

دراسة تأثير بعض العمليات الزراعية على تكوين الطبقة المتراسة compacted layer في بعض ترب مناطق شمال العراق

عبد الأمير سليمان داود الحمداني

المعهد التقني / الكوفة – جامعة الفرات الأوسط التقنية – جمهورية العراق

المستخلص

أختير موقعان لدراسة ظاهرة التراص Compaction هما حقل كلية الزراعة والغابات في حمام العليل – محافظة نينوى ومحطة بحوث سرطنك – محافظة دهوك ، كونهما يختلفان في كمية وتوزيع الأمطار الساقطة وكذلك في نسجة التربة . أجريت الدراسات الحقلية المتضمنة حفر بيدونين في كل موقع ، وحسبت الكثافة الظاهرية و مقاومة التربة لآلة النفاذ Penetrometer . أما الفحوصات المختبرية فتضمنت التوزيع الحجمي لدقائق التربة ، المسامية Porosity ، حدود الاستقرار Consistency ، الكربونات الكلية CaCO_3 والمادة العضوية O.M . لوحظ وجود زيادة في نسبة الطين مع العمق في كلا الموقعين . ففي دهوك تميزت الطبقة المحراثية Tillage pan بزيادة محتواها الطيني إلا أنه لا توجد فروق معنوية للطين مع العمق فكانت قوة الارتباط بينهما ضعيفة ($R^2=0.22$) . أما بالنسبة لحمام العليل فقد أظهر التحليل الأحصائي بأختبار $\text{LSD}_{0.05}$ بأن الطبقة المحراثية اختلفت معنويًا في محتواها الطيني مع كل من الأفقين الواقعين أسفلها ولكنها لم تختلف معنويًا مع أفق الحراثة السطحي . لقد كانت الكثافة الظاهرية للطبقة المحراثية هي الأعلى وبكلا الموقعين مقارنة ببقية الأفاق ، أما إختلافات الكثافة الظاهرية مع العمق فكانت غير معنوية وبكلا الموقعين ، وأن قوة الارتباط بينهما كانت ضعيفة ($R^2 = 0.025 , 0.028$) . وبالنسبة لقيم حدود الاستقرار فكانت واطئة في أفاق تربة حمام العليل مقارنة بمثيلاتها في دهوك ، ولكنها ارتبطت بعلاقة قوية جدًا مع المحتوى الطيني وبكلا الموقعين ($R^2 = 0.99$) . لقد إزدادت مقاومة التربة لآلة النفاذ مع العمق وبكلا الموقعين ولكن الزيادة كانت غير معنوية . وكان للمادة العضوية تأثيرها المعنوي على مقاومة آلة النفاذ وبكلا الموقعين ، فكانت بينهما علاقة إندار خطي سالبة وإرتباط قوي ($R^2 = 0.89$) . وأظهر إختبار $\text{LSD}_{0.05}$ إختلاف الطبقة المحراثية في حمام العليل معنويًا مع الأفق السطحي فقط في حين اختلفت في دهوك معنويًا مع الأفق السطحي والأفاق التي أسفلها .

كلمات مفتاحية : التراص، مقاومة النفاذ، مؤشر حدود الاستقرار، الطبقة المحراثية، أفاق التربة.

المقدمة :-

الانتفاخ والانكماش وهذه العمليات يصعب تقديرها وقياسها والسيطرة عليه .

2- قوى خارجية تسلط على التربة مثل المكائن ، الآلات الزراعية وسير الحيوانات وهذه يمكن قياسها وتقديرها.

وتعد المكائن والآلات الزراعية العامل الاساسي المتسبب لرص أنواع مختلفة من التربة وتحت ظروف مناخية متباينة. (26) ويزداد تأثير رص التربة بفعل المكائن الزراعية كلما زاد عدد مرات مرورها بالحقل ووزنها مما يتسبب في تقليل المسامية في العمق السفلي المحاذي لأطار الماكنة مع تكوين أخدود بسطح التربة (6)

تهدف هذه الدراسة الى التحري عن وجود طبقة متراسة compacted layer متولده بفعل الادارة السيئه لترب المنطقة الديميه في حمام العليل ودهوك ومقارنة صفاتها بالآفاق المجاورة (الأعلى والأسفل منها) ومحاولة التنبؤ بالمساوي المستقبلية نتيجة استخدام نفس النظم والاساليب التقليدية في إدارة التربة والمتمثلة في حراثة التربة في فصل الشتاء والربيع في سنة التبوير بقصد حفظ الرطوبة خلال موسم التبوير الى موسم الزراعة الذي يليه ، إلا أن لذلك تأثيره العكسي في حفظ الرطوبة بسبب طبيعة مناخ المناطق الفاحلة خلال الصيف الطويل الحار المصحوب بتبخر عالي إضافة الى قلة الغطاء الخضري في المناطق المبوررة بسبب الرعي .

تشغل منطقة الزراعة الديمة مساحة واسعة من المنطقة الشمالية والشمالية الغربية من العراق وتتحدد انتاجية المحاصيل في المناطق الديمة بعدة عوامل منها كمية الامطار الساقطة والتعرية الشديدة للتربة بسبب قلة الغطاء النباتي إضافة الى إتباع اسلوب الزراعة البور وعدم إجراء العمليات الزراعية في مواعيدها المناسبة وسوء استخدام المكننة الزراعية . فالعوامل أعلاه تشجع على تكوين طبقة متراسة في التربة عند حراستها ومحتوياتها الرطوبة غير مناسبة للحراثة إذ أن المحتوى الرطوبي للتربة من أكثر العوامل المؤثرة في رصها ولا سيما واستمرار الحراثة على عمق ثابت وأن آلة الزراعة الشائعة في المنطقة هي المحراث القرصي disc plow . وهذا ما أكده كل من Bakker و Davis (6) و Quiroga وآخرون (23).

إن عملية التراص compaction تسبب في إنضغاط جزيئات التربة مع بعضها بنأثير قوة على كتلة التربة تؤدي الى زيادة كثافتها الظاهرية ومقاومتها Strength وإنخفاض المسامية الكلية للتربة إضافة الى إعادة تنظيم في حجم وشكل تجمعات التربة (12) وإكتسابها صفات رديئه مثل قلة رشح الماء ، صعوبة نفاذ الجزيئات للأسفل والتعرية السطحية بسبب جريان الماء (9 و 24) .

و أشارت الدراسات الى وجود نوعين من القوى تساهم في تكوين الطبقة المتراسة وهي:-

1- قوى داخلية ومصدرها جسم التربة نفسه وتشمل عمليات الانجماد ، الذوبان ، الجفاف ،

المواد وطرق العمل :-

ب - الكثافة الظاهرية

Bulk density

وقدردت بطريقة الاسطوانة core method بقطر (5.5 cm) وإرتفاع (10cm) وبثلاث مكررات لكل عمق وحسب الطريقة الواردة في Black (8) .

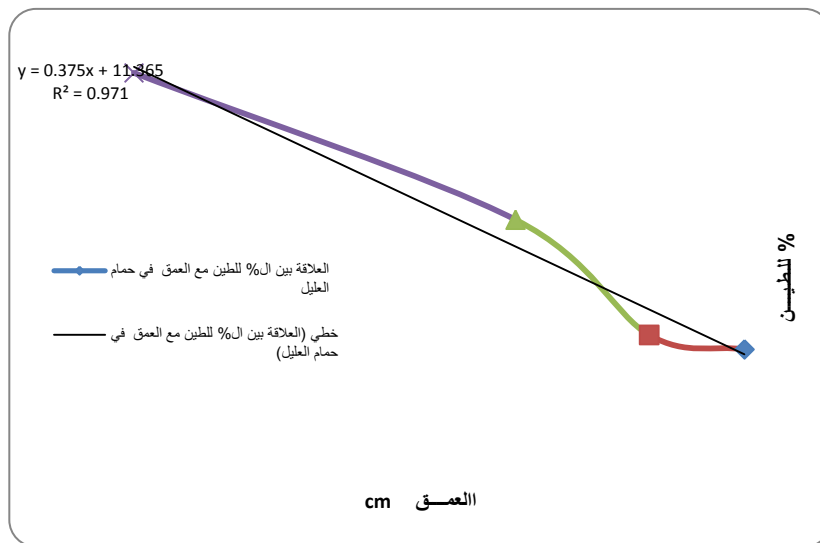
ج- مقاومة النفوذ penetration resistance

وقيست حقلياً بجهاز البنتروميتر cone penetration من نوع commercial model وأجري الأختبار بتسليط ضغط ثابت على الجهاز باتجاه عمودي على التربة ويأربع مكررات لكل عمق ، وحسب ماورد في Black (8) ودونت المقاومة بوحداث kg cm⁻² .

أختير موقعان لدراسة ظاهرة التراص هما حقل كلية الزراعة والغابات في حمام العليل – محافظة نينوى حيث احداثياتها الجغرافية N 36° 08' 32" , E 43° 14' 25" ومعدل الأمطار الساقطة 320 ملم سنوياً" وترتفع بمعدل 220 m فوق سطح البحر والآخر هو محطة بحوث سرطنك – قضاء سميل - محافظة دهوك حيث احداثياتها هي N 36° 48' 20" , E 42° 59' 03" ومعدل الأمطار الساقطة 600 ملم سنوياً" وترتفع بمعدل 350 m فوق سطح البحر إضافة الى اختلافهما في نسجة التربة . ثم اجريت الدراسات التالية :-

- الدراسات الحقلية :- وشملت :-

أ - حفر بيدون Pedon في كل موقع بأبعاد (2*1) ولعمق (1 m) وقد تم تمييز أربع أفاق في مقدّي تربتي كلا الموقعين .



شكل (1) العلاقة بين % اللطين مع العمق في حمام العليل

- الفحوصات المختبرية :-

Laboratory tests

أخذت نماذج تربة من كل أفق ولكلا الموقعين وجففت العينات هوائياً ثم طحنت ومررت من خلال منخل قطر فتحاته (2mm) واجريت على النماذج الفحوصات التالية :-

أ- التوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة الماصة pipette method وحسب ما ورد في Black (8) .

ب- المسامية porosity وحسبت وفق الطريقة الواردة في Black (8) .

ج- حدود الأستقرار Consistency وتضمنت ما يلي :-

1- حدود السيولة :- Liquid -

Limits (L. L)

حسبت حدود السيولة لنماذج التربة ولكل طبقة بجهاز ال Liquid Limit Device وحسب ما جاء في (8) ، وأجري الأختبار بثلاث مكررات وعبر عن النتيجة كنسبة مئوية .

2- حدود اللدانة

Plastic Limits (P. L)

وحسبت لنماذج التربة ولكل طبقة وحسب ما جاء في Black (8) ، وأجري الفحص بثلاث مكررات وعبر عن النتيجة كنسبة مئوية .

- النتائج والمناقشة :-

- التوزيع الحجمي لدقائق التربة :-

يوضح الجدول (1) بيانات التوزيع الحجمي لدقائق التربة وللطبقات المختلفة في بيدوني الترتين ولكلا الموقعين . فكانت نسجة التربة في دھوك ناعمة تقريباً بينما كانت متوسطة النسجة في حمام العليل . ولم نلاحظ في بيدون تربة حمام العليل تجمع لمفصول الطين في الطبقة المحراثية (20 - 12) cm وانما كانت الزيادة ملحوظة في النسبة المئوية للطين مع العمق ، وجاءت النتائج متوافقة مع كل من Hassan (15) وKadhim (18)، بينما نلاحظ في بيدون تربة دھوك هناك زيادة واضحة للطين في الطبقة المحراثية (15 - 25) cm وبنسبة مقدارها 22.79% مقارنة بالأفق السطحي وبنسبة 3.88% و 4.91% مقارنة بالأفقين الثالث والرابع على التوالي ، وربما يعزى ذلك الى تكوين الطين في محله In situ ، إذ أنه نادراً ما يحصل تجمع للطين ضمن مقد التربة بواسطة عملية الكسب illuviation في ترب المناطق القاحلة وشبه القاحلة ذات المحتوى العالي من كاربونات الكالسيوم والتي تعمل على تجمع Flocculation لغرويات التربة وترسيبها مما تسبب في منع أو تقليل عملية الهجرة للدقائق الناعمة خلال مقد التربة ، وهذا ما أشار اليه Anderson وآخرون (4) .

لقد أظهر التحليل الأحصائي لأختبار F بوجود إختلافات معنوية بين المحتوى الطيني والعمق في حمام العليل بمستوى احتمال 0.05 ، (0.05 < sig. 0.015) . لاحظ جدول

(2) . وتوجد علاقة خطية موجبة بينهما
($Y = 11.37 + 0.375x$) ، وهناك علاقة
ارتباط قوية جدا بينهما ($R^2 = 0.97$) .
كما في شكل (1) . وأظهرت الطبقة المحراثية
العمق cm 0 – 12 12 – 20 20 – 40 40 – 100
الطين % 14.02 15.23 24.85 37.11
0.05 LSD
a b cd d

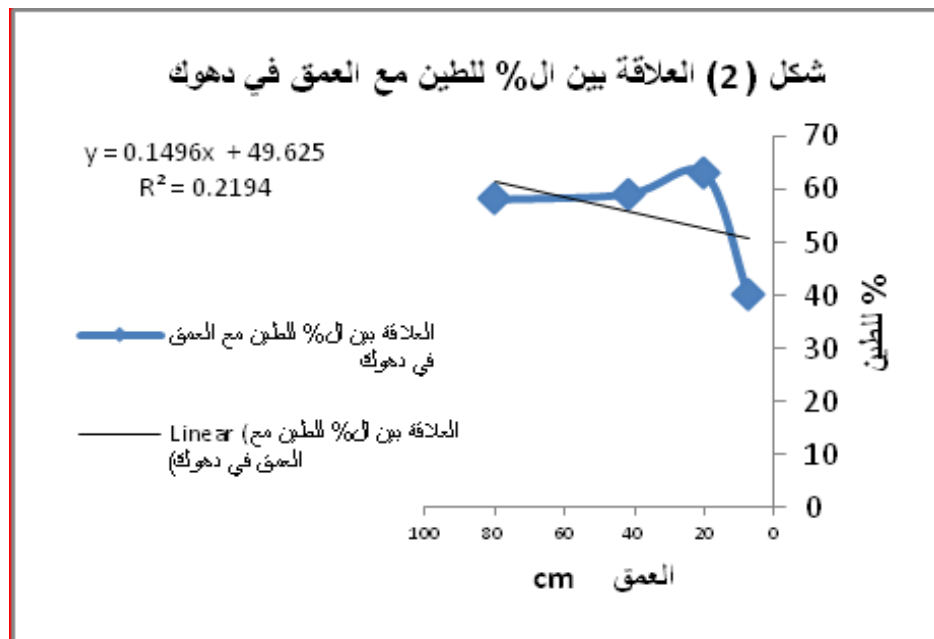
أما في دهوك فلم نلاحظ فروقات معنوية
للطين مع العمق ، ($\text{sig. } 0.531 > 0.05$)
. وتوجد علاقة خطية موجبة بين المحتوى
الطيني مع العمق ($Y = 49.63 + 0.15x$)
وبقوة ارتباط ضعيفة ($R^2 = 0.22$) . لاحظ
جدول (2) وشكل (2) .
ومن الجدول (1) نجد أن أعلى قيمة
للغرين كانت في الأفق السطحي ولكلا الموقعين
، وربما يرجع سبب ذلك الى وجود ظاهرة ال

Loose كما أشار الى ذلك Al – Juburi
(3) .

أما الرمل فسلك سلوك الغرين تقريبا في
كلا الموقعين إلا أن نسبة الانخفاض مع العمق
كانت معتدلة تقريبا مقارنة بالغرين ، وقد
يرجع ذلك الى اختلاف تأثير عمليات التجوية
على الرمل مقارنة بتأثيرها على الغرين .

الكثافة الظاهرية :-

Bulk Density



المحراثية في حمام العليل هي 1.52 gm cm^{-3} أكبر مما عليه للطبقة المحراثية في محافظة دهوك 1.41 gm cm^{-3} ويمكن أن يعزى ذلك الى اختلاف نسجة التربة للطبقة المحراثية للموقعين ، حيث كانت طينية clayey في دهوك بينما كانت مزيجية Loam في حمام العليل . وهذا يتفق مع ما حصل عليه Larson وآخرون (20) ، حيث أشاروا الى إستجابة أعلى للترب المتوسطة النسجة للحرص بفعل المكنان والآلات مقارنة بالترب الطينية مما يتسبب عنه انخفاض سعة التربة لحمل الهواء Air capacity وبالتالي يحصل تغيير في توزيع حجم المسامات ، وانعكاس تأثير ذلك على التوصيل المائي للتربة وانخفاض الماء الجاهز للنبات ، و أشار الى ذلك كل من Jones (17) و Wiermann وآخرون (30) . وعموما لم يظهر التحليل الأحصائي بأختبار F فروقا معنوية لتدرج الكثافة الظاهرية مع العمق في كلا الموقعين بمستوى دلالة 0.05 ، حيث كان للعمق تأثير ضعيف على التغيرات الحاصلة في الكثافة الظاهرية فكانت قيم معامل التحديد $R^2 = 0.025 - 0.028$ ، كما مبين في جدول (2) .

- المسامية الكلية :-

Porosity

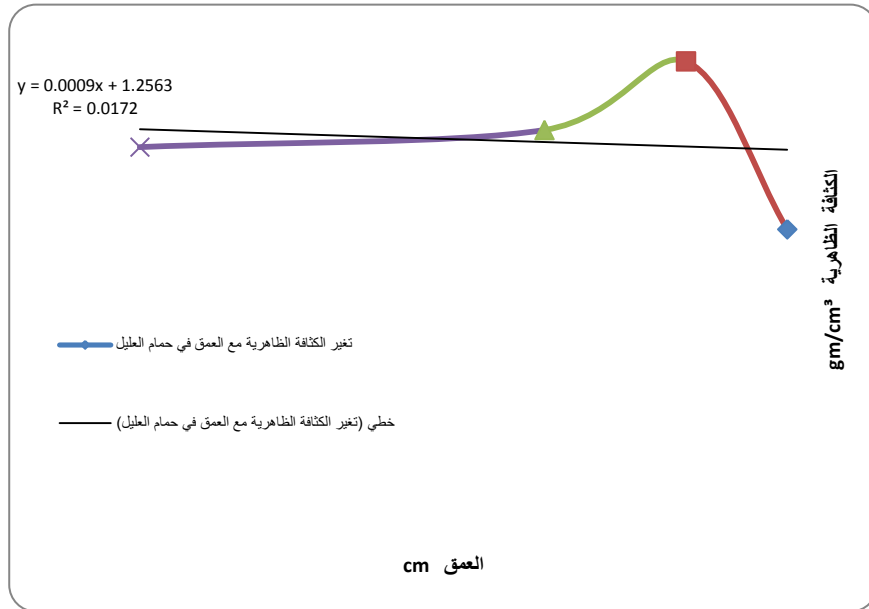
من الجدول (1) نلاحظ أن المسامية الكلية للطبقة المحراثية في دهوك كانت % 47.56 ولأفق الحراثة % 58.45 أما بالنسبة للأفقين الواقعين أسفل الطبقة المحراثية فكانت % 57.50 و % 57.65 على الترتيب مما يشير الى اختزال في المسامات للطبقة المحراثية بنسبة

وهو مؤشر مهم لعملية التراص compaction في الطبقة المحراثية المتولدة بفعل إستخدام المكنان والآلات الزراعية وعمليات إدارة التربة الأخرى .

يوضح الجدول (1) توزيع الكثافة الظاهرية مع العمق خلال بيدوني التربة في دهوك وحمام العليل . ففي دهوك كانت الكثافة الظاهرية للطبقة المحراثية 1.41 gm cm^{-3} مقارنة بـ 1.13 gm cm^{-3} لأفق الحراثة السطحي و 1.21 gm cm^{-3} و 1.19 gm cm^{-3} للأفقين (3 ، 4) أسفل الطبقة المحراثية على الترتيب . أما في حمام العليل فكانت الكثافة الظاهرية للطبقة المحراثية 1.52 gm cm^{-3} بينما 1.03 gm cm^{-3} لأفق الحراثة السطحي و 1.32 gm cm^{-3} للأفق الثالث و 1.27 gm cm^{-3} للأفق الرابع ، وجاءت النتائج متوافقة مع ما حصل عليه دحام (2) و Lal و Flowers (14) إذ أشارا الى أن الزيادة في الكثافة الظاهرية تحصل في العمق الـ 15cm العلوي من التربة ، وأكده ذلك الشهواني (1) عند دراسته لتربة محافظة نينوى حيث أظهرت جميع مقاد الترب المدروسة ارتفاعا في قيم الكثافة الظاهرية gm cm^{-3} (1.81 – 1.99) للأفق التحت السطحي مقارنة بالأفق السطحي والأفق الذي يقع أسفله . ولاحظ كذلك (21) زيادة الكثافة الظاهرية من 1.43 gm cm^{-3} في طبقة الحراثة الى $1.78 - 1.90 \text{ gm cm}^{-3}$ عند العمق (18 – 24) cm .

ومن الجدول (1) والشكلين (3 ، 4) نلاحظ ان قيمة الكثافة الظاهرية للطبقة

10.89% مقارنة بأفق الحراثة وبنسبة (3 , 4) الواقعين أسفلها على الترتيب.
9.94% و 10.09% مقارنة بالأفقين



شكل (3)

تغير الكثافة الظاهرية مع العمق في حمام العليل

النتائج متوافقة مع Kashirad وآخرون (19) حيث حصل على نسبة إختزال في مسامات الطبقة المحراثية بنسبة (5.6%) مقارنة بالأفق الذي يعلوها وبنسبة (3.2%) عن الأفق الذي أسفلها . وكذلك مع كل من Arvidsson (5) و Ishaq وآخرون (16) و Servadio وآخرون (27) .

حدود الأستقرار :- Consistency

من الجدول (1) نلاحظ أن قيم حدود السيولة Liquid Limits واللدانة Plastic Limits واطئة في أفاق بيدون تربة حمام العليل مقارنة بمثيلاتها في دهوك ويعزى ذلك الى انخفاض محتواها من الطين . وعموما نلاحظ

أما في حمام العليل نجد أن المسامية الكلية للطبقة المحراثية كانت % 45.23 و لأفق الحراثة % 62.63 و 51.67% للأفق الثالث و 54.43% للأفق الرابع . أي حصل انخفاض في مسامات الطبقة المحراثية بنسبة % 17.40 مقارنة بأفق الحراثة وبنسبة % 6.44 و 9.20% مقارنة بالأفقين الثالث والرابع على التوالي . وهذا مؤشر على استجابة الطبقة المحراثية لتربة حمام العليل المزيجية النسجة للأنضغاط أكبر من نظيرتها في دهوك ذات النسجة الطينية clayey .

وعموما نجد أن المسامية الكلية للطبقة المحراثية لكلا الموقعين هي أقل مما في الأفق العلوي والأفاق التي تقع أسفل منها . وقد جاءت

جدول (1) يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية وللأصعاق المختلفة في تربيتي حمام العليل ودهوك

مقاومة النفاذ kg cm^{-2}	حدود الاستقرار		O. M %	الكربونات الكلية %	المسامية الكلية %	الكثافة الظاهرية gm cm^{-3}	نسجة التربة	الرمل الخشن %	الرمل الناعم %	الغرين %	الطين %	عمق التربة cm	الموقع
	P.L % حدود اللدانة	L.L % حدود السيولة											
4.63	18.19	27.37	1.26	29.82	62.63	1.03	Si L	1.13	33.95	50.71	14.02	0-12	حقل كلية الزراعة والغابات
12.34	19.01	26.94	0.97	24.74	45.23	1.52	L	1.43	35.36	47.97	15.23	12-20	
15.56	19.31	34.36	0.58	31.90	51.67	1.32	CL	2.07	31.52	41.30	24.85	20-40	حمام العليل
16.64	20.88	44.90	0.38	31.18	54.43	1.27	Si C L	0.80	14.69	47.40	37.11	40- 100	
3.82	23.55	42.60	1.21	14.76	58.45	1.13	Si C	0.10	8.0	51.56	40.32	0-15	حقل محطة أبحاث
8.23	22.80	45.80	0.69	20.63	47.56	1.41	C	0.14	4.12	32.60	63.11	15-25	
12.52	21.43	45.20	0.45	28.12	57.50	1.21	C	0.12	5.32	35.20	59.23	25-60	سرطانك- دهوك
13.85	21.20	45.00	0.39	25.73	57.65	1.19	C	0.11	5.41	36.00	58.20	60- 100	

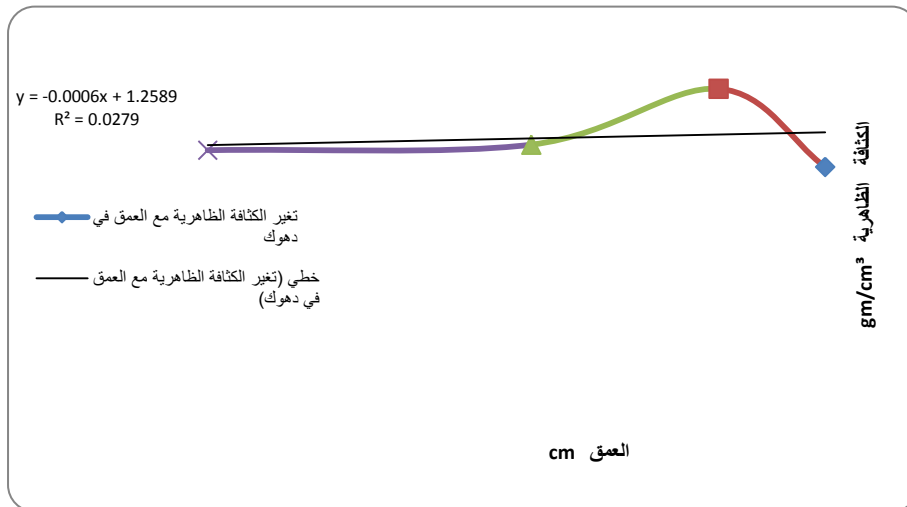
بطبقات تربة حمام العليل بسبب النسجة الناعمة لتربة دهوك clayey مقارنة بالنسجة المتوسطة loam لتربة حمام العليل التي تستجيب للرص لأنها تتكون من دقائق تربة مختلفة الاحجام وبذلك تتدرج الدقائق الصغيرة الى الفجوات بين الدقائق الكبيرة مما انعكس تأثيره على زيادة كثافتها الظاهرية ، أما الترب الطينية فقد لاتتراص بسهولة بسبب إنتفاخ هذه الترب بعد ترطيبها مما يقلل من كثافتها الظاهرية وهذه النتائج تتفق مع ما حصل عليه Warkentin (29) .

ومن التحليل الأحصائي لأختبار F لم تظهر اختلافات معنوية لتأثير العمق على مقاومة النفاذ بكلا الموقعين وبمستوى احتمال 0.05 ، ($0.05 > 0.219 - 0.097$ sig.) وكانت هناك علاقة انحدار خطية موجبة بينهما وبكلا الموقعين ، وأن المتغيرين يرتبطان بعلاقة ارتباط متوسطة الى قوية ($R^2 = 0.609 - 0.815$) . كما موضح في جدول (2) .

تزايد ملموس في حدود السيولة واللدانة مع العمق في كلا الموقعين ، إلا أن هذا التزايد أكثر وضوحا في تربة حمام العليل ويعزى سبب ذلك للزيادة الملموسة للمحتوى الطيني مع العمق في تربة حمام العليل مقارنة بتربة دهوك . - مقاومة النفاذ : Penetration resistance

هي القوة المطلوبة لدفع البنتروميتر عموديا في التربة مقسومة على مساحة المقطع العرضي لحزون البنتروميتر cassel وآخرون (10) . وهذه تعد مؤشرا عن سهولة اختراق جذور النباتات للتربة ، فقد وجد Taylor (28) أن مقاومة التربة لأختراق البنتروميتر عندما بلغت 2MPa أعاقت اختراق الجذور للتربة وعندما بلغت المقاومة 3MPa منعت استطالة الجذور كليا .

ومن الجدول (1) نلاحظ أن مقاومة طبقات تربة دهوك لنفاذ البنتروميتر كانت واطنة مقارنة



شكل (4) تغير الكثافة الظاهرية مع العمق في دهوك

F وجود تأثير معنوي للمادة العضوية وتوزيعها العمودي على مقاومة النفاذ في حمام العليل ودهوك وبمستوى إحتمال 0.05 . فكانت حدود المعنوية (0.05 < = 0.02 – 0.054 sig.) ، لاحظ جدول (2) والشكلين (5 , 6) .

ففي حمام العليل وحسب إختبار LSD_{0.05} إختلفت مقاومة آلة النفاذ للطبقة المحراثية tillage pan معنويًا عن الأفق السطحي في حين لم تختلف معنويًا مع الأفقين الثالث والرابع الواقعين أسفلها ، وكما موضح أدناه .

ومن الجدول (1) نجد أن قيم مقاومة التربة لآلة النفاذ تزداد مع العمق وبكلا الموقعين ويرجع سبب ذلك الى زيادة الضغط المسلط على الأعماق التحتية إضافة الى زيادة المحتوى الطيني وإنخفاض المادة العضوية مع العمق ، وهذه النتائج تتفق مع كل من Williams (31) و Ehler وآخرون (13) و sands وآخرون (25)

أما العلاقة بين مقاومة النفاذ مع المادة العضوية فقد أظهر التحليل الأحصائي للانحدار وبأختبار

16.64	15.56	12.34	4.63	kg cm ⁻²	مقاومة النفاذ
40 – 100	20 – 40	12 – 20	0 - 12	cm	العمق
0.38	0.58	0.97	1.26	O.M	المادة العضوية
a	a	a	b	LSD _{0.05}	

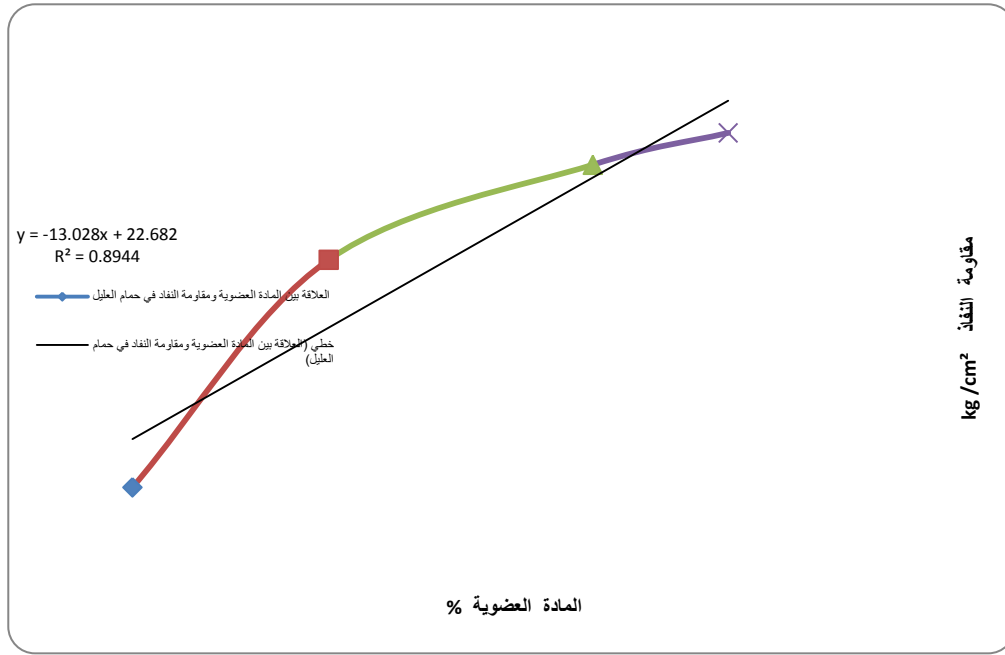
موضح أدناه ، وقد إنفقت النتائج مع sands وآخرون (25) .

أما في دهوك فكان إختلاف الطبقة المحراثية معنويًا في مقاومة النفاذ مع كل من الأفق السطحي والأفقين الواقعين أسفلها ، وكما

60 – 100	25 – 60	15 – 25	0 - 15	cm	العمق
13.85	12.52	8.23	3.82	kg cm ⁻²	مقاومة النفاذ
0.39	0.45	0.69	1.21	O.M%	المادة العضوية
a	a	b	c	LSD 0.05	

وعموما لا بد أن تشير الى أن رطوبة التربة تؤدي دورا مهما في التأثير على مقاومة التربة لآلة النفاذ ، فتكون المقاومة عالية في المحتويات الرطوبة المنخفضة ثم تبدأ بالانخفاض بزيادة

المحتوى الرطوبي وتستمر بالانخفاض التدريجي بحيث تكون أقل ما يمكن عندما تكون رطوبة التربة أكثر قليلا من حدود اللدانة (P. L.) .



شكل (5) العلاقة بين المادة العضوية ومقاومة النفاذ في حمام العليل

التوصيات :-

1- التقليل من التقليل الى الحد الأدنى من تكوين الطبقة المحراثية المتراسة في الأراضي الزراعية ، نوصي بالآتي :-

2- التقليل من الاستخدام المكثف للأليات الثقيلة في خدمة التربة ، وأن يكون بأوقات مناسبة من رطوبة التربة .

3- تجنب الحراثات على عمق ثابت ولسنوات عديدة ، وإنما تجرى على أعماق متغيرة .

1- التقليل من الاستخدام المكثف للأليات الثقيلة في خدمة التربة ، وأن يكون بأوقات مناسبة من رطوبة التربة .

4- عدم استخدام نفس المحصول لسنوات عديدة ولنفس المساحة من الأرض ، وإنما ينصح باستخدام دورات زراعية مع إضافة الأسمدة العضوية كونها تعمل على تحسين خواص التربة الفيزيائية والخصوبية .

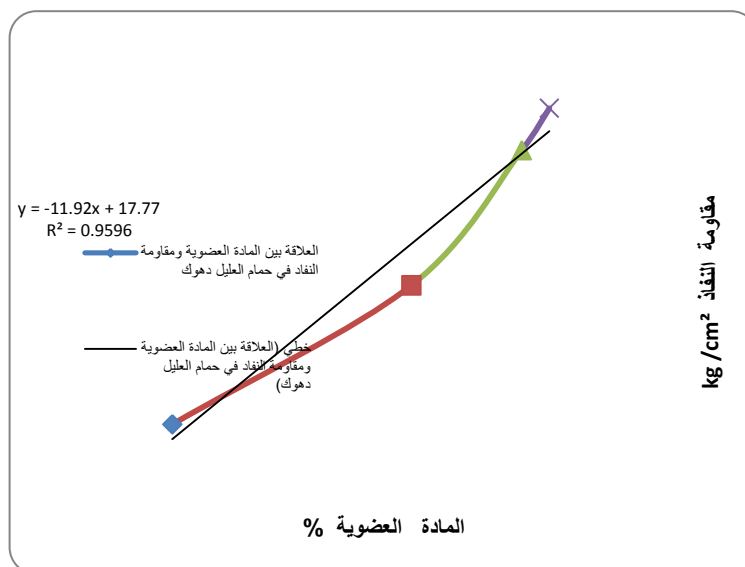
2- فحص التربة بعد إستخدامها زراعيًا لسنوات عديدة وخصوصًا ذات النسجة المتوسطة القوام (المزيجية) التي تساعد على تكوين الطبقة المتراسة Compacted

جدول (2) نتائج التحليل الأحصائي لمعاملات التحديد (R²) ومعادلات خط الانحدار للمتغيرات المدروسة بتأثير العوامل المستقلة في حمام العليل ود هوك

المتغيرات	الموقع	معامل التحديد R ² ومعنوية التأثير	العمق cm	المادة العضوية %	معادلة خط الانحدار
% اللطين	حمام العليل	R ² Sig. (2tailed)	0.97 Sig. 0.015 < 0.05	-	Y = 11.37 + 0.375x
	دهوك	R ² Sig. (2 tailed)	0.22 Sig. 0.531 > 0.05	-	Y=49.63 + 0.15x
الكثافة الظاهرية g cm ⁻³	حمام العليل	R ² Sig. (2 tailed)	0.028 Sig. 0.84 > 0.05	-	Y = 1.25 + 0.001x
	دهوك	R ² Sig. (2 tailed)	0.609 Sig.0.83 > 0.05	-	Y = 1.26 - 0.0006x
مقاومة الفان Kg cm ⁻²	حمام العليل	R ² Sig. (2 tailed)	0.815 Sig.0.219 > 0.05	0.96 Sig.0.054 = 0.05	Y=22.68 +13.03 (0.m) Y=4.784 +0.129x (d.)
	دهوك	R ² Sig. (2 tailed)	0.815 Sig. 0.097 > 0.05	0.96 Sig.0.02 < 0.05	Y=17.77-11.92x (0.m)

d : depth

o.m : organic matter



شكل (6) العلاقة بين المادة العضوية ومقاومة النفاد في دهوك

Boralfa in south – central New Mexico mountains . Soil Sci. Soc. Amer. Proc. , 39 : 901 – 904 .

5- Arvidsson , J. 2001 . Subsoil compaction caused by heavy sugar beet harvesters in southern Sweden . I. Soil physical properties and crop yield in six field experiments. Soil Tillage Res., 60: 67 – 78 .

6- Bakker, D. M. and R. J. Davis . 1995 . Soil deformation observations in a Vertisol under Field traffic . Aust. J. Soil Res., 33: 817 – 832 .

8- Black, C. A. (ed.) . 1965 . Method of soil analysis . Am. Soc. of Argon., (9) : part1 and 2.

المراجع :- References

1 - الشهباني ، طلال علي جردو . 2005 . تأثير غبار مصنع سممت سنجار على صفات الترب الزراعية وتكوين الطبقة الصلبة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . جمهورية العراق .

2- دحام ، هدى أحمد . 2010 . الخصائص الفيزيوكيميائية لبعض ترب السباح لمناطق مختارة من البصرة وتأثيرها على المنشآت الهندسية . مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، 6 (36) : 24 - 34 .

3- Al- Juburi , K. D. 1973 . Cooperative studies of selected Semi – arid soils near Mosil - Iraq . PhD. Thesis , Univ. of Aberdeen , England .

4- Anderson , J. U. , O. F. Bailey and Dhanpat, R. 1975 . Effects of parent material on Genesis of Borolls and

- College of Agriculture and Forestry , Univ. of Mosul ,Iraq .
- 16- Ishaq, M.; M. Ibrahim; M. A. Hassan; M. Saeed and Lal, R . 2001. Sub Soil Compaction effects on crop in Punjab , Pakistan : II. Root growth and nutrient uptake of wheat and sorghum. Soil Tillage Res., 60: 67 – 78 .
- 17- Jones , C. A. 1983 . The effect of Soil texture on critical bulk densities for root growth . Soil Sci. Soc. Am. J.,47:1208 – 1211 .
- 18- Kadhim , H. A. 1976 . Comparative mineralogical study of some alluvial and Brown soil in Iraq. M.Sc Thesis, University of Baghdad. Iraq .
- 19- Kashirad, A.; J. G. Fiskell; V.W. Carlisl and Hutton, C. E.1967. Tillage pan characterization of selected coastal plain soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc.,31:534 – 541 .
- 20 – Larson , W. E.; S. C. Gupta and Useche, R. A.1980. Compression of agricultural soils from eight soil orders. Soil Sci. Soc. Amer. J.,44:450 – 457 .
- 21- Magdoff , Ray and R. Weil . 2004 . Soil organic matter in sustainable
- 9- Canillas , E. C. and V. M. Salokhe . 2002 . A decision support system for compaction assessment in agricultural soils . Soil Tillage Res.,65: 221 – 230 .
- 10- Cassel , D.K. and L. A. Nelson . 1979 . Variability of mechanical Impedance in stilled one- hectare field of Norfolk sandy Loam. Soil Sci. Soc. Am. J.,43 : 450 – 455.
- 12- Defossez , P. and G. Richard . 2002 . Models of soil compaction due to traffic and their evolution. Soil Tillage Res.,67 : 41 – 64 .
- 13- Ehlers , W. , V. Fopke , F. Hesse and Bohm, W . 1983 . Penetration resistance and root growth of oats in tilled and untilled loam soil. Soil Tillage Res.,3: 261 – 275.
- 14- Flowers , M. and R. Lal . 1998 . Axle load and tillage effect on soil physical properties and soybean grain yield on a mollic ochraqualf in north west Ohio. Soil Tillage Res.,48: 21 – 35.
- 15- Hassan , K. F. 1981 . Mineralogical studies and some soil properties of Jezirah region. M.Sc. Thesis .

- 28- Taylor, J. H. 1983 . Benefits of permanent traffic lanes in a controlled traffic crop production system . Soil Tillage Res.,3: 385 – 395 .
- 29- Warkentin, B. P. 1971. Effects of compaction on content and transmission of water in soils (In : Branes , K. K. , et al ; compaction of Agricultural Soils. , Amer. Soc. Agri. Engineering. pp : 126 – 153) .
- 30 – Wiermann, C. D.; R. H. Werner; J. Rostek and Werner, B.2000. Stress / Strain processes in a structured unsaturated silty loam Luvisol under different tillage treatments in Germany . Soil Tillage Res.,53:117 – 128 .
- 31- Williams, R. J. B. 1979 . Comparative measurements of density stability , strength and water –holding capacity of soils from the denchworth , evesham , ragdale , hanslope , salop and flint series . J. Soil Sci.,30:453 – 461 .
- Agriculture . CRC Press , Boca Rotan , New York , Washington D. C., USA .
- 23- Quiroga , A. R.; D. E. Buschiazzo and Peinemann, N. 1999. Soil compaction in related to management practices in the Semi – arid Argentine Pampas. Soil Tillage Res.,52:21– 28.
- 24- Rengasamy , P. 2000 . Subsoil constraints and agricultural productivity . J. Indian Soc. Soil Sci., 48: 674 – 682 .
- 25- Sands , R. ; E. L. Greacen and Gerard C. J. 1979 . Compaction of sandy soils in Radiata pine forests . 1. A penetrometer study , Aust. J. Soil Res.,17: 101 – 113.
- 26- Seker, C. and A. A. Isildar . 2000 . Effects of wheel traffic porosity and compaction of soil ,Turkish J. Agri. Forestry, 24:71 – 77 .
- 27- Servadio , P.; A. Marsili; M. Pagliai; S. Pellegrini and Vignozz, H.2001. Effect of some clay soil qualities following the passage of rubber – tracked and wheeled tractors in central Italy . Soil Tillage Res.,61:143 – 155 .

Study the effect of some agricultural operations on forming compacted Layer for some soils in north of Iraq

Abdul Ameer Sulaiman Dawood Alhamdany

Kufa Technical Institute / Al-Furat Al- Awsat Technical University

Republic of Iraq

Abstract

Two sites were selected to study the phenomenon of compaction , College of Agriculture and Forestry in Hammam-Alalil the province of Nineveh and Research Station Srtunk - Dohuk governorate, their being different in the quantity and distribution of rainfall and soil texture . Conducted field studies included drilling a pedon at each site, and calculate the bulk density of soil in addition to the resistance force of the Penetrometer. The laboratory tests have included the distribution of volumetric soil particles , porosity , the limits of stability Consistency, total carbonate CaCO_3 and organic matter (O.M) .Observed form the results an increase in the proportion of clay with depth in both locations. Tillage pan in Dahuk characterized with increasing in clay content , but there is no significant difference for the clay content with depth and the relationship of a weak correlation ($R^2 = 0.22$). In Hammam-Alalil the $\text{LSD}_{0.05}$ test appears a significant differences in clay content between Tillage pan and the layers beneath it, but not with tillage layer. The bulk density has increased in both sites compared to the other classes, but did not show significant differences for the bulk density with depth in both locations, and the correlation between them was weak ($R^2 = 0.025 - 0.028$). The values of the limits of consistency were lower in the soil layers of Hammam-Alalil than in Dohuk, and were associated with a very strong relationship with clay content in both locations ($R^2 = 0.99$). The soil resistance to the penetrometer was increased with depth, and without significant differences in both locations. The influence of organic matter was significant moral force of resist machine at both locations, with negative linear regression and strong correlation ($R^2 = 0.89 - 0.96$). In Hammam-Alalil the $\text{LSD}_{0.05}$ test showed a

significant differences of Tillage pan with surface layer, while only differed significantly in Dohuk with rest of the Horizens .

Keywords: Compaction, Penetration resistance, Consistency Index, Tillage pan , Soil horizons

ملحق (1) الوصف المورفولوجي لبيدون حقل كلية الزراعة والغابات – حمام العليل -

محافظة نينوى

Coordinates : N 36° 08' 32" , E 43° 14' 25"

Topography : Slightly Leveled to undulated

Elevation : 220 m over Sea Level

Climate : Semi Arid

Landuse : Field and Grain Crops

Soil depth : Very deep

Slope : Aproximately 1 – 2 %

Parent material : Lime Stone

Drainage : Well drained

Rain Fall : About 320 mm year⁻¹

Depth (cm)	Description
0 – 12 Silty	Dull brown 10YR 5/2 dry , yellowish dark brown 10YR 4/4 moist, Loam , weak cemented , maderate medium subangular blocky ,slightly sticky and sligtly plastic , common very fine pores , plentiful fine roots , abrupt smooth boundary .
12 – 20 slightly	dull brown 10YR 5/2 dry , yellowish dark brown 10YR 4/4 moist , , Loam , maderate medium subangular blocky ,slightly sticky and plastic , common very fine pores , plentiful fine roots , gradual smooth boundary .
20 – 40 moist ,	Dull yellow orange 10YR 4/2 dry , yellowish dark brown 10YR 3/4 Clay Loam , maderate medium subangular blocky , sticky and plastic , common fine pores , plentiful fine roots , excumulation of Lime , clear smooth boundary .
40 – 100 + moist , and Lime .	Dull yellow orange 10YR 4/2 dry , yellowish dark brown 10YR 3/4 Silty Clay Loam , maderate medium subangular blocky ,slightly sticky and slightly plastic , common fine pores , few fine roots , excumulation of Lime .

محافظة دهوك

Coordinates :	N 36 ⁰ 48' 20" , E 42 ⁰ 59' 03"
Topography :	Slightly Leveled to Slightly Undulated
Elevation :	350 m over sea Level
Climate :	Semi Arid
Landuse :	Grain and annual Field crops
Soil depth :	Very deep
Slope :	About 1.5 – 2 %
Parent material :	Lime stone
Drainage :	Well drained
Rain Fall :	About 600 mm year ⁻¹ as an average

Depth (cm)	Description
0 – 15	Brown 10YR 5/3 dry , yellowish dark brown 10YR 3/4 moist, Silty Clay , weak cemented, weak medium granular, slightly sticky and slightly plastic , many fine to medium pores , abundance fine to medium roots , abrupt smooth boundary .
15 – 25	Brown 7.5YR 5/4 dry , dark brown 7.5YR 3/2 moist, Clayey , weak cemented , moderate coarse subangular blocky , sticky and plastic , many fine pores , many fine roots , few spots of Lime , gradual smooth boundary
25 – 60	Brown 7.5YR 5/4 dry and moist, Clayey , weak cemented , moderate medium subangular blocky , sticky and plastic , few fine pores , few fine roots , few spots of Lime , gradual smooth boundary .
60 – 100 +	Dull orange 7.5YR 7/4 dry , bright brown 7.5YR 6/6 moist , Clayey , moderat medium subangular blocky , sticky and plastic , few fine pores , few fine roots , few small spots of Lime .

ملحق (3) علاقة الطين مع العمق في حمام العليل

$$Y=11.37+0.375x$$

SUMMARY OUTPUT

<u>clay Y</u>	<u>depth X</u>	<i>Regression Statistics</i>	
14.02	6	0.985372	Multiple R
15.23	16	0.970957	R Square
24.85	30	0.956436	Adjusted R Square
37.11	70	2.232991	Standard Error
		4	Observations

ANOVA

<i>Significance F</i>	<i>F</i>	<i>MS</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	
0.014628	66.86375	333.3994	333.3994	1	Regression
		4.98625	9.9725	2	Residual
			343.3719	3	Total

ملحق (4) علاقة الطين مع العمق في دھوك

$$Y= 49.625 + 0.149x$$

SUMMARY OUTPUT

<u>clay Y</u>	<u>depth X</u>	<i>Regression Statistics</i>	
40.32	7.5	0.468425	Multiple R
63.11	20	0.219422	R Square
59.23	42	-0.17087	Adjusted R Square
58.2	80	10.98572	Standard Error
		4	Observations

ANOVA

<i>Significance F</i>	<i>F</i>	<i>MS</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	
0.531575	0.562205	67.85033	67.85033	1	Regression
		120.6861	241.3722	2	Residual
			309.2225	3	Total

ملحق (5) علاقة الكثافة الظاهرية مع العمق فى حمام العليل

$$Y = 1.247 + 0.001x$$

SUMMARY OUTPUT

<u>b.d Y</u>	<u>depth X</u>	Regression Statistics	
1.03	6	0.15915	Multiple R
1.52	16	0.025329	R Square
1.32	30	-0.46201	Adjusted R Square
1.27	70	0.243534	Standard Error
		4	Observations

ANOVA

Significance F	F	MS	SS	df	
0.84085	0.051974	0.003083	0.003083	1	Regression
		0.059309	0.118617	2	Residual
			0.1217	3	Total

ملحق (6) علاقة الكثافة الظاهرية مع العمق فى دهوك

$$Y = 1.259 - 0.00064x$$

SUMMARY OUTPUT

<u>b.d Y</u>	<u>depth x</u>	Regression Statistics	
1.13	7.5	0.167158	Multiple R
1.41	20	0.027942	R Square
1.21	42	-0.45809	Adjusted R Square
1.19	80	0.146735	Standard Error
		4	Observations

ANOVA

Significance F	F	MS	SS	Df	
0.832842	0.05749	0.001238	0.001238	1	Regression
		0.021531	0.043062	2	Residual
			0.0443	3	Total

ملحق (7) العلاقة بين المادة العضوية ومقاومة النفاذ في حمام العليل

$$Y = 22.68 - 13.03x$$

SUMMARY OUTPUT

<u>O.M x</u>	<u>Y penetr.</u>	<i>Regression Statistics</i>	
1.26	4.63	0.945713	Multiple R
0.97	12.34	0.894372	R Square
0.58	15.56	0.841558	Adjusted R Square
0.38	16.64	2.159426	Standard Error
		4	Observations

ANOVA

<i>Significance F</i>	<i>F</i>	<i>MS</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	
0.054287	16.93442	78.96723	78.96723	1	Regression
		4.663121	9.326242	2	Residual
			88.29348	3	Total

ملحق (8) العلاقة بين المادة العضوية ومقاومة النفاذ في دهوك

$$Y = 17.77 - 11.92x$$

SUMMARY OUTPUT

<u>O.M x</u>	<u>Y penetr.</u>	<i>Regression Statistics</i>	
1.21	3.82	0.979607	Multiple R
0.69	8.23	0.959631	R Square
0.45	12.52	0.939446	Adjusted R Square
0.39	13.85	1.117545	Standard Error
		4	Observations

ANOVA

<i>Significance F</i>	<i>F</i>	<i>MS</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	
0.020393	47.54259	59.37629	59.37629	1	Regression
		1.248907	2.497815	2	Residual
			61.8741	3	Total