

## دراسة حقلية في بعض صفات الطاقة باستخدام المحراث القرصي القلاب

غزوان احمد دحام

قسم المكنائن والآلات الزراعية/ كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق

E-mail: Ghazwan\_99\_agr@yahoo.com

### الخلاصة

اجريت تجربة حقلية لدراسة تأثير ثلاث مستويات من زاوية ميل القرص للمحراث القرصي القلاب ( $15^{\circ}$ )، ( $20^{\circ}$ )، ( $25^{\circ}$ ) وبعمقي حراثة (10، 20) سم مع ثلاث مستويات من السرعة الامامية للساحبة (3.6، 4.9، 6.8) كم/ساعة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بطريقة الالواح المنشقة-المنشقة وتأثيرهم في القدرة على ذراع السحب (كيلونيوتن) والنسبة المئوية للانزلاق (%) واستهلاك الوقود (لتر/هكتار) والطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة (ميكاجول/هكتار) والطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجم (كيلوجول/م<sup>3</sup>) والكفاءة النوعية للطاقة (%). لقد اظهرت النتائج بان زيادة زاوية ميل القرص ادت الى زيادة جميع الصفات المدروسة. كما وجد ان اختلاف مستويات الاعماق والسرعة له تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة حيث ادت زيادة اعماق الحراثة الى زيادة جميع الصفات المدروسة ما عدا صفة الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجم بينما ادت زيادة السرعة الامامية للساحبة الى زيادة كل من القدرة على ذراع السحب والنسبة المئوية للانزلاق والكفاءة النوعية للطاقة ونقصان كل من صفة استهلاك الوقود والطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة والطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجم. في حين وجد ان جميع التداخلات بين زوايا ميل القرص واعماق الحراثة والسرعة الامامية والتداخل الثلاثي بين الزوايا والاعماق والسرعة له تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: قدرة السحب، نسبة الانزلاق، استهلاك الوقود، الكفاءة النوعية للطاقة

تاريخ تسلم البحث: 2018/4/2 وقبوله 2018/9/10

### المقدمة

تعد عملية حراثة التربة واحدة من اكبر العمليات الحقلية كما وتعد من اكثر العمليات الزراعية حاجة للطاقة اذ تمثل حوالي (30-35%) من مجموع القدرة التي تطلبها العمليات الزراعية اللاحقة (Alsuhaibani وGhaly، 2010)، ويصنف المحراث القرصي القلاب من معدات الحراثة الاولى التي تستهلك الطاقة اكثر من غيرها (ASAE، 2000، 497). ويعتبر المحراث القرصي القلاب من الآلات الملائمة لمختلف الترب وخاصة الترب الصلبة الا انه يساء استعماله في اكثر الاحيان فيهمل اختيار الزوايا المناسبة لعمل القرص، ولكون هذا المحراث يعتمد على الزوايا العاملة، زاوية ميل القرص وزاوية القرص في تحديد نوع العمل المناسب من خلال اختيار السرعة الارضية الملائمة للساحبة للعمل مع هذه الزوايا والتي تكون مهمة لتحقيق انتاجية عالية للمحراث متوافقة مع بقية المتطلبات لذا يتطلب معرفة الاستعمال الامثل لهذا المحراث كي يمكن ضمان تقليل تكلفة عملية الحراثة من خلال التقليل من استهلاك المحراث والساحبة والوقود مع امكانية تحقيق اهداف الحراثة وزيادة انتاجية الحاصل (طاهر، 2010). فقد اوضح البنا (1990) ان زاوية ميل القرص للمحراث القرص هي عبارة عن ميلان حافة القرص عن المستوى الراسي بزوايا صغيرة مقدارها ( $15^{\circ}$ - $25^{\circ}$ ) وهي تؤثر في تعمق الاقراص داخل التربة. وذكر عبدالله (2008) انه بزيادة زاوية ميل القرص سوف يرافق ذلك زيادة في معدل التربة المقطوعة مما يزيد من احتضان القرص لأكبر كمية ممكنة من التربة كما يؤدي الى زيادة عرض الحرث الفعلي وبالتالي زيادة الانتاجية الحقلية الفعلية. كما بين حمود وعيسى (2010) ان زيادة زاوية ميل القرص ادت الى زيادة حجم التربة المثار حيث اعطت زاوية ميل القرص (20) اعلى قيمة لصفة حجم التربة المثار مقارنة ببقية الزوايا وارجع سبب ذلك الى زيادة مساحة الحرث المفككة خلال وحدة الزمن وبالتالي زيادة حجم التربة المثار. وتوصل مامكغ (2009) الى ان زيادة زاوية ميل القرص من ( $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ - $25^{\circ}$ ) قد ادت الى زيادة نسبة الانزلاق للعجلات الدافعة للجرار من (10.8-11.7-13.1%) وقد عزى السبب في ذلك الى ان زيادة زاوية الميل قد ادت الى زيادة قوة الشد وبالتالي زيادة انزلاق العجلات. واورد Land و Hill (2003) بان انزلاق العجلات يعد ضروريا في انجاز كفاءة السحب عند توجيهه للساحبة الى الامام، وان انزلاق العجلات مؤشر جيد لتقييم كفاءة السحب فهي تعبر عن التوازن بين الساحبة والحمل الناتج من قوة السحب. وستنتج طاهر (2010) ان زيادة زاوية ميل القرص قد ادت الى زيادة صفة استهلاك الوقود ونسبة الانزلاق بشكل عام فكانت العلاقة طردية بينهما. ووجد كل من Kheiralla واخرون (2004) و Davies و Olatunji (2009) ان زيادة السرعة الامامية للساحبة

باستخدام المحراث القرصي ادت الى زيادة قوة الشد وبالتالي زيادة انزلاق العجلات عند الحراثة. وبين عبد المنعم وعبد الرزاق (2006) ان زيادة عمق الحراثة من 15، 20، 25 سم ادى الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للانزلاق وارجعوا السبب في ذلك الى زيادة قوة مقاومة السحب على المحور الخلفي كلما زاد العمق. توصل يايه (1998) بانه عند زيادة عمق الحراثة والسرعة العملية للوحدة المكنية تزداد قوة السحب والقدرة على ذراع السحب وعزى السبب في ذلك الى زيادة مقاومة الاحتكاك وزيادة طاقة الحركة المعطاة للتربة نتيجة زيادة السرعة العملية للوحدة المكنية. وذكر كل من Sahu و Raheman (2006) أن هنالك تأثير معنوي لعمق الحراثة في قدرة السحب لمعدات الحراثة وعزوا سبب ذلك إلى زيادة مقاومة التربة بزيادة العمق. وذكر Aday و AL-Edan (2004) ان الطاقة (كيلوجول/م<sup>3</sup>) انخفضت مع زيادة العمق نتيجة زيادة حجم التربة المفككة بصورة اكبر من الزيادة في متطلبات الطاقة. ووضح الهاشمي (2012) ان زيادة عمق الحراثة من (10، 20) سم ادت الى زيادة معدل استهلاك الوقود من (42.652-57.718 لتر/هكتار) على الترتيب وارجع السبب في ذلك الى ان زيادة العمق قد رافقه زيادة في مقاومة التربة لاختراق اسلحة المحراث مما ادى الى زيادة معدل الوقود المستهلك لوحدة المساحة. وفي دراسة اجراها Aday وآخرون (2001) عند مقارنة متطلبات المحراث المطرحي والقرصي من الطاقة وكفاءة استخدامها لتفكيك الترب الثقيلة، استنتجوا بانه للحصول على اعلى كفاءة للطاقة يجب استخدام كلا المحراثين مع السرعة العليا عند توفر الطاقة الكافية من مصدر القدرة حيث ان السرعة العليا اعطت اعلى كفاءة استخدام للطاقة مقارنة بالسرعة البطيئة. وأوضح الجراح (2011) ان زيادة السرعة الامامية ادى الى زيادة قدرة السحب وارجع السبب في ذلك الى ان السرعة هي احدى مركبات القدرة مما ادى ذلك الى زيادة الطاقة المستهلكة، ووجد كل من Abo-Habaga وآخرون (2010) ان زيادة سرعة الحراثة ادت الى انخفاض الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة بنسبة (10.41، 11.52، 12.04)% على التوالي كما انخفضت ايضا الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجم بزيادة سرعة الحراثة بنسبة (2.96، 3.66، 4.64)% على التوالي وارجعوا السبب في ذلك الى انخفاض الانتاجية الفعلية. استنتج الطحان وآخرون (1995) في دراسة اجراها لتأثير سرعة الحراثة في الاداء الحقل للمحراثين المطرحي والقرصي القلاب، ان زيادة السرعة الامامية للساحبة ادى الى انخفاض استهلاك الوقود وارجعوا السبب في ذلك الى ان السرعة الامامية للساحبة تتناسب عكسيا مع استهلاك الوقود.

وتهدف الدراسة الى ايجاد انسب توافق بين زوايا ميل القرص للمحراث القرصي القلاب مع السرعة العملية وعمق الحراثة وذلك لما له الاثر الفعال في جودة الحراثة وباقل استهلاك في متطلبات الطاقة.

#### مواد البحث وطرائقه

تم تنفيذ البحث في قرية الدراويش التابعة لناحية بعشيقة الواقعة شمال مدينة الموصل وكانت التربة ذات نسجة طينية (74% طين، 19.4% غرين، 6.6% رمل)، وكثافتها الظاهرية 1.24 ميكراجم/م<sup>3</sup> ورطوبة التربة 13%. استخدم في تنفيذ البحث ساحبة زراعية نوع Massey Ferguson موديل 290S قدرتها الحصانية 79 حصان وساحبة زراعية Massey Ferguson موديل 275 وبقدرة حصانية 67 حصان سنة الصنع 1980، استخدمت الأولى لغرض السحب وقياس المؤشرات المدروسة والثانية لغرض رفع وخفض المحراث فقط، واستخدم محراث قرصي ثلاثي الاقراص بعرض شغال 90 سم و قطر القرص 63 سم. تم تقسيم حقل التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized complete block design) واستخدمت طريقة الألواح المنشقة - المنشقة (Split-Split Plot Design) (داوود والياس، 1990)، حيث كانت التجربة عاملية وبثلاثة عوامل، الأولى زاوية ميل القرص بثلاث مستويات (15°، 20°، 25°) والثاني أعماق الحراثة وبمستويين (10، 20) سم بينما الثالث كان السرعة الامامية و بثلاث مستويات (3.6، 4.9، 6.8) كم/ساعة وتم استخدام اختبار دنكن المتعدد المدى للمتوسطات لإيجاد الفروقات المعنوية تحت مستوى احتمال (0.05) للمقارنة بين المتوسطات. سيرت الساحبة الأولى في الحقل بمفردها وتم تحديد السرعة النظرية وقياس الزمن النظري لها أثناء قطعها مسافة (30) متراً عند كل سرعة باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{السرعة النظرية كم / ساعة} = (\text{المسافة المقطوعة} / \text{الزمن النظري}) \times 3.6$$

ولأجل قياس جميع المؤشرات المطلوبة تم تسيير الساحبة و المحراث في حالة عمل في التربة لمسافة (30) متر حيث تم تسجيل الزمن المستغرق الفعلي لقطع تلك المسافة وتحديد السرعة العملية بالمعادلة الآتية:

$$\text{السرعة العملية كم / ساعة} = (\text{المسافة المقطوعة} / \text{الزمن العملي}) \times 3.6$$

1- تم حساب الانزلاق بالمعادلة الآتية، ياية (1998):

$$S\% = ((Vt - Vp) / Vt) \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

حيث إن:

$S$  : نسبة الانزلاق (%)

$Vt$  : السرعة النظرية (كم/ساعة)

$Vp$  : السرعة العملية (كم/ساعة)

2- القدرة على ذراع السحب هي حاصل ضرب قوة السحب بسرعة السحب. وتم حساب القدرة المطلوبة للسحب من المعادلة الآتية الطحان وآخرون (1991):

$$Dp = PF \times VP / 270 \dots\dots\dots(2)$$

حيث إن:

$Dp$  : قدرة السحب (حصان)

$PF$  : قوة السحب (كغم. قوة)

3- استهلاك الوقود : وتم قياسها بطريقة الاضافة باستخدام اسطوانة مدرجة حيث تم ملئ الخزان بالكامل ومن ثم تشغيل الساحة وتبدأ بالعمل مباشرة وعند انتهاء خط العمل يتم اطفاء الساحة فوراً ومن ثم يضاف الوقود للساحة باستخدام الاسطوانة المدرجة ومقدار الاضافة عبارة عن الوقود المستهلك Al-Hashem وآخرون (2000) :

الوقود المستهلك لتر/هكتار = الوقود المستهلك (ملتر)  $\times 10$  / عرض الحراثة الفعلي (م)  $\times$  طول خط الحراثة (م)

4- تم حساب الطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة المساحة من المعادلة الآتية، Khadr (2008).

$$SEA = P \times 3.6 / Fca \dots\dots\dots(3)$$

حيث ان:

$SEA$ : الطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة المساحة ( ميكاجول/هكتار )

$P$ : القدرة على ذراع السحب ( كيلو واط )

$Fca$ : الانتاجية الحقلية الفعلية ( هكتار/ساعة ) من المعادلة الآتية، الطحان وآخرون (1991):

$$EFc = S \times W \times E / AC \dots\dots\dots(4)$$

حيث ان:

$EFc$  = الإنتاجية الحقلية الفعلية (هكتار/ساعة).

$S$  = السرعة (متر/ساعة).

$W$  = عرض الآلة (متر).

$E$  = الكفاءة (%) ( قيمتها بالنسبة للمحراث القرصي القلاب 90 % )

$AC$  = وحدة المساحة (10000 متر<sup>2</sup>)

5- تم حساب الطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة الحجوم من المعادلة الآتية، Khadr (2008).

$$S.EV = P / Vo \dots\dots\dots(5)$$

حيث ان:

$S.EV$ : الطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة الحجوم ( كيلوجول/ م<sup>3</sup> )

$P$ : القدرة على ذراع السحب ( كيلو واط )

$Vo$ : هو حجم التربة الذي يثيره المحراث في مدة الحراثة ، ويمكن حساب حجم التربة المثار على وفق المعادلة الآتية: Khadr (2008)

$$Vo = D \times EFc \times 100 / 3.6 \dots\dots\dots(6)$$

حيث ان:

$Vo$ : حجم التربة المثار (م<sup>3</sup>/ثانية)

$D$ : عمق الحراثة (متر)

$EFc$  = الإنتاجية الحقلية الفعلية (هكتار/ساعة)

6- اعتمدت المعادلة الآتية لحساب الكفاءة النوعية للطاقة، Khadr (2008) :  
التر الواحد من الوقود يمتلك طاقة = 35.17 ميكاجول

$$SEE = \frac{(3.6 \text{ MJ / kW.h}) \times \text{Energy, kW.h./ha}}{(35.17 \text{ MJ/ L}) \times \text{Fuel, L/ha}} \times 100 \quad \text{-----(7)}$$

حيث ان

SEE: الكفاءة النوعية الطاقة (%)

Energy : الطاقة على اساس وحدة المساحة (كيلو واط.ساعة/هكتار) حسب من المعادلة الآتية  
Smith(1993) و AL-Hamed واخرون (2013) :

$$\text{Energy} = \frac{(F) \times (V) \times 1000}{3600 \times (EFC)} \quad \text{-----(8)}$$

حيث ان :

F: قوة السحب (كيلونيوتن)

V: السرعة العملية (كيلومتر/ساعة)

EFC: الانتاجية العملية (هكتار/ساعة)

### النتائج والمناقشة

1- تأثير زاوية ميل القرص في الصفات المدروسة:

يشير الجدول (1) الى ان جميع الصفات المدروسة تأثرت معنويًا بزاوية ميل القرص، حيث ادت زيادة زاوية ميل القرص الى زيادة جميع الصفات المدروسة، حيث تفوقت الزاوية 25° معنويًا عن الزاويتين 15° و 20° في تحقيقها اعلى قدرة على ذراع السحب (15.74) كيلوواط ويرجع السبب في ذلك الى زيادة النسبة المئوية للانزلاق نتيجة زيادة قوة السحب مما ادى الى حدوث فقد كبير في القدرة، كما سجلت الزاوية 25° اعلى نسبة الانزلاق (12.25)% لنفس السبب اعلاه وهذا يتفق مع ما توصل اليه (مامكغ، 2009). كما سجلت الزاوية 25° اعلى استهلاك الوقود (18.64) لتر/هكتار ويرجع السبب في ذلك الى زيادة النسبة المئوية للانزلاق ادت الى زيادة استهلاك الوقود نتيجة العلاقة الطردية التي بينهما وهذا يتفق مع ما جاء به (طاهر، 2010). كما سجلت الزاوية 25° اعلى طاقة لازمة لحرث واثارة وحدة المساحة (169.68) ميكاجول/هكتار ويرجع السبب في ذلك بانه بزيادة زاوية ميل القرص سوف يرافق ذلك زيادة في معدل التربة المقطوعة مما يزيد من احتضان القرص لأكبر كمية ممكنة من التربة و زيادة عرض الحرث الفعلي وبالتالي زيادة الانتاجية الحقلية الفعلية التي هي احدى مركبات الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة وهذا يتفق مع ما توصل اليه (عبدالله، 2008). كما سجلت الزاوية 25° اعلى طاقة لازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم (149.29) كيلوجول/م<sup>3</sup> ويرجع السبب في ذلك الى ان زيادة زاوية ميل القرص ادت الى زيادة مساحة الحرث المفككة خلال وحدة الزمن وبالتالي زيادة حجم التربة المثار الذي هو احد مركبات الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم وهذا يتفق مع ما توصل اليه (حمود واخرون، 2010). كما سجلت الزاوية 25° اعلى كفاءة نوعية للطاقة (8.70)% وقد يرجع السبب في ذلك الى زيادة كل من النسبة المئوية للانزلاق و القدرة على ذراع السحب اللذان يعدان مؤشرا جديان لتقييم الكفاءة النوعية للطاقة وهذا يتفق مع ما وضحه (Hill و Land، 2003).

2- تأثير عمق الحراثة في الصفات المدروسة:

يبين الجدول (2) تأثر جميع الصفات المدروسة معنويًا بعمق الحراثة حيث ادت زيادة عمق الحراثة من (10) سم الى (20) سم الى زيادة القدرة على ذراع السحب من (12.65 الى 14.42) كيلو واط على التوالي ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة مقاومة التربة بزيادة عمق الحراثة حيث أن قوة السحب تتناسب طرديًا مع عمق الحراثة وهذا يتفق مع (Sahu و Raheman، 2006). كما ادت زيادة عمق الحراثة الى زيادة النسبة المئوية للانزلاق من (10.66 الى 12.53)% على التوالي ويرجع السبب في ذلك الى زيادة قوة مقاومة السحب على المحور الخلفي كلما زاد العمق وهذا يتفق مع (عبد المنعم وعبد الرزاق، 2006). ان زيادة عمق الحراثة ادى زيادة استهلاك الوقود من (17.02 الى 18.66) لتر/هكتار على التوالي ويرجع السبب في ذلك الى ان زيادة العمق قد رافقه زيادة في مقاومة التربة لاختراق اسلحة المحراث مما ادى الى زيادة معدل

الوقود المستهلك لوحدة المساحة وهذا يتفق مع (الهاشمي،2012). كما ادت زيادة عمق الحراثة الى زيادة كل من الطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة المساحة و الكفاءة النوعية للطاقة من (132.42 الى 155.93) ميكاجول/هكتار و (7.64 الى 7.94)% على التوالي بينما انخفضت الطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة الحجوم من (149.97 الى 90.63) كيلوجول/م<sup>3</sup> على التوالي وقد يرجع السبب في ذلك الى زيادة حجم التربة المفككة بصورة اكبر من الزيادة في متطلبات الطاقة مع زيادة العمق وهذا يتفق مع ما توصل اليه AL-Edan و Aday (2004).

جدول (1) تأثير زاوية ميل القرص في الصفات المدروسة

Table(1) Effect tilt angles in all studied characteristics

الكفاءة النوعية للطاقة % specific energy efficiency (%)	الطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة الحجوم كيلوجول/م <sup>3</sup> specific energy volume (KN/m <sup>3</sup> )	الطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة المساحة ميكاجول/هكتار specific energy area (MJ/ha)	استهلاك الوقود لتر/هكتار fuel consumption (L/ha)	نسبة الانزلاق % slippage percentage (%)	القدرة على نزع السحب كليو واط drawbar power (kw)	زاوية ميل القرص tilt angle
c 6.72	c 91.93	c 116.08	c 17.06	c 10.90	c 11.11	°15
b 7.95	b 119.67	b 146.75	17.81 b	b 11.64	b 13.76	°20
a 8.70	a 149.29	a 169.69	a 18.64	a 12.25	a 15.74	°25

جدول (2) تأثير عمق الحراثة في الصفات المدروسة

Table(2) Effect depth tillage in all studied characteristics

الكفاءة النوعية للطاقة % specific energy efficiency (%)	الطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة الحجوم كيلوجول/م <sup>3</sup> specific energy volume (KN/m <sup>3</sup> )	الطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة المساحة ميكاجول/هكتار specific energy area (MJ/ha)	استهلاك الوقود لتر/هكتار fuel consumption (L/ha)	نسبة الانزلاق % slippage percentage (%)	القدرة على نزع السحب كليو واط drawbar power (kw)	عمق الحراثة سم depth tillage (cm)
b 7.64	a 149.97	b 132.42	b 17.02	b 10.66	b 12.65	10
a 7.94	b 90.63	a 155.93	a 18.66	a 12.53	a 14.42	20

3- تأثير السرعة الامامية في الصفات المدروسة:

يلاحظ من الجدول (3) ان للسرعة تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة حيث ادت زيادة السرعة الامامية الى زيادة القدرة على نزع السحب (10.57،13.33،16.71) كيلوواط على التوالي ويرجع السبب في ذلك الى ان السرعة هي احدى مركبات القدرة مما ادى ذلك الى زيادة الطاقة المستهلكة وهذا يتفق مع (الجراح،2011). كما ادت زيادة السرعة الامامية الى زيادة النسبة المئوية للانزلاق (9.91،11.56،13.31)% على التوالي ويرجع السبب في ذلك الى نقصان الفترة الزمنية للتلامس بين العجلة والتربة مما يقلل من فرصة تماسك العجلة بالتربة، بينما ادى زيادة السرعة الامامية الى انخفاض صفة استهلاك الوقود (17.12،17.67،18.73) على التوالي ويرجع السبب في ذلك الى ان السرعة الامامية للساحبة تتناسب عكسيا مع استهلاك الوقود وهذا يتفق مع (الطحان واخرون، 1995). كما ادت زيادة السرعة الامامية ايضا الى انخفاض كل من الطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة المساحة والطاقة اللازمة لحراثة واثارة وحدة الحجوم وكانت النتائج (133.58،153.88،145.05) ميكاجول/هكتار

و(117.87،121.36،121.67) كيلوجول/م<sup>3</sup> على التوالي وقد يرجع السبب في ذلك الى انخفاض الانتاجية الفعلية وهذا يتفق مع ما توصل اليه Abo-Habaga وآخرون (2010). في حين ادت زيادة السرعة الامامية من(3.6 و 4.9 الى 6.8 ) كم/ساعة الى زيادة الكفاءة النوعية للطاقة من (5.73 و 7.68 الى 9.96) % على التوالي.

جدول (3) تأثير السرعة الامامية في الصفات المدروسة

Table(3) Effect forward speed in all studied characteristics.

الكفاءة النوعية للطاقة % specific energy efficiency (%)	الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم كيلوجول/م <sup>3</sup> specific energy volume (KN/m <sup>3</sup> )	الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة ميكاجول/هكتار specific energy area (MJ/ha)	استهلاك الوقود لتر/هكتار fuel consumption (L/ha)	نسبة الانزلاق % slippage percentage (%)	القدرة على زراع السحب كليون واط drawbar power (kw)	السرعة الامامية كم/ساعة forward speed km/hr.
c 5.73	a 121.67	a 153.38	a 18.73	c 9.91	c 10.57	3.6
b 7.68	a 121.36	b 145.05	b 17.67	b 11.56	b 13.33	4.9
a 9.96	b 117.87	c 133.58	c 17.12	a 13.31	a16.71	6.8

4- تأثير التداخل بين زاوية ميل القرص وعمق الحراثة في الصفات المدروسة:  
نلاحظ من الجدول (4) بان التداخل بين زاوية ميل القرص 25° وعمق الحراثة (20) سم قد سجل اعلى قدرة سحب (16.14) كيلوواط ونسبة انزلاق(13.31)% واستهلاك وقود (19.49) لتر/هكتار وطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة (177.30) ميكاجول/هكتار، بينما سجلت زاوية ميل القرص 25° مع عمق الحراثة (10) سم اعلى طاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم (192.01) كيلوجول/م<sup>3</sup> وكفاءة نوعية للطاقة (8.89)%. كما يلاحظ ان زاوية ميل القرص 20° مع عمق الحراثة (20) سم قد سجل قوة سحب واستهلاك وقود ونسبة انزلاق بقيم مقبولة فكانت النتائج (15.16) كيلو واط و(12.59)% و(18.57) لتر/هكتار على التوالي.بينما سجلت زاوية ميل القرص 15° مع عمق الحراثة (10) سم اقل قدرة سحب (10.26) كيلوواط ونسبة انزلاق (10.10)% واستهلاك وقود(16.20) لتر/ساعة وطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة (105.29) ميكاجول/هكتار وكفاءة نوعية للطاقة (6.56)%. في حين سجلت زاوية ميل القرص 15° وعمق الحراثة (20) سم اقل طاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم (70.84) كيلوجول/م<sup>3</sup>.

جدول (4) تأثير التداخل بين زاوية ميل القرص وعمق الحراثة في الصفات المدروسة

Table(4) Effect interaction between tilt angle and depth tillage in all studied characteristics.

الكفاءة النوعية للطاقة % specific energy efficiency (%)	الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم كيلوجول/م <sup>3</sup> specific energy volume (KN/m <sup>3</sup> )	الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة ميكاجول/هكتار specific energy area (MJ/ha)	استهلاك الوقود لتر/هكتار fuel consumption(L/ha)	نسبة الانزلاق % slippage percentage (%)	القدرة على زراع السحب كليون واط drawbar power (kw)	عمق الحراثة سم depth tillage	زاوية ميل القرص tilt angle
f 6.56	c113.01	f 105.29	f16.20	f10.10	f 10.26	10	°15
e6.88	f70.84	e 126.87	c17.92	c11.69	e 11.95	20	
7.49 d	b144.88	9.90 d12	e 17.02	e 10.69	d 12.37	10	°20
c 8.42	e 94.46	b163.61	b18.57	b12.59	c 15.16	20	
8.89 a	192.01 a	c162.06	d17.80	d11.19	b15.34	10	°25
b 8.52	d106.57	177.30 a	a19.49	a13.31	a 16.14	20	

5- تأثير التداخل بين زاوية ميل القرص والسرعة الامامية في الصفات المدروسة:  
يشير الجدول(5) الى وجود تأثير معنوي لهذا التداخل في جميع الصفات المدروسة، حيث سجلت زاوية ميل القرص 25° مع السرعة الامامية (6.8) كم/ساعة اعلى قدرة سحب (19.02) كيلواط ونسبة انزلاق (13.99)% وكفاءة نوعية للطاقة (10.88)% في حين سجلت نفس الزاوية مع السرعة الامامية (3.6) كم/ساعة اعلى استهلاك وقود (19.44) لتر/ساعة وطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة (187.38) ميكاجول/هكتار و طاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم (155.12) كيلوجول/م3. بينما سجلت زاوية ميل القرص (15°) مع السرعة الامامية (3.6) كم/ساعة اقل قدرة سحب (8.15) كيلواط ونسبة انزلاق (9.18)% وطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم (87.85) كيلوجول/م3 وكفاءة نوعية للطاقة (4.61)%، في حين سجلت نفس زاوية ميل القرص 15° مع السرعة (6.8) كم/ساعة اقل استهلاك وقود (16.34) لتر/هكتار وطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة (113.40) ميكاجول/هكتار. ويلاحظ ايضا ان زاوية ميل القرص 20° مع السرعة (6.8) كم/ساعة قد سجلت قيم مقبولة لجميع الصفات المدروسة.

جدول (5) تأثير التداخل بين زاوية ميل القرص والسرعة الامامية في الصفات المدروسة  
Table(5) Effect interaction between tilt angle and forward speed in all studied characteristics.

الكفاءة النوعية للطاقة % specific energy efficiency (%)	الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم كيلوجول/م3 specific energy volume (KN/m3)	الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة ميكاجول/هكتار specific energy area (MJ/ha)	استهلاك الوقود لتر/هكتار fuel consumption (L/ha)	نسبة الانزلاق % slippage percentage (%)	القدرة على ذراع السحب كليو واط drawbar power (kw)	السرعة الامامية كم/ساعة forward speed	زاوية ميل القرص tilt angle
i 4.61	g 87.85	g117.53	d18.02	i9.18	i8.15	3.6	°15
g 6.61	f93.04	g117.30	g16.83	f10.83	g10.88	4.9	
c 8.95	f 94.90	c113.40	h16.34	c12.69	d14.30	6.8	
h 5.87	d 122.02	c156.73	b18.73	h10.02	h10.77	3.6	°20
e 7.94	d 121.49	e 149.25	e 17.62	e11.64	e 13.71	4.9	
b 10.05	e 115.50	f134.28	f17.09	b13.25	b16.81	6.8	
f 6.73	a 155.12	a187.38	a19.44	g10.55	f12.80	3.6	°25
d 8.50	b 149.55	b168.60	c18.73	12.23d	c15.40	4.9	
a 10.88	c 143.21	d153.06	d17.93	a13.99	19.02a	6.8	

6- تأثير التداخل بين عمق الحراثة والسرعة الامامية في الصفات المدروسة:  
يبين الجدول(6) الى وجود تأثير معنوي لهذا التداخل في جميع الصفات المدروسة، حيث سجل عمق الحراثة (20) سم مع السرعة الامامية (6.8) كم/ساعة اعلى قدرة سحب (17.45) كيلواط ونسبة انزلاق (14.04)% واقل قيمة لصفة الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم (84.26) كيلوجول/م3، كما سجل نفس العمق مع السرعة الامامية (3.6) كم/ساعة اعلى استهلاك وقود (19.58) لتر/ساعة وطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة (171.56) ميكاجول/هكتار. في حين سجل عمق الحراثة (10) سم مع سرعتين الاماميتين (4.9 و 6.8) كم/ساعة اعلى طاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم (151.48 و 152.23) كيلوجول/م3 على التوالي، في حين سجل عمق الحراثة (10) سم مع السرعة الامامية (6.8) اعلى كفاءة نوعية للطاقة (10.00)%، كما سجل نفس العمق مع السرعة الامامية (3.9) كم/ساعة اقل قدرة سحب (9.49) كيلواط ونسبة انزلاق (8.81)% وكفاءة نوعية للطاقة (5.40)%، في حين سجل العمق ذاته مع السرعة الامامية (6.8) كم/ساعة اقل استهلاك وقود (16.28) لتر/هكتار واقل طاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة (126.50) ميكاجول/هكتار.

جدول (6) تأثير التداخل بين عمق الحراثة والسرعة الامامية في الصفات المدروسة  
Table(6) Effect interaction between depth tillage and forward speed in all studied characteristics.

الكفاءة النوعية للطاقة % specific energy efficiency (%)	الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجم كيلوجول/م <sup>3</sup> specific energy volume (KN/m <sup>3</sup> )	الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة ميكاجول/هكتار specific energy area (MJ/ha)	استهلاك الوقود لتر/هكتار fuel consumption (L/ha)	نسبة الانزلاق slippage % percentage (%)	القدرة على زراع السحب كليوواط drawbar power (kw)	السرعة الامامية كم/ساعة forward speed (km/hr)	عمق الحراثة سم depth tillage (cm)
f5.40	b 146.20	d 136.21	c17.87	f 8.81	f 9.49	3.6	10
7.73 d	a 152.23	e 134.54	16.89d	e10.64	d 12.50	4.9	
10.00 a	151.48a	f 126.50	e 16.28	b12.53	b15.97	6.8	
e 6.07	c 97.13	a 171.56	a19.58	d11.02	e 11.66	3.6	20
c 7.83	d 90.49	b 155.56	b18.45	c12.40	c14.15	4.9	
b 9.92	e 84.26	c 140.67	c17.95	a14.08	17.45 a	6.8	

7- تأثير التداخل بين زاوية ميل القرص وعمق الحراثة والسرعة الامامية في الصفات المدروسة:  
من خلال الجدول (7) يلاحظ ان هناك اختلافات معنوية واضحة بين تداخل زوايا ميل القرص واعماق الحراثة والسرعة الامامية للساحبة في جميع الصفات المدروسة. حيث سجلت زاوية ميل القرص 25° مع عمق الحراثة (20) سم مع السرعة الامامية (6.8) كم/ساعة اعلى قدرة سحب (19.13) كيلوواط ونسبة انزلاق (14.80)% في حين سجلت زاوية ميل القرص 25° مع عمق الحراثة (20) سم مع السرعة الامامية (3.6) كم/ساعة اعلى استهلاك وقود (20.27) لتر/هكتار وطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة (204.66) ميكاجول/هكتار، بينما سجلت زاوية ميل القرص 25° مع عمق الحراثة (10) سم مع السرعة الامامية (4.9) كم/ساعة اعلى طاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجم (195.58) كيلوجول/م<sup>3</sup>، كما سجلت زاوية ميل القرص 25° مع عمق الحراثة (10) سم مع السرعة الامامية (6.8) كم/ساعة اعلى كفاءة نوعية للطاقة (11.34)%. كما يلاحظ ايضا ان زاوية ميل القرص 15° مع عمق الحراثة (10) سم مع السرعة الامامية (3.6) كم/ساعة سجلت اقل قدرة سحب (7.10) كيلوواط ونسبة انزلاق (8.23)% و طاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة (101.22) ميكاجول/هكتار وكفاءة نوعية للطاقة (4.24)%. في حين سجلت زاوية ميل القرص 15° مع عمق الحراثة (10) سم مع السرعة الامامية (6.8) كم/ساعة اقل استهلاك وقود (15.50) لتر/ساعة، بينما سجلت زاوية ميل القرص 15° مع عمق الحراثة (20) سم مع السرعة الامامية (6.8) كم/ساعة اقل طاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجم (68.62) كيلوجول/م<sup>3</sup>.  
نستنتج مما سبق:

- 1- زاوية ميل القرص 25° مع عمق الحراثة (10) سم مع السرعة الامامية (6.8) كم/ساعة سجلت اعلى كفاءة نوعية للطاقة.
- 2- ان جميع التداخلات بين زوايا ميل القرص واعماق الحراثة والسرعة الامامية والتداخل الثلاثي بين الزوايا والاعماق والسرعة له تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة.



جدول (7) تأثير التداخل بين زاوية ميل القرص وعمق الحراثة والسرعة الامامية في الصفات المدروسة  
Table(7)Effect interaction between tilt angle, depth tillage and forward speed in all studied characteristics.

الكفاءة النوعية للطاقة % specific energy efficiency (%)	الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة الحجوم specific energy volume (KN/m3)	الطاقة اللازمة لحرث واثارة وحدة المساحة specific energy area (MJ/ha)	استهلاك الوقود لتر/هكتار fuel consumption (L/ha)	نسبة الانزلاق % slippage percentage (%)	القدرة على نراع السحب كليو واط drawbar power (kw)	السرعة الامامية كم/ساعة forward speed (km/hr)	عمق الحراثة سم depth tillage (cm)	زاوية ميل القرص tilt angle
o4.24	102.95f	q101.22	ij17.12	p8.23	q7.10	3.6	10	°15
k6.43	e 144.92	p107.24	l16.00	10.03m	10.04 n	4.9		
9.01d	121.17d	p167.41	m 15.50	g12.05	13.65 i	6.8		
n4.97	i72.74	k133.84	18.92 d	l10.13	p9.20	3.6	20	
j6.79	ij71.16	127.37 m	h 17.67	i11.63	11.72m	4.9		
e 8.90	j68.62	119.40 o	i 17.19	c13.33	14.95 g	6.8		
5.47m	c145.10	j137.30	g 17.89	o8.93	o9.56	3.6	10	°20
h7.34	c146.19	l131.05	j 16.97	k10.76	j12.17	4.9		
c9.65	c143.36	n121.35	k16.29	f12.38	e 15.36	6.8		
16.26	g98.97	b176.17	b 19.57	j11.12	k11.97	3.6	20	
f8.54	g96.79	167.45 e	f 18.27	e 12.53	f15.25	4.9		
b10.45	h87.63	i147.21	g 17.89	b14.13	c18.26	6.8		
k6.49	b190.56	170.10d	e18.62	n9.28	l11.80	3.6	10	°25
e 8.84	195.58a	f165.35	h 17.72	j11.13	ef 15.30	4.9		
11.34a	b189.90	h150.73	ij17.07	13.18 d	b18.91	6.8		
i6.97	119.68d	204.66a	a 20.27	h11.82	h 13.80	3.6	20	
g8.17	f103.52	c171.85	c 19.42	c13.33	d15.50	4.9		
b10.42	g96.52	g155.40	d 18.79	a14.80	a19.13	6.8		

## FIELD STUDY IN SOME ENERGY PROPERTIES OF USING DISC PLOW

Ghazwan, A. Dahham

Dept. of Agric. Mechanization, Coll. of Agric. & Forestry, Univ. of Mosul/Iraq

E-mail: [Ghazwan\\_99\\_agr@yahoo.com](mailto:Ghazwan_99_agr@yahoo.com)

### ABSTRACT

Field experiment was conducted to study the effect three levels of tilt angles (15°, 20° and 25°) two levels of depth (10 and 20) cm and three speeds (3.6,4.9 and 6.8) km/h according to design RCBD method of split-split block design and their effect on ; drawbar power(kw) , slippage percentage (%), fuel consumption(L/ha), specific energy area(MJ/ha), specific energy volume (KN/m3) and specific energy

efficiency. Results showed that all the studied characteristics were increased by increasing tilt angle. Different levels of depths and speeds had significant effects in all the studied characteristics, The increased of plowing depths from (10cm) to (20cm) was increased in all studied characteristics exceptionality specific energy volume. Drawbar power, slippage percentage and specific energy efficiency increased by increasing speeds, While the fuel consumption, specific energy area and specific energy volume were decreased by increasing forward speed. It was found that all interactions between (tilt angles, plowing depths and forward speed) had significant effects in all the studied characteristics.

Key words: drawbar power, slippage, fuel consumption, specific energy efficiency

Received: 2/4/2018, Accepted: 10/9/2018

### المصادر

- البناء، عزيز رمو (1990). معدات تهيئة التربة. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- الجراح، مثنى عبد المالك (2011). تأثير انقناخ الاطارات وعمق الحراثة والسرعة الامامية في بعض مؤشرات الاداء الحقلية للساحبة، مجلة زراعة الرافدين، المجلد (93) العدد(3).
- الطحان، ياسين هاشم، سعدالدين محمد امين، حسان حازم محمد العبدالله (1995). تأثير سرعة الحراثة في الاداء الحقلية للمحراثين المطرحي والقرصي القلاب. مجلة زراعة الرافدين، 27(2):77-80.
- الطحان، ياسين هاشم ومدحت عبدالله حميدة ومحمد قدري عبدالوهاب (1991). اقتصاديات وإدارة المكنات والآلات الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- الهاشمي، ليث عقيل الدين زين الدين (2012). تأثير زاوية الميل لأقراص المحراث القرصي وسرعة وعمق الحراثة في بعض المؤثرات الفنية ومتطلبات القدرة للوحدة الميكانيكية. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 43(2):132-143.
- حمود، ممتاز اسحق، عبدالله عزاوي عيسى(2010). تأثير زوايا ميل القرص وسرع الحراثة للمحراث القرصي القلاب في بعض المؤشرات الفنية الحقلية ومظهرية الحراثة في ظروف التربة الجبسية، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد(10) العدد(1):255-262.
- داؤد، خالد محمد وزكي عبدالياس (1990)، الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- طاهر، حسين ظاهر (2010). دراسة كفاءة اداء المحراث القرصي القلاب واثره في بعض صفات جودة الحراثة وانتاج الحنطة. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية، المجلد(1) العدد (1): 90-101.
- عبد المنعم، علي مازن و فلاح جميل عبد الرزاق (2006). تأثير اضافة الماء لإطارات الساحبة واعماق الحراثة في بعض الصفات المكنية باستعمال المحراث القرصي، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 37(3):171-174.
- عبدالله، عادل احمد(2008). تأثير زوايا ميل المحراث القرصي القلاب ونسجة التربة في بعض متطلبات القدرة والأداء. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، مجلد(8) العدد(3):345-349.
- مامكغ، عامر محمد علي (2009). تأثير سرعة الحراثة وزاوية الحرث وميل القرص في انزلاق عجلات الجرار الزراعي وفي عمق الحراثة عند استخدام المحراث القرصي، المجلة الاردنية للعلوم الزراعية، 5(3)، ص 355.
- يايه، عبدالله محمد (1998). تحميل الساحبة بالمحراثين المطرحي والقرصي القلاب وقياس بعض مؤشرات الأداء تحت ظروف الزراعة الديمية. أطروحة دكتوراه، قسم المكنة الزراعية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- Abo-Habaga.M.M.E, Kh. A. Khadr ,O.E.M.M. Naeem. (2010). Energy Requirements for Operating the Rotary Plow under Egyptian Condition. J. Soil and Agric. Engineering ,Mansoura Univ,Vol.1(5):464-473.

- Aday ,S.H. and A.A.AL-Edan (2004).Comparison between the Field Performance of Moldboard Plow and Conventional Moldboard Plow in Wet and Friable Salty Clay Soils. (B) The specific resistance and equivalent energy efficiency. Basrah Journal Agricultural science, Vol.(17) NO.1:87-101.
- Aday, S.H.; K.A.Hamid and R.F.Salman. (2001). Energy Requirement and Energy Utilization Efficiency of Tow Plow Types for Pulverization of Heavy Soil.Iraq J.Agric. 6 (1):137-146
- ASAE D497 (2000). Agricultural Machinery data-Tractor performance , Machine performance. I ASAE standards, 350-355 St..Joseph. MI: ASAE.
- Al-Hashem,A.H;S.K.Abbouda and M.O.Saeed(2000).The effect Rear Wheel Tract Width and Working Depth on Performance of 2WD Tractor.Res.Bult.No(93),Res.cent.Coll.of Agri.King saud Univ.,pp(5-21).
- AL-Suhaibani.S.A , A.E.Ghaly(2010).Effect of Plowing Depth of Tillage and Forward Speed on the Performance of Medium Size Chisel Plow perating in Sandy Soil. American Journal of Agric.Biol. Sciences. 5(3) :247-255.
- AL-Hamed.S.A,M.F. Wahby,S.M.AL- Sager, A.M. Aboukarima, Ahmed. A. Sayed ahmed.(2013).Artificial Neural Network Model for Predicting Draft and Energy Requirements of a Disk Plow. The Journal of Animal and Plant Sciences,23(6):1714-1724
- Khadr. Khaffaf. A.A(2008).Effect of some Primary Tillage Implement on Soil Pulverization and Specific Energy. Misr Journal Agricultural Engineering , 25(3):731-745.
- Kheiralla.A.F., Yahya ,A., Zohadie , M. and Ishak ,W (2004). Modeling of Power and Energy Requirements for Tillage Implements Operating in Serdang Sand Clay Loam. Malaysia. Journal Soil and Tillage Research,78(1):21-34.
- Land,Roger.D;John Hill(2003).Tractors-some Rules of thumb NSW Agriculture, Agriculture researches center, USA.
- Sahu , R.K. and H. Raheman. (2006). Draught Prediction of Agricultural Implements using Reference Tillage Tools in Sandy Clay Loam Soil. Elsevier LTD, J. biosystems Engineering 94 (2): 275-284.
- Smith,L.A(1993). Energy Requirements for Selected Crop Production Implements. Journal Soil and Tillage Research,25:281-299.
- O.M. Olatunji and R.M. Davies.(2009) Effect of Weight and Draught on the Performance of Disc Plough on Sandy Loam Soil. Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology 1 (1): 22-26.

