تأثير شكل قصبة المحراث الحفار في متطلبات القدرة للساحبة

سعد عبد الجبار الرجبو **محمود الياس احمد الطائي**

قسم المكننة الزراعية/ كلية الزراعة والغابات
قسم المكائن والمعدات

جامعة الموصل
المعهد التقني/الموصل

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في الموسم (2005 – 2006) بمحافظة نينوى وفي موقعين مختلفي النسجة. الأول ذو نسجة طينية والثاني بنسجه مزيجيه طينية واستخدم في الدراسة محراث حفار بثلاثة أشكال من القصبات تم تصنيعها محليا (عمودية ، منحرفة إلى الأمام ، مقوسة) وبعمقي حراثة (8–12)، (13-17) سم وثلاث سرع (3.70 ، 7.15 ، 9.64) كم/ساعة بهدف دراسة تأثير شكل قصبة المحراث الحفار على متطلبات القدرة (قوة وقدرة السحب ، معدل استهلاك الوقود ، نسبة الانزلاق ، القدرة المفقودة بالانزلاق)واستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكامل وبثلاثة عوامل ومكررات . وكانت اهم النتائج المستحصل عليها : تفوقت القصبة العمودية في الموقع الاول ومتوسط الموقعين والمنحرفة الى الامام في الموقع الثاني في تسجيل اقل متطلبات قدرة وتفوق العمق (8–12) سم للموقعين ومتوسطهما في تسجيل اقل متطلبات قدرة كما و سجلت السرعة (3.70) كم/ساعة اقل متطلبات قدرة ماعدا استهلاك الوقود في الموقعين ومتوسطهما وتفوق الموقع الثاني (ذو النسجة المزيجية الطينية) في تسجيل اقل متطلبات قدرة وعند التداخل بين المواقع وشكل القصبة والعمق والسرعة فقد سجلت القصبة المنحرفة الى الامام بعمق (8-12) سم وسرعة (3.70) كم/ساعة في الموقع الثاني اقل متطلبات قدرة ما عدا استهلاك الوقود.

Effect of chisel plow shanks shape on power Requirements of Tractor

Saad Abdul Jabbar Al- Rajaboo **Mahmood Elias Ahmed Al-Taee**

College of Agriculture &Forestry
Technical Institute of Mosul

University of Mosul

Abstract

This study was carried out at two sites of different soil texture, clay and a clay loam during the season of 2005 – 2006 In Mosul .A plough of three different shank shapes have been used . These shapes were vertical, inclined forward and curved with two plough depths of 8-12 cms and 13-17 cms successively with three speeds 3.70, 7.15 and 9.64 km/hour. In order to study the effect of the shank shape on the power requirements - which include the draft force, rate of fuel consumption, slippage ratio and the power loss due to slippage. The two experimental farms have been designed by the use of (RCBD) with three factors and replications. The main results of this study, The vertical shank outperformed at the first site and the inclined forward outperformed at the second site in recording the lowest requirement with their means, the 8-12 cm depth outperformed at the two sites with their means in recording the lowest power requirement, the (3.70) km/ hour speed recorded the lowest power requirement except fuel consumption at the two sites with their means, The second site (clay loam texture) outperformed records the lowest power requirements.and at the effect of interaction between the sites, shank shape, depth and speed on the studied properties the inclined forward shank at depth of (8-12) cm and at speed of (3.70) km/hour gave the lowest power requirement at the second site except fuel consumption.

Keyword: Tillage – Chisel Plow Shanks — Power requirement

أستلم في 2007/4/22 **قبل في 2007/12/3**

المقدمة

هناك أنواع مختلفة من المحاريث الحفارة المستخدمة في العالم على اساس نوع الأسلحة وشكل القصبات وبخصوص القصبات موضوع البحث فهناك انواع عديدة منها القصبة صلبة القوائم ومرنة القوائم من خلال نابض تسمى القصبات ذات النوابض. أو مرنة من خلال بنائها المرن وتسمى القصبات النابضية . والقصبات المرنة مهما كان نوعها فهي ملائمة للعمل في الأراضي التي تكثر فيها الأحجار أو تظهر مقاومات عالية في خط الحرث . كما أن البناء المرن للقصبة يساعدها على تفادي خطر الالتواء أو الكسر [1]. ولقد أجريت العديد من الدراسات لمعرفة تأثير شكل القصبة للمحراث الحفار في بعض الصفات مثل القوة الأفقية والراسية ، الإنتاجية وطاقة الوقود المستهلكة أثناء عملية الحراثة ، ففي دراسة اجراها[10] لبيان تأثير اشكال مختلفة من قصبات المحراث الحفار في متطلبات القوة الأفقية و الراسية عند استخدامها بعمقي حراثة واربع سرع امامية حيث اوضحت النتائج بأن هناك زيادة معنوية في القوة الأفقية نيوتن/قصبة / سم ^{2} تتناسب طرديا مع السرعة والعمق للأشكال المختلفة من القصبات وكانت القصبة تامة الأنحناء الأكثر متطلبا للقوة مقارنة بالأخريات ويعود السبب الى زيادة المركبة الأفقية لقوة السحب عند زيادة السرعة والعمق . كما ان لشكل القصبة تأثير في معدل استهلاك الوقود حيث بين [2] ان المحراث الحفار بالقصبة المنحنية اعطت اكبر طاقة وقود مستهلكة واكبر طاقة نوعية لوحدة العمق . ان زيادة عمق الحراثة يمكن ان يزيد من معدل استهلاك الوقود وقوة السحب وهذا مابينه كل من[6 ، 16] وعزو السبب في ذلك الى ان زيادة العمق يعني اثارة اكبر كمية ممكنة من التربة كما ان زيادة السرعة الأمامية يمكن ان تؤثر ايجابيا في قوة السحب فعند زيادة السرعة بنسبة (47.9 %) ادت الى حدوث زيادة في قوة السحب (11.6%) ويعزى السبب الى زيادة مقاومة التربة الناتجة في اكتساب شريحة التربة للطاقة وبما أن هذه الدراسات استخدمت محاريث حفارة جاهزة ومتباينة في الوزن ، الشكل ، شكل ونوع القصبة، نوع المعدن المصنعة منه ، اختلاف زور المحراث ، اختلاف زاوية الاختراق للسلاح المستخدم.وكل هذه الاختلافات قد تكون عوامل جانبية مؤثرة في الصفات المدروسة من غير شكل القصبات. لذا توجب دراسة تأثير شكل قصبة المحراث الحفار على متطلبات القدرة ، مع الأخذ بنظر الاعتبار تثبيت كل العوامل السابقة الذكر التي قد تؤثر في ذلك. وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة أفضل شكل للقصبة من حيث احتياجها لقوة وقدرة السحب ، واستهلاك الوقود ، واقل نسبة انزلاق للساحبة، وكذلك معرفة أفضل سرعة عملية وأفضل عمق لكل قصبة وتأثيرها في الصفات المدروسة .

مواد البحث وطرائقه

تم تحديد موقعين في منطقة الرشيدية بمحافظة نينوى مختلفي النسجة (طينية)، (مزيجية طينية) وكانت مساحة كل موقع (5400)م^2 طول 100م وعرض 54 م وقد تم تخطيط حقلي التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (تجربة عاملية) بثلاث عوامل هي ثلاثة اشكال قصبات (عمودية ، منحرفة الى الامام، مقوسة) شكل (1) وهي حراثة (8-12) ، (13–17) سم وثلاث سرعات (3.70 ، 7.15 ، 9.64) كم/ساعة . تم تصنيع هذه القصبات صلبة القوائم في المعامل الأهلية بمحافظة نينوى (منحرفة الى الامام

ومقوسة بالاضافة الى النوع الاصلي العمودي المطور) بعد الاتفاق على المعدن الذي تم تصنيع القصبات منه وهو صفائح بليت بسمك 27ملم واعتمد المعدن بعد فحصه من قبل قسم الميكانيك/كلية الهندسة/جامعة الموصل، حيث كان المعدن (صلب كاربوني يمكن ان يصنع منه اذرع وقصبات حامله للسلاح). بعد التصنيع اجريت تقسيه وتصليد لكي تكون مقاومه للصدمات وظروف العمل القاسيه التي تتعرض لها اثناء العمل، وتم اختبارها قبل تنفيذ التجربه فكانت ناجحه. استخدم نفس الهيكل الخاص (من صنع الشركة العامة للصناعات الميكانيكية في الاسكندرية) واستخدم نفس السلاح نوع لسان العصفور في جميع الحالات ، و تم تثبيت زور المحراث (L) وزاوية الاختراق (α) والوزن في الحالات الثلاثة عند العمل شكل (4،3،2).

وعند قياس قوة السحب استخدمت ساحبتين في العملية، الواحدة تسحب الأخرى بواسطة سلسلة ووضع بينهما المقياس (الداينموميتر) .وتم حساب قوة السحب للمحراث وكما يلي : -

قوة سحب المحراث = (قوة السحب المطلوبة للساحبة الخلفية والمحراث يعمل) - (قوة السحب المطلوبة لسحب الساحبة الخلفية والمحراث معلق خلفها بدون عمل)

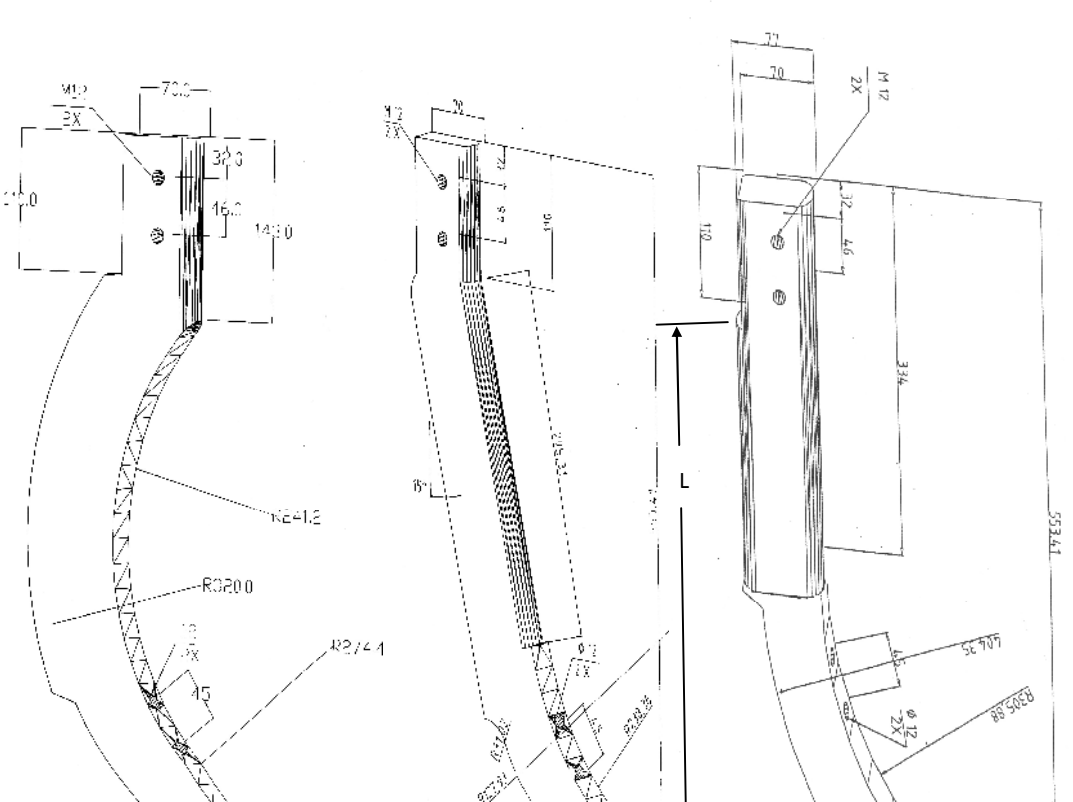
أما قدرة السحب فهي قدرة الساحبة المقاسة على قضيب الجر وهي حاصل ضرب (قوة السحب ×سرعة الحراثة).

إذ أن $Dp = Pk \times V \times 0.746 / 270$

Dp = قدرة السحب (كيلوواط kW)

Pk = قوة السحب (كغم kg)

V= سرعة السحب العملية (كم/ساعة)



للشكل (2) : المحراث بالقصبات العمودية .

الشكل (3) : المحراث بالقصبات المنحرفة إلى الأمام.

الشكل (4) : المحراث بالقصبات المقوسة.

اما معدل استهلاك الوقود فقد استخدم جهاز مصنع محليا ربط على الساحبة وتم حساب معدل أستهلاك الوقود حسب القانون التالي :

$$Fc = (Fc3-Fc2) + Fc1$$

Fc = استهلاك الوقود للساحبة قيد الدراسة والمحراث .

Fc1= استهلاك الوقود للساحبة الأمامية وحدها .

Fc2= استهلاك الوقود للساحبتين والمحراث معلق لا يعمل.

Fc3= استهلاك الوقود للساحبتين مع المحراث يعمل .

ويقرا المقياس بالمللتر ويمكن تحويل الوحدات إلى لتر / هكتار (الوقود المستهلك لوحدة المساحة) بلستخدام القانون التالي :- الوقود المستهلك لتر/هكتار = الوقود المستهلك (مللتر) x 10000 متر^2 / عرض الحرث الفعلي م × طول خط الحرث م ×1000(لتحويل المللترالى لتر) .

وقد تم قياس نسبة الأنزلاق بواسطة السرعة. [12]

حيث ان : $Slip\ \% = \{ 1-(Vp /Vt)\}\times 100$

Vp = السرعة تحت الحمل km/h

Vt = السرعة بدون حمل km/h

حيث إن هذه الطريقة هي التي تم اعتمادها في حساب نسبة الانزلاق بعد أخذ الزمن المستغرق لقطع كل معاملة وفي أي سرعة ، وحيث أن:

السرعة النظرية $Vt = L / Tt$

$Vp = L / Tp$

L =طول خط الحرث (المسافة المقطوعة) m

Tt = الزمن بدون حمل sec.

Tp = الزمن تحت الحمل sec .

الانزلاق بسبب سحب المحراث = الانزلاق بسبب سحب الساحبة الخلفية مع المحراث أثناء العمل- الانزلاق بسبب سحب الساحبة للمسار الفارغ .

اما القدرة المفقودة بالأنزلاق
فقد حسبت بالقانون التالي :$\eta\delta =\{ Pk (Vt-Vp) \}0.746/ 270$ [8]

علما ان:

ήδ = القدرة المفقودة بالأنزلاق .

النتائج والمناقشة

1- تأثير شكل قصبة المحراث في الصفات المدروسة

يتضح من الجدول (1) ان هناك فرقا معنويا بين القصبات للموقعين ومتوسطهما إذ تفوقت القصبة العمودية في الموقع الاول ومتوسط الموقعين معنويا في إعطاء اقل قوة سحب حيث بلغت في الموقع الاول (876.41) كغم.قوة مقارنة بالمنحرفة الى الأمام والمقوسة واللتين لم تظهرا فرقا معنويا بينهما ويعود السبب في ذلك الى الشكل التصميمي لهاتين القصبتين وسلوكهما داخل التربة الطينية إذ ان المساحة التي تتعرض للاحتكاك بالتربة في كل من القصبتين المقوسة والمنحرفة الى الامام هي اكبر من المساحة التي تتعرض لها القصبة العمودية وهذا يتفق مع ما توصل اليه [10] ، في حين ان القصبة العمودية والمنحرفة الى الأمام لم تظهرا فرقا معنويا في هذه الصفة للموقع الثاني و سجلت القصبة المقوسة فرقا معنويا واضحا حيث أعطت أعلى قوةسحب (881.53) كغم.قوة ويلاحظ ان الموقع الثاني قد تفوق على الموقع الاول ، ويعود السبب الى الخواص الفيزيائية للتربة للموقعين قبل التنفيذ .وسجلت اقل نسبة انزلاق (17.25) % القصبة العمودية في الموقع الاول مقارنة بالقصبتين الاخرتين المنحرفة الى الأمام والمقوسة وذلك بسبب قوة السحب التي تطلبتها كل قصبة. وهذا يتفق مع ما توصل اليه [13 ، 1] اللذين اكدا على قلة الانزلاق بانخفاض قيم قوة السحب . وفي الموقع الثاني فقد سجلت المنحرفة الى الأمام اقل نسبة انزلاق وقدره (14.15) %مقارنة بالقصبة العمودية والمقوسة وذلك بسبب قوة السحب التي تطلبتها . علما ان نسبة الأنزلاق المسموحة هي 15% او اقل. كما يتضح بان القصبة العمودية في الموقع الاول قد استهلكت اقل كمية وقود وقدرها (11.86) لتر / هكتار مقارنة بالقصبة المقوسة والمنحرفة الى الأمام ولم يكن بين القصبتين الأخيرتين أي فرق معنوي في هذه الصفة، اما في الموقع الثاني فقد سجلت المنحرفة الى الأمام اقل استهلاك وقدره (10.30) لتر /هكتار التي لم يكن بينها وبين القصبة العمودية فرقا معنويا في حين سجلت القصبة المقوسة اعلى معدل استهلاك وقود وعند متوسط الموقعين سجلت المقوسة اعلى معدل استهلاك للوقود (13. 42) لتر /هكتار وهذا يتفق مع ما توصل اليه [2] في دراسته حيث أشار الى ان المحراث الحفار بالقصبة تامة الانحناء قد سجلت اعلى استهلاك للوقود وان معدل استهلاك الوقود يعتمد على قوة السحب والانزلاق وهذا ما أكده [14 ، 7] واللذين اكدا على ان معدل استهلاك الوقود يزداد بزيادة قوة السحب ونسبة الانزلاق.

اما بالنسبة لصفتي قدرة السحب والقدرة المفقودة بالانزلاق فقد سجلتا نفس النتائج لانهما تعتمدان في حسابهما على قوة السحب وعلى (السرعة العملية والنظرية) اللتان يحسب الانزلاق بالاعتماد عليهما.

الجدول (1) يبين تأثير شكل القصبة في الصفات المدروسة

[illegible]	شكل القصبة	الصفات المدروسة

		قوة السحب كغم.قوة	الانزلاق %	معدل استهلاك الوقود لتر/هكتار	قدرة السحب kW	القدرة المفقودة بالانزلاق kW
الموقع الاول	العمودية	876.41 b	17.25 b	11.86 b	18.39 b	4.21 b
	المنحرفة الى الامام	1072.24 a	20.74 a	14.49 a	21.25 a	5.51 a
	المقوسة	1101.41 a	21.20 a	14.95 a	22.06 a	6.07 a
الموقع الثاني	العمودية	740.31 b	14.34 b	10.42 b	16.82 b	2.87 b
	المنحرفة الى الامام	731.98 b	14.15 b	10.30 b	16.11 b	2.59 b
	المقوسة	881.53 a	17.06 a	11.88 a	18.46 a	3.84 a
متوسط الموقعين	العمودية	808.36 c	15.80 c	11.14 c	17.61 c	3.54 c
	المنحرفة الى الامام	902.11 b	17.44 b	12.40 b	18.68 b	4.05 b
	المقوسة	991.47 a	19.13 a	13.42 a	20.26 a	4.96 a

القيمة الأقل لكل صفة هي الأفضل

2- تأثير عمق الحراثة في الصفات المدروسة

يتضح من الجدول (2) تفوق العمق الاول في الموقعين ومتوسطهما على العمق الثاني في تسجيل اقل قوة سحب. وهذا يتفق مع ما توصل اليه [18 ، 5] الذين اكدا على ان قوة السحب تزداد بزيادة عمق الحراثة وذلك بسبب زيادة مقطع التربة المثارة من قبل الآلة.

يتضح من نفس الجدول ازدياد الانزلاق بزيادة العمق فقد سجل العمق الثاني في الموقع الاول والثاني ومتوسط الموقعين اعلى نسبة والسبب يعودالى ان زيادة العمق يتطلب قوة سحب اكبر والذي يحدث بدوره انزلاقا اكبر.كما ازداد معدل استهلاك الوقود وهذا بسبب ما يتطلبه زيادة العمق من قوة سحب وما يحدث من انزلاق لان زيادة العمق يتطلب إنجاز شغل اكبر (إثارة كمية اكبر من التربة) وهذا يتفق مع ما توصل اليه [14 ، 6 ، 16] والذين اكدوا انه بزيادة العمق يزداد استهلاك الوقود.

وفي صفة قدرة السحب لوحظ وجود فرق معنوي بين الأعماق في هذه الصفة حيث سجل العمق الاول في الموقعين ومتوسطهما اقل قدرة سحب مقارنة بالعمق الثاني بسبب ان قدرة السحب تزداد كلما زاد العمق لأنها تعتمد على قوة السحب والسرعة. وهذا يتفق مع ما أشار اليه [18 ، 3].

الجدول (2) يبين تأثير عمق الحراثة في الصفات المدروسة

الموقع	عمق الحراثة سم	الصفات المدروسة				
		قوة السحب كغم قوة	الانزلاق %	معدل استهلاك الوقود لتر/هكتار	قدرة السحب kW	القدرة المفقودة بالانزلاق kW
الموقع الاول	(12-8)	943.54 b	18.32 b	12.77 b	19.44 b	4.62 b
	(17–13)	1089.84 a	21.13 a	14.77 a	21.70 a	5.90 a
الموقع الثاني	(12-8)	723.81 b	13.99 b	10.06 b	16.22 b	2.70 b
	(17–13)	845.40 a	16.37 a	11.67 a	18.04 a	3.50 a
متوسط الموقعين	(12-8)	833.67 b	16.15 b	11.41 b	17.83 b	3.66 b
	(17–13)	967.62 a	18.75 a	13.22 a	19.87 a	4.70 a

القيمة الأقل لكل صفة هي الأفضل

ويتضح مما سبق انه كلما زاد العمق زادت القدرة المفقودة بالانزلاق لأنها تعتمد ايضا في حساباتها على قوة السحب والانزلاق وهذا يتفق مع ما توصل اليه [3 ، 7] حيث اكدا على ان هناك علاقة طرديه بين العمق والقدرة المفقودة بالانزلاق.

3- تأثير السرعة الأرضية في الصفات المدروسة

يتبين من الجدول (3) ان السرعة الأولى في الموقع الاول سجلت اقل قوة سحب مقارنة بالثانية والثالثة.ولم ترقى هذه الفروقات الى مستوى المعنوية وهذا حدث أيضا في الموقع الثاني ومتوسط الموقعين ورغم عدم معنوية الفروقات لكن هناك ملاحظة انه بزيادة السرعة فان الحاجة لقوة السحب تزداد وخاصة عندما تكون قدرة السحب متاحة وهذا يتفق مع ما توصل اليه [7 ، 10] وغيرهم اللذين اكدوا جميعا على ان قوة السحب تزداد بزيادة السرعة وقد يحصل ان تقل قوة السحب قليلا مع السرعات العالية وذلك بسبب ارتفاع المحراث قليلا أي يقل عمق الحراثة ولم تظهر فروقات معنوية في صفتي قوة السحب والانزلاق مع السرع المختلفة وذلك لان وزن المحراث قليل.ومن الجدول نفسه يتضح أيضا عدم وجود فروقات معنوية في صفة الانزلاق في الموقعين ومتوسطهما وذلك لان الانزلاق يتأثر بالسرعة وقوة السحب وانه كلما زادت قوة السحب زاد الانزلاق، وان زيادة السرعة الامامية تؤدي الى زيادة مقاومة الدوران وهذه بدورها تؤدي الى زيادة القوة الدافعة المطلوبة فيزداد الانزلاق وهذا يتفق مع ما أكده [4 ، 15] وفي هذا

استهلاك الوقود لتر/ هكتار سجلت السرعة الثالثة اقل استهلاك للوقود ومن ثم السرعة الثانية فالاولى .

ومما سبق يتضح بأنه كلما زادت السرعة بحدود التجربة قل استهلاك الوقود وان هذه القيمة بالتأكيد تأثرت بقوة السحب والانزلاق الذي حصل وهذا يتفق مع ما توصل اليه [6، 3، 17] الذين اكدوا جميعا انه كلما زادت السرعة قل استهلاك الوقود وعزوا ذلك الى ان زيادة السرعة تؤدي الى استغلال قدرة الساحبة المتاحة بشكل افضل أي زيادة انتاجية الساحبة .

اما صفة قدرة السحب kW فيتضح من الجدول انه بالموقع الاول والثاني ومتوسط الموقعين سجلت السرعة الأولى اقل قدرة سحب وتلتها السرعة الثانية والثالثة . فكلما زادت السرعة زادت قدرة السحب وان حساب قدرة السحب يعتمد على قوة السحب والسرعة العملية وهذا يتفق مع ما توصل اليه [9] وازدادت القدرة المفقودة بالانزلاق بزيادة السرعة في الموقعين ومتوسطهما .

الجدول (3) يبين تأثير السرعة الأرضية في الصفات المدروسة

الموقع	السرعة الأرضية كم/ساعة	الصفات المدروسة				
		قوة السحب كغم قوة	الانزلاق %	معدل استهلاك الوقود لتر/هكتار	قدرة السحب kW	القدرة المفقودة بالانزلاق kW
الموقع الاول	3.70	1002.78	19.49	18.21 a	10.92 c	2.75 c
	7.15	1022.22	19.84	13.09 b	21.59 b	5.62 b
	9.64	1025.07	19.86	10.01 c	29.20 a	7.42 a
الموقع الثاني	3.70	755.18	14.56	13.21 a	8.74 c	1.56 c
	7.15	816.70	15.80	11.53 b	18.51 b	3.48 b
	9.64	781.94	15.19	7.86 c	24.14 a	4.27 a
متوسط الموقعين	3.70	878.98	17.03	15.71 a	9.83 c	2.16 c
	7.15	919.46	17.82	12.31 b	20.05 b	4.55 b
	9.64	903.51	17.52	8.94 c	26.67 a	5.84 a

القيمة الأقل لكل صفة هي الأفضل.

4- تأثير المواقع في الصفات المدروسة

من الجدول (4) يتضح بان هناك فرق معنوي بين الموقعين في كل متطلبات القدرة فقد سجل الموقع الثاني اقل قيم في(قوة وقدرة السحب والانزلاق واستهلاك الوقود والقدرة المفقودة بالانزلاق)مقارنة بالموقع الاول. والسبب في كل ذلك ان الموقع الاول كانت تربته طينية ثقيلة ومتروكة بورا لمدة اكثر من ثلاث سنوات فكانت تتطلب قوة سحب كبيرة لكي تخترق أسلحة المحراث الحفار للتربة وبذلك ازدادت نسبة الانزلاق ومعدل استهلاك الوقود وبقية الصفات المكننية في حين تميزت تربة الموقع الثاني بنسجة مزيجية طينية مما اثر ايجابيا على الصفات المذكورةسابقا .

الجدول رقم (4) تأثير المواقع في الصفات المدروسة

المواقع	الصفات المدروسة				
	قوة السحب كغم.قوة*	الانزلاق %	معدل استهلاك الوقود لتر/هكتار	قدرة السحب kW	القدرة المفقودة بالانزلاق kW
الأول	1016.69a	19.73a	13.77a	20.57a	5.26a
الثاني	784.61b	15.18b	10.87b	17.13b	3.10b

القيمة الأقل لكل صفة هي الأفضل .

5- تأثير التداخل بين المواقع وشكل القصبة والعمق والسرعة في الصفات المدروسة

من الجدول (5) لم يظهر فروقات معنويه للصفات المدروسه مع الاشاره بان القصبة المنحرفة إلى الإمام مع العمق الاول والسرعة الاولى في الموقع الثاني سجلت اقل قوة سحب (591.73) كغم.قوة ، نسبة الانزلاق (11.23) %، قدرةسحب (7.22) kW و اقل قدرة مفقودة بالانزلاق (0.91) kW في حين سجلت نفس القصبه بالعمق الثاني والسرعة الثانية في الموقع الثاني اقل استهلاك للوقود وقدره (6.75) لتر/ هكتار.

الجدول (5) تأثير التداخل بين المواقع وشكل القصبة والعمق والسرعة في الصفات المدروسة

المواقع	شكل القصبة	أعماق الحراثة سم	السرعة الأرضية كم/ساعة	الصفات المدروسة				
				قوة السحب كغم.قوة	الانزلاق %	معدل استهلاك الوقود لتر / هكتار	قدرة السحب kW	القدرة المفقودة بالانزلاق kW

1.62	8.88	13.96	14.95	766.67	**3.70**	**8-12**	**العمودية**	**الموقع الاول**
1.81	9.33	15.36	16.67	841.67	**7.15**			
4.49	17.49	10.32	16.41	791.67	**64.9**			
5.83	22.47	13.99	20.83	1075.00	**.3 70**	**13-17**		
3.66	22.23	7.13	14.04	725.07	**.7 15**			
7.84	29.95	10.40	20.61	1058.40	**.9 64**			
2.66	11.04	18.11	19.37	1000.00	**70.3**	**8-12**	**المنحرفة الى الامام**	
3.98	12.69	21.89	23.60	1216.67	**15.7**			
5.67	22.35	13.05	20.19	1058.33	**9.64**			
6.53	23.26	13.95	21.82	1125.00	**.3 70**	**13-17**		
6.65	28.55	9.73	19.22	991.73	**15.7**			
7.57	29.62	10.23	20.23	1041.73	**64.9**			
2.91	11.36	18.97	20.00	1041.67	**70.3**	**8-12**	**المقوسة**	
3.54	12.22	20.96	22.34	1150.00	**15.7**			
4.69	20.69	12.50	18.32	958.33	**64.9**			
4.49	23.29	14.72	21.46	1125.00	**70.3**	**13-17**		
9.01	32.07	10.95	22.06	1141.73	**15.7**			
9.78	32.76	11.63	22.99	1191.73	**64.9**			
0.96	7.47	11.25	11.86	616.73	**3.70**	**8-12**	**العمودية**	**الموقع الثاني**
1.40	8.23	13.62	14.01	725.07	**7.15**			
2.65	17.59	10.34	13.89	716.70	**9.64**			
3.06	17.98	11.13	15.28	783.37	**3.70**	**13-17**		
4.26	23.93	7.63	15.07	775.00l	**7. 15**			
4.86	25.74	8.56	15.95	825.00	**9.64**			
0.91	7.22	10.86	11.23	591.73	**3.70**	**8-12**	**المنحرفة الى الامام**	
1.67	9.21	14.86	15.36	791.73	**7.15**			
3.13	17.54	10.66	15.00	775.03	**9.64**			
3.23	17.88	11.06	15.28	791.70	**3.70**	**13-17**		
2.44	20.17	6.75	12.32	633.33	**7.15**			
4.18	24.67	8.03	15.71	808.33	**9.64**			
1.50	8.92	13.06	14.81	764.07	**3.70**	**8-12**	**المقوسة**	
2.90	11.41	16.03	20.12	1041.73	**7.15**			
3.79	18.88	12.33	16.39	850.03	**9.64**			
5.00	21.23	13.66	18.98	983.37	**3.70**	**13-17**		
4.65	24.33	7.67	15.41	791.37	**7.15**			
5.22	26.00	8.53	16.67	858.33	**9.64**			

القيمة الاقل **لكل صفة هي الأفضل**

الاستنتاجات

1-افضل القصبات استخداما في الترب الطينية هي القصبة العمودية في حين ان القصبة المنحرفة الى الامام مناسبة في الترب المزيجية الطينية وذلك لتحقيقهما اقل متطلبات قدرة (قوة وقدرة السحب،استهلاك الوقود،نسبة الانزلاق،القدرة المفقودة بالانزلاق).

2-زيادة عمق الحراثة زاد من متطلبات القدرة.

3-زيادة السرعة الارضيةتزيد من متطلبات القدرة غالبا ماعدا استهلاك الوقود حيث يقل تبعا لذلك،وان لاستخدام السرعة (7.15)كم/ساعة يعطي توازنا في تقليل القدرة

4-تفوق الموقع الثاني في معظم الصفات المكننية بالمقارنة مع الموقع الاول

المصادر

1. البنا، عزيز رمو. معدات تهيئة التربة، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 1990، ص440.
2. الحامد ،سعد بن عبد الرحمن. تأثير شكل قصبة المحراث الحفار على الإنتاجية وطاقة الوقود المستهلكة أثناء عملية الحراثة، مجلة العلوم الزراعية، جامعة الملك سعود، العدد(1) 17 ، 2005 ، ص1-2 .
3. الجراح، مثنى عبد المالك نوري. تحميل الساحبة بنوعين من المحاريث وقياس المؤشرات الخاصة باستهلاك الوقود تحت ظروف الزراعة الديمية، رسالة ماجستير، قسم المكننة الزراعية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، 1998، ص70.
4. رجب ، عادل احمد عبد الله. تطوير المحراث الحفار المصنع محليا، أطروحة دكتوراه، قسم المكننة الزراعية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، 2005، ص225.

5. الطحـان ، ياسـين هاشـم ومحمـد جاسـم النعمـة. المكـائن والآلات الزراعيـة، دار الكتـب للطباعـة والنشـر، جامعـة الموصـل، وزارة التعلـيم العـالي والبحـث العلمـي، 1988، ص419.
6. الطحان ، ياسين هاشم. تأثير المحتوى الرطوبي باستخدام أنواع مختلفة من المحاريث وبعمقي حراثة في استهلاك الوقود للساحبة، مجلة زراعة الرافدين،25(4) 1993، ص45-49.
7. المشرقي ، سمير عبد الله علي. تطوير اذرع الشبك وتاثيرها في اداء الساحبة المحملة بالمحاريث الثلاثة والصفات الفيزياوية للتربة وحاصل الحنطة اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل 1999 ، ص303.
8. محمد علي، لطفي حسين وعبد السلام محمود عزت ، الساحبات الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، مطبعة جامعة بغداد ، 1979 ، ص474.
9. ياية ، عبد الله محمد محمد. تحميل الساحبة بالمحراثين المطرحي والقرصي القلاب وقياس بعض مؤشرات الاداء تحت ظروف الزراعة الديمية اطروحة دكتوراه، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل ، 1998 ، ص126 .
10. **Aljanobi**, A. A. and Suhaibani, S. A.; Draft of primary Tillage implements in Sandy Loam Soil transaction of ASAE, 14.(4), 1998: 343-348.
11. **Aljanobi,** A.A.; Wahby, M.F., Abu Karima, A.M. and Al-hammed, S.A.Influence of chisel plow shank shapes on Horizontal and Vertical force Requirements. Agri. Sci.J, 7 (1) , 2002 : 13-19.
12. **Baloch,** J.M.; S.B. Bukhari, S.N. Mirani and A.N Mirani, Power Requirements of Tillage Implements. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America 22(1), 1991, 34-38.
13. **Bukhari,** S.;M.A. Bhutto; J.M.Baloch; A.B.Bhutto and A.N. Miran.. Performance of . selected tillage implements . Agri. Mech. In Asia , Africa and Latin America. 19 (4), 1988 : 9-14.
14. **Frisby,** J. C. And Summers, J. D.; Energy – related data for selected implements. Trans. Of ASAE, 22(5), 1979 : 1010-1011 .
15. **Gunderson,** D. G.; Kirk, T. G.; Wilson, J, N. And Dyck, F. B.; Draft-speed-depth characteristics of cultivators and discers and their effect on fuel consumption. Trans. Of ASAE, 81(1), 1981: 1603-1612.
16. **Hula,** J.; koraricek, P.; Mayer, V.; Podpera, V. And Vlaskova, M.; Chosen machine in technologies of Soil protective Tillage and their energy consumption. Research in stitute of Agricultural Engineering, praque 6-Ruzyne, Czech Republic, 2002 : 44-49.
17. **Onwualu,** A. P. And Watts, K. C.; Draught and vertical forces obtained from dynamic Soil cutting by plane Tillage tools. Soil and Tillage Res, 48(4), 1998: 239-253 .
18. **Willcocks,** T. J.; Tillage of clode-forming Sand Loam Soil in the Semi – Arid climate of bot swana. Soil and Tillage Res., 1(1), 1981: 325-350.