

مقارنة اداء المحراث المطرحي المصمم (بالقاطع الجانبي) مع المحراث المطرحي المحلي في  
صفات متطلبات القدرة

ياسين هاشم يونس الطحان	حسين ظاهر ظاهر	صباح محمد جميل ملا علي
استاذ مساعد	مدرس	استاذ
كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل	كلية الزراعة /جامعة كركوك	كلية الهندسة / جامعة الموصل

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة اولا بشكل نظري لتصميم بدن المحراث المطرحي نوع مهذب وفق النظريات التصميمية بعمل قطع للحافة على اذن اللوح واطافة قاطع جانبي، و تحليل الاجهادات المسلطة عليه (الاجهاد الاعظم والمماسي) باستخدام طريقة العناصر المحددة، و من ثم تصنيع بدن المحراث وفق القياسات المطلوبة. و أجريت بعد ذلك تجربة حقلية لمقارنة اداء هذا المحراث المصمم مع محراث يستخدمه الفلاحين وهو المحراث المطرحي المحلي، و بعمقي حراثة (15-20 ، 21-25 سم) وبتلات سرعة امامية (3.484 ، 6.353 ، 9.818 كم/ساعة)، عن طريق دراسة تأثيرها في صفات متطلبات القدرة (المقاومة النوعية للسحب، القدرة على ذراع السحب ، استهلاك الوقود، نسبة الانزلاق ، القدرة المفقودة بالانزلاق وكفاءة السحب). تم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة و تحليل البيانات احصائيا. وفيما يلي اهم النتائج الاحصائية :

عند تأثير انواع المحاريت في صفات متطلبات القدرة ، تفوق المحراث المصمم معنوياً في صفتي المقاومة النوعية للسحب واستهلاك الوقود على المحراث المحلي. ولم يكن هناك فرق معنوي لبقية الصفات في حين ان التداخل بين المحاريت والاعماق والسرعة لم يظهر أي فروقات معنوية في صفات متطلبات القدرة.

**Comparing the Performance of Designed Mold board Plow (by  
Sidelong Cutter) with local Mold Board Plow In Power  
Requirements Characteristics**

Yassen H. Al-Tahan	Hussein T. Tahir	Sabah M. Jameel
Assistant Professor	Lecturer	Professor
Coll. of Agric. & Forestry, Univ. of Mosul	Coll. of Agric. Univ. of Kerkuk	Coll. of Eng. Univ. of mosul

## Abstract

This study was conducted in two parts: Firstly; A theoretically work consisted of-a full- design of the bottom of a moldboard plow, having, a cylindroidal type, using the usual philosophy of the design, then a Ruck-shape was added to the upper free- border, and to the sidelong cutter of the plow. Complete-stresses analysis of the model was conducted, in order to obtain the Von-Mises max stress and Tangential stresses using the finite element-Technique. The model was manufactured according to the specified, dimensions.

Secondly; The aim of the work was to evaluate the performance of the two types of mold board plows (designed and Local), for comparison with two depths (15-20, 21-25 cm) and with three forward speeds (3.484,6.353,9.818 km/hr), through studying their effects on power requirement characteristics (specific resistance of draw-bar, fuel consumption, slipping percentage, power lost with the slippage, & tractive efficiency). Then using of randomized complete block design and then the data was analyzed statistically.

In the following the most important statistical results:

The effect of moldboard plows types on power requirement characteristics: Superlative of the designed moldboard plow significantly on the characteristics (specific resistance, fuel consumption) than the Local moldboard plow.

The effect of interaction between moldboard plows, depths and speeds on the power requirement characteristics, There was no significant effect for this interaction in all power requirement characteristics.

---

قبل في 2007/2/25

أستلم في 2006/10/12

### المقدمة:

تعد عملية تهيئة التربة من أهم عمليات المكننة الزراعية وأكثرها انتشاراً وتعد المحاريث التي تقلب التربة من معدات تهيئة التربة الأولية التي تتطلب قوة سحب اكبر مقارنة بالآلات الزراعية الأخرى ويوجد منها أنواع عديدة وكل نوع منها يتطلب مراعاة التنظيم والتصميم ال عملها ضمن السرعة والأعماق المطلوبة ، وما يتطلب بالتالي ملائمتها للترب التي تعمل فيها وذلك لتحقيق أهداف تهيئة التربة وبأقل متطلبات طاقة .

ويعد المحراث المطرحي تاريخياً الأهم من بين آلات الحراثة الذي يحقق هذه الأهداف ( والنعمة)[3] ، كما ذكر Summers وآخرون[10] بأن تأثير السرعة المقاومة النوعية وذلك بالنسبة للمحاريث المطرحية والقرصية ورجل البطة حيث كانت

العلاقة بين المقاومة النوعية والسرعة غير خطية باستخدام المحراث المطرحي في حين كانت العلاقة بين المقاومة النوعية والعمق خطية عند استخدام المحراث نفسه. واستنتج يايه [5] القدرة المطلوبة على ذراع السحب عند استخدام المحراث المطرحي تزداد بزيادة السرعة الأمامية لجميع الأعماق المستخدمة كما زادت القدرة بزيادة العمق لجميع السرع وأشار أيضاً إلى انخفاض استهلاك الوقود للمحراث المطرحي بزيادة السرعة الأمامية لجميع الأعماق في حين ازداد استهلاك الوقود بزيادة العمق لجميع السرع. وأوضح أمين وعبد العزيز [1] أن زيادة الحمل تؤدي إلى زيادة نسبة الانزلاق ولا يفضى أن تزيد قوة السحب للساحبة عن القوة التي تسبب 15% وبين Clough Nasser [7] بأنه من الممكن تحسين كفاءة الساحبة وذلك بمحاولة تخفيض القدرة المفقودة بسبب الانزلاق.

يهدف البحث دراسة تأثير استخدام نوعين من المحارث (مطرحي مصمم ومطرحي محلي ( 15-20 21-25 ) وثلاث مستويات من السرعة (3.484 6.353 9.818 / ) في الصفات المدروسة وهي (المقاومة النوعية ، القدرة على ذراع السحب، استهلاك الوقود ، نسبة الانزلاق ، القدرة المفقودة بالانزلاق ، كفاءة السحب).

#### المواد وطرائق البحث:

تم تنفيذ هذا البحث في ناحية العباسي قضاء الحويجة 80 كم جنوب غرب كركوك بخرافية الحقل مستوية ، نسجة التربة فيه طينية نسبة الطين ، 48.26 % والغرين 30 % 21.74 % . نفذ البحث باستخدام ساحبتين الأولى نوع ماسي فركسن MF285 تركية الصنع وبقوة

حصانية (75) والثانية ماسي فركسن برازيلية الصنع.

وقياس جميع مؤشرات الأداء عليها أما الساحبة الثانية لرفع وخفض المحراث فقط ، حيث كان صندوق التروس في وضع الحياد . وان سبب استخدام ساحبتين هو لقياس قوة السحب للمحراثين المستخدمين وهما محراثين معلقين حيث لا يمكن ربط الدينوميتر بين الساحبة والمحراث .

حث محراثان من النوع المطرحي القلاب ، الأول نموذج تجريبي شكل (1) تصميمه في قسم المكننة الزراعية ثم تم تصنيعه في معمل حدادة لصناعة الآلات الزراعية في محافظة كركوك ، وهو محراث مطرحي قلاب مهذب ذو ثلاثة ابدان وهو يحتوي على قاطع فائدته خفض قوة السحب المطلوبة مع الحفاظ على نوعية الحراثة واستقراريتها ومن ثم زيادة الانتاجية العملية للمحراث وذلك بزيادة سرعة الحراثة، وتم ربط هذا القاطع بذراع الربط من جهة المطرحة وليس انف السكة ، وزنه 380 كغم وعرضه الشغال التصميمي 120 سم بواقع 40 . والمحراث الثاني المحلي (2) وهو مطرحي قلاب من

صنع الشركة العامة للصناعات الميكانيكية في العراق ، وهو ذو ثلاثة ابدان وزنه 360 كغم وعرضه التصميمي الشغال 105 35

طبقت تجربة عاملية بثلاثة عوامل بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة Factorial Experimental Design (RCBD) داؤد والياس [2].

والعوامل هي : المحارث (مصمم نموذج تجريبي ، محلي) ( 15-21 )

(25-20) ( 9.813 6.353 3.484 / ) .  
 كما قسم كل مكرر إلى التقسيمات التي وزعت فيها المعاملات عشوائياً .  
 36 (3×3×2×2) 30  
 النتائج بطريقة دنكن متعددة المدى عند مستوى 0.05 0.01 . وفيما يأتي المعادلات التي  
 استخدمت في إيجاد المؤشرات المدروسة .

#### 1- المقاومة النوعية:

$$Sr = F_t / (W_p * D_p)$$

Sr : المقاومة النوعية (كيلونيوتن /  $m^2$ )

$F_t$  : (كيلونيوتن)

$W_p$  : ( )

$D_p$  : ( )

#### 2- القدرة على ذراع السحب :

$$P_o = \frac{(F_t * V_p)}{3.6}$$

$P_o$  : (كيلو)

$V_p$  : السرعة العملية ( / )

#### 3 - استهلاك الوقود:

$$F_c = (F_{ca} * 10) / (W_p * L_p)$$

$F_{ca}$  : كمية الوقود المقاسة (مليتر)

$F_c$  : كمية الوقود المستهلكة لوحدة المساحة ( / هكتار)

$L_p$  : ( ) .

#### 4- نسبة الانزلاق:

$$S_p = \frac{(V_t - V_p)}{V_t} * 100$$

$S_p$  : النسبة المئوية للانزلاق

$V_t$  : السرعة النظرية ( / )

#### 5- القدرة المفقودة بالانزلاق :

$$P_s = \frac{F_t (V_t - V_p)}{3.6}$$

$P_s$  : كيلو واط

6- كفاءة السحب :

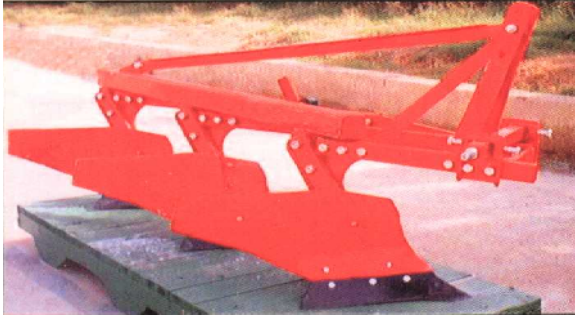
$$T_E = (F_i(1 - S_p)) / (F_i + F_{RM})$$

:  $T_E$

(كيلونيوتن) .

:  $F_{RM}$

:  $S_p$



(2)

(1)



النت  
تأثير

ندرة :

(1) روبرت - بير - سنوي لأنواع المحاريث عند مستوى احتمال (0.01) صفات القدرة التالية: المقاومة النوعية للسحب، استهلاك الوقود، بينما الصفات التي لم تتأثر نوباً فهي:

### المقاومة النوعية للسحب :

أعطى المحراث المصمم مقاومة نوعية للسحب (58.465 كيلونيوتن/  $m^2$ ) أقل مقارنة مع (72.371 كيلونيوتن/  $m^2$ ). ويعزى السبب في ذلك إلى أن المحراث المصمم مزود بقاطع جانبي ساعد على تقليل مقاومة القطع والزخم الناتج من قوة دفع التربة الجانبي مما ساعد بالتالي إلى تقليل المقاومة النوعية للسحب. نافعة ساهمت في قطع التربة فضلا عن مساهمته في المحافظة على استقرار الـ ونوعية

### القدرة على ذراع السحب:

حقق المحراث المصمم اقل قدرة على ذراع السحب من المحراث المحلي وبفرق غير معنوي (22.57 كيلو واط) (22.95 كيلو واط) على التوالي للمحراثين ويعود الفارق بين القدرتين لصالح المحراث المصمم بسبب الشكل الأكثر ملائمة في التعامل مع حركة التربة على سطحه وتتفق هذه النتيجة مع (Kushwaha Karmakar)<sup>[6]</sup> بان تصاميم أشكال الآلات كلما كانت جيدة فإنها ستقلل بدورها قوة السحب للألة والطاقة المطلوبة.

### استهلاك الوقود:

نلاحظ بأن المحراث المصمم سجل أقل استهلاك للوقود مقارنة مع المحراث المحلي معنوي حيث كانت النتائج (19.326 /هكتار) (23.167 /هكتار) على التوالي، وتتفق هذه النتيجة مع (Plouffe وآخرين)<sup>[8]</sup> في أن لنوع البدن تأثيراً معنوياً على استهلاك الوقود.

### نسبة الانزلاق :

لم يكن هناك فرق معنوي لهذه الصفة بين لمحراث المصمم والمحراث المحلي بالرغم من تفوق المحراث المصمم على المحراث المحلي بتسجيله اقل نسبة انزلاق حيث كانت (14.64%) (15.68%) على التوالي ، وعلى الرغم من ذلك فان المحراث المصمم لم يتعدى النسبة المسموح بها وهي (15%)<sup>[4]</sup> بين وعبد العزيز<sup>[1]</sup>.

### القدرة المفقودة بالانزلاق :

سجل المحراث المصمم اقل قدرة مفقودة بالانزلاق مقارنة بالمحراث المحلي ، الا انها لم تكن معنوية حيث كانت (4.0632 كيلو واط) (4.568 كيلو واط) على التوالي للمحراثين ، ويعود سبب ذلك إلى تأثير هذه الصفة واعتمادها على صفة الانزلاق بشكل كبير.

### تأثير التداخل بين المحارث والأعماق والسرع في صفات متطلبات القدرة:

(2) عدم وجود فروق معنوية لجميع التداخلات عند مستوى احتمال (0.01).

### المقاومة النوعية للسحب

(2) بأن المقاومة النوعية قد زادت بزيادة العمق لجميع السرع، وكما زادت النوعية بزيادة السرعة الأمامية ولجميع الأعماق بالنسبة للمحراث ويمكن ملاحظة أن المقاومة النوعية للمحراث أعلى من المقاومة النوعية

للمحراث المصمم ولجميع المعاملات. حيث سجلت المعاملة بالمحرا (15-20) مع السرعة (3.484 / ) أقل مقاومة نوعية (55.47 كيلونيوتن/  $2$ ) في حين (21-25) (9.818 / ) مقاومة نوعية (77.878 كيلونيوتن/  $2$ ). ومن الملاحظ أن الاختلافات بين المعاملات لك أكبر من المحراث المصمم وبالأخص عند السرعة العالية. وقد يعزى ذلك لكون الشكل الهندسي للمحراث المصمم أكثر ملائمة في التعامل مع التربة. وتتفق هذه النتيجة مع (Plouffe وآخريين)<sup>[9]</sup> بأن شكل ونوع البدن يلعب دورا كبيرا في التأثير على المقاومة النوعية.

### القدرة على ذراع السحب

يتبين من الجدول (2) بأن القدرة على ذراع السحب تزداد بزيادة العمق لجميع السرعة، وتزداد أيضاً بزيادة السرعة ولجميع الأعماق بالنسبة سلك السلوك نفسه ونلاحظ بأن القدرة على ذراع لسحب للمحراث المصم المحلي ولجميع المعاملات حيث سجلت المعاملة بالمحراث المصمم والعمق (15-20) (3.484 / ) (11.54 كيلو واط) بينما سجلت (21-25) (9.818 / ) أعلى قدراً (36.988 كيلو واط). وعلى الرغم من أن الفرق يبدو قليلاً بين المحراثين فيما يتعلق بالقدرة على ذراع السحب إن هذه الفروق تعطي مردودات معتبرة عند حساب القدرة

### استهلاك الوقود

يتبين من الجدول (2) استهلاك الوقود ارتفع بزيادة العمق لجميع السرعة ، بينما انخفضت بزيادة السرعة الامامية لجميع الاعماق بالنسبة للمحراث المحلي اما بالنسبة للمحراث المصمم فقد سلك السلوك نفسه. (15-20) (9.818 / ) أقل استهلاكاً للوقود ، في حين أعطت المعاملة بالمحراث المحلي مع العمق (21-25) (3.484 / ) أعلى استهلاكاً للوقود حيث كانت النتائج (15.998 / هكتار) (24.067 / هكتار) على التوالي للمعاملتين.

### نسبة الانزلاق :

يتضح من الجدول (2) بان نسبة الانزلاق تزداد بزيادة العمق لجميع السرع وكذلك تزداد بزيادة السرع لجميع الأعماق بالنسبة للمحراث المحلي ، أما بالنسبة للمحراث المصمم فقد سلك السلوك نفسه.

وقد سجلت المعاملة بالمحراث المصمم مع العمق (15-20) ( 3.484 / هكتار) بينما سجلت المعاملة بالمحراث المد ( 25-21) ( 9.818 / ) ( 10.868% ) ( 19.162% ) على التوالي للمعاملتين.

### القدرة المفقودة بالانزلاق :

يلاحظ من الجدول (2) بان القدرة المفقودة بالانزلاق تزداد بزيادة العمق ولجميع السرع وتزداد ايضاً بزيادة السرع لجميع الأعماق بالنسبة للمحراث المحلي ، وبالنسبة للمحراث المصمم فقد سلك السلوك نفسه ، حيث كانت القدرة المفقودة بالانزلاق للمحراث المصمم اقل من المحراث المحلي ولجميع المعاملات ، وقد أعطت المعاملة بالمحراث المصمم والعمق (15-20) ( 3.484 / ) اقل قدرة مفقودة بالانزلاق ، وهي (1.402 كيلو واط) ، بينما أعطت المعاملة بالمحراث المحلي والعمق (21-25) ( 9.818 / ) أعلى قدرة (8.702 كيلو واط).

### كفاءة السحب :

يتضح من الجدول (2) لسحب انخفضت بزيادة العمق لجميع السرع، كما انخفضت ايضاً بزيادة السرعة لجميع الأعماق بالنسبة للمحراث المصمم وقد سلكت المعاملة بالمحراث المصمم السلوك نفسه. وقد حققت المعاملة بالمحراث المصمم مع العمق (15-20) ( 3.484 / ) أعلى كفاءة للسحب (67.80%) بينما سجلت المعاملة بال (25-21) ( 9.818 / ) ( 62.20%).

### (1) يبين تأثير المحاربيث في الصفات المدروسة

متطلبات القدرة						المحاريث
كفاءة السحب (%)*	القدرة المفقودة بالانزلاق (كيلوواط)*	نسبة الانزلاق (%)*	استهلاك الوقود (لتر/هكتار)*	القدرة على ذراع السحب (كيلوواط)*	المقاومة النوعية (كيلونيوتن/م <sup>2</sup> )*	
65.15	4.569	15.68	23.167	22.953	72.371	المحراث المحلي
65.62	4.063	14.64	19.326	22.566	58.465	المحراث المصمم ب

\* القيمة الأقل هي الأفضل \*\* القيمة الأعلى هي الأفضل



جدول (2) يبين تأثير التداخل بين المحارِيث و الأعماق و السرعة في صفات متطلبات القدرة

ريث	( )	( / )	النوعية (كيلونيوت */ <sup>2</sup> / )	استهلاك ( / هـ ) *( )	*(%)	(كيلووا *)	**(%)
	-15 20	3.484	67.990	20.2884	11.428	1.502	67.489
		6.353	70.853	19.3662	13.470	3.283	65.751
		9.818	75.919	18.814	15.660	6.185	62.818
	-21 25	3.484	68.087	24.067	13.610	2.113	67.421
		6.353	71.753	23.099	15.064	4.505	65.302
		9.818	77.878	22.448	19.162	8.702	62.191
	-15 20	3.484	55.47	17.007	10.868	1.402	67.807
		6.353	57.45	16.568	12.801	3.077	65.719
		9.818	60.54	15.998	14.858	5.551	63.566
	-21 25	3.484	55.67	20.019	12.943	1.956	67.68
		6.353	58.171	19.216	14.761	4.140	65.69
		9.818	61.55	18.614	17.286	7.381	63.26

\* القيمة الأقل هي الأفضل \*\* القيمة الأعلى هي الأفضل

:

نج البحث يمكن ان نستنتج ما يأتي :

- 1-ازدياد كل من المقاومة النوعية والقدرة على ذراع السحب ونسبة الانزلاق والقدرة المفقودة بالانزلاق بزيادة السرعة.
- 2-انخفاض كل من استهلاك الوقود وكفاءة السحب بزيادة السرعة.
- 3-يل المقاومة النوعية.
- 4-كانت نتائج المحراث المصمم في جميع الصفات المدروسة افضل من نتائج المحراث المحلي.

1. امين ، سعد الدين محمد و عبد العزيز عباس عزيز ، 1993. اسس استخدام المكائن الزراعية . هيئة المعاهد الفنية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.
2. داؤد ، خالد محمد وزكي عبد الياس ، 1990. الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر .
3. الطحان ، ياسين هاشم ومحمد جاسم النعمة ، 1988. المكائن والالات الزراعية .
4. عبود ، مكي مجيد ، 1981. الساحبات ووحدات القدرة فيها . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة ، كلية الزراعة .
5. ياية ، عبد الله محمد محمد ، 1998. تحميل الناحية بالمحراثين المطرحي والقرصي القلاب وقياس بعض مؤشرات الأداء تحت ظروف الزراعة الديمية . أطروحة دكتوراه قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
6. Karmakar, S. and R. L. Kushwaha, 2003. Dynamic Analysis of soil – tool interaction . Quality Inn and Suites 301, 3<sup>rd</sup> Avenue. North fargo, North Dakota, USA.
7. Nasser, Mahmood and Clough, D.G., 1989; Field performance of Tractors in Pakistan. AMS. 20(4).
8. Plouffe, C.; N.B. Mclaughlin; S., Tessier and C. lague, 1995; Energy requirements and depth Stability of two different moldboard plow bottoms in a heavy clay soil, Canadian Agric. Engng, 37(4): 279-285.
9. Plouffe, C.; S. Tessier; N.B. Mclaughlin; C. lague, 1995; plowing performance with two Helical plow Bottoms at Shallow operation Depths. . Transaction of ASAE, 38(6): 1677-1683.
- 10.Summers, J.D.; A. Khanlian; D.G. Barchelder, 1986; Draft relationships for primary tillage in Oklahoma Soils. Transaction of ASAE, 29(1): 37-39.

تم اجراء البحث في كلية الهندسة -

تم اجراء البحث في كلية الهندسة -