Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مـجلــة زراعــة الـرافـديـن
Vol. (46) No. (1) 2018 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (46) العدد (1) 2018

تصميم وتصنيع المساند بأطوال مختلفة للمحراث المطرحي القلاب ودراسة تأثيرها في بعض مؤشرات الأداء الحقلي تحت مستويين للمحتوى الرطوبي

عادل احمد عبدالله زياد صالح احمد
قسم المكائن والآلات الزراعية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق
E-mail: adel_agric@yahoo.com

الخلاصة

إجريت التجربة حقلياً لمقارنة تأثير الالواح الحقلية بالمسند التقليدي والمحراث بالمسند المحور وبمستوين للمحتوى الرطوبي 9.22% و 18.36%، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بطريقة الالواح المنشقة وتأثير ذلك في بعض مؤشرات الأداء (قدرة السحب والنسبة المئوية للانزلاق وقوة التصاق التربة ونسبة الانحراف الرأسي والجانبي ومعامل استغلال العرض الشغال وكفاءة الأداء)، أظهرت النتائج عند استخدام المحراث بالمسند المحور أدى الى انخفاض في كل من قدرة السحب والنسبة المئوية للانزلاق وقوة التصاق التربة ونسبة الانحراف الجانبي وزيادة في معامل استغلال العرض الشغال وكذلك كفاءة الأداء بينما عند زيادة المحتوى الرطوبي أدى الى انخفاض كل من قدرة السحب والنسبة المئوية للانزلاق وزيادة في كفاءة الأداء، في حين سجل التداخل بين المحتوى الرطوبي 18.36% مع المحراث بالمسند المحور أقل قدرة سحب واعلى كفاءة اداء وسجل التداخل بين المحتوى الرطوبي 18.36% مع المحراث بالمسند التقليدي أقل نسبة انزلاق وقد سجلت أقل قوة التصاق عند المحتوى الرطوبي 9.22%مع المحراث بالمسند المحور

الكلمات الدالة: المحراث المطرحي، المسند، قدرة السحب، الانزلاق.

تاريخ تسلم البحث: 2013/7/4 ، وقبوله: 2013/12/30.

المقدمة

ان عملية الحراثة بالمحاريث القلابة تعمل على زيادة خصوبة التربة وخواصها وذلك عن طريق قطع التربة وقلبها وخلطها وتحريكها لينتج عنها تحسين في ظروفها لتحقيق النمو الأفضل للمحصول والحاصل (Grisso وآخرون،1996). أن اللوح الحقلي (المسند) يعد جزء مساعد للمحراث المطرحي القلاب، وظيفته تامين ثبات اتجاه الحركة للمحراث ويقيه من الاحتكاك بجدار الأخدود وخاصة البدن الأخير، وان ما يتعرض له بدن المحراث المطرحي القلاب أثناء قيامه بعملية الحراثة إلى العديد من قوة الدفع الجانبية للتربة التي تسبب دفعه وانحرافه عن خط سيره المستقيم، لذلك يجهز بدن المحراث بمسند في الجانب عند التربة غير المحروثة ليتمكن من إسناد البدن على جدار التربة، فالمسند يمثل من وجهه النظر الهندسية احد الأضلاع الرئيسية في بناء زاوية فصل المقطع، وعليه فان أي انحراف في هذا الجزء معناه تغير في قيمة هذه الزاوية ايضاً إن احد الأهداف الرئيسية للمصنعين في مجال المعدات الزراعية هو التقليل قدر الإمكان من التصاق التربة على الأجزاء الشغالة في التربة وإطارات الساحبة الزراعية وذكر إن درجة التصاق التربة تعتمد بشكل كبير على نسبة المحتوى الرطوبي للتربة ودرجة التفتيت وطبيعة السطوح الشغالة عند ثبوت الضغط وتزداد قابلية التربة للالتصاق عند زيادة المحتوى الرطوبي إلى حد معين ثم تبدأ بالنقصان بسبب زيادة سمك الطبقة المائية العازلة، حيث إن زيادة الالتصاق تحدث نتيجة لزيادة تفتيت التربة وبالتالي زيادة في القدرة المطلوبة لأجراء العمل الحقلي لهذه المعدات (البنا، 1990).وجد العاني وآخرون (2006) عندما قاموا بتحوير الألواح الحقلية الثلاثة للمحراث المطرحي محلي الصنع طراز (113) بأنه تم انخفاض قوة السحب المطلوبة لجميع السرع المختارة، وقد عزوا السبب في ذلك إلى قلة الاحتكاك بين التربة وبدن المحراث وانتظام اتجاه الحركة للجرار مع المحراث المطور مقارنة مع المحراث الاعتيادي كما ذكر ايضاً أن المحراث المطرحي المطور قد حقق إنتاجية أعلى من المحراث المطرحي الاعتيادي وهذه الزيادة جاءت نتيجة لانتظام العرض الشغال وسرعة الحركة في المحراث المطور الذي صاحبه زيادة في سرعة الحركة والعرض الشغال نتيجة لتغير طول المسند. أشار جبر(2008) في دراسة تأثير المحتوى الرطوبي للتربة وبعض أنواع المحاريث الأولية على بعض صفات الأداء، بان المحراث الدوراني سجل أقل نسبة انزلاق بمعدل 9.28% متفوقا على المحراث الحفار والمحراث المطرحي، وقد عزا السبب في ذلك إلى حركة دوران أسلحة المحراث الدوراني تكون مع اتجاه حركة الساحبة أي يعطي قوة دفع طفيفة مما أدى إلى تسجيل نسبة انزلاق بقيم قليلة، وقد سجل المحتوى الرطوبي (18)% انخفاضا معنويا في نسبة المئوية للانزلاق بمعدل بلغ 1.216 %، ويرجع السبب في ذلك إلى انخفاض رطوبة التربة أدى إلى زيادة مقاومة التربة للمحراث. ذكر جبر (2009) في دراسة أجراها للمحراث المطرحي الثلاثي القلاب مع الساحبة ماسي فيركسن (MF 650)، بأنه عند انخفاض المحتوى الرطوبي من 17%– 12% صاحبه زيادة في معدل قوة السحب من 2234.666 – 2462.666 كغم. قوة، وقد عزا السبب إلى زيادة تماسك دقائق التربة بانخفاض المحتوى الرطوبي مما أدى إلى زيادة القوة المطلوبة لاختراق التربة كما ذكر ان تأثير المحتوى الرطوبي للتربة وعمق الحراثة للمحراث المطرحي الثلاثي القلاب تأثير على الإنتاجية العملية، وبين أيضا إن انخفاض المحتوى الرطوبي من (17% – 12%) قد صاحبه انخفاض في الإنتاجية العملية، وقد عزا السبب إلى إن انخفاض السرعة العملية للساحبة سببه انخفاض نسبة الرطوبة في التربة وبالتالي انخفاض الإنتاجية العملية. أكد الشريفي وآخرون (2011) بان للمحتوى الرطوبي للتربة تأثير في النسبة المئوية للانزلاق، حيث بينوا ان زيادة رطوبة التربة من (15%-17%) أدى إلى انخفاض نسبة الانزلاق من

بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

10.96 % – 9.34 %، وقد عزوا السبب في ذلك إلى انخفاض المحتوى الرطوبي يزيد من مقاومة الحركة للمحراث وهذا يؤدي الى انخفاض قوة التماسك بين العجلات الدافعة للساحبة والتربة فتزداد النسبة المئوية للانزلاق. أوضح زيدان (2012) في دراسة أجراها على سكك المحراث المطرحي بان السكة المقطعة قد أعطت أقل نسبة التصاق على سطح السكة حيث بلغت 0.086 كيلونيوتن/ م^2، اعقبه في المرتبة الثانية السكة التقليدية التي سجلت التصاق مقداره 0.139 كيلونيوتن/ م^2، وحققت السكة الفأسية أعلى قيمة حيث سجلت 0.149 كيلونيوتن/ م^2، وقد عزا السبب في ذلك إلى عدم انسيابية حركة دقائق التربة على سطح السكة الفأسية والتقليدية الأمر الذي أدى إلى زيادة مقدار قوة الالتصاق على سطح السكك. بين Khaffaf (2008) عندما يراد زيادة الإنتاجية العملية للآلة فذلك يتم من خلال طريقتين اما زيادة العرض الشغال للآلة أو عن طريق زيادة السرعة العملية للحراثة أي إنه عند زيادة أحداهما أو كلاهما فأنه سوف يؤدي إلى زيادة الإنتاجية.

مواد البحث وطرائقه

إجريت التجربة في الموسم الزراعي (2012) في إحدى الحقول الزراعية التابعة لقرية المصائد الواقعة على بعد (18)كم جنوب غرب مدينة الموصل – العراق، وتميز الحقل باستواء طوبوغرافيته، وتم فحص نسجه التربة لحقل التجربة وتبين إنها مزيجية طينية، نسبة الرمل (27.9%) ونسبة الغرين (38.7%) ونسبة الطين (33.4%) وبمستوين للمحتوى الرطوبي (9.22%) و(18.36%) عن طريق ري الحقل بالمرشات المحورية ومن ثم قياس المحتوى الرطوبي وكانت الكثافة الظاهرية للمحتوى الرطوبي الاول (1.27) غرام /سم^3 وللمحتوى الرطوبي الثاني (1.35) غرام /سم^3، استخدمت لتنفيذ التجربة ساحبتان من نوع (عنتر 80) حيث استخدمت أحداهما لغرض رفع وخفض المحراث فقط حيث كان صندوق السرع بوضع الحياد، أما الساحبة الأخرى استخدمت كمصدر قدرة لغرض السحب وقياس المؤشرات المدروسة. كما استخدم محراث مطرحي قلاب من أنتاج شركة (Aydin Pulluk) تركي المنشأ كتلته (290)كغم وعرضه الشغال (82) سم وعدد الابدان ثلاثة، نوع المطرحة مهذبة ونوع السلاح إزميلي، وتم تصنيع المساند في شركة الموصل للأعمال الميكانيكية ــ الموصل، كما وتم إجراء اختبار معدن المساند الذي تم تصنيعه في مختبرات قسم الهندسة الميكانيكية / كلية الهندسة ــ جامعة الموصل. ويوضح الجدول (1) التركيبة الكيميائية والخواص الميكانيكية للمعدن الذي صنعت منه المساند.

لقد تم تقسيم الحقل وفق التصميم المستخدم لتنفيذ التجربة وهو تصميم الألواح المنشقة (Split Plot Design)،(داود واليأس،1990)، وتم تقسيم حقل التجربة إلى ثلاث مكررات وكل مكرر قسم إلى لوحين رئيسيين (Main Plot) خصصت للمحتوى الرطوبي وقسم كل لوح رئيسي إلى لوحين ثانويين (ألواح منشقة)(sub plot) خصصت للمساند (الالواح الحقلية)، وتم توزيع الوحدات الثانوية ضمن كل لوح رئيسي باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized complete block design) كانت التجربة عامليه بعاملين حيث كان العامل الأول المحتوى الرطوبي بمستويين (9.22 و 18.36)% والعامل الثاني كان المساند وبمستويين المساند التقليدية والمساند المحورة. تم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات وتحليل التباين باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى للمتوسطات لإيجاد الفروقات المعنوية تحت مستوى احتمالية (0.05) و(0.01)، تم تسير الساحبة في الحقل واخذ ثلاث مكررات لمسافة (30) متر، وتم حساب السرعة الأمامية للساحبة عند مستويي المحتوى الرطوبي بالنسبة للسرعتين النظرية والعملية وحسب المعادلة الآتية:

السرعة النظرية كم /ساعة = (المسافة المقطوعة / الزمن النظري) 3.6

تم تسير الساحبة مع المحراث حيث كان المحراث بوضع العمل وعلى العمق المثبت مسبقا (30) سم، حيث أخذت القياسات لجميع المؤشرات والصفات المدروسة وفق المعادلة الآتية:

وتم حساب قدرة السحب من خلال المعادلة الآتية: (البنا، 1990).

$$Pf = (Ft \times Vp)/ 270 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

إذ ان:

Pf: قدرة السحب (حصان ميكانيكي).

Vp : السرعة العملية (كم/ساعة).

Ft: قوة السحب (كغم).

وقد تم قياس قوة السحب أثناء التنفيذ من جهاز قياس قوة السحب (داينموميتر) وتحسب كما في المعادلة الآتية (المشرقي، 1999):

$$Ft = Fpm – Fm \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

إذ إن:

Ft: القوة اللازمة للسحب(كغم).

Fpm: قوة الدفع للعجلات الخلفية للساحبة الأمامية (كغم).

Fm: مقاومة التدحرج للعجلات الخلفية للساحبة (كغم).

وتم حساب النسبة المئوية للانزلاق من المعادلة الآتية:

$$S\ \% = [(Vt - Vp)/Vt] \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots (3)$$

اما التصاق التربة على سطح السكة فقد تم حسابها من خلال المعادلة الآتية (السحيباني و وهبي، 1985):

$$C = Ws / A \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

إذ أن:

C : التصاق التربة على سطح السكة (كيلونيوتن/ متر^2).

Ws : وزن التربة الملتصقة على سطح السكة (كيلونيوتن).

A : مساحة السكة (متر^2).

نسبة الانحراف الرأسي تم حسابها من المعادلات الآتية: (Bernackiو آخرون،1972):

$$a_{sr} = \sum ap/np \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

$$\Delta a = \sqrt{\sum (ap - asr)^2/np} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

$$\delta a = (\Delta a/a_{sr}) \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

إذ أن:

a_{sr}: متوسط العمق المطلوب.

ap : العمق المقاس(متر).

np : عدد المكررات.

Δa:متوسط الأنحراف للعمق (متر).

δa: نسبة عدم الانتظام للعمق الحراثة (%).

نسبة الأنحراف الجانبي تم حسابها من خلال المعادلات الآتية:(Bernacki وآخرون،1972).

$$\sum bp/np \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8) = bsr$$

$$\Delta b = \sqrt{\sum (bp - bsr)^2/np} \quad \ldots\ldots\ldots (9)$$

$$\delta b = (\Delta b/bsr) \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots (10)$$

إذ إن:

b_{sr}: متوسط العرض.

bp : العرض المقاس(متر).

np : عدد المكررات.

Δb:متوسط الأنحراف للعرض (متر).

δb: نسبة الأنحراف الجانبي (%).

معامل استغلال العرض الشغال فقد تم حسابه من خلال المعادلة الآتية: (Levi، 1975).

$$B(\%) = (Bp/Bc) \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

إذ إن:

B:معامل استغلال العرض الشغال(%).

Bp: العرض الشغال الفعلي(متر).

Bc: العرض الشغال التصميمي (متر).

الإنتاجية وكفاءة الأداء: وتكون الإنتاجية الحقلية على نوعين: (الطحان وآخرون،1991).

1- الإنتاجية الحقلية النظرية (TFC): فيمكن حسابها من خلال المعادلة الآتية:

إذ إن:

$$TFC = S \times \frac{W}{A} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

إذ إن:

TFC: الانتاجية الحقلية النظرية (هكتار/ساعة).

S: السرعة (م/ساعة).

W: عرض الالة (متر).

A: المساحة(هكتار).

ان الإنتاجية الحقلية النظرية تعطي قيمة اكبر من الإنتاجية العملية الألة لذلك يجب حساب مايسمى بالإنتاجية الحقلية الفعلية وهي دائما أقل من الإنتاجية النظرية وتعكس الواقع العملي الفعلي.

2- الإنتاجية الحقلية الفعلية (EFC) ويمكن حسابها من خلال المعادلة الآتية:

إذ إن:

$$EFC = S \times W \times \frac{E}{A} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

إذ إن:

EFC: الانتاجية الحقلية الفعلية (هكتار/ساعة).

S: السرعة (م/ساعة).

W: عرض الالة (متر).

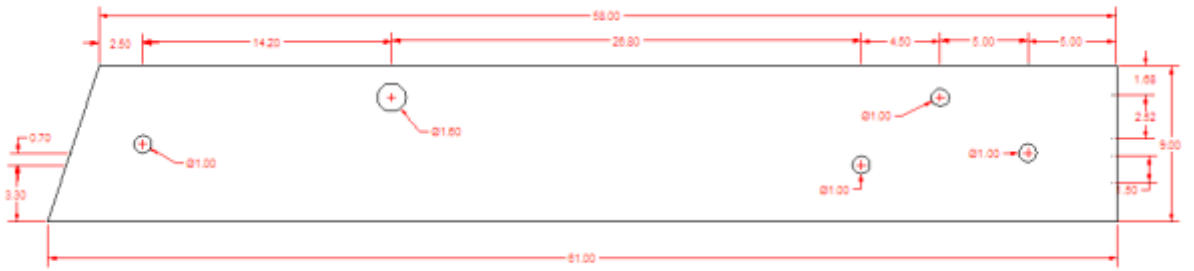
A: المساحة (هكتار).

E: الكفاءة (%) (قيمتها بالنسبة للمحراث المطرحي القلاب من 75- 90%) (Roth وآخرون،1977) و (النعمة والجبوري،2011). ومن خلال ما تقدم يمكن حساب كفاءة الأداء للآلة من خلال المعادلة الآتية:

$$FE = (EFC/TFC) \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

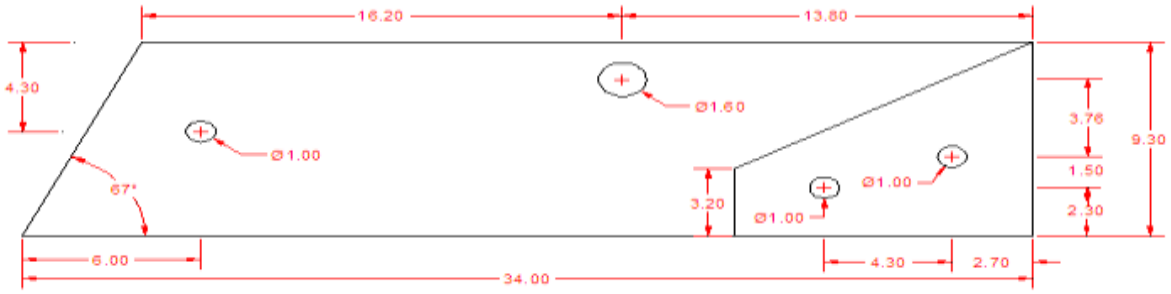
الشكل (1): الخريطة التصميمية للمسندين التقليدين الأول والثاني

Figure (1): Design plan of two conventional landside the first and the second



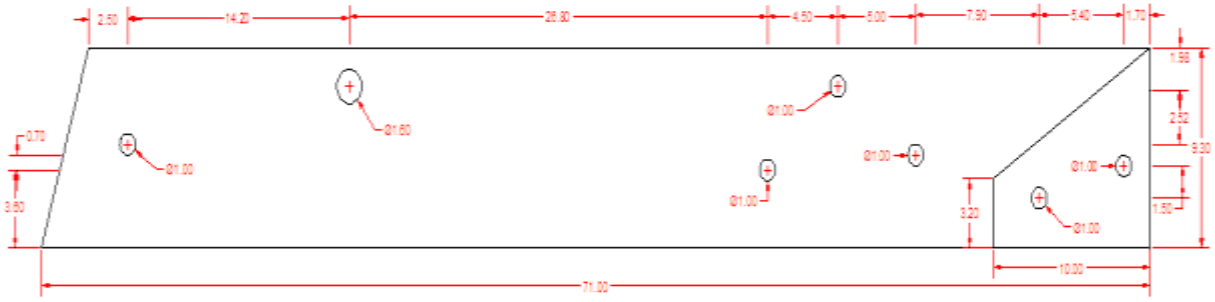
الشكل (2): الخريطة التصميمية للمسند التقليدي الثالث

Figure (2): Design plan of conventional landside third



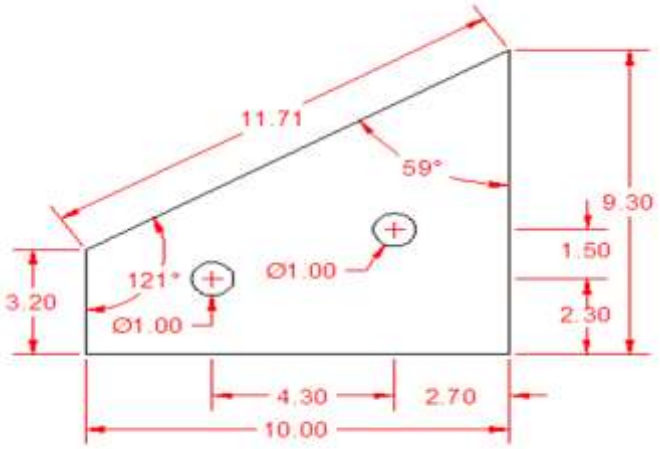
الشكل (3): الخريطة التصميمية للمسندين المحورين الأول والثاني

Figure (3): Design plan of two manufactured landside the first and the second



الشكل (4): الخريطة التصميمية للمسند المحور الثالث

Figure (4): Design plan of manufactured landside third



الشكل (5): الخريطة التصميمية لكعب المسند المصنع

Figure (5): Design plan of heel manufactured landside

الجدول (1): التركيبة الكيميائية والخواص الميكانيكية للمساند المستخدمة في التجربة

Table (1): The chemical composition and the mechanical properties of landside used in the study

نوع المسند Type landside	التركيبة الكيميائية the chemical composition									الخواص الميكانيكية the mechanical properties				
	نوع المعدن Type metal	Phosphorous (%)	Sulfur (%)	Nickel (%)	Molybdenum (%)	Chromium (%)	Silicon (%)	Manganese (%)	Carbon (%)	اختبار الصدمة (J) Impact test	مقاومة الشد (Mpa) Tensile strength	الصلادة Hardness	إجهاد الخضوع (Mpa) Yield stress	نسبة الاستطالة (%) Elongation
المساند التقليدية conventional landside	AISI 1050	–	–	–	–	1	1.9	0.6	0.5	–	720	180 HB	590	20
المساند المحورة قبل المعالجات الحرارية manufactured landside before heating processes	AISI 1340	0.003	0.04	0.03	0.007	0.1	0.35	2.5	0.45	100	500	23 HR	200	18
المساند المحورة بعد المعالجات الحرارية manufactured landside after heating processes	AISI 1340	0.003	0.04	0.03	0.007	1	0.35	2.5	0.45	130	750	35 HR	350	13

النتائج والمناقشة

اولاً: تـأثير العوامـل المدروسـة فـي صـفة قـدرة السـحب: تبين نتـائج التحليل الإحصـائي فـي الجدول (2) أن هنـاك تـأثير معنوي لنوع المسند على قدرة السحب فقد سجل المحراث بالمسند المحور أقل قدرة سحب حيث كانت 12.71 كيلو واط، في حين سجل المحراث بالمسند التقليدي أعلى قدرة سحب بلغت 13.10 كيلو واط، ويعود السبب فـي ذلك إلـى اختلاف الاطوال حيث ان طول المسند المحور الطويل مقارنة مع المحراث بالمسند التقليدي القصير أدى إلـى استقرار المحراث بشكل أفضل نتيجة لامتصاص الضغوط الجانبية القادمة من جدار الاخدود وبالتـالي حـافظ علـى استقراريه المحراث في خط الحرث ومكنه من شق التربة وتحديد جدار للأخدود بشكل افضـل اضـافة الـى مسـاعده الكعب الذي سـاهم ايضـا فـي انسيابية شق التربة وبالتالي قلل من القدرة المطلوبة للسحب، وهذا يتفق مـع مـا ذكره (البنـا، 1990)و (العـاني وآخـرون، 2006). يتضح من الجدول أيضا وجود تـأثير معنوي للمحتوى الرطوبي 18.36**%** عندما سجل أقل قدرة سحب حيث كانت 12.24 كيلو واط مقارنـة مـع المحتوى الرطوبي 9.22% الذي سجل أعلـى قدرة سحب بلغت 13.57 كيلو واط، ويرجع السبب في ذلك إلـى أن انخفاض المحتوى الرطوبي يـؤدي إلـى تماسك دقـائق التربـة وهذا يـؤدي إلـى زيـادة القوة المطلوبة من قبل المحراث لاختراق التربة وبالتالي زيادة الطاقة المطلوبة لإحداث فعل الاختراق أي قدرة السحب تـزداد لان علاقة قوة السحب مع القدرة علاقة طردية، وهذا يتفق مـع (جبر، 2009). امـا عنـد التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند لم تظهر فروقـات معنويـة مـن الناحيـة العدديـة فقد سـجل المحـراث بالمسند المحور مـع المحتوى الرطوبي 18.36 % سجل أقل قدرة سحب 11.91 كيلو واط، بينما أعلى قدرة سحب كانت 13.63 % كيلـو واط للمحـراث بالمسند التقليدي مع المحتوى الرطوبي 9.22%.

الجدول (2): تأثير العوامل المدرسة في قدرة السحب (كيلوواط)

Table (2): effect studied factors in drawbar force (kw)

تأثير نوع المسند Effect of type landside	تأثير المحتوى الرطوبي Effect of moisture content	التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند Interaction between moisture content and type landside	نوع المسند للمحراث type landside of plow	المحتوى الرطوبي moisture content %
	12.24 b	12.58	تقليدي conventional	18.36
		11.91	محور manufactured	
13.10 a	13.57 a	13.63	تقليديconventional	9.22
12.71 b		13.51	محور manufactured	

ثانياً: تأثير العوامل المدروسة في صفة النسبة المئوية للانزلاق: تبين نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) عدم وجود تأثير معنوي لنوع المسند في النسبة المئوية للانزلاق من الناحية الإحصائية أما من الناحية العددية فقد سجلت أقل نسبة انزلاق لصالح المحراث بالمسند المحور كانت 14.85%، بينما سجل المحراث بالمسند التقليدي أعلى نسبة انزلاق كانت 14.95%، وهذا القيم ضمن الحدود المسموح بها وان سبب انخفاض نسبة الانزلاق عند المحراث بالمسند المحور يعود الى الاستقرارية العالية لان الجهد الذي يحتاجه المحراث أي الحاجة الفعلية الى صرف طاقة وقوة لإحداث فعل الاختراق للتربة تكون أقل وبالتالي انزلاق الساحبة أقل. اما عند المحتوى الرطوبي يتضح وجود تأثير معنوي حيث سجل المحتوى الرطوبي 18.36% أقل نسبة انزلاق كانت 13.65%، بينما سجل المحتوى الرطوبي 9.22% أعلى نسبة انزلاق كانت 16.16%، ويعود السبب في ذلك إلى أن المحتوى الرطوبي المنخفض أدى إلى زيادة في القدرة المطلوبة للسحب نتيجة لزيادة الجهد المطلوب لإحداث فعل الاختراق بسبب زيادة تماسك دقائق التربة وبالتالي مقاومة عالية للتربة وهذا بدوره أدى إلى زيادة في النسبة المئوية للانزلاق، وتتفق هذه النتائج مع (الشريفي، 2011). ويتضح من الجدول ايضا وجود تأثير معنوي للتداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند حيث سجل المحتوى الرطوبي 18.36% مع المحراث بالمسند التقليدي أقل نسبة انزلاق كانت 13.50%، بينما أعلى نسبة انزلاق كانت 16.41% عند المحتوى الرطوبي 9.22% ايضا مع المحراث بالمسند التقليدي، ويعود السبب إلى ان انخفاض المحتوى الرطوبي يؤدي إلى زيادة قوة السحب وبالتالي زيادة نسبة الانزلاق نتيجة لزيادة المقاومة في اختراق التربة ومن جهة اخرى زيادة قوة الدفع الجانبية التي يتعرض لها المحراث من قبل جدار الاخدود مما تسببت في انخفاض استقراريه المحراث وزيادة قدرة السحب وهذا ينعكس على نسبة الانزلاق فتزداد، وتتفق هذه النتائج مع (جبر، 2008).

الجدول (3): تأثير العوامل المدروسة في الانزلاق (%)

Table (3): effect studied factors in slippage (%)

تأثير نوع المسند Effect of type landside	تأثير المحتوى الرطوبي Effect of moisture content	التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند Interaction between moisture content and type landside	نوع المسند للمحراث type landside of plow	المحتوى الرطوبي moisture content %
	13.65 b	13.50 c	تقليدي conventional	18.36
		13.79 c	محور manufactured	
14.95	16.16 a	16.41 a	تقليدي conventional	9.22
14.85		15.90 b	محور manufactured	

ثالثاً: تأثير العوامل المدروسة في صفة قوة التصاق التربة: يتبين من نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (4) أن هناك تاثيرآ معنويا لنوع المسند حيث سجل المحراث بالمسند المحور أقل قوة التصاق كانت 0.262 كيلونيوتن/ م^2، أما المحراث بالمسند التقليدي فقد سجل قوة التصاق أعلى كانت 0.279 كيلونيوتن/ م^2، ويعود السبب إلى أن انتظام خط سير المحراث عند استخدام المسند المحور أدى إلى تعجيل دقائق التربة بعضها على بعض وانسيابية حركتها على سطح السكة نتيجة لزيادة استقراريه عمل المحراث مقارنة بالمسند التقليدي، وتتفق هذه النتائج مع (زيدان، 2012). يتضح من الجدول

أيضا إلى أن للمحتوى الرطوبي تاثيراً معنويا في هذه الصفة حيث سجل المحتوى الرطوبي 9.22% قوة التصاق 0.087 كيلونيوتن/ م^2، أما أعلى قوة التصاق فقد تم تسجيلها عند المحتوى الرطوبي 18.36% حيث كانت 0.454 كيلونيوتن/ م^2، ويعود السبب في ذلك إلى أن زيادة المحتوى الرطوبي يصاحبه زيادة في قوة التصاق التربة على سطح الجزء الشغال للمحراث نتيجة لكون الماء ممسوكا بأقل قوة ممكنة من قبل دقائق التربة الرطبة وهذا بدوره يساعد على بتجاذب تلك الدقائق على سطح السكة الشغالة لتشكل بدورها أغلفة رابطة بين السكة والتربة وهذا ما اشار اليه كل من (البنا، 1990). يلاحظ من التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند وجود تأثيراً معنوياً حيث أن أقل قوة التصاق سجلت عند المحتوى الرطوبي 9.22% مع المحراث بالمسند المحور كانت 0.080 كيلونيوتن/ م^2، أما أعلى قوة التصاق فقد تم تسجيلها عند المحتوى الرطوبي 18.36% مع المحراث بالمسند التقليدي حيث بلغت 0.462 كيلونيوتن/ م^2، ويعود السبب في ذلك إلى أن زيادة المحتوى الرطوبي تزيد من قوة التصاق دقائق التربة على سطح السكة عند المحراث بالمسند التقليدي لان زيادة المحتوى الرطوبي ساعدت المحراث اثناء العمل على عدم استقراريته وجعله في حالة انحراف مستمر حيث لم يتمكن من تسلط ضغطاً متساوياً ومنتظماً على التربة وانما كان الضغط متبايناً مما زاد قوة الالتصاق على العكس مما كان الضغط منتظم وعالي نحو الاسفل باتجاه التربة عند المحراث بالمسند المحور بفعل الاستقرارية العالية التي ساعدت على قلة قوة الالتصاق وهذه ايضا يتفق مع ما اشار اليه (البنا، 1990) من ان معامل الالتصاق يتناسب عكسيا مع الزيادة في الضغط.

الجدول (4): تأثير العوامل المدروسة في الالتصاق (كيلونيوتن/م^2)

Table (4): effect studied factors in adhesion (kn/m^2)

تأثير نوع المسند Effect of type landside	تأثير المحتوى الرطوبي Effect of moisture content	التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند Interaction between moisture content and type landside	نوع المسند للمحراث type landside of plow	المحتوى الرطوبي moisture content %
	a 0.454	a 0.464	تقليدي conventional	18.36
		b 0.443	محور manufactured	
a 0.279	b 0.087	c 0.094	تقليدي conventional	9.22
b 0.262		d 0.080	محور manufactured	

رابعاً: تأثير العوامل المدروسة في صفة نسبة الانحراف الرأسي: يتبين من خلال التحليل الإحصائي في الجدول (5) عدم وجود تأثير معنوي لنوع المسند في صفة نسبة الانحراف الرأسي من الناحية الاحصائية أما من الناحية العددية فقد سجل المحراث بالمسند التقليدي أعلى نسبة للانحراف الرأسي 3.80%، بينما أقل نسبة للانحراف الرأسي سجلت عند المحراث بالمسند المحور بلغت 3.28%، كما يلاحظ أيضا عدم وجود فروقات معنوية للمحتوى الرطوبي في نسبة الانحراف الرأسي حيث ان أقل قيمة لنسبة الانحراف الرأسي سجلت عند المحتوى الرطوبي 18.36% كانت 3.15%، بينما أعلى قيمة سجلت عند المحتوى الرطوبي 9.22% كانت 3.93%. أما عند التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند يتضح عدم وجود فروقات معنوية في نسبة الانحراف الرأسي حيث أن أعلى نسبة للانحراف الرأسي تم تسجيلها عند المحتوى الرطوبي 9.22 % مع المحراث بالمسند التقليدي وكانت 4.27 %، في حين أقل نسبة للانحراف الرأسي سجلت عند المحتوى الرطوبي 18.36% مع المحراث بالمسند المحور كانت 2.97 %.

الجدول (5): تأثير العوامل المدروسة في نسبة الانحراف الرأسي (%)

Table (5): effect studied factors in vertical deviation percentage (%)

تأثير نوع المسند Effect of type landside	تأثير المحتوى الرطوبي Effect of moisture content	التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند Interaction between moisture content and type landside	نوع المسند للمحراث type landside of plow	المحتوى الرطوبي moisture content %
	3.15	3.33	تقليدي conventional	18.36
		2.97	محور manufactured	
3.80	3.93	4.27	تقليدي conventional	9.22

3.28		3.58	محور manufactured	

خامساً: تأثير العوامل المدروسة في صفة نسبة الانحراف الجانبي: يتضح من الجدول (6) أن لنوع المسند تأثيرا معنويا في نسبة الانحراف الجانبي فقد سجل المحراث بالمسند المحور أقل نسبة انحراف جانبي 0.268%، في حين سجل المحراث بالمسند التقليدي أعلى نسبة للانحراف الجانبي بلغت 0.465 %، ويعود السبب في ذلك إلى أن طول المسند المحور الكبير قد تغلب على القوة الجانبية المتأتية من جدار الأخدود وبالتالي حافظ على أفضل أستقرارية جانبية للمحراث من جانب اخر فان وجود الكعب في نهاية المسند المحور ساعد ايضا على اعطاء خط حراثة جيد أي اخدود حرث منتظم وذلك من خلال امتصاص القوى والضغوط الجانبية وبالتالي المحافظة على عرض الحرثة (أي عرض اخدود منتظم). اما عند التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند لم يكن هناك تأثيرا معنويا في نسبة الانحراف الجانبي الا أن أعلى قيمة سجلت عند المحتوى الرطوبي 9.22 % مع المحراث بالمسند المحور كانت 0.499 %، في حين أقل قيمة لنسبة الانحراف الجانبي سجلت عند المحتوى الرطوبي 18.36 % مع المحراث بالمسند التقليدي كانت 0.244 %.

الجدول (6): تأثير العوامل المدروسة في نسبة الانحراف الجانبي (%)

Table (6): effect studied factors in horizontal deviation percentage (%)

تأثير نوع المسند Effect of type landside	تأثير المحتوى الرطوبي Effect of moisture content	التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند Interaction between moisture content and type landside	نوع المسند للمحراث type landside of plow	المحتوى الرطوبي moisture content %
	0.337	0.244	تقليدي conventional	18.36
		0.430	محور manufactured	
0.465 b	0.396	0.292	تقليدي conventional	9.22
0.268 a		0.499	محور manufactured	

سادساً: تأثير العوامل المدروسة في صفة معامل استغلال العرض الشغال (%): يتبين من خلال الجدول (7) وجود فروقات معنوية لنوع المسند حيث سجل المحراث بالمسند المحور أعلى قيمة لمعامل استغلال العرض الشغال كانت 98.69%، في حين سجل المحراث بالمسند التقليدي أقل قيمة لهذه الصفة بلغت 98.09 %، ويعود السبب في ذلك إلى تغير طول المسند المحور ووجود الكعب قلل من احتكاك المسند بجدار الأخدود مما حافظ على العرض الشغال للمحراث بشكل أفضل أو قريب من العرض الشغال التصميمي للمحراث من المسند التقليدي وهذا ما توضحه نتائج الانحراف الجانبي، ويتفق هذا مع (العاني وآخرون، 2006). يوضح الجدول عدم وجود فروقات معنوية للمحتوى الرطوبي في صفة معامل استغلال العرض الشغال حيث سجل المحتوى الرطوبي 18.36 % أعلى قيمة لمعامل استغلال العرض الشغال كانت 98.40 %، بينما سجل المحتوى الرطوبي 9.22 % أقل قيمة له بلغت 98.38 %. أما عند التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند يشير الجدول إلى عدم وجود فروقات معنوية في هذه الصفة حيث أن أعلى قيمة لهذه الصفة سجلت عند المحتوى الرطوبي 18.36 % مع المحراث بالمسند المحور وكانت 98.78 %، في حين أقل قيمة سجلت عند المحتوى الرطوبي 18.36 % مع المحراث بالمسند التقليدي بلغت 98.02 %.

الجدول (7): تأثير العوامل المدروسة في معامل استغلال العرض الشغال (%)

Table (7): effect studied factors in the coefficient of working width exploitation (%)

تأثير نوع المسند Effect of type landside	تأثير المحتوى الرطوبي Effect of moisture content	التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند Interaction between moisture content and type landside	نوع المسند للمحراث type landside of plow	المحتوى الرطوبي moisture content %
	98.40	98.02	تقليدي conventional	18.36
		98.78	محور manufactured	

98.09 b	98.38	98.17	تقليدي conventional	9.22
98.69 a		98.60	محور manufactured	

سابعاً: تأثير العوامل المدروسة في صفة كفاءة الأداء (%): يشير الجدول (8) أن هناك تأثيرا معنويا لنوع المسند في صفة كفاءة الأداء حيث سجل المحراث بالمسند المحور أعلى كفاءة أداء كانت 67.13 %، بينما أقل كفاءة أداء سجلها المحراث بالمسند التقليدي كانت 66.41 %، ويعود السبب في ذلك إلى أن المسند المحور قد أعطى اتزان أكثر للمحراث المطرحي من حيث انتظام العرض الشغال والذي أدى إلى زيادة الإنتاجية الحقلية العملية لأنه احد محدداتها في حين انعكست على قيمة كفاءة الأداء فزادت عند المسند المحور وكذلك سرعة الحركة للمحراث مما أدى إلى زيادة في كفاءة الأداء ويتفق هذا مع ما توصل اليه (العاني وآخرون، 2006). ويتبين أيضا أن للمحتوى الرطوبي تأثيرا معنويا في كفاءة الأداء حيث سجل المحتوى الرطوبي 18.36 % أعلى كفاءة أداء كانت 67.57 %، في حين سجل المحتوى الرطوبي 9.22 % أقل كفاءة أداء بلغت 65.97 %، ويعود السبب في ذلك الى ان المحتوى الرطوبي 9.22 % سجل انزلاق اعلى من المحتوى الرطوبي 18.36 % نتيجة لزيادة تماسك دقائق التربة أي مقاومة التربة اعلى وبالتالي اثارة التربة أقل نتيجة لقلة عمق الحراثة وعرض الحراثة الشغال سبب انحراف المحراث عن خط سير العمل بفعل هذه المقاومة مما انعكس هذا على الانتاجية العملية فتكون أقل وهذا ينعكس بدوره على كفاءة الأداء فتكون هي الاخرى أقل لان العلاقة بينهما طردية، وهذا ايضاً يتفق وهذا مع ما توصل اليه جبر،(2009). ويشير التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند إلى عدم وجود تأثيرا معنويا في الا ان أعلى كفاءة أداء كانت عند المحتوى الرطوبي 18.36% مع المحراث بالمسند المحور 67.98 %، أما أقل كفاءة أداء فقد سجلت عند المحتوى الرطوبي 9.22% مع المحراث بالمسند التقليدي بلغت 65.66%.

مما سبق نستنتج:

1. سجل المحراث بالمسند المحور أقل قدرة سحب وقوة التصاق للتربة ونسبة إنحراف جانبي، وأعلى معامل استغلال للعرض الشغال وكفاءة الأداء.
2. عند زيادة المحتوى الرطوبي أدى إلى انخفاض في قدرة السحب والنسبة المئوية للانزلاق، وزيادة في قوة الالتصاق للتربة وكفاءة الأداء.

وعليه فإنّ الدراسة توصي:

1. باستخدام المحراث بالمساند المحورة مع مستويات محتوى رطوبي أخرى لكونهم حققوا أفضل متطلبات قدرة.
2. باعتماد سرعات عمل مختلفة وأعماق حراثة متباينة لإعطاء صورة أوضح لاستخدام المساند المحورة وتقييم أدائها.
3. بدراسة التجربة في نسجات تربة مختلفة لمعرفة مدى تأثيرها وتؤثرها بأطوال المساند.

الجدول (8): تأثير العوامل المدروسة في كفاءة الأداء (%)

Table (7): effect studied factors in performance efficiency (%)

تأثير نوع المسند Effect of type landside	تأثير المحتوى الرطوبي Effect of moisture content	التداخل بين المحتوى الرطوبي ونوع المسند Interaction between moisture content and type landside	نوع المسند للمحراث type landside of plow	المحتوى الرطوبي moisture content %
	67.57 a	67.15	تقليدي conventional	18.36
		67.98	محور manufactured	
66.41 b	65.97 a	65.66	تقليدي conventional	9.22
67.13 a		66.27	محور manufactured	

Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مـجلــة زراعــة الـرافـديـن
Vol. (46) No. (1) 2018 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (46) العدد (1) 2018

DESIGNING AND MANUFACTURING LANDSIDE BY DIFFERENT LENGTH OF MOLDBOARD PLOW AND STUDYING EFFECT IN SOME NOTES OF FIELD PERFORMANCE UNDER TWO LEVELS OF MOISTURE

Adil A. Abdullah Ziyad S. Ahmed
Agriculture Mechanization Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq
E-mail: adel_agric@yahoo.com

ABSTRACT

A field experiment conducted In the agronomic season (2012) to study the influence of landside through two levels traditional landside with moldboard plow and the plow with manufactured landside with two levels of moisture content (9.22 – 18.36)%. according to RCBD which has been used with split plot method and its influence in measuring performance (draw bar force. slippage percentage. adhesion force. vertical and horizontal deviation percentage. the coefficient of working width exploitation and performance efficiency). Results of using plow with manufactured landside led to decrease the draw bar force. slippage percentage. adhesion force soil and horizontal deviation percentage, it also led to increase the coefficient of working width exploitation and performance efficiency. While the increase of moisture content led to decrease the draw bar force, slippage percentage, and to increase the performance efficiency. The interference between the moisture content 18.36% with manufactured landside recorded a decrease in the draw bar force and high value for performance efficiency while the interference between the moisture content 18.36% for the plow with traditional landside recorded less slippage percentage and recording less adhesion force with moisture content 9.22% for the plow with manufactured landside.

Keywords: Moldboard plow. Landside. Draw bar force. Slippage.

Received: 4/7/2013, Accepted: 30/12/2013.

المصادر

البنا، عزيز رمو، (1990). معدات تهيئة التربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة الموصل ، مدرية دار الكتب للطباعة والنشر.

جبر، حسين عباس، (2008). تأثير رطوبة التربة وبعض أنواع المحاريث الأولية على بعض صفات الأداء والتكاليف الإجمالية، *مجلة الزراعة العراقية. 4 (25): 1310 _ 1322.*

جبر، حسين عباس، (2009). تأثير رطوبة التربة وعمق الحراثة في استهلاك الوقود وبعض المؤشرات الفنية للمحراث المطرحي الثلاثي القلاب مع الساحبة ماسي فيركسن650 MF في تربة مزيجيه طينية غرينيه، *مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) 14 (2) 244- 250.*

داؤد، خالد محمد وزكي عبد اليأس، (1990). الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.

زيدان، غزوان احمد دحام (2012). تقييم الأداء الحقلي لسكك المحراث المطرحي القلاب المصنعة محليا. رسالة ماجستير، قسم المكائن والآلات الزراعية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

السحيباني، احمد محمد وعلي ناصر وهبي، (1985). مبادئ الآلات الزراعية. مترجم، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

الشريفي، صالح كاظم علوان وموسى عبد شوجة الجبوري، (2011). دراسة تأثير نوع الحراث ورطوبة التربة والسرعة العملية للوحدة المكنية في بعض مؤشرات الأداء وصفات التربة الفيزيائية. المؤتمر العلمي الخامس لكلية الزراعة – جامعة تكريت للمدة من 26 لغاية 27 نيسان 2011.

الطحان، ياسين هاشم، مدحت عبدالله حميدة ومحمد قدري عبد الوهاب (1991). اقتصاديات وإدارة المكائن والآلات الزراعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.

العاني، رفعت نـامق، عبد المعطـي الخفـاف وفراس سـالم العـاني (2006). تطـوير المحـراث الثلاثـي القلاب بتغير طـول اللوح الحقلي لزيادة كفاءة الأداء. *مجلة الزراعة العراقية 11 (2): 129 -137.*

المشرقي، سمير عبدالله علـي سـعيد، (1999). تطـوير اذرع الشبك وتـأثيره فـي أداء السـاحبة المحملـة بالمحاريـث القلابـة والصفات الفيزيائية للتربة وحاصـل الحنطـة، أطروحـة دكتـوراه، قسم المكننـة الزراعيـة، كليـة الزراعـة والغابـات، جامعة الموصل.

Bernacki. H.; J. Haman and C. Z. ki Kanafojs . (1972). Agricultural Machines. Theory and Construction. Vol (1). Spring Field. 111: Nat. Technical Information Service.

Grisso. R. D.; M. yasin and M. F. Kocher (1996). Tillage implement force operating in silty clay loam. *Transaction of the ASAE. 39 (6): 1977 – 1982.*

Khaffaf.A. and A. Khadr..(2008).Effect of some primary tillage implement on soil pulverization and specific energy. *Misr j. Ag. Eng. 25 (3): 731 – 745.*

Levi. C. A.(1975). Exploitaion of Farm Machinery; Agricultural Department Express. Sofia – Bulgaria.

Roth. L.O.; Grow and G.W. A. Mahony. (1977). An Introduction To Agricultural Engineering. AVI Publishing Company. INC. Oklahoma State University.