إقـــــرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل العنوان:

تملح التربة في محافظة شمال غزة

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وإن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

DECLARATION

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the researcher's own work, and has not been submitted elsewhere for any other degree or qualification

اسم الطالب/ة: فادي فوزي الكحلوت

التوقيع: فادي

التاريخ: 24 أكتوبر 2015

Student's name:

Signature:

Date:

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة
عمادة الدراسات العليـــا
كـــلـيـــــــــة الآداب
قـســـــم الجـغرافيـــــا

تملح التربة في محافظة شمال غزة_ فلسطين

Soil Salinization in the Northern Gaza Governorate_ Palestine

إعـداد

فـادي فوزي سلمان الكحلوت

إشراف الأستاذ الدكتور

صبري محمد حمدان

أستاذ الجغرافيا الطبيعية والخرائط في الجامعة الإسلامية– غزة

قدم هذا البحث استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الجغرافيا

1437 هـ - 2015 م

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة
The Islamic University - Gaza

مكتب نائب الرئيس للبحث العلمي والدراسات العليا هاتف داخلي 1150

الرقم...ج س.غ/35/..... Ref

التاريخ 07/04/2015م..... Date

نتيجة الحكم على أطروحة ماجستير

بناءً على موافقة شئون البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية بغزة على تشكيل لجنة الحكم على أطروحة الباحث/ **فادي فوزي سلمان الكحلوت** لنيل درجة الماجستير في **كلية *الآداب*/ قسم الجغرافيا**، وموضوعها:

تملح التربة في محافظة شمال غزة

وبعد المناقشة العلنية التي تمت اليوم الثلاثاء 17 جمادى الآخر 1436هـ، الموافق 2015/04/07م الساعة الواحدة ظهراً بمبنى القدس، اجتمعت لجنة الحكم على الأطروحة والمكونة من:

أ.د. صبري محمد حمدان(ينوب عنه أ.د. نعيم سليمان بارود) مشرفاً ورئيساً .....

أ.د. أحمد خليل القاضـــي **مناقشاً داخلياً** .....

أ.د. خليـل محمـود طبيل **مناقشاً خارجياً** .....

وبعد المداولة أوصت اللجنة بمنح الباحث درجة الماجستير في **كلية *الآداب*/قسم الجغرافيا**.

واللجنة إذ تمنحه هذه الدرجة فإنها توصيه بتقوى الله ولزوم طاعته وأن يسخر علمه في خدمة دينه ووطنه.

والله ولي التوفيق ،،،

مساعد نائب الرئيس للبحث العلمي وللدراسات العليا

أ.د. فؤاد علي العاجز

P.O. Box 108, Rimal, Gaza, Palestine fax: +970 (8) 286 0800 فاكس Tel: +970 (8) 286 0700 ص.ب. 108 الرمال، غزة، فلسطين هاتف
public@iugaza.edu.ps www.iugaza.edu.ps

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

﴿وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ﴾

﴿الأعراف: 56﴾

الإهـــــداء

إلي خيرُ الورى .. وسيد من دب فوق الثرى

محمد صلى الله عليه وسلـم

الى روح معلمي واستاذي ومشرفي فقيد العلـم و الجامعة الاسلامية

الاستاذ الدكتور صبري محمد حمدان

إلي والديّ الكريمين أعز الناس على قلبي

إلي إخوتي الأحباب

إلي أختي وخطيبتي الغاليتين

إلي عائلتي الكريمة وكل من عرفت

إلي أصدقائي وزملائي

إلي هؤلاء جميعا أهدي هذا العمل المتواضع

سائلاً الله تعالى أن يتقبلُه.

شكر وتقدير

"قَالُواْ سُبْحَانَكَ لاَ عِلْمَ لَنَا إِلاَّ مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ"البقرة(32)

الحمد لله حمداً كثيراً مباركاً فيه كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه، والصلاة والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وصحبه أجمعين:

وامتثالاً لقول النَّبِيِّ صَلَّى اللَّه عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: (لَا يَشْكُرُ اللَّهَ مَنْ لَا يَشْكُرُ النَّاسَ) ومن باب رد الجميل لأهله، واعترافاً مني لأهل الفضل بفضلهم، فإنني أتوجه الى الله عز وجل أن يتغمد روح أستاذي ومعلمي الفاضل، **الأستاذ الدكتور: صبري محمد حمدان** والذي وافته المنية بعد ان انهى اشرافه على هذه الرسالة ، حيث بذل جهده المشكور، في الإشراف على هذه الرسالة، فكان له الفضل بعد الله على إخراج الرسالة على هذه الصورة، فكان لي ناصحاً ومرشداً وموجهاً.

وأتقدم بخالص الامتنان والشكر والتقدير **للأستاذ الدكتور: أحمد خليل القاضي والأستاذ الدكتور: خليل محمود طبيل** على تفضلهما بقبول مناقشة رسالتي وبذلهما لي النصح والإرشاد، جعل ذلك في ميزان حسناتهما.

وأتقدم بخالص الامتنان والشكر والتقدير **للمهندس : نزار الوحيدي والعاملين بمختبر بوزارة الزراعة** لمساعدتهم بتحليل عينات التربة وبذلهم لي النصح والإرشاد بموضوع الدراسة، جعل ذلك في ميزان حسناتهم.

وأتقدم بالشكر بخالص الشكر والتقدير والحب لمن كان لي عونا وسنداً لإتمام الرسالة وكونها على أبهج وجه صديقي وزميلي الأستاذ : **هيثم محمد علي**.

وأتقدم بالشكر بخالص الشكر والتقدير والحب لمن كانوا لي عونا وسنداً لإتمام الرسالة وكونها على أبهج وجه لعائلتي الكريمة.

الملخص:

تناولت الدراسة تملح التربة في شمال قطاع غزة، حيث جُمعت 60 عينة بما يعادل عينة واحدة لكل 1 كم^2، وثم تحليل العينات لإستخراج خصائص التربة الكيمائية (درجة الحموضة _الكالسيوم _المغنسيوم _الصوديوم _البوتاسيوم _التوصيل الكهربائي _الكلوريد _الأملاح الكلية الذائبة) وخاصية نسيج التربة الفيزيائية، ثم استخدام برنامج ArcGis10.1 للتحليل المكاني لخصائص العينات ورسم تراكيز كل عنصر .

تم استنتاج وجود انخفاض للتملح بتربة شمال قطاع غزة، حيث بلغت نسبة التربة المتعرضة للتملح 2.7% ، وجود علاقة ارتباطية بين نسيج التربة الطيني وتملح التربة، وجود سبعة أنواع من نسيج التربة حيث السيادة للنسيج الرملي بنسبه (39.3%)، وأقل نسبة كانت لنسيج السلت الطيني بنسبة (3%) وميل التربة للقاعدية، وان مياه الري متوسطة الملوحة.

ويبين التحليل الاحصائي للبيانات وجود ارتباط بين نوع التربة ودرجة ملوحتها.

أوصت الدراسة بإنشاء قاعدة بيانات حول خصائص التربة ومياه الري وجعل بين أيدي المختصين والخبراء من أجل تنفيذ خطوات عملية سريعة للمحافظة على التربة وبقاءها بعيدة عن التغيرات الفيزيائية والكيميائية.

Abstract:

The study addresses soil salinization in Northern Gaza Strip. 60 samples are collected each sample per 2km2. The samples were analyzed to extract the chemical properties of the soil (pH, Calcium, Magnesium, Sodium, Potassium, electric conductivity, Chloride, total dissolved salts) and the physical properties of soil texture .

ArcGis10.1 spatial analysis program was used to analyze the characteristics of the samples and drawing the concentrations of each element. The results shows a decrease of soil salinity in the northern Gaza Strip, where the percentage of soil exposed to the salinity reached 2.7% and there is a correlation between the clay soil texture and soil salinization. In addition to that, there are seven types of soil texture and the fabric of sandstone dominated by (39.3%), and the lowest percentage was for the silt loamy texture (3%). There is a base tendency of the soil and the irrigation water is brackish. The statistical analysis of the data shows correlation between soil type and the degree of salinity .

The study recommended establishing database of the characteristics of the soil and irrigation water. Making it available to the specialists and experts in order to implement quick processual steps to preserve the soil and its survival and protect it from the physical and chemical changes .

فهرس المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
اية قرآنية:	أ
الاهداء	ب
الشكر و التقدير	ج
ملخص باللغة العربية	د
ملخص باللغة الانجليزية	هـ
فهرس المحتويات	و
فهرس الأشكال:	ط
فهرس الجداول:	ك
المقدمة:	1
أهمية الدراسة:	2
أسباب اختيار الموضوع:	2
مشكلة الدراسة:	3
منهجية الدراسة:	3
عينات الدراسة:	4
منطقة الدراسة: (محافظة شمال غزة)	4
الدراسات السابقة:	5
الفصل الأول: الملامح الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة	**9**
تمهيد:	10
الموقع:	10
الجيولوجيا:	10
السطح:	12
المناخ:	13
التربة:	14
المياه:	16
الغطاء النباتي:	17

الخلاصة:	17
الفصل الثاني: منهجية وأسلوب الدراسة	**18**
تمهيد:	19
التصنيف النسيجي لتربة منطقة الدراسة:	19
تصنيف التربة حسب نسبة الاملاح الذائبة في التربة:	20
تصنيف الكلورايد في التربة Cl:	21
تصنيف الحموضة في التربة pH:	22
تصنيف العناصر الغذائية غير العضوية في التربة:	22
تصنيف ادمصاص الصوديوم SAR:	22
تصنيف ملوحة مياه الري:	23
ثانيا: مراحل الدراسة:	24
المرحلة التحضيرية:	25
المرحلة الميدانية:	25
المرحلة المخبرية:	28
الدراسة التحليلية واخراج النتائج:	28
الخلاصة:	28
الفصل الثالث : تملح التربة "الملوحة، القلوية"	**29**
تمهيد:	30
أولا: تملح التربة:	30
ثانيا: تصنيف الأراضي المتأثرة بالتملح :	30
ثالثا: أقسام الأملاح الشائعة في النظام الأرضي:	32
رابعا: عوامل تملح التربة:	33
1- العوامل الطبيعية	33
2- العوامل البشرية	35
خامسا: وحدة قياس تملح التربة	37
سادسا: الآثار الناجمة عن تملح التربة	37
سابعا: كيفية المحافظة على التربة المعرضة للتلمح	41
الخلاصة	43

الفصل الرابع: توزيع وتصنيف خواص التربة في منطقة الدراسة	**44**
تمهيد:	45
أولا: تصنيف التربة حسب الخصائص الفيزيائية:	45
ثانيا: تصنيف التربة حسب الخصائص الكيميائية	47
1- درجة الحموضة	47
2-التوصيل الكهربائي	48
3- الصوديوم	49
4- الكلورايد	50
5- الكالسيوم و المغنسيوم	51
6- نسبة الصوديوم المدمص	52
7- البوتاسيوم	53
8- الاملاح الكلية الذائبة	54
9- ملوحة التربة	55
10- ملوحة مياه الري	56
الخلاصة	57
التحليل الاحصائي لعينات الدراسة	**59**
تمهيد	60
أولاً: التحليل الوصفي	61
ثانياَ: الرسوم البيانية	62
ثالثاً: اختبار التوزيع الطبيعي	64
رابعاً: اختبار فريدمان	66
خامساً: معاملات الارتباط بين عينات التربة والمواد الكميائية	66
الخلاصة	73
النتائج والتوصيات	**75**
نتائج الدراسة	75
التوصيات	76
ملحق (1) خطوات العمل	**77**
ملحق(2) : بيانات فحص عينات التربة	**84**

المراجع	86
المراجع العربية	86
المراجع الأجنبية	90

فهرس الأشكال

رقم الشكل	الشكل	الصفحة
شكل (1)	منطقة الدراسة	4
شكل (1:1)	الارتفاعات بمنطقة الدراسة	13
شكل (2:1)	معدلات تساقط الأمطار علي المحافظة الشمالية	14
شكل (3:1)	نوع التربة ونسبتها من مساحة منطقة الدراسة	15
شكل (4:1)	نوع التربة بمنطقة الدراسة.	15
شكل (5:1)	مقطع عرضي للخزان الجوفي في شمال غزة	16
شكل (1:2)	مثلث قوام التربة حسب نظام وزارة الزراعة للولايات المتحدة	20
شكل (2:2)	مخطط تفصيلي لمراحل الدراسة	24
الشكل (3:2)	خريطة العمل الميداني	25
الشكل (4:2)	مناطق أخذ العينات من منطقة الدراسة	27
الشكل (5:2)	صور من العمل الميداني	27
الشكل (1:4)	نسيج التربة بمنطقة الدراسة	46
الشكل (2:4)	درجة الحموضة بمنطقة الدراسة	47
الشكل (3:4)	التوصيل الكهربائي بتربة بمنطقة الدراسة	48
الشكل (4:4)	محتوى التربة من الصوديوم بمنطقة الدراسة	49

الشكل (5:4)	عنصر الكلورايد بتربة بمنطقة الدراسة	50
الشكل (6:4)	توزيع الكالسيوم والمغنسيوم بتربة بمنطقة الدراسة	51
الشكل (7:4)	درجة ادمصاص الصوديوم بتربة بمنطقة الدراسة	52
الشكل (8:4)	توزيع عنصر البوتاسيوم بتربة بمنطقة الدراسة	54
الشكل (9:4)	نسبة الأملاح الكلية الذائبة بتربة بمنطقة الدراسة	55
الشكل (10:4)	نسبة تملح التربة بمنطقة الدراسة	56
الشكل (11:4)	تملح مياه الري بمنطقة الدراسة	57
شكل (1:5)	توزيع قيم العينات لعنصر pH	62
شكل (2:5)	توزيع قيم العينات لعنصر T.D.S	62
شكل (3:5)	توزيع قيم العينات لعنصر CL.	63
شكل (4:5)	توزيع قيم العينات لعنصر SAR.	63
شكل (5:5)	توزيع قيم العينات على محور التوزيع الطبيعي	65
شكل م (1:1)	مناطق اخذ العينات	61
شكل م (2:1)	جهاز pH-meter	62
شكل م (3:1)	جهاز EC-meter	63
شكل م (4:1)	جهاز السحاحة	65
شكل م (5:1)	جهاز Flame photometer	67

فهرس الجداول

رقم الجدول	الجدول	الصفحة
جدول (1:1)	الارتفاعات ومساحتها ونسبتها المئوية في منطقة الدراسة	12
جدول (1:2)	التصنيف النسيجي حسب الجمعية الزراعية الأمريكية	20
جدول (2:2)	تصنيف التربة حسب درجة ملوحتها اعتماد علي التوصيل الكهربائي(ديسمينز/م) في مستخلص العجينة المشبعة.	21
جدول (3:2)	تصنيف الكلورايد Cl بالتربة	21
جدول (4:2)	تصنيف درجة الحموضة pH بالتربة	22
جدول (5:2)	نوعية المياه المتأثرة بالموحلة	23
جدول (1:3)	تصنيف التربة المتأثرة بالملوحة	32
جدول (2:3)	تأثير الملوحة على إنتاج بعض محاصيل الخضر	39
جدول (1:5)	مقاييس النزعة المركزية لعينات الدراسة	61
جدول (2:5)	اختبار التوزيع الطبيعي(1-Sample Kolmogorov-Smirnov)	64
جدول (3:5)	متوسطات الرتب للعناصر في العينات	66
جدول (4:5)	اختبار فريدمان fredman	66
جدول (5:5)	ارتباط عنصر SAR مع نوعية التربة	67
جدول (6:5)	ارتباط عنصر TDS مع نوعية التربة	68
جدول (7:5)	ارتباط عنصر pH مع نوعية التربة	70
جدول (8:5)	**ارتباط عنصر CL مع نوعية التربة**	72
جدول (2:1م):	بيانات فحص عينات التربة	84

المقدمة:

تعد التربة من الموارد الطبيعية المتجددة على كوكب الأرض وهي نعمة حباها الله عز وجل لكي يَعمُر ويزدهر الكون، فالتربة من أساسات الحياة، فهي عبارة عن الطبقة السطحية المفتتة التي تغطي سطح الأرض وتتكون التربة من المواد الصخرية التي خضعت للتغير بسبب تعرضها للعوامل البيئية.

تعد مشكلة تملح التربة من المشكلات الزراعية والبيئية التي تعانيها الأراضي الزراعية المروية منها والصحراوية ولازالت مشكلة الملوحة من المشاكل العالمية الانتشار وخاصة المناطق القاحلة وشبه القاحلة، إذ تُمثل الأراضي الملحية ما نسبته 33% من الأراضي المروية في العالم (مسير وأخرون،36:2012)، حيث تُشير بعض التقديرات العالمية الحديثة إلى أن العالم يفقد كل دقيقة ما لا يقل عن ثلاثة هيكتارات من الأراضي الزراعية بسبب التدهور الناجم عن مشكلات التملح (الحميد،2000 :49).

وتزداد ملوحة التربة بسبب تراكم المركبات الملحية مثل الكلوريدات وكبريتات الكالسيوم والبوتاسيوم والمركبات القلوية منها أملاح الصوديوم.

تعد التربة ملحية إذا زادت درجة التوصيل الكهربائي (EC) في مستخلص العجينة المشبعة عن 4 ملليموز/سم ونسبة أيون الصوديوم القابل للتبادل فيها أقل من 15% ودرجة حموضتها (pH) أقل من8.5 ، أما التربة القلوية فتكون نسبة أيون الصوديوم القابل للتبادل فيها أكبر من 15% ودرجة حموضتها أعلي من 8.5 والتوصيل الكهربائي أقل من 4 ملليوز/سم (ابراهيم،2011 :1).

تعمل ملوحة التربة علي خفض قدرة التربة علي الإنتاج لكون الملوحة تعمل علي نقصان جهد الماء حيث يسبب نقص في القوة الدافعة لامتصاص الماء كما تؤثر الأملاح علي صفات التربة وحركة الماء داخل التربة وتعيق النمو الطبيعي للنبات حيث أن تركيز الأملاح في التربة يؤثر علي النبات عن طريق التأثير الأزموزي وتأثير الأيونات المباشر واختلال التوازن الغذائي(العابدي،2012 :2).

استوقف الباحث تزايد كثافة النشاط الزراعي في محافظة الشمال مع تزايد تملح مياه آبار الري والذي أدي للتوجه إلى دراسة تملح التربة في المحافظة، لخطورة مشكلة تملح التربة والحاجة المُلحة لاستصلاح التربة المستملحة حيث يعتبر مقياس ملوحة التربة مقياس هام لإدارة التربة وصيانتها والمحافظة عليها.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في التالي:

- ترافق مع الزيادة السكانية المطردة والتوجه نحو الأراضي الزراعية للاستخدام السكني تناقص مساحة الأراضي الزراعية ومما سبب استنزاف الأراضي المتبقية بتكرار عدد مرات الزراعة والاستخدام المفرط للأسمدة والمبيدات وري المزروعات بمياه مالحة مما سبب في تدهور في خصائص التربة.
- استخدام تقنيات حديثة تتمثل في نظم المعلومات الجغرافية في تصنيف التربة وتحديد توزيعها المكاني.
- تفيد الدراسة في إثراء المكتبة الجغرافية والجيومرفولوجية بهذه النوعية من الدراسات.

أهداف الدراسة:

تتمحور أهداف الدراسة في كونها تعالج مشكلة مورد طبيعي لا غنى عنه في جميع مجالات الحياة من زراعة ونشاطات سكانية أخري وهو التربة.

- تقييم تدهور التربة الملحي وبيان نسبة التغيير في خصائصها.
- تتبع تركيز أملاح التربة وكشف العوامل المسببة للتملح.
- إعداد خرائط لملوحة التربة ومعدلات القلوية.
- تصنيف التربة في منطقة الدراسة.

أسباب اختيار الموضوع:

تعود أسباب اختيار الموضوع في ظل المتغيرات الكثيرة التي تتعرض لها تربة محافظات غزة لاسيما محافظة شمال غزة إلى ما يلي:

- الحاجة الماسة لدراسة موضوع تدهور التربة الملحي في المحافظة حيث زادت ملوحة مياه الري.
- تزويد صناع القرار بمثل هذه الدراسات الحديثة حول ملوحة التربة.
- إيجاد حلول حالية ومستقبلية لمشكلة تملح التربة المتفاقم.

مشكلة الدراسة:

تكمن المشكلة الأساسية للدراسة في قلة مساحة الأراضي الزراعية وزيادة الاحتياجات البشرية لها وتكرار الزراعة في فترات متقاربة وري التربة بمياه مالحة مما ساهم بارتفاع نسب الأملاح في التربة وتتلخص مشكلة الدراسة في:

"**هل يوجد تدهور ملحي للتربة في محافظة شمال غزة ؟**"

منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة علي المناهج التالية:

المنهج الوصفي: استندت الدراسة علي المنهج الوصفي لوصف وتوضيح الظاهرة وبيان خصائصها وسماتها بمنطقة الدراسة.

المنهج الكارتوغرافي: لتحليل البيانات الجغرافية وإعداد خرائط دقيقة لمنطقة الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية للتحليل والتمثيل الكارتوغرافي لخرائط الدراسة.

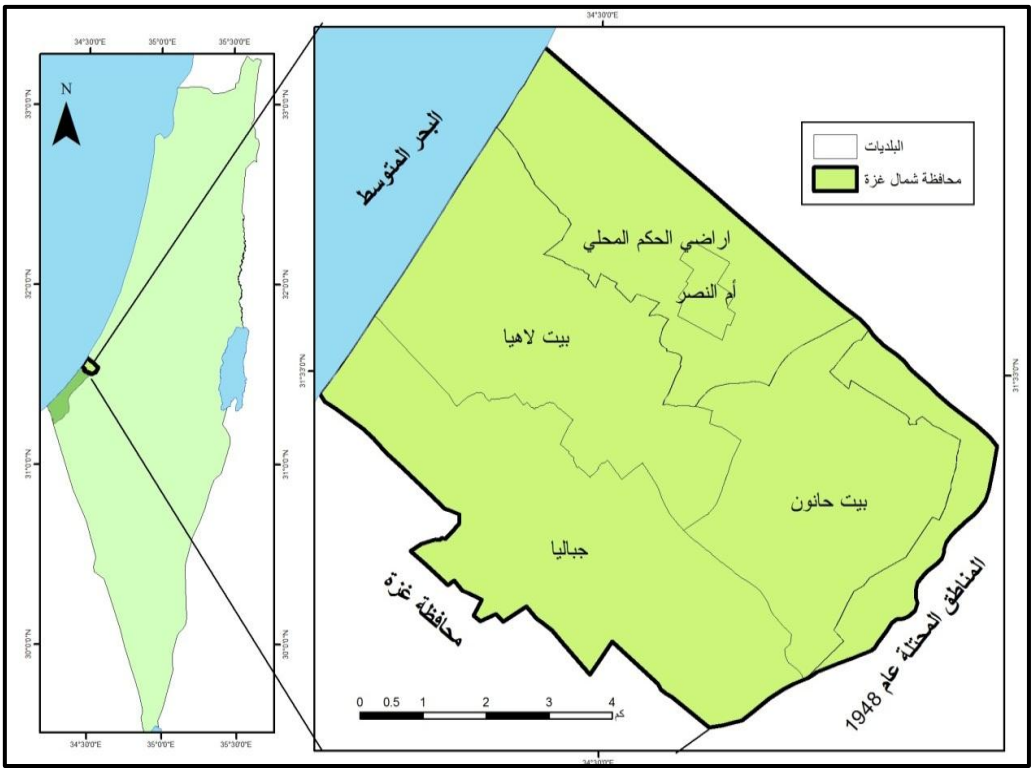
وذلك عن طريق تحليل المعلومات والنتائج التي تم الحصول عليها ميدانيا ومخبريا ، اضافةً الى تصنيف خصائص التربة وتوزيعها المكاني وإيجاد علاقات بين هذه الخصائص وربطها بالعوامل المكونة لها وهي الخصائص الطبيعية والقياسات المخبرية.

عينات الدراسة:

تم الاعتماد علي البيانات المأخوذة من نتائج تحليل عينات الدراسة والبالغ عددها(60) عينة بالإضافة إلى حصول الباحث على نتائج فحص جودة مياه الآبار الزراعية بين عامين 2004-2014 م.

منطقة الدراسة: (محافظة شمال غزة)

تقع منطقة الدراسة في شمال قطاع غزة، ويحدها من الشمال والشرق أراضي فلسطين المحتلة عام 1948 م ومن الغرب البحر المتوسط ومن الجنوب محافظة غزة، تتكون محافظة شمال غزة من أربعة مراكز عمرانية وهي: بيت حانون، بيت لاهيا، جباليا ومخيمها، وأم النصر شكل (1). تبلغ إجمالي مساحة المحافظة الشمالية 62 كم^2، أي ما نسبته 16.9% من إجمالي مساحة قطاع غزة، ويبلغ عدد سكان المحافظة 335,253 نسمة بكثافة سكانية 5495.9 نسمة / كم^2 (كتاب فلسطين الإحصائي السنوي،59:2013).



شكل (1): منطقة الدراسة.(العمل الميداني)

الدراسات السابقة:

عبد الدايم (2012):

تناولت الدراسة إجراء تصنيف لتربة حوض الجزء الأدنى من وادي غزة وتم جمع 69 عينة وتحليلها للحصول علي الخصائص الفيزيائية (النسيج واللون والرطوبة النسبية والمواد العضوية) والخصائص الكيميائية (كربونات الكالسيوم والأملاح والحموضة) وتوصلت الرسالة إلى سيادة النسيج الرملي اللومي وارتفاع نسبة الأملاح وكربونات الكالسيوم وميل التربة إلى القلوية وانخفاض معدل الرطوبة وأكدت الدراسة على وجود علاقة ارتباطية طردية بين الطين و المواد العضوية.

الجبوري (2011):

تناولت الدراسة العوامل الطبيعية (السطح والإشعاع الشمسي، درجة الحرارة، الرياح، الرطوبة النسبية، والتساقط) والبشرية (قلة المبازل ورداءتها، الإفراط في الري، نظام الزراعة المتبع) المؤثرة في تملح تربة محافظة المثنى في العراق وتحديد كمية الأملاح ونوعيتها و تأثيرها علي النباتات وسبل الحد منها وتوصلت الدراسة إلى احتواء تربة منطقة الدراسة على نسبة عالية من الأملاح والتي تشمل الكالسيوم وصوديوم ومغنسيوم وكلوريدات، وبيكربونات، التي أثرت علي جاهزية الماء والعناصر الغذائية في التربة.

دراسة صالح (2010):

هدفت الدراسة إلى الكشف عن تأثير العوامل الطبيعية والبشرية على ملوحة التربة والآثار البيئية لها في ناحية اليوسفية في بغداد (العراق) ، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات منها: أن منطقة الدراسة مهيأة لانتشار ظاهرة ملوحة التربة وزيادتها، وأن منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الجاف الذي يتصف بارتفاع درجات الحرارة وقلة الأمطار مما أدى إلى تفاقم مشكلة الملوحة ، كذلك ارتفاع مستوى المياه الجوفية وزيادة ملوحتها مع ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة في المياه السطحية مما انعكس سلباً على التربة وزيادة الملوحة، كما أن سوء استغلال الأراضي يعد من العوامل المهمة في زيادة نسبة الأملاح ضمن المنطقة.

رحيم (2010):

تناولت الدراسة التحليل المكاني لاستصلاح الترب المتأثرة بالملوحة في قضاء ابا الخصيب في شط العرب(العراق)، حيث بينت الدراسة أن الملوحة كانت متباينة بحيث أثرت عملية الاستصلاح بصورة إيجابية علي الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وزادت من قيمتها الإنتاجية وأكدت الدراسة أن تنظيم المفتتات المائية وشق وصيانة المصارف وقشط الطبقة السطحية من التربة الغنية بالأملاح وإتباع الحراثة العميقة (50 سم) لها دور واضح في خفض من نسبة الأملاح المتواجدة في التربة بصورة عامة وعملت على خفض قيمة التوصيل الكهربائي والـ pH وقيم الصوديوم.

الحسين (2010):

تناولت الدراسة جمع عينات من مواقع مختلفة من ترب منطقة الدراسة الواقعة ضمن مشروع المصب العام لنهر الفرات في العراق لمعرفة الصفات الكيميائية للتربة ولمياه النهر لأجل تقييم مدي تأثير النهر علي صلاحيته للري، حيث تناولت الدراسة تحليل الدالة الهيدروجينية والموصلية الكهربائية و تراكيز الكالسيوم و المغنسيوم والبيكاربونات والكلوريد والنترات والكبريتات والفوسفات و البورون والصوديوم والبوتاسيوم وتم حساب خطورة الملوحة والصوديوم والبيكاربونات والكلوريد وأشارت نتائج الدراسة لوجود خطورة للملوحة والصوديوم في منطقة الدراسة.

الخوري (2009):

تناولت الدراسة تأثير العمليات الزراعية في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة وتأثير نوع الاستخدام الزراعي في معدل رشح المياه وتأثير إضافة السماد العضوي في بعض الخصائص الفيزيائية، وتوصلت الدراسة إلى ضرورة التقليل من الاستخدام المكثف للآليات الثقيلة في خدمة التربة وفي الأوقات المناسبة من الرطوبة وإتباع الدورات الزراعية وعدم استخدام المحصول الواحد في الزراعة لفترة طويلة وإضافة الأسمدة العضوية بشكل مستمر للأراضي الزراعية بمعدل 30–20 طن/للهكتار لتحسين خصائصها الفيزيائية و الخصوبية والحيوية وحمايتها من التدهور.

دراسة سعود وآخرون (2008)

تناولت الدراسة تأثير العامل البشري في إدارة التربة وتملحها في ريف الرمادي في العراق حيث كمنت مشكلة الدراسة في الاستخدام المفرط في العملية الاروائية بكثرة مما يؤدي لتراكم الأملاح وارتفاع مناسيب المياه الأرضية، وتناولت الدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة، والأسباب الطبيعية والبشرية لظاهرة التملح، وبينت نتائج الدراسة أن سوء الاستخدام العشوائي للمياه أدي لهدر كبير في المياه ورشح كميات كبيرة باتجاه المياه الأرضية وبالتالي ارتفاع مناسيب المياه الأرضية التي ساهمت بتملح التربة، وجهل الفلاح في مدى حاجة المحصول الزراعي للمياه وعدم الاعتماد علي المقنن المائي وبالتالي هدر كبير للمياه وارتفاع نسبة ملوحة التربة، وأوصت الدراسة باتباع طرق الري الحديثة مثل الري بالرش والتنقيط، واتباع نظام التقنين المائي في إعطاء الحاجة الفعلية للمحصول، انشاء شبكات ري وبزل متكاملة واستصلاح الأراضي الملحية لغرض خفض ملوحة التربة وخفض مناسيب المياه الأرضية.

دراسة جيمان (1999):

تناولت الدراسة ظاهرة التملح وانخفاض مساحة الأرض الزراعية وأثرها علي الاقتصاد الزراعي في وادي الفرات بمحافظة دير الزور في سوريا، وبينت أسباب التملح ومناطق انتشار ظاهرة التملح، وأشارت نتائج الدراسة بأن المياه الجوفية وارتفاع مستواها، والتوسع في الرقعة المساحية دون وجود نظام صرف طبيعي، وصناعي والسقي العشوائي الغير منظم وعدم اتباع نظام الدورات الزراعية وبقاء مياه الأمطار دون تصريف من مسببات التملح، وانخفاض مساحة الأرض الزراعية بقدر 36ألف هكتار حيث صنفت بشديدة الملوحة وفقدان 33 ألف طن من المحاصيل سنويا، وأوصت الدراسة حفر أبار مياه والسحب منها للعمل علي خفض مستوى المياه الجوفية، اتباع أسلوب الري بالرش .

دراسة عبد السلام (1990):

تناولت الدراسة ظاهرة الملوحة ومنشأ الملوحة، والدورات التي تسبب ظاهرة الملوحة وهي القارية والبحرية و الدلتاوية والجوفية والدورة المتأثرة بالنواحي البشرية وبينت الدراسة الظروف الطبيعية لتراكم الأملاح بالتربة، و دور كلا من الزراعة وتأثير نوعية الأملاح بارتفاع الملوحة ، والآثار الضارة وأشارت نتائج الدراسة لأسباب التملح وهي : عدم تطبيق عمليات استصلاح الأراضي بالكفاءة اللازمة، وعدم تطبيق عمليات الخدمة الزراعية بما يتلاءم مع

طبيعة التربة وارتفاع مستوي الماء الباطني، استخدام المياه المالحة بالري، وارتفاع مستوي الماء الباطني وأوصت الدراسة بإدخال أنظمة الصرف لخفض تركيزات الأملاح، استخدام النباتات والسلالات المقاومة للتملح، رفع تركيزات الكالسيوم والمغنسيوم بالنسبة للصوديوم، خفض تركيزات العناصر الضارة.

عبود (1984):

تناولت الدراسة تصنيف التربة وتحليل بعض خواص التربة المختارة لصحراء الزبير جنوب العراق ودراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية حيث تناولت الدراسة خواص التربة والتي تشمل حجم الجزيئات ونسيج السطح ومن المادة العضوية في التربة وكربونات الكالسيوم والأملاح الذائبة وأوصت الدراسة بزيادة الاهتمام بمنطقة الدراسة لما لها من قيمة زراعية وأجراء بعض الدراسات منها مشكلة التعرية والتملح وإنشاء محطات رعوية.

دراسة FAO (1985):

أوصت الدراسة إلى البدء في إجراء تقدير عالمي لتدهور التربة الحالي على أساس ما يتجمع من بيانات متوفرة وتفسير العوامل الجوية المؤثرة في مدى ودرجة تدهور التربة، كما هدفت الدراسة إلى التوصل إلى منهج واختيار معايير موحدة لقياس ورصد تدهور التربة، واعتمدت الدراسة على الملاحظة المباشرة ولاستشعار عن بعد في مناطق أفريقيا شمال خط الاستواء والشرق الأوسط باستخدام خرائط بمقياس رسم 1:5000000.

"الملامح الطبيعية، والبشرية لمنطقة الدراسة"

تمهيد

الموقع

الجيولوجيا

السطح

المناخ (الحرارة- الرطوبة- الأمطار- الرياح- الاشعاع الشمسي)

التربة

المياه

الغطاء النباتي

السكان

خاتمة

تمهيد:

تعتبر منطقة الدراسة المتمثلة بمحافظة شمال قطاع غزة جزء من قطاع غزة و هو جزء من السهل الساحلي الفلسطيني الواقع جنوب غرب فلسطين حيث يشكل مستطيلاً طويلاً وضيقاً، يبلغ طوله 45 كم، وعرضه يتراوح 5.7 كم في القسم الشمالي ويصل إلى أكبر عرض جنوباً بحوالي12كم، بمساحة 365 كم.(المخطط الإقليمي محافظات غزة، 21:1998)، ويتكون إدارياً من خمس محافظات (شمال غزة، غزة، الوسطى، خانيونس، رفح) ، مرتبة من الشمال الى الجنوب ويطلق على محافظات قطاع غزة المحافظات الجنوبية لفلسطين.

يُعد قطاع غزة من أعلى الكثافات السكانية في العالم، حيث بلغت 4661 فرد/كم^2 وفق احصائيات 2013 م، وعلى صعيد المحافظات تأتي محافظة غزة بالمرتبة الأولى بين محافظات قطاع غزة من حيث الكثافة بـ 7946 فرد/ كم^2، وتليها محافظة شمال القطاع 5496 فرد/ كم^2. (كتاب فلسطين الإحصائي السنوي،59:2013).

1-1الموقع:

تقع منطقة الدراسة في أقصي شمال قطاع غزة ويحدها من الشمال والشرق حدود الأراضي المحتلة عام 1948م ومن الغرب البحر المتوسط ومن الجنوب مدينة غزة وتقع بين دائرتي عرض (0"30'31° ,40"33'31°) شمالاً وبين خطى طول (20"22'30° 11"19'34°) شرقا، وتتكون محافظة شمال غزة من ثلاث مراكز عمرانية رئيسية وهي: بيت حانون، بيت لاهيا، جباليا ومخيمها، وثلاث تجمعات ريفية وهي :قرية أم النصر، عزبة بيت حانون، عزبة عبد ربه.

2-1 الجيولوجيا:

جيولوجية منطقة الدراسة هي جزء من جيولوجية فلسطين، فقد تعاقبت عليها فترات تاريخية أدت لتشكيل بنيتها الجيولوجية من عصر الميوسين في الزمن الثالث الى عصر الهلوسين في الزمن الرابع وهي كالآتي:

- تكوينات الزمن الثالث: تعرضت المنطقة الساحلية لهبوط تكتوني في أوائل عصر البلوسين، حيث نتج عن هذا الهبوط تكون حوض يتخذ شكل القمع (طرفه الضيق في منطقة بئر السبع وطرفه الواسع في منطقة غزة)، وما حولها يُعرف بمقعر أو حوض غزة، وتوجد تكوينات هذا العصر إلى أسفل رسوبيات العصر الرابع، وهي تبدأ بطبقة رقيقة من الكونجلومرات، وتتكون من رسوبيات بحرية ضحلة من الطين والصلصال والمارل، ويصل سمك هذه الطبقة في منطقة الشاطئ إلى عمق 1200 متر، ويقل سمكه في اتجاه الشرق، كما توجد رسوبيات مكونة من الحجر الجيري الرملي والطباشيري والمارل تعلو رسوبيات هذا العصر، حيث تصل إلى عمق 2000 متر تحت السطح (عابد والوشاحي،103:1999).
- تكوينات الزمن الرابع: أدت حركات الرفع في أوائل الزمن الرابع إلى نشوء حركات التوائية هادئة، عملت على تكوين بعض المنخفضات والمرتفعات البسيطة، فأدى ذلك إلى ظهور الرواسب القارية فوق السطح والرواسب القارية، وهي عبارة عن رسوبات من البلاستيوستين، ووجود تكونين هما الكركار القاري والكركار البحري.
- تكوين الكركار القاري: توجد تكوينات الكركار القاري شرقي خط الشاطئ وهي على شكل تلال طولية، قليلة الارتفاع، وتتكون مجموعة الكركار من أربع دورات رسوبية تضم نوعين من الرسوبيات هما:
  - النوع الأول: هي تلال طولية موازية لخط الساحل، حيث تتكون من الحجر الرملي، وتلتحم حبيباته بالمواد الجيرية والأحافير البحرية.
  - النوع الثاني: يعرف بصخور الحمرا، وهي رمال طينية حمراء، أو تربة رملية حمراء، وترسبت في الفترات الباردة أثناء انحصار البحر(عابد والوشاحي، 174:1999)، وتتواجد ببعض الظاهرات مثل الحافات والتحززات علي طول الشريط الساحلي.
- تكوين الكركار البحري: يوجد بالغرب من خط الشاطئ، ويتكون من فتات الأصداف البحرية ورمال الكوارتز الملتصقة ببعضها البعض، وأحيانا أخري من الأحجار الرملية الجيرية الخشنة، ويتراوح سمك الكركار البحري بين 15– 150 متر في المنطقة في قطاع غزة، وسمكها يزيد كلما اتجهنا غربا.

وتعتبر طبقات الكركار البحري طبقات حاملة للمياه الجوفية، بسبب ارتفاع نسبة النفاذية والمسامية لطبقة الكركار، وتلتحم رسوبيات الكركار البحري بوجود مادة

كربونات الكالسيوم، ويتراوح سمك الرسوبيات من 10–25 متر، ومن أنواع رسوبيات الكركار البحري:

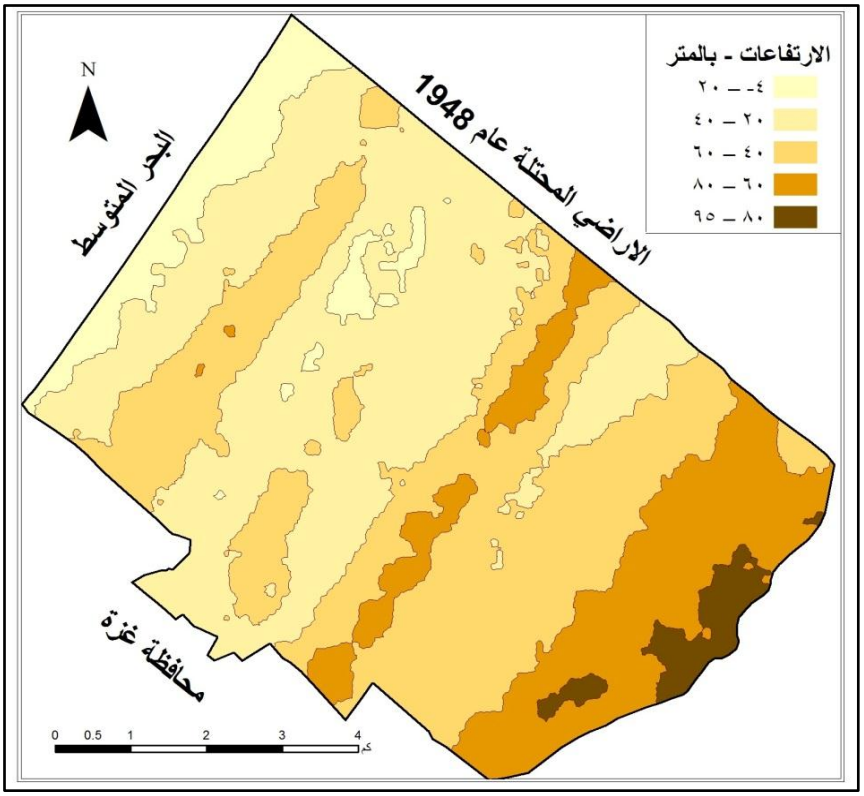
- الكثبان الرملية الساحلية: يعد مصدر هذه الكثبان الرملية الساحلية نهر النيل المتمثل برواسبه النهرية (عابد وأخرون،55:1990)، وتنتشر الرسوبيات النهرية بانتشار واسع شمال وادي غزة حيث التربة الطينية البنية الثقيلة. ويصل ارتفاع هذه الكثبان إلى 15 متر واتجاهها شمالي شرقي، وشمالي غربي، وجنوبي غربي، وفي منطقة الشمال تكون متناثرة على طول الساحل.
- رسوبيات الوديان: هي رسوبيات ترسبها الأودية، إما على جوانبها أو عند المصبات، وتتكون من الرمال واللوس والحصي والطين، ويصل سمكها إلى بضع عشرات من الأمتار كما هو الحال في وادي غزة (البنا، 2011 :29).

3-1 السطح:

يتميز سطح منطقة الدراسة بالتنوع والتدرج البسيط في الارتفاع لأنها تقع ضمن مناطق السهل الساحلي، حيث يتدرج الارتفاع من الغرب بمحاذاة ساحل البحر المتوسط حيث المنسوب صفراً، ليستمر الارتفاع تدريجيا باتجاه الشرق ليصل حوالى إلى 95 م، في شرق بيت حانون.

جدول (1:1): الارتفاعات ومساحتها ونسبتها المئوية في منطقة الدراسة.(نموذج الارتفاع الرقمي DEM)

الفئة	الارتفاع (م)	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية(%)
1	20-4	4.80	7.87%
2	40-20	23.00	37.70%
3	60-40	20.90	34.26%
4	80-60	10.40	17.04%
5	95-80	1.63	2.68%
المجموع		61.00	100.00%



شكل (1:1): الارتفاعات بمنطقة الدراسة.

المصدر اعداد الباحث بـ ARCGIS 10.1 اعتمادا على نماذج الارتفاعات الرقمية(DEM).

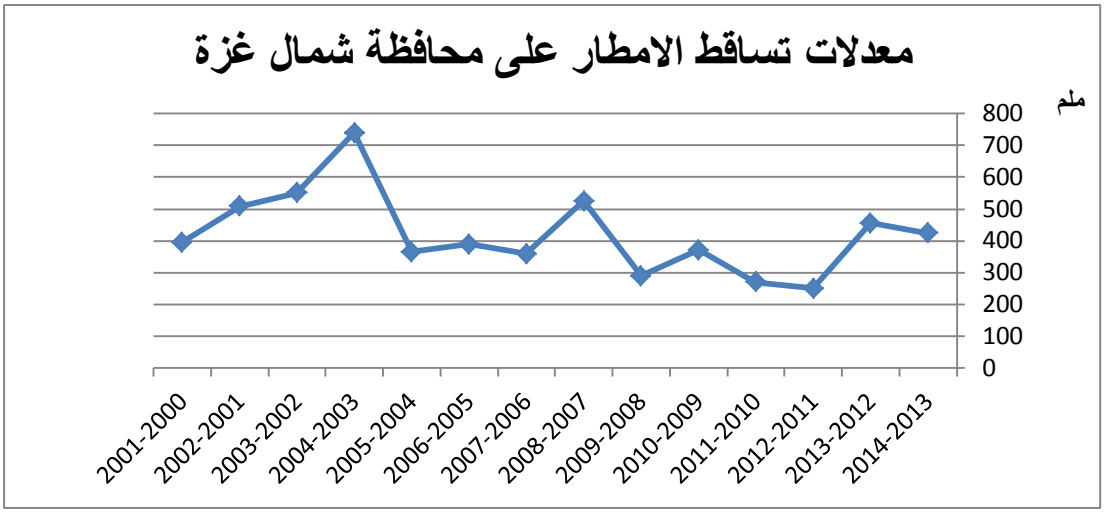
4-1 المناخ :

يُعد المناخ من أهم العوامل التي تتدخل في تشكيل التربة وتكوينها إذ أن التربة تتأثر بالظروف المناخية تأثيرا مباشرا خلال جميع مراحل تطورها من مرحلة اشتقاقها من الصخور وحتي مراحل تكوينها (الشلش،35:1985)، ويعتبر مناخ منطقة الدراسة جزء من مناخ فلسطين الانتقالي بين مناخ البحر المتوسط شمالا والمناخ الصحراوي جنوبا.

الأمطار:

بلغت كمية الأمطار الساقطة علي محافظة شمال غزة حوالى (424/ملم)، لعام 2014-2013 م، وهي الأعلى بين محافظات قطاع غزة، يعتبر فصل التساقط هو فصل الشتاء، بينما شهر يناير الأعلى تساقطاً ويعود ذلك إلى كثرة عدد المنخفضات الجوية، ولا

تسقط الأمطار في شهور يونيو ويوليو وأغسطس وسبتمبر إلا نادراً بسبب هيمنة الضغط الجوي المرتفع الأزورين(وزارة الزراعة: دائرة الأرصاد الجوية، 2014).

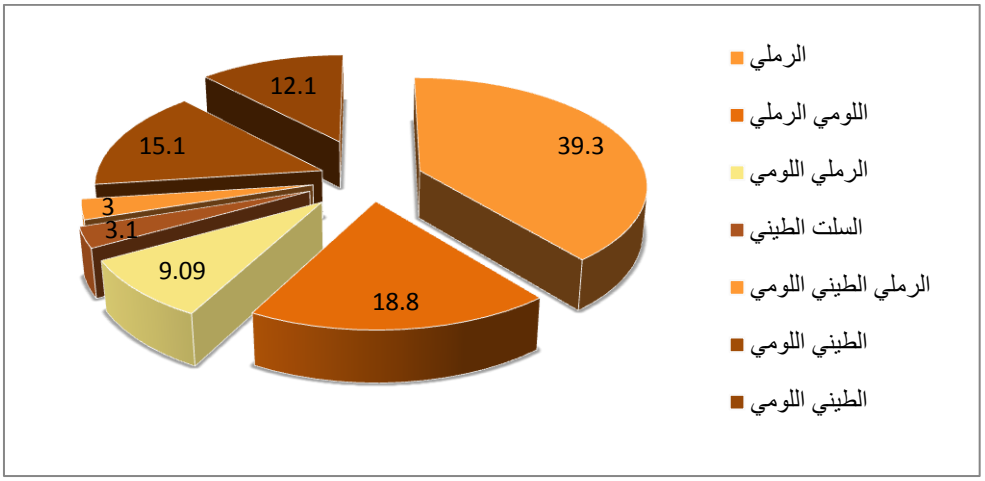


شكل (2:1): معدلات تساقط الأمطار علي المحافظة الشمالية.

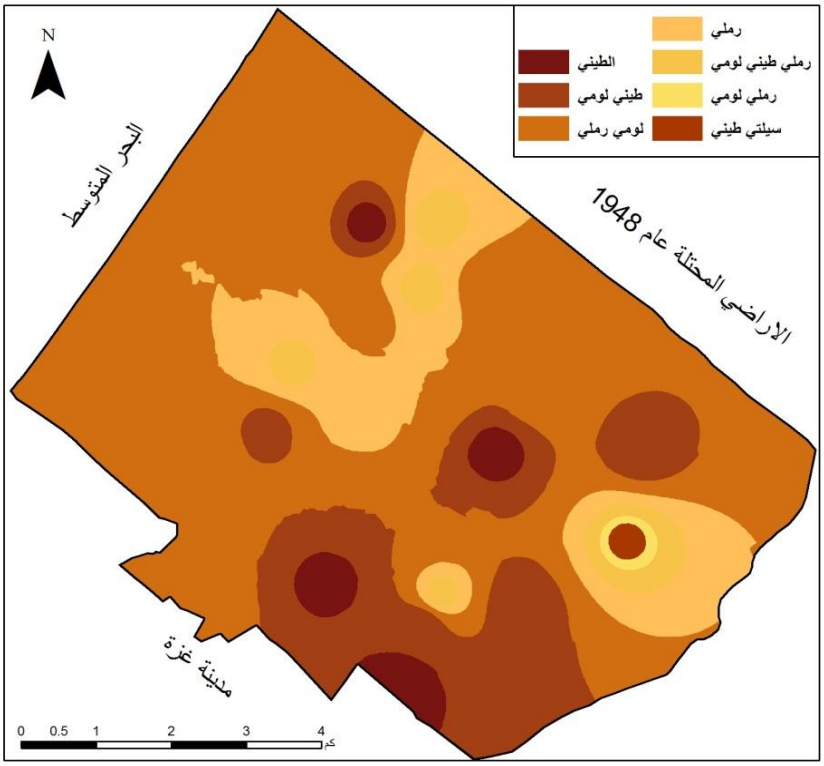
المصدر: (وزارة الزراعة: دائرة الأرصاد الجوية، 2014) .

5-1 التربة:

تُعتبر تربة منطقة الدراسة امتداد لتربة السهل الساحلي الفلسطيني حيث أثرت التكوينات الجيولوجية وعوامل آخري مثل المناخ وطبوغرافية الأرض على طبيعة التربة الموجودة في منطقة الدراسة (مشتهى، 38:1999) . يسود في المناطق الغربية لمنطقة الدراسة التربة الرملية وتشكل مساحتها (39.3%) من منطقة الدراسة (العمل الميداني) و التي يعود تكوينها الى فعل الرياح الاتية من جهة البحر المتوسط حيث حُملت من المناطق الشاطئية في النطاق الساحلي (مشتهى، 38:1999). تسود التربة الطينية والسلتية الطينية الرملية في شرق وجنوب شرق منطقة الدراسة (العمل الميداني) حيث تعتبر امتداد لتربة المناطق الجبلية الوسطى في فلسطين والتي تم نقلها بواسطة الجريان السطحي و الاودية القادمة منها (مشتهى، 38:1999) .



شكل (3:1): نوع التربة ونسبتها من مساحة منطقة الدراسة.(العمل الميداني)



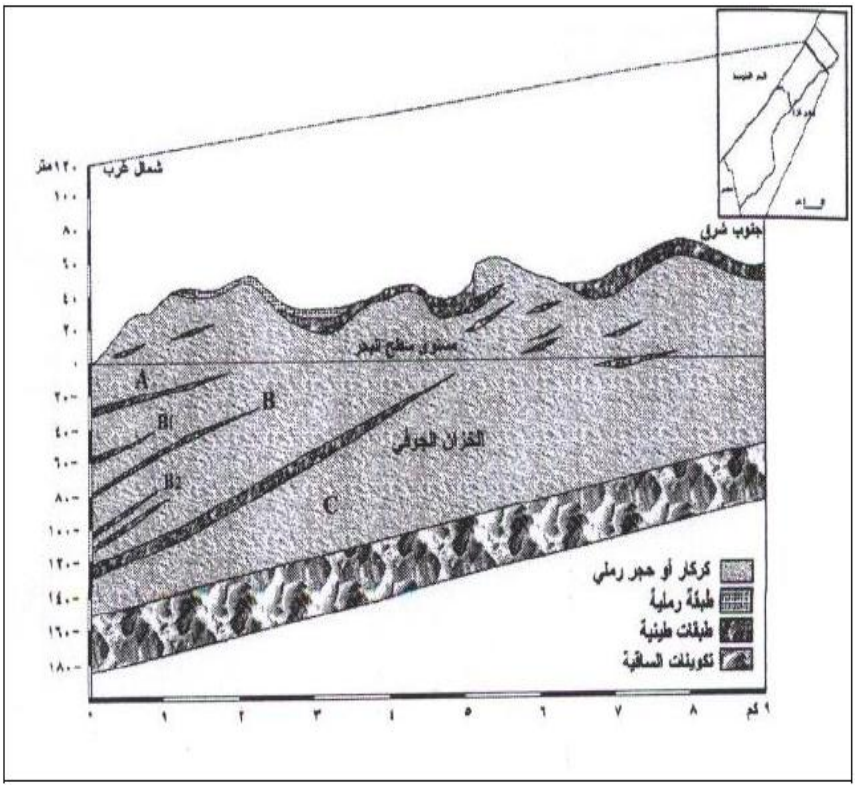
شكل (4:1): نوع التربة بمنطقة الدراسة.(العمل الميداني)

يتضح من الشكل(4:1) سيادة التصنيف الرملي على تربة منطقة الدراسة وهذا مرتبطة بطبيعة التكوين الجيولوجي للمنطقة (العمل الميداني)، حيث يسود النسيج الرملي في المناطق الغربية و الوسطى لمنطقة الدراسة، بينما يتركز الطيني في المناطق جنوب وشمال شرق منطقة الدراسة .

6-1 المياه:

تتميز منطقة الدراسة بعدم وجود أي من الجريانات السطحية ويعتبر الخزان الجوفي الساحلي هو المصدر الوحيد للمياه للاستخدام البشري، والزراعي، والصناعي، ويتمثل هذا الخزان جزء صغير من الخزان الجوفي الساحلي الاقليمي، الذي يمتد من جبال الكرمل في شمال فلسطين، حتى شبه جزيرة سيناء، بعرض يتراوح من (15–25 كم) ويتكون الخزان الجوفي من الرمل والحجر الرملي (الكركار) مع وجود جيوب طينية ورملية(وزارة التخطيط، 10:2010).

ينقسم الخزان الجوفي من الجهة الغربية الى عدة خزانات فرعية، نتيجة لوجود الطبقات الطينية البحرية ويتراوح سمك الخزان الجوفي الساحلي في قطاع غزة ما بين (100–160م)، حيث يزداد السمك كلما اتجهنا شمالا، ويقل كلما اتجهنا شرقا، حيث يتراوح من عدة أمتار الى 60 متر (وزارة التخطيط،10:2010).



شكل (5:1) مقطع عرضي للخزان الجوفي في شمال غزة.

المصدر: (الحلاق، 131:2002)

1-7الغطاء النباتي:

بلغت مساحة الغطاء النباتي للموسم 2013-2014م (مساحة الأرض المزروعة) من المحافظة 28 كم^2 ، أي ما نسبته 46.6% من مساحة المحافظة، و يصنف الغطاء النباتي حسب نوع المحصول إلى أشجار البستنة ومساحتها 2081 دونم، حمضيات 3820 دونم، الخضروات ومساحتها 18946 دونم، والحبوب ومساحتها 3220 دونم (كتاب فلسطين الاحصائي السنوي:2013،22).

الخلاصة:

قطاع غزة هو شريط طولي ممتد على الجزء الجنوبي من الساحل الفلسطيني وينتهي مع الحدود المصرية بطول 45 كم وعرض من 5–12 كم و بمساحة 365 كم^2 تُكون سطح قطاع غزة في الزمنين الثالث و الرابع نتيجة انحسار المياه وحركات الرفع الالتوائية البسيطة التي أدت الى تموج بسيط في سطح قطاع غزة حيث أن (78%) من السطح يرتفع ما بين 20–70 متر عن سطح البحر .

تجانس وصغر مساحة قطاع غزة لم ينتج عنه اختلافات مكانية في مناخه، حيث يسود مناخ البحر المتوسط على منطقة الدراسة.

تسود التربة الرملية 39.3% من مساحة منطقة الدراسة وتسود المناطق الغربية والوسطى بينما تسود التربة الطينية مناطق جنوب وشمال شرق منطقة الدراسة.

تعد منطقة الدراسة ذات كثافة سكانية عالية 5496 نسمة/كم^2 (2013)، وهي بالمرتبة الثانية من حيث الكثافة السكانية بقطاع غزة.

"منهجية وأسلوب الدراسة"

تمهيد

أولا: تصنيف التربة (كيميائي ، فيزيائي).

ثانيا: مراحل الدراسة (المرحلة التحضرية، مرحلة أخذ العينات).

ثالثا: التحليل المخبري (تحاليل الخصائص الكيميائية ، تحاليل الخصائص الفيزيائية).

رابعا: الدراسة التحليلية وإخراج الخرائط.

خاتـــمة

تمهيد

يلجأ العلماء لوضع التصفيات من أجل حصر المواد إلى مجموعات متوافقة في خصائصها أو شكلها، وتُعتبر دراسة التربة من أكثر الدراسات تعقيدا نتيجة لوجود عوامل متداخلة تسهم في تكوينها و تأثر على طبيعة خصائصها المختلفة.

تتعدد طرق تصنيف التربة تبعا لحاجة المصنف و الغرض من استخدام الدراسة، ومن هذا التعدد تصنيف التربة تبعا لخصائصها علي أساس النسيج والموارد الأساسية والقدرة الإنتاجية، وهى طريقة تصلح للأغراض العلمية وتستخدم في مشاريع التجارب المختلفة وهناك الطرق المورفولوجية التي تصنف التربة علي أساس قطاعاتها التي تدرس في الحقل وتتخذ دليلا علي العمليات المكونة للتربة ومراحلها أما الطريقة الثالثة فهي الطريقة الوراثية أو التطورية التي تحاول شرح القطاع وتصنيفه علي أساس العوامل البيئية والعوامل المكونة المعروفة (المطري،9:1987).

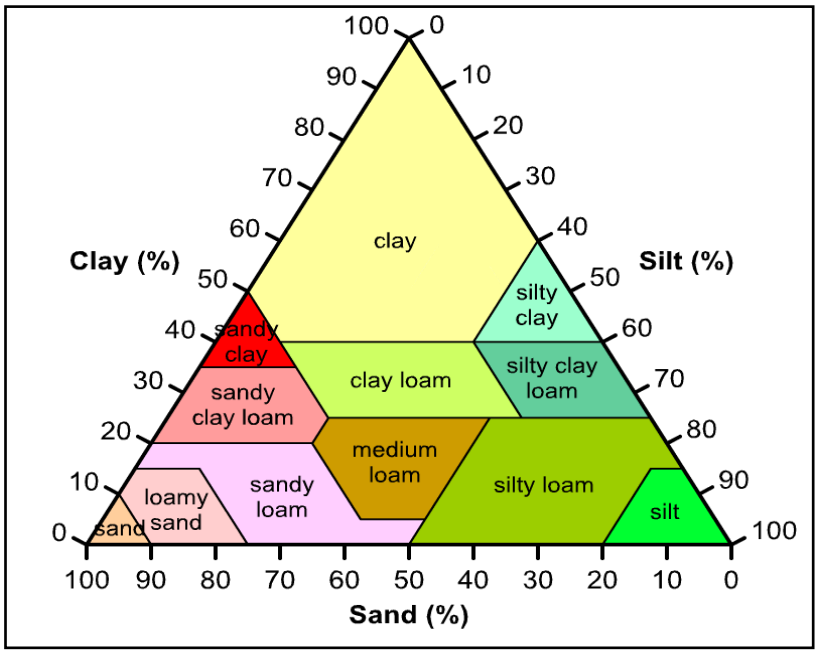
اعتمد الباحث علي تقنية التخمين المكاني (interpolation) عبر ملحق التحليل الجيوإحصائي (Geostatical) في برنامج ArcGIS10.1 الذي يُعد أبرز برمجيات نظم المعلومات الجغرافية من أجل تعميم نتائج الفحوصات على جميع منطقة الدراسة .

1- التصنيف النسيجي لتربة منطقة الدراسة:

لقد اعتمد الباحث التصنيف النسيجي للتربة حسب إدارة الزراعة الأمريكية حيث تفترض إدارة الزراعة الأمريكية أن التربة تتكون من ثلاث أحجام من الحبيبات فقط (الرمل والسلت والطين)، وبعد إيجاد النسب المئوية لكل من الأحجام الثلاثة المذكورة في عينة التربة، يتم تمثيل هذه النسب على مثلث خاص يسمى مثلث قوام التربة (شكل1:2)، وبعد ذلك يمكن معرفة أنواع التربة على أساس النوع التي وقعت فيه النقطة، ولمعرفة هذه النسب تم استخدام طريقة الهيدروميتر

جدول (1:2): تصنيف حبيبيات التربة حسب الجمعية الزراعية الأمريكية (خليل،2010:129).

رمل		سلت	طين
خشن	ناعم		
200 –2000 مم	20-200مم	2-20 مم	< 0.002 مم



شكل(1:2): مثلث قوام التربة حسب نظام وزارة الزراعة للولايات المتحدة.

2- تصنيف التربة حسب نسبة الأملاح الذائبة بالتربة:

تم تصنيف التربة علي حسب نسبة الأملاح الذائبة، إلى تربة قليلة الأملاح، ومتوسطة الأملاح، وعالية الأملاح، وتربة ذات ملوحة عالية جدا. (**FAO And UNESCO,1973:75**).

(جدول2:2): تصنيف التربة حسب درجة ملوحتها اعتماد علي التوصيل الكهربائي(ديسمينز/م) في مستخلص العجينة المشبعة.

(FAO And UNESCO,1973:75).

ملوحة التربة (ديسمنز/م) EC	صنف التربة
أقل من 4	قليلة الملوحة
8-4	متوسطة الملوحة
15-8	عالية الملوحة
أكثر من 15	عالية الملوحة جدا

3- تصنيف الكلورايد بالتربة Cl :

الكلورايد يُكون مع الكبريتات معظم الأملاح الرئيسية في الأراضي المتملحة، ويتميز الكلورايد بدرجة ذوبانه العالية بالماء والتربة وبالتالي يُكّون سام للنبات، وكلما زادت نسبة الأملاح في التربة تزداد نسبة الكلوريد مسببة موت للنبات وتدهور للتربة.

(جدول3:2): تصنيف الكلورايد بالتربة Cl .(نسيم،2013)

كمية الكلوريد (%) في الطبقة السطحية (0– 20سم)	درجة الملوحة في التربة
أقل من 0.02	غير ملحية
0.05-0.02	ضعيفة الملوحة
0.12-0.05	متوسطة الملوحة
0.121-0.12	شديدة الملوحة

4- تصنيف التربة حسب الحموضة pH :

تصنف التربة حسب درجة الحموضة إلى عدة تصنيفات وهي التربة الحامضية، والتربة المتعادلة، والتربة القلوية (جدول4:2) يوضح ذلك:

(جدول4:2): تصنيف درجة الحموضة بالتربةpH. (P.Hagelton And B.Murphy , 2007:11) .

الرقم	درجة الحموضة	التصنيف
1	5.5-5.0	شديدة الحموضة
2	6.0-5.6	متوسطة الحموضة
3	6.5-6.1	خفيفة الحموضة
4	7.3-6.6	متعادلة
5	7.8-7.4	خفيفة القلوية
6	8.4-7.9	متوسطة القلوية
7	9.0-8.5	شديدة القلوية

5- تصنيف التربة حسب العناصر الغذائية غير العضوية :

تضم عناصر الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم وتعتبر عناصر غذائية مهمة في التربة لامتصاص النبات لها ويعود ذلك لقدرتها العالية على التبادل الكتيوني مع العناصر المجاورة فإنها تلعب دورا مهما في إخلال مواقع العناصر الثقيلة ومنع النبات من امتصاصها (ابو صفط، 2003: 146).

6- تصنيف التربة حسب الصوديوم المدمص SAR:

هي متمثلة في نسبة تركّز كاتيون الصوديوم، الأحادي الشحنة، إلى تركّز الكاتيونات ثنائية الشحنة (الكالسيوم Ca^{2+} والمغنيسيوم Mg^{2+}) في محلول مستخلص التربة، أو هو نسبة الصوديوم المدمص علي سطح حبيبات التربة، وتبلغ قيمة ادمصاص الصوديوم في الأراضي المحلية أقل من 15%، بينما في الاراضي الملحية والقلوية يزيد عن 15%.

$$\text{S.A.R.} = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{1}{2}(Ca^{2+} + Mg^{2+})}}$$

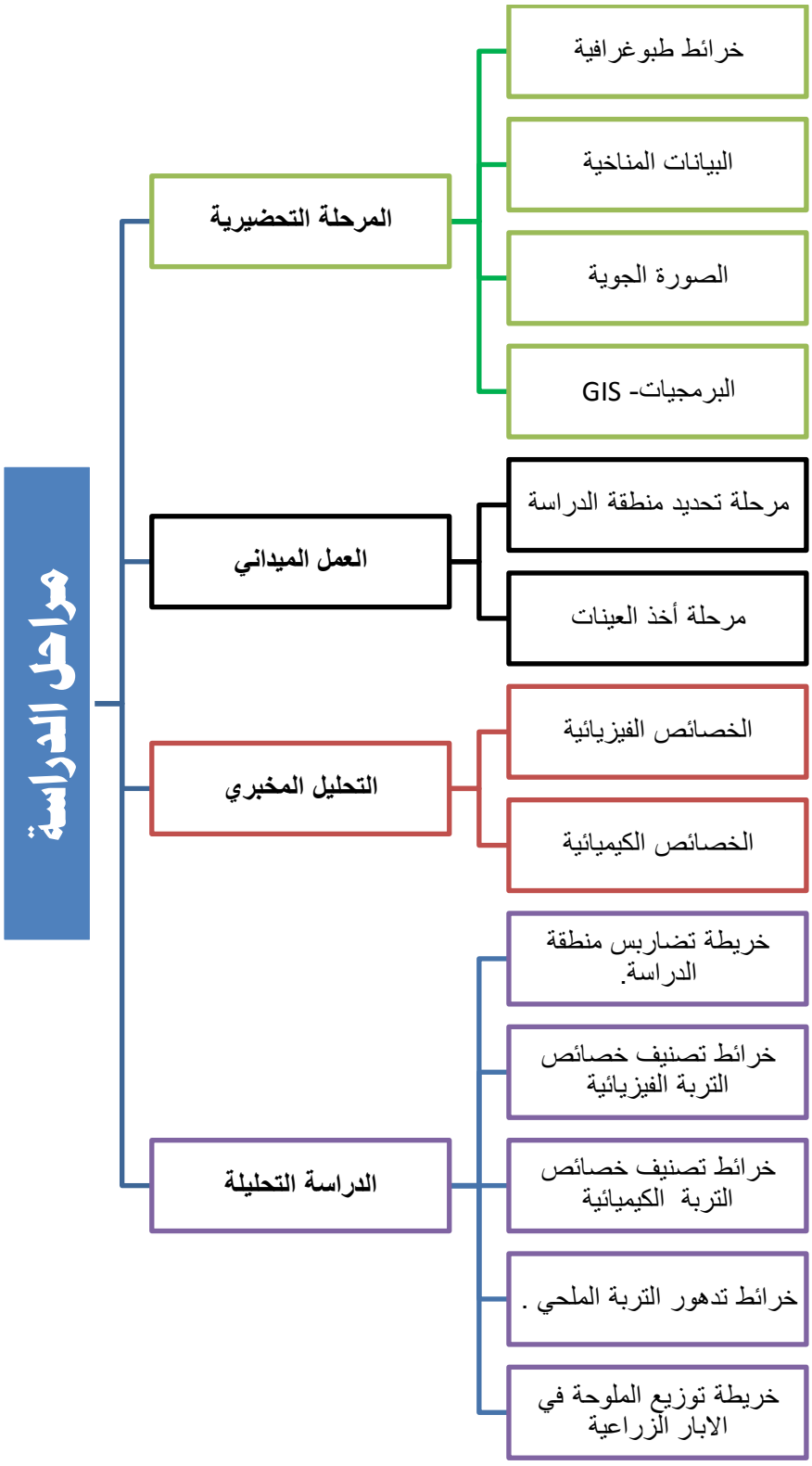
7- تصنيف ملوحة مياه الري:

تستخدم الموصلية الكهربائية (EC) لبيان مقدار الملوحة في مياه الآبار ومدي صلاحيتها لأغراض الري.

الجدول (5:2) نوعية المياه المتأثرة بالموحلة. (FAO, 1985).

نوعية المياه	قيمة الموصلية الكهربائية EC (ds/m)	تركيز الأملاح (ملجم/ لتر)
غير مالحة	اقل من 0.7	أقل من 500
منخفضة الملوحة	2 – 0.7	1500-500
متوسطة الملوحة	10 – 2	7000-1500
عالية الملوحة	25 – 10	15000-7000

ثانيا: مراحل الدراسة:



شكل (2:2): مخطط تفصيلي لمراحل الدراسة

1- المرحلة التحضيرية:

نظراً لأهمية الدراسة التحضرية والمكتبية كان لابد من الاطلاع على ما كتب فيما يتعلق بموضوع الدراسة في مجال التربة وخصائصها وتصنيفها وانواعها ومشاكلها وخصوصاً تملحها، سواء في فلسطين أو خارجها وشملت المطالعة الاطلاع عما كتب من دراسات ومعلومات وبيانات مناخية وجيولوجية وهيدرولوجية وسكانية عن منطقة الدراسة، والى جانب ذلك التحضير لجمع الخرائط والصور الجوية واستخدام للتقنيات الحديثة لتوقيع خصائص التربة وانتاج الخرائط ،واعتمدت المرحلة التحضرية على ما يلى:

- **الخرائط الطبوغرافية:** وتم الحصول عليها من نموذج الارتفاع الرقمي(DEM) ، دقة 30 م، المصدر: ASTER Global Digital Elevation Model (ASTER GDEM) .
- **الصورة الجوية:** صور جوية ملونة لقطاع غزة عام 2007 بدقة بكسل 1م (وزارة الحكم المحلي :غزة).
- **البيانات المناخية:** اعتمدت الدراسة علي البيانات المناخية الصادرة عن محطة الأرصاد الجوية وعن وزارة الزراعة بالإضافة لبيانات مركز الإحصاء الفلسطيني للنشرات المناخية.

البرامج المستخدمة بالدارسة:

- برنامج :ARC GIS 10.1 لرسم وتحليل خرائط الدراسة.
- برنامج :Microsoft Office لتوضيح ورسم الأشكال البيانية.

2- المرحلة الميدانية:

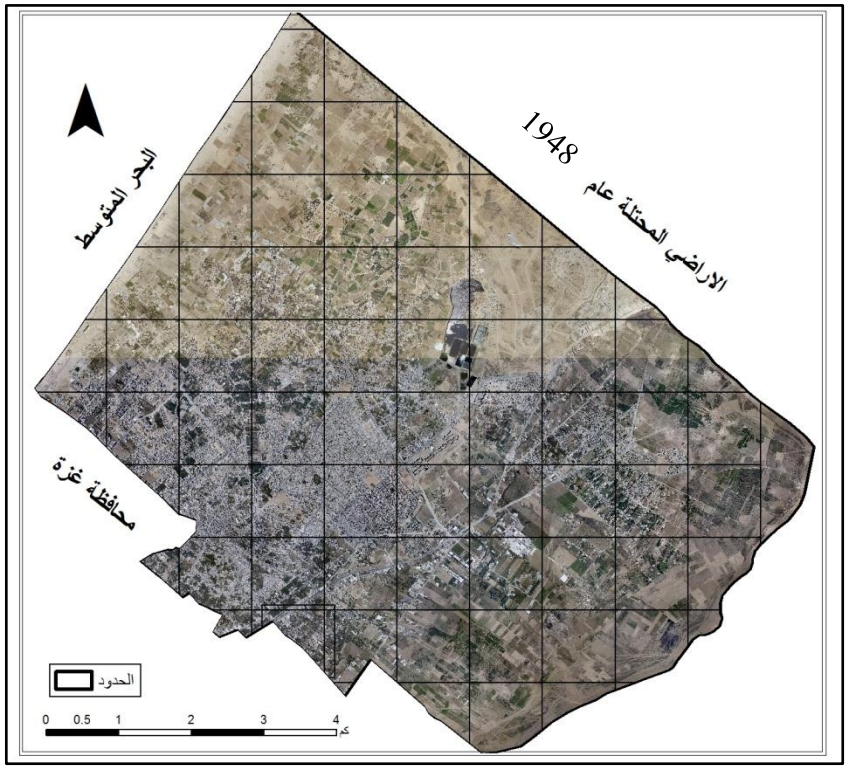
تعتبر الدراسة الميدانية من أهم مراحل الدراسة كونها مصدر البيانات للتحليل ومن ثم اخراج النتائج، حيث شملت بالترتيب على عدة خطوات:

- **مرحلة تحديد منطقة الدراسة:**

البداية كانت تحديد منطقة الدراسة داخل قطاع غزة من خلال المخطط الإقليمي والذي يوضح حدود محافظة شمال غزة، واسقاطه على الصورة الجوية.

- **تحديد حدود مناطق الجمع**

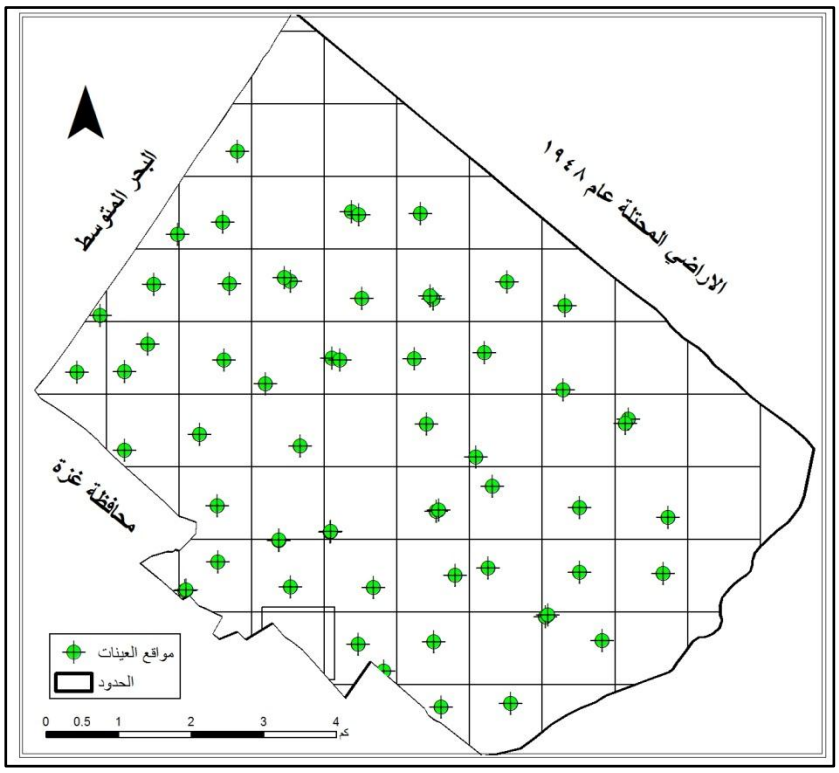
من خلال استخدام الصورة الجوية ذات المقياس "1:2000" تم تقسيم منطقة الدراسة لمناطق "جمع عينات" إلى مربعات طول ضلعها 1كم، بلغ عدد مناطق الجمع 60 منطقة غطت كامل منطقة الدراسة.



الشكل (3:2): خريطة العمل الميداني (العمل الميداني).

- **مرحلة أخذ العينات:**

بدأت مرحلة أخذ العينات بمنطقة الدراسة بعد اقتطاع منطقة الدراسة من الصورة الجوية ورسم شبكة مربعات بطول الضلع 1000م وكل مربع يمثل عينة ومن ثم طباعة خريطة ملونة مقاس (80×80 سم) للعمل الميداني (شكل 3:2) وجمعت جميع العينات من كل مربع، باستخدام طريقة العينة السطحية (0 – 30 سم) وبلغ إجمالي عدد العينات 60 عينة.



الشكل (4:2): مناطق أخذ العينات من منطقة الدراسة (العمل الميداني).

ونتيجة لفرض الاحتلال حزام أمني على الحدود الشمالية والشرقية لمحافظة شمال غزة بنطاق تعذر اخذ عينات من هذه المناطق.

الشكل (5:2): صور من العمل الميداني بتاريخ 2014/04/20م.

3- المرحلة المخبرية:

تم تحليل جميع العينات بمختبر دائرة التربة والري بوزارة الزراعة واستمرت فترة التحليل من (2014/5/3 وحتى 2014/6/6) وشملت التحاليل:

- الخصائص الفيزيائية: نسيج التربة.
- الخصائص الكيميائية: درجة الحموضة والرقم الهيدروجيني والكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والتوصيل الكهربائي والكلوريد والأملاح الكلية الذائبة. يوضح ملحق (1) كيفية تحليل التجارب المخبرية بالتفصيل.

4- الدراسة التحليلية واخراج الخرائط :

وتتضمن إخراج الخرائط :

- خارطة تضاريس منطقة الدراسة.
- خرائط تصنيف خصائص التربة الفيزيائية
- خرائط تصنيف خصائص التربة الكيميائية.
- خرائط تدهور التربة الملحي .
- خريطة توزيع الملوحة في الآبار الزراعية .

الخلاصة:

توزعت عينات الدراسة على كامل منطقة الدراسة حيث بلغت عدد العينات في منطقة الدراسة 60 عينة، بما يعادل عينة واحدة لكل 1 كم^2، تم جمع العينات ومن ثم تحليلها بمختبر وزارة الزراعة وشمل التحليل تحليل الخواص الكيميائية للتربة: (درجة الحموضة والرقم الهيدروجيني والكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والتوصيل الكهربائي والكلوريد والأملاح الكلية الذائبة) و تحليل الخاصية الفيزيائية (نسيج التربة).

تم توظيف نظم المعلومات الجغرافية في تحليل وإخراج خرائط تصنيف التربة وفق خصائصها الكيميائية والفيزيائية بناءاً على نتائج الفحص المخبري، بالإضافة الى إنتاج خرائط جودة مياه الري في منطقة الدراسة.

تملح التربة" الملوحة، القلوية"

تمهيـــد

أولا: مفهوم تملح التربة

ثانيا: تصنيف الأراضي المتأثرة بالتملح

ثالثا: أقسام الأملاح الشائعة في النظام الأرضي

رابعا: عوامل تملح التربة

خامسا: وحدة قياس تملح التربة

سادسا: الآثار الناجمة عن التملح

سابعا: كيفية المحافظة على التربة التي تعرضت لتملح التربة

خاتمـــة

تمهيد

التربة هي الأساس المادي لتأمين الغذاء للكائنات الحية عامة بما فيها الإنسان، وكانت موضع اهتمام الإنسان على مدى تطور الحضارة بغية فهم مكوناتها وخصوبتها ووسائل تحسينها والسيطرة على المشاكل التي تصيبها.

ومع تزايد الكثافة السكانية وانخفاض حصة الفرد من الأراضي الزراعية وزيادة تفاقم مشاكل تدهور التربة واتساع المناطق المعرضة للانجراف والتملح ومن هنا برزت أهمية الدراسات التي تهتم بتوصيف وحل مشاكل التربة.

تناولت الدراسة عبر هذا الفصل مفهوم تملح التربة والعوامل المؤدية للتملح والتصنيفات المتعلقة بالتملح، والاثار الناجمة عن هذه المشكلة، وكيفية الحفاظ على التربة المتأثرة بالتملح.

اولا: تملح التربة:

أن ملوحة التربة هي إحدى مشكلات الأراضي المروية والصحراوية والقاحلة، فمساحات كثيرة من الأراضي تحولت إلى أراضي غير منتجة بسبب تراكم الأملاح فيها، وإن نوعية الأملاح الموجودة بالتربة تعكس الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة (بدر،6:2009)، ويقصد بملوحة التربة: تراكم الأملاح في الطبقة العلوية منها نتيجة ارتفاع معدلات التبخر، وما يصاحبه من نشاط واضح للخاصية الشعرية، حاملة معها الأملاح المذابة في المياه الأرضية التحتية والتي تتراكم على سطح التربة (عبد المقصود،107:1997)، وهناك نوعين من المركبات التي تسبب تملح التربة وهما المركبات الملحية (salinity) مثل كلوريدات وكبريتات الكالسيوم والبوتاسيوم، ومركبات قلوية (alkali) مثل أملاح الصوديوم.

ثانيا: تصنيف الأراضي المتأثرة بالأملاح:

صُنفت التربة بمنطقة الدراسة حسب التصنيف الشائع للأراضي المتأثرة بالأملاح وهو تصنيف "معمل بحوث الأراضي الملحية القلوية في ريفرسايد بأمريكا(1954) والذي يقسم الأراضي علي أساس تحليلها إلى ثلاثة أقسام هي:

1- الأراضي الملحية Saline soils:

تتميز هذه الأراضي بأن درجة التوصيل الكهربائي للمستخلص المائي لعينة التربة عند درجة التشبع أكثر من 4 ملليموز/سم عند 25° م، وتكون النسبة المئوية للصوديوم المتبادل أقل من 15% من السعة التبادلية الكاتيونية، والرقم الهيدروجيني بها أقل من 8.5 ، والصوديوم الذائب نادراً ما يزيد علي نصف مجموع الكاتيونات وبالتالي فإن ما يوجد منه في صورة متبادلة علي سطح الطين قليل أما الكالسيوم والمغنسيوم فيوجدان بمقادير ونسب تختلف من أرض إلى أخري سواء في المحلول الأرضي أو علي سطوح الطين، وتحتوي الأرض علي مقادير صغيرة عادة من البوتاسيوم الذائب أو المتبادل، أما الأيونات الأساسية فهي الكلوريدات والكبريتات وفي بعض الأحيان توجد النترات والبيكربونات، أما الكربونات الذائبة فعادة لا وجود لها وقد تحتوي الأراضي الملحية أملاحا قليلة الذوبان مثل كبريتات الكالسيوم (الجبس)، وكربونات الكالسيوم والمغنسيوم ، ونظرا لوجود الأملاح وانخفاض الصوديوم المتبادل تكون حبيبات التربة متجمعة جيدة النفاذية مشابهة للأراضي العادية الغير ملحية، ولكن بنائها غير ثابت وكثيرا ما يوجد علي سطح هذه الأراضي قشرة من الأملاح المتبلورة وتزداد الأملاح في الطبقات السطحية وتقل في الطبقات السفلي وذلك قبل غسيلها أو استزراعها(الشقوير وأحمد،53:2009).

2- الأراضي الملحية الصودية (الملحية القلوية):

هي الأراضي التي يكون التوصيل الكهربائي لمستخلص عينة منها عند درجة التشبع أعلي من 4 ملليموز/سم عند درجة 25°م، والصوديوم المتبادل يكون أكثر من 15% من السعة التبادلية الكاتيونية، و الرقم الهيدروجيني لها أقل من8.5، ولا تختلف هذه الأراضي عن الأراضي الملحية في أكثر من خواصها ما دامت لم تغسل من الأملاح أما إذا تخلصت الأرض من الأملاح الذائبة فإن خواصها تتحول إلى خواص الأراضي القلوية غير الملحية (الشقوير وأحمد،53:2009).

3- الأراضي الصودية (القلوية):

هي الأراضي التي يزيد فيها الصوديوم المتبادل عن 15% من السعة التبادلية الكاتيونية ويقل التوصيل الكهربائي لمستخلص عينه منها عند درجة التشبع عن 4 ملليموز/سم عند 25° م وينحصر الرقم الهيدروجيني بها عادة بين 8.5- 10، وقد تتجمع المادة العضوية

الذائبة في الأراضي شديدة القلوية علي السطح بواسطة البخر مما يُعطي الأرض لوناً غامقاً ومن هذا المظهر اكتسبت هذه الأراضي اسمها القديم (القلوية السوداء Black alkali) ويمضي الوقت علي الأراضي القلوية غير الملحية يصبح لقطاعها مظهرا خاصا (قطاع الأرض السولونتز Solonts) ولكن الأراضي القلوية غير الملحية الناتجة عن ظروف الري لا يتميز فيها قطاع السولونتز عادة لقصر الوقت الذي مضي علي تحولها إلى قلوية، والصوديوم المتبادل العالي في الأراضي القلوية يكسبها صفات طبيعية وكيميائية مميزة فكلما زاد الصوديوم المتبادل يزداد تفرق الحبيبات ويرتفع رقم pH وقد يصل إلى 10 (الشقوير وأحمد،54:2009).

جدول (1:3): تصنيف التربة المتأثرة بالملوحة (U.S.A salinity,1969:15).

صنف التربة	التوصيل الكهربائي/	الصوديوم المتبادل %(ESP)	pH
ملحية	أكثر من 4	أقل من 15	أقل من 8.5
ملحية قلوية	أكثر من 4	أكثر من 15	أقل من 8.5
قلوية	أقل من 4	أكثر من 15	أكثر من 8.5

ثالثا: أقسام الأملاح الشائعة في النظام الأرضي:

تقسم الأملاح الشائعة في التربة تبعا لدرجة ذوبانها وعلاقتها بملوحة التربة إلى قسمين:

1- أملاح سريعة الذوبان:

كلوريد الصوديوم، كلوريد المغنيسيوم، كلوريد الكالسيوم، كبريتات الصوديوم، كبريتات المغنيسيوم، كربونات الصوديوم، وهي المسئولة في الطبيعة عن ملوحة وقلوية التربة، وتعتبر الأكثر ضرراً على النباتات لأنها تتحرك وتنتقل مع مياه التربة بسهولة (الشقوير وأحمد،15:2009).

2- أملاح عديمة الذوبان:

مثل كبريتات الكالسيوم، كربونات المغنيسيوم، كربونات الكالسيوم ، ويكون تأثيرها بدرجة أكبر على الخواص الطبيعية للتربة لقلة ذوبانها (الشقوير وأحمد،15:2009).

رابعا: عوامل تملح التربة:

يرجع سبب تملح التربة الى عوامل طبيعية وآخري بشرية:

1- العوامل الطبيعية:

- **التجوية الجيوكيماوية للمعادن الأولية:**

تؤثر نوعية المعادن الأولية المكونة للصخور إلى اشتقت منها للتربة، في ملوحة التربة ويرجع ذلك لاحتوائها على نسبة كبيرة من أيونات الصوديوم، والكالسيوم، والبوتاسيوم، والمغنسيوم، والكلوريد، والكربونات، والبيكربونات، والكبريتات وحين تجويتها جيوكيماويا تتركز الأملاح في التربة، وسرعان ما تُغسل الأملاح من قطاع التربة في الأقاليم الرطبة، حيث معدل التساقط السنوي يفوق معدل البخر فتتسرب فيها وتزيل أملاحها التي خلفتها التجوية بينما في الأقاليم الجافة وشبه الجافة يفوق معدل البخر معدل التساقط السنوي فتبقي الأملاح في التربة، ويزداد تملحها مع الزمن(سعود،9:2008).

- **العامل الجيومورفولوجي والطبوغرافي:**

إن انتشار الترب المتأثرة بالملوحة قد يكون بسبب وجود منخفض كبير محاط بسلسلة من المرتفعات، حيث يكون هذا المنخفض مركز لتجمع الأملاح التي تم غسلها ونقلها بواسطة المياه السطحية والجوفية، والتي تعمل علي تملح التربة في هذا المنخفض وإن جريان تيارات المياه باتجاه المنخفض تنقل ليس فقط المواد والأملاح الذائبة وإنما تنقل أيضا المواد العالقة، ويستمر نقل المواد الذائبة إلى المواقع الأكثر انخفاضا ثم تتعرض بعد ذلك للتبخر تاركة كميات كبيرة من الأملاح، وإن جميع هذه الظروف تؤدي إلى تملح الأراضي وتكون الترب الملحية (سعود،9:2008).

- **المياه الجوفية:**

تُعد المياه الجوفية أحد مصادر الأملاح وأيضا مصدر لنقل الأملاح وسبب لانتشار الترب الملحية، وقد أوجد عالم التربة الروسي(kovda) من تجاربه أن مساهمة المياه الجوفية في تملح الأراضي عندما يكون الماء الجوفي قريبا من سطح التربة، ويطلق على العمق الذي يبدأ فوقه الماء الجوفي بالمساهمة في عملية التملح بالعمق الحرج وذلك من خلال صعود الماء بالخاصية الشعرية(الشقوير وأحمد،17:2009).

- **معدلات التبخر والنتح:**

إن معظم الترب المتأثرة بالأملاح تقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تتصف بقلة سقوط الأمطار، وارتفاع درجات الحرارة، والجفاف خلال معظم أشهر السنة، ومما يُميز هذه المناطق هي أن كمية الأمطار الساقطة أقل بكثير من كمية المياه المتبخرة من سطح التربة، وإن اتجاه حركة الأملاح خلال هذه الترب يكون في معظم الأحيان نحو الأعلى بفعل الخاصية الشعرية، وارتفاع مناسيب المياه الأرضية ومما يؤدي إلى تجمع الأملاح علي سطح الترب وزيادة شدة التملح (سعود،9:2008).

- **مياه الري:**

تعتبر مياه الري أحد العوامل الرئيسية في نقل الأملاح ومصدرا لها في التربة، ويزداد تأثير مياه الري في تملح التربة كلما كانت كمية الأملاح فيها أعلى و يمكن أن تساهم مياه الري في عملية التملح من خلال تأثيرين: التأثير الأول هو تأثير مباشر وذلك من خلال كميات الأملاح المنقولة بواسطة مياه الري حيث أن هذه الأملاح تتراكم في الترب المروية بعد تبخر مياه الري، والتأثير الثاني هو تأثير غير مباشر وذلك من خلال رشح كميات كبيرة من مياه الري خلال التربة باتجاه الماء الجوفي مسببه ارتفاعه ومساهمته في عملية التملح(الشقوير وأحمد،18:2009).

ويحدد تجمع الأملاح في الأراضي المروية ثلاث عوامل رئيسية وهى:

- مقدار الماء الذي يضاف في كل رية.
- عمق الماء الأرضي وتركيز الأملاح فيه.

- مقدار المطر الساقط.

2-عوامل البشرية:

للعوامل البشرية تأثيرا كبيرا في تملح التربة ومن أهمها:

أ- الإدارة الرديئة لمشاريع الري:

تحتوي مياه الري على قدر من الأملاح الذائبة، التي تتراكم بعضها في التربة، حيث التبخر والنتح يُذهبان بالماء فقط دون الأملاح، فتزداد ملوحة على تملُحها الطبيعي وإذا لم يؤخذ في الحسبان مقدار ما تحتوي مياه الري من الأملاح الذائبة، و مقدار الغسل المطلوب لإبقاء ملوحة التربة في الحدود التي يتحملها النبات، فإن الأملاح ستزداد في محلول التربة مع الري المتتابع، إلى أن يصل تركّز الأيونات فيه إلى ذائبية المعادن الملحية.

وبما أن ذائبية بعض المعادن الملحية، مثل: كلوريدات وكبريتات الصوديوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم، هي أكبر من القيمة الحدية لمقاومة كثير من النبات للملوحة، فإن عدم التقيد بمقدار الغسل اللازم، يؤدي إلى تملح التربة تملحاً كبيراً والإدارة الجيدة للري لا تتطلب فقط ري الحقل بكمية الماء المطلوبة (معدل التبخر والنتح مضاف إلى نسبة الغسل، اللازمة لإبقاء ملوحة التربة في الحدود التي يتحملها النبات)، بل يجب أن تُستخدم أنظمة ري، تكفل توزيعاً سوياً، زماناً ومكاناً لمياه الري، يحُول دون حرمان بعض أجزاء الحقل حاجتها إلى المياه ودون معاناة أجزائه الأخرى بنسبة غسل عالية، كذلك تتطلب الإدارة الجيدة للري نظام صرف ملائم، يمنع ارتفاع مستوى الماء الأرضي إلى منطقة جذور النبات، الذي يعجل بتملح التربة. (سعود،11:2008).

عوامل تحديد صلاحية مياه الري للزراعة:

- كمية الأملاح الذائبة ونسب تركيزها حيث تتحرك معظم الأملاح الذائبة مع مياه الري فتتسرب إلى أسفل التربة أو تبقى على سطح التربة مسببة بذلك خطر على النبات من حيث النمو والانتاج.
- سُمية تراكيز العناصر الضارة في مياه الري ومن أهمها الصوديوم والكلوريد والبورون.

الآثار الناجمة عن الري بالمياه المالحة:

- انخفاض إنتاجية المحاصيل المزروعة وخاصة إذا كانت حساسة للملوحة.
- تدهور خصوبة التربة نتيجة لاختلال التوازن الكيميائي في التربة وارتفاع الضغط الأسموزي لمحلول التربة وبالتالي لا تستطيع جذور النبات امتصاص الغذاء والعناصر الغذائية و الاستفادة منها وكذلك تقليل كمية المياه المتاحة والتي يمكن للنبات أن يأخذها من التربة مما ينعكس سلباً علي حالة نموه فيضعف وتتدهور إنتاجيته.
- يؤثر تراكم الأملاح في التربة علي بناءها حيث يؤدي تراكم الصوديوم علي غرويات التربة إلى تفتت حبات التربة وخاصة التربة الطينية وبالتالي عدم نفاذيتها للماء وزيادة تراكم الأملاح علي سطح التربة بفعل البخر.
- تؤثر المياه المالحة علي نشاط الكائنات الحية في التربة ويضعف نشاطها وكذلك العمليات التي تقوم بها من تحليل للمادة العضوية إلى عناصر بسيطة يمكن للنبات الاستفادة منها. (سعود،12:2008).

ب- الحراثة بصورة غير صحيحة:

الحراثة بصورة غير صحيحة يجلب الطبقة تحت السطحية قريبا من السطح وعلاوة علي ذلك فإن عملية الحراثة الغير جيدة تكون ذات تأثير سلبي على صفات التربة مما يعرض التربة إلى الضغط وزيادة الكثافة الظاهرية مما يؤدي لحدوث طبقات صلدة تحت التربة تمنع نفاذية الماء وتغلغل الجذور وتزيد من تجمع المياه علي السطح وتعرضها إلى التبخر وترك الأملاح علي السطح (الدليمي،52:1988).

ج- ترك الأراضي بوراً:

ترك الأراضي بُورا صيفاً وبوجود المياه المالحة والقريبة من السطح تُسبب في تكوين الترب الملحية وهناك علاقة بين ترك الأرض بوراً وعملية التملح، وتُقيم عملية التملح علي أساس تأثير كل من الماء الأرضي المرتفع وفقدان الماء بعمليتي التبخر والنتح فكلما كان الماء الأرضي قريب من السطح والأرض متروكة دون زراعة كلما زادت مشاركته في التملح وإن

استغلال الأرض وزراعتها صيفاً تعمل علي تقليل فقدان الماء المتبخر وتنخفض فرصة تملح التربة (سعود وآخرون،15:2008).

د- عدم تسوية الأرض:

عدم تسوية الأرض أو وجود تغيرات في سطح الأرض يعد من عوامل زيادة التركيز الملحي للمناطق المرتفعة حيث يُسبب التبخر المتكرر للماء الصاعد بالخاصية الشعرية تراكم للأملاح على السطح، وينجم عن تراكم الأملاح على السطح فشل الإنبات في المناطق المرتفعة التي لا تحتوي الماء بعد تشكل طبقة عازلة من الاملاح المتراكمة، ويؤدي ذلك الى خسارة اقتصادية إضافة الى زيادة المساهمة في التملح للتربة.(سعود،11:2008).

خامسا: وحدة قياس تملح التربة:

يتم قياس درجة ملوحة التربة بالاعتماد على التوصيل الكهربائي (ديسمينز/م) حيث أنه كلما كان تركيز الأملاح أو المواد الصلبة الذائبة بمحلول التربة أو بالمياه أكبر كلما كانت قابليته لنقل التيار الكهربائي أكبر (سعود،10:2008).

سادسا: الآثار الناجمة عن تملح التربة:

- **تأثير التملح على التربة:**

تتأثر التربة بالأملاح تأثيراً كبيراً، كونها تتحكم بخصائص التربة الفيزيائية حيث تعد صودية التربة أو ارتفاع نسبة تركز أيون الصوديوم الأحادي الشحنة الى تركز أيوني الكالسيوم والمغنسيوم ثنائي الشحنة في محلول التربة من أهم المؤثرات في خصائص التربة الفيزيائية.

ويبدأ تأثير الصودية عندما ترتفع نسبة كاتيون الصوديوم إلى الكاتيونات ثنائية الشحنة في محلول التربة، ويتجسد تأثيرها في تفكك كتل التربة إلى كتل ثانوية أصغر، وبالإضافة لتشتت معادن الطين ثم رسوبها في مسامات التربة وعلي السطح مما يؤدي تصلب القشرة وانخفاض المسامية ونفاذيتها (الشقوير وأحمد،43:2009).

- **تأثير التملح على النبات:**

تعد الملوحة من المشكلات المهمة التي تحد من نمو النبات ومن عملية التوسع في الانتاج الزراعي في المناطق المروية ونصف الجافة، ويُشير بعضهم إلى أن 20% تقريبا من المساحة العالمية المزروعة و50% من الأراضي المروية عالميا تعانى من مشكلة الملوحة (Zhu,2001:66-72) ويظهر تأثير التملح على النبات في التالي:

1- زيادة الشد الأسموزي أو التنافذي، مما ينتج عنه قلة جاهزية الماء للنبات (قلة الامتصاص) والتي تتناسب طرديا مع زيادة الأملاح حيث تؤدي اضطراب الفعاليات الحيوية للنبات وتقزم النبات وتأخر نموه وهلاكه .

2- التأثير السمي لبعض عناصر الأملاح بصورة خاصة الصوديوم والكلوريد والبورون وينجم عنها حروقا وتساقط بالأوراق وممكن أن ينجم عنها موت المحصول، حيث أن تجمع الصوديوم في أوراق النبات بمقدار أقل (5%) من الوزن الجاف للورقة ينتج عنه حروق وأضرار كبيرة بالورقة (الجبوري،22:2009).

3- عدم حصول توازن غذائي في داخل النبات بفعل امتصاص واحد أو اكثر من الايونات الذائبة التي توجد بتراكيز عالية في وسط النمو، فيتجمع ذلك الأيون بكميات كبيرة في أنسجة النبات و يؤدي ذلك إلى انخفاض امتصاص عناصر غذائية أخرى أكثر أهمية وضرورية لمتطلبات النمو ويسمى هذا العامل بالتأثير الغذائي.(Black,1968:50).

4- تعمل الأملاح الذائبة على تقليل الجهد المائي لمحلول التربة ولهذا تصاب الخلية النباتية بالانكماش نتيجة حركة الماء منها إلى الخارج تُدعى هذه الحالة باليلزمة Plasmolysis، كما تقل سرعة دخول الماء إلى الجذور، مما يُعرض النبات إلى الجفاف وذلك لعدم كفاية السرعة التي يدخل بها الماء نسبة إلى سرعة فقده من الجزء الخضري بعملية النتح بجانب ذلك إن تواجد الأيونات في السيتوبلازم الخلية النباتية يقلل من ترطيب البروتين والأنزيمات المختلفة مما يؤثر سلبياً على عمل الأنزيمات وزيادة سرعة التنفس مما ينتج عنه هدم المواد وقلة النمو وبطئ سرعة البناء الضوئي (أحمد،403:1984).

5- انخفاض إنتاجية النبات، حيث تتحمل معظم النباتات درجات معينة من الملوحة يبدأ بعدها تأثير الملوحة علي الانتاج وتعرف درجة الملوحة التي يبدأ عندها انخفاض الانتاج بعتبة التأثر بالملوحة، ولوحظ اختلاف المحاصيل بتحملها للملوحة وذلك لأسباب فسيولوجية خاصة بالنباتات (FAO,1985:174).

جدول(2:3) تأثير الملوحة على إنتاج بعض محاصيل الخضر

(جمال عابد، وزارة الزراعة الفلسطينية ، 2014).

معدل إنتاج وخفض الناتج في المحصول										
100% انخفاض		50% انخفاض		25% انخفاض		10% انخفاض		100% إنتاجية		
ECiw	ECe	ECiw	ECe	ECiw	ECe	ECiw	ECe	ECiw	ECe	**المحصول**
8.0	**12.0**	**4.3**	**6.5**	**2.5**	**3.7**	**1.3**	**2.0**	**0.6**	**0.9**	اللفت
4.2	**6.3**	**2.4**	**3.6**	**1.5**	**2.3**	**1.0**	**1.5**	**0.7**	**1.0**	الفاصوليا
5.4	**8.1**	**3.1**	**4.6**	**1.9**	**2.8**	**1.1**	**1.7**	**0.7**	**1.0**	الجزر
5.0	**7.4**	**2.9**	**4.3**	**1.8**	**2.8**	**1.2**	**1.8**	**0.8**	**1.2**	البصل
5.9	**8.9**	**3.4**	**5.1**	**2.1**	**3.1**	**1.3**	**2.0**	**0.8**	**1.2**	الفجل
6.0	**9.0**	**3.4**	**5.1**	**2.1**	**3.2**	**1.4**	**2.1**	**0.9**	**1.3**	الخس
5.8	**8.6**	**3.4**	**5.1**	**2.2**	**3.3**	**1.5**	**2.2**	**1.0**	**1.5**	الفلفل
7.1	**11.0**	**4.0**	**6.0**	**2.5**	**3.8**	**1.6**	**2.4**	**1.0**	**1.5**	البطاطا الحلوة
6.7	**10.0**	**3.9**	**5.9**	**2.5**	**3.8**	**1.7**	**2.5**	**1.1**	**1.7**	الذرة
6.7	**10.0**	**3.9**	**5.9**	**2.5**	**3.8**	**1.7**	**2.5**	**1.1**	**1.7**	البطاطا
10.0	**15.0**	**5.7**	**8.6**	**3.5**	**5.3**	**2.2**	**3.3**	**1.3**	**2.0**	السبانخ
6.8	**10.0**	**4.2**	**6.3**	**2.9**	**4.4**	**2.2**	**3.3**	**1.7**	**2.5**	الخيار
8.4	**13.0**	**5.0**	**7.6**	**3.4**	**5.0**	**2.3**	**2.5**	**1.7**	**2.5**	الطماطم
10.0	**15.0**	**6.7**	**10.0**	**2.9**	**7.4**	**3.8**	**5.8**	**3.1**	**4.7**	الكوسة
8.8	**13.0**	**6.0**	**9.1**	**4.7**	**7.0**	**3.8**	**5.7**	**3.3**	**4.9**	اللوبيا

ECe : ملوحة التربة ECiw : ملوحة مياه الري .

- **تأثير التملح على النفاذية:**

تأثير الأملاح علي تجمع أو تفرق الحبيبات يرجع إلى تركيزها ونوعها، فالأراضي المحتوية علي نسبة عالية من الأملاح المتعادلة تكون حبيباتها مجمعة وبالتالي تكون نفاذية الماء خلالها سريعة ولكن هذه النفاذية تصبح شديدة البطيء بمجرد إزالة الأملاح من التربة خاصة إذا كان الصوديوم هو الكاتيون السائد بين الكاتيونات المتبادلة، فالأرض الصودية الملحية عند إزالة أملاحها لا تكاد تُنفذ شيئاً من الماء خلالها وتظل المياه راكدة علي سطح التربة حتى تجف بالبخر، والأرض التي لا تحتوي نسبة عالية من الأملاح ولكنها تحتوي نسبة عالية من الكالسيوم المتبادل تكون نفاذيتها أفضل من نفاذية الأرض الصودية، والأرض التي تروي لفترة طويلة بمياه غنية في الصوديوم وذات نسبة ادمصاص مرتفعة ثم تتحول بعد هذه الفترة إلى الري بمياه قليلة الأملاح تنخفض نفاذيتها إلى حد كبير(الشقوير وأحمد،43:2009).

- **أثار التملح علي الخواص الحيوية للتربة**

يبلغ المكون الحيوي للتربة حوالى 0.2% من وزن التربة وهو يحتوي علي جذور النباتات الحية والأعداد الكبيرة من الأشكال الحيوانية بالتربة مثل البروتوزوا والحشرات والديدان الأرضية وكذلك الكائنات الحية الدقيقة النباتية مثل الفطريات والأكتينومايستيات والبكتريا والطحالب وتقوم هذه الكائنات الحية بدور كبير في انحلال المواد العضوية والعديد من التفاعلات الحيوية المفيدة لخصوبة التربة. ولكن في الأراضي المتأثرة بالأملاح فإن بعض الكائنات الحية التي تقوم بدور مفيد يحل محلها كائنات أخري ضارة . ومن الأمثلة علي ذلك أنه بدلاً من بكتيريا التأزت Nitrifying Bacteria وبكتيريا تثبيت الأزوت Nitrogen fixers تنشط بكتريا التعفن وبكتريا اختزال الأزوت والتي تعمل علي تطايره فتفقد التربة ما بها من الأزوت وبعد التخلص من الأملاح الذائبة بالتربة بالغسيل لا تسترد التربة خصوبتها دفعة واحدة ولكنها تستعيد هذه الخصوبة بالتدريج مع تكاثر هذه الكائنات وتؤثر الأملاح علي نشاط أو فاعلية الأنزيمات التي تنتجها الكائنات الحية المختلفة في التربة للقيام بالتفاعلات الحيوية المختصة المتعلقة بالمادة العضوية.

وبعض الأملاح تمنع هذه الأنزيمات من القيام بنشاطها بمعدله الطبيعي وقد يقوم البعض الأخر بتنشيط هذه الأنزيمات، ويتوقف معدل التثبيط علي نوع وتركيز الأملاح في التربة (الشقوير وأحمد،44:2009).

سابعا: كيفية المحافظة على التربة المتعرضة للتملح (الإدارة المناسبة):

ويتمحور الهدف الأساسي في اختيار الادارة المناسبة للتغلب علي مشكلة الملوحة هو تحسين جاهزية ماء التربة للمحصول لهذا فإن طرق الادارة العلمية الى يجب ان تستخدم لمكافحة مشكلة الملوحة هي:

1- تكرار الري: أن ملوحة التربة تتغير حسب الري وان الري المتكرر بإبقاء أفضل جاهزية للماء في الجزء العلوي من منطقة الجذور، لذا فإن كل رية تغسل الطبقة العليا مقارنة بالطبقة التحتية لمنطقة الجذور وهذا يؤدي إلى خفض التأثير الأسموزي وبالتالي خفض تأثير الملوحة، كما ان المعرفة الجيدة لاحتياجات المحصول ضرورية لحساب أفضل تكرار للري(الراوي:2:1997).

2- اختيار المحصول: تتباين المحاصيل الزراعية في درجة تحملها فمنها ما هو حساس جدا للملوحة، حيث لا ينمو إلا في مستويات الملوحة الواطئة ومنها ما يستطيع تحمل مستويات عالية الملوحة والبعض الأخر وسط بين النوعين لذا عند زراعة التربة المتأثرة بالملوحة يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار نوع المحاصيل ومدى تحمله للملوحة (الراوي:3:1997).

3- استخدام متطلبات الغسل: عند استخدام مياه الري لسقي المحاصيل الزراعية فإن هذه المياه تحمل كميات من الأملاح، ومع الوقت سوف تتراكم في التربة وتؤدي إلى تحول التربة إلى ترب متملحة ولأجل التخلص من هذه المياه والحفاظ علي التربة من التملح نستخدم كميات مياه إضافية تضاف زيادة على حاجة النبات الفعلية (الاستهلاك المائي) وتسمى بمتطلبات الغسل leching requirements وهي كمية المياه الإضافية التي تضاف زيادة علي الاستهلاك المائي لغرض الحفاظ على توازن ملحي مناسب (الزبيدي:1997).

4- تغير طريقة الري: إن اختيار طريقة الري المناسبة سواء الري السطحي أو بالرش او بالتنقيط للترب الملحية يساعد علي السيطرة علي الملوحة في الترب الملحية ويجب تبديل طريقة الري عندما توجد ضرورة وذلك بهدف التعايش مع الملوحة مع مرعاه نوع التربة والمحصول والظروف المناخية. (الراوي:4:1997).

5- التسميد: ان التسميد يلعب دورا في زيادة تحمل المحصول للملوحة في الأراضي الملحية غير العالية جدا، خاصة إذا كان الإخفاق في نمو المحصول ناتج عن اختلال في تغذية النبات وليس بسبب تأثير الضغط الأسموزي الناتج عن زيادة مستوي الملوحة ولقد أظهرت الدراسات الحديثة إمكانية زراعة الترب الملحية (بحدود8 ديسي سيمنز/ م) بعد إضافة كميات كبيرة من لأسمدة النيتروجينية أو الفسفورية أو كلاهما معا(الراوي:5:1997).

6- التسوية والتعديل: ان تحقيق تسوية جيدة في الأراضي الملحية يساعد علي توزيع الماء بشكل متجانس في التربة وبالتالي يساعد علي غسل الأملاح بشكل جيد من الطبقة السطحية ويمنع تكوين وانتشار البقع الملحية في الحقل حيث تعمل البقع على فشل الإنبات، وتعمل التسوية علي تحقيق كفاءة جيدة للري. (الراوي:6:1997).

يمكن تلخيص المشاكل التي تنشأ عن الري بالمياه المالحة بالتالي : (سعود،12:2008).

- انخفاض إنتاجية المحاصيل المزروعة وخاصة إذا كانت حساسة للملوحة.
- تدهور خصوبة التربة نتيجة لاختلال التوازن الكيميائي في التربة وارتفاع الضغط الأسموزي لمحلول التربة وبالتالي لا تستطيع جذور النبات امتصاص الغذاء والعناصر الغذائية و الاستفادة منها وكذلك تقليل كمية المياه المتاحة والتي يمكن للنبات أن يأخذها من التربة مما ينعكس سلباً علي حالة نموه فيضعف وتتدهور إنتاجية .
- يؤثر تراكم الأملاح في التربة علي بناءها حيث يؤدي تراكم الصوديوم علي غرويات التربة إلى تفتت حبات التربة وخاصة التربة الطينية وبالتالي عدم نفاذيتها للماء وزيادة تراكم الأملاح علي سطح التربة بفعل البخر.
- تؤثر المياه المالحة علي نشاط الكائنات الحية في التربة ويضعف نشاطها وكذلك العمليات التي تقوم بها من تحليل للمادة العضوية إلى عناصر بسيطة يمكن للنبات الاستفادة منها .

الخلاصة:

تعد تملح التربة من المشكلات التي تعاني منها ترب المناطق الجافة وشبه الجافة، وتُصنف الأراضي المتأثرة بالأملاح إلى أراضي ملحية، أراضي ملحية صودية، أراضي صودية غير ملحية، وتُقسم الأملاح في النظام الأرضي إلى أملاح سريعة الذوبان وأملاح شحيحة الذوبان.

ولتجنب تملح التربة تحتاج إلى إدارة جيدة لمكافحة العوامل التي تزيد من تملحها وتصنف العوامل الى عوامل طبيعية:(التجوية الجيوكيماوية للمعادن الأولية، العامل الجيومورفولوجي والطبوغرافي، المياه الجوفية، معدلات التبخر والنتح، مياه الري) والعوامل البشرية:(الادارة الرديئة لمشاريع الري، الحراثة بصورة غير صحيحة، ترك الأرض بورا، عدم تسوية الأرض)، وتنوعت الوسائل المستخدمة في الحفاظ على التربة من التملح منها:(تكرار الري، اختيار المحصول ، غسيل التربة، تغيير طريقة الري، التسميد، التسوية والتعديل) و التي تعد من أهم الأساليب المستخدمة في ذلك.

توزيع وتصنيف خواص التربة بمنطقة الدراسة

تصنيف خصائص التربة الفيزيائية (النسيج).

تصنيف خصائص التربة الكيماوية (درجة الحموضة، الكلوريد.،

الموصلية الكهربائية، ادمصاص الصوديوم (SAR)، البوتاسيوم،

الكالسيوم والمغنسيوم، الصوديوم، الأملاح الكلية الذائبة

(T.D.S).

تمهيد:

تعتبر دراسة التربة وعلاقتها باستخدام الأراضي أحد الموضوعات الهامة في الجغرافية التطبيقية لما لها من علاقة بتقييم الأراضي وتصنيفها وأوجه استخدامها كما يعد أمرا ضروريا للتخطيط والاستخدام الأمثل للأرض، ومما لاشك فيه أن معرفة خصائص التربة من الناحية الطبيعية والكيمائية والعضوية وكيفية اختلاف هذه الترب في توزيعها المكانية له أهميته الحيوية في هذا المجال (البنا،49:2003).

أولا: تصنيف التربة حسب الخصائص الفيزيائية:

- **النسيج:**

تعود أهمية قوام التربة في كونه خاصية من خواص التربة الثابتة والتي لا تتغير علي مدى قصير، ولكنها تحتاج لزمن طويل لحدوث تغير بها، وكذلك ارتباط القوام الوثيق ببعض الخواص الفيزيائية والكيميائية، ويقصد بالنسيج التناسق الحجمي بين جزيئات التربة (Wallach, 2004:43)، وفي الغالب تتكون التربة من خليط من حبيبات مختلقة الاحجام، ولكن قد يسود في التربة نسبة عالية من حجم معين علي الأحجام الأخرى، وبذلك يسمى النسيج باسم الحبيبات المعدنية الغالبة في التربة (الشلش,54:1985)، وحسب الشكل (1:4) يتضح وجود 7 أصناف من النسيج وهي: **(العمل الميداني)**

1-النسيج الرملي sand : يشكل الرمل حوالى85% من مكونات التربة وأقل من 10% طين، ويتميز بملمس خشن وذراته مفككة وتكون ذراته ضعيفة التماسك حتى وهي مبللة بالماء، ولا تترك أثرا علي الأصابع عند فركها ويشكل نسبته 39.3% من تربة منطقة الدراسة.

2- النسيج الرملي اللومي Lomy sand: ويتكون 70% من الرمل و10-20% من الطين ويمتاز ببعض التماسك واللزوجة عندما تكون رطبة جدا، وعندما يتم فرك التربة بين أصابع اليد تترك غشاء رقيقا، ويشكل نسبته 18.18% من تربة منطقة الدراسة.

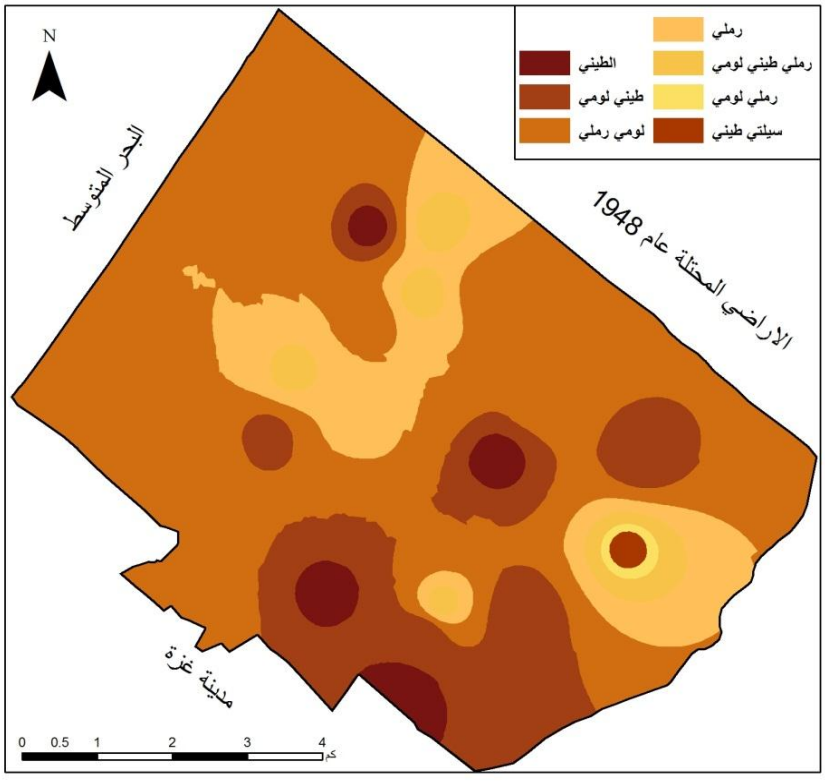
3- النسيج اللومي الرملي Sandy loam : يتكون 50% من الرمل و20% من الطين، ويتميز ببعض الخشونة والتماسك واللدانة والالتصاق ويشكل نسبته 9.09% من تربة منطقة الدراسة.

4-النسيج الرملي الطيني اللومي Sandy clay loam: ويشكل الرمل حوالى45%، والطين 20-35% مما يجعلها لزجة بشكل واضح عندما تكون رطبة ومع ذلك يبقى الرمل واضحا أيضا ويتميز بالخشونة ويشكل نسبته 3% من تربة منطقة الدراسة.

5- النسيج الطيني clay: وهي تربة مطاطية لزجة خصوصا عندما ترطب بشكل كافي، وتعطي سطحا لامعا عندما يتم فركها، وتترك أثر واضح علي الأصابع عند فركها، ويشكل نسبته 12.1% من تربة منطقة الدراسة.

6- النسيج الطيني السلتي silty clay: هي تربة تتكون من مواد ناعمة جدا ذات ملمس صابوني أملس واضحة اللزوجة بسبب ارتفاع نسبة الطين، ويشكل نسبته 3.1% من تربة منطقة الدراسة .

7- **النسيج الطيني اللومي clay loam** هي تربة لزجة بشكل واضح عندما تكون رطبة، ولا يظهر فيها الرمل بوضوح ، ولكنة يحتاج إلى مجهود للكشف عنه بها ويشكل نسبته 15.1% من تربة منطقة الدراسة.

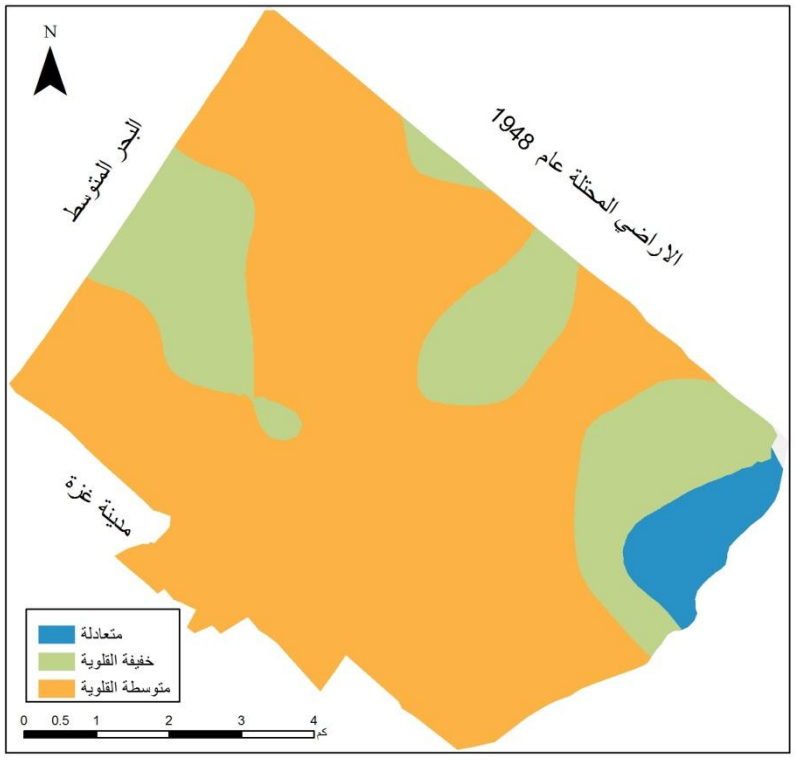


شكل (1:4) نسيج التربة بمنطقة الدراسة.(العمل الميداني)

ثانيا: تصنيف التربة حسب الخصائص الكيميائية:

1- درجة الحموضة (pH):

هو اللوغاريتم السالب لتركيز ايون الهيدروجين النشط في محلول التربة (H+) pH=-log، وهو يوضح مدى حامضية محلول التربة وتتراوح قيمته من 4 في الترب الحامضية إلى 10 في الترب القلوية، و تتراوح قيمة الـpH من 5-7 في ترب المناطق الرطبة ومن 7-9 في المناطق الجافة. وتعود أهمية pH إلى أنه يؤثر على مدى يسر العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات بالتربة كما يؤثر على النشاط الحيوي للكائنات الدقيقة في التربة. تؤثر درجة حموضة التربة pH على نشاط الكائنات الحية الدقيقة وعلى انطلاق العناصر الغذائية وتحولها من الصورة الأقل يسراً الى الصورة الأكثر يسراً أو العكس تبعاً لدرجة حموضة التربة وعلاقتها بالعنصر، كذلك تزداد درجة ذوبان أملاح الكربونات والفوسفات والكبريتات بانخفاض قيمة pH التربة، أما ارتفاعها فيؤدى الى زيادة الصور المؤكسدة للحديد والمنجنيز والنحاس والزنك لتصبح أقل يسراً للاستفادة بواسطة النبات (سلام،55:2010).

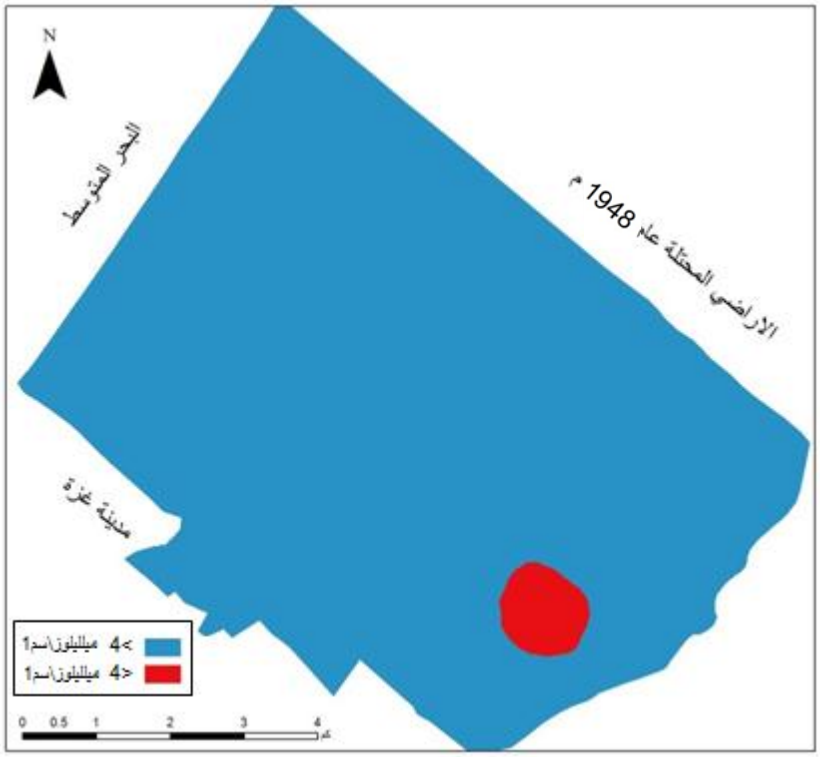


شكل (2:4) درجة الحموضة بمنطقة الدراسة.(العمل الميداني)

ويتضح من الشكل (2:4) أن قيم درجات الحموضة pH تتراوح ما بين (7-8.4)، وبهذا تعتبر غالبية تربة منطقة الدراسة قلوية، حيث أن 4.6% من مساحة منطقة الدراسة متعادلة الحموضة وتكون في المناطق الشمالية الشرقية، و أن 23 % من منطقة الدراسة خفيفة القلوية تتوزع في شرق و شمال وغرب منطقة الدراسة، بينما تسيطر المتوسطة القلوية على مساحة منطقة الدراسة بنسبة 72.4%.

2-التوصيل الكهربائي (EC):

يحتوي محلول التربة علي أيونات موجبة الشحنة وأخري سالبة الشحنة هذه الشحنات لها القدرة على التوصيل الكهربي، وقد استخدمت هذه الفكرة في تقدير الأملاح الكلية في التربة، وترجع ملوحة التربة إلى تركيز الأملاح اللاعضوية الذائبة في التربة (عبد الرشيد،30:2003)



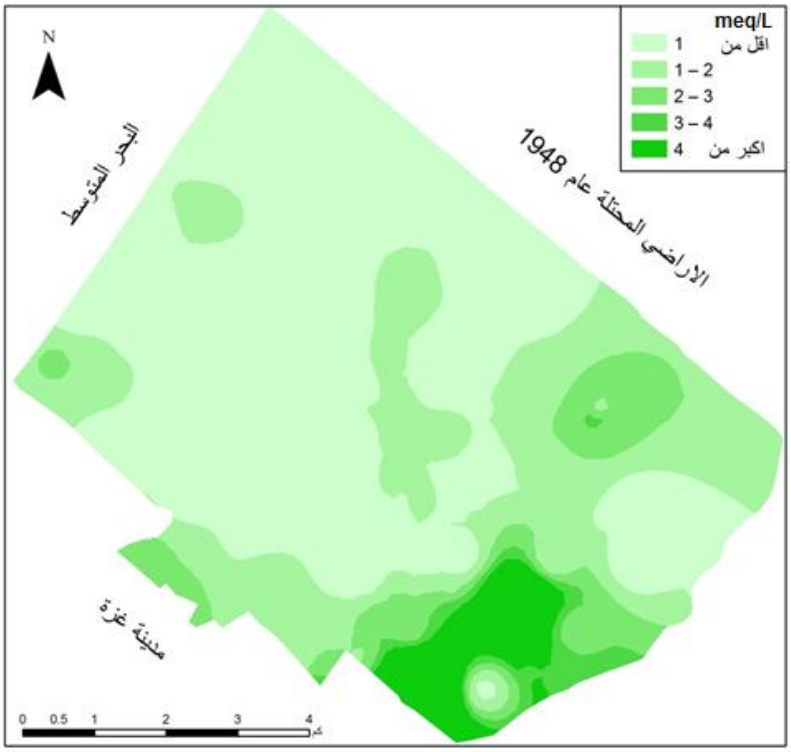
شكل (3:4) التوصيل الكهربائي بتربة بمنطقة الدراسة.(العمل الميداني)

ويلاحظ من الشكل (3:4) بأن 97.3% من مساحة منطقة الدراسة يقل بها معدل التوصيل الكهربائي عن 4 ميلليموز/1سم، وأن 2.7% من مساحة منطقة الدراسة يرتفع بها معدل التوصيل الكهربائي عن 4 ميلليموز/1سم، وذلك يرجع إلى وجود الأملاح في هذه المنطقة

بسبب طبيعة التربة الطينية ذات النسيج الناعم التي تسمح ببقاء الأملاح وتراكمها عاماً بعد عام، والموجودة جنوب شرق منطقة الدراسة ومما يدلل على ذلك أن المنطقة المتعرضة للتملح هي ذاتها التي ترتفع بها قيمة التوصيل الكهربي عن 4 ميلليموز/1سم.

3- الصوديوم (Na):

تُعبر صودية التربة عن ارتفاع نسبة تركّز أيون الصوديوم الأحادي الشحنة (Na) الذي يتواجد مع أيوني الكالسيوم (Ca) والمغنيسيوم الثنائي الشحنة (Mg) في محلول التربة، ويتمثل تأثيرها في تفكك كتل التربة إلى كتل ثانوية أصغر، إضافة إلى تشتت معادن الطين، ثم رسوبها في مسامات التربة، وعلى السطح، ما يؤدي الى تصلب القشرة وانخفاض مساميتها ونفاذيتها.



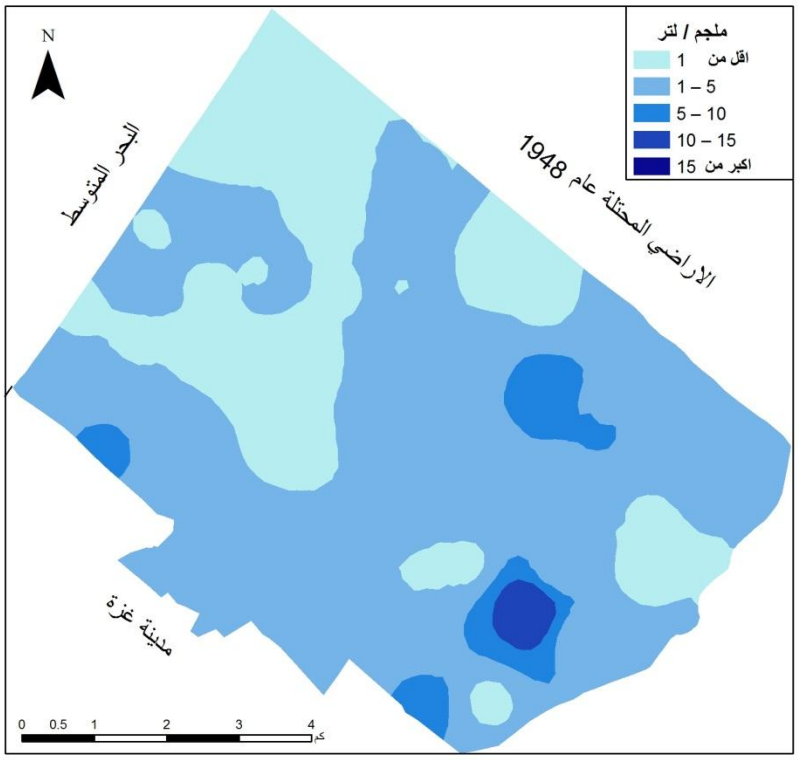
شكل (4:4) محتوى التربة من الصوديوم بمنطقة الدراسة.(العمل الميداني)

يتضح من الشكل (4:4) أن عنصر الصوديوم في منطقة الدراسة يتراوح ما بين (0.2-14.7) meq/L، وأن أعلى تركيز للصوديوم للفئة (أقل من 1) حيث تنتشر في مناطق التربة الرملية وسط وغرب منطقة الدراسة وتشكل حوالى 57.3% من مساحتها، ويليها الفئة (1-2) بنسبة

26.3%، ثم 8.4% للفئة (2-3)، و 2.54% للفئة من (3-4)، و5.2% للفئة أكبر(من 4) التي تتركز في منطقة جنوب شرق منطقة الدراسة، ويرجع التركز العالي للصوديوم في هذه المنطقة تحديدا لوجود التربة الطينية والسلتية الطينية حيث تعمل هذه الترب على ادمصاص ملح الصوديوم وبقائه فيها نتيجة دقة نسيج التربة الطينية والسلتية الطينية، وبقاء الصوديوم في التربة يعمل على تقليل نفاذية التربة.

4-الكلورايد(CL):

حيث أن الكلوريد يكون مع الكبريتات معظم الأملاح الرئيسية في الأراضي المتملحة ويتميز الكلورايد بدرجة ذوبانه العالية بالماء والتربة وبالتالي يكون مادة سامة للنبات وكلما زادت نسبة الأملاح في التربة تزداد نسبة الكلوريد مسببة موت للنبات وتدهور للتربة.



شكل (5:4) عنصر الكلورايد بتربة بمنطقة الدراسة.(العمل الميداني)

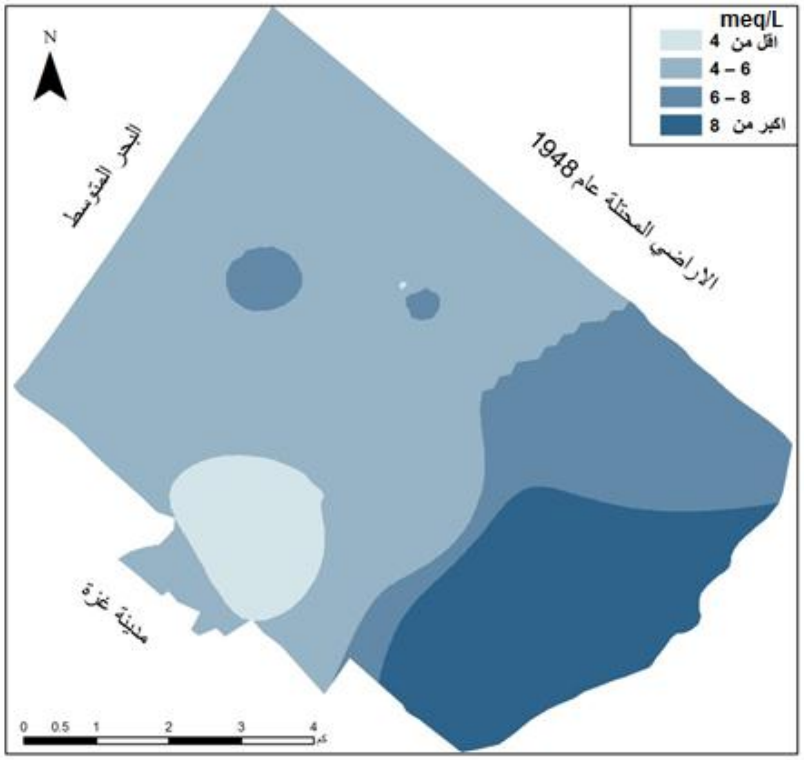
من خلال الشكل (5:4) يتضح أن توزيع نسبة الكلورايد تتراوح ما بين (0.2-24.3) meq/L وأن أعلى نسبة تواجد للكلورايد للفئة 1-5 وتبلغ حوالى 63.9% من مساحة منطقة الدراسة، ويليها الفئة ما بين أقل من 1 بنسبة 29.5% في المناطق الغربية والشمالي الغربية، ثم 5.3%

للفئة 5-10، و1.1% للفئة من 10-15، و0.1% للفئة أكبر من 15 جنوب شرق منطقة الدراسة.

ويرجع وجود الكلور الى مياه الري المكلورة والتي تبقى في التربة الطينية مما يرفع نسبة الكلور فيها، وهذا ما يتضح من خلال الشكل (5:4) حيث ترتفع نسبة تركيز الكلور في جنوب شرق منطقة الدراسة وهي ذاتها المنطقة التي تعرضت الى التملح .

5-الكالسيوم و المغنسيوم (Ca^{+2}, Mg^{+2}):

يوجد الكالسيوم عادة في التربة بنسبة تتراوح 0.1-1.2 % وترتفع هذه النسبة في التربة المشتقة من الصخور الكلسية والجبسية، ونظرا لسهولة تجويته وذوبانه وسرعة تبادله، فأن كمية كبيرة من إجمالي الكالسيوم تبقي علي شكل قابل للتبادل وأن قسماً كبيراً منها يتحول الى بيكربونات الكالسيوم لاتحاده مع مياه المطر الحاوية على ثاني أكسيد الكربون يوجد المغنسيوم عادة في التربة علي شكل MgCO3 وذلك بنسب تتراوح بين 0.05% في الترب الرملية، و0.5% في الترب الطينية، كما ممكن أن يكون علي شكل دولوميت أو ماجنزيت إلى جانب الكلسيت ويكون في الترب الجافة وشبه الجافة مادة سهلة الذوبان بالماء وذو قابلية عالية للتبادل الكاتيوني(أبوصفط:2003، 148-150)

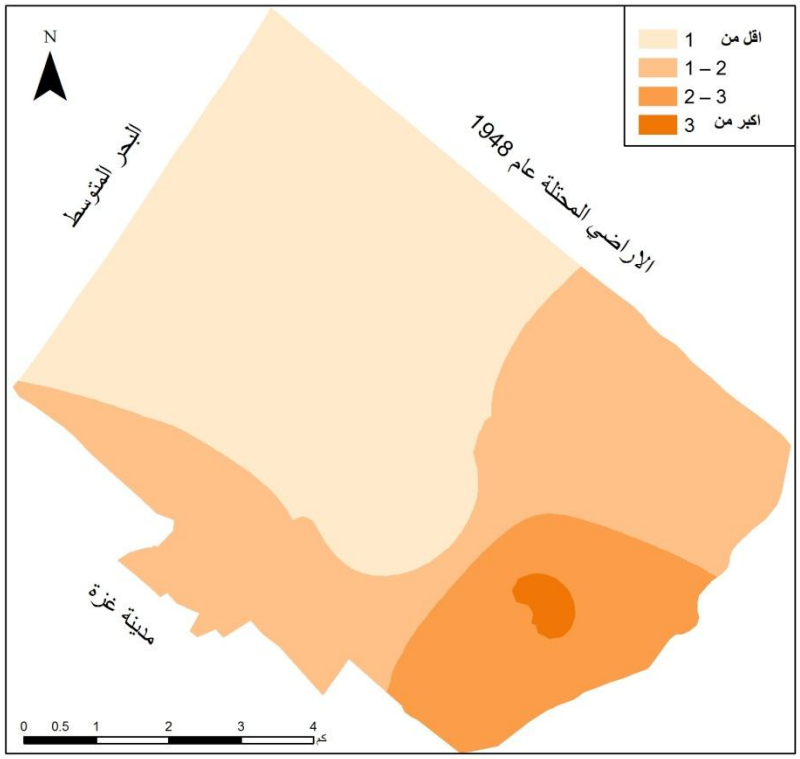


شكل (6:4) توزيع الكالسيوم والمغنسيوم بتربة بمنطقة الدراسة.(العمل الميداني)

. ويتضح من الشكل (9:4) أن نسبة توزيع الكالسيوم والمغنسيوم تتراوح ما بين (2.3-28.4) meq/L وأن أعلى تركيز توزيع للكالسيوم والمغنسيوم للفئة 4-6 وتبلغ حوالى 57.3% من مساحة منطقة الدراسة وتتواجد في وسط وغرب منطقة الدراسة، ويليها الفئة أكبر من 8 بنسبة 18.3%، ثم 17.7% للفئة 6-8، و 6.5% للفئة من أقل من 4.

6- نسبة الصوديوم المدمص (SAR) :

عندما ترتفع قيمة الصوديوم المدمص (SAR) فان ذلك يؤدي لتدمير التركيب الطبيعي لحبيبات التربة فتصبح تربة صلبة مندمجة عند جفافها وغير منفذة للماء، وأكثر أنواع الأراضي التي تتأثر بذلك الأراضي الطيمية، وهنا تحتاج هذه الأراضي إلى إضافات معالجة للحفاظ على عدم ارتفاع قيمة الصوديوم المدمص، وإذا احتوت التربة على 15% أو أكثر من الصوديوم المدمص فإنها تتجه للانتفاخ لتشتت أو تتلاش خاصة عندما تكون التربة مبللة وهذه الظاهرة تقلل من نفاذيتها للهواء والماء وإضافة إلى إعاقة عملية الصرف وعندما تعود التربة لصلابتها وجفافها فإنها تتكسر لكتل كبيرة وخشنة بدلا من تكوين حبيبات سهلة التفتت (ابراهيم،2011 :2).



شكل (7:4): درجة ادمصاص الصوديوم بتربة بمنطقة الدراسة.(العمل الميداني)

ويستنتج من الشكل (7:4) أن توزيع درجة ادمصاص الصوديوم تتراوح ما بين (0.1-3.9)، وأن أعلى درجة ادمصاص للصوديوم للفئة أقل من 1 وتبلغ حوالى 50.8% من مساحة منطقة الدراسة وتتركز في الوسط ومعظم الغرب، ويليها الفئة ما بين 1-2 بنسبة 34.3% في شرق ووسط المنطقة، ثم 13.9% للفئة 2-3 ، و 0.2% للفئة أكبر من 3 وكلا الفئتين يتواجدان في جنوب شرق منطقة الدراسة.

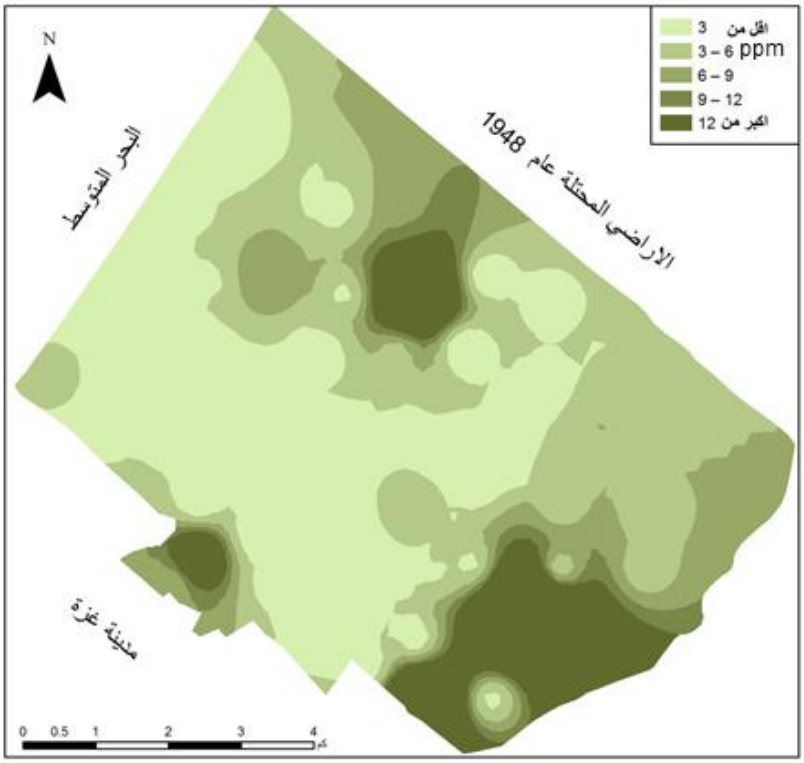
يرجع سيادة التركيز اكبر من 3 للصوديوم المدمص في جنوب شرق منطقة الدراسة لوجود عنصر الصوديوم فيها المرتبط وجوده بوجود الصوديوم المدمص. ونسبة الصوديوم المدمص يعبر عنها بعلاقة حسابية تعكس محتوى الصوديوم بالنسبة الى محتويات التربية من الكاتيونات الموجبة الأخرى وهي الكالسيوم والمغنيسيوم:

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

(راين، وعبدالرشيد ,152:2003).

7- البوتاسيوم(K):

يوجد البوتاسيوم في الترب عادة بين0.2-3.3 % وترتفع هذه النسبة إلى -2.5-6.7 % في الترب البوتاسية، البوتاسيوم عنصر غذاء للنبات ويوجد البوتاسيوم في التربة علي شكل سيليكات قاعدية مثل الايلليت والفلسبارات القاعدية، وتثبته العضويات المجهرية بكميات قليلة . (أبوصفط:2003،148)

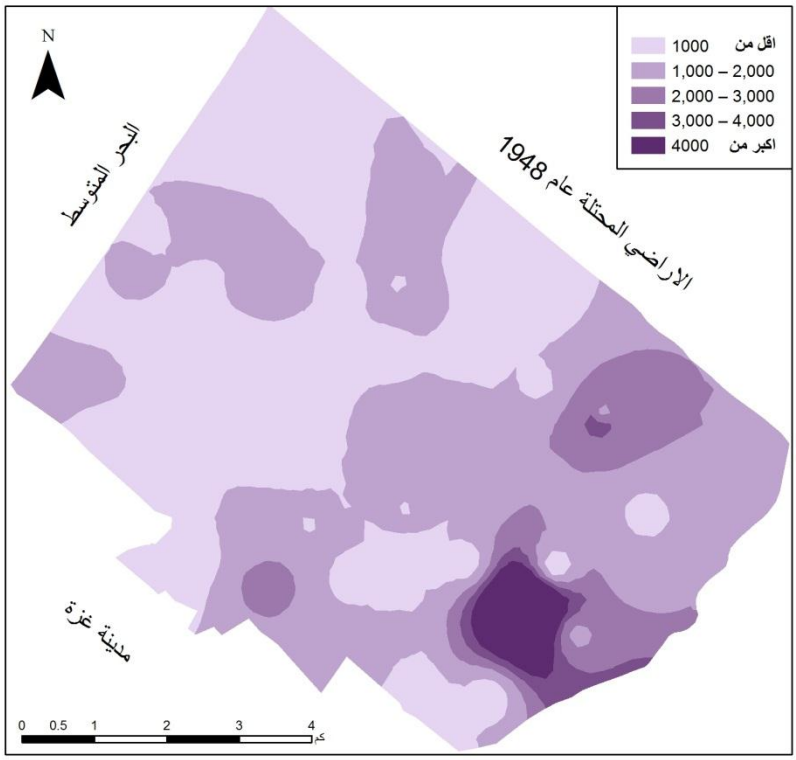


شكل (8:4) توزيع عنصر البوتاسيوم بتربة بمنطقة الدراسة.(العمل الميداني)

الشكل (8:4) يوضح أن توزيع عنصر البوتاسيوم تتراوح ما بين (0.1-88)ppm. و أن أعلى تركيز لعنصر البوتاسيوم للفئة أقل من 3 وتبلغ حوالى 40% من مساحة منطقة الدراسة تتواجد في وسط وغرب منطقة الدراسة، ويليها الفئة ما بين 3-6 بنسبة 29.5%، ثم 13.9% للفئة 6-9، و 4.6% للفئة من 9-12 و11.9% للفئة أكبر من 12 في المنطقة الجنوبية الشرقية لمنطقة الدراسة. ويرجع سبب ارتفاع قيمة البوتاسيوم الى وجود التربة الطينية التي ترتفع قدرتها في ادمصاص البوتاسيوم وهذا لأن شحنة البوتاسيوم موجبة والتربة الطينية سالبة(أبوصفط:2003،147)

8- الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S):

وتعبر عن إجمالي كمية الأملاح الذائبة في محلول التربة.ويعتبر تراكم الاملاح المعدنية وتركزها في التربة يحد من نمو النباتات ووقفها باستثناء بعض الأنواع التي تملك القدرة العالية على تحمل الاملاح كالنباتات الملحية (عليان، 1999: 129) .

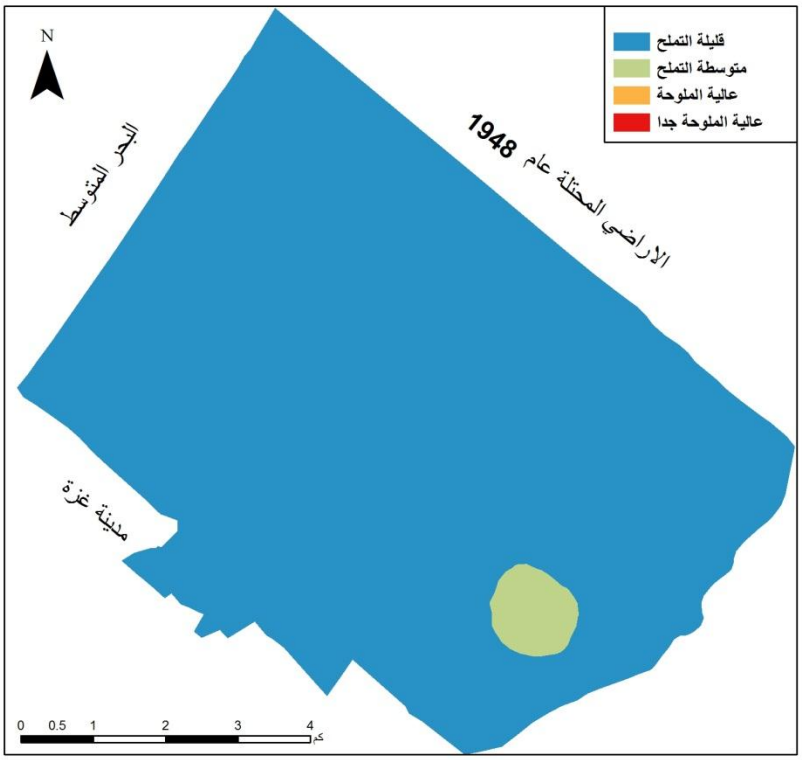


شكل (9:4) نسبة الأملاح الكلية الذائبة بتربة بمنطقة الدراسة.(العمل الميداني)

ويستنتج من الشكل (9:4) أن أعلى تركيز للأملاح الكلية الذائبة للفئة أقل من 1000 وتبلغ حوالى 44.2% من مساحة منطقة الدراسة وتتواجد في وسط المنطقة، ويليها الفئة ما بين 1000–2000 بنسبة 42.6% وتتواجد في وسط وشمال شرق المنطقة، ثم 8.7% للفئة 2000-3000، و1.9% للفئة من 3000–4000 و2.4% للفئة أكبر من 4000 ويتواجدان في جنوب شرق منطقة الدراسة. ويرجع ارتفاع الأملاح الذائبة في المنطقة الجنوبية الشرقية لوجود التربة الطينية التي تقوم بادمصاص الاملاح المتواجدة فيها ويدل على ذلك الأشكال (2:4,4:4,7:4) التي توضح مناطق تواجد الأملاح في تربة منطقة الدراسة.

9- ملوحة التربة:

ويقصد بملوحة التربة تراكم الأملاح في الطبقة العلوية منها نتيجة ارتفاع معدلات التبخر، وما يصاحبه من نشاط واضح للخاصية الشعرية، حاملة معها الأملاح المذابة في المياه الأرضية التحتية والتي تتراكم على سطح التربة (عبد المقصود،107:1997).

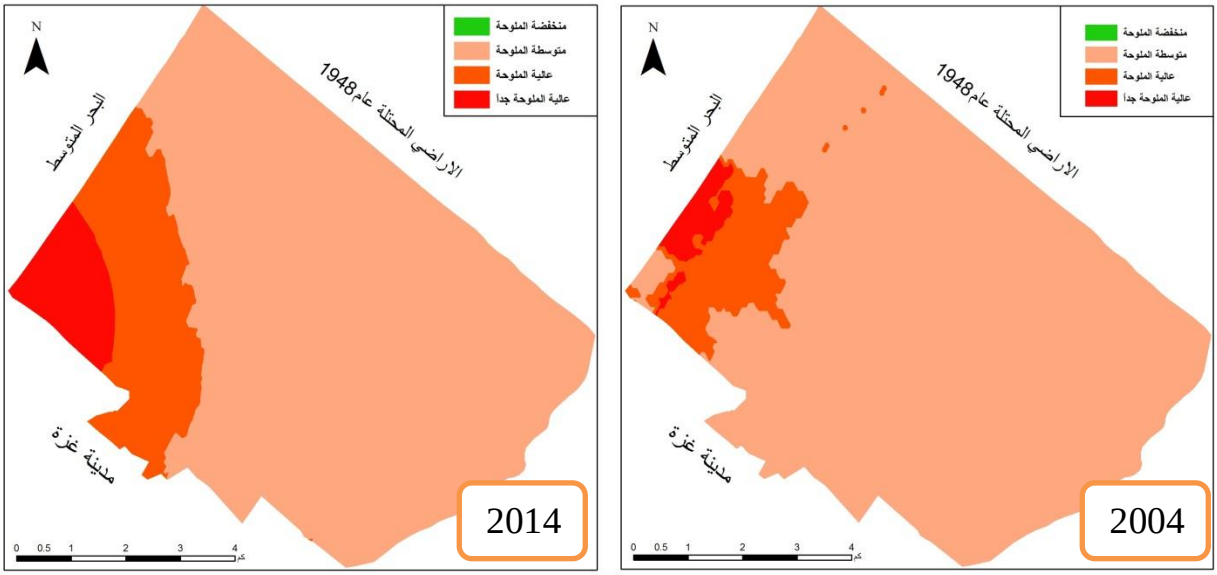


شكل (10:4): نسبة تملح التربة بمنطقة الدراسة.(العمل الميداني)

يظهر الشكل(10:4) نسبة تملح التربة بمنطقة الدراسة حيث كانت نسبة الأراضي قليلة الملوحة 97.3% بينما نسبة الأراضي المتوسطة الملوحة2.7% ، ويرجع سبب التملح في منطقة الدراسة الى طبيعة التربة الطينية ذات النسيج الناعم الذي يعمل على الاحتفاظ بالأملاح وإلى الادارة السيئة في الري والتسميد ، ونقص الأمطار وعدم استفادة المزارعين من مياه الأمطار في غسيل التربة (حسين: 2011 ، 13).

10- ملوحة مياه الري:

تعتبر مياه الري أحد الوسائل الرئيسية في نقل الأملاح ومصدرا لها في التربة، وذات تأثير سلبي علي التربة وتسبب بتغير بنائها وقلة نفاذيتها وتهويتها وينعكس علي النبات وعلى كميات انتاجه، ولمياه الري القدرة على تحسين العلاقة بين النبات والتربة (إبراهيم:1،2011).



شكل (11:4): تملح مياه الري بمنطقة الدراسة.(بيانات وزارة الزراعة – قسم الري)

يتضح من الشكل(11:4) ان نسبة الملوحة في الخزان الجوفي زادت خلال العشر سنوات الاخيرة، واستناداً إلى تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي تعد مياه الري متوسطة الملوحة لسنة 2014 وكانت نسبتها (78.69%) ، بينما مياه الري عالية الملوحة نسبتها (14.75%)، والمياه العالية الملوحة جدا نسبتها (6.56%).

الخلاصة

بعد معالجة نتائج تحليل التربة تبينت النتائج التالية:

وجود سبعة أنواع من التربة بمنطقة الدراسة وهي: الرملي و الرملي اللومي، اللومي الرملي، الطيني، الطيني اللومي، الرملي الطيني اللومي، السلت الطيني. حيث هناك سيادة للنسيج الرملي بنسبة 39.3% و18.18% للنسيج الرملي اللومي، وبلغت نسبة النسيج اللومي الرملي 9%من مساحة منطقة الدراسة.

بينت نتائج البحث أن نسبة التملح في تربة منطقة الدراسة كانت 2.7% من مساحة منطقة الدراسة، وأن ما نسبته 97.3% من تربة منطقة الدراسة قليلة الملوحة.

تشير نتائج البحث بأن غالبية منطقة الدراسة قلوية حيث تشكل المناطق متوسطة القلوية 72.4% ونسبة المناطق المتعادلة 4.6% .

تشير النتائج بأن مياه الري بمنطقة الدراسة مياه متوسطة الملوحة فكانت نسبة المياه المتوسطة الملوحة(78.69%)، بينما المياه العالية الملوحة(14.75%)، والمياه العالية الملوحة جدا (6.56%).

التحليل الاحصائي لعينات الدراسة

تصنيف خصائص التربة الفيزيائية (النسيج).

تصنيف خصائص التربة الكيماوية (درجة الحموضة، الكلوريد.،

الموصلية الكهربائية، ادمصاص الصوديوم (SAR)، البوتاسيوم،

الكالسيوم والمغنسيوم، الصوديوم، الأملاح الكلية الذائبة

(T.D.S).

تمهيد :

أجرى الباحث دراسة عن تملح التربة في محافظة شمال غزة ، حيث قام الباحث بجمع 60 عينة من التربة، ثم القيام بإجراء تحليل مخبري للعينات لمعرفة درجة التملح في التربة في شمال غزة .

اعتمد الباحث على فحص علاقة العناصر التالية (CL، SAR، pH، T.D.S) وهي العناصر التي لها علاقة مباشرة في التملح مع نوعية التربة ، بهدف فحص امكانية وجود علاقة بين التملح و نوعية التربة في منطقة الدراسة .

تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية في عملية التحليل الإحصائي الوصفي للبيانات :

- التحليل الوصفي Descriptive

من خلال ايجاد مقاييس النزعة المركزية من انحراف معياري ، تباين ، متوسط حسابي ، أعلى وأدنى قيمة، بهدف استعراض طبيعة البيانات التي تم فحصها.

- الرسوم البيانية box blot

يتم استخدام الرسوم البيانية من أجل توضيح ومعرفة هل هناك اختلافات جوهرية في القيم من كل مستوى من مستويات القياس أو في المجموعات التي مراد رسمها وهل هناك قيم شاذة أو متطرفة .

- اختبار التوزيع الطبيعي(Sample Kolmogorov-Smirnov-1)

يتم استخدام اختبار التوزيع الطبيعي لاكتشاف ان كانت البيانات تتبع التوزيع الطبيعي ام لاء من عدمه، ولإجراء الاختبارات المناسبة للبيانات في الدراسة .

- اختبار فريدمان fredman

يتم استخدام اختبار فريدمان في حالة كانت البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي لمعرفة اذا كانت البيانات التي تم استخلصها من الدراسة يوجد فروق في اوسطها في حالة كانت لا تتبع توزيع طبيعي للوصول الي وجود تجانس بين البيانات أو عدمه.

أولاً: التحليل الوصفي Descriptive :

يتم هنا تحليل وتوصيف البيانات من حيث مقاييس النزعة المركزية والقيم الأعلى والادنى للبيانات وكذلك معرفة المدى للبيانات المستخرجة للمقارنة فيما بينها وكذلك معرفة نسبتها .

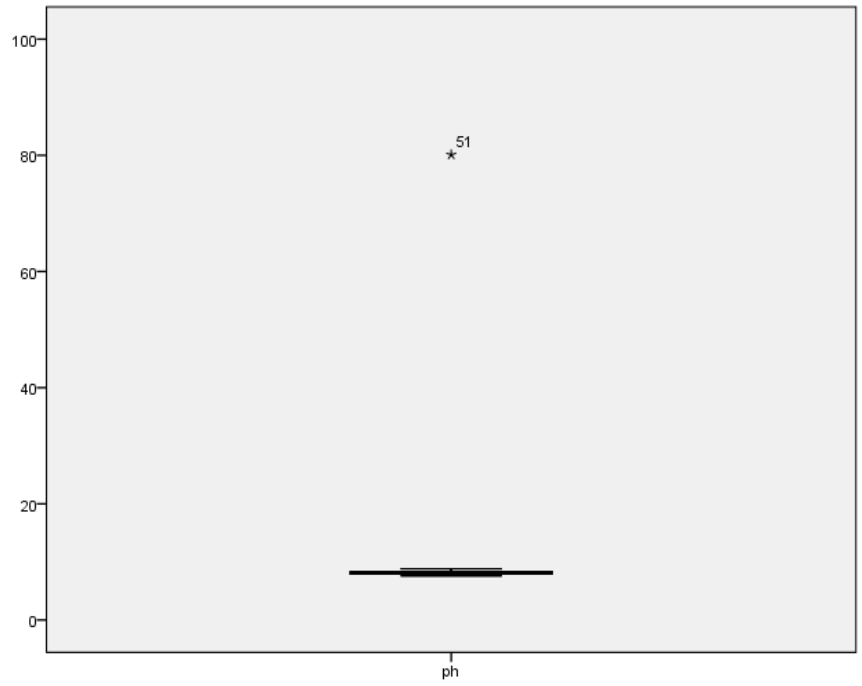
جدول (1:5): مقاييس النزعة المركزية لعينات الدراسة (اعداد الباحث)

SAR	T.D.S	pH	CL	
1.15	1047	12.59	3.37	**المتوسط الحسابي**
1.13	451872.7	324.17	34.54	**التباين**
0.08	363.50	7.60	0.16	**ادنى قيمة**
3.90	4198	80.10	24.30	**اعلى قيمة**
1.06	672.21	18.01	5.87	**الانحراف المعياري**
0.74	1047.05	8.09	1.61	**الوسيط**
3.82	3987.9	72.50	24.15	**المدى**

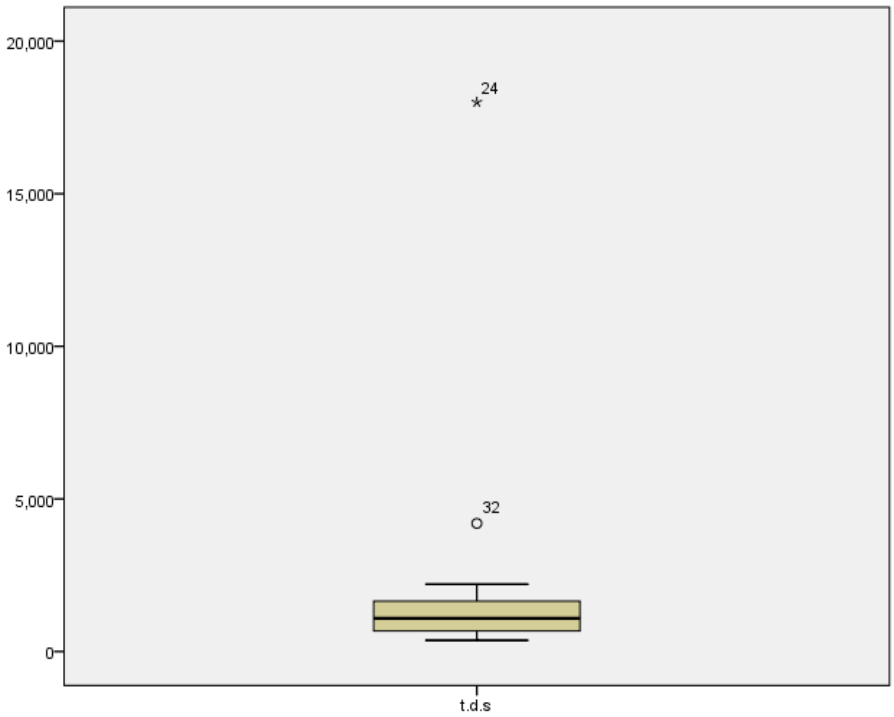
يوضح الجدول السابق (المتوسط الحسابي – التباين – أدنى قيمة – أعلى قيمة – الانحراف المعياري – الوسيط – المدى) العناصر الكيميائية وبعد الدراسة لكل عنصر كل على حدا من العناصر الكيميائية .

يلاحظ من الجدول وجود تباين في قراءة العينات في العناصر المختلفة ، ويمكن تفسير ذلك بوجود قيم شاذة في العينات توضح الرسوم البيانية التالية الشذوذ في بعض قراءة العيانات .

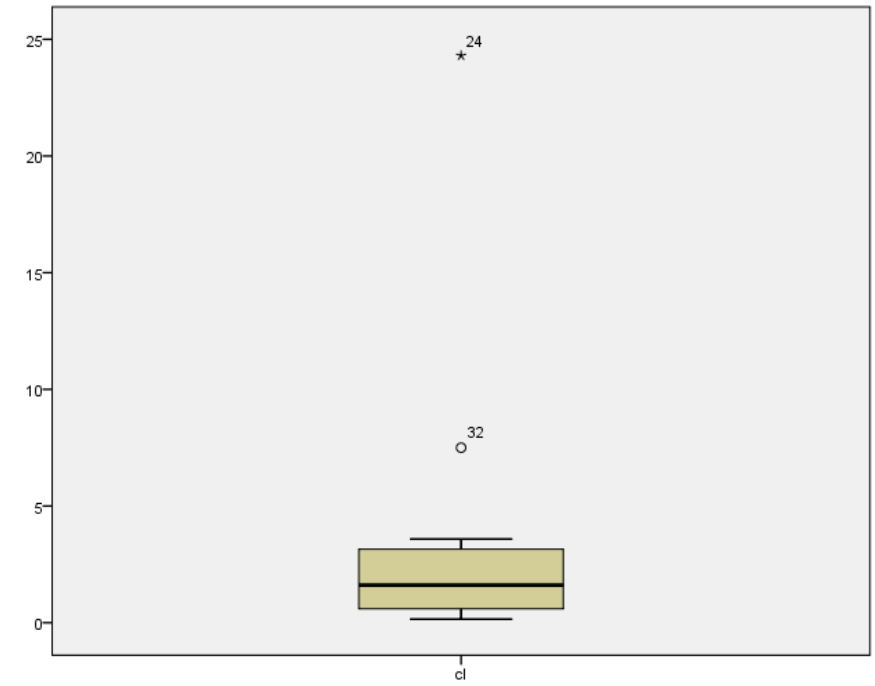
ثانياَ: الرسوم البيانية box blot :



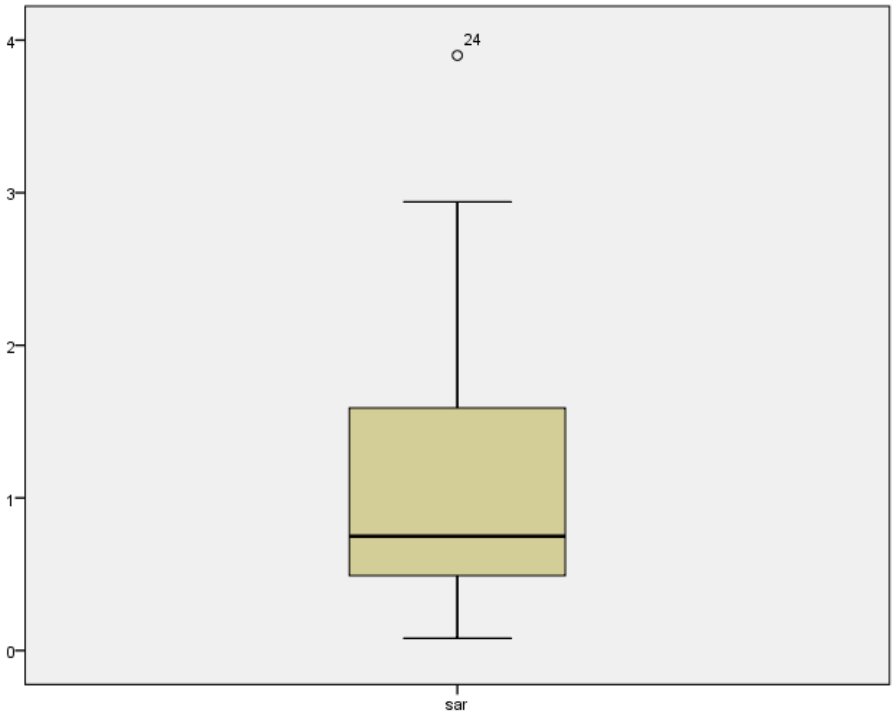
شكل (1:5) توزيع قيم العينات لعنصر pH .(اعداد الطالب)



شكل (2:5) توزيع قيم العينات لعنصر T.D.S .(اعداد الطالب)



شكل (3:5) توزيع قيم العينات لعنصر CL.(اعداد الطالب)



شكل (4:5) توزيع قيم العينات لعنصر SAR.(اعداد الطالب)

نلاحظ من الرسوم البيانية السابقة box blot ما يلي :

- وجود قيمة شاذة في العنصر الكيميائي "pH" في وذلك للعينة رقم (51) وهي القيمة (80.10)
- وجود قيم شاذة في العنصر الكيميائي "T.D.S" في وذلك للعينة رقم (24) وقيمتها (4198.40)
- وجود قيم شاذة في العنصر الكيميائي "CL" في وذلك للعينة رقم (24) وللعينة رقم (32) وهي القيمة (24.30) والقيمة (7.50)
- وجود قيمة شاذة في العنصر الكيميائي "SAR" في وذلك للعينة رقم (24) وهي القيمة (3.90)
- وعليه فانه يتضح ان العينة رقم (24) قد زادت قيم"SAR" "CL"، "T.D.S" " .

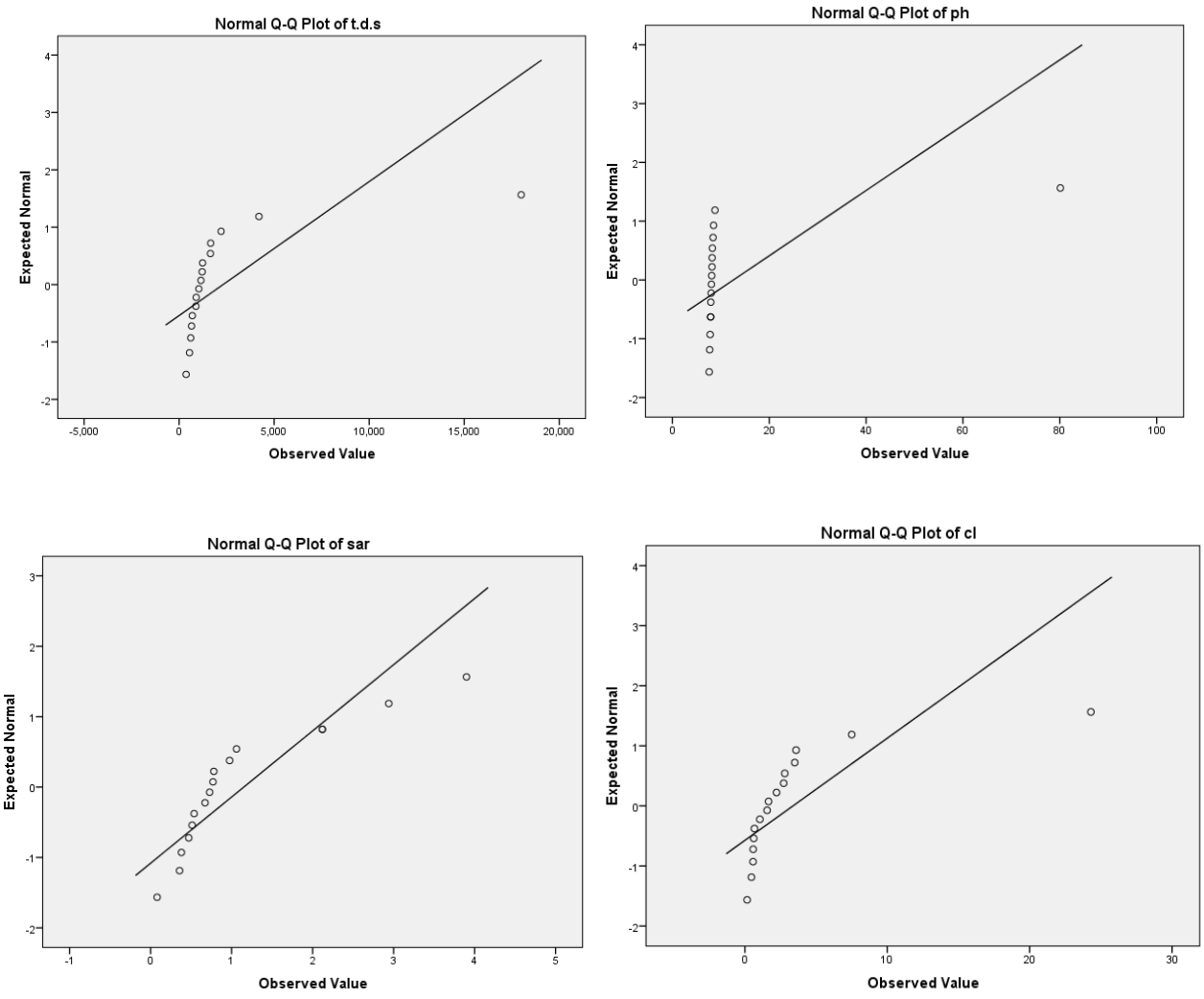
ثالثاً: اختبار التوزيع الطبيعي(1-Sample Kolmogorov-Smirnov)

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي تم تجميعها، فقد تم اجراء اختبار التوزيع الطبيعي(اختبار كولمجروف- سمرنوف (1- Sample K-S) لمعرفة هل البيانات تتبع التوزيع الطبيعي أم لا وهو اختبار ضروري في حالة اختبار الفرضيات لان معظم الاختبارات المعلمية تشترط أن يكون توزيع البيانات طبيعيا. ويوضح الجدول التالي نتائج الاختبار حيث أن القيمة الاحتمالية لكل محور اكبر من 0.05 ($sig. > 0.05$) وهذا يدل على أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي ويجب استخدام الاختبارات المعلميه.

جدول (2:5): اختبار التوزيع الطبيعي(1-Sample Kolmogorov-Smirnov) (اعداد الباحث)

العنصر الكيميائي	قيمة Z	القيمة الاحتمالية
pH	3.857	0.000
T.D.S	2.503	0.000
CL	1.976	0.001
SAR	1.135	0.152

يتضح من الجدول السابق أن (العنصر الكيميائي) " pH ، T.D.S ، CL " هي بيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي أو تكون مقاربة له ، فيما كان العنصر الكيميائي " SAR" يتبع التوزيع طبيعي حيث كان مستوى الدلالة فوق 0.05



شكل (5:5) توزيع قيم العينات على محور التوزيع الطبيعي (اعداد الطالب)

توضح الاشكال السابقة ان العناصر pH, T.D.S, CL تباعد توزيع القيم للعناصر الكيميائية عن التوزيع طبيعي ، ويتضح أنها توكد نتيجة اختبار التوزيع الطبيعي التي تم توضيحها مسبقاَ .

رابعاً: اختبار فريدمان fredman

بعد اجراء اختبار التوزيع الطبيعي على العينات وجدت أنها لا تتبع توزيع طبيعي ، فانه وجب استخدام اختبار فريدمان – للكشف عن وجود فروق في أوساط العينات وبعد اجراء الاختبار تم الحصول على النتائج كما في الجدول رقم (3:5) و(4:5) الاتي :

جدول (3:5): متوسطات الرتب للعناصر في العينات (اعداد الباحث)

العنصر الكيميائي	متوسط الرتبة
pH	2.94
T.D.S	4.00
CL	1.94
SAR	1.13

جدول (4:5): اختبار فريدمان fredman (اعداد الباحث)

الاختبار الاحصائي	القيمة
العدد	**16**
قيمة كاي سكوير –Chi–Square	**44.625**
درجة الحرية	**3**
مستوى الدلالة	**0.000**

يتضح من الجدول رقم (4:5) ان مستوى الدلالة كانت اقل من 0.05 ، مما يدلل على وجود فروق بين قيم العناصر الكيميائية الأربعة " Ph، cl، t.d.s، sar" وعليه فانه يوجد تفاوت بين العناصر الأربعة مما يدلل على عدم تجانس العناصر الكيميائية .

خامساً: معاملات الارتباط بين عينات التربة والمواد الكميائية

توضح الجداول التالية معاملات الارتباط بين العناصر الكيميائية CL, pH ,TDS , SAR ونوع التربة وذلك بفحص علاقة كل عنصر من العناصر الكيميائية مع التربة

اختبار الارتباط بين العنصر الكيميائي (SAR) مع نوع التربة:

- الفرضية الصفرية: لا يوجد ارتباط ذو دلالة احصائية بين العنصر الكيميائي (SAR) ونوع التربة عند مستوى دلالة 0.05.
- الفرضية البديلة: يوجد ارتباط ذو دلالة احصائية بين العنصر الكيميائي (SAR) ونوع التربة عند مستوى دلالة 0.05
- نرفض الفرضية الصفرية ونقبل البديلة اذا كانت القيمة الاحتمالية اقل من مستوى الدلالة 0.05

جدول (5:5): ارتباط عنصر SAR مع نوعية التربة (اعداد الباحث)

م	نوع التربة	معامل الارتباط	القيمة الاحتمالية	القرار	الاستنتاج
1	طيني لومي	0.849	0.001	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة طيني لومي وبين ملوحة التربة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني لومي تكون التربة ملحية.
2	سيلتي طيني	0.934	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة سيلتي طيني وبين ملوحة التربة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة سيلتي طيني تكون التربة ملحية.
3	رملي لومي	0.818	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة رملي لومي وبين ملوحة التربة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة رملي لومي تكون التربة ملحية.
4	رملي طيني لومي	0.919	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة رملي طيني لومي وبين ملوحة التربة وهي دالة احصائياً، اي

				الفرضية البديلة.	انه كلما كان نوع التربة رملي طيني لومي تكون التربة ملحية.
5	رملي	0.883-	0.003	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة عكسية قوية بين كون نوع التربة رملي وبين ملوحة التربة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني لومي تكون التربة غير ملحية.
6	الطيني	0.940	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة طيني وبين ملوحة التربة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني تكون التربة ملحية.

اختبار الارتباط بين العنصر الكيميائي (TDS) مع نوع التربة:

- الفرضية الصفرية: لا يوجد ارتباط ذو دلالة احصائية بين العنصر الكيميائي (TDS) ونوع التربة عند مستوى دلالة 0,05.
- الفرضية البديلة: يوجد ارتباط ذو دلالة احصائية بين العنصر الكيميائي (TDS) ونوع التربة عند مستوى دلالة 0,05.
- نرفض الفرضية الصفرية ونقبل البديلة اذا كانت القيمة الاحتمالية اقل من مستوى الدلالة 0,05.

جدول (6:5): ارتباط عنصر TDS مع نوعية التربة (اعداد الباحث)

م	نوع التربة	معامل الارتباط	القيمة الاحتمالية	القرار	الاستنتاج
1	طيني لومي	0.897	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة طيني لومي وبين الأملاح الكلية الذائبة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني

					لومي تكون التربة ملحية.
2	سيلتي طيني	0.778	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة سيلتي طيني وبين الأملاح الكلية الذائبة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة سيلتي طيني تكون التربة ملحية.
3	رملي لومي	0.812	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة رملي لومي وبين الأملاح الكلية الذائبة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة رملي لومي تكون التربة ملحية.
4	رملي طيني لومي	0.955	0.001	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة رملي طيني لومي وبين الأملاح الكلية الذائبة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة رملي طيني لومي تكون التربة ملحية.
5	رملي	−0.913	0.004	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة عكسية قوية بين كون نوع التربة رملي وبين الأملاح الكلية الذائبة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني لومي تكون التربة غير ملحية.
6	الطيني	0.855	0.001	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة طيني وبين

				الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	الأملاح الكلية الذائبة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني تكون التربة ملحية.

اختبار الارتباط بين العنصر الكيميائي (pH) مع نوع التربة:

- الفرضية الصفرية: لا يوجد ارتباط ذو دلالة احصائية بين العنصر الكيميائي (pH) ونوع التربة عند مستوى دلالة 0,05.
- الفرضية البديلة: يوجد ارتباط ذو دلالة احصائية بين العنصر الكيميائي (pH) ونوع التربة عند مستوى دلالة 0,05.
- نرفض الفرضية الصفرية ونقبل البديلة اذا كانت القيمة الاحتمالية اقل من مستوى الدلالة 0,05.

جدول (7:5): ارتباط عنصر pH مع نوعية التربة (اعداد الباحث)

م	نوع التربة	معامل الارتباط	القيمة الاحتمالية	القرار	الاستنتاج
1	طيني لومي	0.725	0.006	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة طيني لومي وبين درجة حموضة التربة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني لومي تكون التربة ملحية.
2	سيلتي طيني	0.945	0.002	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة سيلتي طيني وبين درجة حموضة التربة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة سيلتي طيني تكون التربة ملحية.

3	رملي لومي	0.914	0.006	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة رملي لومي وبين درجة حموضة التربة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة رملي لومي تكون التربة ملحية.
4	رملي طيني لومي	0.535	0.006	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد العلاقة طردية متوسطة بين كون نوع التربة رملي طيني لومي وبين درجة حموضة التربة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة رملي طيني لومي تكون التربة ملحية.
5	رملي	−0.842	0.021	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة عكسية قوية بين كون نوع التربة رملي وبين درجة حموضة التربة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني لومي تكون التربة غير ملحية.
6	الطيني	0.785	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة طيني وبين درجة حموضة التربة وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني تكون التربة ملحية.

اختبار الارتباط بين العنصر الكيميائي (CL) مع نوع التربة:

- الفرضية الصفرية: لا يوجد ارتباط ذو دلالة احصائية بين العنصر الكيميائي (CL) ونوع التربة عند مستوى دلالة 0,05.
- الفرضية البديلة: يوجد ارتباط ذو دلالة احصائية بين العنصر الكيميائي (CL) ونوع التربة عند مستوى دلالة 0,05.
- نرفض الفرضية الصفرية ونقبل البديلة اذا كانت القيمة الاحتمالية اقل من مستوى الدلالة 0,05.

جدول (8:5): ارتباط عنصر CL مع نوعية التربة (اعداد الباحث)

م	نوع التربة	معامل الارتباط	القيمة الاحتمالية	القرار	الاستنتاج
1	طيني لومي	0.818	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة طيني لومي وبين الكلورايد وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني لومي تكون التربة ملحية.
2	سيلتي طيني	0.749	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة سيلتي طيني وبين الكلورايد وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة سيلتي طيني تكون التربة ملحية.
3	رملي لومي	0.940	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة رملي لومي وبين الكلورايد وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة رملي لومي تكون

					التربة ملحية.
4	رملي طيني لومي	0.932	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد العلاقة طردية قوية بين كون نوع التربة رملي طيني لومي وبين الكلورايد وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة رملي طيني لومي تكون التربة ملحية.
5	رملي	−0.803	0.015	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة عكسية قوية بين كون نوع التربة رملي وبين الكلورايد وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني لومي تكون التربة غير ملحية.
6	الطيني	0.913	0.000	بما ان القيمة الاحتمالية اقل من 0.05 نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة.	يوجد علاقة طردية قوية بين كون نوع التربة طيني وبين الكلورايد وهي دالة احصائياً، اي انه كلما كان نوع التربة طيني تكون التربة ملحية.

الخلاصة

- يبين توصيف البيانات وجود مدى كبير للبيانات وذلك يرجع للفروقات بين اقل واعلى قيمة لقراءة العيانات .
- اظهرت الرسوم البيانية وجود قراءات شاذة لعينة او عينتين في قراءات العينات للعناصر الكيميائية .

- بيانات العناصر TDS , pH , CL لا تتبع التوزيع الطبيعي ، بينما قراءة عنصر SAR تتبع التوزيع الطبيعي وفق اختبار كلمجروف، سيمرنوف لاختبار التوزيع الطبيعي .
- متوسطات الرتب للعناصر التي لا تتبع التوزيع الطبيعي بينت عدم وجود تجانس في قراءات تلك العينات.
- وجود ارتباطات قوية في غالبيتها بين نوع التربة والعناصر الكيميائية التي تدل على الملوحة (SAR،T.D.S، pH،CL) ، ويمكن القول وجود ارتباط بين الملوحة ونوع التربة وفق نتائج التحليل الاحصائي للبيانات.

النتــائج والتوصيـات

أولا: نتائج الدراسة:

توصلت الدراسة لعدة نتائج منها:

- يتميز سطح منطقة الدراسة بالارتفاع البسيط حوالى 71**%** من مساحة منطقة الدراسة على ارتفاع (20-60 م).
- بلغت كمية الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة 424/ ملم لعام 2014.
- أظهرت الدراسة سبعة أنواع من نسيج التربة وكانت السيادة للنسيج الرملي بنسبه (39.3%)، وأقل نسبة كانت لنسيج السلت الطيني بنسبة (3%).
- تباينت درجات قيم الحموضة pH في منطقة الدراسة ما بين (7-8.4) وتعتبر غالبية منطقة الدراسة تربة قلوية.
- تراوحت نسبة الموصلية الكهربائية بمنطقة الدراسة (0.3-5.2) ميلليموز/1سم.
- تراوحت قيمة الكلورايد (Cl^-) بمنطقة الدراسة (0.08-24.3) مللمكافئ /لتر.
- تراوحت قيمة الصوديوم (Na) بمنطقة الدراسة (0.08-22.5) مللمكافئ/لتر.
- تراوحت قيمة الكالسيوم و المغنسيوم (Ca^{+2}, Mg^{+2}) بمنطقة الدراسة(2.3-28.4) مللمكافئ /لتر.
- تراوحت قيمة ادمصاص الصوديوم (SAR) بمنطقة الدراسة (0.08-3.9).
- تراوحت قيمة البوتاسيوم (K) بمنطقة الدراسة (0.2-88) ppm.
- أظهرت الدراسة بعدم وجود تدهور ملحى بتربة منطقة الدراسة حيث بلغت نسبة الأرض متوسطة الملوحة (2.7%) والتي سادت فيها التربة الطينية والسلتية الطينية. وكانت نسبة الأراضي قليلة الملوحة 97.3% من مساحة منطقة الدراسة.
- وجود ارتباط بين الملوحة ونوع التربة وفق نتائج التحليل الاحصائي للبيانات.

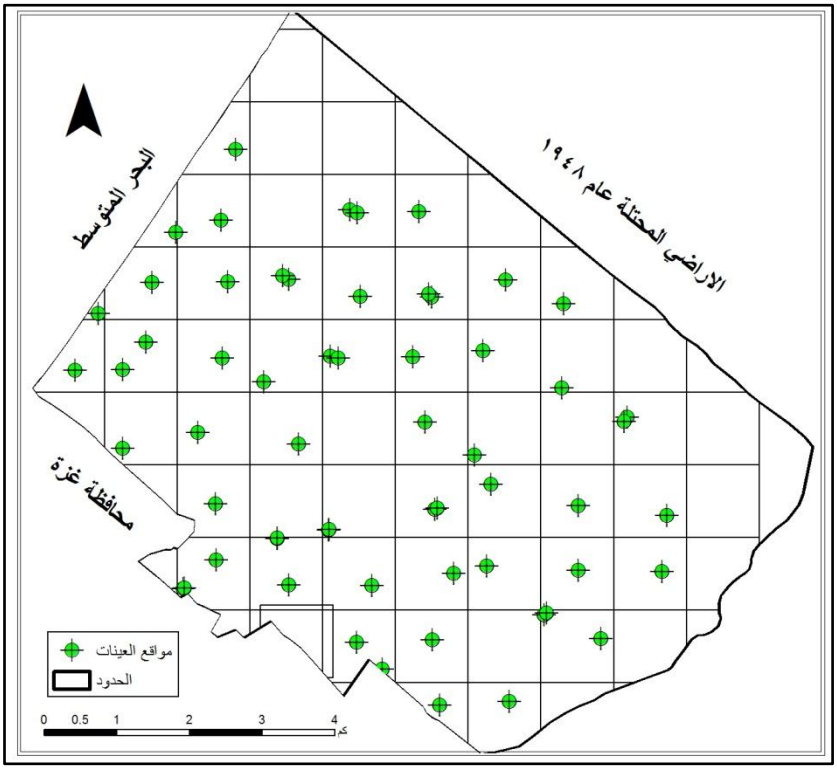
التوصيات:

- العمل على تحسين خواص التربة من خلال الحراثة العميقة واضافة الرمل والمواد العضوية.
- غسل التربة للتقليل من القلوية والملوحة والصوديوم المتبادل الزائدة فيها.
- زراعة محاصيل تتحمل الملوحة وتقاوم ظروف التملح.
- تجنب ترك الأراضي واعتماد الدورات الزراعية .
- اضافة الأسمدة العضوية بشكل مستمر للأراضي الزراعية لتحسين خواصها الفيزيائية والخصوبية والحيوية وحمياتها من التملح والتدهور.
- ترشيد استخدام المبيدات الكيميائية والأسمدة وحفظ الرطوبة في التربة.
- نشر وتعميق الوعي البيئي على مستوي المؤسسات الحكومية والأفراد وخصوصا المزارعين للوقوف على خطورة المشكلة والمساهمة الفاعلة للحد منها.
- زيادة الدعم المقدم من الجهات الحكومية للمزارعين لتوفير المستلزمات الزراعية للحد من انتشار تملح التربة واتباع منظومة الري الحديثة.
- تسوية الأرض الزراعية والمتأثرة بالملوحة
- تبادل المعلومات والخبرات للوصول إلى حل سريع للمشكلات المتشابهة في مجال المياه واستعمال الأراضي واستصلاحها.
- تطوير طرائق التحليل المخبرية والحقلية الحديثة والملائمة للأراضي المتأثرة بالأملاح واستعمالها.
- استخدام مياه غير مالحة بالري ومع ضرورة تحليه مياه الآبار الزراعية القائمة.

ملحق (1) :خطوات العمل

خطوات العمل الميداني :

تقسيم منطقة الدراسة إلى مربعات متساوية من خلال برنامج (ARC GIS10.1) بمسافة واحد كيلومتر لكل ضلع مع الأخذ بعين الاعتبار شكل المحافظة حتى نحقق توزيع أمثل للعينات على امتداد المحافظة، وتم تحديد البيانات التي تسجل في الحقل أثناء أخذ العينات ومنها الإحداثيات ومنسوب العينة عن سطح البحر ورقم العينة ، وتم استخدام طريقة العينة السطحية لجمع العينات بعمق 30 سم.



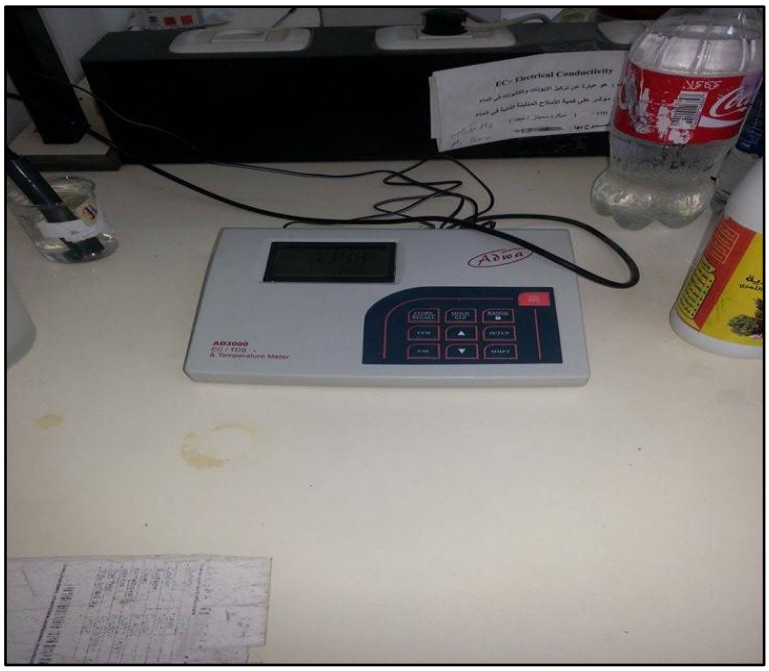
شكل (م1:1) مناطق اخذ العينات المصدر: اعداد الباحث

طرق تحليل خواص التربة الكيميائية وشملت :

تجربة الرقم الهيدروجيني (pH):

يعرف الرقم الهيدروجيني بأنه اللوغاريتم السالب لتركيز (نشاط) أيونات الهيدروجين في محلول التربة والعلاقة بين تركيز الهيدروجين والرقم الهيدروجيني هي علاقة عكسية، أما بالنسبة لخطوات العمل موضحة بالصورة:

جففت عينات الترب هوائيا وقد استغرق ذلك أكثر من 24 ساعة حسب حالة الجو ودرجة ابتلال العينة ثم تدق التربة إذا كانت متماسكة تم تنخل بمنخل 2مم لفصل الحجارة والزلط عن التربة ويوزن من العينة 300 جرام ليتم عمل العجينة المشبعة وتترك لمدة ساعتين بعد التعجين وبعد ذلك توضع العجينة المشبعة على جهاز الفلترة (Filter) لاستخلاص راشح التربة الدال على خصائص العينة ويتم قياس درجة الأس الهيدروجيني لراشح عينة التربة باستخدام جهاز (pH-meter)



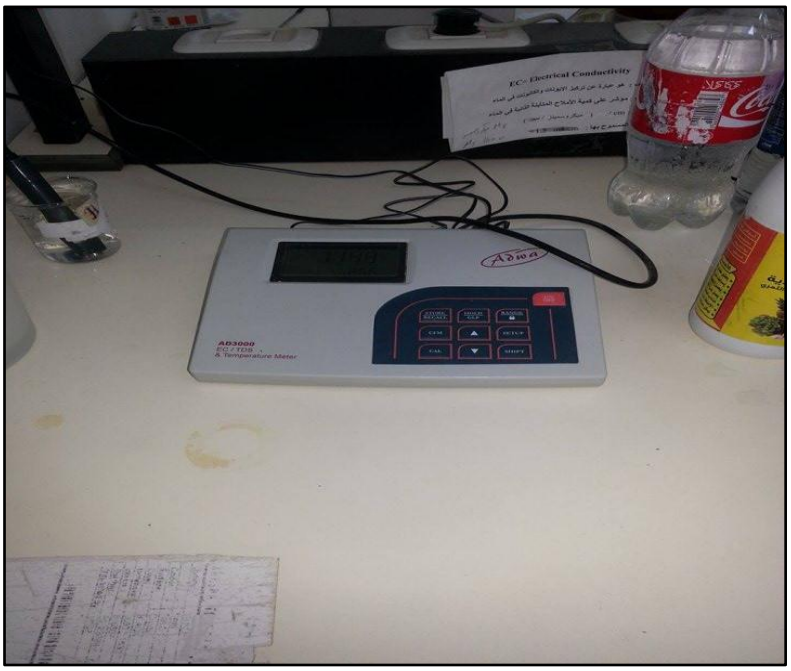
شكل (م2:1) جهاز pH-meter (تصوير الطالب)

قياس التوصيل الكهربائي (EC):

يحتوي محلول التربة علي أيونات موجبة الشحنة وأخري سالبة الشحنة هذه الشحنات لها القدرة على التوصيل الكهربي، وقد استخدمت هذه الفكرة في تقدير الأملاح الكلية في التربة، وقد استخدمت سابقا وحدة المليوز/سم، للتعبير عن درجة التوصيل الكهربي حاليا تستخدم وحدة ديسي سيمنز/م، لنفس الغرض والتجربة موضحة بالصورة

خطوات العمل :

يتم قياس درجة الأس الهيدروجيني عند درجة (25) باستخدام جهاز (EC-meter) ويعبر عن قيمة النتائج بالميكروسيمنز.



شكل (م3:1): جهاز EC-meter (تصوير الطالب)

قياس الاملاح الكلية الذائبة (T.D.S):

وتعبر عن كمية المواد العضوية واللاعضوية التي يحتويها السائل سواء كانت مواد عالقة في صورة جزئية أو أيونية، ويتم استخلاص قيمة (T.D.S) في التربة من خلال ضرب قيمة

التوصيل الكهربي اذا كانت اقل من5 في 640 ولو كانت قيمة التوصيل الكهربي أكبر من5 تضرب بـ (800).

قياس الكلورايد (CL^-) :

يتم الحصول على قيمة الكلورايد في التربة من خلال المعايرة باستخدام نترات الفضة الخطوات :

نأخذ 5 مل من الراشح الناتج من بعد عملية فلترة العجينة المشبعة ونضعه في دورق ثم نضع 3 نقاط من ديكرومات البوتاسيوم ثم نعاير بنترات القضة حتي يتغير اللون من الأصفر إلى البنى الطوبى ومن ثم نأخذ قراءة السحاحة ونطبق قانون حساب قيمة الكلورايد :

$$\mathrm{Cl\ (meq/L)} = \frac{(\mathrm{V} - \mathrm{B}) \times \mathrm{N} \times \mathrm{R} \times 1000}{WT}$$

V = قيمة القراءة على السحاحة

B = عينة شاهد (0.20)

N = عيارية محلول نترات الفضة

Wt = وزن التربة الجاف

تعبر عن كمية المواد العضوية واللاعضوية التي يحتويها سائل سواء كانت مواد عالقة في صورة جزيئية أو أيونية.

شكل (م4:1): السحاحة (تصوير الطالب).

تقدير الكالسيوم والمغنسيوم :

يتم الحصول علي على قيمة الكالسيوم والمغنسيوم من خلال عملية المعايرة

خطوات العمل :

5- نأخذ 5 مل من راشح العجينة المشبعة ثم نخففه ب 10 مل من الماء المقطر ونضع عليه 4 نقاط من الكاشف ايروكوم الأسود(محلول منظم) ونعاير بواسطة EDTA حتى يتغير اللون من الزهري إلى الأزرق ثم نأخذ قراءة السحاحة ونطبق القانون :

الكالسيوم :

$$Ca+ Mg(meq/L) = \frac{(V-B)*N*R*1000}{Wt}$$

V = القيمة الناتجة من عملية التسحيح .

B = عينة شاهد (0.067).

N = عيارية الـ EDTA.

المغنسيوم :

$$Mg(meq/L) = Ca+Mg(meq/L)-Ca(meq/L)$$

تقدير الصوديوم والبوتاسيوم :

تم قياسهما باستخدام طريقة الانبعاث اللهيبي وذلك باستخدام جهاز (Flame photometer) حيث يتم أخذ 1 مل من راشح العجينة المشبعة ونضيف عليها 50 مل ويوضع الراشح على الجهاز إلى ان تظهر قراءة الجهاز وبعد ذلك يطبق القانون :

$$Na+ = 50\times A/W \times 23$$

يتم الضرب في 50 لأنه معامل التخفيف .

نضرب ب 23 حتى يتم تحويل النتيجة من PPM إلى meq/L

$$K+= 50\times A/W$$

A = كمية الماء المقطر

W = وزن التربة .

50 : معامل التخفيف .

شكل (م5:1): جهاز Flame photometer. (تصوير الطالب)

تقدير الصوديوم المتبادل :

يتم الحصول على نسبة الصوديم المتبادل بالاعتماد على قيمتي الكالسيوم والمغنسيوم وتطبيق المعادلة التالية :

$$\text{S.A.R.} = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{1}{2}(Ca^{2+} + Mg^{2+})}}$$

ملحق(2) : بيانات فحص عينات التربة

جدول (2:1 م): بيانات فحص عينات التربة (إعداد الطالب)

K/ ppm	SAR	Ca+2-mg+2-meqL	Na-meq/L	Cl-meq/L	T.D.S	Ec	pH	Y	X	رقم العينة
3.38	1.06	5.19	1.71	2.22	1657.6	2.59	8.2	104724.9	103764.8	1
4.93	0.357	4.08	0.508	0.57	608	0.95	8.4	104703.1	103734.1	2
0.616			0.09	4.22	811.52	1.26	8.2	105047.7	104498.8	3
1.86			1.22	6.85	896	1.4	7.9	106375.7	105481.2	4
0.105			0.3	1.03	820.48	1.282	7.1	106886.1	104390.1	5
0.786			0.08	0.67	441.6	0.69	7.8	107865.8	104703.4	6
2.53			1.04	1.8	1244.8	1.945	7.75	105903.6	103596.2	7
0.606			1.26	2.57	1958.4	3.06	8.1	105448.6	104275.4	8
1.54			0.97	0.97	1004.8	1.57	7.9	104423.4	102277.9	9
0.28			0.76	1.13	980.4	1.532	8.1	104415.2	102270.5	10
0.77		3.75	0.15	1.35	896	1.4	8	104313.2	101564.2	11
1.04		3.07	0.25	1.24	1472	2.3	8.4	104297.9	101560.3	12
26.125			1.25	1.95	640	1	7.7	104007.7	100724.5	13
11.03	2.94	5.73	4.98	3.59	896	1.4	8.8	103609.9	100272.1	14
1.92			1.76	1.75	2854.4	4.46	8.3	103661	101725.3	15
1.4			0.47	0.99	819.2	1.28	8	103652.8	102866.7	16
0.9			1.69	1.44	1248	1.95	8.1	102871.7	102654.5	17
1.1			1.88	1.8	1400	1.5	8	102501.6	103008.9	18
47.5			22.5	7.14	210.5	0.329	8.3	102006.4	103801.2	19
1.45			2.28	2.1	1091.8	1.706	8.1	102908.3	103693.9	20
2.24			0.66	0.406	563.2	0.88	7.98	102057.8	104754.2	21
2.64			0.89	0.81	684.8	1.45	7.99	103819.5	103993	22
2.3			0.397	0.22	506.8	0.792	7.81	103919.7	104445.5	23
88.57	3.9	28.42	14.71	24.3	18000	23.5	7.6	103275.7	105266.5	24
18.39	2.12	2.46	2.34	3.5	1035.5	1.618	8.12	103251	105231.4	25
13.6			2.4	1.6	1766.4	2.76	8.3	102920.7	106012.7	26
4			0.98	1.59	490.16	1.469	8	103868	105705.5	27
4.11			1.24	3.04	1900	2.97	7.93	104755.5	105702.1	28
4.11			0.26	0.24	1100	1.27	7	103849.3	106855.9	29
4.1			0.55	0.89	900	2	7.3	104623.7	106922.9	30
2.45	0.728	5.52	1.21	1.56	1209.6	1.89	7.9	105973.2	106372.6	31
7.47	2.12	7.06	3.97	7.5	4198.4	5.248	7.7	105909.9	106333.1	32
4.696			1.04	4.7	761.6	1.19	8.1	106806.4	103428.5	33
0.55			0.239	3.03	928	1.45	8.23	104778.7	100717.2	34
1			0.239	3	900	1.8	8.2	105763.3	100474.4	35
2.88			0.8	5.48	608	0.95	8.01	105544.4	99438.72	36
4.11			2.14	3.67	1747.2	2.73	7.96	106619.4	98781.51	37

K/ ppm	SAR	Ca+2-mg+2-meqL	Na-meq/L	Cl-meq/L	T.D.S	Ec	pH	Y	X	رقم العينة
2.09			1.74	2.73	1354.2	2.116	7.76	106626	99435.34	38
0.63			0.15	0.08	262.4	0.41	8.18	107005.1	99760.37	39
1.73			1.01	2.14	1241.6	1.94	7.75	107833.3	99837.15	40
0.27			0.2	0.22	256	0.4	7.85	107401.1	99103.95	41
62.26	0.975	8.44	2	2.8	2208	3.45	8.26	107627.6	103691.6	42
1.8	0.5129	2.37	0.79	0.155	363.5	0.568	8.5	107670	103645.1	43
2.45			0.28	0.83	876.8	1.37	8.36	107637.3	102704.7	44
8.25			0.81	1.23	1292.8	2.02	7.69	108807.9	103510.1	45
1.13	0.47	6.15	0.831	0.62	1230.08	1.922	7.8	106789.3	102399.9	46
2.23	0.672	3.94	0.941	0.46	651.5	1.02	8.01	106810.3	102289.8	47
7.81	0.38	5.82	0.667	0.67	1144.3	1.788	8.06	107924.8	101635.9	48
10.99	0.77	6.61	1.4	1.66	1644.8	2.57	7.9	107875.2	101721.9	49
2.72	0.537	4.21	0.779	1.05	880.6	1.376	7.94	108786.7	102661.1	50
1.64	0.08	3.78	0.11	0.58	691.2	1.08	80.1	108826.4	102565.2	51
2.56			0.53	0.81	896	1.4	7.34	107838.2	100881.7	52
0.8			0.35	0.023	249.6	0.39	8.05	109660.5	100994.3	53
2.92			1.58	2.77	1536	2.4	7.41	108687.5	100789.2	54
2.56			0.53	0.81	896	1.4	7.34	108516.6	100167.4	55
1.13			0.075	0.44	224	0.35	7.5	106784.6	100803.4	56
2.23			0.299	0.19	229.52	0.468	7.8	106464	101378.6	57
2.03			0.287	0.19	422.4	0.66	7.7	105605.8	101857.3	58
1.75			0.61	0.57	676.4	1.057	7.8	107533.9	105503.3	59
3.08	0.78	2.76	0.92	2.72	544	0.85	8.18	103620.9	100289.2	60

المراجع :

المراجع العربية

1- أبو صفط، محمد(2002). التصنيف الجيوكيميائي لترب شمال الضفة الغربية، مجلة جامعة النجاح للأبحاث(العلوم الطبيعية)، المجلد17.

2- ابراهيم، عبد الباسط(2011). الإجهاد الملحي:www.iraqi-datepalma.ps

3- أحمد، رياض عبد اللطيف(1984). الماء في حياة النبات، دار الكتب للطباعة والنشر الموصل، الموصل، الطبعة الأولى .

4- البنا، علي علي(2003). الجغرافية التطبيقية المضمون التطور والمنهج، مع نماذج دراسية للتربة واستخدام الأراضي، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.

5- البنا، هبة فايز(2011). ساحل قطاع غزة دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

6- الحلاق، أكرم(2002). استنزاف مصادر المياه الجوفية في قطاع غزة، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

7- الجبوري، نجاح عبد جابر(2000). التحليل الجغرافي لتملح التربة مظهرا من مظاهر التصحر في قضاء الخضر، تقرير غير منشور، كلية التربية، جامعة المثنى، العراق.

8- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني(2013). كتاب فلسطين الاحصائي السنوي. رقم"13". رام الله– فلسطين.

9- الحسين، محمد خثي، أسعد ساير، ميثم(2010). دراسة تأثير مشروع المصب العام في الصفات الكيماوية للترب المحاذية، المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، م2، ع3، العراق.

10- الحميد، عادل معتمد(2010). تدهور التربة لمنخفض الداخلة دراسة في الجغرافية البيئية، المجلة الجغرافية العربية، ع 8، مصر.

11-الخوري، شكري عصام(2009). تأثير نوع الاستخدام الزراعي في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة، ندوة علمية، كلية الزراعة، جامعة البعث، العراق.

12- الدليمي، حامد عجيل حبيب(1988). تأثير الحراثة والزراعة على غيض الماء في التربة وبعض الصفات الفيزيائية ونمو حاصل الذرة الصفراء، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

13- الراوي، أحمد عبد الهادي(1997). دور التسميد في انتاجية الأراضي المستصلحة، ندوة ادارة واستغلال الترب المتأثرة بالملوحة، مركز باء والمنظمة العربية للتنمية الزراعية.

14- الزبيدي، أحمد حيدر(1997). التوازن الملحي في الترب الملحية، ندوة ادارة واستغلال الترب المتأثرة بالملوحة، مركز باء والمنظمة العربية للتنمية الزراعية.

15- الشلش، علي حسين(1985). جغرافية التربة، ط2، جامعة البصرة، العراق.

16- الشقوير، عبد الناصر أحمد، محمد(2009). اصلاح الأراضي، جامعة الفيوم، مصر.

17- المطري، السيد خالد(1987). الجغرافيا الحيوية، ط2، دار القبلة للثقافة الاسلامية، جدة، السعودية.

18- بدر، هدى(2009). تأثير عمليات الري في التربة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية ، م 25،ع 12.

19- جيمان، داوود(1980). ظاهرة التملح أثرها في الاقتصاد الزراعي في وادي الفرات محافظة دير الزور، جامعة دمشق.

20- حسين، كمال الشيخ(2009). علم الأتربة أنواعها وخصائصها ومشاكلها ووسائل تحسينها، الطبعة الأولي، بيروت، لبنان.

21- حماد، عبد القادر، و شناعة، اياد(2012). التخطيط الإقليمي للتنمية السياحية المستدامة في قطاع غزة دراسة جغرافية، غزة، فلسطين.

22- خليل، جمال عبد الناصر(2010). محاضرات التحليل الميكانيكي للتربة، جامعة الاسكندرية، مصر.

23- راين، جون واسطفان، جورج وعبد الرشيد(2003). تحليل الترب والنبات دليل مختبري، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا).

24- رحيم، نجم عبدالله (2010). التحليل المكاني لاستصلاح بعض ترب ضفاف شط العرب المتأثرة بالتملح في قضائي أبي الخصيب وشط العرب، مجلة جامعة ذي قار، م5، العراق.

25- سلام، عبد العظيم شهوان(2010). أسس علوم التربة، قسم علم التربة، كلية علوم الأغذية، جامعة الملك سعود، السعودية.

26- سعود، محمود متعب، ياس الحديثي، عبير(2008). تأثير العامل البشري في ادارة التربة وتملحها في ريف الرمادي، كلية الزراعة، جامعة الأنبار.

27- شهاب، وعيد فريد، فضل(2008). تلوث التربة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

28- صالح، رعد عمر(1997). ادارة الري في الأراضي المتأثرة بالملوحة، ندوة ادارة واستغلال الترب المتأثرة بالملوحة، مركز باء والمنظمة العربية للتنمية الزراعية.

29- صالح، وليد محمود(2010). الآثار البيئية لتملح التربة، رسالة ماجستير، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا، بغداد.

30- عابد، عبد القادر والوشاحي، صايل (1999). جيولوجية فلسطين والضفة الغربية، الطبعة الأولي، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين، القدس.

31- عابد، عبد القادر وعباس، إحسان وطربين، أحمد وآخرون(1990). الموسوعة الفلسطينية، القسم الثاني، الدراسات الخاصة، الدراسات الجغرافية، المجلد الأول، الطبعة الأولي، بيروت.

32- عبد السلام، محمد عاطف(1990). مشكلة التملح في الأراضي، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة.

33- عبد الدايم، بلال سعدي(2012). تربة حوض الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

34- عبد المقصود، زين الدين(1997). أسس الجغرافية الحيوية، دراسة ايكيولوجية، دار منشأة والمعارف، الاسكندرية، مصر.

35- عبود، سامي صالح(1987). تصنيف الأرض وتحليل بعض خواص التربة المختارة لصحراء الزبير جنوب العراق، رسالة دكتوراه، منشورة، جامعة كيل، انجلترا.

36- عليان، عليان(1999). التصحر في محافظة بيت لحم، رسالة ماجستير، غير منشورة جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

37- فايد، يوسف عبد الحميد(1982). جغرافية المناخ والنبات، دار النهضة العربية، القاهرة، مصر.

38- كاظم، جواد(2012). تأثير الزراعة علي الصفات المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية لترب منطقة النورية في كلية الزراعة ، تقرير غير منشور ، كلية الزراعة ، جامعة القادسية .

39- مسير، مروة كاظم، مسار كريم، مصطفى علي، مصطفى قيس، عايد كاظم(2012). تأثير تراكيز مختلفة من كلوريد الصوديوم في نمو محصول الحنطة والشعير، قسم علوم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة القادسية، العراق.

40- مشتهي، عبد العظيم قدورة(1999). الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة، دراسة في الجيومورفولوجيا، رسالة دكتوراه، جامعة النيليين، السودان.

41- نسيم، ماهر جورجي(2013) طرق تحليل الأراضي، منشأة المعارف، الاسكندرية، مصر.

42- وزارة التخطيط(2010). التخطيط عبر القطاعي لمحافظة خانيونس، تقرير غير منشور.

43- وزارة التخطيط والتعاون الدولي(1998). المخطط الاقليمي محافظات غزة، الجزء الأول، السلطة الوطنية الفلسطينية، غزة، فلسطين.

المراجع الأجنبية :

1- Black, C. d.(1968) Soil –plant relationships, johnWiley and Sons. Ine, new York, USA.
2- FAO UNESCO(1973) Irrigation Drainage Aninteretionl source ,Book London, Hutchin son, aelco. England.
3- FAO(1985)Water quality for Agriculture. Lrrigation and Drainage paper(29.Rev,1) Rome, Italy.17p
4- P.Hagelton & B.Murphy(2007). Interpreting Soil Test Results. CASIRU Pb. Australia.
5- Provien T.&J.L.Pitt (2012): Managing soil salinity , taxes A&M agrilife extension service. USA.
6- Rhoades, J.D, Chanduvi F, Lesch,s(1999) soil salinity assessment, FAO irrigation and drainage paper, 57.
7- USDA Salinity lab (1954) Diagnosis and improvement of saline and Alkali soils Agriculture and Drainge lab. Tech. Report .U.S.A.
8- U.S., Salinity labrotory staff (1969) diagnosis and imporeoment of saline altlisois, US,D. A. Agricultural hand book, No. (60) uashington, goverinment printing office, Auy.
9- Wallach,R.(2004): Physical Characteristics of Soilless Media.
10- Zhu JK., (2001) Plant salt tolerance, Trends Plant Sci. 2001 Feb;6(2):66-71.

.