تاثير الاوزان المضافة للاطارات الخلفية للساحبة ونوع المحراث في بعض مؤشرات الاداء للوحدة الميكنية [+]

THE EFFECT OF ADDED WEIGHTS TO TRACTORS REAR WHEELS AND PLOW TYPE IN SOME INDICATORS OF PERFORMANCE OF MACHINE UNIT

تحسين علاوي الشجيري [*] عبد الرزاق عبد اللطيف جاسم [**]

المستخلص:

نفذت التجربة في أحد الحقول التابعة لكلية الزراعة/ جامعة بغداد لدراسة تاثير الاوزان المضافة للاطارات الخلفية للساحبة ونوع المحراث في بعض مؤشرات الأداء للوحدة الميكنية لتربة *رسوبية نسجتها مزيجيه طينية غرينية*. استخدمت معاملتين الاولى بمستويين للحراثة هما المحراث المطرحي القلاب و المحراث الحفار ويمثلان الالواح الرئيسية لحراثة التربة ،والمعاملة الثانية والتي مثلت الالواح تحت الرئيسية بثلاث مستويات للأوزان المضافة هي اوزان اعتيادية (اقراص حديدية) واضافة ماء الى الاطارات الخلفية للساحبة و رفع الاوزان الاعتيادية وباستخدام سرعة ثابتة بمعدل ٣,٩٦ كم/ساعة . وتم خلال هذا البحث دراسة الصفات الميكنية الاتية: النسبة المئوية للانزلاق ،الانتاجية العملية ، النسبة المئوية للكتل الترابية ذات الاقطار الاكبر من ١٠ سم ،استهلاك الوقود .صممت التجربة بحسب ترتيب الالواح المنشقة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة [1] وبثلاثة مكررات واختبرت الفروق بطريقة اقل فرق معنوي (LSD) على مستوى احتمالية ٠,٠٥ وكانت المعاملة الثانية اكثر اهمية وكانت النتائج كالاتي :أدت معاملة اضافة الاوزان الاعتيادية واضافة الماء الى الاطار الخلفي للساحبة الى انخفاض معنوي في النسبة المئوية للانزلاق والنسبة المئوية للكتل الترابية ذات الاقطار الاكبر من١٠سم وزيادة معنوية في الانتاجية العملية في حين لم يؤثر معنويا في استهلاك الوقود . تفوق استخدام المحراث الحفار معنويا في الحصول على اعلى انتاجية عملية واقل استهلاك للوقود واقل نسبة مئوية للكتل الترابية ذات الاقطار الاكبر من ١٠سم ، بينما كان للمحراث المطرحي تاثير معنوي في الحصول على اقل نسبة مئوية للانزلاق. . تفوق التداخل الثنائي بين المحراث الحفار والوزن (ماء في الاطار) في الحصول على اعلى انتاجية عملية .

Abstract:

Afield experiment was conducted to evaluate the effect of added weights to rear wheels of tractor ،plow type on some performance indicators of machine unit of silty clay loam soil at the experimental field of the College of Agriculture University of Baghdad .Two types of plows: mold board plow and chisel plow ,three added weights: standard weights (iron discs),adding water to the wheels, and no weights

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠٠٨/١١/١١ ، تاريخ قبول النشر
[*] مدرس مساعد / كلية الزراعة / جامعة بغداد
[**] استاذ / كلية الزراعة / جامعة بغداد
جزء من رسالة ماجستير للباحث الاول

added were used under constant velocity of 3.96 km/hr. The performance indicators of machine unit were studied in this research including: percentage of slippage, practical productivity, percentage clod soil with a diameter greater than 10 cm, fuel consumption.The experiment was executed according to a split design under randomized complete block design (RCBD) with three replications .least significant differences (L.S.D) were used to compare means of treatments at 0.05 level. The results were as follows: Additions of standard weights and water to rear wheels of tractor a significant decrease in values of percentage of slippage , percentage of soil clod with a diameter greater than 10 cm, and significant increase in values practical productivity ,where there was no significant effect on fuel consumption values . Chisel plow showed a significant superiority in comparison with all treatments ,yielding higher values of practical productivity ,and lower values of fuel consumption, percentage of soil clods (> 10 cm ø) .while the mold board plow had a significant effect in lowering percentage of slippage. Statistical analysis showed a significant interaction between studied factors ,and they were as follow Higher values of practical productivity were obtained under chisel plow and addition of water.

المقدمة:

تعتبر اضافة الاثقال والماء للاطارات القائدة للساحبات من الامور الاساسية والمهمة المستخدمة في تحديد كفاءة اداء الالة والساحبة حيث لها تاثير مهم في تحديد النسبة المئوية للانزلاق للساحبة وكذلك الانتاجية العملية والكفاءة الحقلية . شهد العالم تطورات كبيرة في مجال صناعة المكائن والالات الزراعية وخاصة في العقدين الاخيرين من القرن الماضي ،بهدف تحقيق اعلى انتاجية واقل كلفة اقتصادية ،اضافة الى التخفيف من عبئ العمل الشاق في الزراعة وذلك عن طريق استعمال المكننة الزراعية واستغلالها الاستغلال الامثل مع المحافظة على الوحدة المكنية والمشغل والصفات النوعية الجيدة للعمل المطلوب انجازه **[2]**. ان زيادة الوزن الاضافي للاطارات الدافعة من ٠ الى ١٥٥كغم ثم الى ٣١٠كغم وعند عمق ١٥ سم ادى الى زيادة الانتاجية العملية بنسبة ٢,٠٨% و ٣,٥٧% على التوالي **[3]**. ان لاضافة الماء للاطارات اثر كبير في النسبة المئوية للانزلاق اذ قلت نسبة الانزلاق من ١٢,٣٧% الى ٧,٦٤% أي بنسبة انخفاض مقدارها ٣٨,٢٣%، واوعزا السبب في ذلك الى زيادة معامل الاستقرار الديناميكي للاطار بسبب اضافة وزن الى الاطارات **[4]**.

تعد المحاريث من ادوات الزراعة الرئيسة والذي يستعمل باشكاله المختلفة منذ قرون عدة كاول خطوة في اعداد مرقد البذرة **[14]** .أن المحراث المطرحي القلاب تفوق معنويا على المحراث الحفار في اعطائه اقل معدل للنسبة المئوية للانزلاق اذ بلغت ١٢,١٥٩% وأوعز السبب في ذلك الى ان العرض الشغال التصميمي للمحراث الحفار اكبر من المحراث المطرحي ، فضلا عن العرض الشغال الصغير للمحراث الواحد ،وزاوية اختراق السلاح للتربة تؤدي الى صعوبة اختراق السلاح للتربة وللتغلب على هذه القوة يجب زيادة محصلة الوزن في عملية الحراثة مما يؤدي الى زيادة النسبة المئوية للانزلاق **[5]** . ان المحراث الحفار تفوق معنويا على المحراث المطرحي القلاب في اعطائه اعلى معدل للانتاجية بلغت ٠,٤٩٩ هكتار/ساعة بينما اعطى المحراث المطرحي ٠,٢٧٠ هكتار/ساعة .واوعزوا السبب في ذلك الى ان العرض الشغال للمحراث الحفار اكبر من المحراث المطرحي حيث بلغ (٢,١٦ و ١,٠٥) م للمحراثين على

التوالي مما يؤدي الى اختلاف الانتاجية العملية بين المحاريث **[6]**. تفوق المحراث الحفار في تقليل عدد الكتل الترابية ذات الاقطار الاكبر من ١٠سم مقارنة بالمحراث المطرحي القلاب وكانت النتائج ٨ و١٥,٧ للعروة الربيعية و٧,٨ و١٥,٦ كتلة/م^{٢} للعروة الخريفية **[7]** . تختلف المحاريث في ما بينها في استهلاك الوقود وهذا الاختلاف ناتج من الاختلاف في مابينها في العرض الشغال والتصميم و الوزن**[8]** . ان المحراث الحفار تفوق معنويا على المحراث المطرحي القلاب في اعطائه اقل معدل لاستهلاك الوقود **[9]** و **[10]**. ان زيادة وزن الاطارات الخلفية للساحبة يؤدي الى التقليل من نسبة الانزلاق و تحسين اداء الساحبة خلال عملية التشغيل في الاراضي الزراعية و يعود الى زيادة معامل الاستقرار الديناميكي للاطار **[12]** و **[13]**.تعد نسبة الانزلاق مقبولة ويمكن الاستمرار بالعمل اذا لم تتجاوز ١٥% للساحبات الزراعية ، فاذا تجاوزت نسبة الانزلاق الحدود المسموحة اعلاه اصبح العمل غير اقتصادي ويجب تحسين ظروفه لتقليل الانزلاق **[15]**. ان اهم المؤشرات التي يجب دراستها والمتعلقة في انتاجية الالات والمعدات الزراعية هي الانتاجية الحقلية وتقاس بوحدة هكتار / ساعة واستهلاكها للوقود ونسبة الكتل الترابية ويختلف تاثير معدات الحراثة الاولية في هذه المؤشرات **[17] [16] [18]**. ان لاضافة الاوزان اثر واضح على مظهر الحراثة حيث انه يؤدي الى انخفاض في نسبة الكتل الترابية الكبيرة بشكل ملحوظ ،وهذا مرده الى زيادة ديناميكية الدفع التي تنتقل من الاطارات الى سطح التربة **[11]** . ولاجل معرفة تاثير الاوزان المضافة للاطارات الخلفية في الساحبة ونوع المحراث في بعض المؤشرات الفنية للالة جاء هذا البحث .

<u>المواد وطرائق العمل:</u>

اجريت تجربة حقلية في احد الحقول التابعة لكلية الزراعة / جامعة بغداد التي تبعد ٢٠ كم غرب مدينة بغداد في الموسم الزراعي ٢٠٠٧ لدراسة تاثير الاوزان المضافة للاطارات الخلفية في الساحبة ونوع المحراث في بعض مؤشرات الاداء للوحدة الميكنية .وصنفت تربة الحقل بانها ذات نسجة مزيجية طينية غرينية.

نفذت التجربة حسب تصميم الالواح المنشقة بنظام القطاعات العشوائية الكاملة [1] تم وفق هذا التصميم دراسة عاملين هما عامل المحاريث كالواح رئيسية وبمستويين ،حيث تم استخدام المحراث المطرحي القلاب والمحراث الحفار .اما عامل الاوزان فقد عومل كالواح ثانوية وبثلاثة مستويات هي بدون اوزان و اوزان اعتيادية و ماء في الاطار .اي ان التجربة تضمنت ٦ معاملات ٢×٣ وبثلاث مكررات أي بواقع ١٨ وحدة تجريبية وقد بلغ طول الوحدة التجريبية ٣٠م وعرض٢,٥م ،أي بمساحة للوحدة التجريبية تبلغ٧٥م^{٢} . بدا بتنفيذ التجربة في شهر كانون الاول من العام ٢٠٠٧م ,استعمل في التجربة الساحبة ماسي فركسن ٦٥٠ MF- والمحراثين المطرحي الثلاثي القلاب و المحراث الحفار . تم اضافة الاوزان الاعتيادية الى الاطارات الخلفية للساحبة وهي على هيئة اقراص حديدية حيث تم اضافة اربعة اقراص يزن القرص الواحد ٥٠ كيلوغرام وبواقع قرصين لكل اطار من الاطارات الخلفية ،أي ١٠٠ كيلوغرام للاطار الواحد، وبلغت كمية الماء المضافة الى كل اطار من الاطارات الخلفية للساحبة ١٠٠ لتر أي ما يعادل ٣٠% من حجم الاطار . تم دراسة الصفات التالية :

النسبة المئوية للانزلاق

تمثل عدم التماثل بين طول المسافة الخطية الى المسافة المحيطية لعدد ثابت مـــن دورات الاطـــارات القائدة في الساحبة ،وعادة تكون المسافة الخطية اقل نسبيا من المسافة المحيطية [2].

$$S=((Vt-Vp)/Vt)\times 100.....\%$$

حيث ان :

S : النسبة المئوية للانزلاق (%).

Vt: السرعة النظرية (كم/ساعة).

Vp: السرعة العملية (كم/ساعة).

الانتاجية العملية

بعد احتساب العرض الشغال الفعلي بواسطة شريط قياس معدني لكل معاملة على حدة استعملت المعادلة التالية في تقدير الانتاجية الفعلية [19] .

$$Pp=0.1\times Bp\times Vp\times ft$$

حيث ان:

Pp : الانتاجية العملية (هكتار/ساعة).

Bp : العرض الشغال الفعلي للمحراث (م).

Vp : السرعة العملية (كم/ساعة).

ft: معامل استغلال الزمن ويحسب ٠,٧ كمتوسط المحاريث .

استهلاك الوقود :

وتم حساب كمية الوقود المستهلك باستخدام جهاز استهلاك الوقود المصنع فـــي قـــسم المكننـــة الزراعيـــة وباستخدام المعادلة التالية [8]:

$$Vco= (V\times 10000)/(St\times Bp\times 1000).....\text{هكتار/لتر}$$

حيث ان :

Vco : كمية الوقود المستهلكة في الهكتار (لتر/هكتار).

V : كمية الوقود المستهلك خلال المعاملة (مل).

St : طول المعاملة (م).

Bp : العرض الفعلي للحرث (م).

النسبة المئوية للكتل الترابية ذات الاقطار اكبر من ١٠سم :

لاجل استخراج الكتل الترابية ذات الاقطار الاكبر من ١٠سم تم جرف التربة بواسطة كيلـــة خـــشبية بمساحة ١/٤م^{٢} من مناطق عشوائية لكل وحدة تجريبية ثم وزنت بعدها نخلت بمنخل سلكي اقطـــار فتحاتـــه ١٠سم وبعدها وزن ما تبقى من العينة وتم استخدام المعادلة التالية [20]:

$$M=((W1-W2)/W1)\times 100.....\%$$

حيث ان :

M: نسبة المئوية للكتل الترابية ذات الاقطار اكبر من ١٠سم (%).

W1: الكتلة الكلية للعينة (كغم).

W2: كتلة العينة المتبقية التي قطرها اقل من ١٠سم (كغم).

النتائج و المناقشة:

النسبة المئوية للانزلاق

يبين الجدول (١) تاثير الاوزان المضافة للاطارات الخلفية في الساحبة ونوع المحراث وتداخلاتهما في النسبة المئوية للانزلاق .اذ كان للاوزان المضافة تاثيرا معنويا في النسبة المئوية للانزلاق اذ ادى اظافة اوزان اعتيادية واضافة ماء الى الاطار الى انخفاض في النسبة المئوية للانزلاق من ١٠,٩٨٤% الى ٩,٢٢٣% ثم الى ٧,٧٤% ،أي بنسبة انخفاض مقدارها ١٩,٠٩% و٤١,٩١% على التوالي و قد يعود سبب ذلك الى تحسن التماسك بين الاطارات وسطح التربة بسبب اضافة وزن الى الاطارات وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي حصل عليها [4].

وكذلك الحال بالنسبة لنوع المحراث فقد اثر معنويا في النسبة المئوية للانزلاق فقد سجلت معاملة المحراث المطرحي اقل نسبة مئوية للانزلاق بلغت ٨,٧% بينما سجلت معاملة المحراث الحفار اعلى نسبة مئوية للانزلاق بلغت ٩,٩٣١% وقد يعود السبب في ذلك الى ان العرض الشغال التصميمي للمحراث الحفار اكبر من المحراث المطرحي ،فضلا عن العرض الشغال الصغير للمحراث الواحد ،وزاوية اختراق السلاح للتربة تؤدي الى صعوبة اختراق السلاح للتربة وللتغلب على هذه القوة يجب زيادة محصلة الوزن في عملية الحراثة مما يؤدي الى زيادة النسبة المئوية للانزلاق وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي حصل عليها [5]. ويتضح من الجدول نفسه ان التداخل الثنائي بين الاوزان ونوع المحراث لم يؤثر معنويا في النسبة المئوية للانزلاق .

جدول (١) تاثير الاوزان المضافة للاطارات الخلفية في الساحبة ونوع المحراث وتداخلاتهما في النسبة المئوية للانزلاق

الصفة المدروسة	النسبة المئوية للانزلاق (%)			
المعاملات	التداخل بين الاوزان ونوع المحراث			متوسط المحاريث
نوع المحراث	الاوزان			
	بدون اوزان	اوزان قياسية	ماء في الاطار	
مطرحي	10.25	8.47	7.373	8.7
حفار	11.713	9.97	8.1	9.93
اقل فرق معنوي	N.S			1.0938
متوسط الاوزان	10.98	9.22	7.74	
اقل فرق معنوي	0.543			

اقل فرق معنوي على مستوى احتمال ٠,٠٥

الانتاجية العملية

يبين الجدول (٢) تاثير الاوزان المضافة لاطارات الخلفية في الساحبة ونوع المحراث وتداخلاتهما في الانتاجية العملية .اذ كان للاوزان المضافة تاثيرا معنويا في الانتاجية العملية اذ ادى اظافة اوزان اعتيادية واضافة ماء الى الاطار الى زيادة الانتاجية العملية من ٠,٤٠٤ الى ٠,٤١٠ ثم الى ٠,٤١٥ هكتار / ساعة وقد يعود السبب في ذلك الى ان اضافة الاوزان تؤدي الى تحسين التماسك بين الاطارات وسطح التربة و الذي يؤدي الى تقليل الانزلاق وزيادة السرعة العملية وبالتالي تزداد الانتاجية وهذه النتائج تتفق مع النتئج التي حصل عليها [3]. كذلك كان لنوع المحراث تاثيرا معنويا في الانتاجية العملية ،حيث سجلت معاملة المحراث الحفاراعلى انتاجية عملية بلغت ٠,٥٥١ هكتار/ساعة بينما سجلت معاملة المحراث المطرحي انتاجية عملية مقدارها ٠,٢٦٨ هكتار/ساعة وقد يعود السبب في ذلك الى ان العرض الشغال للمحراث الحفار اكبر من المحراث المطرحي حيث بلغ (٢,١٦ و ١,٠٥) م للمحراثين على التوالي مما يؤدي الى اختلاف الانتاجية العملية بين المحاريث .وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي حصل عليها [6] .

ويتضح من الجدول نفسه ان التداخل الثنائي بين الاوزان ونوع المحراث اثر معنويا في الانتاجية العملية ،اذ تفوق التداخل الثنائي بين المحراث الحفار والوزن (ماء في الاطارات) في الحصول على اعلى انتاجية عملية بلغت ٠,٥٦٠ هكتار /ساعة اما اقل انتاجية عملية كانت عند التداخل الثنائي بين المحراث المطرحي والوزن(بدون وبلغت ٠,٢٦٦ هكتار/ساعة أي بنسبة انخفاض مقدارها ١١٠,٥٢%.

جدول (٢) تاثير الاوزان المضافة لاطارات الخلفية في الساحبة ونوع المحراث وتداخلاتهما في الانتاجية العملية

الصفة المدروسة	الانتاجية العملية (هكتار/ساعة)			
المعاملات	التداخل بين الاوزان و نوع المحراث			متوسط المحاريث
نوع المحراث	الاوزان			
	بدون اوزان	اوزان قياسية	ماء في الاطار	
مطرحي	0.266	0.269	0.27	0.268
حفار	0.54	0.55	0.56	0.551
اقل فرق معنوي	0.004			0.005418
متوسط الاوزان	0.404	0.41	0.415	
اقل فرق معنوي	0.00214			

اقل فرق معنوي على مستوى احتمال ٠,٠٥

النسبة المئوية الوزنية للكتل الترابية ذات الاقطار الاكبر من ١٠ سم

يبين الجدول(٣) تأثير الأوزان المضافة للاطارات الخلفية ونوع المحراث وتداخلاتهما في النسبة المئوية للكتل الترابية ذات الاقطار اكبر من١٠سم .اذ كان للاوزان المضافة تاثيرا معنويا في النسبة المئوية للكتل الترابية ذات الاقطار اكبر من ١٠سم اذ ادى اضافة اوزان اعتيادية للاطار واضافة ماء الى الاطار الى تقليل النسبة المئوية للكتل الترابية ذات الاقطار اكبر من ١٠سم من٦١,٦٦% الى ٣٠,٦% ثم الى ٢٥,٥٣% أي بنسبة انخفاض مقدارها ١٠١,٥٠% و١٤١,٥١%على التوالي . وقد يعود سبب هذا الى زيادة ديناميكية الدفع التي تنتقل من الاطارات الى سطح التربة . وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي حصل عليها [11] .

ويتضح من الجدول ان نوع المحراث اثر معنويا في النسبة المئوية للكتل الترابية ذات الاقطار اكبر من ١٠سم ،اذ سجلت معاملة المحراث الحفار اقل نسبة مئوية للكتل الترابية ذات الاقطار اكبر من ١٠سم بلغت ١٥,٩١% اما معاملة المحراث المطرحي فقد سجلت اعلى معدل للنسبة المئوية للكتل الترابية ذات الاقطار اكبر من ١٠سم وبلغ ٤٣,٦٢% أي بنسبة زيادة مقدارها ١٧٤,١٦%.وقد يعود السبب الى كون المحراث المطرحي من المحاريث القلابة التي تترك خلفها كمية كبيرة من الكتل الترابية نتيجة قلب التربة عكس المحراث الحفار الذي يقوم بشق التربة فقط دون قلبها .وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي حصل عليها [7].

اما بالنسبة للتداخل الثنائي بين الاوزان ونوع المحراث فلم يكن له تاثيرا معنويا في النسبة المئوية للكتل الترابية ذات الاقطار اكبر من ١٠سم .

جدول(٣) تأثير الأوزان المضافة للاطارات الخلفية ونوع المحراث وتداخلاتهما في النسبة المئوية الوزنية للكتل الترابية ذات الاقطار اكبر من١٠سم

الصفة المدروسة	النسبة المئوية للكتل الترابية (%)			
المعاملات	التداخل بين الاوزان و نوع المحراث			متوسط المحاريث
نوع المحراث	الاوزان			
	بدون اوزان	اوزان قياسية	ماء في الاطار	
مطرحي	49.52	45.7	36.36	43.62
حفار	17.52	15.5	14.7	15.91
اقل فرق معنوي	N.S			11.034
متوسط االاوزان	41.155	30.6	25.53	
اقل فرق معنوي	4.741			

اقل فرق معنوي على مستوى احتمال ٠,٠٥

استهلاك الوقود :

يبين الجدول(4) تأثير الأوزان المضافة للاطارات الخلفية في الساحبة ونوع المحراث وتداخلاتهما في استهلاك الوقود .اذ لم تؤثر الأوزان المضافة إلى الاطارات الخلفية معنويا في استهلاك الوقود .

أما نوع المحراث فقد اثر تأثيرا معنويا في استهلاك الوقود ،إذ تفوق استخدام المحراث الحفار في الحصول على اقل معدل لاستهلاك الوقود ٤١,٦ لتر/هكتار و باستخدام المحراث المطرحي القلاب زاد استهلاك

الوقود بمعدل ٧٣,٥٥ لتر/هكتار ،أي بنسبة زيادة مقدارها ٧٦,٨٠% عن المحراث الحفار وقد يعود السبب في ذلك الى ان المحراث المطرحي يقوم بقطع التربة وقلبها فيحتاج الى طاقة اكبر على العكس من المحراث الحفار الذي يقوم بشق التربة دون قلبها ،وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي حصل عليها [11]. اما التداخل الثنائي بين الاوزان ونوع المحراث فلم يكن له تاثيرا معنويا في معدل استهلاك الوقود .

جدول(٤) تأثير الأوزان المضافة للاطارات الخلفية في الساحبة ونوع المحراث وتداخلاتهما في استهلاك الوقود

الصفة المدروسة	استهلاك الوقود (لتر/هكتار)			
المعاملات	التداخل بين الاوزان و نوع المحراث			متوسط المحاريث
نوع المحراث	الاوزان			
	بدون اوزان	اوزان قياسية	ماء في الاطار	
مطرحي	75.226	73.24	71.75	73.55
حفار	46.295	42.875	40.6	41.6
اقل فرق معنوي	N.S			11.013
متوسط الاوزان	60.03	56.56	56.14	
اقل فرق معنوي	N.S			

اقل فرق معنوي على مستوى احتمال ٠,٠5

ومن هذه النتائج نستنتج :

ادت اضافة الاوزان الى الاطارات الخلفية في الساحبة الى انخفاض معنوي في النسبة المئوية للانزلاق ونسبة الكتل الترابية وزيادة معنوية في الانتاجية العملية . تفوق استخدام المحراث الحفار معنويا في الحصول على اعلى انتاجية عملية واقل استهلاك للوقود واقل نسبة للكتل الترابية بينما تفوق استخدام المحراث المطرحي معنويا في الحصول على اقل نسبة مئوية للانزلاق. تفوق التداخل الثنائي بين الوزن ماء في الاطار والمحراث الحفار في الحصول على اعلى انتاجية عملية . لهذا نوصي باستخدام التداخل الثنائي بين الوزن ماء في الاطار والمحراث الحفار ،كما نوصي باجراء دراسات لاحقة تتضمن اضافة اوزان اعتيادية اكثر من الاثقال المستخدمة في البحث واضافة ماء الى الاطار بكميات اكبر من الكميات المضافة لما له دور في زيادة استقرارية الساحبة وتحسين عملها .

المصادر :

١. الساهوكي ، مدحت وكريمة محمد وهيب (١٩٩٠) *تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب*. دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق.
٢. البنا ،عزيز رمو . *معدات تهيئة التربة*(١٩٩٠) دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،العراق.
٣. ابراهيم ، جمال نورين(١٩٩٧) *تاثير ضغوط انتفاخ الاطارات و الاوزان المضافة على اداء الساحبة عنتر ٧١ لعملية الحراثة في تربة مزيجية طينية غرينية* ، رسالة ماجستير . كلية الزراعة ، جامعة بغداد، العراق. .

٤. عبد المنعم ، علي مازن وفلاح عبد الرزاق(٢٠٠٦) " تاثير اضافة الماء لاطارات الساحبة واعماق الحراثة في بعض الصفات الميكنية باستعمال المحراث القرصي" ، *مجلة العلوم الزراعية العراقية*. المجلد ٣٧ ، العدد ٣ : ١٧١-١٧٤ .

٥. الشكرجي ، حيدر فوزي محمود (٢٠٠٤) *تاثير المخلفات النباتية وسرع معدات الحراثة في بعض الصفات الفيزيائية للتربة* ، رسالة ماجستير. كلية الزراعة ، جامعة بغداد، العراق .

٦. الشكرجي، حيدر فوزي محمود وكمال محسن القزاز و عبد الرزاق عبد اللطيف جاسم(٢٠٠٦) تاثير المخلفات النباتية ومحاريث مختلفة في بعض مؤشرات الاداء والايصالية المائية للتربة تحت سرع مختلفة" ، *مجلة العلوم الزراعية العراقية*. المجلد ٣٧ ، العدد ١ : ٨١-٩٠.

٧. الزبيدي ، عبد الرزاق عبد اللطيف جاسم (٢٠٠٤) *تاثير نظام الري ومعدات تهيئة التربة والتنعيم في بعض خصائص التربة الفيزيائية ونمو محصول الذرة الصفراء* ، اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة ، جامعة بغداد، العراق .

٨. الجراح ، مثنى عبد المالك نوري (١٩٩٨) *تحميل الساحبة بنوعين من المحاريث وقياس المؤثرات الخاصة باستهلاك الوقود تحت ظروف الزراعة الديمية*، رسالة ماجستير . كلية الزراعة و الغابات ، جامعة الموصل ، العراق .

٩. الطحان ، ياسين هاشمر(١٩٩٣) تاثير المحتوى الرطوبي وانواع مختلفة من المحاريث وعمقي حراثة في استهلاك وقود الساحبة"، *مجلة زراعة الرافدين* .المجلد٢٥ ، العدد ٤: ٤٥-٤٩ .

10. Phillips ,S.R.; K.R .Olson; J.C .Siemens and S.A. Eeblhar (1997) Economic of conservation tillage systems for CRP land in Southern Illinois "*Journal of Production agriculture* ,Vol. 10,No. 3 ,pp. 483-489.
11. Kucers and Warren Jamison (1965) Tractor tire ballast compared " *Transaction of ASAE* ,Vol .18,No. 4,PP. 594-597.
12. Mcleod , H.E., I.F .Reed ,W.H. Johnson and w. r. Gill (1966) Draft ,power efficiency , and soil-compaction characteristics of single , dual and low-pressure tires" *Transactions of ASAE* ,Vol. 9, No. 1,pp. 41-44.
13. Zoz, Frank M.(1972) Predicating tractor field performance" *Transaction of the ASAE*,Vol.15,pp.249-255.
14. Bell ,Brain(1996) *Farm Machinery* ,Farming Press-Book , United Kingdom.
15. Darryl, R. (2004) Tillage equipment horsepower requirements. (Internet).
16. Edwards, W. (2002) *planning a cost effective Machinery system for a farm.* Dept. of Economics, Iowa State University.
17. Schnitzel , Grey(2003) Farm economics facts and opinions ,department of Agriculture and consumer economics ,Collage of Agriculture , consumer and environmental Sciences , University of Illinois at Urbana – Champaign.
18. Hanna, M.(2002) estimating the field capacity farm machines. Agr. Decision marker, Iowa State University, University Extension, File A3. 24.
19. Kepner ,R.A.(1972) Bainer and E.L .Barger ., *Principle of Farm Machinery* , 2th ed ,West port Connecticut.
20. Bhushan ,L. S.; S. O . Varod and C. P. Gupta . (1973)Influence of tillage parties on clod size porosity and water retention Indian " *Journal of Agriculture sciences* ,Vol .43 ,pp. 466-471.