

تأثير عدة مركبات آلية لإعداد مرقد البذرة في بعض مؤشرات الأداء

رنا علي صارم*

محمد غانم**

(تاريخ الإيداع ٨ / ١ / ٢٠١٩ . قبل للنشر ٨ / ٧ / ٢٠١٩)

ملخص

نُفذت التجربة بهدف دراسة تأثير استخدام عدة مركبات آلية لإعداد مرقد البذرة في بعض مؤشرات الأداء، أجريت التجربة في أرض ذات تربة طينية رملية، استُخدم في التجربة نوعان من المحارث (محراث حفار، ومحراث مطرحي)، ونوعان من المركبات الآلية (مركب حراثة حفارة، ومركب حراثة مطرحية)، وسرعتان للجرار (أول بطيء، وأول سريع). بلغ عدد المعاملات ثمانية معاملات، وكررت كل معاملة ثلاث مرات، وبذلك احتوت التجربة على أربعة وعشرين مكرراً. جمعت بيانات عن استهلاك الوقود، وانزلاق عجلات الجرار، والمظهر العام لسطح التربة، وتقنيات التربة، ومسامية التربة. واستخدم اختبار أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 0.05 للمقارنة بين متوسطات المعاملات. أظهرت النتائج أن نسبة الانزلاق ارتفعت ارتفاعاً معنوياً في حالة استخدام المركب الآلي المطرحي، مقارنة مع الحفار عند السرعة نفسها، وكذلك ارتفعت مع زيادة السرعة، وأن المركب الآلي المطرحي على السرعة الأعلى كان الأفضل من حيث نسبة طمر الأعشاب وتجانس سطح التربة واستوائه؛ في حين زاد تقطيت التربة معنوياً مع استخدام المركب الحفار مقارنة بالمطرحي ومع زيادة السرعة، وكان المركب الآلي الحفار على السرعة الأعلى الأفضل من حيث تقطيت التربة. كما زادت المسامية معنوياً مع استخدام المركب المطرحي مقارنة بالحفار ومع انخفاض السرعة، وكان المركب المطرحي على السرعة الأبطأ الأفضل من حيث مسامية التربة. وبالنسبة إلى استهلاك الوقود فقد زاد استهلاك الوقود معنوياً حوالي ١٠% بالنسبة إلى المركبات المطرحية، وحوالي ١٤,٢٧% بالنسبة إلى المركبات الحفارة، لكن هذه الزيادة في قيمتها العظمى لا تتعدى ٢٠% من استهلاك أقل معاملة.

الكلمات المفتاحية: حراثة، محراث حفار، مركب آلي، مرقد البذرة.

*: طالبة دراسات عليا، كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس، طرطوس-سورية.

** : أستاذ، كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس، طرطوس-سورية.

Effect of several mechanical units to prepare a seed bed on some performance indicators

Rana Ali Sarem*
Mohammed Ghanem**

(Received 8 /1 / 2019 . Accepted 8 / 7 / 2019)

Abstract

The experiment was carried out with the aim of studying the effect of using several mechanical units to prepare the seed bed on some performance indicators, The experiment was conducted in a soil with sandy clay soil. Two types of plows were used in the experiment (moldboard plow, chisel plow), Two kinds of mechanical units are (moldboard plowing unit, chisel plowing unit), Two speeds for tractor (first slow, first fast). The number of transactions was 8 transactions, and each transaction was repeated three times, thus the experiment contained 24 repetitions. Data were collected on fuel consumption, sliding tractor wheels, general appearance of soil surface, soil fragmentation, and soil porosity. The least significant difference was used at a significant level of 0.05 to compare the average of the coefficients. The results showed, that the sliding ratio was significantly increased in the case of the use of the moldboard plowing unit compared to the chisel at the same speed, As well as increased with increasing speed, and that the upper speed by moldboard plowing unit was the best in terms of the percentage of weeding, homogeneity and leveling of the soil surface. While the soil fragmentation was significantly increased with the use of the digger compared to the clay and with the increase in speed, and the chisel plowing unit was the best in terms of soil fragmentation. The porosity was significantly increased with the use of the moldboard plowing unit compared to the chisel plowing unit and with the low speed, and the upper speed by moldboard plowing unit was the best in terms of soil porosity. For fuel consumption, fuel consumption has increased by about 10% for moldboard plowing unit and 14.27% for chisel plowing unit, but this increase in value does not exceed 20% of the consumption of the lowest treatment.

Key words: Tillage, chisel plow, mechanical unit, seedbed.

*Postgraduate Student, Faculty of Technical Engineering, Tartous University, Syria.

**Professor, Faculty of Technical Engineering, Tartous University, Syria.

المقدمة:

إن التزايد المستمر للسكان يتطلب تزايداً مستمراً للمنتجات الزراعية، بما يضمن توفير المواد الغذائية الضرورية، وتزويد الصناعة بالمواد الخام. فالأراضي الزراعية مازالت المصدر الرئيس للغذاء والكساء، لما تقدمه من محاصيل زراعية، وفواكه متنوعة، ومواد خام للصناعات النسيجية. لذا ينبغي العمل باستمرار على تحسين خصوبة الأراضي الزراعية، واستخدامها الاستخدام الأمثل الذي يؤدي إلى رفع غلة وحدة المساحة، وتحسين نوعية المنتجات، وخفض التكاليف، على أن يحافظ على خصوبة التربة. ويُعدّ الإعداد الجيد لمرقد البذرة من أهم العوامل التي ترفع الإنتاجية، وتقلل من تكاليف العمل، وخاصة عند استخدام مركب آلي في إعداد المرقد خلال مرور واحد فقط. وقد لاحظ (Elmasry, 1962) أنه لا يوجد فرق كبير في ضغط طبقات التربة تحت السطحية باستخدام ثلاثة أنواع من المحارث (البلدي، والمطرحي، والحفار).

وأشار (Abdel Maksoud & etc, 1994) إلى أن عملية إعداد مرقد البذرة باستخدام المحراث الحفار لمريتين متبوعاً بالمشط الدوراني والتسوية الميكانيكية، بالإمكان اعتبارها الطريقة المناسبة الموصى بها لتحقيق الخواص الفيزيائية الأفضل للتربة. ودرس (Abdou, 1995) وحدة مركبة مؤلفة من محراث حفار بسبعة أسلحة، ومحراث دوراني لتقييم عدة أنظمة لتحضير مرقد البذرة، وأظهرت الدراسة أن الوحدة تعطي درجة من التفتيت للتربة بنسبة 100% لحجم كتل تربة أقل من 10سم، وأعطت إنتاجية عالية للمحاصيل الرطبة بلغت بالنسبة إلى الأرز 3.465 طن/فدان، بمعدل زراعة 50 كغ/فدان، ووقّرت 77% من استهلاك الوقود، و50% من مدة العملية مقارنة بالآلات المفردة. في حين طوّر (حسن، محمد وآخرون، 2001) آلة مجمعة لإتمام الحرث الثانوي، وزراعة محصول القمح مباشرة في مشوار واحد. اختبرت هذه الآلة المركبة المطورة في الحقل، وتمت المقارنة مع الطرق المتاحة لإعداد مرقد البذرة والتسطير (البذر الآلي)، وأظهرت النتائج أن الانخفاض الأعظمي في الكثافة الظاهرية (9,6%) لوحظ عند استخدام الآلة المجمعّة المطورة بسرعة أمامية 2,5 كم/سا، ورطوبة تربة 25%، وعمق حرّاة 8سم. بينما بلغ الانخفاض الأعظمي 1,5% عند استخدام الآلة المجمعّة المطورة بسرعة أمامية 5,5 كم/سا، ورطوبة تربة 25%، وعمق حرّاة 15سم، بالنسبة إلى تأثير معاملات الحرّاة على الكثافة الظاهرية تحت ظروف جافة. كما تأثرت إنتاجية محصول القمح، حيث بلغت أعلى قيمة لها 2,15 طن/فدان. وفي دراسة له أوضح (Bosoi, 1987) أن الآلات المركبة (تنفذ عدة عمليات تكنولوجية في مرور واحد للوحدة) تخفض الفقد في العمل بنسبة 30-50%، وفي استهلاك الوقود بنسبة 20-30%، وفي استهلاك المعدن بنسبة 20-25.5%، وتزيد إنتاجية المحاصيل الزراعية بنسبة 10-15%، بالمقارنة مع آلات المعاملة الفردية. واستخدم (Shikha, 1989) محراثاً حفاًراً ومحراثاً دورانياً كوحدة مشتركة، واستخدم كل من المحراث الدوراني والمحراث الحفار لمقارنتهم مع الوحدة المشتركة، وقد أظهرت النتائج أن الوحدة المركبة كانت أفضل، وأعطت تفتيتاً أقل من الذي يعطيه المحراث الدوراني بمفرده، وتفتيتاً أكبر من التفتيت الذي يعطيه المحراث الحفار (قد نحتاج لاستخدام المحراث الحفار أكثر من مرة ليعطي التفتيت المطلوب). ووجد (غانم، محمد وزملاؤه، 2017) أنه عند استخدام وحدات الحرّاة الحفارة فإنها تستهلك كمية من الوقود بمقدار أقل في حدود 70% مقارنة بوحدات الحرّاة المطرحة القلابية، وبحسب وحدة الحرّاة الحفارة فإن الاختلاف في استهلاك الوقود لإجراء عملية الحرّاة بين الوحدات قد يصل إلى 30%. ووجد (Shebi, 1988) أن ازدياد سرعة الجرّار من 4 كم/سا إلى 11 كم/سا، يؤدي إلى انخفاض الانزلاق من 15% إلى 5,8%.

وأوضح كل من (Kepner, 1977)، و (Lonnemark, 1977) أن استهلاك الوقود يتوقف على عدة عوامل هي: الحمل، وظروف التربة، واستخدام الآلة، وسرعة العمل، ونوع الآلة المستخدمة وحجمها. وذكر (John, 1975) أنه بشكل عام عندما يزداد ضغط التربة تزداد الكثافة الظاهرية للتربة؛ فتصبح مقاومة اختراق التربة مرتفعة، لهذا فإن الآلات في التربة الصلبة تتطلب قوة أكبر للتغلب على كمية كبيرة من مقاومة التربة، وبالتالي فإن القوة المطلوبة لسحب الآلات في حالة التربة الصلبة كانت أكبر مما هي عليه في حالة التربة اللينة. وأشار (culpin, 1996) إلى أن عمليات الحراثة من وجهة النظر الاقتصادية تمثل أكثر العمليات الميكانيكية تكلفة في ميزانية مزارع زراعي، وذكر (Sohne, 1960) أن زيادة السرعة تزيد من درجة تقطيت التربة، وبالتالي زيادة الحركة الجانبية للتربة (قلب التربة)، وهذا الأمر يجب الحد منه عند السرعات العالية للمحراث القلاب. تشير الأبحاث والدراسات التي قام بها كل من (Larson,1967)، و (braunacki and dexter,1988)، و (zein–Abedine,1970) حول تأثير إعداد مرقد البذرة في النمو والإنتاجية، إلى أن تقطيت مكونات التربة وخلطها يقلل من مقاومة التربة لاختراق الجذور، ويزيد من حرية حركة المياه والهواء بالتربة، والتخلص من الحشائش والأطوار الحشرية الضارة، وهذا يتبعه جودة وزيادة في المحصول النامي، وأن نسبة الإنبات كانت أكبر في توقيت أقل في حالة تحبب التربة (٢-٤ مم)، وأن إنتاج المادة الجافة وإنتاجية حبوب القمح تقل بزيادة حجم حبيبات التربة، وأن أعلى نسبة إنبات يتم الحصول عليها باستخدام المحراث القلاب المطرحي أو الحفار، وبالمعدل نفسه تقريباً.

أهمية البحث، وأهدافه:

إن تنفيذ أكثر من عملية زراعية في وقت واحد من شأنه أن يخفض التكاليف، من خلال تخفيض استهلاك الوقود، وتخفيض الزمن اللازم لتنفيذ هذه العمليات، وأن يقلل من انضغاط التربة من خلال تقليل عدد المرور في الحقل، وأن يحافظ على مواصفات التربة الناتجة بعد كل عملية من خلال عدم وجود مسافة زمنية بين العملية والأخرى، وهذا يمنع الرص الطبيعي للتربة الذي يؤدي إلى تغير في مواصفات التربة، خاصة الفيزيائية منها. ومن هذه الأهمية في استخدام المركبات الآتية جاءت أهداف البحث، المتمثلة بتشكيل عدة مركبات آتية تستخدم في إعداد مرقد البذرة، ودراسة تأثير هذه المركبات الآتية في عملية إعداد مرقد البذرة من خلال تحديد بعض مؤشرات الأداء، ومنها:

- ١- المظهر العام لسطح التربة.
- ٢- تقطيت التربة (تغير أقطار كتل التربة).
- ٣- تفكيك التربة (مسامية التربة) من خلال قياس الكثافة الظاهرية للتربة.
- ٤- النسبة المئوية للانزلاق.
- ٥- استهلاك الوقود.

طرق البحث، ومواده:

أ-مكان تنفيذ البحث والآلات المستخدمة:

نفذ البحث في منطقة حصين البحر من محافظة طرطوس عام ٢٠١٨، في أرض ذات تربة طينية رملية، ومتروكة بوراً من دون حراثة لعام واحد، وكان سطح التربة مغطى بالأعشاب، وحدد قوام التربة من خلال أخذ عدة عينات من التربة قبل إجراء عمليات الحراثة، وإجراء التحليل الميكانيكي للتربة كانت نتائج التحليل الميكانيكي للتربة هي: ٤٨% طين، ٢٦% رمل، ٢٦% سلت، وبالتالي تُعدّ هذه التربة طينية رملية. وبلغ المحتوى الرطوبي للتربة

٣٥% من السعة الحقلية التي بلغت ٤١,٥٤% وزناً على عمق بين ١٠-٢٠سم، وهذه الرطوبة تُعدّ جيدة عند حراثة الأتربة الطينية الرملية (بلة، ١٩٩١).

استُخدمت في التجربة الآلات الزراعية الآتية:

- ١- جرار دولاب نوع (universal 445) أحادي الدفع، ومحرك ديزل قدرة ٤٥ حصاناً.
- ٢- محراث مطرحي محمول ثلاثي الأبدان، ذو مطارح زراعية مخصصة للحراثة متوسطة العمق (٢٠-٢٥سم)، والعرض النظري للمحراث ٨٥ سم، ووزنه ٣٨٧ كغ.
- ٣- محراث حفار محمول ذو سبعة أسلحة (سلاح رجل البطة)، مرتبة على صفين (٣ في الأمامي، ٤ في الخلفي)، والعرض النظري له ١٩٥ سم، ووزنه ٤١٥ كغ.
- ٤- مهوراس أسطواني أصمّ من الحديد؛ للقيام بعملية كبس التربة وتساويتها بعد الحراثة، بطول ٢٠٠ سم، وقطر ١٠ سم ووزن ٤٠ كغ.

٥- أدوات قياس (شريط قياس، أسطوانة مليمترية مدرجة سعة ١ لتر، أسطوانة أخذ عينات التربة).

ب- معاملات التجربة:

- ١- جرار مع محراث مطرحي، وسرعة أول بطيء.
- ٢- جرار مع محراث مطرحي، وسرعة أول سريع.
- ٣- جرار مع مركب آلي، مكون من محراث مطرحي ومهوراس، وسرعة أول بطيء.
- ٤- جرار مع مركب آلي، مكون من محراث مطرحي ومهوراس، وسرعة أول سريع.
- ٥- جرار مع محراث حفار، وسرعة أول بطيء.
- ٦- جرار مع محراث حفار، وسرعة أول سريع.
- ٧- جرار مع مركب آلي، مكون من محراث حفار ومهوراس، وسرعة أول بطيء.
- ٨- جرار مع مركب آلي، مكون من محراث حفار ومهوراس، وسرعة أول سريع.

ت- مؤشرات الأداء المدروسة:

١- المظهر العام لسطح التربة:

هو من المؤشرات المهمة، يتم تقديره من خلال النظر إلى سطح التربة بعد المعاملة بشكل طولي، وذلك بحسب نسبة طمر الأعشاب والبقايا الموجودة على السطح، وانتظام خطوط الحراثة، وتجانس سطح التربة، وظهور الكتل الترابية الكبيرة الحجم.

٢- تقنيت التربة:

تم حساب تقنيت التربة من خلال تعداد الكدر المتبقية أعلى كل منخل، في جهاز قياس تقنيت التربة (المناخل)، وتحديد المساحة التي تغطيها الكتل الترابية التي يزيد قطرها على ١٠ سم داخل مربع القياس الذي مساحته ١م²، ثم جرى حساب متوسط قطر هذه الكتل الترابية.

٣- الكثافة الظاهرية للتربة:

تم تحديد الكثافة الظاهرية من خلال تجفيف عينات من التربة عند درجة حرارة ١٠٥ درجة مئوية لمدة /٢٤/ ساعة حتى ثبات الوزن، وبقسمة الوزن على الحجم نحصل على الكثافة الظاهرية للتربة.

تحسب المسامية الكلية للتربة (تفكيك التربة) من العلاقة:

$$Tp = ((Ds - D) / Ds) * 100 \quad \% \quad (1)$$

وفيها:

Ds: الكثافة الحقيقية للتربة (تؤخذ ٢,٦٥ غ/سم³).

D: الكثافة الظاهرية الجافة غ/سم³.

Tp: المسامية الكلية (درجة تفكيك التربة) %.

٤- النسبة المئوية للانزلاق:

تحسب النسبة المئوية للانزلاق من العلاقة:

$$Sp = ((Vt - Vp) / Vt) * 100 \quad (2)$$

وفيها:

Sp: النسبة المئوية للانزلاق %.

Vt: السرعة النظرية كم/سا.

Vp: السرعة العملية كم/سا.

تم حساب السرعة النظرية Vt من خلال تسيير الجرار والآلة تكاد تلامس الأرض على طول مسافة المعاملة (١٥م) وعلى السرعة المحددة، وتم تسجيل الزمن النظري Tt. ومن خلال تسيير الجرار والآلة تعمل على العمق المطلوب على طول مسافة المعاملة وعلى السرعة المحددة تم تسجيل الزمن العملي Tp لحساب السرعة العملية Vp.

تحسب السرعة النظرية Vt، والسرعة العملية Vp كما يأتي:

$$Vt = (S/Tt) * 3.6 \quad \& \quad Vp = (S/Tp) * 3.6 \quad (3)$$

حيث:

S: المسافة المعاملة م؛ ٣,٦: ثابت تحويل وحدات.

٥- استهلاك الوقود:

تم حساب كمية الوقود المستهلكة (ل/ه) من العلاقة:

$$Fu = (Q * 10000) / (B * S * 1000) \quad \text{ل/ه}$$

(4)

وفيها:

Fu: كمية الوقود المستهلكة في الهكتار ل/ه.

Q: كمية الوقود المستهلكة خلال المعاملة مل.

B: العرض العملي م.

S: المسافة المقطوعة خلال المعاملة م.

تم تحديد كمية الوقود المستهلكة خلال المعاملة باستخدام أسطوانة مدرجة سعة ١٠٠٠ مل، وإعادة ملء الخزان بعد إنهاء كل معاملة أو بعد إطفاء محرك الجرار، فكمية الوقود المعبأة هي كمية الوقود المستهلكة في المعاملة.

ث - التحليل الإحصائي:

استخدم في التحليل الإحصائي برنامج (COSTAT) لمقارنة الفروقات بين المتوسطات، بحساب قيمة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى دلالة 5%.

النتائج والمناقشة:

١ - تأثير نوع المركب الآلي في المظهر العام لسطح التربة:

اختلف المظهر العام لسطح التربة في المعاملات الأربع الأولى عن المعاملات الأربع الأخيرة، كما في الجدول

(٢).

جدول (٢): تأثير نوع المركب الآلي في المظهر العام لسطح التربة.

رقم المعاملة	طمر الأعشاب	انتظام خطوط الحراثة	تجانس سطح التربة	وجود الكتل الترابية
١	٩٠ ^a %	جيد (ومشوه بسبب الكتل الكبيرة الحجم)	خطوط الحراثة واضحة مع تجاعيد عميقة	ظهور كتل ترابية كبيرة الحجم
٢	٩٢ ^a %	جيد (ومشوه بسبب الكتل الكبيرة الحجم)	خطوط الحراثة واضحة مع تجاعيد عميقة	ظهور كتل ترابية كبيرة الحجم
٣	٩٢ ^a %	جيد (ومشوه بسبب الكتل الترابية الكبيرة)	خطوط الحراثة واضحة مع تجاعيد متوسطة	ظهور كتل ترابية كبيرة الحجم
٤	٩٤ ^a %	جيد ومشوه بسبب الكتل الترابية	خطوط الحراثة واضحة مع تجاعيد متوسطة	ظهور كتل ترابية كبيرة الحجم
٥	٤٦ ^b %	جيد	استواء واضح لسطح التربة مع تجاعيد قليلة العمق	ظهور كتل ترابية متوسطة الحجم وصغيرة
٦	٤٨ ^b %	جيد	استواء واضح لسطح التربة مع تجاعيد قليلة العمق	ظهور كتل ترابية متوسطة الحجم وصغيرة
٧	٤٨ ^b %	جيد	استواء واضح لسطح التربة مع تجاعيد قليلة العمق	ظهور كتل ترابية متوسطة الحجم وصغيرة
٨	٥٠ ^b %	جيد	استواء واضح لسطح التربة مع تجاعيد قليلة العمق	ظهور كتل ترابية متوسطة الحجم وصغيرة
	LSD _{0.05} = 6.68			

(ملاحظة: الأحرف الصغيرة المختلفة الموجودة ضمن هذا الجدول والجداول اللاحقة تدل على وجود فرق معنوي، أما الأحرف المتشابهة تدل على أن الفرق غير معنوي).

من الجدول (٢)، وبإجراء عملية التحليل الإحصائي لهذه القيم نلاحظ زيادة نسبة طمر الأعشاب بشكل معنوي في حال استخدام المركبات الآتية، التي تحوي المحراث المطرحي مقارنة بالحفار؛ وخاصة عند استخدام المحراث المطرحي مع المهراس نتيجة لقلب الشريحة الترابية، وتعد نسبة الطمر جيدة إذا كانت حول ٩٠% بالنسبة إلى المحارث المطرحية (Culpin, 1996)، وقد اختلفت درجة الطمر مع اختلاف السرعة ومع تركيب المهراس خلف المحراث، حيث نلاحظ زيادة معنوية بنسبة طمر الأعشاب مع زيادة السرعة. أما بالنسبة إلى المركبات الآتية التي تحتوي محراثاً حفاراً، فمع أن نسبة طمر الأعشاب كانت حوالي نصف نسبة الطمر باستخدام المركبات المطرحية، إلا أن هذه النسبة جيدة بالنسبة إلى المحارث الحفارة، لأنها تعمل على انزياح التربة جانبياً بالنسبة إلى قصبه بدن المحراث، علماً أن نسبة الطمر تكون جيدة إذا كانت حول ٥٠% بالنسبة إلى المحراث الحفار (غانم وآخرون، ٢٠١٧؛ Culpin, 1996)، وبيئت النتائج أن المركب الآلي المطرحي على السرعة الأعلى (المعاملة ٤) كان الأفضل من حيث نسبة طمر الأعشاب وتجانس سطح التربة واستوائه.

٢- تأثير نوع المركب الآلي في تفتيت التربة:

اختلفت المعاملات فيما بينها والجدول (٣) يبين عدد الكتل الترابية التي يزيد قطرها على ١٠ سم في مربع القياس مع متوسط قطر هذه الكتل بالنسبة إلى جميع المعاملات.

جدول(٣): عدد الكتل الترابية التي يزيد قطرها على ١٠ سم بحسب نوع المعاملة.

نوع المعاملة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
عدد الكتل التي قطرها أكبر من ١٠سم	١٧	١٥	١٤	١٢	١١	١٠	١٠	٨
التحليل الإحصائي لعدد الكتل	a _{١٧}	b _{١٥}	b _{١٤}	c _{١٢}	cd _{١١}	d _{١٠}	d _{١٠}	e _٨
$1,13 = LSD_{0.05}$								
متوسط قطر الكتل الترابية التي قطرها أكبر من ١٠ سم	١٤,٢٣	١٣,٣٧	١٣,٣٢	١٢,٩٤	١٢,١٥	١٢,٠٩	١١,٦٧	١١,٥٤
التحليل الإحصائي لمتوسط قطر الكتل	a _{١٤,٢٣}	١٣,٣٧ ab	ab _{١٣,٣٢}	bc _{١٢,٩٤}	cd _{١٢,١٥}	١٢,٠٩ cd	d _{١١,٦٧}	d _{١١,٥٤}
$1,143 = LSD_{0.05}$								

نلاحظ من الجدول (٣)، وبإجراء عملية التحليل الإحصائي لهذه القيم زيادة معنوية في درجة تفتيت التربة عند استخدام المركبات الحفارة أكثر منها عند استخدام المركبات المطرحية، وكان ذلك واضحاً من حيث عدد ومتوسط قطر الكتل الترابية التي يزيد قطرها عن ١٠ سم ضمن مربع القياس. ويعود السبب إلى أن المحارث الحفارة تقوم بتفكيك الطبقة الزراعية نتيجة سير بدن المحراث داخلها، بينما المحارث المطرحية تقوم بقطع شرائح ترابية وقلبها، وقد تكون قوة القلب (القدف) غير كافية لتفكيك الشريحة الترابية بالشكل المناسب نظراً لتماسك جزيئات الشريحة بعضها مع

بعض، وهذا يتفق مع (Abdou, 1995). كما نلاحظ من الجدول زيادة معنوية بتفتيت التربة مع زيادة السرعة بالنسبة إلى جميع المعاملات وهذا يتفق مع (Sohne, 1960)، وبيّنت النتائج أن المركب الآلي الحفار على السرعة الأعلى (المعاملة ٨) كان الأفضل من حيث تفتيت التربة.

٣- تأثير نوع المركب الآلي على مسامية التربة:

تم حساب الكثافة الظاهرية والمسامية للتربة قبل الحراثة، وبلغت الكثافة الظاهرية ١,٠٤ غ/سم^٣ ومسامية التربة ٦٠,٧٥%. وبعد الحراثة أخذت عينات عشوائية من التربة لها الحجم نفسه لكل معاملة، من أجل حساب الكثافة الظاهرية للتربة، ثم جرى حساب مسامية التربة باستخدام العلاقة (١)، وكانت النتائج كما في الجدول (٤).

جدول (٤): تأثير نوع المركب الآلي في الكثافة الظاهرية ومسامية التربة.

نوع المعاملة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
الكثافة الظاهرية غ/سم ^٣	٠,٩٥٨ ^{bc}	٠,٩٦٥ ^{bc}	٠,٩٤٥ ^c	٠,٩٤٩ ^c	٠,٩٩٠	١,٠١٠	٠,٩٦٤	٠,٩٦٦
٠,٠٣٧٧=LSD _{0.05}								
مسامية التربة %	٦٣,٨٤ ^a	٦٣,٥٨ ^a	٦٤,٣٣ ^a	٦٤,١٨ ^a	٦٢,٦٤ ^a	٦١,٨٨	٦٣,٦٢ ^a	٦٣,٥٤
٢,٤٩٦=LSD _{0.05}								
نسبة زيادة المسامية %	٣,٠٩ ^b	٢,٨٣ ^c	٣,٥٨ ^a	٣,٤٣ ^a	١,٨٩ ^d	١,١٣ ^e	٢,٨٧ ^{bc}	٢,٧٩ ^c
٠,٢٥٧٧=LSD _{0.05}								

نلاحظ من الجدول (٤)، وبإجراء التحليل الإحصائي لهذه القيم نلاحظ زيادة معنوية بالمسامية عند استخدام المركبات الآلية المطرحة أكثر منها عند استخدام المركبات الآلية الحفارة، ويعود السبب إلى أن المحراث المطرحة يقلب الشريحة الترابية، وتكون قوة القلب كافية لتفكيك الشريحة الترابية بالشكل المناسب، وبالتالي كافية لزيادة مسامات التربة، بينما المحراث الحفار يقوم بتفكيك الشرائح الترابية فقط، وهذا يتفق مع (خسرو، ٢٠٠٥) الذي وجد تفوق المحراث المطرحة القلاب على المحراث الحفار في مسامية التربة. كما نلاحظ أن استخدام المهراس مع أن المحرثين كليهما أدّى إلى زيادة معنوية بالمسامية، وهذا يتفق مع (Abd-wahab, 1994). وبشكل عام يلاحظ زيادة معنوية بالكثافة الظاهرية للتربة مع ازدياد السرعة في جميع المعاملات لوحدة العمل نفسها، وهذا بدوره أدى إلى انخفاض معنوي بمسامية التربة، وهذا يتفق مع (حسن، ٢٠٠١)، ويعود السبب إلى أن السرعات العالية تعمل على زيادة رص

التربة نتيجة زيادة قوة الكبس، الناتجة عن زيادة قوى التسارع بفعل زيادة السرعة وعدم انتظامها. ونشير هنا إلى أن المركب الآلي المطرحي على السرعة البطيئة (المعاملة ٣) كان الأفضل من حيث مسامية التربة.

٤- تأثير نوع المركب الآلي في النسبة المئوية للانزلاق:

تم حساب السرعة النظرية والسرعة العملية باستخدام العلاقة (3)، ثم حسبت النسبة المئوية للانزلاق للمعاملات من خلال العلاقة (2)، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول (٥).

جدول(٥): تأثير نوع المركب الآلي في النسبة المئوية للانزلاق.

نوع المعاملة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
السرعة النظرية كم/سا	٣,١٣٥	٣,٩٩٦	٣,٢٠٥	٤,٠٢٣	٣,٢٦٧	٤,٣٥٤	٣,٣١٥	٤,٥٧٦
السرعة العملية كم/سا	٢,٥٨٤	٣,١٨٧	٢,٥٣٦	٣,١٣١	٢,٧٦٧	٣,٥٩٧	٢,٦٩٨	٣,٦٣٥
الانزلاق %	١٧,٥٧	٢٠,٢٤	٢٠,٨٧	٢٢,١٧	١٥,٣٠	١٧,٣٨	١٨,٦١	٢٠,٥٦
التحليل الإحصائي	١٧,٥٧ ^d	٢٠,٢٤ ^{bc}	٢٠,٨٧ ^{ab}	٢٢,١٧ ^a	١٥,٣٠ ^e	١٧,٣٨ ^d	١٨,٦١ ^{cd}	٢٠,٥٦ ^{ab}
LSD _{0.05} = 1.728								

نلاحظ من الجدول (٥)، وبإجراء عملية التحليل الإحصائي لهذه القيم زيادة معنوية بنسبة الانزلاق، عند استخدام الوحدات المطرحية مقارنة مع الوحدات الحفارة على السرعة نفسها، ويرجع ذلك إلى انخفاض نسبة نقل الحمولة إلى العجلات الخلفية للجرار (عجلات الشد) عند استخدام الوحدات المطرحية، حيث كلما زادت نسبة النقل (التحميل) زادت كفاءة الشد وقلّ الانزلاق. وعند استخدام المركبات الآتية التي تحتوي مهناساً نلاحظ زيادة معنوية بنسبة الانزلاق مقارنة مع عدم استخدامه، وهذا ناتج أيضاً عن زيادة مقاومة الشد بسبب مقاومة التدرج للمهناس.

وتلاحظ أيضاً زيادة معنوية بنسبة الانزلاق مع زيادة السرعة، وهذا يتفق مع (Kheiralla، ٢٠٠٤)، حيث إنه عندما زادت السرعة، زاد الجر أو السحب، وبالتالي زاد أيضاً الانزلاق، لذلك يفضل العمل على السرعات المنخفضة قدر الإمكان ضمن الحدود المسموح بها، مع المحافظة على جودة عملية الحراثة.

٥- تأثير نوع المركب الآلي في استهلاك الوقود:

جرى قياس كمية الوقود المستهلكة (الكمية المعبأة في الخزان) بعد تنفيذ العملية. ثم حسبت كمية الوقود المستهلكة في الهكتار بتطبيق المعادلة (٤)، وكانت النتائج كما في الجدول (٦).

جدول(٦): تأثير نوع المركب الآلي في استهلاك الوقود.

نوع المعاملة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
استهلاك الوقود ل/هـ	٥٨,٩٣٧	٥٧,٩٧١	٦٥,٧	٦٤,٢٥١	٢٤,٥٦	٢٦,٩٨	٢٨,٥٥٨	٣١,٥٧٨
التحليل الإحصائي	٥٨,٩٣٧ ^b	٥٧,٩٧١ ^b	٦٥,٧ ^a	٦٤,٢٥١ ^a	٢٤,٥٦ ^d	٢٦,٩٨ ^d	٢٨,٥٥٨ ^{cd}	٣١,٥٧٨ ^c
قيمة LSD _{0.05} للمعاملات = ٤,٣٦١								

نلاحظ من الجدول (٦)، وبإجراء عملية التحليل الإحصائي لهذه القيم انخفاض استهلاك الوقود انخفاضاً معنوي عند استخدام المحراث الحفار بنسبة أقل عند استخدام المحراث المطرحي، ويعود السبب في ذلك إضافة إلى عرض العمل الأكبر، وقلة تعمق المحراث الحفار الذي يقوم بتفكيك التربة الزراعية فقط مقارنة مع المحراث المطرحي. وقد تماثل ذلك بالنسبة إلى المركبات الآلية الحفارة والمطرحة للأسباب نفسها، وبشكل عام كان استهلاك الوقود أكبر في حال استخدام المركبات الآلية عنه في حال استخدام المحارث بمفردها، وهذا يتفق مع (Shikha, 1989). وبالنسبة إلى ذات وحدة العمل (المحارث بمفردها، أو المركبات الآلية) فقد انخفض استهلاك الوقود انخفاضاً معنوياً مع زيادة سرعة العمل للوحدات المطرحة، وهذا يتفق مع (Bosoi, 1987). أما بالنسبة إلى الوحدات الحفارة فقد زاد استهلاك الوقود زيادةً معنوية مع زيادة السرعة، وهذا يتفق مع (يس، ٢٠١٠).

ومع زيادة استهلاك الوقود عند استخدام المركبات الآلية، التي بلغت حوالي ١٠% للمركبات المطرحة وحوالي ٢٧,١٤% للمركبات الحفارة، إلا أن هذه الزيادة في قيمتها العظمى لا تتعدى ٢٠% من استهلاك أقل معاملة، وهذا يؤكد الاقتصاد في استهلاك الوقود في حال استخدام المركبات الآلية.

الاستنتاجات والتوصيات :

- ١- إن استخدام المركبات الآلية في إعداد مرقد البذرة أدى إلى زيادة عملية تفتيت التربة وتحسينها، ومساميتها، وازدادت النسبة المئوية للانزلاق، وكمية استهلاك الوقود النسبية، وفيما يأتي بعض الاستنتاجات والتوصيات:
- ١- زادت النسبة المئوية للانزلاق مع زيادة السرعة، وقد أدى استخدام المركبات الآلية أيضاً إلى زيادة في النسبة المئوية للانزلاق، وقد أظهرت الوحدات الحفارة نسبة انزلاق أقل مقارنة مع الوحدات المطرحة.
- ٢- استخدام المركب الآلي المطرحي على السرعة الأعلى (المعاملة ٤) كان الأفضل من حيث نسبة طمر الأعشاب وتجانس سطح التربة واستوائه.
- ٣- تحسنت درجة تفتيت التربة عند استخدام المركبات الآلية عنها في حالة استخدام كل آلة بمفردها، وكان المركب الآلي الحفار على السرعة الأعلى (المعاملة ٨) الأفضل من حيث تفتيت التربة.

- ٤- أسهمت المركبات الآتية في تخفيض الكثافة الظاهرية للتربة، وحسنت من مسامية التربة، وكان المركب الآتية المطرحة على السرعة البطيئة (المعاملة ٣) هو الأفضل من حيث مسامية التربة.
- ٥- استخدام المركبات الآتية زاد من استهلاك الوقود، حيث كانت كمية الوقود المستهلكة حوالي ١٠% بالنسبة إلى المركبات المطرحة وحوالي ١٤,٢٧% بالنسبة إلى المركبات الحفارة، لكن هذه الزيادة في قيمتها العظمى لا تتعدى ٢٠% من استهلاك أقل معاملة وهذا يؤكد الاقتصاد في استهلاك الوقود.

التوصيات:

نوصي بإجراء المزيد من الدراسات حول استخدام المركبات الآتية وأثرها في تحسين الإنتاجية وخفض التكاليف، بالإضافة إلى التشجيع على استخدام المركبات الآتية التي من الممكن شبكها مع بعضها في تنفيذ عدة عمليات زراعية دفعة واحدة.

المراجع:

١- المراجع العربية:

- ١- بلة، عدنان حسن (١٩٩١). أسس إنتاج المحاصيل. منشورات جامعة تشرين، مطبعة دار الكتاب، دمشق، ٤١٦ص.
- ٢- حسن، محمد؛ سيف البزل، محمد؛ عفيفي، محمد (٢٠٠١). تطوير آلة مجمعة لإتمام الحرث الثانوي وزراعة محصول القمح. مجلة مجتمع مصر للعلوم الزراعية. ٩(١): ٢٠٢-٢٠٨.
- ٣- خسرو، منتصر (٢٠٠٥). تأثير المعاملات الميكانيكية باستخدام ثلاثة أنواع من المحارث في الصفات الفيزيائية والحيوية للتربة وصفات النمو والحاصل للشعير. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة الموصل، العراق.
- ٤- غانم، محمد؛ جراد، سمير؛ عمار، سلاف (٢٠١٧). آلات معاملة التربة. منشورات جامعة طرطوس، الطبعة الأولى، ٥٤٦.
- ٥- يس، أحمد ابراهيم (٢٠١٠). أثر السرعة الأمامية للجرار ونوع التربة على أداء آلات الحرثة. مجلة المعايير والمقاييس السودانية. (١-١). ٣٥-٤٣.

٢- المراجع الأجنبية:

- 1- ABDEL-WAHAB, MOHMMAD (1994). *Minimum tillage by a simple combination. Misr J of Agric. Eng.* 11(3):711-723.
- 2- ABDEL MAKSOUD, S,K; ABDEL WAHAB; F, AHMED. (1994). *Effect of farm operation and machine weight on some physical properties. Misr J of Agric. Eng.* 11(2):197-209.
- 3- ABDOL, F. (1995). *Design of combination unit for seedbed preparation suitable or wheat, rice and barely crops. Misr J of Agric. Eng.* 12(3):601-623
- 4- BOSOI, E; O, verniaev and E, Shakh (1987). *Theory construction and calculations of agricultural machines.* Bosoi, Oxanian presses PVI.TD. New Delhi. Calcutta. PP: 227-229.
- 5- BRAUNACKI, M,V; DEXTER, A,R. (1988), *The effect of aggregates size in the seed-bed on surface crusting and growth, and yield of wheat under dryland conditions . soil and Fert.* 5(8) : 835 .

- 6- CULPIN, C. (1996), *Farm Machinery*. 9th.ed. Cros by lockwood staples,London:45-49.
- 7- ELMASRY, L. (1962), *Effect of different kinds of ploughs on Soil compaction* . J. Soil . Sci . U.A.R. ,2: 79-101.
- 8- JOHN, D. (1975), *Fundamentals of machinery operations*. Tillage. John De e re Service Publications Department, U. S. A.
- 9- KEPNER, R.A; BAINER, R ; BARGER, E,L. (1977), *Principles of Farm machinery*. Third edition: Avi pub.co.Westport, conr, USA, 106-109.22.
- 10- KHEIRALLA, A,F; YAHYA, A; ZOHADIE, M; ISHAK, W. (2004), *Modeling of power and energy requirements for tillage implements operating in Serdang sandy clay loam*. Malaysia. Soil & Tillage Research 78 (1):21-34.
- 11- LARSON, L,W. (1967), *The future of vibratory tillage tools*. Trans. ASAE.10(1): 78,79,83.
- 12- LONNEMARK, H. (1977), *Multi farm use of agricultural machinery*. FAO, UN, Rome, Italy.
- 13- SOHNE, W. (1960), *Suiting the plough body shape to higher speeds*. Grundlagen der Landtechnik 12:51-62. National Institute of Agr.Engin. Translation No. 101.
- 14- SHEBI, J,G; ONI, K,C; BRAIDE, F,G. (1988), *Comparative tractive performance of three tractors*. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. 16(2): 11-20.
- 15- SHEIKHA, M. (1989). *A quick and effective method to prepare seedbed for Egyption farms*.*Misr.J of Agric. Eng.* 6(3):213-223.
- 16- ZEIN ABDIN, A; Hanna, I,A; Seoudy, M. (1970), *The effect of different types of ploughs on germination plant growth and yield*. J. Soil SCI. ARE 10,12(1): 30-42.