



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد / كلية الآداب

قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

تقييم بيئي لترب المنطقة الممتدة بين محافظات المثنى والديوانية وذي قار
وامكانية الاستثمار باستخدام الاستشعار عن بعد

رسالة تقدمت بها الطالبة
آية ناصر حسين خضير

إلى مجلس كلية الآداب . جامعة بغداد
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في الجغرافية

بإشراف

الأستاذ المساعد الدكتور

حسام كنعان وحيد

2025 م

1447 هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَأَيُّهُ لَّهُمُ الْأَرْضُ الْمَيِّتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا
فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٢٢﴾

صَدَقَ اللَّهُ الْعَلِيُّ الْعَظِيمُ

سورة يس الآية (33)

إقرار المشرف

أقر بان إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ(تقييم بيئي لترب المنطقة الممتدة بين محافظات
المتنى والديوانية وذي قار وامكانية الاستثمار باستخدام الاستشعار عن بعد) التي قدمها
(آية ناصر حسين خضير) الطالبة في قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية الى
مجلس كلية الآداب/جامعة بغداد، قد جرى تحت إشرافي، وهي جزء من متطلبات نيل درجة
الماجستير آداب في الجغرافية.



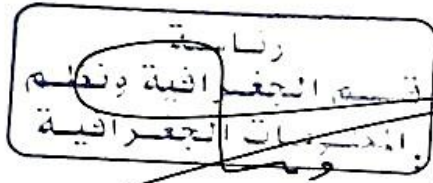
التوقيع

المشرف : أ.م. د. حسام كنعان وحيد

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

التاريخ : (2025/٧ /<)

بناءً على هذه التوصية .. أرشح هذه الرسالة للمناقشة.



التوقيع

رئيس القسم : أ.م. د. وسام احمد رشيد

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

التاريخ : (2025/7/20)

اقرار الخبير اللغوي

أقر بأنني قرأت هذه الرسالة الموسومة بـ (تقييم بيئي لترب المنطقة الممتدة بين محافظات
المثنى والديوانية وذي قار وامكانية الاستثمار باستخدام الاستشعار عن بعد) التي قدمتها الطالبة
(آية ناصر حسين خضير) في قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية الى مجلس كلية
الآداب/جامعة بغداد، وقد قدمها سليمة من الناحية اللغوية، ومن أجله وقعت.

التوقيع :

الاسم :

المرتبة العلمية :

التاريخ : (/ / 2025)

إقرار الخبرة العلمية

نُقر بأننا قرأنا هذه الرسالة الموسومة بـ (تقييم بيئي لترب المنطقة الممتدة بين محافظات المثنى والديوانية وذي قار وامكانية الاستثمار باستخدام الاستشعار عن بعد) التي قدمتها الطالبة (آية ناصر حسين خضير) في قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية الى مجلس كلية الآداب/جامعة بغداد، وقد قدمتها سليمة من الناحية العلمية، ومن أجله وقعنا .

التوقيع :

التوقيع:

الاسم:

الاسم:

المرتبة العلمية:

المرتبة العلمية:

التاريخ : (2025/ /)

التاريخ : (2025/ /)

المقوم العلمي الاول

المقوم العلمي الثاني

إقرار لجنة المناقشة :

نُقر بأننا أعضاء لجنة المناقشة قد اطلعنا على هذه الرسالة الموسومة (تقييم بيئي لترب المنطقة الممتدة بين محافظات المثنى والديوانية وذي قار وامكانية الاستثمار باستخدام الاستشعار عن بعد) التي قدمتها الطالبة (آية ناصر حسين خضير) في قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية الى مجلس كلية الآداب/جامعة بغداد، وقد ناقشناه في محتوياتها وما له علاقة بها، ووجدناها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في الجغرافية بتقدير...).

التوقيع :

التوقيع :

الاسم: أ.د.

الاسم: أ.د.

المنصب في اللجنة: رئيساً

المنصب في اللجنة: المشرف عضواً

التاريخ:

التاريخ:

التوقيع :

التوقيع :

الاسم:

الاسم:

المنصب في اللجنة: عضواً

المنصب في اللجنة: عضواً

التاريخ:

التاريخ:

التوقيع :

نصادق على التوصية اعلاه

عميد الكلية : د. علي عبد الامير ساجت

المرتبة العلمية : استاذ

التاريخ :

الإهداء

الى معلم البشرية ومنبع العلم

الى نبي الرحمة سيدنا محمد (ص)

الى روح الايمان وفخر النساء

الى فاطمة الزهراء (عليها السلام)

الى أبي

الى أمي

الى خالي .. فاضل شاكر لمسير

آية

الشكر والإمتنان

الحمد لله على توفيقه وإحسانه، والشكر له على نعمة وامتنانه، أحمده حمداً يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه، والصلاة والسلام على خير خلقه وخاتم أنبيائه نبينا الكريم محمد صلى الله عليه وعلى اله الطيبين الطاهرين وصحبه المنتجبين. بعد أن أتم الله نعمته علي ووفقني لإكمال هذه الدراسة المتواضعة لا يسعني الا أن اتقدم بشكري وامتناني الى (أ.م.د. حسام كنعان وحيد) لقبوله الاشراف على هذه الرسالة ودعمه الدائم، فادعو الله العظيم أن يحفظه وله مني جزيل الشكر والامتنان.

من واجب الاعتراف بالجميل أقدم شكري وامتناني الى (أ.د. عبدالله صبار العجيلي) لما أبداه لي من مساعدة وتوجيهات سديدة، اذ منحني الكثير من وقته الثمين ومعلوماته القيمة، ولم يبخل علي خلال مدة انجاز بحثي بالتوجيه والارشاد جزاه الله خير الجزاء... أيضاً اتقدم بخالص شكري وتقديري الى الدكتور (سرحان نعيم الخفاجي) في جامعة المثنى/كلية التربية/قسم الجغرافية لمشاركته ودعمه في الدراسة الميدانية، ثم شكري وامتناني الى أساتذتي في قسم الجغرافية/كلية الآداب/جامعة بغداد، لما بذلوه من جهود في السنة التحضيرية، كما أتقدم بشكري والامتنان للسيدات أمينات مكتبة الجغرافية السابقة والحالية، السيدة زكية عبد كاظم والسيدة أسراء مأمور خشن، ثم شكري للأستاذ محمد نافع الجميلي ... وكل الشكر الى أختي العزيزة زوزو، ولكل من مد يد العون وشارك ولو بشيء بسيط لإكمال الرسالة... وفقهم الله جميعاً

آية

المستخلص:

تعد دراسة التقييم البيئي للتربة خطوة مهمة نحو تحقيق التنمية المستدامة، إذ إن أهمية الدراسة جاءت من خلال استعمال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، للمنطقة الممتدة بين محافظات المثلى والديوانية وذى قار في استكشاف امكانية استثمارها ،التي تبلغ مساحتها (1618.44 كم²) ،لقد تم توفير معلومات وبيانات وتحاليل وصور للمنطقة لتسليط الضوء على المشاكل التي تعاني منها التربة في منطقة الدراسة ،لاسيما وانها تعاني من مشاكل كثيرة منها مشكلة الملوحة والكتبان الرملية و اشتداد العواصف الغبارية مما جعلها منطقة طاردة.

تهدف الدراسة الى معرفة العوامل الطبيعية وهي (الجيولوجيا، الطبوغرافية، عناصر المناخ، التربة، النبات، الموارد المائية)، وايضاً العوامل البشرية والتي تتمثل بـ(السكان، الاساليب المتبعة في الزراعة، الري، البزل، الرعي الجائر) وكيف تؤثر في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، اذ بينت الدراسة ان للعوامل الطبيعية التأثير الكبير في خصائص التربة، كما تهدف الى معرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية وتحديد طبيعة التوزيع المكاني ولتحقيق هذه الهدف، تم أخذ (10) عينات وتم اجراء تحليلات مختبرية فيزيائية وكيميائية لهذه العينات ومن ثم اخذ احداثياتها واسقاطها على خرائط منطقة الدراسة ،باستعمال اداة النمذجة في برنامج (GIS)، اذ كشفت الدراسة أن هناك تبايناً في جميع الخصائص الفيزيائية والكيميائية، تم استخدم البيانات الفضائية للاقمار الصناعية (9 8 Land sat)، والمتحسس (oli) والمتحسس النائي، في عملية تقييم التدهور البيئي، اذ تبين من خلال مؤشر (NDVI) ان منطقة الدراسة تعاني من نقص الغطاء النباتي، اذ تصل نسبة الاراضي الجرداء الى (99.3%)، فضلاً عن ان هناك تبايناً في صحة النبات اذ ظهر ذلك خلال مؤشر (VCI) لسنة (2019، 2023، 2025)، اذ تصل نسبة (جاف جداً) الى (31.99%) في سنة (2019)، من ثم تزداد لتبلغ (74.72%) في عام (2023)، ثم تراجع في عام (2025)، لتبلغ (12.46%)، وتراجع صنف الاراضي الخضراء لصالح صنف الاراض الجرداء في مؤشر التربة الجرداء (BI)، اذ وصلت فئة المتوسط الى (49.6%) ،لوحظ من خلال مؤشر (NDWI)، ان منطقة الدراسة تعاني من اجهاد مائي، اذ بلغت نسبته (0.2%) ،كما تبين من تطبيق مؤشر (SI) ان نسبة الملوحة ترتفع في التربة لتصل نسبتها ضمن الفئة المتوسط (61.2%) ،كما اثبت من مؤشر (SAVI)، ان هناك تدهوراً في الغطاء النباتي، اذ بلغت نسبة النباتات الفقيرة فيها (50.8%)، بذلك اثبتت الدراسة ان للمؤشرات والدلائل الطيفية القدرة على كشف التدهور البيئي.

وضحت الدراسة انه بالامكان تقييم قابلية وملاءمة التربة للانتاج الزراعي وذلك عبر التقييم الارضي (النوعي) بأعتماد انموذج التحليل متعدد لخيارات وبرنامج نظم المعلومات الجغرافية وهو من البرامج الخاصة بالنمذجة المكانية من طريق الاوزان الترجيحية لاهم الخصائص والمؤشرات في منطقة الدراسة ،وقد تبين ان نوع التربة (متوسط) تبلغ مساحتها (1590 كم²) وبنسبة (98.24%) ذات قابلية لزراعة لمحاصيل الحقلية (الشعير، القمح، الذرة الصفراء، الرز، البرسيم، الجت)، ان استثمار المساحات الكبيرة من الاراضي الجرداء في المنطقة بمختلف المشاريع الاقتصادية كزراعة الاشجار، يعزز التنمية المستدامة من خلال تحسين البيئة وتوفي الموارد وتعزيز الاقتصاد المحلي، ضرورة العمل على تثبيت تثبت الكثبان الرملية ،للمحد من زحفها على الاراضي المجاورة.

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	العنوان	رقم الفقرة
أ	الآية القرآنية	
ب	إقرار المشرف	
ج	إقرار الخبير اللغوي	
د	إقرار الخبرة العلمية	
هـ	إقرار لجنة المناقشة	
و	الإهداء	
ز	الشكر والامتنان	
ح	المستخلص	
ي	قائمة المحتويات	
ن	قائمة الجداول	
ع	قائمة الخرائط	
ص	قائمة الأشكال	
ر	قائمة الصور	
7-1	المقدمة	
2	مقدمة	
2	الحدود مكانية والزمانية لمنطقة الدراسة	أولاً
4	مشكلة الدراسة	ثانياً
4	فرضية الدراسة	ثالثاً
4	هدف الدراسة	رابعاً
4	منهجية الدراسة	خامساً
5	مراحل العمل	سادساً
5	هيكلية الدراسة	سابعاً
6	الدراسات السابقة	ثامناً

59-8	العوامل الجغرافية المؤثرة في خصائص تربة منطقة الدراسة	الفصل الاول
9	تمهيد	
9	العوامل الطبيعية المؤثرة في تربة منطقة الدراسة	1-1
9	جيولوجيا منطقة الدراسة	1-1-1
17	الطبوغرافية	2-1-1
22	العوامل المناخية	3-1-1
40	التربة	4-1-1
45	النبات الطبيعي	5-1-1
48	الموارد المائية	6-1-1
50	العوامل البشرية المؤثرة على خصائص التربة في منطقة الدراسة	2-1
51	السكان	1-2-1
55	الاساليب المتبعة في الزراعة	2-2-1
56	الري	3-2-1
57	البزل	4-2-1
58	الرعي	5-2-1
94-60	الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب منطقة الدراسة	الفصل الثاني
61	تمهيد	
63	الخصائص الفيزيائية للتربة	1-2
63	نسجة التربة	1-1-2
70	الكثافة الظاهرية	2-1-2
73	الكثافة الحقيقية للتربة	3-1-2
75	مسامية التربة	4-1-2
77	رطوبة التربة	5-1-2
79	لون التربة	6-1-2
80	الخصائص الكيميائية للتربة	2-2
80	المادة العضوية	1-2-2
83	درجة التفاعل	2-2-2

86	الايصالية الكهربائية	3-2-2
89	الايونات الموجبة والسالبة الذائبة في محلول التربة	4-2-2
118-95	المؤشرات والدلائل الطيفية لتربة منطقة الدراسة	الفصل الثالث
96	مقدمة	
97	المؤشرات المستخدمة في منطقة الدراسة	1-3
97	مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI)	1-2-3
99	مؤشرات الجفاف Drought indices	2-2-3
99	مؤشر القشرة البيولوجي Crust Index (cl)	1-2-2-3
102	مؤشر النبات المعدل للتربة Soil Adjusted vegetation Index (SAVI)	2-2-2-3
104	مؤشر حالة النبات Vegetation Condition index (VCI)	3-2-2-3
110	مؤشر الاختلاف المياه الطبيعي Normalized Differences (NDWI) water Index	4-2-2-3
112	مؤشر ملوحة التربة Silently Index (si)	5-2-2-3
114	مؤشر التربة الجرداء Bar Soil Index (BSI)	6-2-2-3
116	مؤشر الرطوبة الطبوغرافية Topographic Wetness Index (TWI)	7-2-2-3
157-119	تقييم قابلية وملاءمة التربة للإنتاج الزراعي على وفق (الخصائص الفيزيائية، الخصائص الكيميائية، المؤشرات والدلائل الطيفية)	الفصل الرابع
120	تمهيد	
122	المتغيرات الطبيعية والبشرية	1-4
122	الارتفاع	1-1-4
122	الانحدار	2-1-4
128	استعمالات الارض	3-1-4
128	مشاريع الري	4-1-4
130	الخصائص الفيزيائية	2-4
131	نسجة التربة	1-2-4
133	الكثافة الظاهرية	2-2-4
134	المسامية	3-2-4
136	الخصائص الكيميائية	3-4

136	المادة العضوية O.M	1-3-4
138	درجة الحمضية Ph	2-3-4
140	الايصالية الكهربائية	3-3-4
142	الكالسيوم	4-3-4
143	المغنيسيوم mg	5-3-4
145	المؤشرات والدلائل الطيفية	4-4
145	مؤشر الاختلاف الخضري NDVI	1-4-4
146	مؤشر التربة الجرداء Bi	2-4-4
148	مؤشر القشرة البيولوجية Cl	3-4-4
149	مؤشر حالة النبات VCI لعام 2023	4-4-4
151	مؤشر حالة النبات VCI لعام 2025	5-4-4
152	مؤشر الرطوبة الطبوغرافية TWI	6-4-4
153	مؤشر ملوحة الترب Si	7-4-4
155	قابلية وملاءمة التربة للإنتاج الزراعي	8-4-4
161-158	الاستنتاجات والمقترحات	
170-162	المصادر والمراجع	
A	Abstract	

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1-1	العمود الطباقى الجيولوجى لمنطقة الدراسة	10
2-1	فئات ارتفاعات السطح فى منطقة الدراسة	18
3-1	المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الفعلى ساعة/ يوم فى محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	23
4-1	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط (م) فى محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	25
5-1	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار (مم) فى محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	29
6-1	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) فى محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	31
7-1	تكرار الاتجاهات الرياح فى محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	33
8-1	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية % فى محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	34
9-1	المعدلات الشهرية للأتربة المتصاعدة ومجموعها السنوي/يوم فى محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	36
10-1	المعدلات الشهرية للتربة العالقة ومجموعها السنوي يوم فى محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	38
11-1	المعدلات الشهرية للعواصف الترابية ومجموعها السنوي يوم فى محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	39
12-1	انواع الترب فى منطقة الدراسة	43
13-1	الاسماء العلمية والمحلية لنباتات منطقة الدراسة	47
14-1	عدد سكان منطقة الدراسة والمناطق القريبة منها لسنة 2023	52

64	تصنيف التربة بحسب اقطار حبيبات مفصولات التربة / ملم بحسب التقسيم الامريكي	1-2
64	نتائج التحليل المختبري لنسجة التربة غم /كغم لعينات منطقة الدراسة	2-2
67	نسجة التربة حسب التصنيف الامريكي	3-2
67	التوزيع الجغرافي لنسجة التربة في منطقة الدراسة	4-2
71	الخصائص الفيزيائية لعينات التربة في منطقة الدراسة	5-2
72	نسبة الكثافة الظاهرية حسب انواع الترب	6-2
72	تقويم الكثافة الظاهرية في التربة	7-2
78	نسبة الماء الجاهز للنبات في التربة	8-2
81	الخصائص الكيميائية لعينات التربة في منطقة الدراسة	9-2
83	التصنيف العلمي لاحتواء التربة من المادة العضوية	10-2
84	اصناف الترب بحسب حدود قيم التفاعل الارضي PH للتربة	11-2
86	قيم التفاعل الارضي PH للتربة بحسب نسبة التشبع بالقواعد	12-2
87	اصناف الترب بحسب درجة ملوحتها باعتماد الايصالية الكهربائية استناداً الى تصنيف (1954) U.S.D.A	13-2
90	الايونات الموجبة لعينات التربة في منطقة الدراسة	14-2
90	تصنيف الترب حسب محتواها من الكالسيوم	15-2
93	الايونات السالبة لعينات التربة في منطقة الدراسة	16-2
99	مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي NDVI في ترب منطقة الدراسة	1-3
101	مؤشر القشرة البيولوجية CI في تربة منطقة الدراسة	2-3
104	مؤشر النبات المعدل للتربة SAVI في منطقة الدراسة	3-3
105	تفسير مؤشر حالة النبات	4-3
109	مؤشر الحالة النباتية في منطقة الدراسة	5-3
111	مقدار مؤشر الاختلاف المياه الطبيعي (NDWI)	6-3

113	قيم مؤشر ملوحة التربة Si	7-3
116	قيم مؤشر التربة الجرداء BSI	8-3
118	مؤشر الرطوبة الطبوغرافية TWI في منطقة الدراسة	9-3
125-122	المتغيرات ومعيارها وفئاتها واوزانها لتحديد ملائمة الاراضي للزراعة في منطقة الدراسة	1-4
139	الحدود المثالية لقيم درجة الحمضية ph لبعض المحاصيل الزراعية	2-4
142	نسبة انتاجية المحاصيل ودرجة مقاومتها للملوحة	3-4
156	التقييم النوعي للملاءمة الزراعية في منطقة الدراسة	4-4

قائمة الخرائط

رقم الخريطة	العنوان	رقم الصفحة
1	موقع منطقة الدراسة	3
1-1	جيولوجية منطقة الدراسة	11
2-1	الكثبان الرملية في منطقة الدراسة	14
3-1	الارتفاعات في منطقة الدراسة	18
4-1	فئات الانحدار في منطقة الدراسة	20
5-1	توزيع الترب في منطقة الدراسة	42
6-1	الموارد المائية في منطقة الدراسة	49
7-1	المواقع الاثرية في منطقة الدراسة	53
8-1	السكن في منطقة الدراسة	54
1-2	مواقع عينات تربة منطقة الدراسة	62
2-2	نسجة ترب منطقة الدراسة	65
3-2	قيم الرمل في التربة وتوزيعها في منطقة الدراسة	68
4-2	قيم الغرين في التربة وتوزيعها في منطقة الدراسة	69
5-2	قيم الطين في التربة وتوزيعها في منطقة الدراسة	70

73	نسب الكثافة الظاهرية في ترب منطقة الدراسة	6-2
74	الكثافة الحقيقية في ترب منطقة الدراسة	7-2
76	قيم المسامية في ترب منطقة الدراسة	8-2
78	محتوى الرطوبة في عينات ترب منطقة الدراسة	9-2
80	لون ترب عينات منطقة الدراسة	10-2
82	قيم المادة العضوية وتوزيعها في منطقة الدراسة	11-2
85	قيم الاس الهيدروجيني في التربة وتوزيعها في منطقة الدراسة	12-2
88	قيم الايصالية الكهربائية EC في التربة وتوزيعها في منطقة الدراسة	13-2
98	مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي NDVI في ترب منطقة الدراسة	1-3
101	مؤشر القشرة البيولوجية CI في ترب منطقة الدراسة	2-3
103	مؤشر النبات المعدل للتربة SAVI في منطقة الدراسة	3-3
106	قيم مؤشر الحالة النباتية VCI في منطقة الدراسة لعام 2019	4-3
107	قيم مؤشر الحالة النباتية VCI في منطقة الدراسة لعام 2023	5-3
108	قيم مؤشر الحالة النباتية VCI في منطقة الدراسة لعام 2025	6-3
111	قيم مؤشر الاختلاف المياه الطبيعي NDWI	7-3
113	مؤشر ملوحة التربة Si في منطقة الدراسة	8-3
114	مؤشر التربة الجرداء BSI في منطقة الدراسة	9-3
118	مؤشر الرطوبة الطبوغرافية TWI في منطقة الدراسة	10-3
126	النمذجة المكانية لمتغير الارتفاع في منطقة الدراسة	1-4
127	النمذجة المكانية لمتغير الانحدار في منطقة الدراسة	2-4
129	النمذجة المكانية لمتغير استعمالات الارض في منطقة الدراسة	3-4
130	النمذجة المكانية لمتغير مشاريع الري في منطقة الدراسة	4-4
132	النمذجة المكانية لنسجة التربة في منطقة الدراسة	5-4
134	النمذجة الكانية لمتغير الكثافة الظاهرية في ترب منطقة الدراسة	6-4

135	النمذجة المكانية لمسامية التربة في منطقة الدراسة	7-4
137	النمذجة المكانية للمادة العضوية في ترب منطقة الدراسة	8-4
139	النمذجة المكانية لدرجة الحامضية في ترب منطقة الدراسة	9-4
141	النمذجة المكانية للإيصالية الكهربائية في ترب منطقة الدراسة	10-4
143	النمذجة المكانية لعنصر الكالسيوم في ترب منطقة الدراسة	11-4
144	النمذجة المكانية للمغنيسيوم في تربة منطقة الدراسة	12-4
146	النمذجة المكانية لمؤشر الاختلاف الخصري في ترب منطقة الدراسة	13-4
147	النمذجة المكانية لمؤشر التربة الجرداء Bi	14-4
149	النمذجة المكانية لمؤشر القشرة البيولوجية Cl في تربة منطقة الدراسة	15-4
150	النمذجة المكانية لمؤشر حالة النبات لعام 2023 في منطقة الدراسة	16-4
151	النمذجة المكانية لمؤشر حالة النبات لعام 2025 في منطقة الدراسة	17-4
152	النمذجة المكانية لمؤشر الرطوبة الطبوغرافية TWI في منطقة الدراسة	18-4
154	النمذجة المكانية لمؤشر ملوحة التربة Si في منطقة الدراسة	19-4
157	التقييم النوعي للملاءمة المكانية للإنتاج الزراعي في منطقة الدراسة	20-4

قائمة الاشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
1-1	المعدلات الشهرية والسنوية لزوايا سقوط الاشعاع الشمسي (يوم اساعة) في محطات الدراسة للمدة (1990-2023)	23
2-1	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والاعتيادية والمدى (درجة مئوية) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	26
3-1	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والاعتيادية والمدى (درجة مئوية) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	26
4-1	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والاعتيادية والمدى (درجة مئوية) للمدة (1990-2023)	27

30	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار (مم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	5-1
32	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	6-1
33	النسب المئوية لاتجاهات الرياح % في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	7-1
35	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية % في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	8-1
37	المعدلات الشهرية للأتربة المتصاعدة في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	9-1
38	المعدلات الشهرية للأتربة العالقة في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	10-1
40	المعدلات الشهرية للعواصف الترابية في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)	11-1
66	النسجات الثانوية لعينات ترب منطقة الدراسة	1-2

قائمة الصور

رقم الصفحة	العنوان	رقم الصورة
13	الكثبان الهلالية في منطقة الدراسة	1-1
13	الكثبان الطولية في منطقة الدراسة	2-1
13	كثبان النباك في منطقة الدراسة	3-1
13	نيم الرياح في منطقة الدراسة	4-1
16	ترسبات ملحبة في تربة منطقة الدراسة	5-1
16	قواقع والاصداف في تربة منطقة الدراسة	6-1
43	تربة السهل الفيضي في منطقة الدراسة	7-1
44	تربة رملية في منطقة الدراسة	8-1
47	نبات الطرفة في منطقة الدراسة	9-1
48	نبات العاكول في منطقة الدراسة	10-1
59	الرعي في منطقة الدراسة	11-1
61	اخذ عينات لتربة منطقة الدراسة	1-2

المقدمة

مقدمة:

تعد التربة من الموارد الطبيعية والوسط الطبيعي الذي تقوم عليه جميع نشاطات الانسان المختلفة، كما ان دراسة التربة ومشكلاتها البيئية من اهم الدراسات في العصر الحديث التي اهتمت بها الجغرافية وغيرها من العلوم الأخرى، منذ الحضارات القديمة حتى الان والتي ازدهرت على ضفاف الانهار مثل بلاد ما بين النهرين ونهر النيل وغيرها من الحضارات والتي استعملت مبادئ هندسة التربة.

ان لدراسة التقييم البيئي لمنطقة الدراسة أهمية كبيرة لكونها تمثل مركزاً حضارياً قديماً يعود تاريخه الى اكثر من (5000 عام ق.م)، اذ كانت هذه المنطقة جزءاً رئيساً من حضارة العراق في العهد السومري والبابلي توجد فيها عشرات المواقع الاثرية والتي من اهمها مدينة الوركاء، كانت تجري فيها انهار دجلة والفرات وفروعهما، وكانت غنية بمواردها الزراعية واهوارها ونظم الري الموجودة فيها، كما يلاحظ ذلك من متابعة تفسير المرئيات الفضائية، الا انها اصبحت في الوقت الحاضر من المناطق الطاردة، اذ تعاني تربتها من التملح والجفاف وقلة الغطاء النباتي، مجهزة للعواصف الغبارية والرملية وهي متأثرة في التصحر الشديد الذي من اهم مظاهره الكثبان الرملية والعواصف الغبارية والرملية، لذ فقد جاءت الدراسة للإحاطة بكل ما تعانيه ترب المنطقة من مشاكل والذي انعكس ذلك على انتاجها، من خلال دراسة العوامل طبيعية والعوامل البشرية، كذلك استخدمت اهم المؤشرات والدلائل الطيفية لمعرفة التدهور البيئي، وعمل تقييم للأرض لمعرفة مدى ملائمتها وقابليتها.

أولاً: الحدود المكانية والزمانية لمنطقة الدراسة:

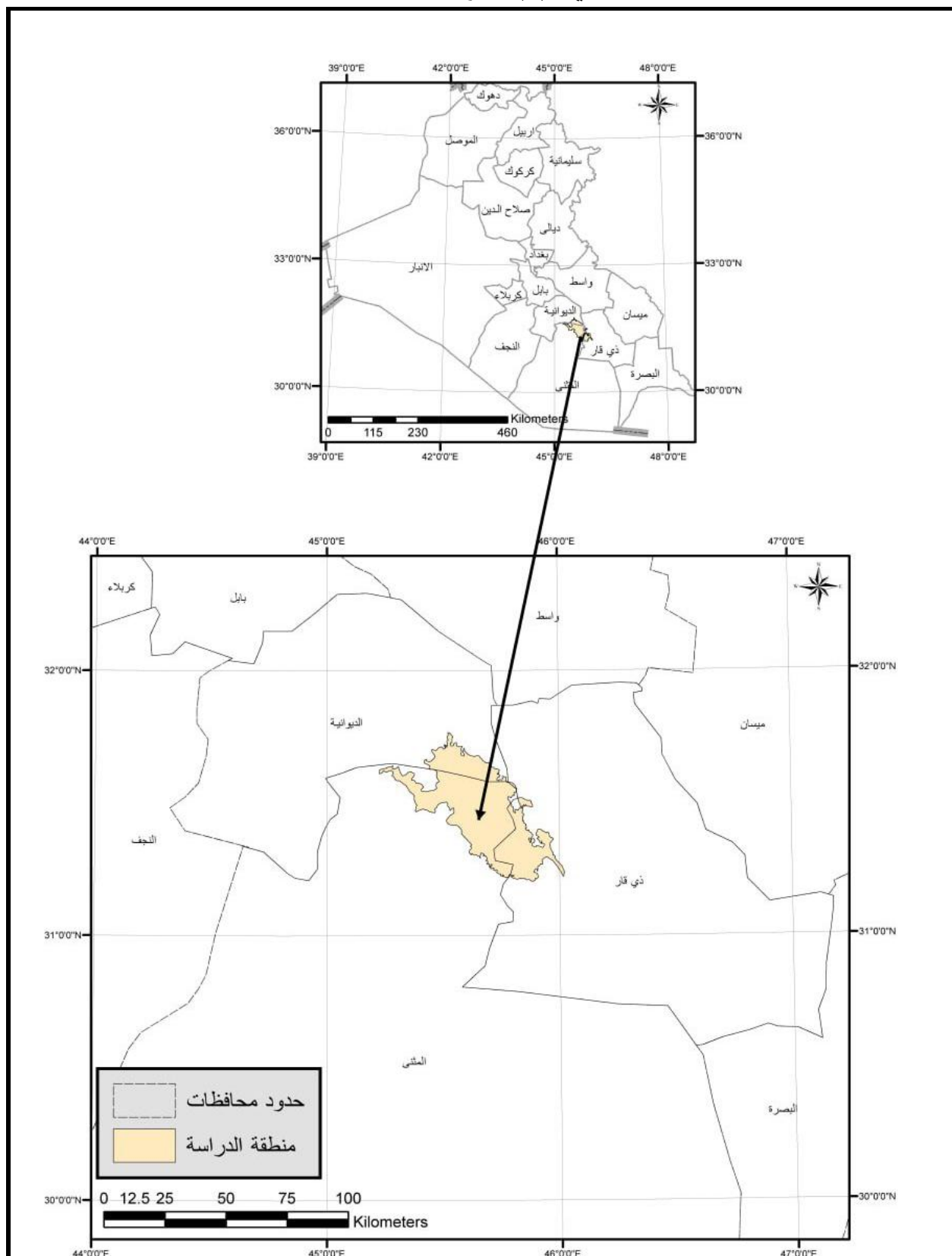
1. الحدود المكانية للدراسة:

تقع منطقة الدراسة ادارياً ضمن محافظات المثنى والديوانية وذي قار، بمساحة بلغ (1618.44) كم²، وفلكياً تقع بين دائرتي عرض (17 31 و 46 31 شمالاً) وبين قوسين طول (15 45 و 46 شرقاً)، وطبيعياً تقع في الجزء الجنوبي من العراق ضمن السهل الرسوبي يحدها من الشمال ارض السهل الرسوبي ومن جهة الغرب والجنوب والجنوب الغربي مبزل الفرات الشرقي ونهر الفرات، اما من جهة الشرق والشمال الشرقي يحدها مبزل المصب العام. خريطة (1).

2. الحدود الزمانية لمنطقة الدراسة:

تتمثل الحدود الزمانية بمدة رصد البيانات المناخية لمحطات منطقة الدراسة (الديوانية، الناصرية، السماوة) للمدة (1990-2023) و(2024) لتحليل خصائص التربة، وسنة (2023) لأعداد سكان منطقة الدراسة والمناطق القريبة منها، بينما كانت (2025) لتحليل المرئية الفضائية لمؤشر NDVI، CI، NDVI، TWI، SAVI، Bi، SI، و VCI لسنة (2019) (2023) (2025).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة العراق الادارية بمقياس 1000000/1 باستخدام برنامج Arc Gis 10.7.2

ثانياً: مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة بالسؤال الآتي:

ما العوامل الجغرافية لمنطقة الدراسة وما تأثيرها في الخصائص النوعية للتربة وهل هي ملائمة للإنتاج الزراعي؟
-يندرج تحت هذا التساؤل الرئيس التساؤلات الثانوية الآتية:

- 1-مأثر العوامل الطبيعية والبشرية في الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة؟
- 2-هل يوجد تباين مكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب منطقة الدراسة؟
- 3-هل استعمال المؤشرات والدلائل الطيفية القدرة على كشف التدهور البيئي؟
- 4-هل بالإمكان تقييم قابلية وملاءمة التربة للإنتاج الزراعي وفق خصائصها ومؤشرات الطيفية؟

ثالثاً: فرضية الدراسة:

ان للعوامل الطبيعية (الجيولوجية، الطبوغرافية، عناصر المناخ، التربة، النبات الطبيعي، الموارد المائية)، والبشرية (السكان، الأساليب المتبعة في الزراعة، الري، البزل، الرعي الجائر) أثراً في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية كما انها ملائمة للإنتاج الزراعي.

- 1-ان للعوامل الطبيعية والبشرية اثراً في الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب منطقة الدراسة.
- 2-يوجد تباين مكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب منطقة الدراسة.
- 3-ان لاستعمال المؤشرات والدلائل الطيفية القدرة الفعالة والموثوقة لكشف التدهور البيئي للتربة.
- 4-بالامكان تقييم قابلية وملاءمة التربة للإنتاج الزراعي وفق الخصائص والمؤشرات الطيفية.

رابعاً: هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الى معرفة العوامل الطبيعية والبشرية التي تؤثر في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وتحديد طبيعية التوزيع المكاني لخصائص التربة، من ثم بيان مدى قدرة المؤشرات والدلائل الطيفية للتربة الكشف عن التدهور البيئي باستعمال مؤشر الاختلاف الخضري، مؤشر حالة النبات، مؤشر القشرة البيولوجية، مؤشر اختلاف المياه الطبيعي، مؤشر الرطوبة الطبوغرافية، مؤشر المعدل للتربة، مؤشر التربة الجرداء، مؤشر ملوحة التربة، وتقييم قابليتها وملاءمتها الانتاجية على وفق الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمؤشرات والدلائل الطيفية.

خامساً: منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة أكثر من منهج للوصول الى دراسة متكاملة والتحقق من الأهداف والنتائج بشكل دقيق وواقعي وهذه المناهج هي:

- 1-المنهج التاريخي: هو المنهج الذي يتم من خلال الاطلاع على تاريخ المنطقة ومعرفة العوامل والظروف لتي مرت بها واثرت فيها؛ وذلك من خلال الاطلاع على المعلومات الموجودة في الرسائل والاطاريح.
- 2-المنهج التحليلي: يعد من المناهج المهمة في الدراسة؛ اذ اعتمد في تحليل عينات التربة المأخوذة من منطقة الدراسة وكذلك تحليل الخرائط الرقمية والبيانات والمرئيات الفضائية وانموذج الارتفاع الرقمي (DEM) باستعمال التقانات الحديثة نظم المعلومات لجغرافية، (التحسس النائي) الاستشعار عن بعد.

3-المنهج الكمي: المنهج الذي يعتمد لغة الارقام في دراسة الظواهر عن طريق الارقام والجداول والقياس.
سادساً: مراحل العمل:

أ-مرحلة العمل المكتبي: في هذه المرحلة يتم جمع المعلومات والبيانات التي تخص موضوع الدراسة من مصادرها المختلفة (كتب واطاريح الدكتوراه ورسائل الماجستير والابحاث والمقالات المنشورة في المجالات والدوريات العربية والاجنبية).

ب-مرحلة جمع المعلومات: البيانات المناخية لمحطة(الديوانية، ذي قار، السماوة) من هيئة الانواء الجوية، للمدة (1990-2023)، تم تحليل البيانات المناخية ورسم الاشكال البيانية ببرنامج (Excel)، والمرئية الفضائية sentinel الاوربي لعام 2024 للكشف عن الموارد المائية، والمرئيات الفضائية التابعة للقمر لاندسات 8 9 land sat والمتمسح OLI في 2025/3/14، لمؤشرات NDNI,NDWI,CI,SI,BI,TWI,SAVI و(2019 ، 2023 ، 2025) لمؤشر VCI، تمت الاستعانة بتقنيات الجغرافية الحديثة (مثل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية)، لما يمتاز به معطيات الاستشعار عن بعد من دقة وتعددية طيفية اذ توصلت الى طرائق تحليلية عديدة لتمييز الغطاء النباتي والاجسام المائية والاراضي الجرداء والافادة من الدلائل الطيفية.

ج-مرحلة العمل الميداني: تم أخذ (10) عينات للتربة بواقع (0-30)سم لغرض تقييم صفات وخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، وذلك بالاستعانة ببرنامج GPS لتحديد مواقع واحداثيات خطوط الطول ودوائر العرض، وقد أجريت بعض المقابلات الشخصية مع موظفي دائرة الغابات والتصحّر، ومقابلة مع بعض سكان وفلاحي منطقة الدراسة لغرض الافادة منهم في توضيح المعلومات التي تخص المنطقة وذلك في تاريخ (2024/12/10).

د-مرحلة الكتابة: هي المرحلة الاخيرة من مراحل اعداد الدراسة والتي تضمن تنظيم البيانات والمعلومات والتحليل المختبرية من مراحل العمل السابقة وذلك من اجل الوصول الى النتائج والمقترحات المطلوبة.
سابعاً: هيكلية الدراسة:

للولصول الى الهدف المطلوب تضمنت الرسالة مقدمة وأربعة فصول وجملة من الاستنتاجات والمقترحات فضلاً عن قائمة المراجع وملخصاً باللغة العربية والانكليزية:

تضمنت (المقدمة، الحدود المكانية والزمانية، مشكلة الدراسة، فرضية الدراسة، أهداف الدراسة، منهجية الدراسة، مراحل العمل، هيكلية الدراسة، الدراسات المشابهة)

ثم بعد ذلك يأتي الفصل الأول وهو العوامل الطبيعية لمنطقة الدراسة اذ درس (الجيولوجيا، الطبوغرافية، عناصر المناخ، التربة، النبات الطبيعي، الموارد المائية، فضلاً عن الخصائص البشرية التي تضمنت (السكان، الاساليب المتبعة في الزراعة، الري، البزل، الرعي الجائر). اما الفصل الثاني فتضمن الخصائص الفيزيائية لترب منطقة الدراسة وهي(نسجة التربة، الكثافة الظاهرية، الكثافة الحقيقية، مسامية التربة، المحتوى الرطوبي للتربة، لون التربة)، فضلاً عن الخصائص الكيميائية وهي (المادة العضوية، درجة التفاعل، الايصالية الكهربائية، الايونات الموجبة، الايونات السالبة) للمنطقة، أما الفصل الثالث فيلقي الضوء على أهم المؤشرات والدلائل الطيفية وهي(مؤشر الاختلاف الخضري NDVI ، مؤشر لقشرة البيولوجية CI مؤشر النبات المعدل

للتربة SAVI، مؤشر حالة النبات VCI، مؤشر اختلاف المياه الطبيعي NDWI، مؤشر تملح التربة Si، مؤشر التربة الجرداء Bi، مؤشر الرطوبة الطبوغرافية TWI) أما الفصل الرابع فقد خصص لتقييم قابلية وملاءمة التربة للإنتاج الزراعي على وفق خصائصها النوعية ومؤشراتها الطيفية).

ثامناً: الدراسات السابقة:

1-دراسة سعد⁽¹⁾(1999): بحث فيها الخصائص الزراعية لترب كتوف نهر دجلة وأحواضه في منطقة السهل الرسوبي والعوامل المؤثرة فيها أجريت هذه الدراسة على ترب كتوف نهر دجلة وأحواضه في منطقة لسهل الرسوبي، اذ درس فيها الباحث الخصائص الزراعية الفيزيائية والكيميائية للتربة، فضلاً عن العناصر الجغرافية واثرها على خصائص الزراعة وأخيراً وضح الباحث الاستثمار الزراعي للترب.

2-دراسة العبدالله⁽²⁾(2006): استعمل فيها الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيرها في الانتاج الزراعي عبر اجراء الفحوصات المختبرية للخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة لمعرفة تأثيرها على الانتاج الزراعي ودراسة العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في ترب منطقة الدراسة.

3-دراسة البركات⁽³⁾(2016): وضحت دراسة التباين المكاني لخصائص الترب الكيميائية والفيزيائية وتحليلها في قضاء الوركاء ودراسة العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية المؤثرة في خصائص التربة، وتناولت تصنيف اراضي منطقة الدراسة بحسب قابليتها الانتاجية ودراسة تأثيرات الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في الانتاج الزراعي، توصلت الدراسة الى ان الخصائص الفيزيائية والكيميائية متباينة في ترب منطقة الدراسة، كما ان الانتاج الزراعي يتركز عند مناطق ضفاف التربة وتقل عند السهل الفيضي المنخفض.

4-دراسة الكليدار⁽⁴⁾(2019): تناولت فيها تصنيف وتقييم ترب قضاء الدور في محافظة صلاح الدين واستثماراتها الاقتصادية، اذ تم تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية ومن ثم تصنيف وتقييم التربة على اسس معينة ومن ثم تحديد استثماراتها الاقتصادية فضلاً عن العوامل الطبيعية والبشرية، تبين من خلال دراسة الباحثة ان للعوامل الجغرافية اثر في تباين الخصائص الفيزيائية والكيميائية، ان ترب اراضي منطقة الدراسة حسب المنهج الانكليزي ضمن الصنف الاول اي انها ترب صالحة للزراعة.

(1) كاظم شنته سعد، الخصائص الزراعية لترب كتوف نهر دجلة وأحواضه في منطقة السهل الرسوبي والعوامل المؤثرة عليها، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1999.

(2) نجم عبدالله رحيم العبدالله، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب ذي قار وتأثيرها في الانتاج الزراعي، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2006.

(3) مروه محسن محمد البركات، التباين المكاني لخصائص الترب في قضاء الوركاء واثره في الانتاج الزراعي، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2016.

(4) قدس اسامة قوام حسن الكليدار، تصنيف وتقييم قضاء الدور في محافظة صلاح الدين واستثماراتها الاقتصادية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2019.

5-دراسة كاظم⁽¹⁾(2021):هدفت الدراسة الى دراسة الخصائص الطبيعية والبشرية ،وبينت دورها في نشاط ظاهرة التذرية الريحية ،كما بينت دور الرياح السائدة في المنطقة في زيادة نشاط التذرية الريحية،اظهرت الدراسة اهم التأثيرات التي خلفتها ظاهرة التذرية الريحية والمتمثلة بالظواهر الغبارية.

6-دراسة السميسم⁽²⁾(2023):تضمنت هذه الدراسة تصنيف وتقييم تربة غرب الغراف في محافظة واسط، وتطرقت الباحثة الى العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية المؤثرة في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية ووضحت التباين المكاني لهذه الخصائص، ثم صنفت التربة بالاعتماد على العديد من التصنيفات ومنها تصنيف SYS وبينت الباحثة ان تربة منطقة الدراسة متوسطة الملاءمة،كما ان للعوامل الطبيعية والبشرية اثر في خصائص التربة وخصوصاً الكيميائية.

7-دراسة الزهيري⁽³⁾(2024): مراقبة التغيرات الغطاء النباتي واستخدام الارض شرق المصب العام، ان هدف الدراسة هو التعرف على دور العوامل الطبيعية في تغير الغطاء النباتي، واستخدام مؤشرات ودلائل مهمة في مراقبة الغطاء النباتي، توصلت الدراسة ان للعوامل الطبيعية والبشرية الدور الرئيسي في تغيير الغطاء الارضي كما اثبتت الدراسة ان استعمال نظم المعلومات وتقنيات التحسس النائي القدرة على كشف وتصنيف استخدامات الارض والغطاء النباتي.

(1) سحر صاحب كاظم، التحليل المكاني لظاهرة التذرية الريحية في المنطقة الواقعة بين محافظات ذي قار والمثنى والديوانية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المثنى، 2021.

(2) شيما حسين محمد سميسم، تصنيف وتقييم تربة غرب الغراف في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة واسط، 2023.

(3) سعد حسين جاسم الزهيري، مراقبة تغيرات الغطاء الارضي واستخدام الارض شرق المصب العام بين محافظتي ذي قار والقادسية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2024.

الفصل الأول

العوامل الجغرافية المؤثرة في

خصائص تربة منطقة الدراسة

تمهيد:

تعد دراسة وفهم وتقصي الامكانات الجغرافية سواء كانت الطبيعية منها او البشرية ذات أهمية من أجل معرفة خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحياتية لكونها تسهم بصورة مباشرة أو غير مباشرة في تكوينها ومن ثم التأثير في خصائصها، وقد يتباين تأثير تلك العوامل من مكان الى اخر، ومن أجل فهم هذا التأثير وبالإحاطة للدور الذي يسهم كل عامل من هذه العوامل، قد بحثت الدراسة العوامل الطبيعية والتمثلة بالجيولوجيا لا سيما ترسبات الزمن الرباعي، والطبوغرافية، والعناصر المناخية التي تضمنت (الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والامطار والرياح والرطوبة النسبية والظواهر الترابية)، التربة، النبات الطبيعي، فضلاً عن الموارد المائية، كما بحثت الدراسة العوامل البشرية وتتمثل السكان، الاساليب المتبعة في الزراعة، الري، البزل، الرعي الجائر، وكما يلي:

1-1 العوامل الطبيعية المؤثرة في تربة منطقة الدراسة:

1-1-1 جيولوجيا منطقة الدراسة:

تعد منطقة الدراسة جزءاً مهماً من السهل الرسوبي الذي يعد من أهم ترسبات الزمن الرباعي (الهولوسين) ضمن الرصيف القاري غير المستقر⁽¹⁾. فسر (دي موركان) تكوين السهل الرسوبي بأنه ناتج عن كميات الرواسب والطمى التي جلبتها مياه نهري دجلة والفرات والكارون، اذ اسهمت هذه الرواسب والطمى والغرين في تشكيل دلتا تتقدم تدريجياً نحو الامام⁽²⁾، كان رأي (ليس وفالكون) مخالف لرأي موركان في تفسير تكوين السهل الرسوبي، اذ العامل الاساس في تكوينه الهبوط في ارضية السهل الرسوبي فهو ليس فقط منخفض تملؤه ترسبات الانهار بل هو استمرار لهبوط يسمح باستمرار لعملية الارساب، فضلاً عن الهبوط الواسع قد تكون هناك منخفضات محلية بينها حركات التوائية مقعرة طفيفة بين التحدبات وهي مائزلة تلتوي تدريجياً⁽³⁾. مهما اختلفت الآراء في كيفية تكوين السهل الرسوبي فانها اتفقت على نقطة اساسية هي ان السهل الرسوبي تكون نتيجة الترسبات التي حملتها السيول والانهار الى الحوض المقعر خلال الزمن الجيولوجي الرابع⁽⁴⁾، اذ يمثل منخفضاً هائل الحجم مغطى بترسبات الانهار ومنها نهر الفرات، ومياه الفيضانات التي تجلب الطين والطمى والغرين قد تكون نقية أو مختلطة وتظهر في تتابع منتظم، فضلاً عن الرواسب المصاحبة للرياح القادمة من المناطق الصحراوية المجاورة⁽⁵⁾، قدر الباحثون كمية الرواسب التي تنقلها الانهار الى السهل الرسوبي خلال سنوات

(1) كوردن هسند، الاسس الطبيعية لجغرافية العراق، تعريب جاسم محمد الخلف، وزارة المعارف، دار المعلمين العالمية، الطبعة الاولى، المطبعة العربية، 1948، ص45.

(2) حسام كنعان وحيد، التأثيرات البيئية للنباتات المائية في نهر دجلة بين الصويرة وسدة الكوت، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2009م، ص61.

(3) ج.م.ليس، التاريخ الجغرافي لسهول ما بين النهرين، ترجمة صالح احمد العلي، مجلة الجغرافية العراقية، المجلد (1)، بغداد، 1962، ص197.

(4) احمد خميس حمادي المحمدي، دور العوامل الجغرافية في تملح تربة قضاء الفلوجة ناحيتي (الصقلاوية والكرمة)، رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2004، ص18.

(5) عبدالله سالم المالكي، جغرافية العراق، منشورات دار صفاف للطباعة للنشر والتوزيع - بيروت، دار الفكر للنشر والتوزيع - البصرة، 2014م، ص27.

الفيضانات السابقة بحوالي (43,550,000 طن سنوياً)، قد تصل هذه الكمية 46 مليون طن سنوياً⁽¹⁾، أما الرواسب الريحية فقد قدرت بحوالي 1.2 مليون طن سنوياً⁽²⁾.

تعد ترسبات الزمن الرباعي مهمة من الناحية الاقتصادية فهي مصدر الحصى والرمال والاطيان كما انها القاعدة التي تبنى عليها المنشآت الهندسية المختلفة وهي في اغلب الحالات المصدر المباشر للتربة الزراعية، كما انها مصدر المياه الجوفية وعلى الرغم من اهميتها هذه فانها لم تدرس الدراسة الوافية⁽³⁾. لايزال السهل الرسوبي يشهد هبوطاً تدريجياً، مما يسمح باستمرار الحركات التكتونية السطحية وتحت السطحية، تؤثر التكوينات الجيولوجية بشكل واضح في تكوين تربة منطقة الدراسة واكسابها الخصائص الفيزيائية والكيميائية التي تحملها. اذ تعد تربة منطقة الدراسة تربة منقولة بوساطة نهري دجلة والفرات وفروعهما، فضلاً عن ترسبات الغرين والطين والرمل التي تشكل رواسب السهل الفيضي، اذ تعد من اهم الرواسب الجيولوجية السطحية في منطقة الدراسة والتي اثرت بصورة مباشرة وغير مباشرة في خصائص التربة وفيما يلي توضيح لأهم الترسبات المتكونة ضمن منطقة الدراسة، ترسبات الزمن الرابع (الهولوسين)، كما يوضح في جدول (1-1) خريطة (1-1) :

جدول (1-1) العمود الطباقى الجيولوجي لمنطقة الدراسة

الزمن	العصر	البيئة الترسيبية environment	الوصف الصخري Description of Stones	المساحة كم ²	النسبة %
الزمن الرابع الهولوسين	الهولوسين	الترسبات الحضارية بفعل الانسان	رواسب طينية وغرينية مغطاة برواسب رملية	65.38	4.0
		ترسبات السهل الفيضي	رواسب الغرين والرمل والطين	837.69	51.8
		ترسبات المنخفضات الضحلة	طين وغرين ورمل	2.45	0.1
		كثبان رملية	رواسب رملية	22.41	1.4
		مسطحات رملية	رواسب رملية	449.85	27.8
		ترسبات الالهوار الجافة	رواسب غرينية وطينية ورواسب ملحية ومغطاة بقواقع	231.31	14.3
		ترسبات الالهوار الفعالة	رواسب طينية وترسبات معدنية مثل الكربون والكالسيوم	9.35	0.6
		المجموع			1618.44

الباحثة بالاعتماد على

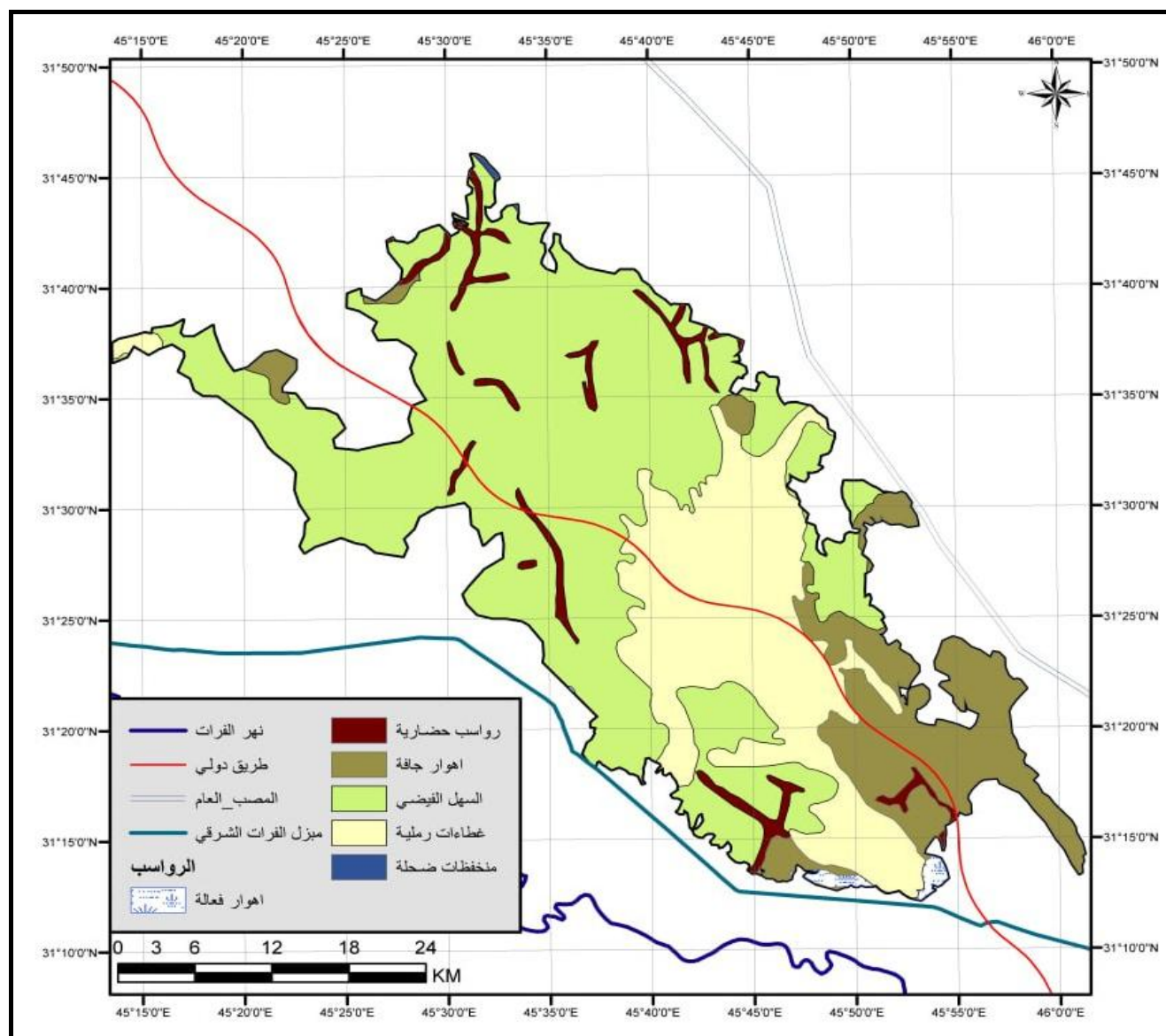
Sarteel h.Enad al-sammary, hydrogeology of galal basin -wasit east iraq, ph.d thesis (unpublished), department of college, College of science, university of baghdad, 2008, p12.

(1) سفير جاسم حسين، جيومورفولوجية مجرى نهر الفرات، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007م، ص60.

(2) عبدالله سالم المالكي، جغرافية العراق، مصدر السابق، ص28.

(3) زهراء مهدي عبد الرضا العبادي، التباين المكاني لمشكلات التربة في محافظة القادسية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2016، ص19.

خريطة (1-1) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على خارطة العراق الادارية بمقياس 1/1000000 وبرنامج (Arc Gis10,7,2).

1-1-1-1 الترسيبات الحضارية (العائدة لفعاليات الانسان) Anthropic activities:

تتجمع هذه الترسيبات نتيجة لفعاليات الانسان المختلفة، وتتركز هذه الترسيبات في اكتاف قنوات الري والتلال والمواقع الاثرية من أهمها اثار نفر (نيبور) وبقايا مدينة ايسن الاثرية في مدينة عفك ضمن محافظة القادسية شمال منطقة الدراسة، واثار الوركاء والخضر ضمن محافظة المثنى، وكذلك التي تنتشر في جنوب منطقة الدراسة مثل تل السنكره وتل سكة وتل شاوش وغيرها الواقعة ضمن ذي قار، فضلا عن العديد من التلال الصغيرة المؤلفة من التربة التي تتركز في أماكن متعددة من منطقة الدراسة، لهذه الترسيبات معالم ارضية واضحة تتميز باستوائها، فضلاً عن أن هذه الترسيبات تتداخل مع الترسيبات الطبيعية المحيطة بها، بدأت تظهر بعد مرور سنوات طويلة من الاندثار، بأنها مظاهر جيومورفولوجية مهمة في السهل الرسوبي، أما التلال فتحتوي على الاكواخ وبقايا الطابوق وترسيبات العواصف الريحية في اكثر الاحيان وترسيبات الفيضانات⁽¹⁾. تبلغ مساحة هذه الترسيبات حوالي (65.38) كم² ونسبة (4.0)% من المساحة الكلية لمنطقة لدراسة.

1-1-1-2 الكثبان الرملية و المسطحات الرملية Sand dune and Aeolian sediments:

تظهر الكثبان الرملية في الاجزاء الوسطى منطقة الدراسة، توجد هذه الرواسب عادة على شكل كثبان رملية من نوع البرخان المعروفة بالكثبان الهلالية، والتي تتكون من حبيبات رملية سيليكية او كلسية. ويعكس نظام ترسبها اتجاه الرياح السائدة وهي الرياح الشمالية الغربية. اذ تتنوع احجار الحبيبات الريحية، منها تكون ناعمة أو تتكون من تكتلات من الطين والغرين⁽²⁾، فضلاً عن ذلك يمكن ان تأخذ هذه الترسيبات شكل تلال رملية صغيرة تتجمع حول النباتات، المعروفة بكثبان النباك، او التي توجد كأطباق رملية رقيقة ذات تركيب صخري مشابه للكثبان الرملية⁽³⁾. أصل هذه الرمال يعود الى رمال الفيضانات التي تم نقلها خلال المراحل الممطرة في عصر البلايستوسين، حيث ترسبت في السهول الفيضية، ثم جرفت الرياح لتتشكل على هيئة كثبان رملية في مواقعها الحالية، نتيجة لعوامل الترسيب الريحي، تشكلت حقول الكثبان الرملية الحديثة، وامتدت ترسيبات الهولوسين الريحية فوق طبقات ترسيبات البلايستوسين⁽⁴⁾. تغطي الكثبان الرملية مساحة بلغت (22.41) كم² اي بنسبة (1.4)% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، و تغطي المسطحات الرملية مساحة حوالي (449.85) كم² اي بنسبة (27.8)% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، يلاحظ من خريطة الكثبان الرملية ان هناك تباين مابين سنة 2008 وسنة 2024، (قد تكون هذه الكثبان ذاتها منذ سنة 2008 وتطورت او قد تكون كثبان رملية جديدة)، يمكن ان يرجع سبب هذا التباين الى التغيرات المناخية كالجفاف، اذ ان زيادة درجات الحرارة وقلة الامطار قد يؤدي الى جفاف المناطق التي تحتفظ بالرمال مما يقلل من قدرتها على تشكيل الكثبان الرملية كما ان التغير في

(1) سرحان نعيم طشطوش حسين الخفاجي، جيومورفولوجية نهر الفرات بفرعية الرئيسين السوير والسماوة بين السماوة والدرج، رسالة ماجستير كلية الآداب، جامعة بغداد، 2003م، ص43.

(2) Mohammad, L.Q, Petrography and Geochemistry of phosphate rocks of upper cretaceous- paleocene age in rutba -H area western desert, Iraq M, Se' thesis University of Baghdad, 1985, p22.

(3) سحر صاحب كاظم، التحليل المكاني لظاهرة التذرية الريحية في المنطقة الواقعة بين محافظات ذي قار والمثنى والديوانية، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، 2021م، ص21.

(4) سفير جاسم حسين، مصدر سابق، ص86.

انماط الرياح يمكن ان يؤثر على حركة الرمال وتوزيعها ،اضافة الى العوامل البشرية كالزراعة والتعدين ،اذ ان تحول الاراضي الرملية الى اراض زراعية ،واستخراج المواد يمكن ان يؤدي تأكلها وفقدانها ، يلاحظ صورة(1-1)،(2-1)،(3-1)،(4-1) وخريطة (1-1)، (2-1).

صورة(2-1)

الكتبان الطولية في منطقة الدراسة



المصدر :-الدراسة الميدانية بتاريخ 202/12/ 10

صورة (1-1)

الكتبان الهلالية في منطقة الدراسة



المصدر :-الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/ 10

صورة (4-1)

نيم الرياح في منطقة الدراسة



المصدر :-الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/ 10

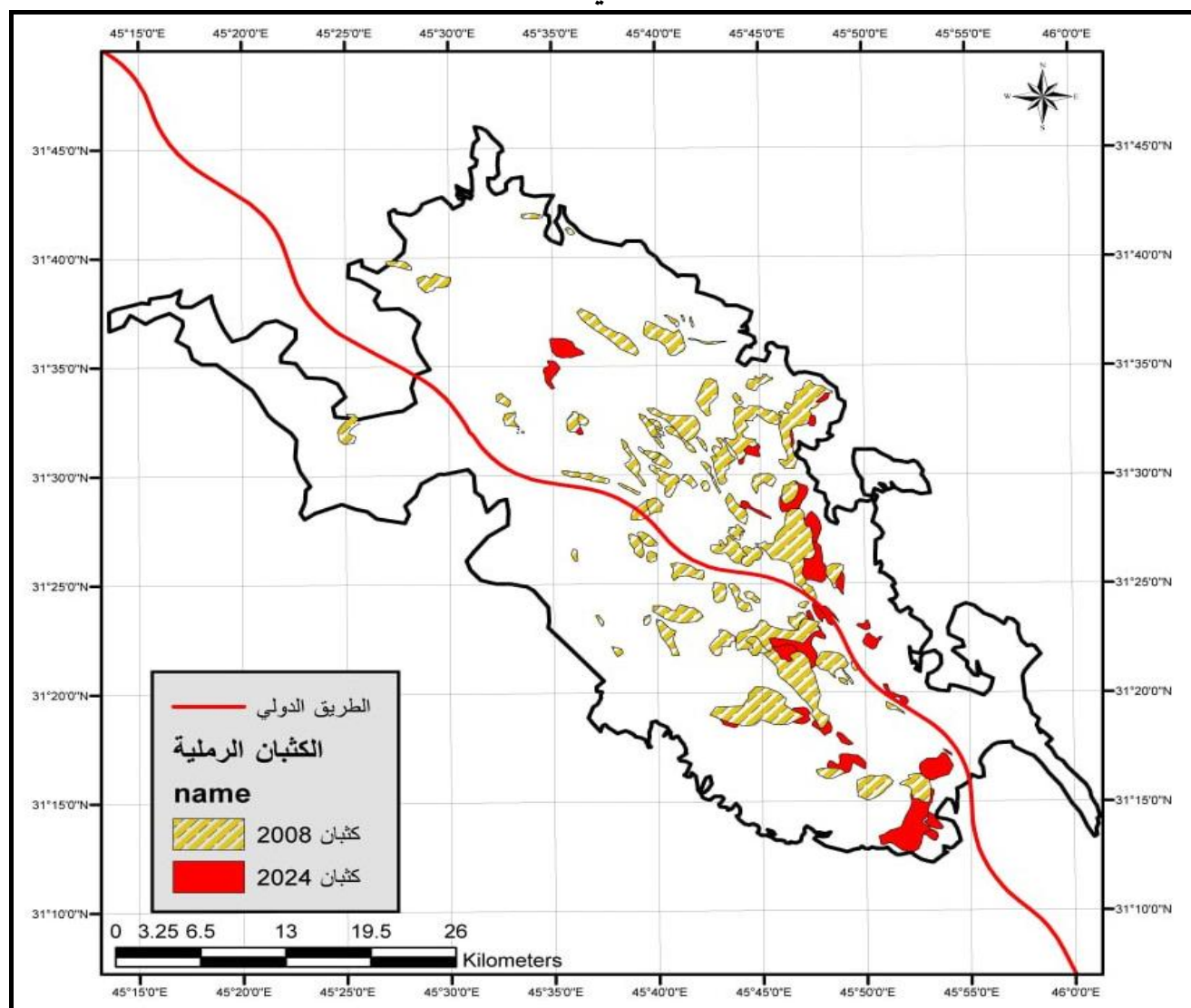
صورة(3-1)

كتبان النباك في منطقة الدراسة



المصدر :-الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/ 10

خريطة (2-1) الكثبان الرملية في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc gis 10.7.2

1-1-1-3 ترسبات السهل الفيضي Flood Plain Deposits:

تغطي هذه الترسبات أكثر من نصف منطقة الدراسة، وبمساحة بلغت (837.69) كم² اذ تشكل نسبة (51.8)% من المساحة الكلية، نشأت هذه الترسبات نتيجة لتكرار حدوث فيضانات الانهار وطغيانها على الارض المحيطة، مما أدى الى ترسيب الرسوبيات المختلفة بشكل دوري ومستمر على مدار مراحل تاريخية متعددة، تشير الدراسات الى ان ترسبات المنطقة تعود الى فيضانات نهر الفرات ودجلة والغراف⁽¹⁾، ان لترسبات السهل الفيضي اثر في تحديد نوع التربة في منطقة الدراسة واكسابها خصائصها المختلفة، اذ يغلب عليها الطمي والرمل اذ يكون ناعماً الى متوسط الحبيبات ذات لون رمادي الى اللون الجوزي والطين الغريني الذي يوجد في الطبقات العليا من السهل الرسوبي⁽²⁾. فضلاً عن ترسبات كيميائية من الجبس والكربونات، نتيجة ارتفاع الماء الارضي بالخاصية الشعرية وتبخرة.

1-1-1-4 ترسبات المنخفضات الضحلة Shallow depression deposits :

توجد هذه الترسبات بنسبة قليلة جداً متركزة في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة، اذ توجد بأشكال متنوعة، سواء كامتدادات أو كأحواض فيضية أو بلايا (بحيرات ملحية)، يلاحظ صورة (1-5)، حيث يمكن ان تكون المياه راكدة فيها بشكل دائم أو موسمي، يعود أصل هذه الترسبات الى الحالات المورفولوجية المحلية الصغيرة، فضلاً عن شبكة قنوات الري القديمة، واكثر تلك المنخفضات تكون جافة لمدة طويلة جداً. تكون هذه المنخفضات مغطاة برواسب غرينية والرمال والطين، معظم المكونات المهمة للترسبات هي الاصداف الناعمة والقواقع⁽³⁾. تشغل مساحة تصل الى (2.45) كم² أي ما يصل نسبته (0.1) % من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

1-1-1-5 رواسب الاهوار الجافة Dry marsh sediments :

تظهر هذه الترسبات في مناطق الاهوار والمستنقعات وذلك بسبب تناقص سرعة جريان مياه الانهار في المنطقة وانبساط السطح، يمكن ملاحظة ذلك في مجرى نهر الفرات اذ تقل سرعته وتتغير ترسباته من الرمل الى رواسب طينية، فضلاً عن وجود المادة العضوية التي يزداد تركيزها بفعل وجود النباتات والاحياء المائية مما يعطي التربة اللون الرمادي أو الغامق أو الاسود، كما توجد ترسبات معدنية من الكربون والكالسيوم، اذ تتكون هذه الترسبات من بقايا نباتات محترقة ومواد عضوية أخرى ممزوجة بالطين، مع وجود اصداف القواقع⁽⁴⁾، ينظر صورة (1-6)، توجد هذه الرواسب في الاجزاء الجنوبية الشرقية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة على جانبي طريق المرور السريع، وتبلغ مساحتها (231.31) كم² أي ما يصل نسبته (14.3)% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

(1) سرحان نعيم طشوش حسين الخفاجي، هيدرولوجية نهر الفرات بين الخضر والقرنة، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2008م، ص23.

(2) ولاء كامل صبري حسين الاسدي، الكتبان الرملية في محافظة المثنى دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2011م، ص19.

(3) كاظم شنته سعد، الخصائص الزراعية لترب كتوف نهر دجلة واحواضها في منطقة السهل الرسوبي والعوامل المؤثرة عليها، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1999، ص145، 144.

(4) (Duraid B. Deikran(1994), Ministry of Industry, Minerals Geological Survey and Mining, Geological Report, The Gology of Ansb, scale 1:250 000, Baghdad, p16.

صورة (1-5) ترسبات ملحية في تربة منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/10

صورة (1-6) قواقع والاصدف في تربة منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/10

1-1-1-6 رواسب الالهوار الفعالة Active marsh sediments :

تتشكل هذه الأنواع من الترسبات في بعض المنخفضات التي تتميز بوجود طبقات من الطين العضوي، تتكون معظم المكونات المهمة لهذه الترسبات من الاصداف الناعمة للقواقع والمواد العضوية بأشكال متنوعة، اذ تكون نسبة المواد العضوية مرتفعة. هذه المواد ناعمة جداً مما يمنح تربة الالهوار لونها الاسود، تتكون من بقايا النباتات والمواد العضوية المخلوطة مع الطين⁽¹⁾، توجد هذه الترسبات في جنوب منطقة الدراسة، وتغطي مساحة (9.35) كم² ونسبة (0.6%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

يتضح مما سبق أن المادة الام لترب منطقة الدراسة في منطقة السهل الرسوبي تتكون من ترسبات التي نقلها نهر الفرات ودجلة وروافده منها نهر الغراف في منطقة الدراسة، خلال الزمن الرابع (الهولوسين)، الامر الذي يترتب عليه نتائج متعددة تتعلق بالخصائص الفيزيائية والكيميائية لهذه التربة.

1-1-2. الطبوغرافية**1-1-2-1: Surface السطح**

تعد منطقة الدراسة جزءاً من السهل الرسوبي الذي يمتاز بالانبساط النسبي، وخلوه من مظاهر التضرس الشديد، والسهول التي تكونت كانت بفعل ترسبات الانهار المتمثلة بنهر الفرات، فان صفة الانبساط هي السائدة والغالبة برغم وجود بعض الارتفاعات المتمثلة بالمناطق الاثرية من أهمها قنوات الري القديمة ونهر الفرات، والمستقرات البشرية في العهد البابلي والسومري، اذ يصل أعلى ارتفاع له (38) م فوق مستوى سطح البحر في الاجزاء الشمالية والشمالية الغربية للمنطقة، من ثم تبدأ بالانخفاض التدريجي لتصل الى (16-) م تحت مستوى سطح البحر في الاجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، تقسم ارتفاعات السطح في منطقة الدراسة الى ثلاث فئات رئيسية كما في خريطة (1-3) وجدول (1-2)، وهي على النحو الاتي:-

الفئة الاولى : تتمثل باللون الاصفر وتمتد في الجزء الجنوبي الشرقي وتنتشر كذلك في وسط المنطقة بمساحات قليلة وتكون على ارتفاع (7-16) متر عند مستوى سطح الارض، وتغطي مساحة قدرها (433.28) كم² ونسبة (26.8%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وهي بذلك تكون اقل الفئات ارتفاعاً.

الفئة الثانية: تتمثل باللون الوردي وتمتد في الجزء الاوسط من منطقة الدراسة وتكون على ارتفاع (11-7.1) متر فوق مستوى سطح البحر، وتغطي مساحة قدرها (743.42) كم² ونسبة (45.9%) من منطقة الدراسة، وهي بذلك تعد أعلى الفئات في حدود المنطقة.

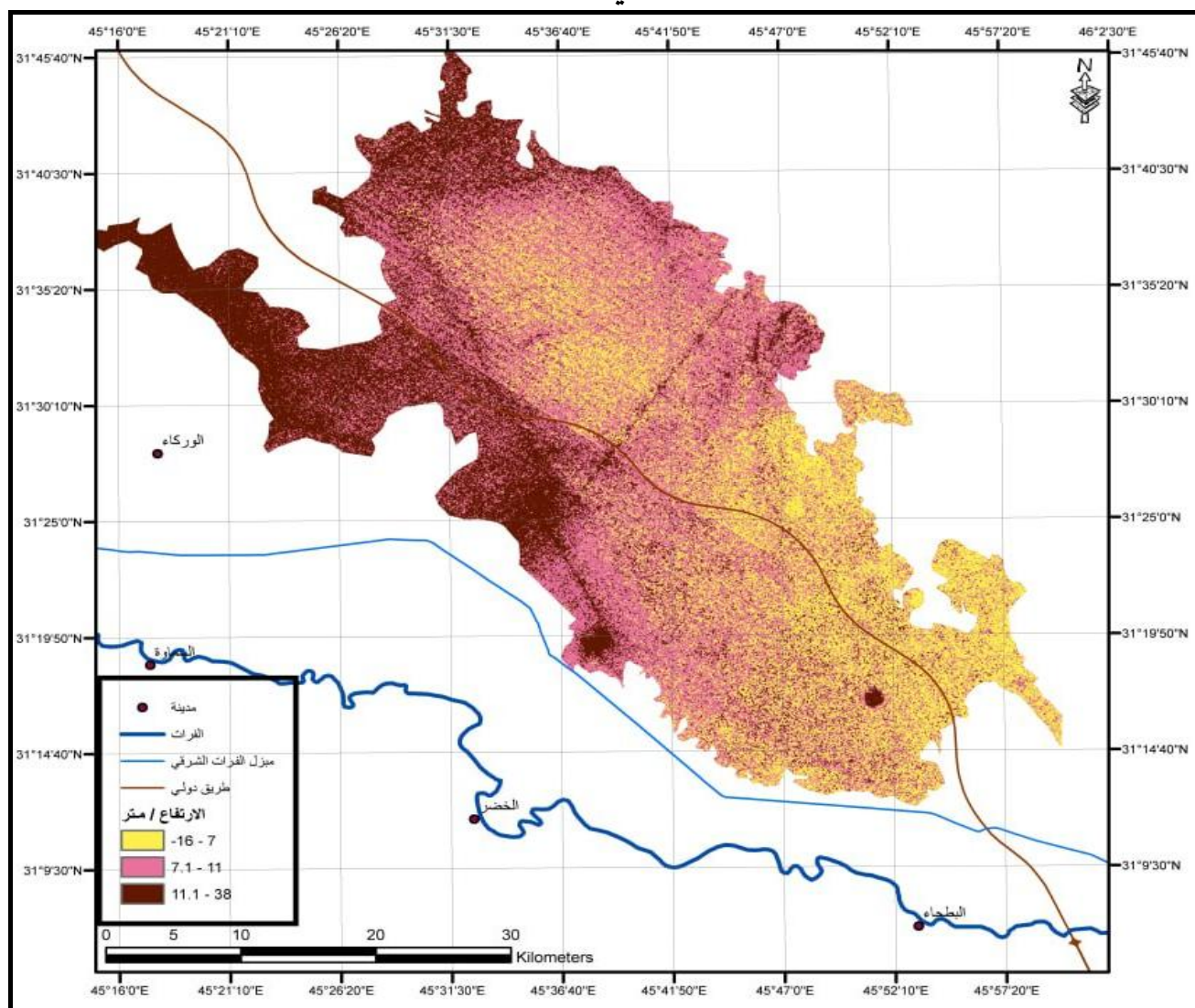
الفئة الثالثة: تتمثل باللون الاحمر الغامق وتكون في الجزء الشمالي والجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة ويبلغ ارتفاعها حوالي (38-11.1) متر فوق مستوى سطح البحر، وتغطي مساحة قدرها (441.74) كم² ونسبة (27.3%).

(1) علي طالب حمزة الطائي، المخاطر الهيدرولوجية وفولجية شرقي العراق بين نهر ديالى والكرخة باستخدام التقانات الجغرافية الحديثة، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2021م، ص30

ان الانبساط النسبي والتباين القليل في منطقة الدراسة أثر في خصائص التربة منها:

خريطة (3-1)

الارتفاعات في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثة اعتمادا على نموذج الارتفاع dem، وبرنامج arc gis10.7.2

جدول (2-1) فئات ارتفاعات السطح في منطقة الدراسة

النسبة %	مساحة كم ²	الارتفاع (م)	الفئات
26.8	433.28	16-7	1
45.9	743.42	7.1-11	2
27.3	441.74	11.1-38	3
100	1618.44	المجموع	

المصدر: الباحثة اعتمادا على خريطة ارتفاعات السطح (3-1).

- 1- ان لهذا الانبساط أثراً في محتوى التربة من الرطوبة أن تكون ذات رطوبة مناسبة، لأن الانبساط يزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء سواء كان مياه الامطار او مياه الري، الذي يؤدي الى سوء الصرف في التربة وارتفاع مستوى الماء الارضي⁽¹⁾.
- 2- ان سمك التربة وتطور قطاعها يكون اكثر سمكاً وتطوراً في المناطق المستوية مقارنة مع المناطق ذات الانحدار الشديد⁽²⁾.
- 3- تمتاز التربة المنبسطة بأنها غنية بالعناصر الغذائية والمواد العضوية قياساً بالمناطق ذات الانحدار الشديد التي تتعرض طبقتها السطحية الغنية بهذه المواد الى الانجراف الى المناطق المستوية.
- 4- العلاقة بين الانبساط والملوحة علاقة وثيقة اذ تكون الارض المنبسطة ذات نسبة عالية من الاملاح وذلك لكونها تستقبل هذه الاملاح من المناطق المرتفعة المحيطة بها، أما المناطق ذات الانحدار الشديد فأنها تكون خالية من الاملاح.

1-1-2-2 Slope: الانحدار

يعرف الانحدار بأنه انه الميل عن خط الافق أو الميلان الذي يربط بين نقطتين مختلفتين في المنسوب ويعبر عنه بالدرجة، وله اهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية لأنه يعبر عن مدى أهمية الطبوغرافيا في تنوع وتباين معدلات التجوية الميكانيكية و الكيميائية التي تكون على اشدها عندما تكون الاراضي مستوية⁽³⁾. يؤثر الانحدار بشكل مباشر في تكوين التربة وذلك عبر ثلاثة عوامل، فالعامل الاول، يؤثر الانحدار في كمية المياه التي تتغلغل في التربة وكمية المياه الجارية على السطح؛ فكلما كانت درجة انحدار السطح قليلة، زادت كمية المياه التي تتوغل والعكس صحيح. لذلك تكون التربة في المناطق ذات الانحدار الشديد أكثر جفافاً، مما يؤدي إلى قلة الغطاء النباتي ومحتوى التربة من المواد العضوية. كما أن معدل تغلغل الماء يعكس العلاقة بين التربة ومحتواها المائي وهو ما يؤثر في العمليات الميكانيكية و الكيميائية والبيولوجية داخل التربة، اذ تكون هذه العمليات اكثر شدة في الاراضي المستوية لأنها اكثر رطوبة من الاراضي المتعرجة مما يسهل تفاعلات مكونات التربة ويزيد من سرعة عمليات التجوية ومن ثم على سرعة تطور آفاقها⁽⁴⁾. اما العامل الثاني فهو، مقدار التعرية التي تتعرض لها التربة، فكلما زاد انحدار سطح الأرض زادت عمليات التعرية التي تؤدي إلى إزالة التربة السطحية وكشف الأجزاء السفلى، مما يجعلها عرضة للتعرية أيضاً. لذا، تكون التربة في المناطق ذات الانحدار الشديد ضحلة وغير سميكة وفقيرة بالمحتوى العضوي مقارنة بالتربة في المناطق المستوية⁽⁵⁾. في حين العامل الثالث يكون تأثيره في كمية المياه المنقولة بين المناطق فمع زيادة الارتفاع عن سطح البحر يزداد طول المنحدرات، مما

(1) علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، الطبعة الاولى، 1981، ص85.

(2) عبدالله نجم العاني، مبادئ علم التربة، بغداد، الطبعة الاولى، 1980، ص54.

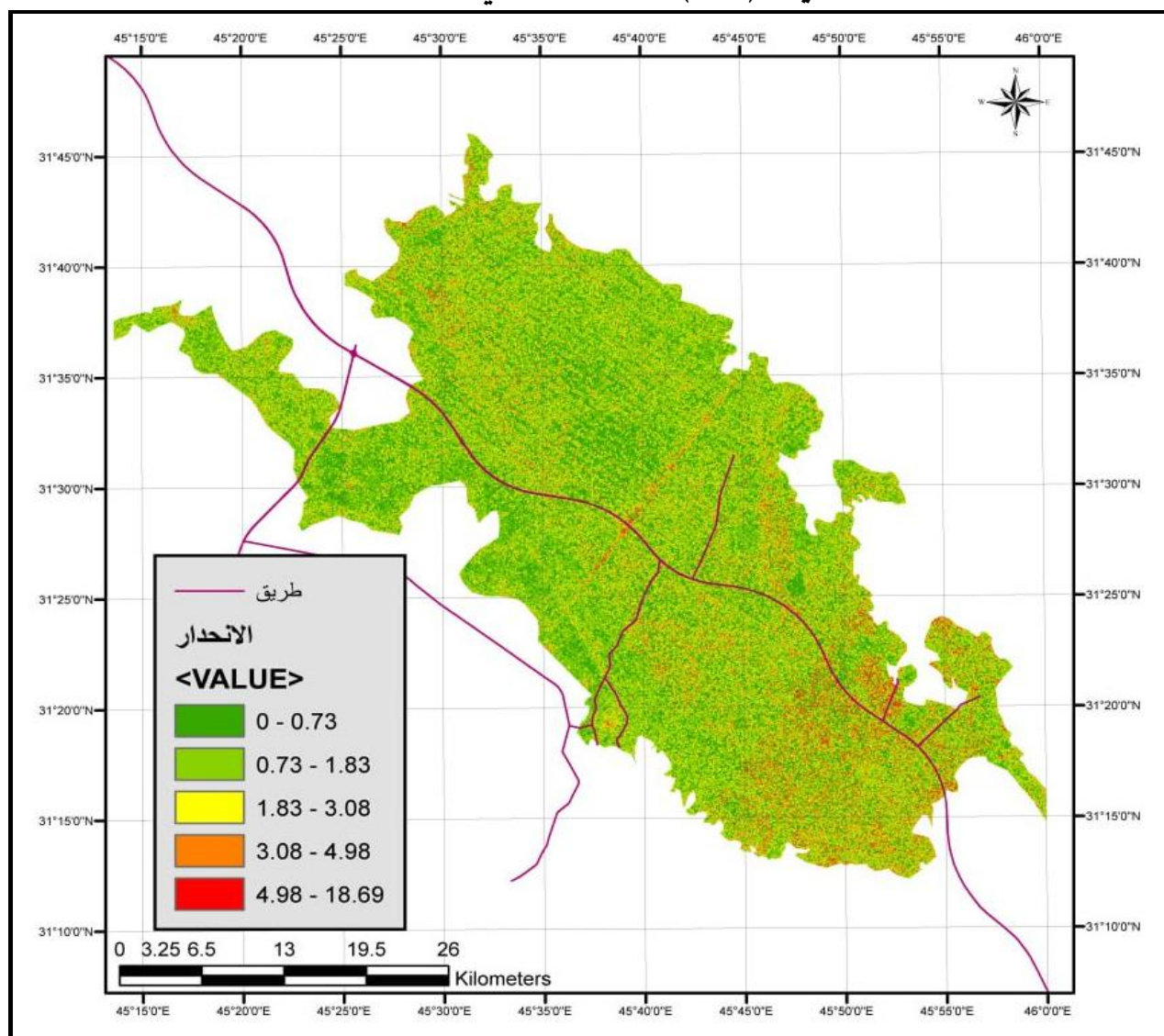
(3) حسن رمضان سلامة، اصول الجيومورفولوجيا، عمان، دار المسيرة للطباعة والنشر، الطبعة الرابعة، 2013، ص140.

(4) فاطمة علي محمد الارناؤوطي، تقييم خصائص الترب لقضاء عين التمر واثرها على الانتاج الزراعي باستخدام التقنيات الحديثة (مزرعة ارض الساقى النموذج)، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2021م، ص26.

(5) كاظم شنته سعد، جغرافية التربة، دار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2016، ص51-50.

يؤدي الى زيادة التعرية وزيادة القدرة على نقل المواد⁽¹⁾. يتبع انحدار منطقة الدراسة الانحدار العام للسفلي الرسوبي من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي، اذ يكون انحداره العام بطيء، اذ توجد بعض المنخفضات والمتمثل بالأهوار، تم قياس درجة الانحدار في منطقة الدراسة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM والخروج بتصنيف ملائم مع منطقة الدراسة، اذ قسمت الى خمس فئات، كما موضح في الخريطة (4-1) :

خريطة (4-1) فئات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على انموذج الارتفاع dem، وبرنامج arc gis10.7.2

(1) كمال الشيخ حسن، جغرافية التربة، دار المنهل اللبناني للنشر والتوزيع، بيروت، ط 2، 2012، ص 244.

الفئة الاولى: تتمثل هذه الفئة المناطق ذات الاراضي السهلية وتكون بدرجة انحدار (0.73_0)، تمتد والى مساحات واسعة لاسيما في النصف الشمالي من منطقة الدراسة، اما **الفئة الثانية**، فتتراوح درجة الانحدار ما بين (0.73-1.83)، ويتداخل هذا الانحدار في ضمن نطاق الفئة الاولى، تمثل اغلبية مساحة منطقة الدراسة، اما **الفئة الثالثة**، فتتمثل هذه الفئة في المناطق ذات التموج الخفيف وتكون بدرجة انحدار (1.83-3.08)، تنتشر في الاجزاء الوسطى من منطقة الدراسة، اما **الفئة الرابعة** فتضم هذه الفئة ايضا المناطق ذات التموج الخفيف، اذ تتراوح درجة انحدارها بين (3.08-4.98)، تتركز في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة، والاجزاء الوسطى بمساحة قليلة، اما **الفئة الخامسة**، فتتمثل هذه الفئة المناطق ذات الاراضي متوسطة الانحدار وتكون بدرجة انحدار تتراوح بين (4.98-18.69) فوق، تتركز في الاجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة والجزء الشمالي بمساحات صغيرة.

خلاصة القول ان صفة الانبساط هي السائدة الغالبة في منطقة الدراسة على الرغم من وجود بعض الارتفاعات المتمثلة بالمناطق الاثرية من أهمها قنوات الري القديمة ونهر الفرات والمستقرات في العهد البابلي والسومري، فضلا عن بعض المظاهر الجيومورفولوجية المرتفعة والمتمثلة بالكثبان الرملية بنوعها الثابتة والمتحركة، كما انها تأخذ بالانحدار العام من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي، اذ يوجد العديد من المنخفضات متمثلة بالأهوار، وان هذا الانبساط والانحدار القليل على الرغم من ايجابياته فانه يؤثر أيضاً بشكل سلبي على خصائص التربة، اذ ان لانبساط السطح ولمسافة طولية وعدم وجود عوائق طبيعية تعترض مسارات الرياح ساعدت في زيادة فعاليتها على نقل حبيبات التربة الجافة والمفككة، وحدوث التعرية الريحية وفقدان خصوبة التربة بشكل تدريجي مع الزمن، كما يعد انبساط السطح من أهم شروط تكوين الكثبان الرملية الهلالية الشكل وكثبان النباك وان الانحدار البسيط وانبساط السطح ساعد في رداءة التصريف مما أدى الى تجمع المياه على السطح لاسيما مياه الري ومن ثم تبخرها تاركة ورائه الاملاح الامر الذي يسهم في زيادة ملوحة التربة التي ستتحول فيما بعد الى اراضي غير صالحة للزراعة مما يؤدي الى زيادة جفافها وقلة أو انعدام غطاءها النباتي الامر الذي يحولها الى اراضي جرداء سطوحها قابلة الى التفكك ومن ثم النقل.

1-1-3 العوامل المناخية:

يعد المناخ أحد أهم العوامل الجغرافية الطبيعية التي تدخل في تكوين التربة وتشكيلها، بدءاً من عملية اشتقاقها من صخور القشرة الأرضية وحتى المراحل النهائية لتكوينها بواسطة العمليات الفيزيائية والكيميائية، فالأولى تعمل على تفكيك الصخور وتحطيمها على شكل مفتتات صخرية صغيرة ، في حين ان الثانية تعد من أكثر عوامل تكوين التربة فاعلية وذلك لأنه عامل طاقة وتأثيرات عناصره تظهر بشكل مباشر في صفات التربة، اذ يمتاز عامل المناخ بتأثيره في التربة منذ بدايتها إلى آخر مرحلة من مراحل تطورها، كما تعمل عناصر المناخ على تبديل صفات التربة من خلال ما يعكسه المناخ على التربة من الناحية الايجابية والسلبية⁽¹⁾، كذلك يعد من المحددات الاساس التي تعتمد لتحديد نوعية التربة، اذ توجد علاقة قوية جدا بين المناخ السائد في المنطقة ونوعية التربة⁽²⁾. اذ أثبتت الأبحاث العلمية الحديثة أن للمناخ دوراً فعالاً لا يقل أهمية عن دور الصخور الأصلية في تكوين التربة ومنحها صفاتها المميزة.

لمعرفة الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة لابد من التطرق الى كل عنصر من عناصر المناخ عن طريق تحليل البيانات المسجلة لهذه العناصر المأخوذة من محطات (الديوانية، الناصرية، السماوة) للمدة (1990 - 2023) من أجل الوصول الى نوع وطبيعة المناخ السائد في منطقة الدراسة وعلى النحو الاتي:

1-1-3-1 الاشعاع الشمسي Solar Radiation

من خلال قراءة الجدول (1-3) والشكل (1-1) يتضح أن المعدلات السنوية للسطوع الفعلي في محطات منطقة الدراسة، تصل الى ذروتها في أشهر الصيف (حزيران، تموز، اب)، اذ بلغت (11.4، 11.5، 11.2) ساعة / يوم في محطة الديوانية و(9.9، 9.9، 9.8) ساعة/ يوم في محطة الناصرية و(11.4، 11.5، 11.3) ساعة/ يوم على التوالي في محطة السماوة ، وسجل ادنى معدل للإشعاع الشمسي في اشهر الشتاء (تشرين الثاني، كانون الاول، كانون الثاني)، اذ بلغ (6.9، 6.0، 6.2) ساعة يوم في محطة الديوانية، و(6.7، 5.9، 6.0) ساعة / يوم في محطة الناصرية و(7.1، 6.3، 6.6) ساعة/ يوم في محطة السماوة؛ ذلك بسبب زاوية سقوط اشعة الشمس اذ تكون مائلة نحو النصف الجنوبي من الكرة الأرضية ووجود الغيوم وقصر النهار.⁽³⁾

(1) علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مصدر سابق، ص 76.

(2) احمد سعيد حديد وزملاءه، المناخ المحلي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1982م، ص 163.

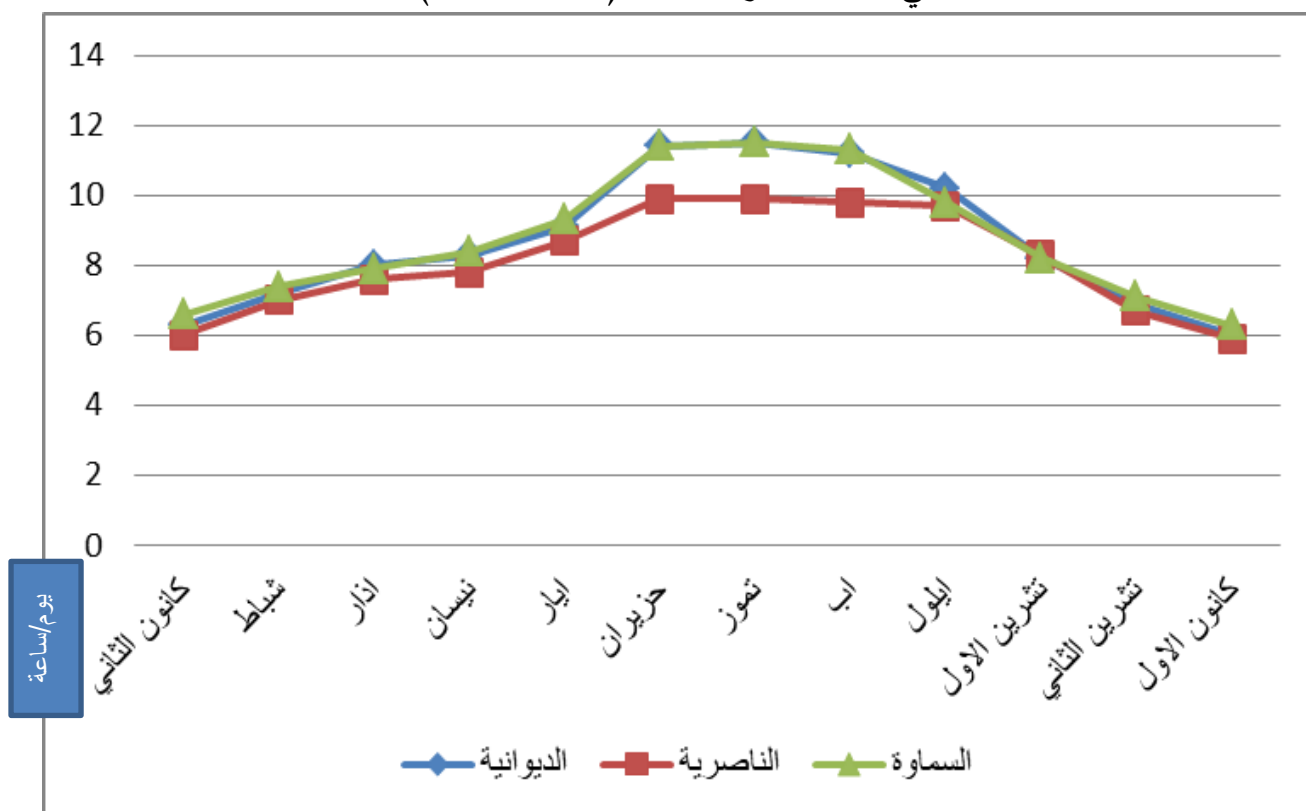
(3) قصي عبد المجيد السامرائي، عبد مخمور نجم الريحاني، جغرافية الاراضي الجافة، مطابع دار الحكمة والوثائق، دار الكتب، بغداد، 1990، ص 84.

جدول (1-3) المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الفعلي ساعة/ يوم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)

الشهر/المحطة	الديوانية	الناصرية	السماوة
كانون الثاني	6.3	6.0	6.6
شباط	7.2	7.0	7.4
اذار	8	7.6	7.9
نيسان	8.3	7.8	8.4
ايار	9.1	8.7	9.3
حزيران	11.4	9.9	11.4
تموز	11.5	9.9	11.5
اب	11.2	9.8	11.3
ايلول	10.2	9.7	9.8
تشرين الاول	8.2	8.3	8.2
تشرين الثاني	6.9	6.7	7.1
كانون الاول	6.0	5.9	6.3
المعدل السنوي	8.7	8.1	8.7

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024.

شكل (1-1) المعدلات الشهرية والسنوية لزوايا سقوط الاشعاع الشمسي (يوم/ساعة) في محطات الدراسة للمدة (1990-2023)



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024.

اما المعدل السنوي لزوايا وصول الاشعاع الشمسي فقد بلغ (8.7,8.1,8.7) درجة في محطات (الديوانية، الناصرية، السماوة) على الترتيب.

بذلك نستنتج تأثير الاشعاع الشمسي اذ تستلم منطقة الدراسة كمية كبيرة من قيم الاشعاع الشمسي مما يؤدي الى انخفاض نسبة المادة العضوية في الترب المتشابهة الخواص وبذلك فانه كلما قلت المادة العضوية في الترب كلما زادت انعكاسية الترب للأشعة⁽¹⁾، فضلاً عن قلة معدلات الرطوبة النسبية وعدم تساقط الامطار مما ينجم عنه زيادة في قيم التبخر السطحي من المياه والتربة ومن ثم قلة الغطاء النباتي، وتؤدي هذه العوامل الى تعرضها الى الجفاف وتفكك ذراتها الأمر الذي يسهل عملية نقلها بواسطة الرياح من مكان الى اخر مسببة اثاره الأتربة والغبار التي بحد ذاتها تعرض التربة الى فقدان خصوبتها وتفكك المواد العضوية وتطايرها ومن ثم سوف تسبب حالة من عدم التوازن في مكوناتها . كما ان شدة التبخر الناتج عن شدة الاشعاع الشمسي وكميته وزاوية وصوله يؤدي الى ارتفاع نسبة الأملاح في التربة مما يؤدي الى تدهور في خصائصها الطبيعية والكيميائية والبايولوجية .

1-1-2 درجة الحرارة Temperature :

يظهر لنا من البيانات المناخية في الجدول (4-1) والاشكال (2-1)، (3-1)، (4-1) تباين معدلات درجات الحرارة (المتوسط، الصغرى، العظمى)، في محطات منطقة الدراسة من شهر لآخر، اذ ان معدلات درجات الحرارة تتصف بالزيادة التدريجية بدءاً من شهر اذار، فقد سجلت محطات الدراسة (ديوانية، ناصرية، سماوة) متوسط حراري خلال هذا الشهر بلغ (19.1,26.5,19.2) م على الترتيب، لتصل اعلى معدلاتها خلال الاشهر (حزيران، تموز، اب، ايلول)، اذ بلغت في محطة الديوانية لكل من الاشهر (33.0,36.3,36.8,35.0)م، وبلغت في محطة الناصرية (34.4,38.2,38.1,36.7) م، في حين بلغت محطة السماوة (32.1,37.0,37.1,35.7) م للأشهر نفسها على الترتيب، ثم تتناقص تدريجياً لتصل ادنى قيمتها في شهر كانون الثاني لتبلغ (11.6,12.8,11.7) م في محطات (الديوانية، ناصرية، سماوة) على الترتيب، اما المعدل السنوي لمتوسط درجات الحرارة بلغت (25.1,26.5,25.1) م لمحطات منطقة الدراسة وعلى الترتيب.

أما في ما يخص معدلات درجات الحرارة العظمى فقد سجلت اعلى معدل شهري لمحطات منطقة الدراسة في شهري (تموز، اب) اذ بلغت (44.4 ، 44.5) م في محطة الديوانية، و(46.2 ، 46.5) م في محطة الناصرية و (45.3,45.1) م في محطة السماوة، بينما سجلت ادنى ارتفاع في شهري (كانون الاول، كانون الثاني) اذ بلغت (17.7,19.4) م في محطة الديوانية، و(18.2,20.2) م في محطة الناصرية، و(6.3,8.2) م في محطة السماوة. اما المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى لمحطات منطقة الدراسة بلغت (33.7,33.6,32.2) على التوالي.

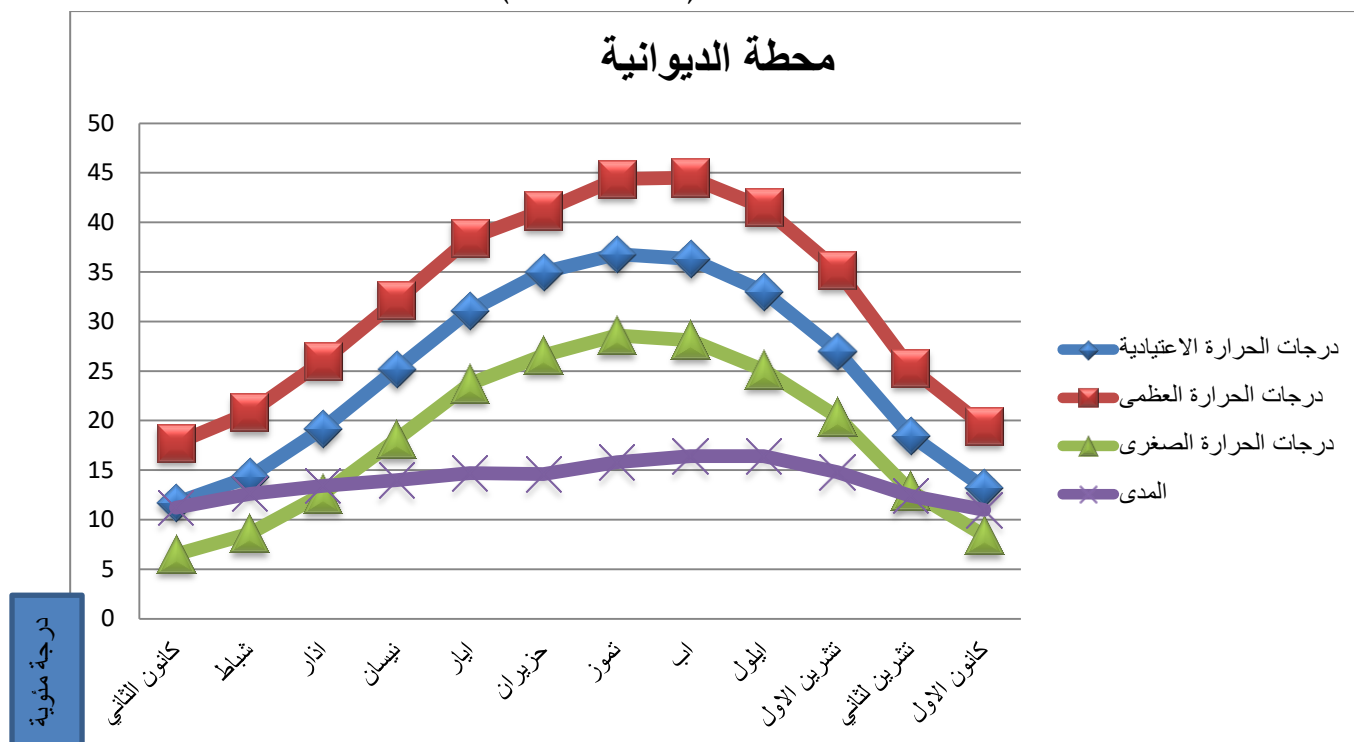
(1) Fitz Patrick, E.A.; Soils, Their formation, classification and distribution, 1980, p35.

جدول (1-4) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط (درجة مئوية) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)

الشهر	محطة الديوانية				محطة الناصرية				محطة السماوة		
	العظمى	الصغرى	الاعتيادية	المدى	العظمى	الصغرى	الاعتيادية	المدى	العظمى	الصغرى	الاعتيادية
ك2	17,7	6,5	11,7	11,2	18,2	6,9	12,8	11,3	17,5	6,3	11,6
شباط	20,8	8,6	14,3	12,2	21,2	9,0	15,1	12,2	20,8	8,2	14,2
اذار	26,0	12,6	19,2	13,4	26,8	19,1	26,5	7,7	26,2	12,5	19,1
نيسان	32,1	18,1	25,2	14	32,7	15,8	26,0	16,9	31,9	18,1	24,5
ايار	38,4	23,7	31,1	14,7	39,7	24,7	27,8	15	38,9	24,7	30,8
حزيران	41,2	26,6	35,0	14,6	45,6	27,9	36,7	17,7	56,5	27,0	35,7
تموز	44,4	28,6	36,8	15,8	46,2	29,6	38,1	16,6	45,1	28,5	37,1
اب	44,5	28,1	36,3	16,4	46,5	29,3	38,2	17,2	45,3	28,1	37,0
ايلول	41,5	25,1	33,0	16,4	43,0	25,7	34,4	17,3	41,8	26,1	32,1
ت1	35,2	20,4	27,0	14,8	37,6	20,8	28,4	16,8	35,3	19,2	27,2
ت2	25,3	12,9	18,5	12,4	26,4	22,1	19,5	4,3	25,4	12,9	18,5
ك1	19,4	8,4	13,2	11	20,2	8,7	14,9	11,5	19,7	8,2	13,6
المعدل السنوي	32,2	18,3	25,1	13,9	33,6	19,9	26,5	13,7	33,7	18,3	25,1

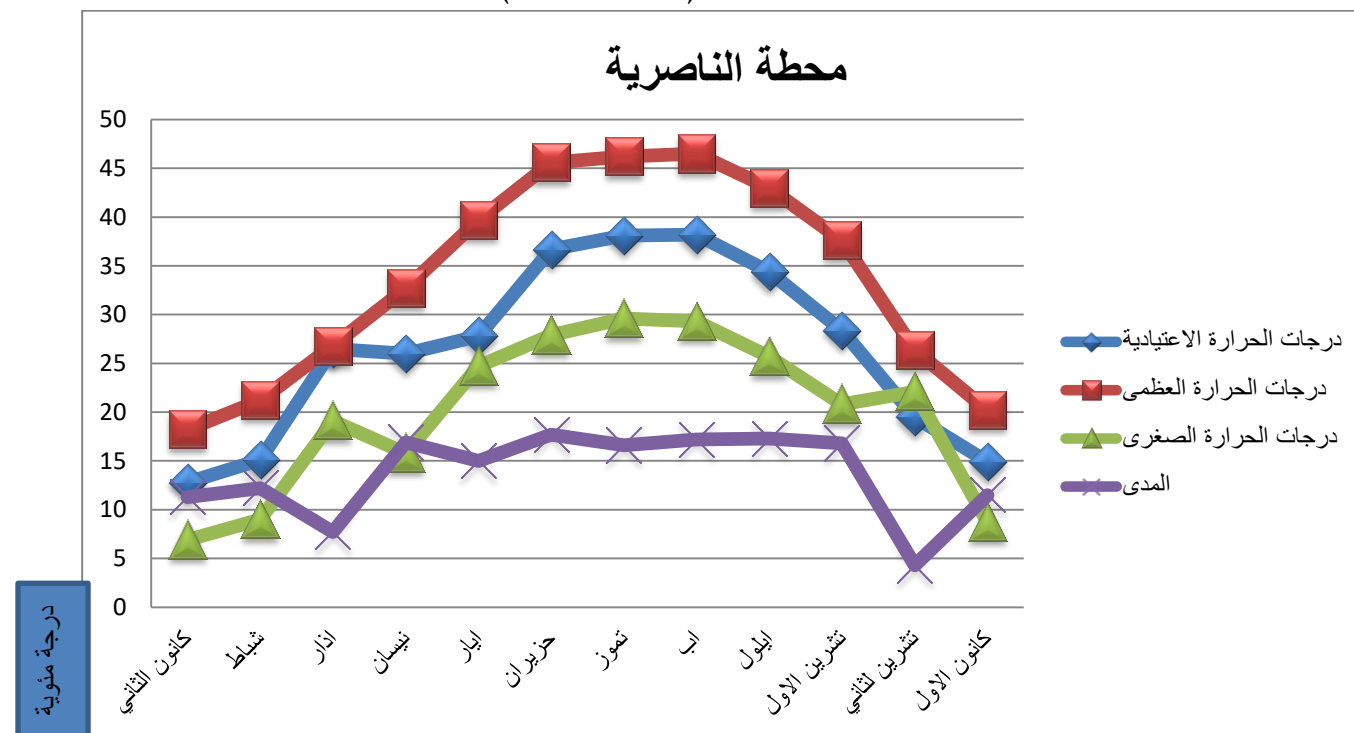
المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية و الرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024 .

شكل (1-2) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والاعتيادية والمدى (درجة مئوية) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024.

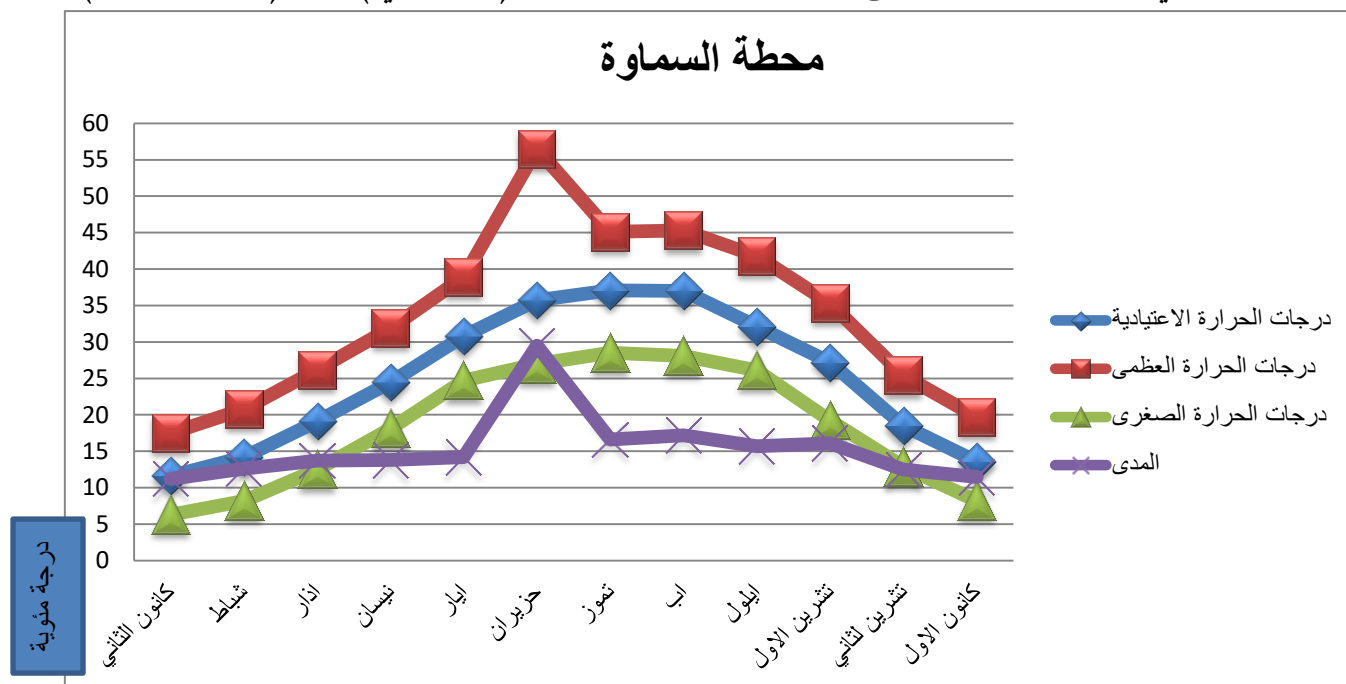
شكل (1-3) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والاعتيادية والمدى (درجة مئوية) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024.

شكل (4-1)

المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والاعتيادية والمدى (درجة مئوية) للمدة (1990-2023)



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024 .

أما في ما يخص درجات الحرارة الصغرى فقد بلغ أعلى معدل شهري خلال شهري (تموز، اب)، اذ بلغت (28.1,28.6) في محطة الديوانية (29.3,29.6) في محطة الناصرية، و(28.1,28.5) في محطة السماوة، اما ادنى معدل شهري فقد سجل في شهري (كانون الاول، كانون الثاني) اذ بلغت (6.5,8.4) في محطة الديوانية، (6.9,8.7) في محطة الناصرية، و(6.3,8.2) في محطة السماوة، أما المعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى فقد بلغ (18.3,19.9,18.3) في محطات منطقة الدراسة على التوالي.

أما المدى الحراري فقد سجل أعلى معدل شهري في اشهر الصيف (حزيران، تموز، اب) اذ بلغت (16.4,15.8,14.6) م في محطة الديوانية، و(17.2,16.6,17.7) م في محطة الناصرية، و(17.2,16.6,29.5) في محطة السماوة، أما أدنى معدل للمدى الحراري في اشهر الشتاء (كانون الاول، وكانون الثاني، شباط) فبلغت (12.2,11.2,11) في محطة الديوانية، و(12.2,11.3,11.5) وفي محطة الناصرية، و(12.6,11.2,11.5) في محطة السماوة، أما المعدل السنوي للمدى الحراري فقد بلغ (15.3,13.7,13.9) لمحطات منطقة الدراسة على التوالي.

يتبين من استعراض عنصر درجة الحرارة في منطقة الدراسة، ان المناخ الحالي يمتاز بتباين واضح بين اشهر السنة وفصولها بسبب وقوعها ضمن المناخ الحار الجاف، اذ ينعكس هذا التباين على كل من العمليات الفيزيائية والكيميائية والحياتية في التربة⁽¹⁾. اذ ان ارتفاع درجات الحرارة يعمل على انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة وذلك بسبب عملية التبخر التي تحدث كما ان الخاصية الشعرية يأخذ نشاطها بالزيادة خلال فصل الصيف الحار مما ينتج عن ذلك الأملاح التي تتراكم على السطح وإن درجات الحرارة المرتفعة تزيد من نفسخ المواد العضوية الموجودة داخل التربة وتقوم بتحويلها إلى مواد لا يستطيع أن يستفاد منها النبات في غذائه بحيث تسمى تلك العملية بـ (أكسدة المواد العضوية)، فضلاً عن التأثير المباشر في نسجة التربة فارتفاع درجات الحرارة تسبب سرعة التجوية وتؤثر بشكل سلبي على تثبيت مجاميع او زيادة تصلب الطبقة السطحية مما ينتج عنه رداءة تركيب التربة، كذلك فإنها تقوم بالتأثير في الاحياء الدقيقة التي توجد في التربة من حيث نشاطها والفاعليات التي تقوم بها تلك الاحياء مما يؤدي إلى ان يتوقف نشاطها وذلك عندما تبدأ درجات حرارة التربة بالانخفاض (10) م، بينما تصل تلك الاحياء إلى اقصى نشاط لها عندما تكون درجة الحرارة تتراوح بين (18-30) م .

1-3-3-1 الامطار Rain

ان نظام سقوط الأمطار في منطقة الدراسة يتبع نظام سقوط الامطار التي توجد في اقليم البحر المتوسط والتي تسقط خلال الفصل البارد من السنة وينعدم سقوطها صيفاً وان ذلك يحدث نتيجة وصول المنخفضات المتوسطة الى العراق على وجه العموم ومنطقة الدراسة على وجه الخصوص.

عند استقراء الجدول (5-1) والشكل (5-1) يتضح ان الامطار تبدأ بالتساقط بدءاً من تشرين الاول حتى نهاية ايار، ان أعلى معدل سجل لكميات الامطار في شهر كانون الثاني اذ بلغ (21.6, 21.5, 22.5) ملم لمحطات منطقة الدراسة على التوالي ، سجل ادنى معدل في شهر ايار اذ بلغ (3.8, 4.0, 2.9) ملم لمحطات منطقة الدراسة على الترتيب ، كما يتوقف التساقط كلياً في الاشهر (حزيران، تموز، اب، ايلول)؛ بسبب منظومة الضغط العالي شبه المداري على العراق، الذي يجعل تيارات الحمل التي تنشأ صيفاً لاتصل الى مستوى التكاثف لوجود حاجز الضغط العالي شبه المداري (هواء هابط) في الاجواء العليا ومن ثم سيؤدي الى انعدام تساقط الامطار صيفاً⁽²⁾. عموماً تتصف منطقة الدراسة بقلّة تساقط الامطار وتذبذبها، اذ بلغ المعدل السنوي لكمية الامطار قد بلغ (108.43) ملم لمحطة الديوانية، و(137.24) ملم لمحطة الناصرية، و(109.92) ملم لمحطة السماوة، كما تمتاز امطار منطقة الدراسة بطابع الفجائية، حيث يمكن ان تتجاوز كمية الامطار المتساقطة في بضع ساعات معدلاتها السنوية، مما يؤدي الى فترات طويلة من الانقطاع. يظهر هذا النوع من الامطار تأثيراً سلبياً في قدرة التربة الاحتفاظ بالرطوبة، اذ يقلل من فرص الزراعة ونمو الغطاء لنباتي، كما انه يسهم في تفتت تجمعات التربة وتفكيك ذراتها بعد جفافها مما يزيد من تعرضها للجرف بفعل الرياح مما يؤثر ذلك في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في منطقة الدراسة ، اذ ادت الى قلة وتبعثر الغطاء النباتي الذي يعد المصدر الرئيس

⁽¹⁾ (Bridges, World Soils , fahir an and Areda ,Essenit soils of Soitudyed v.SA ,1997,P 15.

⁽²⁾ حسين فاضل عبد الشبلي، التوزيع المكاني والزمني لأنماط التساقط في العراق، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المستنصرية، 2006، ص 45 .

للمادة العضوية في التربة. كما تعتمد عملية نقل الأملاح المعدنية من الطبقة العليا إلى السفلى بالعكس بشكل أساسي على كمية الأمطار الساقطة ومدة سقوطها، بالإضافة إلى كمية التبخر. حيث تؤدي الأمطار الغزيرة إلى إزالة نسبة كبيرة من المواد المعدنية من الطبقة العليا ونقلها إلى الطبقة السفلى⁽¹⁾، مما يجرد الطبقة العليا من العناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات، تُعرف هذه العملية بعملية "غسل التربة" (Soil Leaching). كما يمكن أن تسهم المياه المتسربة من الأعلى في حمل دقائق التربة الناعمة وتركها في الطبقة السفلى، مما يغير نسيج التربة السطحية من نسيج ناعم إلى نسيج خشن، وتُعرف هذه العملية بعملية "الاستخلاص" (Eluviation).

جدول (1-5) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار (مم) في محطات منطقة الدراسة

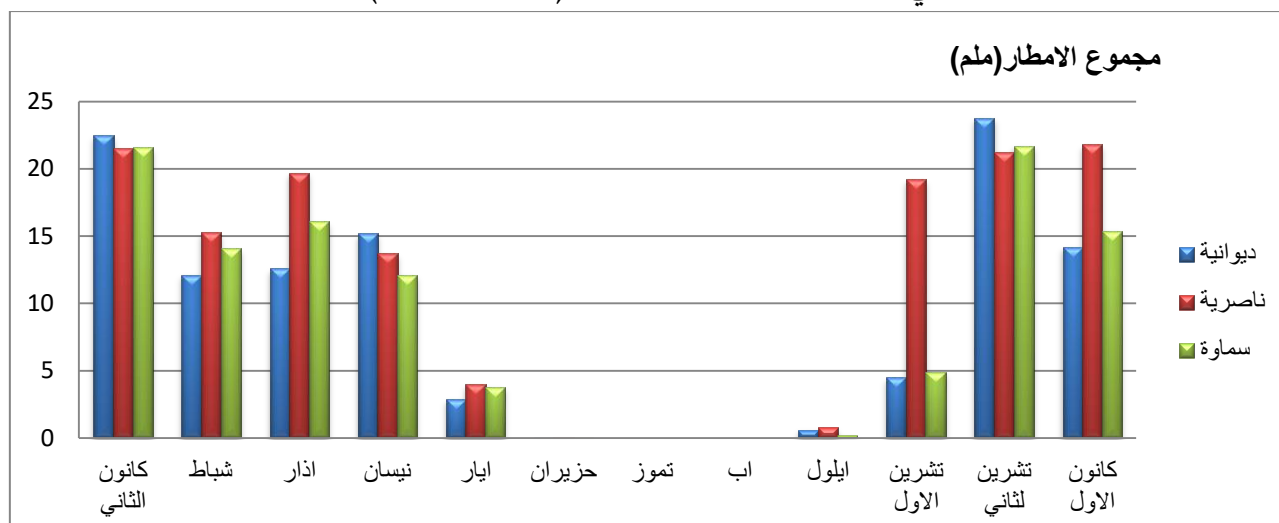
للمدة (1990-2023)

الشهر	محطه الديوانية	محطة الناصرية	محطة السماوة
كانون الثاني	22.5	21.5	21.6
شباط	12.1	15.3	14.1
اذار	12.6	19.7	16.1
نيسان	15.2	13.7	12.1
ايار	2.9	4.0	3.8
حزيران	صفر	صفر	صفر
تموز	صفر	صفر	صفر
اب	صفر	صفر	صفر
ايلول	0,6	0.8	0.2
تشرين الاول	4.5	19.2	4.9
تشرين الثاني	23.8	21.2	21.7
كانون الاول	14.2	21.8	15.4
المجموع السنوي	108.43	137.24	109.92

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024 .

(1) علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مصدر سابق، ص76-77.

شكل (1-5) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار (مم)
في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأشياء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024.

1-1-3-4 الرياح wind:

تحدث الرياح نتيجة للاختلافات في الضغط الجوي بين نقطتين على نفس المستوى الضغطي، هذه الاختلافات بسبب تغيرات في درجة الحرارة والرطوبة، اذ يتحرك هبوب الهواء من مناطق الضغط العالي الى مناطق الضغط الواطئ، اذ تزداد سرعة الرياح بازدياد الفرق في الضغط الجوي⁽¹⁾.

اثبتت الدراسات وجود ترابط وثيق بين سرعة الرياح وتفتك الذرات الترابية من سطح الأرض، اذ وجد ان انفصال ذرات سطح الارض يبدأ عندما تكون سرعة الرياح بين (5-10 م /ثا) وعند ارتفاع (15سم) من سطح الأرض. بهذا الانفصال، أي تفكك جزيئات التربة تفقد التربة السطحية ذراتها المعول عليها في تماسك التربة⁽²⁾، ومن ثم تؤثر في خصائص التربة من خلال فقدان بعض مكوناتها المهمة ولاسيما في طبقاتها السطحية، اذ تؤثر الرياح في التربة بطرائق إيجابية وسلبية. من الناحية الإيجابية، تساهم الرياح في تسريع ذوبان الثلوج، مما يزيد من توافر المياه اللازمة لنمو النباتات. كما تلعب الرياح دوراً في انتشار بعض الثمار والبذور، مما يعزز التنوع البيولوجي.

أما الآثار السلبية، فتتمثل في زيادة سرعة الرياح، مما يؤدي إلى ارتفاع معدلات التبخر، مما يعزز استبدال طبقة الهواء الرطبة بهواء أكثر جفافاً، مما يضعف التوازن المائي داخل النباتات. نتيجة لذلك، تزداد احتياجات النباتات للماء، وفي حال عدم توفر كميات كافية، قد يؤدي ذلك إلى تدهور الحالة الصحية للنباتات، مما يهدد حياتها⁽³⁾.

(1) عادل سعيد الراوي، نصر عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطابع دار حكمة بغداد، 1990، ص114.

(2) ماجد السيد ولي محمد، العواصف الترابية في العراق واحوالها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (13) مطبعة العاني، بغداد، 1982، ص69.

(3) عبد العباس فضيخ الغريزي، سعدية عاكول الصالحي، جغرافية الغلاف الحيوي (النبات والحيوان)، مطبعة دار الصفاء، ط الاولى، 1998، ص78-79.

يظهر من معطيات الجدول (6-1) والشكل (6-1) الذي يبين معدلات سرعة الرياح (م/ثا) المسجلة في محطات منطقة الدراسة، ان اعلى معدلات سرعة الرياح قد سجلت في اشهر الصيف وذلك خلال شهري حزيران وتموز، اذ بلغ معدل سرعة الرياح خلال شهر حزيران (2.4, 4.2, 4.7) م/ثا، في حين سجل خلال شهر تموز (2.4, 4.7, 4.1) م/ثا ونجد معدلات سرعة الرياح تتراجع خلال اشهر الشتاء فقد سجلت اقلها في شهر تشرين الثاني اذ بلغت (1.5, 2.6, 2.3) م/ثا أما المعدل السنوي لسرعة الرياح فبلغ (1.9, 3.4, 3.3) م/ثا لمحطات منطقة الدراسة على التوالي.

جدول (6-1)

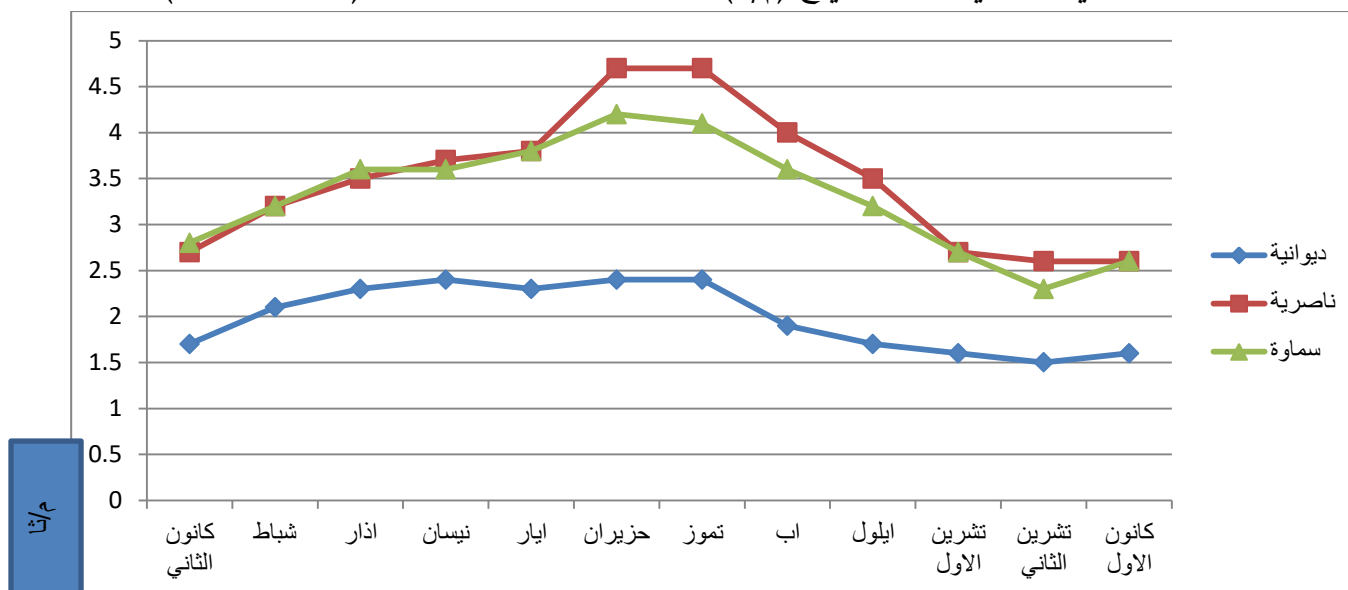
المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)

الشهور	محطة الديوانية	محطة الناصرية	محطة السماوة
كانون الثاني	1.7	2.7	2.8
شباط	2.1	3.2	3.2
اذار	2.3	3.5	3.6
نيسان	2.4	3.7	3.6
ايار	2.3	3.8	3.8
حزيران	2.4	4.7	4.2
تموز	2.4	4.7	4.1
اب	1.9	4.0	3.6
ايلول	1.7	3.5	3.2
تشرين الاول	1.6	2.7	2.7
تشرين الثاني	1.5	2.6	2.3
كانون الاول	1.6	2.6	2.6
المعدل السنوي	1.9	3.4	3.3

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024.

شكل (1-6)

المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأحوال الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024.

أما الاتجاه السائد في منطقة الدراسة فهي الرياح الشمالية الغربية، جدول وشكل (1-7)، اذ احتلت المرتبة الاولى بلغت في محطات (الديوانية، والناصرية، والسماوة) (15%، 19.1%، 23.7%)، في حين جاءت الرياح الغربية بالمرتبة الثانية فقد سجلت (2.4، 2.7، 2.8) في محطات منطقة الدراسة على التوالي، وان سبب هبوب هذه الرياح هو وجود منطقة ضغط عالي فوق الاراضي الجبلية في تركيا تقابلها منطقة ضغط واطى متركزة فوق منطقة الخليج العربي مما يجعل العراق ومنها منطقة الدراسة ممراً منتظماً لهذه الرياح طيلة فصل الصيف في حين يكون هبوبها متقطعاً مدة فصل الشتاء بسبب مرور الاعاصير القادمة من البحر المتوسط ولهذه الرياح الشمالية او الشمالية الغربية اثرها في هذه المنطقة لأنها تتميز بانخفاض درجة حرارتها النسبية وجفافها وتكون السماء عند هبوبها صافية في فصل الشتاء وارتفاع درجة حرارتها وشدة الجفاف صيفاً الأمر الذي بدوره يؤدي الى زيادة نسب التبخر من جسم الترب السطحية ومن ثم ترتفع الملوحة وتتفكك التربة وتصبح جاهزة تماماً للرياح السائدة والتي تفعل فعلها وتعمل على تعريتها وتجريفها وتقلها الى مسافات بعيدة.

جدول (7-1)

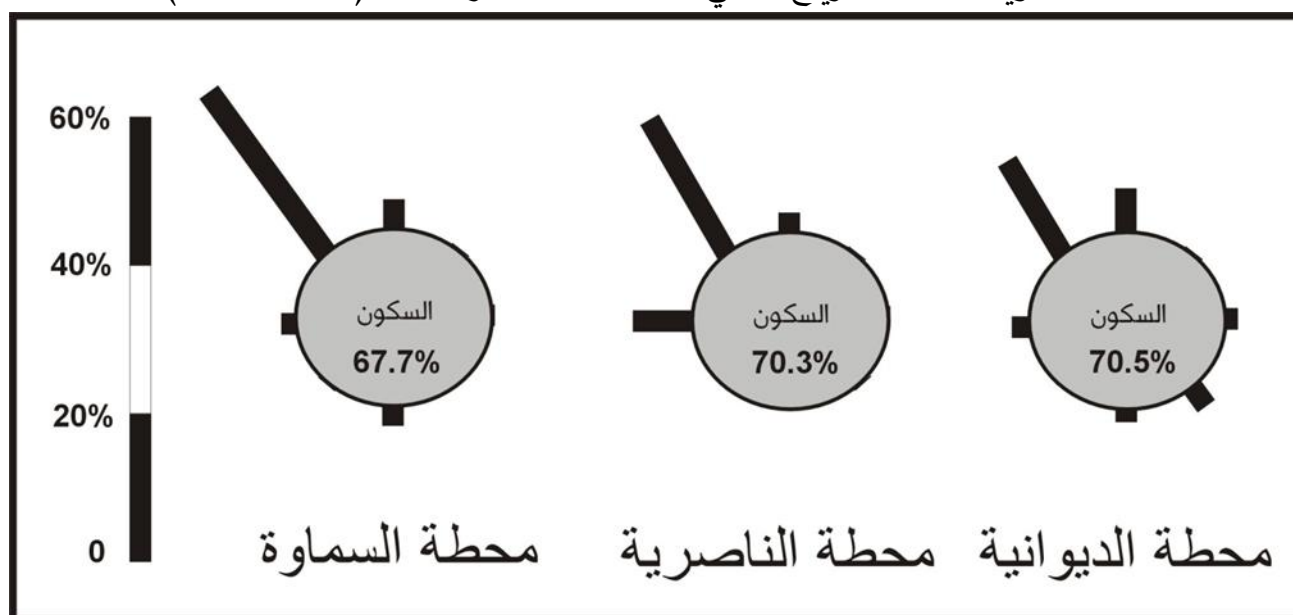
تكرار الاتجاهات الرياح في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)

الاتجاهات	محطة الديوانية	محطة الناصرية	محطة السماوة
شمالية شرقية	0.1	0.1	0.1
شرقية	1.5	0.1	0.1
جنوبية شرقية	3.1	0.1	–
جنوبية	1.7	–	2.5
جنوبية غربية	–	–	0.1
غربية	2.4	7.8	2
شمالية غربية	15	19.1	23.7
شمالية	5.7	2.5	3.8

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024 .

شكل (7-1)

النسب المئوية لاتجاهات الرياح % في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024 .

1-3-5 الرطوبة النسبية Relative Humidity :

تعتمد الرطوبة النسبية على درجة حرارة الهواء ومعدل التبخر فتزداد بالتبريد او بتناقص درجة حرارة الهواء لان ذلك يقلل من درجة تشبع الهواء ببخار الماء ⁽¹⁾. اذ ان لوقوع منطقة الدراسة ضمن المناخ الصحراوي الحار

⁽¹⁾ علي احمد غانم ، الجغرافية المناخية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط2011، 3م، ص105 .

جاف اثرآ في زيادة انطلاق جزيئات بخار الماء الى الجو من المسطحات المائية والتربة والنباتات ومن ثم قيم مرتفعة للمضائعات المائية وتتاقص محتوى رطوبة التربة ومن ثم تعرضها لمشكلات عدة ، اذ يعرض التربة للجفاف والتكك مما يجعلها مهيأة للتعرية، كما انه لا يوفر بيئة ملائمة لنمو الحياة النباتية ،اضافة الى تأثيرة الكبير في نشاط جميع الاحياء الموجودة في التربة وعلى نشاط العمليات الفيزيائية والكيميائية التي تجري في التربة والتي تؤدي الى تكوين القطاعات بين طبقاتها ⁽¹⁾ . تتسم منطقة الدراسة بارتفاع معدلاتها في فصل الشتاء اذ بلغت في شهر كانون الثاني معدل (63.8,65.7,68.6%) على الترتيب ،في حين سجلت ادنى المعدلات في فصل الصيف اذ بلغت في شهر تموز (21.4,19.0,27.7%) على الترتيب، أما المعدل السنوي للرطوبة النسبية فقد بلغ (38.8,39.2,44.9%) لمحطة الديوانية، الناصرية، السماوة على التوالي، يلاحظ جدول(1-8) والشكل (1-8).

جدول(1-8)

المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية% في محطات منطقة الدراسة للمدة (2023-1990)

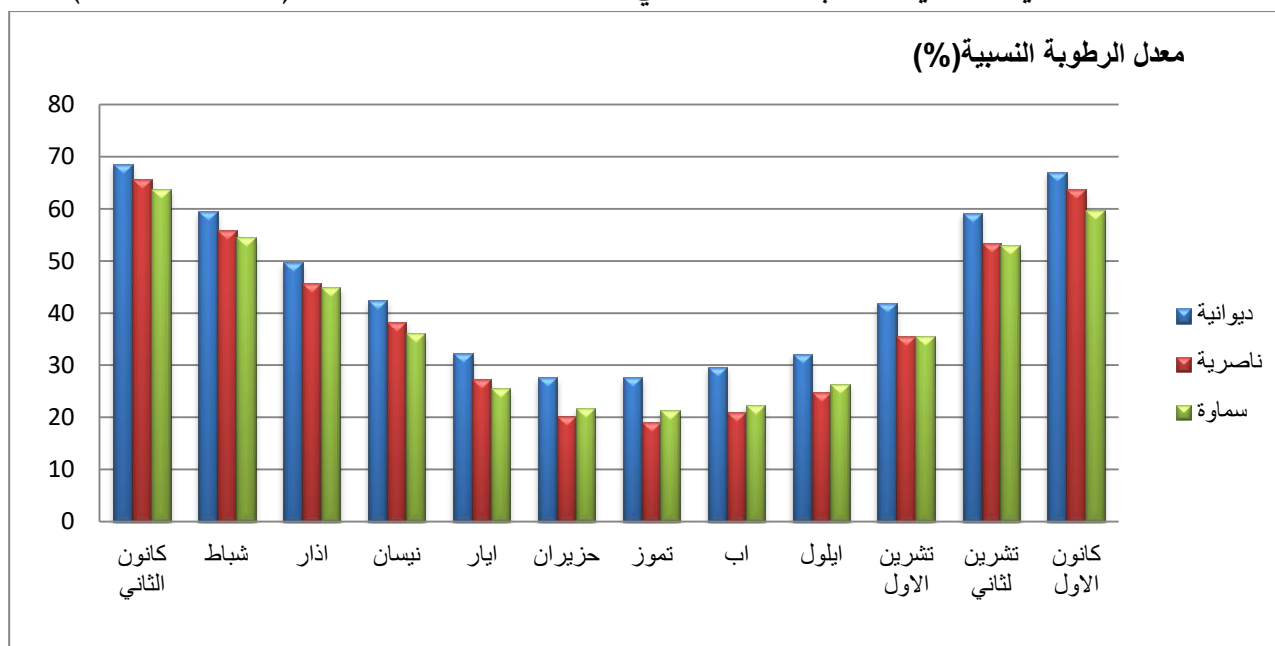
الشهر	محطة الديوانية	محطة الناصرية	محطة السماوة
كانون الثاني	68.6	65.7	63.8
شباط	59.5	56.0	54.5
اذار	49.7	45.7	44.9
نيسان	42.4	38.3	36.2
ايار	32.2	27.2	25.5
حزيران	27.7	20.3	21.7
تموز	27.7	19.0	21.4
أب	29.7	20.9	22.4
ايلول	32.0	24.7	26.4
تشرين الاول	42.0	35.5	35.6
تشرين الثاني	59.2	53.4	53.0
كانون الاول	67.1	63.7	59.7
المعدل السنوي	44.9	39.2	38.8

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024 .

(1) ابراهيم ابراهيم شريف، علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة دار جامعة بغداد، ط1، 1985، ص60-59.

شكل (1-8)

المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية % في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)



المصدر، من عمل الباحثة اعتماداً على الجدول (1-9)

وعلى وفق ذلك فان معدلات الرطوبة النسبية تتخفّض خلال أشهر الصيف لاسيما في شهري تموز وأب؛ نتيجة لارتفاع درجات الحرارة فضلاً عن زيادة سرعة الرياح الحارة الجافة، بينما ترتفع معدلات الرطوبة النسبية شتاءً؛ وذلك بسبب الغيوم التي تحجب أشعة الشمس وانخفاض درجات الحرارة وسرعة الرياح لاسيما الرياح الشمالية الغربية التي تسود في محطات منطقة الدراسة والتي تتميز بكونها معتدلة الحرارة ورطوبتها قليلة بسبب ارتفاع درجة الحرارة .

1-1-3-6 الظواهر الترابية:

هي دقائق التربة التي ترتفع من سطح الارض بأشكال واحجام متباينة ومختلفة التركيب من حيث الخواص الكيميائية والفيزيائية والتي تكون بأقطار مختلفة، تعد الظواهر الترابية احدى السمات الرئيسية السائدة في منطقة الدراسة اذ انها تقع ضمن مناخ الصحراوي الحار جاف التي تتميز بارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر وجفاف التربة فضلاً عن كونها تقع ضمن منطقة السهل الفيضي المنبسط الذي يتميز باستواء سطحه مما ساعد في زيادة سرعة الرياح، تتعدد أشكال هذه الظواهر فتصنف الى اتربة متصاعدة، اتربة عالقة، عواصف ترابية وسيتم توزيعها على النحو الاتي:

1-1-3-6-1 الاتربة المتصاعدة: يتباين معدل تكرار ظاهرة الاتربة المتصاعدة في محطات منطقة الدراسة حسب أشهر السنة ويزداد تكرار الظاهرة في أشهر الصيف الجاف اذ سجل اعلى تكرار في شهري حزيران وتموز؛ بسبب انعدام سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة فضلاً عن الاختلافات الحاصلة في توزيعات الضغط الجوي وما يرافقها من زيادة في سرعة الرياح وهذا بدوره يغير طبيعة التربة ويجعلها اكثر رخاوة واكثر جفافاً مسبباً تصاعد الاتربة بكثافة ⁽¹⁾.

من خلال قراءة الجدول (9-1) والشكل (9-1) يتضح ان اعلى معدل لتكرار الاتربة المتصاعدة سجل خلال شهر تموز بواقع (6.6,15.9,4.9) يوماً لمحطات منطقة الدراسة على الترتيب، أما أدنى معدل لظاهرة الاتربة المتصاعدة فقد سجل في شهر كانون الاول، اذ بلغت (0.8,1.6,1) يوماً خلال هذا الشهر؛ يعود سبب ذلك الى انخفاض درجات الحرارة وارتفاع كمية تساقط الامطار اذ تساعد في تماسك التربة وعدم تفككها. اما المجموع السنوي لظاهرة الاتربة المتصاعدة في منطقة الدراسة فبلغت (32.4) لمحطة الديوانية، و(94.2) لمحطة الناصرية، و(48.5) لمحطة السماوة.

جدول (9-1)

المعدلات الشهرية للأتربة المتصاعدة ومجموعها السنوي/يوم في محطات منطقة الدراسة للمدة (2023-1990)

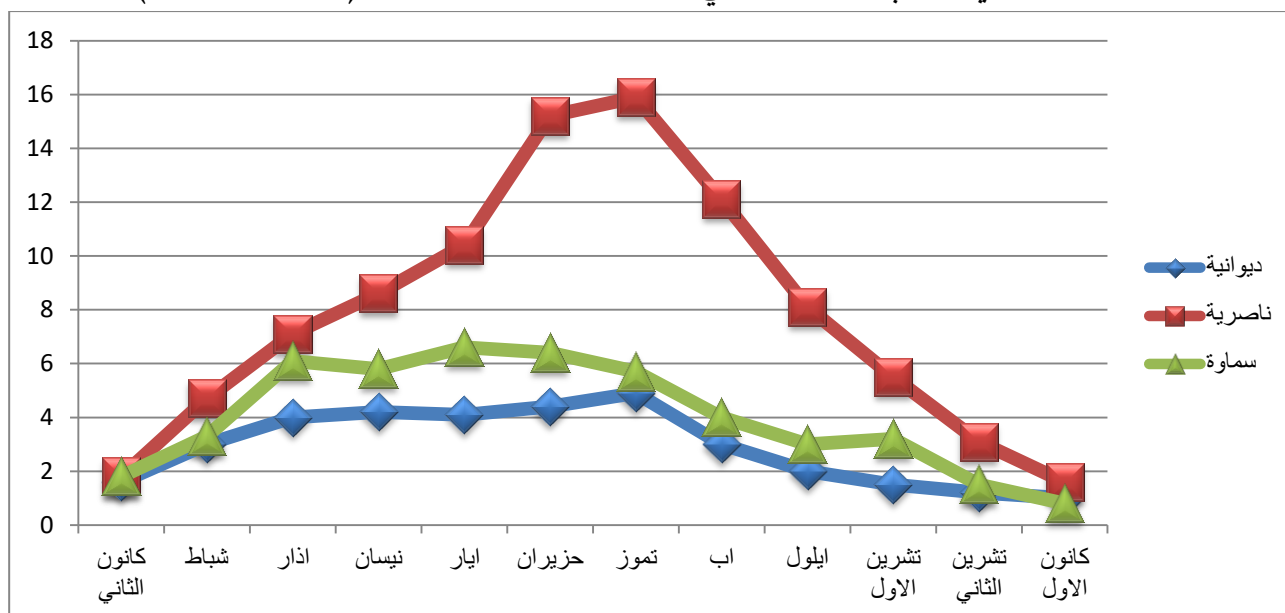
الشهر	محطة الديوانية	محطة الناصرية	محطة السماوة
كانون الثاني	1.6	1.8	1.8
شباط	3.0	4.7	3.3
اذار	4.0	7.1	6.1
نيسان	4.2	8.6	5.8
ايار	4.1	10.4	6.6
حزيران	4.4	15.2	6.4
تموز	4.9	15.9	5.7
أب	3.0	12,1	4
ايلول	2.0	8.1	3.0
تشرين الاول	1.5	5.5	3.2
تشرين الثاني	1.2	3.1	1.5
كانون الاول	1	1.6	0.8
المجموع السنوي	32.4	94.2	48.5

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024 .

(1) جودت هدايت محمد احمد، دراسة التكرارات الشهرية والساعية لظاهرة الغبار المتصاعد في محطات مختارة من العراق، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد(18)، العدد (5)، جامعة تكريت، 2013، ص197 .

شكل (9-1)

المعدلات الشهرية للأتربة المتصاعدة في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024 .

1-1-3-2 الأتربة العالقة:

يتضح من الجدول (11-1) والشكل (10-1) ان اعلى معدل لتكرار هذه الظاهرة سجل خلال شهر ايار بواقع (10.6,16.7,8.5) يوماً في كل من محطات (الديوانية، الناصرية، السماوة) وعلى الترتيب؛ يرجع سبب ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة مع قلة الامطار والرطوبة، فضلاً عن قلة الغطاء النباتي التي تؤدي الى سرعة الرياح في منطقة الدراسة مما يجعل التربة عرضة لعمليات النقل بواسطة الرياح اي زيادة عمليات التعرية. بينما سجل شهر كانون الاول ادنى معدل بواقع (1.9,3.9,1.8) يوماً في محطات منطقة الدراسة وعلى الترتيب؛ يعود السبب في قلة الأتربة العالقة في أشهر الشتاء الى انخفاض درجات الحرارة وزيادة سقوط الامطار الذي يؤدي بدوره الى زيادة الرطوبة وهذه العوامل تساعد على تماسك ذراتها فضلاً عن مقاومتها لعمليات التعرية الريحية. اما المجموع السنوي لتكرار ظاهرة الأتربة العالقة بلغت (73,126.3,53.1) لمحطات (الديوانية، الناصرية، السماوة) وعلى الترتيب.

جدول (10-1)

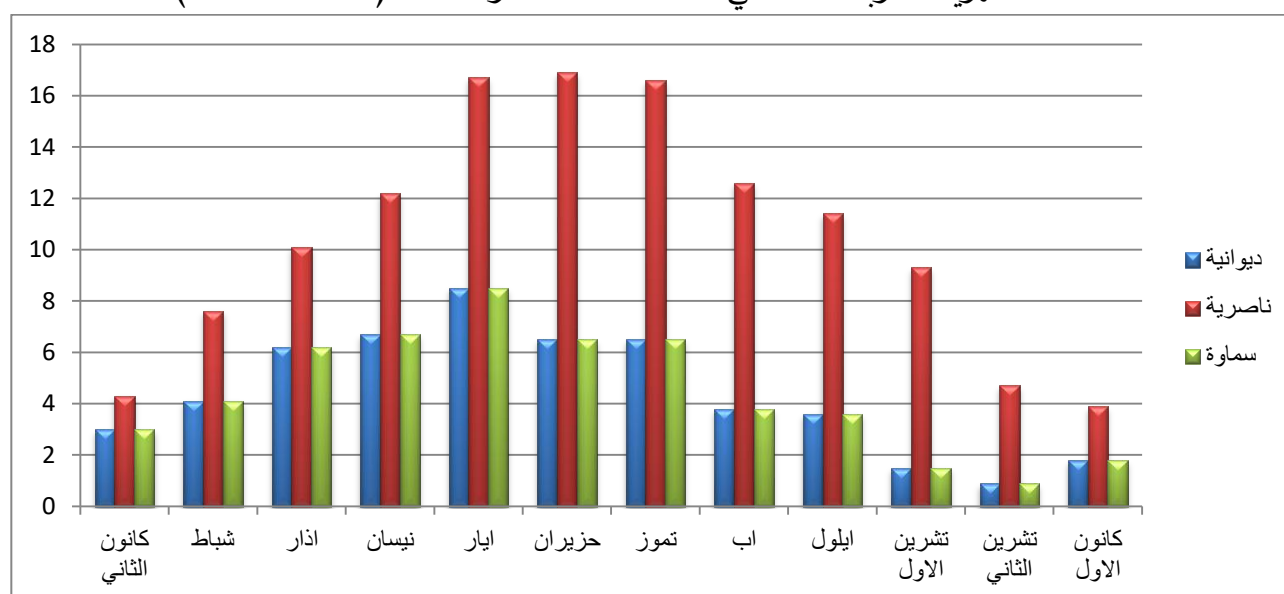
المعدلات الشهرية للتربة العالقة ومجموعها السنوي يوم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)

الشهر	محطة الديوانية	محطة الناصرية	محطة السماوة
كانون الثاني	3	4.3	6.3
شباط	4.1	7.6	5.2
اذار	6.2	10.1	7.9
نيسان	6.7	12.2	8.6
ايار	8.5	16.7	10.6
حزيران	6.5	16.9	8.4
تموز	6,5	16.6	6.7
أب	3.8	12.6	4.0
ايلول	3,6	11.4	4.4
تشرين الاول	1.5	9.3	6.2
تشرين الثاني	0.9	4.7	2.8
كانون الاول	1.8	3.9	1.9
المجموع السنوي	53.1	126.39	73

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024.

شكل (10-1)

المعدلات الشهرية للأتربة العالقة في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024.

1-1-3-6-3 العواصف الترابية: ساعدت الظروف الطبيعية لمنطقة الدراسة بتكرار ظاهرة العواصف الترابية اذ ان اغلبها قادمة من صحراء نجد وصحراء افريقيا، فضلاً عن ان جزءاً منها يتشكل محلياً في الصحراء الغربية، كما تؤثر الرياح على العواصف الترابية من حيث شدتها واتجاهها وسرعتها وكمية العواصف التي تحملها⁽¹⁾. تحدث العواصف الترابية مرافقة للرياح الشمالية الغربية السائدة في منطقة الدراسة.

تشير معطيات الجدول (1-12) والشكل (1-11)، الى انخفاض تكرار هذه الظاهرة في شهر كانون الاول اذ بلغ (0.0,0.1,0.1) يوماً لمحطات منطقة الدراسة وعلى الترتيب، ان اعلى معدل سجل خلال شهر ايار اذ بلغ (1.6,1.8,1.3) يوماً لمحطات منطقة الدراسة اذ تزداد العواصف الترابية نشاطاً مع ارتفاع سرعة الرياح خاصة خلال اشهر الصيف، اذ يؤدي التسخين الشديد لسطح التربة والهواء السطحي الملامس له الى نشوء حالة من عدم الاستقرار في الطبقة الهوائية السطحية، مما يرفع من معدلات الاتربة المتصاعد والاتربة العالقة نتيجة تيارات الحمل الصاعدة ومن ثم يسهم في تعقيم الهواء.

جدول (1-11)

المعدلات الشهرية للعواصف الترابية ومجموعها السنوي يوم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)

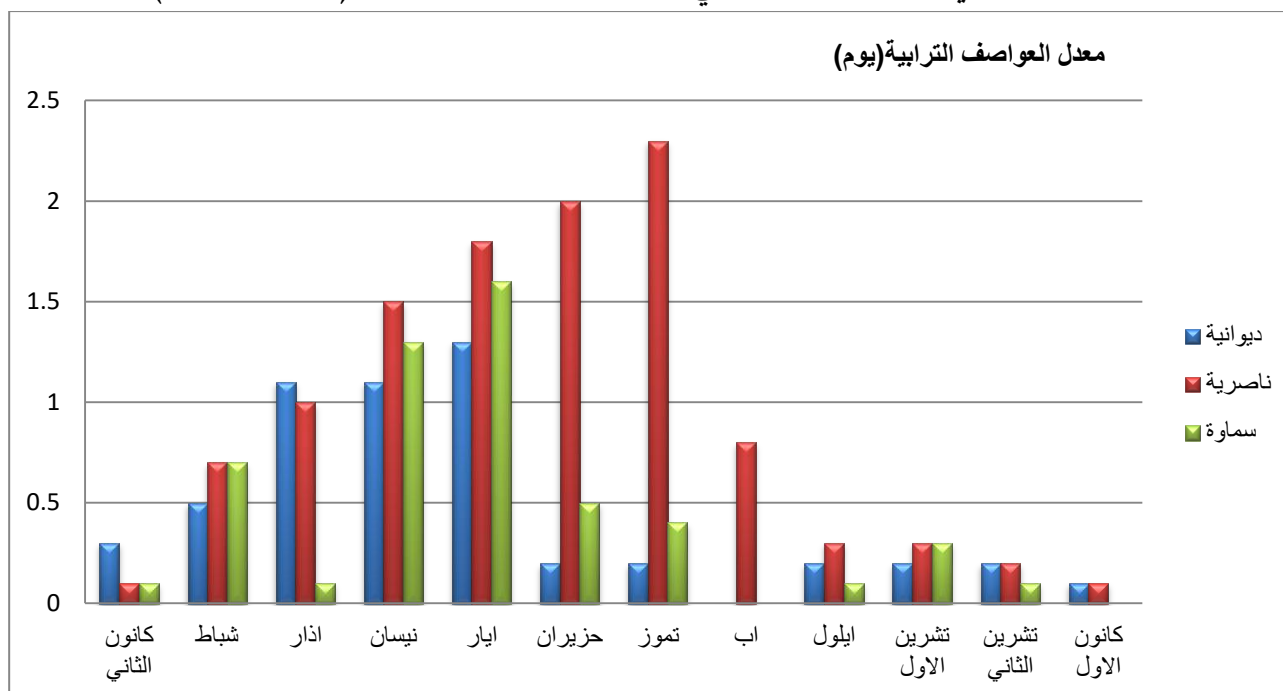
الشهر	محطة الديوانية	محطة الناصرية	محطة السماوة
كانون الثاني	0.3	0.1	0.1
شباط	0.5	0.7	0.7
اذار	1.1	1	0.1
نيسان	1.1	1.5	1.3
ايار	1.3	1.8	1.6
حزيران	0.2	2	0.5
تموز	0.2	2.3	0.4
أب	0.0	0.8	0
ايلول	0.2	0.3	0.1
تشرين الاول	0.2	0.3	0.3
تشرين الثاني	0.2	0.2	0.1
كانون الاول	0.1	0.1	0.0
المجموع السنوي	5.49	11.1	5.2

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024.

(1) شيماء حسين محمد سميسم، تصنيف وتقييم تربة غرب العراق في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة واسط، 2023، ص 55.

شكل (1-11)

المعدلات الشهرية للعواصف الترابية في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2024.

1-1-4 التربة Soil:

تعرف بأنها جسم طبيعي يتكون من مزيج من المواد المعدنية والعضوية فضلاً عن الماء والهواء نتجت عن تفتت الصخور وتحلل معادنها بفعل عملية التجوية الميكانيكية والكيميائية⁽¹⁾، اي انها الطبقة الهشة التي تغطي سطح الارض ويتراوح سمكها بين بضعة سنتيمترات الى امتار عدة⁽²⁾، ينمو فيها النبات ويستمد منها غذائه وعليه تعيش الحيوانات وعلى كليهما يعتمد الانسان بما يحتاج من غذاء ومأوى وكساء⁽³⁾ بتفاعل عوامل عدة لتكوين التربة منها المادة الاولية اذ تعد الاساس في تكوين التربة فهي مصدر المواد المعدنية، كما تلعب عوامل المناخ والكائنات الحية دوراً مهماً في اضافة مواد اولية الى التربة على هيئة ماء ومحاليل ومواد عضوية ، فضلاً عن عامل التضاريس حيث ان دورة يكون معادلاً للعوامل الاخرى مثل درجة الحرارة والرطوبة والرياح ومواجهة اشعة الشمس، وأخيراً عامل الزمن، اذ يعد عاملاً حاسماً من خلال المدة الزمنية اللازمة لتفاعل بقية العناصر الاخرى لتكوين جسم التربة⁽⁴⁾.

(1) عبدالله سالم المالكي، الجغرافية الطبيعية للأقاليم الجافة، مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع-بغداد، الطبعة الاولى، 2016، ص113.

(2) علي حسين الشلش ، جغرافية التربة ،مصدر سابق ،ص13.

(3) ابراهيم ابراهيم الشريف ،علي حسين شلش ،جغرافية التربة ،مصدر سابق،ص7.

(4) حسن يوسف ابو سمور ،الجغرافية الحيوية والتربة ،دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان -الاردن ،الطبعة الثانية، 2009م، ص217.

ان تربة منطقة الدراسة هي جزء من ترب السهل الرسوبي التي تكونت نتيجة الفيضانات المتكررة منذ زمن طويل فضلاً عن رواسب الالهوار والمستنقعات وقنوات الري المتفرعة من الانهار⁽¹⁾، تتصف بكونها تربة منقولة لذا يكون تركيبها من مزيج من المواد الصلصالية والرملية والجيرية فضلاً عن مكونات التربة الاخرى مثل النتروجين والبوتاسيوم والفسفور، كما تحتوي على الكلس (كربونات الكالسيوم) اذ يصل نسبته (20-30%) والملح (كلوريد الصوديوم) وهي الصفة التي تمتاز بها ترب السهل الرسوبي في وسط وجنوب العراق ومنها منطقة الدراسة اذ ان لحبيبات الملح دوراً في تدهور التربة وتكوين طبقات بيضاء من رواسب الاملاح، اذ تسمى التربة المالحة بتربة سولونتشاك*. جلبت هذه التربة بواسطة نهر الفرات او الرياح اذ انها متأثرة بالتعرية الريحية وكذلك السيول منذ الزمن الرابع.

ترتبط الخصوبة الطبيعية لتربة السهل ارتباطاً وثيقاً بالتركيب المعدني ونوع التجوية، حيث ان المناخ الجاف يؤدي الى انخفاض التجوية الكيميائية ومحتوى المادة العضوية اذ تبلغ (0.5% او اقل)، كما ان الخصوبة الطبيعية تكون منخفضة، مما يتعارض مع الآراء السائدة التي تشير الى ان ترب السهل الرسوبي ذات خصوبة عالية⁽²⁾. بالرغم من تشابه تربة منطقة الدراسة في الصفات العامة، فانه يمكن تقسيمها على اساس التباين في خصائصها الدقيقة من مكان لآخر ضمن منطقة الدراسة حسب تصنيف بيورنك الى الانواع التالية، خريطة (1-5)، وجدول (1-12).

1-4-1-1 تربة السهل الفيضي:

نشأت هذه الترب نتيجة ترسبات نهر الفرات ونهر دجلة وفروعهما بما في ذلك نهر الغراف في منطقة الدراسة فضلاً عن الترسبات الريحية من المناطق المجاورة، اذ تعد ترب السهل الفيضي تربة منقولة وتتكون من الطين والغرين والرمل فضلاً عن المعادن التي تنقلها المياه، اذ هناك نظام ترسيب خاص يرتبط بكمية المياه في النهر ونسبة الحمولة التي يحملها، عندما يقل انحدار النهر ويبدأ في الهدوء يترسب ما يحمله من مواد في السهل، اذ يتفاوت تدرج حجم الرواسب حيث تترسب الحصى والرمل الخشن بالقرب من الضفاف لثقل وزنها مما يصعب على النهر حملها الى مسافات ابعد من ثم تأخذ حبيبات التربة بالنعومة باتجاه المناطق المنخفضة اذ تترسب المواد الطينية والغرينية، وهذا النوع من الترب متجددة الخصوبة اذ ان الترسبات الحديثة تضيف مواد جديدة الى الطبقات السفلى⁽³⁾، تتصف هذه الترب بكونها ذات صرف متوسط ونسبة ملوحة متوسطة وهي فقيرة بالغطاء النباتي، باستثناء بعض النباتات المعمرة⁽⁴⁾، تبلغ مساحة قدرها (1323 كم²) اي بنسبة (81.75%) من

(1) عبدالله صبار عيود، رحيم حميد عبد ثامر، سحر عبد الرضا علي، تغيير مسارات نهر دجلة القديم عبر التاريخ بين محافظتين واسط وذيقار، مجلة الاداب، المجلد (2)، العدد (138)، جامعة بغداد، 2021م، ص371.
* سولونتشاك: مصطلح روسي يطلق على التربة الكثيرة الملح

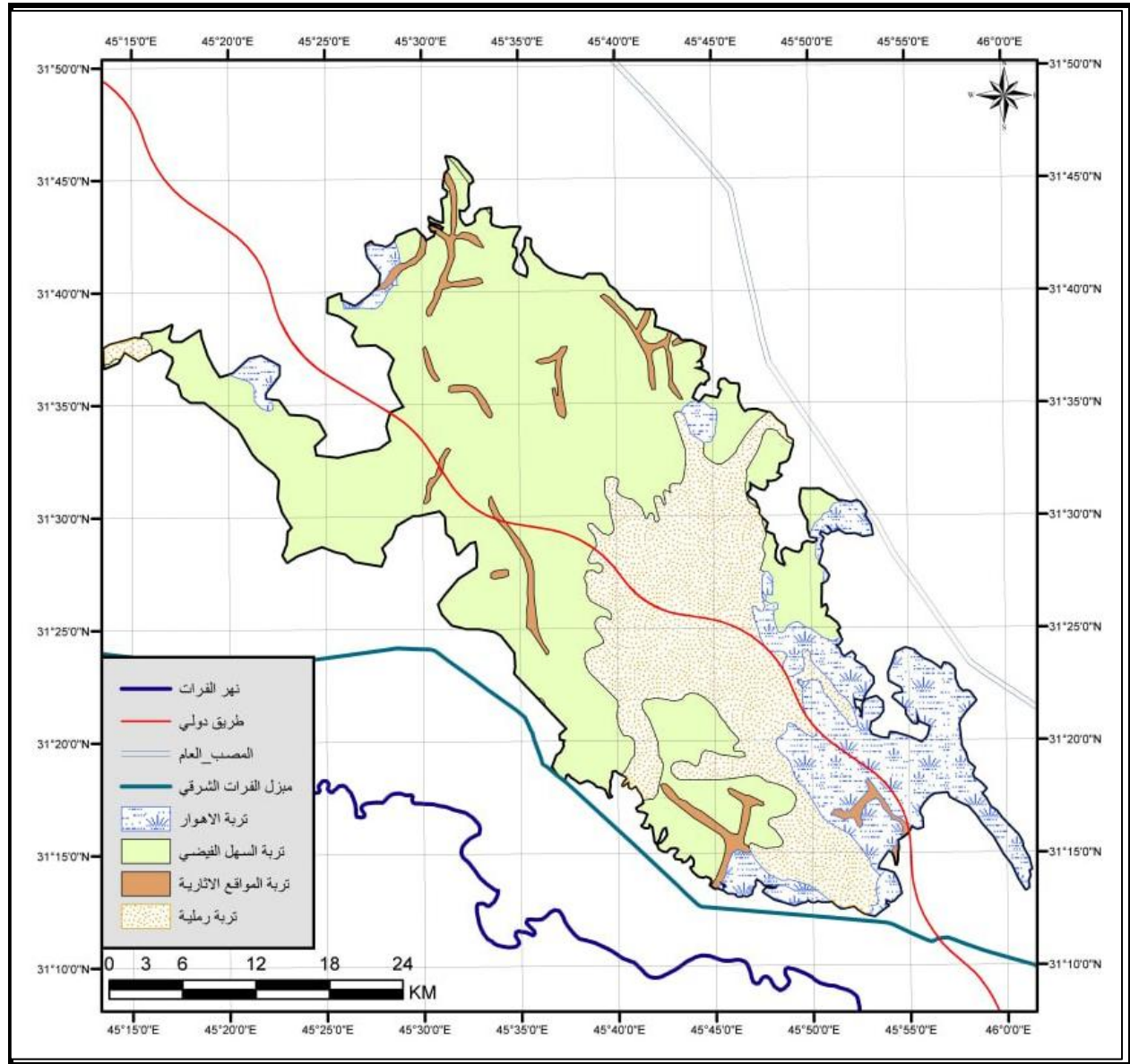
(2) P.Buring, soils and soil conditions in Iraq, ministry of Agriculture of Iraq, 1960, s. p 75-117.

(3) عبدالله سالم المالكي، الجغرافية الطبيعية للأقاليم الجافة، مصدر سابق، ص116، 115.

(4) شروق لفته عباس الزير جاوي، مخاطر الفيضانات المحتملة لأحواض زديان محافظة واسط، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2015م، ص59.

المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. وهي بذلك تشغل المرتبة الاولى من حيث المساحة، اذ تشكل اغلبيه ترب منطقة الدراسة، صورة (1-7).

خريطة (1-5) توزيع الترب في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على

Buringh.p, Soil and condltions in Iraq wageningen,H,Veenman and Zone,N,V,1960
Map,Scale,1:1000000.

جدول (12-1) انواع الترب في منطقة الدراسة

النسبة %	المساحة كم ²	انواع الترب
81.75	1323	تربة السهل الفيضي
5.92	95.94	تربة رملية
11.36	183.8	تربة الالهوار
0,97	15.70	تربة المواقع الاثرية
100	1618.44	المجموع

الباحثة: بالاعتماد على خريطة (5-1)، وبرنامج Arc Gis 10.7.2

صورة (7-1) تربة السهل الفيضي في منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/10

1-1-4-2 تربة رملية:

هي ترب حديثة غير متطورة تكونت هذه التربة بعفل الارسابات الريحية التي جلبتها الرياح الشمالية الغربية من المناطق المجاورة المتمثلة بالهضبة الغربية ، تتمثل الترب ذات الاصل الريحي في المناطق التي تغطيها الكثبان والمسطحات الرملية وتتألف من مواد رسوبية متكونة من الرمال المفتتة من الكوارتز ذات لون رمادي فاتح ⁽¹⁾ ، اذ تمتاز بارتفاع نسبة الرمل فيها الى اكثر من (97%)، ذات نسجة خشنة بسبب كبر حجم حبيباتها لذا فهي تتسم بقلّة حفظها للماء وسرعة الرشح وهذا ينعكس على ندرة غطاءها النباتي وقلّة المواد العضوية وسهولة تفككها مما يجعلها عرضة للتعرية والنقل بوساطة الرياح ⁽²⁾، تمتد بموازاة تربة السهل الفيضي تشغل الاجزاء الوسطى وأقصى غرب منطقة الدراسة، تبلغ مساحتها (95.94) كم² وبنسبة (5.92%) من المساحة الكلية للمنطقة، صورة (8-1).

صورة (8-1) تربة رملية في منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/10

1-1-4-3 تربة الاهوار:

يعد هذا النوع من احدث انواع الترب التي لايزال بعض اجزائها في طور التكوين تنتشر في الاجزاء المنخفضة التي تملئ بمياه الانهار ومنها نهر الفرات والغراف، والتي تنقل كميات كبيرة من الرواسب أو مياه الامطار خلال فصل الشتاء ونتيجة لامتلائها بالمياه الدائمة والموسمية وانبساط سطحها وانخفاض مستواها فان تربتها تتصف بكونها طينية غدقة وبسبب انخفاض المستوى والانبساط، تعاني هذه الترب من ضعف التصريف

⁽¹⁾ P.Buring, soil and conditions of Iraq ,ministry of Agriculture of Iraq, o.p, p77.

⁽²⁾ حسام كنعان وحيد جمعة، التحليل المكاني للنباتات الطبية في بادية السماوة وامكانية استثمارها، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2017، ص71.

مما يسبب ارتفاع مستوى المياه الجوفية فيها، نتيجة لذلك ترتفع نسبة الاملاح فيها ، كما يغلب عليها طابع التربة الطينية اذ تتراوح نسبتها (52%)، من مجموع مفضولات التربة الاخرى ،كما تحتوي هذه التربة على نسبة مرتفعة من الكلس، مما يجعلها تربة طينية غدقة غنية بالأملاح، فضلاً عن انها تحتوي على نسبة قليلة من المواد العضوية⁽¹⁾، تبلغ مساحتها (183.8) كم² اي ما يشكل نسبة (11.36%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وهي بذلك تأتي بالمرتبة الثانية من حيث المساحة، تنتشر في الاجزاء الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية من المنطقة.

1-1-4-4 تربة المواقع الاثرية:

هي التربة التي تحتوي على بقايا اثارية، اذ شوهد خلال الدراسة الميدانية وجود بقايا فخار قديمة، تعود الى حضارة الوركاء والسومرية وهي من اقدم الحضارات المعروفة في التاريخ، تتكون من مواد غرينية ورملية وطينية، توجد هذا النوع من التربة في مناطق متفرقة ضمن المنطقة اذ بلغت مساحة قليلة (15.70) كم² اي بنسبة (0.97%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة .

1-1-5-1 النبات الطبيعي Natural plant:

تعد دراسة النبات الطبيعي في أي منطقة له أهمية كبيرة لدوره الفعال في العمل الجيومورفولوجي، اذ تؤثر في خصائصه الفيزيائية والكيميائية، فهو مصدر المادة العضوية التي تعد من أهم مكونات التربة لاسيما مادة الهيومس اذ تؤثر نوعية النباتات النامية في نسب المادة العضوية المضافة للتربة، إذ تعمل النباتات الحولية على إضافة مادة عضوية للتربة أعلى من النباتات المعمرة وذلك بسبب التحلل المستمر للفرعات الجذرية للنباتات الحولية قياساً بالأوراق والأغصان النباتات المعمرة ، إذ تؤدي وفرة المواد العضوية إلى رفع خصوبة التربة بسبب تحلل مخلفاتها مما يساعد في تقليل أكسدة هذه المادة وتحولها الى مادة مفيدة للنبات، كما تعمل جذورها على تفكيك حبيبات التربة مما ينجم عنها تغير في القوام والنفاذية والتهوية ،كما له دوره في اعادة دورة العناصر الغذائية بين سطح التربة وبقية اجزاء افاق التربة⁽²⁾، فضلاً عن ذلك، يعد عاملاً مهماً في تحديد نوع التربة من خلال تزويدها بالمواد الاوزوتية العضوية وتأثيرها المباشر في درجة التفاعل فيها وتحديد خصوبتها وخصائصها فضلاً عن حمايتها من التعرية ،اذ يقلل من سرعة الرياح ويحميها من مخاطرها، لذلك فهو يعد الكساء الطبيعي الذي يحمي التربة من الانجراف وازدادة المواد العضوية لها وأيضاً التقليل من التبخر عن طريق خفض نسبة تبخر الماء من التربة⁽³⁾. تعد أحياناً دليل للمزارعين في تحديد مدى صلاحية التربة للزراعة من خلال خبرتهم في نمو بعض أنواعه، اذ تعطي نباتات الاثل والعاكول الدليل على صلاحية التربة للزراعة، بينما تشير نباتات الطرفة والحمض الى الاراضي المالحة⁽⁴⁾.

(1) ابراهيم ابراهيم شريف، علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مصدر سابق، ص 2019، 2018.

(2) كاظم شنته سعد، جغرافية التربة، مصدر سابق، ص 48-49 .

(3) علي حسين الشلش، جغرافية التربة ، مصدر سابق ص 81 .

(4) احمد حيدر الزبيدي، استصلاح الأراضي (الاسس النظرية والتطبيقية)، مطبعة دار الحكمة، بغداد، 1992، ص 46 .

تتأثر هذه النباتات بعوامل المناخ والتضاريس والتربة بل هي نتيجة مباشرة لها ، يعد عامل المناخ من اهم هذه العوامل، بما أن منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الصحراوي الذي يتسم بارتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية التبخر مع قلة كمية الامطار واقتصارها على الفصل البارد فأدى ذلك الى تقليص مساحة النبات الطبيعي وربما اختفائه في بعض الجهات خلال الفصل الحار، اذ اصبح الغطاء النباتي السائد عبارة عن نباتات صحراوية شوكية قادرة على تحمل ظروف الجفاف، فضلاً عن الرعي الجائر اذ أسهم بشكل كبير في تدهور الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، مما جعلها منطقة تتميز بقلّة الغطاء النباتي ، تكيفت هذه نباتات لظروف الجفاف ، يمكن تقسيمها الى الانواع الاتية:

1-5-1-1 النباتات الصحراوية Desert plants تتضمن النباتات الطبيعية التي تكيفت نفسها لتتحمل الظروف القاسية المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وطول مدة الجفاف ،هي نباتات قصيرة ومتباعدة ومن ابرز انواعها (الشوك، العاقل، الطرطيع، الطرفة، الحمض، الشنان، والاثل) جدول (1-13).

ويمكن تميزها بمجموعتين هما:

1-5-1-1-1 النباتات الحولية Annuals Ephemerals: هي نباتات عشبية صغيرة الحجم تنمو وتزهو في موسم معين من السنة عندما تتوافر الظروف البيئية المناسبة لنموها وقد تنتهي دورة حياتها بعد تكون البذور ومن ثم تعاود النمو بعد مرور حول كامل إذا توافرت لها ظروف مناسبة. كذلك تبرز أهميتها في توافر الأعلاف لغذاء للحيوانات⁽¹⁾، من أهم هذه النباتات في منطقة الدراسة الطرطيع، الحنظل* لهذه النباتات دورا رئيس في اضافة المادة العضوية للتربة من خلال تعرضها لعملية تحلل مستمرة.

1-5-1-1-2 النباتات المعمرة Derenuials: هي نباتات عشبية تنمو بصورة دائمة وتعيش بوسائل مختلفة من خلال امتلاكها للجذور الطويلة وأوراقها الصغيرة او الابرية التي تساعدها في مقاومة الجفاف وخفض كميات النتج وقد تنمو تلك النباتات أو تعاود النمو مع بداية فصل تساقط الأمطار الأمر الذي يهيئ ظروف مناسبة للرعي المبكر⁽²⁾. من أهم هذه النباتات في منطقة الدراسة هي الاثل (ينتشر بشكل كبير في الجزء الشمالي)، العاقل، الطرفة، الشوك، شنان التي يستخدمها البدو كعلف لحيواناتهم (الجمال والاغنام).

1-5-1-1-2 نباتات ضفاف الانهار River Banks plants : توجد بنسبة قليلة في منطقة الدراسة ومن أهم هذه النباتات القصب والبردي الممتدة على مبزل الفرات الشرقي وقنوات الري الممتدة من نهر الفرات ولهذه النباتات دور كبير في الحد أو التقليل من قدرة القنوات المائية على الحث والتآكل كما انه يمتاز بقابليته على تحمل الملوحة العالية.

(1) سعد حسين جاسم الزهيري ، مراقبة تغيرات الغطاء النباتي واستخدام الارض شرق المصب العام بين محافظتي ذي قار والقادسية، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة ذي قار ، 2024 م، ص58.

الحنظل: نبات طويل ذات اوراق صغيرة وساق رقيق ،حار جاف ينمو في الرمال والبلدان الحارة، تبقى قوته لمدى اربع سنوات له فوائد طبيعية عديدة منها يفيد في علاج الشلل النصفي والصداع والام الظهر والام المفاصل ،كما تستخدم أوراقه لخصائصها في علاج اليرقان والربو . للمزيد من التعرف على نبات الحنظل يراجع: عبدالله صبار عبود، حسام كنعان وحيد، استعمال نبات الحنظل في الطب البديل (حقائق تاريخية – رؤية جغرافية)، مجلة الآداب، المجلد3، العدد 143، 2020 م، ص104 .
(2) عبدالله سالم المالكي، جغرافية العراق، مصدر سابق، ص62.

جدول (1-13) الاسماء العلمية والمحلية لنباتات منطقة الدراسة

الاسم المحلي	الاسم العلمي
الحنظل	Citrullus Colocynthis
الطرطيع	Bryonia dioica
الطرفه	Tamarix aphylla
الاثل	Tawarix articulate
العاكول	Typha domingensis
القصب	Phragmites australis
الشوك	Cardaria draba
جيجاب	Cornulaca spp
الحمض	Rumex Vesicarius
شنان	Seidiitizia Rasmarinus

المصدر : 1-الدراسة الميدانية . 2- حسام كنعان وحيد ،التأثيرات البيئية للنباتات المائية في نهر دجلة بين الصويرة وسدة الكوت، مصدر سابق، ص88.

صورة (1-9) نبات الطرفه في منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/10



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/10

صورة (10-1) نبات العاكول في منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/10



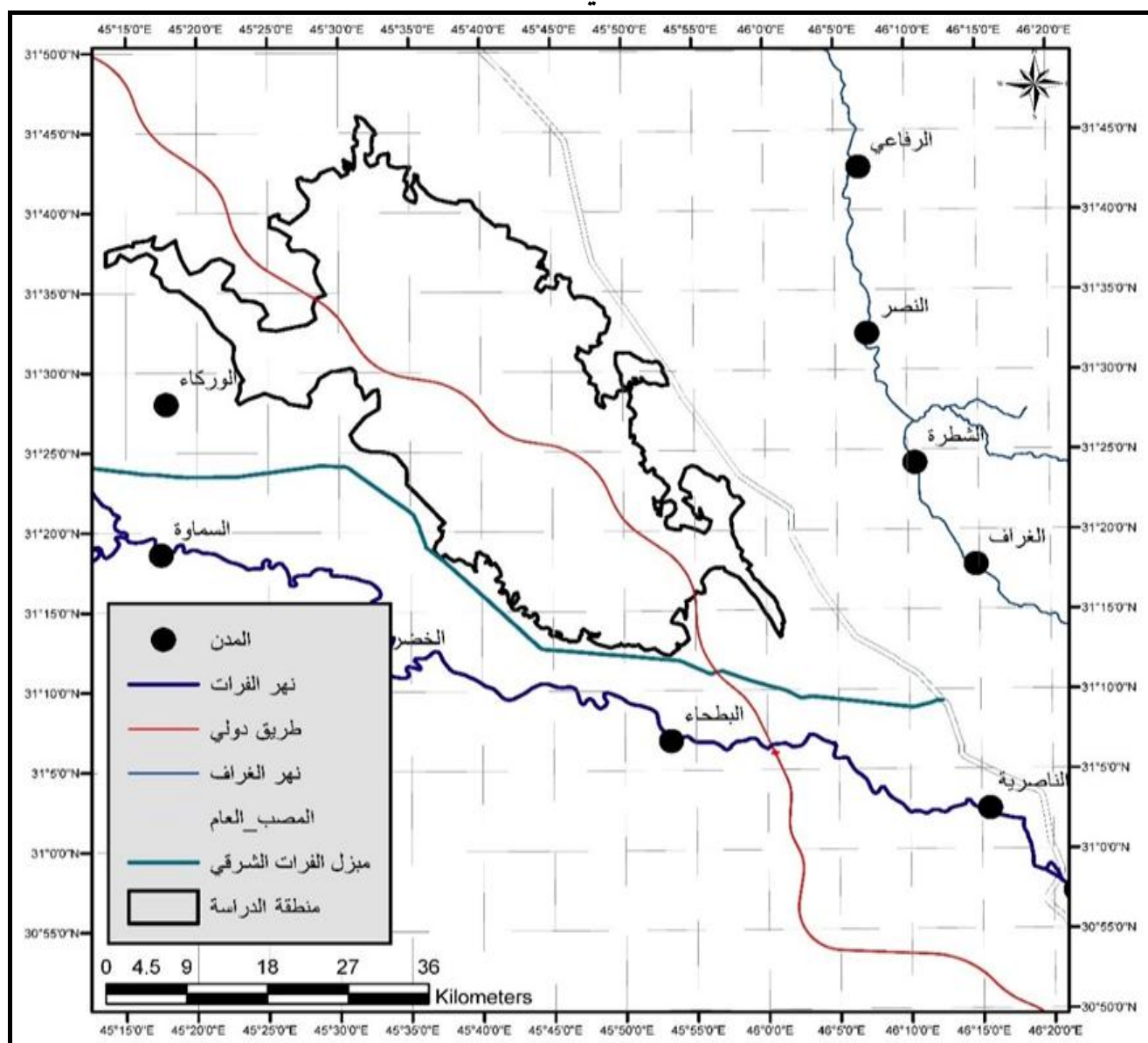
المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/10

1-1-6 الموارد المائية Water Sources :

تعد المياه من أهم المعطيات الطبيعية الرئيسة للعمل الزراعي وبدونها لا توجد زراعة حتى لو توافرت التربة الخصبة (وترى الأرض هامدة فإذا انزلنا عليها الماء اهتزت وربت وانبتت من كل زوج بهيج)⁽¹⁾. نظراً لوقوع منطقة الدراسة ضمن مناخ صحراوي حار جاف، فضلاً عن التغيرات المناخية التي شهدتها العديد من مناطق العالم، بما في ذلك العراق، وما نتج عنها من جفاف وانخفاض في هطول الأمطار، فإن الموارد المائية الجوفية المتاحة في المنطقة تمتاز بعدم صلاحيتها للاستخدامات البشرية والزراعية والصناعية بسبب ارتفاع نسبة الأملاح فيها، فضلاً عن تكلفة استخراجها العالية. ومن ثم تعد هذه الموارد ذات أهمية ثانوية. في المقابل تعد المياه السطحية رغم ندرتها المصدر الرئيس للمياه في منطقة الدراسة، إذ تؤثر بشكل كبير في توزيع السكان والنشاطات الاقتصادية، لاسيما الزراعة التي تعتمد في اروائها على نهر الغراف ونهر الفرات اضافة الى مشاريع البزل. ينظر خريطة (1-6).

(1) القرآن الكريم، سورة الحج، الآية (5) .

خريطة (6-1) الموارد المائية في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على الخريطة الطبوغرافية لوحدة السماوة والخضر والرقاعي والناصرية ، 1986. والمرئية الفضائية sentinel الاوربي 2024 .

1-1-6-1 نهر الغراف:

يعد نهر الغراف من أقدم الأنهار الاصطناعية في تاريخ الحضارة القديمة، اذ يرجع الى العهد السومري حيث قام الملك (انتمينا) بمد فرع من نهر دجلة بطول 140 كم الى منطقة لكش، قبل حوالي اربعة الاف وخمسمئة سنة⁽¹⁾. من الأنهار الرئيسية التي يعتمد عليها سكان منطقة الدراسة في الشرب وري الاراضي الزراعية لكون مياهه نقل فيها نسبة الاملاح، يبعد نهر الغراف مسافة تتراوح بين (24-29 كم) ويبلغ طوله (62 كم) عن منطقة الدراسة ويقع الى الشرق من مبزل المصب العام، ينظر خريطة (1-6). تعاني الأنهار في العراق ولاسيما نهر الغراف من وجود نباتات تضر وتعيق الجريان المائي ومنها البردي والقصب وزهرة النيل⁽²⁾ اذ تعد واحدة من اكثر المشاكل التي تنمو على مجاري الأنهار طول العام⁽⁴⁾.

1-1-6-2 نهر الفرات:

يعتمد الفلاحون بشكل كبير على مياه نهر الفرات في ري اراضيهم اذ يمتاز بمياه العذبة حيث يغذي الاراضي الزراعية على ضفافه مما ساعد في زراعة الحنطة والشعير والقمح في الجانب الشرقي لمنطقة الدراسة، وعلى الرغم من فوائده فانه نتيجة للتبخر الذي يتعرض له في المناطق الحارة وزيادة تدفق المياه المالحة من شط العرب اسهم بزيادة نسبة الملوحة ، وبالتالي السحب المستمر للمياه ادى الى تآكل التربة وتدهور جودتها، مما اوجب استعمال تحسين تقنيات الري في المنطقة، يبعد نهر الفرات مسافة تتراوح بين (5-37 كم) ويبلغ طوله في منطقة الدراسة (63 كم) اذ يقع الى الغرب من مبزل الفرات الشرقي.

1-1-6-3 مشاريع البزل المقامة في منطقة الدراسة،

ان الهدف الاساس من انشاء هذه المبازل هو احداث التوازن في التربة والمحافظة عليها قدر المستطاع من اجل قيام زراعة جيدة وعملية اروائية ناجحة، تتمثل بمبزل المصب العام ومبزل الفرات الشرقي، سيتم توضيحها فيما بعد.

1-2 العوامل البشرية المؤثرة في خصائص التربة في منطقة الدراسة:

يعد الانسان أحد العوامل المهمة الذي ترك بصمته بوضوح في التأثير في خصائص التربة، يرتبط هذا التأثير بشكل كبير بمستواه الحضاري اذ ان فعالياته كثيرة ومتعددة، تطورت هذه الفعاليات عبر التاريخ مع تطور حضارته، والتي تشمل مجموعة من العمليات التي تجري على التربة لغرض انتاج المحاصيل بدءاً من تهيئة الارض للزراعة حتى نهاية موسم الحصاد وجني المحصول ومجمل هذه العمليات تؤثر بطبيعة الحال في خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحياتية تبعاً لظروف اجرائها أو طريقة استثمارها، من أهم عوامل النشاط البشري المؤثرة في خصائص التربة ما يأتي:

(1) حسن سوادي نجيبان الغزي، هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، 2005، ص9.

(2) سعد حسين جاسم الزهيري، مراقبة تغيرات الغطاء النباتي واستخدام الارض شرق المصب العام بين محافظتي ذي قار والقادسية، مصدر سابق، ص31.

1-2-1 السكان:

يؤثر السكان في خصائص التربة في منطقة الدراسة، التي تحتوي على العديد من المواقع الاثرية في جهات مختلفة من منطقة الدراسة حيث تكون هذه الاثار عبارة عن منازل قديمة او تلال للكتبان الرملية، بما في ذلك المدائن السومرية القديمة، من اهمها مدينة اوروك (الوركاء)، مدينة لارسا (تل السنكرة) التي تقع الى جنوبها وتقع هاتان المدينتان على الجانب الغربي من منطقة الدراسة، ينظر خريطة (1-7) و (1-8)، اذ يمر نهر الفرات فيها مما جعلها مركزاً حضارياً قديماً يعود تاريخه الى اكثر من (5000) عام ق.م .

تعد هذه المنطقة حالياً طاردة للسكان وذلك نتيجة لمظهر التصحر وأبرزها الكتبان الرملية والعواصف الرملية والغبارية. على الرغم من وقوعها بين نهر الفرات ونهر الغراف والذي يجعلها منطقة شبه جزيرة فانها تعاني من الجفاف نتيجة نقص مصادر المياه لاسيما في الثلاثين سنة الماضية وقد أدى ذلك الى نزوح العديد من السكان الذين كانوا يتواجدون في منطقة الدراسة.

توجد في الوقت الحاضر عدد قليل من القرى، من ابرزها قرية الشيخ محمد العجيل التي تشتهر بانها واحدة من العشائر البدوية التي سكنت هذه المنطقة منذ زمن طويل والتي تعتمد الزراعة والرعي بوصفها مصادر رئيسة للعيش. قد بذلت الدولة جهوداً للحفاظ على ما تبقى من سكان المنطقة من خلال توفير بعض الخدمات الاساسية مثل المياه والطاقة الكهربائية والنفط، هذه الخدمات تشجع السكان على الاستقرار الدائم في منطقة الدراسة على الرغم من التحديات التي تواجههم ومن اهمها زحف الكتبان الرملية ونقص الخدمات، لاسيما في مجالات التعليم. اما النوع الثاني من السكن غير المستقر (سكن مؤقت) او سكان البدو الرحل الذين ينتقلون فيها خلال موسم معين ويغادرونها في حال عدم توفر المياه أو الكلاً، ما يشجع سكان البدو على البقاء هو توافر النباتات التي تأكلها حيواناتهم والمتمثلة بالجمال. يلاحظ جدول (1-14).

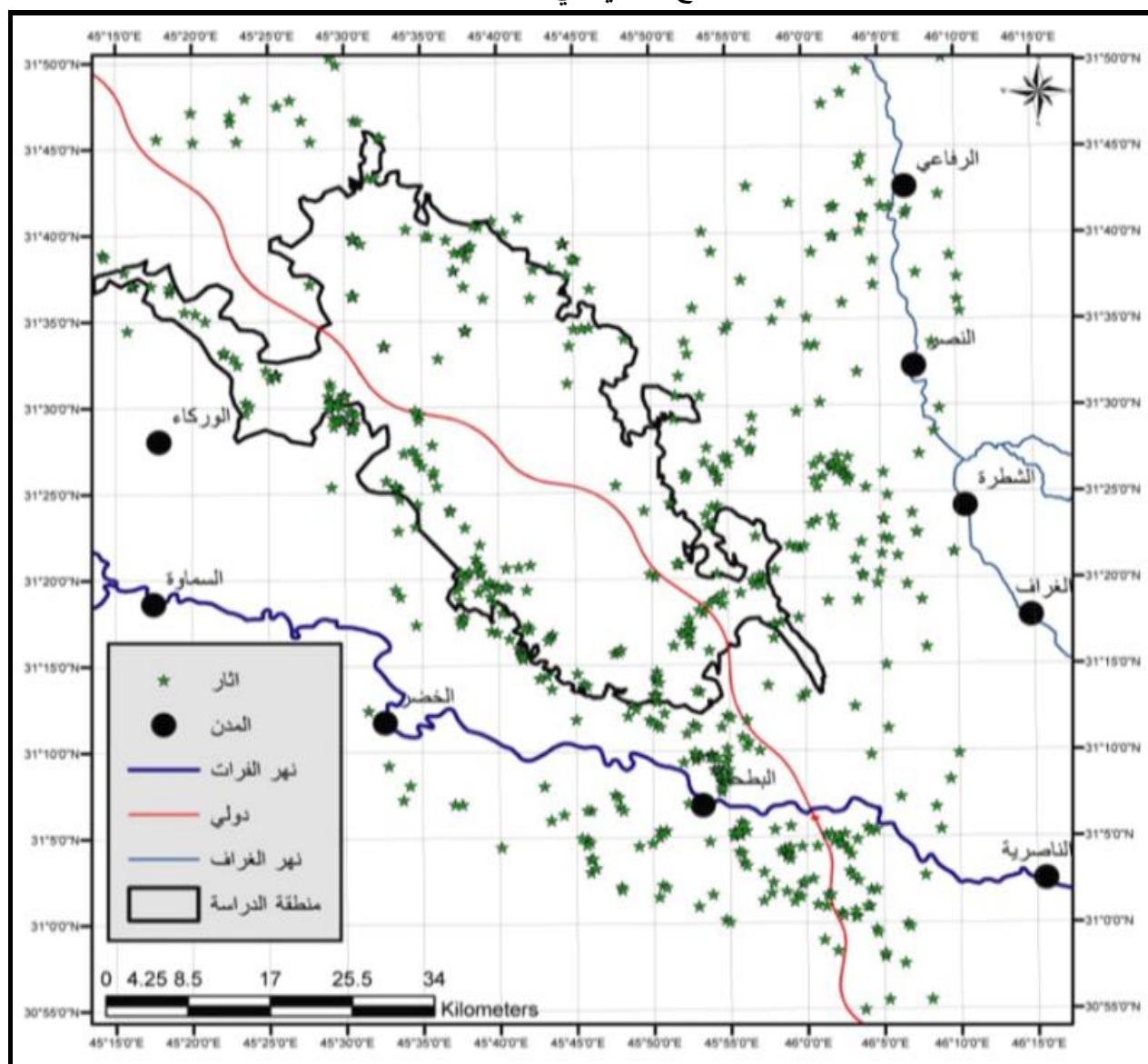
جدول (1-14) عدد سكان منطقة الدراسة والمناطق القريبة منها لسنة 2023

المحافظة	القضاء	الناحية	عدد السكان
الديوانية	البدير	مركز قضاء البدير	68,441
	السدير	مركز قضاء السدير	49,103
ذي قار	البطحاء	مركز قضاء البطحاء	55,453
	النصر	مركز قضاء النصر	117,647
	الرفاعي	مركز قضاء الرفاعي	183,902
	الغراف	مركز قضاء الغراف	119,263
		البو سعد	20,437
	المثنى	السماوة	مركز قضاء السماوة
الخضر		مركز قضاء الخضر	52,237
		الدراجي	11,046
الوركاء		مركز قضاء الوركاء	37,971
		الكرامة	18,934
المجموع			1,075,875

المصدر: وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، تقديرات السكان لسنة 2023، بيانات غير منشورة

خريطة (7-1)

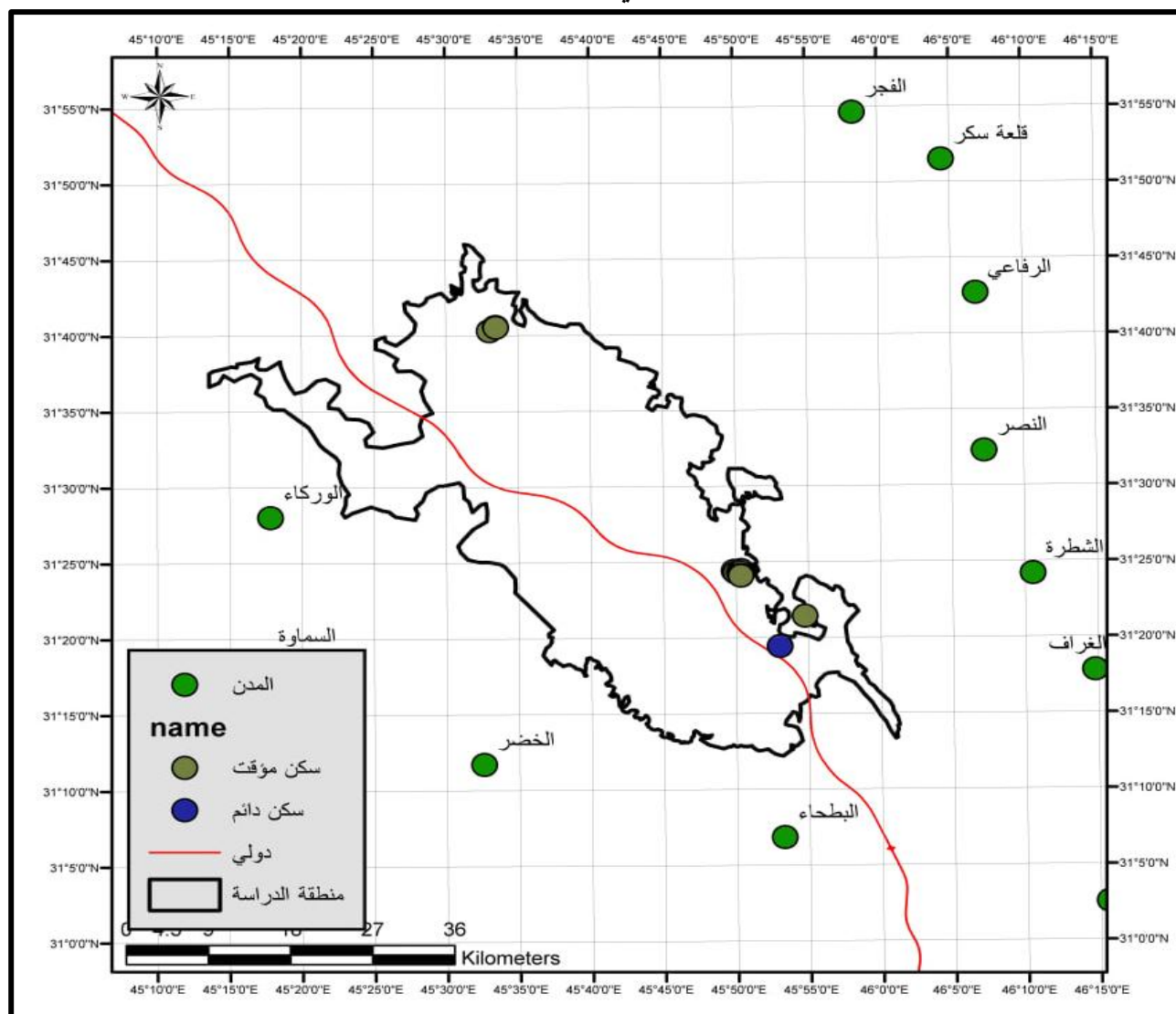
المواقع الاثرية في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis10.7.2

خريطة (8-1)

السكن في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis10.7.2

1-2-2-1 الاساليب المتبعة في الزراعة:

1-2-2-1-1 مستوى الفلاح وحرث التربة Cultivation:

يعد الفلاح أحد العناصر المهمة بل القاعدة الاساس في انجاح العمليات الزراعية من خلال الاهتمام في الحقل وإدارته للتربة، فضلاً عن كيفية اوصول المياه الى الاراضي الزراعية من ناحية موعد الإرواء وبالشكل الذي يلبي حاجة المحاصيل المزروعة فيها والعمل على كيفية تخليص الأراضي المزروعة من المياه الفائضة عن حاجتها ولخبرة الفلاح اثرها الواضح في شق جداول الري والمبازل الحقلية بأعماق تتبين وحاجة الحقل الزراعي في عملية البزل وفي كيفية شق القنوات الري وبشكل يتلاءم مع مساحة الأراضي التي تعتمد عليها وطريقته بحرث التربة⁽¹⁾، اذ تعد من أهم الخطوات الرئيسية المتبعة في الاساليب الزراعية وهي عملية قلب التربة بطريقة تضمن تغيير حجمها وشكلها بما يختلف عن حالتها السابقة⁽²⁾. الفلاح العراقي يمتلك خبرة ومعرفة عميقة في مجال الزراعة اذ توارث هذه المعرفة عبر الاجيال، الا ان هناك العديد من التحديات التي تعيق تحقيق انتاجية عالية، ففي منطقة الدراسة نرى الكثير من الازخاء والازخاءات غير الصحيحة يقوم بها الفلاح نظراً لقلة الامكانيات والقدرات، اذ يواجه الفلاح نقصاً في الادوات والمعدات الزراعية الحديثة، فضلاً عن تراجع مصادر المياه العذبة بسبب التغيرات المناخية والادارة غير الفعالة للموارد، مما يؤدي الى صعوبة الحصول على كميات كافية من المياه، رغم ان الفلاحين يمتلكون معرفة تقليدية جيدة الا ان غياب التكنولوجيا الحديثة في الزراعة مثل نظم الري الحديثة والاسمدة الذكية كل هذه التحديات تؤثر على كفاءة العمل ويحد من الانتاج، اذ لوحظ خلال الدراسة الميدانية، استعمال المحراث المطرحي، اذ يعد الاكثر انتشاراً واستعمالاً كونه يعطي امكانية عالية في الحرث الا انه يخفق في الوصول الى العمق الكافي في عملية الحرث⁽³⁾، كما يعد من أهم المحارث التي تعمل على تقليل الكثافة الظاهرية للتربة من خلال قلب وتفكيك التربة وزيادة نسبة حجم مساميتها ونفاذيتها فتؤدي الى زيادة المحتوى الرطوبي، لأنه يترك تجمعات تربة صغيرة ومسامات لها القابلية على الاحتفاظ بالماء، مما يؤدي الى الزيادة في حجم وكمية مياه الري المستخدم في سقي الارض المحروثة⁽⁴⁾، فيعطي حرثاً خاطئة ذات مردودات سلبية على خصائص التربة، اذ يسبب تدهور في بنية التربة وخصوبتها وزيادة تآكل التربة بسبب فقدان الطبقة السطحية.

(1) سارة عدنان شنين الحلو، نظم الري والبزل في قضاء المناذرة، دراسة جغرافية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2010، ص 94-95.

(2) دعاء فليح حسن القره غولي، تحليل جغرافي لخصائص التربة في قضاء الشطرة، دراسة في جغرافية التربة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2020، ص 46.

(3) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع الفلاح ماجد محسن علي، بتاريخ 2024/12/10.

(4) حيدر معارج ساجت العائدي، مشاريع الري والبزل واثرها في تغيير استعمالات الارض الزراعية في قضاء الموفقية، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط، 2024، ص 151.

1-2-2-2 التبوير:

يعد احد المشاكل التي يعاني منها الوضع الزراعي في العراق ومنطقة الدراسة على وجه الخصوص، يقصد بالتبوير هو حراثة الارض مرة واحدة او اكثر من دون زراعتها في السنوات غير المحصولية⁽¹⁾، يتبع ذلك اساليب مختلفة حسب الظروف والحاجة اذ هناك بدائل تسمى Ley farming زراعة الحبوب المصحوبة بوجود البقوليات وتتخذ الاعلاف التي تتكاثر ذاتياً وهو نوع من تكامل الانتاج النباتي والحيواني ، يعد نظام التبوير من المخاطر الاساسية ، اذ ان ترك الارض بدون زراعة لمدة سنة أو سنتين يجعل التربة اكثر عرضة للإجهاد والجفاف وزيادة الملوحة نتيجة صعود الماء الجوفي بوساطة الخاصية الشعرية الناجمة عن جفاف التربة ، ان ترك الاراضي بورا خلال الفصل الحار يؤدي الى قلة المحتوى الرطوبي فيها ومن ثم جفافها مما ينجم عن ذلك تفكك دقائق الطبقة السطحية فيها ويعرضها الى عملية التعرية الريحية⁽²⁾، الامر الذي يؤثر في خصائص التربة اذ يؤدي الى تناقص انتاجها وتدهور خصوبتها.

1-2-3 الري:

تعتمد الزراعة في منطقة الدراسة اعتماداً كلياً على المياه السطحية ويرجع هذا الى طبيعة الخصائص المناخية الحارة والجافة ، اذ ان ما يستلم من امطار قليلة أولاً ومتذبذبة ثانياً، وقد تمر بمدة جفاف خلال السنة وهذا يتطلب استعمال مصادر مياه الري في عمليات الزراعة. تعد طريقة الري السحي من اكثر الطرائق التي تعتمد من المزارعين ، اذ تعتمد على مشاريع المقامة على نهر الفرات وفروعه والجداول الممتدة منه، اذ تسقى من مياهها مباشرة، تتم من خلال اضافة الماء مباشرة الى سطح الأرض من ساقية عند الجهة العليا من الحقل ويوزع بوساطة أحواض أو شرائط أو مروز، كما ان كفاءة نظام الري نظام هذا النوع من الري فهي تتأثر سلباً بالتصميم الرديء والعمليات الزراعية غير الملائمة والتي بدورها قد تؤدي إلى زيادة الاملاح في التربة، فينبغي أن تصميم نظام ري سحي مراعاة عمق المنطقة الجذرية وقابلية التربة على مسك المياه والخصائص الايصالية للتربة فضلاً عن الزمن بين الريات والاستهلاك⁽³⁾. اذ بلغت نسبة الاراضي الزراعية التي تروى سحياً في عموم السهل الرسوبي (60%) ونسبة (40%) تروى بالواسطة⁽⁴⁾. قد حاول بالتعاون مع الامم المتحدة un ايجاد ماء لمنطقة الدراسة وذلك من خلال مشروع عمل قناة مياه رئيسية من مبزل الفرات الشرقي ولكن هذه المشروع لاقى معارضة من بعض العشائر المقيمة في المنطقة بسبب خلافاتهم على ملكية الاراضي، مما ادى الى توقف المشروع في الوقت الحالي بعد ان بدأ العمل به⁽⁵⁾. يؤدي استعمال اسلوب الري السحي وطريقة الري بالغمر الى ظهور عدد من الآثار السلبية تتمثل في هدر كميات كبيرة من المياه عبر الجريان السطحي مما يؤدي الى

⁽¹⁾ P.Buring, Soil and Conditionns of Iraq, op.cit, p71.

⁽²⁾ مصطفى كريم جازع فنجان، خصائص التربة وعلاقتها المكانية بالتعرية الريحية في قضاء الميمونة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة ميسان، 2021، ص72

⁽³⁾ صلاح ياركة ملك ، تقانات الري الحديثة في محافظة القادسية، مجلة واسط، العدد الاول، 2005، ص32 .

⁽⁴⁾ حميد عبيد عبد، واقع الموارد المائية وتقدير الاحتياجات المائية للزراعة المروية في العراق للمدة 1980-2001، مجلة جامعة كربلاء العلمية، لمجلد(5)، العدد(4)، 2007، ص131.

⁽⁵⁾ الدراسة الميدانية، بتاريخ 2024/12/10.

تصريفها في قنوات غير مفيدة ، كما انه لا يأخذ بالحسبان مبدأ المقننات المائية اللازمة للمحاصيل ، لاسيما في فصل الصيف عند الري نهاراً حيث تتداخل عوامل اخرى فتبرز مشكلة تملح التربة و انخفاض الإنتاج الزراعي وتدهور خصوبة التربة⁽¹⁾، يحدث ذلك أما عن طريق استعمال مياه تحتوي على املاح وعند استهلاك هذه المياه او تبخرها، تتجمع الاملاح على سطح التربة أو من خلال تسرب جزء من مياه الري الى المياه الجوفية ، مما يؤدي الى ارتفاع منسوب المياه وظهورها على السطح ومن ثم يسهم في تملح التربة، كما اكدت الدراسات العلمية بأن الجريان السطحي والري السحي للماء يؤثران سلباً في خصائص التربة، حيث يؤديان الى تعرية التربة فضلاً عن انضغاطها و رص التربة، من بين احدث المعالجات المتبعة لمعالجة العديد من نقاط الضعف في نظام لري السطحي التقليدي كالمضائعات المائية سيجاً او بالتسرب العميق هو استخدام نظام الري الموجه او النبضي الذي فيه يتم تجهيز ماء الري بشكل متقطع وذلك بأجراء سلسلة من الدورات الزمنية للري ، تتضمن كل دورة زمناً محدداً لفتح وغلق المياه ، بحيث يكون مجموعهما هو زمن الدورة الكلية⁽²⁾.

1-2-4 البزل Drainage :

ترتبط عملية البزل ارتباطاً وثيقاً بعملية الري، فأينما وجد الري لابد من ان يكون هناك مبالل لسحب الماء الزائد اصطناعياً من على سطح التربة أو الذي في مسامها الى عمق معين ونقله منها الى خارجها لان وجودها يسبب لها أضراراً تؤدي الى اضعاف قابليتها للإنتاج وتصعيب عمليات الزراعة⁽³⁾. تهدف عملية البزل الى تنظيم الحالة الرطوبة للتربة بما يضمن لها بيئة مناسبة لنمو النبات ،لذا فإن نظام البزل يهدف الى ازالة كل فائض الماء الموجود في المنطقة الجذرية اسفل سطح التربة الذي من الصعوبة ملاحظته دون فحص التربة⁽⁴⁾. تعاني منطقة الدراسة من اهمال عملية الصرف وأنعدام او قلة المبالل لمدة طويلة لاسيما انها تتصف بانبساط سطحها بشكل عام مما يؤدي الى ارتفاع مناسيب المياه فيها و تدهور تربتها اذ تحولت الترب المروية إلى ترب خالية من الهواء ؛ نتيجة ارتفاع رطوبتها، ووجود المياه التي تعمل على طرد الهواء ، وحرمان النبات من الاوكسجين، اذ يسبب سوء تهوية لطبقات التربة السطحية والنتاج عن تشبع التربة بالمياه الجوفية علاوة على تقليل مسامية التربة والاضرار ببناؤها ،كل ذلك يعود بنتائج سلبية على نمو النباتات ومن ثم على انتاجيتها الزراعية ،اذ يتبع نظام البزل في منطقة الدراسة نمط المبالل السطحية(المفتوحة) اذ تعد من اقدم طرق البزل المنتشرة في العالم وهي قنوات مفتوحة⁽⁵⁾، مما يعرضها للتبخر الشديد، لاسيما في فصل الجاف الذي يمتاز بارتفاع درجات الحرارة وزيادة قيم التبخر الذي يسهم في زيادة الملوحة كما ذكر انفا هذا النوع من المبالل يشغل مساحات كبيرة من

(1) كاظم شنته سعد ،جغرافية التربة،مصدر سابق،ص142.

(2) مروه محسن محمد، التباين المكاني لخصائص الترب في قضاء الوركاء واثره في الانتاج الزراعي، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2016م ، ص 44.

(3) اسماعيل محمد احمد ،زينب وناس الحسنائي ،التوزيع الجغرافي لمشاريع الري والبزل في ناحية العبايجي، مجلة الآداب، المجلد(3)،العدد(141)،2022،ص223.

(4) سعود عبد العزيز الفضلي، نصر عبد السجاد الموسوي، التباين المكاني لظاهرة الملوحة في اقليم السهل الرسوبي، مجلة آداب البصرة،العدد2007،43،ص236.

(5) ليث خليل اسماعيل ، الري والبزل ، الطبعة الاولى ،مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ،الموصل،1988،ص474.

الأراضي بسبب كبر حجمها ⁽¹⁾، كما تتطلب الكثير من أعمال الصيانة بسبب نمو الأعشاب والقصب والبردي إذ تؤدي إلى تكوين بيئة تنمو فيها الحشرات والبعوض والديدان الضارة للإنسان والحيوان ⁽²⁾، إذ أصبحت مساحات شاسعة من الأراضي بوراً، إذ تزداد المساحات سنة بعد أخرى مما يؤدي إلى زيادة الأملاح وتعرض تربتها للجفاف وهذه العوامل تؤثر في خصائص التربة، إذ تؤدي إلى تقليل كفاءتها و تردي التربة، فضلاً عن مبزل الفرات الشرقي ومبزل المصب العام يعد من اقرب الموارد المائية في منطقة الدراسة، إذ يقترب مبزل المصب العام في بعض الأماكن إلى 250 متر وأبعد مسافة هي 15 كم، يبلغ طول المبزل في منطقة الدراسة 74 كم . اما مبزل الفرات الشرقي فيحيط بمنطقة الدراسة من الجانب الغربي ويبلغ طوله 114 كم في منطقة الدراسة واقرّب مسافة هي 20 متر بينما أبعد مسافة عن منطقة الدراسة هي 24 كم.

1-2-5 الرعي:

يعد الرعي عاملاً أكثر خطورة من خلال ترك أعداد من الحيوانات ترعى في تلك الأراضي بشكل يفوق طاقتها الاستيعابية مما يسبب اضراراً بالغة بالنسبة لموارد البيئة الحيوية فيسهم في تدمير سريع للغطاء النباتي في تلك المناطق وما يرافق ذلك من تعرية للتربة وضعف القدرة البيئية في تعويض ما تفقده من غطاءها النباتي ومن ثم تعرضها لمظاهر التصحر كما ان الرعي لمدة طويلة يؤدي إلى تدهور سريع ودائم للبيئة ويظهر في بداية الأمر في اختفاء الحشائش التي تغطي سطح التربة والذي ينتج عنه عدم قدرة التربة على تجديد غطاءها النباتي.

تتعرض منطقة الدراسة للرعي الجائر بشكل مستمر، إذ لوحظت أنشطة الرعاة مع حيواناتهم على مدار فصول السنة المختلفة، يلاحظ صورة (1-11)، إذ يتبع الرعاة أسلوب الرعي الحر دون اعتماد خطة رعية منظمة، مما يؤدي إلى عدم الالتزام بمواسم محددة. مع استمرار الرعي الجائر في منطقة الدراسة، سيتسبب ذلك في اختفاء الحشائش المفضلة للحيوانات، فضلاً عن عدم منح النباتات الوقت الكافي للنمو وإكمال دورة حياتها بشكل طبيعي. هذه الممارسات تؤدي إلى تدهور الغطاء النباتي، الذي يُعتبر من العوامل الأساس في تدمير التربة وتعريضها للتعرية الريحية .

(1) نور علي محيسن العتابي، مياه المبازل واستثمارها للزراعة في محافظة واسط، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة واسط، 2020، ص 101.

(2) محمد جعفر جواد السامرائي، مشاريع الري والبزل الحديثة في محافظات ميسان وذي قار والبصرة دراسة في جغرافية الموارد المائية، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1999، ص 64.

صورة (11-1) الرعي في منطقة الدراسة



المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/12/10

الفصل الثاني

الخصائص الفيزيائية والكيميائية

لترب منطقة الدراسة

تمهيد:

تعد التربة جسماً حياً يتكون من مزيج من المواد العضوية والمعدنية والماء والهواء وهي في تطور مستمر ناتج من تفاعلات الغلاف الصخري والغلاف الغازي والغلاف الحيوي والغلاف المائي، ان لكل تربة خصائصها الفيزيائية والكيميائية التي اكتسبتها من المادة الام الصخور الاصلية التي ساعدت على تكوين التربة وفي هذا الفصل سيتم مناقشة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب منطقة الدراسة على وفق النتائج المختبرية لعينات منطقة الدراسة.

لتسهيل معرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة تم أخذ مجموعة عينات البالغ عددها (10) عينات موزعة على أماكن متفرقة لتغطية منطقة الدراسة، على عمق (0-30) سم، يلاحظ صورة (1-2)، وخريطة (1-2). وتم دراسة بعض الخصائص الفيزيائية للتربة والتي تتمثل بـ(نسجة التربة، الكثافة الظاهرية للتربة، الكثافة الحقيقية للتربة، مسامية التربة، المحتوى الرطوبي للتربة، لون التربة). كما أيضاً تم دراسة الخصائص الكيميائية والمتمثلة (بالمادة العضوية، درجة تفاعل التربة، الايصالية الكهربائية، الايونات الموجبة للتربة (الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، والمغنيسيوم) والايونات السالبة للتربة وهي (الكلوريدات، البيكاربونات، الكبريتات) ولدراسة الخصائص الفيزيائية سيتم توضيحها على النحو الاتي:

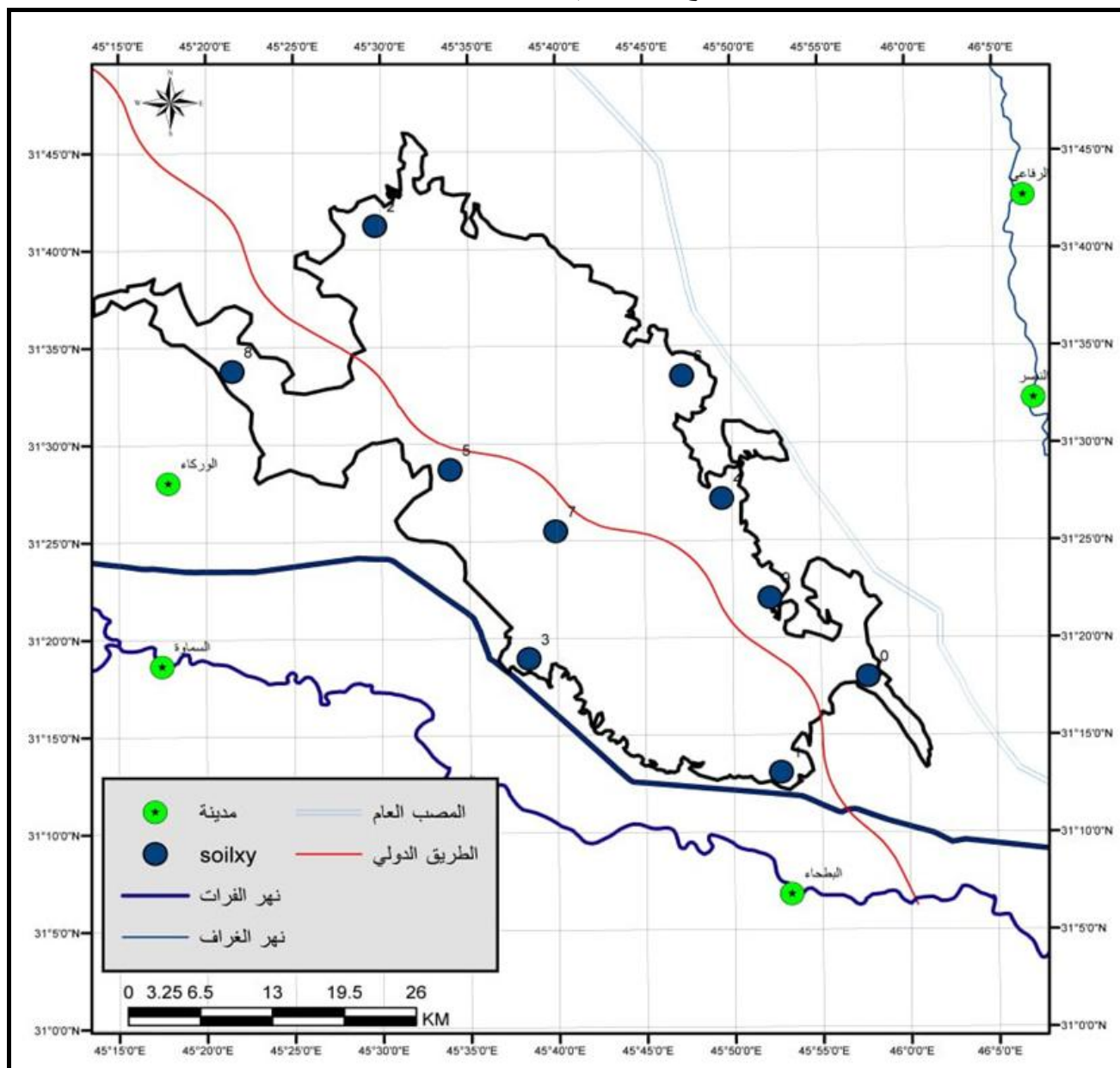
صورة (1-2) أخذ عينات لتربة منطقة الدراسة



المصدر: الدراسة الميدانية 2024/12/10

خريطة (1-2)

مواقع عينات تربة منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.7.2

2-1 الخصائص الفيزيائية للتربة :

2-1-1 : نسجة التربة soil texture:

تعرف نسجة التربة بانها العلاقة الحجمية لجزيئات التربة والذي يدل على نعومة أو خشونة جزيئات التربة، بشكل ادق العلاقة النسبية بين الرمل والغرين والطين⁽¹⁾. غالباً لا يتضمن نسيج التربة المواد الخشنة جداً التي يزيد حجمها عن (2) ملم، بالإمكان تصنيفها الى ثلاث مجاميع رئيسية هي:

أ-التربة الخشنة النسجة: هي التي يكون (70%)، او اكثر من وزنها الرمل وتصنف الى مجموعتين ثانويتين هما التربة الرملية والتربة الرملية المزيجية.

ب-التربة الناعمة النسجة : هي التي يكون (40%) من وزنها طين وتصنف الى ثلاث مجموعات ثانوية (الترب الطينية والترب الطينية الغرينية والترب الطينية الرملية).

ج-الترب المتوسطة النسجة :هي التي تتكون من مزيج من الرمل والغرين والطين وتصنف الى اصناف ثانوية، تعد من أحسن أنواع الترب ملائمة للزراعة.

تكمّن أهمية النسجة لمعرفة الخواص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للتربة وتحديد صفات كثيرة للتربة مثل التهوية والمسامية وسرعة نفاذية الماء في التربة ومقدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة وإيجاد المهد المناسب لنمو جذور النباتات وتغلغلها داخل التربة لامتصاص الماء والعناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات، ان تأثير النسجة في هذه الخصائص يمكن ان يتغير بحسب طبيعة بناء التربة، نوع المعادن، وجود المادة العضوية، محتوى التربة من الكلس (كربونات الكالسيوم)، الجبس (كبريتات الكالسيوم)، كما ان نسجة التربة تعد خاصية ثابتة على عكس العديد من خصائص التربة الاخرى والتي تتمثل بدرجة تفاعل التربة (ph) فضلاً عن المواد العضوية⁽²⁾. يتم تحديد نسجة التربة بطريقتين هما الطريقة الحقلية: تعد اقل دقة من الثانية وتتم من خلال لمس الحبيبات، أما الطريقة الثانية فهي الطريقة المختبرية: اذ هذه اكثر دقة تتم من خلال تحديد النسب المئوية لكل من الرمل والغرين والطين من خلال التحليل الميكانيكي لعينات التربة⁽³⁾. يمكن القول ان أحسن انواع الترب التي تتراوح حجم ذراتها بين (0.002-0.05 ملم) وهي من أحسن الترب وافضلها للإنتاج الزراعي بسبب نسجها المعتدل الذي يحتوي على عدد مناسب من المسامات التي تحتفظ بنسب معتدلة من الماء والهواء. تقاس القيمة الوزنية لكل من تلك المفصولات بوحدة الغرام/كغم، يلاحظ جدول (2-1).

(1) شهلة ذاكرتوفيق العاني، العلاقات المكانية لملوحة التربة ونسجتها باستعمالات الارض الزراعية في محافظة واسط، اطروحة دكتوراه، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2006م، ص76.

(2) وسن هلال خضير نصار العكيلي، التحليل المكاني لخصائص التربة وقابليتها الانتاجية في قضاء سيد دخیل في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة واسط، 2019، ص93.

(3) نيران علي حسين المشهداني، مواصفات تربة قضاء المقدادية وتصنيفها، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة ديالى، 2006، ص64.

جدول (1-2)

تصنيف التربة بحسب أقطار حبيبات مفصولات التربة / ملم بحسب التقسيم الأمريكي

نوعها	حجم الحبيبات / ملم
رمل خشن جداً	1-2
رمل خشن	0.5-1
رمل متوسط	0.25-0.5
رمل ناعم	0.1-0.2.25
رمل ناعم جداً	0.05-0.1
غرين	0.002-0.05
طين	اقل من 0.002

المصدر: عبد الفتاح القصبي، ميكانيكا التربة، دار الكتب العلمية للنشر، القاهرة، 2007، ص75.

من خلال النتائج المخبرية التي اجريت لعينات التربة المأخوذة من منطقة الدراسة، وجد أن هناك (صنفين للتربة)، اذ يمثل الصنف الأول بالتربة المزيجية الرملية، وهو السائد والتي ظهرت في العينات رقم (1،2،3،5،6،8،9) وهذا يعود الى أن هذه المنطقة تقع ضمن ترسبات الصفائح الرملية وترسبات الكتلان الرملية التي تم فصلها سابقاً. في حين تمثل الصنف الثاني من النسجة بالتربة الرملية المزيجية، والتي توزعت على عينات رقم (4،7،10) يلاحظ الجدول (2-2)، وخريطة (2-2).

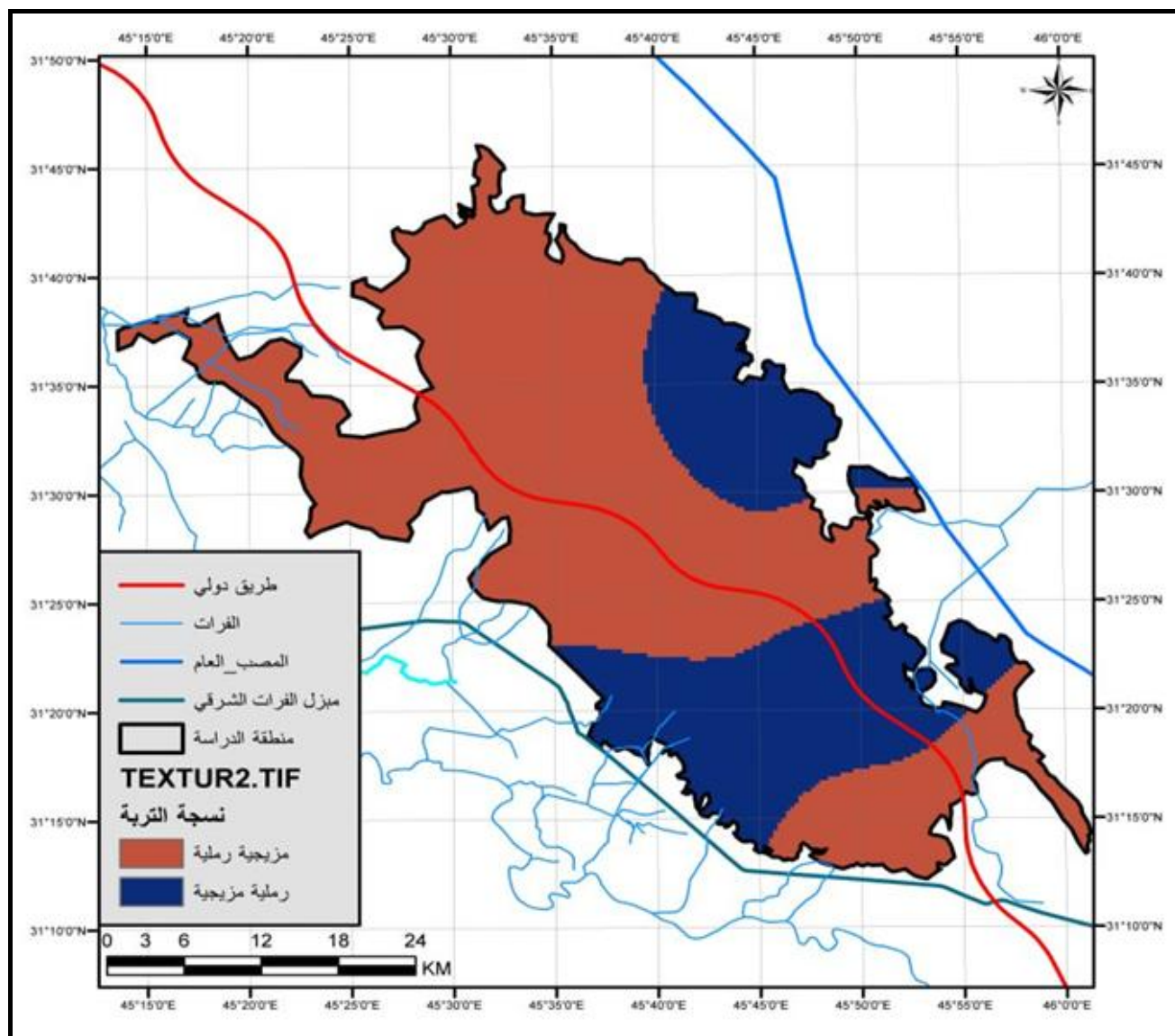
جدول (2-2)

نتائج التحليل المخبري لنسجة التربة غم / كغم لعينات تربة منطقة الدراسة

العينة	العمق سم	نسيج الرمي%	نسيج غريني%	نسيج طيني%	صنف النسجة
1	30-0	65.40	30.30	4.30	مزيجية رملية
2	30-0	67.37	27.42	5.21	مزيجية رملية
3	30-0	60.29	37.74	1.97	مزيجية رملية
4	30-0	75.19	22.94	1.87	رملية مزيجية
5	30-0	64.69	33.43	1.88	مزيجية رملية
6	30-0	64.63	33.43	1.94	مزيجية رملية
7	30-0	83.65	12.28	4.07	رملية مزيجية
8	30-0	66.64	31.67	1.69	مزيجية رملية
9	30-0	66.82	31.31	1.87	مزيجية رملية
10	30-0	77.22	18.98	3.80	رملية مزيجية

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد نتائج التحاليل المخبرية التي اجريت في مختبرات يو ساينس العلمي، مجاز ومسجل رسمياً في نقابة الكيميائيين العراقية رقم (ن / 111)، لسنة 2024.

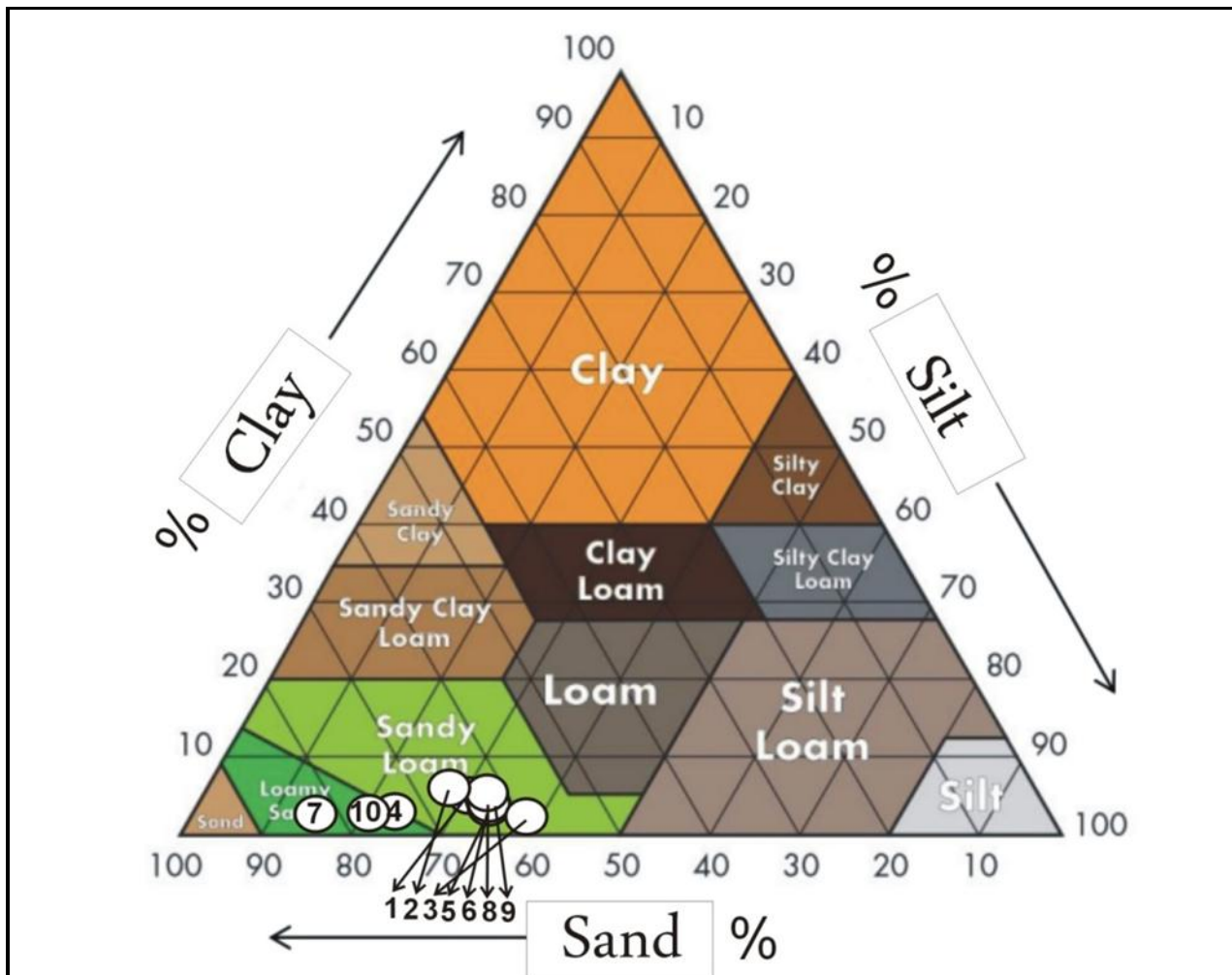
خريطة (2-2)
نسجة ترب منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1-2) وبرنامج Arc GIS10.7.2

مما سبق يظهر أن ترب منطقة الدراسة تتنوع النسجة بين (المزيجية الرملية) اذ تعد ترباً جيدة لارتفاع نسبة الرمل والغرين بالنسبة للطين و من مميزات هذه التربة انها تدفء سريعاً في الربيع ولضمان خصوبتها لا بد من اضافة الجير والمخصبات من وقت لآخر، والنسجة (الرملية المزيجية) اذ ترتفع نسبة الرمل فيها وذلك يصاحبه ارتفاع درجة نفاذيتها وكبر ذراتها وسعة المسامات فيها الامر الذي يسهل عملية حرارتها ومن ثم زراعتها بإضافة بعض المحسنات عليها وخلطها بمفصولات اخرى لتحسين نوعيتها ومن ثم رفع قدرتها الانتاجية، يلاحظ شكل (2-1).

شكل (1-2)
النسجات الثانوية لعينات ترب منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (2-2) واستعمال مثلث النسجة.

يمكن تصنيف نسجة تربة منطقة الدراسة حسب تصنيف النسجة للنظام الأمريكي كما يظهر الجدول (2-3)، وجدول (2-4). اذ يتبين ان ترب منطقة الدراسة تصنف ضمن الترب الخشنة النسجة لاسيما ان اكثر العينات تقع ضمن اصناف الترب المزيجية الرملية ، وهي بذلك تخزن كميات مناسبة من الرمل الذي يحتوي على العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات كما بالإمكان مد جذوره في هذه التربة بسهولة فضلاً عن جودة تهويتها اذ تحتوي على نسبة عالية من الهواء، واحتوائها على نسبة قليلة من المواد العضوية ، من الانواع الرئيسة لنسجة التربة هي:

جدول (2-3) نسجة التربة حسب التصنيف الأمريكي

الاصناف الفرعية تحت الرتب	الاصناف الرئيسية
الرملية ،الرملية المزيجية ،المزيجية الرملية	الترب الخشنة النسجة
الغرينية ،المزيجية ،المزيجية الغرينية ،المزيجية الطينية ،المزيجية الطينية الرملية	الترب المتوسطة النسجة
الطينية ،الطينية الغرينية ،الطينية الرملية	الترب الناعمة النسجة

المصدر: عبد الفتاح القصبي ، ميكانيكا التربة، مصدر سابق، ص75.

جدول (2-4) التوزيع الجغرافي لنسجة التربة في منطقة الدراسة

الاصناف الرئيسية (الرتب)	الاصناف الفرعية حسب الرتب	نسجة العينات
الترب خشنة النسجة	مزيجية رملية	(9,8,6,5,3,2,1)
	رملية مزيجية	(10,7,4)

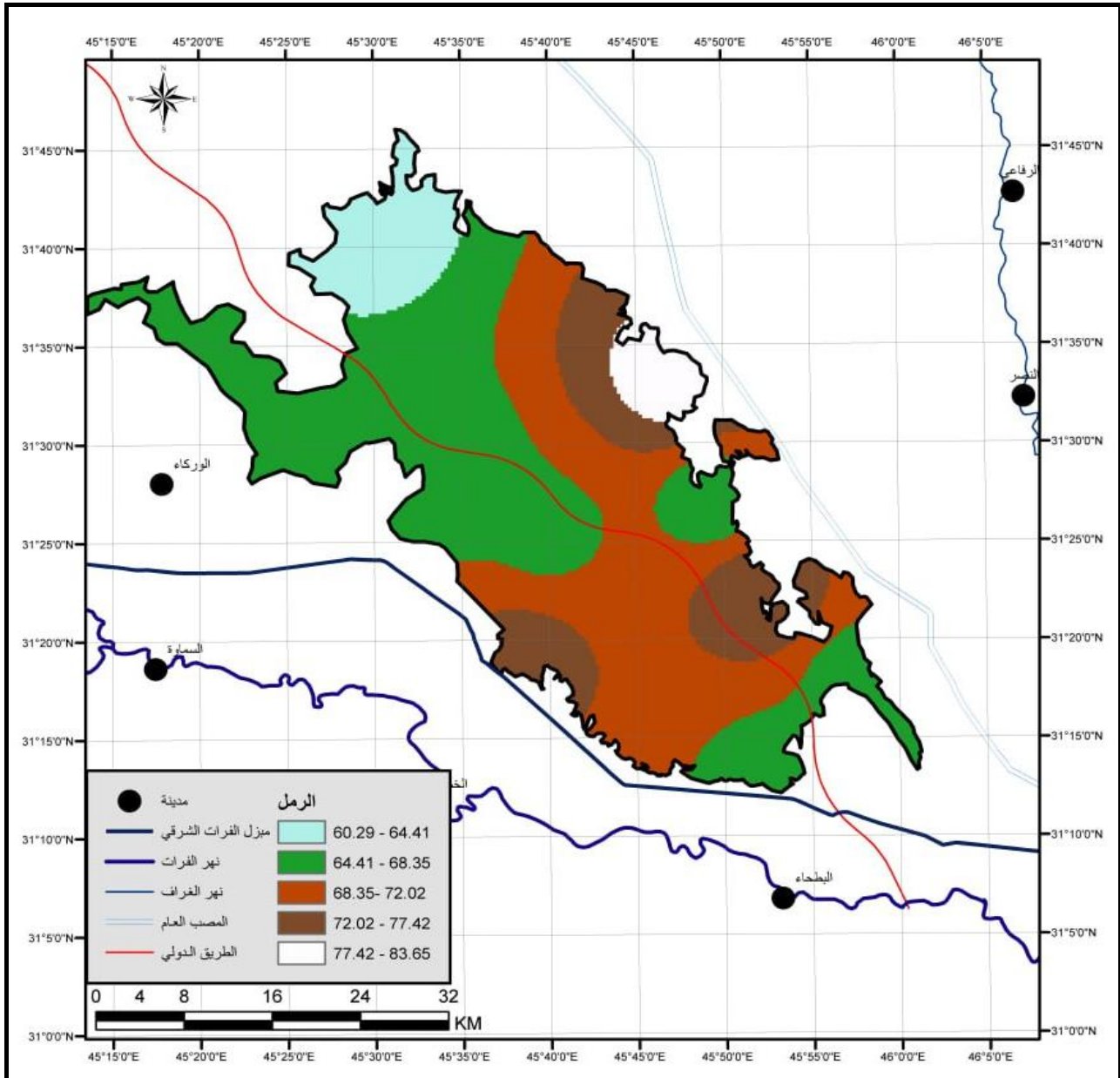
المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على جدول (2-2)، وجدول (2-3).

2-1-1-1. النسيج الرملي:

تبين من خلال التحليلات المختبرية، ان هناك تبايناً للنسبة المئوية للرمل في ترب منطقة الدراسة للعمق (0-30) سم ، كما في الجدول (2-2) والخريطة (2-3)، اذ سجلت في الفئة الاولى (60.29-64.41) والتي تمثلت في العينة (3) اذ بلغت قيمتها (60.29%)، من ثم تزداد النسبة المئوية لتصل بين النسب المحصورة للفئة الرابعة (75.19_77.22) لتشكل العينات (4,10) وبنسبة (75.19 - 77.2) % على التوالي، كانت أعلى نسبة تقع ضمن الفئة الخامسة (77.42_83.65) في العينة (7) وبنسبة (83.65).

ان سبب ارتفاع نسبة النسيج الرملي يعود الى عاملين هما العامل الجيولوجي للمنطقة التي يسودها ترسبات الكثبان الرملية والصفائح الرملية وكذلك العامل المناخي الدور الكبير من خلال عمليات الحت والنقل والفيضانات ومن ثم الارساب الريحي.

خريطة (2-3) قيم الرمل في التربة وتوزيعها في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول (2-2) وتقنيات برنامج Arc Gis10.7.2

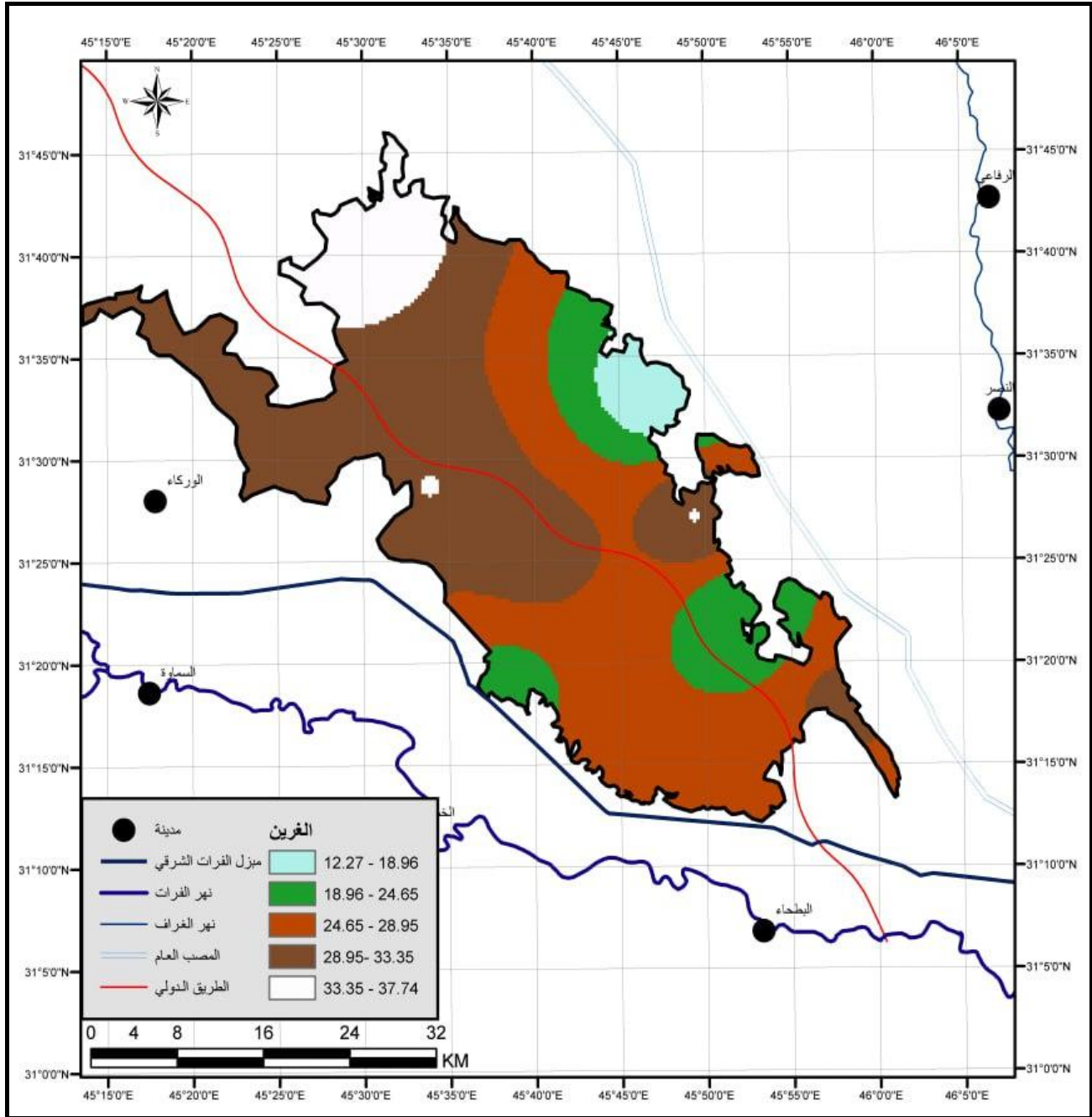
2-1-1-2. النسيج الغريني :

يظهر هناك تباين في نسبة الغرين لترب منطقة الدراسة كما في الجدول (2-2) والخريطة (2-4) ، اذ بلغت أدنى نسبة للغرين بين الفئتين (12.27-18.96) وتمثلها العينات (7) وبنسب (12.28) على التوالي، يمكن ان ينسب سبب هذا الانخفاض الى ارتفاع نسبة الرمل والى انخفاض مقادير التساقط المطري والترسبات التي تتكون بفعلها، من ثم تزداد نسبة النسيج الغريني لتصل في الفئة الثالثة (24.65-28.95) تتمثل بالعيينة (2) وبنسبة (27.42)، بلغت اعلى نسبة لها ضمن الفئة الخامسة (33.35-37.74) للعيينة (3،5،6)، وبنسبة (33.43، 33.43، 37.74) على التوالي، يمكن ان يفسر سبب هذا الارتفاع الى الظروف الطبيعية التي رافقت تشكل الرواسب ابان الزمن الجيولوجي الرابع لا سيما عصر الهولوسين السابقة منها رواسب نهري الغراف والفرات.

3-1-1-2. النسيج الطيني :

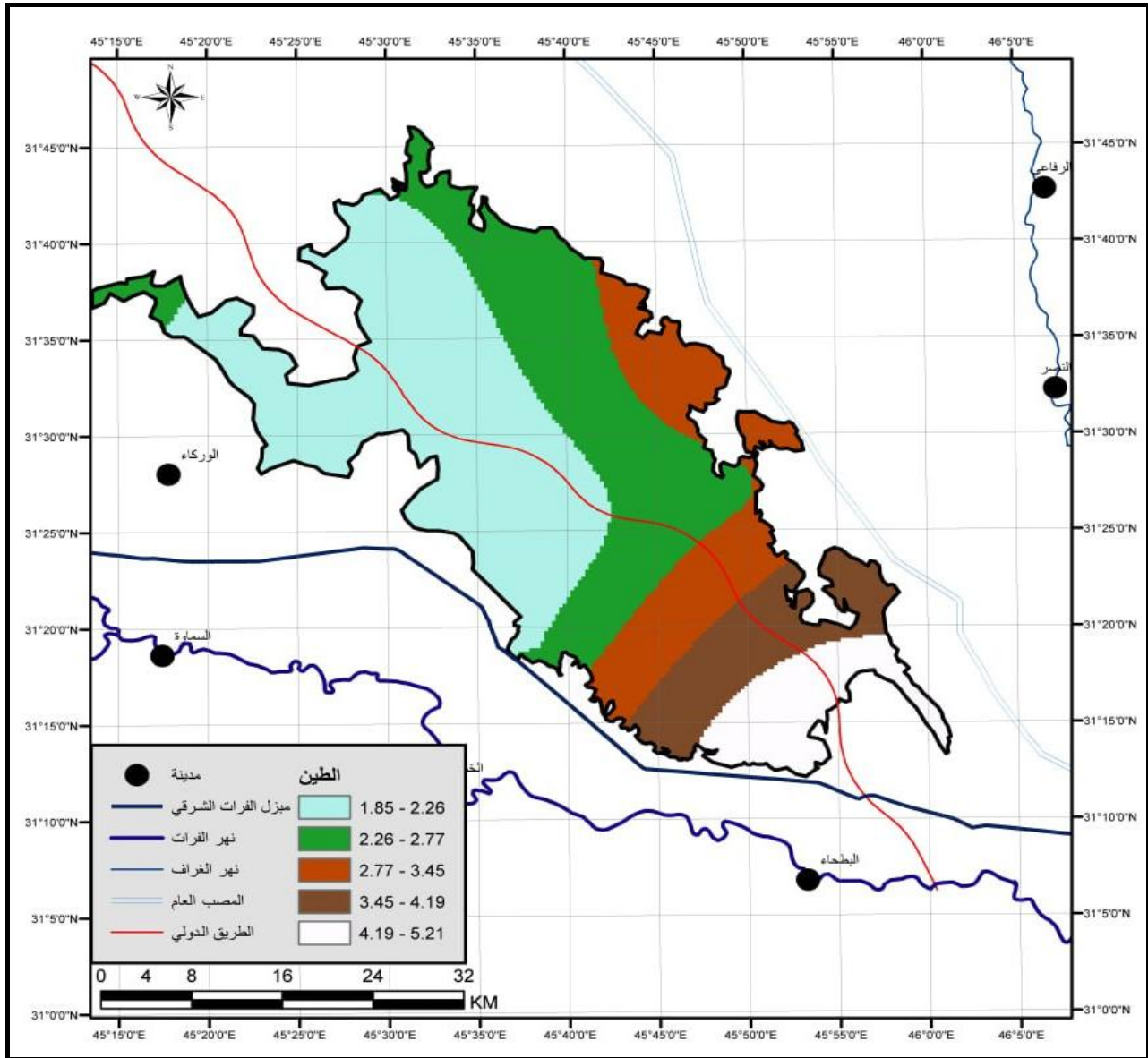
يتضح من خلال جدول (2-2) وخريطة (2-5) للعمق المشار اليه مسبقاً، ان النسب المئوية للطين متقاربة، اذ بلغت أدنى القيم محصورة بين الفئة الاولى (1.85-2.26) تظهر في عينات (3،4،5،6،9) وبنسب (1.94،1.87،1.88،1.87،1.97) لكل منها على التوالي، اما اعلى القيم ف سجلت ضمن الفئة (4.19-5.21) في العينة (1،2)، اذ بلغت (4.30،5.21) على التوالي ؛ يمكن ان يفسر سبب هذا الانخفاض في نسبة الطين الى ارتفاع نسبة الرمل في تلك الترب بشكل كبير والى طبيعة الصخور المشتقة منها.

خريطة (2-4) قيم الغرين في التربة وتوزيعها في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول (2-2) وتقنيات برنامج Arc GIS10.7.2

خريطة (2-5) قيم الطين في التربة وتوزيعها في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول وتقنيات برنامج Arc GIS10.7.2 (2-2)

2-1-2 الكثافة الظاهرية bulk density :

هي كتلة وحدة الحجم للتربة الجافة ، يشمل الحجم هنا كل من الجزء الصلب للتربة والمسامات ، تقاس بوحدة غم/سم³ او بوحدة الميكا غرام/سم³ (1). تكتسب دراسة الكثافة الظاهرية اهمية كبيرة لاسيما للتربة من المروية، فهي تؤثر في التوصيل المائي hydraulic conductivity للتربة ومدى قدرتها على الاحتفاظ بالمياه لأن زيادة المحتوى الرطوبي للتربة من شأنه أن يعمل على خفض الكثافة الظاهرية لها، فضلاً عن أهميتها في تحديد مسامية التربة التي تحدد طبيعة حركة الماء والهواء في التربة (2)، كما ان اختراق جذور النباتات يقلل مما

(1)Foth, Henry, D.,Fundamentats of Soil Science7th Edition, Johnwiley and son'sinc, U.S.A, 1984, P36.

يؤثر في صحة النبات بسبب زيادة الكثافة الظاهرية كما يقل تنوع الكائنات الحية الدقيقة مما يؤثر في عملية التحلل العضوي وتدوير المغذيات⁽¹⁾.

العوامل المؤثرة في الكثافة الظاهرية⁽²⁾:

1- يؤثر محتوى المادة العضوية في التربة على الكثافة الظاهرية ،اذ تنخفض قيمة الكثافة الظاهرية مع زيادة نسبة المادة العضوية .

2- توجد علاقة عكسية بين الكثافة الظاهرية ومسامية التربة ،حيث تزداد المسامية مع انخفاض الكثافة الظاهرية.

3- يختلف قوام التربة في تأثيره في الكثافة الظاهرية ،اذ تتراوح الكثافة الظاهرية للترب الرملية بين 1.2-1.8 غم/سم³، بينما تتراوح التربة الطينية بين 1.5-1.6 غم/سم³.

4- تعمل عمليات الغسل وتفكيك التربة على زيادة مسامية التربة وتقليل الكثافة الظاهرية.

جدول (2-5) الخصائص الفيزيائية لعينات التربة في منطقة الدراسة

العينة	العمق /سم	الكثافة الظاهرية غم/سم ³	الكثافة الحقيقية غم /سم ³	المسامية %	الرطوبة %	اللون
1	30-0	1.06	2.57	58.75	2.10	رمادي
2	30-0	0.94	2.61	63.97	0.64	رمادي
3	30-0	1.12	2.39	53.13	0.43	بني فاتح
4	30-0	1.10	2.43	54.73	3.47	رمادي
5	30-0	1.22	2.71	55.14	5.20	اخضر فاتح
6	30-0	1.10	2.49	55.82	3.36	بني فاتح
7	30-0	1.33	2.60	48.84	1.57	بني غامق
8	30-0	1.12	2.66	57.89	2.20	بني فاتح
9	30-0	1.22	2.68	54.47	2.09	بني غامق
10	30-0	1.26	2.51	49.80	3.39	بني فاتح

المصدر : من عمل الباحثة باعتماد نتائج التحاليل المختبرية التي اجريت في مختبرات يو ساينس العلمي، مجاز ومسجل رسميا في نقابة الكيميائيين العراقية رقم (ن / 111)، لسنة 2024.

من خلال الجدول(2-5)، للعمق (30-0) سم، وجدول (2-6)، نلاحظ وجود تباين بين قيم الكثافة

الظاهرية لترب منطقة الدراسة، اذ ان ادنى قيمة تنحصر بين الفئتين (1.04-0.94) غم/سم³ وتمثلها في العينة (2) وبنسبة (0.94)، يعود سبب انخفاض قيم الكثافة الظاهرية الى تفكيك التربة بعمليات الحراثة وغناها بالمواد

⁽¹⁾ Reeve ,M.J.et al ,the effect of Density on water retention properties of field soil.sci.soc.Amer.proc,24,1973,p.67.

⁽¹⁾ يوسف محمد عبد الهادي ، علوم الارض والمياه ، كلية الزراعة والعلوم ،جامعة جرش ،الطبعة الاولى ،2005،ص64.

العضوية، من ثم تزداد قيم الكثافة الظاهرية منها القيم المحصورة في الفئة الثالثة (1.11-1.16) غم /سم³ ضمن العينات (8،3) ونسبة (1.12) لكل منها على التوالي ، أما أعلى نسبة للكثافة الظاهرية فكانت ضمن العينات (7،10) ونسبتها المحصورة بين الفئات (1.33-123) غم /سم³ بلغت (1.33،1.26) على التوالي ؛ يمكن أن يعود هذا الارتفاع الى طبيعة توزيع مفصولات التربة من الرمل والغرين والطين، كما يمكن البت في الحقيقة

جدول (6-2) نسبة الكثافة الظاهرية حسب انواع الترب

انواع الترب	نسبة الكثافة الظاهرية
الترب الرملية	1.5- 0.9
ترب رملية - طينية خفيفة	1.2-1.1
ترب رملية - طينية ثقيلة	1.4-1.3
ترب طينية خفيفة	1.5-1.4
ترب طينية متوسطة	1.6- 1.5
ترب طينية ثقيلة	1.7- 1.6

المصدر : كمال الشيخ حسين ، علم التربة (انواعها -خصائصها -مشاكلها -ووسائل تحسينها)،دار المنهل اللبناني،بيروت، ط1 ، 2003،ص50.

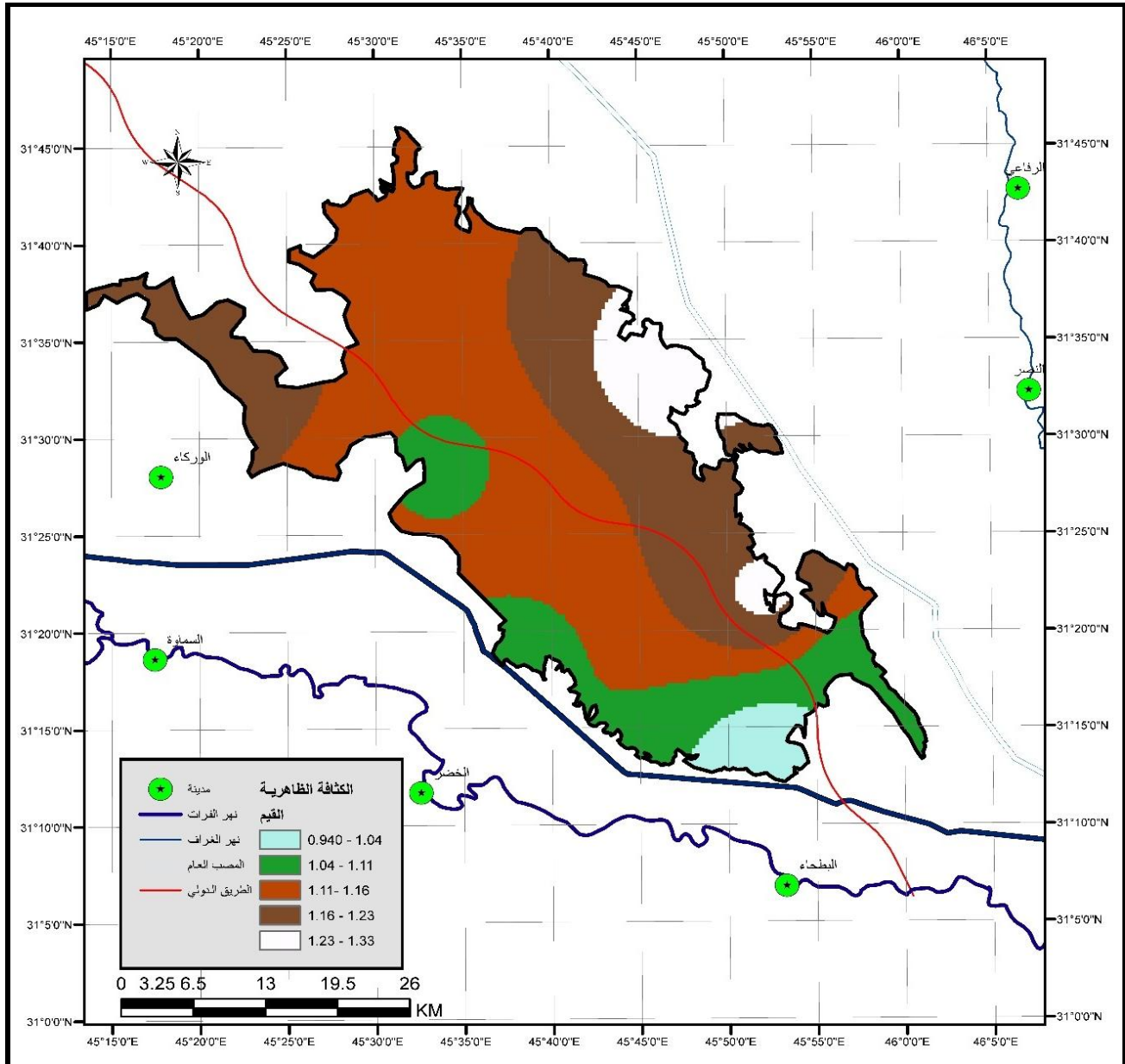
تعود الى طبيعة ادارة تربتها الواقعة تحت افق التربة المفككة من جانب وتحت الافق المرصوص من الترب بشدة من جانب اخر ، اذ يظهر واضحاً من خلال تقويم الكثافة الظاهرية في التربة ، يظهر ذلك جلياً في بيانات الجدول(2-7) الذي يمثل معايير الكثافة الظاهرية في التربة، اذ تبين ان ادنى قيمة لها في ترب منطقة الدراسة تمثلت بتربة مفككة، غنية بالمادة العضوية والتي توافقت مع عينات (2) ، أما الترب الزراعية المرصوصة بشدة والتي ارتفعت فيها قيم الكثافة الظاهرية فتقع ضمن العينة (7).

جدول (7-2) تقويم الكثافة الظاهرية في التربة

مقدار الكثافة	تقويم التربة
اقل من 1	تربة مفككة، غنية بالمادة العضوية
1.1-1	تربة زراعية انموذجية محروثة ومرصوصة
1.2	تربة زراعية محروثة ومرصوصة
1.4-1.3	ترب زراعية مرصوصة بشدة
1.6-1.4	تربة تحت افق الحراثة
1.8-1.6	تربة واقعة تحت افق المرصوص بشدة

المصدر :عبد الفتاح العاني، اساسيات علم التربة، دار النقي للطباعة والنشر،بغداد، 1984 ، ص25.

خريطة (2-6) نسب الكثافة الظاهرية في ترب منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (2-5) وتقنيات برنامج Arc Gis10.7.2

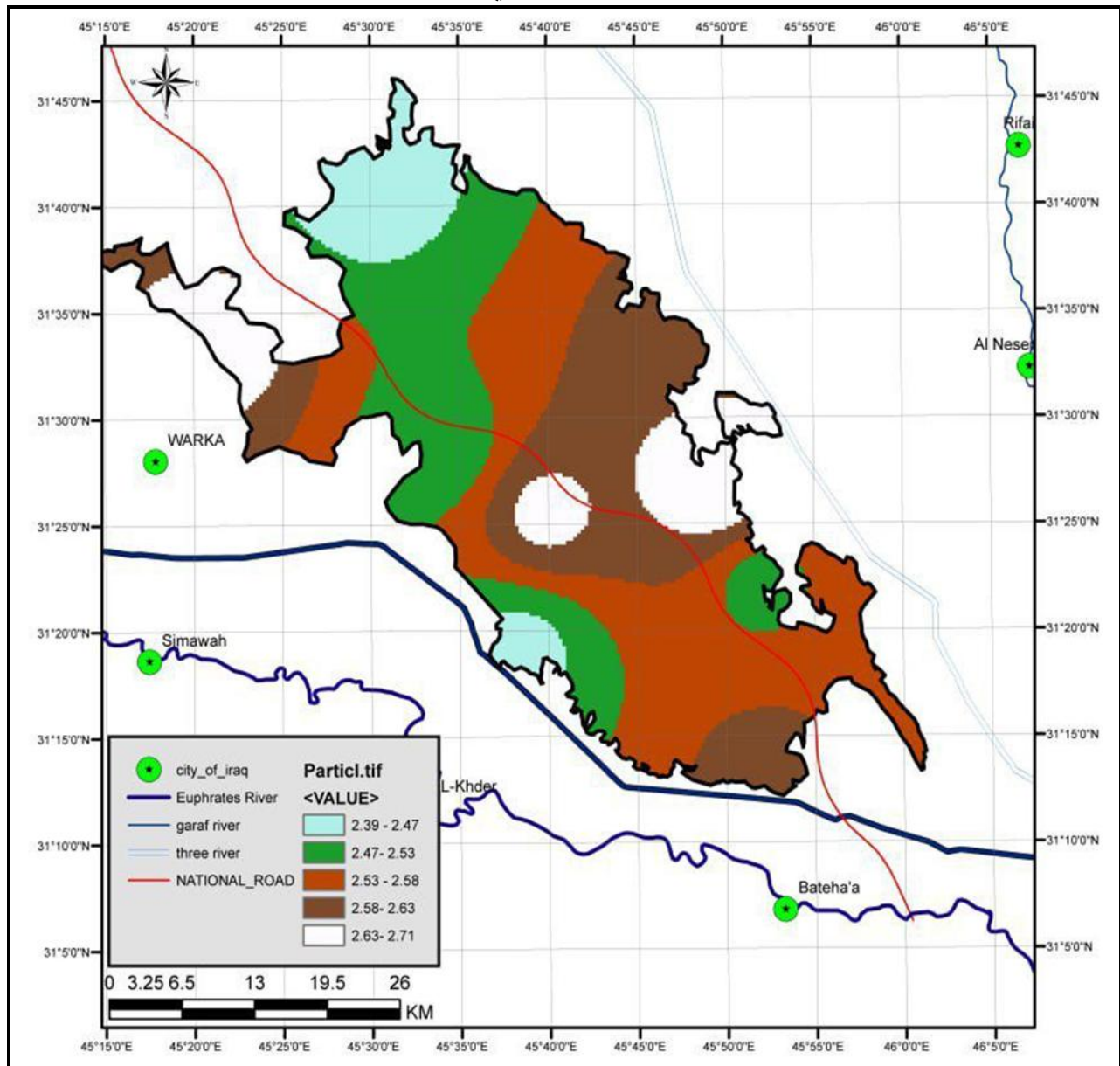
2-1-3: الكثافة الحقيقية للتربة particle Density of the soil

تمثل كتلة وحدة حجم دقائق التربة الصلبة بغض النظر عن المسامات الموجودة بينها⁽¹⁾. تعتمد قيمها على عاملين الاول التكوين المعدني، الذي تتكون منه التربة مثل وجود اكاسيد الحديد والمعادن الثقيلة التي تؤدي الى زيادة الكثافة الحقيقية للتربة، أما العامل الثاني فهو المواد العضوية، اذ كلما ازدادت المواد العضوية قلت قيمة كثافتها الحقيقية. تكمن اهميتها في تحديد مسامية التربة، وتكوينها المعدني لدقائقها، ومحتواها من المواد العضوية. تختلف الكثافة الحقيقية بين انواع الترب وتعتمد في ذلك على تركيبها الكيميائي والمعدني فتزداد قيمتها عند زيادة نسب الحديد والمعادن الثقيلة كما في لترب الطينية الثقيلة في حين تقل قيمها في الترب الغنية بالمواد

⁽¹⁾ HenryD. Foth ,fundamentals of soil science ,Eighth Edition ,Jon wiley and sons ,new York ,usa ,1990 ,p31-32.

العضوية؛ يعود ذلك الى ان المواد العضوية خفيفة قياساً بالجسيمات المعدنية، اذ تتراوح الكثافة الحقيقية للتربة بين (2.55 - 2.75) ميكا غم/م³، وللتربة العضوية (1.25 - 1.80) ميكا غم/م³ .

خريطة (7-2) الكثافة الحقيقية في ترب منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (5-2) وتقنيات برنامج Arc GIS 10.7.2

نلاحظ على وجه العموم من الجدول (5-2)، والخريطة (7-2) سابق الذكر ان قيم الكثافة الحقيقية متفاوتة بدرجات قليلة فيما بينها في جميع عينات تربة منطقة الدراسة للعمق (0-30) سم اذ تم توزيعها الى خمس فئات، اذ تراوحت الفئة الاولى (2.39-2.47) غم /سم³ والتي ضمن العينات (3،4) وبلغت قيمتها (2.39،2.43) غم/سم³ لكل منها على التوالي، من ثم تزداد لتبلغ في الفئة الثالثة (2.53-2.58) غم /سم³ في عينة (1) اذ بلغت (2.57) غم /سم³ وهي نسبة منخفضة عن المعدل المناسب لقيمة الكثافة الحقيقية للتربة والتي هي (2.65) غم/سم³ والتي تعد مناسبة كمعدل عام للترب الجيدة، اما بالنسبة لأعلى قيم فقد سجلت ضمن الفئة الخامسة (2.63-2.71) غم /سم³ في عينة (5،9،8) غم /سم³، اذ بلغت (2.66،2.71،2.68) غم /سم³ وهي

نسبة معتدلة لقيم الكثافة الحقيقية في ترب منطقة الدراسة ويعود ذلك الى التوازن بين قيمة الكثافة ونسب المادة العضوية التي تحتويها هذه الترب .

2-1-4 مسامية التربة * Soil Porosity :

تعبر عن النسبة بين حجم الفراغات الموجودة في التربة والتي تؤثر في حركة ومحتوى التربة من الماء والهواء وكذلك تتأثر بالعمليات الميكانيكية والنشاط الحيوي⁽¹⁾. تختلف نسبة المسامية بين تربة واخرى وأيضاً بين طبقات التربة نفسها بسبب الاختلاف في النسيج التركيبي، ومحتوى التربة من المادة العضوية، على وجه العموم تتراوح نسبة المسامية في الترب الرملية بين (35-50%) بينما تصل الترب الثقيلة الى (40-60%) وقد تزداد اذا كانت التربة غنية بالمادة العضوية وذات تحبب جيد، كما أن المسامية في الطبقات تحت السطحية المضغوطة قد تنخفض أحياناً الى (25-30%) مما يؤدي الى عدم كفاية التهوية في هذه الطبقات⁽²⁾. يتحتم علينا دراسة مسامية التربة لفهم التوزيع الحجمي لمساميتها، وبناءً على ذلك يمكن تمييز نوعين من المسامات : الاول: المسامات الشعرية (المسامات غير الفعالة)، هي مسامات صغيرة يقل قطرها عن 8 ميكرون التي تسمح للماء بالانصراف.

الثاني: المسامات الفعالة فهي مساحات كبيرة يزيد اقطارها عن 8 ميكرون ويوجد فيها الهواء والماء والاحياء المختلفة، تؤدي دوراً مهماً في تهوية التربة وصرفها الداخلي⁽³⁾.

تتأثر المسامية في نسجة التربة وبنائها وما تحتويه من مواد عضوية وجذور النباتات ومسالك الحشرات والديدان والاحياء التي تعيش في التربة كما تتأثر بطريقة ادارة التربة كالحراثة والتسميد ونوع الالات الزراعية المستخدمة وعملية الانضغاط التي تتعرض لها التربة. لمسامية التربة أهمية تأتي من كونها تعطي بأحجامها مؤشراً عن قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء وتهويتها ومدى تصريفها للماء وعلاقتها الوثيقة بتحديد نمو وانتشار جذور النباتات.

من خلال النظر الى نتائج التحليل المختبري في الجدول (2-5) للعمق (0-30) سم سابق الذكر يظهر أن نسبة المسامية متباينة نسبياً وذلك بسبب الاختلاف في النسيج التركيبي ومحتوى التربة من المادة العضوية، تتراوح بين (48.84_63.97%) ويظهر من الخريطة (2-8) ان تلك النسب توزعت على خمس فئات، اذ احتوت الفئة الاولى (48.84 - 52.22) غم/سم³ في عينة (7،10) بمقدار (48.84،49.80)% وهي أقل نسبة للمسامية ضمن ترب منطقة الدراسة والتي تراوحت ما بين النسب القليلة الى المعتدلة المسامية في الترب، في حين ترتفع نسبة المسامية لتصل في الفئة الثالثة (54.53 - 56.49) غم /سم³ في عينة (4،5،6) لتسجل

الكثافة الظاهرية ميكا غرام / م³

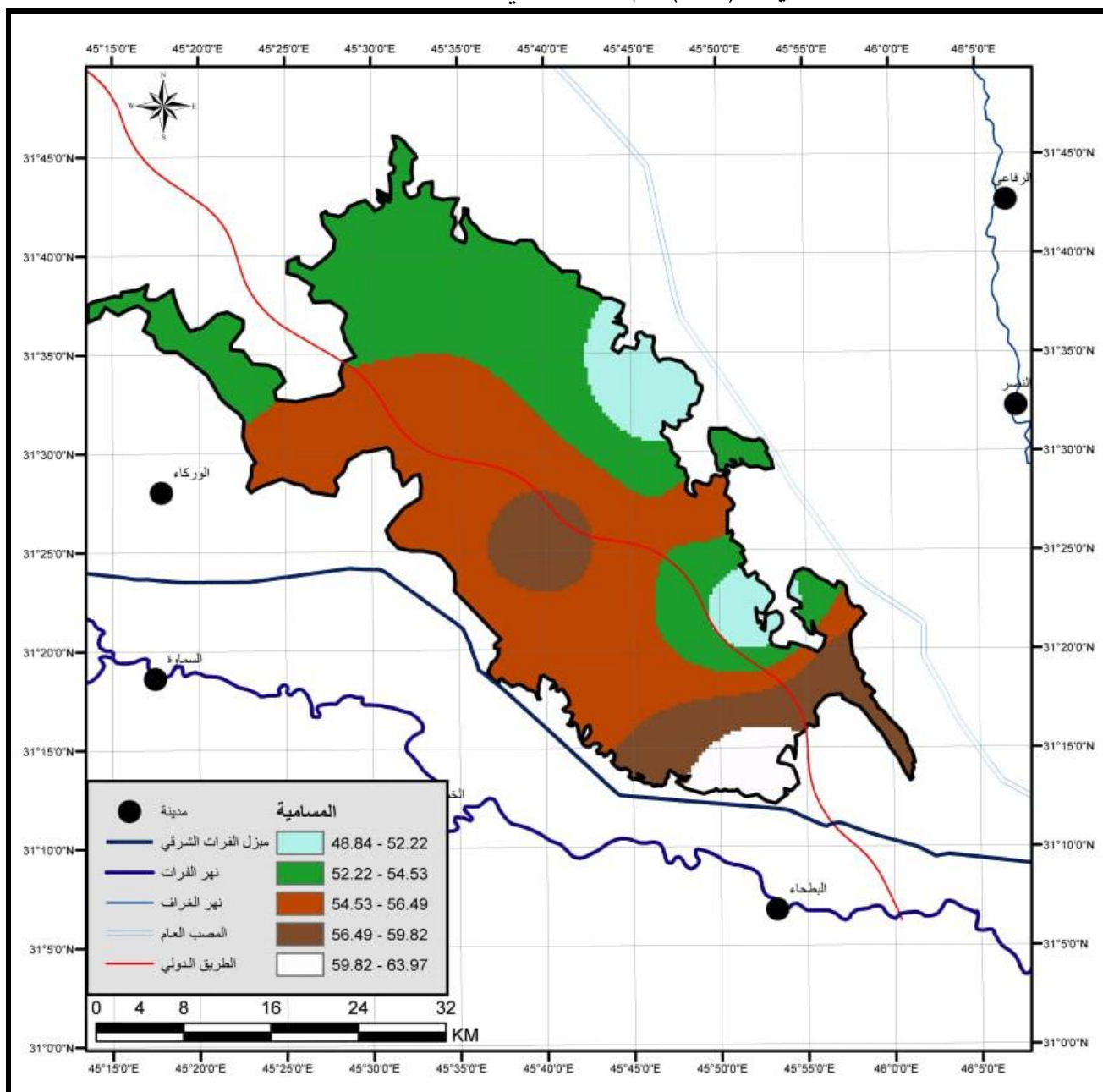
يمكن استخراج قيمة المسامات اعتماداً على قيم الكثافة الظاهرية والحقيقية باستعمال المعادلة الآتية المسامية + 1 - 100

الكثافة الحقيقية ميكا غرام / م³

(1) Francis Shaxon and Richard Barber ,The Significance of soil porosity ,Fao soil Bulletin Food and Agriculture Organization of the united nations , Roma ,2003, p18.
(2) نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، اطروحة دكتوراه،كلية الاداب، جامعة البصرة،2005، ص104.
(3) ابراهيم نحال، اساسيات التربة ،مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ،الاسكندرية ، 1960 ، ص108.

(54.73، 55.14، 55.82) %، اما بالنسبة لأعلى قيمة فقد سجلت ضمن الفئة الخامسة (63.97- 59.82) غم/سم³ في عينة (2) اذ بلغت (63.97) %.

خريطة (2-8) قيم المسامية في ترب منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (2-5) وتقنيات برنامج ARC GIS10.7.2

لابد من الإشارة الى أن وجود المادة العضوية في العمق الاول للتربة من شأنه يؤثر في طبيعية مسامات التربة، وتؤدي هذه المواد زيادة حجوم مسام التربة، كما ان جذور النبات والاحياء الدقيقة في هذا العمق، لها أثر في ايجاد مسامات وفراغات للترب، كما ان استعمال مياه ري تحتوي نسبة عالية من دقائق الغرين من شأنه يقلل من حجوم مسامات التربة.

2-1-5 رطوبة التربة Soil moisture content :

هي إحدى الخصائص الفيزيائية المهمة للتربة وذلك لتأثيرها المباشر في بقية الصفات مثل المسامية والصلابة ومعامل الاحتكاك والوزن الحجمي للتربة فضلاً عن الأهمية القصوى التي تؤديه في التأثير في العمليات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية التي تتم داخل التربة⁽¹⁾، إذ يلعب الماء دوراً حيوياً في تصفية الأملاح القابلة للذوبان مثل كربونات الكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم، مما يسهل نقلها إلى أعماق التربة. يمثل الماء نحو 25% من مكونات التربة، كما يشكل وسطاً للتفاعلات الكيميائية في التربة وبوصفه عاملاً مشتركاً فيها، يعمل على نقل العناصر الغذائية إلى النبات فضلاً عن عملية انبات البذور والتمثيل الضوئي يحتاجان إلى نسبة معينة من الرطوبة. يعتمد نشاط الأحياء الدقيقة أيضاً على توفر الماء بشكل مناسب، تقوم التربة بالاحتفاظ بالماء نتيجة قوة الجذب بين حبيبات التربة والماء فضلاً عن تجاذب جزيئات الماء بعضها مع بعض وأيضاً قوة الخاصية الشعرية الناتجة عن حجم المسام والمسافات الشعرية في التربة، إذ يعد الماء الوسط الناقل للمواد الغذائية المهمة من التربة إلى النبات. تتحدد كمية الرطوبة في التربة بالاعتماد على نوع النسجة ومقدار الحيز المسامي ونوع المعادن الطينية السائدة في التربة والتركيب الكيميائي للأملاح الذائبة في محلول التربة ووجود المادة العضوية يضاف إلى ذلك الظروف البيئية السائدة من درجة حرارة ومقدار الإشعاع الشمسي والجفاف والرياح⁽²⁾.

يتضح من معطيات الجدول (2-5)، والخريطة (2-9) الذي يوضح التباين المكاني لرطوبة التربة للعمق (0-30) سم، إذ سجلت أدنى القيم ضمن الفئتين (0.43-1.49) في عينة (2،3)، إذ بلغت (0.64،0.43)% على التوالي، من ثم تزداد لتصل ضمن الفئتين (1.49-2.34) توزعت على عينات (1،7،8،9) إذ بلغت (2.09،2.20،1.57،2.10)، أما بالنسبة لأعلى القيم ولنفس العمق فقد بلغت (5.20)% في عينة (5) ضمن الفئة (3.82-5.20)، نلاحظ مما سبق وبحسب الجدول (2-8)، أن نسبة الرطوبة قليلة جداً إلى قليلة، بطبيعة الحال يعود قلة المحتوى الرطوبي للتربة إلى الظروف الطبيعية السائدة والمتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط فضلاً عن قلة المادة العضوية التي تساعد في الاحتفاظ بمستوى الرطوبة في التربة فضلاً عن التركيب الكيميائي للأملاح الذي يوجد في محلول التربة وكل هذه العوامل تساعد على نقص المحتوى الرطوبي في التربة.

⁽¹⁾ Maharaj ,R.,Engineering -Gelogical mapping of Tropical Soil for land -use planning and geotechnical purposes ,Engi .Geo ., (1995) ,vol .40,No .314 ,pp.243-286.

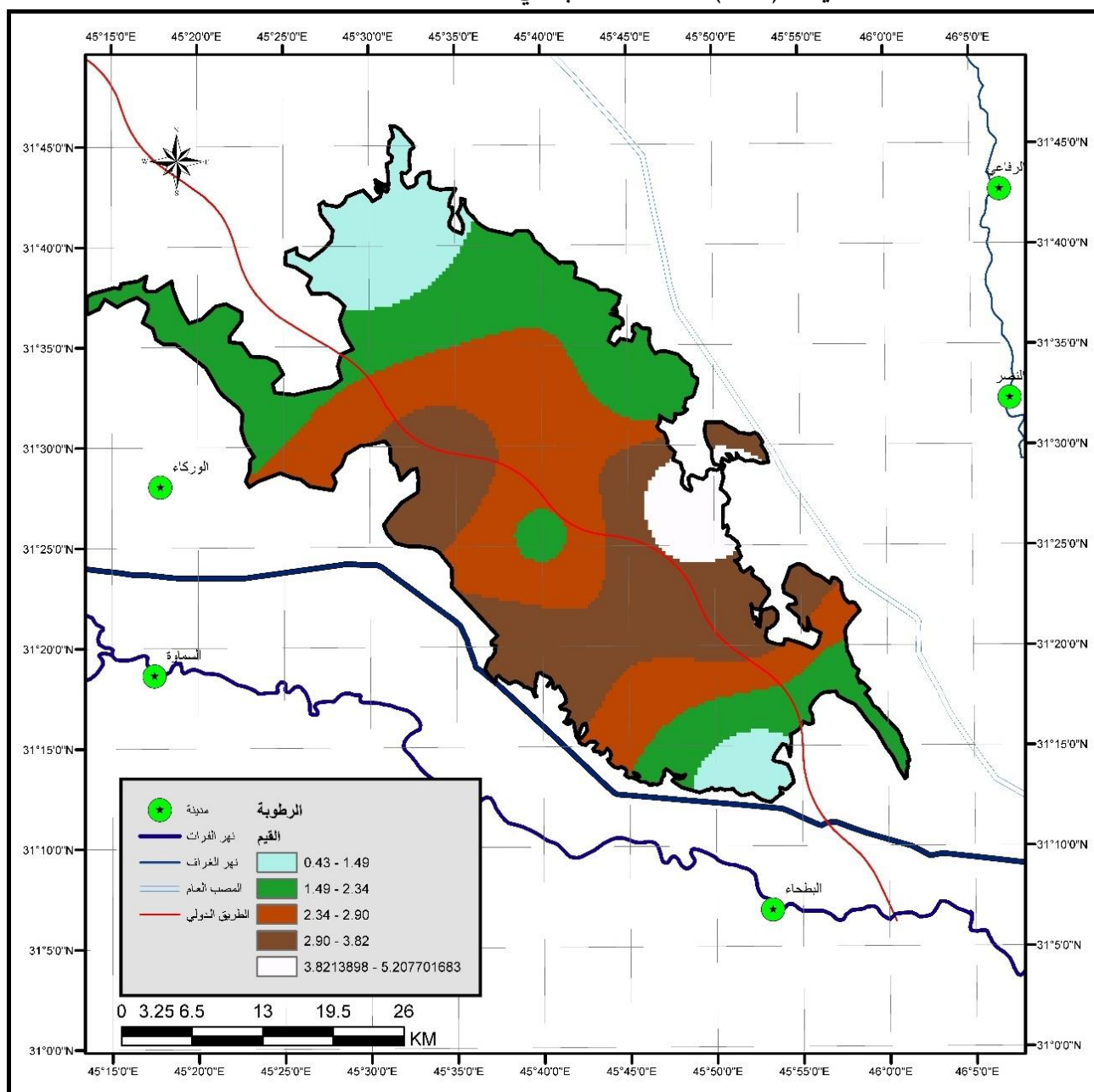
⁽²⁾ نجم عبدالله رحيم عبدالله، الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في محافظة ذي قار وتأثيراتها في الانتاج الزراعي دراسة في جغرافية التربة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2006، ص146.

جدول (2-8) نسبة الماء الجاهز للنبات في التربة

النسبة المئوية للماء الجاهز للنبات	التقسيم
اقل 5%	قليل جداً
5-10%	قليل
10.1-15%	متوسط
15.1-20%	عال
اكثر من 20 %	عال جداً

المصدر : ليث خليل اسماعيل ، الري والبزل ، مصدر سابق ، ص 105.

خريطة (2-9) محتوى الرطوبة في عينات ترب منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (2-5) و تقنيات برنامج Arc GIS 10.7.2

2-1-6 لون التربة: Soil Color

هو أحد الخصائص المميزة للتربة وأكثرها وضوحاً للعين المجردة من أي صفة أخرى من الصفات الطبيعية من العوامل المؤثرة في تغير لون التربة وهي (1):-

1-فتات الصخور والمعادن السائدة في التربة والتي انشئت منها التربة(المادة الام).

2-مستوى رطوبة التربة والذي ينعكس على لون التربة.

3-كمية المادة العضوية ونوعها وخصائص كل نوع منها.

4-مسامية التربة وما لها من تأثير في لون التربة من خلال التهوية وحركة المياه في جسم التربة.

يعد لون التربة من الصفات المورفولوجية المهمة، إذ يلعب دوراً كبيراً في تمييز أنواع التربة وقياس درجة خصوبتها. في حال كان لون التربة مختلفاً عن اللون السائد، فأن ذلك قد يشير الى حدوث عمليات الأكسدة والاختزال. كما يعد لون التربة مؤشراً على عمليات تكوينها وتركيبها البيولوجي والكيميائي. إضافة الى ذلك، يؤثر لون التربة في درجة حرارتها مما ينعكس بشكل غير مباشر على نمو النبات، إذ يدل على نسبة الرطوبة وكمية المادة العضوية والعناصر الغذائية المتاحة للنبات في التربة (2).

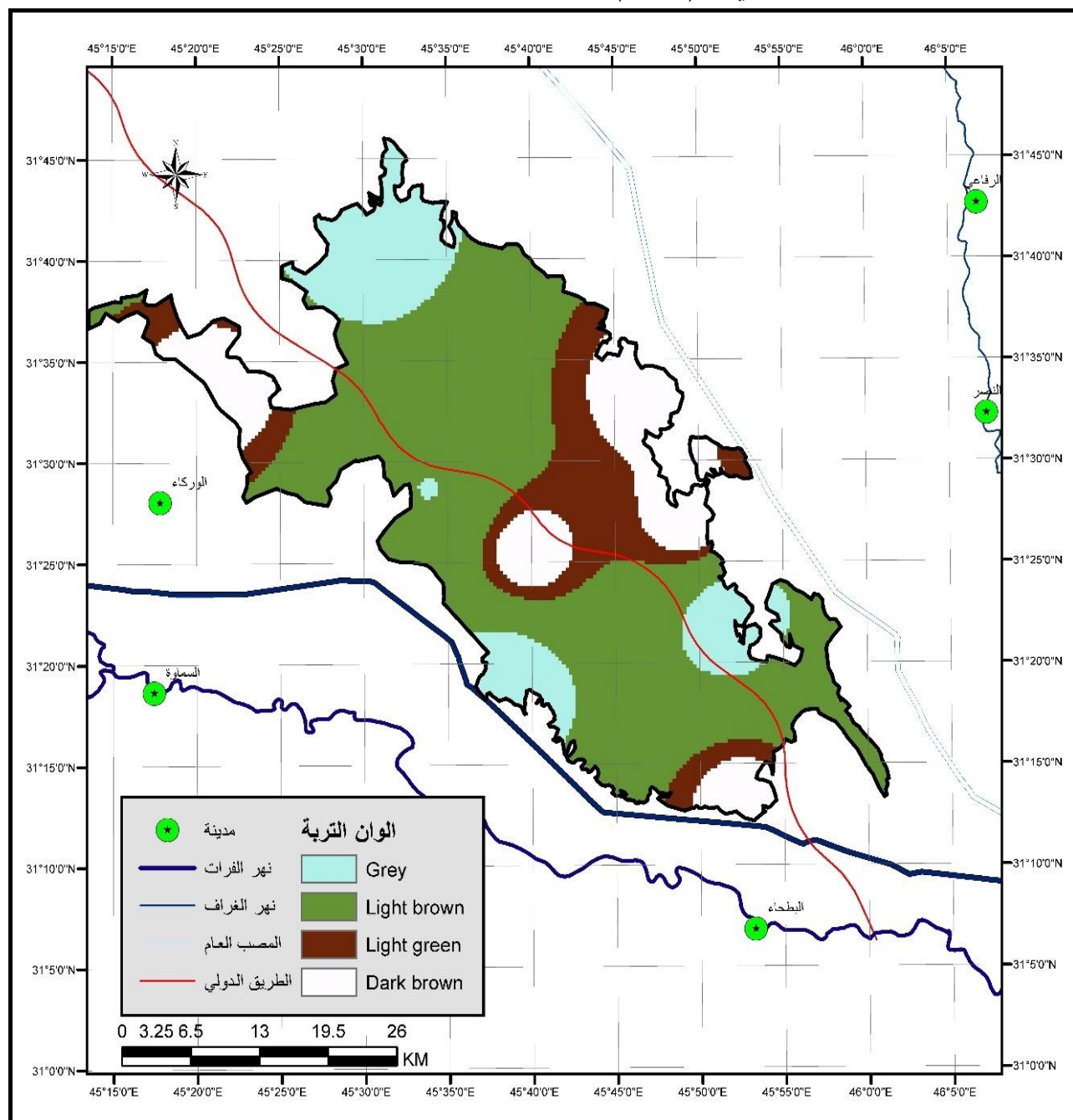
تكتسب التربة ألوانها من مصادر مختلفة فاللون الاسود أو الغامق مثلاً ينتج من وجود نسبة عالية من المادة العضوية، فكلما ازدادت التربة اسوداداً دل على زيادة نسبة المادة العضوية. أما اللون الابيض للتربة فمصدره كاربونات الكالسيوم او كبريتات الكالسيوم وتكتسب التربة اللون زيتونية زرقاء، حمراء بسبب وجود الحديد ويشير اللون البني لوجود اكاسيد الحديد ولاسيما معدن الليمونات، قد يكون هذه اللون ناتج عن وقوع هذه التربة في مناطق تمتاز بنشاط بيولوجي كبير، على وجه العموم ان الالوان الرئيسة للتربة (الاحمر، الاسود، الابيض)، وينتج عن مزجها تدرج الالوان.

من خلال بيانات جدول (2-5)، وخريطة (2-10)، يتبين ان الوان الترب تتباين في عينات منطقة الدراسة، فاللون الرمادي يظهر في العينات (4،2،1) وسبب وجود هذا اللون يعود الى انخفاض الغطاء النباتي، كما ان التربة ناتجة من الصخور التي تغلب عليها ترسبات الكالسيوم والاملاح والمعادن البيضاء مثل الكوارتز والفلسبار وهي نتيجة لإزالة عنصر الحديد، اما اللون الاخضر الفاتح فقد ظهر ضمن عينة (5) ناتج عن الاعشاب والنباتات الصغيرة فضلاً عن وجود المادة العضوية كما يشير هذا اللون الى نشاط الحياة الميكروبية، اما المجموعة الاخرى لعينات التي تحمل لون البني فاتح في العينات (3،6،8،10) فيرجع ذلك الى قلة المادة العضوية في التربة، اما العينات (7،9) فهي تقع ضمن اللون البني الغامق.

(1) عبدالله نجم العاني، مبادئ علم التربة، مصدر سابق، ص59.

(2) علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مصدر سابق، ص63

خريطة (10-2) لون ترب عينات منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (2-5) وبرنامج Arc GIS 10.7.2

2-2 الخصائص الكيميائية لترب منطقة الدراسة:

2-2-1: المادة العضوية

تتركب من عدد من العناصر الغذائية اهمها الكربون والهيدروجين والنيتروجين والكبريت والاكسجين والفسفور وغيرها من العناصر المعدنية، هذا فضلاً عن خلايا ميكروبية ومواد تعرف بدبال التربة (humus) كما توجد بأشكال متعددة منها المخلفات النباتات التي تتعرض الى التحلل أو الهضم بواسطة مجموعة مختلفة من احياء التربة المجهرية ومن الحيوانات الطرية التي تأتي بالدرجة الثانية في المساهمة في اضافة المواد

العضوية للتربة التي تكون معرضة الى عمليات التحلل السريع⁽¹⁾. تختلف التربة من حيث نسبة احتوائها للمادة العضوية باختلاف كمية ونوع النباتات الموجودة في التربة وطبيعة الاحياء الدقيقة وتعد التربة لا عضوية عندما تكون نسبة المادة العضوية فيها تتراوح بين (1-6%).

تؤدي دوراً كبيراً في تحسين صفات التربة من خلال تأثيرها الواضح في خصائصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، فهي تزيد من تهوية التربة الثقيلة من خلال تعزيز وجود المسامات الهوائية اثناء تحللها، مما يساعد في تفكيك هذه التربة وتحسين نفاذيتها للماء والهواء والجذور. كما تسهم في تجميع حبيبات التربة وتقلل من مسامية التربة الرملية من خلال زيادة المواد الرابطة بين الحبيبات، مما يسهل عمليات تمهيد وإدارة التربة. فضلاً عن ذلك، تعمل على زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء بمقدار يتراوح ما بين (10-25) مرة بقدر وزنها⁽²⁾. كما ان وجود المادة العضوية يعزز من نشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة مثل البكتريا والفطريات، والتي تلعب دوراً حيوياً في عمليات التحلل والتدوير الطبيعي للعناصر الغذائية، هذا النشاط البيولوجي يسهم في تحسين بنية التربة وزيادة تنوعها البيولوجي مما يعزز من قدرتها على مواجهة التغيرات البيئية.

جدول (2-9)

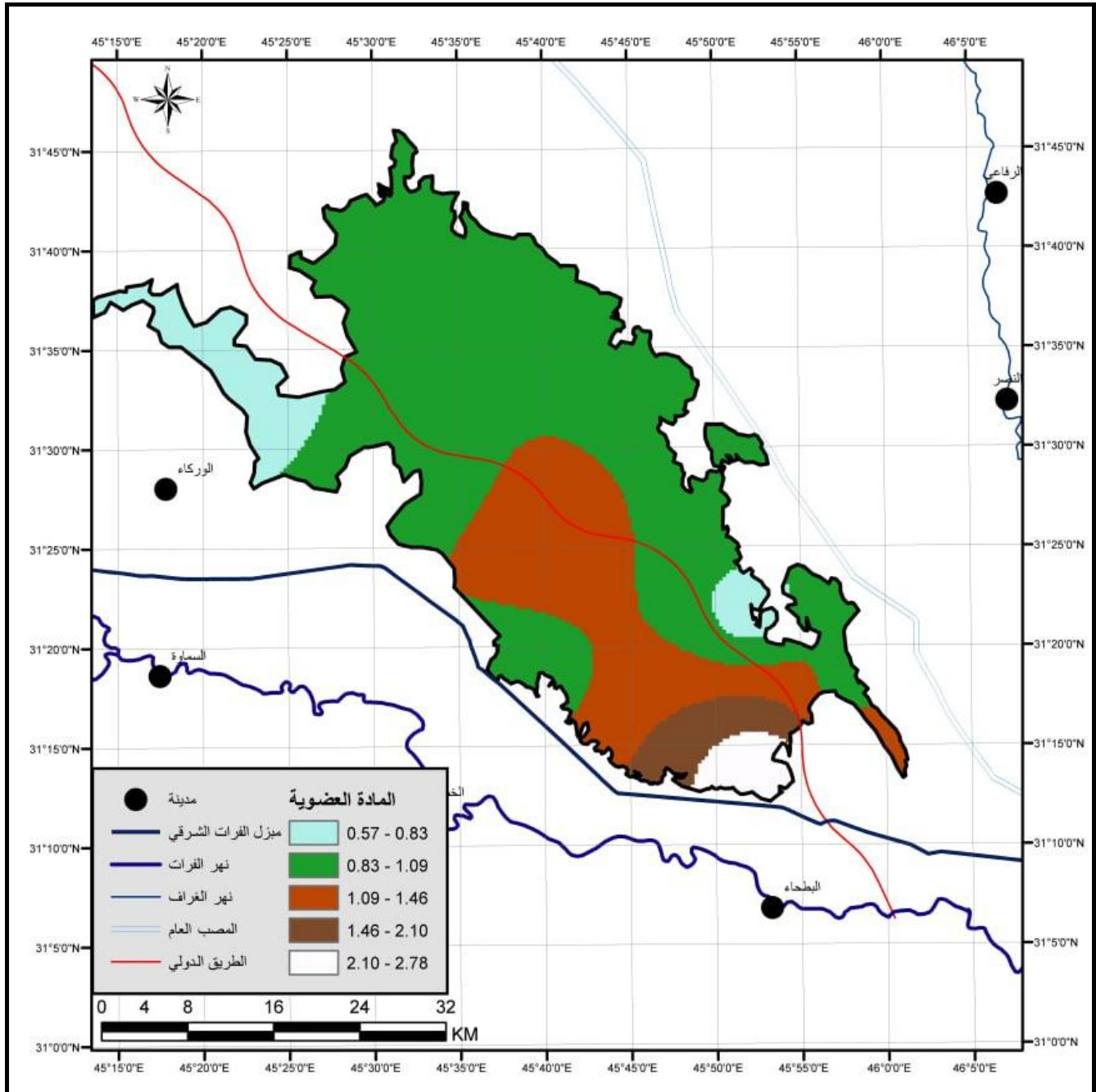
الخصائص الكيميائية لعينات التربة في منطقة الدراسة

العينة	العمق	المادة العضوية %	درجة التفاعل	الايصلالية الكهربائية
1	30-0	1.02	7.48	1.58
2	30-0	2.78	7.83	0.94
3	30-0	0.97	7.19	17.95
4	30-0	0.91	7.31	35.39
5	30-0	1.0	7.57	21.45
6	30-0	0.97	7.60	23.15
7	30-0	0.91	7.33	10.2
8	30-0	1.39	7.22	10.45
9	30-0	0.57	7.52	28.95
10	30-0	0.69	7.47	10.3

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد نتائج التحاليل المختبرية التي اجريت في مختبرات يو ساينس العلمي، مجاز ومسجل رسمياً في نقابة الكيميائيين العراقية رقم (ن / 111)، لسنة 2024.

(1) عبدالفتاح العاني، اساسيات علم التربة، مصدر سابق، ص80.
 (2) قدس اسامة قوام، تصنيف وتقييم ترب قضاء الدور في محافظة صلاح الدين واستثماراتها الاقتصادية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2019، ص108.

خريطة (2-11) قيم المادة العضوية وتوزيعها في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (2-9) وبرنامج Arc gis10.7.2

يظهر من معطيات الجدول (2-9) والخريطة (2-11) التي قسمت نسبة المادة العضوية الى خمس فئات، تبين ان الفئة الاولى (0.57-0.83%) قد شملت العينة (9،10) اذ بلغت (0.57،0.69%) على التوالي، من ثم تزداد نسبة المادة العضوية لتصل القيم المتوسطة في الفئة الثالثة (1.09-1.46%) والتي تمثلت في العينة (8) اذ بلغت (1.39%) أما الفئة الخامسة (2.10-2.78%) فترفع فيها نسبة المادة العضوية ضمن العينة (2) اذ بلغت (2.78%) وبناء على ذلك تتميز ترب منطقة الدراسة بفقرها للمواد العضوية، نتيجة لقلّة الغطاء النباتي وكثافة الرعي الجائر وطبيعة نسجة التربة اذ تكون خشنة وقليلة الاحتفاظ بالرطوبة والتي تعد ضرورية لعمليات تحلل النبات وإضافة المادة العضوية للتربة.

جدول (2-10)

التصنيف العلمي لاحتواء التربة من المادة العضوية

نسبة المادة العضوية %Om	تصنيفها
2	ترب غنية بالمواد العضوية
2-1	ترب محتوى متوسط بالمادة العضوية
اقل من 1	ترب فقيرة بالمادة العضوية

المصدر: مظفر احمد الموصللي، قحطان درويش الخفاجي، اساسيات الترب العامة، مطبعة الوضاح للطباعة والنشر، عمان، 2014، ص43.

ومن خلال الجدول (2-10) الذي يوضح التصنيف العلمي لاحتواء التربة من المادة العضوية نجد ان تربة منطقة الدراسة تصنف بأنها ترب فقيرة بالمادة العضوية (اقل من 1) لكون اغلبها تحتوي على نسبة اقل من 1 تمثلت في عينات الفئة الاولى والثانية والتي احتوت على ثمان عينات، أما الترب ذات المحتوى المتوسط من المادة العضوية (2-1) فتصنف ضمنها ترب الفئة الثالثة فقط لتشمل عينة واحدة أما تصنيف الترب الغنية بالمادة العضوية (2) فتمثل بالفئة الخامسة لتشمل عينة واحدة فقط.

2-2-2 : درجة تفاعل Soil Reaction :

اللوغارتم السالب لنشاط وفعالية ايون الهيدروجين في التربة وهو يستعمل لتوضيح درجة حموضتها وقاعديتها ويعبر عن درجة الملوحة او الحموضة للمحلول بقياس (pH) ⁽¹⁾. يتراوح من (1-14) مع معدل وسطي (7)، الذي يشير للحيادية فعندما يشير الأس الهيدروجيني بين (1-6)، فإنه يعني ان التربة حامضية، أما اذا كانت من (8-14)، فهذا يعني أن التربة قاعدية. يلاحظ الجدول (2-11)، تتأثر درجة تفاعل بعوامل أهمها الماء في المناطق الجافة وشبه الجافة التي يقل فيها التساقط المطري تنخفض فيها عملية الكاتيونات القاعدية السائدة على سطح التربة، بذلك فهي لا تترك الفرصة لايونات الهيدروجين لان تحل محلها فتصبح الترب في تلك المناطق ترب قاعدية اي (ارتفاع قيم pH) في حين يحدث العكس تماما في المناطق الرطبة اذ تكون الترب فيها حامضية (انخفاض قيم pH) يمكن الاستدلال على العديد من الخصائص الكيميائية التي تؤثر بدورها في الخواص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية، اذ تعد من المؤشرات المهمة لحاجة النبات من العناصر الغذائية الضرورية للنبات في عمليتي النمو والغذاء، اذ تحدد مدى خصوبة التربة وقدرتها الانتاجية لما لها من تأثير في هدم جذور النباتات في حالة ارتفاع الحموضة او القلوية ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Stoking, M . A .and N . marneghan , Handbook for fild assessment of land degradation ,Earth son publication ltd .,London ,uk ,2001,p53

⁽²⁾ علي طالب جبار، التقييم الجيومورفولوجي لحوض وادي الرحب في محافظة المثنى واستثمارته الاقتصادية، مصدر سابق، ص57.

جدول (2-11) اصناف الترب بحسب حدود قيم التفاعل الارضي PH للتربة

الرتب	صنف التربة	حدود درجة التفاعل
1	تربة فائقة الحموضة	اقل من 4.5
2	تربة كثيرة الحموضة	4.5 - 5
3	تربة شديدة الحموضة	5 - 5.5
4	تربة متوسطة الحموضة	5.5 - 6
5	تربة بسيطة الحموضة	6 - 6.5
6	تربة معتدلة	6.5 - 7.3
7	تربة ضعيفة القاعدية	7.3 - 7.8
8	تربة معتدلة القاعدية	7.8 - 8.4
9	تربة شديدة القاعدية	8.4 - 9

المصدر: وليد خالد العكيدي، علم البيدولوجي، مسح وتصنيف الترب، ط1، جامعة بغداد، 1986، ص 243-244.

فعلى سبيل المثال يترسب عنصر الفوسفور تحت الظروف الحامضية على شكل فوسفات الحديد والألمنيوم، إذ يؤدي انخفاض درجة الحموضة (pH) إلى تحلل معادن الطين، مما يزيد من تركيز الألمنيوم والحديد المرتبطين بالفوسفات، ويشكلان مادة معقدة التركيب قليلة الذوبان وغير متاحة للنبات، مما يصعب امتصاصها والاستفادة منها. ان ارتفاع الحموضة أو القلوية يمكن أن يؤثر بشكل سام مباشر في جذور النبات، اذ يحدث هذا التأثير عندما تكون درجة الحموضة (pH) أقل من 4 أو أكثر من 9، كما أنه يؤدي إلى اختلال التوازن بين العناصر التي تمتصها النباتات.

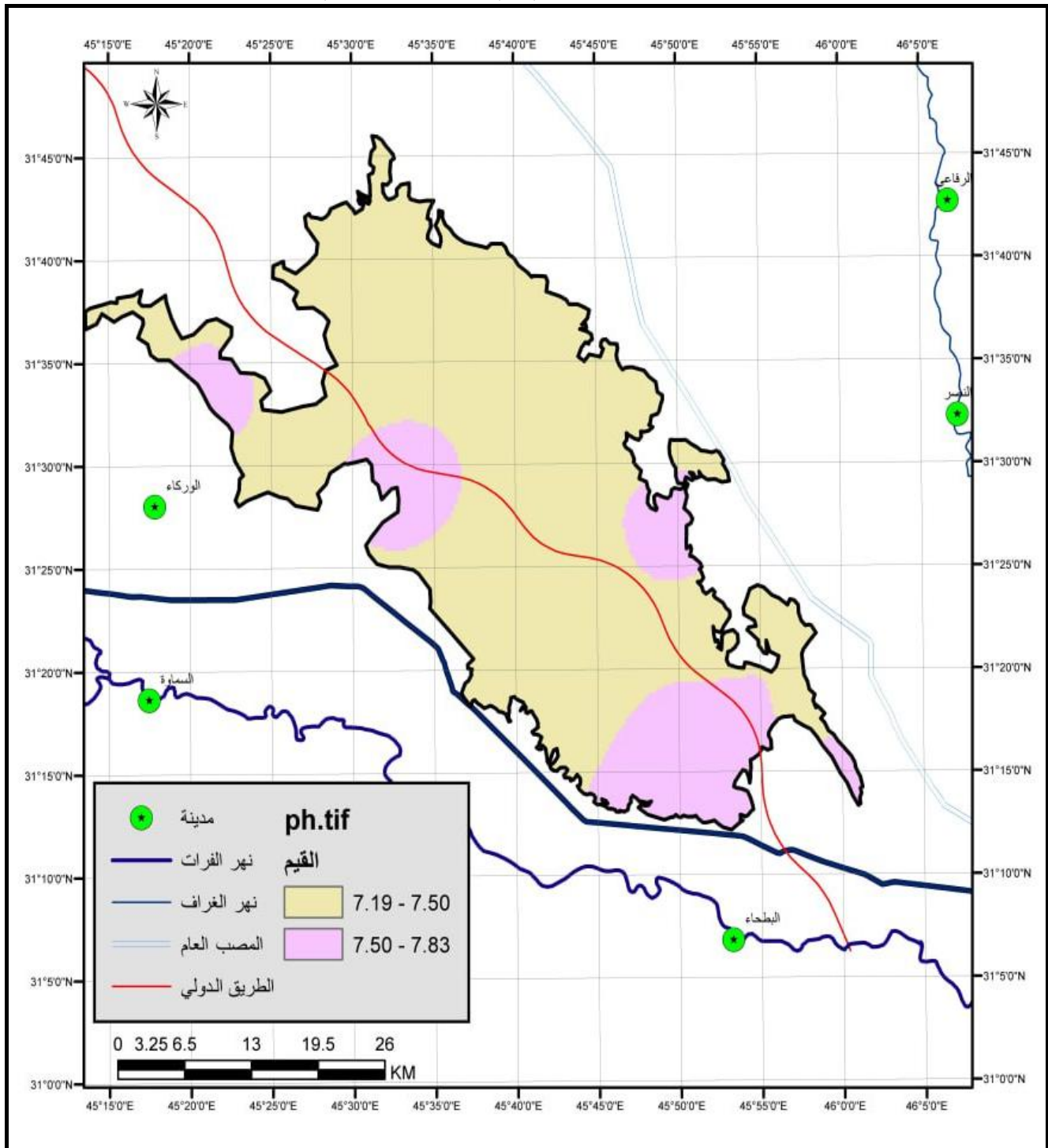
كما انه يعد ذا تأثير كبير في عمليات التحلل والتفاعل الكيميائي ومن ثم التأثير في تكوين المعادن الطينية، فالتركيز العالي لأيون الهيدروجين يعمل على تجوية المعادن الترابية من خلال عملية الاذابة والتميؤ مما يؤدي الى تحرر الكثير من الايونات. يسهم ايضاً في ذوبان الكثير من الاملاح مثل املاح الكربونات والفوسفات والكبريتات واعادة تشكيلها في ظروف اخرى مكونة معادن ثانوية جديدة ⁽¹⁾، فضلاً عن ذلك لدرجة تفاعل التربة علاقة قوية بنشاط الكائنات الحية الدقيقة اذ يتوقف نشاط بعض انواع البكتريا عندما تكون درجة التفاعل المتعادلة او قليلة القلوية، يزداد نشاط البكتريا المثبتة للنيتروجين عند درجة تفاعل (6) وتتأثر بشدة عند التفاعل الحامضي المعتدل او الشديد.

يظهر من الجدول (2-9) سابق الذكر، والخريطة (2-12)، ان قيم التفاعل الهيدروجيني متقاربة في جميع عينات منطقة الدراسة وتتراوح بين (7.19-7.83)، اذ تصنف تربة منطقة الدراسة بأنها ترب حيادية، اذ تم توزيعها الى فئتين، قيم الفئة الاولى (7.50-7.19) تشمل كل من العينات (1،3،4،7،8،10) وقد كانت قيمتها كما يأتي (7.48،7.19،7.31،7.33،7.22،7.47) لكل منها على التوالي. أما الفئة الثانية (7.50-7.83)

(1) كاظم مشحوت عواد، مبادئ كيمياء التربة، دار الكتب لطباعة والنشر، جامعة البصرة، البصرة، 1987، 241.

فان نسبة لعينات (2,5,6,9) والتي بلغت قيمتها (7.52,7.60,7.57,7.83) لكل منها على التوالي. كما يظهر من الجدول (2-12)، ان الالمنيوم الذي يبين قيم التفاعل الارضي ph بحسب نسبة التشبع بالقواعد ان تربة منطقة الدراسة مشبعة كلياً بالألمنيوم، على هذا الاساس فان الاس الهيدروجيني لجميع عينات المنطقة هو معتدل الى ضعيفة القاعدية، وهذا يعكس وجود موسم الجفاف الطويل في المنطقة والتي أدت الى عدم تعرضها لعمليات الغسل والتصفية لمكوناتها وزيادة مكوناتها المعدنية القلوية .

خريطة (2-12) قيم الاس الهيدروجيني في التربة وتوزيعها في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (2-9) وبرنامج Arc gis10.7.2

جدول (2-12) قيم التفاعل الارضي PH للتربة بحسب نسبة التشبع بالقواعد

قيم التفاعل الارضي PH	درجة التشبع بالقواعد
6.8-8	مشبعة كلياً بالألمنيوم
8-8.5	مشبعة كلياً بالكلس
8.5-10	مشبعة بأملاح الصوديوم
اكثر من 10	مشبعة بأملاح الصوديوم

المصدر: ناظم انيس عيسى، جغرافية التربة، منشورات جامعة دمشق لكلية الآداب، جامعة دمشق، 2013-2014، ص. 122

2-2-3: الايصالية الكهربائية Electric Conductivity

يقصد بملوحة التربة مجمل العمليات المعقدة والمتداخلة مع بعضها البعض التي تؤدي في نهاية المطاف الى تجمع املاح سهلة الذوبان في التربة أو زيادة تراكيز الاملاح في المياه الباطنية اذ تؤدي الى اعاقه نمو النبات وتقليل انتاجيتها⁽¹⁾. اذ يشار الى الترب المتملحة هي التي تحتوي على نسبة من الاملاح القابلة للذوبان، والتي لها لها تأثير سلبي، مثل الكلوريدات وكربونات الصوديوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، بنسب متفاوتة. لذا تعد من مشكلات الزراعة الاروائية في المناطق الجافة وشبه الجافة، اذ ان أكثر الاملاح ضرراً هي كاربونات الصوديوم يليها بيكاربونات الصوديوم وكلوريد الصوديوم ثم كبريتات المغنيسيوم وكلوريد البوتاسيوم⁽²⁾.

تتكون الاملاح نتيجة عملية الغسل اذ تكون الامطار غير كافية لغسل الاملاح المذابة في التربة من جهة ومن جهة اخرى تتم عملية غسل الاملاح في المناطق المرتفعة مما يؤدي الى ازاحتها وتركزها نحو المناطق المنخفضة فضلاً عن ارتفاع مستوى الماء الجوفي في التربة ثم يرتفع نحو السطح عن طريق الخاصية الشعرية مما يؤدي الى تبخر الماء ومن ثم تراكم الاملاح على السطح وتتحول الى ارض صلبة، وتحدث دائماً في المناطق الاروائية التي لا تحتوي على نظام بزل وتسمى بالتربة (الصلبة).

كما أن لارتفاع ملوحة التربة تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة ومن ثم النبات، اذ يتسبب هذا الارتفاع في تدهور تركيب التربة، حيث تنتشت المجموعات البنائية وتبتعد عن بعضها، مما يؤدي الى انخفاض نسبة المسامات الهوائية. نتيجة لذلك تقل نفاذية التربة للماء كما تقل زيادة الملوحة من نشاط الكائنات الدقيقة في التربة وتقل جاهزية العناصر الغذائية فيها، كما يؤدي الى انخفاض نمو وانتاجية النباتات والمحاصيل الزراعية بسبب زيادة الضغط الازموزي* والذي يرافقه زيادة تلقائية في صعوبة استفادة النبات من الماء⁽³⁾.

(1) كاظم مشحوت عواد، مبادئ كيمياء التربة، مصدر سابق، ص 244.

(2) FAO, soil survey in vestigation for irrigation, Soil palliation No42, Rom, 1979, p23.

*الضغط الازموزي: الضغط الناتج عن وجود المواد الذائبة حيث تتولد قوى تجاذب بين الاملاح وماء التربة فيؤدي الى اعاقه حركة الماء

(3) نصر عبد السجاد الموسوي، نجم عبدالله، تأثير ملوحة التربة في الانتاج الزراعي لتربة ضفاف واحواض نهر الفرات المزروعة في محافظتي البصرة وذي قار، مجلة آداب البصرة، العدد(50)، كلية الآداب -جامعة البصرة، 2009، ص 246- 247.

يمكن تصنيف الترب الملحية لمنطقة الدراسة بالاعتماد على تصنيف الزراعة الامريكية والتي تتراوح من الترب غير الملحية بمقدار (0-4 ديسيسمنز/م) وحتى اكثر من (15 ديسيسمنز/م)، ينظر جدول (2-13)، ومن خلال ملاحظة قيم الايصالية في الجدول (2-9) سابق الذكر، والخريطة (2-13)، والتي تمثل قيم الايصالية موزعة على خمس فئات من عينات التربة، تبين من الفئة الاولى (0.94-8.23) ان النسب التي توزعت على العينات (1،2) اذ بلغت (0.94،1.58 ديسيسمنز/م) على التوالي، وهي اقل النسب الايصالية ضمن التصنيف العالمي للتربة بأنها قليلة الملوحة، اما الفئة الثانية (8.23-14.45) اذ تحتوي على ثلاث عينات وهي (7،8،10) ذات القيم (10.2،10.45،10.3 ديسيسمنز/م) ضمن صنف عالية الملوحة ، من ثم تزداد قيم الايصالية لتبلغ ضمن الفئة الثالثة (14.45-19.18) في العينة (3)، اذ بلغت (17.95 ديسيسمنز/م) ، اما الفئة الرابعة (19.18-24.85) لتضم العينة (5،6) لتبلغ (21.45،23.15 ديسيسمنز/م) وكذلك الحال بالنسبة الى الفئة الخامسة (24.85-35.39) اذ بلغت نسبتها ضمن العينة (4،9) بنسبة (28.95،35.39 ديسيسمنز/م) لكل منها على التوالي ، اذ صنفت الترب للقيم ضمن الفئة الثالثة والرابعة والخامسة حسب المعيار العالمي بأنها عالية الملوحة جداً.

نستدل مما سبق بأن ارتفاع قيم الاملاح في اغلب ترب منطقة الدراسة ويعود ذلك الى عدة أسباب وهي ان الامطار تتساقط في فصلي الشتاء والربيع وتتعدم في الصيف والخريف وارتفاع درجات الحرارة وازدياد معدلات تبخر المياه من الطبقة السطحية، فضلاً عن البنية الجيولوجية لكون منطقة الدراسة تقع ضمن الجزء الجنوبي من العراق في منطقة السهل الرسوبي وهي منطقة تتميز بارتفاع نسبة الاملاح في صخورها الام، اضافة الى نوعية مياه الري وطرق الري التقليدية وضعف شبكة المبالز لمنطقة الدراسة.

جدول (2-13)

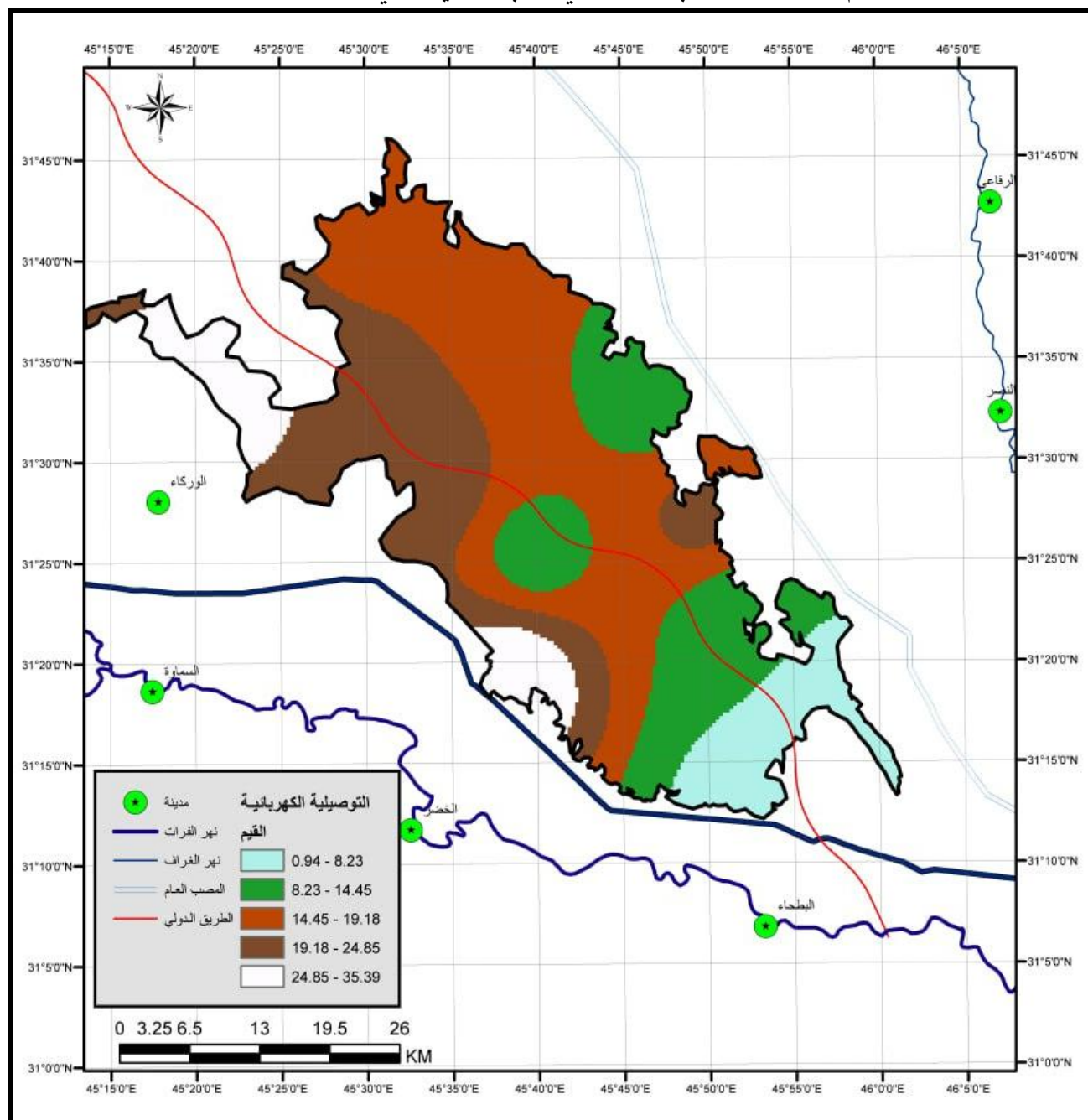
اصناف الترب بحسب درجة ملوحتها باعتماد الايصالية الكهربائية استناداً الى تصنيف U.S.D.A(1954)

صنف التربة	ملوحة التربة دي سيمنز / م
قليلة الملوحة	4 – 0
متوسطة الملوحة	8 – 4
عالية الملوحة	15 – 8
عالية الملوحة جداً	اكتر من 15

F.A.O. unesco ,Irrigation Drainage ,Salinity international source ,Book London ,Hutchinson ,Aelco ,1973 ,p75.

خريطة (2-13)

قيم الايصالية الكهربائية EC في التربة وتوزيعها في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (2-9) وبرنامج ARC GIS 10.7.2

2-2-4 الايونات الموجبة والسالبة الذائبة في محلول التربة positive and Negative Ions soluble in soil solution

تعد معرفة تراكيز الايونات الموجبة والسالبة الذائبة في محلول التربة دليلاً جيداً على خصوبة التربة وإنتاجيتها. ان مصدر هذه الاملاح والايونات في محلول التربة هي الاملاح الذائبة الحرة والايونات الذائبة والمواد المترسبة والاملاح الممتصة ومصدر تلك المواد أما من المواد العضوية أو من انحلال وذوبان المعادن الموجودة في التربة أو الجو أو الماء الأرضي أو مياه الري وتتمثل الايونات الموجبة فنتمثل بالصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم، اما الايونات السالبة، فهي الكبريتات والبيكربونات والكلوريدات.

2-2-4-1 الايونات الموجبة: وتشمل العناصر الاتية:

2-2-4-1-1 الكالسيوم Ca^{+2} : يسهم هذا العنصر بحوالي (3.63%)، من وزن صخور القشرة الأرضية ويوجد ايون الكالسيوم في الطبيعة بصيغ عدة منها :

1- ذائب في محلول التربة.

2- يمتص بواسطة جذور النباتات.

3- يغسل مع ماء البزل بكميات ليست كبيرة نسبياً عند توافر ظروف الغسل.

4- أملاح بسيطة من الكالسيوم .

يتأثر الكالسيوم في عمليات غسل التربة اذ يقل في الطبقة السطحية مما يؤدي الى خفض درجة تفاعل pH مما يجعل التربة حامضة، وبإضافة الكالسيوم يتعالج حامضية التربة وترتفع درجة تفاعلها، على الرغم من غنى التربة العراقية ومنها منطقة الدراسة بالكالسيوم الا انها تحتاج الى اضافة هذا العنصر للأسمدة الكيميائية لتعويض النقص الحاصل من حاجة النبات اليه الذي حصل بسبب عمليات الغسل لاسيما عند الطبقة السطحية ويظهر نقص الكالسيوم في الاجزاء حديثة التكوين من النبات، الامر الذي يتطلب اضافة الاسمدة الحاوية على عنصر الكالسيوم، ان زيادته في الترب الكلسية له تأثير ثانوي، اذ تنخفض كميات البوتاسيوم والمغنيسيوم المأخوذ من قبل النبات، هذا ما يؤكد حاجة التربة الى السماد البوتاسي (1).

ان كمية الكالسيوم في ترب منطقة الدراسة ظهر واضح من خلال الجدول (2-14) الذي يمثل قيم ايون الكالسيوم لبيان التباين الكمي والمكاني للقيم، فأدنى نسب لأيون الكالسيوم سجل في العينات (1،2،5) وبقيم تتراوح (400،320،400 mg/l) على التوالي. من ثم تزداد قيم الكالسيوم لتصل في العينة (3،8) اذ بلغت (1660،1420 mg/l)، اما اعلى القيم فقد سجلت في العينة (4) اذ بلغت (2500 mg/l)، تصنف تربة منطقة الدراسة على وجه العموم حسب محتواها من الكالسيوم انها ضمن الترب شديدة الاحتواء على الكالسيوم اعتماداً على جدول (2-15) ؛ ويعود ذلك الى ميل درجة تفاعل التربة PH نحو الارتفاع كما ان تلك العينات تقع ضمن ترسبات تحتوي على كبريتات الكالسيوم (الجبس).

(1) علي حسين عبود الطويهر، تحليل جغرافي لخصائص الترب في محافظة النجف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2007، ص157.

جدول (2-14) الايونات الموجبة لعينات التربة في منطقة الدراسة

البوتاسيوم	الصوديوم	المغنيسيوم	الكالسيوم	العمق	العينة
59	80.18	24.4	400	30-0	1
43.01	63.58	12.2	320	30-0	2
47.22	1213.07	732	1660	30-0	3
121.29	2023	280.6	2500	30-0	4
53.11	1734.86	146.4	400	30-0	5
43.85	1851.09	48.8	420	30-0	6
69.10	927.36	24.4	840	30-0	7
75	699.75	73.2	1420	30-0	8
42.17	1990.31	170.8	520	30-0	9
71.63	1007.26	24.4	700	30-0	10

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد نتائج التحاليل المختبرية التي اجريت في مختبرات يو ساينس العلمي، مجاز ومسجل رسميا في نقابة الكيميائيين العراقية رقم (ن / 111)، لسنة 2024.

جدول (2-15) تصنيف التربة حسب محتواها من الكالسيوم

القيمة	صنف التربة
225 – 75	ضعيفة
350 – 225	معتدلة
أكثر 350	شديدة

المصدر : وليد خالد العكدي ، علم البيدولوجي ، مصدر سابق ، ص244.

2-2-4-1-2 المغنيسيوم +mg:

يعد أحد مكونات الخصوبة الاساسية التي تمتصها التربة، يساعد في تثبيت النتروجين الجوي في التربة، ووجود النتروجين يعمل على زيادة امتصاص المغنيسيوم ويجمعه في النبات ⁽¹⁾. تعد الصخور الرسوبية المصدر الرئيس له الا أن الصخور الرسوبية الرملية تكون فقيرة من حيث محتواها من المغنيسيوم في حين يزداد نسبة الطين، يقدر محتوى القشرة الارضية من هذا العنصر 1.93% وهو متباين من حيث احتواء التربة له ففي التربة الرملية يقدر محتواها من هذا العنصر بحوالي 0.05% في حين يقدر محتوى التربة الطينية بحوالي 0.5% ⁽²⁾. يوجد في التربة على شكل املاح فوسفورية واحماض فوسفورية ثنائية التكافؤ $H_2 PO_4^-$ وثلاثية التكافؤ التي تتواجد بشكل خاص في الاتربة شديدة القلوية po_4^{3-} .

(1) سمير نون ابو حور العين، الكيمياء الزراعية ، ترجمة دار المسيرة للطباعة والنشر ، موسكو ، 1986، ص32.
(2) سعد الله نجم عبدالله النعيمي، الاسمدة وخصوبة التربة ، الموصل، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة ونشر، 1987، ص195.

يلاحظ من الجدول (2-14) ان قيم ايون المغنيسيوم تتباين في عينات ترب منطقة الدراسة، اذ سجل أدنى القيم في العينة (2) بمقدار (mg/l 12.2) على التوالي ، من تزداد قيم المغنيسيوم بشكل متباين لتسجل في العينة (4،9) اذ بلغت (mg/l 170.8،280.6) أما أعلى القيم فقد سجلت في العينة (3) بقيمة قدرها (mg/l 732).

2-2-4-1-3 الصوديوم +Na:

يعد واحداً من اغلب الايونات المعدنية الممسوكة برخاوة ويفقد بسهولة في مياه الغسيل، ان وجود الصوديوم بتركيز عالية في محلول الترب يعمل على تشتت الحبيبات الغروية ويحطم بناء التربة، يؤدي الى تكوين افاق ذات البناء العمودي الصلب غير النفاذ للماء والهواء وجذور النبات، كما يؤدي الى القلوية في التربة وحدوث خلل بالتوازن الغذائي. تقدر كميته (2.8-3.64%) من وزن القشرة الارضية وان مصادر الصوديوم من الصخور الرسوبية لاسيما الصخور الجيرية والمارل والصخور الكلسية والطباشيرية⁽¹⁾. يمتاز الصوديوم بقدرته على الاحلال محل البوتاسيوم وان زيادة تركيز ايون الصوديوم في محلول التربة يعمل على تقليل جاهزية عدد من العناصر الغذائية للنبات ولاسيما المغنيسيوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، فضلاً عن تقليل محتوى التربة من عنصر الاوكسجين والذي يقلل من جاهزية العناصر الغذائية في التربة كما يقل التنوع البيولوجي والنشاط الميكروبي⁽²⁾.

يظهر من الجدول (2-14) ان قيم الصوديوم تتباين في عينات ترب منطقة الدراسة، اذ سجلت ادنى القيم في العينة (1،2)، اذ بلغت (mg/l 63.58،80.18) وتبين من الفحص المختبري للعينات ان تلك القيم اخذت نحو الارتفاع ومن ثم تزداد بشكل تدريجي لتصل في العينة (10،3) الى (mg/l 1213.07،1007.26) أما أعلى القيم فكانت ضمن العينة (4،9) اذ بلغت (mg/l 2023،1990.31)، يلاحظ ان جميع عينات تركيز الصوديوم عالية في منطقة الدراسة؛ يعود سبب ارتفاع نسبة الصوديوم في التربة الى عدم تعرض هذه التربة لعمليات الغسل الناتجة عن مياه الري فضلاً عن ترسب الكالسيوم والمغنيسيوم من محلول التربة على شكل مركبات قليلة الذوبان كالكلس والجبس وان ارتفاع الصوديوم يمثل خطراً كامناً للتربة فعندما تصل نسبة الصوديوم الى 15% او أكثر يحصل تدهور في بناء التربة اذ يعمل على تشتت دقائق التربة ومجاميعها⁽³⁾، كما يؤدي الى انخفاض التوصيل المائي وردائه التهوية وزيادة الكثافة الظاهرية وايضاً تكون طبقة سطحية صلبة.

2-2-4-1-4 البوتاسيوم +K:

يوجد البوتاسيوم في التربة على شكل بوتاسيوم قابل للإذابة بالماء وهو شديد الذابا وسهل الامتصاص ومن مصادره نواتج عمليات التجوية لمعادن الاورتوكليس والبايوتايت ومايكروكلاين في الصخور النارية والمتحولة والمعادن الطينية، فضلاً عن ترسبات المتبخرات التي تحتوي على نسبة من معدن السلفايت والاسمدة الكيميائية التي تخل البوتاسيوم في تركيبها. تقدر نسبته (3%) من وزن القشرة الارضية، يتواجد بكميات اكبر في التربة

(1) مظفر احمد الموصل، قحطان درويش الخفاجي، اساسيات التربة العامة، مصدر سابق، ص 251.

(2) سعد الله نجم عبدالله النعيمي، الاسمدة وخصوبة التربة، الموصل، مصدر سابق، ص 232.

(3) نصير عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة، مصدر سابق، ص 261.

الطينية كما انه يمكن الافادة منه بشكل اكبر في التربة ضعيفة الاحتفاظ بالماء⁽¹⁾. يعد ضرورياً لتكوين الاحماض الامينية والبروتينات ويلعب دوراً حيوياً في عملية التركيب الضوئي، على الرغم من اهميته فان تأثيره في خصوبة التربة وقدرتها الانتاجية يعد محدود⁽²⁾.

يتضح من الجدول (2-14) سابق الذكر لنتائج التحليل المختبرية للأيونات الموجبة، ان قيم البوتاسيوم تتباين في ترب منطقة الدراسة، اذ سجلت ادنى القيم في العينة (9،2،6) اذ بلغت (42.17، 43.01، 43.85 mg/l) على التوالي، وهي اقل نسبة للبوتاسيوم ترجع الى طبيعة مادة الاصل التي تكونت منها التربة والى عمليات التجوية وتدرجاتها التي تعرضت لها، من ثم ترتفع قيم ايون البوتاسيوم لتصل في العينة (7،1) فقد سجلت (59،69.10 mg/l) على التوالي، أما أعلى القيم سجلت (121.29 mg/l) في العينة (4)؛ يمكن ان يرجح سبب هذا الارتفاع الى المدة التي تشهد هطول امطار غزيرة، اذ تتسرب ايونات البوتاسيوم من الطبقات العليا للتربة الى الطبقات السفلى مما يؤدي الى زيادة تركيزه.

2-2-4-2 الأيونات السالبة للتربة: وتشمل العناصر الاتية:

2-2-4-2-1 الكلوريدات CL

يوجد ايون الكلور بمدى واسع من التركيز بمياه الري والترب وان كمية قليلة جداً في الترب غير الملحية ويعد ضمن الايونات المتحركة في التربة والسبب يعود الى ذوبانه الشديد، اذ يتلاشى شيئاً فشيئاً في التربة بعد عمليات الغسل المتكررة، يعد العنصر الغذائي الوحيد الذي لا يدخل ضمن عمليات التثبيت في المواد الغروية في النبات⁽³⁾. يعد اكثر الايونات شيوعاً في احداث سمية للنبات، يتراكم في الاوراق وزيادة تركيزه تؤدي الى اخضرار الاوراق وجفاف الانسجة، حيث يظهر الضرر أولاً في قمة الورقة، عادة ما يؤدي زيادة التسمم الى تساقط الاوراق مبكراً وتصبح الشجرة جرداء.

تشير نتائج التحليل لعنصر الكلور على انه يتباين في القيم ومن الجدول (2-16) لعينات ترب منطقة الدراسة، يظهر هناك تباين في قيم الكلوريدات، اذ سجلت أدنى قيمة (166.6-235.2 mg/l) والمتمثلة في عينة (2،1) من ثم ترتفع القيم لتبلغ (4557،4802 mg/l) في العينة (8،3) اما بالنسبة لأعلى قيم للكلوريدات فقد بلغت (9800 mg/l) في عينة (9)؛ يرجع هذا التباين الى طبيعة الصخور التي تكونت منها هذه الترب فضلاً عن احتوائها على نسبة من الكالسيوم.

(1) كمال الشيخ حسين، جغرافية التربة، مصدر سابق، ص61.

(2) مآرب توفيق هاشم ناصر الجزائري، تأثير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية في الخصائص الديناميكية لترب قضائي ابي الخصيب والقرنه وتأثيراتها الزراعية، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة البصرة، 2003، ص124.

(3) مريم عبد الكاظم عبد ربه، سلمى عبد الرزاق الشيلوي، مرتضى جليل المعموري، تأثير الايونات السالبة على انتاج محاصيل الحبوب في قضاء المحاول، مجلة الباحث، المجلد (42)، العدد (1)، 2023، ص312.

2-2-4-2-2 البيكربونات HCO_3

تعد من العناصر التي تنتشر بشكل خاص في انواع التربة المختلفة، بما في ذلك التربة الملحية والقلوية وغير الملحية والعضوية. يرتبط وجودها في التربة الكلسية بمدى ذوبان كربونات الكالسيوم، تؤثر بشكل مباشر في تركيز ثنائي اوكسيد الكربون CO_2 الناتج عن نشاط الاحياء الدقيقة وتنفس جذور النباتات، كما تحافظ على تركيزها العالي في التربة التي تحتوي على نسبة مرتفعة من كربونات الكالسيوم، حيث تذوب هذه الكربونات في محلول التربة ⁽¹⁾.

جدول (2-16) الايونات السالبة لعينات التربة في منطقة الدراسة

العينة	العمق/سم	كلوريدات	بيكربونات	كبريتات
1	30-0	235.2	380	210.2
2	30-0	166.6	280	141.6
3	30-0	4802	120	4777
4	30-0	7987	120	7962
5	30-0	6664	200	6639
6	30-0	5880	180	5855
7	30-0	2597	180	2572
8	30-0	4557	120	4532
9	30-0	9800	160	9775
10	30-0	2352	120	2327

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد نتائج التحاليل المختبرية التي اجريت في مختبرات يو ساينس العلمي، مجاز ومسجل رسميا في نقابة الكيميائيين العراقية رقم (ن / 111)، لسنة 2024.

فالمحلول الملحي للترب القلوية تحتوي بيكربونات الصوديوم لتحلل مادة الطين الى حبيبات أنعم وأدق ومن ثم تتحول الى صفيحة سوداء صلدة تسمى القلوية السوداء، فضلا عن تأثير زيادة تراكيز البيكربونات عن وجود الاحياء الدقيقة وضاحتها في التربة وتنفس جذور النباتات اذ تؤثر بشكل سلبي عليها ويعتمد هذا التأثير في نوع الملح وتركيزه ومدى سميته للنبات ومن ثم يظهر تأثيره على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية. يظهر قيمة ايون البيكربونات في ترب منطقة الدراسة خلال معطيات الجدول (2-16)، ان القيم متباينة بنسبة مقاربة، اذ سجلت ادنى قيمة (120 mg/l) في عينة (3،4،8،10)؛ سبب ذلك هو انخفاض نسبة غاز ثنائي اوكسيد الكربون والاس الهيدروجيني في الترب، أما أعلى القيم فقد بلغت (380،280 mg/l) في العينة (1،2) على التوالي؛ يمكن ان يرجع سبب ارتفاعه الى زيادة تركيز ترسبات الكالسيوم والمغنيسيوم لهذه الترب والتي تشكل كاربونات ما يسبب ارتفاع الصوديوم فيها.

⁽¹⁾ كاظم مشحوت عواد، مبادئ كيمياء التربة، مصدر سابق، ص129.

3-2-4-2-2 الكبريتات SO4

يوجد الكبريت في التربة على نوعين، وهما عضوي وغير عضوي، اذ يكون الكبريت العضوي على شكل كبريتات فينولية او احماض امينية او دهون، بينما الشكل غير العضوي (المعدني) يظهر في شكل كبريتات الكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم، يؤدي الكبريت دوراً في تكوين الكلوروفيل، يتواجد كترسبات في باطن الارض. تتسبب عوامل مثل التجوية والغسل وامتصاص النبات في انخفاض تركيز الكبريت المعدني في الطبقة السطحية، اما المتبقي فيكون على شكل كبريت عضوي⁽¹⁾.

تشير معطيات الجدول (2-16) الى ان هناك تبايناً مكانياً لتوزيع القيم الخاصة لأيون الكبريتات، اذ سجل أقل قيمة في العينة (2،1) وبنسبة (mg/l 141.6،210.2) على التوالي، ثم تأخذ القيم بالارتفاع التدريجي ضمن العينة (8،3) فقد سجلت (mg/l 4532،4777) على التوالي، اما اعلى قيمة لتركيز ايون الكبريتات فتتمثل قيمة (mg/l 9775) في عينة (9) ومما تقدم نلاحظ ان القيم متباينة؛ يرجع سبب هذا التباين الى طبيعة الصخور الحاوية على نسبة الكبريتات.

(1) مريم عبد الكاظم عبد ربه ، سلمى عبد الرزاق الشبلاوي ،مرتضى جليل المعموري ، تأثير الايونات السالبة على انتاج محاصيل الحبوب في قضاء المحاويل ، مصدر سابق ، ص314.

الفصل الثالث

المؤشرات والدلائل الطيفية

لتربة منطقة الدراسة

مقدمة:

يعد الغطاء النباتي مؤشراً ومقياساً مهماً للتدهور البيئي، إذ أن أي تغير فيه يؤثر بشكل كبير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض على وجه العموم، لذلك من الضروري الاستمرار في مراقبة الغطاء النباتي وتحليل التغيرات سواء كانت ايجابية أو سلبية. إذ وفرت الأقمار الصناعية الفرصة لمراقبة الغطاء النباتي والتنبؤ بمعلومات دقيقة عن التدهور البيئي وأثره في التربة لاسيما بعد تحسين قدرة التمييز المكاني للمحسّنات التي تحملها الأقمار⁽¹⁾.

يعرف المؤشر Index بأنه وسيلة لقياس تركيز ظاهرة ما وهي عملية جبرية مشتقة من العمليات الحسابية، التي لا حصر لها الغرض منها انتاج مرئية بصرية تكون أكثر قدرة على الشرح والتفسير ليلخص في قيمة تفاعل الهدف مع نطاقات طبقية محددة من الطاقة الكهرومغناطيسية وكأنها معايرة ذلك الهدف في درجة تركيز خصائصه⁽²⁾.

تمثل الادلة الرقمية Indices أحد أهم التحسينات المطبقة على المرئيات الفضائية والناجمة من تطبيق نماذج رياضية معينة أو تقسيم أو طرح أو ضرب أو جمع قيم الاعداد الرقمية لإحدى الحزم الطيفية على ما يقابلها من القيم في حزمة طيفية أخرى وهذه لها اهمية كبيرة في تحويل الخصائص الطيفية لمظاهر المرئية المتأثرة باللمعان. إذ أن هذه المرئيات تبين التغيرات في منحني الانعكاسية الطيفية للحزمتين المعنيتين بغض النظر عن القيم الانعكاسية الممتصة من الحزم الطيفية تستعمل الادلة الرقمية بشكل واسع في الاستدلال عن التدهور البيئي، إذ تكون الادلة هي الافضل في تمييز الاختلافات التي لا يمكن ملاحظتها بالمرئيات ذات الحزم اللونية الاساسية، فضلاً عن تقليله تأثير الظلال في المرئيات المتعددة الاطراف.

تم معالجة المرئيات الفضائية لغرض الحصول على نتائج مؤشرات (NDVI) (CL) (SAVI) (NDWI) (SI) (BSI) (TWI) لسنة 2025 شهر اذار يوم 14، ومؤشر (VCI) لسنة 2019، 2023، 2025 في شهر اذار يوم 21، لمعرفة الاختلاف الخضري الطبيعي، معتمد على معطيات القمر الصناعي 8 9 land sat والمتحسس OLI وبرنامج ARC GIS 10.7.2 باستعمال اداة (Map Algebra- Raster Calculator) يمكن اشتقاق الادلة من بيانات الاستشعار عن بعد باستعمال علاقات بين النطاقات تشمل العمليات الحسابية المعقدة لتعمل هذه الادلة على تعظيم اماكن التدهور البيئي المطلوب تباينها وتوضيحها في حين تعمل على تقليل أثر اماكن أخرى اعتماداً على قيم الانعكاسية، إذ أن كل مؤشر منهم اثبت انه اداة مفيدة وسريعة وكافية وغير مكلفة لرصد ومراقبة اماكن التدهور.

(1) هيفاء احمد المحمد وآخرون، كشف وتحليل التغير في الغطاء النباتي باستخدام المؤشرات الطيفية، دراسات العلوم الانسانية والاجتماعية، المجلد(45)، العدد (1)، 2018، ص84، 83.

(2) سعد ابو راس الغامدي، مراقبة التصحر في اجزاء من غرب وجنوب غرب المملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الزراعية، المجلد(20)، العدد(2)، 2008، ص5.

3-1 المؤشرات المستعملة في منطقة الدراسة وتشمل الآتي:

3-2-1 مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI):

يشير الغطاء النباتي الى مقدار ما يغطي سطح التربة من النبات باختلاف أنواعها الطبيعية والمزروعة، الناتج عن تفاعل وتداخل مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية السائدة في المنطقة⁽¹⁾. يعد تدهور الغطاء النباتي الطبيعي تهديدا خطيرا على الحياة الطبيعية في اي منطقة من العالم، اذ يؤدي الى تغيرات في الخصائص الطبيعية للمنطقة وسيادة ظروف مناخية اكثر تطرفاً، من أبرز هذه التغيرات ارتفاع درجات الحرارة؛ نتيجة حتمية لتقليل مساحات الغطاءات النباتية الطبيعية وهيمنة مظاهر الجفاف والتصحر بسبب ضعف الغطاء النباتي⁽²⁾. اذ تؤثر الظروف المناخية بشكل مباشر في تشكيل الغطاء النباتي على سطح الارض وتنوعه من منطقة لأخرى، اذ توجد علاقة وثيقة بين الاقاليم المناخية والنباتية، اذ تعكس الاقاليم النباتية الظروف المناخية السائدة.

قد تم الاعتماد على مؤشر تباين النبات القياسي Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)، اذ يقيس الفوارق بين الاختلافات المكانية للانعكاس الطيفي من النبات، اذ تختلف النباتات في درجة الانعكاس الطيفي بحسب مادة الكلوروفيل (المادة الخضراء) لذلك يقوم هذا المؤشر بتبسيط أو تقليل الفروق بينها لتظهر في مجملها بوصفها مساحات نباتية، هذه الخاصية تفيد في المناطق الجافة وشبه الجافة؛ وذلك لأن النباتات في الغالب تتسم بانخفاض نسبة مادة الخضرة فيها، يعود استخدام هذا المؤشر الى كل من تيوكر وميللر (Tuecker and miller) في عام (1979)، اذ ثبت فيزيائياً ان النباتات العالية الخضرة تشتت نسبة (80-90%) من الحزمة الطيفية الحمراء، تعكس (40-50%) من الحزمة تحت الحمراء القريبة لان الكلوروفيل الموجود في هذه النباتات يمتص النسبة الاكبر من الاشعة، أما النباتات الجافة أو قليلة الخضرة فتعكس نسبة أكبر في النطاق الطيفي الاحمر المائي وتشتت نسبة أكبر من النطاق الطيفي تحت الاحمر من تلك النباتات عالية الخضرة، ومنه يمكن الكشف الفرق بين الانعكاس والتشتت الذي يتيح الفرصة لتحديد درجة صحة النبات والمعروفة (باسم درجة الخضرة)⁽³⁾. تحسب قيمة المؤشر للاختلاف الخضري الطبيعي بحسب المعادلة الاتية⁽⁴⁾

$$NDVI = \frac{Band(NIR) - Band(RED)}{Band(NIR) + Band(RED)}$$

اذ ان:

= قيمة مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي NDVI

= نطاق الاشعة تحت الحمراء القريبة Band(NIR)

= نطاق الاشعة المرئية الحمراء Band(RED)

(1) محمد عباس جابر الحميري، استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رسم خريطة تغيرات الغطاء النباتي بين موسمين (محافظة بابل نموذجاً)، مجلة البحوث الجغرافية، جامعة الكوفة، العدد 29، 2019، ص 244.

(2) مختار عشري عبد السلام، احمد محمد جعودة، قياس تدهور الغطاء النباتي الطبيعي واثره على ارتفاع درجات الحرارة في منطقة سهل بنغاري باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة منشورات علوم جغرافية، 2015، ص 241.

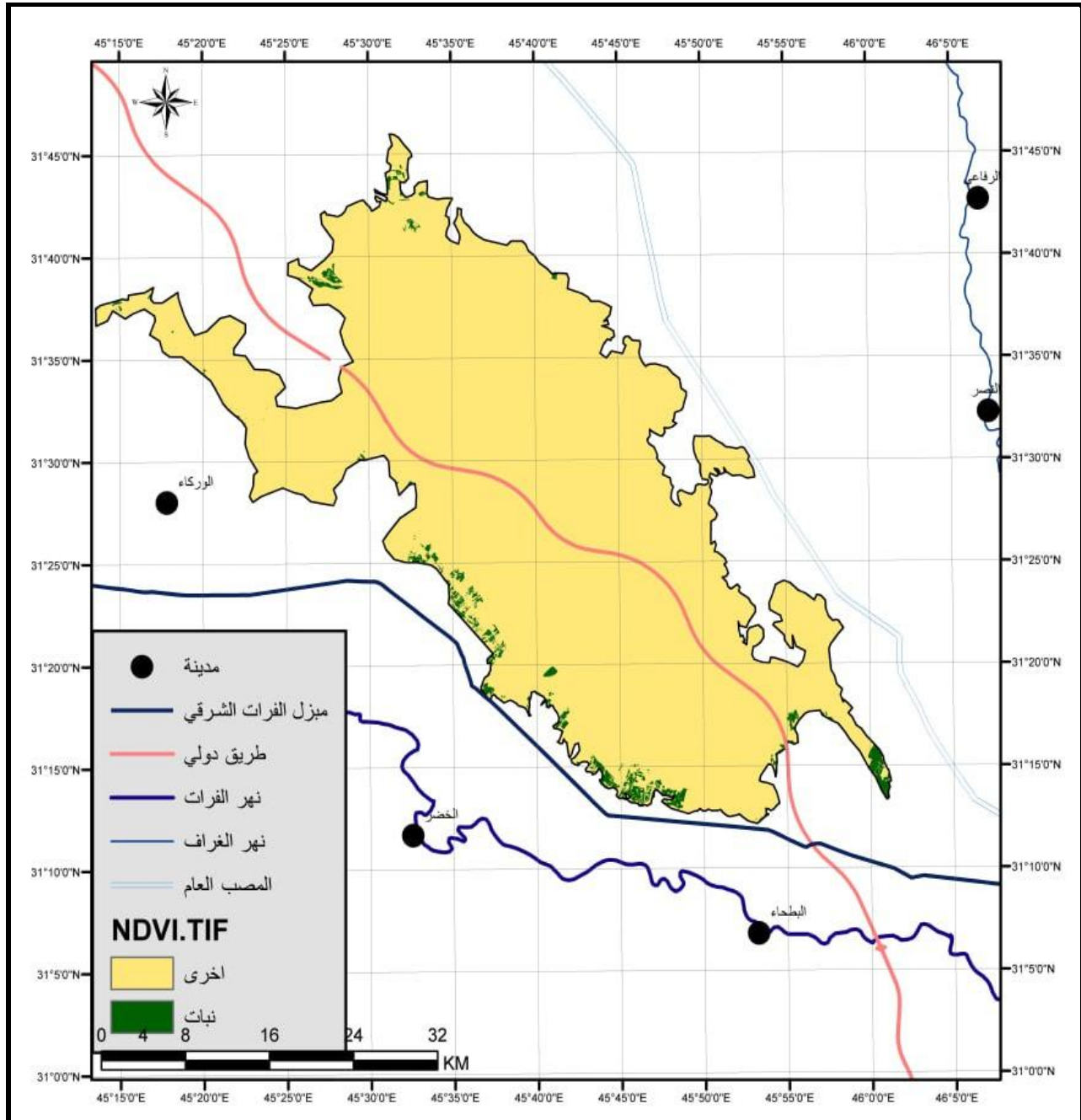
(3) رقية احمد محمد امين، جيومورفولوجية سهل السندي، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الموصل، 2010، ص 150.

(4) زمزم علي محمد المعموري، نمذجة تدهور الغطاء النباتي بمنطقة القرّة بولي باستخدام تقنيات النمذجة المكانية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة طرابلس، 2016-2017، ص 61-60.

$$NDVI = \frac{Band5 - Band4}{Band5 + Band4}$$

يتراوح ناتج المعادلة بين (-1، +1)، فكلما زادت النتيجة الموجبة دل على زيادة خضرة وكثافة الغطاء النباتي وتكون ذات انعكاسية عالية وتظهر بلون ابيض ناصع، في حين تدل النتيجة السالبة على المعالم السطحية غير الخضراء والتي تظهر باللون الاسود. اذ ان الاراضي الجرداء لها انعكاسات عالية جداً عند تحليل المرئية الفضائية الملونة والمرئية الفضائية باللونين الابيض والاسود لأن أسطحها تخلو من النباتات الا بشي قليل جداً، تخلو من كافة انواع الحياة الا ما ندر منها. ينظر خريطة وجدول (1-3).

خريطة (1-3) مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي NDVI في ترب منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وباستخدام مخرجات برنامج ARC GIS10.7.2

جدول (3-1) مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي NDVI في تربة منطقة الدراسة

ت	الصف	المساحة كم ²	النسبة %
1	اخرى	1606.99	99.3
2	نبات	11.45	0.7
3	المجموع	1618.44	100

المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وبرنامج 10.7.2 ARC GIS ويتضح من الخريطة (3-1)، والجدول (3-1)، التي توزعت الى صنفين، تضمن الصنف الاول الاراضي الجرداء (اخرى)، بلغت مساحة (1606.99 كم²) ونسبة (99.3%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وهي أعلى نسبة سجلت وتمثل اغلبية مساحة منطقة الدراسة، أما الصنف الثاني فقد تضمن المناطق الخضراء (نبات)، اذ شكلت مساحة تقدر (11.45 كم²) اي بنسبة (0.7%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة وهي اقل نسبة سجلت وتتركز في الاجزاء الجنوبية الغربية والجزء الشمالي من منطقة الدراسة، ذلك نتيجة لما تعرضت له منطقة الدراسة في السنوات الاخيرة من قلة تساقط الامطار وزيادة العواصف الترابية وارتفاع درجات الحرارة بشكل مفرط والتي تمثلت بالتغيرات المناخية مما انعكس بدورها على جفاف التربة وتعريتها وتعرضها للتصحّر وظهور الكثبان والمسطحات الرملية، التي بدورها تؤثر في خواص التربة ومن ثم تؤثر سلباً في الغطاء الخضري الطبيعي، لهذا ترجع اهمية هذا المؤشر في مراقبة هذه الظاهرة في منطقة الدراسة، فضلاً عن سوء الادارة من الانسان من حيث الفلاحة والرعي الجائر.

3-2-2 مؤشرات الجفاف Drought indices :

تشهد البيئة الطبيعية في مختلف مناطق العالم تغيرات ملحوظة في انظمتها الحياتية، نتيجة لتأثير بعض الظروف الطبيعية والعوامل البشرية السائدة. أدت التغيرات المناخية التي تعرضت لها بعض المناطق الى حدوث موجات الجفاف، مما اثر بشكل كبير في الموارد المائية والغطاء النباتي. اذ نظراً لخطورة الجفاف الذي لا يقتصر اثاره على منطقة محدودة فقد صنعت مؤشرات للرصد والمراقبة بلغت اكثر من (80) مؤشراً للجفاف⁽¹⁾. اذ يمكن مراقبة الجفاف من خلال استعمال مؤشرات طيفية تعتمد على بيانات الاقمار الصناعية، اذ تعد هذه الطريقة اداة فعالة وسريعة وغير مكلفة مقارنة بالاعتماد على بيانات اخرى مثل بيانات الارصاد الجوي والهيدرولوجيا لرصد هذه الظاهرة⁽²⁾.

3-2-2-1 مؤشر القشرة البيولوجي Crust Index (cl) :

تتكون هذه القشرة بطرق مختلفة ينتج عنها اعادة ترتيب وتوزيع الوحدات الارضية على وفق نظام معين، مما يتسبب في انفصال هذه الطبقات الرقيقة عن الكتلة الارضية الموجودة اسفلها، قد تكون هذه القشور مستمرة

(1) زينب صباح شنشل حسين، نمذجة وتقييم الملاءمة البيئية لتربة شرق محافظة كربلاء باستخدام التقنيات الجغرافية، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة بغداد، ص 101.

(2) وسام حمود حاشوش، كشف تغيرات الغطاء الارضي لمحافظة ذي قار للمدة 2013-2020 باستخدام المؤشرات الطيفية، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية، مجلد (11)، عدد (2)، 2021، ص 325.

أو متكسرة وتتفاوت في درجة صلابتها واندماجها ونفاذيتها، اذ تصبح شديدة الصلابة عند الجفاف، مما يجعلها مقاومة للاختراق وتأثر سلباً في النمو النباتي وتسبب قطع الجذور السطحية الضعيفة في المراحل الاولى من النمو للنبات، تعد القشرة من المشاكل الملحة في المناطق الجيرية، لا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة⁽¹⁾. تم الاعتماد على مؤشر القشرة البيولوجية في هذه الدراسة، اذ تمتاز برصد الطبقة الرقيقة من سطح التربة والتي تحتوي على البكتريا والطحالب والفطريات وهذه المكونات تعد مهمة في النظام الايكولوجي للتربة؛ وذلك من خلال دورها في المشاركة بعملية استقرار وخصوبة التربة وزيادة فاعلية الانتاجية ومقاومتها لعمليات التعرية المائية والريحية⁽²⁾.

يمكن الكشف عن الخصائص الطيفية لبعض انواع القشور البيولوجية باستعمال الصور المستشعرة عن بعد، اذ ان مؤشر القشرة (CI) يستخدم ميزة فريدة من نوعها من الصباغ (phycobilion) الموجودة في قشور التربة السايونوبكتيرية، يمثل مؤشر القشرة البيولوجية الفرق بين النطاق الرابع (Red) والنطاق الثاني (Blue) على مجموعها مطروحاً منها واحد، وبحسب المعادلة الاتية⁽³⁾:-

$$CL = 1 - \frac{RED - BLUE}{RED + BLUE}$$

اذ ان

CL = مؤشر القشرة البيولوجي

Red = نطاق الاشعة الحمراء

Blue = نطاق الاشعة الزرقاء

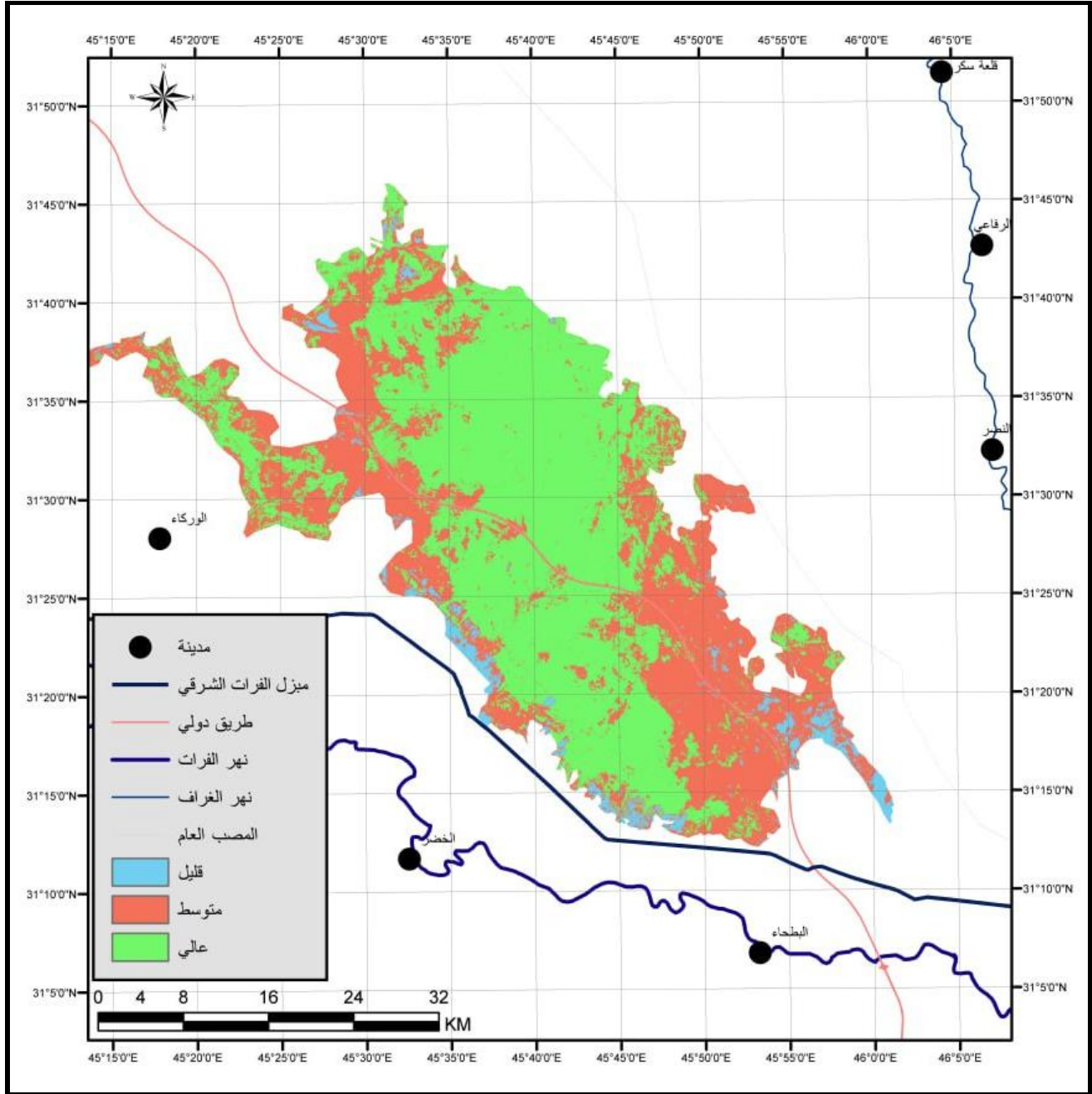
تتراوح قيم هذا المؤشر بين 0-2، اذ تشير القيم المرتفعة الى القشرة القوية، بينما تشير القيم المنخفضة الى القشرة الضعيفة. بعد استخراج مؤشر CL ومن تحليل الخريطة (2-3)، والجدول (2-3)، والتي صنف الى ثلاثة اصناف، اذ تضمن الصنف الاول القشرة البيولوجية الضعيفة (قليل)، يمثل هذا الصنف في الاراضي الجافة جداً، اذ شغلت مساحة (60.95 كم²)، بنسبة (3.7%) وهي أقل نسبة سجلت، تتوزع في أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة؛ يرجع سبب هذا الى ان الترب ضمن هذا الصنف تعاني من تبدل قشورها البيولوجية بفعل ميكانيكي وكيميائي، اذ تتفكك الصخور فيزيائياً وتتحلل كيميائياً بسبب قلة الامطار وارتفاع في درجات الحرارة والكثافة الظاهرية والحقيقية للتربة، مما أثر هذا في الكائنات الحية في التربة، اذ ادى الى تقليل التنوع البيولوجي.

(1) عائشة عبدالله شاكر، تقييم تدهور التربة في ناحية الكنعان باستخدام المؤشرات الطيفية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة ديالى، 2023، ص 93-94.

(2) عواطف تحسين احمد، استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن تغير الغطاء الارضي في حوض نفط غرب كلار للمدة بين 2000-2020 باستخدام بيانات القمر الصناعي لاندسات، مجلة ديالى للبحوث الانسانية، العدد الخامس والتسعون، 2023، ص 246.

(3) Karanieli, A, Development and implementation of spectred Crustindex over dune sands Civt, remote sensing, 1997, Vol(18)No(6), P1207.

خريطة (2-3) مؤشر القشرة البيولوجية CI في تربة منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وباستخدام مخرجات برنامج ARC GIS10.7.2

جدول (2-3) مؤشر القشرة البيولوجية CI في تربة منطقة الدراسة

النسبة %	المساحة كم ²	الصنف	ت
3.7	60.95	قليل	1
40.5	656.51	متوسط	2
55.8	900.98	عالي	3
100	1618.44	مجموع	4

المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وبرنامج ARC GIS10.7.2

كما ان قلة الغطاء النباتي وقلة الرطوبة ساعدت الرياح على تعرية الطبقة العليا مما يفقدها العناصر الغذائية، فضلاً عن ذلك الاستخدام المفرط للمبيدات الحشرية والتجريف والحراثة الزائدة، كل هذا يؤثر في صحة التربة ويؤدي الى ضعف القشرة البيولوجية، أما الصنف الثاني القشرة البيولوجية المتوسطة (متوسط) فيمثل هذا الصنف الاراضي ذات الرطوبة المتوسطة والغطاء النباتي المتوسط مما يساعد على تطور قشرة بيولوجية متوسطة، اذ بلغت مساحة (656.51 كم²) اي بنسبة (40.5%) وتمثلت في الاجزاء الجنوبية الشرقية والاجزاء الشمالية الغربية، أما اعلى مساحة لها فكانت ضمن الصنف الثالث القشرة البيولوجية العالية (عالي)، يمثل هذا الصنف الاراضي ذات القشرة الغنية، اذ بلغت (900.98 كم²)، بنسبة (55.8%) وتمثلت في الاجزاء الوسطى من منطقة الدراسة؛ يرجع سبب ذلك الى ان القشرة البيولوجية قادرة على التكيف مع التغيرات البيئية، مما يزيد من مرونتها وقدرتها على التصدي للظروف القاسية⁽¹⁾، كما أن قلة التضاريس وكثافة التربة الظاهرية والحقيقية منخفضة في تلك المناطق ووجود الترب المزيجية الرملية ساعدت في توفير بيئة جيدة لنمو البكتريا والطحالب والاشنات، اذ تتمتع بتهوية جيدة وتصريف مياه جيدة جداً.

3-2-2-2 مؤشر النبات المعدل للتربة (SAVI) Soil Adjusted vegetation Index :

يستعمل هذا المؤشر لتحسين طرائق تمييز الغطاء النباتي وانعكاسية التربة ومعالجة العوامل التي تحد من فعاليته، اذ يعمل على حساب الاختلافات النباتية فضلاً عن انعكاس التربة اي الجزء المنعكس من أوراق النبات وجزء من التربة⁽²⁾. تم تطويره بواسطة Huete ويعد هذا الدليل بمثابة عامل ضبط للتربة (L)، اذ تعد الكثافة النباتية المنخفضة الاكثر شيوعاً لمؤشر NDVI الاقل تأثير المرتبط بانعكاس التربة العارية. قد اوصى باستعمال هذا المؤشر في المناطق ذات الغطاء النباتي المنخفض، حيث يعطي قيمة 0.5 كما هو موضح في الصيغة ادناه⁽³⁾. اذ يمثل حاصل مقدار NDVI مضافاً اليه نصف في المقام ومضروباً في 1.5، الهدف الاساس من هذا المؤشر هو رصد تدهور الغطاء النباتي بسبب التصحر ومراقبة التغيرات البيئية الناتجة عن التغير المناخي او الانشطة البشرية ودائماً ما يعطي نتائج ايجابية، على العكس المؤشرات الاخرى التي قد تعطي نتائج ايجابية او سلبية⁽⁴⁾. يمكن حساب هذا المؤشر من خلال المعادلة الاتية:

$$SAVI = ((\text{Band } 5 - \text{Band } 4) / (\text{Band } 5 + \text{Band } 4 + L)) * (1.5)$$

حيث ان :

$$SAVI = \text{الدليل النباتي المعدل للتربة}$$

(1) ابراهيم عبدالله درويش، القشرة البيولوجية للتربة في حوض وادي الرام باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد دراسة في جغرافية البيئة، مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية، مجلد الخامس، العدد الاول، 2025، ص101.

(2) سليم ياوز جمال، استخدام الاستشعار عن بعد والادلة النباتية لتصنيف استعمالات الارض الزراعية والغطاء الارضي بناحية الشناقية-العراق، مجلة الاداب، ملحق 2، العدد 127، 2018، ص282.

(3) Ahmed f.Mahdi and Amal M.Sala, EVALUATION OF LAND DEGRADATION OF MYMONA PROJECT IN MISAN GOVERNMENT BY USING REMOTE SENSING, Plant Archives Volume (20), NO(1), P1766.

(4) Hute, A, A soil adjusted vegetation index (SAVI) in : proceeding 5th symposium of the working Group remote sensing Budapest, 1988, p 226-244.

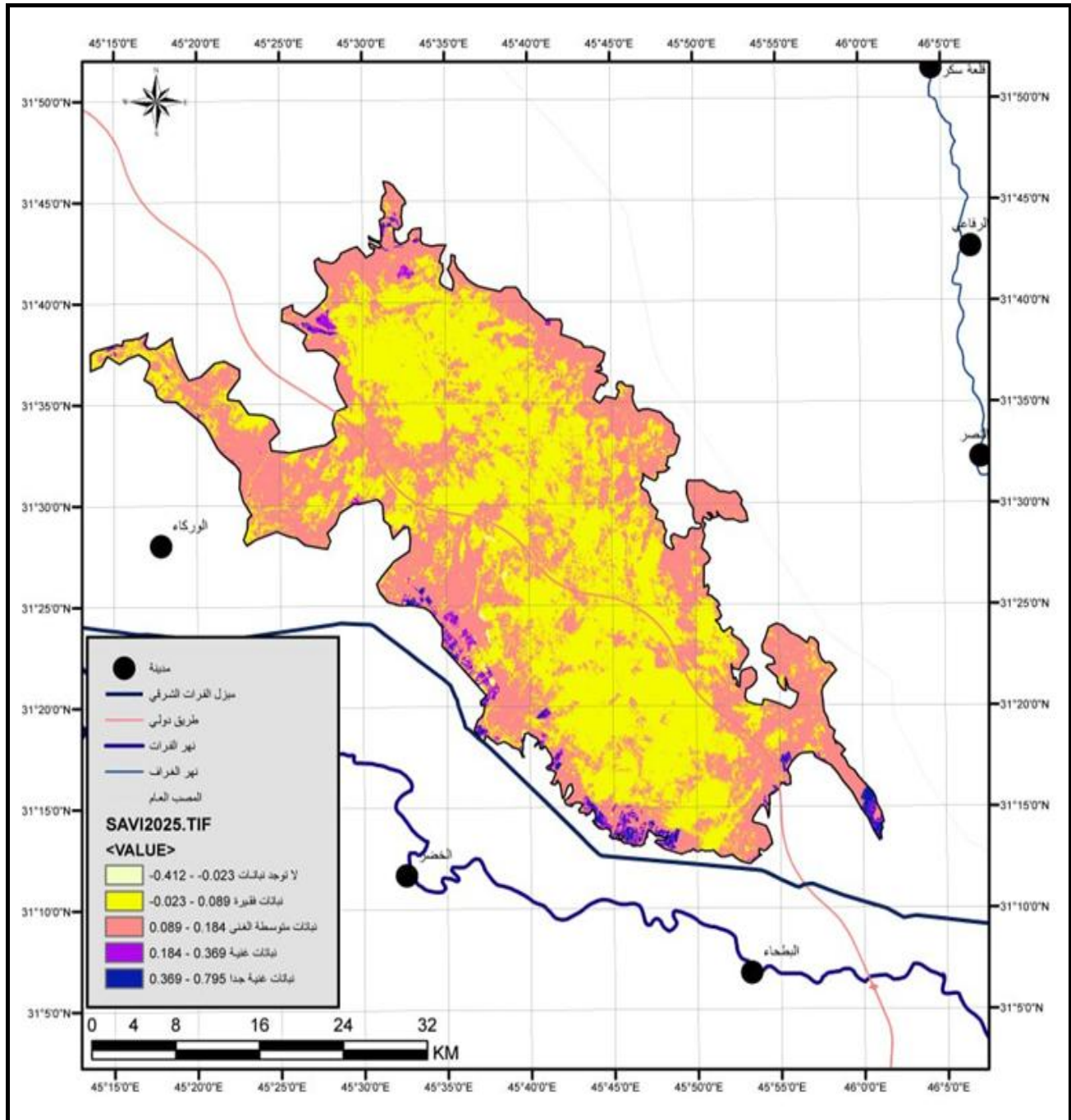
Band5 = نطاق الاشعة تحت الحمراء

Band4 = نطاق الاشعة الحمراء

L = يعدل لمعان التربة معامل 0.5 لمعظم الاغطية الارضية

يتراوح ناتج المعادلة بين $(-1, +1)$ ، أظهرت نتائج مؤشر النبات المعدل للتربة SAVI من خلال الخريطة (3-3) - (3)، والجدول (3-3)، ان هناك تباينا مكانيا في مقدار هذا المؤشر، اذ قسمت منطقة الدراسة وفقاً لقيم مؤشر SAVI الى خمسة مستويات وعلى النحو الاتي:

خريطة (3-3) مؤشر النبات المعدل للتربة SAVI في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وباستخدام مخرجات برنامج ARC GIS10.7.2

جدول (3-3) مؤشر النبات المعدل للترتبة SAVI في منطقة الدراسة

ت	الصف	المساحة كم ²	النسبة %
1	لا يوجد نباتات	2.77	0.4
2	نباتات فقيرة	822.35	50.8
3	نباتات متوسطة الغنى	755.44	46.6
4	نباتات غنية	23.80	1.4
5	نباتات غنية جداً	14.08	0.8
6	المجموع	1618.44	100

المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وبرنامج 10.7.2 ARC GIS

1- المستوى الأول: لا توجد نباتات تشغل هذا المستوى وذات مساحة قليلة جداً، وينسب تكاد لا تذكر مقارنة مع المستويات الأخرى، إذ بلغت مساحته (2.77 كم²) ونسبة بلغت نحو (0.4%)، تنتشر في معظم اجزاء منطقة الدراسة.

2- المستوى الثاني: شغل هذا المستوى النباتات الفقيرة والتي شغلت أغلب مساحة منطقة الدراسة، إذ بلغت نحو (822.35 كم²) ونسبة (50.8%) من المساحة الكلية لمنطقة لدراسة.

3- المستوى الثالث: أما هذا المستوى فقد تركزت فيه النباتات المتوسطة الغنى، شغلت المرتبة الثانية من حيث المساحة والنسبة بعد مستوى نباتات فقيرة، إذ بلغت مساحته (755.44 كم²) ونسبة بلغت (46.6%)، توجد في الاطراف الخارجية لمنطقة الدراسة.

4- المستوى الرابع: أما مستوى النباتات الغنية فسجل مساحة قدرها (23.80 كم²) ونسبة تقدر (1.4%)، تتركز في الاجزاء الجنوبية الغربية والشمالية من منطقة الدراسة.

5- المستوى الخامس: أما بالنسبة لمستوى النباتات الغنية جداً فبلغت مساحته نحو (14.08 كم²) ونسبة بلغت (0.8%) سبب صغر مساحة هذا المستوى، تتركز في الاجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية .

3-2-2-3 مؤشر حالة النبات: (VCI) Vegetation Condition index

ان الجفاف النباتي يمثل المرحلة الاخيرة للجفاف لذلك يمكن مراقبة ورصد المناطق التي قد تتعرض فيها النباتات لإجهاد رطوبي كوسيلة للكشف عن الجفاف. يعتمد هذا المؤشر على القيمة الفعلية لمؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي NDVI وأعلى وأدنى قيمة مؤشر الاختلاف الخضري في زمن الدراسة، يلاحظ الجدول (3-4)، وبحسب المعادلة الآتية⁽¹⁾:

(1) هالة محمد سعيد مجيد، علاء مهدي صالح الزهيري، كشف التدهور البيئي حسب المؤشرات الطيفية لبيانات القمر الصناعي لاندسات 8 للساحل العراقي، مجلة مداد الآداب، العدد (13) (الجزء الاول)، 2019، ص 1154.

$$VCI = (NDVI - NDVI_{Min} \setminus NDVI_{Max} + NDVI_{Min}) * 100$$

VCL = مؤشر الحالة النباتية

NDVI = القيمة الفعلية لمؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي

NDVI Max = أعلى قيمة لمؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي

NDVI Min = أدنى قيمة لمؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي

$$VCI = 100 * \left(\frac{\text{Float}("NDVI_{i_2019.tif}" - "NDVI_{min3YEARS.tif}"){}}{\text{Float}("NDVI_{max3YEARS.tif}" - "NDVI_{min3YEARS.tif}"){}} \right)$$

جدول (3-4) تفسير مؤشر حالة النبات

جاف جداً	أقل من 10%
جاف	10 - 20%
متوسط الجفاف	20 - 30%
قليل الجفاف	30 - 40%
لا يوجد جفاف	أكثر من 40%

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بلسم شاكر شنيشل، نهرين حسن عبود، التذبذب المناخي واثرة على التغير البيئي لأهوار الفرات الأوسط باستعمال تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية أهوار الجبايش، مجلة مداد الآداب، الجامعة العراقية، كلية الآداب، 2019، ص316.

من خلال الخرائط (3-4)، (3-5)، (3-6)، والجدول (3-5)، يتضح ان هناك تبايناً مكانياً وزمانياً واضحاً في مساحة ونسب دليل الحالة النباتية VCI في منطقة الدراسة، اذ قسم مقدار هذا المؤشر الى خمس فئات للأعوام (2019، 2023، 2025) وعلى النحو الآتي:-

1- جاف جداً: بلغت مساحة هذا النطاق عام 2019 (517.86 كم²) ونسبة بلغت (31.99%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة، ثم ازدادت هذه المساحة عام 2023 لتبلغ (1209.3 كم²) ونسبة بلغت (74.72%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة، تراجعت عام 2025 لتبلغ (199.98 كم²) ونسبة بلغت (12.46%)، من اجمالي مساحة منطقة الدراسة.

2- جاف: سجلت مساحته في عام 2019 نحو (108.94 كم²) ونسبة (6.73%) ثم ازدادت هذه المساحة لتبلغ (119.4 كم²) ونسبة (7.38%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة لعام 2023، ثم بعد ذلك انخفضت المساحة اذ بلغت (45.58 كم²) ونسبة (2.81%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة لعام 2025.

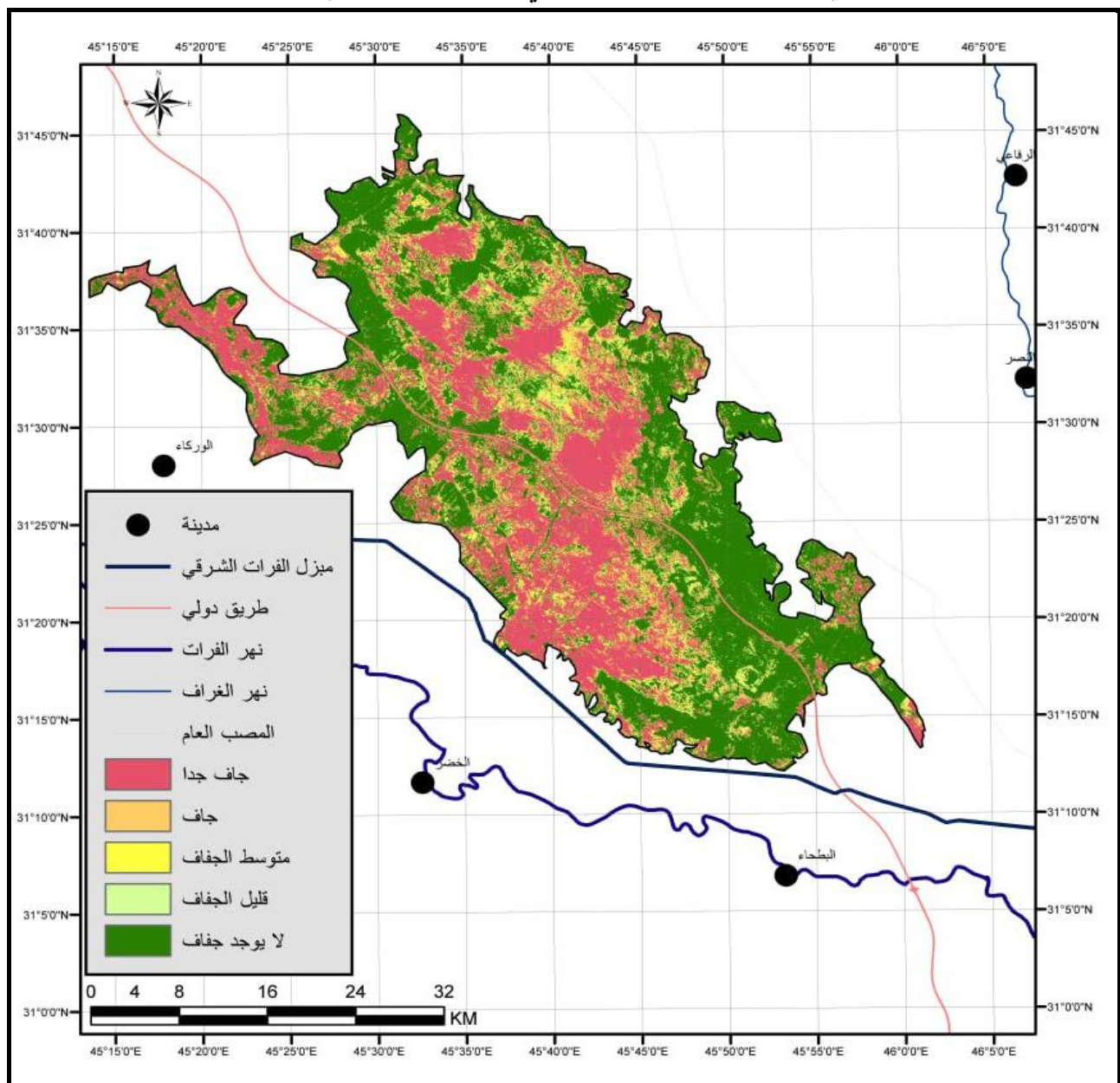
3- متوسط الجفاف: شكلت مساحة (133.64 كم²) اي بنسبة (8.26%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة لعام 2019، كما اتخذت هذه المساحة بالانخفاض لتبلغ (89.16 كم²) ونسبة بلغت (5.51%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة لعام 2023، ثم بعد ذلك انخفضت المساحة اذ بلغت (79.34 كم²) ونسبة (4.9%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة لعام 2025.

4- قليل الجفاف: شغلت هذه الفئة مساحة قليلة الجفاف اذ بلغت (105.67، 46.63، 77.24 كم²) ونسبة بلغت (6.54، 2.88، 4.7) % من مساحة منطقة الدراسة للأعوام (2019، 2023، 2025) لكل منها على التوالي.

5- لا يوجد جفاف: يشغل أغلب مساحة منطقة الدراسة، لعام 2019 (752.33 كم²) ونسبة (46.48) % من مساحة منطقة الدراسة، ثم بعد ذلك اخذت هذه المساحة بالانخفاض في عام 2023 اذ بلغت نحو (153.95) كم² ونسبة بلغت (9.51) % من مساحة منطقة الدراسة، ثم عاودت هذه المساحة في عام 2025 نحو الازدياد لتبلغ (1216.3) كم² ونسبة بلغت (75.13) % من مساحة منطقة الدراسة.

خريطة (3-4)

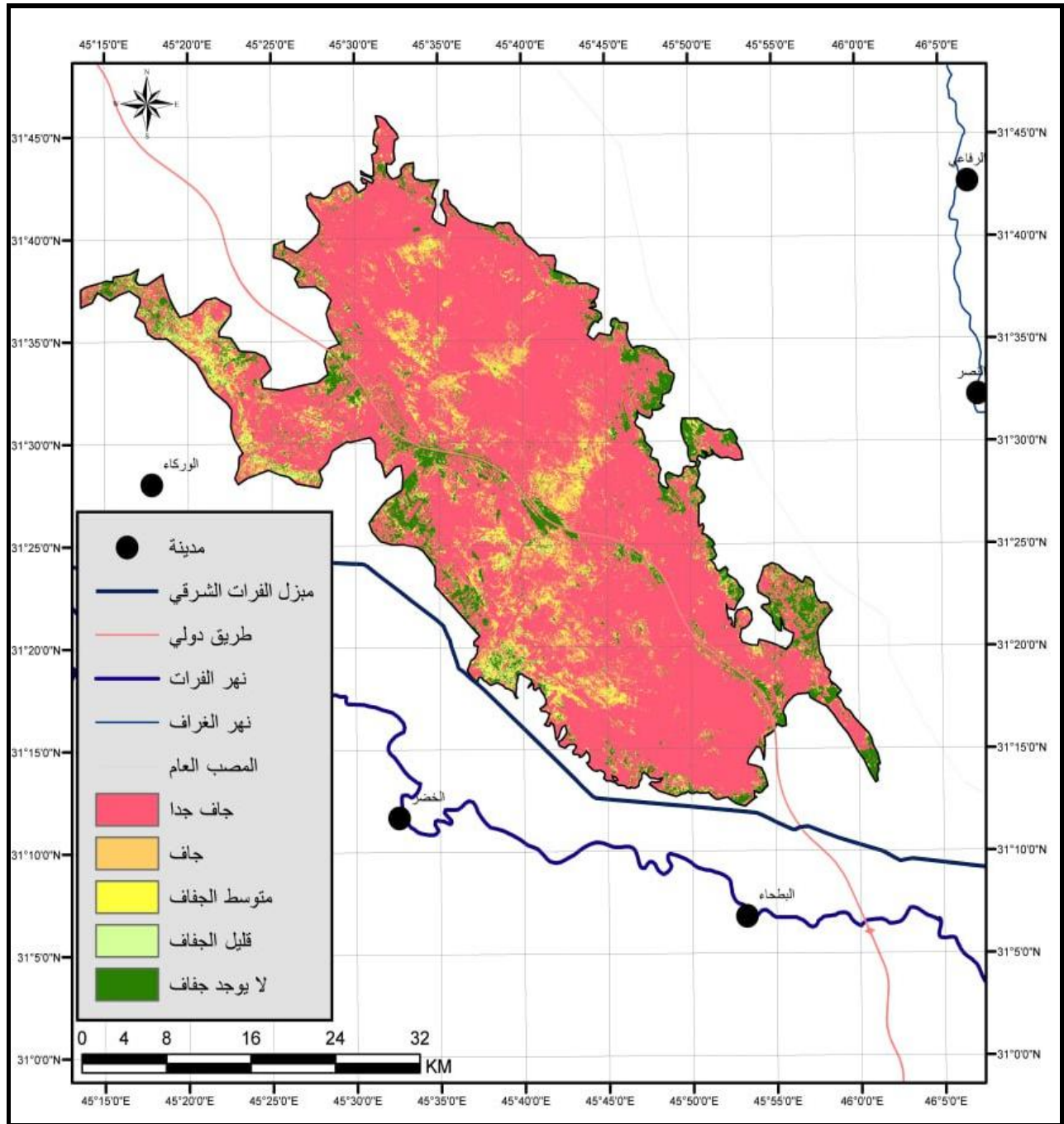
قيم مؤشر الحالة النباتية VCI في منطقة الدراسة لعام 2019



المصدر: اعتمادا على مريثات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2019 وباستخدام مخرجات برنامج ARC GIS10.7.2

خريطة (5-3)

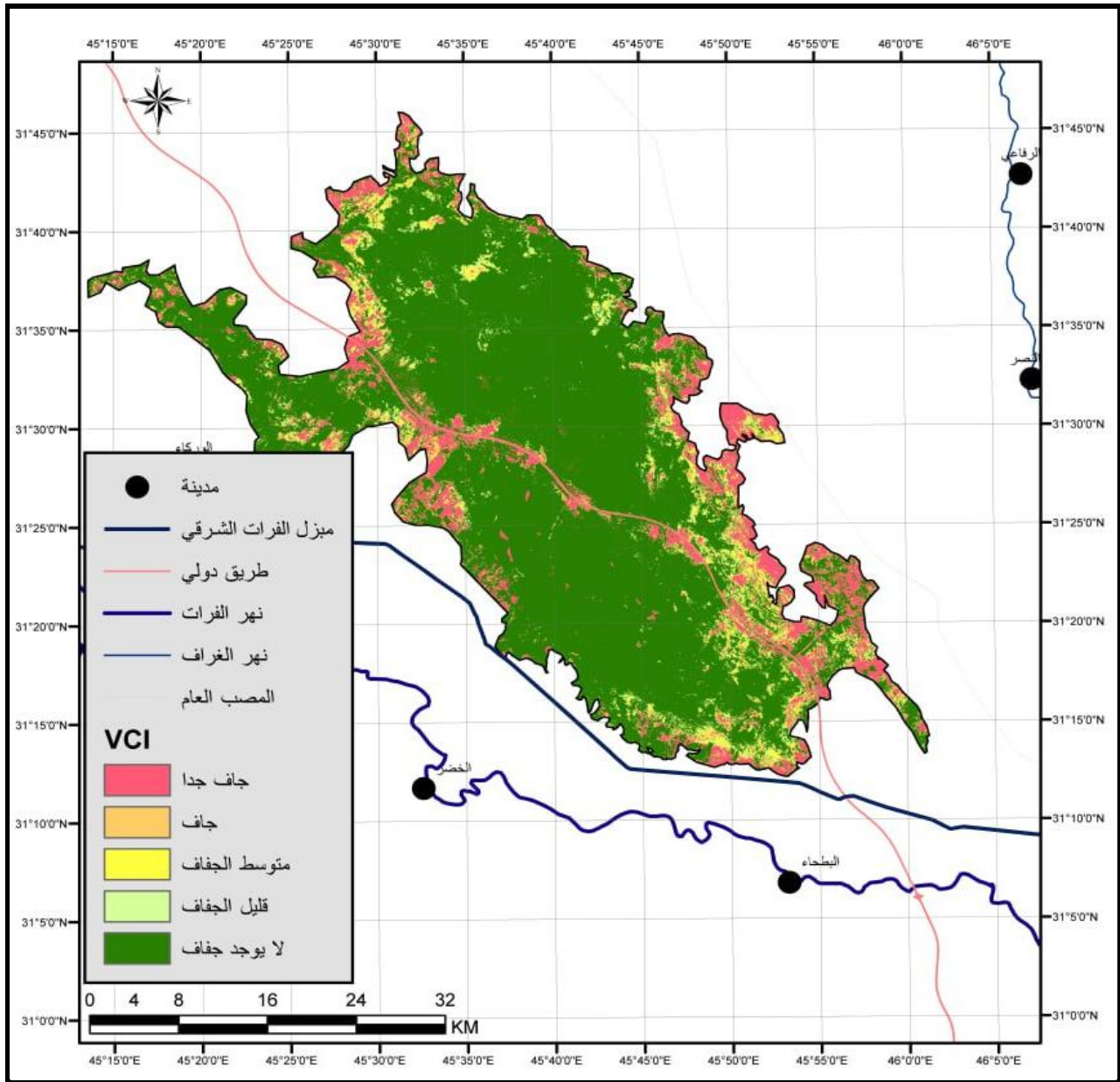
قيم مؤشر الحالة النباتية VCI في منطقة الدراسة لعام 2023



المصدر: اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2023 وباستخدام مخرجات برنامج ARC GIS10.7.2

خريطة (3-6)

قيم مؤشر الحالة النباتية VCI في منطقة الدراسة لعام 2025



المصدر: اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي 8 9 land sat لعام 2025 وباستخدام مخرجات برنامج ARC GIS10.7.2

جدول (3-5)

مؤشر الحالة النباتية في منطقة الدراسة

2025			2023			2019			الفئة
المعيار	النسبة (%)	المساحة (كم ²)	المعيار	النسبة (%)	المساحة (كم ²)	المعيار	النسبة (%)	المساحة (كم ²)	
- 200ct	12.46	199.98	0 -10	74.72	1209.3	20-10	31.99	517.86	جاف جداً
45950	2.81	45.58	10 -20	7.38	119.4	45950	6.73	108.94	جاف
20-35	4.9	79.34	20-35	5.51	89.16	20-35	8.26	133.64	متوسط الجفاف
35-50	4.7	77.24	35-50	2.88	46.63	35-50	6.54	105.67	قليل الجفاف
50-100	75.13	1216.3	50-100	9.51	153.95	50-100	46.48	752.33	لا يوجد جفاف
	100	1618.44		100	1618.44		100	1618.44	المجموع

المصدر: الباحثة بالاعتماد على المرئيات القمر الصناعي 9 8 land sat لعام 2025، 2023، 2019 وبرنامج ARC GIS

10.7.2.

3-2-2-4 مؤشر الاختلاف الطبيعي للمياه NDWI Normalized Differences water Index :

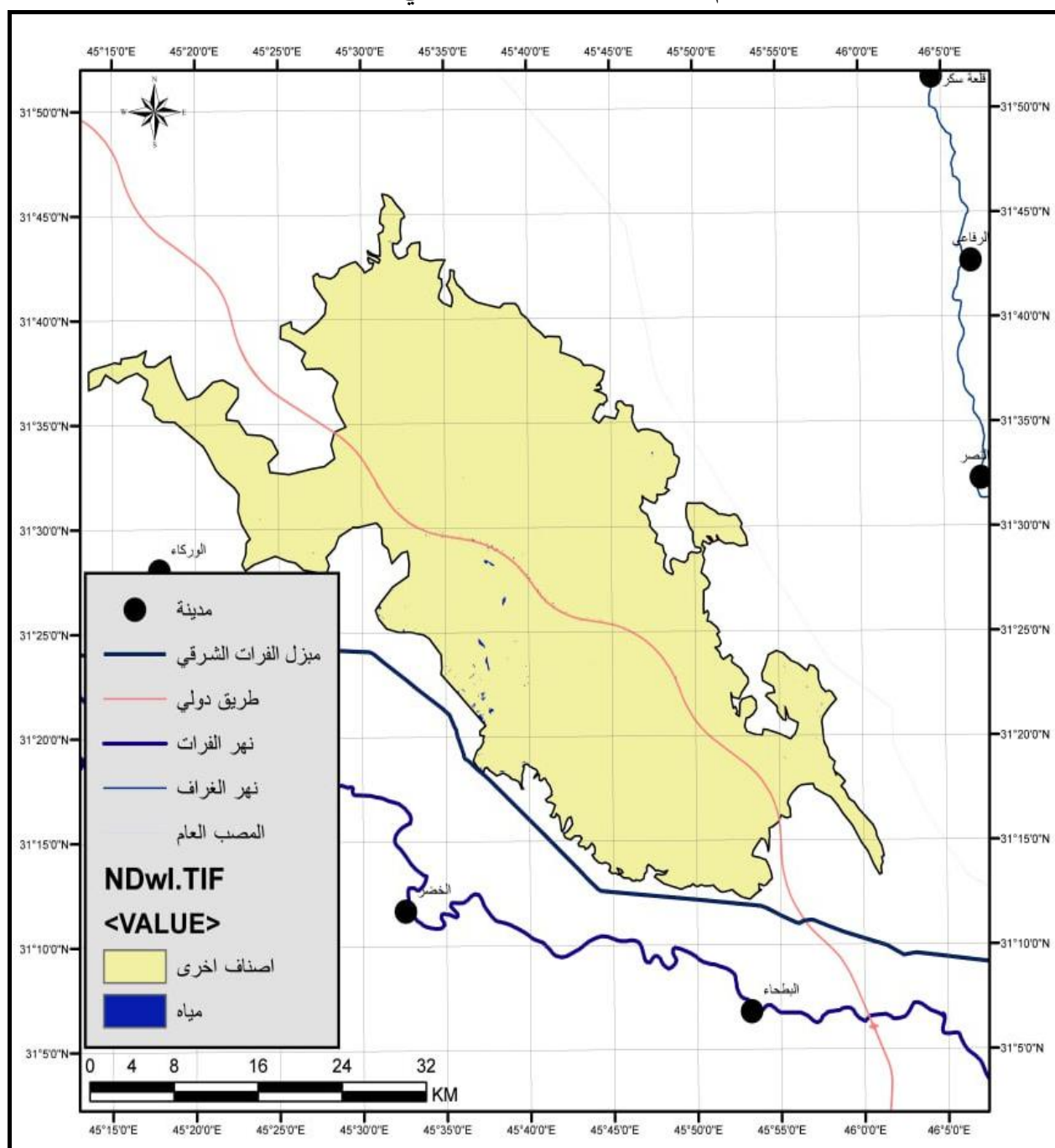
يعد من المؤشرات التي تساعد في تمييز حالة ومراقبة الكتلة المائية السطحية وتمييزها من المظاهر الأرضية الأخرى، مماثلاً مع المنهجية المستخدمة في مؤشر الغطاء النباتي NDVI، إلا أنه يعتمد على قناة الأشعة القريبة من الأشعة تحت الحمراء لمراقبة المحتوى المائي وكثافة الغطاء النباتي. تستخدم التغيرات في كثافة الغطاء لتحديد مراحل الاجهاد والجفاف. من أبرز مميزات الاستجابة العالية والتغطية المكانية الجيدة عبر مختلف الأماكن. على الرغم من ذلك يختلف عن مؤشر NDVI حيث يرصد كلا المؤشرين إشارات مختلفة، من الاستعمالات الشائعة لهذا المؤشر مراقبة الجفاف الذي يؤثر في الزراعة، مما يساعد في كشف حالات الاجهاد. يعتمد هذا المؤشر على الأشعة تحت الحمراء القريبة NIR والأشعة تحت الحمراء القصيرة SWIR، وتنحصر القيم بين (1-1)⁽¹⁾

عند تطبيق مؤشر المياه NDWI على البيانات الفضائية المدروسة والتي أظهرت نتائجها ومن خلال الخريطة (3-7) والجدول (3-6)، نلاحظ أن الأجسام المائية في منطقة الدراسة، استولت على مساحة قدرها (2.35 كم²) ونسبة (0.2 %) من مساحة منطقة الدراسة، بينما استحوذت أصناف أخرى (كالكتبان والمساحات الرملية والمواقع الأثرية) مساحة بلغت (1616.09 كم²) ونسبة وصلت (99.8 %)، هذا يدل على أن المنطقة تعاني من الاجهاد المائي الناتج عن ارتفاع قيم الجفاف نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وقلّة الغطاء النباتي وتناقص كميات الأمطار، إذ بلغ أعلى معدل سنوي للأمطار (137.24) ملم وذلك في محطة الناصرية، كما أن هطول الأمطار غير منتظم قد تحدث مراحل جفاف طويلة تليها أمطار غزيرة كما ذكرنا سابقاً، مما يجعل من الصعب على التربة الاحتفاظ بالرطوبة لاسيما وأن أغلبية ترب منطقة الدراسة هي ترب رملية وكتبان رملية، التي تتسم بقدرتها المحدودة على الاحتفاظ بالمياه، إضافة إلى أن سطح منطقة الدراسة منبسّط مما يسبب ضعف تدفق المياه السطحية وارتفاع معدلات التبخر، كما أن في بعض الأحيان تؤدي كثافة النباتات الشوكية والصحراوية إلى زيادة الطلب على المياه الجوفية مما يسهم في نقص المياه.

(1) بلسم شاكر شنيشل، نهرين حسن عبود، التذبذب المناخي وأثره على التغير البيئي لاهوار الفرات الأوسط باستخدام تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية لاهوار الجبايش (حالة دراسية)، مصدر سابق، ص 317.

خريطة (7-3)

قيم مؤشر الاختلاف المياه الطبيعي NDWI



المصدر: اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وباستخدام مخرجات برنامج ARC GIS10.7.2

جدول (6-3) مقدار مؤشر الاختلاف المياه الطبيعي (NDWI)

النسبة (%)	المساحة (كم ²)	الصنف
99.8	1616.09	اخرى
0.2	2.35	مياه
100	1618.44	المجموع

المصدر : الباحثة بالاعتماد على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وبرنامج ARC GIS10.7.2

3-2-2-5 مؤشر ملوحة التربة (si) Silently Index

تعد ملوحة التربة من المشاكل البيئية المهمة التي تؤثر بشكل كبير على جودة التربة، لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة، ونتيجة للتقدم التكنولوجي وتطبيق التقنيات الحديثة، اثبتت تقنيات الاستشعار عن بعد فعاليتها في رصد ظاهرة التملح، وقد اظهر الباحثين (ALmahwily 1983, Reeve 1975) ان الموجات تحت الحمراء تعد الاكثر دقة في التنبؤ بملوحة التربة. اذ تميزت التربة الملحية بقيم انعكاسية طيفية منخفضة مقارنة بالتربة غير الملحية وكان نطاق الموجات تحت الحمراء القريبة والمتوسطة افضل من الموجات المرئية للتنبؤ بمستوى ملوحة التربة⁽¹⁾.

تختلف ملوحة التربة عن صفات التربة الاخرى من حيث تأثيرها على قيم الانعكاسية الطيفية، مما يساعد في الاستدلال على محتوى ونوع الاملاح في التربة. كما ان التملح يعرف بأنه عملية زيادة تراكيز الاملاح القابلة للذوبان في التربة مما قد يؤدي الى مستويات ضارة قريبة من سطح الارض وعند ذوبان الاملاح تؤثر سلباً على الانتاج الزراعي والبيئي ومن ثم على عملية التمثيل الغذائي للكائنات الحية في التربة، مما يقلل من انتاجية الارض ويدمر النبات والكائنات الاخرى التي تعيش فيها. تم حساب ملوحة التربة بالاعتماد على مؤشر الملوحة Salty Index اذ يتبين من الخريطة (3-8) والجدول (3-7)، التوزيع المكاني لقيم ملوحة التربة لعام 2025، تم تصنيفها الى ثلاث فئات، اذ تحسب من خلال المعادلة الاتية⁽²⁾:

$$NDSI = (Red - Near Infrared) / (Red + Near Infrared)$$

$$NDSI = \text{مؤشر ملوحة التربة Red} = \text{النطاق الاحمر Near Infrared} = \text{قريب من الاشعة تحت}$$

الحمراء

$$Si = B4 - B5 / B4 + B5$$

تتراوح قيمة المؤشر بين +1، -1.

1- قليلة الملوحة: احتلت المرتبة الثانية من بين الفئات من حيث المساحة والنسبة، اذ غطت مساحة بلغت (615.94 كم²) ونسبة بلغت (38.1%)، تنتشر في اجزاء متفرقة من منطقة الدراسة؛ يعود السبب في قلة الملوحة في تلك الاراضي الى كونها ترب رملية اي انها ذات نسجة خشنة جيدة التصريف، فضلاً عن ارتفاعها على مستوى الاراضي المجاورة مما يؤدي الى عدم احتفاظها بالمياه لفترات طويلة.

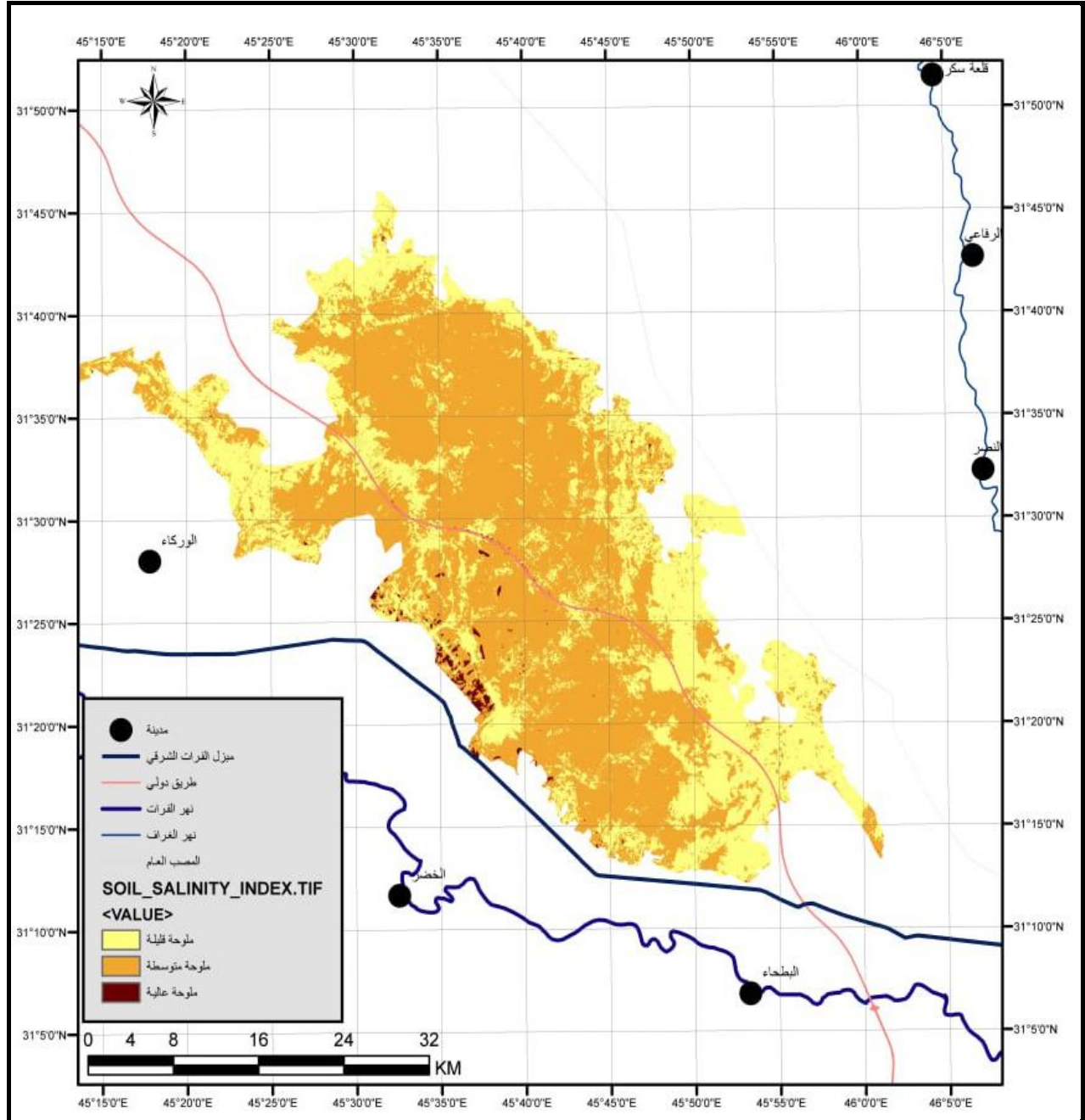
2- متوسطة الملوحة: شكلت اغلب مساحة منطقة الدراسة، اذ بلغت مساحتها (991.69 كم²) اي بنسبة تقدر (61.2%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

3- عالية الملوحة: شغلت هذه الفئة مساحة قليلة جداً تكاد لا تذكر مقارنة مع الفئات السابقة، اذ بلغت (10.81 كم²) ونسبة بلغت نحو (0.7%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة وتتركز في الاجزاء الوسطى الغربية.

(1) احمد صالح المشهداني، احمد مدلول الكبيسي، علم التحسس النائي، كلية الزراعة، جامعة بغداد، ط1، 2014، ص247.

(2) Khan, N.M., V.V. Rastoskuev, E.V. Shalina and y.Sato. "Mapping salt-affected soils using remote sensing indicators – a simple approach with the use of Gis IDRISI." 22nd Asian Conference on Remote sensing, 2001, 5(9).

خريطة (3-8) مؤشر ملوحة التربة Si في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وباستخدام مخرجات برنامج ARC GIS10.7.2

جدول (3-7) قيم مؤشر ملوحة التربة Si

النسبة (%)	المساحة (كم ²)	الفئة
38.1	615.94	قليلة الملوحة
61.2	991.69	متوسطة الملوحة
0.7	10.81	عالية الملوحة
100	1618.44	المجموع

المصدر : الباحثة بالاعتماد على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وبرنامج ARC GIS10.7.2

ان وجود نسبة من ملوحة التربة جاء لأسباب طبيعية واخرى ثانوية (من صنع البشر)، اذ تناقصت الامطار بشكل كبير في السنوات الاخيرة؛ لأن مياه الأمطار تعمل على غسل التربة وتخليصها من الاملاح، فضلاً عن تذبذب مستوى الماء الارضي الذي ساهم بشكل فعال في ظهور عملية التملح، اضافة الى التركيز النسبي لمعادن الصوديوم والكالسيوم في ترب منطقة الدراسة، مما سبب زيادة في ملوحة التربة، اما الاسباب الثانوية فهي عن طريق سوء ادارة التربة والمحاصيل لاسيما الري المفرط و التصريف غير الصحيح واستعمال الاسمدة التي تحتوي على نسبة عالية من الاملاح، كل هذه العوامل انعكست سلباً على نمو وتطور الغطاء النباتي وصفات التربة الفيزيائية والكيميائية.

3-2-2-6 مؤشر التربة الجرداء (BSI) Bar Soil Index :

تعمل الاقمار الصناعية على الأسس الانعكاسية للأشعة الكهرومغناطيسية من مظاهر السطح وللتربة درجة انعكاسية حسب تركيبها الميكانيكي وما فيها من (رمل، سلت، طين) وخشونة السطح اضافة الى وجود اكسد الحديد ومحتوى التربة من المادة العضوية وتختلف هذه العوامل وتتداخل من مكان الى اخر بالإضافة للارتباط بين رطوبة التربة والتركيب الميكانيكي، اذ تكون التربة الخشنة شديدة الارتشاح مما يؤدي الى انخفاض محتواها الرطوبي لذلك فهي تتمتع بانعكاسية عالية، اما الترب القليلة الارتشاح فتكون انعكاسيتها منخفضة؛ بسبب الاختلافات الكبيرة في الانعكاسية. تم استعمال المؤشر B_i لتحديد قيم التربة الجرداء وهو اداة رقمية تجمع بين النطاقات الطيفية للأشعة تحت الحمراء والاشعة الزرقاء والحمراء القريبة من الاشعة تحت الحمراء، بالإضافة الى الموجات القصيرة للالتقاط التغيرات في التربة. تستخدم هذه النطاقات الطيفية بشكل طبيعي، اذ تستعمل الاشعة تحت الحمراء الموجية القصيرة والاحزمة الطيفية الحمراء لقياس تكوين المعادن في التربة، بينما تستعمل النطاقات الطيفية الزرقاء وتحت الحمراء لتعزيز الكشف عن الغطاءات النباتية الزراعية وغير الزراعية. يتم احتساب مؤشر التربة الجرداء وفقاً للمعادلة الآتية:

$$B_i = (SWIR\ 2 + R - NIR + B) / (SWIR\ 2 + R + NIR + B)$$

اذ ان

$$\begin{aligned} \text{الاشعة تحت الحمراء القصيرة} &= SWIR \\ \text{الاشعة الحمراء} &= Red \\ \text{الاشعة تحت الحمراء القريبة} &= Nir \\ \text{النطاق الازرق} &= Blue \end{aligned}$$

$$\text{Float}("B7.TIF" + "B4.TIF" - "B5.TIF" + "B2.TIF") / \text{Float}("B7.TIF" + "B4.TIF" + "B5.TIF" + "B2.TIF")$$

تتراوح قيم هذا المؤشر بين (1،-1)، وتعني القيم العالية في مؤشر (BSI) الى خلو الارض من الغطاء النباتي، أما القيم المنخفضة فهي تشير الى وجود الغطاء النباتي، بعد تطبيق المعادلة في اعلاه يتبين من الخريطة (3-9)، والجدول (3-8) ان هناك تبايناً مكانياً لقيم مؤشر التربة الجرداء (BSI) وقد تمثلت في ثلاث فئات:

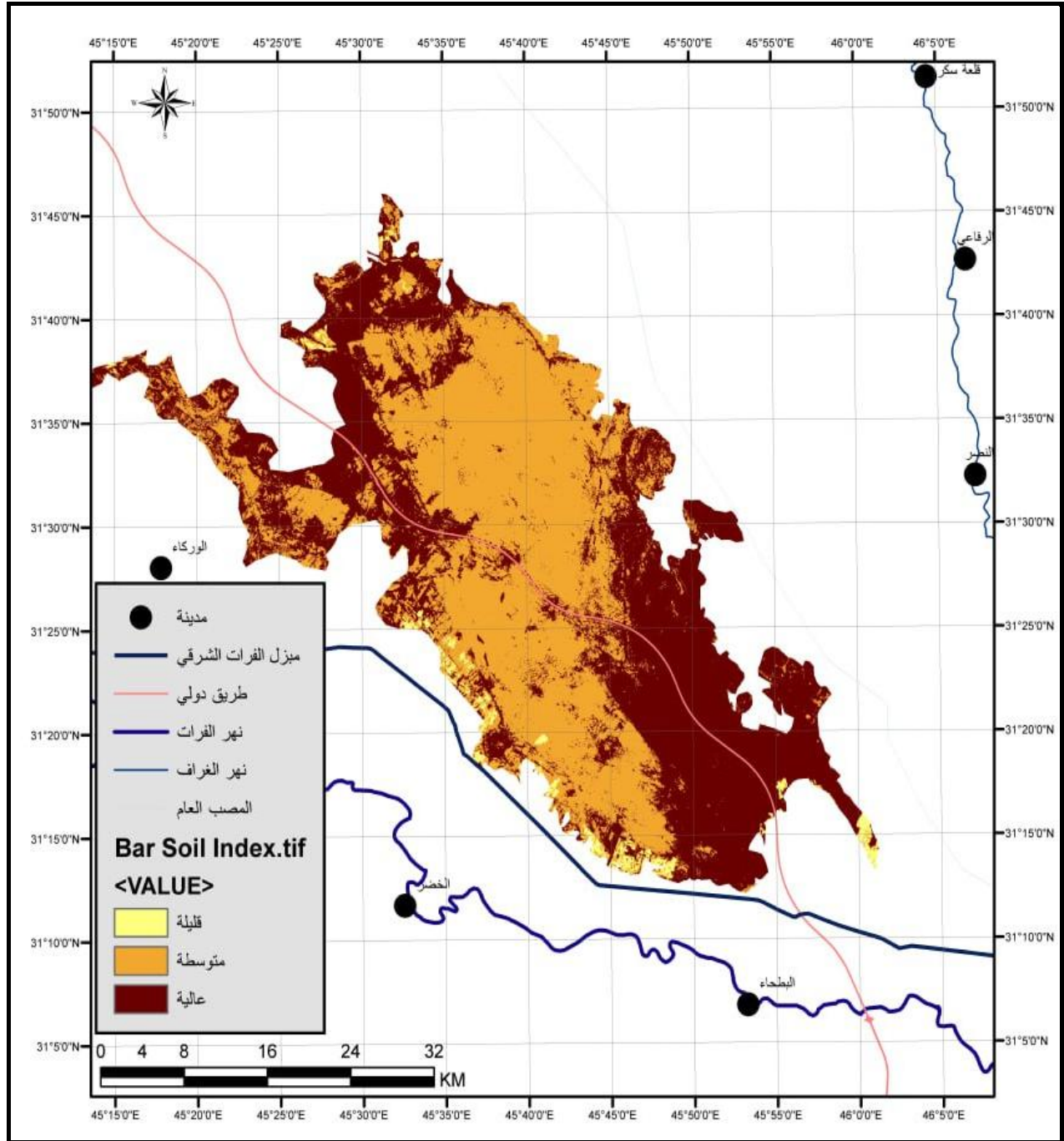
1- قليلة : بلغت مساحتها (26.62 كم²) ونسبة (1.7%)، وهي اقل نسبة سجلها المؤشر، تسود في الاطراف الخارجية من منطقة الدراسة.

2-متوسطة: أغلب مساحة منطقة الدراسة ،اذ بلغت مساحتها (803.17 كم²) ونسبة (49.6%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

3-عالية: أخذت المرتبة الثانية، اذ سجلت مساحتها (788.65 كم²) ونسبة (48.7%)، تنتشر في الاجزاء الجنوبية الشرقية والاجزاء الشمالية الغربية من منطقة الدراسة.

خريطة (3-9)

مؤشر التربة الجرداء BSI في منطقة الدراسة



المصدر : اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وباستخدام مخرجات برنامج ARC GIS10.7.2

جدول (3-8) قيم مؤشر التربة الجرداء BSI

النسبة (%)	المساحة (كم ²)	الصنف
1.7	26.62	قليلة
49.6	803.17	متوسطة
48.7	788.65	عالية
100	1618.44	المجموع

المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 9 لعام 2025 وبرنامج 10.7.2 ARC GIS

عليه يتضح وجود تباين مكاني واضح لنسب التعرية في منطقة الدراسة إذ تركزت اغلب مناطق التعرية المتوسطة في الاجزاء الوسطى من ترب السهل الرسوبي، أما بالنسبة للتعرية الشديدة فتمثلت في الاجزاء الجنوبية الشرقية والاجزاء الشمالية؛ يمكن ان يرجع سبب هذا الى انبساط سطح منطقة الدراسة، إذ ان المناطق السهلية اكثر عرضة للجفاف، كما أن قلة سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة خاصة في فصول الصيف الحارة وتناقص الغطاء النباتي وقلة المواد العضوية التي تحتفظ بالرطوبة فتقلل من تعرضها للجرد، فضلاً عن قلة الموارد المائية في منطقة الدراسة والرعي الجائر المستمر، ووجود النسجة الرملية المزيجية ذات القدرة الضعيفة على الاحتفاظ بالمياه مما يجعلها اكثر عرضة للتآكل بفعل العوامل الطبيعية كالرياح والمياه، كما ان الكثافة الظاهرية العالية تزيد من فرصة تعرض الترب للجرد والتآكل، إذ ان زيادة الضغط على التربة يمكن ان يقلل من مساميتها، كل هذه العوامل ساعدت في تكوين ترب جرداء في اغلبية منطقة الدراسة.

3-2-2-7 مؤشر الرطوبة الطبوغرافية (Topographic Wetness Index (TWI):

تعد الطبوغرافية احد العوامل الرئيسية في تحديد الرطوبة في النظم البيئية، إذ تلعب دوراً مهماً في توجيه حركة المياه السطحية والجوفية، إذ يؤثر التوزيع المكاني للمياه على عمليات التربة وسيؤثر بدوره في خصائصها، يعرف المؤشر بأنه اداة كمية تعتمد على تحليل التضاريس لتقدير مدى توفر الرطوبة في التربة⁽¹⁾. ينطلق TWI من فرضية ان تراكم المياه عند نقطة معينة يتناسب طردياً مع مساحة الصرف المؤثرة ويتناسب عكسياً مع انحدار السطح، اي ان المياه تميل للتجمع في المناطق المنخفضة ذات الانحدار الطفيف، مما يجعلها اكثر رطوبة، بينما تكون المياه ذات قدرة تصريف عالية في المناطق المرتفعة او شديدة الانحدار ومن ثم تكون اقل رطوبة. قدم هذا المؤشر لأول مرة من قبل (Beven , Kirkby) عام 1979⁽²⁾.

⁽¹⁾R.sorensen, U.Zinko, J.Seibert,"On the calculation of the topographic wetness index: evaluation of different methods based on field observations " Hydrology and Earth System Sciences Discussions,2006,10(1),p101.

⁽²⁾Chenge -Zhi Chen and other,An approach to computing topographic wetness index based on maximum downslope gradient ,springer science, Number(12),2011,p33.

يمتاز TWI بأنه يعتمد على معطيات رقمية يمكن الحصول عليها من صور الاقمار الصناعية ونماذج الارتفاع الرقمي، مما يجعله دليل مهم في مختلف الدراسات المتعلقة بالنبات والمياه والتربة، على الرغم من مميزاته فإنه لا يخلو من بعض السلبيات اذ يعتمد بشكل كلي على التضاريس متجاهل العوامل المناخية والبيئية، كما ان النتائج تتأثر كثيراً بدقة الـ DEM . وقد تم حساباً من خلال علاقة طبقة (Accumulated flow)، وطبقة معدل الانحدار الطبوغرافي بالاعتماد على معادلة Beven وعلى النحو الاتي⁽¹⁾:

$$TWI = \ln(As \cdot \tan B)$$

اذ ان :

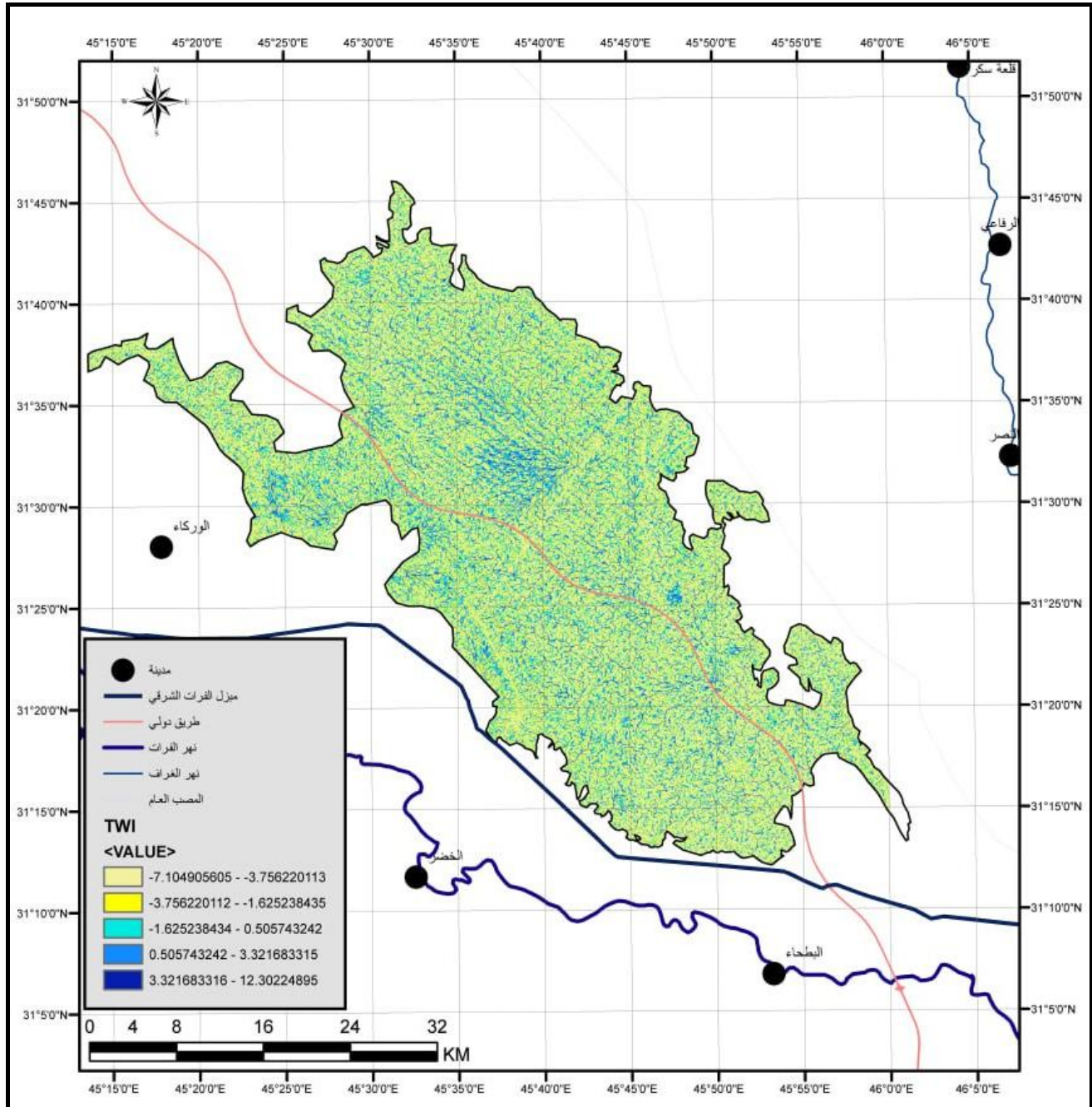
As = قيم الخلايا في طبقة (Accumulated Flow) وتحسب بالمتري المربع

$\tan B$ = طبقة الانحدار المقدر بالدرجات

عند تطبيق مؤشر الرطوبة الطبوغرافية TWI على البيانات الفضائية المدروسة والتي اظهرت نتائجها من خلال الخريطة (3-10)، والجدول (3-9)، والتي قسمت الى خمسة مستويات ، تضمن المستوى الاول منخفض جداً، اذ بلغت مساحته (660.44 كم²) بنسبة (40.8%) وهي اعلى مساحة سجلها المؤشر من المساحة الاجمالية لمنطقة الدراسة ، اذ تشكل ثلث مساحة الدراسة، أما المستوى الثاني منخفض شكل مساحة (385 كم²) بنسبة (23.7%) تنتشر في أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة، أما المستوى الثالث متوسط قدرت مساحته (301 كم²) بنسبة (18.6%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة ،تتركز في الجزء العلوي من منطقة الدراسة، أما المستوى الرابع مرتفع سجل مساحة (200 كم²) بنسبة (12.4%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة، تنتشر في مناطق متفرقة ،أما المستوى الخامس مرتفع جداً بلغت مساحة (72 كم²) اي بنسبة (4.5%) وهي اقل نسبة سجلت من اجمالي مساحة منطقة الدراسة، تتركز في الاجزاء الوسطى من منطقة الدراسة .

⁽¹⁾Keith J .Beven, and Michael J.Kirkby ,A physically based, variable contributing area model of basin hydrology\ Un modele a base physique de zone d'appel variable de l'hydrologie du bassin versant. Hydrological sciences journal, Vol.24,No.1,1979,p.p43-69.

خريطة (3-10) مؤشر الرطوبة الطبوغرافية TWI في منطقة الدراسة



المصدر : اعتمادا على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 لعام 2025 وباستخدام مخرجات برنامج ARC GIS10.7.2

جدول (3-9) مؤشر الرطوبة الطبوغرافية TWI في منطقة الدراسة

ت	مستويات المؤشر	قيمة المؤشر	المساحة كم ²	النسبة %
1	منخفض جدا	-7.104905605 -3.756220113	660.44	40.8
2	منخفض	-3.756220112 -1.625238435	385	23.7
3	متوسط	-1.625238434- 0.505743242	301	18.6
4	مرتفع	0.505743242 -3.321683315	200	12.4
5	مرتفع جدا	3.321683316 -12.30224895	72	4.5
6	المجموع		1618.44	100

المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئيات القمر الصناعي land sat 8 لعام 2025 وبرنامج ARC GIS10.7.2

الفصل الرابع

تقييم قابلية وملاءمة التربة للإنتاج

الزراعي على وفق (الخصائص

الفيزيائية، الخصائص الكيميائية،

المؤشرات والدلائل الطيفية)

تمهيد:

ان الهدف الاساس من تقييم الارض هو التعرف على نوع الاستخدام الافضل وانشاء خرائط تقييم الارض الزراعية وتقدير مدى الملاءمة بين الارض ونوع الاستخدام، وهذا ما سيتم تناوله في هذا الفصل، اذ يعرف تقييم الارض بأنه مجموعة من العمليات التي يتم بموجبها تحديد تقدير قابلية استعمال الارض لأغراض معينة ويشمل الاستخدام الزراعي والغابات أو أي استخدامات أخرى⁽¹⁾. اذ تعد الزراعة علم وفن وصناعة وإنتاج المحاصيل الحيوانية والنباتية النافعة للإنسان، كما ينظر اليها الجغرافي على انها الفرع الجغرافي الذي يهتم بدراسة الظروف الجغرافية، التي تؤثر في توزيع النشاط الزراعي على الارض⁽²⁾. لا بد من معرفة قابلية الارض ويقصد بها امكانية استخدام الارض بطرائق معينة مع اتباع اساليب ادارية خاصة⁽³⁾، اذ تعد القابلية الاطار الذي يمكن فيه تقييم الملاءمة، اذ عرفت منظمة الدولية FAO ملاءمة الارض بأنها عملية يتم من خلالها تقييم الارض الى مجموعات على وفق ما يناسبها لاستعمال معين، لذلك تقوم عملية تصنيف الارض على أساس الملاءمة والتقدير بالتجربة بناء على ما يقدمه المحصول وبين حدود معينة يتطلبها المحصول⁽⁴⁾.

النمذجة Modeling تعد احدى أساليب الفهم الشامل لما يحدث على سطح الارض بوصفه تبسيطاً للواقع المكاني (الظواهر او المعالم الجغرافية) ويتمثل ذلك معلومات عن الظاهرة وعلاقتها بالمتغيرات المكانية وغير المكانية التي تؤثر وتتأثر بها وإعادة تصنيف تلك العلاقات وتنتجها من خلال الانموذج يمكن فهم العلاقات المكانية ومعالجتها من اجل محاكاة الواقع⁽⁵⁾. يمكن ادراك أهمية استخدام النماذج الرياضية من خلال قدرتها على تعريف المشكلة ووصفها بطريقة مبسطة، مما يسهل تصوير الواقع الحقيقي، اذ تساعد النماذج في التعرف على العوامل التي تحدد الحلول المحتملة للمسائل، فضلاً عن امكانية التنبؤ بظروف المستقبل من خلال التعرف على المشاكل الحالية، اذ يعد النموذج الرياضي أداة مهمة من أدوات التحليل وأداة لا غنى عنها في تلافي مخاطر التغيير وتحديد المشكلة بدقة من دون ادخال مؤشرات قد تؤدي الى تحيز معين، فضلاً عن ذلك تسهم في توفير الوقت والمال مما يقلل من الجهود والتكاليف المرتبطة بالتحليل⁽⁶⁾، ولهذه الاهمية اعتمدت الدراسة في هذا الفصل أهم أنواع التقييم وهو التقييم النوعي Qualitative evaluation، اذ يعبر فيه عن ملاءمة الارض

⁽¹⁾Livingstone, Stephaine, Erosine impact Assessment and Control Introduction to Geograpic Information Systems(CVAO₃) final project.2001.p33.

⁽²⁾ صبحي احمد الدليمي، جغرافية الزراعة، دار امجد للنشر والتوزيع، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الانسانية، الطبعة الاولى، 2020، ص39-36

⁽³⁾ عامرة رشيد حميد طه السامرائي، الملائمة المكانية للترب واثرها في تباين المحاصيل الزراعية للجزء الشرقي من قضاء سامراء (دراسة في جغرافية التربة)، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سامراء، 2024، ص156.

⁽⁴⁾ المصدر نفسه، ص152.

⁽⁵⁾ احمد فليح فياض علي اللهبي، النمذجة المكانية للمخاطر الجيومورفولوجية في حوض وادي الثرثار-العراق، مجلة الدراسات التربوية والعلمية، العدد(18)، مجلد(18)، 2021، ص86.

⁽⁶⁾ سراء عبد طه العذاري، التنمية المستدامة للأراضي الزراعية في محافظة النجف الاشرف باستخدام التقنيات الاستشعار عن بعد، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2016، ص179.

للأغراض المختلفة بشكل نوعي مثل :عالية الملاءمة Highly Suitable، متوسط الملاءمة Mod Suitable، قليلة الملاءمة Un Suitable .

اذ تستعرض انموذج التحليل متعدد المتغيرات للملاءمة الزراعية و قابلية استثماراتها لترب منطقة الدراسة ومن خلال نظم المعلومات الجغرافية والتقنيات الحديثة وهو من الطرائق الخاصة بالنمذجة المكانية وتعتمد هذه الطريقة على الباحث، اذ تتيج له اختيار مجموعة من المعايير او المتغيرات ويتم اختيارها وفقاً لأهميتها ودورها في قيام الظاهرة، وزيادة تمركزها، وامكانية استثمارها ومعرفة المناطق الملاءمة لها ثم بعد ذلك نحدد المعايير العامة لكل متغير معيار وزن خاص به اذ يصبح المجموع العام لأوزان المتغيرات المستخدمة (100%) وان لكل متغير عناصر/ فئات خاصة به يتم اختيارها من قبل الباحث، وذلك بعد استشارة المتخصصين*، في ضوء تأثيرها وأهميتها ويتم توزيع اوزان قيمتها من (1-10) على جميع عناصر هذه المتغيرات المختارة في احدى الظواهر، من ثم عمل اعادة تصنيف المعايير Reclassify ضمن أدوات Spatial Analyst، اذ تعد هذه الاداة قوية ومهمة في مجال النمذجة المكانية، يتم استخدامها لتحويل واعادة تصنيف البيانات الخلوية Raster Data وذلك من اجل تحليل وفهم الظواهر المكانية بشكل افضل⁽¹⁾، اذ تم اعطاء قيمة لكل فئة من المعايير، تشير القيمة (1) الى الملاءمة عالية، وقيمة (2) الى متوسطة الملاءمة، وقيمة (3) الى قليلة الملاءمة، بعدها نقوم بعملية التركيب لجميع اوزان المتغيرات وعناصرها ليتم دمجها ومن ثم انتاج خريطة تمثل التوزيع الفئوي والمناطق الملاءمة للظاهرة المدروسة⁽²⁾، اذ تم استخدام الامر (Weighted overlay) ضمن الامر (Overlay) وهي ضمن اداة (Spatial Analyst Tools) في تحليلها.

وعلى وفق صيغة العمل استعمل في الدراسة الطريقة المذكورة (انموذج التحليل المتعدد المتغيرات) في تحديد المناطق الملاءمة للزراعة تم تقسيمها الى درجات بحسب ملائمتها وأهميتها، اذ تم تحديد مجموعة من المتغيرات وهي بعض العوامل الطبيعية والبشرية ومنها الانحدار، والارتفاع، ومشاريع الري، واستعمالات الارض، وكذلك الخصائص الفيزيائية والخصائص الكيميائية والمؤشرات والدلائل الطيفية، اذ يتم دراسة كل متغير ومعرفة تأثيره في الانشطة الزراعية، اذ تم اختيار المحاصيل الزراعية وهي القمح، الشعير، الفواكه، الخضراوات، اشجار النخيل، وتحديد وزن معين لكل منها، وتم تحديد المناطق الملاءمة لكل متغير بحسب مستويات ملائمتها المحددة وهي على النحو الاتي:

*الخبراء ذو الاختصاصات (نظم المعلومات الجغرافية، علم الجيولوجيا، الجيومورفولوجية، جغرافية البيئة، جغرافية التربة، جغرافية الموارد المائية).

(1) سامي محمود الياس عباس الجانقلي، النمذجة المكانية لاحتمالية توطن المياه الجوفية بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية/محافظة نينوى انموذجاً، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، 2024، ص49.

(2) نسرين جاسم فياض الحمداني، العمليات الجيومورفولوجية في الساحل العراقي والاثار البيئية الناجمة بأستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2003، ص180-179.

1-4 المتغيرات الطبيعية والبشرية:

1-1-4 الارتفاع:

هو من المعايير المهمة التي لها دور كبير في تحديد مناطق التربة ذات القابلية والملاءمة للزراعة، وقيام زراعة ذات استثمار كبير، وقد رجح الوزن المعياري له (5) %، من خلال الجدول (1-4) والخريطة (1-4) يلاحظ نمذجة متغير الارتفاع وقد قسمت منطقة الدراسة الى ثلاث فئات، اذ تمثلت الفئة الاولى (-16_7)، ضمن الملاءمة العالية تم اعطاء قيمة وزن(1)، اذ شكلت مساحة قدرها (433.28) كم² ونسبة (8.26%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة، تتركز في الجزء الجنوبي الشرقي، بينما تمثلت الفئة الثانية (7.1_11) ضمن الملاءمة المتوسطة تم اعطاء قيمة وزن(2)، اذ بلغت مساحة (743.42) كم² ونسبة (45.9) %، وهي أعلى نسبة سجلت، تتركز في وسط منطقة الدراسة، أما الفئة الثالثة (11.1_38) فتمثلت بالملاءمة القليلة تم اعطاء قيمة(3)، اذ بلغت مساحة قدرها (441.74) كم² ونسبة (27.3) %، تتركز في الجزء الشمالي الغربي.

2-1-4 الانحدار:

يعد من أهم المتغيرات التي لها تأثير كبير في الزراعة وتحديد مناطق التربة ذات القابلية و الملاءمة للزراعة، وقد رجح الوزن المعياري(6) % لهذا المتغير، يظهر من معطيات الجدول (1-4) والخريطة (2-4) التي تمثل نمذجة متغير الانحدار، اذ تم تحديد ثلاث فئات، اذ تقع الفئة الاولى (0-1.17) ضمن الملاءمة العالية تم اعطاء قيمة(1)، اذ بلغت مساحة (861.45) كم²، وبنسبة(53.2%)، وتشكل اكثر من نصف مساحة المنطقة، اما الفئة الثانية (1.17-3.00) ضمن الملاءمة المتوسطة تم اعطاء قيمة(2)، اذ بلغت مساحة (595.68) كم²، وبنسبة(36.9%) وتنتشر في مناطق متفرقة، اما الفئة الثالثة (3.00-18.69) ضمن الملاءمة القليلة تم اعطاء قيمة (3)، اذ بلغت مساحة (161.31) كم² وبنسبة(9.9) %، وهي أقل نسبة سجلت، وتتركز في الجزء الجنوبي الغربي.

جدول (1-4) المتغيرات ومعاييرها وفئاتها واوزانها لتحديد ملاءمة الاراضي للزراعة في منطقة الدراسة

المتغيرات	الصنف/ متر	الفئات	قيمة وزن صنف المتغير	معايرها	المساحة كم ²	النسبة%
الارتفاع	7-16 ⁻	عالية	1	5	433.28	26.8
	11-7.1	متوسطة	2		743.42	45.9
	38-11.1	قليلة	3		441.74	27.3
المجموع						
الانحدار	1.17-0	عالية	1	6	861.45	53.2
	3.00-1.17	متوسطة	2		595.68	36.9
	18.69-3.00	قليلة	3		161.31	9.9
المجموع						
					1618.44	100

8.9	142.95	10	1	عالية	الزراعة	استعمالات الارض
38.4	621.88		2	متوسطة	تربة مزيجية	
52.7	853.61		3	قليلة	كثبان رملية	
100	1618.44	المجموع				
-	-	10	1	عالية	1-1	مشاريع الري
-	-		2	متوسطة	1-2	
-	-		3	قليلة	0-1	
الخصائص الفيزيائية						
67.7	1096.28	8	1	عالية	1-1	نسجة التربة
32.3	522.16		2	متوسطة	2-2	
100	1618.44	المجموع				
7.8	124.74	2	1	عالية	1.08-0.94	الكثافة الظاهرية
61.7	999.52		2	متوسطة	1.17-1.08	
30.5	494.18		3	قليلة	1.33-1.17	
100	1618.44	المجموع				
30.1	488.10	4	1	عالية	54.00-48.84	المسامية
59.8	968.30		2	متوسطة	57.32-54.00	
10.1	162.04		3	قليلة	63.97-57.32	
100	1618.44	المجموع				
الخصائص الكيميائية						
4.1	65.22	2	3	قليلة	1.10-0.57	المادة العضوية
23	373.11		2	متوسطة	1.76-1.10	
72.9	1180.11		1	عالية	2.78-1.76	
100	1618.44	المجموع				
44.9	726.86	2	1	عالية	7.4-7.1	درجة الحامضية
50.2	811.77		2	متوسطة	7.5-7.4	
4.9	79.81		3	قليلة	7.8-7.5	
100	1618.44	المجموع				

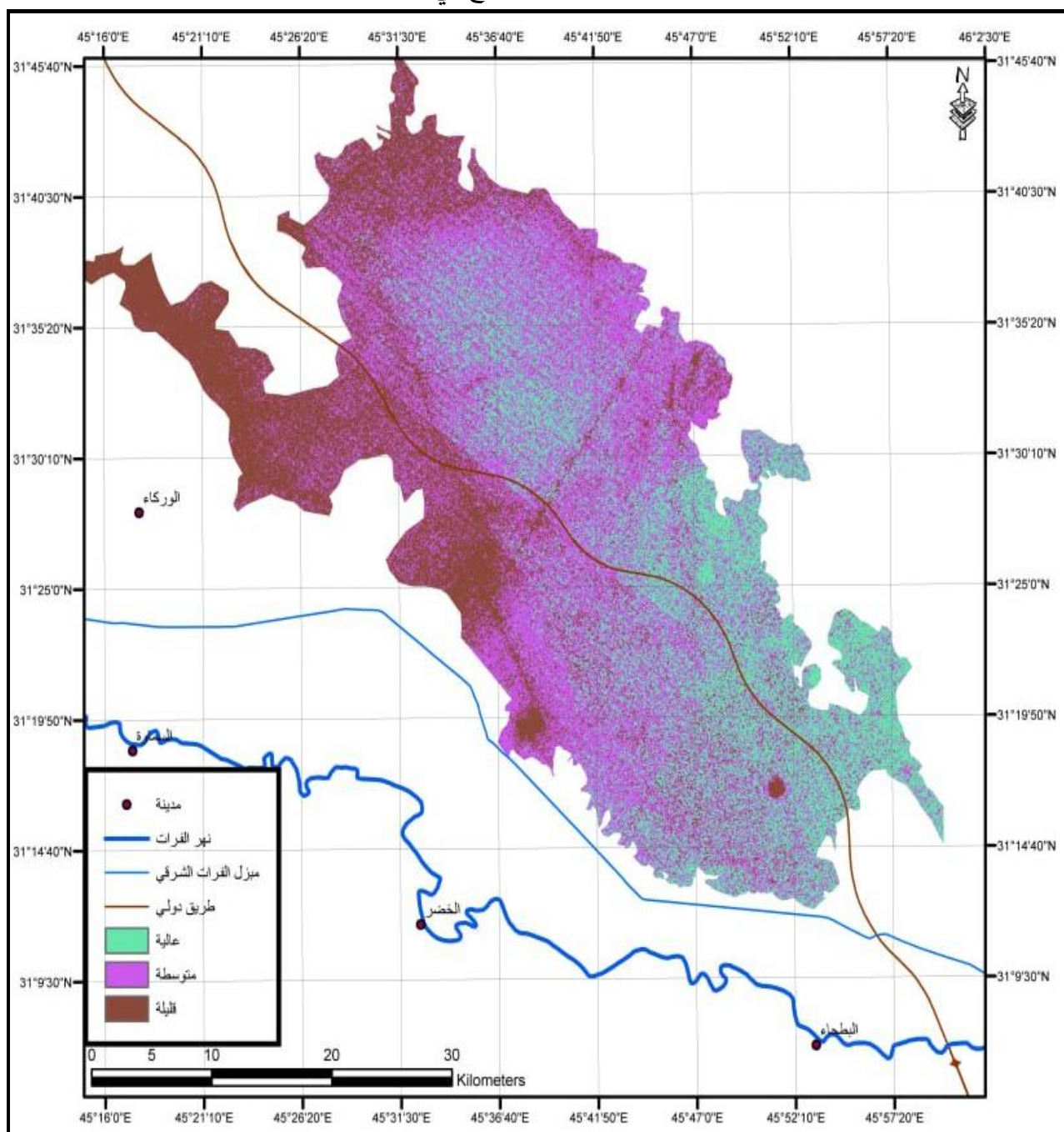
21.1	342.79	10	1	عالية	12.5-0.94	التوصيلية
55.5	898.48		2	متوسطة	20.66-12.56	الكهربائية
23.4	377.17		3	قليلة	35.39-20.66	
100	1618.44	المجموع				
38.1	617.73	3	1	عالية	1020.9-320.04	الكالسيوم
42.1	680.46		2	متوسطة	1687.7-1020.10	
19.8	320.25		3	قليلة	2499.7-1687.8	
100	1618.44	المجموع				
64.7	1047.41	2	1	عالية	150.49-12.20	المغنيسيوم
26.1	422.75		2	متوسطة	396.01-1500.49	
9.2	148.28		3	قليلة	731.84-396.01	
100	1618.44	المجموع				
المؤشرات والدلائل الطيفية						
1.96	31.68	8	3	قليلة	-0.01-0.27	NDVI
97.86	1583.92		2	متوسطة	0.15-0.01	
0.18	2.84		1	عالية	0.53-0.15	
100	1618.44	المجموع				
6.7	109.59	4	1	عالية	52.79-32.19	Bi
37.7	609.11		2	متوسطة	61.75-52.79	
55.6	899.74		3	قليلة	108.34-61.75	
100	1618.44	المجموع				

54.5	881.51	4	3	قليلة	0.01-0.14 ⁻	CI
41.6	674.60		2	متوسطة	0.06-0.01	
3.9	62.33		1	عالية	0.13-0.06	
100	1618.44	المجموع				
17.9	290.68	5	1	عالية	28.62-0	لعام 2023 VCI
13.7	221.04		2	متوسطة	74.50-28.62	
68.4	1106.72		3	قليلة	100-74.50	
100	1618.44	المجموع				
80.5	1301.86	4	1	عالية	17.25-0	لعام 2025 VCI
11.6	187.40		2	متوسطة	63.52-17.25	
7.9	129.18		3	قليلة	100-63.52	
100	1618.44	المجموع				
8.2	129.65	6	3	قليلة	⁻ 2.53-7.10 ⁻	TWI
32.9	533.98		2	متوسطة	⁻ 1.11-2.53 ⁻	
58.9	954.81		1	عالية	12.30-1.11	
100	1618.44	المجموع				
1.9	31.6845	5	1	عالية	⁻ 0.13-0.66 ⁻	Si
97.9	1585.12		2	متوسطة	⁻ 0.31-0.13 ⁻	
0.2	1.64		3	قليلة	⁻ 0.37-0.31 ⁻	
100	1618.44	المجموع				
		100	مجموع الاوزان			

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc gis 10.7.2

خريطة (1-4)

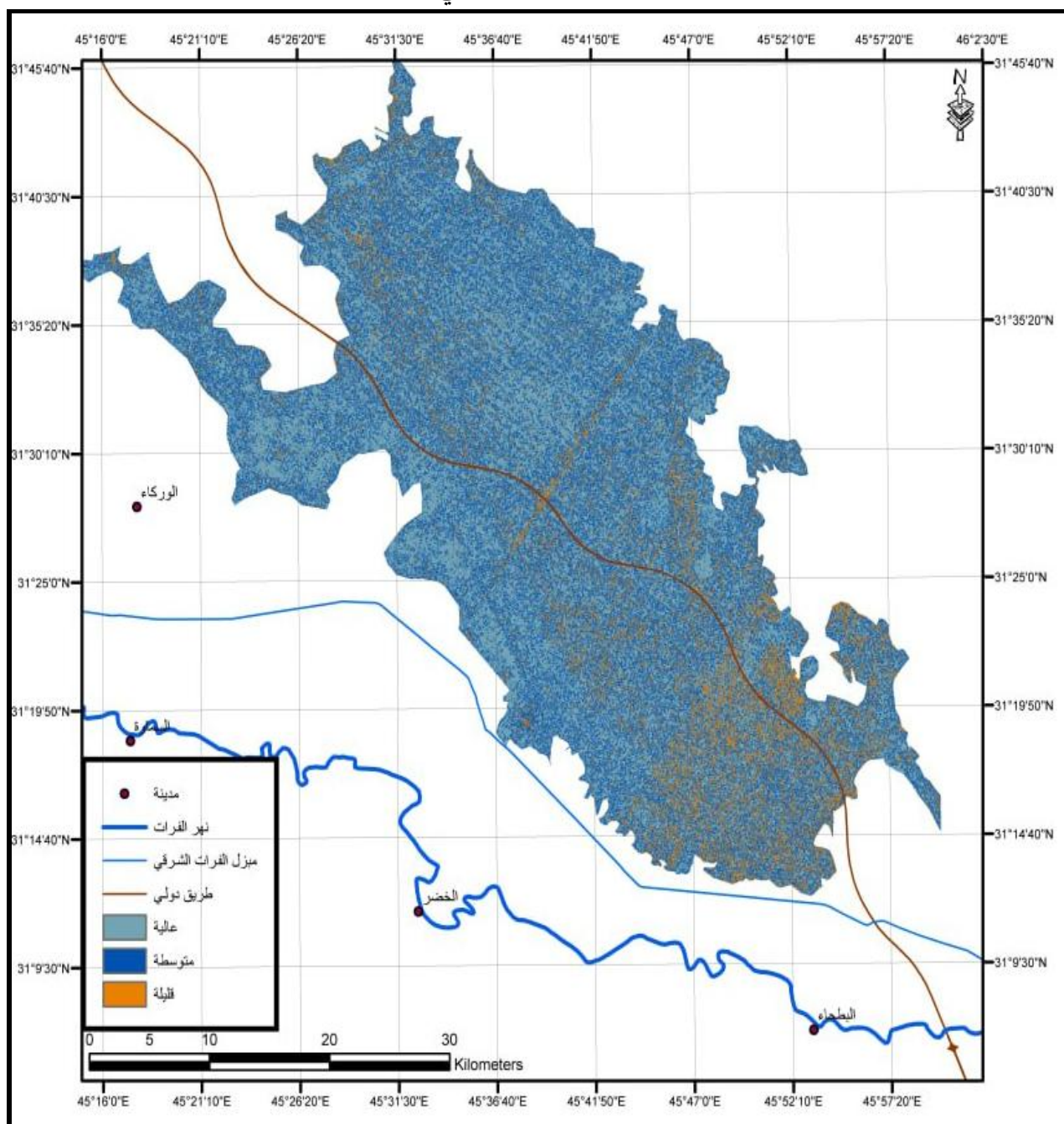
النمذجة المكانية لمتغير الارتفاع في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

خريطة (2-4)

النمذجة المكانية لمتغير الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

4-1-3 استعمالات الارض:

ان لاستعمالات الأرض في منطقة الدراسة أهمية كبيرة ذلك لأنشطة التي يمارسها الانسان بمختلف أنواعها تتأثر بشكل كبير في تضاريس المنطقة، وفيما يتعلق بمفهوم استعمالات الارض فهناك مفاهيم عدة اذ يعرفها (برنهاد) بأنها تمثل مجمل الاختلافات المكانية التي تحدث في عملية الزراعة والاستفسار عن تلك الاسباب التي تحدث الاختلاف، اما (فك) فيعرف استعمالات الارض بأنها شيء ثابت وغير متغير، يقوم الانسان بتوفيره لتلبية احتياجاته المتنوعة⁽¹⁾، من المهم أن تخصص أحسن انواع الاراضي للإنتاج الزراعي تحت تأثير عوامل جغرافية طبيعية، وبشرية، لتحقيق العائد الاقتصادي الامثل للأرض، مع الأخذ بالحسبان طرق النقل، اذ تلعب دوراً مهماً في تغيير الغطاء الارضي، فهي عامل اساس في تنقل الافراد من مكان الى اخر، كذلك يتم بوساطتها نقل المنتجات الزراعية من المنتج الى المستهلك، اذ لها دور في تغيير استعمال الارض، اذ بدون طرق نقل لا يمكن استثمار واستغلال الارض لاسيما التي تعاني من تدهور بيئي⁽²⁾، كما في منطقة الدراسة اذ تخطط الحكومة المحلية في ذي قار لتنفيذ مشروع لمكافحة التصحر بزراعة شريط على طول الطريق الدولي (البالغ طوله في المنطقة 57 كم) باتجاه المثنى والديوانية، اذ تم اكمال نحو 25 كم من اعمال التشجير وزراعة نباتات تتحمل الجفاف والملوحة، اذ يهدف المشروع الى زراعة جانبي الطريق ثلاثة خطوط من الاشجار للحد من زحف الكثبان الرملية وتقليل الحوادث المرورية، لكن المشروع متوقف في الوقت الحالي وذلك لأسباب تم ذكرها سابقاً⁽³⁾

من خلال الجدول (4-1) والخريطة (4-3) التي تبين نمذجة متغير استعمالات الارض Land use وتقسيمها الى ثلاث فئات، اذ تضمنت الفئة الاولى (الزراعة) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ سجلت مساحة قدرها (142.95) كم²، ونسبة (8.9%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وهي اقل نسبة سجلت وتتركز في الاطراف الخارجية من منطقة الدراسة، أما الفئة الثانية (تربة مزيجية) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ سجلت مساحة تقدر (621.88) كم²، ونسبة (38.4%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، تنتشر في اجزاء متفرقة من منطقة الدراسة، أما الفئة الثالثة (كثبان رملية) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ سجلت مساحة قدرها (853.61) كم²، ونسبة (52.7%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وهي اعلى نسبة سجلت تشكل اغلبية المنطقة، وقد رجح الوزن المعياري له (10%).

4-1-4 مشاريع الري:

تعد من المتغيرات والمعايير المهمة في تحديد المناطق الملاءمة للزراعة، لكون المياه العنصر الاساس في قيام الزراعة في منطقة الدراسة، قد رجح الوزن المعياري (10%) لهذا المتغير، ينظر جدول (4-1) وخريطة (4-4)، وقد قسمت الى ثلاث فئات القليلة والمتوسطة والعالية الملاءمة، اذ تتركز عالية الملاءمة ضمن المناطق المحيطة بمشاريع الري، وكذلك تتركز ضمن محيط منطقة الدراسة، اما الفئة متوسطة الملاءمة تشغل الجزء

(1) وسن هلال العكيلي، لتحليل المكاني لخصائص التربة وقابليتها الانتاجية في قضاء سيد دجيل في محافظة ذي قار، مصدر سابق، ص155.

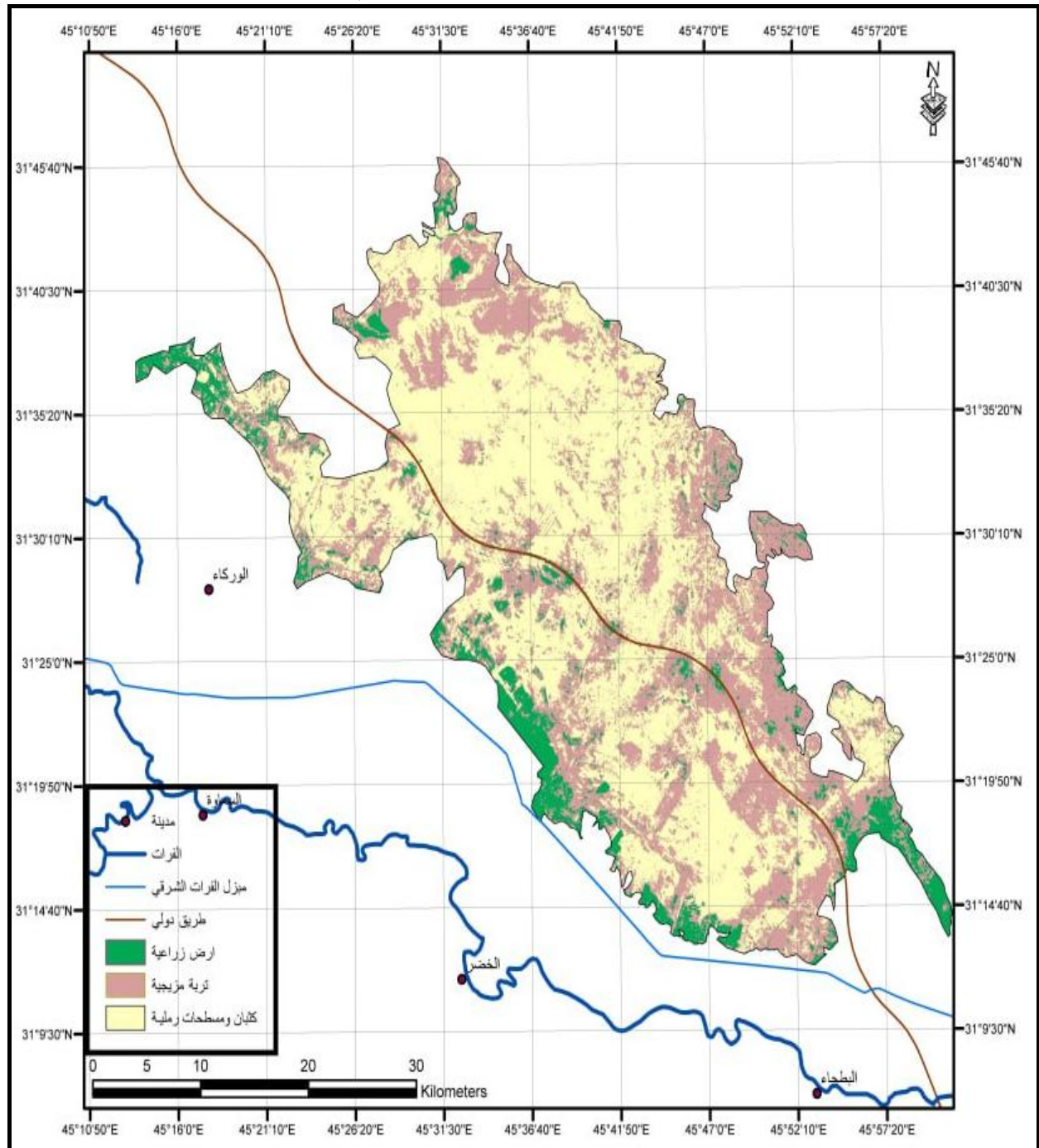
(2) سعد حسين جاسم الزهيري، مراقبة الغطاء الارضي واستخدام شرق المصب العام بين محافظتي ذي قار والقادسية، مصدر سابق، ص67.

(3) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع موظفي دائرة الغابات والتشجير (مشروع تثبيت الكثبان الرملية)، بتاريخ 2024/12/10.

الشمالي والشمالي الغربي من منطقة الدراسة لقربها من مصادر المياه لاسيما مشاريع الري، في حين تشغل الفئة قليلة الملاءمة الجزء الاكبر من المنطقة وتتركز في الاجزاء الوسطى والجنوبية والجنوبية الغربية.

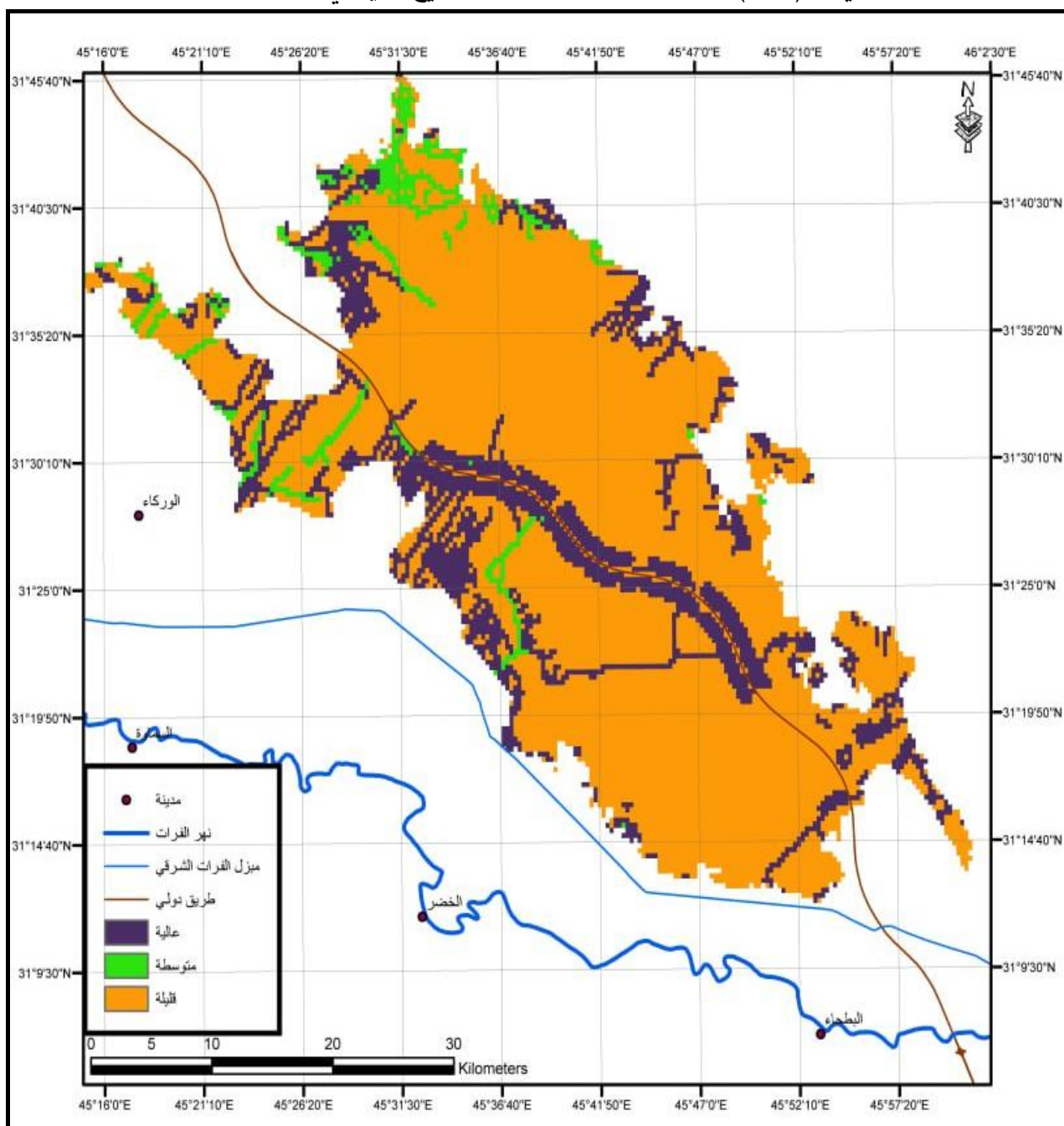
خريطة (3-4)

النمذجة المكانية لمتغير استعمالات الارض في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

خريطة (4-4) النمذجة المكانية لمتغير مشاريع الري في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

4-2 الخصائص الفيزيائية:

تعد من أبرز المعايير التي لها تأثير كبير في تحديد مناطق قابلية و ملاءمة التربة للزراعة، وقيام زراعة ذات استثمار كبير، لها أهمية بالغة لكونها ترتبط باستعمالات الارض الزراعية ولأن قدرة التربة على انتاج المحاصيل الزراعية لا تعتمد على جاهزية العناصر الغذائية فقط وانما على العديد من خصائص التربة الفيزيائية التي تؤثر في عمليات الزراعة وعلى قابلية التربة على تجهيز النبات بالماء والعناصر الغذائية، وقد رجع الوزن المعياري (14%) لهذا المتغير، تم تحديد أهم العناصر لهذا المتغير التي تؤثر في الزراعة وهي نسجة التربة تم اعطاء وزن (8%)، الكثافة الظاهرية تم اعطاء وزن(2%)، المسامية تم اعطاء وزن (4%) وعلى النحو الاتي:

4-2-1 نسجة التربة:

لقد جرى التطرق في الفصل الثاني الى النسجة، اذ ان التربة ذات النسيج الرملي يكون تأثيرها قليلاً في حركة الماء والهواء وجذور النباتات، على عكس التربة ذات النسيج الطيني الذي يعيق حركة الماء والهواء وتوغل الجذور فيها⁽¹⁾.

اذ ان من خلال الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة والمقابلات الشخصية التي جرت مع بعض الفلاحين اتضح امكانية استثمار الترب الرملية المتواجدة في بعض الاراضي الزراعية من منطقة الدراسة، اذ تكون نسبة الرمل فيها عالية من خلال اضافة الاسمدة الطبيعية لاسيما الاسمدة العضوية لأنها تزيد من قابلية احتفاظ الترب بالماء ومن ثم تكون ترب صالحة للزراعة، اذ يمكن استزراع بعض المحاصيل الزراعية الجذرية كالبصل والثوم⁽²⁾، والتربة الرملية هي خفيفة وهشة وسهلة الحراثة، اذ تمتاز بكبر حجم حبيباتها ووجود مسامات واسعة، مما يؤدي الى ارتفاع درجة نفاذيتها ومن ثم يقلل من قدرتها على الاحتفاظ بالمياه اللازمة لنمو النبات، مما يضعف قيمتها الزراعية فهي ترب فقيرة لأنها تحتوي على معادن اولية ذات صلابة عالية ومقاومة كبيرة للانحلال وابرزها معدن الكوارتز، حيث ترتفع نسبته الى (90-95%)⁽³⁾.

أما الترب الطينية، فهي ترب رديئة التصريف وثقيلة لذا تكون صعبة الحراثة وقابليتها على الاحتفاظ بالماء والهواء قليلة، لذا تعد تربة لزجة يصعب اعدادها للعمليات الزراعية، اذ امكانية اصلاحها وهذا ما تم التعرف عليه بالمقابلة الشخصية مع الفلاحين من خلال اضافة الرمل.

في حين الترب الغرينية، فهي ترب تتكون من مزيج من ذرات الرمل والطين، ذات ذرات متوسطة الحجم، اذ تكون قابليتها للاحتفاظ بالماء عالية وتهويتها جيدة وذات تصريف وقدرة على الاحتفاظ بالمواد الغذائية جيدة جداً. كما تعد الترب المزيجية، ترب مثالية لسهولة اعدادها وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه من دون أن تصبح غدقة، تمتاز ايضا بغناها الطبيعي بالعناصر الغذائية اللازمة للنبات، فضلا عن سهولة امتصاصها للمخصبات، توفر هذه الترب امكانيات كبيرة للتحويل من زراعة المحاصيل الى المراعي مع الحفاظ على انتاجيتها بمعدل ثابت عند استغلالها في دورة زراعية تتضمن زراعة محاصيل متنوعة، تعد الترب المزيجية من أفضل أنواع الترب لزراعة مختلف المحاصيل مثل الذرة الصفراء والخضراوات المتنوعة، فضلا عن الحشائش⁽⁴⁾. لقد تبين من دراسة نسجة تربة منطقة الدراسة في الفصل الثاني بأن التربة تتنوع بين النسجة المزيجية الرملية والنسجة الرملية المزيجية التي تمتاز بكونها ترب خشنة النسجة، ينظر جدول (2-4)، لذلك فقد تركزت الزراعة بشكل ملحوظ في الجهات التي تتصف التربة فيها بصفات مناسبة للنمو اكثر من الجهات الاخرى، سيتم التوضيح فيما بعد. من خلال الجدول (4-1) والخريطة (4-5) التي توضح النمذجة المكانية لنسجة منطقة الدراسة، اذ تم تقسيمها الى فئتان، اذ تضمن الفئة الاولى المزيجية الرملية (1-1) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ بلغت مساحة

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع الفلاح صلاح حسن محمد، بتاريخ 2024/12/10

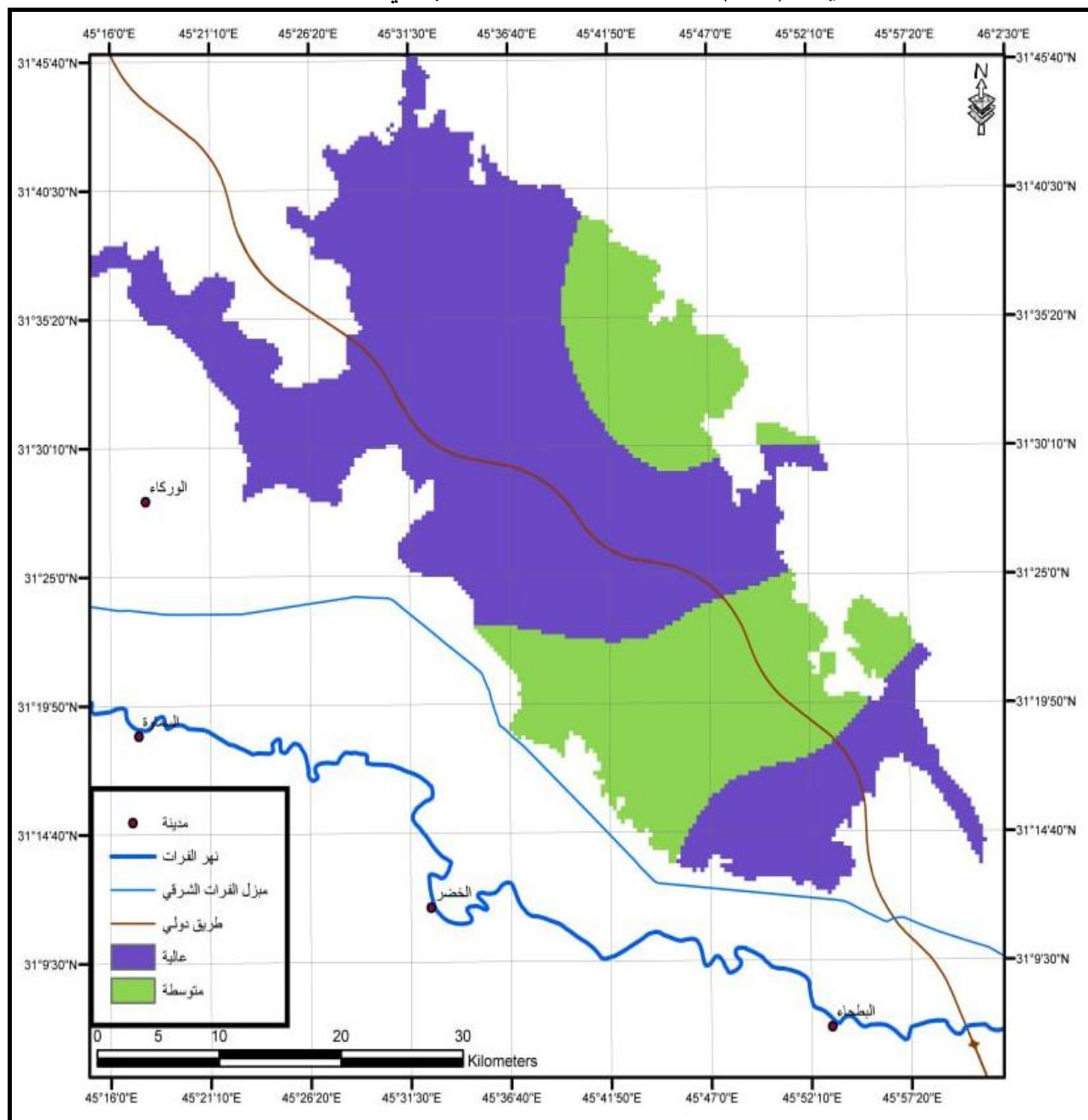
(2) Roy I. Donahue, Soils, An Introduction of Soil and plant Growth Englewood Cliffs, N.Y., prentice-Hall, Inc., 1958, p.21.

(3) ابراهيم ابراهيم شريف، علي حسين شلش، جغرافية التربة، مصدر سابق، ص 153.

(4) Roy, I. Donahue, Soils, An Introduction of Soils and plant Growth Englewood Cliffs, o.p, p.22.

قدرها (1096.28) كم² ونسبة (67.7%)، اما الفئة الثانية رملية مزيجية (2-2) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ بلغت مساحة (522.16) كم² ونسبة (32.3%) من المساحة الاجمالية لمنطقة الدراسة. قد رجح الوزن المعياري لهذا المتغير (8%).

خريطة (4-5) النمذجة المكانية لنسجة التربة في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

4-2-2-4 الكثافة الظاهرية:

تتغير الكثافة الظاهرية بشكل مستمر اذ تؤثر في مجمل الفعاليات الخاصة بالنبات المزروع، اذ ان زيادة الكثافة الظاهرية، تؤثر سلباً في النبات، اذ كلما قلت الكثافة الظاهرية تكون انتاجية الترب أعلى لأنها أقل عرضة للتملح من الترب التي ترتفع فيها الكثافة الظاهرية، اذ ان أفضل كثافة ظاهرية للترب العراقية تكون بين 1.2-

1.3 غم/سم³ وأعلى حد لها 1.9 غم/سم³، وإذا زادت الكثافة الظاهرية عن هذا الحد فأنها سوف تعيق انبات النبات وانتشار الجذور⁽¹⁾.

ولقد تبين في الفصل الثاني ان الكثافة الظاهرية في ترب منطقة الدراسة تراوحت بين (0.94-1.33) غم/سم³، ينظر جدول (2-5)، اي أنها جيدة وملاءمة للإنتاج الزراعي، الا أن تردي الخدمات واستعمال الآلات والمعدات الزراعية بأسلوب خاطئ له تأثير سلبي في الانتاج الزراعي، فضلاً عن قلة المادة العضوية الناتجة عن فقر الغطاء النباتي في بعض مناطق منطقة الدراسة.

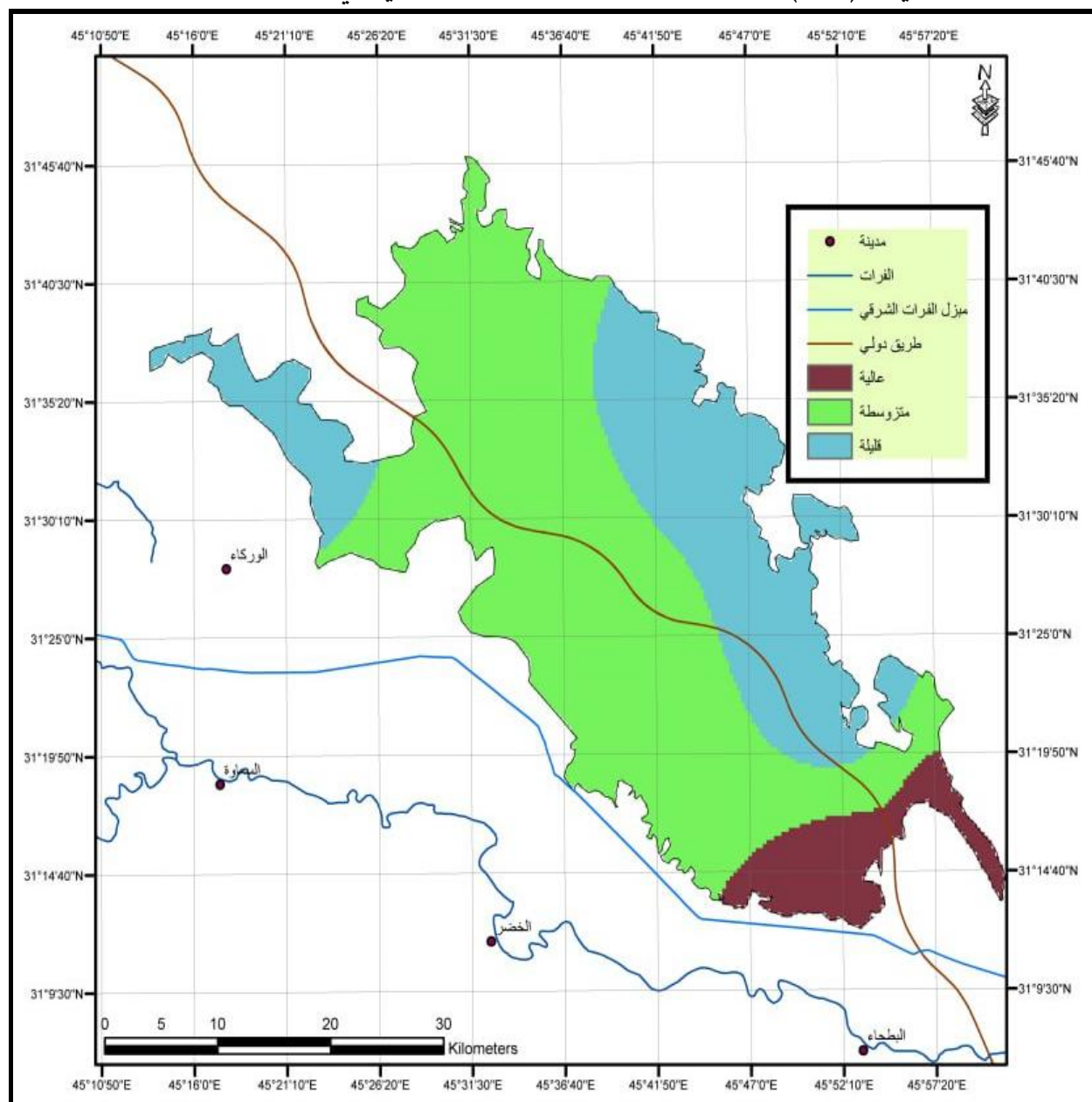
ان افضل الحدود للكثافة الظاهرية كإنتاج نسبة للمحاصيل الزراعية تراوحت بنسب مختلفة بحسب المحاصيل، فيلاحظ ان أحسن انتاج للذرة الصفراء عند كثافة ظاهرية (1.00) غم/سم³. اما الشعير فكونه يتحمل ظروفًا غير اعتيادية ينمو في كثافة ظاهرية تتراوح بين (1.10-1.30) غم/سم³، في حين ان الحنطة والذرة الصفراء تنمو في كثافة ظاهرية تتراوح بين (1.1-1.20) غم/سم³، اما الخضراوات فأفضل كثافة ظاهرية لها (1.0) غم/سم³⁽²⁾.

من خلال قراءة الجدول (4-1) والخريطة (4-6) التي توضح النمذجة المكانية للكثافة الظاهرية والتي قسمت الى ثلاث فئات، اذ تمثلت الفئة الاولى (0.94-1.08) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ بلغت مساحة (124.74) كم² ونسبة (7.8%) من مساحة منطقة الدراسة، وهي أقل نسبة سجلت وتتركز في الجزء الجنوبي، أما الفئة الثانية (1.08-1.17) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ بلغت مساحة قدرها (999.52) كم² ونسبة (61.7%) وهي أعلى نسبة سجلت تشكل اغلبيه مساحة منطقة الدراسة، أما الفئة الثالثة (1.17-1.33) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ بلغت مساحة قدرها (494.18) كم² ونسبة (30.5%)، تتركز في الجزء الشرقي والجزء الغربي، وقد تم ترجح الوزن العياري لهذا المتغير (2%).

⁽¹⁾Kim, T.C., Hants, R.J. and Willardson, L.S., Effect of salt irrigation water on soil properties and crop yield. J. Soil, Soc Agric Eng, 1987. p24.

⁽²⁾ هادي ياسر عبود، تأثير ملوحة التربة ونسبة المغنيسيوم الى الكالسيوم في مياه الري، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 1998، ص18.

خريطة (4-6) النمذجة المكانية لمتغير الكثافة الظاهرية في ترب منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

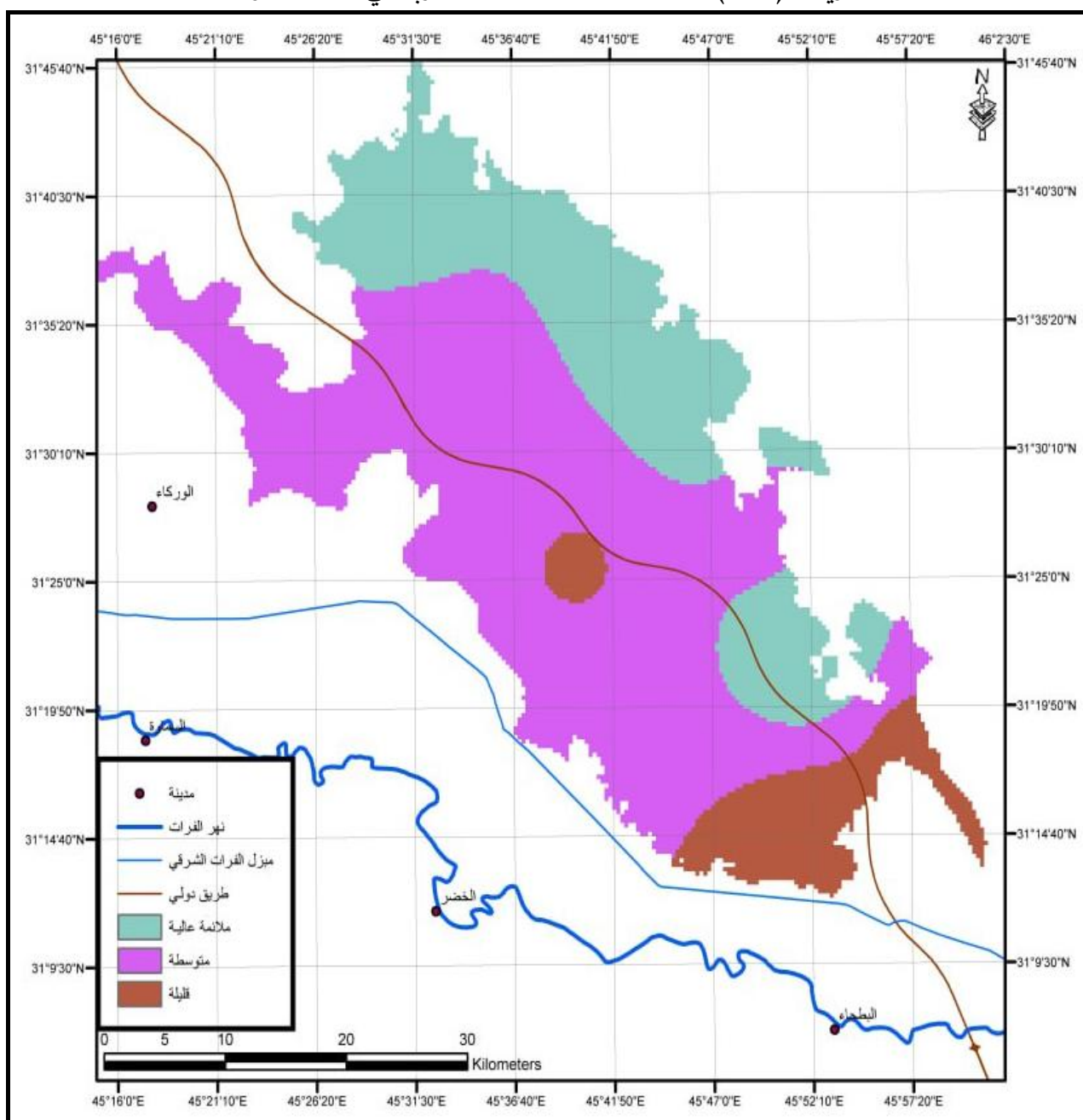
4-2-3 المسامية:

قد تبين عند دراسة الخصائص الفيزيائية بأن مسامية ترب منطقة الدراسة تتميز بتباينها المكاني، ينظر جدول (2-5)، ان لمسامية التربة تأثير في كمية كل من الماء والهواء التي يحتاجها النبات في عملية التنفس للحصول على الاوكسجين، تختلف النباتات فيما بينها في الكمية المناسبة من الاوكسجين للنمو حيث يحتاج كل من الشعير والطماطة الى كمية عالية من الاوكسجين بينما تكون احتياجات الحنطة والذرة الصفراء متوسط وتكون الكمية واطئة لنباتات الرز.

ترتبط مسامية التربة بقوة تهوية التربة بغاز ثاني اوكسيد الكربون في عملية تنفس الجذور والكائنات الدقيقة وعندما تمتلئ المسامات بالماء في ظروف التغدق فأن ذلك يؤدي الى قلة في نسبة الاوكسجين وثنائي

اوكسيد الكربون، اذ ان كمية الاوكسجين التي تحدد من النشاطات البايولوجية تقدر بحوالي 21% وهي نسبة مناسبة لنمو الجذور، في حين تبلغ نسبة ثاني اوكسيد الكربون حوالي 15%، يقل معدل سرعة انتشار الاوكسجين نتيجة لانخفاض نسبة المسامات الكبيرة ويصل معدل السرعة الى الحد الحرج لنمو النبات عندما تقل نسبة المسامات عن 15% في الترب المزيجية الطينية، واقل من 17% في لترب المزيجية الغرينية، واقل من 16% في الترب المزيجية الرملية⁽¹⁾.

خريطة (4-7) النمذجة المكانية لمسامية التربة في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

(1) مروه محسن محمد البركات، التباين المكاني لخصائص الترب في قضاء الوركاء واثره في الانتاج الزراعي، مصدر سابق، ص 137.

تشير معطيات الجدول (4-1) والخريطة (4-7) التي تمثل النمذجة المكانية لمسامية التربة وقد قسمت الى ثلاث فئات، اذ تقع الفئة الاولى (48.84-54.00) ضمن العالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ سجلت مساحة قدرها (488.10) كم² ونسبة (30.1) %، وتتركز في الجزء الشمالي، اما الفئة الثانية (54.00-57.32) ضمن المتوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ بلغ مساحتها (968.30) كم² ونسبة (59.8) %، وهي اعلى نسبة سجلت وتشكل معظم مساحة منطقة الدراسة، أما الفئة الثالثة (57.32-63.97) ضمن القليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ سجلت مساحة (162.04) كم² ونسبة (10.1) %، وقد رجح الوزن المعياري لهذا المتغير (4) %.

4-3 الخصائص الكيميائية:

تعد من أهم المتغيرات التي لها دور كبير وتأثير في قيام الزراعة وتحديد مناطق قابلية وملاءمة التربة للإنتاج الزراعي، وقد رجح الوزن المعياري (19) % لهذا المتغير، تم اختيار اهم العناصر لهذا المتغير وهي المادة العضوية تم اعطاء وزن (2) %، درجة الحمضية تم اعطاء وزن (2) %، التوصيلية الكهربائية تم اعطاء وزن (10) %، الكالسيوم تم اعطاء وزن (3) %، المغنيسيوم تم اعطاء وزن (2) %.

4-3-1 المادة العضوية O.M:

ذكرنا سابقاً أن المادة العضوية هي مصدراً للعناصر الغذائية لاسيما النتروجين والفسفور والكبريت التي تجهز الاحياء الدقيقة في التربة، أما علاقتها بالإنتاج الزراعي فهي تحمي الطبقة العليا من الانجراف والتعرية الريحية او المائية. وجد ان اضافة السماد العضوي للتربة أدى الى زيادة الانتاج الزراعي والمتمثلة بالحنطة والذرة الصفراء والجبث بنسبة 12% و 13% و 57% على التوالي⁽¹⁾، اذ ان اضافة المادة العضوية من مصادرها المختلفة الى التربة تسهم بشكل ايجابي في خصوبتها ونتاجية المحاصيل الزراعية، اذ تمد النبات بالعناصر الغذائية الاساسية والثانوية وان 98% من نتروجين التربة يرتبط بالمادة العضوية، اذ تقوم المواد العضوية بتنشيط النتروجين بشكل امونيوم من خلال تكوين مركبات مقاومة للتحلل عندما تتوفر ظروف ملائمة من اوكسجين ودرجة حموضة مرتفعة⁽²⁾.

نظراً لانخفاض المادة العضوية في اغلبية ترب منطقة الدراسة، ينظر جدول (2-9)، ولغرض تحقيق عملية التوازن بين عمليتي فقد العناصر الغذائية وكسبها من والى النبات، لذا فأن من الضروري اضافة الاسمدة بنوعيتها الكيماوي والحيواني للتربة لتقليل النقص الحاصل في العناصر الغذائية الضرورية التي يحتاجها النبات، فضلاً عن اتباع الدورة الزراعية لما لها من فوائد تحسين خواص التربة لاسيما توزيع في زراعة الغطاء الاخضر الجبث والبرسيم. تم نمذجة عنصر المادة العضوية الى ثلاث فئات ،اذ تمثلت الفئة الاولى (0.57-1.10) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ بلغت مساحة (65.22) كم² ونسبة (4.1) %، وتركزت في النصف الشمالي، أما الفئة

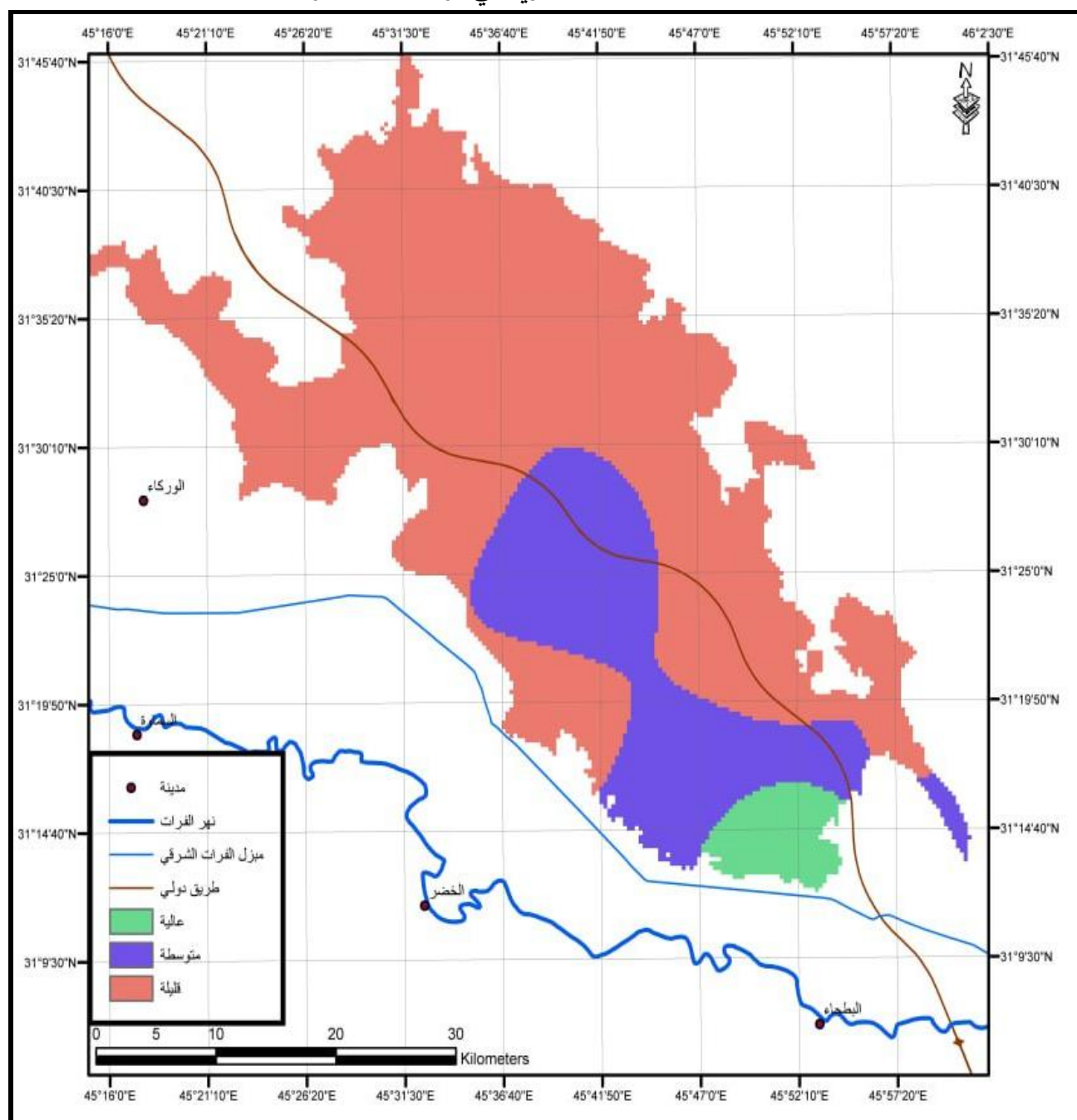
(1) بلقيس غريب الخفاجي، تأثير تراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في المحلول المغذي على نمو انتاج نبات الخيار والطماطة في مزرعة رملية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 1988، ص19.

(2) مروه محسن محمد البركات، التباين المكاني لخصائص الترب في قضاء الوركاء واثره في الانتاج الزراعي، مصدر سابق، ص139.

الثانية فتراوحت ما بين (1.10-1.76) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ بلغت مساحة قدرها (373.11) كم² ونسبة (23%)، وتتركز في وسط منطقة الدراسة، اما الفئة الثالثة (1.76-2.78) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ بلغت مساحة (1180.11) كم² ونسبة (72.9%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتتركز في الجزء الجنوبي، وقد رجح الوزن المعياري له (2%)، ينظر جدول (4-1) وخريطة (4-8).

خريطة (4-8)

النمذجة المكانية للمادة العضوية في ترب منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

4-3-2 درجة الحمضية Ph:

ان لتفاعل التربة تأثيراً في الانتاج الزراعي، اذ تؤثر في صلاحية التربة لنمو النباتات، اذ وجد أن معظم المحاصيل الزراعية تنمو بشكل جيد بين درجة تفاعل (6-7)⁽¹⁾. من خلال جدول نتائج التحاليل سابقة الذكر في الفصل الثاني يبين ان المعدل العام لدرجة تفاعل ترب منطقة الدراسة مناسبة لنمو مختلف المحاصيل الزراعية بشكل جيد، اذ ان درجة التفاعل تتراوح بين (7.1-7.8)، ينظر جدول (2-9)، اذ تؤثر درجة التفاعل هذه إيجاباً في جاهزية العناصر الغذائية التي تؤثر بدورها في نمو النبات. تؤثر الاسمدة الكيميائية والعضوية تأثير كبير في تحديد قيمة درجة تفاعل التربة، اذ تعد الاسمدة النتروجينية والكبريتية هي اسمدة مولدة للحموضة بسبب احتوائها على عناصر الكربون والنتروجين والكبريت، تعد كاربونات الكالسيوم CaCO_3 من العوامل التي تزيد من تفاعل التربة، اذ تعزز امتصاص الكالسيوم من معادن الطين، مما يؤدي الى استبدالها بأيونات الهيدروجين وبالتالي يقلل تركيز هذه الايونات وأخيراً تؤدي الى زيادة تركيز غاز ثاني اوكسيد الكربون CO_2 الى انخفاض درجة تفاعل (زيادة الحموضة نتيجة لتفاعله مع الماء مكوناً حامض الكربونيك H_2CO_3) المصدر المهم لتوليد الحموضة⁽²⁾.

بصورة عامة فإن معظم المحاصيل الزراعية تلائمها حموضة التربة التي تتراوح ما بين 5.5-8.5، تختلف النباتات في درجة تحملها للحموضة فيلاحظ ان القمح والذرة الصفراء تتطلب درجة حموضة معتدلة، كذلك محصول الرز له قابلية على تحمل الحموضة، أما الشعير والجت فيعدان من المحاصيل الزراعية الحساسة للحموضة، يتطلب تحقيق الظروف المثلى لنموها، اذ وجد ان الحدود المثالية لنمو محصول الشعير والذرة الصفراء عندما تكون درجة حموضة التربة بين (6.5-7.5)، أما الخضراوات فان حدودها المثالية لدرجة الحمضية تتراوح بين (5.0-6.9)، اذ تكون معظم العناصر الغذائية متوفرة بشكل كافي في التربة لامتناسها من قبل جذور النباتات⁽³⁾.

من خلال الجدول (4-1)، وجدول (4-2)، والخريطة (4-9)، التي توضح النمذجة المكانية لدرجة الحمضية، اذ قسمت الى ثلاث فئات، اذ تمثلت الفئة الاولى (7.1-7.4) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ شكلت مساحة (726.86) كم² اي بنسبة (44.9%)، تتجمع في وسط وشمال منطقة الدراسة، اما الفئة الثانية (7.4-7.5) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ شكلت مساحة قدرها (811.77) كم² اي بنسبة (50.2%)، وتتركز في الجزء الشرقي والجزء الغربي، أما الفئة الثالثة (7.5-7.8) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ بلغت مساحة (79.81) كم² اي بنسبة (4.9%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وهي اقل نسبة سجلت تتركز في الجزء الجنوبي منطقة الدراسة، اذ ان المحاصيل المناسبة للزراعة في منطقة الدراسة هي الذرة الصفراء، البرسيم، الشعير، القطن، الحنطة، الجت. قد رجع الوزن المعياري (2) % له.

(1) نجم عبدالله رحيم عبدالله، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها في الانتاج لزراعي، مصدر سابق، ص 365.

(2) شاكر مسير لفترة الزاملي، القابلية الانتاجية للأراضي الزراعية في قضائي الكوت والنعمانية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2014، ص 148، 149.

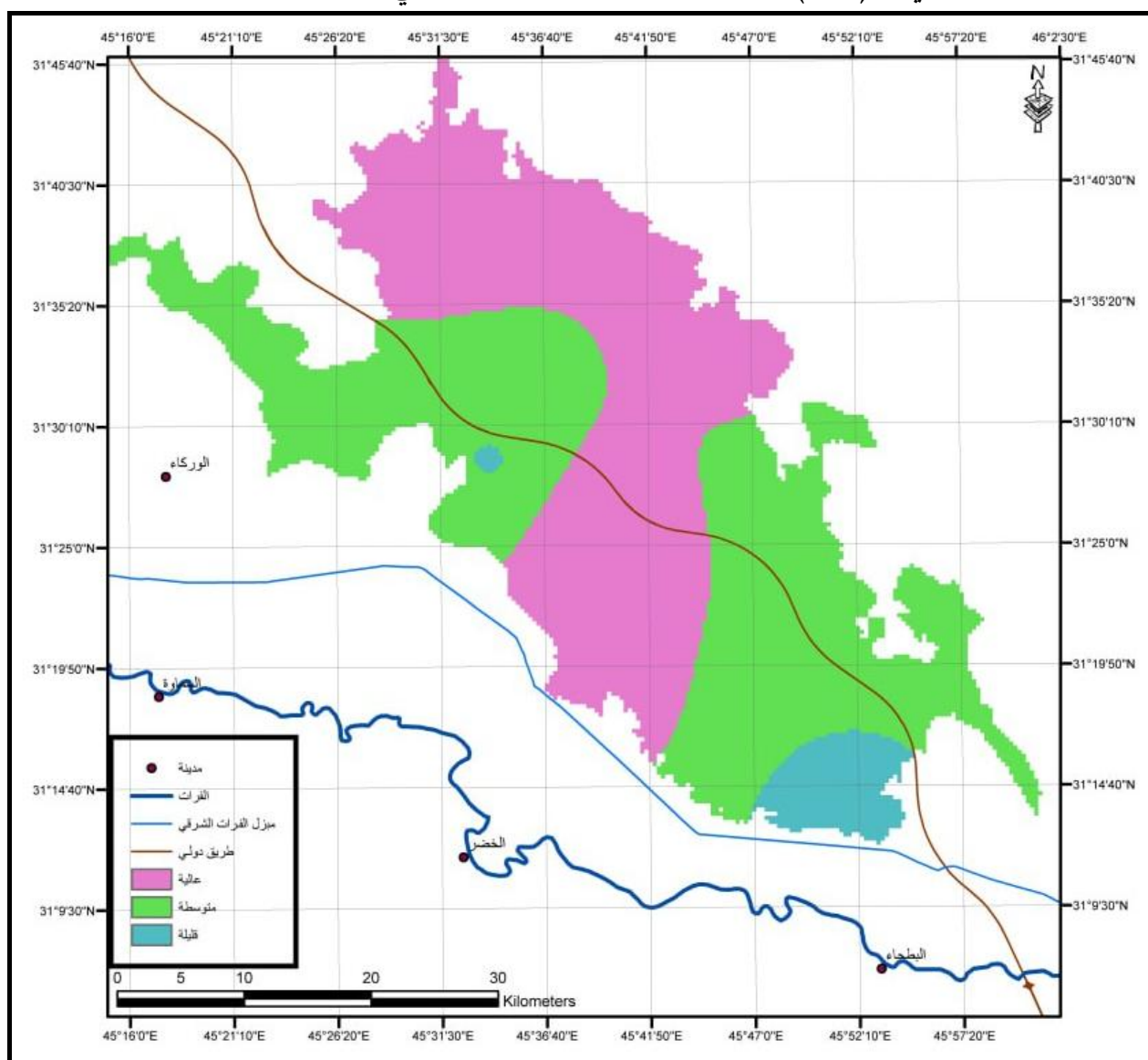
(3) بلقيس غريب الخفاجي، تأثير تراكم النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في المحلول المغذي على نمو انتاج نبات الخيار والطماطة في مزرعة رملية، مصدر سابق، ص 27.

جدول (2-4) الحدود المثالية لقيم درجة التفاعل pH لبعض المحاصيل الزراعية

المحصول	درجة الحمضية pH
البطاطا	6.5-5.5
الثليم الشوفان	7.0-5.5
الذرة الصفراء	7.5-6.5
البرسيم	7.5-6.5
الشعير	7.5-6.0
زهرة الشمس	7.0-6.0
القطن	7.5-6.5
الحنطة	7.5-6.5
الجث	7.8-6.5
الفاصوليا	7.0-6.5

المصدر: زينب صباح شنيشل حسين، نمذجة وتقييم الملاءمة البيئية لترب شرق محافظة كربلاء باستخدام التقنيات الجغرافية، مصدر سابق، ص 136.

خريطة (4-9) النمذجة المكانية لدرجة الحمضية في ترب منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

4-3-3 الايصالية الكهربائية:

لقد جرى التطرق اليها في لخصائص الكيميائية للتربة وما لها من اهمية، اذ تعد اساسا لتصنيف الملوحة، اذ ان ترب منطقة الدراسة تتباين نسبة الملوحة فيها، ينظر جدول (2-9)، اذ تختلف درجة تحمل المحاصيل الزراعية لملوحة التربة، فالبعض يتحمل الملوحة العالية كالشعير والبعض الاخر يتحمل الملوحة المتوسطة كالحنطة بينما يتحمل البعض الملوحة القليلة كالرز والباقلأ والخيار والطماطة، من الجدير بالذكر ان الرز مقاوم في مرحلة الانبات للملوحة، ثم يصبح حساسا في مرحلة البادرات ثم يكون مقاوما لها. أما محصولي الشعير والحنطة فيكونا اكثر حساسية للملوحة خلال مرحلة نمو البادرات، ثم تنخفض حساسيتها خلال مرحلة النمو الخضري، ثم تبدأ بالازدياد خلال مرحلة الازدهار⁽¹⁾، ان للملوحة تأثيرات كبيرة في انخفاض انتاجية المحاصيل الزراعية، اذ يمكن توضيح ذلك من خلال الجدول (4-3). يلاحظ ان تأثير ارتفاع الملوحة في التربة يعمل على تقليل الجهد المائي لمحلول التربة لذا تصاب الخلية المائية بالانكماش نتيجة حركة الماء منها الى الخارج، اذ تدعى هذه الحالة باليلزمة plasmolysis كما تقل حركة الماء الى جذور النباتات مما يعرض النبات الى الجفاف وذلك لعدم كفاية السرعة التي يدخل بها الماء نسبة الى سرعة فقدة من الجزء الخضري بعملية النتج، فضلا عن ان وجود الايونات في سايتوبلازم الخلية النباتية يقلل من ترطيب البروتين والانزيمات المختلفة، اذ اثر ذلك سلبى في عمل الانزيمات ونقص تركيز DNA، RNA** وزيادة سرعة التنفس ينتج عنه هدم المواد وقلة النمو وبطء سرعة البناء الضوئي⁽²⁾.

يتضح من الجدول (4-1) والخريطة (4-10) التي توضح النمذجة المكانية لعنصر الايصالية الكهربائية وتقسيمها الى ثلاث فئات، اذ تضمنت الفئة الاولى (0.94-12.5) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ سجلت مساحة (342.79) كم² ونسبة (21.1) %، وهي اقل نسبة سجلت تتركز في الجزء الجنوبي والجنوبي الشرقي والجنوبي الغربي، وكذلك في وسط منطقة الدراسة ضمن الحدود الشرقية للمنطقة، أما الفئة الثانية (12.56-20.66) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ بلغت مساحة قدرها (898.48) كم² ونسبة (55.5) %، وهي اعلى مساحة ضمن الفئات، أما الفئة الثالثة (20.66-35.39) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ بلغت مساحة قدرها (377.17) كم² ونسبة (23.4) %، وتركزت في الجزء الغربي، وقد رجح وزن المعيارى (10%) له.

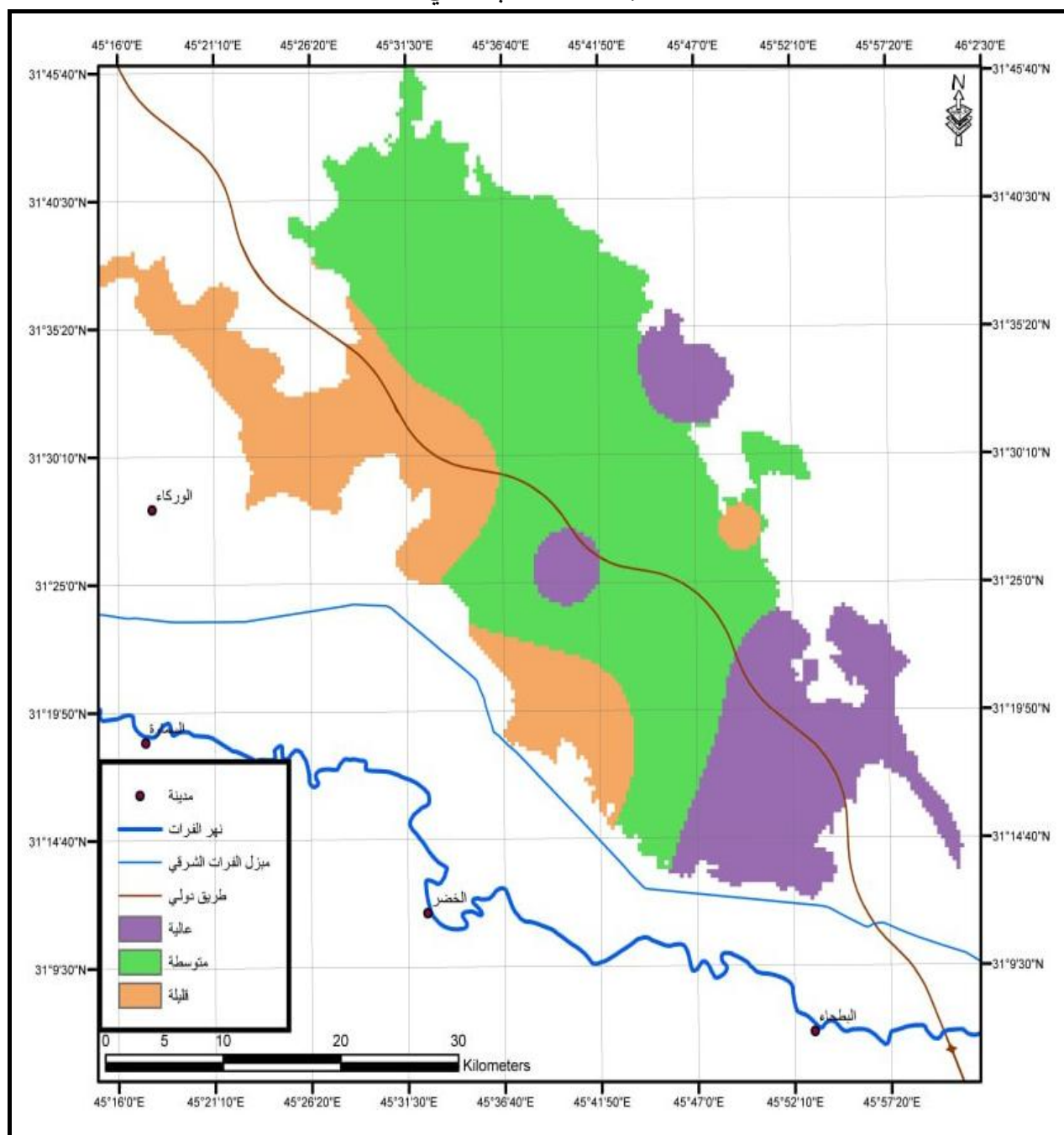
(1) مروه محسن محمد البركات، التباين المكاني لخصائص الترب في قضاء الوركاء واثره في الانتاج الزراعي، مصدر سابق، ص 141.

*DNA هو الجزء الذي يحتوي على المعلومات الوراثية يتواجد في نواة الخلية.
**RNA هو جزء يشق من الDNA ويقوم بعدة وظائف في الخلية، اذ يساعد في نقل الاحماض الامينية الى الريبوسومات لتكوين البروتينات.

(2) خلود حيدر لازم السعدي، التحليل الجغرافي لزراعة اشجار الفاكهة في محافظة واسط، اطروحه دكتوراه، كلية التربية، جامعة واسط، 2020، ص 306.

خريطة (10-4)

النمذجة المكانية للإحصائية الكهربائية في ترب منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

ومما سبق وكذلك يتضح ان منطقة الدراسة متوسطة الملوحة في اغلبيه تربها، اذ يمكن بعد اصلاحها وصيانتها ان تكون ملائمة لزراعة معظم المحاصيل لاسيما التي تتصف بقدرتها على تحمل الملوحة .

جدول (3-4) نسبة انتاجية المحاصيل ودرجة مقاومتها للملوحة

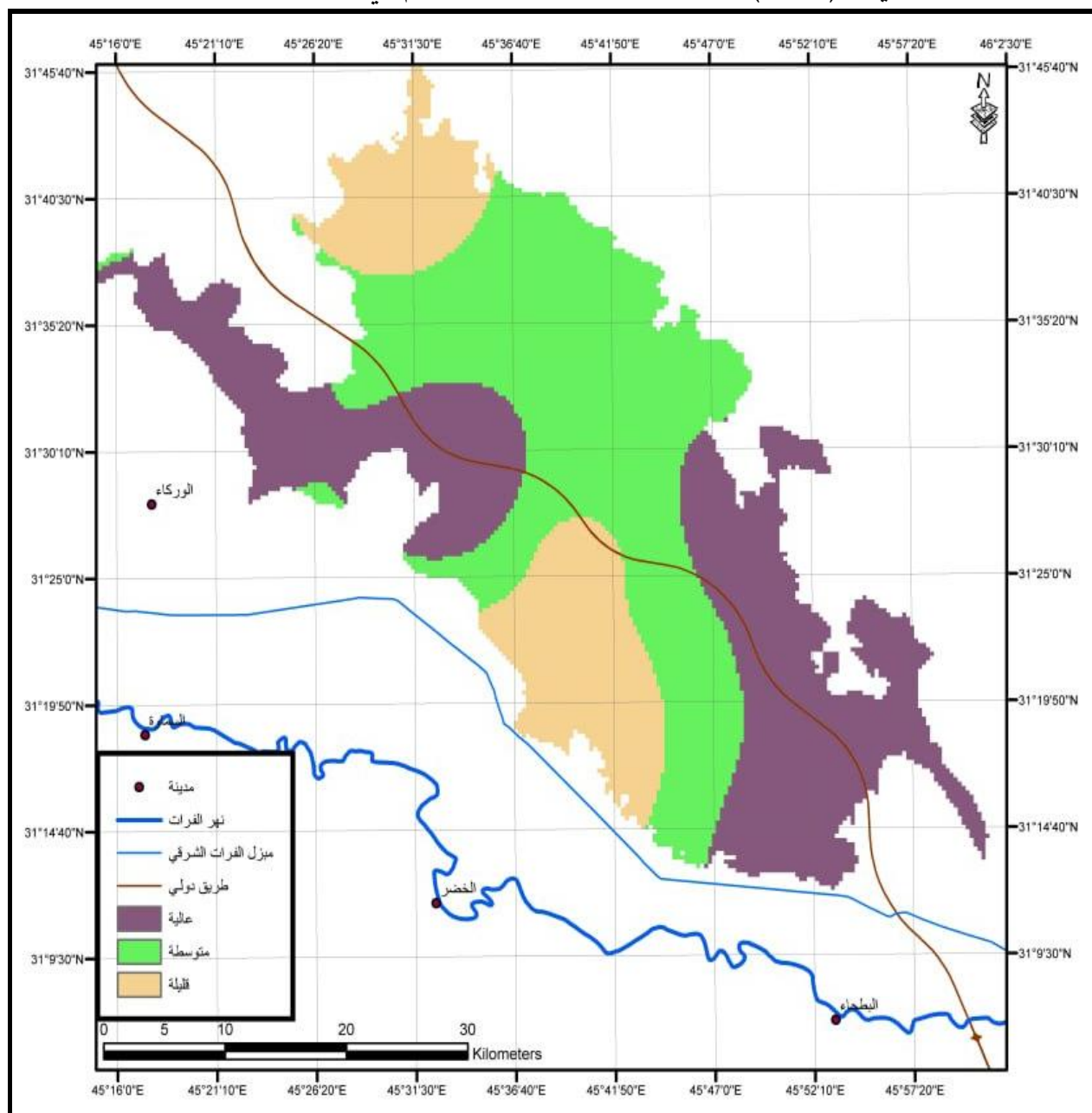
المحصول	صفر	10%	25%	50%	نقص البزوغ	درجة مقاومة
الحنطة	6	7.4	9.5	13	16-4	معتدل المقاومة
الشعير	8	10	13	18	24-16	مقاوم
الرز	3	3.5	5.1	7.2	18	معتدل الحساسية
الذرة الصفراء	1.7	2.5	3.8	5.9	24-21	معتدل الحساسية
الخيار	2.5	3.3	4.4	6.3	-	معتدل
الطماطة	2.5	3.5	5.5	6.7	-	معتدل الحساسية
النخيل	4	6.8	10.9	17.9	-	مقاوم
الجب	2	3.4	5.4	8.8	-	معتدل الحساسية

المصدر: حميد نشأت اسماعيل، لمحات ميدانية عن الزراعة الاروائية، الجزء الاول، مطبعة مديرية السياحة بغداد، 1991، ص445.

4-3-4 الكالسيوم:

تشير معطيات الجدول (1-4) والخريطة (4-11)، التي توضح نمذجة عنصر الكالسيوم Ca وتقسيمها الى ثلاث فئات، اذ تمثلت الفئة الاولى (1020.9-320.04) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1) اذ بلغت مساحة (617.73) كم² اي ما يقارب نسبة (38.1%)، تتركز في الجزء الجنوبي الشرقي والجزء الغربي، أما الفئة الثانية (1687.7 - 1020.10) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ بلغت مساحة (680.46) كم² اي بنسبة (42.1%)، وهي اعلى نسبة سجلت تتجمع في الاجزاء الوسطى من منطقة الدراسة، أما الفئة الثالثة (1687.8 - 2499.7) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ بلغت مساحة (320.25) كم² اي بنسبة (19.8%)، وهي اقل نسبة سجلت وتتركز في الجزء الشمالي والجزء الجنوبي الشرقي، وقد رجح الوزن المعياري له (3%).

خريطة (4-11) النمذجة المكانية لعنصر الكالسيوم في ترب منطقة الدراسة



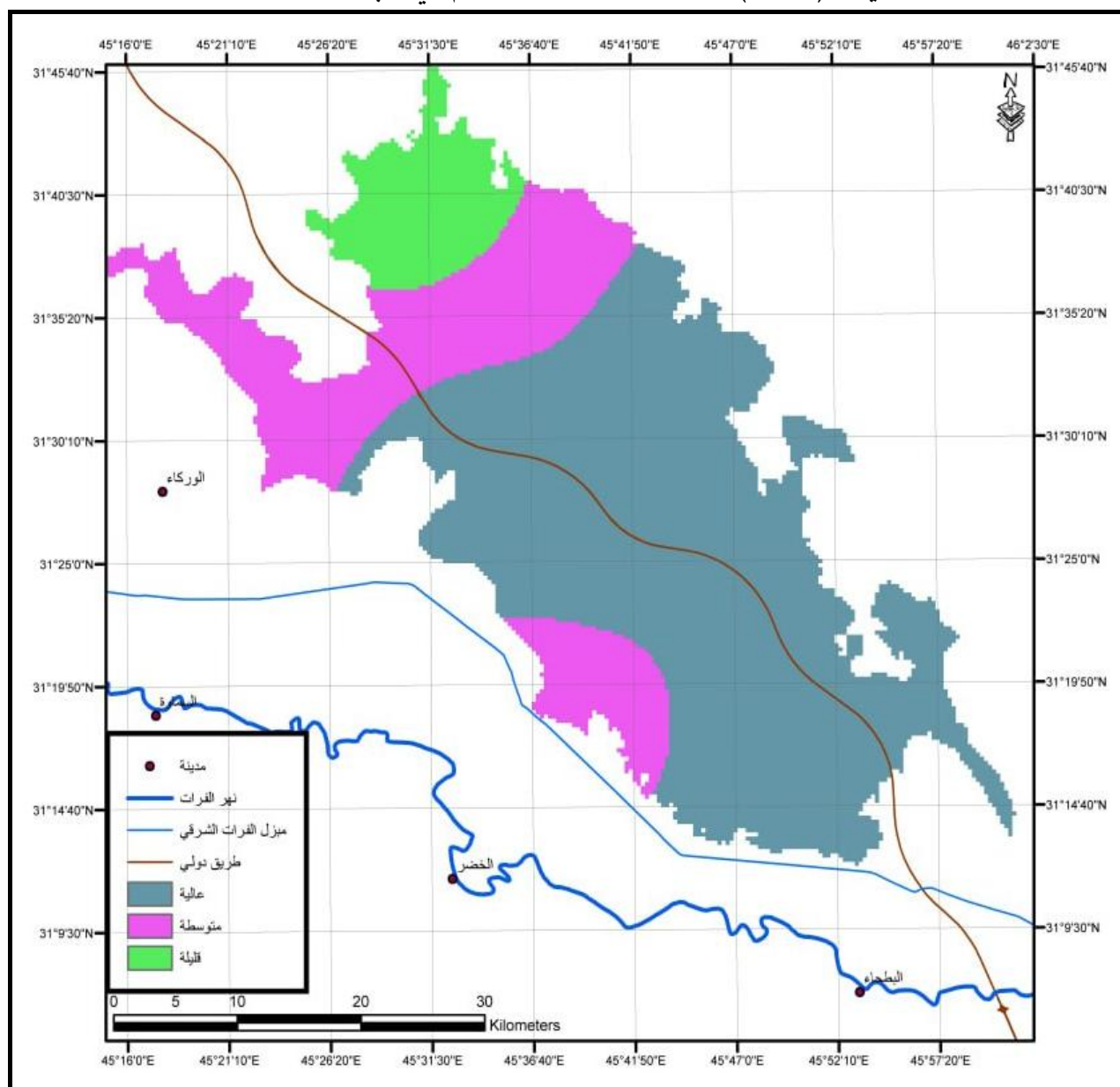
المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

4-3-5 المغنيسيوم mg :

يعد من العناصر المهمة بالنسبة للنبات اذ يدخل في تكوين الكلوروفيل ولاتتم عملية البناء الضوئي من دونه، اذ ان نقص المغنيسيوم يؤثر في النبات، حيث تتحول من الاوراق المسنة الى الاوراق الحديثة، اذ تظهر على شكل تبغات صفراء تنتشر في الورقة لا سيما في الاوراق المسنة، ايضا تظهر بقع بنية على قمم وحواف الاوراق، اذ تأخذ الاوراق مظهرا براقا⁽¹⁾.

(1) هدى مظهر عبد الكريم العزاوي، التباين المكاني لخصائص التربة واثرها على انتاجية المحاصيل الصيفية في قضاء الدجيل، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2019، ص285.

خريطة (4-12) النمذجة المكانية للمغنيسيوم في تربة منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

يتضح من معطيات الجدول (4-1) والخريطة (4-12) الذي يوضح النمذجة المكانية للمغنيسيوم والذي تم تقسيمها الى ثلاث فئات، اذ تمثلت الفئة الاولى (12.20-150.49) كم² عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ شكلت مساحة قدرها (1047.41) كم² ونسبة (64.7%)، وهي بذلك تسجل اعلى نسبة للمغنيسيوم تشكل اغلبية مساحة الدراسة، أما الفئة الثانية (150.49-396.01) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ بلغت مساحة قدرها (422.75) كم² ونسبة (26.1%)، وتتركز في اجزاء متفرقة من منطقة الدراسة، أما الفئة الثالثة (396.01-731.84) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ بلغت مساحة قدرها (148.28) كم² ونسبة (9.2%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وهي بذلك تسجل اقل نسبة للمغنيسيوم تتركز في الجزء الشمالي، وقد رجح الوزن المعياري له (2%).

4-4 المؤشرات والدلائل الطيفية:

تعد من اهم المتغيرات التي لها تأثير كبير في الزراعة وتحديد مناطق القابلية والملاءمة للإنتاج الزراعي، وقيام زراعة ذات استثمار كبير، وقد رجح الوزن المعياري لهذا المتغير (36%) وتم اختيار اهم عناصر هذا المتغير وهي : مؤشر الاختلاف الخضري NDVI تم اعطاء وزن (8%)، مؤشر التربة الجرداء تم اعطاء وزن (4%)، مؤشر القشرة البيولوجية Ci تم اعطاء وزن (4%)، مؤشر حالة النبات VCI لعام 2023 تم اعطاء وزن (5%)، مؤشر حالة النبات VCI لعام 2025 تم اعطاء وزن (4%)، مؤشر الرطوبة الطبوغرافية تم اعطاء وزن (6%)، مؤشر ملوحة التربة Si تم اعطاء وزن (5%).

4-4-1 مؤشر الاختلاف الخضري NDVI :

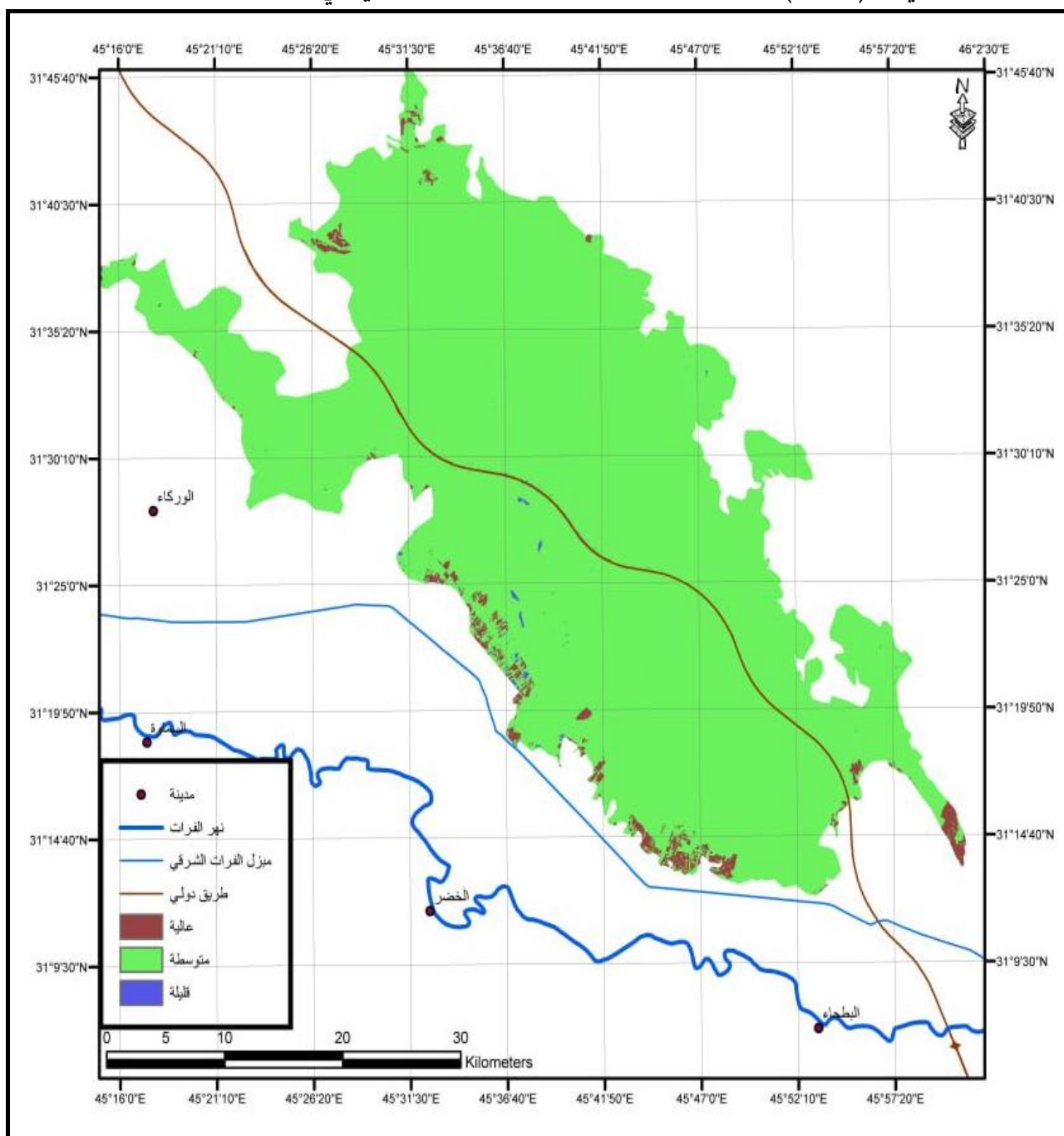
لقد جرى التطرق الى مؤشر الاختلاف الخضري في الفصل الثالث واتضح ان لهذا المؤشر اهمية في تمييز الغطاء النباتي وتحديد درجة كثافته وحيويته، ينظر جدول (3-1). ان العلاقة بين مؤشر NDVI والإنتاج الزراعي علاقة مباشرة، اذ يستخدم هذا المؤشر في تقييم حالة المحاصيل وتقدير الانتاجية الزراعية قبل الحصاد، اذ اثبتت العديد من الدراسات العلمية قدرة وفعالية مؤشر NDVI في تقدير مؤشرات الإنتاج الزراعي، فعلى سبيل المثال نوه (1979) Turcked الى الدور المحوري لهذا المؤشر في رصد صحة الغطاء النباتي⁽¹⁾، كما استعمله Lobell et al 2002 في تقدير غلات الذرة والقمح في الولايات المتحدة بدقة كبيرة عن طريق بيانات الاقمار الصناعية⁽²⁾. تؤثر خواص التربة في قيم مؤشر ndvi ، كما يمكن استخدامه كوسيلة غير مباشرة لتقييم خصوبة التربة او تدهورها، ففي المناطق التي تكون تربتها رملية وفقيرة ومالحة فإن الغطاء النباتي يكون ضعيف مما ينعكس على انخفاض قيم NDVI كما هو الحال في ترب منطقة الدراسة، اذ تم الاعتماد على المرئية الفضائية land sat 8 9 2025. وباستخدام التصنيف الموجة ومؤشر NDVI وإعادة التصنيف Reclass صنف الغطاء النباتي الى ثلاث فئات، اذ تمثلت الفئة الاولى (-0.27 إلى -0.01) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ بلغت مساحة قدرها (31.68) كم² اي بنسبة (1.96%)، وهي اقل نسبة سجلت وتتركز في جزء صغير من وسط منطقة الدراسة، أما الفئة الثانية (-0.01 إلى 0.15) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ بلغت مساحة قدرها (1583.92) كم² اي بنسبة (97.86%)، وهي اعلى نسبة سجلت ،اذ تشكل غالبية منطقة الدراسة، أما الفئة الثالثة (0.15 إلى 0.53) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ بلغت مساحة قدرها (2.84) كم² وبنسبة (0.18%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، تتركز في الجزء الجنوبي الغربي والجزء الشمالي الغربي، وقد رجح الوزن المعياري له (8%) ، مما يسبق يتضح ان القيم المتوسطة هي السائدة في ترب منطقة الدراسة، اذ ان منطقة الدراسة تعاني من انتاجية محدودة او دون المستوى المثالي وذلك لأسباب تم التطرق لها سابقا ومع استمرار هذه الحالة، قد تعد

(1) Tucker, C.J. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. Remote Sensing of environment, 8(2), 1979, p.127-150.

(2) Lobell, D.B. and other. Remote sensing of regional crop production in the Yaqui Valley, Mexico: Estimates and uncertainties. Agriculture, Ecosystems & Environment, (2002), 94(2), p.205-220.

مؤشرا على خطر انخفاض الغلة، مالم تتخذ اجراءات تصحيحية سريعة كتحسين ادارة الري ، تعديل مواعيد واساليب الزراعة ،اضافة عناصر غذائية. يلاحظ جدول(4-1) وخريطة(4-13).

خريطة (4-13) النمذجة المكانية لمؤشر الاختلاف الخصري في ترب منطقة الدراسة



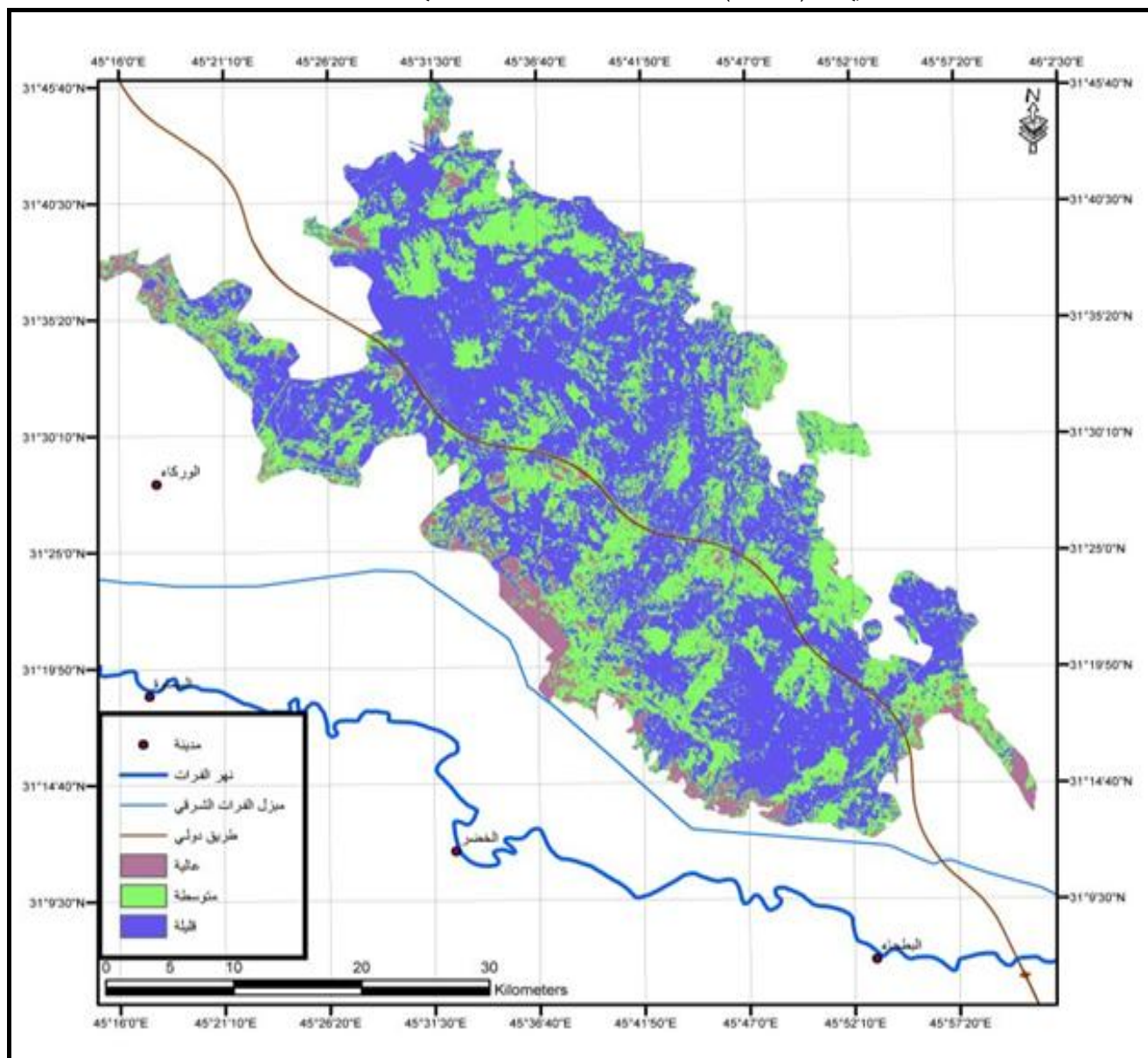
المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

4-4-2 مؤشر التربة الجرداء Bi:

تستحوذ الاراضي الجرداء في منطقة الدراسة مساحة ليست قليلة، اذ بلغت مساحته الاراضي الجرداء العالية (788.65 كم²) ينظر جدول(3-8)، مما اثر في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية ونتيجة لهذه التغيرات في خصائص التربة تتأثر قابلية التربة للإنتاج الزراعي، اذ ينخفض نتيجة لنقص العناصر الغذائية

والمياه وتدهور بنية التربة، وارتفاع درجة حرارة التربة، كما تكون المحاصيل أكثر عرضة للأمراض والآفات والاجهاد البيئي⁽¹⁾، من الجدول (4-1) والخريطة (4-14) الذي يوضح نمذجة مؤشر التربة الجرداء والتي توزعت على ثلاث فئات وعلى النحو الآتي:

خريطة (4-14) النمذجة المكانية لمؤشر التربة الجرداء Bi



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

الفئة الاولى (32.19-52.79) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1) ، تبلغ مساحة الاراضي التي تضم هذه الفئة (109.59) كم² وهي تمثل نسبة (6.7%) من مساحة منطقة الدراسة، وهي اقل نسبة سجلت، اذ تتركز في الاجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية والشمالية الغربية.

(1) منى مثني محسن، تنزيه مجيد حميد، نمذجة التدهور البيئي في ناجية الوجهية ما بين عامي 1995-2022 باستخدام المؤشرات الطيفية، المؤتمر السنوي الاول للدراسات العليا للعلوم الانسانية، مجلة ديالى للبحوث الانسانية، 2023، ص303.

أما الفئة الثانية (52.79-61.75) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ تشغل مساحة قدرها (609.11) كم² اي بنسبة (37.7%)، تنتشر في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة. في حين تمثلت الفئة الثالثة (61.75-108.34) قليلة الملاءمة، تم اعطاء قيمة (3)، اذ تشغل مساحة قدرها (899.74) كم² وتمثل نسبة (55.6%)، وهي اعلى نسبة سجلت للأراضي الجرداء، اذ تشكل اغلبية منطقة الدراسة، وقد رجح الوزن لمعياري له (4%) اذ يمكن استصلاح هذه المساحات الجرداء عن طريق مجموعة من الاستراتيجيات كإضافة المواد العضوية، والجبس والجير لتقليل الملوحة وتحسين بنية التربة، زراعة المحاصيل المقاومة للجفاف وبدورات مختلفة لتحسين خصوبة التربة وتقليل انتشار الامراض.

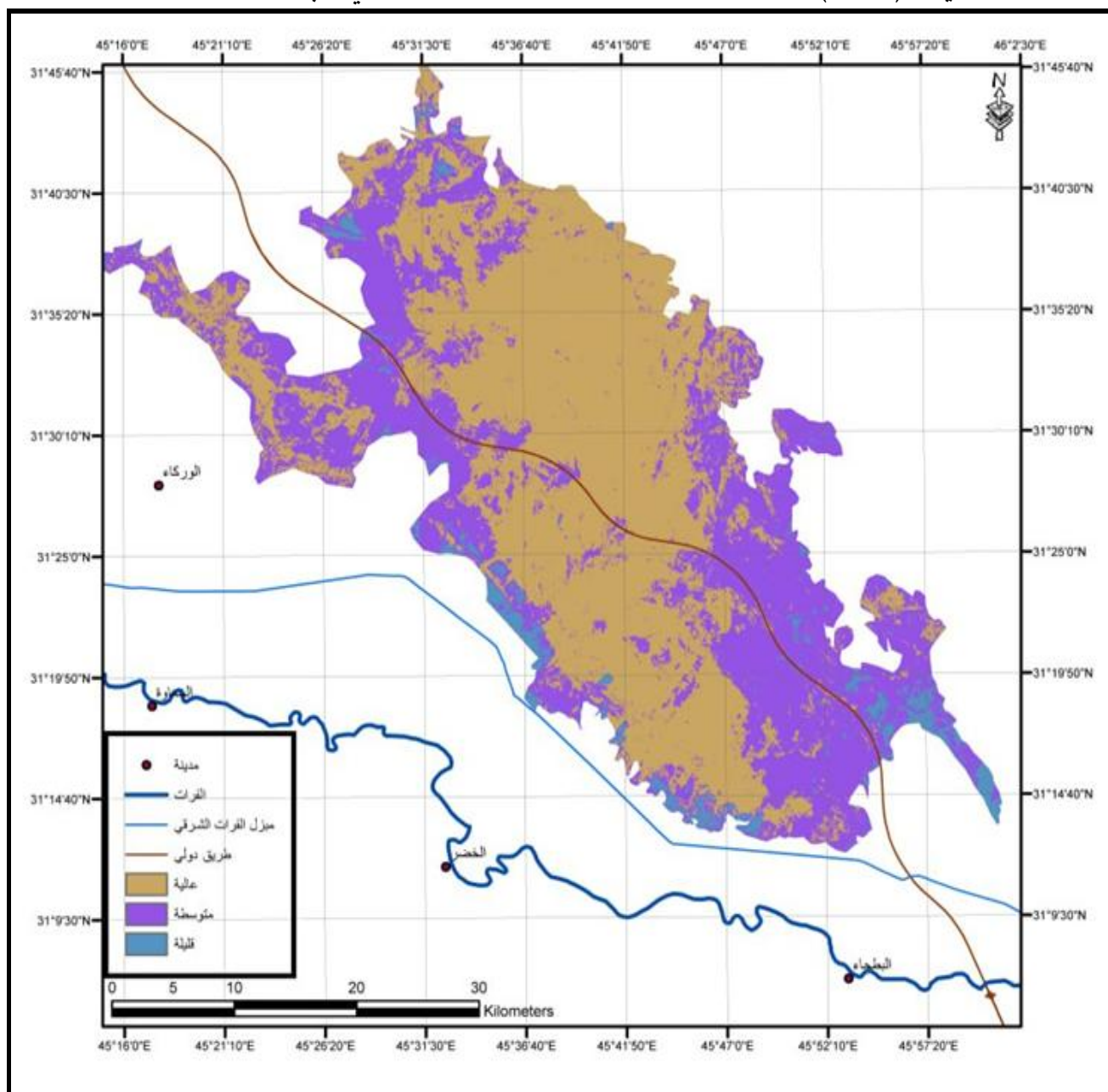
4-4-3 مؤشر القشرة البيولوجية CI :

لقد ذكرنا سابقاً القشرة البيولوجية وكيف تتكون ولماذا تم استخدامها في الدراسة، وأشرنا الى ان القشرة البيولوجية العالية هي السائدة في منطقة الدراسة، ينظر جدول (3-2)، مما جعلها تمثل سلاحاً ذا حدين، اذ انها يمكن ان تعزز القشرة البيولوجية من خصوبة التربة فعلى سبيل المثال الطحالب تساعد في تثبيت النتروجين فيسهم في تحسين جودتها ونتاجيتها، أما الجانب الاخر، فيمكن ان تؤدي القشرة البيولوجية العالية المكونة من البكتريا والطحالب والاشنات والفطريات وغيرها من الكائنات الى قلة القدرة الانتاجية للتربة في بعض الاحيان، اذ ان انتشار هذه الكائنات بشكل كبير يؤدي الى تكوين طبقة سميكة على سطح التربة مما يمنع دخول الهواء والماء في مسامية التربة، كما تعيق نمو جذور النبات⁽¹⁾، ومن ثم التأثير على القدرة الانتاجية كما في منطقة الدراسة، اذ يتضح من الجدول (4-1) والخريطة (4-15) الذي يبين النمذجة المكانية لمؤشر القشرة البيولوجية CI والتي قسمت الى ثلاث فئات:

اذ تمثلت الفئة الاولى (0.01-0.14) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ شغلت مساحة قدرها (881.51) كم²، اي بنسبة (54.5%)، تتركز في الاطراف الخارجية من منطقة الدراسة أما الفئة الثانية (0.01-0.06) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ شغلت مساحة قدرها (674.60) كم²، اي بنسبة (41.6%)، اذ تتجمع في الجزء الشمالي الغربي والجزء الجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة أما الفئة الثالثة (0.06-0.13) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ شغلت مساحة (62.33) كم²، اي بنسبة (3.9%)، تمثل هذه الفئة الاراضي في وسط منطقة الدراسة، وقد رجح الوزن المعياري له (4%).

(1) صفاء مجيد، جغرافية التربة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2019، ص 28-29.

خريطة (4-15) النمذجة المكانية لمؤشر القشرة البيولوجية CI في تربة منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

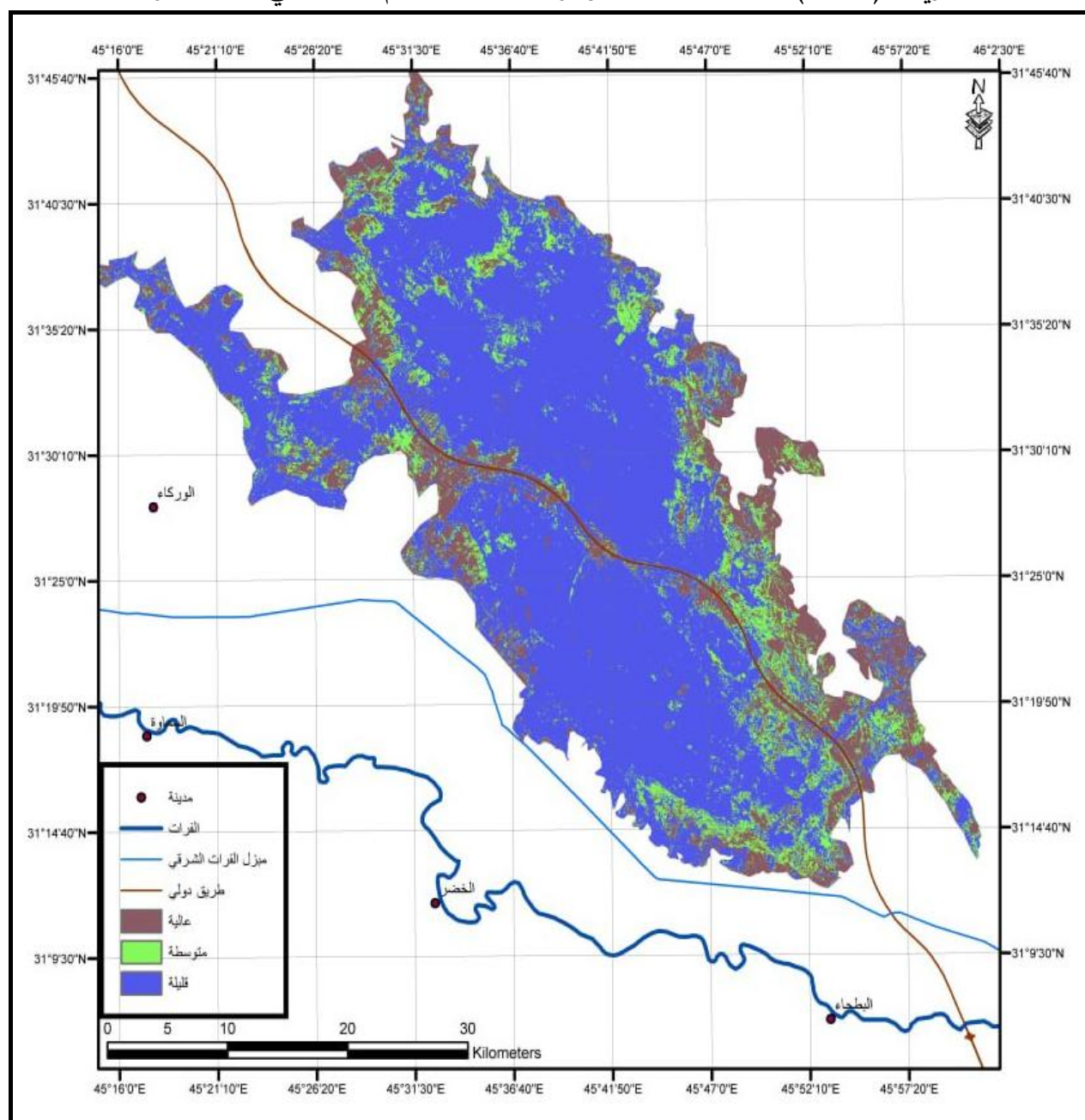
4-4-4. مؤشر حالة النبات VCI لعام 2023:

يعد من المؤشرات المهمة في تقييم صحة النباتات مما يساعد في تحديد ما اذا كانت النباتات في حالة صحية جيدة او انها تعاني من الاجهاد ، وتقدير الانتاج الزراعي ، تبين من خلال تناوله في الفصل الثالث ان نباتات منطقة الدراسة تتباين في حالتها الصحية، ينظر جدول(3-5)، سيتم في هذا الفصل معرفة مدى ملاءمتها الانتاجية، من خلال الجدول (4-1) والخريطة (4-16) الذي يبين النمذجة المكانية لمؤشر حالة النبات VCI والتي قسمت الى ثلاث فئات، اذ تمثلت الفئة الاولى (0-28.62) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة(1)، اذ شكلت مساحة قدرها(290.68)كم² وبنسبة(17.9%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة، وتتجمع على جانبي الطريق الدولي والاطراف الخارجية من منطقة الدراسة

أما الفئة الثانية (28.62-74.50) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2) ، اذ شكلت مساحة قدرها (221.04) كم² وبنسبة (13.7%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة، تنتشر في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة

أما الفئة الثالثة (74.50-100) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3) ، اذ شكلت مساحة (1106.72) كم² وبنسبة (68.4%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة، وتشكل اغلبية منطقة الدراسة، وقد رجح الوزن المعياري له (5).

خريطة (4-16) النمذجة المكانية لمؤشر حالة النبات لعام 2023 في منطقة الدراسة

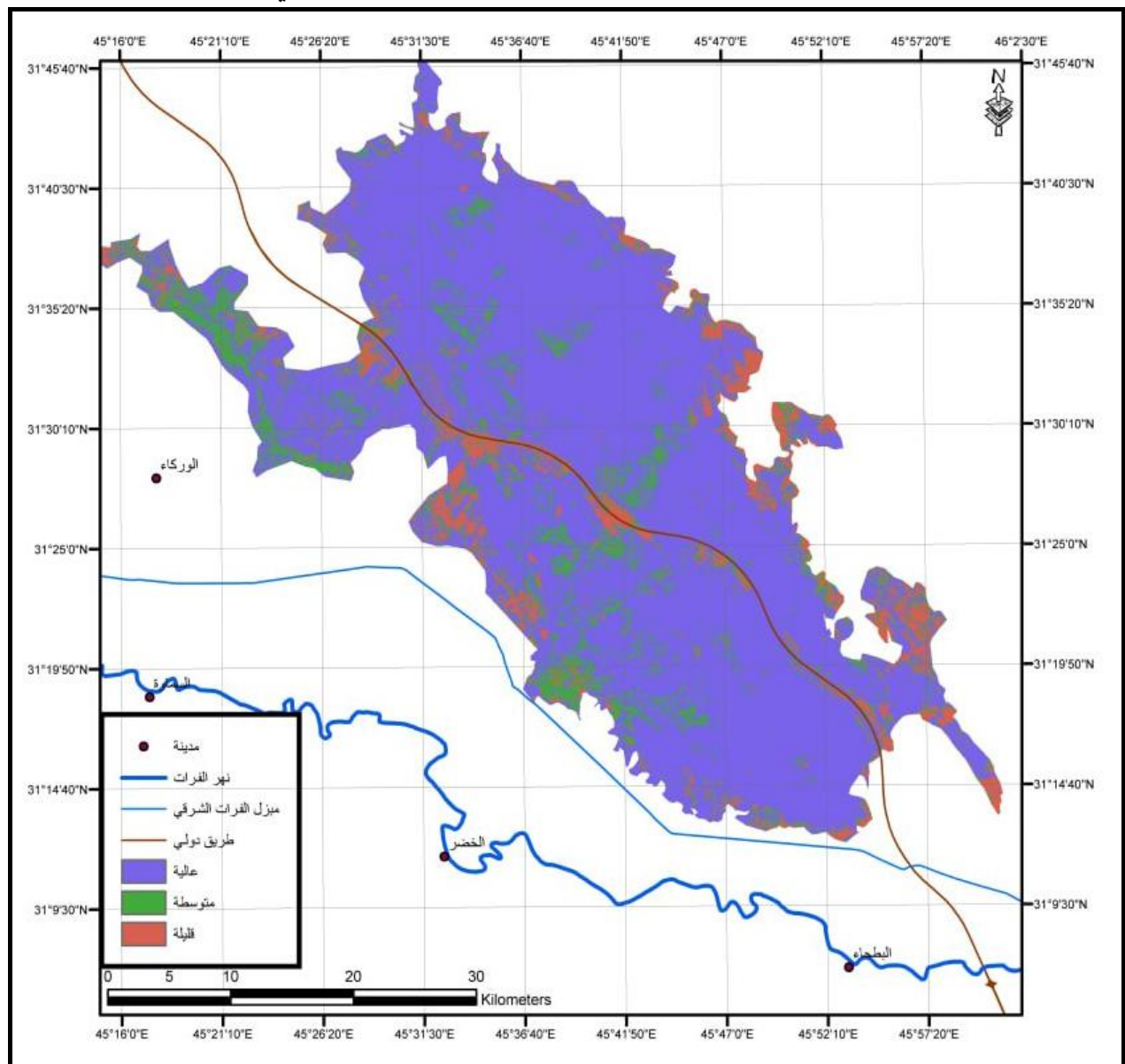


المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

4-4-5 مؤشر حالة النبات VCI لعام 2025:

باعتقاد المرئية land sat8 لعام 2025 وباستعمال التصنيف الموجة ومؤشر VCI، اذ قسمت الى ثلاث فئات، اذ تمثلت الفئة الاولى (0-17.25) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ شكلت مساحة قدرها (1301.86) كم²، وبنسبة مقدارها (80.5%) من مساحة منطقة الدراسة، اذ تشغل اغلبيّة منطقة الدراسة. أما الفئة الثانية (17.25-63.52) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ شكلت مساحة (187.40) كم²، وبنسبة مقدارها (11.6) %، وتنتشر في اجزاء متفرقة من منطقة الدراسة. كما أن الفئة الثالثة (63.52-100) ذات القيمة قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ شكلت مساحة قدرها (129.18) كم²، وبنسبة (7.9) %، وتتركز على جانبي الطريق الدولي والاطراف الخارجية من منطقة الدراسة، وقد رجح الوزن المعياري له (4) %، يلاحظ جدول (4-1) وخريطة (4-17)

خريطة (4-17) النمذجة المكانية لمؤشر حالة النبات لعام 2025 في منطقة الدراسة

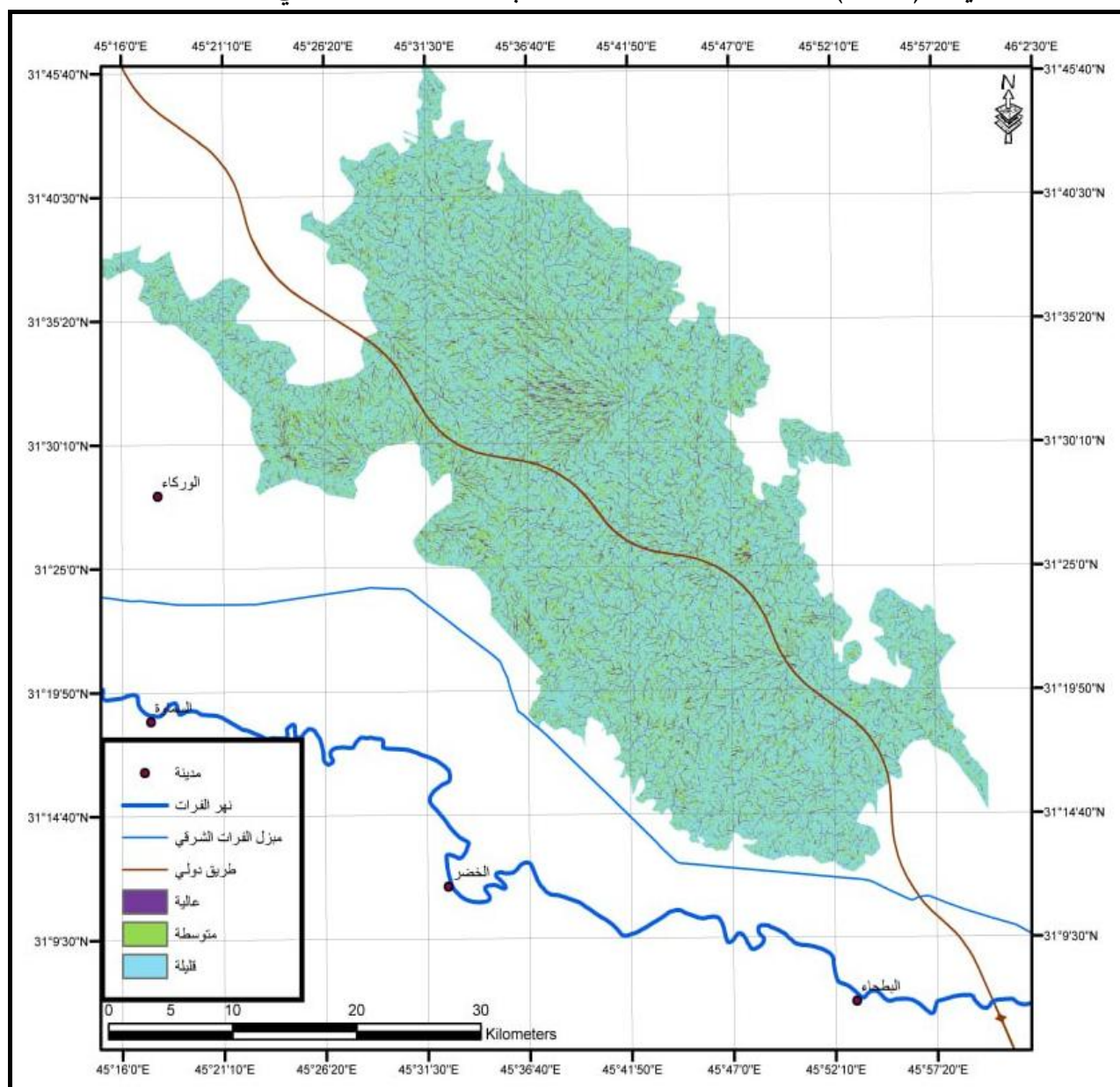


المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

4-4-6 مؤشر الرطوبة الطبوغرافية TWI:

يعطي هذا المؤشر صورة واضحة عن توزيع الأماكن التي تتعرض للإجهاد المائي، لاسيما وإن منطقة الدراسة تقل فيها مستوى الرطوبة، ينظر جدول (3-9)، تعتمد إنتاجية أي نوع من الترب على كمية الماء الذي بداخلها، أي مستوى رطوبتها، وإلى أي حد يمكنها أن تحتفظ به، فإذا كانت كمية الماء منخفضة قياساً باحتياجات النبات، فإن ذلك يؤدي إلى ذبول النباتات، أما إذا تجاوزت كمية الماء الحد المطلوب، فإن التربة تصبح مشبعة، مما يزيد احتمالية انتشار الأمراض ويؤدي إلى موت النباتات⁽¹⁾.

خريطة (4-18) النمذجة المكانية لمؤشر الرطوبة الطبوغرافية TWI في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

(1) علي محمد المياح، الجغرافية الزراعية (الظواهر الجغرافية وعوامل تباينها)، مطبعة الارشاد-بغداد، 1976، ص 27.

يظهر من معطيات الجدول (4-1) والخريطة (4-18) التي توضح النمذجة المكانية لمؤشر الرطوبة الطبوغرافية، تم تقسيمها الى ثلاث فئات، اذ تمثلت الفئة الاولى ($2.53^-7.10$) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ بلغت مساحة (129.65 كم^2)، وبنسبة (8.2%)، وتنتشر في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة. اما الفئة الثانية ($1.11-2.53^-$) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ بلغت مساحة (533.98 كم^2)، وبنسبة (32.9%)، تنتشر في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة. اما الفئة الثالثة ($1.11-12.30$) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ بلغت مساحة (954.81 كم^2) وبنسبة (58.9%)، اذ تشكل اغلبية مساحة منطقة الدراسة، وقد رجح الوزن المعياري له (6)%.

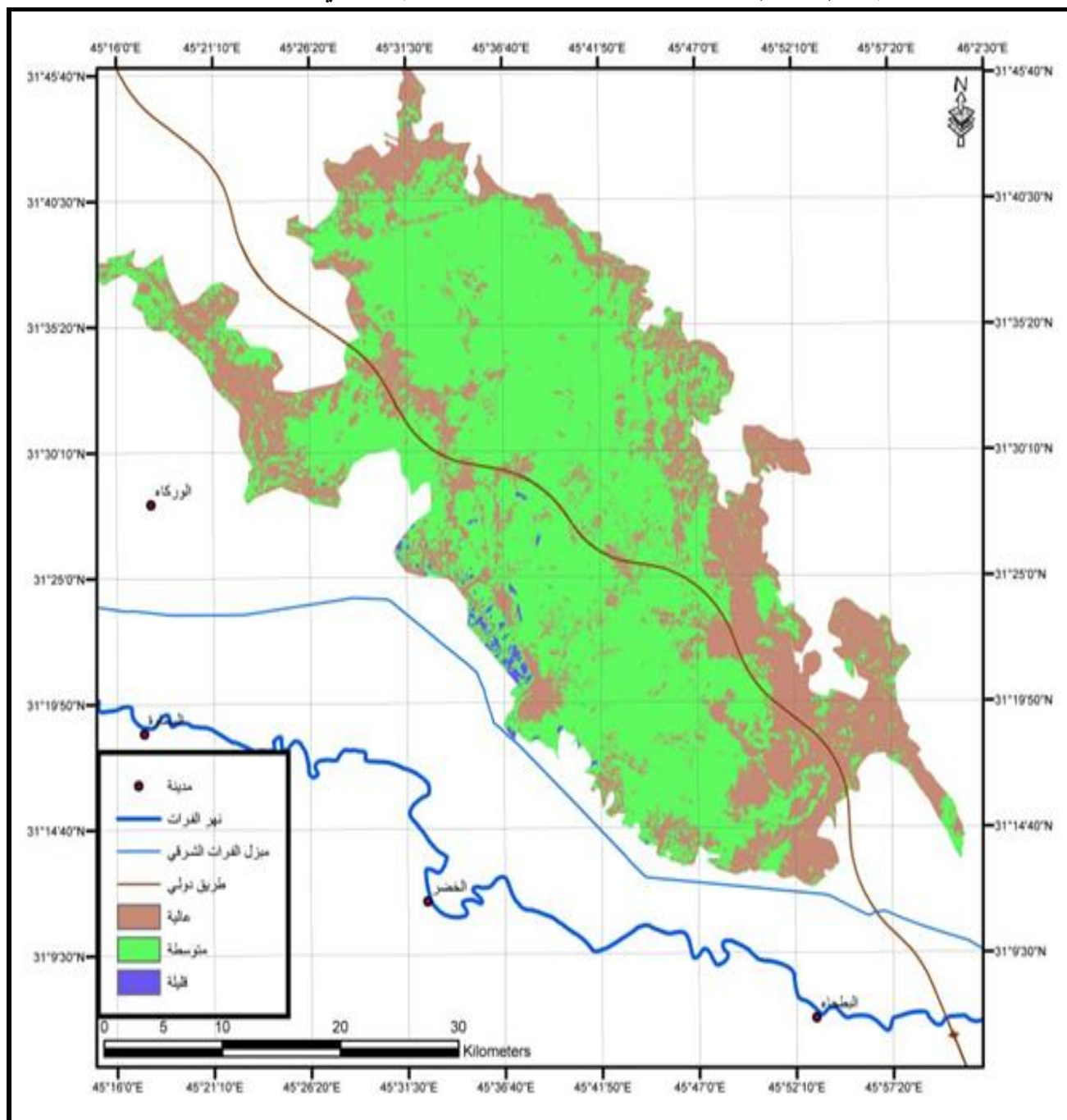
4-4-7 مؤشر ملوحة التربة Si :

تبين من خلال دراسة مؤشر ملوحة التربة، ان منطقة الدراسة تعاني من الملوحة المتوسطة، ينظر جدول (3-7)، اذ تعد هذه النسبة ليست مرتفعة جدا لاسيما ان منطقة الدراسة في السهل الرسوبي ضمن المناطق الصحراوية، الا ان هذا لا يمنع من تأثير النباتات بهذه النسبة، اذ سبق ان تحدثنا عن تأثير الاملاح على النباتات.

يتضح من معطيات الجدول (4-1) والخريطة (4-19) الذي يوضح النمذجة المكانية لمؤشر ملوحة التربة اذ تم توزيعها الى ثلاث فئات، اذ تمثلت الفئة الاولى ($0.13^-0.66$) عالية الملاءمة تم اعطاء قيمة (1)، اذ بلغت مساحة قدرها (31.6845 كم^2)، وبنسبة (1.9%) من مساحة منطقة الدراسة، وتتركز في الاطراف الخارجية لمنطقة الدراسة. اما الفئة الثانية ($0.13^-0.31$) متوسطة الملاءمة تم اعطاء قيمة (2)، اذ بلغت مساحة قدرها (1585.12 كم^2) وبنسبة (97.9%)، اذ تشكل اغلبية مساحة منطقة الدراسة. اما الفئة الثالثة ($0.31^-0.37$) قليلة الملاءمة تم اعطاء قيمة (3)، اذ بلغت مساحة قدرها (1.64 كم^2) وبنسبة (0.2%)، وتتركز في جزء بسيط من غرب منطقة الدراسة، وقد رجح الوزن المعياري له (5%). اذ يمكن ان تعالج مساحات التربة المتملحة، باستعمال الطرائق الكيميائية وذلك بإضافة المحسنات الكيميائية مثل الجبس وحامض الكربونيك المخفف ومخلوط الجبس مع الفسفور، او باستعمال الطرق البيولوجية اذ تزرع نباتات ومحاصيل تتحمل الملوحة، اذ تعد طريقة فعالة في التغلب على الملوحة، اضافة الى تصميم وتجهيز نظامين متكاملين للري والبزل، اضافة المواد العضوية اذ تعمل على تحسين خواص التربة المتأثرة بالأملاح⁽¹⁾.

¹ (Sleem Ail Saleem Kreba ,Soil Salinity:Causes and lumpsacts on Agriculture and the Environment ,Journal of Agricultural,Environmental and Veterinary Sciences ,Volume(3),Issue(4),2019,p.26.

خريطة (4-19) النمذجة المكانية لمؤشر ملوحة التربة Si في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

4-4-8. قابلية وملاءمة التربة للإنتاج الزراعي:

من عملية التركيب الطبقي لطبقات المتغيرات والعناصر المذكورة ضمن برنامج نظم المعلومات الجغرافية تم استخراج خريطة تمثل قابلية وملاءمة التربة للإنتاج الزراعي في ضوء ما تم تقديمه من بيانات لكل متغير من المتغيرات، وبعد المعالجة تم استخراج خريطة القابلية وملاءمة التربة للزراعة، اظهرت النتيجة ثلاث فئات كما في الجدول (4-4) والخريطة (4-20) وعلى النحو الاتي:-

1- عالية الملاءمة: تمثل هذه الفئة المناطق المثالية جدا والعالية الملاءمة للإنتاج الزراعي، اذ بلغت مساحتها (20.44) كم²، وبنسبة (1.26%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، اذ ان لنسجتها المزيجية الرملية دور كبير في تحديد ملاءمتها للإنتاج الزراعي ولما لها تأثير في قابلية التربة على الاحتفاظ بالرطوبة وجهازية العناصر الغذائية، فضلا عن احتوائها للمادة العضوية وتمتاز بكثافة الغطاء النباتي ولاسيما الاشجار المعمرة فيها، وانبساط سطحها وقلة انحدارها، كذلك انخفاض نسبة الملوحة، لذلك تعد ملاءمة لزراعة مختلف المحاصيل الزراعية (الفواكه، الخضراوات، والبساتين)، تتمثل باللون الاخضر وتتركز في الجزء الجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة، على الرغم من انها شكلت نسبة قليلة الا انها تعد نسبة مهمة، لاسيما ان منطقة الدراسة تمثل منطقة خطرة لأنها تعد مصدرا للعواصف الرملية والغبارية ولها تأثير كبير، فأن اي عمل صغير في المنطقة قد يؤثر بشكل كبير في ارض الواقع.

2- متوسطة الملاءمة : تمثل هذه الفئة المناطق المتوسطة الملاءمة للإنتاج الزراعي، اذ بلغت مساحة قدرها (1590) كم²، وبنسبة (98.24%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، تعد ترب هذه الفئة ملاءمة لزراعة مختلف المحاصيل الزراعية كما في الفئة الاولى الا انها ذات قدرة اقل على تحمل الزراعة الكثيفة، والسبب يرجع الى وجود بعض المحددات كارتفاع نسبة الملوحة والنسجة المزيجية الرملية والنسجة الرملية المزيجية، اذ تكون اكثر عرضة للتآكل بفعل الرياح بسبب سطحها الخشن، وفقدانها للمغذيات بسبب التصريف العالي مما يتطلب اسمدة اضافية، تعد ترب هذه الفئة صالحة للمحاصيل الحقلية، من أهم المحاصيل التي تلائم اراضي هذه الفئة هي (الشعير، القمح، الذرة الصفراء، الرز، البرسيم، الجت)، تتمثل باللون الاصفر وتشكل اغلبية مساحة منطقة الدراسة.

3- قليلة الملاءمة: تمثل هذه الفئة القليلة او غير الملاءمة للإنتاج الزراعي، اذ شكلت مساحة قدرها (8) كم²، وبنسبة (0.5%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة اذ تعد ترب هذه الفئة غير ملاءمة بشكل مؤقت ولا يمكن استعمالها في ظل الظروف الحالية، لما لها من معوقات، اذ تكون ذات تربة ضحلة بسبب قابليتها على الانحراف بفعل عوامل التعرية المائية او الريحية، لذا فأنها تكون صالحة للمراعي، فضلا عن خصائصها الفيزيائية والكيميائية والنسجة الرملية المفككة التي تمتاز بعدم احتفاظها بالماء وارتفاع نسبة الصوديوم والى صعوبة توفير الموارد المائية لسد حاجة المحاصيل فيها وكذلك انحدار سطحها اذ يؤدي الى تصريف المياه بشكل سريع مما يتسبب في نقص الرطوبة اللازمة لنمو المحاصيل، فضلا عن انها تربة مفككة وقابلة للتعرية وتحتاج الى تكاليف عالية من اجل استغلالها زراعياً، فضلاً عن وجود مناطق مرتفعة والتي تتمثل بالمواقع الاثرية، اذ تعيق حركة

المزارعين والمعدات الزراعية، مما يزيد من صعوبة ادارة الاراضي. قد تستغل هذه الاراضي زراعيًا ولكن بنسبة محدودة جدا، اذ انها تحتاج الى عناية كبيرة والى تطبيق اساليب ادارة للتربة للحد من تدهورها، وعند استصلاحها تتحول الى اراضي جيدة للزراعة، أما في الوقت الحاضر فهي اراضي جيدة كمراعي نسبة للظروف التي تتمتع بها. تمثل باللون الاحمر، وتنتشر في اجزاء متفرقة في الجزء الغربي والجنوبي الغربي والشمال الغربي من منطقة الدراسة.

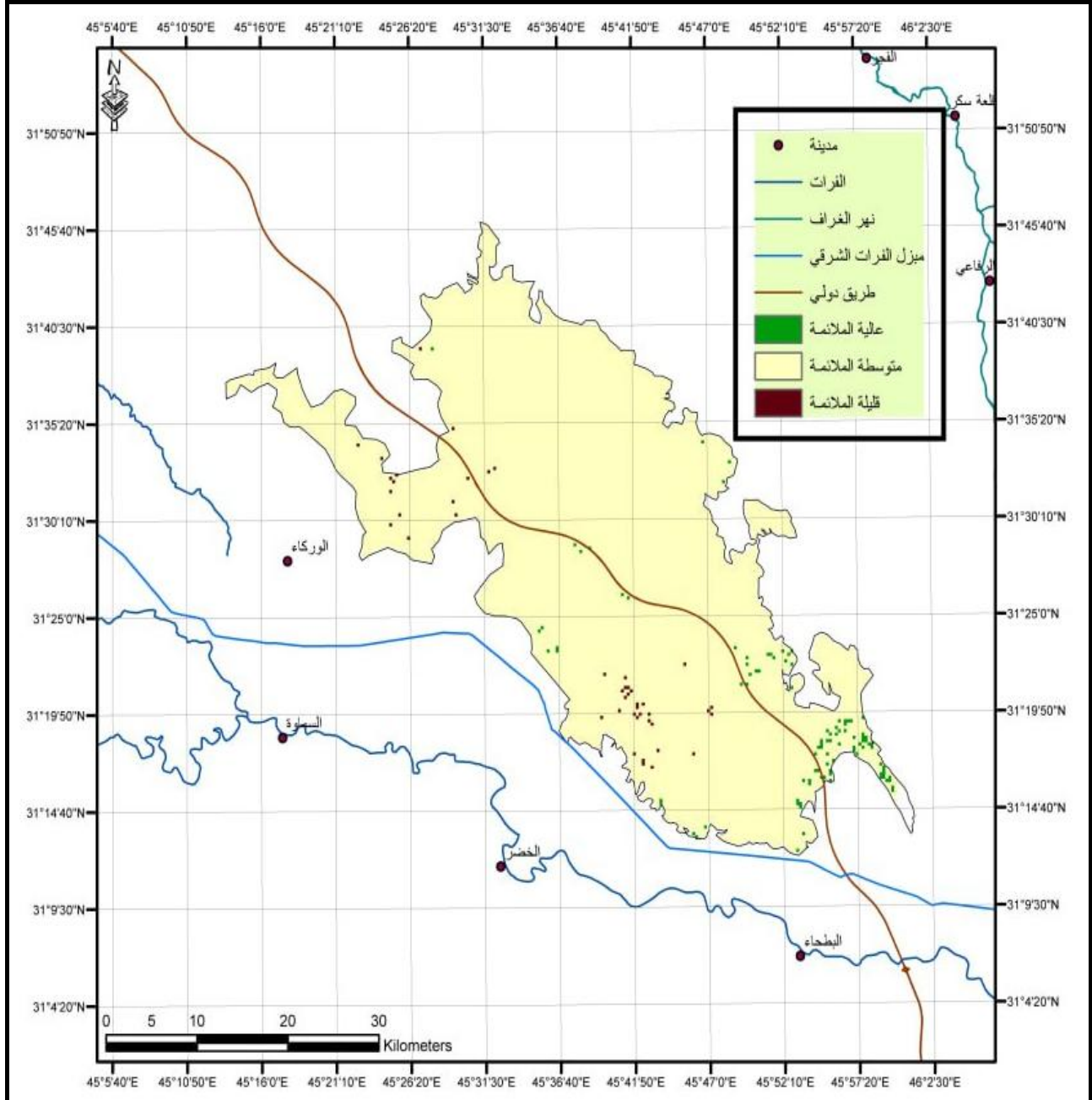
جدول (4-4)

التقييم النوعي للملاءمة الزراعية في منطقة الدراسة

النسبة %	المساحة كم ²	نوع الملاءمة
1.26	20.44	عالية
98.24	1590	متوسطة
0.5	8	قليلة
100	1618.44	المجموع

خريطة (4-20)

التقييم النوعي للملاءمة المكانية للإنتاج الزراعي في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.7.2

الاستنتاجات

والمقترحات

الاستنتاجات

اثمرت الدراسة في الكشف عن مجموعة من النتائج في منطقة الدراسة منها:

- 1- من خلال ما تم دراسته للخصائص الطبيعية للمنطقة، لوحظ ان للبنية والتطور الجيولوجي اثراً واضحاً في تكوين المادة الاولية لترب منطقة الدراسة، اذ يعود أصلها الى ترسبات الزمن الرباعي (الهولوسين)، كما ان لموقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي جعلها تمتاز بالانبساط النسبي والانحدار القليل، اذ يتبع انحدارها من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي، اذ تتمتع بمناخ حار جاف مع قلة التساقط المطري وارتفاع نسبة التبخر من التربة مما يسبب مشاكل للتربة منها ارتفاع نسبة الاملاح، من ثم تراكم الاملاح ، فضلاً عن تذبذب كميات الامطار، كما ان للعواصف الترابية والرياح اثراً ليس بقليل بتعرية التربة وتكوين الكثبان الرملية.
- 2- ان للخصائص البشرية اثراً واضحاً في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية، تمثلت الاساليب الخاطئة المعتمدة في الزراعة، كاعتماد نظام التبوير، وطرائق الري التقليدية، والحراثة، فضلاً عن الرعي الجائر، جميعها ساعدت في تدهور التربة وتفككها وتعرضها للتعرية وزيادة نسبة الملوحة.
- 3- اشارت نتائج الدراسة الى وجود تباين في الخصائص الفيزيائية والكيميائية، اذ تتباين النسجة بين المزيجية الرملية والرملية المزيجية ونتيجة لتباين نسجة التربة في منطقة الدراسة ادى الى تباين في قيم المسامية، والمحتوى الرطوبي، والكثافة الظاهرية التي تراوحت بين (0.94-1.33) عم/سم³، والتباين القليل في قيم الكثافة الحقيقية والتي تراوحت ما بين (2.39-2.72) غم/سم³.
- 4- اما بخصوص المادة العضوية في ترب المنطقة فتراوحت بين (0.57-2.79) اذ تعد ترب فقيرة للمواد العضوية بسبب ظروف المناخ وقلة الغطاء النباتي والرعي الجائر ، كما اشارت نتائج الدراسة الى ان تفاعل التربة أو الحامضية في المنطقة تراوح بين (7.19-7.83) اذ صنفت بأنها معتدلة-ضعيفة القاعدية، كما بينت أن نسب الايونات الموجبة والسالبة متباينة مائلة نحو الارتفاع.
- 5- اثبتت الدراسة ان للمؤشرات والدلائل الطيفية القدرة على كشف التدهور البيئي، اذ تبين مدى اهمية تكامل تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في مراقبة وكشف التغير للظواهر البيئية التي تتسم بالديناميكية كالغطاء الخضري والاجسام المائية.
- 6- تبين من خلال مؤشر NDVI ان منطقة الدراسة تعاني من نقص الغطاء النباتي، اذ تصل نسبة الاراضي الجرداء الى (99.3%) ، فضلاً عن ان هناك تبايناً في صحة النبات اذ ظهر ذلك خلال مؤشر VCI لسنة 2019، 2023، 2025 اذ تصل نسبة (جاف جداً) الى (31.99%) في سنة 2019، من ثم تزداد لتبلغ (74.72%) في عام 2023، ثم تتراجع في عام 2025 لتبلغ (12.46%).
- 7- تراجع صنف الاراضي الخضراء لصالح صنف الاراضي الجرداء في مؤشر BSI اذ وصلت فئة المتوسط الى (49.6%)، كما لوحظ من خلال مؤشر NDWI ان منطقة الدراسة تعاني من اجهاد مائي اذ بلغت نسبة (0.2%)، كما اثبت ذلك من خلال مؤشر TWI اذ بلغت نسبة منخفض جداً (40.8%)، كما تبين من

تطبيق مؤشر Si ان نسبة الملوحة ترتفع في ترب منطقة الدراسة لتصل ضمن الفئة المتوسط (61.2%) ، كما اثبت من خلال مؤشر SAVI ان هناك تدهوراً في الغطاء النباتي اذ بلغت نسبة النباتات الفقيرة فيها (50.8%) ، كشف دليل القشرة البيولوجية CI ان تربة منطقة الدراسة ذات قشرة بيولوجية عالية اذ سجلت نسبة (55.8%)، بذلك اثبتت الدراسة ان للمؤشرات والدلائل القدرة على كشف التدهور البيئي.

8- تم تقييم قابلية وملاءمة التربة للإنتاج الزراعي بحسب انواع التقييم وهو (التقييم النوعي) بأستعمال نموذج التحليل متعدد المتغيرات وتم تقسيمها الى ثلاث فئات **عالية الملاءمة** وتضمنت كل من متغير (الانحدار،نسجة التربة ،المادة العضوية O.M، المغنيسيوم mg ، مؤشرحالة النبات VCI2025، مؤشر الرطوبة الطبوغرافية TWi)، **متوسطة الملاءمة** وتضمنت كل من متغير (الارتفاع،الكثافة الظاهرية،المسامية،درجة الحامضية ph ،التوصيلية الكهربائية EC، الكالسيوم، مؤشر الاختلاف الخضري للنبات NDVI ،مؤشر ملوحة التربة Si) ، **قليلة الملاءمة** شملت كل من متغير(استعمالات الارض،مؤشر التربة الجرداءBi،مؤشر القشرة البيولوجيةCI، مؤشر حالة النبات VCI2023).

9- تبين من خلال التركيب الطبقي لطبقات العناصر والمتغيرات ان نسبة التربة ذات القابلية والملاءمة العالية تبلغ 1.26% وهي تصلح لزراعة مختلف المحاصيل الزراعية (الفواكه ،الخضراوات،البساتين)، اما نسبة الترب قليلة القابلية والملاءمة بلغت 0.5% ،اذ تكون صالحة للمراعي.

10- تم التوصل الى ان تربة منطقة الدراسة (متوسطة الملاءمة) ،اذ بلغت نسبة قدرها 98.24%، ذات قابلية لزراعة المحاصيل الحقلية ومن أهم هذه المحاصيل (الشعير، القمح، الذرة الصفراء، الرز، البرسيم، الجت، اشجار الفواكه).

المقترحات

- 1- وزارة الزراعة : تقترح الدراسة باستغلال واستثمار المساحات الواسعة من الأراضي الجرداء في المنطقة من خلال تنفيذ مشاريع اقتصادية متنوعة مثل زراعة الاشجار ، يهدف هذا الاقتراح الى تقليل تزايد هذه المساحات الجرداء ومنع تدهورها ،مما يساهم في زيادة نسبة المواد العضوية في التربة.
- 2- وزارة الموارد المائية : تقترح الدراسة توفير تقنيات الري الحديثة كالري بالرش والتنقيط والابتعاد عن طرق الري التقليدية كالغمر التي تعمل على زيادة الملوحة في التربة بسبب تجمع المياه بكميات كبيرة زائدة عن حاجة النبات وعند ارتفاع درجات الحرارة تتبخر المياه الزائدة مخلقة كميات كبيرة من الملوحة في التربة ومن ثم تدهورها.
- 3- وزارة المالية، وزارة الزراعة: تقترح الدراسة تخصيص مبالغ مالية كافية لدعم الفلاحين العراقيين ،فضلاً عن توفير الآلات ومعدات واجهزة حديثة واسمدة ومواد عضوية ،كما يستحسن تنظيم ورش عمل للتوعية والتطور بهدف تشجيع الفلاحين على زيادة الانتاج الزراعي.
- 4- وزارة الموارد المائية :تقترح الدراسة بالعمل على تنظيم عمليات الري لاسيما في اوقات الجفاف من اجل منع تدمير الغطاء النباتي الذي يحافظ على التربة الانجراف الريحي وبالتالي منع تدهورها.
- 5-العمل على استصلاح الاراضي التي ترتفع فيها نسبة الملوحة من خلال التوسع بأنشاء شبكة من المبالز وصيانتها بشكل مستمر للحد من اندثارها واعتماد طريقة غسل الترب من الاملاح (عملية الرش) من ثم التوسع باستزراع تلك الاراضي.
- 6- وزارة البيئة :تقترح الدراسة بالاهتمام بمشاريع بتهيئة الكثبان الرملية للحد من زحفها على الاراضي المجاورة وهناك طرائق عدة يمكن اعتمادها في هذا الجانب منها الطريقة البيولوجية من خلال تشجير الكثبان الرملية لزيادة تماسك التربة وتقليل سرعة لرياح التي بدورها تحد من ظاهرة التذرية الريحية في هذا المجال هي اشجار الاكاسيا والاثل واليوكاليتوس لكونها ذات قابلية كبيرة لتحمل ظروف الجفاف وملوحة التربة فضلاً عن توفيرها مراعي جيدة للحيوانات وهناك الطريقة الميكانيكية والتي تتضمن رش اسطح الكثيب الرمي بالنفط الخام ومشتقاته او تغطيتها بالترب الطينية الثقيلة فضلاً عن انشاء السدود الترابية.
- 7-ضرورة انشاء مراكز علمية متخصصة في التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في جميع المحافظات ومتابعتها بشكل دوري من أجل مراقبة التغيرات الحاصلة وتوفير تقارير وقاعدة معلومات شهرية وسنوية عن اهم التغيرات الحاصلة على مستوى الاقضية والنواحي بمختلف الدراسات سواء كانت في تدهور التربة او الغطاء الارضي أو الاستعمالات المختلفة الاخرى تفيد صانعي القرار من أجل وضع خطط للتنمية المستدامة.
- 8-ان النتائج التي توصلت اليها الدراسة يمكن عدها منطقاً لبناء قاعدة معلوماتية لتقييم اراضي المنطقة وتحديد ملاءمتها وقابليتها اذ اعطت تصويراً مقبولاً عنها يمكن توسيعه وتأكيده من خلال الدراسات اللاحقة.

المصادر

والمراجع

المصادر والمراجع:

القرآن الكريم.

أولاً: الكتب:

1. ابو حور العين، سمير نون، الكيمياء الزراعية، ترجمة دار المسيرة للطباعة والنشر، موسكو، 1986.
2. ابو سمور، حسن يوسف، الجغرافية الحيوية والتربة، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان - الاردن، الطبعة الثانية، 2009م.
3. اسماعيل، ليث خليل، الري والبيزل، الطبعة الاولى، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1988.
4. حديد، احمد سعيد وزملاءه، المناخ المحلي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1982م.
5. حسن، كمال الشيخ، جغرافية التربة، دار المنهل اللبناني للنشر والتوزيع، بيروت، ط 6، 2012.
6. حسين، كمال الشيخ، علم التربة (انواعها - خصائصها - مشاكلها - ووسائل تحسينها)، ط 1، دار المنهل اللبناني، مكتبة رأس النبع للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، 2003.
7. الدليمي، صبحي احمد، جغرافية الزراعة، دار امجد للنشر والتوزيع، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الانسانية، الطبعة الاولى، 2020.
8. الراوي، عادل سعيد، نصر عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطابع دار حكمة بغداد، 1990.
9. الزبيدي، احمد حيدر، استصلاح الأراضي (الاسس النظرية والتطبيقية)، مطبعة دار الحكمة، بغداد، 1992.
10. السامرائي، قصي عبد المجيد، عبد مخمور نجم الرياحاني، جغرافية الاراضي الجافة، مطابع دار الحكمة والوثائق، دار الكتب، بغداد، 1990.
11. سلامة، حسن رمضان، اصول الجيومورفولوجيا، عمان، دار المسيرة للطباعة والنشر، الطبعة الرابعة، 2013.
12. سعد، كاظم شنته، جغرافية التربة، دار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان، ط 1، 2016.
13. الشلش، علي حسين، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، الطبعة الاولى، 1981.
14. شريف، ابراهيم ابراهيم، علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة دار جامعة بغداد، ط 1، 1985.
15. العاني، عبد الله نجم، مبادئ علم التربة، بغداد، الطبعة الاولى، 1980.
16. العاني، عبدالفتاح، اساسيات علم التربة، دار التقني للطباعة والنشر، 1984.
17. عواد، كاظم مشحوت، مبادئ كيمياء التربة، دار الكتب لطباعة والنشر، جامعة البصرة، البصرة، 1987.
18. الغريري، عبد العباس فضيح، سعديا عاكول الصالحي، جغرافية الغلاف الحيوي (النبات والحيوان)، مطبعة دار الصفاء، الطبعة الاولى، 1998.
19. غانم، علي احمد، الجغرافية المناخية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط 3، 2011 م.

20. المالكي، عبدالله سالم، جغرافية العراق، منشورات دار صفاف للطباعة والنشر والتوزيع - بيروت، دار الفكر للنشر والتوزيع - البصرة، 2014م.
21. المالكي، عبدالله سالم، الجغرافية الطبيعية للأقاليم الجافة، مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع - بغداد، الطبعة الاولى، 2016.
22. المشهداني، احمد صالح، احمد مدلول الكبيسي، علم التحسس النائي، كلية الزراعة، جامعة بغداد، ط1، 2014.
23. المظفر، صفاء مجيد، جغرافية التربة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2019.
24. المياح، علي محمد، الجغرافية الزراعية (الظواهر الجغرافية وعوامل تباينها)، مطبعة الارشاد - بغداد، 1976.
25. النعيمي، سعد لله نجم عبدالله، علاقة التربة بالماء والنبات، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، 1990.
26. نحال، ابراهيم، اساسيات التربة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، الاسكندرية، 1960.
27. الهادي، يوسف محمد عبد، علوم الارض والمياه، كلية الزراعة والعلوم، جامعة جرش، الطبعة الاولى، 2005.
28. هستد، كوردين، الاسس الطبيعية لجغرافية العراق، تعريب جاسم محمد الخلف، وزارة المعارف، دار المعلمين العالمية، الطبعة الاولى، المطبعة العربية، 1948.

ثانياً: الرسائل والاطاريح:

1. الارناؤوطي، فاطمة علي محمد، تقييم خصائص الترب لقضاء عين التمر واثرها على الانتاج الزراعي باستخدام التقنيات الحديثة (مزرعة ارض الساقى انموذجاً)، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2021م.
2. الاسدي، ولاء كامل صبري حسين، الكتبان الرملية في محافظة المثنى دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2011م.
3. البركات، مروه محسن محمد البركات، التباين المكاني لخصائص الترب في قضاء الوركاء واثره في الانتاج الزراعي، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2016.
4. الجانقلي، سامي محمود الياس عباس، النمذجة المكانية لاحتمالية توطن المياه الجوفية بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية/محافظة نينوى انموذجاً، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، 2024.
5. الجزائري، مآرب توفيق هاشم ناصر، تأثير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية في الخصائص الديناميكية لترب قضائي ابي الخصيب والقرنه وتأثيراتها الزراعية، رسالة ماجستير، 2003.
6. الحمداني، نسرين جاسم فياض، العمليات الجيومورفولوجية في الساحل العراقي والاثار البيئية الناجمة بأستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2003.

7. الحلو ، سارة عدنان شنين ، نظم الري والبزل في قضاء المناذرة، دراسة جغرافية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2010.
8. حسين، سفير جاسم ، جيومورفولوجية مجرى نهر الفرات ، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب ،جامعة بغداد 2007.
9. الخفاجي ،بلقيس غريب ، تأثير تراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في المحلول المغذي على نمو انتاج نبات الخيار والطماطة في مزرعة رملية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 1988.
10. الخفاجي ، سرحان نعيم طشطوش حسين ، جيومورفولوجية نهر الفرات بفرعية الرئيسين السوير والسماوة بين السماوة والدراجي، رسالة ماجستير كلية الآداب، جامعة بغداد، 2003م.
11. الخفاجي ،سرحان نعيم طشطوش حسين ،هيدرولوجية نهر الفرات بين الخضر والقرنة ،اطروحة دكتوراه ،كلية الآداب، جامعة بغداد ،2008م.
12. رقية احمد محمد امين، جيومورفولوجية سهل السندي ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة الموصل، 2010.
13. الزهيري ، سعد حسين جاسم ، مرقبة تغيرات الغطاء الارضي واستخدام الارض شرق المصب العام بين محافظتي ذي قار والقادسية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2024.
14. الزير ،شروق لفته عباس ،مخاطر الفيضانات المحتملة لأحواض زديان محافظة واسط، رسالة ماجستير ،كلية الآداب، جامعة بغداد، 2015 م.
15. الزالملي ، شاكر مسير لفته ، القابلية الانتاجية للأراضي الزراعية في قضائي الكوت والنعمانية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2014.
16. السامرائي ، عامرة رشيد حميد طه ، الملائمة المكانية للترب واثرها في تباين المحاصيل الزراعية للجزء الشرقي من قضاء سامراء (دراسة في جغرافية التربة)، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سامراء، 2024.
17. السامرائي ، محمد جعفر جواد ، مشاريع الري والبزل الحديثة في محافظات ميسان وذي قار والبصرة دراسة في جغرافية الموارد المائية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1999.
18. السعدي ، خلود حيدر لازم ، التحليل الجغرافي لزراعة اشجار الفاكهة في محافظة واسط، اطروحه دكتوراه، كلية التربية، جامعة واسط، 2020.
19. سعد ، كاظم شنته ، الخصائص الزراعية لترب كتوف نهر دجلة وأحواضه في منطقة السهل الرسوبي والعوامل المؤثرة عليها، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1999.
20. سميسم ، شيماء حسين محمد ، تصنيف وتقييم تربة غرب الغراف في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة واسط، 2023.
21. الشبلي، حسين فاضل عبد ، التوزيع المكاني والزمني لأنماط التساقط في العراق، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المستنصرية، 2006.

22. شاكر، عائشة عبدالله ، تقييم تدهور التربة في ناحية الكنعان باستخدام المؤشرات الطيفية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة ديالى، 2023.
23. شنيشل، زينب صباح ،نمذجة وتقييم الملاءمة البيئية لترب شرق محافظة كربلاء باستخدام التقنيات الجغرافية، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2019.
24. الطائي، علي طالب حمزة ، المخاطر الهيدروجيوميورفولوجية شرقي العراق بين نهري ديالى والكرخة باستخدام تقانات الجغرافية الحديثة، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2021م.
25. الظويهر، علي حسين عبود ، تحليل جغرافي لخصائص الترب في محافظة النجف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2007.
26. العاني، شهلة ذاكرفوفيق ، العلاقات المكانية لم لوحة التربة ونسجتها باستعمالات الارض الزراعية في محافظة واسط، اطروحة دكتوراه، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد ، 2006م.
27. العذاري، سراء عبد طه ، التنمية المستدامة للأراضي الزراعية في محافظة النجف الاشرف باستخدام التقنيات الاستشعار عن بعد، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب ،جامعة الكوفة، 2016.
28. العزاوي، هدى مظهر عبد الكريم ، التباين المكاني لخصائص التربة واثرها على انتاجية المحاصيل الصيفية في قضاء الدجيل، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2019.
29. العكلي، وسن هلال خضير نصار ، التحليل المكاني لخصائص التربة وقابليتها الانتاجية في قضاء سيد دجيل في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة واسط، 2019.
30. العايدي ، حيدر معارج ساجت ، مشاريع الري والبزل واثرها في تغير استعمالات الارض الزراعية في قضاء الموفقية، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط، 2024.
31. العبادي، زهراء مهدي عبد الرضا ، التباين المكاني لمشكلات التربة في محافظة القادسية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2016.
32. العبدالله، نجم عبدالله رحيم ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب ذي قار وتأثيرها في الانتاج الزراعي، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2006.
33. العتابي، نور علي محيسن ، مياه المبالز واستثمارها للزراعة في محافظة واسط، اطروحة دكتوراه، كلية التربية ،جامعة واسط، 2020.
34. الغزي، حسن سوايدي نجيبان ، هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، 2005.
35. فنجان، مصطفى كريم جازع ، خصائص التربة وعلاقتها المكانية بالتعرية الريحية في قضاء الميمونة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة ميسان، 2021.
36. القره غولي، دعاء فليح حسن ، تحليل جغرافي لخصائص التربة في قضاء الشطرة، دراسة في جغرافية التربة ،رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2020.

37. الكليدار، قدس اسامة قوام حسن ، تصنيف وتقييم قضاء الدور في محافظة صلاح الدين واستثماراتها الاقتصادية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2019.
38. كاظم، سحر صاحب ، التحليل المكاني لظاهرة التذرية الريحية في المنطقة الواقعة بين محافظات ذي قار والمثنى والديوانية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المثنى، 2021.
39. المحمدي ، احمد خميس حمادي ، دور العوامل الجغرافية في تملح تربة قضاء الفلوجة ناحيتي (الصقلاوية والكرمة)، رسالة ماجستير ،كلية التربية(ابن رشد) ،جامعة بغداد ،2004.
40. المشهداني، نيران علي حسين ، مواصفات تربة قضاء المقدادية وتصنيفها، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة ديالى ، 2006.
41. المعموري، زمزم علي محمد ، نمذجة تدهور الغطاء النباتي بمنطقة القرية بولي باستخدام تقنيات النمذجة المكانية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة طرابلس، 2016-2017.
42. الموسوي، نصر عبد السجاد عبد الحسن، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة البصرة، 2005.
43. هادي ياسر عبود، تأثير ملوحة التربة ونسبة المغنيسيوم الى الكالسيوم في مياه الري، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد ، 1998.
44. وحيد ، حسام كنعان جمعة، التحليل المكاني للنباتات الطبية في بادية السماوة وامكانية استثمارها، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2017.
45. وحيد، حسام كنعان ، التأثيرات البيئية للنباتات المائية فينهر دجلة بين الصويرة وسدة الكوت ،رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2009.

ثالثاً: البحوث والدوريات:

1. احمد ، اسماعيل محمد ،زينب وناس الحسناوي ،التوزيع الجغرافي لمشاريع الري والبزل في ناحية العبايجي، مجلة الآداب، المجلد(3)، العدد(141)، 2022.
2. احمد ،عواطف تحسين ، استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن تغير الغطاء الارضي في حوض نفط غرب كلار للمدة بين 2000-2020 باستخدام بيانات القمر الصناعي لاندسات، مجلة ديالى للبحوث الانسانية، العدد الخامس والتسعون، 2023.
3. ج.م. ليس، التاريخ الجغرافي لسهول ما بين النهرين، ترجمة صالح احمد العلي، مجلة الجغرافية العراقية، المجلد (1)، بغداد، 1962.
4. جمال ، سليم ياوز ،استخدام الاستشعار عن بعد والادلة النباتية لتصنيف استعمالات الارض الزراعية والغطاء الارضي بناحية الشنافية-العراق، مجلة الاداب، ملحق 2 ،العدد 127، 2018.

5. الحميري ، محمد عباس جابر ، استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رسم خريطة تغيرات الغطاء النباتي بين موسمين (محافظة بابل نموذجاً) ،مجلة البحوث الجغرافية، جامعة الكوفة ،العدد 29، 2019.
6. حاشوش ، وسام حمود ، كشف تغيرات الغطاء الارضي لمحافظة ذي قار للمدة 2013- 2020 باستخدام المؤشرات الطيفية، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية، مجلد(11)، عدد(2)، 2021 .
7. درويش ،ابراهيم عبدالله ،القشرة البيولوجية للتربة في حوض وادي الرام بأستخدام تقنية الاستشعار عن بعد دراسة في جغرافية البيئة،مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية، مجلد الخامس،العدد الاول،2025.
8. شنيشل ، بلسم شاكر ، نهريين حسن عبود ،التذبذب المناخي واثره على التغير البيئي لاهوار الفرات الاوسط باستخدام تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية اهور الجبايش(حالة دراسية) ،مجلة مداد الاداب، عدد خاص بالمؤتمرات 2018-2019.
9. العجيلي ،عبدالله صبار عبود، حسام كنعان وحيد، استعمال نبات الحنظل في الطب البديل (حقائق تاريخية - رؤية جغرافية)،مجلة الآداب ،المجلد 3 ،العدد 143 ، 2020 م.
10. العجيلي ،عبدالله صبار عبود، رحيم حميد عبد ثامر، سحر عبد الرضا علي ، تغير مسارات نهر دجلة القديم عبر التاريخ بين محافظتين واسط وذوي قار، المجلد (2)، العدد (138) ، 2021م.
11. عبد ،حميد عبيد ، واقع الموارد المائية وتقدير الاحتياجات المائية للزراعة المروية في العراق للمدة 1980-2001، مجلة جامعة كربلاء العلمية، لمجلد(5)، العدد(4)، 2007.
12. عبد ربه ، مريم عبد الكاظم ،سلمى عبد الرزاق الشيلوي، مرتضى جليل المعموري، تأثير الايونات السالبة على انتاج محاصيل الحبوب في قضاء المحاويل ،مجلة الباحث ،المجلد (42) ، العدد(1) ، 2023.
13. عبد السلام ،مختار عشري ،احمد محمد جعودة ،قياس تدهور الغطاء النباتي الطبيعي واثره على ارتفاع درجات الحرارة في منطقة سهل بنغازي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة منشورات علوم جغرافية ، 2015.
14. الغامدي ، سعد ابو راس ، مراقبة التصحر في اجزاء من غرب وجنوب غرب المملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ، مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الزراعية، المجلد(20)،العدد(2)، 2008.
15. الفضلي ، سعود عبد العزيز ، نصر عبد السجاد الموسوي، التباين المكاني لظاهرة الملوحة في اقليم السهل الرسوبي، مجلة آداب البصرة،العدد(4)، 2007.
16. اللهبيي ،احمد فليح فياض علي ، النمذجة المكانية للمخاطر الجيومورفولوجية في حوض وادي الثرثار - العراق، مجلة الدراسات التربوية والعلمية، العدد(18)،مجلد(18)، 2021.
17. المحمد ، هيفاء احمد واخرون، كشف وتحليل التغير في الغطاء النباتي باستخدام المؤشرات الطيفية، دراسات العلوم الانسانية والاجتماعية، المجلد(45)، العدد (1)، 2018.

18. الموسوي ، نصر عبد السجاد ، نجم عبدالله ، تأثير ملوحة التربة في الانتاج الزراعي لتربة ضفاف واحواض نهر الفرات المزروعة في محافظتي البصرة وذي قار ، مجلة آداب البصرة ، العدد (50) ، كلية الآداب - جامعة البصرة ، 2009.
19. محسن، منى مثنى ، تنزيه مجيد حميد، نمذجة التدهور البيئي في ناجية الوجيهية ما بين عامي 1995-2002 باستخدام المؤشرات الطيفية، المؤتمر السنوي الاول للدراسات العليا للعلوم الانسانية، مجلة ديالى للبحوث الانسانية، 2023.
20. مجيد ، هالة محمد سعيد ، علاء مهدي صالح الزهيري، كشف التدهور البيئي حسب المؤشرات الطيفية لبيانات القمر الصناعي لاندسات 8 للساحل العراقي، مجلة مداد الآداب ، العدد (13) (الجزء الاول)، 2019.
21. ملك ، صلاح ياركة ، تقانات الري الحديثة في محافظة القادسية، مجلة واسط، العدد الاول، 2005.
22. محمد ، جودت هدايت ،دراسة التكرارات الشهرية والساعية لظاهرة الغبار المتصاعد في محطات مختارة من العراق ،مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد (18) ، العدد (5) ،جامعة تكريت، 2013.
23. محمد، ماجد السيد ولي ، العواصف الترابية في العراق واحوالها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (13) مطبعة العاني، بغداد، 1982.

رابعاً: المصادر الحكومية والدراسة الميدانية والمقابلات الشخصية:

1. الدراسة الميدانية ، مقابلة شخصية مع الفلاح ماجد محسن علي ، بتاريخ 2024/12/10.
2. الدراسة الميدانية، بتاريخ 2024/12/10.
3. الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع موظفي دائرة الغابات والتشجير (مشروع تثبيت الكثبان الرملية)، بتاريخ 2024/12/10
4. الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع الفلاح صلاح حسن محمد، بتاريخ 2024/12/10

خامساً: المصادر باللغة الانكليزية:

1. Ahmed f.Mahdi and Amal M.Sala,EVALUATION OF LAND DEGRADATION OF MYMONA PROJECT IN MISAN GOVERNMENT BY USING REMOTE SENSING,Plant Archives Volume (20),NO(1).
2. Bridges, World Soils , fahir an and Areda ,Essenit soils of Soitudyed v.SA ,1997.
3. Buring.p, soil and Soils condition of Iraq ,ministry of Agriculture of Iraq,1960.
4. Chenge -Zhi qQin and other,An approach to computing topographic wetness index based on maximum downslope gradient ,springer science, Number(12),2011.
5. Duraid B. Deikran(1994), Ministry of Industry, Minerals Geological Survey and Mining, Geological Report,The Gology of Ansab,scale 1:250 000,Baghdad.
6. FAO, soil survey in vestigation for irrigation ,Soil palliation No42 ,Rom ,1979.
7. Fitz Patrick,E.A.;Soils,Their formation,chassification and distribution,1980.
8. Foth, Henry, D.,Fundamentats of Soil Science7th Edition, Johnwiley and son'sinc, U.S.A, 1984.

9. Francis Shaxon and Richard Barber ,The Significance of soil porosity ,Fao soil Bulletin Food and Agriculture Organization of the united nations , Roma ,2003.
10. HenryD. Foth ,fundamentals of soil science ,Eighth Edition ,Jon wiley and sons ,new York ,usa ,1990.
11. Hute,A ,A soil adjusted vegetation index (SAVI) in : proceeding 5th symposium of the working Group remote sensing Budapest,1988.
12. Karanieli, A, Develo pment and implementation of spectred Crustindex over dune sands Civt, remote sensing, 1997,Vol(18)No(6).
13. Keith J .Beven, and Michael J.Kirkby ,A physically based, variable contributing area model of bassin hydrology\ Un modele a base physique de zone d'appel variable de l'hydrologie du bassin versant. Hydrological sciences journal, Vol.24,No.1,1979 .
14. khan, N.M.,V.V. Rastoskuev, E.V. Shalina and y.Sato."Mapping salt-affected soils using remote sensing indicators – a simple approach with the use of Gis IDRISI."22nd Asian Conference on Remote sensing ,2001.
15. Kim,T.C.,Hants,R.J.and Willardson,L.S.,Effect of sait irrigation water on soil properties and croprield J.Soil,Soc Agric Eng,1987.
16. Livingstone,Stephaine,Erosineimpact Assessment and Control Introduction to Geograpic Information Systems(CVAO3) final project.2001.
17. LobeII,,D.B. and other .Remote sensing of regionalai crope production in the Yaqui Vaiey,Mexico:Estimates and uncertainties.Agriculture, Ecosystems&Environment, (2002), 94(2).
18. Maharaj ,R.,Engineering -Gelological mapping of Tropical Soil for land -use planning and geotechnical purposes ,Engi .Geo ., (1995) ,vol .40,No .314 .
19. Mohammad, L,Q,Petroraphy and Geochemistry of phosphate rocks of upper cretaceous- paleocene age in rutba -H area western desert ,Iraq M,Se' thesis University of Baghdad,1985.
20. Reeve ,M.J.et al ,the effect of Density on water retention properties of field soil.sci.soc.Amer.proc,24,1973.
21. Sleem Ail Saleem Kreba ,Soil Salinity:Causes and lumpacts on Agriculture and the Environment ,Journal of Agricultural,Environmental and Veterinary Sciences ,Volume(3),Issue(4),2019,p.26 .
22. RoyI.Donahue,Soils,An Introduction of Soil and plant Growth Englewood Cliffs,N.Y.,prentice-Hall,Inc.,1958.
23. R.sorensen, U.Zinko, J.Seibert,"On the calculation of the topographic wetness index: evaluation of different methods based on fild observations " Hydrology and Earth System Sciences Discussions,2006,10(1).
24. Stoking ,M . A .and N . marneghan , Handbook for fild assessment of land degradation ,Earth son publication ltd .,London ,uk ,2001.
25. Tucker,C.J.Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. Remote Sensing of environment, 8(2),1979.

Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Baghdad
College of Arts
Department of Geography and Geographical Information Systems

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE SOIL OF THE AREA
EXTENDING BETWEEN GOVERNORATES OF MUTHANA,
DIWANIA AND THI QAR AND POSSIBILITY OF
INVESTMENT VIA REMOTE SENSING

A THESIS
SUBMITTED TO THE COUNCIL OF THE COLLEGE OF
ARTS UNIVERSITY OF BAGHDAD IN PARTIAL
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE
DEGREE OF MASTER OF ARTS IN GEOGRAPHY

BY
AYA NASSIR HUSSAIN KHUDHAIR

SUPERVISED
BY
ASST. PROF. HUSAM KANAN WAHID, PH.D.

1447 A.H.

2025 A.D.

Abstract

An ecological assessment study of the soil is considered an important study towards achieving sustainable development. The significance of the study has stemmed from using the remote sensing techniques and geographical information systems for the area extending between the governorates of Muthana, Diwania, and Thi Qar in addition to exploring the possibility of investment, which amounts to (1618,44 Km²). Information, data, analyses and accurate pictures for the area have been provided, and light has been shed on the problems the soil suffer from in the study area, particularly it suffers from numerous problems including salinity, sand dunes, intensity of dust storms which made it a repellent area.

The study aims at identifying the natural factors including (geology, topography, climate elements, soil, plant and water resources) in addition to human elements represented by (the population, methods adopted in agriculture, irrigation, drainage and overgrazing) and how they affect the soil chemical and physical characteristics, where the study has revealed that the natural elements have a major impact on the characteristics of the soil. The study also aims at identifying the chemical and physical characteristics and identifying the nature of the spatial distribution. For achieving this goal, ten samples have been taken and laboratory chemical and physical analyses have been conducted to these samples, and consequently the coordinates have also been taken and projected onto the maps of the study area, using the modelling tool in (GIS). The study revealed that there is a variation in all the chemical and physical characteristics. The satellite data (Land sat 8 9), the sensor (oli) in addition to the remote sensor, have been used in the ecological deterioration assessment process. Through the indicator (NDVI), it has been revealed that the study area suffers from the lack of vegetation cover, where the percentage of the barren lands amounts to (%99.3), in addition to that there is variation in the plant's well-being. That has appeared through (VCI) indicator for the years (2019, 2023, 2025) where the percentage of (very dry) reaches (%31.99) in the year (2019), then increases to reach (%74.72) in the year (2023), then retreats in the year (2025) to (%12.46). The green land category declined in favor of the barren land category in the (BI) indicator, where the medium category reached (%49.6). It has been noticed through the indicator (NDWI) that the study area suffers from water stress, where its percentage amounts to (%0.2) and it has been shown through the application of the indicator (SI) that the salinity percentage in the soil increases to reach within the medium category (%61.2). Through the (SAVI) indicator, it has been proven that there is a decline in the vegetation cover, where the percentage of the poor plant in it has been (%50.8). Thus, the study demonstrates that the indicators and spectral signatures have the ability to detect the ecological decline.

The study revealed that it is possible to assess the ability and the suitability of the soil for the agricultural produce through the land assessment (qualitative) through adopting the multiple choice analysis model and the GIS program, which is one of the programs for spatial modeling through the tentative weighs for the most significant features and indicators in the study area. It has been revealed that the soil type (medium) extends over an area of (1590 km²) which represents a percentage of (%98.24) suitable for field corps (Barley, wheat, yellow corn, rice, clover, sorghum).

The most significant conclusions indicate that the indicators and spectral signatures can detect the ecological decline. The most important recommendations are to invest in huge areas in barren lands in the region in various economic projects such as planting trees, which boosts the sustainable development through enhancing the environment, availability of resources, and strengthening the local economy. The study also recommends continuation in sand dunes stabilization projects to stop their extension over the neighboring lands.