بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة

عمادة الدراسات العليا

كلية الآداب

قسم الجغرافيا

تربة حوض الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة

دراسة جيومورفولوجية

إعداد الطالب

بلال سعدي عبد الله عبد الدايم

إشراف الأستاذ الدكتور

صبري محمد حمدان

أستاذ الجغرافيا الطبيعية والخرائط

الجامعة الإسلامية – غزة

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير من قسم الجغرافيا بكلية الآداب في الجامعة الإسلامية بغزة – فلسطين

1434هـ/2012

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة
The Islamic University - Gaza
عمادة الدراسات العليا
هاتف داخلي: 1150

ج س غ/35/
الرقم..... Ref ...2012/06/26
التاريخ..... Date

نتيجة الحكم على أطروحة ماجستير

بناءً على موافقة عمادة الدراسات العليا بالجامعة الإسلامية بغزة على تشكيل لجنة الحكم على أطروحة الباحث/ **بلال سعدي عبد الله عبد الدايم** لنيل درجة الماجستير في **كلية *الآداب*/ قسم الجغرافيا**، وموضوعها:

تربة حوض الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة
دراسة جيومورفولوجية

وبعد المناقشة العلنية التي تمت اليوم الثلاثاء 06 شعبان 1433هـ، الموافق 2012/06/26م الساعة العاشرة صباحًا بمبنى القدس، اجتمعت لجنة الحكم على الأطروحة والمكونة من:

أ.د. صبري محمد حمدان	**مشرفاً ورئيساً**	.....
أ.د. أحمد خليل القاضي	**مناقشاً داخلياً**	.....
أ.د. خليل محمود طبيل	**مناقشاً خارجيًا**	.....

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،،،

عميد الدراسات العليا

أ.د. فؤاد علي العاجز

الإهداء

أهدي هذا البحث إلى من أنار لي دربي وبعثوا

في نفسي التّقى والأمل ..

إلى والدي ووالدتي وإلى أخواتي ،،

إلى إخوتي:

هيثم – مشير – محمد

وإلى زوجتي وأبنائي :

براء – شذا – لما

وإلى أعمامي :

أسعد ، حاثم ، عمر ، عامر ،المرحوم عطا

إلى هؤلاء جميعاً أهدي هذا البحث المتواضع

الـشكـر و الـتقـديـر

الشكر أولاً وأخيراً لله عزوجل الذي منحني من فضلة وكرمه القوة والعزيمة والصحة على مواصلة العمل لإنجاز هذه الرسالة، كما أتقدم بجزيل الشكر والعرفان والتقدير إلى من بعثوا في نفسي التقى والآمل، إلى والدي ووالدتي وأخوتي جميعاً .

ووقوفا عند قول النبي صلي الله عليه وسلم "من لا يشكر الناس لا يشكر الله" لذا أجد نفسي أن أوفي صاحب المعروف حقه، وصاحب الفضل فضله، فأتقدم بخالص الشكر والتقدير والعرفان إلى أستاذي الجليل الأستاذ الدكتور: صبري محمد حمدان، على ما تفضل به من إشراف على هذه الرسالة، وتوجيهاته القيمة ومتابعته المستمرة، ولما بذله من جهد وعناية واهتمام في إنجاز هذا الرسالة ، أدعو الله عز وجل أن يوفقه في كل أمر من أموره، وأن يسدد خطاه لخدمة طلبة العلم والباحثين .

كما أتقدم بالشكر والعرفان والتقدير للأستاذ الدكتور خليل طبيل عميد كلية الزراعة بجامعة الأزهر سابقاً، والأستاذ الدكتور : أحمد القاضي عضو الهيئة التدريسية بقسم الجغرافيا بالجامعة الإسلامية على تفضلهم بقبولهم لمناقشة الرسالة.

ولا يفوتني هنا أن أطير باقات ورد معطرة بالشكر لأعضاء قسم الجيولوجيا بجامعة الأزهر كل باسميه ولقبه، وأخص بالذكر رئيس القسم الدكتور خالد عبيد، والأستاذ مدحت أبو النعيم، والأستاذ سعيد شعث، على ما بذلوه من جهد وكرم من وقتهم و توجيهاتهم لإنجاز التحليل المخبري، وكلمة حق تقال لو لا فضل الله ثم فضل قسم الجيولوجيا بجامعة الأزهر لما استطعت إكمال رسالتي ، ويسرني أن أتقدم بالشكر والتقدير من الدكتور عماد الشنطي على ما بذله من دعم معنوي ومادي لإتمام رسالتي، و الاستاذ هيثم علي، والأستاذ صهيب أبو جياب، والأستاذ محمد أبوالليل، و الأستاذ شادي كحيل ، المهندس نزار الوحيدي، والدكتور اكرم الحلاق، والشكر لجميع الزملاء كرم أحمد، يحيي ابوحصيرة، عبدالهادي شلايل، عز الدين عكلية،مقداد ابوراس،خالد الغليظ على ما بذلوه من توجيهات وإرشادات لإتمام رسالتي.

و لا أنسى أن أبعث برسائل شكر وتقدير لكل من مد يد العون والمساعدة من خارج فلسطين المحتلة وأخص بالذكر: الدكتور خلف الدليمي من العراق، والأستاذ مختار الحسانين "مؤسس موقع الجغرافيون العرب" من مصر ، والأستاذ إبراهيم الزغبي من الأردن ،واعترف لهم بفضلهم وعطائهم .

لهم جميعاً كل الشكر والتقدير ، واللهَ أسأل أن ينفعنا بما علمنا ويعلمنا ما ينفعنا و يهدينا سواء السبيل إنه سبحانه نعم المولي ونعم النصير والله من وراء القصد

ملخص الدراسة باللغة العربية:

هدفت الدراسة إلى إجراء تصنيف لتربة حوض الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة، لذلك تم جمع 69 عينة من مربعات طول ضلعها 708م، وثم تحليل العينات للحصول على خصائص التربة الفيزيائية (النسيج – اللون – الرطوبة النسبية – المواد العضوية)، والخصائص الكيميائية (كربونات الكالسيوم – الاملاح–الحموضة)، تم استخدام برنامج ArcGIS9.3 لإنتاج الخرائط واستخراج الحسابات المختلفة لتواجد كل عنصر.

وتم التوصل إلى سيادة النسيج الرملي اللومي، وارتفاع نسبة الأملاح وكربونات الكالسيوم وميل التربة إلى القلوية وانخفاض معدل الرطوبة بالإضافة إلى وجود علاقات ارتباطية عكسية أحياناً بين العناصر و الخصائص مثل الرمل والطين، وأخري طردية مثل الطين والمواد العضوية، وأخيراً تم تقسيم التربة إلى قسمين أساسين بناءً على الخصائص، يليها استخدام التحليل العنقودي وأظهر سيطرة نسيج التربة وتأثيره على بقية العناصر.

أوصت الدراسة إلى ضرورة إنشاء قاعدة بيانات تجمع دراسات التربة التي نفذت في قطاع غزة وتصنيفها وتوفيرها للمختصين والباحثين من أجل وضع طرق وخطط للمحافظة على الأراضي والتربة الصالحة للزراعة وتصنيفها حسب قدرتها الإنتاجية .

ملخص الدراسة باللغة الإنجليزية:

The study aimed to carry out a classification of the soil of the basin of the lower part of Gaza Valley (Wadi Gaza) in the Gaza Strip. Therefore 69 samples were collected from squares; the length of each side is 706 meter. The samples were analyzed to determine the physical characteristics of the soil (texture, color, relative humidity, organic matter) and the chemical characteristics (calcium carbonate – salts – acidity). ArcGIS9.3 program was used to produce the maps and extract the various calculations for each element. The results proved the domination of sandy elloumic texture, high salts and calcium carbonate , tendency to alkaline soil and low rate of moisture in addition to availability of inverse correlation relations. and other proportional relationships such as mud and organic matter. Finally the soil was divided into two basic parts according to their characteristics. The cluster analysis showed the domination of the soil texture and its effect on the remaining elements.

The study stressed on the need to establish a database for the soil studies carried out in the Gaza Strip, classifying them and making them available to specialists and researchers in order to workout ways and plans to preserve the land and soil suitable for agriculture and classify them according to their productive capability.

محتويات الدراسة :

الموضوع	الصفحة
فصل الإطار النظري	
الإهداء	**أ**
الشكر والتقدير	**ب**
ملخص اللغة العربية	**ج**
ملخص اللغة الانجليزية	**د**
محتويات الدراسة	**و**
فهرس الأشكال	**ح**
فهرس الجداول	**ي**
فهرس الصور	**ك**
المقدمة	**1**
مشكلة الدراسة	**2**
الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة	**3**
أهداف الدراسة	**5**
اسباب اختيار الدراسة	**5**
منهجية الدراسة	**6**
الدراسات السابقة	**6**
الصعوبات والمشاكل التي واجهت الدراسة	**15**
محتويات الدراسة	**15**
الفصل الأول : الخصائص الطبيعية والجغرافية لمنطقة الدراسة	**18**
أولاً: الخصائص الجيولوجية	**19**
١ -التاريخ الجيولوجي	**19**
٢ -الطبقات الصخرية	**24**
ثانياُ: السمات العامة للسطح	**25**
١ -الارتفاعات	**25**
٢ -الانحدرات	**26**

ثالثاً: الأحوال المناخية	**28**
١ -الامطار	**28**
٢ -الحرارة	**29**
٣ -الرياح	**30**
٤ -التبخر	**31**
٥ -الرطوبة النسبية	**32**
رابعاً: النباتات الطبيعية	**33**
الخلاصة	**35**
الفصل الثاني: منهجية وأسلوب الدراسة	**36**
أولاً: تصنيف التربة	**38**
١ -التصنيف النسيجي	**38**
٢ -تصنيف اللون	**40**
٣ -تصنيف المادة العضوية	**40**
٤ -تصنيف كربونات الكالسيوم	**41**
٥ -تصنيف الأملاح	**41**
٦ -تصنيف درجة الحموضة	**42**
ثانياً: مراحل الدراسة	**42**
١ -المرحلة التحضيرية	**43**
٢ -المرحلة الميدانية	**44**
٣ -مرحلة أخذ العينات	**45**
ثالثاً: التحليل المخبري	**47**
رابعاً: الدراسة التحليلة وإخراج الخرائط	**47**
١ -بناء قاعدة البيانات	**47**
٢ -إخراج الخرائط	**48**
الخلاصة	**49**
الفصل الثالث : التوزيع والتصنيف الجيومورفولوجي لخواص التربة بالحوض	**50**

أولاً: عوامل تكوين التربة	**52**
١ ⊣المناخ	**52**
٢ ⊣الزمن	**52**
٣ ⊣الطبوغرافية	**53**
٤ ⊣العامل الجيولوجي	**53**
ثانياً: التوزيع الجغرافي لأنواع التربة بالحوض	**54**
١ ⊣التربة الطينية اللومية	**54**
٢ ⊣التربة اللوسية الرملية	**54**
٣ ⊣تربة اللوس	**54**
٤ ⊣تربة هباء مختلطة بالرمل	**54**
٥ ⊣تربة الكثبات الرملية	**55**
ثالثاً: التصنيف الجيومورفولوجي للخصائص الفيزيائية للتربة	**56**
١ ⊣تصنيف اللون	**57**
٢ ⊣تصنيف النسيج	**57**
٣ ⊣تصنيف الرطوبة النسبية	**58**
٤ ⊣تصنيف المحتوي الرطوبي للتربة	**60**
رابعاً : التصنيف الجيومورفولوجي للخصائص الكيميائية للتربة	**61**
١ ⊣تصنيف كربونات الكالسيوم	**61**
٢ ⊣تصنيف درجة الحموضة	**62**
٣ ⊣تصنيف الملوحة	**64**
الخلاصة	**66**
الفصل الرابع : التدهور الجيومورفولوجي لتربة الحوض	**67**
أولاً: التدهور الفيزيائي والكيميائي لتربة الحوض	**69**
١ ⊣التدهور الملحي	**69**
٢ ⊣التدهور النوعي "النسيجي"	**71**
٣ ⊣تدهور المادة العضوية	**72**
٤ ⊣التدهور الفيزيائي	**74**
ثانياً: التدهور الطبيعي لتربة الحوض	**75**

١ -الانهيارات الأرضية	**76**
٢ -زحف التربة	**78**
٣ -التدفق الأرضي	**80**
٤ -التعرية المائية	**81**
٥ -التعرية الهوائية	**82**
ثالثاً: التدهور البشري لتربة الحوض	**83**
١ -التوسع العمراني	**84**
٢ -إزالة التربة والحصى	**85**
٣ -الرعي الجائر	**87**
٤ -النفايات الصلبة والمياه العادمة	**88**
الخلاصة	**90**
الفصل الخامس: الاختلافات المكانية والإحصائية لعينات التربة	**91**
أولاً: المقاييس الإحصائية الوصفية لعينات التربة	**93**
ثانياً: معاملات ارتباطات بيرسون لعينات التربة	**97**
ثالثاً: التحليل العاملي لعينات التربة	**98**
رابعاً: التحليل العنقودي لعينات التربة	**101**
النتائج والتوصيات	**106**
المراجع	**108**
الملاحق	**117**

فهرس الأشكال:

رقم الشكل	مضمون الشكل	الصفحة
	أشكال فصل الإطار النظري	
1	الحوض النهري لحوض وادي غزة	3
2	حوض الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة	4
	أشكال الفصل الأول	
1:1	مقطع تخطيطي لوادي غزة	22
2:1	عمق رواسب الزمن الجيولوجي الرابع في قطاع غزة	23
3: 1	الارتفاعات لحوض الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة	26
4: 1	انحدارات حوض وادي غزة	27
5: 1	معدل الامطار في حوض وادي غزة	29
6: 1	المعدل السنوي الشهري للحرارة لمحطة غزة ١٩٩٧ –٢٠٠٧م	30
7: 1	التغير اليومي لاتجاه الرياح في لمحطة غزة من عام ١٩٩٥– ٢٠٠٦م	31
8: 1	المتوسط الشهري لمعدلات التبخر ١٩٨٧– ٢٠٠٦م	32
9: 1	المتوسط الشهري لمعدلات الرطوبة ١٩٩٦– ٢٠٠٨م	33
	أشكال الفصل الثاني	
1: 2	نظام تصنيف مثلث القوام	39
2: 2	هيكلية حوض الجزء الادنى من وادي غزة داخل قطاع غزة	44
3: 2	مناطق أخذ العينات بحوض وادي غزة	45
	أشكال الفصل الثالث	
1: 3	أنواع التربة بحوض وادي غزة	55
2: 3	لون التربة بحوض غزة	56
3: 3	نسيج التربة بحوض غزة	58
4: 3	المحتوي الرطوبي للتربة بالحوض	59
5: 3	للمادة العضوية بحوض وادي غزة	61
6: 3	كربونات الكالسيوم بحوض غزة	62
7: 3	درجة الحموضة pH بحوض غزة	63
8: 3	درجة ملوحة التربة بحوض غزة	65

أشكال الفصل الرابع		
1: 4	التدهور الملحي لتربة حوض غزة	**70**
2: 4	نسبة الفاقد للمادة العضوية السنوي لتربة حوض وادي غزة	**73**
3 :4	التدهور الفيزيائي لتربة حوض وادي غزة	**75**
4: 4	التوسع العمراني من عام ١٩٩٧ – ٢٠٠٧م	**85**
أشكال الفصل الخامس		
1: 5	المدرجات التكرارية لخصائص التربة	**96**
2: 5	التوزيع المكاني للعاملين الأول والثاني المتعلقين بخواص التربة	**100**
3 :5	محموعات التحليل العنقودي	**103**

فهرس الجداول :

رقم الجدول	مضمون الجدول	الصفحة
	جداول الفصل الأول	
1:1	التاريخ الجيولوجي لقطاع غزة	22
2:1	فئة الارتفاع ومساحتها ونسبتها المئوية في حوض غزة	25
	جداول الفصل الثاني	
1: 2	التصنيف النسيجي حسب الفاو	39
2: 2	تصنيف للمادة العضوية	40
3: 2	تصنيف كربونات الكالسيوم	41
4: 2	تصنيف الأملاح الذائبة	41
5: 2	تصنيف درجة الحموضة pH	42
	جداول الفصل الرابع	
1: 4	العلاقة بين قيم التواصل الكهربائي ومستوى تجمع الأملاح	70
2: 4	علاقة القوام بمدي قابلية التربة للانجراف	71
3 :4	العلاقة بين التركيب الميكانيكي وقابلية التربة للانجراف	72
4: 4	الحجوم التقريبية لدقائق التربة المتحركة بالرياح	83
5: 4	الزيادة السكانية لسكان الحوض ٢٠٠١-٢٠١١م	84
	جداول الفصل الخامس	
1: 5	المقاييس الإحصائية الوصفية لخصلئص تربة الحوض	95
2: 5	المتوسطات الحسابية لخصائص التربة حسب النسيج	95
3 :5	معاملات ارتباط بيرسون لخصائص التربة	97
4: 5	التحليل العاملي لخصائص التربة	99
5: 5	التحليل العاملي المدور لخصائص التربة	100
6 :5	مراكز التحليل العنقودي الأولية والنهائية لخصائص التربة	102
7: 5	المتوسطات الحسابية لمجوعات التحليل العنقودي	102

فهرس الصور:

رقم الصورة	مضمون الصورة	الصفحة
صور الفصل الثاني		
٢ :١	صور الدراسة الميدانية	**46**
صور الفصل الرابع		
4 :1	انهيارات التربة بجانبي مجرى الوادي	**77**
4 :2	الانهيارات الارضي بالمناطق الشرقية لحوض غزة	**77**
4 :3	انجراف التربة بالمناطق الشرقية الجنوبية لحوض غزة	**79**
4 :4	انجراف التربة بمجرى الوادي	**79**
4 :6	التدفق الأرضي للتربة الطينية بمجرى الوادي	**80**
4 :7	التعرية الأخدودية لتربة الحوض	**81**
4 :8	التعرية الأخدودية	**82**
4: ٩	التجريف بمجري الوادي	**86**
4 :10	إزالة الزلط والحصا من مجري الوادي	**86**
4 :11	الرعي الجائر	**87**
4 :12	القاء النفايات الصلبة بمجرى الوادي	**89**
4 :13	المياه العادمة المصبة بمجرى الوادي	**89**

المقدمة :

تسعي علوم الجيومورفولوجيا جاهدة لتطوير تقنيات وأساليب البحث الجيومورفولوجي وتوظيفها في خدمة قضايا المجتمع التي عرفت بالجيومورفولوجيا التطبيقية، وتُعد جيومورفولوجية التربة أحد الفروع الهامة للجيومورفولوجية التطبيقية التي تدرس التربة وطرق المحافظة عليها، ودراسة ديناميكية التربة من حيث أصلها، حركتها، توزيعها المكاني، العمليات الجيومورفولوجية ودرجة تغيرها من الزمن وأثره في تشكيل سطح الأرض وانعكاس ذلك على البيئة المحيطة بمختلف الأنشطة البشرية .

تزايد اهتمام العالم (حكومات وأفراد) بدراسة قضايا البيئة المعاصرة سواء كان على المستوي المحلي أو العالمي، وتمثل التربة أحد المحاور الأساسية باعتبارها أساس الإنتاج الزراعي وهي مصدر القوت الرئيس للبشرية .

التربة هي الطبقة السطحية للأرض التي تتراوح سمكها مابين سنتيمترات لبعض الأمتار، وهي خليط مزيج من المواد العضوية والمعدنية والهواء والماء، وإن جذور النباتات تتخلل فيها ومنها تستمد بقاؤها وتكاثرها وإنتاجيتها (الشلش،13:1985) .

كما تعرف التربة بأنها الطبقة السطحية المفككة من القشرة الأرضية والتي تكونت تحت تأثير عوامل تكوين التربة والأحياء على المادة الصخرية خلال زمن معين، وعليها ينموه ويتكاثر النبات، أما التعريف الجيومورفولوجي للتربة الذي على أساسه سيتم التعامل مع التربة في الدراسة هو عبارة عن خليط معقد لنواتج التجوية والمفتتات الصخرية والإرسابات المختلفة التي تقع فوق الصخر الظاهر على سطح الأرض (أبو العينين،557:1980) .

تأتي دراسة التربة بوادي غزة داخل قطاع غزة دراسة جيومورفولوجية لما لها من أهمية لمجال التخطيط المستقبلي وكيفية المحافظة على التربة بالوادي من انجرافها واستقراريتها، بحيث تؤثر سيول الأمطار الوقتية بمحافظة غزة

على انجراف التربة مما يؤدي إلى تناقص قطاعها الرأسي بمقدار 1.25ملم سنوياً (مشتهي ،149:1997)، ونظراً لوجود قصور في مجال دراسة التربة بقطاع غزة بشكل عام والوادي بشكل خاص، في حين يشهد القطاع نمواً سكانياً، وتناقصاً لمساحة الأراضي، لذي لابد من دراسة التربة ووضع أهم التوصيات للمحافظة عليها من التدهور والانجراف .

مشكلة الدراسة :

كون التربة وسط بيئي للنبات هي واحدة من أهم الموارد الطبيعية ونظراً لمحدوديتها وجودها في قطاع غزة ولغرض المحافظة عليها من الضياع كان لابد من دراستها، حيت تعد المحافظة على التربة من أهم المعايير الحضارية التي تقاس بها درجة رقي الأمم ولاسيما أن تكوين التربة لا يتم في فترة قصيرة من الزمن بل تحتاج إلى فترة طويلة قد يصل مئات السنين أو حتى آلاف السنين (غرايبة و فرحان،1999 : 37) .

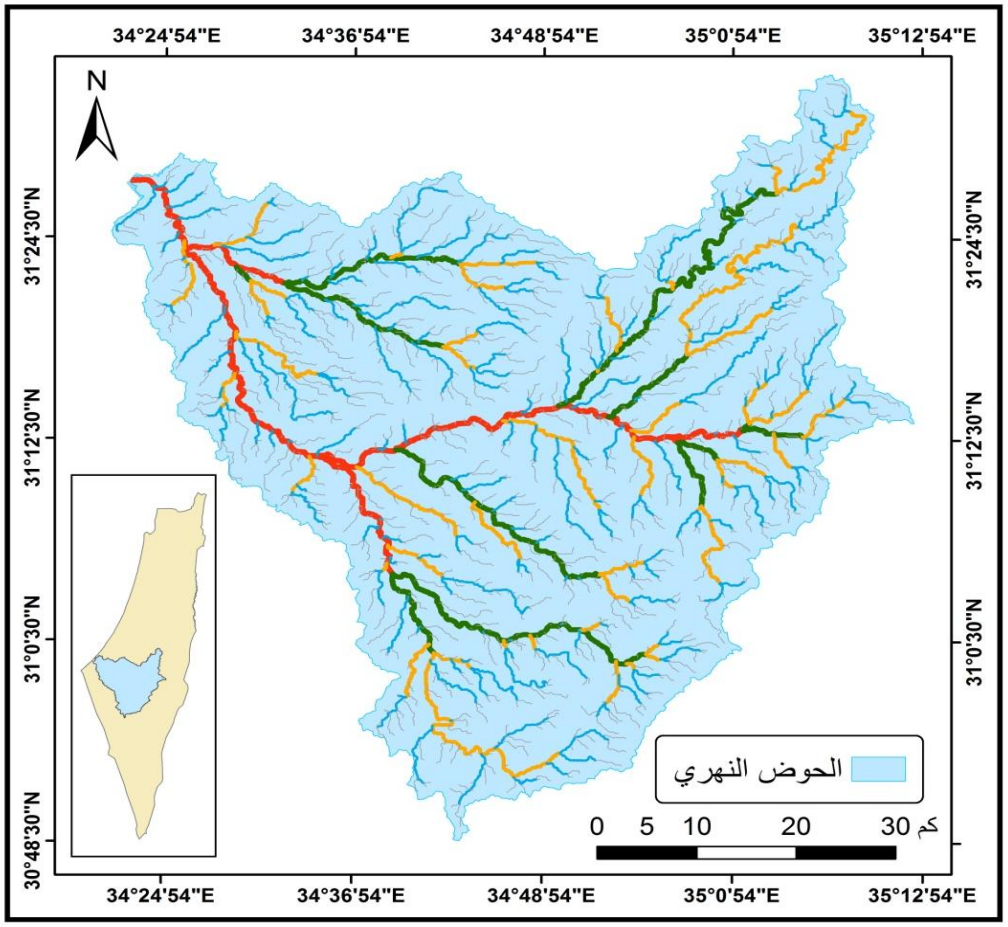
مع كثرة البحوث والدراسات التي أجريت على قطاع غزة بكافة المجالات سواء كانت (طبيعية- بشرية)، إلا أن دراسة جيومورفولوجية التربة تعتبر محدودة لذلك تولدت الحاجة للقيام بهده الدراسة المتواضعة، خاصة أن القطاع بأكمله يعاني من مشكلة تدهور التربة وعدم استقرارها مما يتطلب وضع الخطط المستقبلية للتعامل معها للحد من الآثار السلبية الغير متوقعة لاسيما أن وضع الخطط لا تقوم إلا بأجراء الدراسات والأبحاث.

الموقع الجغرافي لمنطقة الحوض :

تشمل منطقة الحوض تربة حوض الجزء الأدنى من وادي غزة داخل حدود قطاع غزة، وهذا الجزء يقع في منتصف قطاع غزة تقريباً، حيث يبلغ مساحة حوض الوادي في هذه المنطقة 36.8كم٢، في حين يبلغ طوله 8 كم، حيث تتجمع فيه روافد الوادي المنحدرة من وسط فلسطين أثناء جريانها شتاءً لتصب في البحر المتوسط في وسط ساحل قطاع غزة، ويضم وادي قطاع

غـــزة عـــدد مـــن الروافـــد الصـــغيرة وهـــي وادي أبـــي قطـــرون، ووادي المنصـــورة وينحـــدران مـــن الناحيـــة الشـــمالية، ورافـــدي البـــريج والنصـــيرات ينحـــدران مـــن الناحيـــة الجنوبية .

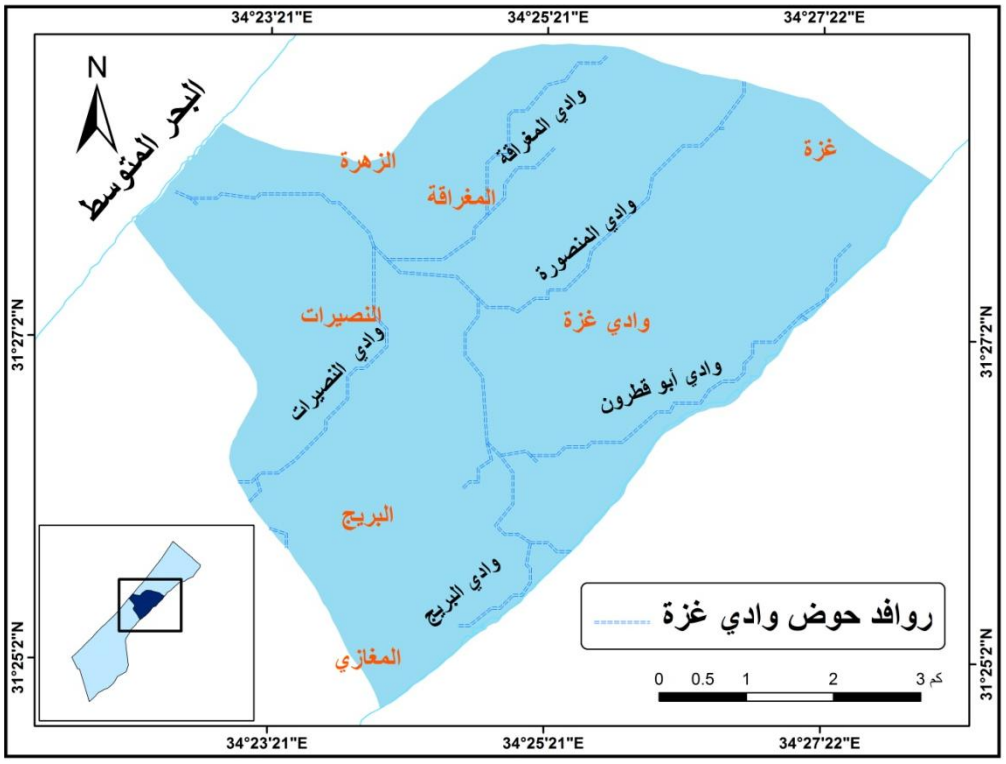
تقـــع منطقـــة الحـــوض فـــي الجـــزء الجنـــوبي للســـاحل الشـــرقي للبحـــر المتوســـط فـــي المنطقـــة الوســـطي مـــن فلســـطين، ويمتـــد حـــوض الـــوادي بأكملـــه بـــين دائرتـــي عـــرض 4830 29 و 30 24 31 شـــــمالاً، وبـــــين خطـــــي طـــــول54 24 34 و54 12 35 شـــرقاً، ويعنـــي ذلـــك وقـــوع أكثـــر مـــن 90% مـــن مســـاحة الحـــوض خـــارج حـــدود قطاع غزة (شكل١).



المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي من القمر الصناعي (ASTER).

شكل(١): حوض وادي غزة

بينما يقع الجزء الأدنى من حوض وادي غزة داخل قطاع غزة بين دائرتي عرض ً ٢ ٢٧َ ٣١ْ و ً ٢ ٢٥َ ٣١ْ شمالاً، وبين خطي طول ً ٢٢ ٢٧َ ٣٤ْ و ً ٢١ ٢٣َ ٣٤ْ شرقاً (شكل٢) حيث سمي وادي غزة بهذه الإسم نسبه إلى مدينة غزة، ويعتبر أكبر الأودية الجارية بفلسطين وينبع من جبال الخليل والنقب حتي مصبه في البحر المتوسط، وتبلغ كمية تصريف المياه الجارية للخزان الجوفي فيه سنوياً 2.45 مليون م٣(البنا،2010: 29).



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتماداً على الخريطة الكنتورية ١:٢٠٠٠٠

شكل(٢): حوض الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة

ملاحظة/ سيشار إلى حوض الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة خلال الدراسة منطقة الحوض .

أهداف الدراسة :

تتبع أهمية هذه الدراسة كون التربة أحد العناصر المؤثرة في التنمية، ومن أجل المحافظة على أراضي الوادي باعتباره محمية طبيعية بقطاع غزة، و**تسعي الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية :**

١ -دراسة الخصائص الطبيعية لحوض الوادي داخل حدود قطاع غزة وانعكاسه على خصائص التربة .
٢ -عمل تصنيف جيومورفولوجي لتربة حوض وادي غزة .
٣ -التعرف على أهم الظاهرات الجيمورفولوجية الموجودة بحوض الوادي .
٤ -بيان المشاكل التي تعاني منها التربة بحوض وادي غزة وآثارها على خصائصها الفيزيائية الكيميائية للتربة .
٥ -إظهار أهمية الوادي من حيث استغلال هذا المورد الطبيعي، وطرق المحافظة عليه .

أسباب اختيار الدراسة:

تعود أسباب اختيار الدراسة في ظل المتغيرات الكثيرة التي تتعرض لها التربة بقطاع غزة بشكل عام والتربة بالوادي بشكل خاص إلى ما يلي :

١ -تمثل التربة أحد الموارد الطبيعية الموجودة بالقطاع، لاسيما لندرة الموارد الأخرى، وما تعانيه التربة من سوء الاستخدام وتدهورها بالوادي .
٢ -تدهور في إنتاجية التربة بشكل عام بقطاع غزة وما تعانيه التربة بحوض الوادي بشكل خاص .
٣ -قلة الدراسات التي تناولت التربة دراسة جيومورفولوجية بوادي غزة داخل حدود غزة .
٤ -وضع الحلول والخطط المناسبة من أجل صيانة التربة، وإدخال الوادي ضمن المخططات الإستراتيجية المستقبلية.

منهجية الدراسة :

اعتمدت الدراسة على المناهج التالية :

- **المنهج الوصفي** : اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي لوصف الظواهر الطبيعية وخصائصها وسماتها بحوض وادي غزة داخل قطاع غزة .
- **المنهج التحليلي** : باستخدام الأساليب الكمية والإحصائية في تفسير الظواهر ومقدار الارتباط ومدلولاته وذلك باستخدام برنامج SPSS، وثم استخدام التحليل العاملي والعنقودي لعينات التربة .

وذلك عن طريق تحليل المعلومات والنتائج التي تم الحصول عليها ميدانياً ومخبرياً حسب تصنيف خصائص التربة وتوزيعها المكاني وإيجاد علاقات بين هذه الخصائص وربطها بالعوامل المكونة لها وهي الخصائص الطبيعية والقياسات المخبرية .

الدراسات السابقة :

أولاً: الرسائل الجامعية :

١ -العدرة (2007) :

تناولت الدراسة جيومورفولوجية حوض التصريف النهري من وادي الخليل، فقد تم دراسة العوامل الطبيعية لتحديد دورها في التشكيل الجبومورفولوجي في المنطقة، ودراسة العوامل المناخية من حرارة وأمطار ومدي تأثيرهم في تشكيل المنطقة جيومورموفولوجياً، بالإضافة إلى دور العوامل الجيولوجية من طيات وصدوع وتكوينات صخرية في تشكيل مظاهر السطح الطبيعية، وعمل تصنيف للأشكال الجيومورفولوجية حسب عوامل نشأتها، وتحليل الشبكة المائية ودراسة خصائصها المورفومترية .

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج منها، أن نشأة وادي الخليل تعود إلى الفترة الممتدة من الأوليغوسين حتى البلايستوسين، كما تمكنت الدراسة من قياس درجة تقوس المنعطف النهري من خلال العلاقة بين مدى المنعطف وموجة المنعطف.

أوصت الدراسة بضرورة إجراء العديد من الدراسات في منطقة الدراسة في العديد من التخصصات وخاصة البيئية والهيدرولوجية.

٢ -(Abdel.Fattah(2005) :

تناولت الدراسة النباتات البرية والوضع البيئي للوادي، ومهدداتها كمحمية طبيعية وحيدة بقطاع غزة، وشملت الدراسة التنوع الحيوي للثدييات الموجودة بالوادي، وتوصلت الدراسة من خلال المسح الميداني وجود ٧٠ نوع من النباتات البرية في منطقة الدراسة، وأكثر من ١٥٤ نوع من الفقاريات البرية، حيث أسهم الموقع الجغرافي لوادي غزة في التنوع الحيوي، وأظهرت الدراسة بأن النباتات البرية في المحمية تتعرض لعملية رعي وقطع جائر مستمر، وأوصت الدراسة بضرورة سن القوانين والتشريعات البيئية بما يخدم صون وحماية البيئة الفلسطينية ولا سيما محمية وادي غزة الطبيعية وتنوعها الحيوي، وضرورة تكاتف جهود كافة المحافل لتأهيل وصون المحمية بطريقة مستدامة ولرفع الوعي الجماهيري تجاه البيئة بشكل عام وحماية الحياة البرية بشكل خاص.

٣ -حافظ (2005):

شمل البحث دراسة التربة في منخفض صنعاء جيومورفولوجياً من حيث أصلها وتطورها والعوامل المؤثرة عليها وحركتها وتصنيفها وذلك باستخدام الصور الجوية والعمل الميداني والتحليل المخبري.

أظهرت الدراسة أن منخفض صنعاء منخفضاً حتياً ترسيبياً تجمعت فيه نواتج عمليات التجوية والتعرية للتكوينات الصخرية المنتشرة والمتكونة منذ نهاية الزمن الثاني حتى الوقت الحالي، ومن أهم نواتجها التربة، التي انتقلت عبر السفوح والوديان واستقرت في قاع المنخفض.

إن التربة في منخفض صنعاء تتميز بحداثتها وتنوعها وعدم انتقالها إلى مسافات بعيدة بل أنها بقيت في هذا المنخفض، وقد أثبتت الدراسة أنه كان للمناخ بعناصره المختلفة ولعمليات الحتّ والجريان المائي السطحي دوراً أساسي في تكوين تربة قليلة التماسك والنضوج.

أما معادنها فكان عامل التركيب الصخري هو العامل المهم حيث تأثرت نسب المعادن واللون للتربة بقربها أو ابتعادها عن الأنواع المختلفة للتراكيب الصخرية، وكذلك فقد تأثرت تربة المنخفض بالانتشار الواسع للطبقات الصخرية البركانية الثلاثية القاعدية عند المنحدرات الشرقية والجنوبية والغربية وكذلك بتواجد طبقات الطفل والطين التواجدة بينهما، بالإضافة إلى طبقات عمران الكلسية والطويلة الرملية والبركانيات الرباعية الحامضية، بالإضافة إلى ذلك فإن هذه الدراسة أظهرت أن كثافة الغطاء النباتي تتباين بحسب الموقع الطبوغرافي والمحتوى الرطوبي وأنها عاملاً مهماً في تطور وحركة التربة.

٤ -الحوراني(2003) :

تناولت الدراسة محمية وادي غزة ودراسة المتغيرات البيئية الخاصة بالأنظمة البيئية والجغرافية الحيوية للأنواع الإحيائية الموجودة بالمحمية فيما يتعلق بالنباتات والحيوانات والطيور، وذلك من حيث أنواعها وإعدادها والظروف البيئية الملائمة لحياتها .

وهدفت الدراسة إلى حماية التنوع الحيوي والبيولوجي وحماية الموارد الطبيعية في المحمية، ورفع درجة الوعي البيئي لدي السكان سواء فيما يتعلق بالمحمية نفسها أو بحماية البيئة بصفة عامة.

توصلت الدراسة إلى أن التلوث والرعي الجائر بالوادي من أهم الأسباب المؤثرة على الحياة النباتية البرية بالمحمية، واختفاء أعداد كبيرة من الحيوانات البرية بسبب الإغلاقات الإسرائيلية للحدود الشرقية للمحمية، بالإضافة لضعف القوانين الرادعة للمخالفين الذين يقومون بالاعتداء على بيئة المحمية، وانخفاض الوعي البيئي لدي معظم سكان المحمية .

أوصت الدراسة بمنع الرعي الجائر والصيد على الإطلاق في المحمية، وزيادة الغطاء النباتي والتنوع الحيوي، وتفعيل قانون البيئة التنفيذي وتشديد الحراسة على المحمية لردع المخالفين الذين يعتدون على بيئة المحمية .

٥ -مشتهي (1999) :

تناولت الدراسة الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة دراسة في الجيومورفولوجية وعلاقتها بالعمليات والظواهر الجيومورفولوجية بمنطقة الدراسة.

توصلت الدراسة إلى وجود فرق في المنسوب بين طرفي وقاع الوادي لا يزيد عن 10م، واختلاف انحدار جوانب الوادي وتكرار ظاهرة المصاطب النهرية على جوانب الوادي وحافات المصاطب النهرية رأسية الانحدار.

أوصت الدراسة بأن منطقة الوادي في قطاع غزة لا زالت تفتقر إلى العديد من الدراسات المختلفة، والتي تبرز أهمية الوادي باعتباره أكبر وحدة طبيعية موجودة داخل قطاع غزة .

٦ -مشتهي (1997):

تناولت الدراسة تدهور التربة في محافظة غزة من حيث أنواعها، وعوامل تكوينها، وتوزيعها الجغرافي، ثم مظاهر سوء استخدامها، والتي تؤدي إلى تدهورها وتعرضها للانجراف، وكذلك يعالج الكيفية المناسبة لصيانة التربة في المحافظة، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، تعاني التربة في غزة من عشوائية في الاستخدام البيئي، وتعمل سيول الأمطار الوقتية على انجراف التربة بمعدل 1.25ملم سنوياً، وكذلك تعمل الرياح على تعرية التربة من الجهات الجنوبية والجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية من محافظة غزة، وأوصت الدراسة إلى وقف عشوائية الاستخدام البيئي في المحافظة، وإزالة المعوقات التي تزيد من عشوائية استخدام الأرض، ويجب الحد من أثر السيول الوقتية على انجراف التربة، إذ يسبب انجرافها لي إزالة الطبقة السطحية لقطاع التربة، ويجب وقف الهجمة العمرانية التي تتعرض لها الأراضي الزراعية من قبل السكان في محافظة غزة .

٧ -عبود (1984) :

تناولت الدراسة تصنيف الأرض وتحليل بعض خواص التربة المختارة لصحراء الزبير جنوب العراق، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، حيث تناولت الباحث خواص التربة وهي حجم الجزئيات وشكل ونسيج السطح، وعنصر المواد العضوية للتربة، وأيون التربة، وعنصر كربونات الكالسيوم والأملاح المذابة، وتوصلت الدراسة بوجود اختلاف في التحليل المخبري لعينات التربة في منطقة الدراسة، ويمكن اتساع رقعة المنطقة الزراعة بصحراء الزبير، وأوصت الدراسة بزيادة الاهتمام بمنطقة الدراسة لما لها من قيمة زراعية، وأجراء بعض الدراسات منها" مشكلة التعرية، مشكلة التملح، إنشاء محطات رعوية .

ثانيا الابحاث المحكمة:

١ العاني (2010):

تناولت الدراسة موضوع نمذجة التـرب وإمكانية بناء خرائط متكاملة من خلال تحليل عينات من التربة ونماذج من الميدان وتحليل المرئيات الفضائية وإمكانية استخدام التقنيات المعاصرة في وإخراج خرائط أصناف التـرب وإمكانية استثمارها والكشف عن الموارد الطبيعية المتجددة بالوطن العربي وتحديد الخطط الاستثمارية لها .

وتوصلت الدراسة إلى تحقيق نتائج عملية كبيرة وفعالة مع اختزال الوقت والكلفة في الدراسات الميدانية والتي يكمن الاعتماد عليها وإمكانية اشتقاق عناصر مكونات التربة من خلال الانعكاسات الطيفية ومطابقتها مع قياسات معتمدة قامت بها USGS الامريكية .

أوصت الدراسة بمثل هذا البحوث واعتمادها لبناء قاعدة بيانات فضائية متعددة الاطياف لإغراض متعددة وخاصة لأراضي الوطن العربي والاستفادة من تقنية الاستشعار عن بعد لما تحققه من نتائج عالية الدقة .

٢ Abdul Razzak(2010):

ومن أهداف هذه الدراسة توظيف تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، لدراسة الخصائص الكيميائية التي تؤثر على الانعكاسات الطيفية لتربة هور الحمار (جنوب العراق)، حيت تم تحديد مواقع أخذ العينات، لفحص الخواص الكيميائية (المواد العضوية – الأملاح المذابة – الكبريتات – التوصيل الكهربائي)، وتم إجراء فحوصات الطيفية باستخدام جهاز الراديوميتر، وربط نتائج الفحص بنتائج الفحوصات الكيميائية، وتوصلت الدراسة إلى خارطة تصنيف التربة الموضوعة باستخدام تقنيات GIS

بالاعتماد على بيانات التحسس النائي والتي تعتبر الأفضل لتمثيل الحقيقة الأرضية، وذلك فبما يتعلق بدراسة خصائص التربة.

٣ عبد ربه، وأبوضاهر (2009) :

أوضحت الدراسة المأساة البيئية لوادي غزة بعد ستين عاماً على نكبة فلسطين، وحيت وضحت الدراسة ملامح المأساة البيئية التي حل بالنظام البيئي بالوادي من جملة المشاكل والقضايا التي تهدد تكامله البيئي واستقراره واستدامته للأجيال القادمة، وتوصلت الدراسة بالعديد من التوصيات منها الوادي تلوث بالمياه العادمة غير المعالجة، وتراكم كميات كبيرة ضخمة من النفايات الصلبة متعددة المصادر، وتدمير المواقع الأثرية والتراثية بالوادي، وتدمير الملامح التضاريسية والجيومورفولوجية، وعمل حفر عميقة في مجرى الوادي بسبب أعمال الحفر والبحث عن الزلط والحصى، وزيادة الرعي الجائر للغطاء النباتي، وأوصت الدراسة زيادة الاهتمام من قبل المؤسسات الحكومية واعتبار الوادي محمية طبيعية، وإجراء العديد من الدراسات بكافة التخصصات لمنطقة الوادي .

٤ Tubail, et al(2003):

تناولت الدراسة تقويم بعض مناطق النصف الشمالي لقطاع غزة ذات الخصائص الأرضية والبيئية والتي تستغل باستخدامات زراعية مختلفة، ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار 10 قطاعات أرضية تمثل 7 مناطق، وقد تم دراستها وتقويمها بإستخدام برنامج الحاسب الآلي ASLE

توصلت الدراسة بصفة عامة تأثر الدليل النهائي (FILE) الذي تفاوت بين 31.27% و 41.53% بانخفاض دليل خواص الأرض (S.I.) الذي تفاوت قيمته بين 29.51% و 58.47% ودليل خواص البيئة (E.I.) الذي تفاوت قيمته بين 34.7% و59% ودليل خواص مياه الري (W.I) الذي تفاوت قيمته بين 20% و30% .

أوصت الدراسة أن كافة المساحات المدروسة تعتبر ملائمتها للزراعة من الدرجة الرابعة ذات القدرة الإنتاجية المنخفضة، ماعدا واحدة تقع في الدرجة الثالثة أي المتوسطة القدرة الانتاجية .

٥ أبو صفط (2003) :

تناولت الدراسة تصنيف تربة شمال الضفة الغربية على أساس محتواها من المواد الطينية والعضوية والكربونات وكميات العناصر الفلزية المفيدة للنبات والعناصر الثقيلة الضارة على النبات والإنسان والماء، وكذلك يهتم بالرقم الهيدروجيني PH وأثره على التربة، وتوصلت الدراسة تتوزع تربة منطقة الدراسة إلى حسب تدرجها في الجودة من الغرب إلى الشرق، حيت تنتشر أفضل التربة من مناطق قلقيلية والشعراوية وجنين، ومن حيت أفقرها في مناطق الأغوار والمنحدرات الصخرية، وأما نطاقات التربة الفقيرة جداً تعود إلى تلوث التربة بالعناصر الثقيلة ذات الآثار الخطيرة على سلامة البيئة والصحة العامة .

٦ أبو الخير (2000):

الدراسة هدفت لمعرفة التباين المكاني لتربة الإرسابات الفيضية بغربي مركز الهياثم محافظة الخرج، وتناولت الاختلافات المكانية لخصائص التربة بمنطقة الدراسة، وتحقيقا لهذا الهدف اعتمدت الدراسة على التحليل العملي والإحصائي لعينات تربة الإرسابات الفيضية التي جمعت من ثلاثة مواقع بغربي مركز الهياثم، وتوصلت الدراسة أن درجة التوصيل الكهربي ومقدار الصوديوم الذائب، ونسبة المادة العضوية للتربة، هم أكثر الخصائص تأثيرا على البناء البيولوجي لتربة المركز، ويوضح التحليل العنقودي تشابهاً ملحوظاً بين قيم نسب السعة التشبعية للتربة بالماء ودرجتي الحموضة والتوصيل الكهربي بعينات التربة، وأوصت الدراسة ضرورة الدعم لأبحاث تفصيلية مستقبلية في هذا الاتجاه .

٧ Habib and Robert(1996):

تناولت الموضوع دراسة مورفولوجية لبعض الترب الحبيسية في حوض الفرات الأوسط "سوريا"، واعتمدت الدراسة على أربعة مقاطع أرضية من منطقة الرقة ،وقد أظهرت الخواص المورفولوجية ومعطيات الخصائص الكيميائية والفيزيائية لهذا التربة، بتميزها بلون فاتح وقوام خشن نسبياً، وبناء ضعيف ومحتوي منخفض من المادة العضوية، وتفاعل تربة يميل قيلاً للقلوية، وبمحتوي من الأملاح المذابة يقدر ب 1% ،وبمحتوي 20% من كربونات الكالسيوم، وكان من النتائج الهامة لهذه الدراسة توضيح العلاقة مابين نظم الري ونمط توزيع الجبس في مقطع التربة وعمقة، وأوصت الدراسة بضرورة إتباع الإدارية المناسبة لهذه الترب وصيانتها والمحافظة على استدامة إنتاجيتها.

٨ أبو مايلة (1995):

تناولت الدراسة موضوع الموازنة المائية في قطاع غزة، حيث أوضحت الدراسة العجز والفائض المائي في الطبقة الحاملة للمياه بقطاع غزة ومدى الجهد البيئي الذي تتعرض له الحياة النباتية والحيوانية، وتحديد أنماط الحياة الزراعية وفقاً للظروف المناخية وبعض المتغيرات التي تؤثر على مخزون التربة من الرطوبة والفائض أو العجز المائي والجريان السطحي.

واعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي لتحليل الضوابط المتحكمة في الموازنة المائية للتربة في قطاع غزة واستخدم معادلة تورنثوريت لحساب الموازنة المائية للتربة.

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات أهمها بأنه التغيير الذي يطرأ على رطوبة التربة نتيجة للعلاقة بين التبخر والتساقط، وان معدل التبخر الحقيقي للتربة يصل معدل التبخر الكامن عندما يكون التساقط أكبر من معدل التبخر الكامن، حيث تكون التربة مشبعة بالماء واما ان قل معدل

التساقط عن معدل التبخر الكامن فإن التبخر الحقيقي يصبح مساويا لمعدل التساقط، مضافا إليه التغير في مخزون التربة في الرطوبة.

الصعوبات والمشاكل التي واجهت الدراسة :

عدم تبني مختبرات الجامعة الإسلامية التحليل المخبري لعينات الدراسة مما اضطر الطالب للبحث عن سبل أخرى حتى وفقه الله لتحليل عينات التربة بمختبرات قسم الجيولوجيا بجامعة الأزهر جزاهم الله عنا كل خير .

محتويات الدراسة :

تحتوي الدراسة على خمسة فصول بالإضافة لفصل الإطار النظري الذي تناولت فيه مقدمة عن التربة ومشكلة الدراسة وأسباب اختيار وأهداف الدراسة بالإضافة للدراسات السابقة والصعوبات التي واجهت الطالب، وأهم المناهج والأساليب المستخدمة من أجل إنجاح وتحليل الدراسة، ويتخللها مجموعة من الخرائط والرسومات والصور والأشكال التوضيحية، **وفيما يلي عرض ملخص لمحتويات الفصول :**

١ -الفصل الأول :

تناول هذا الفصل الخصائص الطبيعية والجغرافية لحوض وادي غزة، متمثلاً بدراسة التاريخ الجيولوجي والطبقات الصخرية لمنطقة الحوض، والسمات العامة لسطح الأرض من ارتفاعات وتضرس سطحي، كذلك دراسة الأحوال المناخية من حيث "الأمطار- الحرارة- الرياح – التبخر – الرطوبة"، بالإضافة لدراسة النباتات الطبيعية بحوض وادي غزة .

٢ -الفصل الثاني :

تناول هذا الفصل منهجية وأسلوب الدراسة المتبعة لانجاز الدراسة، كما تطرق لطرق تصنيف التربة حسب "النسيج – اللون – المادة العضوية – نسبة

كربونات الكالسيوم – الأملاح الذائبة – درجة الحموضة"، وأوضح المرحلة التحضيرية والميدانية، ومرحلة الاعداد المخبري متمثلةً بطرق التجارب للخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، وأخيراً الطرق التحليلية ومرحلة إخراج الخرائط باستخدام إحدى برامج نظم المعلومات الجغرافية .

٣ -الفصل الثالث:

أشتمل هذا الفصل على التوزيع والتصنيف الجيومورفولوجي لخواص التربة بالحوض، حيث تطرق الفصل لعوامل تكوين التربة بالحوض مثل المناخ والزمن والعامل الجيولوجي وطبوغرافية المنطقة، وكذلك التوزيع الجغرافي لأنواع التربة بحوض غزة ومن أنواعها التربة اللومية والتربة اللوسية الرملية، وتربة اللوس وتربة الكثبان الرملية، وكما تناول التصنيف الجيومورفولوجي للخواص الفيزيائية للتربة مثل "اللون – النسيج – الرطوبة النسبية – محتوى التربة من المواد العضوية" وكذلك التصنيف الكيميائي لخصائص التربة وشمل "نسبة كربونات الكالسيوم – ودرجة الحموضة – ملوحة التربة".

٤ -الفصل الرابع :

اشتمل هذا الفصل على دراسة التدهور الجيومورفولوجي لتربة الحوض ومناقشة التدهور الملحي والنسيجي وتدهور التربة بالنسبة للمواد العضوية، وتناول التدهور الطبيعي ودراسة الانهيارات الأرضية وزحف التربة والتدفق الأرضي وبجانب تأثير التعرية النهرية والمائية على التربة، ومن ثم العوامل البشرية وتأثير كلاً من إزالة التربة والتوسع العمراني والرعي الجائر والنفايات الصلبة والمياه العادمة على التربة بحوض وادي غزة.

٥ -الفصل الخامس :

ناقش الفصل الخامس الاختلافات المكانية والإحصائية لعينات التربة بحوض وادي غزة، وتفسير المقاييس الوصفة لخصائص التربة وشمل (المدى

– القيمة الدنيا والقصوى – المتوسط الحسابي – الانحراف المعياري – التباين – معامل الالتواء – التفرطح)، وتناول التحليل العاملي والعنقودي لعينات التربة، بالإضافة لارتباط بيرسون و تفسير العلاقات الارتباطية بين خصائص التربة .

الفصل الأول

الملامح الطبيعية والجغرافية لمنطقة الدراسة

محتويات الفصل الأول

أولاً: الخصائص الجيولوجية

١ـ التاريخ الجيولوجي

٢ـ الطبقات الصخرية

ثانياً: السمات العامة للسطح

١ـ الارتفاعات

٢ـ التضرس المحلى

ثالثاً: الأحوال المناخية

١ـ الحرارة

٢ـ الأمطار

٣ـ الرياح

٤ـ التبخر

٥ـ الرطوبة النسبية

رابعاً: النباتات الطبيعية

١ـ نباتات قاع الوادي

٢ـ نباتات جوانب الوادي

الملامح الطبيعية والعامة لحوض وادي غزة

تمهيد :

تعود دراسة الترب التي تكسو سطح الأرض اليابسة في أصولها إلى الصخور بأنواعها والتي تكونت ونشأت منها، ولذلك تسعي علوم الجيومورفولوجيا جاهدة لتطوير تقنيات وأساليب البحث الجيومورفولوجي وتوظيفها في خدمة قضايا المجتمع التي عرفت بالجيومورفولوجيا التطبيقية، وتعد جيومورفولوجية التربة أحد فروعها التطبيقية الهامة التي وظفت لدراسة التربة والمحافظة عليها وهي عبارة عن مجمل الصفات التي يجتمع بها مظهرها الخارجي، والتي تكون على علاقة مباشرة مع صفاتها الداخلية (حسين،2003: 70).

وتعتبر الدراسة الجيولوجية مهمة، إذ تساعد على تحديد نوعية مادة بناء الظاهرة إضافة إلى ظروف تكونها وتطورها الجيولوجي، وبالتالي يمكن التعرف على الظاهرات الجيومورفولوجية السائدة، والملامح العامة للسطح (فرغلي،2007 :8)، ويعود الفضل في كشف النقاب عن طبيعية الصخور والتركيب الجيولوجي للأراضي الفلسطينية إلى الدراسة الجيولوجية التي قام بها بيكارد في الأربعينات (الحلاق،2002 :20)، حيث أقتصرت على الجانب الجيولوجي لمنطقة الحوض ومناقشة مايلي:

١- التاريخ الجيولوجي.

٢- الطبقات الصخرية السطحية.

١ - التاريخ الجيولوجي لمنطقة الحوض :

تشير المعلومات بأن منطقة الحوض جزءاً من السهل الساحلي الفلسطيني الواقع في الجزء الشرقي لساحل البحر المتوسط التي غمرته مياه هذا البحر المسمي ببحر تيثس وذلك من خلال العصور الجيولوجية التي أمكن الحصول عليها عن التركيب الجيولوجي التي تعود إلى حقب الحياة الحديثة

أي إلى الزمنين الثالث والرابع (جدول 1:1) .

أ - التكوين الجيولوجي لمنطقة الحوض في الزمن الثالث :

يشمل الزمن الجيولوجي الثالث على عصرين هما عصر الميوسين ويقدر عمره ٢٥ مليون سنة وعصر البلايوسين حوالي 12 مليون سنة .

حيث تعرض حوض الوادي إلى حركة هبوط في عصر الميوسين Miocene قبل نهاية الزمن الجيولوجي الثالث، أدت إلى توغل مياه البحر المتوسط بأتجاه الشرق، مكونة خليج بحري رسبت فيه رواسب بحرية مكونة من الحجر الجيري والحجر الرملي والطباشير، ويبلغ سمكها 500م (ملامح غزة البيئية ،1994: 7)، ثم تكونت طبقة أخري من الرواسب الطينية والطفلية مختلطة ببعض الأصداف البحرية في عصر البلايوسين نهاية الزمن الجيولوجي الثالث بلغ سمكها 1000م وهي طبقة صماء تمنع تسرب المياه الجوفية لأسفل .

ثم تعرض الحوض إلى حركة رفع هادئة في نهاية الزمن الجيولوجي الثالث أدت إلى انحدار سطحها نحو البحر المتوسط وجريان المياه عليها لتكون طبقة من الرواسب فوق التكوينات السابقة بلغ سمكها 20م، ثم تكونت طبقة الطين الموجودة قرب قاع الوادي في بداية الزمن الجيولوجي الرابع نتيجة لفيضانات مياه الوادي، ويقل سمكها باتجاه الشرق (عابد والوشاحي،1999: 103).

ب - التكوين الجيولوجي لمنطقة الحوض في الزمن الرابع:

يتألف الزمن الرابع من عصرين، هما عصر البلايستوسين ويقدر عمره بحوالي 1.8 مليون سنة والثاني عصر الهولوسين ويقدر عمره 100 ألف سنة، ويعد هذا الزمن قصير ومحدود في عمره ونتيجة لذلك تمثلت تكويناته في مجموعات متعددة من الرواسب التي تتباين فيما بينها من حيث النشأة والظروف البيئية التي أدت إلى تكوينها (أبوالعينين،1980 :95).

ففي بداية هذا الزمن وخلال عصر البلايستوسين تعرضت منطقة الحوض لعملية هبوط أدت إلى طغيان مياه البحر، مما سمح ذلك بتكوين رواسب بحرية، ثم أدت عملية الرفع إلى تراجع مياه البحر، وفي منتصف البلايستوسين عادت الأرض إلى الهبوط وطغى البحر على اليابس المجاور وتشكلت طبقات الطين والحجر الرملي تعلوها جميعا طبقة حصوية و تكونت الكثبان الرملية والتربة الحمراء وتربة اللويس والتربة الرملية الطينية، والتربة الرملية اللويسية، ثم غطت رواسب البلايستوسين طبقة الكونجلومرات الرقيقة التابعة لعصر البلايوسين (ملامح غز البيئية،1994 :9) .

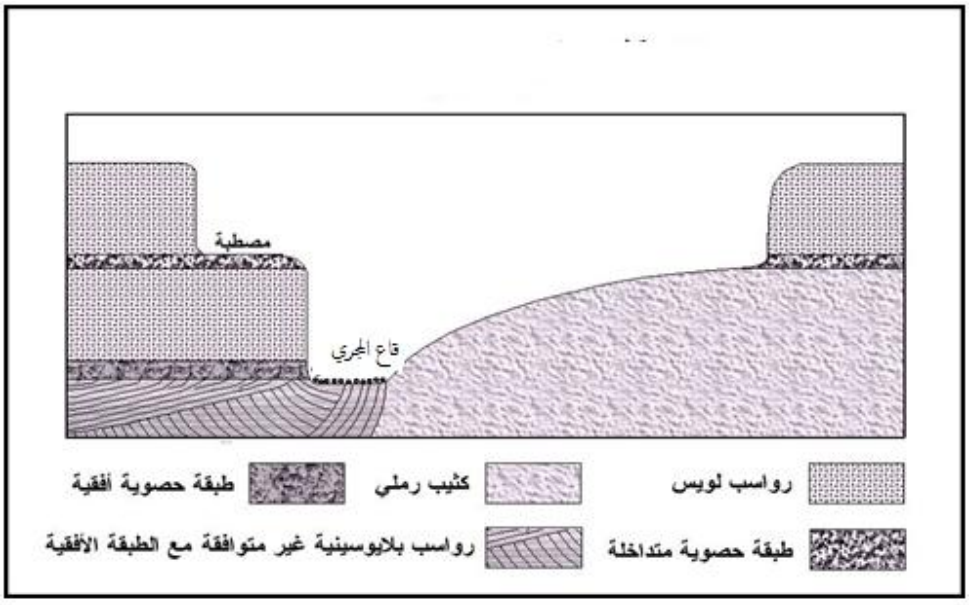
وتعد تكوينات عصر الهولوسين – التي تعلو تكوينات عصر البلايستوسين – من أحدث التكوينات الجيولوجية في قطاع غزة، وهي عبارة عن رواسب هوائية ونهرية تنتشر النهرية بشكل ملحوظ في منطقة الحوض، حيث تسود هناك التربة الطينية البنية الثقيلة، يتراوح سمك هذه الرواسب ما بين 9 – 25م، ويتميز قاع وادي غزة بوجود طبقة رسوبية أفقية يتراوح سمكها من 1-2 م وهي خليط من الحصى والحصباء والزلط وبعض الجلاميد ذو النسيج الرملي والطيني وجميعها من أصل جيري، الموجودة عند منابع وادي غزة في منطقتي بئر السبع والنقب داخل فلسطين المحتلة، وتمتد هذه الطبقة الأفقية من قاع الوادي وفي كلا جانبيه لتقع أسفل الرواسب اللويسية المكشوفة على هذين الجانبين، وتعود هذه الطبقة في تكوينها إلى عصر البلايستوسين الأسفل (Khoudary$ Anan1985 :531-539) (شكل1:1) .

وعموماً فإن رواسب اللويس في منطقة الوادي ما هي إلا رواسب تكونت في العصر البلايستوسيني الأوسط والأعلى نتيجة لتأثر حوض الوادي بالفترات المناخية الجافة التي حدثت في هذا العصر، وهي تمتد غرباً في اتجاه البحر (مشتهي ،1999 :26).

جدول(:1:1): التاريخ الجيولوجي لقطاع غزة

الزمن	العصر	العمر (مليون سنة)	التكوين	الوصف	بيئة الترسيب	اقصي سمك (متر)	مميزات حمل المياه
الرابع	الهولوسين	0.01	رواسب غريني	رمل/ لويس/ غرين كلسي/ حصباء	أرضي هوائي نهري	25	طبقة جوفية محلية حاملة للمياه
	البلايستوسين	1.8	كركار قاري	حجر رملي كلسي/ رمل طفلي	هوائي نهري	100	طبقة رئيسة حاملة للمياه
			كركار بحري	حجر رملي كلسي/ حجر جيري (رملي ومسامي)	قرب الشاطئ	100	طبقة رئيسة حاملة للمياه
الثالث	البلايوسين	12	كونجلومرات		قرب الشاطئ	20	قاعدة الطبقة الحاملة للمياه في المنطقة الساحلية
	الميوسين	25		صلصال أو طين/مارل/ طفل صفحي بحري ضحل	بحري ضحل	1000	طبقة شبه منفذة
			ساقية	مارل/ حجر جيري/ حجر رملي وطباشيري	بحري	500	طبقات كتيمة متناوبة مع طبقات منفذة ذات مياه مالحة

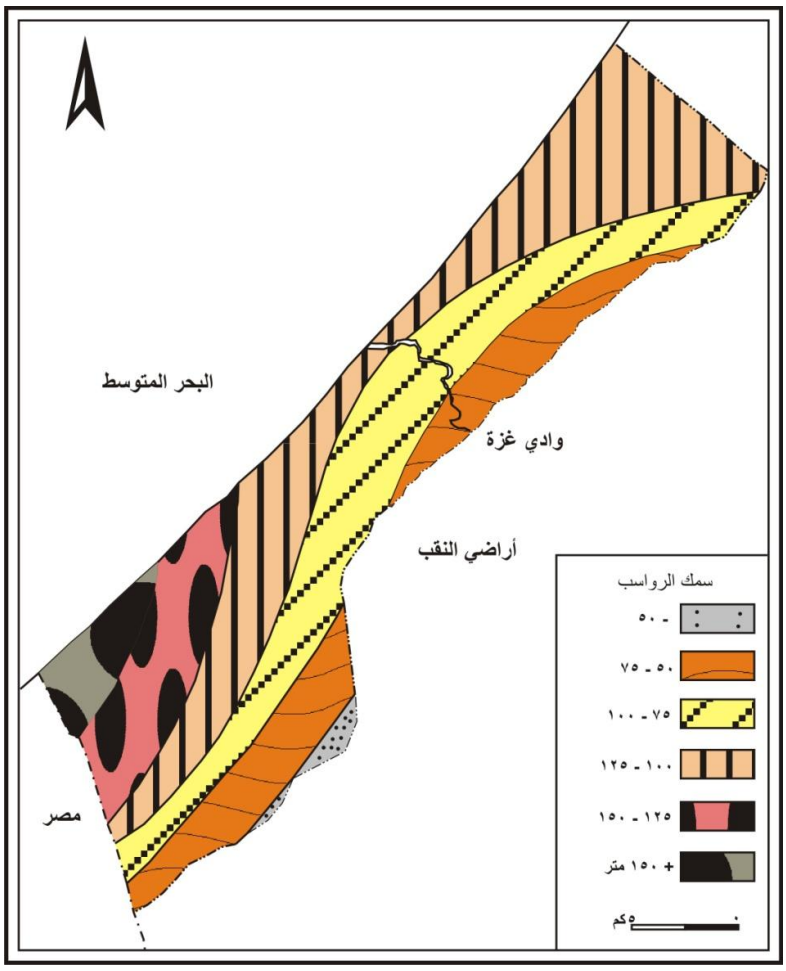
المصدر : ملامح غزة البيئية ،١٩٩٤: ٧.



المصدر: Khoudary$. Anan 1985

شكل(1:1): مقطع عرضي تخطيطي لوادي غزة

يتراوح سمك رواسب الزمن الرابع في منطقة الحوض المتكونة خلال عصر البلايستوسين وعصر الهولوسين مابين 25 –100 متر في الشرق باتجاه الغرب، وهذا يعتمد على سمك الطبقات التي تنتمي إلى عصر البلايوسين، ويلاحظ من شكل (2:1) أن رواسب هذا الزمن يزداد سمكها بشكل عام كلما اتجهنا نحو الغرب، وتستحوذ الطبقة الرسوبية التي يتراوح سمكها من ٧٥–100 م، على أكبر مساحة من أراضي منطقة الحوض، تليها الطبقة التي يتراوح سمكها من 100–125م.



المصدر: ملامح غزة البيئية ،١٩٩٤ بتصرف

شكل(2:1)عمق رواسب الزمن الجيولوجي الرابع في قطاع غزة.

ثانيا: الطبقات الصخرية بمنطقة الحوض :

الصخور هي المواد التي تتكون منها أشكال سطح الأرض على اختلاف أنواعها وأشكالها وتمارس العوامل والعمليات الجيومورفولوجية تأثيراتها المختلفة على هذه الأشكال فتحدث تغييراً بخصائصها المورفومترية(بأبعادها وأحجامها وانحدارها).

يلعب نوع الصخر دوراً في أهمية ونوعية التربة وخواصها فمن كل نوع صخر ينشأ ويتطور شكل أرضي معين، إضافة إلى العوامل الأخرى، وتتنوع الطبقات الصخرية المكونة لمنطقة الحوض كالتالي :

١ -**الطبقات الطينية** : تعود الطبقات الطينية لتلك الرواسب التي نقلت من جبال الخليل عن طريق الفيضانات خلال النصف الثاني من الزمن الجيولوجي الثالث، ويتراوح سمكها الظاهري على جوانب الوادي مابين (5- 8 م) (العمل الميداني) .

٢ -**طبقات اللوس:** يوجد منها ثلاث شرائح وهي الأولي طبقة اللوس السفلي ويتراوح سمكها مابين0.5-1.5 م، والثانية اللوس الوسطي ويراوح سمكها 1.5-4م وتنحصر هذه الطبقة بين طبقتين من تكوينات الكلونجلومريت، وأما اللوس العليا وهي الطبقة الثالثة فيتراوح سمكها بين 0.60- 5م (مشتهي،1999 :52).

٣ -**طبقات الكونجلوميريت** : ترتبط تكويناتها بالحمولة النهرية المدفوعة بواسطة مياه الجريان وتوجد على مجري الوادي طبقتين الأولي طبقة الكونجلوميريت السفلي التي تظهر قرب قاع الوادي بالأجزاء الشرقية لمنطقة الحوض ويتراوح سمكها بين40-70سم (مشتهي،1999 :53)، وتكونت هذه الطبقة في عصر البلايوستوسين، حيث سادت فترات مناخية مشابه لمناخ البحر المتوسط (Khoudary$Anan:.1985 :556)، أما العليا يتراوح متوسط سمكها 30سم ويزداد سمكها كلما اتجهنا شرقا نحو خط الهدنة (مشتهي،1999 :53).

ثانياً: السمات العامة للسطح:

سيعالج هذا الجزء سمات سطح منطقة الحوض من جوانب عدة وهي: الارتفاعات والتضاريس المحلية والانحدارات:

أ - الارتفاعات :

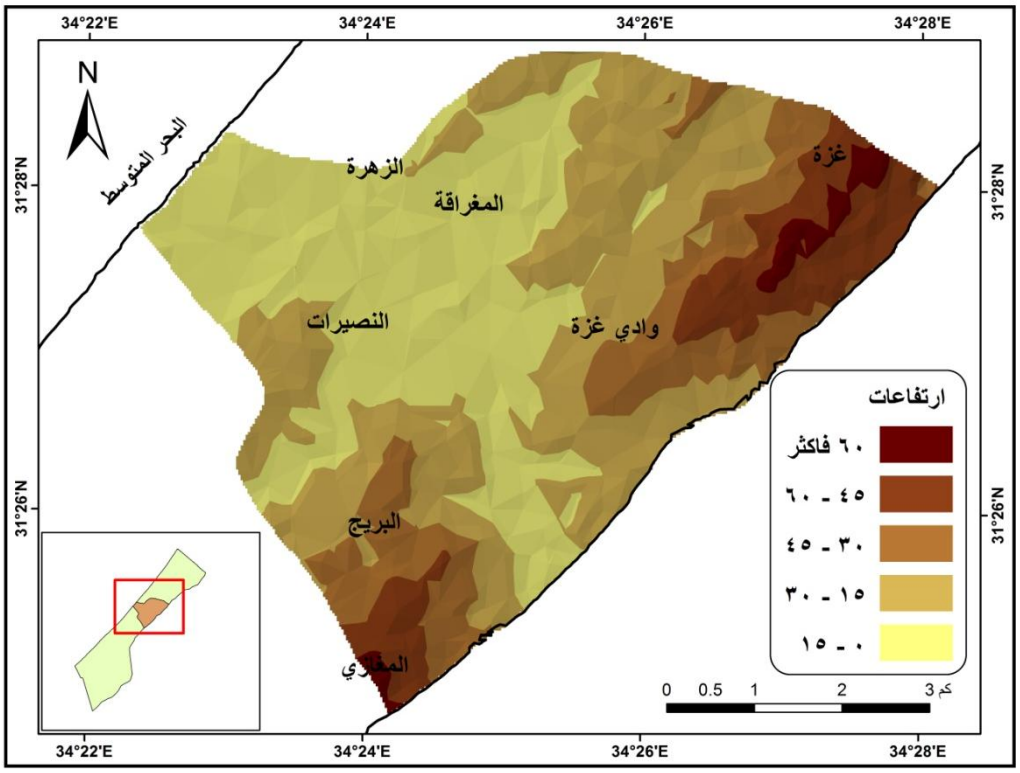
يتبين من دراسة الشكل (3:1) بأن منطقة الحوض يتباين منسوبها مابين (صفر – 73م) فوق مستوى سطح البحر، حيث تنحصر أغلبية المناطق المرتفعة بين خطي كنتور 40 – 60 ، وتظهر أعلى منطقة بمستوى الحوض في جنوب شرق الحوض بمنطقة البريج .

جدول (2:1): الارتفاع ومساحتها ونسبتها المئوية في منطقة الحوض.

الفئة	القياس (م)	المساحة(كم٢)	النسبة المئوية(%)
1	٠ - 15	0.3	0.7
2	15 - 30	18.1	49.4
3	30 -45	13.8	37.5
4	45 - 60	3.8	10.4
5	60- فأكثر	0.7	1.9
المجموع		36.8كم٢	%100

المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا على شكل الارتفاعات شكل (1 :٣)

يتضح من البيانات الواردة في الجدول(2:1) بأن حوالي 86.9% من مساحة الحوض تنحصر بين ارتفاع (15–45م) وهذا يفسر بأن منطقة الحوض تتميز بالتموج البسيط لأنها تقع ضمن مناطق السهل الساحلي الفلسطيني الذي يتميز بالاستواء، بينما تنحصر أدنى ارتفاع بمستوى الحوض ما بين (0– 15م) بنسبة 0.7% وهي تقع غرب الحوض باتجاه البحر المتوسط .



المصدر : إعداد الطالب بـ Arc GIS9.3 اعتماداً على نموذج الارتفاعات الرقمية (Dem) .

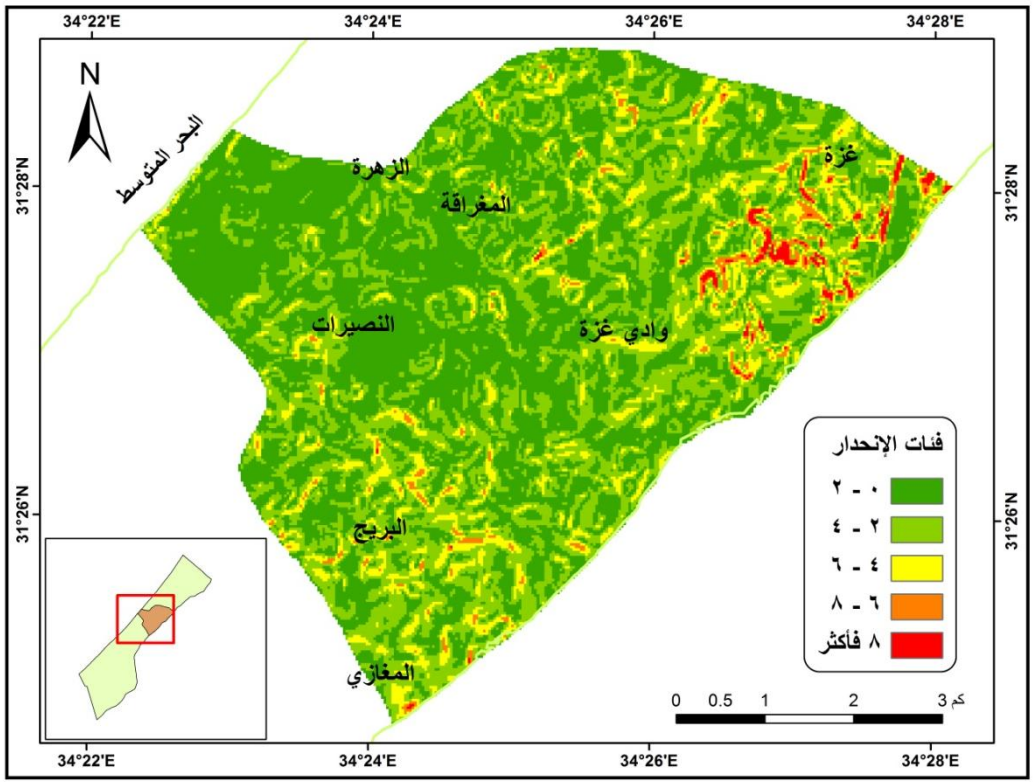
شكل(3:1): الارتفاعات بالمتر بمنطقة الحوض

الانحدارات :

تعتمد الدراسات الجيومورفولوجية بشكل كبير على دراسة الانحدارات بسبب الترابط الوثيق بين عامل الانحدار وعمليات الحت التي تسهم بشكل فعال في بناء الأشكال الأرضية، فشكل الانحدار وطول المنحدر وانتظامه ودرجة الانحدار كل هذه العوامل تحدد مدي فعالية التعرية المائية وما يترتب على تأثيرها في الطبقة السطحية من التربة (الجغيفي،12:2008)، ويعكس شكل المنحدرات العلاقة بين معدل تحطيم صخور الأساس بواسطة التجوية الكيميائية والميكانيكية، ومعدل إزالة أو حركة تلك النواتج بواسطة أي عامل جيمورفولوجي (التوم،61:2004)، والانحدار أصبح من أهم المواضيع الجيومورفولوجية التي تمارس نشاطها على التربة (فرحان،1978 :78).

ويؤثر الانحدار في تحديد طبيعة العمليات الجيومورفولوجية كالحت

والإرساب حيث تنشط عمليات الحت في المناطق ذات الانحدار الشديد بينما الإرساب في مناطق الانحدارات الضعيفة (راجو، 2009: 20) (شكل4:1).



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية (Dem) .

شكل(4:1): انحدارات منطقة الحوض

ويتضح من الشكل(4:1) بأنه منطقة الحوض تسود فيها الانحدارات الخفيفة وهذا يفسر بأن منطقة الدراسة تقع في السهل الساحلي بقطاع غزة، إذ تبلغ مساحة السطوح التي يقل انحدارها عن 2 درجة 27% من إجمالي المساحة، بينما تبلغ مساحة السطوح التي تتراوح دراجات انحدارها بين 2-4 درجة 32%، كما تمثل السطوح التي تتراوح درجات انحدارها من 4 – 6 درجات نسبة 29%، 9% مابين 6 -8 درجات، ومن 8-فأكثر نسبة 3% من مساحة الحوض.

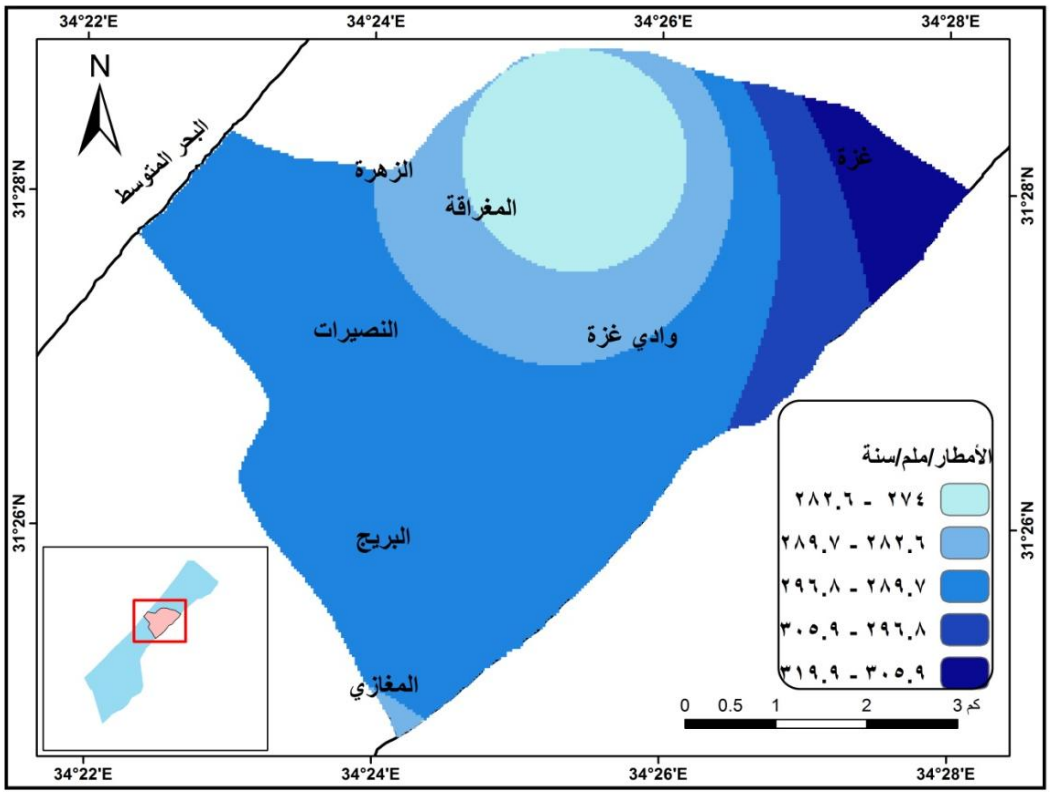
ثالثاً: الأحوال المناخية:

يعد المناخ من أهم العوامل التي تتدخل في تشكيل التربة وتكوينها إذ إن التربة تتأثر بالظروف المناخية تأثيراً مباشراً خلال جميع مراحل تطورها من مرحلة اشتقاقها من الصخور وحتى آخر مراحل تكوينها (الشلش ،1985 :35)، وأبرز العناصر ذات التأثير الكبير هي التساقط ودرجة الحرارة والرطوبة والرياح والتبخر وتعتبر البيانات المناخية المأخوذة من محطة أرصاد غزة المصدر الرئيس لدراسة عناصر المناخ في منطقة الحوض، وحسب تقسيم كوبن للأقاليم المناخية فإن منطقة الحوض تتبع المناخ " Cs" أي مناخ البحر المتوسط المعتدل صيفاً (شرف ،1978 :274).

وسيتم مناقشة أهم عناصر المناخ كما يلي :

١ -الأمطار :

تعتبر الأمطار من أهم العناصر المناخية ذات التأثير المباشر والغير المباشر في تكوين وتطور التربة، وكذلك في معظم العمليات الجيومورفولوجية، وينعكس تأثيرها في عمليات التجوية وعمليات الحت وجرف ونقل الرواسب والمفتتات والتترب من أماكنها وترسيبها (أبوالعينين،1980 :28)، وتعد الأمطار العامل الأساسي وراء عمليات التعرية بأشكالها المختلفة بالتربة، ويعتمد تأثير الأمطار على خصائصها الطبيعية متمثلة في كمياتها وكثافتها وسرعتها وطاقتها الحركية(التوم،2003 :229)، يتضح من خلال تحليل شكل(5:1) تباين كميات الأمطار الساقطة عليها ما بين 274-319.9 ملم، ويلاحظ بأن كميات الأمطار تزداد شمال شرق منطقة الحوض، وتتركز معظم الأمطار في قطاع غزة في فصل الشتاء، وتسقط كميات متوسطة من المطر في الربيع والخريف ويعد شهر يناير أكثر شهور السنة مطراً ويرجع إلى زيادة المنخفضات الجوية في هذه الفصل .



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 أعتمادا علي البيانات المناخية

شكل(1: 5): متوسط الامطار بمنطقة الحوض ١٩٩٧-٢٠٠٦م

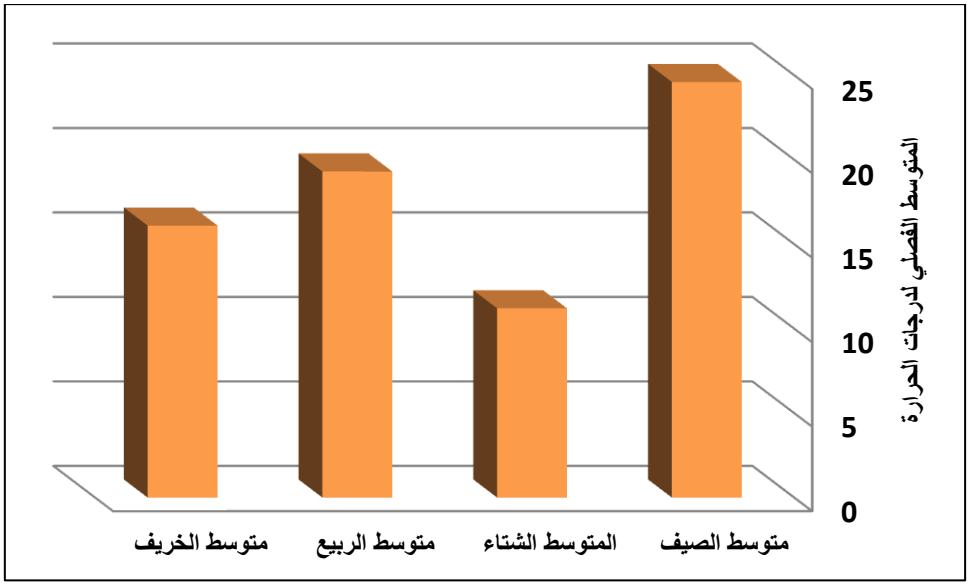
٢ -الحرارة :

يبرز أثر الحرارة في زيادة سرعة جفاف التربة مما يعمل على زيادة معدلات انجراف التربة (طه،2004 :46)، وتعتبر درجة الحرارة من العوامل الهامة في عملية تكوين الأراضي وعاملاً جيومورفولوجياً حاسماً في تشكيل التربة وفي عمليات تطورها (جويفل وآخرون،2000 :76) .

يقدر المتوسط السنوي للحرارة في منطقة الحوض 20.9مْ، بينما يبلغ أقصى ارتفاع شهري لدرجات الحرارة 27.8 مْ في شهر أغسطس 26.7مْ بشهر يوليو.

وبشكل عام لا تنخفض درجة الحرارة في أى شهر من شهور السنة عن الصفر المئوي، إذ بلغ متوسط الشتاء11.2مْ، والربيع19.3مْ، والخريف 16.1مْ (الشكل 6:1) ، ويتراوح المتوسط السنوي للنهايتين العظمى والصغرى

لدرجة الحرارة بين23.6 – 17.2مْ على الترتيب(الأرصاد الجوية:1997-2006م).



شكل(6:1): المتوسطات الفصلية لدرجات الحرارة 1997-2006م

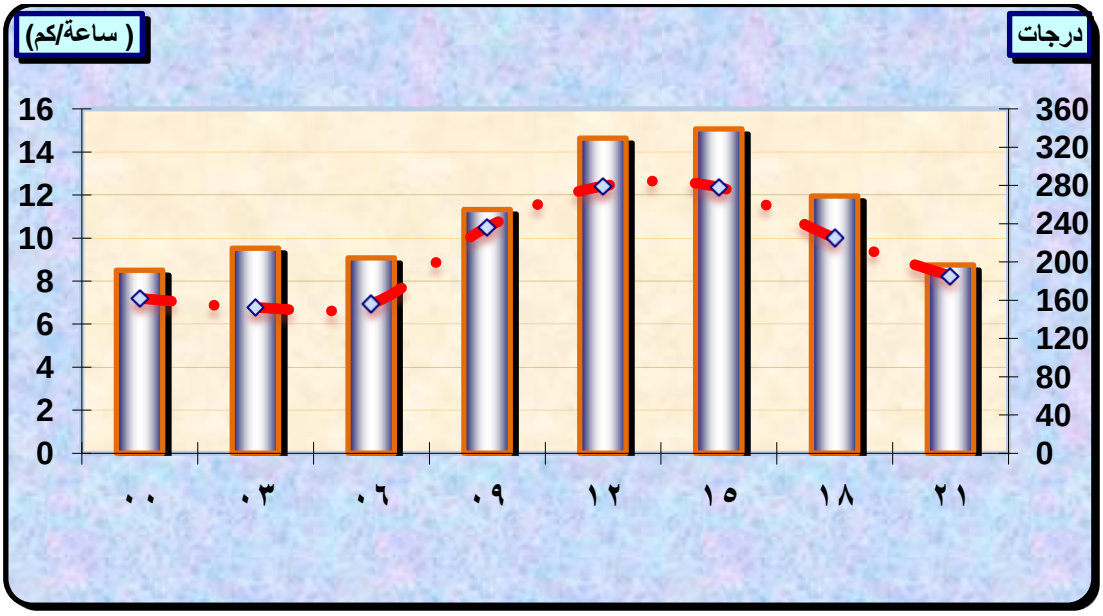
٣ -الرياح :

تعد الرياح من العناصر المناخية التي لها دخل في تكوين التربة، باعتبارها عاملاً من عوامل تكوين ونقل التربة (فايد،1982 :301)، وتعمل الرياح على تحريك حبيبات الرمل غير المثبتة مع اتجاه حركة الرياح السائدة بالحوض، وذلك بسرعة متفاوتة تبعا لسرعة الرياح وكميات الأمطار الهاطلة خلال الموسم(حسن،2010 :٧)، وتعتبر الرياح الشمالية الغربية هي السائدة في منطقة الحوض حيث شكلت حوالي 42.1% من مجموع اتجاهات الرياح وشكلت الرياح الجنوبية الشرقية 22.1%، والرياح الجنوبية الغربية 13%، 10.5% الرياح الشمالية الشرقية (الحوارني،2003 :46)

ويتبين من الشكل (7:1) التغير اليومي لاتجاه الرياح في غزة حيث يلاحظ أنه في ساعات الصباح الأولى من اليوم تكون الرياح جنوبية بالتدريج تتغير إلى جنوبية غربية ظهراً ، ثم غربية في ساعات المساء ثم تعاود الاتجاه نحو

الجنوب الغربي ليلاً .

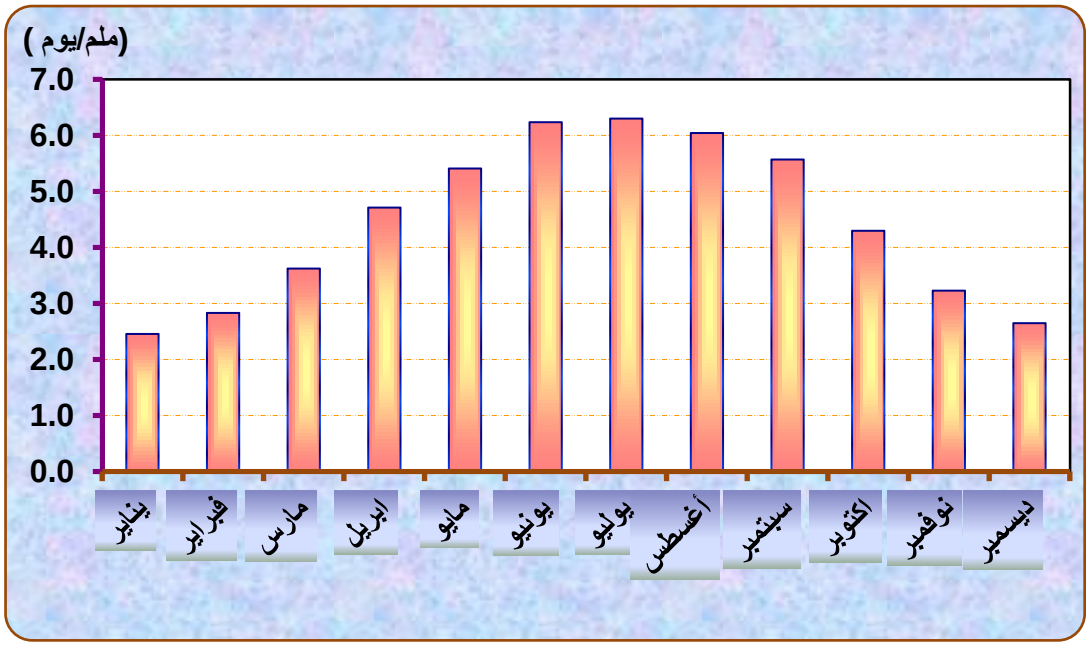
وسجلت سرعة الرياح ازدياد في شهور الشتاء في منطقة الحوض، حيث تبلغ أقصاها في شهر فبراير 12.3 كم/ساعة ، وأقل سرعة هو شهر يوليو 9.7كم/ساعة، بمعدل عام 10.7كم/ساعة /سنة (الأرصاد الجوية:-1997 2006).



شكل(7:1): التغير اليومي لاتجاه الرياح في مدينة غزة من عام 1997-2006م.

٤ -التبخر

يبرز دور التبخر في التأثير على كمية المياه الجارية في أحواض التغذية المائية، وهذا بدوره يؤثر على رطوبة التربة، ويتبين من(شكل8:1) ارتفاع معدلات التبخر في أشهر الصيف حيث تبلغ ذروتها في شهر يوليو بمعدل 6.3ملم/ يوم، أما في شهر الشتاء تنخفض معدلات التبخر اليومي بسبب سقوط الأمطار وانخفاض درجات الحرارة وتقدر أدناه بشهر يناير بمعدل 2.5ملم/ يوم، أما بالنسبة للمتوسط السنوي للتبخر والتي سجلت في محطة غزة كانت 4.4 ملم .



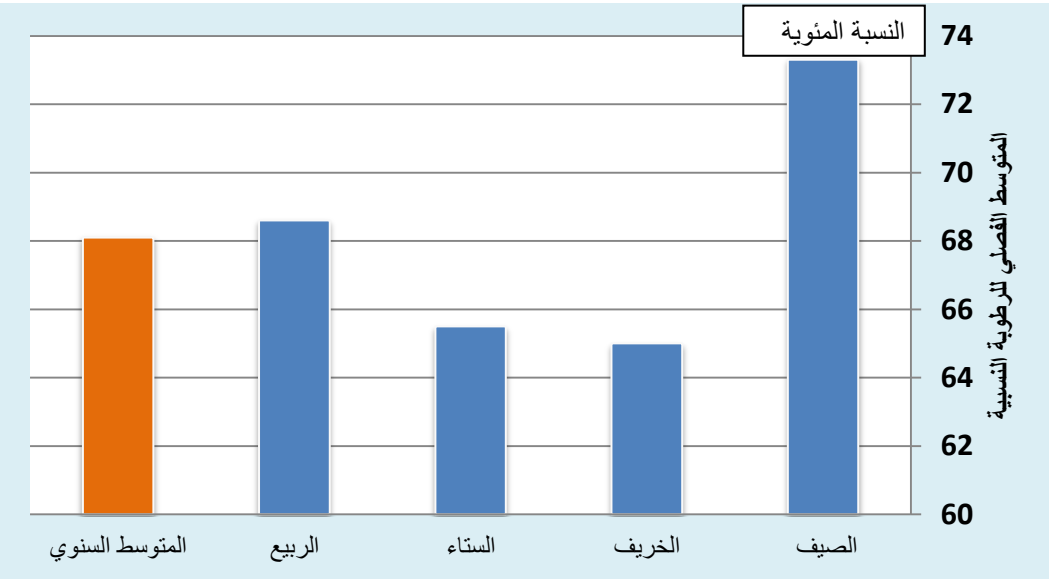
شكل(8:1): المتوسط الشهري للتبخر 1987-2006م

٥ -الرطوبة النسبية :

تشكل الرطوبة عنصراً هاماً في تكوين التربة لما تحدثه من تحويلات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية على سطح التربة (حرب،2003 :73)، فالرطوبة شأنها شأن درجة الحرارة لها علاقة قوية بوجود المواد العضوية في التربة لأنها بمثابة نشاط حيوي يتوقف على وجود الأحياء النباتية والحيوانية.

ويتضح من(شكل9:1) بأن متوسط الرطوبة النسبية الشهرية بمنطقه الحوض بلغ 68.1% حيث تصل إلى أدنى قيمة لها في ديسمبر، في حين تبدأ في الارتفاع لتصل ذروتها بشهر يوليو، ويوضح أيضا انخفاض الرطوبة النسبية خلال فصلي الربيع والصيف لارتفاع درجة حرارة الهواء، بينما ترتفع في فصلي الشتاء والخريف لانخفاض درجة الحرارة .

بينما تبلغ نسبة الرطوبة في فصل الشتاء 65.5%، والربيع بنسبة 68.6٪ و73.3٪ بالصيف، أما فصل الخريف تصل إلى 65٪(الأرصاد الجوية 1997-2006:).



شكل(9:1): المتوسط الفصلي للرطوبة النسبية 1996-2006م

رابعاً: النباتات الطبيعية :

تكمن الأهمية الجيومورفولوجية للغطاء النباتي من خلال تأثيره على عمليات الحت نتيجة للحماية المباشرة التي يوفرها لسطح الأرض، ولأنه يعمل على تماسك التربة (سباركس،1978 :78) .

لقد انعكس الوضع المناخي ونوعية التربة على نوعية الغطاء النباتي بمنطقة الحوض، فتنوعت الأشكال النباتية وتباينت كثافتها، وتمتاز هذه النباتات بصورة عامة بقلة الارتفاع إذ تتراوح بين (5سم-2م)، وجذورها غير عميقة، ولقد وصل عدد أنواع النباتات البرية الموجودة بالوادي أكثر من 200 نوع، تنتمي إلى 50 عائلة نباتية (ماضي ،2001 :5)، ومن أهم العائلات الموجودة في الوادي العائلة المركبة، والتي تشمل حوالي 32 نوع من النباتات أكثرها انتشاراً نبات خرفيش الجمال، والعائلة النجيلية وتحتوي على 25 نوع أهمها نبات البوص، وعائلة الباذنجانية وأهم نباتاتها العوسج والدخان الشجيري (AbdRabou:2005)، كما توجد الأعشاب المائية التي تعيش في المستنقعات الموجودة بوسط الوادي حيث توجد المياه العادمة ومن أهم نباتاها

الطرطير ويعتبر من النباتات النادرة على مستوى فلسطين ولكنها موجودة بالوادي (الحوارني،2003 :119) .

ويكمن تقسيم النباتات الموجودة في منطقة الحوض إلى نوعين :

أ - **نباتات نقلت بواسطة مياه الوادي** إلى منطقة الحوض من خارج حدود قطاع غزة، وهي عبارة عن شجيرات أبرية أو نباتات سيفية، وتتبع إقليم البحر المتوسط وإقليم النباتات الإيرانية، وجزء قليل منها تتبع إقليم النباتات الصحراوية، وأكثر النباتات التي تغطي جانب الوادي من تلك الأنواع :

- **أشجار الأثل النيلي** : وهي شجيرات أبرية كثيفة، تنتشر بصورة رئيسية على جانبي المجري .
- **نباتات البوص** : وتوجد حول البرك الموجودة بالقرب من المصب وخاصة عند النصيرات، وتوجد بالقرب من خط الهدنة قرب البريج لوجود المياه العادمة .
- **الأعشاب** : تنتشر على طول الوادي في صورة تجمعات صغيرة، فبعضها شوكي البذور، وبعضها متحمل ملوحة المياه، وبعضها فصلي النمو .

ب - **أشجار زرعت بواسطة الإنسان:** وأهمها الأشجار دائمة الخضرة، مثل أشجار الجميز، وأشجار الكينيا.

خلاصة الفصل الأول :

سيطرت تكوينات الزمن الثالث علي معظم الحوض الذي تعرض إلي حركات رفع وهبوط خلال الزمنين الثالث والرابع ، مما نجع عن ذلك تقديم وتراجع خط الساحل .

يتميز سطح منطقة الحوض بالتموج البسيط أذ تنحصر حوالي 86% مابين ارتفاع 15- 45 م .

تباينت كميات الامطار بمنقطة الحوض ما بين 247- 320 ملم/ سنة، والمتوسط السنوي لدرجات الحرارة 20.9مْ، وارتفع صيفاً إلي 24مْ وانخفض شتاءً إلي 11مْ.

أظهرت الدراسة تباين نباتات الحوض وخلاف كثافتها وأنواعها بوجود اكثر من 200 نوع تنتمي إلي 50 عائلة نباتية .

الفصل الثاني

منهجية وأسلوب الدراسة

أولاً: تصنيف التربة

- التصنيف النسجي
- تصنيف اللون
- تصنيف المادة العضوية
- تصنيف نسبة الكربونات الكالسيوم
- تصنيف الأملاح الذائبة
- تصنيف درجة الحموضة

ثانياً: مراحل الدراسة

- المرحلة التحضيرية
- المرحلة الميدانية
- مرحلة أخذ العينات

ثالثاً: التحليل المخبري

١ -تجارب الخصائص الفيزيائية

- تجربة اللون
- تجربة رطوبة التربة
- تجربة المادة العضوية
- تجربة النسيج

٢ -تجارب الخصائص الكيميائية

- تجربة كربونات الكالسيوم
- تجربة الرقم الهيدروجيني
- تجربة التوصيل الكهربائي "الأملاح"

رابعاً: الدراسة التحليلية وإخراج الخرائط

- بناء قاعدة البيانات
- إخراج الخرائط

منهجية وأسلوب الدراسة

تمهيد

يقصد بتصنيف أية ظاهرة طبيعية أو بشرية بأنه الوسيلة أو الأداة التي يتم بواسطتها جمع الظواهر المتشابهة في خصائصها وصفاتها في مجموعات أوسع وذلك لكي يسهل فهمها ووصفها والربط بينها، والتصنيف هو تكتيك يقوم على أساس وحدة قياس مختارة تمكن المصنف أن يجمع لا حصر له من الأنواع المتشابهة في مجموعات أكبر يسهل وصفها وتبسيطها وتعميمها في العملية التدريسية لأي علم من علوم المعرفة الإنسانية ومن هنا تبرز أهمية عملية تصنيف التربة كمرحلة من مراحل البحث العلمي في دراسة جغرافية التربة .

إن تصنيف التربة يعتبر من غير شك من المشاكل المعقدة في دراسة التربة، وذلك نظراً لتداخل العوامل المكونة لهما ، وهي عوامل جغرافية وبيئية متعددة ومتشابكة مع بعضها البعض ومن أهمها المناخ والنبات والمواد الأولية والكائنات الحية وغيرها .

تعُود التربة في مصدرها إلى مصدرين رئيسيين هما تربة منقولة ناتجة عن عمليات التعرية والتجوية ونقلتها المياه والرياح والثلوج ورسبتها في مكان آخر، والنوع الأخر فهو ناتج عن تجوية وتفتت الصخور وبقاء تلك المفتتات في مكانها لذلك تشبه في تركيبها المعدني الصخور التي ترتكز عليها وتسمى بالتربة المتبقية (الديلمي،2012 :51)، والتعرف على أنواع الترب مهمة جداً خاصة إذا علمنا أن استعمالات الأرض الأمثل لا يتحقق إلا بمعرفة خصائصها وصفاتها وقدرتها الإنتاجية، ومن أجل ذلك شمل هذا الفصل طرق التصنيف الجيومورفولوجي المتبعة من أجل إنجاز الدراسة .

أولاً: تصنيف التربة :

يعتمد التصنيف على الغرض من استخدام التربة وتبعا لخصائصها، وهناك عدة طرق لإجراء هذا التصنيف بعضها يتناسب مع الجغرافيا وعلى صلة وثيقة بها، بينما يتناسب بعضها الأخر بدرجة وثيقة مع علم الزراعة أو الهندسة، فمن هذه الطرق تصنيف التربة تبعاً لخصائصها على أساس النسيج والموارد الأساسية والقدرة الإنتاجية، وهي طريقة تصلح للأغراض العملية وتستخدم في مشاريع التجارب المختلفة، وهناك الطريقة المورفولوجية التي تصنيف التربة على أساس قطاعاتها التي تدرس في الحقل وتتخذ دليلاً على العمليات المكونة للتربة ومراحلها، أما الطريقة الثالثة فهي الطريقة الوراثية أو التطورية التي تحاول شرح القطاع وتصنيفه على أساس العوامل البيئية والعوامل المكونة المعروفة (المطري،1987: 9).

ويقصد بتصنيف التربة توزيعها من حيت أنماطها وخصائصها توزيعاً جغرافياً في نطاقات متباينة على المستوي العالمي أو الإقليمي، (حسن،1999 :93)، وإن اختلاف وتعدد أشكال التربة وأنواعها من مكان إلى مكان حتى في المكان الواحد، ينتج عنه اختلاف في اعتماد نظام واحد لتصنيفها.

وكما سنرى بالتفصيل من خلال استعراض الأنظمة المستخدمة بالبحث لتصنيف الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة بمنطقة الحوض وهي موضحه كما يلي:

١ -التصنيف النسيجي لتربة الوادي:

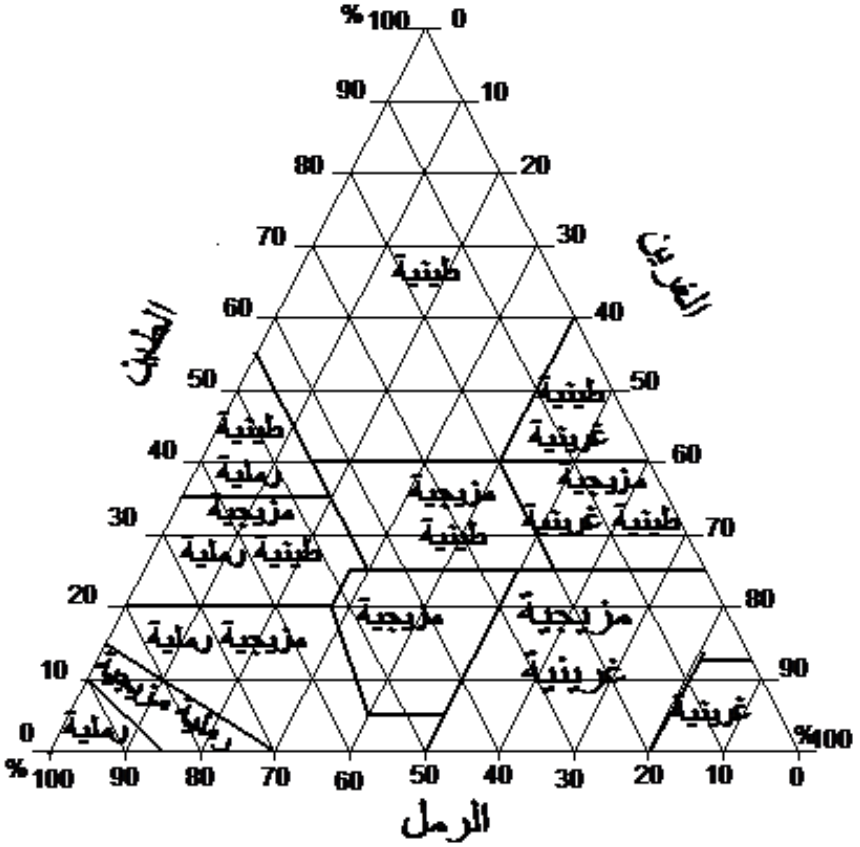
لقد اعتمد الطالب التصنيف النسيجي للتربة حسب إدارة الزراعة الأمريكية، ويفترض هذا النظام لتصنيف التربة أن الأخيرة تتكون من ثلاثة أحجام من الحبيبات فقط (الرمل و السلت و الطين)، وبعد إيجاد النسب المئوية لكل من الأحجام الثلاثة المذكورة في عينة التربة، يتم تمثيل هذه النسب على

مثلث خاص يسمي مثلث القوام(شكل1:2)، وبعد ذلك يكمن معرفة أنواع التربة على أساس النوع التي وقعت فيه نقطة تلاقي الخطوط المستقيمة الموازية للأضلاع الثلاثة حسب نسب التربة المحددة، ولمعرفة هذه النسب ثم استخدام طريقة الهيدروميتر (Batjes And others,2009 :13) .

جدول (2: 1): التصنيف النسيجي حسب الجمعية الزراعية الأمريكية٠

رمل (ملم)					سلت خشن	سلت ناعم	طين
خشن جداً	خشن	متوسط	ناعم	ناعم جداً			
١,٠-٢,٠	٠,٥ -١,٠	٠,٢٥-٠,٥	٠,١-٠,٠٢٥	٠,٠٥-٠,١	٠٢-٠,٠٥.	٠,٠٠٢ - ٠,٠٢	< ٠,٠٠٢ملليمتر

(خليل،2010 : 129).



شكل(2 :1) : مثلث قوام التربة

٢ -تصنيف اللون :

ثم تصنيف لون التربة حسب كتاب تصنيف اللون التي اعتمدها (Muncell:1970)، ويمكن التعبير عن لون التربة بثلاثة مكونات :

- إلهيو Hue : وهو عبارة عن موقع اللون في الطيف المنظور بالنسبة إلى الألوان الأساسية وهي الأحمر – الأصفر – الأخضر – الأزرق – الأرجواني
- القيمة Value : وهي تصف موقع اللون ابتداء من الفاتح إلى القاتم.
- درجة التشبع Chroma وهي تعطي موقع اللون المعين بين الرمادي المتعادل واللون الأساسي.

٣ -تصنيف التربة حسب المادة العضوية :

تصنف التربة حسب النسبة المئوية للمادة العضوية إلى تربة فقيرة من المادة العضوية، تربة متوسطة، وتربة غنية، وتربة عالية جداً بالمواد العضوية (جدول 2:2) :

جدول (2 :2): تصنيف المادة العضوية بالتربة

الرقم	النسبة المئوية	التصنيف
1	2.5 – 0.1	فقيرة
2	4 - 2.5	متوسطة
3	10 - 4	عالية
4	10 - فأكثر	عالية جدا

المصدر: أبوصفط:2002.

٤ -تصنيف التربة حسب نسبة كربونات الكالسيوم :

تم تصنيف التربة حسب النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم، إلى أربعة فئات وهي نسبة منخفضة من الكربونات، ومتوسطة، وعالية، وعالية جداً من كربونات الكالسيوم(جدول2 :3).

جدول(2: 3): تصنيف كربونات الكالسيوم بالتربة

الرقم	النسبة المئوية من الكربونات	التصنيف
1	4 - 0.5	منخفضة"قليلة"
2	7 - 4	متوسطة
3	11 -7	عالية
4	11- فأكثر	عالية جدا

المصدر: أبوصفط:٢٠٠٢.

٥ -تصنيف التربة حسب نسبة الأملاح الذائبة بالتربة :

تم تصنيف النسبة المئوية للأملاح الذائبة، إلى تربة قليلة الأملاح، ومتوسطة الملوحة، وعالية الملوحة، وتربة ذات ملوحة عالية جداً (جدول4:2) :

جدول(4:2): تصنيف للأملاح الذائبة بالتربة

الرقم	النسبة المئوية للأملاح	التصنيف
1	4-2	قليلة
2	8-4	متوسطة
3	15-8	عالية
4	15-فأكثر	عالية جدا

المصدر: الديلمي:٢٠١٢.

٦ -تصنيف الحموضة بالتربة pH:

تصنف التربة حسب درجة الحموضة إلى ثلاث تصنيفات وهي التربة الحامضية، والتربة المتعادلة، والتربة القاعدية (جدول2: 5)، والقاعدية تنقسم إلى قاعدية قليلة تتراوح مابين (7.4 –7.9) والقاعدية المتوسطة مابين (8–8.5) والقاعدية العالية (8.5 –10) .

جدول(2: 5): تصنيف درجة الحموضةpH بالتربة

الرقم	درجة الحموضة	التصنيف
1	4– 6.5	ترب حامضية
2	6.6 – 7.4	ترب متعادلة
3	7.5– 10	ترب قاعدية

المصدر: سلام :2010.

ثانياً: مراحل الدراسة :

مرت الدراسة بالمراحل التالية لإنجازها وهي:

١ – المرحلة التحضيرية :

نظراً لأهمية الدراسة التحضيرية والمكتبية كان لابد من الإطلاع على ما كتب في مجال التربة والجيومورفولوجيا بشكل عام وجيوموفولوجية التربة بشكل خاص سواءً ما كتب في فلسطين أو خارجها، وحول موضوع تصنيف التربة ودراسة التوزيع الجغرافي لخصائصها الفيزيائية والكيميائية، وشملت المطالعة الإطلاع على ما كتب من معلومات ودراسات وبيانات مناخية بمنطقة الحوض، وكان الاهتمام الأكبر بجمع الخرائط والصور بالإضافة إلى الأستعانه بالبرامج الحديثة من أجل أخراج خرائط تصنيف التربة لمنطقة الحوض واعتمدت المرحلة التحضيرية على ما يلي:

١ -الخرائط الطبوغرافية :

- خريطة كنتورية لقطاع غزة مقياس رسمها 1 :20000، لعام 1997م، مصدرها وزارة التخطيط والتعاون الدولي غزة.

٢ -الخرائط الجيولوجية :

- خارطة جيولوجية فلسطين مقياس رسمها 1 :50000، لعام 1987(وزارة الزراعة"الإسرائيلية" فلسطين المحتلة).

٣ -الصور الجوية :

- صور جوية ملونة لقطاع غزة لعام 2007، بدقة بكسل 1م (وزارة الحكم المحلي:غزة).
- صورة جوية ملونة لقطاع غزة لعام 1997م، بدقة بكسل 1م، (وزارة التخطيط:غزة).

٤ -البيانات المناخية :

اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية الصادرة عن محطة الأرصاد الجوية الوحيدة الموجودة بمدينة غزة، وأيضاً علي محطات الأمطار المنتشرة بقطاع غزة والموجودة بالمناطق التالية(البريج – المغازي– حجر الديك – مدينة غزة– النصيرات)، وبالإضافة إلى المركز الإحصائي الفلسطيني للنشرات المناخية.

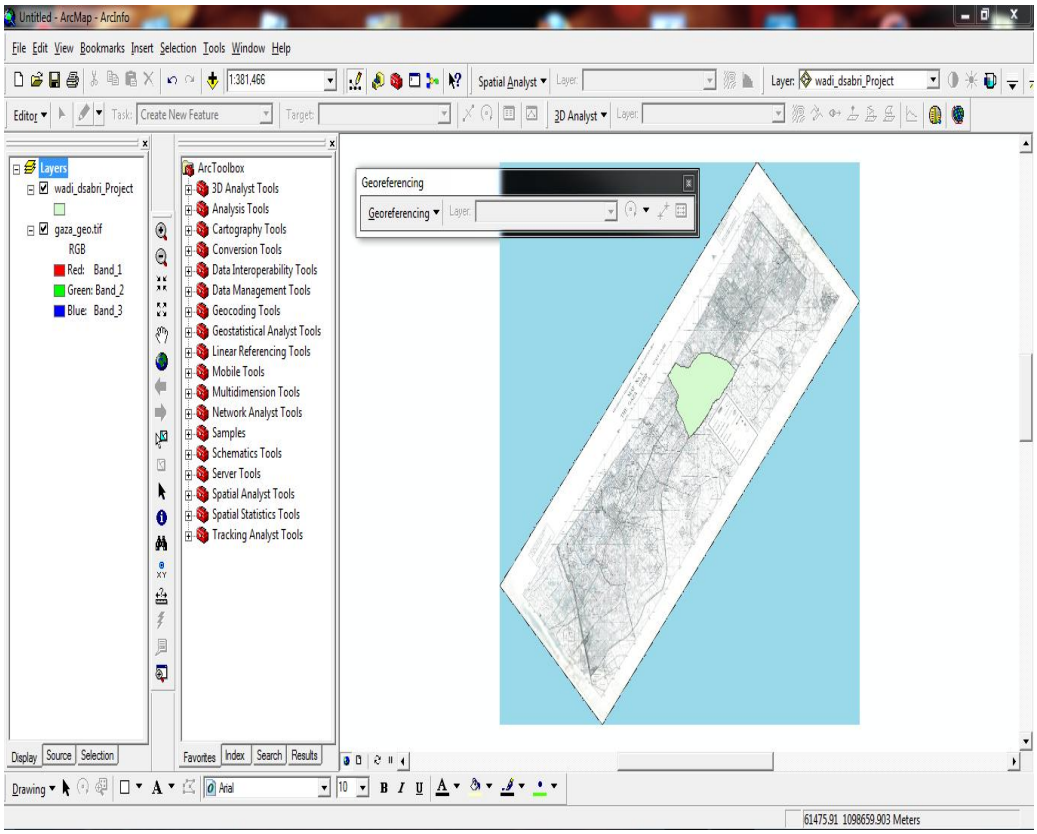
٥ -البرامج المستخدمة بالدراسة :

- الاستعانة ببرنامج ArcGIS9.3 لرسم جميع خرائط الدراسة وتحليلها.
- الاستعانة ببرنامج Microsft Office2011 لتوضيح بعض الرسومات والأشكال البيانية.
- الاستعانة ببرنامج Corel Draw لرسم بعض الخرائط والأشكال.
- الاستعانة ببرنامج التحليل الإحصائي SPSS17 لتحليل العلاقات والارتباطات بين متغيرات عينات الدراسة.

٢ - المرحلة الميدانية :

أ - مرحلة تحديد منطقة الحوض:

تعتبر الدراسة الميدانية أهم مرحلة بهده الدراسة، أما البداية فكانت بتحديد منطقة حوض وادي غزة داخل قطاع غزة عن طريق الخريطة الكنتورية لقطاع غزة ذات مقياس 1: 20000، وثم سحب هذه الخريطة أسكنر وعمل لها إرجاع جغرافي، وإعادة رسم منطقة الحوض باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS9.3 لحساب مساحة الحوض البالغ 36.8كم٢ (شكل2:2) .



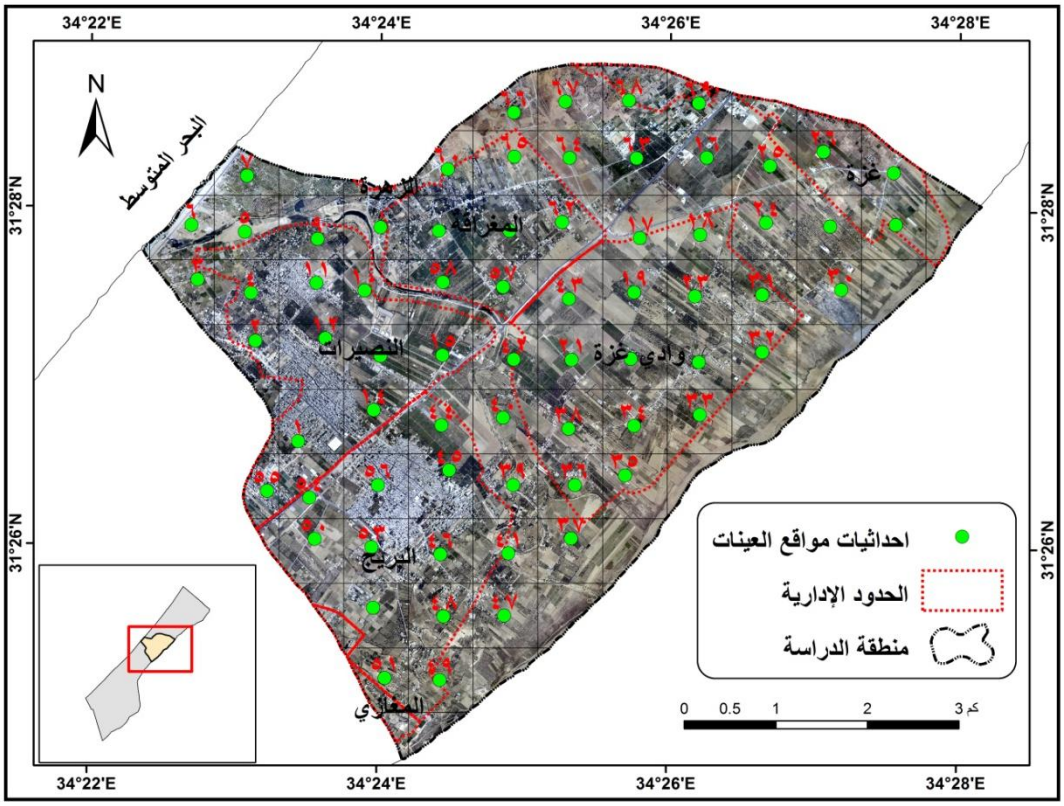
المصدر: إعداد الطالب

شكل(2:2): حوض الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة

ب -مرحلة أخذ العينات:

بدأت مرحلة أخذ العينات بمنطقة الحوض، بعد أقتطاع منطقة الحوض من الصور الجوية للعام 2007م، وعمل شبكة مربعات عليها بطول ضلع 708م لكل مربع، ليمثل كل مربع عينة دراسة، حيث تم طباعة خريطة ملونة مقاس (120*110سم) للعمل الميداني(الصور 2 :1)، وبدأت مرحلة الاستطلاع الميداني للتأكد من أماكن أخذ العينات من كل مربع واستمرت فترة الاستطلاع لستة أيام (7-2011/11/12م)، وأما الأدوات التي استخدمت لأخذ العينات فهي (أكياس نايلون - متر متدرج - كاميرا تصوير)، وأخذت جميع العينات التربة بعد عمق30سم، والموضحة حسب الأرقام (شكل2-3) وبلغ أجمالي عدد العينات69عينة موزعة على مساحة حوض الوادي.

المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتماد علي الدراسة الميدانية



شكل(2 :3): مناطق أخذ عينات التربة بمنطقة الحوض

طريقة أخذ العينة

خريطة العمل الميدانى

عينات التربة

صور الدراسة الميدانية (2 :1)

ثالثاً: المرحلة المخبرية:

تم تحليل جميع عينات التربة بمختبرات قسم الجيولوجيا بجامعة الأزهر، واستمرت فترة التحليل المخبري من (17-١١-2011 حتى 8-1-2012م)، وشملت التحاليل :

١ -الخصائص الفيزيائية وهي (اللون – رطوبة التربة – نسيج التربة – محتوي التربة من المواد العضوية) .

٢ -الخصائص الكيميائية وهي (كربونات الكالسيوم – درجة الحموضة – ملوحة التربة)، وملحق(1) يوضح كيفية تحليل تلك التحارب المخبرية بالتفصيل

رابعاً: الدراسة التحليلية وإخراج الخرائط:

ترتكز الدراسة بشكل رئيسي على توظيف نظم المعلومات الجغرافية في معالجة بيانات الارتفاعات الرقمية المعروفة باسم نماذج الارتفاعات الرقمية DEM لاستخراج القياسات والمؤشرات المتعلقة بشكل حوض وادي غزة، وتشمل مرحلتين:

١ - بناء قاعدة البيانات:

يتم ذلك بمعالجة بيانات نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة 30 متر من القمر الصناعي Advanced Spacebornes Thermal Emission and Reflection (ASTER) Radiometer وقد استخدم الطالب برنامج Global Mapper في معالجة نموذج الارتفاع الرقمي وتحويله إلى هيئة DEM لكي نستطيع التعامل معه داخل برنامج ArcGIS، وكذلك اقتطاع الجزء الخاص بمساحة الحوض من نموذج الارتفاع الرقمي اعتماداً على الخريطة الكنتورية لقطاع غزة مقياس رسم1: 20000، لينحصر فقط بمساحة الحوض عن طريق برنامج ArcGIS باستخدام أمر الاقتطاع Extract by Mask.

٢ -إخراج الخرائط :

بعد الانتهاء من المرحلة الأولي أصبح بالإمكان القيام بمجموعة من عمليات التحليل المكاني من خلال الملحق SpatialAnalyst ضمن برنامج ArcGIS حيث تم من خلاله تكوين قاعدة البيانات الخاصة بالدراسة وإنتاج مجموعة من الخرائط الخاصة بالحوض داخل القطاع، اعتماداً على العمل الميداني والنتائج المخبرية وأخراج ما يلي :

١ -خريطة تضاريس الحوض.

٢ -خريطة انحدارات الحوض.

٣ -خريطة توزيع أمطار الحوض.

٤ -خرائط تصنيف خصائص التربة الفيزيائية وهي (خريطة اللون – النسيج –الرطوبة النسبيى – المواد العضوية).

٥ -خرائط تصنيف خصائص التربة الكيميائية وهي (خريطة كربونات الكالسيوم – درجة الحموضة – نسبة الأملاح).

٦ -خرائط التدهور الفيزيائي والكيميائي لتربة الحوض .

خلاصة الفصل الثاني :

بلغ عدد عينات التربة في منطقة الحوض 69عينة بواقع عينة من كل مربع، وثم تحليل تلك العينات للحصول علي الخصائص المختلفة للتربة المتمثلة في خصائصها الفيزيائية(النسيج- اللون- رطوبة التربة- المادة العضوية) وخصائصها الكيميائية(الحموضة -كربونات الكالسيوم- الأملاح).

ثم التعرف علي طرق تصنيف التربة واعتماد تصنيف الجمعية الزراعية الأمريكية المعتمد علي نسيج التربة، وثم توظيف برنامج نظم المعلومات الجغرافية في تحليل وإخراج خرائط تصنيف التربة للخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحوض.

الفصل الثالث

التوزيع و التصنيف الجيومورفولوجي لخواص التربة بالحوض

محتويات الفصل الثالث :

أولاً: عوامل تكوين التربة بالحوض:

- المناخ .
- الزمن .
- الطبوغرافية.
- العامل الجيولوجي.
- العامل الحيوي

ثانياً: التوزيع الجغرافي لأنواع التربة بالحوض:

- التربة الطينية اللومية
- التربة اللوسية الرملية
- تربة اللويس
- تربة هباء مختلطة بالرمل
- تربة الكثبان الرملية

ثالثاً: التصنيف الجيومورفولوجي للخصائص الفيزيائية:

- اللون.
- نسيج التربة .
- رطوبة التربة.
- محتوي التربة من المواد العضوية.

رابعاً: التصنيف الجيومورفولوجي للخصائص الكيميائية:

- كربونات الكالسيوم.
- درجة الحموضة.
- ملوحة التربة.

الفصل الثالث

التوزيع و التصنيف الجيومورفولوجي لخواص التربة بالحوض

تمهيد :

تعتبر دراسة التربة وعلاقتها باستخدام الأراضي أحد الموضوعات الهامة في الجغرافية التطبيقية لما لهذا من علاقة بتقييم الأراضي وتصنيفيها وأوجه واستخداماتها كما يعد أمرا ضروريا للتخطيط والاستخدام الأمثل للأرض، ومما لا شك فيه أن لمعرفة خصائص التربة من الناحية الطبيعية والكيميائية والعضوية وكيفية تختلف هذا التربات في توزعاتها المكانية له أهميته الحيوية في هذا المجال(البنا،2003: 49)، وتعتبر مورفولوجية التربة هي مجمل الصفات التي يتمتع بها مظهرها الخارجي والتي تكون علي علاقة مباشرة مع صفاتها الداخلية وتكتسب التربة تلك الصفات خلال المرحلة الطويلة من تطورها (حسين،2003: 70)، كما أن هناك اختلافات في أوجه النظر للتربة من ناحية الجيومورفولوجي فهي خليط مركب من المواد المعدنية والعضوية ، ويبدأ تكوين التربة بتفكك وتحلل الصخور السطحية وتحولها إلي مفتتات صغيرة (جودة،2010: 255)، إما من وجهة النظر الزراعية يمكن اعتبارها المنطقة التي تكفل الحياة للنبات والتي تمده بكثير من العناصر الغذائية، ومن الناحية الكيميائية فإن التربة تحتوي علي المواد العضوية ، ومن وجهة نظر العاملين في الميكروبيلوجيا فإن التربة كوسيط للميكروبات الدقيقة، فهي تحتوي علي مجموعات كثيرة من البكتريا، والفطريات والطحالب، وهي واحدة من أكثر الأماكن في الطبيعية ديناميكية في العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية وبعضها البعض(إلسكندر،1982: 15).

أولاً – عوامل تكوين التربة :

١ -العامل الجيولوجي "مادة الأصل" :

يظهر العمل الجيولوجي في الارتباط الوثيق بين خواص التربة ومادة الأصل، وتعتبر مادة الأصل من عوامل التربة الهامة، وتعرف بأنها حالة النظام الأرضي قبل تكوين التربة(زمن صفر)، وتتكون مادة الأصل من الصخور الموجودة أسفل التربة نتيجة لعوامل التجوية أي أنها تعتبر الهيكل الأساسي للتربة (الخطيب،2006: 54)، حيث تنعكس نوعية الصخر وطبيعة الأراضي الناتجة أو المكونة منه علي الخصائص الطبيعية والكيميائية والمعدنية للتربة(جويفل و أحرون،2000: 48)، والغالبية العظمي لتربة الحوض هي صخور رسوبية نشأت وتكونت من الرواسب المنقولة (القرمان:2004،183)، مما يدلل علي أن مادة الأصل في الغالب ترجع إلى الصخور الرملية المنقولة بواسطة الأودية والتي تكونت في العصر الهولوسيني .

٢ -المناخ :

لا شك أن المناخ يلعب دوراً حيوياً وهاماً في عمليات نشوء وتكوين التربة (الشمالي،2001: 69)، ومن أهم العوامل تأثيرا علي مادة الأصل حيث أن المناخ هو الذي يحدد طبيعة التجوية التي تحدث، فمثلا نجد أن الحرارة والأمطار تؤثران في معدل العمليات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية المسئولة عن تطوير قطاع التربة، ومن المعروف أن الزيادة في درجة الحرارة بمعدل 10درجات مئوية تؤدي إلي مضاعفة معدل التفاعلات البيوكيميائية (الخطيب،2006: 46)، والمناخ يحتوي علي مجموعة من العناصر المتداخلة مثل الحرارة والرطوبة والرياح التبخر والأمطار الساقطة، والإشعاع الشمسي .

٣ -الطبوغرافية:

تتكون طبوغرافية سطح الأرض من مناطق مرتفعة ومناطق منخفضة، ومنحدرات مختلفة في شدتها حسب انحدارها، ويقصد بالانحدار هو الدرجة المحصورة بين المستوي الأفقي وأي مستوي متقاطع معه، فالانحدار يزيد من عمليات انجراف التربة وتعريتها ويتوقف ذلك علي درجة الأنحدار، فكلما كان الانحدار شديداً زادت قوة عمل المياه المنحدرة علي جرف التربة السطحية، وترك طبقة التربة التحتية فقيرة من المواد التي تترسب عليها من الطبقة العلوية (البنا،2003 : 61)، ويختلف عمق التربة من مكان لأخر حسب طبيعية درجة الانحدار، وتوجد علاقة عكسية بين درجة الانحدار وعمق التربة (حمدان و أبوعمرة، 2010: 599)، وبصفة عامة تتميز تضاريس وطبوغرافية منطقة الحوض بانحدارها نحو الغرب باتجاه البحر، وتعتبر تربة الحوض عبارة عن تربة ذات ترسبات نهرية وبحرية، وهذا يفسر عملية نقل وترسيب مفتتات التربة عن طريق مياه الفيضانات خلال النصف الثاني من الزمن الجيولوجي الثالث خلال الأزمنة الجيولوجية باتجاه الجزء الأدنى (مشتهي،1999: 50).

٤ -الزمن :

تختلف المدة الزمنية لتكوين التربة من منطقة لمنطقة، و تختلف حسب الظروف المناخية والطبوغرافيا والعوامل الحيوية الأخرى، ولا توجد تربة معينة احتفظت بخواصها التي تكونت منها دون أي تغيير بمرور الزمن، فالتربة تحتاج إلي فترات زمنية طويلة حتى تتكون وتصبح صالحة للزراعة (عماشة،1994: 49)، ومن تم يختلف الزمن اللازم لوصول التربة إلى حالة النضج تبعاً للظروف المختلفة (المطري،1987 : 77)، ومن خلال الزمن يحدث العديد من التفاعلات الكيميائية والبيولوجية، و عمليات النقل والترسيب تنعكس فيها علي عمليات تكوين التربة(جويفل وآخرون،1987: 63)، ومرت تربة حوض غزة بعدة مراحل في تكوينها خلال الأزمنة الجيولوجية الثالث

والرابع، حيث تعرض الوادي لعمليات الرفع والغمر مكون ترسبات بحرية ونهرية منذ أكثر من 25مليون سنة.

٥ -العوامل الحيوية:

تعتبر الكائنات العضوية والنباتية والحيوانية التي تؤدي إلى عملية بيدلوجية في التربة بتأثير البكتيريا والديدان والكائنات النباتية وهذه المواد تتحلل في التربة مكونة مادة (الدبال) المهمة في أشتغلال الأراضي الزراعية كما انها تعيق عمليات غسل التربة وإزالة عناصرها الغذائية(البنا،٢٠٠٣: ٥٩).

ثانيا / التوزيع الجغرافي لأنواع التربة بالحوض :

أدى التنوع بعوامل نقل وترسيب التربة عبر الأزمنة الجيولوجية في قطاع غزة إلى تنوع التربة واختلاف سمكها من مكان إلى آخر، ويتضح من خلال الشكل(3 :1) وجود خمسة أنواع من التربة بمنطقة الحوض وهي كما يلي :

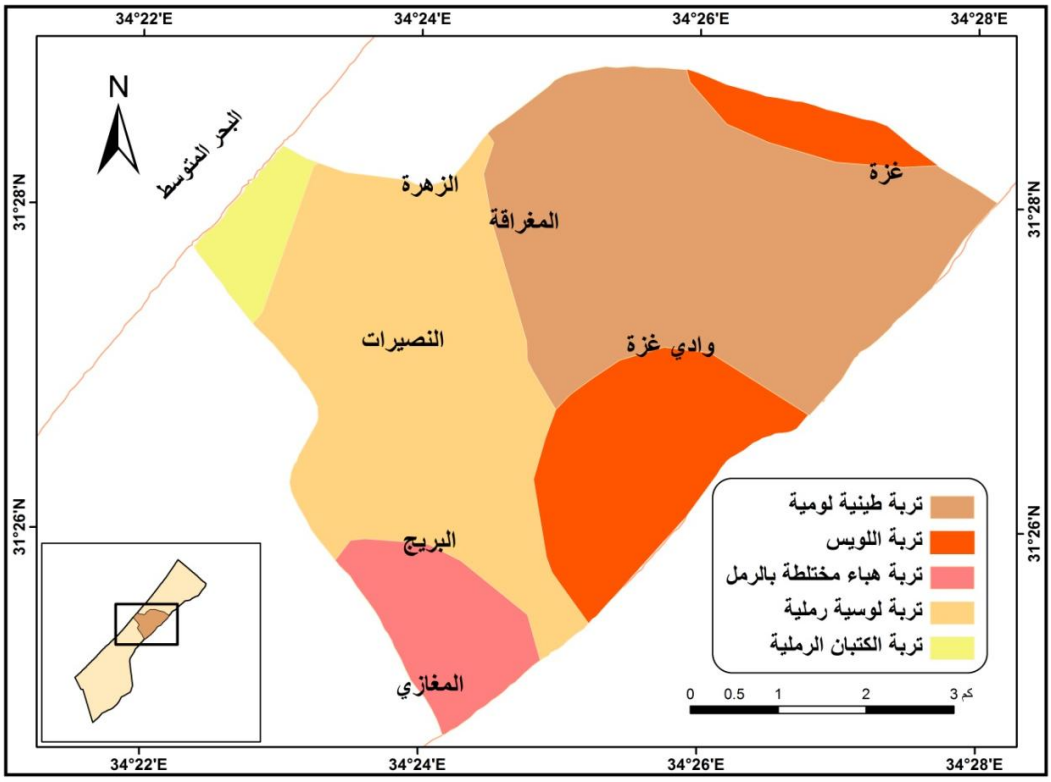
أ - **تربة طينية لومية** : تكونت التربة الطينية من الرواسب المنقولة بواسطة المياه الجارية المنحدرة من جبال فلسطين، وتتواجد بالمناطق الشمالية الشرقية، وتقدر مساحتها 14.4كم٢، وبنسبة مئوية 39.1% من مساحة الحوض.

ب - **تربة لوسية رملية** : هي تربة رملية مختلطة بالهباء وهي من الترب التي تنحدر من أصل لوسي اختلطت بالرمال، وتتواجد علي حواف وادي غزة بسبب الرياح وأجزاء من منطقة البريج والنصيرات، وتشكل مساحة 12.05كم٢، وبنسبة مئوية 32.7% .

ت - **تربة اللوس** : تربة اللوس هي عبارة عن رواسب غرينية (Silt) تكونت بواسطة الرياح وتتراوح أحجام حبيباتها بين 2 -20 ميكرون (سعده،2003 :21)، وتقدر نسبتها 17.1%، بمساحة 6.31كم٢ وتتواجد بالمناطق الجنوبية.

ث - **تربـــة هبـــاء مختلطـــة بالرمـــل:** وهـــي تربـــة رمليـــة فيضـــية تنتشـــر بمنطقـــة البـــريج، وتقـــدر مســـاحتها 1.27كـــم٢، بســـنة مئويـــة 7.5% مـــن مســـاحة منطقـــة الحوض .

ج – **تربـــة الكثبـــان الرمليـــة** :هـــي تربـــة رمليـــة غيـــر مكتملـــة النمـــو حيـــث تغطـــي هـــذه الكثبـــان تقريبـــا معظـــم الســـاحل الفلســـطيني، وتتواجـــد بمصـــب الـــوادي ويـــذكر بـــأن مصـــدرها الرمـــال القادمـــة مـــن صـــحراء ســـيناء ووادي العـــريش والتـــي تجمعـــت علـــي طـــول الســـاحل مدفوعـــة بالتيـــار البحـــرى(الوحيـــدي،2008: 5) ، وتقدر نسبتها 3.5%، بواقع مساحة 1.27كم٢.



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي خريطة تربة قطاع غزة

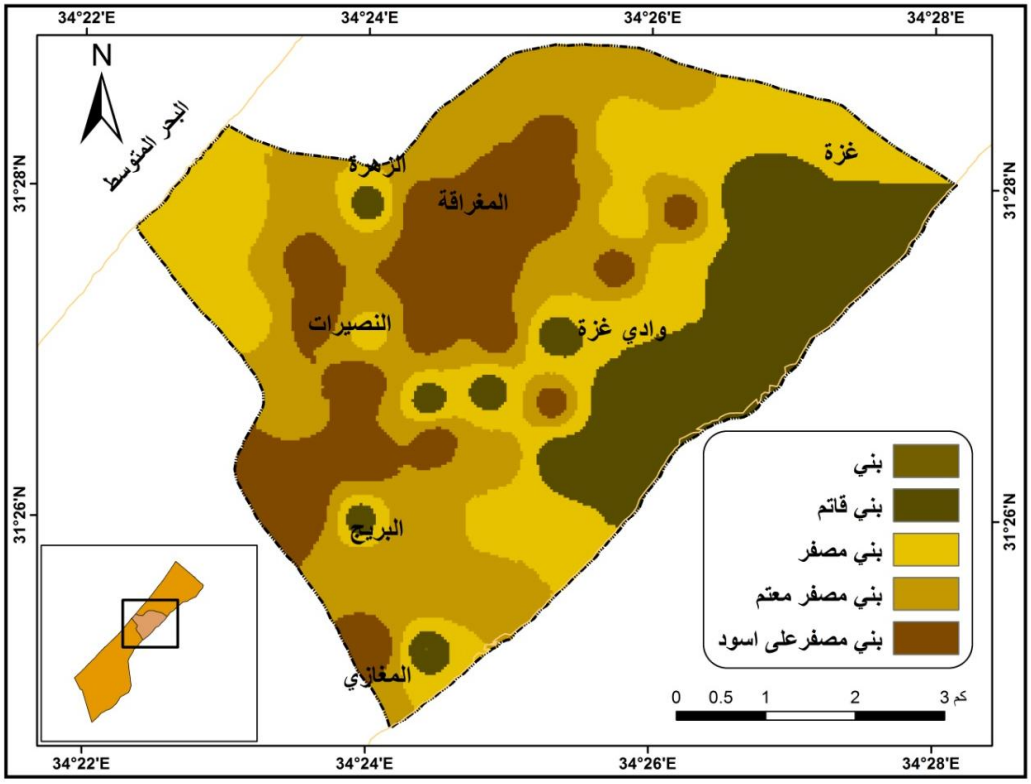
شكل(3: 1): أنواع التربة بمنطقة الحوض

ثالثاً / التصنيف الجيومورفولوجي للخصائص الفيزيائية :

١ -اللون :

لون التربة هو محصلة للصفات الطبيعية والكيميائية والحيوية بها وسهل الملاحظة، ويحدد لون التربة من وجود بعض المواد العضوية (الدبال) وبعض الأكاسيد والأملاح (سلام ،2010: 34)، يعتبر اللون من أكبر الصفات الطبيعية الملفته للنظر وسهلة التعرف عليه .

ويستنبط من الشكل(2:3) وجود خمس أصناف من اللون ضمن منطقة الحوض وتبلغ النسبة الكبرى للون البني المصفر المعتم مساحتها 11.67كم٢ بنسبة مئوية 31.7% من مساحة الحوض، يليها البني المصفر 27.7% ، 21.1% للبني القاتم، 19.7% للبني المصفر على أسود، اللون البني 0.003% من المساحة .



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي الدراسة الميدانية

شكل(2:3): لون التربة بمنطقة الحوض

٢ -النسيج :

تعود أهمية قوام التربة في كونه خاصية من خواص الأرض الثابتة والتي لا تتغير علي مدي قصير، ولكنها تحتاج لزمن طويل لحدوث تغير بها، وكذلك ارتباط القوام الوثيق ببعض الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية (جويفل وآخرون،2000: 338)، ويقصد بالنسيج التناسق الحجمي بين جزيئات التربة (Wallach,2004:43)، وفي الغالب تتكون التربة من خليط من حبيبات مختلفة الأحجام، ولكن قد يسود في التربة نسبة عالية من حجم معين علي الأحجام الأخرى، وبذلك يسمي النسيج باسم الحبيبات المعدنية الغالبة في التربة (الشلش،1985: 54)، وحسب الشكل(3:3) يتضح بوجود أربع أصناف من النسيج وهي :

أ - **النسيج الرملي: Sand**

يشكل الرمل حوالي 85% من مكونات التربة و أقل من10% طين، ويتميز بملمس خشن وذراته مفككة وتكون ذراته ضعيفة التماسك حتى وهي مبللة بالماء، وتقدر نسبتها 0.1 % من منطقة الحوض.

ب -**النسيج الرملي اللومي : Loamy sand**

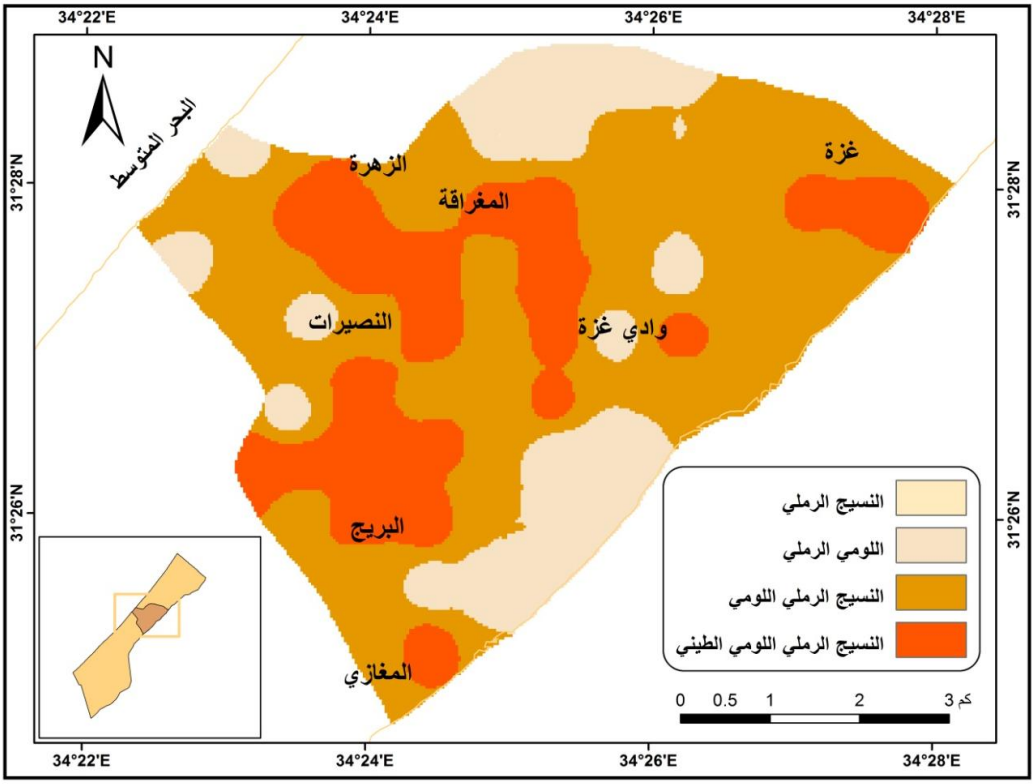
يتكون 70% من الرمل و 10-20% من الطين فيه بعض التماسك، وتشكل 55.20% من مساحة الحوض.

ت -النسيج اللومي الرملي : Sandy Loamy

يتكون من 50% من الرمل و 20% من الطين، ويتميز بأنه فيه بعض الخشونة والتماسك واللدانة والالتصاق لكن لا يمكن مدة خيوطاً، وتقدر نسبته 20.10% من مساحة الحوض.

ث - النسيج اللومي الطيني الرملي : Sand Clay Loam

ويشكل الرمل حوالي 45% ، 20-35% طين، ويتميز بأن فيه بعض الخشونة ويكمن مده خيوطا، وتتراوح نسبتها 24.60% من مساحة الحوض.



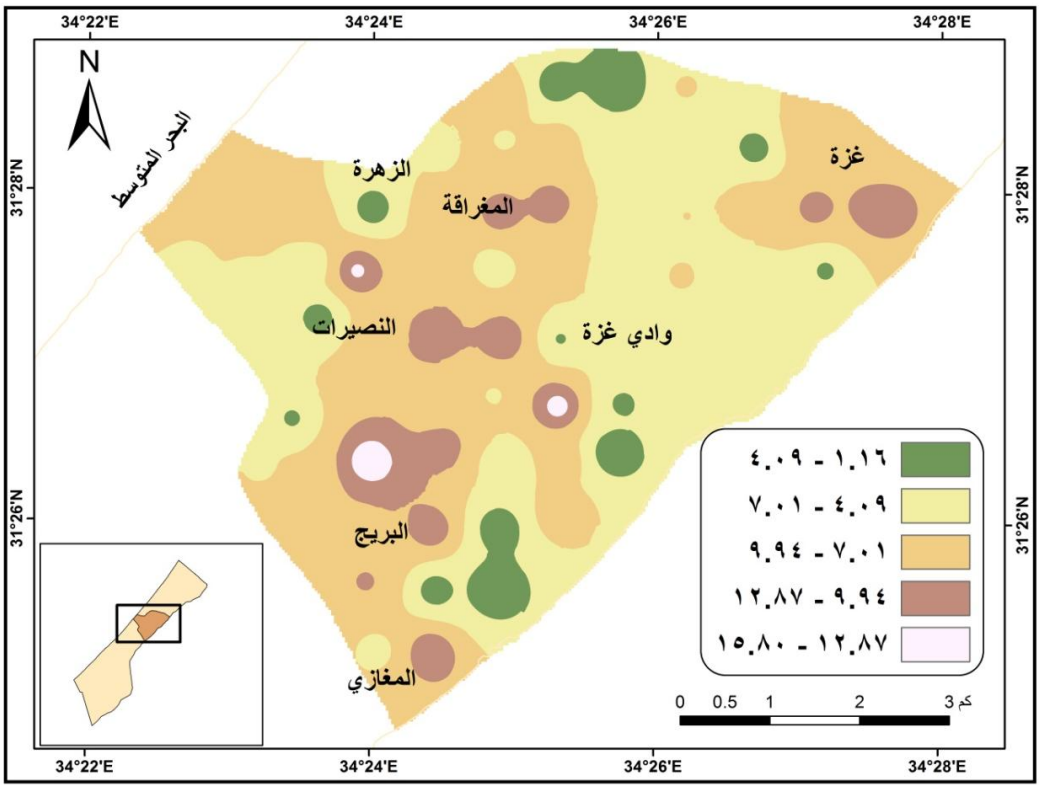
المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي الدراسة الميدانية

شكل(3:3): نسيج التربة بمنطقة الحوض

٣ -رطوبة التربة :

تلعب رطوبة التربة دورا هاماً في نشاط الكائنات الحية في التربة، و يقصد بالمحتوي الرطوبي للتربة مقدار الماء في التربة وهو في تغير مستمر وذلك بسبب عاملين هما الأمطار(التي تضيف إلى التربة ماء باستمرار) والتبخر والنتح الذي يفقد من ماء التربة باستمرار(أبوسمور،2009: 224).

و ومن خلال الشكل(4:3) بأن نسبة الرطوبة تتراوح في تربة الحوض مابين (1.1 – 15.8%)، ويلاحظ أن توزيع قيم محتوي الرطوبة غير متوازي، و بشكل عام أن نسبة الرطوبة قليلة بمنطقة الحوض.



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي الدراسة الميدانية

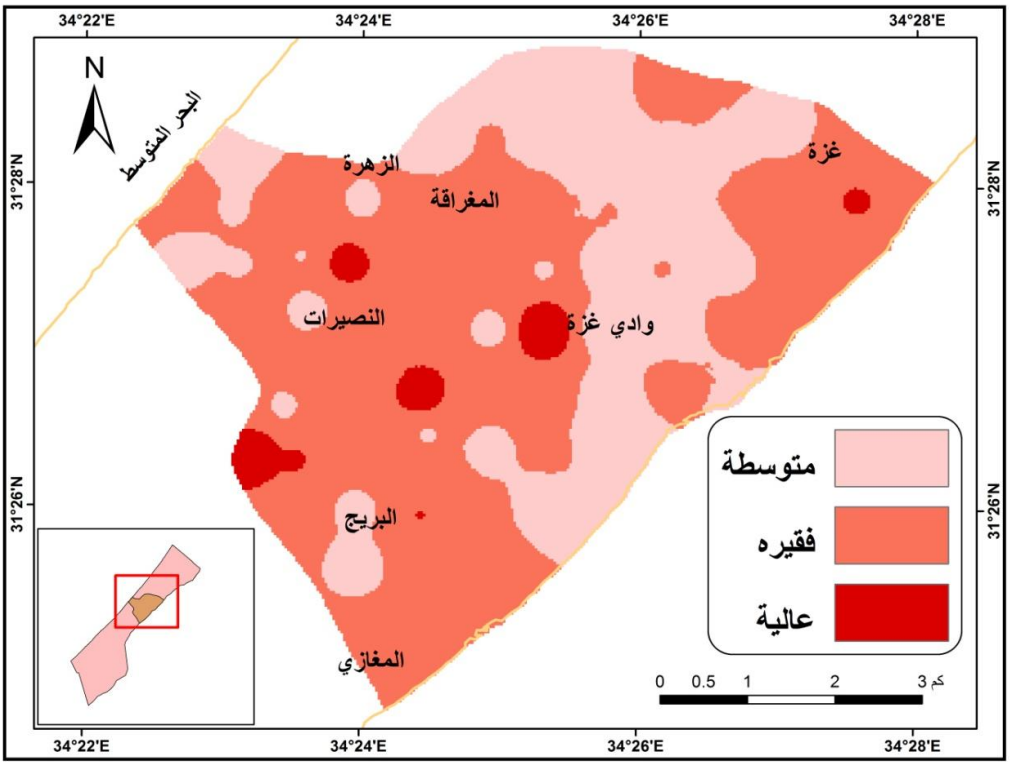
شكل(4:3): المحتوي الرطوبي لتربة بمنطقة الحوض.

ومن خلال الشكل(4:3) يتضح بأن أعلي نسبة مئوية للمحتوي الرطوبي للفئة ما بين 7.1 – 9.9% تبلغ حوالي 43.6% من مساحة الحوض، ويليها الفئة ما بين (4.1 – 7.1%) بنسبة 42.8%، ثم 7.9% للفئة مابين(9.9–12.8%)، و5.1% للفئة مابين (1.1 – 4.09%)، وأدنى نسبة هي 0.6% للفئة مابين (12.8 – 15.8%) .

٤ -محتوي التربة من المادة العضوية:

تخضع المواد العضوية في التربة للعديد من العمليات أو التفاعلات الحيوية التي تقوم بها مختلف الكائنات الدقيقة التي تتخذ من التربة وسطا تعيش فيه او عليه (أحمد ،2007: 18)، وينتج عنها المادة العضوية التي تعرف بأنها بقايا الكائنات الحية نباتية كانت أم حيوانية، وتنتج خلال عمليات التحلل العضوي لفترات طويلة، وتحتوي المواد العضوية علي عدد من العناصر الغذائية أهمها الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والكبريت والفسفور وغيرها من العناصر، ويطلق علي الجزء العضوي بالتربة بالدبال (Humus)، وهو المنتج النهائي لعملية التحلل البيولوجي والتكسر الطبيعي للمخلفات العضوية، ويعتبر الدبال مخزناً رئيسياً للعناصر الغذائية بالنسبة للكائنات الدقيقة في التربة، وذلك لاحتوائه علي كل من الكربون والنيتروجين العضويين، وتحتوي جميع أنواع الاراضي المعدنية الموجودة علي سطح الأرض علي نسب معينة من المواد العضوية تتراوح بين 0.5 – 10% (حسين،2003: 62)، وللمادة العضوية تأثير مهم علي صفات التربة ، وقد يختلف هذا التأثير من بيئة لأخرى، ويمكن للمادة العضوية أن تؤثر علي التربة بطريقتين الأولي بتماسك حبيبات التربة مع بعضها البعض، والثانية بتأثيرها علي خصوبة التربة الكيماوية(عبود ،1984: 203).

ويلاحظ من خلال (شكل3 :5) بأن محتوي التربة من المادة العضوية في منطقة الحوض تتراوح بين (0.4– 7.7 %)، بينما يتضح بأنه 62.52% من تربة منطقة الحوض تعتبر فقيرة وتقدر مساحتها 22.9كم٢ ويرجع سبب التدني لطبيعية الجفاف وقلة الغطاء النباتي و الزحف العمراني علي حساب المساحة الخضراء واستخدام المخصبات العضوية والكيميائية(اللوح ،2011: 11)، والتربة المتوسطة حوالي 34.63% من مساحة الحوض بمساحة 12.75كم٢، التربة العالية تقدر نسبتها 3.2% وتتراوح مساحتها 3.12كم٢ من المساحة الكلية لحوض وادي غزة .



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي الدراسة الميدانية

شكل(3 :5): المادة العضوية لتربة منطقة الحوض

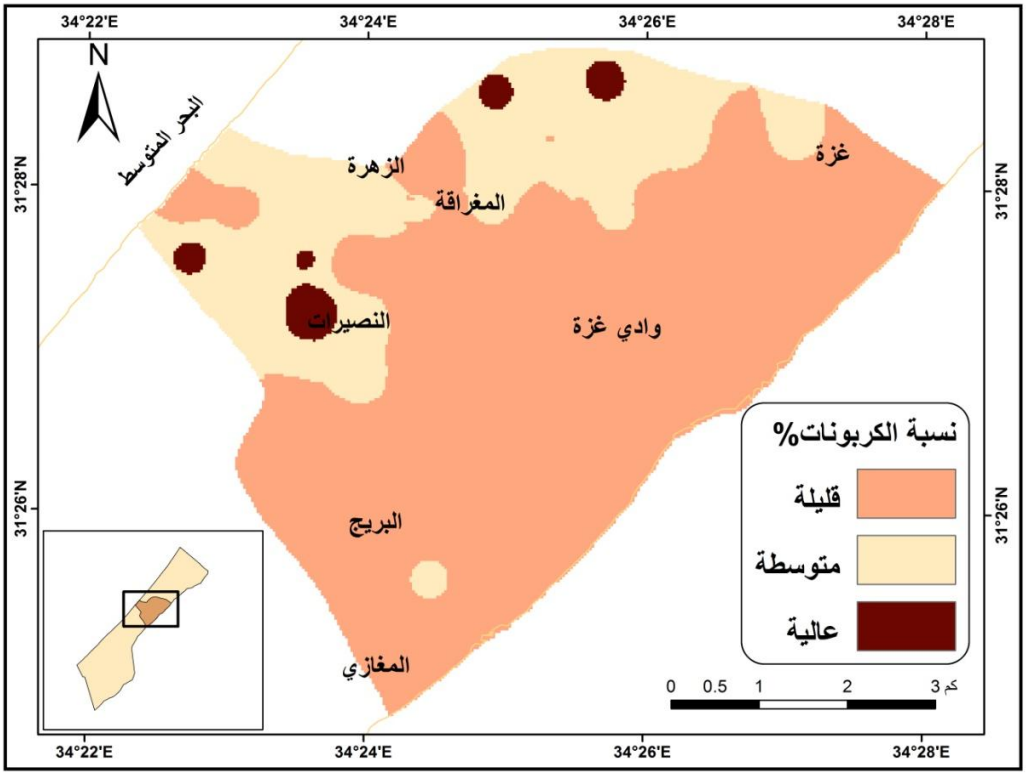
رابعاً / التصنيف الجيومورفولوجي للخصائص الكيميائية:

١ -كربونات الكالسيوم :

تتواجد كربونات الكالسيوم على هيئة غشاء رقيق يحيط بحبات المعادن، ولا تظهر على شكل حبيبات كغيرها من المعادن إلا بقدر صغير، حيث تترسب الكربونات كنتيجة لتبخر الماء الساقطة في الفترات الجافة، وهي الأولي التي تبدأ بالتجمع في التربة أول ما يبدأ المناخ الجاف (عبود،1984: 211) .

وحسب شكل(3 : 6) تتراوح نسبة كربونات الكالسيوم في منطقة الحوض ما بين (0.1 – 10.9%)، وهي نسبة قليلة تعكس اثر مادة الاصل وهي جيرية وبجانب ارتفاع درجات الحرارة، وتأثير قلة الغطاء النباتي بمنطقة الحوض .

ويتبين أيضا من خلال شكل(3-6) بأن مساحة نسبة كربونات الكالسيوم القليلة (26.43كم٢) بنسبه مئوية71.8% من مساحة الحوض، والمتوسطة (9.66كم٢) بحوالي 26.2 %، والنسبة العالية بنسبة2% و 0.47كم٢ من مساحة منطقة الحوض .



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي الدراسة الميدانية

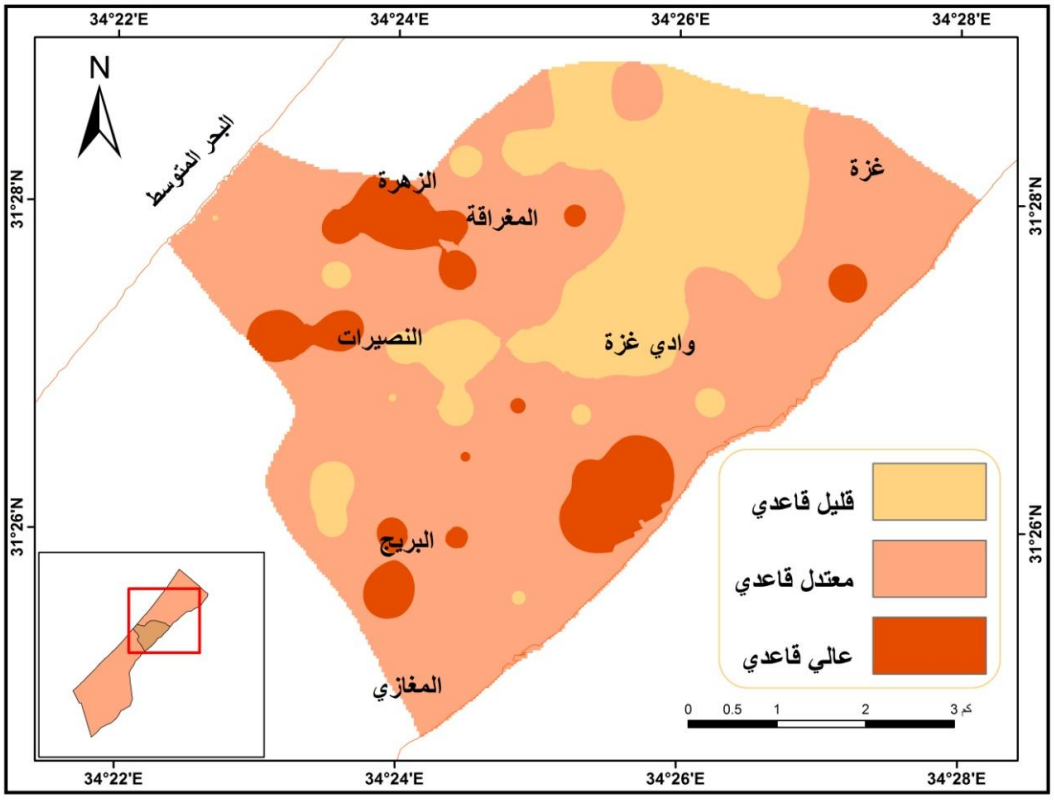
شكل(3 :6): نسبة كربونات الكالسيوم بمنطقة الحوض

٢ -درجة الحموضةpH :

التربة إما أن تكون حامضية أو قاعدية أو معتدلة، ويظهر التأثير القاعدي في التربة بكمية تراكم الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم ،حيث تسود أيونات الهيدروكسيد(OH-) على أيونات الهيدروجين(H+) في محلول التربة، وتكون التربة متعادلة عندما تتساوي أيونات الهيدروكسيد والهيدروجين (محمود والجنديل،1984: 59)، وتلعب القلوية دور مهم في تحديد صفات التربة الكيميائية، ويعبر عن الحموضة بقيمة pH هو اللوغارتم السالب لتركيز أيون

الأيـــدروجين، وتعتبـــر حموضـــة الاعتـــدال عنـــدما تكـــون درجـــة الحموضـــة 7، أمـــا أدني وأعلي من ذلك يكون قاعدي أو حامضي (Michael:2002,29).

ويســـتنتج مـــن شـــكل (3 :7) أن نســـبة توزيـــع درجـــات الحموضـــة ph تتـــراوح ما بين (7.7–9.2)، وبهذا تعتبر معظم تربة الحوض تربة قاعدية.



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي الدراسة الميدانية

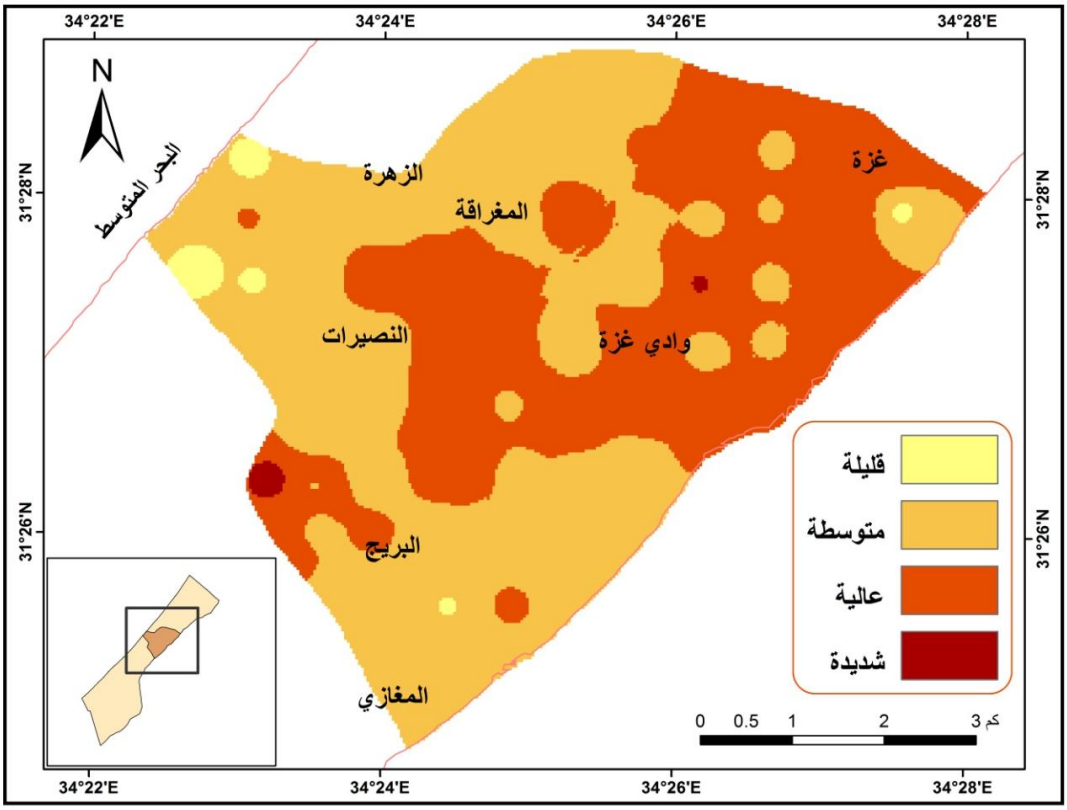
شكل(3 :7): درجة الحموضة pH بمنطقة الحوض

ويلاحـــظ أيضـــاً (شـــكل 3 :7) بـــأن 39% مـــن مســـاحة الحـــوض تتـــراوح درجـــة الحموضـــة مـــابين (8.3 – 8.6)، و35% بـــين (8.06 – 8.3)، و20% بـــين (8.6– 8.9)، 4% مـــا بـــين (7.7– 8.06)، درجـــات الحموضـــة مـــابين (8.9 – 9.2 %) تبلغ مساحتها من الإجمالي الكلي لمساحة الحوض 1% .

٣ -ملوحة التربة: Soil salinity

إن نوعية الأملاح الموجودة في التربة تعكس الخواص الكيميائية والفيزيائية للتربة (بدر،2009 :6)، ويقصد بملوحة التربة تراكم الأملاح في الطبقة العلوية فيها نتيجة ارتفاع معدلات التبخر، وما يصاحبه من نشاط واضح للخاصية الشعرية، حاملة معها الأملاح المذابة في المياه الارضية التحتية والتي تتراكم على سطح التربة (عبدالمقصود،1997 :107)، وتحتوي التربة على عدة أملاح مثل كلوريد وكبريتات الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم ،ويعتبر تركيز نسبة الأملاح الذائبة في التربة من أهم المشاكل التي تؤثر على نمو المحاصيل في الحقل ويجعلها تربة غير صالحة لنمو النباتات(الظاهر،2002 :92).

ويتضح من خلال شكل(8:3) بأنه نسبة الأملاح الذائبة تتراوح في تربة منطقة الحوض ما بين (2.6 –18.7 %)،أي 43.2% من مساحة الحوض تعاني من ارتفاع نسبة الأملاح وتقدر مساحتها 15.92 كم، وترتفع في الأجزاء الشمالية الشرقية، ويرجع لعدده أسباب أهمها استخدام المياه الجوفية عالية الملوحة في الري، والإسراف في ري المحاصيل، وارتفاع مستوي الماء الأرضي بالقرب من السطح، و التبخر الشديد بسبب الجفاف بجانب قلة الغطاء النباتي بمنطقة الحوض، واعتبار تلك الأجزاء مناطق تفريغ للنفايات الصلبة لقطاع غزة وخاصة بمنطقة جحر الديك وتفريغ الصرف الصحي بسبب عدم توفر البنية التحتية(RedCross:2011,55)، ويتبين من شكل نسبة الأملاح بتربة الحوض بأن 0.4 % من مساحة الحوض تعتبر تربة شديد الملوحة، و54.9% تربة متوسطة الملوحة، 1.5% تربة قليلة الملوحة .



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي الدراسة الميدانية

شكل(8:3): الأملاح بتربة منطقة الحوض

خلاصة الفصل الثالث :

تمت معالجة نتائج تحليل التربة وكانت النتائج مما يلي:

وجود خمسة أنواع من التربة بمنطقة الحوض وهي تربة طينية لومية ، و تربة لوسية رملية، وتربة اللوس، وتربة هباء مختلطة بالرمل، وتربة الكثبان الرملية.

وجود خمس أصناف مابين اللون البني المصفر المعتم ، والبني المصفر، البني القاتم، فالبني المصفر علي أسود، وأخيراً اللون البني .

سيادة النسيج اللومي الرملي على المنطقة حيث سجلت 20.77% ، و 11.58% للنسيج اللومي الطيني الرملي، وبلغت نسبة النسيج الرملي اللومي 7.34% من مساحة الحوض.

سجلت الدراسة معدل للرطوبة النسبية للتربة (7.2%)، والكربونات (س 7.5%)، والحموضة (س 8.5)، بمعني أن التربة قاعدية، وتعاني تربة الحوض بزيادة درجة الاملاح(س 7.7%) بمعني أن التربة تميل إلي الملوحة وذلك للأسباب السابق ذكرها.

الفصل الرابع

التدهور الجيومورفولوجي لتربة الحوض

محتويات الفصل الرابع:

أولاً: التدهور الفيزيائي و الكيميائي لتربة الحوض

- التدهور الملحي
- التدهور النسيجي "النوعي"
- تدهور المادة العضوية
- التدهور الفيزيائي

ثانياً: التدهور الطبيعي لتربة الحوض

- الانهيارات الأرضية
- زحف التربة
- التدفق الأرضي
- التعرية الريحية
- التعرية الهوائية

ثالثاً: التدهور البشري لتربة الحوض

- التوسع العمراني
- إزالة التربة والحصى
- الرعي الجائر
- النفايات الصلبة والمياه العادمة

التدهور الجيومورفولوجي لتربة الحوض

تمهيد :

تعتبر عملية تدهور التربة عملية معقدة تسببها عوامل طبيعية وكيميائية وبيولوجية، ورغم أن تعرية التربة هي عملية طبيعية فإن النشاط البشري قد زاد كثيرا من حدتها، ويقدر المتوسط العالمي لمعدل تعرية التربة في السنة مابين 25 مليون متر مربع من الأراضي الزراعية (الحميد،2010 :48)، ويعرف تدهور الأراضي بأنه فقدان الأراضي لقدرتها على أداء مهامها الطبيعية والكيميائية والبيولوجية بصورة متوازنة نتيجة لفقدان غطائها النباتي، وفقدان كبير من تربتها الفوقية التي تحتوي على المواد العضوية والعناصر المغذية للنبات والرطوبة (المنظمة العربية للتنمية العربية،2005 :46)، وتتخذ مشاكل تدهور التربة العديد من المظاهر التي تتمثل في ارتفاع منسوب الماء الأرضي، وارتفاع كل من ملوحة التربة وقلويتها، كما تتعرض التربة للانكشاف نتيجة لتدهور الغطاء النباتي وتناقصه، وحين ينشط فعل التعرية الهوائية وتقوم الرياح باكتساح الطبقة العلوية المفككة من التربة وهي الطبقة دقيقة الحبيبات التي تحتوي على المواد العضوية وتبقي الحبيبات الخشنة، والحقيقة أن كل ملليمتر تفقده التربة ليس بالأمر السهل، و أشارت بعض الدراسات بأن انجراف التربة مع قلة الغطاء النباتي تحتاج إلى ما بين 100 -400 سنة أو أكثر لتجديد أو بناء 10 ملم فقط، وتحتاج إلى مابين 200-٨٥٠٠ سنة لبناء تربة بعمق 250ملم (عبدالمقصود،1997 :70)، ومن خلال دراسة التربة بمنطقة الحوض أتضح أن تدهور خصائصها النوعية قد أصبحت مشكلة جغرافية وبيئية ومورفولوجية حقيقة بدرجة تستدعي دراستها وهذه ما سنعرضة بهذا الفصل من تدهور للخصائص الفيزيائية والكيميائية والطبيعية بمنطقة الحوض .

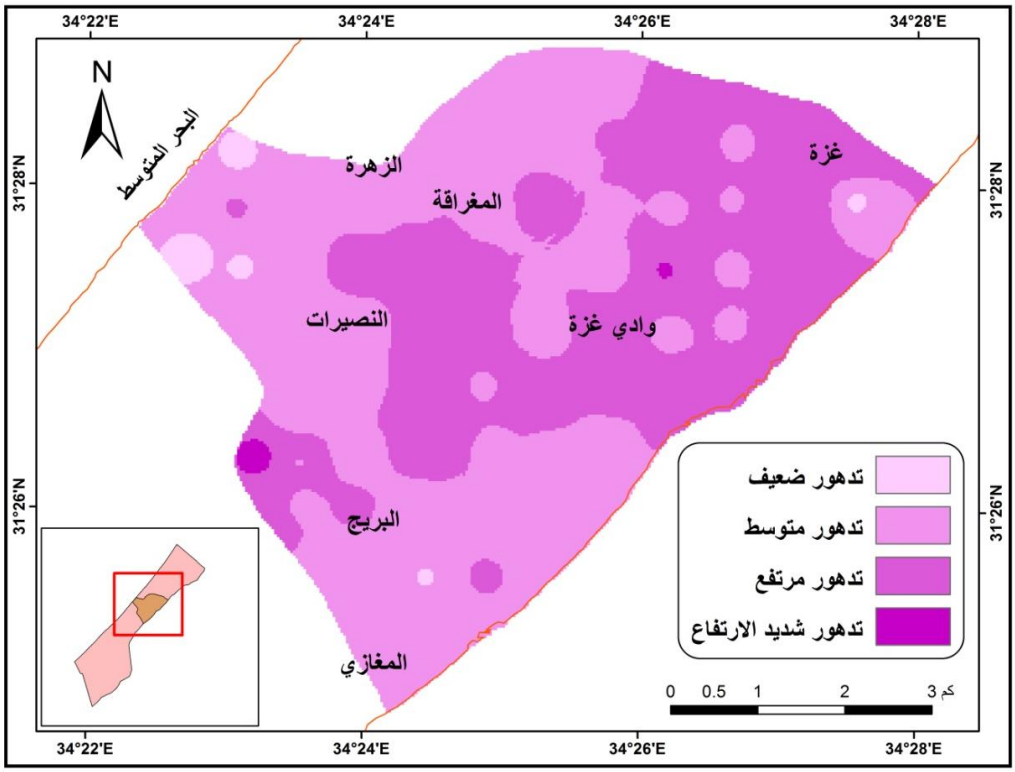
أولاً / التدهور الفيزيائي والكيميائي لتربة الحوض:

١ -التدهور بفعل ارتفاع نسبة الأملاح بالتربة:

يقصد بالتدهور الملحي تراكم الأملاح المعدنية وتركزها في قطاع التربة، مما يحد من نمو النباتات، ووقف نموها باستثناء بعض الانواع التي تملك قدرة عالية على تحميل الأملاح كالنباتات الملحية (عليان،1999 :129).

ويعد تملح التربة مشكلة عالمية، إذ أن بعض التقديرات العالمية تشير إلى أن العالم يفقد كل دقيقة ما لا يقل عن ثلاثة هكتارات من الأرض الزراعية بسبب التدهور الناجم عن مشكلات الملوحة(الحميد ،49:2010)، ونظراً لأن الاملاح السائدة هنا يكون مصدره كلوريدات وكبريتات، فإنه يترتب على ذلك ارتفاع قلوية التربة حيث تبلغ قيمة ph أكثر من8.5، ويعمل على تزايد أملاح الصوديوم وبخاصة في الأراضي الفقيرة في محتواها من الكالسيوم، وهو أمر له تأثيره السلبي على بنية التربة، حيث يقلل من نفاديتها ومن ثم يفسد البيئة التي تعيش فيه الكائنات الدقيقة من بكتريا وفطريات الأمر الذي يترتب عليه في النهاية اضطراب في الدورات الطبيعية للعناصر في التربة (القصاص،67:1999) .

ويكمن التحقق من مستوي تدهور التربة كيميائياً من خلال مقارنة هذه القيم المحددة لمستويات تجمع الأملاح بالتربة والتي يوضحها الجدول(1:4) بما هو الحال علية في أراضي حوض وادي غزة ، والذي تشير نتائجه التحليل المخبري بتربة الحوض إلى أن متوسط نسبة التوصيل الكهربائي في منطقة الحوض7.7 ملليموز، أي أنها تقع في الفئة الأخيرة بالجدول (١:4) مما يشير إلى شدة ارتفاع مستوى تجمع الأملاح بها، وإن القيمة الناتجة هنا تمثل المتوسط فإنها قد تتطرف في الارتفاع لتصل إلى 14.7مملليموز/سم لبعض عينات التربة، وقد وصلت أدنها إلي 2.3ملليموز/سم (شكل1:4).



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي الدراسة الميدانية

الشكل (4 :1) التدهور الملحي لتربة منطقة الحوض

جدول(4 :1) العلاقة بين قيم التوصيل الكهربي ومستوي تجمع الأملاح

الرقم	قيمة التوصيل الملحي	مستوي تجمع الأملاح بالتربة
1	أقل من 2 ملليموز	لا شيء أو ضعيف
2	3-2 ملليموز	متوسط
3	5-3 ملليموز	مرتفع
4	5 فأكثر ملليموز	شديد الارتفاع

المصدر: الحميد 2010 م نقلا عن After Morgan:1995,p34 .

٢ -التدهور النوعي (النسجي) للتربة :

يمكن الحكم على التربة ومدا قابليتها للتدهور من خلال خصائصها البنيوية والنسجية والتي تساعد على مدي قابلية التربة للتدهور وانجرافها، وهنا يمكن الإشارة إلى مصطلح مهم هو قابلية التربة للتدهور ويقصد بهذا التعبير مدي ما تسهم به التربة من ظروف خاصة تهيئ الفرصة لسهولة التدهور أو وقفه والحيلولة دون حدوثه، وهذه الظروف والسمات قد تكون طبيعية او كيميائية أو حتى بيولوجية (الحميد،2010 :61) .

وللحكم على مدي ملائمة التربة واستعدادها لحدوث أي صورة من صور التدهور فقد صاغ العلماء والباحثون في مجال الأراضي بعض المؤشرات التي من شأنها أن تساعد على الحكم بارتفاع هذه القابلية أو انخفاضها بالتربة، ومن المؤشرات المهمة في هذا الصدد الجدول (2:4) والذي يوضح العلاقة بين القوام السائد بالتربة مدي قابلية التربة للانجراف وكمية التربة المعرضة للانجراف .

وبناء على التحليل المخبري لعينات التربة والذي أتضح منها أن القوام السائد في منطقة الحوض هو الرملي اللومي، واللومي الرملي، واللومي الطيني، أي إنه يقع في المجموعة رقم(5) أي انه قيمة قابلية التربة للانجراف يتراوح 12.5 طن /هكتار / سنوياً(جدول2:4).

الجدول(4 :2): علاقة القوام بمدي قابلية التربة للانجراف

المجموعة	القواد السائد	قيمة القابلية للانجراف بالطن/دونما/سنة
1	رمل ناعم جدا أي متوسط	49
2	رمل ناعم إلى متوسط لومي	30
3	طين إلى سلت	19
4	لومي إلى سلتي رملي	12.5
5	لومي – سلتي طيني	10.5
6	لومي طيني سلتي	8.5

المصدر: عبد الحميد (2000) نقلا عن اللوح 2011م.

كما أن هناك مؤشراً آخراً لتحديد مدي قابلية التربة لعمليات الانجراف وفقاً للنسيج السائد، وقد اقترح الباحثون بالمنظمة الدولية للأغذية (الفاو) هذا المؤشر (جدول2:4)

جودل(2:4) العلاقة بين التركيب الميكانيكي وقابلية التربة للانجراف.

القوام	التوزيع النسبي للعناصر	القابلية للانجراف
خشن	(< 0.8 طين > 65% رمل)	ضعيف
متوسط	(< 35%طين >65%رمل)	
دقيق	(< 18%طين >82%رمل)	متوسط
	(>35%طين)	عالي

المصدر: الحميد 2010 م .

وبناء على التحليل المعملي والمخبري تبين بأن متوسط نسبة الطين 16.4% وبينما نسبة الرمل 71%، من مكونات العينات التي تم تحليلها، وهو يؤشر على أن تربة منطقة الدراسة محل البحث التي تقع في الفئة الضعيفة من حيث احتمالية التعرض لعمليات التدهور والانجراف .

٣ -تدهور المادة العضوية :

نتيجة الانجراف الذي يحدث في التربة والاستغلال الخاطئ من قبل الإنسان، فأن ذلك يؤدي لتناقص الخصوبة بسبب فقدان العناصر الغذائية من المواد العضوية والمعدنية وتدني مستوي الرطوبة(حرب،78:2003)، ومعروف أن معدل الانحلال يختلف باختلاف قوام التربة حيث يكون المعدل أسرع في حالة الأراضي الرملية منه في الأراضي الطينية، وكذلك طبيعية المادة العضوية ورقم pH ، وكذلك النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم ونسبة الرطوبة الأرضية الأعلى من السعة الحقلية (بلبع ونسيم:1990،265).

وفي عام 1974 صاغ كل من Marine و Rening معادلة يمكن من خلالها حساب معدل فقد المادة العضوية على أساس اثر نسبة كربونات الكالسيوم والمعالة كالتالي :

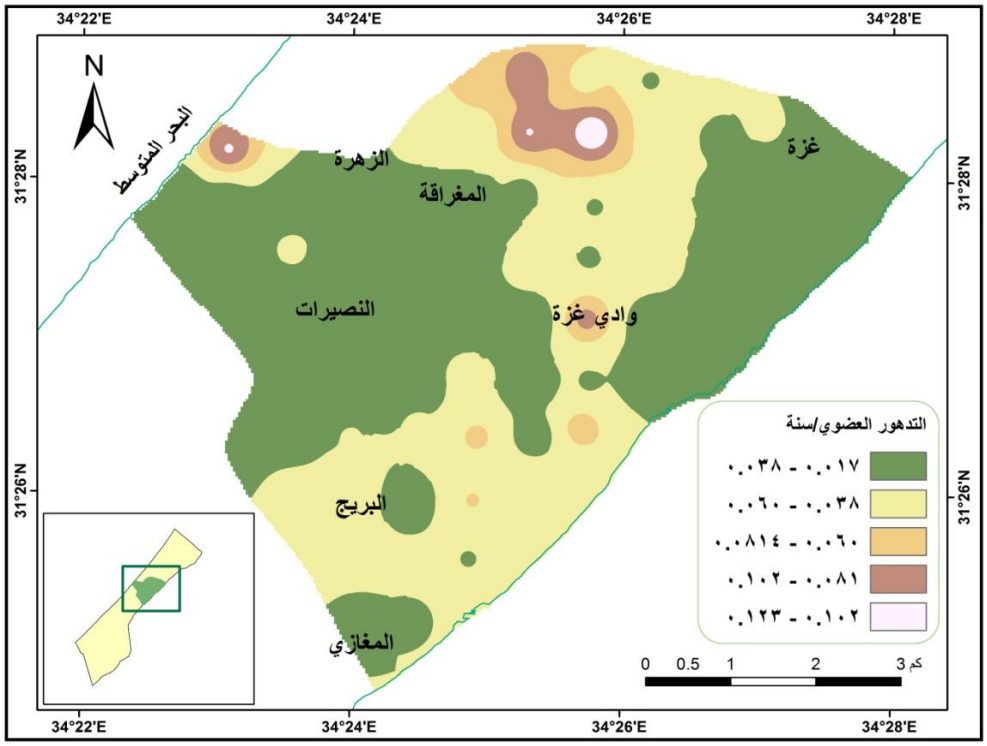
$$K2=\frac{1200}{(A+200)(C+200)}$$

K2 : تعبر عن المعدل السنوي لفقد المادة العضوية.

C:تشير إلى النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم .

A: تدل على النسبة المئوية للطين (Morgan:1995,p53) نقلا عن الحميد 2010:م.

ومن خلال تطبيق معادلة التدهور أو الفاقد للمادة العضوية في تربة حوض وادي غزة إذ تراوحت نسبة الفاقد مابين (0.03 -0.)(شكل2:4)، وهذا مؤشر سيء على تربة الحوض والناتج عن سوء الإدارة البشرية وتدني استخدام المخصبات العضوية والاعتماد على المخصبات الكيماوية .



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي الدراسة الميدانية

شكل(4 :2): نسبة الفاقد للمادة العضوية السنوي بتربة منطقة الحوض

٤ -التدهور الفيزيائي:

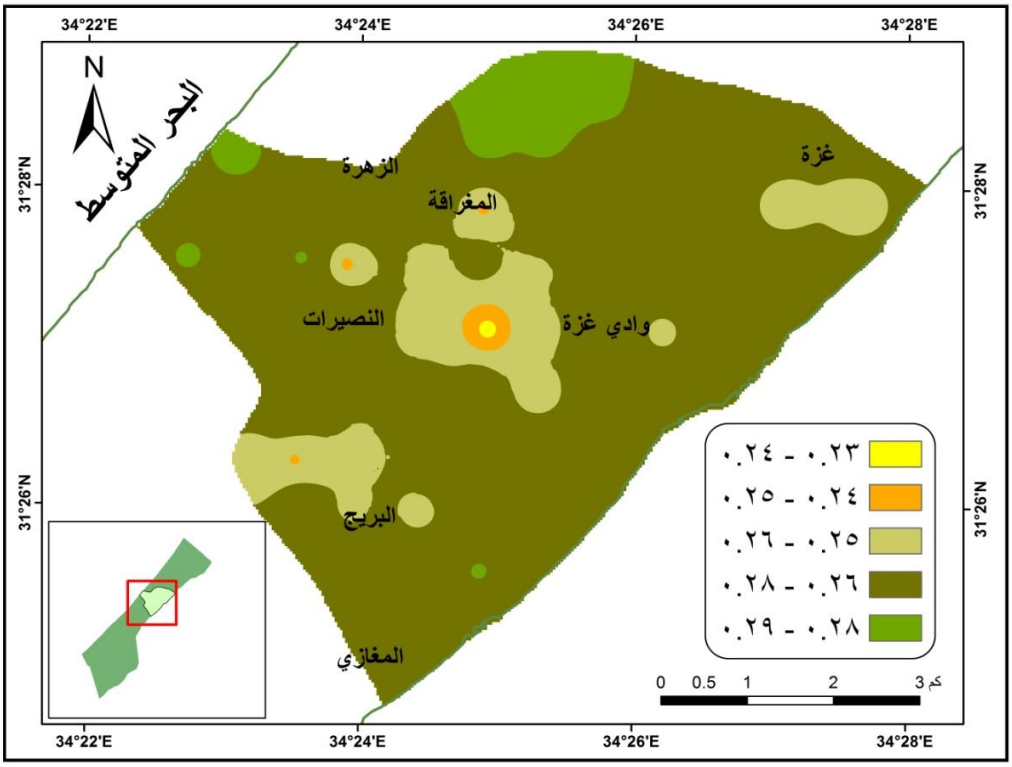
التدهور الفيزيائي للتربة يتمثل بنوع وحجم حبيبات التربة وارتفاع الكثافة الظاهرية (جم/سم٢/السنة)، أو بانخفاض النفادية (سم/الساعة)، وتتمثل صورة هذا التدهور في تكوين طبقة صماء غير منفذة لا تسمح بالتهوية بسبب استخدام الأسمدة الكيميائية(اللوح ،2011 :11)، أو نقص التهوية أو تهدم بناء التربة وعدم قدرة جذور النباتات على الامتداد في التربة أو التوغل داخلها وأغلب هذه العمليات مرتبطة بنقص مسام الأرض التي يترتب جزء منها على حدوث التشبع الزائد بالمياه أو تراكمها عند المجموع الجذري وهو ما يعرف بالتغدق (بلبع ونسيم،1990 :246).

وفي هذا الصدد يكمن استخدام المعادلة التالية للتعبير عن حالة التدهور الفيزيائي الذي يصيب التربة

معادلة التدهور الفيزيائي = 1.5zf+0.75zc/c+10om

- Zf: النسبة المئوية للسلت الناعم.
- Zc: النسبة المئوية للسلت الخشن.
- C النسبة المئوية للطين.
- Om النسبة المئوية للمادة العضوية

حينما يكون ناتج المعادلة نحو 0.2 فإنه دليل علي أن التربة معرضة لتكوين القشرة بشكل كبير،وعندما يكون أقل من 1.5 في حالة عدم تكون القشرة الصلبة، وأكبر من 2.5 هناك قابلية لتكوين القشرة الصلبة (بلبع ونسيم،1990: 248) .



المصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي الدراسة الميدانية

شكل(4 :3): التدهور الفيزيائي لتربة منطقة الحوض

من خلال تطبيق معادلة التدهور الفيزيائي لتربة الحوض أشار مؤشر التدهور كما هو موضح بالشكل(3:4) بأن النسبة اللاحمة لتربة الحوض تراوحت ما بين (0.23– 0.29)، وقد ينجم طبقة صماء غير منفذة لا تسمح بالتهوية للتربة ويرجع السبب إلى استخدام الأسمدة الكيماوية، وعدم الحراثة العميقة.

ثانياً: التدهور الطبيعي لتربة الحوض:

إن التربة كغيرها من الموارد الطبيعية والبيئية تتعرض للتلوث وللتدهور بأشكال مختلفة، ومن مصادر مختلفة، وقد زادت شدة التلوث الذي تتعرض له التربة في الفترة الأخيرة باعتبارها جزءاً من التلوث البيئي بشكل عام(سليمان،105:2009)، ولأسباب مختلفة منها زيادة استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية، والنفايات الصناعية، المنزلية والتجارية، والإشعاعية، التي تنتهي إلى التربة بشكل مباشر أو غير مباشر، من الجو أو مع المياه، وأهم مصادر تدهور التربة بمنطقة الحوض هي :

١ ~~+~~الانهيارات :

تتعرض التربة لعمليات التساقط بسبب عدم استقرارية الواجهة التربية، مما يؤدي إلى تفكك وقطع من ذلك الوجه يتراوح حجمها بين حبة رمل وحتى الجلاميد الضخمة، وتحدث هذه الظاهرة بواسطة فعل الجاذبية بجانب تدخل العامل البشري (صفي الدين،106:1990)، وهذه الظاهرة شائعة على طول جانبي مجرى وادي غزة، فعند هطول الأمطار تتسرب ماؤها إلى الفواصل والفراغات الموجودة بين تكوينات التربة، فتحولها إلى تربة غير متماسكة وبفعل الجاذبية تنهار التربة إلى قاع ومجرى الوادي، وتوجد أيضا المناطق الجنوبية الشرقية من منطقة الحوض التي عمل الإنسان على تجريف مساحات واسعة من الأراضي تاركاً ورائه سطح غير مستوى، وبعد سقوط الأمطار تنشط عملية الانهيارات الأرضية بفعل الجاذبية.

ومن خلال الدراسة الميدانية لوحظ خطورة هذه الظاهرة في منطقة الدراسة بقربها من مناطق السكن وطرق النقل بحيث أصبحت مخاطرها كبيرة على حياة السكان القريبين منها (صورة 1:4)، مما يؤدي إلى سقوط البيوت القريبة من مجرى الوادي، وهي من أهم مظاهر تأثير الانهيارات الترابية في منطقة الدراسة خاصة في فصل الشتاء هي التي تؤدي إلى انهيارات الجسور بفعل مياه الأمطار وتعتبر هذه الظاهرة تمثل إحدى أوجه حركة المواد في منطقة الحوض (صورة 2:4).

صورة(4 :1)انهيارات التربة بجانبي مجرى الوادي

صورة(4 :2) الانهيارات الأرضية بالمناطق الشرقية من الحوض

٢ زحف التربة :

تحدث هذه العملية في كافة المناخات ويمكن أن تحدث فوق الانحدارات الخفيفة التي لا يتجاوز انحدارها درجتين فقط، ومن الصعب مشاهدة عملية الزحف نفسها لكن يمكن أدراك حدوتها عند ملاحظة آثارها على مختلف المنشآت مثل أعمدة الكهرباء، وبروز جذوع الأشجار في الاتجاه التي تنحدر إليه الرواسب، وبنجم زحف التربة عن تضافر عدد من العمليات التي يستطيع كل منها منفرداً إحداث حركة طفيفة مثل المطر والحيوانات وجذور النباتات وتمايل الأشجار وبأقدام الحيوانات (ابوالعينين،1989:389)، وعملية زحف التربة هي عبارة عن حركة الانحدار البطيئة للمفتتات والتربة بتأثير الجاذبية (سباركس،1978:173).

ومن خلال الدراسة الميدانية وبواسطة الطرق الاستنتاجية نلاحظ أن عملية الزحف ظاهرة تنتشر على طول ضفاف مجرى الوادي، حيث تعمل المياه الجارية في فصل الشتاء على جرف تربة جانبي الوادي، بجانب تأثير الرياح في فصول الجفاف التي تعمل على تعرية ونحت ونقل التربة ، وسقوطها في أسفل المنحدرات أو قاع المجرى، ففي المناطق قليلة الغطاء النباتي أو الخالية تتعرض لفعل الرياح كعامل تعرية ففيها تكثر المواد التي تفتتها بفعل التجوية، فيسهل على الرياح التقاطها وحملها أو دفعها واكتساحها أو زحفها للتربة (جودة،2010:119)، وتتوقف حجم حبيبات التربة والرواسب التي تحملها الرياح على قوتها، فالرياح الحقيقة يمكنها رفع حمل الأتربة بينما تقوي الرياح الشديدة على رفع الرمال وحملها وعلى دحرجه الحصى كبيرة الحجم على الأرض (الجوهري،1990:10)(صورة 4: 3)(صورة 4: 4).

الصور(4: 3) زحف التربة بالمناطق الشرقية الجنوبية لمنطقة الحوض

صورة (4: 4) زحف التربة بمجرى الوادي

٣ التدفق :

هي عبارة عن حركة المواد الطينية أو الغرينية المشبعة بالماء تجاه المنحدرات الدنيا، وتنشط في كل من الأقاليم الجافة والرطبة، كما تؤدي إلى نقل كميات كبيرة من التربة التي تكون جاهزة للنقل بسبب عدم تماسكها وقلة الغطاء النباتي وعند هطول كميات كافية من الأمطار، وتختلف التدفقات الأرضية عن التدفقات الطينية في أن الأولى أبطأ وليست محصورة في الجريان الأرضي ومحدودة على كمية أقل من المياه من التدفقات الطينية (سلامة:2010،158).

وبشكل عام يتم التدفق في أغلب سفوح منطقة الدراسة، وتزداد ذروتها بعد تشبع التربة بالمياه في فصول الشتاء الممطرة (صورة 5:4)، وتنشط هذه الظاهرة على طول مجرى الوادي، والمناطق الجنوبية الشرقية بمنطقة البريج بسبب سيطرة التربة الطينية .

صورة (5:4) التدفق الأرضي للتربة الطينية بمجرى الوادي

٤ التعرية المائية :

تؤدي التعرية إلى فقدان سطح التربة في المناطق ذات الانحدار الشديد، وفي المناطق ذات الانحدار البسيط تعمل على جرف التربة السطحية (شهاب وعيد،275:2008)، وتعتبر التعرية المائية من مظاهر تقهقر البيئة الطبيعية نظراً لآثارها الخطيرة على تفكك مكونات التربة واستقرارية السفوح، وتدمير السدود وتدهور منشآت استصلاح الموارد المائية (الشيخ،14:1987).

ومن خلال الدراسة الميدانية يتضح بأنه تربة الحوض تتعرض للتعرية الأخدودية، حيث تنشأ الظاهرة عند التقاء المسيلات القصيرة والصغيرة للمياه الجارية وينتج عن الجريان جداول، فتعمل المياه على تعميق وتوسيع تلك الجداول، حيث تعمل على تآكل مساحات واسعة من الأراضي المزروعة أو الصالحة للزراعة، والتي تكون هشة بسبب حراثتها المستمرة وتركز الجريان فوقها وهذا ما يزيد من تعرية تربة تلك المناطق وخاصة عند حدوث زخات مطرية شديدة وهي منتشرة على بمعظم منطقة الدراسة، ويزداد تأثيرها بالقرب من مجرى الوادي(صورتان8/7:4).

صورة(7:4) التعرية الأخدودية

صورة (4: 8): التعرية الأخدودية

ومن خلال دراسة مشتهي(1997) والذي استخدم طريقة الأحواض لحساب كمية انجراف التربة بواسطة السيول والأمطار، حيث قدرت كمية الرواسب في حوض الدراسة بـ 7660 م٣، أي مقدار النحت الرأسي في النواحي الشرقية لمدينة غزة أي بالمناطق الشمالية لحوض الوادي 2 ملليمتر/ سنة.

٥ -التعرية الهوائية(بواسطة الرياح) :

يؤدي ارتفاع نسبة السلت (30- 40%) والرمل(40-60%) في بناء التربة، وارتفاع نسبة كبريتات الصوديم أكثر من 10% في تركيبها الكيميائي إلى تدني ثبات البناء في هذه الأراضي، وتعرض هذه التربة للانجراف الريحي، وخاصة عند انعدام الغطاء النباتي (العسكر،5:1999)، حيث إن نسبة عالية من التربة في منطقة الحوض عبارة عن تربة رسوبية حملتها المياه من مرتفعات جبال الخليل وتم ترسيبها بالجزء الأدنى من وادي غزة، حيث يلاحظ بأن الرياح بقوتها وتباين اتجاهاتها تلعب دوراً كبيراً في حركة التربة بحيث يمكن اعتبارها أحد عوامل العوامل المؤثرة في إعادة توزيع التربة، وبمجرد ما أن تتفكك التربة بفعل عمليات التجوية تبدأ الرياح بحملها وعند هبوب الرياح

بقاع الوادي تعمل الرياح على تحريك بالقفز بينما الحبيبات الدقيقة تصبح في حالة معلقة في الهواء، وتترسب الرمال في هذه الحمولة إذا ما اعترضها عوائق سطحية أو نبات أو عندما يكون الهواء ساكناً، بينما يستمر الغبار متخطياً بحيث يكون الغرين الخشن قريباً من المصدر، وتبقي الحمولة الأدق للترسب بعيدة عنه .

كلما كانت التربة أنعم تطايرت أكثر بسبب وجود دقائق ذات أقطار تتراوح بين 0.1- 0.5 ملم وهي ملائمة لبدء القفز وإثارة الغبار(جدول 4 :4).

الجدول(4:4) الحجوم التقريبية لدقائق التربة المتحركة بالرياح

شكل التعرية الريحية	قطر دقائق التربة
التعلق	أصغر من 0.1 ملم
القفز	٠,١ - 0.5 ملم
الزحف السطحي	0.5- 3 ملم
تتحرك الدقائق الأكبر من ٣ ملم بالأعاصير فقط	

المصدر: شهاب وعيد،2008 :295

ثالثاً: التدهور البشري لتربة الحوض

يعرف تلوث التربة بأنه الفساد الذى يصيب التربة فيغير من صفاتها وخواصها الطبيعية أو الكيميائية أو الحيوية بشكل يجعلها تؤثر سلباً بصورة مباشرة أو غير مباشرة على من يعيش فوق سطحها من إنسان وحيوان ونبات(حسنين وقنديل،12:2007)، ويعتبر الإنساني هو العامل الأساسي الذي يحدد أسلوب وطريقة التعامل مع البيئة واستغلال مواردها، وله الدور في تدمير هذا البيئة وكيفية المحافظة عليها واستغلالها بشكل عقلاني يحقق مصالح الأجيال الحالية والمستقبلية، أو إهدار وتلوث البيئة المحيطة، وبهذه الجزئية سنناقش مظاهر التدهور البشري بتربة الحوض كما يلي:

١ - التوسع الأفقي للعمران:

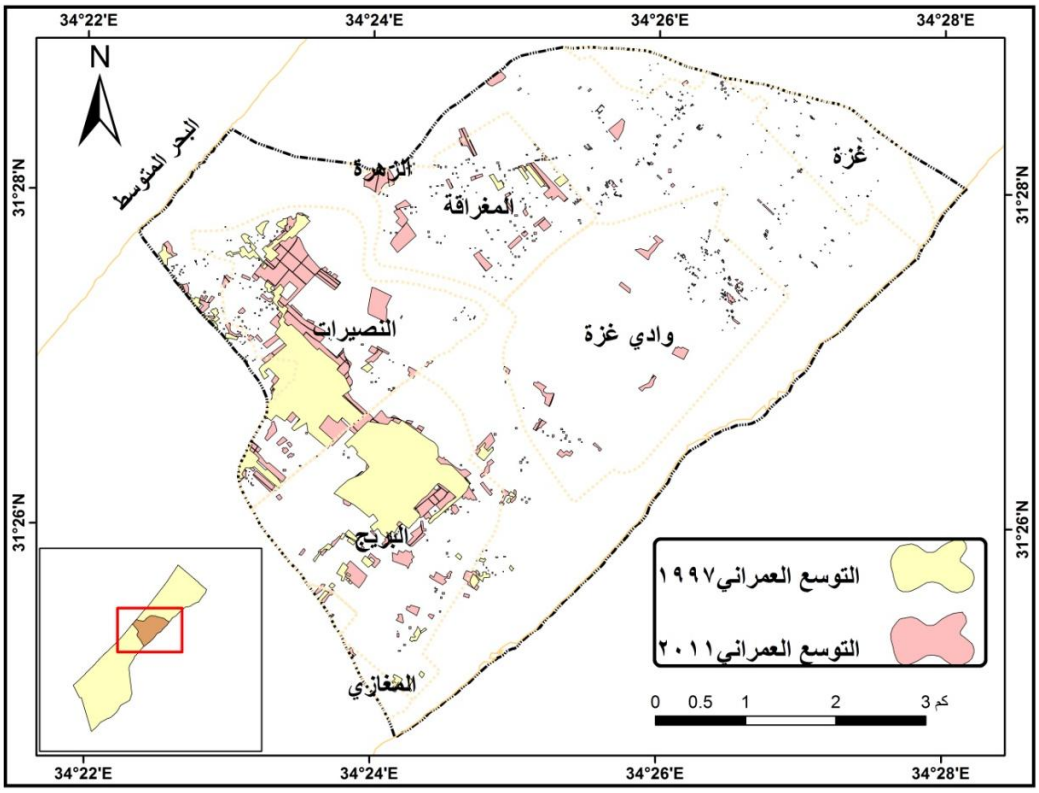
نجد أن السكان في حوض وادي غزة يشكلون عبئاً كبيراً على الموارد الطبيعية من خلال استغلالهم الخاطئ للأراضي، بالإضافة إلى الزحف العمراني العشوائي على حساب الأراضي الزراعية (الحوراني،84:2003)، ومن المعروف أن هناك ارتباط وثيق بين الزيادة السكانية وزيادة التوسع العمراني، ومن جدول(5:4) نجد أن أكبر تجمع للسكان في مخيم النصيرات بنسبة 75.6% من سكان منطقة الحوض، يليها مخيم البريج 32.4%.

الجدول(4 :5) يوضح الزيادة السكانية لسكان الحوض 2001 -2010م

الرقم	المنطقة	سكان2001	سكان2010	النسبة المئوية%
1	النصيرات	53527	83033	57.6
2	البريج	30137	46751	32.4
3	حجر الديك	2685	4112	2.9
4	المغراقة	5500	7039	4.9
5	الزهرة	0000	3322	2.3
المجموع		**91849**	**140935**	**%100**

الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات دائرة الإحصاء المركزي الفلسطيني

يوضح الشكل(4:4) التوسع العمراني في منطقة الحوض من عام 1997 - ٢٠١١م، وتقدر مساحة الكتلة العمرانية لعام 1997م (2.21567 كم٢) أي بنسبة 6% من مساحة الحوض، وتقدر نسبتها بعام 2011م 8.9 % بمساحة(33.268047كم٢)، أي بفارق زيادة 2.9% ما بينهما .



االمصدر: إعداد الطالب ب Arc GIS9.3 اعتمادا علي الصور الجوية(2007/97)

شكل(4:4): التوسع العمراني بين عامين 1997/ 2011

٢ إزالة التربة والحصى :

إن الواقع الحالي الذي يعيشه قطاع غزة في ظل الظروف السياسية المعقدة والحصار الخانق على المعابر وعلى مواد البناء، ومن أجل تقديم تسهيلات للمواطنين من قبل الحكومة من خلال تنفيذ مشاريع الإنشاءات، ومن أجل المساهمة في توفير مصادر بديلة ولتخفيف الأزمة الواقعة فيه بسبب الحصار، وفي ظل ما تم عرضه بالسابق كان من إحدى البدائل السابقة المتاحة لوزراه الاقتصاد الوطني هو توفير الركام اللازم للأعمار والبناء.

ومن خلال استغلال الركام والزلط والتربة المتوفرة في مجرى وادي غزة، حيث تم العمل لمدة ثلاثة شهور بمشروع إزالة الزلط والتربة بمجرى الوادي حيث تم استخراج كمية من الزلط والركام وتقدر ب7000 طن، تم إيقاف

العمـــل بالمشـــروع نهايـــة أكتـــوبر 2010م (الســـرحي،2010 :3)(الصـــورتان4: 10/9) .

صورة(9:4):التجريف بمجري الوادي.

صورة(10:4):أزلة الزلط والحصا من مجرى الوادي

من أهم أثار هذه المشاريع إزالة طبقة من التربة الأساسية بعمق 12م على ضفي مجرى الوادي (Nassar:2010,p11)، حيث استخدمت هذه الكمية في بناء المساكن والمباني والطرق .

٣ الرعي الجائر :

نظراً لغياب المراعي الطبيعية في قطاع غزة وعلى الرغم من الآثار السلبية للرعي الجائر على النظم البيئية من حيث تجزئتها وانحراف التربة(صورة 4 :10)، يلجأ سكان وادي غزة، ولا سيما العائلات البدوية، إلى رعي أغنامهم وماشيتهم على النباتات الطبيعية المنتشرة في المنطقة مثل أشجار الأثل والطلح والأكاسيا والسنط العربي (الغيلانة) والعوسج وأعشاب النخيل، وقد تمت مشاهدة الرعي الجائر على الغطاء النباتي المحدود في وادي غزة خلال الزيارات الميدانية،.

المصدر: الدراسة الميدانية الرعي الجائر بمجرى الوادي(10:4)

٤ النفايات الصلبة والمياه العادمة :

لوحظ أن تربة الوادي تصلها فضلات متنوعة أغلبها مواد قابلة على التحلل والتفسخ، وهناك فضلات صناعية خطيرة بيولوجياً أو كيميائياً أو إشعاعياً يتوجب التخلص منها بأسلوب سليم بيئياً (السعدي،376:2006)، حيث تتراكم كميات ضخمة من النفايات الصلبة متعددة المصادر (المنزلية – الإنشائية – الزراعية – الصناعية – البلاستيكية – الطبية)، في مواقع مبعثرة على طول وادي غزة وهي بدورها تهدد النظام البيئي والتربة الصورة(4:١١)، وتختلف كميات النفايات الصلبة والتي تتكون من 70 % مواد عضوية، 8% ورق 8% كرتون، 6% زجاج، 3% معادن، 5% مكونات أخري (أبوضاهر، وعبد ربه،2009 :943)، وتقدر كميات المياه العادمة التي تصب في مجرى وادي غزة 3700/م٣ يومياً، كما يوجد المكب الرئيسي للنفايات الصلبة لمحافظة غزة والوسطى وشمال غزة ويجمع بمنطقة حجر الديك شرق منطقة الدراسة ويتم تجميع 900طن/يومياً من النفايات، على مساحة 150دونم، بارتفاع 12م عن سطح الأرض (تقرير بلدية حجر الديك:2010).

يعتبر تلوث وادي غزة بالمياه العادمة غير المعالجة هو الصورة الأكبر شيوعاً والأكثر خطورة وتدميراً لجميع أنواع الحياة البيئة والتربة، حيث تقدر كميات المياه العادمة غير المعالجة التي تقذف في مجرى وادي غزة من مخيمات البريج والنصيرات والمغراقة وجحرالديك ومدينة الزهرة بحوالي 20000 كوبا/يوميا_(Banna:2005,p13)، وتؤثر برك المجاري على التناقص المباشر لمساحة التربة الزراعية، وتصحرها وتأثيرها على الغطاء النباتي (الحوراني،2003: 146)، كما أن تسرب المياه الجوفية يؤدي إلى ارتفاع وتركيز النترات والأملاح بالمياه (Husseini,2000:5)، علماً بأن معظم الزراعة تعتمد على المياه الجوفية مما يساهم في ارتفاع نسبة أملاح التربة بمنطقة الحوض(صورة 4 :١٢).

المصدر :الدراسة الميدانية إلقاء النفايات الصلبة بمجرى وادي غزة (4 :11)

المصدر :الدراسة الميدانية كب المياه العامة غير المعالجة بمجرى الوادي (4 :12).

خلاصة الفصل الرابع :

ثم استخدام معادلات لمعرفة درجة تدهور تربة الحوض وتبين بأن التربة تعاني من تدهور ملحي شديد ، كذلك تدهور نوعي للنسيج بلغ 12.5طن/هكتار/سنوياً، ووضح بأن التربة تعاني من فقد للمواد العضوية.

وكان للإنسان دوراً اساسياً في تدهور التربة من حيث تلوث وصب المياه العادمة وإزالة طبقة أساسية من تربة مجري الوادي، وسوء إدارة الزراعة وزيادة استخدام المواد الكيميائية للزراعة واثرت علي بعض خصائص التربة .

الفصل الخامس

الاختلافات المكانية و الإحصائية لخصائص التربة

محتويات الفصل الخامس:

أولاً / المقاييس الإحصائية الوصفية لخصائص التربة

ثانياً / معاملات ارتباط بيرسون لخصائص التربة

ثالثاً / التحليل العاملي لخصائص التربة

رابعاً / التحليل العنقودي لخصائص التربة

المقاييس الإحصائية الوصفية لخصائص لتربة حوض الجزء الأدنى من وادي غزة

تمهيد:

تختلف وتتنوع التربة تبعا لمجموعة من المتغيرات والعوامل التي تؤثر في خصائصها الفيزيائية والكيميائية سواء كانت تلك الأسباب مصدرها عوامل بشرية أم طبيعية، ولقياس هذه الاختلافات واشتقاق الخصائص المتشابه والمختلفة لتربة حوض وادي غزة داخل قطاع غزة، تم تطبيق التحليل العنقودي والعاملى Piancipal.components أما التدوير العاملي Rotaioin وهما من الأساليب الهامة التي تكشف عن العوامل المشتركة في التأثير علي ظاهرة معينة أو عدد من الظواهر والخصائص.

وفي هذا الفصل سيتم حساب المقاييس الإحصائية لخصائص التربة، التي شملت مقاييس النزعة المركزية بالإضافة للتشتت والالتواء والتفرطح والأخطاء المعيارية، وشملت هذه الحسابات معاملات ارتباط بيرسون لخصائص التربة .

سيتم مناقشة المواضيع التالية علي الترتيب وهي:

١ ـ المقاييس الوصفية لخصائص التربة.

٢ ـ معامل بيرسون.

٣ ـ التحليل العاملي Piancipal components أما التدوير العاملي Rotaioin .

٤ ـ التحليل الغنقودي K mean eluster.

أولاً :المقاييس الإحصائية الوصفية لخصائص التربة بحوض غزة:

أظهرت الدراسة (جدول5 :1) سيادة عنصر الرمل في التربة (71%)، ثم الطين (16.4%)، بينما سجل السلت المعدل الأدني (2.6%)، وكانت الملاحظة وهي تدني نسبة المواد العضوية (2.3%)، وارتفاع نسبة الأملاح (7.7%)، وتقارب درجات الخصوبة في التربة المختلفة (8.4%).

ظهر تأثير النسيج علي باقي مؤشرات التربة، إذ تباين معدل الرطوبة النسبية في التربة فكان الأعلى في الترب الطينية (10.25 %)، والأدني في الترب الرملية (5.2%) (جدول5: 2)، وبمتوسط (7.3%) وهذا وضع عادي إذ أن الترب الطينية تحتفظ بالرطوبة بشكل أكبر من أي نوع أخر بسبب خصائص الترب الطينية ذات الحبيبات الدقيقة جداً .

ظهر تباين كبير في نسبة كربونات الكالسيوم في تربة الحوض إذ انخفضت النسبة في التربة الرملية (6.1%) بينما ارتفعت في الترب الطينة (8.3%)، وبمتوسط (7.5%) .

وارتفعت نسبة المادة العضوية في التربة الطينية 3.4% بينما في الترب الرملية (1.5%) وهذا أمر طبيعي إذ أن الزراعة في التربة الطينية مستمرة بينما بالترب الرملية قليلة .

ويرجع ارتفاع معدل الأملاح في الترب بشكل عام إلي ملوحة مياه الري (المياه الجوفية)، وزاد المعدل في الترب الطينية (8.8%) عن الترب الرملية (6.5%) بسبب سرعة تسرب المياه ومعها جزء من الأملاح في الترب الرملية، بينما زيادة معدل البخر في الترب الطينية لأن معدل التسرب بها قليل جداً إذا ما قورن بالتربة الرملية .

أظهرت الدراسة (جدول5 : 1) اختلاف مستوى التشتت في خصائص التربة المختلفة، إذ سجل الرمل أعلى معدل التشتت (انحراف معيارير13.4) أو تباين(180.6)، وانخفض المعدل كثيرا في تربة الطين (7.9%)، والسلت(8.1%)، وربما يرجع ذلك إلي تأثير رمال الشاطئ علي بعض التربة الفيضية في الحوض .

انخفض معدل التشتت بين العينات في باقي الخصائص وان كانت القيم موجبة إلا إنه لم يسجل ميل كبير إلا في حالة كربونات الكالسيوم والأملاح، واقترب كثيراً من التماثل في الرمل والرطوبة النسبية وهذا يدل على تجانس تربة منطقة الحوض بشكل عام، إذ أنها ترب فيضية مع تأثير الرمال الشاطئية أحياناً يليها بالإضافة إلى التعديلات التي يدخلها ملاك الأراضي الزراعية علي التربة.

وتبين من جدول(5 :1) بأن توزيع القيم قريب من التوزيع الطبيعي وإن كان التواء القيم موجب إلا انه لم يسجل ميل كبير إلا في حالة الكربونات والأملاح، واقترب كثيراً من التماثل في الرمل والرطوبة النسبية، وهذا يدل على تجانس التربة بمنطقة الحوض بشكل عام، وهذا ما أظهره كذلك تطبيق معامل التفرطح إذ كانت كل القيم أقل من 0.3 ومعظم القيم أقل من 1 بمعني انخفاض قيمة التفرطح وهذا يؤكد من نتيجة الالتواء تجانس التربة في الحوض.

وبالنظر إلى الأشكال المرسومة في (شكل5:1) يظهر أن الالتواء كله موجب وخفيفة، والتفرطح كله أقل من عادي.

جدول(1:5): المقاييس الإحصائية الوصفية لخصائص تربة حوض وادي غزة

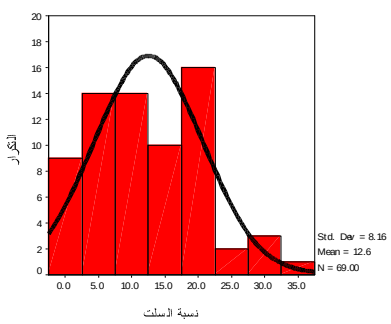
خصائص التربة	الإحصاءات									
	المدى	القيمة الدنيا	القيمة القصوى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	معامل الالتواء	الخطأ المعياري للالتواء	التفرطح	الخطأ المعياري للتفرطح
الطين%	42	1.6	43.6	16.3	7.9	63.6	0.6	0.2	0.8	0.5
السلت%	34	2	36	12.6	8.1	66.5	0.5	0.2	-0.1	0.5
الرمل%	42	52.4	94.4	71.1	13.4	180.6	0.1	0.2	-1.3	0.5
الرطوبة النسبية%	14.6	1.2	15.8	7.2	3.2	10.8	0.2	0.2	-0.2	0.5
كربونات بالتربة%	7.9	3	10.9	7.5	1.9	3.6	0.7	0.2	-0.1	0.5
المواد العضوية%	7.4	0.4	7.8	2.3	1.4	2.1	0.3	0.2	2.6	0.5
نسبة الأملاح الذائبة%	12.2	2.6	14.8	7.7	2.9	8.4	0.7	0.2	0.09	0.5
الحموضةpH%	1.4	7.7	9.2	8.4	0.3	0.1	0.3	0.9	-0.7	0.5

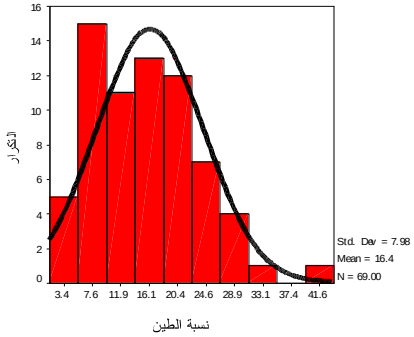
المصدر: عمل الطالب

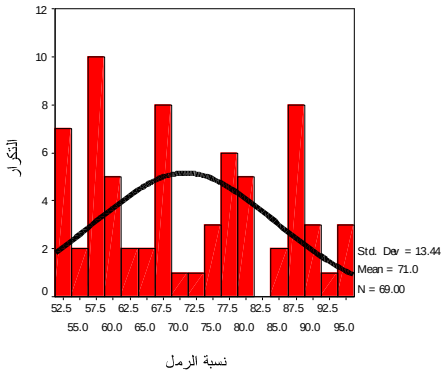
جدول(5 :2): المتوسطات الحسابية لخصائص التربة حسب النسيج

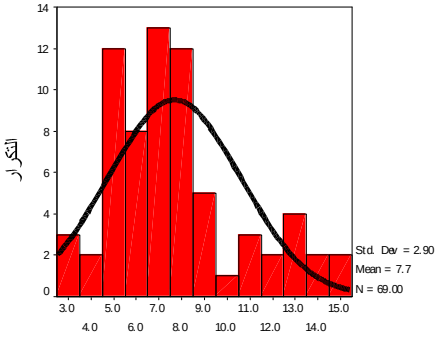
نوع النسيج	النسيج الرملي	النسيج اللومي الرملي	النسيج الرملي اللومي	النسيج اللومي الطيني
الخصائص	المتوسطات الحسابية			
الطين%	6.8	17.1	12.4	24.7
السلت%	3.3	16.8	8.4	16.7
الرمل%	89.8	66.1	79.2	58.6
الرطوبة النسبية%	5.1	6.6	5.9	10.2
كربونات الكالسيوم%	6.13	7.8	7.3	8.3
المواد العضوية%	1.5	2.2	1.8	3.4
الاملاح الذائبة%	6.5	8.1	6.2	8.8
الحموضةpH%	8.4	8.4	8.3	8.4

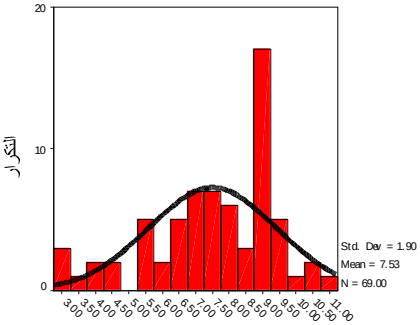
المصدر: عمل الطالب

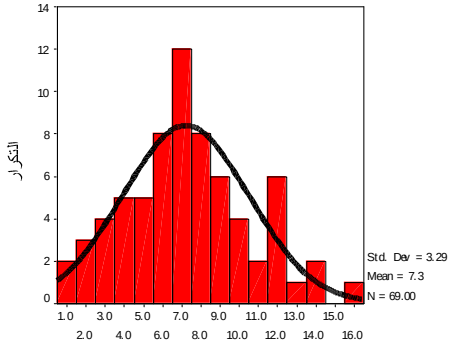


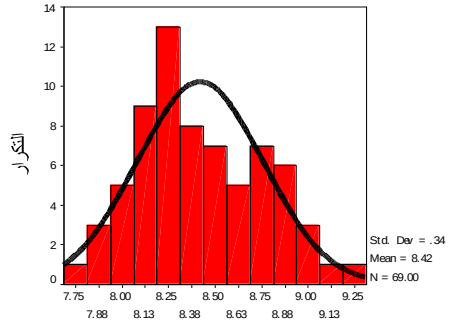


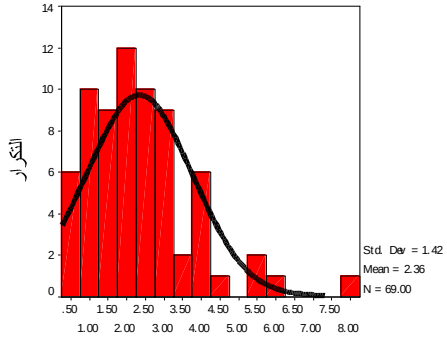












شكل (5 :1)

المدرجات التكرارية لخصائص التربة

ثانياً: معاملات ارتباط بيرسون لخصائص التربة:

أظهرت معاملات الارتباط جدول(5 :3) بين العناصر مجموعة من الخصائص وهي :

وجود ارتباط بدلالة إحصائية عالية (0.01)أو(0.05) بين جميع المتغيرات قيد الدراسة، باستثناء نسبة الحموضة مع كل العناصر والرطوبة النسبية مع الخصائص دون نسيج التربة.

ارتفع معامل الارتباط وكان عكسياً بين الرمل وكل من السلت(−0.84)، والطين (−0.83) وهذا أمر طبيعي مع زيادة الرمل ينقص كل من السلت والطين والعكس صحيح .

ارتفاع معامل الارتباط بين الطين وكل من الرطوبة النسبية (0.61)، والمواد العضوية (0.46) ، والكربونات (0.44)، وهذا يؤكد ما سبق الحديث عنه من أن تواجد الطين يؤدي إلي الحفاظ علي معدل عالي من المياه والأراضي الطينية أكثر زراعة ومن ثم خصوبة من التربة الرملية.

كما ظهرت علاقة ارتباط لكنها أقل من متوسطة بين السلت مع كل من الرطوبة النسبية والكربونات والمادة العضوية والأملاح.

جدول(5 : 3): معاملات الارتباط بين خصائص التربة

معاملات الارتباط بين خصائص التربة

		الطين	السلت	الرمل	%الرطوبة النسبية	%كربونات بالتربة	%المواد العضوية	نسبة الأملاح الذائبة%	نسبة الحموضة pH%
الطين :	معامل ارتباط بيرسون	1	.388**	-.829**	.612**	.437**	.457**	.300*	-.021
	القيمة الاحتمالية	.	.001	.000	.000	.000	.000	.012	.861
	عدد العينات	69	69	69	69	69	69	69	69
السلت :	معامل ارتباط بيرسون	.388**	1	-.837**	.260*	.362**	.300*	.261*	.020
	القيمة الاحتمالية	.001	.	.000	.031	.002	.012	.030	.871
	عدد العينات	69	69	69	69	69	69	69	69
الرمل :	معامل ارتباط بيرسون	-.829**	-.837**	1	-.521**	-.479**	-.454**	-.336**	.001
	القيمة الاحتمالية	.000	.000	.	.000	.000	.000	.005	.996
	عدد العينات	69	69	69	69	69	69	69	69
%الرطوبة النسبية	معامل ارتباط بيرسون	.612**	.260*	-.521**	1	.226	.231	.211	-.031
	القيمة الاحتمالية	.000	.031	.000	.	.062	.056	.082	.798
	عدد العينات	69	69	69	69	69	69	69	69
%كربونات بالتربة	معامل ارتباط بيرسون	.437**	.362**	-.479**	.226	1	.337**	.418**	-.082
	القيمة الاحتمالية	.000	.002	.000	.062	.	.005	.000	.505
	عدد العينات	69	69	69	69	69	69	69	69
%المواد العضوية	معامل ارتباط بيرسون	.457**	.300*	-.454**	.231	.337**	1	.234	-.131
	القيمة الاحتمالية	.000	.012	.000	.056	.005	.	.053	.283
	عدد العينات	69	69	69	69	69	69	69	69
%نسبة الأملاح الذائبة	معامل ارتباط بيرسون	.300*	.261*	-.336**	.211	.418**	.234	1	-.112
	القيمة الاحتمالية	.012	.030	.005	.082	.000	.053	.	.359
	عدد العينات	69	69	69	69	69	69	69	69
pH%نسبة الحموضة	معامل ارتباط بيرسون	-.021	.020	.001	-.031	-.082	-.131	-.112	1
	القيمة الاحتمالية	.861	.871	.996	.798	.505	.283	.359	.
	عدد العينات	69	69	69	69	69	69	69	69

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ثالثا: التحليل العاملي لخصائص التربة:

وللبحث عن مدى تفوق خاصية على أخرى من خواص التربة فقد تم تطبيق التحليل العاملي لتصنيف خصائص التربة جدول(5: 4) يوضح التباين المشترك والقيم الايقونية والنسب المئوية والتراكمية، كما يبين أن نسبة الطين ونسبة السلت يوضحان ما يربو على 58.198 من التباين في أنماط التوزيع الإحصائي لعينات التربة المعتمدة.

ويستخلص الجدول عاملين مستقلين فقط حيث يأخذ العامل الأول قيمة أيقونية مبدئية تعادل (3.541) بينما يأخذ العامل الثاني قيمة أيقونية مبدئية تعادل (1.115) وتقل القيم الايقونية لبقية الخصائص عن (1.0) إلى أن تصل إلى القيمة 0.000 لخاصية نسبة الحموضة والتي يظهر جدول (5 : 6) لمعاملات الارتباط ارتباط تلك الخاصية الضعيف جداً بباقي خواص التربة.

ويشرح العامل الأول المتمثل بالنسيج (الطين –السلت –الرمل) أكثر من 44.262 % من التباين في توزيع الخصائص.

بينما يشرح العامل الثاني المتمثل بباقي العناصر (نسبة الأملاح – نسبة الحموضة – الكربونات) أكثر من13.936 % من هذا التباين، أي أن العاملين يشرحان معاً أكثر من 58.198% من التباين في توزيع خصائص التربة.

ونظراً لأن القيم العاملية لبقية الخصائص الأخرى تقل عن 1.0 فيكتفي بالعاملين المستقلين لشرح التركيب الشامل لعينات التربة المعتمدة في الدراسة وهي 69 عينة.

وللتأكد من دقة هذه النتائج وتمثيلها لواقع التركيب الحجمي وأنماط التوزيع للخصائص المختلفة للتربة فقد تم تدوير التحليل العاملي الذي أعطى هو الآخر عاملين مستقلين لخصائص التربة قيد الدراسة.

ومن خلال (جدول5:5) نتائج هذا التدوير والذي يوضح أن نسبة الطين ونسبة الرمل ونسبة الست هي أعلى الأعباء العاملية .

أما أعلى عبء في العامل الثاني تمثل في درجة الحموضة ونسبة الأملاح الذائبة، ويوضح (شكل3:5) تباعد بارز بين نسبة الرمل الحموضة وتقارب بين الرطوبة النسبية و نسبة السلت .

جدول (4:5): التحليل العاملي لخصائص التربة

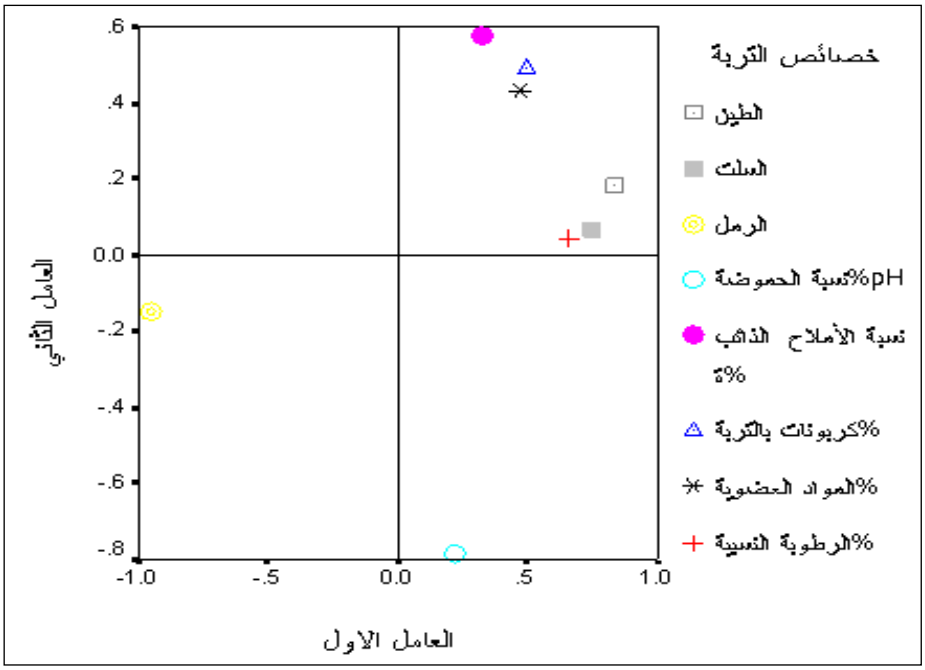
المركبات	مجموع التباين المفسر					
	الايقونات المبدئية			مجموع مربع العبء للمحور		
	المجموع	النسبة المئوية للتباين	النسبة المئوية للتباين التراكمي	المجموع	النسبة المئوية للتباين	النسبة المئوية للتباين التراكمي
الطين%	3.541	44.262	44.262	3.541	44.262	44.262
السلت%	1.115	13.936	58.198	1.115	13.936	58.198
الرمل%	0.920	11.504	69.702			
الرطوبة النسبية%	0.804	10.047	79.749			
كربونات بالتربة%	0.720	8.997	88.746			
المواد العضوية%	0.555	6.935	95.681			
نسبة الأملاح الذائبة%	0.346	4.319	100.000			
الحموضة% pH	0.000	0.000	100.000			

المصدر: عمل الطالب

جدول(5:5)التحليل العاملي المدور لخصائص التربة مصفوفة العوامل

خصائص التربة	العوامل	
	العامل الأول	العامل الثاني
الطين%	0.837	0.183
السلت%	0.744	0.068
الرمل%	-0.948	-0.149
الرطوبة النسبية%	0.655	0.042
كربونات بالتربة%	0.499	0.494
المواد العضوية%	0.472	0.432
نسبة الأملاح الذائبة%	0.324	0.577
الحموضة%pH	0.223	0.788

المصدر: عمل الطالب



شكل(٣:٥): التوزيع المكاني للعاملين الأول والثاني المتعلقين بخواص التربة

رابعاً: التحليل العنقودي لخصائص التربة:

تم استخدام التحليل العنقودي لخصائص التربة لتحديد مراكز التجمع العنقودي الأولية والنهائية لجميع خصائص تربة الدراسة ويوضح (جدول 5 : 6) نتائج التحليل للعنقودين، حيث تتميز هذا العينات بالتقارب النسبي بين المراكز الأولية والنهائية في العنقود (1) في كل من نسبة الأملاح الذائبة % و نسبة الحموضة pH% و كربونات بالتربة % ، كما تبين تباعداً نسبياً في كل من نسبة الطين ونسبة السلت.

وكذلك تتميز بالتقارب النسبي في خصية نسبة الحموضة pH% بالمراكز الأولية والنهائية في العنقود (2)، وتباعداً نسبياً في كل من نسبة الطين و نسبة السلت و نسبة الأملاح الذائبة %.

وتم تطبيق أسلوب التحليل العنقودي بهدف تصنيف خصائص تربة الحوض إلي مجموعات تتشابه إلي مستوى معين في خصائصها ونتج عن ذلك مجموعتين (شكل5 :3) وهما :

١ المجموعة الأولي :

وتتكون من 43 عينة، وتتميز هذه المجموعة بارتفاع المتوسط لعنصر الرمل(79.5)، والتقارب النسبي بين كلا من نسبة الأملاح، ودرجة الحموضة، والرطوبة النسبية، وتدني المواد العضوية بهذه المجموعة بسبب سيطرة نسيج الرمل عليها.

٢ المجموعة الثانية :

تكونت المجموعة الثانية من 26عينة، وتميزت بارتفاع عنصر الطين (23.2) عن سابقتها، وبالتالي أثر ذلك علي ارتفاع نسبة المواد العضوية لوجود علاقة طرية بين الطين والمواد العضوية، وتميزها عن المجموعة الأولي بأرتفاع متوسطات لكل من الرطوبة النسبية، وكربونات الكالسيوم، ونسبة الأملاح .

جدول(5 : 6): مراكز التحليل العنقودي الأولية والنهائية لخصائص التربة

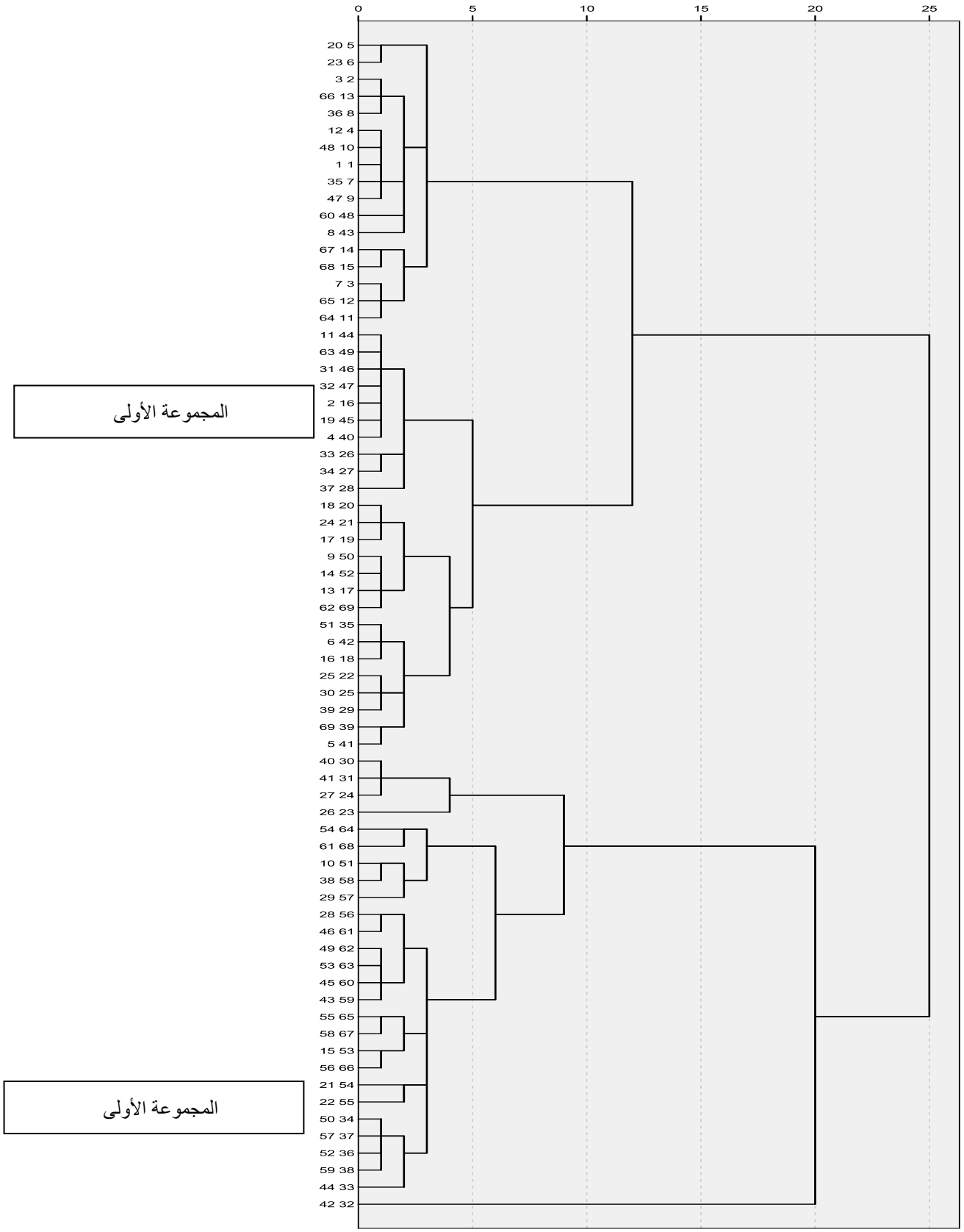
خصائص التربة	المراكز الأولية		المراكز النهائية	
	1	2	1	2
الطين%	43.60	3.60	21.87	9.98
السلت%	4.00	2.00	18.16	6.25
الرمل%	52.40	94.40	59.97	83.78
الرطوبة النسبية%	12.00	8.60	8.87	5.38
كربونات بالتربة%	7.77	5.60	8.17	6.78
المواد العضوية%	1.00	0.40	2.98	1.65
نسبة الأملاح الذائبة%	8.00	3.10	48.8	6.83
الحموضةpH%	8.20	8.62	8.41	8.44

المصدر: عمل الطالب

جدول(7:5): المتوسطات الحسابية لمجموعات التحليل العنقودي

رقم المجموعة		الطين%	السلت%	الرمل%	الرطوبة النسبية	كربونات الكالسيوم	المواد العضوية	نسبة الأملاح	درجة الحموضة	مجموع العينات
المجموعة الأولي	المتوسطات	19.12	8.3	79.5	6.2	7	1.9	6.9	8.4	43
المجموعة الثانية		23.2	19.8	56.9	9	8.4	3.2	9	8.4	26

المصدر: عمل الطالب



شكل(5 :3): مجموعات التحليل العنقودي

خلاصة الفصل الخامس:

أختص هذا الفصل بالمعالجة الإحصائية لخصائص عينات التربة، وكانت النتائج متمثلة في سيطرة الرمال على تربة الحوض(71%)، وتقارب بالخصائص الأخرى المتمثلة بكربونات الكالسيوم(7.5%) والأملاح(7.7%) والحموضة(8.4%).

وأظهر ارتباط دول دلالة إحصائية بين الرمل والطين(-0.83) على العكس ذلك هناك ارتباط طردي ذو دلالة إحصائية بين الطين والمواد العضوية(0.457).

وأظهر التحليل العاملي عاملين، يشرح العامل الأول المتمثل بالنسيج (الطين –السلت –الرمل) أكثر من 44.262 % ، بينما يشرح العامل الثاني المتمثل بباقي العناصر (نسبة الأملاح – نسبة الحموضة – الكربونات) أكثر من13.936 % من هذا التباين، أي أن العاملين يشرحان معاً أكثر من 58.198% من التباين في توزيع خصائص التربة.

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج :

- سيطرت تكوينات الزمن الثالث علي معظم الحوض الذي تعرض إلي حركات رفع وهبوط خلال الزمنين الثالث والرابع، مما نجم عن ذلك تقديم وتراجع خط الساحل.
- يتميز سطح منطقة الحوض بالتموج البسيط إذ تنحصر حوالي 86% من المساحة الكلية مابين ارتفاع 15-45م.
- تباينت معدلات كميات الأمطار بمنطقة الحوض ما بين 247-320 ملم/ سنة، والمتوسط السنوي لدرجات الحرارة 20.9مْ وارتفع صيفاً إلي 24مْ وانخفض شتاءً إلي 11مْ.
- أظهرت الدراسة خمسة أنواع من التربة بمنطقة الحوض أكثرها مساحة التربة الطينية اللومية بنسبة 39.1%، وأقلها تربة الكثبان الرملية بواقع 3.5% من مساحة الحوض.
- سيطر اللون البني المصفر المعتم علي حوض غزة بنسبة 31.7%، أقل لون البني.
- سيادة النسيج اللومي الرملي بنسبه 20.77% ، يليه النسيج اللومي الطيني الرملي بنسبه 11,58%، ويليه النسيج الرملي اللومي بنسبه 7.34%، وأخيرا النسيج الرملي و تقدر نسبته 0.001% من مساحة الحوض.
- يلاحظ أن توزيع قيم محتوي الرطوبة غير متوازي بتربة الحوض، حيث تتراوح نسبة الرطوبة النسبة مابين (1.1 – 15.8%).
- تباين محتوى التربة من المادة العضوية في منطقة الحوض ما بين (0.4- 7.7%) .

- تراوحت نسبة كربونات الكالسيوم في تربة الحوض ما بين (0.1 – 10.9%)، و تعكس أثر مادة الاصل وارتفاع درجات الحرارة.
- تتباين درجات قيم الحموضة ph في حوض وادي غزة ما بين (7.7–9.2)، وتعتبر تربة قاعدية.
- تراوحت نسبة الأملاح الذائبة في تربة الحوض ما بين (2.6 –18.7 %).
- تعاني التربة من تدهور في خصائصها الفيزيائية والكيمائية، وتعاني من فقد للمواد العضوية إذ بلغت نسبة الفاقد مابين (0.03 –0.1 سنوياً).
- اظهرت الدراسة زيادة المساحة العمرانية علي حساب تربة الحوض بين عامين عام 1997–2011م بنسبة 2.9% .
- إزالة طبقة من التربة علي أعماق 5–12م بمجرى الوادي، واستخراج 7000 طن من الزلط والركام.
- ضعف القوانين الرادعة للمخالفين الذين يقومون بالاعتداء علي بيئة الوادي باعتباره أهم وأكبر محمية طبيعية والوحيدة بقطاع غزة.

ثانياً: التوصيات:

١ - لا زالت منطقة حوض وادي غزة تفتقر إلى الدراسات المتخصصة، والتي تبرز أهمية الحوض باعتباره أكبر وحدة طبيعية موجودة بقطاع غزة.

٢ - إنشاء قاعدة للمعلومات تضم جميع دراسات التربة التي نفذت في قطاع غزة وتصنيفها، وتوزيعها وتوفيرها للمختصين والباحثتين.

٣ - صيانة التربة بمفهومها الواسع بما في تلك مكافحة انجراف التربة، ووضع البرامج والمشاريع الهادفة إلى الحد من تدهور التربة والمحافظة علي خصوبتها ومقدرتها الإنتاجية.

٤ - ترشيد استهلاك المياه في الزراعة والحد من استنزاف الموارد المائية لمنح تملح التربة.

٥ - إنشاء معامل تحاليل للتربة في قسم الجغرافيا بالجامعة الإسلامية بغزة.

٦ حماية الأراضي الزراعية من التمدد العمراني واستغلال الأراضي غير الصالحة للزراعة.

٧ إيقاف توزيع الأراضي والاتجاه نحو العمران الرأسي، لبقاء الأراضي الزراعية للأجيال المقبلة.

٨ علاج مشكلة الصرف الصحي والنفايات الصلبة التي تصب بمجرى الوادي والتي تؤثر علي خصائص التربة.

٩ تقييم الأراضي الزراعية علي أساس قدرتها الإنتاجية بقطاع عزة.

المراجع العربية :

١. أبـــوالخير، يحيـــي(1985): قـــوام التربـــة بشـــعيب نســـاح واثـــر ميـــاه الـــري علـــي خصائصها ،الجمعية الجغرافية الكويتية، عدد84 .

٢. أبـــوالخير، يحيـــي(2000): التبـــاين المكـــاني لتربـــة الإرســـابات الفيضـــية بغربـــي مركـــز الهيـــاثم محافظـــة الخـــرج، مجلـــة العلـــوم الإنســـانية والإجتماعيـــة، مجلد16، عدد 1، الأردن .

٣. أبوســـمور، حســـن(2009): الجغرافيـــة الحيويـــة والتربـــة، ط2، دار المســـير، عمان،الأردن.

٤. أبوصـــفط ، محمـــد(2003):التصـــنيف الجيوكيميـــائي لتربـــة شـــمال الضـــفة الغربية، مجلة جامعة النجاح، العلوم الطبيعية، مجلد 17،عدد1.

٥. أبـــوالعينين، حســـن حســـين (1980): لبنـــان دراســـة فـــي الجغرافيـــا الطبيعيـــة، دار النهضة العربية، بيروت ،لبنان.

٦. أبـــو العينـــين، حســـن ســـيد(1989): أصـــول الجيومورفولوجيـــا – دراســـة الأشـــكال التضاريســـية لســـطح الأرض، ط1، مؤسســـة لثقافـــة الجامعيـــة، الإسكندرية.

٧. أبـــو مايلـــة، يوســـف(1995): الموازنـــة المائيـــة للتربـــة فـــي قطـــاع غـــزة، مجلـــة البحوت العربية والدراسات العربية، عدد24.

٨. أحمـــد، عمـــر أســـعد(2007): معدنـــة النتـــروجين العضـــوي فـــي التربـــة، مجلـــة جامعة الشارقة للعلوم البحثية والتطبيقية، مجلد30، عدد3.

٩. البنـــا، علـــي علـــي(2003): الجغرافيـــة التطبيقيـــة، المضـــمون التطـــور والمـــنهج، مـــع نمـــاذج دراســـية للتربـــة واســـتخدام الأراضـــي، ط ١، دار الفكـــر العربـــي، القاهرة، مصر.

١٠. البنـــا، مـــازن(2010): التقيـــيم الهيـــدرولوجي لجريمـــة إغـــراق وادي غـــزة بفـــتح بوابـــات الســـدود مـــن قبـــل الاحـــتلال الإســـرائيلي، يـــوم دراســـي حـــول الاثـــار

المترتبة على استخراج الحصمة من مجري وادي غزة، قسم الإحياء، الجامعة الإسلامية2010/2/1م.

١١. التوم، صبري محمد(2003): تتاثر التربة سلانور- ماليزيا "دراسة حقلية "،مجلة دراسات ،العلوم الزراعية، مجلد 30، عدد2،ص229.

١٢. التوم، صبري محمد(2004): مورفولوجية المنحدرات في الجزء الأعلى من حوض الرميمين وحوض تكالا دارسة في الجيومورفولوجيا المناخية ،مجلة الجامعة الإسلامية ،سلسلة الدراسات الإنسانية، مجلد 12، العدد2،ص61.

١٣. الجغيفي، أحمد فرحان(2008): جيومورفولوجية وادي الفحيمي في هضبة العراق الغربية، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة الأنبار، العراق.

١٤. الجوهري، يسري(1990): أسس الجغرافية الطبيعية، دار منشأة المعارف، الإسكندرية.

١٥. الحلاق، أكرم حسن(2002): استنزاف مصادر المياه الجوفية في قطاع غزة أسبابه وأثاره، رسالة دكتوراه، غير منشورة ،جامعة عين شمس، مصر.

١٦. الحميد، عادل معتمد(2010): تدهور البيئة بمنخفض الداخلة دراسة في الجغرافية البيئية، المجلة الجغرافية العربية، العدد، مصر ،ص49.

١٧. الحميد زيدان، ومحمد المجيد(1996): الملوثات الكيميائية والبيئة، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.

١٨. الحوراني، أحمد خالد(2003): محمية وادي غزة دراسة لمغيرات البيئة الجغرافية، رسالة ماجستير، غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية، مصر.

١٩. الخطيب، السيد أحمد(2006): أساسيات علي الأراضي، دار منشأة المعارف العربية للنشر، القاهرة .

٢٠. الديلمي، خلف حسين(2012): علم شكل الأرض التطبيقي "الجيومورفولوجية التطبيقية"، دار المعارف، عمان، الأردن.

٢١. السرحي، حسن(2010): الدواعي السياسية والاقتصادية لاستخراج الحصمة والزلط من مجري وادي غزة، يوم دراسي عن وادي غزة، قسم الأحياء، الجامعة الإسلامية غزة،2010/12/1م.

٢٢. السعدي، حسين(2006): أساسيات علم البيئة والتلوث، الطبعة العربية، دار اليازوري، عمان، الأردن.

٢٣. السلطة الوطنية الفلسطينية لحماية البيئة(1994): ملامح غزة البيئية، الجزء الأول، مسح عام للمصادر الطبيعية، فلسطين.

٢٤. الشلش، علي حسين(1985): جغرافية التربة، ط 2، جامعة البصرة، العراق.

٢٥. الشمالي، خالد خيري(2001): أساسيات علوم الأراضي والأتربة، دار الضياء للنشر والتوزيع عمان، الأردن.

٢٦. الشيخ ، محمد إسماعيل(1987): حول مشكلة الحت وانجراف التربة في جبال سوريا الساحلية، المجلة الكويتية، عدد 98.

٢٧. الظاهر، نعيم(2002): الجغرافية الحيوية قضايا معاصرة، ط1، دار الباروزي العلمية للنشر والتوزيع،عمان.

٢٨. العاني، رقية أحمد(2010): نمذجة التربة باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة تكريت، العراق.

٢٩. العدرة، نزيه(2007): جيومورفولوجية حوض التصريف النهري الأعلى من وادي الخليل، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية.

٣٠. العسكر، محمد(1999): دراسة تكرارية للعواصف الترابية وعوامل ظهورها في البادية السورية، مجلة دمشق للعلوم والزراعة، مجلد 15، سوريا.

٣١. القصاص، محمد عبد الفتاح(1999): التصحر وتدهور الأراضي في المناطق الجافة، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

٣٢. الكسندر، وحسني اسماعيل، محمود سعد، عبدالحافظ عبدالوهاب، محمد محمد، مارتن(1982): مقدمة في ميكروبيولوجيا التربة، دار جون للنشر، نيويورك، أمريكا.

٣٣. اللوح، منصور(2011): أثر التصحر علي التنمية الزراعية في قطاع غزة ، مجلة جامعة النجاح للأبحاث، العلوم الانسانية، مجلد ٢٥،عدد٦.

٣٤. المطري، السيد خالد(1987): الجغرافيا الحيوية ،ط2، دار القبلة للثقافة الإسلامية،جدة، السعودية.

٣٥. المنظمة العربية للتنمية(2005): البرنامج العربي لمكافحة التصحر والتدهور جمهورية السودان.

٣٦. الوحيدي، نزار(2008): أنماط التربة الأساسية في قطاع غزة، وزارة الزراعة، غزة، فلسطين.

٣٧. بدر هدي(2009):تأثير عمليات الري في التربة ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد 25، العدد12.

٣٨. بلبع، ونسيم ماهر، عبد المنعم(1990): تصحر الأراضى في الوطن العربي، منشأة المعارف الأسكندرية.

٣٩. بلدية وادي غزة(2010): المياه العادمة في وادي غزة، قسم المياه والصحة.

٤٠. جودة، حسنين جودة(2010): الأراضي الجافة والشبة جافة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر.

٤١. جويفل، حسني إسماعيل، محمود سعد، الحافظ عبدالوهاب، منيب محمد، حجازي محمد، حجازي نبيل(2000): أساسيات علم الأراضي دار الفكر العربي،القاهرة ،مصر.

٤٢. حافظ، اليعري(2005): التربة في منخفض صنعاء دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة صنعاء.

٤٣. حرب، أحمد محمود(2003): تقييم الموارد الطبيعية في حوض وادي الريان، رسالة ماجستير، غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

٤٤. حسن، محمد إبراهيم(1999): أنماط التربة والمصادر المياه والتلوث البيئي في الفكر الجغرافي الحديث، مركز الإسكندرية، مصر.

٤٥. حسن، محمد عيدان(2010): الكثبان الرملية ،الطبعة العامة لإدارة وتنمية البادية، سوريا.

٤٦. حسين، كمال الشيخ(2003): علم الأتربة أنواعها وخصائصها ومشاكلها ووسائل تحسينها،الطبعة الأولي، بيروت، لبنان.

٤٧. حسنين، ونبيل قنديل، سمية(2007): البيئة والتنمية الزراعية المستدامة، مركز البحوث الزراعية، وزارة الزراعة واستصلاح الأراض، جمهورية مصر العربية.

٤٨. حمدان، وصالح أبوعمرة، صبري(2010): بعض الخصائص المورفومترية للجزء الأعلى من حوض الرميمين وسط غرب الأردن باستخدام الطرق التقليدية وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية دراسة مقارنه مجلة الأزهر غزة سلسلة العلوم ألإنسانية مجلد 12،عدد2.

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

٥٠. راجو، عبد الرحمن حسين(2007): حوض نهر زرا فكه دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير،غير منشورة، جامعة حلب، سوريا.

٥١. سامح، ويحيي فرحان، غرايبة(1999): المدخل إلي العلوم البيئية، ط٢، دار الشروق والتوزيع، عمان.

٥٢. ستاركس، وعثمان محمد، ليلي "مترجم" (1978): الجيومورفولوجيا، مكتبة الأنجلو العربية، القاهرة، مصر.

٥٣. سعده، أحمد(2003): أصل تربة اللويس، مجلة الملك عبد العزيز، قسم علوم الأرصاد والبيئة الزراعية، مجلد 14، السعودية.

٥٤. سلام، عبد العظيم نشوان(2010): أسس علوم التربة ،قسم علم التربة، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، السعودية.

٥٥. سلامة، حسن رمضان(2010): اصول الجيومورفولوجيا، ط 2، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

٥٦. سليمان، محمد محمود(2009): الجغرافية البيئية، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، وزارة التفافة، دمشق.

٥٧. شرف، عبد العزيز طريح(1978): الجغرافيا المناخية والنباتية، الطبعة الثانية، نشأة المعارف ، الإسكندرية ،مصر.

٥٨. شهاب، وعيد فريد، فضل(2008): تلوث التربة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

٥٩. صفي الدين، محمد(1990): جيومورفولوجية قشرة الأرض، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان.

٦٠. طه، عمر إبراهيم(2003): انجراف التربة في مواقع مختارة من منطقة جرش، رسالة ماجستير، غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

٦١. عابد، وصايل الوشاحي، عبد القادر(1999): جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة، ط ١، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين.

٦٢. عبد المقصود، زين الدين(1997): أسس الجغرافيا الحيوية دراسة إيكيولوجية، دار المنسأه والمعارف، الإسكندرية مصر.

٦٣. عبدربة، وكامل ابوضاهر، عبد الفتاح(2009): المأساة البيئية لوادي غزة بعد ستين عاماً علي النكبة فلسطين مؤتمر كلية الآداب، الجامعة الإسلامية، فلسطين واحد وستون عاما علي النكبة، غزة 2009/5/16.

٦٤. عبود، سامي صالح(1987): تصنيف الارض وتحليل بعض خواص التربة المختارة لصحراء الزبير جنوب العراق، رسالة دكتوراه، منشوره، جامعة كيل، جامعة انجلترا.

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

٦٦. عماشة، صلاح معروف(1994): التربة وتأثيرها علي بعض أنماط الاستغلال في محافظة دمياط، رسالة ماجستير، غير منشوره جامعة الزقازيق، فرع بنها، مصر.

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

٦٨. فرحان، يحيي عيسي(1978): مورفولوجية المنحدرات في مناطق مختارة من وسط الأردن، منشورات جامعة اليرموك.

٦٩. قرمان،علي محمد(2004): موارد البيئة الطبيعية في قطاع غزة، رسالة ماجستير، غير منشوره، جامعة عين شمس، مصر.

٧٠. فرغلي، عبير علي(2007): جيومورفولجية الكثبان الرملية فيما بين الجزء الجنوبي من الإسماعيلية والحافة الغربية لهضبة التيه سيناء، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة الإسكندرية، مصر.

٧١. ماضي، محمد إبراهيم(2001): نباتات الكثبان الساحلية البرية في قطاع غزة، الجمعية الفلسطينية لصون وإنماء الحياة البرية ،غزة.

٧٢. محمود، وخالد الجنديل،عدنان(1984): دراسة التربة في الحقل، منشورات جامعة الفاتح.

٧٣. مشتهي، عبد العظيم قدوره(1997): تدهور التربة في محافظة غزة، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة الخرطوم، السودان.

٧٤. مشتهي،عبدالعظيم قدوره(1999): الجزء الأدنى من وادي غزة داخل قطاع غزة دراسة في الجيومورفولوجيا، رسالة دكتوراه، غير منشورة، جامعة النيلين،السودان.

المراجع الأجنبية :

1- Abu Alenaim M.,(2011): lectures Knowing the basics of soil, part practical, Department of Geology, Al Azhar University, Gaza, Palestine .

2- Abdul Razzak (2010): Recruitment of remote sensing techniques and geographic information systems, to study the chemical properties that affect the spectral implications for soil Hor ass (southern Iraq):, Journal of Anbar.

3- Abd Rabou, A.N. (2005): An ecological survey and assessment of Wadi Gaza Nature Reserve, Gaza Strip – Palestine, with particular emphasis on wildlife,Ph.D. Thesis, Department of Environmental Studies, Faculty of Science and Technology, School of Life Sciences, Al-Neelain University – Sudan.

4- Muncell Muncell (1970): Standard soil color charts.

5- Freddy Nachtergaele $Harry van Velthuizen $Luc Verelst (2009):Harmonized World Soil Database, Food and Agriculture Organization of the United Nations ,FAO, Rome.

6- Wallach,R.(2004): Physical Characteristics of Soilless Media.

7- El Khoudary R. H. & H. S. Anan(1985):Preliminary Study on The Geology and Geomorphology of Wadi Ghazzah, Geo. Of Jordan And Adjacent Areas,2 nd Joran Geo.Conference, Amman.

8- Morgan,R.P.C(1995): Soil Erosion , Conservation ,edition ,John &Sons,New York.

9- Michael G.Pittman$ Andre Lauchli(2002):Globl Impact of Salinity and Agrlcural Ecosystems Kluwer Academic Publishers, Printed in the Netherlands.

10- Husseini,H.(2000):Protection of Wadi Gaza An Environmental Challenge ,Shared Water Resources in the ESCWA Region, Ramallah Palestine .

11- Nassar, Abdul Majeed (2010): Water lift gravel from the valley of Gaza to the groundwater, a study day about Alotar environmental impacts of gravel extraction from Hungarian and Wadi Gaza, Faculty of Science, Department of Ahsa, Islamic University, Gaza.

12- Tubail, K, Isruail.H.J, AlsWahi Al.Wahidi,N.and S.Ashaur (2003): Land Capability evaluation oj Gaza Strip, Aiex Sci. Exch. Vol.24(1)Ale&andria.Egypt.

13- Habib H.A and H. (1996): Morphology of some soils in the basin of the Euphrates Alhabaysah East, Syria, Damascus University Journal.

ملحق رقم(١)

طرق تحليل الخصائص الفيزيائية للتربة وشملت ما يلي :

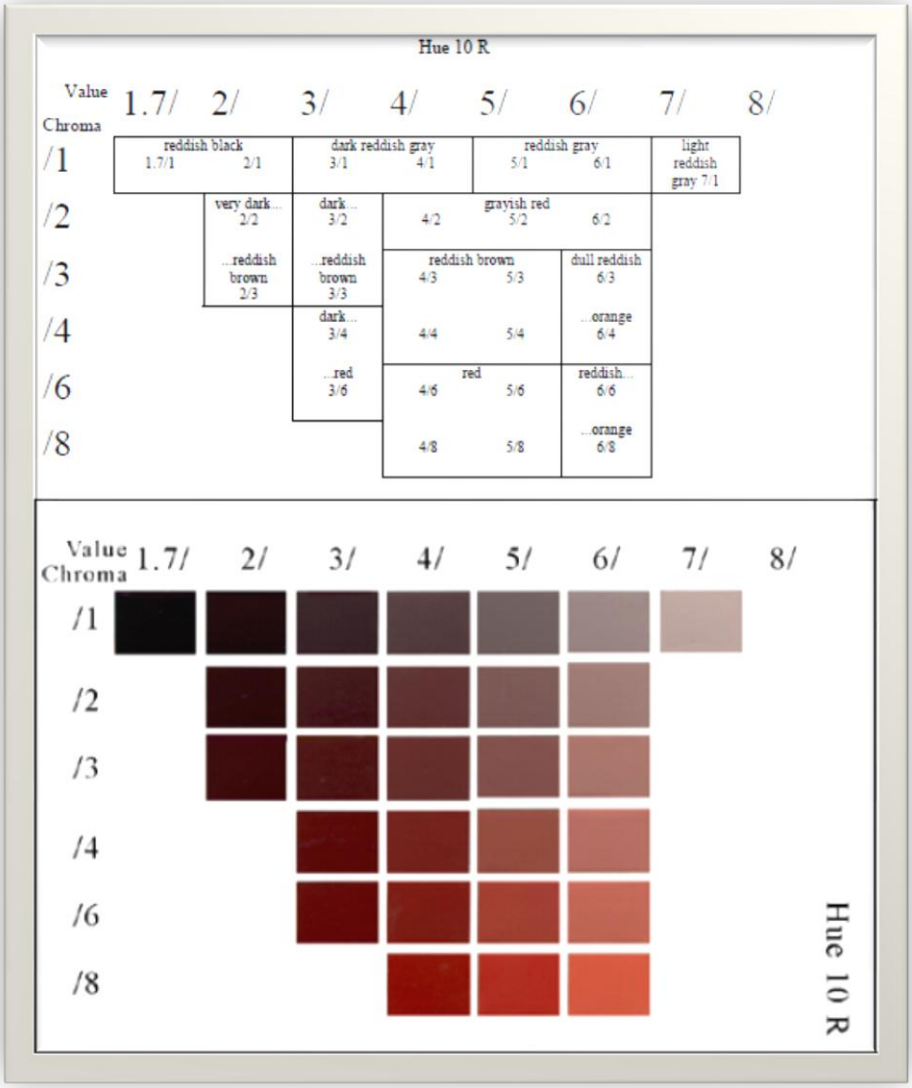
أ - اللون :

تم تحليل لون التربة عن طريق أخذ حجم معين من التربة، ثم وضعها بفرن حراري على درجة حرارة 105 درجة مئوية، لمدة 24 ساعة، ثم أخذ وزن معين من التربة ثم تبلل التربة، ثم نقرب لون التربة المبللة إلى أقرب لون حسب أطلس الألوان نجد أن كل الألوان التي لها نفس الـ Hue توجد في صفحة واحدة كتاب الألوان: ويكتب لون التربة في الصورة التالية: 5YR4/3 حيث 5YR (Hue) يدل على لون عبارة عن انتقال وسطي بين الأحمر والأصفر المحمر، 4 يدل على القيمة (VALUE)، 3 درجة التشبع (Chroma) تابع شكل (2 :4).

ب -رطوبة التربة :

تم حساب رطوبة التربة باستخدام الفرن الكهربائي، وثم أخذ 200غرام من التربة، وضعت في فرن على درجة حرارة 105 درجة مئوية لمدة 24 ساعة، وبعدها يتم وزن العينة الجافة ونحسب منه الرطوبة حسب قانون نسبة الرطوبة بالتربة (Abu Naim: 2011 , 3) وهو :

النسبة المئوية للرطوبة = (وزن العينة الرطبة – وزن العينة الجافة/ العينة الجافة *100) وثم تطبيق القانون على عينة رقم(1) لحساب نسبة الرطوبة بالتربة= (200-192.82/192.82*100)=3.7 %.



المصدر: كتاب Muncell:1970.

الشكل (2-4) أطلس ألوان التربة حسب كتاب التصنيف.

ت -محتوي التربة من المواد العضوية :

تم اعتماد طريق الحرق لمعرفة محتوي المادة العضوية بالتربة، وخطوات العمل كالآتي:

أ - يتم وزن جزء معين من التربة الجافة "في الفرن" حيث تم أخذ 20غرام للعينة.

ب - توضع العينة في فرن حراري على درجة ٥٥٠ درجة مئوية لمدة 4ساعات .

ت - يتم وزن العينة بعد الحرق .

وبعدها نطبق قانون قياس نسبة المواد العضوية بالتربة = (التربة قبل الحرق – التربة بعد الحرق/التربة بعد الحرق *100) (Al Hity: 2006 p 5) .

ومثال على ذلك عينة رقم (1) نسبة المواد العضوية بالتربة لعينة رقم واحد م=(20- 19.68/19.68*100)=1.6 %.

ث –النسيج (طريقة الهيروميتر):

هو مصطلح يعكس مدي خشونة أو نعومة التربة – وهذا تعريف وصفي نسيج التربة، أما التعريف الكمي فهو عبارة عن التوزيع الحجمي لمجاميع الحبيبات الأولية في التربة (primary soil particles) وهي ثلاث مجموعات رئيسية تمثل :

(الرمل sand والسلت silt و الطين clay).

لكي نستطيع معرفة النسب المئوية لكلا من الرمل والسلت والطين، (التوزيع الحجمي للحبيبات particle-size distribution أو التحليل الميكانيكي mechanical analysis) تم اعتماد طريقة الهيدروميتر وخطوات العمل كالتالي :

١ وزن 50 غرام تربة جافة ووضعها في بيكر سعة 400 ملم وتمسي WO.
٢ يضف 100ملم من الماء المقطر.
٣ أضفت 50 ملم من المحلول المفرق.
٤ تحرك العينة بأنبوب بلاستيكي لمدة 1 دقيقة باليد ثم يترك لمدة 10 دقيقة.
٥ تحرك العينة بجهاز الرجاج الميكانيكي لمدة 5-10 دقائق.
٦ توضع العينة في مخبار سعة 1000 ملم، وتملأ المخبار حتى العلامه.

٧ - بعد 40 ثانية نأخذ القراءة بجهاز الهيدروميتر وتسمي القراءة الأولي " R1"، و قراءة درجة حرارة المياه داخل المخبار بجهاز الترمومتر وتسمي TC1 .

٨ - بعد ساعتين نقرأ بجهاز الهيدروميتر القراءة الثانية وتسمي "R2 "، مع قراءة درجة حرارة المياه داخل المخبار المدرج، بجهاز الترمومتر وتسمي TC2.

٩ - لمعرفة نسبة الرمل والطين والسلت لابد من تطبيق قوانين طريقة الهيدروميتر.

١٠ - لحساب قيمة RL، نأخذ 50غرام من مادة صوديوم هيكساميثافوسفات((NaPO3)6)، ثم نضيف 1000ملم ماء مقطر، ثم يوضع على جهاز الرجاج الميكانيكي لمدة 15-30دقيقة، ثم نأخذ القراءة بجهاز الهيدروميتر كما هي موضحه بالصورة (2: 2).

بعد ذلك نطبق المعادلات التالية لمعرفة نسب كلاً (الرمل - الطين- السلت)،حسب القوانين التالية :

١ - **الطين+السلت %**=(WO/ (R1-RL+TC1)*100.....(١)

٢ -**الطين%**= (WO/ (R2-RL+TC2) *100 .....(٢)

٣ -**السلت%**=(1)-(2) .....(٣)

٤ -**الرمل%**=100-(1).....(٤)

بعد معرفة كلاً من (الرمل والسلت و الطين)، ندخل البيانات على مثلث القوام، لمعرفة أنواع التربة (اسطفان،2003: 27).

المصدر: تصوير الطالب تجربة الهيدروميتر خلال العمل المخبري صورة (2:2)

١ -تجارب طرق تحليل الخصائص الكيميائية للتربة وشملت ما يلي :

أ - كربونات الكالسيوم :

يستخدم جهاز الكالسيميتر لقياس حجم غاز CO_2 الذي ينطلق من التربة عند معاملتها بحامض الهيدروكلوريك، وتعتمد هذه الطريقة على فرضية إفوجاو والتي تنص على أن الوزن الجزيئي لأي غاز يشغل حجماً قدره 22.3 لتراً عند الظروف القياسية كما هي موضحة بالصورة (3:2) .

وهذا يعني عند إجراء تجربة المقارنة باستخدام 1 جرام كربونات كالسيوم نقية عند الظروف القياسية، فأننا نحصل على حجم غاز CO_2 مقداره 22.4سم٣.

خطوات العمل :

١ -ضبط جهاز الكالسيميتر بحيث تساوي مستوي السائل في فرغ المانومتر ثم يغلق الصمامين.

٢ - يوزن 5 جرام تربة جافة منخولة وتوضع في دورق التفاعل.

٣ -يوضع 15 مل من حامض الهيدروكلوريك (1:3) في الأنبوب الخاصة بالجهاز، ويغلق دورق التفاعل بإحكام .

٤ -يحرك دورق التفاعل، بحيث يسكب الحامض على التربة تدريجياً، ويحرك الدورق باستمرار حتى يتم التفاعل وينتهي خروج غاز CO_2 حيث تسجل قراءة الجهاز.

٥ -يفتح الصمامين حتى يتساوى سطحي السائل.

٦ -تكرر التجربة باستخدام 0.1 جرام كربونات الكالسيوم النقية والجافة ،ويسجل حجم الغاز المتصاعد (Abu Naim: 2011 p 6).

بعد ذلك نحسب النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم في التربة حسب المعادلة:

النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم= (حجم CO_2 *0,5 *100/حجم CO_2من كربونات الكالسيوم*وزن التربة).

- حجم CO_2 قراءة جهاز الكالسيميتر .
- حجم CO_2 من كربونات الكالسيوم23، وزن التربة 5غرام.

نطبق القانون على عينة رقم (1)=(95*0,1*23/100*5غرام) = 8.3%.

المصدر: تجربة كربونات الكالسيوم تصوير الطالب صورة (3:2)

ب -تجربة الرقم الهيدروجيني (pH):

يعرف الرقم الهيدروجيني بأنه اللوغاريتم السالب لتركيز (نشاط) أيونات الهيدروجين في محلول التربة و العلاقة بين تركيز الهيدروجين والرقم الهيدروجيني وهي علاقة عكسية، أما بالنسبة لخطوات العمل موضحة بالصورة (2 :4) :

١ -يوزن 50 جرام تربة منخولة، وتوضع في كأس بلاستيكي له غطاء محكم.

٢ -يضاف 50 مل من الماء المقطر وبغلق الكأس بأحكام.

٣ -يرج معلق التربة ميكانيكياً لمدة 30 دقيقة للوصول إلى الاتزان.

٤ -يضبط جهاز ال pH باستعمال محاليل منظمة Buffer solunons.

٥ -يقاس الرقم الهيدروجيني في معلق التربة مع تحريك الكأس قليلاً ليتجانس محلول التربة (اسطفان،38:2003).

المصدر: تجربة الحموضة تصوير الطالب خلال العمل المخبري صورة (2 :4)

ت – قياس التوصيل الكهربائي (الأملاح):

يحتوي محلول التربة على أيونات موجبة الشحنة وأخرى سالبة الشحنة هذه الشحنات لها القدرة على التوصيل الكهربي، ولقد استخدمت هذه الفكرة في تقدير الأملاح الكلية في التربة، ولقد استخدمت سابقاً وحدة المليموز/سم، للتعبير عن درجة التوصيل الكهربي حالياً تستخدم وحدة ديسي سيمنز/م، لنفس الغرض، والتجربة موضحة بالصورة (2 : 5).

خطوات العمل :

١ -يوزن 20 غرام تربة منخولة وتضع في كاس بلاستيكي له غطاء محكم لها 50 مل ماء مقطر (1: 2,5).

٢ -يغطي الكأس ويرج العينة بجهاز الرجاج لمدة 15 دقيقة .

٣ -ترشح العينة ويقاس التوصيل الكهربي في الراشح(Abu Naim: 2011 , 8) .

المصدر: تصوير الطالب خلال العمل المخبري (2 : 5)