تأثير ضغط الإطارات الخلفية وسرعة الجرار ماس فير كسن MF285 في بعض مؤشرات الأداء للمحراث المطرحي القلاب 112

علي حسين إبراهيم البياتي **باسم احمد زيدان**
كلية الزراعة–جامعة الأنبار **مركز دراسات الصحراء –جامعة الأنبار**

الخلاصة

نفذت تجربة عامليه وفق تصميم القطاعات الكاملة وبواقع ثلاث مكررات في أحد الحقول الزراعية التابعة لكلية الزراعة – جامعة بغداد للعام 2015 ذات تربة مزيجة طينية غرينية، لدراسة تأثير مستويين لسرعة الجرار ماس فير كسن MF285 هما L_6 وH_1 مثل العامل الأول ومستويين لضغط الإطارات الخلفية للجرار هما 15 بار و30 بار العامل الثاني، ربط خلف الجرار محراث مطرحي قلاب 112 معلق ثلاثي الأبدان تصنيع الشركة العامة للصناعات الميكانيكية. حيث بلغ سرعة الجرار H1 عند الضغط 15 بار 3.00كم ساعة$^{-1}$ وعند الضغط 30بار 6.00 كم ساعة$^{-1}$ بينما بلغ سرعة الجرار L6 عند الضغط 15 بار 1.53 كم ساعة$^{-1}$ وعند الضغط 30بار 3.70 كم ساعة$^{-1}$، مع تثبيت رطوبة التربة عند تنفيذ التجربة بمحتوى 18 %± 2%، درس تأثير كلا العاملين في النسبة المئوية للانزلاق، والإنتاجية العملية والكفاءة الحقلية إضافة إلى كثافة التربة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق للأعماق 0-15 و15-30سم. أظهرت النتائج وجود تأثير معنوية لكلا عاملي الدراسة والتداخل بينهما في الصفات المدروسة جميعها، فعند خفض ضغط الإطار من 30 بار إلى 15 بار قد سبب انخفاض في النسبة المئوية للانزلاق بنسبة 52.7%، وزيادة السرعة من L_6 إلى H_1 قد سبب زيادة في النسبة المئوية للانزلاق بنسبة 31.1%، رافقها زيادة في الإنتاجية العملية بنسبة 43.8%. أثرت بدورها معنويا في الكفاءة الحقلية فازدادت بنسبة 16.5%، مع زيادة كثافة التربة الظاهرية ومقاومتها للاختراق.

The effect of background tires pressure and speed of mf285 Massey Fergusson tractor on some performance parameters of 112-mold board plow

A. H. I. Al-Bayati **B. A.Zedan**
Coll. of Agri.-Univ. of Anbar **Center of Desert study- Univ. of Anbar**

ABSTRACT

An factorial experiment according to randomized complete block design with three replicates was conducted in the field of the collage of Agriculture – University of Baghdad with silty clay loam soil texture at 2015.To study the effect of two speed levels L_6 and H_1 as first factor with two tire pressure 15 and 30 bar as second factor. The local industrial moldboard plow 112 with three body have been joined to the tractor. The speed of tractor under H_1 speed and 15 bar pressure reached 3.00 Km hr^{-1}, and at 30 bar was 6.00 Km hr^{-1}, while the speed for L_6 at pressure 15 bar was 1.54 Km. hr^{-1} and at 30 bar 3.70 km hr^{-1}, soil moisture content was fixed at carrying out the experiment between 18±2%. We studied the effect of two factors on slippage

percentage, practical productivity, field efficiency and bulk density and penetration resistance for soil at two depth 0-15 and 15-30 cm.

Results showed significant effect for two factors and there interaction on all studied parameters. When we reduced tires pressure from 30 to 15 bar caused reduction in the percentage of slippage with 52.7 %, also increasing the tractor speed from L_6 to H_1 caused increasing in the percentage of slippage with 31.1%. Associated with 43.8% increasing in the practical productivity. Also significantly affected on field efficiency, which increased with 16.5%.

المقدمة

تعد الخواص الفيزيائية والميكانيكية من أهم صفات التربة لاسيما في الاستعمالات الزراعية، إذ يجب أن تكون التربة هشة بدرجة تسمح لنمو وتغلغل جذور النباتات وتطور النظام الجذري للنبات (7). وتحقيق هذه الغاية تجري عملية الحراثة لتفكيك التربة وخلطها مع بقايا المحصول السابق وإعداد مهد ملائم لبذور وتوفير الظروف المناسبة للنبات (23). يعد المحراث المطرحي القلاب أكثر أنواع المحاريث استعمالا في العراق وجميع أنحاء العالم لمزاياه الكثيرة في توفير مهد جيد للبذور (16). ولاحظ داود (11) تفوق معاملة الحراثة بإعطائها أقل قيم لكثافة التربة الظاهرية مقارنة بنظام بدون حراثة، إذ بلغ 1.39ميكا غرام م$^{-3}$ في حين بلغت 1.46 ميكا غرام م$^{-3}$ في معاملات نظام بدون حراثة.

أشار عبد علي (14) تفوق الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب معنويا على المحراث القرصي في النسبة المئوية للانزلاق واستهلاك الوقود ومعامل استغلال الزمن، وان زيادة السرعة العملية للوحدة المكنية من 2.0 إلى 3.8 ثم إلى 4.5 كم ساعة$^{-1}$ قد أدى إلى زيادة النسبة المئوية للانزلاق بينما انخفض استهلاك الوقود ومعامل استغلال الزمن. لقد أكد الخفاف وآخرون (5) بان الحد المسموح به للانزلاق يجب ألا يزيد على 0.15 كحد أقصى لأنها تؤدي إلى انخفاض السرعة العملية وبالتالي انخفاض الإنتاجية العملية. توصل (10) إلى انه بزيادة السرعة العملية للوحدة المكنية قد أدت إلى زيادة النسبة المئوية للانزلاق والكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق بينما اخفض استهلاك الوقود والكفاءة الحقلية. لاحظ الجبوري (3) بان زيادة سرعة الوحدة المكنية من 2.16 إلى 7.44كم ساعة$^{-1}$ للساحبة New Holland TT75 قد أدى إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للانزلاق بنسبة 29.6% والإنتاجية العملية بنسبة 31.4%. لذا تهدف الدراسة الحالية دراسة تأثير ضغط الإطارات الخلفية والسرعة للجرار MF650 في بعض الصفات الإنتاجية في ظروف تربة مزيجه طينية غرينية.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة عامليه وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات في إحدى الحقول الزراعية التابعة لكلية الزراعة–جامعة بغداد–أبو غريب خلال العام 2015. في تربة مزيجه طينية غرينية (التوزيع الحجمي لمفصولات التربة فيها كانت 19% رمل و47% غرين و34% طين) غير مستغلة زراعيا للموسم السابق.

أستخدم في تنفيذ التجربة الجرار ماس فير كسن MF285 ذو قوة حصانيه 75 حصانا، عدد دورات عمود المرفق للمحرك 2000 دورة دقيقة$^{-1}$، عدد السرعات الأمامية 12 (6 اعتيادية و6 منخفضة) عدد السرعات الخلفية 4 (2 اعتيادية و2منخفضة) الوزن الكلي للجرار 2.73 طن ذات عرض شغال تصميمي 2.135م. ربط خلفه محراث مطرحي قلاب 112 معلق ثلاثي الأبدان تصنيع الشركة العامة للصناعات الميكانيكية بالمواصفات الفنية الآتية: عدد الأبدان الشغالة 3، والعرض الشغال للمحراث 105 سم، عمق الحراثة الأقصى 27سم. الطول الكلي 218سم، والعرض الكلي 119.5سم، الارتفاع 113سم والوزن الكلي 293كغم نوع الطرحة مهذبة زاوية القلب 25. مع ملاحظة ترك مسافة 20م قبل كل مكرر لغرض استقرار المرازة.

درس تأثير مستويين من ضغط الإطار وسرعتين للجرار وكما يلي: أنتخب مستويين لضغط العجلات الخلفية للجرار هما 15بار و30بار حيث مثلا العامل الأول. إما العامل الثاني في الدراسة فقد تضمن انتخاب سرعتين للساحبة هما H1 وL6. حيث بلغ سرعة الجرار H1 عند الضغط 15 بار 3.00 كم ساعة$^{-1}$ وعند الضغط 30بار 6.00 كم ساعة$^{-1}$ بينما بلغ سرعة الجرار L6 عند الضغط 15 بار 1.53 كم ساعة$^{-1}$ وعند الضغط 30بار 3.70 كم ساعة$^{-1}$، مع تثبيت رطوبة التربة عند تنفيذ التجربة بمحتوى (18 %± 2%) وذلك بالحصول على عينات عشوائية من الحقل ولعمق الحراثة المطلوبة (25سم) وتقديرها بالطريقة الوزنية. تم دراسة تأثير هاذين العاملين في النسبة المئوية للانزلاق والإنتاجية الفعلية، الكثافة الحقلية والكثافة الظاهرية للتربة ومقاومة اختراقية التربة عند العمق 0-30 سم.

استخدمت في التجربة ساعة توقيت لحساب الزمن اللازم والشريط المتري الكتاني والشواخص الخشبية لقياس المسافات وتقدير السرعة، واستخدمت طريقة الأسطوانة Core sample method لقياس الكثافة الظاهرية (بواسطة أسطوانات من الأستيل ذات قطر 5 سم وارتفاع 25 سم) وحسب الطريقة الواردة في (20). أما مقاومة اختراقية التربة فقد تم قياسه حقليا باستعمال جهاز Penetrograph ذو مخروط مساحة قاعدته 1سم^2 وقطر القضيب 8ملم، ووزن الجهاز 8 كيلوغرام، ولجميع المعاملات وذلك بغرز رأس المخروط في التربة وبسرعة ثابتة مقدارها 2 سم ثا$^{-1}$مع المحافظة بالضغط على المقبض اليدوي للجهاز وبكلا اليدين (21)، وبواقع خمس قراءات لكل معاملة.

تمت دراسة مؤشرات الأداء كالنسبة المئوية للانزلاق (S) والتي تعرف بأنها عبارة النسبة بين المسافة التي تقطعها العجلة الدافعة للجرار وبين محيطها النظري خلال دورة واحدة للعجلة، وتعتمد نسبة الانزلاق على خصائص التربة الفيزيائية وقوة دفع الجرار ونوع وتصميم جهاز الحركة للجرار وحالة الإطارات وضغط الهواء داخلها (عبود،1981)، وان نسبة الانزلاق هي المقياس الأهم لأداء الجرارات وهي دليل عن مقدار القوة المفقودة إثناء العمل وتم حساب النسبة المئوية للانزلاق باستخدام المعادلة المقترحة من قبل Al-Janabi و Zeineldin (18) وفق المعادلة التالية:

$$\%Sp=(VT-VP/VT)*100 \quad \text{.....1}$$

حيث إن Sp النسبة المئوية للانزلاق، % وVT السرعة النظرية (كم ساعة$^{-1}$) وVP السرعة العملية (كم ساعة$^{-1}$)

كما احتساب الإنتاجية العملية للجرار ρp حسب الطريقة المقترحة من قبل (24) وفق المعادلة 2:

ρp = 0.1 * Bp * VP * STP 2

حيث إن ρp الإنتاجية العملية (هـ ساعة$^{-1}$) و0.1 ثابت التحويل إلى (هـ ساعة$^{-1}$) و Bp العرض الشغال العملي (م) و VP السرعة العملية (كم ساعة$^{-1}$) و STP معامل استغلال الزمن مقدره 0.80 للآلات الزراعية.

الكفاءة الحقلية (FE) حسبت وفق المعادلة 3، والكثافة الظاهرية للتربة (ρb) وفق المعادلة 4. أما البيانات التي تم الحصول عليها تم تحليلها وفق التصميم التجريبي المستعمل، واختبرت الفروق بين المعاملات حسب طريقة اقل فرق معنوي (L.S.D.) على مستوى احتمالية 5% (9)

$\%FE = \rho p / P_T * 100$ 3

حيث إن ρp الإنتاجية العملية (هـ ساعة$^{-1}$) وP_T الإنتاجية النظرية (هـ ساعة$^{-1}$)

$\rho b = \frac{MS}{VTot}$ 4

حيث إن MS كتلة عينة التربة المجففة بالفرن عند درجة 105مْ (غرام) وV_{Tot} حجم التربة الكلي (سم^3)

النتائج والمناقشة

يتضح من نتائج الجدول 1 وجود فروق معنوية لتأثير كل من ضغط الإطارات وسرعة الجرار والتدخل بينهما في النسبة المئوية للانزلاق. حيث سبب انخفاض ضغط الإطار من 30 بار إلى 15 بار انخفاض في النسبة المئوية للانزلاق من 25.14% إلى 11.90 % إي بنسبة انخفاض مقداره 52.7%، ويعزى السبب في ذلك لزيادة تماسك الإطارات مع التربة عند تقليل ضغط الهواء في الإطارات من خلال زيادة مساحة التماس مع التربة وما يرافقها من زيادة في الاحتكاك ما بين التربة والإطارات، وهذا يتفق مع لاحظه (1 و19و27). والملاحظ من نتائج الجدول 1 وجود فروق معنوية عند تغاير السرعة العملية للجرار، فأن خفض السرعة من السرعة العالية (H1) إلى السرعة الواطئة (L6)، قد سبب انخفاضا في النسبة المئوية للانزلاق من 21.93% إلى 15.11%، أي بنسبة انخفاض مقدارها 31.1%، ويعزى السبب في ذلك إلى زيادة ثبات إطارات الجرار عند تقليل سرعة القيادة، مما يقلل من نسبة انزلاق الإطارات في التربة (8 و12).

كما يشير الجدول 1 إلى وجود تأثير معنوي لتداخل كلا عاملي الدراسة (ضغط الإطارات وسرعة الجرار) في هذا المؤشر، إذْ سجل أعلى نسبة انزلاق عند المعاملة ضغط الإطار 30بار والسرعة H_1 بلغ 30.15%، بينما أدنى نسبة انزلاق قد سجل عند المعاملة ضغط الإطار 15 بار والسرعة L6 بلغ 10.09%. أما بالنسبة لنتائج تأثير عاملي الدراسة في الإنتاجية العملية فيوضحها الجدول 2، إذْ سبب انخفاض ضغط الإطارات من 30 إلى 15 بار تأثيرا سلبيا وبدرجة معنوية في ألإنتاجية العملية، حيث انخفضت من 0.44 إلى 0.31 هـ ساعة$^{-1}$ إي بنسبة انخفاض مقدارها 29.5%، ويعزى السبب في ذلك إلى أن خفض ضغط الإطار يؤدي إلى زيادة مساحة الإطار المعرض لسطح التربة، مما يسبب في زيادة تماسك الإطار مع التربة وبالتالي يقلل من الإنتاجية العملية للجرار، وهذا يتفق مع ما أشار إليه (4).

إما من حيث تأثير السرعة العملية للجرار في مؤشر الإنتاجية، إذ يتضح من النتائج المعروضة في الجدول 2 وجود فروق معنوية لهذا العامل من حيث التأثير، فعند خفض السرعة العملية للجرار من السرعة العالية (H_1) إلى السرعة الواطئة (L_6) قد سبب انخفاض في الإنتاجية العملية من 0.48 إلى 0.27 هـ ساعة$^{-1}$ أي بنسبة انخفاض مقدارها 43.8%). ويعود السبب في ذلك إلى زيادة تماسك الإطار مع سطح التربة وزيادة المساحة المعرضة من سطح الإطار مع التربة، وهذا يتفق مع ما جاء به (4 و6). يتضح من نتائج الجدول 2 أيضا وجود فروق معنوية نتيجة التداخل بين كل من ضغط الإطار وسرعة الجرار في الإنتاجية العملية، إذ سجل أفضل إنتاجية 0.54 هـ ساعة$^{-1}$ عند ضغط أطارت 30بار والسرعة H_1 في حين أدنى إنتاجية 0.20 هـ ساعة$^{-1}$ قد سجلت عند معاملة التداخل 20 بار ضغط الإطارات والسرعة L6.

الجدول 1 تأثير سرعة الجرار وضغط الإطارات والتداخل بينها في النسبة المئوية للانزلاق

ضغط الإطار، بار	سرعة الجرار		معدل ضغط الإطار		أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05
	H1	**L6**			
30	30.15	20.13	25.14	**لضغط الإطارات**	3.57
15	13.70	10.09	11.90	**لسرعة الجرار**	3.57
معدل سرعة الجرار	21.93	15.11		**للتداخل بين عاملي الدراسة**	6.15

الجدول (2) تأثير سرعة الجرار وضغط الإطارات والتداخل بينها في الإنتاجية العملية

ضغط الإطار، بار	سرعة الجرار		معدل ضغط الإطار		أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05
	H1	**L6**			
30	0.54	0.33	0.44	**لضغط الإطارات**	0.08
15	0.42	0.20	0.31	**لسرعة الجرار**	0.08
معدل سرعة الجرار	0.48	0.27	0.48	**للتداخل بين عاملي الدراسة**	0.15

تشير النتائج الموضحة في الجدول 3 تأثير سرع الجرار وضغوط الإطارات والتداخل بينهما في الكفاءة الحقلية، إذ يتضح وجود تأثير معنوي لخفض ضغط الإطار من 30 إلى 15 بار في هذا المؤشر، حيث انخفضت الكفاءة الحقلية من 58.26 إلى 52.92 %، إي بنسبة انخفاض مقدارها 9.2 %. وذلك بسبب زيادة سطح التماس بين الإطارات والتربة قد سبب بطيء في حركة الساحبة، وبالتالي انخفاض في الكفاءة الحقلية وهذا يتفق مع ما جاء به (6). ومن خلال الجدول نفسه يتضح وجود فروق معنوية عند خفض السرعة العملية من السرعة العالية H1 إلى السرعة البطيئة L6 إذ انخفضت الكفاءة الإنتاجية من 59.83 إلى 51.35 هـ ساعة$^{-1}$ إي بنسبة انخفاض مقدارها 14.2 % ويعود السبب إلى إن السرعة البطيئة وزيادة سطح الإطار المعرض للتربة تؤدي إلى زيادة الزمن اللازم لإكمال العمل وهذا يتفق مع ما جاء به (1). الملاحظ أيضا من الجدول وجود فروق معنوية عند تداخل كل من الضغط والسرعة، إذ سجلت معاملة السرعة العالية H1 والضغط 30 بار أفضل كفاءة حقلية بلغت 63.12 % في حين اقل كفاءة للتداخل كانت عند السرعة البطيئة L6 وضغط إطار 15بار بلغت 49.29%.

يتضح من الجدول 4 وجود فروق معنوية عند خفض السرعة العملية للساحبة من السرعة العالية H_1 إلى السرعة البطيئة L_6 رافقها انخفاض في كثافة التربة الظاهرية من 1.29 إلى 1.24 مكيا غرام م$^{-3}$ للعمق 0-15، ومن 1.38 إلى 1.28 مكيا غرام م$^{-3}$ إي بنسبة انخفاض مقدارها 3.9% و7.2%لكلا عمقي القياس على التوالي، ويعود السبب إلى ان خفض السرعة قد أدى إلى اقل انزلاق للإطارات مع التربة (13). إما من حيث تداخل كلا عاملي فالملاحظ بان أعلى كثافة ظاهرية للتربة قد سجلت في معاملة ضغط الإطار 30بار والسرعة H_1 عند العمق 30-15سم بلغ كمعدل 1.42 مكيا غرام م$^{-3}$ في حين أقل قيمة لهذا المؤشر كان عند معاملة ضغط الإطارات 15بار والسرعة L_6 عند العمق 15-0سم بلغ كمعدل 1.21 مكيا غرام م$^{-3}$.

الجدول 3 تأثير سرعة الجرار وضغط الإطارات والتداخل بينها في الكفاءة الحقلية

ضغط الإطار، بار	سرعة الجرار		معدل ضغط الإطار	أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05	
	L6	**H1**			
30	53.40	63.12	63.12	**لضغط الإطارات**	4.26
15	49.29	56.54	56.54	**لسرعة الجرار**	4.26
معدل سرعة الجرار	51.35	59.83	59.83	**للتداخل بين عاملي الدراسة**	7.35

إما دراسة تأثير كلا عاملي الدراسة والتداخل بينهما في كثافة التربة الظاهرية فيوضحها الجدول 4، إذ يتضح حصول انخفاض في قيم الكثافة الظاهرية من 1.28 إلى 1.25 مكيا غرام م$^{-3}$عند العمق 15-0سم ومن 1.36 إلى 1.29 مكيا غرام م$^{-3}$ في حالة خفض ضغط الإطارات من 30 إلى 15 بار إي بنسبة انخفاض 2.3% و 5.1% للعمقين الأول والثاني على التوالي، ويعزى ذلك إلى كون انخفاض الضغط للإطار يرافقه تقليل في القوة المسلطة على التربة نتيجة زيادة مساحة التلامس للإطار مع التربة (2). وهذا يتفق مع ما لاحظه كل من (4 و17 و18).

الجدول 4 تأثير سرعة الجرار وضغط الإطارات والتداخل بينها في كثافة التربة الظاهرية (مكيا غرام م$^{-3}$)

ضغط الإطار، بار	العمق، سم	سرعة الجرار		معدل ضغط الإطار	أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05	
		H1	**L6**			
30	العمق15-0	1.30	1.26	1.28	**لضغط الإطارات**	0.05
30	العمق30-15	1.42	1.30	1.36	**لسرعة الجرار**	0.05
15	العمق15-0	1.28	1.21	1.25	**العمق**	0.05
15	العمق30-15	1.33	1.25	1.29	**للتداخل بين عاملي الدراسة**	0.09
معدل سرعة الجرار	العمق15-0	1.29	1.24			
	العمق30-15	1.38	1.28			

إن نتائج دراسة تأثير كلا عاملي الدراسة والتداخل بينهما في قيم مقاومة التربة للاختراق يوضحها الجدول 5، إذ يتضح حصول انخفاض في قيم هذا المؤشر من 1.43 إلى 1.07 كغم سم$^{-2}$عند خفض ضغط الإطارات من 30 إلى 15 بار عند العمق 15-0سم إي بنسبة انخفاض 25.2%، وانخفاض قيمه من 1.68 إلى 1.20 كغم سم$^{-2}$ عند العمق 30-15سم أي بنسبة انخفاض بلغ 40.0%، ويعزى ذلك إلى كون انخفاض الضغط للإطار يرافقه تقليل في القوة المسلطة على التربة نتيجة زيادة مساحة التلامس للإطار مع التربة مما

يسبب في خفض كثافة التربة الظاهرية يرافقها انخفاض في قيم مقاومة اختراقية التربة (18)، وذلك لوجود علاقة ارتباط موجبة والي المعنوية بين هذان الصفتان الفيزيائية للتربة بلغت**0.863 . وهذا يتفق مع ما لاحظه كل من (22 و26 و27).

أيضا يلاحظ وجود فروق معنوية عند خفض السرعة العملية للساحبة من السرعة العالية H_1 إلى السرعة البطيئة L_6 رافقها انخفاض في مقاومة التربة للاختراق من 1.33 إلى 1.17 كغم سم$^{-2}$ أي بنسبة انخفاض مقدارها 13.7% عند العمق 15-0 سم، ومن 1.56 إلى كغم سم$^{-2}$ و1.32 كغم سم$^{-2}$ أي بنسبة انخفاض بلغ 18.2% ويعود السبب في ذلك إلى إن خفض السرعة إلى L_6 قد أدت إلى خفض كثافة التربة الظاهرية وكما لوحظ أعلاه وهذا يتفق مع ما أشار إليه (28). إما من حيث تداخل كلا عاملي فالملاحظ بان أعلى مقاومة للاختراق قد سجلت في معاملة ضغط الإطار 30 بار والسرعة H_1 بلغ 1.81 كغم سم$^{-2}$ عند العمق 30-15سم في حين اقل قيمة لهذا المؤشر كان عند معاملة ضغط الإطارات 15بار والسرعةL_6 بلغ كمعدل 0.99 كغم سم$^{-2}$ عند العمق 15-0سم.

الجدول 5 تأثير سرعة الجرار وضغط الإطارات والتداخل بينها في مقاومة التربة للاختراق(كغم سم$^{-2}$)

ضغط الإطار، بار	العمق، سم	سرعة الجرار		معدل ضغط الإطار	أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05	
		H1	**L6**			
30	العمق15-0	1.52	1.34	1.43	**لضغط الإطارات**	0.03
30	العمق30-15	1.81	1.55	1.68	**لسرعة الجرار**	0.03
15	العمق15-0	1.14	0.99	1.07	**العمق**	0.03
15	العمق30-15	1.31	1.08	1.20	**للتداخل بين عاملي الدراسة**	0.09
معدل سرعة الجرار	العمق15-0	1.33	1.17			
	العمق30-15	1.56	1.32			

لذا ضرورة استخدام السرعة L_6 في مثل الظروف المشابه للتربة والساحبة المستخدمة في الدراسة لتلافي التأثيرات السلبية لعملية الحراثة بالرغم من الانخفاض المسجل في الإنتاجية العملية. وضرورة استخدام الضغط 15 بار في إطارات هذا النوع من الساحبات لتلافي التأثيرات السلبية لزيادة ضغط

في الإطارات في صفات التربة الفيزيائية.

المصادر

1- البنا، عزيز رمو، 1990. معدات تهيئة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. 4ص .440.

2- التميمي، إيناس عبد الستار عبد الجبار، 2010. تأثير نوع المحراث وعمق الحراثة وضغط الإطارات في بعض مؤشرات الأداء للوحدة الميكانيكية، رسالة ماجستير. كلية الزراعة-جامعة بغداد.

3- الجبوري، رياض عبد الحميد، 2011. مقارنة تأثير السرع الأمامية والعالية على إنتاجية المحراث المطرحي القلاب. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 3 (1)68-72.

4- الحديثي، هاني إسماعيل عبد الجليل، 2004. تأثير التداخل بين ضغط الإطار وعمق الحراثة في أداء الجرار MF-650 مع المحراث المطرحي القلاب وبعض الصفات الفيزيائية للتربة ولسرع مختلفة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة-جامعة بغداد.

5- الخفاف، عبد المعطي حسن وعبد الستار الجاسم ويوخنا لآزار زوزان، 1991. التأثيرات الفنية الاقتصادية لسرع الحراثة. المؤتمر العلمي السابع لنقابة المهندسين الزراعيين. المجلد 13:121-112.

6- الخفاف، عبد المعطي حسين وعبد العزيز كامل، 2002. المعدات الزراعية (البناء وخواص التشغيل)، الطبعة الثالثة. الاتحاد العربي للصناعات الهندسية الأمانة العامة. دائرة الدراسات. ع ص.

7- لعاني، عبد الله نجم. 1981. مبادئ علم التربة. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل. العراق.

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

9- الراوي، خاشع محمود ومحمد عبد العزيز.1980.تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. العراق ع ص 341.

10-جاسم، علي حسين وصالح كاظم علوان الشريفي، 2007. تأثير نوع المحراث والسرعة العملية للوحدة المكنية عند مستويي من الرطوبة في بعض مؤشرات الأداء وصفات التربة الفيزيائية. مجلة جامعة بابل. 14 (2): 101-113

11-داود، شيماء سامي. 2011. اثر نظم الحراثة المختلفة في بعض الصفات الفيزيائية للتربة واثر ذلك في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum* L. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3(2):357-363.

12-طه، فراس جمعة، 2011. أداء المحراث الحفار تحت أعماق حراثة وسرع الجرار. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 42 (5):67-72.

13-فارس، محمد صادق، 2002. أداء الجرار ماسي فير كسن مع المحراث الحفار الخماسي وتداخلهما مع بعض الصفات الفيزيائية للتربة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

14-عبد علي، قاسم محمد، 2013. تأثير نوع المحراث بأعماق حراثة مختلفة في بعض المؤشرات الفنية للوحدة المكنية وصفات النمو وحاصل زهرة الشمس. مجلة الفرات للعلوم الزراعية.5 (3): 288-302.

15-عبود، مجيد مكي، 1981. الساحبات ووحدات القدرة فيها.مطبعة جامعة البصرة- كلية الزراعة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. ع ص 574.

16-محمد علي، لطفي حسين وعبد السلام محمود عزت. 1978. معدات مكننة المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

17-هاني، رواء. 2005، دراسة بعض مؤشرات الأداء الحقلي للجرار ماس فير كسن (MF399) مع المرازة التركية EFE في تربة مزيجه طينية غرينية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة-جامعة بغداد.

18- AL - Janabi, A. A., and S.A. AL- Suhaibani, 1998. Draft primary Tillage implements in Sandy loam Soil. Trans of ASAE 14(4), pp 343-348.

19- Arridsson, J., T. Keller, and K. Gusta fsson, 2004. Specific draught for mould board plough. Chisel plough and disc horror at different water contents soil.Tillage Research .Vol.79 (3pp):ZZl-231.

20- Black, G.R., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 7.Agro. No.9:374-390.
21- Cassel, D.K., and L.A. Nelson, 1979.Variability of mechanical impedance In a tilled one hectare field of Norfolk sandy loam. Soil Sci. Soc. Amer. J. 43:450-455.
22- Charles, S. M., 1984. Effect of ballast and in flections pressure on tractor tire per for mince. Agriculture Engineering. 65 (2)pp:11-14.
23- Collinestal, H.P., R.A. Boydtson, A.K. Alva, and F.P Hamm, 2005. Reduced tillage in three-year pot conference. 44 (2):345- 351.
24- Elmo, R. 1981.Predicting machine field capacity for specific field and operatio condition. Trans of ASAE Paper No. 79-1029.
25- Kathirvel, K., J. Job, and R. Manian, 2000. Development and Evaluation of power tiller operated. Agricultural mechanization In Asia.31(1)pp:9-11.
26- -Kathirvel, K., M. Icultural, N. Balasubramanian, and A. Manian, 2001. Tractate performance of power tiller tires. AMA 32(2)pp:32-36.
27- Kepner, R. A., R. Bainerand, and E. L. Barger, 1982. Principles of farm Machinery AVI Publishing .U.S.A . pp.539-543.
28- Lohan, S. K . and S. Aggarwal, 2004 Effect of inflation pressure and ballasting on the tractive performance of tractor. Agricultural mechanization in Asia . 32 (3) pp : 23-26pp :23-26.