جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية التطبيقية

تدهور التربة الزراعية في قضاءي الهندية وعين التمر (دراسة مقارنة)

رسالة قدمتها الطالبة

زهراء عزيز بحر النصراوي

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية في جامعة كربلاء

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية التطبيقية

بأشراف

الأستاذ الدكتور
حسين فاضل عبد الشبلي

الأستاذ الدكتور
مرتضى جليل المعموري

1444هـ

2023م

الآية الكريمة

﴿ وَاذْكُرُوا إِذْ جَعَلَكُمْ خُلَفَاءَ مِن بَعْدِ عَادٍ وَبَوَّأَكُمْ فِي الْأَرْضِ تَتَّخِذُونَ مِن سُهُولِهَا قُصُورًا وَتَنْحِتُونَ الْجِبَالَ بُيُوتًا فَاذْكُرُوا آلَاءَ اللَّهِ وَلَا تَعْثَوْا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ ﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة الأعراف :الآية (74)

إقرار المشرف

أشهد أنّ اعداد هذه الرسالة الموسومة بـ (**تدهور التربة الزراعية في قضاءي الهندية وعين التمر (دراسة مقارنة**)) التي تقدمت بها الطالبة (**زهراء عزيز بحر عبد علي**) جرت تحت اشرافي في جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الانسانية – قسم الجغرافية التطبيقية، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية التطبيقية.

التوقيع:

الاسم : حسين فاضل عبد الشبلي

المرتبة العلمية : أ. د

التاريخ : 2 / 4 / 2023م

التوقيع :

الاسم : مرتضى جليل المعموري

المرتبة العلمية : أ. د

التاريخ : 2 / 4 / 2023م

بناءً على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

أ.د مرتضى جليل المعموري
رئيس قسم الجغرافية التطبيقية
التاريخ 2 / 4 / 2023م

اقرار لجنة المناقشة

نشهد إننا اعضاء لجنة المناقشة قد اطلعنا على الرسالة الموسومة (**تدهور التربة الزراعية في قضاءي الهندية وعين التمر** (**دراسة مقارنة**))، وقد ناقشنا الطالبة (**زهراء عزيز بحر عبد علي**)،في محتوياتها وفيما له علاقة بالموضوع ووجدنا بانها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير في الجغرافية التطبيقية وبتقدير (امتياز).

التوقيع :

الاسم : أ . د سلمى عبد الرزاق عبد

(رئيساً)

التاريخ : 27 / 6 / 2023

التوقيع :

الاسم : أ . د أحمد نجم عبد الله

(عضواً)

التاريخ : 27 / 6 / 2023

التوقيع :

الاسم : أ . د دلال حسن كاظم

(عضواً)

التاريخ : 27 / 6 / 2023

التوقيع :

الاسم : أ . د حسين فاضل عبد

(عضواً ومشرفاً)

التاريخ : 27 / 6 / 2023

التوقيع :

الاسم : أ . د مرتضى جليل ابراهيم

(عضواً ومشرفاً)

التاريخ : 27 / 6 / 2023

صادق مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة كربلاء على قرار لجنة المناقشة

التوقيع :

أ . د حسن حبيب عزر الكريطي

عميد كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة كربلاء

التاريخ : 16 / 7 / 2023

الإهداء

الى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة .....الى مصباح الهدى

الى نبي الرحمة وسيد الأنام محمد (صلى الله عليه واله وسلم).

الى من كلله الله بالهيبة والوقار .....الى من أحمل اسمه بكل افتخار

الى معلمي الاول ..... أبي الغالي .

الى ملاكي في الحياة .....الى معنى الحب وسر الوجود الى المنار الذي أنار ليلي الطويل

الى التي نضبت الكلمات في وصفها ..... أمي الغالية .

الى سندي في الحياة .....الى من هو أقرب الي من روحي

الى من أستمد بهم عزتي واصراري ..... أخوتي افتخاراً بهم.

الى كل من يهمهم شأني اهدي هذا الجهد المتواضع .

زهراء

شكر وامتنان

الشكر أولاً وأخيراً الى **الله** (عز وجل) الذي منحني بفضله وكرمه القوة والعزيمة على مواصلة العمل لإتمام هذه الرسالة ..... والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين سيدنا **محمد** (صلى الله عليه واله وسلم)..... أما بعد ....

حينما يصمت القلم .... وتعجز الكلمات عن الوصف ....أجدني حائرة ....هل تستطيع الكلمات ولو بجميع لغات العالم أن ترد فضل أناس لولاهم لما كان لهذه الرسالة أن تكتمل وعلى رأسهم :

أستاذي الفاضلين الأستاذ الدكتور **(مرتضى جليل المعموري)** والأستاذ الدكتور **(حسين فاضل عبد الشبلي)** المشرفين على الرسالة ،اللذين منحاني كثيراً من وقتهما وأغدقا علي الملاحظات والتوجيهات القيمة ، وما علماني من فيض إنسانيتهما وخلقهما الرفيع ، وكان لرحابة صدرهما واسلوبهما المميز الأثر الأكبر في إتمام هذا العمل .

كما أتوجه بخالص شكري وتقديري الى أساتذتي الأفاضل في قسم الجغرافية التطبيقية – كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة كربلاء لما قدموه لي من توجيه ومساعدة .

و أتقدم بالشكر الجزيل الى أمناء وأمينات مكتبة الجغرافية والمكتبة المركزية في جامعة كربلاء ومكتبة كلية الزراعة في كربلاء . وكذلك أتقدم بالشكر الجزيل الى أمينات مكتبة قسم الجغرافية في كلية الآداب جامعة بغداد للحصول على المصادر .

أيضا يسعدني أن أقدم امتناني لموظفي مديرية الزراعة ،مديرية التجهيزات الزراعية ، مديرية الموارد المائية ،لتعاونهم في تقديم البيانات المطلوبة

زهراء

المستخلص (Abstract)

تناولت هذه الدراسة مشكلة تدهور التربة الزراعية في قضاءي الهندية وعين التمر التابعين لمحافظة كربلاء ومدى تأثير العوامل الطبيعية والبشرية في تدهور التربة ،فالموقع الجغرافي المختلف بين القضاءين كان له الدور في اختلاف المناخ السائد حيث يقع قضاء الهندية في منطقة السهل الرسوبي ،بينما يقع قضاء عين التمر في الهضبة الغربية ، إذ يمتاز المناخ الصحراوي بارتفاع درجات الحرارة والجفاف صيفاً وقلة الامطار وتذبذبها شتاءً ،كذلك اختلاف طرق الري المتبعة في سقي الاراضي الزراعية فقضاء الهندية يعتمد على طرق الري السيحي بالاعتماد على نهر الفرات وجداوله ،أما قضاء عين التمر فتنعدم المياه السطحية ويكون اعتمادهم الرئيس على المياه الجوفية المتوافرة والتي قلت في السنوات الاخيرة بسبب الجفاف وقلة الامطار ، كذلك اختلاف اساليب الري فقضاء الهندية يعتمد على اسلوب الري السيحي والغمر ،أما قضاء عين التمر فيتبع المزارعون اساليب ري حديثة مثل التنقيط والرش وهي مكلفة ولا يستطيع كل الفلاحين اعتمادها .

وتناولت الدراسة العمل الميداني بواسطة جمع (11) عينة للتربة لكلا القضاءين وعلى عمقين (0-30) و (30-60) سم ، موزعة بشكل عشوائي على مساحة القضاءين بالاعتماد على جهاز تحديد المواقع (GPS) واجريت التحليلات المختبرية لها للحصول على بيانات الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة ، وتم إسقاط إحداثيات العينات على الخريطة للقضاءين .

كما تم إجراء تحليل إحصائي لنتائج العينات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (GenStat) واتباع المعاملات الإحصائية كمعامل التباين ومتوسط المعاملات ومعامل الارتباط ، وتوصلت من التحليل الى أن هناك تدهوراً في الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة الزراعية في كلا القضاءين ، باستثناء المناطق الصحراوية لقضاء عين التمر والتي استغلتها العتبة المقدسة إذ تزداد كمية الانتاج نتيجة اتباع طرق واساليب حديثة في الزراعة فضلاً عن استخدام المبيدات والاسمدة .

أما أهم ما توصلت اليه الدراسة أن هناك تبايناً في الخصائص الطبيعية والبشرية بين القضاءين وايضا اختلاف في الصفات الفيزيائية والكيميائية ، كما توصلت الدراسة الى أن التدهور في التربة الزراعية في قضاء الهندية أكبر من قضاء عين التمر نتيجة لعينات التربة والتحليل الاحصائي .

فهرست المحتويات

ت	الموضوع	رقم الصفحة
1	العنوان	-
2	الآية القرآنية	أ
3	الإهداء	ب
4	الشكر والإمتنان	ت
5	المستخلص	ج
6	فهرست المحتويات	ح-خ-د
7	فهرست الجداول	د-ذ-ر-س
8	فهرست الخرائط	ش
9	فهرست الصور	ش
10	فهرست الأشكال	ش-ص-ض-ط
11	الإطار النظري	18-1
12	المقدمة	1
13	مشكلة الدراسة	2
14	فرضية الدراسة	2
15	هدف الدراسة	2
16	أهمية الدراسة	3
17	حدود منطقة الدراسة	5-3
18	منهج الدراسة	6
19	مراحل الدراسة	9-6
20	هيكلية الدراسة	10
21	الدراسات السابقة والمماثلة	18-11
الفصل الأول: الخصائص الطبيعية في قضاءي الهندية وعين التمر وأثرها في تدهور التربة الزراعية		71-19
22	أولاً: التركيب الجيولوجي	26-20
23	ثانياً: السطح	29-26
24	ثالثاً: المناخ	56-30
25	رابعاً: الموارد المائية	66-56
26	خامساً: النبات الطبيعي	69-67
الفصل الثاني :الخصائص البشرية في قضاءي الهندية وعين التمر وأثرها في تدهور التربة الزراعية		99-72
27	أولاً: نمو السكان	80-74
28	ثانياً: طرق الري	87-80
29	ثالثاً: البزل	91-87
30	رابعاً: نظام الحراثة	93-91
31	خامساً: التسميد	98-93

137-100	الفصل الثالث :الخصائص الفيزيائية للتربة في قضاءي الهندية وعين التمر	
113-102	أولاً: نسجة التربة	32
118-113	ثانياً: الكثافة الظاهرية	33
122-118	ثالثاً: الكثافة الحقيقية	34
127-122	رابعاً: مسامية التربة	35
136-127	خامساً: المحتوى الرطوبي	36
203-138	الفصل الرابع : الخصائص الكيميائية للتربة في قضاءي الهندية وعين التمر	
144-140	أولاً: المادة العضوية	37
149-144	ثانياً: دالة التفاعل(pH)	38
154-150	ثالثاً: الأملاح الذائبة الكلية	39
159-154	رابعاً: التوصيلة الكهربائية	40
163-159	خامساً: الأيونات الموجبة :1- الكالسيوم	41
168-163	2- المغنيسيوم	42
172-168	3- الصوديوم	43
176-172	4- البوتاسيوم	44
181-176	سادساً: الأيونات السالبة :1- الكلوريد	45
186-181	2- الكبريتات	46
190-186	3- البيكربونات	47
194-190	4- الكربونات	48
198-194	5- النترات	49
202-198	6- الفوسفات	50
245-204	الفصل الخامس : التحليل الإحصائي لعينات التربة لقضاءي الهندية وعين التمر	
211-205	أولاً: التحليل الإحصائي للعينات السابقة	51
206-205	1- التحليل الإحصائي للترب في قضاء الهندية	52
211-206	2- التحليل الإحصائي للترب في قضاء عين التمر	53
211	ثانياً: التحليل الإحصائي لسنة 2022 : المبحث الأول : تحليل الصفات الفيزيائية	
219-211	1- التحليل الإحصائي للصفات الفيزيائية	54
225-220	2- التحليل الإحصائي للمحتوى الرطوبي	55
231-226	3- التحليل الإحصائي لمفصولات التربة	56
232	المبحث الثاني: التحليل الإحصائي للصفات الكيميائية	57
237-232	1- التحليل الإحصائي للأيونات الموجبة	58
245-238	2- التحليل الإحصائي للأيونات السالبة	59
246	الخلاصة	60
248-247	الاستنتاجات	61
249	التوصيات	62

63	المصادر والمراجع	265-250
64	المستخلص باللغة الانكليزية	A
65	العنوان باللغة الانكليزية	-

فهرست الجداول

ت	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	المعدل الشهري للإشعاع الشمسي الفعلي لمحطة كربلاء للمدة (2005- 2020)	33
2	المعدل الشهري للإشعاع الشمسي الفعلي لمحطة عين التمر للمدة (2005-2020)	34
3	معدلات درجات الحرارة (درجة مئوية)(مْ)في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)	37
4	معدلات درجات الحرارة (درجة مئوية) (مْ) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)	39
5	المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة كربلاء للمدة (2-005-2020)	42
6	المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة عين التمر للمدة (2-005-2020)	43
7	النسب المئوية لمعدل تكرار اتجاه الرياح السائدة في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)	44
8	النسب المئوية لمعدل تكرار اتجاه الرياح السائدة في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)	45
9	المعدل الشهري والمجموع السنوي للأمطار (ملم) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)	48
10	المعدل الشهري والمجموع السنوي للأمطار (ملم) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)	49
11	المعدل الشهري والسنوي للرطوبة النسبية (%)في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)	51
12	المعدل الشهري والسنوي للرطوبة النسبية (%)في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)	52
13	المعدل الشهري والمجموع السنوي للتبخر (ملم) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)	54
14	المعدل الشهري والمجموع السنوي للتبخر (ملم) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)	56
15	جدول بني حسن وتفرعاته	62
16	أنواع النبات الطبيعي لقضاء الهندية لعام (2021)	68

17	أنواع النبات الطبيعي لقضاء عين التمر (2021)	69
18	حجم السكان والزيادة المطلقة ومعدل النمو في قضاء الهندية للمدة (2007-2021)	75
19	حجم السكان والزيادة المطلقة ومعدل النمو في قضاء عين التمر للمدة (2007-2021)	78
20	التوزيع النسبي للسكان (حضر- ريف) في قضاء الهندية للعام (2021)	76
21	التوزيع النسبي للسكان (حضر- ريف) في قضاء عين التمر للعام (2021)	79
22	عدد الفلاحين في قضاء الهندية لسنة (2021)	77
24	عدد المرشات المجهزة من قبل الدولة الى قضاء عين التمر	86
25	أطوال(كم) وتصاريف (م3/ثا)المبازل الرئيسية في قضاء الهندية	90
26	أطوال(كم) وتصاريف (م3/ثا)المبازل الرئيسية في قضاء عين التمر	91
27	كميات السماد المجهز من قبل الدولة للمزارعين في قضاء الهندية (2017-2021)	95
28	كميات السماد المجهز من قبل الدولة للمزارعين في قضاء عين التمر (2017-2021)	97
29	أنواع النسيج حسب حبيبات التربة	103
30	نتائج التحليل المختبري لنسجة التربة غم/كغم في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	104
31	نتائج التحليل المختبري لنسجة التربة غم/كغم في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	109
32	الكثافة الظاهرية للفئات النسيجية المختلفة	114
33	نتائج التحليل المختبري للكثافة الظاهرية غم/سم3 في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و30-60)	115
34	نتائج التحليل المختبري للكثافة الظاهرية غم/سم3 في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و30-60)	117
35	نتائج التحليل المختبري للكثافة الحقيقية غم/سم3 في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و30-60)	119
36	نتائج التحليل المختبري للكثافة الحقيقية غم/سم3 في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و30-60)	121
37	نتائج التحليل المختبري للمسامية % في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و30-60)	124
38	نتائج التحليل المختبري للمسامية % في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و30-60)	126
39	نتائج التحليل المختبري للمحتوى الرطوبي % في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و 30-60)	129
40	نتائج التحليل المختبري للمحتوى الرطوبي % في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و 30-60)	133
41	نتائج التحليل المختبري لنسبة المادة العضوية (%) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و 30-60)	141

42	نتائج التحليل المختبري لنسبة المادة العضوية (%) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و 30-60)	143
43	تصنيف التربة على أساس قيم الأس الهيدروجيني	145
44	نتائج التحليل المختبري لتفاعل التربة (pH)في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و 30-60)	147
45	نتائج التحليل المختبري لتفاعل التربة (pH)في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و 30-60)	148
46	قيمة الأملاح الذائبة الكلية TDS(ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و 30-60)	151
47	قيمة الأملاح الذائبة الكلية TDS(ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و 30-60)	153
48	قيمة التوصيلة الكهربائية (EC)(ds/M) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و 30-60)	156
49	قيمة التوصيلة الكهربائية (EC)(ds/M) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و 30-60)	158
50	نسبة الكالسيوم (Ca^{+2}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	160
51	التمثيل الكارتوكرافي للكالسيوم (Ca^{+2}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	162
52	التمثيل الكارتوكرافي للمغنيسيوم (Mg^{+2}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	165
53	قيمة المغنيسيوم (Mg^{+2}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	167
54	قيمة الصوديوم (Na^{+1}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	169
55	قيمة الصوديوم (Na^{+1}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	171
56	قيمة البوتاسيوم (K^{+1}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	174
57	قيمة البوتاسيوم (K^{+1}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	175
58	مستويات الكلوريد في التربة	177
59	قيمة الكلوريد (-Cl) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	178
60	قيمة الكلوريد (-Cl) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	180
61	قيمة الكبريتات (SO_4^{-2}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	183
62	قيمة الكبريتات (SO_4^{-2}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	185
63	قيمة البيكربونات (HCO_3^{-1}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين	187

	(0-30و 30-60)	
64	قيمة البيكربونات (HCO_3^{-1}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	189
65	قيمة الكربونات (CO_3^{-2}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	190
66	قيمة الكربونات (CO_3^{-2}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	193
67	قيمة النترات (NO_3^{-1}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	195
68	قيمة النترات (NO_3^{-1}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	197
69	قيمة الفوسفات (PO_4^{-3}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	199
70	قيمة الفوسفات (PO_4^{-3}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	201
71	أولاً: تحليل التباين للتحاليل السابقة لقضاءي الهندية وعين التمر	205
72	متوسط المعاملات للتحاليل السابقة لقضاءي الهندية وعين التمر	206
73	ثانياً: تحليل التباين للصفات الفيزيائية لقضاءي الهندية وعين التمر	207
74	متوسط المعاملات للصفات الفيزيائية لقضاءي الهندية وعين التمر	207
75	معامل الارتباط للصفات الفيزيائية لقضاءي الهندية وعين التمر	208
76	تحليل التباين للمحتوى الرطوبي لقضاءي الهندية وعين التمر	210
77	متوسط المعاملات للمحتوى الرطوبي لقضاءي الهندية وعين التمر	212
78	معامل الارتباط للمحتوى الرطوبي لقضاءي الهندية وعين التمر	216
79	تحليل التباين لمفصولات التربة لقضاءي الهندية وعين التمر	218
80	متوسط المعاملات لمفصولات التربة لقضاءي الهندية وعين التمر	220
81	معامل الارتباط لمفصولات التربة لقضاءي الهندية وعين التمر	222
82	تحليل التباين للأيونات الموجبة لقضاءي الهندية وعين التمر	232
83	متوسط المعاملات للأيونات الموجبة لقضاءي الهندية وعين التمر	233
84	معامل الارتباط للأيونات الموجبة لقضاءي الهندية وعين التمر	234
85	تحليل التباين للأيونات السالبة لقضاءي الهندية وعين التمر	235
86	متوسط المعاملات للأيونات السالبة لقضاءي الهندية وعين التمر	236
87	معامل الارتباط للأيونات السالبة لقضاءي الهندية وعين التمر	237

فهرست الخرائط

ت	عنوان الخريطة	رقم الصفحة
1	الحدود الادارية لقضاء الهندية	4
2	الحدود الادارية لقضاء عين التمر	5
3	التوزيع الجغرافي لعينات التربة في قضاء الهندية	7
4	التوزيع الجغرافي لعينات التربة في قضاء عين التمر	8

5	التكوين الجيولوجي لقضاء الهندية	23
6	التكوين الجيولوجي لقضاء عين التمر	25
7	الخطوط الكنتورية لقضاء الهندية	27
8	الخطوط الكنتورية لقضاء عين التمر	29
9	الموارد المائية في قضاء الهندية	58
10	شبكة المبازل الرئيسية في قضاء الهندية	89
11	التمثيل الكارتوكرافي لنسبة المادة العضوية (%) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و 30-60)	142
12	التمثيل الكارتوكرافي لنسبة المادة العضوية (%) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و 30-60)	144
13	التمثيل الكارتوكرافي لتفاعل التربة (pH)في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و 30-60)	147-148
14	التمثيل الكارتوكرافي لتفاعل التربة (pH)في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و 30-60)	149
15	التمثيل الكارتوكرافي للأملاح الذائبة الكلية TDS($Mg.l^{-1}$) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و 30-60)	151-152
16	التمثيل الكارتوكرافي للأملاح الذائبة الكلية TDS($Mg.l^{-1}$) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و 30-60)	153-154
17	التمثيل الكارتوكرافي للتوصيلة الكهربائية (EC)(ds/M) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30 و 30-60)	156-157
18	التمثيل الكارتوكرافي للتوصيلة الكهربائية (EC)(ds/M) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30 و 30-60)	158-159
19	التمثيل الكارتوكرافي للكالسيوم (Ca^{+2}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	161
20	التمثيل الكارتوكرافي للكالسيوم (Ca^{+2}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	162-163
21	التمثيل الكارتوكرافي للمغنيسيوم (Mg^{+2}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	165-166
22	التمثيل الكارتوكرافي للمغنيسيوم (Mg^{+2}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	167-168
23	التمثيل الكارتوكرافي للصوديوم (Na^{+1}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	170
24	التمثيل الكارتوكرافي للصوديوم (Na^{+1}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	172
25	التمثيل الكارتوكرافي للبوتاسيوم (K^{+1}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	174-175
26	التمثيل الكارتوكرافي للبوتاسيوم (K^{+1}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	176
27	التمثيل الكارتوكرافي للكلوريد (Cl^-) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	179
28	التمثيل الكارتوكرافي للكلوريد (Cl^-) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر	180-181

	ولعمقين (0-30و 30-60)	
29	التمثيل الكارتوكرافي للكبريتات (SO_4^{-2}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	183-184
30	التمثيل الكارتوكرافي للكبريتات (SO_4^{-2}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	185-186
31	التمثيل الكارتوكرافي للبيكربونات (HCO_3^{-1}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	188
32	التمثيل الكارتوكرافي للبيكربونات (HCO_3^{-1}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	189-190
33	التمثيل الكارتوكرافي للكربونات (CO_3^{-2}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	192
34	التمثيل الكارتوكرافي للكربونات (CO_3^{-2}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	193-194
35	التمثيل الكارتوكرافي للنترات (NO_3^{-1}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	196
36	التمثيل الكارتوكرافي للنترات (NO_3^{-1}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	197-198
37	التمثيل الكارتوكرافي للفوسفات (PO_4^{-3}) (ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (0-30و 30-60)	200
38	التمثيل الكارتوكرافي للفوسفات (PO_4^{-3}) (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30و 30-60)	201-202

فهرست الصور

ت	عنوان الصورة	رقم الصفحة
1	الباحثة أثناء اخذ عينات التربة في قضاء الهندية بتاريخ (22-7-2022.)	9
2	الباحثة أثناء اخذ عينات التربة في قضاء عين التمر بتاريخ (5-8-2022.)	9
3	طريقة الري بالواسطة في قضاء الهندية	82
4	محصول البامية التي تسقى بطريقة المروز في قضاء الهندية	82
5	محصول الجت الذي يسقى بطريقة الغمر في قضاء الهندية	83
6	استخدام المرشات الثابتة في الري في قضاء عين التمر	85

فهرست الأشكال

ت	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	المعدل الشهري للإشعاع الشمسي الفعلي لمحطة كربلاء للمدة(2005-2020)	33
2	المعدل الشهري للإشعاع الشمسي الفعلي لمحطة عين التمر للمدة	35

	(2020-2005)	
3	معدلات درجات الحرارة (درجة مئوية)(مْ)في محطة كربلاء للمدة (2020-2005)	38
4	معدلات درجات الحرارة (درجة مئوية) (مْ) في محطة عين التمر للمدة (2020-2005)	39
5	المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة كربلاء للمدة (2-005-2020)	42
6	المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة عين التمر للمدة (2-005-2020)	44
7	النسب المئوية لمعدل تكرار اتجاه الرياح السائدة في محطة كربلاء للمدة (2020-2005)	43
8	النسب المئوية لمعدل تكرار اتجاه الرياح السائدة في محطة عين التمر للمدة (2020-2005)	45
9	المعدل الشهري والمجموع السنوي للأمطار (ملم) في محطة كربلاء للمدة (2020-2005)	48
10	المعدل الشهري والمجموع السنوي للأمطار (ملم) في محطة عين التمر للمدة (2020-2005)	49
11	المعدل الشهري والسنوي للرطوبة النسبية (%)في محطة كربلاء للمدة (2020-2005)	51
12	المعدل الشهري والسنوي للرطوبة النسبية (%)في محطة عين التمر للمدة (2020-2005)	52
13	المعدل الشهري والمجموع السنوي للتبخر (ملم) في محطة كربلاء للمدة (2020-2005)	55
14	المعدل الشهري والمجموع السنوي للتبخر (ملم) في محطة عين التمر للمدة (2020-2005)	56
15	حجم السكان والزيادة المطلقة ومعدل النمو في قضاء الهندية للمدة (2021-2007)	75
16	حجم السكان والزيادة المطلقة ومعدل النمو في قضاء عين التمر للمدة (2021-2007)	78
17	التوزيع النسبي للسكان (حضر- ريف) في قضاء الهندية للعام (2021)	76
18	التوزيع النسبي للسكان (حضر- ريف) في قضاء عين التمر للعام (2021)	79
19	عدد الفلاحين في قضاء الهندية لسنة (2021)	77
20	عدد الفلاحين في قضاء عين التمر لسنة (2021)	80
21	كميات السماد المجهز من قبل الدولة للمزارعين في قضاء الهندية (2021-2017)	95
22	كميات السماد المجهز من قبل الدولة للمزارعين في قضاء عين التمر (2021-2017)	97
	تأثير الأسمدة الكيماوية على التربة	98
23	نسب مكونات التربة المثالية	103

24	نسبة الرمل (%) في تربة قضاء الهندية	105
25	نسبة الطين (%) في تربة قضاء الهندية	106
26	نسبة الغرين (%) في تربة قضاء الهندية	107
27	نسبة الرمل (%) في تربة قضاء عين التمر	110
28	نسبة الطين (%) في تربة قضاء عين التمر	111
29	نسبة الغرين (%) في تربة قضاء عين التمر	112
30	قيم الكثافة الظاهرية غم/سم3 في قضاء الهندية	116
31	قيم الكثافة الظاهرية غم/سم3 في قضاء عين التمر	118-117
32	قيم الكثافة الحقيقية غم/سم3 في قضاء الهندية	120
33	قيم الكثافة الحقيقية غم/سم3 في قضاء عين التمر	122-121
34	نسبة المسامية % في قضاء الهندية	125-124
35	نسبة المسامية % في قضاء عين التمر	127-126
36	قيم المحتوى الرطوبي5 بار % في قضاء الهندية	130
37	قيم المحتوى الرطوبي 1/3 بار% في قضاء الهندية	131
38	قيم المحتوى الرطوبي15 بار % في قضاء الهندية	132
39	قيم المحتوى الرطوبي5 بار % في قضاء عين التمر	134
40	قيم المحتوى الرطوبي 1/3 بار% في قضاء عين التمر	135
41	قيم المحتوى الرطوبي15 بار % في قضاء عين التمر	136

الإطار النظري

المقدمة Introduction :

يعد تدهور التربة من أخطر المشاكل التي تواجه البشرية في الوقت الحاضر ،ويعرف تدهور التربة بانه انخفاض او فقدان لإنتاجية الأرض وفقدان التنوع الحيوي فيها بصفة مؤقتة أو دائمة نتيجة للعوامل الطبيعية أو العمليات الناتجة من الأنشطة البشرية وتشمل جميع الاراضي سواء أراضي زراعية أو مراعي أو غابات ، لذلك برزت أهمية دراسة ظاهرة تدهور التربة لما لها من أثر كبير على حياة الانسان واقتصاد البلد .

و بسبب ما تواجهه البشرية من تغيرات مناخية وبيئية خطيرة وبسبب النمو السكاني المتزايد و الإستخدام غير المستدام للأراضي فإن ذلك أدى الى تزايد مساحات الأراضي المتدهورة في العالم عموماً وفي العراق خصوصاً ، لذلك يجب مراقبة تدهور التربة من أجل ضمان معرفة التباين المكاني لهذه المشكلة والوقوف على المسببات التي ساعدت على ظهورها ومحاولة ايجاد الحلول المناسبة لها.

إن العلاقة بين المناخ وبين التربة علاقة وثيقة حيث تؤثر عناصر المناخ (الحرارة ، الامطار ،الرياح) على التربة و النبات ، حيث تتأثر صفات التربة الفيزيائية التي تمثل (نسجة التربة ،المسامية ، الكثافة الظاهرية ،الكثافة الحقيقية ،المحتوى الرطوبي) والكيميائية التي تمثل (المادة العضوية ،دالة التفاعل ، الاملاح الذائبة الكلية ،التوصيلة الكهربائية، الكلوريد، الكبريتات، البيكربونات ،الكاربونات، النترات، الفوسفات) بعناصر المناخ المختلفة كما تؤثر على النبات من خلال تحديد نوع النبات المزروع في أي جزء من العالم ،كما للخصائص الطبيعية الاخرى أثر على تدهور التربة من طبيعة السطح و الموارد المائية ، بالإضافة الى الخصائص البشرية المتمثلة بسوء ادارة التربة ،طريقة الري ، الحراثة المتكررة ، استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات ، كل هذه العوامل انعكس تأثيرها بشكل سلبي على التربة حيث تعمل على تغيير صفات التربة وتقليل نشاط الكائنات الحية مما يؤثر على خصوبة التربة .

وتعد مشكلة تدهور التربة من المشاكل التي تفرض على المزارعين تكاليف كبيرة متمثلة بانخفاض الانتاج الزراعي وتراجع خصوبة التربة مما يؤدي الى تصحرها وصعوبة استغلالها زراعياً .وقد جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على الاسباب الظاهرة والكامنة وراء تدهور التربة في القضائين ومحاولة ايجاد السبل اللازمة للحد منها وزيادة انتاجها.

اولاً: مشكلة الدراسة Study Ask

تعرف مشكلة الدراسة بأنها موضوع يحيطه الغموض أو أنها ظاهرة تحتاج الى تفسير ،يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية:

1- ما هي أبرز الخصائص الطبيعية المؤثرة في تدهور التربة في قضاءي الهندية وعين التمر؟

2- ما دور الخصائص البشرية في تدهور التربة الزراعية في قضاءي الهندية وعين التمر؟

3- ما مدى أثر تباين الخصائص الفيزيائية للتربة بين القضائين على تباين نسب التدهور ؟

4- هل لتباين الصفات الكيميائية للتربة بين القضائين أثر على تباين نسب التدهور في التربة ؟

5-هل للقيم الإحصائية والتحليلية دور في الإشارة الى مسببات التدهور للأراضي في القضائين؟

ثانياً: فرضية الدراسة Study Hypothesis

يعرف الفرض بأنه رأي أو نوع من التصميم أو مسألة نظرية أو اجابة محتملة ليست مؤكدة ولا مرفوضة بل تتطلب البحث من الباحث، حيث تمثلت فرضية الدراسة بما يأتي :

1- للخصائص الطبيعية تأثيركبير على تدهور التربة في قضاءي الهندية وعين التمر

2- للخصائص البشرية دوركبير في تدهور التربة في قضاءي الهندية وعين التمر .

3- هناك تباين كبير في الصفات الفيزيائية بين تربة قضاء الهندية وعين التمر والذي أثر في اختلاف نسب التدهور بين القضائين .

4- هناك تباين كبير في الصفات الكيميائية بين تربة قضاء الهندية وعين التمر والذي عمل على تباين نسب التدهور في القضائين .

للقيم الإحصائية والتحليلية دور في الإشارة الى وجود تدهور في تربة القضائين.

ثالثاً: هدف الدراسة Study Aim

هدفت الدراسة لمعرفة أثر الخصائص الطبيعية والبشرية في تدهور التربة الزراعية في قضاءي الهندية وعين التمر ،كذلك بيان خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والعوامل الطبيعية والبشرية وكشف مدى تأثيرها على تدهور التربة الزراعية في قضاءي الهندية وعين التمر .

رابعاً : أهمية الدراسة The Importance of Study

تم اختيار هذه الدراسة للأسباب الاتية :

1- لم يسبق أن درست تربة محافظة كربلاء عموماً وقضاءي الهندية وعين التمر من ناحية التدهور والصفات ، ولكون هذه المشكلة هي مشكلة كبيرة تهدد الاراضي الزراعية والبساتين في كلا القضاءين

2- تبرز اهمية الدراسة في معرفة تباين الصفات الفيزيائية والكيميائية وأثرها في تدهور التربة في قضاءي الهندية وعين التمر .

خامساً: حدود منطقة الدراسة Study Area Boundaries

1- الحدود المكانية Spatial boundaries

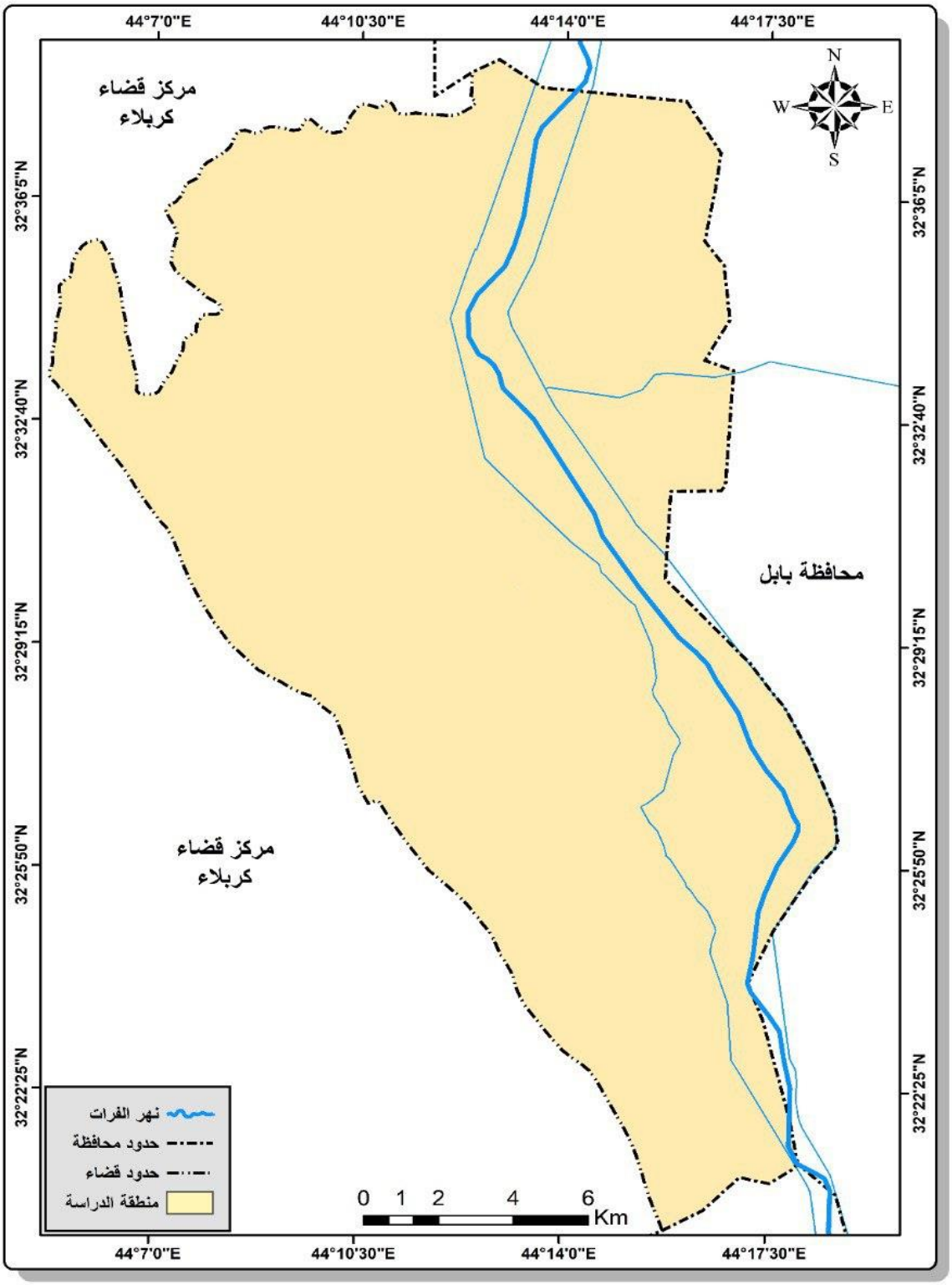
يقع قضاء الهندية في الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة كربلاء فيحده من الشمال ناحية الحسينية ومن الجنوب محافظة النجف أما من جهة الشرق الحدود الإدارية لمحافظة بابل بينما من جهته الغربية الحدود الإدارية لمركز قضاء كربلاء، أما فلكيا فيقع بين خطي طول (44,03ً,05° - 44,22ً,20°) شرقاً، وبين دائرتي عرض (32,20ً,00° - 32,36ً,22°) شمالاً، أما قضاء عين التمر فيقع غرب محافظة كربلاء إذ يبعد 40كم عن مدينة كربلاء ، أما فلكياً فيقع بين دائرتي عرض (32ْ,27ً,6) شمالاً ، و(3ْ,27ً,8) جنوباً ، وبين خطي طول (43ْ,22ً,55) غرباً و (2ْ,49ً,34) شرقاُ.

2- الحدود الزمانية Temporal boundaries

تمثلت الحدود الزمانية بالبيانات المناخية (2005-2021) وكذلك مدة الدراسة الميدانية لموضوع الرسالة الممتدة من (2021- 2022) وكذلك مدة اخذ العينات (22-7-2022-الى 5-8-2022) في كلا القضاءين .

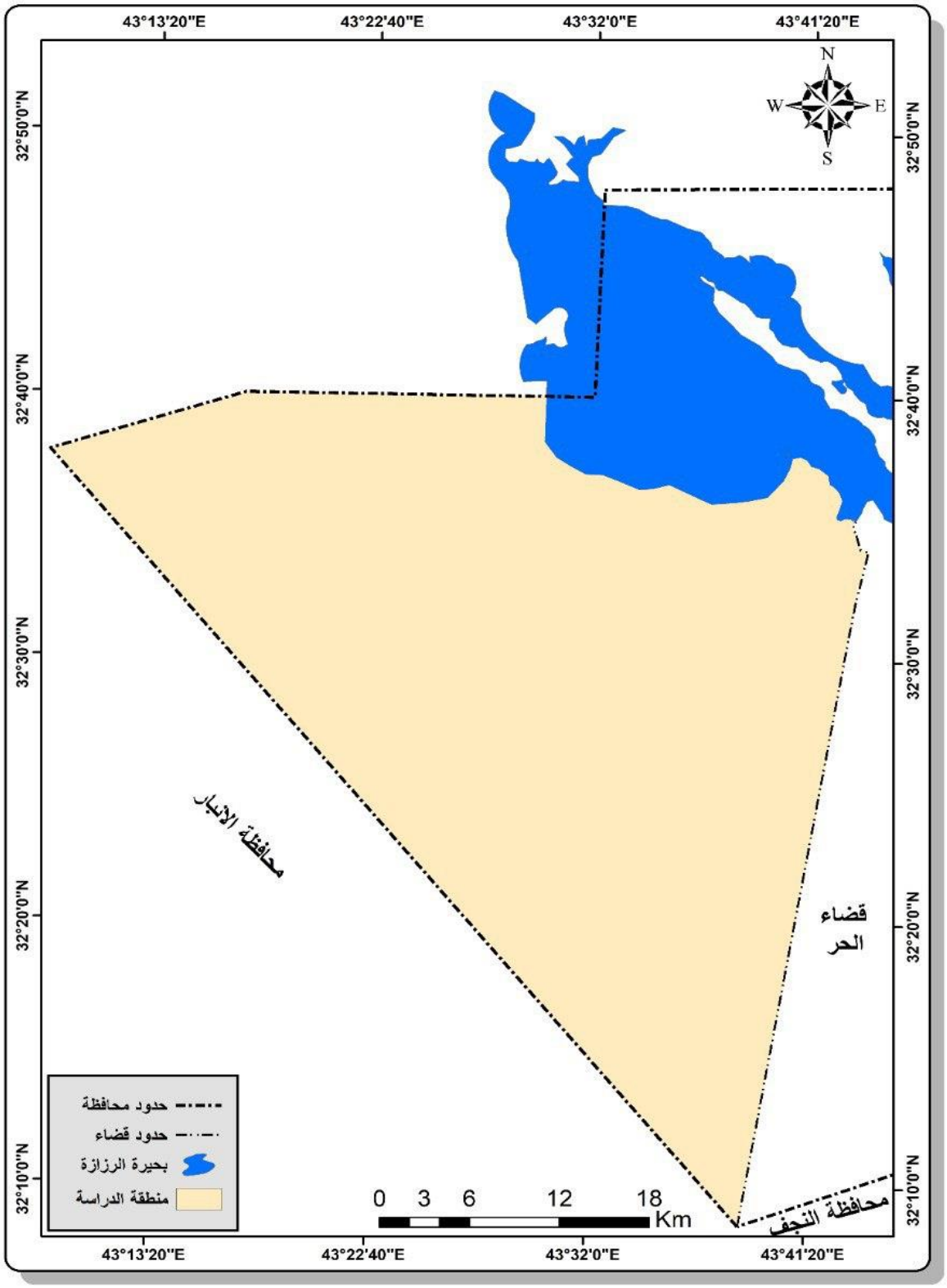
3- الحدود الموضوعية: objectivity boundaries

تعالج هذه الدراسة موضوع خصائص الترب الطبيعية وتراجع خصوبتها وانتاجها على وفق أساليب حديثة في الوصف والتحليل والتفسير واستنباط النتائج في تناقص نشاط وحيوية مكونات التربة في قضاءي الهندية وعين التمر .



خريطة (1) الحدود الادارية لقضاء الهندية .

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ،مديرية التخطيط العمراني ، 2021.



خريطة (2) الحدود الادارية لقضاء عين التمر .

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والاشغال العامة ، مديرية التخطيط العمراني ،2021.

سادساً : منهج الدراسة Study Approach

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي من جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بقضاءي الهندية وعين التمر والمنهج النظامي الذي ركز على دراسة الخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) وتحديدها وبيان أثرها على خصائص التربة ، كذلك اعتمدت على الاسلوب التحليلي في دراسة تلك الخصائص وربطها مع مختلف الخصائص الجغرافية ، إذ يتم الاعتماد على المنهج التحليلي الذي يدعم المنهج الوصفي في تفسير التباين في صفات التربة عن طريق إجراء التحليلات المختبرية لعينات التربة فضلاً عن استخدام برنامج (ARC GIS 10.8) في رسم الخرائط .

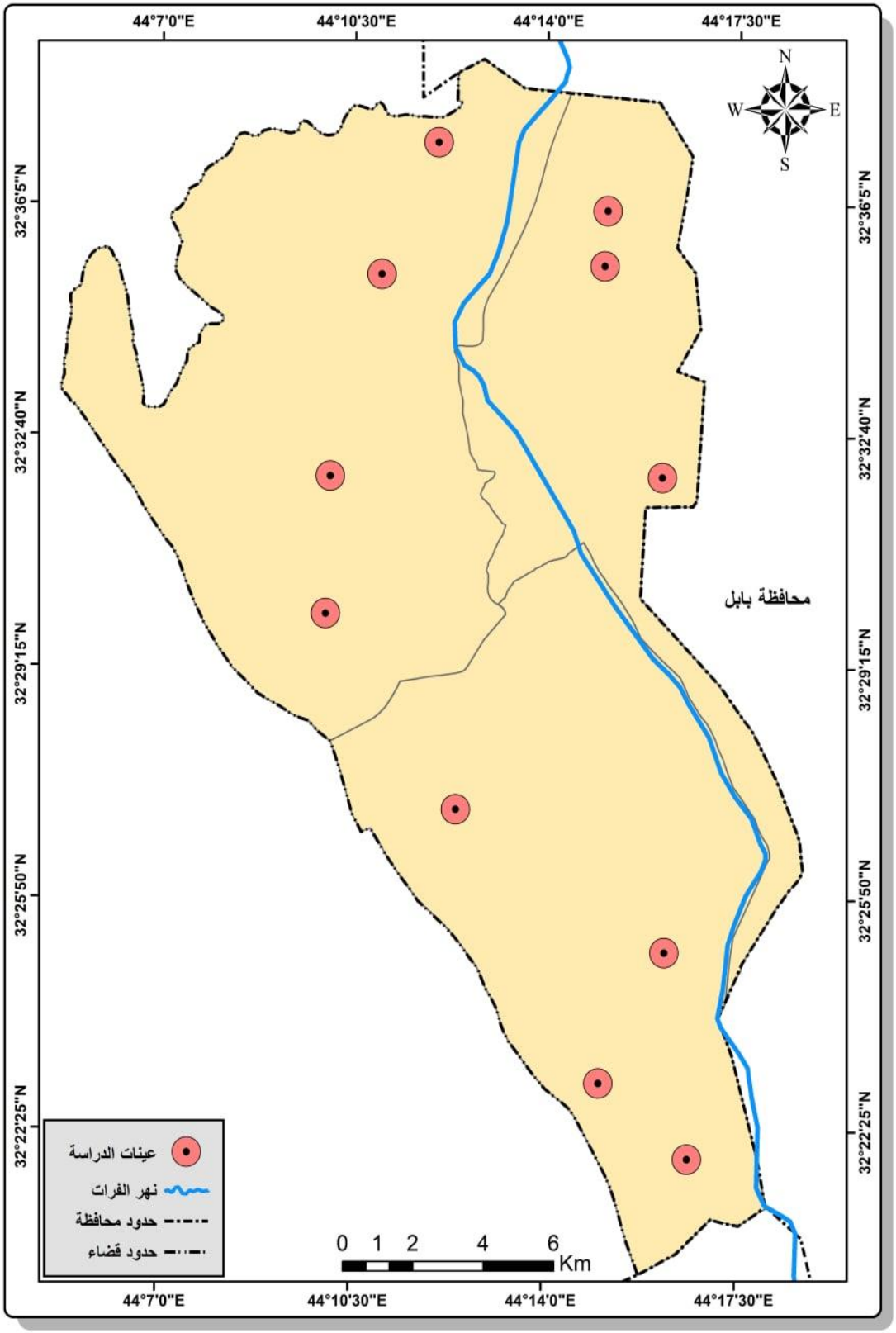
سابعاً : مراحل الدراسة Study Stages

1- مرحلة جمع المعلومات Stage of Collecting Information

ويتضمن الحصول على المعلومات والبيانات من الكتب العربية والاجنبية والرسائل والأطاريح والتقارير والابحاث المنشورة في المجلات العلمية والتي تختص بدراسة التربة وخصائصها والمواضيع المرتبطة بها .كما تضمن ايضاً الحصول على البيانات من الدوائر والهيأت الحكومية مثل : الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في بغداد ،مديرية الزراعة ومديرية الموارد المائية ومديرية الإحصاء الزراعي في كربلاء المقدسة ، الجهاز المركزي للإحصاء ،كذلك البحث في المكتبات العامة ومكتبات الجامعات العراقية فضلاً عن شبكة المعلومات الدولية (Internet) إذ اعتمدت الباحثة في ترجمة عدد من المصادر الاجنبية نظراً لأهمية موضوع الدراسة .

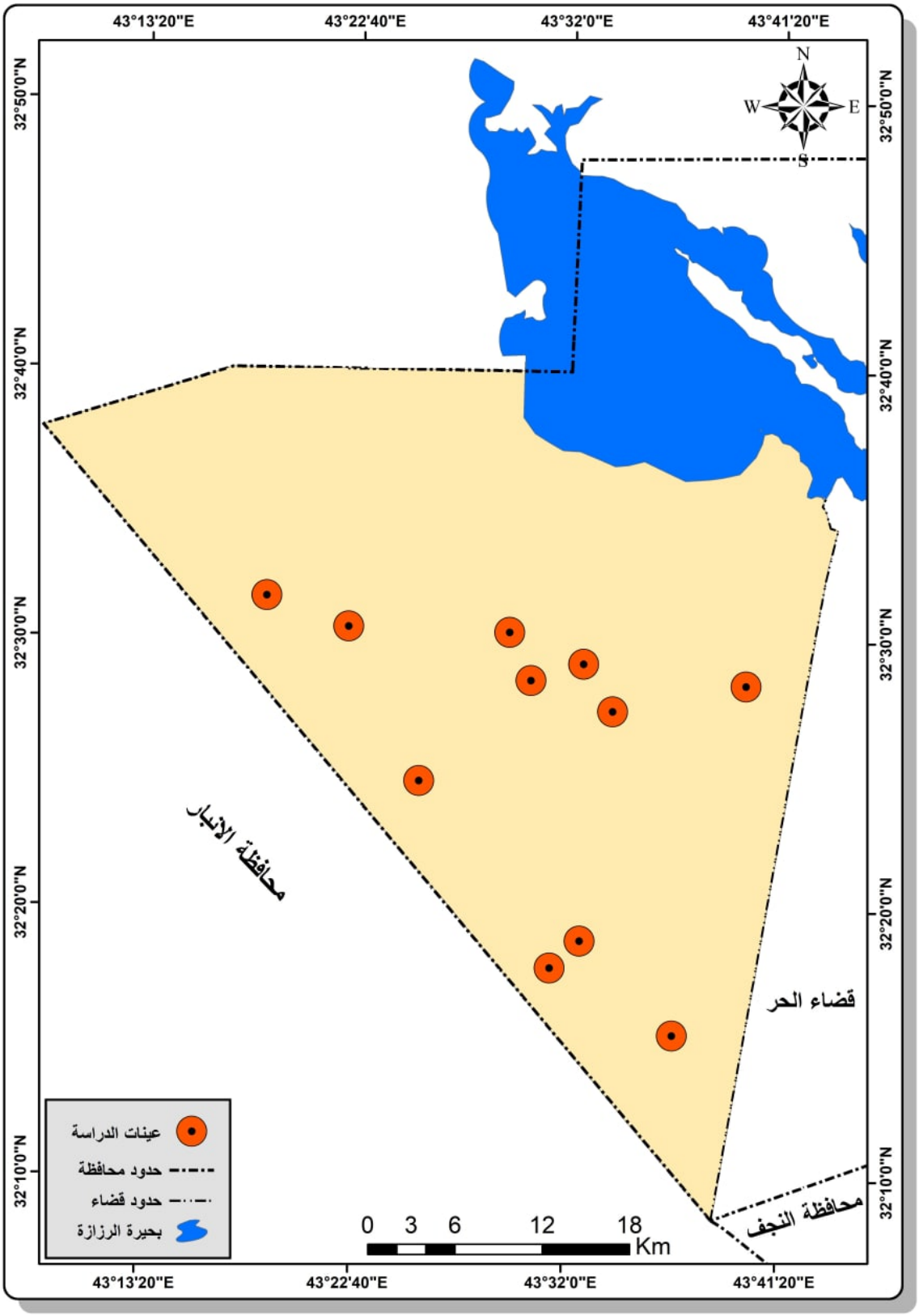
2- مرحلة العمل الميداني Field Work Stage

تضمنت هذه المرحلة جمع عينات التربة لقضاءي الهندية وعين التمر البالغة (11) عينة لكل قضاء وبعمقين الاول (30-0)سم والثاني (60-30)سم وتم اختيار العينات بطريقة عشوائية لكي تعطي تمثيلاً حقيقياً لمنطقة الدراسة ، وقد تم تحديد احداثيات العينات باستخدام جهاز(GPS) فقد تم أخذ العينة (1-2-3-4) من ناحية الخيرات، اما عينة (7,6,5) كانت في مركز قضاء الهندية والعينات (11,10,9,8) في الجدول الغربي .اما بالنسبة الى قضاء عين التمر فقد تم اخذ 4 عينات في مركز القضاء والمتمثلة ب (4,3,2,1) اما باقي العينات فقد تم أخذها في اماكن متفرقة من القضاء ينظر خريطة (3)(4) .



خريطة (3) التوزيع الجغرافي لعينات التربة في قضاء الهندية .

المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتأريخ 22-7-2022.



خريطة (4) التوزيع الجغرافي لعينات التربة في قضاء عين التمر .

المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتأريخ 5-8-2022.

3- مرحلة العمل المختبري Laboratory Work Stage

بعد اتمام جمع العينات بأكياس من البلاستك وتم تدوين المعلومات الخاصة بكل عينة والتي تشمل رقم العينة والعمق والاحداثيات الخاصة بالعينة وتأريخ اخذ العينة ثم تم تسليمها بتأريخ (2022-8-6) الى الدكتور المختص لإجراء التحاليل اللازمة للكشف عن الخصائص الفيزيائية والكيميائية اللازمة للتربة ينظر صورة (1)(2) .

صورة (1)للباحثة أثناء اخذ عينات التربة في قضاء الهندية بتأريخ (22-7-2022).

صورة (2) للباحثة أثناء اخذ عينات التربة في قضاء عين التمر بتاريخ (5-8-2022.

ثامناً : هيكلية الدراسة The Research out line

تتضمن الدراسة المقدمة وخمسة فصول وقسمت على النحو الآتي :

الفصل الاول :ويتضمن الخصائص الطبيعية في قضاءي الهندية وعين التمر التي تتمثل (التركيب الجيولوجي ، السطح، خصائص المناخ ، كالإشعاع الشمسي، درجة الحرارة ،الرياح، الامطار ، الرطوبة النسبية ،التبخر، الموارد المائية ،النبات الطبيعي) ويتضمن مبحثين :

الفصل الثاني : ويتضمن الخصائص البشرية في قضاءي الهندية وعين التمر وتتمثل (نمو السكان، طرق الري ،البزل، نظام الحراثة ،التسميد) .

الفصل الثالث: ويتضمن الخصائص الفيزيائية للتربة في قضاءي الهندية وعين التمر والتي تتمثل (نسجة التربة، الكثافة الظاهرية ، الكثافة الحقيقية ، المسامية ، المحتوى الرطوبي) .

الفصل الرابع : ويتضمن الخصائص الكيميائية للتربة في قضاءي الهندية وعين التمر و التي تتمثل (المادة العضوية، دالة التفاعل، الاملاح الذائبة الكلية، التوصيلة الكهربائية ، الأيونات الموجبة وتشمل :الكالسيوم ، المغنيسيوم، الصوديوم ، البوتاسيوم، الأيونات السالبة وتشمل :الكلوريد، الكبريتات، البيكربونات ، الكربونات، النترات، الفوسفات) .

الفصل الخامس : ويتضمن استخدام الاسلوب الاحصائي باستخدام برنامج (Gen Stat) للإشارة الى مسببات تدهور التربة الزراعية في قضاءي الهندية وعين التمر .

تاسعاً: دراسات سابقة ومماثلة Studies Previous and Similar.

تعد الدراسات العلمية وضع الأسس النظرية والاطلاع على الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة ،وعلى الرغم من كثرة الدراسات حول منطقة الدراسة نجد أنه لم يسبق وأن درست تربة قضاءي الهندية وعين التمر بشكل تفصيلي من ناحية تدهور التربة ودراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية وخصوصاً تربة قضاء الهندية ، وأهم الدراسات التي تناولت التربة ومشاكلها هي :

دراسات عراقية Iraqi studies:

1- دراسة عتاب يوسف كريم سريع أللهيبي (2008)[1]:

تناولت الدراسة خصائص التربة المختلفة وما يرافقها من مشاكل متعددة وفي مقدمتها ملوحة التربة التي عملت وتعمل على تدني الانتاج الزراعي وتقلص المساحات المزروعة ، فضلاً عن دور الخصائص البشرية سواء في نوعية مياه الري وأساليب وطرائق الري المعتمدة في منطقة الدراسة كذلك نظام البزل فضلاً عن خصائص التربة الفيزيائية وعلاقتها بالتصحر، كما تمكنت الدراسة من تحديد مظاهر التصحر بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية وذلك على وفق المناطق المتصحرة وتوزيعها جغرافياً وبيان الأثار التي ترافقها.

2- دراسة عمار عبد الرحيم حسين (2011)[2]:

تناول البحث ظاهرة التصحر في قضاء أبي الخصيب وتأثيرها على النشاط الزراعي ،إذ تناول الباحث الاسباب الطبيعية والبشرية التي ساعدت على قيام ظاهرة التصحر واستفحالها وكذلك توضيح أوجه التصحر المنتشرة في القضاء ، وقد أجري مجموعة من التحاليل المختبرية للتربة والمياه وقد تبين من الدراسة أن هناك عوامل عدة ،طبيعية وأخرى بشرية أسهمت بشكل أو بأخر في استفحال ظاهرة التصحر ولكن بدرجات متفاوتة ،إذ كان عامل نوعية مياه الري وعامل خصائص التربة في قضاء أبي الخصيب من أبرز العوامل الطبيعة المسؤولة عن انتشار هذه الظاهرة وكذلك عامل سوء الإدارة كان له الأثر في تدهور تربة منطقة الدراسة .

3- دراسة مشتاق أحمد غربي الهيتي (2012) [3]:

تناولت الدراسة مراقبة ودراسة تدهور الغطاء النباتي من تحليل المرئيات الفضائية للفترة (1999-2010) وإعداد خرائط التدهور الأرضي في منطقة الرطبة في محافظة الانبار ، فضلاً عن دراسة التدهور وأنواعه من الدراسة الميدانية ، والتي توصل من خلالها الباحث الى تأثر المنطقة بالظروف السائدة منها المناخ الجاف وأيضاً التربة الجافة وقلة الغطاء النباتي ،

(1)عتاب يوسف كريم سريع ، مشكلة التصحر في منطقة الفرات الأوسط وآثارها البيئية بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2008.

(2) عمار عبد الرحيم حسين ، واقع التصحر في قضاء أبي الخصيب (دراسة جغرافية)، قسم الجغرافيا، كلية التربية ، جامعة البصرة ، مجلد 36، العدد 2، 2011.

(3) مشتاق أحمد غربي الهيتي ، دراسة تدهور الأراضي ومراقبة التصحر في منطقة الرطبة في محافظة الأنبار باستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية ،جامعة الانبار ، 2012.

كذلك الرياح التي تعمل على حمل ذرات التربة مخلفةً أرضاً جرداء ، وتساهم الاراضي المتدهورة في حدوث الغبار والعواصف الترابية .

4- دراسة أحمد أسعد زعين نجيب ، فالح حسن محمود (2012)[1]:

تناول البحث دراسة مخاطر ظاهرة التصحر في منطقة أبي غريب الواقعة غرب محافظة بغداد ، وتم تحديد ثلاث مؤشرات لمراقبتها للمدة (2005 -2001) وهي (التربة ،المياه الجوفية وطبيعة استخدام الأراضي) وذلك بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،إذ توصل البحث الى أن خطر التصحر كان ضمن المستوى الملحوظ ولكن بدرجة أقل إذ من المحتمل أن تدخل المستوى الأعلى نتيجة لما قامت به الجهات المسؤولة من حلول لمحاربة التصحر وتدهور الأراضي .

5- دراسة صلاح مرشد فرحان الجريصي(2013)[2]:

تمت دراسة ومراقبة تدهور الأراضي في مشروعي أيمن الفرات والصقلاوية بالإستعانة بالمرئيات الفضائية للفترة (2000 -1985) و(2012 -2000) إذ تم استخراج عدد من الأدلة منها دليل الغطاء النباتي ودليل السطوع ودليل الظل ، توصل فيها الى أن هنالك تناقص في مساحات الغطاء النباتي من الدرجة المعتدلة والشديدة ،يقابلها زيادة كبيرة في مساحات التدهور الشديد جداً كما أن هناك علاقة ارتباط بين الادلة المستخدمة في دراسة التدهور .

6- دراسة مها محمود عواد الجبوري (2014)[3]:

تناولت الدراسة مراقبة وتحليل وانتاج خرائط تغيرات إستعمال الأرض والغطاء الأرضي وتدهور الأراضي في قضاء المحمودية في بغداد للفترة (2007 -1990) بإستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية ، كما تناولت الدراسة تحليل بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة في منطقة الدراسة ،إذ أوضحت الدراسة أن التدهور في

---

(1) أحمد أسعد زعين نجيب، فالح حسن محمود ، تأثير درجة تدهور الأراضي على نوع الغطاء الأرضي بإستخدام تكنلوجيا نظم المعلومات الجغرافية في منطقة غربي بغداد ، المجلة العراقية للعلوم ، المجلد 53، العدد2، 2012.

(2) صلاح مرشد فرحان الجريصي ،تصنيف وتقييم حالة تدهور الأراضي ضمن مشروعي أيمن الفرات والصقلاوية وعلاقته بالموقع الفيزوغرافي بإستخدام تقانات المعلومات الأرضية ، اطروحة دكتوراه(غير منشورة) ،كلية الزراعة ، جامعة الانبار ،2013.

(3) مها محمود عواد الجبوري، التحليل الجغرافي لتدهور الأراضي في قضاء المحمودية بإستعمال التقنيات الجغرافية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2014.

ترب قضاء المحمودية هو تدهور كيميائي ، وتوصلت الدراسة الى أن أعلى نسبة تدهور كانت في ناحية الرشيد ، وأدنى نسبة تدهور ظهرت في ناحية اليوسفية وذلك بإستخدام طريقتين وهي طريقة التطابق و طريقة نسبة التغيير.

7- دراسة دعاء عباس رشيد جاسم الطرفي (2016)[1]:

تناولت الدراسة ظاهرة تملح التربة في قضاء الهندية ضمن محافظة كربلاء ، وقد تناولت الباحثة الخصائص الطبيعية والبشرية وأثرها في تملح التربة ضمن منطقة الدراسة ، كذلك أجرت الباحثة بعض التحاليل المختبرية لعينات التربة والمياه وتأثيرها على تملح التربة ، وتوصلت الباحثة الى أن للخصائص الطبيعية كالسطح والتركيب الجيولوجي أثر على ظهور مشكلة تملح التربة ، كما أن لمياه الري السطحية منها والجوفية تأثير كبير على تدهور التربة وتملحها وذلك لأنها احتوت على نسبة من الأملاح ، كما أوضحت الدراسة الآثار المباشرة وغير المباشرة لتملح التربة والمياه على الانتاج الزراعي .

8- دراسة أسمهان محمد فخري سعيد أبو العينين(2016)[2]:

تناولت الدراسة مشكلة تملح التربة في قضاء الخضر الواقع في محافظة المثنى ، وقد تناولت الباحثة أهم العوامل الطبيعية والبشرية التي أسهمت في ظهور مشكلة ملوحة التربة في منطقة الدراسة ،كما أخذت مجموعة من العينات للتربة والمياه السطحية والجوفية وأجرت عليها التحاليل اللازمة ، وتوصلت الدراسة الى أن للعوامل الطبيعية والبشرية أثر على تملح التربة كما أن للخصائص الفيزيائية والكيميائية أثر في تفاقم المشكلة في تربة قضاء الخضر .

9- دراسة عمر عبد العزيز شحاذة الجبوري (2019)[3]:

(1) دعاء عباس رشيد جاسم الطرفي ، التحليل المكاني لتملح التربة في قضاء الهندية وأثره في إنتاج المحاصيل الحقلية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة كربلاء ، 2016.

(2) أسمهان محمد فخري سعيد أبو العينين، تملح تربة قضاء الخضر وتأثيرها على الانتاج الزراعي ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، قسم الجغرافيا، كلية الآداب ، جامعة ذي قار، 2016.

(3) عمر عبد العزيز شحاذة الجبوري، التحليل الجغرافي لمخاطر التصحر في ناحية الرشاد ،رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة تكريت ،2019.

تناولت الدراسة ظاهرة التصحر في ناحية الرشاد ضمن محافظة كركوك ،إذ جاءت أهمية دراسة مشكلة التصحر ومعرفة الأسباب التي تقف وراءها وانتشارها وتأثيراتها ،كما أجرى الباحث تحاليل مختبرية لعينات التربة والمياه للمنطقة ومراقبة التغيرات البيئية الحاصلة في الغطاء الارضي واستعمالاته للمدة (1990-2018) طريق المرئيات الفضائية المتوافرة واستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)في تفسيرها ، وتوصلت الدراسة الى أن هنالك تراجعاً وتدهوراً في الغطاء النباتي وارتفاع مستوى الأملاح في الترب يرجع الى أسباب طبيعية منها وبشرية مما ساهم في اتساع رقعة الأراضي المتدهورة .

10- دراسة سعدية مهدي صالح عباس (2020)[1]:

تناولت الدراسة مشكلة التصحر وتدهور الأراضي في محافظة البصرة ، وقد اعتمدت الباحثة في دراستها على التقانات الجيومكانية ، نظم الإستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، كما تناولت الدراسة العوامل الطبيعية والبشرية التي تسبب تملح الأراضي وتدهورها ، كذلك أجرت بعض التحاليل المختبرية للتربة للخصائص الفيزيائية والكيميائية ،كما صنفت الترب الملحية بحسب التصنيف الروسي والأمريكي وبينت أثر تملح التربة وتدهورها على الغطاء النباتي، إذ توصلت الدراسة الى أن هناك تبايناً في نسب تدهور الترب في محافظة البصرة بين منطقة واخرى إذ يتراوح بين الضعيف والمتدهور.

11- دراسة منير محمد بزيع خلف المجمعي(2021)[2]:

تناولت الدراسة ظاهرة التصحر في ناحية المعتصم التابعة لقضاء سامراء ضمن محافظة صلاح الدين وقد تناول الباحث العوامل الطبيعية والبشرية التي تؤثر على التصحر ،فضلاً عن النتائج المختبرية للتربة والمياه التي اجريت لمنطقة الدراسة ، والتي توصل الباحث عن طريقها الى أن سبب التصحر هو تدهور في موارد المنطقة الطبيعية (التربة ،المياه، النبات الطبيعي)،إذ أن منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الجاف وشبه الجاف .

(1) سعدية مهدي صالح عباس، دراسة بعض خصائص الترب المتأثرة بالأملاح وتدهورها في محافظة البصرة باستعمال التقانات الجيومكانية ، اطروحة دكتوراه(غير منشورة) ،قسم علوم التربة ،كلية الزراعة جامعة البصرة، 2020.

(2) منير محمد بزيع خلف المجمعي ،التحليل الجغرافي لمؤشرات التصحر في ناحية المعتصم، رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،قسم الجغرافيا، جامعة تكريت ،2021.

12- دراسة فاطمة علي محمد الأرناؤوطي (2021)[1]:

تناولت الباحثة دراسة الخصائص الطبيعية والبشرية وأثرها على خصائص التربة في قضاء عين التمر، كما تم أخذ مجموعة من العينات للتربة والمياه وأجرت عليها التحليل المختبرية للصفات الفيزيائية والكيميائية وبيان تأثيرها على التربة ، وقد توصلت الدراسة الى أن هناك تبايناً للخصائص الفيزيائية والكيميائية في منطقة الدراسة بسبب تباين العوامل الطبيعية والبشرية التي كان لها الأثر على خصائص التربة كما تم تصنيف الترب وتقييمها في منطقة الدراسة.

دراسات عربية Arabic studies:

1- دراسة عليان عليان (1999)[2]:

تناولت الدراسة مشكلة التصحر في محافظة بيت لحم في فلسطين ، وقد تناول الباحث دراسة العوامل الطبيعية كالمناخ والتضاريس وأثرها في ظهور مشكلة التصحر وكذلك العوامل البشرية كالزحف العمراني والزيادة السكانية ، كما قام الباحث بدراسة الخصائص الفيزيائية و الكيميائية والحيوية للتربة ضمن منطقة الدراسة ، وقد توصل الى أن هناك تدهور فيزيائي وحيوي في تربة محافظة بيت لحم مما أثر على تدهور صفات التربة وتعرضها الى التصحر كذلك أثر التصحر وتدهور التربة على الغطاء النباتي .

2- دراسة فايق حسن يوسف عويدات (2008)[3]:

تناولت الدراسة مشكلة التصحر في وادي هراوة ضمن منطقة سرت في ليبيا ، وقد تناول الباحث العوامل الطبيعية في منطقة الدراسة وأثرها على تصحر التربة ،كما تم دراسة العوامل البشرية مثل الزيادة السكانية وطرق الري والرعي الجائر ، كذلك دراسة أنواع التصحر في منطقة الدراسة وقد توصل الباحث الى تحديد أربعة أنواع من التصحر وهو التصحر الخفيف ، التصحر المعتدل، التصحر الشديد، التصحر الشديد جداً.

---

(1) فاطمة علي محمد الأرناؤوطي، تقييم خصائص الترب لقضاء عين التمر وأثرها على الانتاج الزراعي باستخدام التقنيات الحديثة (مزرعة الساقي انموذجا)،رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،2021.

(2) عليان عليان ،التصحر في محافظة بيت لحم ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين، 1999

(3) فايق حسن يوسف عويدات ،التصحر في المنطقة الممتدة ما بين وادي هراوة شرقاً ووادي جارف غرباً بمنطقة سرت، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة قاريونس ،ليبيا، 2008.

3- دراسة سارة كاظم محمد(2010)[1]:

تناولت هذه الدراسة تحديد مناطق تدهور الاراضي وتملحها في رقعة السلمية في سوريا وذلك بالاعتماد على دمج بيانات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية وبمساعدة برنامج (Arc GIS)فقد تم وضع خريطة توضح مناطق انتشار الاراضي المتملحة وتحديد حدود الاراضي المتدهورة بفعل التملح ، وقد اعتمدت الباحثة على دراسة العوامل الطبيعية مثل التربة والمياه ، المناخ والغطاء النباتي ، كذلك العوامل البشرية كسوء الادارة و الري والرعي الجائر وتوصلت الى أن لهذه العوامل أثر على تدهور التربة وتملحها في منطقة الدراسة .

دراسات اجنبيةforeign studies :

1- دراسة Chilot Yigra Tizale (2007)[2]:

تناولت الدراسة مشكلة تدهور التربة في مرتفعات أثيوبيا، إذ اعتمد الباحث على دراسة العوامل الطبيعية كالمناخ والسطح وتأثيرها على تدهور التربة ، كذلك دراسة العوامل البشرية كالحيازة الزراعية ، سياسة التسعير السياسي و استخدام الاسمدة الكيميائية إذ تؤثر على التربة مما تسبب تدهورها ، كما تناولت الدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وقياس نسبها عن طريق التحاليل المختبرية ، وقد توصلت الدراسة الى إن هناك تدهوراً فيزيائياً وكيميائياً في التربة نتيجة لقلة الإنتاجية الزراعية .

2- دراسة Phuntsho Gyeltshen (2010)[3]:

تناولت الدراسة مشكلة تدهور الأراضي في مدينة بوتان في الصين ، إذ أعتمد الباحث دراسة العوامل الطبيعية كالموقع الجغرافي والمناخ والعامل الجيولوجي وأثرهم على تدهور التربة في منطقة الدراسة ، كما أجرى الباحث دراسة ميدانية لإلقاء نظرة على سمات تدهور الأراضي والغطاء النباتي

---

(1) سارة كاظم محمد ،تكامل بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة تدهور التربة وتملحها في سورية (رقعة السلمية)، قسم الجيولوجيا، مجلة كلية العلوم، جامعة دمشق ،سوريا، مجلد 53، العدد4، 2012.

(2) Chilot Yigra Tizale, The dynamics of soil degradation and incentives for optimal management in the central highlands of Ethiopia, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of Pretoria, Ethiopia, 2007.

(3) Phuntsho Gyeltshen, The dynamics of socio-economic situations of communities in relation to land degradation- Bhutan, Science in International Land and Water Management, Wageningen University, the Netherlands,2010.

، كما اعتمد الباحث على جمع البيانات وتحليلها وتوصلت الدراسة الى أن تدهور التربة ناتج من التدهور الفيزيائي والحيوي للتربة .

3- دراسة Samson Muloo Masil (2013)[1]:

تناولت الدراسة مشكلة تدهور التربة في مقاطعة كالاما في كينيا ، إذ اعتمد الباحث في دراسته على توزيع استمارة الإستبيان على مجموعة من الأشخاص بشكل عشوائي كما أجرى عدة مقابلات مع 41 اسرة لمعرفة نوعية السماد والمحاصيل المزروعة ضمن منطقة الدراسة ،كذلك درس العوامل البشرية كالحراثة وتناوب زراعة المحاصيل والزيادة السكانية ، كما تناول دراسة الخصائص الفيزيائية والحيوية للتربة بإجراء مجموعة من التحاليل المختبرية ، واعتمد على التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (SPSS) لمعرفة نسبة التدهور في منطقة الدراسة فقد توصل الباحث الى وجود تدهور للتربة بنسب متباينة في مناطق مختلفة من شمال كينيا .

4- دراسة Afroz Alam (2014)[2] :

تناولت الدراسة مشكلة تدهور التربة في مدينة راجاستان في الهند ، وقد اعتمد الباحث على دراسة الزراعة وأثرها على تدهور التربة بإتباع الطرق غير السليمة في الزراعة مثل اتباع تقنيات الحراثة غير المناسبة التي تحفز تآكل التربة وكذلك عدم تحديد الحقول الكبيرة و بطئ جريان المياه في الحقول مما يسبب ملوحة التربة وتدهورها .

5- دراسة Robert Milewski (2022)[3]:

تناولت الدراسة مشكلة تدهور التربة في منطقة كامارينا في وسط اسبانيا ، إذ اعتمد الباحث في دراسته على الاستشعار عن بعد والمرئيات الفضائية للمناطق الزراعية في كامارينا وفي فترات زمنية مختلفة وذلك لبيان الفرق في نسب التدهور بين هذه الفترات ، كما درس حيوية الغطاء النباتي وكذلك العوامل الطبيعية كالمناخ والسطح والموارد المائية ، واجرى مجموعة من التحاليل للصفات

(1) Samson Muloo Masil , Effects of Land Degradation on Agricultural Land use, Master Thises, Department of Environmental Science and Technology, South Eastern Kenya University, Kenya,2013.

(2) Afroz Alam, Soil Degradation: A Challenge to Sustainable Agriculture, Department of Bioscience and Biotechnolog, Rajasthan, India, 2014.

(3) Robert Milewski, Analyses of the Impact of Soil Conditions and Soil Degradation, Department of Desertification and Geoecology, VOl 13, NO1, Universidad oF Salamanca , Spain, 2022.

الفيزيائية للتربة ، فضلاً عن العوامل البشرية وقد توصل الى أن هناك تدهور للتربة الزراعية نتيجة لسوء الادارة وتدهور الصفات الفيزيائية للتربة .

6- دراسة F. M. Ziadat (2022)[1]:

تناولت الدراسة مشكلة تدهور التربة في منطقة شمال افريقيا ، فاعتمد الباحث في دراسته على العوامل الطبيعية كتغير المناخ و ارتفاع درجات الحرارة وأثره على تصحر التربة ، كذلك العوامل البشرية كسوء ادارة التربة وحراثتها واستخدام الأسمدة الكيميائية ، إذ تؤثر هذه العوامل على صفات التربة الفيزيائية والكيميائية ، كما تناولت الدراسة أثر تصحر وتدهور التربة على الانتاج الزراعي والثروة الحيوانية ، كذلك قدم مجموعة من التوصيات والحلول لمعالجة تدهور التربة في منطقة الدراسة.

(1) F. M. Ziadat , An Overview of Land Degradation and Sustainable Land Management in the Near East and North Africa, Food and Agriculture Organizat, VOl 11, NO 1, AFRICA, 2022.

الفصل الاول

الخصائص الطبيعية ودورها في تدهور التربة الزراعية لمنطقة الدراسة (قضاءي الهندية وعين التمر)

مدخل :

ان دراسة اي ظاهرة جغرافية ضمن أي اقليم جغرافي لا يمكن فهمها بصورة واضحه إلا من خلال فهم الخصائص الطبيعية لتلك الظاهرة ومدى تأثيرها .فمثلا دراسة تدهور التربة في منطقة ما تحتاج الى التعرف على نوعية الطبقات الجيولوجية السطحية للأرض وما لذلك من تأثير على هذه الظاهرة .أما دراسة السطح فيوضح مدى درجة الانحدار واتجاهات التصريف التي تتبع فيزيوغرافية الارض . وكذلك دراسة تأثير عناصر المناخ المختلفة على التربة من ناحية طبيعة الاشعاع ،درجة الحرارة ،سرعة الرياح ،كمية الامطار والرطوبة وأثرها على درجة رطوبة التربة وتملحها ، كذلك دراسة الموارد المائية السطحية والجوفية وأثرها في تملح التربة وتدهورها كما ندرس الغطاء النباتي وعلاقته بالمادة العضوية وبناء وتماسك التربة ،كون هذه الخصائص تؤدي الى تباين هذا التأثير مكانيا وزمانيا في منطقة الدراسة على الرغم من بطئ هذه التأثيرات مقارنة بالخصائص البشرية التي تكون لها التأثير الاكبر على تدهور التربة .لذلك فإن معرفة الباحث بتلك الخصائص تمكنه من معرفة الأسباب التي ادت الى تدهور التربة في منطقة الدراسة ومن ثم الوصول الى حلول ممكنة للتقليل أو الحد من هذا التدهور .

لذلك سنتناول في هذا الفصل الخصائص الطبيعية ومن ضمنها (التركيب الجيولوجي ، السطح، المناخ، الموارد المائية ، النبات الطبيعي) .

اولا: التركيب الجيولوجي (Geological Structure) .

تعد دراسة التركيب الجيولوجي لمنطقة معينة امراً بالغ الأهمية في دراسة الخصائص الطبيعية لتلك المنطقة، وذلك من أجل فهم طبيعة العلاقة المكانية ما بين الخصائص البشرية والخصائص الطبيعية بما يحقق مزيداً من المعرفة لاستكشاف هذه المنطقة واستغلالها بالشكل الامثل بما تحتويه من خصائص طبيعية متمثلة ب (سطح أو تربة أو نوع مواردها المائية)[1]. تعد التكوينات والترسبات الجيولوجية مصدرا مهما وضروريا لتكوين التربة بعد أن تمر بسلسلة من العمليات منها (الهدم ، الترسيب، الاذابة ، التحول ، النقل) لتصبح حالة وسطى بين المادة الجيولوجية والتربة وتسمى بمادة الاصل Parent Material [2].إن التربة تكتسب معظم صفاتها من المادة الام المتكونة منها وعلى هذا الاساس فأنها تؤثر على الخصائص الفيزيائية والكيميائية

(1) عطاالله، ميشيل كامل، أساسيات الجيولوجيا، ط3، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2009، ص20.
(2)عباس، محمد خضير، نشوء مورفولوجيا التربة ،جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ،1989، ص47.

للتربة فتجعلها مختلفة في صفاتها والتي تلعب دورا مهما وأساسيا في قابلية التربة على انبات البذور وتهيئة الظروف الملائمة لنمو النباتات [1] .

1- قضاء الهندية : يرتبط التركيب الجيولوجي لقضاء الهندية بالتركيب الجيولوجي لمحافظة كربلاء ومن ثم يرتبط بجيولوجية العراق .إذ يعتقد قديما ان ارض العراق كانت مغمورة بمياه بحر عظيم وواسع يسمى ب (بحر تيش) إذ ان تكرار غمر مياه هذا البحر لليابسة في بعض الفترات وانحسارها في فترات اخرى ادت الى تجمع الرواسب من مواد متنوعه غطت سطح المنطقة بالحصى والرمل ونتيجة لتعرض هذه المنطقة في الزمن الثاني وأواخر الزمن الثالث الى حركات ارضية وضغط جانبي من جهة الشمال أدت إلى رفع أجزاء متمثلة بجبال العراق في الجهة الشمالية والشمالية الشرقية وهبوط أجزاء اخرى تمثلت بقاع البحر الى الجنوب حيث انخفض بشكل حوض مقعر واسع ومغمور بالمياه يحتل السهل الرسوبي هذا الحوض في الوقت الحاضر.[2] ونعني بالتركيب الجيولوجي الملامح الهندسية التي تكون عليها الصخور والتي تكون نتاجا في زمن تكوينها نفسه ،اومن قوى مؤثرة بعد التكوين[3] .ينظر خريطة (1).

مما ساهم في تكوين السهل الرسوبي الذي يشكل وسط وجنوب العراق ،فضلا عن ذلك ترسبات مياه نهري دجلة والفرات ، اذ يتميز بأن الطبقات غائبة فيه تقريبا كون الارض منبسطة بسبب الغطاء الرباعي الذي كون المنطقة والتي يتراوح سمكها ما بين (10-15) م مقارنة بالمناطق المحيطة [4].

أن منطقة الدراسة تقع ضمن منطقة السهل الرسوبي والذي ساهم في تكوينها ترسبات نهر الفرات والتي تعود في تكوينها الى الزمن الجيولوجي الرابع (الهولوسين و البلايستوسين) الذي يصل فيه سمك التكوينات ما بين (12-15) م ، إذ تتكون من رواسب طينية ورملية وغرينية مختلطة

(1)عبد الفتاح العاني، اساسيات علم التربة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،مؤسسة المعاهد الفنية ، بلا طبعة ، ص18.

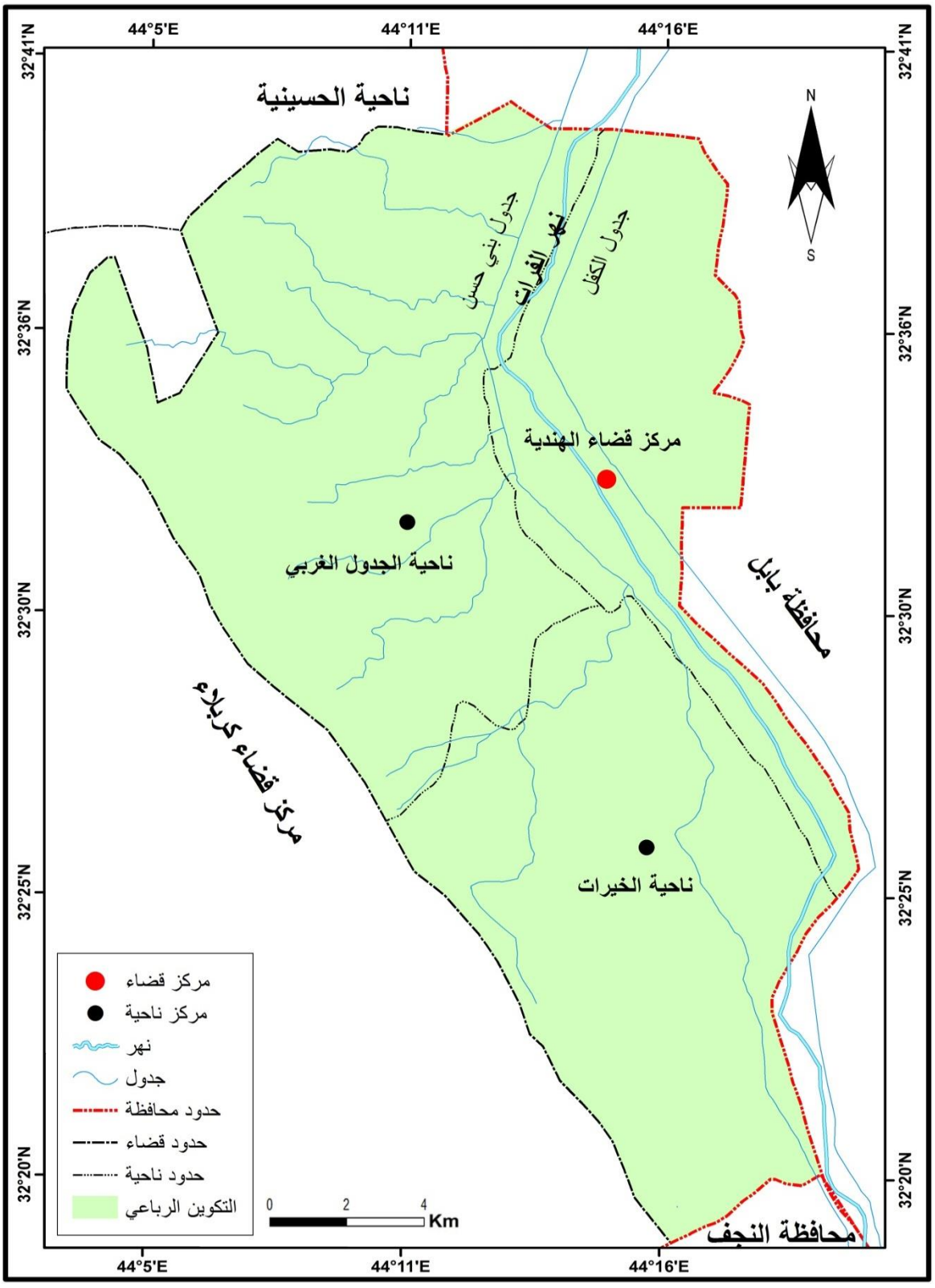
(2)قاسم احمد رمل درج الرعاوي، المياه الجوفية وامكانية استثمارها (منطقة الجزيرة)محافظة الانبار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،اطروحة دكتورا غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الانسانية ،جامعة الانبار ،2012،ص10.

(3)رياض كاظم سلمان الجميلي، مدينة كربلاء دراسة في النشأة والتطور العمراني، ط1 ، دار البصائر ، بيروت ، لبنان ، 2012، ص36.

(4) Saffa F.A. Fouad & Varoujan K. Sissakian, [Tectonic And Structural Evolution Of The Mesopotamian Plain, Iraqi Bulletin Of Geology and Mining], Ministry of Industry And Minerals, Special Issue, No.4, 2011, pp36.

بالأحجار ومدملكات رملية كلسية حملتها مياه الأمطار او السيول او الرياح او نتيجة طغيان مياه الانهار[1] .

(1) رياض محمد علي عوده المسعودي، الموارد المائية ودورها في الإنتاج الزراعي في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2000 ، ص23.



خريطة (5) التكوين الجيولوجي لقضاء الهندية.

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، خريطة كربلاء الجيولوجية بمقياس (1/ 1000000) لعام 2012.

2- قضاء عين التمر : تتكون منطقة الدراسة من ثلاثة اقسام رئيسة تمثل التكوين الجيولوجي للمنطقة ينظر خريطة (6) وهذه المناطق هي :

أ- تكوين الفرات الكلسي (عصر المايوسين الاسفل Liem Euphrat Formation).

ويقع هذا التكوين غرب قضاء عين التمر ، وتؤلف مكاشفة الصخرية نطاقا يتسع بالاتجاه شمالا ، وتمثل جغرافيا ضمن الحدود الادارية للقضاء ومنطقة الاخيضر والاودية السفلى ، ويعد من أكثر التكوينات انتشارا في منطقة الدراسة ويتراوح سمكه بين (325-)م ، اما المقاطع الصخرية فهي بسمك يتراوح بين (10-1)سم ، وتتكون المادة الماسكة بينها من المواد الكلسية أما المحتوى المعدني لهذه الصخور فهو غالبا ما يكون كلسيا دولوماتيا [1] .

ب- تكوين الفتحة (المايوسين الاوسط (Fatha Formation).

يوجد هذا التكوين في أجزاء واسعة من منطقة الدراسة ، ويرتكز القسم الاكبر منه في الجزء الشمالي الشرقي والجنوبي من قضاء عين التمر ،ويتراوح سمكه من (12-30)م ، ويشكل مساحة (662.55) كم وبنسبة (32.09%)[2] .

ج- تكوين انجانة (عصر المايوسين الاعلى Injana Formation) .

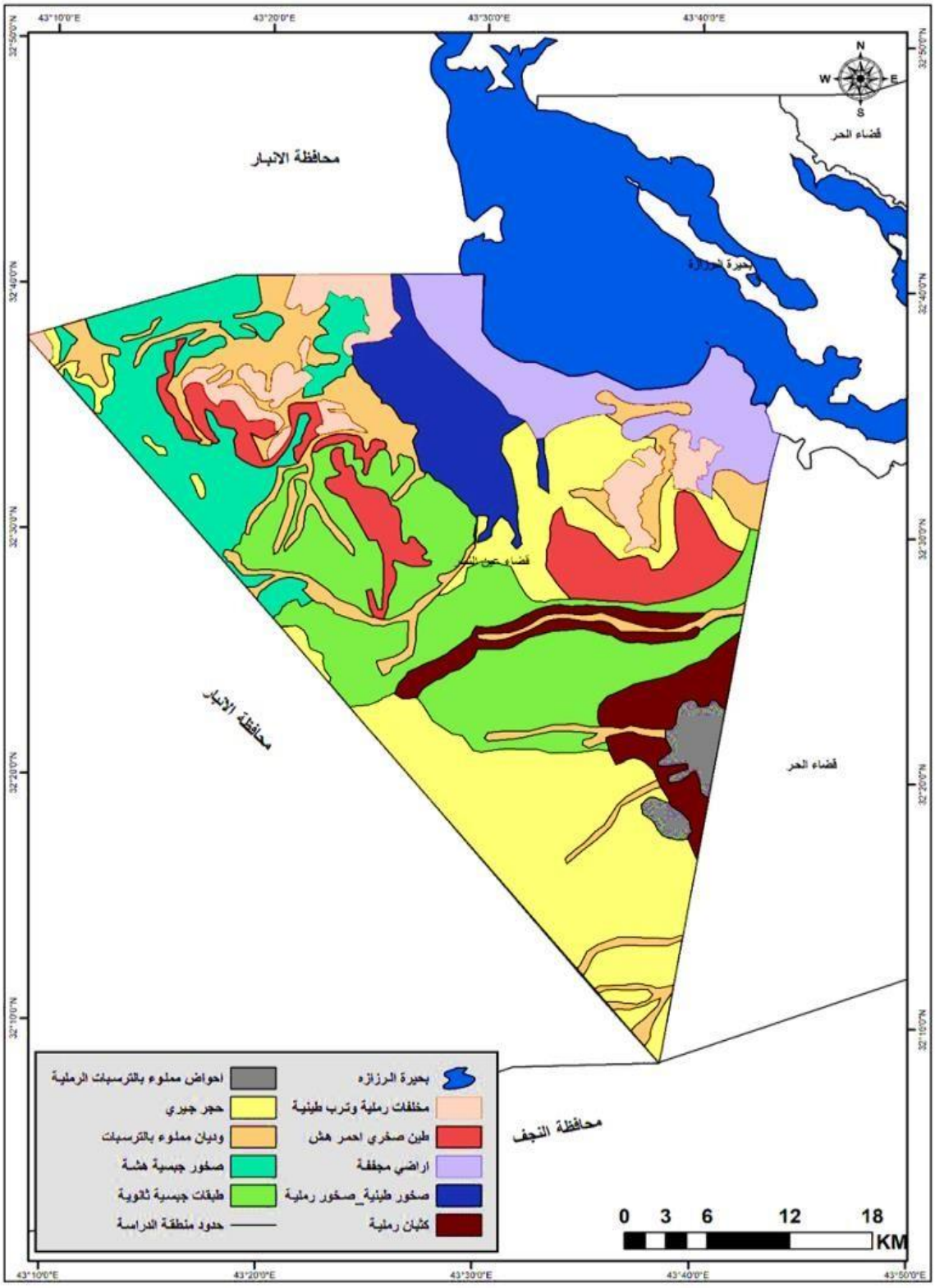
يعد هذا التكوين من اقل التكوينات تواجدا ضمن قضاء عين التمر، إذ تنتشر جنوب شرق بحيرة الرزازة ، وأجزاء متفرقة من جنوب منطقة الدراسة ، إذ يتألف هذا التكوين من (صخور طينية) وكلسية (Lime Stone) ورملية (Sand Stone) و غرينية (Silt Stone) ذات لون احمر مخضر جزئيا وطبقات رقيقة بسمك (0,3)م من الحجر الكلسي والطباشيري ، أما سمك التكوين فيصل في بعض أجزاءه الى (14)م وتكون فيه كثرة التكسرات والفواصل انعكست عليه بفعل عمليات التعرية والتجوية [3] .

---

(1) Republic of Iraq , Directorate of western desert development Project , western desert , Blook 7 , Final report , Vol14 , Baghdad , 1977 . pp 36 –39 .

(2)انور مصطفى برواري و صليوة نضيره عزيز ، تقرير جيولوجي لوحة كربلاء ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد ، 1995، ص3.

(3)أرسلان احمد عثمان الجاف، التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة بعض الظواهر الجيولوجية في صحراء الهضبة الغربية في العراق ،رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 2008 ، ص12.



خريطة (6) التكوين الجيولوجي لقضاء عين التمر

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، خريطة كربلاء الجيولوجية بمقياس (1/ 1000000) لعام 2000.

يعد التركيب الجيولوجي ذو أهمية كبيرة في تحديد صنف التربة وخصائصها وبما أن قضاء الهندية يقع ضمن منطقة السهل الرسوبي فالترب تتمتع بخصائص مختلفة عن قضاء عين التمر الذي يقع في منطقة الهضبة الغربية.

ثانيا: السطح (Surface) :-

ويعد احد الخصائص الطبيعية التي تؤثر في تكوين التربة من خلال طبيعة مكوناته ودرجة انحداره وهناك تأثيرات مباشرة واخرى غير مباشرة فمن ناحية التأثيرات غير المباشرة تظهر من خلال تأثير السطح على الحالة المناخية وهذا واضح من درجات الحرارة التي تنخفض بالارتفاع وكذلك زيادة كمية الامطار المتساقطة وارتفاع الغيوم التي تقلل من نسبة الاشعاع الشمسي الواصل الى التربة و من ثم يخفض نسبة المياه المتبخرة من التربة [1].

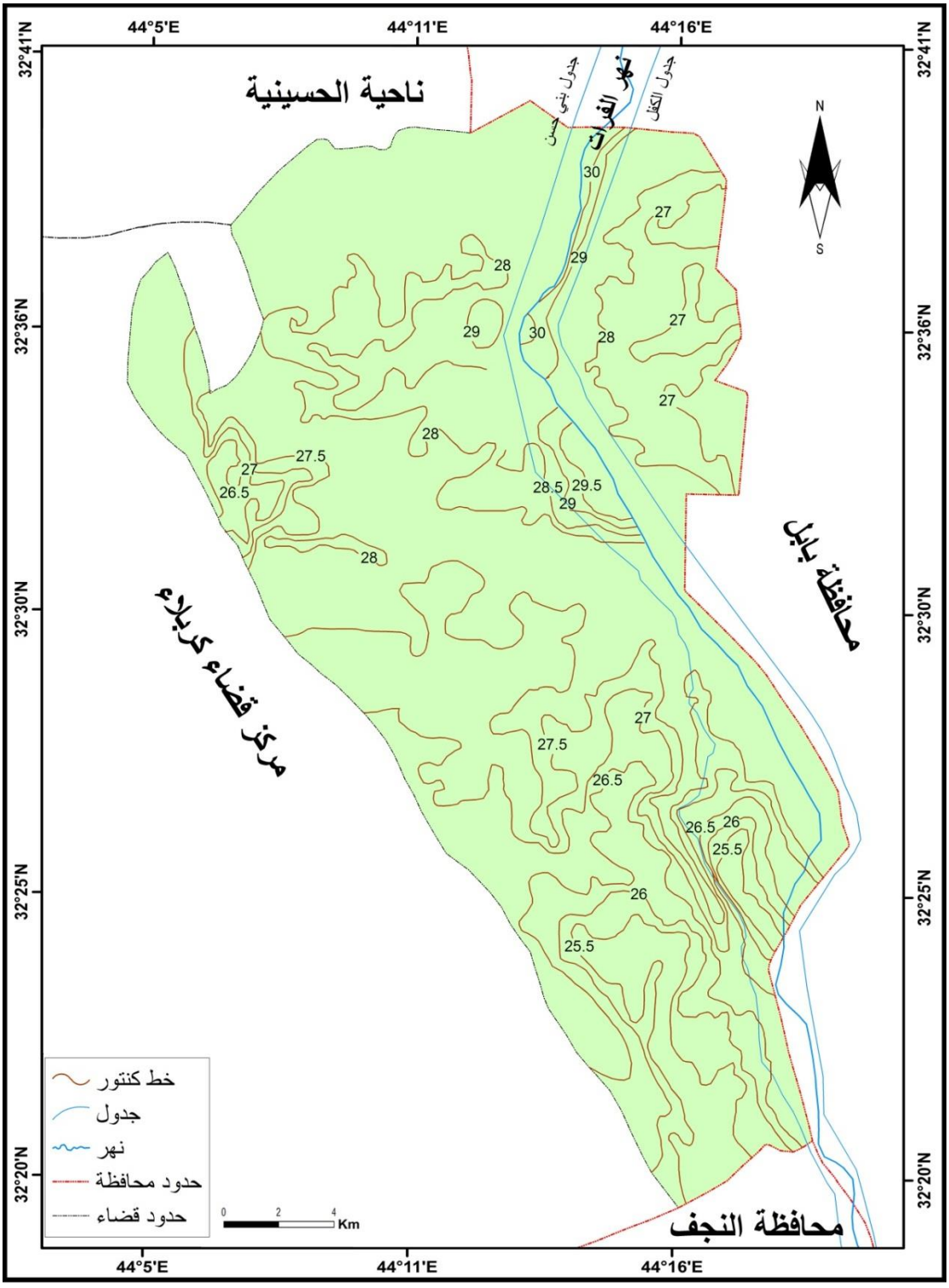
1- قضاء الهندية : يقع قضاء الهندية ضمن منطقة السهل الرسوبي المنبسط وينحدر انحدارا بسيطا ،فهو يمتاز باستواء أرضه نتيجة لتراكم الطمى والرمل الذي يحمله نهر الفرات، اذ بلغ معدل سمك الترسبات فيه (60سم)كل مائة عام وان هذه الترسبات قد أضافت الى تربتها الخصوبة [2] . يتميز سطح قضاء الهندية بصورة عامة بالانبساط والاستواء التام تقريبا وذلك لأنه يعد جزءا من اقليم السهل الرسوبي والذي تكون بفعل عمليات الترسيب النهري لا سيما نهر الفرات وتفرعاته باستثناء بعض المناطق التي تتميز بارتفاعها البسيط وهي التي تكون بالقرب من اكتاف الانهار ، حيث يتميز سطح القضاء بالانحدار التدريجي من الشرق باتجاه الجنوب الغربي حيث يمر خط الارتفاع المتساوي (30 متر) في اطرافه الشمالية الشرقية ، اما خطوط الارتفاع المتساوية (26، 5,26متر) حيث تمر في اجزائه الجنوبية والجنوبية الشرقية ،اما من الشمال الى الجنوب يوجد انحدار تدريجي من مرور خط الارتفاع المتساوي (28 متر) في الشمال الشرقي من القضاء ، ويتخلل اقصى الجنوب الشرقي والجنوب الغربي من القضاء خط الارتفاع المتساوي (5,25 متر)، واما وسط القضاء وغربه فيمر من خلالها خط الارتفاع المتساوي (27، 5,27متر) فوق مستوى سطح البحر [3].ينظر خريطة (7).

---

(1)حنان مطلك مروح الدليمي، تصنيف تربة السهل الرسوبي في قضاء الرمادي وتقييم قابليتها للأغراض الزراعية ، اطروحة دكتورا (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة الانبار ، 2020،ص19.

(2)فوزية مهدي المالكي و،وفاء كامل الخفاجي، البيوت التراثية في قضاء الهندية ، ط1، دار الصادق ،بغداد ، العراق ،2011،ص6.

(3)سلمى عبد الرزاق الشبلاوي، الخصائص الجغرافية لزراعة التنباك في قضاء الهندية ، مجلة العلوم الانسانية ، جامعة بابل ، المجلد 1 ، العدد6 ، 2011، ص176.



خريطة (7) الخطوط الكنتورية لقضاء الهندية

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على : سلمى عبد الرزاق عبد لايذ الشبلاوي، العلاقات المكانية للحيازة الزراعية في قضاء الهندية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1988، ص123.

2- قضاء عين التمر: ينقسم سطح قضاء عين التمر الى ثلاثة أقسام وهي:

أ- بحيرة الرزازة :وتقع ضمن منطقة الدراسة وتشغل مساحة حوالي (595.41كم2) ، وهي اشبه بالمثلث قاعدته تمثل حدود محافظة الانبار ورأسه يمثل حدود محافظة كربلاء . ينظر خريطة (8) .

ب- الوديان : ويخترق منطقة الدراسة عدد من الوديان منها وادي (ام الروس ،وادي ضليف ، وادي فؤداة ، وادي الشاخات ، وادي الابيض ، وادي شعيب الطرفاوي ،وادي شعيب الركاش) وتصب هذه الوديان في بحيرة الرزازة . أما وادي شعيب الركاش والطرفاوي فهي جداول موسمية تكون قليلة العمق بسبب قلة الامطار الساقطة وقلة انحدار الارض وحاليا أكثر الوديان التي تستفاد منها منطقة الدراسة بالمياه هي وادي الابيض.

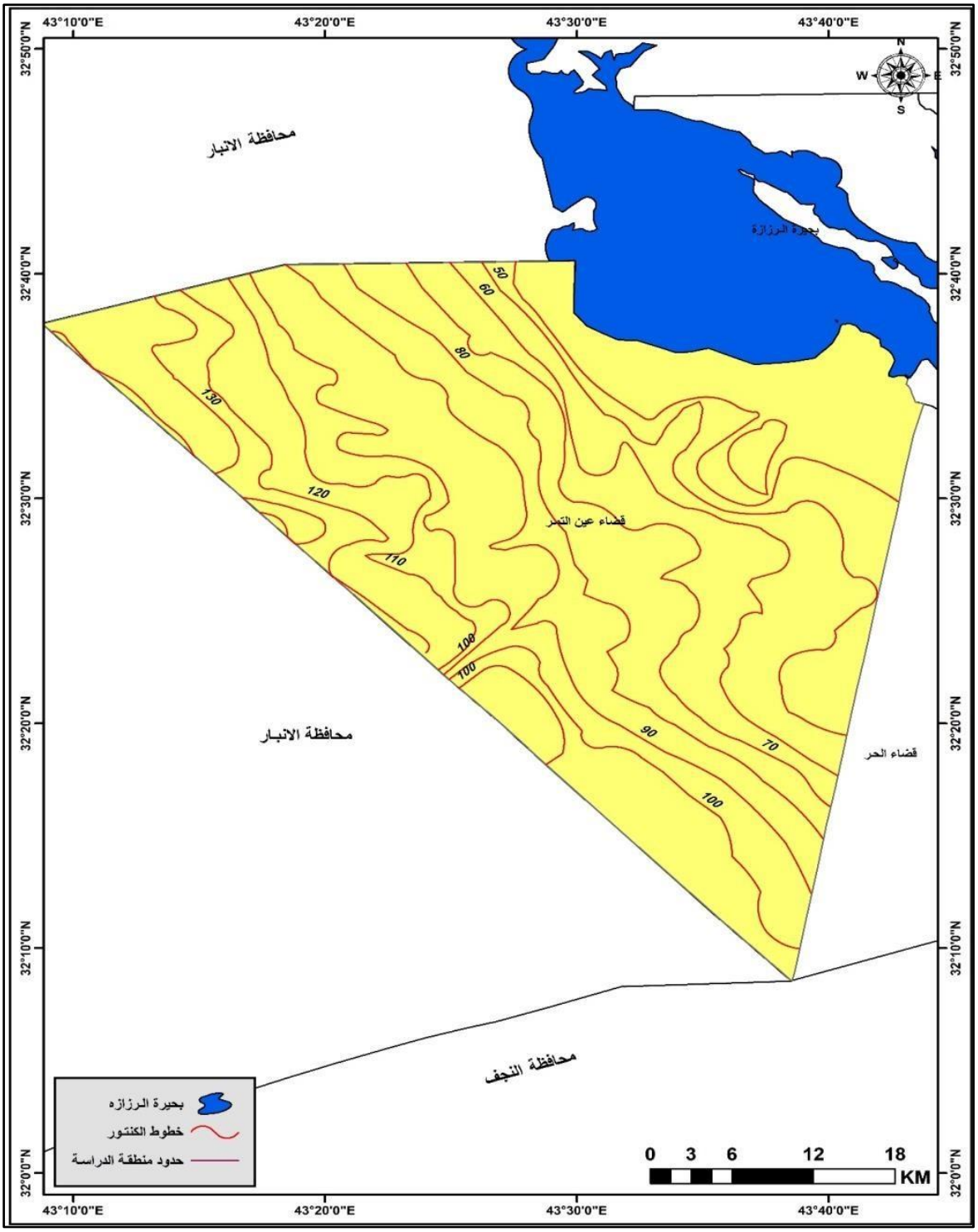
ج- الهضبة الغربية : وتقسم الهضبة الغربية الى عدة مناطق وهي (الحماده ،الحجارة ،الدبدبة ،الجزيرة) ويقع قضاء عين التمر ضمن منطقة الحافات المتقطعة للهضبة وسميت متقطعة بسبب تقطعها في الوديان العميقة . وتشغل الهضبة الغربية مساحة كبيرة من منطقة الدراسة كما تتميز بالارتفاع والانحدار التدريجي من الجنوب الى الغرب نحو الشمال الشرقي إذ يبدأ بالارتفاع من (69-157) م فوق مستوى سطح البحر ، حيث تبلغ مساحة الهضبة الغربية (2618.22كم2) [1] .

تؤثر التضاريس في التربة من حيث درجة انحدارها ،إذ كلما زاد الانحدار زاد التحات والتعرية ، كما أن للانحدار تأثيراً على كمية المياه الموجودة في التربة ، فهي قليلة بشكل عام لأنها تجري باتجاه الانحدار [2]، كما أن درجة الانحدار لها تأثير على سمك التربة والذي بدوره له اثر على خصوبة التربة وتماسك محتوياتها ، فكلما زاد سمك التربة كلما زاد من خصوبتها والعكس صحيح [3].

(1)فاطمة علي محمد الارنائوطي، تقييم خصائص الترب لقضاء عين التمر واثرها على الانتاج الزراعي باستخدام التقنيات الحديثة (مزرعة الساقي انموذجا) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2021، ص20.

(2)دعاء عباس رشيد جاسم الطرفي، التحليل المكاني لتملح التربة في قضاء الهندية وأثره في انتاج المحاصيل الحقلية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة كربلاء ، 2016، ص21.

(3)علي سالم أحميدان الشواورة، الحيوية والتربة ، ط1، دار الصفاء للنشر والتوزيع ،عمان- الاردن، 2013،ص54.



خريطة (8) الخطوط الكنتورية لقضاء عين التمر .

المصدر : هاني جابر محسن المسعودي ، التمثيل الخرائطي لاستعمالات الارض الزراعية في محافظة كربلاء لعام 2011، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،2013، ص44.

ثالثا: المناخ (Climate).

يعتبر المناخ وعناصره من العوامل الطبيعية التي تؤثر في التربة وتساهم في تشكيلها وتكوينها وذلك من خلال عدة عمليات ميكانيكية تحدث للصخور وتعمل على تفكيكها الى مفتتات صغيرة ويستمر تأثير المناخ في التربة منذ بداية تكوينها حتى اخر مرحلة من تطورها ،كما تعمل عناصر المناخ على تغيير صفات التربة من خلال ما يعكسه من نواحي سلبية او ايجابية [1]).

إذ أن المناخ من أكثر العوامل نشاطا على التربة ولهذا العامل الدور المهم الذي يبدأ من مرحلة اشتقاق التربة من صخور القشرة الارضية مرورا بكافة مراحل تكونها وتطورها الى ترب حقيقية ، ويستمر هذا حتى بعد هذه المرحلة لان الكثير من الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية ماهي الا انعكاس للظروف المناخية [2].وبما إن مناخ أي بيئة هو نتاج مجموعة من العناصر المناخية ومنها الحرارة والتساقط والرطوبة والرياح وغيرها من العناصر التي تتفاعل فيما بينها وتتأثر لتخلق تباينا مكانيا وزمانيا من بيئة لأخرى والذي كون ما يعرف بالأقاليم المناخية [3].وان للمناخ تأثيرا بالغا في حياة الانسان ويظهر هذا التأثير بصورة مباشرة من خلال تأثيره على نشاطات الإنسان وأسلوب حياته وقدراته العقلية التي يواجه بها خصائص البيئة من اجل الانسجام معها واستثمار مواردها المتاحة ، وبصورة غير مباشرة من خلال تأثيره على التربة والحياة النباتية [4] .

إذ أن التربة تتأثر بالظروف المناخية تأثيرا مباشرا خلال مراحل تطورها منذ بداية اشتقاقها من الصخور الاصلية وحتى اخر مراحل تطورها ، كما تتشكل بعض خصائص التربة بطرق غير مباشرة بالمناخ وذلك عن طريق العوامل النباتية والحيوانية ، فالمناخ يعكس ظروف تكوين التربة ويظهر ذلك عند مقارنة مناطق توزيع الترب مع الخرائط المناخية ، وذلك لان هناك علاقة مباشرة بين توزيع نطاقات التربة وتوزيع الاقاليم المناخية [5] .

---

(1)علي حسين الشلش، جغرافية التربة ، ط1، مطبعة جامعة البصرة ، 1981،ص76.

(2)كاظم شنته سعد، جغرافية التربة ، دار المنهجية للنشر والتوزيع ، عمان ، ط1، 2016، ص47.

(3)زين الدين عبد المقصود، البيئة والإنسان(دراسة في مشكلات الانسان مع بيئته)، ط1،دار البحوث العلمية ،الكويت ،1990، ص 9.

(4) Ali Al Shalash , [The Climate Of Iraq], The Comparative ,Printing Press Workers Society, Amman , Jordan , 1966, pp16.

(5)احمد سوسة، تاريخ حضارة وادي الرافدين في ضوء مشاريع الري الزراعية والمكتشفات الاثارية والحضارة التاريخية ، الجزء الاول ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، 1983،ص92.

ان لتغير المناخ اثاراً مباشرة واخرى غير مباشرة حيث يؤثر على خصائص التربة إذ يساعد على حدوث عمليات فيزيائية وكيميائية أثناء تكوين التربة تعمل على تغيير خصائصها ،كما يمكن أن تتأثر بنية التربة بتغير المناخ في اتجاهات عدة وعلى نطاقات زمنية مختلفة [1] .وأخيرا فان المناخ يعد من العناصر الاساسية التي تحدد نوعية التربة السائدة في اي منطقة حيث أن هناك علاقة وثيقة بين المناخ السائد في المنطقة وبين نوعية التربة [2] .

لذا لابد من دراسة عناصر المناخ لمعرفة دورها في تدهور التربة في منطقة الدراسة وقد تم الاعتماد على محطة كربلاء وعين التمر كمحطات مناخية ممثلة لمنطقة الدراسة(قضاءي الهندية وعين التمر) أما اهم العناصر المناخية التي تساهم في تدهور التربة فهي مبينة كالاتي:

1- الاشعاع الشمسي (Solar Radiation):

يقصد بالإشعاع الشمسي هو الطاقة الإشعاعية التي تطلقها الشمس في كل الاتجاهات ، وهي طاقة ضخمة جدا إذ قدرها البعض بنحو 170 الف حصان لكل متر مربع من سطح الشمس ، الا أن الارض لا يصلها الا جزء من ألفي جزء من هذه الطاقة ، إذ يعد هذا القدر القليل من الطاقة هو المسؤول عن كل الطاقة الحرارية لسطح الارض وغلافها الجوي ، ويعتبر هذا الاشعاع أحد عناصر المناخ والذي يطلق عليه (Insulation) [3] .

تتلقى التربة الاشعاع الشمسي على قسمها السطحي إذ يتوزع الى المناطق الداخلية وقسم ينعكس تبعا لخصائص التربة نحو الفضاء ، وتستهلك النباتات حوالي (10%) من الاشعاع الشمسي بينما تذهب (31.37%) للتبخر وحوالي (2%) تذهب لتسخين التربة فقط ، وتختلف كمية هذه الطاقة بحسب الموقع الجغرافي وكذلك حسب كثافة الغطاء النباتي ونوعية الصخور ولون التربة ، فضلا عن تأثير الاشعاع الشمسي على البناء الضوئي وصنع الغذاء للنباتات لان المحاصيل وانتاجيتها تتأثر بالإشعاع الشمسي [4].

(1) Eszter Toth ,[Potential Impactsof Climate Changeon Soil Properties], Department Of Soil Sience ,Hungarian , Budapest, 2018, pp 122 ,123 .

(2)علي حسين الشلش، الأقاليم المناخية ، ط1، جامعة البصرة ، 1981، ص67.

(3)عبد العزيز طريح شريف، الجغرافيا المناخية والنباتية ، دار المعرفة الجامعية ، 2000، ص43.

(4)كاظم شنته سعد، جغرافية التربة ، مصدر سابق ، ص14.

يؤثر الإشعاع الشمسي على السطوح المائية والتربة وذلك من خلال الارتباط بعمليات التبخر بفعل التسخين ، إذ يتباين هذا الاثر بحسب الساعات الفعلية للسطوع وكمية الإشعاع وكذلك زاوية سقوطه [1].

إن انعكاس أو امتصاص الإشعاع الشمسي يختلف باختلاف طبيعة السطح فالترب الجرداء تتميز بانها تعكس قدراً أكبر من الإشعاع الشمسي الذي يعتبر المصدر الحراري الذي يزود التربة بالطاقة الحرارية ،كما إن سرعة امتصاص الحرارة وفقدانها في هذا النوع من الترب أكبر منها في الترب التي تكون مغطاة بالنباتات ، وعلى العكس فأن الترب التي تتميز بغطاء نباتي يقلل من نسبة الاشعاعات المنعكسة كما يزيد هذا الغطاء النباتي من قابلية محتواها الرطوبي [2] .يتأثر كمية الاشعاع الشمسي المستلم بعدد ساعات السطوع الشمسي من أجل احداث تغييرات بالاعتماد على كمية الطاقة المتوفرة ،بينما تتأثر ساعات السطوع الفعلية بعدد من العوامل متمثلة بالعواصف الترابية والغبار والغيوم [3] .

ساعدت ساعات السطوع الشمسي بشكل كبير على زيادة التصحر وتوسع حالاتها ،إذ تزداد درجة الحرارة بزيادة ساعات السطوع الفعلية والتي تتأثر بالإشعاع الشمسي ،ويوجد هناك عامل اخر للإشعاع وهو رفع او خفض حرارة التربة ،فإن ارتفاع درجة حرارة التربة يرافقه نتيجتين الاولى بجفاف التربة وتبخر محتواها من الرطوبة وما يعكس ذلك من تأثير على النبات الذي ينمو في التربة ،أما النتيجة الثانية لارتفاع درجة الحرارة في التربة هو تأثيره على تمدد وتقلص مكوناتها وبالتالي تفككها ومن ثم تعرضها لتأثير عنصر اخر من عناصر المناخ و من اهمها الرياح والتي تقوم بدورها بتعرية التربة وتجريدها من مكوناتها وبالتالي تحويلها الى ارض جرداء ذات خصائص صحراوية [4]

.

أ- قضاء الهندية: يتضح من الجدول (1) ان كمية الاشعاع الشمسي يختلف من شهر الى اخر وذلك بسبب حركة الشمس الظاهرية باتجاه الشمال والجنوب ،إذ تزداد كمية الاشعاع الشمسي الواصلة الى

---

(1)عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق (اطارها الطبيعي – نشاطها الاقتصادي – جانبها البشري) ،ط1، الدار الجامعية للطباعة ، بغداد ، 2009، ص91.

(2)مشتاق احمد غربي الهيتي، دراسة تدهور الاراضي ومراقبة التصحر في منطقة الرطبة / محافظة الانبار باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ،اطروحة دكتورا غير منشورة ،جامعة الانبار، 2012، ص28.

(3)عادل سعيد الراوي و، قصي عبد المجيد السامرائي،المناخ التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،مطبعة جامعة بغداد ،بغداد ،1990، ص118.

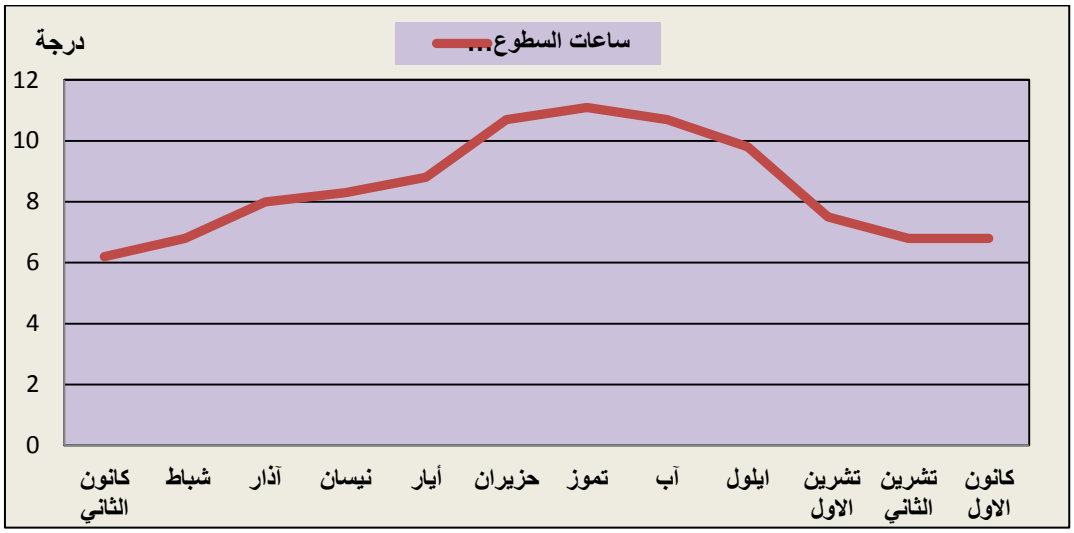
(4)محمود حمادة صالح الجبوري،ظاهرة التصحر وأثرها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين ،أطروحة دكتورا (غير منشورة)،كلية الآداب ،جامعة بغداد ،2000، ص45.

قضاء الهندية خلال فصل الصيف وذلك لأنها تقع ضمن العروض الوسطى الدنيا من نصف الكرة الشمالي ،ونلاحظ ايضا من خلال الجدول (1) والشكل (1) ان معدل السطوع الفعلي للإشعاع الشمسي بلغ (8ساعة /يوم)وهذا المعدل يتباين شهريا إذ يبلغ اقصاه (11,1 ساعة/ يوم) في شهر تموز وذلك بسبب صفاء السماء من الغيوم وكبر زاوية الاشعاع الشمسي وقلة الرطوبة ثم تقل مدة السطوع مع تناقص زاوية الاشعاع الشمسي إذ تصل أدناها في شهر كانون الثاني إذ بلغ (6,2 ساعة/ يوم) لان زاوية الاشعاع الشمسي تصل الى اقل ما يمكن لارتفاع معدلات الرطوبة النسبية ولكثرة الغيوم.

جدول (1)المعدل الشهري للإشعاع الشمسي الفعلي ساعة /يوم لمحطة كربلاء للمدة (2005-2020)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الثاني
المعدل الشهري	6 ,2	6,8	7,7	8,3	8,8	10,7	11,1	10,7	9,8	7,5	6,8	6,4

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،بغداد، 2021.



شكل(1) معدلات شهرية للسطوع الشمسي ساعة /يوم لمحطة كربلاء للمدة (2005-2020)

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1).

ب- قضاء عين التمر: أما في المناطق الجافة فتقل كمية الامطار وترتفع درجات الحرارة وتلاحظ سيادة التجوية الفيزيائية وضعف التجوية الكيميائية في تلك المناطق مع بقاء المواد القابلة للذوبان

قريبة من السطح ولاسيما القاعدية وذلك بسبب كمية المياه المفقودة من التربة نتيجة لتبخر المياه الداخلة اليها [1] .

إذ يتضح من الجدول (2) والشكل (2) ان المعدلات الشهرية لسطوع الشمس الفعلي مرتفعة في قضاء عين التمر .إذ سجلت أعلى معدل في شهر تموز (11.8ساعة /يوم) ويرجع ارتفاع معدل السطوع الشمسي في فصل الصيف الى عدة عوامل منها زاوية سقوط اشعة الشمس والموقع بالنسبة لدوائر العرض ، بالإضافة الى طول النهار وصفاء السماء ،إذ تمتاز منطقة الدراسة في فصل الصيف بصفاء السماء وخلوها من الغيوم فضلا عن طول ساعات النهار إذ أن كل هذه العوامل ساعدت على استلام كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي .

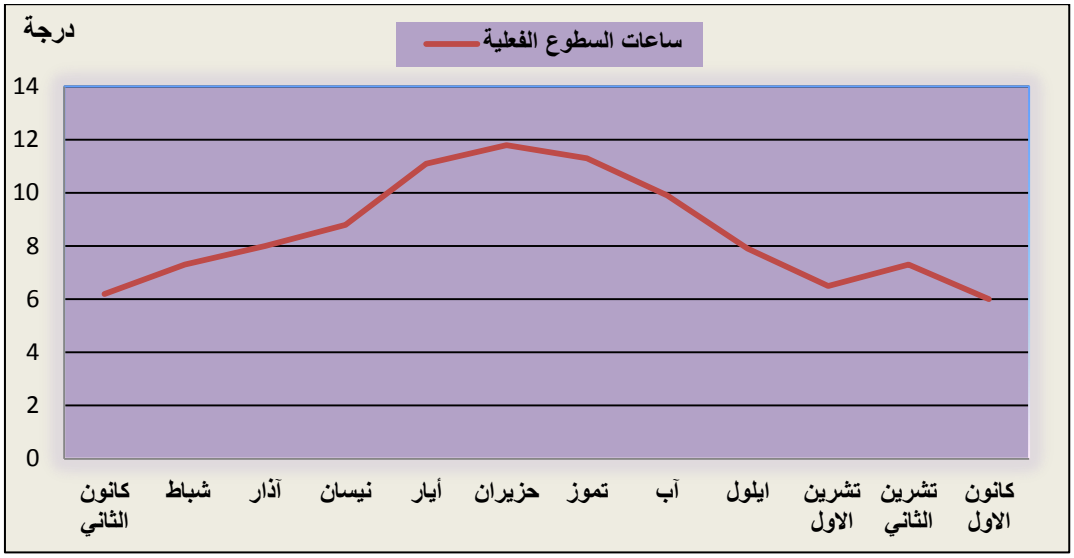
كما نلاحظ انخفاض معدلات السطوع الشمسي في فصل الشتاء وذلك بسبب زاوية سقوط اشعة الشمس إذ تكون مائلة وكذلك كثرة الغيوم وقصر ساعات النهار ، إذ بلغ أدنى معدل لسطوع الشمس في شهر كانون الثاني حيث بلغ حوالي (6.2ساعة /يوم) وكذلك في شهر كانون الاول إذ بلغ حوالي (6.7ساعة /يوم) ومما سبق يتضح ان لطول ساعات السطوع الشمسي الفعلي واختلافها يؤدي الى ارتفاع وانخفاض في درجات الحرارة وهذا بدوره يؤثر على التربة من خلال عمليات تحلل المواد العضوية وكل هذا يعمل على التأثير على تدهور التربة وصلاحها .

جدول (2) المعدل الشهري للإشعاع الشمسي الفعلي ساعة /يوم لمحطة عين التمر للمدة (2005-2020).

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الثاني	المعدل السنوي
المعدل الشهري	6 ,2	7,3	7,5	8,4	8,8	11,1	11, 8	11, 3	9,9	7,9	6,5	6,7	8,6

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،2021.

(1)مخلف شلال مرعي و ابراهيم محمد حسون، الجغرافية الزراعية ، ط1، بيروت ، لبنان ، 1996، ص21.



شكل (2)معدلات ساعات السطوع الفعلية في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (2).

إن زيادة ساعات النهار خلال فصل الصيف يؤدي الى زيادة ما يتم تسجيله من قيم حرارية مرتفعة وقلة في معدلات الرطوبة النسبية وانعدام سقوط الأمطار والذي يزيد من قيم التبخر السطحي من المياه والتربة وبالتالي قلة النبات الطبيعي، كل هذه العوامل تؤدي الى جفاف التربة وتفككها ما يعرضها الى مخاطر التعرية الريحية .

2- درجة الحرارة (Temperature).

تعد درجة الحرارة من اهم عناصر المناخ وذلك لأنها ترتبط بعناصر المناخ الاخرى ارتباطا وثيقا . فارتفاع وانخفاض درجات الحرارة يؤثر في التبخر بدرجة كبيرة فكلما ارتفعت درجة الحرارة زادت قيمة التبخر ومن ثم يؤدي الى زيادة الجفاف والذي يعمل على زيادة تدهور الاراضي فضلا عن زيادة شدة تملح التربة ، وهذا يؤدي الى فقدان التربة لخصائصها ومن ثم عدم استغلالها ، بالإضافة الى ان الجفاف يؤدي الى زيادة عملية التعرية ولاسيما التعرية الريحية ، وايضا تؤثر درجة الحرارة في عملية سقوط الامطار وفي التكاثف لاسيما اذا كانت درجات الحرارة دون الصفر المئوي ، هذا فضلا عن تأثيرها على النباتات إذ تؤثر على جميع وظائفها الحيوية من إمتصاص الماء وتبخره والنتح وتوزيعها وكثافتها ونوعها [1] .

إذ أن درجة الحرارة من العناصر المناخية التي لها تأثير كبير على مظاهر الحياة المختلفة سواء للإنسان او الحيوان او النبات ، إذ يكون لها دور بارز ومؤثر على العناصر المناخية الاخرى ، إذ

(1)ابراهيم محمد علي بدوي،المناخ ومختلف العوامل المؤثره فيه ،ط1، 2009، ص25-26.

يظهر ذلك بشكل مباشر او غير مباشر من خلال تأثيرها على توزيع نطاقات الضغط الجوي والذي يتحكم بدوره بحركة واتجاهات وسرعة الرياح ، كذلك تعتبر درجات الحرارة هي المسؤولة عن عمليات التبخر التي تحدث في المسطحات المائية والتربة ، إذ تعمل بعد ذلك على تكوين السحب ثم عمليات التساقط المختلفة [1].

إن ارتفاع درجات الحرارة لأي منطقة سيؤثر بصورة غير مباشرة على التربة إذ سيعمل على سيادة الالوان الفاتحة للترب وذلك عبر خفض مستوى المادة العضوية فيها حيث يكون لونها فاتح ، أما بخصوص درجات الحرارة المتطرفة والتي تصل ما دون الصفر المئوي فإنها تؤثر على صفات التربة من خلال تأثيرها على نشاط وفاعلية الاحياء الدقيقة في التربة ، إذ أن الدرجة المثالية لنشاط الاحياء الدقيقة في التربة تكون (18-30) درجة مئوية [2].

كما يؤدي ارتفاع درجات الحرارة بشكل مستمر يؤدي الى زيادة التبخر وجفاف التربة الخالية من الغطاء النباتي فتصبح دقائقها عرضة للتفكك وتكون بيئة مناسبة للتذرية ،هذا من جانب ومن جانب اخر ،فان ارتفاع نسبة التبخر/ النتح من الاراضي المزروعة ومن النباتات بسبب ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى ظهور الاملاح وتراكمها وبالتالي تدهور الترب [3] .

يؤدي ارتفاع درجات الحرارة الى التأثير على نسبة هطول الامطار ، وزيادة الجفاف في بعض المناطق وهذا ينعكس بشكل سلبي على واقع الغطاء النباتي وعلى استعمالات الاراضي ، وذلك من خلال عدة تغييرات تحصل في اثناء تكوين التربة تعمل على تغير خصائصها ووظيفتها وبالتالي تؤدي الى تدهورها [4] .

أ- قضاء الهندية : إذ ان مناخ منطقة الدراسة لا يختلف عن مناخ محافظة كربلاء، ويظهرمن الجدول (3) والشكل (3) ان معدل درجة الحرارة الاعتيادية يصل الى (25,0مْ) ويتباين هذا المعدل شهريا إذ تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع من شهر (أيار وحزيران وتموز وآب)إذ تصل أقصاها في شهر تموز وتبلغ(38,0مْ) وفي آب إذ تبلغ (37,7مْ) ،ثم بعد ذلك تأخذ درجات الحرارة بعد شهر

(1)رياض محمد علي العودة المسعودي، الموارد المائية ودورها في الإنتاج الزراعي في محافظة كربلاء، مصدر سابق ، ص49.
(2)سعد عجيل مبارك الدراجي، الخصائص الطبيعية للتربة في قضاء المدائن وعلاقتها في البيئة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، مقدمة الى قسم الجغرافية ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، 1994، ص105.
(3) منعم مجيد الحماده،تحليل جغرافي لمشكلة التصحر في قضاء الزبير ،مجلة أبحاث البصرة (العلوم الانسانية)، جامعة البصرة ،المجلد 36، العدد2، 2011، 283.

(4)G.Varallyay, The Impact Of Climate Change On Soilsand On Their Water Management, Research Institute For Soil Science And Agricultural Chemistry(RISSAC) ,Pudapest, 2010,P385.

أيلول بالانخفاض التدريجي الى ان تصل الى ادناها في شهر كانون الثاني إذ تصل درجة الحرارة في هذا الشهر الى(10,9مْ) وفي شهر كانون الاول وتصل الى (12,3مْ).

كما يتبين من خلال الجدول (3) والشكل (3) ان المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى يبلغ (32,0مْ) ويتباين هذا المعدل شهريا إذ تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع من شهر (أيار وحزيران وتموز وآب) وتصل الى اقصاها في شهر آب إذ تبلغ(45,4مْ) ،وهذا الارتفاع يعود الى طول النهار في فصل الصيف وصفاء السماء وخلوه من الغيوم بالإضافة الى تعرض المنطقة للكتل الهوائية القارية الحارة [1] .

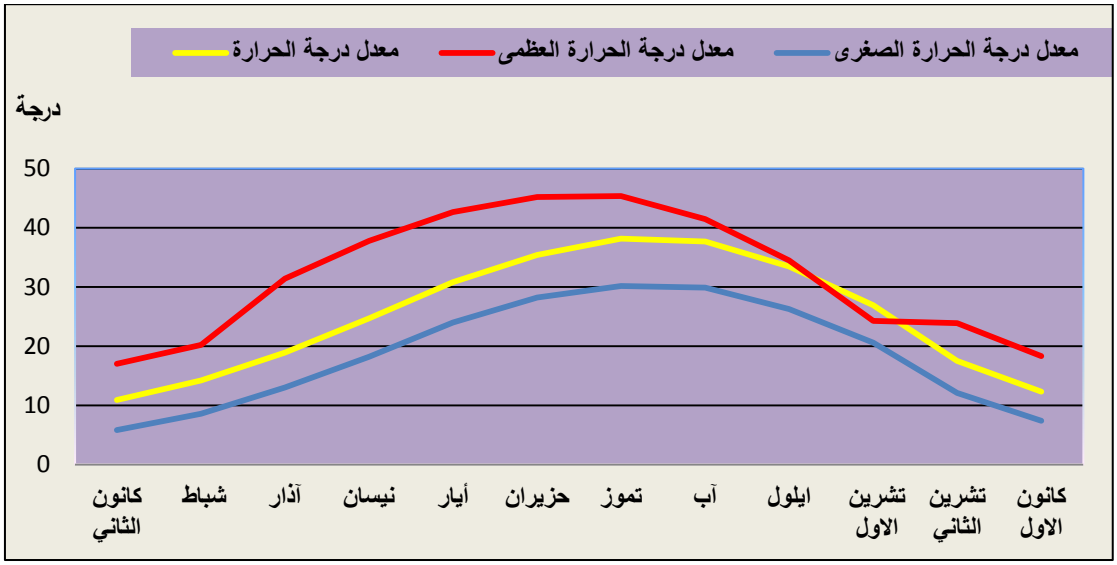
جدول (3) معدلات درجات الحرارة (درجة مئوية)(مْ) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
درجة الحرارة الاعتيادية	10,9	14,0	18,9	24,7	30,8	35,4	38,0	37,7	33,5	26,9	17,5	12,3	25,0
درجة الحرارة العظمى	17,0	20,2	25,6	31,4	37,8	42,7	45,2	45,4	41,5	34,5	24,3	18,9	32,0
درجة الحرارة الصغرى	5,8	8,6	13,0	18,2	24,0	28,2	30,2	29,9	26,3	20,6	12,1	7,4	18,7

المصدر : بالاعتماد على : بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،2021.

أما فيما يخص درجة الحرارة الصغرى فإن معدل الحرارة الصغرى قد بلغ (18,7مْ) فتصل أعلى معدلاتها في شهر تموز وبواقع (30,2مْ) وتنخفض الى حدودها الدنيا في بداية السنة (فصل الشتاء) وتحديدا في شهر كانون الثاني وبواقع (5,8مْ) وشهر كانون الاول بواقع (7,4مْ) مما يساهم بشكل واضح في عمليات التجوية الفيزيائية للتربة .

(1)دعاء عباس رشيد جاسم الطرفي، التحليل المكاني لتملح التربة في قضاء الهندية وأثره في انتاج المحاصيل الحقلية، مصدر سابق، ص33.



شكل (3)معدلات درجات الحرارة (درجة مئوية)(مْ) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)

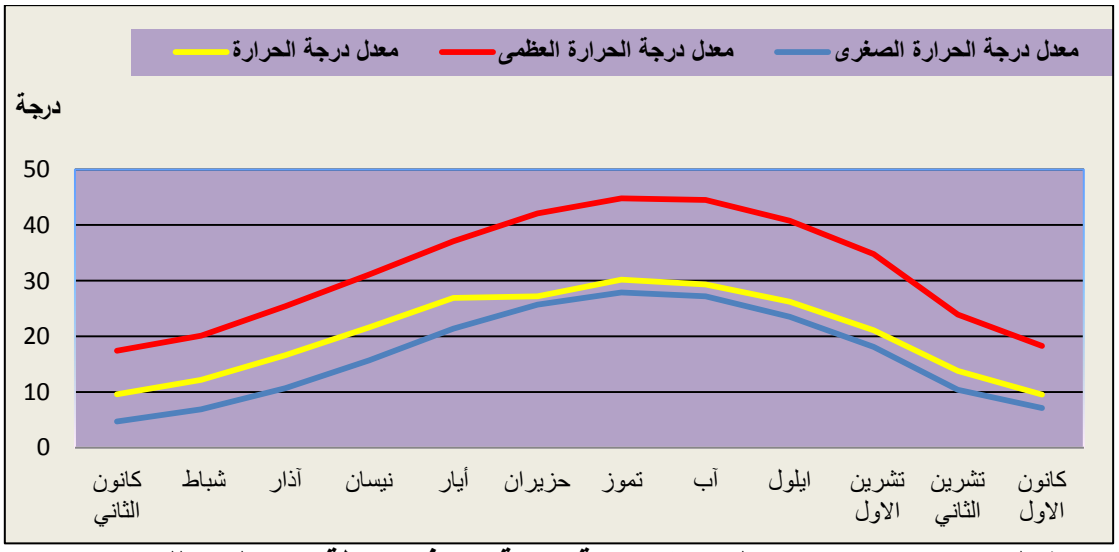
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (3).

ب- قضاء عين التمر : يتضح من خلال الجدول (4) والشكل (4) أن المعدل السنوي لدرجات الحرارة الاعتيادية في محطة عين التمر قد بلغ (20,3مْ) أما اعلى معدل لدرجات الحرارة الاعتيادية فقد سجل في شهر تموز إذ بلغ حوالي (30,2مْ) وكذلك في شهر آب إذ بلغ حوالي (29,3مْ) ، بينما سجل ادنى معدل لدرجات الحرارة الاعتيادية في شهر كانون الاول إذ بلغ حوالي(9,5 مْ) ، اما بخصوص درجات الحرارة العظمى فقد بلغ اعلى معدل في شهر تموز إذ بلغ حوالي (44,7مْ) ادنى معدل سجل في شهر كانون الثاني إذ بلغ حوالي (17,4مْ) ، اما بالنسبة لدرجات الحرارة الصغرى فقد سجل اعلى معدل في شهر تموز إذ بلغ حوالي (27,9مْ) وادنى معدل فقد سجل في شهر كانون الثاني إذ بلغ حوالي (4,6مْ) ،ومما سبق يتضح أثر ارتفاع درجات الحرارة على تجوية الصخور وتوفير المادة الاولية ، كذلك لها دور في تنشيط العمليات الكيميائية والفيزيائية للتربة وذلك من خلال زيادة التركيز الملحي في افاق التربة التي تسببها الحرارة التي لها دور في سرعة التبخر .

جدول (4) معدلات درجات الحرارة (درجة مئوية)(مْ) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
درجة الحرارة الاعتيادية	9,6	12,2	16,6	21,6	26,9	27,2	30,2	29,3	26,2	21,1	13,8	9,5	20,3
درجة الحرارة العظمى	17,4	20,1	25,4	31,1	37,1	42,1	44,7	44,5	40,8	34,8	23,9	18,3	31,7
درجة الحرارة الصغرى	4,6	6,9	10,7	15,7	21,4	25,7	27,9	27,2	23,5	18,1	10,4	5,7	16,5

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،بغداد ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،2021.



شكل (4) معدلات درجات الحرارة (درجة مئوية)(مْ) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (4).

3- الرياح (Winds).

تعني الرياح حركة الهواء الافقية الناتجة عن الاختلافات الضغطية بين منطقتين فيتحرك هذا الهواء من مناطق الضغط العالي باتجاه مناطق الضغط الواطي[1].

كما إنها تعد من العناصر المناخية الهامة التي لها تأثير واضح في التربة وذلك بسبب دورها في حدوث عملية التبخر فكلما زادت حركة الرياح زادت عملية التبخر ، من خلال ازاحة طبقة الهواء المشبعة ببخار الماء لتحل محلها طبقة الهواء الجافة ، وكلما زادت سرعة الرياح زادت معها معدلات التبخر وبالتالي خلق ظروف مشجعة على جفاف التربة وتدهورها[2] .

للرياح تأثيرات ايجابية وأخرى سلبية على التربة والانتاج الزراعي ، فمن التأثيرات الايجابية انها تعمل على نقل حبوب اللقاح وكذلك إدارة طواحين الهواء هذا من جانب ، ومن جانب اخر فإنها تعمل على تهوية وتجديد هواء التربة المحيط بالجذر بصورة مستمرة وذلك لتجديد الهواء المحمل بالأكسجين الضروري لعمليات التربة مثل البناء الضوئي ،اما التأثيرات السلبية فهو أن الرياح عندما ترتفع سرعتها تعمل على تكسير سيقان النباتات وسقوط الازهار والبراعم والتأثير السلبي على التربة أنها تؤدي الى انتزاع الطبقات الهشة من الطبقة السطحية وبالتالي تؤدي الى تعرية التربة [3].

أن مناخ منطقة الدراسة يتأثر بالمنخفض الهندي الموسمي خلال أشهر الصيف كون القضاء يقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتصف بارتفاع درجات الحرارة بالتالي يساهم ذلك إلى تزايد سرعة حركة الرياح، أما في فصل الشتاء فأن سرعة الرياح تنخفض عن هذه المعدلات حيث تصل إلى ادنى معدل لها خلال تشرين الثاني وكانون الاول بمعدل (1,8) و (1,9) م/ثا لكل منها على التوالي[4].

---

(1) Horace, R. Byers, [Geeneral Meteorology], Mc Graw-Hill Book, 1977, pp141.

(2)افراح ابراهيم شمخي،الاثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والامكانات المقترحة للحد منها ،مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية ، جامعة بابل ،العدد38، 2018، ص1043.

(3)قصي عبد المجيد السامرائي،مبادئ الطقس والمناخ ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ، الاردن ،2008،ص170.

(4) ابتسام عدنان رحمن الحميداوي، الخصائص الطبيعية في محافظة القادسية وعلاقتها المكانية في استغلال المواد المائية المتاحة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2009، ص47.

يتضح من ذلك أن لسرعة الرياح أثرا كبيرا في اتساع نطاق التصحر ،فكلما زادت سرعة الرياح زادت معها معدلات التبخر، إذ ان زيادة سرعة الرياح بمقدار (10%)عن معدلها الطبيعي يقابلها زيادة في قيمة التبخر بمقدار يتراوح بين(3-1%) عن قيم التبخر العادية[1] .

وتعتبر الرياح من الاسباب الرئيسة المساهمة في جفاف التربة وتفككها وانعكاس ذلك على المحاصيل الزراعية ،حيث يعمل الجفاف الذي يصيب التربة على تقليل المادة العضوية فيها ومن ثم تماسك جزيئاتها وسهولة تعريتها بواسطة الرياح ،كما يعمل الجفاف على زيادة نسبة الاملاح الناجمة عن صعود المياه الجوفية بفعل الخاصية الشعرية الى سطح التربة ،مما يعرضها الى التبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة وسرعة الرياح ،كما تعمل الرياح على نقل ذرات التربة الناعمة والتي تعد مصدرا للعواصف الغبارية [2].

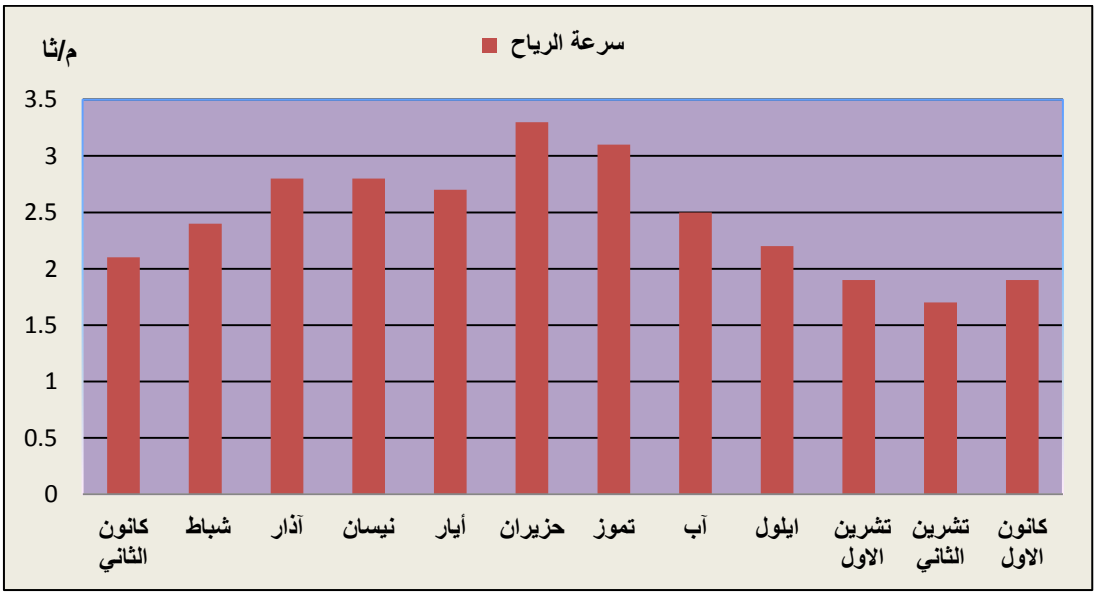
أ- قضاء الهندية: إذ يتضح من خلال الجدول (5) والشكل (5) أن المعدل السنوي لسرعة الرياح هو (2,5م/ثا) ويتباين هذا المعدل شهريا حيث يصل أعلى معدل له في شهر حزيران إذ تبلغ (3,3م/ثا) وفي شهر تموز إذ تبلغ (3,1م/ثا) .ويعود السبب الى تعرض منطقة الدراسة الى المنخفض الهندي كون القضاء يقع ضمن المناطق الجافة التي تتصف بارتفاع درجات الحرارة والذي يساهم في زيادة سرعة الرياح.

(1)علي صاحب الموسوي، العلاقات المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار اسلوب وطريقة الري المناسبة ، اطروحة دكتورا، كلية الآداب، جامعة بغداد ،1996، 179.
(2) حيدر عبد المحسن كاظم العسكري، مظاهر التصحر وتأثيرها على الواقع الزراعي في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، جامعة ذي قار، 2016، ص57-58.

جدول (5) المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
المعدل	2,1	2,4	2,8	2,8	2,7	3,3	3,1	2,5	2,2	1,9	1,7	1,9	2,5

المصدر : بالاعتماد على :بيانات وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،بغداد، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،2021.



شكل (5) معدلات سرعة الرياح (م/ثا) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (5).

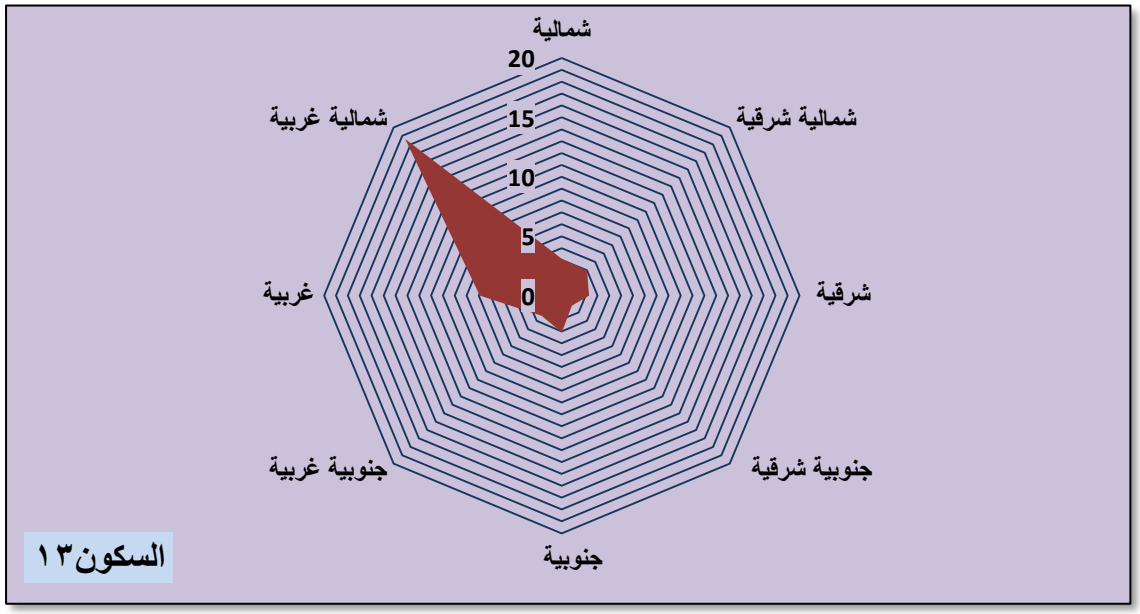
أما بالنسبة لاتجاهات الرياح وتكرارها يلاحظ من جدول (6) وشكل (6) أن منطقة الدراسة تتعرض لعدة انواع من الرياح وبالتالي تتميز بعدم ثبوتها ،إذ احتلت المرتبة الاولى الرياح الشمالية الغربية بنسبة بلغت (22,6)%، تليها بعد ذلك الرياح الغربية بنسب (6,9)% و الرياح الشمالية بنسبة (3,1)% ، وبهذا فأن الرياح السائدة في منطقة الدراسة هي رياح شمالية غربية، تأتي بعد ذلك انواع متعددة من الرياح بنسب أقل ومنها الرياح الجنوبية الغربية التي بلغت نسبتها (2,4) %، في حين بلغت أدناها للرياح الجنوبية الشرقية بنسبة بلغت (1,2)%، اما السكون احتل نسبة (13)%ة وهي نسبة مرتفعة نوعا ما وتؤثر سيادة منظومات الضغط المرتفع المستقرة خلال أشهر الشتاء وفي الاشهر الانتقالية أيضا (فصلي الخريف والربيع) . بهذا تشكل الرياح وحركتها بحسب الجهة القادمة منها خاصة خلال الفصل الجاف نتيجة ما تحمله معها من اتربة وغبار وذرات مختلفة ناجمة من

حركتها عبر المناطق الجافة لتساهم في زيادة كمية التبخر وبالتالي تعمل على جفاف التربة وتؤدي الى تدهورها .

جدول (6) النسب المئوية لمعدل تكرار اتجاه الرياح السائدة في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)

شمالية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية	السكون
3.1	3	2,3	1.2	1.3	2.4	6,9	22,6	13

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،2021.



شكل (6)النسب المئوية لاتجاه الرياح السائدة والسكون في محطة كربلاء (2005-2020)

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (6).

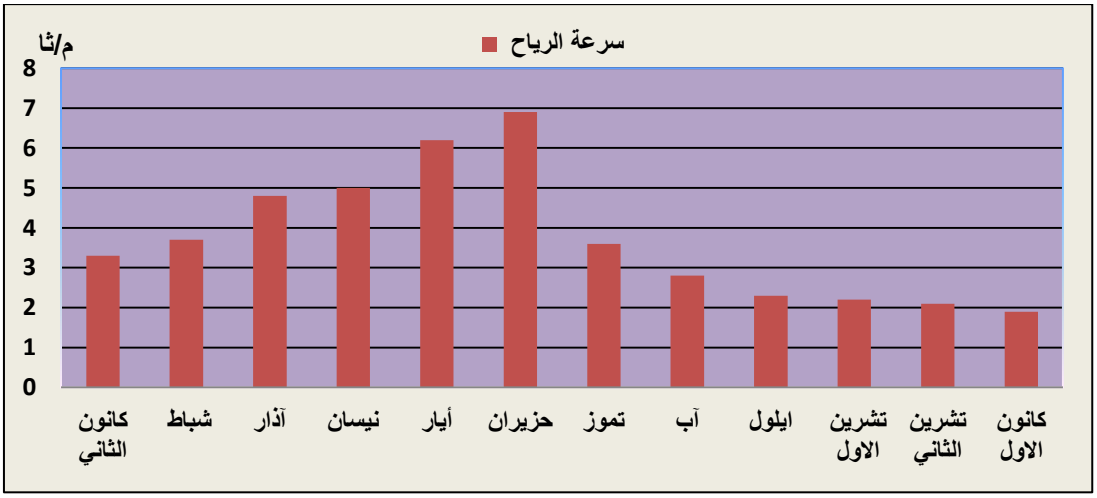
ب- قضاء عين التمر: تتميز الرياح في العراق بشكل عام بانخفاض سرعتها على مدار السنة ،وذلك لموقعه ضمن الموقع شبه المداري الواقع تحت تأثير الضغط المرتفع شتاء والمنخفض الحراري صيفا ، اللذين لا يساعدان على هبوب الرياح شديدة السرعة ، باستثناء بعض الحالات التي تحدث فيها اضطرابات جوية ترافق المنخفضات الجوية المتوسطية او ترافق زيادة التسخين ، إذ تسهم الرياح بعملية التعرية الريحية للتربة الحاصلة في منطقة الدراسة لاسيما السنوات التي تقل فيها كميات سقوط الامطار ، حيث ينتج من ذلك قلة الغطاء النباتي الذي يعتبر واقياً للتربة لا سيما تربة الاراضي

المتروكة ، هذا بالإضافة الى انخفاض محتواها الرطوبي ،مما يجعل دقائق التربة غير متماسكة أو مفككة بسبب الجفاف مما يسهل عملية تعريتها بواسطة الرياح [1].

جدول (7) المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
المعدل	3,3	3,7	4,8	5,0	6,2	6,9	3,6	2,8	2,3	2,2	2,1	2,1	3,7

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،بغداد ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،2021.



شكل (7) معدلات سرعة الرياح (م/ثا) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (7).

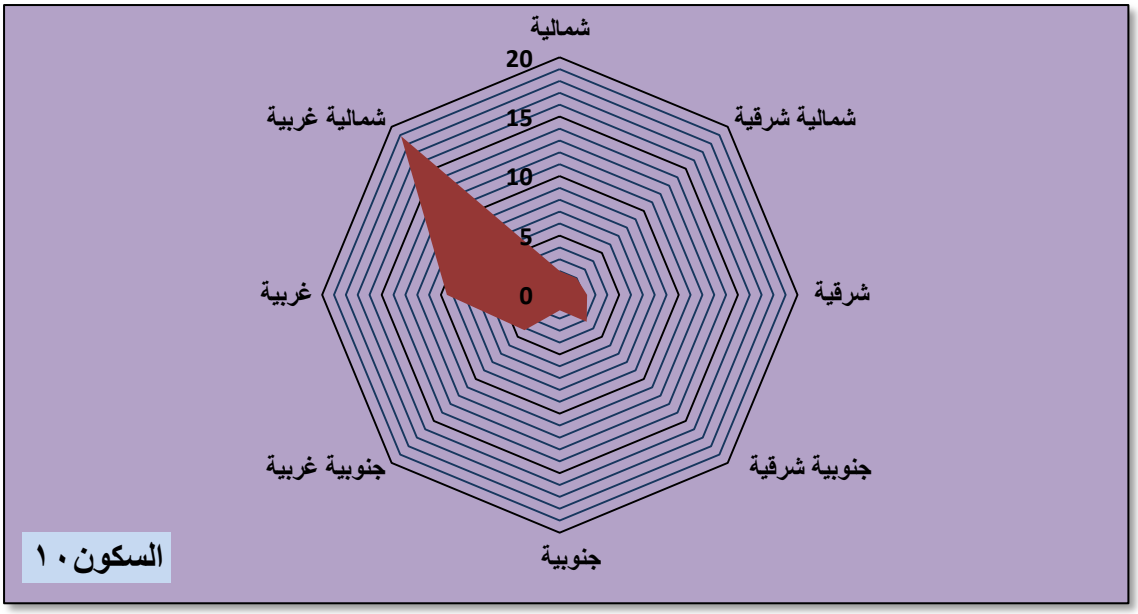
أما بالنسبة الى اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة يلاحظ من خلال الجدول (8) والشكل (8) أن قضاء عين التمر يتعرض الى عدة انواع من الرياح فكانت الرياح الشمالية الغربية هي المرتبة الاولى بنسبة بلغت (18,9)%والرياح الغربية بنسبة (9,5)%في المرتبة الثانية. ومما سبق نلاحظ ان المناطق الشمالية الغربية هي اكثر المناطق التي تتعرض الى تعرية ريحيه.

(1)نهرين حسن عبود، ظاهرة التصحر في محافظة كركوك ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ،2011،ص26.

جدول (8) النسب المئوية لمعدل تكرار اتجاه الرياح السائدة في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)

شمالية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية	السكون
2	2,1	2,3	3,2	1,3	4,2	9,5	18,9	10

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بغداد ،قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)،2021.



(8)النسب المئوية لاتجاه الرياح السائدة والسكون في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (8).

4- الامطار (Rains) :

وهي قطرات مائية تتكون من عمليات التكاثف في الطبقات العليا من الجو، إذ لا يستطيع الهواء تحملها فتصل الى سطح الارض مكونة ظاهرة الامطار [1] . يشير مفهوم الهطول إلى جميع أشكال المياه التي تصل إلى سطح الارض من الجو[2]. تعد الامطار أحد اهم صور التكاثف التي تحدث في طبقات الجو العليا والتي تعتمد على كمية بخار الماء فيه ، عندما تزداد كمية بخار الماء في الهواء

(1)علي صاحب طالب الموسوي، جغرافية الطقس والمناخ ، الطبعة الاولى ،دار الضياء للطباعة ،النجف ،2009، ص444.

(2) Subramanya, K.,[Engineering Hydrology], Tata McGraw-Hill Publishing Company L., New Delhi, 1994, pp.392.

والذي يرتفع ويصل الى درجة التشبع يتعرض هذا الهواء الى عمليات التكاثف والتي تعتبر احد صور الامطار [1].و الامطار من الظواهر المناخية التي لها تأثير غير مباشر على كمية التبخر ،وذلك لان اغلب امطار العراق هي أمطار جبهوية بتأثير منخفضات البحر المتوسط والتي تؤثر بدورها على مناخ العراق في فصل الشتاء ،حيث يكون تأثيرها مقتصراً على رطوبة التربة والرطوبة النسبية ،إذ أنه كلما زادت رطوبة التربة زادت معها كمية التبخر اذا صاحبها ارتفاع في درجات الحرارة ،ولكن إذا زادت كمية التبخر مع امطار قليلة فسوف يؤدي ذلك الى تملح التربة وتدهورها بسبب فقدان التربة رطوبتها [2].

ومن ذلك يتبين أن هناك مدة تتعرض التربة فيها الى الجفاف مما يؤدي الى تفككها و من ثم يؤدي قلة التساقط الى هلاك النباتات وفقدان التربة لاحد مقومات تماسكها وهو جذور النباتات والتي بإمكانها توفير المادة العضوية للتربة بعد موت وتحلل النبات ، وان ازالة وفقدان المادة العضوية يعني فقدان التربة للكثير من المغذيات الضرورية لها ومنها الرئيسة كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم [3] .كما أن للأمطار دورا مهما في تكوين التربة من الناحية الفيزيائية والكيميائية إذ تسهم في تحلل وتآكل الصخور مع بعضها البعض، فضلا عن ذلك تقوم الامطار والمياه الجارية إذا كانت قوية بجرف الذرات الترابية الدقيقة ونقلها وترسيبها في اماكن اخرى بعيدة عن أماكن الصخور الاصلية ، كما تؤثر قلة الامطار على تطور التربة ايضا إذ تجعلها بطيئة التطور بسبب قلة المياه في التربة اللازمة للقيام بالتفاعلات الكيميائية والنشاطات البيولوجية ، كذلك تؤثر قلة الامطار على لون التربة فقلة الامطار يعني قلة الغطاء النباتي و من ثم قلة المواد العضوية فيها [4].

أ- قضاء الهندية : تتميز أمطار المناطق الوسطى من العراق والتي من ضمنها منطقة الدراسة بعدم انتظام سقوط الامطار بين سنة واخرى وشهر وأخر، كما ان توافر المياه المناسبة في التربة لها الاثر في سد ضائعات التبخر كما إنه يدخل في جميع العمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية التي تجري في التربة ،فتعتبر المياه مذيب لمعظم المواد التي يحتاجها النبات ، كما يقوم ايضا بنقل العناصر

(1)هدى عبد الكريم الزرفي، المياه السطحية وعلاقتها باستعمالات البشرية في محافظة كربلاء وامكانية تنميتها ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2016، ص25.

(2)قدس أسامة قوام الكليدار، دور العوامل الجغرافية في تملح تربة الجانب الشرقي من نهر دجلة في قضاء سامراء ناحيتي(المعتصم- مركز قضاء سامراء) ،رسالة ماجستير(غير منشورة) ،كلية الاداب، جامعة بغداد ، 2011، ص39.

(3)فريد مجيد عبد، العلاقة بين التساقط وصفات التربة ،قابليتها للتعرية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، 1981،ص91.

(4)ابراهيم بن سليمان الاحيدب ، المناخ والحياة (دراسة في المناخ التطبيقي) ،كلية العلوم الاجتماعية ، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية ، الرياض ، 1424هجرية ، ص27-28.

الغذائية والمواد الاخرى من أماكن وجودها الى اماكن احتياجها من النبات ، هذا بالإضافة الى مساهمته الكبيرة في تماسك التربة وحفظ بنائها والتقليل من عملية تعريتها وبالتالي الحد من تدهورها[1] . ان نظام سقوط الامطار في العراق والذي من ضمنه منطقة الدراسة يتبع نظام اقليم البحر المتوسط لذا فان تذبذب سقوط الامطار في اغلب أشهر السنة قد انعكس على ملوحة التربة إذ أن للأمطار دور فعال في عملية غسل التربة فتعمل على إذابة الاملاح الموجودة في التربة عن طريق عملية الرشح [2].

يتضح من الجدول (9)والشكل (9) ان اعلى معدل لسقوط الامطار سجل في شهر أذار وبلغت معدل (17,8)ملم، وأدنى معدل لسقوط الامطار سجل في شهر ايار وتبلغ (3,4) ملم في حين تنقطع في أشهر الصيف في حزيران ، تموز، آب.

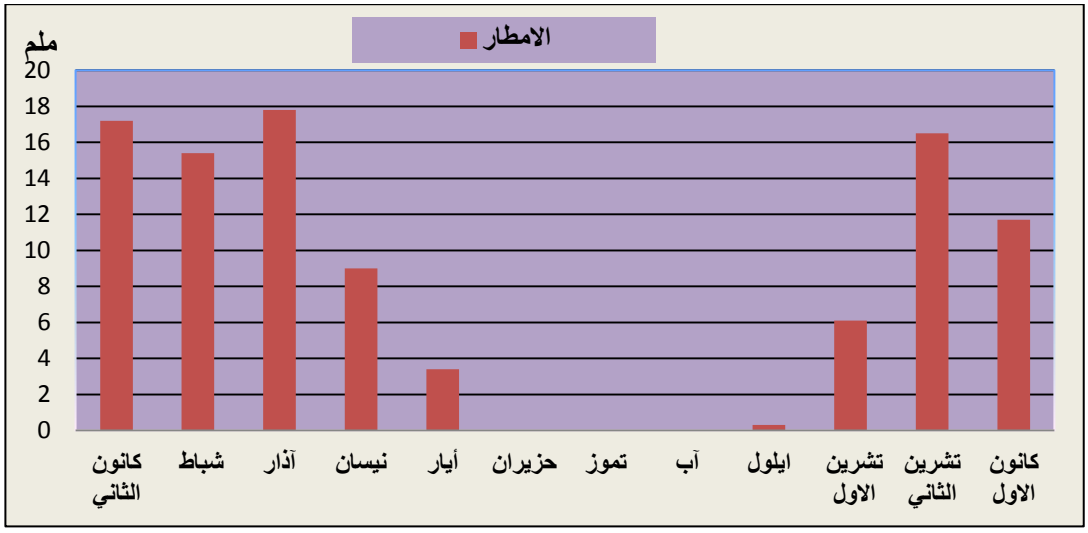
جدول (9) المعدل الشهري والمجموع السنوي للأمطار (ملم) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي
المعدل	17,0	15,9	17,8	،9	3,4	0	0	0	0,3	6,1	16,5	11,7	97,8

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)،2021.

(1)عبد الفتاح العاني، أساسيات علم التربة ،مصدر سابق ، ص261.

(2)سحاب خليفة وأخرون، ملوحة التربة ومسبباتها في مشروع الرصاصي الإروائي ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت ،المجلد 17، العدد 9، 2010،ص541.



شكل (9) معدلات الأمطار (ملم) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)

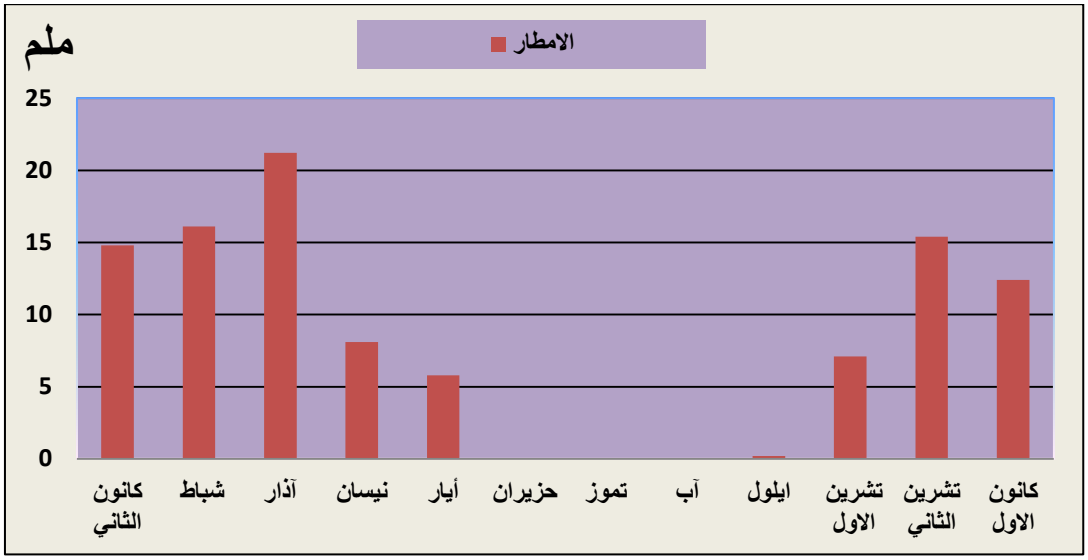
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (9).

ب- قضاء عين التمر: يلاحظ من الجدول (10) والشكل (10) أن هناك تباين في كمية الامطار الساقطة في منطقة الدراسة إذ يتضح أن مجموع كمية الامطار السنوية في قضاء عين التمر قد بلغت (101,1ملم) ، وقد سجل اعلى معدل لسقوط الامطار في شهر أذار حيث بلغت (21,2ملم) وفي شهر شباط إذ بلغت (16,1ملم) ، في حين نلاحظ العكس في اشهر الصيف حيث ينعدم سقوط الامطار في أشهر حزيران وتموز وآب ، ومن خلال ذلك نلاحظ انعدام الامطار في منطقة الدراسة في فصل الصيف وتذبذبها في فصل الشتاء فتكون كمياتها قليلة بسبب انعدام المنخفضات الجوية القادمة الى قضاء عين التمر في فصل الصيف ومع ارتفاع في درجات الحرارة وزيادة التبخر ، كل هذا ينعكس بشكل سلبي على التربة من خلال اتساع المساحات الجرداء ما يجعلها عرضة للتعرية وجرف التربة بواسطة الرياح او الامطار الفجائية التي تتسم بقوتها وبكبر قطراتها وسرعة تساقطها مما تعمل على ازالة الطبقة الهشة السطحية من التربة .

جدول (10) المعدل الشهري والمجموع السنوي للأمطار (ملم) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي
المعدل	14,8	16,1	21,2	8,1	5,8	0	0	0	0,2	7,1	15,4	12,5	101,1

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)،2021.



شكل (10) معدلات الأمطار (ملم) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (10).

ويسبب هذا التذبذب الواضح في كمية الامطار تجلي دور وفعالية عمليات التبخر في الاشهر الجافة مما يساهم بتفكك جزيئات التربة المتماسكة ويسرع من تدهورها .

5- الرطوبة النسبية (Relative Humidity) :

تعرف الرطوبة النسبية بأنها النسبة المئوية لمقدار بخار الماء الموجودة فعلا في كتلة من الهواء الى الكمية اللازمة لإشباع تلك الكتلة في درجة حرارتها نفسها [1] .ولذلك لا يمكن لأي تفاعل (فيزيائي، كيميائي) ان يتم من دون توافر مقادير معينة من الرطوبة وذلك ليتم التفاعل بين الماء والمواد المذابة فيه مع المعادن الصخرية، ومن ثم تحديد نوعية هذه المواد وكميتها بحسب طبيعة التفاعل الكيميائي المحتمل[2] .كما أن سرعة الرياح واتجاه هبوبها يلعب دورا كبيرا في زيادة المفقود من رطوبة التربة ،ما يجعلها اكثر عرضة لعمليات التعرية والانجراف بسبب جفافها وتفككها ،من جهة اخرى إذا زاد المحتوى الرطوبي للتربة عن حده فانه يعمل على إذابة المواد العصوية الرابطة لدقائق التربة والمساهمة في بنائها مما يؤدي بالتالي الى تدهورها [3] . يتباين طبيعة اي منطقة تبعا لكمية الرطوبة النسبية الموجودة في الجو والتي تتأثر بعدة عوامل منها : الموقع الجغرافي ، البعد والقرب من

(1)صباح محمود الراوي و عدنان هزاع البياتي،اسس علم المناخ ، ط2، دار الحكمة للطباعة والنشر ،جامعة الموصل ، 1990، ص190.

(2)قدس اسامة قوام الكليدار،تصنيف وتقييم ترب قضاء الدور في محافظة صلاح الدين واستثماراتها الاقتصادية ، اطروحة دكتورا(غير منشورة) ،كلية الادآب، جامعة بغداد ،2019، ص44.

(3) قدس اسامة قوام الكليدار ،المصدر نفسة ، ص45.

المسطحات المائية ، درجة الحرارة ، الضغط الجوي كلها تؤثر في نسبة الرطوبة لأي مكان ومن ضمنها منطقة الدراسة ،حيث إن هناك علاقة عكسية بين درجة الحرارة وبين الرطوبة النسبية فعند ارتفاع درجة الحرارة تنخفض معدلات الرطوبة النسبية بسبب ارتفاع مقدار التبخر[1] .

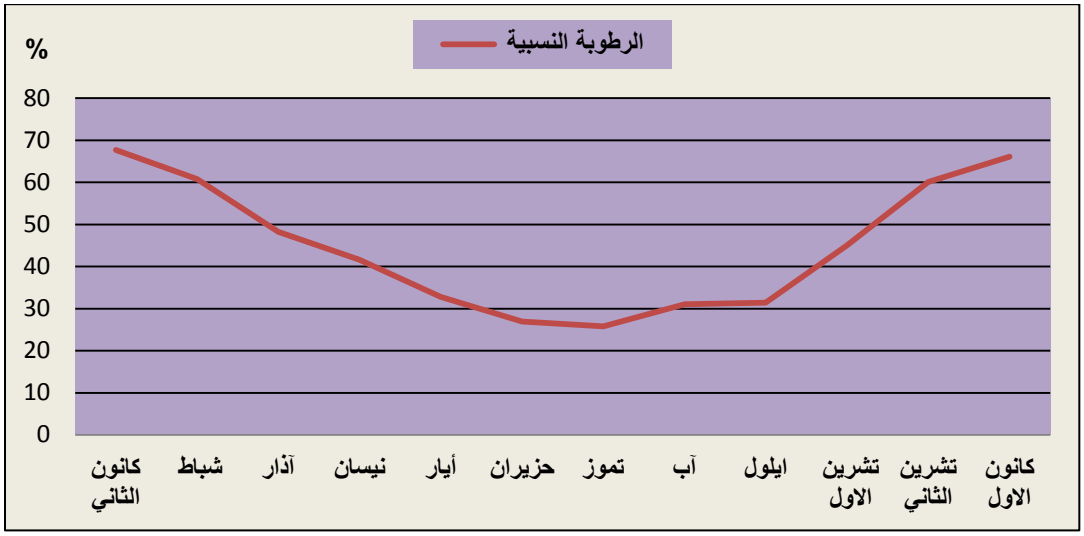
أ- قضاء الهندية : يتضح من الجدول (11) والشكل (11) أن المعدل السنوي للرطوبة النسبية يبلغ (44,3%) ويتباين هذا المعدل شهريا إذ سجل اقصى معدل في شهر كانون الثاني إذ بلغ(67,7%)وكانون الاول إذ بلغ (66,1%) لكثرة الغيوم وسقوط الامطار ، ثم تاخذ هذه المعدلات بالانخفاض لتصل الى ادناها في شهر تموز إذ بلغ (25,8%) في حزيران إذ بلغ (26,9%).ان تباين معدلات الرطوبة في منطقة الدراسة أضحى من الاسباب الرئيسة في تباين المحتوى الرطوبي داخل مسامات التربة وبالتالي تضاؤل التفاعلات الكيميائية والفيزيائية للمواد العضوية وتناقص نسب التمثيل الحيوي وتحديدا خلال الاشهر الجافة بتدني الانتاجية وتدهور التربة.

جدول (11) المعدل الشهري والسنوي للرطوبة النسبية (%) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
المعدل	67,7	60,8	48,2	41,6	32,8	26,9	25,8	27,3	31,4	42,3	60,1	66,1	44,3

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)،2021.

(1)علي احمد غانم، الجغرافية المناخية ، دار الميسرة للنشر والطباعة والتوزيع ، ط2، عمان ، الاردن ، 2007،ص147.



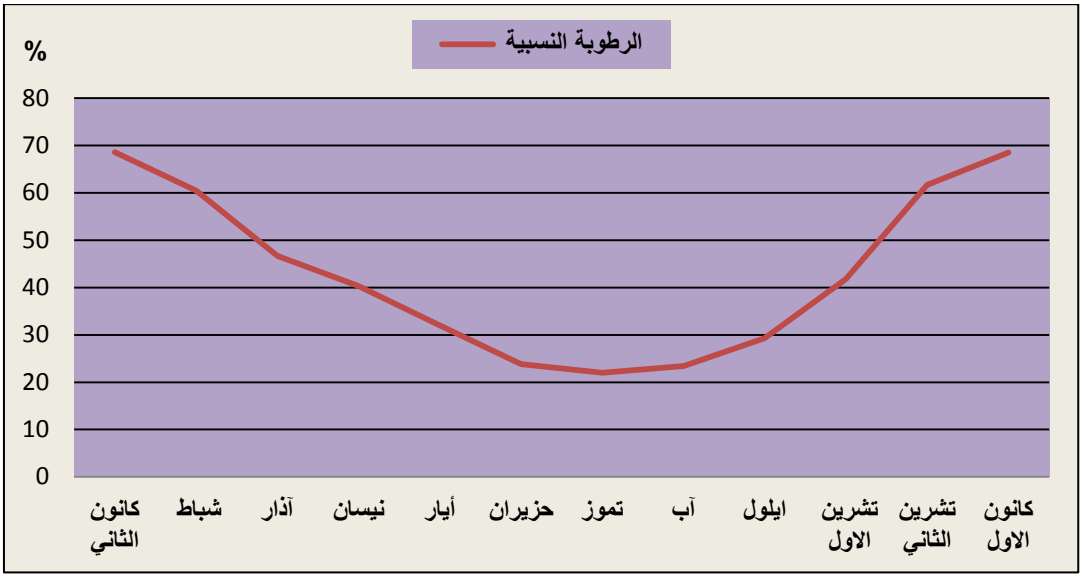
شكل (11) معدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (11).

ب- قضاء عين التمر: . حيث يتضح من خلال الجدول (12) والشكل (12) أن هناك تباين في نسب الرطوبة من شهر الى أخر تبعا للتباين الحاصل في العناصر المناخية الاخرى و لاسيما درجات الحرارة واختلاف مناطق الضغط الجوي ، إذ أن معدل الرطوبة السنوي لمنطقة الدراسة بلغ(43,5) % ، في حين سجل اعلى معدل للرطوبة النسبية في شهر كانون الثاني إذ بلغ حوالي (68,6)% وفي شهر كانون الاول إذ بلغ حوالي (68,5)% ، بينما سجل ادنى معدل للرطوبة النسبية في شهر تموز إذ بلغ حوالي (22)% وفي شهر آب إذ بلغ حوالي (23,4)% ، وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف مما يعمل على تقليل الرطوبة النسبية في قضاء عين التمر .

جدول (12)المعدل الشهري والسنوي للرطوبة النسبية (%) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
المعدل	68,6	60,5	46,7	40,3	32	23,8	22	23,4	29,3	41,8	61,7	68,5	43,5

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)،2021.



شكل (12) معدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (12).

6- التبخر (Evaporation) :

أن عملية تحول الماء من حالته السائلة إلى حالة غازية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة بحيث تؤدي إلى تسخين الهواء وعدم قدرة جزيئات الماء على الترابط فيما بينها يطلق عليها عملية التبخر ولا تقتصر على الهواء بل تشمل ايضاً الاجسام المبللة كالصخور والتربة والكائنات الحية[1]. يعد التبخر من الظواهر المناخية التي يظهر أثرها بشكل كبير على المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تقع منطقة الدراسة من ضمنها ،إذ يعد التبخر عامل رئيسي في تفاقم مشكلة انخفاض مناسيب الموارد المائية بأنواعها كافة في المناطق الجافة [2].ترتبط فعالية التبخر مع عناصر المناخ الاخرى مثل درجة الحرارة وسرعة الرياح وطبيعة السطح الذي يحث عليه التبخر ،وللتبخر أثر كبير على تدهور التربة ، إذ يكون تأثيره كبيرا في زيادة الملوحة في التربة وخاصة في السنوات التي يحدث فيها ارتفاع لدرجات الحرارة ،هذا فضلاً عن أن للتبخر تأثير كبير على تحديد كمية الرطوبة في التربة والنبات ، وإن مقدار الرطوبة النسبية تتناسب عكسيا مع التبخر . وارتفاع التبخر احد المظاهر المناخية التي تتصف بها المناطق الجافة وشبه الجافة ، كما يبرز أثر التبخر في تحديد كمية المياه الجارية في الاحواض المائية فكلما زادت معدلات التبخر عن معدلات الامطار الساقطة أصبح هناك عجز مائي

(1) جودة حسنين جودة، أسس الجغرافيا العامة، بلا طبعة، منشأة المعارف، الاسكندرية، 2004، ص293.

(2)احمد كاظم تكليف الفتلاوي، تحليل مكاني لتلوث المياه السطحية في قضاء الهندية ،رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة كربلاء ، 2020،ص45.

وخاصة في فصل الصيف [1] . يحدث التبخر ايضا نتيجة الفقد من النباتات بعملية النتح والتي تسمى (Transpiration) على حد سواء ،ولكن هناك تباين في كمية ومستوى التبخر وذلك بحسب عدة عوامل ومنها العناصر المناخية وخاصة درجات الحرارة والرياح وعامل التربة وخصائصها وطبيعة الغطاء النباتي وعلى كمية المياه المتوفرة [2] .

للتبخر تأثير كبير على التربة حيث تنتقل كميات كبيرة من المياه من التربة الى الجو عن طريق التبخر ، ويعتمد مقدار هذا التبخر على الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة إذ يتوقف معدل التبخر على درجة تغطية التربة بالنباتات وكذلك على مقدار رطوبة التربة المتاحة عند السطح ، فعندما يتوقف إمداد التربة بالمياه الناتجة من الامطار والري والمياه القريبة من سطح التربة سينخفض معدل التبخر بسرعة ، وقد يتوقف تماما خلال بضعة ايام ، ولهذا يعتبر التبخر من العناصر المناخية المؤثرة في التربة إذ يجعلها جافة ، حيث أن جفاف التربة يجعلها مفككة وذات قابلية أكبر للنقل بالتذرية بفعل الرياح ، كما أن عملية التبخر تكون سريعة وشديدة خلال ساعات النهار بنسبة تتراوح ما بين (75-90%) من نسبة التبخر الكلية وتحدث عملية التبخر في الصيف أكثر من فصل الشتاء [3].

أ- قضاء الهندية : يتضح من خلال الجدول (13) والشكل (13) إن المعدل السنوي لكمية التبخر يبلغ (2596,0) ملم ، حيث يتباين مستوى التبخر من شهر الى أخر إذ تصل قيمة التبخر الى أقصاها في شهر تموز حيث بلغ (416,1) ملم وشهر آب حيث بلغ (382,4) ملم ، والسبب في ارتفاع قيم التبخر في فصل الصيف هو ارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة النسبية في الجو أو انعدام الغيوم في السماء ، كما تنخفض هذه القيم تدريجيا الى أن تصل الى أدنى مستوياتها خلال شهري كانون الاول حيث بلغ (62,0) ملم ، وكانون الثاني حيث بلغ (59,5) ملم، والسبب في ذلك يعود الى انخفاض درجات الحرارة وزيادة نسب الرطوبة الجوية خلال فصل الشتاء فضلا عن تكون السحب في هذه الفترات .

أن ارتفاع قيم التبخر في الاشهر الحارة في منطقة الدراسة يعد مؤشرا سلبيا في النظام الحيوي السليم للتربة وهذا الارتفاع تتم معالجته بيئيا من خلال انتظام الدورة الهيدرولوجية وتجهيز التربة بمحتوى

---

(1)مها محمود عواد الجبوري، التحليل الجغرافي لتدهور الاراضي في قضاء المحمودية باستعمال التقنيات الجغرافية ،رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ،2014، ص24.

(2) Hussain Zaydan Ali & Saad H. Faraj, Estimation Of Daily Evaporation From Calculated Evapotranspiration In Iraq, Ministry Of Science And Technology-Baghdad-Iraq, Journal Of Madent Alelem Colleg,Vol9 , 2017, pp85.

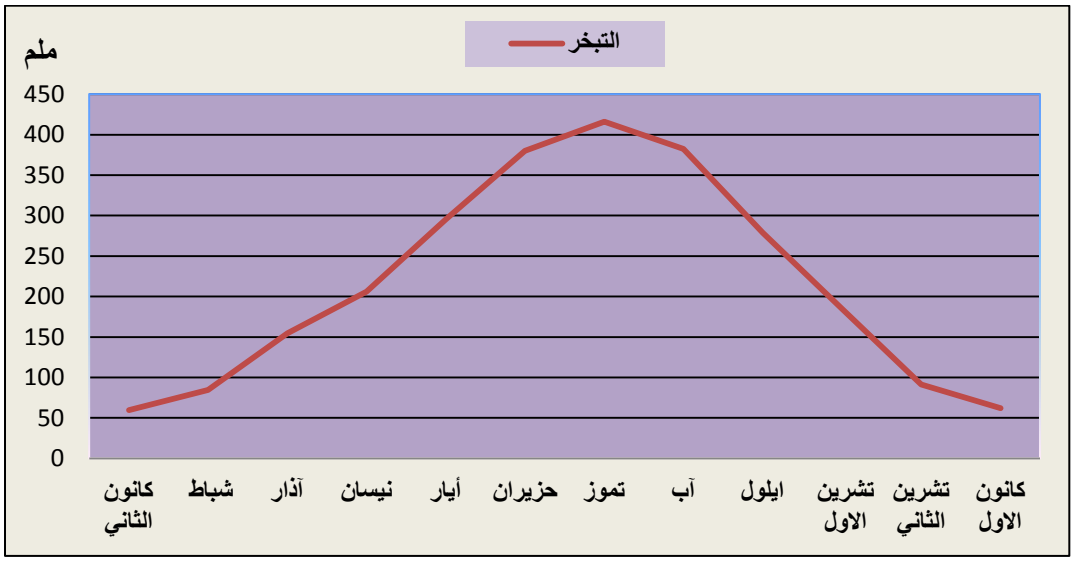
(3)احمد سعيد حديد و فاضل باقر الحسني، علم المناخ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة بغداد ، 1984، ص159.

رطوبي يعوض نسب الفقدان الدوري وهذا التسلسل الدوري المنتظم مفقود في أغلب الاقاليم الجافة وشبه الجافة .

جدول (13) المعدل الشهري والمجموع السنوي للتبخر (ملم) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي
المعدل	59,5	84,7	154,6	205,9	295,6	380,0	416,1	382,4	278,9	184,7	91,7	62,0	2596,0

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ،بغداد ، (بيانات غير منشورة)،2021.



شكل (13) معدلات التبخر (ملم) في محطة كربلاء للمدة (2005-2020)

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (13).

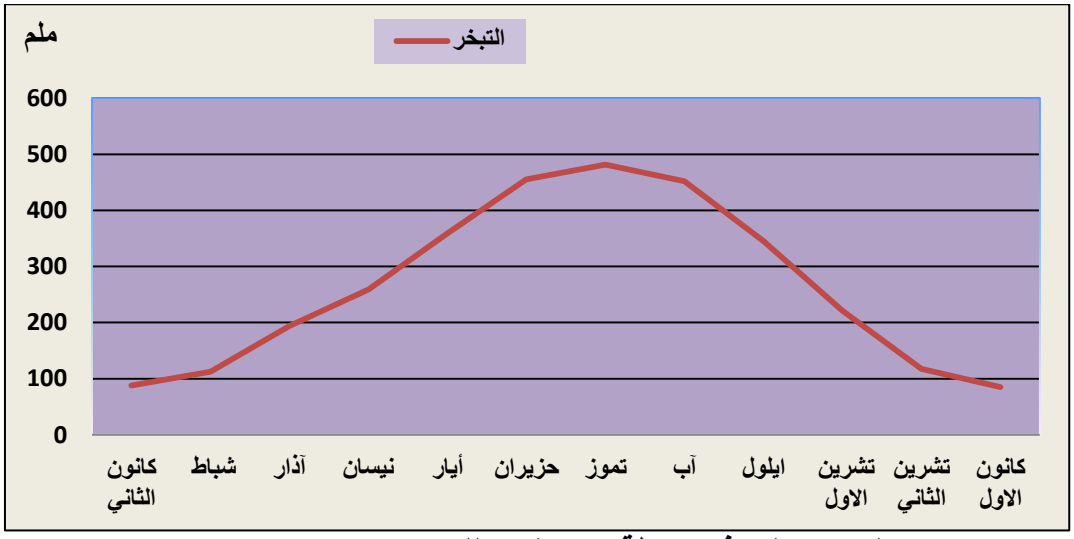
ب- قضاء عين التمر: تتميز منطقة الدراسة بارتفاع نسبة التبخر فيها وهو اعلى من كمية التساقط وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة إذ يتضح من خلال الجدول (14) والشكل (14) أن مجموع التبخر في منطقة الدراسة قد بلغ (3170,3) ملم ، حيث يتباين مستوى التبخر من شهر الى اخر إذ ترتفع معدلات التبخر في فصل الصيف وذلك للأسباب التي ذكرناها سابقا حيث سجل اعلى معدل للتبخر في كل من شهر حزيران وتموز وآب بنسب بلغت (455,3) ملم ،(481,4)ملم ،(451,8)ملم ، في حين بلغ أدنى معدل للتبخر في كل من شهر كانون الاول والثاني بنسب بلغت (

85,0) ملم ،(87,6)ملم ، وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة في فصل الشتاء ، ومن خلال ما سبق نلاحظ ارتفاع نسب التبخر في قضاء عين التمر وهو يعتبر من الاسباب الاساس التي تؤدي الى جفاف الطبقة السطحية للتربة وتعمل على خفض رطوبتها وبالتالي قلة الغطاء النباتي الذي يعمل على تفكيك التربة وتعريتها بواسطة الرياح ، كذلك ارتفاع التبخر يعمل على زيادة الاملاح في التربة مما يؤدي الى تدهورها .

جدول (14) المعدل الشهري والمجموع السنوي للتبخر (ملم) في محطة عين التمر للمدة (2005-2020)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي
المعدل	87,6	112,2	194,4	285,8	359,0	455,3	481,4	451,8	345,4	221,4	117,7	85,0	3170،3

المصدر : بالاعتماد على : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ،بغداد ، (بيانات غير منشورة)،2021.



شكل (14) معدلات التبخر (ملم) في محطة عين التمر للمدة (2005-2021)
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (14).

رابعا: الموارد المائية (Water Resources):

تعد المياه من أهم الموارد الطبيعية في العالم لما لها من دور في استمرار الحياة وما تعتمد عليه من فعاليات وانشطة بشرية ،تعد الموارد المائية (الامطار ،المياه السطحية ، المياه الجوفية) من العوامل الاساسية في نجاح الزراعة في أي منطقة من مناطق العالم إذ ترتبط مساحة الاراضي الزراعية بكمية المياه المتاحة . لقد برزت أهمية المياه بشكل واضح في الوقت الحاضر وما سيكون عليه

الوضع في المستقبل لما فرضته المخاطر التي تلوح بالأفق(الجفاف) وذلك بسبب ما تعانيه العديد من الدول من مشاكل على مستوى وفرة المياه ولهذا لجأت هذه الدول الى تطوير مصادر جديدة أو العمل على ترشيد ما متوفر منها والعمل على الاستغلال الامثل للمياه[1].

قضاء الهندية : إذ تضم جميع اشكال مصادر الماء سواء كانت امطار أو مياه جوفية، بالإضافة إلى المياه السطحية التي تعتبر المورد المائي الاساسي لأغلب اراضي السهل الرسوبي وسكانه في وطننا[2] . لذا سيتم دراسة الموارد المائية بشكل تفصيلي :

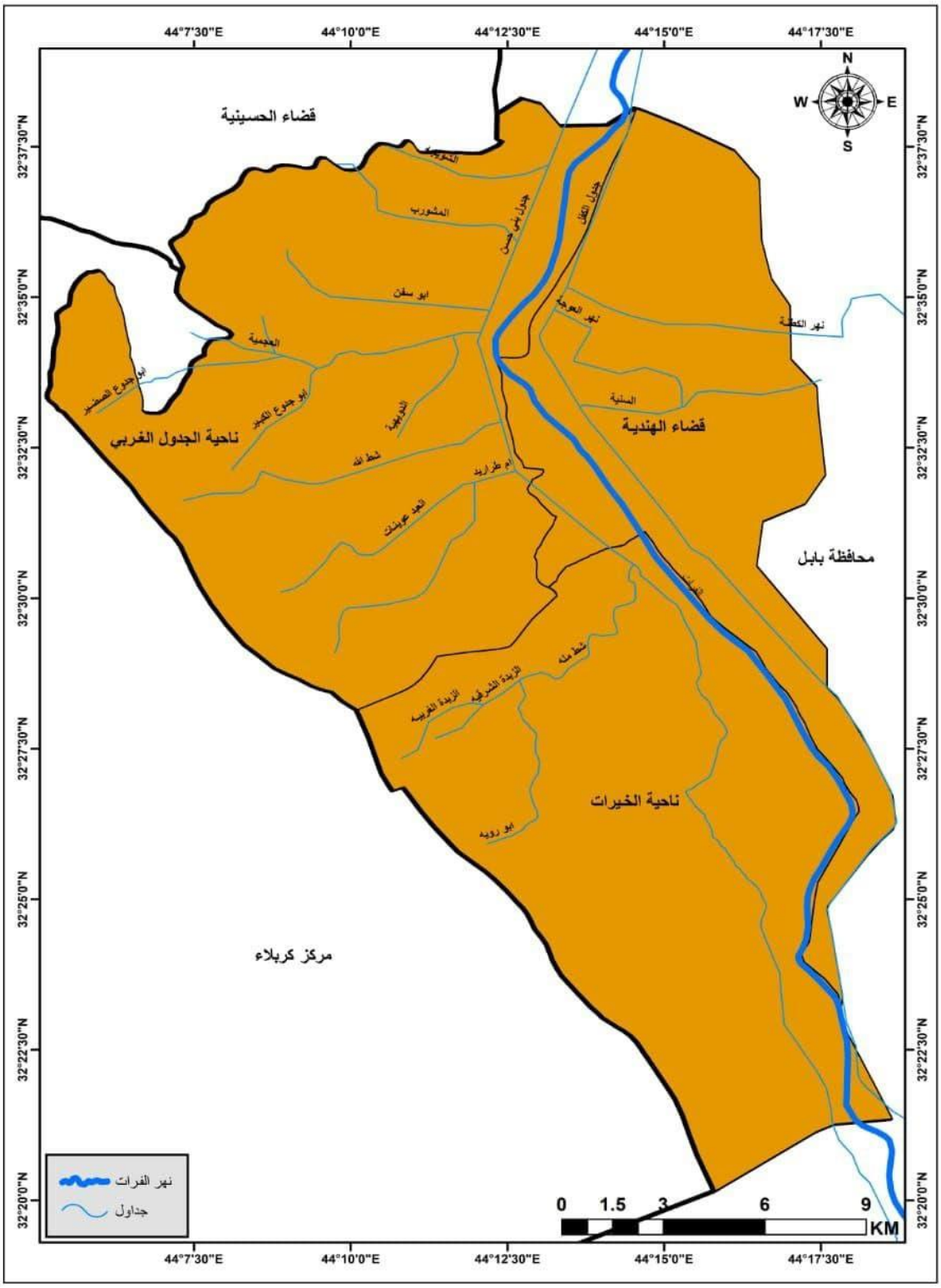
1- المياه السطحية (Surface Water) :

تعد المياه السطحية الجارية من أهم اشكال الموارد المائية في قضاء الهندية والتي يعتمد عليها بشكل اساس من قبل السكان بالأنشطة كافة. وعندما كانت الامطار الساقطة قليلة وتتفاوت في سقوطها من سنة الى اخرى هذا بالإضافة الى تباينها مكانيا مما ادى الى قلة الاعتماد عليها كمورد مائي. إذ يعد نهر الفرات المصدر الرئيس في منطقة الدراسة وتتأثر جميع الجداول والقنوات المتفرعة منه بمعدلات تصريف مياه نهر الفرات .وسنذكر أهم المشاريع الإروائية في قضاء الهندية التي لها اثر كبير في الانتاج الزراعي وهي[3] :

1- نهر الفرات (شط الهندية) :

يدخل نهر الفرات قضاء الهندية في الشمال الشرقي منه ويتجه نحو الجنوب الشرقي لمسافة تصل إلى (40)كم ضمن الحدود الادارية لمنطقة الدراسة إذ يشطر مدينة الهندية إلى جانبين ويسمى ضمن القضاء بشط الهندية ثم يتفرع منه اربعة جداول اثنان منهما يتجهان نحو الجنوب الغربي وهما (نهر الحسينية وجدول بني حسن) إذ يقع جدول بني حسن في قضاء الهندية ، والآخران يتجهان الى الجنوب الشرقي وهما (شط الحلة والكفل) والكفل يقع في مركز منطقة الدراسة[3]. ينظر خريطة (9).

(1)صاحب الربيعي، الامن المائي، ط1، دار الحصاد، دمشق، 2000، ص177.
(2)احمد كاظم تكليف الفتلاوي ، تحليل مكاني لتلوث المياه السطحية في قضاء الهندية ، مصدر سابق ، ص55.
(3) مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء ، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة ،2020.



خريطة(9) الموارد المائية في منطقة الدراسة

المصدر : وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء ، القسم الفني ،2000.

2- جدول بني حسن : يعد من الجداول المهمة التي تعتمد عليها منطقة الدراسة لما يوفره من مياه لمساحة واسعة من الاراضي الزراعية في ناحيتي الجدول الغربي والخيرات، كذلك ما يوفره للاستخدامات البشرية الأخرى للمناطق المذكورة، إذ يتفرع الجدول الرئيس من نهر الفرات من ضفته اليمنى في مقدمة سدة الهندية على مسافة لا تتجاوز الـ(1)كم ويبلغ طوله

(44,5)كم داخل الحدود الادارية لمحافظة كربلاء والباقي منه ضمن الحدود الادارية لمحافظتي بابل والنجف ويروي الجدول مساحة تتجاوز (100)دونم من مساحة القضاء، يكون امتداده عند دخول منطقة الدارسة جنوب غربي لمسافة قصيرة لكن سرعان ما يغير مجراه مع الانحدار الاراضي باتجاه الجنوب الشرقي حتى خروجه من منطقة الدراسة، ان انشاء السدة الجديدة عام 1989 ساهم بشكل كبير في زيادة التصريف التصميمي للناظم عما كانت عليه لتساهم في زيادة تصريف الجداول وقنوات الري التي تتفرع منه. إذ وصل معدل تصريفه السنوي (11,79)م^3/ثا، اما اقصى معدل تصريف وصل له خلال شهر تموز إذ بلغ (20) م^3/ثا، أما أدنى معدل تصريف له كان في شهر شباط بلغ (5,5) م^3/ ثا، اما معدل منسوب المياه بلغ (30,25)م اعلاه في شهر تموز (31,5)م وادناها في شهر كانون الثاني اذ بلغ (26,3)م، ينظر جدول (15) .

ويتفرع من الجدول الرئيس مجموعة جداول تغطي مساحات واسعة من الاراضي في منطقة الدراسة وهي كما يأتي[1]:

- **جدول الشوكية :** يتفرع من الجانب الايمن لجدول بني حسن عند الكيلومتر (11,100)، ويكون اتجاه مجرى النهر نحو الجنوب والجنوب الغربي لمسافة تصل إلى (2,850)كم، يروي اراضيه سيحاً والتي تقدر بما يقارب (2500)دونم ضمن منطقة الدراسة.
- **جدول المشورب :** يتفرع من الجانب الايمن لجدول بني حسن عند الكيلومتر (14,450)، ويبلغ طوله (10,050)كم وهو جدول ترابي يكون اتجاه المجرى نحو الغرب ثم يتجه شمالاً، يروي اراضي مساحتها تقدر بحوالي (6750) دونم.
- **جدول ابو سفن :** يتفرع من الجانب الايمن لجدول بني حسن عند الكيلومتر (16,630)، ويبلغ طول الجدول (7,540)كم، وهو ترابي غير مبطن بكامله، يكون اتجاه الجدول نحو الغرب ثم يغير مجراه للشمال الغربي، ويروي مساحة قدرها (6600) دونم.
- **جدول الدويهية** : يتفرع من الجانب الايمن لجدول بني حسن عند الكيلومتر (17,450)، ويبلغ طوله (8,500)كم، ويكون اتجاه المجرى نحو الغرب إلى ان يتفرع منه عدد من الجداول

(1) مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء ، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة ،2021.

الصغيرة وقنوات الري ومنها العجمية وجدولي ابو جذوع الكبير والصغير وبهذا فهو يغطي لإرواء اراضي تقدر (17000)دونم.

- **جدول العبد عونيات :** يتفرع من الجانب الايمن لجدول بني حسن عند الكيلومتر (22,450)، ويبلغ طوله حوالي (**0,600**)كم بعد ذلك ينقسم إلى فرعين هما جدول الاعيوج وجدول ام طرايد ويبلغ طول كل منهما حوالي (6)كم، ويكون اتجاه المجرى غربي ثم جنوبي غربي ليروي مساحة تقدر بحوالي (1500)دونم.
- **جدول شط الله :** يتفرع من الجانب الايمن لجدول بني حسن عند الكيلومتر (20,050)، ويبلغ طوله (6,930)كم، يتجه في مجراه نحو الغرب ويتفرع منه مجموعة من القنوات الصغيرة ليساهم في ارواء اراضي تقدر بحوالي (6000)دونم.
- **جدول شط ملة :** يتفرع من الجانب الايمن لجدول بني حسن عند الكيلومتر (26)، ويبلغ طوله حوالي (6)كم، ويكون اتجاه مجرى النهر غربي ثم جنوبي غربي ليروي مساحة بلغت حوالي (18000)دونم، ويتفرع منه جدولان هما الزبدية الشرقية والغربية وابو روية.

3- جدول الكفل [1] : يتفرع من شمال سدة الهندية في ضفتها اليسرى مع شط الحلة عند الكيلومتر (602) من نقطة دخول نهر الفرات اراضي العراق، ويجري هذا الجدول بموازاة شط الهندية لمسافة تصل إلى حوالي(69)كم، إذ يمتد الجدول ما بين محافظتي بابل وكربلاء ليغطي مساحة كلية تقدر بحوالي (185750,44)دونم ومساحة تصميمية تصل إلى (163551,7)دونم، عند تفرعه من السدة وحتى نهايته في الكفل يبلغ طول في محافظة بابل حوالي (56)كم والباقي ضمن الحدود الادارية لمحافظة كربلاء. يتباين تصريف النهر من شهر إلى أخر إذ بلغ معدل تصريفه السنوي (16,25)م^3/ثا، اما اقصى معدل تصريف وصل له خلال شهر تموز إذ بلغ (25)م^3/ثا، أما أدنى معدل تصريف له كان في شهر كانون الثاني إذ بـــلـــغ (11)م^3/ ثا، اما معدل منسوب المياه بلغ (31,05)م اعلاه (31,8)م في شهري نيسان وايار وادناها في شهر حزيران اذ بلغ (26,5)م .

(*) ونظراً لتغير الحدود الادارية ما بين محافظة بابل وكربلاء وخاصة منطقة الدراسة كونها اتبعت إلى محافظة كربلاء في سبعينيات القرن الماضي لا توجد بيانات رسمية من قبل الدوائر المعنية حول جدول الكفل الا من خلال ما تم دراسته.

كما تتفرع منه مجموعة من القنوات الاروائية وهي:

- **جدول اللاوندية أو (ابن الحسن)**: جدول له بوابة واحدة كبيرة ويغذي اراضي بمساحة تقدر بحوالي (3000)دونم من بساتين وارض بيضاء تقع ضمن منطقة الكطنة ومنطقة بنات الحسن ويتفرع إلى عدة فروع حتى تنتهي بحدود محافظة بابل في سدة الهندية.
- **جدول الكطنة (البو كريدة)** : يروي مساحة واسعة من اراضي البو كريدة وكذلك اراضي من مقاطعتي المنفهان وجناجة في قضاء الهندية وبمساحة تقدر(**10000**)دونم ويبلغ طوله حوالي (4-5)كم.
- **جدول الحميدية** : له بوابتان تقع على صدر الجدول ويبلغ طوله حوالي (10)كم، يروي مساحات واسعة يقع ما بين محافظتي كربلاء وبابل ومنها الرشيدة الشمالية وزغيب والسادة الحلوين والسادة القزاونة وكذلك قريتي الرغيلة واليوسفية، وينتهي بحدود ناحية أبي غرق ضمن الحدود الادارية لمحافظة بابل.
- **جدول السنية** : له بوابتان يقع على صدر الجدول ويبلغ طوله حوالي (10)كم، يسقي اراضي مقاطعات السنية والصكبانية وام الهوى (حي الحسين) والرشيدة الشمالية وقسم من مقاطعة المنفهان الجنوبية بمساحة (120000)دونم، ويتفرع منه جدولان هما البو طرخان ومحمد سعيد الصحاف.
- **جدول المنفهان** : له بوابتان على صدره ويبلغ طوله حوالي (5)كم، ويسقي اراضي مقاطعة المنفهان، ويتفرع منه جدولان صغيران هما السجاوة والمصيلات.
- **جدول العوجة** : يروي اراضي مقاطعتي المنفهان وجناجة وبعض من أراضي البو كريدة، تبلغ مساحة الاراضي المسقاة منه نحو(**10000**)دونم بساتين وارض بيضاء وينتهي النهر في مقاطعة المهناوية التي تقع ضمن الحدود الادارية لمحافظة بابل.

جدول (15) جدول بني حسن وتفرعاته

ت	الجدول	الطول(كم)	المساحة التي يخدمها(دونم)	نوع الجدول	التصريف($م^3$/ثا)		مصدر المياه
					التصميمي	التشغيلي	
1	بني حسن	44,5	129000	مبطن	45	32-13	يتفرع ايمن نهر الفرات عند الكم 605
2	الشوكية	2,850	2500	ترابي	1,5	1,5	يتفرع ايمن بني حسن عند الكم 11,100
3	المشورب	10,050	6750	ترابي	4,64	3	يتفرع ايمن بني حسن عند الكم 14,450
4	أبو سفن	7,540	6600	ترابي	3,25	3,25	يتفرع ايمن بني حسن عند الكم 16,630
5	الدويهية	8,500	17000	مبطن	5	4	يتفرع ايمن بني حسن عند الكم 17,450
6	شط الله	6,930	6000	ترابي	1,5	1,5	يتفرع ايمن بني حسن عند الكم20,050
7	العبد عونيات	0,600	1500	ترابي	3	3	يتفرع ايمن بني حسن عند الكم 22,450
8	شط ملة	6	18000	مبطن	4,5	2,5	يتفرع ايمن بني حسن عند الكم 26

المصدر : جمهورية العراق ، مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء ، بيانات غير منشورة ،2020.

2-المياه الجوفية (Groundwater) :

هي المياه التي تتواجد في باطن الارض اسفل قيعان الاودية، والمناطق المنخفضة إذ تختزن الصخور الرسوبية مياه الامطار والانهار والبحيرات التي تتدفق لها لتظهر بعد ذلك بصورة طبيعية على هيأه عيون أو ينابيع او بتدخل الانسان عن طريق حفر الآبار[1]. يعود أصل المياه الجوفية الى المياه السطحية ، سواء كانت مياه أمطار ترشحت عبر طبقة التربة الى الطبقات الصخرية ضمن تكوينات القشرة الارضية ، أو يكون مصدرها من تسرب مياه الانهار على طول المجاري النهرية . كما يمكن أن يكون مصدر المياه جوفية من مياه الري الزائدة [2].

(1)صالح محمد مطلك وحسام صالح جبر،استغلال المياه الجوفية في العراق والتلوث ، مجلة الخليج العربي ،جامعة البصرة ، المجلد 13، العدد 3، 1981، ص37.

(2)حسن ابو سمور الخطيب وحامد، جغرافية الموارد المائية ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، ط1،عمان ، الاردن ، 1999، ص151-152.

إذ يدخل الماء إلى التربة بطريقة طبيعية نتيجة الدورة الهيدرولوجية للمياه في الطبيعة ويؤثر في بعض الاحيان بنطاق ضيق استعمال المياه من قبل الانسان من خلال استخدام الري وتغيير مجاري الانهار وغيرها من الانشطة التي تؤدي إلى التأثير في هذه الدورة [1]. حيث تتميز المياه الجوفية باحتوائها على أنواع مختلفة من الأملاح الذائبة كأملاح الكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم والكلوريد بنسبة عالية وبتركيزات مختلفة اعتمادا على مصادر المياه الجوفية وعلى كمية المكونات القابلة للذوبان والموجودة في التكوينات الجيولوجية [2].

يظهر تأثير المياه الجوفية في (قضاء الهندية) بعامل الخاصية الشعرية إذ تتصف منطقة الدراسة بارتفاع منسوب المياه الجوفية فيها وذلك بسبب الري المفرط غير المقنن هذا بالإضافة الى الضائعات المائية عن طريق الرشح من شبكات الري كما هو في منطقة احواض الانهار والمنخفضات المملؤة بالمياه الجوفية القريبة من السطح ، لذلك يقوم المزارعون بحفر الابار في المناطق التي يصعب وصول الماء السطحي اليها، مما اضطر المزارع الى استخدام المياه الجوفية للري عن طريق الابار [3].

قضاء عين التمر : على الرغم من صفة الجفاف التي ذكرناها حول منطقة الدراسة (عين التمر) عند دراستنا للعناصر المناخية ، هناك تذبذب في موسمية سقوط الامطار واختلافها من سنة لاخرى ، وبذلك فان هناك مجموعة من الكميات المطرية التي تتسلمها المنطقة وتتحول هذه الكميات الى مصادر متنوعة للموارد المائية للمنطقة وتغذيها .تعتبر الموارد المائية من اهم العناصر الضرورية لممارسة الانشطة الاقتصادية المختلفة مثل الزراعة والسياحة وكذلك الاستعمالات البشرية المختلفة ، ومصادر المياه إما أن تكون مياه أمطار او مياه سطحية عن طريق الانهار وما يتفرع منها قنوات وجداول ، واما تكون ماء جوفياً باطنياً يتم الحصول علية

(1)عمران كامل حسن، نحو استراتيجية عربية للأمن المائية ، مطبعة ارسلان ، سوريا ، 2008، ص13.

(2) Mohamed, Jawdat Abdul Jail& Al Hamadan Zaki Hydra Chemical Effect of ground Water Due to Irrigation and Drainage in Tawuq Sub – Basin (South of Kirkuk North of Iraq)M.Sc thesesis, Collage of Scince , University of Baghdad ,2009, pp23 .

(3) محمد مدحت مصطفى، الموارد الاقتصادية الزراعية الارض والمياه ، مؤسسة روية للطباعة والنشر والتوزيع، الاسكندرية ، 2011، ص248.

من العيون والينابيع وحفر الابار [1]. وتنقسم الموارد المائية في مطقة الدراسة على قسمين رئيسين :

1. المياه السطحية (Surface Water) :

تمتاز منطقة الدراسة بطبيعتها الصحراوية ، لأنها تمثل جزء من الهضبة الصحراوية التي تمتاز بالجفاف بسبب قلة الامطار وتذبذبها وارتفاع درجات الحرارة لهذا السبب جعل المنطقة قليلة بالموارد المائية السطحية وعلى وجه الخصوص يوجد مصدران للمياه السطحية في قضاء عين التمر وهي :

أ- مياه السيول في الوديان : والتي مصدرها سقوط الامطار في منطقة الدراسة ولاسيما وادي الروس ووادي فؤاده ووادي الابيض إذ تصب هذه الوديان في بحيرة الرزازة، أما وادي الطريفاوي وشعيب الركاش فيصبا في الجفر المالح ، إذ تعتمد هذه الوديان على السيول وعلى زخات المطر ونسبتها ومدتها[2] .

ب- بحيرة الرزازة : تعد بحيرة الرزازة احدى مصادر المياه السطحية في قضاء عين التمر ، فإنها تقع على بعد 18 كم من مركز مدينة كربلاء ، وتتكون البحيرة من منخفضين هما المنخفض الغربي الذي يسمى ببحر الملح والاخر هو منخفض ابو الدبس في الجزء الجنوبي الشرقي ، وتحد البحيرة من الشمال بحيرة الحبانية ومن الجنوب والجنوب الشرقي محافظة كربلاء والانبار ونهر الفرات ومن الغرب عين التمر[3] .وتستوعب البحيرة مياه الفيضان القادمة من بحيرة الحبانية اثناء الفيضان ،إذ تخزن المياه في منخفض ابو الدبس والمملحة وقد وصلت القدرة الاستيعابية لمياه الفيضان لمنسوب قدره (38.38) متر في حين تصل سعتها الخزنية الى (20.47)مليار متر مكعب وقد استثمرت هذه المياه في

(1)خطاب صكار العاني و نوري خليل البرازي، جغرافية العراق ، ط1، مطبعة جامعة بغداد ، 1979، ص179.

(2) مروة جمال منذور الجبوري ، تصنيف الاشكال الارضية في قضاء عين التمر ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2016، ص53.

(3) هدى عبد الكاظم كريم الزرفي ، المياه السطحية وعلاقتها باستعمالات البشرية في محافظة كربلاء وامكانية استغلالها ، مصدر سابق ، ص66.

السنوات الاخيرة في تربية الاسماك وكذلك في السياحة ، وتعد الرزازة من البحيرات المالحة وذلك لان المياه تدخل فيها ولا تخرج [1].

2. المياه الجوفية (Groundwater) :

وتعرف بانها المياه المخزونة في باطن الارض والتي تتغلغل بين الصخور الشقوق والمسامات البينية للتربة والصخور وتتباين اعماقها من مكان الى اخر ، وتعتبر المياه الجوفية جزء من دورة المياه في الطبيعة فعندما تسقط الامطار على سطح الارض يتسرب جزء منها الى باطن الارض عن طريق الترشح وعنها تتكون المياه الجوفية حيث تتجمع في خزانات ضمن التكوينات الجيولوجية للمنطقة وتدعى بالمكامن ، إذ تمتلئ هذه الفراغات بالمياه وتنتقل بعد ذلك ببطئ الى مسافات بعيدة ، وكلما كانت مسامية التربة عالية تسمح بتوغل المياه في باطن الارض [2].ويمكن تصنيف المياه الجوفية الى (مياه عذبة ومياه قليلة الملوحة ومتوسطة الملوحة ومياه مالحة) وتنحصر المياه العذبة في المنطقة الغربية من القضاء ، إذ لا تصلح غالبية مياه الابار والعيون للشرب بالنسبة للإنسان بينما تصلح لشرب الحيوانات ويمكن استخدام غالبية هذه المياه لأغراض ارواء المزروعات وكذلك يمكن استخدامها للبناء كما يمكن استخدامها لأغراض صناعية ، إذ أن المياه الجوفية تختلف مدياتها الواسعة وهذه الاختلافات قد لا تتماشى مع تغيير التكوينات الجيولوجية الحاملة للمياه حيث أن التغييرات الكيميائية لا تعتمد على تكوين الصحاري فحسب بل على التركيب البنيوي وكثرة الشقوق في المنطقة وطبيعة التغذية للمياه الجوفية [3].

أما مظاهر المياه الجوفية في قضاء عين التمر فهي :

- **العيون او الينابيع (Spring) :** وتوجد هذه المياه تحت الضغط الطبيعي للتكوينات الجيولوجية للطبقات تحت الارض وتكون المشكلة الرئيسة في مثل هذا النوع من الموارد هو في استمرار تدفق المياه بشكل غير متحكم فيه إذ يمكن اعتباره احد صور الهور المائي

(1) فاطمة علي محمد الارناؤوطي ، تقييم خصائص الترب لقضاء عين التمر واثرها على الانتاج الزراعي باستخدام التقنيات الحديثة (مزرعة ارض الساقي انموذجا) ، مصدر سابق ، ص56.
(2)علي كاظم جواد كاظم الخزاعي، التقييم الجغرافي للاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء للموسم الزراعي 2016-2017، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة كربلاء ، 2018، ص65.
(3)حاتم خضير الجبوري و نصير حسن البصراوي، دراسة هيدرولوجية وهيدرو كيميائية لمنطقة لوحة شثاثة ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم المسح الجيولوجي ، 2002.

والذي يصعب ايقاف مثل هذا النوع من التدفق المائي ولكن يمكن تنظيمه من خلال التخطيط لاستثمار هذه المياه ، وتتباين طبيعة العيون في منطقة الدراسة [1] .

إذ تسقى الاراضي الزراعية في عين التمر عن طريق المياه الجوفية (العيون المائية) والتي بلغ عددها حوالي (52) عين بين كبيرة وصغيرة وهناك اربعة من هذه العيون تعد عيون رئيسة والباقي منها يعتبر ثانوي ومتفرقة ، لم يبق سوى اربعة عيون في عام 2017 والتي تمثل طابعا سياحيا مميزا وهذه العيون هي (العين الزرقاء ، العين الحمراء ، ام الكواني ، عين السيب) ولكن تعرضت هذه العيون الى الجفاف ايضا وذلك بسبب شحة المياه التي اصابت واحة عين التمر مؤخرا والسبب الرئيس هو حفر الابار بصورة عشوائية ، فضلا عن مظاهر التصحر والجفاف التي اصابت البلاد عامة اسهم في نضوب العيون في واحة عين التمر[2] .

- **الابار(Wells) :** يتم حفر الابار بأقطار صغيرة للتحقق من الظروف الجيولوجية وظروف المياه الجوفية ، وفي حالة نجاح البئر يمكن اعادة الحفر وتوسيعه بقطر اكبر ليصبح بئرا منتجا يمكن ضخ المياه منه ، ويتم تحديد مواقع الابار الاختبارية بناء على نتائج الدراسات الجيولوجية والجيوفيزيائية ، وفي الطبقات الضحلة يمكن حفر الابار عبر مثقاب يدعى (Drill) وتعد هذه الطريقة من اكثر الطرق شيوعا وكذلك الاقل تكاليف [3].

إذ يوجد عدد من الابار في منطقة الدراسة التي تم حفرها بصورة عشوائية والتي يقدر عددها بأكثر من (100) بئر منها (52) سطحي و(27) تدفقي ، وبسبب كثرة الابار ذات التدفق الذاتي فقد اثرت على العيون الموجودة في منطقة الدراسة وذلك لان الابار تم حفرها في مناسيب اكثر انخفاضا من العيون مما تسبب بسحب مياه العيون وتوقفها عن التدفق وتنقسم الابار في منطقة الدراسة الى حكومية والتي عددها (20) بئر عاملا ولا يوجد بئر غير عامل ضمن هذا القطاع ، اما بالنسبة الى القطاع الخاص فيبلغ عدد الابار (1200) بئر عاملا واما الابار غير العاملة فقد بلغ عددها (10) آبار فقط وقد بلغ عدد الابار العاملة وغير العاملة في هذا القطاع (1210) بئر[4] .

---

(1)محمد مدحت مصطفى،الموارد الاقتصادية لزارعي الارض والمياه ، مصدر سابق ، س229.
(2)فاطمة علي محمد الأرناؤوطي، تقييم خصائص الترب لقضاء عين التمر واثرها على الانتاج الزراعي باستخدام التقنيات الحديثة (مزرعة الساقي انموذجا) ، مصدر سابق ، ص58.

(3)حسن ابو سمور و حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية ، مصدر سابق ،ص182.
(4) وزارة الزراعة ، مديرية زراعة كربلاء ، شعبة زراعة كربلاء ، بيانات غير منشورة ، 2020.

خامسا: النبات الطبيعي (Natural Vegetation) :

يعرف بانها النباتات التي تنمو من تلقاء نفسها دون تدخل الانسان في ذلك والتي تختلف من إذ توزيعها وكثافتها لتأثرها بعدة عوامل[1]، من صور تأثير الغطاء النباتي في تكوين التربة وتحديد خصائصها أنه يجهزها بمعظم المواد العضوية لاسيما الدبالية الموجودة في قطاع التربة لأنها تعد مواد رابطة لحبيباتها ، ولأن الترطيب الكيميائي لبقايا النباتات المضافة للتربة يؤثر بشكل مباشر في درجة تفاعل التربة ، وفي مقدار خصوبتها لأن بعض النباتات لها القابلية على امتصاص مادة الكالسيوم من التربة [2] .لا يمكن تمييز تأثير الغطاء النباتي الطبيعي في التربة ، لأن كل منهما يتأثر بالخصائص المناخية تأثيرا كبيرا ، لذا يعد عامل النبات الطبيعي عاملا مستقلا عن العوامل الاخرى المؤثرة في تكوين التربة [3]. يعمل النبات الطبيعي على تقليل نسبة تبخر الماء الارضي من سطح التربة ، كما أن تفسخ جذور النباتات بعد جفافها يعمل على زيادة المادة العضوية في التربة والتي تعمل بدورها على تحسين تركيب التربة وتزيد من نفاذيتها ،لاسيما في الترب التي تنشط فيها الخاصية الشعرية مما تقلل من صعود الماء الجوفي الى سطح التربة أي تقلل من تملح التربة وبالتالي عدم تدهورها [4].

فضلا عن كون النبات الطبيعي يعد عامل مهم في تماسك التربة وحمايتها من التعرية واعتراضه لمياه سيول الامطار، بالتالي منع وتقليل خسائر التربة المعبر عنها كميات المواد العالقة من ذرات ومخلفات ان تصل إلى مجاري الانهار[5].إذ يعتمد مقداره على الامطار وعلى نظام سقوطها بصورة مباشرة ، للنبات الطبيعي دور كبير في حماية الارض من التعرية وصيانتها ، إذ يخضع النبات الطبيعي لعوامل طبيعية تتحكم في نوعيته وكثافته والمتمثلة بالأمطار ودرجة الحرارة ونوع التربة والتضاريس ، فكلما زادت كثافة الغطاء النباتي زاد معه تماسك حبيبات التربة وازدادت مقاومتها للتعرية الريحية وكذلك فعل الامطار السيلية والتقليل من اثارها.

---

(1)يسرى الجوهري، الجغرافية العامة، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، القاهرة، 1998، ص155.

(2)حسن يوسف ابو سمور، الجغرافية الحيوية والتربة ،الجامعة الاردنية ، دار الميسرة للطباعة والنشر ،عمان ،2014، ص237.

(3)عبد الله سالم المالكي و نجم عبدالله رحيم، جغرافية التربة ،دار الوضاح للنشر ،ط1، المملكة الاردنية الهاشمية ، عمان ، 2016 ، ص27.

(4)احمد خميس حمادي المحمدي، دور العوامل الجغرافية في تملح ترب قضاء الفلوجة (ناحية الصقلاوية ، والكرمة) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد ،جامعة بغداد ،2004، ص50.

(5) محمد صبري محسوب سليم، الجغرافيا الطبيعية، دار الفكر العربي، القاهرة، 1996 ، ص82-83.

أ- قضاء الهندية : وتنتشر أنواع مختلفة من النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة سواء في المجاري المائية او على ضفافها وكذلك في مناطق متفرقة من أراضي منطقة الدراسة ومن اهم النبات الطبيعي في منطقة الدراسة :

جدول (16) انواع النبات الطبيعي في قضاء الهندية لعام (2021).

ت	الاسم العربي الشائع	الاسم العلمي للنبات	الفائدة	التواجد
1	الغرب	*Populus Euphratica*	علفية	شجري–معمر
2	الصفصاف	*Salix Fragilis*	طبي–علفية	شجري–معمر
3	اللبلاب	*Dolichos Lablab*	طبي–علفية	نبات–حولي
4	الخباز	*Malva Coronopus*	علفية	عشبي–حولي
5	العاقول	*Alhagi Maurorum*	علفية	عشب–معمر
6	الطرفة	*Tamarix Mannifera*	علفية	نبات–معمر
7	الشفلح	*Capparis Spinosa*	علفية	نبات– معمر
8	السدر	*Zizyphus Numlariae*	طبي–صناعي–غذاء	شجري–معمر
9	الطرطيع	*Schanginia Aegyptiaca*	علفية	شجيري–حولي
10	الحلفا	*Imperata Cylindrica*	علفية	عشب–حولي
11	السيسبان	*Sesbania*	طبي–علفية	شجري–معمر
13	الثيل	*Cynddon Dactylon*	علفية	نبات –معمر
14	الخروع	*L Ricinas Communis*	طبي	شجري–حولي

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على : (1) احمد كاظم تكليف الفتلاوي، تحليل مكاني لتلوث المياه السطحية في قضاء الهندية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة كربلاء ، 2020.

(2) لمياء عبد طه العذاري، التباين المكاني للنبات الطبيعي في محافظة كربلاء وعلاقته بالاستعمالات البشرية ،رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2013.

ب- قضاء عين التمر: إذ تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق النباتات الصحراوية بحسب تصنيف (Guest)[1] . تتميز منطقة الدراسة بقلة تساقط الامطار وطول مدة الجفاف وزيادة كمية التبخر ، مما أدى ذلك الى قلة كثافة الغطاء النباتي الطبيعي ، لذلك تأقلمت نباتات قضاء عين التمر لتلك الظروف البيئية القاسية ، إذ أن للنبات الطبيعي اهمية كبيرة في حماية التربة من التعرية إذ يعمل على تماسكها ويمنعها من التفكك وكذلك يحميها من الانجراف ، ويقلل من

(1) Evan Guest and Ali Al-Rawi, Flora of Iraq , Published By The Ministry Of Agriculture of The Republic of Iraq , Baghdad , Vo 1,1966, pp64.

سرعة قطرات الامطار ويقع عائق امام الرياح ويقلل من مخاطرها الحتية [1] .ومن اهم انواع النبات الطبيعي في منطقة الدراسة هي :

جدول(17) انواع النبات الطبيعي في قضاء عين التمر لعام (2021).

ت	الاسم العربي الشائع	الاسم العلمي للنبات	الفائدة	التواجد
1	العلندة	*Ephedra-Alata Decne*	طبي–علفية	شجري–معمرة
2	العوسج	*Lycium Shawii*	طبي–علفية	شجري–معمر
3	الحرمل	*Peganum harmala*	علفية–ضارة–طبي	عشبي–معمر
4	الجنيبرة	*Cardaria Draba*	علفية	عشبي–معمر
5	العاقول	*Alhagi Maurorum*	علفية	نبات–معمر
7	الجريد	*Helianthemum Salici Folium*	علفية	عشبي–حولي
8	شوك	*prosopis Farcta*	طبي–علفية	نبات–معمر
9	الطرطيع	*Schanginia Aegyptiaca*	علفية	نبات–معمر
10	الصمعة	*Stipa Capensis Thunb*	علفية–ضارة	حشائش–حولي
11	الصريم	*Lycium barbarum*	علفية	نبات–معمر
12	الشعران	*Anabsis Setifera*	طبي–علفية	شجري–معمر
13	الشنان	*Solms-Laub*	صناعي–علفية	شجري–معمر
14	الغذام	*Salsola Incanescns C. Mey*	طبي–علفية	شجري–حولي

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على (1) محمد محي الدين الخطيب، المراعي الصحراوية في العراق ، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي ، مطبعة دار السلام ،بغداد ،1973.

(2) لمياء عبد طه العذاري، التباين المكاني للنبات الطبيعي في محافظة كربلاء وعلاقته بالاستعمالات البشرية ،رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2013.

(1)علي حسين الشلش، جغرافية التربة ، مصدر سابق ، ص80-81.

الخلاصة:

يتضح من عرض الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة (قضائي الهندية وعين التمر) أن لها أثر كبير على تدهور التربة ، حيث كان للتركيب الجيولوجي لقضاء (الهندية) والذي يقع ضمن منطقة السهل الرسوبي والذي ساهم في تكوينها ترسبات نهر الفرات والتي تعود في تكوينها الى الزمن الجيولوجي الرابع ، وكذلك عمليات التجوية التي تحدث في الصخور الرسوبية التي يتكون منها منطقة الدراسة أثر على تملح التربة وتدهورها ، اما في قضاء (عين التمر) نلاحظ ان منطقة الدراسة التي تقع في الهضبة الغربية تكونت في الزمن الجيولوجي الثالث وبما أن التربة تكتسب معظم صفاتها من المادة الام المتكونة منها وعلى هذا الاساس فأنها تؤثر على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة فتجعلها مختلفة في صفاتها.

اما بالنسبة للسطح فنلاحظ أن قضاء (الهندية) يتميز باستواء سطحه فينحدر بصورة تدريجية ،كما أن درجة الانحدار لها تأثير على سمك التربة والذي بدوره له اثر على خصوبة التربة ،اما في قضاء (عين التمر) فنلاحظ أن منطقة الدراسة تتخللها المنخفضات والتموجات ويتكون سطحها من ثلاث اقسام وهي الوديان والهضبة الغربية وبحيرة الرزازة وللسطح تأثير على التربة من خلال تأثيره على المناخ وبالتالي تأثيره على التربة .

ومن دراسة مناخ منطقة الدراسة (قضاء الهندية) والذي ينقسم على فصلين واضحين له أثره على التربة من عدة عناصر أبرزها الحرارة والامطار، إذ تقع المنطقة ضمن المناخ الصحراوي الذي يتصف بالجفاف ،إذ ترتفع درجات الحرارة في الصيف وتنخفض في الشتاء ، اما في قضاء (عين التمر) فنلاحظ أنه يقع ضمن المناخ الشبه قاري والذي يتميز بتفاوت كبير في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء ، والذي له أثر كبير على صفات التربة من تأثير عناصر المناخ المختلفة من حرارة ورياح وامطار ورطوبة وغيرها .

كذلك نلاحظ من دراسة الموارد المائية في قضاء (الهندية) أنه يعتمد بصورة رئيسة على المياه السطحية المتمثلة شط الهندية وتفرعاته ، واما المياه الجوفية فيقوم المزارعون بحفر الابار في المناطق التي لاتصل اليها المياه السطحية ، أما في قضاء (عين التمر) فتعد المياه الجوفية هي المصدر الرئيس لري الاراضي والمتمثلة بمياه الابار والعيون ، وتعد نوعية المياه من المؤثرات التي تعمل على تملح التربة وتدهورها .

كما يتضح من دراسة الغطاء النباتي لكل من قضائي (الهندية وعين التمر) أن هناك تنوع في النبات الطبيعي في منطقة الدراسة والذي له أثر كبير على التربة من خلال عملية التبخر النتح

(الاستهلاك المائي) Evapotranspiration وكذلك يشكل مادة عضوية للتربة ويساهم في تماسك التربة ايضا .

الفصل الثاني

الخصائص البشرية لمنطقة الدراسة (قضاء الهندية ومين النمر) وأثرها في تدهور التربة

مدخل :

يعد تدهور التربة مشكلة عالمية آخذة بالتوسع والانتشار وهي ناتجة من تظافر عدة عوامل ، طبيعية وبشرية متداخلة فيما بينها ، فقد تبين فيما سبق أن للعوامل الطبيعية ومنها عامل المناخ أثراً في تدهور التربة ، وعامل السطح يهيئ الفرصة للعامل الاول بعناصره المتنوعة ، ليبرز تأثيره في التربة ، وبالتالي يزيد من تدهورها.

وما دام تدهور الترب مشكلة مسرحها الاساس هو التربة ، فقد كان للعوامل الطبيعية أثرها الفاعل في تحديد مظاهر التدهور التي تعاني منها التربة مسرح نشاطات الانسان المختلفة، ورغبته في توفير غذائه ومسكنه وتحسين ظروف حياته وتطورها وصولا الى حياة تسودها الرفاهية فاستعمل الإنسان كل الوسائل المتاحة من أجل تحقيق ذلك ، يضاف الى ذلك الزيادة المضطردة في اعداد السكان ، وهذا يعني زيادة الضغط على الاراضي الزراعية ، فضلا عن سوء إدارة الأرض التي يعيش عليها والموارد والخيرات التي حباها الله سبحانه وتعالى له ، والتي منها التربة والمياه والموارد المعدنية ، كل هذه الاسباب ادت الى تعرض التربة الى مشكلات كبيرة من تملحها وجفافها وبالتالي تدهورها .

لذلك سنتناول في هذا الفصل دور السكان واثره على تدهور التربة وفي انخفاض انتاجية الارض الزراعية ، كما سنتناول طرق الري المتبعة في الزراعة سواء اكانت تقليدية ام حديثة وايضا ادارة الأرض من جانبالحراثة والتسوية وكذلك التسميد ونوعيته وماله من اثر على تدهور التربة وانخفاض انتاجيتها.

الخصائص البشرية لقضاء الهندية (Human Ingredients).

اولاً : نمو السكان (Growth of Population) :-

يعد نمو السكان و التحضر من اهم العوامل التي برز تأثيرها على تدهور التربة الزراعية وخصوصا في الآونة الاخيرة ضمن منطقة الدراسة وذلك بسبب الزيادة الملحوظة للسكان .إذ أن هذه الزيادة تتطلب البحث عن موارد اضافية جديده لمواجهة زيادة الطلب على السلع والخدمات والذي بدوره يتطلب المزيد من البنى التحتية ومساحات واسعة من الاراضي .

يطلق على التغير في حجم السكان سواء أكان بالزيادة أو النقصان اسم "النمو" (**Growth**) وهذا النمو ، مصدره ثلاثة عوامل هي: المواليد والوفيات والهجرة. فلا يمكن ان يتقرر نمو السكان بعامل واحد وإنما بتلك العوامل كافة . وقد يتغير التوازن بين هذه العوامل من وقت لآخر. وقد يتذبذب عدد السكان بين الزيادة والنقصان عبر التاريخ. إلا أن الاتجاه العالمي في العصور الحديثة يميل نحو الزيادة[1].

1- قضاء الهندية: فيما يخص منطقة الدراسة نلاحظ من جدول (19) وشكل (12) ان حجم سكان قضاء الهندية حسب تقديرات السكان لمحافظة كربلاء قد بلغ (230,456) نسمة في عام2007، ثم اخذ بالانخفاض بعد ذلك ليصل الى (224,347) نسمة في عام2010، بمعدل نقص سكاني بلغ (2,6-)%، ثم ارتفع بعد ذلك حجم السكان ليصل الى (241,686)نسمة حسب التقديرات الاحصائية لعام2015، بمعدل نمو سكاني بلغ (7,7)%، ثم انخفض عدد السكان حسب التقديرات الاحصائية (189,325)نسمة في عام2021، بمعدل نمو (21,4-)%[2].

إذ يتضح ان هنالك تباين في اعداد السكان ما بين الزيادة والنقصان في سنوات عدة في القضاء سواءً أكان هذا التباين بسبب عوامل طبيعية أم ناتجة من عامل الهجرة اليها فهي بالتالي تؤثر على التربة من خلال الضغط عليها للحصول على المزيد من الموارد التي يحتاجها السكان من زراعة وصناعة وتجارة وغيرها ،كل هذه الظروف تؤثر بشكل مباشر او غير مباشر على التربة من بواسطة النشاطات المتنوعة .

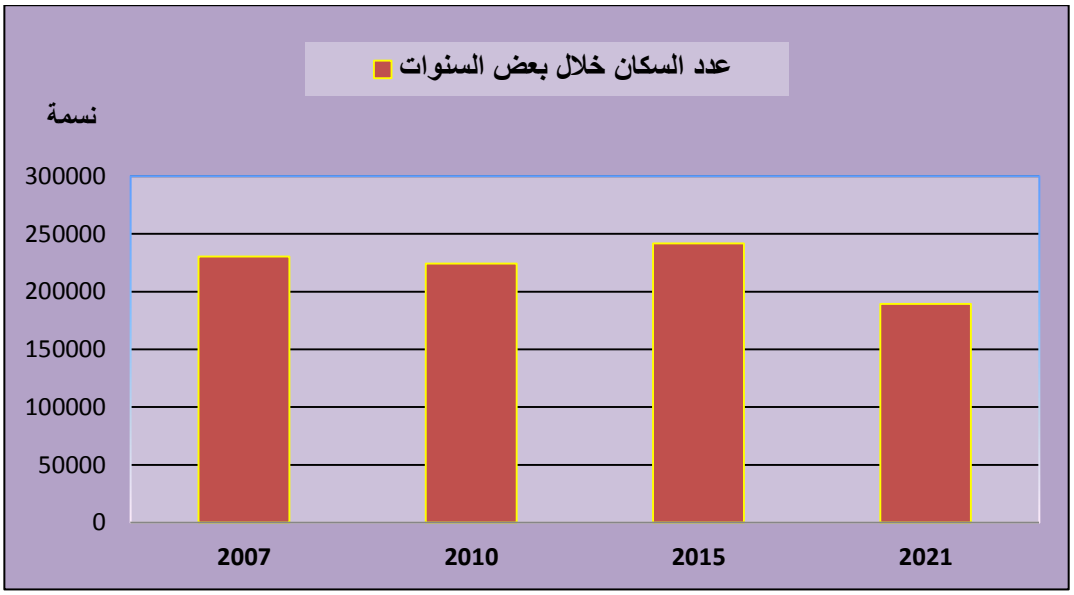
(1)George W Barclay, Techniques of Population Analysis, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1968, P.203.

(2) جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء كربلاء، تقديرات السكان لمحافظة كربلاء لعام (2021,2007).

جدول(18)حجم السكان والزيادة المطلقة ومعدل النمو في قضاء الهندية للمدة (2007-2021).

ت	سنة التعداد	عدد السكان (نسمة)	الزيادة المطلقة (نسمة)*	معدل النمو (%)**
1	2007	230456	–	–
2	2010	224347	-6109	-2,6
3	2015	241686	17339	7,7
4	2020	189325	-51861	-21,4

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على : جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية احصاء كربلاء، تقديرات السكان للسنوات 2007-2021.



شكل (15)حجم السكان (نسمة) في قضاء الهندية للمدة (2007-2021)

المصدر :بالاعتماد على بيانات جدول (18).

يتضح من جدول (19) ان هنالك تبايناً في توزيع السكان مكانياً وحسب البيئة اي (الحضر والريف) إذ يتبين ان اعلى نسبة للسكان الحضر كانت في مركز قضاء الهندية بنسبة بلغت(**90%**) وذلك

---

* تم استخراجها من المعادلة :- الزيادة المطلقة = عدد سكان التعداد اللاحق – عدد سكان التعداد السابق.

** تم استخراج معدل النمو من خلال المعادلة $r=\frac{Pn-Po}{Po} * 100$

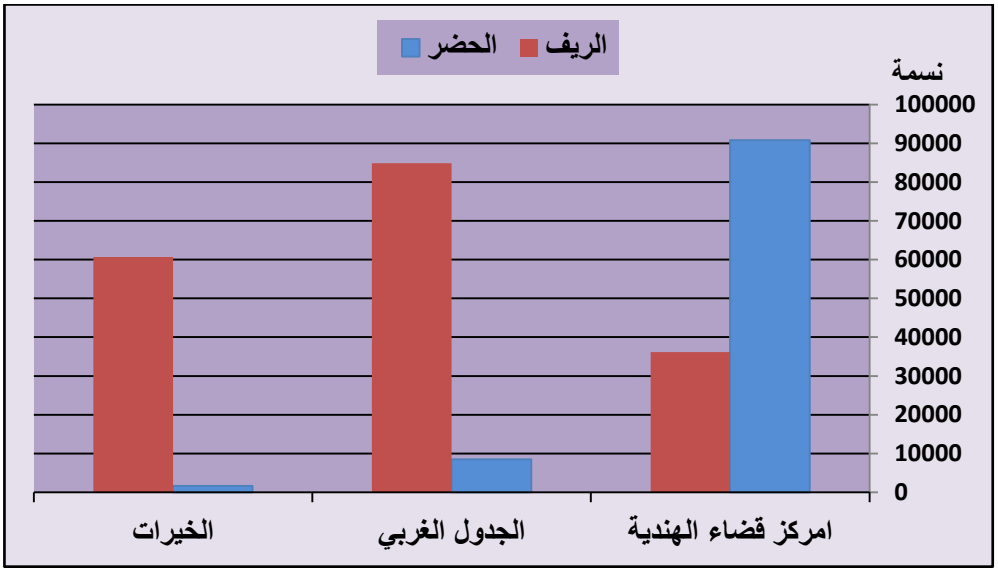
r= معدل نسبة النمو السنوي للسكان، pn = السكان في التعداد اللاحق,po = السكان في التعداد السابق. ينظر :-
- John l. Clark, Population Geography, 2nd Edition, Bergmon Press, London, 1972, P.146.

في عام 2021،اما سكان الريف فقد بلغت نسبتهم (19,9%) ، اما في الجدول الغربي فقد بلغت نسبة السكان الحضر (8,4%)اما الريف (46,7%) في نفس العام ، اما في ناحية الخيرات فقد بلغت نسبة السكان الحضر ادناها بنسبة (1,6%) اما سكان الريف فقد بلغت (33,4%) ويرجع سبب ذلك الى سوء الوضع الصحي وظهور وباء (كورونا) في سنة 2020.

جدول (19) التوزيع النسبي للسكان (حضر- ريف) في منطقة الدراسة للعام 2021

ت	الوحدة الادارية	2021			
1	مركز قضاء الهندية	الحضر	النسبة(%)	الريف	النسبة(%)
		90826	90	36160	19,9
2	الجدول الغربي	8459	8,4	84936	46,7
3	الخيرات	1630	1,6	60709	33,4
–	المجموع	100915	%100	181805	%100

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء في محافظة كربلاء (بيانات غير منشورة) لعام 2021.



شكل (16) التوزيع النسبي للسكان (الحضر – الريف) لمنطقة الدراسة لعام 2021.

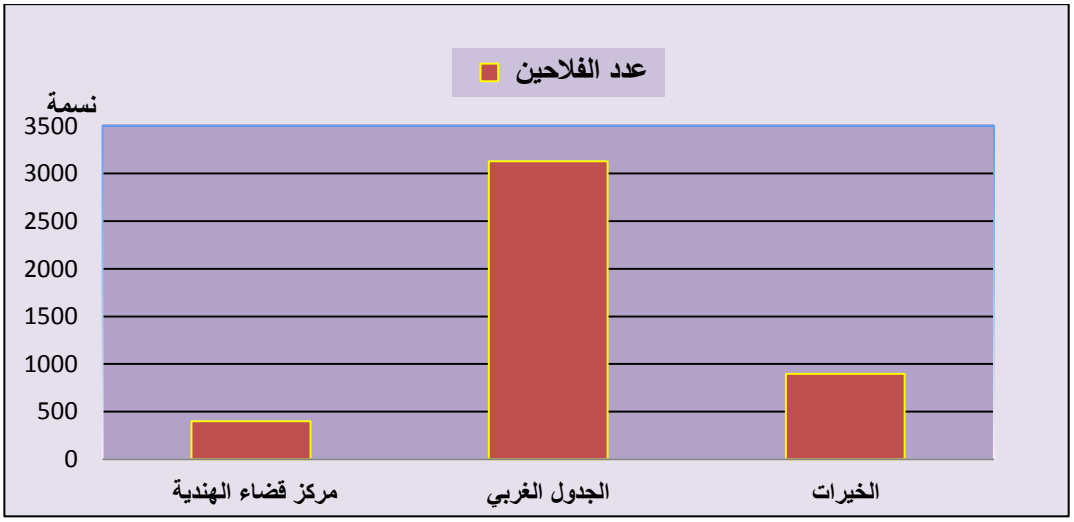
المصدر :بالاعتماد على جدول (19).

اما بالنسبة الى القوى العاملة في الزراعة في قضاء الهندية فقد اتضح من خلال الجدول (20) ان عدد الفلاحين في سنة 2021 قد بلغ حوالي (4427) في قضاء الهندية ، وكان العدد الاكبر من الفلاحين في الجدول الغربي بحوالي (3129) ، اما الخيرات فكان عدد الفلاحين حوالي (898) وكان اقل عدد من الفلاحين في مركز القضاء بعدد(400) وذلك لان اغلب السكان في مركز القضاء يمتهنون مهن اخرى غير الزراعة مثل النجارة ومحلات البيع والصباغة وغيرها .

جدول (20) عدد الفلاحين في قضاء الهندية لسنة 2021.

ت	الوحدة الادارية	عدد الفلاحين	النسبة المئوية
1	مركز قضاء الهندية	400	9
2	الجدول الغربي	3129	70,7
3	الخيرات	898	20,3
–	المجموع الاجمالي	4427	%100

المصدر : مديرية الزراعة في كربلاء ، شعبة الاحصاء الزراعي ، بيانات غير منشورة ، 2021.



شكل (17) عدد الفلاحين في قضاء الهندية لسنة (2021)

المصد : بالاعتماد على بيانات جدول (20).

2- قضاء عين التمر: يتضح من جدول (21) وشكل (18) ان حجم سكان قضاء عين التمر حسب تقديرات السكان لمحافظة كربلاء قد بلغ (24558) نسمة في عام2007، ثم اخذ بالانخفاض بعد ذلك ليصل الى (24418) نسمة في عام2010، بمعدل نمو سكاني بلغ (0,6-)%، ثم ارتفع بعد ذلك حجم السكان ليصل الى (26301)نسمة حسب التقديرات الاحصائية لعام2015، بمعدل نمو سكاني بلغ (7,7)%، ثم ارتفع عدد السكان حسب التقديرات الاحصائية لمحافظة كربلاء (30766)نسمة في عام2021، بمعدل نمو (17,0)%[1].

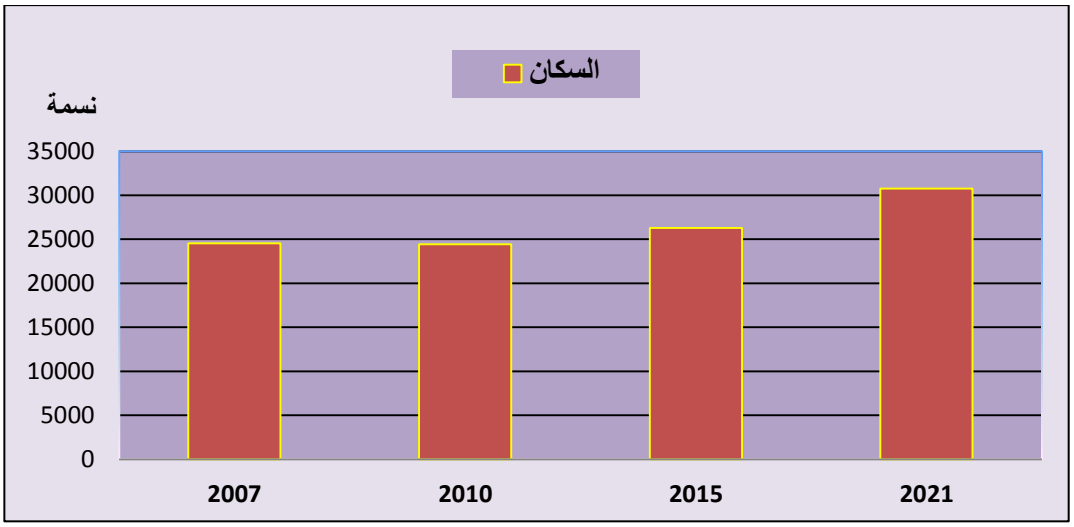
(1) جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء كربلاء، تقديرات السكان لمحافظة كربلاء لعام (2021,2007).

جدول(21)حجم السكان والزيادة المطلقة ومعدل النمو في قضاء عين التمر للمدة (2007-2021).

ت	سنة التعداد	عدد السكان (نسمة)	الزيادة المطلقة (نسمة)*	معدل النمو (%)**
1	2007	24558	–	–
2	2010	24418	-140	-0,6
3	2015	26301	1883	7,7
4	2021	30766	4465	17,0

المصدر : بالاعتماد على : جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية احصاء كربلاء، تقديرات السكان للسنوات 2007-2021.

ان الزيادة في اعداد السكان هو امر ناجم عن الامكانات الطبيعية لمنطقة الدراسة غير المستغلة استغلالاً كاملاً ، ولو استغلت لامكن من زيادة العدد الى اضعاف ماهو عليه الآن . الا اننا نجد ان الكثافة السكانية لمنطقة الدراسة منخفضة وهو امر ناجم عن سعة مساحة المنطقة وقلة السكان .



شكل (18) حجم السكان (نسمة) في قضاء عين التمر للمدة (2007-2021)
المصدر: على بيانات جدول (21).

اما بالنسبة الى السكان الحضر والريف إذ يغلب على منطقة الدراسة صفة الريف اكثر مما هو الحضر وكما موضح في الجدول (22) وشكل (19) إذ بلغ عدد سكان الريف في سنة 2021

---

* تم استخراجها من المعادلة :- الزيادة المطلقة = عدد سكان التعداد اللاحق – عدد سكان التعداد السابق.

** تم استخراج معدل النمو من خلال المعادلة $r=\frac{Pn-Po}{Po} * 100$

r= معدل النمو السنوي للسكان، pn = السكان في التعداد اللاحق,po = السكان في التعداد السابق. ينظر :-

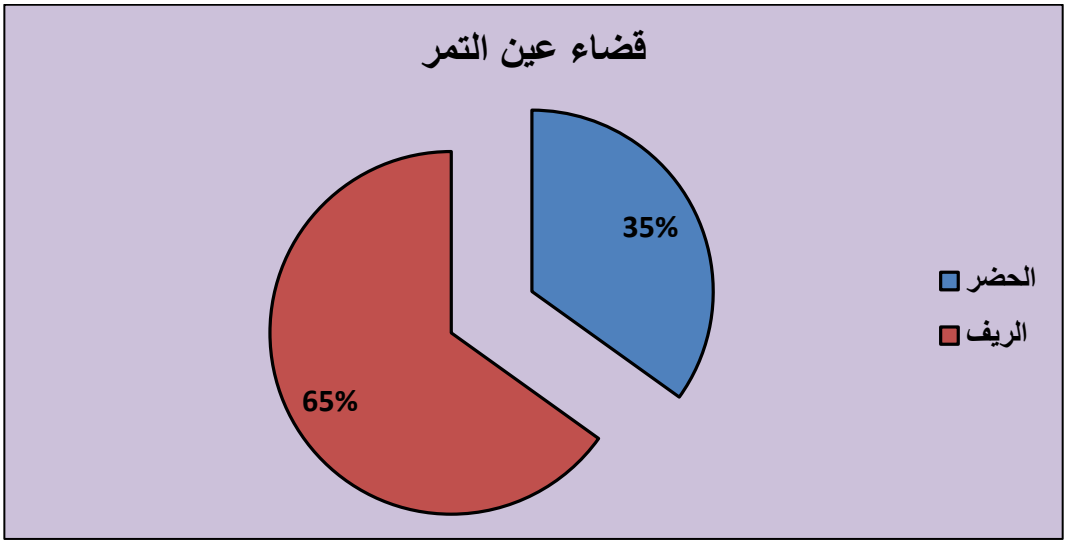
- John l. Clark, Population Geography, 2nd Edition, Bergmon Press, London, 1972, P.146.

(20029) بنسبة بلغت (65,1%)، أي ان سكان الريف اكثر من سكان الحضر اذ بلغ عدد سكان الحضر حوالي (10737) وبنسبة بلغت (34,9%) . اذ ان المركز الحضري هو عبارة عن مدينة واحدة هي عين التمر بينما الريف يتمثل بقرى متعددة .

جدول (22) التوزيع النسبي للسكان (حضر- ريف) في منطقة الدراسة للعام 2021

ت	الوحدة الادارية	2021		
		نوع السكان	عدد السكان	النسبة(%)
	قضاء عين التمر	الحضر	10737	34,9
		الريف	20029	65,1
		المجموع	30766	%100

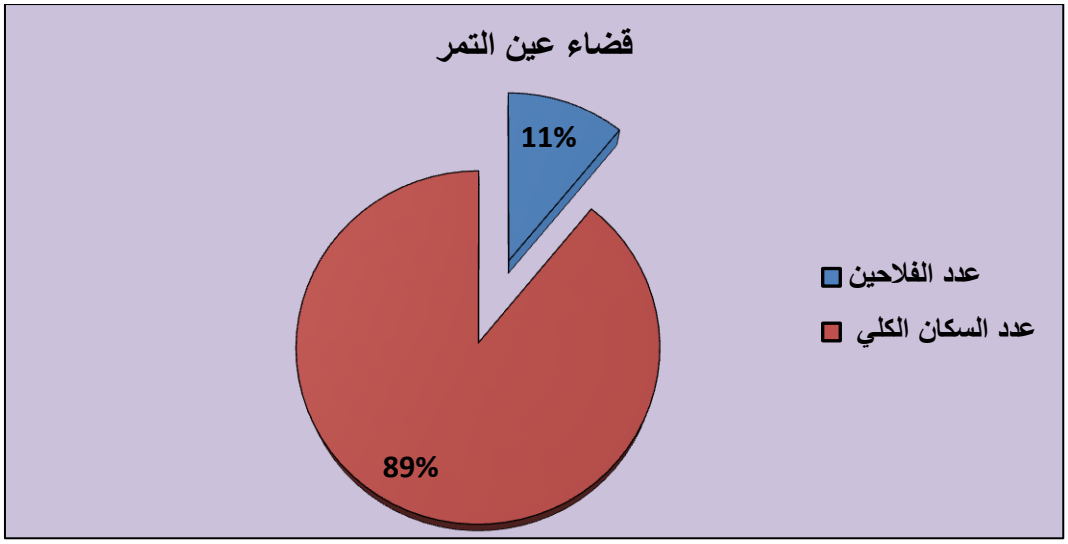
المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء في محافظة كربلاء (بيانات غير منشورة) لعام 2021.



شكل (19) التوزيع النسبي للسكان (الحضر – الريف) لمنطقة الدراسة لعام 2021.

المصدر: بالاعتماد على جدول (22).

اما عدد الفلاحين الذين يعملون في الزراعة في قضاء عين التمر فقد بلغ عددهم في سنة 2021 (883) فلاحاً من مجموع السكان الكلي الذي يبلغ (29990)نسمة ينظر شكل (20) .



شكل (20) عدد الفلاحين في قضاء عين التمر لسنة 2021.

المصدر : بالاعتماد على بيانات مديرية الزراعة ، 2021.

ثانيا: طرق الري (Irrigation Methods).

تلعب المياه دوراً رئيساً في عمليات تكوين التربة وفعالية الأحياء كافة ،إذ تعمل على إذابة الأملاح واعادة توزيعها ونقلها في التربة في جميع الاتجاهات ،أو تقوم المياه بتغيير هيأة الملح أو المعدن وذلك بعدد من العمليات الفيزيائية والكيميائية ،فضلاً عن مساهمتها بنقل حبيبات التربة الى أماكن متفرقة .

1- قضاء الهندية : يعد نظام الري السائد في منطقة الدراسة من الانظمة التقليدية التي تؤدي الى تدهور الاراضي الزراعية ، إذ يقوم الفلاحون بسقي الخضر على اساس كميات وافرة من المياه لغرض الحصول على انتاجية أفضل ولكن تأثيراتها تكون عكسية على التربة والانتاج ، أما البساتين فيستخدم الفلاحون طريقة الري نفسها وهو سقي الاشجار على اساس كميات كبيرة من المياه تفوق حاجتها بطريقة الري السطحي بالقنوات المكشوفة وغير المبطنة ، مما يؤدي الى تقليل الانتاج وتدهور التربة . ومن اهم الاساليب المتبعة للري في منطقة الدراسة هي :

أ- اسلوب الري السيحي (Christian Irrigation Method).

يعد اسلوب الري السيحي من اقدم اساليب الري التي عرفها الانسان وارخصها ، إذ يستعمل نظام الري السيحي عندما تكون مياه الانهار والجداول اعلى من مستوى الاراضي الزراعية التي تجاورها .ويعد هذا الاسلوب هو الاكثر شيوعا في قضاء الهندية إذ يقوم الفلاح بفتح ثغرات موجودة في الجداول، يتحرك الماء من خلالها باتجاه الاراضي الزراعية عبر سواقي تمتد بين الواح

الخضر ، ومن المناطق التي تتبع هذا الاسلوب هي التي تتغذى من جداول مثل جدول بني حسن [1] .ولهذا الاسلوب مساوئ ومميزات نذكر منها:

مميزات الري السيحي [2]:

1- تحتاج الى عمالة قليلة .

2- قلة التكلفة الانشائية والتشغيلية .

3- الخبرة والمعرفة المتوارثة لدى المزارعين .

اما مساوئ الري السيحي :

1- تدني كفاءته والتي غالبا ماتكون في حدود 30-50%.

2- هدر كميات كبيرة من المياه .

ب- اسلوب الري بالواسطة (Intermediate Irrigation Method).

يقصد به ايصال المياه الى الاراضي الزراعية بواسطة مضخات تعمل بالديزل او الكهرباء ، وتستخدم هذه الطريقة عندما يكون مستوى المياه في الانهار والجداول منخفض قياسا بمستوى الاراض الزراعية إذ تعمل المضخات على رفع المياه من الانهار والجداول الى الارض الزراعية ينظر صورة (3). مما تقدم نلاحظ أن الاسلوب المتبع لسقي الاراضي الزراعية في قضاء الهندية يعتمد بالدرجة الاولى على الري السيحي والذي يعمل على غمر الارض بالمياه بكميات كبيرة تفوق حاجة النبات للمياه ، إذ عندما ترتفع درجة الحرارة تبدأ المياه بالتبخر تاركة الاملاح على الطبقة السطحية من التربة مما يؤثر على انتاج المحاصيل وتملح التربة وبالتالي تدهورها [3].

ومن اهم الطرق المتبعة في ري الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة هي :

1- طريقة الري بالمروز : هي خطوط او مروز تشبه السواقي الصغيرة تتزود بالمياه عند كل عملية ري للمزروعات ، وتستخدم هذه الطريقة في الاراضي التي تكون على شيء من الانحدار ، ويمارس هذه الطريقة نحو 20% من سكان قضاء الهندية وتكون المسافة بين المروز من40-120 سم ويعتمد ذلك على نوع المحصول ونوع التربة ، كما تختلف اطوال هذه المروز من منطقة الى اخرى وكذلك حسب مساحة الارض الزراعية ، واهم

(1)الدراسة الميدانية في قضاء الهندية بتاريخ 1-6-2022.

(2)حسين محمد الغباري، طرق واساليب تحسين كفاءات الري في الزراعة ، كلية علوم الاغذية والزراعة ، جامعة الملك سعود ، 2011، ص6.

(3) الدراسة الميدانية في قضاء الهندية بتاريخ 1-6-2022.

المحاصيل التي تزرع بهذه الطريقة هي (الخيار، البامية ، الباذنجان ، الطماطم وغيرها)[1] . ينظر صورة(4).

صورة (3) طريقة الري بالواسطة في قضاء الهندية

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2022/6/6

صورة (4)محصول (البامية) الذي يسقى بطريقة المروز في قضاء الهندية

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2022/6/6.

(1)طه احمد عبد عبطان الفهداوي ، طرائق الري الحديثة واثرها على مستقبل الري في اقليم اعالي الفرات ، اطروحة دكتورا(غير منشورة) ،كلية التربية ، جامعة الانبار ، 2011، ص73.

1. طريقة الري بالغمر : يمتاز هذا الاسلوب عن باقي الاساليب المتبعة في ري الاراضي الزراعية بكثرة الضائعات المائية بسبب اهدار كميات كبيرة من المياه لعدم متابعة المزارعين لعملية توزيع المياه في الحقول ، حيث تشير الدراسات أن نسبة الضائعات من المياه في هذا الاسلوب تصل (50%) من المياه ،في حين تصل كفاءة الري الى (15-20%)[1].يستخدم اسلوب الري بالغمر لسقي (97%)من الاراضي المروية في حين تستخدم الاساليب الحديثة في سقي (3%)من الاراضي وتبعا لذلك تختلف انتاجية الاراضي بين الطريقتين حيث تنخفض الانتاجية في الطريقة الاولى الى (30-50%) بينما ترتفع في الاساليب الحديثة الى (75-80%) وتستخدم هذه الطريقة لري المحاصيل الحقلية ينظر صورة (5) ، وتؤثر هذه الطريقة على تدهور التربة من خلال غمر الحقول بكميات كبيرة من المياه تفوق حاجتها مما يتسبب بتبخر المياه الزائدة وتركز الاملاح على سطح التربة [2].

صورة (5)محصول (الجت) الذي يسقى بطريقة الغمر في قضاء الهندية
المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2022/6/6

2- قضاء عين التمر: نظرا لان منطقة الدراسة تقع في الهضبة الصحراوية ولعدم وجود انهار فيها سوى العيون التي سبق وتحدثنا عنها في الفصل الاول والتي تعرضت اغلبها الى الجفاف

(1)سراء عبد طه ضيف العذاري، التنمية المستدامة للارض الزراعية في محافظة النجف الاشرف باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ، اطروحة دكتورا (غير منشورة)، كلية الآداب ،جامعة الكوفة، 2016، ص94.

(2)كاظم شنته سعد و اياد عبد علي الشمري، قطاع الزراعة في العراق (دراسة جغرافية للمقومات و المشاكل و الحلول)، ط1، الساقي للطباعة والتوزيع ، 2017، ص270.

والنضوب فقد التجأ الكثير من المزارعين في منطقة الدراسة الى استخدام الابار للري ، وكذلك ترشيد استهلالك المياه من خلال اتباع الطرق الحديثة في الري وهي طريقة الري بالرش والتنقيط . ومن خلال اتباع هذه الطرق تصبح الأرض بأكملها متاحة لزراعة المحاصيل ،بينما في طرق الري التقليدية ،تظل (15-20%) من الأرض شاغرة في المنخفضات والحدود .يمكن أيضا استخدام المعدات الحديثة التي تعتمد على مقدار حاجة النبات من المياه ، اضافة الى ان معدل الارتشاح أعلى في التربة الرملية إذ يكون تواتر الري أكثر. وبالتالي ، فإن طريقة الري بالرش والتنقيط أكثر ملاءمة للتربة الرملية [1].وسنذكر اهم طرق الري التي يتبعها المزارعون في منطقة الدراسة :

أ- طريقة الري بالأنابيب Pipe irrigation method :

وتستخدم هذه الطريقة في منطقة الدراسة لأنه يراعى فيها تجنب هدر كميات كبيرة من المياه في السواقي ، حيث يعمد المزارع الى مد انابيب في البساتين او المروز إذ تصب مياهها عبر (فوهات) مباشرة الى البساتين ، وتعتمد منطقة الدراسة على (66)بئرا أصبح منها (36)بئرا غير تدفقي وتعمل بالضخ حاليا ، ولكن أصبح على المزارع أن يطور طرق الري التي يتبعها والاعتماد على الطرق الحديثة وهي طريقة الري بالرش والتنقيط [2].

ب- طريقة الري بالرش Sprinkler Irrigation :

ويقصد به رش الماء على النبات على شكل رذاذ يشبه تساقط الامطار، إذ يجري ضخ المياه في شبكة من الانابيب الى أن يصل فوهة المرشة ،إذ تتميز هذه الطريقة بالكفاية العالية في توزيع المياه على سطح التربة المراد منها ايصال المياه الى المحاصيل الزراعية وبالكميات التي يحتاجها النبات[3] . أن تطبيق نظام الري بالرش في التربة الرملية أدى إلى زيادة كفاءة الري وإنتاجية المحاصيل بالإضافة إلى تبريد التربة والمحاصيل خاصة في فصل الصيف. اما بالنسبة للمرشات يجب أن تكون المسافة الفاصلة (50 %) من قطر الرمي في التخطيط المربع للمزرعة وفي حدود

(1)G. Indhumathi, C. Suresh & M. Sangeetha, "A Study on Modern Techniques Used In Irrigation for Farming In Coimbatore City", International Journal of Interdisciplinary Research in Arts and Humanities, Volume 2, Issue 2, , 2017, pp166-170.

(2)فاطمة علي محمد الارناؤوطي ، تقييم خصائص الترب لقضاء عين التمر واثرها على الانتاج الزراعي باستخدام التقنيات الحديثة (مزرعة الساقي انموذجا) ،مصدر سابق ، ص80.

(3)نبيل ابراهيم الطيف و عصام خضير الحديثي، الري اساسياته وتطبيقاته ، مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، 1988، ص338.

(50-60%)من القطر في التخطيط المثلث[1] . يجب أن يكون ضغط مياه الري في هذه الطريقة عند المرشات كافي لتحويل المياه الى رذاذ وكذلك يجب ان لايزيد هذا الضغط عن المستوى المطلوب كي لا يصيب المرشات او الانابيب بكسر او حدوث شروخ او تحطيم لبعض الادوات المستعملة في الري والضغط المناسب لعمل المرشات في هذه الحالة يسمى (ضغط التشغيل **operating pressure**)[2]. وتستخدم منطقة الدراسة نوعين من المرشات :هي المرشات المحورية ، المرشات الثابتة الخطية ،وقد بلغ عدد المرشات المستخدمة في الري في منطقة الدراسة حوالي (713) مرشة منها (673) مرشات محورية و(40) مرشة ثابتة خطية، وقد بلغت مساحة الاراضي الزراعية التي تروى بالمرشات المحورية حوالي (7680) دونم اما مساحة الاراضي الزراعية التي تروى بالمرشات الثابتة فقد بلغت (840) دونماً ، وتستخدم طريقة الري بالرش الثابت غالبا لسقي الاراضي الزراعية التي تزرع بمحاصيل حقلية مثل الحنطة والشعير والقمح وغيرها ، اما في منطقة الدراسة فقد استخدمت هذه الطريقة لسقي محصول الحنطة [3]ينظر صورة (6) .

صورة (6) استخدام المرشات الثابتة في الري في قضاء عين التمر.

المصدر : الموقع الرسمي للعتبة الحسينية المقدسة ، 2020.

اما بالنسبة الى الري المحوري فقد كان عدد المرشات التي تزودها الدولة للمزارعين غير كافية لسد الحاجة مقارنة مع مساحة الاراضي الزراعية في قضاء عين التمر ينظر جدول (23).

(1) W. F. El Metwallyand A. M.Okasha, Effect of Sprinkler Irrigation and Land ,Agriculture Department ,University of Kafrelsheikh ,Egypt,2017,P158-159.

(2)عبد الغني محمد الجندي، تصميم شبكات الري بالرش ،كلية الزراعة ،جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية ،1995،ص1.

(3) مديرية الزراعة ، محافظة كربلاء ،شعبة الاحصاء الزراعي ، بيانات غير منشورة ، 2020.

جدول (23) عدد المرشات المجهزة من قبل الدولة في منطقة الدراسة

ت	السنة	عدد المرشات	مساحة الارض /دونم
1	2013	**10**	-
2	2014	لم تجهز الدولة بأي مرشة	-
3	2015	25	80
4	2016	لم تجهز الدولة بأي مرشة	-
5	2017	10	60
6	2018	لم تجهز الدولة بأي مرشة	-
7	2019	لم تجهز الدولة بأي مرشة	-
8	2020	335	3000

المصدر : بالاعتماد على : مديرية الزراعة في كربلاء ، شعبة الاحصاء الزراعي ، بيانات غير منشورة ، 2020.

3- طريقة الري بالتنقيط Drip Irrigation Method :

وهو افضل طرق الري إذ يعمل على إضافة الماء إما بشكل مباشر على سطح التربة او داخل منطقة الجذور بدلا من سطح التربة بالكامل ،الامر الذي يضمن تحقيق محتوى رطوبي أمثل في المنطقة الجذرية للنبات [1]. وعند مقارنة كفاءة الري بين نظام الري التقليدي ونظام الري بالتنقيط وجد أن (1/3)الى (1/5) كميات المياه المستخدمة تكون كافية لارواء الاراضي الزراعية باستخدام تقنية الري بالتنقيط ، والسبب هو الاقتصاد بكميات المياه الى نسبة تصل الى (84%) مع الحيلولة دون خسارة المحصول [2].

إن تسوية الأرض هي عملية تنعيم وتدريج لسطحها من أجل توفير سطح مناسب لإضافة مياه الري بشكل فعال ، وايضا ضمان توزيع المياه والمغذيات بشكل متجانس في التربة . وهناك عدد من العوامل التي تؤثر في شكل وحجم ونمط الإبتلال بإضافة الماء من مصدر الري منها نوعية التربة ،معدل إضافة حجم الماء ،الرطوبة الاولية للتربة وكذلك إنحدار سطح التربة ، إذ

(1)Khan G D, Ali A Akbar, Assessment of coefficient of variation of emitters flow rate with respect to design, manufacturers and plugging in installed drip irrigation systemsat selected sitesof Peshawar valley. Adv. Life Sci.Tech.,2014,pp32.

(2) K .N. Tlwari & Arup Chattopadhyay, Drip Irrigation Agricultural . Water Managementgricultural And Food Engineering Department , West Bangal , India, 2019, pp92.

أن نمط الإبتلال الناتج من مصدر التنقيط في تربة ذات انحدار معين يكون مشوها عما علية في التربة المستوية السطح [1]. اما أهم عيوب الري بالتنقيط فهي[2] :

1- التكاليف الاستثمارية والعمالة والصيانة أعلى من نظم الري الاخرى .
2- لا يصلح للمحاصيل ذات الكثافة النباتية العالية .
3- يحتاج لماء ري نظيف خالٍ من المواد العالقة وفي حالة كون الماء غير نظيف فأن ذلك يؤدي الى انسداد المنقطات مما يقلل من كفاءة النظام.
4- تركم الاملاح بالقرب من النبات مما يؤدي الى مشاكل فيما بعد و لاسيما اذا لم تغسل الملاح من التربة.

ثالثا : البزل (Drainage) :

يقصد به عملية سحب الماء الفائض الموجود داخل التربة وخارج منطقة المجموع الجذري ونقلها الى شبكة البزل للتخلص منها خارج المنطقة الزراعية للمحافظة على التربة من تراكم الأملاح والتغدق [3].يعد البزل احد الركائز الاساس التي تعمل على زيادة الانتاج الزراعي من خلال صيانة التربة وسحب المياه الزائدة والتحكم بمستوى المياه الجوفية على عمق يتلاءم مع نمو المحاصيل بشكل صحيح ، بالإضافة الى التحكم برطوبة التربة السطحية [4].

إذ يعد البزل عملية مكملة للري من خلال منع إعادة تملح التربة (Resalinization) وذلك عن طريق خلق موازنة دقيقة بين الملوحة الداخلة للتربة في أثناء الري مع الملوحة الخارجة عن طريق البزل، إذ يخلف افتقار الترب الاروائية الى شبكة من المبازل أثار سلبية على خصائص الترب ،وتعتبر زيادة ملوحة التربة وزحف الاملاح على الارض الزراعية أحد هذه الاثار ،إذ أن عدم وجود مبازل يعمل على خلق ظروف غير مناسبة للإنبات وذلك بسبب سوء التهوية للطبقات

(1)حقي اسماعيل ياسين ، تأثير الاضافة المتقطعة للماء من مصدر تنقيط على حركة الماء وتوزيع الرطوبة في التربة الطباقية ، اطروحة دكتورا (غير منشورة) ، قسم هندسة الموارد المائية ، جامعة الموصل ، 2006، ص22.
(2)اسراء طالب جاسم حمود الربيعي، تقييم جغرافي لمياه المبازل في محافظة كربلاء واستثماراتها الزراعية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية ،جامعة كربلاء ،2015،ص89.
(3)طه احمد عبد عبطان الفهداوي، طرائق الري الحديثة واثرها على مستقبل الري في اقليم اعالي الفرات ،مصدر سابق ،ص73.

(4)فيصل كريم هادي الزاملي، تقويم جغرافي لشبكة البزل في محافظة النجف ، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الآداب، جامعة الكوفة ، 2009، ص72.

السطحية للتربة بسبب تشبع التربة بالمياه الجوفية ، وبالتالي تقليل مسامية التربة والاضرار ببنائها [1].

قضاء الهندية : ان منطقة الدراسة تحتوي على عدة مبازل رئيسة واخرى ثانوية لذا سنذكر الرئيسة منها وهي كما يلي[2] ينظر جدول (24) وخريطة (10):

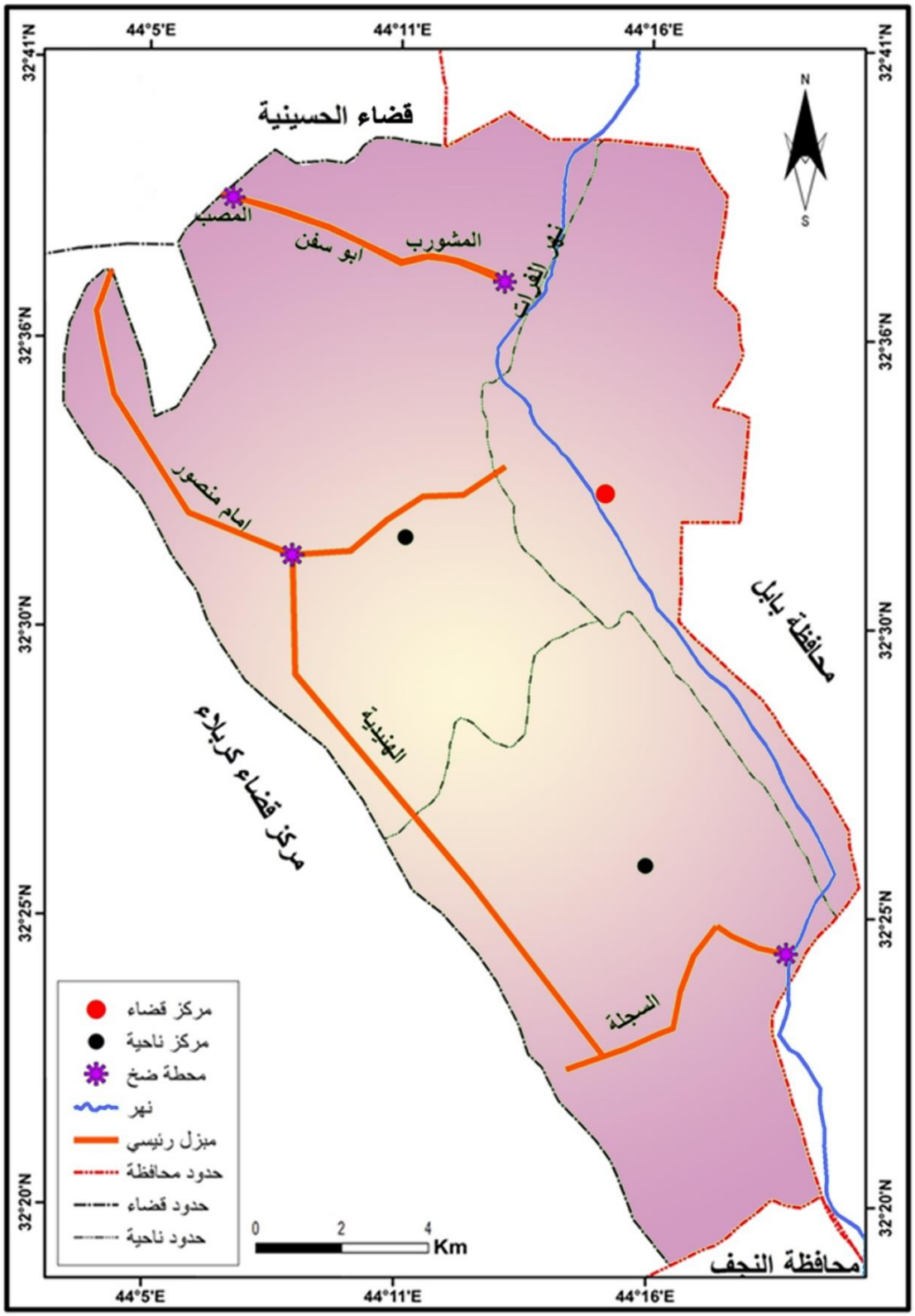
أ- مبزل المصب : ويخدم الأراضي الزراعية المروية من نهر أبو سفن ونهر المشورب في ناحية الجدول الغربي ويبلغ طوله (2كم) ومعدل تصريفه (5م^3/ ثا)،ويأخذ امتدادا شماليا ويصب مبزل المصب بعد أن يجمع مياه مبزل أبو سفن والمشورب الرئيسان في مبزل الرزازة ومن ثم إلى بحيرة الرزازة وكان يصب في نهر الفرات إذ يجمع مياه مبزل أمام منصور وأمام نوح وتنقل مياهه بواسطة محطات ضخ إلى قناة ناقلة التي تصب بعدها في نهر الفرات.

ب- مبزل المشورب : يقع ضمن الحدود الادارية لناحية الجدول الغربي ويبلغ طوله (7,500)كم ومعدل تصريفه (2)م^3/ثا ليخدم هذا المبزل في اراضٍ زراعية مروية من جدول المشورب، يتخذ في امتداده الشمال الغربي ليصب في مبزل المصب ايضاً وبعدها يصب في مبزل الرزازة وكان يصب في نهر الفرات بواسطة محطة ضخ الحسينية، تصب فيه ثلاث مبازل فرعية هي (الزغبية الجنوبية، الزغبية الشمالية، الدجينية).

ت-مبزل أبو سفن : يمتد في الأراضي الزراعية المروية من نهر أبو سفن فرع نهر بني حسن في ناحية الجدول الغربي ويبلغ طوله (**7,700**كم) ومعدل تصريفه (2م^3/ ثا) ويأخذ امتدادا شماليا ويصب في مبزل المصب عن طريق مصب، وبعدها يصب في مبزل الرزازة وكان يصب في نهر الفرات بواسطة محطة ضخ الحسينية ، ومن المبازل الفرعية التي تصب في هذا المبزل هي (مبزل الدخانية1 ويبلغ طوله(2,800كم)، مبزل الدخانية2 وطوله (2,50كم).

(1)كاظم شنته سعد، جغرافية التربة، مصدر سابق ، ص149-ص150.

(2)مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء، القسم الفني، بيانات غير منشورة ، 2019.



خريطة (10) شبكة المبازل الرئيسة في قضاء الهندية

المصدر: بالاعتماد على : جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء، الخريطة الاروائية في محافظة كربلاء، بمقياس 160000/1، 2019.

ث-مبزل امام منصور : يقع ضمن الحدود الادارية لناحية الجدول الغربي ويعد من اطول المبازل ضمن منطقة الدراسة إذ يبلغ طوله (20)كم ومعدله تصريفه(6)م^3/ ثا، حيث يصرف المياه من جداول القسم الشمالي لمشروع ري بني حسن إلى مبزل الرزازة ومن ثم إلى نهر بحيرة الرزازة، بعد ان كان ايضاً يصرف مياه المبزل إلى مبزل المصب ومن ثم إلى نهر الفرات، تصب فيه مجموعة من المبازل هي (الجدار الرئيس، الجدار الاوسط، الطربيسة، النبهانية، النبهانية الشرقية، الجزرة، مويلحة، العسرة، الزبيلية، فريحة).

ح- مبزل السجلة : يعد من المبازل الرئيسة الذي يصرف مياه القسم الجنوبي التي تروى من نهر بني حسن إلى نهر الفرات الذي يقع ضمن ناحية الخيرات، إذ يبلغ طوله(4كم) ومعدل تصريفه(6 م^3/ ثا)،ويمتد باتجاه غربي شرقي ويصب فيه مبزل الهنيدية الرئيس ومبزل أم حولية وطوله(10كم)، ومبزل أم جدر وطوله (4,5500كم).

خ- مبزل الهنيدية : وهو من المبازل الرئيسة يبلغ طوله (13كم) ومعدل تصريفه (3م^3/ ثا) في ناحية الخيرات ويمتد باتجاه جنوبي، ويروي الأراضي الزراعية الواقعة أيمن جدول بني حسن ولغاية طريق كربلاء – نجف ، إذ يقوم بصرف المياه إلى مبزل السجلة وثم إلى نهر الفرات عن طريق محطة ضخ السجلة ومن المبازل الفرعية التي في مبزل الهنيدية (مبزل أبو روية وطوله(4,5كم)، مبزل الديجية وطوله (6,600كم)، مبزل الهنيدية وطوله (2,800كم)، مبزل العبودية وطوله 4كم).

جدول (24) اطوال (كم) وتصاريف (م^3/ثا) المبازل الرئيسة في قضاء الهندية

الوحدة الادارية	اسم المبزل	الطول	التصريف م^3/ثا	طريقة البزل/كم	نوع المبزل
الجدول الغربي	المصب	2	5	طبيعي	رئيسي
	ابو سفن	7,700	2	طبيعي	رئيسي
	المشورب	7,500	2	طبيعي	رئيسي
	امام منصور	20	6	طبيعي	رئيسي
الخيرات	السجلة	4	6	طبيعي	رئيسي
	الهنيدية	13	3	طبيعي	رئيسي

المصدر : بالاعتماد على : جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء، القسم الفني، (بيانات غير منشورة)، 2019.

قضاء عين التمر: تحتوي منطقة الدراسة على عدد من المبازل والبالغ عددها (7مبازل) كلها مبازل رئيسة ،إذ لا توجد مبازل ثانوية او فرعية في قضاء عين التمر ،وذلك بسبب وجود البساتين التي تعيق إنشاء مبازل اخرى ثانوية ،نظرا لكونها تؤدي الى تدمير البساتين وقطع الاشجار وبالتالي الاضرار بالمزارعين ، ويبلغ مجموع اطوال المبازل في منطقة الدراسة (26,81كم) ،إذ تعمل هذه المبازل على تصريف المياه من الاراضي الزراعية الى بحيرة الرزازة [1]. وكما يظهر في جدول (25).

جدول (25) اطوال (كم) وتصاريف ($م^3$/ثا) المبازل الرئيسة في قضاء عين التمر.

الوحدة الادارية	اسم المبزل	الطول/كم	التصريف $م^3$/ثا	طريقة البزل	نوع المبزل
قضاء عين التمر	مبزل 1	7,54	0,1256	طبيعي	رئيسي
	مبزل 2	4,150	0,069	طبيعي	رئيسي
	مبزل 3	3,44	0,057	طبيعي	رئيسي
	مبزل 4	3,36	0,039	طبيعي	رئيسي
	مبزل 5	2,53	0,042	طبيعي	رئيسي
	مبزل 6	3,42	0,057	طبيعي	رئيسي
	مبزل 7	3,37	0,075	طبيعي	رئيسي

المصدر : بالاعتماد على : جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء، القسم الفني، (بيانات غير منشورة)، 2019.

رابعا: نظام الحراثة Plowing System :

ويقصد به قلب التربة بشكل يضمن تغير في شكل وحجم التربة مختلف عن شكلها وحجمها السابق ، والغرض من الحراثة هو الحصول على نوع بناء جيد للتربة وكذلك تحسين خصائصها الفيزيائية وزيادة قابليتها على الاحتفاظ بالمياه والعناصر الغذائية المفيدة للتربة ، اضافة الى تعريض التربة الى اشعة الشمس المباشرة وحركة الرياح مما يساعد القضاء على الآفات الضارة بالمحاصيل[2] .

قضاء الهندية: إن مرور الآلات الزراعية فوق سطح التربة يؤدي الى تغيير في مسامية التربة وكثافتها الظاهرية، إذ يعمل على حدوث انضغاط للآفاق في التربة السطحية الى درجة تصبح فيها

(1)اسراء طالب جاسم حمود الربيعي، تقييم جغرافي لمياه المبازل في محافظة كربلاء واستثماراتها الزراعية ، مصدر سابق ،ص120.

(2)مهند حسن رهيف الكعبي، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2008، ص90.

التربة صلبة غير مناسبة لنمو النباتات بشكل افضل ،مما يقلل من الفائدة المرجوة من عمليات الحراثة [1].

تعتبر مكننة تحضير التربة للزراعة من اصعب المراحل التي تمر بها الزراعة وذلك مقارنة مع عمليات التهيئة الاخرى للأرض ، لأنه يتطلب الطاقة والوقت، فضلاً عن أن الحراثة المتكررة تؤدي الى قلب طبقة التربة السطحية مع مخلفات المحاصيل الزراعية ، وهذه العملية تؤدي الى حدوث تغير في الصفات الفيزيائية للتربة وأن عدم الأخذ بها تؤدي الى ظهور صفات تدهور التربة والتي من ابرزها اختلاف الخواص الفيزيائية [2].

قضاء عين التمر: إن تأثير الحراثة العميقة في التربة الرملية يساعد على نمو جذور النباتات بشكل أفضل ، حيث أن الحراثة العميقة تؤدي الى زيادة كثافة الجذور فضلاً عن تحسين كفاءة استخدام المياه وزيادة الغلة بنسبة تصل الى (30%) ولكن هذه الاثار الايجابية لن تدوم طويلا بل قد تتحول الى أثار سلبية تضر بالتربة [3]. أن عملية الحراثة غير الجيدة لها تأثير سلبي على خصائص التربة و الذي يعمل على إحداث تغيير في التوازن الفيزيائي لها وذلك من خلال قلة أو انعدام حدوث عملية مزج أو تفكيك حبيبات التربة مما يعرضها إلى الضغط وبالتالي تجمع المياه على سطح التربة حيث تتبخر وتبقى الاملاح مترسبة على التربة [4].

وايضا أن لوقت الحراثة اهمية كبيرة ، لذلك يجب ان يكون المزارع على دراية بوقت الحراثة إذ يجب ان تكون قبل فترة من زراعة الارض بفترة زمنية كافية ،وذلك للحفاظ على رطوبة التربة ،فإذا كانت التربة من النوع الجاف او التربة الرملية ستؤدي الى تذرية دقائق التربة وتزيد من تعريتها الريحية ، بالإضافة الى ان عدم الاهتمام باتجاه خطوط الحراثة يؤدي الى اثار سلبية على التربة إذ يجب ان تكون مع اتجاه الرياح ، في حين ان التربة الطينية الرطبة تتميز بتكوين كتل

(1) Tomanova O. H And H.J. Koch, Preventive Soil Protection at Sugar Beet Harvest: Influence of Repeated Wheeling and Different Soil Tillage Systems (In German). Sugar Ind. , 2006 ,pp 784 .

(2) منى خضر ياغي،أثر تطبيق نظامي الحراثة الدنيا والحراثة الصفرية على انتاجية الشعير ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة حلب، 2015، ص11.

(3) Bruand .A& Gregory Lesturgez, Physical Properties of Tropical Sandy Soils : Alarg Range of Behariours , Universite of Orleans, 2005, pp5.

(4)حامد عجيل حبيب الدليمي، تأثير الحراثة والزراعة على غيض الماء في التربة وبعض الصفات الفيزيائية وحاصل الذرة الصفراء، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 1988، ص63.

صغيرة وكبيرة تشكل عائقاً لنمو البذور ،حيث اثبتت الدراسات أن رطوبة التربة يجب ان تكون بحدود (14-18 %) عند حراثتها[1] .

خامسا: التسميد Fertilization :

وهي مادة عضوية أو غير عضوية تحتوي على العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات للنمو تضاف الى التربة في اثناء مرحل نمو النبات وذلك كي تعمل على زيادة الانتاج والحصول على نوعية جيدة من المحاصيل كما ونوعا ، حيث ان استعمال الاسمدة بالصورة الصحيحة يرفع الانتاج الى نسب تتراوح بين (10-100%)[2]. تنقسم الاسمدة على نوعين رئيسين هما السماد العضوي والسماد الكيماوي ،فالسماد العضوي يتكون من مواد مختلفة مثل السماد الحيواني والمواد النباتية ،حيث تختلف هذه المركبات في درجة تحللها فبعضها سريعة التحلل كالأسمدة الكيميائية وبعضها الاخر بطيء كالأسمدة العضوية ،والتي تحتوي على الدبال الذي يتكون بواسطة الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا [3].

اما السماد الكيماوي فيكون على ثلاثة انواع : الاسمدة النتروجينية ، الاسمدة الفوسفاتية ،الاسمدة البوتاسية ،والاسمدة الكيماوية تتكون بشكل رئيسي من غاز الامونيا (النشادر) حيث تضاف هذه الاسمدة الى التربة لتغذية النبات ،ويتركز النتروجين عادة في الطبقة السطحية للتربة إذ يتأثر محتوى النتروجين بالمناخ حيث تزداد نسبته بارتفاع معدل الرطوبة لأنها تؤثر في معدل الانتاج النباتي وسرعة تحلل المواد العضوية ، و تعتبر الاسمدة النتروجينية هي الاكثر استخداما [4].ان الأسمدة الكيمائية تحتوي على نسبة من الأملاح، حيث أنها أساساً عبارة عن أملاح ذائبة ، ولذلك يجب أتباع المعايير العلمية الصحيحة بشكل يتلاءم مع نوعية التربة وحاجة النبات لها، إذ ان الاستخدام الزائد عن الحاجة للأسمدة الكيماوية يؤثر سلبا في عدة جوانب منها قتل البكتريا المفيدة للتربة ومن

---

(1)نصير عبد السجاد عبد الحسين الموسوي ، التباين المكاني لخصائص الترب في محافظة البصرة دراسة في جغرافية الترب ،اطروحة دكتورا (غير منشورة) ،كلية الآداب ،جامعة البصرة ، 2005، ص52.

(2)مريم حسين علي اليساري، التباين المكاني لزراعة وانتاج محصول القمح في قضائي الهندية وعين التمر ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة كربلاء، 2021، ص86.

(3)اسمهان محمد فخري، تملح تربة قضاء الخضر وتأثيرها على الانتاج الزراعي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2016،ص77.

(4)محمد خضير عباس، ادارة التربة في تخطيط واستعمالات الاراضي ،ط2 ، دار الكتب للطباعة والنشر ،الموصل ،1999،ص209,210.

ثم إضعاف إنتاجية التربة فضلاً عن المساهمة في إضافة الأملاح إلى التربة وبالتالي تعمل على تدهورها [1].

قضاء الهندية : يستخدم المزارعون في قضاء الهندية أكثر من نوع من الاسمدة الكيماوية وهي [2]:

1- أسمدة الدأب: وهو نوع من الاسمدة الكيماوية الذي يستخدم في فترة حراثة الارض أي قبل زراعة المحاصيل عند تهيئة الارض ويمتاز هذا السماد ببطئ ذوبانه .
2- أسمدة اليوريا :وهو ايضا سماد كيماوي يستخدم بعد زراعة المحاصيل على شكل دفعات ويكون سريع الذوبان وايضا سريع الغسل .
3- سماد السوبر الثلاثي : وهو السماد الذي يستخدم في فترة نمو المحاصيل ويتألف من العناصر الغذائية الثلاثة وهي نتروجين ،فسفور ،بوتاسيوم .

نلاحظ من خلال الجدول (26) أنه تم تجهيز المزارعين في منطقة الدراسة بسماد (اليوريا) وبكمية تبلغ (1,004,180)طن ، اما سماد (الدأب) فقد بلغت كميته حوالي (693,795) طن وذلك لسنة 2017، اما عدد المزارعين المجهزين بهذه الكميات فقد بلغ (1223) مزارع ، وفي سنة 2018 فقد زودت الدولة المزارعين بكمية بلغت (908,785)طن من سماد (اليوريا) و(598,140) طن من سماد (الدأب) اما عدد المزارعين المجهزين بهذه الكميات فقد بلغ (1525) مزارعاً ، وفي سنة 2019 فقد جهزت الدولة المزارعين بكمية تبلغ (166,385) طن من سماد (اليوريا) و(73,380) طن من سماد (الدأب) ولعدد مزارعين بلغ (113) مزارعاً ، اما في سنة 2020 فقد زودت الدولة كمية من سماد (اليوريا) بلغت (325,060) طن ومن سماد (الدأب) بكمية بلغت (284,391) طن ولعدد مزارعين بلغ(705) ، وفي سنة 2021فقد جهزت الدولة المزارعين بكمية تبلغ (779,460) طن من سماد (اليوريا) و(209,625) طن من سماد (الدأب) ولعدد مزارعين بلغ (1989) مزارعاً[3].

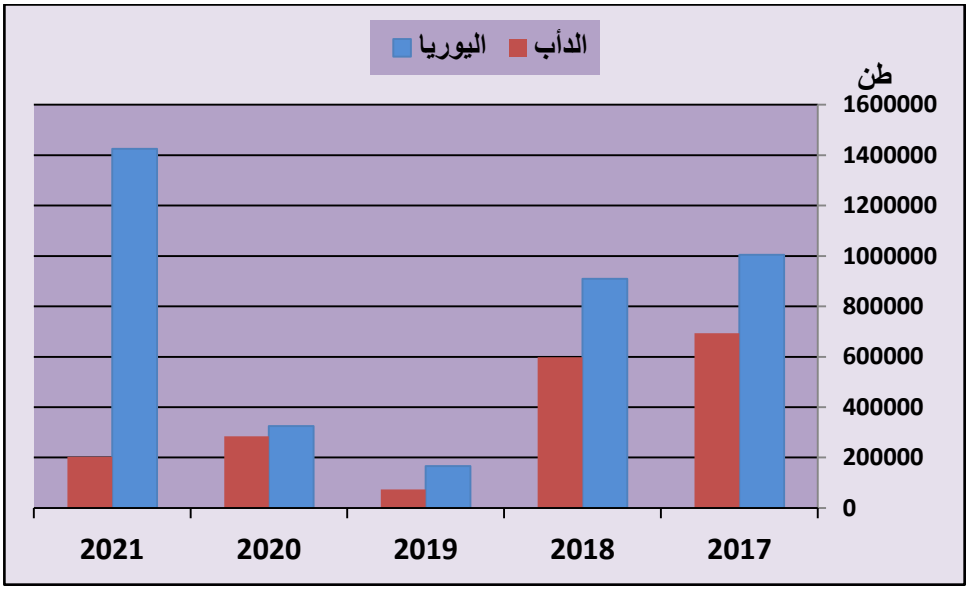
(1)دعاء عباس رشيد جاسم الطرفي، التحليل المكاني لتملح التربة في قضاء الهندية و أثره في انتاج المحاصيل الحقلية ، مصدر سابق ، ص84.

(2) مريم حسين علي اليساري، التباين المكاني لزراعة وانتاج محصول القمح في قضائي الهندية وعين التمر ،مصدر سابق ، ص88.
(3)مديرية التجهيزات الزراعية في كربلاء ، شعبة التخطيط ، بيانات غير منشورة ، 2021.

جدول (26)كميات السماد المجهز من قبل الدولة للمزارعين في قضاء الهندية .

السنة	كمية السماد (يوريا)/طن	كمية السماد (الدأب)/طن	عدد المزارعين المجهزين بالسماد
2017	1004,180	693,795	1223
2018	908,785	598,140	1525
2019	166,385	73,380	113
2020	325,060	284,391	705
2021	779,460	209,625	1989

المصدر : مديرية التجهيزات الزراعية ، شعبة التخطيط ، بيانات غير منشورة ، 2021.



شكل (21) كميات السماد المجهزة من قبل الدولة لقضاء الهندية.

المصدر: بالاعتماد على جدول (26).

اما أهم سلبيات السماد الكيماوي هي [1]:

1- بعض عناصر الاسمدة الكيماوية الصناعية تفسد خواص التربة مثل عنصر الكادميوم الموجود في الاسمدة الفوسفاتية .

2- تصبح الاسمدة الكيماوية مكلفة لبعض صغار الزارعين .

(1) Sumaira Rashid and Bisma Nisar , Chemical Fertilizers and Their Impact Soil Health, Research Published in University Of Kashmir ,2021 ,p5.

3- تعزز الاسمدة الكيماوية انبعاث النترات مثل الاسمدة النتروجينية ،وهذا له دور في تلوث الهواء .

4- نمو المحاصيل غير كافٍ وبالتالي انخفاض في انتاج المحاصيل.

5- تفسد الاسمدة الكيماوية تكوين التربة بسبب نقص المواد العضوية.

6- إضافة الاسمدة الكيماوية بشكل غير منظم وسليم يعمل على الحاق الضرر بالكائنات الحية الموجودة في التربة والتي من أهمها تلك التي تعمل على تحلل المادة العضوية ينظر شكل (23) .

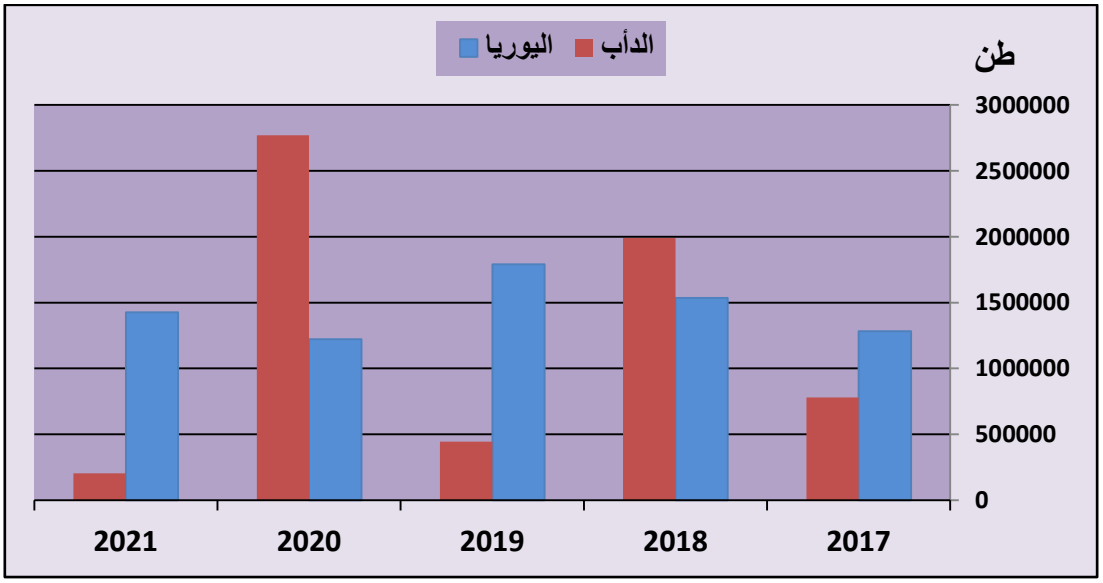
قضاء عين التمر : من جدول (27) نلاحظ هناك اختلاف في كميات الاسمدة المجهزة من قبل الدولة الى الفلاحين حيث تتباين كميتها من سنة الى اخرى ، ويقتصر السماد المجهز على نوعين فقط هما (السماد الدأب ، اليوريا) ،إذ تم تجهيز المزارعين في منطقة الدراسة بسماد (اليوريا) وبكمية تبلغ (1283,225)طن ، اما سماد (الدأب) فقد بلغت كميته حوالي (780,140) طن وذلك لسنة 2017، اما عدد المزارعين المجهزين بهذه الكميات فقد بلغ (453) مزارعاً ، وفي سنة 2018 فقد زودت الدولة المزارعين بكمية بلغت (1534,745)طن من سماد (اليوريا) و(1989,115) طن من سماد (الدأب) اما عدد المزارعين المجهزين بهذه الكميات فقد بلغ (567) مزارعاً ، وفي سنة 2019 فقد جهزت الدولة المزارعين بكمية تبلغ (1791,130) طن من سماد (اليوريا) و(443,380) طن من سماد (الدأب) ولعدد مزارعين بلغ (243) مزارعاً ، اما في سنة 2020 فقد زودت الدولة كمية من سماد (اليوريا) بلغت (1,221,659) طن ومن سماد (الدأب) بكمية بلغت (2,769,626) طن ولعدد مزارعين بلغ(723) ، وفي سنة 2021فقد جهزت الدولة المزارعين بكمية تبلغ (1425,770) طن من سماد (اليوريا) و(202,491) طن من سماد (الدأب) ولعدد مزارعين بلغ (1157) مزارعاً [1].

(1) مديرية التجهيزات الزراعية في كربلاء ، شعبة التخطيط ، بيانات غير منشورة ، 2021.

جدول (27)كميات السماد المجهز من قبل الدولة للمزارعين في قضاء عين التمر

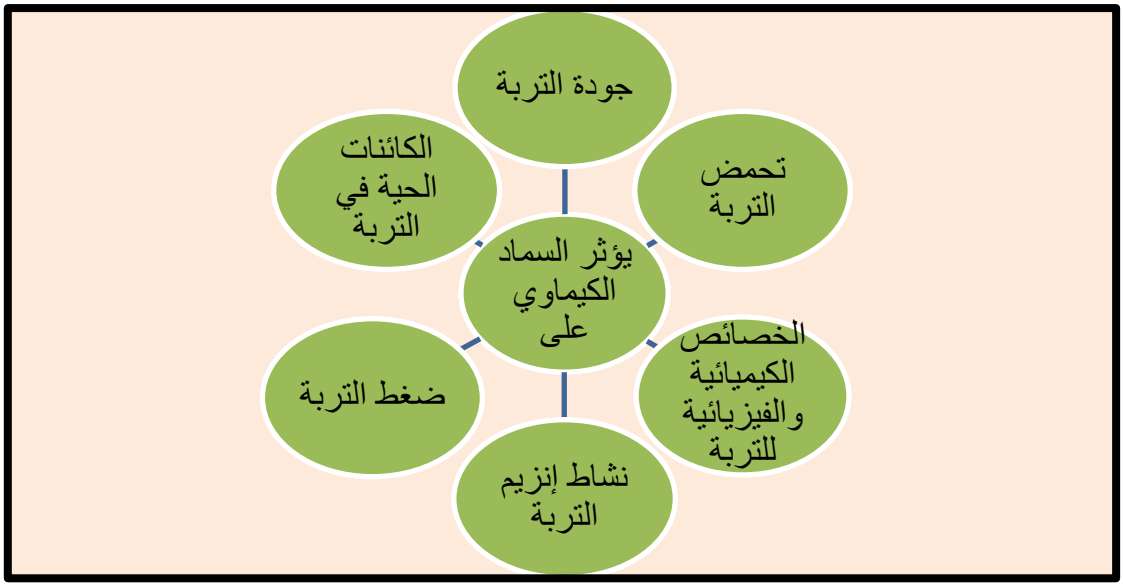
السنة	كمية السماد (يوريا)/طن	كمية السماد (الدأب)/طن	عدد المزارعين المجهزين بالسماد
2017	1283,225	780,140	453
2018	1534,745	1989,115	567
2019	1791,130	443,380	243
2020	1221,659	2769,626	723
2021	1425,770	202,491	1157

المصدر : مديرية التجهيزات الزراعية في كربلاء ، شعبة التخطيط ، بيانات غير منشورة ، 2021.



شكل (22) كميات السماد المجهزة من قبل الدولة لقضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على جدول (27).



شكل (23)يوضح تأثير الاسمدة الكيماوية على التربة

المصدر :: Sumaira Rashid and Bisma Nisar , Chemical Fertilizers and Their Impact Soil Health, Research Published in University Of Kashmir ,2021

الخلاصة:

تبين من عرض الخصائص البشرية التي أثرت في تدهور التربة في كلا القضاءين (الهندية ، عين التمر) بأن هناك عوامل بشرية تختلف تأثيرها من منطقة إلى أخرى إذ اتضح الأتي:

1- حجم السكان يتباين في كلا القضاءين وذلك تبعا لعوامل طبيعية مثل الولادة والوفاة او عامل الهجرة ، وتبعا لسنوات مختلفة وقد كان للسكان تأثير كبير على تدهور التربة وذلك بسبب الضغط على التربة للحصول على الموارد او الحاجة الى مساحات للتوسع العمراني ، وقد كان حجم سكان الريف في قضاء الهندية أكثر من سكان الحضر إذ بلغ (1,81805نسمة) اما سكان الحضر بلغ (100,915نسمة) اما عين التمر فقد بلغ سكان الريف حوالي (20029نسمة) اما الحضر (10737نسمة).

2- تعتبر طريقة الري من اهم العوامل التي تؤدي الى تملح التربة وبالتالي تدهورها وخاصة استعمال طرق الري التقليدية إذ تختلف طرائق وأساليب الري المستخدمة في أرواء الأراضي الزراعية بين الأسلوب الري سيحا وبالواسطة بالنسبة الى قضاء الهندية وبين طريقة الري بالرش والتنقيط والانابيب بالنسبة الى قضاء عين التمر ،وكلها عوامل ساعدت على زيادة تراكم الاملاح

على التربة كما هو الحال بالنسبة للمبازل في كلا القضاءين هو الأخر كان سببا أيضا في هذه المشكلة.

3- وكان لعامل الحراثة والتسوية للتربة ضمن أراضي قضاء الهندية وعين التمر سببا في تدهور التربة نتيجة لما يقوم به الفلاح من الأساليب الخاطئة سواء في الحراثة التي تعتبر عاملاً مهم في المحافظة على خصوبة التربة من تعويض التربة بالعناصر الغذائية للنبات إذ أن عملية الحراثة غير الجيدة لها تأثير سلبي على خصائص التربة و الذي يعمل على إحداث تغيير في التوازن الفيزيائي وبالتالي تدهور خصائصها .

4- أن استخدام الاسمدة بكميات كبيرة يساهم بتعديل كثير من الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة كدالة تفاعل التربة *(pH)* ،التي بدورها تؤثر على كمية ونوعية الكائنات الحية المفيدة للتربة والنبات . كما أن بعض عناصر الاسمدة الكيماوية الصناعية تفسد خواص التربة .

الفصل الثالث

الخصائص الفيزيائية للتربة ودورها في التدهور في قضاءي الهندية وعين التمر

مدخل :

تمثل التربة وحدة بيئية متكاملة ومترابطة في خصائصها ، كما إن الأنسان أحد جوانب هذه البيئة المؤثرة فيها ، فيما تمثل الأحياء الدقيقة في التربة والنباتات جانباً آخر . اذ وجد هنالك علاقة ما بين خصائص التربة الفيزيائية وادارة التربة زراعياً فعمليات الحراثة والري والبزل والتسميد ، تؤثر على حجم الفراغات الموجودة في التربة ومحتواها من الماء و الهواء ، التي تحدد نمو وانتشار جذور النباتات كذلك لها تأثير في درجة حرارة التربة ، وكمية العناصر الغذائية المتحررة للنبات .

وبما أن لكل تربة خصائصها الفيزيائية التي اكتسبتها من المادة الام الصخور الاصلية التي ساعدت على تكوين التربة فمن هذه الخصائص نستطيع تحديد الاستعمال الامثل لها، كذلك معرفة مقدار التدهور في التربة . ولتسهيل معرفة الخصائص الفيزيائية للتربة في قضاءي الهندية و عين التمر تم اخذ مجموعه عينات بلغ عددها (11) عينة لكل قضاء موزعة على اماكن متفرقة لتغطية منطقة الدراسة ومن عمقين العمق الاول (0-30) سم اما العمق الثاني من (30-60) سم لنموذج العينة الواحدة ففي قضاء الهندية تم اخذ العينات (4,3,2,1) من ناحية الخيرات ،اما عينة (7,6,5) كانت في مركز قضاء الهندية والعينات (11,10,9,8) في الجدول الغربي .اما بالنسبة الى قضاء عين التمر فقد تم اخذ 4 عينات في مركز القضاء والمتمثلة ب (4,3,2,1) اما باقي العينات فقد تم أخذها في اماكن متفرقة من القضاء علما أن طريقة أخذ العينات كانت خاضعة للسياقات العلمية المطلوبة .و تمثل منطقة الدراسة تمثيلا حقيقيا.

اولا: نسجة التربة :Soil texture:

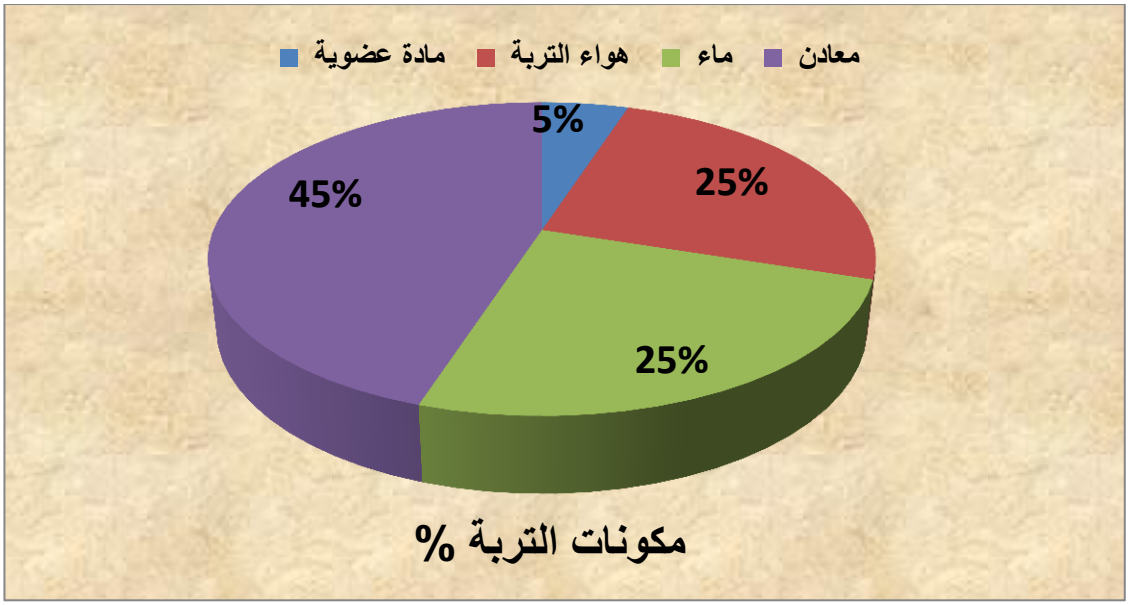
يعني نسيج التربة (Soil Texture) هو التناسق النسبي بين الاحجام المختلفة للحبيبات التي تتكون منها التربة ، وفي العادة لا يتضمن نسيج التربة المواد الخشنة جداً التي يزيد حجمها على 2 ملم[1]إذ أن مفهوم التربة الزراعية يكون لأحجام دقائقها التي تقل عن 2 ملم ، أما ما دون هذا الحجم فلا تعد تربة زراعية .تتكون التربة بشكل اساسي من جسيمات معدنية تصنف عادة الى ثلاث مجموعات تعرف بدقائق التربة او الجسيمات الاولية أو الكسور التركيبية وهي الرمل والغرين والطين ، ويتم التعرف على نسيج التربة من حيث النوعية والكمية فمن الناحية النوعية إذ يتم التعرف على نسيج التربة من خلال ملمس التربة سواء كانت خشنة او ناعمة وذلك من خلال فركها بين الابهام والسبابة ، أما من الناحية الكمية فهو النسبة لمحتوى التربة من الرمل والطين والغرين على اساس الكتلة ، وغالبا ما يستخدم مصطلح نسيج التربة مع التحليل الميكانيكي للتربة وهي خاصية ثابتة الى حد ما تؤثر على جميع خصائص التربة الاخرى تقريبا إذ تعتمد قدرة استخدام الاراضي وممارسات التربة الى حد كبير على النسجة [2].

إن نسجة التربة لها دور مؤثر في فهم بعض الخصائص الكيميائية والحياتية للتربة ،إذ تبرز اهميتها ايضا في تحديد الخصائص الفيزيائية مثل نفاذية المياه داخل التربة وقدرتها على الاحتفاظ بها ، والمسامية والتهوية، بالإضافة الى معرفة سهولة وصعوبة القيام بالعمليات الزراعية مثل ايجاد المكان المناسب للبذور ،ونمو وتغلغل الجذور داخل التربة لامتصاص المياه والعناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات [3].

(1)علي حسين شلش، جغرافية التربة ، ط 2، مطبعة جامعة البصرة ، 1985، ص54.

(2) V.K.Phogat& Rita Datlia,Soil Physical Properties, CC.S.Haryana Agricultural Univerity, 2016,pp 135.

(3)كاظم شنتة سعد، جغرافية التربة ، مصدر سابق ، ص63.



شكل (24) نسب مكونات التربة المثالية.

المصدر:Monica Ozores-Hampton ,Soil Chemical, Physical, and Biological Properties of a Sandy Soil, Southwest Florida Research, University of Florida,2011,pp245.

جدول (28) انواع النسيج حسب حبيبات التربة .

ت	نوع النسيج	حجم الحبيبات (ملم)
1	رملي خشن جدا	**2-1**
2	رملي خشن	**0.05 -1**
3	رملي متوسط	**0.25 -0.5**
4	رملي ناعم	**0.1-0.25**
5	رملي ناعم جدا	**0.05-0.1**
6	سلتي او غريني	**0.002 -0.05**
7	طيني	**اقل من 0.002**

المصدر : سلام هاتف احمد الجبوري ، الموارد الطبيعية ، ط2 ، مكتبة دلير ، بغداد ، 2016، ص40.

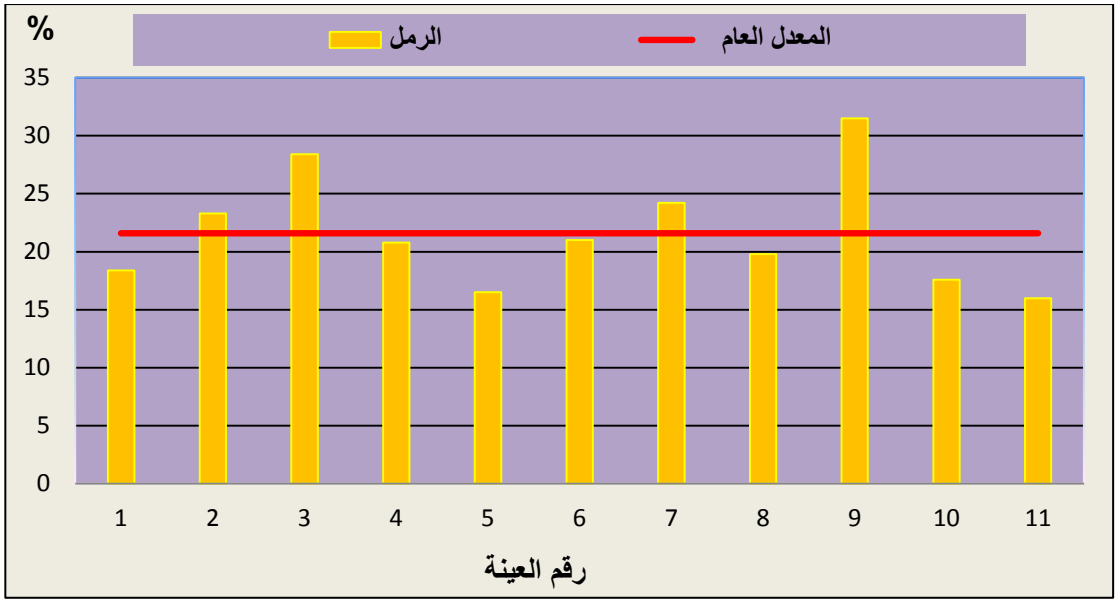
يتبين من الجدول اعلاه تصنيف مفصولات التربة الذي يقسم اقطار الدقائق والتي تبدأ ب الرمل الخشن جدا (2-1)ملم ومن ثم رمل خشن (1-0.05) ملم ومن ثم رمل متوسط (0.05- 0.25) ملم ورمل ناعم (0.5-0,1)ملم ويليها الغرين (0.05- 0.002)ملم واخيرا الطين اقل من (0.002)ملم .

1- قضاء الهندية:

جدول (29) نتائج التحليل المختبري لنسجة التربة (%)في قضاء الهندية ولعمقين a (0-30) b(30-60) .

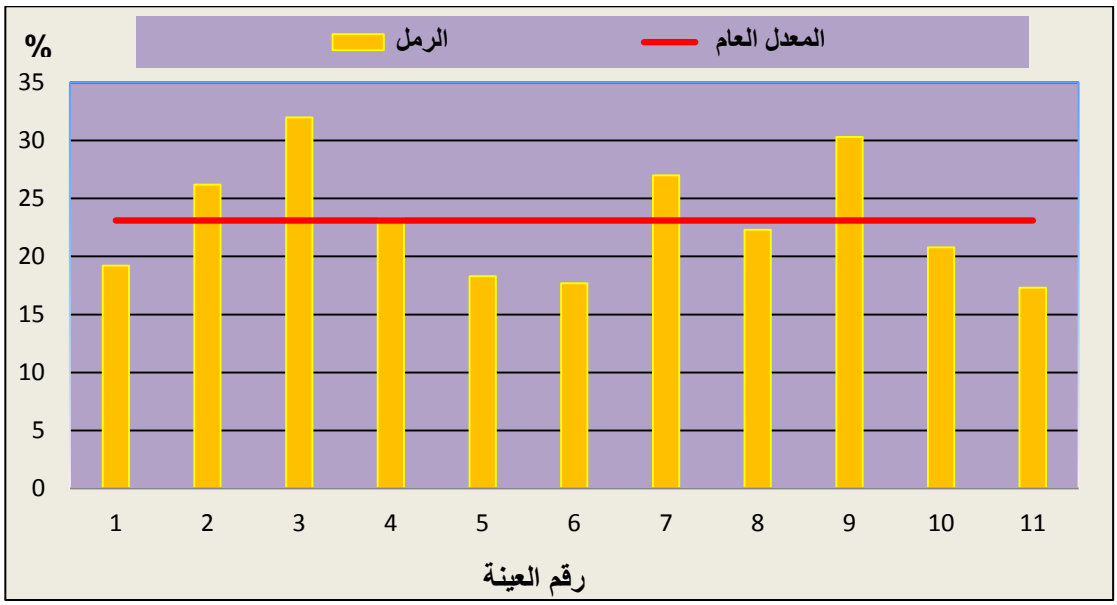
رقم العينة للعمق0-30	نوع النسجة	مفصولات التربة %		
		الرمل	الطين	الغرين
1	C.Si	18.4	41.6	40.0
2	C.L	23.3	36.7	40.0
3	Si.L	28.4	20.0	51.6
4	Si.L	20.8	23.2	56.0
5	C.Si.L	16.5	39.0	44.5
6	C.L	21.0	38.9	40.1
7	C.L	24.2	35.6	40.2
8	Si.L	19.8	21.2	59.0
9	C.L	31.5	34.5	34.1
10	C.Si.L	17.6	35.0	47.4
11	C.Si	16.0	43.5	40.5
المعدل		**21.6**	**33.6**	**44.9**
رقم العينة للعمق-30 60	**نوع النسجة**	**مفصولات التربة %**		
		الرمل	**الطين**	**الغرين**
1	C.Si.L	19.2	38.8	42.0
2	C.L	26.2	39.5	34.3
3	L.	32.0	22.6	45.4
4	Si.L	23.3	19.5	57.2
5	C.Si.L	18.3	37.7	44.0
6	C.Si	17.7	40.3	42.0
7	C.L	27.0	33.5	39.5
8	Si.L	22.3	19.6	58.1
9	L.	30.3	27.0	42.7
10	C.L	20.8	37.2	42.0
11	C.Si	17.3	41.7	41.0
المعدل		**23.1**	**32.5**	**44.4**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



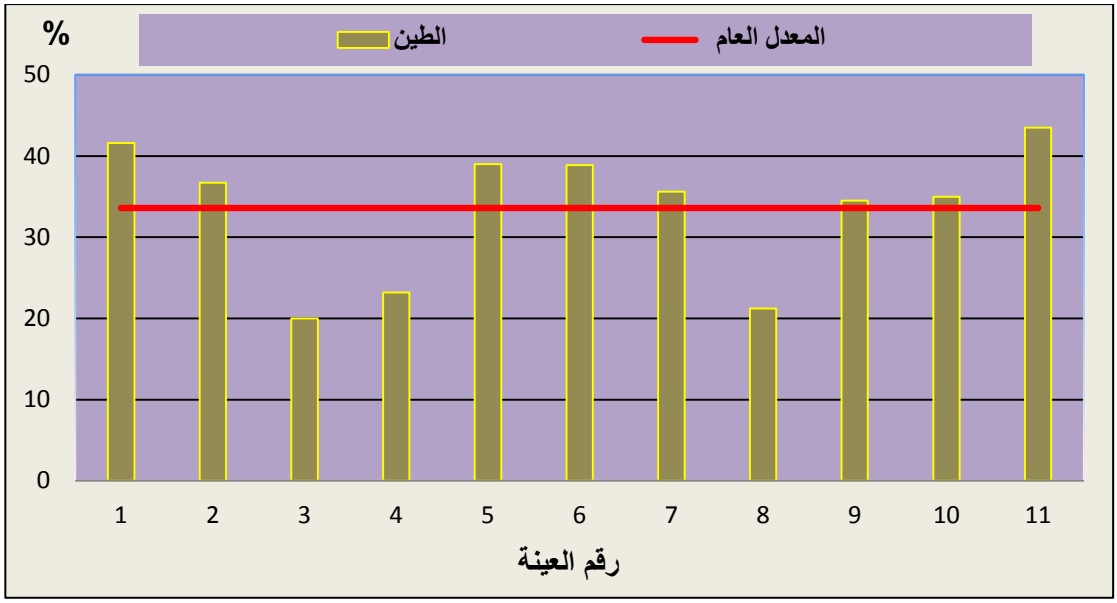
شكل (25) نسبة الرمل (%) للعمق (30-0) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (29).



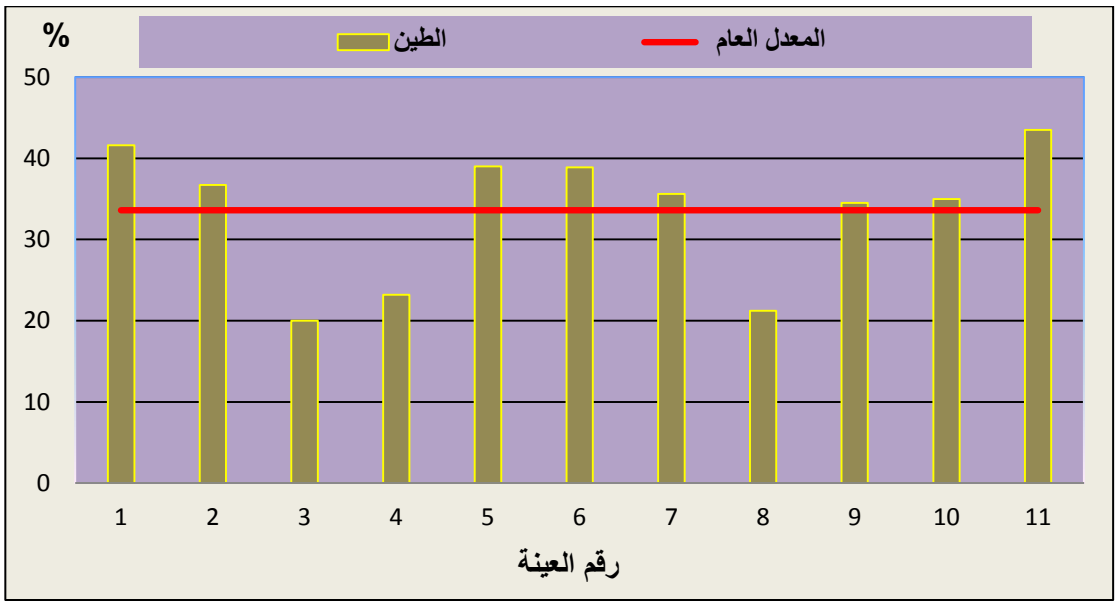
شكل (26) نسبة الرمل(%) للعمق (60-30)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (29).



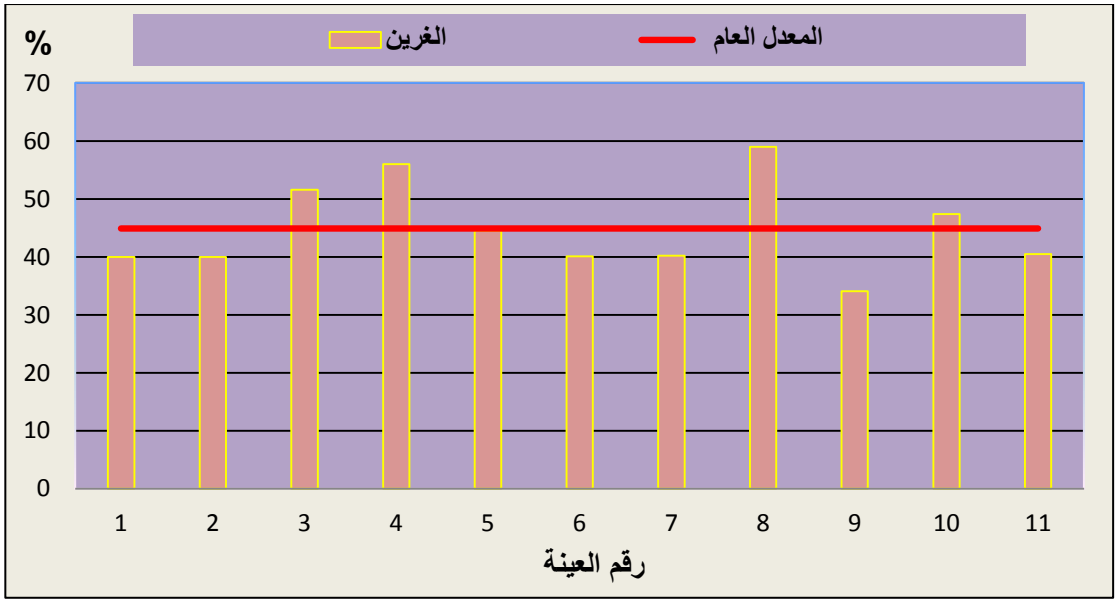
شكل (27) نسبة الطين (%)للعمق (30-0)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (29).



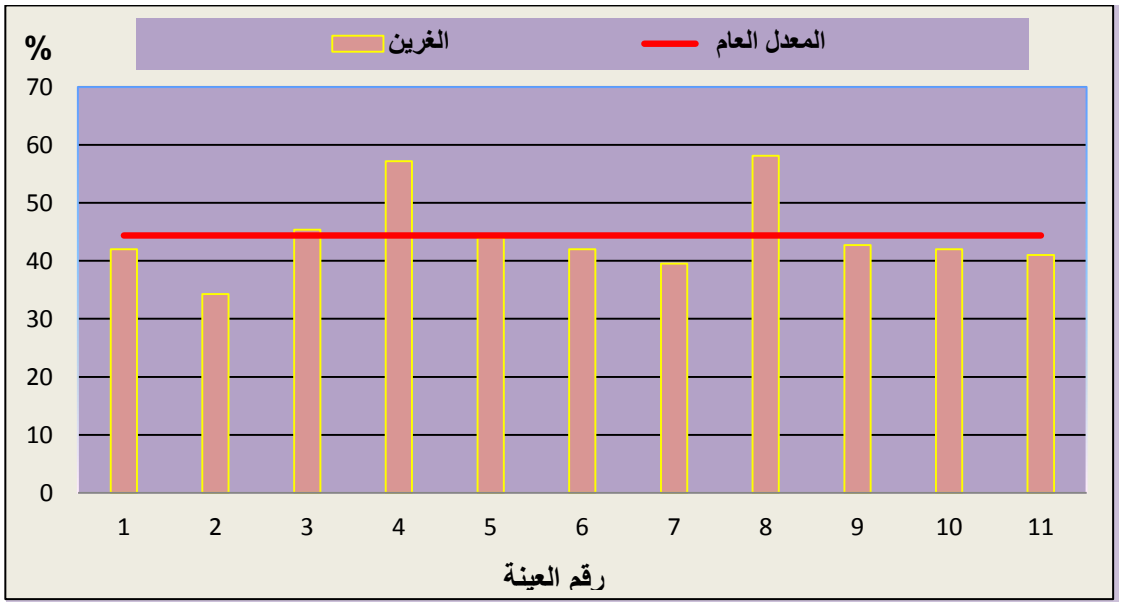
شكل (28) نسبة الطين (%)للعمق (60-30)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (29).



شكل (29) نسبة الغرين (%)للعمق (30-0)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (29).



شكل (30) نسبة الغرين (%)للعمق (60-30)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (29).

يتضح من الجدول (29) أن نسجة التربة تختلف بين المناطق الزراعية ضمن منطقة الدراسة على الرغم من التشابه الموجود في بعض المناطق من حيث النسجة ،فمن خلال نتائج التحاليل المختبرية للعينات المخوذة من منطقة الدراسة تبين أن أكبر نسبة للرمل كانت ضمن عينة (9) إذ بلغت النسبة (31.5) % للعمق الاول ، و(30.3) للعمق الثاني ، وكانت ،أدنى نسبة للرمل ضمن عينة (11) إذ

بلغت (16.0)% للعمق الاول و(17.3)% للعمق الثاني ،أما أكبر نسبة للطين فكانت ضمن عينة(11) إذ بلغت النسبة (43.5)% للعمق الاول ، و(41.0)% للعمق الثاني ، في حين بلغت أدنى نسبة للطين ضمن عينة (8) إذ بلغت (21.2)% للعمق الاول ، و(19.6)% للعمق الثاني ، أما أكبر نسبة للغرين فكانت ضمن عينة (8) ،إذ بلغت (59.0)% للعمق الاول ، و(58.1)% للعمق الثاني ، وعينة (4) إذ بلغت (56.0)% للعمق الاول و(57.2)% للعمق الثاني ، في حين بلغت أدنى نسبة للغرين ضمن عينة (2) إذ بلغت (40.0)% للعمق الاول ، و(34.3)% للعمق الثاني ، ومن هنا يتبين أن السائد من نوع النسجة هو الترب المزيجية و المزيجية الغرينية والترب الغرينية الطينية المزيجية والرملية الطينية المزيجية في منطقة الدراسة .

2- قضاء عين التمر: إن تربة قضاء عين التمر هي تربة رملية تصل نسبة الرمل بها الى (80)%، بينما نسبة الطين والغرين تصل الى (20) % ، ويعود ذلك بسبب عدم تقدم عمليات تكوينات التربة(العمليات الفيزيائية والكيميائية) ،و إن اهم مشكلة تواجه الاراضي الصحراوية والرملية هي زيادة نسبة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية. أن اهم المشاكل التي تعاني منها التربة الرملية هي [1]:

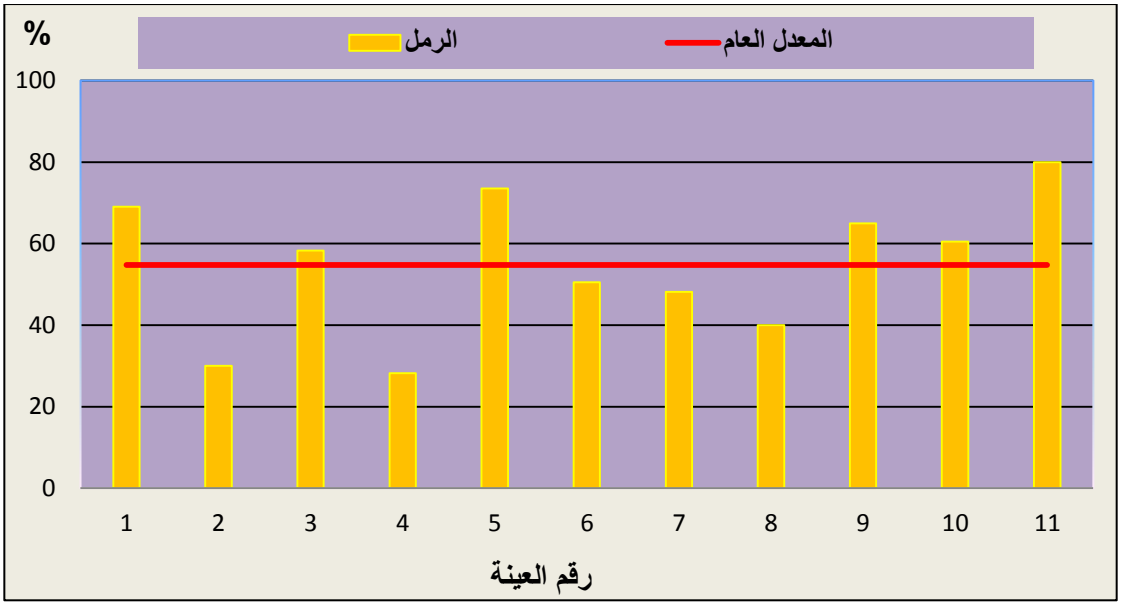
1- ضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماء بسبب كبر حجم المسامات فيها .
2- سرعة رشح الماء تزيد من عملية نقل الحبيبات الدقيقة من سطح الارض وتجمعها في اعماق مختلفة .
3- عدم قدرتها على تثبيت العناصر الغذائية نتيجة عملية الغسل السريعة فيها .
4- فقرها الشديد في محتواها من العناصر الغذائية بسبب قلة وجود المادة العضوية.
5- ضعف بنائها لدرجة تعرضها للانجراف بشكل سهل .

(1)ثائر عبيد حسن الخفاجي، ظاهرة الجفاف في قضاء عين التمر وتأثيرها على واقع الانتاج الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة سانت كلمنتس العالمية ، 2013، ص49.

جدول (30)نتائج التحليل المختبري لمفصولات التربة % في قضاء عين التمر ولعمقين a (0-30) b(30-60).

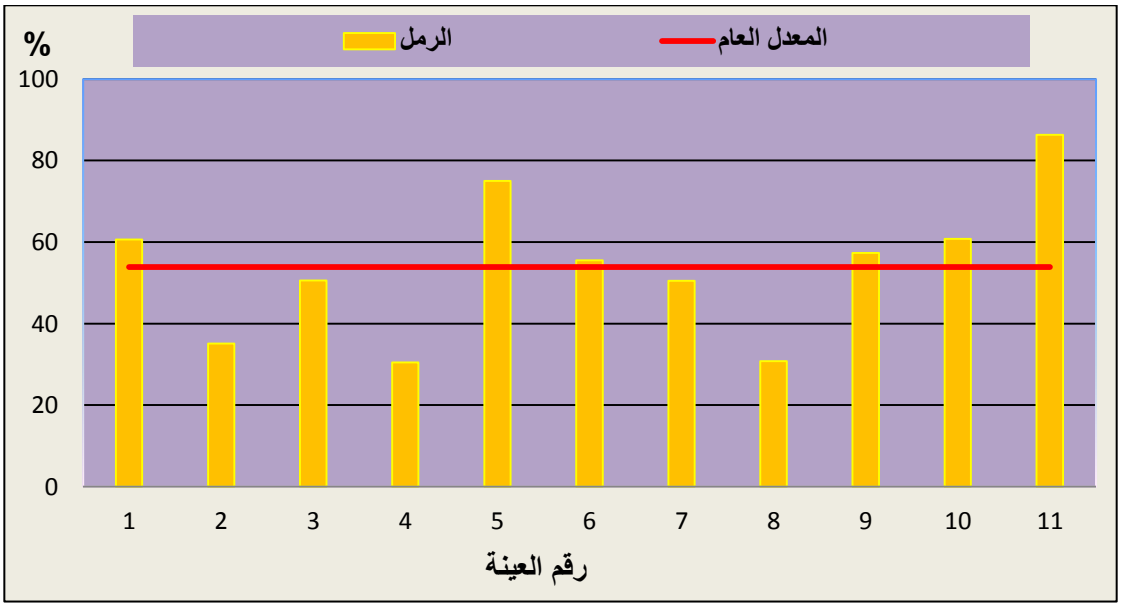
رقم العينة للعمق0-30	مفصولات التربة %			
	نوع النسجة	الرمل	الطين	الغرين
1	S.L	69.1	16.0	14.9
2	C.L	30.0	31.7	38.3
3	S.L	58.3	18.5	23.2
4	C.L	28.2	56.0	14.0
5	S.L	73.5	13.2	10.0
6	S.L	50.5	10.5	28.2
7	C.L	48.2	28.2	17.3
8	C.Si.L	40.0	39.1	18.2
9	S.L	65.0	20.1	10.4
10	S.L	60.5	23.2	10.0
11	S.L	80.0	7.3	10.0
المعدل		**54.8**	**24**	**17.7**
رقم العينة للعمق30-60	**مفصولات التربة %**			
	نوع النسجة	**الرمل**	**الطين**	**الغرين**
1	S.L	60.6	19.0	20.4
2	L.	35.1	24.9	40.0
3	S.L	50.6	21.0	28.4
4	C.L	30.5	44.1	18.2
5	S.L	75.0	10.2	10.3
6	S.L	55.5	8.2	26.4
7	C.L	50.5	30.8	7.0
8	C.L	30.8	30.7	25.0
9	S.L	57.3	26.0	13.1
10	S.L	60.8	18.2	12.0
11	S.L	86.3	8.0	3.0
المعدل		**53.9**	**21.9**	**18.5**

المصدر : نتائج التحليل المختبري لعينات التربة في قضاء عين التمر2022.



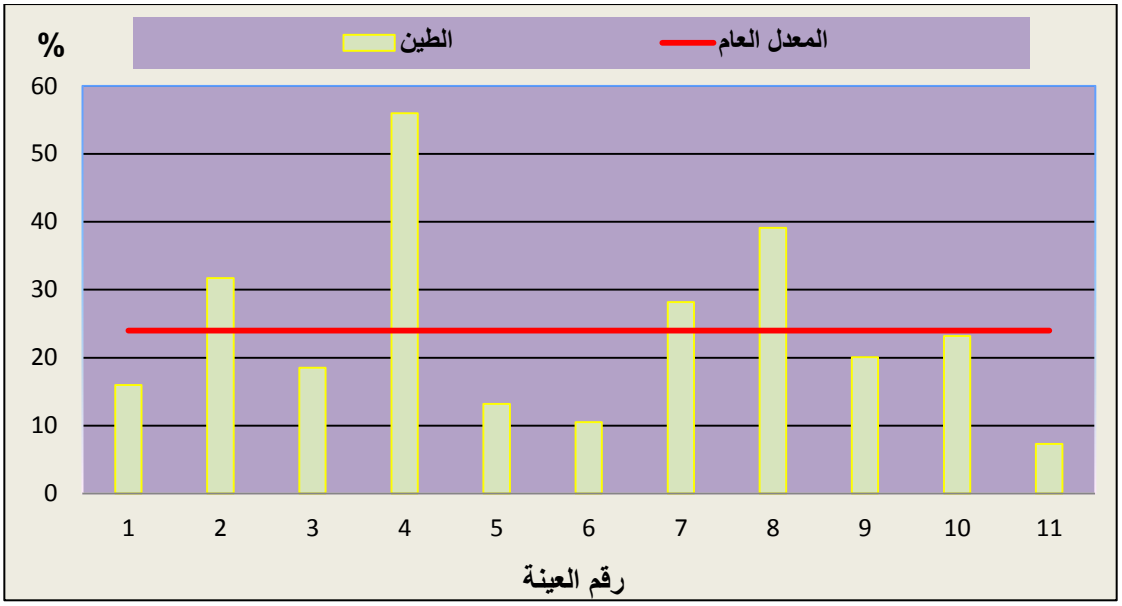
شكل (31) قيم الرمل (%) للعمق(30-0) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (30).



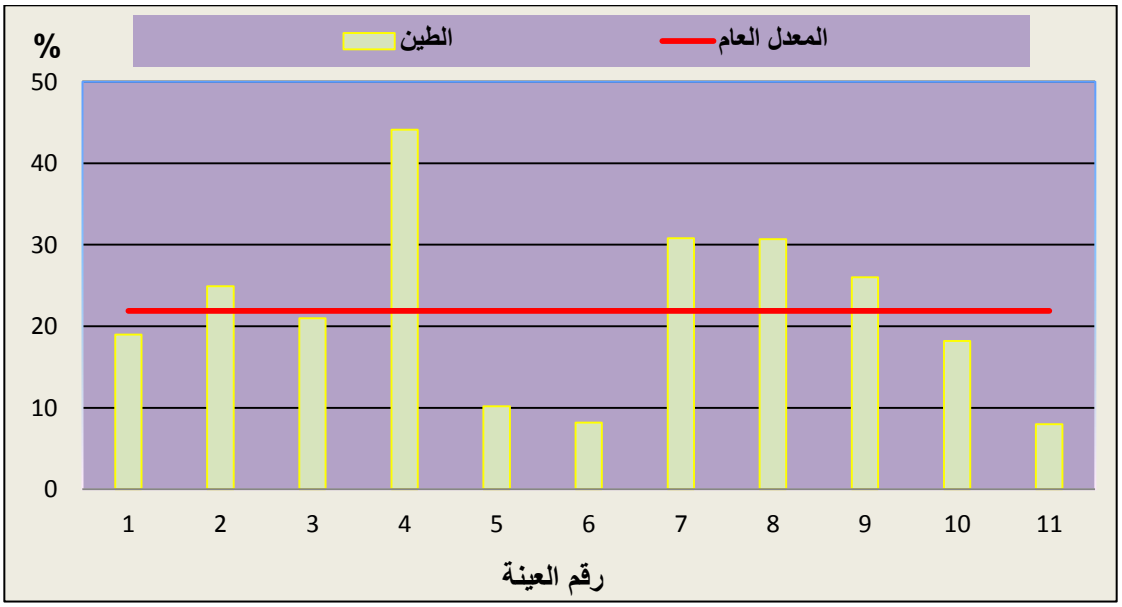
شكل (32) قيم الرمل (%) للعمق(60-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (30).



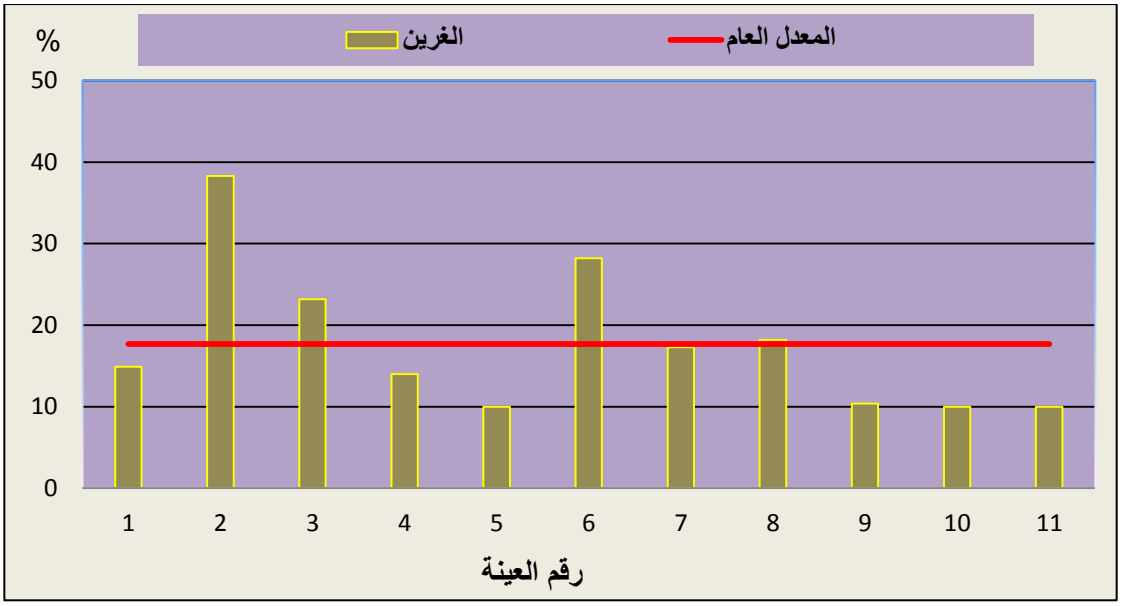
شكل (33) قيم الطين (%) للعمق(30-0) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (30).



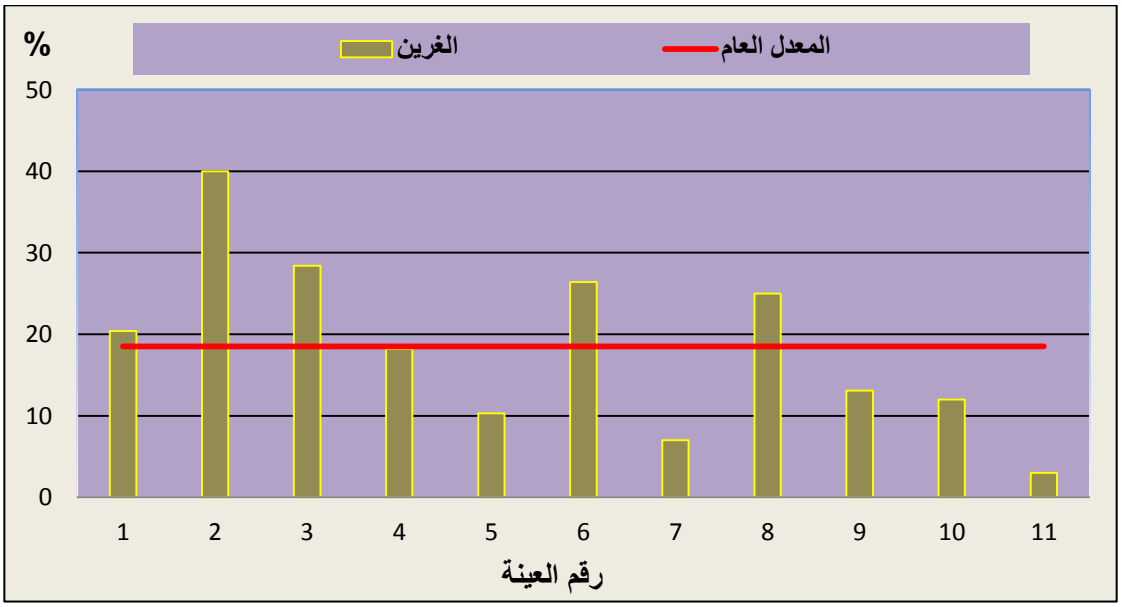
شكل (34) قيم الطين (%) للعمق(60-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (30).



شكل (35) قيم الغرين (%) للعمق(30-0) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (30).



شكل (36) قيم الغرين (%) للعمق(60-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (30).

تحتوي التربة الرملية على نسب منخفضة من دقائق الطين والغرين ، مما يعيق التراكم وترتبط بمستويات منخفضة من الترابط العضوي المتكون أثناء تحلل المادة العضوية ، كما أن قدرتها على الاحتفاظ بالمياه منخفضة وتتميز بفقرها الى جميع جوانب خصوبة التربة ، كما إنها قابلة للتفتيت

وبالتالي لا تصلح للزراعة إلا إذا تم معالجتها بإضافة المادة العضوية او رفع نسبة الطين [1] .ويتضح من خلال الجدول (30) أن نسب مفصولات التربة من رمل وغرين وطين متباينة من منطقة الى اخرى ضمن قضاء عين التمر ، ويلاحظ ارتفاع نسبة الرمل بصورة كبيرة في اغلب المناطق ضمن عينة (1-3-5-6-9-10-11) حيث يكون اعلى نسبة للرمل في عينة (11) بنسبة بلغت (88.2)%للعمق الاول و(92.0)% للعمق الثاني ، اما نسبة الطين فقد بلغت اعلى نسبة ضمن عينة (8) وبنسبة بلغت (40.0)% للعمق الاول و(35.3) للعمق الثاني ، اما بالنسبة الى الغرين فقد بلغت اعلى نسبة للغرين ضمن عينة (2-4) إذ بلغت النسبة في عينة (2) (38.3)% للعمق الاول و(40.0)%للعمق الثاني ، اما عينة (4) فقد بلغت نسبة الغرين (35.3)% للعمق الاول و (40.2)% للعمق الثاني. ولهذا النوع من النسجات اهمية كبيرة في التأثير على خواص التربة الفيزيائية والكيميائية ،إذ أن صغر مسامات التربة لا تسمح للمياه بالنفاذ الى الاسفل كما ان النسجة الناعمة تكون ذات قدرة على الاحتفاظ بالمياه لذلك تكون حركة الهواء فيها قليلة وهذا ينطبق على تربة قضاء الهندية .أما الترب التي تتميز بارتفاع نسبة الرمل فيها فهي تمتاز بعدم قدرتها على الاحتفاظ بالمياه وذلك لكبر حجم المسام مما يعرضها الى الغسل المستمر والذي يؤثر على كمية العناصر الغذائية فيها .

ثانيا: الكثافة الظاهرية Bulk Density of the Soil:

ويعبر عنها النسبة بين كتلة التربة الجافة وبين حجمها الكلي ،أو هي كتلة وحدة الحجوم للأرض الجافة ،ويعبر الحجم هنا عن كل من حجم المادة الصلبة وحجم المسام وتقاس عادة بوحدة القياس (غم/سم^3)[2] .تعتبر الكثافة الظاهرية مؤشرا على انضغاط التربة وصحة التربة ،إذ تكون التربة الرخوة وذات المسامية الجيدة والغنية بالمواد العضوية ذات كثافة اقل ، اما الترب الرملية فتكون ذات كثافة عالية نسبيا لان نسبة المسام في الترب الرملية تكون اقل من الترب الطينية والغرينية ، كما تزداد الكثافة الظاهرية مع ازدياد عمق التربة نظرا لان الطبقات تحت السطحية تكون معرضة للضغط وتحتوي على مواد عضوية اقل وتجمع اقل للجذور مقارنة مع الطبقات السطحية [3]. وتؤثر الكثافة الظاهرية على ما يلي [4]:

---

(1) Djajadi. Bambang Heliyanto and Nurul Hidayah, Changes of Physical Properties Of Sandy Soil and Growth of Physic Nut Due to Addition of Clay and Organic Matter , Indonesia Research Institute for Tobacco and Fiber Crops ,V33, N 3, 2011,pp2.

(2)يوسف محمد عبد الهادي،فيزياء التربة ،ط1،دار وائل للطباعة والنشر، عمان – الاردن، 1998،ص16-17.

(3) Soil Bulk Density, United States Department of Agriculture ,2004,pp2.

(4) Soil Bulk Density, Nebraska Soil Science Curriculm ,1984,pp6.

- قدرة الماء على التغلغل الى داخل التربة .
- عمق تجذير النباتات.
- السعة المائية المتاحة للتربة.
- مسامية التربة .
- توافر المغذيات النباتية .
- نشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة .

كما تعد الكثافة الظاهرية واحدة من أهم الخصائص الفيزيائية للتربة وتختلف باختلاف الحالة الهيكلية للتربة التي تم تغييرها عن طريق الزراعة ورعي الحيوانات و الآلات الزراعية والضغط والطقس وغيرها ،وتعمل الكثافة الظاهرية للتربة بوصفها مؤشر لضغط التربة وتقييد نسبي لنمو جذور النباتات ،ويتم التعبير عنها (غم/سم^3)[1] .

إن التباين في قيم الكثافة الظاهرية يعود سببه الى نسب مفصولات التربة (رمل ،طين ،غرين) ،وإن انخفاض قيمها يتأثر بوجود الغطاء النباتي والذي يؤدي بدوره الى تماسك حبيبات التربة مع بعضها ،لاحتوائها على نسب مرتفعة من المواد العضوية في التربة ،فضلا عن العمليات الزراعية ولاسيما الحراثة واضافة السماد العضوي للتربة الذي يخفض من قيم الكثافة الظاهرية ولاسيما الطبقة السطحية منها[2] .

جدول (31) الكثافة الظاهرية للفئات النسيجية المختلفة .

صنف التربة	الكثافة الظاهرية غم/سم3	مساحة المسام %
تربة رملية	1.6	40
تربة غرينية	1.4	47
تربة مزيجية	1.3	50
تربة طينية	1.1	58

المصدر: Channarayapp and D.P. Biradar, Soil Basics, Management, and Rhizosphere Engineering for Sustainable Agriculture, CRC Press, New York, 2019,pp82.

(1) Channarayapp and D.P. Biradar, [Soil Basics, Management, and Rhizosphere Engineering for Sustainable Agriculture], CRC Press, New York, 2019 ,pp83.

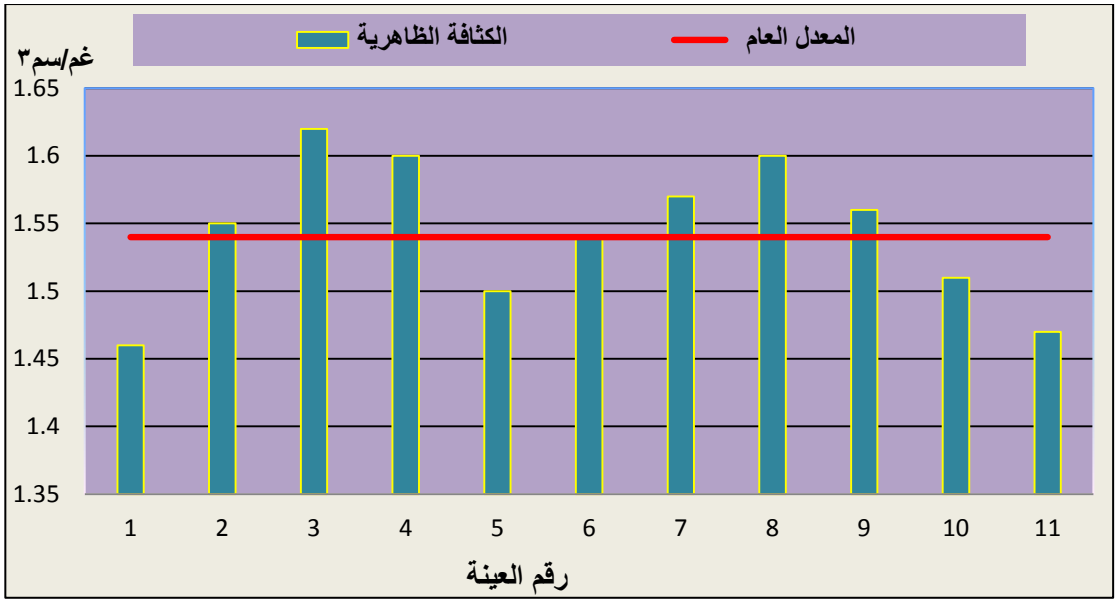
(2)اسماعيل داود سلمان العامري،التباين المكاني لخصائص الترب في ناحيتي بهرز وبني سعد وعلاقتها المكانية بالمناخ والموارد المائية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ،2005،ص27.

1- قضاء الهندية: ويتضح من خلال الجدول (32) والشكل (22) وجود تباين ضئيل في قيم الكثافة الظاهرية في منطقة الدراسة إذ اظهرت نتائج التحاليل المختبرية أن اعلى معدل للكثافة الظاهرية كان ضمن عينة(3)إذ بلغت (1.62)غم/سم ^{3} للعمق الاول و(1.85)غم/سم^3 للعمق الثاني ، والسبب في هذا الارتفاع يعود الى انخفاض المادة العضوية في التربة ،في حين بلغت أدنى قيمة للكثافة ضمن عينة (1) إذ بلغت (1.46)غم/سم^3 للعمق الاول و(1.49)غم/سم^3 للعمق الثاني .

جدول (32) نتائج التحليل المختبري للكثافة الظاهرية غم/سم^3 في قضاء الهندية ولعمقين (0-30)(30-60)سم.

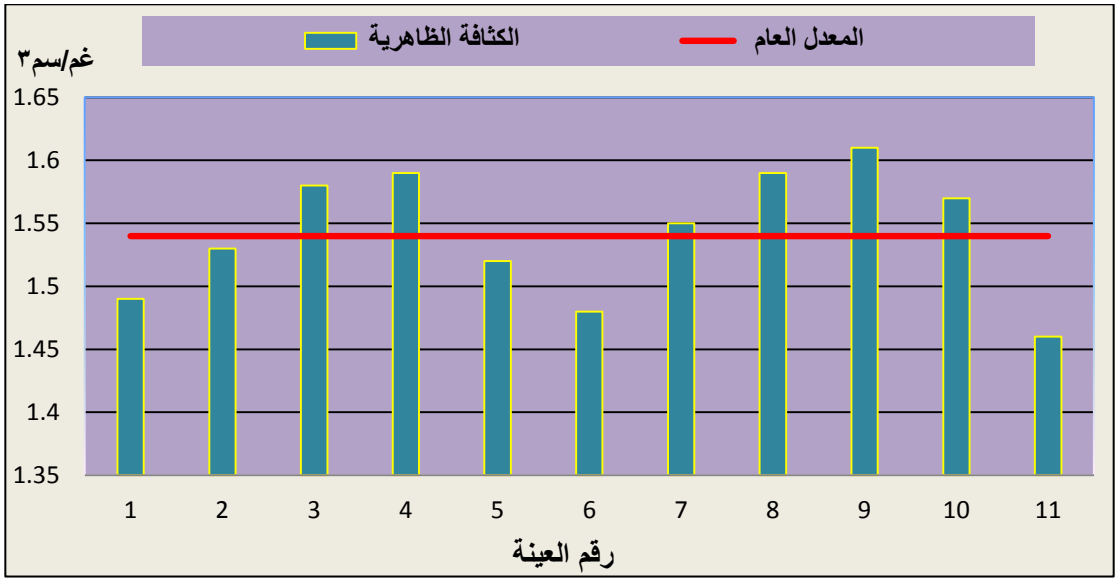
رقم العينة	الكثافة الظاهرية غم/سم^{3}للعمق(0-30)	الكثافة الظاهرية غم/سم^{3}للعمق(30-60)
1	1.46	1.49
2	1.55	1.53
3	1.62	1.58
4	1.60	1.59
5	1.50	1.52
6	1.54	1.48
7	1.57	1.55
8	1.60	1.59
9	1.56	1.61
10	1.51	1.57
11	1.47	1.46
المعدل	**1.54**	**1.54**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



شكل (37) قيم الكثافة الظاهرية غم/سم^3 للعمق (0-30)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (32).



شكل (38) قيم الكثافة الظاهرية غم/سم^3 للعمق (30-60)سم في تربة قضاء الهندية.

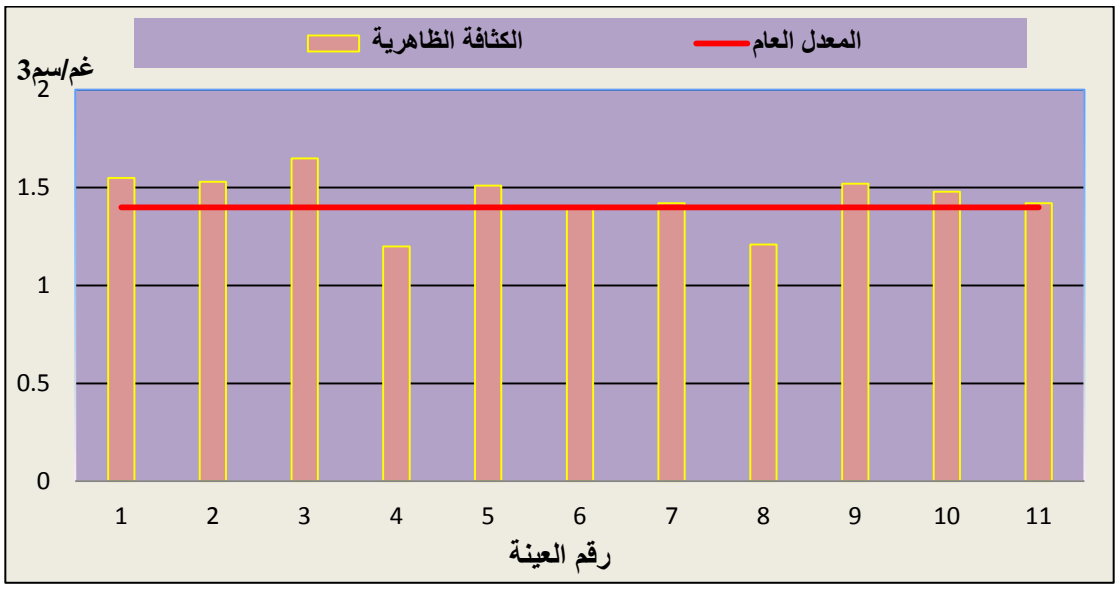
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (32).

2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (33) أن قيم الكثافة الظاهرية متباينة من منطقة الى اخرى في قضاء عين التمر إذ بلغت اعلى قيمة للكثافة الظاهرية (1.65)% للعمق الاول ، و(1.63)% للعمق الثاني ضمن عينة (3) و عينة (9) إذ بلغت قيمة الكثافة الظاهرية (1.52)% للعمق الاول ، و(1.67)% للعمق الثاني ، في حين بلغت ادنى قيمة للكثافة الظاهرية ضمن عينة (4) إذ بلغت (1.2)% للعمق الاول و(1.22)% للعمق الثاني

جدول (33) نتائج التحليل المختبري للكثافة الظاهرية غم/سم^3 في قضاء عين التمر ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

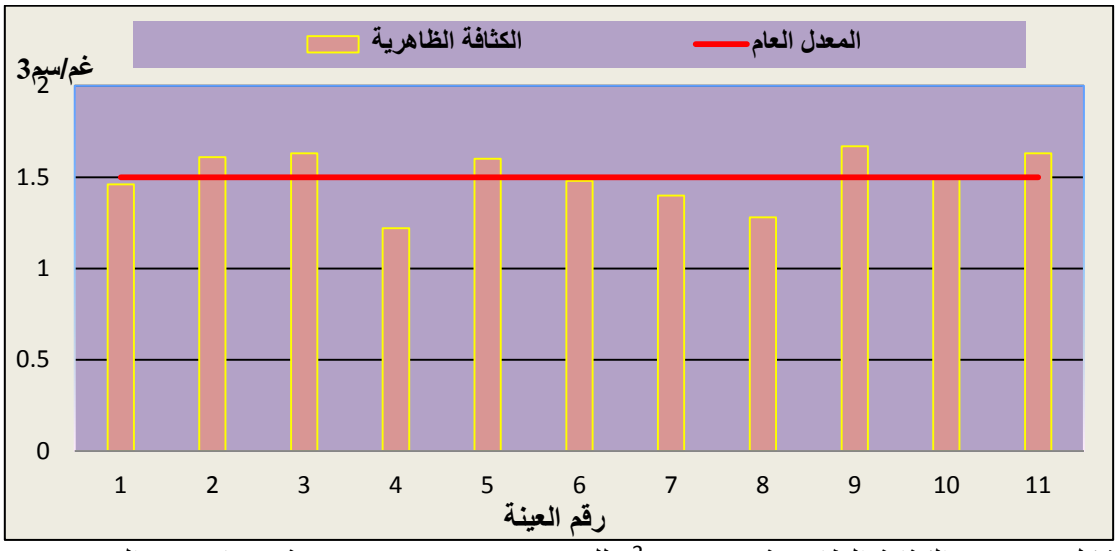
رقم العينة	الكثافة الظاهرية غم/سم^{3}للعمق(0-30)	الكثافة الظاهرية غم/سم^{3}للعمق(30-60)
1	1.55	1.46
2	1.53	1.61
3	1.65	1.63
4	1.2	1.22
5	1.51	1.6
6	1.4	1.48
7	1.42	1.4
8	1.21	1.28
9	1.52	1.67
10	1.48	1.5
11	1.42	1.63
المعدل	**1.4**	**1.5**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



شكل (39)قيم الكثافة الظاهرية (غم /سم^3)للعمق(0-30)سم في تربة قضاء عين التمر .

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (33).



شكل (40)قيم الكثافة الظاهرية (غم /سم^3) للعمق (30-60)سم في تربة قضاء عين التمر .

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (33).

ويعود هذا التباين في قيم الكثافة الظاهرية بين ترب قضاءي الهندية وعين التمر الى طبيعة توزيع احجام مفصولات التربة من الرمل والغرين والطين ، كما أن زيادة عمليات الحراثة وإضافة الاسمدة الحيوانية الذي يؤدي بدوره ايضا لتقليل الكثافة الظاهرية لذا فإنها تعطي مؤشرات كبيرة على زراعة او ترك زراعة الأراضي ،إذ بزيادتها تعطي قبول للزراعة والعكس بالعكس.

ثالثا: الكثافة الحقيقية Particle Density :

المقصود بها كتلة وحدة الحجوم لدقائق التربة الصلبة ،أي انها لا تأخذ اعتباراً للفراغات المسامية بين دقائق التربة ،ويتم قياسها بوحدة غم/سم3 والهدف من دراستها معرفة التكوين المعدني لدقائق التربة [1] .تبلغ متوسط الكثافة الحقيقية في التربة العادية (2.65غم/سم3) وتكون الكثافة الحقيقية اعلى إذا كانت هناك كميات كبيرة من الطين الحاوي على المعادن الثقيلة مثل اوكسيد الحديد والليمونيت و الهيماتيت في التربة ، في حين تكون الكثافة اقل في التربة التي تزداد فيها المادة العضوية [2].إن تقدير الكثافة الحقيقية للتربة تعتمد على عاملين الاول هو التكوين المعدني الذي تتكون منه التربة مثل وجود اكاسيد الحديد والمعادن الثقيلة التي تؤدي الى زيادة الكثافة الحقيقية

(1)عبد الله نجم العاني، مبادئ علم التربة ،ط1، كلية الزراعة ، جامعة بغداد، 1980، ص73.

(2) Mohamed Osman abdulkadir, soil physical propertis ,environment and natural resources department ,Somalia, 2017, pp21.

للتربة ، اما العامل الاخر هو المواد العضوية إذ كلما زادت المواد العضوية كلما قلت نسبة الكثافة الحقيقية[1] .

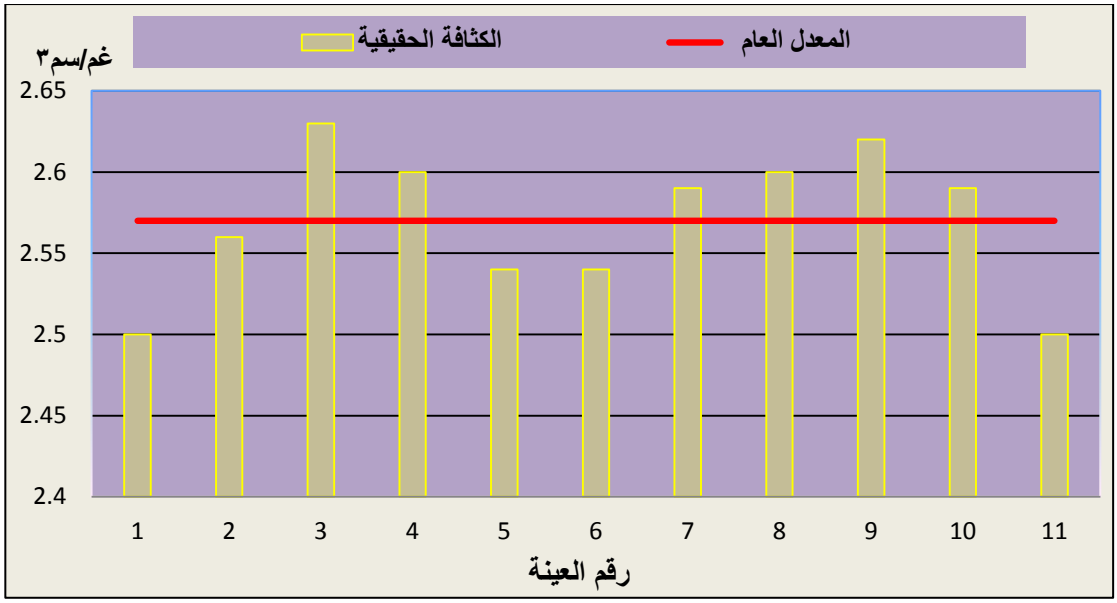
1- قضاء الهندية : ويتضح من الجدول (34) وجود تقارب في قيم الكثافة الحقيقية ضمن منطقة الدراسة إذ اظهرت نتائج التحاليل المختبرية أن اعلى معدل للكثافة الحقيقية كان ضمن عينة (3)ضمن ناحية الخيرات وبنسبة بلغت(2.63)غم/سم^3 والسبب في هذا الارتفاع يعود الى انخفاض المادة العضوية ونسبة المعادن في التربة ، اما اقل قيمة للكثافة الحقيقية كانت ضمن عينة (11) ضمن الجدول الغربي والتي بلغت (2.50)غم/سم^3 والسبب يعود الى ارتفاع نسبة مكونات التربة من الطين والغرين .

جدول (34) التحليل المختبري لتقديرللكثافة الحقيقية غم/سم^3 في قضاء الهندية ولعمقين (0-30)(30-60)سم.

رقم العينة	الكثافة الحقيقية غم/سم^{3}للعمق(0-30)	الكثافة الحقيقية غم/سم^{3}للعمق(30-60)
1	2.50	2.55
2	2.56	2.61
3	2.63	2.61
4	2.60	2.53
5	2.54	2.57
6	2.54	2.58
7	2.59	2.62
8	2.60	2.58
9	2.62	2.55
10	2.59	2.49
11	2.50	2.50
المعدل	**2.57**	**2.56**

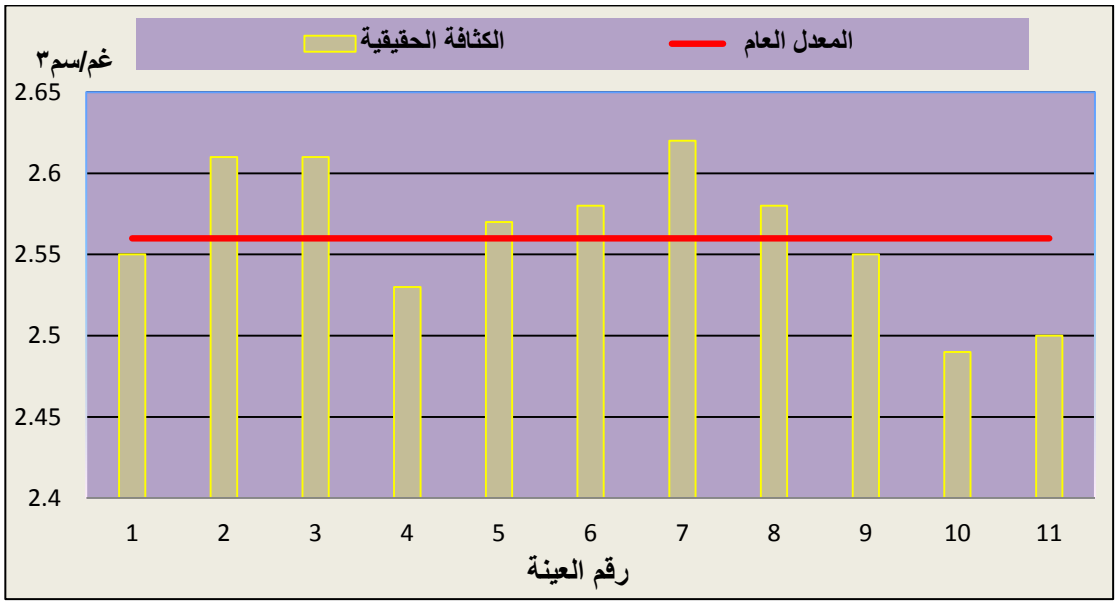
المصدر : نتائج التحاليل المختبرية التي اجريت في بغداد لسنة 2022.

(1)قدس اسامة قوام الكليدار، تصنيف وتقييم ترب قضاء الدور واستثماراتها الاقتصادية ، مصدر سابق ، ص73.



شكل (41) قيم الكثافة الحقيقية غم/سم3 للعمق(30-0)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (34).



شكل (42) قيم الكثافة الحقيقية غم/سم3 للعمق(60-30)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (34).

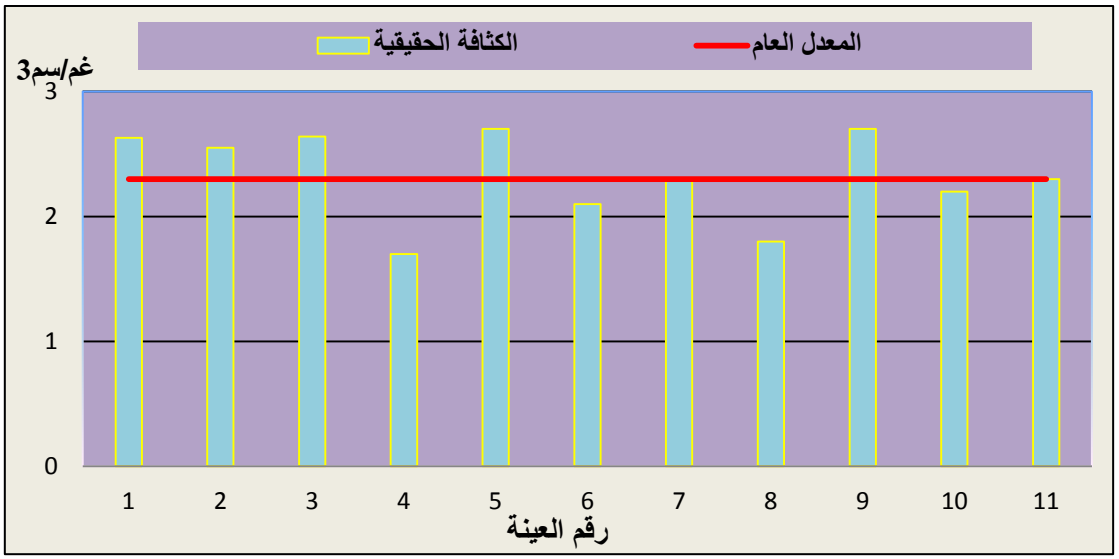
2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (35) أن قيم الكثافة الحقيقية متباينة من منطقة الى اخرى في قضاء عين التمر إذ بلغت اعلى قيمة للكثافة الحقيقية (2.63)% للعمق الاول و(2.61)% للعمق الثاني ضمن عينة (3) في مركز قضاء عين التمر وعينة (9)إذ بلغت قيمتها (2.62)% للعمق الاول و(2.55)% للعمق الثاني ، في حين بلغت ادنى قيمة للكثافة الحقيقية (1.7)%

للعمق الاول و(1.8)% للعمق الثاني ضمن عينة (4) وعينة (8) ايضا إذ بلغت نسبة الكثافة الحقيقية (1.8)% للعمق الاول و(1.9)% للعمق الثاني .

جدول (35) نتائج التحليل المختبري للكثافة الحقيقية غم/سم^3 في قضاء عين التمر ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

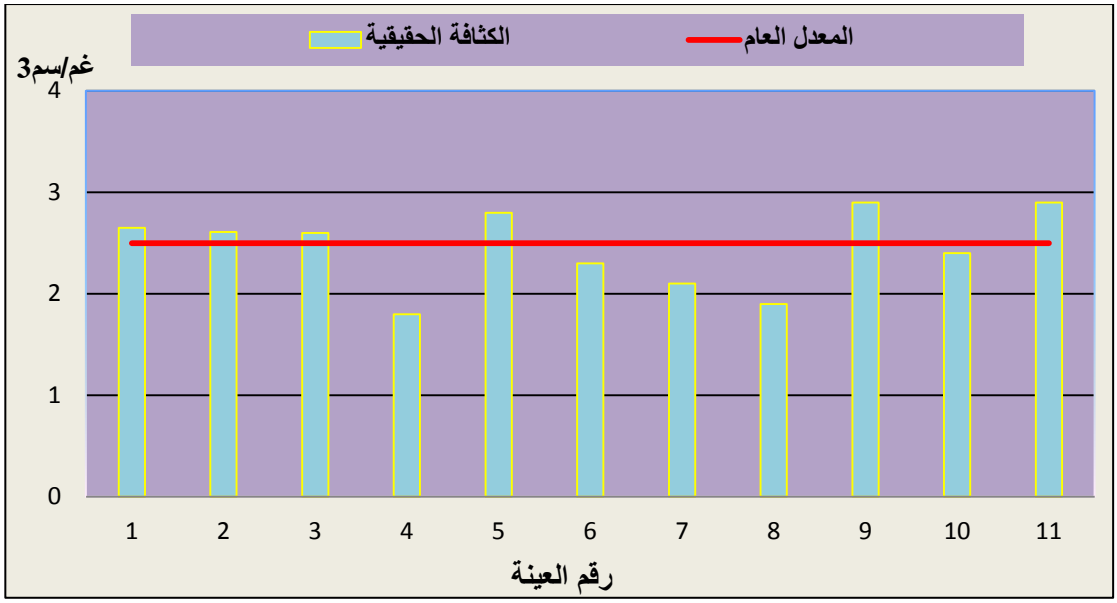
رقم العينة	الكثافة الحقيقية غم/سم^{3}للعمق(0-30)	الكثافة الحقيقية غم/سم^{3}للعمق(30-60)
1	2.63	2.65
2	2.55	2.61
3	2.64	2.60
4	1.7	1.8
5	2.7	2.8
6	2.1	2.3
7	2.3	2.1
8	1.8	1.9
9	2.7	2.9
10	2.2	2.4
11	2.3	2.9
المعدل	**2.3**	**2.5**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



شكل (43)قيم الكثافة الحقيقية (غم /سم^3) للعمق (0-30)سم في تربة قضاء عين التمر .

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (35).



شكل (44)قيم الكثافة الحقيقية (غم /سم^3) للعمق (30-60)سم في تربة قضاء عين التمر .

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (35).

والسبب في تباين قيم الكثافة الحقيقية في منطقة الدراسة يرجع الى تباين مفصولات التربة من رمل وغرين وطين والى نسبة المادة العضوية ،إذ تشكل المفصولات الخشنة اوزان نوعية مرتفعة مقارنة مع المفصولات الناعمة التي تكون ذات اوزان نوعية منخفضة مما يؤثر على قيم الكثافة الحقيقية .

رابعا: مسامية التربة Soil Porosity:

ويقصد بها النسبة المئوية لحجم الفراغات الموجودة في التربة ،وتكون على نوعين (مسامات شعرية وغير شعرية)إذ يمكن للهواء والماء التوغل داخل التربة من خلال هذه المسام ،إذ تزداد مسامية التربة بازدياد المادة العضوية فيها التي تحويها ،بالإضافة الى البناء الجيد لحبيباتها ، بينما تقل المسامية بازدياد عمق التربة وذلك بسبب زيادة الضغط المسلط عليها من الطبقات العليا [1].
وتختلف نسبة المسامية كثيرا بين تربة واخرى او بين طبقات التربة نفسها ،وذلك تبعا لاختلاف نسجتها او بنائها ومحتواها من المادة العضوية ،وفي المعدل تتراوح بين (30-50)% ولكن هذه النسبة قد تنخفض في التربة الطينية المحكمة الى (4)% بينما تزداد هذه النسبة الى (90)%في التربة العضوية[2] .إذ يقلل زيادة ضغط التربة من نسبة المسامية الكلية خاصة عن طريق تقليل

(1)سلام هاتف احمد الجبوري، مشاكل التربة ،ط1، دار امجد للنشر والتوزيع ،عمان ،الاردن، 2021، ص32-33.

(2)ابراهيم ابراهيم شريف، علي حسين شلش، جغرافية التربة ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة بغداد، كلية الآداب ،1985، ص131.

حجم المسام الكبيرة بين طبقات التربة ،مما يؤدي الى انخفاض محتوى التربة من الماء عند التشبع وانخفاض الامتصاص ،اما المسام المتوسطة فيكون تأثيره كبير ايضا في حين إن حجم المسام الصغيرة لا يتأثر بضغط التربة ، قد يكون الاحتفاظ بالرطوبة في التربة المضغوطة والمتجمعة متطابقا تقريبا [1]. ويتم تقديرالمسامية باستخدام المعادلة الاتية [2]:

المسامية = (1- الكثافة الظاهرية \ الكثافة الحقيقية)×100

تنقسم المسام الى فئات مختلفة حسب قطر المسام وخاصة مسام التربة الكبيرة المرتبطة بحركة الهواء والماء ، وإن للممارسات التي يقوم بها الانسان اثر كبير على مسامية التربة مثل الحراثة إذ أن اي ممارسة ادارية تزيد من المادة العضوية ستزيد من البنية الحبيبية للتربة ، كما تزيد من حجم المسام وتعد المسامية من العوامل المهمة في تقييم خصائص التربة [3].

1- قضاء الهندية : يتضح من خلال الجدول (36) المبين في الصفحة التالية ان اعلى نسبة للمسامية كانت ضمن عينة (1) إذ بلغت (41.6)% للعمق الاول ، و(40.9)% للعمق الثاني ، ضمن مركز القضاء، والسبب في ارتفاع نسبة المسامية هو ارتفاع نسبة المادة العضوية في هذه المنطقة ،في حين بلغت اقل نسبة للمسامية ضمن العينتين (4-8)حيث بلغت النسبة في عينة (4)(38.7)% للعمق الاول ، و(38.8)% للعمق الثاني، في حين بلغت المسبة ضمن عينة (8)(38.9)% للعمق الاول ، و(38.8)% للعمق الثاني وأن هذه القيمة المعتدلة من المسامية تجعل التربة جيدة التهوية وكذلك سهولة حركة الماء فيها وبالتالي توفر ظروف مقبولة للزراعة مما يعطي ارتفاعاً في الإنتاج .

(1) Chang Liu and others , [Effect of Porosity on Soil-Water Retention Curves: Theoretical and Experimental Aspects],College of Hydraulic & Environmental Engineering, China, 2020,pp4.

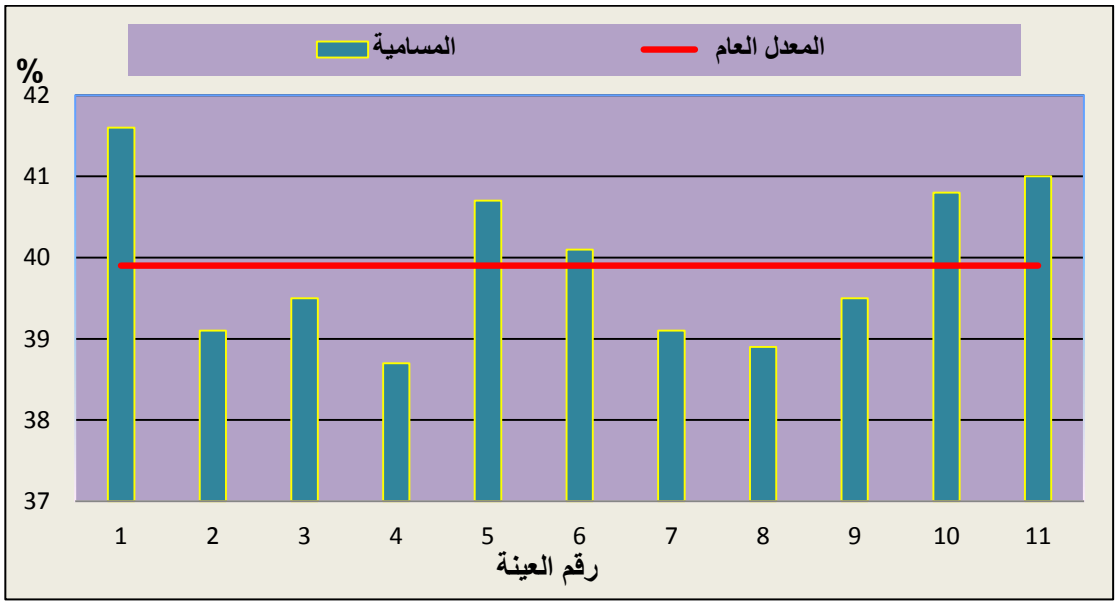
(2)عبد الفتاح العاني، اساسيات علم التربة ، مصدر سابق، ص219.

(3) Xiying Hao , [Soil Density and Porosity], Agriculture and Agri-Food, Canada ,2019, pp744.

جدول (36) نتائج التحليل المختبري للمسامية % في قضاء الهندية ولعمقين a (0-30) b (30-60) .

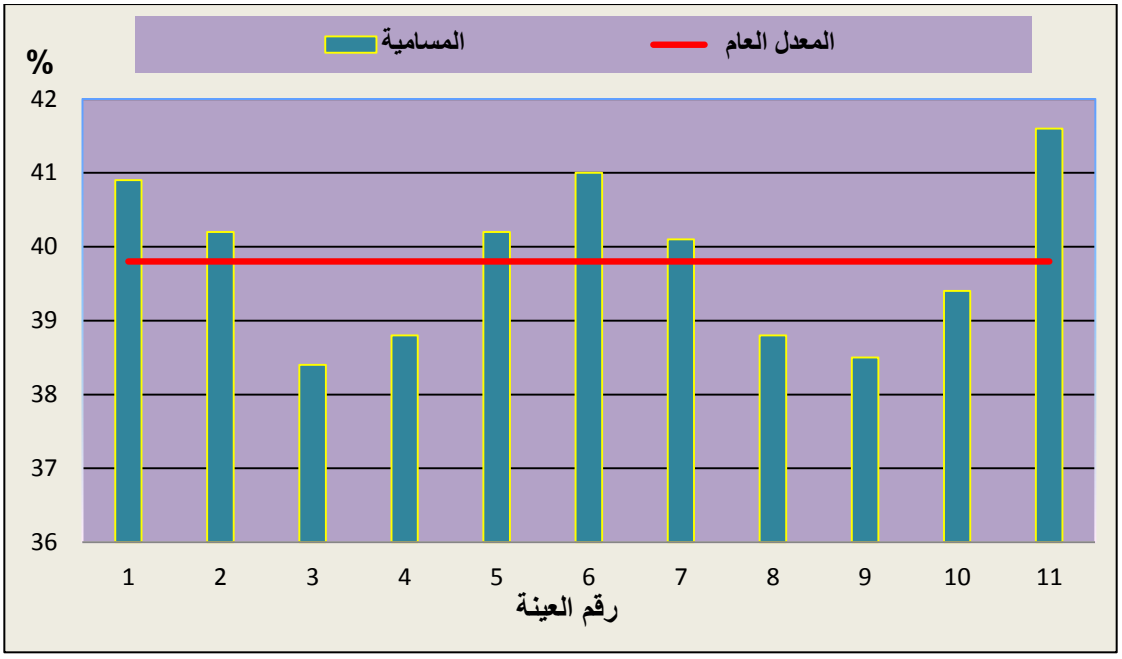
رقم العينة	المسامية %للعمق (0-30)	المسامية %للعمق (30-60)
1	41.6	40.9
2	39.1	40.2
3	39.5	38.4
4	38.7	38.8
5	40.7	40.2
6	40.1	41.0
7	39.1	40.1
8	38.9	38.8
9	39.5	38.5
10	40.8	39.4
11	41.0	41.6
المعدل	**39.9**	**39.8**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



شكل (45) نسبة المسامية (%)للعمق (0-30)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (36)



شكل (46) نسبة المسامية (%)للعمق (30-60)سم في تربة قضاء الهندية.

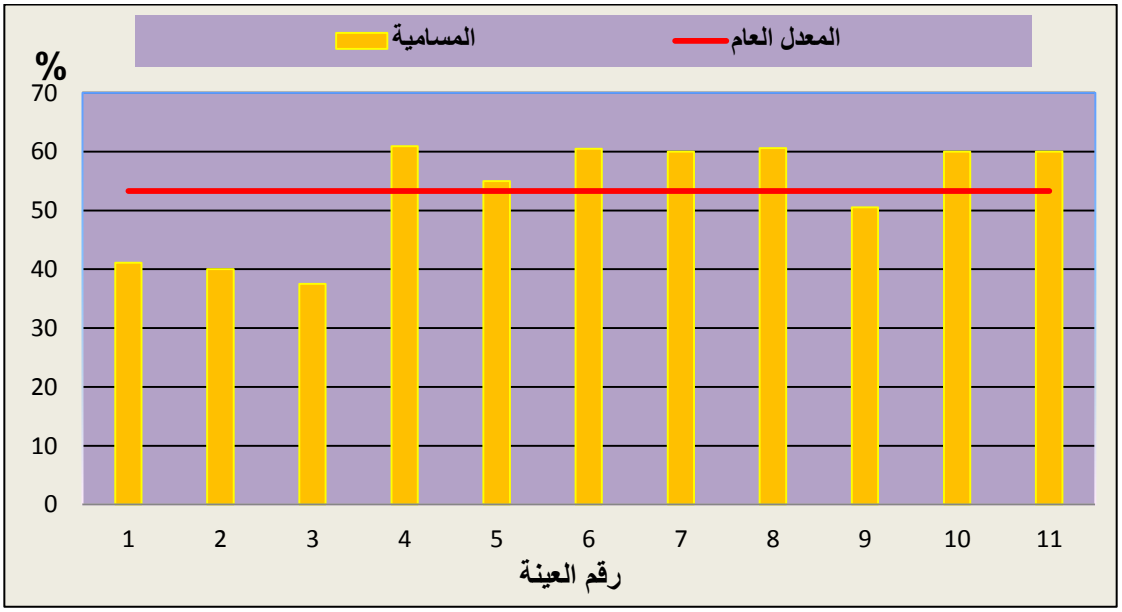
المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (36).

2- قضاء عين التمر: نلاحظ من الجدول (37) أن هناك تبايناً في قيم المسامية في منطقة الدراسة حيث تختلف من منطقة الى اخرى حيث بلغت اعلى قيمة للمسامية (60.9)% للعمق الاول و(63.3)%للعمق الثاني ضمن عينة (4)، وعينة (8) إذ بلغت نسبة المسامية (60.6)% للعمق الاول و(66.0) % للعمق الثاني ، كذلك عينة (7) إذ بلغت نسبة المسامية فيها (60.0)% للعمق الاول و(62.3)% للعمق الثاني ، في حين بلغت ادنى نسبة للمسامية ضمن عينة (3) إذ بلغت (37.5)% للعمق الاول و(37.3)% للعمق الثاني كذلك عينة (2)إذ بلغت (40.0)% للعمق الاول و(38.3)% للعمق الثاني ، كذلك عينة (1) إذ بلغت (41.1)% للعمق الاول و(38.1)% للعمق الثاني .

جدول (37) نتائج التحليل المختبري لنسبة المسامية (%) في قضاء عين التمر ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

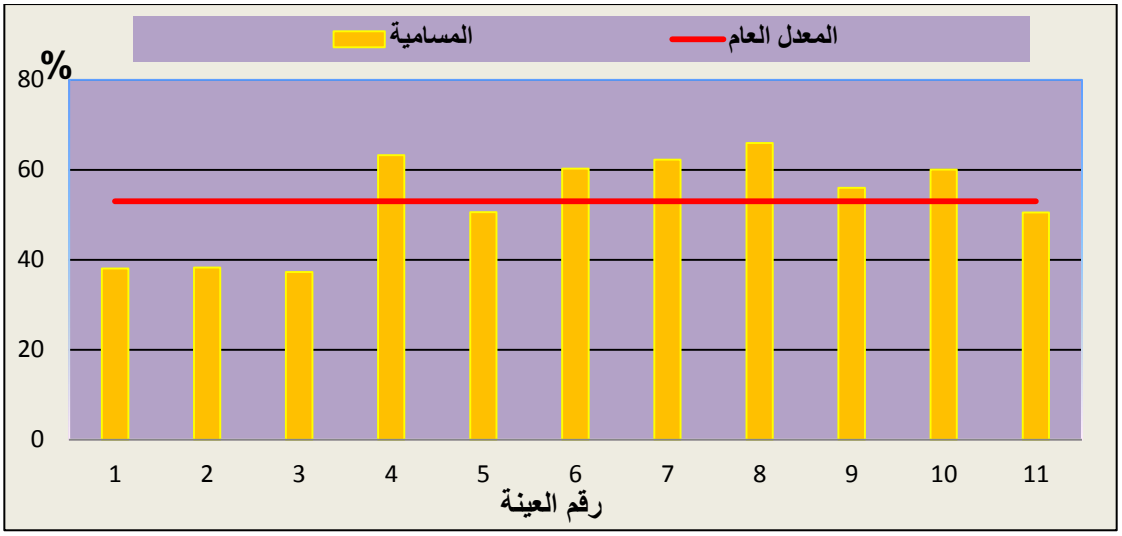
رقم العينة	المسامية %للعمق(0-30)	المسامية %للعمق(30-60)
1	41.1	38.1
2	40.0	38.3
3	37.5	37.3
4	60.9	63.3
5	55.0	50.6
6	60.5	60.3
7	60.0	62.3
8	60.6	66.0
9	50.5	56.0
10	60.0	60.1
11	60.0	50.5
المعدل	**53.3**	**53**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية التي اجريت في بغداد لسنة 2020.



شكل (47) قيم المسامية (%) للعمق(0-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (37).



شكل (48) قيم المسامية (%) للعمق(30-60) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (37).

والسبب في تباين قيم المسامية في تربة قضاءي الهندية وعين التمر يرجع نتيجة لتأثير عدة عوامل في مسامية التربة متمثلة في نوعية النسجة سواء كانت ناعمة او متوسطة او خشنة حيث تمتاز التربة الخشنة التي ترتفع فيها نسبة الرمل بانخفاض مساماتها على الرغم من كبرحجم مساماتها على العكس من الترب الناعمة والمتوسطة النسجة إذ تمتاز بارتفاع مساماتها لصغر حجم المسام فيها وعلى الرغم من صغر المسام فان حركة الماء والهواء داخل هذا النوع من الترب تكون سريعة

.

خامسا: المحتوى الرطوبي للتربة soil moisture content:

وهي مقدار الماء الموجودة في جسم التربة غير المشبعة، او هي الماء المحتجز داخل جزيئات التربة الذي يلعب دورا مهما في تقييم الجفاف الزراعي ،وادارة الموارد المائية والنمذجة الوبائية للأمراض المنقولة بالمياه [1].إن لتغير رطوبة التربة دورا كبيرا في التأثير في الخصائص الفيزيائية للتربة ،إذ يعتبرالماء من اهم القوى المؤثرة في تحطيم وتكسير تجمعات التربة ويأتي تأثيره غالبا من خلال الترطيب السريع وحصول اختلاف في تمدد الاجزاء المختلفة للتجمعات او بسبب حصر الهواء داخل الفراغات المسامية وحصول انفجارات هوائية والسبب لهذه الانفجارات هو حصر الهواء في المسامات الصغيرة لان المسامات الكبيرة تمتلئ بالمياه اسرع مما يؤدي الى

(1) Prashant Srivastava ,Satellite Soil Moisture Retrieval ,Flsevier Inc, New York, 2016, pp29.

زيادة ضغط الهواء المحصور وبالتالي حدوث انفجار[1]. يتأثر المحتوى الرطوبي للتربة بخصائص التربة من لون وكثافة وملمس وتركيب ،و يلعب دورا رئيساً في التحكم بإنتاج المحاصيل حيث يعمل كمغذ ويعمل كمذيب للعناصر الغذائية الاخرى مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكربون والنتروجين ، كما له تأثير كبير على نمو النبات ، الترشيح ، التبخر ، التحلل الميكروبيولوجي للمادة العضوية للتربة وكذلك على التبادل الحراري[2] . وتؤثر رطوبة التربة على إمكانية الاختزال والاكسدة ،إذ ان التربة الرطبة والمليئة بالمياه الغنية بالمواد العضوية ، عادة ما تحتوي على مستويات منخفضة من الاوكسجين الذائب وبالتالي مستويات منخفضة من الاكسدة ، بينما تميل التربة الجافة خاصة إذا كانت مسامية وجيدة التهوية الى امتلاك امكانات اعلى للأكسدة وترتبط رطوبة التربة مع التملح بصورة غير مباشرة [3] .

تتأثر رطوبة التربة بعدة خصائص للتربة منها :تهوية التربة ،قابليتها للتفتت أو صلبة ،منفذة أو غير منفذة ،شديدة المسامية أو متماسكة، مجمعة أو مشتتة، منفذة أو غير منفذة، ومع أن لرطوبة التربة سلبيات طفيفة باعتباره الناقل للمواد الجيدة والسيئة للنبات ، إلا أنه ذو أهمية أساسية للعديد من العمليات البيولوجية والهيدرولوجية والكيميائية ، ويعبر عنها ب(النسبة المئوية %) [4].عندما تتسرب المياه الى التربة تمتلئ المساحات المسامية بالماء ، ويبدأ الماء بالترشح للأسفل مع استمرار هذه العملية تصل التربة الى سعة فعلية ولكن يستمر ترشيح الماء بفعل الشعيرات والجاذبية وعندما تتجاوز مياه التربة السعة الحقلية يتم تصريف المياه الزائدة (نقطة التشبع) ويشير الذبول الدائم للنباتات الى النقطة التي امتص عندها النبات كل الماء المتاح، إذ تذبل ولا يمكنها التعايش في هذه التربة ، وتختلف قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه الى اختلاف نوع الترب[5] .

(1)رشاد عادل عمران واخرون ، تأثير رطوبة التربة والعمق في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة ونمو حاصل الشعير ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ،قسم علوم التربة والموارد المائية ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، 2012، ص125.

(2) Saima Ansari and Ratnadeep R.Deshmukh,Estimation of Soil Moisture Content, Research India Publication , V12, N3, 2017,pp3.

(3) Majeti Narasimharara Prasad and Marcin Pietrzykowski, Climate Change and Soil Interactions ,Elserier LTD ,2020 ,pp65.

(4) Gabriela Civeira, [Soil Moisture], Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria, Hurlingham, Argentina ,2016, pp4.

(5) Anchit Garg, Priyamitra Munoth, Rohit Goya, [Application of Soil Moisture Sensors in Agriculture], Dept. of Civil Engineering , Jaipur, India, 2016,pp5.

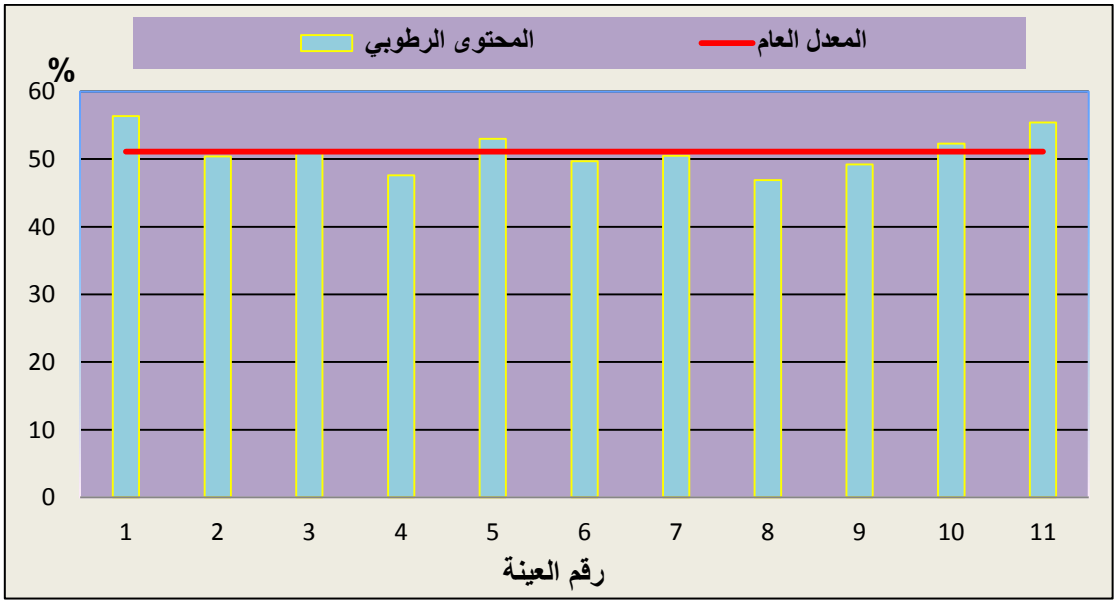
1- قضاء الهندية:

جدول (38) نتائج التحليل المختبري للمحتوى الرطوبي للتربة % في قضاء الهندية ولعمقين a (0-30) b(30-60).

رقم العينة للعمق0-30	المحتوى الرطوبي %		
	0 بار	1/3 بار	15 بار
1	56.35	27.5	14.3
2	50.4	24.2	12.7
3	51.0	22.7	12.0
4	47.6	22.3	11.6
5	53.0	24.9	12.8
6	49.7	24.5	12.6
7	50.5	24.2	12.5
8	46.9	21.8	11.2
9	49.2	23.7	12.2
10	52.3	24.9	12.9
11	55.4	27.2	14.3
المعدل	**51.1**	**24.4**	**18.6**
رقم العينة للعمق30-60	**المحتوى الرطوبي %**		
	0 بار	**1/3بار**	**15 بار**
1	53.5	25.6	13.5
2	49.8	23.5	12.5
3	42.0	21.5	10.5
4	48.2	22.9	11.8
5	51.3	25.6	13.3
6	54.9	26.8	14.7
7	48.3	23.4	12.3
8	47.5	22.7	11.9
9	43.6	22.0	10.9
10	50.0	23.5	12.3
11	54.7	26.5	13.9
المعدل	**49.4**	**24**	**12.5**

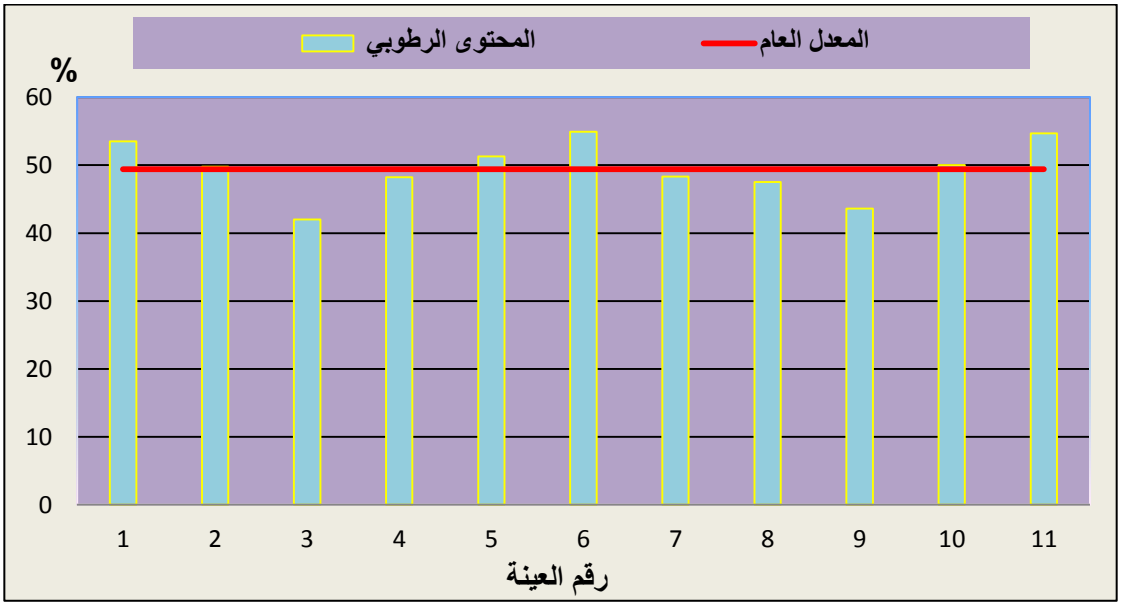
المصدر : نتائج التحليل المختبري لعينات التربة لقضاء الهندية 2022.

يتضح من الجدول (38) ان قيم المحتوى الرطوبي ضمن منطقة الدراسة متباينة إذ يوجد اختلاف في نسب الرطوبة في التربة ضمن مناطق القضاء والسبب يرجع الى نسجة التربة ،إذ ترتفع نسبة الرطوبة في التربة التي ترتفع فيها نسبة مفصولات الطين على خلاف التربة التي ترتفع فيها مفصولات الرمل إذ تكون منخفضة الرطوبة ،كذلك وجود المسامية والمادة العضوية جميعها تؤثر على المحتوى الرطوبي في التربة.



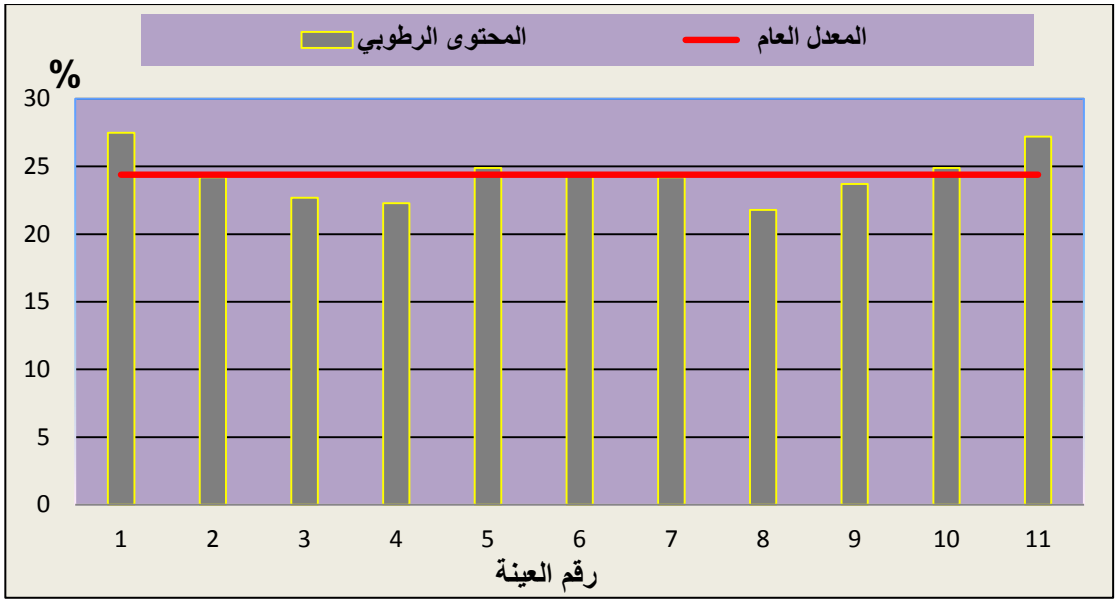
شكل (49)قيم المحتوى الرطوبي 5 بار (%)للعمق (0-30)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (38).



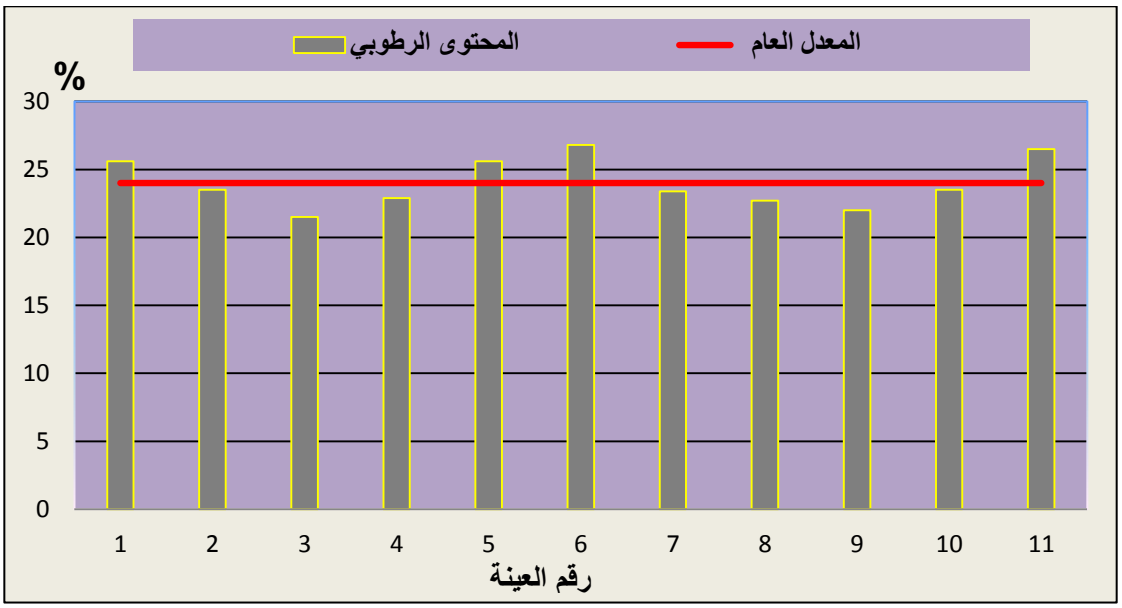
شكل (50) قيم المحتوى الرطوبي 5 بار (%)للعمق(30-60) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (38).



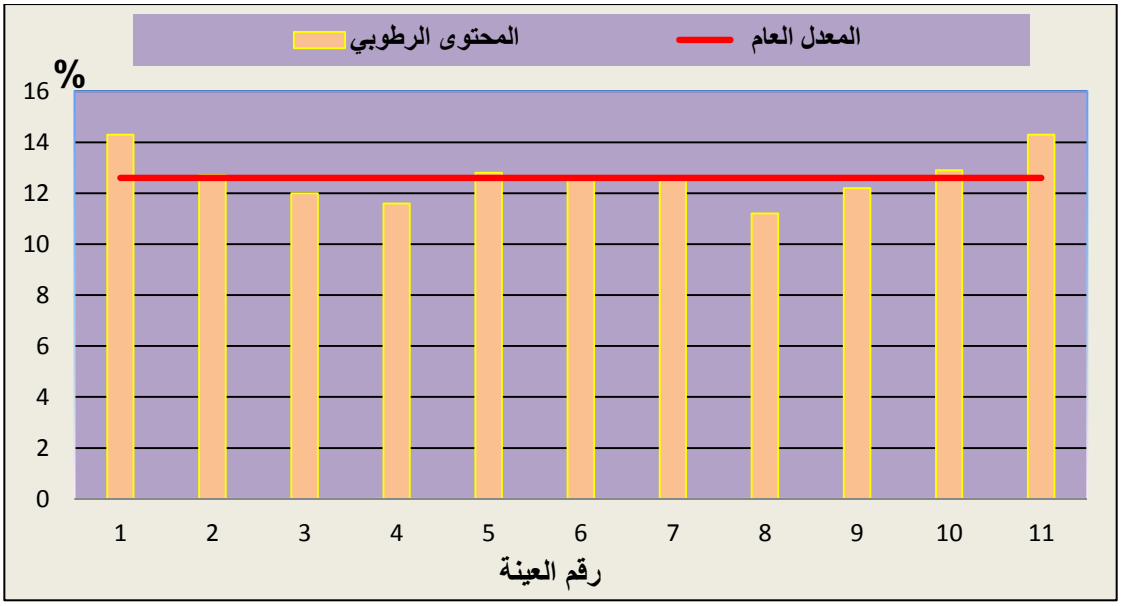
شكل (51)قيم المحتوى الرطوبي 1/3 بار (%)للعمق (30-0)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (38).



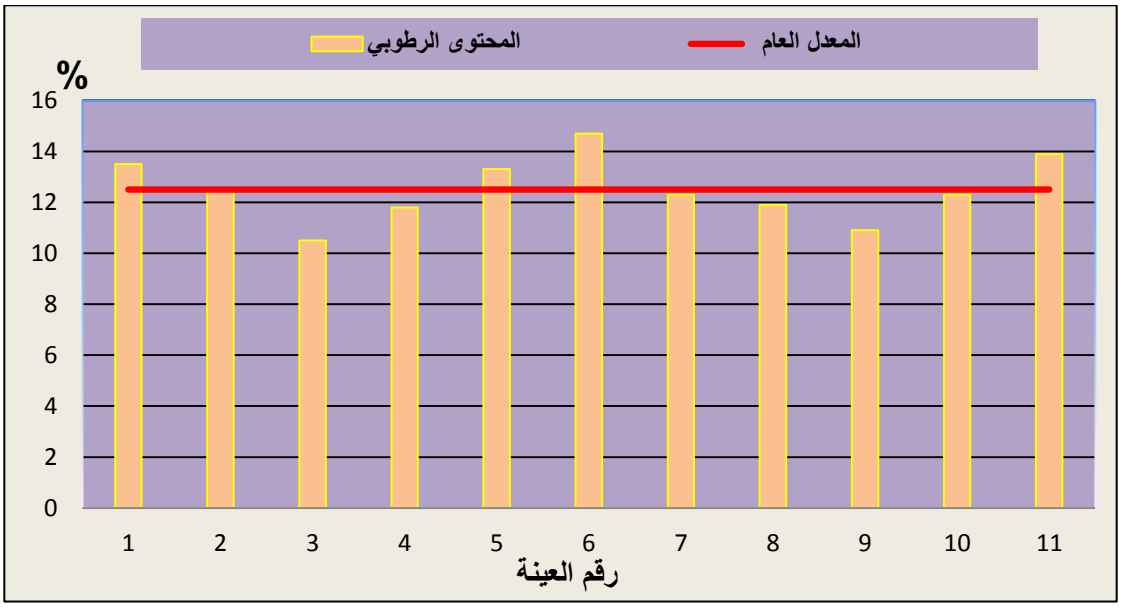
شكل (52) المحتوى الرطوبي 1/3 بار (%) للعمق (60-30) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (38).



شكل (53) المحتوى الرطوبي 15 بار (%) للعمق (30-0) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (38).



شكل (54) المحتوى الرطوبي 15 بار(%) للعمق (60-30) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (38).

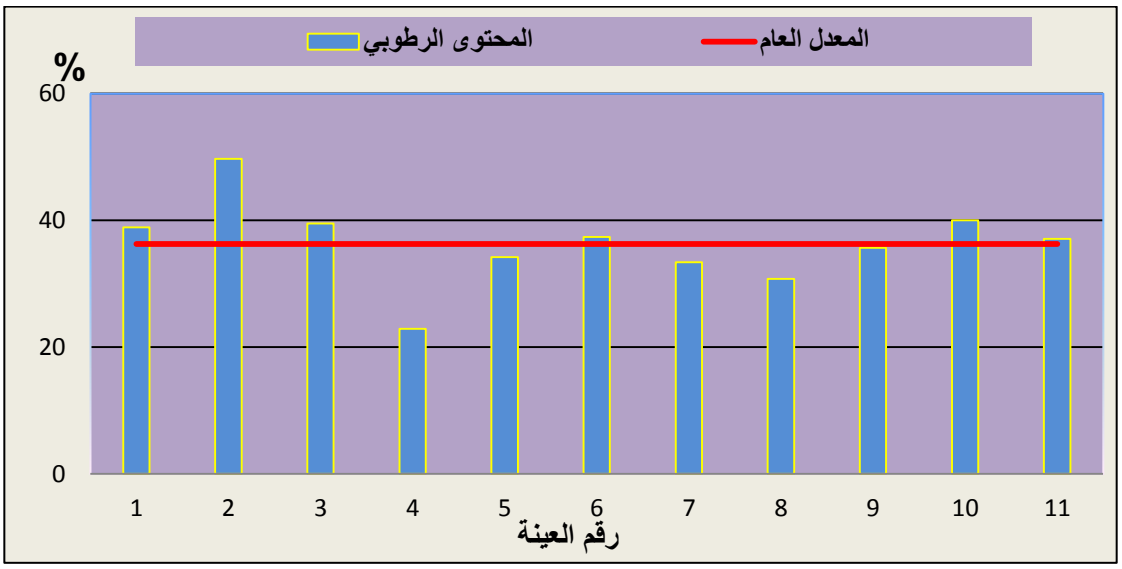
2- قضاء عين التمر :

جدول (39) نتائج التحليل المختبري للمحتوى الرطوبي للتربة % في قضاء عين التمر ولعمقين a (0-30) b(30-60).

رقم العينة للعمق0-30	المحتوى الرطوبي %		
	5 بار	1/3 بار	15 بار
1	38.9	18.51	8.59
2	49.7	23.4	12.3
3	39.5	14.8	9.3
4	22.9	18.3	2.1
5	34.2	13.4	1.4
6	37.4	20.3	1.9
7	33.4	12.7	2.2
8	30.8	13.4	1.65
9	35.7	14.9	2.0
10	40.0	22.0	1.9
11	37.1	15.3	2.3
المعدل	**36.3**	**17**	**4.1**
رقم العينة للعمق30-60	**المحتوى الرطوبي %**		
	5 بار	**1/3 بار**	**15 بار**
1	40.0	20.1	8.7
2	43.2	21.7	10.7
3	41.6	20.5	10.2
4	31.0	21.5	2.5
5	45.0	15.2	1.8
6	29.7	23.1	2.3
7	27.5	17.2	2.4
8	42.3	17.5	2.2
9	32.1	20.3	2.3
10	31.6	19.7	1.6
11	43.2	17.4	2.1
المعدل	**37**	**19.5**	**4.3**

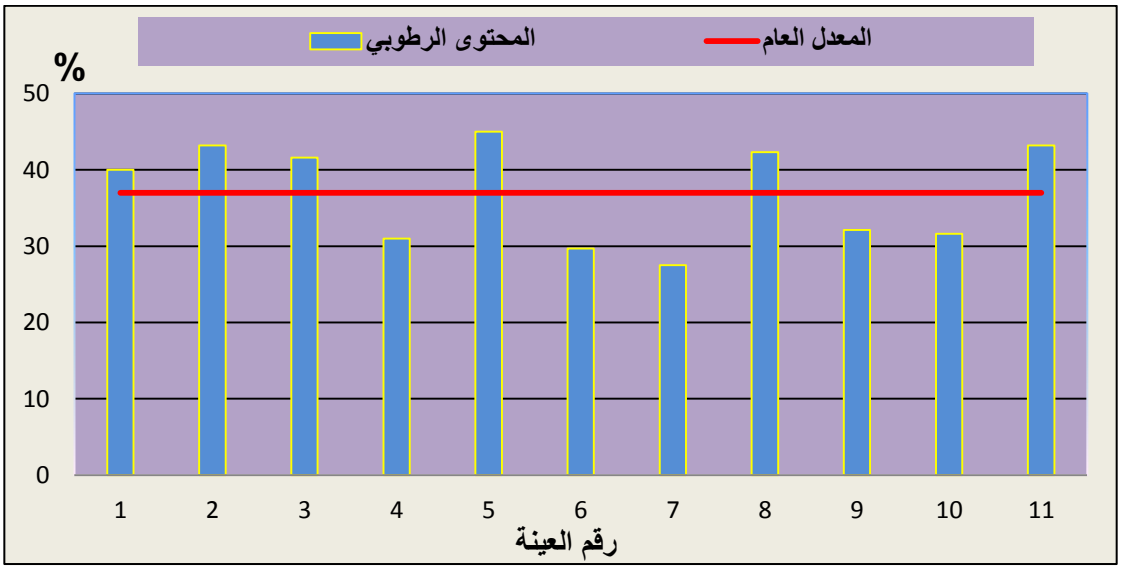
المصدر : نتائج التحليل المختبري لعينات التربة لقضاء الهندية 2022.

ويتضح من الجدول (39) أن أغلب نسب رطوبة التربة منخفضة في منطقة الدراسة إذ كانت اعلى نسبة لرطوبة التربة عند الشد الرطوبي (0بار) في عينة (2) إذ بلغت (49.7)% للعمق الاول و(43.2)% للعمق الثاني في حين بلغت ادنى نسبة للرطوبة في عينة (4) إذ بلغت (22.9)% للعمق الاول و(31.0)% للعمق الثاني ، في حين بلغت اعلى نسبة للرطوبة (3/1بار) في عينة (2) حيث بلغت (23.4)% للعمق الاول و(21.7)% للعمق الثاني ، اما الرطوبة (15بار) فقد بلغت اعلى نسبة لها في عينة(2) إذ بلغت (12.3)% للعمق الاول و(10.7) للعمق الثاني .



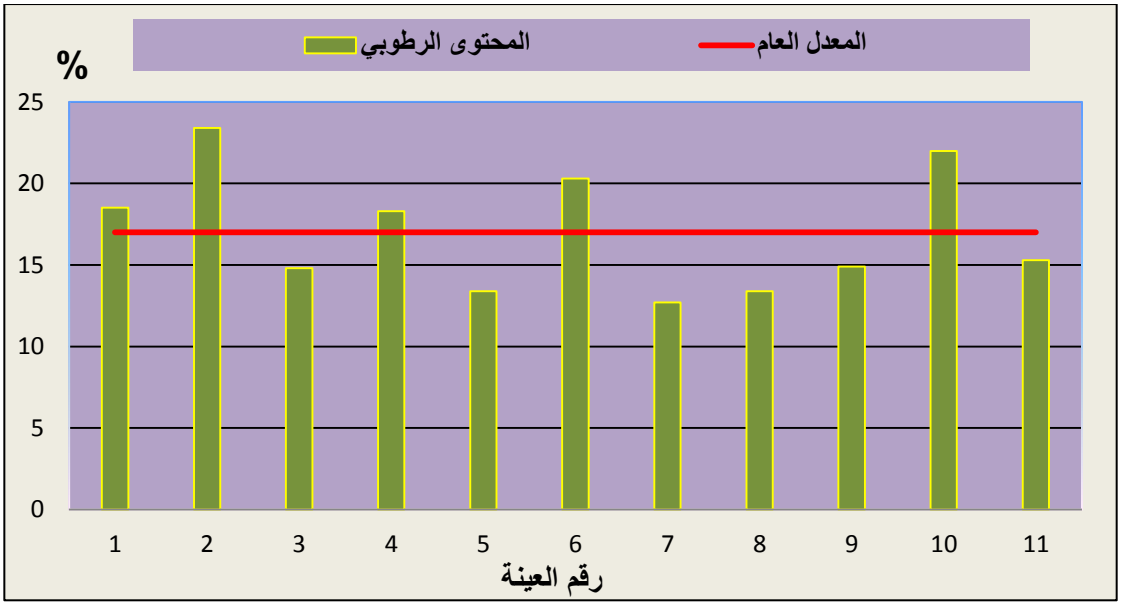
شكل (55) قيم المحتوى الرطوبي(5بار) (%) للعمق(30-0) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (39).



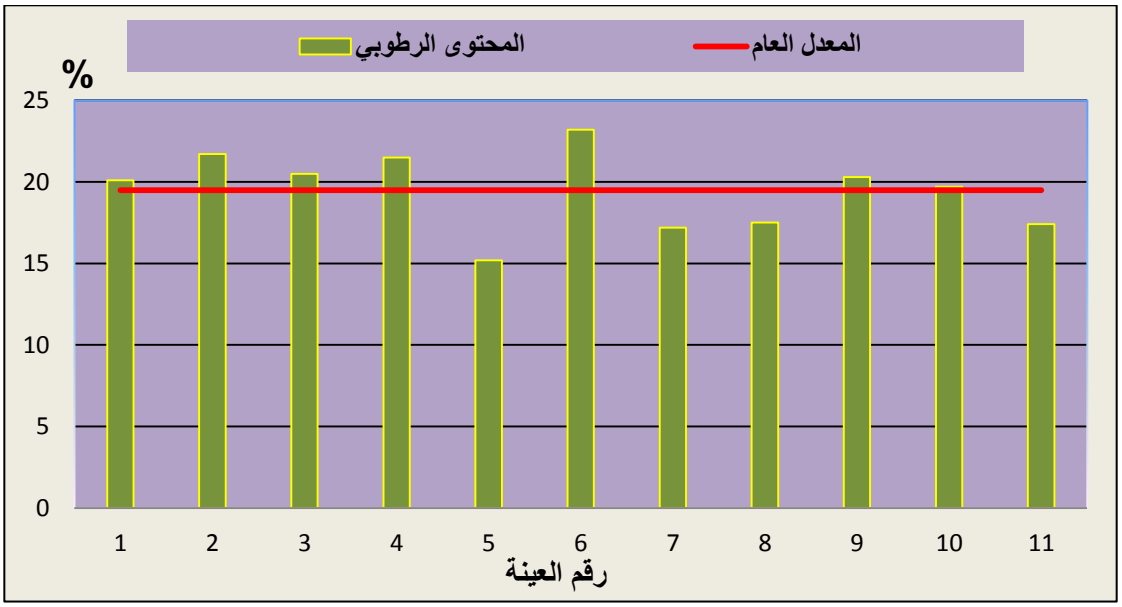
شكل (56) قيم المحتوى الرطوبي (5بار) (%) للعمق(60-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (39).



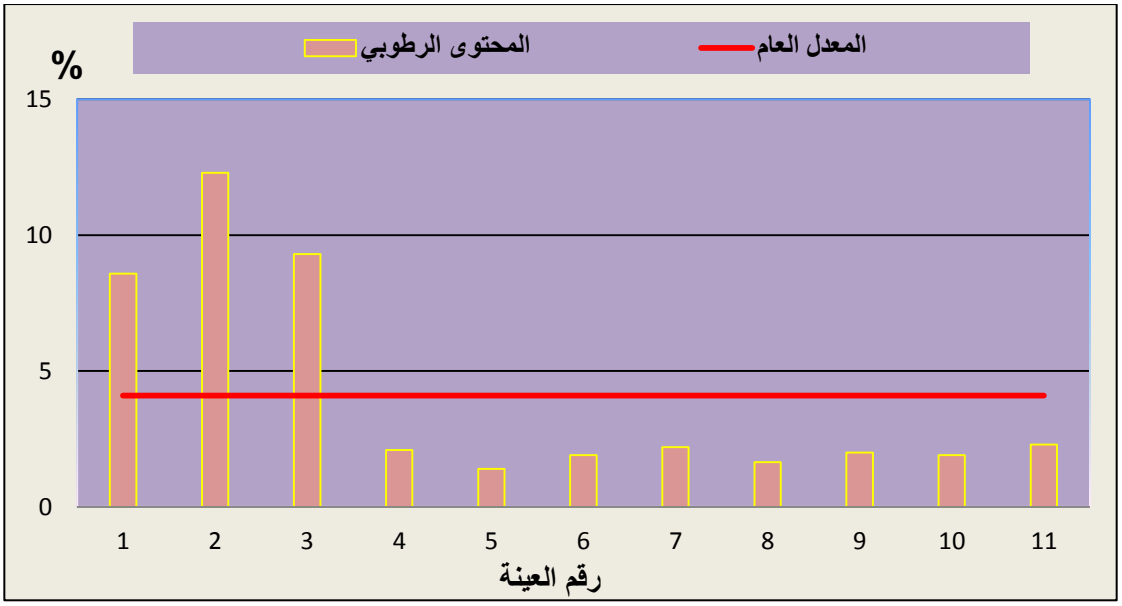
شكل (57) قيم المحتوى الرطوبي (1/3بار)(%) للعمق(30-0) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (39).



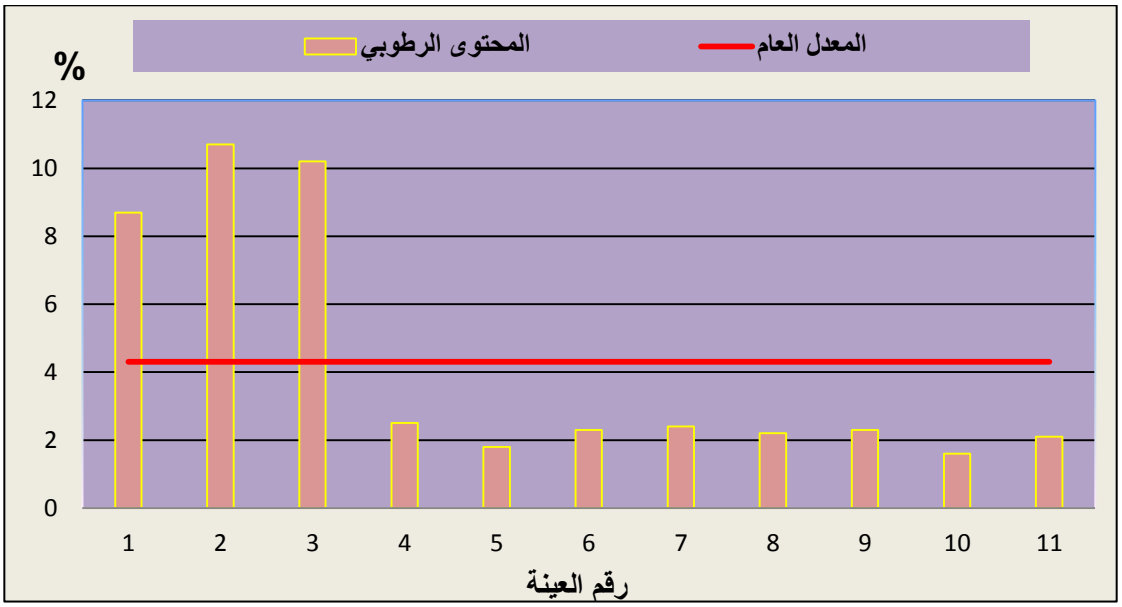
شكل (58)قيم المحتوى الرطوبي(1/3بار)(%) للعمق(60-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (39).



شكل (59) قيم المحتوى الرطوبي(15بار) (%) للعمق(30-0) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (39).



شكل (60) قيم المحتوى الرطوبي(15بار) (%) للعمق(60-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (39).

والسبب في هذا التباين في قيم المحتوى الرطوبي حيث تزداد نسبته في قضاء الهندية بسبب كون نسبة الطين فيها مرتفعة مقارنة بترب عين التمر وتنخفض في قضاء عين التمر ،والسبب يرجع الى الظروف المناخية السائدة في كلا القضاءين والمتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وقلة الامطار فضلا عن التركيب الكيميائي للأملاح الذي يوجد في تركيب تربة قضاء عين التمر ،كل هذا يساعد على نقص المحتوى الرطوبي في التربة، كما أن افضل أنواع الترب تلك التي تقع ضمن العينات

(1,2,3)بالنسبة لقضاء عين التمر وجميع العينات بالنسبة لقضاء الهندية ، إذ كلما كان المحتوى الرطوبي أكبر في التربة تكون هذه الترب جيدة للإنتاج وقليلة التعرية.

الخلاصة:

يمكن أن نلخص ما تم مناقشته في هذا الفصل بالنقاط الآتية:

1- تسود الترب الغرينية الطينية المزيجية والرملية الطينية المزيجية والترب الطينية المزيجية في قضاء الهندية والتي تمتاز بصغر حجم مساماتها ، أما قضاء عين التمر فإن اغلب الترب السائدة هي من نوع الترب الرملية التي تمتاز بكبر حجم مساماتها .

2- تكون تربة قضاء الهندية ذات كثافة ظاهرية وحقيقية اقل وذلك لان بعض ترب القضاء تحتوي على مادة عضوية وعلى نسب من الغرين والطين ، اما الترب الرملية فتكون ذات كثافة ظاهرية وحقيقية عالية نسبيا لان مساحة المسام في الترب الرملية تكون اقل من الترب الطينية والغرينية وذلك لأن نسبة الرمل في تربة قضاء عين التمر تكون اكبر من الطين والغرين .

3- تختلف نسبة المسامية كثيرا بين تربة قضاء الهندية وقضاء عين التمر او بين طبقات التربة نفسها ضمن القضاء نفسه ،وذلك تبعا لاختلاف نسجتها او بنائها ومحتواها من المادة العضوية ، إذ تزداد المسامية في تربة قضاء الهندية بسبب المادة العضوية ونسبة مفصولات التربة من الطين والغرين ، وتقل في ترب قضاء عين التمر بسبب نقص المادة العضوية وارتفاع نسب الرمل فيها .

4- أن المحتوى الرطوبي في قضاء الهندية يزداد إذ يرتفع فيها نسبة مفصولات الطين على خلاف تربة قضاء عين التمر التي ترتفع فيها مفصولات الرمل إذ تكون منخفضة الرطوبة ،كذلك وجود المسامية والمادة العضوية جميعها تؤثر على المحتوى الرطوبي في التربة.

الفصل الرابع

الخصائص الكيميائية للتربة ودورها في التدهور في قضاء الهندية ومين التمر

مدخل :

يتناول هذا الفصل الخصائص الكيميائية لترب منطقة الدراسة(قضاءي الهندية وعين التمر) اذ تم في هذه الدراسة الكشف عن العناصر المعدنية والعمليات الكيميائية المؤثرة على التربة فضلا عن التعرف على مشكلاتها وظروف نمو النباتات في مختلف اصناف الترب و عن امكانية التأثير على خصائص التربة المختلفة من اجل رفع مستوى خصوبتها ومن ثم زيادة انتاجيتها ومن اهم العناصر الكيميائية التي سنتطرق اليها هي (المادة العضوية ،درجة تفاعل التربة .pH ،التوصيلة الكهربائية ، كربونات الكالسيوم ،الايونات الموجبة وكذلك السالبة) والتي تتطلب الجهد والوقت معا.
ولتسهيل معرفة الخصائص الكيميائية للتربة في قضاءي الهندية و عين التمر تم اخذ مجموعه عينات البالغ عددها (11) عينة لكل قضاء موزعة على اماكن متفرقة توزيعاً عشوائياً لتغطية منطقة الدراسة ومن عمقين العمق الاول (30-0) سم اما العمق الثاني من (60-30) سم لنموذج العينة الواحدة ففي قضاء الهندية تم اخذ العينات (4,3,2,1) من ناحية الخيرات ،اما عينات (7,6,5) كانت في مركز قضاء الهندية والعينات الأخيرة (11,10,9,8) في الجدول الغربي .اما بالنسبة الى قضاء عين التمر فقد تم اخذ 4 عينات في مركز القضاء والمتمثلة ب (4,3,2,1) اما باقي العينات (5-6-7-8-9-10-11) فقد تم أخذها في اماكن متفرقة من القضاء حتى تمثل المنطقة تمثيلاً صحيحاً بإتباع الطريقة العشوائية في الإختيار.

اولا: المادة العضوية :Organic Matter :

وهي عبارة عن خليط تتشكل بصورة عامة عن طريق تحلل بقايا النباتات الميتة وبقايا الحيوانات بواسطة الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة وتحولها الى جزيئات عضوية بسيطة يمكن استيعابها واستخدامها للطاقة والنمو ،وهي تكون ذات الوان داكنة (أسود بني ، أسود الى أصفر)[1] . معظم المواد العضوية في التربة تنشأ من الأنسجة النباتية إذ تحتوي على (60-90%) من الرطوبة .في بعض الأحيان تضيف الكائنات الحية الدقيقة ايضا كمية كافية من المواد العضوية إلى التربة نتيجة تحلل أجسامها بعد الموت فيشكل مادة غذائية ضرورية للتربة ، تتكون المادة الجافة المتبقية من الكربون (C) والأوكسجين (O_2) والهيدروجين(H) وكميات صغيرة من الكبريت (S) والنيتروجين (N)والفوسفور(P) والبوتاسيوم (K)والكالسيوم(Ca) والمغنيسيوم(Mg) . على الرغم من وجودها بكميات صغيرة ، إلا أن هذه العناصر الغذائية مهمة جدا من وجهة نظر إدارة خصوبة التربة ،يتكون المكون العضوي للتربة من مواد ذات أصل عضوي ،أحياء وأموات في التربة الرملية في المنطقة القاحلة ،توجد بكميات رديئة للغاية (1 او أقل من 1%) ولكن في التربة الطينية الغرينية ، قد تكون نسبتها أكبر حيث تصل (5-6%)[2] .

إذ أن للمادة العضوية أهمية كبيرة للتربة ،إذ تعمل على تماسك دقائق التربة وتزيد من بنائها ، فضلا عن أنها تقلل من التعرية المائية والريحية كما أنها تحافظ على رطوبة التربة ودرجة حرارتها ،إذ تساعد في تقليل نسبة تبخر الماء في التربة ،فتزيد من خصوبتها وتصريفها وإنتاجيتها[3] .

تقوم المادة العضوية بتقليل التبخر، كما تزيد من تهوية التربة ومن قابليتها على الاحتفاظ بالماء وكذلك تعمل على رفع انتاجية الترب الرملية عن طريق تحسين صفاتها وتعد مصدرا للعناصر الغذائية لاسيما النتروجين والفسفور والكبريت ، ومن العوامل التي تؤثر على محتوى التربة من المادة العضوية هي درجة الحرارة إذ يؤدي ارتفاعها الى انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية بسبب زيادة عملية التحليل لها ويتم الحفاظ عليها تحت الظروف الباردة ، كما أن رطوبة

(1) Jayanta K. Saha , Soil Pollution-An Emerging Threat to Agriculture, Vol.10, Springer Nature Singapore, Pte Ltd, New Delhi, 2017, pp21.

(2) A. Balasubramanian , Chemical Properties of Soils ,University of Mysore , Karnataka, India,2017 ,pp 4.

(3)سعدالله نجم عبدالله النعيمي، الأسمدة وخصوبة التربة ،مطبعة دار الكتب ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ،1987، ص265-266.

التربة والامطار تقلل من تحلل المادة العضوية وبالتالي يبقى الحفاظ عليها بنسبة معتدلة وبالعكس [1].

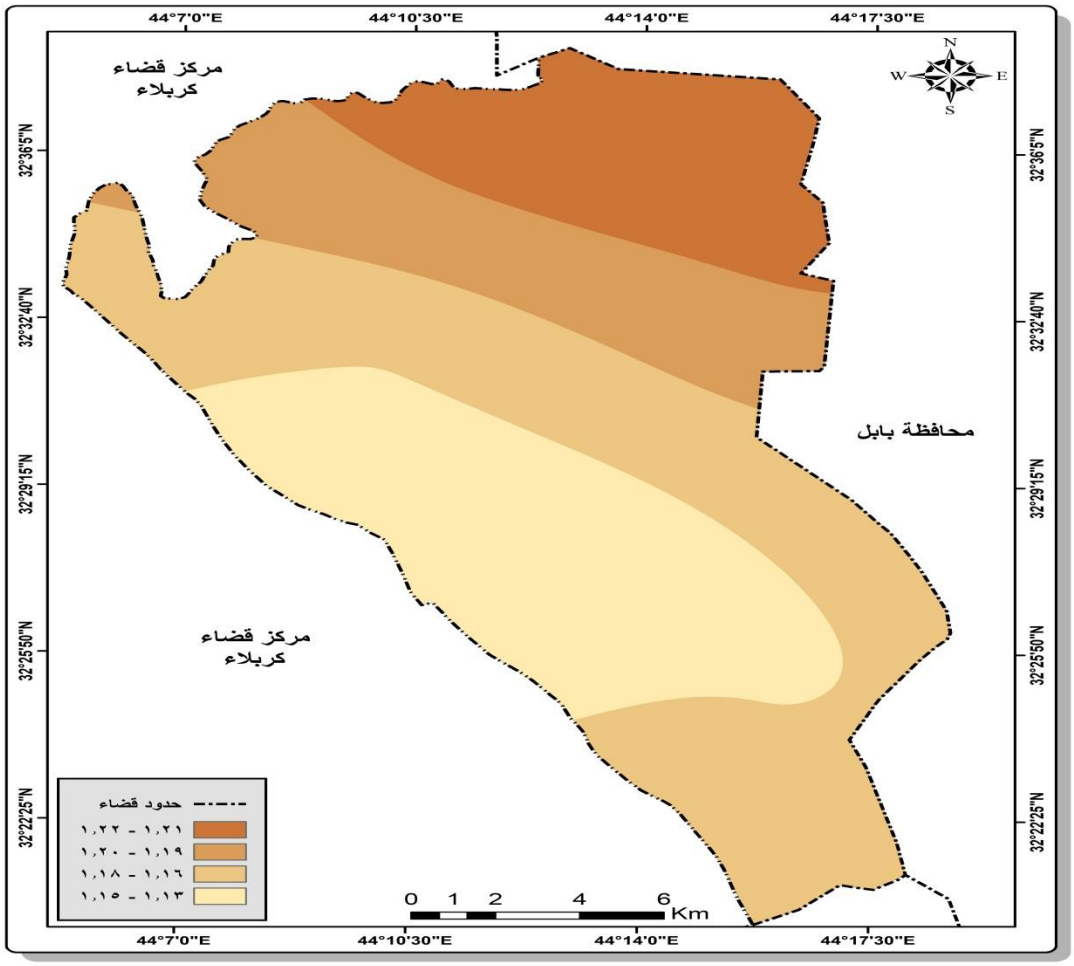
1- قضاء الهندية: يتضح من الجدول (40) أن نسبة المادة العضوية في قضاء الهندية متباينة من منطقة الى اخرى وكذلك تختلف نسبتها في العمق الاول عنه في العمق الثاني ، إذ بلغت اعلى نسبة للمادة العضوية في تربة قضاء الهندية ضمن عينة (1) إذ بلغت (1.22)% للعمق الاول و(1.10)% للعمق الثاني ، تلتها عينة (7) إذ بلغت (1.21)% للعمق الاول و(1.3)% للعمق الثاني ، في حين بلغت ادنى نسبة للمادة العضوية ضمن عينة (3) إذ بلغت (1.13)% للعمق الاول و(0.95)% للعمق الثاني ،والسبب في ارتفاع نسبة المادة العضوية في بعض المناطق ضمن قضاء الهندية هو كثافة غطائها النباتي هذا فضلا عن إضافة السماد العضوي للتربة من قبل المزارعين وكذلك زيادة تربية الماشية في هذه المناطق مما زاد من المادة العضوية فيها ، أما انخفاضها في بعض المناطق قد يرجع الى ارتفاع مفصولات التربة من الرمل والتي تكون نسجتها خشنة مما يؤدي الى قلة غطائها النباتي .

جدول (40) نتائج التحليل المختبري لنسبة المادة العضوية (%) في قضاء الهندية ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

رقم العينة	المادة العضوية (O.M)% للعمق(0-30)سم	المادة العضوية (O.M)% للعمق(30-60)سم
1	1.22	1.10
2	1.15	0.99
3	1.13	0.95
4	1.14	0.97
5	1.19	1.06
6	1.17	1.09
7	1.21	1.03
8	1.16	1.01
9	1.15	0.96
10	1.18	1.05
11	1.20	1.08
المعدل	**1.17**	**1.02**

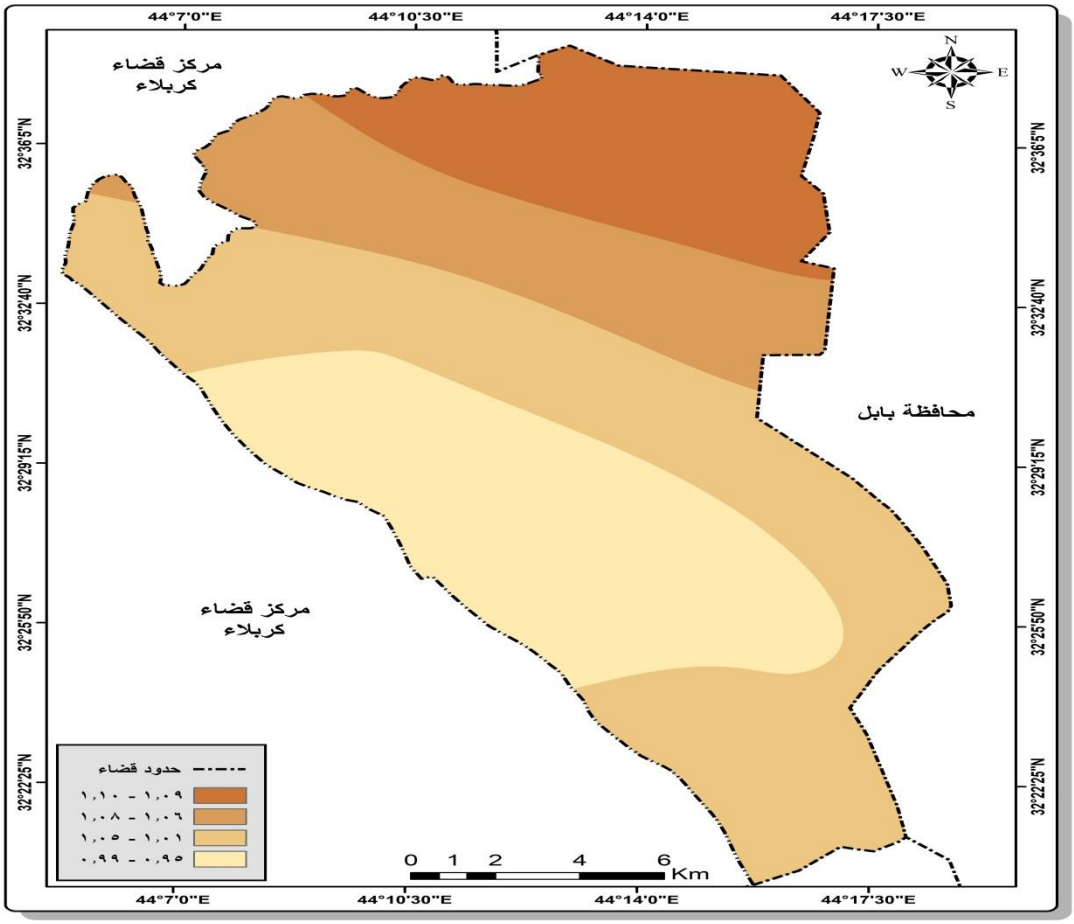
المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.

(1)مها محمود عواد الجبوري، التحليل الجغرافي لتدهور الاراضي في قضاء المحمودية باستعمال التقنيات الجغرافية ، مصدر سابق ، ص97.



خريطة (11) التمثيل الكارتوكرافي لنسبة المادة العضوية (%) للعمق (30-0) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (40).



خريطة (12) التمثيل الكارتوكرافي لنسبة المادة العضوية (%) للعمق (30-60) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (40).

قضاء عين التمر: تتميز التربة الرملية بقدرة ضعيفة على الاحتفاظ بالمغذيات وقدرة منخفضة جداً على التبادل الكاتيوني بسبب انخفاض معادن الطين فيها ،وبما أن المادة العضوية هي المحدد الرئيس لخصوبة التربة والانشطة الميكروبية والانزيمية فإن هذه الممارسات التي تهدف الى زيادة مخزون المادة العضوية لها تأثير ضئيل إذا ما قورنت بالتخزين المحتمل للمواد العضوية في التربة الرملية ، وترتبط بشكل أساس بزيادة المخلفات النباتية ، وبذلك فإن دور المادة العضوية في خصائص التربة هذه وإمكانياتها الانتاجية واستدامة النظم الزراعية أمر أساس [1].

يتضح من الجدول (41) أن هناك انخفاض في قيم المادة العضوية ضمن تربة منطقة الدراسة إذ كانت على قيمة ضمن عينة (4) إذ بلغت (2.1)%للعمق الاول و(1.31)%للعمق الثاني ، في

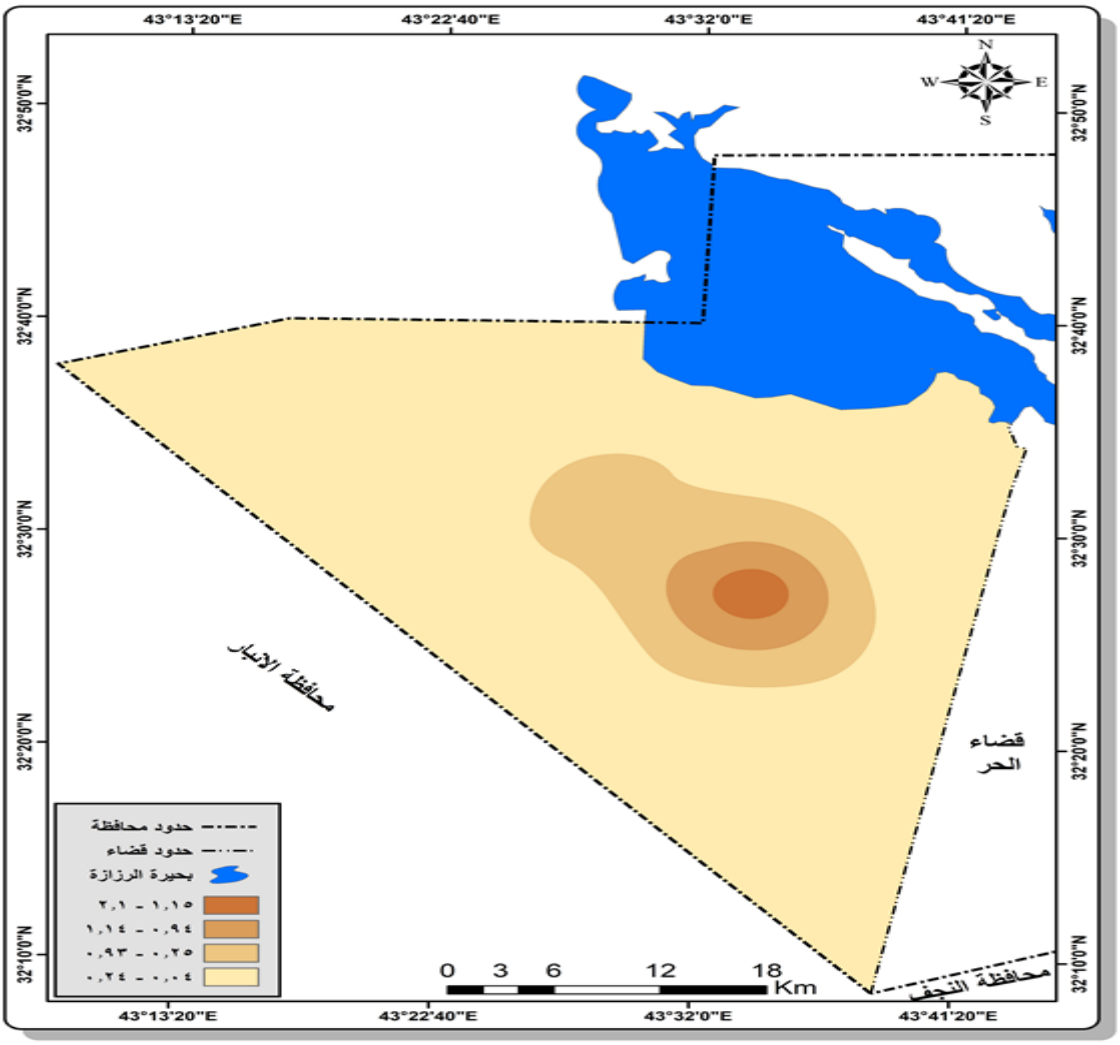
(1) Blanchart, E, Albrecht, A, Organic matter and biofunctioning in tropical sandy soils and implications for their management, Montpellier, Cedex, France,2002,pp2.

حين بلغت ادنى قيمة للمادة العضوية ضمن العينتين(8-11) حيث بلغت (0.4)% للعمق والاول و(0.4)% للعمق الثاني لكلا العينتين على التوالي ، والسبب في الانخفاض يرجع الى قلة النباتات في تربة منطقة الدراسة .

جدول (41) قيمة المادة العضوية (O.M) (%) في قضاء عين التمر ولعمقين(30-0)(60-30)سم.

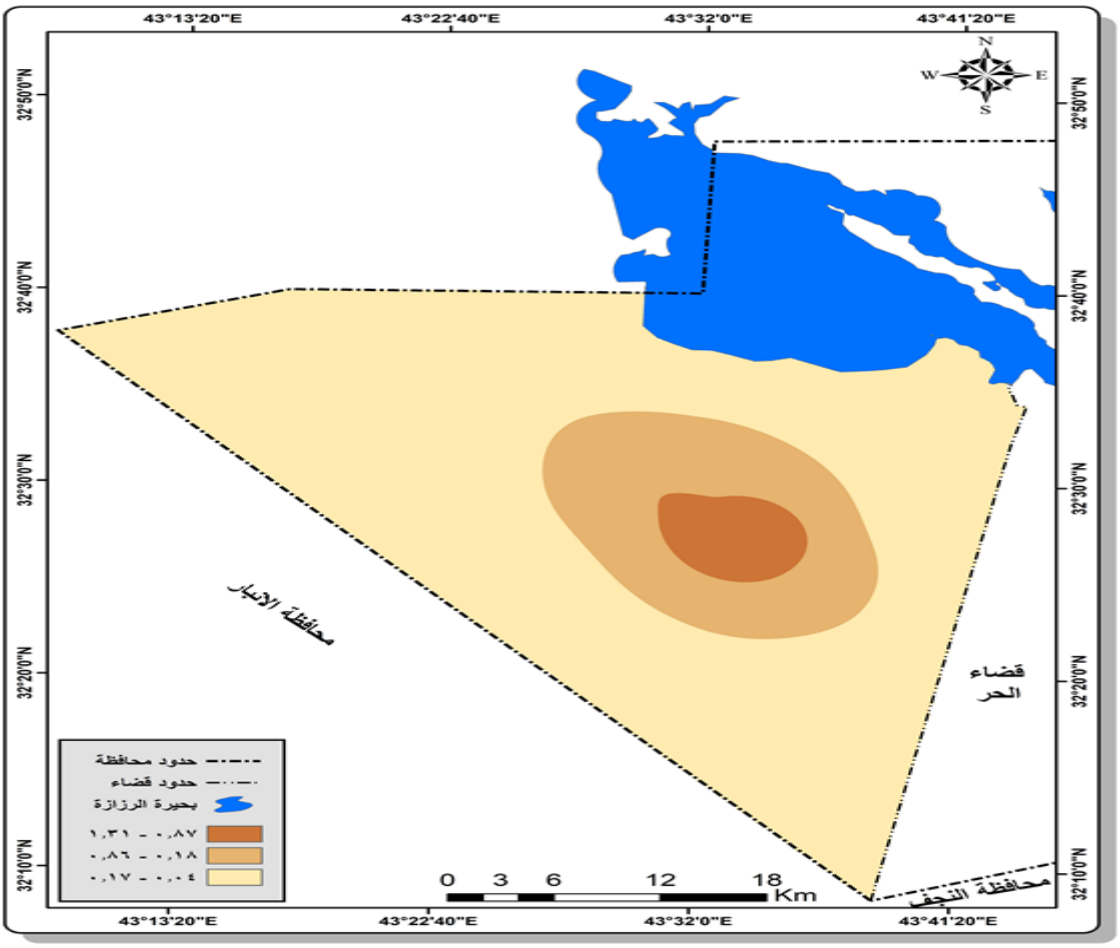
رقم العينة	المادة العضوية (O.M)%للعمق(0-30)سم	المادة العضوية (O.M)%للعمق(30-60)سم
1	0.93	0.86
2	1.14	0.90
3	0.91	0.85
4	2.1	1.31
5	0.10	0.13
6	0.10	0.17
7	0.24	0.13
8	0.04	0.04
9	0.20	0.13
10	0.13	0.17
11	0.04	0.04
المعدل	**0.53**	**0.42**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (13) التمثيل الكارتوكرافي للمادة العضوية (O.M)(%) للعمق (30-0)سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (41).



خريطة (14) التمثيل الكارتوكرافي للمادة العضوية (O.M)(%) للعمق (30-60) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (41).

ثانيا : درجة تفاعل التربة (Soil Reaction (pH:

وهي أحد أهم الخصائص الكيميائية لمحلول التربة ،قد تكون التربة حامضية أو قاعدية أو تكون تربة محايدة ، ويتم التعبير عن قياس التفاعل الكيميائي للتربة بقيمة الاس الهيدروجيني ،وتتواجد التربة الحامضية على نطاق واسع في المناطق الرطبة التي ترتفع فيها أيونات (H^+) ،في حين تتكون التربة القلوية عندما يكون هناك درجة عالية نسبيا من الاملاح ، وتوجد في المناطق الجافة وشبه الجافة ، أما الترب المحايدة فتوجد في المناطق التي تتوازن فيها أيونات (H^+) مع أيونات (OH^-)[1].تقع معظم الترب الملائمة للإنتاج الزراعي ضمن نطاق درجة التفاعل (6-8) إذ يكون توافر المغذيات للنبات هو الامثل ، ومع ذلك فان التربة الحامضية التي درجة تفاعلها (5.5) تشكل

(1) Channarayapp and D.P. Biradar, Soil Basics, Management and Rhizosphere Engineering for Sustainable Agriculture, CRC Press, New York, 2019 , pp101.

تحديات للنبات مثل قلة المغذيات وسمية الايونات واختلال المغذيات ، وتتأثر العديد من المغذيات المعدنية بشدة في درجة تفاعل التربة [1].

جدول (42) تصنيف التربة على أساس قيم الأس الهيدروجيني.

صنف التربة	حدود درجة التفاعل (pH)
فائقة الحامضية	4.4-3.5
حامضية قوية جدا	5.0-4.5
شديدة الحامضية	5.5-5.1
معتدلة الحامضية	6.0-5.6
ضعيفة الحامضية	6.5-6.1
محايدة	7.3-6.6
ضعيفة القاعدية	7.8-7.4
معتدلة القاعدية	8.4-7.9
شديدة القاعدية	9.0-8.5

Source: Khan Towhid Osman, Management of Soil Problems, Springer International Publishing AG, Switzerland, 2018,pp301.

تعد درجة التفاعل من الصفات الكيميائية المهمة فمن خلالها يمكن الاستدلال على كثير من الخصائص الكيميائية التي تؤثر على سلوك التربة في تغذية النبات ، من حيث جاهزية او ذوبان بعض العناصر الغذائية مثل الألومنيوم ،الحديد، اللذين في حالة زيادة تركيزهما يسببان سمية النبات ، أو معرفة تراكيز العناصر الأخرى مثل الكالسيوم، المغنيسيوم ومدى تأثيرها على نتاج [2]. تؤثر درجة التفاعل تأثيرا عميقا على توافر المغذيات للمحاصيل مع توافر معظم المغذيات النباتية الاساس لمعظم انواع المحاصيل ضمن نطاق درجة التفاعل من (0.6)الى (6.5) ، يمكن أن تتأثر جودة المحاصيل الانتاجية بشدة عندما لا يتم الحفاظ على رقم درجة التفاعل ، ويؤثر على تنوع

(1) steve grattan ,soil pH extremes , Department of Land, Air and Water Resources, University of California,2012, pp164.

(2)هيام نعمان فليح محمد حسن، هيدرو جيمورفولوجي الفيضانات غرب بحيرة الرزازة وامكانية استثمارها ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ،جامعة بغداد ،2016،ص83.

ووظائف الكائنات الحية الدقيقة المفيدة للتربة والنبات ، ويؤثر العمق والنسجة والبناء ومحتوى التربة من المادة العضوية على قيمة درجة التفاعل [1] .

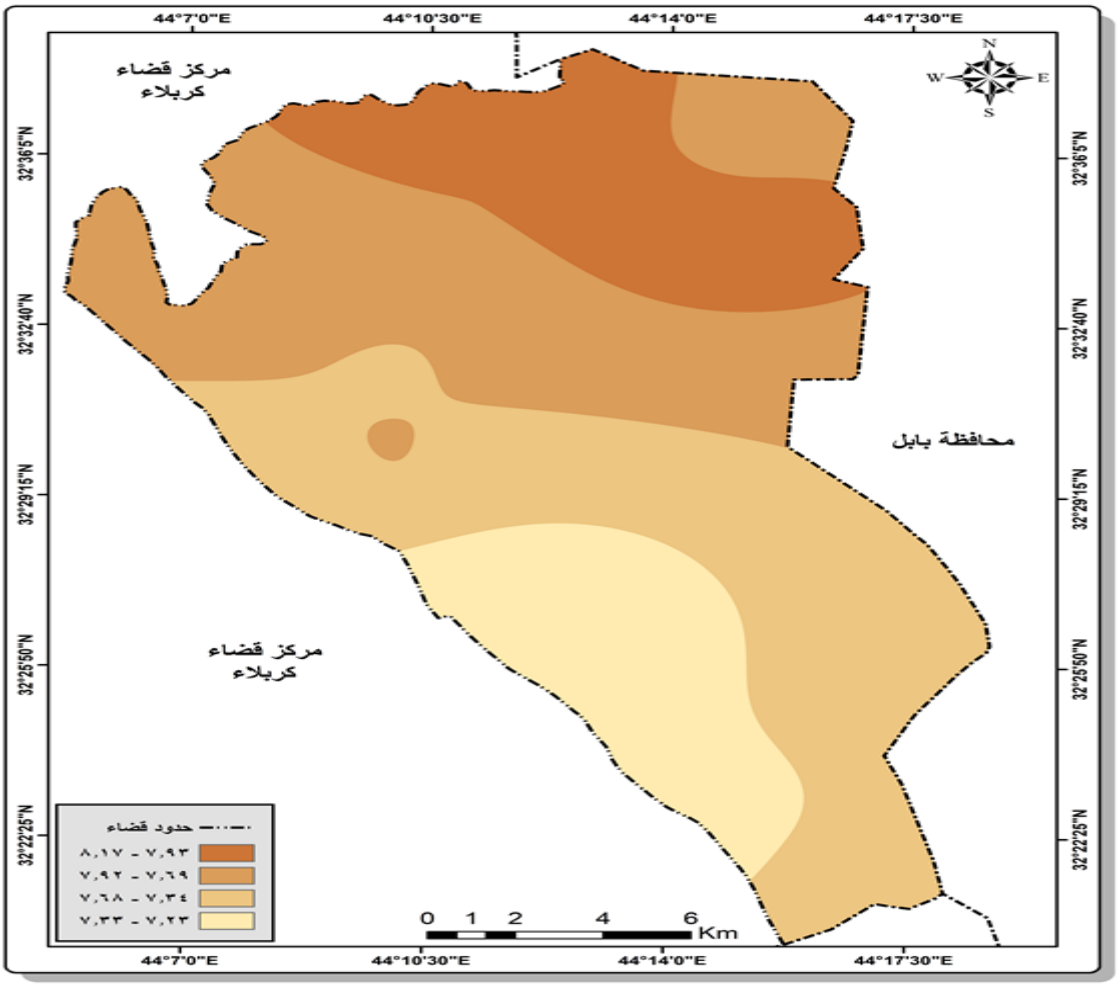
1- قضاء الهندية : يتضح من الجدول (43) أن قيم درجة تفاعل التربة في تربة قضاء الهندية متباينة من منطقة الى اخرى وايضا بين العمق الاول والثاني ضمن العينة الواحدة ، فقد بلغت اعلى قيمة لها ضمن عينة (6) إذ بلغت (8.17) للعمق الاول ،و(8.06) للعمق الثاني ، كذلك ضمن عينة (11) إذ بلغت (8.11) للعمق الاول ، و(8.02) للعمق الثاني ، والسبب في هذا الارتفاع يرجع الى قلة عمليات الغسل نتيجة لقلة سقوط الامطار وارتفاع درجة التفاعل في مياه نهر الفرات التي تروى منه اغلب ترب هذه المناطق ، كذلك ترك الاراضي بدون زراعة مما يؤدي الى تدهور التربة في منطقة الدراسة ، أما ادنى قيمة لدرجة تفاعل التربة فقد كانت ضمن عينة (3) إذ بلغت (7.23) للعمق الاول ، بينما بلغت (7.16) للعمق الثاني ، والسبب في انخفاض قيمتها يرجع الى زيادة المادة العضوية في التربة وكذلك عمليات الغسل الناتجة من زيادة عمليات الري

جدول (43) نتائج التحليل المختبري لدرجة التفاعل التربة (pH) في قضاء الهندية ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

رقم العينة	درجة تفاعل التربة pH للعمق (0-30)سم	درجة تفاعل التربة pH للعمق(30-60)سم
1	7.33	7.46
2	7.58	7.41
3	7.23	7.16
4	7.58	7.66
5	7.84	7.98
6	8.17	8.06
7	7.79	7.86
8	7.71	7.59
9	7.68	7.76
10	7.92	7.83
11	8.11	8.02
المعدل	**7.72**	**7.68**

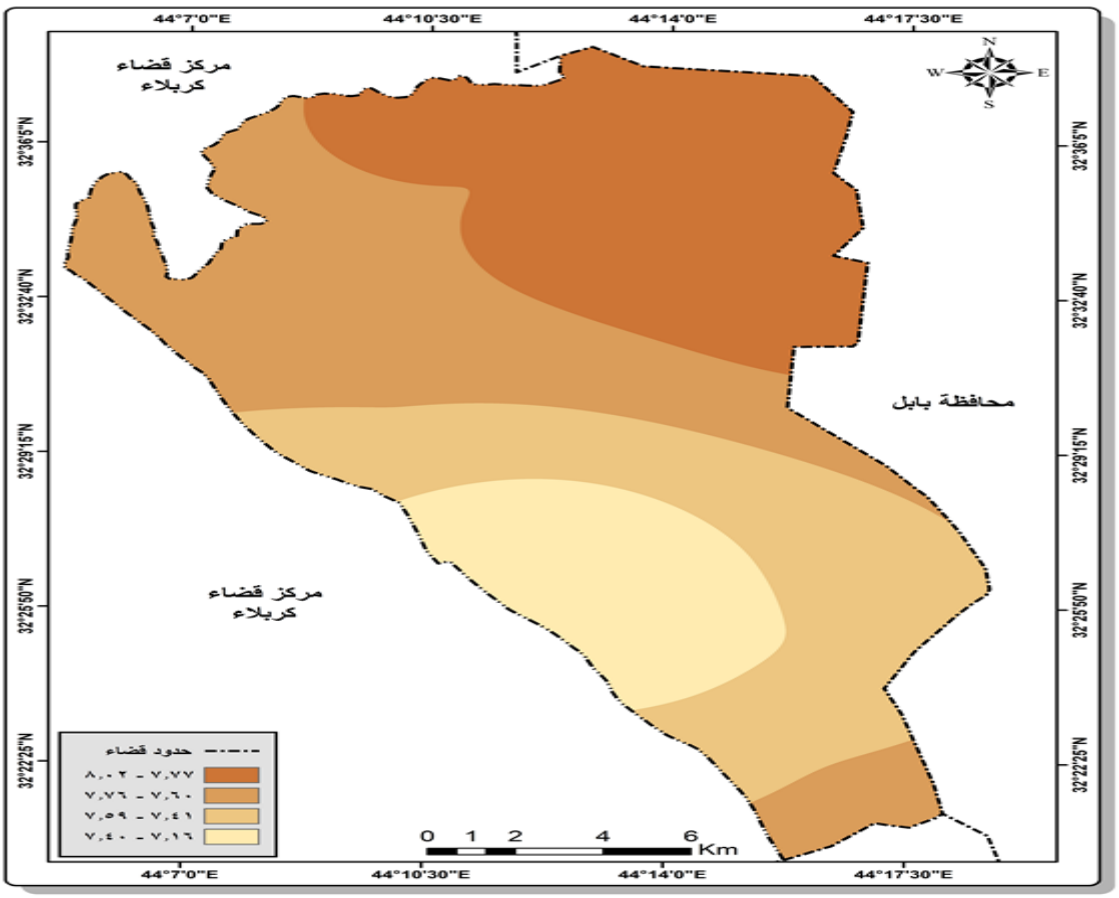
المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.

(1) Audrey Litterick, Soil pH – how to measure and manage it based on an understanding of soil texture, Agriculture and Horticulture Development, Abu Dhabi,2017,pp3.



خريطة (15) التمثيل الكارتوكرافي لتفاعل التربة (pH) (%) للعمق (30-0) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (43).



خريطة (16) التمثيل الكارتوكرافي لتفاعل التربة (pH) (%) للعمق (30-60) سم في تربة قضاء الهندية.

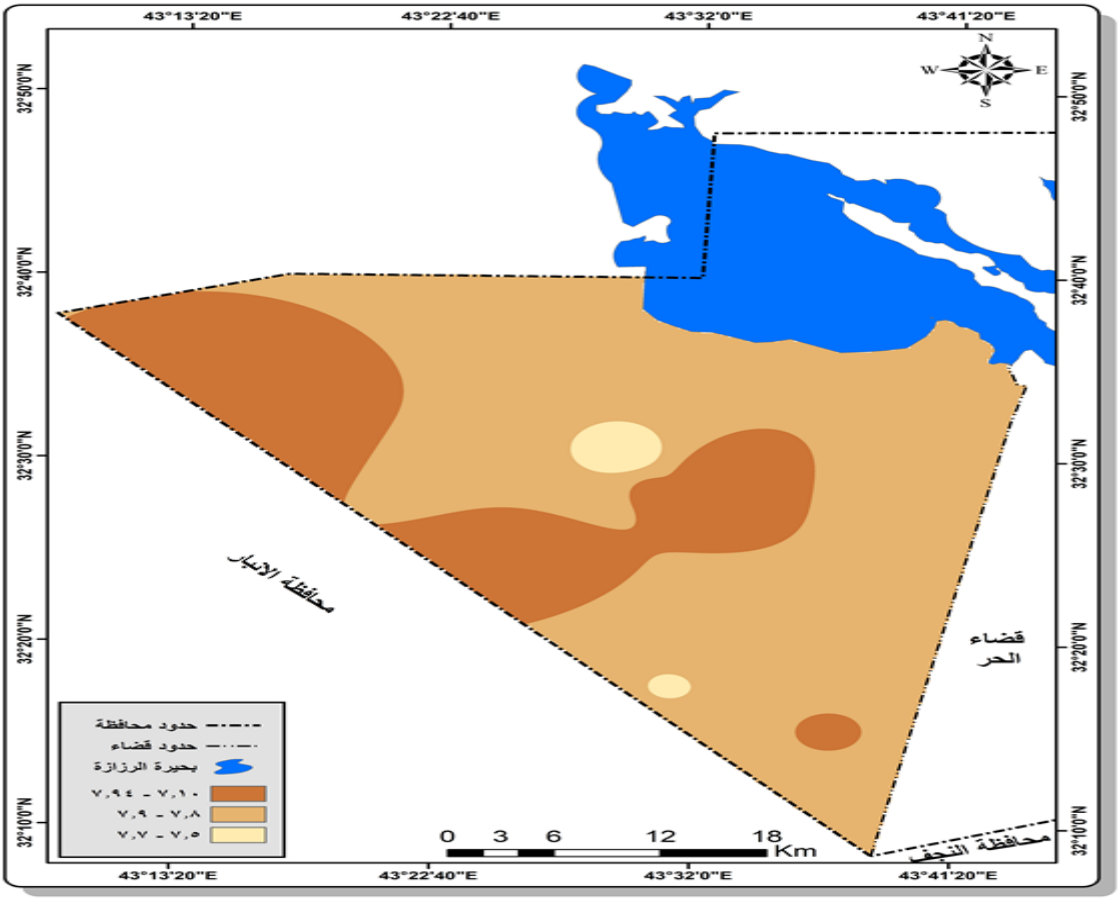
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (43).

2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (44) أن قيم درجة تفاعل التربة متقاربة في تربة منطقة الدراسة ولكلا العمقين ، فقد بلغت اعلى قيمة لدرجة تفاعل التربة ضمن العينة (2) إذ بلغت (7.94) للعمق الاول ، و(8.13) للعمق الثاني ، في حين كانت ادنى قيمة درجة تفاعل التربة ضمن عينة (3) حيث بلغت (7.5) للعمق الاول ، و(7.6) للعمق الثاني ،والسبب في هذا التقارب هو أن قيمة التفاعل المقتربة من القاعدية تعطي انطباع التأثير القاعدي الذي يتركه حجر الكلس الذي يغطي نسبة كبيرة من الترب في منطقة الدراسة .

جدول (44) قيمة درجة تفاعل التربة (pH) في قضاء عين التمر ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

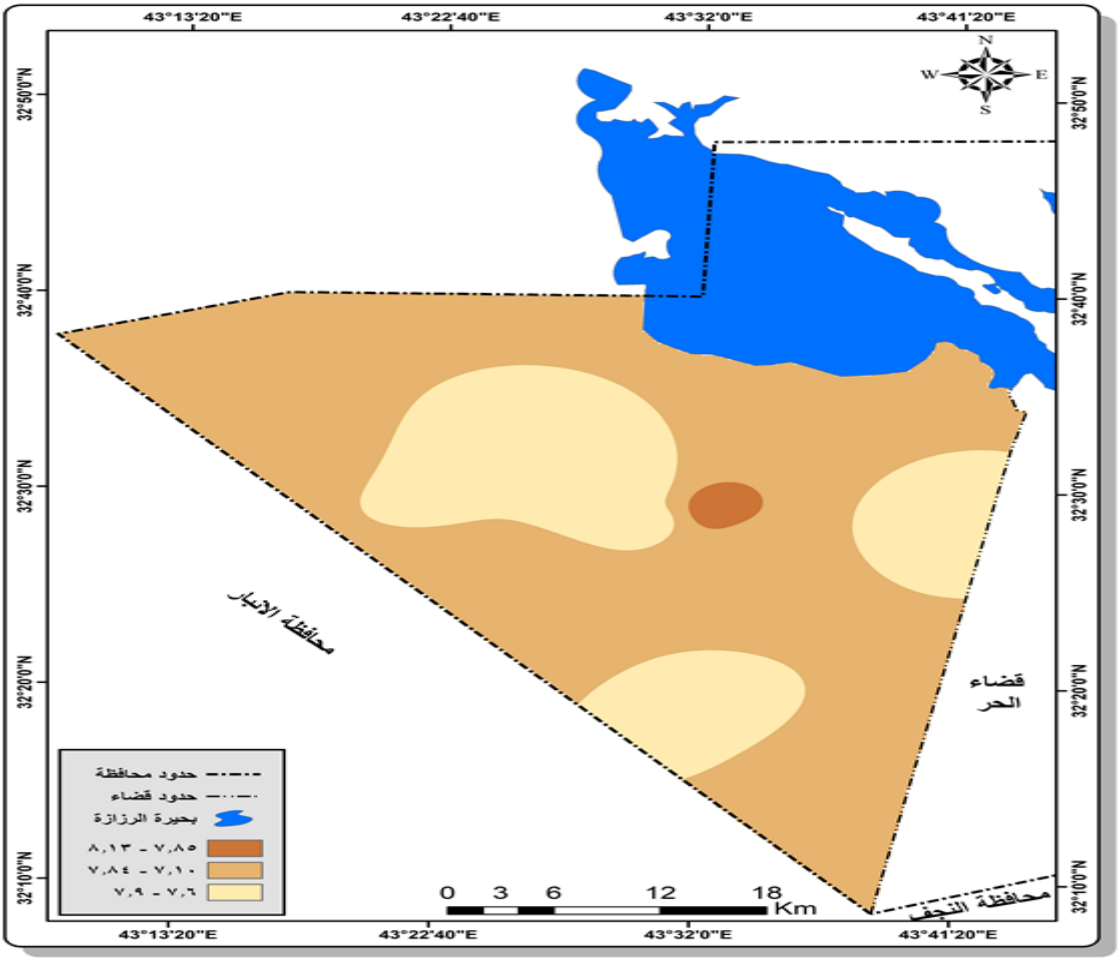
رقم العينة	درجة تفاعل التربة (pH) للعمق(0-30)سم	درجة تفاعل التربة (pH) للعمق(30-60)سم
1	7.82	7.71
2	7.94	8.13
3	7.5	7.6
4	7.8	7.84
5	7.8	7.9
6	7.78	7.7
7	7.62	7.76
8	7.9	7.9
9	7.7	7.74
10	7.7	7.7
11	7.9	7.8
المعدل	**7.77**	**7.8**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (17) التمثيل الكارتوكرافي لدرجة تفاعل التربة (pH) للعمق (0-30)سم في قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (44).



خريطة (18) التمثيل الكارتوكرافي لدرجة تفاعل التربة (pH) للعمق (30-60)سم في قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (44).

ثالثا: الاملاح الذائبة الكلية (TDS) :

وهو مصطلح يطلق على الاملاح غير العضوية والكميات القليلة من المواد العضوية الذائبة الموجودة في محلول التربة ،والتي يكون مكوناتها الرئيسة (الكالسيوم، المغنيسيوم، البوتاسيوم، الصوديوم، كربونات الهيدروجين ،الكربونات ،الكلوريد ، النترات، الكبريتات)[1] إن ارتفاع ملوحة التربة له أثر كبير على تقليل نفاذية التربة للماء ،كما له أثر على انخفاض الاحياء المسؤولة عن عملية تحلل المواد نباتية والحيوانية مما ينعكس على نسب المواد العضوية المتحللة والمضافة الى التربة ،إذ يزيد عنصر الصوديوم السائد في محلول التربة المالحة من درجة تفاعل التربة الذي قد يصل الى (10) مؤثرا بدوره على العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات مثل الكالسيوم ،المغنيسيوم

(1) World Health Organization, Total dissolved solids in Drinking-water, Who Guidelines for Drinking- water Quality, Background document for development, 2003,pp.1

،والحديد[1] . إن المصدر الاساس للأملاح في التربة هو التجوية الجيوكيميائية للصخور من طبقات الارض العليا ومع ترسب الاملاح الناتجة من الانشطة البشرية كمصادر ثانوية ،حيث تتراكم الاملاح في منطقة الطبقة السطحية من التربة نتيجة لعمليات التبخر ،إذ يزيل التبخر الماء تاركا الأملاح تتراكم على سطح التربة ، ويمكن أن تتراكم الاملاح نتيجة لسوء استخدام مياه الري او لسوء صرف التربة ،ولتراكم الاملاح أثار كبيرة على الانتاج الزراعي وعلى التربة فهي تقلل من نمو جذور النبات كما تحد من امتصاص النبات للمياه[2] .

1- قضاء الهندية: يتضح من الجدول (45)أن هناك تباين في قيم الأملاح في تربة منطقة الدراسة إذ بلغت أعلى قيمة ضمن عينة(6) إذ بلغت (46650)ملغم/لتر للعمق الاول، و(30400)ملغم/لتر للعمق الثاني ،في حين بلغت ادنى قيمة للأملاح ضمن عينة (1) إذ بلغت (2252)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(1791)ملغم/لتر للعمق الثاني .

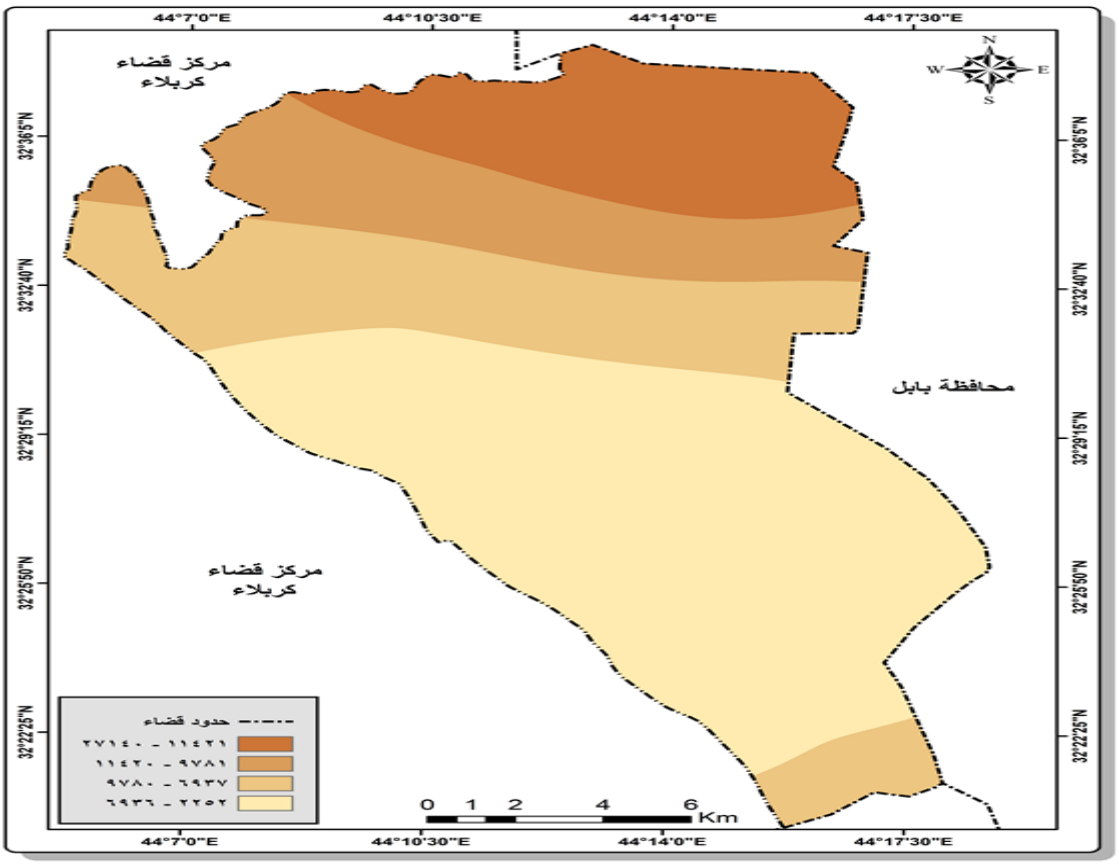
جدول (45) قيمة الاملاح الذائبة الكلية TDS (ملغم/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين(30-0)(30-60)سم.

رقم العينة	TDS($mg.l^{-1}$) للعمق(30-0)سم	TDS($mg.l^{-1}$)للعمق(60-30)سم
1	2252	1791
2	10220	7865
3	6936	6534
4	27140	25130
5	2400	26315
6	46650	30400
7	14910	13370
8	9780	9220
9	6650	6890
10	11420	12500
11	39450	23600
المعدل	**16164**	**14874**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.

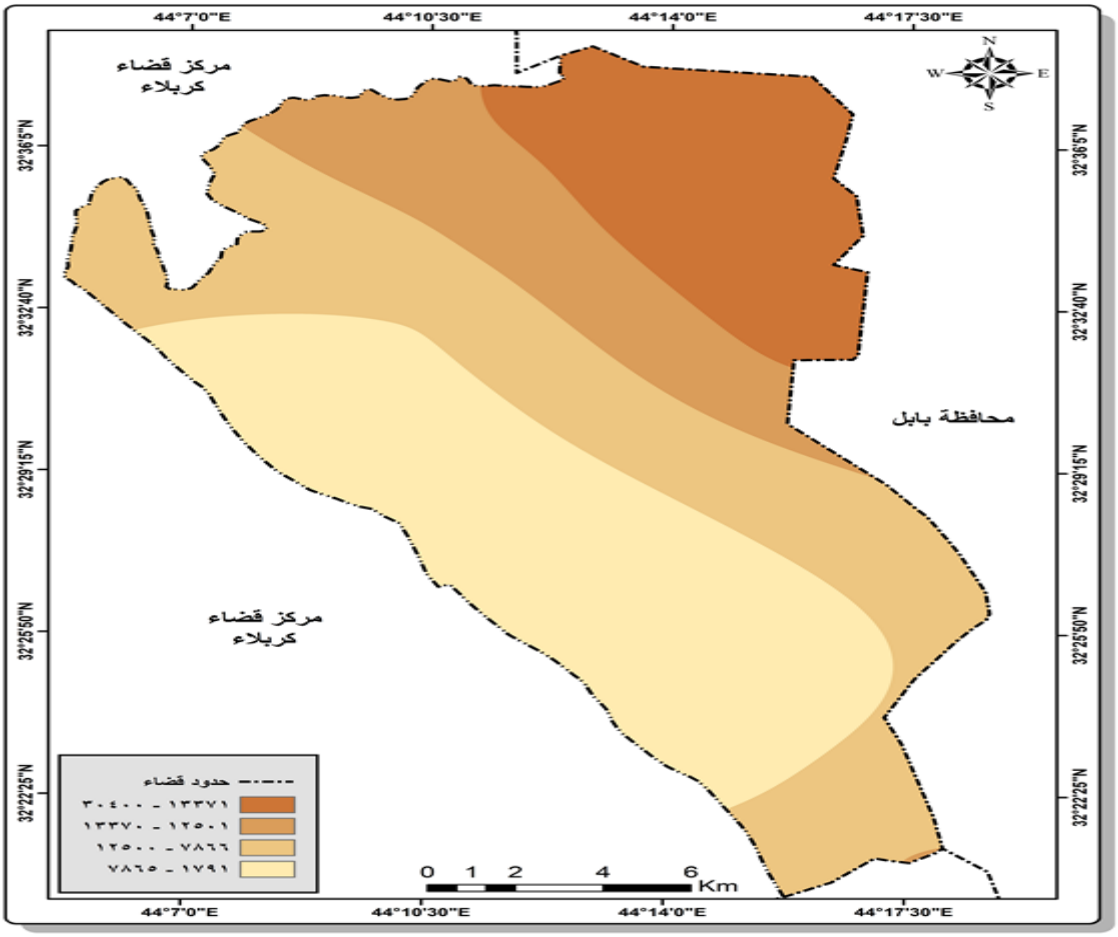
(1)نصر عبد السجاد الموسوي، نجم عبدالله رحيم، تأثير ملوحة التربة في الانتاج الزراعي لتربة ضفاف واحواض نهر الفرات المزروعة في محافظتي البصرة وذي قار ، مجلة آداب البصرة ، العدد 50، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2009، 246.

(2) Dennis L. Corwin. Kevin Yemoto, Salinity: Electrical Conductivity and Total Dissolved Solids, Soil Science Society of America, United States of America, ,2017,pp4.



خريطة (19) التمثيل الكارتوكرافي للأملاح الذائبة الكلية (TDS) (ملغ/لتر) للعمق (0-30) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (45).



خريطة (20) التمثيل الكارتوكرافي للأملاح الذائبة الكلية (TDS)(ملغ/لتر) للعمق (30-60) سم في تربة قضاء الهندية.

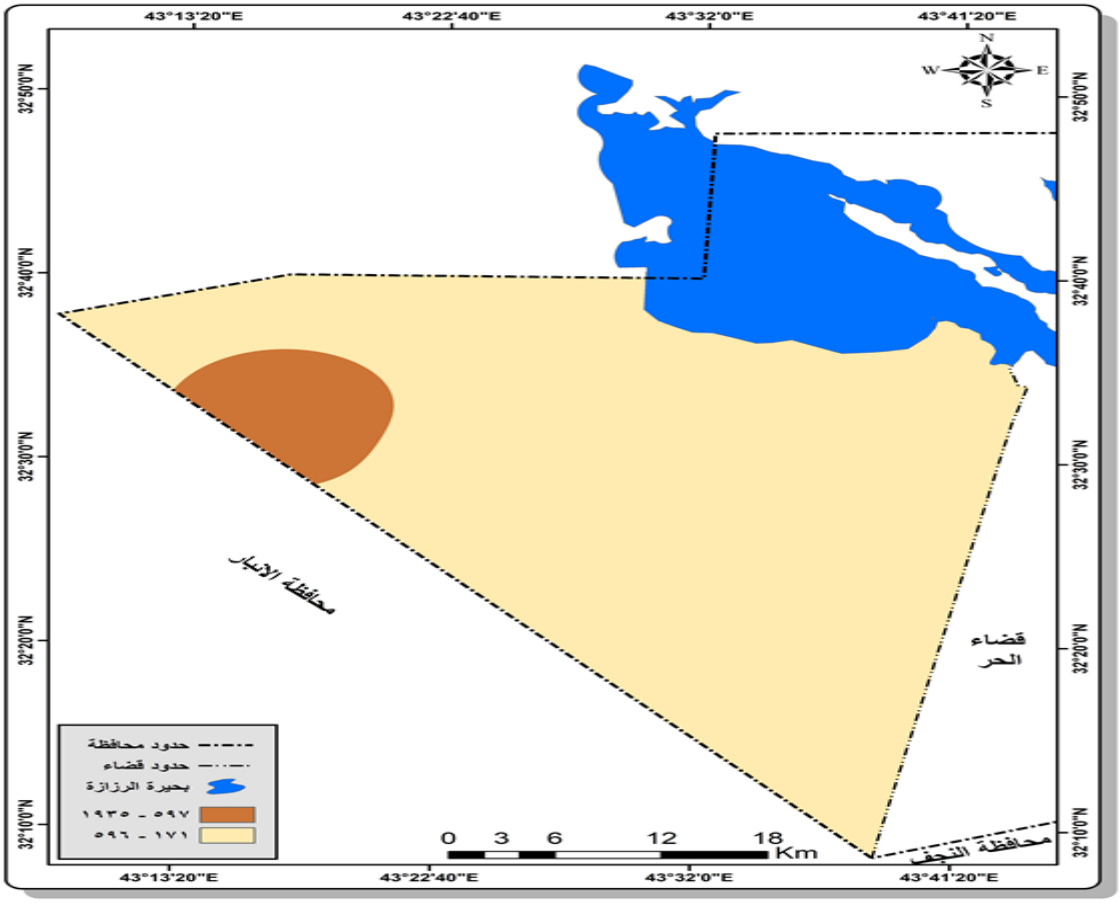
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (45).

2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (46) ان هناك تباين في اجمالي الأملاح الذائبة في ترب منطقة الدراسة ،إذ بلغت اعلى قيمة في عينة (2) إذ بلغت (10736)ملغ/لتر للعمق الاول ، و(11580)ملغ/لتر للعمق الثاني ، والسبب في هذا الارتفاع يرجع الى ارتفاع قيمة التبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة تاركا الأملاح متراكمة على سطح التربة ، كما كانت ادنى قيمة ضمن عينة (11) إذ بلغت (1012)ملغ/لتر للعمق الاول ، و(1973)ملغ/لتر للعمق الثاني .

جدول (46) قيمة الاملاح الذائبة الكلية TDS (ملغ/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30)(30-60)سم.

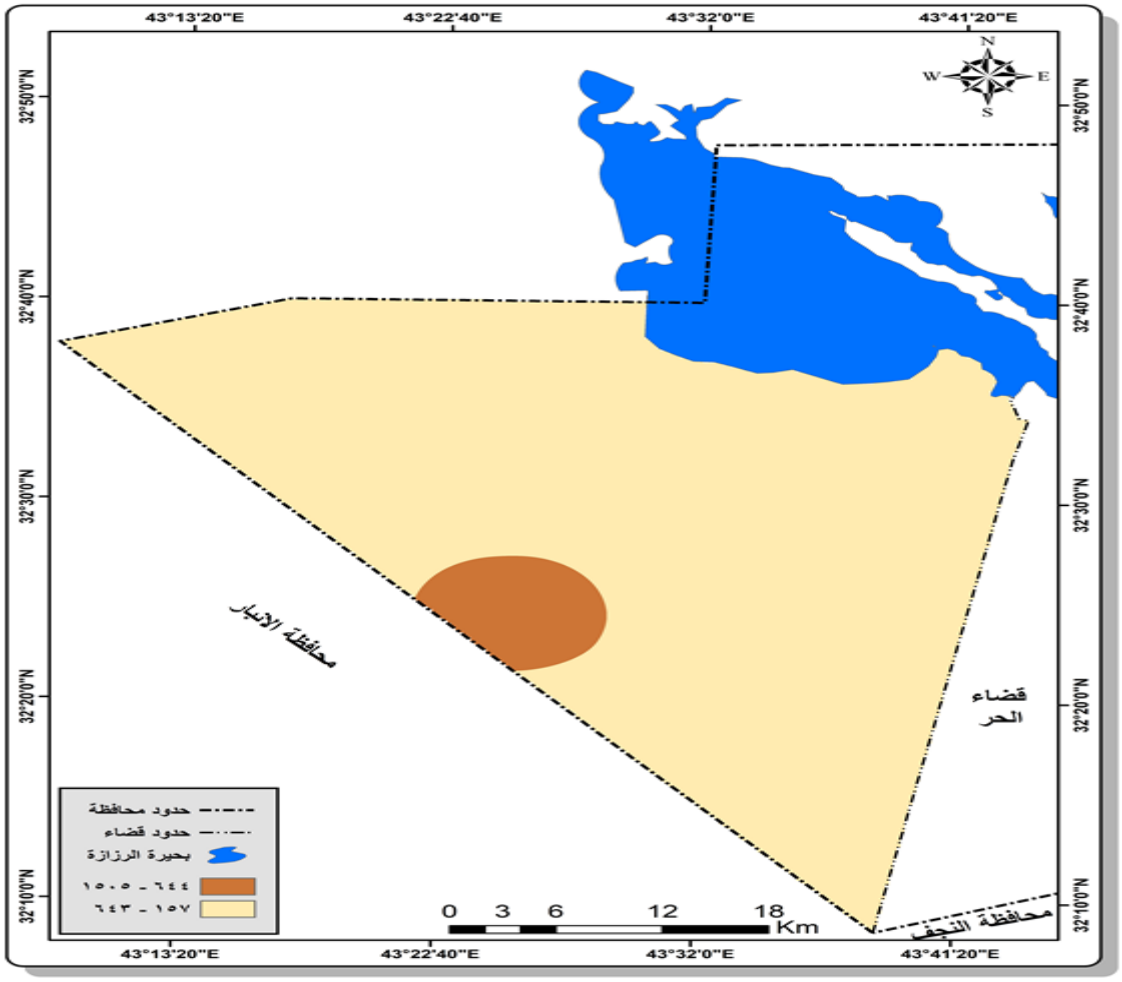
رقم العينة	TDS($mg.l^{-1}$) للعمق(0-30)سم	TDS($mg.l^{-1}$) للعمق (30-60)سم
1	5624	5067
2	10736	11580
3	6168	6485
4	6135	6121
5	8332	9411
6	5430	5521
7	1065	11081
8	9427	9498
9	7562	8631
10	6652	6270
11	1012	1973
المعدل	**6194**	**7421**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة(21)التمثيل الكارتوكرافي للأملاح الذائبة الكلية (TDS)(ملغ/لتر)للعمق (0-30) سم في قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (46).



خريطة (22) التمثيل الكارتوكرافي للأملاح الذائبة الكلية (TDS)(ملغ/لتر)للعمق (30-60) سم في قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (46).

رابعا: التوصيلة الكهربائيةElectrical Condictivity :

وهو مصطلح يعبر عن تركز الأملاح اللاعضوية (الصوديوم، الكالسيوم، المغنيسيوم ،النترات، الكلور ،الكربونات، البيكربونات،) في محلول التربة [1]. وهي قدرة مادة ما على نقل (توصيل) تيار كهربائي ويتم التعبير عنها بشكل عام بوحدات ال(ديسيمنز/متر)، وترتبط قياس التوصيلة الكهربائية بخصائص التربة التي تؤثر على انتاج المحاصيل ،بما في ذلك نسيج التربة ،سعة التبادل الكاتيوني (CEC) ،ظروف الصرف ،مستوى المادة العضوية ،الملوحة ،وتختلف نسبتها باختلاف كمية الرطوبة التي تحتفظ بها جزيئات التربة ،إذ تكون التوصيلة منخفضة في التربة الرملية ، أما التربة

(1) جون راين، واخرون، تحليل التربة والنبات (دليل مختبري)، المركز الدولي للبحوث الزراعية (ايكاردا)، حلب ،سوريا، 2003،ص40.

الغرينية فلها توصيلة متوسطة والتربة الطينية تكون ذات توصيلية كهربائية عالية[1] . كما تعتبر خاصية جوهرية للمادة ،تماما مثل خواص المواد الاخرى، مثل المسامية والكثافة ،وتتبع فائدة التوصيلة الكهربائية للتربة من حقيقة أن الرمال منخفضة التوصيل والغرين متوسطة التوصيل ،والطين لديها توصيلة عالية ،وترتبط التوصيلة مع المقاومة، فاذا كانت التربة عالية التوصيل ستكون المقاومة منخفضة[2]. يمكن أن يعبر عن الناقلية الكهربائية بأنها تعبير كمي عن تراكيز الأملاح المذابة ،رغم انها تتأثر بالحركة والتكافؤ والتراكيز النسبية للأيونات الفردية الموجودة في محلول التربة ، وتزداد الناقلية الكهربائية مع زيادة درجات الحرارة ،إذ تتحدد بشكل مثالي بدرجة (25درجة مئوية) [3].

قد أدت بعض الممارسات الخاطئة من قبل المزارع الى زيادة وتراكم الأملاح في التربة ومنها الاستعانة بمياه المبازل لري الاراضي الزراعية وجهله في معرفة الاحتياج المائي لكل محصول زراعي ،فضلا عن الفرط في استخدام الأسمدة الكيميائية التي تزيد من نسبة الأملاح في التربة .

1- قضاء الهندية: يتضح من الجدول (47) أن هناك تباين في قيم التوصيلة الكهربائية ضمن منطقة الدراسة وايضا بين العمق الاول والثاني ضمن العينة نفسها ،إذ ترتفع نسبة تركيز الأملاح في عينة (11) إذ بلغت (76.8)لds/m لعمق الاول، و(46.2) ds/m للعمق الثاني ،أما ادنى نسبة للأملاح كانت ضمن عينة(1) إذ بلغت (4.32)ds/m للعمق الاول ، و(3.58)ds/m للعمق الثاني ،والسبب في ارتفاع تركز الأملاح في تربة قضاء الهندية هي طريقة الري السيحي وزيادة كمية المياه عن حاجة النبات ومع ارتفاع درجات الحرارة تزداد قيمة التبخر مما تتراكم الأملاح على سطح التربة ، فضلا عن استخدام الاسمدة الكيميائية التي تزيد من تراكم الأملاح على سطح التربة .

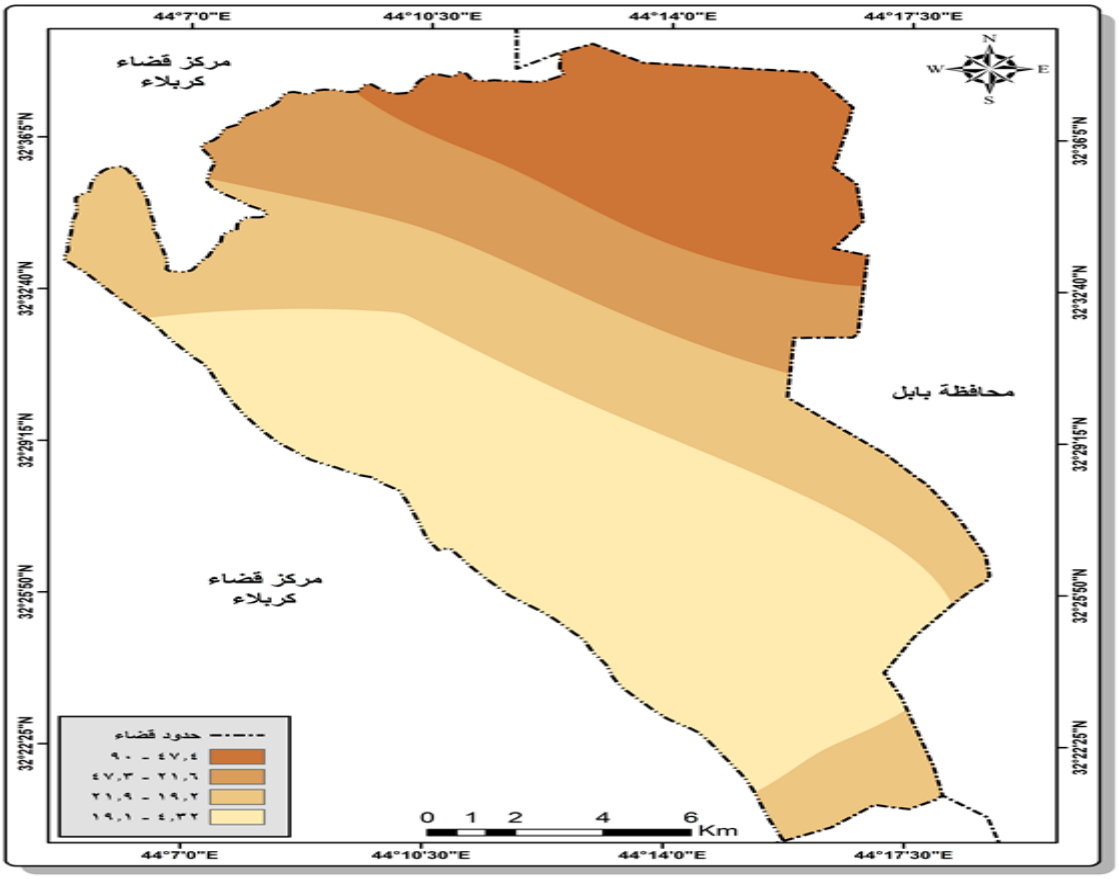
(1) Robert Bobby Grisso,&others, Soil Electrical Conductivity, Virginia Polytechnic Institute,Virginia State University,2009,pp3.
(2) Eric D. Lund, Soil Electrical Conductivity, Soil Science, United States of America,2008,pp3.

(3) Food and Agriculture Organization of the United Nations, Standard operating procedure for soil electrical conductivity, Rome, 2021,pp2.

جدول (47) قيمة التوصيلة الكهربائية (EC) (ds/m) في قضاء الهندية ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

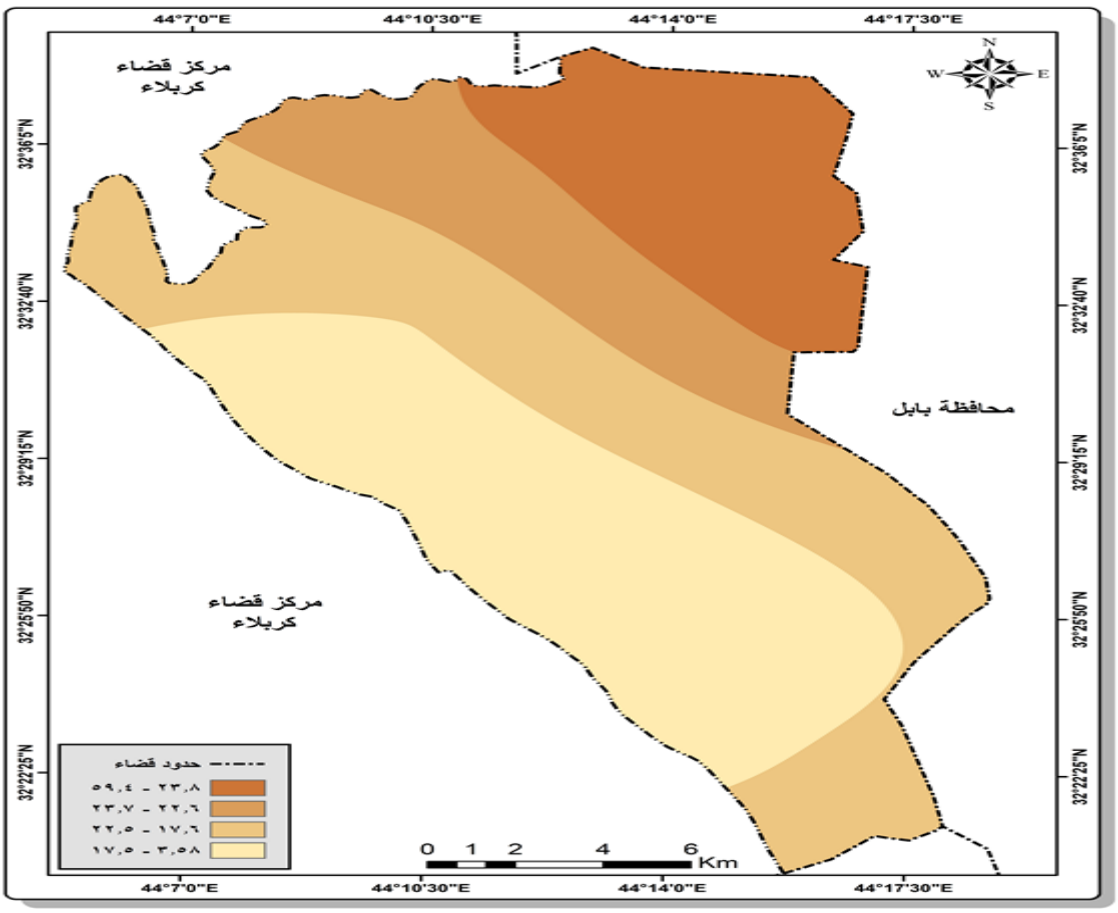
رقم العينة	التوصيلة الكهربائية(ds/m) للعمق(0-30)سم	التوصيلة الكهربائية(ds/m) للعمق(30-60)سم
1	4.32	3.58
2	19.1	13.3
3	12.4	11.6
4	51.9	48.6
5	47.3	49.0
6	90.0	59.4
7	26.4	23.7
8	18.0	17.5
9	12.1	12.8
10	21.9	22.5
11	76.8	46.2
المعدل	**43.5**	**28.0**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة(23)التمثيل الكارتوكرافي للتوصيلة الكهربائية (EC) (ds/m)للعمق (0-30) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (47).



خريطة(24)التمثيل الكارتوكرافي للتوصيلة الكهربائية (EC)(ds/m)للعمق (30-60)سم في تربة قضاء الهندية.

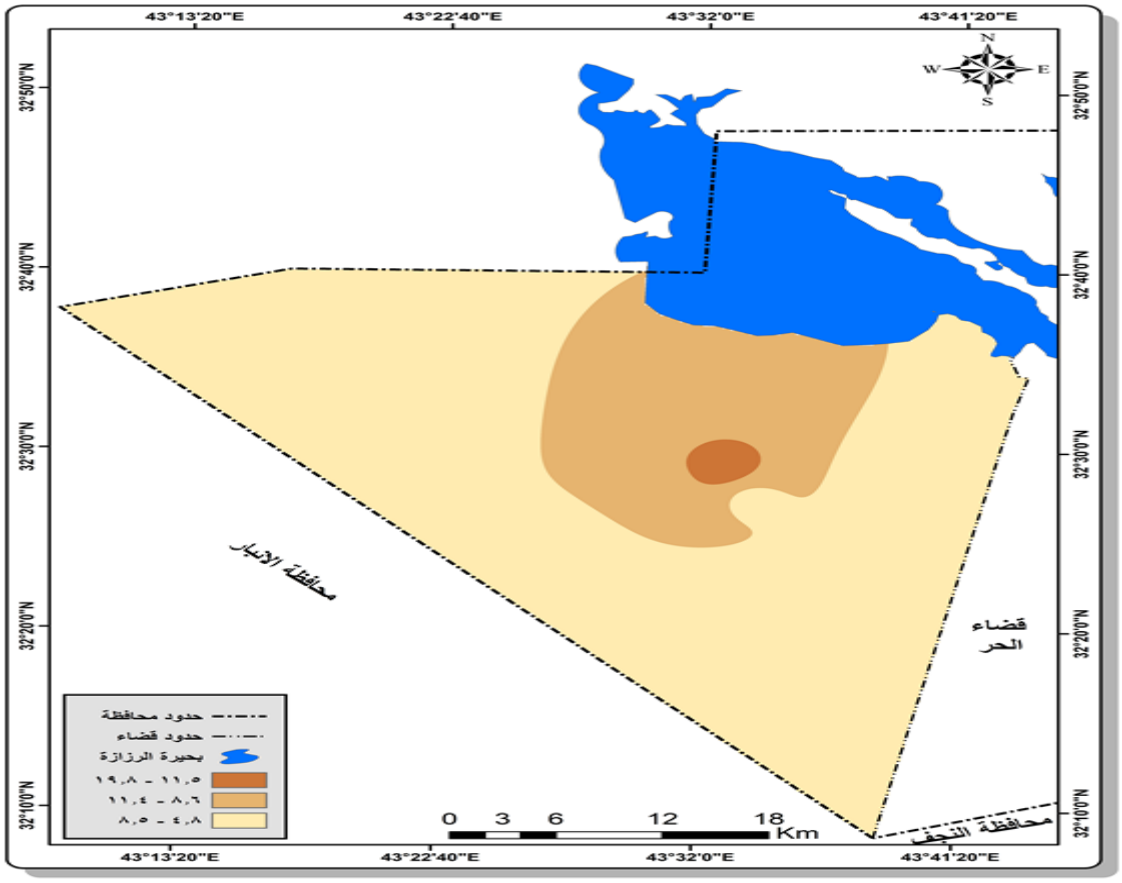
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (47).

2- قضاء عين التمر: ويتضح من الجدول (48) أن هناك تباين في قيم التوصيلية الكهربائية لتربة قضاء عين التمر ، فارتفعت في عينة(2) إذ بلغت (19.8)ds/m للعمق الاول، و(22.2) ds/m للعمق الثاني ، والسبب في هذا الارتفاع قد يرجع الى الصخور الام فضلا عن توفر المياه الجوفية التي ترتفع فيها نسبة الأملاح ، في حين كانت ادنى قيمة ضمن عينة(10) حيث بلغت (4.8) ds/m للعمق الاول، و(4.6)ds/m للعمق الثاني .

جدول (48) قيمة التوصيلة الكهربائية(EC) (ds/m) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30)(30-60)سم.

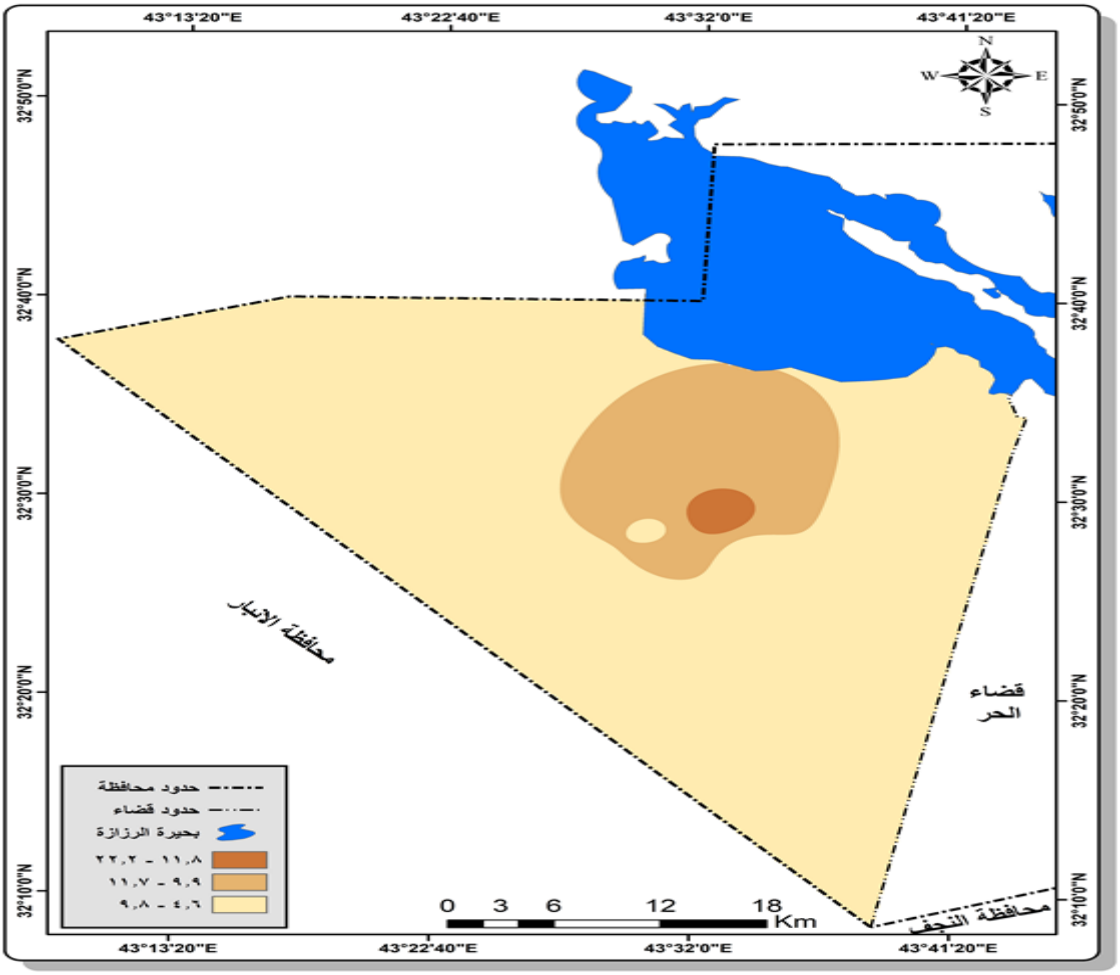
ت	الايصالية الكهربائية ds/m EC للعمق(0-30)سم	الايصالية الكهربائية ds/m EC للعمق(30-60)سم
1	10.4	9.8
2	19.8	22.2
3	11.4	11.7
4	8.5	7.6
5	7.3	6.7
6	5.9	5.3
7	7.8	7.2
8	5.8	4.9
9	6.4	5.7
10	4.8	4.6
11	7.9	6.5
المعدل	**8.7**	**8.4**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة(25)التمثيل الكارتوكرافي للتوصيلة الكهربائية(EC)(ds/m)للعمق (0-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (48).



خريطة(26)التمثيل الكارتوكرافي للتوصيلة الكهربائية(EC)(ds/m)للعمق (30-60) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (48).

خامسا :الأيونات الموجبة (الكاتيونات) :(Cations)

1- الكالسيوم (Ca^{+2}) Calcium :

يعتبر الكالسيوم العنصر الاكثر وفرة من بين الايونات الموجبة الموجودة في التربة ،ويتواجد فقط في حالة التأكسد(2^{+}) في ظل الظروف الطبيعية، وهو مكون مهم لكثير من الصخور النارية منها (البايروكسين، الأمفيبول، البلاجوكليز)إذ يتكون الحجر الجيري والطباشير غالبا من كربونات الكالسيوم ،وتتراوح نسبة الكالسيوم في الترب ما بين (0.1%-1.2%)ولكنها تزيد عن ذلك إذا كانت التربة تحتوي على كربونات الكالسيوم أو كبريتات الكالسيوم ، وتقل النسبة في الترب الرملية أو الترب الحامضية (اللاترايت) [1].يتواجد الكالسيوم في مركبات التربة القابلة للذوبان ، فهو يعمل

(1)محمود فاضل الجميلي وأخرون، تلوث التربة والمياه ، دار الكتب والوثائق، بغداد ،2018،ص128-129.

على منع تراكم الأملاح القلوية ويوازن الاتجاهات نحو تحمض التربة ،إذ أن وجوده في التربة مفيد للغالبية العظمى من النباتات[1] .

يشكل الكالسيوم حوالي (3.6%) من قشرة الارض ،ويوجد في معادن التربة مثل الامفيبول ،الأباتيت ،الدولوميت والجبس، وهو مختلف عن معظم المغذيات الموجودة في التربة فهو يتحرك داخل النبات فقط بواسطة الماء الذي ينتقل من التربة الى النبات عن طريق الجذور ، وعادة ما تحتوي الصخور الام التي تتكون منها التربة على الكالسيوم أكثر من المغنيسيوم والبوتاسيوم ،لذلك تحتوي التربة على كميات كبيرة من الكالسيوم ولا يحدث ترشيح الكالسيوم من خلال التربة الى حد ملموس بسبب جاذبيته القوية نسبيا الى سطح جزيئات الطين [2].

1- قضاء الهندية: يتضح من خلال الجدول (49) أن هناك اختلاف في نسب الكالسيوم في تربة منطقة الدراسة ، إذ بلغت اعلى نسبة للكالسيوم في عينة (11) في حين بلغت (5328) ملغم/لتر للعمق الاول ، و(3195) ملغم/لتر للعمق الثاني ، ويرجع سبب هذا الارتفاع الى احتواء هذه الاراضي على نسبة مرتفعة من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$(الكلس) ، في حين كانت ادنى نسبة للكالسيوم ضمن عينة (1) إذ بلغت (290) ملغم/لتر للعمق الاول ، و(216) ملغم/لتر للعمق الثاني ، والسبب في هذا الانخفاض هو وجود نسبة عالية من مفصولات الرمل في هذه المناطق إذ تنخفض نسبة الكالسيوم في التربة الرملية .

---

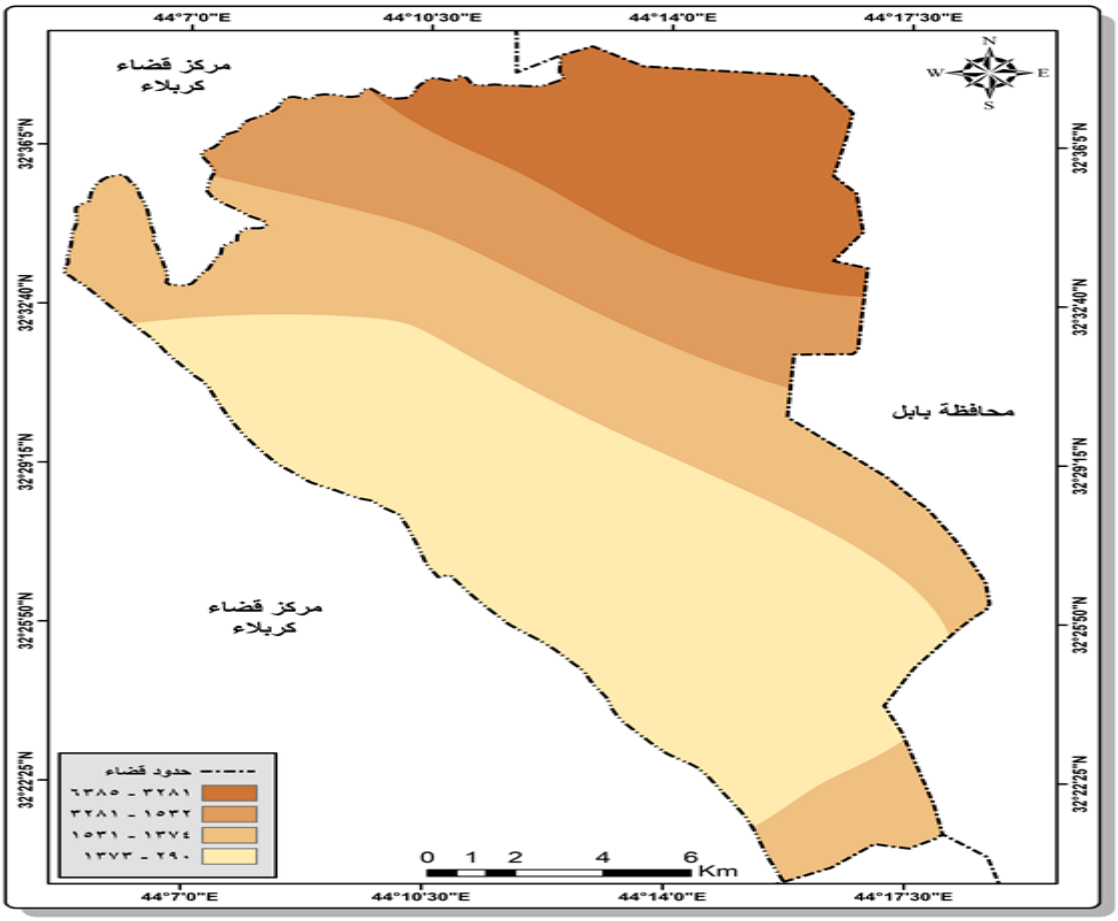
(1) Miroslav Kutílek and Donald R. Nielsen, Soil , Springer Science and Business Media Dordrecht, New York, 2015, pp168 .

(2) K.A. Kelling and E.E. Schulte, Soil and Applied Calcium, College of Agricultural and Life Sciences, University of Wisconsin,2014,pp3.

جدول (49) نسبة الكالسيوم $(Ca^{+})^{2}$ (ملغم/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

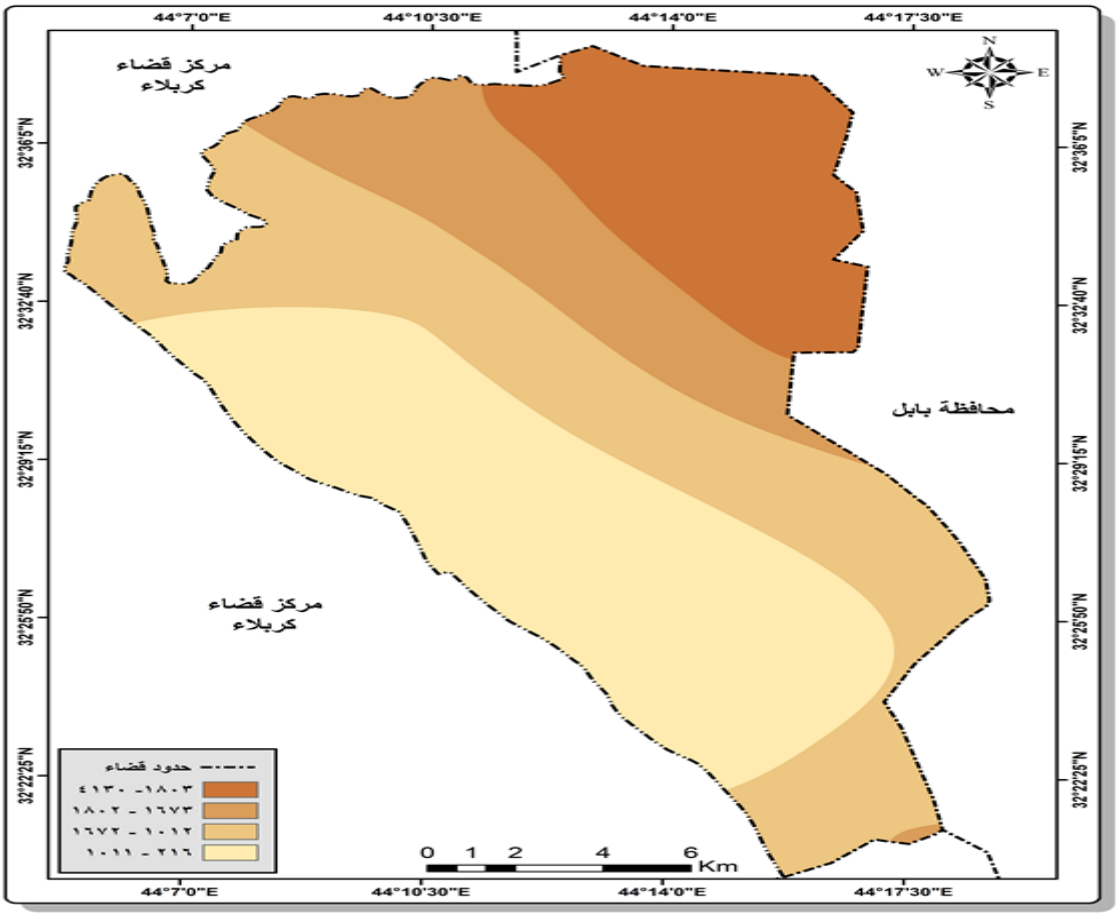
رقم العينة	الكالسيوم Ca^{+2} (ملغم/لتر)للعمق (0-30)سم	الكالسيوم Ca^{+2} (ملغم/لتر)للعمق(30-60)سم
1	290	216
2	1373	1011
3	912	849
4	3685	3414
5	3281	3569
6	6385	4130
7	2213	1802
8	1310	1223
9	866	896
10	1531	1672
11	5328	3195
المعدل	**2470**	**1997**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة(27)التمثيل الكارتوكرافي للكالسيوم (Ca^{+2})(ملغم/لتر)للعمق (0-30)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (49).



خريطة(28)التمثيل الكارتوكرافي للكالسيوم (Ca^{+2})(%) للعمق (30-60) سم في تربة قضاء الهندية.

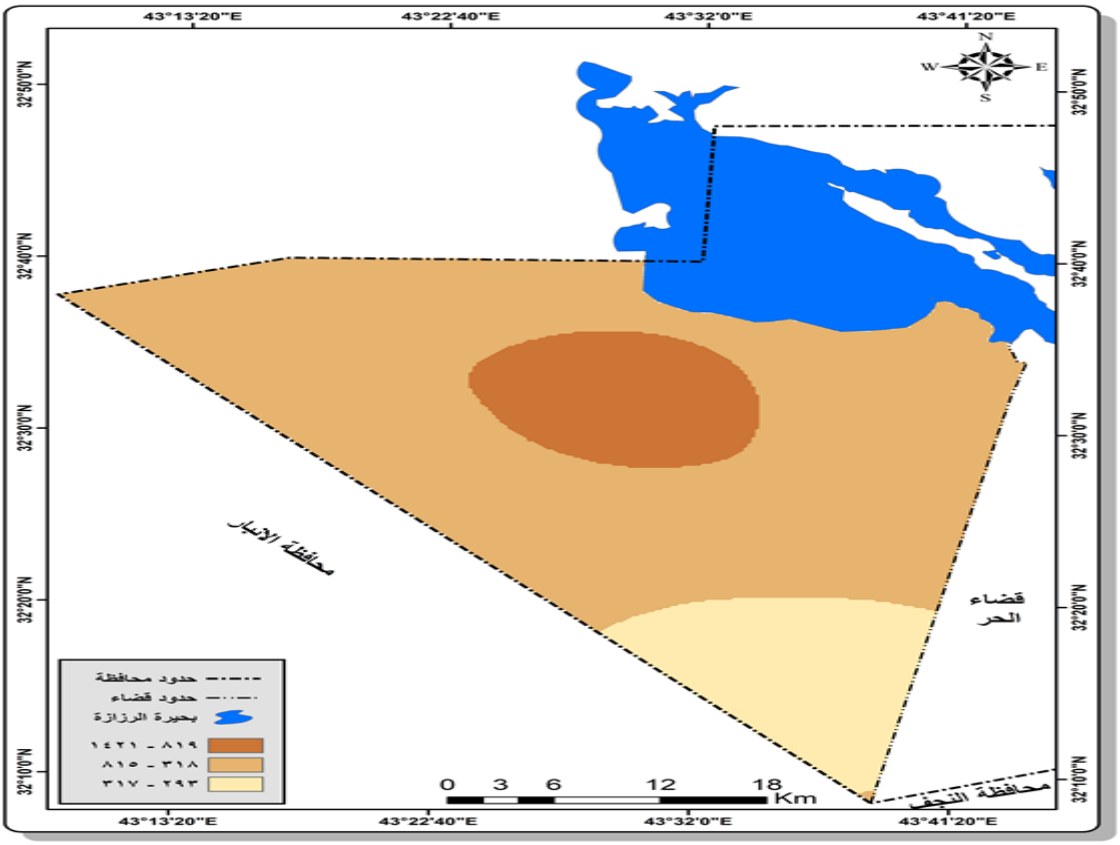
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (49).

2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (50) أن هناك تباين لقيم الكالسيوم في ترب منطقة الدراسة إذ كانت اعلى قيمة ضمن عينة(2) إذ بلغت (1421) ملغم/لتر للعمق الاول ، و(1545) ملغم/لتر للعمق الثاني ، والسبب في هذا الارتفاع يرجع الى طبيعة الصخور الام التي تكونت منها هذه الترب في قضاء عين التمر الحاوية على الكالسيوم ، اما ادنى قيمة للكالسيوم فكانت ضمن عينة (7) إذ بلغت (265) ملغم/لتر للعمق الاول ،و(297) ملغم/لتر للعمق الثاني ، والسبب يرجع الى قلة احتواء هذه الترب على اي معدن من معادن الكالسيوم .

جدول (50) قيم الكالسيوم(Ca^{+2})(ملغم/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30)(30-60)سم.

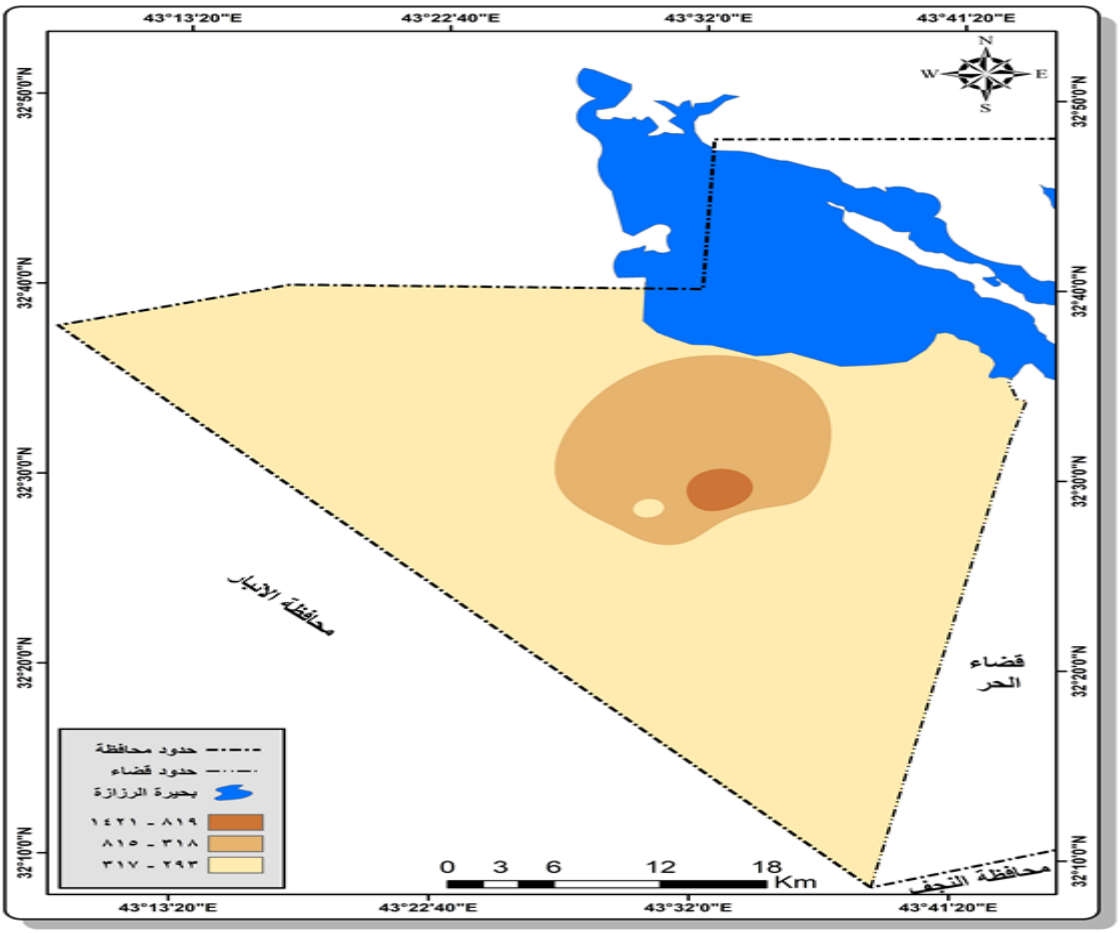
ت	الكالسيوم(Ca^{+2}) ملغم/لتر للعمق(0-30)سم	الكالسيوم(Ca^{+2}) ملغم/لتر للعمق(30-60)سم
1	741	680
2	1421	1545
3	815	856
4	401	357
5	317	301
6	351	301
7	265	297
8	617	339
9	317	317
10	293	333
11	950	541
المعدل	**589**	**533**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (29)التمثيل الكارتوكرافي للكالسيوم(Ca^{+2}) (ملغم/لتر)(0-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (50).



خريطة(30)التمثيل الكارتوكرافي للكالسيوم (Ca^{+2})(ملغم/لتر)للعمق (30-60) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (50).

2- المغنيسيوم: Magnesium (Mg^{+2}):

يعتبر المغنيسيوم عنصرا مهما جدا للنبات ،فهو يدخل في تركيب مادة الكلوروفيل ،وهو المهم في عملية التركيب الضوئي، فضلا عن دور المغنيسيوم في تمثيل الفسفور في النبات وتثبيت العمق الجذري للنتروجين الجوي ،ويوجد في القشرة الأرضية على صورة معادن الدولوميت (كربونات الكالسيوم ،والمغنيسيوم)[1] . وهو مغذ نباتي أساسي يتم تجاهله كثيرا على الرغم من أن تجوية المعادن الأولية والثانوية قد توفر المغنيسيوم الكافي في بعض انواع التربة إلا أن هناك بعض انواع الترب التي تستفيد من إضافات المغنيسيوم ، حيث تتوفر العديد من مصادر المغنيسيوم القابلة

(1)شاكر مسير الزاملي، خصائص التربة وأثرها بالإنتاج الزراعي في قضاء الموفقية، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط ، 2020، ص248.

للذوبان لتلبية متطلبات المحاصيل ،حيث يوجد هذا العنصر بكميات كبيرة في الترب الطينية إذ تحتوي على المغنيسيوم كجزء من تكوينها البلوري الداخلي ، ولكن يؤدي زيادة تركيز المغنيسيوم في التربة الى ضعف في تراكيز بعض الأيونات الاخرى من خصائص التربة وبالتالي يؤدي الى ضعف نمو النبات ،إذ يؤدي وجود تركيزات كبيرة من هذا العنصر الى حدوث تدهور كبير في الخصائص الفيزيائية للتربة [1].

ان كمية العناصر الغذائية غير العضوية لا سيما المغنيسيوم عادة ما تقل مع زيادة عمق التربة ،إذ يتركز وجودها في السنتيمترات السطحية من التربة، لذلك فإن الاعشاب والمحاصيل الحقلية تستفيد منها أكثر من الأشجار[2] .

إن العديد من العمليات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية الحرجة في النباتات تتأثر سلبا بنقص المغنيسيوم في التربة ،إذ يدخل في تكوين البلاستيدات الخضراء للأوراق ،تكوين لحاء الاشجار ،الأكسدة الضوئية في انسجة الاوراق ،ويؤثر المغنيسيوم على النبات إذ يؤدي نقصه الى اصفرار الاوراق وسقوطها[3] . قد تحتوي الترب المطورة من الصخور الرئيسة (البازلت والحجر الجيري) بشكل عام على مستويات اعلى من المغنيسيوم من تلك الترب المطورة من الجرانيت ، ويعتبر المغنيسيوم عنصرا ضروريا لنمو النباتات ولا يمكن استبداله بمعادن اخرى ،فإن الامداد غير الكافي من المغنيسيوم يقلل من قدرة النباتات على التمثيل الضوئي[4] .

1- قضاء الهندية: يتضح من الجدول (51) أن قيمة المغنيسيوم متباينة من منطقة الى اخرى ضمن منطقة الدراسة إذ بلغت اعلى قيمة ضمن عينة(6) (2590) ملغم/لتر للعمق الاول ، و(1688)ملغم/لتر للعمق الثاني ، أما ادنى قيمة لأيون المغنيسيوم كانت ضمن عينة (1) حيث بلغت (125)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(104)ملغم/لتر للعمق الثاني .

(1)Robert Mikkelsen, Soil and Fertilizer Magnesium , African Plant Nutrition Institute, 2016,pp2.

(2)محمد ابو صفط، التصنيف الجيوكيميائي لترب شمال الضفة الغربية ، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الطبيعية) ، المجلد17، نابلس، فلسطين، 2003،ص146.

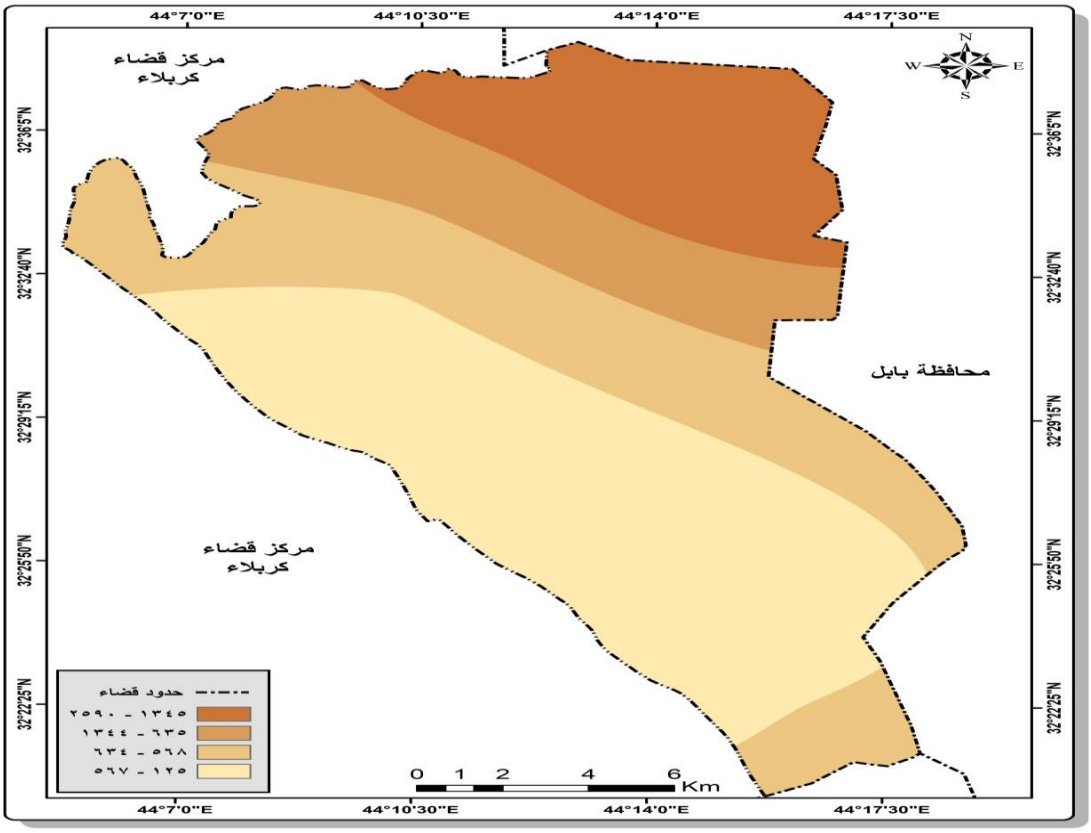
(3) Ismail Cakmak and Atilla M. Yazici, Magnesium: A Forgotten Element in Crop Production,V1,No2,2010,pp23.

(4) Rattan Lal, Encyclopedia of soil science , 2nd , Taylor andFrancis , 2006 ,pp1045.

جدول (51) قيمة المغنيسيوم $(Mg^{+})^{2}$ (ملغم/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين (30-0)(60-30)سم.

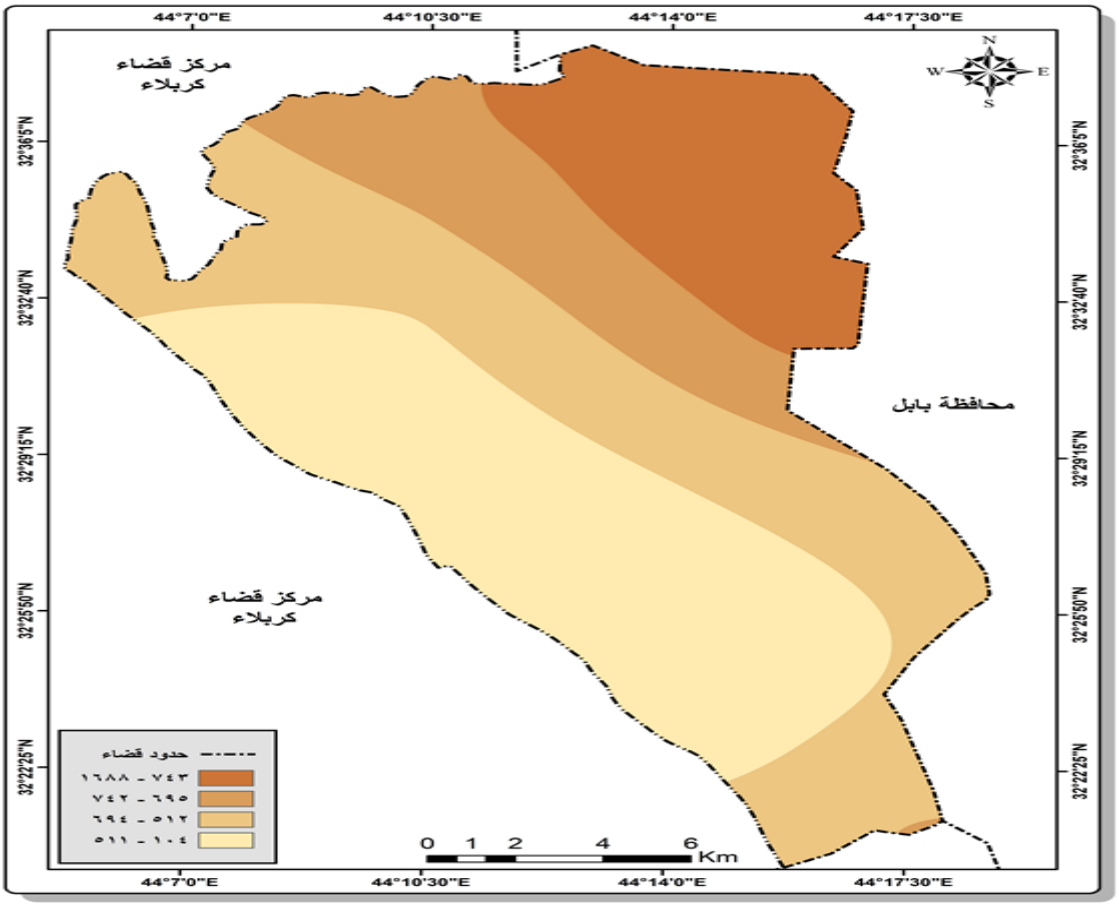
رقم العينة	المغنيسيوم Mg^{+2} (ملغم/لتر)للعمق(30-0)سم	المغنيسيوم Mg^{+2} (ملغم/لتر)(30-60)سم
1	125	104
2	567	439
3	385	361
4	1507	1396
5	1344	1461
6	2590	1688
7	909	742
8	543	511
9	405	378
10	634	694
11	2191	1310
المعدل	**1018**	**997**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة(31)التمثيل الكارتوكرافي لقيمة المغنيسيوم $(Mg)^{+2}$(ملغم/لتر) للعمق (30-0) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (51).



خريطة(32)التمثيل الكارتوكرافي للمغنيسيوم $(Mg)^{+2}$(ملغم/لتر) للعمق (30-60) سم في تربة قضاء الهندية.

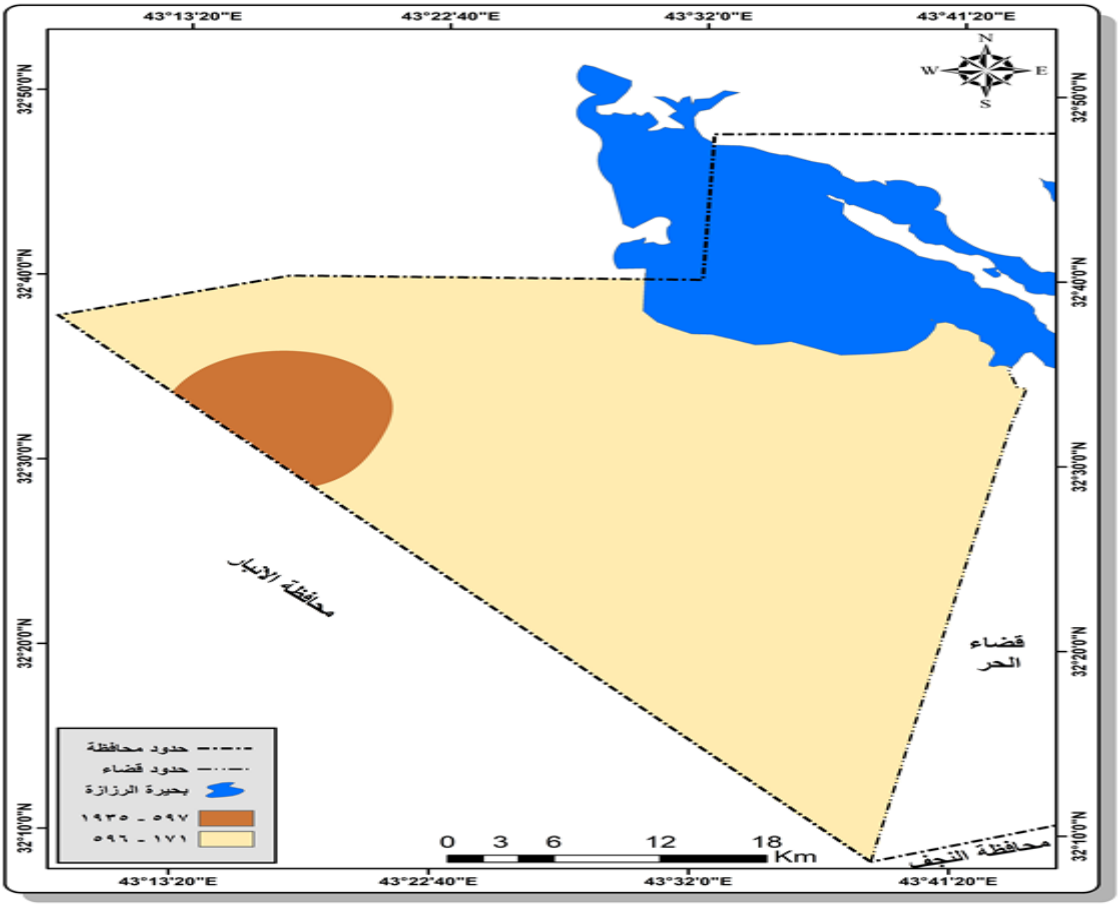
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (51).

2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (52) أن هناك تباين في قيم المغنيسيوم ضمن ترب منطقة الدراسة وضمن العينة الواحدة بين العمقين ،حيث كانت اعلى قيمة ضمن عينة(11)إذ بلغت(1935)ملغم/لتر وللعمق الاول ، وعينة (8) إذ بلغت (1505)ملغم/لتر وللعمق الثاني ، ويرجع السبب في ارتفاع القيم الى توازن دالة التفاعل للتربة ضمن هذا العمق في هذه العينات ،في حين بلغت أدنى قيمة للمغنيسيوم في عينة (10) إذ بلغت (159)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(157)ملغم/لتر للعمق الثاني .

جدول (52) قيمة المغنيسيوم(Mg^{+2}) (ملغم/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30) (30-60)سم.

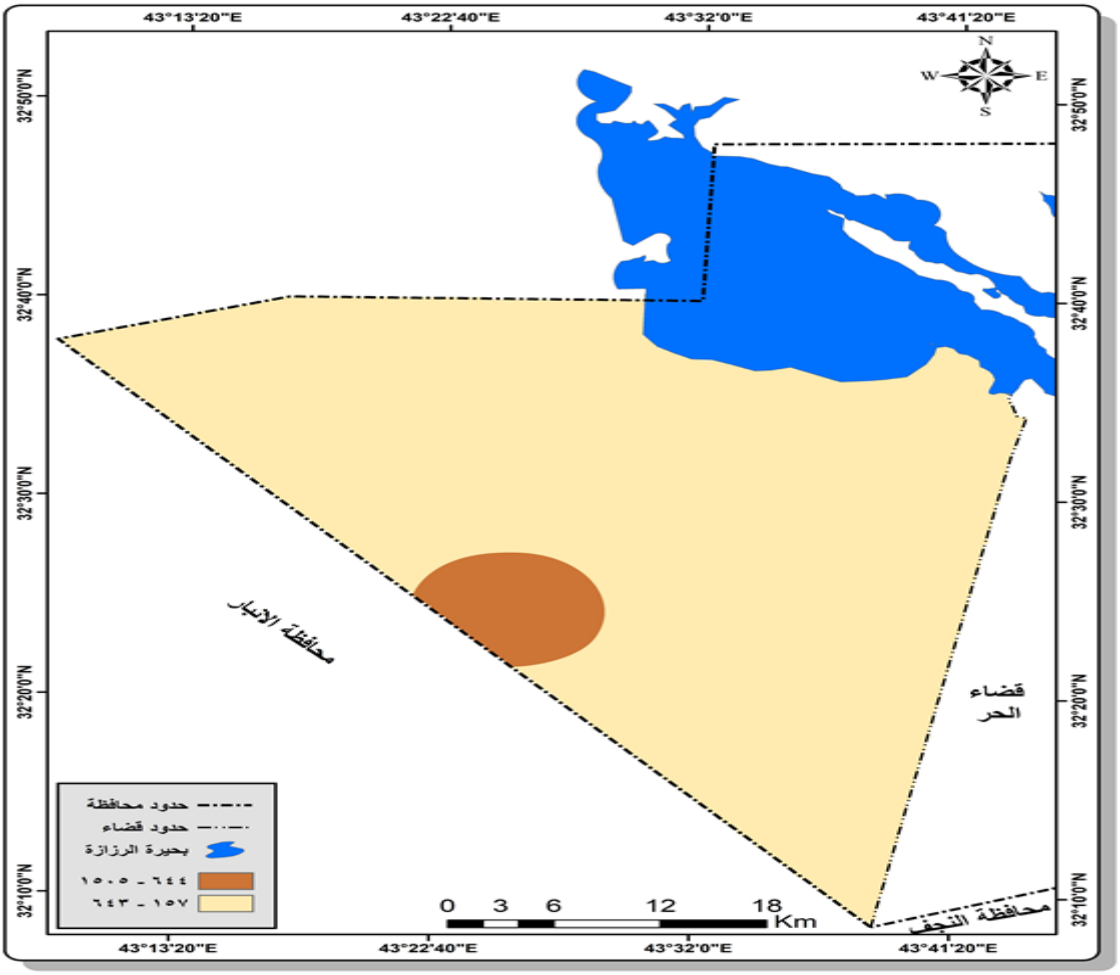
رقم العينة	المغنيسيوم(Mg^{+2})ملغم/لتر للعمق(0-30)سم	المغنيسيوم(Mg^{+2})ملغم/لتر للعمق(30-60)سم
1	312	281
2	596	643
3	342	366
4	216	200
5	188	213
6	188	181
7	171	153
8	457	1505
9	174	164
10	159	157
11	1935	355
المعدل	**430**	**383**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة(33)التمثيل الكارتوكرافي للمغنيسيوم(Mg^{+2}) (ملغم/لتر)(0-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (52).



خريطة(34)التمثيل الكارتوكرافي للمغنيسيوم(Mg^{+2}) (ملغم/لتر)للعمق (30-60) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (52).

3- الصوديوم :Sodium (Na^{+1}):

من المعادن الأكثر انتشارا في الطبيعة ويمثل حوالي (3%) من حجم القشرة الأرضية ، ويتحرر منها بالتحلل الذاتي للصخور ،وتحتاج النباتات أيون الصوديوم نسبة محددة للغاية لاشتراكه في العمليات الحيوية لها ، كما تستخدمه بعض النباتات لتحفيز تركيز ثاني اكسيد الكربون بها ،كما أن له دورا هاما للمحافظة على التوازن الأيوني داخل النبات وحركة المياه داخل الخلايا ،كما أن زيادة نسبة الصوديوم في التربة الناتج عن استخدام الاسمدة والمبيدات ومياه الري المحتوية على نسبة عالية منه يؤدي الى حدوث مشاكل خطيرة للمزروعات تظهر مع اعراض الجفاف ، حيث تجف الانسجة ويفقد النبات قدرته على امتصاص الرطوبة [1].يعتبر الصوديوم عنصراً شائعاً الوجود في

(1)وائل محمد الوكيل و محمد عبد الرحمن الوكيل ،الصوديوم وصحة النبات، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، مصر ، 2020، ص2.

البيئة ، وتتراوح تركيزات الصوديوم في محاليل التربة من (0.4-150)ملي مول /لتر)اعتمادا على نوع التربة ،ومن المعروف أن كميات الصوديوم الزائدة تمنع نمو النبات ولكن كميات صغيرة منه واجبة ومفيدة لبعض أنواع النباتات [1].ويكون تأثير الصوديوم سلبيا إذا تواجد بنسب عالية في التربة إذ يؤدي الى تفريق جسيمات التربة عن بعضها ،مما ينتج عنه تفكك بناء التربة وتكون افق جديد ذو تركيب عمودي صلد يعيق مرور الماء والهواء داخل التربة ، كما يعيق امتداد جذور النباتات في الطبقات العميقة جدا من التربة[2].

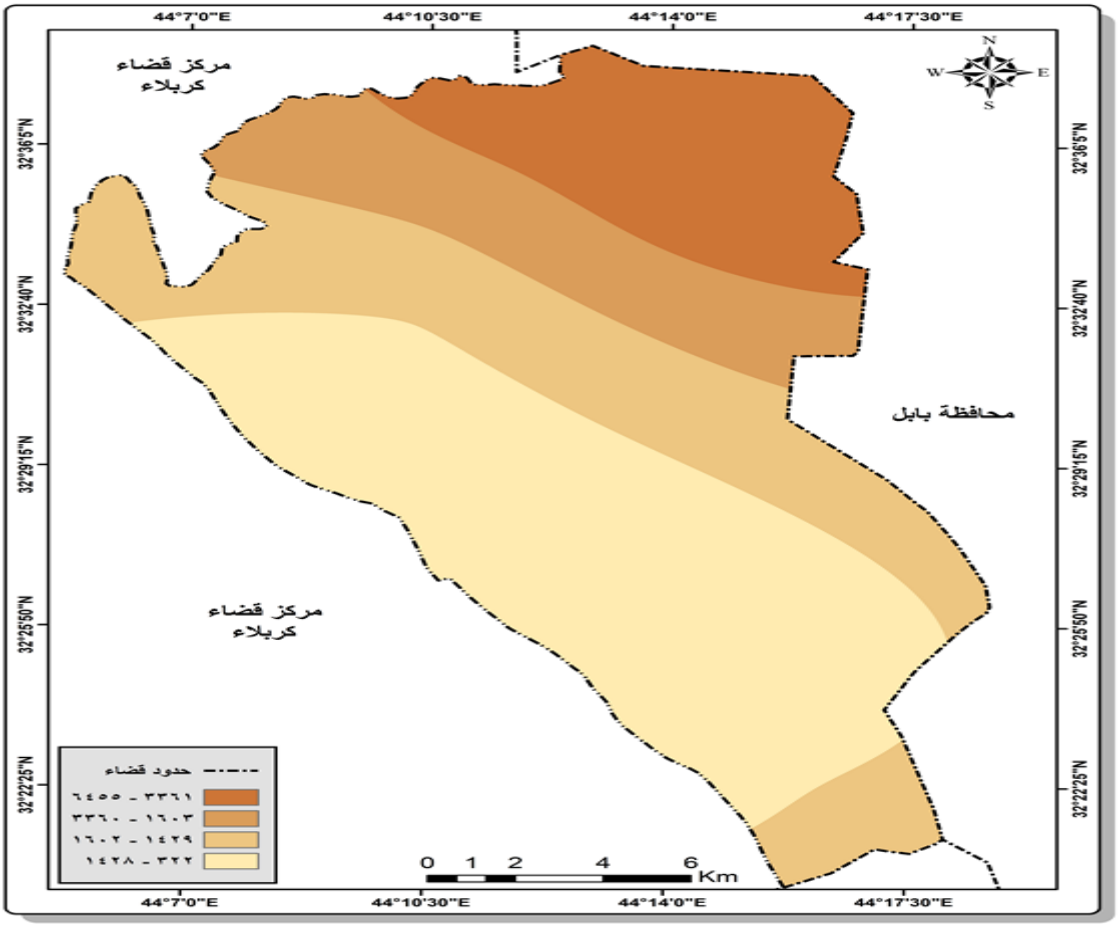
1- قضاء الهندية: يتضح من الجدول (53) ان هناك تباين في قيم أيون الصوديوم ، وكانت اعلى قيمة ضمن عينة (6) إذ بلغت (6455)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(4226) ملغم/لتر للعمق الثاني ، في حين كانت ادنى قيمة ضمن عينة(1) إذبلغت (322)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(255) ملغم/لتر للعمق الثاني .

جدول (53) الصوديوم (Na^{+1}) (ملغم/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

رقم العينة	الصوديوم Na^{+1} (ملغم/لتر)للعمق(0-30)سم	الصوديوم Na^{+1} (ملغم/لتر)للعمق(30-60)سم
1	322	255
2	1428	1076
3	993	886
4	3781	3492
5	3360	3653
6	6455	4226
7	2396	1875
8	1374	1299
9	931	986
10	1602	1744
11	5540	3288
المعدل	**2562**	**2071**

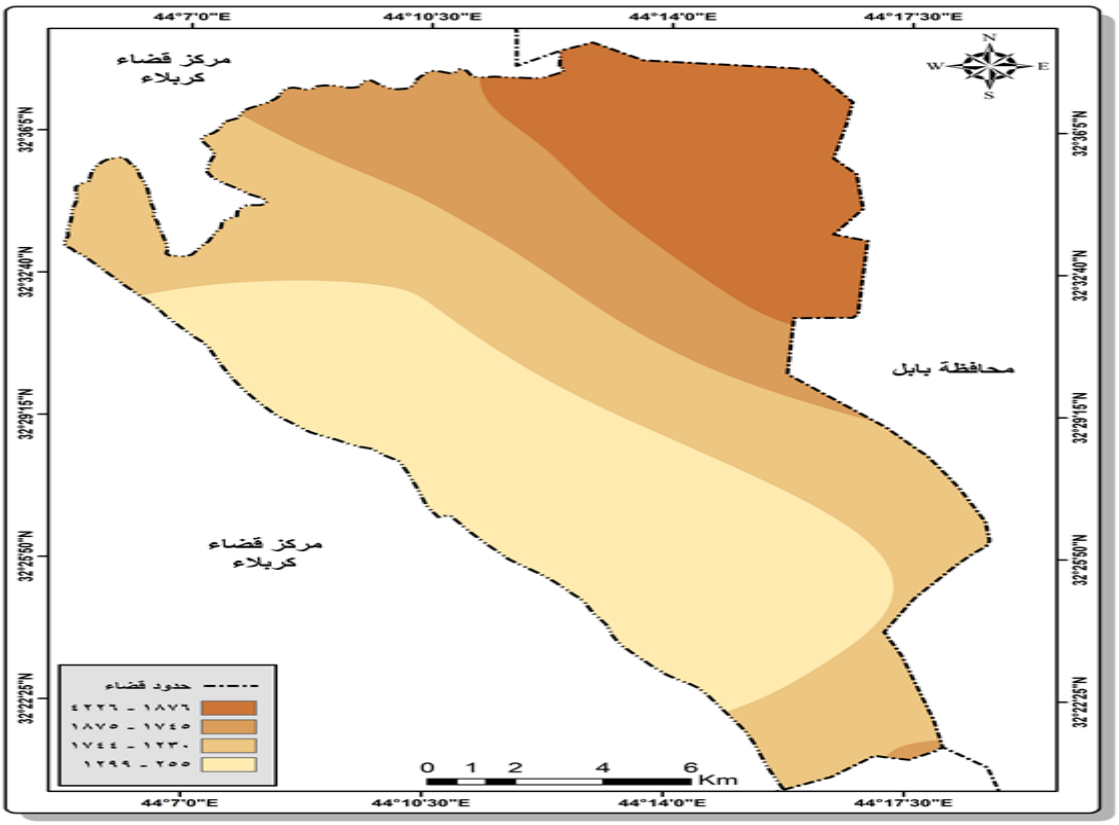
المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.

(1) Rattan Lal, Encyclopedia of Soil Science,3th, CRC Press , New York , 2017 ,pp61 .
(2) دعاء حسن فليح القرغولي، تحليل جغرافي لخصائص التربة في قضاء الشطرة ،رسالة ماجستير(غير منشورة) ،كلية الآداب ،جامعة البصرة،2020،ص90.



خريطة (35)التمثيل الكارتوكرافي لقيمة الصوديوم (Na^{+1}) (ملغم/لتر)للعمق (0-30) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (53).



خريطة (36) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة الصوديوم (Na^{+1})(ملغم/لتر) للعمق (30-60) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (53).

2- قضاء عين التمر: أن تراكم الصوديوم بكميات كبيرة في المناطق القاحلة التي تتراكم فيها الأملاح بشكل طبيعي من تبخر المياه السطحية او الجوفية الواردة، وكذلك في التربة المروية لان مياه الري غالبا ما تحتوي على نسبة من الصوديوم قد تكون عالية ، كما تعد التربة المالحة مشكلة بالنسبة للنبات وذلك لان الامكانات التناضحية العالية لمحلول التربة تجعل النبات يفقد كثير من الطاقة على امتصاص الماء حتى لا يتبقى سوى القليل من الطاقة لنمو المحاصيل وانتاجها[1] . ويتضح من الجدول (54) أن هناك تباين في قيم الصوديوم ضمن ترب منطقة الدراسة ،حيث كانت أعلى قيمة للصوديوم ضمن عينة(2) إذ بلغت (1518)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(1624)ملغم/لتر للعمق الثاني ، أما أدنى قيمة للصوديوم كانت ضمن عينة (7) إذ بلغت (21)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(8)ملغم/لتر للعمق الثاني والسبب في هذا الانخفاض يرجع الى انخفاض نسبة الصوديوم في التربة نتيجة عمليات الغسل الناتجة من زيادة مفرطة لعمليات الري.

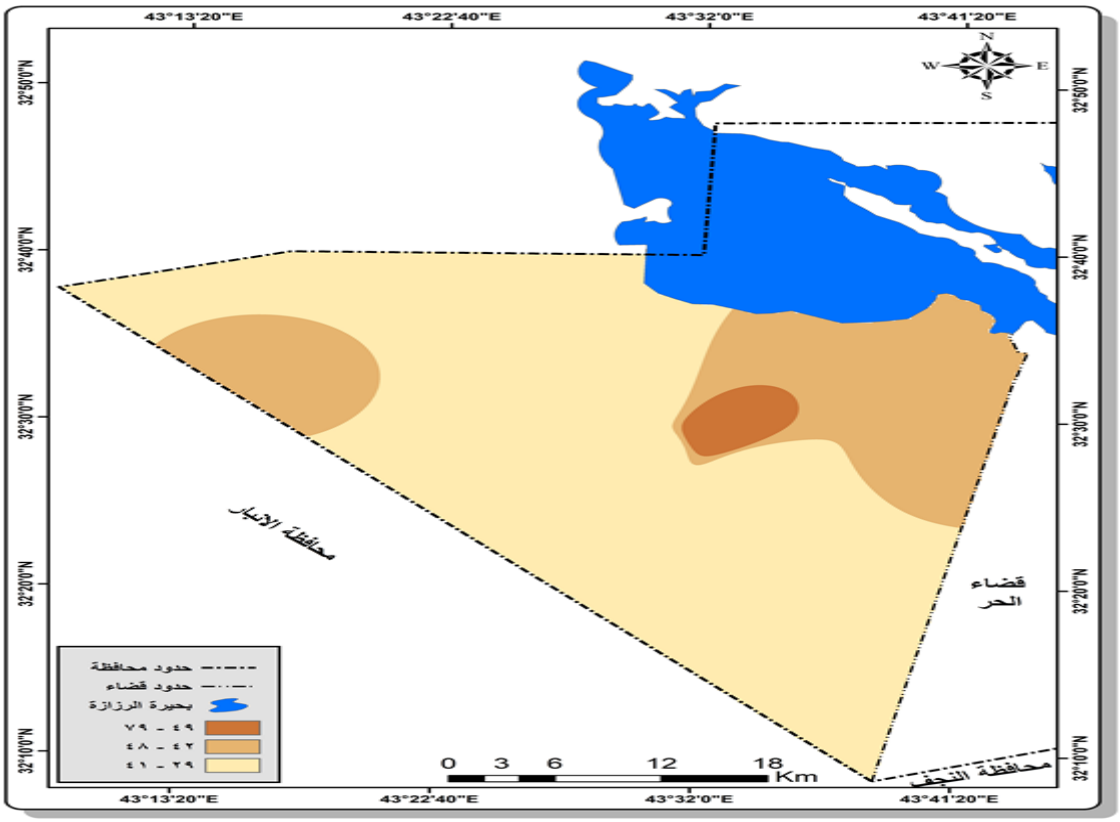
(1) Daniel G. Strawn, et al, Soil Chemistry, 5th Edition , John Wiley and Sons Ltd, U.S.A, 2020,pp61 .

جدول (54) قيمة الصوديوم(Na^{1+})(ملغم/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين(0-30) (30-60)سم

.

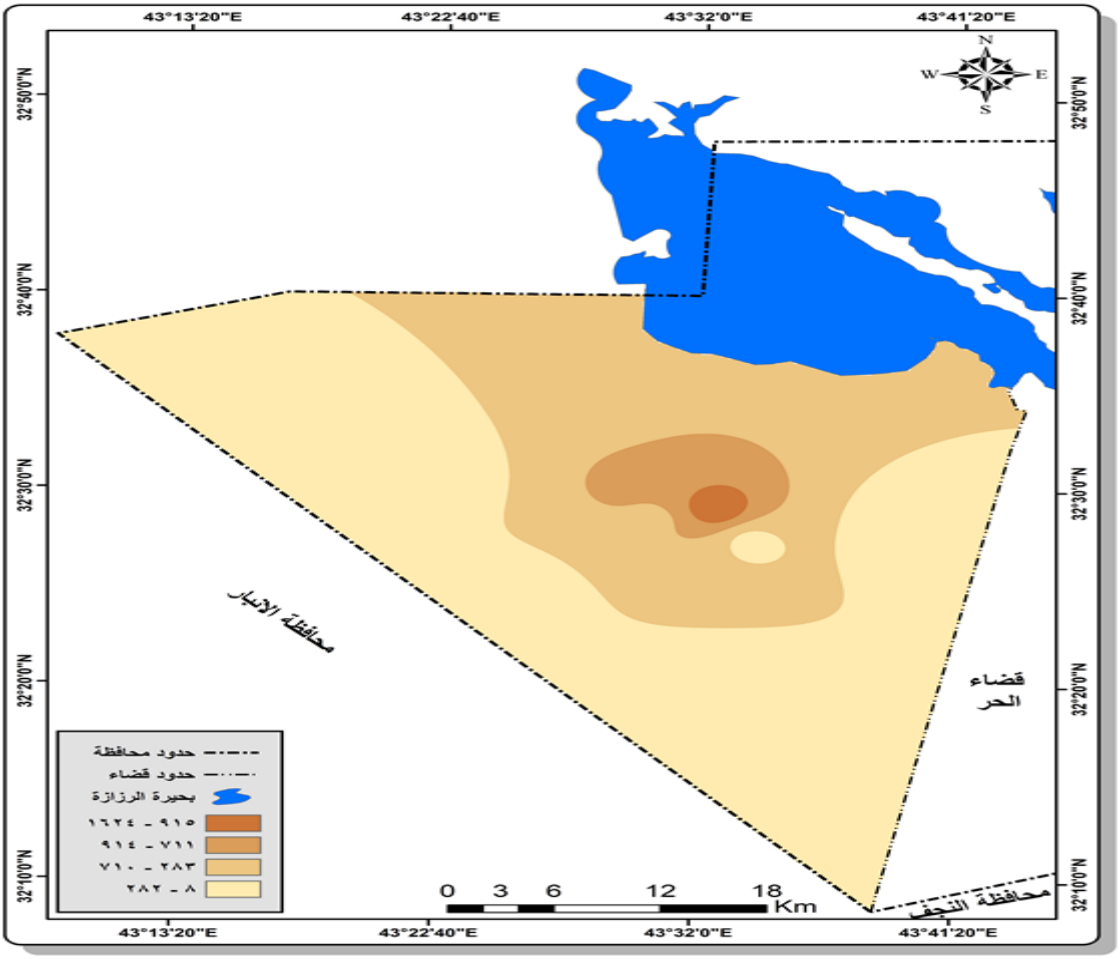
رقم العينة	الصوديوم(Na^{1+})ملغم/لتر للعمق(0-30)سم	الصوديوم(Na^{1+})ملغم/لتر للعمق(30-60)سم
1	799	710
2	1518	1624
3	873	914
4	300	259
5	284	282
6	257	265
7	21	8
8	287	114
9	94	70
10	27	23
11	115	258
المعدل	**443**	**411**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (37)التمثيل الكارتوكرافي للصوديوم(Na^{+1}) (ملغم/لتر)(0-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (54).



خريطة (38) التمثيل الكارتوكرافي لقيم الصوديوم(Na^{+1})(ملغم/لتر)للعمق (30-60) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (54).

4- البوتاسيوم : (K^{1+}) Potassium:

يعتبر البوتاسيوم من العناصر الأكثر وفرة في التربة ،إذ يعد من المغذيات الرئيسة للنباتات ولكن تختلف كمية البوتاسيوم من مكان الى آخر بناء على الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة ، ويوجد البوتاسيوم في التربة على اشكال متعددة فمنها القابل للذوبان في محلول التربة ،والقابل للتبادل، البوتاسيوم الثابت ، والبوتاسيوم المعدني ، ويمتص النبات البوتاسيوم من محلول التربة بسهولة وغير مقيد بقوى التبادل الكاتيوني ، وتزداد نسبة البوتاسيوم في التربة عند إضافة الاسمدة اليها[1].توجد أشكال مختلفة من البوتاسيوم في التربة، هذه الاشكال قابلة للذوبان في الماء ،قابلة

(1) M. Lalitha and M. Dhakshinamoorthy, Forms oF soil Potassium-A Review, Agricultural Research Communication Centre, Bangalore, India, V35,No1,2014, pp64-65.

للتبادل، غير قابلة للتبادل ،وهي شكل معدني من البوتاسيوم في التربة ،لا يتم توزيع هذه الاشكال بشكل متجانس في التربة ولكن كل هذه الاشكال في توازن ديناميكي مع بعضها البعض ،وتعتمد ديناميكيات البوتاسيوم في التربة على حجم التوازن بين الاشكال المختلفة للبوتاسيوم وبشكل عام تسيطر عليها الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ،وتعتمد نسبة هذا العنصر في التربة على درجة التجوية ،الصخور الام ،وتزداد النسبة من خلال الاسمدة والمخلفات الناتجة من عمليات الرشح وإزالة المحاصيل [1].

يعد البوتاسيوم عنصرا حيويا للعديد من العمليات النباتية وهو متوافر بأشكال مختلفة ، أي أنه متاح مجانا في التربة لكي يمتصه النبات ،ويعتمد توفر البوتاسيوم للنباتات ايضا على خصائص التربة مثل الرطوبة والتهوية ودرجة الحرارة ونظام الحراثة وكذلك ديناميكية البوتاسيوم ،إذ يؤثر امتصاص البوتاسيوم على النمو والانتاجية في النبات ،وتحتوي الصخور النارية في قشرة الأرض على كمية اعلى من البوتاسيوم من الصخور الرسوبية، ومنها الجرانيت والسيانيت حيث تحتوي على (46-54)% وأما الصخور الرسوبية ومنها الطينية (30)% في حين أن الحجر الجيري يحتوي على نسبة متوسطة فقط من البوتاسيوم [2].كما تظهر أهمية البوتاسيوم في عملية التمثيل الضوئي وتكوين البروتينات وانتقال الكربوهيدرات ،ودوره في انتاج السكريات وانتقالها في النبات ، كما يساعد على اختزال السكريات ويحولها الى نشويات ، ويعطي المتانة للساق والاوراق ، و يزيد من مقاومة النبات لبعض الامراض التي يتعرض لها [3].

1- قضاء الهندية: يتبين من الجدول (55) أن هناك تباين لقيم البوتاسيوم ضمن منطقة الدراسة ، إذ بلغت اعلى قيمة لأيون البوتاسيوم ضمن عينة (6) إذ بلغت (113) ملغم/لتر للعمق الاول، و(85)ملغم/لتر للعمق الثاني ،أما ادنى قيمة للبوتاسيوم كانت ضمن عينة (1) إذ بلغت (12)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(10)ملغم/لتر للعمق الثاني ، ويرجع سبب هذا الانخفاض الى عمليات الغسل المستمرة التي تتعرض لها ترب منطقة الدراسة .

---

(1) Harpreet Kaur, Forms of Potassium in Soil and their Relationship with Soil Properties, Department of Soil Science, College of Agriculture, Punjab Agricultural University, India, VOL8,N10,2019,pp5.

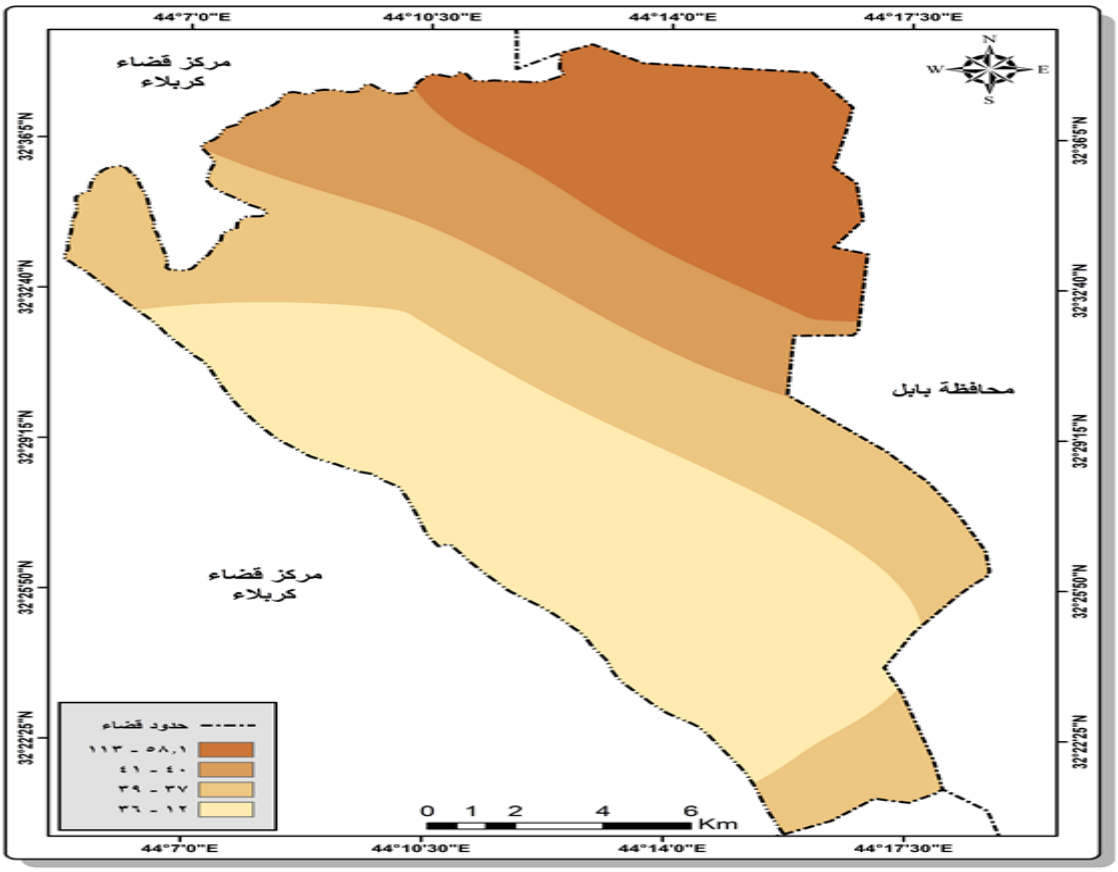
(2) Raghad Mouhamad .Ameera Alsaede, Behavior of Potassium in Soil: A mini review, Department of Soil Fertility, Ministry of Science and Technology, Baghdad, Iraq, 2015, pp58.

(3)سلام هاتف احمد الجبوري، مشاكل التربة ، مصدر سابق ، ص233.

جدول (55) قيمة البوتاسيوم K^{+1} (ملغم/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

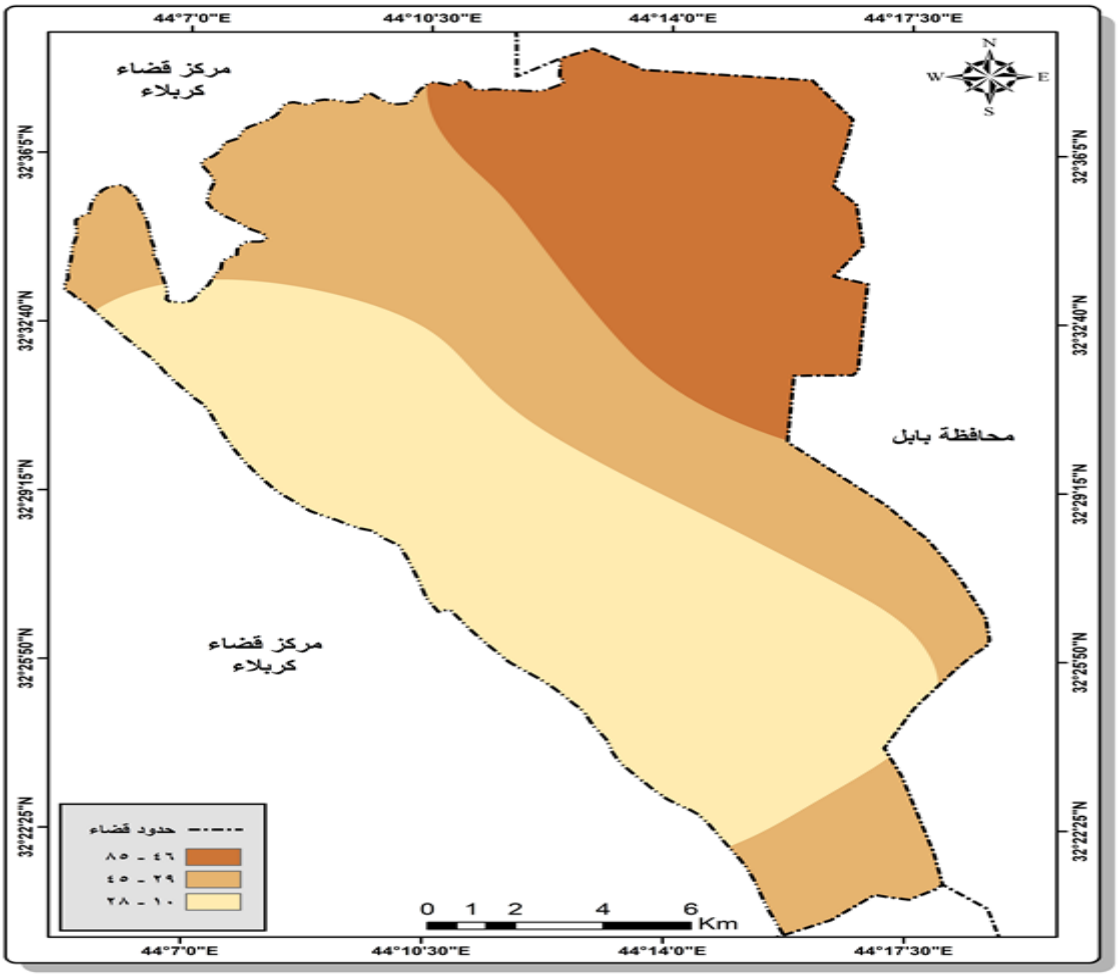
ت	البوتاسيوم K^{+1} (ملغم/لتر)للعمق(0-30)سم	البوتاسيوم K^{+1} (ملغم/لتر)للعمق(30-60)سم
1	12	10
2	36	28
3	20	18
4	69	72
5	79	82
6	113	85
7	41	36
8	31	28
9	22	25
10	39	45
11	92	68
المعدل	**50.3**	**45.1**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (39) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة البوتاسيوم (K) (ملغم/لتر) للعمق (0-30) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (55).



خريطة (40) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة البوتاسيوم (K)(ملغم/لتر) للعمق (30-60) سم في تربة قضاء الهندية.

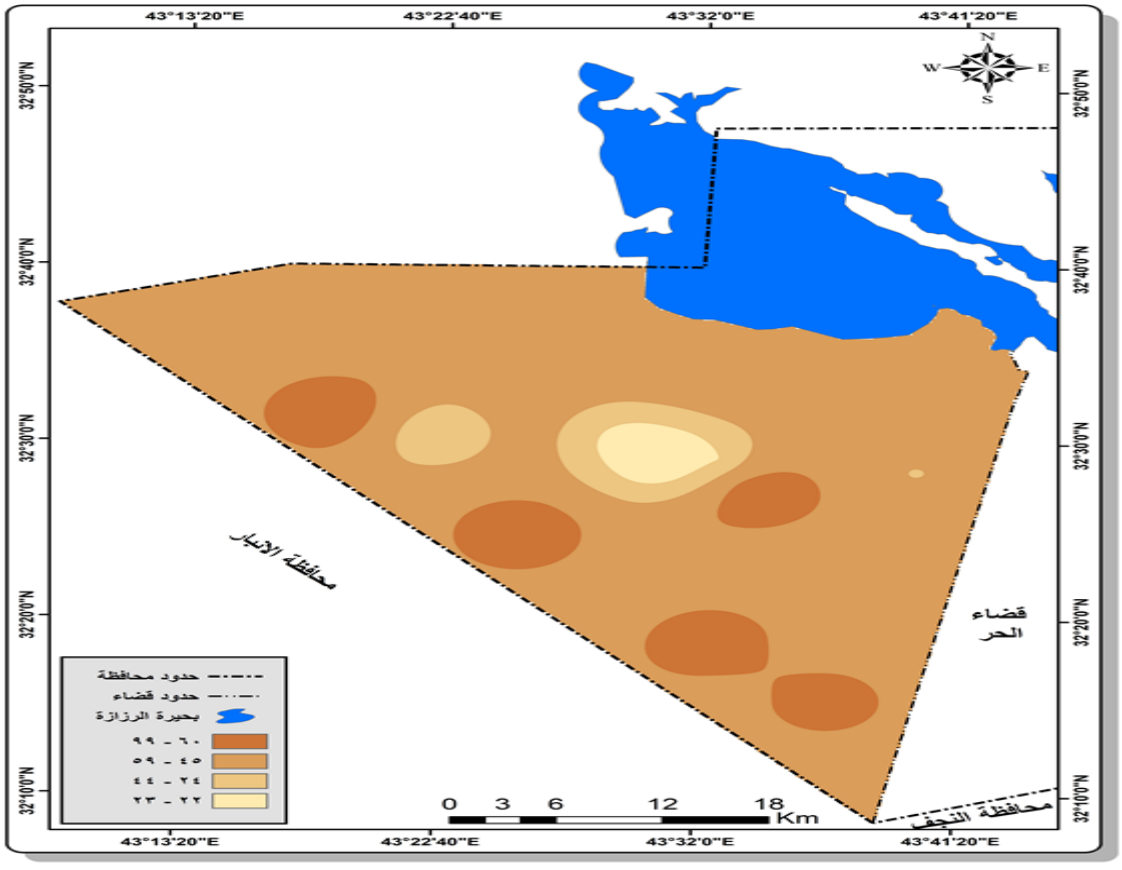
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (55).

2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (56) أن هناك تباين في قيم البوتاسيوم ضمن ترب قضاء عين التمر ، إذ كانت اعلى قيمة للبوتاسيوم ضمن عينة (8) إذ بلغت (97)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(99)ملغم/لتر للعمق الثاني ،وعينة(11) إذ بلغت (99)ملغم/لتر ، للعمق الاول ، و(95)ملغم/لتر للعمق الثاني ، أما أدنى قيمة للبوتاسيوم كانت ضمن عينة (1) إذ بلغت (22)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(18)ملغم/لتر للعمق الثاني .

جدول (56) قيم البوتاسيوم (K^{1+})ملغ/لتر (ملغم/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30) (30-60) سم.

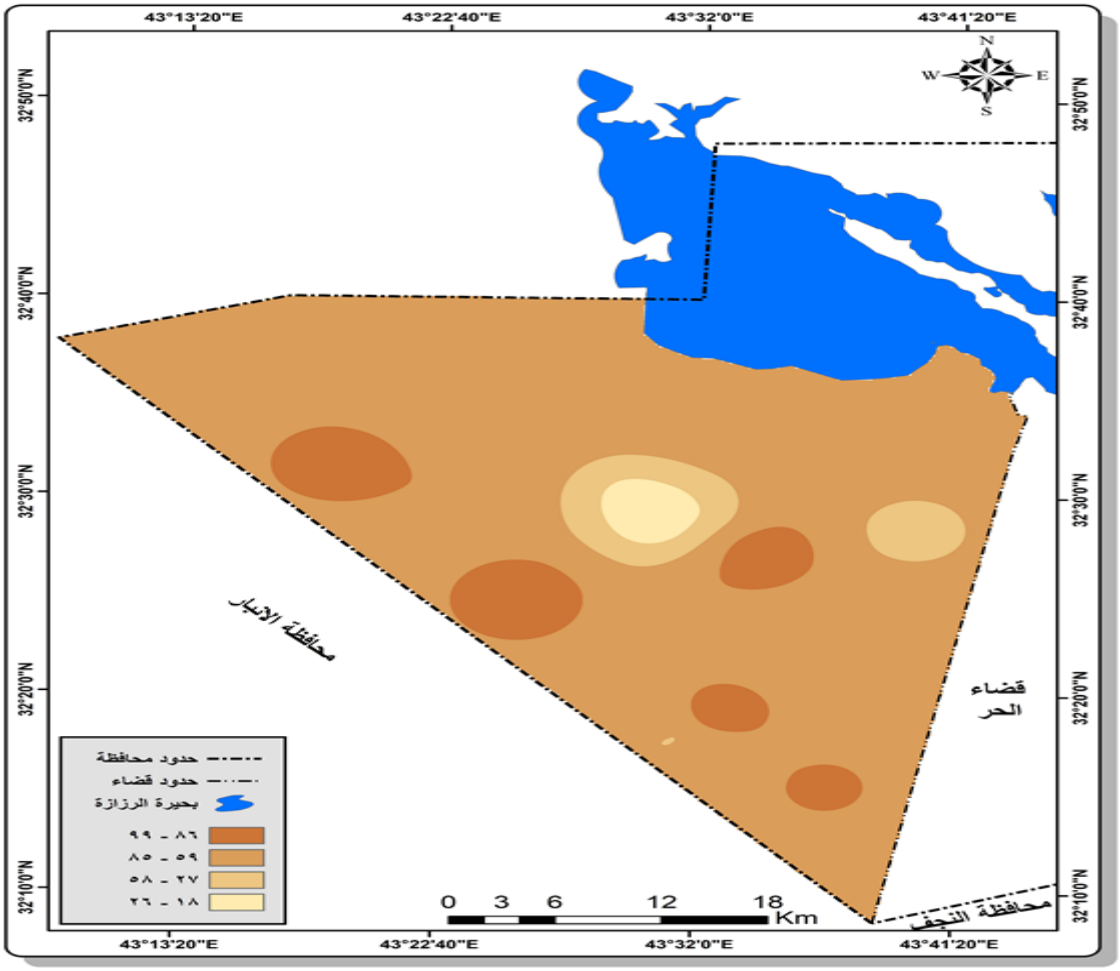
رقم العينة	البوتاسيوم (K^{1+})ملغم/لتر للعمق(0-30)سم	البوتاسيوم (K^{1+})ملغم/لتر للعمق(30-60)سم
1	22	18
2	40	46
3	23	26
4	93	92
5	91	85
6	93	86
7	85	58
8	97	99
9	44	77
10	59	45
11	99	95
المعدل	**67.8**	**66.1**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (41) التمثيل الكارتوكرافي لقيم البوتاسيوم (K) (ملغم/لتر)(0-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (56).



خريطة(42)التمثيل الكارتوكرافي للبوتاسيوم (K)(ملغم/لتر)للعمق (30-60) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (56).

6- الأيونات السالبة (الأنايونات) :(Anions)

1- الكلوريد (Cl^-) :Chlorides

وهو الأنيون الأكثر قابلية للذوبان في الماء والتربة في المناطق الجافة ،وله اهمية في تقييم استخدام الأراضي ترجع الى تراكمها المحتمل في ملامح التربة والمياه الى مستويات تضر بنمو النبات وصحة النظام البيئي ،ويعتمد تركيز الكلوريد في محلول التربة الذي من المحتمل ان يتسبب في تلف المحاصيل على الظروف البيئية والمحصول المعين وممارسات ادارة الري[1] .ويعد الكلوريد من الأملاح سريعة الذوبان ووجوده في التربة ضروريا في التربة لأهميته في نمو التربة على

(1) George E. Rayment , David J. Lyons ,Soil chemical methods-Australi , Csiro Publishing ,2011, pp49 .

اعتباره العنصر المسؤول عن عملية (الضغط التنافذي في الخلايا)والتعادل الأيوني في النبات[1] . ويعتبر العنصر الثاني الاكثر انتشارا ووفرة من بين الايونات السالبة في القشرة الارضية ،ويمكن ان يتواجد الكلور في حالات مختلفة التأكسد ،إلا أن وجوده في التربة والمياه يكون معظمه على هيأه كلوريد بحالة التأكسد ، وتعد الصخور الرسوبية ولاسيما (كلوريد الصوديوم)مصدرا مهما للكلور ،وقد يتم تزويد الكلور في التربة من خلال المياه الجوفية المالحة ،فضلا عن المصادر البشرية مثل اضافة الاسمدة الزراعية ولاسيما الأسمدة التي تحتوي على أملاح الكلوريد فيها [2]. تعاني بعض الترب من نقص في الكلوريد وترتبط إضافات هذا العنصر باستجابات المحاصيل وتحسين النمو كما هو الحال بالنسبة لأي مغذ آخر محدد، ويمكن أن تعاني الترب من تراكم الكلوريد والاملاح الاخرى لأنها لا تتمتع بتصريف جيد [3].

جدول (57) مستويات الكلوريد في التربة.

النسبة جزء بالمليون (ppm)	مستوى الكلوريد
0-7	منخفض جدا
8-15	منخفض
16-22	متوسط
22-30	عالي
30+	عالي جدا

Source : A & L Canada Laboratories, Chlorine vs. Chloride, Fact Sheet No. 547,2013,pp5.

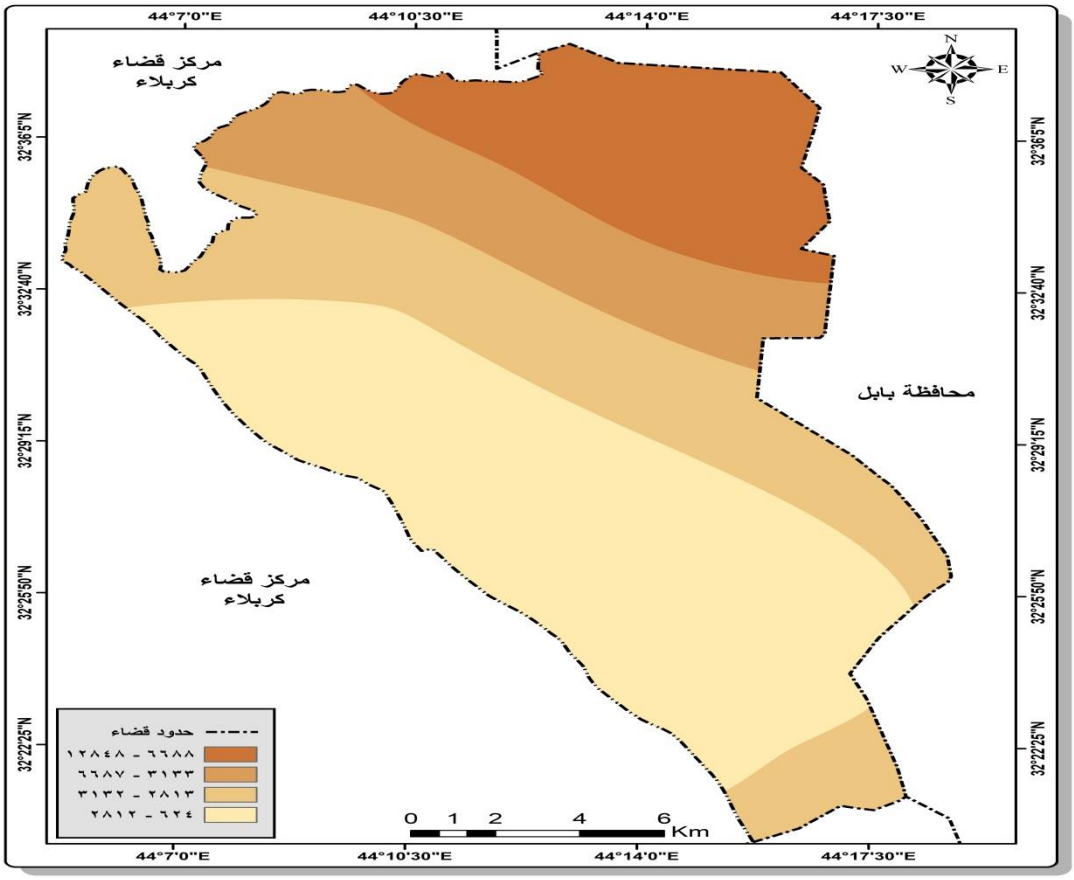
1- قضاء الهندية: يتضح من الجدول (58) أن هناك تباين في قيمة الكلوريد ضمن منطقة الدراسة ، إذ ارتفعت قيمته في عينة (6) فقد بلغت (12848)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(8463) ملغم/لتر للعمق الثاني ، والسبب في هذا الارتفاع يرجع الى قيمة الأملاح العالية في تربة هذه المناطق و في حين انخفضت قيمة الكلوريد في عينة (1) و بلغت (624)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(496) ملغم/لتر للعمق الثاني ، ويعزى انخفاض قيمة الكلوريد في هذه المنطقة الى طبيعة ونوعية الصخور وانخفاض الأملاح في تربة هذه المناطق بسبب طريقة الري ،إذ زيادة مقدار الماء يعمل على غسل الأملاح من مقد التربة ومن ضمنها الكلوريد .

(1)علي حسين الشلش، جغرافية التربة ، مصدر سابق ، ص27.
(2)محمود فاضل الجميلي، واخرون، تلوث التربة والمياه ، مصدر سابق، ص141-142.
(4) A & L Canada Laboratories, Chlorine vs. Chloride, Fact Sheet No. 547,2013,pp3.

جدول (58) قيمة الكلوريد Cl^- (ملغم/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين(30-0)(60-30)سم.

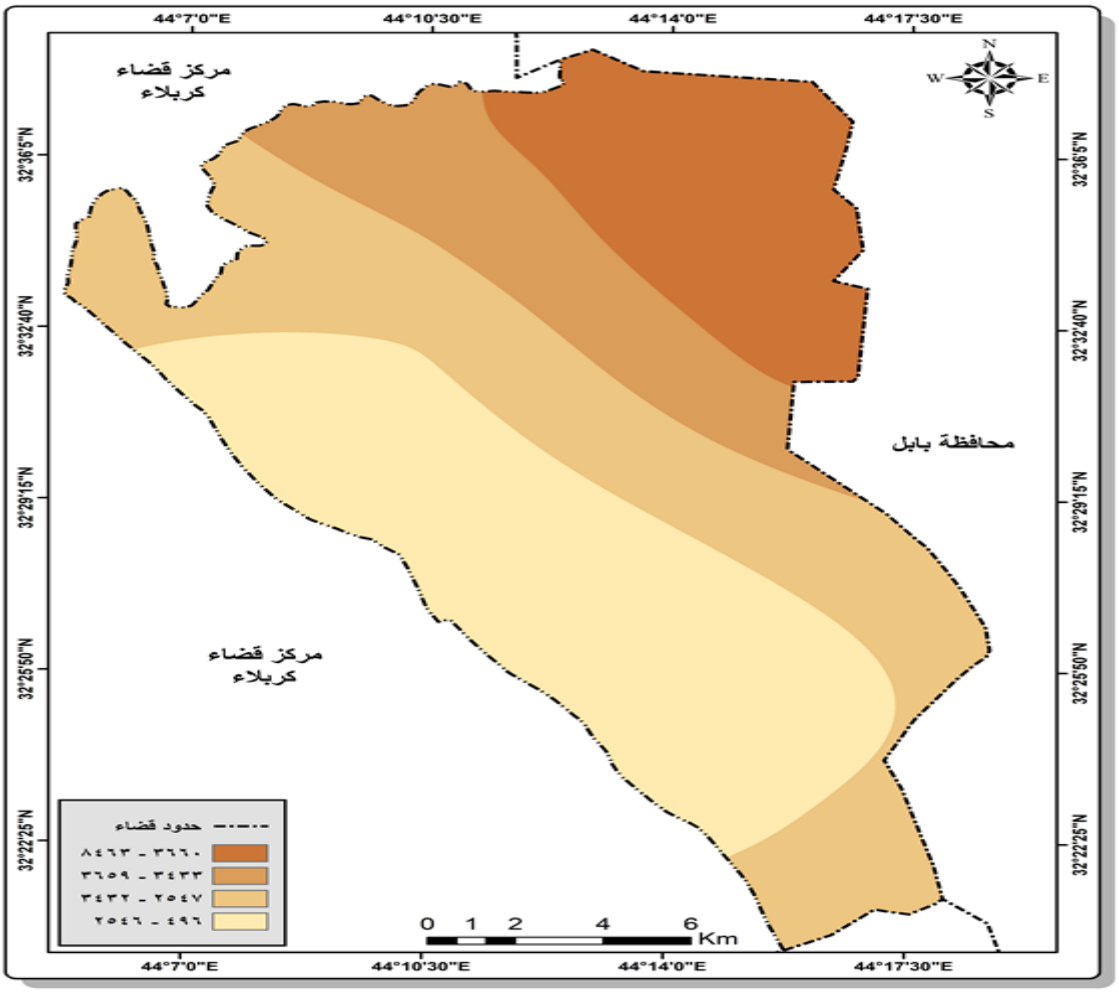
رقم العينة	الكلوريد CL^- (ملغم/لتر)للعمق(0-30)سم	الكلوريد CL^- (ملغم/لتر)للعمق(30-60)سم
1	624	496
2	2812	2135
3	1923	1793
4	7380	6963
5	6687	7181
6	12848	8463
7	4570	3659
8	2703	2546
9	1827	1879
10	3132	3432
11	10830	6450
المعدل	5030	4090

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (43) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة الكلوريد CL^- (ملغم/لتر) للعمق (30-0)في تربة قضاء الهندية .

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (58).



خريطة (44) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة الكلوريد CL^- (ملغم/لتر) للعمق (30-60) سم في تربة قضاء الهندية.

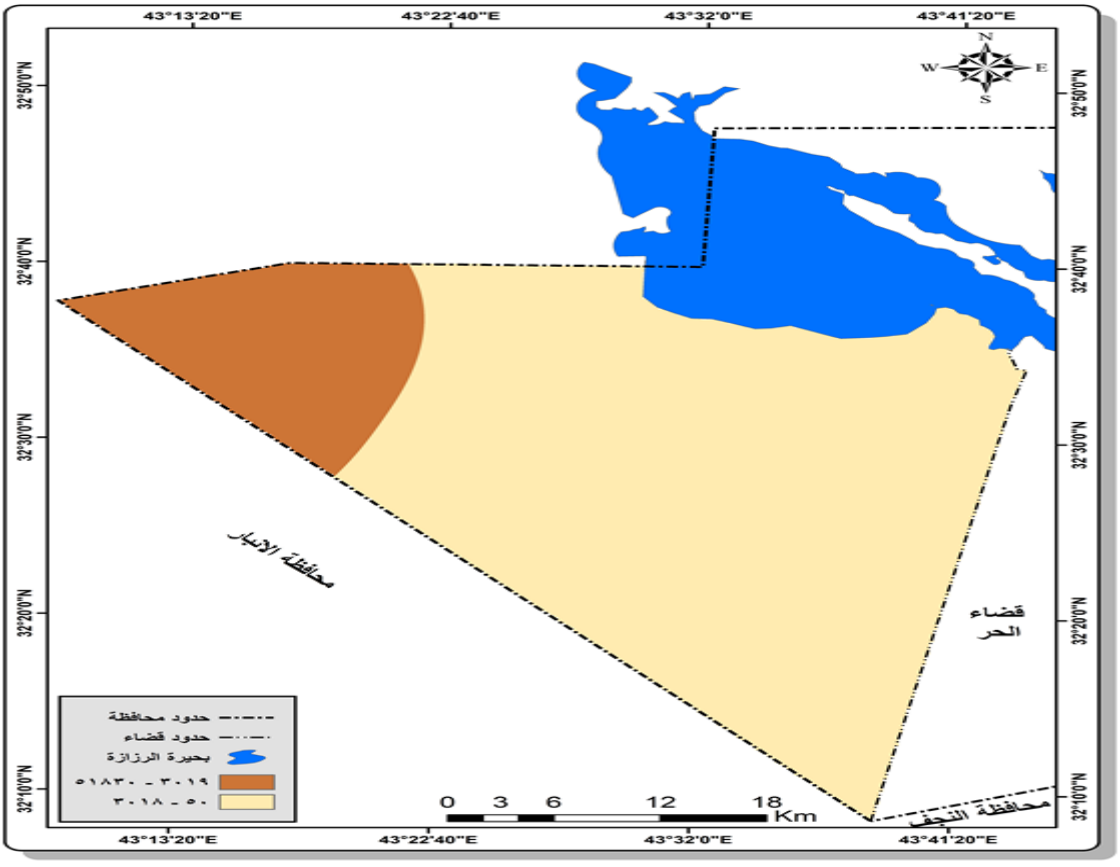
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (58).

2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (59) أن هناك تباين في قيم الكلوريد ضمن ترب منطقة الدراسة حيث كانت اعلى قيمة للكلوريد ضمن عينة (11) إذ بلغت (51830)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(23336)ملغم/لتر للعمق الثاني ،أما ادنى قيمة للكلوريد فقد كانت ضمن عينة (7) حيث بلغت (50)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(57)ملغم/لتر للعمق الثاني ، ويرجع السبب في هذا التباين الى طبيعة ونوعية الصخور التي تكونت منها ترب قضاء عين التمر .

جدول (59) قيم الكلوريد (CL^{-1}) (ملغم/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين(0-30) (30-60) سم.

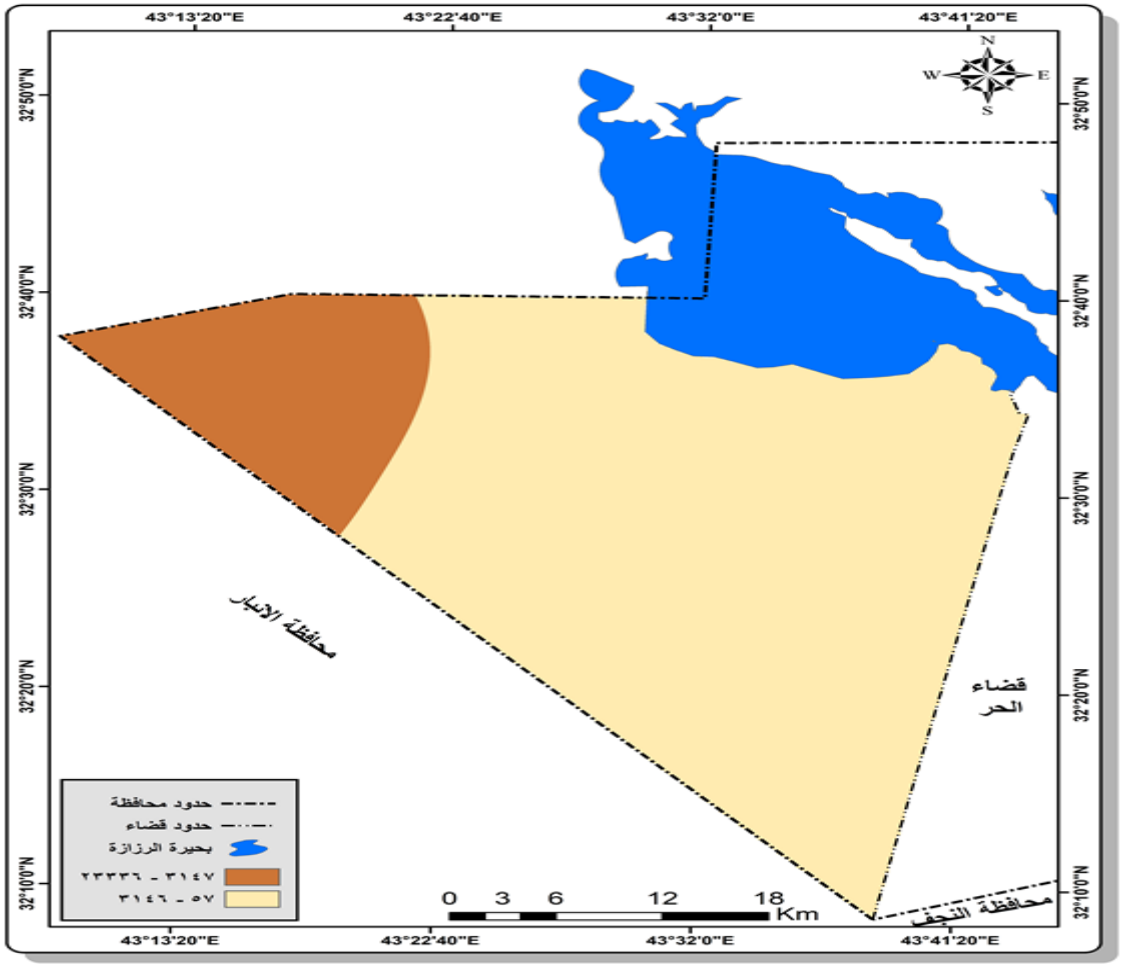
رقم العينة	الكلوريد (CL^{-1})ملغم/لتر للعمق(0-30)سم	الكلوريد (CL^{-1})ملغم/لتر للعمق(30-60)سم
1	1536	1400
2	2923	3146
3	1735	1818
4	2237	1051
5	923	916
6	831	596
7	50	57
8	3018	3124
9	192	199
10	78	71
11	51830	23336
المعدل	**5941**	**3246**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (45) التمثيل الكارتوكرافي للكلوريد (CL^{-1})(ملغم/لتر)(0-30)سم في قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (59).



خريطة (46)التمثيل الكارتوكرافي لقيم الكلوريد (CL^{-1}) (ملغم/لتر)للعمق (30-60) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (59).

2- الكبريتات :Sulfate (SO_4^{-2}):

وهو واحد من(17) عنصرا ضروريا للنبات ورابع أهم العناصر بعد النتروجين والفسفور والبوتاسيوم من حيث الكميات التي يحتاجها النبات للنمو ، معظم الكبريت موجود في التربة الزراعية المنتجة كمادة عضوية ويتم إطلاقها عن طريق التمعدن مثل (النترات) والشكل غير العضوي الموجود في التربة هو الكبريتات ، وتمتص النباتات الكبريت من المياه عن طريق جذورها الممتدة تساعدها مسامية التربة ، حيث تتسرب المياه بسهولة الى التربة خاصة التربة الرملية في مناطق هطول الامطار الغزيرة [1].ويعد الكبريت عنصرا غذائيا للنبات، فهو مكون

(1) Mike McLaughlin, Sulfur in Soils, Fertilizer Technology Research Centre, The University of Adelaide, Australia, 2009, pp2.

لبعض الاحماض الأمينية ، وبالتالي فهو عنصر اساسي للبروتينات، وقد يصل محتواه من المواد البروتينية (8%) فضلا عن ذلك فان الكبريتات مادة مؤكسدة في عملية التحلل الميكروبي للمادة العضوية [1].

يعتبر الكبريت عنصرا اساسيا لنمو النبات ويؤدي نقصه الى تغيير اللون والنمو غير الطبيعي للأنسجة النباتية في نظام الزراعة ،وتعتبر اعراض نقص الكبريت مقبولة ويوجد نقص الكبريت في الترب الخفيفة والضحلة ولكن أعلى نقص للكبريتات يوجد في التربة الجيرية والمغمورة بالمياه و يتواجد الكبريت في التربة من ثلاثة مصادر رئيسة وهي التجوية المعدنية مثل كبريتيد النحاس ،الحديد ،والجبس، وتظهر أعراض نقص الكبريتات في التربة عن طرق النباتات إذ تصبح الاوراق صفراء ،باهتة أو خضراء فاتحة اللون والتي تظهر في الجزء الاصغر من الاوراق[2] .

ان مستويات الكبريت في التربة تعتمد على محتوى التربة من المادة العضوية في حالة الكبريت العضوي وكذلك على الظروف المناخية ، فتحت الظروف الرطبة فان كميات كبيرة من الكبريت تغسل وتذهب الى الأعماق البعيدة بينما في المناطق الجافة تتجمع الكبريتات في الطبقة السطحية من التربة ، كما أن المناطق المعتدلة يكون محتواها عاليا من الكبريت إذا كان محتواها من المادة العضوية عاليا ايضا [3].

1- قضاء الهندية: ويتضح من الجدول (60) ان هناك تبايناً في قيم الكبريتات في منطقة الدراسة ، فقد كانت اعلى قيمة للكبريتات ضمن عينة(6) إذ بلغت (12671)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(7985) ملغم/لتر للعمق الثاني ،وقد يعزى سبب ارتفاع قيم الكبريتات الى طبيعة الصخور التي تكونت منها هذه الترب ، بالإضافة الى وجود المياه الجوفية التي تحتوي بطبيعتها على تراكيز عالية نسبياً من الكبريت والتي يستخدمها بعض المزارعين للري، أما ادنى قيمة للكبريتات كانت ضمن عينة (1) و بلغت (561)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(439)ملغم/لتر للعمق الثاني .

(1)محمود فاضل الجميلي، وأخرون، تلوث التربة والمياه، دار الكتب والوثائق، بغداد، 2018، ص149.

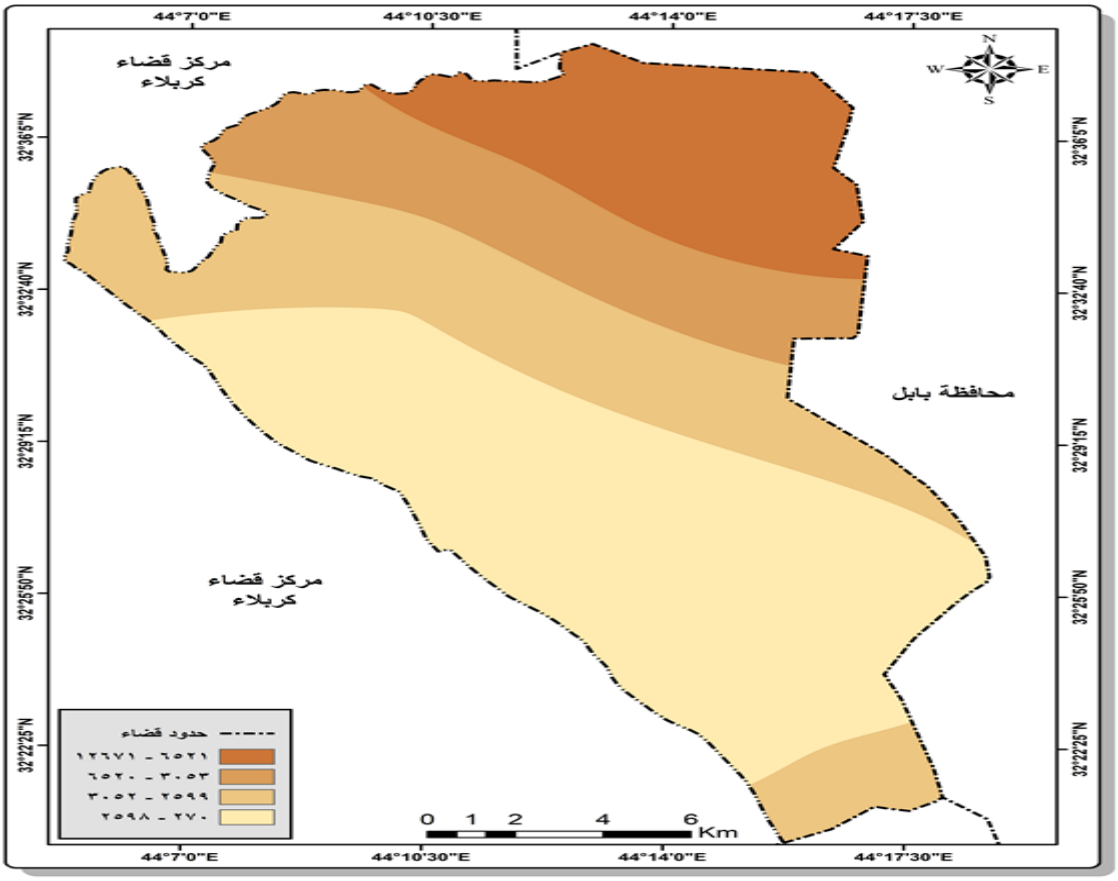
(2) Ashish Rai, Arvind Kumar Singh, Sulphur in Soils and Plants, Division of Soil Science and Agricultural Chemistry, Indian Agricultural Research Institute, Pusa, New Delhi, India,2020,pp5.

(3) Simon-Sylvestre, First results of a survey on the total sulphurcontent of arable soils in France. Annales agron, 1969,pp33.

جدول (60) قيمة الكبريتات $SO4^{=}$ (ملغم/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

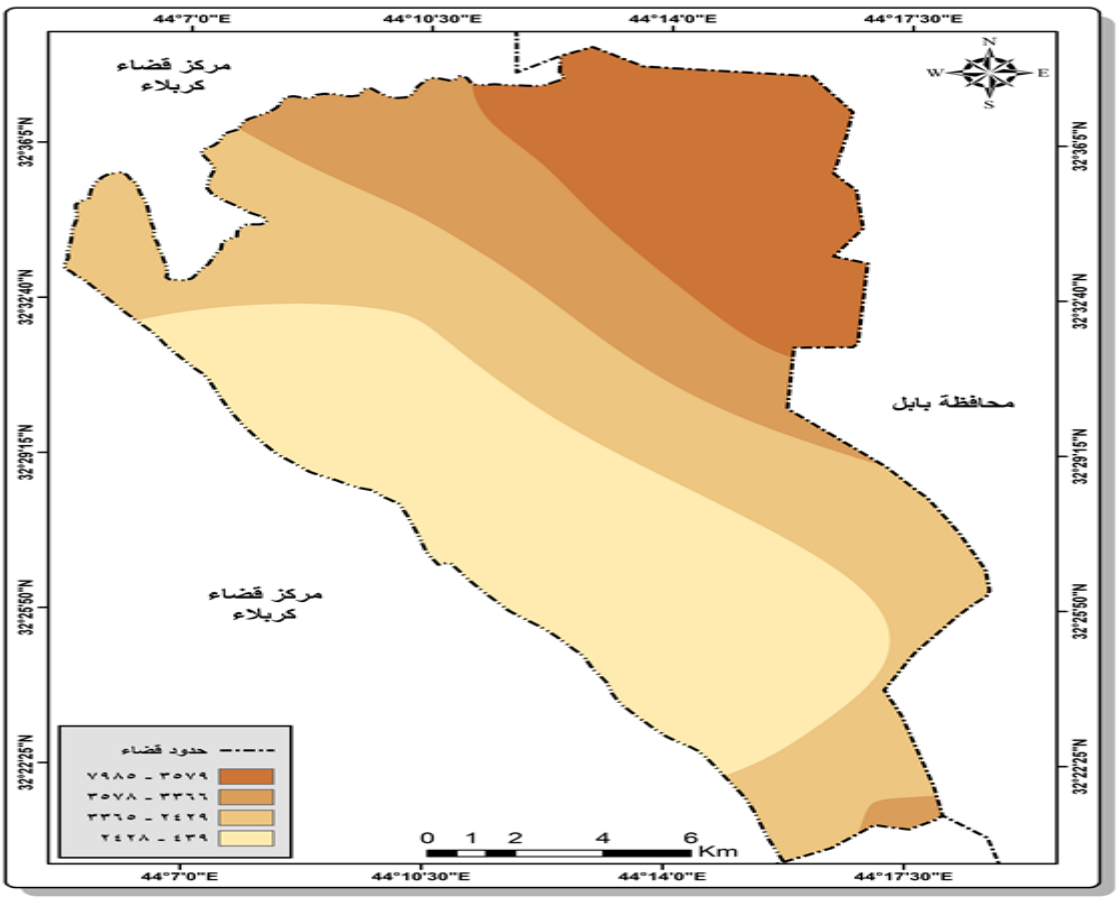
رقم العينة	الكبريتات $SO4^{=}$ (ملغم/لتر)للعمق(0-30)سم	الكبريتات $SO4^{=}$ (ملغم/لتر)(30-60)سم
1	561	439
2	270	2033
3	1811	1736
4	7301	6791
5	6520	7093
6	12671	7985
7	4450	3578
8	2598	2428
9	1711	1803
10	3052	3365
11	10643	6372
المعدل	**4689**	**3965**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (47) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة الكبريتات $SO4^{=}$ (ملغم/لتر) للعمق (0-30)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (60).



خريطة (48) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة الكبريتات $SO_4^=$ (ملغم/لتر) للعمق (30-60)سم في تربة قضاء الهندية.

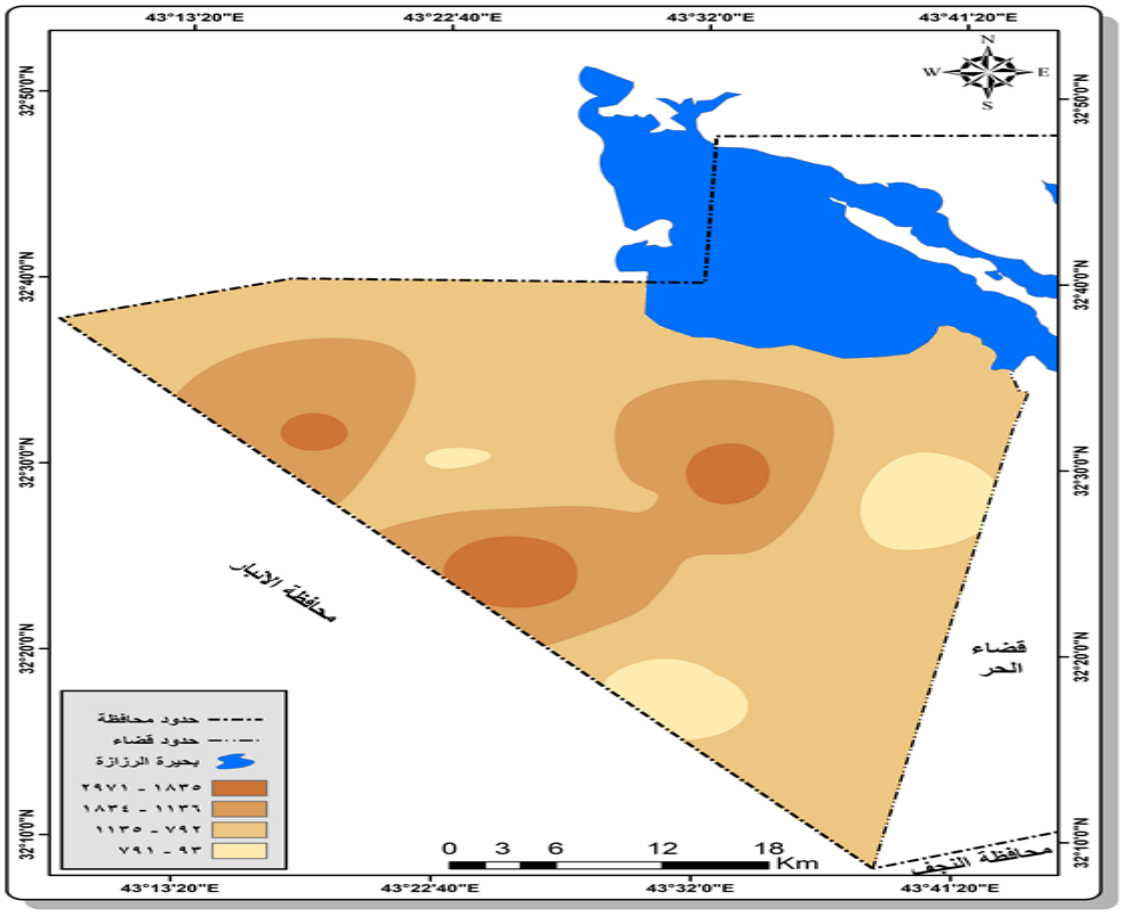
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (60).

2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (61) أن هناك اختلافاً في قيم الكبريتات ضمن ترب منطقة الدراسة فقد بلغت اعلى قيمة للكبريتات ضمن عينة (2) إذ بلغت (2835)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(3049) ملغم/لتر للعمق الثاني ، وعينة (11) و بلغت (2470)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(3475)ملغم/لتر للعمق الثاني ، اما ادنى قيم الكبريتات كانت ضمن عينة (10)إذ بلغت (93)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(112)ملغم/لتر للعمق الثاني ، والسبب في هذا الاختلاف يرجع الى طبيعة الصخور التي تكونت منها تربة قضاء عين التمر ،فضلا عن المياه الجوفية ومدى إحتوائها على تراكيز الكبريت.

جدول (61) قيم الكبريتات($SO_4^{=}$) (ملغم/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين(0-30) (30-60)سم .

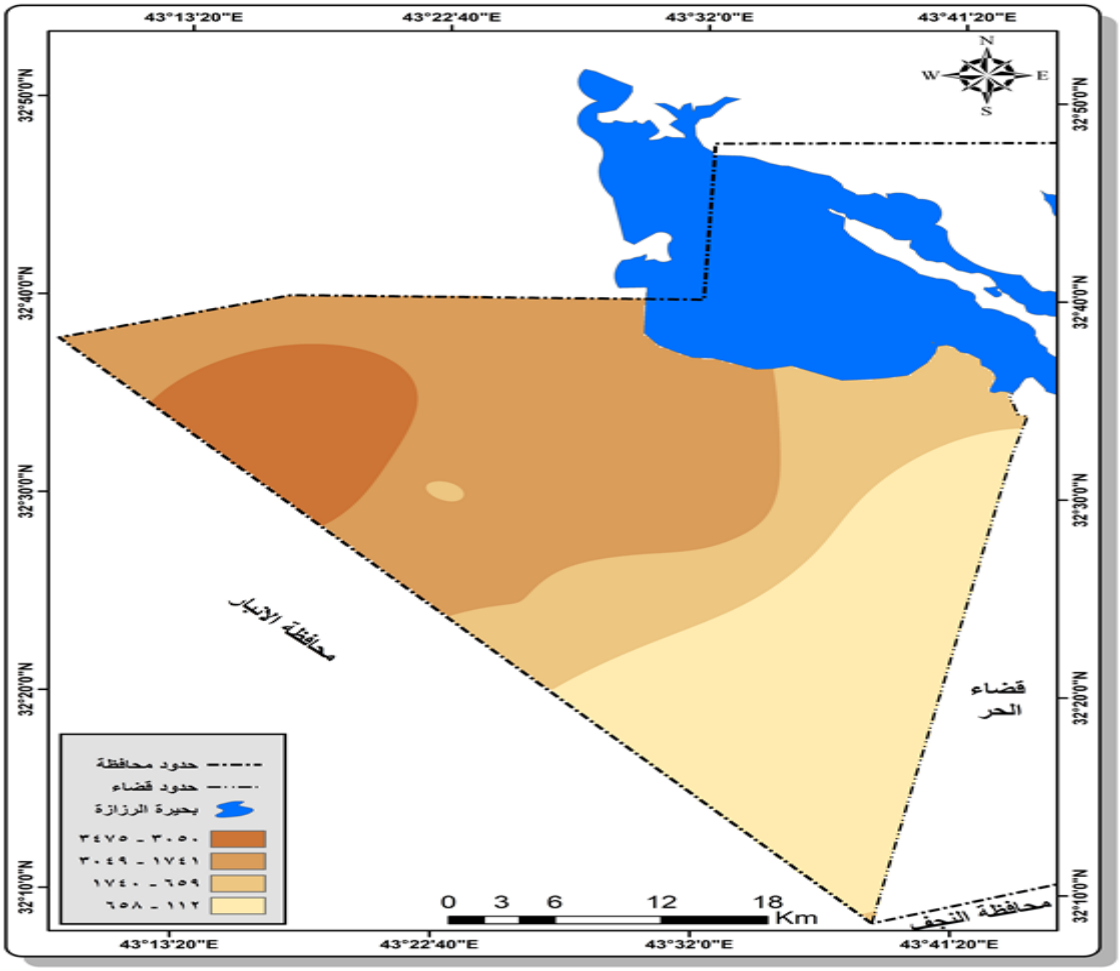
	الكبريتات($SO_4^{=}$)ملغم/لتر	الكبريتات($SO_4^{=}$)ملغم/لتر
1	1457	1336
2	2835	3049
3	1609	1685
4	1834	1009
5	1135	938
6	791	658
7	237	304
8	2971	1740
9	712	206
10	93	112
11	2470	3475
المعدل	**1467**	**1319**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (49)التمثيل الكارتوكرافي لقيم الكبريتات($SO_4^{=}$)(ملغم/لتر)(0-30) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (61).



خريطة(50)التمثيل الكارتوكرافي للكبريتات($SO_4^{=}$)(ملغم/لتر)للعمق (30-60) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (61).

3- البيكربونات : Bicarbonate (HCO_3^-):

وهو أيون واسع الانتشار في الترب المتأثرة بالملوحة ، يتكون من ذوبان المواد الكربونية ومن غاز ثاني اكسيد الكربون[1] .يعد أنيون البيكربونات مضادا لكثير من الكاتيونات ،وينشط في تخفيف محلول التربة ،ويشارك إما بشكل مباشر او غير مباشر بعدد من التفاعلات الكيميائية للتربة ، وتكون البيكربونات بشكل عام أكثر قابلية للذوبان من الكربونات ، وهي غير قابلة للذوبان بشكل عام [2] .

(1)قدس اسامة الكليدار، تصنيف وتقييم ترب قضاء الدور في محافظة صلاح الدين واستثماراتها الاقتصادية، مصدر سابق ، ص148.

(2) Mark F. Vitha, Introduction to Soil Chemistry, 2nd Edition, Vol 178, John Wiley and Sons, Inc, New Jersey, 2014, pp2.

أن زيادة تركيزه تكون خطيرة وذلك بسبب ترسيب الكالسيوم والمغنيسيوم بشكل كاربونات الامر الذي يساعد على تركز وارتفاع نسبة الصوديوم في محلول التربة ، كذلك تركيزه على سطوح الغرويات الدبالية والطينية في التربة ، وذلك لأن المحلول الملحي للتربة القلوية يحتوي على بيكربونات الصوديوم الجاهز والذائب [1].هناك مخاوف كبيرة من أن المستويات العالية من البيكربونات في مياه الري لديها القدرة على تقليل تسرب المياه داخل التربة ، وكذلك تخفض من تصريف التربة ، كما تساعد البيكربونات على تكوين كربونات الكالسيوم التي تعمل على تقليل حجم المسامات في التربة وتحدث هذه المشكلة في الترب ذات النسيج الخشن وذات دالة التفاعل العالية وخاصة الترب الرملية [2].

1-قضاء الهندية: يتضح من الجدول (62) أن هناك تباين في قيم البيكربونات في منطقة الدراسة ، إذ بلغت اعلى قيمة للبيكربونات ضمن عينة (6) و بلغت (5350)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(4311)ملغم/لتر للعمق الثاني ، أما ادنى قيمة للبيكربونات كانت ضمن عينة (1) حيث بلغت (282)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(231)ملغم/لتر للعمق الثاني .

جدول (62) قيمة البيكربونات (HCO_3^{-1}) (ملغم/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

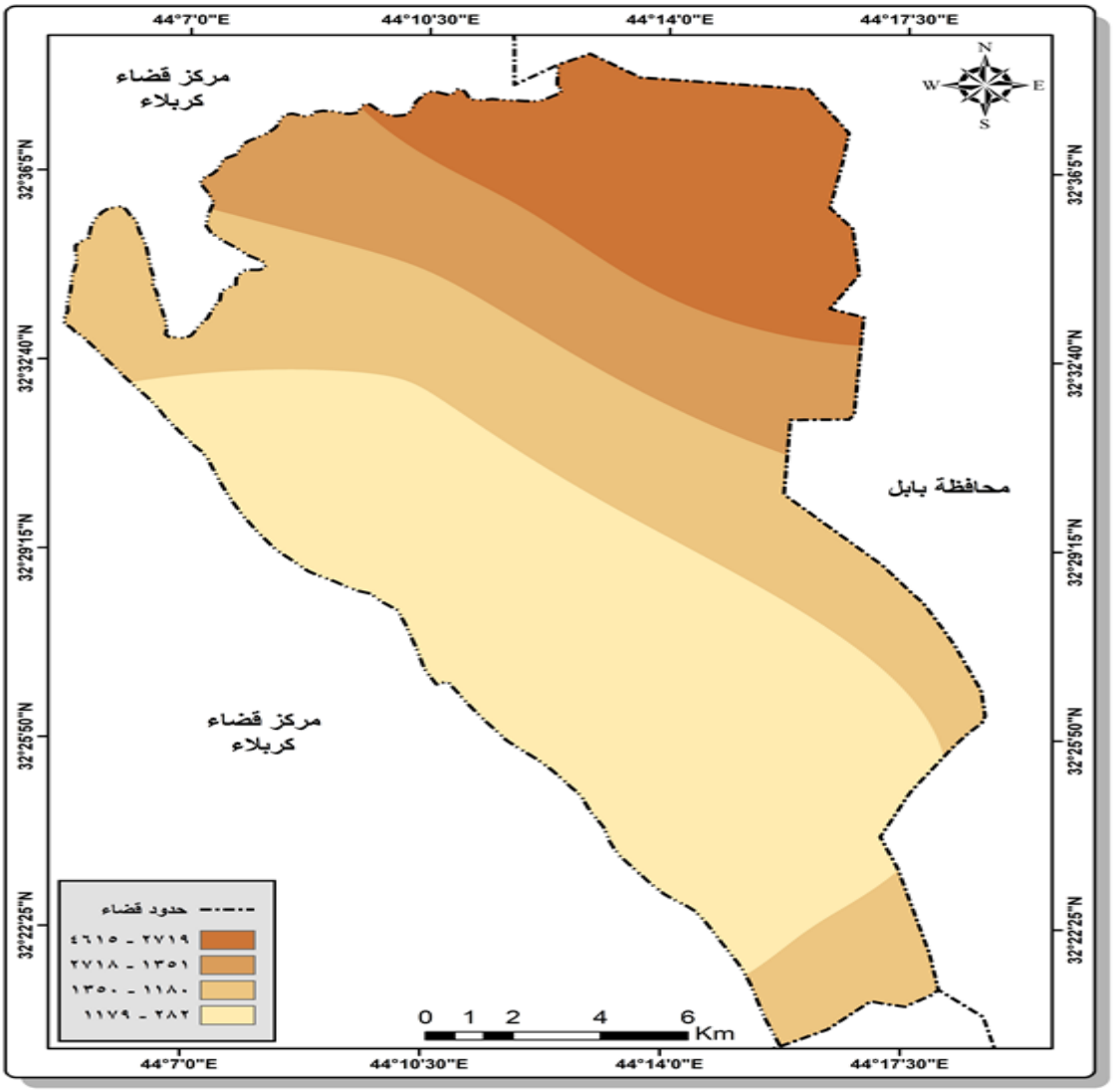
رقم العينة	البيكربونات HCO_3^- (ملغم/لتر)للعمق(0-30)سم	البيكربونات HCO_3^- (ملغم/لتر)للعمق(30-60)سم
1	282	231
2	1179	922
3	809	734
4	3115	2806
5	2718	3102
6	5350	4311
7	2018	1566
8	1132	1081
9	784	779
10	1350	1435
11	4615	2769
المعدل	2122	1794

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.

---

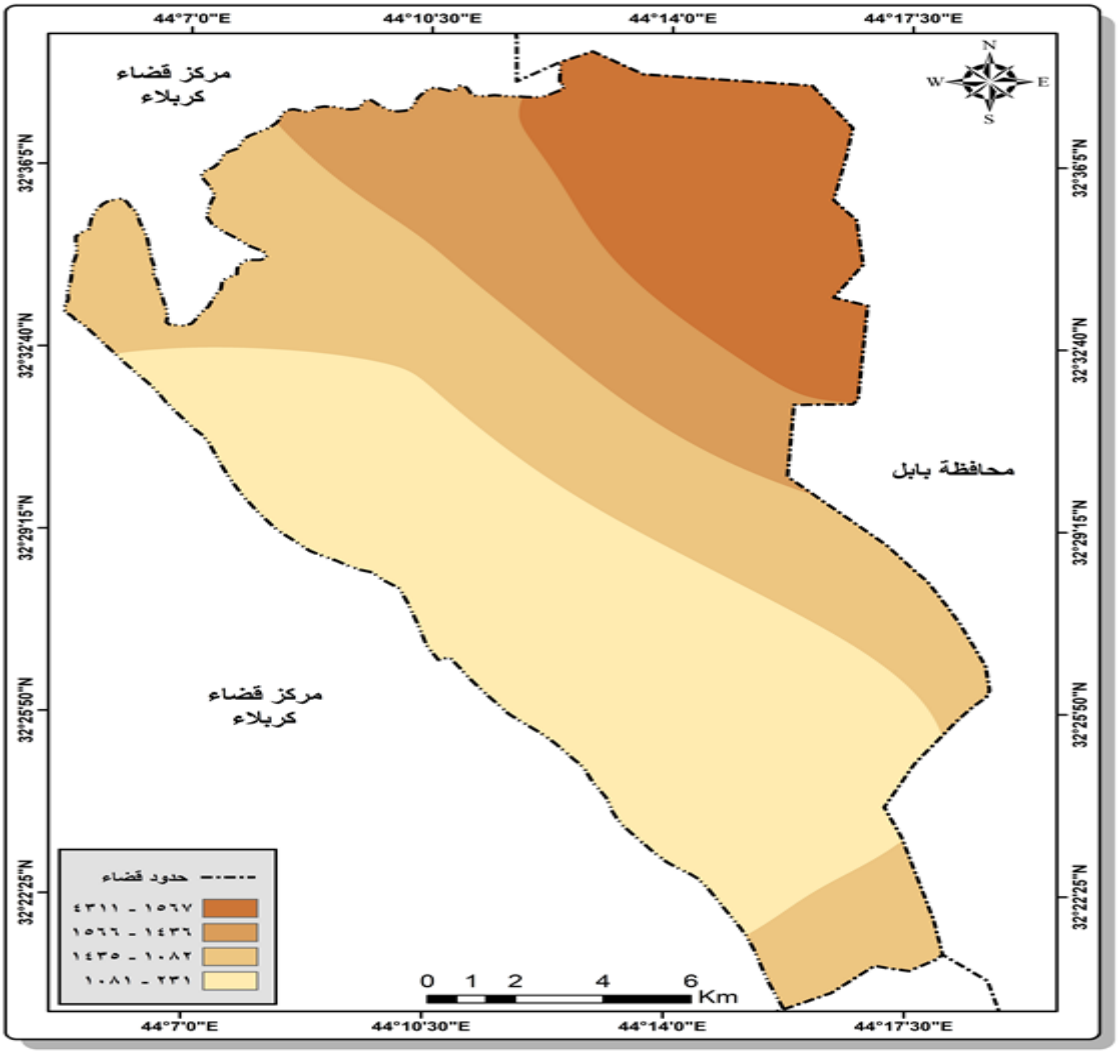
(1) K.bkrauskoff, Introduction to Geochemisty.M.G Graw-Hill-LTD.1970,pp664.

(2) Bill Kreuser, Are bicarbonate and sodium killing your putting greens, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska-Lincoln, United States of America, 2020, pp3.



خريطة (51) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة البيكربونات (HCO_3^-)(ملغم/لتر) للعمق (30-0)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (62).



خريطة (52) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة البيكربونات (HCO_3^-) (ملغم/لتر) للعمق (30-60)سم في تربة قضاء الهندية.

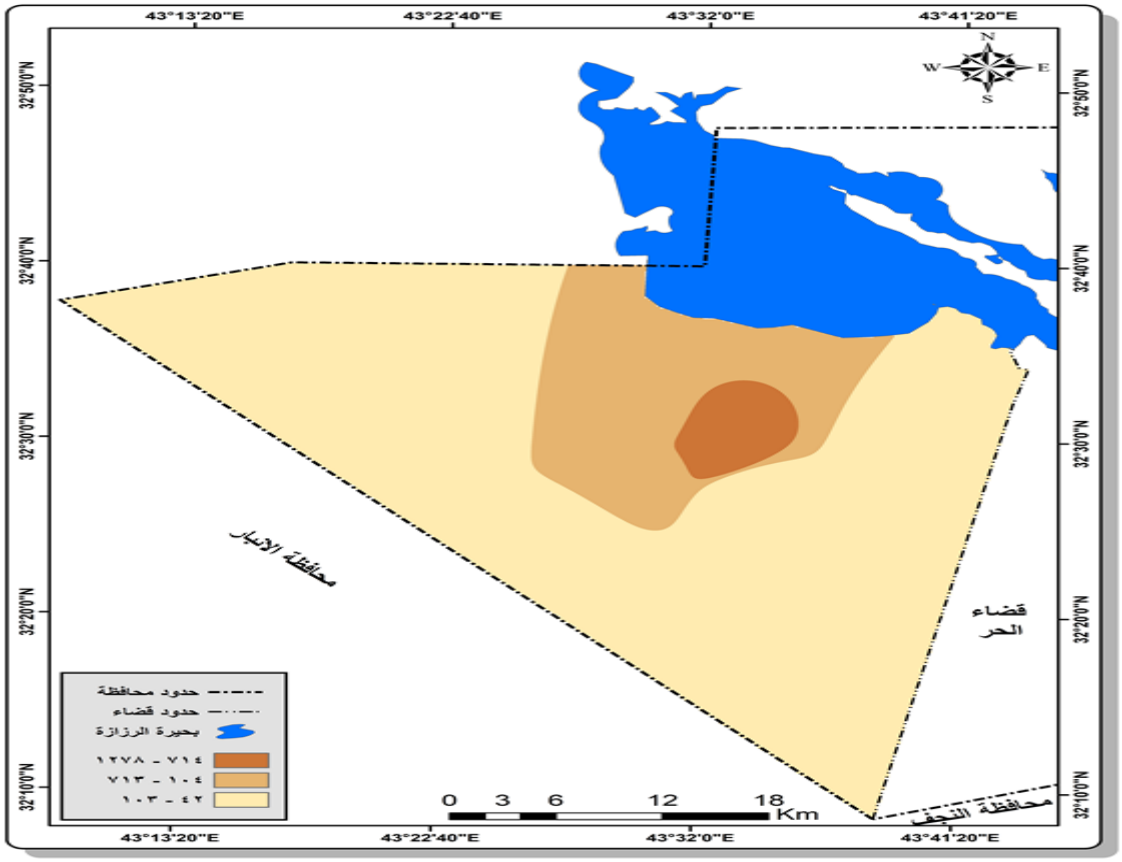
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (62).

2- قضاء عين التمر: يتضح من خلال الجدول (63) أن هناك انخفاضاً كبيراً في قيم البيكربونات في ترب منطقة الدراسة باستثناء بعض المناطق حيث كانت اعلى قيمة ضمن عينة (2) إذ بلغت (1278)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(1392) ملغم/لتر للعمق الثاني ،والسبب في هذا الارتفاع يرجع الى احتواء المياه التي تروى منها التربة على البيكربونات ، أما ادنى قيمة للبيكربونات كانت ضمن عينة (7) إذ بلغت (42)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(48)ملغم/لتر للعمق الثاني ، والسبب في هذا الانخفاض يرجع الى انخفاض نسبة غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في التربة وكذلك ترشح البيكربونات الى الاعماق بسبب عمليات الغسل .

جدول (63) قيم البيكربونات (HCO_3^{-1}) (ملغم/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين(0-30) (30-60)سم .

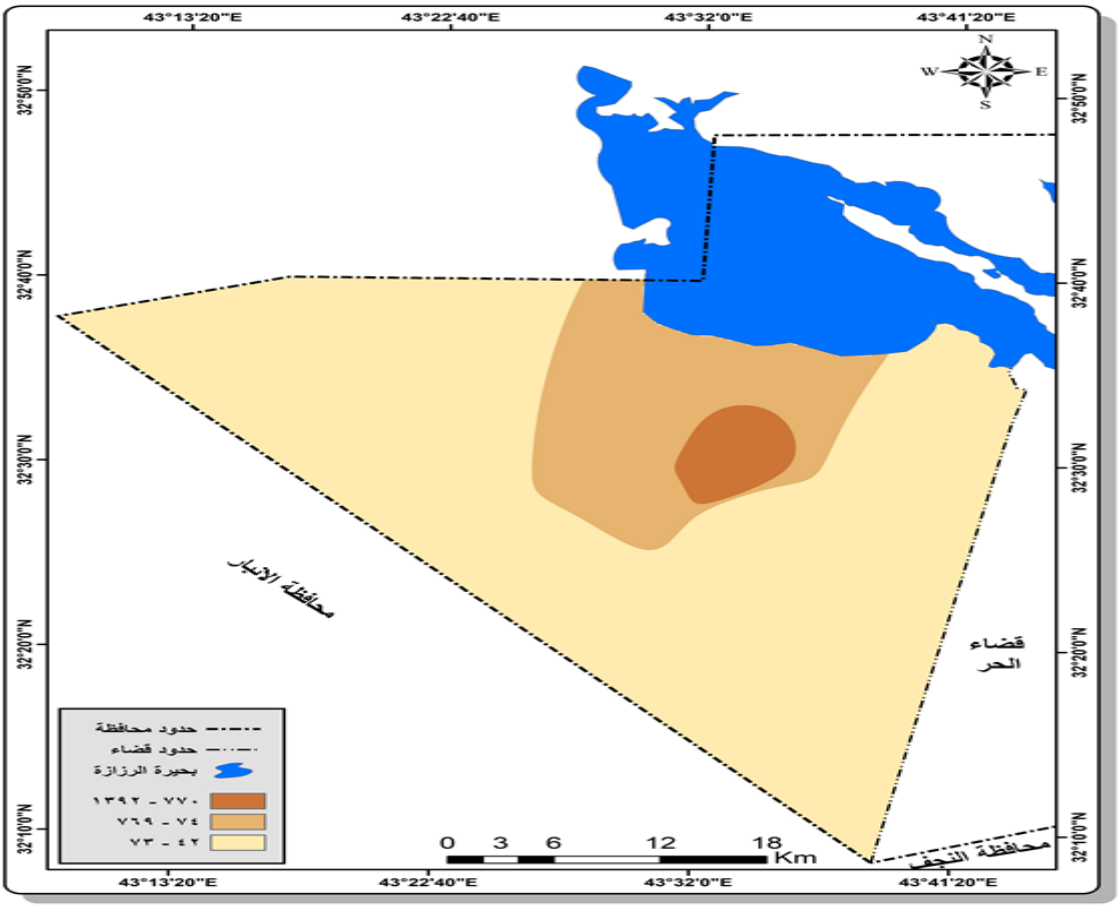
رقم العينة	البيكربونات (Hco_3^{-1}) ملغم/لتر للعمق(0-30)سم	البيكربونات (Hco_3^{-1}) ملغم/لتر للعمق(30-60)سم
1	681	589
2	1278	1392
3	713	769
4	49	48
5	67	73
6	48	67
7	42	48
8	103	79
9	73	42
10	54	67
11	85	67
المعدل	**290**	**294**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (53) التمثيل الكارتوكرافي للبيكربونات (HCO_3^{-1})(ملغم/لتر) (0-30)سم في قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (63).



خريطة (54) التمثيل الكارتوكرافي لقيم البيكربونات (HCO_3^{-1})(ملغم/لتر)للعمق(60-30)سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (63).

4-الكربونات :Carbonate ($CO_3^{=}$):

التربة هي خزان كربوني رئيس يحتوي على كمية من الكربون أكثر من الغلاف الجوي والنباتات الأرضية مجتمعة ،بعد أن يدخل الكربون الى التربة في شكل مادة عضوية من حيوانات ونباتات التربة يمكن أم يستمر في التربة لعقود أو قرون او حتى ألاف السنين ويمكن أن تفقد التربة الكربون في صورة ثاني اكسيد الكربون او الميثان المنبعث مرة اخرى في الغلاف الجوي ويعتبر الكربون المكون الرئيس للمادة العضوية[1] .تحتوي التربة على الجزء الأكبر من الكربون النشط على الارض ، وتأخذ النباتات الكربون من الهواء وتحوله الى انسجة نباتية يعود بعضها الى التربة كبقايا نباتية، حيث يعتبر الكربون عنصرا بالغ الاهمية لوظيفة التربة وانتاجيتها وهو مكون رئيس ومساهم في ظروف التربة الصحية ،ويمكن أن تؤثر بعض الممارسات الزراعية على كل من كمية وتركيب

(1) Lefèvre Clara. Rekik Fatma, Soil Organic Carbon, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy,2017, pp3.

الكربون العضوي للتربة ، وبالتالي ايضا على الحالة الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية للتربة وهي مزيج من الخواص التي تحدد مدى خصوبة التربة[1] .

إذ تحتوي الترب عادة على انواع مختلفة من الكربونات مثل كربونات الكالسيوم ، كربونات المغنيسيوم ، كربونات الصوديوم، وتختلف محتوى التربة من الكربونات الكلية باختلاف المناخ السائد والصخور الام المكونة للتربة ،وتحتل كربونات الكالسيوم المرتبة الاولى من حيث تواجدها في التربة ،حيث تساعد عند وجودها في التربة بنسبة بسيطة على زيادة تحبب التربة وتحسين بنائها ،لكن ارتفاع نسبتها يترافق غالبا مع تدني خصوبة التربة وانخفاض انتاجيتها ،ويعود ذلك الى تأثير كربونات الكالسيوم السلبي في اتاحة العناصر الغذائية وجاهزيتها للنبات ،فكثير من العناصر الغذائية كالفسفور والزنك والمنغنيز تصبح اقل جاهزية للنبات مع ارتفاع محتوى التربة من كربونات الكالسيوم، وعلى العموم فإن الكاربونات سرعان ما تتحول الى أيون البيكربونات وذلك لسرعة تفاعلها مع الهيدروجين [2].

1- قضاء الهندية: يتضح من الجدول (64) أن هناك تباين في قيم الكاربونات في تربة منطقة الدراسة ، فقد كانت اعلى قيمة للكاربونات ضمن عينة(6) إذ بلغت (107) ملغم/لتر للعمق الاول ، و(69) ملغم/لتر للعمق الثاني ، في حين بلغت ادنى قيمة للكاربونات ضمن عينة (1) حيث بلغت (15)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(12)ملغم/لتر للعمق الثاني .

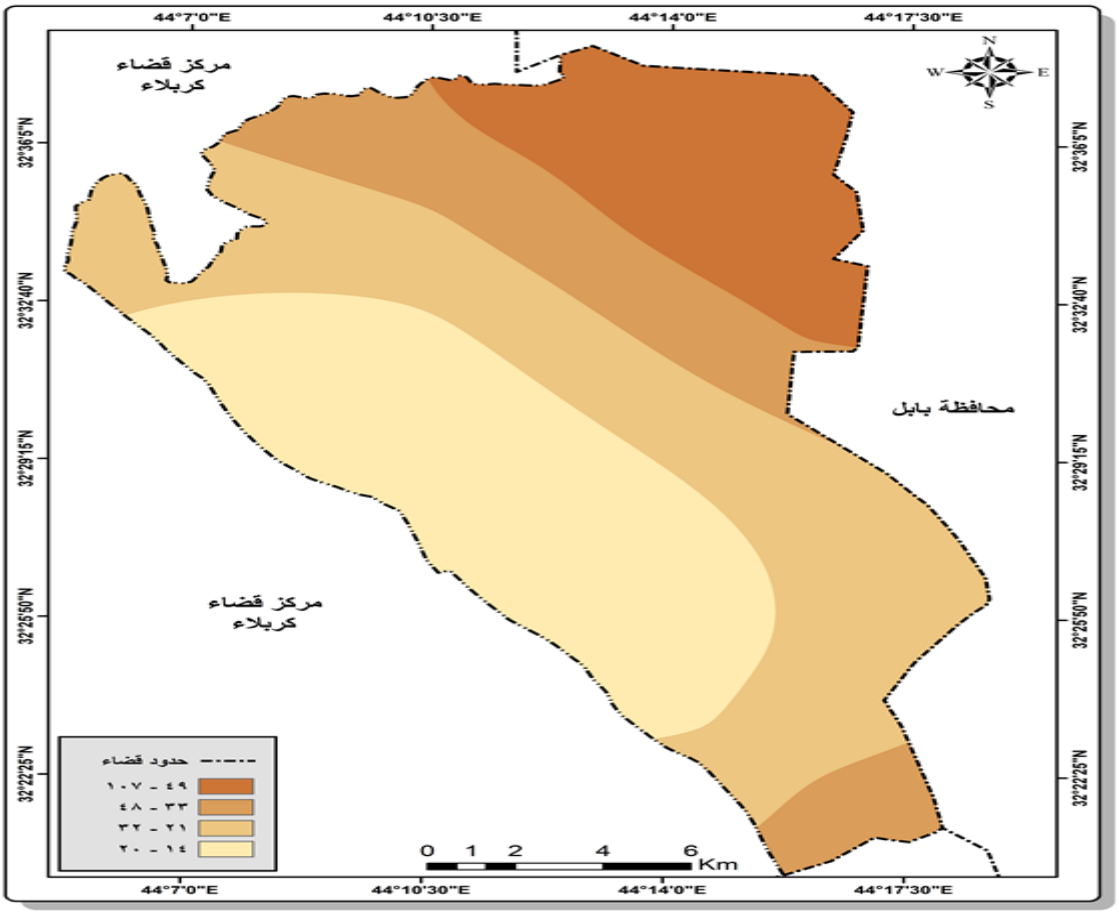
(1) Eli Corning, Amir Sadeghpou, The Carbon Cycle and Soil Organic Carbon, College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University, 2016, pp2.

(2)عصام شكري الخوري حيدر هاشم والحسن، تقدير محتوى التربة من الكاربونات الكلية، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة حماه ، 2019، ص3.

جدول (64) قيمة الكربونات $CO_3^=$(ملغ/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

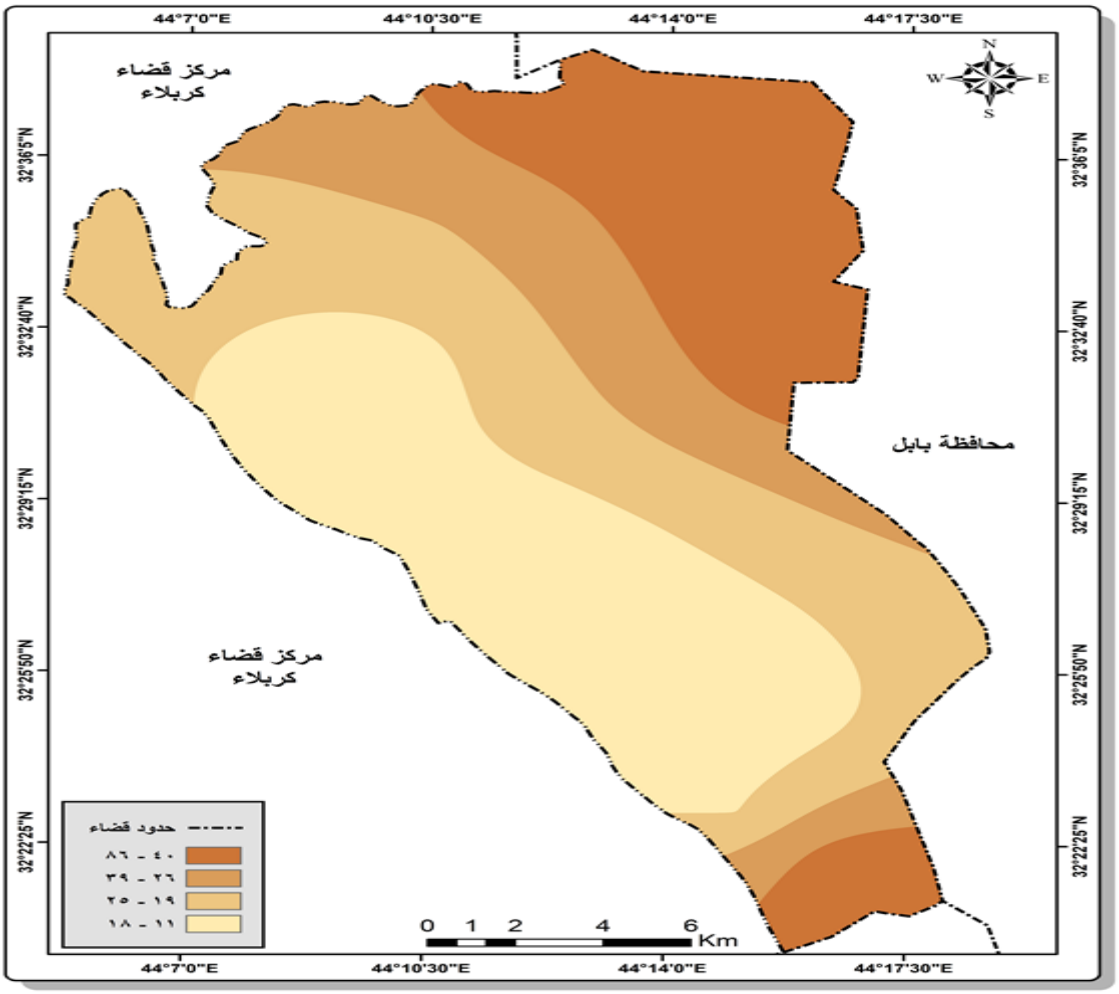
رقم العينة	الكربونات $CO_3^=$ (ملغم/لتر)للعمق(0-30)سم	الكربونات $CO_3^=$(ملغم/لتر)(30-60)سم
1	15	12
2	43	18
3	14	11
4	92	86
5	82	76
6	107	69
7	48	50
8	29	25
9	20	15
10	32	39
11	93	72
المعدل	**52.2**	**43**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (55) التمثيل الكارتوكرافي لقيم الكربونات $CO_3^=$ (ملغم/لتر) للعمق (0-30) سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (64).



خريطة (56) التمثيل الكارتوكرافي لقيم الكربونات $CO_3^{=}$ (ملغم/لتر) للعمق (30-60) سم في تربة قضاء الهندية.

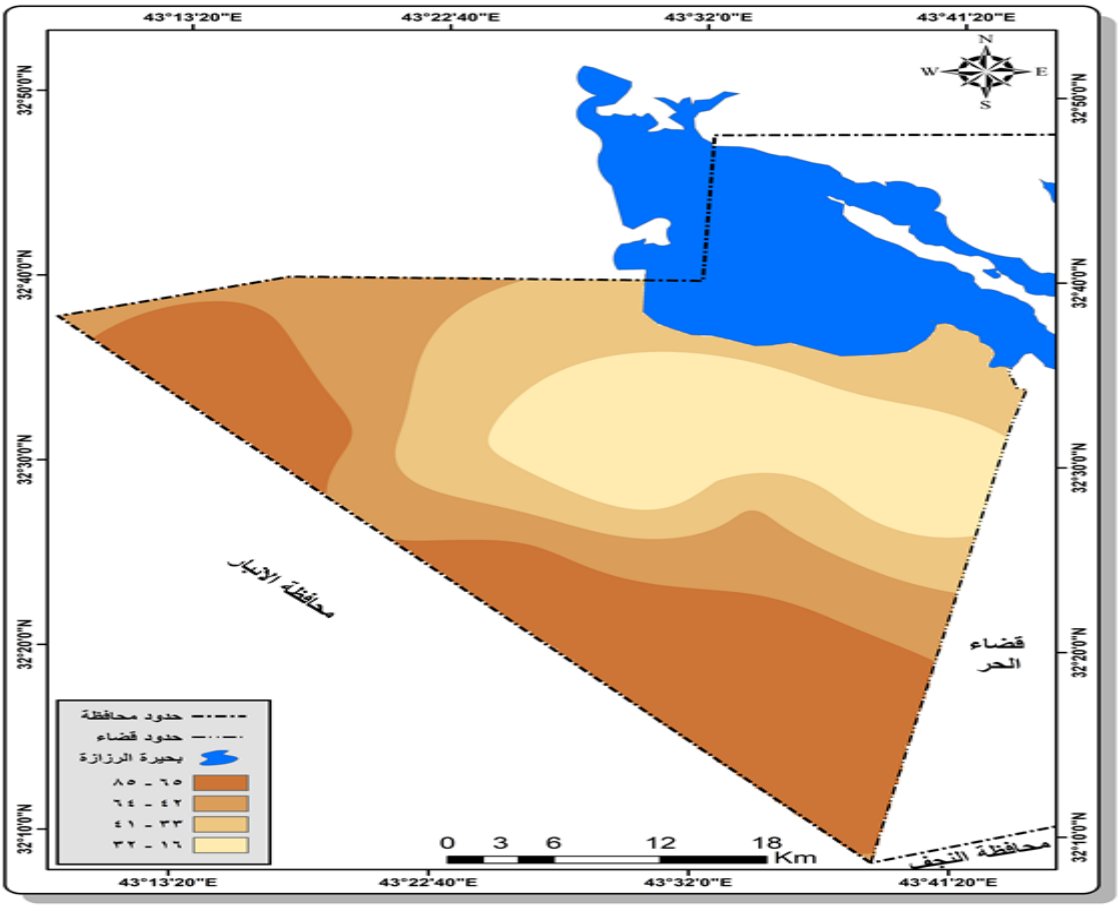
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (64).

2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (65) أن هناك تبايناً في قيم الكاربونات ضمن تربة منطقة الدراسة ،فقد بلغت اعلى قيمة للكاربونات ضمن عينة (8) إذ بلغت (84)ملغم/لتر للعمق الاول و(77)ملغم/لتر للعمق الثاني ، وايضا عينة (11) إذ بلغت (83)ملغم/لتر للعمق الاول و(79)ملغم/لتر للعمق الثاني ،أما ادنى قيمة للكاربونات كانت ضمن عينة (1)وقد بلغت (18)ملغم/لتر للعمق الاول ،و(16)ملغم/لتر للعمق الثاني وايضا عينة (10) و بلغت (16)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(18)ملغم/لتر للعمق الثاني و السبب في هذا التباين يرجع الى طبيعة الصخور الام التي تكونت منها التربة في القضاء .

جدول (65) قيم الكربونات $CO_3^{=}$ (ملغم/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين (0-30) (30-60) سم.

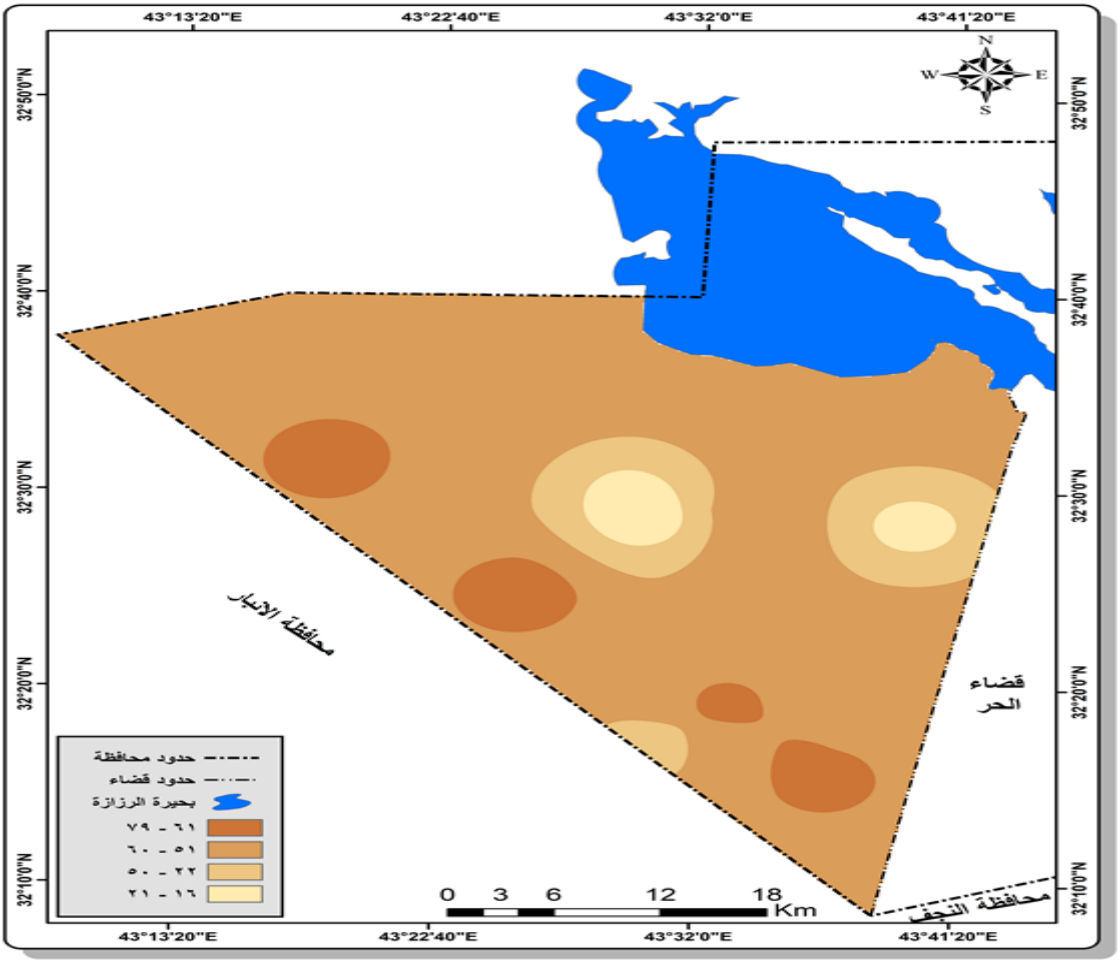
رقم العينة	الكربونات ($CO_3^{=}$)ملغم/لتر للعمق(0-30)سم	الكربونات ($CO_3^{=}$)ملغم/لتر للعمق(30-60)سم
1	18	16
2	41	50
3	19	21
4	64	60
5	85	73
6	81	68
7	72	44
8	84	77
9	32	53
10	16	18
11	83	79
المعدل	**54.1**	**50.8**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة(57) التمثيل الكارتوكرافي للكربونات ($CO_3^{=}$)(ملغم/لتر)(0-30)سم في قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (65).



خريطة (58) التمثيل الكارتوكرافي لقيم الكربونات ($CO_3^=$) (ملغم/لتر)للعمق (30-60) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (65).

5- النترات :Nitrates (NO_3^-)

وهو مركب نيتروجين يحتاجه النبات والحيوان للعيش والنمو ،يوجد إما بشكل طبيعي في التربة والماء والهواء أو بشكل صناعي ، ويستخدم النترات كأسمدة للنباتات ويوجد النترات بشكل طبيعي في التربة ولكن يزيد استخدام الاسمدة ومخلفات الحيوانات من كمية النترات في التربة ، إذ يذوب في الماء وبالتالي ينتقل الى التربة والمياه الجوفية وذلك لسهولة إذابته وسرعة حركته، وعادة ما تبقى هذه المادة الكيميائية حتى تمتصها النباتات أو تتحول الى مادة كيميائية اخرى مثل (النتروجين)بواسطة الكائنات الحية الدقيقة[1] .

(1) Agency for Toxic Substances and Disease Regist, Nitrate and Nitrite, Toxicology Section, United States of America, 2017, pp2

.

و يعتبر أنيون سالب الشحنة وبالتالي يتم صده بواسطة غرويات التربة سالبة الشحنة ،وتعتبر النترات من العناصر القابلة للذوبان بدرجة عالية ،لذلك تتحرك مع مياه الري ويمكن ترشيحها بسهولة الى داخل التربة ،أن النتروجين التي تحتاجه النباتات بكميات أكبر من أي مغذ آخر من شكلين ، النترات ، الامونيوم ،كما لوحظ أن الامونيوم يمكن أن يتحول الى نترات بواسطة البكتيريا والاحياء الدقيقة الموجودة في التربة ، وتسمى هذه العملية ب(النترجة) وتحدث بشكل اسرع في التربة الدافئة[1].

تعتبر الاسمدة التجارية من المدخلات الرئيسة للنترات في التربة الزراعية ،إذ تحتوي على النتروجين في شكل يوريا أو امونيا وكل هذه الاشكال تتحول الى نترات في النهاية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة في التربة ، ولا يوجد فرق بين النترات في السماد والنترات التي تنتجها البكتريا ، وبما أن النترات قابلة للذوبان في الماء فإنها تتحرك بسهولة مع أي ماء خارج منطقة الجذر للنباتات[2] .

1- قضاء الهندية: ويتضح من الجدول (66) ان هناك تباين في قيمة النترات ضمن تربة منطقة الدراسة ، إذ كانت اعلى قيمة للنترات ضمن عينة (6) إذ بلغت (121) ملغم/لتر للعمق الاول ، و(101)ملغم/لتر للعمق الثاني ، وكانت ادنى قيمة للنترات ضمن عينة (1) وقد بلغت (17)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(15)ملغم/لتر للعمق الثاني والسبب في هذا التباين هو نتيجة لتباين قيم النتروجين في التربة ضمن مناطق القضاء كذلك تباين وجود الكائنات العضوية.

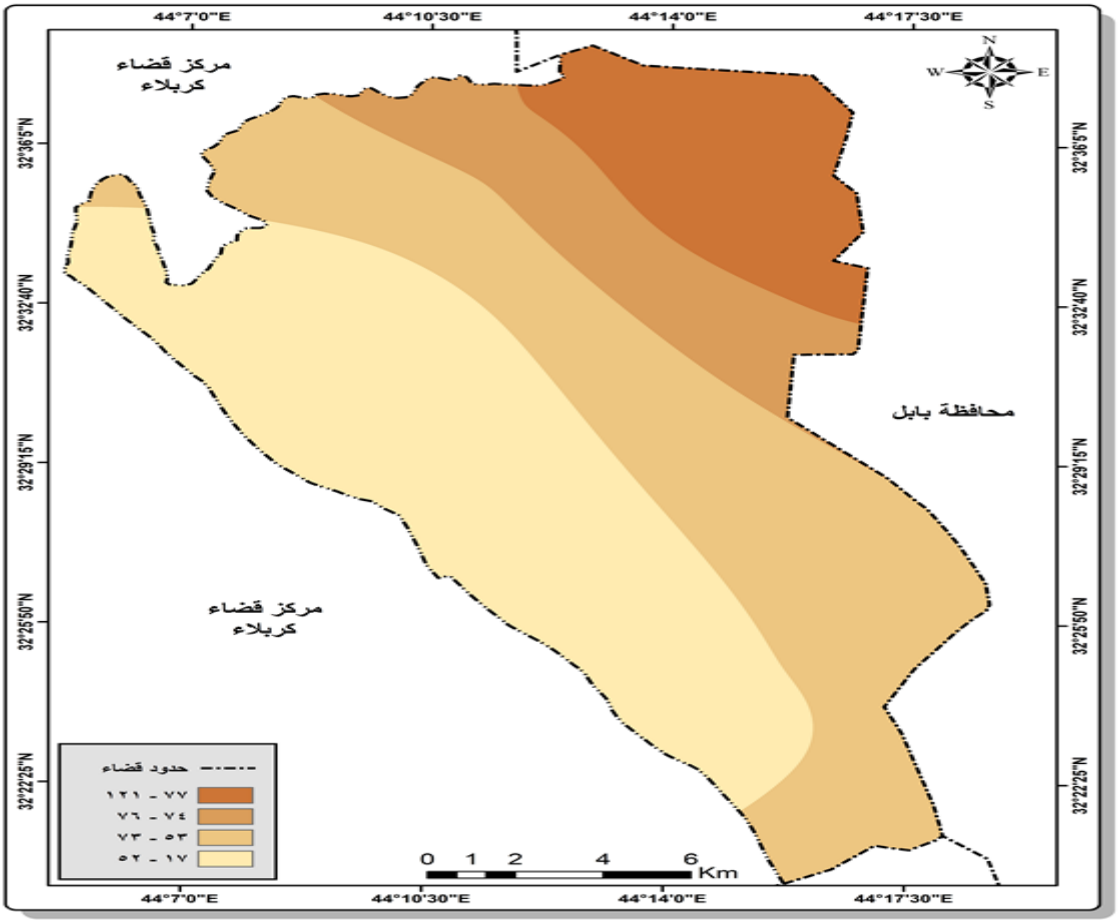
(1) James Walworth, Nitrogen in Soil and the Environment, College of Agriculture and life sciences, The University Of Arizona,USA, 2013, pp2.

(2) Parkway Lane, Soil Nitrate and Leaching, the International Plant Nutrition Institute, Georgia, USA, 2013, pp2.

جدول (66) قيمة النترات (NO_3^-) (ملغم/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

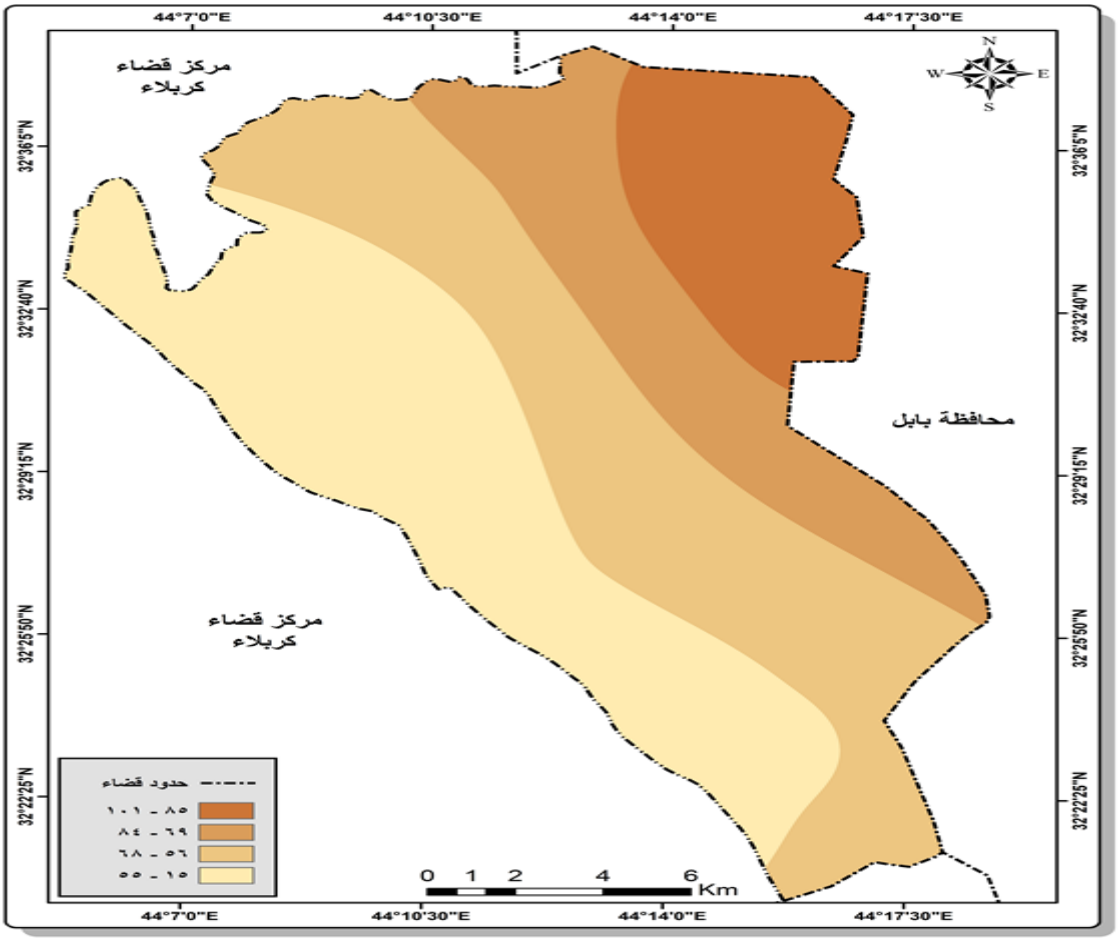
رقم العينة	النترات (NO_3^-) ملغم/لتر للعمق(0-30)سم	النترات (NO_3^-) ملغم/لتر للعمق(30-60)سم
1	17	15
2	73	68
3	61	67
4	96	88
5	76	85
6	121	101
7	62	57
8	52	49
9	35	38
10	46	55
11	87	69
المعدل	**66.2**	**68.9**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة(59)التمثيل الكارتوكرافي للنترات (NO_3^-)(ملغم/لتر)للعمق (0-30)سم في قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (66).



خريطة (60) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة النترات (NO_3^-) (ملغم/لتر) للعمق (60-30)سم في تربة قضاء الهندية.

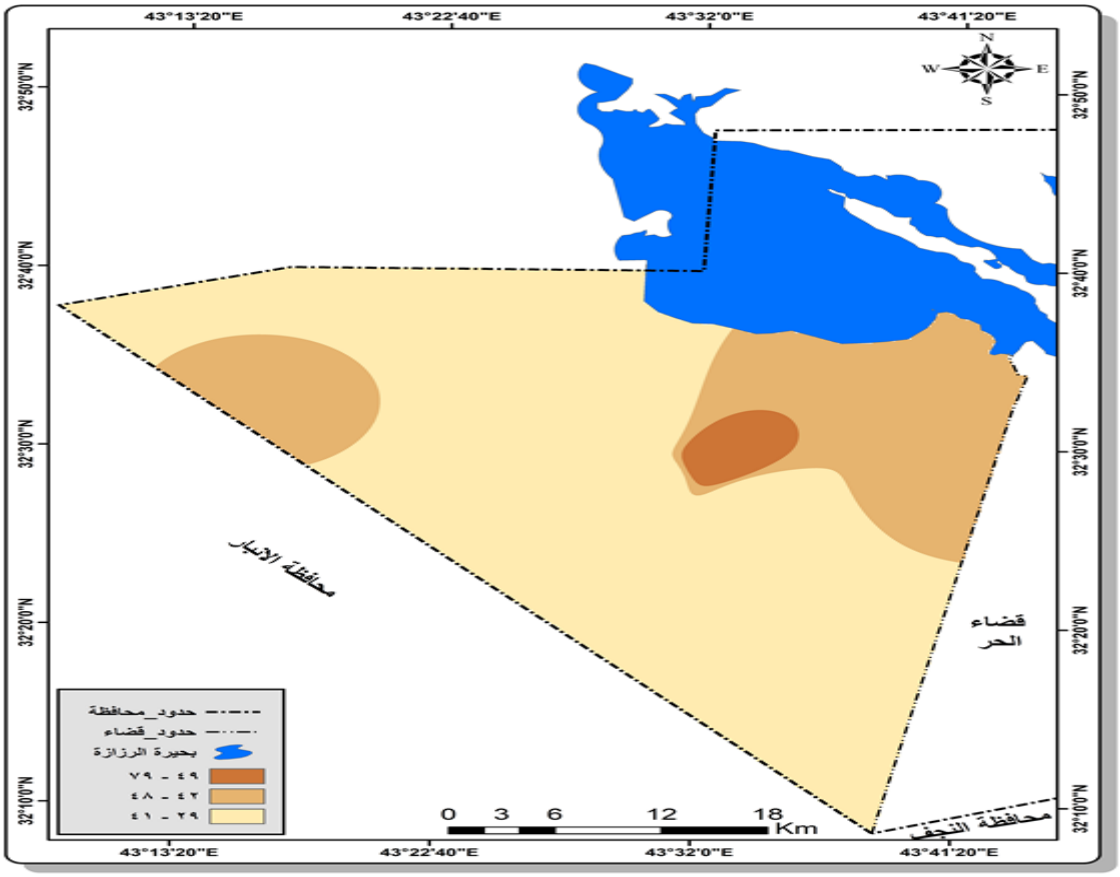
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (66).

2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (67) أن هناك تبايناً في قيم النترات ضمن ترب قضاء عين التمر ، إذ بلغت اعلى قيمة للنترات في عينة(2) إذ بلغت (79)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(80)ملغم/لتر للعمق الثاني ، اما ادنى قيمة للنترات كانت ضمن عينة (3) وقد بلغت (31)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(29)ملغم/لتر للعمق الثاني ، والسبب في هذا التباين هو نتيجة لتباين قيم النتروجين في التربة ضمن مناطق القضاء كذلك تباين وجود الكائنات العضوية.

جدول (67) قيم النترات (NO_3^-) (ملغم/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين a (0-30) b (30-60) .

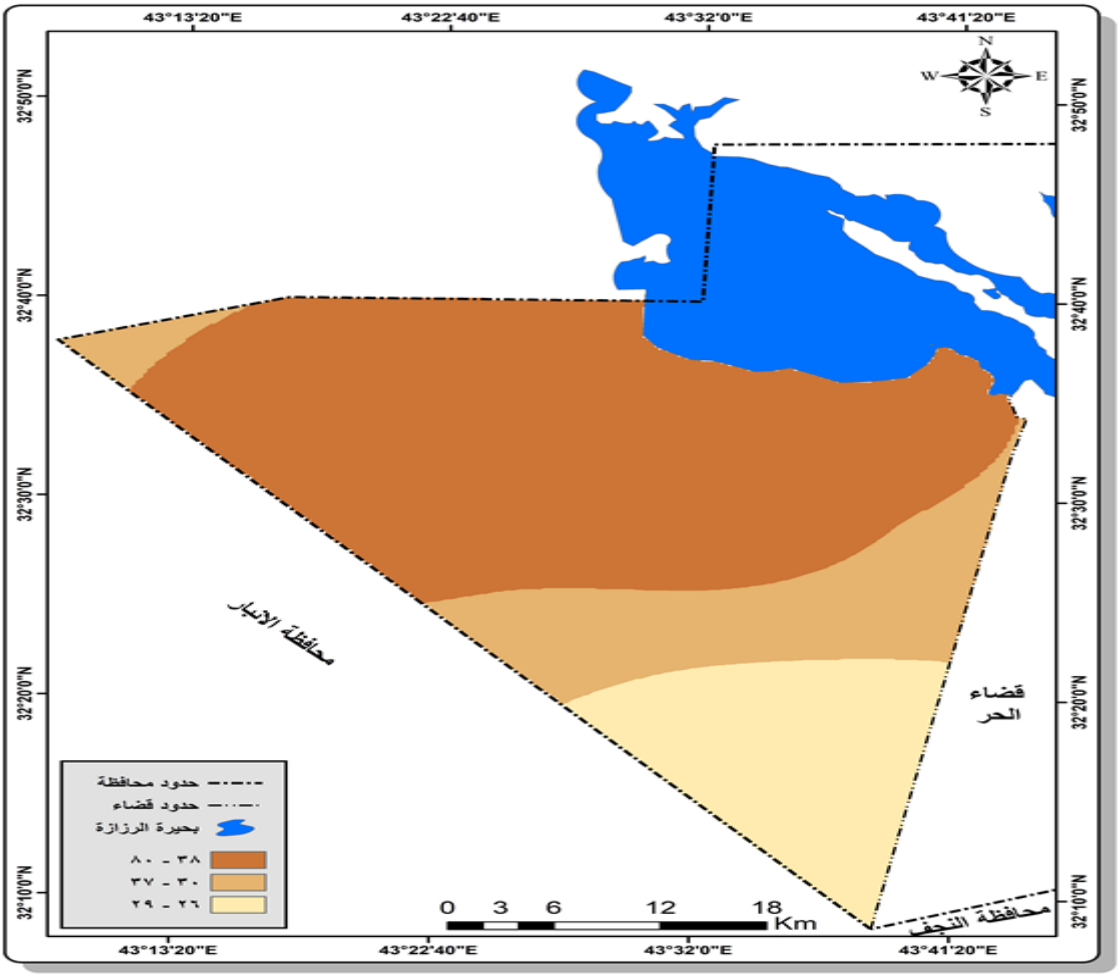
رقم العينة	النترات (NO_3^-)ملغ/لتر للعمق(0-30)سم	النترات (NO_3^-)ملغ/لتر للعمق (30-60)سم
1	35	37
2	79	80
3	31	29
4	33	45
5	41	28
6	40	26
7	38	45
8	29	38
9	29	53
10	47	36
11	48	47
المعدل	**40.9**	**42.2**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (61) التمثيل الكارتوكرافي للنترات(NO_3^-) (ملغم/لتر)(0-30) سم في قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (67).



خريطة (62) التمثيل الكارتوكرافي للنترات(NO_3^-) (ملغم/لتر)للعمق (30-60) سم في تربة قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (67).

6- الفوسفات : Phosphates(PO_4^3) :

يعد الفسفور احد اهم العناصر الغذائية الاساس التي يحتاجها النبات لإكمال دورة حياته ،ويجب توافره في التربة بشكل جاهز للامتصاص من قبل النباتات ،إن محتوى التربة من الفسفور الجاهز غالبا ما يكون قليلا لسد حاجة النباتات لهذا يضاف الفسفور دائما الى التربة على هيأة اسمدة لسد احتياجات النباتات اليه ، ويتعرض الفسفور المضاف الى التربة ذات التثبيت العالي مثل ارتفاع (pH) والمحتوى العالي من كربونات الكالسيوم الى سلسلة من التفاعلات التي تؤدي الى تدهوره

وقلة جاهزيته للنبات مما يؤثر على صحة وانتاجية النباتات وبالتالي يؤدي الى تدهور صحة التربة [1].

ويوجد في التربة إما بصورة طبيعية إذ يمكن أن تكون موروثة من الصخور الام الغنية بالفوسفات ،أو يمكن أن يوجد كمكون ثانوي ،إذ تعد المخلفات الحيوانية المصدر الرئيس لفوسفات التربة ،كذلك تضيف المخلفات البشرية المنشأ الفوسفات الى التربة ،وقد أثبتت الدراسات أن السمات الفوسفاتية يمكن أن تكون ناتجة من تربية الحيوانات والأنشطة الزراعية والبشرية والاخرى مثل إضافة الاسمدة الى التربة [2].ويعتبر من المغذيات الأساس اللازمة للنمو الأمثل للنبات ، وهو عنصر وفير في القشرة الأرضية وهو يوجد بشكل طبيعي في التربة ، ويعد عدم توفر الفسفور في التربة مشكلة خطيرة فهو يعتبر العامل والمحدد الرئيس لانخفاض انتاج المحاصيل ، ويوجد الفسفور بصورتين إما عضوي أو غير عضوي [3].

1- قضاء الهندية: ويتضح من الجدول (68) أن هناك تباين في قيم الفوسفات ضمن ترب منطقة الدراسة ، حيث كانت اعلى قيمة للفوسفات ضمن عينة (6) إذ بلغت (1.90)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(1.71)ملغم/لتر للعمق الثاني ، في حين كانت ادنى قيمة للفوسفات ضمن عينة (1) حيث بلغت (0.37)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(0.39)ملغم/لتر للعمق الثاني .

(1)سلوى جمعه فاخر، تأثير الفطريات المذيبة للفوسفات في زيادة جاهزية الأسمدة الفوسفاتية في التربة، مجلة أبحاث البصرة ، العدد32 ،قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة البصرة،2006، ص28.

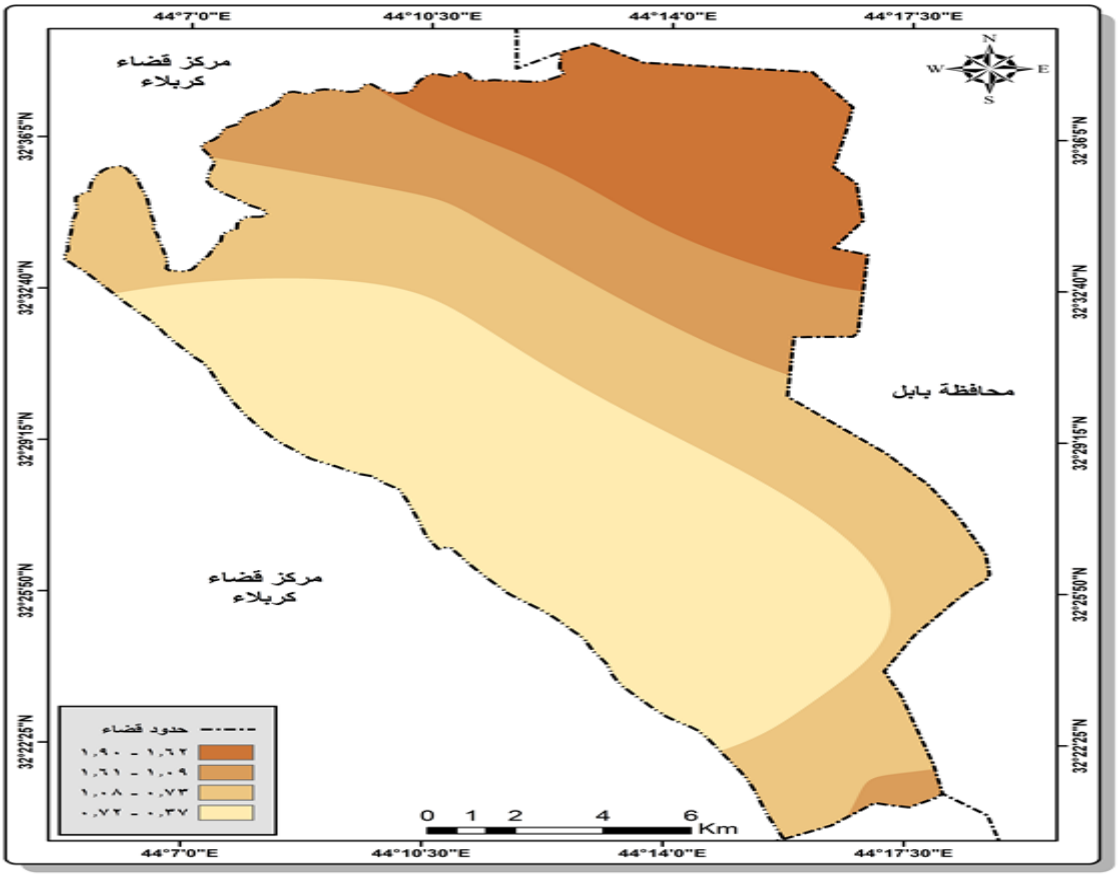
(2) George E. Rayment and David J. Lyons ,Soil chemical methods-Australi , CSIRO Publishing ,2011,pp147 .

(3) Muhammad Ibrahim, , Muhammad Iqbal, Phosphorus Mobilization in Plant–Soil Environments and Inspired Strategies for Managing Phosphorus, College of Environmental and Resource Sciences, Zhejiang University,2022,pp5.

جدول (68) قيمة الفوسفات PO_4^{-3} (ملغم/لتر) في قضاء الهندية ولعمقين(0-30)(30-60)سم.

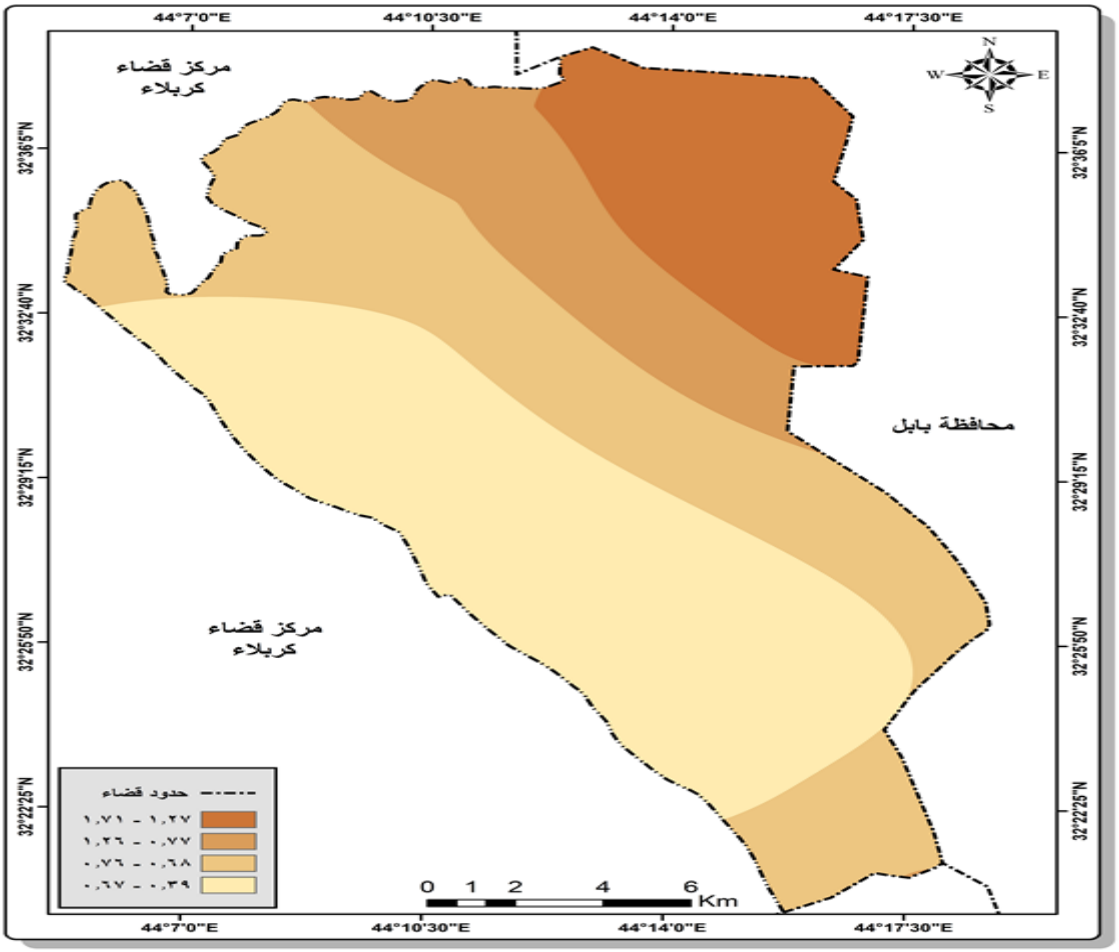
رقم العينة	الفوسفات (PO_4^{-3}) ملغم/لتر للعمق (0-30)	الفوسفات (PO_4^{-3}) ملغم/لتر للعمق (30-60)
1	0.37	0.39
2	0.69	0.58
3	0.60	0.57
4	1.61	1.41
5	1.32	1.39
6	1.90	1.71
7	1.08	0.96
8	0.72	0.67
9	0.58	0.60
10	0.72	0.76
11	1.82	1.26
المعدل	**1.03**	**0.9**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة (63) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة الفوسفات PO_4^{-3} (ملغم/لتر) للعمق (0-30)سم في تربة قضاء الهندية.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (68).



خريطة (64) التمثيل الكارتوكرافي لقيمة الفوسفات PO_4^{-3} (ملغم/لتر) للعمق (30-60)سم في تربة قضاء الهندية.

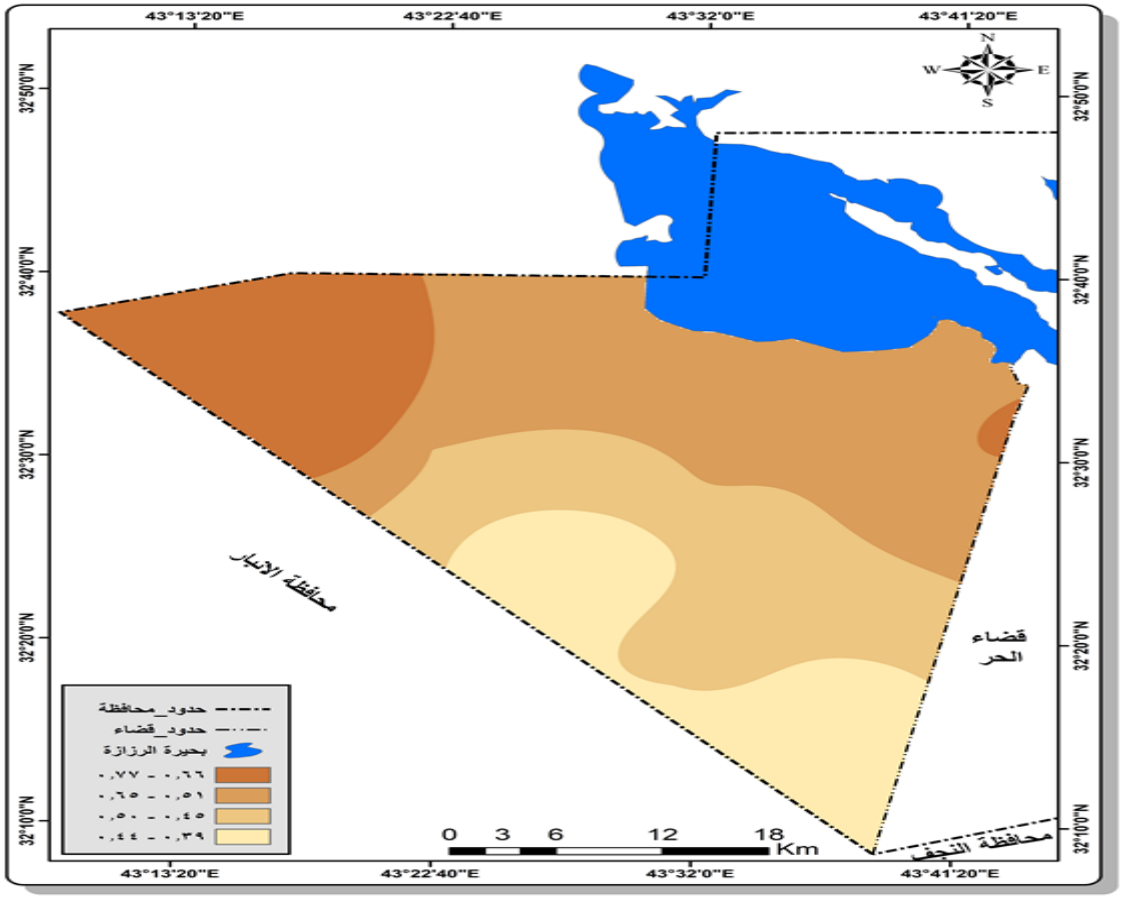
المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (68).

2- قضاء عين التمر: يتضح من الجدول (69)أن هناك تباين في قيم الفوسفات ضمن تربة منطقة الدراسة ، فقد بلغت اعلى قيمة للفوسفات ضمن عينة (11) إذ بلغت (0.77)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(0.65)ملغم/لتر للعمق الثاني ، اما ادنى قيمة كانت ضمن عينة (1)وقد بلغت (0.48)ملغم/لتر للعمق الاول ، و(0.42)ملغم/لتر للعمق الثاني ، والسبب في هذا الاختلاف يرجع الى قلة وجوده في التربة بصورة طبيعية .

جدول (69) قيم الفوسفات (PO_4^{-3}) (ملغم/لتر) في قضاء عين التمر ولعمقين a (0-30) b (30-60) .

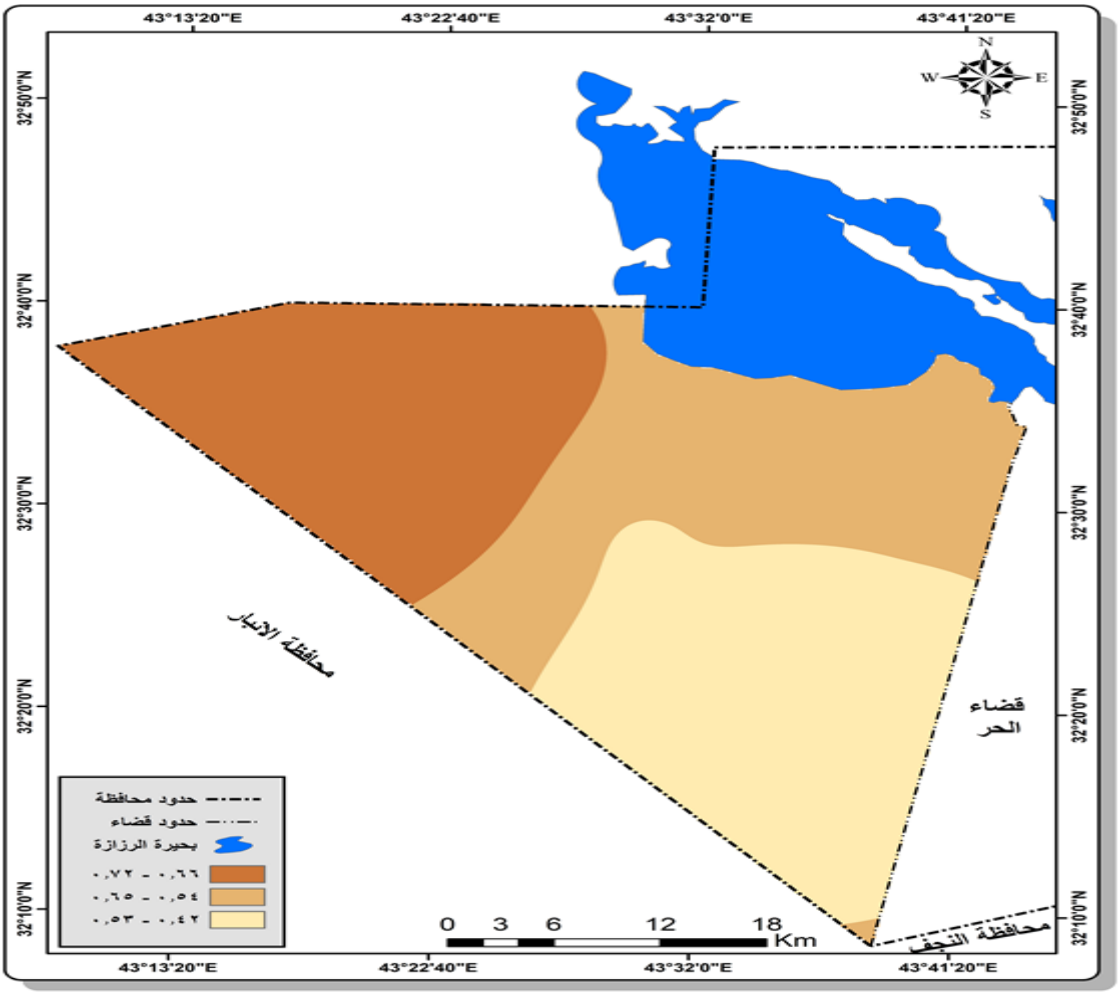
ت	الفوسفات (PO_4^{-3})ملغم/لتر للعمق(0-30)سم	الفوسفات (PO_4^{-3})ملغم/لتر للعمق (30-60)سم
1	0.48	0.42
2	0.69	0.71
3	0.55	0.53
4	0.44	0.52
5	0.39	0.53
6	0.65	0.42
7	0.50	0.62
8	0.44	0.58
9	0.47	0.72
10	0.64	0.58
11	0.77	0.65
المعدل	**0.45**	**0.57**

المصدر : نتائج التحاليل المختبرية لسنة 2022.



خريطة(65) التمثيل الكارتوكرافي للفوسفات (PO_4^{-3}) (ملغم/لتر)(0-30)سم في قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (69).



خريطة (66) التمثيل الكارتوكرافي للفوسفات(PO_4^{-3})(ملغم/لتر)للعمق(30-60)سم في قضاء عين التمر.

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (69).

الخلاصة:

1- يتضح من عينات التربة المأخوذة أن تربة قضاء الهندية تحتوي على نسب متقاربة من المادة العضوية نتيجة لوجود النباتات والحيوانات ، أما قضاء عين التمر فنلاحظ انخفاض قيم المادة العضوية في جميع العينات نتيجة الى قلة النباتات والحيوانات بسبب الظروف الطبيعية والمناخية القاسية المتمثلة بالجفاف وقلة سقوط الامطار وانعكاس ذلك على وجود الغطاء النباتي .

2- أن درجة تفاعل التربة معتدلة الى متوسطة في قضاء الهندية ، أما في تربة قضاء عين التمر فنلاحظ أنها معتدلة ويرجع هذا الى التأثير القاعدي الذي يتركه حجر الكلس الذي يغطي نسبة كبيرة من الترب في منطقه الدراسة.

3- ارتفاع قيمة التوصيلة الكهربائية و الاملاح الذائبة الكلية في كلا القضاءين لكن تربة قضاء عين التمر تكون نسبتها مرتفعة أكثر وذلك قد يكون بسبب الصخور الام التي تتكون منها إضافة الى اختلاف طرق الري المستخدمة في الموقعين .

4- ارتفاع قيم أيون الكالسيوم والمغنيسيوم في تربة قضاء الهندية بنسبة تفوق تربة قضاء عين التمر والسبب يرجع الى وجود هذه العناصر في الصخور الام التي تكونت منها التربة أو اضافة الى دور العامل البشري نتيجة إضافة المخصبات والاسمدة الى التربة في قضاء الهندية .

5- ارتفاع نسبة أيون الصوديوم في تربة قضاء الهندية بنسبة كبيرة مقارنة بتربة قضاء عين التمر والسبب يرجع الى طرق الري واستخدام كميات كبيرة من المياه تفوق حاجة النبات .

6- يتضح من عينات الترب أن هناك اختلاف في الخصائص الكيميائية للتربة بين قضاء الهندية وقضاء عين التمر وذلك يرجع الى طبيعة الصخور فقضاء الهندية يقع ضمن منطقة السهل الرسوبي ،أما قضاء عين التمر فيقع ضمن منطقة الهضبة الغربية .

الفصل الخامس

تأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية في تدهور التربة في قضاء الشدية ومن الثمر باستخدام التحليل الاحصائي.

مدخل :

سنتطرق في هذا الفصل الذي يعد جوهر الدراسة على بيان تأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية التي تمت دراستها في منطقة الدراسة (قضاءي الهندية وعين التمر) على تدهور التربة وسيتم استخدام الطرق والبرامج الإحصائية ، فمن خلال هذه البرامج يتم الحصول على نتائج تتمتع بمصداقية ودقة عالية جدا ،وذلك من خلال استخدام البرامج الاحصائية ، وفي هذه الدراسة سيتم استخدام برنامج (GenStat) الإحصائي ، لتحليل بيانات تصميم التجارب والذي أختير منه تصميم القطع العشوائية التامة (CRBD) . وكما هو معروف فإن العلاقة بين متغيرات أي عنصر يمكن تحليلها وقياسها إحصائيا باستخدام أساليب (التباين) وكذلك ايجاد معامل الارتباط ما بين مؤشرات الدراسة .

اولاً: التحاليل السابقة لترب قضاءي الهندية وعين التمر: أن الغرض من هذا الإجراء هو التعرف على طبيعة الصفات الفيزيائية والكيميائية قبل دراستنا هذه حتى نكون في تصور كامل عن منطقة الدراسة .

1- تحليل الصفات الكيميائية لترب قضاء الهندية لسنة 2016: لقد اجريت دراسة عن تملح التربة في قضاء الهندية وقد اجري تحليل للصفات الكيميائية لخمس عينات وبعمق واحد وكما يلي :

جدول(70) تحليل التباين للصفات الكيميائية (دالة التفاعل- التوصيلة الكهربائية- كالسيوم- مغنيسيوم- صوديوم- بوتاسيوم- كلور- كبريتات- بيكربونات)لترب قضاء الهندية لسنة (2016).

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة Fالمحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء الهندية	7	91222	13032	2.15	<.001
pH –Ec-Ca-Mg-Na-K-Cl-SO_4-HCO_3	8	1466001	183250	30.27	
مقدار الخطأ التجريبي	56	338978	6053		
المجموع	71	1896201			

المصدر: برنامج GenStat.

يتبين لنا من الجدول (70) لتحليل التباين الخاص بنتائج تحليل الصفات الكيميائية التابعة لترب قضاء الهندية لسنة (2016) وبمراجعة قيمة (F)الجدولية اي القيمة المعنوية ، هي معنوية عند

مستوى(001) ولمعرفة هذه المعنوية ما بين معاملات الدراسة تم اللجوء الى جدول متوسطات المعاملات لمعرفة تلك الفروق بعد المقارنة مع قيمة أقل فرق معنوي .

جدول(71)متوسط المعاملات (دالة التفاعل- التوصيلة الكهربائية- الكالسيوم- المغنيسيوم- الصوديوم- البوتاسيوم- كلور-كبريتات- بيكربونات)لسنة 2016 لتربة قضاء الهندية .

المعاملات	pH	EC	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO_4	HCO_3	أقل فرق معنوية L.S.D
القيمة	7.4	2.3	93.3	31.6	274.8	11.1	340.2	4.0	344.8	77.93

المصدر: برنامج GenStat.

يتبين من الجدول أعلاه لمتوسط المعاملات الخاص بترب قضاء الهندية ،أن هناك فروق معنوية بين الصفات الكيميائية لترب قضاء الهندية لسنة 2016 وهذه الفروق تختلف من عنصر الى اخر ، حيث أن هناك فرقاً معنوياً بين دالة التفاعل وبين كل من الكالسيوم، الصوديوم، الكلوريد ، البيكربونات وذلك لان فارق المتوسطات أكبر من قيمة الفرق المعنوي (77.93) بينما لا يوجد فرق معنوي بين دالة التفاعل والتوصيلة الكهربائية والكبريتات وذلك لان الفرق بين المتوسطات أقل من قيمة الفرق المعنوي. وهذا يدل على أن لهذه العناصر أثر على تدهور صفات التربة وتراجع خصوبتها في قضاء الهندية .

2- تحليل الصفات الفيزيائية لترب قضاء عين التمر لسنة 2021:

من خلال التقصي على الدراسات السابقة ومتابعة الدوائر فقد أخذت مجموعة من المؤشرات الفيزيائية منها :

أ- (الكثافة الحقيقية –الكثافة الظاهرية–المسامية- المحتوى الرطوبي): يتبين لنا من الجدول (72) لتحليل التباين الخاص لنتائج تحليل التربة التابعة لمنطقة الدراسة (2021)وبمراجعة قيمة (F)الجدولية اي القيمة المحسوبة ، هي معنوية عند مستوى (001.) وهذا يدل على ان عوامل الدراسة بينها فروق معنوية كبيرة وهذا يعني قد يكون تدهور التربة له علاقة بمعاملات الدراسة التي ساهمت في تدهور خواص التربة الفيزيائية وزيادة مساحة التربة المتضررة وقلة مساحة التربة المنتجة .

جدول(72) تحليل التباين للصفات الفيزيائية (الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية- المسامية- المحتوى الرطوبي)لترب قضاء عين التمر للعمق (30-0)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	مستوى المعنوية
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	8	22.504	2.813	0.98	
الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية- المسامية- المحتوى الرطوبي	3	26324.035	8774.678	3050.52	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	24	69.035	2.876		
المجموع	35	26415.574			

المصدر: برنامج GenStat.

اما فيما يخص متوسط المعاملات يتبين لنا من الجدول (73) ان متوسط المعاملات لنتائج التحليل للصفات الفيزيائية لتربة منطقة الدراسة 2021 فان القيمة المتوسطة لكل معامل ابتداءً من الكثافة الحقيقية ،الكثافة الظاهرية ،المسامية ، المحتوى الرطوبي، فمن خلالها تظهر لنا المعنوية إذ يتضح من خلال الجدول أعلاه أن هناك فروقاً معنوية بين المسامية والكثافة الحقيقية ،الكثافة الظاهرية و المحتوى الرطوبي إذ تظهر القيمة أكبر من القيمة المعنوية (1.650) وهذا يدل على أن للمسامية تأثير كبير على التربة وتدهورها إذ تلعب دوراً فعالاً في التأثير على الصفات الفيزيائية والكيميائية .

جدول(73)متوسط المعاملات (الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية –المسامية- المحتوى الرطوبي) لترب قضاء عين التمر للعمق (30-0)سم.

المعاملات	الكثافة الحقيقية	الكثافة الظاهرية	المسامية	المحتوى الرطوبي	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	2.42	1.37	64.33	1.89	1.650

المصدر: برنامج GenStat.

جدول(74) تحليل التباين للصفات الفيزيائية (الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية- المسامية- المحتوى الرطوبي)لترب قضاء عين التمر للعمق(60-30)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	8	4330.3	541.3	3.69	
الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية- المسامية- المحتوى الرطوبي	3	22006.4	7335.5	50.03	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	24	3519.2	146.6		
المجموع	35	29855.9			

المصدر: برنامج GenStat.

لو نظرنا الى الجدول(74) يبين لنا ان تحليل التباين لنتائج الصفات الفيزيائية (الكثافة الحقيقية – الكثافة الظاهرية –المسامية –المحتوى الرطوبي) للعمق (60-30)سم التابعة لمنطقة الدراسة لسنة 2021 وبمراجعة قيمة مستوى المعنوية اي القيمة (F) النهائية، وجد ان مقدارها (.001) وهذا يدل على ان معاملات الدراسة التي اخذت .لها فروق معنوية كبيرة وهذا يدل على ان الفروق المعنوية لها تأثير كبير على تدهور التربة في منطقة الدراسة ولفرز هذه المعنوية نعمل على ايجاد الفرق ما بين متوسطات المعاملات كما هو واضح من الجدول الآتي :

جدول(75)متوسط المعاملات (دالة التفاعل- المادة العضوية –المسامية- الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية)للعمق (60-30)سم لتربة قضاء عين التمر.

المعاملات	الكثافة الحقيقية	الكثافة الظاهرية	المسامية	المحتوى الرطوبي	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	2.6	1.5	63.4	1.9	11.78

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح أن هناك فروقاً معنوية بين العناصر الفيزيائية لتربة منطقة الدراسة حيث اظهرت النتائج أن هناك فرقاً معنوي بين المسامية والمحتوى الرطوبي إذ ظهرت القيمة أكبر من القيمة المعنوية وهذا يدل على أن لهذه العناصر الفيزيائية أثر على التربة الزراعية في قضاء عين التمر وكذلك لها تأثير

على كمية الانتاج الزراعي وذلك لقلة المحتوى الرطوبي في ترب قضاء عين التمر بسبب نسجة التربة الرملية التي تمتاز بقلة احتفاظها بالماء حيث يعتمد قضاء عين التمر على مياه الابار والعيون التي جفت اغلبها بسبب الجفاف وارتفاع درجات الحرارة وحفر الآبار بشكل غير منظم وفي أماكن غير مدروسة مما تسبب في نضوب مياه العيون .

ب- تحليل الأيونات الموجبة (Ca- Mg- Na- K) :

جدول(76) تحليل التباين للأيونات الموجبة (Ca- Mg- Na- K)لترب قضاء عين التمر للعمق (0-30)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	8	1426939	178367	2.43	0.012
Ca- Mg- Na- K	3	997170	332390	4.53	
مقدار الخطأ التجريبي	24	1760015	73334		
المجموع	35	4184124			

المصدر: برنامج GenStat.

يتبين لنا من الجدول (76) لتحليل التباين الخاص بنتائج تحليل الأيونات الموجبة التابعة لترب قضاء عين التمر (2021)وبمراجعة قيمة (F)الجدولية اي القيمة المعنوية ، هي معنوية عند مستوى (0.05) وهذا يدل على ان العناصر الكيميائية الموجبة (Ca- Mg- Na- K)في منطقة الدراسة لها فروق معنوية وهذا يعني قد يكون تدهور التربة وتراجع انتاجها بسبب هذه المعاملات أو عوامل بشرية كالحراثة والاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية والمبيدات مما أدى الى تدهور التربة ولفرز هذه المعنوية يوضح جدول (77) ذلك .

جدول(77)متوسط المعاملات (Ca- Mg- Na- K)للعمق (0-30)سم لتربة قضاء عين التمر.

المعاملات	Ca	Mg	Na	K	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	416	410	109	55	263.5

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح أن متوسط المعاملات للأيونات الموجبة (الكالسيوم- المغنيسيوم –الصوديوم –البوتاسيوم) وللعمق (30-0)سم الخاص بترب قضاء عين التمر، أن هنالك فرقاً معنوياً بين كل من الكالسيوم و المغنيسيوم مع الصوديوم والبوتاسيوم ومعنى هذا أن لهما تأثير معنوي على تدهور التربة في قضاء عين التمر .

جدول(78) تحليل التباين للأيونات الموجبة (Ca- Mg- Na- K)لترب قضاء عين التمر للعمق (30-60)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	8	534613	66827	1.41	0.028
Ca- Mg- Na- K	3	512023	170674	3.59	
مقدار الخطأ التجريبي	24	1140897	47537		
المجموع	35	2187533			

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح من الجدول (78) لتحليل التباين الخاص بعينات التربة لقضاء عين التمر للعمق (30-60)سم وبمراجعة قيمة (F) الجدولية فإنها معنوية عند المستوى (0.05) وهذا يعني أن الأيونات الموجبة (الكالسيوم ،المغنيسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم) لها تأثيراً على تدهور التربة في منطقة الدراسة ،فقد يرجع تدهور التربة اليها وكما يتبين من جدول (79) الخاص بمتوسط المعاملات .

جدول(79)متوسط المعاملات (Ca- Mg- Na- K)للعمق (30-60)سم لتربة قضاء عين التمر.

المعاملات	Ca	Mg	Na	K	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	344	319	130	66	212.1

المصدر: برنامج GenStat.

أن كلاً من (الكالسيوم، المغنيسيوم) لها فرق معنوي مع (الصوديوم ،البوتاسيوم) وبهذا فإن لهذه العناصر أثراً كبيراً على تدهور التربة الزراعية ولكن لا يوجد فرق معنوي بين كل من الكالسيوم والمغنيسيوم والذي يشير الى دورهما المتساوي في تدهور التربة .

ثانياً : تحاليل التربة التي اجريت في سنة 2022:بعدها جاءت العينات التحقيقية لمنطقة الدراسة لمعرفة مدى بقاء وتغير هذه الصفات المدروسة .

المبحث الاول :التحليل الإحصائي للصفات الفيزيائية لترب قضائي الهندية وعين التمر.

وهنا تم أخذ بعض المؤشرات التي نراها مؤثرة في صفات التربة وهي كل من :

1- (دالة التفاعل –المادة العضوية –المسامية –الكثافة الحقيقية –الكثافة الظاهرية)للعمق (0-30)سم لترب قضاء الهندية : يتبين لنا من الجدول (80) لتحليل التباين،وأن قيمة (F) المحسوبة، هي معنوية عند مستوى (001.) وهذا يدل على ان عوامل الدراسة لها تأثير على صفات التربة. ولمعرفة وفرز أي من المعاملات لها التأثير المعنوي على عامل التدهور نلتجئ الى معرفة متوسطات المعاملات لأجل بيان قيمة الفرق المعنوي بينها بعد معرفة قيمة أقل فرق معنوي .جدول (81).

جدول(80) تحليل التباين للصفات الفيزيائية (دالة التفاعل- المادة العضوية- المسامية –الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية)لترب قضاء الهندية عند عمق (30-0)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء الهندية	10	2.0654	0.2065	0.98	
دالة التفاعل – المادة العضوية- المسامية- ك الحقيقية-ك الظاهرية	4	12129.4521	3032.3630	14323.05	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	40	8.4685	0.2117		
المجموع	54	12139.9860			

المصدر: برنامج GenStat.

جدول(81)متوسط المعاملات (دالة التفاعل- المادة العضوية –المسامية- الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية)للعمق (30-0)سم.

المعاملات	دالة التفاعل	المادة العضوية	المسامية	الكثافة الحقيقية	الكثافة الظاهرية	اقل فرق معنوية L.S.D
القيمة	7.722	1.173	39.909	2.570	1.544	0.3965

المصدر: برنامج GenStat.

حيث نبدأ بطرح قيمة كل متوسط من متوسطات المعاملات الاخرى ونقارن الفرق الناتج مع قيمة أقل فرق معنوي ،إذا كان الفرق بقدر قيمة الفرق المعنوي أو أكبر منه يعني أن هنالك فرقاً معنوياً ما بين المعاملتين التي أجري الفرق ما بين متوسطهما ،ومثال ذلك دالة التفاعل والمادة العضوية : 7.722-1.173=6.549

وعند مقارنة (6.549) مع قيمة أقل فرق معنوي وهي (0.3965) يكون فارق المتوسطين أكبر وهذا يدل على أن هنالك فرقا معنوياً ما بين دالة التفاعل والمادة العضوية ، وتظهر هنالك فروقات معنوية ما بين كل من دالة التفاعل والمسامية، الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية .وكذلك هنالك فروقات معنوية أخرى ما بين بقية المعاملات مثل الفرق المعنوي ما بين المادة العضوية وكل من المسامية ،الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية ، وقد اشير الى وجود فرق أخر بين المسامية وكل من الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية ، كما سجل معنوي أخر ما بين الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية ، كذلك سجل هنالك معاملات ارتباط معنوية لهذه الفروقات ما بين متوسط المعاملات وهذا يشير الى بقاء تأثير هذه المعاملات في التربة ، ولأجل زيادة التأكيد تم إجراء معاملات ارتباط كما هي واضحة في جدول(82) .

جدول(82) قيم معاملات الارتباط لمؤشرات الصفات الفيزيائية (دالة التفاعل- المادة العضوية- الكثافة الظاهرية- الكثافة الحقيقية –المسامية) لترب قضاء الهندية للعمق (30-0)سم.

المعاملات	ت					
pH	1					
OM	2	0.3106				
Bulk Density	3	-0.3548	-0.7744			
Partical Density	4	-0.3515	-0.7158	0.8686		
Porosity	5	0.2023	0.6751	-0.9069	-0.7355	-
		1	2	3	4	5

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح من الجدول أعلاه أن هناك ارتباطاً بين الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية إذ هناك علاقة طردية بينهما (0.8686) والمسامية والمادة العضوية (0.6751) وبذلك فإن لهذه المعاملات علاقة طردية بينهما أي تزداد نسبة معامل بزيادة نسبة الاخر والعكس صحيح ، وكذلك الكثافة الظاهرية والمادة العضوية (0.7744-) و المادة العضوية و الكثافة الحقيقية (0.7158-) كذلك العلاقة عكسية بين المسامية والكثافة الظاهرية (0.9069-) والكثافة الحقيقية (0.7355-) مما يعطي

مؤشراً علمياً أنه في حالة زيادة قيمة الكثافة الحقيقية تنخفض المسامية وتتدهور التربة وعليه نعمل على العكس من ذلك حتى نحاول أن نرفع قيمة المسامية المهمة للتربة.

أما قيمة هذه المعاملات في العمق الآخر (60-30)سم تكون واضحة في الجدول الآتي :

جدول(83) تحليل التباين للصفات الفيزيائية (دالة التفاعل- المادة العضوية- المسامية –الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية)لترب قضاء الهندية عند عمق (60-30)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F الجدولية
منطقة الدراسة : قضاء الهندية	10	3.1616	0.3162	1.29	
دالة التفاعل – المادة العضوية- المسامية- ك الحقيقية-ك الظاهرية	4	12098.7003	3024.6751	12308.34	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	40	9.8297	0.2457		
المجموع	54	12111.6915			

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح من جدول تحليل التباين (83) أن هنالك فرقاً معنوياً ما بين المعاملات وعند المستوى (0.01) والتي توضح أن (دالة التفاعل – المادة العضوية – المسامية –الكثافة الحقيقية –الكثافة الظاهرية) لها تأثير معنوي على تدهور التربة وتراجع إنتاجها ضمن منطقة الدراسة ولمعرفة أي من المعاملات أثرت أكثر من قريناتها نلجأ الى جدول متوسط المعاملات .

جدول(84)متوسط المعاملات (دالة التفاعل- المادة العضوية –المسامية- الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية)للعمق (60-30)سم.

المعاملات	دالة التفاعل	المادة العضوية	المسامية	الكثافة الحقيقية	الكثافة الظاهرية	اقل فرق معنوية L.S.D
القيمة	7.708	1.022	39.809	2.563	1.543	0.4272

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح أن هناك فروقات معنوية بين دالة التفاعل و المادة العضوية، المسامية ، الكثافة الحقيقية و الكثافة الظاهرية إذ ظهر الفرق بين المعاملات أكبر من قيمة أقل فرق معنوي (0.4272) وكذلك

سجل فرق معنوي بين المسامية والكثافة الحقيقية ،الكثافة الظاهرية كما سجل فرق معنوي أخر بين الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية .

جدول(85) قيم معاملات الارتباط لمؤشرات الصفات الفيزيائية (دالة التفاعل- المادة العضوية- الكثافة الظاهرية- الكثافة الحقيقية –المسامية) لترب قضاء الهندية للعمق (60-30)سم.

المعاملات	ت					
pH	1					
OM	2	0.6102				
Bulk Density	3	-0.4029	-0.7398			
Partical Density	4	-0.4018	-0.3783	0.1191		
Porosity	5	0.5014	0.7543	-0.9720	-0.1506	-
		1	2	3	4	5

المصدر: برنامج GenStat.

يتبين لنا أن القيم متقاربة بين العمقين في قضاء الهندية أي ان العلاقة طردية بين المادة العضوية ودالة التفاعل ، المسامية ، كذلك بين الكثافة الحقيقية و الكثافة الظاهرية أي تزداد قيمة معامل ما مع زيادة قيم معامل أخر وتنخفض مع انخفاضها ، كما أن هناك علاقة عكسية بين الكثافة الظاهرية ودالة التفاعل، المادة العضوية، المسامية ، والعلاقة بين المسامية والكثافة الحقيقية .

ب- **(الكثافة الظاهرية – الكثافة الحقيقية –المسامية –المادة العضوية– دالة التفاعل)للعمق (-0 30) سم لترب قضاء عين التمر:** يتضح من خلال جدول (86) الخاص لنتائج البيانات لمنطقة الدراسة (2022) أن قيمة (F)الجدولية اي القيمة المحسوبة، هي معنوية عند مستوى (.001) وهذا يدل على ان عوامل الدراسة لها تأثير معنوي على التربة وكذلك فيما بينها فروق معنوية كبيرة وهذا يعني أنه قد يكون تدهور التربة ناتجاً من تأثير هذه الخواص على قلة خصوبة التربة وعدم ملاءمتها للإنتاج الزراعي الا بإضافة المخصبات أو إتباع الطرق الحديثة والملائمة في الزراعة.

جدول(86) تحليل التباين للصفات الفيزيائية (الكثافة الظاهرية-الكثافة الحقيقية– المسامية - المادة العضوية -دالة التفاعل)لترب قضاء عين التمر للعمق (30-0)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	10	478.43	47.84	1.22	
الكثافة الظاهرية- الكثافة الحقيقية – المسامية- المادة العضوية- دالة التفاعل	4	21813.89	5453.47	139.63	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	40	1562.31	39.06		
المجموع	54	23854.63			

المصدر: برنامج GenStat.

اما في ما يخص متوسط المعاملات فيتضح لنا من جدول (87) أن هناك فروقاً معنوية واضحة بين المسامية والمادة العضوية إذ ظهر الفرق المعنوي بينهما بنسبة تفوق القيمة المعنوية بنسبة كبيرة ، التي تبلغ (5.386) وبذلك فإن لها تأثيراً معنوياً على تدهور التربة في قضاء عين التمر وكذلك على تدهور خصوبتها ، ولكن لا يوجد أي فرق معنوي بين الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية أو بين الكثافة الظاهرية وبين المسامية وذلك لان القيم الخاصة بهذه العناصر كانت أقل من القيمة المعنوية .

جدول(87)متوسط المعاملات (الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية المسامية- المادة العضوية – دالة التفاعل-)للعمق (30-0)سم لتربة قضاء عين التمر.

المعاملات	الكثافة الحقيقية	الكثافة الظاهرية	المسامية	المادة العضوية	دالة التفاعل	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	7.77	3.61	53.28	2.33	1.44	5.386

المصدر: برنامج GenStat.

وعند النظر الى معاملات الارتباط المبينة في جدول (88) أن أعلى معامل ارتباط كان ما بين كل من الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية (0.9244) وما بين كل من المسامية والكثافة الحقيقية (0.7042) والكثافة الظاهرية (0.7592).

جدول(88) قيم معاملات الارتباط لمؤشرات الصفات الفيزيائية (دالة التفاعل- المادة العضوية- الكثافة الظاهرية- الكثافة الحقيقية –المسامية) لترب قضاء عين التمر للعمق (30-0)سم.

المعاملات	ت					
دالة التفاعل	1					
المادة العضوية	2	0.0714				
الكثافة الظاهرية	3	-0.4178	-0.5675			
الكثافة الحقيقية	4	-0.2607	-0.5710	0.9244		
المسامية	5	0.1428	0.2338	-0.7529	-0.7042	-
		1	2	3	4	5

المصدر: برنامج GenStat.

وهذا يدل على أن العلاقة عكسية بين هذه المعاملات إذ تنخفض نسبة معامل من المعاملات بزيادة نسبة معامل اخر وتزداد نسبته إذا انخفضت نسبة المعامل الاخر .

أما فيما يخص العمق الآخر (60-30)سم فيتبين من (جدول89) :

جدول(89) تحليل التباين للصفات الفيزيائية (الكثافة الظاهرية-الكثافة الحقيقية– المسامية - المادة العضوية -دالة التفاعل)لترب قضاء عين التمر للعمق (60-30)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	10	464.68	46.47	1.38	
الكثافة الظاهرية- الكثافة الحقيقية – المسامية- المادة العضوية- دالة التفاعل	4	21766.02	5441.50	161.62	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	40	1346.78	33.67		
المجموع	54	23577.47			

المصدر: برنامج GenStat.

إذ أن الصفات الفيزيائية لها أثر على تدهور التربة إذ ظهر هذا الأثر من القيمة المعنوية عند المستوى (0.01) ولفرز هذه المعنوية علينا النظر في جدول (90).

جدول(90)متوسط المعاملات (دالة التفاعل- المادة العضوية –المسامية- الكثافة الحقيقية- الكثافة الظاهرية)للعمق (60-30)سم لتربة قضاء عين التمر.

المعاملات	الكثافة الحقيقية	الكثافة الظاهرية	المسامية	المادة العضوية	دالة التفاعل	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	7.80	4.56	52.98	2.45	3.93	5.001

المصدر: برنامج GenStat.

أن هناك فروقاً معنوية بين الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية إذ ظهرت القيمة أكبر من القيمة المعنوية في الجدول ، وكذلك هناك فروق معنوية كبيرة بين المسامية والمادة العضوية فقد ظهرت القيمة أكبر بكثير من القيمة المعنوية ، وأما العناصر الباقية فلم يكن بينها فروق معنوية أي لا يوجد لها تأثير معنوي على خصوبة التربة أو تدهورها كما أن لا توجد معاملات ارتباط لهذه العلاقة عند هذا العمق باستثناء مابين المسامية والمادة العضوية (0.8709).

جدول(91) قيم معاملات الارتباط لمؤشرات الصفات الفيزيائية (دالة التفاعل- المادة العضوية- الكثافة الظاهرية- الكثافة الحقيقية –المسامية) لترب قضاء عين التمر للعمق (60-30)سم.

المعاملات	ت					
دالة التفاعل	1					
المادة العضوية	2	0.1129				
الكثافة الظاهرية	3	0.2379	-0.2920			
الكثافة الحقيقية	4	-0.0508	0.2558	-0.4603		
المسامية	5	-0.1134	-0.8709	0.3911	-0.1488	-
		1	2	3	4	5

المصدر: برنامج GenStat.

2- المحتوى الرطوبي عند شد (1/3،5،15) بار لقضاء الهندية :

أما مقدار المحتوى الرطوبي للترب عند ثلاثة أنواع من الشد الرطوبي يكون واضحاً في الجدول الآتي :

جدول(92)تحليل التباين (المحتوى الرطوبي عند شد 15-5-1/3بار)للعمق (30-0)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمةF المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء الهندية	10	105.966	10.597	9.05	
المحتوى الرطوبي عند شد -5-1/3 15بار	2	8558.509	4279.255	3656.58	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	20	23.406	1.170		
المجموع	32	8687.881			

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح من الجدول أعلاه أن هناك تأثيراً معنوياً للمحتوى الرطوبي على التربة عند مستوى معنوية (0.01) ولفرز هذه المعنوية ما بين معاملات الدراسة نلجأ الى جدول المتوسطات لمقارنتها مع قيمة أقل فرق معنوي كما في الجدول الآتي :

جدول(93)متوسط المعاملات (المحتوى الرطوبي 1/3-5-15 بار)للعمق (30-0)سم.

المعاملات	المحتوى الرطوبي			اقل فرق معنوية L.S.D
	1/3بار	15 بار	5 بار	
القيمة	12.65	51.12	24.35	0.962

المصدر: برنامج GenStat.

أن هناك فرقاً معنوياً بين المعاملات الثلاثة والتي تدل على دورها الكبير في صفات التربة الفيزيائية ومنها تدهور التربة ضمن منطقة الدراسة ، كما أن هذا التأثير قد يتعزز بوجود معاملات ارتباط معنوية وعالية تؤكد وجود هذا التأثير كما هو واضح من (جدول94).

جدول(94) قيم معاملات الارتباط للمحتوى الرطوبي لترب قضاء الهندية للعمق (30-0)سم.

المعاملات	ت			
15 بار	1			
1/3بار	2	0.9479		
5 بار	3	0.9919	0.9327	-
		1	2	3

المصدر: برنامج GenStat.

وعند دراسة هذه المعاملات الثلاثة عند العمق (60-30)سم يمكن ملاحظة جدول (95).

جدول(95)تحليل التباين (المحتوى الرطوبي عند شد 15-5-1/3بار)للعمق (60-30)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء الهندية	10	171.762	17.176	6.69	
المحتوى الرطوبي عند شد -5-1/3 15بار	2	7856.468	3928.234	3656.58	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	20	51.312	2.566		
المجموع	32	8079.542			

المصدر: برنامج GenStat.

اتضح من الجدول أعلاه لتحليل التباين الخاص بالمحتوى الرطوبي لمنطقة الدراسة أن هنالك فرقاً معنوياً عند مستوى (0.01) وهذا يعني وجود تأثير للمحتوى الرطوبي على التربة كما هو الحال عند العمق السابق (30-0)سم ، يفرز هذه المعنوية ما بين المعاملات ويشير الى وجودها ما بين المعاملات الثلاثة كما هو واضح في أدناه (جدول متوسط المعاملات96).

جدول(96)متوسط المعاملات (المحتوى الرطوبي 1/3-5-15 بار)للعمق (60-30)سم.

المعاملات	المحتوى الرطوبي			اقل فرق معنوية L.S.D
	1/3بار	15 بار	5 بار	
القيمة	12.51	49.44	24.00	1.425

المصدر: برنامج GenStat.

يبين أن هناك تأثيراً للمحتوى الرطوبي في التربة ، كما أن لهذا التأثير معاملات ارتباط عالية ومعنوية كما هي واضحة في جدول معاملات الارتباط (97) .

جدول(97) قيم معاملات الارتباط للمحتوى الرطوبي لترب قضاء الهندية للعمق (60-30)سم.

المعاملات	ت			
15 بار	1			
1/3بار	2	0.9746		
5 بار	3	0.9785	0.9512	-
		1	2	3

المصدر: برنامج GenStat.

يتبين مما تم عرضه أن القيم متقاربة بين العمقين إذ ظهرت العلاقة بين المعاملات طردية ايضاً وهذا يدل على أن للمحتوى الرطوبي ولكلا العمقين تأثيراً على تدهور التربة وتراجع انتاجها ، والمسؤول عن المحتوى الرطوبي للتربة هي نسجة التربة فالترب الطينية التي تكثر فيها نسبة الطين تحتفظ بالماء لمدة أطول من الترب الرملية التي يكثر فيها نسبة الرمل والذي لا يحتفظ بالماء نتيجة لكبر ذرات التربة مما يؤثر على كمية الماء التي يحتاجها النبات .

وعند الانتقال الى خصائص تربة قضاء عين التمر لمعرفة مدى تأثير المحتوى الرطوبي عند شد المعاملات الثلاث ، يبين لنا من جدول تحليل التباين (98) أن هنالك فرقاً معنوياً عند مستوى (0.01)

جدول(98)تحليل التباين (المحتوى الرطوبي عند شد 15-5-1/3بار)للعمق (30-0)سم لترب قضاء عين التمر .

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	10	486.45	48.64	4.08	
المحتوى الرطوبي عند الشد 1/3بار - 5بار- 15بار	2	5771.75	2885.87	241.85	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	20	238.65	11.93		
المجموع	32	6496.85			

المصدر: برنامج GenStat.

وهذا يدل على ان عوامل الدراسة التي اخذت من مناطق مختلفة من تربة قضاء عين التمر .لها فروق معنوية وهذه الفروق المعنوية لها الأثر في تباين تدهور التربة أو خصوبتها في منطقة

الدراسة وهذه الفروق المعنوية تختلف من شد الى اخر وكما سنرى في الجدول الأتي لمتوسط المعاملات.

جدول(99)متوسط المعاملات (المحتوى الرطوبي 1/3-5-15 بار)للعمق (30-0)سم لتربة قضاء عين التمر.

المعاملات	المحتوى الرطوبي			اقل فرق معنوي L.S.D
	1/3بار	15 بار	5 بار	
القيمة	4.15	36.33	17.00	3.073

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح من الجدول أعلاه لمتوسط المعاملات لنتائج التحليل الفيزيائي للمحتوى الرطوبي لترب قضاء عين التمر أن للمحتوى الرطوبي تأثيراً معنوياً على تدهور التربة وقلة انتاجها الزراعي ، هذا التأثير يختلف من شد الى أخر فقد كان هناك تأثير معنوي للمحتوى الرطوبي للمعاملات الثلاث وهي عند الشد(1/3بار) (5بار) وكذلك (15بار) إذ ظهرت القيم أكبر من القيمة المعنوية في الجدول أعلاه والبالغة (3.073) وبهذا فإن لها تأثيراً على تدهور التربة في قضاء عين التمر . كما أعطت معاملات ارتباط معنوية لهذا التأثير واضحة في جدول (100)أدناه.

جدول(100) قيم معاملات الارتباط للمحتوى الرطوبي لترب قضاء عين التمر للعمق (30-0)سم.

المعاملات	ت			
15 بار	1			
1/3بار	2	0.4222		
5 بار	3	0.6942	0.5198	-
		1	2	3

المصدر: برنامج GenStat.

يتبين من الجدول أعلاه لمعاملات الارتباط أن العلاقة بين المحتوى الرطوبي لجميع الشدود هي علاقة طردية وهذا يدل على مدى تأثير عامل المحتوى الرطوبي على تدهور التربة وعلى نمو النباتات .وعند الرجوع الى العمق الأخر ضمن منطقة الدراسة (60-30)سم جدول (101).

جدول(101)تحليل التباين (المحتوى الرطوبي عند شد 15-5-1/3بار)للعمق (60-30)سم لترب قضاء عين التمر .

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المعنوية
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	10	258.40	25.84	1.43	
المحتوى الرطوبي عند الشد 1/3بار - 5بار- 15بار	2	5913.94	2956.97	163.27	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	20	362.21	18.11		
المجموع	32	6534.54			

المصدر: برنامج GenStat.

اتضح أن هنالك فرقاً معنوياً عند المستوى (0.01) وهذا يعني وجود تأثير للمحتوى الرطوبي على تدهور التربة .ولفرز المعنوية ما بين المعاملات الثلاثة ، جدول متوسط المعاملات (102) والذي يشير الى المعنوية ما بين المعاملات الثلاثة .

جدول(102)متوسط المعاملات (المحتوى الرطوبي 1/3-5-15 بار)للعمق (60-30)سم لتربة قضاء عين التمر.

المعاملات	المحتوى الرطوبي			اقل فرق معنوي L.S.D
	1/3بار	5 بار	15 بار	
القيمة	4.25	19.47	37.02	3.785

المصدر: برنامج GenStat.

وهذا يدل على أن للمحتوى الرطوبي عند هذه الشدود تأثيراً معنوياً على تدهور التربة في منطقة الدراسة .بينما لم تسجل معاملات الارتباط قيمة معنوية ما بين المعاملات الثلاثة كما هو واضح في جدول (103).

جدول(103) قيم معاملات الارتباط للمحتوى الرطوبي لترب قضاء عين التمر للعمق (-30 60)سم.

المعاملات	ت			
15 بار	1			
1/3بار	2	0.4306		
5 بار	3	0.3897	0.3819	-
		1	2	3

المصدر: برنامج GenStat.

أن للمحتوى الرطوبي تأثيراً كبيراً على نمو النبات، فكما نعلم أن تربة قضاء عين التمر هي تربة رملية حيث يكثر فيها نسبة الرمل وبذلك فإن احتفاظها بالماء ضعيف نتيجة لكبر ذرات التربة وبذلك لا تستطيع النباتات الحصول على كمية كافية من الماء ، كما أن قضاء عين التمر يعتمد على المياه الجوفية بالدرجة الاساس لعدم وجود مورد مائي سطحي فيها وتعرض العيون والينابيع الى النضوب بسبب درجات الحرارة العالية وقلة سقوط الامطار في السنوات الاخيرة وحفر الآبار بعدد كبير الى جانب العيون مما ساهم في جفافها ، ولكن هناك استثناء وهو أن صحراء قضاء عين التمر استغلتها العتبات المقدسة واتبعت طرق حديثة في الزراعة ونظام ري حديث مثل الرش والتنقيط وكذلك البذور المحسنة وغيرها .

3- مفصولات التربة (الغرين –الطين –الرمل) للعمق (30-0)سم بترب قضاء الهندية :

ولإكمال فحص الخصائص الفيزيائية للترب نعود الى مفصولات التربة لبيان مدى تأثيراتها المعنوية على تدهور التربة .

جدول(104)تحليل التباين (مفصولات التربة : الغرين –الطين –الرمل)للعمق (30-0)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء الهندية	10	0.003	0.001	0.001	
الغرين – الطين- الرمل	2	2977.43	1488.72	19.50	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	20	1526.70	76.33		
المجموع	32	4504.14			

المصدر: برنامج GenStat.

أن هناك فرقاً معنوياً عند المستوى (0.01). جدول (105)يمكن ان نعتمد عليه لبيان وفرز المعنوية ما بين المفصولات ومقارنتها مع قيمة أقل فرق معنوي كما هو واضح أدناه .

جدول(105)متوسط المعاملات (مفصولات التربة الغرين- الطين- الرمل)للعمق (30-0)سم.

المعاملات	مفصولات التربة			اقل فرق معنوية L.S.D
	الغرين	الطين	الرمل	
القيمة	44.9	33.6	21.6	7.77

المصدر: برنامج GenStat.

ويتبين أن هناك فروقاً معنوية بين مفصولات التربة إذ ظهرت نتيجة التحليل لمتوسط المعاملات أن هناك تأثيراً معنوياً بين الغرين ، الطين والرمل ، وكذلك بين الطين والرمل ، إذ ظهرت القيمة أكبر من القيمة المعنوية(7.77) وهذا يدل على أن لمفصولات التربة تأثير على تدهور خصائص التربة وتدني الانتاج، أذ أن التربة الطينية صعبة الفلاحة ولها قوة التصاق كبيرة بينما تكون التربة الرملية ذات القوام الخشن خفيفة ضعيفة الالتصاق وتحتوي على نسبة ضئيلة من المواد العضوية الضرورية للنباتات وذلك نتيجة لقلة وجود الكائنات الحية الدقيقة فيها ولكن يتم استصلاحها بإضافة الاسمدة الكيميائية اليها الا أن المحتوى الرطوبي فيهما يكون على عكس ذلك .

معامل ارتباط معنوي وعالٍ سجل ما بين نسب كل من الطين والغرين قدره (0.8150-) كما هو واضح في جدول (106).

جدول(106) قيم معاملات الارتباط لمفصولات التربة في قضاء الهندية للعمق (30-0)سم.

العناصر	ت			
الغرين	1			
الرمل	2	-0.3935		
الطين	3	-0.8150	-0.2121	-
		1	2	3

المصدر: برنامج GenStat.

أما في العمق الثاني (60-30)سم فقد أعطت نتائج تحليل التباين فرقاً معنوياً ما بين المفصولات كما هو واضح في جدول (107).

جدول(107)تحليل التباين (مفصولات التربة : الغرين –الطين –الرمل)للعمق (60-30)سم لترب قضاء الهندية .

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء الهندية	10	0.00	0.00	0.00	
الغرين – الطين- الرمل	2	2496.37	1248.18	16.41	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	20	1521.29	76.06		
المجموع	32	4017.65			

المصدر: برنامج GenStat.

هنالك فرق معنوي عند المستوى (0.01) أي أن لمفصولات التربة من (رمل ،طين ،غرين)فروقاً معنوية فيما بينها وهذا قد يؤدي الى التأثير على صفات التربة وعلى تدهورها.

جدول متوسط المعاملات (109) يفرز لنا مقدار المعنوية ما بين المعاملات بعد مقارنتها مع قيمة أقل فرق معنوي .

جدول(108)متوسط المعاملات (مفصولات التربة الغرين- الطين- الرمل)للعمق (60-30)سم.

المعاملات	مفصولات التربة			اقل فرق معنوي L.S.D
	الغرين	الطين	الرمل	
القيمة	44.4	32.5	23.1	7.76

المصدر: برنامج GenStat.

أن هناك تأثيراً معنوياً بين الغرين والطين و الرمل إذ ظهرت القيمة أكبر من القيمة المعنوية وهذا يدل على أن لهما تأثيراً على تدهور خصائص التربة وكما سجل معامل ارتباط معنوي عالٍ ما بين الطين والغرين (جدول 109) .

جدول(109) قيم معاملات الارتباط لمفصولات التربة في قضاء الهندية للعمق (30-0)سم.

المعاملات	ت			
الغرين	1			
الرمل	2	-0.3935		
الطين	3	-0.8056	-0.0346	-
		1	2	3

المصدر: برنامج GenStat.

إذ تؤثر نسجة التربة على مدى احتفاظ التربة بالماء وكذلك على مسامية التربة فالتربة الرملية تكون مساميتها قليلة ولكن حجم المسام كبيرة وتكون قدرتها على الاحتفاظ بالماء أقل مما يؤثر على نمو النباتات ،أما التربة الطينية والغرينية التي تكون تربة قضاء الهندية من ضمنها فإنها تكون ذات مسامية مرتفعة مما يجعلها تحتفظ بالماء لمدة أطول وهذا أيضا يعرض التربة الى التملح نتيجة لتبخر الماء تاركا الاملاح على سطح التربة مما يؤثر على نمو النباتات .

مفصولات التربة (الغرين –الطين –الرمل) لترب قضاء عين التمر :

أما في قضاء عين التمر فأن تحليلات مفصولات التربة تكون واضحة في جدول (110).

جدول(110)تحليل التباين (مفصولات التربة : الغرين –الطين –الرمل)للعمق (30-0)سم لترب قضاء عين التمر.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمةF المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	10	37.0	3.7	0.01	
مفصولات التربة -الغرين -الطين -الرمل	2	8702.4	4351.2	15.16	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	20	5739.4	287.0		
المجموع	32	14478.9			

المصدر: برنامج GenStat.

فقد ظهرت قيمة معنوية عند مستوى (0.01) أي إن مفصولات التربة لها أثر معنوي في صفات التربة وبنائها فلحجم الذرات أثر على نفاذية التربة وصلاحيتها لنمو النباتات ودرجة احتفاظها بالمياه ، فالتربة الطينية تكون درجة نفاذيتها واطئة وذلك لصغر ذراتها مما تكون حركة نمو جذور النباتات صعبة فيها لتماسكها ، أما التربة الرملية والتي يتكون منها أغلب ترب منطقة الدراسة درجة نفاذيتها عالية الا انها لا تحتوي على كميات كبيرة من المواد العضوية وبالتالي تكون تربةً

فقيرة، أما الترب الغرينية فهي أفضل أنواع الترب ملاءمة للزراعة فهي تحتوي على نسب معتدلة من الرمل والطين ، وبذلك فإن لمفصولات التربة الأثر على تدهور التربة.

جدول المتوسطات وقيمة أقل فرق معنوي يفرز من المعنوية ما بين هذه المفصولات .

جدول(111)متوسط المعاملات (مفصولات التربة الغرين- الطين- الرمل)للعمق (30-0)سم لترب قضاء عين التمر.

المعاملات	مفصولات التربة			اقل فرق معنوي L.S.D
	الغرين	الطين	الرمل	
القيمة	17.7	24.0	54.8	15.07

المصدر: برنامج GenStat.

ويتبين من الجدول (111) لمتوسط المعاملات أن هناك فروقاً معنوية بين مفصولات التربة إذ ظهرت نتيجة التحليل لمتوسط المعاملات أن هناك تأثيراً معنوياً كبيراً بين الطين و الرمل إذ ظهرت القيمة أكبر من قيمة أقل فرق معنوي (15.07) وهذا يدل على أن لهما تأثيراً على تدهور التربة بينما لا يوجد فرق معنوي بين الغرين والطين. و علينا الأخذ بنظر الاعتبار أن هنالك معاملات ارتباط كما هو واضح في جدول (112)حيث كان ما بين الرمل والطين(0.8359-) من جهة وما بين الرمل والغرين من جهة أخرى (0.6057-).

جدول(112) قيم معاملات الارتباط لمفصولات التربة في قضاء عين التمر للعمق (30-0)سم.

المعاملات	ت			
الطين	1			
الرمل	2	-0.8359		
الغرين	3	0.1112	-0.6057	-
		1	2	3

المصدر: برنامج GenStat.

وعند العمق الآخر (60-30)سم لقضاء عين التمر يوضح الجدول الآتي أن هنالك أيضاً فروقات معنوية عند المستوى (0.01).

جدول(113)تحليل التباين (مفصولات التربة : الغرين –الطين –الرمل)للعمق (60-30)سم لترب قضاء عين التمر.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	10	80.0	8.0	0.03	
مفصولات التربة -الغرين -الطين -الرمل	2	8384.9	4192.4	15.60	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	20	5374.4	268.7		
المجموع	32	13839.3			

المصدر: برنامج GenStat.

أي أن لمفصولات التربة من (رمل ،طين ،غرين)تأثيراً معنوياً على تدهور التربة وعلى نمو النبات وكذلك على كمية الانتاج .جدول المتوسطات مع قيمة أقل فرق معنوي توضح لنا أن هنالك معنوية ما بين كل من الرمل والطين من جهة وما بين الرمل والغرين من جهة أخرى .

جدول(114)متوسط المعاملات (مفصولات التربة الغرين- الطين- الرمل)للعمق (60-30)سم لترب قضاء عين التمر.

المعاملات	مفصولات التربة			اقل فرق معنوي L.S.D
	الغرين	الطين	الرمل	
القيمة	18.5	21.9	53.9	14.58

المصدر: برنامج GenStat.

بينما لا يوجد أي تأثير معنوي بين الغرين والطين نظراً لأن الفرق بينهما أصغر من قيمة أقل فرق معنوي .

أما جدول (115) فتظهر واضحة لمعاملات الارتباط يوضح أن هنالك ارتباطاً ما بين الرمل والطين (0.8071-)وما بين الرمل والغرين (0.6601-).

جدول(115) قيم معاملات الارتباط لمفصولات التربة في قضاء عين التمر للعمق (30-0)سم.

المعاملات	ت			
الطين	1			
الرمل	2	-0.8071		
الغرين	3	0.1698	-0.6601	-
		1	2	3

المصدر: برنامج GenStat.

المبحث الثاني :

التحليل الإحصائي للصفات الكيميائية لترب قضائي الهندية وعين التمر.

1- تحليل الأيونات الموجبة (Ca- Mg- Na- K) :

جدول(116) تحليل التباين للأيونات الموجبة (Ca- Mg- Na- K)لترب قضاء الهندية للعمق (30-0)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء الهندية	10	57152386	5715239	6.18	
Ca- Mg- Na- K	3	48531422	16177141	17.50	<.001
مقدار الخطأ التجريبي	30	27740049	924668		
المجموع	43	133423857			

المصدر: برنامج GenStat.

يتباين لنا من الجدول (116) لتحليل التباين الخاص بنتائج تحليل الأيونات الموجبة التابعة لترب قضاء الهندية (2022)وبمراجعة قيمة (F)الجدولية اي القيمة المحسوبة ، هي معنوية عند مستوى (.001) وهذا يدل على ان العناصر الكيميائية الموجبة (Ca- Mg- Na- K)في منطقة الدراسة بينها فروق معنوية كبيرة أي لها تأثير على تدهور التربة وعلى نمو النباتات.

جدول متوسط المعاملات (117) يوضح لنا ويفرز تلك المعنوية ما بين المعاملات بعد مقارنتها مع قيمة أقل فرق معنوي .

جدول(117)متوسط المعاملات (Ca- Mg- Na- K)للعمق (30-0)سم لتربة قضاء الهندية.

المعاملات	Ca	Mg	Na	K	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	2472	1010	2562	50	837.4

المصدر: برنامج GenStat.

يظهر لنا أن هناك فروقاً معنوية بين الكالسيوم وبين المغنيسيوم والبوتاسيوم وكذلك هناك فرق معنوي بين المغنيسيوم وبين البوتاسيوم ، وايضاً بين الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم ، وذلك لان ناتج طرح قيم العنصر من العناصر الاخرى تظهر القيمة مقاربة أو أكبر من القيمة المعنوية ، وهذا يدل على أن لهذه العناصر تأثير على تدهور التربة في قضاء الهندية .

هنالك معاملات ارتباط عالية وجدت ما بين هذه المعاملات والتي تؤكد على وجود هذه الفروقات المعنوية كما هي واضحة في جدول (118).

جدول (118) قيم معاملات الارتباط للأيونات الموجبة (Ca-Mg-Na-K) لترب قضاء الهندية للعمق (30-0)سم.

المعاملات	ت				
Ca	1				
Mg	2	0.9998			
Na	3	0.9997	0.9997		
K	4	0.9832	0.9827	0.9812	
		1	2	3	4

المصدر: برنامج GenStat.

أي أن لهذه الأيونات علاقة بتدهور التربة في قضاء الهندية .

ولدراسة تأثير هذه المعاملات عند العمق الآخر (**30-60**)سم تكون واضحة وجلية في جدول (119) الأتي.

جدول(119) تحليل التباين للأيونات الموجبة (Ca- Mg- Na- K)لترب قضاء الهندية للعمق (30-60)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء الهندية	10	4.025E+08	4.025E+07	2.03	0.140
Ca- Mg- Na- K	3	1.173E+08	3.909E+07	1.97	
مقدار الخطأ التجريبي	30	5.959E+08	1.986E+07		
المجموع	43	1.116E+09			

المصدر: برنامج GenStat.

ويظهر أنه لا يوجد فروق معنوية وهذا يشير الى عدم تأثيرها في ظهور التدهور في ترب منطقة الدراسة .

جدول(120)متوسط المعاملات (Ca- Mg- Na- K)للعمق (30-60)سم لتربة قضاء الهندية.

المعاملات	Ca	Mg	Na	K	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	4612	1898	1802	46	3881.1

المصدر: برنامج GenStat.

كما لا توجد هنالك فروق معنوية ما بين المعاملات كما هو واضح في جدول المتوسطات عند المقارنة مع قيمة أقل فرق معنوي باستثناء الفارق الوحيد ما بين الكالسيوم والبوتاسيوم وهذا يدل على أن الفرق في تركيز هذين العنصرين هو المسؤول عن تدهور التربة أو صلاحها بغض النظر عن الأيونات الأخرى ،إذ سجل معامل ارتباط معنوي واحد ما بين البوتاسيوم والصوديوم (0.7929)(جدول 121).

جدول (121) قيم معاملات الارتباط للأيونات الموجبة (Ca-Mg-Na-K) لترب قضاء الهندية للعمق (30-60)سم.

العناصر	ت				
Ca	1				
Mg	2	0.3241			
Na	3	-0.2206	-0.2226		
K	4	0.3956	0.3939	0.7929	
		1	2	3	4

المصدر: برنامج GenStat.

أما دراسة الصفات الكيميائية في ترب قضاء عين التمر نبدأ مع العمق الأول (30-0)سم لجدول تحليل التباين كما في أدناه:

جدول(122) تحليل التباين للأيونات الموجبة (Ca- Mg- Na- K)لترب قضاء عين التمر للعمق (30-0)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	10	2727336	272734	2.38	0.005
Ca- Mg- Na- K	3	1598102	532701	4.64	
مقدار الخطأ التجريبي	30	3440494	114683		
المجموع	43	7765933			

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح من الجدول (122) لتحليل التباين الخاص بتربة قضاء عين التمر للأيونات الموجبة (الكالسيوم ،المغنيسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم) و بمراجعة قيمة (F) أي القيمة الجدولية فإنها معنوية عند المستوى (0.01) أي أن لهذه الأيونات أثراً على تدهور التربة في قضاء .

يأتي جدول متوسط المعاملات(123) لفرز تلك المعنوية بعد مقارنتها مع قيمة أقل فرق معنوي .

جدول(123)متوسط المعاملات (Ca- Mg- Na- K)للعمق (30-0)سم لتربة قضاء عين التمر.

المعاملات	Ca	Mg	Na	K	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	590	431	416	68	294.9

المصدر: برنامج GenStat.

يتبين من الجدول أعلاه لمتوسط المعاملات الخاص بالأيونات الموجبة لتربة قضاء عين التمر ،أن هناك فرقاً معنوياً بين الكالسيوم والبوتاسيوم ،إذ كانت النتيجة أكبر من القيمة المعنوية (294.9) وهذا يدل على تأثير هذه العناصر على تدهور التربة الزراعية وتدني الانتاج وتراجع خصوبة التربة إذ أن قلة نسبة العناصر الموجبة في التربة تؤدي الى ضعف النباتات واصفرار اوراقها ،كما تؤثر على قدرة التربة على إمتصاص المواد المفيدة للإنبات .

جدول(124) قيم معامل الارتباط لمؤشرات الأيونات الموجبة لتربة قضاء عين التمر للعمق (0-30)سم.

المعاملات	ت				
Ca	1				
Mg	2	0.5514			
Na	3	0.8245	0.0110		
K	4	-0.3717	0.2473	-0.6147	
		1	2	3	4

المصدر: برنامج GenStat

معاملان ارتباط معنويان فقط كانا ما بين كل من الصوديوم والكالسيوم من جهة (0.8245) وما بين الصوديوم والبوتاسيوم من جهة أخرى (0.6147-).

جدول(125) تحليل التباين للأيونات الموجبة (Ca- Mg- Na- K)لترب قضاء عين التمر للعمق (30-60)سم.

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة Fالمحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	10	2519840	251984	2.55	0.001
Ca- Mg- Na- K	3	1310386	436795	4.42	
مقدار الخطأ التجريبي	30	2965991	98866		
المجموع	43	6796216			

المصدر :بالاعتماد على نتائج البيانات المختبرية.

يتبين لنا من الجدول (125) لتحليل التباين الخاص بنتائج تحليل الأيونات الموجبة هي معنوية عند مستوى (0.01) وهذا يدل على ان العناصر الكيميائية الموجبة (Ca- Mg- Na- K)في منطقة الدراسة لها تأثير على تدهور التربة .

جدول متوسط المعاملات يفرز لنا البوتاسيوم من أكثر المعاملات التي أظهرت فرقاً معنوياً ما بينها وبقية أيونات الاخرى (جدول 126).

جدول(126)متوسط المعاملات (Ca- Mg- Na- K)للعمق (30-60)سم لتربة قضاء عين التمر.

المعاملات	Ca	Mg	Na	K	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	533	383	412	66	273.8

المصدر :بالاعتماد على نتائج البيانات المختبرية.

معاملان ارتباط معنويان ما بين الصوديوم والكالسيوم (0.9701) وما بين الصوديوم والبوتاسيوم (0.5275-) (جدول 127).

جدول(127) قيم معامل الارتباط لمؤشرات الأيونات الموجبة لتربة قضاء عين التمر للعمق (-30 60)سم.

المعاملات	ت				
Ca	1				
Mg	2	0.1896			
Na	3	0.9701	0.1436		
K	4	-0.5100	0.2500	-0.5275	
		1	2	3	4

المصدر: برنامج GenStat.

2- تحليل الأيونات السالبة (PO_4- NO_3- CO_3-HCO_3- SO_4 -Cl- EC -TDS) :

جدول(128) تحليل التباين للأيونات السالبة (- PO_4- NO_3- CO_3-HCO_3- SO_4 -Cl- Ec -TDS)لترب قضاء الهندية للعمق(30-0)سم :

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء الهندية	10	7.246E+08	7.246E+07	2.71	<.001
PO_4- NO_3- CO_3- HCO_3- SO_4-Cl- Ec -TDS	7	2.352E+09	3.360E+08	12.55	
مقدار الخطأ التجريبي	70	1.874E+09	2.677E+07		
المجموع	87	4.950E+09			

المصدر: برنامج GenStat.

يتبين لنا من جدول تحليل التباين (128) الخاص بنتائج تأثير الأيونات السالبة (الفوسفات- النترات- الكاربونات- البيكربونات- الكبريتات –الكلوريد –التوصيلة الكهربائية – الأملاح الذائبة الكلية) التابعة لتربة قضاء الهندية لسنة (2022). وبمراجعة قيمة (F)الجدولية اي القيمة المحسوبة وجد انها معنوية عند مستوى (0.01) وهذا يدل على ان الأيونات السالبة لها تأثير على تدهور التربة وتراجع خصوبتها .

جدول المتوسطات يستطيع أن يفرز هذه المعنوية كما هو واضح من جدول (129).

جدول(129)متوسط المعاملات (PO_4- NO_3- CO_3-HCO_3- SO_4 -Cl- Ec -TDS) للعمق (30-0)سم لتربة قضاء الهندية .

المعاملات	PO_4	NO_3	CO_3	HCO_3	SO_4	Cl	EC	TDS	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	1	66	52	2123	4690	4976	35	16164	2206.1

المصدر: برنامج GenStat.

الأملاح الذائبة الكلية (TDS) كانت لها فروق معنوية مع جميع المعاملات المدروسة وهذا يدل على دورها الكبير في تدهور التربة الزراعية ، ويأتي من بعدها التوصيلية الكهربائية التي أعطت فروقاً معنوية مع كل من (HCO_3, SO_4,Cl,TDS) وهذا مؤشر أخر يدل على أن التوصيلية الكهربائية هي الأخرى لها تأثير عالٍ على تدهور التربة نظراً لما تحمله من تأثيرات كبيرة على ملوحة التربة في حالة زيادتها .

جدول (130) قيم معامل الارتباط لمؤشرات الأيونات السالبة لترب قضاء الهندية للعمق (0-30)سم.

المعاملات	ت							
CO3	1							
Cl	2	0.9547						
EC	3	0.9522	0.9968					
HCO_3	4	0.9490	0.9981	0.9968				
NO_3	5	0.8986	0.8985	0.8851	0.8849			
PO_4	6	0.9750	0.9768	0.9733	0.9789	0.8948		
SO_4	7	0.9222	0.9837	0.9822	0.9847	0.8335	0.9685	
TDS	8	0.7920	0.8961	0.8963	0.9081	0.7933	0.8630	0.8813	-
		1	2	3	4	5	6	7	8

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح من الجدول أعلاه لمعاملات الارتباط الخاصة بالأيونات السالبة لترب قضاء الهندية أن جميع الأيونات ترتبط مع بعضها بعلاقة طردية قوية ،أي تزداد قيم بعضها بزيادة قيم المعاملات الأخرى

وتنخفض بانخفاض قيمها أي أن لهذه الأيونات تأثير قوي على تدهور التربة الزراعية في قضاء الهندية عند العمق (30-0)سم.

جدول(131) تحليل التباين للأيونات السالبة (- PO_4- NO_3- CO_3-HCO_3- SO_4 -Cl- Ec TDS)لترب قضاء الهندية للعمق(30-60)سم :

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة F المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء الهندية	10	2.875E+08	2.875E+07	2.99	<.001
PO_4- NO_3- CO_3-HCO_3- SO_4-Cl-EC -TDS	7	1.744E+09	2.491E+08	25.95	
مقدار الخطأ التجريبي	70	6.720E+08	9.600E+06		
المجموع	87	2.703E+09			

المصدر: برنامج GenStat.

يتبين لنا من جدول تحليل التباين (131) الخاص بنتائج تحليل الأيونات السالبة للتربة في قضاء الهندية وبمراجعة قيمة (F)الجدولية اي القيمة المحسوبة ، وجد انها معنوية عنده مستوى (001.) وهذا يدل على ان للأيونات السالبة (الفوسفات –النترات- الكربونات –البيكربونات –الكبريتات- الكلوريد- التوصيلة الكهربائية –الأملاح الذائبة الكلية) تأثيراً معنوياً على تدهور التربة في قضاء الهندية .

نرجع الى جدول المتوسطات وقيمة أقل فرق معنوي لفرز هذه المعنوية (جدول 132).

جدول(132) متوسط المعاملات (PO_4- NO_3- CO_3-HCO_3- SO_4 -Cl- EC -TDS) لتربة قضاء الهندية للعمق (30-60)سم.

المعاملات	PO4	NO3	CO3	HCO3	SO4	Cl	Ec	TDS	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	1	**63**	**43**	1794	3692	4091	28	13965	2634.9

المصدر: برنامج GenStat.

أعطت معامل (TDS) فروق معنوية مع كل من المعاملات الأخرى المدروسة ، وجاءت الرتبة الثانية لمعامل التوصيلية الكهربائية لتعطي اختلافات معنوية أفقياً ما بين المعاملات الأخرى باستثناء (CO_3,PO_4,NO_3) وهذا نفس السلوك الذي ظهر عند العمق (30-0)سم السابق ذكره.

جدول (133) قيم معامل الارتباط لمؤشرات الأيونات السالبة لترب قضاء الهندية للعمق (30-60)سم.

المعاملات	ت							
CO3	1							
Cl	2	0.9462						
EC	3	0.9439	0.9989					
HCO_3	4	0.8951	0.8979	0.9878				
NO_3	5	0.7401	0.8577	0.8452	0.8529			
PO_4	6	0.9369	0.9929	0.9918	0.9891	0.8470		
SO_4	7	0.7201	0.7939	0.7765	0.8004	0.7850	0.8139	
TDS	8	0.8977	0.9541	0.9584	0.9525	0.8253	0.9575	0.7020
		1	2	3	4	5	6	7	8	-

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح من الجدول أعلاه لمعاملات الارتباط الخاصة بالأيونات السالبة لترب قضاء الهندية أن قيم الارتباط متقاربة مع القيم عند العمق (30-0)سم إذ أن جميع الأيونات ترتبط مع بعضها بعلاقة طردية أي أن لهذه الأيونات تأثيراً قوياً على تدهور التربة الزراعية في قضاء الهندية عند كلا العمقين .

جدول(134) تحليل التباين للأيونات السالبة (- PO_4- NO_3- CO_3-HCO_3- SO_4 -Cl- Ec TDS)لترب قضاء عين التمر للعمق(30-0)سم :

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمة Fالمحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	10	2.605E+08	2.605E+07	0.84	0.04
OM-pH-PO_4-HCO_3-SO_4- NO_3-CO_3-TDS	7	5.657E+08	8.081E+07	2.61	
مقدار الخطأ التجريبي	70	2.171E+09	3.101E+07		
المجموع	87	2.997E+09			

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح من الجدول (134) لتحليل التباين الخاص بترب قضاء عين التمر للأيونات السالبة (الفوسفات ،النترات ،الكربونات ،البيكربونات ،الكبريتات، الكلوريد، التوصيلة الكهربائية ،الأملاح الذائبة الكلية) وبمراجعة قيمة (F) أي القيمة المحسوبة فإنها معنوية عند المستوى (0.05) وهذا يعني أن لهذه الأيونات أثراً على تدهور التربة في منطقة الدراسة.

وعند الرجوع الى جدول متوسط المعاملات لفرز المعنوية والمبينة في الجدول أدناه (135).

جدول(135) متوسط المعاملات (PO_4- NO_3- CO_3-HCO_3- SO_4 -Cl- Ec -TDS) لتربة قضاء عين التمر للعمق (30-0)سم.

المعاملات	PO4	NO3	CO3	HCO3	SO4	Cl	Ec	TDS	اقل فرق معنوي L.S.D
القيمة	1	**41**	**54**	290	1468	5941	8	6195	4735.6

المصدر: برنامج GenStat.

يتبين من الجدول أعلاه لمتوسط المعاملات الخاص بترب قضاء عين التمر ،أن هناك فروقاً معنوية بين الأيونات السالبة وهذه الفروق تختلف من أيون الى اخر ، حيث أن هناك فرق معنوي بين كل المعاملات وكذلك هناك فرقاً معنوياً بين التوصيلية الكهربائية وبين كل المعاملات الأخرى مثل (TDS) و(Cl) إضافة الى وجود فروقاً معنوية ما بين كل من المعاملات (PO_4,NO_3,CO_3) من جهة ومعاملات (SO_4,Cl,EC,TDS) من جهة أخرى . أما معاملات الارتباط فقد أعطى

(EC) ارتباطاً معنوياً مع كل من (CO_3,HCO_3,NO_3) وكذلك أعطت (PO_4) مع (NO_3) جدول (136).

جدول(136) قيم معامل الارتباط لمؤشرات الأيونات السالبة لتربة قضاء عين التمر للعمق (0-30)سم.

المعاملات	ت							
CO3	1							
Cl	2	0.3379						
EC	3	-0.2510	0.0344					
HCO_3	4	-0.5213	-0.1294	0.9226				
NO_3	5	-0.0507	0.1825	0.6952	0.6161			
PO_4	6	-0.0600	0.6017	0.3022	0.2731	0.6332		
SO_4	7	0.2551	0.3989	0.6223	0.4158	0.2964	0.1574	
TDS	8	-0.2105	-0.5306	0.4267	0.4057	0.2415	-0.2816	0.3432	-
		1	2	3	4	5	6	7	8

المصدر: برنامج GenStat.

حيث تعطي هذه المعاملات دلالة قوية على تأثيرها في تدهور التربة في منطقة الدراسة .

جدول(137) تحليل التباين للأيونات السالبة (- PO_4- NO_3- CO_3-HCO_3- SO_4 -Cl- Ec TDS)لترب قضاء عين التمر للعمق(30-60)سم :

مصادر الإختلاف	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	القيمة المحسوبة	قيمةF المحسوبة
منطقة الدراسة : قضاء عين التمر	10	5.468E+07	5.468E+06	0.77	<.001
OM-pH- PO_4- HCO_3- SO_4- NO_3- CO_3-TDS	7	5.312E+08	7.589E+07	10.65	
مقدار الخطأ التجريبي	70	4.987E+08	7.124E+06		
المجموع	87	1.085E+09			

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح من الجدول (137) لتحليل التباين الخاص بترب قضاء عين التمر للأيونات السالبة وبمراجعة قيمة (F) أي القيمة الجدولية فإنها معنوية عند المستوى (.001) وهذا يعني أن لهذه الأيونات تأثيراً معنوياً على تدهور الترب في قضاء عين التمر .

جدول متوسط المعاملات يفرز هذه المعنوية كما هو واضح في أدناه :

جدول(138) متوسط المعاملات (TDS- Ec -Cl- SO_4- HCO_3-CO_3- NO_3- PO_4) لتربة قضاء الهندية للعمق (30-60)سم.

المعاملات	PO4	NO3	CO3	HCO3	SO4	Cl	Ec	TDS	أقل قيمة معنوية
القيمة	1	**39**	**51**	295	1319	3247	8	7422	2269.8

المصدر: برنامج GenStat.

يتضح من الجدول أعلاه لمتوسط المعاملات للأيونات السالبة في تربة قضاء عين التمر أن هناك فروقاً معنوية بين الأيونات ولكن بمستويات مختلفة ، حيث وجد أن هناك فرقاً معنوياً بين أيون الأملاح الذائبة الكلية وبين أيون الفوسفات والنترات والتوصيلة الكهربائية والكربونات ، كما أن هناك فروقاً معنوية ما بين التوصيلية الكهربائية والكلوريد ،أي أن لهذه الأيونات تأثيراً على تدهور التربة وتدني خصوبتها ،بالإضافة الى عوامل اخرى بشرية مثل الحراثة المستمرة واستخدام الاسمدة الكيميائية والمبيدات التي تعمل على تقليل الكائنات الحية الدقيقة التي تؤثر على المادة العضوية في التربة .

معامل (EC) تعطي معامل ارتباط معنوي بينها وبين (HCO_3,NO_3,SO_4) بينما النترات (NO_3) كان لها معامل ارتباط مع (HCO_3) فقط .جدول (139) .

جدول(139) قيم معامل الارتباط لمؤشرات الأيونات السالبة لتربة قضاء عين التمر للعمق (30-60)سم.

العناصر	ت							
CO3	1							
Cl	2	0.4212						
EC	3	-0.2090	0.0192					
HCO_3	4	-0.3817	-0.0649	0.9619				
NO_3	5	-0.0548	0.0169	0.7726	0.6863			
PO_4	6	0.0001	0.2834	0.1976	0.2225	0.5415		
SO_4	7	0.3060	0.7508	0.6155	0.5314	0.4599	0.2710	
TDS	8	0.0328	-0.5798	0.2752	0.2814	0.4990	0.1903	-0.2137
		1	2	3	4	5	6	7	8

المصدر: برنامج GenStat.

يتبين من الجدول أعلاه لمعاملات الارتباط أن هناك اختلافاً في قيم معاملات الارتباط بين العمق الاول والعمق الثاني إذ ظهرت بعض المعاملات بقيم موجبة بعد أن كانت قيم سالبة في العمق الاول ومثال على ذلك العلاقة بين أيون الفوسفات والكربونات ، وهذا يعني أن تأثير الأيونات السالبة يختلف بين العمقين على تدهور التربة الزراعية في قضاء عين التمر ، وبالتالي هذه الأيونات السالبة أظهرت تأثيرها في تدهور التربة على الرغم من نسبة ذلك التأثير ما بين العمقين .

الخلاصة:

1- نستنتج من التحليل الإحصائي لعينات التربة لقضاءي الهندية وعين التمر أن للصفات الفيزيائية أثراً على تدهور التربة الزراعية في كلا القضاءين وللعمقين (30-0)و(60-30)سم لسنة 2022.

2- كان للمحتوى الرطوبي الأثر الأكبر في تدني خصوبة التربة وتراجع انتاجها في قضاء عين التمر خصوصاً وذلك لأن هناك فروقاً معنوية كبيرة بين الشدود الثلاث للمحتوى الرطوبي (1/3، 15، 5 بار) .

3- كذلك كان من نتيجة التحليل الإحصائي أن لمفصولات التربة تأثيراً على تدهور خواص التربة في كلا القضاءين ، وذلك لأن مفصولات التربة هي التي تحدد نسجة التربة ونفاذيتها للمياه ،وكما نعرف أن تربة قضاء الهندية هي تربة طينية مزيجية تحتفظ بالماء ،أما تربة قضاء عين التمر فهي تربة رملية يكثر فيها نسبة ذرات الرمل والتي تتميز بقلة احتفاظها بالمياه لكبر ذراتها .

4- كما أظهر التحليل الإحصائي لمعامل الارتباط للصفات الفيزيائية لكلا القضاءين وجود علاقة طردية قوية بين بعض الصفات الفيزيائية أي علاقة موجبة إذ تزداد نسب بعض المعاملات بزيادة المعامل الآخر وكذلك علاقة عكسية أي سالبة إذ تنخفض نسب بعض المعاملات بزيادة نسب المعامل الآخر .

5- أما الصفات الكيميائية فقد وجد أن للأيونات الموجبة عند العمق (30-0)سم تأثير معنوي على تدهور التربة في حين لا يوجد تأثير للأيونات عند العمق (60-30)سم في قضاء الهندية ، أما في ترب قضاء عين التمر فقد وجد أنه يوجد تأثير معنوي للأيونات الموجبة ولكلا العمقين على تدهور التربة في قضاء عين التمر .

6- أما فيما يخص الأيونات السالبة فقد وجد أن للأيونات تأثيراً معنوياً كبيراً على تدهور التربة في قضاء الهندية بمعاملات ارتباط قوية أما في قضاء عين التمر فقد وجد أن هناك ارتباطاً بين بعض الأيونات وهناك علاقة سلبية بين البعض الآخر أي يرجع تدهور التربة الزراعية في القضاء الى أسباب أخرى قد تكون بشرية أو أسباب طبيعية أخرى.

الاستنتاجات

توصلت الدراسة الى الاستنتاجات الأتية:

1- لقد كان للموقع الجغرافي أثر كبير على تباين نسب التدهور بين ترب قضاءي الهندية وعين التمر ، فقضاء الهندية يقع ضمن منطقة السهل الرسوبي الذي يتمتع بانبساط ارضه إذ يساهم في تجمع المياه وصعوبة تصريفها مما يؤثر في زيادة ملوحة التربة، أما قضاء عين التمر فيقع في منطقة الهضبة الصحراوية والتي تتمتع بتضرسها وهي تربة رملية في أغلب مناطق القضاء .

2- هناك تأثير واضح للعوامل الطبيعية في ظهور مشكلة تدهور التربة في كلا القضاءين وأهمها (المناخ ،انحدار السطح و الموارد المائية) إذ ارتفاع درجات الحرارة تؤدي الى زيادة التبخر تاركةً الأملاح على سطح التربة مما تؤدي الى تدهور خصائصها.

3- للعوامل البشرية المتمثلة (تزايد عدد السكان ، الحراثة ، طرق الري، استخدام الاسمدة الكيميائية ، البزل) أثر كبير على زيادة نسب تدهور التربة في قضاءي الهندية وعين التمر فتزايد عدد السكان يعرض التربة ضغط كبير للحصول على الغذاء ، كذلك الحراثة المستمرة والمتعاقبة كلها تساهم في زيادة تدهور التربة .

4- أن لطرق الري دوراً هاماً ومؤثراً على تملح التربة وتدهورها إذ يعتمد قضاء الهندية على المياه السطحية متمثلة بنهر الفرات والجداول المتفرعة منه في ارواء الأراضي الزراعية ويعتمد المزارعون على طريقة الري السيحي التي توفر كميات كبيرة من المياه تفوق حاجة النبات لها ونتيجة لإرتفاع درجات الحرارة تتبخر المياه تاركة الأملاح على سطح التربة ، أما في قضاء عين التمر فتنعدم المياه السطحية ويعتمد المزارعون في ارواء الأراضي الزراعية على العيون والتي تقلصت أعدادها بسبب نضوب المياه منها وعلى الآبار وبسبب نضوب مياه العيون تقلصت الأراضي الزراعية باستثناء المناطق الصحراوية التي استغلتها العتبات المقدسة والتي تتبع طرق حديثة في زراعة البذور المحسنة وطرق الري بالرش والتنقيط .

5- أظهرت نتائج التحاليل المختبرية للصفات الفيزيائية لترب قضاءي الهندية وعين التمر أن هناك تبايناً في الخصائص الفيزيائية بين القضاءين فقد ارتفعت نسبة الغرين والطين في قضاء الهندية وهذا أثر على نسجة التربة ،أما ترب قضاء عين التمر فقد ارتفعت فيها نسبة الرمل بشكل كبير في معظم مناطق القضاء .

6- وجود تباين واسع للمحتوى الرطوبي بين ترب قضاءي الهندية وعين التمر إذ ترتفع نسبة المحتوى الرطوبي في قضاء الهندية وللعمقين نتيجة لنسجة التربة الغرينية الطينية بينما تنخفض نسبته في تربة قضاء عين التمر بسبب نسجتها الخشنة.

7- وجود تباين واسع للصفات الفيزيائية الأخرى بين القضاءين (الكثافة الظاهرية ، الكثافة الحقيقية ، المسامية)وهذا التباين يؤدي الى تباين نسب التدهور أيضاً بين ترب قضاء الهندية وعين التمر .

8- وجود تباين واسع للصفات الكيميائية بين ترب قضاءي الهندية وعين التمر كالمادة العضوية نتيجة لوجود الغطاء النباتي في قضاء الهندية بنسبة أكبر من قضاء عين التمر والتي تكون نسبها مرتفعة فقط في مركز القضاء، وكذلك دالة التفاعل ، الأملاح الذائبة الكلية ،التوصيلة الكهربائية ،الكالسيوم ،المغنيسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم ،الكلوريد، الكبريتات، البيكربونات، الكربونات، النترات، الفوسفات.

9- لقد تباينت قيم الأيونات الموجبة والسالبة بين قضاءي الهندية وعين التمر ،إذ ترتفع نسب الكالسيوم ،المغنيسيوم والصوديوم في قضاء الهندية مقارنة بقضاء عين التمر التي تنخفض فيها نسب هذه الأيونات باستثناء البوتاسيوم الذي ترتفع نسبته في قضاء عين التمر مقارنة بقضاء الهندية التي تنخفض فيه نسبة البوتاسيوم ، أما الأيونات السالبة فترتفع نسبها في قضاء الهندية بنسب أكبر .

المقترحات

1- مراقبة تدهور الأراضي الزراعية في العراق وذلك بالاعتماد على تقنيات حديثة كالاستشعار عن بعد وإنشاء مراكز خاصة بدراسة التربة والمشاكل التي تتعرض لها كالملوحة والتصحر والتدهور.

2- إنشاء شبكة متكاملة من المبازل للحد من مشكلة تملح التربة وذلك لأن أغلب المبازل تعرضت الى الطمر أو أن بعض المناطق تفتقر لها .

3- تثقيف المزارعين من خلال عقد ندوات للأمور التي تقلل من تدهور التربة عن طريق تحسين اسلوب الحراثة ، الري والمحاصيل التي تقلل من تملح التربة وتقاومها .

4- تأمين البذور المحسنة والأسمدة الجيدة وبأسعار مناسبة ، وتوفير المكائن والآلات التي يحتاجها المزارع .

5- اتباع طرق ري ملائمة كالري بالتنقيط والرش والذي يقلل من الضائعات المائية ويمنع تملح التربة الناتج من الري السيحي.

6- حث الفلاحين على اعتماد اسلوب الحراثة العميقة لتحسين خواص التربة ،كذلك استخدام الاسمدة العضوية والطريقة الملائمة في توزيعها وبحسب الحدود المسموحة بها.

7- زيادة الاهتمام بهذه المشكلة من قبل الجهات الحكومية ومحاولة ايجاد الحلول المناسبة لها من عمل تحليلات دورية لخواص التربة الفيزيائية والكيميائية و محاولة تحسينها بإضافة المواد العضوية وتوفير المكائن والبذور والأسمدة والمرشات للمزارعين .

المصادر و المراجع

القرآن الكريم

أولاً: الكتب العربية

1- ابو سمور، حسن يوسف، الجغرافية الحيوية والتربة ،الجامعة الاردنبة ، دار الميسرة للطباعة والنشر ،عمان ،2014.

2- بدوي، ابراهيم محمد علي،المناخ ومختلف العوامل المؤثره فيه ،ط1، 2009.

3- الجبوري ،سلام هاتف احمد، مشاكل التربة ،ط1، دار امجد للنشر والتوزيع ،عمان ،الاردن، 2021.

4- الجميلي ،محمود فاضل وأخرون، تلوث التربة والمياه ، دار الكتب والوثائق، بغداد ،2018.

5- الجميلي، رياض كاظم سلمان، مدينة كربلاء دراسة في النشأة والتطور العمراني، ط1 ، دار البصائر ، بيروت ، لبنان ، 2012.

6- جودة، جودة حسنين، أسس الجغرافيا العامة، بلا طبعة، مطبعة منشأة المعارف، الاسكندرية، 2004.

7- الجوهري، يسرى، الجغرافية العامة، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، القاهرة، 1998.

8- حديد، احمد سعيد و الحسني، فاضل باقر، علم المناخ ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة بغداد ، 1984.

9- حسن، عمران كامل، نحو استراتيجية عربية للأمن المائية ، مطبعة ارسلان ، سوريا ، 2008.

10- الخطيب ،حسن ابو سمور وحامد، جغرافية الموارد المائية ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، ط1،عمان ، الاردن ، 1999.

11- الراوي، صباح محمود و البياتي ،عدنان هزاع،اسس علم المناخ ، ط2، دار الحكمة للطباعة والنشر ،جامعة الموصل ، 1990.

12- الراوي، عادل سعيد و السامرائي، قصي عبد المجيد،المناخ التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،ط1، مطبعة جامعة بغداد ،بغداد ،1990.

13- الربيعي، صاحب، الامن المائي، ط1، دار الحصاد، دمشق، 2000.

14- السامرائي، قصي عبد المجيد، مبادئ الطقس والمناخ ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ، الاردن ،2008.

15- سعد ،كاظم شنته و الشمري، اياد عبد علي، قطاع الزراعة في العراق (دراسة جغرافية للمقومات و المشاكل و الحلول)، ط1، الساقي للطباعة والتوزيع ، 2017.

16- سعد، كاظم شنته، جغرافية التربة ، ط 1،دار المنهجية للنشر والتوزيع ، عمان ، 2016.

17- السعدي ،عباس فاضل، جغرافية العراق (اطارها الطبيعي – نشاطها الاقتصادي – جانبها البشري) ،ط1، الدار الجامعية للطباعة ، بغداد ، 2009.

18- سليم ،محمد صبري محسوب، الجغرافيا الطبيعية، بلا طبعة ، دار الفكر العربي، القاهرة، 1996 .

19- سوسة ،احمد، تاريخ حضارة وادي الرافدين في ضوء مشاريع الري الزراعية والمكتشفات الاثارية والحضارة التاريخية ، الجزء الاول ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، 1983.

20- شريف، ابراهيم ابراهيم ،شلش، علي حسين، جغرافية التربة ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة بغداد، كلية الآداب ،1985.

21- شريف، عبد العزيز طريح، الجغرافيا المناخية والنباتية ، دار المعرفة الجامعية ، 2000.

22- الشلش ،علي حسين، جغرافية التربة ، ط1، مطبعة جامعة البصرة ، 1981.

23- شلش، علي حسين ، جغرافية التربة ، ط 2، مطبعة جامعة البصرة ، 1985.

24- الشلش، علي حسين، الأقاليم المناخية ، ط1، جامعة البصرة، 1981.

25- الشواورة ،علي سالم أحميدان، الحيوية والتربة ، ط1، دار الصفاء للنشر والتوزيع ،عمان-الاردن، 2013.

26- الطيف ،نبيل ابراهيم و الحديثي، عصام خضير، الري اساسياته وتطبيقاته ، مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، 1988.

27- العاني ،خطاب صكار و البرازي، نوري خليل، جغرافية العراق ، ط1، مطبعة جامعة بغداد ، 1979.

28- العاني ،عبد الفتاح، أساسيات علم التربة ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مؤسسة المعاهد الفنية ،بلا طبعة،1984.

29- العاني ،عبد الله نجم، مبادئ علم التربة ،ط1، كلية الزراعة ، جامعة بغداد، 1980.

30- عباس ،محمد خضير، ادارة التربة في تخطيط واستعمالات الاراضي ،ط2 ، دار الكتب للطباعة والنشر ،الموصل ،1999.

31- عباس، محمد خضير، نشوء مورفولوجيا التربة ،جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ،1989، ص47.

32- عبد المقصود ،زين الدين، البيئة والإنسان(دراسة في مشكلات الانسان مع بيئته)، ط1،دار البحوث العلمية ،الكويت ،1990.

33- عبد الهادي ،يوسف محمد ،فيزياء التربة ،ط1،دار وائل للطباعة والنشر، عمان – الاردن، 1998.

34- عطاالله، ميشيل كامل، أساسيات الجيولوجيا، ط3، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2009.

35- غانم، علي احمد، الجغرافية المناخية ، دار الميسرة للنشر والطباعة والتوزيع ، ط2، عمان ، الاردن ، 2007.

36- المالكي ،عبد الله سالم و رحيم ،نجم عبدالله، جغرافية التربة ،دار الوضاح للنشر ،ط1، المملكة الاردنية الهاشمية ، عمان ، 2016 ، ص27.

37- المالكي، فوزية مهدي و الخفاجي ،وفاء كامل، البيوت التراثية في قضاء الهندية ، ط1، دار الصادق ،بغداد ، العراق ،2011.

38- مرعي، مخلف شلال و حسون، ابراهيم محمد، الجغرافية الزراعية ، ط1، بيروت ، لبنان ، 1996.

39- مصطفى ،محمد مدحت، الموارد الاقتصادية لزراعي الارض والمياه ، مؤسسة روية للطباعة والنشر والتوزيع، بلا طبعة، الاسكندرية ، 2011.

40- مطلك ،صالح محمد و جبر ،حسام صالح، استغلال المياه الجوفية في العراق والتلوث ، مجلة الخليج العربي ،جامعة البصرة ، المجلد 13، العدد 3، 1934.

41- الموسوي، علي صاحب طالب، جغرافية الطقس والمناخ ، الطبعة الاولى ،دار الضياء للطباعة ،النجف ،2009.

42- النعيمي، سعدالله نجم عبدالله ، الأسمدة وخصوبة التربة ،مطبعة دار الكتب ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ،1987.

ثانياً: الرسائل والأطاريح

1- الارنائوطي، فاطمة علي محمد، تقييم خصائص الترب لقضاء عين التمر واثرها على الانتاج الزراعي باستخدام التقنيات الحديثة (مزرعة الساقي انموذجا) ، رسالة ماجستير (غبر منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2021.

2- الجاف، أرسلان احمد عثمان، التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة بعض الظواهر الجيولوجية في صحراء الهضبة الغربية في العراق ،رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 2008 .

3- الجبوري، محمود حمادة صالح،ظاهرة التصحر وأثرها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين ،أطروحة دكتورا (غير منشورة)،كلية الآداب ،جامعة بغداد ،2000.

4- الجبوري، مها محمود عواد، التحليل الجغرافي لتدهور الاراضي في قضاء المحمودية باستعمال التقنيات الجغرافية ،رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ،2014.

5- حامد عجيل حبيب الدليمي، تأثير الحراثة والزراعة على غيض الماء في التربة وبعض الصفات الفيزيائية وحاصل الذرة الصفراء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 1988.

6- حسن، هيام نعمان فليح محمد ، هيدرو جيمورفولوجي الفيضانات غرب بحيرة الرزازة وامكانية استثمارها، رسالة ماجستير(غير منشورة)،كلية الآداب ،جامعة بغداد ،2016.

7- الحميداوي، ابتسام عدنان رحمن، الخصائص الطبيعية في محافظة القادسية وعلاقتها المكانية في استغلال المواد المتاحة ، وسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2009.

8- الخزاعي، علي كاظم جواد كاظم، التقييم الجغرافي للاحتياجات المائية لمحصول الحنطة في المنطقة الصحراوية في محافظة كربلاء للموسم الزراعي 2016-2017، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة كربلاء ، 2018.

9- الخفاجي، ثائر عبيد حسن، ظاهرة الجفاف في قضاء عين التمر وتأثيرها على واقع الانتاج الزراعي ،رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الزراعة ، جامعة سانت كلمنتس العالمية ، 2013.

10- الدراجي، سعد عجيل مبارك، الخصائص الطبيعية للتربة في قضاء المدائن وعلاقتها في البيئة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، مقدمة الى قسم الجغرافية ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، 1994.

11- الدليمي، حنان مطلك مروح، تصنيف تربة السهل الرسوبي في قضاء الرمادي وتقييم قابليتها للأغراض الزراعية ، اطروحة دكتورا (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة الانبار ، 2020.

12- الربيعي، اسراء طالب جاسم حمود ، تقييم جغرافي لمياه المبازل في محافظة كربلاء واستثماراتها الزراعية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية ،جامعة كربلاء ،2015.

13- الرعاوي، قاسم احمد رمل درج، المياه الجوفية وامكانية استثمارها (منطقة الجزيرة)محافظة الانبار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،اطروحة دكتورا (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ،جامعة الانبار ،2012.

14- الزاملي، شاكر مسير، خصائص التربة وأثرها بالإنتاج الزراعي في قضاء الموفقية، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط رسالة ماجستير (غير منشورة)، 2020.

15- الزاملي، فيصل كريم هادي،تقويم جغرافي لشبكة البزل في محافظة النجف ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية الآداب، جامعة الكوفة ، 2009.

16- الزرفي، هدى عبد الكريم، المياه السطحية وعلاقتها باستعمالات البشرية في محافظة كربلاء وامكانية تنميتها ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2016.

17- الطرفي، دعاء عباس رشيد جاسم، التحليل المكاني لتملح التربة في قضاء الهندية وأثره في انتاج المحاصيل الحقلية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة كربلاء ، 2016.

18- العامري، اسماعيل داود سلمان ،التباين المكاني لخصائص الترب في ناحيتي بهرز وبني سعد وعلاقتها المكانية بالمناخ والموارد المائية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد ، 2005.

19- عبد ،فريد مجيد، العلاقة بين التساقط وصفات التربة ،قابليتها للتعرية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، 1981.

20- عبود ،نهرين حسن، ظاهرة التصحر في محافظة كركوك ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، 2011.

21- العذاري، سراء عبد طه ضيف، التنمية المستدامة للارض الزراعية في محافظة النجف الاشرف باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ، اطروحة دكتورا (غير منشورة)، كلية الآداب ،جامعة الكوفة، 2016.

22- العسكري ،حيدر عبد المحسن كاظم،مظاهر التصحر وتأثيرها على الواقع الزراعي في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، جامعة ذي قار، 2016.

23- عمران، رشاد عادل، تأثير رطوبة التربة والعمق في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة ونمو حاصل الشعير ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ،قسم علوم التربة والموارد المائية ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، 2012.

24- الفتلاوي، احمد كاظم تكليف، تحليل مكاني لتلوث المياه السطحية في قضاء الهندية ،رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة كربلاء ، 2020.

25- فخري، اسمهان محمد، تملح تربة قضاء الخضر وتأثيرها على الانتاج الزراعي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2016.

26- الفهداوي ، طه احمد عبد عبطان، طرائق الري الحديثة واثرها على مستقبل الري في اقليم اعالي الفرات ، اطروحة دكتورا(غير منشورة) ،كلية التربية ، جامعة الانبار ، 2011.

27- القرغولي، دعاء حسن فليح، تحليل جغرافي لخصائص التربة في قضاء الشطرة ،رسالة ماجستير(غير منشورة) ،كلية الآداب ،جامعة البصرة،2020.

28- الكعبي، مهند حسن رهيف، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2008.

29- الكليدار، قدس أسامة قوام، دور العوامل الجغرافية في تملح تربة الجانب الشرقي من نهر دجلة في قضاء سامراء ناحيتي(المعتصم- مركز قضاء سامراء) ،رسالة ماجستير(غير منشورة) ،كلية الاداب، جامعة بغداد ، 2011.

30- الكليدار، قدس اسامة قوام،تصنيف وتقييم ترب قضاء الدور في محافظة صلاح الدين واستثماراتها الاقتصادية ، اطروحة دكتورا(غير منشورة) ،كلية الادآب، جامعة بغداد ،2019.

31- المحمدي، احمد خميس حمادي، دور العوامل الجغرافية في تملح ترب قضاء الفلوجة (ناحية الصقلاوية ، والكرمة) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد ،جامعة بغداد ،2004.

32- مروة جمال منذور الجبوري ، تصنيف الاشكال الارضية في قضاء عين التمر ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2016.

33- المسعودي ،رياض محمد علي عوده، الموارد المائية ودورها في الإنتاج الزراعي في محافظة كربلاء، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2000.
34- الموسوي ، نصير عبد السجاد عبد الحسين ، التباين المكاني لخصائص الترب في محافظة البصرة دراسة في جغرافية الترب ،اطروحة دكتورا (غير منشورة) ،كلية الآداب ،جامعة البصرة ، 2005.

35- الموسوي، علي صاحب، العلاقات المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار اسلوب وطريقة الري المناسبة ، اطروحة دكتورا (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد ،1996.

36- الهيتي، مشتاق احمد غربي، دراسة تدهور الاراضي ومراقبة التصحر في منطقة الرطبة / محافظة الانبار باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ،اطروحة دكتورا (غير منشورة)،جامعة الانبار، 2012.

37- ياسين ، حقي اسماعيل ، تأثير الاضافة المتقطعة للماء من مصدر تنقيط على حركة الماء وتوزيع الرطوبة في التربة الطباقية ، اطروحة دكتورا (غير منشورة) ، قسم هندسة الموارد المائية ، جامعة الموصل ، 2006.

38- ياغي ،منى خضر،أثر تطبيق نظامي الحراثة الدنيا والحراثة الصفرية على انتاجية الشعير ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة حلب، 2015.

39- اليساري، مريم حسين علي، التباين المكاني لزراعة وانتاج محصول القمح في قضائي الهندية وعين التمر ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة كربلاء، 2021.

ثالثاً : البحوث والتقارير

1- ابو صفط، محمد، التصنيف الجيوكيميائي لترب شمال الضفة الغربية ، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الطبيعية) ، المجلد17، نابلس، فلسطين، 2003.

2- الاحيدب ،ابراهيم بن سليمان، تقرير عن المناخ والحياة (دراسة في المناخ التطبيقي) ،كلية العلوم الاجتماعية ، جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية ، الرياض ، 1424هجرية .

3- برواري، انور مصطفى ونضيره صليوة ،عزيز، تقرير جيولوجي لوحة كربلاء ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد ، 1995.

4- الجبوري ،حاتم خضير و البصراوي ،نصير حسن، دراسة هيدرولوجية وهيدرو كيميائية لمنطقة لوحة شثاثة ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم المسح الجيولوجي ، 2002.

5- الجندي ،عبد الغني محمد ،تقرير عن تصميم شبكات الري بالرش ،كلية الزراعة ،جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية ،1995.

6- جون راين، واخرون، تحليل التربة والنبات (دليل مختبري)، المركز الدولي للبحوث الزراعية (ايكاردا)، حلب ،سوريا، 2003.

7- الحماده، منعم مجيد،تحليل جغرافي لمشكلة التصحر في قضاء الزبير ،مجلة أبحاث البصرة (العلوم الانسانية)، جامعة البصرة ،المجلد 36، العدد2، 2011.

8- الخوري، عصام شكري والحسن، حيدر هاشم، تقرير عن تقدير محتوى التربة من الكاربونات الكلية، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة حماه ، 2019.

9- السامرائي، سحاب خليفة وأخرون، ملوحة التربة ومسبباتها في مشروع الرصاصي الإروائي ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت ،المجلد 17، العدد 9، 2010.

10- الشبلاوي ،سلمى عبد الرزاق، الخصائص الجغرافية لزراعة التنباك في قضاء الهندية ، مجلة العلوم الانسانية ، جامعة بابل ، المجلد 1 ، العدد6 ، 2011.

11- شمخي، افراح ابراهيم ،الاثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والامكانات المقترحة للحد منها ،مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية ، جامعة بابل ،العدد38، 2018.

12- الغباري، حسين محمد ،تقرير عن طرق واساليب تحسين كفاءات الري في الزراعة ، كلية علوم الاغذية والزراعة ، جامعة الملك سعود ، 2011.

13- فاخر ،سلوى جمعه، تأثير الفطريات المذيبة للفوسفات في زيادة جاهزية الأسمدة الفوسفاتية في التربة، مجلة أبحاث البصرة ، العدد32 ،قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة البصرة،2006.

14- الموسوي، نصر عبد السجاد ،رحيم، 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.

15- الوكيل، وائل محمد و محمد عبد الرحمن الوكيل ، تقرير عن الصوديوم وصحة النبات، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، مصر ، 2020.

رابعاً :الدوائر الحكومية

1- مديرية الموارد المائية في محافظة كربلاء ، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة ،2020.
2- وزارة الزراعة ، مديرية زراعة كربلاء ، شعبة زراعي كربلاء ، بيانات غير منشورة ، 2020.

3- جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاء كربلاء، تقديرات السكان لمحافظة كربلاء لعام (2021,2007).
4- مديرية التجهيزات الزراعية في كربلاء ، شعبة التخطيط ، بيانات غير منشورة ، 2021.
5- الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، 2021.

خامساً: المصادر الاجنبية

1- A & L Canada Laboratories, Chlorine vs. Chloride, Fact Sheet No. 547,2013.

2- A. Balasubramanian , Chemical Properties of Soils ,University of Mysore , Karnataka, India,2017.

3- Agency for Toxic Substances and Disease Regist, Nitrate and Nitrite, Toxicology Section, United States of America, 2017.

4- Ali Al Shalash , [The Climate Of Iraq], The Comparative ,Printing Press Workers Society, Amman , Jordan , 1966.

5- Anchit Garg, Priyamitra Munoth, Rohit Goya, [Application of Soil Moisture Sensors in Agriculture], Dept. of Civil Engineering , Jaipur, India, 2016.

6- Ashish Rai, Arvind Kumar Singh, Sulphur in Soils and Plants, Division of Soil Science and Agricultural Chemistry, Agricultural Research Institute, Pusa, New Delhi, India,2020.

7- Audrey Litterick, Soil pH – how to measure and manage it based on an understanding of soil texture, Agriculture and Horticulture Development, Abu Dhabi,2017.

8- Bill Kreuser, Are bicarbonate and sodium killing your putting greens, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska-Lincoln, United States of America, 2020.

9- Blanchart, E, Albrecht, A, Organic matter and biofunctioning in tropical sandy soils and implications for their management, Montpellier, Cedex, France,2002.

10- Bruand .A& Gregory Lesturgez, Physical Properties of Tropical Sandy Soils : Alarg Range of Behariours , Universite of Orleans, 2005.

11- Chang Liu and others , [Effect of Porosity on Soil-Water Retention Curves: Theoretical and Experimental Aspects],College of Hydraulic & Environmental Engineering, China, 2020.

12- Channarayapp and D.P. Biradar, [Soil Basics, Management, and Rhizosphere Engineering for Sustainable Agriculture, New York, 2019.

13- Daniel G. Strawn, et al, Soil Chemistry, 5th Edition , John Wiley and Sons Ltd, U.S.A, 2020.

14- Dennis L. Corwin. Kevin Yemoto, Salinity: Electrical Conductivity and Total Dissolved Solids, Soil Science Society of America, United States of America, ,2017.

15- Djajadi. Bambang Heliyanto And Nurul Hidayah, Changes Of Physical Properties Of Sandy Soil And Growth Of Physic Nut Due To Addition Of Clay And Organic Matter , Indonesia Research Institute For Tobacco And Fiber Crops ,V33, N 3, 2011.

16- Eli Corning, Amir Sadeghpou, The Carbon Cycle and Soil Organic Carbon, College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University, 2016.

17- Eric D. Lund, Soil Electrical Conductivity, Soil Science, United States of America,2008.

18- Eszter Toth ,[Potential Impactsof Climate Changeon Soil Properties], Department Of Soil Sience ,Hungarian , Budapest, 2018.

19- Evan Guest and Ali Al-Rawi, Flora of Iraq , Published By The Ministry Of Agriculture of The Republic of Iraq , Baghdad , Vo 1,1966.

20- Food and Agriculture Organization of the United Nations, Standard operating procedure for soil electrical conductivity, Rome, 2021.

21- G. Indhumathi, C. Suresh & M. Sangeetha, "A Study on Modern Techniques Used In Irrigation for Farming In Coimbatore City", International Journal of Interdisciplinary Research in Arts and Humanities, Volume 2, Issue 2, , 2017.

22- G.Varallyay, The Impact Of Climate Change On Soilsand On Their Water Management, Research Institute For Soil Science And Agricultural Chemistry(RISSAC) ,Pudapest, 2010.

23- Gabriela Civeira, [Soil Moisture], Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria, Hurlingham, Argentina ,2016.

24- George E. Rayment , David J. Lyons ,Soil chemical methods-Australi , Csiro Publishing ,2011.

25- George W Barclay, Techniques of Population Analysis, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1968.

26- Harpreet Kaur, Forms of Potassium in Soil and their Relationship with Soil Properties, Department of Soil Science, College of Agriculture, Punjab Agricultural University, India, VOL8,N10,2019.

27- Horace, R. Byers, [Geeneral Meteorology], Mc Graw-Hill Book, 1977.

28- Hussain Zaydan Ali & Saad H. Faraj, Estimation Of Daily Evaporation From Calculated Evapotranspiration In Iraq, Ministry Of

Science And Technology-Baghdad-Iraq, Journal Of Madent Alelem Colleg,Vol9 , 2017.

29- Ismail Cakmak and Atilla M. Yazici, Magnesium: A Forgotten Element in Crop Production,V1,No2,2010.

30- James Walworth, Nitrogen in Soil and the Environment, College of Agriculture and life sciences, The University Of Arizona,USA, 2013.

31- Jayanta K. Saha , Soil Pollution-An Emerging Threat to Agriculture, Vol.10, Springer Nature Singapore, Pte Ltd, New Delhi, 2017.

32- K .N. Tlwari & Arup Chattopadhyay, Drip Irrigation Agricultural . Water Managementgricultural And Food Engineering Department , West Bangal , India, 2019.

33- K.A. Kelling and E.E. Schulte, Soil and Applied Calcium, College of Agricultural and Life Sciences, University of Wisconsin,2014.

34- K.bkrauskoff, Introduction to Geochemisty.M.G Graw-Hill-LTD.1970.

35- Khan G D, Ali A Akbar, Assessment of coefficient of variation of emitters flow rate with respect to design, manufacturers and plugging in installed drip irrigation systemsat selected sitesof Peshawar valley. Adv. Life Sci.Tech.,2014.

36- Khan Towhid Osman, Management of Soil Problems, Springer International Publishing AG, Switzerland, 2018.

37- Kuo, S., M.S. Lai, and C.W. Lin, Influence of Solution Acidity and $Cacl_2$ Concentration on the Removal of Heavy Metals from Metal-Contaminated Rice Soils. Environ Pollut, 2006.

38- Lefèvre Clara. Rekik Fatma, Soil Organic Carbon, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy,2017.

39- M. Lalitha and M. Dhakshinamoorthy, Forms oF soil Potassium-A Review, Agricultural Research Communication Centre, Bangalore, India, V35,No1,2014.

40- Majeti Narasimharara Prasad and Marcin Pietrzykowski, Climate Change and Soil Interactions ,Elserier LTD ,2020 .

41- Mark F. Vitha, Introduction to Soil Chemistry, 2nd Edition, Vol 178, John Wiley and Sons, Inc, New Jersey, 2014.

42- Mike McLaughlin, Sulfur in Soils, Fertilizer Technology Research Centre, The University of Adelaide, Australia, 2009.

43- Miroslav Kutílek and Donald R. Nielsen, Soil , Springer Science and Business Media Dordrecht, New York, 2015.

44- Mohamed Osman abdulkadir, soil physical propertis ,environment and natural resources department ,Somalia, 2017.

45- Mohamed, Jawdat Abdul Jail& Al Hamadan Zaki Hydra Chemical Effect of ground Water Due to Irrigation and Drainage in Tawuq Sub – Basin (South of Kirkuk North of Iraq)M.Sc thesesis, Collage of Scince , University of Baghdad ,2009.

46- Monica Ozores-Hampton ,Soil Chemical, Physical, and Biological Properties of a Sandy Soil, Southwest Florida Research, University of Florida,2011.

47- Muhammad Ibrahim, , Muhammad Iqbal, Phosphorus Mobilization in Plant–Soil Environments and Inspired Strategies for Managing Phosphorus, College of Environmental and Resource Sciences, Zhejiang University,2022.

48- Parkway Lane, Soil Nitrate and Leaching, the International Plant Nutrition Institute, Georgia, USA, 2013.

49- Prashant Srivastava ,Satellite Soil Moisture Retrieval ,Flsevier Inc, New York, 2016.

50- Raghad Mouhamad .Ameera Alsaede, Behavior of Potassium in Soil: A mini review, Department of Soil Fertility, Ministry of Science and Technology, Baghdad, Iraq, 2015.

51- Rattan Lal, Encyclopedia of soil science , 2nd , Taylor andFrancis , 2006.

52- Rattan Lal, Encyclopedia of Soil Science,3th, CRC Press , New York , 2017 .

53- Republic of Iraq , Directorate of western desert development Project , western desert , Blook 7 , Final report , Vol14 , Baghdad , 1977.

54- Robert Bobby Grisso,&others, Soil Electrical Conductivity, Virginia Polytechnic Institute,Virginia State University,2009.

55- Robert Mikkelsen, Soil and Fertilizer Magnesium , African Plant Nutrition Institute, 2016.

56- Saffa F.A. Fouad & Varoujan K. Sissakian, [Tectonic And Structural Evolution Of The Mesopotamian Plain, Iraqi Bulletin Of Geology and Mining], Ministry of Industry And Minerals, Special Issue, No.4, 2011.

57- Saima Ansari and Ratnadeep R.Deshmukh,Estimation of Soil Moisture Content, Research India Publication , V12, N3, 2017.

58- Simon-Sylvestre, First results of a survey on the total sulphurcontent of arable soils in France. Annales agron, 1969.

59- Soil Bulk Density, Nebraska Soil Science Curriculm ,1984.

60- Soil Bulk Density, United States Department of Agriculture ,2004.

61- steve grattan ,soil pH extremes , Department of Land, Air and Water Resources, University of California,2012.

62- Subramanya, K.,[Engineering Hydrology], Tata McGraw-Hill Publishing Company L., New Delhi, 1994.

63- Sumaira Rashid and Bisma Nisar , Chemical Fertilizers and Their Impact Soil Health, Research Published in University Of Kashmir ,2021.

64- Tomanova O. H And H.J. Koch, Preventive Soil Protection at Sugar Beet Harvest: Influence of Repeated Wheeling and Different Soil Tillage Systems (In German). Sugar Ind. , 2006 .

65- V.K.Phogat& Rita Datlia,Soil Physical Properties, CC.S.Haryana Agricultural Univerity, 2016.

66- W. F. El Metwallyand A. M.Okasha, Effect of Sprinkler Irrigation and Land ,Agriculture Department ,University of Kafrelsheikh ,Egypt,2017.

67- World Health Organization, Total dissolved solids in Drinking-water, Who Guidelines for Drinking- water Quality, Background document for development, 2003.

68- Xiying Hao , [Soil Density and Porosity], Agriculture and Agri-Food, Canada ,2019

Abstract

This study dealt with the problem of agricultural soil degradation in the districts of al-Hindiyah and Ain al-Tamr of Karbala governorate and the extent of the impact of natural and human factors on soil degradation. In the western plateau, where the desert climate is characterized by high temperatures and drought in summer and lack of rain and its fluctuation in winter, as well as the different irrigation methods used in watering agricultural lands. On the available groundwater, which has decreased in recent years due to drought and lack of rain, as well as the different irrigation methods. Al-Hindiya district depends on the flood irrigation method and immersion. As for Ain Al-Tamr district, farmers follow modern irrigation methods such as drip and sprinkler, which are costly and not all farmers can adopt them.

The study dealt with field work by collecting (11) soil samples for both districts at two depths (0-30) and (30-60) cm, randomly distributed over the area of the two districts depending on the positioning device (GPS), and laboratory analyzes were conducted to obtain data. The physical and chemical properties of the soil, and the coordinates of the samples were projected on the map for the two districts.

A statistical analysis of the results of the samples was also conducted using the statistical analysis program (GenStat) and following the statistical coefficients such as the coefficient of variation, the average coefficient and the correlation coefficient. Through the analysis, it was concluded that there is a deterioration in the physical and chemical characteristics of the agricultural soil in both districts, with the exception of the desert areas of Ain al-Tamr, which it exploited. The holy shrines, where the amount of production increases as a result of adopting modern agricultural methods and methods, in addition to the use of pesticides and fertilizers.

As for the most important findings of the study, there is a discrepancy in the natural and human characteristics between the two districts, as well as a difference in the physical and chemical characteristics, The study also found that the deterioration of the agricultural soil in the district of Hindiya is greater than the district of Ain al-Tamr as a result of soil samples and statistical analysis.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Karbala University

College of Education for Human Sciences

Department of Applied Geography

Degradation of Agricultural Soil In Al Hindiyah and Ain Al Temur Districts(Comparative Study)

By :

Zahraa Aziz Bahr Al- Nasrawi

A Thesis Submitted to the Council of the College of Education for Human Sciences / Karbala University as a Partial Fulfillment for the Requirements of the Master Degree in human Geography

The Supervised :

Prof. Dr.

Murtadha Jalil AL-Mamouri

Prof. Dr.

Hussien Fadhil abd Al Shibly

2023 A.D.

1444A.H.