكصة وام الدود

صورة(94) تردي خدمات البلدية في الكنازوه

التقطت الصورتان اثناء العمل الميداني بتاريخ 2021/8/3

صورة (95) تكدس النفايات المنزلية في أحد القرى

صورة (96) نفايات الأنقاض في الكنازوه

التقطت هذه الصور بتاريخ 2021/8/3

صورة (97) حرق الإطارات في منطقة الدراسة

صورة (98) آثار الحرق على التربة

التقطت الصور بتاريخ 2020/1/20

جدول (14) النشاطات البلدية في رفع كميات النفايات (طن/ شهر) في مركز قضاء الناصرية للعام 2020

ت	الأشهر	رفع النفايات/ طن	رفع انقاض/ طن	رفع سكراب/ طن	تنظيف الشوارع كم/ط	رم المستنقعات
1	كانون الثاني	32100	820	--	40600	2500
2	شباط	32100	750	--	40600	2000
3	آذار	32050	700	--	40450	1000
4	نيسان	32400	780	--	40550	2000
5	مايس	32000	850	--	40700	700
6	حزيران	32150	900	--	40500	800
7	تموز	32200	750	--	40800	850
8	آب	32250	800	--	41000	1500
9	أيلول	32150	700	--	40000	600
10	تشرين الأول	32200	750	--	40800	850
11	تشرين الثاني	32000	720	--	41000	1000
12	كانون الأول	32250	800	--	41200	1200
	المجموع	385850	9320	--	488200	15000

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البلديات، مديرية بلدية الناصرية، قسم البيئة، بيانات غير منشورة، 2020

المرفوعة (288000) طن/السنة، وبهذا فان كمية النفايات التي لم ترفع قد بلغت (757220) طن/السنة بحسب تقديرات مديرية بلدية الناصرية، كما يكون توزيع الخدمات من خلال عدد من القواطع والاقسام والبالغة عددها (16) قسم خدمي متوزعة على عموم المدينة السكنية، اذ يشمل كل قسم على منطقتين او أكثر من شمال المدينة الى جنوبها ضمن حدود المدينة (داخل التصميم الأساس) والجدول (15)، يوضح الأقسام البلدية في منطقة الدراسة، وان نتيجة سخط الناس من تردي خدمات البلدية في رفع نفاياتها، ومعاناة الكثير من الاحياء السكنية من تراكم النفايات لأيام عديدة من دون رفعها بسبب الإهمال تجاه تلك بعض الاحياء السكنية مما دفع السكان الى رمي بعض النفايات الصلبة امام دائرة بلدية الناصرية بمثابة رسالة مباشرة إليهم مالم تحسن وضعها مع السكان كما في الصورة (99).

تعد بلدية الناصرية مسؤولة عن تقديم عدة خدمات للسكان والتي منها خدمة رفع النفايات، عن طريق عدد من الشعب واقسام تابعة لها صورة (100)، لكنها ليست بالمستوى المطلوب والتي من شأنها ان تحدث فجوة واضحة في منطقة الدراسة من خلال التعامل مع طبيعة النفايات والتأخير في عملية رفعها بمدة تبلغ (4) أيام كحد اقصى في بعض الاحياء السكنية، كان ذلك من خلال العمل الميداني وتكرار السؤال لبعض سكان الاحياء في مدى التزام البلدية في العمل، مما يزداد حجم النفايات الصلبة وتتكدس لتتفاعل وتتأكسد في تلك الفترة مع العوامل البيئية مسببة اثار بيئية خطيرة على تربة منطقة الدراسة، كما ان عملية جمع ونقل النفايات لا يكتب لها النجاح الا اذ تم اختيار وتدريب ومتابعة عمل الكوادر البشرية العاملة بالجانب الخدمي في مجال إدارة النفايات والمتمثلة بعمال النظافة ومراقبي العمل وسائقي الآليات المخصصة لجمع ونقل النفايات الى مواقع الطمر، لان تدريب ومتابعة تلك الكوادر لها دوراً كبيراً ومهماً في تباين النفايات المطروحة في منطقة الدراسة،

جدول (15) الأقسام البلدية في مركز قضاء الناصرية وكمية النفايات المطروحة والمرفوعة منها للعام 2020

ت	اسم القسم البلدي	الاحياء السكنية (*)
1	سومر	سومر الأولى ، سومر الثانية
2	المنصورية	المنصورية ، حي الأمير
3	الثورة	الثورة ، الاقتصاديين ، شارع بغداد ، المتنزه ، الزاوية
4	أور	أور الأولى، أور الثانية، الكفاءات، الممرضات، الإدارة المحلية، البشائر، الإمام المنتظر
5	الحي الصناعي	الحي الصناعي، دور الزراعة، القرية العصرية، الشوفة
6	الصالحية	الصالحية الأولى، الصالحية الثانية
7	الشموخ	الشموخ، الإسكان القديم، الشعلة، المهيدية، الطليعة الأولى، الطليعة الثانية
8	اريدو والرافدين	اريدو والرافدين
9	مدينة الصدر	مدينة الصدر، الكصة ام الدود، الـ400، النداء
10	خلف السريع	التضحية، الفداء، قوى الأمن الداخلي، الحكيم، الزهراء، الخضراء، التحرير، الصحفيين، المختار
11	الإسكان الصناعي	الإسكان الصناعي، آل بو فياض
12	مربع المدينة	الشرقية، السراي، الجزيرة، السيف، العروبة
13	الشهداء الحسين	الشهداء، حي الحسين، الحبيلية
14	الجامعة	الموحية الأولى، الموحية الثانية، الموحية الثالثة
15	العمارات السكنية	العمارات السكنية، السكك، الرسول
16	قسم الطمر الصحي	موقع الطمر الصحي
كمية النفايات المطروحة الاجمالية		363720 طن/السنة
كمية النفايات المرفوعة من قبل الأقسام		288000 طن/ السنة

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البلديات، مديرية بلدية الناصرية، قسم البيئة، بيانات غير منشورة، 2020

صورة (99) رمي النفايات الصلبة امام دائرة البلدية

التقطت الصورة بتاريخ 2021/6/19

ومن الجدول (16) يتضح ان مركز قضاء الناصرية يعاني من نقص حاد في عدد العمال، إذ بلغ اعدادهم في عموم المدينة (1156) عامل نظافة ، سجل العجز بحدود (2007 عامل نظافة) (*) وهذا حتماً لا يسد الحاجة

(*) ظهور بعض الاحياء الجديدة بمسميات مختلفة من قبل السكان انفسهم، او انها تابعة ادارياً لإحياء رسمية .

* تم استخراج العجز في عدد العمال بالاعتماد على معيار وزارة البلديات والاشغال العامة البالغ (500 عامل نظافة لكل 100000 نسمة) وهي كالآتي: -وفق المعيار المذكور هناك (500 عامل نظافة)، وبما ان عدد سكان مركز قضاء الناصرية بلغ (622650) نسمة فيجب ان يتوفر قرابة (3113.25) وإذا ما طرحنا الرقم من عدد العاملين فعلاً والبالغ عددهم (1156) عامل في مدينة الناصرية، فأن العجز يكون (1957) عامل نظافة.

جدول (16) التوزيع النسبي لعدد العمال حسب الأقسام البلدية الخدمية في مركز قضاء الناصرية لعام 2020

ت	اسم القسم البلدي	عدد العمال الاجراء (المنظفين)	النسبة المئوية (%)
1	قسم خدمات سومر	77	7
2	قسم خدمات المنصورية	45	4
3	قسم خدمات الثورة	29	3
4	قسم خدمات اور	87	8
5	قسم خدمات الحي الصناعي	26	2
6	قسم خدمات الصالحية	75	6
7	قسم خدمات الشموخ	96	8
8	تقسم خدمات اريدو والرافدين	70	6
9	قسم خدمات مدينة الصدر	74	6
10	قسم خدمات خلف السريع	104	9
11	قسم خدمات الإسكان الصناعي	55	5
12	قسم خدمات مربع المدينة	253	22
13	قسم خدمات حي الشهداء وحي الحسين	51	4
14	قسم خدمات الجامعة	31	3
15	قسم خدمات العمارات	49	4
14	قسم خدمات الطمر الصحي	34	3
المجموع		1156	100

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البلديات، مديرية بلدية الناصرية، قسم البيئة، بيانات غير منشورة، 202

الفعلية لسكان المدينة إذ تصدر قطاع قسم خدمات مربع المدينة (253) عامل نظافة وبنسبة (22%) يأتي ذلك لكونه قطاع تجاري يخلف العديد من النفايات المختلطة كالنفايات التجارية والنفايات المنزلية والنفايات الطبية وذلك لتركز العديد من المحال التجارية والمجمعات الطبية كالمختبرات والعيادات الطبية والصيدليات، صورة (100)(101)، ومن خلال المشاهدة الميدانية يتضح بأن بلدية الناصرية تعاني من ارباك واضح في أدائها، نتيجة الضعف في كوادرها البشرية، بسبب قلة الرواتب المخصصة للعمال وطول ساعات العمل وصعوبته ، لذا عزفوا العديد من سكان المنطقة من هكذا عمل، مما تمتلئ الحاويات بالنفايات وتتكدس فتضطر بعض الأُسر بوضع نفاياتهم بأكياس بلاستيكية بجانب الحاويات الممتلئة او القائها في الأماكن الفارغة وعند تجمع الحيوانات السائبة كالكلاب والقطط تقوم بتمزيق تلك الأكياس، فتتبعثر في الأرض وتتفاعل وخاصة النفايات العضوية بدرجات الحرارة والرطوبة وغيرها من العوامل المناخية مسبباً بذلك تلوث بيئي خطير لسكان المنطقة فضلاً عن تشوه مظهر المدينة وانتشار الروائح الكريهة ، وهذا بطبيعة الحال يعد من الأسباب غير المباشرة في زيادة حجم النفايات الصلبة في منطقة الدراسة.

يتضح مما تقدم، هنالك ضعف في خدمات البلدية على الرغم من الجهود المتواضعة المقدمة للسكان المخدومين ولكن هذا لا يتناسب مع اعدادهم ، بالاضافة الى عجز واضح في عدد الاليات التخصصية للنفايات الصلبة ، اذ ان اغلبها عاطل عن العمل مع ضعف في صيانتها ، وهذا ينعكس سلباً على إدارة عملية التنظيف اليومية في مركز قضاء الناصرية، مؤدي الى تراكمها بين الازقة و الشوارع الرئيسية و التجمعات السكنية

صورة (100) نفايات مختلطة في شارع الحبوبي

صورة (101) تكدس النفايات في شارع الحبوبي

التقطت الصورتان بتاريخ 2021/7/1

مما يدفع المواطنين للتخلص منها ، اما بحرقها او رميها بجانب الحاوية او في الساحات الفارغة، في حال تأخر سيارة البلدية عن المجيء في الوقت المحدد لها، وهذا يشكل تلوث بصري مزعج للمارة وملامح التحضر، مما يسبب تلوثاً للتربة الحضرية وقتل عناصرها الحيوية بفعل العصارة.

7 - كمية النفايات الطبية الناتجة من المؤسسات والمراكز الصحية في منطقة الدراسة:-

أ- كمية النفايات الصلبة الناتجة من المؤسسات الصحية (الحكومية والأهلية) والمراكز الرئيسة:

تطرح المؤسسات الصحية كمية كبيرة من النفايات الطبية وغير الطبية، والجدول (17) يوضح كمية النفايات المتولدة من تلك المؤسسات وذلك تبعاً لأعداد المرضى والعاملين في تلك المؤسسات وكما وضح في الفصول السابقة، الامر اذي الذي أدى الى مضاعفة حجمها واخطارها على السكان.

ب – كمية النفايات الصلبة الناتجة من المراكز الصحية في منطقة الدراسة:

تقسم القطاعات الصحية منطقة الدراسة الى قطاعين: قطاع الناصرية الأول والمتمثل (بصوب الشامية) احتوى هذا القطاع على (9) مراكز صحية تم توزيعها بين الاحياء السكنية، حيث تنقل نفايات تلك المراكز الى مستشفى بنت الهدى التعليمي في منطقة الشموخ، وذلك لقربها من المستشفى، اما قطاع الناصرية الثاني والمتمثل (بصوب الجزيرة) فقدا احتوى على (15) مركزاً صحياً تم توزيعها على الاحياء السكنية، إذ تنقل نفايات تلك المراكز الى مستشفـــى الحسين التعليمي في حي أور لقربها منها، والجدولين (18) (19) يوضحان كمية النفايات الصلبة الخارجة من تلك المراكز في كلا القطاعين.

جدول (17) كمية النفايات الناتجة من المؤسسات والمراكز الكبيرة في منطقة الدراسة للعام 2020

ت	اسم المؤسسة (*)	السعة السريرية	الانشغال(%) السريري	وزن النفايات الطبية (كغم)	عدد الاكياس المستخدمة
	المستشفيات الحكومية والمراكز الرئيسية				
1	مستشفى الحسين التعليمي	447	60	2127	975
2	مستشفى بنت الهدى التعليمي	331	60	450	116
3	مستشفى الحبوبي التعليمي	236	20	524	131
4	مستشفى محمد الموسوي للأطفال	135	78	350	250
5	مركز الناصرية للقلب	125	21	260	260
6	مركز امراض الدم الوراثية	-	-	129	43
7	مصرف الدم الرئيسي	-	-	200	25
	مركز الامراض التنفسية والصدرية	-	-	78	26
	المجموع	1274	239	3711	4118
	المستشفيات الأهلية				
8	مستشفى الربيع الأهلي	20	-	24	7
9	مستشفى الرحمن الأهلي	-	-	21	11
10	مستشفى الأمل الأهلي	400	200	1350	27
	المجموع	420	200	1395	45

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصحة، دائرة صحة ذي قار، شعبة السيطرة عن التلوث، بيانات غير منشورة، 2002

جدول (18) كمية النفايات التي تطرحها المراكز الصحية في قطاع الناصرية الثاني في منطقة الدراسة

ت	اسم المركز الصحي	عدد المراجعين	وزن النفايات(كغم)	عدد الاكياس
1	م. ص. الرسول (ص)	480	25	5
2	م. ص. الامام الحسين (ع)	651	4	8
3	م. ص البطحاء النموذجي	1086	9	3
4	م. ص. الكرار	266	76	19
5	م. ص. البطحاء الأول	1616	81	7
6	م. ص. 15 شعبان	300	12	7
7	م. ص. عبد الرضا كريوش	1173	7	4
8	م. ص. المنصورية	737	13	19
9	م. ص. الإسكان الصناعي	625	36	3
	المجموع	6934	263	75

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصحة، دائرة صحة ذي قار، شعبة السيطرة عن التلوث، بيانات غير منشورة، 2020

(*) من الجدير بالذكر: ترسل نفايات مستشفى الحبوبي ومحمد الموسوي ومركز الامراض التنفسية والصدرية الى مستشفى بنت الهدى، اما نفايات مركز القلب فترسل الى مستشفى الحسين التعليمي، في حين تتحول نفايات مركز الدم الوراثية الى ستشفى الحسين التعليمي بسبب العطل في محرقة مستشفى بنت الهدى.

جدول (19) كمية النفايات التي تطرحها المراكز الصحية في قطاع الناصرية الأول في منطقة الدراسة

ت	اسم المركز الصحي	عدد المراجعين	وزن النفايات(كغم)	عدد الاكياس
1	م. ص. الصدر	947	17	12
2	م. ص. الحبوبي	310	35	15
3	م. ص. البشائر	406	45	22
4	م. ص. البقاع	894	26	10
5	م. ص. المعلمين	680	60	16
6	م. ص. الفداء	360	38	18
7	م. ص. الامام المهدي (ع)	730	35	15
8	م. ص. الامام الرضا (ع)	675	31	15
9	م. ص. سومر	850	75	22
10	م. ص. المعلمين	414	21	11
11	م. ص. محمد قاسم بزيع	395	35	21
12	م. ص. الشهيد وليد	950	50	20
13	م. ص. اريدو	825	38	20
14	م. ص. الرازي	816	36	16
15	م. ص. ام البنين	200	20	13
	المجموع	9452	562	246

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصحة، دائرة صحة ذي قار، شعبة السيطرة عن التلوث، بيانات غير منشورة، 2020

تبين من خلال الجدولين، بأن القطاع الثاني يطرح كمية من النفايات أكبر من القطاع الأول ويعود ذلك الى كبر مساحة ذلك القطاع مما تركزت فيه العديد من المراكز الصحية قياساً بالقطاع الثاني الذي يمتلك مساحة قليلة وبمراكز اقل، يتضح من ما تقدم بأن الخصائص الطبيعية والمتمثلة (بخصائص السطح والخصائص المناخية وخصائص التربة والموارد المائية) عوامل مساعدة في تلوث التربة بالنفايات الصلبة من خلال دورها الكبير الذي يحدث بشكل مباشر وغير مباشر في تفاعل النفايات الصلبة وتحللها واكسدتها على التربة إذ أسهمت تلك الخصائص على تلوث التربة بالعديد من الملوثات جراء ذلك التفاعل فيما بينهما ، ولكون النفايات المنزلية هي الأكثر انتشاراً في منطقة الدراسة ومنها النفايات العضوية السريعة التحلل فهي بهذا قد تتعرض الى التحلل بسرعة عالية وان تلك الملوثات قد تصل الى المياه الجوفية فتقوم بتلويثها كما اتضح بأن الخصائص البشرية ذات اثر كبير على تلوث التربة بالنفايات الصلبة من خلال الأنشطة التي يمارسها سكان المنطقة والتي تتمثل بـالأنشطة (المدنية والتجارية والصناعية والطبية) وهي بهذا قد تفوق الخصائص الطبيعية بسبب جهل السكان وعدم امتلاكهم الثقافات البيئية في الحفاظ على صحتهم وبيئتهم من الامراض التي قد تولدها النفايات الصلبة على التربة والتي تنتقل اليهم حتماً اما عن طريق الملامسة او قد تعود اليهم عن طريق السلسلة الغذائية، فضلاً عن تدني خدمات البلدية والنقص الكبير في عدد العمال والاليات فجميع تلك الأمور قد تشترك في مشكلة تجمع النفايات في تربة منطقة الدراسة وتكدسها عليها وهنا يؤكد ايضاً صحة الفرضية الثانية (**إن للخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية اثراً كبيراً في تلوث التربة بالنفايات الصلبة في منطقة الدراسة**)

الفصل الرابع

التباين المكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومدى تأثرها بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية

الفصل الرابع

التباين المكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومدى تأثرها بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية

تناقش الباحثة في هذا الفصل الخصائص الفيزيائية والكيميائية الملوثة الناتجة من النفايات الصلبة، إذ تم دراسة (53) موقع من ترب منطقة الدراسة المتأثرة بالنفايات الصلبة خلال الشهرين (كانون الثاني بتاريخ 2021/1/17) و(آب بتاريخ 2021/8/9) وكان سبب اختيار هذين الشهرين هو معرفة مدى تأثير العوامل الطبيعية والبشرية على النفايات الصلبة وإظهار التباين المكاني الحاصل في تركز تلك العناصر على تربة منطقة الدراسة، إذ تم دراسة (23) عنصر فيزيائي وكيميائي، ونمذجتها خرائطياً لمعرفة الامتدادات المكانية لهذه العناصر كما تم دراسة الواقع الاحصائي بين درجة حرارة التربة وهذه العناصر وعمل المحاكاة الإحصائية لمقارنة نتائج تحليل المختبرمع الواقع الافتراضي .

اولاً: مواقع اخذ عينات التربة في منطقة الدراسة:

تم اختيار وجمع (53) عينة من مواقع متنوعة في ترب منطقة الدراسة، جدول (20) خريطة (7)، وكانت طريقة الجمع تعتمد على طريقة العينة العشوائية المقصودة، اخذت تلك العينات بعمق (30 سم) وتمثلت تلك المواقع بما يأتي:

S1- تربة (حي المنصورية / قرب محطة الطاقة الحرارية) وهو من الاحياء الرسمية في منطقة الدراسة (مدخل مدينة الناصرية) وان تربة هذا الموقع متأثرة بالنفايات المختلطة (منزلية وأنقاض).

S2- تربة (حي الثورة السكني) وهي من الاحياء الرسمية ايضاً، وأن تربته متأثرة بالنفايات المنزلية ومخلفات أسواق الخضر الفواكه نسبة لسوق الثورة الذي يتوسط ذلك الحي السكني.

S3- تربة (منطقة المهيدية) وهي منطقة عشوائية ذات سكن زراعي، اخذت عينة من ترب متأثرة بالنفايات المنزلية.

S4 - تربة (من داخل معمل تدوير النفايات) بعد تدوير النفايات، أي تحويل بقايا مخلفات الطعام الى اسمدة (في بداية موقع الطمر الصحي).

S5- تربة (من داخل موقع الطمر الصحي قبل التدوير) منتصف الطمر، وهي متأثرة بالنفايات المنزلية

S6- ترب (من داخل منطقة العكر/آل حبوش) ، وهي عبارة عن قرى زراعية سابقاً تحولت الى سكن عشوائي وانضمت حديثاً الى مركز قضاء الناصرية وبتمليك قيد التنفيذ لسكانها.

S7- ترب بالقرب من قناة البدعة (تنقل المياه الى محافظة البصرة) بالاتجاه الجنوب الشرقي لمركز قضاء الناصرية وهي متأثرة بنفايات منزلية.

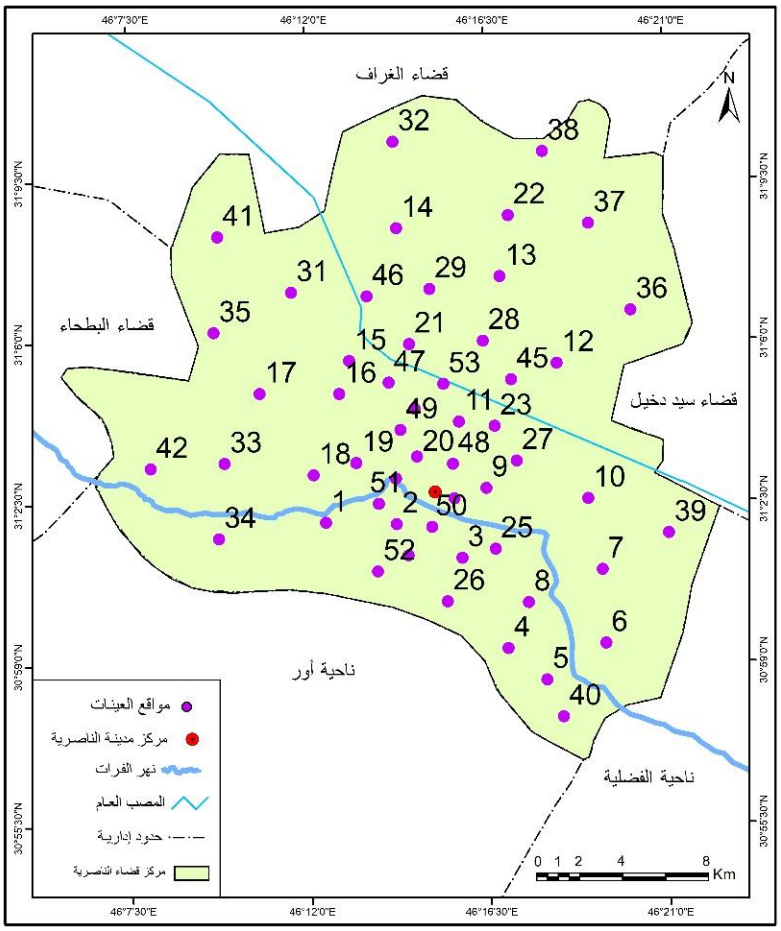
جدول (20) مواقع اخذ العينات في ترب منطقة الدراسة

رقم العينة	المواقع المختارة في منطقة الدراسة	تاريخ قياس العينة	الوقت	حرارة التربة/مْ
S1	تربة متأثره بالنفايات المنزلية والانقاض/ حي المنصورية	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/9 (الصيف)	9:30 صباحاً 8:30 صباحاً	9 49
S2	تربة متأثرة بالنفايات المنزلية/ حي الثورة السكني	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/9 (الصيف)	9:40 صباحاً 9:00 صباحاً	9 49
S3	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية/المهيدية	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	2:45 ظهراً 1:15 ظهراً	15 51
S4	من داخل معمل تدوير النفايات (الأسمدة) عينة بعد التدوير	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/9 (الصيف)	11:30 صباحاً 10:34 صباحاً	12 49
S5	تربة متأثرة بالنفايات المنزلية قبل التدوير/ منتصف موقع الطمر الصحي	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/9 (الصيف)	12:15صباحاً 11:00 صباحاً	12 49
S6	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية والانقاض في العكر/آل حبوش	2021/1/18 (الشتاء) 2021/8/10 (الصيف)	9:40 صباحاً 9:00 صباحاً	9 49
S7	تربة متأثرة بنفايات منزلية بالقرب من قناة البدعة	2021/1/18 (الشتاء) 2021/8/10 (الصيف)	10:30 صباحاً 10:45 صباحاً	10 49
S8	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية/ دور سيد حمزة العشوائي /الإسكان الصناعي	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/9 (الصيف)	12:45ظهراً 11:58 صباحاً	13 49
S9	ترب متأثرة بنفايات الخضار والفواكه/علوة الخضار/ حي التضحية	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	2:15 ظهراً 9:00 صباحاً	14 49
S10	ترب متأثرة بالنفايات المختلطة /حي الزهيرية	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	2:30 ظهراً 9:20 صباحاً	14 49
S11	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية / حي سومر	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	5:15عصراً 2:00 ظهراً	13 51
S12	ترب متأثرة بنفايات منزلية وانقاض خلف البقاع	2021/1/18(الشتاء) 2021/8/15 (الصيف)	11:00 صباحاً 12:00 ظهراً	10 49
S13	ترب متأثرة بالنفايات من حقول زراعية وبساتين	2021/1/19 (الشتاء) 2021/1/15(الصيف)	12:30 صباحاً 1:00 ظهراً	10 49
S14	ترب متأثرة بنفايات منزلية في منطقة الشوفة الزراعي	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/13(الصيف)	1:30 ظهراً 2:00 ظهراً	11 50
S15	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية والانقاض/ قرية سيد ذهب	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	3:30 عصراً 10:30 صباحاً	15 49
S16	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية في تجمعات عشوائية/1	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	9:00 صباحاً 8:30 صباحاً	9 40
S17	ترب متأثرة بنفايات مختلطة في مجمع باب الناصرية السكني	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	9:30 صباحاً 9:00 صباحاً	9 40
S18	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية في تجمعات عشوائية متفرقة/2	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	10:00 صباحاً 9:40 صباحاً	9 44
S19	ترب متأثرة بالنفايات الصلبة/ الموحية/جامعة ذي قار	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	3:50 عصراً 10:45 صباحاً	15 49
S20	ترب متأثرة بالنفايات الطبية/ مستشفى الحسين التعليمي(ع)	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	10:00 صباحاً 2:35 ظهراً	10 52
S21	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية/ ظهير مدينة الصدر/ منطقة الكصة وام الدود	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	3:20 عصراً 10:10 صباحاً	15 49
S22	ترب متأثرة بنفايات مختلطة في منطقة ضريح سيد فالح الموسوي	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	10:30 صباحاً 10:00 صباحاً	9 45
S23	ترب متأثرة بالنفايات التجارية/ سوق سيد سعد	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	4:15 عصراً 1:45 ظهراً	14 51
S24	ترب متأثرة بالنفايات الصناعية/ منطقة السيف	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	2:00 ظهراً 12:30 ظهراً	15 50
S25	ترب متأثرة بالنفايات المختلطة/آل بوفياض	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/9 (الصيف)	1:10 ظهراً 12:14 ظهراً	13 49
S26	تربة متأثرة بنفايات النشاط الصناعي(تصليح سيارات)/ منطقة سيد خضير	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/9 (الصيف)	10:20 صباحاً 10:00 صباحاً	12 49

S27	ترب متأثرة بالنفايات المختلطة/حي الزهراء	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/9 (الصيف)	2:00 ظهراً 12:30 ظهراً	14 50
S28	تربة متأثرة بالنفايات الصناعية والتجارية/قرية آل نياز على الشارع العام	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	11:15 صباحاً 11:35 صباحا	11 50
S29	ترب متأثرة بنفايات منزلية مختلطة في عشيرة آل زيرج	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	11:00 صباحاً 11:30 صباحاً	10 46
S30	ترب متأثره بالنفايات المنزلية/ مدينة الصدر	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	5:20عصراً 2:20 ظهراً	13 51
S31	ترب متأثرة بنفايات الأنقاض في مقالع للتراب	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	12:45 صباحاً 12:00 ظهراً	10 49
S32	ترب متأثرة ببعض من النفايات المنزلية والتجارية على طريق ناصرية/قضاء الغراف	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	1:30 ظهراً 1:20 ظهراً	11 50
S33	ترب متأثرة بنفايات منزلية وتجارية بالقرب من مدرسة الحبوبي الابتدائية المختلطة	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	2:15 ظهراً 2:55 ظهراً	11 50
S34	ترب متأثرة بنفايات منزلية وتجارية بالقرب من مدرسة الرسالة للبنات	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	2:35 ظهراً 2:20 ظهراً	11 50
S35	ترب متأثرة بنفايات منزلية في منطقة رعوية للبدو الرحل	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	3:10 عصراً 3:50 عصراً	10 49
S36	ترب متأثرة بنفايات منزلية في أراضي زراعية / اطراف قضاء الناصرية	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	3:40 عصراً 3:30 عصراً	10 48
S37	ترب متأثرة بنفايات منزلية في قرية آل سرحان	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	4:00 عصراً 4:05 عصراً	9 45
S38	ترب متأثرة بنفايات منزلية في قرية آل بو خضير	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	4:25 عصراً 4:24 عصراً	9 43
S39	ترب متأثرة بنفايات منزلية في عشيرة الحسينات	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	5:00 عصراً 5:10 عصراً	9 42
S40	تربة متأثرة بالنفايات المختلطة التالفة/ بداية موقع الطمر الصحي	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/9 (الصيف)	12:20صباحاً 11:10 صباحاً	12 49
S41	ترب متأثرة بنفايات منزلية في تجمعات عشوائية مبعثرة/2	2021/1/20 (الشتاء) 2021/8/15 (الصيف)	8:30 صباحاً 8:00 صباحاً	9 40
S42	ترب متأثرة بنفايات مختلطة في أراضي زراعية	2021/1/19 (الشتاء) 2021/8/14 (الصيف)	9:20 صباحاً 8:35 صباحاً	9 40
S43	ترب متأثرة بالنفايات الطبية/ مستشفى بنت الهدى التعليمي	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	10:30 صباحاً 3:00 ظهراً	10 52
S44	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية والمختلطة / حي الزيتون بالقرب من ضفاف نهر الفرات	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	4:00 عصراً 10:50 صباحاً	15 49
S45	ترب متأثرة بالنفايات المختلطة/ الحبيلية قرب السجن الإصلاحي/	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	2:40 ظهراً 9:30 صباحاً	15 49
S46	ترب متأثرة بمخلفات النشاط الصناعي/الحي الصناعي	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	3:00 عصراً 9:45 صباحاً	15 49
S47	ترب متأثرة بالنفايات المختلطة/مدخل المدينة قرب كراج بغداد	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	3.00 عصراً 9:30 صباحاً	15 49
S48	ترب متأثرة بالنفايات التجارية/ سوق هرج	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	4:30 عصراً 1:50 ظهراً	14 51
S49	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية/ حي اور	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	12:30 ظهراً 12:00 ظهراً	13 50
S50	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية/ حي الشموخ	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	2:20 ظهراً 1:00 ظهراً	15 51
S51	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية/حي المتنزه	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	4:10 عصراً 11:00 صباحاً	16 49
S52	تربة متأثرة بالنفايات المنزلية والانقاض/ حي الكنازوه العشوائي	2021/1/17 (الشتاء) 2021/8/9 (الصيف)	10:00 صباحاً 9:15 صباحاً	10 49
S53	ترب متأثرة بالنفايات المنزلية والانقاض/حي اريدو	2021/1/23 (الشتاء) 2021/8/13 (الصيف)	10:15صباحاً 11:15صباحاً	10 50

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لفصل كانون الثاني 2021 وفصل آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

خريطة (7) مواقع اخذ العينات في منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية بالاعتماد على: الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، باستعمال برنامج (Arc map 10.8) وجهاز (GPS)

S8- تربة (دور سيد حمزة / حي الإسكان الصناعي) تم اخذ عينة من عشوائيات ذلك الحي السكني الرسمي، وهي تربة متأثرة بمخلفات النفايات المنزلية.

S9- تربة (من داخل علوة الخضار) في حي التضحية وهي ترب متأثرة بمخلفات بقايا الخضروات والفواكه التالفة.

S10- تربة (قرية الزهيرية) خلف حي الفداء، وهي قرى زراعية سابقاً تحولت الى سكن عشوائي وهي أيضاً انضمت حديثاً الى مركز قضاء الناصرية وذات تمليك قيد التنفيذ وتربتها متأثرة بالنفايات المختلطة.

S11- ترب من داخل (حي سومر) صوب الجزيرة/ وهي ترب متأثرة بالمخلفات المنزلية ومخلفات الخضر والفواكه نسبة لسوق سومر فضلاً عن محلات لبيع الدجاج والاسماك.

S12 - تربه من داخل (خلف حي البقاع) صوب الجزيرة، هو ايضاً حي عشوائي وان تربته متأثرة بنفايات منزلية من قبل سكانه.

S13- تربه من داخل بعض من البساتين المنتشرة في أطراف مركز قضاء الناصرية على الاتجاه الجنوب الغربي وهي تربة متأثرة بالنفايات المنزلية

S14- تربه من (داخل منطقة الشوفة) وهي عبارة عن مناطق زراعية سابقاً لإنتاج الخضار وتحولت فيما بعد الى مناطق عشوائية زراعية (تجاوزات زراعية) وكانت تربتها متأثرة بالنفايات المنزلية.

S15- تربة (قرية سيد ذهب) وهي ترب متأثرة بالنفايات الصلبة أي مخلفات المنازل والبناء.

S16- تربه من داخل بعض التجمعات العشوائية المتفرقة1 / في مركز قضاء الناصرية وهي متأثرة بالنفايات المنزلية.

S17- تربه بالقرب من (مجمع الناصرية السكني) في منطقة الجزيرة على الطريق السريع شمال مدينة الناصرية وهي متأثرة بالنفايات المختلطة.

S18- تربه من داخل بعض التجمعات العشوائية المتفرقة 2/ في مركز قضاء الناصرية وهي ايضاً متأثرة بالنفايات المنزلية.

S19- تربه من داخل (حي الموحية/ بالقرب من جامعة ذي قار) وهي ترب متأثرة بنفايات مختلطة منزلية وأنقاض.

S20- تربه من داخل مستشفى الحسين التعليمي(ع) بالقرب من (المحرقة والمثرامة) وهي ترب متأثرة بالمخلفات الطبية الخطرة وغير الخطرة ونفايات السكراب.

S2- تربة من منطقة (الكصة وام الدود في ظهير مدينة الصدر) وهي ترب متأثرة بمخلفات النفايات المنزلية.

S22- تربه بالقرب من (ضريح سيد فالح الموسوي) خارج مدينة الناصرية وهي متأثرة بنفايات مختلطة.

S23- ترب من داخل (سوق سيد سعد) صوب الشامية، وهي ترب متأثرة بمخلفات الأنشطة التجارية وأسواق الخضار.

S24- ترب من داخل (منطقة السيف في الحبوبي) صوب الشامية، هي ترب متأثرة بنفايات صناعية ومختلطة.

S25- ترب من داخل (منطقة آل بو فياض) وهي كانت سابقاً عبارة عن أراضي زراعية تحولت الى سكن عشوائي زراعي وهي متأثرة بالنفايات المنزلية.

S26- تربة من داخل (منطقة سيد خضير) وهي عبارة عن عشوائيات استقرت بالقرب من الضريح الشريف وهي متأثرة بالنفايات المنزلية وبمخلفات النشاط الصناعي(السكراب).

S27- ترب من داخل (حي الزهراء) من الجهة العشوائية لذلك الحي السكني وهي متأثرة بالنفايات المختلطة.

S28- تربة من داخل قرية (آل نياز) على الشارع العام لهذه القرية وهي ترب متأثرة بمخلفات صناعية وتجارية.

S29- ترب بالقرب من عشيرة آل زيرج خارج مدينة الناصرية وهي متأثرة بالنفايات المنزلية المختلطة.

S30- ترب من داخل (مدينة الصدر) بالقرب من الشقق السكنية، وهي ترب متأثرة بالنفايات المنزلية

S31- ترب بالقرب من (مقالع التراب) الواقعة خارج الحدود البلدية وهي ترب متأثرة بنفايات بقايا الهدم والبناء.

S32- ترب بالقرب من طريق الناصرية/ قضاء الغراف وهي متأثرة بالنفايات المختلطة (منزلية وتجارية).

S 33 – ترب بالقرب من (مدرسة الحبوبي الابتدائية المختلطة) وهي متأثرة بالنفايات المختلطة (منزلية وتجارية).

S34- ترب بالقرب من (مدرسة الرسالة للبنات) وهي ترب متأثرة بالنفايات المختلطة (منزلية وتجارية).

S35- ترب بالقرب من (منطقة رعوية للبدو الرحل) أطراف مركز قضاء الناصرية ، وهي ترب متأثرة بالنفايات المنزلية ومخلفات الحيوانات.

S36- ترب بالقرب أراضي زراعية / أطراف مركز قضاء الناصرية وهي متأثرة بالنفايات المنزلية.

S37- ترب بالقرب من قرية (آل سرحان) أطراف مركز قضاء الناصرية، وهي ترب متأثرة بالنفايات المختلطة.

S38- ترب بالقرب من قرية (البو خضير) أطراف مركز قضاء الناصرية، وهي ترب متأثرة بالنفايات المنزلية.

S39- ترب بالقرب من (عشيرة الحسينات) أطراف مركز قضاء الناصرية هي ترب متأثرة بالنفايات المنزلية ايضاً.

S40- تربة من (بداية موقع الطمر الصحي ذات تربة متأثرة بالنفايات التالفة المختلطة).

S41- ترب بالقرب من تجمعات عشوائية مبعثرة 2، وهي متأثرة بنفايات منزلية.

S42- ترب بالقرب من أراضي زراعية 2/ أطراف مركز قضاء الناصرية، وهي متأثرة بنفايات منزلية.

S43- ترب (من داخل مستشفى بنت الهدى التعليمي بالقرب من المحرقة والمثرامة) وهي ترب متأثرة بالمخلفات الطبية الخطرة وغير الخطرة.

S44- تربة من داخل (منطقة الزيتون) صوب الشامية/ بالقرب من ضفاف نهر الفرات، وهي ترب متأثرة بالنفايات المختلطة (النفايات المنزلية والتجارية).

S45/ تربة من داخل (منطقة الحبيلية بالقرب من السجن الأصلاحي) وهي ترب متأثرة بالنفايات المختلطة.

S46- تربة من داخل (الحي الصناعي) وهي ترب متأثرة بالنفايات المختلطة منزلية و صناعية.

S47- تربة من (مدخل مدينة الناصرية) بالقرب من كراج بغداد (الكراج الموحد) وهي ترب متأثرة بنفايات صلبة.

S48- تربة من داخل (سوق هرج) وهي ايضاً ترب متأثرة بالنفايات التجارية كالخضار والفواكه التالفة

S49- ترب من داخل (حي أور) بالقرب من مستشفى الحسين التعليمي صوب الجزيرة، وهي ترب متأثرة بنفايات مختلطة.

S50- تربة من داخل (منطقة الشموخ) صوب الشامية/ وهي ترب متأثرة بالنفايات المنزلية.

S51- تربة من (حي المتنزه) صوب الشامية/ اخذت عينة من داخل ذلك الحي والتي تأثرت بمخلفات المنازل.

S52- تربة من داخل (حي الكنازوه) وهي احياء عشوائية زراعية على حافة مركز قضاء الناصرية، كما ان تربتها متأثرة بالنفايات المنزلية والأنقاض.

S53- تربة من داخل (حي اريدو) صوب الجزيرة/ من عشوائيات اريدو تحديداً بموازاة المصب العام وهي ترب متأثرة بالنفايات المنزلية والانقاض.

ثانياً: دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة:

1- نسجة التربة: -

يتكون نسيج التربة من مفصولات الطين والرمل والغرين، ومن خلال الجدول (21) والخريطة (8) يتضح ان النوع الأول من نسجة التربة كانت (مزيجية طينية) وهو النوع السائد في منطقة الدراسة، إذ تركزت في (24 موقع) وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S3 - S4 - S5 - S6- S9 - S16 - S20- S22 - S28- S29 - S30 - S31- S33 - S34 - S39 - S40- S41 - S44 - S45 - S47 - S52 - S53) ، ظهرت في أجزاء متفرقة في منطقة الدراسة فشغلت قسماً منها الأجزاء الشمالية والوسطى وفي الجنوب الغربي والجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، في حين تمثل النوع الثاني من النسجة في منطقة الدراسة هو (المزيجية) والذي تركزت في (17 موقع) وهذه المواقع هي (S10 -S11- S12 - S15- S17 - S18 - S19- S21 - S23 - S26 -S32- S35 -S37 - S38- S42 -S48 - S50) ظهر امتدادها المكاني بشكل متصل ليشغل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ممتداً نحو الشرق والوسط ثم تركز بشكل متفرق في الغرب والشمال الغربي من منطقة الدراسة

تمثل النوع الثالث من النسجة بـــ (المزيجية الغرينية) إذ تركز هذا النوع في (9 مواقع) وهذه المواقع هي (S13 - S14 - S24 - S25- S27 - S36 - S46 -S49 –S51) ظهر بشكل محدود ومتناثر ليشغل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية كما تركز في وسط المنطقة وجنوبها الغربي وتركز وبشكل متفرق في الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، اما النوع الرابع من نسجة التربة هو (مزيجية طينية غرينيه) إذ تركز في (3 مواقع) وهذه المواقع هي (S7- S8 -S43) ظهر بشكل محدود جداً في الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

من خلال ما تقدم وما وضحته خريطة النمذجة المكانية والجدول (21) يتضح بأن اغلب ترب منطقة الدراسة هي ذات نسجة مزيجية طينية وهي بهذا نالت المرتبة الأولى في نوعية ترب مركز قضاء الناصرية، تليها النسجة المزيجية لتأتي بالمرتبة الثانية من بين نوعية التربة، اما بالنسبة الى النسجة المزيجية الغرينية والمزيجية الطينية الغرينية فاحتلت المراتب الثالثة والرابعة من نوعية الترب في منطقة الدراسة.

تبرز العلاقة ما بين نوع الترب والملوثات من خلال ارتباط الملوثات بعلاقة طردية مع نوع الترب، إذ ان بقاء الملوثات في الترب الطينية أكثر من بقائها في الترب الرملية يعمل على غسل الترب الرملية ونزول الملوثات الى داخل التربة مؤثرة على نوعية المياه، كما ان توزيع الملوثات وتركيزها يعتمدان على طبيعة التربة من حيث الخواص الفيزيائية والكيميائية وخاصة التوزيع الحجمي للحبيبات والكثافة الظاهرية إذ يؤثر على حركة الهواء والماء داخل التربة، كما تساعد نسجة التربة في تفاعل النفايات الصلبة لما تحويه هذه الترب من كمية من الرطوبة مما يؤدي الى تفاعل هذه النفايات وبوجود الحرارة تعمل على تكوين مركبات خطره قد تلوث التربة والمياه الجوفية معاً.

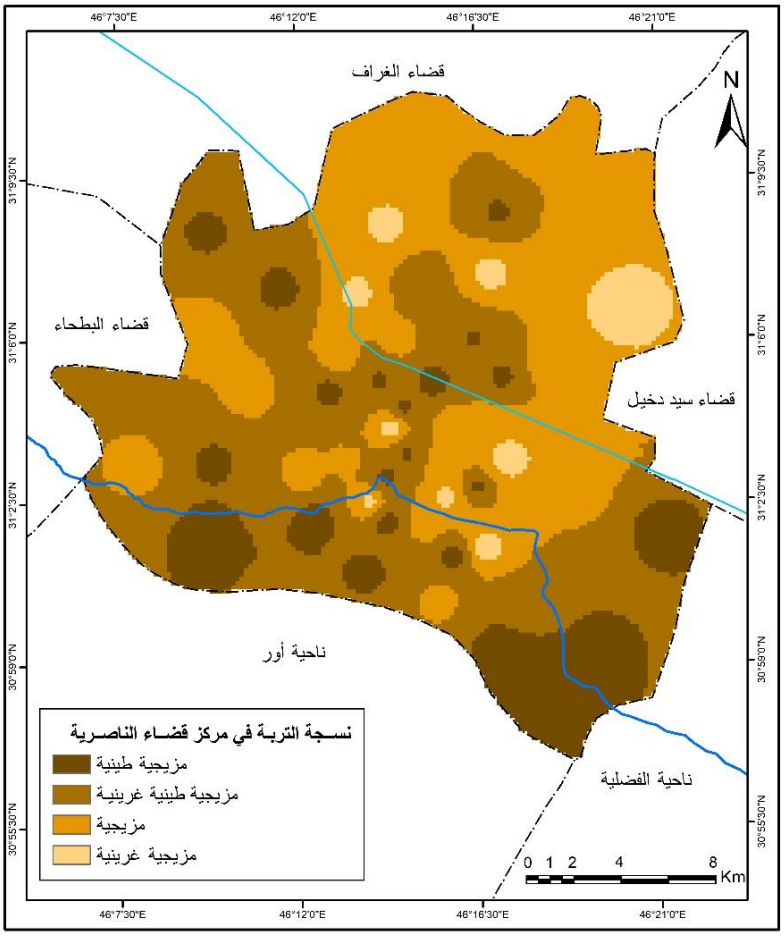
جدول (21) نسجة التربة في منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	دقائق الرمل%	دقائق الطين%	دقائق الغرين%	نوع النسجة
S1	40	30	30	مزيجيه طينية
S2	43	28	29	مزيجيه طينية
S3	38	30	32	مزيجيه طينية
S4	45	29	26	مزيجيه طينية
S5	42	30	28	مزيجيه طينية
S6	40	30	30	مزيجيه طينية
S7	17	35	48	مزيجية طينية غرينيه
S8	19	33	48	مزيجيه طينية غرينيه
S9	34	28	38	مزيجيه طينية
S10	42	20	38	مزيجيه
S11	44	20	36	مزيجيه
S12	40	22	38	مزيجية
S13	20	25	55	مزيجية غرينيه
S14	21	26	53	مزيجية غرينيه
S15	50	19	31	مزيجيه
S16	42	32	26	مزيجية طينية
S17	48	22	30	مزيجية
S18	45	25	30	مزيجية
S19	42	20	38	مزيجيه
S20	22.3	36.0	42.7	مزيجيه طينية
S21	41	22	37	مزيجيه
S22	41	32	27	مزيجية طينية
S23	42	21	37	مزيجيه
S24	15	22	53	مزيجيه غرينيه
S25	22	23	55	مزيجيه غرينيه
S26	46	21	33	مزيجيه
S27	25	21	54	مزيجيه غرينيه
S28	21	29	50	مزيجيه طينية
S29	19	31	50	مزيجية طينية
S30	36	33	33	مزيجيه طينية
S31	18	33	49	مزيجية طينية
S32	44	18	38	مزيجية
S33	30	28	42	مزيجيه طينية
S34	39	31	30	مزيجيه طينية
S35	44	18	38	مزيجية
S36	20	25	55	مزيجية غرينيه
S37	43	17	40	مزيجيه
S38	47	16	37	مزيجيه
S39	29	29	42	مزيجيه طينية
S40	23	31	46	مزيجيه طينية
S41	27	33	40	مزيجيه طينية
S42	50	19	31	مزيجيه
S43	19.0	38.2	42.8	مزيجيه طينية غرينيه
S44	30	28	42	مزيجيه طينية
S45	25	29	46	مزيجيه طينية
S46	23	24	53	مزيجيه غرينيه

S47	38	29	33	مزيجيه طينية
S48	39	25	36	مزيجيه
S49	19	24	57	مزيجيه غرينيه
S50	40	22	38	مزيجيه
S51	25	21	54	مزيجيه غرينيه
S52	41	29	30	مزيجيه طينية
S53	29	30	41	مزيجيه طينية

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (8) النمذجة المكانية لنسجة التربة في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (21) وباستخدام برنامج Arc Gis (10.8)

2 - حامضية وقاعدية التربة: (PH): -

يتضـــح من الجدول (22) ان قيم الأس الهيدروجيني يتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصــول الســنة، الا ان هذا التباين الظاهر بين الفصــول كان طفيفا جداً (في بعض المواقع)، فبعض المواقع يرتفع في شـهر كانون الثاني وينخفض في آب والعكس صـحيح، وفي بعض المواقع قد تتسـاوي قيم التراكيز بين شـهري كانون الثاني وآب، ولكن لا تخلو بعض المواقع من الارتفاع الكبير(الشـاذ) في تراكيزها، تظهر النمذجة المكانية في الخريطتين (9) (10) وعلى وفق معيار مختبر الملوحة الأمريكي جدول (23) في شهر(كانون الثاني) بانها تتركز ضمن ثلاثة أقاليم وهي (متعادلة القاعدية لقيم الـــ pH - متوسطة القاعدية لقيم الـــ pH – شديدة القاعدية لقيم الـــ pH) يظهر الإقليم الأول (متعادلة القاعدية لقيم الـــpH) في (34 موقع) وهي (S2 - S3 -S4 -S5 -S6-S7- S11 - S13 - S14 - S17- S18 - S19 - S20 -S23 -S25 - S26 - S27- S29 -S30 - S31 - S33 - S36 - S37 -S38 - S39 -S42 - S43 - S44 - S46 - S47 -S48- S49 - S51- S52) والتي تراوحت تراكيزها (7.1- 7.9) وهي وفق المعيار البالغ (7-8) من ضـــمن الحدود المســـموحة في التربة، لذا تعد ترب هذا الاقليم متعادلة القلوية، يظهر امتداده المكاني في الأجزاء الشمالية الشرقية والشمالية الغربية والقسم الآخر تركز في وسط وغرب منطقة الدراسة.

اما الإقليم الثاني من هذا الشهر (متوسطة القاعدية لقيم الـ pH) وفقاً للمعيار السابق بأنه تركز في (18 موقع) هي (S1 – S8 – S9 - S10- S12 - S15 - S16– S21- S22- S24- S28- S32 - S35 - S40 - S41 – S45 – S50 - S53) والذي تراوح تركيزها في هذا الإقليم (8-8.2) وهي وفقاً للمعيار البالغ (8-8.5) من ضمن الحدود المسموح بتركزها في التربة، وهذا يعني بـن ترب هذه المواقع ذات درجة تفاعل متوسطة القلوية، إذ يظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية ويمتد ليشغل الجزء الجنوب الغربي والجنوبي في حين تركز القسم الاخر في وسط منطقة الدراسة وفي اقصى جزئها الجنوبي والجنوب الغربي كما يمتد ليشغل الجنوب الشرقي والجزء الشرقي من منطقة الدراسة، اما الإقليم الثالث (شديدة القاعدية لقيم الـ pH) فأقتصر تركيزه في موقع واحد فقط، إذ تمثل في (S34) والذي بلغ تراكيزه من الـ pH (8.9) وهي وفقاً للمعيار المعتمد البالغ (8.5-9) بأنه تجاوز الحد المسموح بتركزه في التربة، يظهر في جنوب غرب منطقة الدراسة.

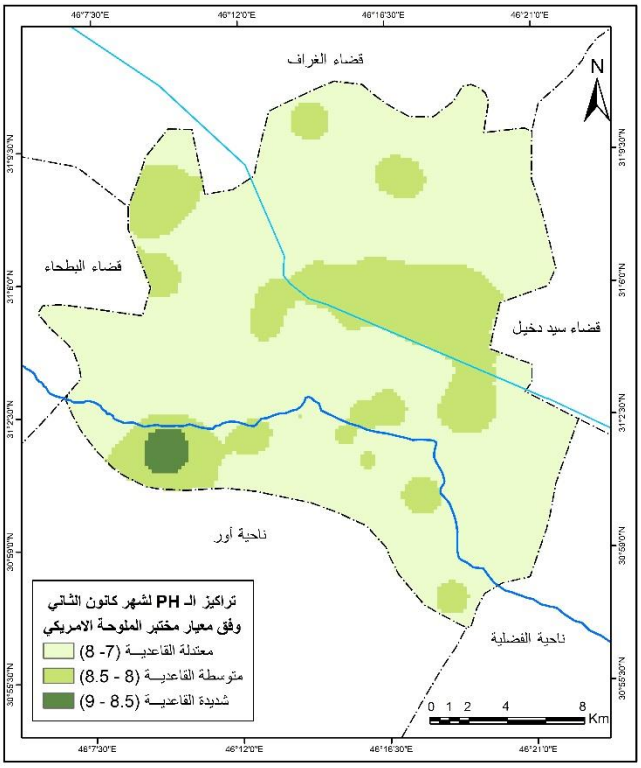
اما في (شهر آب) فتظهر النمذجة المكانية خريطة (10)، ومقارنة مع المعيار العالمي لمختبر الملوحة جدول (23)، بأنه تركز في (3 أقاليم) ايضاً وهذه الأقاليم هي (متعادلة القاعدية لقيم الـ pH - متوسطة القاعدية لقيم الـ pH - شديدة القاعدية لقيم الـ pH) ، اذ يظهر الإقليم الأول (متعادلة القاعدية لقيم الـ pH) في (33 موقعاً) وهي (S2 - S3 -S4- S5 - S6- S7 - S11 - S13 - S14 – S19 - S20 S23 S24 - S25 - -S26 - S27- S30 – S31 -S33 - S35 -S37 –S38 - S39 - S42 - S4

جدول (22) قيم الاس الهيدروجيني الـ (pH) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

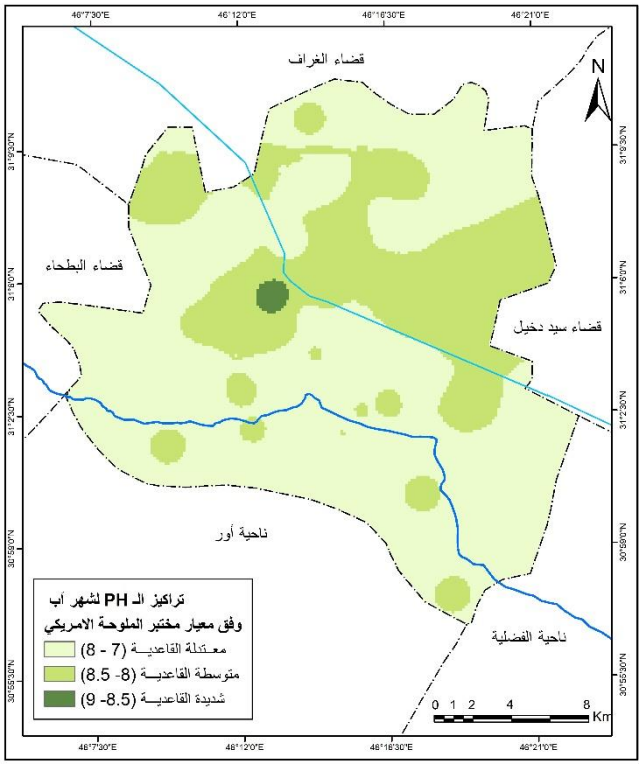
الموقع	في فصل كانون الثاني	في فصل آب
S1	8.1	8.0
S2	7.6	7.5
S3	7.9	7.8
S4	7.4	7.5
S5	7.2	7.1
S6	7.4	7.3
S7	7.2	7.2
S8	8.2	8.2
S9	8.1	8.0
S10	8.2	8.2
S11	7.5	7.6
S12	8.1	8.2
S13	7.3	7.5
S14	7.7	7.8
S15	8.0	8.9
S16	8.0	8.4
S17	7.8	8.0
S18	7.4	8.0
S19	7.3	7.3
S20	7.5	7.4
S21	8.1	8.1
S22	8.2	8.1
S23	7.8	7.7
S24	8.0	7.9
S25	7.7	7.6
S26	7.3	7.2
S27	7.6	7.5
S28	8.2	8.3
S29	7.7	8.1
S30	7.3	7.5
S31	7.1	7.6
S32	8.1	8
S33	7.3	7.2
S34	8.9	8.0
S35	8	7.3
S36	7.8	8.4
S37	7.1	7.4
S38	7.3	7.3
S39	7.2	7.3
S40	8.0	8.1
S41	8.2	8.1
S42	7.1	7.2
S43	7.5	7.4
S44	7.2	7.2
S45	8.1	8.2
S46	7.8	7.7
S47	7.9	7.8
S48	7.7	7.5
S49	7.8	8.0
S50	8	7.9
S51	7.9	7.3
S52	7.5	7.4
S53	8.1	7.8

المصـدر: الدراســة الميدانية لشــهر كانون الثاني 2021 وشــهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

خريطة (9) النمذجة المكانية لقيم الـ (pH) لتربة منطقة الدراسة في شهر كانون الثاني



خريطة (10) النمذجة المكانية لقيم الـ(pH) لتربة منطقة الدراسة في شهر آب



المصدر: بالإعتماد بيانات الجدول (22) وباستخدام برنامج (Arc map (10.8

جدول (23) المعيار العالمي للـ pH وفقاً لمعيار مختبر الملوحة الامريكي

حدود تفاعل التربة	صفة التربة
اقل من 4.5	فائقة الحموضة
5.00 -4.5	شديدة الحموضة جداً
5.5 -5	شديدة الحموضة
6 – 5.5	متوسطة الحموضة
7-6	معتدلة الحموضة
7	متعادلة
8-7	معتدلة القاعدية
8.5 -8	متوسطة القاعدية
9 – 8.9	شديدة القاعدية
اكثر من 9	شديدة القاعدية جداً

المصدر: S.Ellis and A.Mellor, Soil and Environmet , London and Newyork,1995,P.93

S44 - S46 - S47- S48 - S50- S51- S52 - S53) والذي تراوح تراكيز الـ pH في هذا الإقليم (7.1- 7.9) وهي وفق المعيار البالغ (7-8) من الحدود المسموح بتركزها في التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الاقليم في الأجزاء الشمالية الشرقية والشمالية الغربية وقسم منه تركز في الوسط والقسم الآخر امتد ليشغل الاجزاء الغربية والجنوبية الغربية ثم شغل جزءً من الجنوب والجنوب الشرقي في منطقة الدراسة، في حين تمثل الإقليم الثاني من هذا الشهر(متوسطة القاعدية لقيم الـ PH) في (19 موقع) وهي (S1- S8 -S9

-S41 - S40 -S36 - S34 -S32 -S29 -S28 -S22 -S21-S18 -S17 -S16 -S12 -S10 - S45 -S49) والتي تراوحت قيم الـ PH في هذا الإقليم (8 - 8.4) وهي مقارنة مع المعيار البالغ (8-8.5) من ضمن الحدود المسموح بتركزها في التربة، يظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية والقسم الآخر تركز في غرب منطقة الدراسة وجنوبها الغربي وشغل ايضاً هذا الإقليم وسط المنطقة وجزئها الجنوب الشرقي، اما الإقليم الثالث (شديد القاعدية لقيم الـ PH) فتركز في موقع واحد فقط وهو (S15) والذي بلغ قيمة (8.9) وهو قياساً بالمعيار المعتمد البالغ (8.5- 9) من الحدود غير المسموح بتركزها في التربة، يظهر في الجزء الشمال الغربي من منطقة الدراسة.

بناءً على ما تقدم، ووفقاً لخرائط النمذجة المكانية يتضح بأن تربة مركز قضاء الناصرية (التربة المتأثرة بمكبات النفايات) تميل نحو الترب القاعدية (القلوية) وذلك عند تكرار القاء النفايات على سطح التربة وتكدسها قد ترفع من درجة قلويتها بسبب تعرضها للعديد من العوامل الطبيعية والمتمثلة بارتفاع درجات الحرارة والتبخر/النتح في المواسم الحارة، مما تتفاعل النفايات والتي قد تتسبب وجود ايونات في التربة والتي هي سمة من سمات الترب الطينية وهذا ما تتميز به تربة منطقة الدراسة بأن اغلب مواقعها ذات نسجة طينية غرينيه، كما ان قلة المصادر المائية سبباً آخر تمتاز بها ترب منطقة الدراسة فكل تلك الأسباب جعلتها تتسم بالصفة القاعدية ولان منطقة الدراسة تعد من الترب الجافة وشبه الجافة فعادة ما تكون مشبعة بالقواعد فيتجه الـ pH نحو القاعدية، وان هذه الأمور هي احدى أسباب ارتفاع قيم الـ pH في شهر آب مما تعزز من قدرة النشاط البكتيري الذي ينشط في هذا الفصل والذي يعمل على اكسدة المواد العضوية الناتجة من النفايات (بقايا الطعام) والمواد اللاعضوية، اما ارتفاعها خلال فصل الشتاء فهذا يعود الى بعض المواقع الموجودة في منطقة الدراسة وهي عباره عن قرى زراعية واراضي زراعية وان كانت قليلة في منطقة الدراسة مما يؤدي الى رفع من قيم الـ pH فيها فعند تراكم النفايات في تلك المناطق وخاصة مخلفات النشاط الصناعي فانه يعمل على رفع قيمها في التربة ، كما ان هناك ثمة علاقة طردية بين قيم الـ pH والتوصيلية الكهربائية الـ (EC)، فكلما ترتفع التوصيلية الكهربائية يرتفع معها قيم الـ pH وقد يكون بسبب تراكم النفايات العضوية في التربة الحاوية على كمية من الاملاح مما تجعل التربة تميل نحو القاعدية وهنالك مواقع شاذه في منطقة الدراسة ومنها موقع (S15) والمتمثل بقرية سيد ذهب والتي تنوعت نفايات ذلك الموقع واختلطت مع بعضها البعض وهي (نفايات منزلية واخرى انقاض) والتي من شأنها قد ترفع من قاعدية التربة خاصة وان نفايات الأنقاض تسبب اخطاراً كبيرة على التربة وتهدم خصوبتها وترفع من قاعديتها فتميل تربة هذا الموقع نحو القاعدية الشديدة ، وخاصة وان هذه القرية قد تخلوا تماماً من خدمات البلدية مما تختلط النفايات بالشكل الذي يجعلها معقدة على سطح التربة وفي النهاية قد تحرق من قبل سكان تلك القرية فتساهم في ارتفاع قيمها على التربة. والحال ينطبق ايضاً في شهر كانون الثاني من ارتفاع كبير للموقع (S34) والمتمثل بالقرب من مدرسة الرسالة للبنات وهو موقع خارج مركز مدينة الناصرية قد يعود السبب الى طبيعة النفايات الملقاة في هذا

الموقع والتي اغلبها نفايات منزلية وتجارية مختلطة كالنفايات العضوية وغير العضوية المتمثلة ببقايا الطعام والورق والكارتون والنايلون والبلاستك والاكياس البلاستيكية وبعض العلب الفارغة وغيرها من النفايات التجارية التي من شأنها ان ترفع من قيم الـ pH في التربة والتي تتفاعل مع الظروف الجوية السائدة في هذا الموسم كالرطوبة العالية او عند هطول الامطار خاصة وان سطح المنطقة منخفض مما تختلط تلك النفايات مع مياه الامطار مؤدية الى تكوين برك ومستنقعات مهيأة لنمو ونشاط البكتيريا والفطريات المرضية، كما توجد علاقة بين بعض العناصر الثقيلة التي تتركز في التربة من جراء تحلل النفايات وبين الأس الهيدروجيني، إذ ان عنصري (الزرنيخ والسلينيوم) يكونان أكثر حركة في الترب القاعدية، في حين ان الرصاص والكادميوم والزنك يكونان أكثر حركة في الترب الحامضية.

3 - التوصيلية الكهربائية: (EC): -

يظهر من الجدول (24) إن تراكيز الـ (EC) تتباين مكانياً من مكان الى اخر وزمانياً خلال فصول السنة إذ ترتفع خلال شهر آب وتنخفض في شهر كانون الثاني إذ يكون التباين (طفيفاً جداً في بعض المواقع) وتظهر النمذجة المكانية في الخريطتين (11)(12)على وفق المعيار العالمي للجنة الاستشارية الوطنية الأمريكي لتراكيز الـ (EC) في التربة جدول (25)، لوحظ بأن التوصيلية الكهربائية تتركز ضمن أربعة أقاليم خلال شهر(كانون الثاني) تمثلت بالأقاليم (قليل تراكيز الـ EC - متوسط تراكيز الـ EC – العالي لتراكيز الـ EC - العالي جداً لتراكيز الـ EC)، إذ يتمثل الإقليم الأول (قليل التراكيز) في موقع واحد فقط تمثل بـ (S5) إذ يقدر تركيز التوصيلية الكهربائية فيه (0.82 ديسمنز/م)، وهي وفق المعيار المعتمد البالغ (اقل من 4 ديسمنز/م) من ضمن الحدود الآمنة بتركزها في التربة، يظهر في جنوب شرق منطقة الدراسة، أما الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) وفق المعيار المعتمد البالغ (4-8 ديسمنز/م) ظهر في (11 موقع) وهي (S6 – S19 -S20 – S26 – S30 - S36- S42 -S43 - S44 - S48 - S52) والتي تراوحت تراكيزها (4.1 - ديسمنز/م)، وعند مقارنة هذا الإقليم مع المعيار المعتمد لوحظ بأن تراكيز الـ EC تقع ضمن الحدود المتوسطة والمسموحة في التربة، يظهر هذا الإقليم في الجزء الشمال الشرقي كما شغل جزءً من الوسط والجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

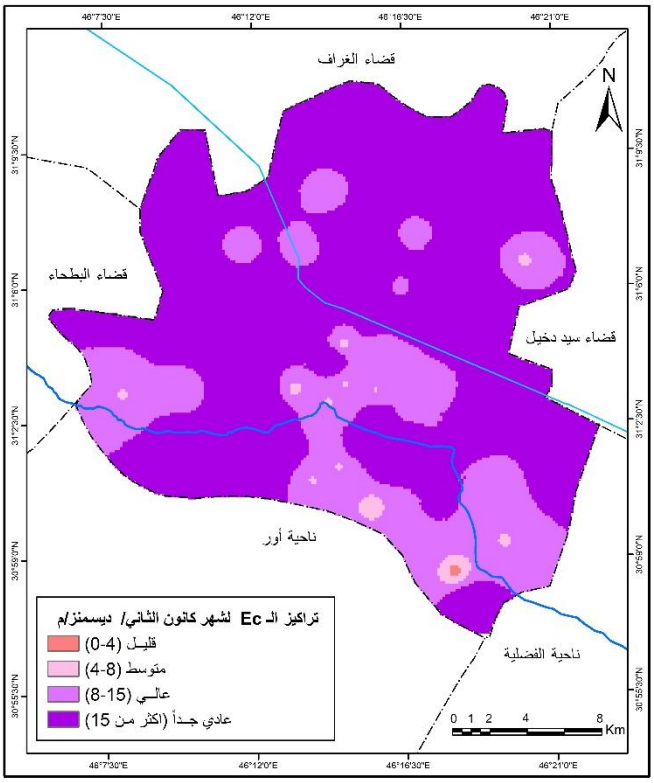
في حين تمثل الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (14موقع) والمتمثلة بـ (S2- S4- S7- S9-S11 - S13-S14- S23- S27- S28 - S31- S33 - S46 - S51) تتراوح تراكيز الـ EC فيها (8.2-14.8 ديسمنز/م) ، وعند مقارنته مع المعيار العالمي المعتمد البالغ (8-15 ديسمنز/م)، يتضح بأن تراكيز الـ EC قد وصلت الى المستويات العالية (الحرجة) وبالتالي فأن ترب هذه المواقع تكون متأثرة بكميات عالية من الملوحة، يظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في جهات متفرقة فقسم منه شغل الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية والقسم الآخر شغل الأجزاء الغربية، ثم ظهر بشكل متصل ليشغل الأجزاء الوسطى ممتداً نحو الجزء

جدول (24) تراكيز الـ Ec (ديسمنز/ م) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

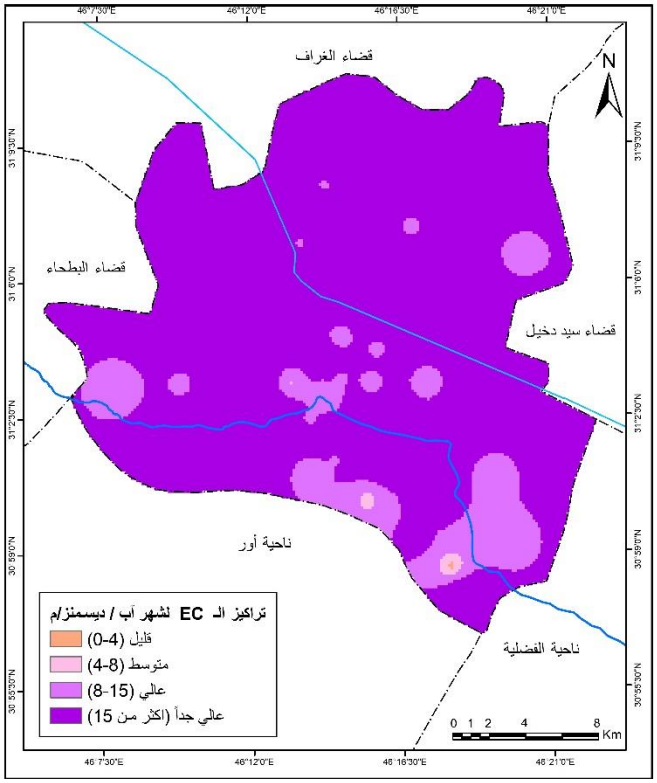
الموقع	شهر كانون الثاني	شهر آب
S1	54.4	46
S2	13.2	16.4
S3	18.8	23
S4	14.8	17
S5	0.82	3.1
S6	7.1	9.1
S7	8.8	9.6
S8	16.2	16.5
S9	14.5	17.4
S10	24.9	26.8
S11	9.6	13.9
S12	40.2	47
S13	10.7	13.3
S14	11.1	14.7
S15	16.8	18.0
S16	20.4	30.8
S17	24.9	35
S18	30.1	36.9
S19	5.6	7.2
S20	7.05	14.4
S21	24	26.4
S22	23.6	30.2
S23	14	19
S24	24.1	27
S25	19.4	20.3
S26	4.1	5.8
S27	8.2	10.0
S28	13.8	14.9
S29	30.2	33
S30	5.9	9.1
S31	12.8	20.9
S32	20	28.4
S33	9.6	13.2
S34	20.4	26
S35	21	25
S36	6.9	8.2
S37	30.8	37.9
S38	34.2	39
S39	36.3	39.8
S40	27	30.2
S41	24.4	30.3
S42	7.3	9
S43	7.05	14.7
S44	6.8	8.6
S45	21.8	24.5
S46	11.1	14.7
S47	18.7	19.8
S48	7.2	12.7
S49	27.8	30
S50	22.3	25
S51	11.2	14.3
S52	7.2	9.2
S53	19.6	21.0

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية شهر كانون الثاني 2021 شهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

خريطة (11) النمذجة المكانية لتراكيز الـ EC تربة في تربة منطقة لدراسة لشهر كانون الثاني



خريطة (12) النمذجة المكانية لتراكيز الـ EC في منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (24) وباستعمال برنامج Arc Map (10.8)

جدول (25) المعيار العالمي للجنة الاستشارية الوطنية الأمريكي لتركيز الـ EC في التربة

التوصيلية الكهربائية ds/m (Ec)	صنف التربة
4-0	قليل الملوحة
4-8	متوسطة الملوحة
8-15	عالية الملوحة
اكثر من 15	ملوحة عالية جداً

المصدر: U.S.D.Defintion and abbreviation for oiA Description BerkeAy,CaLifornia 1960.P5

الجنوب الغربي والجنوبي والجنوب الشرقي منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الرابع (العالي جداً لتراكيز الـ EC) في (27 موقع) وهي (S1-S3 - S8 - S10 - S12 - S15 -S16- S17- S18- S21- S22 -S24 - S25 - S29 -S34 - S35 - S37- S38- S39 - S40- S41- S45 - S47- S49 -S50 - S53) وتتراوح تراكيزها بين (16.2-54.5 ديسمنز/م)، لوحظ ان تلك المواقع ذات تراكيز عالية جداً على التربة قد فاقت قد فاقت المعيار المعتمد فيها، يظهر الامتداد المكاني لها في اغلب حدود منطقة الدراسة كونه الإقليم الأكثر اتساعاً فشغل جزءً من الشمال والشمال الشرقي وايضاً شغل الشمال الغربي كما

تركز في الأجزاء الوسطى ممتداً نحو الغرب والجنوب الغربي ليشغل مساحة منه ثم يواصل امتداده ليشغل مساحة من الأجزاء الجنوبية الشرقية والشرقية من منطقة الدراسة.

اما في (شهر آب)، فعند مقارنة الجدول (24) مع المعيار العالمي للملوحة جدول (25) فلوحظ بأنه يتكون من أربعة أقاليم ايضاً وهي (قليل تراكيز الـ EC - متوسط الـ EC – عالي تراكيز الـ EC - العالي جداً لتراكيز الـ EC)، إذ يتمثل الإقليم الأول (قليل التراكيز) في موقع واحد فقط هو (S5) والذي بلغ تركيز الـ (EC) فيه (3.1 ديسمنز/م)، وهو وفقاً للمعيار السابق البالغ (اقل من 4 ديسمنز/م) من ضمن الحدود الآمنة في التربة، يظهر في الجزء الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتركز في موقعين فقط هما (S19 – S26) والذي قدر تراكيز الـ (EC) فيها (7.2، 5.8 ديسمنز/م)، وعند مقارنته مع المعيار العالمي للجنة الوطنية الاستشارية الأمريكي البالغ (4-8 ديسمنز/م) فهو من ضمن المستويات المتوسطة والمسموحة في التربة، ظهر في جنوب ووسط منطقة الدراسة، في حين تمثل الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (18 موقع) وهي (S-6 S7 - S11 - S13 - S14- S20 -S27 - S28 -S30 - S33 - S36 –S42 - S43- S44- S46- S48 - S51- S52) والذي تراوح تراكيزه فيها (8.2-14.9 ديسمنز/م)، وهي بناءً على المعيار المعتمد البالغ (8- ديسمنز/م 15) فهي من ضمن الحدود غير المسموح بتركزها في التربة لكونها بلغت المستويات العالية من الاملاح، ظهر الامتداد المكاني له في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية كما تركز في الأجزاء الشمالية الغربية ممتداً نحو الاجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية ليشغل مساحة منهما، في حين تركز القسم الاخر في غرب ووسط منطقة الدراسة.

في حين تمثل الإقليم الرابع (عالي جداً للتراكيز) في (32 موقع) وهي (S1- S2 - S3-S4 - S8- S9 - S10 -S12- S15 - S16 - S17 - S18- S21 - S22 - S23 -S24- S25 -S29- S31 - S32 -S34- S35 -S37- S38 - S39 - S40- S41- S45- S47 -S49- S50 - S52) والتي تتراوح تراكيزها في تلك المواقع (16.4-47 ديسمنز/م)، وهي مقارنة مع المعيار السابق المعتمد البالغ (أكثر من 15) ديسمنز/م من ضمن الحدود غير المسموح بتركزها في التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في اغلب حدود منطقة الدراسة كونه الإقليم الأكثر اتساعاً.

يعزى سبب ارتفاع الـ Ec في شهر آب عن نظيره كانون الثاني هو زيادة حجم النفايات الصلبة في الفصل الحار لكونه من اكثر الفصول الاستهلاكية من قبل السكان، فيزداد الطلب على الطعام والشراب بأنواعه خاصة وان اغلب نفايات منطقة الدراسة تعد نفايات منزلية وان النسبة الأكبر منها عبارة عن بقايا الطعام (النفايات العضوية) التي تحتوي على بعض املاح الطعام فضلاً عن النفايات غير العضوية المنتشرة بكثرة في ارجاء منطقة الدراسة والتي تكون مصاحبة للنفايات التي تطرحها المنازل ورميها وتكدسها في الساحات الفارغة و القطع غير المبنية وعلى الارصفة وجوانب الطرق وبعضهم من يرمى قمامته امام منزله هذا من جهة، ومن جهة أخرى هو الظروف المناخية السائدة في المنطقة فبارتفاع درجات الحرارة والتبخر قد تتفاعل النفايات

وتتحلل تاركة تراكيز ملحية في سطح التربة، لا سيما وان اغلب مواقع منطقة الدراسة ذات نسجة مزيجية طينية متكونة من حبيبات ناعمة والتي لها القدرة على الاحتفاظ بكميات كبيرة من الأملاح ، ومن جانب آخر يظهر تأثير ارتفاع الـ (Ec) من خلال تشتيت مجاميع التربة البنائية وتكون بشكل متباعد عن بعضها البعض مع قلة واضحة في تثبيت المسامات الهوائية مما ينعكس تأثيره في خواص نفاذية التربة للماء مع انخفاض نسبة الاحياء المسؤولة عن عملية تحلل المواد النباتية والحيوانية ومن ثم قد تظهر آثارها على نسبة المواد العضوية المتحللة والمضافة الى التربة، وعند النظر الى جدول تراكيز التوصيلية الكهربائية يلحظ ارتفاع تراكيز الـ (Ec) في شهر كانون الثاني عن نظيره آب، كما في الموقع (S1) والمتمثل بحي المنصورية الواقع بالقرب من محطة الطاقة الحرارية، إذ يقدر تراكيزه في شهر كانون الثاني (54.4 ديسمنز/م) قد يعود السبب ربما الى طبيعة النفايات التي يطرحها سكان حي المنصورية مع الظروف الجوية المصاحبة لها والمتمثلة بانخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة فتتفاعل معها مما تعمل على تميؤ بعض العناصر وتعرضها للأكسدة وهنالك سبباً اخر اثناء هطول الامطار على منطقة الدراسة قد تعمل على ترطيبها مكونة بذلك مستنقعات مائية مليئة بالنفايات الصلبة بسبب سوء الصرف لصحي في منطقة الدراسة والتي قد تنساب الى باطن التربة خاصة وان مستوى الماء الباطني قريب في منطقة الدراسة الذي لوحظ ذلك من خلال الدراسة الميدانية من خروجه عن طريق الخاصية الشعرية او الناقلات الشعرية وعند تعرضه للتبخر تبقى الاملاح مترسبة على سطح التربة، اما سبب انخفاض تراكيز Ec في بعض مواقع الدراسة القريبة من نهر الفرات يرجع بسبب التصريف الجيد للتربة فضلاً على ان الأنهار تخفض من تلك التراكيز بسبب الكري المتكرر لها، كما يلحظ من الجدول والخرائط الخاصة بهذا العنصر ان أكثر الأقاليم ارتفاعاً في تراكيز التوصيلية الكهربائية هو الإقليم العالي جداً والذي يأتي بالمرتبة الأولى ثم يليه الإقليم العالي والذي استحوذ على اغلب مواقع منطقة الدراسة، وهي بهذا قد تميل بعض ترب مواقع منطقة الدراسة نحو المستويات العالية الملوحة التي لا تصلح للزراعة وان وجود تلك الاملاح الناتجة من تراكم النفايات على تربة منطقة الدراسة قد تسبب اثاراً فيزيائية وكيميائية كبيرة.

4 - الأملاح الكلية الذائبة: - (T.D.S): -

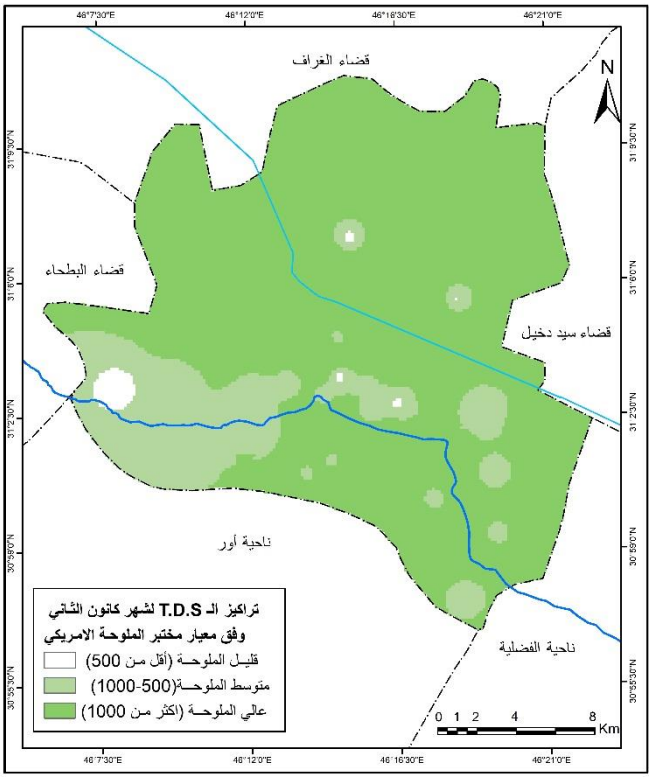
نلحظ من خلال الجدول (26) وخرائط النمذجة المكانية (13) (14) ان تراكيز الـ (T.D.S) تتباين مكانياً من مكان إلى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، إذ ترتفع في اغلب المواقع خلال شهر آب وتنخفض في شهر كانون الثاني والبعض الآخر من المواقع قد يحدث فيها العكس، ففي شهر (كانون الثاني) يلحظ ان تراكيز الـ (T.D.S) عند مقارنتها مع معيار مختبر الملوحة الأمريكي (U.S.D.A) جدول (27) يتبين انها تتكون من ثلاث أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ T.D.S - متوسط تراكيز الـ T.D.S - عالي تراكيز الـ T.D.S)، تمثل الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (5 مواقع) وهي (S9 – S12 – S20 – S29 – S42) وقد تراوحت تراكيزها في هذه المواقع (301- 490 ppm) ، وهي وفق المعيار السابق البالغ (أقل

جدول (26) تراكيز الاملاح الكلية الذائبة (T.D.S) في منطقة الدراسة للعام 2021

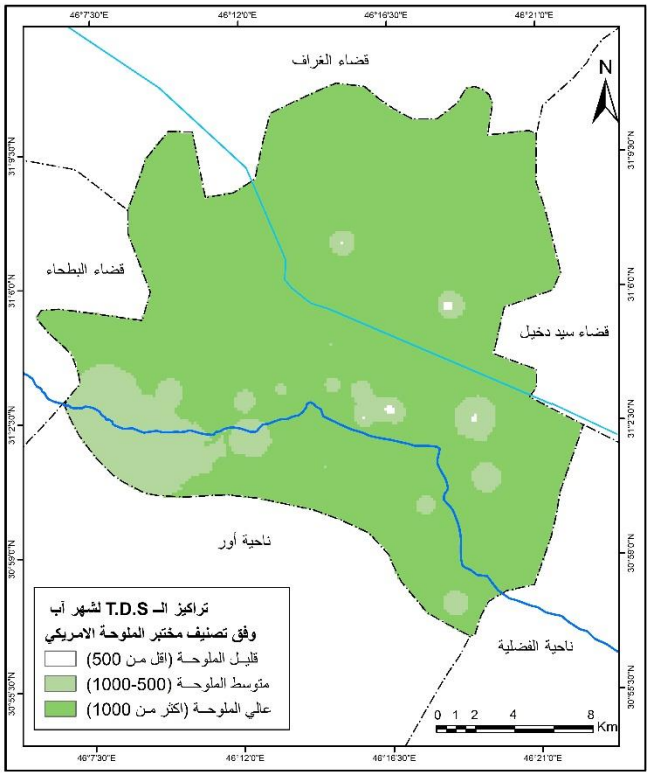
الموقع	شهر كانون الثاني/ ppm	شهر آب/ppm
S1	647	513
S2	1665	2096
S3	2253	2644
S4	1821	2026
S5	2021	3718
S6	908	1116
S7	775	654
S8	785	634
S9	408	404
S10	510	478
S11	1207	1850
S12	490	408
S13	2010	2080
S14	1103	1581
S15	1983	2154
S16	1683	1954
S17	1883	2064
S18	710	508
S19	698	871
S20	373	666
S21	2832	2878
S22	1432	1010
S23	1680	2282
S24	524	484
S25	2250	2398
S26	4990	6924
S27	984	1180
S28	1540	1186
S29	401	494
S30	742	936
S31	1160	1180
S32	1449	1771
S33	698	879
S34	597	513
S35	1732	1590
S36	1702	1930
S37	1820	2041
S38	2000	1852
S39	2150	2598
S40	563	510
S41	1320	1630
S42	301	720
S43	802	932
S44	852	1040
S45	4910	4540
S46	1303	1781
S47	2214	2349
S48	910	647
S49	3316	3250
S50	2652	2850
S51	1311	1730
S52	908	1116
S53	2193	2488

المصـــدر: بالاعتماد على الدراســـة الميدانية لشـــهر كانون الثاني 2021 ولشـــهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

خريطة (13) النمذجة المكانية لتراكيز (T.D.S) في منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



خريطة (14) النمذجة المكانية لتراكيز (T.D.S) في منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على الجدول (26) وباستخدام برنامج Arc Map 10.8

الجدول(27) تصنيف التربة وفقاً لتراكيز العناصر الكيميائية حسب معيار مختبر الملوحة الأمريكي (U.S.D.A)

العنصر/ ppm	قليل	متوسط	عالي
البوتاسيومK	اقل من 200	400-200	اكثر من 400
الكالسيومCa	اقل من 100	150-100	اكثر من 150
المغنيسيوم Mg	اقل من 50	100-50	اكثر من 100
الصوديومNa	اقل من 100	200-100	اكثر من 200
الكبريتات So^{-}_{4}	اقل من 100	220-100	اكثر من 220
البيكربوناتHco3	اقل من 12.5	35-12.5	اكثر من 35
الكربونات Co3	اقل من 10	15-10	اكثر من 15
الكلوريداتCl	اقل من 121	200-121	اكثر من 200
الفوسفاتPo^{-}_{4}	اقل من 10	15-10	اكثر من 15
النتراتNo3	اقل من 30	50-30	اكثر من 50
الاملاح الكلية الذائبةT.D.S	اقل من 500	1000-500	اكثر من 1000

المصدر: دليل مسح التربة، وزارة الزراعة الامريكية، قسم التربة، الجزء 18، 1993.

من 500 ppm) تعد من ضمن الحدود الآمنة في التربة، ظهر هذا الاقليم في جنوب غرب ووسط منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتركز في (17 موقع) وهي (S6 -S1- S7- S8 - S10 - S18 - S19 - S24 - S27 - S30 - S33 - S34 - S40 - S43 - S44- S48 - S52) وقد تراوحت تراكيز الاملاح المذابة فيها (510-984 ppm)، وهي وفقاً للمعيار المعتمد البالغ (500-1000 ppm) من الحدود غير المسموح بتركزها في التربة، ويظهر هذا الإقليم في نطاق ضيق ليشغل الجزء الشمالي والشمال الشرقي وامتد ليشغل الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة، ثم ظهر وبشكل متفرق في وسط منطقة الدراسة وفي جنوبها الغربي.

في حين ظهر الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في اغلب مواقع منطقة الدراسة، اذ تركز في (31 موقع) وهي (S2 - S3 - S4- S5 - S11- S13 - S14- S15 - S16 - S17- S21 - S22- S23 - S25 – S26 -S28- S31 - S32 - S35 - S36 - S37 - S38 - S39 -S41- S45 - S46 - S47- S49 - S50 - S51 - S53) والتي تراوحت كمية الاملاح الذائبة فيها (1103-4990 ppm)، وهي مقارنة مع المعيار الملوحة الأمريكي المعتمد البالغ (اكثر من 1000 ppm) من ضمن المستويات العالية التي تشكل خطراً كبيراً على التربة، وقد ظهر امتداد هذا الإقليم في جميع اجزاء منطقة الدراسة كونه الأكثر اتساعاً في المساحة وهذا يعني بأن اغلب مواقع منطقة الدراسة تنتمي الى الإقليم العالي من ناحية ارتفاع تراكيز هذا العنصر.

اما في (شهر آب) جدول (26) خريطة (14) وبناءً على المعيار المعتمد جدول (27) تبين انه يتكون من ثلاث أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ T.D.S - متوسط تراكيز الـ T.D.S - عالي تراكيز الـ T.D.S) إذ ظهر الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (5 مواقع) وهي (S9- S10- S12- S24- S29) والتي تراوحت تراكيزها فيها (404 - 494 ppm)، وهي وفقاً للمعيار البالغ (أقل من 500 ppm) ، من ضمن الحدود المسموحة والآمنة في التربة، ظهر هذا الإقليم بشكل محدود جداً شغل الجزء الشمال الشرقي كما تركز في وسط منطقة الدراسة واقصى جزئها الشرقي، في حين تركز الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) في (13 موقع) وهي (S1 - S7 - S8 - S18 - S19 - S20 - S30 - S33 - S34 - S40 - S42 – S43 - S48) والتي تراوحت تراكيز الاملاح المذابة فيها (508-936 ppm) وهي بناءً مع المعيار المعتمد البالغ (500 - 1000ppm) من الحدود غير المسموح بتركزها في التربة، ظهر هذا الإقليم بأجزاء متناثرة لتشغل جزءً من الشمال وقليلاً من الشمال الشرقي ثم تركز القسم الآخر في وسط المنطقة ممتداً نحو الجنوب الغربي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، اما بالنسبة الإقليم الثالث في منطقة الدراسة (عالي التراكيز) فتمثل في اغلب مواقع منطقة الدراسة كونه الأكثر مساحة، اذ تركز في (35 موقع) وهي (S2 - S3 - S4 - S5 - S6- S11 - S13 - S14 - S15 - S16- S17 - S21- S22 - S23 - S25 - S26 - S27 - S28- S31 - S32 - S35 - S36 - S37 - S38 - S39- S41 - S44 - S45 - S46 - S47

- S49 - S51-S50 - S52 - S53) تراوح تراكيزها في هذا الإقليم (1010-6924 ppm) وهي مقارنة مع المعيار المعتمد البالغ (اكثر من 1000 ppm)، بأن هذه الاملاح قد تجاوزت الحد المسموح بتركزها في التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في اغلب حدود منطقة الدراسة.

نلحظ من الجدول السابق بأن تراكيز الاملاح الذائبة الكلية ترتفع في شهر آب قياساً بنظيره كانون الثاني وبتراكيز قد تفوق المعيار بكثير، ويرجع السبب في ذلك كون اغلب مواقع مناطق الدراسة تميل تربتها نحو الترب المزيجية الطينية والمزيجية وعند تراكم النفايات عليها في فصل الصيف قد تتفاعل مع درجات الحرارة العالية التي تصل الى (50 مْ) وهي نصف درجة الغليان وزيادة كمية التبخر/ النتح مما تتحلل هذه النفايات في التربة تاركة طبقة من الاملاح، وبما ان الترب الطينية ذات مسامات دقيقة فتتراكم اغلب الاملاح الذائبة فيها، كما وان هذه التراكيز قد تتباين في كميتها بحسب نوع النفايات الملقاة عليها وعمقها والوقت والمناخ وعمليات المكب وخاصة النفايات العضوية التي تحتوي على كمية كبيرة من املاح الطعام (النفايات المنزلية العضوية المنتشرة في اغلب ارجاء منطقة الدراسة والتي تشكل النسبة الأكبر من النفايات الصلبة) اما بالنسبة الى الترب التي تحتوي على كمية املاح ذائبة متوسطة فهذا حتماً يرجع الى نوعية الترب التي تميل نسجتها نحو المزيجية أي ما بين (لطين والرمل والغرين) فهي ذات مسامية متوسطة وغير متغدقة تحتفظ بالماء والهواء بشكل اقل من الترب الطينية لذا فأن الاملاح التي تسببها تلك النفايات بعد تحللها تكن متوسطة، في حين تتميز الترب التي تحتوي على كمية قليلة من الاملاح الذائبة الى النسجة الرملية (اكتاف النهر) فهذه النوعية من الترب قد تتميز بمسامية كبيرة، فضلاً عن قرب مستوى الماء الباطني والذي يعد ايضاً مصدراً لتراكم املاح الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم والتي تتجمع في التربة وتظهر هذه الحالة أكثر وضوحاً في الترب التي تزيد ايصاليتها عن (4 ديسيمنز/م) ودرجة تفاعلها (8.5) وعند مقارنة هذه النسب مع نتائج تحليل ترب منطقة الدراسة نلحظ بأنها مطابقة وهذا ما يفسر زيادة تلك الاملاح وما لها علاقة مع هذه الخصائص الكيميائية.

وعند ملاحظة جدول الايصالية الكهربائية ، يتضح ان اكثر المواقع التي ارتفعت فيها نسبة تراكيز الـ T.D.S في شهر آب قد فاق المعيار بكثير وهذه المواقع هي (S2 - S3 -S4- S5 -S13 -S15 - S17-S21- S23- S25 -S26- S37- S39 -S45 –S47- S49- S50 - S53) والتي تتمثل وبالترتيب (حي الثورة السكني- منطقة المهيدية العشوائي – نفايات من موقع الطمر الصحي/ بعد التدوير – نفايات من موقع الطمر الصحي قبل التدوير – حقول زراعية وبساتين(اطراف مركز القضاء) – قرية سيد ذهب - مجمع باب الناصرية السكني – منطقة الكصة وام الدود/ ظهير مدينة الصدر- سوق سيد سعد – منطقة آل بوفياض العشوائي الزراعي- منطقة سيد خضير العشوائية - قرية آل سرحان اطراف منطقة الدراسة – عشيرة الحسينات اطراف منطقة الدراسة - منطقة الحبيلية بالقرب من السجن الإصلاحي- مدخل مدينة الناصرية بالقرب من كراج بغداد- حي اور- حي الشموخ – حي اريدو) إذ بلغت تراكيز الـ T.D.S

فيها وعلى التوالي (2096- 2644 - 2026 - 3718 - 2080- 2154- 2064- 2878- 2282- 2398- 6924- 2041- 2598 -4540- 2349- 3250- 2850- 2488 ppm)، وفقاً للمعيار المعتمد البالغ (أكثر من 1000ppm) تكمن تلك الزيادة في هذه المواقع الى كونها عبارة عن احياء عشوائية وأسواق رئيسية واحياء سكنية تتوسطها احياء شعبية واحياء تكثر فيها النفايات الصناعية (السكراب) وهي ذات خدمة ضعيفة وقرى واحياء لن تصلها خدمات البلدية مطلقاً في رفع نفاياتها فضلاً عن موقع الطمر الصحي المخالف تماماً للشروط البيئية فتختلط تلك النفايات الصلبة بأنواعها مع بعضها البعض مشكلة بذلك نفايات أكثر تعقيداً على التربة مما ترفع من نسبتها في منطقة الدراسة، كما ان زيادة تلك الاملاح وتراكمها على سطح التربة سوف تصبح أكثر سمية وتقلل من الجهد الاسموزي وجهد الماء وبالتالي يحرم النبات معظم ما يحتاج اليه من الماء وتقل انتاجيته كما يتغير شكله من خلال ظهور اللون الداكن او المزرق على أوراقه مع حرق حواف الأوراق وتجفيفها وتقزم النباتات.

في حين نلحظ ارتفاع كمية الاملاح الذائبة في شهر كانون الثاني والتي فاقت المعيار المحدد لها ايضاً في المواقع (S3 - S5-S21 - S25 - S26 - S38- S39 - S45- S47- S49 - S53) إذ تتمثل بـ (منطقة المهيدية العشوائي - موقع الطمر الصحي قبل التدوير- منطقة الكصة وام الدود- منطقة سيد خضير العشوائية- منطقة آل بوفياض العشوائية الزراعية- قرية آل بو خضير اطراف منطقة الدراسة - عشيرة الحسينات اطراف منطقة الدراسة- الحبيلية بالقرب من السجن الإصلاحي- مدخل مدينة الناصرية/ بالقرب من كراج بغداد- حي اور- حي اريدو) والتي قدرت تراكيز الاملاح المذابة في هذه المواقع وعلى التوالي (2253 – 2021 – 2832- 4990- 2250- 2150- 4910- 2214- 3316- 2193 ppm) فعند انخفاض درجات الحرارة وارتفاع كمية الرطوبة وهطول الامطار فأن تلك النفايات قد تتأكسد على سطح التربة مؤدية الى ارتفاع تراكيزها فضلاً عن نوع النسجة التي من شأنها قد تحتفظ بكمية الاملاح عليها سواء كان احتفاظها للأملاح الذائبة كبيراً ام قليلاً.

5 - نسبة إدمصاص الصوديوم (S.A.R) (*)

يتضح من الجدول (28) إن هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً لتراكيز S.A.R في منطقة الدراسة، إذ تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، وتظهر النمذجة المكانية في الخريطتين (15)(16) على وفق معيار تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي جدول (29) لوحظ انها تتركز ضمن (3 أقاليم) خلال شهر (كانون الثاني) تمثلت بالأقاليم (قليل تراكيز الإدمصاص- متوسط تراكيز الإدمصاص- عالي تراكيز الإدمصاص)، إذ يظهر تراكيزها في شهر كانون الثاني ضمن الإقليم الأول (القليل لتراكيز الإدمصاص)

---

* نسبة إدمصاص الصوديوم او امتزاز الصوديوم (SAR) : تعبر هذه التراكيز عن نسبة فعالية ايون الصوديوم نسبة الى ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم ويتم استخراج هذه النسبة من خلال المعادلة الآتية:

$$S\,AR = Na/\sqrt{((Ca+Mg)/2)}$$ ينظر الى :

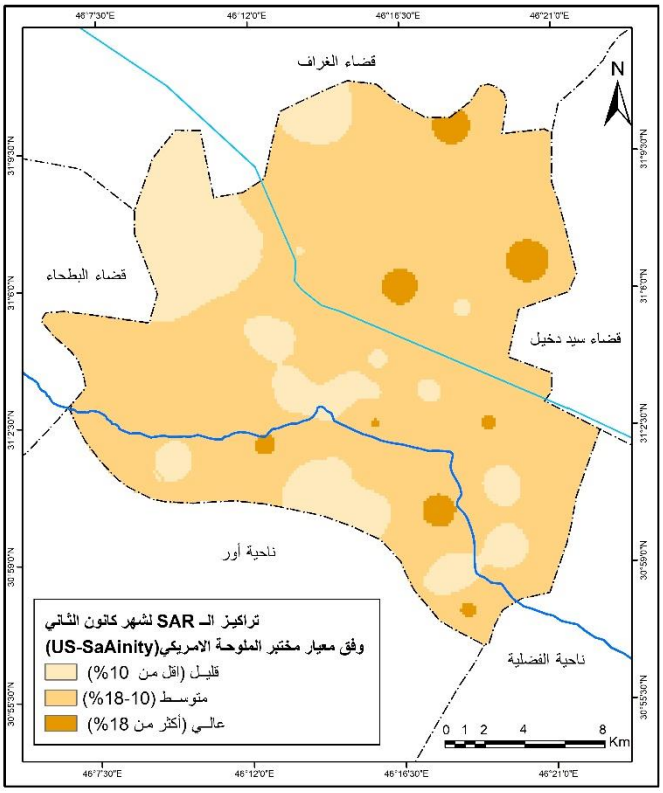
كاظم مكي ناصر العزاوي و احمد عبد الوهاب عبد الرضا العرازه، دراسة الخصائص الكيميائية لبعض مياه آبار كلية الزراعة- جامعة بغداد وتقييم صلاحيتها للاستخدامات الزراعية والمنزلية، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 43(6)،2021، ص61.

جدول (28) نسبة إدمصاص الصوديوم (S.A.R) % في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

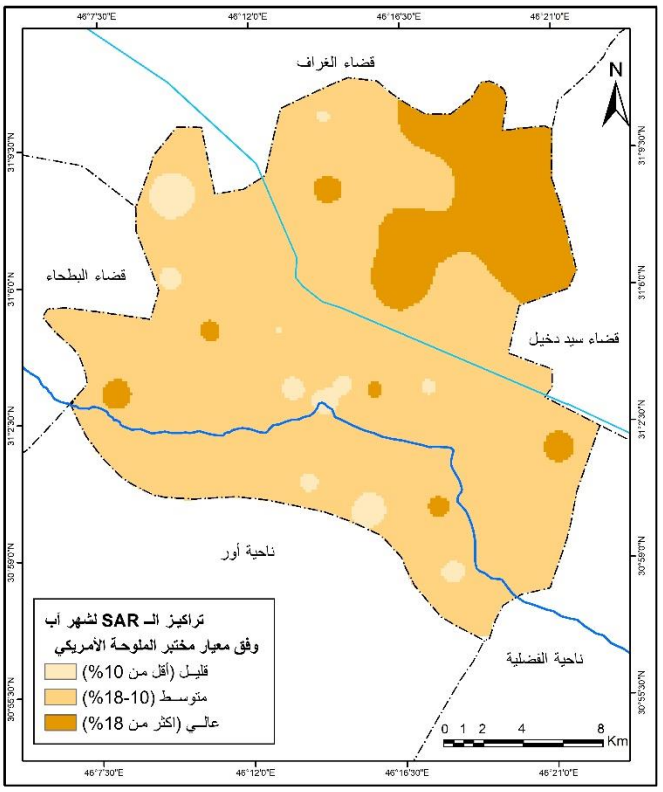
الموقع	شهر كانون الثاني	شهر آب
S1	20.1	17.97
S2	10.5	12.08
S3	11.4	13.78
S4	10.8	11.29
S5	3.8	8.01
S6	8.1	11.3
S7	7	10.5
S8	23	19.74
S9	16.4	16.52
S10	18.1	17.14
S11	8.8	17.23
S12	9	11
S13	17	21
S14	16	19
S15	11.9	11.47
S16	7	9.5
S17	11	19
S18	13	17
S19	6.4	7.65
S20	4.90	6.62
S21	14	13.74
S22	11.2	11.69
S23	11.2	11.69
S24	18.3	16.93
S25	11.7	12.26
S26	5.5	6.09
S27	8	8.46
S28	22	26.90
S29	14	18
S30	11.2	17.87
S31	8	14
S32	7	9.4
S33	11	12.6
S34	9	11.4
S35	7	9
S36	19	23
S37	17	21
S38	19	27
S39	16	19
S40	18.6	17.87
S41	7	8.3
S42	15	19
S43	7.34	16.65
S441	7.9	6.58
S45	17.6	16.74
S46	9.7	10.51
S47	11.9	13.49
S48	8.9	20.14
S49	15.4	15.81
S50	14	14.62
S51	10.3	10.36
S52	6.9	8.38
S53	11.6	13.21

المصـــدر: الدراســـة الميدانية لشـــهر كانون الثاني 2021 وشـــهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف

الخريطة(15) النمذجة المكانية (S.A.R %) للتربة في منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



الخريطة (16) النمذجة المكانية لتراكيز (S.A.R %) للتربة في منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (28) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

جدول (29) تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي لقيمة الـ S.A. R في الترب

صنف التربة	%SAR
S1 عالي الملوحة	اكثر من 18
S2 متوسط الملوحة	18-10
S3 قليل الملوحة	10-0

المصدر: احمد حيدر الزبيدي، ملوحة التربة، مطبعة دار الحكمة، بغداد، 1992، ص241.

في (20 موقع) وهي (S5 - S6 - S7 - S11- S12 - S16 - S19 - S20 - S26 -S27 - S31 - S32 - S34 - S35 - S41 - S43 - S44 - S46 - S48 - S52) والتي تراوح تراكيزها فيها (3.8-9.7%) وهي وفق المعيار البالغ (اقل من 10%) من ضـــمن الحدود المســـموحة في التربة، يظهر امتداده المكاني في الجزء الشمالي والشمال الشرقي كما يمتد ليشغل الوسط والقسم الآخر تركز بشكل متفرق ليشغل جزءً من الجنوب الغربي والغربي واقصى الجزء الشرقي من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثاني (المتوسط لتراكيز الإدمصاص) في (25 موقعاً) وهي (S2 – S3 - S4 - S9 - S13 - S14 - S15 -S17 - S18 - S21- S22 - S23 - S25 - S29 - S30 - S33 - S37 - S39 - S42

- S45 - S47 -S49 - S50 -S51- S53) والتي تراوح تراكيز الـ S.A.R فيه (10.3-17.6%) وهي مقارنة مع المعيار البالغ (10-18%) من ضمن المستويات المتوسطة في التربة، اما الإقليم الثالث والأخير (عالي تراكيز الإدمصاص) فتركز في (8 مواقع) وهي (S1- S8- S10- S24- S28- S36 - S38 - S40) والتي تراوحت في هذا الإقليم (19-23%) وهي بناءً مع المعيار المعتمد البالغ (أكثر من 18%) من الحدود الحرجة غير المسموح بها في التربة، ظهر في أجزاء متفرقة وعلى نطاق ضيق جداً في منطقة الدراسة فقسم منه ظهر في الجزء الشمال الشرقي ثم يواصل الامتداد ليشمل جزءً من الجنوب الغربي ومن ثم الجزء الجنوبي والجنوب الغربي.

اما في (شهر آب)، فتظهر النمذجة المكانية الخريطة (16) والجدول (28) لوحظ انه يتكون من (3 أقاليم ايضاً) (قليل التراكيز - متوسط التراكيز - عالي التراكيز) ووفقاً للمعيار مختبر الملوحة الأمريكي السابق جدول (29) ظهر الإقليم الأول (قليل تراكيز الإدمصاص) في (11 موقع) تمثل في (S5 - S16 - S19 - S20 - S26 -S27 - S32 - S35 -S41- S44 - S52) والتي تراوحت تراكيز الـ S.A.R (6-9.5%) وهي وفقاً للمعيار السابق البالغ (اقل من 10%) من الحدود الامنة في التربة، يظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في الأجزاء الشمالية والاجزاء الشمالية الشرقية وعلى نطاق ضيق جداً، ثم يواصل الامتداد ليشمل وسط منطقة الدراسة، كما ظهر وبشكل متفرق ليشغل الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية.

بينما ظهر الإقليم الثاني لهذا الفصل (متوسط تراكيز الإدمصاص) في (31 موقعا) وهو بهذا استحوذ على اغلب مواقع منطقة الدراسة، والذي تمثل في (S1- S2- S3- S4- S6- S7- S9- S10-S11- S12- S15- S18- S21- S22- S23- S24- S25- S29- S30- S31 – S33- S34 – S45-S46 - S40- S43- S47 - S49 - S50 -S51- S53) يتراوح تراكيزها (10.3-18%) وهي وفقاً للمعيار المعتمد البالغ (اكثر من 18%) يظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم بأنه يتركز في اغلب ارجاء منطقة الدراسة ، في حين ظهر الإقليم الثالث لهذا الفصل (العالي تراكيز الإدمصاص) عند مقارنته مع المعيار السابق في (11 موقع) وهي (S8- S13- S14- S17- S28- S36- S37- S38-S39- S42- S48) والتي تراوحت تراكيز الـ S.A.R (19-27%) ظهر بشكل متناثر ليشغل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ثم يواصل امتداده ليشغل الجزء الغربي ثم تركز قسماً منه في وسط منطقة الدراسة وجنوبها الشرقي.

يعزى التباين الزماني لارتفاع قيم الـ S.A.R في شهر آب عن نظيره كانون الثاني الى أسباب عدة منها الظروف المناخية السائدة والتي تتفاعل مع النفايات الصلبة الملقاة على سطح التربة لاسيما النفايات التي تحتوي على بقايا الطعام والتي سرعان ما تتفاعل وتتحلل نتيجة الحرارة العالية وكمية التبخر التي تمتاز بها منطقة الدراسة فضلاً عن النفايات الصلبة غير العضوية المصاحبة للنفايات المنزلية او النفايات التجارية. وان المشاكل التي تحدث في منطقة الدراسة والمتمثلة بارتفاع نسبة عنصر الصوديوم والتوصيلية الكهربائية

في التربة فأنها في حقيقة الامر قد تسببها الارتفاع في تراكيز الـ S.A.R في التربة، والذي يشير الى نسب مرتفعة من الاملاح مرتبطة بامتزاز الصوديوم، اما بالنسبة الى التباين المكاني لتراكيز الـ S.A.R بين المواقع فلوحظ ذلك بشكل واضح من خلال ارتفاع تراكيزها في بعض مواقع منطقة الدراسة وبالشكل الذي يعبر الحد المسموح به وبكثير وفق معيار مختبر الملوحة الأمريكي، فخلال شهر آب شهدت بعض المواقع ارتفاع في نسب إدمصاص الصوديوم قد عبرت ذلك الحد المسموح به بعد مطابقتها مع المعيار المعتمد وهي (S28 S36 -S37 - S38) والتي قدرت تراكيزها فيها (26، 23، 21، 27)% بالترتيب تتمثل تلك المواقع بـ (قرية ال نياز وأراضي زراعية في طراف منطقة الدراسة وقرية آلبو خضير وقرية آل سرحان) وهذا يرجع الى طبيعة النفايات الصلبة والظروف المناخية السائدة وطبيعة التربة.

والأمر ينطبق على شهر كانون في ارتفاع نسبة إدمصاص الصوديوم في بعض مواقع منطقة الدراسة ، وهذه المواقع هي (S1 - S8 - S28) والمتمثلة بـ (حي المنصورية بالقرب من محطة الطاقة الحرارية ودور سيد حمزة في الإسكان الصناعي و قرية آل نياز) إذ قدرت تراكيزهما (20 ، 23 ، 22%) قد يرجع سبب هذا الارتفاع ربما الى طبيعة النفايات الصلبة المتكدسة على تربتها، ومعاناة تلك الاحياء من انعدام خدمة رفع النفايات ومنها قرية آل نياز التي تنعدم فيها خدمة رفع النفايات إذ تجمع نفاياتهم كل(2-3) أيام وتحرق مسببة بذلك مشكلة كبيرة على التربة، والقسم الآخر من هذه المواقع هي عبارة عن احياء عشوائية تضعف فيها الخدمة فعند هطول الامطار مع الرطوبة العالية قد تترطب تلك النفايات وتتحلل لتتفاعل فيما بينها فترفع من تلك التراكيز فضلاً عن طبيعة نسجة التربة وما لها علاقة في إدمصاص الصوديوم فيها.

بناءً على ما تقدم، يكمن خطر زيادة مستويات S.A.R وتراكم تلك الاملاح في تربة منطقة الدراسة الى ظهور عدد من المشاكل واهمها قلة نفاذية التربة مع تشتت ذرات الطين وتفككها وكذلك الى خلق تربة مالحة حول جذور النباتات ومن ثم يعاني من صعوبة حصوله على الماء بسبب تفاعلات الصوديوم في التربة، حتى وان كانت التربة تبدو أكثر رطوبة فالترب التي تحيط بجذور النباتات تكن جافة غير رطبة بسبب امتلائها بالملح الذي يمتص كمية الماء بعيداً عن النبات.

6- الايونات الذائبة (الموجبة والسالبة):-

تعد التربة هي المصدر الأساسي للغالبية العظمى للأيونات الموجبة والسالبة التي تذوب في محلول التربة(*) ويستطيع النبات الاستفادة منها وامتصاصها بصور مختلفة مثل تحلل المواد العضوية وذوبان املاح والمعادن فضلاً عن تفاعلات التبادل الكاتيوني والانيوني، ومن تلك الايونات الموجبة (الكالسيوم (Ca)، المغنيسيوم (Mg)، الصوديوم (Na)، البوتاسيوم (K) في حين تتمثل الايونات السالبة بـ (الكبريتات(So_4)، البيكربونات (

(*) يقصد بمحلول التربة هو الماء الموجود في التربة ما بين المسامات والفراغات، والتي يجري فيه تفاعل وتبادل الأيونات والكاتيونات ينظر الى: ايناس جبار، كيمياء التربة العملي، بحث منشور على الرابط الالكتروني https://uomustansiriyah.edu.iq

Hco_3)، الكاربونات (CO_3)، الفوسفات (Po_3)،النترات (No_3) وجميعها لها اضرار كبيرة في حال زيادة تركيزها على سطح التربة، ويمكن توضيح تلك العناصر بالتفصل كالآتي:

اولاً: الأيونات الموجبة: - وتنقسم إلى:

أ - الصوديوم: (Na^+):-

يظهر من الجدول (30) إن هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً لتراكيز عنصر الصوديوم في تربة منطقة الدراسة، إذ يتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، وتظهر النمذجة المكانية في الخريطتين (17) (18) وعلى وفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي (U.S.D.A) جدول (27) لوحظ انه يتركز ضمن (3 أقاليم) خلال (شهر كانون الثاني) وهذه الأقاليم هي (قليل تراكيز الـ Na - متوسط تراكيز الـ Na - عالي تراكيز الـ Na)، إذ يظهر الإقليم الأول (قليل التراكيز) ووفق المعيار المعتمد البالغ (اقل من 100 ppm) في (4 مواقع) وهي (S7 - S16 -S18 - S36) والتي بلغت تراكيزه فيها (78- 99 ppm) وهي بهذه من المستويات الآمنة في التربة، ظهر هذا الإقليم بنطاق محدود جداً، إذ تركز في الجزء الشمال الشرقي والشمال الغربي كما تركز في غرب وجنوب شرق منطقة الدراسة.

في حين تمثل الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) تركز في (25 موقع) ومن هذه المواقع (S1- S6 -S8 - S9 - S11- S14 - S17 - S19 - S22 - S26 - S27- S31- S32 - S33 - S35 - S37 - S38 - S39 - S41- S43 -S44 - S46 - S48 - S51- S52) تراوحت تراكيزها من عنصر الصوديوم (100-198 ppm) وهي وفقاً للمعيار المعتمد البالغ (100-200 ppm) من ضمن المستويات المتوسطة والمسموحة في التربة، ظهر في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية كما شغل الأجزاء الشمالية الغربية ثم امتد ليشغل الأجزاء الغربية والجنوبية الغربية والوسط ، كما تركز ايضاً في الجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، اما الإقليم الثالث (عالي التراكيز) فتركز في (24 موقع) وهي (S2 - S3 - S4 - S5 - S10 - S12 - S13 - S15 - S20 - S21- S23 - S24 - S25- S28 - S29 - S30 - S34 - S40 - S42 - S45 - S47 - S49 - S50 - S35) والتي تراوحت تراكيزه فيها (204-481 ppm) ، وهي مقارنة مع المعيار المعتمد البالغ (اكثر من 200 ppm) من ضمن المستويات الحرجة وغير المسموحة بتركزها في التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم على شكل نطاق متصل شغل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية وامتد ليشمل الوسط والجنوب والجنوب الشرقي كما شغل الأجزاء الشرقية من منطقة الدراسة.

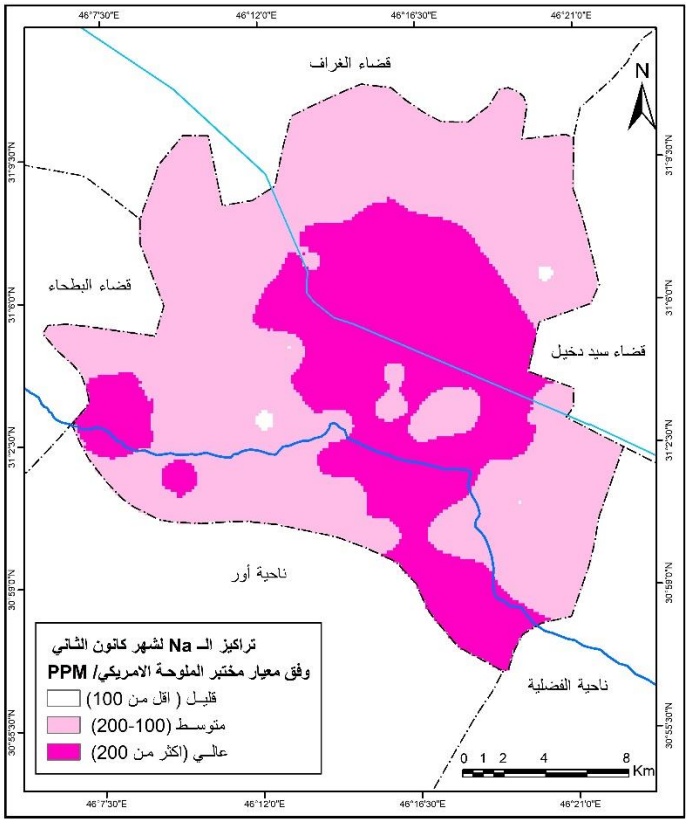
اما بالنسبة الى (شهر آب) فمن خلال الجدول (30) وخريطة النمذجة المكانية (18)، توضح بأن الـ الصوديوم تركز في (ثلاث أقاليم) ايضاً بعد مقارنة تلك التراكيز مع المعيار العالمي (مختبر الملوحة الأمريكي) وهذه الأقاليم هي (قليل تراكيز الـ Na - متوسط تراكيز الـ Na – عالي تراكيز الـ Na)، فتمثل الإقليم الأول

جدول (30) تراكيز الصوديوم الـ (Na) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني /ppm	شهر آب /ppm
S1	103	71
S2	237	266
S3	300	365
S4	256	281
S5	281	104
S6	111	145
S7	99	110
S8	110	172
S9	171	188
S10	216	257
S11	168	165
S12	320	301
S13	270	193
S14	183	236
S15	288	189
S16	98	140
S17	159	200
S18	78	121
S19	198	117
S20	224	189
S21	406	399
S22	133	150
S23	248	316
S24	336	254
S25	308	330
S26	173	221
S27	138	163
S28	216	162
S29	220	311
S30	210	128
S31	100	113
S32	120	150
S33	188	211
S34	209	229
S35	186	228
S36	94	108
S37	107	168
S38	138	186
S39	190	267
S40	280	230
S41	124	141
S42	233	198
S43	114	101
S44	123	142
S45	204	162
S46	193	246
S47	312	326
S48	140	89
S49	481	450
S50	390	394
S51	200	243
S52	121	155
S53	301	343

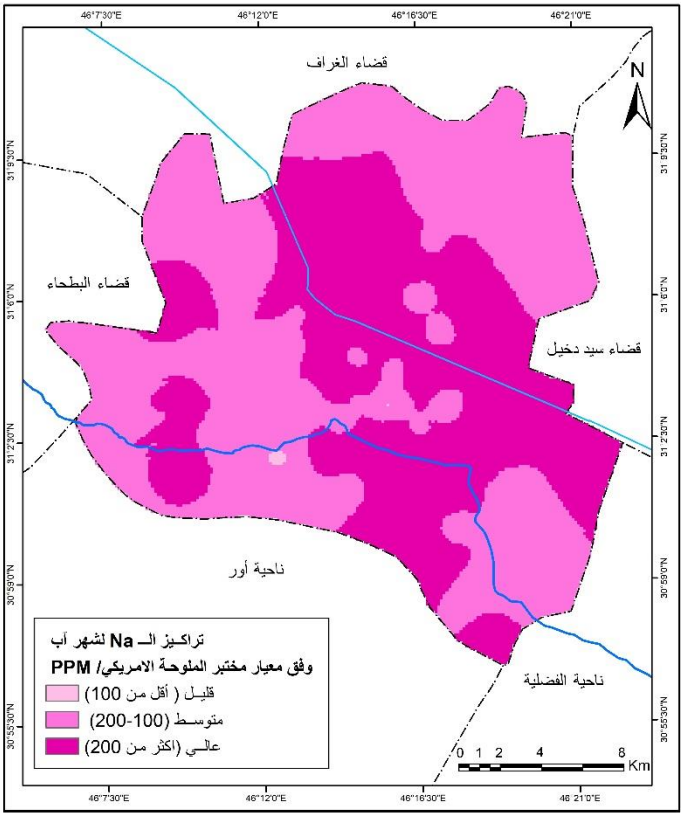
المصدر : الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 وشهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (17) النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Na) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (30) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (17) النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Na) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (30) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

(قليل التراكيز) في موقعين هما (S1- S48) والتي تراوحت تراكيزه (71-89 ppm)، وهو بهذا ضمن الحدود الآمنة في التربة وفقاً للمعيار السابق البالغ (اقل من 100 ppm)، ظهر في وسط وجنوب غرب منطقة الدراسة، في حين تمثل الاقليم الثاني (متوسط التراكيز) في (28 موقعاً) وهي (S5 - S6- S7- S8 - S9 - S11- S13 -S15 - S16 - S17 - S18 - S19 - S20 - S22 - S27 - S28 - S30 -S31 - S32 - S36 - S37 -S38 - S41 - S42 - S43 - S44 -S45 - S52) تراوحت تراكيزه فيها (101-198 ppm) ، وهو بهذا ضمن الحدود المتوسطة والمسموحة في التربة بحسب المعيار البالغ (100-200 ppm)، ظهر امتداده المكاني في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية ثم الجزء الغربي والجنوب الغربي ممتداً نحو الجنوب كما تركز قليلا في وسط المنطقة وجنوبها الغربي.

بينما تمثل الإقليم الثالث (عالي التراكيز) ووفق المعيار السابق (اكبر من 200 ppm)، في (23 موقعاً) وهي (S2 - S3 - S4 - S10 - S12 - S14- S21 - S23 - S24 - S25 - S26 - S29 - S33 - S34 - S35 - S39 - S40 - S46 - S47 - S49 - S50 - S51- S53) والتي تراوحت تراكيزه فيها (211- 450 ppm)، وهو بهذا قد تجاوز الحد المسموح له في التربة وفق هذا المعيار المعتمد، برز امتداده المكاني بشكل متصل ليشغل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية ثم امتد ليشمل الأجزاء الوسطى ثم لجزء الجنوبي ولجنوب الغربي وامتد ليشمل الجزء الجنوب الشرقي واقصى شرق منطقة الدراسة.

يتبين من خلال الجدول وخرائط النمذجة المكانية لهذا العنصر، بأن زيادة عنصر الصوديوم و ارتفاع تراكيزه صيفاً (آب) وانخفاضه شتاءً (كانون الثاني) في تربة منطقة الدراسة ناتج من عدة أسباب منها طبيعية واخرى بشرية، وواحدة من الأسباب البشرية هو كمية ونوعية النفايات الصلبة المتكدسة على التربة بسبب تأخر رفعها والتي ترمى من قبل سكان الاحياء بشكل دوري مستمر متخذين من ذلك المكان مكب دائم لنفاياتهم وعلى مدار السنة، وخاصة الاحياء التي تعاني من الضعف في الخدمة والاحياء التي تنعدم فيها الخدمة كالقرى التي تحولت الى مناطق زراعية عشوائية في داخل حدود منطقة الدراسة فتتفاعل تلك النفايات مع العوامل الطبيعية التي تتسم بها منطقة الدراسة في هذا الفصل منها الحرارة المرتفعة وكمية التبخر/النتح، وكما وضح سابقاً بأن النفايات المنزلية لاسيما (العضوية) هي الأكثر انتشاراً ففي منطقة الدراسة والحاوية على كمية من الاملاح ليأتي بعدها (نوع التربة) فهي من العوامل المساهمة في استقرا هذا العنصر والاحتفاظ به فالترب الطينية تحتفظ بتراكيز هذه الاملاح لذا فالمواقع التي تتسم بارتفاع كبير لعنصر الصوديوم يعود الى نسجتها ومساميتها القليلة، في حين المواقع التي تتسم بمعدلات الصوديوم المتوسطة هو الترب مزيجية ما بين (الرمل والطين والغرين) فضلاً عن المسامية المتوسطة، اما بالنسبة الى المواقع التي تتسم بتراكيز منخفضة فهذا يعود حتما الى طبيعة الترب التي تكون اما اكتاف النهر التي تتسم بحبيباتها الخشنة ومساميتها الكبيرة، وعلى العكس من ذلك فارتفاع عنصر الصوديوم في فصل الشتاء قد يكون يرجع الى تساقط الامطار والتي تتحد مع

ملوحة التربة مما ترفع من نسبة امتصاص الصوديوم، كما تتسم زيادته في التربة الى تدهور بنائها وانتشار ما يسمى بـ (الظاهرة الصوديوية) التي تؤدي الى إعاقة دخول الماء والهواء الى التربة لاسيما في الترب الثقيلة الحاوية على المعادن الطينية المتمددة، لذا فأن زيادة الصوديوم يؤدي الى انتفاخ الطين وانتشاره وبالتالي يؤدي الى الحاق الضرر بالنباتات ، كما ان زيادة تراكيزه حول جذر النبات يؤدي الى سمية ايونية النبات.

كما يلحظ من خلال الجدول (30) بارتفاع تركيز الصوديوم بالشكل الذي يعبر الحد المسموح به في (شهر آب)، ومنها (S3 - S4 - S12 - S21 - S23 - S25 - S29 - S47- S49 - S50 - S53) والتي تتمثل هذه المواقع بالترتيب (المهيدية – داخل معمل تدوير النفايات – خلف البقاع – الكصة وام الدود – سوق سيد سعد – آل بو فياض – آل زيرج – مدخل مدينة الناصرية – حي اور – منطقة الشموخ – حي اريدو) وكانت تراكيز الصوديوم فيها وعلى التوالي (365 – 281 – 301 – 399 – 316 – 330 – 311 – 326 – 450 – 394 – 343 ppm) ، وعند النظر الى تلك المواقع يلحظ بان اغلب احياءها عشوائية قد تضعف فيها خدمات رفع النفايات او قد تنعدم في بعضها، والقسم الآخر نفايات الطمر الصحي كبقايا الطعام بعد تحويلها الى اسمدة وأخرى احياء شعبية تتوسطها محلات خضار إذ يلحظ ان جميعها تطرح نفايات منزلية قد تكون خليطاً من النفايات العضوية وغير العضوية او نجد نفايات منزلية مختلطة مع نفايات الأنقاض ومواد البناء فهذه كفيلة على رفع تراكيز الصوديوم في التربة بعد تفاعلها مع الظروف المناخية وبقية العوامل الطبيعية .

في حين احتلت بعض المواقع في شهر كانون الثاني تراكيز عالية للصوديوم وبالشكل الذي يتجاوز حدود المعيار ومن تلك المواقع (S3 – S5 - S12 - S15 - S21 - S24 - S25- S47 - S49 - S50) وهذه المواقع هي وبالترتيب (حي المهيدية – منطقة العكر(آل حبوش) - خلف البقاع –قرية سيد ذهب – الكصة وام الدود – منطقة السيف – آلبوفياض – مدخل مدينة الناصرية - حي أور – منطقة الشموخ) وكانت تراكيز عنصر الصوديوم (300 – 281- 320 – 270 – 288- 406 – 336- 308 – 312- 481- 390 ppm)، والذي يعود سبب ارتفاع تراكيز هذا العنصر في هذا الشهر حتماً الى الظروف والمعطيات التي تم ذكرها سابقا .

ب - الكالسيوم: - (Ca^{+2})

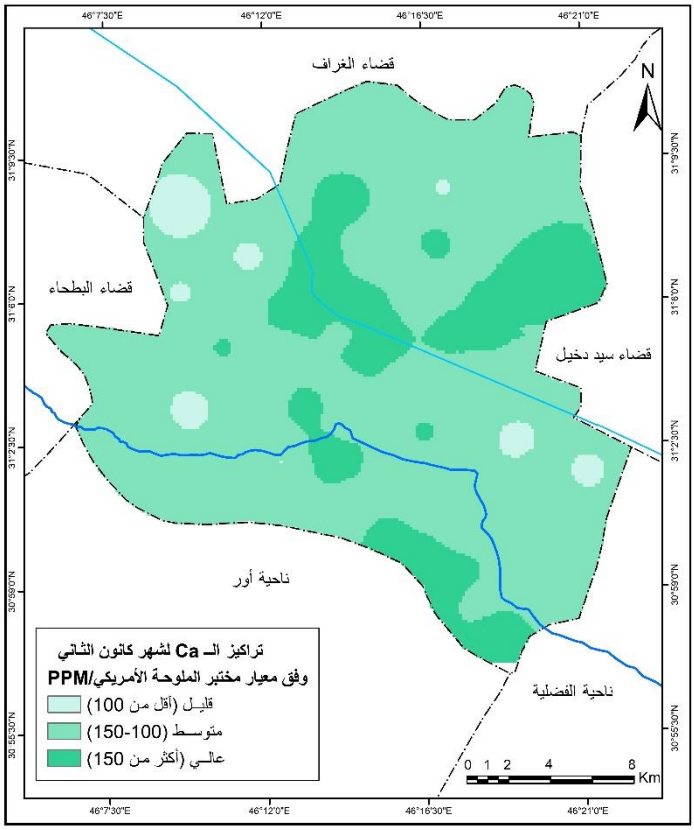
يتبين من الجدول (31) ان تراكيز هذا العنصر تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، ومن خلال الخريطتين (19)(20) ووفق معيار مختبر الملوحة الأمريكي (U.S.D.A) جدول (27) اتضح بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ Ca – متوسط تراكيز الـ Ca – عالي تراكيز الـ Ca) ، ففي (شهر كانون الثاني) وبناءً على المعيار المعتمد تركز الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (8 مواقع) وهي(S1 - S10 - S22 - S31 - S33 - S35 - S39 -S41) والتي تراوحت تراكيزها من الكالسيوم (69 -88.1 ppm) مقارنة مع المعيار العالمي البالغ (اقل من 100ppm) ، وهذا يعني بأن تلك المواقع

جدول (31) تراكيز الـكالسيوم الـ (Ca) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون لثاني /ppm	شهر آب /ppm
S1	88.1	204
S2	218	254
S3	108	295
S4	239	268
S5	123	468
S6	113	321
S7	143	429
S8	107	242
S9	155	122
S10	69.3	196
S11	144	126
S12	159.3	180
S13	155	455
S14	166	150
S15	211	255
S16	100	244
S17	150.4	151
S18	139	439
S19	169	228
S20	134	138
S21	176	221
S22	84	135
S23	109	187
S24	145	196
S25	139	420
S26	164	401
S27	127	167
S28	105	378
S29	100	147
S30	192	291
S31	76	144
S32	120	149
S33	69	149
S34	101	394
S35	85	231
S36	180	236
S37	133	129
S38	100	354
S39	80	150
S40	176	215
S41	70	231
S42	121	389
S43	105	140
S44	104	236
S45	168	178
S46	176	271
S47	129	280
S48	103	250
S49	105	202
S50	122	189
S51	169	258
S52	143	136
S53	179	189

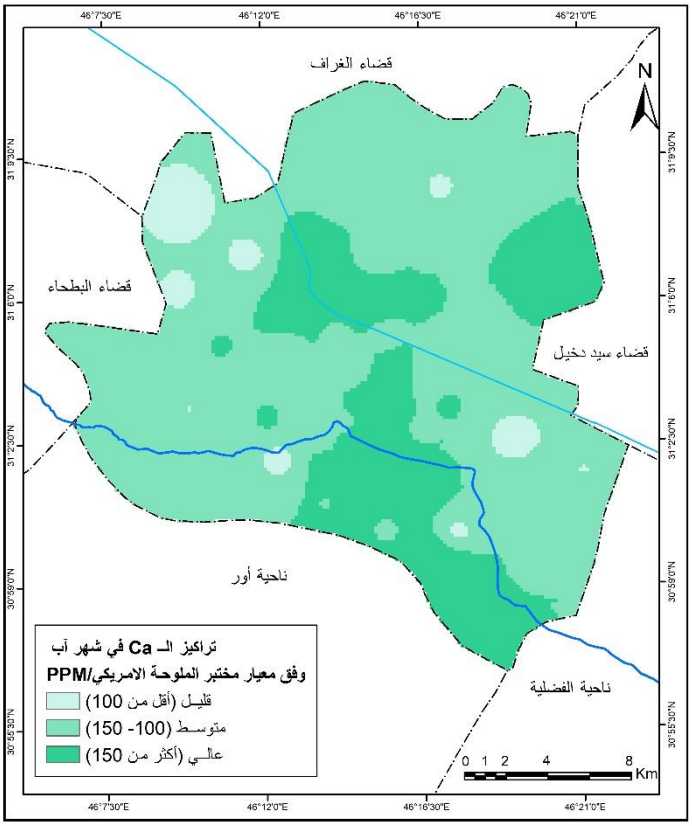
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 ولشهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

خريطة (19) النمذجة المكانية لتراكيز الكالسيوم الـ Ca في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (31) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

خريطة (20) النمذجة المكانية لتراكيز الكالسيوم Ca في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (31) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

ذات تراكيز قليلة وضمن المستويات الآمنة في المنطقة، يظهر في أجزاء قليلة متناثرة في منطقة الدراسة، إذ تركز قسم منها في الشمال والشمال الغربي ممتداً نحو الغرب والقسم الآخر في الشرق والجنوب الشرقي ليشغل بذلك مساحات صغيرة جداً في منطقة الدراسة، اما الاقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتركز في (27 موقع) وهذه المواقع وهي (S3 - S5 – S6 – S7 - S8 – S11 - S16 -S18 – S20 - S23 - S24 -S25 – S27 –S28 -S29 –S32-S34– S37– S38–S42-S43 - S44 - S47 - S48 - S49 - S50 – S52)، اذ تتراوح تراكيزه فيها (100-145ppm) وفقاً للمعيار البالغ (100-150ppm)، من ضمن المستويات المقبولة في التربة، يظهر هذا الإقليم في مساحات أوسع من الإقليم السابق وبشكل متناثر ايضاً، إذ تركز جزءً منه في الاتجاه الشمالي والشمال الغربي والقسم الآخر تركز في الاتجاه الشمال الشرقي ممتداً نحو الجنوب الغربي وصولاً الى الجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة وبذلك يغطي اغلب اتجاهات منطقة الدراسة.

في حين تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (18موقعاً) وهذه المواقع هي (S2 - S4 - S9 - S12 - S13 – S14 - S15 - S17 - S19 – S21 - S26 - S30 - S36 - S40 - S45 - S46 – S51 – S53) والتي تراوح تراكيزه فيها (150.4-239 ppm)، وعند مقارنتها مع المعيار السابق لهذا الإقليم البالغ (اكثر من 150ppm)، يتبين بأن ترب هذه المواقع قد عبرت الحدود المسموحة بها وفق ما جاء في المعيار المحدد، يظهر هذا الإقليم في الجزء الشمالي والشمال الغربي ممتداً نحو الوسط كما تركز في الغرب والجنوب الغربي وصولاً نحو الجنوب والجنوب الشرقي والقسم الاخر شغل الأجزاء الشمالية الشرقية وان جميع امتدادات هذا الإقليم قد ظهرت بشكل متناثر ومتفرق في منطقة الدراسة.

اما (شهر آب) وخلال ما وضحته خريطة النمذجة المكانية (20) ، يتضح بأنه يتركز هو الآخر في (3 أقاليم) وهي (قليل تراكيز الـ Ca – متوسط تراكيز الـ Ca – عالي تراكيز الـ Ca) ، وبناءً على المعيار المعتمد والمحدد لوحظ بأن الإقليم الأول (قليل التراكيز) يتركز في (9 مواقع) وهي (S1 - S8 - S10 - S22 - S31 – S33 - S35 - S39 -S41) والتي تراوحت تراكيز الكالسيوم فيها (64.6 – 99 ppm)مقارنة مع المعيار العالمي البالغ (اقل من 100ppm)، وهذا يعني بأن تلك المواقع ذات تراكيز قليلة ومن ضمن المستويات الآمنة ، يظهر هذا الإقليم في أجزاء صغيرة جداً وبشكل متناثر في منطقة الدراسة ، قسم منها تركز في جهة الشمال والشمال الغربي ممتداً نحو الجنوب الغربي، في حين تركز القسم الآخر في الشرق امتداداً نحو الجنوب الشرقي، وهو بهذا قد شغل مساحات صغيرة جداً من مركز قضاء الناصرية.

اما الاقليم الثاني (متوسط التراكيز) ووفقاً للمعيار المعتمد ، فأنه تركز في (25 موقع) وهذه المواقع وهي (S6- S7- S9 - S12 - S13 - S14 - S16 -S19 – S23 - S26 - S29 –S30- S32 – S34 -S37- S38 -S42 -S44 - S45 - S47 - S48 - S49 -S51- S52 - S53)، والذي تراوح تراكيزه فيها (108-150ppm) ، وهي وفق تراكيز المعيار البالغ (100-150ppm)، ذات

مستويات متوسطة ولكن من المحتمل زيادتها في المستقبل اذا لم يتم معالجة مشكلة تراكم النفايات على التربة، امتد هذا الإقليم بمساحات أوسع بقليل من الإقليم السابق ليشغل الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية ممتداً نحو وسط ثم يواصل امتداده المكاني نحو الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية، وهنالك جزء صغير جداً من هذا الإقليم تركز في جهة الشمال الشرقي من منطقة الدراسة.

في حين تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (19 موقعا) وهي (S2 – S3 – S4 – S5 S11 - S15 – S17 – S18 –S20 – S21 - S23 – S24 – S25 – S27 – S28 - S36 - S40 - S46 - S50) والتي تراوحت تراكيزه فيها (154- 274 ppm) وفق مقارنتها مع المعيار السابق لهذا الإقليم البالغ (اكثر من 150ppm) ، من خلال ذلك يتبين بأن ترب هذه المواقع قد عبرت الحدود المسموحة بها وفق ما جاء في المعيار المحدد، يظهر امتداده المكاني في اغلب أجزاء منطقة الدراسة ماعد الأقسام الجنوبية وأجزاء قليلة من الوسط لذا فهو الإقليم الأكثر امتداداً في منطقة الدراسة.

لذا فأن ترب مركز قضاء الناصرية تتراوح في نسبة احتواءها على تراكيز الكالسيوم ما بين (المستويات المتوسطة و العالية)، كما يظهر تباينه الزماني بوضوح في زيادة تراكيزه في شهر آب عن شهر كانون الثاني وهذا عائد حتماً الى الظروف المناخية السائدة لكون عنصر الكالسيوم يفقد بواسطة عملية الغسل وبما ان فصل الصيف قد تنعدم فيه سقوط الامطار فأنه لا يتعرض للغسل وبالتالي تتزايد تراكيزه على التربة، ولكون النفايات تتراكم بكثرة في هذا الفصل لكونه فصلاً استهلاكياً من قبل السكان لذا تزداد كمية النفايات في هذا الفصل وخاصة النفايات المنزلية (العضوية) المنتشرة في كل مكان تقريباً والتي تحتوي على عنصر الكالسيوم بدرجة كبيرة، وكما ذكر بأن الكالسيوم يزداد في الترب التي تميل درجة تفاعلها نحو القلوية لذا يكثر في ترب منطقة الدراسة لكونها ترب قاعدية فضلاً عن كمية الاملاح التي تزداد في تربة مركز قضاء الناصرية وبالتالي أصبح هنالك علاقة طردية فيما بينهما مما يؤدي الى رفع تراكيزه، ومن تلك المواقع التي يرتفع فيها تراكيز الكالسيوم بتراكيز عالية في شهر آب هي (S2 - S4 - S15 - S36 - S46) تمثلت تلك المواقع وبالترتيب (حي الثورة السكني، معمل تدوير النفايات (الأسمدة)، منتصف الطمر الصحي (قبل تدوير النفايات)، قرية سيد ذهب، أراضي زراعية في اطراف منطقة الدراسة، الحي الصناعي) وبتراكيز (275 -274 - 244- 200 - 240 ppm) وذلك بعد ما تم مقارنتها مع معيار مختبر الملوحة الأمريكي البالغ اكثر من(150 ppm)، يأتي ذلك الى ان اغلب هذه المواقع تطرح نفايات متنوعة مختلطة على سطح التربة وهي نفايات منزلية وصناعية ونفايات تم تدويرها وأخرى مرمية ومتكدسة على ارض الطمر بدون فرز لتتحد مع بعضها البعض في رفع نسبة تراكيز الكالسيوم.

ومن جانب اخر لوحظ زيادة التراكيز في شهر كانون الثاني في المواقع (S2 - S4 -S1) والتي بلغت (218- 239- 211 ppm) بعد ما تم مقارنتها مع المعيار المحدد (اكثر من 150ppm) ، والمتمثلة (بحي الثورة، ومعمل تدوير النفايات، وقرية سيد ذهب)، وهذا يعود حتماً الى نوع التربة ونوعية النفايات المتركزة

عليها فضلاً عن الظروف المناخية السائدة في هذا الشهر والتي اغلبها نفايات صلبة مختلطة في مواقع الطمر ونفايات عضوية تم تحويلها الى اسمده بواسطة التخمر اللاهوائي.

ج - البوتاسيوم: (K^+): -

من الجدول (32) يلحظ ان تراكيز البوتاسيوم تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال شهري (كانون الثاني وآب)، ومن ملاحظة الخريطتين (21)(22)، والمعيار العالمي (U.S.D.A) جدول(27)، يتضح بأن الكالسيوم يتركز في ثلاثة أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ K – متوسط تراكيز الـ K – عالي تراكيز الـ K)، ففي شهر (كانون الثاني) تركز الإقليم الأول (قليل تراكيز) ووفقاً للمعيار المعتمد في (21 موقع) هي (S1 - S8 - S9 - S10 - S11- S14 - S17 - S21 - S22 - S23 - S27- S29 - S32 - S33 - S37 - S39 - S43 - S49 - S50 - S52 - S53) تتراوح فيهما تراكيز البوتاسيوم (103-195ppm) والتي وفقاً للمعيار العالمي (اقل من 200 ppm) من ضمن الحدود الامنة والمسموحة في التربة، ظهر بأجزاء متناثرة ليشغل الجزء الشمالي والشمال الشرقي ممتداً نحو الوسط والشرق والجنوب الشرقي وقسماً منه تركز في الشمال الغربي نحو الغرب والجنوب من منطقة الدراسة ، اما الإقليم الثاني من هذا الشهر (متوسط التراكيز) ووفق ال المعتمد تركز في (23 موقع) تتمثل بـ (S2 – S3 - S4 - S6 - S12 - S15 - S16- S19 - S20 – S24 - S26 - S30 - S34 - S35 - S38 - S40 - S41- S44 - S45 - S46- S47 - S48 - S51) والتي تراوحت تراكيز البوتاسيوم فيها (202-360 ppm)، وهي مقارنة مع المعيار السابق البالغ (200-400 ppm) من ضمن المستويات المتوسطة في التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في اغلب حدود منطقة الدراسة إذ شمل الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية والشمالية الشرقية كما تركز في الوسط ممتداً نحو الجزء الجنوب الغربي والجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث من هذا الشهر (عالي التراكيز) ووفق المعيار السابق البالغ (اكثر من 400 ppm)، في (9 مواقع) وهي (S5 - S7 - S13 - S18 - S25 - S28- S31 - S36 - S42) والتي تراوح تراكيز البوتاسيوم فيها (405 - 480 ppm) قد تجاوزت الحد المسموح بها في التربة، ظهر الإقليم بشكل محدود في الشمال الشرقي والشمال الغربي ثم تركز في الجزء الغربي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

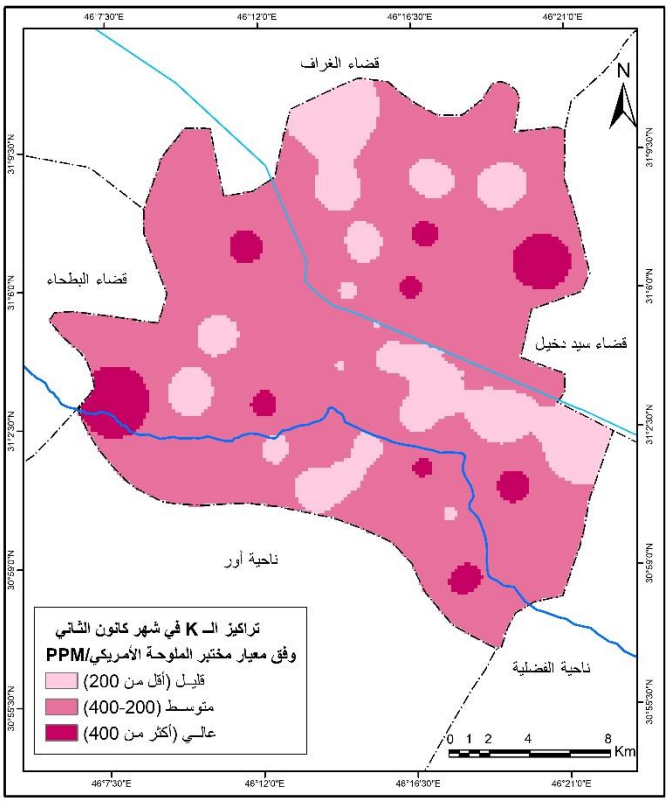
اما في (شهر آب)، جدول (32) وخريطة النمذجة المكانية لهذا الفصل(22) تركز البوتاسيوم في (3 أقاليم) وبحسب معيار مختبر الملوحة الأمريكي ، وهذه الأقاليم هي (قليل تراكيز الـ K – متوسط تراكيز الـ K – عالي التراكيز الـ K)، تمثل الإقليم الأول(قليل التراكيز) في (9 مواقع) وهي (S9 - S10 - S11 - S12 - S14 - S24 - S33 - S43 - S45) والتي تراوحت تراكيزه بين (122-196ppm) وهي وفق المعيار العالمي المحدد (اقل من 200 ppm) من ضمن الحدود المسموحة بها في التربة، يظهر بشكل محدود ومتفرق في الجزء الشمالي والشمال الشرقي كما تركز في الوسط والجنوب والغرب من منطقة

جدول (32) تراكيز البوتاسيوم الـ (K) في تربة منطقة الدراسة لعام 2021

الموقع	شهر كانون لثاني / ppm	شهر آب / ppm
S1	161	204
S2	261	254
S3	292	295
S4	290	268
S5	421	468
S6	331	321
S7	420	429
S8	185	242
S9	126	122
S10	139	196
S11	161	126
S12	220	180
S13	405	455
S14	166	150
S15	289	255
S16	239	244
S17	148	151
S18	433	439
S19	246	228
S20	127	138
S21	181	221
S22	140	135
S23	169	187
S24	241	196
S25	406	420
S26	360	401
S27	175	167
S28	415	378
S29	137	147
S30	239	291
S31	142	144
S32	133	149
S33	103	149
S34	360	394
S35	223	231
S36	246	236
S37	139	129
S38	360	354
S39	104	150
S40	253	215
S41	202	231
S42	480	389
S43	130	140
S44	258	236
S45	215	178
S46	276	271
S47	296	280
S48	252	250
S49	189	202
S50	113	189
S51	273	258
S52	141	136
S53	195	189

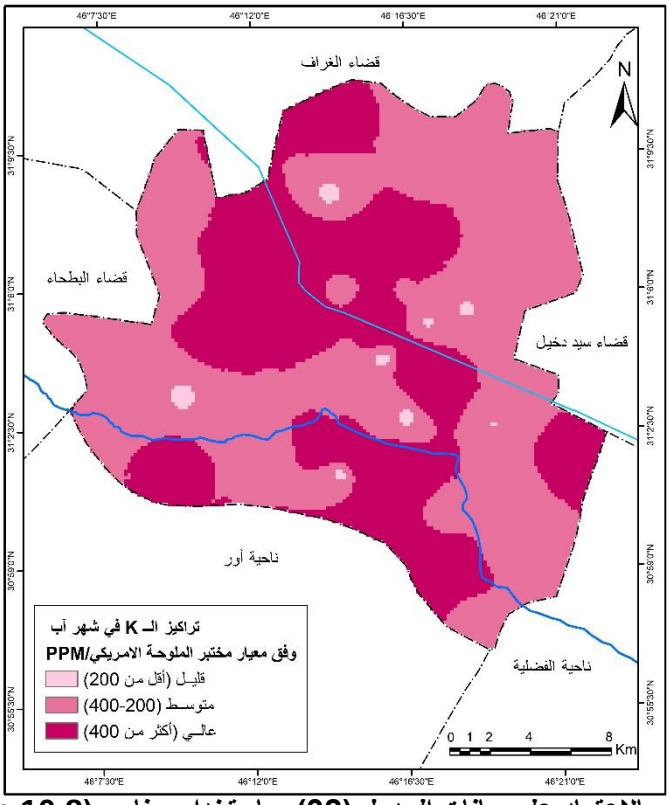
المصـــدر: الدراســـة الميدانية لشـــهر كانون الثاني 2021 ولشـــهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (21) النمذجة المكانية لتراكيز الـــ (K) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (32) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (22) النمذجة المكانية لتراكيز الـــ (K) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (32) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الدراسة، في حين تبين الإقليم الثاني من خلال خريطة النمذجة المكانية (متوسط التراكيز) وفق المعيار المحدد في (22 موقعاً) وهي (S1 - S6 - S7 - S8 - S18 - S19 - S20 -S21 - S22 - S28 - S30 - S35 - S36 - S37 - S38 - S40 - S41 - S42 - S44 -S48 - S49 -S52) والذي تراوح تراكيز البوتاسيوم فيها (202-394 ppm) وهي وفق المعيار البالغ (200 -40 ppm)، من ضمن الحدود المسموحة بها في التربة، ظهر امتداده المكاني في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ممتداً نحو الجنوب الشرقي بينما تركز القسم الاخر في الشمال الغربي ممتداً نحو الغرب ووسط منطقة الدراسة، اما الإقليم الثالث (عالي التراكيز) فتركز في (22 موقعاً) وهي (S2 - S3 - S4 - S5 - S13 - S15 - S16 - S17 - S23 - S25 - S26 - S27 - S29- S31 - S32 -S34 - S39 - S46 - S47 - S50 - S51 - S53) والتي تراوحت نسب تراكيزها من هذا العنصر(401- 952 ppm)، وهي مقارنة مع المعيار السابق البالغ (اكثر من 400 ppm)، تتضح مواقع هذا الإقليم بانها قد تجاوزت الحد المسموح بها في ضوء المعيار المحدد، اما امتداده المكاني فظهر بشكل نطاق متصل يمتد ليشغل الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية والشمالية الشرقية ثم يمتد ليشغل مساحة من الوسط نحو الجنوب الشرقي والجنوب والجنوب الغربي من منطقة الدراسة.

يتضح مما تقدم، بأن تراكيز البوتاسيوم تتباين زمانياً خلال الفصول، فنلحظ ارتفاع تراكيزه في شهر آب عن كانون الثاني بسبب الظروف المناخية السائدة والمتمثلة بالحرارة العالية وكمية التبخر ومدى تفاعل تلك الظروف مع نوعية النفايات التي ترمى بشكل عشوائي ودوري من قبل السكان، كما ان نوعية الترب هي التي تحدد في نسبة احتفاظها بأملاح البوتاسيوم وان هذه الاملاح تتراكم في التربة في عدة ظروف منها تراكم النفايات على سطحها لاسيما النفايات العضوية الناتجة من بقايا الطعام والمحتوية على نسبة املاح الطعام، ومن تلك المواقع التي يرتفع فيها البوتاسيوم بتراكيز عالية جداً في شهر آب هي (S3 - S4 - S5 – S23 - S27 -46- S47 - S50 - S51 - S53) إذ تراوحت تراكيزها (952 - 682 - 684 - 871 - 671 - 712 - 802 - 891 - 582 – 891 ppm) تتمثل هذه المواقع وبالترتيب (حي المهيدية العشوائي - داخل معمل تدوير النفايات(الأسمدة) – منتصف موقع الطمر الصحي – سوق سيد سعد – حي الزهراء – الحي الصناعي – مدخل مدينة الناصرية – الشموخ – المتنزه – اريدو) تتضح نفايات تلك المواقع بأنها نفايات متنوعة منها ما هو منزلي وصناعي وتجاري وهذا يدل على اختلاطها مع بعضها البعض على سطح التربة خصوصاً النفايات المنزلية التي تحتل الصدارة في كمية تركزها فيها وتبعثرها والحاوية على بقايا الطعام وخاصة الأطعمة التي ترتفع فيها املاح البوتاسيوم ومن تلك البقايا الفواكه والخضروات التالفة او قشورها ومنها البطاطا و الطماطم والبرتقال والموز والافوكادو الاسماك والتي يحرص الانسان على تناولها بكثرة لكي يحتفظ بكمية من البوتاسيوم في جسمه، وعند الانتفاء من حاجتها كالأشياء التالفة او القشور فتجمع مع النفايات الأخرى وترمى على سطح التربة على شكل نفايات منزلية من قبل المنازل، فضلاً عن الأسواق

الرئيسة في منطقة الدراسة والتي ترمى بالقرب منها بعض الخضروات والفواكه التالفة مثل (سوق سيد سعد) لاسيما وان السوق يمتد بالقرب منه ساحة لبيع المواشي والتي من شأنها ان ترفع من تراكيز هذا العنصر من خلال فضلات الحيوانات والحال ينطبق ايضاً على (الحي الصناعي) تلك المنطقة التي ترتفع فيها املاح البوتاسيوم والتي جاء ربما الى كثرة الاكشاك في المنطقة والتي تمد السكان باحتياجاتهم الغذائية وكذلك فأنها تعاني من خدمات البلدية، ناهيك عن الأسواق الشعبية التي تتوسط تلك الاحياء منها حي الزهراء العشوائي، وكذلك موقع الطمر الصحي وهو المكان الذي تنتهي اليه جميع نفايات منطقة الدراسة، لذا فكل هذه العوامل قد تساعد في ارتفاع تراكيز هذا العنصر ووصوله الى المستويات الحرجة في التربة، اما في شهر (كانون الثاني) فأيضاً شهد عدد من المواقع الذي ارتفع فيها تراكيز البوتاسيوم ولكن بنسبة اقل من آب وهي (S36-S42) والتي قدر تراكيز فيها (462 – 480ppm) وهي اعلى من المعيار المحدد والمتمثلة كلاهما بأراضي زراعية متركزة في أطراف منطقة الدراسة، يأتي ذلك ربما الى استخدامهم للأسمدة البوتاسية ونوعية النفايات الملقاة فيها مما رفع من عنصر البوتاسيوم مع تزامن الظروف المناخية السائدة في تلك المواقع، لذا فعنصر البوتاسيوم عنصر قلوي فأي تأثير لدية يكون مشابهاً لتأثير درجة قلوية التربة.

د - المغنيسيوم: (Mg): -

يتضح من الجدول (33) ان تراكيز المغنيسيوم تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، ومن خلال الخريطتين النمذجة المكانية (23)(24) ووفق معيار مختبر الملوحة الأمريكي جدول (27) اتضح بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم وهي(قليل تراكيز الـ Mg – متوسط تراكيز الـ Mg – عالي تراكيز الـ Mg)، ففي (شهر كانون الثاني) وبناءً على المعيار المعتمد تركز الإقليم الأول (قليل التراكيز) في(4 مواقع) وهي(S30 - S32 - S44 - S48) والتي تراوحت تراكيز المغنيسيوم فيها (41 - 48 ppm) مقارنة مع المعيار العالمي (اقل من 50 ppm)، وهذا يعني بأن تلك المواقع ذات تراكيز قليلة وضمن المستويات الآمنة ، يظهر هذا الإقليم بنطاق ضيق جداً ليشغل شمال ووسط منطقة الدراسة.

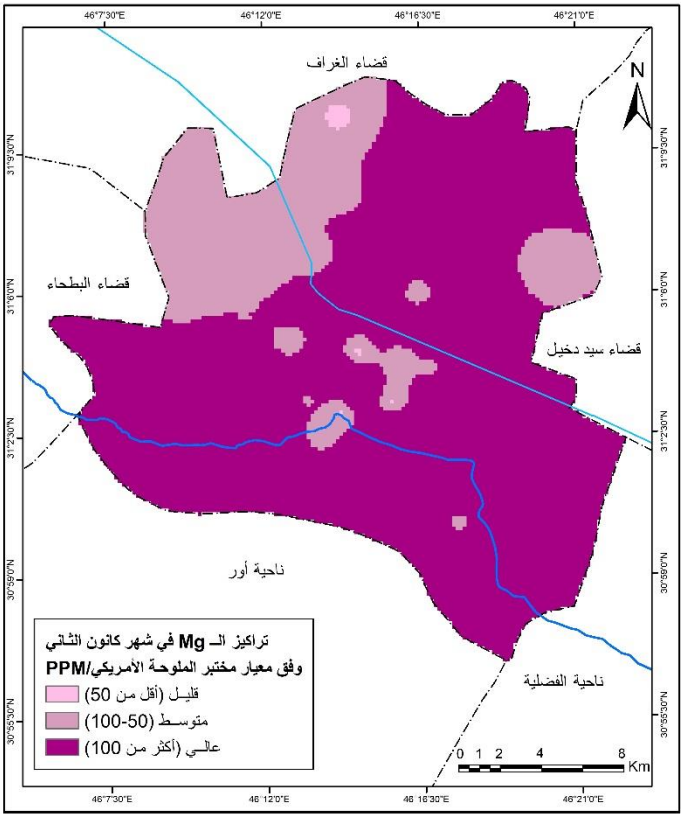
اما بالنسبة الى الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتركز في (13 موقعاً) وهي (S8 -S11 - S14-S16 -S19 - S23- S28- S31 - S35- S36- S41 - S46 -S51) والتي تراوحت تراكيزه في هذه المواقع (51-89 ppm) والتي بعد مقارنتها مع المعيار المعتمد السابق البالغ (50-100ppm) من ضمن المستويات المتوسطة والمسموح بها في التربة، ظهر هذا الإقليم في الشمال الشرقي والوسط ثم تركز بشكل متناثر ليشغل جزءً من الجنوب الشرقي والجنوب الغربي من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (36 موقعاً) وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S3 - S4 - S5 - S6 - S7 - S9 - S10 - S12 - S13 - S15 - S17 - S18 - S20 - S21 - S22 - S24 - S25 - S26 - S27 - S29 - S33 - S34 - S37 - S38 -S39 - S40 - S42 - S43 - S45 - S47 - S49 - S50 - S52 - S53) تراوحت تراكيز المغنيسيوم فيها بين (101-209) ppm ، وعند مقارنتها

جدول (33) تراكيز المغنيسيوم الـ (Mg) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون لثاني/ ppm	في شهر آب/ ppm
S1	120	123
S2	125	116
S3	125	146
S4	101	89
S5	108	91
S6	102	109
S7	120	130
S8	95	49
S9	127	124
S10	154	169
S11	67	106
S12	137	98
S13	164	165
S14	78	118
S15	110	96
S16	88	112
S17	102	98
S18	108	85
S19	98	58
S20	209	214
S21	157	159
S22	190	147
S23	93	126
S24	190	213
S25	125	133
S26	175	161
S27	146	155
S28	85	65
S29	180	196
S30	41	42
S31	51	43
S32	42	40
S33	184	161
S34	161	140
S35	69	42
S36	58	48
S37	110	117
S38	189	199
S39	105	113
S40	111	132
S41	69	74
S42	168	196
S43	145	140
S44	47	55
S45	145	122
S46	77	99
S47	123	130
S48	48	53
S49	184	180
S50	147	158
S51	68	95
S52	121	62
S53	128	85

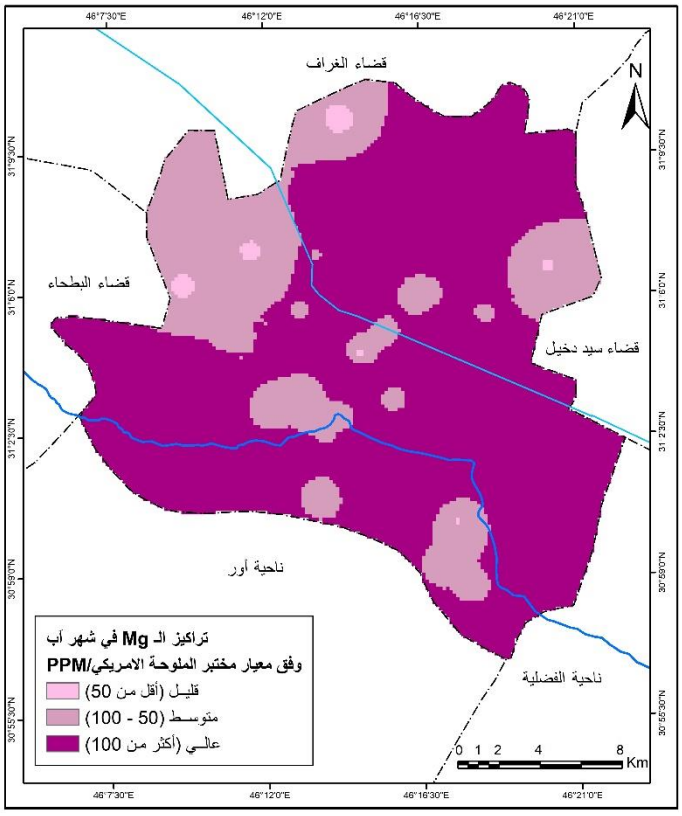
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 وشهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (23) النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Mg) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (33) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (24) النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Mg) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (33) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

مع المعيار المعتمد (أكثر من ppm100) يتضح بأن ترب هذه المواقع قد عبرت الحدود المسموحة بها وفق ما جاء في المعيار، ظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة ، اما في (شهر آب) وخلال ما وضحته خريطة النمذجة المكانية (24) لهذا الشهر، يتضح بأنه يتركز هو الآخر في (3 أقاليم) ايضاً وهي (قليل تراكيز الـ Mg – متوسط تراكيز الـ Mg – عالي تراكيز الـ Mg) وبناءً على المعيار المعتمد ، تركز الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (6 مواقع) وهي (S8 - S30 - S31 - S32 - S35 - S36) والتي تراوحت تراكيز المغنيسيوم فيها (40-49 ppm) وعند مقارنتها مع المعيار العالمي والبالغ (اقل من 50 ppm) فهي من ضمن الحدود الآمنة في التربة، وهذا يعني بأن تلك المواقع ذات تراكيز قليلة من هذا العنصر، يظهر هذا الإقليم بشكل محدود جداً ومتناثر ليشغل جزءً من الشمال ممتداً نحو الشمال الغربي وقسم منه تركز في الشمال الشرقي وفي الوسط والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

اما الاقليم الثاني (متوسط التراكيز) ووفقاً لمعيار مختبر الملوحة الأمريكي، فأنه تركز في (15 موقع) وهي (S4 -S5 - S12 - S15 - S17 – S18 - S19 - S28 – S41 - S44 - S46 -S48 - S51 – S52 – S53) والذي تراوح تراكيز المغنيسيوم ما بين (55-99 ppm) ، وهي وفق تراكيز المعيار المحدد (50-100ppm)، أي انها ذات تراكيز متوسطة ولكن من المحتمل زيادتها في المستقبل إن لم تتم المعالجة الفعلية لتراكم النفايات على التربة، ظهر امتداده المكاني في الشمال الغربي والشمال الشرقي ممتداً نحو الوسط والجنوب الغربي والجنوب ثم تركز القسم الاخر في الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

في حين تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (32 موقعاً) وهذه المواقع هي (S1 -S2 - S3 -S6 –S7 –S9 –S10 –S11 –S13 –S14 –S16 –S20 -S21 –S22- S23 –S24 –S25 –S26 –S27 - S29 –S33 –S34 -S37 – S38 – S39 – S40 – S42 -S43 -S45 -S47 - S49 -S50) والتي تراوحت تراكيز المغنيسيوم بين (106- 213 ppm) وفق مقارنتها مع المعيار السابق لهذا الاقليم (اكثر من ppm100)، ومن خلال ذلك يتبين بأن ترب هذه المواقع قد عبرت الحدود المسموحة بها وفق ما جاء في المعيار المحدد، يظهر امتداده المكاني لهذا الاقليم في جميع حدود منطقة الدراسة كونه الأكثر اتساعاً من بين الأقاليم السابقة.

يتضح مما سبق، ان تربة مواقع منطقة الدراسة تتباين في نسبة احتواءها على عنصر المغنيسيوم فهي تتراوح ما بين المستويات المتوسطة والعالية، مع احتواء بعض المواقع على تراكيز منخفضة ، يأتي السبب الرئيس في زيادة تراكيزه في اغلب مواقع منطقة الدراسة الى ترب منطقة الدراسة قلوية كما ذكر سابقاً (ذات درجة تفاعل مرتفعة) وان المغنيسيوم يزداد في هكذا نوع من الترب، وكذلك مدى الـ PH فيها يتراوح بين (7-8.5) ويقل قليلاً في الأراضي الأكثر قلوية، في حين يقل تواجده في الترب التي تميل نحو الحامضية، كما ان نوعية التربة من العوامل المساهمة في زيادته، فيزداد في الترب ذات النسجة الطينية او الغرينية الطينية وهذا ما تتميز به ترب منطقة الدراسة، كما وان زيادته في الفصلين الشتاء والصيف يأتي الى طبيعة

النفايات العضوية التي تحتوي على عنصر المغنيسيوم على سطح التربة والتي تتضمن بقايا المواد الغذائية مثل البقوليات والخضروات الفواكه وعظام الأسماك التي تخرج من البيوت وترمى على سطح التربة ، كما يظهر تأثيره ايضاً في كونه من العناصر المكونة لجزيئة الكلوروفيل ويستمر في مركزها ومن دونه لا تستطيع النباتات الخضر القيام بعملية التركيب الضوئي، فضلاً عن دوره في تمثيل الفسفور في النباتات وتبادل الكربوهيدرات وتأثيره في عملية الاكسدة والاختزال، ومن تلك المواقع التي يرتفع فيها هذا العنصر بشكل كبير في شهر آب هي (S20 - S24- S29- S38- S42 - S49) والتي قدرت تراكيزه في هذه المواقع وبالترتيب (214 – 213 – 196 -199- 196 -180) والتي تتمثل هذه المواقع (مستشفى الحسين التعليمي، منطقة السيف الصناعي، عشيرة آل زيرج، قرية آلبو خضير، أراضي زراعية، حي اور) اذ لوحظ ان هذه النفايات قد اختلطت مع بعضها البعض كالنفايات المنزلية والطبية والصناعية مولدة بذلك ارتفاع من تراكيز هذا العنصر على سطح التربة، اما في فصل الشتاء فارتفع تراكيز هذا العنصر في عدة مواقع وهي (S20- S22 –S24– S38) والتي بلغت محتواها من المغنيسيوم (209 – 190 – 190 -189) والتي تمثلت بـ (مستشفى الحسين التعليمي ، منطقة ضريح سيد فالح الموسوي، منطقة السيف الصناعي، قرية آل بو خضير) ويرجع السبب الى طبيعة النفايات المتنوعة المختلطة مع بعضها البعض والبعض منها خطيرة جداً وهي النفايات الطبية تليها النفايات الصناعية التي من شأنها ترفع من تراكيز هذا العنصر وبمساعدة الظروف الجوية السائدة في هذا الفصل.

ثانياً: الايونات السالبة في تربة منطقة الدراسة: - وتنقسم الى:

أ – الكبريتات (SO^{-}_{4}):-

هي ايونات قابلة للذوبان في الماء، توجد في الصخور النارية والرسوبية، اما في التربة فيكون تواجدها عند ترسب الكبريتات من الغلاف الجوي سواء كانت مصادر بركانية او بشرية، وهي لا تمتز على الاسطح المعدنية والعضوية بل تنتقل في محلول التربة وتميل لتشكل معقدات مع الكاتيونات في المياه الطبيعية. (1)

يظهر من الجدول (34) إن هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً لتراكيز الكبريتات في تربة منطقة الدراسة، إذ تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، وتظهر النمذجة المكانية في الخريطتين (25)(26) على وفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي جدول (27)، لوحظ انها تتركز ضمن اقليمين فقط خلال (شهر كانون الثاني) وهم (متوسط تراكيز الـ SO^{-}_{4} – عالي تراكيز الـ SO^{-}_{4})، إذ يظهر الـ SO^{-}_{4} لشهر كانون الثاني ضمن الإقليم الأول (متوسط التراكيز) وعلى وفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي في (33 موقعاً) وهي (S1 - S5 - S6 - S7 - S8 - S9 - S10 - S12- S13- S14- S15- S16- S17-S18- S19- S20- S22- S24- S25- S26- S30- S32- S33- S35- S36- S37- S38-S40- S41- S42- S43- S44- S45) والتي تراوحت تراكيزها (100-218 ppm) وهي وفقاً للمعيار

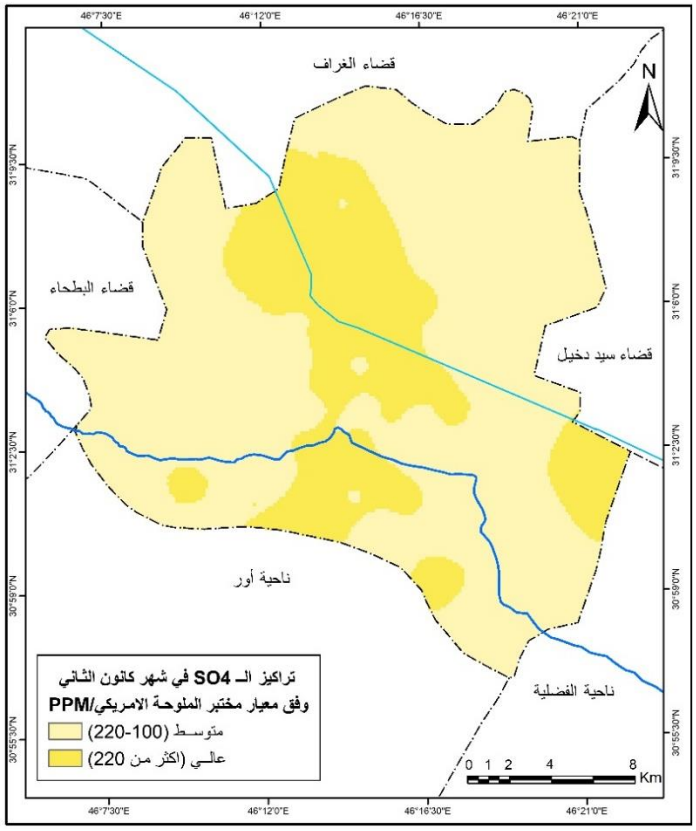
(1) محمود فاضل الجميلي و سلوى هادي احمد، تلوث التربة والمياه، دار الكتب والوثائق ببغداد، 2018، ص149-150

جدول (34) تراكيز الكبريتات الـ (SO^{-}_{4}) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون لثاني/ppm	شهر آب/ppm
S1	177	132
S2	358	368
S3	250	271
S4	311	382
S5	150	187
S6	218	244
S7	100	121
S8	126	166
S9	109	159
S10	145	189
S11	317	341
S12	115	138
S13	134	190
S14	218	225
S15	209	282
S16	103	146
S17	200	240
S18	199	174
S19	174	205
S20	154	177
S21	259	280
S22	100	140
S23	243	269
S24	139	126
S25	217	248
S26	122	178
S27	245	315
S28	241	309
S29	308	315
S30	182	201
S31	246	267
S32	210	264
S33	134	189
S34	230	289
S35	115	125
S36	160	180
S37	120	131
S38	210	235
S39	387	448
S40	157	177
S41	142	192
S42	152	204
S43	211	116
S44	210	219
S45	119	139
S46	354	408
S47	390	483
S48	228	170
S49	298	382
S50	287	274
S51	345	465
S52	238	257
S53	368	373

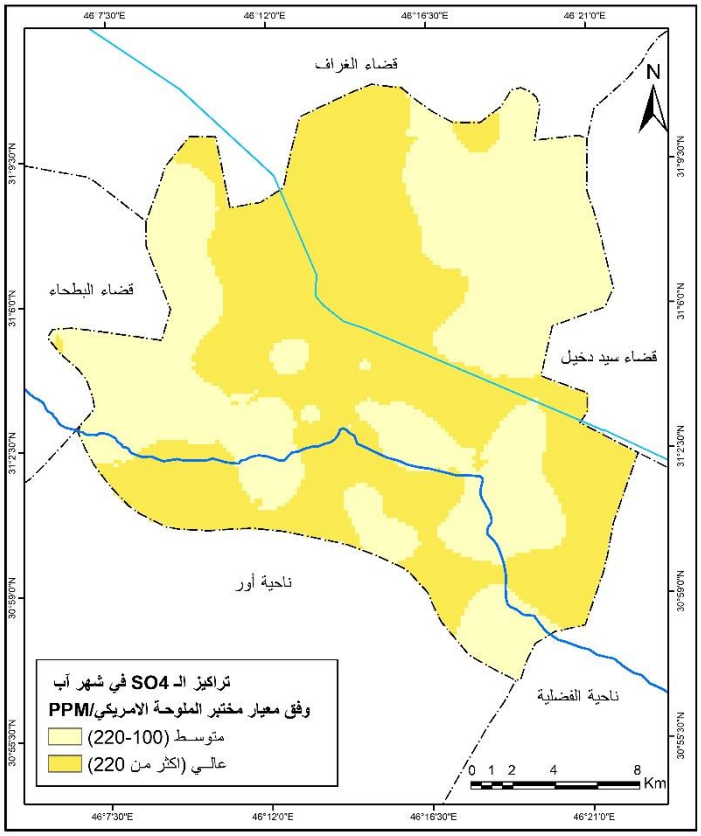
المصـــدر: بالاعتماد على الدراســـة الميدانية لشـــهر كانون الثاني 2021 ولشـــهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (25) النمذجة المكانية لتراكيز الـ (SO_4) للتربة في منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (34) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (26) النمذجة المكانية لتراكيز الـ SO_4 للتربة في منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (34) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

المعتمد البالغ (100-220 ppm) من ضمن المستويات المتوسطة في التربة، يظهر امتداده المكاني لهذا الإقليم بشكل نطاق متصل شغل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ممتداً نحو الشرق والجنوب الشرقي كما تركز القسم الآخر في الأجزاء الشمالية الغربية ممتداً نحو الغرب والجنوب الغربي لتشغل مساحة منها مع تركز محدود جداً في وسط منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثاني (عالي تراكيز الـ SO^{-}_{4}) في (20 موقعاً) وهذه المواقع هي (S2 - S3 - S4- S11- S21- S23 - S27- S28 - S29 - S31- S34-S39- S46- S47- S48- S49- S50- S51- S52- S53) تراوحت الكبريتات فيها (230-390 ppm) ، وهي وفقاً للمعيار السابق البالغ (اكثر من 220)ppm من المستويات غير المقبولة في التربة، لذا تعد ترب هذه المواقع بانها ذات تراكيز عالية بأملاح الكبريتات، يظهر الامتداد المكاني لها في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية مروراً بوسط المنطقة والجزء الجنوب الغربي ثم تركز ايضاً في الجزء الجنوبي مع تركز قليل لها في الجنوب الشرقي واقصى الجزء الشرقي من منطقة الدراسة.

اما في (شـــهر آب) ومن خلال خريطة النمذجة المكانية (26) ووفقاً المعيار المحدد (مختبر الملوحة الأمريكي) تبين بانه يتكون من اقليمين ايضاً وهما (متوسط تراكيز الـ- SO^{-}_{4} – عالي تراكيز الـ- SO^{-}_{4}) ، إذ تركز الإقليم الأول (متوسط التراكيز) في (27 موقع) وهي (S1 - S5 - S7 - S8 - S9 -S10 - S12 - S13 - S16 - S18 - S19 - S20 - S22 - S24 - S26 - S30 - S33 - S35 - S36 -S37 - S40 -S41- S42 - S43 - S44 - S45 - S48) تراوح فيها تراكيز الكبريتات (116-219 ppm) وعند مقارنة مواقع هذا الاقليم مع المعيار البالغ (100-220)ppm، يتبين بانها ضمن المستويات المتوسطة في تراكيز الكبريتات على تربة منطقة الدراسة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والقسم الاخر تركز في شرق منطقة الدراسة وجنوبها الشرقي والقســم الاخر تركز في الأجزاء الشــمالية الغربية والغربية ثم الجنوبية، اما الإقليم الثاني (عالي التراكيز) لوحظ بأنه يتركز في (26 موقعاً) وهذه المواقع هي (S2 - S3 - S4 - S6 - S11 - S14 - S15 - S17 -S21 - S23 - S25 - S27- S28- S29 - S31- S32 - S34 - S38 - S39 - S46 - S47 - S49 - S50 - S51 -S52 - S53) والتي تتراوح تراكيز الكبريتات فيها (225-483 ppm) لذا فأن هذه المواقع تقد تجاوزت الحدود المسـموحة في تركز هذا الايون على تربتها ، ظهر امتداده المكاني في الجزء الشــمالي والشــمال الغربي والشــمال الشــرقي كما تركز جزءً منه في الوســط والجنوب وشغل قسم من الأجزاء الجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

بناءً على ما سبق، وما اظهرته خرائط النمذجة المكانية لهذا العنصر بأن هنالك تباين زماني واضح لتراكيز الكبريتات في منطقة الدراسة لأشهر كانون الثاني وآب، إذ تزداد التراكيز في شهر آب وتنخفض في كانون الثاني يأتي السبب الى الظروف المناخية السائدة التي من شأنها قد تتفاعل مع طبيعة النفايات الصلبة المتكدسة على سطح التربة ومنها درجات الحرارة العالية وكمية التبخر التي تتميز بها منطقة الدراسة فتتحلل تلك

النفايات نتيجة الحرارة العالية وخاصة النفايات العضوية أي بقايا الطعام الناتج من المنازل والتي تحوي على كمية من الكبريتات، واحياناً يكمن السبب في استخدام بعض الأسمدة الكبريتية التي ترفع من تراكيز الكبريت في التربة او تواجده اساساً في صخور التربة، وبما ان فصل الصيف (آب) من اكثر الفصول الاستهلاكية للطعام من قبل السكان مما جعل (آب) ذو تراكيز اكبر من (كانون الثاني)، وهذا لا يعني بان فصل الشتاء قد يخلو من التراكيز المرتفعة الا ان بعض المواقع قد بلغت تراكيز منخفضة، وسبب ارتفاعها في هذا الشهر قد يعود الى الظروف المناخية التي تتمتع بها منطقة الدراسة فانخفاض درجات الحرارة وارتفاع نسب الرطوبة أدى الى تأكسد النفايات لاسيما النفايات العضوية وهطول الامطار عليها مما تترطب وتنساب تراكيز هذا العنصر في باطن التربة بواسطة الراشح الكيميائي، اما بالنسبة الى التباين المكاني فكان بارزاً جداً في مواقع منطقة الدراسة، فهناك بعض المواقع قد ترتفع فيها تراكيز الكبريتات بالمستويات العالية الحرجة التي لا تسمح بتركزها في التربة ومن تلك المواقع (S2 -S4- S11- S29- S39 - S46- S47- S51 - S53) والتي تتمثل تلك المواقع في حي الثورة السكني و معمل تدوير النفايات في موقع الطمر الصحي و حي سومر وعشيرة آل زيرج وعشيرة الحسينات والحي الصناعي ومدخل مدينة الناصرية بالقرب من كراج بغداد والمتنزه وحي اريدو) بلغت تراكيزها في تلك المواقع وبالترتيب (358، 311، 317، 308، 387، 354، 390، 345، 368 ppm)، والحال ينطبق ايضاً على ارتفاع تراكيز بعض المواقع في شهر كانون الثاني ومنها (S2- S4 S11- S27- S28- S29- S39 S46- S47- S49 -S51 - S53) تتمثل بـ (الثورة ومعمل تدوير النفايات و سومر وحي الزهراء العشوائي وقرية آل نياز و عشيرة آل زيرج و الحسينات والحي الصناعي ومدخل مدينة الناصرية وحي اور والمتنزه واريدو) إذ بلغت تراكيز الكبريت فيها (368، 382، 341، 315، 309، 315، 448، 408، 483، 382، 465، 373 ppm) وعند مقارنة هذه التراكيز مع المعيار العالمي البالغ (اكثر من 220 ppm) يلحظ عبورها عن الحد المسموح بها في التربة ووصولها الى المستويات العالية، يرجع ذلك الى طبيعة النفايات فهنالك العديد من الأطعمة النباتية والحيوانية تحتوي على تراكيز عالية منه وذلك لحماية الانسان من التلف فتؤخذ من قبله لبناء جسمه وتعزيز قدرته الجسدية لتنتهي في النهاية الى نفايات عضوية (بقايا الطعام) تجمع في أكياس بلاستيكية رقيقة وترمى على التربة، فتهاجمها الحيوانات السائبة فتمزق تلك الاكياس وتتعفن وتتحلل، تتمثل تلك الأطعمة الغنية بهذا العنصر (ببقايا الخضروات والفواكه ومنها الثوم والكراث والفجل والقرنبيط والملفوف والبقوليات بأنواعها والتي تتمثل بالعدس والحمص والبازلاء والفول وكذلك في البذور والمكسرات ومنها اللوز والجوز وبذور عباد الشمس والسمسم، كما يكثر في اللحوم والدجاج وفي منتجات الالبان كالحليب واللبن والاجبان وكذلك يتواجد في البيض)، لذا فالظروف المناخية دوراً كبيراً في زيادة تلك التراكيز سواء كان ذلك بالارتفاع او الانخفاض.

ب - الكلوريدات: - (Cl^-) :

وهي احد الايونات التي تتميز بقابليتها الكبيرة على الاذابة في الماء، وبالتالي يكون تأثيرها سريعاً، كما ان لها قدرة كبيرة على اذابة املاح الكبريتات وزيادة تراكيزها على التربة ، يأتي اثر هذا الايون على التربة من خلال امكانيته على التفاعل ومن ثم تحوله الى حامض الهيدروكلوريك[1] كما ان زيادة الكلور على التربة يؤثر على خصائصها الفيزيائية ويكون ساماً للنباتات وربما يعمل على تسمم بعض المحاصيل الزراعية[2] .

يتضح من الجدول (35) بإن هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً لتراكيز الكلوريدات في تربة منطقة الدراسة، إذ تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، وتظهر النمذجة المكانية في الخريطتين (27)(28) ووفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي(U.S.D.A) جدول (27) انها تتركز ضمن (3 أقاليم) خلال شهر كانون الثاني وهي (قليل تراكيز الـ CL^- - متوسط تراكيز الـ CL^- - عالي تراكيز الـ CL^-) ، إذ تظهر الكلوريدات في شهر (كانون الثاني) ضمن الإقليم الأول (قليل التراكيز) في(7 مواقع) وهي(S7 - S9- S17 - S20 - S25 -S41 - S43) تراوحت تراكيزها (100-117 ppm) وهي وفقاً لهذا المعيار البالغ (اقل من 221 ppm) من ضمن الحدود الآمنة في اتلوث، يظهر هذا الإقليم في نطاق محدود ومتفرق في منطقة الدراسة إذ يظهر في الاتجاه الشمال الغربي والوسط والقسم الاخر تركز في الاتجاه الجنوبي والجنوب الشرقي من المنطقة.

اما الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) ووفقاً لمعيار العالمي للملوحة تمثل في (21 موقعاً) وهي (S1 - S5 - S10 - S12 - S16 - S19 - S22 - S23 - S24 - S26 - S28 - S29 -S32 - S33 - S34 - S35 - S37 - S38 - S40 - S44 - S45) تراوحت تراكيزها (121-200 ppm) وهي مقارنة مع المعيار البالغ (221- 200 ppm) ضمن المستويات المتوسطة المسموحة في التربة، يظهر الامتداد المكاني لهذا الموقع في الشمال والشمال الغربي في منطقة الدراسة وبعضها تركز في الاتجاه الشمالي الشرقي ممتداً نحو الجنوب والجنوب الغربي وأجزاء في محدودة جداً في غرب ووسط المنطقة.

في حين تمثل الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (25 موقعاً) وهي (S2 - S3 - S4 - S6 - S8 - S11 - S13 - S14 - S15- S18 - S21 - S27- S30 - S31 - S36 - S39 - S42 - S46 - S47 - S48 -S49 - S50 - S51 - S52 - S53) وقد تراوحت تراكيزها (203-501 ppm)، وهي بهذا قد تجاوزت الحد المسموح لها في التربة بعد مقارنتها مع المعيار المعتمد والبالغ (اكثر من 200 ppm)، يظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في الاتجاه الشمالي ثم يمتد بشكل واسع في الشمال الشرقي والجنوب

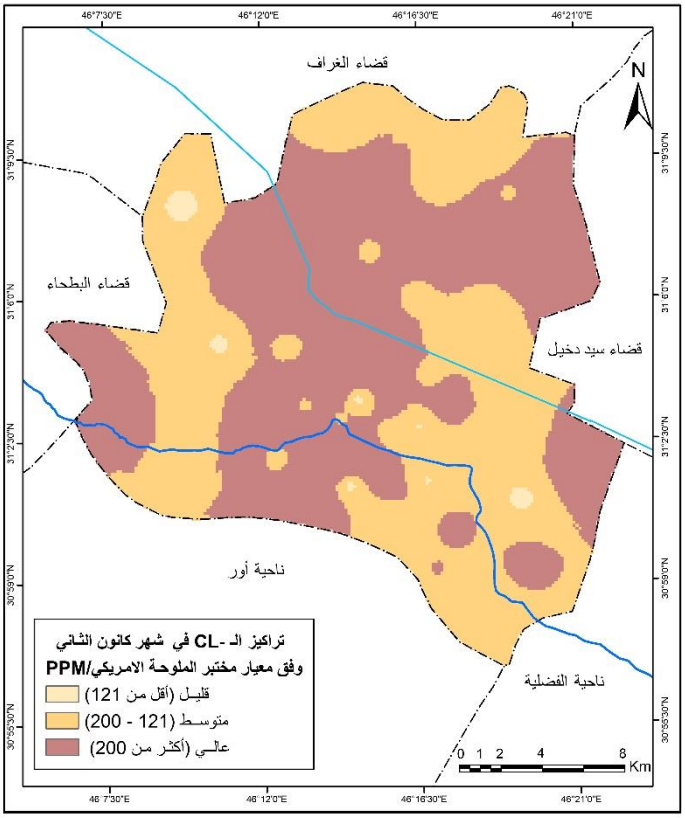
(1) جعفر حسين علي الزبيدي، دراسة جيوتكتيكية لترب مختارة بين مدينتي الحلة – الكوت (وسط العراق)، اطروحة دكتوراه، مجلس كلية العلوم، جامعة بغداد، 2006، ص90.
(2) عائشة سعد ضيف، تقييم الأراضي في ناحية اليوسفية – دراسة في جغرافية التربة، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2015 ، ص131.

جدول (35) تراكيز الكلوريدات الـ (Cl^-) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون لثاني/ppm	في شهر آب (Cl-) /ppm
S1	181	137
S2	405	376
S3	212	253
S4	203	262
S5	128	101
S6	232	300
S7	100	110
S8	229	168
S9	117	110
S10	151	131
S11	342	114
S12	121	131
S13	501	630
S14	275	320
S15	341	313
S16	140	130
S17	106	190
S18	290	289
S19	190	212
S20	101	180
S21	380	391
S22	130	140
S23	171	175
S24	150	127
S25	116	155
S26	141	185
S27	263	320
S28	136	136
S29	169	147
S30	207	153
S31	280	290
S32	140	160
S33	130	120
S34	170	177
S35	163	180
S36	264	264
S37	200	220
S38	143	189
S39	320	432
S40	159	141
S41	100	111
S42	255	276
S43	101	180
S44	188	181
S45	146	124
S46	375	385
S47	308	390
S48	209	171
S49	463	489
S50	350	382
S51	362	374
S52	250	207
S53	307	285

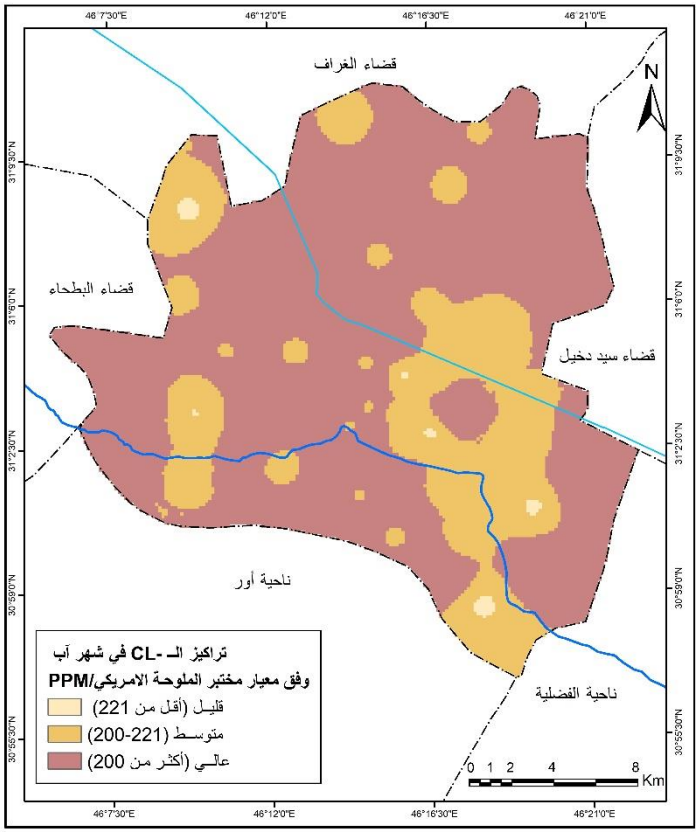
المصـدر: بالاعتماد على الدراســة الميدانية لشــهر كانون الثاني 2021 وشــهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (27) النمذجة المكانية لتراكيز الـ (- Cl) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (35) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (28) النمذجة المكانية لتراكيز الـ (- Cl) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (35) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الشرقي ممتداً بمساحة ضيقة نحو الوسط، اما القسم الآخر فشغل مساحة امتدت من الشمال الغربي باتجاه الغرب ومن ثم شغل مساحة قليلة جداً في جنوب غرب منطقة الدراسة.

اما في (شهر آب) تركزت الكلوريدات في (3 أقاليم أيضاً) كما في الخريطة (28) والمعيار العالمي المعتمد ، وهذه الأقاليم هي (قليل تراكيز الـ CL^- - متوسط تراكيز الـ CL^- - عالي تراكيز الـ CL^-) إذ تركز الإقليم الأول (قليل التراكيز) ووفقاً للمعيار السابق في (6 مواقع) وهي (S5 - S7 - S9 -S11 - S33 -S41) والتي تراوحت تراكيزها (101-120)ppm وهي بهذا ضمن الحدود الآمنة لتراكيز هذا الايون على التربة بناءً مع محددات المعتمد البالغ (اقل من 221)ppm ، يظهر هذا الإقليم ضمن مساحة قليلة ومتفرقة في شمال غرب وغرب منطقة الدراسة في حين تبين القسم الاخر وبشكل متفرق ايضاً في وسط وجنوب شرق المنطقة، اما الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتركز في (24 موقعاً) وهي كالآتي (S1 - S8 - S10 - S12 - S16 - S17 - S20- S22 - S23 - S24 - S25 - S26 - S28 – S29-S30 -- S32 - S34 - S35 - S38- S40 - S43 - S44 - S45 - S48) والتي تراوحت تراكيزها (124-190pp) ، والذي لوحظ بأن هذا الإقليم ذو مستوى متوسط بتراكيز الكلوريدات على التربة بعد مقارنتها بالمعيار المعتمد البالغ (121-200 ppm) ، يظهر هذا الإقليم وبشكل متفرق ليشغل الاتجاه الشمالي والشمال الشرق من المنطقة وبامتدادات واسعة وبعض أجزاء شمال غرب وغرب وجنوب غرب منطقة الدراسة مروراً في الجنوب بنطاق محدود جداً نحو الجنوب الشرقي في حين تركز القسم الاخر وبشكل واسع في وسط منطقة الدراسة،

في حين تمثل الإقليم الثالث (عالي التراكيز) بعد مقارنته مع المعيار المعتمد تبين بانه يتركز في (23 موقع) وهي (S2 - S3 - S4 - S6 - S13 - S14 - S15 -S18 - S19 - S21 - S27 - S31 - S36 - S37 - S39 - S42- S46 -S47- S49 - S50 -S51 - S52 - S53) وتراوحت تراكيزها (207-630 ppm) وهي وفق المعيار ذات تراكيز عالية جداً قد فاقت حدوده المسموحة (اكثر من 200 ppm) ظهر امتداده المكاني في نطاق واسع ليشغل جميع اتجاهات منطقة الدراسة تقريباً.

بناءً على ما وضحته خرائط النمذجة المكانية عن مدى تلوث تربة منطقة الدراسة بتراكيز املاح الكلوريدات بعد ما تم مقارنتها مع المعيار، اتضح بانها تتراوح ما بين (المستويات المتوسطة الى العالية)، وان زيادة تراكيزها في شهر آب عن كانون الثاني قد يعود ايضاً الى طبيعة النفايات الملقاة على التربة باختلاف أنواعها ودرجة سميتها فضلاً عن نوع التربة الملقاة عليها والتي تكون بمثابة مستودع لحفظ تلك الاملاح بمختلف كمياتها وهذا دليل على زيادة تراكيزها في هذا الشهر لاسيما وان تربة اغلب المواقع هي ذات نسجة (طينية غرينيه) وما يجرى عليها من تفاعلات في محلولها، وأن هذه الاملاح وكما ذكر سابقاً بانها شديدة الذوبان لا تدمص ولا تمسك في الأرض بل هي ذائبة متحركة مع الماء الأرضي، ناهيك عن شهر آب

هو فصل (الصيف) الذي تكثر فيه النفايات لإقبال السكان على استهلاك كميات اكبر من الاطعمة بسبب حرق السعرات الحرارية لتنتج في النهاية نفايات مختلفة إذ تلقى بشكل عشوائي على التربة فضلاً عن الظروف المناخية السائدة والمتمثلة بدرجات الحرارة والتبخر فهي اكثر العناصر اثراً بعنصر الكلور وعند زيادتها في التربة قد تتحول الى املاح سمية ، لذا فأن امتصاصه من قبل النباتات في ظل هذه الظروف تكون اكبر، كما ان مياه الري هي المسؤولة عن وجود تلك الاملاح على سطح الترب المتأثرة بالنفايات لاسيما بعض المناطق التي تزرع ولو بنسبة محدودة فيمتصها النبات وتتجمع في أوراقه وفي حال زيادته المفرطة بالشكل الذي لا يتحمله النبات تظهر اعراضه في احتراق أوراقه او جفاف انسجته الورقية والتي عادة ما يظهر الضرر عليه من قمة النبات مروراً الى حوافه وبالتالي يعمل على سقوط مبكر للأوراق فيقل نمو النبات وتكون الأجزاء العليا اكثر تأثراً من الجذور وفي أحيان كثيرة تكون النباتات صلبة وقابلة للكسر وتبقى سيقانها ضعيفة فتكون الأوراق اكثر تأثرا اذ تتغير لونها من الأخضر الفاتح الى الأصفر الفاتح وبعدها اصفرار كامل للنبات، وبشكل عام يمكن تصنيف اعراض النبات المتأثرة بهذه الاملاح (شحوب ثم موت ثم تحلل وبعدها تدهور)، وتكون هذه الاملاح عادة مرافقة لعنصر لصوديوم او الكالسيوم في التربة، لكنها ليست بالضرورة، ففي بعض الأحيان قد ترتفع هذه التراكيز بدون تلك العناصر، ومن تلك المواقع التي ارتفعت ارتفاعاً مفرطاً للكلوريدات في فصل آب هي (S2 - S6- S13- S14- S15- S21- S27- S39- S42- S46- S47 - S49- S50- S51) والتي قدرت تراكيز الكلوريدات وبالترتيب (367-300-630-320-313-391-320-432-385-390-489-382 ppm) تمثلت بـ (حي الثورة- العكر/ آل حبوش – حقول زراعية – الشوفة – قرية سيد ذهب – مدينة الصدر – حي الزهراء –عشيرة الحسينات – الحي الصناعي – مدخل مدينة الناصرية – حي اور – الشموخ – المتنزه)، إذ نلاحظ اغلب هذه المناطق والاحياء قد تطرح نفايات متنوعة منها ما هو صناعي و تجاري وجميعها تختلط مع النفايات المنزلية لتشكل معاً نفايات اكثر تعقيداً على التربة فترفع من تراكيز الكلوريدات، فضلاً عن بقية المواقع التي شهدت ارتفاعاً للكلوريدات والتي تركزت في الإقليم العالي ولكن بتراكيز اخفض بقليل، اما بالنسبة للمواقع التي اتسمت بتراكيز متوسطة فهذا عائد حتماً الى طبيعة النسجة التي تتفاوت ما بين الطين والرمل والغرين والمسامات المتوسطة والتي من شانها قد تحتفظ بكمية بملاح متوسطة، والحال ينطبق ايضاً على المواقع التي اتسمت بتراكيز قليلة من الاملاح بسبب امتلاكها تربة ذات مسامات كبيرة رملية قد تكون ترب اكتاف النهر والتي لا تحتفظ بكميات الاملاح الا قليلاً.

ج - الكربونات Co_3 : -

وهي أحد الايونات سالبة الشحنة التي تتكون من مصادر عديدة منها غاز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) الموجود في الجو وكذلك في عملية التركيب الضوئي، تصل املاح الكربونات الى التربة عن طريق مياه الري الذي يزيد من قاعدية التربة، وتكمن خطورته في ترسيب الكالسيوم والمغنيسيوم على شكل كاربونات

فينتج عنه زيادة في ايونات الصوديوم في محلول التربة وزيادة ارتباطه على سطوح غرويات التربة [1] يظهر من الجدول (36) إن هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً لتراكيز الكربونات في تربة منطقة الدراسة، إذ تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، وتظهر النمذجة المكانية في الخريطتين (29)(30) وعلى وفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي (U.S.D.A) جدول (27)، لوحظ انها تتركز في (5 أقاليم) خلال شهر (كانون الثاني) الأقاليم هي (قليل جداً تراكيز الـ CO_3^- - قليل تراكيز الـ CO_3^- - متوسط تراكيز الـ CO_3^- - عالي تراكيز الـ CO_3^- - عالي جداً تراكيز الـ CO_3^-)، يظهر الإقليم الأول (قليل جداً بالتراكيز) وعلى وفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي البالغ (اقل من5 ppm) في(4 مواقع) هي (S7 - S35- S37 - S39) إذ تراوحت تراكيزهما من الكربونات (3.3 – 4 ppm)، لذا فهي من ضمن الحدود الآمنة جداً بعد مقارنتها بالمعيار السابق، يظهر هذا الإقليم بأجزاء قليلة جداً لقلة مساحته، فتركز في الأجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية وايضاً في شمال غرب منطقة الدراسة، اما الإقليم الثاني (قليل التراكيز) وبناءً على المعيار السابق البالغ (5-10ppm) تركز في (17 موقع) وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S4 - S5 - S6 - S11 - S13 - S16 - S17 - S18 - S27 - S29 -S33 - S34 - S38 - S48 - S52) وتراوحت تراكيز الـ CO_3^- في هذه المواقع (5.1-9.7 ppm) ، والذي تبين هو الآخر من ضمن المستويات القليلة والحدود الآمنة في تراكيز هذا العنصر، يظهر هذا الإقليم بأجزاء متناثرة في منطقة الدراسة إذ تركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية ثم يضيق في الوسط ليأخذ ليحتل مساحة محدودة منه ثم يظهر بأجزاء متفرقة ايضاً في الأجزاء الغربية والجنوبية الغربية ليمتد نحو الجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

في حين تمثل الإقليم الثالث (متوسط التراكيز) وبعد ما تم مقارنته مع المعيار العالمي البالغ (10-15ppm)، لوحظ انه يتركز في (3 مواقع فقط) وهي (S19 - S25 - S44) والتي تراوحت تراكيزه (10- 14ppm)، وهذا يعني بأنها من ضمن المستويات المتوسطة المسموحة بناءً مع المعيار السابق البالغ (10-15ppm) ، يظهر في مساحة محدودة جداً بسبب صغر المساحة، إذ تركز في الجزء الشمالي الشرقي والجنوب الشرقي ووسط منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الرابع (عالي التراكيز) وهي وفق المعيار الأمريكي العالمي البالغ (15- 20 ppm)، اتضح بأنه يتركز في (11 موقع) وهي بـ (S3 - S14 - S15- S21- S23 - S41 - S43 - S46 - S47 - S50 -S51) والتي تراوحت نسبة تراكيزها من هذا العنصر (15- 20 ppm) ، يظهر هذا الإقليم في نطاق ضيق يشغل الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية ويضيق في الوسط والجنوب والجنوب الغربي من منطقة الدراسة.

تمثل الإقليم الخامس والأخير (العالي جداً) وفقاً للمعيار السابق (اكثر من 20 ppm) في (18 موقع) وهي

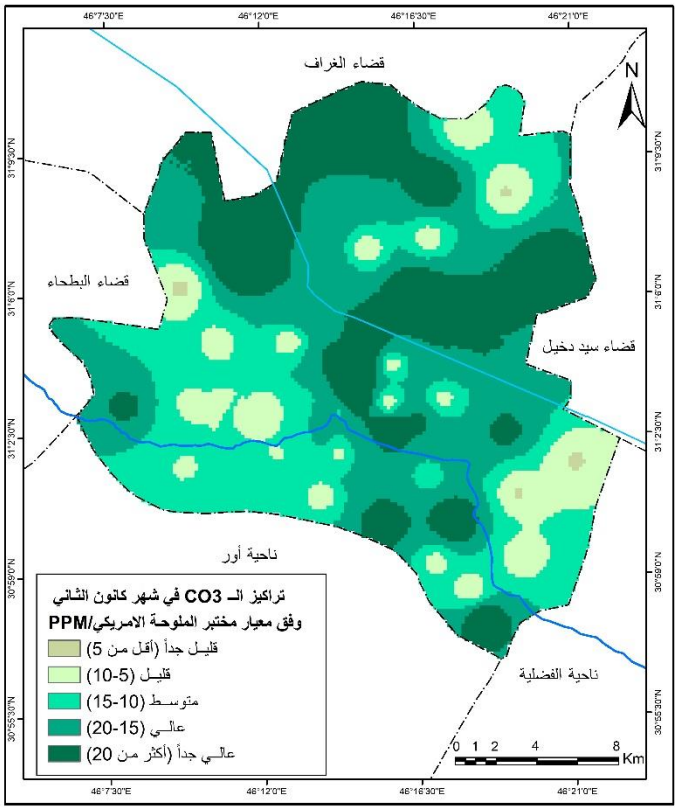
(1) دعاء فليح حسن القره غولي، تحليل جغرافي لخصائص التربة في قضاء الشطرة (دراسة في جغرافية التربة)، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2020، ص99.

جدول (36) تراكيز الكربونات الـ (CO_3^-) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون لثاني /ppm	شهر آب /ppm
S1	9.6	18.2
S2	8.1	6.4
S3	18.5	14.3
S4	7.8	6.8
S5	6	3.1
S6	6.4	3.4
S7	4	4.8
S8	31.2	30.2
S9	22	15
S10	23	17
S11	6.9	11
S12	22.9	17
S13	6.6	5.5
S14	15.9	6.2
S15	18.8	8.6
S16	5.1	5.9
S17	8.1	4
S18	5.3	6
S19	13	19
S20	35	26
S21	20	15
S22	29	22
S23	15	13
S24	32	17
S25	10	7.7
S26	29	15
S27	7.5	5.2
S28	35	34
S29	5.5	4.5
S30	45	31.8
S31	49	54
S32	47	60
S33	9	29
S34	9.7	18
S35	3.3	4.3
S36	29	19
S37	4	5.7
S38	5.5	4.1
S39	3.8	4.4
S40	28	19
S41	19	20
S42	22	28
S43	15	11
S44	14	28
S45	23	14
S46	16	22
S47	17	8
S48	5.8	11
S49	21	12
S50	19	13
S51	15	5.9
S52	6.6	4.5
S53	21	10

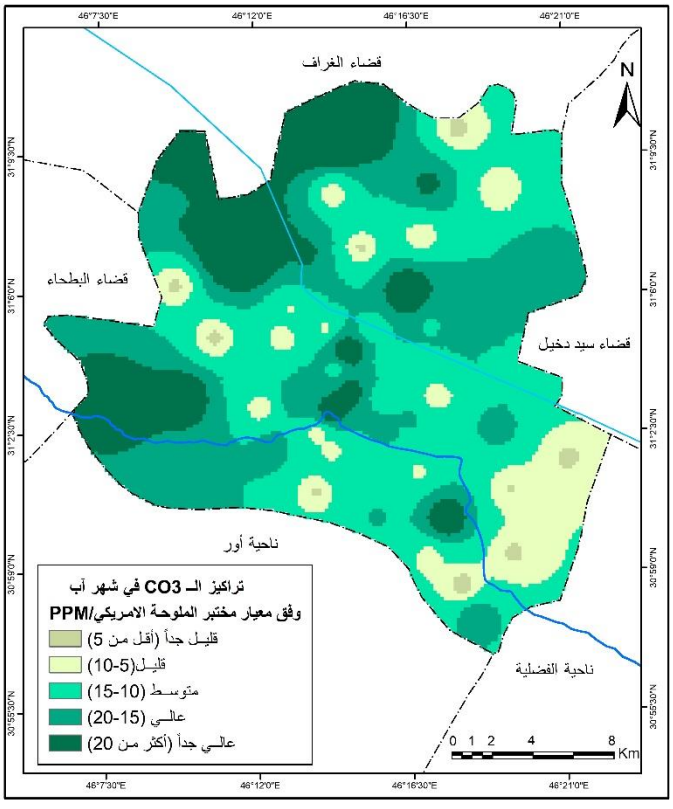
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 ولشهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (29) النمذجة المكانية لتراكيز الـ (CO_3) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (36) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (30) النمذجة المكانية لتراكيز الـ (CO_3) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (36) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

- S36 - S32 - S31- S30 - S28 - S26 - S24- S22 - S20 - S12 - S10 - S9 - S8)
S53 - S49 - S45 - S42 -S40) تراوح تراكيز الكربونات في تلك المواقع (ppm49-21) ، يظهر هذا الإقليم في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية وقسم تركز وبشكل ممتد من الأجزاء الشمالية الشرقية الى وسط منطقة الدراسة، ثم يظهر وبشكل متناثر في الجزء الشرقي والجنوب الشرقي من المنطقة.

اما في (شهر آب)، ووفقاً للمعيار العالمي لمختبر الملوحة الأمريكي تضمن (5 أقاليم ايضاً) وهي (قليل جداً لتراكيز الـ CO_3^- - قليل تراكيز الـ CO_3^- - متوسط تراكيز الـ CO_3^- - عالي تراكيز الـ CO_3^- - عالي جداً تراكيز الـ CO_3^-) فالإقليم الأول (قليل جداً بالتراكيز) وعلى وفق المعيار البالغ (اقل من5 ppm) يتركز في (9 مواقع) هي (S5 - S6 -S7 - S17 - S29 - S35 - S38 -S39 - S52) والتي تراوحت تراكيزها من الكربونات (ppm4.8-3.1)، يظهر هذا الشهر بأنه يتكون من عدة أقاليم متداخله فيما بينها تداخلاً واضحاً، إذ يظهر الاقليم الأول بأجزاء متناثرة في منطقة الدراسة، إذ تركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية، كما تركز القسم الآخر وبشكل متناثر ايضاً في الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة .

اما الإقليم الثاني (قليل التراكيز) وبناءً على المعيار السابق البالغ (ppm10-5) تركز في (12 موقع) هي (S2- S4- S13- S14- S15- S16- S18- S25- S27- S37- S47 - S51) وتراوحت تراكيزه في هذه المواقع (ppm 8.6-5.2)، والذي تبين هو الآخر من ضمن المستويات القليلة والحدود الآمنة في نسبة تراكيز هذا العنصر، يظهر ايضاً بأجزاء متناثرة في منطقة الدراسة، فتركز قسم منها في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية، ثم تركز القسم الآخر في وسط منطقة الدراسة وبشكل محدود جداً في غرب ووسط وجنوب المنطقة ليمتد نحو أجزاء الجنوب الشرقي.

في حين تمثل الإقليم الثالث (متوسط التراكيز) وبعد ما تم مقارنته مع المعيار العالمي البالغ (10-ppm15)، لوحظ انه يتركز في (9 مواقع) هي (S3 -S11- S23- S43- S45-S48 - S49- S50 - S53) والتي تراوحت تراكيزهما من الكربونات (ppm14.3-10) ، وهذا يعني بأنها من ضمن المستويات المتوسطة والآمنة نوعاً ما، يظهر في الأجزاء الشمالية الغربية ثم يمتد ليشمل وسط المنطقة و يواصل امتداده الى الجنوب من منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الرابع من هذا الشهر (عالي التراكيز) ووفق المعيار الأمريكي العالمي البالغ (ppm 20-15)، اتضح بأنه تركز في (12 موقع) هي(S1 - S9- S10 -S12 - S19- S21- S24- S26- S34- S36- S40- S41) والتي تراوحت تراكيزها من الكربونات (15-ppm 20)، وهي وفق المعيار السابق متجاوزة الحدود المسموح بتركزها في التربة، ويظهر في الأجزاء الشمالية والاجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الغربية مروراً في الوسط ثم يظهر في الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية والجنوبية من منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الخامس (العالي جداً بالتراكيز) وفقاً

للمعيار السابق (اكثر من 20 ppm) في (11 موقع) هي (S8 - S20 - S22 - S28 - S30 -S31 - S32 - S33 - S42 - S44 - S46) والتي تراوح تراكيزها فيها (22-60 ppm) وهي بهذا قد تجاوزت الحدود المسموحة لها في التربة، يظهر هذا الإقليم بشكل محدود ايضاً في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية ثم يظهر بشكل متناثر في الاتجاه الغربي والجنوب الشرقي.

يستنتج من خلال ما تقدم، وما اظهرته خرائط النمذجة بان هنالك تبايناً زمانياً واضحاً بين شهري كانون الثاني واب ، ولكن هنالك بعض المواقع في شهر كانون الثاني يرتفع فيها تراكيز الكربونات والبعض الآخر يكون ارتفاعها في آب، فيلحظ من شهر (كانون الثاني) بأن اغلب مواقع ترب منطقة الدراسة تتراوح تراكيزها ما بين (المستويات القليلة والعالية والعالية جداً)، وفي المواقع الأخرى تكون قليلة تتراوح ما بين (المستويات القليلة جداً والمتوسطة)، وهذا يعني بأن نصف مواقع منطقة الدراسة في هذا الشهر تعاني من الارتفاع في تراكيز الكربونات، إذ نلحظ المواقع التي ترتفع في شهر كانون الثاني والتي تنتمي الى الاقاليم العالية جداً بأنها قد تجاوزت الحد المسموح بها بكثير وهي (دور سيد حمزة/الإسكان الصناعي، مستشفى الحسين التعليمي، منطقة السيف الصناعي، قرية آل نياز، مدينة الصدر، مقالع للتراب، الطريق الخارجي ناصرية/ غراف) ، جاء ذلك بسبب نوعية النفايات التي تتكدس على سطح التربة من تلك المواقع والتي اغلبها نفايات منزلية مختلطة مع النفايات التجارية والنفايات الصناعية ونفايات الأنقاض وما تحوي من كمية كبيرة من املاح الكربونات منها كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم ، اما بالنسبة الى شهر(آب) فنلحظ بأن جميع مواقع منطقة الدراسة قد تتقارب في نسبة احتواءها على الكربونات فهي تتراوح ما بين (المستويات القليلة جداً والقليلة والمتوسطة والعالية والعالية جداً) وان المواقع التي ترتفع فيها تراكيز الكربونات بالشكل الذي يفوق المعيار المحدد تمثلت بـ (دور سيد حمزة/الإسكان الصناعي، قرية آل نياز، مدينة الصدر، مقالع للتراب، طريق ناصرية/غراف)، والتي تركزت في تلك المواقع العديد من النفايات المتنوعة والمختلطة منها النفايات المنزلية والتجارية والصناعية والانقاض والتي من شأنها ان ترفع من تراكيز الكربونات في التربة بواسطة الظروف المناخية ومنها الحرارة العالية وارتفاع كميات التبخر التي تتفاعل مع هذه النفايات لتتحلل ثم تنساب تلك الاملاح على سطح تربة ، وهنالك أسباب ثانوية قد تتسبب بارتفاع تراكيز الكربونات في التربة منها العواصف الغبارية وما تنقله من غبار قد يكون حاوياً على الكربونات او طبيعة التربة فوق الصخور الحاوية عليها او غزارة الامطار وما تعمله من جرف الترب من مكان الى آخر وبالتالي ترسيب الكربونات في أماكن غير أماكن تواجدها الاصلية.

د -البيكربونات: - (Hco^{-}_{3}):-

وهي ايونات سالبة الشحنة، وتعد الأكثر شيوعاً وانتشاراً في الترب المتأثرة بالملوحة، تتكون تلك الايونات عند تواجد املاح حامض الكربونيك وتفاعلها مع الايونات موجبة الشحنة وهي (الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم)، ومن تلك البيكربونات (بيكربونات الصوديوم، بيكربونات الكالسيوم، بيكربونات

المغنيسيوم، بيكربونات البوتاسيوم) التي تكون مذابة في الماء مما ترفع من درجة قاعدية التربة [1] يظهر من الجدول (37) إن هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً لتراكيز البيكربونات في تربة منطقة الدراسة، إذ تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، وتظهر النمذجة المكانية في الخرائط (31)(32) ووفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي ملحق (27) لوحظ انها تتركز ضمن (3 أقاليم) خلال شهر كانون الثاني تمثلت بالأقاليم (قليل تراكيز الـ HCO_3^-- متوسط تراكيز الـ HCO_3^- – عالي تراكيز الـ HCO_3^-) ، إذ يظهر البيكربونات لشهر كانون الثاني ضمن الإقليم الأول (قليل التراكيز) وعلى وفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي البالغ (اقل من 12.5ppm) في (22 موقعاً) وهي (S1- S6 –S7 - S8 – S13 - S18 – S19- S21 - S22 - S26 - S30 - S33 - S35 - S36 - S37 - S38 - S41 - S42 - S43 – S44 - S48 - S52) والتي بلغت تراكيز هذا العنصر في هذا الإقليم من (1.22-11.2ppm) وهي بعد مقارنتها مع المعيار المعتمد من ضمن الحدود الآمنة في تراكيزها في التربة، ظهر هذا الإقليم بأجزاء متناثرة في منطقة الدراسة فجزء منه تركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والقسم الاخر تركز في الأجزاء الشمالية الغربية امتداداً الى الغرب والجنوب الغربي مع انتشار محدود له في الوسط نحو الجهة الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، في حين تمثل الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) لهذا الشهر ووفقاً للمعيار المعتمد البالغ (12.5-35 ppm) في (21 موقع) وهي (S2- S3 - S4 - S11 - S14- S15 - S16 - S17 - S23 - S25- S27 – S28 - S32 - S34 - S39 - S40 - S46 - S47 -S50 – S51 - S53) والتي تراوحت تراكيزها في هذه المواقع (13.1- 29.2 ppm)، وهي وفقاً للمعيار المحدد من ضمن المستويات المتوسطة في التربة، ظهر امتداده المكاني بشكل متصل ليشمل معظم حدود منطقة الدراسة.

اما الإقليم الثالث (عالي التراكيز) وفقاً للمعيار السابق البالغ (اكثر من 35 ppm)، فتركز في (10 موقع) وهي(S5 – S9 – S10 – S12 - S20 – S24 – S29 - S31 – S45 – S49) والتي قدرت تراكيزها في هذه المواقع (35.2- 45.3 ppm) والتي لوحظ بعد مقارنتها مع المعيار المعتمد بانها ذات تراكيزعالية قد عبرت حدود المعيار المعتمد به في التربة، ظهر هذا الإقليم في أجزاء محدودة ومتناثرة فتركز جزءً منها في الشمال والشمال الشرقي والشمال الغربي كما شغل ايضاً وسط المنطقة وشرقها وجنوبها الشرقي.

اما بالنسبة الى (شهر آب) ومن خلال خريطة النمذجة المكانية (32)، توضح بأنه يتركز في ثلاث أقاليم ايضاً بعد مقارنتها مع المعيار العالمي، وهذه الأقاليم هي (قليل تراكيز الـ HCO_3^- - متوسط تراكيز الـ HCO_3^- - عالي تراكيز الـ HCO_3^-)، فتمثل الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (18) موقع وهي (S1 –

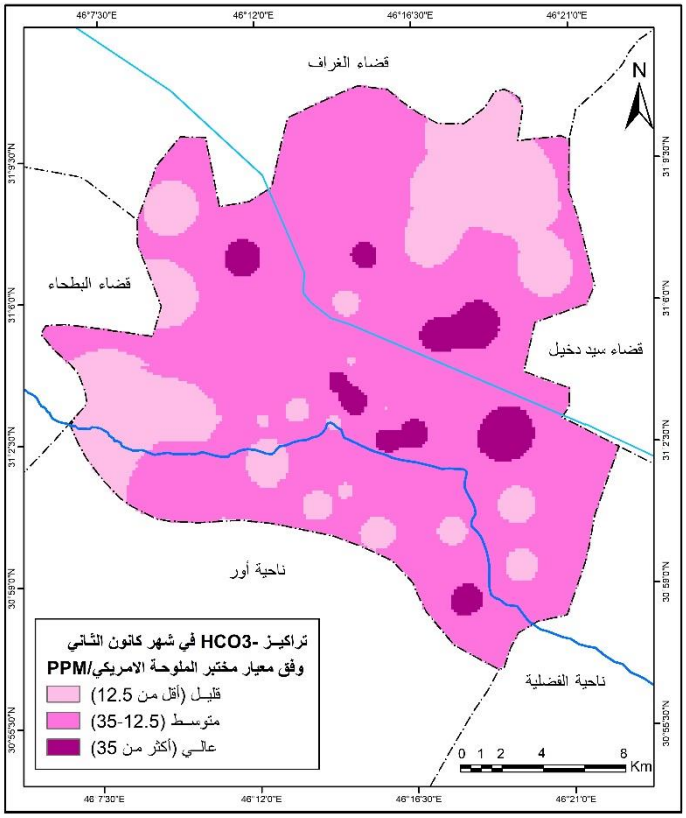
(1) نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة (دراسة في جغرافية التربة)، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2005، ص273.

الجدول (37) تراكيز البيكربونات (Hco^{-}_{3}) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني/ ppm	شهر آب/ ppm
S1	7.1	11.6
S2	16	23
S3	26	29.3
S4	21	22.5
S5	35.8	38.8
S6	7.6	10.3
S7	5.2	8.6
S8	6.1	8.2
S9	36.4	46.5
S10	41.2	49.6
S11	13.1	18.6
S12	37.2	38.2
S13	1.2	3.1
S14	15.3	20.5
S15	23.8	24.1
S16	16.7	19.4
S17	16.4	22.6
S18	11.2	16
S19	7.1	11.3
S20	45.3	49.5
S21	3.5	39.8
S22	8.9	9.2
S23	19.5	15.6
S24	35.2	38.4
S25	26.6	27.5
S26	4.8	9.8
S27	13.1	11.0
S28	15.3	13.9
S29	35.6	44.3
S30	9.4	11.7
S31	36.1	36.2
S32	20.4	25
S33	7.1	12.3
S34	16.2	19
S35	4.9	5.8
S36	6.3	7.3
S37	6.8	7.3
S38	8.7	9.9
S39	24.6	26.5
S40	25.1	29.6
S41	8.06	9.7
S42	7.4	8.9
S43	9.3	15
S44	7.3	12.7
S45	38.6	44.3
S46	16.3	21.5
S47	25.2	17.2
S48	11	8.31
S49	36.8	39.4
S50	29.2	31
S51	15.6	19.3
S52	8.8	13.2
S53	25.5	28.5

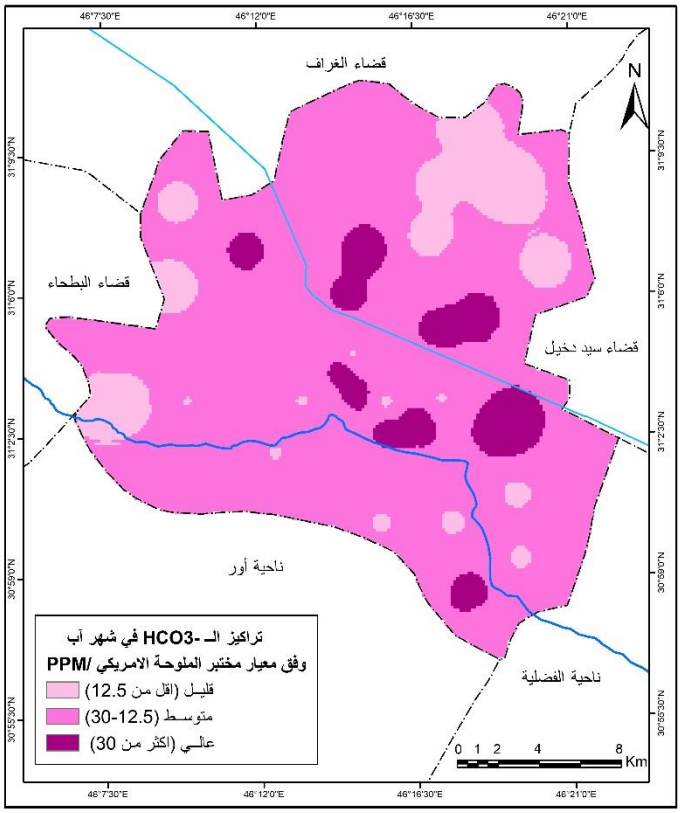
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 وشهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (31) النمذجة المكانية لتراكيز البيكربونات (HCO_{3}^{-}) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (37) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (32) النمذجة المكانية لتراكيز البيكربونات (HCO_{3}^{-}) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (37) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

S38- S37- S36 - S33 - S30 -S27 - S26 - S22 - S19 -S13 - S8 - S7 - S6 S35 - S42-S41 - S48) والتي تراوحت تراكيزها (3.1 - 12.3 ppm) وهو بهذا ضمن الحدود الآمنة في التربة وفقاً للمعيار المعتمد البالغ (اقل من 12.5ppm) ، ظهر بشكل محدود في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية وكما تركز في الجزاء الشمالية الغربية والغربية اما القسم الاخر فتركز في وسط المنطقة وجزئها الجنوبي والشرقي وكلاهما بمساحة قليلة جداً، اما الاقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتركز في (24 موقعاً) وهي (S2 - S3 - S4 S11 - S14 - S15 - S16 - S18 - S23 – S25 S28 - S32 - S39 - S34 - S40 - S43 - S44 - S46 - S47-S51 - S52 - S53 - S50) تراوحت تراكيزها في هذه المواقع (12.7- 29.6 ppm)، وهو بهذا ضمن الحدود المتوسطة في التربة بحسب المعيار السابق والبالغ (12.5- 35 ppm)، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في اغلب حدود منطقة الدراسة تقريباً، في حين تمثل الإقليم الثالث (عالي التراكيز)، في (11 موقع) وهي (S5 - S9 - S10 - S12 - S20 - S21 -S24 - S29 - S31 - S45 -S49) تراوحت تراكيزها من البيكربونات (36.2 - 49.6 ppm)، وهو بهذا قد تجاوز الحد المسموح لها في التربة وفق معيار مختبر الملوحة البالغ (اكثر من 35 ppm) ، ظهر بأجزاء محدودة ليشغل الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية وجزءً من الشمال الشرقي كما تركز بمساحة قليلة جداً في الوسط والجنوب وشرق منطقة الدراسة.

بناءً لما تقدم، نلحظ بأن املاح البيكربونات المتركزة في منطقة الدراسة تتباين خلال فصول السنة، إذ نلحظ ارتفاعها في شهر آب وانخفاضها في كانون الثاني قد يعود السبب الى طبيعة النفايات وحجمها ومدى تأخر رفعها من سطح التربة، خصوصاً النفايات المنزلية الأكثر انتشاراً في منطقة الدراسة والتي لوحظ بانها مبعثرة في جميع انحاء منطقة الدراسة وبشكل دوري مستمر مع استمرار التقصير من قبل عمال البلدية في تحسين عملهم، ناهيك عن التصرف غير اللائق من قبل بعض السكان في طريقه رميها على التربة والتي منها سريع التعفن قابلة للتحلل كالنفايات العضوية ومنها ما هو بطيء التحلل كالنفايات غير العضوية فضلاً عن نفايات المجازر وما تترك المخلفات كالدماء والاحشاء والصوف بعد ذبحها بغير مواقعها المناسبة على سطح التربة والنفايات التجارية الخارجة من المحال التجارية وأسواق الخضار الرئيسة والشعبية وعادة ما نجد تلك النفايات مختلطة مع نفايات الهدم والبناء والتي بدورها قد تقلل من خصوبة التربة وتدهور بناءها ناهيك عن الظروف المناخية التي تتميز بها منطقة الدراسة من ارتفاع درجات الحرارة وكمية التبخر في شهر آب لذا ازددت تراكيزها فيها كما ان مياه الري عاملاً مسبباً في تراكمها في مقد التربة والتالي تزيد من قلوية الترب لذا كانت سبب في ارتفاع قلوية تربة منطقة الدراسة، وبسبب نوعية التربة التي كانت من نصيب اغلب مواقع منطقة الدراسة وهي الترب (الطينية المزيجية والترب المزيجية)،كل تلك الأسباب اصبحت مساعدة في تفاعل النفايات العضوية المتكدسة في منطقة الدراسة، ومن تلك المواقع التي ارتفعت تراكيز البيكربونات وبالترتيب (علوة الخضار الرئيسة و حي الزهيرية العشوائي و مستشفى الحسين التعليمي و الكصة وام الدود

و عشيرة آل زيرج و منطقة الحبيلية و حي اور بالقرب من المستشفى الحسين التعليمي)، اما بالنسبة الى شهر كانون الثاني فلا تخلوا بعض المواقع من الارتفاع الكبير لتراكيز البيكربونات فيها والتي تمثلت بـ (حي الزهيرية العشوائي – مستشفى الحسين التعليمي- منطقة الحبيلية بالقرب من السجن الإصلاحي) يعزى سبب ارتفاع املاح الكربونات لهذا الفصل قد يكون العامل المناخي المتمثل بسقوط الامطار وارتفاع كمية الرطوبة على تلك النفايات التي تحتوي بقايا الطعام مما تتأكسد مولدة بذلك زيادتها على سطح التربة ومياه الري التي تكون حاوية على نسبة من تلك الاملاح.

هـ - النترات: - (NO_3^-):-

النترات هي من الايونات التي يصعب امتزازها على اسطح معادن الطين بسبب تنافر شحنتها لكونها تحمل نفس الشحنة مما يسهل غسلها وحركتها الى الماء الأرضي، ولكن تسهل امتزازها في الترب الحامضية موجبة الشحنة وهي سطح الاكاسيد والغرويات وفي حال غياب هذه الغرويات والاكاسيد فأنها تفقد الى الطبقات تحت السطحية وتتجمع فيها وعند غياب الاوكسجين تختزل النترات بواسطة الاحياء الدقيقة في ظل الظروف اللاهوائية الى امونيا (NH_3) او غاز النتروجين(N_2) [1].

يظهر من الجدول (38) إن هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً لتراكيز النترات في تربة منطقة الدراسة، إذ تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، وتظهر النمذجة المكانية في الخريطتين (33)(34) وعلى وفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي (U.S.D.A) جدول(27) ، لوحظ انها تتركز ضمن (3 أقاليم) خلال شهر(كانون الثاني) تمثلت بالأقاليم (قليل تراكيز الـ NO_3^- - متوسط تراكيز الـ NO_3^- - عالي تراكيز الـ NO_3^-) ، ظهر الإقليم الأول (قليل التراكيز) وعلى وفق المعيار المعتمد البالغ (اقل من 30 ppm) في (4 مواقع) وهي (S1 - S5 – S7 - S8) والتي تراوحت تراكيزها (13- 20 ppm) وهي بهذا ضمن الحدود الآمنة من التربة، يظهر هذا الإقليم في أجزاء صغيرة جداً وبشكل متفرق نتيجة صغره ،إذ تركز في الأجزاء الجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

في حين تمثل الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) لهذا الشهر ووفقاً للمعيار البالغ (30-50 ppm) ppm في (25 موقع) وهذه المواقع هي (S12- S13 – S16 - S17 - S18 – S20 - S21 - S22 - S23 - S26 - S27 – S28 - S30 - S31 - S32 - S34 - S35 - S36 - S37 – S38 – S42 - S41 - S45 - S50 -S51) والتي تراوحت تراكيزها (30- 49 ppm)، وهي بهذا ضمن المستويات المتوسطة للتلوث ومن ضمن المعيار المحدد لها، يظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في اغلب اتجاهات منطقة الدراسة وبشكل متصل ابتداءً من الأجزاء الشمالية ولشمالية الشرقية وتركز ايضاً في الاتجاه الشمالي الغربي وبعض الأجزاء الغربية والجنوبية الغربية، ثم تركز وبشكل محدود في جنوب شرق ووسط منطقة الدراسة،

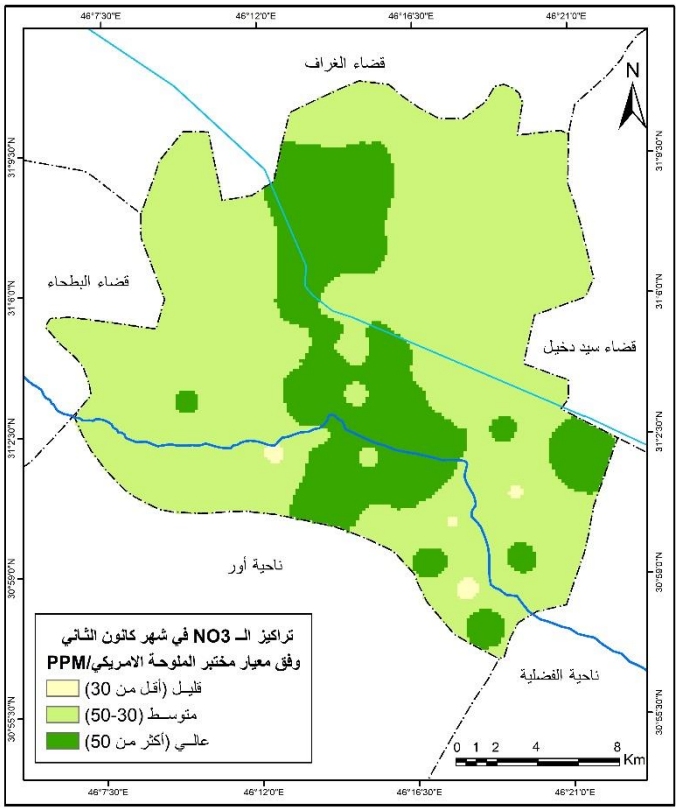
(1) رمزي محمد شهاب و احمد عبدالله فتاح و نور الدين محمد مهاوش، نمذجة انتقال النترات في تربة جبسيه تحت ظروف جريات غير مشبع، مجلة المثنى للعلوم الزراعية، المجلد 8، العدد3، 2021، ص2

جدول (38) تراكيز الـنترات الـ (NO^{-}_{3}) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني/ppm	شهر آب /ppm
S1	14.5	24.9
S2	75	80
S3	60	66
S4	58	45
S5	13	28
S6	54	47
S7	20	33
S8	20	25
S9	67	49
S10	51	41
S11	67	49
S12	33	51
S13	30	35
S14	79	67
S15	53	44
S16	44	39
S17	42	49
S18	34	40
S19	62	56
S20	40	37
S21	40	37
S22	48	58
S23	45	48
S24	56	45
S25	62	76
S26	42	31
S27	43	57
S28	40	37
S29	56	51
S30	42	31
S31	35	37
S32	43	48
S33	52	46
S34	34	39
S35	32	39
S36	33	37
S37	49	55
S38	44	47
S39	59	54
S40	58	49
S41	43	35
S42	39	43
S43	56	56
S44	71	68
S45	40	59
S46	66	75
S47	51	36
S48	56	44.8
S49	61	65
S50	44	56
S51	43	56
S52	56	49
S53	51	43

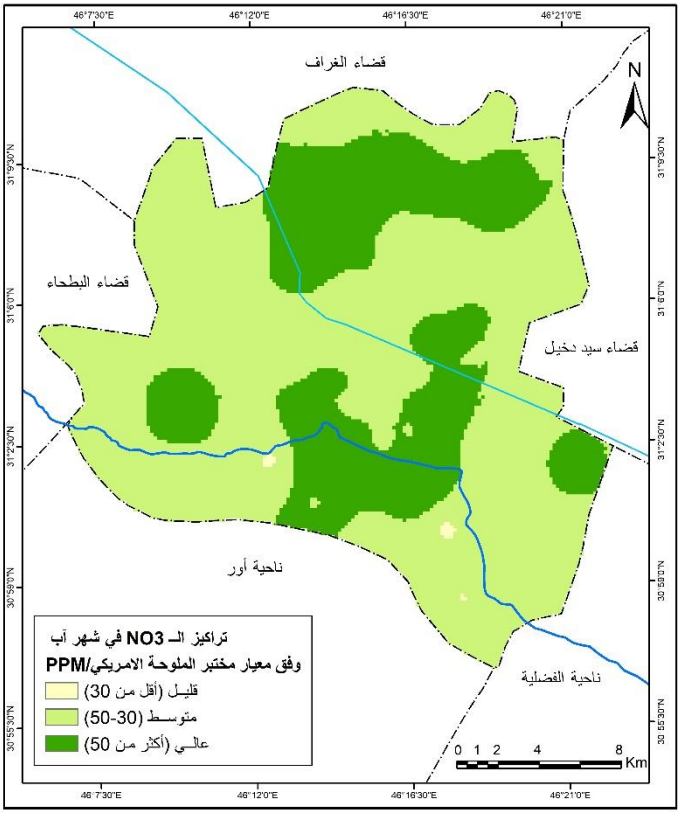
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 وشهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (33) النمذجة المكانية لتراكيز النترات (NO_3^-) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (38) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (34) النمذجة المكانية لتراكيز النترات الـ (NO_3^-) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (38) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

اما الإقليم الثالث (عالي التراكيز) وفقاً للمعيار البالغ (اكثر من 50 ppm)، فتركز في (24 موقع) وهي (S2 – S3 - S6 - S4 - S9 – S10 – S11 - S14 – S15 – S19–S24 - - S33 S39 - S25 S29 - S40 S43- S44 - S46 - S47- S48 - S49 -S52 -S53) والتي تراوحت تراكيز النترات في هذا الإقليم (51- 79 ppm)، يستنتج بان هذه المواقع ذات تراكيز عالية وقد عبرت الحدود المسموحة بها وفق المعيار سابق الذكر، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم بشكل متصل في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية يمتد ليشمل وسط المنطقة مع تركز أجزاء صغيرة متفرقة في الاجزاء الغربية والجنوبية من منطقة الدراسة.

اما (شهر آب) ووفقاً للمعيار المعتمد، لوحظ انها تتركز ضمن (3 أقاليم ايضاً) والتي تمثلت (قليل تراكيز الـ NO_3^- - متوسط تراكيز الـ NO_3^- - عالي تراكيز الـ NO_3^-) ، فالإقليم الأول (قليل التراكيز) ووفقاً للمعيار السابق البالغ (اقل من 30 ppm)، تركز في (3 مواقع) وهي (S1 - S5 - S8) والتي تراوحت تراكيزها من النترات (28-24.9 ppm) وهي بهذا من ضمن الحدود الآمنة بتراكيز هذا العنصر، ونظراً لصغر هذا الإقليم ظهر بأجزاء صغيرة محدودة إذ تركز في الأجزاء الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة، في حين تمثل الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) ووفقاً للمعيار المعتمد البالغ (50-30 ppm) تركز في (30 موقع) وهذه المواقع هي (S4- S6 –S7 - S9 - S10 – S11 - S13 - S15 - S16 - S17 S18- S20 – S21 - S23 - S24 - S26 - S28 - S30 - S31 – S32 - S34 – S35 – S36 – S38- S40 - S41 -S42 -S47 -S52 - S53) وقد تراوحت تراكيزها في هذه المواقع (30- 49 ppm)، وهي بهذا ضمن المستويات المتوسطة لتلوث التربة بهذا العنصر ومن ضمن المعيار المحدد لها ، ظهر الامتداد المكاني في اغلب أجزاء منطقة الدراسة تقريبا نظراً لاتساع مساحته.

اما الإقليم الثالث (عالي التراكيز) وفقاً للمعيار البالغ (اكثر من 50 ppm) ، تركز في (20 موقع) وهي (S2 – S3 – S12 – S14 - S19 – S22 – S25 - S27 – S29 – S33–S37 – – S39 – S43 – S44 S46- S48 –S49 - S50 -S51-) والتي تراوحت تراكيزها من النترات (51- 75 ppm)، يستنتج من ذلك بعد مقارنة تلك التراكيز مع المعيار المعتمد بان هذه المواقع ذات تراكيز عالية والتي عبرت حدود المعيار المسموح بها، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم بشكل متصل ومحدود في منطقة الدراسة ليشمل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية ممتداً ليشمل وسط المنطقة، كما تركز بشكل متفرق ومحدود جداً ليشمل الأجزاء الغربية والجنوبية الشرقية من مركز قضاء الناصرية.

وبناءً على ما وضحته خرائط النمذجة المكاني لكلا الشهرين، اتضح بأن تربة منطقة الدراسة تتراوح تأثيرها بالنترات ما بين (المستويات المتوسطة والعالية)، في حين تركزت المستويات القليلة في مواقع قليلة جداً لا تتعدى الـ (4 مواقع)، كما اتضح بأن تراكيز هذا العنصر ارتفعت في الشهرين (كانون الثاني وآب)، أي لا تقتصر الزيادة في شهر دون آخر، جاء هذا الارتفاع بشكل عام نتيجة تنوع النفايات الملقاة على تربة

منطقة الدراسة، خاصة النفايات العضوية التي تحتوي على بقايا الطعام الخارج من المنازل، وإن بعض النفايات هي في الأساس حاوية على كمية عالية من النترات ومنها (الخضار الورقية التي اثبتت مؤخراً في جميع الدراسات بأنها تحتوي على النترات بكمية اكثر من الخضار الأخرى) كـ (الخس والسبانخ والفجل وغيرها) فضلاً عن الخضروات العادية كالخيار والبطاطا وايضاً ثمار الفواكه، والتي يستهلكها معظم سكان منطقة الدراسة سواء كانت الأسر ميسورة الحال او ضعيفة لرخص أسعارها، فضلاً على انها محببة من قبل الجميع من ناحية مذاقها هذا من جانب، ومن جانب آخر هو احتواء هذه المحاصيل الزراعية على كمية عالية من النترات بسبب تسميدها بالأسمدة النتروجينية بكمية عالية مما تؤثر على الانسان في النهاية في تحويل قسم كبير منها الى نتريت فيضعف الجسم للعوامل المسرطنة ، كما تعمل النترات على تحول الحديد الثنائي في الهيموغلوبين الى حديد ثلاثي في الكريات الحمراء وهذا غير قادر على نقل الاوكسجين من الرئتين الى انسجة الجسم وبالتالي عسر التنفس.

فكثرة النفايات المنزلية الحاوية على النترات في منطقة الدراسة وتكدسها تصبح مرتعاً للحشرات والحيوانات الضالة التي تتغذى عليها فتتحلل بواسطة درجات الحرارة العالية والتبخر الشديد او تتأكسد بفعل الرطوبة العالية فترفع من تراكيز النترات في التربة، فضلاً عن وجود عوامل أخرى مساهمة في زيادتها كحموضة التربة وزيادة الأسمدة الكيميائية وكميتها في التربة بكثرة مما يتشبع البنات منها ويعبر عن الحد المسموح به وبما انها املاح سريعة الذوبان فتتسرب في التربة وتنساب الى باطنها لتلوث المياه الجوفية، فالمواقع التي عبرت الحد المسموح بها في تركز النترات في (كانون الثاني) هي (حي الثورة السكني، المهيدية العشوائي الزراعي، علوة الخضار، سومر، الشوفة العشوائي الزراعي، الموحية، الزيتون، الحي الصناعي، اور) اما المواقع التي ارتفعت في آب هي (الثورة، المهيدية، الشوفة، آل بو فياض، مدرسة الحبوبي، الزيتون، الحي الصناعي، أور) يأتي ذلك الى نوعية النفايات التي تطرحها هذه المواقع واغلبها نفايات عضوية فضلاً عن الاحياء التي تتوسطها أسواق خضار شعبية وعلوة الخضار الرئيسة فتتفاعل بسبب الظروف المناخية ومنها الحرارة العالية والتبخر الشديد في شهر آب وكمية الامطار والرطوبة العالية في شهر كانون الثاني فضلاً عن نوعية التربة وهذه كفيلة برفع تراكيز النترات في التربة، بسبب الفواكه التالفة التي ترمى من قبل الباعة والتي تخرج ايضاً بكميات كبيرة من قبل المنازل حتى الحي الصناعي فهو الآخر قد ترمى فيه نفايات عضوية من قبل الاكشاك التي تبيع في داخلة فضلاً عن المقيمين في هذا الحي والاحياء العشوائية ضعيفة الخدمة وسوء إدراك السكان بخطورة النفايات فترمى على اكتاف نهر الفرات كما في منطقة الزيتون والإدارة المحلية والمهيدية.

و - الفوسفات: Po^{-}_{4}

هي احد الايونات التي تمتز(*) على سطوح الغرويات في الترب القاعدية، وهذا ناتج اما من التركيز الكلي للأملاح او تركيز عنصر معين او تغير في نسبة الايونات، وان تفاعلات الامتزاز مع مكونات التربة المعدنية هي السبب في قلة او انعدام ذوبانيته وتثبيته ومن ثم ترسيبه والتقليل من جاهزيته، لاسيما وان اضافة الاسمدة الفوسفاتية على التربة المتعادلة او المائلة الى القلوية يجعل القسم الأكبر من السماد يتحول الى فوسفات الكالسيوم بسبب وجود ايون الكالسيوم وفعاليته في المحلول(1)،

يظهر من الجدول (39) إن هنالك تباين مكاني وزماني لتراكيز الفوسفات في تربة منطقة الدراسة، إذ تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، وتظهر النمذجة المكانية في الخريطتين (35)(36) على وفق تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي(U.S.D.A) جدول (27)، لوحظ انه يتركز ضمن (اقليمين فقط) خلال شهر كانون الثاني تمثل بالأقاليم (قليل تراكيز الـ PO_4^- - متوسط تراكيز الـ PO_4^-)، إذ تظهر الفوسفات في (شهر كانون الثاني) ضمن الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (33 موقعاً) وهي (S2 - S4 -S5 - S7 - S9 - S10 - S12 - S14 - S15 - S16 - S17 - S18 - S20 - S22 - S23 - S27 - S28 - S29 - S32 - S35- S37 - S38 - S40- S41 - S42 - S43 - S44 - S46 - S47 - S49 - S50 -S51 - S53) تتراوح الفوسفات فيها (ppm 9.7-0.4) تتضح مواقع هذاالإقليم بأنها من ضمن الحدود الآمنة على تربة منطقة الدراسة و ذلك تبعاً للمعيار العالمي البالغ (اقل من ppm10) ، يظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة.

اما الإقليم الثاني لهذا الشهر (متوسط التراكيز) ووفقاً للمعيار العالمي المحدد، يتركز في (20 موقعاً) هي (S1 - S3 - S6 - S8 - S11 - S13 - S19 - S21 - S24 - S25 - S26 - S30 - S31 - S33 –S34 - S36 - S39 - S45 - S48 - S52) وقد تراوحت فيها تراكيز الفوسفات (10.1-ppm13.4) والتي وفقاً للمعيار البالغ (10-15 ppm) من ضمن الحدود المتوسطة لتراكيز هذا العنصر على التربة ، ظهر هذا الإقليم بشكل متفرق في جهة الشمال والشمال الشرقي وفي الوسط امتداداً للجنوب والجنوب الشرقي كما تركز وبمساحة قلية في غرب المنطقة وجنوبها الغربي من منطقة الدراسة، في حين تبين (شهر آب) بأنه يتكون من (3 أقاليم) وفقاً لمعيار المحدد وخريطة (36)، وهي (قليل الـ PO_4^- - متوسط الـ PO_4^- - عالي الـ PO_4^-)، وان الإقليم الأول (قليل التراكيز) تركز في (30 موقع) وهذه المواقع هي (S2 - S4 - S5- S7 - S9 - S10 - S12 - S15 - S17 - S18 - S20 - S22 - S23 - S27 - S28-S29 - S32 - S35 - S37 - S39 - S40- S41 - S42 - S43 - S44 - S46 - S47 -S49

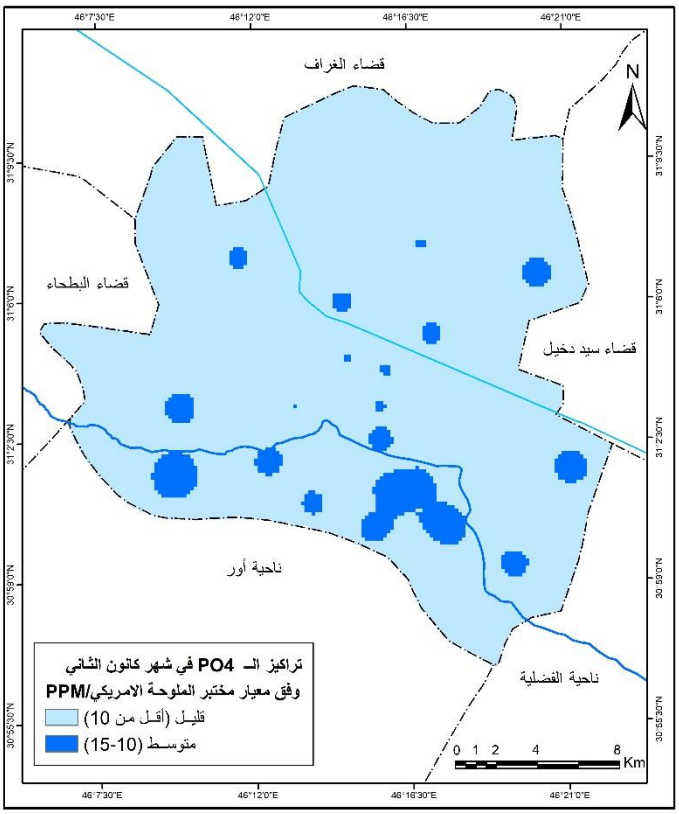
(*) تعرف ظاهرة الامتزاز بانها تفاعل فيزيوكيميائي وبواسطته تصبح ايونات الفوسفات مرتبطة مع الاسطح الخارجية والداخلية لدقائق التربة وبذلك تصبح اقل جاهزية للنبات وبالتالي تقل الاستفادة منها. ينظر الى:
عبد القادر عبش سباك الحديدي، امتزاز الفسفور في ترب كلسية مختلفة الصفات، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد (9)، العدد (2)، 2009، ص 434.
(1) علي احمد عطيوي الراوي، تأثير ملوحة ماء الري على امتزاز الفوسفات في تربه كلسية، مجلة التقنيات، المجلد 21، العدد 2، 2008، ص2

جدول (39) تراكيز الفوسفات الـ (PO_4^-) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني / ppm	شهر آب / ppm
S1	11.8	12.8
S2	6.6	9.3
S3	11.6	11.5
S4	1.3	1.2
S5	6.4	8.3
S6	10.9	12
S7	1.1	0.4
S8	13.4	15.7
S9	2.21	1.7
S10	2.6	2.9
S11	10.7	13.0
S12	2.4	2.7
S13	10.2	13.4
S14	1.0	11.4
S15	1.6	1.2
S16	9.1	10.9
S17	1.1	0.3
S18	0.4	0.5
S19	10.1	10.5
S20	0.4	0.4
S21	11.9	12.9
S22	1.3	0.9
S23	1.2	1.2
S24	13.2	12.6
S25	11.5	15.4
S26	10.7	11.7
S27	0.6	0.8
S28	4.5	4.3
S29	1.4	1.6
S30	10.5	14.2
S31	10.7	13.3
S32	1.4	1.5
S33	11.1	12.4
S34	11.2	12.9
S35	8.3	9.6
S36	10.9	11.5
S37	1.8	2.1
S38	0.7	10.8
S39	11.1	1.2
S40	2.9	3.2
S41	5.2	8.5
S42	6.6	7.4
S43	5.5	9.7
S44	1.2	0.6
S45	11.8	12.5
S46	1.3	1.6
S47	6.4	7.8
S48	10.6	12.9
S49	2.1	2.0
S50	9.7	10.7
S51	6.3	8.1
S52	10.9	12.7
S53	1.8	1.8

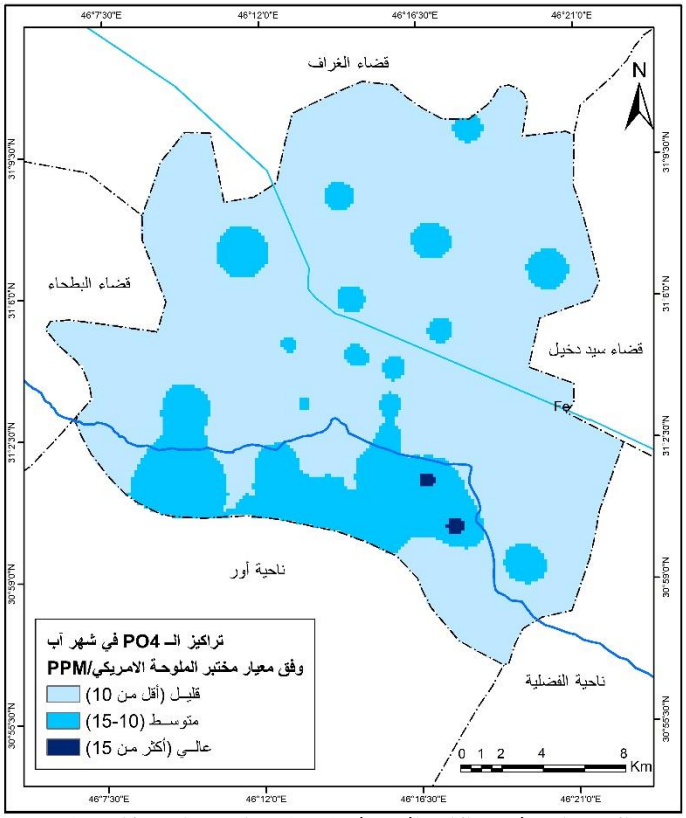
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 شهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (35) النمذجة المكانية لتراكيز الفوسفات الـ (PO_4) لتربة منطقة الدراسة في شهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (39) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (36) النمذجة المكانية لتراكيز الفوسفات الـ Po_4 لتربة منطقة الدراسة في شهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (39) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

- S51 - S53) اتضح ان مواقع هذا الإقليم ضمن التلوث القليل بتراكيز الفوسفات على التربة والتي تتراوح (0.3-9.7 ppm) وذلك بعد مقارنتها مع المعيار المحدد (اقل من 10ppm)، ظهر امتداده المكاني في اغلب حدود منطقة الدراسة، اما الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتمثل في (21 موقع) بعد مقارنته مع المعيار العالمي وهذه المواقع هي (S1 - S3 - S6 - S11 - S13 - S14 - S16 - S19 - S21- S24-S26 - S30- S31 - S33 - S34 - S36 - S38 - S45 - S48 - S50 - S52) والذي اتضح بان مواقع هذا الإقليم ضمن المستويات المتوسطة لتراكيز الفوسفات على تربة في منطقة الدراسة والتي تتراوح (10.5-14.2ppm)، بعد ما تم مقارنتها مع المعيار البالغ (10-15ppm)، ظهر هذا الإقليم بأجزاء متناثرة في منطقة الدراسة فتركز في الشمال والشمال الشرقي والشمال الغربي ثم في الوسط والجنوب ثم امتد ليشغل الأجزاء الغربية كما شغل وبمساحة قليلة جداً الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، في حين تمثل الإقليم الاخير (عالي التراكيز) في مساحة صغيرة جداً في منطقة الدراسة، إذ تركز في (موقعين فقط) هما (S8-S25)، تراوحت تراكيزهما من الفوسفات (15.4-15.7ppm) ووفق المعيار المحدد (أكثر من 15 ppm)، يتضح بأن مواقع هذا الإقليم قد تخطت المعيار المحدد لها لذا فهي ترب ذات ارتفاع عالي من تراكيز الفوسفات، ظهر هذا الإقليم في جنوب شرق منطقة الدراسة.

وبناءً على ما وضحته خرائط النمذجة المكانية ومعيار مختبر الملوحة الأمريكي، تبين ان ترب مركز قضاء الناصرية تتراوح ما بين (المستويات القليلة والمتوسطة) في نسبة احتوائها على تراكيز الـ PO_4^-، وانها ترتفع في شهر آب وتنخفض في شهر كانون الثاني باستثناء بعض المواقع القليلة، فيعود السبب في ذلك الى طبيعة النفايات التي ترمى على سطح التربة، والتي قد تختلط مع بعضها البعض بدون فرز يذكر، فالنفايات التي قد ترفع من نسبة تراكيز الفوسفات في التربة هي النفايات العضوية وهي بهذا تكون مصدراً للحيوانات التي تتغذى عليها وكثيراً ما لوحظ في الدراسة الميدانية تواجد الأغنام او حيوانات الماشية على تلك النفايات المتبعثرة وبالتالي قد تختلط فضلاتها مع هذه النفايات على التربة، ومن تلك المواقع التي شهدت ارتفاعاً ملحوظاً في الفوسفات هي (S8-S25) والتي بلغت تراكيزهما من الفوسفات (15.4-15.7ppm) تتمثل بـ (دور سيد حمزة /الإسكان الصناعي و آلبو فياض الزراعي العشوائي) لوحظ أن هذه المناطق عشوائية تعاني من الضعف في خدمة رفع النفايات فتتراكم نفاياتها المختلطة على التربة مما تشوه من منظر منطقة الدراسة ، اما آل بوفياض فسبب زيادة التراكيز يأتي ربما الى امتلاك تلك الأراضي الزراعية العشوائية الى العديد من حيوانات الماشية والتي قد تتغذى على النفايات العضوية، اما في موقع (S38) والمتمثل بقرية الحسينات فقد شهد ارتفاعاً كبيرا لتراكيز الفوسفات من (0.7 ppm) في كانون الثاني الى (10.8ppm) والذي يعود الى الأسباب المذكورة انفاً كما ان هذه العشيرة تزاول مهنة الزراعة بنسبة محدودة والتي ربما تستخدم الأسمدة الفوسفاتية لزيادة خصوبة تربتها.

ثالثاً: العناصر الثقيلة في التربة: -

تتضاعف تراكيز هذه العناصر في التربة بسبب الأنشطة البشرية مقارنة مع المصادر الطبيعية فأنها تبلغ 13 ضعف بالنسبة للنحاس، 15 ضعف بالنسبة للكادميوم، 21 مره بالنسبة للزنك، 100مره بالنسبة

للرصاص، وان قياس تركيزها الكلي لا يعبر عن اثرها السلبي بسهولة، لكون الجزء المتحرك منها او المنحل هو الذي يملك قدرة الرشح نحو المياه الجوفية او امتصاصها من قبل النبات، وان حركة وانحلالية المعادن في التربة تعتمد على: وجودها بكميات كبيرة، الاحياء الدقيقة والنباتات، خصائص العنصر نفسه، وهنالك علاقة وثيقة بين انحلالية المعادن في التربة ووجودها بالشكل الايوني الحر وبين قابلية امتصاصها البايلوجي من قبل الاحياء الدقيقة وامتصاصها من قبل النباتات وهنا تبرز العلاقة بين المحتوى الكلي المعدني وتراكيز المعادن في محلول التربة وارتباط هذه التراكيز بخواص التربة [1] وهذه العناصر هي:

أ - البورون: - (B) :-

يعد من العناصر الكيميائية الصغرى، والتي تتباين الترب في نسبة احتوائها منه، فالنسب الواطئة تكن من نصيب الترب خشنة القوام (الرملية) لذا تكون صلاحيته فيها منخفضة بسبب الغسل على عكس الترب ناعمة النسجة، وان معظم وجوده في التربة (البورون الجاهز) قد يرتبط بالجزء العضوي ويحتفظ فيه بقوة وعندما يتم فسخ المادة العضوية يتحرر البورون، قسماً منه يمتصه النبات بينما يرسل القسم الآخر الى أعماق التربة بعد ان يحتفظ الطين بكمية منه[2] كما تظهر سميته في الترب التي ترتفع فيها نسبة ايونات الصوديوم لان تلك الايونات قد تتحد مع البورون مكونة املاح البورون الذائبة ونظراً لقلة الغسل بالأمطار في هذه المناطق فأن البورون يتجمع على سطح التربة بمستويات قد تكون سامة، فضلاً عن ميزة البورون بأنه من العناصر المتحركة فيغسل في الترب ذات المناخ الرطب ليتجمع في الترب ذات المناخ الجاف [3]

ومن خلال الجدول (40)، يتضح بأن تراكيز البورون تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، ومن خلال خرائط النمذجة المكانية (37)(38) ووفق معيار منظمة الصحة العالمية (WHO) جدول (41) تبين بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ B – متوسط تراكيز الـ B – عالي تراكيز الـ B)، ففي شهر (كانون الثاني) وبناءً على المعيار المعتمد تركز الإقليم الأول (قليل التراكيز) في موقع واحد فقط هو (S30) والذي قدر البورون فيه (0.1 ppm) ppm، والذي هو وفق المعيار المعتمد البالغ (اقل من 0.2 ppm) من ضمن الحدود المسموح بتركزه في التربة، ظهر في وسط منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتركز في (49) موقع وهذه المواقع هي (S1 - S2- S3 -S4 -S5 -S6 -S7 -S9 -S10-S11 -S12 -S13 -S14 -S15 -S16 -S17-S18 -S19 -S20 -S21 -S22 -S23 -S24 -S25 -S26 -S27 -S28-S31 -S32 -S34 - S35 -S36 -S37 -S38 -S39 -S40-S41 -S42 -S43 -S44 -S45-S46 -S47 -S48 -S49 -S50-S51 -S52 -S53) والتي تراوحت فيهما تراكيز البورون (0.2- 1.47 ppm) وهي وفقاً للمعيار السابق البالغ

(1) عيسى نور الدين كبيبو و سوسن هيفا و ميسون زيادة، دراسة محتوى التربة المحيطة بمعمل اسمنت طرطوس من بعض المعادن الثقيلة (pb , Cd , fe , Cu, Zn, Ni) مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البايلوجية، المجلد(31)، العدد (5) ، 2009، ص185.

(2) كفاية حسن ميثم الياسري، اثر المكافحة الكيميائية على تلوث التربة للأراضي الواقعة غرب مدينة الحلة، مجلة جامعة بابل/العلوم الإنسانية، المجلد24، العدد2، 2016، ص1149.

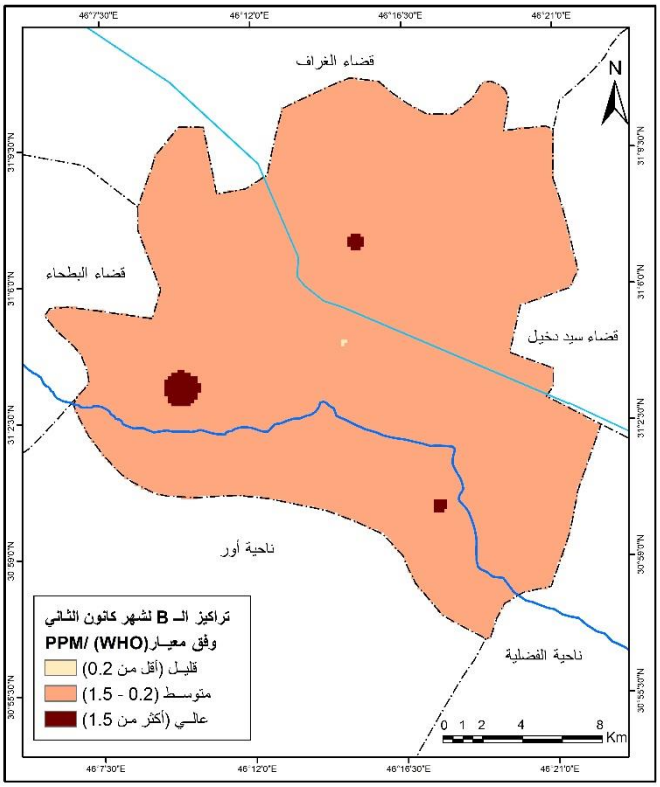
(3) السيد احمد الخطيب، تلوث التربة، المكتبة المصرية للطباعة والنشر، الإسكندرية، سلسلة البيئة والتلوث العدد (3)، 2004، ص83-84.

جدول (40) تراكيز البورون (B) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني/ ppm	شهر آب/ ppm
S1	1.09	1.32
S2	0.5	0.80
S3	0.6	0.32
S4	0.6	0.50
S5	0.31	0.28
S6	0.66	0.04
S7	0.21	0.29
S8	1.61	1.20
S9	0.86	1.26
S10	1.1	1.72
S11	0.35	0.22
S12	1	1.60
S13	0.3	0.1
S14	0.69	0.2
S15	1.03	1.12
S16	0.8	0.7
S17	0.9	0.1
S18	1.02	1.3
S19	0.79	0.12
S20	0.3	0.96
S21	1.03	1.12
S22	0.8	0.2
S23	0.5	0.51
S24	1.03	0.49
S25	0.9	0.76
S26	0.93	0.65
S27	0.5	0.6
S28	1.47	1.5
S29	1. 6	1.33
S30	0.1	0.76
S31	0.4	0.19
S32	1.14	0.12
S33	1.79	0.2
S34	1.09	1.23
S35	0.7	0.18
S36	1.34	1.6
S37	1.18	0.1
S38	1.12	1.21
S39	0.9	0.72
S40	0.2	0.18
S41	0.4	0.28
S42	1	0.16
S43	0.3	0.96
S44	0.2	0.16
S45	0.8	0.41
S46	0.7	0.1
S47	0.9	0.75
S48	0.2	0.95
S49	0.7	0.39
S50	0.8	0.73
S51	0.4	0.12
S52	0.2	0.1
S53	0.8	0.6

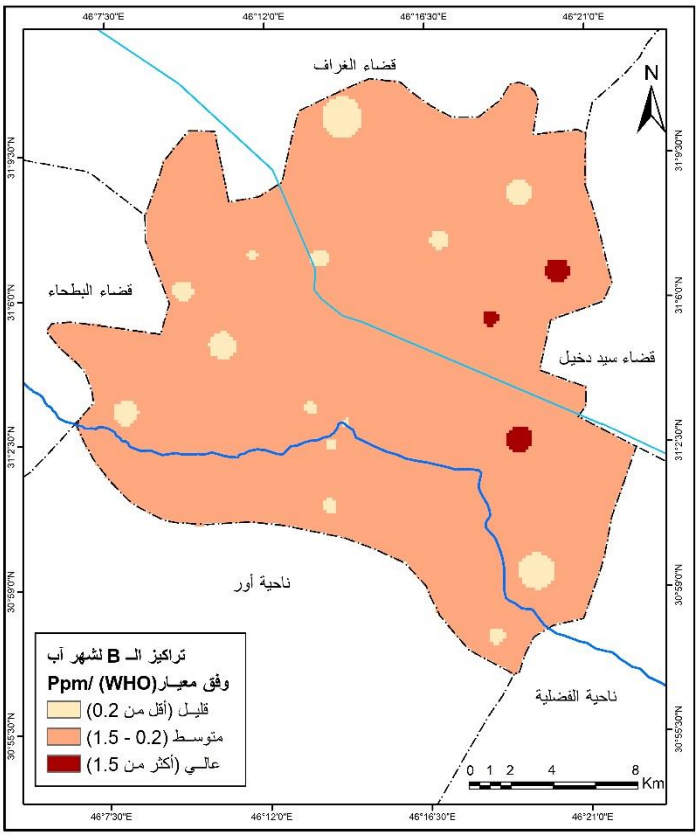
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 وشهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (37) تراكيز البورون (B) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (40) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (38) تراكيز البورون (B) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (40) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الجدول (41) الحدود القصوى لتراكيز العناصر الثقيلة في التربة وفقاً لتصنيف (Pratt,1972) و(HOW)

العنصر	اعلى حد مسموح به(ppm)
الرصاص (Pb)	0.5
الكادميوم (Cd)	0.5- 0.1
النيكل (Ni)	0.20
النحاس (Cu)	0.20
الحديد (Fe)	4.3 - 0.5
البورون (B)	1.5 - 0.2
الزنك (Zn)	1-0 قليل، 1.1.5 متوسط، 1.5 فأكثر عالي
الكروم (Cr)	اقل من 0.5 قليل، 1-0.5 متوسط، 1 فأكثر عالي

المصدر: 1- دليل مسح التربة، وزارة الزراعة الامريكية، قسم التربة، الجزء 18، 1993.
2- منظمة الصحة العالمية /المكتب الإقليمي للشرق الأوسط، المركز الإقليمي لأنشطة صحة البيئة، ص271

(0.2- ppm1.5)، فهي من ضمن الحدود المسموح بتركزه في التربة، يظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث (عالي تراكيز) في ثلاث مواقع فقط وهما (S8- S33 S29) تراوح تراكيز البورون فيها (1.6-1.79 ppm) والتي هي وفق المعيار البالغ (اكثر من 1.5 ppm)، غير المسموح بتركزه في التربة، ظهر بشكل محدود جداً ليشمل جزءً من الشمال و الغرب والجزء الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

اما في (شـــهر آب) ومن خلال خريطة النمذجة المكانية (38) ووفقاً للمعيار المعتمد الســـابق تبين بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم ايضاً وهي (قليل تراكيز الـــ B – متوسط تراكيز الـــ B – عالي تراكيز الـــ B) ، فالإقليم الأول (قليل التراكيز) يتمثل في (14 موقع) وهي (S6 - S13- S17- S19- S31- S32- S35- S37 - S40- S42 - S44- S46- S51- S52) تراوح تراكيز البورون في تلك المواقع (0.04-0.19 ppm) ، وفق المعيار الســـابق البالغ (اقل من 0.2 ppm) من ضـــمن الحدود المســـموح بتركزها في التربة، ظهر هذا الإقليم في أجزاء متناثرة ليشغل جزءً من الشمال والشمال الغربي وجزءً من الغرب مروراً بالجنوب والجنوب الغربي لتشغل مساحة قليلة منها وكما تركز جزء منه في الشمال الشرقي وقليلاً من الوسط مروراً بالجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة وكلاهما بمساحة صغيرة جداً في تلك الأجزاء من منطقة الدراســـة، اما بالنســـبة الى الإقليم الثاني (متوســـط التراكيز) فتركز في (36 موقع) وهذه المواقع هي (S1 -S2- S3- S4- S5- S7- S8- S9-S11- S14- S15- S16- S18- S20-S21-S22- S23 - S24 - S25- S26- S27- S28- S29- S30- S33- S34- S38 - S39- S41- S43- S45- S47- S48- S49 - S50 - S53) وقد تراوح فيها تراكيز هذا العنصر (0.2 - ppm1.5)، وهي وفق المعيار المعتمد السابق البالغ (0.2 - ppm1.5) من ضمن الحدود المسموح تركزها في التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في اغلب حدود منطقة الدراســـة، بينما تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في ثلاث مواقع فقط وهي (S10 -S12- S36) وتراوح تراكيزه فيها (1.6-

ppm1.72)، وهي عند مقارنتها مع المعيار المعتمد البالغ (اكثر من ppm1.5)، من الحدود غير المسموح بتركزها في التربة، ظهر في شمال شرق و شرق منطقة الدراسة، يأتي من خلال الجدول والخرائط لكلا الشهرين، بأن هنالك تباين زماني واضح لتراكيز عنصر البورون في التربة، فهناك بعض المواقع قد يرتفع فيها تراكيز البورون في شهر كانون الثاني وبعض المواقع ترتفع في شهر آب يأتي السبب في ذلك الى الظروف المناخية السائدة التي تتمتع بها منطقة الدراسة، فضلاً عن نوعية النفايات الملقاة على التربة ، وان تناقص هذا العنصر في فصل معين قد يعود الى قلة الرطوبة الأرضية او عند ارتفاع في درجات الحرارة او كمية الإضاءة العالية كما يقترن **نسب** وجوده بنوعية التربة وبما ان هذا العنصر يتركز في محلول التربة بنسب منخفضة جداً الا انه في حال ارتفاع تراكيزه عن المستوى الحرج قد يسبب التسمم عندما يتم تسميد التربة بهذا العنصر، كما ان نوعية الترب وبعض من خصائصها الكيميائية قد تساهم بتوفره فيها، فلوحظ في شهر آب بأن مواقع منطقة الدراسة تتباين ما بين المستويات القليلة والمتوسطة في تراكيز عنصر البورون، وفي شهر كانون الثاني لوحظ ان اغلب مواقع منطقة الدراسة ذات المستويات المتوسطة، وهذا يعني بأن نسبة تركزه في التربة من ضمن الحدود المسموح بها ، اما من ناحية تباينه المكاني فهو الآخر ظهر ذلك بوضوح من خلال ارتفاعه الكبير في مواقع وانخفاضه في مواقع أخرى في نفس الشهر، ومن هذه المواقع التي يرتفع فيها عنصر البورون في شهري آب وكانون الثاني هي(S10 -S12- S36 - S8 -S29- S33) والتي بلغ فيها تراكيز البورون وبالترتيب (1.72، 1.6، 1.6، 1.61، 1.6، 1.79 ppm) وعند مقارنتها مع المعيار السابق لوحظ بأنها اعلى من المعيار ، يأتي سبب تباين تلك المواقع ووصولها الى المستوى العالي ربما طبيعة النفايات التي تلقى على التربة فالنفايات المنزلية متكونة من بقايا الاكل الزائد او التالف لذا فمن المحتمل جداً ان تكون احد الأسباب الرئيسة في ارتفاع تركيزه في تربة هذه المواقع.

ب - النيكل: - (Ni) :-

يعد النيكل من المعادن الثقيلة شديدة الخطورة في التلوث البيئي ويوجد متحداً مع مركبات عديدة وهي الكبريت او الانتيمون او الزرنيخ، ومن مميزات هذا العنصر بأنه يتركز في الطبقة السطحية من التربة بسبب ادمصاصه لمادة الطين والمادة العضوية وتكوين مركبات مخلبية [1] يدخل في عدة صناعات منها صناعة السبائك والطلاء كما يدخل في تصنيع الأجهزة الطبية والعملات المعدنية .

ومن خلال الجدول (42) يتضح بأن تراكيز الـ Ni تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، ومن خلال خرائط النمذجة المكانية (39)(40) ووفق معيار(WHO) جدول (41) تبين بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ Ni – متوسط تراكيز الـ Ni – عالي تراكيز الـ Ni ، ففي شهر (كانون الثاني) وبناءً على المعيار المعتمد تركز الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (11 مواقع) وهي (S2 -

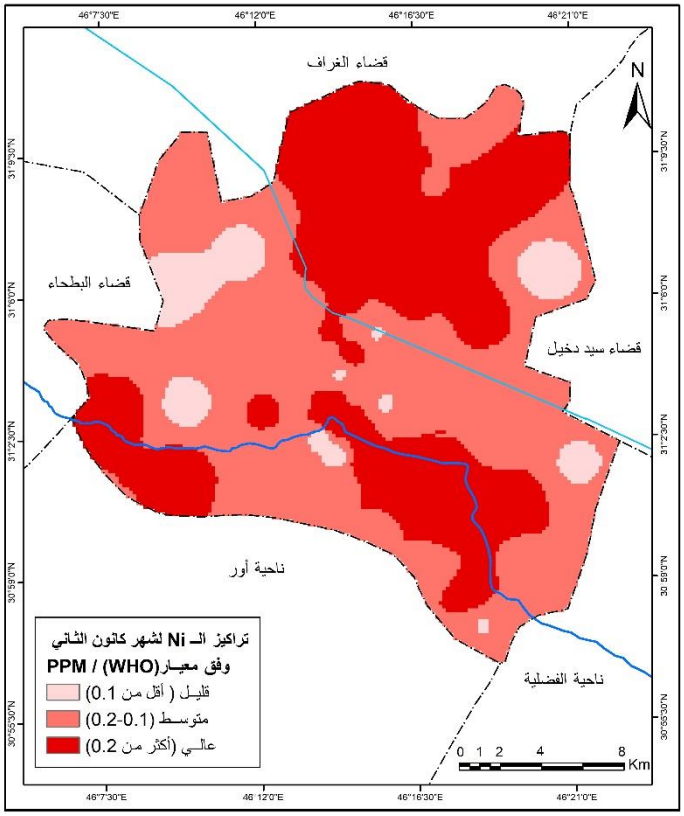
(1) فائق حسن علي الشمري، تأثير عنصري الرصاص والنيكل في النمو وبعض الجوانب الفسيولوجية لنبات زهرة الشمس Lelinthus annus L. ، مجلة التربية والعلم، المجلد(22)، العدد(2)، 2009، ص4.

الجدول (42) تراكيز النيكل الـ (Ni) وفق معيار (WHO) في منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني /ppm	شهر آب/ ppm
S1	0.1	0.19
S2	0.01	0.15
S3	0.30	0.41
S4	0.1	0.24
S5	0.28	0.1
S6	0.17	0.1
S7	0.27	0.37
S8	0.29	0.19
S9	0.19	0.11
S10	0.11	0.02
S11	0.16	0.21
S12	0.29	0.4
S13	0.3	0.34
S14	0.22	0.35
S15	0.17	0.28
S16	0.14	0.23
S17	0.16	0.21
S18	0.24	0.29
S19	0.18	0.26
S20	0.17	0.21
S21	0.23	0.28
S22	0.19	0.22
S23	0.15	0.01
S24	0.19	0.21
S25	0.37	0.43
S26	0.16	0.28
S27	0.13	0.2
S28	0.28	0.27
S29	0.22	0.17
S30	0.25	0.37
S31	0.02	0.01
S32	0.32	0.42
S33	0.01	0.02
S34	0.27	0.21
S35	0.01	0.03
S36	0.01	0.02
S37	0.28	0.35
S38	0.15	0.4
S39	0.06	0.03
S40	0.09	0.1
S41	0.19	0.26
S42	0.27	0.2
S43	0.17	0.09
S44	0.61	0.43
S45	0.18	0.04
S46	0.24	0.32
S47	0.21	0.3
S48	0.06	0.15
S49	0.07	0.1
S50	0.41	0.5
S51	0.01	0.19
S52	0.16	0.24
S53	0.08	0.09

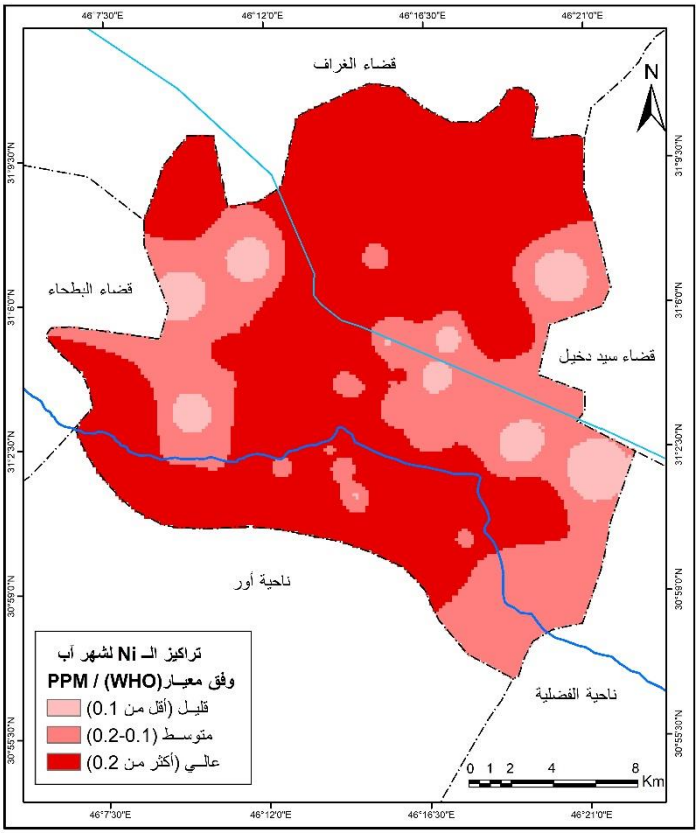
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 وشهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (39) النمذجة المكانية لتراكيز النيكل(Ni) حسب معيار(WHO) في التربة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (42) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (40) النمذجة المكانية لتراكيز النيكل (Ni) حسب معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (42) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

S31 - S33 - S35 - S36 - S39 - S40 - S48 - S49 - S51 - S53) والذي تراوح تراكيزه في هذا الإقليم (0.01 -0.09 ppm) وفقاً للمعيار المعتمد لهذا العنصر(أقل من 0.1 ppm)،من الحدود المسموح بتراكيزها في التربة، يظهر هذا الإقليم في أجزاء متناثرة ومحدودة جداً في الأجزاء الشمالية الغربية والغربية وقليلاً في لأجزاء الجنوبية الغربية ثم تركز بشكل محدود في وسط المنطقة وبعض من الأجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثاني (متوسط تراكيز) في (21 موقعاً) وفقاً للمعيار المعتمد البالغ (0.1-0.2ppm)، إذ تراوحت تراكيزه في هذا الإقليم (0.1 - 0.19 ppm) وهذه المواقع هي (S1- S4 - S6 - S9 - S10 -S11- S15 - S16 - S17 - S19 -S20 - S22 - S23 - S24 - S26 - S27 - S38 - S 41 - S43 - S45 - S52)، يتميز هذا الإقليم بأنه واسع الانتشار ظهر امتداده المكاني في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ثم يمتد ليشمل الأجزاء الشمالية الغربية ويواصل امتداده ليشمل الأجزاء الوسطى كما شمل ايضاً بعض من الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية والاجزاء الجنوبية الغربية والجنوبية وقليلاً من الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

اما الإقليم الثالث (عالي التراكيز) فتركز في (21 موقعاً) وهذه المواقع هي(S3 - S5 – S7 - S8- S12 - S13 - S14 - S18- S21 - S25 - S28 - S29 - S30 - S32 - S34- S37 - S42 - S44 - S46 - S47 - S50) وتراوحت تراكيز العنصر في هذا الإقليم (0.21 -0.41ppm) ، والتي وفقاً للمعيار المعتمد لهذا العنصر البالغ (اكثر من 0.2 ppm) من المستويات العالية في التربة وغير المسموح بتركزه فيها، يظهر الامتداد المكاني له في شكل نطاق متصل يشمل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ثم يشمل قليلاً من الأجزاء الوسطى ثم يتركز بشكل محدود في الأجزاء الغربية والجنوبية الغربية، ثم يواصل امتداده ليشمل الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

اما في (شهر آب) ومن خلال الجدول (42) وخرائط النمذجة المكانية (40) لهذا الفصل ووفق المعيار السابق ملحق (41) تبين بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ Ni – متوسط تراكيز الـ Ni– عالي تراكيز الـ Ni)، وبناءً مع المعيار المعتمد تركز الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (10 مواقع) وهي (S10 S23 -S31- S33 - S35 - S36 - S39 - S43 - S47 - S53) تراوح تراكيزه في هذا الإقليم (0.01 -0.09 ppm) وفقاً للمعيار البالغ (أقل من 0.1 ppm)، من ضمن الحدود المسموح بتركزها في التربة، ظهر بشكل متفرق ومتناثر ليشمل الأجزاء الشمالية الغربية والغربية والاجزاء الشمالية الشرقية وقليلاً من الوسط والشرق وجنوب شرق منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) (12 موقع) وهي (S1 - S2 - S5 - S6 - S8 - S9 - S27 - S29 - S40 - S48 - S49-S51) والذي تراوح تراكيزه في هذا الإقليم (0.1 -0.2 ppm)، وفق المعيار المعتمد البالغ (0.1-0.2 ppm)، يظهر الامتداد المكاني له في وسط منطقة الدراسة وقليلاً من الأجزاء الجنوبية و الجنوبية

الغربية ثم يمتد ليشمل الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الثالث (عالي التراكيز) فتركز في (31 موقعاً) تراوحت تراكيزه (0.21-0.5 ppm)، مقارنة مع المعيار البالغ (اكثر من 0.2 ppm)، من ضمن المستويات العالية في التربة، وهذه المواقع هي (S3 - S4 - S7 - S11 - S12 - S13 - S14 - S15 - S16 - S17- S18 - S19 - S20 - S21 - S22 - S24 - S25 - S26 - S28 - S30 - S32 - S34 - S37- S38 - S41- S42 - S44- S46 - S47 - S50 - S52) ولوحظ هذا الإقليم بأنه من أوسع الأقاليم انتشاراً واكبرها مساحة وامتداداً إذ تركز في اغلب حدود منطقة الدراسة تقريباً.

من خلال ما تقدم وما اوضحته خرائط النمذجة المكانية اتضح بأن ترب منطقة الدراسة تتراوح تربتها ما بين (المستويات المتوسطة والعالية) في نسبة تراكيز النيكل في (شهر كانون الثاني) بينما نلحظ في (شهر آب) ظهور (المستويات العالية) في اغلب مواقع منطقة الدراسة، وهذا يدل بأن هنالك تبايناً زمانياً واضحاً لتراكيز هذا العنصر بين الفصول، إذ يرجع ارتفاع تراكيزه في شهر آب الى الظروف المناخية السائدة والمتمثلة بارتفاع درجات الحرارة والتبخر فضلاً عن نوعية التربة كالترب الطينية ذات المسامات الدقيقة التي تزيد من الاحتفاظ فيه وترفع من تراكيزه نتيجة إدمصاص هذا العنصر لمعادن الطين جاء ذلك بسبب التخلص من النفايات البلدية والصناعية وما تختلط بها نفايات الكترونية والقائها على سطح التربة جاء ذلك بسبب الاقبال السكاني الكبير على شرائها في منطقة الدراسة بسبب ارتفاع الدخل كما وان دخول التكنولوجيات في حياتنا بشكل كبير جداً والذي يسمى بـ (عصر التكنولوجيا) سببت في ظهور مشكلة خطيرة جداً الا وهي(النفايات الالكترونية) ولكون تلك الأجهزة الالكترونية المختلفة الأنواع والاشكال قد يساهم النيكل في تكوينها وصناعتها وبنسبة كبيرة جداً مما أعدت من اخطر أنواع التلوث البيئي، لذا اصبح تصنيع معظم الأجهزة على تلك المواد الكيميائية ومن ضمنها العناصر الثقيلة وبسبب قصر اعمار تلك الأجهزة الالكترونية (كالهواتف الذكية والحواسيب والألعاب الالكترونية والعاب الأطفال وغيرها) فأنها معرضة للعطل والتلف فترمى من قبل السكان وخاصة الاسر الميسورة الحال ذات الدخل المرتفع، كما يوجد النيكل بنسبة كبيرة في بطاريات السيارات وكذلك في صناعة الأقلام والورق والالمنيوم والمصابيح وعلب حفظ الأغذية والخزف والفخار والواح الطباعة فهذه جميعها قد تخلف نفايات مؤذية للبيئة ومن ضمنها التربة والتي قد تنتقل الى السكان بطريقة او بأخرى عن طريق السلسلة الغذائية فتجمع مع النفايات المنزلية اولاً من دون وعي وثقافة بيئية بأخطارها وعدم فرزها من قبل السكان وعمال البلدية والتي تعود بالضرر الكبير على السكان من خلال تحللها بواسطة درجات الحرارة العالية بعد تعبئة هذا العنصر بمحلول التربة ومن ثم يحدث التبادل الايوني وامتصاصه لتتركز سموم النيكل فيها، كما تظهر تأثيرات النيكل من خلال جعل التربة غير صالحة للنبات ومن ثم يؤثر في وفرة الإنتاج ونوعية المحصول من خلال تثبيط عملية الانقسام الخلوي فضلاً عن تثبيط عملية البناء الضوئي، كما يعمل على اختزال قدرة الثغور على التوصيل إذ يتداخل مع امتصاص العناصر

المغذية الضرورية لنمو النبات كالصوديوم والكالسيوم والحديد ولذلك ينجم عن انخفاض تراكيزها في النبات، كما يتسبب بذبول الأوراق وتحلل صبغة الكلوروفيل مسبباً اصفرارها، ومن المواقع التي ارتفعت فيها تراكيز النيكل في شهر آب هي (المهيدية، بالقرب من نهر الوفاء، خلف البقاع، حقول زراعية وبساتين، الشوفة، آلبوفياض، مدينة الصدر، قرية آل سرحان، قرية آلبو خضير، أراضي زراعية، الزيتون، الشموخ) تتضح تلك المناطق بان جميعها تطرح نفايات منزلية مختلطة تتكدس على التربة اما بالنسبة الى الأراضي الزراعية المحدودة في منطقة الدراسة فربما تستخدم بعض الأسمدة التي من شأنها قد ترفع من نسب تراكيز هذا العنصر فضلاً عن الترب ذات النسيج الناعم، كما ارتفع ا في شهر كانون الثاني في (المنصورية، حقول زراعية، آلبوفياض، طريق ناصرية/غراف، الزيتون، الشموخ) وهذا راجع حتماً الى نوعية النفايات الملقاة على التربة والظروف المناخية السائدة والمتمثلة بانخفاض درجات الحرارة والرطوبة التي تعمل على اكسدة تلك المواد وانسيابها على سطح التربة وربما تصل الى أعماق التربة وصولاً الى المياه الجوفية.

ج - الرصاص: - (Pb)

يتواجد منذ اقدم العصور الجيولوجية، تتراوح نسبته في القشرة الأرضية بين (5-50) كغم/غم ، كما يتباين تواجده في الصخور، ففي الصخور السوداء يبلغ (200) ميكروغرام/غم، والفوسفاتية (50) كغم/غم اما الترب المشتقة من الصخور المعدنية فيتراوح بين (مئة الى عدة الآف) ميكروغرام/غم ، تحتفظ فيه التربة اما على شكل معقدات عضوية او اكاسيد مائية قريبة من السطح، ونظراً لثبوتيته النسبية تطول فترة بقائه في التربة [1]، يدخل في العديد من الصناعات منها الاصباغ والاسلاك الكهربائية و حروف الطباعة القديمة و وصناعة البطاريات وطلاء الانابيب واسلاك لحيم المعادن ويقدر مستواه الطبيعي في التربة (ppm10) وله القدرة على التراكم له تأثيرات سامة على الكائنات الحية حتى بتراكيزه الواطئة جداً فهو عنصر سام جداً[2]

ومن خلال الجدول (43) يتضح ان تراكيز الرصاص يتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، ومن خلال خرائط النمذجة المكانية (41)(42) ووفق معيار(WHO) جدول (41) تبين بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ Pb – متوسط تراكيز الـ Pb – عالي تراكيز الـ Pb) ففي شهر (كانون الثاني) وبناءً على المعيار المعتمد تركز الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (22 موقعاً) وهذه المواقع هي (S4 - S5- S6 -S9 -S10 - S11 - S14 - S15 -S16 -S17 - S18 - S22 - S27 - S29 - S33 - S35 - S37 -S41 - S44 - S45 - S47 -S51) بلغ فيها تراكيز الرصاص (0.1 ppm) وهذا يعني بأن هذه المواقع في هذا الإقليم ضمن الحدود الآمنة بتراكيز هذا العنصر وفق المعيار المختص والبالغ (اقل من 0.2 ppm)، ظهر هذا الإقليم بشكل متناثر ليشغل الأجزاء الشمالية و الشمالية

(1) زياد جحى، دراسة وجود الرصاص في التربة في أماكن مختلفة من محافظتي دمشق وريف دمشق كأحد مؤشرات التلوث البيئي، رسالة ماجستير، كلية الصيدلة - قسم تأثير الادوية والسموم، جامعة دمشق، ص10-13

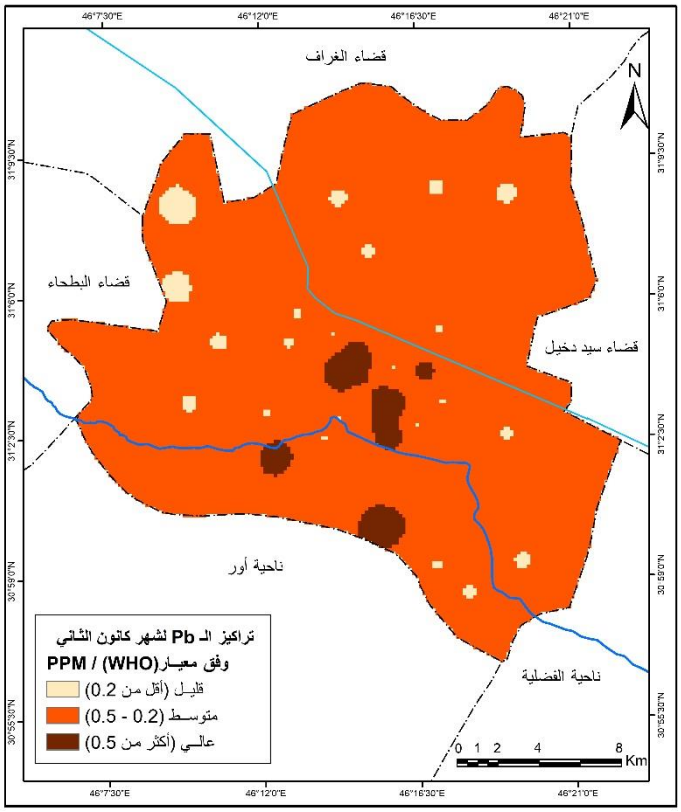
(2) نجم عبد الله جمعة الزبيدي و احمد هاشم إبراهيم الجوراني، دراسة التلوث البيئي بالرصاص في مدينة بعقوبة وضواحيها، مجلة ديالى للعلوم، المجلد 10، العدد 4،2014، ص86

جدول (43) تراكيز الرصاص(Pb) حسب معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني/ppm	شهر آب/ ppm
S1	0.7	0.8
S2	0.3	0.2
S3	0.2	0.3
S4	0.1	0.3
S5	0.1	0.1
S6	0.1	0.1
S7	0.2	0.3
S8	0.3	0.5
S9	0.1	0.1
S10	0.1	0.3
S11	0.1	0.4
S12	0.2	0.2
S13	0.4	0.2
S14	0.1	0.2
S15	0.1	0.2
S16	0.1	0.3
S17	0.1	0.2
S18	0.1	0.2
S19	0.3	0.1
S20	0.4	0.5
S21	0.2	0.1
S22	0.1	0.3
S23	0.6	0.9
S24	0.7	0.8
S25	0.5	0.4
S26	0.8	0.9
S27	0.1	0.2
S28	0.2	0.1
S29	0.1	0.2
S30	0.8	0.6
S31	0.2	0.2
S32	0.3	0.3
S33	0.1	0.3
S34	0.2	0.6
S35	0.1	0.2
S36	0.2	0.1
S37	0.1	0.2
S38	0.2	0.3
S39	0.3	0.2
S40	0.2	0.4
S41	0.1	0.3
S42	0.2	0.1
S43	0.4	0.6
S44	0.1	0.1
S45	0.1	0.2
S46	0.2	0.1
S47	0.1	0.4
S48	0.8	0.7
S49	0.9	0.4
S50	0.5	0.6
S51	0.1	0.1
S52	0.2	0.1
S53	0.3	0.1

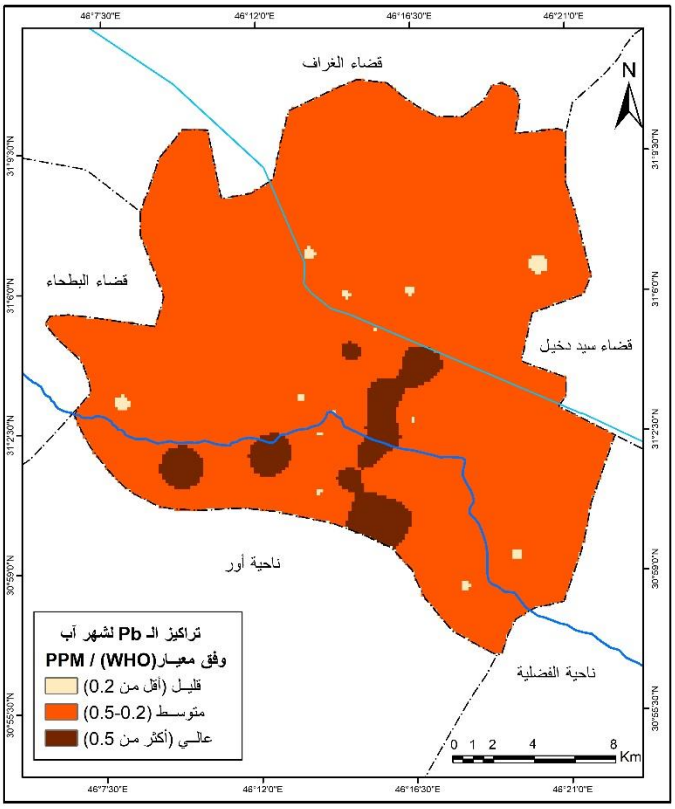
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 وشهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (41) النمذجة المكانية لتراكيز (Pb) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (43) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (42) النمذجة المكانية لتراكيز (Pb) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (43) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الشرقية كما شغل الأجزاء الشمالية الغربية والغربية وتركز القسم الآخر في الشرق والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، اما الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتركز في (24 موقع) تتمثل تلك المواقع (S2- S3 - S7-S8 - S12 - S13 - S19 - S20– S21- S25 - S28 - S31 - S32 - S34 - S36- S38-S39 - S40 - S42 - S43 - S46 -S51 - S52 - S53) إذ تراوح تراكيز الرصاص في هذه المواقع (0.2 -0.5 ppm)، وهو بهذا من ضمن الحدود المسموح بها ايضاً وفق المعيار المعتمد البالغ (0.5-0.2 ppm) والذي يظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة كونه الإقليم الأكثر اتساعاً في المساحة، في حين تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (7 مواقع) ومن تلك المواقع(S1- S23 - S24- S26 - S30 - S48 - S49) والتي تراوح فيها تراكيز الرصاص (ppm0.8-0.6) وهي بهذا تعد من المواقع البالغة مستويات عالية من تراكيز عنصر الرصاص عن الحد المسموح به وفق المعيار لمعتمد البالغ (اكثر من 0.5 ppm) يظهر في بنطاق ضيق ليشغل وسط المنطقة وجنوبها الغربي والجزء الجنوبي منها.

اما في شهر (آب) ومن خلال الجدول (43) والنمذجة المكانية لهذا الفصل تبين انه يتكون من (3 أقاليم) وذلك وفق المعيار المعتمد وهذه الأقاليم هي (قليل تراكيز الـ Pb – متوسط تراكيز الـ Pb – عالي تراكيز الـ Pb) فالأقاليم الأول (قليل التراكيز) لوحظ انه يتركز في (13موقع) وهي (S5- S6- S9- S19- S21- S28 - S36 - S42 -S44 - S46 - S50 - S51 - S52) تراوح تراكيزها من الرصاص (0.1 ppm) وهي بعد مطابقتها مع المعيار المعتمد البالغ (اقل من0.1 ppm) ضمن الحدود الآمنة بتراكيز هذا العنصر، ظهر بنطاق ضيق ليشمل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الشرقية بمساحة صغيرة كما تركز وبمساحة صغيرة ايضاً في الوسط والجزء الغربي والجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة. اما بالنسبة الى الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتركز في (31 موقعاً) وهذه المواقع هي (S2- S3- S4- S7- S8 -S10 -S11 - S12 -S13 - S14 - S15 - S16- S17 - S18 - S20- S22 -S25 - S27 - S29-S31 - S32 - S33 - S35 -S37 - S38 - S39 - S40 -S41 -S45 -S47 - S49) والتي تراوح الرصاص فيها (0.5-0.2 ppm) وهي وفق المعيار المعتمد البالغ (0.5-0.2 ppm) ضمن الحدود المسموح بها في التربة، يظهر امتداده المكاني في اغلب حدود منطقة الدراسة كونه الإقليم الأكثر اتساعاً في المساحة، بينما تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (9 مواقع) إذ تراوح تركيز الرصاص فيها (0.9-0.6) تتضمن تلك المواقع (S1 - S23- S24 - S26 - S30 - S34- S43- S48- S50) ووفقاً للمعيار المعتمد البالغ (اكثر من 0.5 ppm) تعد ضمن الحدود غير المسموح بها في التربة، ظهر في وسط المنطقة وجزئها الجنوبي والجنوب الغربي منها.

يتضح من ما تقدم وما اوضحته خرائط النمذجة المكانية لتراكيز عنصر الرصاص في شهري (كانون الثاني وآب) ان ارتفاعه في شهر آب مقارنة مع شهر كانون الثاني (استثناء بعض المواقع التي يحدث فيها

العكس)، قد يعود الى تباين السكان ونوعية النفايات الحاوية على ذرات الرصاص والتي تصاحبها الظروف المناخية السائدة (الحرارة العالية والتبخر الشديد) مع نوعية التربة السائدة التي تتكدس فيها النفايات الصلبة المختلطة، والتي من الممكن ان تتفاعل مع ذرات الرصاص وادمصاصها، والتي بدورها قد تنساب الى التربة مسببة تلوثها بعنصر الرصاص، تظهر آثاره على النباتات من خلال تأثيره في انزيمات السايتوبلازم، فضلاً عن التأثير في تركيب الخلية من خلال استبدال العناصر الغذائية الأساسية في مواقع تبادل الايونات الموجبة في التربة الذي قد يؤدي الى خفض تحلل المواد العضوية ومن ثم نقص المغذيات في التربة مما تنعكس آثارها على انخفاض نمو النبات وموته، فضلاً عن تأثيره في عملية البناء الضوئي من خلال فتح وغلق الثغور الموجودة على التربة، إذ ان محتوى النبات من الكلوروفيل تجد مؤشراً على استمرارية عملية التفاعل الضوئي، اما بالنسبة الى التباين المكاني فبرز وبشكل واضح بين مواقع منطقة الدراسة، ومن تلك المواقع التي ارتفع فيها عنصر الرصاص في (شهر آب) هي (المنصورية و منطقة السيف الصناعي و الحي الصناعي و مدينة الصدر و سوق هرج و حي اور) فوجود الرصاص هنا قد يعود الى أسباب احدها توفره بشكل طبيعي فاغلب تلك المواقع قد يتواجد في صخورها ربما على نسبة من الرصاص بشكل طبيعي بسبب انتشاره بوفرة في الطبيعة، او تلوث تلك المواقع بالنفايات الصناعية كقطع الحديد التالفة ونشارة الخشب التي تحتوي على نسبة من الرصاص في المواقع التي تزدهر فيها النشاط الصناعي (كالسيف والحي الصناعي) لاسيما وان النفايات المنزلية قد تحوي جزء منها على مواد غير عضوية كالبطاريات الحمضية والأجهزة والألعاب الإلكترونية التالفة وآلات الطابعة والاثقال والطلقات والمقذوفات والسبائك ومواد الطلاء والزجاج ومعظم مواد البناء ومستحضرات التجميل التي ارتفعت نسبتها في الآونة الأخيرة واقنعة التبيض جميعها قد ساهم الرصاص بتصنيعها وبنسبة كبيرة والتي عند تراكمها في التربة قد تتحلل بواسطة الحرارة العالية والتبخر الشديد مما تنساب ذرات الرصاص في التربة، وهناك عامل آخر ربما ساهم في زيادة تراكيز الرصاص في حي المنصورية هو وقوعها بالقرب من محطة الطاقة الحرارية الكهربائية والتي تطلق ذرات من الرصاص اثناء عمل التوربينات المتحركة والتي من الممكن تراكمها على التربة خاصة الخفيفة الحجم بواسطة عوامل الرياح الامطار، اما بالنسبة الى سوق هرج فيكتظ بالسيارات التي قد تقذف ذرات الرصاص وخاصة وانه يقع على امتداد شارع النيل ذلك الشارع الذي تتركز فيه العديد من الورش والمحال التجارية وورش الحديد، ولكون الرصاص من العناصر التي تمتاز بسهولة انتشارها في التربة فيتسبب بتلوث طويل الأمد بسبب عدم تحلله طبيعياً بل يتراكم في جسم الحيوان والنبات والتي من الممكن يعود الى الانسان عن طرق السلسلة الغذائية ويسبب له الكثير من الامراض الخطرة.

د - الكروم: - (Cr)

يوجد الكروم في التربة في الحالة المختزلة (Cr^{+3}) على شكل كاتيون Cr^{+3} وفي الحالة المؤكسدةCr^{+6} على شكل كرومات CrO_4^{2-} ومع ذلك فأن ظروف التربة تؤدي الى سيادة شكل Cr^{+3} الذي يعتبر كاتيوناً

غير متحرك لكونه يميل الى تكوين معقدات مع المادة العضوية ويدمص على سطوح معادن الطين السليكاتية واكاسيد الحديد في درجات منخفضة من الـ PH، يتواجد في الهواء والصخور والتربة والمواد الحيوية، ويكون كميته من القشرة الأرضية اعلى من النحاس و والزنك والرصاص والنيكل، يتركز في البيئة اما طبيعياً كالبراكين والدورة الحيوية والصخور، او صناعياً كحرق الزيت والفحم وإعادة التصنيع والاسمدة، وعند إضافة الملوثات المحتوية على الكرومات في التربة تختزل الى Cr^{+3} وبالأخص تحت الظروف الحامضية وبوجود المواد العضوية لأنها مصدراً للاختزال ومجاميع المعقدات السطحية وبذلك تصبح التربة قادرة على تحويل العنصر السام الى عنصر اقل سمية واقل حركة [1]

ومن خلال الجدول (44) يتضح بأن تراكيز الـ Cr تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، ومن خلال خرائط النمذجة المكانية (43)(44) ووفق معيار منظمة الصحة العالمية (WHO) جدول (41) تبين بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ Cr – متوسط تراكيز الـ Cr – عالي تراكيز الـ Cr)، ففي شهر (كانون الثاني) وبناءً على المعيار المعتمد تركز الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (37 موقع) وهي (S3- S7- S8- S10- S12- S13- S14- S15- S16- S17- S18-S19- S21- S22- S23 - S24- S25- S27- S29- S30 -S31- S32 - S33- S34- S35- S36 - S37- S38 - S39-S41 - S42 - S45- S46 - S47- S48 - S49- S50) والتي تراوح فيهما تراكيز الكروم (0.1 -0.45 ppm) ، والتي هي وفق المعيار البالغ (اقل من 0.2 ppm)، من ضمن الحدود المسموح بتركزها في التربة، يظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ثم تركز في الأجزاء الشمالية الغربية مروراً بالغرب والجنوب الغربي ثم تركز في وسط المنطقة وجزئها الشرقي وجنوبها الشرقي من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) في (7 مواقع) وهي (S2 - S6- S11- S28 - S44- S51 - S53) والتي تراوح تراكيزها من الكروم (0.5 - 0.95 ppm) وهي وفق المعيار السابق البالغ (0.5-1 ppm)، من ضمن الحدود المسموحة بتركزه في التربة، يظهر الاقليم على شكل نطاق شغل الوسط والجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة. بينما تمثل الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (9 مواقع) وهي (S1 - S4- S5- S9- S20- S26- S40- S43- S52) وقد تراوحت تراكيزها منه (1.1- 2.8 ppm)، وهي وفق المعيار المعتمد السابق (اكثر من 1 ppm)، من الحدود غير المسموح بتركزها في التربة، يظهر في الوسط والجنوب ثم الجنوب الغربي والجزء الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

اما في (شهر آب) ومن خلال خريطة النمذجة المكانية (44) لهذا الشهر وبناءً على المعيار المعتمد (WHO) تكون من ثلاثة أقاليم ايضاً (قليل تراكيز الـ Cr - متوسط تراكيز الـ Cr - عالي تراكيز الـ Cr)،

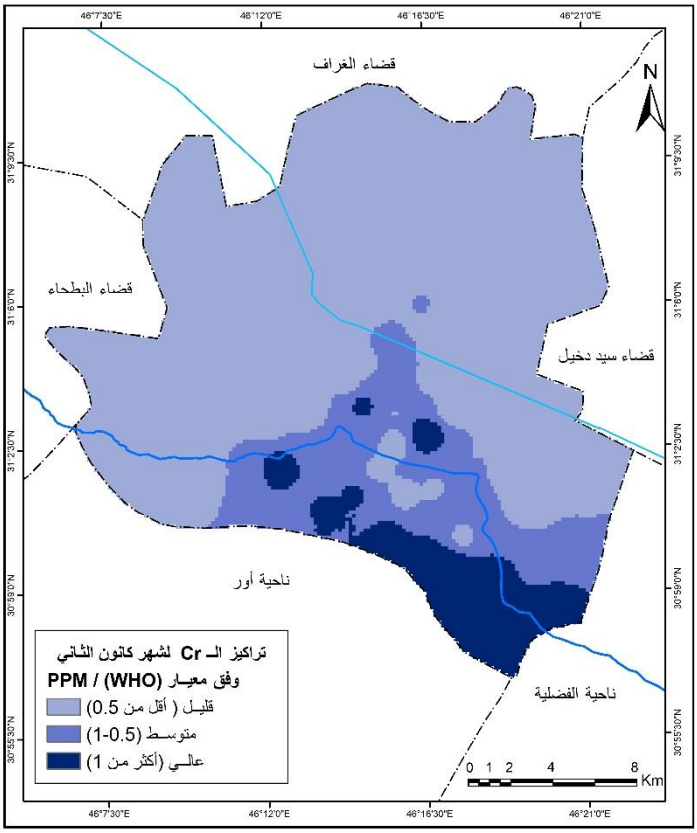
(1) هاشم ميواك، دراسة حركية إدمصاص كاتيونات العناصر الثقيلة في بعض الترب المروية من مياه نهر العاصي في المنطقة الشمالية من محافظة حماه، أطروحة دكتوراه، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب، 2017، ص16-17.

الجدول (44) تراكيز الكروم الـ (Cr) وفق معيار(WHO) في منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني /ppm	شهر آب/ ppm
S1	1.35	1.58
S2	0.95	1.23
S3	0.2	0.11
S4	2.8	1.7
S5	1.5	1.8
S6	0.9	1.1
S7	0.1	0.2
S8	0.28	0.3
S9	1.86	1.96
S10	0.22	0.1
S11	0.6	0.2
S12	0.19	0.3
S13	0.1	0.2
S14	0.15	0.8
S15	0.14	0.1
S16	0.13	0.6
S17	0.3	0.1
S18	0.1	0.19
S19	0.12	0.15
S20	1.29	1.2
S21	0.13	0.1
S22	0.2	0.3
S23	0.3	0.4
S24	0.1	0.5
S25	0.4	0.3
S26	1.22	1.63
S27	0.1	0.21
S28	0.5	0.6
S29	0.14	0.19
S30	0.3	0.8
S31	0.1	0.17
S32	0.2	0.1
S33	0.11	0.15
S34	0.1	0.23
S35	0.15	0.19
S36	0.16	0.2
S37	0.1	0.2
S38	0.1	0.17
S39	0.1	0.21
S40	2.6	2.7
S41	0.2	0.2
S42	0.22	0.25
S43	1.1	1.5
S44	0.55	0.6
S45	0.2	0.1
S46	0.17	0.2
S47	0.15	0.19
S48	0.45	0.5
S49	0.3	0.4
S50	0.2	0.3
S51	0.6	0.7
S52	1.1	1.4
S53	0.68	0.8

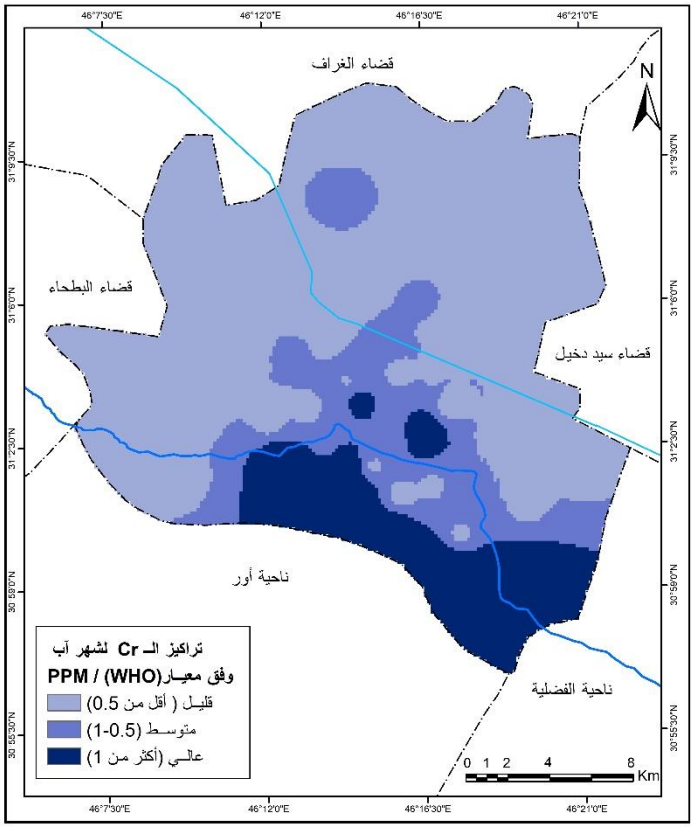
المصـــدر: بالاعتماد على الدراســـة الميدانية لشـــهر كانون الثاني 2021 ولشـــهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (43) النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Cr) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (44) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (44) النمذجة المكانية لتراكيز الـ (Cr) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (44) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

تمثل الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (33 موقعاً) وهذه المواقع هي (S3 -S7- S8 - S10-S11-S12- S13 -S15 -S17 - S18 -S19 - S21 - S22 -S23 -S25 -S27 -S29 -S31- S32 - S33 - S34 -S35 -S36 -S37 -S38 -S39-S41 - S42 - S45 - S46-S47 -S49 -S50) وقد تراوح تراكيزها من الكروم (0.1-0.4 ppm) ، وهي عند مقارنتها مع معيار منظمة الصحة العالمية السابق البالغ (اقل من 0.5 ppm) ، فهو من ضمن الحدود الآمنة في التربة، ظهر امتداده المكاني لهذا الإقليم في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ثم تركز في الأجزاء الشمالية الغربية مروراً بالغرب والجنوب الغرب ليشغل جزءً منها وتركز ايضاً في اقصى الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي كما تركز قسماً منه في شرق ووسط منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتركز في (9 مواقع) وهي (S14- S16 -S24 -S28- S30 - S44 - S48 -S51- S53) ppm، وقد تراوحت تراكيزها من الكروم (0.5 - 0.8 ppm) وهي بناءً على المعيار المعتمد السابق البالغ (0.5 -1ppm)، من ضمن الحدود الآمنة والمسموحة ايضاً في التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في الأجزاء الشمالية الشرقية وفي الوسط وفي الأجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة.

في حين تمثل الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (11 موقعاً) وهذه المواقع هي (S1 -S2- S4 - S5 -S6- S9 - S20 - S26 - S40 - S43 -S52) وقد تراوحت تراكيزها من الكروم (1.1-2.7 ppm) ووفقاً للمعيار السابق البالغ (اكثر من 1ppm) غير المسموح بتركزه في التربة. ظهر امتداده المكاني في الوسط والجزء الجنوب الغربي والجنوبي والجنوب الشرقي في منطقة الدراسة.

من خلال ما تقدم وما تم توضيحه من قبل خرائط النمذجة المكانية، اتضح بأن تراكيز الكروم يتباين زمانياً في شهري (كانون الثاني وآب) فلوحظ بأنه يرتفع في شهر (آب) وينخفض في شهر(كانون الثاني) يأتي ذلك التباين الى الظروف المناخية التي تتميز بها منطقة الدراسة من حرارة عالية في فصل الصيف وكمية التبخر الشديدة التي تتفاعل مع النفايات الصلبة في منطقة الدراسة وما تجري عليها من تفاعلات لتلك النفايات لتحللها اما التباين المكاني فظهر هو ايضاً وبوضوح في مواقع منطقة الدراسة، فهنالك مواقع قد ارتفع فيها تراكيز الكروم ليصل الى المستوى الحرج وغير المسموح في التربة في شهر آب وهي (حي المنصورية و معمل تدوير النفايات ومنتصف موقع الطمر الصحي و علوة الخضار ومنطقة الحي الصناعي وبداية موقع الطمر الصحي ومستشفى بنت الهدى وحي الكنازوه العشوائي) اما بالنسبة الى المواقع التي ارتفع فيها تراكيز عنصر الكروم في شهر كانون الثاني تمثلت (بـــحي الثورة السكني و منتصف موقع الطمر الصحي و علوة الخضار الرئيسة في حي التضحية و بداية موقع الطمر الصحي) والتي وصلت الى المستويات العالية في التربة جاء ذلك التلوث من جراء نوعية النفايات المتكدسة على التربة لكون الكروم من اكثر العناصر استقراراً في التربة بسبب ارتباطه بجزيئاتها مسبباً زيادة في التراكيز، لاسيما موقع الطمر الصحي الذي تتكدس فيه النفايات الصلبة بمختلف انواعها واغلبها نفايات منزلية متكونة من بقايا الطعام، وهنالك الكثير من الأطعمة غنية جداً

بعنصر الكروم ومنها القرنبيط والبروكلي والطماطم والبطاطا والبقوليات كالفاصولياء والحبوب كالذرة والشوفان وكذلك بعض الفواكه كالعنب كما يكثر في البيض ومنتجان الحليب كالجبن وفي المكسرات وفي لحوم الابقار (اللحوم الحمراء) جميعها قد تتحول الى بقايا اطعمة ترمى من قبل السكان وتتكدس في التربة، لذا فهي قادرة على رفع تراكيزه فيها .

ذ - الكادميوم: - (Cd)

يعد من المعادن النادرة في التربة ولا يملك أي وظائف بيولوجية كما يعد من اكثر المعادن الثقيلة سمية لكونه ذو حركة عالية، يمكن ان يحل محل الزنك للشبه الكيميائي بينهما فهو يأتي اسفله مباشرة في الجدول الدوري، تشكل الصناعة من المسببات الرئيسة في تركيزه في التربة وبالرغم من سميته الخطيرة او كما يطلق عليه البعض (السم خفي) الا انه يستخدم وبنطاق واسع في عمليات التصنيع كصناعة البطاريات والبلاستك والاصبغة ومواد الطلاء وتحضير السبائك المعدنية والتجهيزات المنزلية كأدوات الطعام والملاعق المغلفة بالكادميوم [1] يبلغ تركيزه في القشرة الأرضية (0.2 ppm) ، لذا فهو قليل التركيز في الصخور والرواسب لا يزيد تركيزه الا حيثما يوجد نشاط بشري ، كما لا يوجد الكادميوم بصورة منفردة في الطبيعة وانما متحداً مع عناصر أخرى كالزنك، الرصاص، النحاس، الكاربونات، الكبريتات، اكاسيد [2]

ويتضح من الجدول (45) بأن تراكيز الـ (Cd) يتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، ومن خلال خرائط النمذجة المكانية (45)(46) ووفق معيار(منظمة الصحة العالمية WHO) جدول (41) تبين بأنه يتركز في ثلاث أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ Cd – متوسط تراكيز الـ Cd – عالي تراكيز الـ Cd) ففي (شهر كانون الثاني) يتضح بأنه يتكون من (3 أقاليم)، الإقليم الأول (قليل التراكيز) تركز في (12 موقع) هي (S3 -S7- S12 - S16 - S18 - S25 - S26- S28 - S32- S35 - S36 - S41) تراوح تراكيزه فيها (0.02-0.09 ppm) وهي وفق معيار منظمة الصحة العالمية البالغ (أقل من 0.1 ppm) وهذا يعني بأنه ضمن الحدود المسموح به في التربة، يظهر بشكل متفرق ومحدود (كونه الأقل اتساعاً) ليشغل جزءً من الشمال والشمال الشرقي وجزءً من الشمال الغربي وبمساحة قليلة من الجنوب مروراً بالجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

في حين تركز الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) في (34 موقعاً) وهذه المواقع هي (S5 S1– S2- S6 - S9 - S10 - S11 - S13 - S14 - S15- S17- S19 - S20- S21 - S22 - S23 - S27 - S29- S30 - S33- S34 - S37 - S38 - S39 - S40 - S42 - S44 - S45- S46 - S49 - S50 - S51- S52 - S53) تراوحت تراكيزها من الكادميوم (0.1-0.49 ppm) والتي بعد مقارنتها

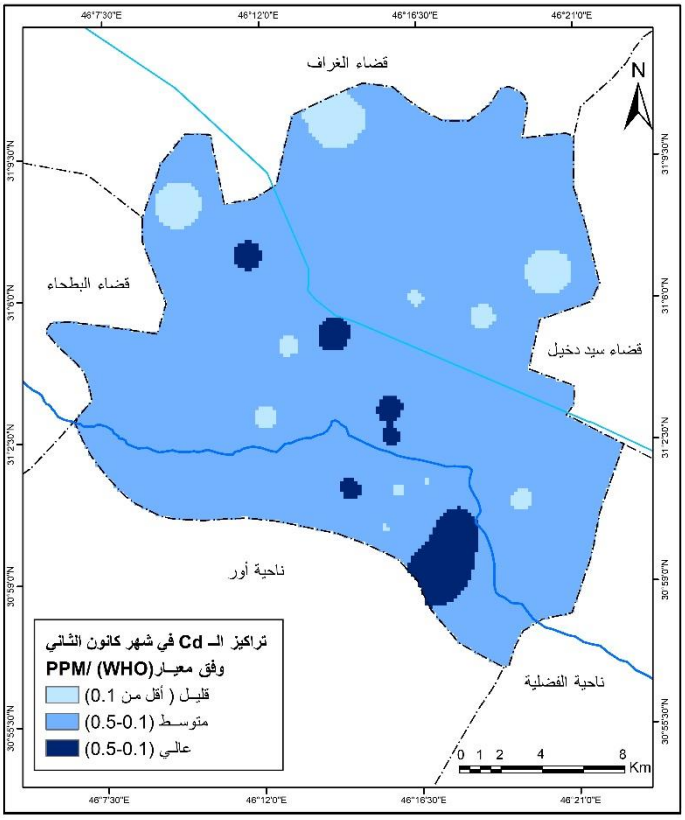
(1) بتول احمد سلامه، دراسة إمكانية استخدام الزيوليت في ربط الرصاص والكادميوم في التربة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين-سوريا، 2018، ص5.
(2) خلدون صبحي البصام ، العوامل البيئية المؤثرة في التوزيع المكاني للكادميوم في رواسب نهر الفرات في العراق، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية، المجلد7، العدد2، 2011، ص31.

الجدول (45) تراكيز الكادميوم الـ (Cd) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني /ppm	شهر آب/ ppm
S1	0.3	0.36
S2	0.3	0.01
S3	0.06	0.23
S4	0.9	0.12
S5	0.5	0.2
S6	0.1	0.8
S7	0.04	0.2
S8	0.76	0.89
S9	0.3	0.05
S10	0.5	0.27
S11	0.2	0.83
S12	0.04	0.03
S13	0.2	0.22
S14	0.1	0.25
S15	0.13	0.4
S16	0.02	0.01
S17	0.12	0.79
S18	0.02	0.10
S19	0.24	0.95
S20	0.35	0.13
S21	0.49	0.16
S22	0.23	0.43
S23	0.38	0.95
S24	0.6	0.44
S25	0.08	0.72
S26	0.08	0.03
S27	0.1	0.76
S28	0.05	0.2
S29	0.32	0.89
S30	0.39	0.15
S31	0.6	0.9
S32	0.02	0.14
S33	0.19	0.78
S34	0.24	0.44
S35	0.09	0.35
S36	0.04	0.18
S37	0.18	0.29
S38	0.3	0.33
S39	0.2	0.24
S40	0.12	0.46
S41	0.03	0.1
S42	0.2	0.44
S43	0.69	0.50
S44	0.3	0.48
S45	0.33	0.6
S46	0.1	0.05
S47	0.85	0.63
S48	0.7	0.20
S49	0.12	0.07
S50	0.1	0.79
S51	0.43	0.11
S52	0.11	0.80
S53	0. 41	0.5

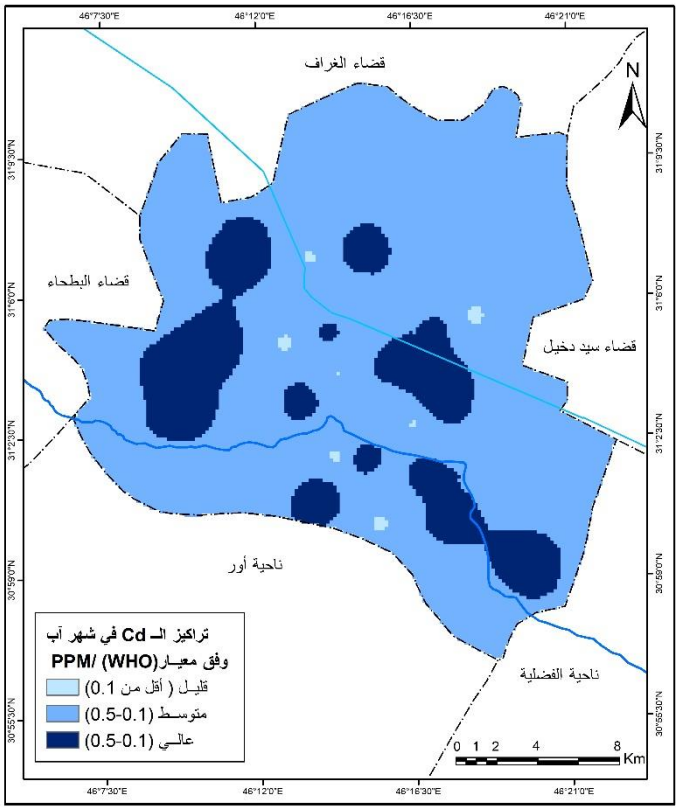
المصـــدر: بالاعتماد على الدراســـة الميدانية لشـــهر كانون الثاني 2021 ولشـــهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (45) النمذجة المكانية لتراكيز (Cd) في تربة منطقة الدراسة في شهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (45) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (46) النمذجة المكانية لتراكيز (Cd) في تربة منطقة الدراسة في شهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (45) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

اما في (شهر آب) وبناءً على النمذجة المكانية خريطة (45) ومعيار منظمة الصحة العالمية، فأنه تركز في (3 أقاليم ايضاً) وهي (قليل تراكيز الـ Cd – متوسط تراكيز الـ Cd – عالي تراكيز الـ Cd) فبالنسبة الى الإقليم الأول (قليل التراكيز) فتركز في (7مواقع) وهذه المواقع هي (S2 - S9 -S12 - S26 S16 - S46 - S49) إذ تراوحت فيهما تراكيز الكادميوم (0.01 -0.07 ppm) وهي وفق المعيار السابق البالغ (أقل من 0.1 ppm) ضمن الحدود المسموح بها والآمنة في تلك المواقع، ظهر بشكل متناثر ومحدود ليشمل الأجزاء الشمالية الغربية و الأجزاء الشمالية الشرقية كما تركز في وسط منطقة الدراسة وفي جزئها الجنوبي.

اما الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتمثل في (31 موقع) وهذه المواقع هي (S1 - S3 - S4 - S5 - S7 -S10 - S13 - S14- S15- S18 - S20- S21 - S22 - S24- S28 - S30 - S32 - S34 -S35 - S36 - S37 - S38 - S39- S40- S41 - S42 - S43 - S44 - S48- S51 - S53) تراوح تراكيز الكادميوم فيها (0.1 - 0.5 ppm) وفق المعيار السابق البالغ (0.1 -0.5 ppm) ضمن الحدود المسموح بها ايضاً، يظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في اغلب حدود منطقة الدراسة كونه الإقليم اكثر اتساعاً في المساحة، في حين تبين الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (15 موقعاً) وهي (S6 -S11- S8 -S18 - S19 - S23 - S25 - S27 - S29 - S31- S33 - S45 - S47 -- S50 - S51) والتي تراوحت فيهما تراكيزها منه (0.6-0.95 ppm) وهي فقاً لمعيار منظمة الصحة العالمية البالغ (اكثر من 0.5 ppm) من ضمن الحدود غير المسموح بها في التربة، ظهر بنطاق ضيق شمل الاجزاء الشمالية والشمالية الغربية ثم تركز في الوسط مروراً في الجنوب ليشغل مساحة منه ثم يواصل امتداده ليشمل الأجزاء الجنوبية الشرقية ثم تركز بمساحة قليلاً جداً في الجزء الشمال الشرقي في منطقة الدراسة.

بينما تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (7 مواقع) وهي (S4 - S8 - S24 -S31 - S43 - S47 -S48) تراوح تراكيزه فيها (0.6 - 0.9ppm) وهي وفق المعيار السابق البالغ (أكثر من 0.5 ppm) من ضمن الحدود غير المسموح بها في التربة ، يظهر هذا الإقليم بشكل حدود في الأجزاء الشمالية الغربية والوسطى ثم يتركز في الجنوب والجزء الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

من خلال ما توضح أعلاه وما بينته خرائط النمذجة المكانية لكلا الشهرين (كانون الثاني وآب) بأن هنالك تبايناً زمانياً واضحاً بين الفصول، إذ لوحظ بأن تراكيز الكادميوم قد ترتفع في شهر آب وتنخفض في شهر كانون الثاني باستثناء بعض المواقع القليلة التي ترتفع في كانون الثاني وتنخفض في اب ، وقد يعود السبب الى تباين كمية النفايات الحاوية على الكادميوم والى الظروف السائدة الاخرى مقارنه بالشهر الاخر، ومن تلك المواقع التي يرتفع فيها (الموحية، سوق سيد سعد، عشيرة آل زيرج، مقالع للتراب، الشموخ، الكنازوة) في حين ارتفاعها في كانون الثاني وانخفاضها في آب قد يعود الى نفس السبب تقريباً وهي طبيعة العوامل السائدة فالرطوبة العالية كفيلة بتآكل النفايات التي تحتوي على نسبة عالية من الكادميوم والتي يصاحبها سقوط امطار تساعد على ترطيبها وتركز ذراتها في التربة، ومن تلك المواقع التي يرتفع فيها عنصر الكادميوم في

شهر كانون الثاني هي (معمل تدوير النفايات، دور سيد حمزة/ الإسكان الصناعي، مدخل مدينة الناصرية) فنوعية النفايات الصلبة (العضوية وغير العضوية) هي سبب في تراكم الكادميوم على سطح التربة لكونها تحتوي على جزءً منه، فالنفايات الالكترونية اكثر خطراً على البيئة لاحتوائها على ذرات الكادميوم اثناء تصنيعها وهذا ما لوحظ بانها مختلطة مع النفايات المنزلية كما ينتج تسرب الكادميوم وتراكمه على التربة من النفايات الصناعية والمنسوجات المتكدسة عليها ولكونه عنصر لا يتعرض للتحلل في التربة لكنه يغير من شكله فهو يرتبط بجزيئات التربة بقوة هذا من جانب، ومن جانب آخر ولكون نفايات منطقة الدراسة اغلبها نفايات منزلية والنسبة الكبيرة منها عضوية فأنها هي الأخرى قد تحتوي على الكادميوم منها الكبد والكاكاو وغيرها ، وبسبب الزيادة السكانية الحالية في منطقة الدراسة من اشتقاق احياء جديدة وأخرى عشوائية وقريباً ما تشهد منطقة الدراسة من توسع مستقبلي فأنها قد ترفع من حجم النفايات الصلبة مستقبلاً لاسيما النفايات المنزلية فمن شأنها ترفع من تراكيز هذا العنصر على التربة، ومن جانب آخر تؤثر تراكيز الكادميوم العالية في رفع تراكيز بيروكسيد الهيدروجين في النبات، فضلاً عن تأثيره في عملية البناء الضوئي من خلال التأثير في صبغة الكلوروفيل ويخفَض من معدل امتصاص الماء والغذاء مما ينتج عن انخفاض محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية التي تقوم بتوفير الطاقة من خلال عملية الاكسدة ومن ثم يؤدي الى تثبيط نمو النبات وموته باختزاله لعملية التنفس والبناء الضوئي.

هـ - النحاس: - (Cu)

يعد من العناصر سريعة التأكسد خاصة عند وجود بخار الماء، مكوناً أوكسيد النحاس السام، كما يوجد بتراكيز منخفضة في جميع أنواع الترب، تتراوح نسبته في الترب الطينية ما بين 18-120 ملغم/كغم، فالترب الطينية والملوحة العالية والمادة العضوية لها قدرة على امتزاز النحاس بسبب الزيادة في المساحة السطحية وتنشيط مواقع الهيدروكسيل المازة للنحاس[1] .

يتضح من الجدول (46) بأن تراكيز الـ (Cu) يتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، ومن خلال خرائط النمذجة المكانية (47)(48) ووفق معيار منظمة الصحة العالمية (WHO) جدول (41) تبين بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ Cu – متوسط تراكيز الـ Cu – عالي تراكيز الـ Cu) ففي (شهر كانون الثاني) يتضح بأنه يتكون من (3 أقاليم)، الإقليم الأول (قليل التراكيز) تركز في (29 موقعاً) وهذه المواقع هي (S3- S4 - S7- S10 - S11- S14 - S15 - S16- S19 - S21- S22 -S23 - S24 - S25- S27 - S30- S31 - S33 - S35- S36 - S37- S38 - S42- S43-S46 - S48 - S49- S50 - S53) تراوح فيها تراكيز النحاس (0.01-0.19 ppm) وهي وفق المعيار البالغ (اقل من 0.2ppm) من الحدود المسموح بها في التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم

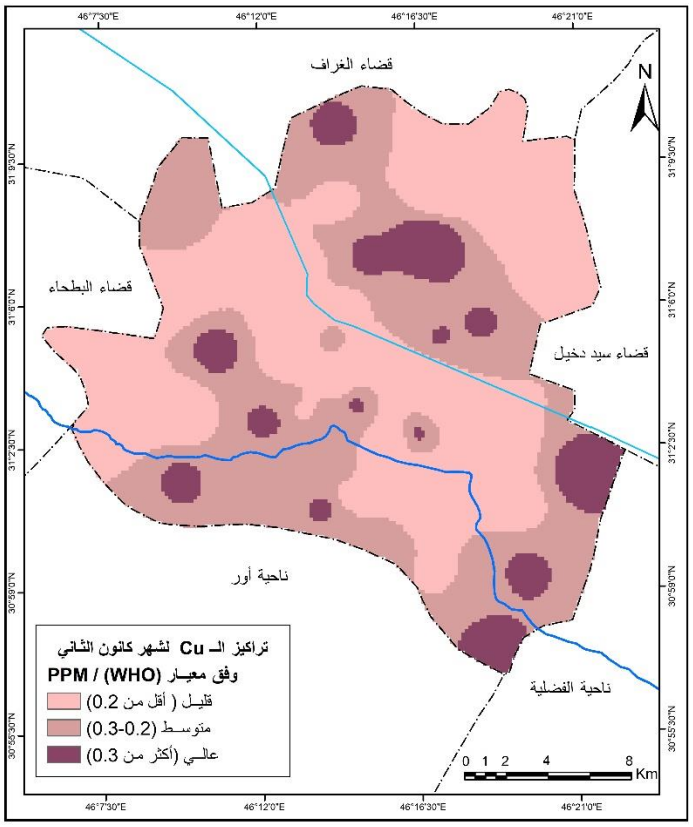
(1) هند محمد مرزوك الابراهيمي، تحليل جغرافي لتلوث ترب اكتاف نهر الغراف بالعناصر الثقيلة في قضاء الرفاعي، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2019، ص16.

الجدول (46) تراكيز النحاس الـ (Cu) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني / ppm	شهر آب /ppm
S1	0.21	0.25
S2	0.29	0.31
S3	0.1	0.13
S4	0.18	0.21
S5	0.23	0.11
S6	0.34	0.12
S7	0.13	0.16
S8	0.2	0.32
S9	0.32	0.12
S10	0.12	0.10
S11	0.14	0.1
S12	0.32	0.39
S13	0.55	0.40
S14	0.17	0.36
S15	0.12	0.03
S16	0.1	0.15
S17	0.40	0.33
S18	0.35	0.26
S19	0.19	0.25
S20	0.33	0.41
S21	0.16	0.18
S22	0.02	0.03
S23	0.1	0.14
S24	0.1	0.02
S25	0.08	0.05
S26	0.26	0.27
S27	0.13	0.15
S28	0.23	0.2
S29	0.36	0.24
S30	0.16	0.12
S31	0.08	0.17
S32	0.33	0.22
S33	0.07	0.01
S34	0.33	0.61
S35	0.11	0.14
S36	0.13	0.16
S37	0. 01	0.04
S38	0.10	0.15
S39	0.42	0.33
S40	0.37	0.22
S41	0.28	0.44
S42	0.1	0.22
S43	0.15	0.10
S44	0.2	0.15
S45	0.31	0.16
S46	0.19	0.12
S47	0.23	0.28
S48	0.18	0.2
S49	0.14	0.18
S50	0.13	0.16
S51	0.23	0.27
S52	0.33	0.2
S53	0.19	0.2

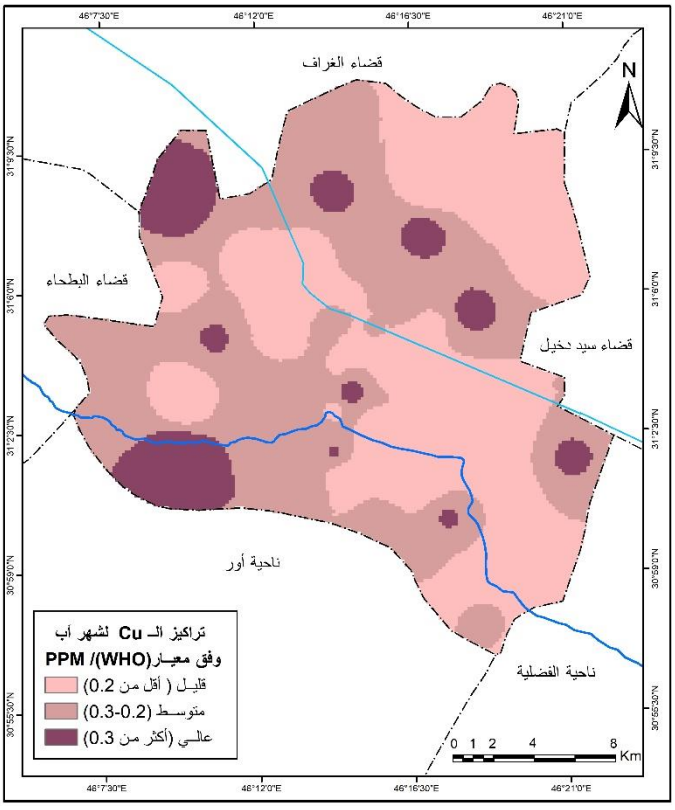
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية شهر كانون الثاني 2021 شهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (47) النمذجة المكانية لتراكيز النحاس الـ (Cu) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (46) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (48) النمذجة المكانية لتراكيز النحاس(Cu) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (46) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

في الجزء الشمالي والشمال الشرقي كما تركز في الجزء الشمال الغربي مروراً في الغرب، وتركز ايضاً في وسط المنطقة ثم امتد ليشغل الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية واقصى الأجزاء الشرقية من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) في (10 مواقع) وهي (S1 -S2 - S5 - S8 -S26 - S28 -S41- S44- S47- S51) والتي تراوح تراكيز النحاس فيها (0.2-0.29 ppm)، وهو وفق المعيار السابق البالغ (0.2-0.3 ppm) من ضمن المستويات المتوسطة غير المسموح بتركزها في التربة، ظهر في الأجزاء الشمالية الشرقية والشمالية الغربية ثم تركز ايضاً في الوسط والجنوب الغربي والجنوب من منطقة الدراسة واقصى جنوبها الشرقي، بينما تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (14 موقع) وهي (S6- S9 - S12- S13 - S17- S18 - S20 - S29- S32 - S34 - S39 - S40 - S45 - S52) حيث تراوح تراكيزها من النحاس (0.31- 0.55 ppm) لذا عند مقارنة تلك المواقع مع المعيار المحدد البالغ (0.3 ppm) فأنها من ضمن المستويات العالية غير المسموح بتركزها في التربة، ظهر بشكل متناثر ليشمل الجزء الشمالي والشمال الشرقي وتركز ايضاً في الأجزاء الشمالية الغربية والغربية وفي وسط المنطقة وجنوبها الشرقي.

اما في (شهر آب) فيتضح ايضاً من الجدول (46) وخريطة النمذجة المكانية (50) لهذا الشهر والمعيار المعتمد لمنظمة الصحة العالمية بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم ايضاً وهي (قليل تراكيز الـــــــ Cu – متوسط تراكيز الـ Cu – عالي تراكيز الـــ Cu) يتسم الإقليم الأول (قليل التراكيز) في (28 موقعاً) وهي (S3 - S5 -S6 -S7 - S9 -S10 -S11 -S15 -S16-S21 -S22 -S23 -S24 -S25 -S27 -S30-S31 -S33 -S35 -S36 -S37 -S38 -S43 -S44 -S45 -S46 -S49 -S50) تراوح النحاس فيها (0.01-0.18 ppm) وهي وفقاً للمعيار الســـابق البالغ (اقل من 0.2 ppm) من ضـــمن الحدود المسموحة والامنة في التربة، ظهر امتداده المكاني في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية كما تركز في الأجزاء الشـمالية الغربية والوسـط امتداداً للجنوب والجنوب الشـرقي وفي اقصـى الشـرق من منطقة الدراسة.

بينما تركز الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) في (15 موقع) وهي(S1- S4- S18- S19- S26-S28- S29 -S32 -S40 -S42-S47 -S48-S51 -S52 -S53) والتي تراوح النحاس فيها (0.2-0.28 ppm) وهي وفقاً للمعيار السابق البالغ (0.2-0.3 ppm) قد بلغت بمستويات متوسطة من تراكيزه لذا فهي ضمن الحدود غير المسموح بتركزها في التربة، ظهر امتداده المكاني بشكل متصل ليشغل الأجزاء الشمالية ثم الوسط مروراً بالغرب والجنوب الغربي ليشغل جزءً منهما ثم تركز في الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (10 مواقع) وهذه هي (S2- S8 -S12 -S13 -S14 -S17 -S20 -S34 -S39 -S41) والتي تراوحت تراكيزها(0.31-0.61 ppm) وعند مقارنتها مع المعيار السابق البالغ(اكثر من 0.3 ppm) فهي من ضمن المستويات العالية غير

المسموح بتركزها في التربة ، ظهر هذا الإقليم بشكل متناثر ومتفرق ليشغل جزءً من الشمال والشمال الشرقي والشمال الغربي كما تركز بمساحة قليلة في الاجزاء الجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

من خلال ما تقدم وما وضحته من خرائط النمذجة، بأن هنالك تبايناً زمانياً واضحاً لتراكيز هذا العنصر في منطقة الدراسة إذ لوحظ بأن نصف مواقع منطقة الدراسة قد ارتفع فيها تراكيز النحاس في شهر آب والقسم الاخر قد ارتفع في شهر كانون الثاني، وقد يرجع ذلك التباين الى الظروف المناخية السائدة التي تتمتع بها منطقة الدراسة من ارتفاع او انخفاض في درجات الحرارة وكمية التبخر العالية والرطوبة فضلاً عن نوعية النفايات الملقاة على سطح التربة وما تحصل بينهما من تفاعلات قد تتسبب بترسبات هذا العنصر على سطحها اما من ناحية تباينه المكاني فظهر بوضوح ايضاً في مواقع منطقة الدراسة فبعض المواقع قد ارتفع فيها تراكيز النحاس في شهر آب تتمثل بـ (خلف البقاع و بعض الحقول الزراعية في اطراف منطقة الدراسة و مستشفى الحسين التعليمي و مدرسة الرسالة للبنات وبعض التجمعات العشوائية المبعثرة في اطراف مركز قضاء الناصرية) والحال ينطبق ايضاً على شهر كانون الثاني من خلال ارتفاع تراكيزه في بعض المواقع وبالشكل الذي يعبر الحد المسموح له في التربة وتتمثل بـ (بعض الحقول الزراعية و مجمع باب الناصرية السكني وعشيرة الحسينات)، قد يرجع سبب زيادته في ترب هذه المواقع وكما وضح أعلاه الى نوعية النفايات التي ترمى على التربة من قبل الاحياء السكنية وخاصة (النفايات المنزلية) التي من شأنها قد ترفع من نسب تراكيزه في التربة ومن الأطعمة التي تحتوي على تراكيز النحاس العالية المأكولات البحرية كالسردين والتونا وسمك السلمون والروبيان كما يتواجد في الحبوب الكاملة المطبوخة كالعدس والحمص والفاصولياء وكذلك في البطاطا والفطر الطازج وفي لحوم الابقار والدواجن بسبب (الذبح العشوائي للحيوانات الذي يكثر في منطقة الدراسة) كما يكثر في الخضروات وبذور عباد الشمس لتنتهي جميعها على شكل بقايا اطعمة تالفة تتكدس في اغلب مواقع منطقة الدراسة وبالشكل المختلط، وربما هنالك أسباب أخرى قد تساهم في رفع نسب تراكيز هذا العنصر والتي قد تشترك مع اثر النفايات عليها وهي استخدام المبيدات الحشرية او الفطرية كما في الحقول الزراعية وكذلك الأسمدة الحيوانية ومنها روث الحيوانات التي تستخدم لزيادة عنصر النحاس هذه اذا كانت الأرض مزروعة وأذ لم تكن مزروعة فكثيراً ما نلحظ حيوانات الماشية والدواجن في منطقة الدراسة تتغذى على النفايات المنزلية التي تطرح في العراء او في الشوارع والساحات مما تطرح فضلاتها على التربة والتي قد تحتوي تلك الفضلات على كميات من النحاس بسبب نوعية العلف المقدم اليها او استخدام تلك الفضلات في بعض المناطق الزراعية كغطاء للأراضي وذلك لحمايتها من العفن التي تصيب اقدامها وهنالك سبب اخر قد يزيد من نسبة تراكيزه في التربة وهو المخلفات الصلبة الحيوية، بعد تركزه في التربة يظهر تأثيره على النبات إذ يؤدي نقصه الى ظهور انسجة ميته في قمة الأوراق وفي حال النقص الشديد فأن الأوراق تموت وتسقط وتبدأ اعراض الذبول بالظهور على النبات.

و - الزنك: - (Zn)

هو من العناصر المتحركة في الترب الحامضية المعدنية يوجد بأيونات حرة ومعقدة، يتأثر بعوامل التربة الفيزيائية والكيميائية ومنها الـ PH ومحتوى الترب من معادن الطين والمادة المخلبية، يبلغ محتواه من القشرة الأرضية 70 ملغم/كغم$^{-1}$ وهي نفس القيمة لمحتوى ترب العالم من الزنك، ومقياس تواجده في أي تربة تشير الى مادة الأصل، يتجمع الزنك بكميات كبيرة مع أكاسيد الحديد والمنغنيز ويكثر في الترب الغنية بالكالسيوم والفسفور والكبريت ذات التهوية الجيدة ويتأثر بوجود الاملاح ذات التأثير القاعدي مثل الكلس والجبس، وان غسله هو العملية الأكثر فعالة في حركته[1]

يتضح من الجدول (47) بأن تراكيز الـ (Zn) يتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، ومن خلال خرائط النمذجة المكانية (49)(50) ووفق معيار منظمة الصحة العالمية (WHO) جدول (41) تبين بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ Zn – متوسط تراكيز الـ Zn – عالي تراكيز الـ Zn) ففي (شهر كانون الثاني) يتضح بأنه يتكون من (3 أقاليم)، الإقليم الأول (قليل التراكيز) تركز في (43 موقعاً) وهذه المواقع هي (S1 - S3 - S6 - S7 -S8 - S10- S11- S12- S13 - S14 - S15-S16- S17 - S18 - S19- S20- S21 - S22- S23- S24 - S25 - S26- S27 - S29-S30- S31- S32- S33- S34- S35- S36- S37- S38- S39- S41- S42- S43 - S45 -S46- S47- S48- S50- S52) تراوح تراكيز الزنك فيها (0.2-0.96 ppm) ppm(، هي وفق المعيار المحدد البالغ (0-1 ppm)، من ضمن الحدود المسموحة بها والآمنة، يظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فتركز في (7 مواقع) وهي (S2 -S4 - S28 - S44- S49 - S51- S53) تراوح تراكيز الزنك فيها(1.01-1.4ppm) وهي وفقاً لمعيار الصحة العالمية(WHO) البالغ(1-1.5ppm) من ضمن الحدود المسموح بها ايضاً، ظهر هذا الإقليم في نطاق ضيق ليشغل الأجزاء الشمالية الشرقية والوسط كما تركز في الجزء الجنوبي والجنوب الغربي واقصى الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

في حين تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (3 مواقع) وهي (S5) S9 -S40-تراوح فيها تراكيز الزنك (1.85-1.91 ppm) ، وهي وفق المعيار السابق البالغ(اكثر من 5.1 ppm) من ضمن الحدود غير المسموح بها والتي تشير الى بلوغها مستويات عالية من التلوث بهذا العنصر، ظهر في وسط منطقة الدراسة وفي جزئها الجنوب الشرقي فقط. اما في (شهر آب) ووفق خريطة النمذجة المكانية (50) ومعيار منظمة الصحة العالمية ملحق (41) فانه تكون من (3 أقاليم ايضاً) وهي (قليل تراكيز الـ Zn – متوسط تراكيز الـ Zn – عالي تراكيز الـ Zn) ظهر الإقليم الأول(قليل التراكيز) في (38 موقع) وهي (S3 - S6

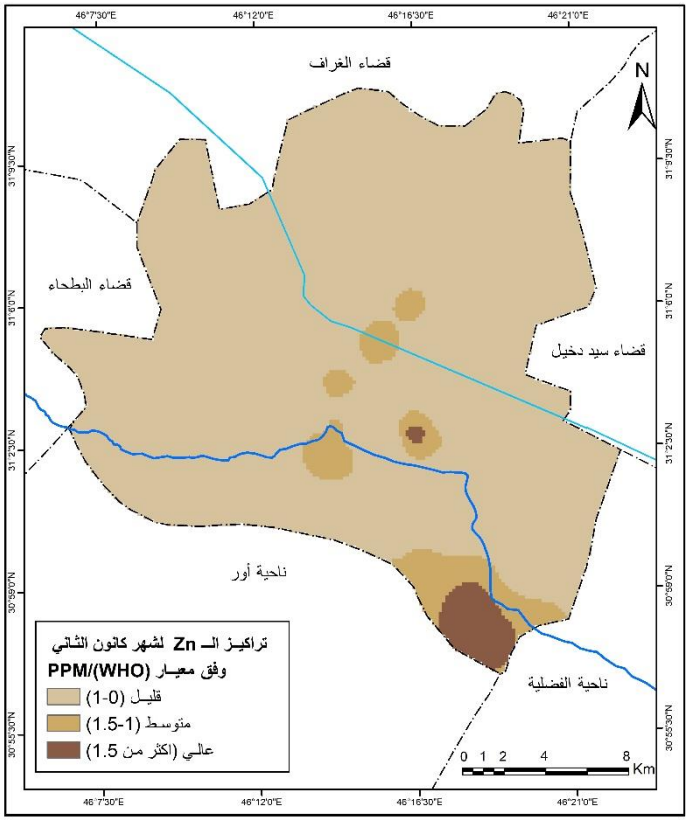
(1) مجبل محمد عبيد الجميلي و جسام سالم الجبوري و محمد علي جمال العبيدي، جاهزية عنصر الزنك عند مستويات مختلفة من الجبس في التربة، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد (16)، العدد (2)، 2016 ، ص 173.

جدول (47) تراكيز الزنك الـ (Zn) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني /ppm	شهر آب /ppm
S1	0.89	1.05
S2	1.4	1.61
S3	0.54	0.65
S4	1.25	1.58
S5	2.03	2.15
S6	0.66	0.79
S7	0.3	0.35
S8	0.69	0.83
S9	1.85	1.99
S10	0.59	0.71
S11	0.91	1.07
S12	0.50	0.63
S13	0.33	0.65
S14	0.63	0.76
S15	0.61	0.85
S16	0.32	0.36
S17	0.36	0.4
S18	0.29	0.33
S19	0.56	0.75
S20	0.7	0.65
S21	0.59	0.74
S22	0.31	0.7
S23	0.83	0.98
S24	0.14	1.51
S25	0.80	0.96
S26	0.93	1.12
S27	0.63	0.78
S28	1.19	1.30
S29	0.35	0.45
S30	0.87	0.98
S31	0.2	0.34
S32	0.33	0.7
S33	0.4	0.6
S34	0.3	0.44
S35	0.25	0.28
S36	0.2	0.36
S37	0.3	0.3
S38	0.37	0.4
S39	0.31	0.33
S40	1.91	2.02
S41	0.2	0.35
S42	0.24	0.34
S43	0.5	0.51
S44	1.01	1.18
S45	0.54	0.6
S46	0.73	0.7
S47	0.66	0.81
S48	0.78	0.8
S49	1.27	1.38
S50	0.96	1.10
S51	1.20	1.32
S52	0.77	0.8
S53	1.36	1.43

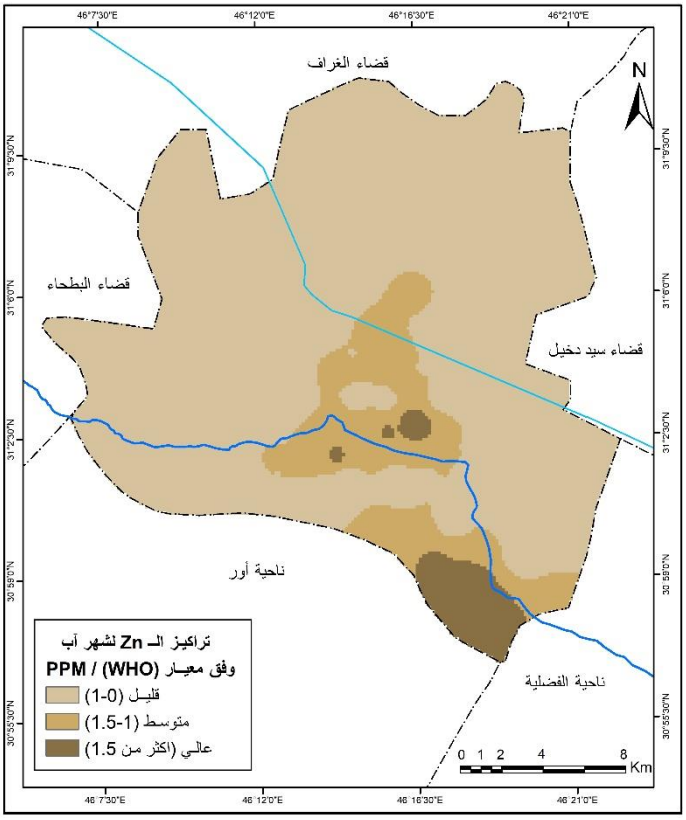
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 وشهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (49) النمذجة المكانية لتراكيز الزنك (Zn) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (47) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (50) النمذجة المكانية لتراكيز الزنك (Zn) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (47) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

S12- S29- S7- S8 - S10 - - S13- S14 - S15- S16 - S17- S18- S19 - S20- S21-S22 - S23 - S25- S27- S30 - S31- S32 - S33 - S34 - S35 - S36- S37- S38 -S39 - S41- S42- S43- S45- S46- S47- S48- S52) وقد تراوح الزنك فيها (0.28-0.98 ppm) وهي مقارنة مع المعيار السابق البالغ (0-1 ppm) من ضمن الحدود المسموحة بها، ظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) في (9 مواقع) وهي (S1 -S11- S28 S26 - S44 - S49- S50 -S51 - S53) تراوح الزنك فيها (1.05-1.43ppm) والتي هي وفق المعيار البالغ (1-1.5ppm) ضمن الحدود المسموح بها ايضاً، ظهر امتداده المكاني في الأجزاء الشمالية الشرقية وفي وسط المنطقة كما تركز في الجزء الجنوب الغربي والجزء الجنوبي من منطقة الدراسة. في حين تمثل الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (6 مواقع) وهي (S2- S4 - S5 - S9- S24 - S40) تراوح الزنك فيها (1.51-2.15 ppm) وهي وفقاً للمعيار السابق البالغ (أكثر من 1.5 ppm) من ضمن الحدود غير المسموح بتركزها في التربة لوصولها الى مستويات عالية من تراكيز هذا العنصر، اظهر في الوسط والجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

وبناءً على ما تقدم وما اوضحته خرائط النمذجة المكانية لكلا الشهرين (كانون الثاني وآب) يتضح بأن هنالك تباين زماني واضح بين الفصول فلوحظ ايضاً بأن تراكيز هذا العنصر قد يرتفع في شهر آب وينخفض في كانون الثاني والسبب يعود حتماً الى الظروف المناخية السائدة والعوامل المؤثرة الاخرى كما وان هنالك تبايناً مكانياً واضحاً بين مواقع منطقة الدراسة والذي لوحظ بوصوله الى المستويات العالية في بعض المواقع مما عبرت الحد المسموح بتركزها في التربة في شهر آب ومن هذه المواقع هي (حي الثورة السكني ومعمل تدوير النفايات وموقع الطمر الصحي(منتصف الطمر) وعلوه الخضار الرئيسة وفي موقع الطمر الصحي(بداية الطمر) اما المواقع التي ارتفع فيها تراكيز الزنك في شهر كانون الثاني تمثلت بـ (منتصف الطمر الصحي وعلوه الخضار وبداية موقع الطمر الصحي، والتي قد تجاوزت تلك التراكيز المعيار المعتمد بكثير، فالنفايات المنزلية المتكونة من بقايا الطعام التي قد تطرحها الاسر السكنية او أسواق الخضار والفواكه والتي تطرح الفواكه والخضروات التالفة من شأنها ان ترفع من نسب تراكيز هذا العنصر .

ى - الحديد: - (Fe)

يمتاز بوفرته من القشرة الأرضية لذا يحتل المرتبة الرابعة من بعد الاوكسجين والسليكون والالمنيوم، يتراوح نسبة تراكيزه في الترب الرملية 0.42 % والى اكثر من 5.58 % في الترب الطينية، ومن اهم معادنه (الهيماتايت، المكنتايت، السدرايت، البايرات، الليمونايت)، ويبلغ محتواه الكلي في الترب (200-100000) ملغم كغم$^{-1}$، ونظراً لارتفاع تراكيز الكلس في الترب الكلسية [1] .

(1) أكرم عبد اللطيف حسن الحديثي و احمد رياض عبد اللطيف العاني، حركيات مصادر مختلفة من الحديد في تربة كلسية، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، المجلد14، العدد 2، 2016، ص62.

ويتضح من الجدول(48) بأن تراكيز الـ (Fe) يتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، ومن خلال خرائط النمذجة المكانية (51)(52) ووفق معيار(منظمة الصحة العالمية WHO) جدول (41) تبين بأنه يتركز في ثلاثة أقاليم وهي (قليل تراكيز الـ Fe – متوسط تراكيز الـ Fe – عالي تراكيز الـ Fe) ففي (شهر كانون الثاني) يتضح بأنه يتكون من (3 أقاليم)، الإقليم الأول (قليل التراكيز) تركز في (28 موقعاً) وهذه المواقع هي (S8 - S10 - S12 - S13 -S14 - S15 -S16 - S17 - S18 - S19-S21 - S22 - S27 - S29- S31 - S32 - S33 - S34 - S35 - S36- S37 - S38 - S39 - S41- S42 - S45 - S46 - S47) تراوح الحديد فيها (0.43-0.2 ppm) وهي وفق معيار البالغ (أقل من 0.5 ppm) من ضمن الحدود المسموحة والآمنة في التربة، يظهر بشكل متناثر شغل الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية ثم شغل الأجزاء الشمالية الشرقية ثم يمتد نحو الغرب والجنوب الغربي فيشغل مساحة منهما كما يتركز ايضاً في الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، في حين تمثل الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) افي (10 مواقع) وهي (S3 - S7 -S11- S20 - S23 - S25 - S30 -S43 - S48 - S50) والذي تراوح الحديد فيها (2.54-0.53 ppm) وهي وفق المعيار البالغ (4.3-0.5 ppm) من ضمن الحدود المسموح بها، يظهر في وسط منطقة الدراسة كما ظهر في جزئها الجنوبي والجنوب الشرقي، بينما تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) في (15 موقعا) وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S4- S5- S6 - S9 - S24 - S26 - S28 - S40- S44- S49 -S51- S52 - S53) إذ تراوحت تراكيزه في هذه المواقع (12.05-5.12 ppm) وهي وفقاً للمعيار السابق البالغ (أكثر من 4.3 ppm)، من ضمن الحدود غير المسموح بها في التربة، يظهر الامتداد المكاني بشكل متصل ليشغل الأجزاء الشمالية الشرقية والوسطى ثم يمتد ليشغل الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

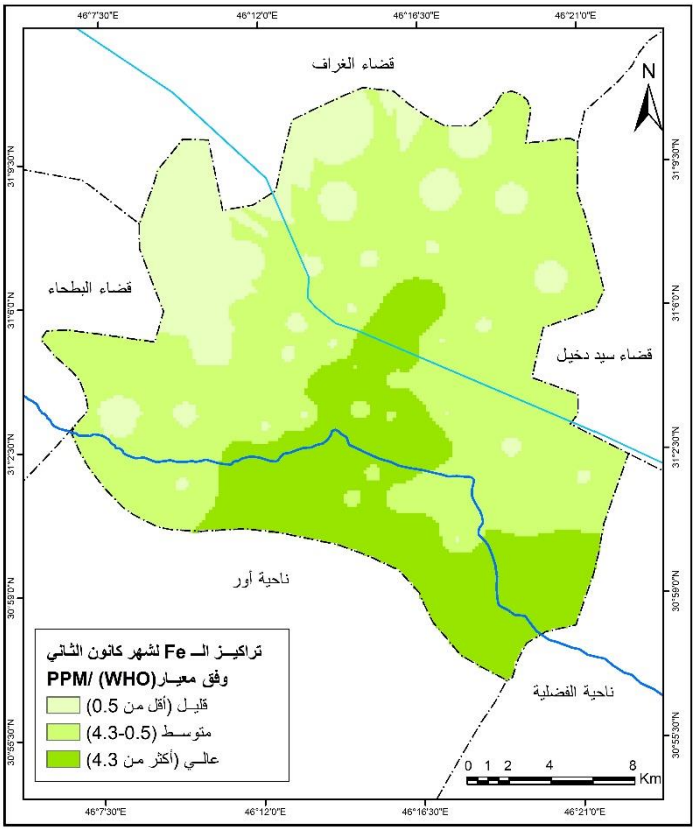
اما (شهر آب) ومن خلال الجدول (48) وخريطة النمذجة المكانية (52) لهذا الفصل، والمعيار السابق جدول (41) أتضح بأنه يتكون من (3 أقاليم ايضاً) وهذه الأقاليم هي (قليل تراكيز الـ Fe – متوسط تراكيز الـ Fe – عالي تراكيز الـ Fe). ، فالإقليم الأول (قليل التراكيز) تركز في (21 موقع) وهذه المواقع هي (S13 - S14 - S15 - S16- S17 - S18 - S19- S21- S22 - S24 - S29 -S31 -S32 - S33 -S34 - S35 - S36- S37 - S38 - S39 -S41) والذي تراوح الحديد فيهما (0.28 -0.48 ppm) والتي هي وفق المعيار البالغ (أقل من 0.5 ppm) من ضمن الحدود المسموحة والآمنة، يظهر هذا الإقليم بأجزاء متناثرة في منطقة الدراسة فتركز في الأجزاء الشمالية وجزء من الأجزاء الشمالية الغربية ممتداً نحو الوسط والغرب والجنوب الغربي وبمساحة صغيرة جداً ثم تركز بمساحة صغيرة ايضاً ليشمل الأجزاء الجنوبية الشرقية مروراً نحو الأجزاء الشمالية الشرقية في منطقة الدراسة.

الجدول (48) تراكيز الحديد الـ (Fe) وفق معيار(WHO) في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	شهر كانون الثاني / ppm	شهر آب / ppm
S1	7.25	5.89
S2	9.83	10.17
S3	0.92	1.73
S4	10.81	5.03
S5	7.25	4.25
S6	6.05	7.7
S7	0.6	0.64
S8	0.42	0.7
S9	6.36	6.78
S10	0.31	0.53
S11	2.10	2.66
S12	0.31	0.54
S13	0.37	0.4
S14	0.3	0.45
S15	0.26	0.36
S16	0.25	0.32
S17	0.25	0.4
S18	0.27	0.38
S19	0.21	0.34
S20	1.07	1.01
S21	0.32	0.48
S22	0.26	0.28
S23	1.67	1.85
S24	6.71	0.43
S25	0.53	0.65
S26	8.62	9.115
S27	0.43	0.54
S28	6.11	4.45
S29	0.28	0.38
S30	2.54	1.65
S31	0.3	0.30
S32	0.2	0.34
S33	0.26	0.35
S34	0.39	0.48
S35	0.23	0.36
S36	0.33	0.38
S37	0.38	0.45
S38	0.39	0.44
S39	0.40	0.48
S40	5.12	5.69
S41	0.28	0.34
S42	0.24	0.6
S43	0.87	0.84
S44	7.63	8.32
S45	0.38	0.58
S46	0.33	0.54
S47	0.29	0.57
S48	2.32	2.78
S49	7.52	6.99
S50	1.57	6.98
S51	6.92	4.42
S52	12.05	12.73
S53	7.81	8.44

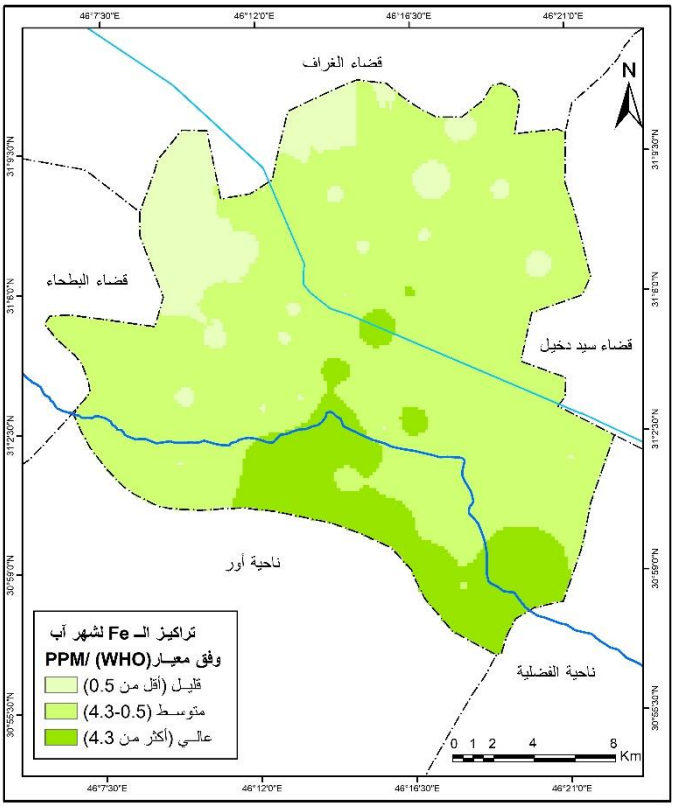
المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهر كانون الثاني 2021 وشهر آب 2021، أجريت التحاليل في مختبر مزرعة فدك في محافظة النجف الاشرف.

الخريطة (51) النمذجة المكانية لتراكيز الحديد (Fe) في تربة منطقة الدراسة لشهر كانون الثاني



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (48) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

الخريطة (52) النمذجة المكانية لتراكيز الحديد (Fe) في تربة منطقة الدراسة لشهر آب



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (48) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

اما بالنسبة الى الإقليم الثاني (متوسط التراكيز) فيتركز في (18 موقعاً) وهي (S3 -S5- S7- S8 - S10-S11- S12- S20- S23- S25- S27- S30 - S42- S43 - S45 - S46- S47 - S48) فقد تراوح تراكيز الحديد فيها (0.53-4.25 ppm) والتي هي وفق المعيار المحدد لها (0.5-4.3 ppm) من ضمن الحدود المسموحة في التربة، ظهر امتداده المكاني لهذا الإقليم في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية والشمالية الشرقية كما تركز في الوسط والغرب وشمل ايضاً الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية والشرقية من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث (عالي التراكيز) فتمثل في (14 موقعاً) وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S4 - S6 - S9 - S26 - S28 - S40 - S44 - S49 - S50 -S51 - S52 –S53) تراوح الحديد فيها (4.45 -12.73 ppm) وهي وفق المعيار المحدد البالغ (اكثر من 4.3 ppm)من ضمن المستويات غير المسموحة بها في التربة، يظهر امتداده المكاني في الأجزاء الشرقية والوسطى ثم الأجزاء الجنوبية الغربية مروراً بالجنوب ليشغل مساحة منه ثم يمتد ليشمل الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

بناءً على ما تقدم وما اظهرته خرائط النمذجة المكانية لكلا الشهرين، يتضح بأن هنالك تبايناً زمانياً واضحاً لتراكيز الحديد إذ يرتفع تراكيزه في شهر آب وينخفض في شهر كانون الثاني يأتي ذلك بسبب الظروف المناخية السائدة التي تتمتع بها منطقة الدراسة فالحرارة المرتفعة وكمية التبخر العالية ونوع التربة هي احد الأسباب الرئيسة التي تؤثر على نوعية النفايات المرمية على سطح التربة ليرتفع من خلالها عنصر الحديد كما ان هنالك تبايناً مكانياً واضحاً لتراكيز الحديد في مواقع منطقة الدراسة وان اكثر المواقع التي ارتفع فيها الحديد خلال شهر آب تتمثل بالمواقع (حي الثورة السكني و العكر والحي الصناعي والزيتون وفي الكنازوه العشوائي واريدو) كما وان عنصر الحديد من العناصر الشائعة في القشرة الأرضية فهو يتوفر في مختلف أنواع الصخور منها الصخور النارية (القاعدية) والرسوبية لذا فمن المحتمل جداً تركزه في التربة بكميات كبيرة في تربة منطقة الدراسة وبما ان اغلب نفايات منطقة الدراسة هي عبارة عن نفايات منزلية تتكون النسب الأكبر منها بقايا الأطعمة فمن الممكن ان ترفع من تراكيزه على التربة.

والحال ينطبق ايضاً على بعض المواقع التي ترتفع فيها تراكيز الحديد في شهر كانون الثاني بالمستوى غير المسموح به تتمثل بمنطقة المنصورية بالقرب من الطاقة الحرارية و الثورة السكني و معمل تدوير النفايات ومنتصف الطمر الصحي والحي الصناعي ومنطقة الزيتون وفي حي اور واحياء الكنازوة واريدو، ولنفس الأسباب المذكورة ايضاً.

ثالثا - العلاقة الإحصائية الفصلية لتأثير درجة حرارة التربة بالعناصر الكيميائية في منطقة الدراسة:

يتبين من الجدول (49) ان هناك تباين زماني ومكاني واضح في العلاقة الإحصائية التي تظهر درجة حرارة التربة بالعناصر الكيميائية للتربة في منطقة الدراسة، فخلال فصل الشتاء (كانون الثاني) سجل (16) علاقة طردية من أصل (22) علاقة، أي ان الزيادة في درجة حرارة التربة تؤثر في زيادة نسبة العناصر

جدول (49) الجدول الاحصائي لارتباط درجة حرارة التربة بالعناصر الفيزيائية والكيميائية للتربة لشهري (كانون الثاني وآب)

شهر كانون الثاني					شهر آب				
العنصر	الارتباط	الانحدار	التفسيرRsq	نوع العلاقة وقوتها	العنصر	الارتباط	الانحدار	التفسيرRsq	نوع العلاقة وقوتها
PH	0.21	0.03	4.54	طردية ضعيفة جداً	PH	- 0.06	- 0.09	0.36	عكسية ضعيفة جداً
Ec	- 0.25	- 1.13	6.35	عكسية ضعيفة جداً	Ec	- 0.41	- 1.44	17.45	عكسية ضعيفة
T.D.S	0.19	83.72	3.91	طردية ضعيفة جداً	T.D.S	- 0.03	- 1.49	0.001	طردية ضعيفة جداً
SAR	0.03	0.07	0.13	طردية ضعيفة جداً	SAR	- 0.17	- 0.28	3.09	عكسية ضعيفة جداً
Na	0.44	17.09	20.14	طردية ضعيفة	Na	0.15	4.29	2.28	طردية ضعيفة جداً
K	-0.11	- 5.30	1.37	عكسية ضعيفة جداً	K	0.03	2.64	0.13	طردية ضعيفة جداً
Ca	0.24	4.24	6.20	طردية ضعيفة جداً	Ca	0.28	4.14	7.89	طردية ضعيفة جداً
Mg	- 0.09	- 1.78	0.90	عكسية ضعيفة جداً	Mg	- 0.05	- 0.80	0.27	عكسية ضعيفة جداً
PO4-	0.13	0.26	1.89	طردية ضعيفة جداً	PO4-	0.18	0.30	3.27	طردية ضعيفة جداً
NO3-	0.26	1.65	7.21	طردية ضعيفة جداً	NO3-	0.07	0.30	0.56	طردية ضعيفة جداً
CO2	0.17	0.85	2.95	طردية ضعيفة جداً	CO2	0.17	0.68	3.15	طردية ضعيفة جداً
HCO3-	0.24	1.20	5.88	طردية ضعيفة جداً	HCO3-	0.19	0.79	3.68	طردية ضعيفة جداً
SO-4	0.21	7.54	4.70	طردية ضعيفة جداً	SO-4	0.07	2.22	0.52	طردية ضعيفة جداً
Cl-	0.20	8.94	4.34	طردية ضعيفة جداً	Cl-	0.02	0.85	0.05	طردية ضعيفة جداً
B	- 0.11	- 0.01	1.32	عكسية ضعيفة جداً	B	0.08	0.01	0.66	طردية ضعيفة جداً
Ni	0.20	0.01	4.26	طردية ضعيفة جداً	Ni	- 0.01	- 0.0005	0.02	عكسية ضعيفة جداً
Pb	0.15	0.01	2.32	طردية ضعيفة جداً	Pb	0.30	0.02	9.03	طردية ضعيفة
Cr	- 0.03	- 0.07	0.09	عكسية ضعيفة جداً	Cr	0.22	0.04	5.21	طردية ضعيفة جداً
Cd	0.29	0.02	8.81	طردية ضعيفة جداً	Cd	0.11	0.01	1.28	طردية ضعيفة جداً
Cu	- 0.26	- 0.01	6.94	عكسية ضعيفة جداً	Cu	- 0.16	- 0.006	2.62	عكسية ضعيفة جداً
Zn	0.30	0.05	9.42	طردية ضعيفة	Zn	0.42	0.06	17.70	طردية ضعيفة
Fe	0.05	0.07	0.28	طردية ضعيفة جداً	Fe	0.26	0.27	6.97	طردية ضعيفة جداً

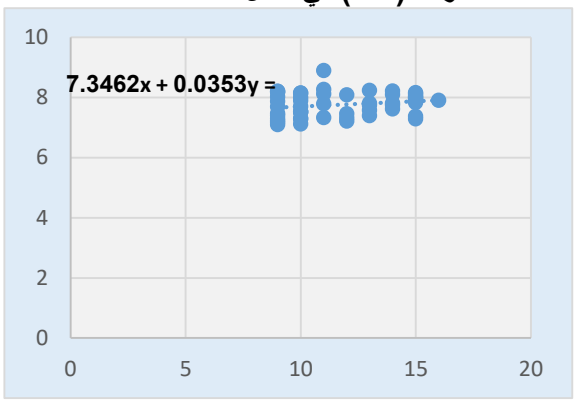
المصدر: بالاعتماد على الملحقين (1)(2) وباستعمال البرنامج الاحصائي Excel

الكيميائية في التربة لذا كانت درجة استجابة تلك العناصر لهذه الزيادة في درجة الحرارة ضعيفة جداً في منطقة الدراسة خلال فصل الشتاء، إذ سجل اقوى علاقة طردية في هذا الفصل مع عنصر الصوديوم وبدرجة ارتباط بلغت (0.44) وبانحدار بلغ (17.09) وبمعامل تفسير بلغ (20.14) وهي ذات تأثير ضعيف، الشكل (4) جدول (49) وهي ذات تأثير ضعيف، اما العلاقة الطردية المتوسطة فسجلت مع عنصر(Zn) وبارتباط بلغ(0.30) وبانحدار بلغ (0.05) وبمعامل تفسير (9.42) جدول (49) شكل (21)، وهي ذات تأثير ضعيف ايضاً، في حين سجلت اضعف علاقة طردية مع عنصر(S.A.R) وبدرجة ارتباط بلغت (0.03) وبانحدار(0.07) وبمعامل تفسير (0.13) وبتأثير ضعيف جداً، جدول (49) شكل (14)، في حين سجل في نفس الفصل (6) علاقات عكسية، فسجل اعلى علاقة عكسية مع عنصر (EC) وبدرجة ارتباط (0.25-) وبانحدار (1.13-) وبمعامل تفسير (6.35)، جدول (49) شكل (2) ، اما العلاقة العكسية المتوسطة فكانت مع العنصرين (K) و(B) وبدرجة ارتباط لكل منهما (0.11-) وبانحدار بلغا (0.01-) و(5.30-) اما معامل التفسير فبل لكل منهما (1.37) و(1.32) جدول (49) شكل (6) و(15) وان تفسير العلاقة لكلا العنصرين ذات تأثير ضعيف جداً.

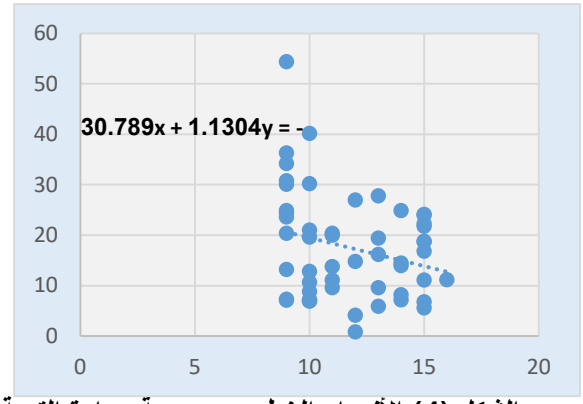
اما أضعف علاقة عكسية فسجلت مع عنصر(Cr) وبدرجة ارتباط (0.03-) وانحدار (0.07-) وبمعامل تفسير بلغ (0.09-) جدول (49) شكل (18) وهي بتأثير ضعيف جداً، يستنتج من ذلك وما اوضحته المحاكات الإحصائية بأن يفسر وجود العلاقة الطردية خلال شهر الصيف (آب) يعزى الى ارتفاع في درجة حرارة التربة وبارتفاعها سوف تزداد هذه العناصر في تربة منطقة الدراسة ويحدث العكس عندما تكون العلاقات عكسية أي بزيادة درجة حرارة التربة تنخفض تراكيز تلك العناصر فيها، ومن خلال ذلك ظهرت المحاكات الإحصائية مطابقة مع التحليل المختبري للعناصر التربة الكيميائية.

وسجلت خلال شهر الصيف (آب) (16) علاقات طردية من أصل (22) علاقة، ويفسر ذلك بأن الزيادة في درجة حرارة التربة تعمل على زيادة تراكيز العناصر الكيميائية عليها، ويوضح الجدول (49) ان اقوى علاقة طردية كانت مع عنصر(Zn) بارتباط بلغ (0.42) وانحدار (0.06) ومعامل تفسير (17.70) كما في الشكل (42) جدول (49)، وهي ذات تأثير ضعيف بين ارتفاع درجة حرارة التربة ونسبة التراكيز، اما بالنسبة الى العلاقة الطردية المتوسطة فسجلت مع عنصر(Pb) وبارتباط بلغ (0.30) وانحدار (0.02) ومعامل تفسير (9.03)) جدول (49) شكل (38 وهي ذات تأثير ضعيف، في حين سجلت أضعف علاقة طردية مع عنصر(Cl) وبارتباط (0.02) وبانحدار بلغ (0.85) ومعامل تفسير (0.05) شكل (30) جدول (11). وهي بتأثير ضعيف جداً، اما بالنسبة الى العلاقات العكسية في هذا الفصل فسجلت المحاكات الإحصائية بان هنالك (6) علاقات عكسية من أصل (22 علاقة) سجل اعلاها مع عنصر(EC) بارتباط بلغ (0.41-) وانحدار (1.44-) ومعامل تفسير بلغ (17.45) جدول (49) شكل (24). وهي ذات تأثير ضعيف، اما بالنسبة الى العلاقة العكسية المتوسطة فسجلت مع (S.A.R) وبارتباط بلغ (0.17-) وانحدار بلغ (0.28)

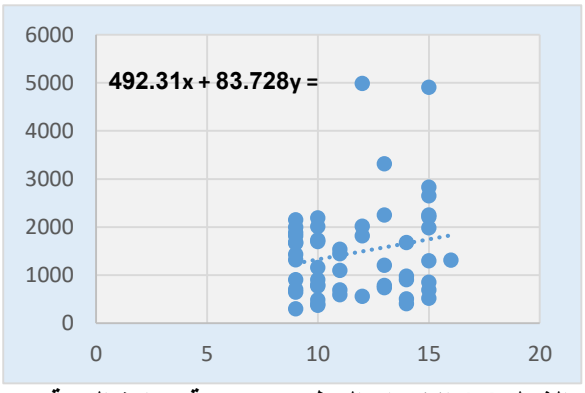
الشكل (1) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (PH) في فصل الشتاء



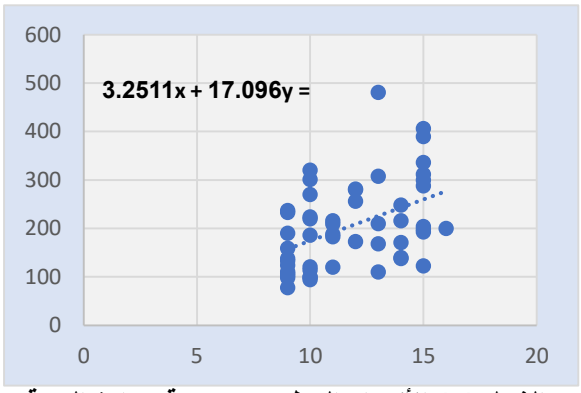
الشكل (2) الأنحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (EC) في فصل الشتاء



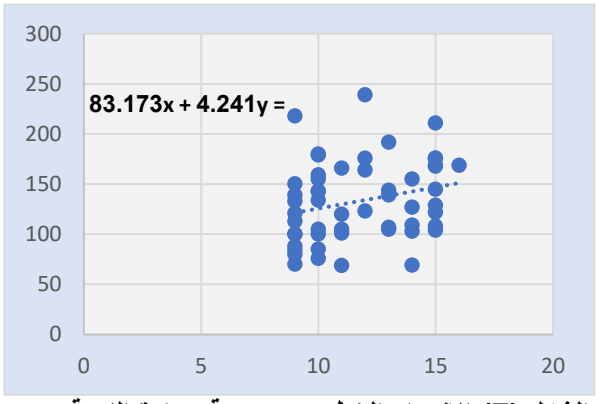
الشكل (3) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (T.D.S) في فصل الشتاء



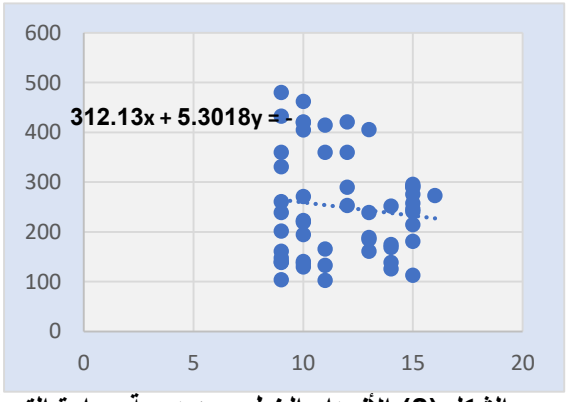
الشكل (4) الأنحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Na) في فصل الشتاء



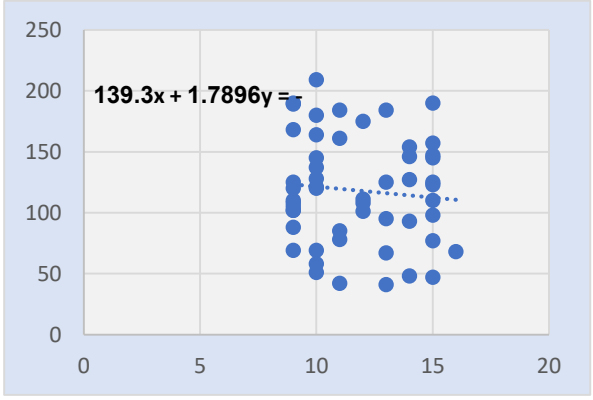
الشكل (5) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Ca) في فصل الشتاء



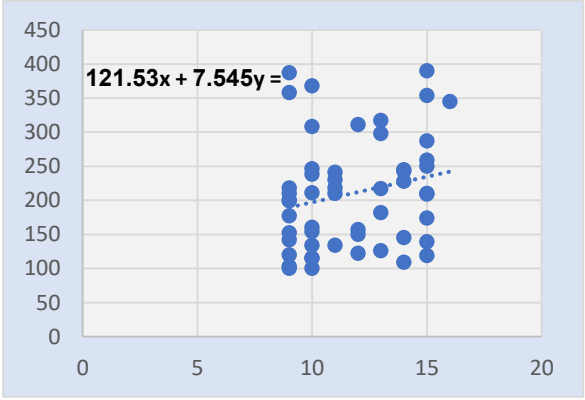
الشكل (6) الأنحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (k) في فصل الشتاء



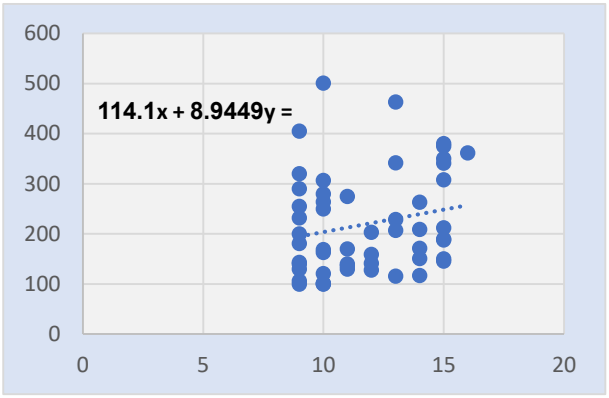
الشكل (7) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Mg) في فصل الشتاء



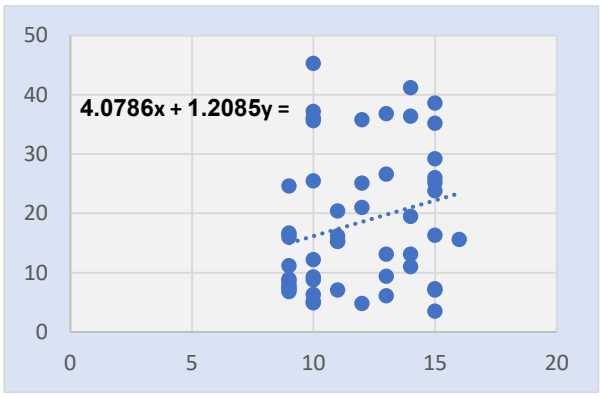
الشكل (8) الأنحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (So_4) في فصل الشتاء



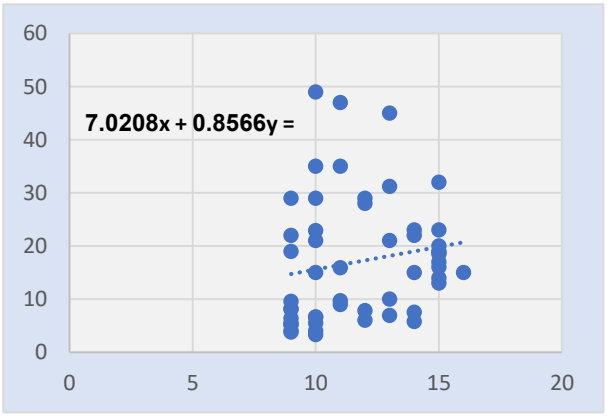
الشكل (9) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cl) في فصل الشتاء



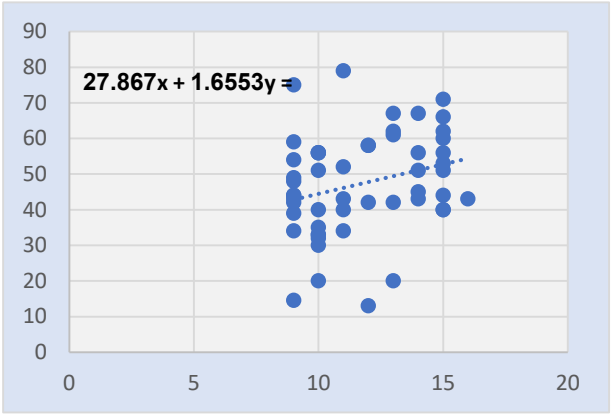
الشكل (10) الأنحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Hco_3) في فصل الشتاء



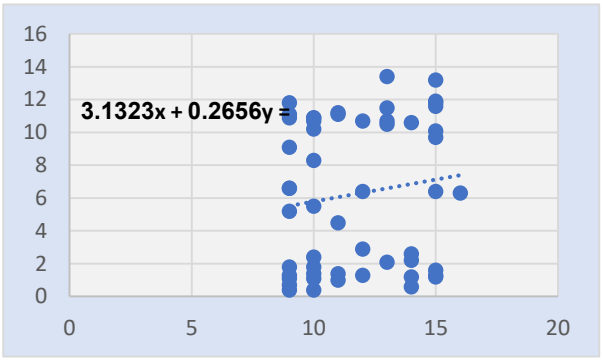
الشكل (11) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Co_3) في فصل الشتاء



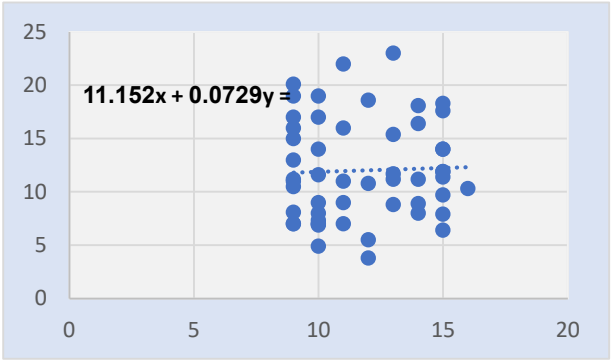
الشكل (12) الأنحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (No_3) في فصل الشتاء



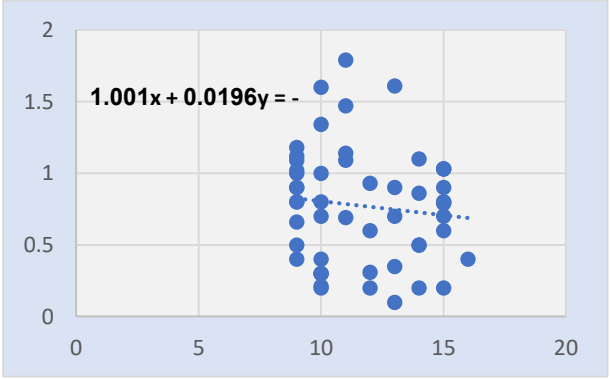
الشكل (13) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (PO_4) في فصل الشتاء



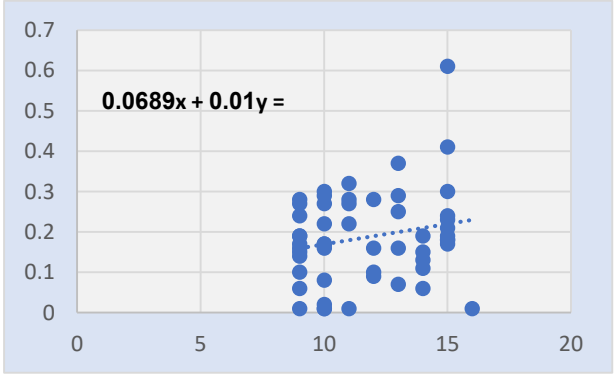
الشكل (14) الأنحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (S.A.R) في فصل الشتاء



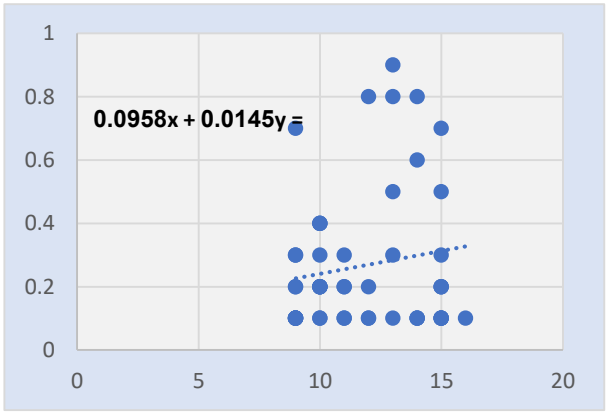
الشكل(15) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة و والـ (B) في فصل الشتاء



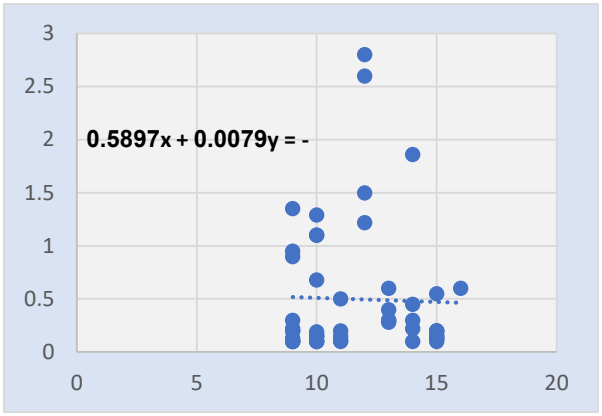
الشكل (16) والانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة و الـ (Ni) في فصل الشتاء



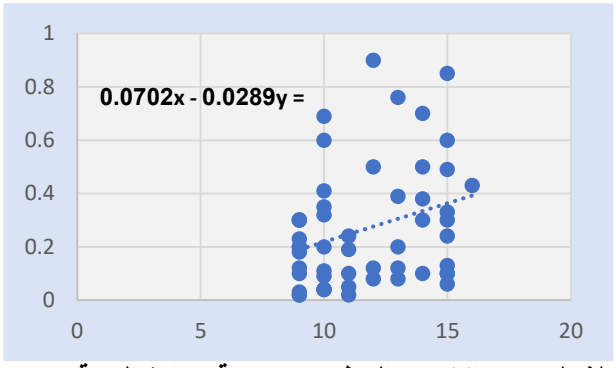
الشكل (17) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Pb) في فصل الشتاء



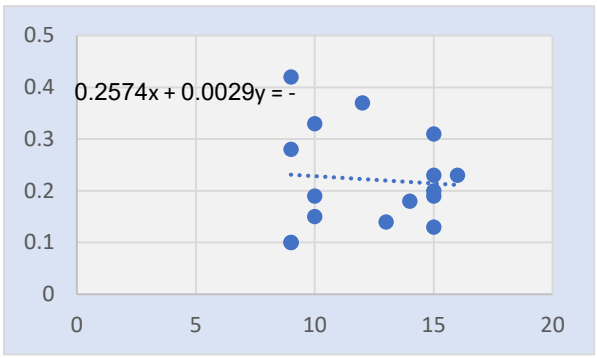
الشكل (18) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cr) في فصل الشتاء



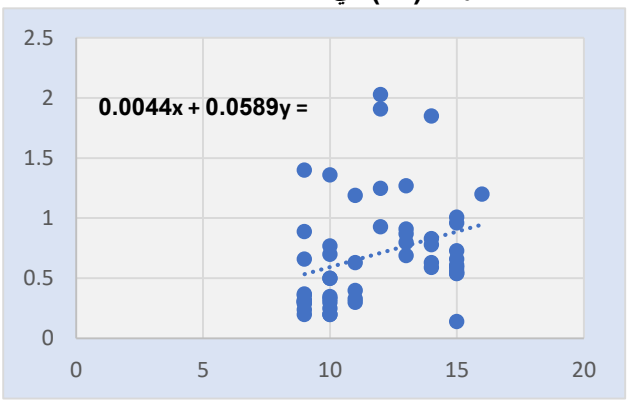
الشكل (19) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cd) في فصل الشتاء



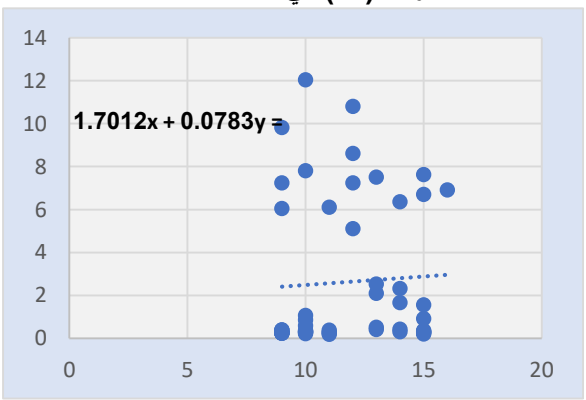
الشكل (20) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cu) في فصل الشتاء



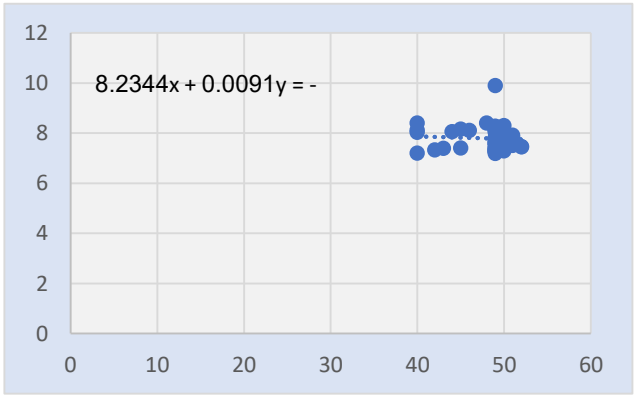
الشكل (21) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Zn) في فصل الشتاء



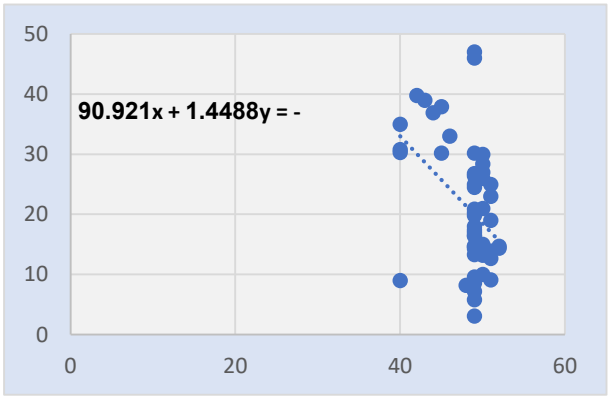
الشكل (22) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Fe) في فصل الشتاء



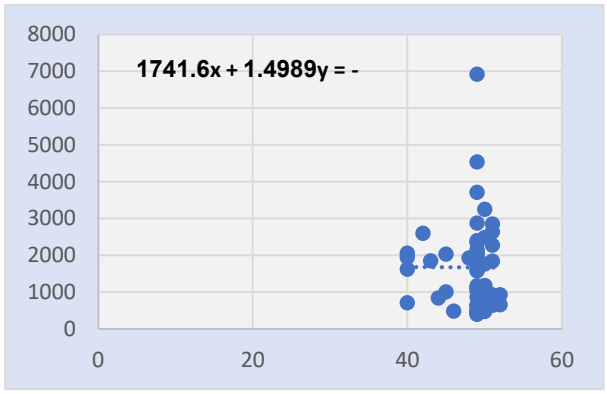
الشكل (23) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة و الـ (PH) في فصل الصيف



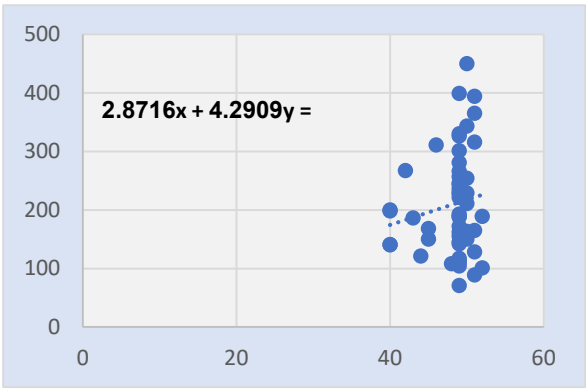
الشكل (24) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Ec) في فصل الصيف



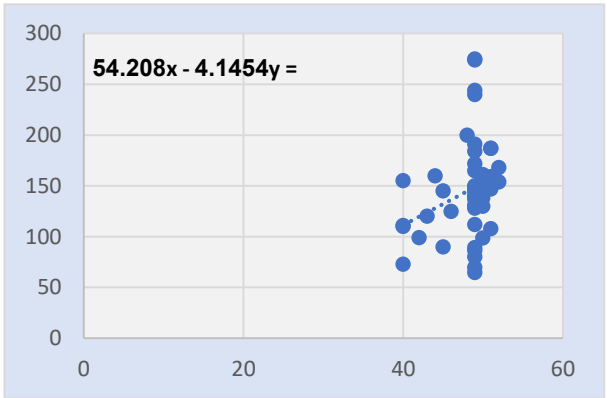
الشكل (25) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (T.D.S) في فصل الصيف



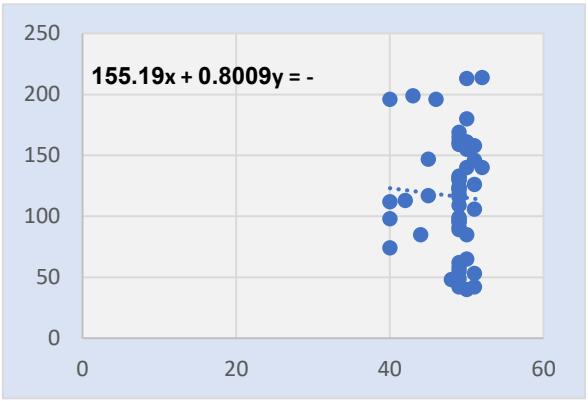
الشكل (26) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Na) في فصل الصيف



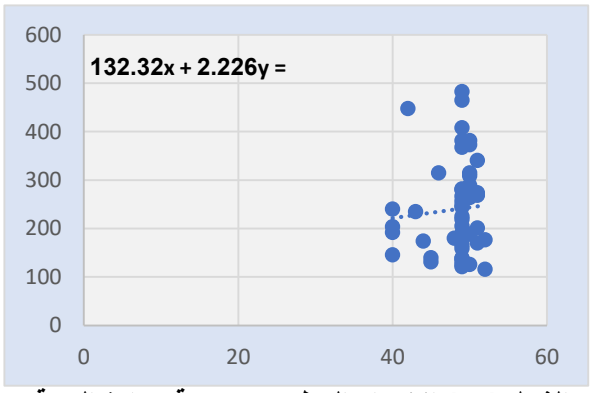
الشكل (27) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Ca) في فصل الصيف



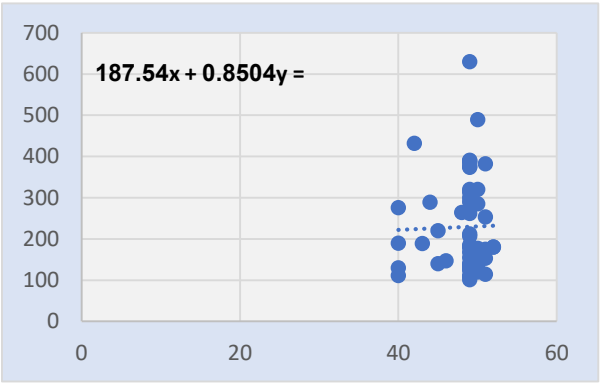
الشكل (28) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Mg) في فصل الصيف



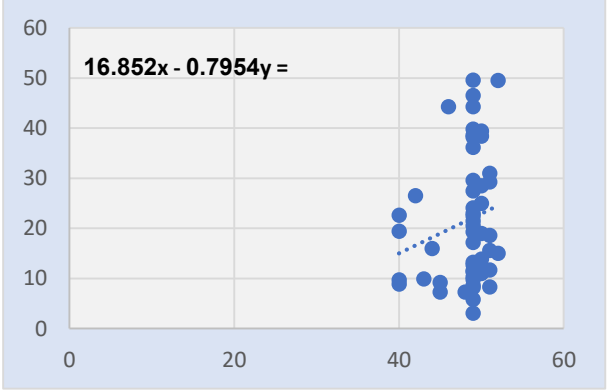
الشكل(29) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (SO_4) في فصل الصيف



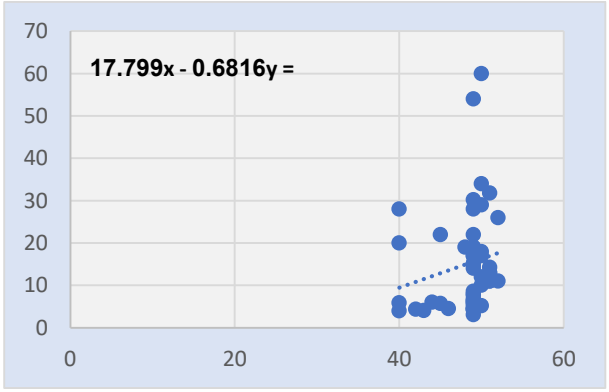
الشكل (30) الانحدار الخطي بين درجة حرارة والـ (Cl) في فصل الصيف



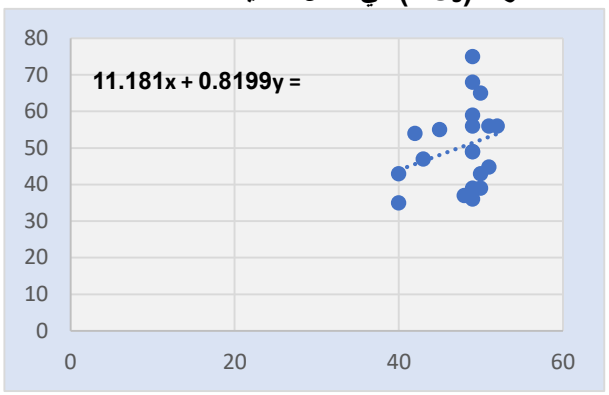
الشكل (31) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (HCO_3) في فصل الصيف



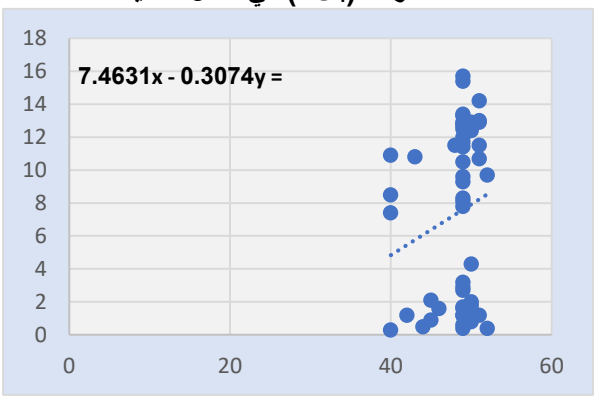
الشكل (32) الانحدار الخطي بين درجة حرارة والـ (CO_3) في فصل الصيف



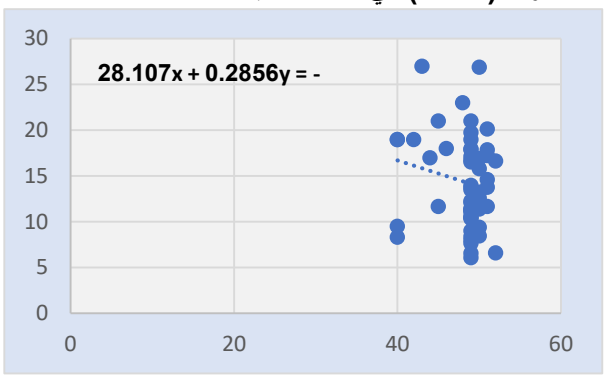
الشكل (33) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (NO_3) في فصل الصيف



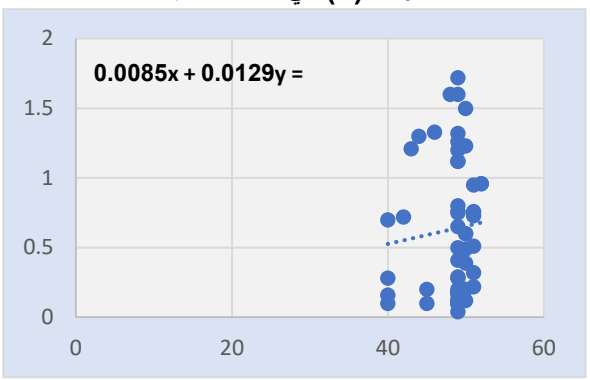
الشكل (34) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (PO_4) في فصل الصيف



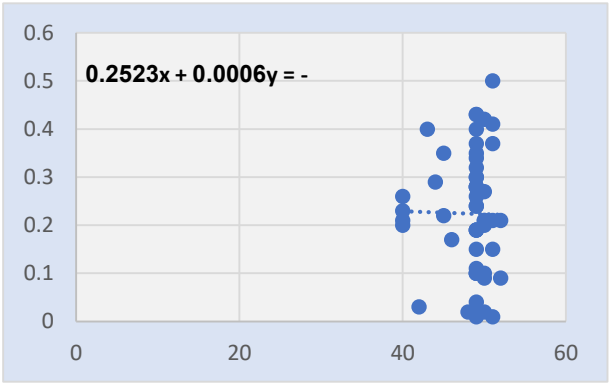
الشكل (35) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (S.A.R) في فصل الصيف



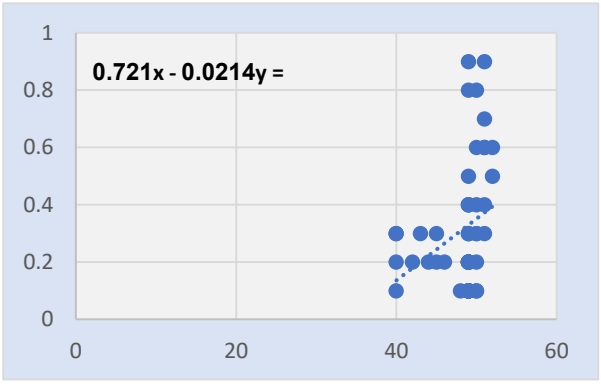
الشكل (36) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (B) في فصل الصيف



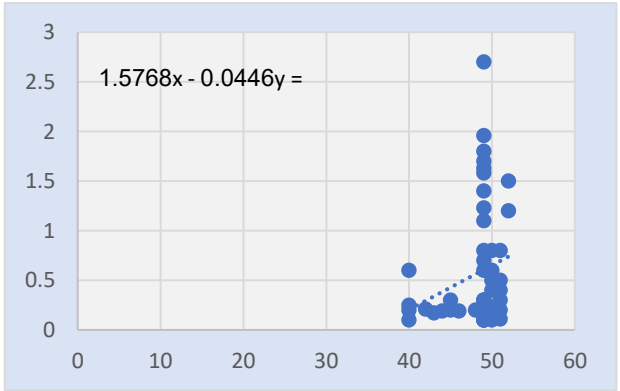
الشكل(37) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Ni) في فصل الصيف



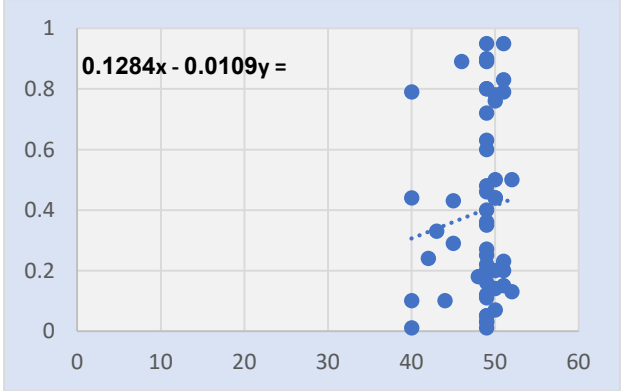
الشكل(38) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Pb) في فصل الصيف



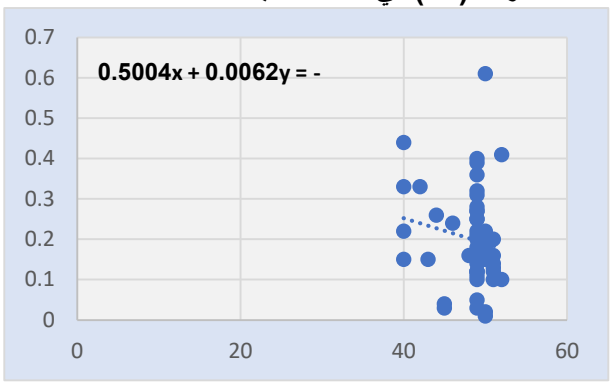
الشكل(39) الانحدار الخطي بين حرارة التربة و الـ (Cr) في فصل الصيف



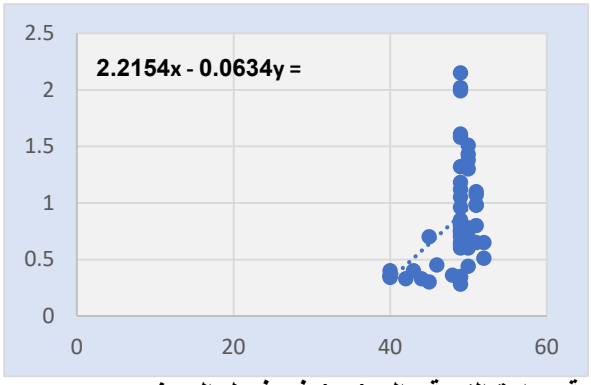
الشكل(40) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cd) في فصل الصيف



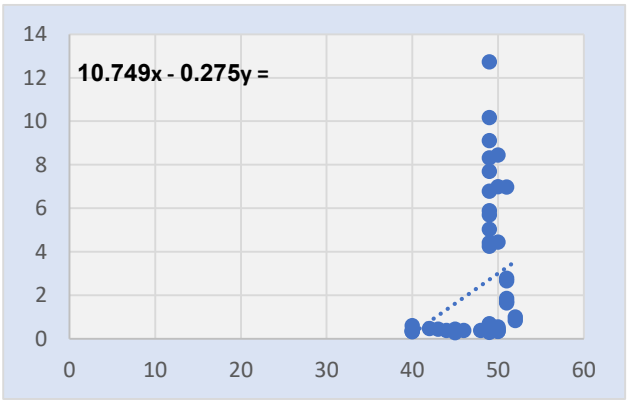
الشكل(41) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Cu) في فصل الصيف



الشكل(42) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Zn) في فصل الصيف



الشكل (43) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة والـ (Fe) في فصل الصيف



وبمعامل تفسير بلغ (3.09) شكل (35)، وهي ذات تأثير ضعيف جداً، لوحظ مما تقدم، ان المحاكات الإحصائية لعلاقة درجة حرارة التربة جاءت مطابقة مع التحليل المختبري للعناصر الكيميائية خلال فصل الصيف أي عند تزايد درجة حرارة التربة تزداد تراكيز هذه العناصر وظهور العلاقات الارتباطية الطردية في هذا الفصل ويحدث العكس عندما تكون العلاقة عكسية وهي كلما ارتفعت درجات الحرارة تناقص تراكيز العناصر الكيميائية في التربة، من خلال من ما تقدم، وعلى وفق نتائج تحاليل المختبرية لـ (106 عينة لـ(53 موقع) بأن هنالك تبايناً مكانياً من مكان إلى آخر وزمانياً من فصل إلى آخر خلال فصول السنة بشكل واضح في تراكيز الملوثات الفيزيائية والكيميائية للتربة منطقة الدراسة المتأثرة بالنفايات الصلبة إذ لوحظ ارتفاع اغلبها في شهر آب وانخفاضها في شهر كانون الثاني الى أسباب تتعلق بمناخ المنطقة وطبيعة النفايات الصلبة وما تجري بينهما علاقات تفاعل وتحلل او تأكسد والتي من شأنها قد ترفع من نسب تراكيز هذه العناصر في التربة مما يرفع من درجة سميتها وبالتالي قد تنتقل الى الانسان عن طريق السلسلة الغذائية واصابته بالعديد من الامراض الخطيرة، إذ اتضح بان اغلب مواقع منطقة الدراسة قد ارتفعت فيها هذه العناصر الى المستويات العالية واحياناً تصل الى المستويات العالية جداً كذلك جاءت المحاكاة الاحصائية مطابقة الى حدا ما الى نتائج التحليل المختبري ، وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الرابعة **((هنالك تباين مكاني وزماني واضح في تلوث التربة بالخصائص الفيزيائية والكيميائية الناتجة عن النفايات الصلبة من موقع الى اخر ومن فصل الى آخر وحسب طبيعة العوامل المؤثرة فيها))**

..

الفصل الخامس

التلوث الميكروبيولوجي للتربة الناتجة عن النفايات الصلبة

في مركز قضاء الناصرية

الفصل الخامس

التلوث الميكروبيولوجي للتربة الناتجة عن النفايات الصلبة في منطقة الدراسة

يناقش هذا الفصل دراسة الاحياء المجهرية (البكتيريا والفطريات المرضية الناتجة عن النفايات الصلبة في مختلف أنواعها ،إذ تم تشخيص البكتيريا والفطريات المرضية بعدد (7 أنواع بكتيريا ممرضة و3 أنواع فطريات ممرضة) من (53) موقع وبواقع (4 فصول) وهي فصل الشتاء (كانون الثاني) بتاريخ 2021/1/17 وفصل الربيع (نيسان) بتاريخ 2021/4/20 وفصل الصيف (آب) بتاريخ 2021/8/9 و فصل الخريف (تشرين الأول) بتاريخ 2021/10/24 ، لمطابقة اعدادها بين الفصول وكذلك لمعرفة مدى تأثير العوامل الطبيعية والبشرية على النفايات الصلبة واظهار التباين المكاني الحاصل في تركز تلك الأنواع على تربة منطقة الدراسة عليها مع نمذجتها خرائطياً لمعرفة الامتدادات المكانية لهذه الأنواع وعمل المحاكات الإحصائية لمقارنة نتائج العمل المختبري مع الواقع الافتراضي. وهي كالآتي:

تلوث التربة بالبكتيريا المرضية: -

تساهم النفايات الصلبة المتنوعة وبالأخص النفايات المنزلية الحاوية على مواد عضوية في نمو ونشاط اعداد كبيرة من الكائنات الحية المجهرية في التربة ومنها (البكتيريا والفطريات) وتتأثر الاحياء المجهرية في التربة بعوامل عديدة وكثيرة منها وفرة المادة العضوية و درجة الحرارة ودرجة تركيز ايون الهيدروجين والاوكسجين والملوحة وغيرها ، تهاجم البكتيريا النفايات العضوية الناتجة من المنازل والفنادق والمطاعم وأسواق الخضر والفاكهة وأسواق المواد الغذائية بعد تعفنها على سطح التربة مدة من الزمن فتنشط وتزداد اعدادها بمرور الوقت.

اولاً - التوزيع المكاني للبكتيريا المرضية في تربة منطقة الدراسة: -

1 - التوزيع العددي الكلي لأنواع البكتيريا في ترب منطقة الدراسة:

يظهر من الجدول (50) إن هناك تبايناً زمانياً ومكانياً للعدد الكلي للبكتيريا، إذ تختلف اعدادها بين الفصول (الشتاء والربيع والصيف والخريف)، إذ سجل اعلى عدد لها في فصلي (الربيع والخريف) وتقل اعدادها في فصلي (الشتاء والصيف)، ففصل الربيع سجل اعلى عدد كلي للمستعمرات البكتيرية والذي بلغ (7787 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، كما يظهر من الجدول ان هنالك تبايناً مكانياً في اعداد المستعمرات بين المواقع في الفصل نفسه، ومن تلك المواقع التي سجلت اعلى عدد للبكتيريا كان في (S2) بعدد مستعمرات (313 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، وكان من ضمن اعلى اعداد البكتيريا المسجلة خلال فصل الربيع الموقع (S22) بلغ عدد المستعمرات في تلك العينة (274مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة، كما شهدت بعض المواقع من ارتفاع اعداد البكتيريا وهذه الموقع هي (S26 - S42 - S51 S50 - S53) والتي بلغت اعداد المستعمرات في تلك المواقع وبالترتيب (324، 314، 277 ، 332 ، 332 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ويرجع سبب هذا الارتفاع في تلك الاعداد لفصل الربيع في هذه المواقع الى نوعية النفايات الملقاة

الجدول (50) التوزيع العددي الكلي للبكتيريا المرضية مستعمرة/ 10^{-5}غم من التربة في منطقة الدراسة للعام 2021

الموقع	فصل الشتاء (كانون الثاني)	فصل الربيع (نيسان)	فصل الصيف (آب)	فصل الخريف (تشرين الثاني)
S1	30	94	34	170
S2	70	313	81	254
S3	16	217	25	83
S4	107	100	121	293
S5	64	57	64	198
S6	38	157	62	93
S7	33	220	19	80
S8	42	63	51	181
S9	70	240	78	228
S10	21	81	5	41
S11	61	76	62	192
S12	32	57	27	99
S13	36	52	20	87
S14	27	68	26	72
S15	12	68	12	41
S16	22	66	34	80
S17	28	91	20	79
S18	30	217	18	71
S19	10	80	12	86
S20	59	59	50	170
S21	8	227	11	74
S22	9	274	17	54
S23	65	86	76	183
S24	78	181	85	228
S25	13	104	10	68
S26	31	324	39	186
S27	10	69	11	70
S28	80	159	89	277
S29	18	72	19	76
S30	34	71	44	146
S31	24	59	25	55
S32	24	72	20	60
S33	14	70	21	78
S34	31	65	31	65
S35	18	80	28	78
S36	25	85	19	69
S37	30	74	23	74
S38	31	205	30	53
S39	29	77	21	79
S40	48	72	56	263
S41	25	172	28	78
S42	27	314	26	78
S43	39	38	44	132
S44	95	132	93	287
S45	10	279	6	47
S46	33	191	39	110
S47	67	277	76	258
S48	51	144	54	160
S49	86	224	100	276
S50	21	275	31	148
S51	40	332	43	261
S52	63	275	71	242
S53	101	332	110	264
المجموع	2067	7787	2181	7175

المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الاحياء المجهرية، قسم البيئة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، بتاريخ 2021/1/18 لفصل الشتاء و2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف.

على تربتها وخاصة النفايات العضوية الناتجة من بقايا الطعام وبعض النفايات التجارية والمتمثلة بأسواق الخضر والفاكهة التي تلقى بما هو تالف منها على التربة والتي تكون بيئة مناسبة الى نمو البكتيريا وتكاثرها ناهيك عن العوامل المساعدة لها في النمو ومنها العوامل المناخية كدرجات الحرارة الملائمة والمناسبة وكميات الرطوبة الكافية، في حين سجلت بعض المواقع من هذا الفصل اقل عدداً للبكتيريا والتي تمثلت (S12 - S13 - S38) والتي بلغت اعداد المستعمرات في تلك المواقع (57-52-38 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة وقد يرجع سبب قلة البكتيريا في تلك المواقع لارتفاع نسب تراكيز بعض العناصر الكيميائية في التربة ومن ثم عدم قدرة الاحياء المجهرية على النمو والتكاثر في مثل هذه الظروف البيئية او لوقعوها في ترب جافة مما جعلها بيئة طاردة لتكاثر البكتيريا، تبين من خلال الجدول اعلاه ان فصل الخريف (تشرين الثاني) يأتي بالمرتبة الثانية من حيث اعلى عدد مستعمرات في المواقع التي اخذت منها العينات والذي بلغ المجموع الكلي فيها (7175 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ويظهر من خلال الجدول ايضاً بأن هنالك تباينا مكانياً واضحاً في تلك المواقع لنفس الفصل، ومن تلك المواقع التي سجلت اعلى عدد بكتيري كلي هي (S2 -S4- S9 - S24-S28 - S40 - S44- S47- S49- S51- S52- S53) والتي بلغت عدد المستعمرات فيها وعلى التوالي (254- 293- 228- 228- 277- 263-287- 258- 276- 261- 242- 264 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، قد يرجع سبب ذلك الارتفاع الى طبيعة النفايات الصلبة المتكدسة في تلك المواقع والتي من شأنها ان تصبح مرتعاً خصباً لتكاثر البكتيريا لاسيما وان تلك المواقع لا تخلوا من تراكم النفايات فيها باعتبارها مكان مخصص من قبل سكان تلك المواقع ووسيلة لرمي نفاياتهم فيها ولكون النفايات تطرح من المنازل يومياً فأنها قادرة على التكاثر على مدار اليوم وتتعايش فيها كما وبعض تلك المواقع قد تتخللها أسواقاً للخضار او قد تكون سوقاً رئيسياً لمنطقة الدراسة يقوم بتغذية الأسواق الثانوية لذا يعد السبب ايضاً في تكاثرها وزيادة اعدادها. ثم جاء فصل الصيف بالمرتبة الثالثة من حيث عدد مستعمرات البكتيريا الكلية وبمجموع كلي بلغ (2181 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة في المواقع المدروسة، وهنالك تباين مكاني واضح في اعدادها في مواقع منطقة الدراسة لهذا الفصل، إذ كان اعلى المواقع المسجلة للأعداد البكتيريا كان في موقع (S4) والذي بلغ (121 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، قد يرجع سبب ارتفاع تلك المستعمرات في هذا الموقع الى توفر بيئة مناسبة للنمو على الرغم من ارتفاع درجات الحرارة الا ان نوعية النفايات ومنها المنزلية فضلاً عن نفايات المجازر قد خلقت بيئة مناسبة لنمو البكتيريا بمستوى عال في ذلك الموقع، اما بالنسبة الى المواقع التي سجلت ادنى اعداد المستعمرات في (S10 - S21-S19 - S25 -S27) والتي بلغت المستعمرات فيها وبالترتيب (5- 12- 11- 10- 11 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ويرجع سبب تناقص تلك المستعمرات الى الارتفاع الكبير في درجات الحرارة التي قد اضعفت من نمو الاحياء المجهرية. واخيراً سجل فصل الشتاء المرتبة الرابعة من حيث اعداد المستعمرات فيها والتي بلغ المجموع الكلي للبكتيريا (2067 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، وتشهد مواقع منطقة الدراسة في هذا الفصل من عدم وصولها الى المستويات العالية من المستعمرات والتي انحصرت ما بين المستويات القليلة والمتوسطة من اعداد البكتيريا، ومن خلال النمذجة الخرائطية للتوزيع العددي الكلي لمواقع اعداد البكتيريا المرضية في منطقة الدراسة اظهر أقاليم للتلوث

بالبكتيريا المرضية، فقسمت منطقة الدراسة الى (4 أقاليم)، هي: اولاً: الإقليم (العالي جداً) اكثر من (180) مستعمرة، وثانياً: الإقليم (العالي) الذي تراوحت اعداد البكتيريا فيه بين (120-180مستعمرة)، ثالثاً: الإقليم (المتوسط) والذي تراوحت اعداد البكتيريا المرضية فيه(60-120مستعمرة)، اما رابعاً : فالإقليم (القليل) (أقل من مستعمرة)، كما يظهر من الجدول (53) ان هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً واضح لتوزيع الأقاليم خلال الفصول الأربعة كما في الخرائط (52)(53)(54)(55) وسوف يتم تفصيلها على النحو الآتي:

أ - فصل الشتاء (كانون الثاني): -

يظهر من خلال الجدول (50) والخريطة (53) ان فصل الشتاء يشمل اقليمين فقط هما الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) الذي مثل (40) موقعاً وهو بهذا أوسع الأقاليم في هذا الفصل، في حين مثل الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) (13) موقعاً، نستنتج من ذلك بأن في هذا الفصل ينعدم فيه ظهور الأقاليم العالية والعالية جداً والتي لها خطورة بالغة على التربة من خلال تلوثها بأنواع البكتيريا المرضية.

ب - فصل الربيع (نيسان): -

يظهر من الجدول (50) والخريطة (43) ان فصل الربيع يشمل على (4 أقاليم) تبين الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) بانه يتركز في (6) مواقع، اما الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) فتركز في (23) موقعاً، في حين تركز الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في (5 مواقع) بينما تركز الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) في (19) موقعاً، وهذا يعني بأن هذا الفصل من الفصول المؤثرة جداً على تلوث التربة بأعداد بكتيريا قد وصلت الى المستويات العالية والعالية جداً.

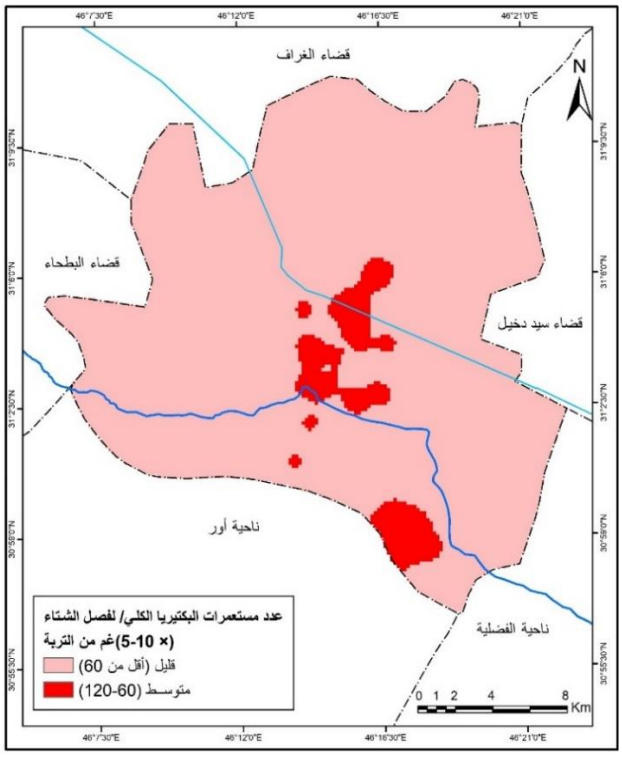
ج - فصل الصيف (آب): -

يظهر من الجدول (50) والخريطة (55) بأن هذا الفصل يتكون من (3 أقاليم) تمثل الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (39) موقعاً، بينما تركز الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في (13) موقعاً، في حين تركز الإقليم الثالث والأخير (العالي بعدد المستعمرات) في موقع واحد فقط. وهذا يعني بأن التربة قد ظهر فيها تلوث بكتيري عال لموقع واحد فقط ومن المحتمل في المستقبل القريب ان تتلوث بقية المواقع بالبكتيريا يصل الى هذه المستويات العالية في حال تراكم تلك النفايات في مواقع منطقة الدراسة من دون ان يستخدموا حلولاً لمعالجة تلك المشكلة الخطيرة.

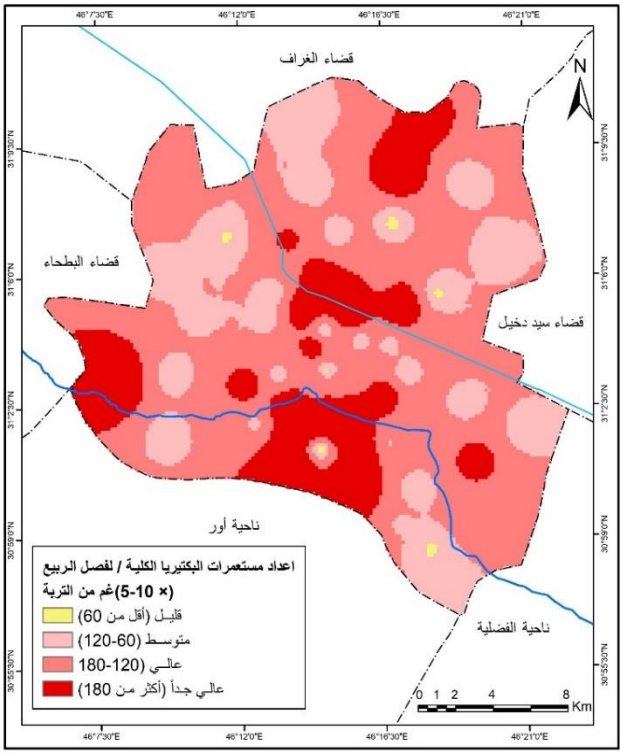
د - فصل الخريف (تشرين الثاني): -

يتضح من الجدول (50) والخريطة (56) بأن هذا الفصل يتكون من (4 مواقع) تمثل الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) ليشمل (6) مواقع، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتمثل (24) موقعاً، بينما تمثل الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في (6) مواقع، في حين تركز الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) في (17) موقع، وهذا يعني بأن ترب منطقة الدراسة متلوثة بالبكتيريا بمستويات عالية مما تشهد تلوثاً واضحاً في مواقعها.

خريطة (53) النمذجة المكانية لإعداد البكتيريا المرضية لفصل الشتاء في منطقة الدراسة

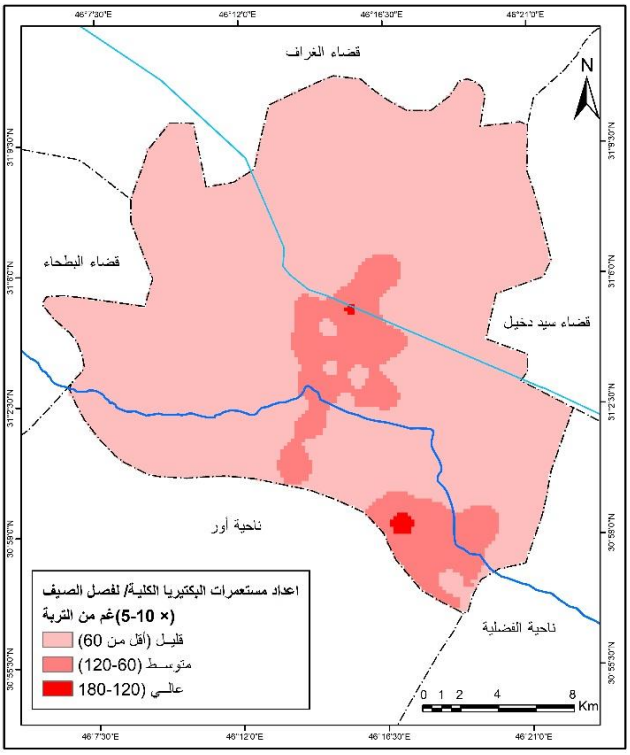


خريطة (54) النمذجة المكانية لإعداد البكتيريا المرضية لفصل الربيع في منطقة الدراسة

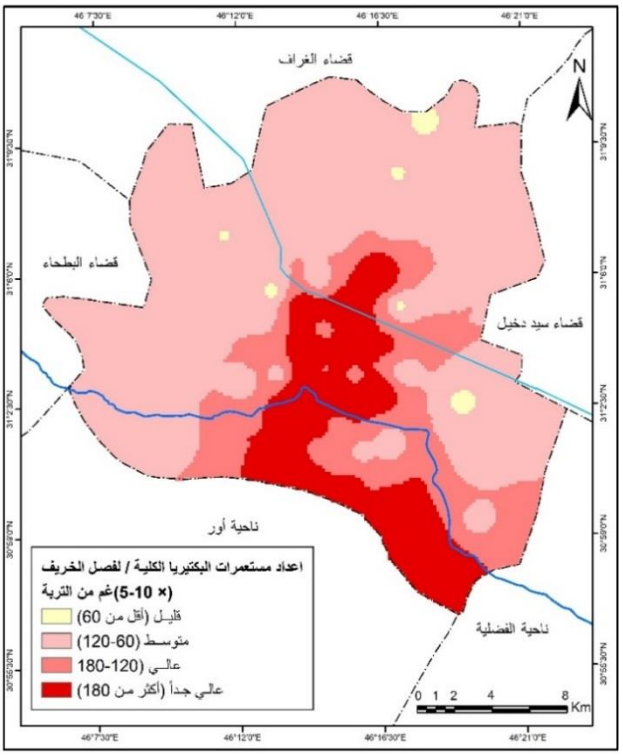


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (50) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

خريطة (55) النمذجة المكانية لإعداد البكتيريا المرضية لفصل الصيف في منطقة الدراسة



خريطة (56) النمذجة المكانية لإعداد البكتيريا المرضية لفصل الخريف في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (50) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

2 - أنواع البكتيريا المرضية في ترب منطقة الدراسة:-

تم دراسة وتشخيص البكتيريا في منطقة الدراسة والتي لها تأثيراً كبيراً في خصائص التربة وتؤدي الى إصابة النبات والحيوان بعدد من الامراض ومن ثم قد تنتقل هذه الامراض الى الانسان عن طريق السلسلة الغذائية بشكل مباشر او غير مباشر والتي تكون معظمها مؤذية وقاتلة، فقد تم في الدراسة تشخيص (7 أنواع) من البكتيريا المرضية لـ (53) موقعاً وبواقع (4) نماذج لأربعة فصول السنة، إذ بلغ عدد العينات التي تم تحليلها (212) عينة بواقع (7 أنواع) من البكتيريا وبذلك يكون عدد البكتيريا المرضية التي تم تشخيصها (1484) وبواقع (3) مكررات كما أجريت الفحوصات المختبرية اعتماداً على ملاحظة تفاعل الخلايا مع صبغة غرام وشكل الخلايا فيها ومن ثم تم تشخيصها بجهاز (VITEK-2-Co pact) في المختبرات من الحصول على نتائج علمية دقيقة، والانواع التي تم تشخيصها والتي كانت موجودة في ترب منطقة الدراسة هي:

أ- بكتيريا اشريشيا اكولاى Escherichia coli (الاشريكية القولونية): -

هي احدى افراد العائلة المعوية Enterobacteriaceae ، وهي بكتيريا سالبة لصبغة كرام، عصوية الشكل، متحركة او غير متحركة هوائية او لا هوائية اختيارية، معظمها تتحرك بواسطة اسواط محيطية غير مكونة للأبواغ، اما مستعمراتها فتكن ملساء ناعمة ومحدبة قليلاً كما انها رطبة غير مخاطية لها حافة حادة كاملة، تمثل (36-37 مْ) الدرجات المثلى لنموها وأُس هيدروجيني يقدر(4.4-9)، تقوم باختزال النترات الى نتريت لإنتاج الطاقة، تعيش بصورة طبيعية في امعاء الانسان والحيوان وهي في الوقت نفسه بكتيريا انتهازية [1] تتواجد في القناة الهضمية وخصوصاً الأمعاء، اما الممرضة منها والتي تتواجد خارج الأمعاء فتسمى بمجموعة (الاشريشيا القولونية الممرضة الخارج معوية)، والتي تستطيع ان تصيب مناطق أخرى غير معوية وقد تكون احدى سلالتها موجودة في الأمعاء لا تسبب أي حالة مرضية في المنطقة المعوية [2] ، تسبب العديد من الامراض منها الاسهال وتسمم وتجرثم الدم ومن اكثر الأنواع البكتيرية تسبب الإصابات البولية خصوصاً عند الأطفال وبنسبة (90)[3]

يتضح من الجدول (51) والخرائط (57)(58)(59)(60) أن هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً لبكتيريا (E.coli)، إذ تتباين مكانياً من مكان إلى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، سجل اعلى عدد لتوزيع هذه البكتيريا في فصلي (الخريف والربيع) ولجميع مواقع منطقة الدراسة البالغة (53 موقعاً)، إذ احتل فصل الخريف المرتبة الأولى من ناحية عدد المستعمرات، والذي بلغ المجموع الكلي لعدد المستعمرات في هذا

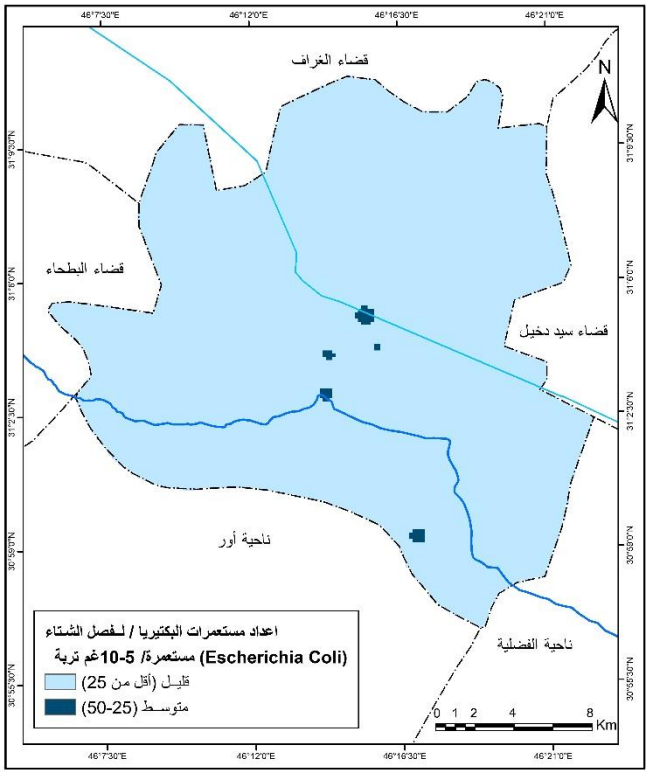
(1) زهراء حميد علوان السعدي، الكشف الظهري والجزيئي لأنظمة الدفق Efflux Pumps في بكتيريا *Escherichia coli* المعزولة من إصابات المسالك البولية، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد، 2019،ص1-7
(2) شهد هشام محمود و احمد محمد تركي و الهام عبد الهادي خلف، الكشف عن جينات المقاومة المكتسبة للفانكومايسين في العزلات المحلية *Escherichia coli* وعلاقتها مع طرز المقاومة الأخرى، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد الحادي عشر، العدد الثالث، 2017، ص 1.
(3) زهراء حميد علوان السعدي، مصدر سابق، ص7.

جدول(51)اعداد بكتيريا Escherichia coli مستعمرة 10^{-5}غم من التربة في منطقة الدراسة للعام 2021

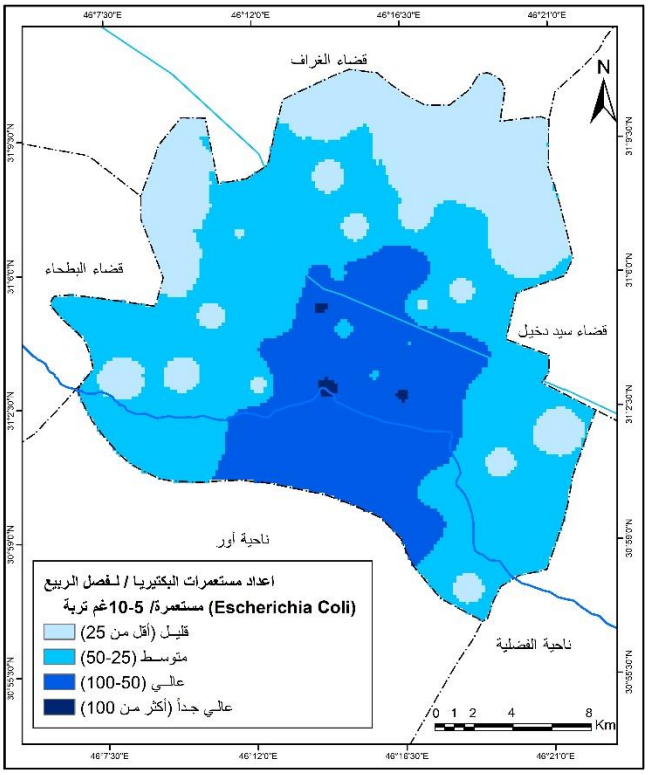
الموقع	فصل الشتاء (كانون الثاني)	فصل الربيع (نيسان)	فصل الصيف (آب)	فصل الخريف(تشرين الثاني)
S1	14	64	16	82
S2	18	87	21	91
S3	11	55	13	45
S4	26	66	29	79
S5	17	40	19	45
S6	10	34	7	27
S7	8	17	6	21
S8	13	36	15	54
S9	24	104	26	110
S10	8	34	3	29
S11	25	67	26	60
S12	7	18	4	22
S13	9	18	5	25
S14	6	21	9	14
S15	8	29	9	21
S16	12	31	17	37
S17	6	21	8	15
S18	6	16	4	21
S19	7	76	8	69
S20	19	71	18	67
S21	5	46	6	37
S22	5	13	3	9
S23	21	48	24	39
S24	22	78	25	71
S25	12	65	10	55
S26	13	58	17	77
S27	10	87	11	45
S28	23	97	26	90
S29	5	15	9	22
S30	14	28	16	32
S31	12	24	8	16
S32	6	18	8	16
S33	3	18	7	21
S34	13	25	16	19
S35	6	18	7	22
S36	5	11	2	17
S37	7	17	3	21
S38	9	21	11	16
S39	5	16	3	19
S40	15	17	17	89
S41	11	19	8	21
S42	9	21	5	19
S43	14	63	12	43
S44	27	115	29	101
S45	6	21	5	24
S46	16	39	18	31
S47	21	107	24	99
S48	17	45	19	34
S49	26	87	28	90
S50	16	65	19	70
S51	19	94	21	104
S52	19	65	23	74
S53	28	95	31	91
المجموع	694	2461	734	2468

المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الاحياء المجهرية، قسم البيئة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، بتاريخ 2021/1/18 لفصل الشتاء و2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف.

خريطة (57) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Escherichia coli) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء

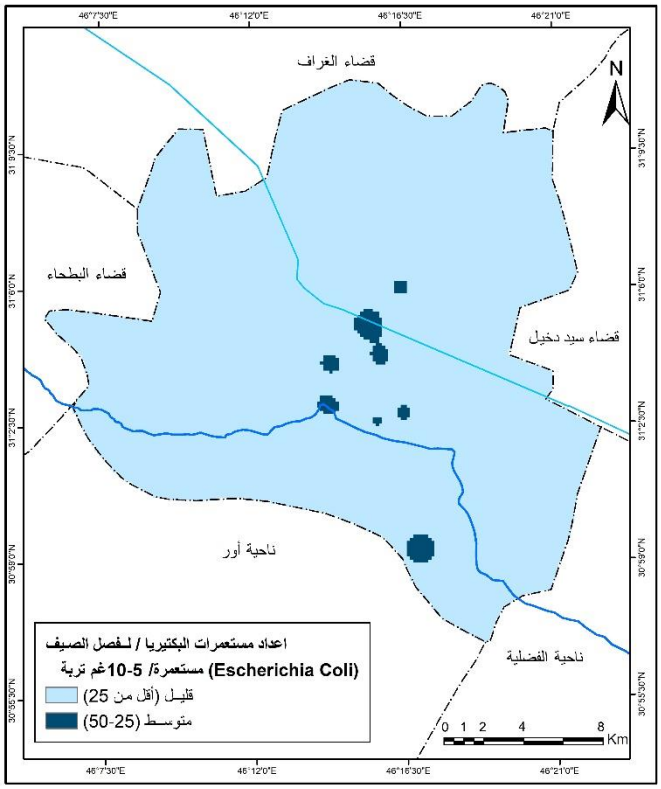


خريطة (58) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Escherichia coli) في منطقة الدراسة لفصل الربيع

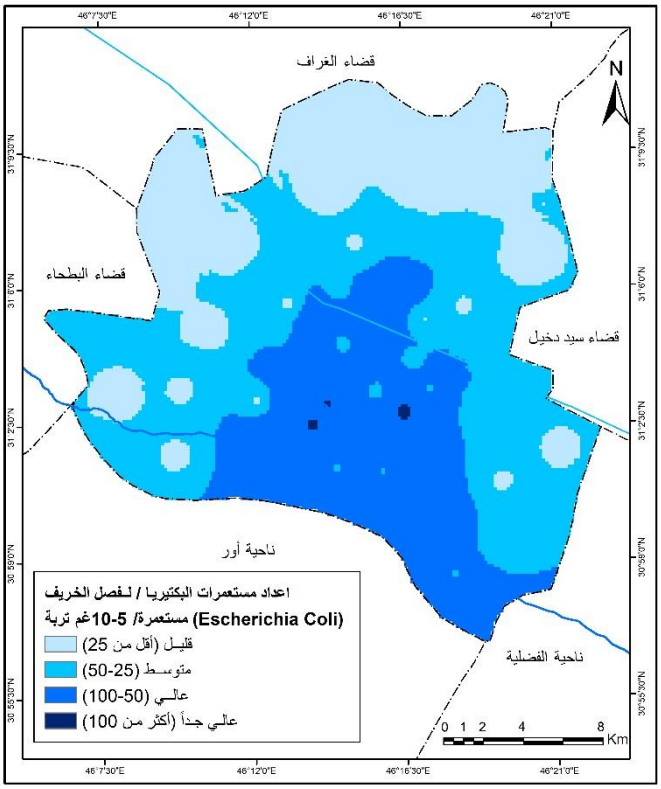


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (51) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

خريطة (59) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Escherichia coli) في منطقة الدراسة لفصل الصيف



خريطة (60) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Escherichia coli) في منطقة الدراسة لفصل الخريف



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (51) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

الفصل حوالي (2468 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، تراوح عدد المستعمرات فيه (9-110 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (60)، اتضح انه يتكون من (4 أقاليم)، تركز الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (20 موقعاً) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (9-24 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، يظهر الامتداد المكاني لهذ الإقليم في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية كما يظهر في الأجزاء الشمالية الغربية وقسم منه يظهر بشكل متناثر في الأجزاء الغربية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في (13موقع) تراوح عدد المستعمرات فيه بين (25-45 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر في نطاق ضيق شغل الأجزاء الشمالية الغربية والاجزاء الشمالية الشرقية وقليل جداً من الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، اما الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) فتركز في (17موقع) تراوح عدد المستعمرات فيه بين (54-99 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر الامتداد المكاني له في نطاق ممتد ومتواصل شمل بعض الاجزاء الشمالية الشرقية ويواصل امتداده ليشمل وسط وجنوب وجنوب شرق منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الأخير المتمثل (العالي جداً بعدد المستعمرات) فتركز في موقع واحد فقط فتراوح عدد المستعمرات فيه بين (101-110 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، والذي يظهر بنطاق ضيق جداً ليشمل وسط وجنوب غرب منطقة الدراسة.

جاء فصل الربيع بالمرتبة الثانية من ناحية عدد المستعمرات، إذ بلغ المجموع الكلي (2461 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ولجميع مواقع منطقة الدراسة، تراوحت تلك المستعمرات (11-115 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ومن خلال النمذجة المكانية الخريطة (58)، تبين بأنه يتكون من (4 أقاليم)، تمثل الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) بانه يتركز في (20 موقع) تراوح فيه عدد المستعمرات (11-24 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ،ظهر الامتداد المكاني له في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية وبعض من الأجزاء الشمالية الغربية والجنوبية الغربية والقسم الاخر ظهر بشكل ضيق في الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فيلاحظ بأنه تركز في (12 موقع) تراوح عدد المستعمرات فيه (25-48 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، يظهر في الأجزاء الشمالية الغربية والاجزاء الجنوبية الغربية وقليلاً من الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في (18 موقع) تراوح عدد المستعمرات فيه (55-97 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الاقليم في نطاق يمتد بشكل متواصل ليشغل الأجزاء الشمالية الشرقية ويواصل امتداده ليشمل وسط المنطقة وبعض الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، اما الإقليم الأخير (العالي جداً بعدد المستعمرات) تراوح عدد المستعمرات فيه (104-115مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر في نطاق محدود جداً إذ تركز في وسط منطقة الدراسة.

بدأت اعداد البكتيريا بالتناقص تدريجياً في فصل الصيف وبذلك يحتل المرتبة الثالثة من بين الفصول في عدد المستعمرات، إذ بلغ المجموع الكلي لعدد المستعمرات (734 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ولجميع

مواقع منطقة الدراسة ايضاً، والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (1-31 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، إذ توضح النمذجة المكانية خريطة (59) بأن هذا الفصل يتكون من (اقليمين)، تركز الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (45 موقع) تراوحت اعداد المستعمرات فيه(1-24) مستعمرة 10^{-5}غم من التربة ، ظهر الامتداد المكاني له في جميع حدود منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في (8 مواقع) تراوح عدد المستعمرات فيه (25-31 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر بنطاق ضيق جداً إذ تركز في الأجزاء الجنوبية الغربية و الجنوبية الشرقية وفي وسط منطقة الدراسة، اما فصل الشتاء فيأتي بالمرتبة الرابعة من حيث تناقص عدد المستعمرات لتبلغ (694 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ولكافة مواقع منطقة الدراسة، تتراوح اعداد تلك المستعمرات بين (5-28 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (57) توضح بأن لهذا الفصل اقليمين فقط، تركز الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (48 موقعاً) تراوحت اعداد المستعمرات في هذا الإقليم (5-24 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) في (5 مواقع) تراوح عدد المستعمرات فيه (25-28 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر في الأجزاء الجنوبية الغربية والاجزاء الجنوبية الشرقية كما يظهر في وسط منطقة الدراسة.

بناءً على ما تقدم، وما وضحته خرائط النمذجة المكانية اتضح بأن هنالك تباين زماني واضح لإعداد بكتيريا (E.coli)، إذ نلحظ ارتفاعها في فصلي الخريف والربيع وانخفاضها في فصلي الشتاء والصيف، يأتي ذلك الى الظروف المناخية السائدة التي من شأنها ان ترفع او تقلل من اعدادها وتواجد الأسمدة العضوية او ارتفاع حامضية التربة او ارتفاع العناصر الكيميائية وان جميعها عوامل مساهمة في تباين اعدادها وانخفاضها في هذه الفصول، ففي فصل الخريف والربيع نلحظ بأن الاعتدال في درجات الحرارة والرطوبة الملائمة قد تزيد من نمو ونشاط وتكاثر هذا النوع من البكتيريا بينما في فصول الصيف والشتاء فلكلاهما تأثير كبير على تناقص اعدادها بنسبة كبيرة مع انعدام نموها في بعض المناطق إذ تكون البكتيريا حية ساكنة وقليلة النشاط لتقاوم ارتفاع الحرارة او انخفاضها ، ، اما بالنسبة الى التباين المكاني فنلحظ تباينها الكبير في المواقع المختارة من منطقة الدراسة، ومن تلك المواقع التي ارتفعت فيها اعداد بكتيريا (E.coli)، في فصل الخريف هي (المنصورية، الثورة، معمل تدوير النفايات، قرية آل نياز، موقع الطمر الصحي، مدخل مدينة الناصرية، اور، اريدو) وهنالك ارتفاع مفرط لإعداد المستعمرات في هذا الفصل تركزت في احياء(علوة الخضار، الزيتون، المتنزه) اما في فصل الربيع فارتفعت اعداد بكتيريا(E.coli) كانت في (الثورة، السيف، الزهراء، آل نياز، اور) وهنالك ايضاً ارتفاعاً كبيراً جداً لإعداد البكتيريا تركزت في احياء (علوة الخضار، الزيتون، مدخل مدينة الناصرية)، يرجع هذا الارتفاع اولاً الى نوعية المكان (موقع القمامة) لان البكتيريا تنتشر في كل مكان ماعدا الأماكن التي يقوم الناس بتنظيفها وتعقيمها بالمطهرات فأنها تقل فيها البكتيريا الممرضة كما لديها القدرة الكبيرة على التكاثر بشكل سريع فيمكن ان تتكاثر خمسة اضعاف خلال الأسبوع الواحد، لاسيما وان نفايات منطقة الدراسة لا تفرز وتنقل الى المواقع المناسبة وانما ترمى بشكل عشوائي مختلط في جميع انحاء منطقة الدراسة ومنها النفايات المنزلية التي تحتوي على نفايات عضوية كبقايا الطعام ونفايات غير

عضوية وهي كثيرة جداً ومتنوعه وجميعها تقتاتها البكتيريا خاصة عندما تتراكم لمدة طويلة، لذا فان المكون الحيوي فيها قد يجعل من تحلل النفايات العضوية سريع جداً وتتعفن و تتحول الى الوان سيئة تجذب الجرذان والحشرات والحيوانات السائبة وبالتالي تنقل الامراض المعدية الخطيرة الى السكان بواسطة فضلاتها خاصة في الاحياء الفقيرة التي تعاني من قلة الخدمات الصحية وانتشار القاذورات في كل مكان وهذا النوع قد يصيب المعدة وامعاء الانسان بالدرجة الأولى او تتسبب بالتهاب المسالك البولية والتهاب المثانة والذي قد يتطور المرض الى امراض كالتهاب الحالبين وإصابات الكلى وتجرثم الدممما تهدد سكان منطقة الدراسة بشكل عام وسكان تلك المواقع بشكل خاص بتلك الامراض الخطيرة .

ب - بكتيريا كوليفورم (Coliform): -

وهي بكتيريا سالبة الكرام على شكل قضيب قادر على النمو في وجود الاملاح الصفراء لها خصائص مثبطة للنمو توجد في براز جميع الحيوانات ذوات الدم الحار وفي البشر والتربة والمواد النباتية المتحللة ومياه الشرب [1] تنضم الى العائلة المعوية ويكون انتشارها واسعاً في الطبيعة وتضم اثنا عشر جنساً حسب تصنيف العالم الأمريكي (بيرجية) للبكتيريا ، كما تعرف بانها بكتيريا معوية عصوية الشكل هوائية لا هوائية اختيارية غير متبوغة، والفرق الوحيد بينها وبين بكتيريا الكوليفورم الكلية (القولونيات الكلية) بانها قادرة على تخمير سكر اللاكتوز في اقل من (24 ساعة) عند درجة حرارة (44مْ) منتجة حمضاً وغازاً لتضم اجناساً عديدة في الماء والتربة[2] ، يتضح من الجدول (52) والخرائط (61)(62)(63)(64)، ان هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً لتلوث التربة ببكتيريا (Coliform)، إذ تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة إذ يسجل اعلى وجود لها في فصلي (الخريف والربيع) ولجميع مواقع منطقة الدراسة البالغة (53) موقع، اما من حيث المجموع الكلي لعدد المستعمرات يأتي فصل الربيع (نيسان) بالمرتبة الاولى من حيث عدد المستعمرات، اذ بلغ مجموعها الكلي (436 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ولكافة مواقع منطقة الدراسة البالغة (53) موقع، تراوح عدد المستعمرات فيه (1-15 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ومن خلال النمذجة المكانية والخريطة (62)، تبين ان هنالك ثلاثة أقاليم لهذا الفصل، الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) تركز في (6 مواقع) إذ تتراوح عدد المستعمرات في هذا الإقليم (1-4 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، يظهر في أجزاء متناثرة في منطقة الدراسة، اذ تركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية والشمالية الشرقية وقسم تركز وبشكل محدود جداً في الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية، اما الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) فظهر في (31 موقعاً) تراوح عدد المستعمرات فيه (5 -9 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر الامتداد المكاني له في جميع انحاء منطقة الدراسة تقريباً باستثناء مناطق محدودة منه تقع في أطراف منطقة الدراسة، في حين توضح الإقليم الثالث (العالي عدد المستعمرات) بأنه ظهر في (16 موقع) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (10-15 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر في أجزاء محدودة ايضاً في الأجزاء الشمالية والشمالية

(1) Lambert Niyoyitungiye, Anirudha Giri and Marc Ndayisenga, Assessment of Coliforms Bacteria Contamination in Lake Tanganyika as Bioindicators of Recreational and Drinking Water Quality, Niyoyitungiye et al.;SAJRM, 6(3):2020,P10

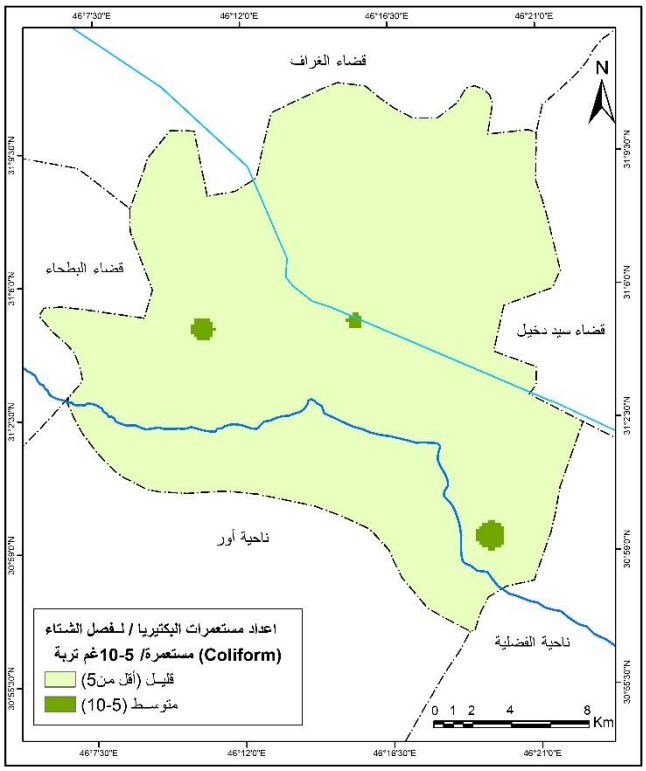
(2) اسمهان زينب و عيسى كبيبو، الفحص السريع لبكتيريا القولون و Ecoli في المياه عن طريق استخدام وسط يحتوي مواد مكونة للفلورة والاصبغة، مجلة امير.ج العلوم الزراعية ، المجلد 14، 2002، ص1.

جدول (52) اعداد بكتيريا Coliform مستعمرة 10^{-5}غم من التربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

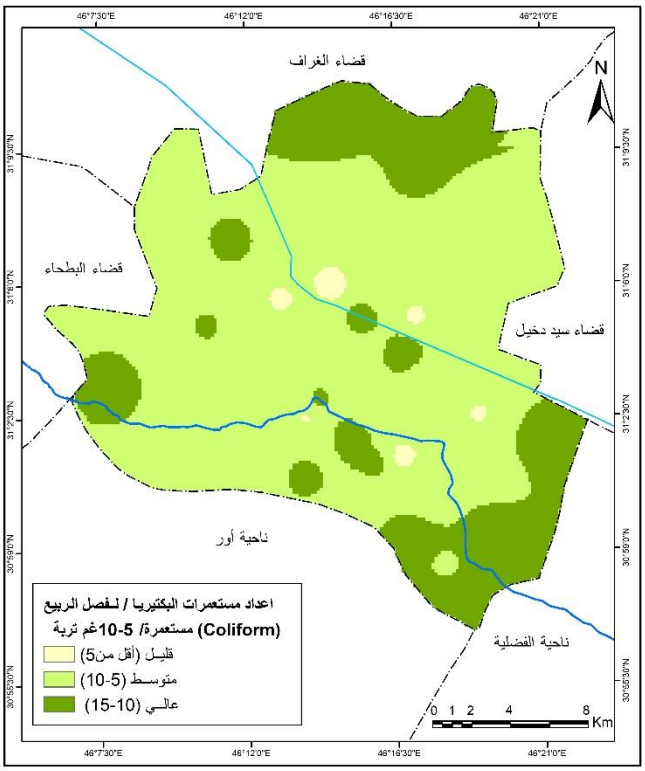
الموقع	فصل الشتاء (كانون الثاني)	فصل الربيع (نيسان)	الصيف (آب)	فصل الخريف(تشرين الثاني)
S1	1	5	2	8
S2	3	7	4	3
S3	1	11	6	14
S4	4	13	6	9
S5	3	9	4	11
S6	5	13	6	15
S7	3	6	2	7
S8	1	7	1	4
S9	4	9	5	7
S10	1	4	1	3
S11	2	8	3	6
S12	1	8	4	12
S13	3	5	2	8
S14	4	8	6	12
S15	0	3	0	5
S16	3	7	4	9
S17	5	10	3	16
S18	0	6	1	10
S19	1	5	1	3
S20	3	7	4	5
S21	0	1	0	3
S22	0	11	2	7
S23	3	15	4	10
S24	3	7	4	4
S25	0	2	0	1
S26	1	7	2	6
S27	0	6	0	8
S28	4	9	5	6
S29	1	5	2	8
S30	1	5	1	6
S31	3	11	6	8
S32	4	15	5	9
S33	1	5	4	8
S34	0	7	2	10
S35	0	9	3	11
S36	4	8	5	14
S37	4	9	4	13
S38	3	13	3	6
S39	1	14	4	8
S40	2	10	3	13
S41	2	9	5	12
S42	2	12	4	8
S43	2	9	3	7
S44	4	11	5	14
S45	1	3	0	2
S46	2	7	2	4
S47	4	9	5	11
S48	3	6	2	5
S49	4	7	5	6
S50	1	15	2	13
S51	1	4	1	5
S52	1	11	6	9
S53	5	13	6	11
المجموع	115	436	170	433

المصدر: المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الاحياء المجهرية، قسم البيئة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، بتاريخ 2021/1/18 لفصل الشتاء و2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف.

خريطة (61) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Coliform) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء

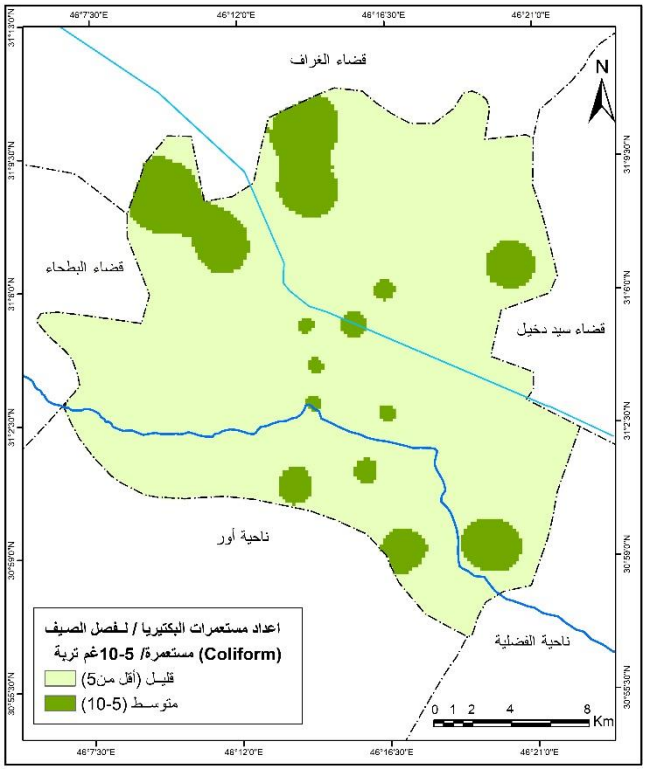


خريطة (62) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Coliform) في منطقة لدراسة فصل الربيع

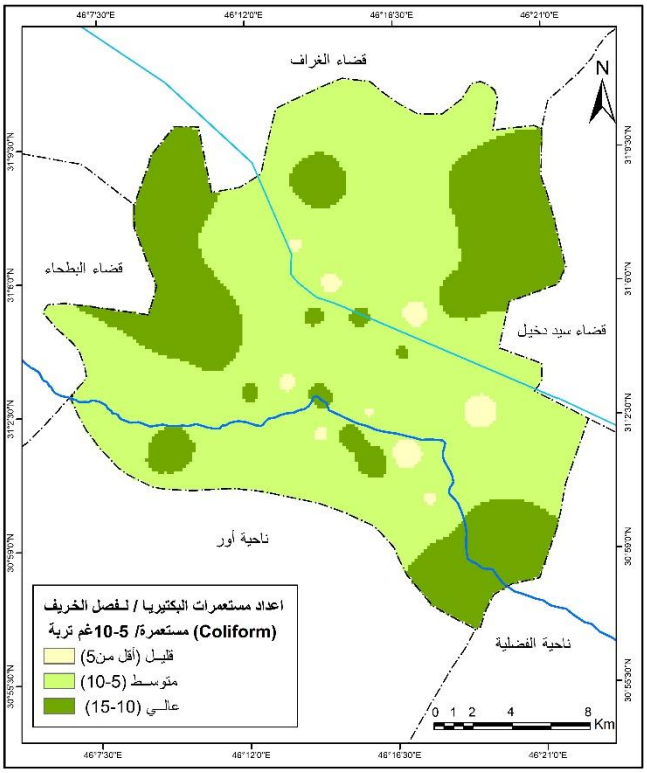


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (52) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

خريطة (63) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Coliform) في منطقة الدراسة لفصل الصيف



خريطة (64) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Coliform) في منطقة الدراسة لفصل الخريف



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (52) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

وظهر بشكل متناثر في الأجزاء الشمالية الغربية ثم يظهر في وسط منطقة الدراسة بنطاق ضيق نحو الجنوب بينما القسم الاخر امتد ليشمل الأجزاء الجنوبية الشرقية من المنطقة.

في حين احتل فصل الخريف (تشرين الثاني) المرتبة الثانية من حيث عدد المستعمرات، فقد بلغ (433 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، تراوح عدد المستعمرات فيه بين (1-16 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ويمكن ان يلاحظ ذلك من خلال النمذجة المكانية والخريطة (64) ان هذا الفصل يتمثل بـ (3 أقاليم) لتلوث التربة ببكتيريا Coliform، ظهر الإقليم الاول (القليل بعدد المستعمرات) في (9 مواقع) والذي تراوح عدد المستعمرات في هذا الإقليم (1-4 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، يظهر في أجزاء متناثرة في منطقة الدراسة لكونه الإقليم الأقل انتشاراً، إذ يظهر في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية كما يظهر بشكل متناثر ايضاً في الأجزاء الشمالية الشرقية ثم يتركز قليلاً في الوسط والجنوب والشرق ممتداً نحو الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) في (26 موقع)، تراوح عدد المستعمرات في هذا الإقليم (5-9 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، يظهر الامتداد المكاني له في جميع انحاء منطقة الدراسة تقريباً لذا يعد من أوسع الأقاليم في هذا الفصل، بينما تركز الإقليم الثالث (عالي عدد المستعمرات) في (18 موقع) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (10-16 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة يظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في أطراف منطقة الدراسة والتي تتمثل بالاتجاهات الشمالية والشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية لذا يعد هذا الإقليم متوسط الانتشار في منطقة الدراسة، يأتي فيما بعد فصلي (الصيف والشتاء) ليحتلان المراتب الثالثة والرابعة من ناحية عدد المستعمرات، جاء فصل (الصيف) بالمرتبة الثالثة والذي بلغ عدد المستعمرات (160 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، بواقع (48 موقعاً) من اصل (53 موقع) تمثلت تلك المواقع بـ (S1 - S2 - S3 - S4 - S5 - S6 - S7 - S8 - S9 - S10 -S11 – S12 - S13 - S14 - S16 - S17 - S18 - S19 - S20- S22 - S23 - S24 - S26 - S28 - S29 -S30 - S31- S32 - S33- S34 - S35 - S36 -S37 - S38 - S39 - S40 - S41 -S42 - S43 - S44 - S46 - S47 - S48 -S49 - S50 - S51- S52 - S53) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (1-6) مستعمرة 10^{-5}غم من التربة، ومن خلال النمذجة المكانية توضح هذا الفصل بوجود اقليمين لبكتيريا Coliform، الإقليم الأول (قليل عدد المستعمرات) والذي تركز في (33 موقع) تراوح عدد المستعمرات فيه (1-4 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، يظهر الامتداد المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) في (15موقع) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (5-6 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، يظهر بأجزاء متناثرة في منطقة الدراسة، إذ تمثل في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية وامتداد قليل له في الأجزاء الشمالية الشرقية ثم امتد بشكل متناثر ليشمل وسط المنطقة وقليلاً من الجنوب وانتهاءً بالجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

في حين احتل (فصل الشتاء) المرتبة الأخيرة من حيث عدد المستعمرات، والذي احتل المرتبة الرابعة من مجموع عدد المستعمرات والبالغ (115 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، وبواقع (45 موقعاً) من اصل (53 موقع) تمثل في (S1- S2- S3 - S4 -S5 - S6 - S7- S8- S9- S10-S11– S12 - S13- S14 - S16 - S17 - S19 - S20- S23 - S24 - S26 - S28 - S29 - S30- S31 - S32 - S33 -S36- S37 - S38 - S39 - S40- S41 - S42 - S43 - S44 - S45- S46 - S47 - S48- S49 - S50- S51 - S52 - S53) إذ تراوح عدد المستعمرات في هذا الفصل (1-5 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ومن خلال النمذجة المكانية وخريطة (61) توضح بأن هذا الفصل يتكون من اقليمين لبكتيريا Coliform، الإقليم الأول (قليل عدد المستعمرات) إذ تركز في (42 موقعاً) تراوحت عدد المستعمرات فيه (1-4 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في جميع حدود منطقة الدراسة لذا فهو الإقليم الاوسع انتشاراً، بينما تمثل الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) في (3 مواقع) بلغ عدد المستعمرات فيها (5 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، والذي ظهر الامتداد المكاني له في مناطق قليلة جداً وهي في الأجزاء الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية وفي وسط منطقة الدراسة لذا يعد من الأقاليم المحدودة الانتشار جداً قياساً بالإقليم السابق، اما بالنسبة الى المواقع التي لم تشهد نمو لهذا النوع من البكتيريا اطلاقاً وينعدم تواجدها والبالغة عددها لكل من فصل الصيف (5) مواقع وفصل الشتاء (8) مواقع، يرجع السبب الى عدم تحملها للظروف المناخية والمتمثلة بارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها او ربما عوامل أخرى قد ساهمت بقتلها كعدم تواجد الرطوبة الكافية او خصائص التربة الكيميائية منها الملوحة او الحموضة او كمية الاملاح المذابة او ربما وجود بعض العناصر الكيميائية التي تقتل البكتيريا في تلك المواقع.

يتضح مما تقدم، بأن بكتيريا (Coliform) ترتفع اعدادها في فصلي الخريف والربيع وتتناقص اعدادها في فصلي الشتاء والصيف ويعود السبب في ارتفاعها الى توفر الظروف المناخية الملائمة لنموها من حيث درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة فضلاً عن العوامل الاخرى المساعدة كالرطوبة المناسبة وزيادة المادة العضوية وتوفر العناصر الغذائية في التربة كونها كائن حي يحتاج الى تلك العناصر مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم والحديد وغيرها إضافة الى المادة العضوية، بينما يظهر تناقص اعدادها في فصل الشتاء وتراجع نموها الى كونها لا تتحمل درجات الحرارة المنخفضة لذا يقل نشاطها والحال ينطبق ايضاً على فصل الصيف وذلك عند مقارنته مع الفصول السابقة نلحظ ايضاً في تناقص لأعداد البكتيريا ويرجع السبب ايضاً الى الارتفاع في درجات الحرارة والتي قد يعيق من نموها ونشاطها او تقتلها لذا تتناقص اعدادها تدريجياً فضلاً عن العوامل الأخرى كارتفاع الاملاح او تناقص المواد العضوية وتواجد الأسمدة المعدنية لاسيما الأسمدة النيتروجينية بسبب الحموضة الناتجة من اكسدة الامونيوم الى نترات بعملية النترجة ، وبشكل عام فأن اعدادها تتباين بحسب مواقع منطقة الدراسة ومن أكثر المواقع التي ارتفعت فيها اعداد البكتيريا لفصلي الخريف والربيع كانت في منطقة المهيدية والعكر (آل حبوش) وفي مجمع باب الناصرية السكني وإطراق مركز قضاء الناصرية/أراضي زراعية، منطقة الزيتون وكذلك في سوق سيد سعد وفي

عشيرة الحسينات وفي منطقة الشموخ السكنية. يأتي السبب المباشر في ارتفاع اعدادها في تلك المواقع الى طبيعة النفايات الملقاة على التربة خاصة (النفايات العضوية/ بقايا الطعام) التي تتكدس في التربة والتي سرعان ما تهاجمها البكتيريا لاسيما وان البكتيريا سريعة جداً في النمو والتكاثر ففي غضون ساعات قليلة تصل اعدادها الى عشرات المستعمرات، كيف وان نفايات منطقة الدراسة اغلبها نفايات منزلية تتراكم على التربة لعدة أيام دون رفعها كما وان الظروف المناخية ملائمة جداً لسرعة نموها الامر الذي جعلها ترتفع بهذه الاعداد الكبيرة، فمثال على ذلك سوق سيد سعد ذلك السوق الرئيسي في منطقة الدراسة الذي لوحظ بتكدس النفايات التجارية العضوية كالخضروات والفواكه التالفة كما وتتركز بالقرب منه ساحة لبيع المواشي مما تعكس صورة غير حضارية للمنطقة، والتي تختلط النفايات الصلبة في تلك الساحة مشكلة انواعاً مختلفة من النفايات التي تزيد التربة تعقيداً وذلك من قبل السكان المحاذيين الى هذا السوق أي المحال القريبة منه، او من قبل سكان السوق انفسهم فضلاً عن فضلات حيوانات الماشية في هذا المكان لتصبح مرتعاً مناسباً لنمو وتكاثر البكتيريا.

ج - بكتيريا سيدوموناس (Pseudomonas) الزائفة الزنجارية:-

وهي احد أنواع البكتيريا المرضية عصوية سالبة الكرام هوائية انتهازية واسعة الانتشار في البيئة بما فيها التربة والماء والنباتات والحيوانات والجلد، تتأقلم في جميع البيئات أي في البيئات ذات الأجواء الطبيعية والبيئات قليلة الاوكسجين لذا يسهل القدرة على العيش فيها [1] تتراوح الوانها ما بين الأصفر والاخضر والازرق ورائحتها تشبه رائحة العنب والفاكهة وهي ممرضة تسبب العديد من الامراض وخاصة ذوي المناعة المنخفضة، وعند دخولها للجروح او الأشخاص الذين يعانون من نقص المناعة (مرضى الحروق) فأنها تسبب التهابات شديدة منها تعفن الدم وتدمير الانسجة واذا ما اصابت أجهزة الجسم الحيوية كالرئتين والمسالك البولية او الكلى قد تؤدي الى الوفاة، ومن الممكن ان تكون اخطر المتسببات في عدوى المستشفيات لقدرتها على البقاء حية ولفترة طويلة على الاسطح الرطبة ومنها الأجهزة الطبية مثل انابيب القسطرة [2]، يتضح من الجدول (53) والخرائط (65)(66)(67)(68)، ان هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً لتلوث التربة ببكتيريا(Pseudomonas)، إذ تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، إذ يسجل اعلى وجود لها في فصلي (الربيع والخريف) ولجميع مواقع منطقة الدراسة البالغة (53) موقع، اما من حيث المجموع الكلي لعدد المستعمرات يأتي فصل الربيع (نيسان) بالمرتبة الأولى من حيث عدد المستعمرات، فقد بلغ (948 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ويمكن ان يلحظ من خلال النمذجة المكانية الخريطة (66) ان هذا الفصل يتمثل بـ (4 أقاليم) لتلوث التربة ببكتيريا (Pseudomonas)، ظهر الإقليم الاول (القليل بعدد المستعمرات) في (18 مواقعاً) والذي تراوح عدد المستعمرات في هذا الإقليم (2-9 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة في منطقة الدراسة، ظهر هذا الاقليم في أجزاء متناثرة في منطقة الدراسة. إذ يظهر في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية كما يظهر بشكل متناثر ايضاً في الأجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية ثم يتركز قليلاً منه في وسط منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) في(17موقع)،

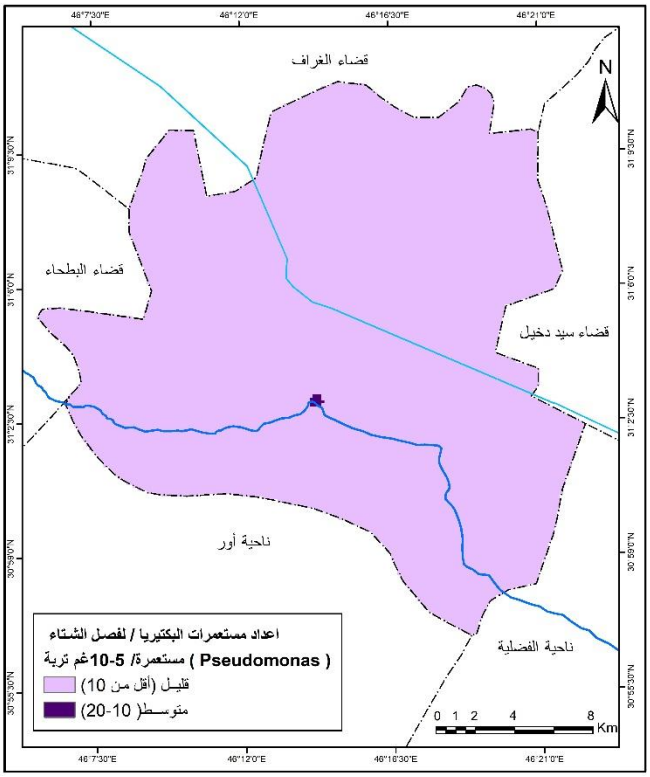
(1) Balcht. Aldona. S ith. Ray Ond, Infections and Treat ent, 1994,pp83-84
(2) عبد الرؤوف المناعمة، بكتيريا مطلوبة دولياً، منظمة المجتمع العلمي العربي، 2019، ص12-13.

جدول (53) اعداد بكتيريا السيدوموناس Pseudomonas مستعمرة 10^{-5} غم من التربة في التربة للعام 2021

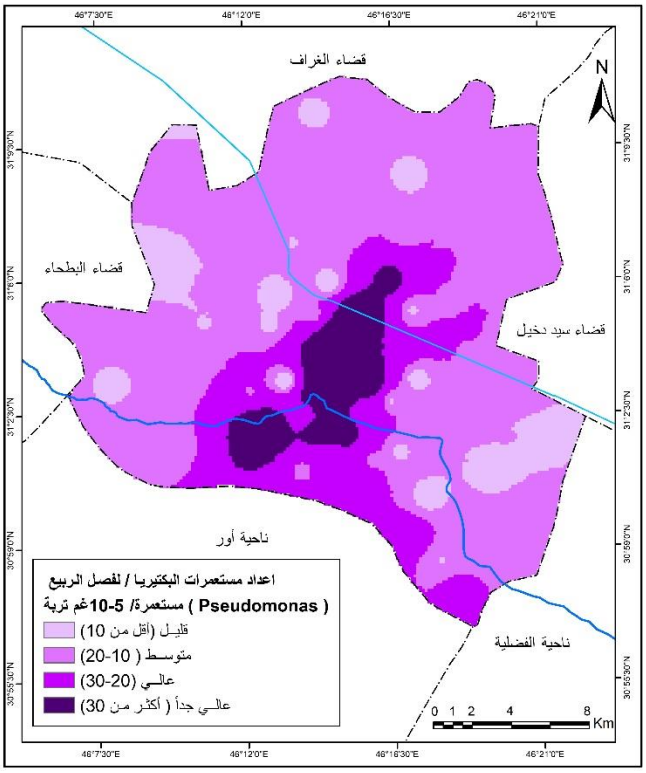
لموقع	فصل الشتاء(كانون الثاني)	فصل الربيع(نيسان)	فصل الصيف(آب)	فصل الخريف(تشرين الثاني)
S1	8	53	6	47
S2	1	34	2	31
S3	1	15	2	9
S4	3	28	4	31
S5	2	9	2	7
S6	5	11	2	8
S7	4	6	2	12
S8	1	4	1	10
S9	2	9	3	14
S10	1	11	1	6
S11	2	32	4	22
S12	5	15	6	13
S13	3	12	3	18
S14	4	10	4	16
S15	1	3	0	4
S16	3	7	2	9
S17	2	9	3	5
S18	5	16	5	14
S19	0	2	0	1
S20	7	38	4	31
S21	0	2	0	5
S22	1	6	2	9
S23	2	20	4	17
S24	5	21	3	17
S25	1	7	0	3
S26	1	21	2	19
S27	0	4	0	7
S28	2	34	4	32
S29	2	15	1	20
S30	5	38	7	29
S31	2	13	5	10
S32	2	9	2	12
S33	4	12	2	16
S34	4	10	7	8
S35	2	7	3	10
S36	4	10	7	8
S37	7	16	2	9
S38	2	16	5	8
S39	6	8	2	12
S40	1	21	2	13
S41	2	10	1	8
S42	1	8	5	12
S43	4	26	6	21
S44	10	43	5	32
S45	1	8	1	11
S46	1	9	1	5
S47	2	12	3	9
S48	8	51	10	44
S49	3	45	5	32
S50	2	34	6	31
S51	3	22	4	35
S52	1	13	2	8
S53	6	53	3	32
المجموع	157	948	168	852

المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الاحياء المجهرية، قسم البيئة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، بتاريخ 2021/1/18 لفصل الشتاء و2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف.

خريطة (65) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Pseudomonas) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء

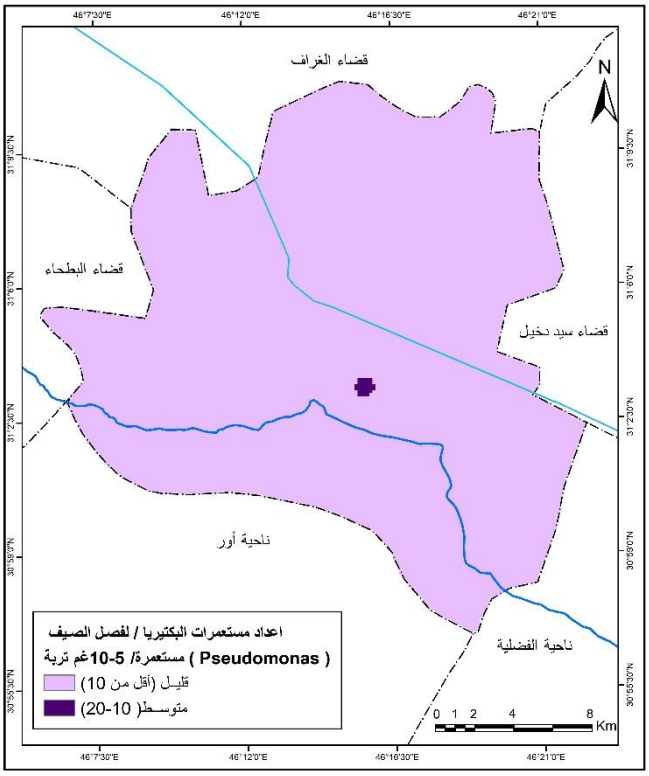


خريطة (66) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Pseudomonas) في منطقة الدراسة لفصل الربيع

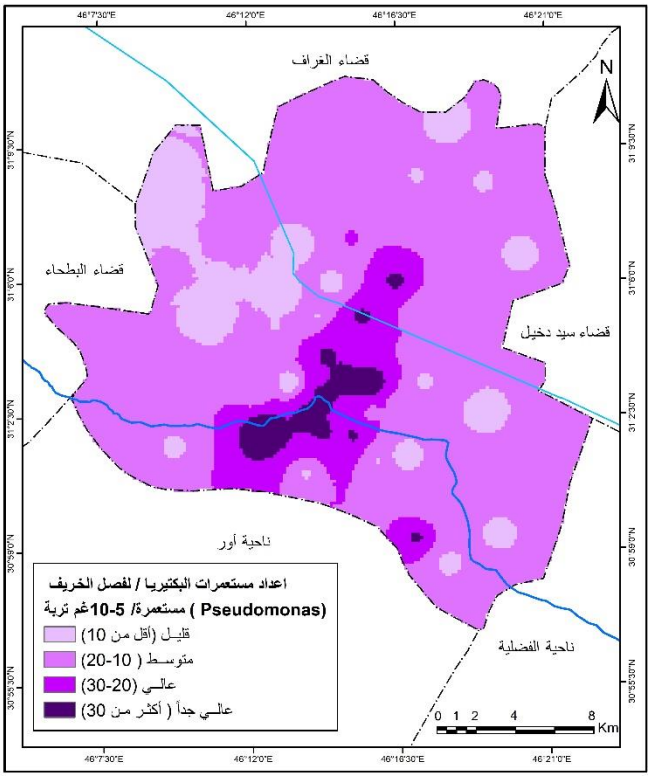


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (53) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

خريطة (67) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Pseudomonas) في منطقة الدراسة لفصل الصيف



خريطة (68) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Pseudomonas) في منطقة الدراسة لفصل الخريف



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (53) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

تراوح عدد المستعمرات في هذا الإقليم (10-16مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، يظهر الامتداد المكاني له وبشكل اوسع في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية وكذلك في الأجزاء الشمالية الغربية ثم يتركز ايضاً وبشكل متناثر ومحدود في الأجزاء الجنوبية الشرقية واقصى الشرق وجنوب شرق المنطقة، بينما تركز الإقليم الثالث (عالي عدد المستعمرات) في (7مواقع) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (20-28 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، يظهر هذا الإقليم في وسط المنطقة ثم يمتد ليشمل الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) في (11موقع) تراوح عدد المستعمرات فيه (32-53 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، يظهر الامتداد المكاني له الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ليشمل جزءً منها ثم يواصل امتداده وبشكل محدود ليشمل وسط المنطقة والاجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة.

اما (فصل الخريف) فجاء بالمرتبة الثانية من حيث عدد المستعمرات، اذ بلغ(852 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ولكافة مواقع منطقة الدراسة ايضاً والبالغة (53) موقع، تراوح عدد المستعمرات فيه (1-47 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ومن خلال النمذجة المكانية الخريطة (68) لهذا الفصل، توضح بأنه يتكون من(4 أقاليم)، تركز الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (20 موقع) إذ تراوح عدد المستعمرات فيه (1-9 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، يظهر بشكل متناثر ليشمل جزء من الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية كما يشمل الأجزاء الشمالية الغربية وجزء صغير الأجزاء الجنوبية الغربية والشرقية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة. اما الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) فظهر في (18 موقعاً) إذ تراوح عدد المستعمرات فيه (10-19 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر الامتداد المكاني له في اغلب انحاء منطقة الدراسة تقريباً باستثناء بعض المناطق القليلة، في حين توضح الإقليم الثالث (العالي عدد المستعمرات) إذ انه ظهر في (4 مواقع) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (20-29 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر في أجزاء محدودة جداً ليشغل الأجزاء الشمالية والوسط ثم الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الأخير (العالي جداً بعدد المستعمرات) فتركز في(11موقعاً) تراوح عدد المستعمرات فيه (31-47 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر ايضاً في نطاق محدود جداً ليشمل جزءً من الشمال والوسط وكذلك تركز في الجزء الجنوبي والجنوب الغربي من منطقة الدراسة.

ثم يأتي كل من (الصيف والشتاء) في المراتب الأخيرة من ناحية عدد المستعمرات، إذ احتل (فصل الصيف) المرتبة الثالثة والبالغ عدد المستعمرات (168 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، بواقع (48 موقعاً) من اصل (53 موقع) تمثلت تلك المواقع بـــ (S1 - S2 - S3 - S4 - S5 - S6 - S7 - S8 -S9 - S10–S11 - - S12 – S13 - S14 - S16 - S17 - S18 - S20 - S22 - S23 - S24 - S26 -S28 - S29 - S30 - S31- S32 - S33 - S34- S35 -S36-S37 - S38 - S39 - S40 - S41- S42 - S43 - S44 - S45 -S46 - S47 - S48 -S49 - S50 - S51 - S52 -S53) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (1-10 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ومن خلال

النمذجة المكانية خريطة (67)، توضح هذا الفصل بوجود اقليمين لبكتيريا (Pseudomonas)، الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) والذي تركز في (47 موقعاً) تراوح عدد المستعمرات فيه (1-7 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، يظهر الامتداد المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) في (موقع واحد فقط) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (10مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، يظهر الامتداد المكاني في وسط منطقة الدراسة، في حين احتل (فصل الشتاء) المراتب الأخيرة من حيث عدد المستعمرات، وهو بهذا نال المرتبة الرابعة من مجموع عدد المستعمرات والذي بلغ (157مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، وبواقع (50 موقعاً) من اصل (53 موقع) تمثل في (S1 - S2 - S3 - S4 - S5 - S6 - S7 - S8 - S9- S10 - S11– S12 - S13 - S14 - S15 - S16 - S17 -S18 - S20 -S22- S23 - S24 - S25 -S26 - S28 - S29 - S30 - S31- S32 - S33 - S34 - S35 -S36- S37 - S38 - S39 - S40- S41 - S42 - S43 - S44 - S45 -S46- S47 - S48 - S49 - S50 - S51- S52 - S53) وقد تراوحت عدد المستعمرات في هذا الفصل (1-10 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (65) توضح بأن هذا الفصل يتكون من اقليمين لبكتيريا (Pseudomonas)، الإقليم الأول (قليل عدد المستعمرات) إذ تركز في (49 موقعاً) تراوحت عدد المستعمرات فيه (1- 8 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في جميع حدود منطقة الدراسة لذا فهو الإقليم الاوسع انتشاراً، بينما تمثل الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) في (موقع واحد) بلغ عدد المستعمرات فيه (10مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة والذي ظهر في وسط منطقة الدراسة.

يتضح من ما تقدم، بان هنالك تباين زماني واضح لتلوث التربة بهذا النوع من البكتيريا (Pseudomonas) فهي تزدهر نموها في فصلي (الربيع والخريف) وذلك لملائمة درجات الحرارة والتي تصل (37 درجة) والرطوبة الكافية مما نلحظ مستعمراتها عالية في تلك الفصول، بينما العكس في فصلي(الشتاء والصيف) فهي تبقى ساكنه خاملة لذا تتناقص اعدادها تدريجياً بسبب عدم ملائمة درجات الحرارة لذا تقف عائقاً لنموها وازدهارها، فالحرارة العالية والمنخفضة قد تضعف من نمو البكتيريا لكونها لا تهيئ لها جواً مناسباً للنمو، (باستثناء بعض المواقع التي انعدمت فيها نمو البكتيريا ولفصلين الشتاء والصيف) قد يأتي السبب الى تأثير الظروف المناخية عليها مؤدية الى قتلها) وهذا النوع ًمن البكتيريا قد يفضل الأماكن الرطبة ليتكاثر وينمو كما له القدرة على البقاء لمدة طويلة على السطوح الرطبة والمعدات الطبية وبالرغم من الدور الإيجابي والمفيد لتواجدها في التربة الا ان زيادة مستعمراتها قد تولد أنواع منها (مرضية) تبث سمومها على التربة لتنتقل فيما بعد عن طريق الحيوانات السائبة او الحشرات وغيرها مسببة العدوى للإنسان وتضر بهم واحياناً تكن قاتلة، ففي فصلي الربيع والخريف لوحظ بأن مستعمراتها قد بلغت ارقاماً عالية جداً والتي تركزت في منطقة المنصورية بالقرب من الطاقة الحرارية وفي مستشفى الحسين(ع) التعليمي، وفي مدينة الصدر ومنطقة الزيتون وكما في سوق هرج وحي أور واريدو وفي هذه المواقع لوحظ بان نفاياتها اغلبها منزلية وتجارية وطبية لكن الشائع هنا بان جميعها وبالدرجة الأساس نفايات منزلية والتي قد تختلط

معها الأنواع الاخرى كالنفايات التجارية ومنها نفايات الخضر والفواكه والنفايات الطبية التي تكون خليطاً ما بين النفايات الخطرة وغير خطرة، ولان هذا النوع من البكتيريا اختصاصه في افساد الطعام بدرجة كبيرة لذا يلحظ ارتفاع مستعمراتها في هذه المواقع لكثرة ما ترمى به من النفايات من قبل السكان وخاصة نفايات سوق هرج ذلك السوق الذي يعج بالسكان لغرض التسوق وكثرة الباعة المتجولين فهو سوق شعبي تتوافد اليه جميع سكان منطقة الدراسة لشراء حاجياتهم الغذائية منه باعتباره سوق أساسي مركزي لذا يلحظ كثرة النفايات العضوية التالفة بالقرب منه وما يجاوره ايضاً من محال تجارية عديدة والحال ينطبق كذلك على نفايات مستشفى الحسين(ع) والتي ترتفع فيها النفايات كثيراً، فضلاً عن الاحياء الأخرى التي تتوسطها أسواق شعبية والتي تصدرت عن بقية الاحياء في زيادة اعداد المستعمرات وبأرقام عالية. ولا يقتصر هنا على النفايات العضوية فقط وانما النفايات غير العضوية ايضاً تلعب دوراً كبيراً في ارتفاع اعدادها خاصة البلاستك فهذا النوع من البكتيريا تقوم بقضم البلاستك للحصول على غذائها وهي بهذا تقلل من حجم النفايات لكنها قد تتسبب اخطاراً وسموماً كبيرة في حالة ارتفاع اعداد مستعمراتها، وانتشارها الواسع في جميع البيئات الطبيعية مما يتسنى لها القدرة الكبيرة على تدمير الكائن الحي واصابة أجهزة جسمه فتسبب امراضاً عديدة للإنسان والحيوان وخاصة ممن لديهم نقصاً في المناعة لتسبب الالتهابات كالالتهاب الرئوي (الامراض التنفسية الحادة) والتهاب الجلد(الطفح الجلدي وتعفن وتجرثم الدم كما تؤثر على الرئتين و الكليتين والمسالك البولية وعدوى المفاصل والعظام والعدوى المعدية المعوية ومن الممكن ان تكون تلك الامراض قاتلة، كما ولديها القدرة الكبيرة على مقاومة المضادات الحيوية ، وبعض من سلالاتها لها قدرة وإمكانية على البقاء مختلف الظروف التي تواجهها كدرجات الحرارة او الاملاح والاصباغ والمطهرات لذلك نالت اهتماماً طبياً واسعاً ونظراً لوجودها في الأماكن الرطبة فان من الممكن ان تتواجد على المعدات الطبية كأنبوب القسطرة وغيرها.

د - بكتريا الكليبسيلا: Klebsiella

وهي بكتيريا عصوية لا هوائية اختيارية لا تمتلك القدرة على النمو في ظل الظروف البيئية اللاهوائية، يتراوح طول خلاياها حوالي (1-2) ميكروميتر وعرضها حوالي (0.5-0.8) ميكروميتر، تتواجد بأشكال مختلفة، اما بشكل منفرد او ثنائي او على شكل سلاسل قصيرة، وهي عديمة الحركة ماعدا انواعاً لها تمتلك اهداب كما تمتاز بقدرتها على النمو في درجات حرارة متفاوتة ما بين (12-43) ولكنها تتأثر عندما تعرض للحرارة العالية الرطبة (55) لمدة (30) دقيقة [1] وهي بكتيريا انتهازية سالبة لملون الكرام تعود الى العائلة المعوية Enterobacteriaceae سميت بهذا الاسم نسبة الى اسم العالم الالماني الذي اكتشفها (Edwan Klebs) عام 1834، وشخصها لأول مرة العالم (Freid landers) لذا سميت بعصيات فريدلانز عام 1882، وهي من اهم مجاميع الاحياء المجهرية الملوثة للتربة والمياه مسببة امراضاً عديدة للإنسان و الحيوان

(1) أبو بكر محمد الرطب، دراسة البكتيريا لتلوث العمليات الجراحية في المستشفى المركزي مصراته وتقييم حساسية المضادات الحيوية عليها، المجلة العربية للنشر العلمي، العدد السادس والعشرون، 2020، ص269

و النبات، تعمل على التهاب القناة البولية (UTI) والتهاب الرئة المكتسب كما لها القدرة على احداث الإصابة لامتلاكها صفة المقاومة للمضادات الحيوية [1].

يتضح من الجدول (54) والخرائط (69)(70)(71)(72) أن هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً لبكتيريا(Klebsiella)، إذ تتباين مكانياً من مكان إلى آخر وزمانياً خلال فصول السنة. سجل اعلى عدد لتوزيع هذه البكتيريا في فصلي الخريف والربيع ولجميع مواقع منطقة الدراسة البالغة (53 موقعاً)، إذ احتل فصل الربيع المرتبة الأولى من ناحية عدد المستعمرات، والذي بلغ مجموع عدد المستعمرات في هذا الفصل حوالي (1420 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، تراوح عدد المستعمرات فيه (1-65 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (70)، اتضح انه يتكون من (4 أقاليم)، إذ تركز الإقليم الأول (قليل عدد المستعمرات) في (9 مواقع) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (1-8 مستعمره/10^{-5}غم) من التربة، ظهر في اجزاء متناثرة ومحدودة جداً، إذ اقتصر على تركزه في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشرقية كما تركز في غرب ووسط منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) في (25 موقع) حيث تراوح عدد المستعمرات من (10-28 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، تميز هذا الإقليم بأنه متسع جداً فشمل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية كما تركز في الشمالية الغربية والجنوبية الغربية وتركز ايضاً في الغرب وجنوب شرق المنطقة كما وتركز بمساحة قليلة جداً في وسط منطقة الدراسة، اما الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) فتركز في (6 مواقع) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (43-45 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر في الأجزاء الوسطى وقليلا من الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، بينما يتركز الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) في (13 موقعاً) والذي تراوح عدد المستعمرات (52-65 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر بشكل محدود ايضاً في الأجزاء الشمالية الغربية والشمالية الشرقية ثم تركز في الأجزاء الوسطى والجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

اما (فصل الخريف) فجاء بالمرتبة الثانية من حيث عدد المستعمرات ببكتيريا (Klebsiella)، إذ بلغ المجموع الكلي للمستعمرات في هذا الفصل (1311 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ولكافة مواقع منطقة الدراسة البالغة (53) موقعاً، تراوح عدد المستعمرات فيه (1-57 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، والذي توضح ذلك من خلال النمذجة خريطة (72) بانه يتكون من (4 اقاليم) ايضاً، تبين الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (9 مواقع) تراوح عدد المستعمرات فيه (1-9 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر في أجزاء متناثرة وقليلة كونه الأقل اتساعاً، إذ تركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية والشمالية الشرقية والاجزاء الوسطى والجنوبية والجنوبية الشرقية كما تركز في شرق منطقة الدراسة، بينما تميز الإقليم الثاني(متوسط عدد المستعمرات) بأنه اكبر الأقاليم اتساعاً والذي تركز في (25 موقع) تراوح عدد المستعمرات

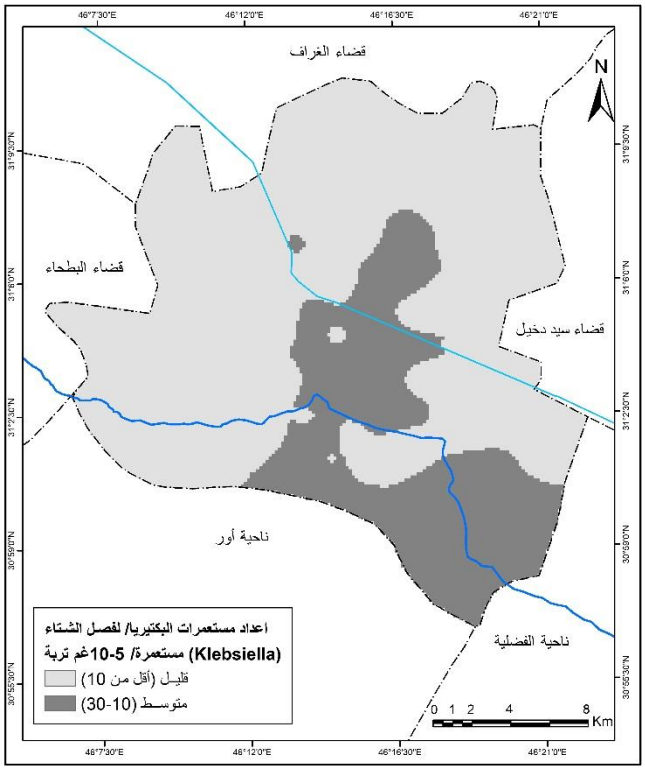
(1) نغم معد حمدي و ليث مصلح نجيب، عزل وتشخيص بكتيريا الكليبسيلا Klebsiella spp من مواقع بيئية مختلفة واجراء دراسة لحساسية العزلات تجاه بعض مضادات الحيوية، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد العاشر، العدد الأول، 2016، ص1.

جدول (54) اعداد بكتيريا Klebsiella spp مستعمرة 10^{-5}غم من التربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

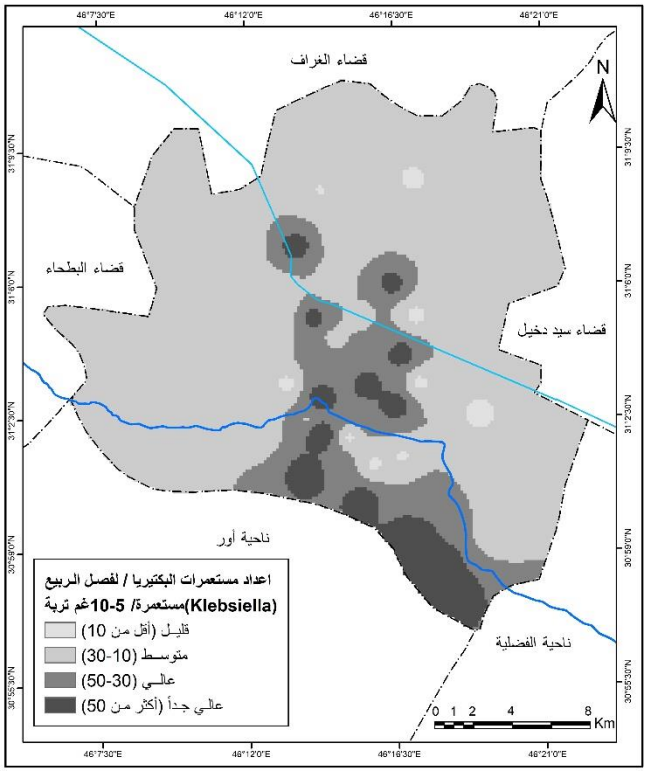
الموقع	فصل الشتاء(كانون الثاني)	فصل الربيع (نيسان)	فصل الصيف(آب)	فصل الخريف(تشرين الثاني)
S1	2	12	3	15
S2	21	65	22	57
S3	1	3	2	6
S4	24	59	29	51
S5	26	53	19	52
S6	10	15	5	20
S7	11	15	7	18
S8	17	44	19	48
S9	24	58	29	55
S10	0	3	0	1
S11	12	44	13	34
S12	9	13	3	21
S13	12	22	6	16
S14	3	8	4	11
S15	1	10	1	7
S16	2	16	6	12
S17	4	14	3	20
S18	5	15	2	12
S19	0	1	0	1
S20	11	43	8	29
S21	1	18	3	22
S22	0	6	2	9
S23	21	56	26	46
S24	18	45	20	32
S25	0	6	0	1
S26	10	56	12	49
S27	0	4	0	9
S28	22	54	24	49
S29	4	14	2	12
S30	6	18	9	21
S31	2	12	4	14
S32	6	16	2	12
S33	1	11	6	16
S34	5	15	3	13
S35	2	12	7	17
S36	4	14	2	12
S37	6	16	5	13
S38	3	13	1	11
S39	5	15	8	18
S40	13	53	16	45
S41	3	13	5	15
S42	6	16	10	20
S43	9	45	11	32
S44	28	59	22	44
S45	0	2	0	6
S46	10	56	12	49
S47	15	54	18	45
S48	10	52	11	40
S49	25	45	28	51
S50	1	5	1	4
S51	6	28	5	31
S52	22	59	18	46
S53	13	19	10	21
المجموع	472	1420	484	1311

المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الاحياء المجهرية، قسم البيئة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، بتاريخ 2021/1/18 لفصل الشتاء و2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف.

خريطة (69) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Klebsiella) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء

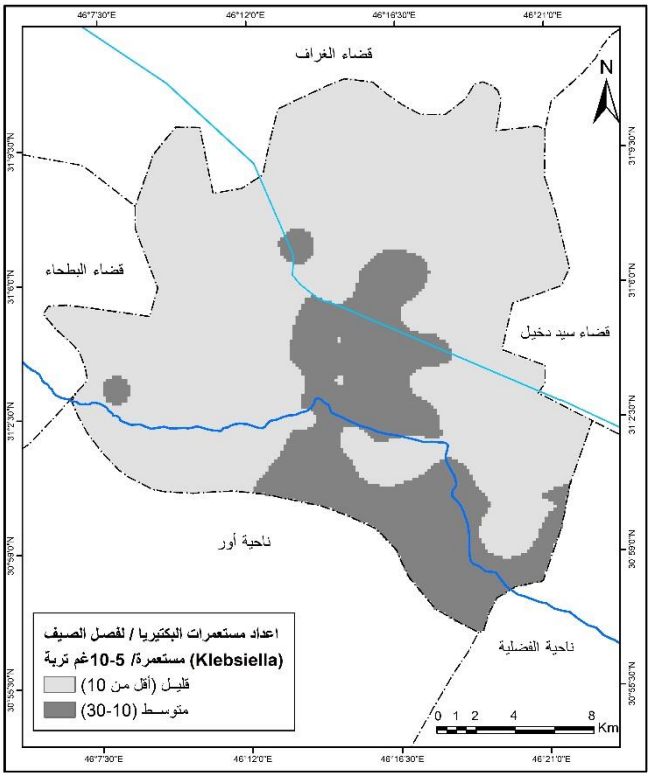


خريطة (70) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Klebsiella) في منطقة الدراسة لفصل الربيع

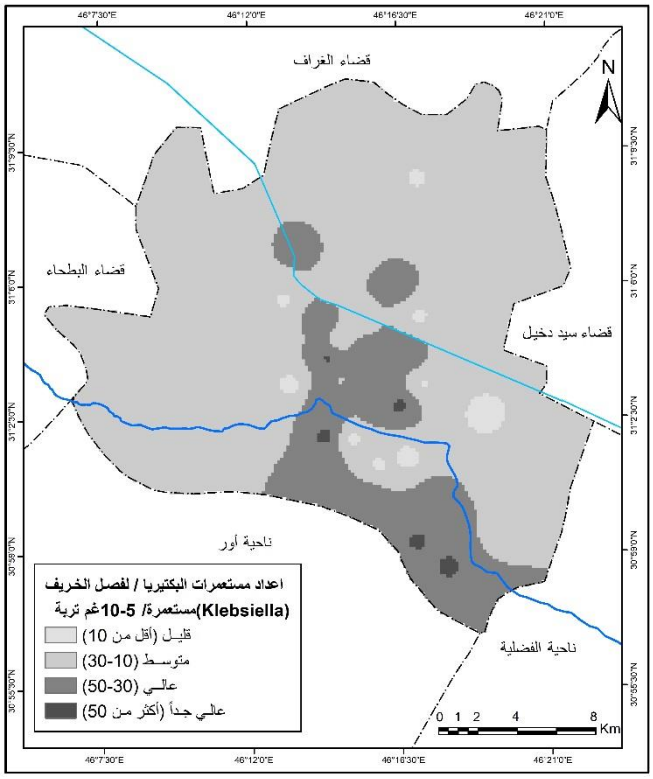


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (54) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

خريطة (71) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Klebsiella) في منطقة الدراسة لفصل الصيف



خريطة (72) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Klebsiella) في منطقة الدراسة لفصل الخريف



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (54) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

(11-29 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر امتداده المكاني في اغلب حدود الدراسة وبشكل ممتد ليشمل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ويواصل امتداده ليشمل الأجزاء الشمالية الغربية والغربية ثم الجنوبية الغربية وقليلاً جداً في الوسط كما تركز ايضاً في الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في (14موقع) بعدد مستعمرات تراوحت (31-49 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر امتداده المكاني في الأجزاء الشمالية الغربية والشمالية الشرقية ثم شمل اغلب الاجزاء الوسطى مروراً بالجنوب والجنوب الغربي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، اما الإقليم الأخير (العالي جداً بعدد المستعمرات) فأنه تركز في (5 مواقع) تراوحت عدد المستعمرات (51-57 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر في نطاق محدود جداً فتركز في الوسط والجزء الجنوب الغربي والجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، في حين جاء كل من فصلي (الشتاء والصيف) المراتب الأخيرة من حيث المجموع الكلي لعدد المستعمرات، يأتي (فصل الصيف) المرتبة الثالثة وبمجموع كلي بلغ (484 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، وبواقع (48 موقع نمو) من أصل (53 موقع) وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S3 - S4 - S5 - S6 - S7 - S8 - S9 - S11 - S12 - S13 - S14 - S15 - S16 - S17 -S18 - S20 - S21 -S22 - S23 - S24 - S26 - S28 -S29- S30 -S31- S32 -S33 - S34 - S35 - S36 - S37 - S38 - S39 - S40 -S41- S42 - S43 - S44 - S46 - S47 - S48 - S49 -S50 - S51- S52 -S53) تراوح عدد المستعمرات في تلك المواقع (1-29 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، وبناءً على الجدول (54) وخرائط النمذجة المكانية خريطة (71) تبين بأنه تكون من اقليمين فقط هما، الإقليم (القليل بعدد المستعمرات) فتركز في (28 موقع) تراوح عدد المستعمرات (1-9 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر الامتداد المكاني له في اغلب حدود منطقة الدراسة أي انه تركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية كما شمل ايضاً الأجزاء الغربية والجنوبية الغربية وتركز في الشرق والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتركز في (20 موقعاً) تراوح عدد المستعمرات (10-29 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر امتداده المكاني في الأجزاء الوسطة مروراً بالجنوب والجنوب الغربي وجزء من الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

اما (فصل الشتاء) فكان نصيبه المرتبة الأخيرة من ناحية عدد المستعمرات، والذي احتل المرتبة الرابعة من المجموع الكلي للمستعمرات والبالغ (472 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، وبواقع (47 موقع من اصل 53 موقع) تراوح عدد المستعمرات فيه (1-28) مستعمرة 10^{-5}غم من التربة ، وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S3 - S4 - S5 - S6 - S7 - S8 - S9 - S11 - S12 - S13 - S14 - S15 - S16 - S17 - S18 - S20 - S21 - S23 - S24 - S26 - S28 -S29- S30 -S31- S32 - S33 - S34 - S35 - S36 - S37 - S38 - S39 - S40 -S41- S42 - S43 - S44 - S46 - S47 -S48 - S49 - S50 - S51- S52 - S53) ومن خلال خريطة النمذجة المكانية (69) توضح

بأنه تكون من اقليمين ايضـــاً، الإقليم الأول (القليل بعدد المســتعمرات) تركز في (25 موقعاً) والذي تراوح عدد المســتعمرات من (1-9 مســتعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر امتداده المكاني في معظم حدود منطقة الدراسـة إذ شـمل الأجزاء الشـمالية والشـمالية الشـرقية ثم الأجزاء الشـمالية الغربية وواصـل امتداده ليشـمل الغرب والجنوب الغربي من المنطقة ثم تركز قليلاً في الجنوب والجنوب الشــرقي من منطقة الدراســة. في حين تركز الإقليم الثاني (المتوســط بعدد المســتعمرات) في (22 موقع) تراوح عدد المســتعمرات فيه من (10-28 مســتعمرة 10^{-5}غم) من التربة. ظهر الامتداد المكاني له في الأجزاء الشــمالية الشــرقية ثم امتد ليشمل وسط المنطقة مروراً بالجنوب والجنوب الغربي وجزء من الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

بناءً على ما تقدم وما وضحته خرائط النمذجة المكانية في هذه الفصول، يتضح بان اعداد مستعمرات بكتيريا (Klebsiella) ترتفع في فصلي الخريف والربيع وتنخفض في فصلي الشتاء والصيف، يأتي ذلك بطبيعة الحال الى الظروف المناخية الملائمة لنموها وتكاثرها من حيث درجة الحرارة المناسبة للنمو وذلك لان البكتيريا بالرغم من ان بعض أنواعها قد تتحمل الدرجات العالية او المنخفضة الا ان لها الدرجة الملائمة لنموها هي المثالية في تلك الفصول (الربيع والخريف) فضلاً عن الرطوبة الكافية والمادة الغذائية والعوامل الاخرى المساعدة في نموها ، والعكس صحيح بالرغم من تحمل بعض أنواعها الحرارة الا انها يقل نموها وتكاثرها وظهورها بالمستويات القليلة والمتوسطة وهذا السبب يفسر تباين اعدادها بين الفصول و ما يظهر من تباين زماني واضح، اما من حيث التباين المكاني فلوحظ بأن اعداد مستعمراتها قد ترتفع في بعض المواقع لتصل الى مستويات عالية جداً خلال فصلي (الربيع والخريف) ليحدث تلوثاً بكتيرياً عالياً جداً للتربة بمستعمرات هذه البكتيريا الممرضة، ومن المواقع التي ترتفع فيها اعداد مستعمرات بكتيريا (Klebsiella) هي حي الثورة السكني و معمل تدوير النفايات و علوة الخضار و سوق سيد سعد و الحي الصناعي و منطقة الزيتون و حي الكنازوه العشوائي) وهي جميعها نفايات منزلية ونفايات تجارية عضوية كالخضر والفواكه التالفة ومخلفات الذبح العشوائي كما لوحظ في سوق سيد سعد وعلوة الخضار والاحياء العشوائية كحي الكنازوه المليء بالنفايات المنزلية والانقاض فضلاً عن براز الانسان والحيوان لأنها قد تتركز في امعاء الانسان والحيوان لوصولها عن طريق السلسلة الغذائية من قبل النبات او الحيوان او نتيجة ملامسة الانسان الأسطح الملوثة واكثر انتشارها في الرعاية الصحية كالمستشفيات (وحدة العناية المركزة) والمراكز الصحية الملوثة اثناء اتصال الشخص المريض او السليم بتلك المعدات الملوثة كالقسطرة، وهنالك ثلاث أنواع منها قد تسبب امراضاً خطيرة للإنسان الأولى (الكلبيسيلا الرئوية) والتي تضر الرئة مسببة بذلك التهاباً رئوياً حاداً كما تسبب التهاب في المسالك البولية في المرأة الحامل مسببة ولادة مبكرة لها وفي حال لن تتم معالجتها قد تضر بالجنين مسببة تأخراً في نموه داخل رحم الأم ونقص وزنه عند الولادة، والثانية تسمى (كلبيسيلا اوكسيتوكا) هذه النوع يعيش في الانف والفم فضلاً عن الأمعاء مسببة اعراضاً شبيهه بأعراض الالتهاب الرئوي، في حين تسمى الثالثة (الكلبيسيلا الحبيبية) وهذه تتسبب عدوى في الأعضاء التناسلية، وهنالك اعرضاً أخرى

تسببها وهي السعال السميك المصحوب بالدم وضيق في التنفس وحمى وخمول وتجرثم الدم فضلاً عن الغثيان والقيء.

ذ - بكتيريا الكوليرا: cholera:-

وهي بكتيريا عصوية سالبة الكرام يشبه شكلها الضمة، تمتاز بأنها محبة للملوحة لا هوائية اختيارية تمتلك سوطاً واحداً في احد اقطابها، غير مكونة للأبواغ ، تتواجد بإشكال مختلفة عندما تتعرض لظروف بيئية قاسية، يبلغ قطرها (0.5 مايكرومتر) اما طولها (1.4-2.6 مايكرومتر)، لها قدرة على النمو في أوساط زراعية وانتخابية وتحت ظروف هوائية ولا هوائية يمكنها النمو في مدى واسع من دجات الحرارة يتراوح من(16-42 مْ) الا ان درجة حرارتها المثلى للنمو (36مْ) كما تتحمل درجات حرارة واطئة جداً تصل الى (20مْ) وتحبذ الـ PH قاعدي بينما تتحمل االـ PH العالي الا ان الأس الهيدروجيني المثالي لها هو 8.6 [1]، وان مقاومتها للعناصر الثقيلة كـ(الكادميوم والكوبلت والنحاس والزئبق والخارصين والرصاص) تعود الى بلازميدات او موروثات كروموسومية فضلاً عن العوامل الوراثية المتحركة والموجودة في فيها، تحوي جينات تشفر لمقاومة بعض العناصر الثقيلة في البيئة فضلا عن تشفيرها لمقاومة عدد من مضادات الحياة [2]، وهي ومن مسببات الامراض البشرية الموجودة في الغذاء الملوث ببراز الشخص مسببه امراضاً في الجهاز الهضمي الحاد وهي تهديد صحي تعد ضمة الكوليرا من السلالات المسيطرة والممرضة التي تسبب الاسهال الهائل والمسبب للجفاف[3]، يتضح من الجدول (55) والخرائط (73)(74)(75)(76) أن هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً لبكتيريا(cholera)، إذ تتباين مكانياً من مكان إلى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، إذ سجل اعلى عدد لتوزيع هذه البكتيريا في فصلي (الخريف والربيع) وهي بذلك قد نالا اعلى المراتب من حيث عدد المستعمرات، فجاء (فصل الربيع) بالمرتبة الأولى والذي بلغ المجموع الكلي لعدد المستعمرات (188مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، وبواقع (34) موقعاً من اصل (53) موقع من حيث نمو هذه البكتيريا، وتمثلت تلك المواقع بـ (S1 - S2 - S3 - S4 -S5- S8 - S9 - S10- S11 - S19 - S20 - S22 - S23 - S24 - S26 - S28 - S29- S30– S31 - S35 - S37 - S38 - S40- S41 - S42 - S43 - S44 - S46- S47 - S48 - S49- S51 - S52 - S53) تراوح عدد المستعمرات في هذا الفصل (1-16 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ومن خلال خريطة النمذجة المكانية (74) لهذا الفصل اتضح بأنه يتكون من (3 أقاليم) تمثل الأول (القليل عدد المستعمرات) في (18 موقع) تراوح عدد المستعمرات (1-4 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر امتداده المكاني في معظم حدود منطقة الدراسة، لذا فهو الإقليم الأكثر

(1) خديجة صادق الحسيني و منال بادي التميمي و عذراء عودة الجبوري، تاثير بعض العوامل البيئية على بكتيريا *Vibrio cholerae* و*Vibrio fluvialis* المعزولة من الأسماك المتداولة في الأسواق المحلية لمدينتي البصرة والناصرية، مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 9(2): 1-15، 2017، ص2.

(2) نجدت بهجت مهدي و زهير نعمان حمد و رعد خليل عزيز، دراسة تأثير تراكيز مختلفة لبعض العناصر الثقيلة على نمو بكتيريا ضمات الكوليرا، مجلة ديالى للعلوم الصرفة، المجلد8، العدد3، 2012، ص280

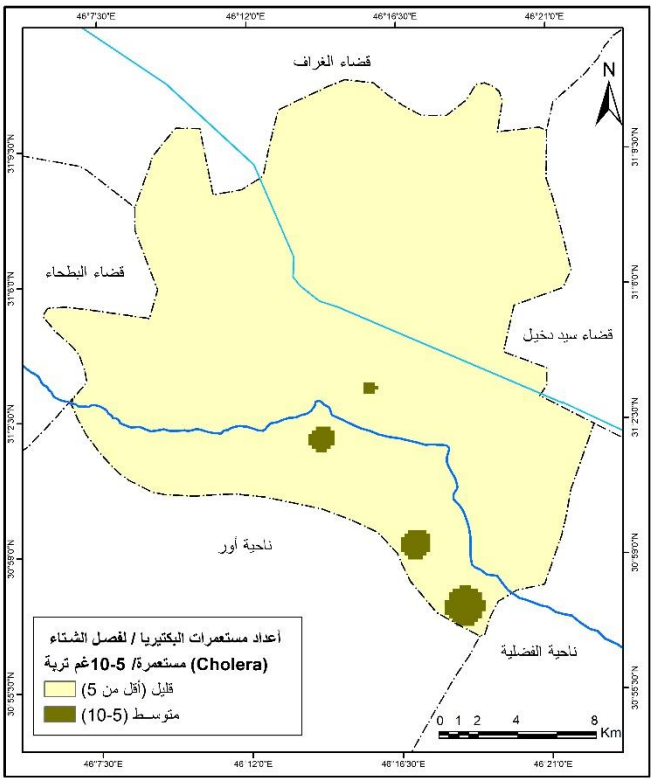
(3) خديجة شبان المزوري و امل مطفي كامل، نشاط مبيد للجراثيم لخمسة أنواع من المطهرات على ضمة الكوليرا معزولة عن مياه الشرب في مدينة بعقوبة، 2015، ص 10

جدول (55) اعداد بكتيريا cholera مستعمرة 10^{-5}غم من التربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

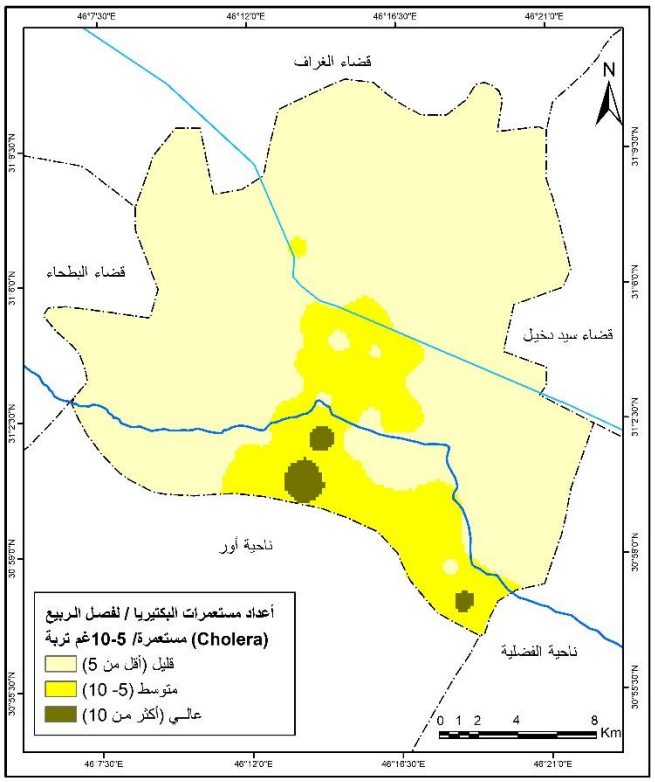
الموقع	فصل الشتاء(كانون الثاني)	فصل الربيع (نيسان)	فصل الصيف(آب)	الخريف(تشرين الثاني)
S1	1	4	1	3
S2	7	15	9	12
S3	1	3	1	7
S4	6	9	4	6
S5	1	4	1	3
S6	0	0	0	0
S7	0	0	0	0
S8	2	7	3	4
S9	3	9	4	5
S10	1	3	0	0
S11	2	4	1	2
S12	1	0	0	0
S13	0	0	0	0
S14	1	0	0	0
S15	0	0	0	0
S16	0	0	0	0
S17	0	0	0	0
S18	0	0	1	1
S19	1	3	1	2
S20	3	9	2	3
S21	1	0	0	1
S22	1	2	1	1
S23	2	7	3	5
S24	3	3	2	6
S25	0	0	0	0
S26	1	5	2	2
S27	0	0	0	0
S28	1	2	2	3
S29	2	1	0	0
S30	1	3	2	2
S31	2	2	1	0
S32	0	0	0	2
S33	0	0	0	0
S34	0	0	0	0
S35	0	1	1	0
S36	1	0	0	1
S37	2	4	1	1
S38	2	1	0	0
S39	1	0	0	1
S40	6	11	5	5
S41	2	3	1	0
S42	2	2	0	1
S43	3	5	2	4
S44	2	3	4	6
S45	1	0	0	1
S46	1	5	1	1
S47	3	8	5	7
S48	5	9	3	4
S49	3	6	4	4
S50	0	0	0	0
S51	4	10	5	5
S52	4	16	6	9
S53	3	9	7	6
المجموع	89	188	86	126

المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الاحياء المجهرية، قسم البيئة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، بتاريخ 2021/1/18 لفصل الشتاء و2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف.

خريطة (73) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (cholera) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء

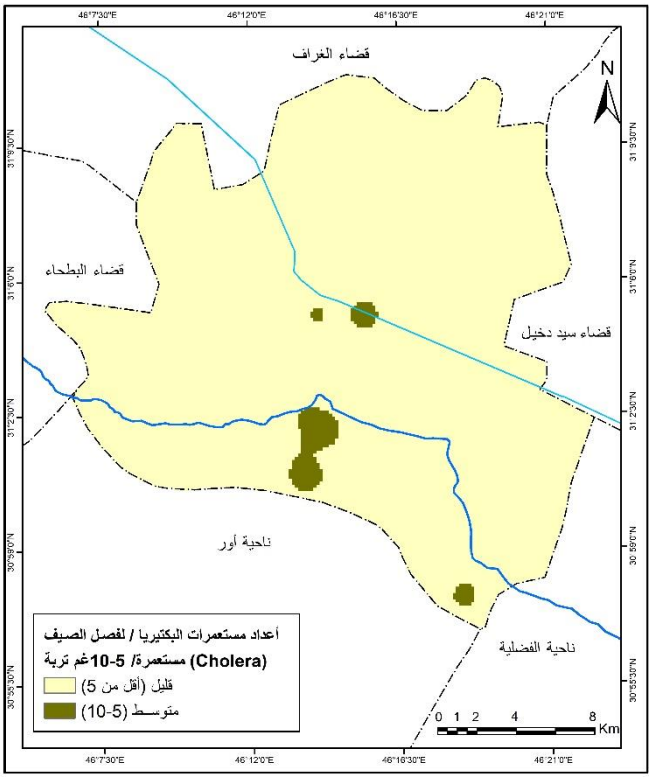


خريطة (74) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (cholera) في منطقة الدراسة لفصل الربيع

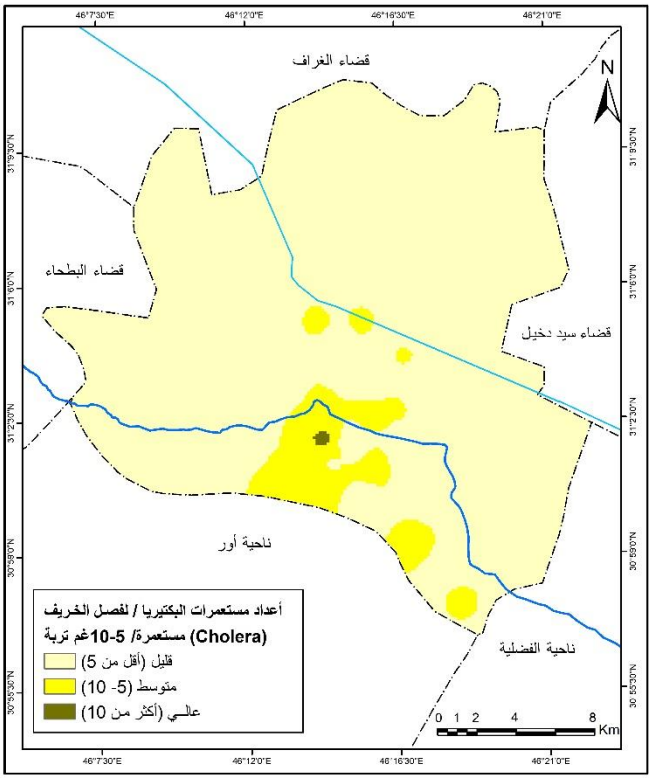


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (55) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

خريطة (75) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات في منطقة الدراسة لفصل الصيف



خريطة (76) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (cholera) في منطقة الدراسة لفصل الخريف



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (55) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

اتساعاً في المساحة، إذ تركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ثم تركز في الأجزاء الشمالية الغربية وواصل امتداده ليشمل الأجزاء الغربية والجنوبية الغربية، كما تركز ايضاً في الوسط والجنوب والشرق والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، اما بالنسبة للإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتركز في (13 موقعاً) تراوحت المستعمرات فيه (5-10 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر امتداده المكاني بنطاق شبه محدود إذ شمل الأجزاء الوسطى والجزء الجنوب الغربي كما تركز في الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في (3 مواقع فقط) تراوحت المستعمرات فيه (15-16 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، وهو بذلك الإقليم الاقل اتساعاً من بين الأقاليم، اذ ظهر في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

اما فصل (الخريف) فاحتل المرتبة الثانية في عدد المستعمرات والذي بلغ مجموعها الكلي في هذا الفصل (126 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، وبواقع (34) موقع من أصل (53) موقع، وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S3 - S4 - S5 - S8 - S9 - S11 - S18 - S19 - S20 - S21 - S22 - S23 - S24 - S26 - S28 - S30 - S32 - S36 - S37 –S42 S43 -S39 -S40 - S44 -S45 - S46 - S47 - S48 - S49 -S51- S52 - S53) تراوح عدد المستعمرات (1-12 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ومن خلال خريطة النمذجة المكانية (76) لهذا الفصل يتضح بأنه يتركز في ثلاث أقاليم وهي (القليل بعدد المستعمرات) والذي تركز في (22 موقع) حيث تراوح عدد المستعمرات فيه (1-مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر الامتداد المكاني له في اغلب حدود منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في (11 موقع) حيث تراوح عدد المستعمرات فيه(5-9 مستعمرة 10^{-5}غم)من التربة ، ظهر في نطاق ضيق إذ تركز في الأجزاء الوسطى وبعض من الأجزاء الجنوبية الغربية والجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في موقع واحد فقط والذي قدر عدد المستعمرات فيه (12 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، والذي ظهر في شمال شرق منطقة الدراسة، ومن الجدير بالذكر شهد انعدام (19 موقع) في منطقة الدراسة من نمو بكتيريا الكوليرا في فصول (الربيع والخريف) يعزى ذلك الى عدة أسباب قد تتمثل بعدم توفر الظروف المناخية كالرطوبة الكافية او قد تظهر بعض خصائص التربة الكيميائية عائقاً في نموها ومنها درجة حموضة التربة او الملوحة او الاملاح الذائبة الكلية او ارتفاع في العناصر الكيميائية الثقيلة التي من شأنها قد تعيق من نمو هذا النوع من البكتيريا.

ثم جاء (فصل الشتاء) بالمرتبة الثالثة من حيث عدد المستعمرات والذي بلغ مجموعها الكلي في هذا الفصل (89) مستعمرة 10^{-5} غم من التربة ، جاء ذلك بواقع (39) موقع من اصل (53) موقع والتي تمثل بـ(S1 -S2 - S3 -S4 - S5 -S8 - S9 - S10 -S11- S12 -S14- S19 - S20 - S21 -S22 - S23 -S24- S26 - S28 - S29 - S30 -S31- S36- S37 - S38 - S39 - S40- S41 - S42 -S43 - S44 -S45 - S46 - S47 - S48 - S49 -S51- S52 -S53) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه (1-7 مستعمرة 10-5غم) من التربة ، ومن خلال خريطة النمذجة لهذا الفصل (73) لوحظ

بأنه يتكون من (اقليمين فقط)، الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) والذي تركز في (35 موقع) تراوح عدد المستعمرات (1-4 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، ظهر الامتداد المكاني في جميع حدود مناطق الدراسة، اما الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) فتركز في (4 مواقع) والذي تراوح عدد المستعمرات (5-7 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، ظهر في أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة ليشمل الأجزاء الوسطى والجنوبية والجنوبية الشرقية، كما تشهد هذه الفصول في بعض المواقع من انعدام تام للبكتيريا جاء ذلك الى الظروف المناخية السائدة التي تقتل هذا النوع من البكتيريا مثل الحرارة العالية او المنخفضة او احتواء الترب على بعض العناصر الكيميائية بمستويات عالية وهي من شأنها قد تقتلها وتمنعها من النمو.

اما (فصل الصيف) فاحتل المرتبة الرابعة في عدد المستعمرات والذي بلغ مجموعها الكلي(86 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، وبواقع (31 موقع) من اصل (53 موقع) تراوح عددها من (1-9 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S3 -S4 -S5 - S8- S9 - S11- S18 – S19 – S20 - S22 – S23– S24 – S26 -S28 – S30 - S31– S35 - S37 - S40 -S41 – S43 - S44 - S46 - S47 - S48 - S49 – S51– S52 - S53) ومن خلال الخريطة(74) اتضح بانه يتكون من اقليمين، الإقليم الأول (القليل عدد المستعمرات) تركز في(25 موقع) تتراوح اعداد المستعمرات فيه (1-4 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، يظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة، في حين تبين بأن الإقليم الثاني (متوسط عدد المستعمرات) تركز في (6 مواقع) والذي تراوح عدد المستعمرات (5-9 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، ظهر في نطاق ضيق ومحدود جداً، إذ تركز في وسط المنطقة والجزء الجنوب الغربي والجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، كما تشهد بعض المواقع في هذه الفصول من انعدام كلي لنمو هذا النوع البكتيريا وهذا عائد حتماً الى الظروف المناخية القاسية او احتواء بعض الترب على عناصر كيميائية سامة قد تعمل على قتل هذه البكتيريا وتمنعها من النمو او الأسباب الأخرى المتمثلة بملوحة التربة او احتوائها على اسمدة معدنية (نتروجينية) او ربما الى تناقص المادة العضوية كما ذكر في الأنواع السابقة.

يتضح مما تقدم وما بينته خرائط النمذجة للفصول الأربعة، بأن بكتيريا الـ (cholera) هي كباقي أنواع البكتيريا تنشط في فصلي الربيع والخريف ويقل نموها في فصلي الشتاء والصيف، يأتي ذلك وكما وضح سابقاً الى الظروف المناخية الملائمة وهي الحرارة المثالية والرطوبة الكافية عكس ارتفاع درجات الحرارة صيفاً وانخفاضها شتاءً مما تعرقل من نموها لذا لوحظ بان هنالك تباين زماني كبير في اعداد مستعمراتها، والحال ينطبق ايضاً على التباين الزماني وكما لوحظ في الجدول (58) بأن هنالك مواقع سجلت فيها اعداد كبيرة والتي تركزت في (قرية سيد ذهب وبعض التجمعات العشوائية البعيدة عن مركز قضاء الناصرية وفي خلف البقاع)، وهذا يدل على ان النفايات المنزلية هي الأساس في تواجد هذه البكتيريا لأنها لا تكن فقط نفايات بقايا الطعام وانها خليط مع الأنواع الأخرى وبما ان الكوليرا تتركز بشكل كبير في الماء الملوث الا ان التربة الملوثة عاملاً قوياً في تركز واستقطاب هذا النوع من البكتيريا فتهاجم تلك النفايات المتكدسة وتصبح مرتعاً

لها لأنها سرعان ما تحلل تلك النفايات وتقوم بتعفنها وبث سمومها على التربة وخاصة وان هذه النفايات لا ترفع من قبل عمال البلدية فور القائها من قبل سكان الاحياء بل بعضها قد يصل الى 24 ساعة واحياناً تصل الى يومان او اكثر هذا من جانب، ومن جانب اخر وما وضح في الفصل الثالث بان بعض مواقع منطقة الدراسة اكثر انخفاضاً وبعضها يعاني من ضعف في خدمات البلدية ومنها سوء الصرف الصحي للمناطق فتتجمع المياه في التربة او تنتج من تجمع ماء المطر بسبب عدم وجود شبكات امطار او تختلط الاثنان معاً لتشكل مستنقعات قد تغطي النفايات المرمية على التربة لتصبح منطقة مليئة بالجراثيم والفايروسات وبكتيريا الكوليرا وهي بهذا قد يصل الضرر مضاعف للسكان ناهيك عن ان الماء بالأساس ملوثاً قد يحمل عدداً كبيراً من المستعمرات ، فيصاب السكان وخاصة الأطفال من خلال لعبهم بهذا الماء الملوث في الاحياء (خاصة الاحياء العشوائية) لان اغلب هذه الاحياء قد تضعف فيهم الثقافة البيئية والتوعية الصحية، او يأتي من خلال الحيوانات السائبة او حيوانات الماشية التي تتغذى على النفايات والماء وربما ينتقل الى الانسان عن طريق فضلات هذه الحيوانات او من خلال ذبح حيوانات الماشية التي تحتوي على هذه البكتيريا وتنتقل الى الانسان عن طريق السلسلة الغذائية مسببة امراضاً كثيرة واذا لم تعالج فأنها تكون قاتلة فتتسبب خلال ساعات اسهال وجفاف شديدين نتيجة فقد الجسم للعديد من السوائل كما تتسبب بالغثيان والقيء والذي يحدث في الساعات الأولى من الإصابة وقد يستمر لساعات فضلاً عن انخفاض ضغط الدم واضطراب في ضربات القلب .

هـ - بكتيريا باسلس Bacillus العصية الشمعية:-

وهي بكتيريا عصوية الشكل متحركة بواسطة سوط جانبي لاهوائية اختيارية موجبة لصبغة كرام، تكون الابواغ في مدى حراري يتراوح من (15-40 مْ) اما الدرجة المثلى لنموها هو (30مْ)، يتراوح حجم الخلية الخضرية (3-5 مايكرومتر) طولاً و(1-2 مايكرومتر) عرضاً، وتكون اما بشكل فردي مستقل او مرتبة على شكل سلاسل ، كما تقوم بتصنيع بوغ جانبي يحتوي على عدد من المواد السمية البلورية تنتج اربعة من السموم ثلاثة منها خارجية وهي نوع (الفا، بيتا، ثيتا) والآخر الداخلي يدعى (دلتا)[1] تتميز بأنها واسعة الانتشار لتواجدها وتكاثرها في معظم الأغذية فهي تتواجد في ترب متنوعة حيث يرجع وجودها في الأغذية النباتية الناتجة من تلوث التربة اكثر من ارتباطها بين الاحياء الدقيقة والنباتات، تتحرك بفضل مجموعة من الاهداب [2] .

يتضح من خلال الجدول (56) و خرائط النمذجة المكانية (77)(78)(79)(80)، أن هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً لبكتيريا(Bacillus) في منطقة الدراسة، إذ تتباين مكانياً من مكان إلى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، سجل بذلك فصلي (الربيع والخريف) اعلى عدد لمستعمرات هذه البكتيريا، إذ تقدم (فصل الربيع) من بين الفصول بالمرتبة الأولى في عدد المستعمرات والذي بلغ (1248 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، وبواقع (50 موقع) من اصل (53 موقع) وهذه المواقع ما يلي (S1- S2 – S3 – S4 – S5 - S6 – S7 –

(1) نورس كتاب فضيل الحسناوي، التأثير الاحيائي لسلالتين من البكتيريا *Bacillus thuringensis* ومنظم النمو Applaud ومبيد Abte في السيطرة على بعوض *Culex Molestus ForsKal* (Diptera:Culicidae) في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير، مجلس كلية الزراعة، جامعة كربلاء، 2014، ص12-14.

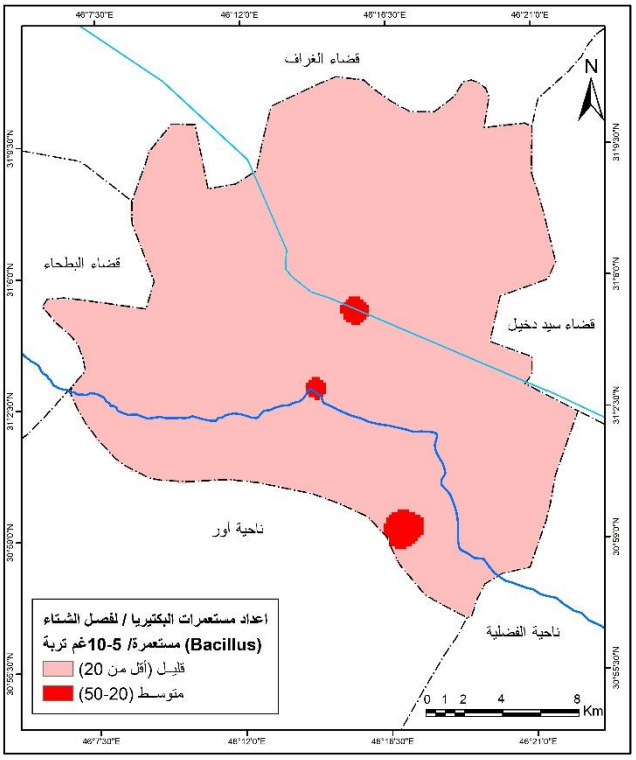
(2) عمار زهير رضا، عزل وتوصيف سلالات جراثيم العصية الشمعية في بعض المنتجات الغذائية الجاهزة للاكل، أطروحة دكتوراه، كلية الهندسة الزراعية- قسم علوم الاغذية، جامعة دمشق، 2015، ص4-7.

جدول (56) اعداد بكتيريا باسلسBacillus مستعمرة 10^{-5} غم تربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

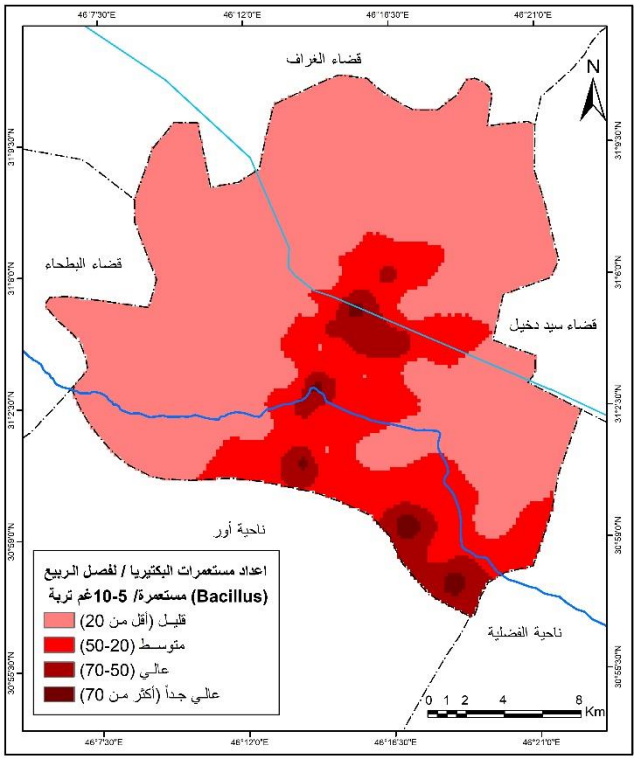
الموقع	فصل الشتاء(كانون الثاني)	فصل الربيع (نيسان)	فصل الصيف(آب)	فصل الخريف (تشرين الثاني)
S1	2	9	3	6
S2	11	45	13	38
S3	0	4	0	0
S4	26	82	28	74
S5	3	39	4	32
S6	2	11	4	15
S7	4	8	1	14
S8	3	34	6	28
S9	12	25	9	29
S10	0	5	0	1
S11	11	67	10	54
S12	4	12	6	22
S13	6	9	2	15
S14	8	7	3	18
S15	2	5	1	3
S16	2	7	5	13
S17	5	6	1	11
S18	2	8	4	4
S19	0	0	0	5
S20	14	43	13	32
S21	1	9	1	5
S22	0	9	3	11
S23	10	65	11	53
S24	13	41	14	32
S25	0	5	0	8
S26	2	29	3	24
S27	0	0	0	0
S28	13	51	15	44
S29	4	14	3	7
S30	3	53	3	45
S31	3	10	1	7
S32	6	11	3	9
S33	4	9	2	14
S34	5	7	1	11
S35	6	9	3	12
S36	2	5	1	8
S37	1	8	3	12
S38	6	13	9	9
S39	3	7	1	11
S40	9	75	10	76
S41	2	8	3	13
S42	5	7	1	14
S43	6	19	8	21
S44	22	76	25	81
S45	0	0	0	0
S46	1	5	2	11
S47	5	16	3	22
S48	5	19	7	26
S49	2	19	5	22
S50	1	21	3	29
S51	5	52	3	69
S52	7	72	9	65
S53	24	78	28	54
المجموع	293	1248	297	1239

المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الاحياء المجهرية، قسم البيئة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، بتاريخ 2021/1/18 لفصل الشتاء و2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف.

خريطة (77) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Bacillus) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء

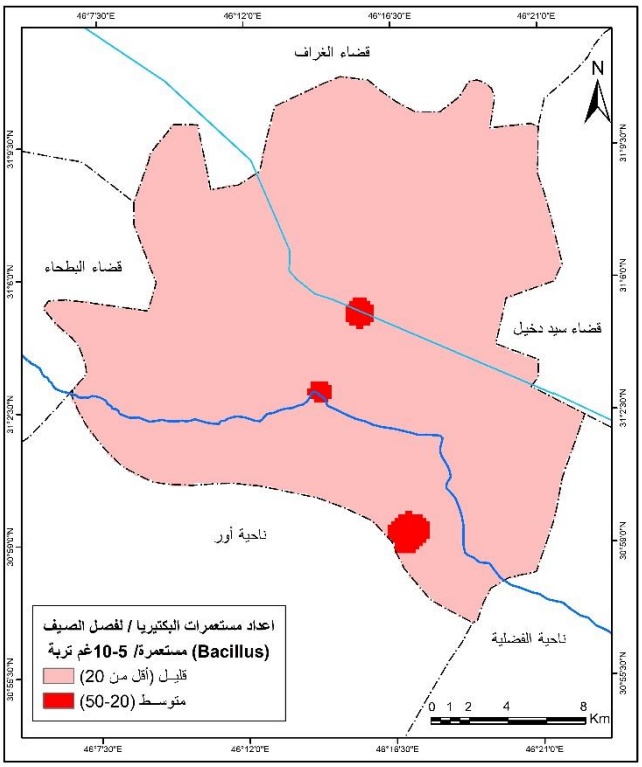


خريطة (78) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Bacillus) في منطقة الدراسة لفصل الربيع

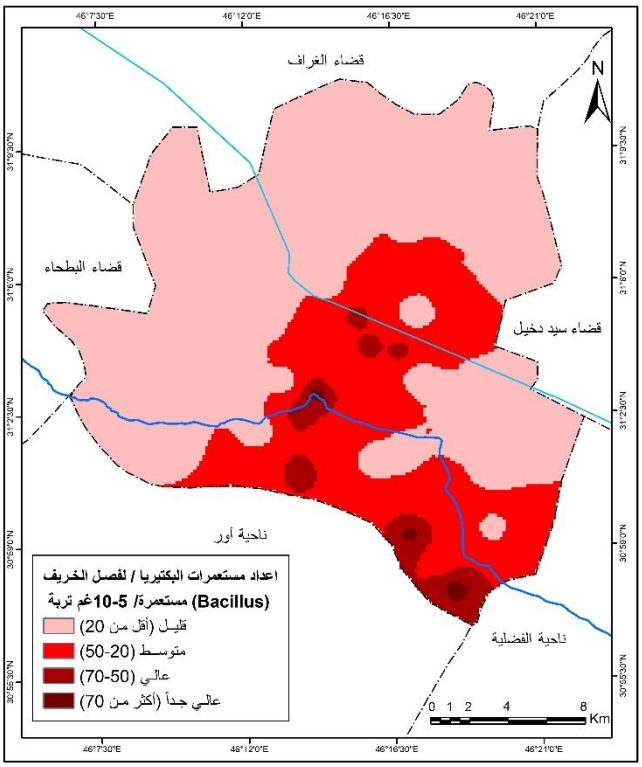


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (56) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

خريطة (79) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Bacillus) في منطقة الدراسة لفصل الصيف



خريطة (80) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Bacillus) في منطقة الدراسة لفصل الخريف



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (56) وباستخدام برنامج (Arc map 10.8)

S21 S20 – S18 – S17 - S16 – S15 – S14 – S13 – S12 – S11 – S10 –S9 - S8 - S34 - S33 - S32 - S31- S30 - S29 - S28 - S26 - S25 - S24 - S23 S22- S48 - S47 - S46 - S44 - S43- S42 - S41- S40 - S39 - S38- S37 -S36 -S35 - S53 - S52 - S51- S50- S49 -) تراوح عدد المستعمرات من (4-82 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (78) اتضح بأن هذا الفصل يتكون من (4 أقاليم) تركز الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (32 موقع) بعدد مستعمرات تراوح (4-19 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، يظهر الامتداد المكاني له في معظم حدود منطقة الدراسة، إذ تركز ليشمل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية ثم شمل الجزء الغربي واقصى الجنوب الغربي ثم امتد نحو الجنوب والشرق والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتركز في (8 مواقع) تراوح فيها عدد المستعمرات (21-45) مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة، ظهر بنطاق ضيق ليشمل الأجزاء الوسطى مروراً بالجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في (5 مواقع) تراوح فيها عدد المستعمرات (51-67 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة، ظهر بشكل متناثر ومحدود شغل الأجزاء الجنوبية الشرقية وبمساحة صغيرة في الوسط ثم تركز في الجزء الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، اما الإقليم الأخير الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) فتركز هو الاخر في (5 مواقع ايضاً) والذي تراوح عدد المستعمرات فيه في (72-82 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، والذي ظهر بشكل محدود ومتناثر ايضاً ليشمل جزءً من الوسط والجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة يأتي فيما بعد (فصل الخريف) ليحتل المرتبة الثانية من حيث عدد المستعمرات والذي بلغ مجموعها الكلي في هذا الفصل (1239 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، وذلك بواقع (50 موقع من اصل 53 موقع) وهذه المواقع هي (S1-S2 - S4 – S5 - S6 – S7 – S8 – S9 – S10 - S11 – S12 -S13 – S14 - S15 – S16 - S17 – S18 – S19 – S20 - S21- S22 – S23 - S24 - S25 - S26 - S28 - S29 - S30 - S31- S32 - S33 - S34 - S35 - S36 - S37 - S38 - S39 -S40 .- S41 - S42 - S43 - S44 - S46 - S47 - S48 - S49 - S50 - S51 - S52 -S53) إذ تراوح عدد المستعمرات فيه (1-81 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، ومن خلال خرائط النمذجة المكانية خريطة (80) اتضح انه يتكون كم (4 أقاليم) فالإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) تركز في(27 موقع) تراوح عدد المستعمرات فيه (1-18 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة

ظهر امتداده المكاني في معظم حدود منطقة الدراسة، إذ تركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ثم الأجزاء الشمالية الغربية كما تركز ايضاً في الجزء الغربي وبمساحة قليلة من الجنوب الغربي والجنوبي والجنوب الشرقي وتركز بمساحة قليلة ايضاً في شرق منطقة الدراسة لذا يتميز هذا الإقليم بزيادة اتساعه المساحي، اما بالنسبة الى الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتركز في (15 موقع) وبعدد مستعمرات تراوحت (21-45 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر الامتداد المكاني لهذا الإقليم في الشمال الشرقي ووسط المنطقة ثم امتد ليشمل الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث

(العالي بعدد المستعمرات) في (5 مواقع) وبعدد مستعمرات (53-69 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، امتاز هذا الإقليم بانه قليل الاتساع لذا تركز في اتجاهات محدودة ومتفرقة إذ ظهر في الأجزاء الوسطى والجنوبية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة، لكن الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) كان الأقل اتساعاً قياساً بالأقاليم السابقة، إذ تركز في (3 مواقع) تراوحت المستعمرات فيه (74-81 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر بشكل محدود جداً في الوسط والجزء الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، وعند النظر الى الجدول (56) لوحظ ايضاً بأن هنالك عدد من المواقع لم تنمو فيها البكتيريا جاء ذلك بسبب عدم توفر الظروف الكافية للنمو او بعض العوامل التي تقف عائقاً في نموها كالملوحة والحموضة وغيرها.

تبدأ اعداد المستعمرات بعدئذ بالتناقص تدريجياً في فصلي (الشتاء والصيف) لتنال بذلك اقل الاعداد مقارنة بالفصلي السابقين، إذ يأتي (فصل الصيف) ليحتل المرتبة الثالثة من المجموع الكلي للمستعمرات والبالغ (297) مستعمرة 10-5غم من التربة ، وبواقع (47) موقع من اصل (53) موقع، وهذه المواقع هي(S1- S2 – S4 – S5 - S6 – S7 – S8 – S9 –S11 – S12 -S13- S14 – S15– S17 - S16 S18 - S20- S21 - S22 – S23 - S24 - S26 - S28 - S29 - S30 - S31- S32 - S33 - S34 - S35 - S36 - S37 - S38 - S39 - S40 - S41- S42 - S43- S44 - S46 -S47 - S48 - S49 - S50 - S51- S52 - S53) والذي تراوح فيه عدد المستعمرات (1-28 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ومن خلال النمذجة المكانية خريطة(79) تبين انه يتكون من (اقليمين فقط)، الإقليم الأول(القليل بعدد المستعمرات) تركز في (44 موقع) وبعدد مستعمرات تراوح من (1-15 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، فهم إقليم مستع جداً ليشمل جميع حدود منطقة الدراسة، في حين تميز الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) بأنه محدود المساحة إذ تركز في (3 مواقع فقط) تراوح عدد المستعمرات في تلك المواقع (25-28 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر بشكل محدود في الوسط والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

اما الفصل الذي نال اقل عدداً للمستعمرات والتي بلغت (293 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة قياساً بالفصول الأخرى فكان من نصيب (فصل الشتاء) حيث تراوح عدد المستعمرات فيه (1-26مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة وبواقع (46 موقع من اصل 53 موقع) وهذه المواقع هي (S1 - S2 – S4 – S5 – S6 – S7 S8 – S9 –S11 – S12 – S13 – S14 – S15 -S16 - S17 - S18 S20 –– S21 - S23 - S24 - S26 - S28 - S29 - S30 - S31- S32 - S33 - S34 - S35 - S36 - S37 -S38 - S39 - S40 - S41- S42 - S43 - S44 - S46 - S47 - S48 - S49 - S50-S51 - S52 - S53) ومن خلال ما بينته خرائط النمذجة المكانية الخريطة (77) لوحظ بأنه يتكون من (اقليمين ايضاً) الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) إذ تركز في (43 موقع) وبعدد مستعمرات تراوح (1-14مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر امتداده المكاني في اغلب حدود منطقة الدراسة، بينما تركز

الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في (3 مواقع فقط) والتي تراوحت عدد المستعمرات (22-26 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر وبشكل محدود جداً في وسط منطقة الدراسة و1لجزء الجنوب الشرقي منها.

يستنتج من خلال ما تقدم أعلاه، وما وضحته خرائط النمذجة لجميع الفصول بأن هنالك تبايناً زمانياً واضحاً لأعداد مستعمرات البكتيريا (Bacillus) فهي ترتفع اعدادها في فصلي الربيع والخريف من حيث ملائمة الظروف المناخية لها وانخفاض تلك الاعداد في فصلي الشتاء والصيف بسبب عدم ملائمة الظروف المناخية لها مما سمحت بظهور ذلك التباين، اما من حيث التباين المكاني فكان هو الاخر واضحاً ما بين المواقع فهنالك بعض المواقع في منطقة الدراسة قد ارتفعت فيها اعداد المستعمرات بالمستويات العالية جداً وهذا يعني بانها مناطق ملوثة بالبكتيريا بشكل كبير جداً إذ تمثلت في معمل تدوير النفايات وفي موقع الطمر الصحي ومنطقة الزيتون وفي حي الكنازوه العشوائي وفي حي اريدو، وهذا يؤكد بأن هذه المواقع ملوثة تلويثاً بكتيرياً كبيراً بسموم الـ (Bacillus)، فالطمر الصحي هو الموقع الذي تنتهي اليه جميع نفايات منطقة الدراسة بهدف التخلص منها لكنها تتم بدون معالجة فهو كفيل يتكاثر البكتيريا الهائل ، فضلاً عن المعمل الذي يقوم بتحويل بعض النفايات كالنفايات العضوية وغير العضوية الى اسمدة والحال ينطبق ايضاً على منطقة الزيتون واريدو والكنازوه العشوائي اللذان يشهدان بتراكم النفايات المختلطة في شوارعها وارصفتها وساحاتها مشكلة بذلك بؤرة لتكاثر هذا النوع من البكتيريا، وهذا يعني بان بكتيريا باسلس متوطنة تعيش في التربة تنتج العديد من السموم كما انها واحدة من اكثر أسباب التسمم الغذائي شيوعاً في العالم محدثة بذلك إصابات تسمم كثيرة للسكان بسبب وجودها في الأغذية فكثرة النفايات وخاصة النفايات الناتجة من المنازل كبقايا الطعام المنتشر بكثرة في اغلب ارجاء منطقة الدراسة ولتوفر الظروف الملائمة لها جعلها مأوى لتكاثرها، وان كثيراً من الاسر غير مهتمين بأصول النظافة الصحية مجهلين بذلك صحتهم وسلامتهم وذلك من خلال ترك النفايات داخل المنزل او بالقرب منه وعدم خبرتهم الكافية بأضرار ذلك النوع من البكتيريا وما تتسبب من خلق امراض خطيرة لهم هذا من جانب، ومن جانب آخر ونظراً لارتفاع الدخل عند بعض الاسر فيلاحظ استهلاكهم للطعام بكثرة في بعض المناسبات او الاجتماعات العائلية وغيرها من العادات والتقاليد فتحضر الاسر الولائم الكبيرة لتضطر في النهاية ان ترمي بقايا الاكل في (الحاوية) والقسم الآخر من الاسر ترميه في العراء كأن تكون ساحة فارغة او ارض غير مبنية وبعد مرور الوقت ترفع من قبل عمال البلدية لينقل مباشرة الى الطمر الصحي من دون أي معالجة صحيحة، ولكون هذه البكتيريا سريعة التكاثر في غضون ساعات كيف وان تركت بعضاً من الوقت قد تصل احياناً الى يومان او اكثر مسببة بذلك تعايش بكتيري عال فالسموم التي تطلقها هذه البكتيريا تسبب الاسهال والتشنج والغثيان للسكان في بعض الأحيان .

و - بكتيريا ستافيلو كوكاس Staphylococcus (مكورات العنقودية الذهبية):-

هي عبارة عن خلايا كروية الشكل موجبة لصبغة كرام، توجد اما على شكل كريات فرادى مستقلة او تشكل ثنائيات متجمعة على هيئة عنقودية او توجد على شكل سلاسل قصيرة، هنالك (32) نوع منها تتصف اغلبها بانها عديمة الحركة لا هوائية اختيارياً، الا ان اغلب سلالاتها تفضل النمو في الظروف الهوائية المقاومة لدرجات الحرارة العالية المتفاوتة من (10-42) درجة في حين (35-37)درجة هي الملائمة لنموها، كما تتميز بقدرتها على البقاء في وجود تركيز كلوريد الصوديوم بنسبة (10%) [1]، تستطيع التعايش بغياب الاوكسجين، سميت بهذا الاسم نسبة الى شكلها الكروي غير المنتظم يشبه عنقود العنب عند رؤيتها بالمجهر، اما تسميتها بالذهبية فلانها تظهر على شكل مستعمرات صفراء اللون عند زراعتها على وسط آجار الدم وتستطيع تحليل خلايا الدم الحمراء بشكل تام، تنتج سموم عديدة منها سموم الفا وبيتا تسبب امراضاً كثيرة للإنسان منها (التهابات جلدية طفيفة كالبثور القوباء ،الدمامل، التهاب النسيج الخلوي متلازمة الجلد المحروقة، والخراجات، انتهاءً بأمراض مهددة بالحياة مثل الالتهاب الرئوي التهاب السحايا التهاب العظم والنخاع وتجرثم الدم بسبب قدرتها على الالتصاق وتكوين اغشية حيوية تساعدها على البقاء داخل بيت العائل المضيف[2] كما تعد واحدة من الأسباب الأكثر شيوعا للأمراض المكتسبة في المستشفيات تنتقل الى الانسان اما عن طريق الاتصال المباشر بين الناس ومشاركة الأغراض الشخصية او لمس المعدات الملوثة بالجرثومة او تنتقل العدوى بواسطة الحيوانات الاليفة. ومن خلال الجدول (57) وخرائط النمذجة (81)(82)(83)(84)، يتضح إن هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً لبكتيريا(Staphylococcus) في منطقة الدراسة، إذ تتباين مكانياً من مكان إلى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، سجل بذلك فصلي(الربيع والخريف) اعلى عدد لمستعمرات هذه البكتيريا، إذ تقدم(فصل الربيع) بالمرتبة الأولى في عدد المستعمرات والتي بلغ مجموعها الكلي في هذا الفصل(910 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، وذلك بواقع (51 موقع من اصل 53 موقع) وهذه المواقع هي (S1- S2 – S3 – S4 S5- S6 – S7 S8- S9 - S10 – S11 – S12 S13 – S14 – S15 – S17 - S18 – - S20 S19 S21 -- S22 - S23 - S24 - S25 - S26 - S27 - S28 - S29 - S30 - S32 - S33 S34- S35 - S36 - S37 - S38 S39 - S40- S41 - S42 - S43 - S44 - S45 – S46 S47 - S48 - S49 - S50- S51 - S52 - S53) والتي تراوحت عدد المستعمرات فيه (1-79 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة ، ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (82)، يتضح بأن هذا الفصل يتكون من (4 أقاليم)، تركز الإقليم الأول(القليل بعدد المستعمرات) في (25 موقعاً) بعدد مستعمرات تراوح(1-9 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر بشكل متفرق إذ يتركز بمساحة صغيرة في كل من الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية وبعض من الأجزاء الغربية والجنوبية الغربية وقسم منه تركز وبشكل متفرق ايضاً

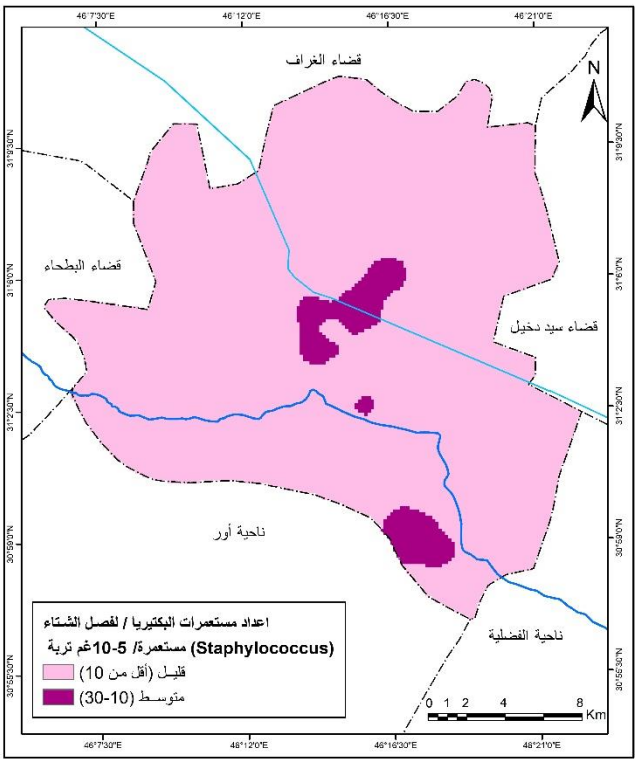
(1) عبد الرزاق سليمان التومي و محمد محمد الامام و عبد الباسط رمضان أبو زويدة، اساسيات التشخيص البكتريولوجي المعملي والسريري يحتوي على تمارين لحالات مرضية، دار الكتب الوطنية - بنغازي، الطبعة الأولى، 2014، ص111.
(2) عبد الرؤوف المناعمة، مصدر سابق، ص20-22.

جدول (57) اعداد بكتيريا Staphylococcus مستعمرة 10^{-5} غم من التربة في تربة منطقة الدراسة للعام 2021

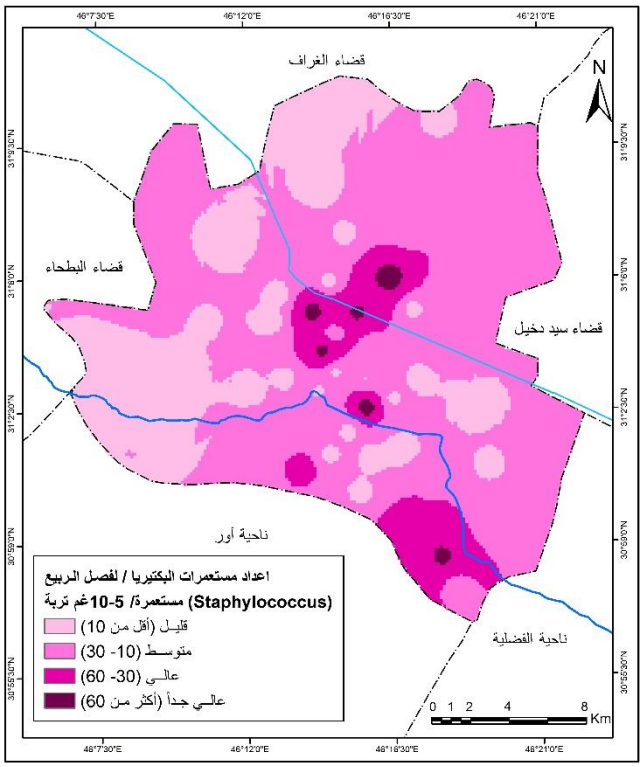
الموقع	فصل الشتاء(كانون الثاني)	فصل الربيع(نيسان)	فصل الصيف(آب)	فصل الخريف(تشرين الثاني)
S1	2	12	3	9
S2	6	19	10	22
S3	1	3	1	2
S4	18	56	21	43
S5	12	63	15	48
S6	6	16	2	8
S7	3	5	1	8
S8	5	25	6	33
S9	1	6	2	8
S10	1	3	0	1
S11	7	18	5	14
S12	5	15	4	9
S13	3	10	2	5
S14	1	3	0	1
S15	0	2	1	1
S16	0	0	0	0
S17	6	8	2	12
S18	5	5	1	9
S19	1	4	2	5
S20	2	6	1	3
S21	0	4	1	1
S22	2	12	4	8
S23	6	16	4	13
S24	14	79	17	66
S25	0	1	0	0
S26	3	5	1	9
S27	0	3	0	1
S28	15	77	13	53
S29	0	5	2	7
S30	4	14	6	11
S31	0	0	0	0
S32	0	2	0	0
S33	1	4	0	3
S34	4	8	2	4
S35	2	14	4	6
S36	5	17	2	9
S37	3	10	5	5
S38	6	8	1	3
S39	8	14	3	10
S40	2	18	3	22
S41	3	15	5	9
S42	2	6	1	4
S43	1	5	2	4
S44	2	7	3	9
S45	1	4	0	3
S46	2	11	3	9
S47	17	73	18	65
S48	3	9	2	7
S49	23	68	25	71
S50	0	4	0	1
S51	2	14	4	12
S52	9	39	7	31
S53	22	65	25	49
المجموع	247	910	242	746

المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الاحياء المجهرية، قسم البيئة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، بتاريخ 2021/1/18 لفصل الشتاء و2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف.

خريطة (81) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Staphylococcus) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء

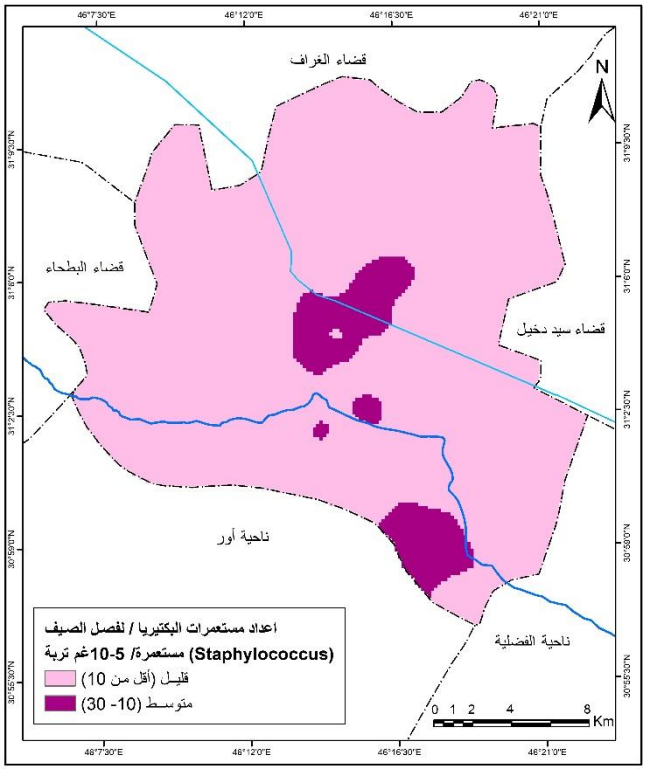


خريطة (82) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Staphylococcus) في منطقة الدراسة لفصل الربيع

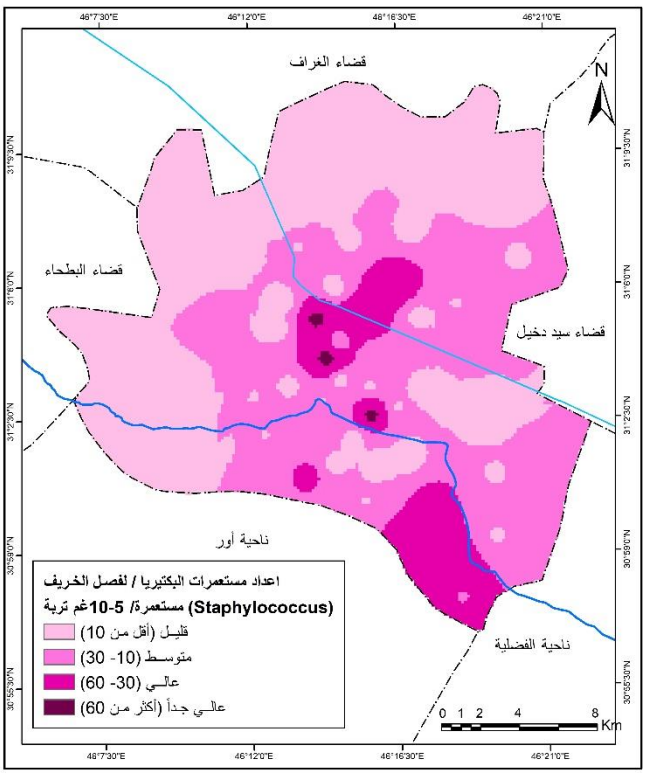


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (57) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

خريطة (83) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Staphylococcus) في منطقة الدراسة لفصل الصيف



خريطة (84) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Staphylococcus) في منطقة الدراسة لفصل الخريف



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (57) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

في الجنوب والوسط وبعض الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتركز في (18 موقع) تراوح فيه عدد المستعمرات (10-25 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر امتداده المكاني في اغلب حدود منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في موقعين فقط حيث تراوحت عدد المستعمرات فيها (39-56 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر في الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة. في حين تركز الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) في (6 مواقع) تراوح عدد المستعمرات (63-79 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر بشكل محدود في الأجزاء الشمالية الشرقية وفي الوسط والاجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

يأتي (فصل الخريف) ليحتل المرتبة الثانية في عدد المستعمرات والذي بلغ مجموعها الكلي (746) مستعمرة 10^{-5}غم من التربة ، تراوح عدد المستعمرات فيه (1-71 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة، وذلك بواقع (49 موقعاً من اصل 53 موقع) وهذه المواقع كالاتي (S1- S2 – S3 – S4 – S5 - S6 – S7 – S8 –S9 – S10 – S11 - S12 – S13 – S14 – S15 – S17 – S18 – S19 – S20-S21 – S22 – S23 -S24 -S26 - S27 - S28 - S29 - S30 - S33 - S34- S35 - S36 - S37 - S38 -S39 - S40- S41- S42 - S43- S44 - S45 - S46 - S47 - S48 - S49 - S51- S50 -S52 S53) ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (84)، اتضح بأنه يتكون من (4 أقاليم) تركز الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (32 موقع) وبعدد مستعمرات تراوح (1-9) مستعمرة 10-5غم من التربة ، ظهر امتداده المكاني بشكل متصل ليشمل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ثم الأجزاء الشمالية الغربية كما تركز في الأجزاء الغربية والجنوبية الغربية ثم امتد بشكل متفرق ليتركز في الجنوب والوسط والجزء الشرقي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتركز في (8 مواقع) تراوح عدد المستعمرات فيها (10-22 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر امتداده المكاني في الجزء الشمال الغربي وفي الوسط وفي الجنوب الغربي والجنوب ومساحة صغيرة من الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة. في حين تركز الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في (6 مواقع) تراوح عدد المستعمرات (31-35 مستعمرة 10^{-5} غم) من التربة، ظهر بشكل ضيق في الجزء الشمالي الشرقي ووسط المنطقة ثم تركز في الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة. اما بالنسبة الى الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) فتركز في (3 مواقع) بمستعمرات تراوحت (66-71 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر في وسط منطقة الدراسة، وهنالك عدداً من مواقع منطقة الدراسة قد انعدمت فيها نمو هذا النوع من البكتيريا قد تكون الأسباب ربما مناخية غير كافية او قد تكون خصائص التربة والمتمثلة بالحموضة العالية او زيادة نسبة املاح ترب تلك المواقع او ارتفاع في العناصر الكيميائية السامة مما تعيق من نموها وتكاثرها.

جاء فصل الشتاء ليتحل المرتبة الثالثة بعدد المستعمرات وبمجموع كلي بلغ (247) مستعمرة 10^{-5} غم من التربة ، وبواقع (44 موقع من اصل 53 موقع) وهذه المواقع هي (S1- S2 – S3 – S4 – S5 – S6 S7 - S8 – S9 –S10 – S11 – S12 – S13 – S14 – S17 – S18 – S19 S20 - S22 -

- S40 - S39 - S38 - S37 - S36 - S35- S34 - S33 - S30 - S28 - S26 - S24 - S23 -S41 -S42 -S43 - S44 - S45 - S46 - S47 - S48 - S49 - S51 - S52 - S53) تراوحت عدد المستعمرات فيه (1-23 مستعمرة 10-5غم) من التربة ، ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (81) اتضح بأن لهذا الفصل (اقليمين فقط) تبين الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) بأنه تركز في (37 موقعاً) وبعدد مستعمرات تراوح (1-9 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، وظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في (7 مواقع) وبعدد مستعمرات تراوحت (12-23 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ظهر امتداده المكاني في الأجزاء الشمالية الشرقية ووسط منطقة الدراسة كما تركز في الأجزاء الجنوبية الشرقية منها.

اما (فصل الصيف) فاحتل ادنى المراتب في عدد المستعمرات، اذ احتل المرتبة الرابعة وبمجموع كلي للمستعمرات بلغ (242 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، وبواقع (43 موقع من اصل 53 موقع) وهذه المواقع هي (S1- S2 – S3 – S4 – S5 - S6 – S7 – S8 –S9 – S11 – S12 – S13 – S15 – S17 – S18 – S19 – S20 - S21- S22 – S23 - S24 - S26 - S28 - S29 - S30 - S34 - S35- S36 -S37 - S38 - S39 - S40 - S41- S42 - S43- S44 - S46 - S47 - S48 - S49 - - S51 S52 - S53) وبعدد مستعمرات تراوحت (1-25 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة ، ومن خلال خريطة النمذجة المكانية(83) اتضح بأنه يتكون من اقليمين فقط، فالإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) كان الأكثر اتساعاً إذ تركز في (35 موقعاً) وبعدد مستعمرات تراوح (1-7 مستعمرة 10-5غم) من التربة ، وظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في (8 مواقع) وتراوح عدد المستعمرات فيه (10-25 مستعمرة 10^{-5}غم) من التربة، ظهر امتداده المكاني في الأجزاء الشمالية الشرقية والوسط وبمساحة صغيرة من الجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

يتضح من ما تقدم وما اظهرته خرائط النمذجة المكانية من اظهار المتغيرات في مستعمرات بكتيريا(Staphylococcus) لمختلف فصول السنة في تربة منطقة الدراسة بأن هذا النوع كسائر الأنواع البكتيرية الأخرى، ينمو ويزدهر في ظل ظروف مناسبة من حرارة ورطوبة ملائمة لذا اقتصر على زيادة اعداده في فصلي (الربيع والخريف) مقارنة بفصلي (الشتاء والصيف) الذي تقل فيها تلك الاعداد وهذا يوضح بوجود تباين زماني واضح ما بين الفصول، اما بالنسبة الى التباين المكاني فيظهر واضحاً ايضاً في تلك المواقع ، فبعض المواقع قد ارتفعت فيها اعداد المستعمرات وبمستويات عالية جداً وهذه المواقع هي (منتصف موقع الطمر الصحي و منطقة السيف و قرية آل نياز و مدخل مدينة الناصرية و حي اور و حي اريدو) وهذه المواقع المذكورة تتكدس فيها نفايات صلبة ومتنوعة اغلبها عبارة عن نفايات منزلية مختلطة فبالنسبة الى موقع الطمر الصحي تكدس فيه جميع نفايات منطقة الدراسة بعد تحويلها عليه بدون فرز او طمر صحي آمن فضلاً عن مواقع اريدو واور فهي تتوسطها احياء شعبية تكثر فيها نفايات الخضار والفواكه ومحل لبيع الاسماك واللحوم والدجاج فضلاً عن النفايات الأخرى لسكان تلك الاحياء ، اما قرية آل نياز وكما ذكر سابقاً

بانها قرية قد تخلوا تماماً من خدمات البلدية بالإضافة الى منطقة السيف تلك المنطقة التي تكثر فيها ورش الحدادة والنجارة والتي قد تختلط معها نفايات منزلية مما تهيئ لنمو بكتيريا (Staphylococcus) مما تفرز سمومها من قبل سلالات هذا النوع في تلك المواقع وهي بهذا قد تنقل العدوى الى السكان والتي تسمى بعدوى (المكورات العنقودية) نسبة الى شكلها كعنقود العنب والتي اذا اصابت أعماق الجسم قد تصبح مميته قاتلة او عند دخولها الى مجرى الدم او المفاصل او العظام او القلب والرئتين كما انها تعد من اكبر مسببات التسمم الغذائي مما تظهر اعراضها بسرعة على المصاب ، لذا فهي من اكثر الجراثيم انتشاراً في الطبيعة توجد في الهواء والتربة ومن صفاتها لها قدرة سريعة على الالتصاق بالشيء و نشطة ايضياً قادرة على النمو في أوساط زراعية متنوعة تزداد كثافة مستعمراتها في المناطق الرطبة وتقل في المناطق الجافة كما تمتلك طاقة وخاصية ممرضة بشكل عال وتحتوي على عامل مهم مسبب للمرض هو انزيم التخثر، تتسبب بالتهابات الجروح وتكون البثرات والحصف والتقرحات وتسبب التهابات عدة منها التهاب الحروق والعظام والثدي و السحايا وتجرثم الدم والالتهاب الرئوي كما يسبب التسمم الغذائي أعراض سريعة لكنها غير مصحوبة بحمى.

ثانياً - التحليل الاحصائي للتوزيع العددي للبكتيريا المرضية في منطقة الدراسة:

العلاقة الإحصائية الفصلية لتأثير درجة حرارة التربة في البكتيريا المرضية في منطقة الدراسة:

هنالك علاقتان أُعتمد عليها لغرض الحصول على ادق النتائج الإحصائية وذلك باستخدام معامل الارتباط والانحدار والتفسير من ناحية قوة العلاقة ونوعها، ولهذا سوف يتم تفصيلها على النحو الآتي:

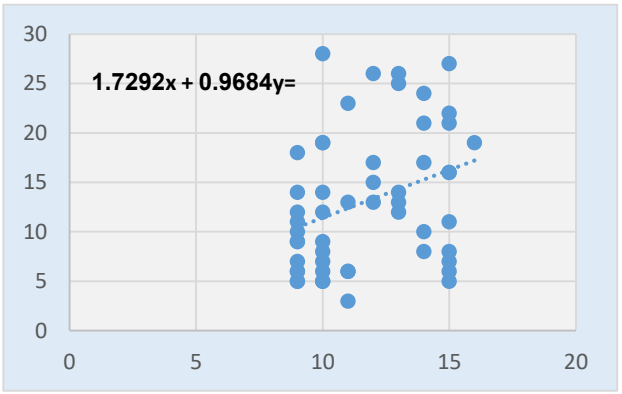
إذ يلحظ من خلال الجدول (58) إن هنالك تبايناً زمانياً واضحاً في العلاقات الإحصائية، تظهر من خلالها التباين الحاصل بين درجة حرارة التربة بأعداد البكتيريا المرضية في منطقة الدراسة، فخلال فصل الشتاء (كانون الثاني) سجل (3) علاقات طردية من أصل (7) علاقات وهذا يعني ان كلما ارتفعت درجة حرارة التربة ازدادت اعداد مستعمرات البكتيريا الموجودة فيها وكلما انخفضت درجة الحرارة قلت تلك الاعداد، إذ سجل اعلى علاقة طردية في هذا الفصل مع بكتيريا (Escherichia coli) وبدرجة ارتباط بلغت (0.32) وبانحدار بلغ (0.96) وبمعامل تفسير(10.67) شكل(44) جدول (58)، وهي ذات تأثير ضعيف، في حين سجل اضعف علاقة مع بكتيريا (Cholera) بدرجة ارتباط (0.07) وانحدار(0.05) وبمعامل تفسير(0.50) شكل (48) جدول (58)، وهي ايضاً ذات تأثير ضعيف جداً، اما في هذا الفصل فسجل (4) علاقات عكسية من اصل (7) علاقات، إذ سجل اعلاها مع بكتيريا (Pseudomonas) وبارتباط بلغ(0.23-) وانحدار بلغ (0.22-) وبمعامل تفسير بلغ (5.46) شكل (46) جدول (58)، وهي ذات تأثير ضعيف جداً، بينما سجلت اضعف علاقة مع بكتيريا (Bacillus) بدرجة ارتباط بلغت (0.01-) وبانحدار بلغ (0.04-) ومعامل تفسير بلغ (0.03-) جدول (58) شكل (49)، وهي ذات تأثير ضعيف جداً.

جدول (58) الجدول الاحصائي لفصول (الشتاء والربيع والصيف والخريف) لتأثير درجة حرارة التربة بالبكتيريا المرضية

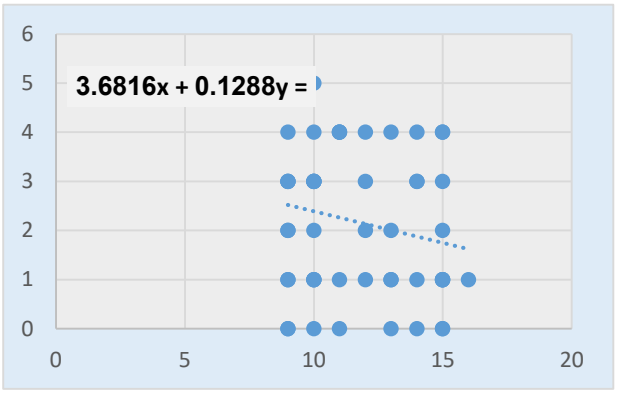
فصل الشتاء (كانون الثاني)				فصل الربيع (نيسان)				
النوع	الارتباط	الانحدار	التفسير Rsq	نوع العلاقة وقوتها	النوع	الارتباط	الانحدار	التفسير Rsq	نوع العلاقة وقوتها
Escherichia coli	0.32	0.96	10.67	طردية ضعيفة	Escherichia coli	-0.14	-1.90	2.01	عكسية ضعيفة جداً
Coliform	-0.19	-0.12	3.82	عكسية ضعيفة جداً	Coliform	0.18	0.27	3.28	طردية ضعيفة جداً
Pseudomonas	-0.23	-0.22	5.46	عكسية ضعيفة جداً	Pseudomonas	0.04	0.29	0.22	طردية ضعيفة جداً
Klebsiella	0.10	0.37	1.16	طردية ضعيفة جداً	Klebsiella	-0.07	-0.06	0.05	عكسية ضعيفة جداً
Cholera	0.07	0.05	0.50	طردية ضعيفة جداً	Cholera	0.01	0.03	0.03	طردية ضعيفة جداً
Bacillus	- 0.01	-0.04	0.03	عكسية ضعيفة جداً	Bacillus	0.08	0.08	0.07	طردية ضعيفة جداً
Staphylococcus	- 0.03	-0.08	0.12	عكسية ضعيفة جداً	Staphylococcus	0.10	1.05	1.19	طردية ضعيفة جداً
فصل الصيف(آب)				فصل الخريف(تشرين الأول)				
النوع	الارتباط	الانحدار	التفسيرRSQ	نوع العلاقة وقوتها	النوع	الارتباط	الانحدار	التفسيرRSQ	نوع العلاقة وقوتها
Escherichia coli	0.39	1.06	15.39	طردية ضعيفة	Escherichia coli	- 0.13	-1.25	0.01	عكسية ضعيفة جداً
Coliform	-0.04	-0.02	0.20	عكسية ضعيفة جداً	Coliform	0.14	0.16	2.07	طردية ضعيفة جداً
Pseudomonas	0.15	0.11	2.46	طردية ضعيفة جداً	Pseudomonas	0.01	0.06	0.03	طردية ضعيفة جداً
Klebsiella	0.22	0.63	5.26	طردية ضعيفة جداً	Klebsiella	-0.07	-0.39	0.56	عكسية ضعيفة جداً
Cholera	0.26	0.18	7.13	طردية ضعيفة جداً	Cholera	0.07	0.006	0.06	طردية ضعيفة جداً
Bacillus	0.20	0.43	4.22	طردية ضعيفة جداً	Bacillus	0.12	0.83	1.57	طردية ضعيفة جداً
Staphylococcus	0.15	0.32	2.55	طردية ضعيفة جداً	Staphylococcus	-0.13	- 0.78	1.86	عكسية ضعيفة جداً

المصدر: بالاعتماد على الملاحق (3)(4)(5)(6) وباستعمال البرنامج الاحصائي Excel

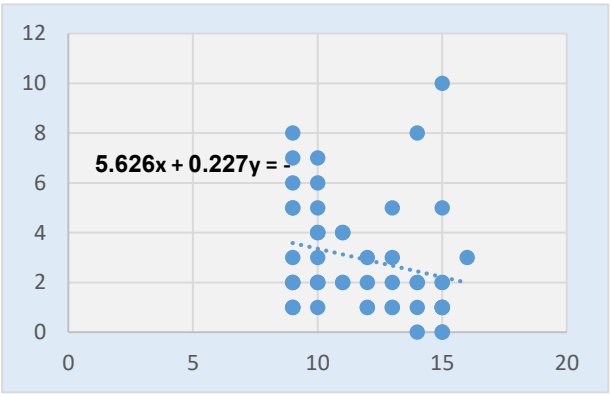
الشكل (44) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Escherichia coli في فصل الشتاء



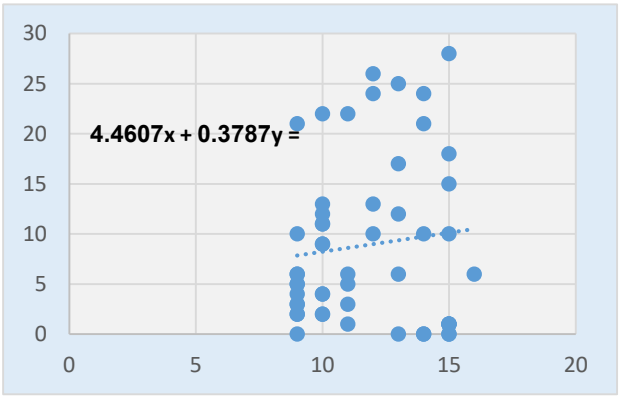
الشكل(45) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا coliform في فصل الشتاء



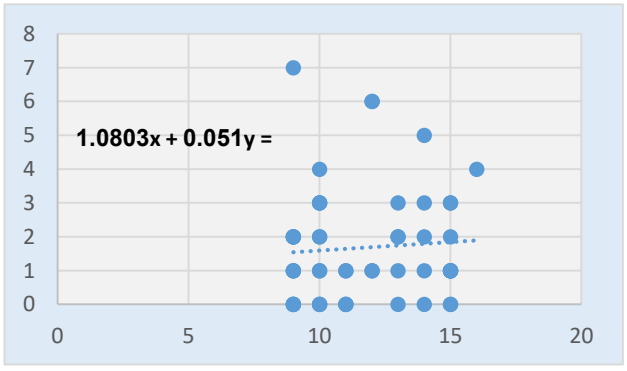
الشكل (46) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Pseudomona في فصل الشتاء



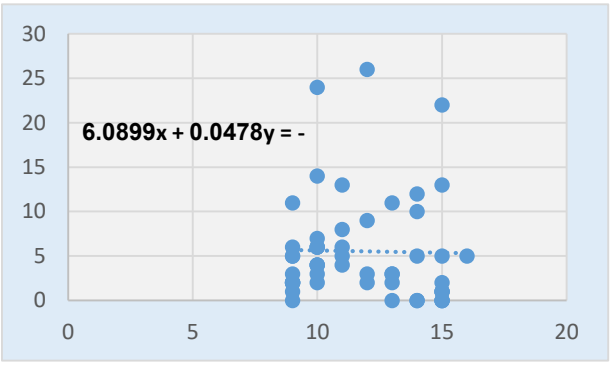
الشكل (47) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Klebsiella في فصل الشتاء



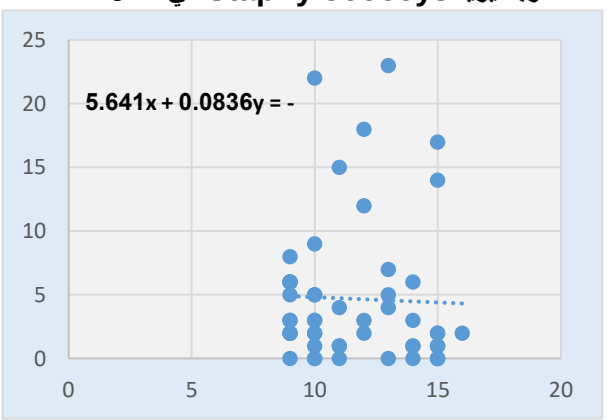
الشكل (48) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا cholera في فصل الشتاء



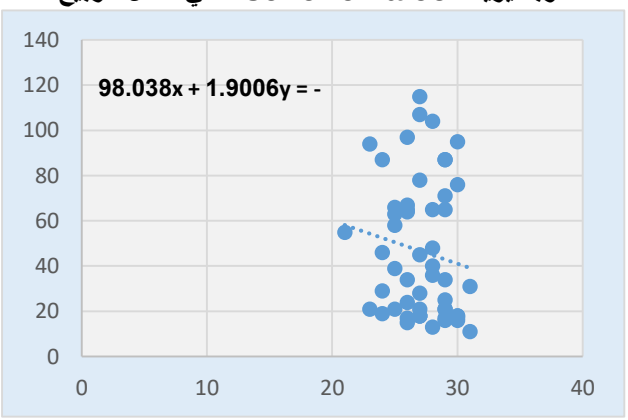
الشكل (49) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Bacillus في فصل الشتاء



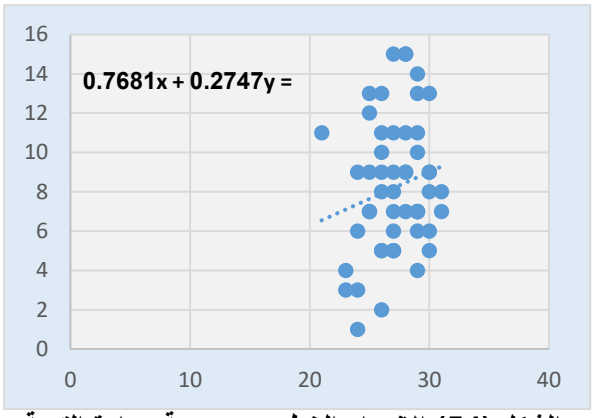
الشكل (50) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Staphylococcys في فصل الشتاء



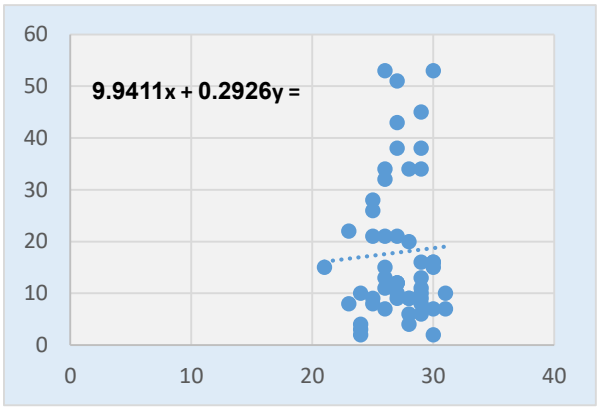
الشكل (51) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Escherichia coli في فصل الربيع



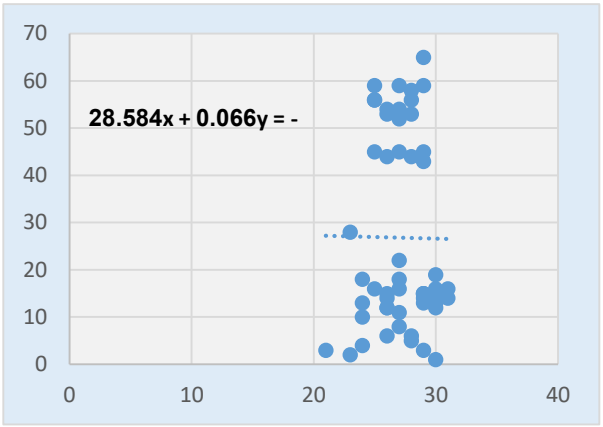
الشكل (52) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا coliform في فصل الربيع



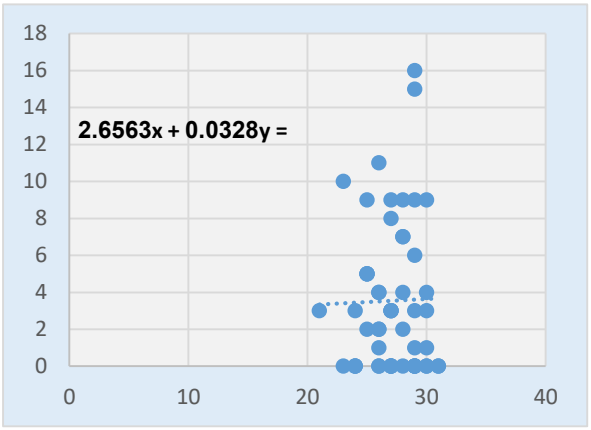
الشكل (53) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Pseudomonas في فصل الربيع



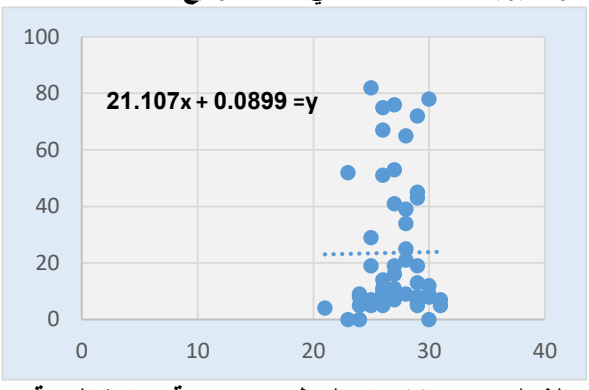
الشكل (54) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا klebsiella في فصل الربيع



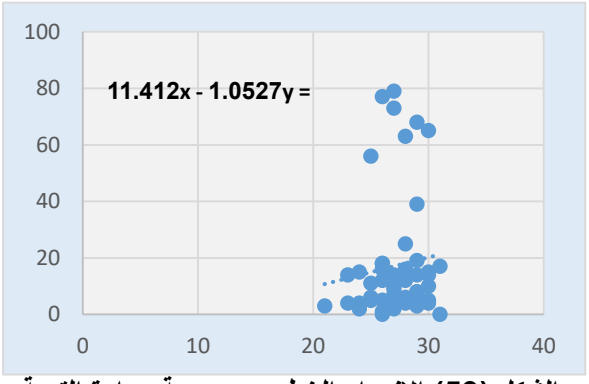
الشكل (55) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا cholera في فصل الربيع



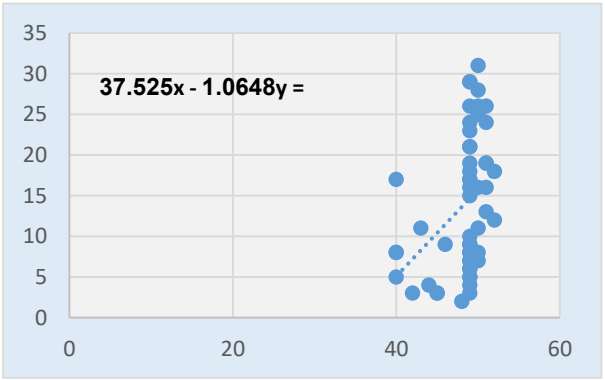
الشكل (56) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Bacillus في فصل الربيع



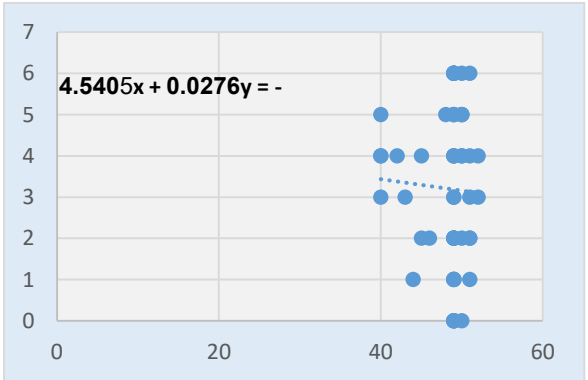
الشكل (57) الانحدار الخطي بين درجة حرارة وبكتيريا Staphylococcys في فصل الربيع



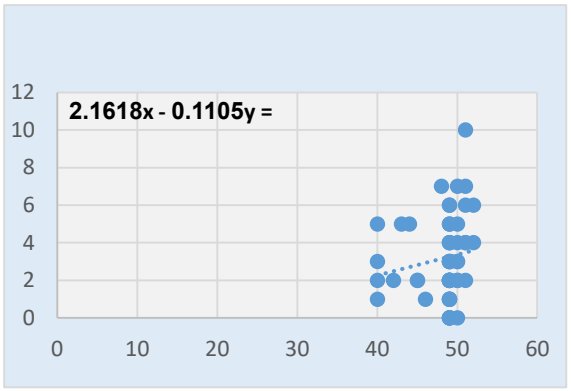
الشكل (58) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Escherichia coli في فصل الصيف



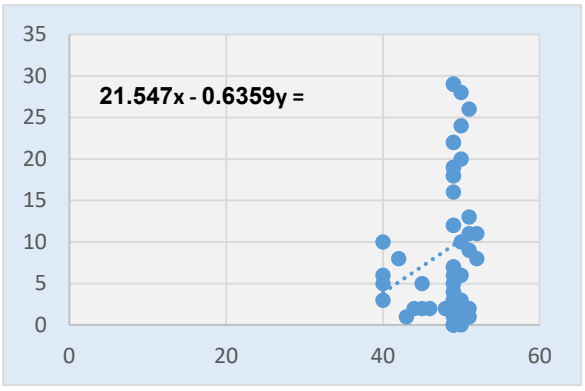
الشكل (59) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Coliform في فصل الصيف



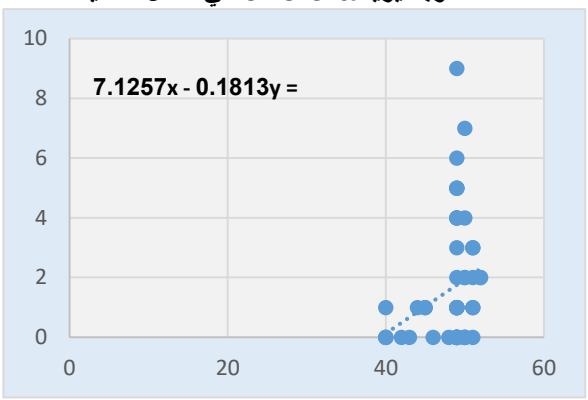
الشكل (60) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Pseudomonas في فصل الصيف



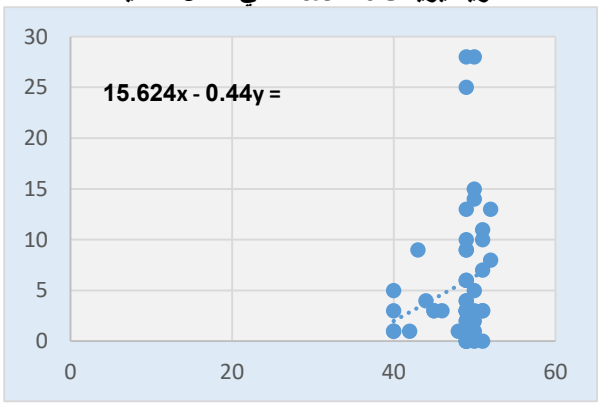
الشكل (61) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Klebsiella في فصل الصيف



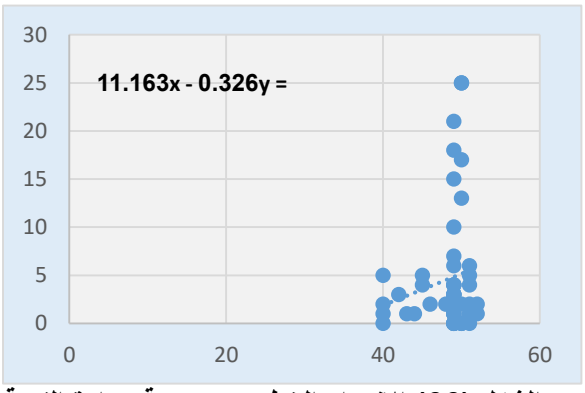
الشكل (62) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا cholera في فصل الصيف



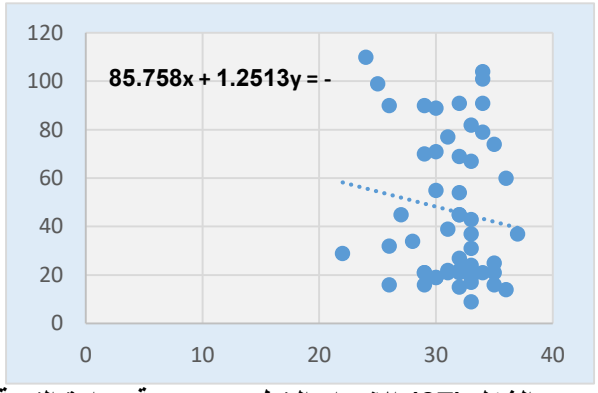
الشكل (63) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Bacillus في فصل الصيف



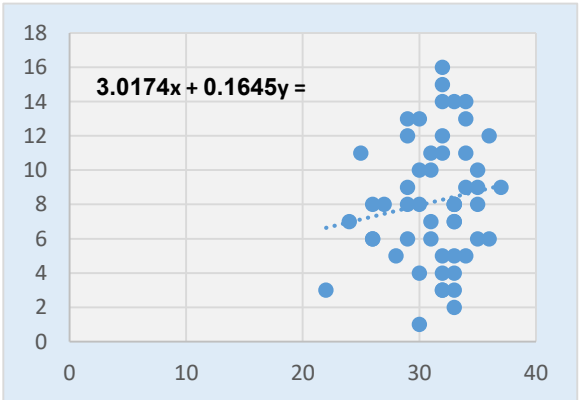
الشكل (64) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Staphylococcys في فصل الصيف



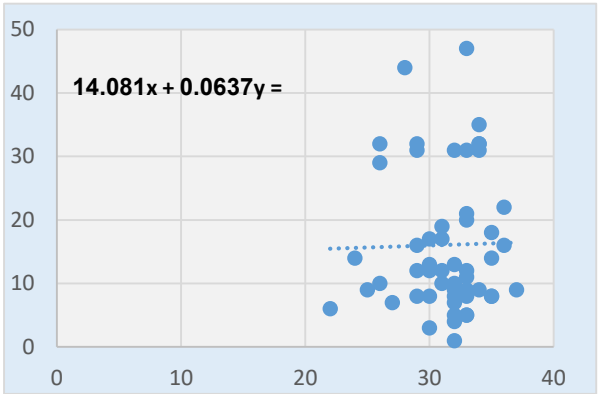
الشكل (65) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Escherichia coli في فصل الخريف



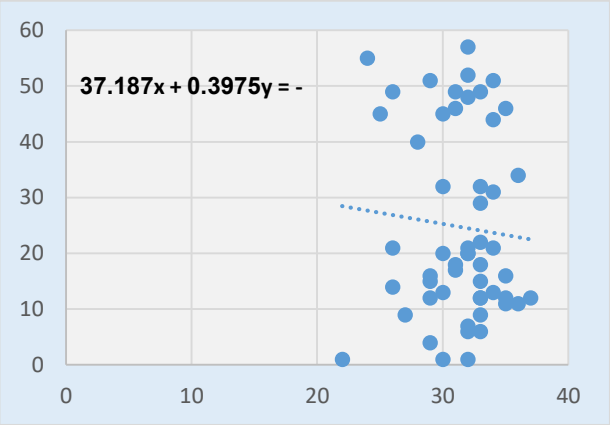
الشكل (66) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Coliform في فصل الخريف



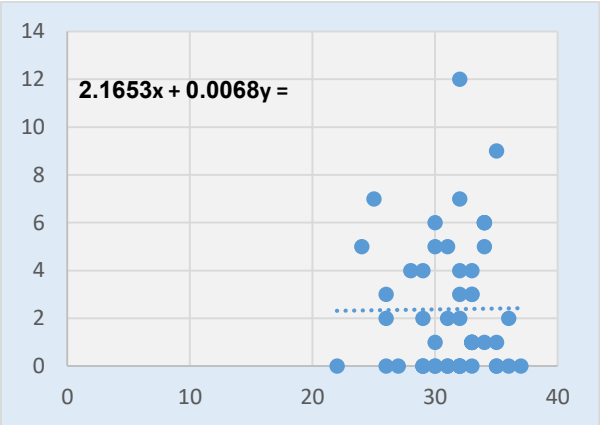
الشكل (67) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Pseudomonas في فصل الخريف



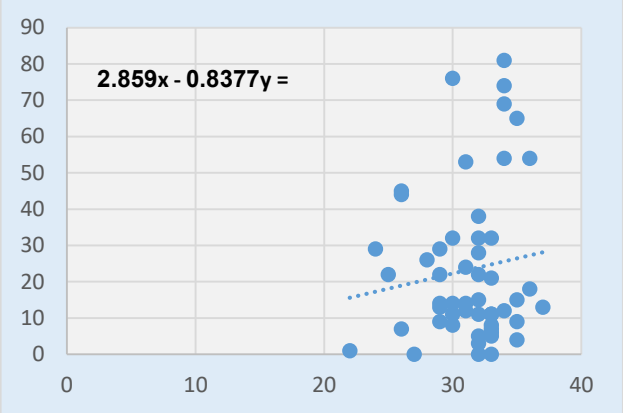
الشكل (68) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Klebsiella في فصل الخريف



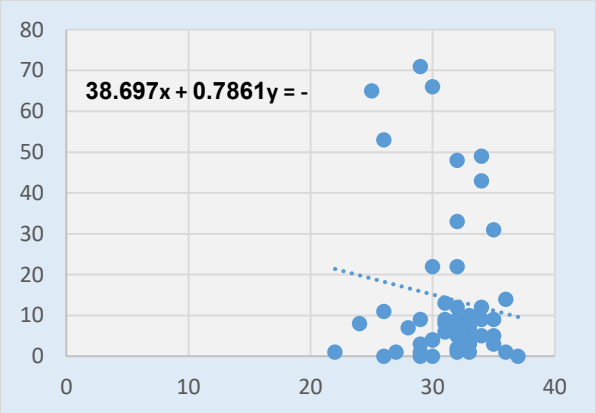
الشكل (69) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا cholera في فصل الخريف



الشكل (70) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Bacillus في فصل الخريف



الشكل (71) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وبكتيريا Staphylococcys في فصل الخريف



ومن خلال ما تقدم، لوحظ إن المحاكاة الإحصائية جاءت مطابقة لنتائج التحليل المختبري للبكتيريا في هذا الفصل مقارنة مع الفصول الأخرى حيث لوحظ ان انخفاض اعداد مستعمرات البكتيريا في فصل الشتاء لكنها تبدأ بالنمو مع نهاية هذا الفصل وبداية فصل الربيع أي بمعنى ان درجات الحرارة كلما بدأت بالارتفاع خلال فصل الشتاء كلما أدى الى زيادة في النمو البكتيري وزيادة نشاطها بالرغم من ان هنالك علاقات معقدة اظهرها التحليل المختبري واوضحتها المحاكاة الإحصائية وهي ان هنالك أنواع من البكتيريا المرضية قادرة على النمو في ضل درجات حرارة منخفضة قد يعزى السبب في ذلك الى تأقلمها مع ظروف الانخفاض خلال هذا الفصل، اما في فصل الربيع فقد سجلت المحاكاة الإحصائية (5) علاقات طردية من اصل (7) علاقات جدول (61)، فقد سجل اعلى علاقة طردية مع بكتيريا (Coliform) بارتباط بلغ (0.18) وانحدار(0.27) ومعامل تفسير(3.28) وهي ذات تأثير ضعيف جداً شكل (52) جدول (58)، في حين سجل ادنى علاقة طردية كانت مع بكتيريا (Cholera) شكل (55) جدول (58)، وبدرجة ارتباط بلغت (0.01) وبانحدار(0.03) وبمعامل تفسير(0.03) وهي ايضاً ذات تأثير ضعيف جداً، في حين سجلت المحاكاة الإحصائية في هذا الفصل علاقتين عكسيتين كانت أقواها مع بكتيريا (Escherichia coli) وبدرجة ارتباط بلغت (-0.14) وانحدار(-1.90) وبمعامل تفسير بلغ (2.01) شكل (51) جدول (58)، وهي ذات تأثير ضعيف جداً، بينما سجلت اضعفها

مع بكتيريا(Klebsiella) بدرجة ارتباط (0.07-) وبانحدار(0.06-) وبمعامل تفسير(0.05) شكل (54) جدول (58)، وهي الأخرى ذات تأثير ضعيف جداً، يستنتج من خلال المحاكاة الإحصائية بانها مطابقة مع نتائج التحليل المختبري في ان اغلب العلاقات الارتباطية في هذا الفصل هي طردية تزداد من خلالها اعداد مستعمرات البكتيريا مع ارتفاع درجات حرارة التربة ويقل ذلك العدد ويضعف النمو وذلك بانخفاض درجة حرارة التربة لذا فأن أي تأثير في ارتفاع درجة حرارة التربة سوف يؤثر على اعداد المستعمرات البكتيرية الممرضة كما اضحت المحاكاة الإحصائية بان عند انتهاء فصل الشتاء وبداية فصل الربيع يبدأ نشاط اغلب أنواع البكتيريا وذلك عند الوصل الى درجة الحرارة المثلى لنموها وهي (37مْ) وفي نفس الوقت لوحظ بأن سبب العلاقات العكسية في هذا الفصل قد يعود الى ان اغلب أنواع البكتيريا يبدأ نموها ونشاطها عند انخفاض درجات الحرارة وقد يعزى السبب الى ان لكل نوع بكتيريا لديها متطلبات حرارية مختلفة عن الأخرى.

كما سجلت المحاكاة الإحصائية في فصل الصيف (آب) جدول (58) (6) علاقات طردية من اصل (7) علاقات وعلاقة عكسية واحدة، فبالنسبة الى العلاقات الطردية قد اوضح اقوى علاقة لها كانت مع بكتيريا (Escherichia coli) جدول (58) شكل (58) وبارتباط بلغ (0.39) وبانحدار بلغ (1.06) وبمعامل تفسير قدر(15.39) وهي ذات تأثير ضعيف، اما اضعف علاقة فقد سجلت مع نوعين من البكتيريا هي (Pseudomonas) و(Staphylococcus) جدول (11) شكل (60)(64)، وبدرجة ارتباط بلغ لكل منهما (0.15) وبانحدار بلغ وبالترتيب (0.11) (0.32) وبمعامل تفسير بلغا (2.46) (2.55) وهي ذات تأثير ضعيف جداً، وهذا يعني بأن درجة حرارة التربة تعمل على زيادة مستعمرات البكتيريا المرضية وزيادة نشاطها في منطقة الدراسة لهذا الفصل، في حين اقتصر هذا الفصل على علاقة عكسية واحدة كانت مع بكتيريا (Coliform) وبدرجة ارتباط (0.04-) وبانحدار(0.02) ومعامل تفسير(0.20) شكل (59) جدول (58)، أي كلما ازدادت درجة حرارة التربة عملت على قتل هذا النوع من البكتيريا، نستنتج من ما تقدم وما اوضحته المحاكاة الإحصائية بانها جاءت مطابقة لما تم تشخيصه للبكتيريا بأنها يقل نموها كلما ارتفعت درجة حرارة التربة خلال فصل الصيف الحار بالرغم من وجود انواع تقاوم ذلك الارتفاع .

اما في فصل الخريف (تشرين الثاني) فقد سجلت المحاكاة الإحصائية (4) علاقات طردية من اصل (7) علاقات جدول (58) ، إذ سجلت اقوى علاقة ارتباط مع بكتيريا (Coliform) وبدرجة ارتباط بلغت (0.14) وبانحدار بلغ (0.16) ومعامل تفسير بلغ (2.07) شكل (66) جدول (58)، وهي ذات تأثير ضعيف جداً، بينما سجلت اضعفها مع بكتيريا (Pseudomonas) وبارتباط بلغ (0.01) وانحدار(0.06) وبمعامل تفسير بلغ (0.03) جدول (58) شكل (67) وهي ذات تأثير ضعيف جداً ايضاً، وهذا يعني ان كل ارتفاع في درجة حرارة التربة تعمل على زيادة اعداد مستعمرات البكتيريا، ويحدث العكس في ذلك أي ان كل انخفاض في درجات الحرارة تعمل على قلة نشاطها ونموها، كما يوضح الجدول انه سجل (3)علاقات عكسية فقد سجل اعلى علاقة ارتباط كانت مع نوعين من البكتيريا وهي (Escherichia coli) و(Staphylococcus) وبدرجة ارتباط بلغت (0.13-) اما درجة الانحدار فبلغت وبالترتيب (1.25-)

-0.78) اما معامل الارتباط فبلغ وبالترتيب (0.01)(1.86) بالترتيب، جدول (58) وشكل (65)(71)، وهي ذات تأثير ضعيف جداً، في حين سجلت أضعف علاقة عكسية مع بكتيريا (Klebsiella) وبدرجة ارتباط بلغت (0.07-) وانحدار (0.39-) ومعامل تفسير (0.56) جدول (58) شكل (68) وهي ايضاً ذات تأثير ضعيف جداً، وهذا يعني ان الزيادة في درجة حرارة التربة تعمل على توقف نمو بعض أنواع البكتيريا ونشاطها في نفس الفصل، ومن خلال المحاكاة الإحصائية لفصل الخريف جاء مقارب لما تم تشخيصه في المختبر أي ان درجة حرارة هذا الفصل تكون ملائمة جداً لنمو بعض أنواع البكتيريا فكلما اعتدلت درجات الحرارة أصبح نمو ونشاط البكتيريا بشكل أفضل.

الفطريات المرضية: -

وهي كائنات حقيقية النواة تتباين من حيث الحجم والقوام وطبيعة المعيشة وطرق التكاثر، وهي اما ان تكون وحيدة الخلية او خيطية او تتشابك خيوطها لتكون تراكيب خلوية، تخلو من الكلوروفيل والبلاستيدات الخضراء وغير ذاتية التغذية تعرف باسم الفطريات (المتطفلة والمترممة)، تمتص المواد العضوية الميته للغذاء وهي اما وحيدة الخلية مثل فطريات الخميرة او من خيوط دقيقة مجهرية (الهيفات) تنمو وتتفرع وتتشابك لتكون الميليسيوم او ما يسمى بالغزل الفطري مكوناً جسم الفطر ويكون عادة عديم اللون يقدر طوله من عدة ميكرونات الى عدة امتار، اما قطر الهيفا فيتراوح ما بين (5- 10 ميكرون)[1] لا يخلو نشاطها في أي بيئة أرضية سواء كانت رملية او طينية او جافة او رطبة حمضية او قلوية، ويزداد نشاطها كلما زادت خصوبة التربة كما يتحدد بحسب ظروف البيئة فمعظم الفطريات محبة للحرارة المعتدلة تنمو على مدى حراري يتراوح بين(5-30مْ)، فبعضها يتحمل البرودة حيث تنمو عند درجة الصفر المئوي او بالقرب منها تسمى فطريات محبة للبرودة، واخرى تتحمل الحرارة العالية تنمو على درجات حرارة اعلى من (40مْ) تسمى فطريات محبة للحرارة، الا ان الدرجة المثلى لنموها تنحصر في نطاق ضيق يتراوح بين(25-30مْ) تنمو بغزارة في الظلام والضوء الضعيف وخاصة في البيئات الرطبة[2]، ومن اجل دراسة التباين المكاني لتلوث التربة بالفطريات المرضية سوف يتم دراسة جانبين هما:

اولاً: التوزيع المكاني للفطريات المرضية في تربة منطقة الدراسة:

1- التويع العددي الكلي للفطريات المرضية في منطقة الدراسة:

يظهر من الجدول (59) إن هنالك تباين زماني ومكاني للعدد الكلي للفطريات، إذ تختلف اعدادها بين فصول السنة (الشتاء والربيع والصيف والخريف)، إذ سجل اعلى عدد للفطريات في فصلي (الربيع والخريف) وقل ذلك العدد في فصلي (الشتاء والصيف)، بلغ (فصل الربيع) أولى المراتب في اعداد البكتيريا والذي بلغ المجموع الكلي للبكتيريا (3784 مستعمرة10^{-3}غم) من التربة، أوضح الجدول بأن هنالك تبايناً واضحاً في اعداد مستعمرات الفطريات في المواقع المدروسة من منطقة الدراسة في هذا الفصل، وان اعلى عدد قد سجلته

(1) عبد الله بن بناصر أبو هيلة، اساسيات علم الفطريات، عمادة شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض، 1987، ص3-7
(2) محمد علي احمد، عالم الفطريات، الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، القاهرة, 1998، ص271-281

جدول(59)التوزيع العددي الكلي للفطريات المرضية مستعمرة10^{-3}غم من التربة في تربة مركز قضاء الناصرية لعام2021

الموقع	فصل الشتاء (كانون الثاني)	فصل الربيع (نيسان)	فصل الصيف (آب)	فصل الخريف (تشرين الثاني)
S1	17	93	49	89
S2	31	174	35	158
S3	4	44	4	30
S4	34	233	36	213
S5	57	222	39	231
S6	21	40	13	31
S7	20	38	10	27
S8	28	110	28	122
S9	34	165	38	136
S10	3	43	3	34
S11	20	55	22	64
S12	12	40	10	27
S13	18	39	15	30
S14	8	34	13	36
S15	1	68	1	61
S16	13	26	8	26
S17	10	46	18	33
S18	11	34	8	30
S19	2	26	2	19
S20	10	38	9	36
S21	1	39	1	42
S22	8	34	13	27
S23	25	75	29	70
S24	18	62	19	74
S25	0	10	0	15
S26	27	103	19	118
S27	1	29	1	30
S28	27	146	31	137
S29	6	21	7	16
S30	3	51	12	43
S31	5	21	10	14
S32	12	25	5	30
S33	6	27	11	24
S34	8	25	5	24
S35	7	19	6	14
S36	11	30	12	28
S37	8	31	6	30
S38	13	41	7	27
S39	10	35	9	32
S40	35	137	29	158
S41	11	27	7	25
S42	12	34	10	31
S43	5	42	6	46
S44	32	145	38	135
S45	3	45	2	32
S46	13	44	15	52
S47	30	196	34	163
S48	7	67	8	75
S49	32	195	37	174
S50	4	40	5	29
S51	10	67	13	62
S52	27	209	29	201
S53	34	144	38	132
المجموع	805	3784	835	3563

المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الفطريات المتقدم، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، بتاريخ 2021/1/18 لفصل االشتاءو2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف.

المواقع الملوثة بالفطريات لهذا الفصل كان في (S2 - S5 – S47 - S49 - S52) والتي بلغت اعداد الفطريات فيها وعلى التوالي (233- 222- 196- 195- 209 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ويرجع السبب في ارتفاع تلك الأعداد في هذه المواقع الى ملائمة الظروف المناخية لنموها وتكاثرها هذا من جانب ومن جانب آخر قد يعود الى طبيعة النفايات التي تتكدس في تلك المواقع ومنها نفايات بقايا الطعام والتي قد تخلق بيئة مناسبة ومرتعاً خصباً لتكاثرها وزيادة مستعمراتها، اما بالنسبة الى المواقع التي سجلت ادنى عدداً لها كان في (S25 -S29- S31- S35) والتي بلغت اعداد البكتيريا فيها(10-21-21-19 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة على التوالي، يرجع السبب ربما الى عدم توفر بيئة مناسبة لتكاثرها ومنها خصائص التربة الكيميائية والتي تقف عائقاً في نموها تتمثل بحموضة التربة او ارتفاع الاملاح او عدم توفر الرطوبة الكافية فيها، ثم يأتي (فصل الخريف) جدول (59) بالمرتبة الثانية من حيث اعداد الفطريات فيه فقد بلغ المجموع الكلي لأعداد مستعمرات الفطريات فيه (3563 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ويتضح بأن هنالك تباين مكاني في اعداد الفطريات والذي سجل اعلى عدد لها في مواقع (S4- S5 -S174 - S49) وبلغت المستعمرات فيها (213- 231- 201- 174 مستعمرة 10^{-3}غم)من التربة، ويأتي السبب الى توفر البيئة المناسبة لتكاثرها مع توفر الظروف المناخية الملائمة مع طبيعة النفايات التي تعمل على تفاقم اعدادها، في حين سجل ادنى عدد لها في مواقع (S19- S25 - S29-S31- S35) والتي بلغت مستعمراتها وبالترتيب (19-15-16-14-14 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، قد يعود سبب الانخفاض في هذا الفصل الى عدم توفر الظروف البيئة الملائمة لها او ارتفاع بعض العناصر الكيميائية التي تقوم بضعف اعدادها واحياناً قتلها مما تقف عائقاً في نموها وتكاثرها، ثم يأتي فصل الصيف بالمرتبة الثالثة في عدد المستعمرات والذي بلغ المجموع الكلي للفطريات (835 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، شهد هذا الفصل بوجود تباين مكاني بأعداد الفطريات في مواقع هذا الفصل لكنها لن تصل الى المستويات العالية بل اقتصرت على المستويات القليلة بينما ظهر هنالك موقعاً واحداً في هذا الفصل قد تميز بعدم وجود نمو فطري فيه وهذا الموقع هو (S25) والذي قد يعود السبب الى عدم توفر ظروف بيئية ملائمة فيه لنمو الفطريات ونشاطها، بينما اتى فصل (الشتاء) بأدنى المراتب في اعداد مستعمرات الفطريات وهو بهذا قد احتل المرتبة الرابعة والذي بلغ المجموع الكلي فيه (805 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة والذي شهد ايضاً بعدم ارتفاع مفرط للفطريات في المواقع المدروسة في هذا الفصل واقتصر على المستوى القليل والمتوسط .

ان التوزيع العددي لمواقع اعداد الفطريات المرضية في منطقة الدراسة قد اظهر أقاليم وانطقه لتلوث التربة بالفطريات الممرضة، فقسمت منطقة الدراسة الى (4 أقاليم) وهي الإقليم الأول (العالي جداً بعدد المستعمرات) تراوحت فيه اعداد المستعمرات (اكثر من 150 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة والاقليم الثاني (العالي بعدد المستعمرات) تراوحت فيه اعداد المستعمرات (100-150 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، والاقليم الثالث (المتوسط بعدد المستعمرات) تراوحت المستعمرات فيه (50-100 مستعمرة 10^{-3}غم) من

التربة ، والاقليم الرابع (القليل بعدد المستعمرات) قد تراوحت فيه عدد المستعمرات (اقل من 50 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، كما يظهر من الجدول (59) والخرائط (85) (86) (87) (88) إن هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً واضحاً في توزيع الأقاليم خلال الفصول الأربعة في منطقة الدراسة وهي كالآتي:

أ - فصل الشتاء (كانون الثاني):-

يتضح من الجدول (59) والخريطة (85) بأن في هذا الفصل يشمل على اقليمين، تركز الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (51) موقع وهو بهذا الاوسع انتشاراً واتساعاً من بين الأقاليم، في حين تركز الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في موقع واحد فقط، نستنتج من ذلك بأن هذا الفصل قد اقتصر فقط على المستويات القليلة ولم يشهد تلوثاً فطرياً بليغاً.

ب - فصل الربيع (نيسان): -

يظهر من خلال الجدول (59) والخريطة (86) بأن هذا الفصل يتكون من (4 أقاليم) تركز الإقليم الأول(القليل بعدد المستعمرات) في (32 موقعاً) لذا فهو الاوسع انتشاراً من بين الأقاليم الاخرى، اما الإقليم الثاني(المتوسط بعدد المستعمرات) في(8 مواقع)، بينما الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) تمثل في(6 مواقع)، في حين تركز الإقليم الرابع(العالي جداً بعدد المستعمرات) في (7 مواقع) يستنتج من ذلك بأن في هذا الفصل قد تلوثت بعض مواقع الدراسة بمستويات عالية وعالية جداً ومن الممكن ان تتسبب بكارثة بيئية كبيره في حال عدم حل مشكلة رمي النفايات الصلبة المتنوعة في التربة.

ج - فصل الصيف (آب):-

يظهر من الجدول (59) والخريطة (87) بأن هذا الفصل تمثل بوجود اقليماً واحداً فقط وهو (القليل بعدد المستعمرات) والذي شمل (53) موقع وهذا يعني بأن هذا الفصل لم يشهد مستويات عالية قد تسبب تلوثاً خطيراً لكن من المحتمل ارتفاعها في المستقبل القريب في حال عدم اتخاذ إجراءات صارمة في حل ازمة القاء النفايات على التربة او توفير المعالجة الصحيحة لها.

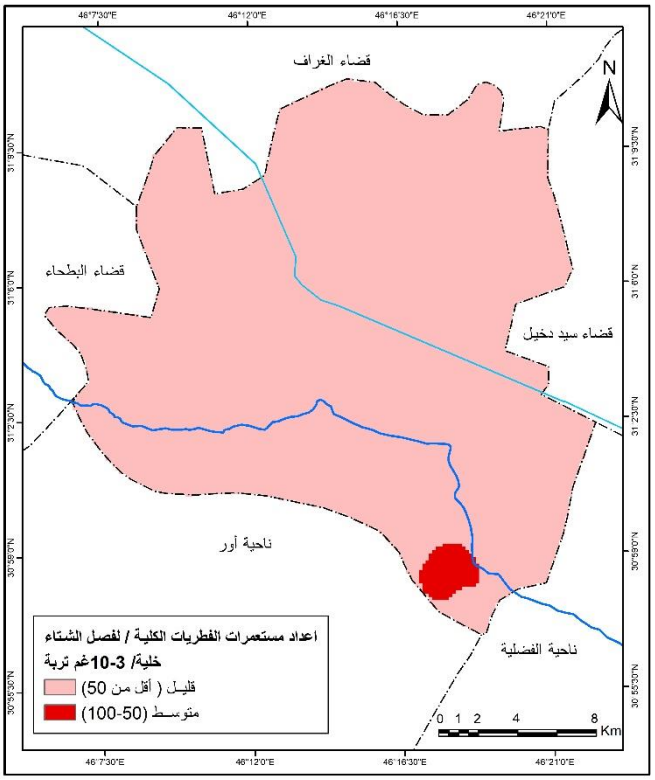
4- فصل الخريف (تشرين الثاني):-

يظهر من خلال الجدول (59) والخريطة (88) بأن هذا الفصل يتكون من (4 أقاليم) تركز الإقليم الأول(القليل بعدد المستعمرات) في (32 موقعاً) لذا فهو الاوسع انتشاراً من بين الأقاليم الاخرى، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في (8 مواقع)، بينما الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) تمثل في(6 مواقع)، في حين تركز الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) في (7 مواقع) نستنتج من ذلك بأن في هذا الفصل ايضاً قد تلوثت بعض مواقع الدراسة بالفطريات وبمستويات عالية وعالية جداً ومن الممكن ان تتسبب بكارثة بيئية كبيره في حال عدم إيجاد حل لمشكلة رمي النفايات الصلبة المتنوعة في التربة.

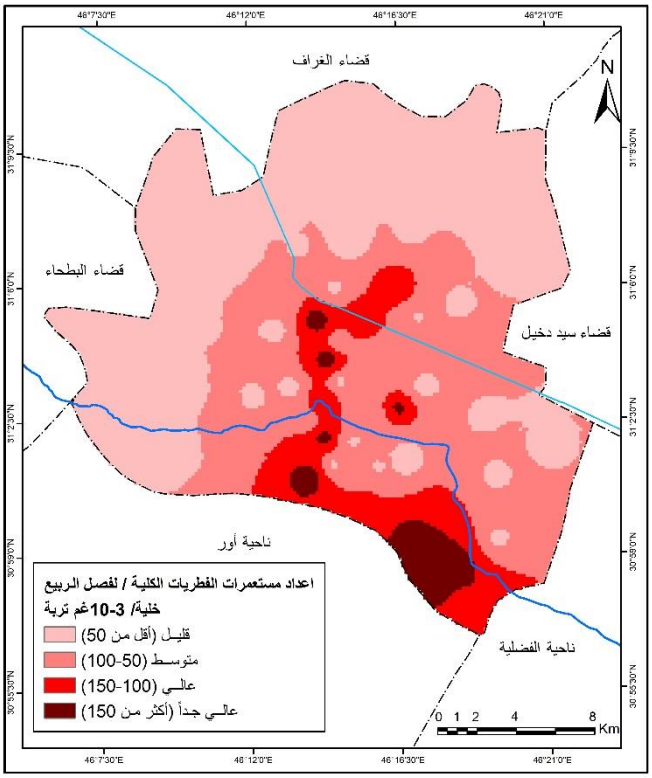
2 - أنواع الفطريات المرضية في ترب منطقة الدراسة:-

تم دراسة عدد من أنواع الفطريات المرضية في منطقة الدراسة والتي سوف تؤثر على خصائص التربة

خريطة (85) أقاليم توزيع الفطريات في منطقة الدراسة الدراسة لفصل الشتاء

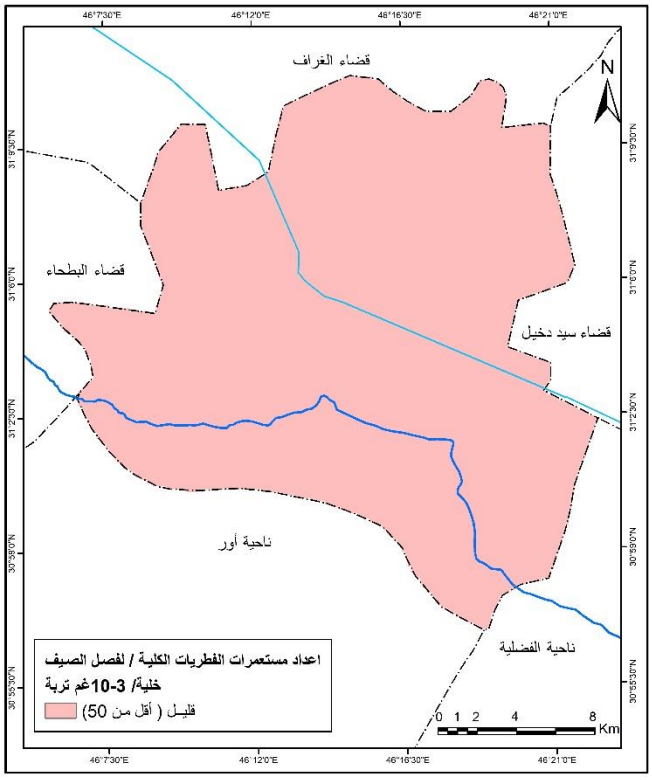


خريطة (86) أقاليم توزيع الفطريات في منطقة الدراسة في فصل الربيع

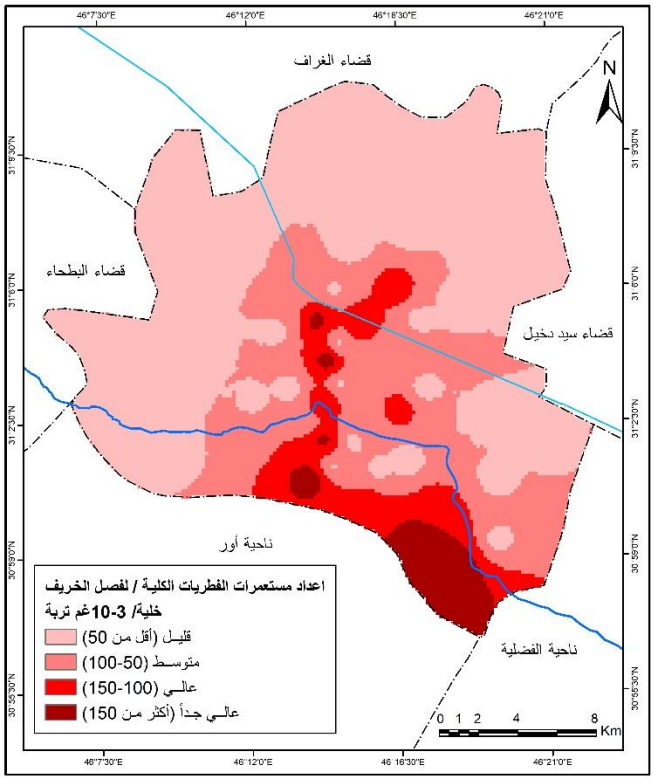


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (59) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

خريطة (87) أقاليم توزيع الفطريات في منطقة الدراسة الدراسة لفصل الصيف



خريطة (88) أقاليم توزيع الفطريات في منطقة الدراسة في فصل الخريف



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (59) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

مؤدية بذلك الى إصابة النبات التي ينمو عليها ومن ثم الحيوان مسبباً امراضاً فيه والتي قد تنتقل بشكل مباشر او غير مباشر الى الانسان عن طريق السلسلة الغذائية لتصيبه بأمراض وسموم قد تؤدي بحياته الى الوفاة في حال عدم معالجته بسموم الفطريات، تم تشخيص(3 أنواع) من الفطريات الممرضة ولـ (53) موقعاً و بواقع (4) نماذج لأربعة فصول، إذ بلغ عدد العينات التي تم تحليلها (212) وبواقع (3 أنواع) وبذلك يكون عدد الفطريات المرضية التي تم تشخيصها (636) فطر، وأجريت الفحوصات اعتماداً على ملاحظة شكل الخلية ومن ثم تشخصيها بجهاز (VITEK-2Co pact) في المختبرات لغرض الحصول على نتائج دقيقة، ومن هذه الأنواع التي تم تشخيصها في تربة منطقة الدراسة كالآتي:

أ- فطر البنسيليوم Penicillium: -

وهو احد الفطريات الكيسية او الرقية ذو انتشار واسع مما يتواجد في أماكن كثيرة ومنها التربة، ويتكاثر بتكوين (ابواغ كونيدية) صغيرة مستديرة الشكل منتشرة في الهواء مما تصيب الثمار عن طريق الخدوش التي تحدث على سطحها عندما تسقط على الأرض او عندما تجمع وتوضع في مكان رطب ، يقل انتشاره او ينعدم عند درجة حرارة (50م)[1]، كما يعد من الفطريات اجبارية الترمم والذي يعني انه لا يستطيع العيش على الاحياء وانما على مواد عضوية متحللة سواء كانت بقايا نباتية او حيوانية تختلف من حيث القدرة الانزيمية [1] ومن خلال الجدول (60) وخرائط النمذجة المكانية (89)(90)(91)(92) إن هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً واضح في تلوث التربة بفطر (Penicillium) إذ يتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، إذ يتواجد اعلى توزيع لهذا الفطر في الفصلين (الخريف والربيع) ، أحتل (فصل الربيع) المرتبة الأولى بإعداد هذا الفطر بواقع (47) موقع من اصل (53) موقع، وهذه المواقع هي (S1- S2 – S3 – S4 - S5 – S6 – S7 – S8 – S9 - S10 -S11 – S12 – S13 – S14 – S15 -S17- S18 - S19 -S20 -S21- S22 -S23 - S24 - S25 - S26 - S27 - S28 - S30 - S32 - S36 - S37 - S38 - S39- S40 - S41- S42- S43 - S44 - S45 - S46 - S47- S48 - S49 -S50 - S51 – S52 - S53) ويتراوح عدد المستعمرات في تلك المواقع (1-87 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، اما مجموع عدد المستعمرات في تلك المواقع فبلغ (914 مستعمرة)، ويمكن ان يلاحظ من خلال النمذجة المكانية والخريطة (90) ان هناك (4 اقاليم) لهذا الفطر في (فصل الربيع)، تمثل الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في(29 موقعاً) وبعدد مستعمرات تراوح من (1-9 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة يظهر امتداده المكاني بشكل متصل يشغل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ثم يشغل الأجزاء الشمالية الغربية والاجزاء الغربية كما يظهر بشكل متفرق في وسط المنطقة والجزء الجنوبي والجنوب الشرقي منها ويظهر ايضاً بشكل محدود ليشغل الجزء الشرقي من منطقة الدراسة أي شغل اغلب حدود المنطقة كونه الإقليم

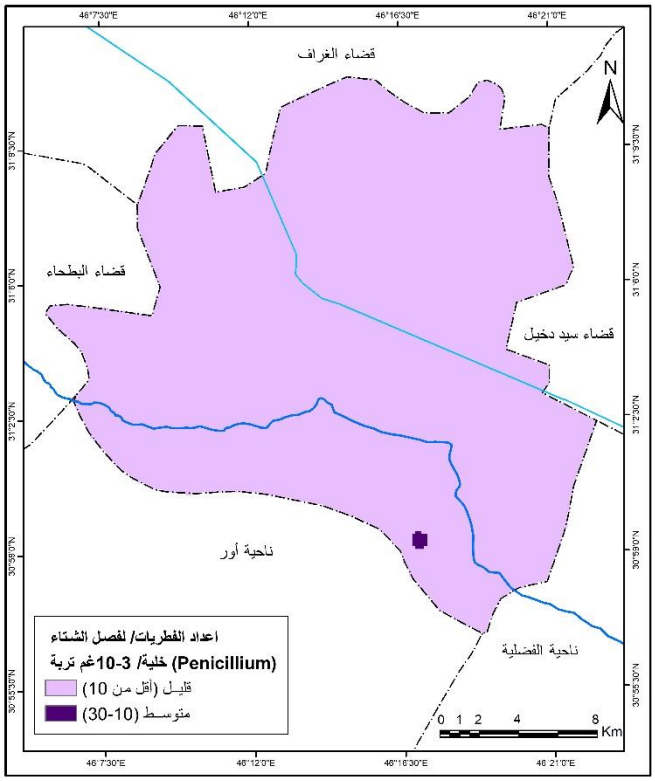
(1) سرى احمد رشيد مجي، تقييم بيئي لتباين خصائص المياه الجوفية في الهضبة الغربية للمنطقة الممتدة من مركز قضاء النجف الى ناحية الحيرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2022، ص189.
(2) عبد الله بن بناصر أبو هيلة، مصدر سابق، ص8.

جدول (60) اعداد فطر الـ (Penicillium) مستعمرة 10^{-3} غم من التربة في تربة منطقة الدراسة لعام 2021

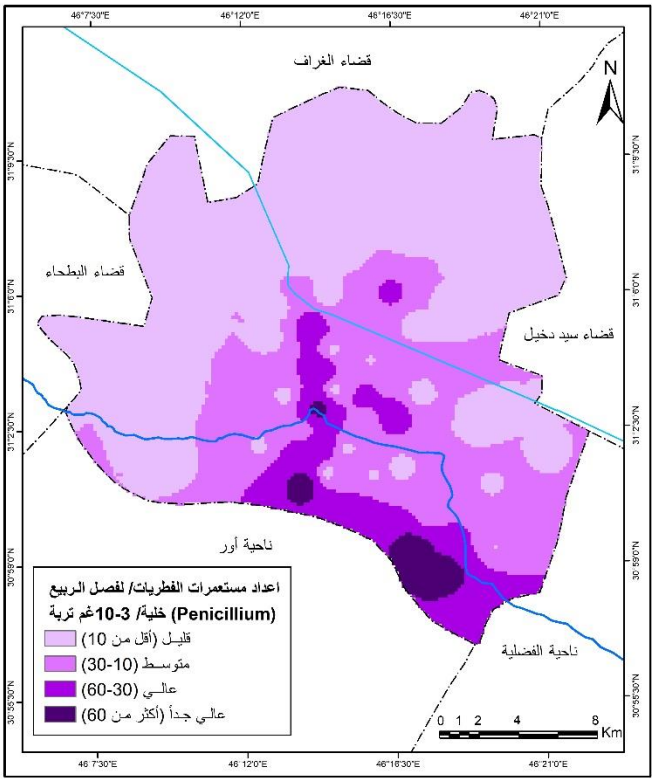
الموقع	فصل الشتاء (كانون الثاني)	فصل الربيع (نيسان)	فصل الصيف (آب)	فصل الخريف (تشرين الثاني)
S1	2	6	3	8
S2	7	56	8	64
S3	1	7	1	6
S4	10	87	11	89
S5	8	81	10	87
S6	5	9	2	5
S7	3	7	1	4
S8	5	11	6	9
S9	8	46	9	34
S10	1	4	1	3
S11	5	8	6	6
S12	2	4	0	3
S13	4	6	1	5
S14	2	3	0	7
S15	0	5	0	2
S16	0	0	0	0
S17	4	8	3	6
S18	5	10	2	6
S19	0	3	0	1
S20	2	5	2	8
S21	0	1	0	3
S22	2	6	1	8
S23	7	14	9	13
S24	5	13	6	21
S25	0	2	0	1
S26	2	34	3	19
S27	0	3	0	4
S28	7	33	8	28
S29	0	0	0	0
S30	1	5	2	4
S31	0	0	0	0
S32	1	5	0	3
S33	0	0	0	0
S34	0	0	0	0
S35	0	0	0	0
S36	3	5	2	8
S37	1	4	0	2
S38	3	8	1	5
S39	2	6	0	3
S40	6	45	5	51
S41	2	6	1	4
S42	4	9	2	5
S43	1	4	1	7
S44	9	77	11	65
S45	0	2	0	1
S46	4	7	5	8
S47	8	49	10	42
S48	2	32	3	29
S49	9	49	11	38
S50	1	5	1	3
S51	3	12	5	9
S52	7	87	8	71
S53	9	25	10	27
المجموع	173	914	171	835

المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الفطريات المتقدم، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، تاريخ 2021/1/18 لفصل الشتاء و2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف

خريطة (89) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Penicillium) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء

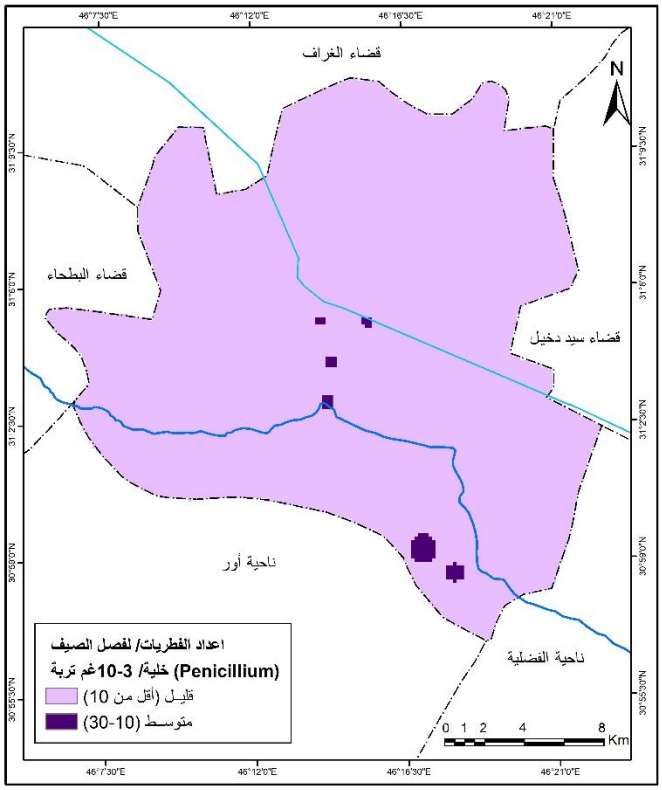


خريطة (90) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Penicillium) في منطقة الدراسة لفصل الربيع

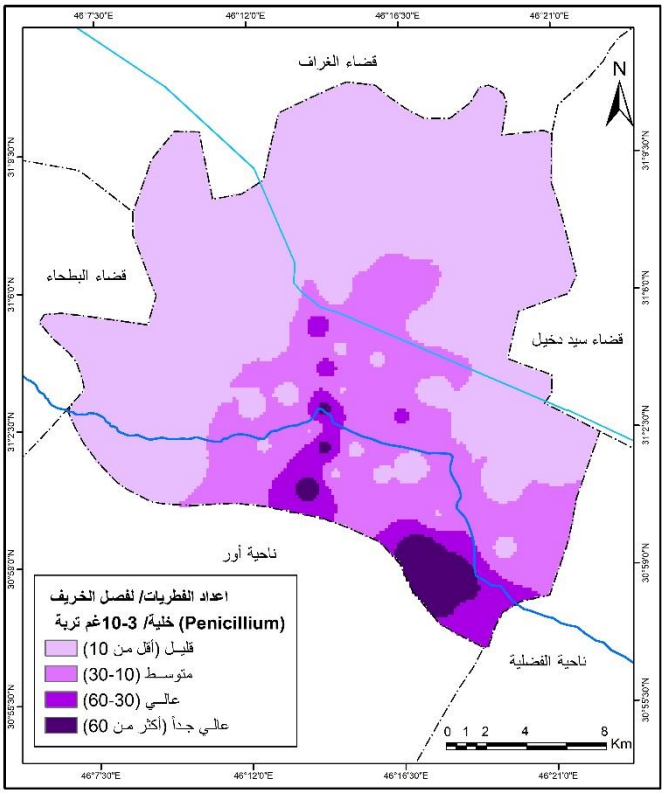


المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (60) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

خريطة (91) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Penicillium) في منطقة الدراسة لفصل الصيف



خريطة (92) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Penicillium) في منطقة الدراسة لفصل الخريف



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (60) وباستعمال برنامج (Arc map 10.8)

الأكثر اتساعاً في هذا الفصل ، يتمثل الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) بانه اقل امتداداً من الأول إذ يظهر في (6 مواقع) وبعدد مستعمرات يتراوح (10-25 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر بمناطق محدودة في الأجزاء الوسطى كما تركز في الجزء الغربي والجنوب الغربي وبمساحة قليلة من الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في (8 مواقع) تراوح عدد مستعمراتها (32-56 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر في الشمال الشرقي ثم امتد بشكل شريط ضيق ليشغل وسط المنطقة مروراً بالجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة. بينما تركز الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) في (4 مواقع) وبعدد مستعمرات تراوح (77-87 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ظهر بشكل ضيق جداً في وسط المنطقة والجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، ثم يأتي فصل الخريف بالمرتبة الثانية من حيث اعداد هذا الفطر وبمجموع (835 مستعمرة من التربة)، وبواقع (47 موقع) من اصل (53) موقع، وبعدد مستعمرات تراوح (1-89 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (92) لهذا الفصل توضح بأنه يتكون من (4 أقاليم) فالإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) تركز في (32 موقع) وبعدد مستعمرات تراوح (1-9 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، وضح الامتداد المكاني لهذا الإقليم في معظم حدود منطقة الدراسة والذي امتد بشكل متصل ليشغل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية كما شغل الأجزاء الشمالية الغربية وامتد ليشمل الجزء الغربي ثم ظهر ايضاً بشكل متفرق في الوسط والجنوب والجنوب الشرقي وجزء قليل من الشرق، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فظهر في (6 مواقع) وبعدد مستعمرات تراوح (13-29 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، وضح الامتداد المكاني له في الشمال الشرقي وفي الوسط والجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، بينما تركز الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في (4 مواقع) والذي تراوح عدد مستعمراتها (34-51 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر بشكل محدود ليشغل الاجزاء الوسطى والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، في حين ظهر الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) في (5 مواقع) بعدد مستعمرات تراوحت (64-89 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، في وسط منطقة الدراسة ظهر في جزئها الجنوبي والجنوب الشرقي، ثم بدأت هذه الاعداد تتناقص تدريجياً في فصلي (الشتاء والصيف) لتنال بذلك اقل المستعمرات قياساً بالفصول السابقة، إذ جاء فصل الشتاء بالمرتبة الثالثة من ناحية اعداد هذا الفطر وبواقع (41) موقع من اصل (53) موقع والذي بلغ مجموعها الكلي لأعداد مستعمرات (173 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، وهذه المواقع هي (S1-S2- S3 – S4 – S5 S6 - S7 – S8 – S9– S10 – S11 – S12 – S13 – S14 - S17 - S18 – S20 - S22 – S23 – S24 – S26 - S28 - S30 - S32 – S36 - S37 – S38 - S39 – S40 - S41 - S42 – S43 - S44 - S46 – S47 – S48 - S49 – S50 – S51- S52 - S53) تراوحت عدد المستعمرات في تلك المواقع (1-10 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، ومن خلال خريطة النمذجة المكانية (92) تبين بأن هذا الفطر يتكون من اقليمين، الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) فتركز في (40 موقعاً) تراوح عدد المستعمرات فيه (1-9 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في موقع واحد فقط تراوح عدد المستعمرات فيه (10 مستعمرة

10- 3غم) من التربة، ظهر في جنوب شرق منطقة الدراسة. اما (فصل الصيف) فجاء بالمرتبة الرابعة من حيث اعداد هذا الفطر وبواقع (36) موقع من اصل(53) موقع وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S3 – S4 -S5 - S6 - S7 – S8- S9 – S10 - S11 - S13 - S17 - S18 - S20 - S22- S23 - S24- S26 -S28 - S30 - S36 - S39 – S40 - S41– S42 -S43 - S44 - S46 - S47 - S48 -S49 - S50 – S51 -S52 - S53) تراوح عدد المستعمرات فيه(1-11 مستعمرة 10- 3غم) من التربة، والذي بلغ المجموع الكلي لمستعمرات هذه المواقع (171 مستعمرة 10- 3غم) من التربة ، ومن خلال الخريطة (91) توضح بأنه يتكون من (اقليمين) تمثل الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (30 موقع) تراوح عدد المستعمرات فيه (1-9 مستعمرة 10- 3غم) من التربة، ظهر امتداده المكاني في اغلب حدود منطقة الدراسة كونه الأكثر الاقاليم اتساعاً، بينما تركز الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في (6 مواقع) فهو الأقل اتساعاً تراوح عدد المستعمرات فيه (10-11 مستعمرة 10- 3غم) من التربة، ظهر في وسط منطقة الدراسة والجزء الجنوب الشرقي منها

ومن خلال خرائط النمذجة المكانية وما أظهرت من اختلاف في اعداد المستعمرات بين الفصول تشير الى وجود تباين زماني ومكاني واضح في منطقة الدراسة، فلوحظ بأن اعداد هذا الفطر تتزايد في فصلي (الربيع والخريف) وتنخفض انخفاضاً كبيراً في فصلي (الشتاء والصيف) وهذا عائد حتماً الى الظروف المناخية التي تجعله ينمو في تلك الفترة من حرارة مناسبة ورطوبة كافية، وكما ذكر بأن الفطريات بشكل عام تنمو في بيئات رطبة وتكثر بغزارة في الظلام أي لا تلائمها الحرارة العالية جداً وذلك لان صيف منطقة الدراسة حار جداً تصل درجة الحرارة احياناً الى نصف درجة الغليان (50مْ) والحال ينطبق ايضاً على الحرارة المنخفضة التي قد تعيق من نموها باستثناء بعض الأنواع المحبة او المقاومة للحرارة العالية والحرارة المنخفضة ، ففطر البنسيليوم وما اوضحته نتائج المختبر التحليلي بأنه من الأنواع المحبة للحرارة المعتدلة، اما بالنسبة الى تباينه المكاني فلوحظ بشكل واضح ما بين المواقع، فبعض المواقع ارتفع فيها اعداد هذا الفطر وبعضها قد انخفض والسبب يعود الى طبيعة الموقع وكمية النفايات المتحللة مع عامل الرطوبة، مما يتسبب بأمراض قد تصيب الانسان والحيوان والنبات ومنها ما يتسبب بمرض يشبه السل عند مرضى الايدز كما يؤثر على الحيوانات كالدواجن مسبباً في نقصان وزنها ومغيراً للون الكبد والكلية مما يصبح لونها أكثر شحوباً وما يصاحبها من التهاب في الاكياس الهوائية.

ب - فطر اسبرجلس فلافس Aspergillus Flavus: -

وهو نوع من انواع الفطريات المرضية الواسعة الانتشار في الطبيعة، تتواجد ابواغه في الهواء والتربة ويتراوح لونها من (الأخضر الى الأصفر) ينمو في أوساط غذائية مختلفة والذي يمتاز بقدرته العالية على النمو في بقايا النباتات والحيوانات الرطبة ودرجة حرارته المثلى تقدر(8.6-36مْ) فضلاً عن الرطوبة المناسبة التي يحتاجها خلال مدة النمو[1] كما يمكن لهذا الفطر ان ينمو وينشط في ظل درجات حرارة مختلفة لقدرته

(1) علي عبد الهادي ماهود السوداني، الخصائص المظهرية والجزئية لفطر Aspergillus Flavus وتقييم قابليته في انتاج حامض الستريك تحت ظروف مختلفة، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة القادسية، 2015، ص14.

على العيش في مديات حرارية مختلفة فضلاً عن قدرته الانزيمية العالية [2] تتم دورة حياته في التربة او على النباتات المتفسخة يسبب حالات التهابية كبدية ويعتقد البعض بانها تتسبب بسرطان كبد الانسان [3] .

يتضح من الجدول (61) وخرائط النمذجة المكانية (93)(94)(95)(96) إن هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً واضحاً في تلوث التربة بفطر (Aspergillus Flavus) إذ تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، يتواجد اعلى توزيع لهذا الفطر في الفصلين (الخريف والربيع) ولجميع مواقع منطقة الدراسة البالغة (53) موقع، يحتل (فصل الربيع) المرتبة الأولى في عدد المستعمرات البالغة في هذا الفصل(1073) مستعمرة 10^{-3}غم من التربة ، ولجميع مواقع منطقة الدراسة البالغة (53) موقع، والذي تتراوح عدد المستعمرات في تلك المواقع (2-65 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، ومن خلال خريطة النمذجة المكانية (94) يتضح بأن هذا الفصل يتكون من (3 أقاليم) الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (13 موقع) بعدد مستعمرات (2-9 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر هذا الإقليم بشكل متناثر في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية والجنوبية الغربية كما تركز في وسط المنطقة وجزئها الشرقي وجنوبها الشرقي، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتركز في (32 موقع) وبعدد مستعمرات تراوح (11-34 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، ظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة، اما الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) فتركز في (8 مواقع) تراوح عدد مستعمرات هذه الأقاليم (43-65 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، ظهر في جزء محدود من منطقة الدراسة إذ تركز في الأجزاء الشمالية الشرقية والاجزاء الوسطى والجنوبية الشرقية منها.

في حين جاء (فصل الخريف) بالمرتبة الثانية في اعداد مستعمرات فطر(Aspergillus Flavus) ولجميع مواقع منطقة الدراسة ايضاً وبمجموع كلي بلغ (900 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، تراوح عدد مستعمرات هذه المواقع (1-49 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، يتضح من الخريطة (96) بأن هذا الفصل يتكون من (3 أقاليم) تبين الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (14 موقع) تراوح عدد المستعمرات في تلك المواقع(1-9 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر بشكل محدود ليشغل جزءً من الشمال ثم الشمال الشرقي والشمال الغربي ثم يمتد ليشغل الأجزاء الغربية والجنوبية والجنوبية الغربية ثم تركز في وسط المنطقة واقصى جزئها الشرقي من منطقة الدراسة ، بينما تركز الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في (35 موقع) وبعدد مستعمرات تراوح (10-34 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر بأجزاء متناثرة ليشغل جزء من الشمال و والشمال الغربي وجزء من الغرب والجنوب الغربي كما تركز ايضاً في الوسط والشرق والجنوب الشرقي واقصى الشمال الشرقي من منطقة الدراسة، اما بالنسبة الى الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) فتركز في (4 مواقع) وبعدد مستعمرات تراوح بين (40-49 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر بشكل

(2) حمزة علي اجه، اعداد وسائل الاعلام المحلية لزراعة الفطريات، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد 34، الجزء B ، العدد3 ، 2016، ص143.

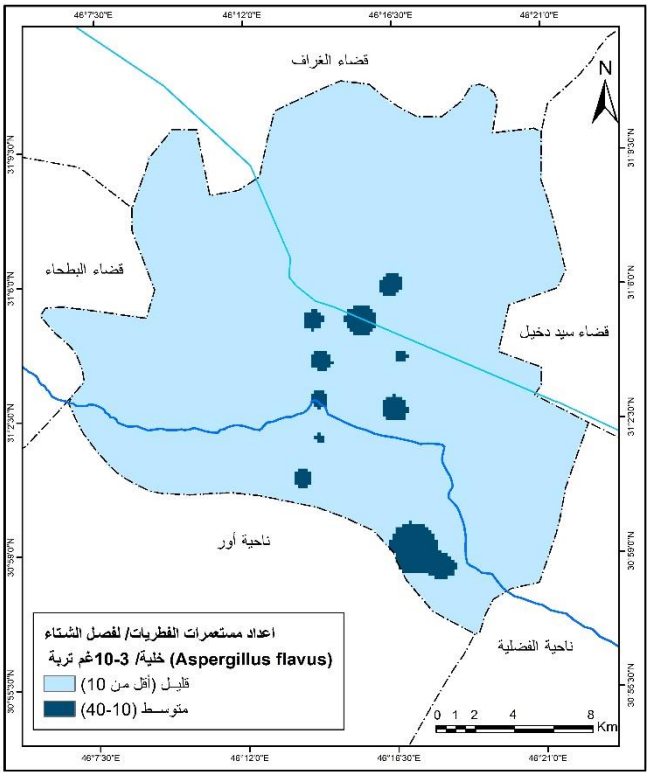
(3) عزام كردي و إبراهيم الرفاعي و أنور العمر، علم الاحياء الدقيقة العام، مديرية الكتب والمطبوعات، منشورات جامعة البحث كلية الطب البيطري، 2002-2003، ص 337.

جدول (61) اعداد فطر الـ (Aspergillus Flavus) مستعمرة 10^{-3} غم من التربة منطقة الدراسة لعام 2021

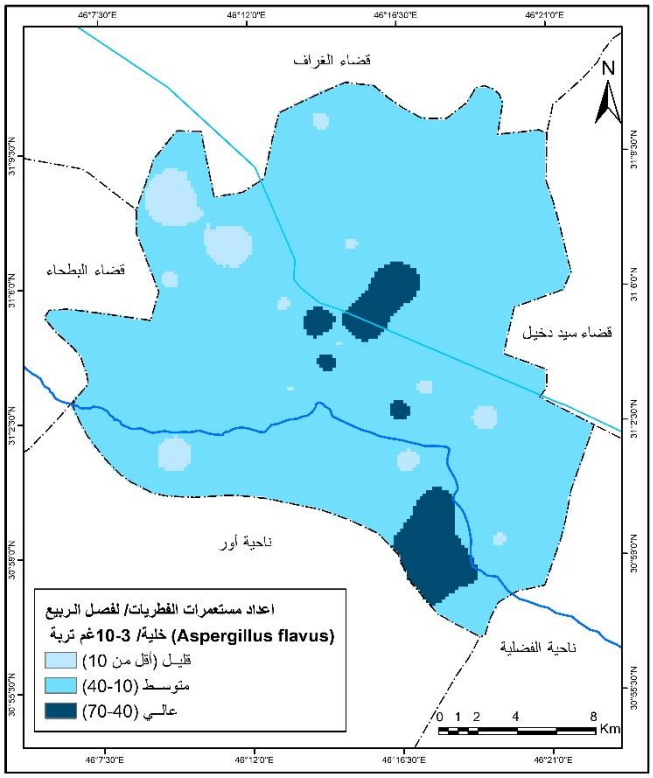
الموقع	فصل الشتاء (كانون الثاني)	فصل الربيع (نيسان)	فصل الصيف (آب)	فصل الخريف (تشرين الثاني)
S1	4	11	3	15
S2	10	19	8	21
S3	2	16	1	9
S4	13	45	12	48
S5	10	56	9	40
S6	5	8	3	10
S7	8	13	4	12
S8	8	48	5	35
S9	14	44	13	32
S10	1	7	1	9
S11	9	21	7	19
S12	6	13	3	10
S13	8	17	11	14
S14	4	12	7	15
S15	0	7	1	6
S16	7	11	4	14
S17	3	14	7	8
S18	2	13	5	16
S19	1	9	1	7
S20	5	19	2	11
S21	1	12	0	8
S22	4	15	7	11
S23	10	29	8	18
S24	8	28	5	17
S25	0	2	0	1
S26	4	15	2	18
S27	1	5	1	4
S28	11	64	10	32
S29	1	8	4	5
S30	1	7	1	9
S31	2	6	4	4
S32	4	9	3	11
S33	3	13	6	9
S34	2	7	1	13
S35	5	9	3	7
S36	3	12	8	11
S37	3	16	4	13
S38	3	14	5	11
S39	6	13	4	17
S40	8	28	7	21
S41	3	8	2	12
S42	4	14	6	10
S43	2	21	2	28
S44	12	34	13	29
S45	1	11	1	7
S46	6	14	4	13
S47	12	55	11	34
S48	3	18	2	14
S49	13	43	11	49
S50	2	18	1	32
S51	4	28	3	19
S52	11	29	10	17
S53	14	65	13	45
المجموع	287	1073	269	900

المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الفطريات المتقدم، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، بتاريخ 2021/1/18 لفصل الشتاء و2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف

خريطة (93) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Aspergillus Flavus) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء

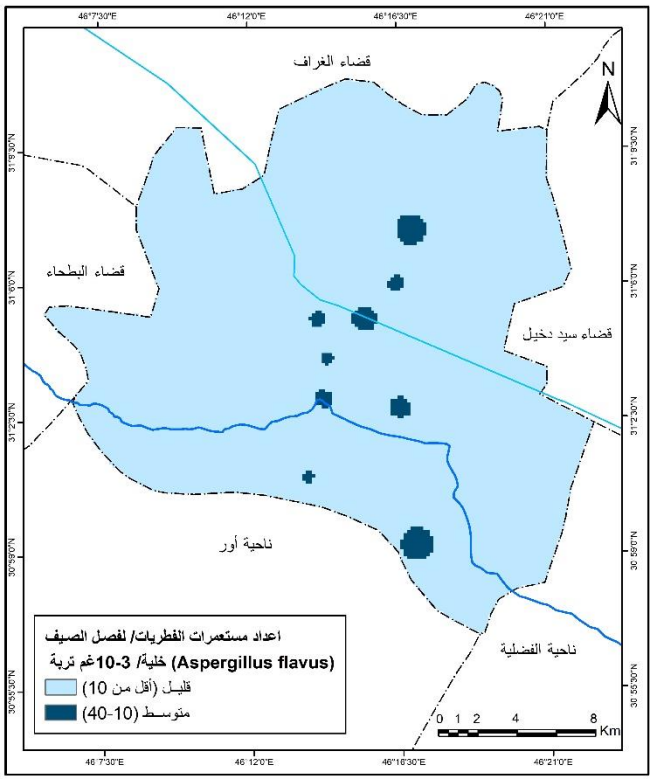


خريطة (94) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Aspergillus Flavus) في منطقة الدراسة لفصل الربيع

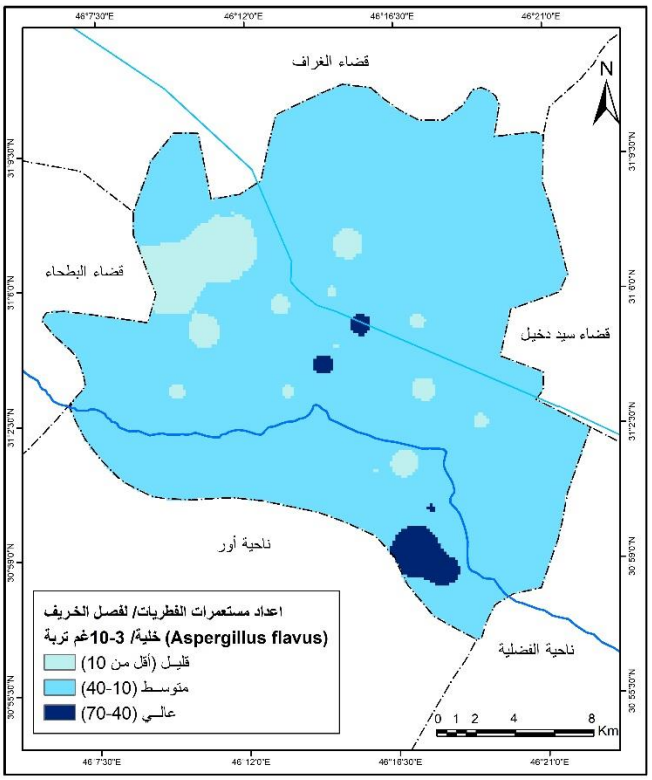


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (61) وباستخدام برنامج (Arc map 0.8)

خريطة (95) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Aspergillus Flavus) في منطقة الدراسة لفصل الصيف



خريطة (96) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Aspergillus Flavus) في منطقة الدراسة لفصل الخريف



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (61) وباستخدام برنامج (Arc map 0.8)

ضيق ليشغل وسط منطقة الدراسة وفي جنوبها الشرقي، اما فصلي (الشتاء والصيف) بلغا أدني عدد لمستعمرات هذا الفطر، ليتقدم (فصل الشتاء) في احتلال المرتبة الثالثة في اعداد فطر (Aspergillus Flavus) وبمجموع كلي بلغ (287 مستعمرة)، وبواقع (51) موقع من أصل (53) موقع، تراوح عدد المستعمرات في تلك المواقع (1-14 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة. وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S3 – S4 – S5 - S6 – S7 - S8 – S9 - S10 – S11 - S12 – S13 – S14 - S16 - S17 - S18 – S19 – S20 - S21 – S22 - S23 – S24 – S26 – S27 – S28 – S29 – S30 – S31 - S32 – S33 – S34 - S35 – S36 - S37 – S38 – S39 – S40 – S41 - S42 – S43 – S44 – S45 – S46 – S47 - S48 – S49 – S50 – S51 – S52 – S53). يظهر من خلال النمذجة المكانية خريطة (93) بأن هذا الفصل يتكون من (اقليمين فقط) الأول (القليل بعدد المستعمرات) تركز في (40 موقع) تراوح عدد مستعمراتها (1-9 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ظهر امتداده المكاني في جميع حدود منطقة الدراسة كونه الأكثر اتساعاً، اما بالنسبة الى الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتركز في (11 موقع) وبعدد مستعمرات تراوح (10-14 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر في الأجزاء الشمالية الشرقية كما تركز في وسط منطقة الدراسة وفي جزئها الجنوبي وجنوبها الشرقي، ثم بدأت تتناقص تلك اعداد تدريجياً وبشكل واضح في (فصل الصيف) ليحتل بذلك المرتبة الأخيرة من حيث عدد مستعمرات فطر(Aspergillus Flavus) إذ بلغ مجموعها الكلي في هذا الفصل (269 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة بواقع (51) موقع من اصل (53 موقع) ، وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S3 – S4 – S5 - S6 - S7 – S8 - S9 – S10 - S11 – S12 - S13 – S14 – S15 - S16 - S17 - S18 – S19 – S20 - S21 – S22 - S23 – S24 – S26 – S27 – S28 – S29 – S30 – S31 - S32 – S33 – S34 - S35 – S36 - S37 – S38 – S39 – S40 – S41 - S42 – S43 – S44 – S45 – S46 – S47 - S48 – S49 – S50 – S51 – S52 – S53) وبعدد مستعمرات تراوحت في هذا الفصل (1-13 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (95) يتوضح بأن هذا الإقليم يتكون من (اقليمين فقط) الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) تركز في (42 موقع) وبعدد مستعمرات تراوح (1-9 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، اما امتداده المكاني فظهر متسعاً ليشمل جميع حدود منطقة الدراسة، مقارنة مع الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فكان الاضيق نطاقاً، إذ تركز في (9 مواقع) وبعدد مستعمرات تراوح (10-13 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، وظهر بشكل محدود ليشمل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية ثم الوسط وبمساحة صغيرة من الجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة.

يستنتج من خلال النمذجة المكانية وخرائط الفصول الأربعة لهذا الفطر، بأن مستعمراته ارتفعت في فصلي (الربيع والخريف) وتناقصت في (الصيف والشتاء) وبشكل كبير جداً، وينطبق عليه نفس تفسير الفطر السابق، وهو ملائمة الظروف المناخية من حرارة معتدلة ورطوبة كافية فضلاً عن خصائص الموقع السكني من انخفاض في السطح او توافر بقع مائية كمستنقعات وغيرها مما اضافت للموقع بيئة رطبة صالحة في نمو

فطر اسبرجلس فلافس فيها وهذا ما يوضح بأن هنالك تباين زماني واضح بين الفصول، اما بالنسبة الى التباين المكاني فهو الآخر قد برز بشكل كبير بين المواقع واحتل عدد منها على مستويات عالية لأعداد لهذا الفطر إذ تركزت في موقع الطمر الصحي ومعمل لتدوير النفايات و دور سيد حمزة/ الإسكان الصناعي (منطقة عشوائية) و قرية آل نياز و في مدخل مدينة الناصرية بالقرب من كراج بغداد و في احياء اور واريدو، وكان سبب زيادته في هذه المواقع نسبة الى نوع النفايات الملقاة على سطح التربة والتي تكون الغالبية العظمى منها عبارة عن نفايات بقايا الطعام كبقايا الاكل المطبوخ والخضروات والفواكه التالفة والتي قد يقتات عليها هذا الفطر ويبث سمومه الفطرية عليها ويتسبب بأمراض كبيرة مثل السموم الكبدية المسببة للسرطان .

ج - فطر اسبرجلس نايجر Aspergillus Niger :-

ينتمي الى عائلة الفطريات الخيطية يمتاز بلونه الأسود فهو واسع الانتشار في الطبيعة اذ يوجد بصورة رمية وبكثافة عالية على مخلفات النباتات خاصة، ويفضل هذا الفطر المناطق الدافئة للنمو اذ ان الحرارة المثلى لنموه تتراوح بين(25-30مْ)، وان سبب انتشاره في الطبيعة يعود الى ضخامة الابواغ التي ينتجها هذا الفطر والتي توفر له الامكانية والقدرة على افراز انزيمات ومضادات حيوية تنافس الاحياء الأخرى في المنطقة نفسها [1]، يتضح من الجدول (62) وخرائط النمذجة المكانية (97)(98)(99)(100)،إن هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً واضح في تلوث التربة بفطر(Aspergillus Niger) إذ تتباين مكانياً من مكان الى آخر وزمانياً خلال فصول السنة، يتواجد اعلى توزيع لهذا الفطر في الفصلين (الخريف والربيع)، وكانت المرتبة الأولى في اعداد مستعمرات هذا الفطر من نصيب (فصل الخريف) ولجميع مواقع منطقة الدراسة البالغة (53) مجموعها الكلي في هذا الفصل (1828 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة وبعدد مستعمرات تراوحت (7-113 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، وتظهر النمذجة المكانية خريطة (100) بأن هذا الفصل يتكون من (4 أقاليم) تمثل الإقليم الأول(القليل بعدد المستعمرات) في (5 مواقع) تراوح عدد المستعمرات في تلك المواقع (7-9 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، يظهر في أجزاء محدودة في منطقة الدراسة فشمل جزء من الشمال والشمال الشرقي كما شمل جزء من الغرب والشمال الغربي من منطقة الدراسة، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتركز في (33 موقعاً) تراوح عدد المستعمرات فيه (10-39 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر امتداده المكاني في معظم حدود منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) في (5 مواقع) وبعدد مستعمرات تراوحت في هذه المواقع (41 -70 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر في نطاق ضيق من منطقة الدراسة إذ شغل الأجزاء الشمالية الغربية وجزءً من الوسط والجنوب والجنوب الغربي منها، اما الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) فتمثل في (10مواقع) وتراوح عدد المستعمرات فيها (73-113 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، ظهر امتداده المكاني في الأجزاء

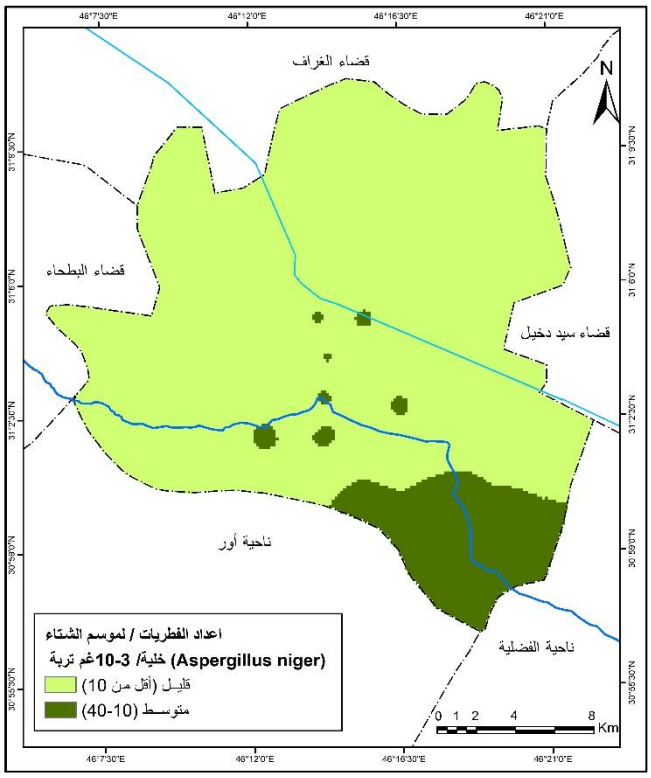
(1) حسن علاوي عبود عبيس، تحليل مكاني لتلوث المياه السطحية في ناحية الحيرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2018، ص 202.

جدول (62) اعداد فطر (Aspergillus Niger) مستعمرة 10^{-3}غم من التربة منطقة الدراسة للعام 2021

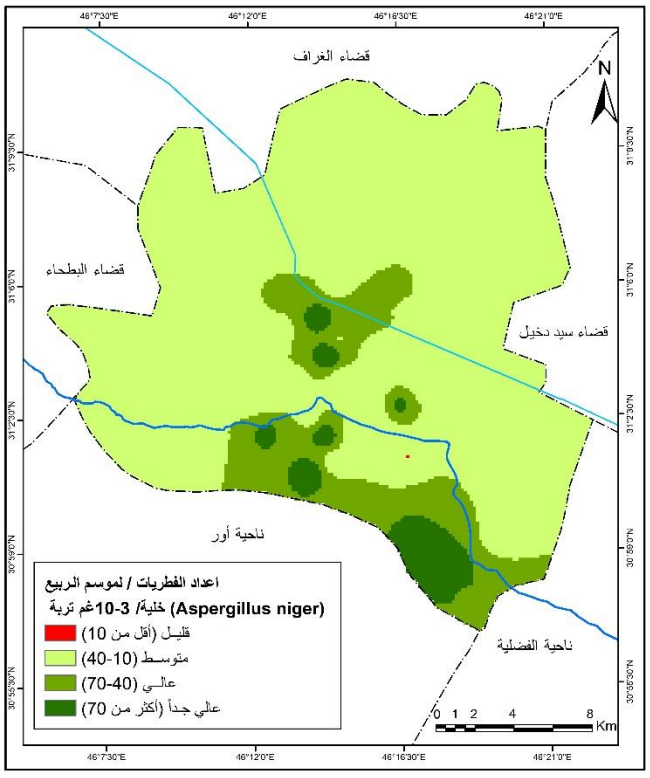
الموقع	فصل الشتاء (كانون الثاني)	فصل الربيع (نيسان)	فصل الصيف (آب)	فصل الخريف (تشرين الثاني)
S1	11	76	43	66
S2	14	99	19	73
S3	1	21	2	15
S4	11	101	13	76
S5	39	85	20	104
S6	11	23	8	16
S7	9	18	5	11
S8	15	51	17	78
S9	12	75	16	70
S10	1	32	1	22
S11	6	26	9	39
S12	4	23	7	14
S13	6	16	3	11
S14	2	19	6	14
S15	1	56	0	53
S16	6	15	4	12
S17	3	24	8	19
S18	4	11	1	8
S19	1	14	1	11
S20	3	14	5	17
S21	0	26	1	31
S22	2	13	5	8
S23	8	32	12	39
S24	5	21	8	36
S25	0	6	0	13
S26	21	54	14	81
S27	0	21	0	22
S28	9	49	13	77
S29	5	13	3	11
S30	1	39	9	30
S31	3	15	6	10
S32	7	11	2	16
S33	3	14	5	15
S34	6	18	4	11
S35	2	10	3	7
S36	5	13	2	9
S37	4	11	2	15
S38	7	19	1	11
S39	2	16	5	12
S40	21	64	17	86
S41	6	13	4	9
S42	4	11	2	16
S43	2	17	3	11
S44	11	34	14	41
S45	2	32	1	24
S46	3	23	6	31
S47	10	92	13	87
S48	2	17	3	32
S49	10	103	15	87
S50	1	17	3	14
S51	3	27	5	34
S52	9	93	11	113
S53	11	54	15	60
المجموع	345	1797	395	1828

المصدر: نتائج التحليل المختبري، مختبر الفطريات المتقدم، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الكوفة، بتاريخ 2021/1/18 لفصل الصيف و2021/4/21 لفصل الربيع و2021/8/10 لفصل الصيف و2021/10/25 لفصل الخريف.

خريطة (97) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات الـ (Aspergillus Niger) في منطقة الدراسة لفصل الشتاء

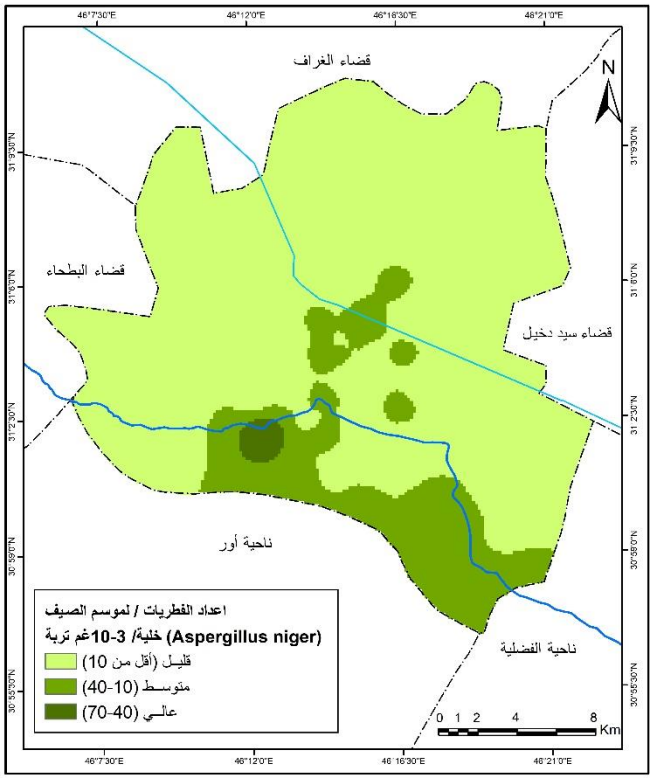


خريطة (98) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Aspergillus Niger) في منطقة الدراسة لفصل الربيع

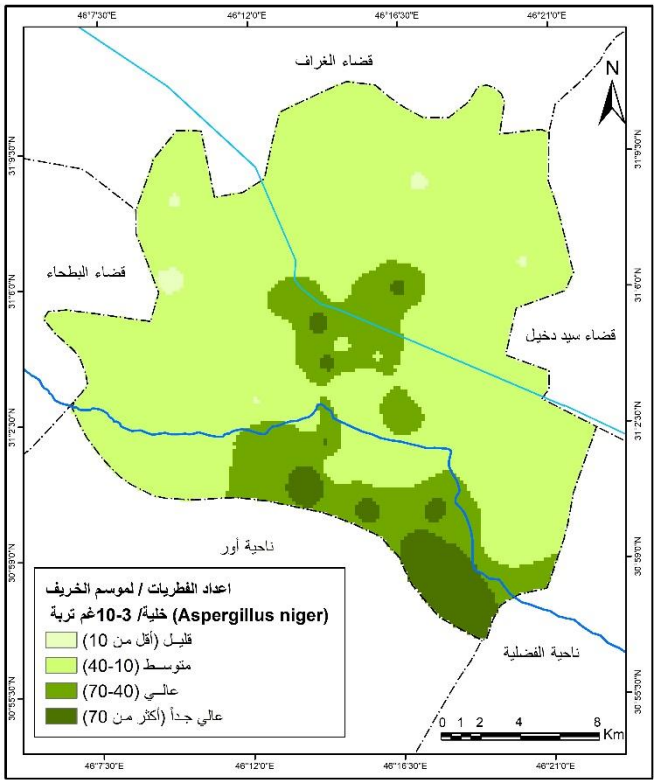


المصدر: بالاعتماد على الجدول (62) وباستخدام برنامج (Arc map 0.8)

خريطة (99) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Aspergillus Niger) في منطقة الدراسة لفصل الصيف



خريطة (100) النمذجة المكانية لعدد مستعمرات (Aspergillus Niger) في منطقة الدراسة لفصل الخريف



المصدر: بالاعتماد على الجدول (62) وباستخدام برنامج (Arc map 0.8)

الشمالية الشرقية والوسطى كما تركز في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة ، في حين احتل (فصل الربيع) المرتبة الثانية من ناحية عدد مستعمرات فطر(Aspergillus Niger) .إذ بلغ المجموع الكلي لعدد المستعمرات (1797 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ولجميع مواقع منطقة الدراسة البالغة (53 موقع) ، والذي تراوح عدد المستعمرات فيها (6-103 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، واظهرت خريطة النمذجة المكانية (98) بان هذا الفصل يتكون من (4 أقاليم) الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) تركز في موقع واحد فقط والذي قدر عدد المستعمرات فيه (6 مستعمرة) من التربة واظهر في جنوب شرق منطقة الدراسة، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتمثل في (38 موقع) فهو الإقليم الأكثر اتساعاً من بين الأقاليم حيث تراوحت اعداد المستعمرات فيه (10-39 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، ظهر امتداده المكاني في اغلب حدود منطقة الدراسة، بينما كان الإقليم الثالث (العالي بعدد المستعمرات) متركزاً في (6 مواقع) وبأعداد مستعمرات تراوحت (49-64 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، ظهر هذا الإقليم في جزء محدود شمل الأجزاء الشمالية الشرقية والشمالية الغربية والاجزاء الوسطى كما تركز ايضاً في الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الرابع (العالي جداً بعدد المستعمرات) في (8 مواقع) بلغت اعداد المستعمرات فيها ما بين (75-103 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، توضح امتداده المكاني في الوسط والجزء الجنوبي الغربي ممتداً نحو اقصى الجزء الجنوبي كما تركز ايضاً في الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، ثم اتى كل من فصلي (الشتاء والصيف) في ادنى المراتب من حيث اعداد المستعمرات، ليتقدم (فصل الصيف) بالمرتبة الثالثة والذي بلغ مجموعه الكلي بإعداد المستعمرات (395 مستعمرة) وبواقع(50) موقع من اصل (53) موقع، وهذه المواقع هي (S1 - S2 - S3 - S4 – S5- S6 - S7 – S8 - S9 - S10 – S11 - S12 – S13- S14 - S16 - S17 - S18 – S19 – S20-S21 – S22 - S23 – S24 - S26 – S28 – S29 – S30 – S31 - S32 – S33 – S34 - S35 - S36 – S37- S38– S39 -S40 - S41 – S42 - S43 – S44 – S45 – S46 – S47- S48 – S49 – S50 – S51– S52 –S53) والتي تراوح اعداد المستعمرات فيه (1-43 مستعمرة 10^{-3}غم)، ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (99) تتضح بأن هذا الإقليم يتكون من (3 اقاليم) الإقليم الأول (القليل بعدد المستعمرات) فتركز في (36 موقع) تراوح عدد المستعمرات فيه (1-9 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، ظهر امتداده المكاني في اغلب حدود منطقة الدراسة، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) في (14 مواقع) تراوح عدد المستعمرات في تلك المواقع (11-20 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، توضح امتداده المكاني في الأجزاء الشمالية الشرقية ووسط المنطقة ثم امتد ليشمل الجزء الجنوبي ويواصل امتداده نحو الجزء الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، في حين تركز الإقليم الأخير (العالي بعدد المستعمرات) في موقع واحد فقط قدر عدد المستعمرات فيه (43 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، والذي ظهر في جنوب غرب منطقة الدراسة، في حين احتل (فصل الشتاء) المرتبة الرابعة

من حيث عدد مستعمرات هذا الفطر والذي بلغ (345 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ، وبأعداد مستعمرات تراوحت (1-39 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة وبواقع(50 موقعاً) من اصل (53 موقع) وهذه المواقع (S1 -S2 - S3 - S4 –S5 - S6 - S7 – S8 - S9 – S10 - S11 - S12 - S13 – S14 - S15 -S16 - S17 - S18 – S19 – S20 - S22 - S23 - S24 - S26 – S28 - S29 – S30 - S31 – S32 - S33 – S34 - S35 - S36 - S37 -S38 - S39 - S40 -S41 - S42 - S43 - S44 - S45 - S46 -S47 - S48 - S49 - S50 - S51 -S52 -S53) ومن خلال النمذجة المكانية خريطة (97) تبين بأن هذا الفصل يتكون من (اقليمين فقط) الأول (القليل بعدد المستعمرات) في (37 موقعاً) إذ تراوحت اعداد المستعمرات (1-9 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة ظهر امتداده المكاني في معظم حدود منطقة الدراسة، اما الإقليم الثاني (المتوسط بعدد المستعمرات) فتركز في (13 موقع) وبعدد مستعمرات تراوحت (10-39 مستعمرة 10^{-3}غم) من التربة، ظهر جزء منه بشكل متناثر في وسط المنطقة وجنوبها وجنوبها الشرقي والجزء الاخر شمل جزءً من الجنوب ثم امتد بشكل متصل ليشغل الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة.

من خلال ما تقدم وما اوضحته خرائط النمذجة المكانية ونتائج التحاليل المختبرية بأن هنالك تبايناً زمانياً واضحاً في اعداد هذا الفطر في فصول السنة، فازدادت اعداد مستعمراته في فصلي (الربيع والخريف) وانخفضت في (الشتاء والصيف) والسبب هو الظروف المناخية الملائمة كالحرارة المناسبة والرطوبة الكافية، فضلاً عن نوعية النفايات المتكدسة في التربة، أي ان هذا الفطر يتأثر بالحرارة العالية والمخفضة مما تعرقل من نشاط هذا الفطر فتتناقص اعداده في تلك الفصول فضلاً عن الأسباب الأخرى المتمثلة بالملوحة او الأسمدة ارتفاع الرطوبة ارتفاع العناصر الكيميائية السامة الامر الذي أدى الى التقليل من مستعمراتها في مواقع وانعدامها في مواقع اخرى، ومن جانب آخر واضحت ايضاً بأن هنالك ايضاً تبايناً مكانياً واضحاً بين المواقع ومن تلك المواقع التي تكثر فيها اعداد فطر اسبرجلس نيجر وبمستويات عالية جداً هي (حي الثورة السكني وموقع الطمر الصحي وفي علوة الخضار الرئيسة / في حي التضحية و مدخل مدينة الناصرية قرب كراج بغداد وفي حي اور وحي الكنازوة العشوائي)، وجميع هذه المواقع قد تكثر فيها النفايات المنزلية لاسيما وانها تذهب جميعها الى موقع الطمر الصحي ولكن بعد ان تلوث التربة بسموم هذا الفطر للتأخر في رفعها من قبل عمال البلدية أولا وثانياً اعتياد السكان على رمي تلك النفايات في تلك الاماكن نفسها سواء كانت في الصيف او الشتاء او الخريف او الربيع متخذين من تلك المواقع بمثابة مكبات محلية دائمة للتخلص من نفاياتهم، وهذا ما وضح بالفصل الثالث من السلوكيات الخاطئة من قبل سكان منطقة الدراسة في طريقة تعاملهم مع النفايات الصلبة بشكل عام والمنزلية بشكل خاص ولاسيما وان هذه الأماكن المختارة من قبلهم قريبة جداً من المنازل فهي لا تبعد عنها سوى عدة امتار يرتادها الأطفال للعب في الساحات او الشوارع القريبة من مكبات النفايات وخاصة الاحياء الشعبية المكتظة بالسكان والتي تعاني بعضها من الضعف في خدمة رفع النفايات والاحياء

العشوائية والقرى الخالية تماماً من تلك الخدمة، كما يتميز هذا الفطر بكونه واسع الانتشار في التربة وفي المنازل فهو ملوثاً جيداً للطعام وافساده ، يسبب هذا الفطر امراض للسكان منها التهابات الاذن الفطرية الذي من الممكن ان يسبب الألم وفقدان السمع المؤقت والسعال والتهابات في الجهاز التنفسي التي ترتبط بالالتهاب الرئوي للأفراد الذين يعانون من نقص المناعة كأمراض الربو او التليف الكيسي.

3- التحليل الاحصائي للتوزيع العددي للفطريات المرضية في منطقة الدراسة:

العلاقة الإحصائية الفصلية لتأثير درجة حرارة التربة في الفطريات المرضية في منطقة الدراسة:

يظهر من الجدول (63) ان هنالك تباين زماني واضح في العلاقات الإحصائية، فلوحظ بان تأثير درجة حرارة التربة في الفطريات الممرضة يتباين بحسب فصول السنة، فسجلت خلال فصل الشتاء(كانون الثاني) علاقة طردية واحدة من اصل (3) علاقات، كانت مع فطر(Penicillium) جدول(63) شكل (72) ، وبدرجة ارتباط (0.04) وبانحدار بلغ (0.04) وبمعامل تفسير(0.16) وهي ذات تأثير ضعيف جداً ، كما ان العلاقات الطردية لها قيمة معنوية اكثر من العلاقات العكسية السالبة وان أي تأثير في درجة حرارة التربة سوف تعمل على زيادة نمو ونشاط الفطريات ولكن عند حدوث العكس من ذلك أي عند انخفاض درجات الحرارة سوف تعمل على توقف نموها ونشاطها، اما بالنسبة للعلاقات العكسية فقد سجلت علاقتين عكسيتين من اصل(3) علاقات، بلغت اعلاها مع فطر(Aspergillus niger) جدول (63) شكل (74)، وبارتباط بلغ (0.09-) وانحدار(0.24-) ومعامل تفسير بلغ (0.98) وهي ذات تأثير ضعيف جداً، في حين سجلت اضعف علاقة كانت مع فطر (Aspergillus flavus) وبدرجة ارتباط بلغت (0.003-) وانحدار(0.01-) ومعامل التفسير(1.48) جدول (63) شكل (73) أي ان أي تأثير في درجات الحرارة سوف تقلل من نمو ونشاط هذه الأنواع من الفطريات، يتضح من خلال المحاكاة الإحصائية لدرجة حرارة التربة والفطريات ان النتائج جاءت مقاربة لنتائج التحليل المختبري لهذا الفصل وان أي انخفاض في درجة حرارة التربة سوف يقابلها انخفاض في اعداد الفطريات ولكن هنالك بعض الأنواع قد تتكيف مع هذا الانخفاض.

اما فصل الربيع فقد يتميز بتباينه ايضاً في نوع العلاقات من خلال ما وضحته المحاكاة الإحصائية فلوحظ بانه سجل علاقتين طردية من اصل (3) علاقات، وعلاقة عكسية واحدة، وكان اقوى علاقة طردية سجلتها المحاكاة الإحصائية مع فطر (Penicillium) بدرجة الارتباط (0.04) وانحدار(0.38) ومعامل تفسير بلغ(0.17) جدول (63) شكل (75)، وهي ذات تأثير ضعيف جداً، اما ادناها فكانت من نصيب فطر(Aspergillus flavus) وبدرجة ارتباط بلغت (0.08) وانحدار(0.55) ومعامل تفسير (0.73) وهي ايضاً ذات تأثير ضعيف جداً جدول (63) شكل (79)، وهذا يعني أي ارتفاع يحصل في درجات الحرارة من شأنها ترفع اعداد مستعمرات الفطريات لكلا النوعين وهي عكس الانخفاض في درجات الحرارة سوف تقلل من اعداد مستعمرات الفطريات بشكل واضح، في حين كانت العلاقة العكسية مع فطر (Aspergillus niger) إذ بلغ درجة الارتباط (0.01 -) والانحدار(0.03) ومعامل التفسير(0.01) جدول (63) شكل (77)،

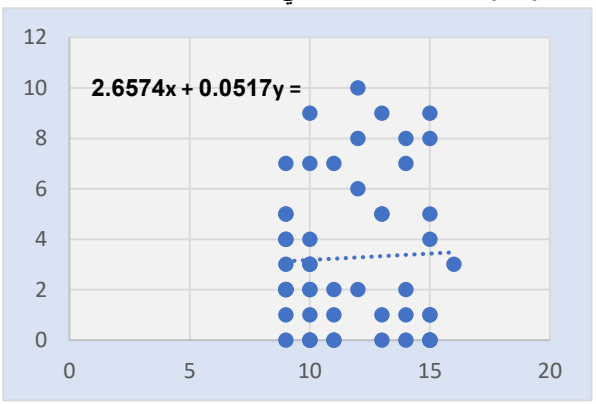
جدول (63) الجدول الاحصائي لفصول (الشتاء والربيع والصيف والخريف) لتأثير درجة حرارة التربة بالفطريات المرضية

فصل الشتاء (كانون الثاني)				
النوع	الارتباط	الانحدار	التفسيرRsq	نوع العلاقة وقوتها
Penicillium	0.04	0.04	0.16	طردية ضعيفة جداً
Aspergillus flavus	- 0.03	- 0.01	1.48	عكسية ضعيفة جداً
Aspergillus niger	- 0.09	-0.24	0.98	عكسية ضعيفة جداً
فصل الصيف (آب)				
النوع	الارتباط	الانحدار	التفسيرRSQ	نوع العلاقة وقوتها
Penicillium	0.23	0.28	5.59	طردية ضعيفة جداً
Aspergillus flavus	- 0.02	-0.02	0.04	عكسية ضعيفة جداً
Aspergillus niger	0.17	0.37	3.15	طردية ضعيفة جداً

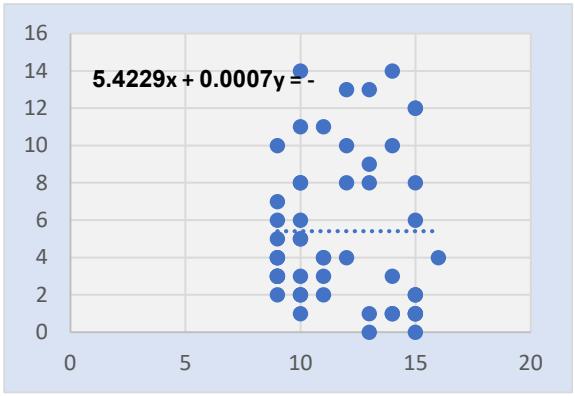
فصل الربيع (نيسان)				
النوع	الارتباط	الانحدار	التفسيرRsq	نوع العلاقة وقوتها
Penicillium	0.04	0.38	0.17	طردية ضعيفة جداً
Aspergillus flavus	0.08	0.55	0.73	طردية ضعيفة جداً
Aspergillus niger	- 0.01	0.03	0.01	عكسية ضعيفة جداً
فصل الخريف (تشرين الأول)				
النوع	الارتباط	الانحدار	التفسيرRSQ	نوع العلاقة وقوتها
Penicillium	0.01	0.13	0.02	طردية ضعيفة جداً
Aspergillus flavus	- 0.01	-0.03	0.01	عكسية ضعيفة جداً
Aspergillus niger	- 0.12	-1.24	1.49	عكسية ضعيفة جداً

المصدر: بالاعتماد على الملاحق (7)(8)(9)(10) وباستعمال البرنامج الاحصائي Exce

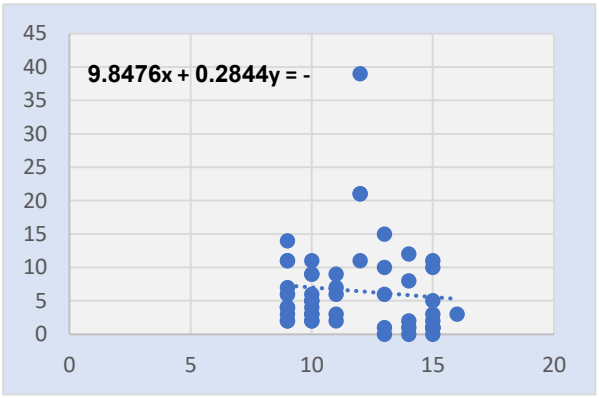
الشكل (72) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Penicilium في فصل الشتاء



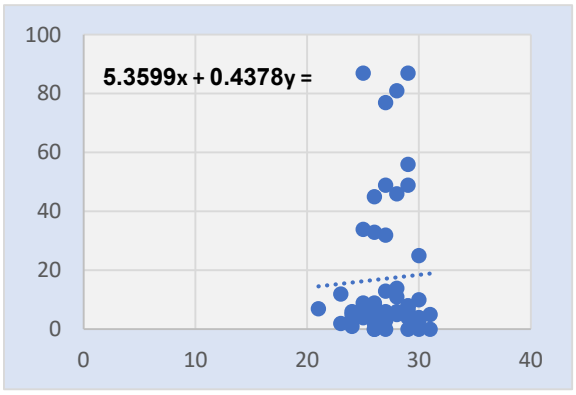
الشكل (73) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Aspergillus flavus في فصل الشتاء



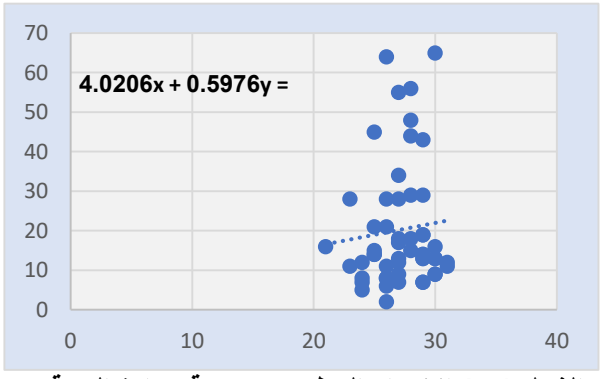
الشكل (74) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Aspergillus niger في فصل الشتاء



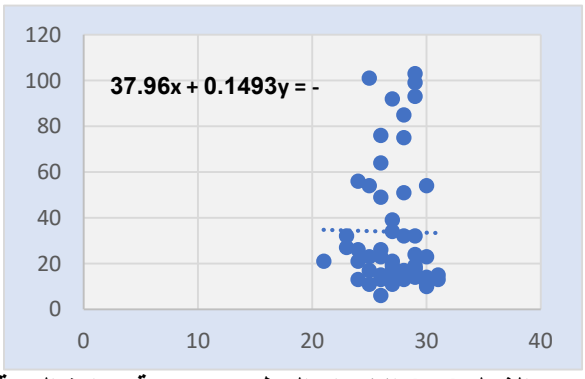
الشكل (75) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Penicilium في فصل الربيع



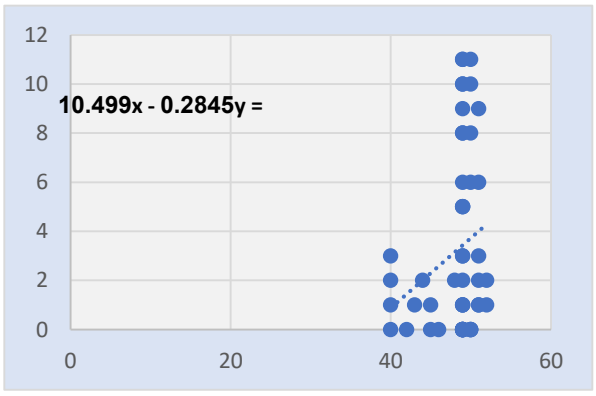
الشكل (76) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Aspergillus flavus في فصل الربيع



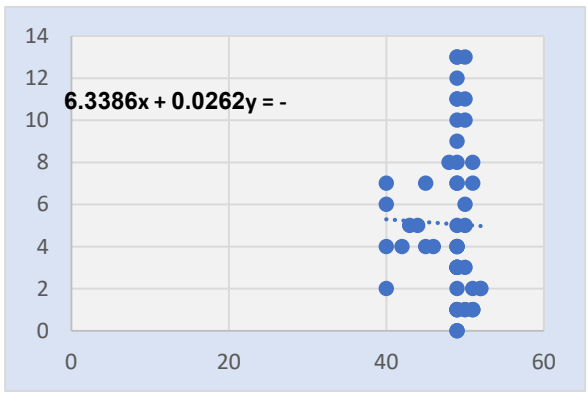
الشكل (77) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Aspergillus niger في فصل الربيع



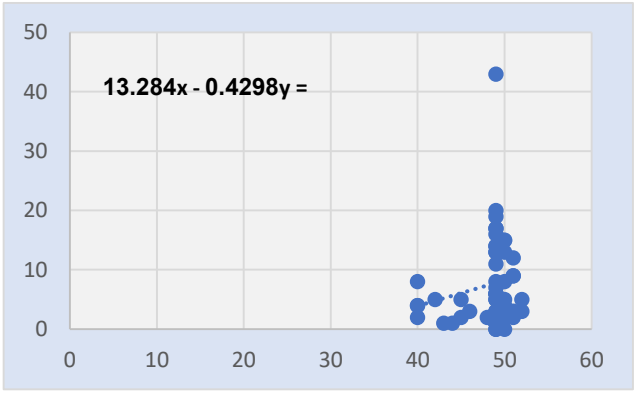
الشكل (78) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Penicilium في فصل الصيف



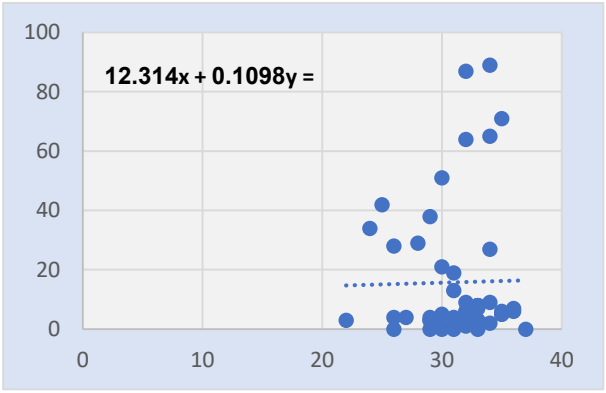
الشكل (79) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Aspergillus flavus في فصل الصيف



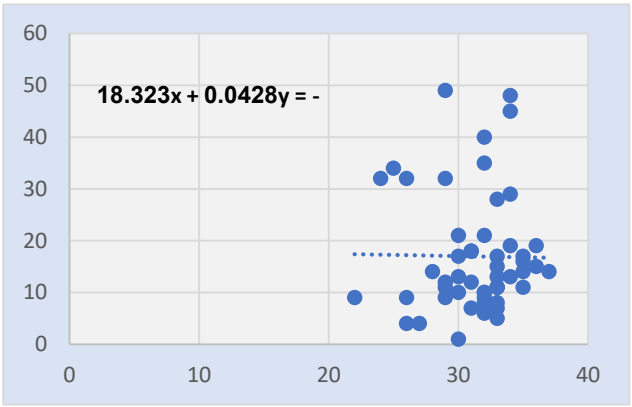
الشكل (80) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Aspergillus niger في فصل الصيف



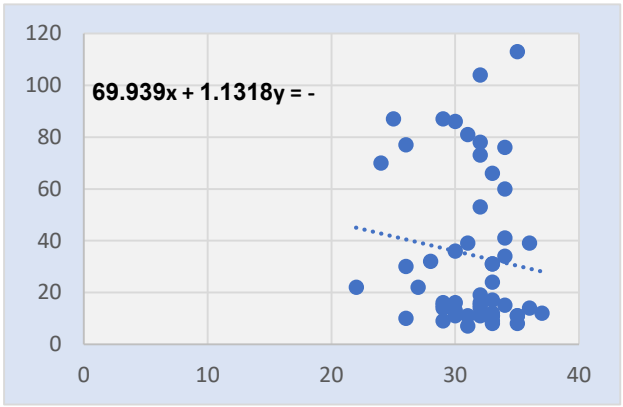
الشكل (81) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Penicilium في فصل الخريف



الشكل(82) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Aspergillus flavus في فصل الخريف



الشكل (83) الانحدار الخطي بين درجة حرارة التربة وفطر Aspergillus niger في فصل الخريف



الفطريات الموجودة في التربة، من خلال ما تقدم في هذا الفصل وما اوضحته المحاكاة الإحصائية بأنها جاءت مطابقة لنتائج التحليل المختبري من خلال الارتباط بين درجة حرارة التربة ونوع الفطر الموجود فيها، لذا يعد هذا الفصل من الفصول الملائمة لنمو الفطريات وخاصة عندما تصل درجة الحرارة الى الاعتدال وهي (47)م وكلما ارتفعت اكثرو واقترابها الى فصل الصيف الحار كلما تزداد اعداد الفطريات والعكس صحيح، وعند نهاية فصل الشتاء وتبد درجات الحرارة بالارتفاع فهي ايضاً سوف تبدأ الفطريات بالزيادة بسبب توفر الظروف الأكثر ملائمة لها مما تساعدها على النشاط والنمو.

اما في فصل الصيف وما اوضحته المحاكاة الإحصائية فقد سجل: علاقتين طردية وعلاقة عكسية واحدة من اصل (3)علاقات ارتباط ، فبالنسبة الى العلاقات الطردية فسجلت اعلى علاقة لها مع فطر(Penicillium) وبدرجة ارتباط بلغت (0.23) وبانحدار(0.28) ومعامل تفسير(5.59) جدول (63) شكل(78) وهي بتأثير ضعيف جداً، اما اضعف علاقة فكانت مع فطر(Aspergillus niger) وبارتباط بلغ(0.17) وانحدار(0.37) ومعامل تفسير(3.15) وهي ذات تأثير ضعيف جداً جدول (63) شكل (80)، ويفسر ذلك ان أي ارتفاع في درجة حرارة التربة سوف تعمل على زيادة اعداد مستعمرات الفطريات فيها، في حين كانت العلاقة عكسية مع فطر(Aspergillus flavu) وبدرجة ارتباط (0.02 -) وبانحدار(0.02-) ومعامل تفسير (0.04) جدول (11) شكل (79)، وبتأثير ضعيف جداً، وهذ يعني بان المحاكات الإحصائية جاءت مقاربة لنتائج التحليل

المختبري في ان أي ارتفاع في درجات الحرارة سوف يقابلها ارتفاع في اعداد مستعمرات الفطريات ولكن هنالك أنواع من الفطريات لا تتحمل درجات الحرارة العالية مما تظهر هذه العلاقة العكسية.

اما فصل الخريف فقد أوضحت المحاكات الإحصائية بانها سجلت علاقة طردية واحده وعلاقتين عكسيتين من اصل (3) علاقات حيث سجلت اقوه علاقة طردية مع فطر (Penicillium) وبدرجة ارتباط بلغت (0.01) وبانحدار(0.13) ومعامل تفسير(0.02) جدول (63) شكل(81)، وهي بتأثير ضعيف جداً، وهذا يعني ان أي ارتفاع في درجات الحرارة سيؤدي الى زيادة اعداد مستعمرات الفطريات المرضية النامية لكن يحدث العكس في بعض أنواع الفطريات أي عندما تنخفض درجة حرارة التربة سوف تقل اعداد الفطريات لذا حصلت علاقة ارتباط عكسية مع نوعين من الفطريات، ففطر (Aspergillus niger) ارتبط مع درجة حرارة التربة بأقوى علاقة ارتباط عكسية، إذ بلغت درجة الارتباط (0.12-) وبانحدار بلغ(1.24-) وبمعامل تفسير(1.49) وهي ذات تأثير ضعيف جداً، جدول (63) شكل (83)، اما اضعف علاقة ارتباط عكسية فسجلت مع فطر (Aspergillus flavus) وبدرجة ارتباط (0.01) وانحدار (0.03) وبمعامل تفسير (0.01) جدول (11) شكل (82)، وهي ايضاً ذات تأثير ضعيف جداً وهذا يفسر ان الارتفاع في درجات الحرارة سوف يقلل من نمو الفطريات النامية. ينتج مما تقدم ان المحاكات الإحصائية لدرجة حرارة التربة مع الفطريات في فصل الخريف جاءت مقاربة مع نتائج المختبر التحليلي فالحرارة المعتدلة تزيد من نشاط الفطريات المرضية لكن عند انخفاض درجة حرارة التربة في نهاية هذا الفصل واقتراباً من فصل الشتاء سوف يقلل من اعداد مستعمرات الفطريات وهذا يعلل من سبب وجود العلاقات العكسية مع أنواع الفطريات الأخرى لذا فانخفاضها جعل ذلك التباين في اعدادها يظهر بشكل واضح فضلاً عن العوامل البيئية الأخرى لما لها من تأثير كبير على نمو ونشاط الفطريات في منطقة الدراسة.

يستنتج من خلال المناقشة والتحليل للتباين المكاني للبكتيريا والفطريات المرضية في منطقة الدراسة، ان هناك تباين واضح من حيث العدد الكلي للبكتيريا والفطريات خلال الفصول واختلاف في المواقع لكل فصل وظهرت البكتيريا والفطريات بأربع أقاليم في منطقة الدراسة تتمثل بالإقليم الأول(القليل) والاقليم الثاني(المتوسط) والاقليم الثالث (العالي) والاقليم الرابع (العالي جداً)، ويستنتج ان هنالك تبايناً واضحاً لوجود أنواع البكتيريا والفطريات المرضية من حيث العدد الكلي بين الفصول وبين المواقع بسبب الاختلاف في الظروف البيئية التي تحكم في وجودها في موقع دون آخر وفصل دون آخر وتبين من النمذجة المكانية لتوزيع الاحياء المجهرية(البكتيريا والفطريات المرضية) ان هناك مناطق يتركز فيها بشكل عال وأخرى بشكل متوسط ومناطق بشكل قليل الوجود كما تؤثر هذه الاحياء المجهرية بالعديد من الامراض للإنسان والحيوان والنبات ، وأوضحت المحاكاة الإحصائية لدرجة حرارة التربة مع البكتيريا والفطريات الممرضة بان هناك ارتباط قوي خلال الفصول ،إذ جاءت مطابقة مع نتائج التحليل المختبري وهي بذلك يؤكد على صحة الفرضية **الرابعة** **((تؤثر النفايات الصلبة في تلوث التربة ميكروبولوجياً (البكتيريا والفطريات المرضية) وتنوع اعداد مستعمراتها وانواعها من موقع الى اخر ومن فصل الى اخر وحسب طبيعة العوامل المؤثرة فيها))**

النتائج

النتائج :

توصلت الدراسة الى مجموعه من النتائج المهمة والتي تعطي صوره واضحة لموضوع الدراسة وكما يلي:

اولاً: أوضحت الدراسة ان للخصائص الجغرافية إثر واضح في تلوث التربة بالنفايات الصلبة في مركز قضاء الناصرية مما تغير من خصائصها الفيزيائية والكيميائية والمكروبيولوجية وهي (خصائص السطح وخصائص المناخ والتربة والموارد المائية والأنشطة المدنية والتجارية والصناعية والطبية) حسب الآتي:

1- اتضح ان طبيعة السطح له دور مهم في تراكم وتجمع النفايات على سطح التربة من خلال قلة انحداره واستواءه وهو بهذا يسهل من عملية تركز النفايات ومزاولة مختلف الأنشطة فيه التي من شأنها قد تولد نفايات متنوعة مما يسمح لعنصر الرياح من تطاير النفايات الخفيفة الوزن او دحرجة النفايات الأكثر وزناً عكس الأراضي شديدة الانحدار.

2- أوضحت الدراسة ان عناصر المناخ ولاسيما (درجات الحرارة والتبخر) من العوامل الطبيعية التي لها دوراً كبيراً في تفاعل النفايات مكونة نواتج كيميائية مؤثرة في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية.

3- تبين من خصائص التربة في منطقة الدراسة ان لها أثر كبير في تركز الملوثات فيها لكون اغلب مواقع ترب منطقة الدراسة تتباين ما بين النسجة المزيجية الطينية والمزيجية هذا ما ظهر من خلال نتائج التحليل المختبري في اظهار نسب دقائق الطين والرمل والغرين وارتفاع نسب املاحها كما ترتفع فيها العناصر الكيميائية من خلال تركز تلك الملوثات في طبقاتها مما يزيد من حدوث التفاعلات بين خصائص التربة ومكونات النفايات وخصوصا ذات الطابع العضوي.

4- تلعب العوامل البشرية دوراً بارزاً ومهماً في التباين المكاني للنفايات الصلبة في منطقة الدراسة من خلال زيادة النمو السكاني وضعف البنى التحتية وقلة عدد عمال البلدية وسوء التخطيط وعدم وجود رقابة على بعض الأنشطة العشوائية وايقافها في منطقة الدراسة وتركزها في مواقع غير صحيحة تجلب الاخطار الى سكانها وهي مخالفة للشروط البيئية.

5- تبين من خلال الدراسة أن اكثر النفايات الصلبة انتشاراً في منطقة الدراسة هي النفايات المنزلية وان الجزء الأكبر منها عبارة عن نفايات عضوية(بقايا الطعام) بسبب الزيادة السكانية العالية وتوسع الاحياء السكنية واضافة احياء أخرى وكثرة الاحياء العشوائية مع ارتفاع نسبة الدخل والالتزام بالعادات والتقاليد التي من شأنها قد تثقل كاهل التربة في رمي النفايات عليها جميع تلك الأمور قد ساهمت في تلوث التربة بالنفايات، لتأتي بعدها النفايات التجارية بالمرتبة الثانية لكثرة المحال التجارية وأسواق الخضر والفواكه ، اما النفايات الطبية فتأتي بالمرتبة الثالثة في تولدها للنفايات وان اغلب مستشفيات منطقة الدراسة لم تمتلك محارق طبية والاعتماد على محرقة واحدة فقط وهذا قد يؤثر حتماً على التربة ويلوثها احتلت النفايات الصناعية والانقاض المراتب الأخيرة بسبب عدم امتلاك منطقة الدراسة أنشطة صناعية كبيرة ومعامل بناء.

6- عدم وجود مكبات رئيسة في منطقة الدراسة والاعتماد على مكب رئيس واحد في المنطقة واتخاذهم كمساحة فقط لترمى فيه أطنان من النفايات الصلبة ومن دون أي معالجة صحيحة فتختلط النفايات مع بعضها البعض مشكلة بذلك خليط معقد على سطح التربة وهذا يزيد من تلوث التربة بالعديد من الملوثات الخطرة جداً

الامر الذي أدى الى اضطرار السكان بألقاء نفاياتهم في الفضاءات الفارغة او ما تسمى بـ (المكبات المؤقتة) او على جوانب الطرق.

7- تعاني الكثير من الاحياء السكنية من خدمات البلدية فعناك احياء ذات خدمة ضعيفة جداً وأخرى لن تصلها خدمات البلدية مطلقاً الامر الذي أدى الى تراكم النفايات لعدة أيام بانتظار البلدية في بعض الاحياء او ثم تجمع من قبل السكان ي موقع معين وتحرق وهذا يؤثر حتماً على هواء وتربة منطقة الدراسة وتغذيتها بالعناصر السامة كما انها تكون مرتعاً لتكاثر الجراثيم والاحياء المجهرية الممرضة

ثانياً: اثبتت الدراسة من خلال نتائج التحليل المختبرية والـ (53) موقعاً مدروساً، وان هنالك تبايناً زمانياً ومكانياً واضحاً في تراكيز الملوثات الفيزيائية والكيميائية في تربة منطقة الدراسة، فتتباين مكانياً من موقعاً الى آخر وزمانياً من فصل لآخر، وهي حسب الآتي:

1- اثبتت الدراسة من خلال نتائج التحليل المختبرية ان التربة تتردى خصائصها كلما استمر في القاء النفايات عليها وخاصة النفايات الخطرة التي تولد عناصر ثقيلة سامة تتجاوز الحد المسموح لها وخاصة موقع الطمر الصحي او معمل تدوير النفايات او المواقع التي تكثر فيها الأنشطة التي تولد نفايات خطرة.

2- توصلت الدراسة ان تربة منطقة الدراسة امتازت بالصفة القاعدية وفقاً لتراكيز الـ (pH) لم تسجل أي قيمة اقل من (7) في جميع المواقع وللفصلين، الا ان قيم لتراكيز في بعض المواقع تزداد خلال فصل كانون الثاني وتارة تزداد في فصل آب وفي بعض المواقع كانت النسبة واحده للفصلين وان اغلب المواقع قد وصلت تراكيز الـ(PH) الى 8 وأكثر من 8 مما تميل تربتها نحو القاعدية الشديدة لكلا الفصلين ايضاً

3- اما بالنسبة الى الايصالية الكهربائية (EC) فأتضح أن تربة منطقة الدراسة قد تراوحت ما بين الاملاح العالية والعالية جداً وهي بهذا قد فاقت الحدود المسموح عالميا ومحليا، اما بالنسبة الى الاملاح الذائبة الكلية (T.D.S) فهي ايضاً قد ارتفعت كثيراً في بعض مواقع منطقة الدراسة وهي بهذا قد تجاوزت الحدود المسموح بتركزها في التربة وفقاً لمعيار الملوحة الأمريكي العالمي وهذا يعني بان ترب منطقة الدراسة بالنسبة الى الاملاح الذائبة تراوحت ما بين كمية الاملاح المتوسطة الى العالية.

4- اثبتت نتائج التحليل المختبري بان تربة منطقة الدراسة قد تباينت تراكيزها ما بين المسموح وغير المسموح في تركز الايونات الموجبة والسالبة على التربة، وهنالك بعض الايونات الموجبة والسالبة وهي (Na - NO_3 -Ca- Mg -CL – SO_4) قد تباينت نسب تراكيزها في التربة ما بين المستويات المتوسطة والعالية وللشهرين كانون الثاني وآب مع ارتفاعها في آب وانخفاضها في كانون الثاني وهذا يعني ان قسم من مواقع منطقة الدراسة بتراكيز عبرت الحد المسموح بها بحسب معيار الملوحة العالمي والقسم الاخر بلغت بمستويات متوسطة والتي ربما وصولها الى المستويات العالية، اما الايونات الأخرى المتمثلة(PO_4-, Co_3, HCO^{-}_3) لن تبلغ المستويات العالية اقتصرت على المستويات القليلة والمتوسطة.

5- اما بالنسبة الى العناصر الثقيلة فبعض العناصر قد تركزت بمستويات قليلة الى متوسطة مع ارتفاعها بالشكل الذي يعبر الحد المسموح لها في مواقع محدودة في منطقة الدراسة وتتمثل تلك العنصر بـ (B Zn Pb Cr) في حين تمثلت العناصر الأخرى(Fe Ni Cu Cd) من وصولها الى مستويات عالية في كثير

من المواقع وخاصة النيكل والكادميوم بحسب معيار منظمة الصحة العالمية (WHO) بانها عبرت الحد المسموح بها في التربة جاء ذلك الى نوعية النشاط البشري وطبيعة النفايات التي تحتوي على ذرات هذه العناصر عند تصنيعها.

6- توصلت الدراسة الى وجود أقاليم بحسب النمذجة المكانية للعناصر الكيميائية لتربة منطقة الدراسة وفق المعايير العالمية والمحلية تمثلت بالأقاليم (القليل جداً- القليل- المتوسط- العالي- العالي جداً)

7- توصلت الدراسة ايضاً الى ان المحاكاة الإحصائية جاءت مطابقة الى حد كبير مع نتائج التحليل المختبري للعناصر الكيميائية لترب منطقة الدراسة للشهرين (كانون الثاني وآب)

ثالثاً: أظهرت نتائج الفحوصات الميكروبيولوجية للتربة في منطقة الدراسة ان هنالك تبايناً مكانياً وزمانياً من حيث نمو البكتيريا والفطريات، إذ تنمو البكتيريا والفطريات وفي المناطق الملوثة والمتأثرة بالنفايات الصلبة فتزداد عدد مستعمراتها بينما تقل كلما ابتعدنا عن تلك المواقع اما التباينات الزمانية لتلك المستعمرات فأنها تتباين بحسب فصول السنة وهي كالآتي:

1- اوضحت الدراسة ان اعلى نمو للبكتيريا والفطريات كان في فصلي (الربيع والخريف) بينما تقل اعدادها تدريجياً خلال فصلي (الشتاء والصيف).

2- كشفت الدراسة ان التربة في منطقة الدراسة تحتوي على أنواع خطرة من البكتيريا والفطريات، إذ تم تشخيص (7) أنواع بكتيرية و(3) أنواع فطرية وهي: بكتيريا اشريشيا اكولاي و بكتيريا والبكتيريا القولونية (كوليفورم) وبكتيريا سيدوموناس وبكتيريا كلبيسيلا وبكتيريا الكوليرا وبكتيريا باسلس وبكتيريا ستافيلوكوكس، اما الفطريات تمثلت بفطر البنسيليوم وفطر اسبرجلس فلافس وفطر اسبرجلس نيجر، وهذه الأنواع تعد من الأنواع الخطرة والتي تسمى بـ (البكتيريا والفطريات المرضية) التي تسبب العديد من الامراض للإنسان والحيوان والنبات تتراوح ما بين الامراض البسيطة في حال تمت معالجتها والامراض القاتلة التي تؤدي الى الوفاة في حال التأخر في معالجتها نتيجة السموم التي تبثها في التربة من جراء تراكم النفايات عليها.

3- توصلت الدراسة الى وجود أقاليم للأنواع الميكروبيولوجية بحسب النمذجة المكانية والمتمثلة بالأقاليم (القليل- المتوسط- العالي- العالي جداً)

4- توصلت المحاكاة الإحصائية بانها جاءت مطابقة مع نتائج التحليل المختبري للبكتيريا والفطريات المرضية وأخرى مقاربة.

الحلول المقترحة

الحلول المقترحة :

نومن خلال الدراسة والبحث لموضوع منطقة الدراسة، تم وضع مجموعة من الحلول المقترحة التي يمكن ان تسهم في معالجة وتذليل مشكلة تلوث التربة بالنفايات الصلبة والتقليل من حجمها ان تم الأخذ بها وهي:

1- العمل على زيادة الوعي البيئي لسكان منطقة الدراسة من خلال انشاء العديد من البرامج التوعوية وتعريفهم بمدى اضرار النفايات على التربة.

2- الاهتمام الكبير من قبل مديرية بلدية الناصرية بمسألة جمع النفايات من الاحياء السكنية وعدم التأخر في رفعها وإعطاء هذه المشكلة أهمية كبيرة لاسيما وان الاعداد السكانية بدأت بالتزايد في منطقة الدراسة.

3- ضرورة توفير حاويات كافية وتوزيعها على الوحدات السكنية لمنطقة الدراسة لجمع النفايات وبصورة أكثر عدالة كي لا يتم رمي النفايات في التربة او الفضاءات المفتوحة وبالتالي قد تشوه من منظر الحي السكني بشكل خاص ومنطقة الدراسة بشكل عام.

4- على مديرية بيئة ذي قار ان تصدر قوانين صارمة لأصحاب المشاريع التجارية المخالفة للشروط البيئية كالمجازر (الذبح الجائر) والورش الصناعية والاهتمام الكبير بالمجزرة المتواجدة في منطقة الدراسة مع توفير ما يستلزم من الوقاية الصحية الكاملة.

5- الاهتمام بعمال البلدية وإعطاءهم اجورهم كاملة من دون نقص او تأخير ليتسنى العامل بأكمال مهامه بأفضل وجه ممكن.

6- توعية السكان بفرز النفايات بأكياس مختلفة وعدم اختلاطها مع بعضها البعض لسمية البعض منها، فكل لون من هذه الاكياس قد يحمل نوع معين من النفايات وبعد ذلك ترفع من قبل العمال الى موقع الطمر الصحي كي تعالج معالجة صحيحة.

7- ضرورة الغاء موقع الطمر الصحي المتواجد في منطقة الدراسة كونه مخالف لجميع الشروط البيئية واختيار منطقة بعيده عن الاحياء السكنية تطابق تلك الشروط وذلك بسبب تضرر بعض الاحياء القريبة منها من الدخان والغازات السامة اثناء حرقها من قبل عمال البلدية والنباشة.

8- تصليح محارق النفايات الطبية في مستشفى بنت الهدى التعليمي ومن جانب آخر يجب إقامة المحارق في مناطق تطابق الشروط البيئة ولا تكون في منتصف الاحياء السكنية تفادياً للمخاطر التي تسببها.

9- التعاقد مع شركات رصينة لتدوير النفايات الصلبة واختيار اماكن مناسبة وبعيدة عن الوحدات السكنية او والاراضي الزراعية.

الملاحق

ملحق (1) بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والعناصر الثقيلة خلال فصل الشتاء (كانون الثاني)

Fe	Zn	Cu	Cd	Cr	Pb	Ni	B	S.A.R	Po_3	No_3	Co_3	Hco_3	Cl	So_4	Mg	K	Ca	Na	T.D.S	Ec	pH	حرارة التربة
7.25	0.89	0.21	0.3	1.35	0.7	0.1	1.09	20.1	11.81	14.5	9.6	7.1	181	177	120	161	88.1	103	647	54.4	8.17	9
9.83	1.4	0.29	0.3	0.95	0.3	0.01	0.5	10.5	6.65	75	8.1	16	405	358	125	261	218	237	1665	13.2	7.69	9
0.92	0.54	0.1	0.06	0.2	0.2	0.30	0.6	11.4	11.68	60	18.5	26	212	250	125	292	108	300	2253	18.8	7.96	15
10.81	1.25	0.18	0.9	2.8	0.1	0.1	0.6	10.8	1.3	58	7.8	21	203	311	101	290	239	256	1821	14.8	7.46	12
7.25	2.03	0.23	0.5	1.5	0.1	0.28	0.31	3.8	6.45	13	6	35.8	128	150	108	421	123	281	2021	0.82	7.21	12
6.05	0.66	0.34	0.1	0.9	0.1	0.17	0.66	8.1	10.9	54	6.4	7.6	232	218	102	331	113	111	908	7.1	7.40	9
0.6	0.3	0.13	0.04	0.1	0.2	0.27	0.21	7	1.1	20	4	5.2	100	100	120	420	143	99	775	8.8	7.29	10
0.42	0.69	0.2	0.76	0.28	0.3	0.29	1.61	23	13.46	20	31.2	6.1	229	126	95	185	107	110	785	16.2	8.23	13
6.36	1.85	0.32	0.3	1.86	0.1	0.19	0.86	16.4	2.21	67	22	36.4	117	109	127	126	155	171	408	14.5	8.1	14
0.31	0.59	0.12	0.5	0.22	0.1	0.11	1.1	18.1	2.6	51	23	41.2	151	145	154	139	69.3	216	510	24.9	8.21	14
2.10	0.91	.014	0.2	0.6	0.1	0.16	0.35	8.8	10.71	67	6.9	13.1	342	317	67	161	144	168	1207	9.6	7.58	13
0.31	0.50	0.32	0.04	0.19	0.2	0.29	1	9	2.4	33	22.9	37.2	121	115	137	220	159.3	320	490	40.2	8.15	10
0.37	0.33	0.55	0.2	0.1	0.4	0.3	0.3	17	10.2	30	6.6	1.22	501	134	164	405	155	270	2010	10.7	7.30	10
0.3	0.63	0.17	0.1	0.15	0.1	0.22	0.69	16	1.09	79	15.9	15.3	275	218	78	166	166	183	1103	11.1	7.79	11
0.26	0.61	0.12	0.13	0.14	0.1	0.17	1.03	11.9	1.62	53	18.8	23.8	341	209	110	289	211	288	1983	16.8	8.01	15
0.25	0.32	0.1	0.02	0.13	0.1	0.14	0.8	7	9.1	44	5.1	16.7	140	103	88	239	100	98	1683	20.4	8.02	9
0.25	0.36	0.40	0.12	0.3	0.1	0.16	0.9	11	1.12	42	8.1	16.4	106	200	102	148	150.4	159	1883	24.9	7.87	9
0.27	0.29	0.35	0.02	0.1	0.1	0.24	1.02	13	0.45	34	5.3	11.2	290	199	108	433	139	78	710	30.1	7.47	9
0.21	0.56	0.19	0.24	0.12	0.3	0.18	0.79	6.4	10.1	62	13	7.1	190	174	98	246	169	198	698	5.6	7.37	15
1.07	0.7	0.33	0.35	1.29	0.4	0.17	0.3	4.90	0.48	40	35	45.3	101	154	209	127	134	224	373	7.05	7.52	10
0.32	0.59	0.16	0.49	0.13	0.2	0.23	1.03	14	11.97	40	20	3.51	380	259	157	181	176	406	2832	24	8.13	15
0.26	0.31	0.02	0.23	0.2	0.1	0.19	0.8	11.2	1.31	48	29	8.9	130	100	190	140	84	133	1432	23.6	8.2	9
1.67	0.83	0.1	0.38	0.3	0.6	0.15	0.5	11.2	1.23	45	15	19.5	171	243	93	169	109	248	1680	14	7.81	14
6.71	0.14	0.1	0.6	0.1	0.7	0.19	1.03	18.3	13.2	56	32	35.2	150	139	190	241	145	336	524	24.1	8.06	15
0.53	0.80	0.08	0.08	0.4	0.5	0.37	0.9	11.7	11.5	62	10	26.6	116	217	125	406	139	308	2250	19.4	7.75	13
8.62	0.93	0.26	0.08	1.22	0.8	0.16	0.93	5.5	10.7	42	29	4.8	141	122	175	360	164	173	4990	4.1	7.32	12
0.43	0.63	0.13	0.1	0.1	0.1	0.13	0.5	8	0.65	43	7.5	13.1	263	245	146	175	127	138	984	8.2	7.62	14
6.11	1.19	0.23	0.05	0.5	0.2	0.28	1.47	22	4.51	40	35	15.3	136	241	85	415	105	216	1540	13.8	8.27	11
0.28	0.35	0.36	0.32	.014	0.1	0.22	1. 6	14	1.4	56	5.5	35.6	169	308	180	137	100	220	401	30.2	7.70	10
2.54	0.87	0.16	0.39	0.3	0.8	0.25	0.1	11.2	10.5	42	45	9.4	207	182	41	239	192	210	742	5.9	7.39	13
0.3	0.2	0.08	0.6	0.1	0.2	0.02	0.4	8	10.75	35	49	36.1	280	246	51	142	76	100	1160	12.8	7.12	10
0.2	0.33	0.33	0.02	0.2	0.3	0.32	1.14	7	1.43	43	47	20.4	140	210	42	133	120	120	1449	20	8.12	11
0.26	0.4	0.07	0.19	0.11	0.1	0.01	1.79	11	11.1	52	9	7.1	130	134	184	103	69	188	698	9.6	7.33	11
0.39	0.3	0.33	0.24	0.1	0.2	0.27	1.09	9	11.28	34	9.7	16.2	170	230	161	360	101	209	597	20.4	8.9	11
0.23	0.25	0.11	0.09	0.15	0.1	0.01	0.7	7	8.35	32	3.3	4.9	163	115	69	223	85	186	1732	21	8	10

0.33	0.2	0.13	0.04	0.16	0.2	0.01	1.34	19	10.9	33	29	6.3	264	160	58	246	180	94	1702	6.9	7.89	10
0.38	0.3	0. 01	0.18	0.1	0.1	0.28	1.18	17	1.8	49	4	6.8	200	120	110	139	133	107	1820	30.8	7.10	9
0.39	0.37	0.10	0.3	0.1	0.2	0.15	1.12	19	0.7	44	5.5	8.7	143	210	189	360	100	138	2000	34.2	7.30	9
0.40	0.31	0.42	0.2	0.1	0.3	0.06	0.9	16	11.1	59	3.8	24.6	320	387	105	104	80	190	2150	36.3	7.22	9
5.12	1.91	0.37	0.12	2.6	0.2	0.09	0.2	18.6	2.93	58	28	25.1	159	157	111	253	176	280	563	27	8.09	12
0.28	0.2	0.28	0.03	0.2	0.1	0.19	0.4	7	5.29	43	19	8.06	100	142	69	202	70	124	1320	24.4	8.2	9
0.24	0.24	0.1	0.2	0.22	0.2	0.27	1	15	6.66	39	22	7.4	255	152	168	480	121	233	301	7.3	7.17	9
0.87	0.5	0.15	0.69	1.1	0.4	0.17	0.3	7.34	5.52	56	15	9.3	101	211	145	130	105	114	802	7.05	7.52	10
7.63	1.01	0.2	0.3	0.55	0.1	0.61	0.2	7.9	1.23	71	14	7.3	188	210	47	258	104	123	852	6.8	7.29	15
0.38	0.54	0.31	0.33	0.2	0.1	0.18	0.8	17.6	11.85	40	23	38.6	146	119	145	215	168	204	4910	21.8	8.16	15
0.33	0.73	0.19	0.1	0.17	0.2	0.24	0.7	9.7	1.33	66	16	16.3	375	354	77	276	176	193	1303	11.1	7.83	15
0.29	0.66	0.23	0.85	0.15	0.1	0.21	0.9	11.9	6.46	51	17	25.2	308	390	123	296	129	312	2214	18.7	7.9	15
2.32	0.78	.018	0.7	0.45	0.8	0.06	0.2	8.9	10.6	56	5.8	11	209	228	48	252	103	140	910	7.2	7.75	14
7.52	1.27	0.14	0.12	0.3	0.9	0.07	0.7	15.4	2.17	61	21	36.8	463	298	184	189	105	481	3316	27.8	7.81	13
1.57	0.96	0.13	0.1	0.2	0.5	0.41	0.8	14	9.77	44	19	29.2	350	287	147	113	122	390	2652	22.3	8	15
6.92	1.20	0.23	0.43	0.6	0.1	0.01	0.4	10.3	6.36	43	15	15.6	362	345	68	273	169	200	1311	11.2	7.91	16
12.05	0.77	0.33	0.11	1.1	0.2	0.16	0.2	6.9	10.95	56	6.6	8.8	250	238	121	141	143	121	908	7.2	7.51	10
7.81	1.36	.019	0.41	0.68	0.3	0.08	0.8	11.6	1.81	51	21	25.5	307	368	128	195	179	301	2193	19.6	8.14	10

ملحق (2) بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والعناصر الثقيلة خلال فصل الصيف (آب)

Fe	Zn	Cu	Cd	Cr	Pb	Ni	B	S.A.R	Po_3	No_3	Co_3	Hco_3	Cl	So_4	Mg	K	Ca	Na	T.D.S	Ec	pH	حرارة التربة
5.89	1.05	0.25	0.36	1.58	0.8	0.19	1.13	17.97	12.8	24.9	18.2	11.6	137	132	123	204	69.8	71	513	46	8.03	9
10.17	1.61	0.31	0.01	1.23	0.2	0.15	0.80	12.08	9.3	80	6.4	23	376	368	116	254	275	266	2096	16.4	7.58	9
1.73	0.65	0.13	0.23	0.11	0.3	0.41	0.32	13.78	11.56	66	14.3	29.3	253	271	146	295	159	365	2644	23	7.86	15
5.03	1.58	0.21	0.12	1.7	0.3	0.24	0.50	11.29	1.2	45	6.8	22.5	262	382	89	268	274	281	2026	17	7.59	12
4.25	2.15	0.11	0.2	1.8	0.1	0.1	0.28	8.01	8.35	28	3.1	38.6	101	187	91	468	172	104	3718	3.1	7.18	12
7.7	0.79	0.12	0.8	1.1	0.1	0.1	0.04	11.3	12	47	3.4	10.3	300	244	109	321	140	145	1116	9.1	7.32	9
0.64	0.35	0.16	0.2	0.2	0.3	0.37	0.29	10.5	0.40	33	4.8	8.6	110	121	130	429	149	110	654	9.6	7.26	10
0.7	0.83	0.32	0.89	0.3	0.5	0.19	1.20	19.74	15.73	25	30.2	8.2	168	166	49	242	86.3	172	634	16.5	8.20	13
6.78	1.99	0.12	0.05	1.96	0.1	0.11	1.26	16.52	1.7	49	15	46.5	110	159	124	122	140	188	404	17.4	8.09	14
0.53	0.71	0.10	0.27	0.1	0.3	0.02	1.72	17.14	2.9	41	17	49.6	131	189	169	196	64.6	257	478	26.8	8.27	14
2.66	1.07	0.1	0.83	0.2	0.4	0.21	0.22	17.23	13.0	49	11	18.6	114	341	106	126	187	165	1850	13.9	7.63	13
0.54	0.63	0.39	0.03	0.3	0.2	0.4	1.60	11	2.7	51	17	38.2	131	138	98	180	146	301	408	47	8.26	10
0.4	0.65	0.40	0.22	0.2	0.2	0.34	0.1	21	13.4	35	5.5	3.1	630	190	165	455	147	193	2080	13.3	7.50	10
0.45	0.76	0.36	0.25	0.8	0.2	0.35	0.2	19	11.4	67	6.2	20.5	320	225	118	150	130	236	1581	14.7	7.8	11
0.36	0.85	0.03	0.4	0.1	0.2	0.28	1.12	11.47	1.2	44	8.6	2415	313	282	96	255	244	189	2154	18.0	9.90	15
0.32	0.36	0.15	0.01	0.6	0.3	0.23	0.7	9.5	10.9	39	5.9	19.4	130	146	112	244	110	140	1954	30.8	8.40	9
0.4	0.4	0.33	0.79	0.1	0.2	0.21	0.1	19	0.32	49	4	22.6	190	240	98	151	155	200	2064	35	8.03	9
0.38	0.33	0.26	0.10	0.19	0.2	0.29	1.3	17	0.50	40	6	16	289	174	85	439	160	121	508	36.9	8.06	9
0.34	0.75	0.25	0.95	0.15	0.1	0.26	0.12	7.65	10.5	56	19	11.3	212	205	58	228	112	117	871	7.2	7.31	15
1.01	0.65	0.41	0.13	1.2	0.5	0.21	0.96	6.62	0.48	37	26	49.5	180	177	214	138	168	189	666	14.4	7.46	10
0.48	0.74	0.18	0.16	0.1	0.1	0.28	1.12	13.74	12.9	37	15	39.8	391	280	159	221	191	399	2878	26.4	8.17	15
0.28	0.7	0.03	0.43	0.3	0.3	0.22	0.2	11.69	0.99	58	22	9.2	140	140	147	135	90	150	1010	30.2	8.16	9
1.85	0.98	0.14	0.95	0.4	0.9	0.01	0.51	11.69	1.2	48	13	15.6	175	269	126	187	108	316	2282	19	7.78	14
0.43	1.51	0.02	0.44	0.5	0.8	0.21	0.49	16.93	12.6	45	17	38.4	127	126	213	196	156	254	484	27	7.95	15
0.65	0.96	0.05	0.72	0.3	0.4	0.43	0.76	12.26	15.4	76	7.7	27.5	155	248	133	420	184	330	2398	20.3	7.68	13
9.115	1.12	0.27	0.03	1.63	0.9	0.28	0.65	6.09	11.7	31	15	9.8	185	178	161	401	145	221	6924	5.8	7.26	12
0.54	0.78	0.15	0.76	0.21	0.2	0.2	0.6	8.46	0.81	57	5.2	11.0	320	315	155	167	157	163	1180	10.0	7.57	14
4.45	1.30	0.2	0.2	0.6	0.1	0.27	1.5	26.90	4.35	37	34	13.9	136	309	65	378	161	162	1186	15	8.30	11
0.38	0.45	0.24	0.89	0.19	0.2	0.17	1.33	18	1.63	51	4.5	44.3	147	315	196	147	125	311	494	33	8.10	10
1.65	0.98	0.12	0.15	0.8	0.6	0.37	0.76	17.87	14.2	31	318	11.70	153	201	42	291	147	128	936	9.1	7.51	13
0.33	0.34	0.17	0.9	0.17	0.2	0.01	0.19	14	13.33	37	54	36.2	290	267	43	144	80	113	1180	20.9	7.60	10
0.34	0.7	0.22	0.14	0.1	0.3	0.42	0.12	9.4	1.55	48	60	25	160	264	40	149	130	150	1771	28.4	8	11
0.35	0.6	0.01	0.78	0.15	0.3	0.02	0.2	12.6	12.4		29	12.3	120	189	161	149	98.8	211	879	13.2	7.29	11
0.48	0.44	0.61	0.44	0.23	0.6	0.21	1.23	11.4	12.9	39	18	19	177	289	140	394	150	229	513	26	8.01	11
0.36	0.28	0.14	0.35	0.19	0.2	0.03	0.18	9	9.63	39	4.3	5.8	180	125	42	231	89.3	228	1590	25	7.38	10
0.38	0.36	0.16	0.18	0.2	0.1	0.02	1.6	23	11.5	37	19	7.3	264	180	48	236	200	108	1930	8.2	8.4	10
0.45	0.3	0.04	0.29	0.2	0.2	0.35	0.1	21	2.1	55	5.7	7.3	220	131	117	129	145	168	2041	37.9	7.40	9
0.44	0.4	0.15	0.33	0.17	0.3	0.4	1.21	27	10.8	47	4.1	9.9	189	235	199	354	120	186	1852	39	7.39	9
0.48	0.33	0.33	0.24	0.21	0.2	0.03	0.72	19	1.22	54	4.4	26.5	432	448	113	150	99	267	2598	39.8	7.32	9

5.69	2.02	0.22	0.46	2.7	0.4	0.1	0.18	17.87	3.2	49	19	29.6	141	177	132	215	165	230	510	30.2	8.13	12
0.34	0.35	0.44	0.1	0.2	0.3	0.26	0.28	8.3	8.50	35	20	9.7	111	192	74	231	73	141	1630	30.3	8.12	9
0.6	0.34	0.22	0.44	0.25	0.1	0.2	0.16	19	7.48	43	28	8.9	276	204	196	389	111	198	720	9	7.20	9
0.84	0.51	0.10	0.50	1.5	0.6	0.09	0.96	16.65	9.7	56	11	15	180	116	140	140	154	101	932	14.7	7.46	10
8.32	1.18	0.15	0.48	0.6	0.1	0.43	0.16	6.58	0.61	68	28	12.7	181	219	55	236	137	142	1040	8.6	7.26	15
0.58	0.6	0.16	0.6	0.1	0.2	0.04	0.41	16.74	12.5	59	14	44.3	124	139	122	178	147	162	4540	24.5	8.23	15
0.54	0.7	0.12	0.05	0.2	0.1	0.32	0.1	10.51	1.6	75	22	21.5	385	408	99	271	240	246	1781	14.7	7.73	15
0.57	0.81	0.28	0.63	0.19	0.4	0.3	0.75	13.49	7.8	36	8	17.2	390	483	130	280	128	326	2349	19.8	7.81	15
2.78	0.8	0.2	0.20	0.5	0.7	0.15	0.95	20.14	12.9	285	11	8.31	171	170	53	250	159	89	647	12.7	7.59	14
6.99	1.38	0.18	0.07	0.4	0.4	0.1	0.39	15.81	2.0	65	12	39.4	489	382	180	202	142	450	3250	30	8.00	13
6.98	1.10	0.16	0.79	0.3	0.6	0.5	0.73	14.62	10.7	56	13	31	382	274	158	189	187	394	2850	25	7.91	15
4.42	1.32	0.27	0.11	0.7	0.1	0.19	0.12	10.36	8.1	56	5.9	19.3	374	465	95	258	131	243	1730	14.3	7.39	16
12.73	0.8	0.2	0.80	1.4	0.1	0.24	0.1	8.38	12.79	49	4.5	13.2	207	257	62	136	150	155	1116	9.2	7.42	10
8.44	1.43	0.2	0.5	0.8	0.1	0.09	0.6	13.21	1.86	43	10	28.5	285	373	85	189	138	343	2488	21.0	7.84	10

ملحق (3) اعداد مستعمرات البكتيريا المرضية في منطقة الدراسة في فصل الشتاء (كانون الثاني)

Staphylococcus	Bacillus	Cholera	Klebsiella	Pseudomonas	Coliform	Escherichia coli	درجة حرارة التربة/ شتاء	الموقع
2	2	1	2	8	1	14	9	S1
6	11	7	21	1	3	18	9	S2
1	0	1	1	1	1	11	15	S3
18	26	6	24	3	4	26	12	S4
12	3	1	26	2	3	17	12	S5
6	2	0	10	5	5	10	9	S6
3	4	0	11	4	3	8	10	S7
5	3	2	17	1	1	13	13	S8
1	12	3	24	2	4	24	14	S9
1	0	1	0	1	1	8	14	S10
7	11	2	12	2	2	25	13	S11
5	4	1	9	5	1	7	10	S12
3	6	0	12	3	3	9	10	S13
1	8	1	3	4	4	6	11	S14
0	2	0	1	1	0	8	15	S15
0	2	0	2	3	3	12	9	S16
6	5	0	4	2	5	6	9	S17
5	2	0	5	5	0	6	9	S18
1	0	1	0	0	1	7	15	S19

2	14	3	11	7	3	19	10	S20
0	1	1	1	0	0	5	15	S21
2	0	1	0	1	0	5	9	S22
6	10	2	21	2	3	21	14	S23
14	13	3	18	5	3	22	15	S24
0	0	0	0	1	0	12	13	S25
3	2	1	10	1	1	13	12	S26
0	0	0	0	0	0	10	14	S27
15	13	1	22	2	4	23	11	S28
0	4	2	4	2	1	5	10	S29
4	3	1	6	5	1	14	13	S30
0	3	2	2	2	3	12	10	S31
0	6	0	6	2	4	6	11	S32
1	4	0	1	4	1	3	11	S33
4	5	0	5	4	0	13	11	S34
2	6	0	2	2	0	6	10	S35
5	2	1	4	4	4	5	10	S36
3	1	2	6	7	4	7	9	S37
6	6	2	3	2	3	9	9	S38
8	3	1	5	6	1	5	9	S39
2	9	6	13	1	2	15	12	S40
3	2	2	3	2	2	11	9	S41
2	5	2	6	1	2	9	9	S42
1	6	3	9	4	2	14	10	S43
2	22	2	28	10	4	27	15	S44
1	0	1	0	1	1	6	15	S45
2	1	1	10	1	2	16	15	S46
17	5	3	15	2	4	21	15	S47
3	5	5	10	8	3	17	14	S48
23	2	3	25	3	4	26	13	S49
0	1	0	1	2	1	16	15	S50
2	5	4	6	3	1	19	16	S51
9	7	4	22	1	1	19	10	S52
22	24	3	13	6	5	28	10	S53

ملحق (4) اعداد مستعمرات البكتيريا المرضية في منطقة الدراسة في فصل الربيع (نيسان)

Staphylococcus	Bacillus	Cholera	Klebsiella	Pseudomonas	Coliform	Escherichia coli	درجة حرارة التربة/ الربيع	الموقع
12	9	4	12	53	5	64	26	S1
19	45	15	65	34	7	87	29	S2
3	4	3	3	15	11	55	21	S3
56	82	9	59	28	13	66	25	S4
63	39	4	53	9	9	40	28	S5
16	11	0	15	11	13	34	26	S6
5	8	0	15	6	6	17	29	S7
25	34	7	44	4	7	36	28	S8
6	25	9	58	9	9	104	28	S9
3	5	3	3	11	4	34	29	S10
18	67	4	44	32	8	67	26	S11
15	12	0	13	15	8	18	30	S12
10	9	0	22	12	5	18	27	S13
3	7	0	8	10	8	21	27	S14
2	5	0	10	3	3	29	24	S15
0	7	0	16	7	7	31	31	S16
8	6	0	14	9	10	21	29	S17
5	8	0	15	16	6	16	30	S18
4	0	3	1	2	5	76	30	S19
6	43	9	43	38	7	71	29	S20
4	9	0	18	2	1	46	24	S21
12	9	2	6	6	11	13	28	S22
16	65	7	56	20	15	48	28	S23
79	41	3	45	21	7	78	27	S24
1	5	0	6	7	2	65	26	S25
5	29	5	56	21	7	58	25	S26
3	0	0	4	4	6	87	24	S27
77	51	2	54	34	9	97	26	S28
5	14	1	14	15	5	15	26	S29
14	53	3	18	38	5	28	27	S30
0	10	2	12	13	11	24	26	S31
2	11	0	16	9	15	18	27	S32
4	9	0	11	12	5	18	27	S33
8	7	0	15	10	7	25	29	S34
14	9	1	12	7	9	18	30	S35
17	5	0	14	10	8	11	31	S36
10	8	4	16	16	9	17	30	S37

8	13	1	13	16	13	21	29	S38
14	7	0	15	8	14	16	29	S39
18	75	11	53	21	10	17	26	S40
15	8	3	13	10	9	19	24	S41
6	7	2	16	8	12	21	25	S42
5	19	5	45	26	9	63	25	S43
7	76	3	59	43	11	115	27	S44
4	0	0	2	8	3	21	23	S45
11	5	5	56	9	7	39	25	S46
73	16	8	54	12	9	107	27	S47
9	19	9	52	51	6	45	27	S48
68	19	6	45	45	7	87	29	S49
4	21	0	5	34	15	65	28	S50
14	52	10	28	22	4	94	23	S51
39	72	16	59	13	11	65	29	S52
65	78	9	19	53	13	95	30	S53

ملحق (5) اعداد مستعمرات البكتيريا المرضية في منطقة الدراسة في فصل الصيف(آب)

Staphylococcus	Bacillus	Cholera	Klebsiella	Pseudomonas	Coliform	Escherichia coli	درجة حرارة التربة/صيف	الموقع
3	3	1	3	6	2	16	49	S1
10	13	9	22	2	4	21	49	S2
1	0	1	2	2	6	13	51	S3
21	28	4	29	4	6	29	49	S4
15	4	1	19	2	4	19	49	S5
2	4	0	5	2	6	7	49	S6
1	1	0	7	2	2	6	49	S7
6	6	3	19	1	1	15	49	S8
2	9	4	29	3	5	26	49	S9
0	0	0	0	1	1	3	49	S10
5	10	1	13	4	3	26	51	S11
4	6	0	3	6	4	4	49	S12
2	2	0	6	3	2	5	49	S13
0	3	0	4	4	6	9	49	S14
1	1	0	1	0	0	9	49	S15
0	5	0	6	2	4	17	40	S16

2	1	0	3	3	3	8	40	S17
1	4	1	2	5	1	4	44	S18
2	0	1	0	0	1	8	49	S19
1	13	2	8	4	4	18	52	S20
1	1	0	3	0	0	6	49	S21
4	3	1	2	2	2	3	45	S22
4	11	3	26	4	4	24	51	S23
17	14	2	20	3	4	25	50	S24
0	0	0	0	0	0	10	49	S25
1	3	2	12	2	2	17	49	S26
0	0	0	0	0	0	11	50	S27
13	15	2	24	4	5	26	50	S28
2	3	0	2	1	2	9	46	S29
6	3	2	9	7	1	16	51	S30
0	1	1	4	5	6	8	49	S31
0	3	0	2	2	5	8	50	S32
0	2	0	6	2	4	7	50	S33
2	1	0	3	7	2	16	50	S34
4	3	1	7	3	3	7	49	S35
2	1	0	2	7	5	2	48	S36
5	3	1	5	2	4	3	45	S37
1	9	0	1	5	3	11	43	S38
3	1	0	8	2	4	3	42	S39
3	10	5	16	2	3	17	49	S40
5	3	1	5	1	5	8	40	S41
1	1	0	10	5	4	5	40	S42
2	8	2	11	6	3	12	52	S43
3	25	4	22	5	5	29	49	S44
0	0	0	0	1	0	5	49	S45
3	2	1	12	1	2	18	49	S46
18	3	5	18	3	5	24	49	S47
2	7	3	11	10	2	19	51	S48
25	5	4	28	5	5	28	50	S49
0	3	0	1	6	2	19	51	S50
4	3	5	5	4	1	21	49	S51
7	9	6	18	2	6	23	49	S52
25	28	7	10	3	6	31	50	S53

ملحق (6) اعداد مستعمرات البكتيريا المرضية في منطقة الدراسة في فصل الخريف (تشرين الثاني)

Staphylococcus	Bacillus	Cholera	Klebsiella	Pseudomonas	Coliform	Escherichia coli	درجة حرارة التربة/خريف	الموقع
9	6	3	15	47	8	82	33	S1
22	38	12	57	31	3	91	32	S2
2	0	7	6	9	14	45	32	S3
43	74	6	51	31	9	79	34	S4
48	32	3	52	7	11	45	32	S5
8	15	0	20	8	15	27	32	S6
8	14	0	18	12	7	21	31	S7
33	28	4	48	10	4	54	32	S8
8	29	5	55	14	7	110	24	S9
1	1	0	1	6	3	29	22	S10
14	54	2	34	22	6	60	36	S11
9	22	0	21	13	12	22	32	S12
5	15	0	16	18	8	25	35	S13
1	18	0	11	16	12	14	36	S14
1	3	0	7	4	5	21	32	S15
0	13	0	12	9	9	37	37	S16
12	11	0	20	5	16	15	32	S17
9	4	1	12	14	10	21	35	S18
5	5	2	1	1	3	69	32	S19
3	32	3	29	31	5	67	33	S20
1	5	1	22	5	3	37	33	S21
8	11	1	9	9	7	9	33	S22
13	53	5	46	17	10	39	31	S23
66	32	6	32	17	4	71	30	S24
0	8	0	1	3	1	55	30	S25
9	24	2	49	19	6	77	31	S26
1	0	0	9	7	8	45	27	S27
53	44	3	49	32	6	90	26	S28
7	7	0	12	20	8	22	33	S29
11	45	2	21	29	6	32	26	S30
0	7	0	14	10	8	16	26	S31
0	9	2	12	12	9	16	29	S32
3	14	0	16	16	8	21	29	S33

4	11	0	13	8	10	19	30	S34
6	12	0	17	10	11	22	31	S35
9	8	1	12	8	14	17	33	S36
5	12	1	13	9	13	21	34	S37
3	9	0	11	8	6	16	35	S38
10	11	1	18	12	8	19	33	S39
22	76	5	45	13	13	89	30	S40
9	13	0	15	8	12	21	29	S41
4	14	1	20	12	8	19	30	S42
4	21	4	32	21	7	43	33	S43
9	81	6	44	32	14	101	34	S44
3	0	1	6	11	2	24	33	S45
9	11	1	49	5	4	31	33	S46
65	22	7	45	9	11	99	25	S47
7	26	4	40	44	5	34	28	S48
71	22	4	51	32	6	90	29	S49
1	29	0	4	31	13	70	29	S50
12	69	5	31	35	5	104	34	S51
31	65	9	46	8	9	74	35	S52
49	54	6	21	32	11	91	34	S53

ملحق (7) اعداد مستعمرات الفطريات المرضية في منطقة الدراسة في فصل الشتاء (كانون الثاني)

Aspergillus Niger	Aspergillus Flavus	Penicillium sp	درجة حرارة التربة/ شتاء	الموقع
11	4	2	9	S1
14	10	7	9	S2
1	2	1	15	S3
11	13	10	12	S4
39	10	8	12	S5
11	5	5	9	S6
9	8	3	10	S7
15	8	5	13	S8
12	14	8	14	S9
1	1	1	14	S10
6	9	5	13	S11
4	6	2	10	S12
6	8	4	10	S13
2	4	2	11	S14
1	0	0	15	S15
6	7	0	9	S16
3	3	4	9	S17
4	2	5	9	S18
1	1	0	15	S19
3	5	2	10	S20
0	1	0	15	S21
2	4	2	9	S22
8	10	7	14	S23
5	8	5	15	S24
0	0	0	13	S25
21	4	2	12	S26
0	1	0	14	S27
9	11	7	11	S28
5	1	0	10	S29
1	1	1	13	S30
3	2	0	10	S31
7	4	1	11	S32
3	3	0	11	S33
6	2	0	11	S34
2	5	0	10	S35
5	3	3	10	S36
4	3	1	9	S37
7	3	3	9	S38
2	6	2	9	S39
21	8	6	12	S40
6	3	2	9	S41
4	4	4	9	S42
2	2	1	10	S43
11	12	9	15	S44
2	1	0	15	S45
3	6	4	15	S46
10	12	8	15	S47
2	3	2	14	S48
10	13	9	13	S49
1	2	1	15	S50
3	4	3	16	S51
9	11	7	10	S52
11	14	9	10	S53

ملحق (8) اعداد مستعمرات الفطريات المرضية في منطقة الدراسة في فصل الربيع (نيسان)

Aspergillus Niger	Aspergillus Flavus	Penicillium sp	درجة حرارة التربة/ الربيع	الموقع
76	11	6	26	S1
99	19	56	29	S2
21	16	7	21	S3
101	45	87	25	S4
85	56	81	28	S5
23	8	9	26	S6
18	13	7	29	S7
51	48	11	28	S8
75	44	46	28	S9
32	7	4	29	S10
26	21	8	26	S11
23	13	4	30	S12
16	17	6	27	S13
19	12	3	27	S14
56	7	5	24	S15
15	11	0	31	S16
24	14	8	29	S17
11	13	10	30	S18
14	9	3	30	S19
14	19	5	29	S20
26	12	1	24	S21
13	15	6	28	S22
32	29	14	28	S23
21	28	13	27	S24
6	2	2	26	S25
54	15	34	25	S26
21	5	3	24	S27
49	64	33	26	S28
13	8	0	26	S29
39	7	5	27	S30
15	6	0	26	S31
11	9	5	27	S32
14	13	0	27	S33
18	7	0	29	S34
10	9	0	30	S35
13	12	5	31	S36
11	16	4	30	S37
19	14	8	29	S38
16	13	6	29	S39
64	28	45	26	S40
13	8	6	24	S41
11	14	9	25	S42
17	21	4	25	S43
34	34	77	27	S44
32	11	2	23	S45
23	14	7	25	S46
92	55	49	27	S47
17	18	32	27	S48
103	43	49	29	S49
17	18	5	28	S50
27	28	12	23	S51
93	29	87	29	S52
54	65	25	30	S53

ملحق (9) اعداد مستعمرات الفطريات المرضية في منطقة الدراسة في فصل الصيف (آب)

Aspergillus Niger	Aspergillus Flavus	Penicillium sp	درجة حرارة التربة/ الصيف	الموقع
43	3	3	49	S1
19	8	8	49	S2
2	1	1	51	S3
13	12	11	49	S4
20	9	10	49	S5
8	3	2	49	S6
5	4	1	49	S7
17	5	6	49	S8
16	13	9	49	S9
1	1	1	49	S10
9	7	6	51	S11
7	3	0	49	S12
3	11	1	49	S13
6	7	0	49	S14
0	1	0	49	S15
4	4	0	40	S16
8	7	3	40	S17
1	5	2	44	S18
1	1	0	49	S19
5	2	2	52	S20
1	0	0	49	S21
5	7	1	45	S22
12	8	9	51	S23
8	5	6	50	S24
0	0	0	49	S25
14	2	3	49	S26
0	1	0	50	S27
13	10	8	50	S28
3	4	0	46	S29
9	1	2	51	S30
6	4	0	49	S31
2	3	0	50	S32
5	6	0	50	S33
4	1	0	50	S34
3	3	0	49	S35
2	8	2	48	S36
2	4	0	45	S37
1	5	1	43	S38
5	4	0	42	S39
17	7	5	49	S40
4	2	1	40	S41
2	6	2	40	S42
3	2	1	52	S43
14	13	11	49	S44
1	1	0	49	S45
6	4	5	49	S46
13	11	10	49	S47
3	2	3	51	S48
15	11	11	50	S49
3	1	1	51	S50
5	3	5	49	S51
11	10	8	49	S52
15	13	10	50	S53

ملحق (10) اعداد مستعمرات الفطريات المرضية في منطقة الدراسة في فصل الخريف (تشرين الثاني)

Aspergillus Niger	Aspergillus Flavus	Penicillium	درجة حرارة التربة/خريف	الموقع
66	15	8	33	S1
73	21	64	32	S2
15	9	6	32	S3
76	48	89	34	S4
104	40	87	32	S5
16	10	5	32	S6
11	12	4	31	S7
78	35	9	32	S8
70	32	34	24	S9
22	9	3	22	S10
39	19	6	36	S11
14	10	3	32	S12
11	14	5	35	S13
14	15	7	36	S14
53	6	2	32	S15
12	14	0	37	S16
19	8	6	32	S17
8	16	6	35	S18
11	7	1	32	S19
17	11	8	33	S20
31	8	3	33	S21
8	11	8	33	S22
39	18	13	31	S23
36	17	21	30	S24
13	1	1	30	S25
81	18	19	31	S26
22	4	4	27	S27
77	32	28	26	S28
11	5	0	33	S29
30	9	4	26	S30
10	4	0	26	S31
16	11	3	29	S32
15	9	0	29	S33
11	13	0	30	S34
7	7	0	31	S35
9	11	8	33	S36
15	13	2	34	S37
11	11	5	35	S38
12	17	3	33	S39
86	21	51	30	S40
9	12	4	29	S41
16	10	5	30	S42
11	28	7	33	S43
41	29	65	34	S44
24	7	1	33	S45
31	13	8	33	S46
87	34	42	25	S47
32	14	29	28	S48
87	49	38	29	S49
14	32	3	29	S50
34	19	9	34	S51
113	17	71	35	S52
60	45	27	34	S53

A

The Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Thi-Qar - College of Arts

Geographical Department

Spatial Analysis of Soil Contamination with Solid Waste in the Center of Nasiriyah District

A Dissertation submitted by:

Aseel Ali Ahmed Al Mousawi

To the Council of the College of Arts / University of Thi-Qar

as part of the requirements for obtaining a PhD in Arts

in geography

supervised by:

Prof. Dr. Safaa Majid Abdul-Saheb Al-Muzaffar

1443 AH 2022 AD

Abstract:

The thesis came tagged (spatial analysis of soil pollution by solid waste in the center of Nasiriyah district), which has an area of (418) km2, and the study aims to show the spatial and temporal variation of soil pollutants affected by solid waste in the center of Nasiriyah district, and to analyze the sources of this pollution, whether these sources are natural or human. Then assessing the soils affected by solid waste based on international standards and knowing the extent of their impact on the concentration of waste pollutants on them, and this was done through the results of laboratory analysis of soil samples in the region. January (winter) and the second site in August (summer) and 23 physical and chemical components of the soil were analyzed. The positive basic ions represented by Na+ - Ca+ - +k - Mg+, while the negative basic ions were represented by SO4- - Cl- -CO3- - HCO3- - NO3- - PO4-) and the heavy elements represented (Br-) were analyzed Ni - Pb Cr - Cd - Cu - Zn- Fe), and thus the total number of elements and compounds analyzed for the two seasons is (2438) physical and chemical elements and compounds. As for the characteristics of microbiological pollutants, (8 types of bacteria were diagnosed for four seasons (winter, spring, summer and autumn) These types are represented by the bacteria (Escherichia coli), Coliform, Pseudomonas, Klebsiella, Cholira, Bccillus, and Staphylococcus. And Aspergillus flafus and Aspergillus niger, so the total number of microorganisms that were diagnosed for the four seasons is (2332) species. Affecting it, and that the natural and human characteristics have a clear role in soil pollution with solid waste. It was found that pollutants increase in the places affected by solid waste, which showed high concentrations of heavy metals, which exceeded the permissible limits globally, and also increased the number of pathogenic bacteria and fungi in household waste very significantly, as the study ended with a set of proposed solutions that we see from It must be taken into account because it will reduce this problem and reduce its presence and dangers to society.