مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (١٠) العدد (٥) ٢٠٢٦

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (10) No. (5) 2026

تقييم أداء المحراث الحفار المعدل بالمقارنة مع المحراث المطرحي في بعض المؤشرات الفنية لوحدة الحراثة

د. ربيع ابراهيم*

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٦/١٢/١٦ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٦/٣/٩)

□ ملخّص □

نفذ البحث في أحد حقول قرية سمريان في منطقة الصفصافة التابعة لمحافظة طرطوس في الشهر الرابع خلال عام2024، بهدف تقييم أداء المحراث الحفار المعدل بالمقارنة مع المحراث المطرحي في بعض المؤشرات الفنية لوحدة الحراثة. استخدم في التجربة محراث مطرحي بثلاثة أبدان ومحراث حفار ثلاثي الأبدان معدل بتركيب زعانف على القصبة، وتم تقييم الأداء وفق المؤشرات التالية: الإنتاجية العملية، حجم التربة المثارة، قوة السحب، الكفاءة الحقلية. تم ضبط سرعة العمل النظرية على معدل (3,74Km/h)، وعمق الحراثة(30cm). أظهرت النتائج مايلي:

تفوق المحراث الحفار المعدل بتحقيقه أعلى معدل في الإنتاجية العملية بلغت قيمته (0,330 ha/h)، في حين بلغت (0,236 ha/h) للمحراث المطرحي. كما أعطى المحراث الحفار المعدل أعلى معدل في حجم التربة المثارة بلغ(957 m^3/h)، بينما بلغ (684.33 m^3/h) للمحراث المطرحي. في حين حقق المحراث الحفار المعدل أقل معدل في قوة السحب بلغت قيمتها(1.809kN) ، بينما بلغت (1.811kN) للمحراث المطرحي، كما تفوق المحراث الحفار المعدل على المحراث المطرحي بتحقيقه أعلى معدل في الكفاءة الحقلية بلغت قيمتها (89.66%)، في حين بلغت (87.72%) للمحراث المطرحي. وبالتالي يعتبر المحراث الحفار المعدل أفضل اقتصادياً من المحراث المطرحي، لأنّه حقق أعلى معدل في الإنتاجية العملية والكفاءة الحقلية، وساهم في قلب التربة وخلط مكوناتها بنسبة أعلى من المحراث المطرحي، كما خفض من قوة السحب، مما يساهم في تقليل معدل الوقود المستهلك.

كلمات مفتاحية: محراث حفار معدل، محراث مطرحي ، الإنتاجية العملية، حجم التربة المثارة، قوة السحب، الكفاءة الحقلية.

* مشرف على الأعمال– قسم المكننة الزراعية– كلية الهندسة التقنية – جامعة طرطوس – طرطوس – سوريا.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (١٠) العدد (٥) ٢٠٢٦

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (10) No. (5) 2026

Evaluation of the performance of the modified chisel plow comparison with the Moldboard plow on some technical indicators of the tillage unit

Dr. Rabie Ibrahim *

(Received 16/12/2026 . Accepted 9/3/2026)

□ ABSTRACT □

The research was conducted in one of the fields of Samarian village in Al-Safsafa area of Tartous Governorate in the fourth month of 2024, with the aim of Evaluation of the performance of the modified chisel plow comparison with the Moldboard plow on some technical indicators of the tillage unit. The experiment used a three-hull Moldboard plow and a three-hull chisel plow modified by installing fins on the stalk, and the performance was evaluated according to the following indicators: soil inverting, Practical productivity, Volume of soil raised, tensile strength, Field efficiency .The theoretical working speed was set at 3.74 km/h, and the ploughing depth was set at (30cm). The results showed the following:

The modified chisel plow outperformed by achieving the highest rate of practical productivity, which amounted to (0.330 ha/h), while it amounted to (0.236 ha/h) for the moldboard plow.The modified chisel plow also gave the highest rate of Volume soil raised, reaching (957 m^3/h), while it reached (684.33 m^3/h) for the moldboard plow.While The modified chisel achieved the lowest rate of tensile strength, which amounted to (1.809kN), while it amounted to (1.811kN) for the moldboard plow. The modified chisel plow outperformed the moldboard plow by achieving the highest rate of field efficiency, which amounted to (89.66%), while it amounted to (87.72%) for the moldboard plow. Therefore, the modified chisel plow is considered more economical than the moldboard plow, because it achieves a higher rate of practical productivity and field efficiency, and contributes to soil inverting degree and mixing its components at a higher rate than the moldboard plow. It also reduces the tensile strength, which contributes to reducing the rate of fuel consumption.

Key words: Modified Chisel Plow**,** Moldboard plow, Practical productivity, Volume of soil raised, tensile strength, Field efficiency.

*Academic assistant, Department of agricultural mechanization, Faculty of Technical Engineering, Tartous University, Tartous, Syria.

١- مقدمة:

إنّ عملية انتاج أي محصول تتضمن مجموعة من العمليات المتسلسلة تبدأ في الغالب بعملية الحراثة، والتي تجري لتحسين خواص التربة من خلال قطع وقلب وتحريك التربة لينتج عنها تحسين في ظروفها لتحقيق النمو الأفضل للمحصول، وأن هذه العمليات تتم باستخدام المحاريث المختلفة والتي تمثل معاملة التربة بالقوى الميكانيكية (Grisson et al,1996).إنّ من بين المعدات الأكثر استعمالاً مع الساحبات الزراعية هي المحاريث بأنواعها المختلفة والتي تعد من معدات المعاملات الميكانيكية الأساسية للتربة، كما أنّ تعدد أنواع الترب واختلاف الظروف المناخية والمحاصيل الحقلية أدى الى ايجاد أنواع مختلفة من آلات الحراثة منها المطرحية والحفارة والتي تعد من بين أكثر المحاريث شيوعاً وأقدمها استعمالا في العالم(الصباغ،١٩٩٠). وقد أجريت العديد من الدراسات للمقارنة بين أداء المحراث المطرحي والحفار عند سرعات عمل وأعماق حراثة مختلفة وتأثير ذلك في مؤشرات الأداء لوحدة الحراثة.

وجد(Bukhari,et al.1988) أن حجم التربة المثار هو الحجم الذي تثيره معدات الحراثة في فترة زمنية معينة، وتعتمد عادة على الانتاجية العملية وعمق الحراثة ويقاس بالمتر المكعب لوحدة الزمن. وأوضح (Chen and Byro ,2002) أنّ تقليل قوة السحب هي احدى المهمات التي تقع على عاتق القائم بعملية التصميم والتعديل، حيث أوضحا أنّ تقليل مساحة سطح سلاح المحراث الحفار المواجه للتربة من70mm إلى 40mm قد قلل من قوة السحب بنسبة (24%)، ولاحظ(Arridsson, et al.,٢٠٠٤) أن المحراث المطرحي القلاب قد حقق أعلى قوة سحب بالمقارنة مع المحراث الحفار، وقد أرجع سبب ذلك إلى العمق القليل الذي يصل إليه المحراث الحفار مقارنة مع العمق الذي يصل أليه المحراث المطرحي القلاب، لذا فإن متطلبات القدرة تكون أقل من المحراث المطرحي. وبيّن الحامد (2004) أنّ المحراث الحفار ذا القصبة شبه مستقيمة تفوق على بقية المحاريث بتحقيقه أعلى معدل للإنتاجية العملية بلغ (1,23 ha/h)عند سرعة عمل (6.6km/h)، وأكد (Moitazi and Berger, 2006) أن حجم التربة المثارة يتأثر بزيادة عمق الحراثة، حيث بينوا أنّ زيادة عمق الحراثة بمقدار (1cm) أدت إلى زيادة في معدل حجم التربة المثارة والذي بلغت قيمته ($100m^3/ha$).

ووجد (الشكرجي وآخرون،٢٠٠٦) تفوق المحراث الحفار معنوياً على المحراث المطرحي القلاب في إعطاءه أعلى إنتاجية عملية، وأعزو سبب ذلك الى ان العرض الشغال للمحراث الحفار كان اكبر منه للمحراث المطرحي القلاب. وأشار (جبر وآخرون،٢٠٠٧) أنّ زيادة السرعة الأمامية لوحدة الحراثة على التوالي km/h(2.76 - 4.91 - 6.04)، أدت الى انخفاض قيم الكفاءة الحقلية على التوالي%(76.22- 75.17- 74.41)، ويعود السبب في ذلك إلى زيادة الفرق بين الإنتاجية النظرية والعملية مع زيادة السرعة العملية. ووجدت (العجيلي،2008) أنّ المحراث الحفار تفوق على المحراث المطرحي القلاب بتحقيقه أعلى معدل للإنتاجية العملية بلغ (0.470ha/h)، وأعزت ذلك إلى أن العرض العملي للمحراث الحفار أكبر منه للمحراث المطرحي القلاب، وهو أحد العوامل الداخلة في تركيب الإنتاجية العملية. وبيّن (Aday & Nassir ،2009) أنّ حجم التربة المثار يزداد بزيادة العمق حيث تفوق المحراث المطرحي القلاب بتحقيقه أعلى معدل لحجم التربة المثارة بلغ ($552.97m^3/hr$). وأوضح(Moeenifar, et al.,2014) أنّ عمق الحراثة يؤثر معنوياً في قوة

شد وحدة الحراثة،حيث أنّ زيادة عمق الحراثة من (15–20)cm أدت إلى زيادة قوة السحب بنسبة(٢٧%). ووجد (الهاشمي،٢٠١٥) أنّ آلة التسوية مع المحراث الحفار تفوقت بتحقيقها أعلى معدل للكفاءة الحقلية بلغت (4.061%). وبين (غانم وأسعد،2017) أن زيادة السرعة العملية لوحدة الحراثة المطرحية أدت إلى زيادة الإنتاجية العملية، حيث تفوقت السرعة (3.24km/h) على بقية السرعات في تحقيقها أعلى إنتاجية عملية بلغت قيمتها (0.265ha/h) عند عمق حراثة (20cm). ووجد (غانم وابراهيم،2023) تفوق الزعانف المستوية للمحراث الحفار المعدل على بقية النماذج في تحقيقها أعلى قيمة للإنتاجية العملية بلغت (0.366ha/h). وأوضح (غانم وابراهيم،2025) أنّ درجة تفتيت التربة ازدادت بنسبة (10,12%) أثناء الحراثة بالمحراث الحفار المعدل مقارنة بالمحراث المطرحي.

٢– مشكلة البحث، وأهميته:

تتجسد مشكلة البحث في اختيار المحراث المناسب الذي يضمن تحقيق أفضل الصفات الفيزيائية للتربة المحروثة والتي تتمثل بتحسين خواص للتربة، وزيادة خصوبتها وتأمينها المرقد المناسب لإنبات ونمو النبات وبأفضل المواصفات الاقتصادية لوحدة الحراثة من حيث اختصار الزمن اللازم لإنجاز عملية الحراثة وزيادة الانتاجية العملية والكفاءة الحقلية لوحدة الحراثة. لذلك تكمن أهمية البحث بتقارب عمل المحراث الحفار المعدل من عمل المحراث المطرحي، للاستفادة من ميزات عمل المحراث الحفار والتخلص من مساوئ عمل المحراث المطرحي في بعض الحالات التي يؤدي فيها قلب التربة بالكامل إلى تقليل خصوبة الطبقة السطحية أو زيادة رطوبتها، في حين يحافظ قلب الطبقة السطحية من التربة على خصوبتها ويمنع زيادة رطوبتها.

٣– هدف البحث:

يهدف البحث إلى تقييم أداء المحراث الحفار المعدل بالمقارنة مع المحراث المطرحي في بعض المؤشرات الفنية لوحدة الحراثة، حيثُ تم تقييم الأداء وفق المؤشرات التالية: الإنتاجية العملية، حجم التربة المثارة، قوة السحب، الكفاءة الحقلية.

٤– مواد البحث، وطرائقه:

٤–١– المحاريث والمواد المستخدمة في البحث:

1– جرار فرسال (45Hp)، وزنه (2850kg)، وذو عجلات متوسطة العمر ذات بروزات جيدة متآكلة جزئياً.

2– محراث مطرحي ثلاثي الأبدان(الشكل١)، عرض عمله النظري (90cm) ووزنه (335Kg).

3– محراث حفار معدل بثلاثة أبدان على صفين ذو سلاح رجل البطة(الشكل٢)، عرض عمله النظري (123cm)، ووزنه (156Kg). ٤– شريط قياس طول (100m).



(الشكل١):محراث مطرحي **(الشكل٢):محراث حفار معدل**

٤-٢-موقع تنفيذ البحث: نُفذ البحث في أحد حقول قرية سمريان في منطقة الصفصافة التابعة لمحافظة طرطوس في الشهر الرابع خلال عام(٢٠٢٤)، وكانت الأرض تُحضر للزراعات المحمية، ورطوبتها (18%)،(الشكل٣).



(الشكل٣): حقل التجربة

تم تحديد الحقل بأشرطة قياس وأوتاد وأخذت عينات من الحقل عشوائياً بوساطة أسطوانات معدنية لتحديد بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المدروسة، وتم إجراء التحاليل الفيزيائية والميكانيكية في محطة بحوث بيت كمونة التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية، وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول (1).

الجدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل

التحليل	العمق(cm)	الطريقة المتبعة
	30	
نسبة الطين %	54	طريقة الهيدروميتر
نسبة السلت %	20	
نسبة الرمل %	26	
نوع التربة	طينية	التصنيف الألماني
نسبة المادة العضوية %	2,9	الهضم الرطب
درجة الحموضة(pH)	7,22	1:5 pH meter
ECميللموس/ سم	1,85	جهاز التوصيل الكهربائي 1:5

كربونات الكالسيوم الكلية %	2,93	المعايرة
كربونات الكالسيوم الفعالة %	خفيفة	المعايرة (دورينو)
الكثافة الحقيقية g/cm^3	2.65	مرجعية
الفوسفور المتاح PPM	39,6	طريقة أولسن
البوتاسيوم المتاح PPM	441,18	جهاز اللهب
الآزوت الكلي %	0,128	(كلداهل)
رطوبة التربة%	١٨	

يلاحظ من الجدول(1) أن نوع التربة طينية، وتمتلك درجة حموضة مائلة للقلوية، وغير كلسية، ذات محتوى مرتفع من المادة العضوية، وغنية بالعناصر (N,P,K)، وتحتوي على نسبة منخفضة جداً من كربونات الكالسيوم الكلية والفعّالة، كما أن الأرض مُستحرثة، وتحتوي على حجارة صغيرة الحجم بنسبة بسيطة، وخالية من الجذور والصخور المعيقة للحراثة.

٤-٣-تنفيذ التجربة:

تم تقسيم الحقل مساحته($15*9=135m^2$) إلى شريحتين متساويتين بالمساحة ($15*4.5=67.5m^2$)(الشكل١). استخدم في الشريحة الأولى المحراث المطرحي(الشكل٤)، وفي الثانية المحراث الحفار المعدل(الشكل٥)، وتم تكرار الحراثة (مشوار العمل) ثلاث مرات في كل شريحة. تم صيانة وتركيب جميع الأجهزة والوسائل المستعملة في التجربة والتي تضمنت الجرار، وتم ضبط عمق الحراثة على (30cm)، وبعد ذلك تم تنظيم المحراث المطرحي والحفار المعدل وشبكهما بالجرار حسب الطريقة المتبعة في الحالتين، وجرى تثبيت عدد دورات المحرك لجميع المعاملات على (2000rpm) عن طريق عتلة الوقود اليدوية ومقياس عدد دورات المحرك.



(الشكل٤): محراث مطرحي



(الشكل٥): محراث حفار معدل

٤-٤-المؤشرات المدروسة وحسابها:

4-4-1-الإنتاجية العملية(P_p): تمثل الإنتاجية العظمى للآلة التي يحتمل الحصول عليها عندما تعمل الآلة على (١٠٠%) من الوقت بالسرعة المحددة لها وبكامل عرضها (الطحان وآخرون، 1991)، كما

يعبر عنها بالأداء العملي للآلة في الحقل خلال مدة زمنية محددة، وتقدر بوحدات مساحة مقسومة إلى وحدات زمن مثل (ha/h). وتم حساب الإنتاجية العملية باستخدام المعادلة الآتية (الطحان وآخرون، 1991):

$$P_p = 0{,}1 \cdot b \cdot Vp \cdot \int F \quad (1)$$

P_p : الإنتاجية العملية (ha/h). b: العرض العملي (m). V_p : السرعة العملية (km/h)

$\int F = 0.8$: معامل كفاءة الزمن، يرتبط بنوع التربة (Srivastava *et al*, 1993).

4-4-2- حجم التربة المثارة(S.D.V) : يعبر عنه بالحجم الفعلي للتربة المعاملة من أسلحة المحراث خلال واحدة الزمن ويقدر(m^3/h)، تم تقدير حجم التربة المثار باستخدام العلاقة التالية Bukhari & Baloch (,1982):

$$S.D.V = Pp \times D \quad (2)$$

S.D.V: حجم التربة المثارة (m^3/h)

Pp : الانتاجية العملية (m^2/h). D: عمق الحراثة(m) بحيث: $\bar{D}$0.29m=

4-4-3- قوة السحب: تنتج مقاومة الشدّ نتيجة شبك الآلة مع الجرار، ومهما كان نوع الشبك (محمول – نصف مقطور – مقطور) فإنّ الآلة تحتاج في أثناء العمل إلى قوة شدّ أو قوة تحريك يجب أن تساوي على الأقل مقاومة هذه الآلة، تعطى قوة شد الجرار بالعلاقة التالية(Gariatshkin,V.P.1969)، (غانم وآخرون، 2017):

$$F_X = b.t.k + b.t.\varepsilon.v_f^2 \quad (3)$$

b–عرض العمل cm. t–عمق العمل cm. V_f –سرعة العمل m/s.

k–مقاومة التربة النوعية N/cm^2 . ε –ثابت يتعلق بنوع وشكل السلاح وقيمته 0.04 في حال هذا المحراث.

التربة متوسطة التماسك وبالتالي:N/cm^2 (0,3–0,5)= k، (0,03–0,05)= ε (غانم وآخرون،2014).

$\bar{t}$=29cm . V_f= 3,74 km/h

٤-٤-٤- الكفاءة الحقلية(F.E): تمثل النسبة بين الانتاجية العملية والانتاجية النظرية للآلة في الحقل، وتتأثر الكفاءة الحقلية بعدة عوامل منها: خبرة السائق، عمليات الصيانة، أبعاد الحقل، نوع العملية التي تجرى، نوع الآلة، ومواصفات التربة والمحصول. تتراوح الكفاءة الحقلية لمعظم الآلات الزراعية بين ٦٠–٩٠ %، وتقدر الكفاءة الحقلية بتقدير إنتاجية الآلة الفعلية، أي المساحة التي أنجزت فعلاً في وقت معين، مع تقدير الإنتاجية النظرية (بقياس السرعة الأمامية للآلة في أثناء العمل في الحقل وقياس عرض الآلة)وفق العلاقة التالية(Erdogan, 1978):

$$F.E = P_P / P_T * 100 \ldots . \% \quad (4)$$

P_p : الإنتاجية العملية (ha/h)

P_T : الإنتاجية النظرية، بحيث: للمحراث المطرحي (P_T =0.269ha/h)

للمحراث الحفار المعدل (P_T =0.368ha/h).

٥ – النتائج والمناقشة:

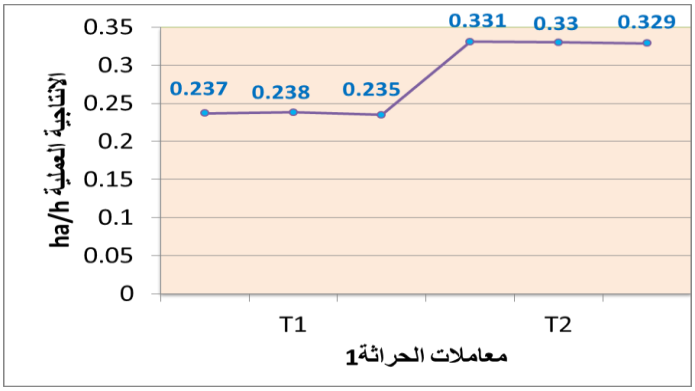
5-1–تأثير المحراث المطرحي والحفار المعدل في الإنتاجية العملية لوحدة الحراثة:

تم حساب متوسط الإنتاجية العملية لثلاثة مكررات في كل شريحة باستخدام العلاقة (١)، وعرضت النتائج في الجدول(٢).

يبين الجدول (٢) نتائج القياسات المتعلقة بحساب الإنتاجية العملية

رقم الشريحة	شريحة1 حراثة مطرحية			شريحة2 حراثة حفارة معدلة		
رقم العينة	1	2	3	1	٢	٣
b (m)	1.04			1.47		
Vp(km/h)	2 ,85	2,8 4	2, 83	2 ,82	2 ,81	2, 80
P_p (ha/h)	0 ,237	0,2 36	0, 235	0 ,331	0 ,330	0, 329
المعدل(ha/h)	0,236			0,330		

نُلاحظ من الشكل(٦) أن الإنتاجية العملية تأثرت بازدياد العرض العملي أكثر من تأثرها بانخفاض السرعة العملية، حيث يُلاحظ أنه على الرغم من أن السرعة العملية للمحراث المطرحي في الشريحة الأولى أكبر من نظيرتها للمحراث الحفار المعدل في الشريحة الثانية إلا أنّ المحراث الحفار المعدل تفوق على المحراث المطرحي بتحقيقه أعلى معدل في الإنتاجية العملية بلغ (0,330 ha/h)، في حين بلغ معدل الإنتاجية العملية للمحراث المطرحي (0,236 ha/h).



الشكل(٦):مخطط الانتاجية العملية

يرجع ذلك أن العرض العملي للمحراث الحفار المعدل أكبر من نظيره للمحراث المطرحي نتيجة أن الزعانف في المحراث الحفار المعدل تقلب التربة بالاتجاهين من القصبة في حين أن المطرحة في المحراث المطرحي تقلب التربة باتجاه واحد، وهذا أدى إلى توسع خطوط الحراثة، مما نتج عنه زيادة في العرض العملي

للمحراث الحفار المعدل مقارنةً بالمحراث المطرحي وبالتالي زيادة الإنتاجية العملية وهذا يتفق مع نتائج (النعمة والجبوري، ٢٠١١).

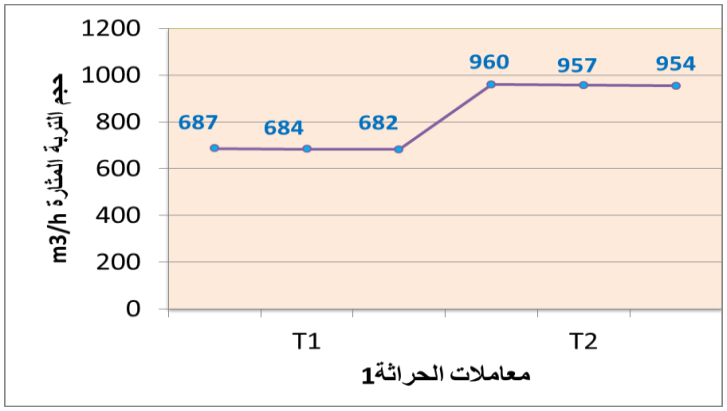
5-2-تأثير المحراث المطرحي والحفار المعدل في حجم التربة المثارة:

تم حساب متوسط حجم التربة المثارة لثلاثة مكررات في كل شريحة باستخدام العلاقة (٢)، وعرضت النتائج في الجدول(٣).

يبين الجدول (٣) نتائج القياسات المتعلقة بحساب حجم التربة المثارة

رقم الشريحة	شريحة1 حراثة مطرحية			شريحة2 حراثة حفارة معدلة		
رقم العينة	1	2	3	1	٢	٣
P_p (m^2/h)	2 370	23 60	2 350	3 310	3 300	3 290
S.D.V (m^3/h)	٦ ٨٧	68 4	٦ ٨٢	٩ ٦٠	٩ ٥٧	٩ ٥٤
المعدل(m^3/h)	684.33			٩٥٧		

تم تمثيل النتائج كما هو موضح بالشكل (7)، حيث يُلاحظ أن المحراث الحفار المعدل تفوق على المحراث المطرحي بتحقيقه أعلى معدل في حجم التربة المثارة بلغ(957 m^3/h) في الشريحة الثانية، بينما بلغ معدل حجم التربة المثارة للمحراث المطرحي (684.33 m^3/h) في الشريحة الأولى.



الشكل(٧):مخطط حجم التربة المثارة

يرجع ذلك أن العرض العملي للمحراث الحفار المعدل أكبر من نظيره للمحراث المطرحي نتيجة أن الزعانف عملت على زيادة جرف التربة وإبعادها عن الشق المتكون خلف القصبة، وبالتالي قلبها في الاتجاهيين المتعاكسين للقصبة، في حين أن المطرحة في المحراث المطرحي عملت على إثارة وقلب التربة باتجاه واحد من القصبة، وهذا أدى الى توسع خطوط الحراثة للمحراث الحفار المعدل مقارنةً بالمحراث المطرحي، مما نتج عنه زيادة في العرض العملي وبالتالي زيادة الإنتاجية العملية وحجم التربة المثارة. وهذا يتفق مع (الطالباني، 2010).

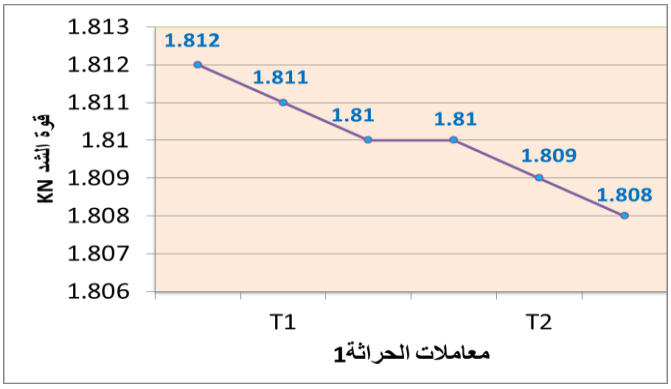
5-3-تأثير المحراث المطرحي والحفار المعدل في قوة السحب:

تم حساب متوسط قوة السحب لثلاثة مكررات في كل شريحة باستخدام العلاقة (٣)، وعرضت النتائج في الجدول(٤).

يبين الجدول (٤) نتائج القياسات المتعلقة بحساب قوة السحب

رقم الشريحة	شريحة1 حراثة مطرحية			شريحة2 حراثة حفارة معدلة		
رقم العينة	1	2	3	1	٢	٣
b (cm)	١٠٤			١٤٧		
Vp(m/sec)	0.791	0.788	0.786	0.783	0.780	0.777
F_x (KN)	1.812	1.811	1.810	1.810	1.809	1.808
المعدل(KN)	1.811			1.809		

تم تمثيل النتائج كما هو موضح بالشكل(8)، حيث يُلاحظ عدم تأثر قوة السحب بازدياد العرض العملي للمحراث الحفار المعدل أو بانخفاض السرعة العملية للمحراث المطرحي، حيث نلاحظ أن المحراث الحفار المعدل تفوق على المحراث المطرحي بتحقيقه أقل معدل في قوة السحب بلغ(1.809kN) في الشريحة الثانية، بينما بلغ معدل قوة السحب للمحراث المطرحي(1.811kN) في الشريحة الأولى.



الشكل(٨):مخطط حجم التربة المثارة

ويعود السبب في ذلك الى أن حجم هيكل المحراث المطرحي ووزنه أكبر من حجم هيكل ووزن المحراث الحفار المعدل مما نتج عنه زيادة مقاومة الشدّ للمحراث المطرحي مقارنة بالحفار المعدل وبالتالي أدى ذلك الى زيادة قوة السحب المبذولة من الجرار وهذا يتفق مع نتائج (Ghaly &Al-Suhaibani,2010).

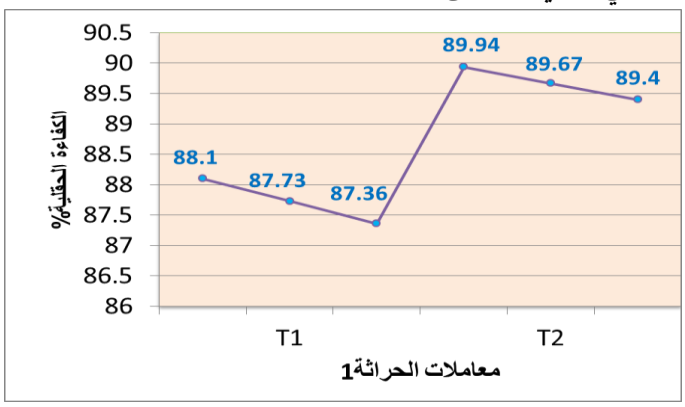
5-4-تأثير المحراث المطرحي والحفار المعدل في الكفاءة الحقلية:

تم حساب متوسط الكفاءة الحقلية لثلاثة مكررات في كل شريحة باستخدام العلاقة (٤)، وعرضت النتائج في الجدول(٥).

يبين الجدول (٥) نتائج القياسات المتعلقة بحساب الكفاءة الحقلية

رقم الشريحة	شريحة1 حراثة مطرحية			شريحة2 حراثة حفارة معدلة		
رقم العينة	1	2	3	1	٢	٣
P_p (ha/h)	0,237	0,236	0,235	0,331	0,330	0,329
F.E%	88.10	87.73	87.36	89.94	89.67	89.40
المعدل(%)	87.72			89.66		

تم تمثيل النتائج كما هو موضح بالشكل (9)،حيث نلاحظ أن المحراث الحفار المعدل تفوق على المحراث المطرحي بتحقيقه أعلى معدل في الكفاءة الحقلية بلغ(89.66%) في الشريحة الثانية، بينما بلغ معدل الكفاءة الحقلية للمحراث المطرحي(87.72%) في الشريحة الأولى.



الشكل(٩):مخطط الكفاءة الحقلية

يرجع السبب في ذلك أن العرض العملي للمحراث الحفار المعدل أكبر من نظيره للمحراث المطرحي كما أوضحنا سابقاً باعتبار أن الزعانف في المحراث الحفار المعدل تقلب التربة بالاتجاهين المتعاكسين من القصبة في حين أن المطرحة في المحراث المطرحي تقلب التربة باتجاه واحد، وهذا أدى الى توسع خطوط الحراثة وزيادة العرض العملي للمحراث الحفار المعدل مقارنةً بالمحراث المطرحي وبالتالي زيادة الإنتاجية العملية والتي نتج عنها زيادة الكفاءة الحقلية وهذا يتفق مع نتائج (Hanna , M . 2002).

٦- الاستنتاجات والتوصيات:

٦-١-الاستنتاجات:

١-ازدادت الانتاجية العملية في حراثة المحراث الحفار المعدل مقارنةً بالمحراث المطرحي.

٢-ازداد حجم التربة المثارة في حراثة المحراث الحفار المعدل مقارنةً بالمحراث المطرحي.

٣-انخفضت قوة السحب في حراثة المحراث الحفار المعدل مقارنة بالمحراث المطرحي.

٤-ازداد معدل الكفاءة الحقلية في حراثة المحراث الحفار المعدل مقارنة بالمحراث المطرحي.

٦-٢-التوصيات:

1- اجراء دراسة لتقييم أداء المحراث القرصي والمحراث الحفار المعدل في مؤشرات الأداء لوحدة الحراثة وذلك عند أعماق حراثة وسرعات عمل مختلفة وفي ترب مختلفة.

2-استخدام محراث حفار معدل مزود بقصبات مستقيمة وبسلاح لسان العصفور ومقارنة النتائج مع المحراث المطرحي.

٧- المراجع:

1-الحامد، سعد بن عبد الرحمن.2004، *دراسة تأثير شكل قصبة المحراث الحفار على الإنتاجية وطاقة الوقود المستهلة أثناء عملية الحراثة*. مجلة جامعة الملك سعود.

٢-الشكرجي، حيدر فوزي، القزاز، كمال محسن ، جاسم، عبد الرزاق عبد اللطيف.٢٠٠٦، *تأثير المخلفات*

النباتية ومحاريث مختلفة في بعض مؤشرات الأداء والايصالية المائية للتربة تحت سرع مختلفة. مجلة العلوم الزراعية العراقية.

٣-الصباغ، عبد الرحمن أيوب.١٩٩٠.*الساحبة ومعدات مكننة البساتين*. قسم المكننة الزراعية، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

٤-الطالباني، جنان حكمت نامق.2010، الانزلاق *وبعض المؤشرات الفنية لنوعين من المحاريث* .مجلة العلوم الزراعية العراقية،123-116.

٥-الطحان، ياسين هاشم؛ حميدة، مدحت عبد الله ؛ عبد الوهاب، محمد قدري.١٩٩١، *اقتصاديات وإدارة المكائن والآلات الزراعية*، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق.

٦-العجيلي، شيماء داؤد سلمان. 2008، *تأثير نظام الحراثة ومعدات التنعيم وسرعة الساحبة في أداء المجموعة المكنية وثباتية تجمعات التربة وإيصاليتها المائية*. رسالة ماجستير، قسم المكننة الزراعية كلية الزراعة، جامعة بغداد.

7-النعمة، عامر خالد أحمد؛ الجبوري،رياض عبد الحميد.2011، *تأثير أعماق وسرع الحراثة في أداء المحراث المطرحي القلاب ثلاثي الأبدان*. المؤتمر العلمي الثاني عشر لهيئة التعليم التقني، بغداد. مجلة التقني. البحوث الزراعية . الجزء 1(2):35-41.

8-الهاشمي، ليث عقيل زين الدين.2015، *أداء بعض المعدات الخاصة بتهيئة التربة تحت أنظمة حراثة وتنعيم*. مجلة العلوم الزراعية العراقية.

9-جبر، حسين عباس؛ القزاز، كمال محسن؛ العارضي، تركي مفتن؛ العاني، رفعت نامق.2007، تأثير رطوبة التربة وسرعة الساحبة في كفاءة الأداء والتكاليف للوحدة المكنية، مجلة العلوم الزراعة العراقية.

١٠-غانم، محمد عبود؛ ابراهيم، دعد معين ؛ حسين، ندى أحمد.٢٠١٤، *تشكيل وحدات العمل*. كلية الهندسة التقنية، جامعة تشرين.

11-غانم، محمد عبود؛ ابراهيم، ربيع، عماد الدين.2023، *دراسة تأثير درجة تقعر الزعنفة في بعض مؤشرات أداء محراث حفار معدل*. كلية الهندسة التقنية، مجلة جامعة طرطوس.

12-غانم، محمد عبود؛ ابراهيم، سحر، عماد الدين.2025، *مقارنة أداء محراث مطرحي مع محراث حفار معدل في بعض مؤشرات الأداء* . كلية الهندسة التقنية، مجلة جامعة طرطوس.

١٣-غانم، محمد عبود ؛ أسعد، مجد أحمد. 2017 ، *دراسة تأثير عمق الحراثة وسرعة العمل للمحراث المطرحي في بعض مؤشرات الأداء وبعض الخواص الفيزيائية للتربة*، مجلة جامعة طرطوس.

14-غانم، محمد عبود؛ جراد، سمير علي ؛ عمّار، سلاف سليمان .2017، *آلات معاملة التربة*. كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس.

15-ADAY, S.H. AND NASSIR, A.J.2009, Field study of modified chisel plow performance on the specific and equivalent energy. basrah J. agric. sci. 22 (1): 95 -108.

16- GHALY,A.E. AND AL-SUHAAIBANI, S.A.2010, Performance evaluation of a heavy duty chisel plow at various tillage depth and forward Speeds. American journal of engineering and applied sciences 3 (4): 588-596, 2010. ISSN 1941 – 7020.

17-ARRIDSSON, J ;KELLER,T and Gustafsson,K.2004,Specific draught mould-board plough chisel plough and disc harrow at different water contents, special issue of soil and tillage research

18- BUKHARI, S.B. AND BALOCH,J.M .1982, Economic Evaluation of Land Levelling J. AMA. 13 (3): 20 – 22.

19-BUKHARI,S;BHUTTO,M.A ; BALOCH,J.M ;BHUTTO,A.B AND MMIRAIN,N .1988,Performance of selected tillage implements. J. AMA. 19 (4): 9-14.

20- Chen, ying and Byron Happer .2002, *A liquidmanure injection tool ada- ptedto different soil and crop residue conditions*. department of bio systems, Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, MBCanada,02- 621.

21- Erdogan, D.1978. A study on field performance of small tractors .Agric. Machine Asia, Africa and Latin America. 18(3): 26-28.

22-Gariatshkin,V.P.1969, *production technology and agricultural machinery*.Moscow state university.

23- Hanna, M. 2002. Estimating the Field Capacity of Farm Machines. Iowa State

University. University Extension. pp5 4

24- Grisson,R.D ; Yasin,M and Kocker,M.F.1996,*Tillage implement forces operatiation in silty clay loam*. Transaction of the ASAE, 39 (6): 1977 – 1982.

25-Moeenifar,A.; Mousavi –Seyedi,S.R.; Kalantari,D. 2014, Influence of tillage depth, penetration angle and forward speed on the soil/thin-blade interaction force . Agric Eng Int: CIGR Journal, 16(1): 69－74

26- Moitazi,G ;Berger,J.B .2006, *Effects of tillage systems and Wheel slip on fuel consumption, Energy Efficiency and Agricultural Engineering, International scientific*. Conference Rousse, Bulgaria;7-9

27-Srivastava, A.K ;Goering,C.E and Rohrbach,R.P.1993, *Engineering Principles of Agricultural Machines*. ASAE Textbook Number 6 USA.