

بعض الخواص الفيزيائية للتربة تحت تأثير محاريث مختلفة

ياسر فزع محمود الطائي ياسين هاشم الطحان صلاح الدين عبد العزيز
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

الخلاصة

نفدت هذه الدراسة في قرية تل عدس التابعة لقضاء تلعكبر / محافظة نينوى في الموسم الزراعي (2012) باستخدام ثلاثة أنواع مختلفة من المحاريث (المطرحي القلاب و القرصي العمودي و الحفار) وبثلاث مستويات من السرعة الأمامية (3.628 و 5.039 و 6.745) كم/ساعة وبعمقي حراثة (10-12 و 15-17) سم لغرض دراسة تأثيرها في بعض الصفات الفيزيائية للتربة. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبطريقة (الألواح المنشقة المنشقة). أظهر المحراث القرصي العمودي اقل قيم معنوية لمقاومة الاختراق للطبقة السطحية في نهاية الموسم وعند قعر الحراثة، بينما سجل أعلى قيمة معنوية للمحتوى الرطوبي لقعر الحراثة. أظهر المحراث الحفار أعلى قيم معنوية للمحتوى الرطوبي للطبقتين السطحية وتحت السطحية في منتصف ونهاية الموسم وكذلك أظهر أعلى قيم معنوية في معدل القطر الموزون في الحالة الرطبة عند منتصف الموسم. تفوقت السرعة الثالثة بتسجيل أعلى قيم معنوية في صفة المحتوى الرطوبي للطبقة السطحية عند منتصف الموسم وللطبقة تحت السطحية عند نهاية الموسم. في حين سجلت اقل قيم معنوية لمقاومة الاختراق للطبقتين السطحية وتحت السطحية في منتصف ونهاية الموسم ولقعر الحراثة. سجلت السرعة الأولى أعلى قيم معنوية في صفة معدل القطر الموزون في الحالة الرطبة عند منتصف و نهاية الموسم. أظهر عمق الحراثة الثاني اقل قيمة معنوية لمقاومة الاختراق للطبقة السطحية في نهاية الموسم وللطبقة تحت السطحية في منتصف الموسم في حين سجل أعلى قيمة معنوية للمحتوى الرطوبي في منتصف الموسم للطبقة السطحية وتحت السطحية ولقعر الحراثة. سجل عمق الحراثة الأول أعلى قيمة معنوية في صفة المحتوى الرطوبي للطبقة تحت السطحية عند نهاية الموسم في حين سجل اقل قيمة معنوية لمقاومة الاختراق عند قعر الحراثة.

الكلمات المفتاحية: الخواص الفيزيائية للتربة و تأثير المحاريث

المقدمة

أن عملية إنتاج أي محصول تتضمن مجموعة من العمليات المتسلسلة تبدأ في الغالب بعملية الحراثة والتي تعمل على تحسين خواص التربة من خلال قطع وقلب وتحريك التربة، والتي تتم باستخدام المحاريث المختلفة والتي تتمثل بمعاملة التربة بالقوى الميكانيكية (Gill و Vanden Berg، 1967 Grisson وآخرون، 1996). ذكر القسبي، (2007) أن مقاومة القص للتربة تتكون من مركبتين هما الاحتكاك الداخلي مقاومة الحركة بين حبيبات التربة عند أسطح تلامسها معا وقوة التماسك الناشئة عن جذب حبيبات التربة بعضها لبعض. أوضح Kepner وآخرون، (1982) أن كل من معدات الحراثة تتكون من أجزاء مصممة لتوليد ضغط على التربة وغالبا ما يتم ذلك عن طريق استخدام أسلحة حراثة بمستويات مائلة أو مدببة وعند تقدم هذه الأسلحة داخل التربة سوف تكون معرضة لإجهاد ضغط والذي يؤدي إلى فعل القص. لاحظ Kacemi وآخرون، (1991) تفوق المحراث المطرحي القلاب عند عمق الحراثة (20) سم بتسجيل اقل قيمة لمقاومة التربة للاختراق بلغت (1206) كيلوباسكال مقارنة مع المحراث القرصي القلاب ونظام بدون حراثة. وأشار خان بك، (2004) أن عمق الحراثة الثاني (15-20) سم سجل مقاومة اختراق أعلى من عمق الحراثة الأول (10-15) وقد عزا السبب في ذلك إلى ارتفاع قيمة الكثافة الظاهرية بزيادة العمق مما أدى إلى زيادة قيم مقاومة التربة للاختراق. بين هلال، (2010) أن زيادة السرعة الأمامية للساحية عند العمق (0-5) سم أدى إلى حدوث زيادة في مقاومة التربة للاختراق، لاحظ البنا وآخرون، (1993) بأن المحراث القرصي العمودي أعطى اقل قيمة معنوية للكثافة الظاهرية والتي بلغت (1.38) ميكاغرام/م³

مقارنة مع المحراث المطرحي القلاب الذي حقق أعلى قيمة للكثافة الظاهرية والتي بلغت (1.54) ميكاغرام/م³، وقد عزا السبب في ذلك إلى حجم الإثارة التي يظهرها المحراث القرصي العمودي، ذكر فارس، (2000) أن الكثافة الظاهرية تتأثر معنويًا بتغير أعماق الحراثة حيث بزيادة العمق من (25 إلى 30

البحرث مسئل من رسالة الماجستير للباحث الأول

تاريخ تسلم البحرث 2012/12/30 وقبوله 2014/2/24

ثم إلى 35) سم أدى إلى حدوث زيادة في قيمة الكثافة الظاهرية للتربة من (1.44 إلى 1.48 ثم إلى 1.53) ميكاغرام/م³، ذكر Mahmood وآخرون، (2011) أن المحراث المطرحي القلاب تفوق معنويًا بتسجيل أقل نسبة مسامية للتربة مقارنة مع المحراث القرصي القلاب حيث كانت (42.58 و 45.34) % لكلا المحراثين على التوالي، ووجد Aday وآخرون، (2001) تفوق السرعة الثانية معنويًا على باقي السرعة بتسجيل أعلى معدل قطر موزون بلغ (57.5) ملم مقارنة مع السرعتين الأولى والثالثة اللتين سجلتا أقل قيمتين والتي بلغت (52.87 و 46.17) ملم على التوالي، أوضح عذاب، (1995) أن المحراث الحفار تفوق معنويًا على المحراث المطرحي القلاب بتسجيل أعلى محتوى رطوبي للتربة. تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة ثلاثة أنواع من المحارث الأكثر شيوعاً واستخداماً وهي (المطرحي القلاب و القرصي العمودي و الحفار) بثلاث سرع أمامية وبعمقي حراثة وتأثيرها في كل من الكثافة الظاهرية و نسبة المسامية و معدل القطر الموزون و المحتوى الرطوبي و مقاومة التربة للاختراق و أجهاد القص للتربة.

مواد وطرق البحرث

أجريت التجربة في شهر شباط للموسم الزراعي 2011-2012 في إحدى الحقول الزراعية الذي مساحته (7150) م² في قرية تل عدس التابعة لقضاء تلكيف/محافظة نينوى. جمعت عينات من تربة الحقل من أجل تقدير بعض الصفات الفيزيائية للتربة وكما موضح في الجدول (1)

جدول (1): بعض الصفات الفيزيائية لتربة حقل التجربة

العمق سم	المحتوى الرطوبي %	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	مسامية التربة %	مقاومة الاختراق كيلوباسكال
10 - 5	17.816	1.529	41.157	1188.272
15 - 10	19.519	1.562	39.918	1274.865
20 - 15	20.609	1.571	39.568	1629.375
مفصولات التربة				
	الطين غرام/كغم	الغرين غرام/كغم	الرمل غرام/كغم	النسجة
10 - 0	519.5	423.1	57.4	طينية غرينية
20 - 10	537.4	420.5	42.1	طينية غرينية

تضمنت الدراسة استخدام ثلاث محارث وهي المحراث المطرحي القلاب ذو المطرحة المهدبة تركي المنشأ و المحراث الحفار ذو سلاح لسان العصفور و المحراث القرصي العمودي ذو الاقراص العادية المصنعين محليا وبعمقي حراثة 10-12 سم و 15-17 سم وبثلاث مستويات من السرعة الأمامية 3.628 و 5.039 و 6.745 كم/ساعة. جمعت عينات التربة من موقع التجربة من أعماق مختلفة قبل الحراثة وكذلك بعد الحراثة عند منتصف ونهاية الموسم لغرض تقدير الصفات الفيزيائية للتربة وكما جاء في Klute، (1986) والتي شملت التوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة الهيدروميتر و المحتوى الرطوبي بالطريقة الوزنية و الكثافة الظاهرية بطريقة عينات التربة غير المستثارة باستخدام اسطوانات حديدية مفتوحة الطرفين بأبعاد (5x5) سم و المسامية و قوة مقاومة التربة للاختراق بواسطة جهاز المخراق الحقلي (Penetrometer) ومعدل القطر الموزون بطريقة النخل الجاف والرطب وقد تم استخدام

خمسة مناخل معدنية ذات اقطار (9.5 و 4.75 و 2.36 و 1.18 و 0.6) ملم. كما تم أخذ عينات تربة سطحية وتحت سطحية من تربة الحقل الغير المثارة عند منتصف الموسم لقياس مقاومة القص للتربة (Shear strength) حيث تم وضع العينة على جهاز الضغط الحر وتسلط قوة عمودية على نموذج التربة بشكل تدريجي الى ان ينهار تحت تأثير تلك القوى ومن هذا الاختبار يتم ايجاد الاجهاد العمودي وقوة التماسك، في حين ان زاوية الاحتكاك يتم ايجادها من خلال اجراء اختبار القص المباشر بواسطة استخدام ثلاث نماذج للتربة تسلط عليها قوة عمودية واخرى افقية في نفس الوقت وعند الانهيار تاخذ القراءة وترسم العلاقة بين التماسك والاجهاد العمودي.



الشكل (1): جهاز الضغط الحر



الشكل (2): جهاز القص المباشر

جدول (2): المحتوى الرطوبي و بعض الصفات الديناميكية لتربة حقل التجربة عند منتصف الموسم

العمق سم	المحتوى الرطوبي %	الإجهاد العمودي كيلونيوتن/م ²	قوة التماسك كيلونيوتن	زاوية الاحتكاك الداخلي درجة	أجهاد القص للتربة كيلونيوتن/م ²
10 - 0	6.736	274.811	115.795	37.7	328.193
	6.049	180.284	90.142	37.7	229.481
	6.785	226.974	113.413	37.7	288.838
20 - 10	7.799	222.974	111.413	37.7	283.746
	8.05	148.095	74.047	37.7	188.507
	7.348	245.792	122.896	37.7	312.865
المتوسط					271.938

كما تم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بطريقة الألواح المنشقة المنشقة في تنفيذ التجربة (دأود و الياس، 1990) حيث تم تخصيص اللوحين الرئيسيين لعمقي الحراثة 10-12 سم و 15-17 سم وقسم كل لوح رئيس إلى ثلاث ألواح ثانوية تم تخصيصها للسرع الأمامية 3.628 و 5.039 و 6.745 كم/ساعة وقسم كل لوح ثانوي إلى ثلاث ألواح تحت الثانوية تم تخصيصها لأنواع المحاريت وهي المطرحي القلاب و الحفار و القرصي العمودي. تم اختبار متوسطات النتائج بطريقة دنكن متعدد المدى. واستخدمت المعادلات التالية لإيجاد المؤشرات المدروسة.

1- الكثافة الظاهرية:

حسابها من المعادلة التالية:

$$\delta b = \frac{Ms}{Vt} \dots \dots \dots (1)$$

δb : الكثافة الظاهرية. غرام/سم³
 Ms : كتلة الأجزاء الصلبة الجافة. غرام
 Vt : حجم التربة الكلي. سم³

2- النسبة المئوية للمسامية.

ويمكن حسابها من المعادلة الآتية:

$$f = 1 - \left[\frac{\delta b}{\delta r} \times 100\% \dots \dots \dots (2) \right]$$

f : نسبة المسامية. %
 δ_b : الكثافة الظاهرية. غرام/سم³
 δ_r : الكثافة الحقيقية. غرام/سم³ Blake و Hartge (1986)

3- معدل القطر الموزون.

تم تقدير معدل القطر الموزون حسب طريقة Rosenau و Kemper (1986) في تقدير ثباتية التجمعات بعد الحراثة على أساس النخل الرطب ويمكن حسابه من المعادلة الآتية:

$$M.W.D. = \sum wi \times \bar{xi} \quad (3)$$

.....

MWD: معدل القطر الموزون. ملم
 X_i : متوسط أعلى وأقل قطر للمناخل. أقطار المناخل (9.5 و 4.75 و 2.36 و 1.18 و 0.6) ملم
 W_i : وزن التربة المتجمعة على المنخل الى وزن عينة التربة الاصلية. غرام

4- المحتوى الرطوبي.

تم تقدير المحتوى الرطوبي بطريقة Gardner (1986) ويمكن حسابها من المعادلة التالية:

$$W_a = \frac{G_b - G_c}{G_c} \times 100 \% \quad (4)$$

W_a : النسبة المئوية للرطوبة. %
 G_b : وزن التربة الرطبة. غرام
 G_c : وزن التربة الجافة. غرام

5- أجهاد القص للتربة.

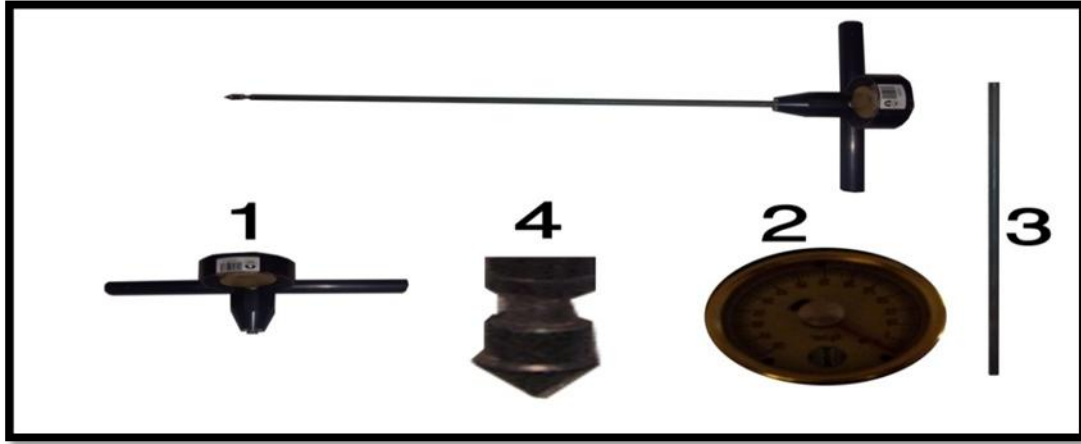
وتم حسابها من المعادلة المقدمة من قبل العشو، (1986)

$$t = C + \sigma \tan \Phi \quad (5)$$

t: أجهاد القص للتربة. كيلونيوتن/م²
C: قوة التماسك بين حبيبات التربة. كيلونيوتن
 σ : الإجهاد العمودي على مستوى القص عند الفشل. كيلونيوتن/م²
 Φ : زاوية الاحتكاك الداخلي للتربة. درجة

6- مقاومة التربة للاختراق.

تم قياس مقاومة التربة للاختراق باستخدام جهاز المخراق الحقلي والذي يحتوي على مؤشر و تدريجات من (0-75) تدريجة، حيث تم اخذ قراءات للتربة المثارة عند الطبقة السطحية (0-5) سم والطبقة تحت السطحية (5-10) سم وكذلك لقر الحراثة.



الشكل (3): صورة فوتوغرافية لجهاز المخراق الحقلي (Penetrometer)
1- مقبض الجهاز 2- مقياس هيدروليكي 3- ساق معدنية 4- المخروط

النتائج والمناقشة

1- تأثير نوع المحراث في الصفات المدروسة: المحتوى الرطوبي %:

يبين الجدول (3) تفوق المحراث الحفار معنويا على باقي المحارث بتسجيل أعلى قيمة للمحتوى الرطوبي عند الطبقتين السطحية وتحت السطحية حيث بلغت في منتصف الموسم (7.008 و 8.673%) و في نهاية الموسم (2.896 و 4.244%) على التوالي مقارنة مع المحراثين المطرحي القلاب والقرصي العمودي اللذان سجلا اقل قيم للمحتوى الرطوبي. أظهرت النتائج انخفاض قيم المحتوى الرطوبي في نهاية الموسم مقارنة مع القيم في منتصف الموسم لكلا الطبقتين السطحية وتحت السطحية و السبب في ذلك أن التربة تفقد الرطوبة عن طريق عملية التبخر مع مرور الزمن وهذا يتفق مع ما جاء به Yavuzcan وآخرون، (2002) الذين ذكروا بان اقل قيمة للمحتوى الرطوبي سجلت بعد الحصاد مقارنة مع فترة بعد الحراثة والزراعة. يبين جدول (4) متوسطات قيم المحتوى الرطوبي للطبقتين السطحية وتحت السطحية حيث أعطى المحراث الحفار أعلى قيمة معنوية للمحتوى الرطوبي والذي بلغ (4.952 و 6.458%) لكلا الطبقتين على التوالي، مقارنة مع المحراث المطرحي القلاب والقرصي العمودي اللذان سجلا اقل قيم للمحتوى الرطوبي. يعود السبب في هذا الاختلاف إلى أن المحراث الحفار يعمل على ترك البقايا النباتية على سطح التربة مما يؤدي إلى حفظ الرطوبة و خفض عملية التبخر من سطح التربة بينما المحراث المطرحي القلاب أدى إلى قلب الطبقة تحت السطحية إلى السطح وتعرضها إلى الظروف المناخية من درجات حرارة و رياح والتي أدت إلى زيادة سرعة التبخر وهذا يتفق مع ما جاء به عذاب، (1995) و Boydas و Turgut، (2007) الذين أشاروا إلى تفوق المحراث الحفار بتسجيل أعلى قيمة للمحتوى الرطوبي. أما انخفاض المحتوى الرطوبي في حالة استخدام المحراث القرصي العمودي فقد يعود السبب إلى خلط البقايا النباتية مع التربة والتفكيك الجيد لها وهذا يتفق مع ما أشار إليه خان بك، (2004).

الكثافة الظاهرية. ميكأغرام/م³

يشير الجدول (3) إلى عدم وجود فروقات معنوية في قيم الكثافة الظاهرية باختلاف أنواع المحارث إلا أن المحراث القرصي العمودي أعطى اقل قيمة للكثافة الظاهرية عند الطبقتين

السطحية وتحت السطحية حيث بلغت في منتصف الموسم (1.125 و 1.209) ميكاغرام/م³ و في نهاية الموسم (1.361 و 1.445) ميكاغرام/م³ لكلا الطبقتين على التوالي مقارنة مع المحراثين المطرحي القلاب و الحفار اللذين حققا أعلى القيم للكثافة الظاهرية. أظهرت الكثافة الظاهرية للتربة في نهاية الموسم ارتفاع قيمها مقارنة مع القيم في منتصف الموسم للطبقتين السطحية وتحت السطحية ويعود السبب إلى استقرار وثبات التربة مع مرور الوقت وهذا ما أشار إليه الطائي، (1999). يشير الجدول (4) متوسطات قيم الكثافة الظاهرية للطبقتين السطحية وتحت السطحية أن المحراث القرصي العمودي سجل أقل قيمة معنوية للكثافة الظاهرية والتي بلغت (1.243 و 1.327) ميكاغرام/م³ لكلا الطبقتين على التوالي مقارنة مع المحراثين المطرحي القلاب و الحفار اللذان سجلا أعلى القيم للكثافة الظاهرية. يعود السبب في انخفاض قيم الكثافة الظاهرية لدى المحراث القرصي العمودي مقارنة مع المحراثين الآخرين إلى الخلط المتجانس للبقايا النباتية الموجودة على السطح مع التربة مما ينتج عنه انخفاض في الكثافة الظاهرية نتيجة زيادة حجم التربة الكلي إلى وزنها. كما أن ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية لدى المحراث الحفار كان سببه التفكيك الموضعي للتربة مع قلع الجذور والبقايا النباتية وتركها فوق سطح التربة وهذا يتفق مع ما جاء به البناء، (1990) و Al – Tahan وآخرون، (1992) و البناء وآخرون، (1993) و zorita، (2000) و خسرو، (2005).

مقاومة التربة للاختراق. كيلوباسكال

يوضح الجدول (3) تفوق المحراثين القرصي العمودي عند الطبقة السطحية و المطرحي القلاب عند الطبقة تحت السطحية بتسجيل أقل قيم لمقاومة الاختراق حيث بلغت في منتصف الموسم (128.716 و 192.994) كيلوباسكال على التوالي. في حين سجل المحراث القرصي العمودي أقل قيمة معنوية لمقاومة الاختراق عند الطبقتين السطحية وتحت السطحية حيث بلغت في نهاية الموسم (632.528 و 713.43) كيلوباسكال لكلا الطبقتين على التوالي مقارنة مع المحراث الحفار الذي سجل أعلى قيمة لمقاومة الاختراق للتربة. يلاحظ ارتفاع قيم مقاومة التربة للاختراق في نهاية الموسم مقارنة مع القيم في منتصف الموسم للطبقتين السطحية وتحت السطحية ويعود السبب إلى ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية وانخفاض في المحتوى الرطوبي وازدياد تصلب التربة وهذا يتفق مع ما جاء به Yavuzcan وآخرون، (2002) الذين أشاروا إلى ارتفاع قيم مقاومة التربة للاختراق بعد الحصاد مقارنة مع قيمها بعد الحراثة والزراعة. يتبين من الجدول (4) متوسطات قيم مقاومة الاختراق للطبقتين السطحية وتحت السطحية حيث أعطى المحراث القرصي العمودي أقل قيمة لمقاومة الاختراق بلغت (380.622 و 454.536) كيلوباسكال لكلا الطبقتين على التوالي مقارنة مع المحراثين المطرحي القلاب و الحفار اللذين سجلا أعلى القيم لمقاومة الاختراق. يعود السبب في تسجيل المحراث الحفار أعلى مقاومة اختراق للتربة إلى تحقيق أعلى قيمة للكثافة الظاهرية والتي لها علاقة طردية مع مقاومة الاختراق وهذا يتفق مع ما ذكره فارس، (2000) وكذلك مع ما جاء به Yavuzcan، (2000) بتفوق المحراث الحفار معنويا بتسجيل أعلى قيم للكثافة الظاهرية.

مسامية التربة. %

يشير الجدول (3) عدم وجود فروقات معنوية بين المحارث الثلاثة في صفة مسامية التربة إذ حقق المحراث القرصي العمودي اعلي قيمة للمسامية للطبقتين السطحية وتحت السطحية حيث بلغت في منتصف الموسم (56.705 و 53.5) % و في نهاية الموسم (47.621 و 44.41) % لكلا الطبقتين على التوالي مقارنة مع المحراثين المطرحي القلاب و الحفار اللذين سجلا أقل قيم لمسامية التربة. يلاحظ انخفاض في النسب المئوية لمسامية التربة في نهاية الموسم مقارنة مع النسب في منتصف الموسم للطبقتين السطحية وتحت السطحية ويعود السبب إلى ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية والذي أدى إلى انخفاض في قيم المسامية للتربة وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي تحصل عليها الطائي، (1999). يبين الجدول (4) قيم متوسطات مسامية التربة للطبقتين السطحية وتحت السطحية حيث أعطى المحراث القرصي العمودي أعلى قيمة

للمسامية وبلغت (52.163 و 48.955)% لكلا الطبقتين على التوالي مقارنة مع المحراثين المطرحي القلاب و القرصي العمودي ويعزى السبب في ارتفاع قيم المسامية في حالة المحراث القرصي العمودي إلى تحقيق اقل قيم للكثافة الظاهرية للتربة حيث أن هناك علاقة عكسية بين الكثافة الظاهرية ومسامية التربة وهذا ما ذكره Bayer وآخرون، (1972) و Yavuzcan، (2000).

معدل القطر الموزون الرطب. ملم

يلاحظ من نتائج الجدول (5) تحقيق المحراثين المطرحي القلاب والقرصي العمودي أعلى القيم عند نهاية الموسم في حالة النخل الرطب مقارنة مع القيم التي تم الحصول عليها في حالة المحراث الحفار وقد يعود السبب في ذلك إلى أن المحراثين المطرحي القلاب و القرصي العمودي يعملان على ترك كتل ترابية ذات إجمام أكبر مما يتركه المحراث الحفار وهذا يتفق مع ما جاء به المولى، (2002) و خسرو، (2005) اللذان أشارا إلى تفوق المحراث المطرحي القلاب بإعطاء أعلى القيم لمعدل القطر الموزون. بينما أعطى المحراث الحفار أعلى قيمة معنوية لمعدل القطر الموزون في حالة النخل الرطب عند منتصف الموسم والتي بلغت (3.063) ملم مقارنة مع كلا المحراثين وهذا يتفق مع ما توصل إليه Al – Tahan وآخرون، (1992) الذين أكدوا تفوق المحراث الحفار بتسجيل أعلى قيمة لمعدل القطر الموزون.

جدول (3): تأثير نوع المحراث في صفات التربة الفيزيائية المدروسة عند منتصف ونهاية الموسم للطبقتين السطحية وتحت السطحية

		الطبقة السطحية						
		نهاية الموسم			منتصف الموسم			
نوع المحراث	المحتوى الرطوب %	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكا ل	مسامية التربة %	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكا ل	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	المحتوى الرطوب %	
الحفار	7.008	1.151	135.135	55.71	2.896	1.376	671.951	47.05
	A			7	A		A	1
المطردي القلاب	6.319	1.137	130.918	56.26	2.505	1.372	651.75	47.19
	C			9	C		B	8
القرصي العمودي	6.604	1.125	128.716	56.70	2.678	1.361	632.528	47.62
	B			5	B		C	1
الطبقة تحت السطحية								

نهاية الموسم				منتصف الموسم				نوع المحراث
مسامية التربة %	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	الكثافة الظاهرية ميكاجرام/م ³	المحتوى الرطوب ي %	مسامية التربة %	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	الكثافة الظاهرية ميكاجرام/م ³	المحتوى الرطوب ي %	
43.21	759.62 A	1.476	4.244 A	52.34 9	211.137 A	1.238	8.673 A	الحفار
44.14	719.80 B	1.452	3.566 C	53.16 6	192.994 B	1.217	7.61 C	المطردي ي القلاب
44.41	713.43 B	1.445	3.943 B	53.5	195.642 B	1.209	8.275 B	القرصي العمودي

جدول (4): تأثير نوع المحراث في قيم متوسطات صفات التربة الفيزيائية المدروسة للطبقتين السطحية وتحت السطحية

الطبقة السطحية				نوع المحراث
مسامية التربة %	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	الكثافة الظاهرية ميكاجرام/م ³	المحتوى الرطوبي %	
51.384	403.543	A 1.263	A 4.952	الحفار
51.733	391.334	B 1.254	B 4.412	المطردي القلاب
52.163	380.622	C 1.243	B 4.641	القرصي العمودي
الطبقة تحت السطحية				نوع المحراث
مسامية التربة %	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	الكثافة الظاهرية ميكاجرام/م ³	المحتوى الرطوبي %	
48.279	A 485.378	A 1.357	A 6.458	الحفار
48.653	B 456.397	B 1.334	B 5.588	المطردي القلاب
48.955	B 454.536	B 1.327	A 6.107	القرصي العمودي

جدول (5): تأثير نوع المحراث في قيم متوسطات معدل القطر الموزون الرطب عند منتصف ونهاية الموسم

النخل الرطب (ملم)			نوع المحراث
المتوسط	نهاية الموسم	منتصف الموسم	
3.078	3.094	A 3.063	الحفار
3.004	3.126	B 2.883	المطردي
2.795	3.128	C 2.46	القرصي العمودي
	3.115	2.802	المتوسط

2- تأثير السرعة الأمامية في الصفات المدروسة المحتوى الرطوبي. %

اظهر الجدول (6) تفوق السرعة الثالثة (6.745) كم/ساعة معنويا في قيمة المحتوى الرطوبي والتي بلغت (6.813) % للطبقة السطحية منتصف الموسم مقارنة مع سرعتين الأولى والثانية بينما تفوقت سرعتان الثانية والثالثة معنويا واللتين بلغتا (8.225 و 8.226) % للطبقة تحت السطحية عند منتصف الموسم مقارنة مع السرعة الأولى. أظهرت السرعة الثانية أعلى قيمة معنوية للطبقة السطحية عند نهاية الموسم والتي بلغت (2.95) % مقارنة مع سرعتين الأولى و الثانية بينما أظهرت السرعة الثالثة أعلى قيمة معنوية للطبقة تحت السطحية في نهاية الموسم و التي بلغت (4.135) % مقارنة مع سرعتين الأولى والثانية وقد يعود السبب في ذلك إلى زيادة تفكيك الكتل الترايبية بزيادة السرعة الأمامية وهذا يتفق مع ما ذكره كل من طاهر، (2004) و رجب، (2005) كما يلاحظ ارتفاع المحتوى الرطوبي في الطبقة تحت السطحية أعلى من قيم الطبقة السطحية عند كل من منتصف ونهاية الموسم وللسرع الثلاث ويعود السبب في ذلك إلى تعرض الطبقة السطحية إلى الظروف المناخية والتي تؤدي إلى فقدان الرطوبة أسرع من الطبقات السطحية وهذا يتفق مع ما جاء به Sessiz وآخرون، (2008)

الكثافة الظاهرية. ميكاغرام/م³

بين الجدول (6) عدم وجود فروقات معنوية باختلاف السرع الأمامية في صفة الكثافة الظاهرية عند الطبقتين السطحية وتحت السطحية في منتصف ونهاية الموسم ولكن أظهرت السرعة الأولى أعلى قيمة للكثافة الظاهرية في منتصف ونهاية الموسم للطبقتين السطحية وتحت السطحية والتي بلغت (1.159 و 1.389 و 1.239 و 1.471) ميكاغرام/م³ على التوالي مقارنة مع سرعتين الثانية والثالثة وقد يعود السبب في ذلك إلى أن زيادة السرعة تؤدي إلى زيادة تفكيك وتفطيت الكتل الترايبية مما يزيد من حجم الفراغات بين هذه الكتل مما يؤدي إلى خفض قيم الكثافة الظاهرية وهذا يتفق مع ما وجد طاهر، (2004).

مقاومة التربة للاختراق. كيلوباسكال

يظهر الجدول (6) إلى تفوق قيم مقاومة الاختراق للتربة في السرع الأولى معنويا في منتصف ونهاية الموسم للطبقتين السطحية وتحت السطحية والتي بلغت (144.255 و 665.871 و 211.13 و 750.504) كيلوباسكال على التوالي مقارنة مع سرعتين الثانية والثالثة و يعود السبب في ذلك إلى ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية وانخفاض المحتوى الرطوبي في السرعة الأولى وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من عاتي، (1999) و فارس، (2000).

مسامية التربة. %

يشير الجدول (6) إلى عدم وجود فروقات معنوية بين السرع الثلاث للنسب المئوية لمسامية التربة في منتصف ونهاية الموسم للطبقتين السطحية وتحت السطحية وسجلت السرعة الأولى أقل النسب والتي بلغت (55.423 و 46.57 و 52.346 و 43.391) % على التوالي ويعود السبب في ذلك أن هذه السرعة أعطت أعلى قيمة للكثافة الظاهرية مما أدى إلى انخفاض في النسب المئوية لمسامية التربة وهذا يتفق مع ما ذكره Husnjik وآخرون، (2002) أن العلاقة عكسية بين الكثافة الظاهرية و مسامية التربة.

معدل القطر الموزون الرطب. ملم

يوضح الجدول (7) أن السرعة الأولى (3.628) كم/ساعة سجلت أعلى قيم معنوية لمعدل القطر الموزون في منتصف ونهاية الموسم وبلغت (3.091 و 3.315) في حالة النخل الرطب على التوالي مقارنة مع سرعتين الثانية و الثالثة وهذا يتفق مع ما ذكره رجب، (2005) الذي أشار إلى أن السرع البطيئة تعمل على أحداث تجمعات لمجاميع التربة أكثر من السرع العالية نتيجة للضغط المتولد بعد رفع شرائح التربة وليس من الضغط الارتطامي الذي يتولد منه التفتيت.

جدول (6): تأثير السرع الأمامية في صفات التربة الفيزيائية المدروسة عند منتصف ونهاية الموسم للطبقتين السطحية وتحت السطحية

الطبقة السطحية								
نهاية الموسم				منتصف الموسم				السرعة الامامية كم/ساعة
مسامية التربة %	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	المحتوى الرطوب ي %	مسامية التربة %	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	المحتوى الرطوب ي %	
46.57	665.871 A	1.389	2.551 B	55.42 3	144.255 A	1.159	6.375 C	3.628
47.14 7	653.221 B	1.374	2.95 A	56.15 3	133.174 B	1.14	6.742 B	5.039
48.15 3	637.04 C	1.348	2.578 B	57.11 5	117.287 C	1.115	6.813 A	6.745
الطبقة تحت السطحية								
نهاية الموسم				منتصف الموسم				السرعة الامامية كم/ساعة
مسامية التربة %	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	المحتوى الرطوب ي %	مسامية التربة %	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	المحتوى الرطوب ي %	
43.39 1	750.504 A	1.471	3.719 C	52.34 6	211.13 A	1.239	8.106 B	3.628
43.94 8	727.355 B	1.457	B 3.9	53.00 9	199.369 B	1.221	8.226 A	5.039
44.43 5	715.002 C	1.444	4.135 A	53.66	189.268 C	1.204	8.225 A	6.745

جدول (7): تأثير السرعة الامامية في قيم متوسطات معدل القطر الموزون الرطب عند منتصف ونهاية الموسم

النخل الرطب (ملم)			السرعة الامامية كم/ساعة
المتوسط	نهاية الموسم	منتصف الموسم	
A 3.203	A 3.315	A 3.091	3.628
AB 2.926	B 3.022	B 2.83	5.039
B 2.748	B 3.011	C 2.485	6.745
	A 3.116	B 2.802	المتوسط

3- تأثير أعماق الحراثة في الصفات المدروسة المحتوى الرطوبي. %

يوضح الجدول (8) أن عمق الحراثة الثاني سجل أعلى قيمة معنوية للمحتوى الرطوبي عند منتصف الموسم في الطبقتين السطحية وتحت السطحية والتي بلغت (6.902 و 8.358) % على التوالي مقارنة مع القيم في عمق الحراثة الأول وقد يعود السبب في ذلك إلى أن زيادة عمق الحراثة يؤدي إلى زيادة تفكيك التربة وإثارتها مما يسهل تخلل الماء إلى داخل التربة خصوصاً خلال هذه الفترة وهذا يتفق مع ما ذكره Sessiz وآخرون، (2008) الذين أشاروا إلى أن زيادة عمق الحراثة يرافقه زيادة في المحتوى الرطوبي للتربة. أما في نهاية الموسم فقد أظهر عمق الحراثة الأول أعلى قيمة للمحتوى الرطوبي في الطبقتين السطحية وتحت السطحية والتي بلغت (2.885 و 4.11) % على التوالي مقارنة مع القيم في عمق الحراثة الثاني وقد يعود السبب في ارتفاع المحتوى الرطوبي عند عمق الحراثة الأول في نهاية الموسم مقارنة مع

عمق الحراثة الثاني إلى رص التربة بدرجة أعلى وان هذا الرص قد يسبب تقليل في حجم المسامات للتربة لذا سوف تنخفض كمية الرطوبة المفقودة منها مقارنة مع حجم المسام الأكبر.
الكثافة الظاهرية. ميكاغرام/م³

يبين الجدول (8) عدم وجود فروقات معنوية بين قيم الكثافة الظاهرية ولعمقي الحراثة الأول والثاني وظهرت أعلى القيم في عمق الحراثة الأول في منتصف الموسم للطبقة السطحية وفي نهاية الموسم للطبقتين السطحية وتحت السطحية حيث بلغت (1.15 و 1.395 و 1.22 و 1.46) ميكاغرام/م³ على التوالي ويعود السبب في ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية في منتصف الموسم عند عمق الحراثة الأول مقارنة مع عمق الحراثة الثاني إلى عملية الرص الحاصلة للتربة نتيجة لسقوط الأمطار خلال هذه الفترة وان هذا الرص يؤثر على الطبقة السطحية من التربة وبالتالي إلى رص طبقة التربة عند عمق الحراثة الأول بدرجة أعلى من عمق الحراثة الثاني وهذا يتفق مع ما ذكره خان بك، (2004).

مقاومة التربة للاختراق. كيلوباسكال

أظهر الجدول (8) أن عمق الحراثة الأول أعطى أعلى قيمة في مقاومة الاختراق في منتصف ونهاية الموسم (139.548 و 682.346) كيلوباسكال للطبقة السطحية و (202.5 و 740.598) كيلوباسكال للطبقة تحت السطحية على التوالي ويعود السبب في ذلك إلى ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية في عمق الحراثة الأول وهذا يتفق مع ما جاء به Kacemi وآخرون، (1991) و Soltanabadi وآخرون، (2008).

مسامية للتربة. %

أظهرت نتائج الجدول (8) إعطاء عمق الحراثة الثاني (15-17) سم أعلى قيمة لمسامية التربة عند الطبقتين السطحية وتحت السطحية في منتصف الموسم حيث بلغت (56.7 و 52.982) % وفي نهاية الموسم (48.235 و 44.038) % على التوالي مقارنة مع عمق الحراثة الأول.

جدول (8): تأثير أعماق الحراثة في صفات التربة الفيزيائية المدروسة عند منتصف ونهاية الموسم للطبقتين السطحية وتحت السطحية

		الطبقة السطحية						
		نهاية الموسم			منتصف الموسم			
اعماق الحراثة سم	المحتوى الرطوب ي %	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	مسامية التربة %	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	المحتوى الرطوب ي %	
العمق الاول	6.385	1.15	139.548	55.76	2.885	1.395	682.346	
العمق الثاني	6.902	1.125	123.661	56.7	2.501	1.345	621.741	
		الطبقة تحت السطحية						
		نهاية الموسم			منتصف الموسم			
اعماق الحراثة سم	المحتوى الرطوب ي %	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	مسامية التربة %	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	المحتوى الرطوب ي %	
العمق الاول	8.013	1.221	202.507	53.02	4.11	1.46	740.598	

44.03	721.279	1.455	3.725	52.98	197.309	1.222	8.358	العمق الثاني
8			B	2	B		A	

5- اجهاد القص للتربة

يوضح الجدول (2) أن قوة قص التربة لموقع التجربة بلغت (271.938) كيلونيوتن/م² حيث أن نسجة التربة طينية غرينية والتي تُعد ذات قوة تماسك عالية بسبب ارتفاع نسبة الطين مما يؤدي إلى ارتفاع قوة السحب خصوصاً في المحراث المطرحي القلاب حيث بلغت (14.372) كيلونيوتن في حين وجد هلال، (2010) أن قوة السحب للمحراث المطرحي القلاب في تربة ذات نسجة مزيجية بلغت (6.534) كيلونيوتن. وظهرت أقل قوة سحب في المحراث القرصي العمودي والتي بلغت (5.8) كيلونيوتن وقد يعود السبب في ذلك إلى قلة تأثير قوة قص التربة بسبب ميكانيكية عمل الأسلحة في هذا المحراث عند الحراثة .

6- صفات التربة الفيزيائية لقعر الحراثة

1-6 تأثير نوع المحراث في الصفات المدروسة

يظهر الجدول (9) تفوق المحراث القرصي العمودي معنوياً بتسجيل أعلى قيمة للمحتوى الرطوبي للتربة والذي بلغ (19.95) % مقارنة مع المحراثين الحفار و المطرحي القلاب ويعود السبب إلى أن المحراث القرصي العمودي قد حقق أقل قيمة للكثافة الظاهرية وأعلى نسبة للمسامية لقعر الحراثة مما أدى إلى زيادة استيعاب التربة لكميات أكبر من الرطوبة وهذا يتفق مع ما جاء به خان بك، (2004). سجل المحراث المطرحي القلاب أعلى قيمتين معنويتين للكثافة الظاهرية ومقاومة الاختراق حيث بلغت (1.63 ميكاغرام/م³ و 1313.307 كيلوباسكال) على التوالي مقارنة مع قيمتهما في المحراثين الحفار والقرصي العمودي ويعود السبب في ذلك إلى إن المحراث المطرحي أدى إلى رص وضغط التربة عند قعر الحراثة بصورة أكبر من المحراث الحفار بالرغم من أن ميكانيكية عمل أسلحة كلا المحراثين زاحفة بينما ميكانيكية عمل المحراث القرصي العمودي تكون دورانية والتي أدت إلى أقل عملية رص للتربة عند قعر الحراثة وهذا يتفق مع ما توصل إليه هلال، (2010) و Abu-Hamdeh، (2002). تفوق كل من المحراثين القرصي العمودي والحفار معنوياً بتسجيل أعلى قيمة للمسامية بلغت (42.98 و 42.243) % على التوالي، مقارنة مع المحراث المطرحي القلاب ويعود سبب ذلك إلى أن هذا المحراث حقق أعلى قيمة للكثافة الظاهرية لقعر الحراثة والذي أدى إلى انخفاض قيم مسامية التربة وهذا يتفق مع ما جاء به Abu-Hamdeh، (2002)

2-6 تأثير السرعة الأمامية في الصفات المدروسة

أظهر الجدول (9) تفوق سرعتين الثانية والثالثة بتسجيل أعلى قيم للمحتوى الرطوبي والتي بلغت (19.95 و 19.596) % على التوالي مقارنة مع السرعة الأولى ويعود السبب في ذلك إلى انخفاض قيم الكثافة الظاهرية وارتفاع النسب المئوية لمسامية التربة في حالة سرعتين الثانية والثالثة مما أدى إلى زيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالرطوبة وهذا يتفق مع نتائج Celik و Al – Tikat، (2010). أظهرت السرعة الأولى أعلى قيمتين للكثافة الظاهرية ومقاومة الاختراق حيث بلغت (1.553 ميكاغرام/م³ و 1205.72 كيلوباسكال) على التوالي مقارنة مع قيمتهما في سرعتين الثانية والثالثة ويعود السبب في ذلك إلى أن زيادة السرعة تؤدي إلى رفع المحراث إلى الأعلى مما ينتج عنه تقليل عملية الرص والضغط للتربة عند قعر الحراثة مما سبب في خفض قيم كل من الكثافة الظاهرية و مقاومة الاختراق وهذا ما أشار إليه هلال، (2010). كما أظهرت السرعة الثالثة أعلى قيمة للمسامية مقارنة مع سرعتين الأولى والثانية على الرغم من عدم وجود فروقات معنوية بينهم وقد يعود السبب في ذلك إلى إعطاء السرعة الأولى أعلى قيمة للكثافة الظاهرية وهذا يتفق مع ما ذكره Husnjak وآخرون، (2002).

3-6 تأثير أعماق الحراثة في الصفات المدروسة

بين الجدول (9) تفوق عمق الحراثة الثاني بتسجيل أعلى قيمة للمحتوى الرطوبي حيث بلغ (20.554) % مقارنة مع عمق الحراثة الثاني ويعود السبب في ذلك أن زيادة عمق الحراثة

يؤدي إلى زيادة المحتوى الرطوبي للتربة. في حين اظهر عمق الحراثة الثاني أعلى القيم في الكثافة الظاهرية ومقاومة الاختراق والتي بلغت (1.562 ميكاغرام/م³ و 1233.382 كيلوباسكال) على التوالي مقارنة مع عمق الحراثة الأول ويعزى السبب في ذلك إلى أن الكثافة الظاهرية تزداد بزيادة العمق نتيجة لزيادة الضغط المسلط من قبل طبقات التربة العليا وهذا يتفق مع ما جاء به فارس، (2000) و Abu – Hamdeh، (2002) و Jabro وآخرون، (2007) و Soltanabadi وآخرون، (2008) و Celik و Al – Tikat، (2010). كما اظهر عمق الحراثة الأول أعلى قيمة لمسامية التربة بلغت (41.773) % مقارنة مع عمق الحراثة الثاني ويعود السبب إلى انخفاض قيم الكثافة الظاهرية عند عمق الحراثة الأول لذا سوف ترتفع قيم المسامية.

جدول (9): تأثير كل من نوع المحراث والسرعة الأمامية وعمق الحراثة في صفات التربة الفيزيائية لقع الحراثة

نوع المحراث	المحتوى الرطوبي %	الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م ³	مقاومة التربة للاختراق كيلوباسكال	مسامية التربة %
تأثير نوع المحراث في صفات التربة الفيزيائية لقع الحراثة				
الحفار	B 19.466	B 1.501	B 1115.016	A 42.243
المطرحي القلاب	B 19.412	A 1.63	A 1313.307	B 37.275
القرصي العمودي	A 19.950	B 1.482	C 1050.783	A 42.98
تأثير السرعة الأمامية في صفات التربة الفيزيائية لقع الحراثة				
3.628	C 19.282	1.553	A 1205.72	40.256
5.039	A 19.95	1.541	B 1169.93	40.705
6.745	B 19.596	1.52	C 1103.44	41.538
تأثير اعماق الحراثة في صفات التربة الفيزيائية لقع الحراثة				
الاول	B 18.669	1.513	B 1086.086	41.773
الثاني	A 20.554	1.562	A 1233.382	39.893

الاستنتاجات و التوصيات

سجل المحراث القرصي العمودي تفوقاً معنوياً فيما يتعلق بالصفات مقاومة الاختراق للطبقة السطحية في نهاية الموسم و لقع الحراثة و المحتوى الرطوبي لقع الحراثة و معدل القطر الموزون في الحالة الرطبة عند نهاية الموسم، ضمن إطار الدراسة تسبب عمق الحراثة الثاني (15-17) سم بإعطاء أعلى القيم للصفات المحتوى الرطوبي و الكثافة الظاهرية و مقاومة الاختراق لقع الحراثة. أدت زيادة السرعة الأمامية إلى انخفاض في الكثافة الظاهرية و مقاومة التربة للاختراق و معدل القطر الموزون و ارتفاع في قيم مسامية التربة. توصي الدراسة باستخدام موقعين مختلفين في الظروف الفيزيائية للتربة و استخدام سرعة و أعماق أخرى و بمدى أوسع فضلاً عن الأعماق و السرعة المستخدمة و دراسة صفات أخرى متعلقة بمؤشرات القدرة والاداء.

المصادر

- 1- البناء، عزيز رمو، (1990). معدات تهيئة التربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.
- 2- البناء، عزيز رمو، احمد عبد الحسن محمد و سعيد حميد احمد، (1993). تأثير الحراثة على إنتاج الحنطة وبعض الصفات الفيزيائية تحت ظروف الزراعة الديمة، مجلة زراعة الرافدين 25 (2): 137-144.

- 3- خان بك، احمد محمد أمين سعيد ال علي، (2004). تأثير بعض أنواع المحارث على بعض الصفات الفيزيائية للتربة وحاصل الذرة الصفراء تحت أنظمة الري بالرش، رسالة ماجستير، كلية الزراعة و الغابات، جامعة الموصل.
- 4- خسرو، منتصر خيرى حسين، (2005). تأثير المعاملات الميكانيكية باستخدام ثلاثة أنواع من المحارث في الصفات الفيزيائية والحيوية للتربة وصفات النمو والحاصل للشعير، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- 5- داؤد، خالد محمد وزكي عبد الياس، (1990). الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.
- 5- رجب، عادل احمد عبدالله، (2005). تطوير المحراث الحفار المصنع محليا، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- 6- طاهر، حسين ظاهر، (2004). التصميم الميكانيكي لبدن محراث مطرحي قلاب من خلال تحليل الاجهادات وقياس الأداء، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- 7- الطائي، محمد سالم يونس محمد، (1999). كفاءة أداء أنظمة الحراثة المتعمدة في إزالة الطبقة المحراثية تحت ظروف الزراعة الديمية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- 8- عاتي، ألاء صالح، (1999). تأثير رطوبة التربة وعمق الزراعة وكمية البذار في حاصل الحنطة المزروعة في ثلاث ترب مختلفة النسجة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- 9- عذاب، نعمة هادي، (1995). تأثير أنظمة الحراثة في بعض خصائص التربة الفيزيائية وفي نمو زهرة الشمس وحاصلها، مجلة التقني/البحوث التقنية/العدد الخامس والعشرون – البحوث الزراعية.
- 10- العشو، محمد عمر، (1986). ميكانيك التربة وهندسة الأسس، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مديرية مطبعة الجامعة.
- 11- فارس، محمد صادق، (2000). أداء الجرار ماسي فير كسن (MF 399) مع المحراث الحفار الخماسي وتداخلهما مع بعض الصفات الفيزيائية للتربة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- 12- القسبي، عبد الفتاح، (2007). ميكانيك تربة، هندسة تقنية التربة، الكتب العلمية للنشر و التوزيع 13- المولى، هاني محمد أمين حسين زين العابدين، (2002). دراسة تأثير بعض أنواع المحارث وأعماق الحراثة في حاصل الذرة الصفراء (Zea mays L.)، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- 14- هلال، عدنان عبد احمد، (2010). دراسة تأثير وزن الوحدة الميكانيكية في مقدار رص التربة لثلاث مستويات من السرعة ومستويين من الرطوبة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- 15- Abu-Hamdeh, Nidal H.,. (2002). Effect of soil manipulation and other field parameters on soil physical properties. Postal code 21110, P. O. box 422. Irbid – Jordan. E-mail: nadal@just.edu.jo
- 16- Aday, S. H., K. A. Hamid and R. F. Salman,. (2001). Energy requirement and energy utilization efficiency of two plow types for pulverization of heavy soil . Iraqi. J. Agric. 6 (1): 137 – 146.
- 17- Al-Tahan Yassen H., H. M. Hassam and I. A. Hammadi,. (1992). Effect of plowing depths using different plow types on some

- physical properties of soil. *Agricultural mechanization in Asia, Africa, and Latin American*. 23 (4): 21–24.
- 18- Baver, L. D., Walter H. Gardner and Wilford R. Gardner. (1972). *Soil physics*. 4th edition. John Wiley and Sons, Inc., New York.
 - 19- Blake, G. R. and K. H. Hartge (1986). Bulk density in particle size analysis method of soil analysis part 1. *Physical and mineralogical methods second edition agronomy (a) ed.* Klute
 - 20- Boydas, Mustafa Gokalp and Nihat Turget,. (2007). Effect of tillage implements and operating speeds on soil physical properties and wheat emergence. *Turk. J. Agric.* 31, 399–412.
 - 21- Celik, Ahmet and Sefa Al-Tikat,. (2010). Effect of various strip and tractor forward speeds in strip tillage on soil physical properties and yield of silage corn. *Journal of Agricultural Science*.
 - 22- Gardner, W. H.,. (1986). Water content in particle size analysis method of soil analysis part 1. *Physical and mineralogical methods second edition agronomy (a) ed.* Klute
 - 23- Gill W. R., and G. E. Vanden Berg,. (1967). Soil dynamics in tillage and traction. *USDA Agr. Hand Book* no. 316.
 - 24- Grisson, R. D., M. Yasin and M. F. Kocker,. (1996), Tillage implement forces operation in silty clay loam. *Transaction of the ASAE*. 39 (6): 1977–1982.
 - 25- Husnjik, S., D. Filipovic and S. Kosutic,. (2002). Influence of different tillage systems on soil physical properties and crop yield. *Rostlinna výroba*. 48(6): 249–254.
 - 26- Jabro, J. D., U. M. Sainju, W. B. Stevens, A. W. Lenssen and R. G. Evans,. (2007). Long-term tillage frequency effects on dry land soil physical and hydraulic properties. *Northern Plains Agricultural Research Laboratory, USDA-ARS*, 1500N. Central Avenue Sidney, MT59270.
 - 27- Kacemi M., H. Hilali and G. Monroe,. (1991). Effect of different tillage methods on bulk density, penetrability and Aggregate size distribution on clay soil. *Institute national de recherche agronomique–settat*.
 - 28- Kemper, W. D. and R. C. Rosenau,. (1986). Aggregate stability in particle size analysis method of soil analysis part 1. *Physical and mineralogical methods second edition agronomy (a) ed.* Klute.
 - 29- Kepner, R. A., Roy Bainer and El Barger,. (1982). *Principles of Farm Machinery*, 3rd ed.
 - 30- Klute, A.,. (1986). *Methods of soil analysis part 1: Physical and mineralogical methods*. 2nd edition.
 - 31- Mahmood, H. F., Q. A. Subhi and E. K. Hussein,. (2011). Comparison of vibration, tillage depths and soil properties for

- moldboard and disk plows at three tillage speeds. Asian journal of agricultural research. 5 (1): 90–97.
- 32- Sessiz Abdullah, Tahsin Socaut, Aydin Alp, Resat Esgici,. (2008). Tillage effects on sun flower (*Helianthus Annuus*) emergence, yield, quality, and fuel consumption in double cropping system. Journal of central European agriculture. 9 (4): 697–709.
- 33- Soltanabadi, M. Heidari, M. Miranzadeh, M. Karimi, M. Ghasemi Varnam- khasti and A. Hemmat,. (2008). Effect of subsoiling in condition of strip tillage on soil physical properties and sunflower yield. Journal of agricul- tural technology 4 (2): 11–19.
- 34- Yavuzcan, H. Guclu, M. Vatandas and R. Gurhan,. (2002). Soil strength as affected by tillage system and wheel traffic in wheat- corn rotation in central Anatolia. Journal of terramechanics 39 (2002) 23- 34.
- 35- Yavuzcan, H. Guclu,. (2000). Wheel traffic impact on soil condition as infleced by tillage system in central Anatolia. Soil and tillage research 54, 129 – 138.
- 36- Zorita, M. Diaz,. (2000). Effect of deep-tillage and nitrogen fertilization interactions on dry land corn (*Zea mays L.*) productivity. Soil & tillage. 54, 11–19.

Some of soil physical properties under the influence of different plows

Yasser fazaa AL-Tae Yassen H. AL-Tahan Salah AL Dean Abd
AL Aziz

Coll. Of Agric & Forestry Univ. of Mosul, Iraq

Abstract

This study was conducted at Tel - Adas village / Ninawah province during agricultural season 2012. Three different types of plows have been used (Moldboard , Vertical disc and Chisel) under three levels of forward speeds 3.628 , 5.039 and 6.745 Km/ h with two tillage depths 10 – 12 , 15 – 17 cm to study their effect on some soil physical properties. A complete randomized block design has been used with split split plot method. The vertical disc plow recorded lowest significant values for the penetration resistance of the surface layer at the end of the season and at the bottom of the tillage layer, while it recorded heighest significant value of the moisture content at the bottom of the tillage layer. The chisel plow recorded heighest significant values of the moisture content for both surface and subsurface layer in the middle of the season and at the end of the season, also the seem significant was found for the wet mean weight

diameter at the middle. The third speed recorded heighest significant values of the moisture content at the surface layer in the middle season and at the subsurface layer in the end of the season, while it recoded lowest significant values for the penetration resistance for both surface and subsurface layer, at both middle season and at the end of the season and also it recorded lowest values at the bottom of the tillage layer. The first speed recorded heighest significant values of the wet mean weight diameter at both middle and end season. The second speeds showed significant value of the moisture content at the bottom of the tillage layer. The second tillage depth recorded lowest significant values of the penetration resistance at the surface layer in the end of the season and at the subsurface in middle season, while it recorded heighest significant value of the moisture content at both surface and subsurface layers in the middle season and also at the bottom of the tillage layer. The first tillage depth gave heighest significant value of the moisture content at the surface layer in the end of the season, while it recorded lowest significant value of the penetration resistance at the bottom of the tillage layer.