

تأثير المسافة بين خطوط الحراثة العميقة في بعض خصائص الفيزيائية للتربة الطينية

حسين عبد النبي جويد المياحي

جامعة البصرة/ كلية الزراعة / قسم علوم التربة والموارد المائية

المستخلص

أجري هذا البحث في حقل كلية الزراعة / موقع جامعة البصرة / كرمة علي خلال الموسم الربيعي 2012 م على تربة ذات نسجة طينية ، بهدف دراسة تأثير المسافة بين خطوط الحراثة العميقة (sub soiler Plough) بواسطة المحراث تحت سطح التربة لعمق 55 إلى 60 سم لتحطيم وتكسير الطبقة الصماء في بعض خصائص التربة الطينية . استخدمت خمس مسافات بين خطوط الحراثة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 متر لتكون المعاملات (C₁ , C₂ , C₃ , C₄ , C₅) ومن ثم حراثة سطحية باستخدام المحراث المطرحي القلاب Moldboard Plough لجميع المعاملات ومعاملة المقارنة فقط حراثة سطحية (C₀) ، وأجريت الحراثة بصورة متعامدة لنوعى الحراثة. وطبقت القياسات لصفات المحتوى الرطوبي والكثافة الظاهرية والنسبة المئوية للمسامية للاعماق (0 - 15 ، 15 - 30 ، 30 - 60) . حيث استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات .

بينت نتائج البحث أن هناك زيادة في قيم المحتوى الرطوبي في التربة (Pw) بمعاملات الحراثة العميقة مقارنة بمعاملة الحراثة السطحية (C₀) وأن أعلى القيم كانت للمعاملة C₁ لمسافة 1م بواقع 0.286 ، 0.326 وعلى التوالي ، وأن تقليل المسافة بين خطوط الحراثة العميقة زاد من المحتوى الرطوبي مع العمق . انخفضت الكثافة الظاهرية لكافة طبقات التربة في الحراثة العميقة مقارنة بمعاملة الحراثة السطحية وزاد هذا الانخفاض بتقليل المسافة بين خطوط الحراثة العميقة وكان بواقع 1.354 Mg m⁻³ للمعاملة C₁ . حصلت زيادة معنوية في قيم المسامية في معاملات الحراثة العميقة وأن أعلى القيم أظهرت متوافقة مع تقليل المسافة بين خطوط الحراثة .

الكلمات المفتاحية ، الحراثة السطحية ، المسافة بين خطوط الحراثة العميقة ، المحتوى الرطوبي ، الكثافة الظاهرية ، المسامية الكلية .

The Effect of the distance between deep lines plowing on some properties of clay soil

Hassain . A . Jawaid ALmaehi

Dept. of Soil Science and Water Resources / College of Agriculture /
Univ. of Basrah Iraq

Abstract

This study was conducted in the field of Agricultural collage . university of Basrah , karmat-All , during the spring season of 2012 on clay soil in order to study the effect of the distance of deep lines plowing on some properties of clay soil . two kinds of tillage used ; deep tillage, to shatter and break hardpan . for the distances 1, 2 , 3 ,4 , and 5 m among plough lines , Forming treatment , (C₁, C₂, C₃, C₄, C₅) and surface tillage by using moldboard plough . for all the treatments and control , only surface plough . this plough used orthogonal for two tillage , Factorial experiment choosed plough and depth , six treatments , with three depths by using (RCBD) with three replicates . Results showed that the effect of the plowing depth on the values of P_w , ρ_b and f for two kinds of plough . which led to successive increasing of P_w with depth which are reversible with tillage line distances for all the treatment , and C₁ superioired on other tillage treatment . It was observed an increase in values of P_w to compared with the beginning of the experiment . P_w was lowe with C₀ control and high with values of C₁ 0.286 , 0.326% respectively . Highest low creasing in ρ_b and an increase in Porosity(f) were in the depth 15 – 30 cm at the end of the experiment at C₁ by 1.354 Mg m⁻³ and 49.090 % respectively as compared at the begining of experiment for the some depth .

Key words , surface plough ,sub soilers plough , Moisture , Bulk Density , Porosity .

سم بعد الحراثة التقليدية للترب المتوسطة النسجة وريدينة البزل .

بين ذياب وعبد السلام (10) ان الطبقات الصماء اهم المحددات التي تتواجد في قطاع التربة والتي تبرز مشاكلها عند استغلال هذه الترب اذ تعتبر الطبقات الصماء من اصعب المشاكل المحددة لنمو وانتاجية المحاصيل لتدهور الصفات فيها واهمها ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية وانخفاض المسامية وقلة حركة الماء في جسم التربة مؤدياً الى انخفاض كفاءة غسل الاملاح وزيادة في تجمع الاملاح في المنطقة الجذرية . وأكد

James و Godwin (27) على ضرورة استخدام محراث تحت التربة لتكسير الطبقة الصماء وزيادة كفاءة بزل ماء التربة . أما Cassel (22) فقد لاحظ ان الكثافة الظاهرية للتربة غير المحروثة أعلى منها للتربة المحروثة بالمحراث القرصي والتربة المحروثة بالمحراث الحفار وكانت (1.56) و (1.46) و (1.48) ميكاغرام/م³ على التوالي. ووجد الطائي (5) أن الكثافة الظاهرية لتربة الطبقة الصماء وصلابتها تختلف باختلاف سمكها الذي يتراوح بين 5- 20 سم حيث تكون الصلابة عالية في 5 سم العليا من سمك هذه الطبقة وتقل صلابتها تدريجياً بزيادة عمق هذه الطبقة وسمكها . ويزداد سمك هذه الطبقة بزيادة الضغط المسلط

من بين اهم وسائل الادارة التي يمكن ان تؤدي الى استغلال امثل لماء التربة تأتي عمليات الحراثة في المقدمة وان الحراثة الساندة في كثير من مناطق العالم هي الحراثة التقليدية التي قد لا تكسر الطبقات الصلبة أو الصماء التي تشيع في بعض الترب الثقيلة. أما الحراثة العميقة فتستخدم فيها المحارث تحت التربة (subsoilers) والحفار (chisel) والتي تعطي اعماقاً تتراوح بين 30 و45 سم ، وهذا ما اكده Chaney (23) و Anderson وآخرون (17) بانه مفيدة في الأراضي ذات الطبقات الصماء والصلبة لكي تعطي مجالاً اكثر لانتشار المجموع الجذري وزيادة الايصالية المائية للتربة وتحسن بزل التربة وتزيد نفاذيتها وتحسن العوامل الفيزيائية الأخرى عند مقارنتها بالحراثة الاعتيادية . اكد الجميلي (1) عندما نفذ ثلاث تجارب حقلية في ابي غريب وسط العراق في محطة أبحاث المحاصيل الحقلية التابعة الى مركز اباء للأبحاث الزراعية خلال الموسمين الخريفي 1998، و الربيعي (1999) لمعرفة تأثير الحراثة العميقة في انتاجية بعض المحاصيل الحقلية ، ان الحراثة العميقة ادت الى تفكيك التربة الصلبة وانخفاض كثافتها ، بينما لم تؤثر أنظمة الحراثة الأخرى معنوياً في الصفات ذاتها . مشيراً بذلك إلى ضرورة إجراء حراثة

على التربة نتيجة استعمال المكائن والآلات الزراعية ذات العجلات وتحت ظروف التربة الرطبة فيؤدي ذلك إلى تقليل مسامية التربة الضرورية لحركة الماء والهواء وانخفاض معدل نمو الجذور .

كما اوضح العاني وآخرون (6) بأن الحراثة العميقة ادت الى خفض قيم الكثافة الظاهرية وزيادة معنوية في مسامية التربة والايصالية المائية المشبعة للطبقة التي وصلت لها الحراثة العميقة مقارنة بالحراثة السطحية ، فقد خفضت الحراثة العميقة معدل الكثافة الظاهرية للتربة المزروعة بالذرة الصفراء من 1.47 الى 1.44 ميكاغرام/م³ . وكذلك وجد Raza وآخرون (32) إن هنالك انخفاضاً في قيم الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق بنسبة 11 و 42 % لمعاملات تكسير الطبقات الصماء باستخدام المحراث تحت التربة مقارنة مع المعاملات التي لم تكسر فيها الطبقات الصماء . و اشاره

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في جامعة البصرة موقع كرمة علي / محافظة البصرة الواقعة بين دائرتي عرض 29⁰ - 07⁰ و 31⁰ - 18⁰ شمالاً وقوسي طول 46⁰ - 35⁰ و 48⁰ - 31⁰ شرقاً في المنطقة شبة الجافة وتعد محافظة البصرة امتداداً للسهل الرسوبي والهضبة الغربية وتقع فيزوغرافيا ضمن كتوف الأنهار الفرعية لشط كرمة علي ، وعلى تربة ذات نسجة طينية (Clay) صنفت على إنها Fine Clayey

كما اوضح العاني وآخرون (6) بأن الحراثة العميقة ادت الى خفض قيم الكثافة الظاهرية وزيادة معنوية في مسامية التربة والايصالية المائية المشبعة للطبقة التي وصلت لها الحراثة العميقة مقارنة بالحراثة السطحية ، فقد خفضت الحراثة العميقة معدل الكثافة الظاهرية للتربة المزروعة بالذرة الصفراء من 1.47 الى 1.44 ميكاغرام/م³ . وكذلك وجد Raza وآخرون (32) إن هنالك انخفاضاً في قيم الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق بنسبة 11 و 42 % لمعاملات تكسير الطبقات الصماء باستخدام المحراث تحت التربة مقارنة مع المعاملات التي لم تكسر فيها الطبقات الصماء . و اشاره Borghei وآخرون (20) ان استخدام الحراثة تحت السطحية لعمق 50-55 سم تتبعها الحراثة السطحية بواسطة المحراث المطرحي القلاب لعمق 20-25 سم أدى إلى انخفاض قيم الكثافة الظاهرية للتربة عند مقارنتها مع معاملة الحراثة السطحية فقط . وبين كل من Kenan وآخرون (28) و Bsscher و Bauer (21) إن الطبقات الصماء

- عمق التربة (0 - 15) سم ، عمق التربة mixed, calcareous, hyperthermic
- (15 - 30) سم ، عمق التربة (30 - 60) سم Typic Torrfluvents العطب (7) . تم حفر
- 2- عامل المسافة بين خطوط الحراثة العميقة . مقدي تربة في الموقع بالأبعاد (1×2×1) م
- تم اختيار مساحة (2.5) دونم. شملت تربة وصولاً إلى مستوى الماء الأرضي على عمق
- غير مستغلة زراعيًا (متروكة سابقًا) لأكثر من 20 م لتحديد وجود وعمق الطبقة الصماء من
- سنة لكونها كراج للأليات ومخازن للمواد الانشائية هذه الطبقة
- عند انشاء الشوارع المعبدة في الجامعة ، جرى مقارنة مع الطبقات المجاورة . وجد ان الطبقة
- ازالة الكتل الكونكريتية الموجودة في موقع الصماء على عمق (10 - 15) سم من سطح
- التجربة ومن ثم تعديلها وتسوية سطح التربة التربة وكانت بسمك (15 - 25) سم . أخذت
- باستخدام آلة المعدلان وتنعيمها باستخدام الالات نماذج تربة من المقدرات للأعماق (0-15), (15-30)
- التنعيم وأعمال تهيئة وأعداد التربة للقطاعات (30) , (60-30) سم وجففت هوائياً ومررت من
- الثلاث وقسم القطاع الواحد الى 6 ألواح (الوحدات منخل قطر فتحاته 2 ملم لتقدير بعض الصفات
- التجريبية) بطول 15 م وعرض 10 م للوح وتركت الفيزيائية والكيميائية وكما موضح بالجدول (1) .
- مسافة بينية بين القطاعات 3 م وبين الوحدات صممت التجربة باستخدام تصميم القطاعات
- التجريبية داخل كل قطاع 2 م وتركت مسافة العشوائية الكاملة Randomized
- جانبية 3 م بداية كل قطاع لضمان حركة الآلة (R.C.B.D) Completely Block Design
- وتحقيق عمق الحراثة المناسب لكل معاملة حراثة بثلاث مكررات حيث وزعت معاملات التجربة
- . وبعد ذلك أجريت عمليات الحراثة السطحية وعددها 6 توزيعاً عشوائياً على الوحدات
- المتعامدة باستخدام المحراث المطرحي القلاب التجريبية (ألواح) في كل قطاع ليصبح عدد
- Moldboard Plough لجميع المعاملات للعمق الوحدات التجريبية الكلية 18 وحدة تجريبية (عدد
- 15 سم لسلاح المحراث لوجود الطبقة الصماء المعاملات 6 * عدد التكرارات 3)
- عند هذا العمق الذي لم يتمكن من اختراقها تضمنت الدراسة المعاملات العاملية الآتية :-
- وتكسيروها . وعندما أصبحت التربة جاهزة Soil Depth factor عامل عمق التربة 1
- للحراثة وتطبيق المعاملات حرثت معاملات وتضمن المستويات التالية :-
- الحراثة العميقة بمسافة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 متر

بين خطوط الحراثة العميقة لتكون المعاملات (C₅) الصفات لمعرفة تأثير المسافة بين خطوط الحراثة

العميقة عند مقارنتها مع حراثة سطحية (C₀).

C₄, C₃, C₂, C₁ لعمق 55 - 60 سم بواسطة

المحراث تحت سطح التربة Subsoil Plough

(C) ومن ثم حراثة سطحية لجميع المعاملات

ومعاملة المقارنة فقط حراثة سطحية (C₀)

باستخدام المحراث المطرحي القلاب ، وأجريت

الحراثة بصورة متعامدة لنوعى الحراثة .

ومن ثم اجريت عملية الغمر بالمياه للارتفاع 20

سم فوق سطح التربة وبعد نزول الماء في جسم

التربة اخذت نماذج تربة لتقدير النسبة المئوية

للرطوبة للرية الاولى جدول رقم (1) للاعماق

(15-0) , (30-15) , (60-30) ، وتم تكرار عملية

الغمر لاربع مرات اخرى وبعد عملية الغمر

الاخيرة انخفضت رطوبتها الى النضوج الفيزياوي

أخذت نماذج تربة من الألواح لكافة المعاملات

للأعماق اعلاه سم لتقدير النسبة المئوية للرطوبة

الوزنية للتربة بالطريقة المقترحة من قبل

Gardner الموصوفة في Black (18) وكثافتها

Bulk Density باستخدام طريقة Core

method ، حسب الطريقة الموضحة في Page

واخرون (31) وحسبت المسامية من العلاقة بين

الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية وحسب ما جاء

في طريقة (Vomocil) الواردة في Black

واخرون (19) . وأخذت هذه القياسات لهذه

جدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة وبعض الخواص الكيميائية لمياه

الري المستخدمة

عمق التربة (سم)				
60-30	30-15	15-0		
62.3	71.5	107.3	g kg ⁻¹ soil	Sand
351	326.5	310.5		Silt
586.7	602	582.2		Clay
Clay	Clay	Clay		النسجة
0.238	0.217	0.383	المدى توى الرطوبة للرية الاولى %	
0.147	0.120	0.176	معدل القطر الموزون mm	
1.435	1.645	1.412	الكثافة الظاهرية ميكاجرام م ⁻³	
2.640	2.645	2.640	الكثافة الحقيقية ميكاجرام م ⁻³	
45.760	37.810	46.520	المسامية الكلية %	
7.47	7.38	7.45	pH	
330.02	381.13	432.43	الكاربونات الكلية g kg ⁻¹	
1.17	1.48	2.36	المادة العضوية g kg ⁻¹	
11.68	18.03	21.54	ECe dS m ⁻¹	
25.05	29.43	31.58	m molL ⁻¹	Ca ⁺⁺
19.16	22.94	23.11		Mg ⁺⁺
53.62	72.45	88.39		Na ⁺
3.69	3.82	2.94		K ⁺
4.43	4.51	4.73		HCO ₃ ⁻¹
25.22	26.79	27.64		SO ₄ ⁻⁻
99.92	103.83	106.85		Cl ⁻
0.00	0.00	0.00		CO ₃ ⁻⁻
	3.2 -- 3		EC	مياه الري
	7.2 – 7.1		pH	

الانواع الذائبة

للمعاملات (C₅, C₄, C₃, C₂, C₁) ، وان

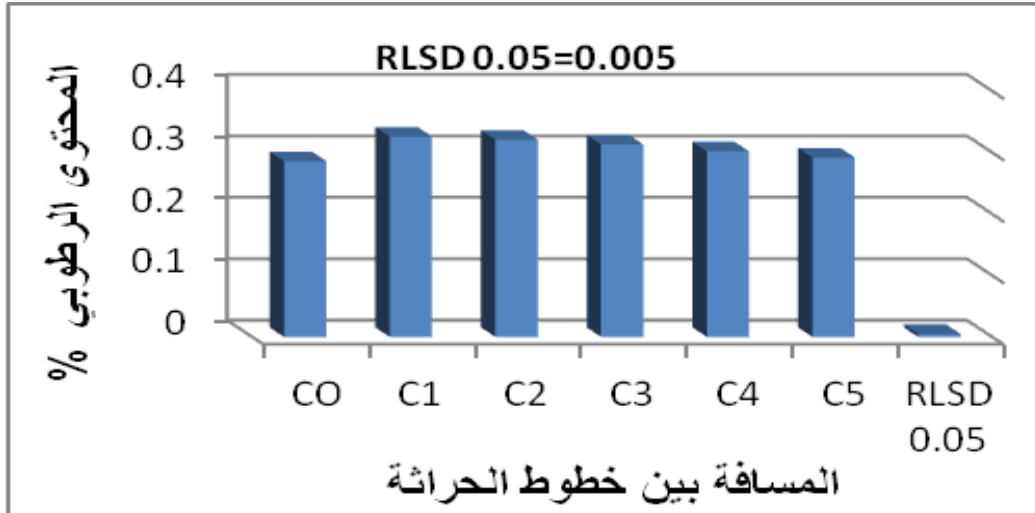
النتائج والمناقشة

السبب الحقيقي هو زيادة تفكك الطبقة الصماء نتيجة لتقارب مساحة تأثير اسلحة المحراث تحت التربة . ولان وجود الطبقة الصماء ذات الكثافة الظاهرية العالية عند العمق 15 - 30 سم أدى إلى صعوبة حركة الماء عبر هذه الطبقة لقلّة المسامات الهوائية وإنخفاض بزل ماء الري للطبقات السفلى . في حين أن تكسير هذه الطبقات باستخدام المحراث تحت سطح التربة ساعد في زيادة مسامية التربة وسهولة حركة وبزل الماء المعروف (8) .

3-1 - المحتوى الرطوبي في التربة Water

content in soil :-

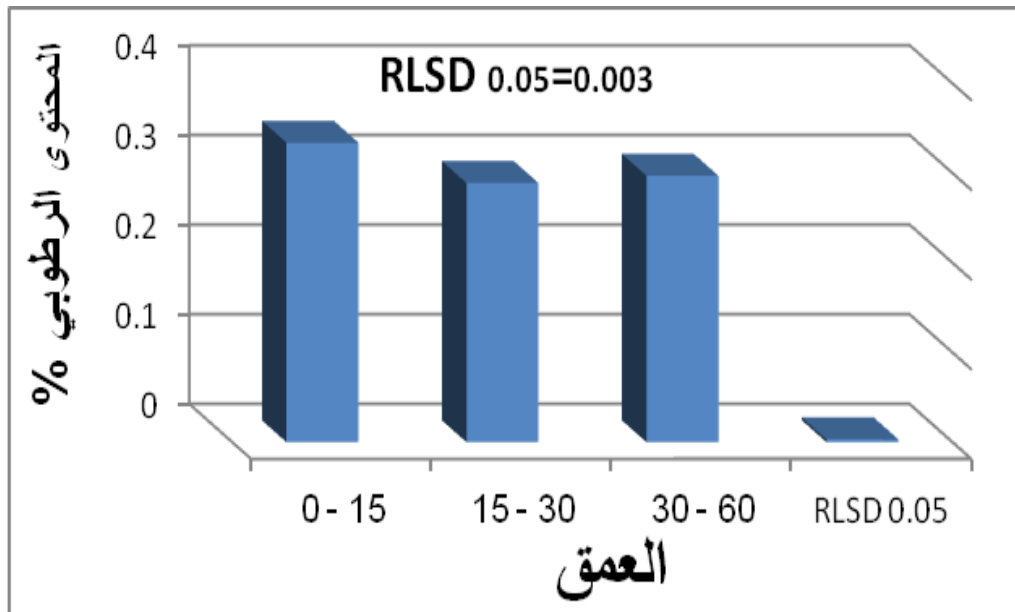
تبيين الأشكال (1) و (2) ، (3) تأثير المسافة بين خطوط الحراثة في قيم المحتوى الرطوبي Pw للتربة بعد الغمر ومن التحليل الأحصائي لاختبار F يتضح هنالك تأثير معنوي عالي لهذه المعاملات بقيم Pw إذ يلاحظ ارتفاع القيم كمعدل عام لمعاملات الحراثة تحت السطحية (العميقة) وبفروق معنوية إذ كانت أقل القيم للحراثة السطحية C₀ بواقع 0.286 وتدرجت قيم Pw للمعاملات الحراثة العميقة وكانت 0.326 ، 0.321 ، 0.313 ، 0.302 ، 0.292 وعلوى التوالي للمعاملات C₁ ، C₂ ، C₃ ، C₄ ، C₅ إذ ازدادت القيم ولكافة المعاملات مقارنة مع حراثة سطحية (C₀) ، و سجلت معاملة الحراثة العميقة بمسافة 1 م بين خطوط الحراثة C₁ أعلى زيادة بنسبة 12.27 % ، وكان تدرج معاملات الحراثة من حيث نسبة الزيادة في قيم Pw C₅ ، C₄ ، C₃ ، C₂ ، و بنسبة زيادة قدرها 5.30 ، 8.63 ، 10.93 ، 2.10 % وعلوى التوالي ، ان زيادة قيم Pw نتيجة للاختلاف بين الحراثة السطحية باستخدام المحراث المطرحي القلاب للمعاملة C₀ وتحت السطحية (العميقة) بواسطة المحراث تحت سطح التربة



الشكل (1) تأثير المسافة بين خطوط الحراثة في المحتوى الرطوبي للتربة (%)

أما بالنسبة الى المحتوى الرطوبي للتربة مع العمق بعد 24 ساعة من الري ، تبين النتائج في الشكل (2) بان Pw للتربة كمعدل عام فقد سجل العمق 15 - 30 سم أقل القيم ، وأن أعلى قيمة كانت في العمق 0 - 15 سم ثم يلية

وهذا يتفق مع ما وجدته Hughes (26) باستخدام الحراثة العميقة لأكثر من 45 سم للترب التي تحتوي على طبقات صلبة ناتجة عن عمليات الحراثة أو نتيجة الترسبات الطبيعية من اجل زيادة غيض الماء والتقليل من تأثيراتها السلبية في نمو وإنتاج المحاصيل .



الشكل (2) اختلاف القيم في المحتوى الرطوبي للتربة (%) مع العمق

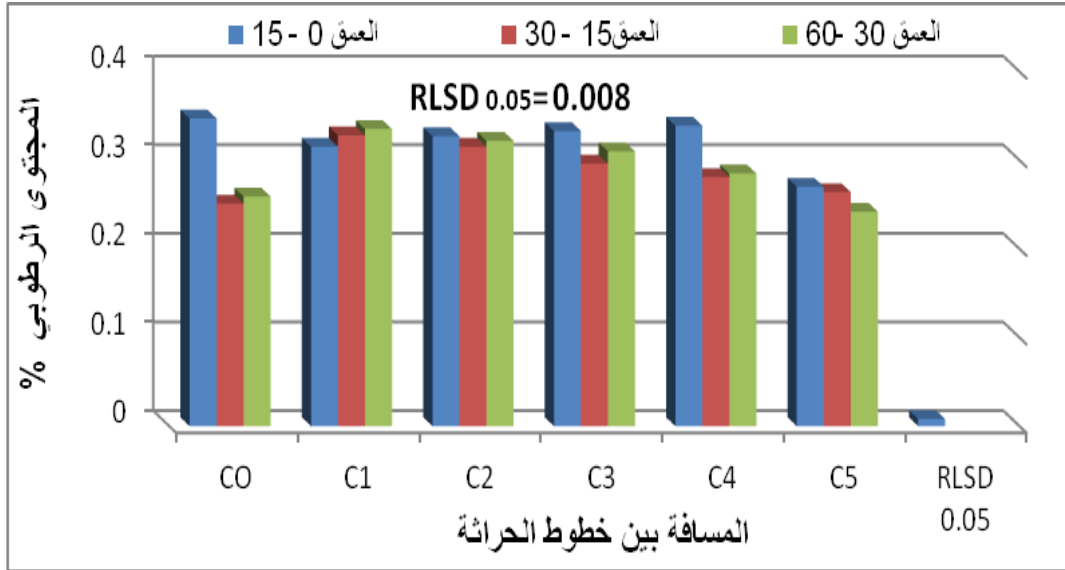
العمق 30 – 60 سم بواقع 0.334 ، 0.289 ، النسبة المئوية للانخفاض بين 1.44 – 9.23 %

للمعاملتين C₅ و C₁ وعلى التوالي .

ويعزى سبب ذلك لخطوط الحراثة العميقة للمعاملة C₁ ذات المسافة (1 متر) تكون متداخلة لتكسير وأثارة الطبقة الصماء بين خطي متتالين لسلاح المحراث للحراثة وقد تصل اثاره التربة الى 75 – 100 سم على جانبي سلاح المحراث حسب عمق السلاح في التربة وهكذا لبقية خطوط الحراثة المجاورة في هذه المعاملة C₁ ، بينما مثلا المعاملة C₅ كانت المسافة بين خطوط الحراثة (5 متر) تكون متباعدة وتترك (3 متر) بدون حراثة مثارة أي ذات طبقة صماء بين خطي حراثة متتالين وهكذا لبقية خطوط الحراثة المجاورة في هذه المعاملة . ونتيجة لذلك ادت الحراثة العميقة للمعاملة C₁ مقارنة بالمعاملة C₅ الى زيادة مسامية التربة ومن ثم زيادة غيض الماء والتوصيل المائي للتربة من العمق الاول الى العمق الثاني وانخفاض الخزين المائي المعاملة C₁ للعمق الاول . والطبقة الصماء تعيق حركة الماء الى

0.297 وعلى التوالي للعمق الأول والثاني والثالث وبفروق معنوية ، وبصورة عامة فقد حصلت أعلى نسب زيادة في قيم المحتوى الرطوبي للأعماق مقارنة مع جدول رقم (1) للتحليلات الاولية للربة الاولى في العمق 15 – 30 سم بواقع 13.32 % ثم العمق 30 – 60 سم وبمقدارة 12.58 % . وهذا يتفق مع ما وجدته (27) اثناء استخدام محراث تحت التربة لتكسير الطبقة الصماء وزيادة كفاءة غيض ماء التربة ومن ثم زيادة السعة التخزينية لماء التربة .

يوضح الشكل (3) تأثير تداخل المسافة بين معاملات الحراثة والعمق ، فكان هنالك استجابة معنوية في قيم P_w لكافة معاملات التجربة ، إذ كان للمسافة بين خطوط الحراثة دور واضح للتداخل بين المعاملة والعمق ، حيث سجلت المعاملة C₀ أعلى محتوى رطوبي وكان بواقع 0.347 للعمق 0 – 15 سم . واما بقية المعاملات الحراثة العميقة اذ كانت المعاملة C₁ أقل القيم بواقع 0.315 ، ومن ثم اخذت بقية المعاملات نسبة للمسافة بين خطوط الحراثة قيم بواقع 0.327 ، 0.333 ، 0.339 ، 0.342 ، C₄ ، C₅ ل لمعاملات C₂ ، C₃ وعلى التوالي لنفس العمق . إذ يلاحظ انخفاض القيم للمعاملات الحراثة كافة مقارنة مع المعاملة C₀ للعمق اعلا وتراوحت



شكل (3) التداخل المسافة بين خطوط الحراثة وعمق التربة في المحتوى الرطوبي للتربة (%)

المسافة بين خطوط الحراثة العميقة (C₅ C₄, C₃ C₂) , قيماً بمقدار 0.315 ، 296 ، 0.281 ، 0.264 و 0.322 ، 0.310 ، 0.285 ، 0.270 وعلى التوالي لنفس الاعماق ، مع ملاحظة إن Pw لهذه المعاملات يزداد بزيادة العمق وذلك نتيجة تحسن الخواص الفيزيائية للتربة ومنها زيادة النسبة المئوية للمسامية الكلية وانخفاض الكثافة الظاهرية للتربة للعمق 15-30 سم وكذلك زيادة الغيض التجميعي ومعدل الغيض ، و يلاحظ أن المعاملات التي استخدمت فيها المسافة بين خطوط الحراثة قليلة مثلا (1 متر او 2 متر وهكذا) تكون أكثر نزول الماء من الطبقة السطحية الى الطبقات التحتية في مقد التربة مما تسمح للتجمع المحتوى الرطوبي الخزني في التربة للاعماق السفلى . وهذا ما وجده الجواد (2) والحمد (4) ومهدي (14) . في حين أن تكسير هذه الطبقات

الطبقات التحتية ، بينما أدى تكسير الطبقة الصماء زيادة حركة الماء إلى الأسفل وبالتالي قلة المحتوى الرطوبي للمعاملات C₂D₀ و C₂D₀ ، (30) ، وهذا ما وجده عطية (13) ارتفاع المحتوى الرطوبي الحجمي عند العمق 0 - 30 سم لمعاملات الحراثة التقليدية مقارنة مع معاملة الحراثة العميقة ولطول موسم النمو ، وعزا ذلك إلى وجود طبقة صلبة ذات كثافة ظاهرية عالية تحت السطح مما أعاقه حركة الماء إلى الأسفل .

ومن الشكل (3) أزدادت Pw عند العمق 15 - 30 سم والعمق 30 - 60 سم معنويا ، إذ حققت المعاملة C₁ أعلى القيم للعمقين أعلاه بواقع 0.328 ، 0.335 وعلى التوالي وأعطت المعاملة C₀ اقل محتوى رطوبي وبفروق معنوية كبيرة عن باقي المعاملات وبواقع 0.251 ، 0.259 وللعمقين أعلاه ، وأخذت بقية المعاملات

الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية بين المسافة

باستخدام المحراث تحت التربة ساعد في زيادة

للمعاملات الحراثة وبعد 24 ساعة من الغمره

مسامية التربة وسهولة حركة وغيض الماء في

الخامسة للالواح بمياه الري ، أذ يتضح عموما من

التربة للطبقات التحتية .

النتائج الانخفاض في قيم ρ_b وزيادة f في

2-3- الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية للتربة

المعاملات ذات الحراثة العميقة تحت سطح التربة

Soil Bulk Density (ρ_b) and

Porosity (f)

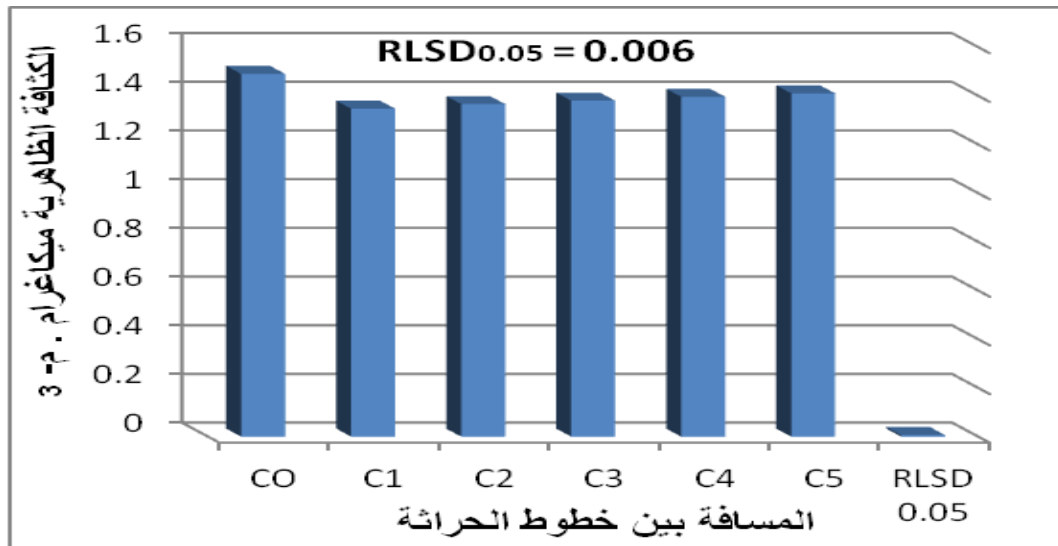
، وسيما عند المعاملة (C_1) والتي سجلت 1.354

تبين نتائج الشكلين (4 و5) وجدول التحليل

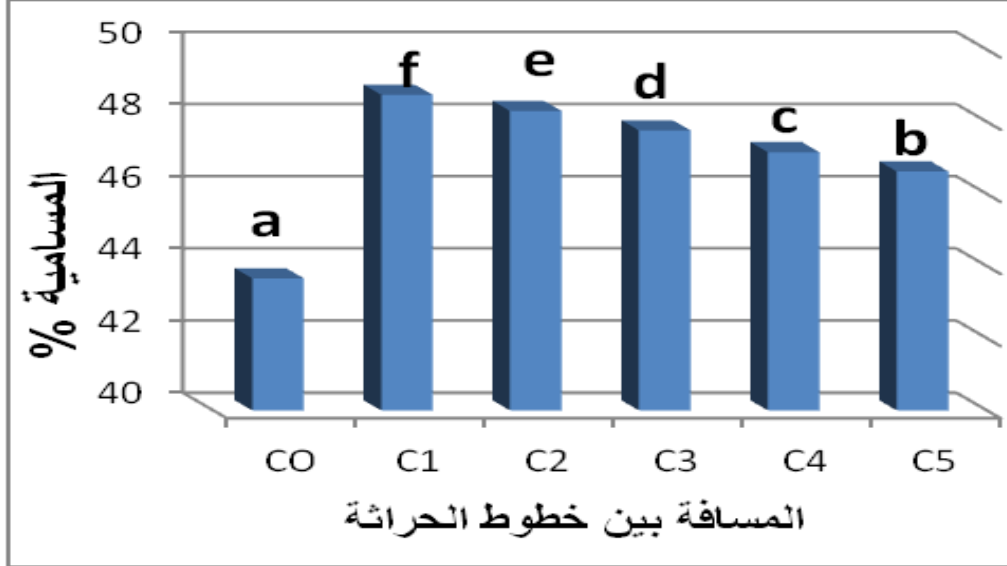
ميكاغرام م⁻³ و48.750% وعلى التوالي وعند

الاحصائي لاختبار F هنالك تأثير معنوي بقيم

مقارنة هذه المعاملة



الشكل (4) تأثير المسافة بين خطوط الحراثة في الكثافة الظاهرية (ميكاغرام م⁻³)



الشكل (5) تأثير المسافة بين خطوط الحراثة في المسامية % الكلية للتربة

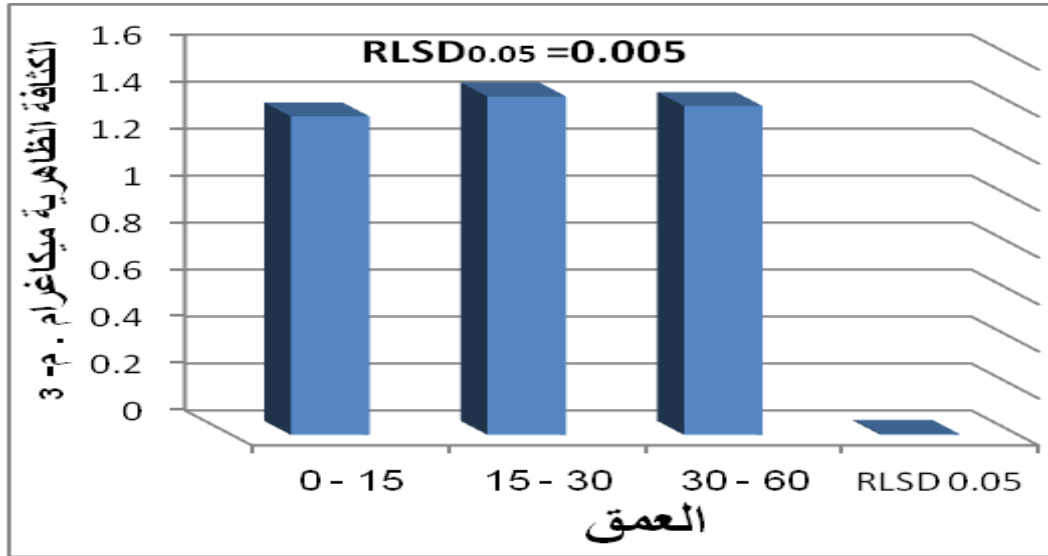
فيها الحراثة السطحية ، أذ ان المعاملة (C₁) كانت المسافة بين خطوط الحراثة لسلاح المحراث لها (1 متر) وبصورة متعامدة مما ساعد على تفكيك وتكسير الطبقة الصماء بشكل جيد أفضل من المعاملة (C₅) كما مر سابقا وهذا يدلنا على ان الطبقة الصماء لم تتكسر وتتفكك وترتفع الى اعلى سطح التربة بواسطة سلاح المحراث بالكامل كما في المعاملة (C₁) كما مر سابقاً . ومن ثم انخفاض الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية في نهاية التجربة للمعاملات أعلاه ، قد يعزى الى تحسين صفات التربة من خلال ربط دقائقتها وزيادة مساميتها كان أكبر من التأثير العكسي لدورات الترطيب والتجفيف ودور الملوحة على تجمعات التربة خلال موسم النمو حيث أدت الى انخفاض الكثافة الظاهرية وأرتفاع النسبة المئوية للمسامات الكلية في نهاية التجربة هذا ما وجده

بالمعاملة الحراثة السطحية (C₀) التي حققت قياً مقدارها 1.490 ميكاغرام م⁻³ و 43.662 % وعلى التوالي للصفتين اعلاه ، اذ كانت نسب قيم الانخفاض ρ_b بواقع 9.13 % و نسب الارتفاع ل f فكانت قيمها بواقع 11.17 % وعلى التوالي بينما كانت قيم الكثافة الظاهرية للمعاملات المسافة بين خطوط الحراثة العميقة (C₅ , C₄ , C₃ , C₂) بواقع 1.410 ، 1.396 ، 1.380 ، 1.366 ميكاغرام م⁻³ وقيم المسامية الكلية 48.303 ، 47.764 ، 47.159 ، 46.626 % وعلى التوالي للمعاملات الحراثة العميقة أعلاه . اي كلما قلت المسافة بين خطوط الحراثة زاد الانخفاض بقيم الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية الكلية كما في المعاملة (C₁) ، بينما المعاملة (C₅) اقل القيم وتقترب من قيم المعاملة (C₀) التي استخدمت

سم ، أما القيم f كمعدل عام كانت مرتفعة معنوياً في العمق 0 - 15 سم وسجلت قيماً بمقدار 48.657 ، 45.511 ، 46.964 % على التوالي للأعماق الثلاثة اعلاه . إذ كان هنالك انخفاض في المعدل العام بقيم الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية الكلية للأعماق الثلاثة مقارنة بالعمق نفسه في الجدول رقم (1) بواقع 4.10% ، 4.39% و 12.41% ، 16.92% و 2.22% ، 2.56% وعلى التوالي للأعماق

بعض الباحثين McGuinn و Evanylo (24) و (8) .

بينما أوضحت نتائج الشكلين (6) و (7) وجدول تحليل الأحصائي لاختبار F التغير في قيم ρ_b و قيم f للتربة مع العمق بفروقات معنوية وسجلت الكثافة الظاهرية قيماً بمقدار 1.356 ، 1.441 ، 1.400 ميكأغرام م⁻³ وعلى التوالي للأعماق 0 - 15 سم ، 15 - 30 سم ، 30 - 60

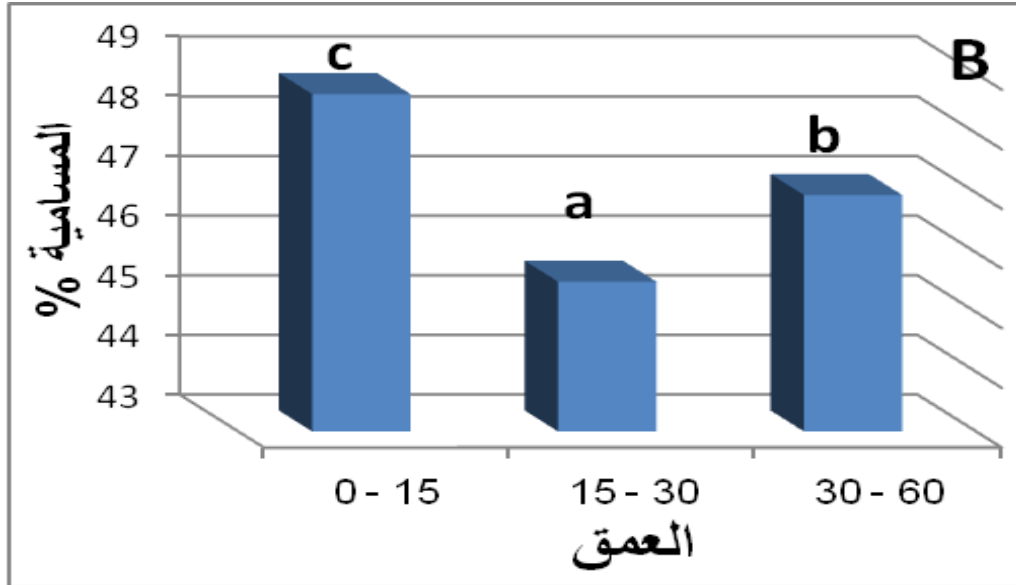


الشكل (6) اختلاف القيم في ρ_b (ميكأغرام م⁻³) للتربة مع العمق

ويقلل من كثافتها الظاهرية . كما أنها تؤدي إلى تهيئة ظروف ملائمة لزيادة تغلغل وانتشار المجموع الجذري للنبات خلال عمق التربة والتي تعمل على تحسين بناء التربة وزيادة مساميتها . وهذا يتفق مع ما وجدته كل من نديوي والمعروف (15) و Harrison وآخرون (25) و مع ما حصل

اعلاه . ان سبب انخفاض الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية يرجع ذلك لدور المحراث تحت سطح التربة في تفكيك التربة عند السطح وإلى عمق 55 سم حيث يسبب حركة التربة إلى الأعلى باتجاه السطح وإلى الأمام والجانب باستخدام المحارث تحت سطح التربة مما يزيد من مسامية التربة

عالية Levey (30) ان استخدام الحراثة العميقة
 عمق 47 سم في الترب الثقيلة أدى إلى خفض قيم
 الكثافة الظاهرية وارتفاع قيم مساميتها بفروق
 عالية المعنوية مقارنة مع معاملات الحراثة
 المتوسطة والسطحية .



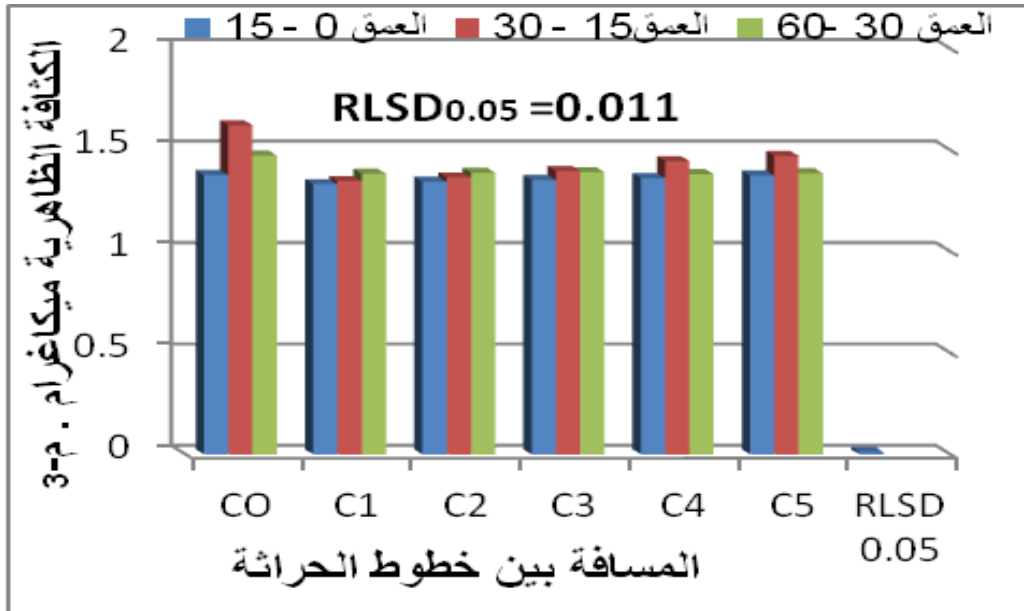
الشكل (7) اختلاف القيم في المسامية الكلية f (%) للتربة مع العمق

بقية المعاملات نسب انخفاض بمقدار 15.85 ،
 13.88 ، 10.91 ، 9.31% وعلى التوالي
 للمعاملات أعلا . فيما سجلت معاملة المقارنة (0)
 (C) التي استخدمت فيها الحراثة السطحية قيم
 ρ_b بواقع 1.622 ميكروغرام . م³ للعمق اعلاه .
 أما قيم f أظهرت المعاملات التي استخدمت فيها
 الحراثة العميقة تفوقاً وتراوحت قيمها بين
 47.527 ، 49.533 % بالعمق 0 - 15 سم .
 بينما سجلت المعاملة (C₁) أعلى قيم f بين
 المعاملات المسافة بين خطوط الحراثة بواقع
 49.533 ، 49.090 ، 47.627% وعلى التوالي
 للاعماق الثلاثة . ان الانخفاض الحاصل في قيم

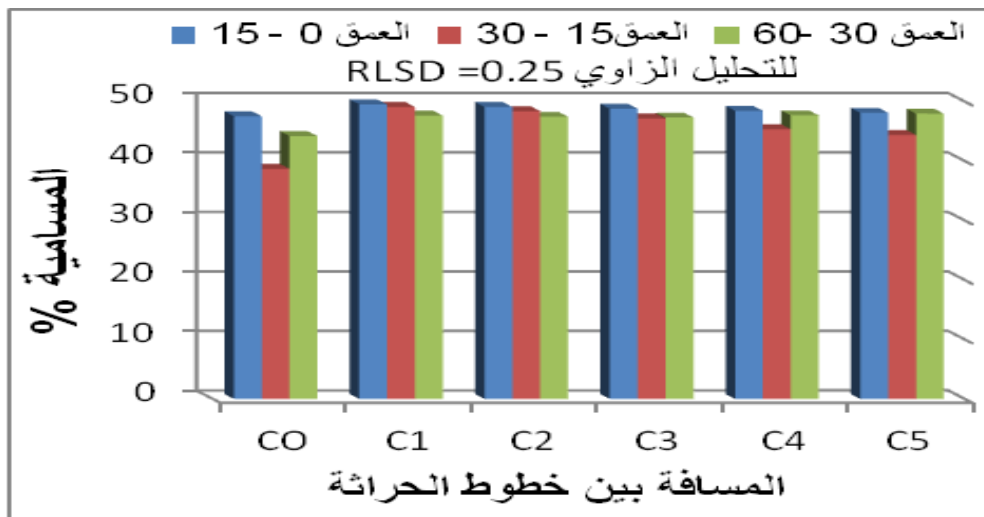
تبين النتائج الموضحة في الشكلين (8) و(9)
 والتحليل الأحصائي لاختبار F هناك تأثير معنوي
 لتداخل معاملات المسافة بين خطوط الحراثة
 والعمق وبعد 24 ساعة من غمر الألواح بمياه
 الري للمرة الخامسة ، وبشكل عام انخفاض قيم
 الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية الكلية لجميع
 المعاملات المسافة بين خطوط الحراثة التي
 استخدمت فيها الحراثة العميقة ، C₃ ، C₄ ، C₅
 C₁ ، C₂ للعمق 15-30 سم ، وخصوصاً التي
 تقل فيها المسافة بين خطوط الحراثة ، وحققت
 المعاملة (C₁) أعلى نسبة انخفاض مقارنة
 بمعاملة المقارنة (C₀) بواقع 16.95% واخذت

الطبقة الصماء واثارتها ورفعها فوق وجانبي
سلاح المحراث لسطح التربة و من ثم زيادة
مسامية التربة .

ρ_b للمعاملات التي استخدمت فيها الحراثة
العميقة عند العمق 15 - 30 سم يؤكد دور
المحاريث تحت سطح التربة في تفرقة وتحطيم



شكل (8) التداخل المسافة بين خطوط الحراثة وعمق التربة بقيم ρ_b (ميكاغرام . م-3)



شكل (9) التداخل المسافة بين خطوط الحراثة وعمق التربة بقيم المسامية الكلية f (%)

زيادة المحتوى الرطوبي للتربة يؤدي الى ابتعاد
دقائق التربة عن بعضها بسبب زيادة عدد الأغلفة
المائية المحيطة بالدقائق مؤدية بالنتيجة الى زيادة

ان المسافة بين خطوط الحراثة تؤثر في
المحتوى الرطوبي للتربة من خلال حركة الماء
الأفقية والعمودية والصفات الفيزيائية الاخرى وان

المحاصيل الحقلية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة بغداد.

2- الجواد ، مها مجيد (2009) . تأثير الرص على حركة الماء والحرارة والتوزيع الجذري في التربة تحت محتويات رطوبة مختلفة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة - جامعة البصرة .

3- الحيايي ، محمد احمد كاظم (2009) . دراسة بيولوجية لطباقية بعض الترب الرسوبية ذات مواقع فيزيوغرافية مختلفة في محافظة البصرة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة - جامعة البصرة .

4- الحمد ، عبد الرحمن داود صالح (2007) . تأثير التناوب في استخدام الري بالتنقيط والري السحي في بعض خصائص التربة وكفاءة الري بالترب الطينية . رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة .

5- الطائي ، محمد سالم يونس (1999) . كفاءة اداء أنظمة الحراثة المتعمدة في ازالة الطبقة المحراثية تحت ظروف الزراعة الدائمة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

6- الدعاني، عبد الله نجم ؛ داخل راضي نديوي و طالب عكاب حسين (2000) . تأثير الحراثة والسماذ النايتروجيني في بعض الخصائص الفيزيائية لترب الاوار ونمو وانتاج الرز والذرة

الحجم الظاهري للتربة مع بقاء الكتلة ثابتة ومن

ثم انخفاض ρ_b وزيادة f للتربة ، وان هذه النتيجة تتفق مع المياحي (12) وعباس (16) إذ وجدوا انخفاض ρ_b وزيادة f للتربة مع زيادة المحتوى الرطوبي لها . كذلك أكدت العديد من النتائج زيادة قيم الكثافة الظاهرية للتربة مع انخفاض المحتوى الرطوبي Lampurlanes وCantero-Martinez (29) . يلاحظ حصول نسب زيادة في f التربة للاعماق أعلاه للمعاملات التي استخدمت فيها الحراثة العميقة بمقدار 45.353 ، 47.170 ، 48.380 ، 49.090 ، 44.383 % للعمق الثاني وعلى التوالي للمعاملات (C_5, C_4, C_3, C_2, C_1) ، هذا يوضح دور الحراثة العميقة في تحسين الخواص الفيزيائية للتربة ومنها الكثافة الظاهرية و زيادة المسامية للأعماق التحتية ، إذ يؤدي الى زيادة انتشار المجموع الجذري ومن ثم زيادة الحجم الظاهري للتربة ومن ثمَّ انخفاض كثافتها الظاهرية وزيادة مساميتها شبيب (11) و Aday و اخرون . (16)

المصادر

1- الجميلي، احمد عبد علي عيطان (2000). تأثير الحراثة العميقة فـي إنتاج بعض

الصفراء.مجلة الزراعة العراقية ، 5 (2): 57 -
الطينية . رسالة ماجستير .كلية الزراعة . جامعة
البصرة .العراق . 68.

7- العطب ، صلاح مهدي سلطان (2008) .
التغاير في خصائص التربة وتصنيفها لبعض
مناطق محافظة البصرة . أطروحة دكتوراه ، كلية
الزراعة - جامعة البصرة

8- المعروف ، عبد الكريم فاضل (2001) . تأثير
عمق الحراثة وطول اللوح على كفاءة نظام الري
الشريطي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة
البصرة.

9- المياحي، حسين عبد النبي (2010) تأثير
تصريف المنقذات ومناوبة نوعية مياه الري في
بعض خصائص التربة ونمو نبات أذره *Zea*
mays L. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة -
جامعة البصرة. وسبل السيطرة عليها. أطروحة
دكتوراه، كلية الزراعة- جامعة البصرة ، العراق.

10- ذياب ، علي حمضي ، وعبد السلام غضبان
مكي العلوان (2004) . دراسة الخواص الكيميائية
والفيزيائية للطبقات المتراسة في تربة بعض
حقول قصب السكر - ميسان . . مجلة الزراعة
العراقية ، 7 (2) : 17-1 .

11- شبيب ، يحيى جهاد (2010) . تأثير التناوب
بطريقتي الري السحي والتنقيط وملوحة ماء
الري على خصائص التربة ونمو الذبات بالترب
الزراعة العراقية ، 7 (3) : 15-1 .

12- عباس ، سعدية مهدي صالح (2012)
تأثير فاصلة الري والتناوب بمياه مرتفعة
ومنخفضة الملوحة تحت منظومة الري بالتنقيط
في بعض خصائص التربة ونمو نبات الذرة
الصفراء (*Zea Mays L.*) .
13- عطية ، أميرة دنون (2005) . تأثير طريقة
الري ونمط الحراثة في حركة الماء والذرات في
التربة وحاصل الذرة البيضاء . رسالة ماجستير ،
كلية الزراعة - جامعة بغداد .
14- مهدي ، وسام بشير حسن (2010) .
تأثير الطبقة الصماء في ترب الأهوار ومعالجتها
في الخصائص الفيزيائية للتربة والاستهلاك
المائي ونمو الشعير (*Hordeum vulgare L.*)
اطروحة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة
15- نديوي ، داخل راضي و عبدالكريم فاضل
المعروف (2002) . تأثير عمق الحراثة وطول
اللوحة الشريطي على بعض الخصائص الفيزيائية
للتربة الطينية وأنتاجية محصول الشعير . مجلة
الزراعة العراقية ، 7 (3) : 15-1 .

- 22- Cassel , D.K. (1982). Tillage effects on soil bulk density and mechanical impedance . P : 45-67. In : P.W. Unger , and D.M. Van Doren (ed.) predicting tillage effects on soil physical properties and processes. ASA Spec. Publ. 44 . ASA and SSSA , Madison , WI.
- 23- Chaney, R. L. (1983). Plant uptake of inorganic waste. In land treatment of hazardous wastes. Edited by Parr JE, Marsh PB, Kla JM. Park Ridge : Noyes Data Corporation.
- 24- Evanylo , G . and R . McGuinn , (2000) . Agricultural management practices and soil quality : Measuring , assessing and comparing laboratory and field test kit indicators of soil quality attributes . Virginia Cooprtative Extension Virginia state University .Publication No .452 – 400 March
- 25-Harrison ,D.F.; K.C.Cameron and R.G.McLaren.1994 . Effect of
- 17- Anderson A. N. , A. B. McBratncy , and J.W. Crawford. (1998). Applications of fractals in soil studies.Adv. Agron. 63: 1-76
- 18- Black , C. A. (1965). Methods of soil analysis. Am. Soc. Of Agron. No. 9 Part land 2
- 19- Black , C.A. ; D.D. Evans ; L.E. Ensminger ; J.L. White and F.E. Clark (1965). Methods of soil analysis , part (1) . Agron. No. 9. Am. Soc. Agron., Madison , WI (USA)
- 20- Borghei,A.M. ;J.Taghinejad .; S.Minaei .; M.Karimi. and M. Ghasemi .Varnamkhasti. (2008). Effect of subsoiling on soil bulk density , Penetration resistance , and cotton yield in northwest of Iran. Int.J.Agri.Biol.,10:120-123
- 21- Busscher , W . J . and P . J . Bauer .(2003) . Soil strength , cotton root growth and lint yield in asoutheastern USA coastal loamy sand . Soil Till . 74 : 151 – 159 .

- management systems and their relationship with barley root growth . *Agronomy Journal* 95:526-536.
- 30-Levey ,G.J.;A.I.Mamedov and D.Goldestein.2003. Sodicity and water quality effects on slaking of aggregates from semi –arid soils . *Soil ,Sci.Soc.*68:552-562.
- 31-Page , A. L. ; R. H. Miller and D. R. Keeney(1982) . *Methods of Soil Analysis .Part (2) 2nd Agronomy 9*
- 32-Raza,Waseem.; Sohail.Yousaf .; Younas.nadeem .and Aslam.John .2007.Compaction and Subsoiling effect on soil properties , Plant Nutrient concentration and yield of cotton (*Gossipium hirsutum* L.) . *American Eurasian J.Agric& Environ . Sci*,2(4) :375-381.
- Subsoil Loosening on soil physical properties , Plant root growth , and pasture yield. *New Zealand Journal of Agricultural Research* ,Vol.37:559-567 .
- 26-Hughes, Jodi . Dejong.2005.*Soil Compaction:What Can you Do.Minnesota Crop eNew .WW .extension . umn.edulcroe new.*
- 27-James. I. T., M.J. Hann and R.J. Godwin (2007). Design and operational considerations for the use of mole ploughing in the drainage of sports pitches . *Biosystem Eng.* 97: 99- 107
- 28-Kenan, K. E.O. Zgozb and F. Akba(2003). Assessment of spatial variability in penetration resistance as related to some soil physical properties of two fluvents in Turkey. *Soil tillage res .* 76: 1- 11.
- 29-Lampurlanes, J. and C. Cantero-Martínez (2003). Soil bulk density and penetration resistance under different tillage and crop