

تأثير الاوزان الإضافية للساحبة الزراعية تحت مستويين رطوبة في بعض الصفات المكننية باستخدام المحراث المطرحي القلاب

سعد عبد الجبار اسمير الرجبو
ذنون يونس حسين الشيخ علي
قسم المكائن والالات الزراعية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق

[Email:saad21955mech@gmail.com](mailto:saad21955mech@gmail.com)

الخلاصة

أجريت الدراسة لمعرفة تأثير إضافة الاوزان على عجلات الساحبة الزراعية باستخدام المحراث المطرحي القلاب عن طريق قياس بعض الصفات المكننية، ومنها النسبة المئوية للانزلاق وقوة السحب والإنتاجية الحقلية الفعلية والتصاق التربة على سطح البدن واستهلاك الوقود. أذ أجريت التجربة في الموسم الزراعي (2017-2018) في احد الحقول الزراعية الواقع في شمال شرق مدينة الموصل وكانت نسجة التربة طينية. قسم الحقل وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (المنشقة - المنشقة) وبثلاث مكررات، إذ خصصت الألواح الرئيسة للمحتوى الرطوبي بمستويين (14-16 و 18-20%) والألواح الثانوية للأوزان المضافة وبمستويين (0 و 310) كغم والألواح تحت الثانوية بثلاث مستويات للسرعة الامامية (3.3 و 5.6 و 7.7) كم/ساعة واختبرت متوسطات النتائج بطريقة دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال (0,05). وتبين من نتائج الدراسة أن المحتوى الرطوبي (14-16%) سجل اقل قيمة لكل من النسبة المئوية للانزلاق وقوة السحب والتصاق التربة واستهلاك الوقود واعلى قيمة للإنتاجية الحقلية الفعلية. كما سجلت إضافة الاوزان على عجلات الساحبة (310) كغم اقل قيمة لكل من النسبة المئوية للانزلاق وقوة السحب والتصاق التربة على سطح البدن واستهلاك وقود واعلى قيمة للإنتاجية الحقلية الفعلية. تفوقت السرعة الامامية (3.3) كم/ساعة في تسجيل اقل قيمة لكل من النسبة المئوية للانزلاق وقوة السحب ، في حين تفوقت السرعة الثالثة (7.7) كم/ساعة في تسجيل اعلى قيمة للإنتاجية الحقلية الفعلية و اقل قيمة لالتصاق التربة على سطح البدن واستهلاك الوقود. وحقق تداخل المحتوى الرطوبي (14-16)% مع إضافة الاوزان على عجلات الساحبة (310) كغم والسرعة الامامية (3.3) كم/ساعة اقل قيمة لكل من النسبة المئوية للانزلاق وقوة السحب. بينما سجل المحتوى الرطوبي (14-16)% مع إضافة الاوزان على عجلات الساحبة (310) كغم والسرعة الامامية (7.7) كم/ساعة اعلى قيمة للإنتاجية الحقلية الفعلية و اقل قيمة لاستهلاك الوقود والتصاق التربة على سطح البدن.

الكلمات الدالة: المحراث المطرحي ، المحتوى الرطوبي، الوزن المضاف
تاريخ تسلم البحث: 2018/6/28 وقبوله 2018/11/7

المقدمة

تمثل الساحبة إحدى وسائل القدرة المزرعية المهمة فضلا عن معدات تهيئة التربة، ويُعد المحراث المطرحي القلاب من أكثر المحارث شيوعاً وانتشاراً والصفة المميزة للحرثة بالمحراث المطرحي هي فصل طبقة من التربة عن التربة التحتية غير المحروثة مع اجراء تفكيك وتقويت لهذه الطبقة وأخيرا قلبها لتغطية بقايا ومخلفات المحاصيل السابقة والذي يؤثر إيجابيا في تحسين خصوبة التربة وبنائها(الرجبو واخرون، 2005). وتعتبر اضافة الاثقال لإطارات الساحبات من الامور الاساسية والمهمة المستخدمة في تحديد كفاءة اداء الالة والساحبة حيث تنخفض النسبة المئوية للانزلاق بسبب تحسين التماسك بين الإطارات والتربة كما تزيد من الانتاجية العملية مع اقل استهلاك للوقود (جاسم والشجيري، 2010). كما تساعد اضافة الاوزان على العجل الخلفي في تقليل قوة السحب (صبر 2011). كما تعتبر رطوبة التربة من اكثر العوامل تأثيرا في عملية الحرثة كونها تؤثر بشكل مباشر على درجة تقويت التربة وفي متطلبات الطاقة اللازمة لتحضير مهد ملائم للتربة حيث أشار عداي (2013) الى ان افضل ظروف رطوبة مناسبة للحرثة هي عند الحالة الهشة للتربة والتي تتراوح نسبة المحتوى الرطوبي للتربة فيها (14 الى 18) %، وان المحتوى الرطوبي يؤثر في متطلبات الطاقة وقوة السحب لان ازدياد المحتوى الرطوبي للتربة يؤدي الى زيادة قوة السحب نتيجة زيادة التصاق التربة في أسلحة المحراث مع زيادة الانزلاق واستهلاك الوقود وهذا ما اكده كل من هلال (2010) و Inchebron واخرون (2012). وتعتبر السرعة الامامية للوحدة المكنية واحدة من العوامل المهمة التي تؤثر في أداء معدات الحرثة والتي تساهم في تحديد إنتاجية الآلات الزراعية حيث توصل الجبوري (2011) في دراسته على المحراث المطرحي القلاب إلى ازدياد إنتاجية العمل للمحراث المطرحي القلاب عند زيادة السرعة حيث تفوقت السرعة العالية (7.44) كم/ساعة على السرعة البطيئة

(2.16) كم/ساعة بصورة معنوية في الانتاجية الفعلية، كما وجد زيدان (2012) ان زيادة السرعة الامامية للحراثة سجلت فروقا معنوية واضحة في إعطاء اقل التصاق للتربة على سطح السكة للمحراث المطرحي وتفسير ذلك يعود إلى أن زيادة السرعة الامامية للحراثة يؤدي إلى زيادة تعجيل مركبات التربة ومن ثم زيادة السرعة النسبية لدقائق التربة على سطح السكة مما ينتج عنه خفض معدل الالتصاق، في حين اوضح Safari و Gazor (2014) بان العلاقة بين السرعة الأرضية وقوة السحب علاقة طردية أي بزيادة السرعة الامامية تزداد قوة السحب، بين عبد الكريم (2017) في دراسة بعض المؤشرات الميكانيكية للمجموعات الميكانيكية لأنظمة حراثة مختلفة ان زيادة السرعة الامامية أدت الى زيادة النسبة المئوية للانزلاق وعزى سبب ذلك الى ان زيادة السرعة تؤدي الى زيادة قوة مقاومة السحب وقلة زمن تماسك العجلات القادة مع الأرض أي قلة الفترة الزمنية لتلامس العجلات الخلفية مع سطح التربة كما ان استهلاك الوقود يقل مع زيادة السرعة. ونظرا لأهمية معرفة تأثير المحتوى الرطوبي والسرعة الامامية واطافة الأتقال الملائمة على العجلات الخلفية والحصول على أفضل مؤشرات أداء للوحدة الميكانيكية وجب إجراء هذه التجربة بهدف إيجاد أفضل توليفة بينهم.

مواد البحث وطرقه

أجريت الدراسة في احد الحقول الواقعة شمال شرق الموصل على طريق الشلالات حيث كانت مساحة الحقل المستغلة فعليا (6) دونم وكان الحقل مزروعا بمحصول البطاطس في الموسم الذي سبق موسم تنفيذ التجربة ، علما بان حقل التجربة كان إروائيا ونسجة التربة كانت طينية. تم استخدام محراث مطرحي قلاب تركي المنشأ، واستخدمت ساحبتين نوع ماسي فيركسون (Massey Ferguson 285s) عند تنفيذ التجربة بسبب عدم توفر جهاز قياس قوة السحب المباشر على اذرع التعليق. تم اتباع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة واستخدمت طريقة الألواح المنشفة – المنشفة لإجراء التجربة، حيث خصصت الألواح الرئيسية لرطوبة التربة بمستويين (18 - 20) و (14 - 16)، وقسم كل لوح رئيس إلى لوحين ثانويين خصصت بدورها للوزن المضاف الى عجلات الدفع حيث تم استخدام الأقراص الحديدية كوزن إضافي على عجلات الساحة بمستويين بدون اضافة (0) كغم واطافة (310) كغم، وقسم كل لوح ثانوي إلى ألواح تحت الثانوية تم تخصيصها للسرعة الامامية بثلاث مستويات (3.3، 5.6، 7.7) كم/ساعة وبذلك تكون التجربة (2*2*3) أي أنها احتوت على (12) معاملة وبثلاث مكررات ليصبح عدد الوحدات التجريبية (36) وحدة بمساحة (90) متر² للوحدة التجريبية بطول (30) متر وعرض (3) متر وتم تثبيت عمق الحراثة بمستوى (18) سم. واستخدم اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال 0.05 لاختبار معنوية الفروقات بين متوسطات المعاملات المختلفة. وتم دراسة المؤشرات التالية :
1- النسبة المئوية للانزلاق (%): هو عدم التماثل بين طول المسافة الخطية الى المسافة المحيطية لعدد ثابت من دورات العجلات الدافعة في الساحة، وعادة تكون المسافة الخطية اقل نسبيا من المسافة المحيطية (البناء، 1990):

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

حيث ان : S = نسبة الانزلاق %.

Vt = السرعة النظرية (كم/ساعة).

Vp = السرعة العملية (كم/ساعة).

2- قوة السحب (كيلونيوتن): تعرف بانها القوة اللازمة لسحب الة معينة باتجاه حركة مصدر القوة (الجرار) ويتم أخذ قياس قوة السحب مباشرة من جهاز قياس قوة السحب (الداينوميتر) نوع (DILLON) وتحسب كما في المعادلة الآتية (المشرفي، 1999):

$$FT = Fpm - Frm$$

حيث إن: FT = القوة اللازمة للسحب (كيلونيوتن)

Fpm = قوة الدفع للعجلات الخلفية للساحة الامامية (كيلونيوتن)

Frm = مقاومة التدرج للعجلات الساحة الخلفية (كيلونيوتن)

3- الإنتاجية الحقلية الفعلية (هكتار/ساعة): تعرف بأنها معدل أداء الآلة الفعلي في الحقل أو عند تداول محصول ما في وقت معين أو هي المساحة (عدد الهكتارات) الفعلية التي تنجزها الآلة في زمن محدد، ويمكن حسابها من المعادلة الآتية:

$$EFc = S * W * E / AC$$

حيث ان : EFc = الإنتاجية الحقلية الفعلية (هكتار/ساعة).

S = السرعة (متر/ساعة).

W = عرض الحراثة الفعلي (متر).

E = الكفاءة (%) قيمتها للمحراث المطرحي القلاب 75 - 90% (Roth وآخرون، 1977).

AC = وحدة المساحة (10000 متر²).

4- التصاق التربة على سطح البدن (كيلونيوتن/م²): ويمثل مقدار التصاق التربة على سطح البدن بعد انتهاء

ساعات العمل ويحسب على وفق ما يأتي (السحيباني ووهبي، 1985):

$$= WS/A C$$

حيث ان : C = التصاق التربة على سطح البدن (كيلونيوتن/ متر²).

WS = وزن التربة على سطح البدن (كيلونيوتن).

A = مساحة البدن (متر²).

6- استهلاك الوقود (لتر/هكتار): تم قياس استهلاك الوقود بطريق الإضافة حيث استخدم أسطوانة مدرجة

لإضافة الوقود الى خزانة الوقود للجرار بعد انهاء كل خط من خطوط المعاملات وتم حسابها حسب القانون

التالي (AL-Hashem وآخرون، 2000)

$$D * FC = Fca \times 10 / Wp$$

حيث ان : FC = كمية الوقود المستهلك لوحدة المساحة (لتر/هكتار).

Fca = كمية الوقود المستهلكة في الوحدة التجريبية (مليتر).

Wp = عرض الحرث الفعلي (متر).

D = المسافة المقطوعة (طول خط الحرث الفعلي متر).

النتائج والمناقشة

النسبة المئوية للانزلاق (%) : يبين الجدول رقم (4-1) تفوق المحتوى الرطوبي (14-16%) في تسجيل اقل

قيمة معنوية للانزلاق بمعدل (11.088%) مقارنة مع المحتوى الرطوبي (18-20) الذي سجل

(18.799%) ويعود سبب ذلك الى ان زيادة المحتوى الرطوبي يؤدي الى زيادة جزيئات الماء داخل التربة

التي تعمل على تقليل فرصة تماسك عجلات الساحة مع سطح التربة وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي

حصل عليها كل من و (inchebron وآخرون ، 2012) و (حامد، 2012). وحققت إضافة الاوزان اقل قيمة

للانزلاق وبلغت (12.444%) مقارنة مع عدم إضافة الاوزان والتي سجلت (17.444%). وقد يعود السبب

في ذلك الى ان إضافة الاوزان على عجلات الساحة تؤدي الى زيادة مساحة تلامسها الإطارات مع سطح

التربة مما يزيد من زيادة تماسك عجلات الدفع للساحة مع سطح التربة ويقل بذلك الانزلاق، واتفقت هذه

النتيجة مع كل من (جاسم والشجيري، 2010) و (Damauskas وآخرون، 2015)، وتفوقت السرعة

الامامية الأولى (3.3) كم/ساعة معنويا في الحصول على اقل انزلاق بمعدل (11.603%) مقارنة بسرعتي

العمل الثانية والثالثة. ويعود السبب في ذلك الى ان زيادة السرعة الامامية تؤدي الى انخفاض الفترة الزمنية

لتلامس العجلات الدافعة للجرار مع سطح التربة وبالتالي الى زيادة النسبة المئوية للانزلاق وهذا يتفق مع ما

جاء به كل من (الرجبو وآخرون، 2005) و (النعمة والفرطوسي، 2012) و (عبد الكريم، 2017). تفوق

التداخل بين المحتوى الرطوبي (14-16%) مع إضافة الوزن على عجلات الدفع معنويا في الحصول على

اقل قيمة للنسبة المئوية للانزلاق بلغت (9.893%) مقارنة مع بقية المعاملات، وسجل التداخل بين المحتوى

الرطوبي (14-16%) مع السرعة الامامية الأولى (3.3) كم/ساعة اقل قيمة معنوية للانزلاق بلغت

(8.058%) مقارنة ببقيّة المعاملات لنفس الاسباب المذكورة سابقا. وسجل استخدام الوزن المضاف على

عجلات الساحة (310) كغم مع السرعة الامامية الأولى (3.3) كم/ساعة اقل قيمة معنوية للانزلاق بلغت

(9.004%) مقارنة ببقيّة المعاملات. سجل التداخل الثلاثي بين المحتوى الرطوبي (14-16%) مع إضافة

الوزن على عجلات الساحة والسرعة الامامية الأولى (3.3) كم/ساعة اقل قيمة معنوية للنسبة المئوية

للانزلاق وبلغت (7.167%) في حين سجل المحتوى الرطوبي (18-20%) مع عدم إضافة الوزن الى

عجلات والسرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة اعلى قيمة للنسبة المئوية للانزلاق وبلغت (26.929%).

جدول (1) تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتهم على صفة النسبة المئوية للانزلاق (%)

Table (1) Effect of studied factors and interactions in the percentage of slippage(%)

تداخل المحتوى الرطوبي والوزن المضاف interaction moisture content and adding the weights	السرعة الامامية(كم/ساعة) forward speeds(km/h)			الوزن المضاف (كغم) adding the weights(kg)	المحتوى الرطوبي (%) moisture content (%)	
	7.7	5.6	3.3			
أ 22.604	أ 26.929	ب 21.426	ج 19.458	0	20-18	
ب 14.993	ج 19.300	د 14.838	و 10.840	310		
ج 12.284	د 15.336	هـ 12.567	ز 8.948	0	16-14	
د 9.893	هـ 12.704	ز 9.808	ح 7.167	310		
أ 18.799	متوسط المحتوى الرطوبي Average moisture content	أ 23.114	ب 18.132	ج 15.149	20-18	تداخل المحتوى الرطوبي والسرعة الامامية interaction moisture and forward speeds
ب 11.088		ج 14.020	د 11.188	هـ 8.058	16-14	
أ 17.444	الوزن المضاف Average adding weights	أ 21.132	ب 16.997	ج 14.203	0	تداخل الوزن المضاف والسرعة الامامية interaction moisture and forward speeds
ب 12.444		ب 16.006	د 12.323	هـ 9.004	310	
		أ 18.567	ب 14.660	ج 11.603	متوسط السرعة الامامية Average forward speeds	

القيمة الأقل هي الأفضل The less value is the best

2- قوة السحب (كيلونيوتن): سجل المحتوى الرطوبي (14 - 16%) اقل قيمة معنوية لقوة السحب بلغت (6.007) كيلونيوتن مقارنة مع المحتوى الرطوبي الثاني ويعود سبب ذلك الى ان زيادة المحتوى الرطوبي يؤدي الى زيادة قوة الالتصاق بين التربة و سطح الجزء الشغال للمحراث مما يؤدي الى زيادة وزن المحراث وبالتالي زيادة قوة السحب واتفق ذلك مع ما ذكره (ناصر واخرون،2016) و(Jebur وAlsayyah،2017)، وحققت إضافة الاوزان (310) كغم اقل قيمة معنوية لقوة السحب بلغت (5.678) كيلونيوتن مقارنة مع عدم إضافة الاوزان وقد يكون السبب في ذلك بان استخدام الاوزان أدى الى زيادة قوة الدفع لعجلات الساحة عن طريق زيادة مساحة التلامس بين الاطار و سطح التربة مما يؤدي الى تقليل الانزلاق الذي بدوره يقلل من قوة السحب وهذا ما اكده (صبر،2011). كما وجد بان السرعة الامامية الأولى(3.3)كم/ساعة تفوقت معنويا على السرعتين الثانية والثالثة في الحصول على اقل قوة سحب بمعدل (5.373) كيلونيوتن مقارنة ببقية المعاملات ويرجع السبب في ذلك بان زيادة السرعة يؤدي الى زيادة قوة تسارع مركبات التربة (تعجل التربة) والقوة العمودية على سطح أسلحة المحارث وزيادة مقاومة الاحتكاك وزيادة الطاقة الحركية للتربة مما يؤدي الى زيادة قوة السحب وهذا ما أكده كل من (Safari وGazor،2014) و (Ranjbarian واخرون،2017). وبين التداخل تفوق المحتوى الرطوبي(14-16%) مع استخدام الوزن المضاف على عجلات الساحة معنويا في الحصول على اقل قيمة لقوة السحب وبلغت (4.985) كيلونيوتن مقارنة مع بقية المعاملات، وتفوق المحتوى الرطوبي(14-16%) مع السرعة الامامية الأولى (3.3)كم/ساعة في تسجيل اقل قيمة معنوية لقوة السحب بلغت(4.670) كيلونيوتن مقارنة مع بقية المعاملات، واطهر التداخل بين استخدام الوزن المضاف (310)كغم مع السرعة الامامية الأولى (3.3)كم/ساعة قد سجل اقل قيمة معنوية لقوة السحب بلغت (4.398) كيلونيوتن مقارنة مع بقية المعاملات

ويرجع السبب في ذلك الى ماذكر سابقا. وتبين من خلال التداخل الثلاثي بين المحتوى الرطوبي (14-16%) مع استخدام الوزن المضاف على عجلات الساحة (310) كغم والسرعة الامامية الاولى (3.3) كم/ساعة الحصول على اقل قيمة معنوية لقوة السحب بلغت (4.055) كيلونيوتن مقارنة مع بقية المعاملات.

جدول (2) تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتهم على صفة قوة السحب (كيلونيوتن)

Table (2) Effect of studied factors and interactions in the draft force (kn)

تداخل المحتوى الرطوبي والوزن المضاف interaction moisture content and adding the weights	السرعة الامامية (كم/ساعة) forward speeds(km/h)			الوزن المضاف (كغم) adding the weights(kg)	المحتوى الرطوبي (%) moisture content (%)	
	7.7	5.6	3.3			
أ 7.975	أ 8.502	أب 8.012	ب 7.412	0	20-18	
ب 6.358	أب 8.066	ج 6.267	د ه 4.741	310		
أب 7.030	أب 8.011	أب 7.793	د 5.286	0	16-14	
ج 4.985	د ج 5.613	د 5.286	ه 4.055	310		
أ 7.167	متوسط المحتوى الرطوبي Average moisture content	أ 8.284	ب 7.139	ج 6.076	20-18	تداخل المحتوى الرطوبي والسرعة الامامية interaction moisture and forward speeds
ب 6.007	الوزن المضاف Average adding weights	ب 6.812	ج ب 6.540	د 4.670	16-14	
أ 7.503	أب 7.503	أ 8.257	أ 7.902	ج 6.349	0	تداخل الوزن المضاف والسرعة الامامية interaction moisture and forward speeds
ب 5.671	ب 5.671	ب 6.840	ج 5.777	د 4.398	310	
	أ 7.548	ب 6.840	ج 5.373	ج 11.603	متوسط السرعة الامامية Average forward speeds	

القيمة الأقل هي الأفضل The less value is the best

3- الإنتاجية الحقلية الفعلية هكتار/ساعة: سجل المحتوى الرطوبي (14-16%) اعلى قيمة معنوية للإنتاجية بلغت (0.317) هكتار /ساعة مقارنة مع المحتوى الرطوبي الثاني ويعود السبب في ذلك الى ان انخفاض المحتوى الرطوبي يؤدي الى تقليل الانزلاق مما يزيد من السرعة العملية وبما ان السرعة هي من مركبات الإنتاجية فزيادتها تعني زيادة الإنتاجية وانقفت النتائج مع ما وجدته (حامد، 2012). وسجل استخدام الوزن المضاف (310) كغم اعلى قيمة معنوية للإنتاجية الحقلية الفعلية وبلغت (0.311) هكتار/ساعة وقد يكون السبب في ذلك بان استخدام الازان أدى الى تقليل الانزلاق مما زاد من السرعة العملية للجرار وان علاقة السرعة العملية مع الإنتاجية علاقة طردية فتزداد بذلك الإنتاجية وهذا ما اكده كل من (جاسم والشجيري 2010، و Damanauskas وآخرون، 2015). كما وجد بان السرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة تفوقت معنويا على سرعتين الاولى والثانية في الحصول على اعلى قيمة للإنتاجية وبلغت (0.411) هكتار/ساعة مقارنة بالسرعة الأخرى والسبب في ذلك يعود الى ان السرعة العملية هي احد المركبات الداخلة في المعادلة لحساب الإنتاجية وان العلاقة بينهما تكون طردية وزيادتها تؤدي بالنتيجة الى زيادة الإنتاجية وكذلك يؤدي زيادة السرعة العملية الى زيادة المساحة المحروثة وبالتالي زيادة الإنتاجية وهذا يتفق مع ما وجدته كل من (عامر، 2017) و (Muhsin، 2017). وادى التداخل بين المحتوى الرطوبي (14-16%) مع استخدام الوزن المضاف على عجلات الساحة الى الحصول على اعلى قيمة معنوية للإنتاجية الفعلية وبلغت (0.321) هكتار/ساعة مقارنة مع المعاملات الأخرى وللأسباب المذكوره سابقا. وسجل المحتوى

الرطوبي (14-16%) مع السرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة اعلى قيمة معنوية للإنتاجية بلغت (0.435) هكتار/ساعة مقارنة مع بقية المعاملات ولنفس الأسباب المذكوره سابقا، كما سجل التداخل بين استخدام الوزن المضاف (310) كغم مع السرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة اعلى قيمة معنوية للإنتاجية بلغت (0.424) هكتار/ساعة مقارنة مع عدم استخدام الوزن المضاف و السرعة الامامية الاولى (3.3) كم/ساعة التي سجلت اقل قيمة معنوية للإنتاجية الحقلية الفعلية (0.180) هكتار/ساعة. وسجل التداخل الثلاثي بين المحتوى الرطوبي (14-16%) مع استخدام الوزن المضاف عجلات الساحة (310) كغم والسرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة اعلى قيمة معنوية للإنتاجية الحقلية الفعلية وبلغت (0.441) هكتار/ساعة مقارنة مع بقية المعاملات.

جدول (3) تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتهم على صفة الإنتاجية الحقلية الفعلية هكتار/ساعة

Table (3) Effect of studied factors and interactions in the effective field capacity (ha/h)

تداخل المحتوى الرطوبي والوزن المضاف interaction moisture content and adding the weights	السرعة الامامية (كم/ساعة) forward speeds(km/h)			الوزن المضاف (كغم) adding the weights(kg)	المحتوى الرطوبي (%) moisture content (%)	
	7.7	5.6	3.3			
د 0.274	د 0.368	ح 0.285	ك 0.169	0	20-18	
ج 0.301	ج 0.407	ز 0.309	ي 0.187	310		
ب 0.312	ب 0.428	و 0.317	طي 0.192	0	16-14	
أ 0.321	أ 0.441	هـ 0.328	ط 0.195	310		
ب 0.287	متوسط المحتوى الرطوبي Average moisture content	ب 0.387	د 0.297	و 0.178	20-18	تداخل المحتوى الرطوبي والسرعة الامامية interaction moisture and forward speeds
أ 0.317	أ 0.435	ج 0.323	هـ 0.193	16-14		
ب 0.293	الوزن المضاف Average adding weights	ب 0.398	د 0.301	و 0.180	0	تداخل الوزن المضاف والسرعة الامامية interaction moisture and forward speeds
أ 0.311	أ 0.424	ج 0.319	هـ 0.191	310		
		أ 0.411	ب 0.310	ج 0.185	متوسط السرعة الامامية Average forward speeds	

القيمة الاعلى هي الأفضل The higher value is the best

4- التصاق التربة على سطح البدن (كيلونيوتن/م²): تفوق المحتوى الرطوبي (14 - 16%) في تسجيل اقل قيمة معنوية لقوة التصاق التربة على سطح البدن بلغت (0.0055) كيلونيوتن/م² مقارنة مع المحتوى الثاني. ويرجع السبب في ذلك بانه في حالة المحتوى الرطوبي للتربة (18-20%) يكون الماء ممسوكا باقل قوة ممكنة من قبل دقائق التربة الرطبة وهذا بدوره سوف يساعد على تجاذب تلك الدقائق على سطح البدن الشغال لتشكل بدورها اغلفة رابطة بين سطح البدن والتربة مما يزيد من التصاق التربة على بدن المحراث ويتفق هذا مع ما توصل اليه (Manuwa و Ademosun، 2007). سجل استخدام الوزن المضاف اقل قيمة معنوية للتصاق التربة وبلغت (0.0073) كيلونيوتن/م² مقارنة مع عدم استخدام الوزن المضاف الذي سجل اعلى قيمة معنوية للتصاق (0.0138). ويرجع السبب في ذلك بانه في حالة عدم استخدام الوزن المضاف أدى الى زيادة انزلاق العجلات على سطح التربة مما اثر ذلك على تقليل الفترة الزمنية اللازمة لقطع مسافة

خط الحراثة أي انخفاض السرعة الامامية للحراثة وإعطاء فرصة أكبر لالتصاق التربة على سطح البدن في حين ان إضافة الاوزان أدى الى زيادة معامل الاستقرار الديناميكي للاطار نتيجة زيادة الوزن وتأثيره على التربة بتقليل الانزلاق وزيادة السرعة فيقل بذلك التصاق التربة. وتوقفت السرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة في إعطاء اقل التصاق للتربة على سطح البدن بلغت (0.0058) كيلونيوتن/م² مقارنة ببقية السرعة، وتفسير ذلك قد يعود إلى أن زيادة السرعة الامامية للحراثة يؤدي إلى زيادة تعجيل مركبات التربة ومن ثم زيادة السرعة النسبية لدقائق التربة على سطح البدن مما ينتج عنه خفض معدل الالتصاق وهذا يتفق مع ما أشار إليه (Vilde وآخرون، 2009) و(زيدان، 2012). وتوقى المحتوى الرطوبي (14-16%) مع استخدام الوزن المضاف على عجلات الساحة في الحصول على اقل التصاق للتربة على سطح البدن بلغت (0.0048) كيلونيوتن/م² مقارنة مع المحتوى الرطوبي (18-20%) وعدم إضافة الوزن على عجلات الدفع التي حققت اعلى التصاق للتربة على سطح البدن (0.0215) كيلونيوتن/م². كما أعطى المحتوى الرطوبي (14-16%) مع السرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة اقل قيمة التصاق التربة على سطح البدن بلغت (0.0035) كيلونيوتن/م² مقارنة مع المحتوى الرطوبي (18-20%) و السرعة الامامية الاولى (3.3) كم/ساعة التي سجلت اعلى قيمة التصاق على سطح التربة (0.0238) كيلونيوتن/م². لاسباب المذكورة سابقا. وسجل استخدام الوزن المضاف على العجلات و السرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة اقل قيمة معنوية لالتصاق التربة على سطح البدن بلغت (0.0039) كيلونيوتن/م² مقارنة ببقية المعاملات بسبب ماتم ذكره سابقا. وتبين من خلال التداخل الثلاثي بين المحتوى الرطوبي (14-16%) مع استخدام الوزن المضاف على عجلات الساحة والسرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة الحصول على اقل قيمة معنوية لالتصاق التربة على سطح التربة وبلغت (0.0026) كيلونيوتن/م² مقارنة مع بقية المعاملات.

جدول (4) تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتهم على صفة التصاق التربة (كيلونيوتن/م²)

Table (4) Effect of studied factors and interactions in the soil adhesion (kn/m²)

تداخل المحتوى الرطوبي والوزن المضاف interaction moisture content and adding the weights	السرعة الامامية (كم/ساعة) forward speeds(km/h)			الوزن المضاف (كغم) adding the weights(kg)	المحتوى الرطوبي (%) moisture content (%)
	7.7	5.6	3.3		
أ 0.0215	د 0.0112	ب 0.0234	أ 0.0300	0	20-18
ب 0.0098	هـ 0.0051	د 0.0067	ج 0.0175	310	
ج 0.0062	هـ 0.0043	د 0.0058	د 0.0084	0	16-14
ج 0.0048	هـ 0.0026	هـ 0.0033	د 0.0085	310	
أ 0.0156	ج 0.0081	ب 0.0150	أ 0.0238	20-18	تداخل المحتوى الرطوبي والسرعة الامامية interaction moisture and forward speeds
ب 0.0055	د 0.0035	ج 0.0046	هـ 0.0084	16-14	
أ 0.0138	ج 0.0077	ب 0.0146	أ 0.0192	0	تداخل الوزن المضاف والسرعة الامامية interaction moisture and forward speeds
ب 0.0073	ج 0.0039	ج 0.0050	ب 0.0130	310	
	ج 0.0058	ب 0.0098	أ 0.016		متوسط السرعة الامامية Average forward speeds

القيمة الأقل هي الأفضل The less value is the best

5- استهلاك الوقود لتر/هكتار: سجل المحتوى الرطوبي (14-16%) اقل قيمة معنوية لاستهلاك الوقود بلغت (17.195) لتر/هكتار مقارنة مع المحتوى الرطوبي (18-20%) حيث وجد بان زيادة المحتوى الرطوبي يزيد من استهلاك الوقود. وقد يرجع السبب في ذلك الى ان زيادة المحتوى الرطوبي ادي الى زيادة التصاق التربة على سطح الجزء الشغال للمحراث مما أدى الى زيادة قوة السحب وادى بذلك الى زيادة التحميل على الساحة وبالتالي زيادة استهلاك الوقود ويتفق ذلك مع ما ذكره (هلال، 2010). وسجل استخدام الوزن المضاف (310) كغم اقل قيمة معنوية لاستهلاك الوقود وبلغت (17.764) لتر/هكتار مقارنة مع عدم إضافة الأوزان. وقد يكون السبب في ذلك بان استخدام الأوزان أدى الى تقليل الانزلاق وزاد من الاستقرار الديناميكي لعجلات الساحة وبالتالي استقرار عمل الساحة بالحقل وتقليل القدرة المصروفة مما أدى الى انخفاض استهلاك الوقود واتفق ذلك مع ما ذكره (جاسم والشجيري، 2010) و (Moitzi وآخرون، 2014). وجد بان السرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة تفوقت معنويا على سرعتين الاولى والثانية في الحصول على اقل قيمة معنوية لاستهلاك الوقود وبلغت (18.771) لتر/هكتار مقارنة بالسرعة الثانية والاولى ويرجع السبب في ذلك الى ان زيادة السرعة العملية تعني استغلال قدرة الجرار بشكل امثل وتقليل الزمن اللازم لإنجاز عملية الحراثة لوحدة المساحة ومن ثم انخفاض كمية الوقود المستهلكة وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي حصل عليها كل من (عبد الكريم، 2017) و (Ranjbarian وآخرون، 2017). وتفوق المحتوى الرطوبي (14-16%) مع استخدام الوزن المضاف على عجلات الساحة معنويا في الحصول على اقل قيمة لاستهلاك الوقود وبلغت (15.219) لتر/هكتار مقارنة مع المعاملات الأخرى. وسجل المحتوى الرطوبي (14-16%) مع السرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة اقل قيمة معنوية لاستهلاك الوقود بلغت (13.543) لتر/هكتار مقارنة مع بقية المعاملات للأسباب المذكوره سابقا. سجل التداخل بين الوزن المضاف (310) كغم على عجلات الساحة مع السرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة اقل قيمة معنوية لاستهلاك الوقود بلغت (14.601) لتر/هكتار مقارنة مع عدم استخدام الوزن المضاف على عجلات الساحة و السرعة الامامية الاولى (3.3) كم/ساعة التي سجلت اعلى قيمة معنوية لاستهلاك الوقود (31.280) لتر/هكتار. سجل التداخل الثلاثي بين المحتوى الرطوبي (14-16%) مع استخدام الوزن المضاف على عجلات الساحة (310) كغم والسرعة الامامية الثالثة (7.7) كم/ساعة اقل قيمة معنوية لاستهلاك الوقود وبلغت (12.796) لتر/هكتار مقارنة مع بقية المعاملات ويرجع السبب في ذلك الى ان المحتوى الرطوبي (14-16%) واستخدام الأوزان تعمل على تقليل الانزلاق مما يؤدي ذلك الى تقليل استهلاك الوقود واتفق مع ما ذكره (Moitzi، 2006) بان انخفاض الانزلاق يؤدي الى انخفاض استهلاك الوقود، وان زيادة السرعة الامامية تعمل على تقليل الزمن اللازم لإنجاز عملية الحراثة لوحدة المساحة ومن ثم انخفاض كمية الوقود المستهلكة واتفق ذلك مع ما ذكره (عبد علي، 2013). ومن النتائج المستحصلة يمكن التوصية بالعمل الحقل عند المحتوى الرطوبي (14 - 16)% مع تثبيت الأوزان القياسية المخصصة والعمل بسرعة (7.7) كم/ساعة.

جدول (5) تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتهم على صفة استهلاك الوقود (هكتار/ساعة)

Table (5) Effect of studied factors and interactions in fuel consumption (L/h)

تداخل المحتوى الرطوبي والوزن المضاف interaction moisture content and adding the weights	السرعة الامامية(كم/ساعة) forward speeds(km/h)			الوزن المضاف (كغم) adding the weights(kg)	المحتوى الرطوبي (%) moisture content (%)
	7.7	5.6	3.3		
أ 33.400	أ 31.595	أ 33.307	أ 35.300	0	20-18
ب 20.309	ج د 16.406	ج 19.058	ب 25.464	310	
ب 19.172	د 14.290	ج د 15.967	ب 27.260	0	16-14
ج 15.219	د 12.796	د 13.593	ج 19.268	310	
أ 26.855	ب ج 24.00	ب 26.182	أ 30.382	20-18	تداخل المحتوى الرطوبي والسرعة الامامية
ب 17.195	د 13.543	د 14.780	ه 23.264	16-14	interaction moisture and forward speeds
أ 26.286	ب 22.943	ب 24.637	أ 31.280	0	تداخل الوزن المضاف والسرعة الامامية
ب 17.764	ج 14.601	ج 16.326	ب 22.366	310	interaction moisture and forward speeds
	ب 18.771	ب 20.481	أ 26.823		متوسط السرعة الامامية Average forward speeds

القيمة الاقل هي الأفضل The less value is the best

EFFECT OF ADDED WEIGHTS FOR AGRICULTURAL TRACTOR UNDER TOW LEVELS OF MOISTURE IN SOME MECHANICAL PROPERTIES USING THE MOLDBOARD PLOW

Saad A.Alrijabo

Thanoon Younis AL.Sheekh Ali

Agriculture Mechanization Dept. College. of Agric. & Forestry/ Mosul

University/Iraq

[Email:saad21955mech@gmail.com](mailto:saad21955mech@gmail.com)

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effect of adding weights on the agricultural tractor wheels by using the moldboard plow, through measuring some machinery parameters, such as slippage %, pulling force, practical productivity, soil adhesion on body surface and fuel consumption. The experiment was conducted at the agricultural season (2017-2018) in one of the agricultural fields in the north east of Mosul and the soil texture was clay. The field was divided according to experimental design under randomized complete block design (RCBD) split-split block design with three replicates. where allocated the main plots two levels of moisture content (14-16)% and (18-20)%, and the secondary plots with two levels

of add weights (0 and 310) kg and the sub secondary plots with three levels of front speed (3.3, 5.6 and 7.7) km/h. The result averages were tested by multiple range Duncan test with probability (0.05). The results revealed that the moisture content (14-16)% achieved the less values for percentage of slippage, pulling force, soil adhesion on surface of the body, fuel consumption and the higher values for practical productivity, and the effects of adding weights on tractor wheels (310) kg showed the less values for percentage of slippage, pulling force, soil adhesion on surface of the body, fuel consumption and the higher values for practical productivity , the forward speeds (3.3) km/h recrded the less values for slippage% and pulling force, the forward speeds (7.7) km/h recrded higher values for practical productivity and the less values for soil adhesion on surface of the body and fuel consumption. The Interaction of moisture content (14-16)% with the adding weights on tractor wheels (310)kg and the forward speeds (3.3) km/h achieved the less values for percentage of slippage, pulling force. while showed the moisture content (14-16)% with the adding weights on tractor wheels (310)kg and the forward speeds (7.7) km/h the higher values for practical productivity and the less values for fuel consumption and soil adhesion on surface of the body.

Key words: moldboard plow, moisture content, add weights.

Received:28/6/2018, Accepted:7/11/2018

المصادر

- البناء، عزيز رمو (1990). معدات تهيئة التربة. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- جاسم، عبد الرزاق عبد اللطيف وتحسين علاوي الشجيري (2010). تأثير الأوزان المضافة للإطارات الخلفية للساحبة ونوع المحراث في بعض مؤشرات الأداء للوحدة الميكانيكية، مجلة التقني، 23(2):220-228.
- الجبوري، رياض عبد الحميد (2011). مقارنة تأثير السرعة الأمامية البطيئة والعالية على إنتاجية المحراث المطرحي القلاب، مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3(1): 68-72.
- حامد، احمد عبد علي (2012). تقييم ومقارنة أداء المحراثين المطرحي والقرصي في تربة وسط العراق، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 43(5):110-121.
- الرجبو، سعد عبد الجبار، مثنى عبد المالك الجراح وعادل عبد الوهاب، (2005). تأثير سرعة وعمق الحراثة على بعض الصفات المكننية وصفات وبعض مكوناته لمحصول الشعير، مجلة زراعة الرافدين، 33(1): 108-111.
- زيدان، غزوان احمد دحام (2012). تقييم الأداء الحقل لسكك المحراث المطرحي القلاب المُصنَّعة محلياً، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- السحبياني، احمد محمد وعلي ناصر وهي (1985). مبادئ الآلات الزراعية. مترجم، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية
- صبر، علاء كامل (2011). تأثير أعماق الحراثة والسرعة ورفع الأثقال من الجرارات Holland New في بعض مؤشرات أداء الوحدة الميكانيكية والكثافة الظاهرية للتربة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة بغداد.
- عامر، خالد زمام (2017). تأثير سرعة مختلفة لنوعين من المحارث في بعض مؤشرات الأداء للوحدة الميكانيكية. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 48(4): 1141 - 1147.
- عبد علي، قاسم محمد (2013). تأثير نوع المحراث باعماق حراثة وسرع مختلفة في بعض المؤشرات الفنية للوحدة الميكانيكية وصفات النمو وحاصل زهرة الشمس، مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 5(3): 288 - 302.

- عبد الكريم، ثائر تركي (2017). دراسة بعض المؤشرات الميكانيكية للمجموعات الميكانيكية لانظمة حراثة مختلفة تحت ظروف التربة الجبسية ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 17(2):202-213.
- عداي، شاكر حنتوش (2013). معدات استصلاح الأراضي والمعدات الثقيلة، الفيحاء للطباعة والنشر. جامعة البصرة. العراق. ص 265.
- المشرفي، سمير عبدالله علي (1999). تطوير اذرع الشبك وتأثيرها في أداء الساحة المحملة بالمحاربيث القلابة والصفات الفيزيائية للتربة وحاصل الحنطة. أطروحة دكتوراه، قسم المكننة الزراعية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- ناصر، عقيل جوني وعباس عبد الحسين مشعل و مروان نوري رمضان(2016). تأثير المحتوى الرطوبي للتربة في متطلبات طاقة التفتيت للمحراث المطرحي في تربة مزيجية غرينية، مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 29(2):206-221.
- النعمة، عامر خالد احمد و محمد مزهر حسن الفرطوسي (2012). دراسة تأثير أعماق حراثة وسرع مختلفة في بعض مؤشرات الأداء للوحدة الميكانيكية ، مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 4(4):162-168.
- هلال، عدنان عبد احمد (2010). دراسة تأثير وزن الوحدة الميكانيكية في مقدار رص التربة لثلاث مستويات من السرعة ومستويين من الرطوبة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.
- Al-hashem, H. A.; S. K. Abbouda and M. O. Saeed (2000). The effect of Rear wheel Track Width and Working depth on Performance of A2WD tractor, Res. Bult. No (93), Res. Cent. Coll. Of Agri., King Saud Univ. (5-21).
- Damanauskas , Vidas. Algirdas Janulevičius and Gediminas Pupinis (2015). Influence of Extra Weight and Tire Pressure on Fuel Consumption at Normal Tractor Slippage. Journal of Agricultural Science. 7 (2):55- 67.
- Inchebron , Karimi, S.R. Mousavi Seyedi, R. Tabatabaekoloor (2012). Performance evaluation of a light tractor during plowing at different levels of depth and soil moisture content. International Research Journal of Applied and Basic Sciences. 3 (3), 626-631.
- Jebur , H. A. and Alsayyah.Y. A. A. (2017). Study of the Soil Moisture Content and the Tractor Speed on the Performance Efficiency of the Machinery Unit. Journal of Agriculture and Veterinary Science.10(5):65-70.
- Manuwa , S.I. and O.C.Ademosun.,(2007). Draught and soil disturbance of model tillage tines under varying soil parameters .Agricultural engineering international : the CIGR e journal. Manuscript PM 06 016. Vol. IX. March,
- Moitzi. G, H. Weingartmann and J. Boxberger (2006). Effects of tillage systems and wheel slip on fuel consumption, Energy Efficiency and Agri. Engi., International Scientific Conference, Rouse, Bulgaria: 7– 9.
- Moitzi, G., H. Wagentristl, K. Refenner, H. Weingartmann, G. Piringer, J. Boxberger, and A. Gronauer (2014). Effects of working depth and wheel slip on fuel consumption of selected tillage implements. Agric Eng Int: CIGR Journal,16(1): 182 – 190.
- Muhsin, S.J. (2017). Performance Study of Moldboard Plow with Two Types of Disc Harrows and Their Effect on Some Soil Properties Under Different Operating Conditions. Basrah J. Agric. Sci. 30(2): 1-15.
- Ranjbarian, Saeed, Mohammad Askari, Javad Jannatkah (2017) .Performance of tractor and tillage implements in clay soil. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences.16(2):154 - 162.
- Roth, L.O, F.R. Grow and G.W. A. Mahony (1977) An Introduction to Agricultural Engineering, AVI Publishing Company, INC. Oklahoma State University.

- Safari, M., and H. R. Gazor (2014). Comparison of conventional tractors performance during primary tillage in Iran. *Agric Eng Int: CIGR Journal*, 16(1): 61 – 68.
- Vilde, Arvide , Adolfs Rucins and Edmunds Pirs (2009).impact of soil humidity on draft resistance of plough body engineering for rural development. *jelgava* ،28-29 05