مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(2)–(2013)
ISSN-1813-1646

تأثير تصميم شكل القصبة ونوع السلاح المطور للمحراث الحفار في بعض متطلبات القدرة

سعد عبد الجبار الرجبو و سنان بشار يونس كشموله
قسم المكائن والآلات الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل

الكلمات الدالة :
تصميم ، محراث ، القدرة

للمراسلة :
سعد عبد الجبار

قسم المكائن والآلات الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل

الاستلام:
14-5-2012

القبول :
6-10-2012

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في منطقة بيسان ذات النسجة (طينية غرينية) بمحافظة نينوى وهي ضمن المنطقة الديمية شبه مضمونة الأمطار وتضمن البحث دراسة شكلين من القصبة (القصبة المستقيمة ، القصبة المتقدمة إلى الأمام) مع سرعتين للحراثة (5.14 و 6.54) كم/ساعة و ثلاثة أشكال للسلاح (السلاح التقليدي ، السلاح المطور الأول و السلاح المطور الثاني) وتأثير ذلك في بعض متطلبات القدرة (النسبة المئوية للانزلاق ، قوة السحب ، قدرة السحب ، استهلاك الوقود) وحجم التربة المثار . اعتمد في تنفيذ البحث تصميم الألواح المنشقة المنشقة بنظام القطاعات العشوائية الكاملة واستخدم اختبار دنكن لبيان معنوية الفروقات بين متوسطات المعاملات ، وبينت نتائج التحليل الإحصائي أن شكل القصبة المستقيمة اثر معنويا على كل من صفة (قوة السحب ، قدرة السحب و استهلاك الوقود) بشكل ايجابي في حين أن سرعة الحراثة العالية أثرت معنويا على صفة (قدرة السحب ، استهلاك الوقود و حجم التربة المثار) وبشكل سلبي أما شكل السلاح (المطور الثاني) فأثر معنويا على صفة (قوة السحب ، قدرة السحب و حجم التربة المثار) بشكل ايجابي. وحقق التداخل بين السلاح المطور الثاني مع السرعة (5.14) كم/ساعة بالقصبة المستقيمة أفضل النتائج في قوة وقدرة السحب في حين أن نفس السلاح والقصبة وبسرعة (6.54) كم/ساعة حققت اقل استهلاك للوقود.

Design Effect of Shank Shape and the Developed Blade Type for Chisel Plow on Some of Power Requirements

Saad Abdul Jabbar Al-rajabo and Sinan Bashar Younis Kashmola
Dept. of Machines and Equipments / Collage of Agri. And forestry / Mosul Univ.

Key Words:
Developed , blade , chisel , plow

Correspondence:
Saad Abdul Jabbar

Dept. of Machines and Equipments / Collage of Agri. And forestry / Mosul Univ

Received:
14-5-2012

Accepted:
6-10-2012

Abstract

A Field experiment was conducted in besan region / Nineveh governorate which that soil texture is clay silt soil with in the region of semi-rain full area. Three Factors were used in this study; two shapes of shank (vertical and inclined forward), two speeds of plow (5.14 and 6.54) km/hr and three blade shapes (Traditional, developer 1 and developer 2) and effect for some power requirements (slippage rate, tractive force, tractive power, fuel consumption) and disturbed soil volume. Randomized Complete Block Design (RCBD) using split-split plot with three replication was used, the result average have been tested by Duncan test with probability (5%). The results should that the vertical shape its effected significant on (Tractive force and power , fuel consumption) with positive effects while the high forward speed its negative effected for (tractive power , fuel consumption and disturbed soil volume) , the developer 2 blade its significant effect on (tractive force , tractive power and disturbed soil volume) with positive effect .The interaction between the blade shape developer 2 with speed (5.14)km/hr and the vertical shank gave the best results in tractive force and power but the same blade and shank with speed (6.54) km/hr gave lowest fuel consumption.

المقدمة

إن كلمة (تطوير) تعني في مفهومها التقدم التدريجي المخطط نحو تحقيق هدف معين وتحديد السمات الأساسية لطريقة عمل الآلة الزراعية ومن سمات برامج العمل في تطوير الآلات الزراعية هو العمل الدائب والتفكير المجدي والتخطيط الجيد من اجل تحسين عملية الزراعة متكاملة (المكننة الزراعية ، التربة ، الحاصل) . وفي السابق كان العمل يجري في تطوير الآليات الزراعية بطريقة غير منظمة وكان الاعتماد الأساسي على التجربة والخطأ في العمل هو الغالب . ولكن تصميم الآليات الزراعية في الوقت الحالي أصبح يعتمد اعتمادا متزايدا على أساسيات علمية ، وتطوير الآلات يبنى على معلومات أساسية ومعلومات متحصل عليها من طرق بحثية . هناك جانبان أساسيان في برامج تطوير الآليات هما الاختبارات المعملية والاختبارات الحقلية وذلك للتحقق من مستوى أداء الآلة وطبيعتها ومن الناحية العملية فان كل معدات الحراثة تتكون من أجزاء مصممة لتوليد ضغط على التربة غالبا عن طريق استخدام مستويات مائلة أو مدببة وعندما يتقدم السلاح في التربة فان التربة تكون معرضة لإجهاد ضغط والذي يؤدي في الترب المفككة (غير الإسمنتية) إلى فعل القص ، وقص التربة يختلف اختلافا كبيرا عن قص الأجسام الأخرى الصلبة وذلك لان تأثير القص يمكن أن ينتشر إلى مسافة معينة على جانبي مستوى القطع ، وذلك بسبب وجود الاحتكاك الداخلي بين حبيبات التربة وكذلك نتيجة للتماسك بينها بواسطة الغشاء الرطوبي المغلف للحبيبات (Kepner وآخرون 1982) . ذكر العجيلي والزبيدي (2010) أن نسبة الانزلاق ازدادت من (4.33)% إلى (7.32)% باستخدام المحراث الحفار عندما زادت السرعة من (2.41) كم/ساعة إلى (3.97) كم/ساعة ، في حين ذكر طه (2011) أن السرعة العملية للجرار لها تأثير معنوي على نسبة الانزلاق إذ تفوقت السرعة (3.06) كم/ساعة في تسجيلها اقل نسبة مئوية للانزلاق بلغت (18.26)% بينما أعطت السرعة (6.66) كم/ساعة أعلى نسبة مئوية للانزلاق بلغت (22.21)% وعزا سبب ذلك إلى أن زيادة السرعة العملية أدت إلى زيادة الحمل الواقع على المحراث نتيجة زيادة قطع سلاح المحراث للتربة ومن ثم تقليل مدة الترابط بين عجلات الجرار والتربة . ذكر AL-janobi وآخرون (2002) في دراسة لبيان تأثير شكل القصبة لثلاثة محاريث حفارة وبأشكال مختلفة في تربة مزيجية رملية على متطلبات القوة الراسية والأفقية بعمقين مختلفين وأربع سرع أمامية للحراثة وكانت أشكال القصبات (تامة الانحناء ، شبه مستقيمة وشبه منحنية) وأظهرت النتائج وجود زيادة معنوية في المركبة الأفقية (قوة السحب) كغم/قصبة/سم2 تتناسب مع السرعة الأمامية والعمق لثلاثة محاريث في حين لم تكن هناك أي زيادة معنوية بالنسبة للمركبة الراسية للمحاريث الثلاثة عند زيادة السرعة الأمامية للجراروالعمق ، وذكرا chen and Heppner (2002) في دراسة أجريت باستخدام أسلحة مختلفة العرض على شكل حرف (V) مربوطة على آلة حقن السماد السائل وبسرعتين مختلفتين عدم وجود فروق معنوية في صفة قوة السحب كما بين أن زيادة العمق من (50) ملم إلى (150) ملم زادت قوة السحب للنموذج الأول بعرض (70) ملم من (0.24) كيلو نيوتن إلى (0.79) كيلو نيوتن أما النموذج الثاني ذو عرض (40) ملم فان قوة السحب ازدادت من (0.19) إلى (0.58) كيلو نيوتن ، في حين أن Naderlooوآخرون (2009) أشاروا إلى أن زيادة سرعة الحراثة للمحراث الحفار في تربة مزيجية طينية أدت إلى زيادة معنوية في قوة السحب وعزوا سبب ذلك إلى أن زيادة السرعة تتطلب تعجيلا اكبر لدقائق التربة خلال عملية إزاحتها أثناء الحراثة ، كما أشارا AL-Suhaiban و Ghaly (2012)أن حجم التربة المثار يزداد من (0.18) إلى (0.25) ثم إلى (0.36) م٣/ساعة عند زيادة العمق من (11.5) إلى (16) ثم إلى (23) سم وذكر أيضا انه مع زيادة السرعة يزداد حجم التربة المثار حيث ازداد حجم التربة الثار من (0.18) إلى (0.56) م٣/ساعة عند زيادة السرعة من (2.7) كم/ساعة إلى (8.28) كم/ساعة مع ثبات العمق عند (11.5) سم ، وبين الجبوري (2011) أن المحراث الحفار تفوق معنويا على محراث التغطية في صفة حجم التربة المثار إذ بلغت (791) و (266) م3/ساعة وعلى التوالي كما أشار أيضا أن للسرعة العملية تأثير معنوي على هذه الصفة. ذكرالحامد (2004) أن العلاقة بين معدل استهلاك الوقود والسرعة الأمامية علاقة عكسية عازيا السبب في ذلك إلى زيادة الإنتاجية العملية مع زيادة السرعة ، حيث انخفض معدل استهلاك الوقود من (36.39) إلى (24.30) إلى (20.30) ثم إلى (18.65) لتر/هكتار عند زيادة السرعة الأمامية من (2.83) إلى (4.76) ثم إلى (5.95) ومن ثم إلى (6.92) كم/ساعة على التوالي. وذكر الطائي (2006) ومن خلال موقعين للتجربة بان القصبة العمودية في الموقع الأول قد استهلكت اقل كمية من الوقود وقدرها (11.86) لتر/هكتار أما في الموقع الثاني فقد سجلت القصبة المنحرفة إلى الأمام اقل استهلاك للوقود وقدره (10.30) لتر/ هكتار.

وان هدف هذه الدراسة تتلخص في :

1- اختيار انسب شكل لسلاح المحراث الحفار لتحقيق أفضل الصفات المكننية (النسبة المئوية للانزلاق ، قوة السحب ، قدرة السحب ، حجم التربة المثار ، استهلاك الوقود) .

2- معرفة أفضل سرعة أرضية مناسبة للعمل مع هذه الأشكال .

3- اختيار انسب شكل للقصبة مع شكل السلاح والسرعة الأرضية ومدى ملائمتها لتحقيق النتائج الجيدة للصفات أعلاه .

مواد وطرائق البحث

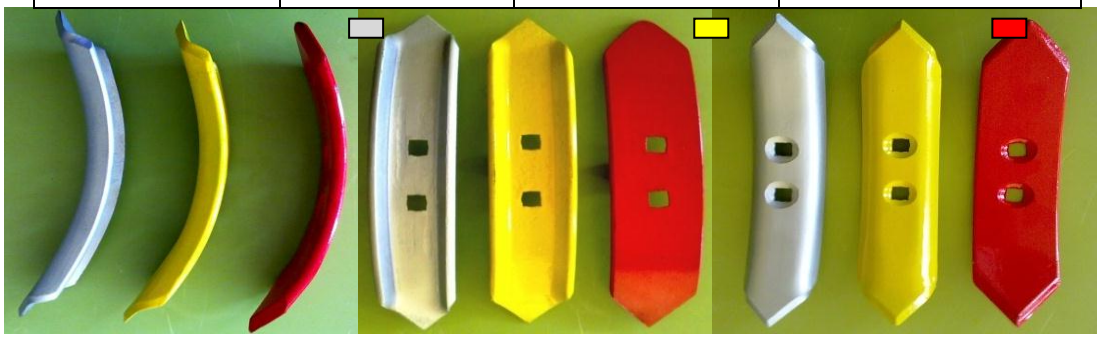
مرحلة تصنيع الأسلحة : تم تصنيع الأسلحة في شركة الشمال للصناعات الميكانيكية / الموصل – العراق حيث تم تصنيع شكلين من الأسلحة الأول بزاوية داخلية (38º) والثاني بزاوية داخلية (25º) حيث تم استخدامهما في البحث بالإضافة إلى جدول (أ) الخواص الميكانيكية للمعدن السلاح التقليدي (سلاح لسان العصفور) وتم فحص الخواص الميكانيكية للمعدن في مختبر فحص المواد/قسم الهندسة المدنية ووجد أنها ضمن الحدود المسموح بها والجدول التالي يوضح تلك الخواص .

إجهاد الخضوع (نيوتن/ملم²)	مقاومة الشد (نيوتن/ملم²)	نسبة الاستطالة (%)	الصلادة (HRC1)
62.18	62.18	2.5	46.1

مرحلة تنفيذ البحث : نفذ البحث في منطقة بيسان (شمال شرق الموصل) للموسم (2012) وكانت نسجة التربة طينية غرينية وكان المحتوى الرطوبي قبل إجراء التجربة (9.9) % والكثافة الظاهرية (1.26) غم/سم3 واستخدم في البحث ساحبة نوع MF 275 موديل (1980) وبقدرة حصانية (67) حصان ومحراث حفار من النوع المعلق صنع في الشركة العامة للصناعات الميكانيكية/الإسكندرية وتم تصنيع القصبات والسلاح التقليدي جدول (ب) مواصفات و أشكال الأسلحة المستخدمة في البحث (سلاح لسان العصفور) من قبل رجب (2005) و الطائي (2006) ويتميز المحراث بعمق تصميمي (22) سم وبعرض شغال تصميمي (216) سم ويتكون من ثلاث صفوف والأسلحة مرتبة بشكل تبادلي والجدول التالي يوضح مواصفات الأسلحة الثلاثة المستخدمة في البحث علما بان طول السلاح (260) ملم وطول الطرف المدبب (5) ملم وزاوية الحد(45º) وزاوية الاختراق(36º) للاسلحة الثلاثة .

السلاح التقليدي السلاح المطور1 السلاح المطور2

المواصفات / نوع السلاح	السلاح التقليدي	السلاح المطور 1	السلاح المطور 2
عرض السلاح (ملم)	60	56	53
سمك السلاح (ملم)	8	6	6
الزاوية الداخلية	0	º38	º25



مسقط أمامي للأسلحة مسقط خلفي للأسلحة مسقط جانبي للأسلحة

وتم إيجاد السرعة النظرية للساحبة بعد التأكد من عمل الساحبة والآلة المستخدمة وبعد تخطيط الحقل وكانت السرعة الأولى (5.14) كم/ساعة والسرعة الثانية (6.54) كم/ساعة .

الصفات المدروسة وطرائق حسابها

1– النسبة المئوية للانزلاق

هو عدم التماثل بين طول المسافة الخطية إلى المسافة المحيطية لعدد ثابت من دورات عجلات الساحبة أو المركبة (العجلات الساندة) وعادة تكون المسافة الخطية اقل نسبيا من المسافة المحيطية (ألبنا 1990) .

وتم حسابها باستخدام القانون التالي

$$SP=(Vt-Vp)/Vt *100$$

SP : نسبة الانزلاق.

Vt : السرعة النظرية (كم/ساعة).

Vp : السرعة العملية (كم/ساعة).

2- قوة السحب

وتم حسابها باستخدام جهاز الداينموميتر النابضي (Dillon) وهذا الجهاز يقرا لغاية (5000) كغم مخصص لقياس قوة السحب للآلات

المسحوبة واستخدم جرارين لقياس قوة السحب لكل معاملة . تم تسيير الجرارين مربوط بينهما الجهاز وتسجيل القراءات لكل مكرر ثم طرح قوة مقاومة التدحرج للجرار المربوط عليه المحراث من قوة السحب الكلية .

3- قدرة السحب

وتم حسابها عن طريق القانون التالي (Barger وآخرون 1963)

Dhp = pf * pv/270

Dhp : قدرة السحب (حصان ميكانيكي) .

Pf : قوة السحب (كيلوغرام) .

Pv : سرعة السحب العملية (كم/ساعة) .

4- استهلاك الوقود

وتم قياسها بطريقة الإضافة باستخدام اسطوانة مدرجة حيث تم ملئ الخزان بالكامل ومن ثم تشغل الساحبة وتبدأ بالعمل مباشرة وعند انتهاء خط العمل يتم إطفاء الساحبة فورا ومن ثم يضاف الوقود للساحبة باستخدام الاسطوانة المدرجة ومقدار هذه الإضافة عبارة عن الوقود المستهلك Al-Hashem وآخرون (2000) وحسب المعادلة التالية .

الوقود المستهلك لتر/هكتار = الوقود المستهلك (مللتـــر) x 10/ عرض الحرث الفعلي (م) × طول خط الحرث(م)

5- حجم التربة المثار

وهو عبارة عن الحجم المثار من قبل المحراث للتربة خلال مدة زمنية محددة وتم قياسها عن طريق القانون التالي (1982 Bukhari and Baloch) .

S.D.V = Pp * Dp

S.D.V : حجم التربة المثار (م3/ساعة) .

Pp : الإنتاجية العملية (م2/ساعة) .

Dp : عمق الحراثة الفعلي (م) .

النتائج والمناقشة

1- النسبة المؤية للانزلاق

تبين نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (1) عدم وجود فرق معنوي للعوامل المدروسة منفردة حيث سجلت القصبة المستقيمة نسبة انزلاق بلغت (13.03) % مقارنة بالقصبة المتقدمة التي سجلت (13.95)% وهي ضمن الحدود المسموح بها ويشير الجدول أيضا إلى وجود زيادة غير معنوية لسرعة الحراثة (6.54) كم/ساعة حيث سجلت نسبة انزلاق (14.65)% مقارنة بالسرعة (5.14) كم/ساعة التي سجلت اقل نسبة انزلاق (12.34) % وقد يعود السبب في ذلك إلى أن زيادة السرعة العملية تؤدي إلى زيادة في الحمل الواقع على المحراث نتيجة قطع سلاح المحراث للتربة ومن ثم تقليل الترابط بين عجلات الجرار والتربة وتتفق هذه النتائج مع طه (2011) أما نوع السلاح فقد سجل السلاح التقليدي والسلاح المطور الأول والسلاح المطور الثاني نسبة انزلاق مقدارها (13.30،13.89،13.29)% وعلى التوالي ويوضح الجدول أن تداخل القصبة المستقيمة مع السرعة (5.14) كم/ساعة قد أثر تأثيرا معنويا على نسبة الانزلاق حيث بلغت (10.46)% في حين أن أعلى نسبة انزلاق سجلتها القصبة المستقيمة مع السرعة (6.54) كم/ساعة وكانت (15.61)% . كما إن التداخل بين القصبة المستقيمة مع السلاح التقليدي سجل اقل نسبة انزلاق (11.69)% أما أعلى نسبة انزلاق كانت (14.91)% للقصبة المتقدمة مع نفس السلاح .

جدول (1) تأثير العوامل المدروسة على صفة الانزلاق
القيمة الأقل هي الأفضل

نوع القصبة A	سرعة الحراثة B	ABC السلاح التقليدي	السلاح المطور1	السلاح المطور2	التداخل بين نوع القصبة وسرعة الحراثة
القصبة المستقيمة	5.14 كم/ساعة	9.27 a	10.57 ab	11.54 ac	10.46 a
	6.54 كم/ساعة	14.11 cd	18.45 d	14.27 bd	15.61 b
القصبة المتقدمة	5.14 كم/ساعة	15.95 cd	12.45 ac	14.26 bd	14.22 ab
	6.54 كم/ساعة	13.86 ab	14.11 bd	13.09 ac	13.69 ab
متوسط شكل السلاح C		13.30	13.89	13.29	متوسط نوع القصبة
نوع القصبة		تداخل العاملين AC			
القصبة المستقيمة		11.69	14.51	12.90	13.03
القصبة المتقدمة		14.91	13.28	13.68	13.95
سرعة الحراثة		تداخل العاملين BC			متوسط سرعة الحراثة
5.14 كم/ساعة		12.61 a	11.51 a	12.90 a	12.34
6.54 كم/ساعة		13.99 ab	16.28 b	13.68 ab	14.65

ويبين الجدول أيضا التداخل بين سرعة الحراثة ونوع السلاح حيث أثرت السرعة (5.14) كم/ساعة تأثيرا معنويا ومع الأسلحة الثلاثة على هذه الصفة حيث سجلت نسب انزلاق (12.61،11.51،12.90)% مع الأسلحة المستخدمة وعلى التوالي، في حين أن أعلى نسبة انزلاق كانت (16.28)% عند السرعة (6.54) كم/ساعة وبالسلاح المطور الأول وقد ترجع هذه الزيادة لنفس السبب أعلاه . أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فيلاحظ من الجدول أن القصبة المستقيمة مع سرعة (5.14) كم/ساعة والسلاح التقليدي وبسرعة سجلت اقل نسبة انزلاق (9.27)% أما أعلى نسبة انزلاق كانت (18.45)% للقصبة المستقيمة مع السلاح المطور الأول وبسرعة (6.54) كم/ساعة وهذه النسبة هي خارج الحدود المسموح بها، ويرجع السبب إلى ان زيادة السرعة تؤدي إلى زيادة قوة السحب وتقليل زمن تماسك عجلات الجرار مع الأرض فيزداد الانزلاق (كاظم وعلاء 2012) .

يتضح من الجدول (2) أن القصبة المستقيمة آثرت تأثيرا معنويا على صفة قوة السحب حيث سجلت (609.11) كغم مقارنة مع القصبة المتقدمة التي سجلت (745.39) كغم ويعود السبب إلى الشكل التصميمي للقصبة المستقيمة وسلوكها داخل التربة إذ أن المساحة التي تتعرض للاحتكاك بالتربة هي اقل من مساحة القصبة المتقدمة وبالتالي فهي تتطلب قوة سحب اقل وهذا ما أكده كل من (Al-janobi واخرون 2002 والطائي 2006). أما سرعة الحراثة فيتضح من الجدول إلى وجود زيادة غير معنوية للسرعة (6.54) كم/ساعة حيث سجلت أعلى قوة سحب (693.61) كغم مقارنة مع السرعة (5.14) كم/ساعة التي سجلت (660.89) كغم ويعزي السبب في ذلك إلى قوة القص العالية عند السرع العالية بالإضافة إلى أن زيادة السرعة تتطلب تعجيلا اكبر لدقائق التربة خلال عملية إزاحتها أثناء الحراثة وتتفق هذه النتائج مع (Naderloo وآخرون 2009) ، كما يوضح الجدول أن هناك تأثيرا معنويا للسلاح المطور الأول والسلاح المطور الثاني حيث سجلا قوة سحب (662.08،621.50) كغم وعلى التوالي مقارنة بالسلاح التقليدي الذي سجل (748.17) كغم وقد يعود السبب الى تطوير شكل السلاح بما يتناسب مع اقل قوة اصطدام للتربة وهذا بالتالي يؤدي إلى تقليل قوة السحب وتتفق هذه النتائج مع (chen and Heppner 2002).

جدول (2) تأثير العوامل المدروسة على صفة قوة السحب
القيمة الأقل هي الأفضل

نوع القصبة A	سرعة الحراثة B	ABC السلاح التقليدي	السلاح المطور1	السلاح المطور2	التداخل بين نوع القصبة وسرعة الحراثة
القصبة المستقيمة	5.14 كم/ساعة	713.00 bc	592.00 ab	463.00 a	589.33 a
	6.54 كم/ساعة	783.33 c	610.00 ab	493.33 a	628.89 ab
القصبة المتقدمة	5.14 كم/ساعة	746.33 bc	721.33 bc	729.67 bc	732.44 bc
	6.54 كم/ساعة	750.00 bc	725.00 bc	800.00 c	758.33 c
متوسط شكل السلاح C		13.30	747.17 b	662.08 a	621.50 a
نوع القصبة		تداخل العاملين AC			تداخل العاملين AC
القصبة المستقيمة		748.17 c	601.00 b	478.17 a	609.11 a
القصبة المتقدمة		748.14 c	723.17 c	764.83 c	745.39 b
سرعة الحراثة		تداخل العاملين BC			تداخل العاملين BC
5.14 كم/ساعة		729.67 bc	656.67 ac	596.33 ac	660.89
6.54 كم/ساعة		766.67 c	667.50 ac	646.67 a	693.61

ويوضح الجدول أيضا التداخل بين نوع القصبة وسرعة الحراثة حيث أثرت القصبة المستقيمة مع السرعة (5.14) كم/ساعة تأثيرا معنويا في تسجيلها اقل قوة سحب (589.33) كغم في حين أن أعلى قوة سحب سجلتها القصبة المتقدمة مع السرعة (6.54) كم/ساعة وكانت (758.33) كغم وقد يرجع السبب إن زيادة السرعة تتطلب تعجيلا اكبر لدقائق التربة خلال عملية إزاحتها أثناء الحراثة وكذلك بسبب قوى القص العالية عند السرع العالية وبالتالي فان القوة التي تحتاجها ستكون اكبر . أما التداخل بين نوع القصبة ونوع السلاح فيتضح من الجدول أن هناك تأثيرا معنويا لصالح القصبة المتقدمة مع السلاح المطور الثاني في تسجيلها اقل قوة سحب (478.17) كغم في حين أن أعلى قوة سحب سجلتها القصبة المتقدمة مع نفس السلاح وكانت (764.83) كغم ويوضح الجدول أيضا التداخل بين سرعة الحراثة ونوع السلاح حيث كان هناك تفوق معنوي للسرعة (5,14) كم/ساعة مع السلاح المطور الثاني في تسجيل اقل قوة سحب (596.33) كغم في حين أن أعلى قوة سحب سجلتها السرعة (6.54) كم/ساعة مع السلاح التقليدي وكانت (766.33) كغم ولنفس السبب أعلاه كما أن زيادة السرعة تزيد من قوة السحب عادة (رجب 2005). أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين نوع القصبة وسرعة الحراثة ونوع السلاح فيبين الجدول أن هناك تأثيرا معنويا للسلاح المطور الثاني مع القصبة المستقيمة وللسرعتين (6.54،5.14) كم/ساعة حيث بلغت قوة السحب (493.33،463) كغم وعلى التوالي في حين أن أعلى قوة سحب سجلتها السرعة (6.54) كم/ساعة مع القصبة المستقيمة والسلاح التقليدي والتي لم تختلف معنويا ومع القصبة المتقدمة والسلاح المطور الثاني حيث كانت (800،783.33) كغم وعلى التوالي .

تبين نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) أن هناك تأثير معنوي لنوع القصبة على قدرة السحب حيث سجلت القصبة المستقيمة اقل قدرة سحب (11.48) حصان في حين أن أعلى قدرة سحب سجلتها القصبة المتقدمة وبلغت (13.92) حصان ويظهر في الجدول أيضا أن هناك تأثير معنوي للسرعة (5.14) كم/ساعة في تسجيلها اقل قدرة (11.01) حصان أما السرعة (6.54) كم/ساعة سجلت قدرة سحب أعلى (14.39) حصان حيث انه بزيادة السرعة تزداد قدرة السحب ويعزى السبب في ذلك إلى قوى القص العالية عند السرع العالية بالإضافة إلى أن السرع العالية تتطلب تعجيلا اكبر لدقائق التربة خلال عملية إزاحتها أثناء الحراثة وتتفق هذه النتائج مع (صبر 2011) . أما نوع السلاح فيتضح من الجدول أن هناك تأثير معنوي للسلاح

جدول (3) تأثير العوامل المدروسة على صفة قدرة السحب

نوع القصبة	سرعة الحراثة	ABC			التداخل بين نوع القصبة وسرعة الحراثة
		السلاح التقليدي	السلاح المطور1	السلاح المطور2	
القصبة المستقيمة	5.14 كم/ساعة	12.33 b	10.08 ab	7.79 a	10.07 a
	6.54 كم/ساعة	16.36 c	12.07 b	10.26 ab	12.89 a
القصبة المتقدمة	5.14 كم/ساعة	11.93 b	12.02 b	11.89 b	11.95 a
	6.54 كم/ساعة	15.62 c	15.14 c	16.89 c	15.88 b
متوسط شكل السلاح C		14.06 b	12.33 a	11.71 a	متوسط نوع القصبة
نوع القصبة A			تداخل العاملين AC		
القصبة المستقيمة		14.24 c	11.07 b	9.02 a	11.48 a
القصبة المتقدمة		13.77 c	13.58 c	14.39 c	13.92 b
سرعة الحراثة B			تداخل العاملين BC		متوسط سرعة الحراثة
5.14 كم/ساعة		12.13 bc	11.05 ab	9.84 a	11.01 a
6.54 كم/ساعة		15.99 d	13.61 c	13.57 c	14.39 b

القيمة الأقل هي الأفضل

المطور الأول والسلاح المطور الثاني في قدرة السحب حيث بلغت (12.33،11.71) حصان مقارنة مع السلاح التقليدي الذي سجل (14.06) حصان . أما التداخل بين نوع القصبة وسرعة الحراثة فان القصبة المتقدمة مع السرعة (6.54) كم/ساعة سجلت أعلى قدرة سحب (15.88) حصان مقارنة بالمعاملات الأخرى ويرجع السبب إلى زيادة قوة السحب فيها وأثرت القصبة المستقيمة مع السلاح المطور الثاني تأثيرا معنويا على هذه الصفة حيث سجلت اقل قدرة (9.02) حصان نتيجة قلة قوة السحب لهذا السلاح. كما سجلت السرعة (5.14) كم/ساعة مع نفس السلاح السابق اقل قدرة سحب (9.84) حصان في حين أن أعلى قدرة سحب كانت (15.99) حصان للسلاح التقليدي عند سرعة (6.54) كم/ساعة ويرجع السبب إلى الشكل التصميمي المحسن الذي يعمل على انزلاق التربة بشكل أفضل من بقية الأسلحة عند سرعة (5.14) كم/ساعة وبالتالي تحقيق اقل قدرة . أما التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فيتضح من الجدول أن اقل قدرة سحب كانت (7.79) حصان للقصبة المستقيمة مع السلاح المطور الثاني وبسرعة (5.14) كم/ساعة في حين أن أعلى قدرة سحب كانت (16.89) حصان للقصبة المتقدمة مع نفس السلاح وبسرعة (6.54) كم/ساعة .

يتبين من النتائج في الجدول (4) أن هناك تأثيرا معنويا للقصبة المستقيمة في تسجيلها اقل استهلاك للوقود لوحدة المساحة (6.91) لتر/هكتار أما القصبة المتقدمة فقد سجلت أعلى استهلاك للوقود (8.69) لتر/هكتار وتتفق هذه النتائج مع الطائي (2006) ويوضح الجدول أيضا أن لسرعة الحراثة تأثير معنوي على هذه الصفة حيث سجلت السرعة (6,54) كم/ساعة استهلاك وقود (7.15) لتر/هكتار أما السرعة (5.14) كم/ساعة فقد سجلت استهلاك وقود أعلى (8.46) لتر/هكتار ويعود السبب في ذلك إلى أن زيادة السرعة العملية تؤدي إلى الاستغلال الأمثل لقدرة الجرار والتقليل من الزمن اللازم لانجاز عملية الحراثة ومن ثم انخفاض كمية الوقود المستهلكة لوحدة المساحة وتتفق النتائج مع ما حصل عليه (الحديثي والصباغ 2012) .

جدول (4) تأثير العوامل المدروسة على صفة استهلاك الوقود
القيمة الأقل هي الأفضل

نوع القصبة	سرعة الحراثة	ABC			التداخل بين نوع القصبة وسرعة الحراثة
		السلاح التقليدي	السلاح المطور1	السلاح المطور2	
القصبة المستقيمة	5.14 كم/ساعة	9.05 e	7.21 bc	6.67 ab	7.64 ab
	6.54 كم/ساعة	6.38 ab	6.37 ab	5.79 a	6.18 a
القصبة المتقدمة	5.14 كم/ساعة	8.33 ce	8.75 de	10.74 f	9.27 b
	6.54 كم/ساعة	7.53 cd	8.00 ce	8.81 de	8.11 b
متوسط شكل السلاح C		7.82	7.58	8.00	متوسط نوع القصبة
نوع القصبة A			تداخل العاملين AC		
القصبة المستقيمة		7.72 b	6.79 a	6.23 a	6.91 a
القصبة المتقدمة		7.93 b	8.38 b	9.78 c	8.69 b
سرعة الحراثة B			تداخل العاملين BC		متوسط سرعة الحراثة
5.14 كم/ساعة		8.69 c	7.98 bc	8.71 c	8.46 b
6.54 كم/ساعة		6.96 a	7.19 ab	7.30 ab	7.15 a

أما نوع السلاح فيتضح من الجدول عدم وجود فرق معنوي بين الأسلحة المستخدمة على كمية الوقود المستهلكة لوحدة المساحة . ويبين الجدول أن القصبة المستقيمة وبسرعة (6.54) كم/ساعة أثرت معنويا على كمية الوقود المستهلكة حيث سجلت اقل كمية (6.18) لتر/هكتار أما أعلى كمية وقود مستهلك كانت (9.27) لتر/هكتار مع القصبة المتقدمة وبسرعة (5.14) كم/ساعة في حين سجل التداخل بين القصبة المستقيمة مع السلاح المطور الأول والسلاح المطور الثاني اقل كمية وقود مستهلك (6.79،6.23) لتر/هكتار مقارنة بالسلاح التقليدي، أما أعلى كمية وقود مستهلكة كانت (9.78) لتر/هكتار مع القصبة المتقدمة والسلاح المطور الثاني . كما يتضح من الجدول أن السرعة (6.54) كم/ساعة مع الأسلحة الثلاثة المستخدمة لم تتأثر معنويا في تسجيلها اقل كمية وقود مستهلكة مقارنة مع السرعة الأولى (5.14) كم/ساعة. أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فيبين الجدول أن القصبة المستقيمة مع السلاح المطور الثاني وبسرعة (6.54) كم/ساعة أثرت معنويا في تسجيلها اقل كمية وقود مستهلكة (5.79) لتر/هكتار في حين أن أعلى كمية وقود مستهلكة كانت (10.74) لتر/هكتار للقصبة المتقدمة مع السلاح المطور الثاني وبسرعة (5.14) كم/ساعة وقد يعود السبب في ذلك إلى قدرة السحب كما أشير إليه في جدول (3) .

يوضح الجدول (5) عدم وجود تأثير معنوي لنوع القصبة على هذه الصفة حيث سجلت القصبة المستقيمة والقصبة المتقدمة (1252.49،1149.26) م٣/ساعة وعلى التوالي أما سرعة الحراثة فكان لها تأثير معنوي حيث سجلت السرعة (6.54) كم/ساعة أعلى حجم تربة مثار (1315.54) م3/ساعة أما السرعة (5.14) كم/ساعة سجلت أدنى حجم تربة مثار (1086.13) م3/ساعة ويعزى السبب في ذلك إلى أن زيادة الإنتاجية العملية يأتي من زيادة السرعة الأمامية للجرار وبما أن الإنتاجية تعتبر من أهم المركبات لحساب حجم التربة المثار لذلك فان زيادة السرعة يزيد من حجم التربة المثار (الطالباني 2010). كما يتضح من الجدول أن هناك تأثير معنوي للسلاح المطور الثاني على هذه الصفة حيث سجل (1264.29) م3/ساعة مقارنة مع السلاح المطور الأول الذي سجل اقل حجم تربة مثار (1149.69) م3/ساعة ويعزى السبب في ذلك إلى أن تعمق الحراثة للسلاح المطور الثاني كان اكبر من السلاح المطور الأول وان العلاقة بين حجم التربة المثار وعمق الحراثة علاقة طردية وتتفق هذه النتائج مع (جاسم والشجيري 2011). وفي التداخل بين نوع القصبة وسرعة الحراثة فيتضح من الجدول أن السرعة (6.54) كم/ساعة أثرت معنويا على هذه الصفة مع القصبة المستقيمة والقصبة المتقدمة حيث سجلتا (1336.33،1294.89) م3/ساعة وعلى التوالي لنفس السبب أعلاه في حين أن اقل حجم تربة مثار سجلته القصبة المتقدمة وبسرعة (5.14) كم/ساعة وكان (1003.62) م3/ساعة . كما يتضح من الجدول أن القصبة المستقيمة أثرت معنويا على هذه الصفة حيث سجلت أعلى حجم تربة مثار مع السلاح المطور الثاني (1303.89) م3/ساعة أما اقل حجم تربة مثار كان (1087.85) م3/ساعة مع القصبة المتقدمة والسلاح التقليدي.

جدول (5) تأثير العوامل المدروسة على صفة حجم التربة المثار

نوع القصبة	سرعة الحراثة	ABC			التداخل بين نوع القصبة وسرعة الحراثة
		السلاح التقليدي	السلاح المطور1	السلاح المطور2	
القصبة المستقيمة	5.14 كم/ساعة	1166.24 bc	1135.68 bc	1204.04 bc	1168.65 ab
	6.54 كم/ساعة	1412.62 a	1192.64 bc	1403.73 a	1336.33 a
القصبة المتقدمة	5.14 كم/ساعة	917.64 d	1050.26 cd	1042.95 cd	1003.62 b
	6.54 كم/ساعة	1258.05 ab	1220.17 bc	1406.46 a	1294.89 a
متوسط شكل السلاح C		1188.64 ab	1149.69 b	1264.29 a	متوسط نوع القصبة
نوع القصبة A			تداخل العاملين AC		
القصبة المستقيمة		1289.43 a	1164.16 bc	1303.89 a	1252.49
القصبة المتقدمة		1087.85 c	1135.22 bc	1224.70 ab	1149.26
السرعة الأرضية B			تداخل العاملين BC		متوسط سرعة الحراثة
5.14 كم/ساعة		1041.94 c	1092.97 bc	1123.49 bc	1086.13 b
6.54 كم/ساعة		1335.34 a	1206.41 b	1405.10 a	1315.61 a

القيمة الأعلى هي الأفضل

ويوضح الجدول أيضا التداخل بين سرعة الحراثة ونوع السلاح حيث أثرت السرعة (6.54) كم/ساعة مع السلاح المطور الثاني تأثيرا معنويا على هذه الصفة حيث سجلت (1405.10) م3/ساعة أما اقل حجم تربة مثار كان (1041.94) م3/ساعة مع السلاح التقليدي وبسرعة (5,14) كم/ساعة نتيجة لزيادة السرعة كما ذكر سابقا . أما التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فيتضح من الجدول أن أعلى حجم تربة مثار كان (1406.46،1403.73) م3/ساعة مع القصبة المستقيمة والمتقدمة للسلاح المطور الثاني وبسرعة (6.54) كم/ساعة في حين أن اقل حجم تربة مثار كان (917.64) م3/ساعة للقصبة المتقدمة مع السلاح التقليدي وبسرعة (5.14) كم/ساعة .

الاستنتاجات والتوصيات

تفوقت القصبة المستقيمة في تسجيلها اقل قوة وقدرة سحب واقل معدل لاستهلاك الوقود. كما تفوق السلاح المطور الثاني على بقية الأسلحة في تسجيله اقل قوة وقدرة سحب وأعلى حجم تربة مثار. ويمكن ان نوصي باستخدام القصبة المستقيمة مع السلاح المطور الثاني وبسرعة (5.14) كم/ساعة لتحقيقها اقل متطلبات قدرة .

المصادر

ألبنـــا ، عزيـــز رمـــو (1990) . معـــدات تهيئـــة التربـــة ، مديـــــرية دار الكتـــب للطباعـــة والنشـــر ، جامعـــة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .

الجبوري ، موسى عبـد شـوجة (2011) تـأثير نـوعين مـن المحاريث ورطوبة التربة والسرعة العملية للوحدة المكنية في بعض مؤشرات الأداء وصفات التربة الفيزيائية ، مجلة التقني ، 37 (1) : 1– 18 .

الحامد ، سعد بن عبد الرحمن (2004). تأثير شكل قصبة المحراث الحفار على الإنتاجية وطاقة الوقود المستهلكة أثناء عملية الحراثة، مجلة العلوم الزراعية جامعة الملك سعود ، مجلد(17) العدد(1) 139–158 .

الحديثي ، صبا عبد العزيز وعبد الرحمن الصباغ (2012) . تأثير نوع المحراث في بعض المؤشرات الفنية وبعض صفات التربة الفيزيائية تحت مستويات سرع مختلفة . المجلة العراقية لعلوم التربة مجلد 12 (1) 8–17 .

الطائي ، محمود الياس احمد محمد . (2006) . تأثير شكل قصبة المحراث الحفار في متطلبات القدرة للساحبة وبعض صفات التربة الفيزيائية ، رسالة ماجستير ، قسم المكننة ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

الطالباني ، جنان حكمت نامق (2010) . الانزلاق وبعض المؤشرات الفنية لنوعين من المحاريث . مجلة العلوم الزراعية العراقية . مجلد (41) العدد 3 : 116–123 .

العجيلي ، شيماء سامي داود ، عبد الرزاق عبد اللطيـف جاسـم الزبيدي (2010) . تأثير المحـراث المطرحـي القلاب والمحراث الحفار وسرعة الساحبة في أداء الوحدة المكننية وثبات تجمعات التربـة ، مجلـة التقني ، المجلد(24) ، العدد (2): 229–235 .

جاسم ، عبد الرزاق عبد اللطيف وتحسين علاوي الشجيري (2011) . تأثير الأوزان المضافة للإطارات الخلفية للساحبة ونوع المحراث وعمق الحراثة في استهلاك الوقود وحجم التربة المثار والكثافة الظاهرية . المؤتمر العلمي الخامس لكلية الزراعة – جامعة تكريت للمدة من 26 ولغاية 27 نيسان 2011 ، قسم المكائن والآلات الزراعية . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

رجب ، عادل احمد عبد الله (2005) تطوير المحراث الحفار المصنع محليا ، أطروحة دكتوراه ، قسم المكننة

الزراعية ، كلية الزراعة والغابات و جامعة الموصل .

صبر، علاء كامل (2011) تقييم أداء الساحبة نيوهولاند مع المحراث الحفار التقيل ، رسالة ماجستير ، قسم المكائن والآلات الزراعية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

طه ، فراس جمعة (2011) . أداء المحراث الحفار تحت أعمـــاق حراثة وسرع الجرار . الكلية التقنية ، المســـيب ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 52 (5) : 67-72 .

كاظم ، نصير سلمان وعلاء كامل صبر (2012) . تأثير ســـرعة وعمق الحراثة ورفع الأوزان القياسية في بعـــض المؤشرات الفنية للوحدة الميكنية . المجلة العراقية لعلوم التربة مجلد 12 (1) 96-104 .

Al-Hashem , A. H. ; S. K. Abbouda and M. O. Saeed (2000) . The effect of 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-janobi , A.A.; Wahby, M.F., Abu Karima, A.M. and Al-hammed, S.A (2002). Influence of chisel plow shank shapes on Horizontal and Vertical force Requirements. Agri. Sci.J, 7 (1) : 13-19 .

AL-Suhaibani , S.A. and Ghaly A.E (2010) . Performance Evaluation of a Heavy Duty Chisel Plow at Various Tillage Depth and Forward Speeds. Department of Agricultural Engineering, College of Food Science and Agriculture, King Saud University . American J. of Engineering and Applied Sciences 3 (4): 588-596, 2010 .

Barger , E. L. ; J. B. Liljedahl; W. M. Carleton and Mc Kibben E. G. 1963 . Tractors and their power units , John wiley and sons, lnc., Second Edition, N. Y. USA .

Bukhari , S.B. and J.M. Baloch 1982. Fuel consumption of Tillage implements. Agri. Mech. In Asia, Africa and Latin America 13(3):20-22 .

Chen , Ying and Byron Heppner (2002) . Aliquid manure injection tool adapted to different soil and crop residue conditions, Department of Biosystems Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, MB Canada, Paper No.02-621 .

Kepner, R.A. ; Bainer, R. and Barger E.L. (1982). Principles of farm machinery.3rd.AV1 publishing company I.NC. U.S.A.

Naderloo , L. , R. Alimadani, A. Akram, P. Javadikia and H. Zeinali Khanghah,2009 , Tillage depth and forward speed effects on draft on three primary tillage implements in clay loam soil , journal of food, Agriculture & Environment Vol.7(3&4) : 382-385 .