تقييم الأداء الحقلي للمحراث تحت التربة ثنائي الأسلحة

ماجد صالح حمود

الخلاصـــة

تضمن البحث تقييم الأداء الحقلي لمحراث تحت التربة ثنائي الأسلحة من خلال دراسة بعض العوامل التي تؤثر على أداءه الحقلي كعمق الحراثة والسرعة الأمامية للساحبة الزراعية وبيان تأثيرها على الأداء الحقلي المتمثل بقوة السحب والمقاومة النوعية وكفاءة المحراث حيث تمت التجارب باستخدام أربعة أعماق حراثة (٢٠,٣٠,٤٠,٥٠) سم وثلاثة سرع أمامية (٠,٢٧ , ٠,٣١ , ٠,٥٢) م/ثا في ترب طينية غرينية أظهرت الدارسة زيادة قوة السحب مع زيادة عمق الحراثة لجميع السرع الأمامية المستخدمة , كما زادت قوة السحب مع زيادة السرعة الأمامية , كما أوضحت النتائج قلة المقاومة النوعية

مع زيادة عمق الحراثة لجميع السرع الأمامية إلا أن تأثير زيادة السرعة الأمامية أدى إلى زيادة المقاومة النوعية حيث زادت بنسبة ٣٤ % و ٣٣٪ و ٤٣٪ و٣٦٪ عند زيادة السرعة الأمامية من ٠,٢٧ إلى ٠,٥٢ م/ثا عند الأعماق (٢٠,٣٠,٤٠,٥٠)سم على التوالي اما كفاءة المحراث فازدادت مع زيادة عمق الحراثة لجميع السرع الأمامية كما زادات كفاءة المحراث مع زيادة السرعة الأمامية حيث زادت بنسبة(٠,٣٨ و ٠,٣٦ و ٠,٣٣ و ٠,٢٩)عند زيادة السرعة الأمامية ٠,٢٧ إلى ٠,٥٢ م/ثا عند الأعماق (٢٠,٣٠,٤٠,٥٠) على التوالي

المقدمـــة

تعتبر ظاهرة تكون الطبقة الصماء في الأراضي الزراعية من الظواهر الخطرة بسبب أثرها السلبي على بناء وتركيب التربة مما يؤثر على الإنتاج الزراعي لذا يجب معالجتها بين فترة وأخرى ويستخدم لهذا الغرض محراث نحت التربة الذي يقوم بتكسيرها وتفتيتها والتخلص من أثرها الضار على التربة Aday and Hilal 2000a .

هناك عدة عوامل تؤثر على أداء هذا المحراث من أهمها السرعة الأمامية للساحبة الزراعية إذ يجب ان تكون متوافقة مع عمق الحراثة لأنها تؤثر بصورة كبيرة على عوامل تقييم الأداء الحقلي ومنها قوة السحب وكفاءة المحراث والمقاومة النوعية حيث أوضح كل من Davies et.al (1982) و Kepner et.al (1982) ان للسرعة الأمامية تأثيرا" واضحا" في زيادة قوة السحب ، في حين أشار Aday et.al(2003a) ان عند استخدام محراث نحت التربة المزود بمحاريث تعمل أمامه وعلى عمق يشكل ٦٠٪ من العمق الكلي للمحراث نحت التربة كما زودت قدم المحراث بأجنحة عرضها (٢٧)سم ومائلة بزاوية (٣٥) ، ان قوة السحب ازدادت مع

زيادة السرعة الأمامية وعزوا ذلك بسبب زيادة الطاقة المطلوبة لتعجيل كتل دقائق التربة التي تزداد مع زيادة السرعة الأمامية.

وأعطى Spoor and Godwin(1978) تعريفا" للمقاومة النوعية على أنها النسبية بين القوة المطلوبة لسحب المحراث والمساحة المتأثرة من قبله وتتأثر بعدة عوامل منها السرعة الأمامية وعمق الحراثة ، أوضح Aday and Hmood(1995) الى انخفاض المقاومة النوعية مع زيادة عمق الحراثة في حين أوضح Aday and Hilal 2000a تأثير السرعة الأمامية في زيادة المقاومة النوعية عند دراسته للمحراث تحت التربة المزود بأجنحة ومحاريث ضحلة إمام السلاح الرئيسي حيث زادت المقاومة النوعية بنسبة ٤٠٪ عند زيادة السرعة الأمامية من ٠,٢٦ الى ٠,٦٧ م/ثا وعزى ذلك الى زيادة قوة السحب مع زيادة السرعة الأمامية.

عرف Mckyea 1985 كفاءة المحراث بأنها عدد الأمتار المكعبة من التربة المفككة بواسطة المحراث تحت التربة لكل ميكا جول من الطاقة المستهلكة وتتأثر بعدة عوامل منها أعماق الحراثة والسرع الأمامية ،حيث أشار Aday and Hmood (1995) إلى حصول زيادة كبيرة من كفاءة المحراث مع زيادة عمق الحراثة.

فعند زيادة عمق الحراثة من ٢٥ سم الى ٥٥ سم زادت الكفاءة بمقدار ٢٥٪ في التربة الطينية وهدف هذا البحث هو تقييم الأداء الحقلي للمحراث نحت التربة (ثنائي الأسلحة)والمتمثلة بكفاءة المحراث والمقاومة النوعية من خلال دراسة بعض المؤشرات التي تؤثر على الأداء الحقلي وهي السرعة الأمامية وأعماق الحراثة.

مواد وطرائق البحث

اجري البحث في موقع جامعة البصرة (كرمة علي) باستخدام محراث نحت التربة ثنائي الأسلحة في تربة نسجتها غرينية طينية

قيست السرعة الأمامية العملية بوضع علامة على الإطار الخلفي للجرار Massey Fergusonوالذي يقوم بسحب جرار آخر (المربوط عليه الجرار) ويكون في حالة الحياد)بواسطة سلك مرن يربط فيه جهاز قياس قوة السحب .يثبت عمق الحراثة على العمق المطلوب والأعماق المستخدمة هي (٢٠, ٣٠,٤٠,٥٠)سم ثم تثبت سرعة المحرك للجرار على ١٥٠٠ دورة /دقيقة وبعدها يتم تغيير صندوق السرع ليعطي السرعة الأمامية الأولى ويترك الجرار يتحرك مسافة خمسة أمتار ليصل الى السرعة المطلوبة ثم يقاس الزمن المطلوب لقطع مسافة ثلاث دورات للإطارات الخلفية وتكرار العملية ثلاث مرات لكل عمق حراثة ولكل سرعة أمامية والسرع الأمامية المستخدمة هي ٠,٢٧ و ٠,٣١ و ٠,٥٢ م/ثا.

حسبت السرعة الأمامية العملية من المعادلة التالية

$$V = \frac{D}{t} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

حيث ان:-

V = السرعة الأمامية العملية م/ثا
D = المسافة المقطوعة خلال ثلاث دورات للإطارات الخلفية م
t = الزمن المستغرق ثا
استخدم جهاز Hydraulic dynameteriلقياس قوة السحب للمحراث تحت التربة (ثنائي الأسلحة) لثلاث سرع أمامية ٠,٢٧ و ٠,٣١ و ٠,٥٢ م/ثا ولأربعة أعماق حراثة (٥٠,٤٠,٣٠,٢٠) سم حيث تم تحديد عمق الحرانة والسرعة الأمامية المطلوبة وترك الجرار يتحرك خمسة أمتار , ثم سجلت قوة السحب لمسافة ثلاثة دورات للإطارات الخلفية وكررت هذه العملية ثلاث مرات لكل عمق حراثة ولكل سرعة أمامية و بعد ذلك تم تحديد مقاومة التدحرج للجرار المربوط عليه المحراث وطرحه من قوة السحب الكلية وحسب المعادلة التالية

$$F=Y-Rr \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

حيث ان:-
F = قوة السحب للمحراث تحت التربة(KN)
Y = قوة السحب الكلية (قوة سحب المحراث –الجرار المربوط عليه المحراث, kN
Rr =مقاومة التدحرج للجرار والمربوط عليه المحراث, kN
قيست مساحة التربة المثارة من قبل المحراث حسب الطريقة الموصوفة في Simens et.al (1965) من المعادلة (٣)

$$A=s * dc +wd \text{ ------(3)}$$

وهذه المعادلة تمثل محراث تحت التربة أحادي السلاح ولغرض إيجاد المساحة للمحراث تحت التربة ثنائي الأسلحة يتم ضربها في (٢)
فتكون كآلاتي

$$A=2[S * dc+ wd] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (٤)$$

حيث ان
A = مساحة التربة المثارة م٢
S =المسافة المثارة على جانبي ساق المحراث م
dc =بعد العمق الحرج عن السطح (م)
d= العمق الكلي (م)
w=عرض المنطقة أسفل العمق الحرج
حسبت المقاومة النوعية من المعادلة

$$S.R=F/A \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

حيث ان
S.R = المقاومة النوعية KN/M٢
F =قوة السحب KN
A = مساحة التربة المثارة M

حسبت كفاءة المحراث باستخدام المعادلة المستخدمة من قبل Mckyes et.al (1985)

$$\eta = \frac{1}{S.R} * 1000 \quad \ldots\ldots\ldots(6)$$

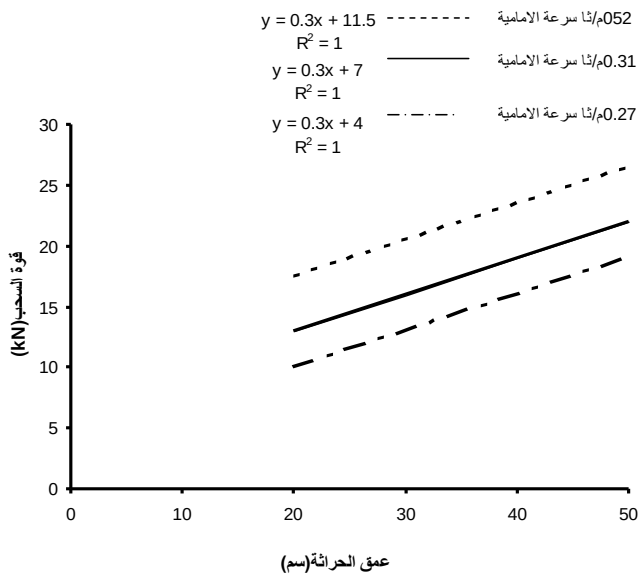
حيث ان

η = كفاءة المحراث

النتـــائج والمناقشة

١)العلاقة بين قوة السحب وعمق الحراثة لثلاثة سرع أمامية:-

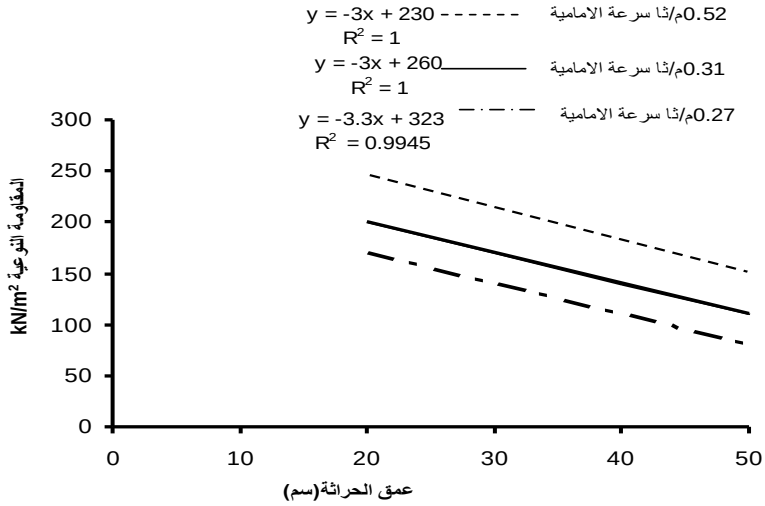
الشكل (١) يوضح العلاقة بين قوة السحب وعمق الحراثة لثلاثة سرع أمامية مختلفة. حيث زادت قوة السحب مع زيادة عمق الحراثة ولجميع السرع الأمامية . إذ ازدادت قوة السحب مع زيادة عمق الحراثة بمقدار ١٤,٨٧ عند زيادة عمق الحراثة من ٢٠ سم الى ٥٠ سم عند السرعة الأمامية ٠,٣١ م/ثا وذلك لان زيادة عمق الحراثة يؤدي الى زيادة مقاومة التربة للقص بسبب زيادة كثافة التربة ورطوبتها كما ان زيادة عمق الحراثة تؤدي الى زيادة مساحة التربة المفتتة من قبل المحراث وبالتالي زيادة حجم التربة التي يثيرها المحراث . كما زادت قوة السحب مع زيادة السرعة الأمامية حيث ازدادت قوة السحب بنسبة ٣٥٪ و ٣١٪ و ٢٨٪ و ٢٥٪ عند زيادة السرعة الأمامية من ٠,٢٧ الى ٠,٥٢م/ثا ولأربعة أعماق هي ٢٠ , ٣٠ , ٤٠ , ٥٠ على التوالي وهذا يعود الى زيادة الطاقة المطلوبة لتعجيل كتل دقائق التربة والتي تزداد مع زيادة السرعة الأمامية .



الشكل(1) العلاقة بين عمق الحراثة وقوة السحب لسرع امامية مختلفة

٢)العلاقة بين المقاومة النوعية وعمق الحراثة لثلاثة سرع أمامية:-

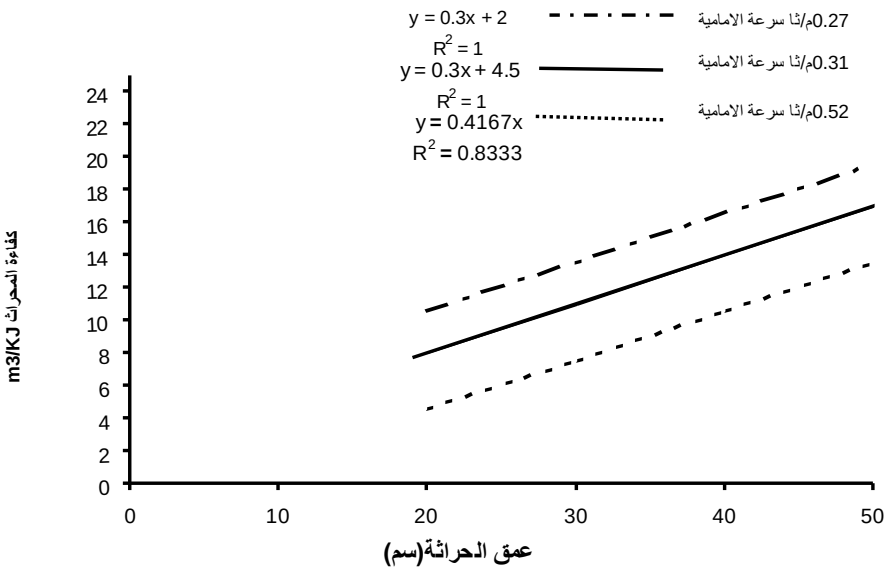
الشكل (٢) يوضح العلاقة بين المقاومة النوعية وعمق الحراثة لثلاثة سرع أمامية مختلفة. حيث قلة المقاومة النوعية مع زيادة عمق الحراثة وبجميع السرع الأمامية وذلك لان زيادة العمق تؤدي الى زيادة المساحة المفتتة بالتربة والتي كانت اكبر من نسبة الزيادة في قوة السحب وهذا يتفق مع ما توصل أليه (٣) حيث أوضحوا بأن زيادة العمق تؤدي الى انخفاض كبير في المقاومة النوعية كما يلاحظ زيادة المقاومة النوعية مع زيادة السرعة الأمامية إذ ازدادت بنسبة ٣٤٪ و ٣٣٪ و ٤٣٪ و ٤٦٪ عند زيادة السرعة الأمامية من ٠,٢٧ الى ٠,٥٢ م/ثا ولأعماق حارثة ٢٠ ,٣٠ ,٤٠,٥٠ سم على التوالي وسبب ذلك يعود لان تأثير السرعة الأمامية على مساحة التربة المفتتة لم يكن له تأثيرا" واضحا" إلا أن الزيادة في قوة السحب أدت إلى الزيادة الواضحة بالمقاومة النوعية



الشكل(2) العلاقة بين المقاومة النوعية وعمق الحراثة لسرع امامية مختلفة

٣)العلاقة بين كفاءة المحراث وعمق الحراثة لثلاثة سرع أمامية:- الشكل (٣) يوضح العلاقة بين كفاءة المحراث وعمق الحراثة لثلاثة سرع أمامية مختلفة. حيث زادت كفاءة المحراث مع زيادة عمق الحراثة ولجميع السرع الأمامية .وهذا يعود الى الزيادة في مساحة التربة التي يفتتها المحراث مع زيادة عمق الحراثة والتي كانت اكبر من الزيادة في الطاقة المستخدمة من قبل المحراث لتفتيت التربة وهذا يتفق مع (١٩٩٥) Aday and hmood و (١٩٩٧) Mckyes and Maswaure الذين اوضحوا ان زيادة عمق الحراثة تؤدي الى زيادة كفاءة المحراث وأعوزوا ذلك الى الاسباب اعلاه. كما يوضح الشكل انخفاض كفاءة المحراث مع زيادة السرعة الامامية حيث انخفضت بنسبة ٠,٣٨ و ٠,٣٦ و ٠,٣٣ و ٠,٢٩ عند زيادة السرعة الامامية من ٠,٢٧ الى ٠,٥٢ م/ثا للأعماق الحارثة ٢٠ و ٣٠و ٤٠و ٥٠ على التوالي وذلك بسبب زيادة

القوة المطلوبة لسحب المحراث مع زيادة السرعة الامامية ولان تأثير السرعة الامامية على مساحة التربة المثارة غير واضح فأدى ذلك الى انخفاض كفاءة المحراث.



الشكل(3) العلاقة بين عمق الحراثة والكفاءة المحراث لسرع امامية مختلفة

الاستنتاجات

يمكن الاستنتاج من هذه الدراسة ان عمق الحراثة والسرعة الأمامية تأثير واضح على الأداء الحقلي للمحراث تحت التربة حيث زادت قوة السحب مع زيادة عمق الحراثة والسرعة الأمامية أما المقاومة النوعية فقلت مع زيادة عمق الحراثة وزادت مع زيادة السرعة الأمامية في حين زادت كفاءة المحراث مع زيادة عمق الحراثة والسرعة الأمامية

المراجع

Aday, sh.H and Hmood .M.S . The Field performance of subsoiler when provided with wing and shallow tines in heavy soil . Mesoptamia.g – of Agric . 27(4), 15 , (1995)

Aday, sh.H and Hilal,Y. (2001a).the effect af wings with on the field performance of the subsoiler draft force and disturbed area . Basrah J .Agric.Sci., 14(2)

Aday, sh.H , Haliphy , A.R and Majeed, HR(2003a).The draft requirement of amodified subsoiler in heavy soil. Iraqi . Basrah J.Agric . 8(1)

Davies , D.B., D.J. Eagle and J.B.finneg (1982). Soil management 4 thed ., Farming press limited . London

Kepner . , R.A; R –Bainer and E.Bargers(1982) Principles of farm machinery. 3 rd ed,Avi.pub.co. west part , conn ., U.S.A3

Mckyes , E . (1985).soil cutting and tillage .ist.ed. Elsrvior science publisher.

Simenes , J.and weber , J. and thoruburn , t.(1965) mechanics of soil as inflmenced by model Tillage tools . trans . of the ASAE.8.(1)

SPOOR,G and Godwin , R.J . (1979). Soil deformation and shear strength charactenisties of some clay soils at different moisture content.J.soil sci., 30(3),483.

ENGLISH SUMMARY

FIELD PERFORMANCE EVALUATION OF SUB SOILER PLOW(TWO TINES)

MAJED SALIH HIMOUD *

The Study evaluated the field performance to sub soiler plow (two tines)from study some factors which effect its field performance such as cultivation depth and the front speed of tractor and verify its effect on the field performance like power of retract , specific resistant and tractor ability.

The study use four plow depths (20,30,40 and 50 cm) and three front speeds (0.27,0.31 and 0.52 m/sec.)in clay soil.

The results showed increased the draft force with the increased of plowing depth for all front speeds, the retract draft force increased also with the increased of front speed, while the specific resistant was decreased with the increased of plowing depth for all forward speed ,the effect of increased forward speed lead to increased the specific resistant in ratio 34% , 33% , 43% ,and 36% when the forward speed increased from 0.27 to 0.52 in the depth of 20, 30, 40 and 40 cm respectively, while the efficiency of plow increased with the increased of plow depth for all front speeds also the ability increased with the increasing of forward speed in ratio(0.38, 0.36, 0.33 and 0.29) when the front speed increased from 0.27 to 0.52 m/sec. in the depths (20,30,40 and 50) respectively.

* Mechanization Dept., Ag. College, Basrah Univ.