

**تقييم أداء دينوميتري الكتروني مصمم محليا لقياس قوة السحب للآلات الزراعية**

موسى طالب نجم

فiras سالم العاني

جامعة بغداد/ كلية علوم الهندسة الزراعية - قسم المكينات والآلات الزراعية - بغداد - العراق

**الخلاصة**

نفذت التجربة في أحد حقول دائرة البحوث الزراعية التابعة الى وزارة الزراعة في ابي غريب في الشهر العاشر لسنة ٢٠٢٢ لغرض إجراء مقارنة بين جهاز قياس قوة الشد على نراع السحب الذي تم تصنيعه محليا وجهاز Dillon، ودراسة تأثير ثلاث معدات مختلفة متمثلة بالمنعمة القرصية والهارسة والبازرة وثلاثة مستويات من الأعماق ٥ و ١٠ و ١٥ سم في أداء جرار نوع (Renault) وتم دراسة الإنتاجية الحقلية الفعلية والكفاءة الحقلية وقوة السحب والطاقة المستهلكة. استعمل نظام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ( Randomized Completely Block Design (RCBD، وتم تحليل النتائج باستعمال طريقة اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى ٠,٠٥ ومقارنتها مع متوسطات المعاملات، وأظهرت النتائج إن تغيير نوع الآلة من الامشاط القرصية الى الهارسة ومن ثم الى البازرة ادى الى انخفاض معنوي لكل من الطاقة المستهلكة من (١٦,٩٥ كغم. جول الى ١٤,٥٢ كغم. جول) ومن ثم الى (١١,٠٧ كغم. جول) وقوة السحب ايضا بواسطة الجهاز المصنع من (١٩,٣٣ كيلونيوتن) الى (١٩,١٧ كيلونيوتن) ومن ثم الى (١٨,١٥ كيلونيوتن) وبواسطة جهاز (Dillon) من (١٣,٦٧ كيلونيوتن) الى (١١,٧٨ كيلونيوتن) ومن ثم الى (١٠,١١ كيلونيوتن) والتكاليف الكلية من ٢٤١١٩ الى ٢٤٠٥٥ من ثم الى ١٩٧٩٣ (دينار. هكتار<sup>-١</sup>)، في حين أدى تغيير الآلات من الامشاط القرصية الى الهارسة ثم الى البازرة الى ارتفاع معنوي لكل من الانتاجية الحقلية من ٠,٨٣٨ (هكتار. الساعة<sup>-١</sup>) الى (٠,٨٤٣ هكتار. الساعة<sup>-١</sup>) ومن ثم الى (٠,٩٠٤ هكتار. الساعة<sup>-١</sup>) والكفاءة الحقلية ايضا من ٦٩,٩٩٪ الى ٧٠,٧٤٪ ومن ثم الى ٧٥,٢٩٪.

الكلمات المفتاحية: التصميم، الأدوات وقوة السحب.

## **Designing, Manufacturing and Evaluating the Performance for Electronic Dynamometer Device Used to Measure the Pulling Force for Agricultural Implements**

Mousa Talib Najm

Firas Salim Al-Aani

University of Baghdad/ College of Agriculture - Engineering Sciences - Department of Agricultural Mechanization - Baghdad- Iraq

E\_mail: [Musa.najm2103m@coagri.uobaghdad.edu.iq](mailto:Musa.najm2103m@coagri.uobaghdad.edu.iq)**Abstract**

The experiment was carried out in one of the fields of the Agricultural Research Center in Abu Ghraib of the year 2022 for the purpose of making a comparison between the manufacture device and the Dillon device, studying the effect of three different equipment represented by the disc harrows, the packers and the seeder with three levels of depths 5 cm and 10 cm And 15 cm in the performance of the New Holland tractor, the following characteristics were studied: slip percentage, traction force, drawbar power, and fuel consumption. According to an experiment (3 \* 3) applied with (RCBD) Randomized Completely Block Design with three replications. The main factor was equipment and the secondary factor was depth. The significant differences between the averages were compared with the Least Significant Difference (LSD) test (0.5%). Changing the type of the machine from disc harrows to packers and then to the seeders led to a significant decrease in the percentage rate of slippage and fuel consumption, and also a significant decrease in the traction force also by the two manufactured devices and (Dillon) device, also the pulling capacity sequentially because of the direct relationship between the drawbar power and the traction force.

**Keywords:** Design, Implements and Pulling Force.

## المقدمة

بشكل صحيح. وأن لعمق الحرث تأثيراً مباشراً على كفاءة أداء الآلات والمعدات الزراعية المختلفة (الهاشمي، ٢٠١٢).

غالبا ما يعتمد الإنتاج الزراعي المتزايد إلى التقدم في تكنولوجيا الهندسة الزراعية وصناعة المعدات والآلات ذات القدرة والانتاجية العالية (Kepner، وآخرون ١٩٧٨).

إن أقصى قدرة للجرار الزراعي تعتمد على حجم وتصميم المحرك وعدد اسطواناته وكذلك أقطارها وعوامل أخرى، في حين ان القدرة المنقولة إلى الإطارات القائدة التي يعتمد عليها لتوفير القدرة اللازمة للسحب تعتمد على قدرة محرك الجرار، وكذلك كفاءة أجهزة نقل الحركة بين المحرك والاطارات لذا يجب أن تكون كفاءة النقل عالية لتلافي الفقد بالقدرة المنقولة بحيث يمكننا الحصول على أكبر قوة جر عندما تكون العلاقة بين جهاز النقل النهائي (جهاز التلامس) متمثلاً بالإطارات والتربة أفضل ما يمكن وذلك لأنهما يحددان إزاحة التربة إلى الخلف مسببة الانزلاق والذي يعد من أكبر مصادر الفقد في القدرة عند مساحة التلامس مع التربة، فضلاً عن زيادة استهلاك الوقود (عداي، ٢٠١٦).

ان الهدف من البحث هو تحقيق أعلى انتاجية للجرار وأفضل نوعية للحراثة في أقل تكاليف وضرر على الآلة مع المحافظة على صفات تربة الحقل هو الهدف الذي نطمح اليه في العمل الزراعي، وبما أن الآلات الزراعية ولا سيما المحارث لها ارتباط وثيق مع التربة وصفاتها الفيزيائية، لذلك فإن تداخل نظم الحراثة مع عمق الحراثة وسرعة الجرار له تأثير مباشر في كفاءة أداء عملية الزراعة.

إن اختيار الآلة الملائمة والمناسبة ذو أهمية كبيرة في تحديد جودة الحرث وتحسين صفات التربة، ومن

شهدت المرحلة الحالية تطورات كبيرة في صناعة الساحنات الزراعية بأنواع وقدرات مختلفة ومتعددة لتلائم المتطلبات التكنولوجية للعمليات الزراعية المختلفة ومواكبة الطلب المتزايد عليها وحاجة المستهلك الى ساحنات ذات كفاءة عمل عالية واقتصادية. إن هذه المعدات تتميز بالانتاجية العالية وتتطلب قدرة جر كبيرة لذلك تطورت صناعة الجرارات الزراعية بشكل كبير من حيث سرعة الأداء والقدرة الكبيرة لتتناسب المعدات الكبيرة التي تستعمل لإنجاز العمليات الزراعية وتربط خلف الجرار إذ يعد الجرار الزراعي المصدر الرئيس للقدرة في المزارع والحقول وهو متعدد الوظائف وجرى عليه العديد من التطورات لغرض الاستغلال الأمثل له وعدم ضياع الوقت والجهد والكلفة (العاني، ٢٠٢٠).

لسرعة إجراء عملية الحراثة أهمية كبيرة في زيادة الانتاجية ولكن زيادة السرعة فوق حد معين يؤدي الى زيادة الاجهاد على الساحبة والآلة، فضلاً عن عدم السيطرة على عمق الحراثة يؤدي الى الحصول على ظروف حراثة وأعماق غير جيدين، أما انخفاض السرعة كثيراً فإنه غالباً ما يؤدي الى الحصول على انتاجية منخفضة (غير اقتصادية) ويقلل كفاءة عملية الحراثة وأعماقها ايضاً، تعد السرعة الامامية من العوامل المهمة والمباشرة في تحسين إنتاجية النبات كماً ونوعاً. أكد (البنا وآخرون، ١٩٨٦). أن زيادة السرعة الامامية عن الحدود المسموح بها يعرض الأجزاء الميكانيكية للآلة والجرار الى التلف أو الكسر نتيجة لتعرضها لقوى الشد الناتجة من زيادة قوة مقاومة التربة وزيادة النسبة المئوية للانزلاق، فضلاً عن ذلك عدم إمكانية السيطرة على عمق الحراثة وعدم الحصول على مظهر حراثة جيد نتيجة لعدم انتظام توزيع التربة

العامل الثاني: العمق بثلاثة مستويات: ٥ سم ويرمز له (D1) ١٠ سم، ويرمز له (D2) ١٥ سم ويرمز له (D3).

المؤشرات والصفات المدروسة:

- الإنتاجية الحقلية الفعلية
- الكفاءة الحقلية
- قوة السحب
- الطاقة المستهلكة

#### الجهاز المصمم لقياس قوة الشد:

نظراً لأهمية وجود جهاز قياس قوة الشد على ذراع السحب في الساحبات الزراعية يقوم بقياس قوة سحب المعدات مباشرة وعرضها أمام السائق على شاشة الكترونية اثناء العمل وهذا يؤدي الى معرفة سائق الجرار كمية الجهد الحاصل على ذراع الشد وتقليل الجهد الحاصل من قوة السحب الكبيرة للمعدات على محرك الساحبة مما يزيد من عمر استهلاك محرك الساحبة، لذا تم تصميم جهاز يقوم بقياس قوة الشد مباشرة اثناء العمل ومعرفة قوة السحب الناتجة من سحب المعدات من سائق الجرار.

ان من اهم ما يميز الجهاز المصمم لقياس قوة الشد عن جهاز الداينوميتر (Dillon) هو لا حاجة لوجود جرارين لمعرفة قوة الشد على عمود السحب والسهولة في معرفة قوة السحب لسائق الجرار اثناء العمل حيث يوجد عارض للقراءة يثبت امام السائق يقوم بعرض قوة السحب فضلاً عن توفير الوقت والجهد المبذولين للحصول على قوة السحب.

#### مكونات الجهاز الإلكتروني المصمم محلياً

يتكون من ثلاثة أجزاء  
الجزء الأول وهو عبارة عن قطعة من الفولاذ الصلب مثبت عليها حساسات (Load Cell) يثبت على عمود

ثم زيادة انتاجية المحصول الزراعي إذ إنه على الرغم من فوائد الحراثة العديدة فإن الخطأ في اختيار الآلة المناسبة قد يؤدي الى نتائج سلبية تنعكس على صفات الحراثة كحرص التربة وزيادة كثافتها وزيادة مقاومة التربة للاختراق، وذلك يعود إلى التوسع في الرقعة الزراعية كم (الحديثي والبديري، ٢٠١٢).

#### المواد وطرائق العمل

#### تصميم وتحضير حقل وموقع تنفيذ التجربة

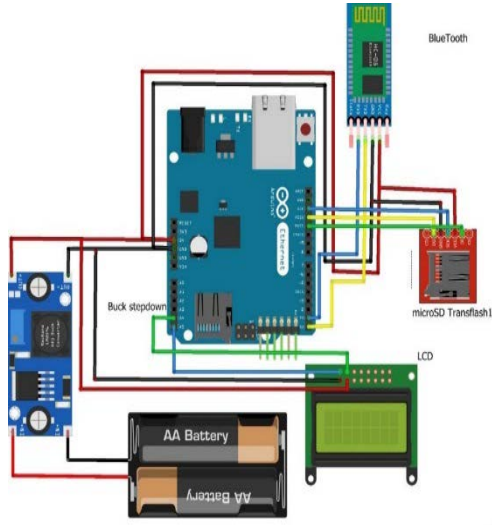
نفذت التجربة في أحد حقول مركز البحوث الزراعية في ابي غريب في شهر العاشر لسنة ٢٠٢٢ لغرض اجراء تقييم اداء جهاز قياس قوة الشد على ذراع السحب الذي تم تصنيعه ودراسة تأثير ثلاثة مستويات من الأعماق في أداء جرار Renault وثلاث معدات مختلفة هم المنعمة القرصية والهارسية والبازرة اذ تم تحديد مساحة ٢.٤ دونم والمساحة المشغولة هي ٣٦٠٠ متر مربع وبطول ١٢٠ متر وعرض ٣٠ متر وتم تقسيم الحقل الى ثلاثة ألواح رئيسية كل لوح بطول ٢٠ متراً بين كل لوح واخر ١٥ متراً وترك مسافة ١٥ متراً في بداية ونهاية حقل التجربة لغرض الاستدارة.

#### تنفيذ التجربة:

تم تنفيذ التجارب باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكامل، (Randomized (RCBD Completely Block كتجارب عاملية وبثلاثة مكررات، واستعمل اقل فرق معنوي (LSD) لمقارنة متوسطات المعاملات تحت مستوى احتمالية ٠.٠٥ (الساھوكي ووهيب، ١٩٩٠).

اعتمد البحث على دراسة عاملين وهي:

العامل الأول: نوع المعدة بثلاثة مستويات: المنعمة القرصية ويرمز لها (I1)، الهارسية ويرمز لها (I2)، والبازرة ويرمز لها (I3).



شكل (٣) الجزء الثالث من الجهاز المصنع.

ذراع السحب للساحبة من جهة وذراع التوصيل للألة من جهة أخرى وكما مبين في الشكل (١).

الجزء الثاني عبارة عن بوردة اوردينو تمت برمجته مع مصدر للطاقة مع محول (Convector) مع وصلة بلوتوث تقوم بنقل المعلومات الى الجزء الثالث كما مبين في الشكل (٢).

الجزء الثالث هو عبارة عن شاشة عرض يثبت امام السائق يقوم بعرض قوة السحب عن طريق وصلة البلوتوث المرتبطة بالجزء الثاني المثبت على عمود ذراع السحب أيضا تم تصنيع ووضع (MicroSD) كما مبين في الشكل (٣).

### الصفات المدروسة في التجربة وطرائق حسابه الإنتاجية الحقلية

ويمكن حساب الإنتاجية النظرية والعملية من المعادلات الآتية (الطحان واخرون، ١٩٩١).

$$EFC = (Wp * Vp * 1000) / 10000 \dots\dots\dots (1)$$

$$TFC = (Wt * Vt * 1000) / 10000 \dots\dots\dots (2)$$

إذ إن:

EFC: الإنتاجية العملية (هكتار. ساعة<sup>-١</sup>).

TFS: الإنتاجية النظرية (هكتار. ساعة<sup>-١</sup>).

Wp: العرض الشغال العملي للألة (متر).

Wt: العرض الشغال النظري للألة (متر).

Vp: السرعة الامامية العملية للجرار (كم. ساعة<sup>-١</sup>).

Vt: السرعة الامامية النظرية للجرار (كم. ساعة<sup>-١</sup>).

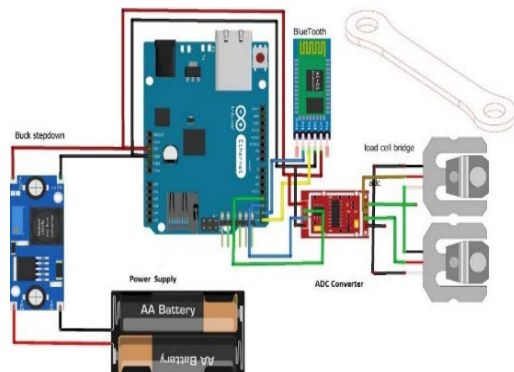
### الكفاءة الحقلية

ويتم حساب الكفاءة الحقلية من المعادلة التالية: (العزاوي واخرون، ٢٠٢٢).

$$FE\% = \frac{Pp}{Pt} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$



شكل (١) الجزء الاول من الجهاز المصنع.



شكل (٢) الجزء الثاني من الجهاز المصنع.

إذ إن:

تم حساب الطاقة المستهلكة حسب المعادلة التالية:

(العاني، ٢٠٢٢)

$$CE = FC * 0.98 \dots \dots \dots (5)$$

إذ إن:

CE: الطاقة المستهلكة (كغم. جول).

FC: الوقود المستهلك (لتر/هكتار).

### النتائج والمناقشة

#### الانتاجية الحقلية (هكتار. ساعة<sup>-1</sup>)

يمثل جدول (١) تأثير كل من نوع الآلة والعمق في صفة الانتاجية الحقلية، إذ يتضح من الجدول أن تغيير نوع الآلة أثر معنوياً في الانتاجية الحقلية إذ تبين أن الانتاجية الحقلية للأمشاط القرصية سجلت ٠.٨٣٨ هكتار. ساعة<sup>-1</sup> وللهاجرة كانت ٠.٨٤٣ هكتار. ساعة<sup>-1</sup> وعند استعمال الباذرة ازدادت الانتاجية الحقلية الى ٠.٩٠٤ هكتار. ساعة<sup>-1</sup>، ويعزى سبب زيادة السرعة العملية هو قلة الوزن مما يؤدي الى الزيادة في الانتاجية كونها محصلة لها، وهذا يتفق مع (منخي، ٢٠١٢) و(روضان، ٢٠٠٨) و(القرغلي، ٢٠٠٠).

#### الكفاءة الحقلية%

يمثل جدول (٢) تأثير كل من نوع الآلة والعمق في صفة الكفاءة الحقلية. حيث يتضح من الجدول (٢) ان تغيير نوع الآلة أثر معنوياً في الكفاءة الحقلية حيث يتبين ان الكفاءة للأمشاط القرصية ٦٩.٩٩% وللهاجرة كانت ٧٠.٧٤% وعند استعمال الباذرة ازدادت الكفاءة الحقلية الى ٧٥.٢٩%، ويعزى السبب الى زيادة الانتاجية العملية وهذا يتفق مع (الحديثي وآخرون، ٢٠١٣).

FE: الكفاءة الحقلية (%).

Pp: الانتاجية العملية (كم. ساعة<sup>-1</sup>).Pt: الانتاجية النظرية (كم. ساعة<sup>-1</sup>).

قوة السحب:

تم حساب قوة السحب باستخدام جهازين:

١- الجهاز الإلكتروني المصمم محلياً إذ تم ربط الجهاز بين المعدة والساحبة عن طريق عمود ذراع السحب وتم أخذ قراءات قوة السحب عن طريق جهاز عارض القراءات للمعاملات بالكيلوغرام.

٢- جهاز الداينوميتر Dillon عن طريق ربطه بين الجرارين المستعملين بالتجربة تم شبك المعدة بالجرار الثاني وسير الجرارين في الحقل وبينهما الداينوميتر والمعدة تكاد تلامس الأرض، وذلك لقياس مقاومة الحركة للجرار والمعدة. سير الجرارين في الحقل وبينهما داينوميتر ميكانيكي نابضي (Dillion) والمعدة في حالة الحراثة وتم تثبيت العمق وذلك لحساب قوة السحب الكلية (قوة الدفع) FPU.

حسبت قوة سحب المعدة FT لثلاثة أعماق مختلفة على وفق المعادلة التالية والمقترحة من (الطحان، ١٩٩١). تم ترك مسافة ١٥ متراً بين كل معاملة ليتم تسجيل البيانات في أثناء ٢٠ متراً والتي يتم في ضوءها أخذ ثلاثة قراءات (ثلاثة مكررات) (لعبيبي، ٢٠٢٢).

$$FT = Fpu - FRM \dots \dots \dots (4)$$

FT: قوة السحب (kn).

Fpu: قوة السحب والمحراث يكاد يلامس الأرض.

FRM: مقاومة التدرج والمحراث يكاد يلامس الأرض.

جدول (١) تأثير كل من نوع الآلة والعمق في الانتاجية الحقلية (هكتار. ساعة<sup>-١</sup>).

Implement	Depth			Mean Implement
	D1 (سم٥)	D2 (سم١٠)	D3 (سم١٥)	
(المنعمة القرصية)	0.840	0.840	0.834	0.838
I2 (الهارسة)	0.845	0.839	0.844	0.843
I3 (الباذرة)	0.909	0.910	0.894	0.904
LSD I*D	0.0084			0.0053
Mean depth	0.865	0.863	0.857	
LSD D	0.005			

جدول (٢) تأثير كل من نوع الآلة والعمق في الكفاءة الحقلية (%).

Implement	Depth			Mean Implement
	D1 (سم٥)	D2 (سم١٠)	D3 (سم١٥)	
I1 (المنعمة القرصية)	70.46	69.88	69.62	69.99
I2 (الهارسة)	٧١,٩١	٧٠,٤٣	٦٩,٨٩	70.74
I3 (الباذرة)	75.77	75.27	74.82	75.29
LSD I*D	م.ع2.51			2.25
Mean depth	72.22	٧٢.12	٧١,٦٨	
LSD D	م.ع1.265			

جدول (٣) تأثير كل من نوع الآلة والعمق في معدل الطاقة المستهلكة (كغم. جول).

Implement	Depth			Mean Implement
	D1 (سم٥)	D2 (سم١٠)	D3 (سم١٥)	
I1 (المنعمة القرصية)	15.63	17.26	17.97	16.95
I2 (الهارسة)	13.07	14.43	16.06	14.52
I3 (الباذرة)	10.07	11.16	11.98	11.07
LSD I*D	م.ع0.639			0.506
Mean depth	12.92	14.28	15.34	
LSD D	0.367			

**الطاقة المستهلكة (كغم. جول)**

التربة ما بين الامشاط القرصية والهارسية تسبب صعوبة اختراق السلاح للتربة مما يؤدي إلى زيادة قوة السحب، وهذا يتفق مع (الشجيري، ٢٠٠٨) و(العجيلي وجاسم، ٢٠١٠).

**قوة السحب باستخدام الجهاز (Dillon): (كيلونيوتن)**

يمثل جدول (٥) تأثير كل من نوع الآلة والعمق في صفة قوة السحب لجهاز (Dillon)، إذ يتضح من الجدول (٥) أن تغيير نوع الآلة أثر معنوياً في صفة قوة السحب، إذ يتبين أن قوة السحب للأمشاط القرصية كانت ١٣.٦٧ كيلونيوتن وللهارسية كانت ١١.٧٨ كيلونيوتن وعند استعمال الباذرة قلت قوة السحب إلى ١٠.١١ كيلونيوتن، ويعزى السبب في ذلك إلى أن الامشاط القرصية والهارسية لها عرض شغال تصميمي أكبر من الباذرة، فضلاً عن صغر العرض الشغال للسلاح الواحد، وزاوية الاختراق للسلاح في التربة ما بين الامشاط القرصية والهارسية تسبب صعوبة اختراق السلاح للتربة مما يؤدي إلى زيادة قوة السحب، وهذا يتفق مع (صبر، ٢٠١١) و(الشجيري، ٢٠٠٨) و(العجيلي وجاسم، ٢٠١٠).

يمثل جدول (٣) كلاً من نوع الآلة والعمق في صفة الطاقة المستهلكة، إذ يتضح من الجدول (٣) أن تغيير نوع الآلة أثر معنوياً في الطاقة المستهلكة إذ يتبين إن الطاقة المستهلكة للأمشاط القرصية ١٦.٩٥ كغم. جول وللهارسية ١٤.٥٢ كغم. جول، وعند استعمال الباذرة قلت الطاقة المستهلكة إلى ١٠.٠٧ ويعزى السبب إلى زيادة نسبة استهلاك الوقود وهذا يتفق مع (الهسينائي، ٢٠١٢).

**قوة السحب للجهاز المصنع: كيلونيوتن**

يمثل جدول (٤) تأثير كل من نوع الآلة والعمق في صفة قوة السحب للجهاز المصنع محلياً، إذ يتضح من الجدول (٤) أن تغيير نوع الآلة أثر معنوياً في صفة قوة السحب، إذ يتبين أن قوة السحب للأمشاط القرصية كانت ١٩.٣٣ كيلونيوتن وللهارسية كانت ١٩.١٧ كيلونيوتن وعند استعمال الباذرة قلت قوة السحب إلى ١٨.١٥ كيلونيوتن، ويعزى السبب في ذلك إلى أن الامشاط القرصية والهارسية لها عرض شغال تصميمي أكبر من الباذرة، فضلاً عن صغر العرض الشغال للسلاح الواحد، وزاوية الاختراق للسلاح في

جدول (٤) تأثير كل من نوع الآلة والعمق في قوة السحب للجهاز المصنع (كيلونيوتن).

Implement	Depth			Mean Implement
	D1 (سم ٥)	D2 (سم ١٠)	D3 (سم ١٥)	
I1 (المنعمة القرصية)	17.06	20.06	20.88	19.33
I2 (الهارسية)	18.21	19.41	١٩,٩	19.17
I3 (الباذرة)	16.47	١٨,٥٩	١٩,٤١	18.15
LSD I*D	0.975			0.390
Mean depth	١٧,٢٥	19.٣٥	٢٠,٠٦	
LSD D	٠,٦٦٧			

جدول (٥) تأثير كل من نوع الآلة والعمق في قوة السحب للجهاز (Dillon) (كيلونيوتن).

Implement	Depth			Mean Implement
	D1 (سم ٥)	D2 (سم ١٠)	D3 (سم ١٥)	
I1 (المنعمة القرصية)	12.67	13.67	14.67	13.67
I2 (الهارسة)	11.67	11.67	١٢,٠٠	11.78
I3 (الباذرة)	9.33	10.00	١١,٠٠	10.11
LSD I*D	1.07			0.854
Mean depth	11.٢٢	11.٧٨	١٢,٥٦	
LSD D	٠.609 م			

#### الاستنتاجات والتوصيات

• بينت النتائج أن تنوع الآلة من الأمشاط القرصية الى الهارسة ومن ثم الباذرة على التوالي وجود فرق معنوي في الصفات المدروسة إذ أدت الى إنخفاض كل من الطاقة المستهلكة وقوة السحب للجهازين الجهاز الالكتروني المصنع محليا وجهاز (Dillon) وقدرة السحب، وعلى العكس من ذلك في بقية الصفات إذ أدت الى ارتفاع في كل من الانتاجية والكفاءة الحقلية للساحبة المستخدمة.

• كما بينت النتائج أيضا أن الزيادة الحاصلة في العمق من ٥ الى ١٠ ومن ثم الى ١٥ على التوالي وجود فرق معنوي في الصفات المدروسة إذ أدت الى انخفاض في الانتاجية والكفاءة الحقلية، على العكس من ذلك في بقية الصفات إذ أدت الى ارتفاع في الطاقة المستهلكة وقوة السحب للجهازين الجهاز الالكتروني المصنع محليا وجهاز (Dillon) وقدرة السحب.

• وبينت النتائج أيضا ان التداخل بين نوع الآلة المتمثلة بالأمشاط القرصية والعمق ١٥ أدى الى تسجيل أعلى معدل في الطاقة المستهلكة وقوة السحب

للجهازين الجهاز الالكتروني المصنع محليا وجهاز (Dillon) وقدرة السحب و أقل معدل للإنتاجية والكفاءة الحقلية، عكس التداخل ما بين نوع الآلة المتمثلة بالباذرة والعمق ٥ إذ سجل أقل معدل للطاقة المستهلكة وقوة السحب المسجلة من الجهازين الجهاز الالكتروني المصنع محليا وجهاز (Dillon) وقدرة السحب والتكاليف الكلية للساحبة المستخدمة وأعلى معدل للإنتاجية الحقلية والكفاءة الحقلية.

• تبين من النتائج أن هناك فروقا معنوية كبيرة بين قراءات الجهاز الإلكتروني المصنع محليا وجهاز (Dillon) وهذا ما يشير الى الافضلية في القراءات التي يعطيها الجهاز المصنع ودقة القراءة ومن الملاحظ في ذلك عدم استقرار القراءة لجهاز (Dillon) حتى في استقرار الماكينة اثناء العمل، وهذا ما يجعل الافضلية للجهاز المصنع إذ عند استقرار الساحبة في العمل يعطي الجهاز الالكتروني المصنع محليا قراءات متقاربة جدا عكس ما هو في جهاز (Dillon).

وعلى ضوء النتائج السابقة المستحصل عليها نوصي بالاتي:

**الطحان**، ياسين هاشم، مدحت عبد الله وحميده ومحمد قدري عبد الوهاب (١٩٩١). اقتصاديات وإدارة المكنات والآلات، دار الحكمة للطباعة والنشر، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل .

**العاني** فراس سالم خلف (٢٠٢٠). اقتصاديات وإدارة المكنات والمعدات، سلسلة محاضرات للدراسات العليا في جامعة بغداد كلية علوم الهندسة الزراعية.

**العجيلي**، شيماء سامي داوود وعبد الرزاق عبد اللطيف جاسم (٢٠١٠). تأثير المحراث المطرحي القلاب والمحراث الحقل أو سرعة الساحة في أداء الوحدة الميكنية وثبات تجمعات التربة، مجلة التقني (٢٣) ٢٠١٦. **عداي**، شاكر حنتوش عداي (٢٠١٦) ميكانيك أداء الساحيات الجزء الاول، قسم المكنات والآلات الزراعية كلية الزراعة جامعة البصرة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ١١٣ - ١١٤.

**العزاوي**، غفران سنان وفراس سالم العاني ومعاذ عبد القاهر داود (٢٠٢٢). تأثير السرعة العملية والاوزان المضافة في أداء الجرار البستاني نيوهالند T1520، المجلة العراقية لعلوم التربة، (٢٢) ١، ١١٦-١٢٣. **لعبيبي** حيدر حميد (٢٠٢٢). تأثير منظومة تحكم في ضغط اطارات الجرار الزراعي المصممة محليا في أداء الوحدة الميكنية في الحقل، رسالة ماجستير، قسم المكنة الزراعية. كلية الزراعة جامعة بغداد.

**منخي**، محمد عبد (٢٠١٢). المحراث التحتي المحور محليا والساحة الزراعية ماسي فوركس (KF- ٦٥٠) وحساب التكاليف الاقتصادية لسرع واعماق وضغط اطارات مختلفة، رسالة ماجستير، قسم المكنات والآلات الزراعية، كلية الزراعة جامعة بغداد.

**الهاشمي** ليث عقيل الدين زين الدين (٢٠١٢). تأثير زاوية الميل الأقراص المحراث القرصي وسرعة عمق الحراثة في بعض المؤشرات الفنية ومتطلبات القدرة

• استخدام الجهاز المصنع في قياس قوة السحب على عامود السحب في الماكينات الزراعية بدلا عن جهاز (Dillon).

• استخدام أنواع أخرى من الآلات المختلفة واختيار الجهاز المصنع ومقارنته مع جهاز (Dillon) في قراءات مقدار قوة السحب الناتجة على ذراع السحب للساحة.

• استخدام أعماق مختلفة وقياس الصفات المدروسة في البحث.

• استخدام ساحبات ذات قدرة حصانية مختلفة عن التي استخدمت في البحث.

#### المصادر

**البناء** عزيز رمو وطارق حمه كريم وسعد الدين محمد امين وعبد الله الشيلخي، (١٩٨٦). دراسة تأثير السرعات الارضية لبعض انواع المحارث على جودة الحرث في منطقة اسكي كلك. مجلة زانكو مجلد (٤٤) ٥١٦١.

**الحديثي**، هاني إسماعيل وسامر بدري البدري، (٢٠١٢). تحديد كفاءة أداء المحراث الحفار والعازقة النبطية، مجلة العلوم الزراعية، ٤٣(٤)، ٩٣ - ١٠١. **الساهاوكي**، مدحت مجيد وكريمة محمد وهيب (١٩٩٠). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة بغداد.

**الشجيري**، تحسين علاوي ضلع (٢٠٠٨). تأثير الأوزان المضافة للإطارات القائدة في الساحة مؤشرات الأداء للوحدة الميكنية وبعض الصفات النوع المحراث وعمق الحراثة في بعض الصفات الفيزيائية للتربة، جامعة بغداد كلية الزراعة.

للوحدة الميكنية، مجلة العلوم الزراعية العراقية. العدد  
(٤٣)، ٢، ١٣٢ - ١٤٣.

الهسنياني، صالح صبري علي، ياسين هاشم الطحان  
واركان محمد امين صديق (٢٠١٢). دراسة الحنطة.  
كلية الزراعة والغابات، قسم المكائن والآلات الزراعية،  
جامعة الموصل.

**Kepner, R. A., Bainer, R., and Barger, E. L.** (1978). Principles of Farm Machinery (Third Edition). the AVI publishing company, INC.