دراسة تأثير سرعة حركة وحدة الحراثة المطرحية في إنتاجية ونوعية عملها

المهندسة نور عادل شعبان* المهندسة ندى أحمد حسين**

*قائم بالأعمال–قسم المكننة الزراعية–كلية الهندسة التقنية–جامعة طرطوس

**مشرف على الأعمال–قسم المكننة الزراعية–كلية الهندسة التقنية–جامعة طرطوس

الملخّص

نُفذّت التجربة في أحد الحقول الزراعية التابعة لمنطقة صافيتا في محافظة طرطوس، في تربة رملية سلتية–خفيفة للعام 2021 للمقارنة بين نظم السرعة المختلفة والمستخدمة وتأثيرها على إنتاجية وحدة الحراثة المطرحية.

تضمنت الدراسة استخدام جرار فرات [HP] 60 مع المحراث المطرحي القلاب ثلاثي الأبدان، حيث استخدم في التجربة نظم سرعات متباينة لوحدة الحراثة والتي أعطت مواصفات حراثة وإنتاجية مختلفة، وتم اعتماد المعيار الروسي لتقييم جودة الحراثة.

تم حساب متوسط السرعة والإنتاجية عند كل نظام سرعة مستخدم، حيث أظهرت النتائج أن أفضل إنتاجية عملية لوحدة الحراثة المطرحية كانت عند العمل بنظام السرعة الأولى سريع وسجلت [Hek/h] 0.195 ونظام السرعة الثانية سريع وسجلت [Hek/h] 0.23.

كما بينت النتائج أن أداء العمل بناءً على المواصفات المستخدمة للتقييم كان أفضل ما يمكن عند استخدام نظام السرعة الأولى سريع [Km/h] 2.61 والثانية سريع [Km/h] 3.015.

الكلمات المفتاحية: محراث مطرحي، عمق الحراثة، سرعة الجرار، الإنتاجية العملية.

Study of The Effect of Movement Speed of The Plow Tillage Unit in The Productivity And Quality of Its Work

En.Nour a shaaban* **En.Nada a hussien****

***works established, Department of Agricultural Mechanization, Technical Faculty, Tartous University.**

****Teaching Assistant, Department of Agricultural Mechanization, Technical Faculty, Tartous University.**

Abstract

A Field experiment was conducted in one of the agricultural fields of the Safita region in Tartous Governorate. In a light sandy-silty soil, to compare between the different speed systems used and their effect on the productivity of the plow tillage unit.

The study included using of a Furat tractor 60 [HP] with a three-hull plow, where different speed systems were used for the tillage unit, which gave different plowing specifications and productivity, and the Russian standard was adopted to evaluate the quality of plowing.

The average speed and productivity were calculated at each speed system used, the results showed that the best practical productivity of the plowing unit was when working with the first speed system-fast 0.195 [hek/h] and the second speed system-fast 0.23 [hek/h]. The results also showed that the work performance based on the specifications used for the evaluation was the best possible when using the first speed – fast 2.61 [km/h] and the second speed - fast 3.015 [km/h].

Key words: moldboard plow, tillage depth, tractor speed, process productivity.

المقدمة:

تهدف عملية الحراثة إلى الحصول على المهد المناسب لزراعة التقاوي، ولا يمكن تأمين هذا المهد إلا بوجود آلات ومعدات متخصصة بحراثة التربة؛ إذ أنها تؤثر فيها بأساليب مختلفة تتعلق بعمق الحراثة وسرعة العمل ونوع السلاح وشكله وغيرها من العوامل.

تعد المحاريث المطرحية أهم أنواع محاريث التربة وأكثرها شيوعاً واستخداماً، وهي تستخدم لإجراء الحراثة لكل أنواع الأراضي، ماعدا تلك التي لها ظروف خاصة، كالأراضي المحجرة والجافة القاسية وذات الرطوبة الزائدة. وتقوم المحاريث المطرحية بالحراثة العميقة والحراثة السطحية، ويمكن أن تصمم محاريث للحراثة العميقة ومحاريث للحراثة السطحية تختلف فيما بينها بكبر البدن فقط (الجزء العامل من المحراث)، كما يمكن أن يعاير نفس المحراث على حراثات مختلفة العمق حسب الحاجة إلى عمق الحراثة، وبما يناسب متطلبات كل محصول، وهذا ما يقلل من عدد المحاريث في مجمع الآلات وبالتالي يخفض من رأس المال اللازم للمزرعة (غانم وأسعد، 2017).

تعتمد الصفات النوعية للحراثة على السرعة العملية للآلة وطبيعة التربة المعاملة، إن الاختيار الأمثل لمعدات الحراثة يساعد على المحافظة على الصفات النوعية للتربة وإذا لم يتم اختيار تلك المعدات بصورة صحيحة فإن ذلك سيؤدي إلى حدوث تأثيرات سلبية في صفات التربة ويجعلها غير ملائمة لنمو النبات (البنا، 1990).

يعد المحراث المطرحي القلاب من أكثر أنواع المحاريث انتشاراً في العالم وأكفئها من حيث تحقيق جميع أهداف الحرث في تفكيك وتفتيت التربة وقلبها (الطحان والنعمة 1988).

ذكر (علي 1986) أن المحراث المطرحي القلاب أكثر أنواع المحاريث استخداماً في العراق وفي بقية أنحاء العالم، لمزاياه الكثيرة في تحضير مرقد البذور وقابليته العالية على دفن البقايا النباتية وخلطها بالتربة بالإضافة إلى تعرض بيوض الحشرات والمسببات المرضية لأشعة الشمس والجو للقضاء عليها.

أشار (الجاسم وآخرون، 2003) بأن زيادة عمق الحراثة أدى إلى انخفاض الإنتاجية الفعلية للجرار عند استعمال آلة الحراثة بالمحراث المطرحي مع الجرار (عنتر 71).

توصل (الشريفي، 2003) بأن الإنتاجية العملية تعتمد بدرجة كبيرة على الزمن الفعلي وعرض العمل الفعلي للآلة، وتتناسب الإنتاجية طردياً مع السرعة والعرض الفعلي إذ بزيادتها تزداد الإنتاجية وحجم التربة المثار.

تعدّ السرعة الأمامية لوحدة الحراثة واحدة من العوامل المهمة والمباشرة التي تؤثر في إنتاجيتها كماً ونوعاً، اذ بواسطتها تحدد إنتاجية الآلات الزراعية، إن زيادة السرعة ضمن الحدود المسموح بها تؤدي إلى زيادة في الإنتاجية النظرية من حيث الكم وإن الإنتاجية النظرية تزداد بزيادة السرعة الأمامية (Bukhari, S. and Collective, 1990)، إن سرعة الجرار المناسبة للعمل هي السرعة التي تعطي أقل انزلاق وأعلى نوعية عمل.

ومن المؤشرات المهمة لتحديد الكفاءة الحقلية للآلة ونوعية الأداء هي الإنتاجية العملية لوحدة الآلة إذ تعتبر الإنتاجية العملية عامل رئيس في تقييم أداء المحاريث والآلات الزراعية، كما وتتأثر الإنتاجية العملية لوحدة الآلة بنوع الآلة وتصميمها وعرض العمل والسرعة العملية ونوع التربة وصفاتها الفيزيائية ومعامل الاستفادة من الزمن (علي وآخرون، 2008).

بين (غانم وأسعد، 2017) أن النسبة المئوية للانزلاق ازدادت مع زيادة مستويات السرعة والعمق لوحدة الحراثة لتصل إلى أعلى قيمة (26.39%) عند العمق [cm] 30 في حين وصلت قيمتها عند أعلى سرعة [Km/h] 3.24 إلى (27.99%)، كما أشار إلى أن الإنتاجية العملية للمحراث المطرحي القلاب زادت بشكل معنوي عند ازدياد السرعة الأمامية للجرار من (1.43 إلى 2.54 و 3.24) [Km/h] وأعلى قيمة لها [Hek/h] 0.265 كانت عند السرعة [Km/h] 3.24 مقارنة مع باقي السرعات، في حين أدى زيادة عمق الحراثة إلى انخفاض الإنتاجية العملية وأعلى قيمة لها [Hek/h] 0.2 عند العمق [cm]25.

بيّن (الرجبو وآخرون، 2005) أن زيادة عمق الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب من [cm] (15-10) إلى [cm] (25-20) أدت إلى زيادة النسبة المئوية للانزلاق للعجلات القائدة للجرار الزراعي وبصورة معنوية من 8.43% إلى 10.16% على التوالي وعزى سبب ذلك إلى أن زيادة عمق الحراثة صاحبه زيادة تحميل الجرار بقوة سحب إضافية وهذا بدوره أدى إلى تقليل في الإنتاجية العملية وبصورة معنوية من [Hek/h] 0.118 إلى [Hek/h] 0.115.

بيّن (الشكرجي وآخرون، 2006) أن زيادة السرعة العملية لوحدة الآلة أدت إلى زيادة الإنتاجية الفعلية وذلك بسبب كون السرعة هي إحدى مركبات الإنتاجية الرئيسة والتي بزيادتها تزداد الإنتاجية الفعلية.

أوضح (البدري والحديثي، 2011) أن زيادة السرعة العملية للمحراث المطرحي القلاب من (3.21 إلى 3.71)[Km/h] أدت إلى زيادة معنوية في الإنتاجية الفعلية من [Hek/h] (0.21 إلى 0.24) ، في حين أدت زيادة العمق للمحراث المستخدم من [cm] (10 إلى 20 ثم إلى 30) إلى زيادة معنوية في كل من النسبة المئوية للانزلاق وحجم التربة المثار مع انخفاض معنوي في الإنتاجية الفعلية من (0.25 إلى 0.22 ثم إلى 0.21) [Hek/h].

كما أشار (الجبوري، 2011) إلى وجود فروق معنوية عند زيادة سرعة الحراثة للمحراث المطرحي ثلاثي الأبدان من (2.16 إلى 7.44) Km/h حيث أدت إلى زيادة في الإنتاجية الفعلية من (0.116 إلى 0.373) [Hek/h]، في حين أشار إلى أن زيادة عمق الحراثة للمحراث المستعمل من (10 إلى 15 ثم إلى 20) [cm] أدى إلى انخفاض معنوي في الإنتاجية الفعلية من (0.259 إلى 0.250 ثم إلى 0.224) [Hek/h].

1. الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى تحديد سرعة الحركة المثالية لوحدة الحراثة المطرحية المكونة من جرار فرات + محراث مطرحي محمول ثلاثي الأبدان في ظروف منطقة صافيتا معتمدين على نوعية العمل والإنتاجية كأساس للتقييم.

2. مواد البحث وطرائقه:

1. موقع تنفيذ البحث:

نُفذت التجربة الحقلية في أحد الحقول الزراعية في منطقة صافيتا التابعة لمحافظة طرطوس خلال شهر آذار من العام 2021م، في تربة رملية سلتية- خفيفة (الرمل 47%، الطين 22%، السلت 32%)، حيث كانت الأرض مستوية والحقل موبوء بالأعشاب الحولية.

2. تصميم التجربة:

استخدم في تنفيذ التجربة وحدة حراثة مكونة من جرار فرات باستطاعة 60 حصان ميكانيكي بمحرك ديزل رباعي الأشواط ذي أربع أسطوانات حقن مباشر، مع محراث مطرحي ثلاثي الأبدان، ارتفاع مطرحته [43]cm، العرض النظري للبدن [42]cm، والعرض الشغال للبدن الواحد [25]cm.

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة واستخدم في التجربة نظم سرعات متباينة لوحدة الحراثة والتي تم ضبطها عن طريق التحكم بنسبة الحركة المنقولة (الغيار)، والتي أعطت مواصفات حراثة وإنتاجية مختلفة. والسرعات التي استخدمت هي:

1. **نظام السرعة الأولى بطيء [1.68]Km/h**
2. **نظام السرعة الأولى سريع [2.61]Km/h**
3. **نظام السرعة الثانية بطيء [1.48]Km/h**
4. **نظام السرعة الثانية سريع [3.015]Km/h**
5. **نظام السرعة الثالثة بطيء [2.18]Km/h**
6. **نظام السرعة الثالثة سريع (لم تنفّذ)**

3. مواد البحث وطرائقه:

استخدم لتحديد السرعة شريط القياس بطول [25]m واستخدمت ساعة توقيت لمعرفة زمن قطع المسافة، وحددت السرعة بناءً على المسافة المقطوعة (طول الحقل) على زمن قطع المسافة وبثلاث مكررات لنفس نظام السرعة ومن ثم أخذ المعدل، حيث تم حساب المؤشرات التالية وفق المعادلات التالية:

1- متوسط السرعة المستخدمة على نظام السرعة المركب في علبة السرعة:

$$V_P = 3.6\frac{ml_P}{\sum T_P} \qquad (1)$$

إذ أنَّ: V_P: متوسط السرعة الفعلية المستخدمة [Km/h]

m: عدد المشاوير

l_P: طول المشوار المنتج [m]

$\sum T_P$: الزمن الصافي المصروف لقطع المشاوير المنتجة [S]

2- متوسط عمق الحراثة لكل نظام سرعة، تم مقارنة متوسط العمق المسجّل مع العمق المثالي (المعياري) [18]cm، حيث تمّ تحديد عمق الحراثة لكل نظام سرعة في 10 مرات لقطع المشاوير المنتجة على طول خط الحراثة:

$$M = \frac{\sum f_i}{n} \qquad (2)$$

إذ أن: M : متوسط عمق الحراثة

$\sum f_i$: مجموع عدد قراءات العمق بـ [cm]

n: عدد قراءات عمق الحراثة على طول المشاوير المدروسة.

3- تحديد عرض العمل لوحدة الحراثة:

$$W_P = \frac{\sum w_{Pi}}{n} \qquad (3)$$

إذ أن: $\sum w_{Pi}$: مجموع عرض العمل لوحدة الحراثة (الفعلية) على مشاوير التجربة لكل نظام سرعة.

n: عدد القياسات لعرض العمل على مشاوير التجربة.

4- حساب الإنتاجية الفعلية لكل نظام سرعة مستخدم وعلى المشاوير المنتجة من المعادلة المقترحة من قبل (الطحان وآخرون، 1991):

$$P_P = 0.1\, W_P * V_P * T \qquad (4)$$

حيث أن : P_P: الإنتاجية العملية [Hek/h]

W_P: عرض العمل الفعلي [m]

T: الزمن المستغرق [hour] هنا تم الحساب على أساس 1[h]

5- نسبة الكدر: لتقييم نسبة الكدر تم اختيار عشرة مواقع عشوائية من كامل الحقل، وتم استخدام إطار معدني على شكل مربع طول ضلعه 50[cm] ورمي للخلف بشكل عشوائي في أماكن أخذ القراءات بثلاثة مكررات لكل موقع، ثم تم حصر عدد الكتل الترابية التي يزيد قطرها عن

15[cm] ثم إسقاطها على الورق الميلليمتري بدقة، ثم حددت المساحة التي غطتها باستخدام جهاز البلانومتر، وأخذ متوسط قراءات المساحة للمكررات الثلاث الخاصة بكل موقع ثم حسبت كنسبة مئوية استناداً الى العلاقة الآتية:

$$\text{نسبة الكدر\%} = \frac{R}{2500} * 100 \quad (6)$$

حيث: R: مجموع القراءات المأخوذة لمساحة الكدر في مربع القياس [cm²].

(2500): مساحة مربع القياس الذي طول ضلعه 50[cm] [cm²].

6- تقييم جودة ونوعية الحراثة: استخدم المعيار الروسي الذي يعتمد على عدة مؤشرات لتقييم جودة الحراثة وإعطائها الدرجة المطلوبة حيث تعطى المواصفة الدرجة (3) في حال كانت بالصورة المثالية، وفي حال كانت قيمة المواصفة ليست المطلوبة ولكنها تقع ضمن المجال المسموح به فتعطى الدرجة (2)، وفي حال خرجت قيمة المواصفة عن الحدود المسموح بها تعطى الدرجة (1)، وفي حال كانت المواصفة بعيدة كثيراً تعطى الدرجة (0).

تحدد نوعية الحراثة بقيمة متوسط الدرجات التي تأخذها المواصفة وفق العلاقة التالية: [11]

$$cp_f = \frac{\sum f_i}{N} \quad (5)$$

إذ أن : $\sum f_i$ مجموع الدرجات لكل المواصفات والمعايير المقيمة.

N : عدد المواصفات المقيمة

وتعتبر نوعية الحراثة وفق المعيار الروسي ممتازة عندما يكون متوسط الدرجات التي حصلت عليها الحراثة بين (2.5-3) [درجة]، وتكون نوعية الحراثة جيدة عندما يكون المتوسط (1.5-2.5) [درجة]، وتكون مقبولة عندما يكون متوسط الدرجات (1-1.5) [درجة]، وغير مقبولة إذا انخفضت عن ذلك. [7]

يوضح الجدول (1) المؤشرات التي اعتمدها المعيار الروسي لتقييم جودة الحراثة:

الجدول (1) معايير تقييم نوعية الحراثة

المعيار	عدد القياسات	العدة المستخدمة بالقياس	طرق القياس	الانحراف المسموح به	تقييم جودة الحراثة		
					3 درجات	درجتان	درجة واحدة
عمق الحراثة	15-25	مقياس العمق أو المسطرة	قياس عمق الأرض المحروثة، عمق الخطوط الطولية وتحديد متوسط العمق لمجال القياسات	±4 [cm]	كل القياسات بالعمق المطلوب أو ±1[cm]	متوسط عمق الحراثة ينحرف عن العمق المطلوب ±2[cm]	ينحرف متوسط عمق الحراثة عن المطلوب أكثر من 2[cm]
تجانس العمق وانتظام عمق الحراثة	15-25	مقياس العمق أو المسطرة	الانحراف عن متوسط العمق يمكن إيجاده بنتيجة القياس لعمق الحراثة	حتى 15% عمق متجانس، وحتى 20% غير متجانس فما فوق	كل 90% من القياسات لا يوجد انحراف عن المتوسط	حتى 80% من القياسات لا تنحرف عن متوسط العمق أكثر من 4[cm] تعتبر متجانسة وتعتبر غير	حتى 20% من القياسات لا تنحرف عن العمق أكثر من 4[cm] وفي الحقول المتجانسة لعمق أكثر من 5[cm]

						متجانسة عندما تزيد عن 5[cm]	
استواء سطح التربة	3-5	شريط القياس 15m والمرتبط بالمسطرتين	الطول المقاس من سطح التربة عرضياً يقاس بطول 20[m] بشكل عرضي يتقاطع مع اتجاه الحراثة على امتداد 15m، بعدها يقاس سطح التربة كما هو في حال كان الطول 20m أو زاد أكثر من 5% أي 50[cm] لكل 15[m]	%7	سطح التربة مستو على طول القطاع	سطح التربة تتكدر فيه بكون طول 15[m] من سطح التربة يزيد حتى 7% 70[cm] لكل 10[m]	سطح التربة غير مستو يزيد الطول أكبر من 7% لكل 10[m]
تعمق المخلفات النباتية والمادة العضوية وبقايا المحصول السابق	-	نظرياً	ينظر إلى الحقل وإلى الحراثة بشكل طولي	-	كل المخلفات النباتية مطمورة	نسبة البقايا النباتية الغير مطمورة حتى 5%	نسبة البقايا النباتية الغير مطمورة تزيد عن 5%
نوعية تعمق الأسمدة	-	بصرياً	معاينة الحقل عند اجتيازه طولياً	-	كل الأسمدة مطمورة	الأسمدة غير المطمورة نسبتها حتى 5.1%	أكثر من 5.1%
غياب مناطق غير محروثة (بور)	-	بصرياً	معاينة الحقل بالسير مع خطوط الحراثة	-	لا يوجد مناطق بور	نسبة البور أقل من 5.1% من المساحة المحروثة	نسبة البور أكثر من 5.1% من المساحة المحروثة
تجانس سطح التربة	10-15	بالمسطرة المزدوجة	قياس التسوية للأخاديد العادية وبين المروريات للأخاديد والبتون في نهاية الحراثة	7[cm]	سطح التربة متجانس وهذا يتم بغياب الأخاديد والبتون	سطح التربة متجانس وهذا يتم بغياب الأخاديد والبتون	سطح غير متجانس ارتفاع البتون وعمق الأخاديد أكثر من 7[cm]

تكدر سطح التربة	3-5	بالمسطرة وشريط مربع الشكل	تعداد الكدر وتحديد المساحة التي تغطيها الكتل الترابية والتي يزيد قطرها عن 10[cm] داخل الشريط المربع	10-15%	لا يوجد تقريباً كتل ترابية قطرها أكثر من 15[cm]	المساحة المتكدرة لا تزيد عن المغطاة -10 15% من المساحة المحروثة	المساحة المغطاة بالكدر تزيد عن 10-15%
نوعية حراثة وسائد الدوران وزوايا الحقل	3-5	بالمسطرة وشريط مربع الشكل	معاينة وسائد الدوران وأطراف الحقل	-	وسائد الدوران حرثت بشكل جيد، عرض الأماكن غير المحروثة على الوسائد أقل من 0.5[m] ولا يوجد تضرر للطرق القريبة من الحقل أو الحقول المجاورة الأخرى	عدم حراثة الوسائد على عمق متجانس وسطح التربة غير مستوي وعرض الأجزاء غير المحروثة على الوسائد تزيد عن 0.5% وتصل إلى 1[m]	يوجد مناطق بور على أطراف وزوايا الحقل وعرض الأرض غير المحروثة تزيد عن 1[m] ويمكن أن نشاهد تضرر للطرق والحقول المجاورة

4. النتائج والمناقشة:

4-1- نظام السرعة الأولى بطيء:

1- سرعة الحركة وإنتاجية وحدة الحراثة : يبين الجدول (2) تأثير سرعة العمل للجرار في الإنتاجية العملية للمحراث المطرحي، حيث بلغ متوسط السرعة وفقاً لمعطيات المسافة المقطوعة والزمن المستغرق قيمة [Km/h] 1.68 والعرض الفعلي للمحراث [cm](0.25*3=0.75) وسجلت الإنتاجية قيمة [Hek/h] 0.12.

الجدول (2) سرعة الحركة لوحدة الحراثة على نظام السرعة الأولى بطيء

رقم الموقع	المسافة المقطوعة [m]	الزمن المستغرق [s]	السرعة [Km/h]	متوسط السرعة [Km/h]	الإنتاجية [Hek/h]
الموقع الأول	9.30	26	1.287	1.68	0.12
الموقع الثاني	26	45	2.08		

2- معايير جودة الحراثة:

a. متوسط عمق الحراثة: تم أخذ عشرة مواقع عشوائياً ومن ثم أخذت ثلاث قراءات في كل موقع وذلك باستخدام مسطرتين إحداهما عمودية على خط الحراثة (أفقية) والثانية لقياس العمق فكانت القراءات كما في الجدول (3)، حيث سجل متوسط عمق الحراثة عند التشغيل على نظام السرعة الأولى بطيء قيمة [cm]17.4 وبلغت قيمة متوسط الانحراف عن العمق [cm](α=0.85)، كما أن كل القياسات كانت بالعمق المثالي [cm]18 بينما انحرف متوسط

العمق عن العمق المثالي بمقدار 0.6[cm] وبالتالي تعطى الحراثة الدرجة (3) وفق المعيار الروسي.

الجدول (3) متوسط عمق الحراثة ومقدار الانحراف عن المتوسط على نظام السرعة الأولى بطيء

القراءة	عمق الحراثة [cm]	الانحراف عن المتوسط [±cm]
1	19	1.6
2	19	1.6
3	16.5	−0.9
4	17	−0.4
5	16	−1.4
6	18	0.6
7	18	0.6
8	17.5	0.1
9	17	−0.4
10	16.5	−0.9
متوسط عمق الحراثة [cm]	17.4	
متوسط الانحراف (α) [±cm]	−0.6	0.85
مدى الانحراف الأعظمي [±cm]	±1.5	

b. **تجانس عمق الحراثة: بعد أخذ القراءات وحساب متوسط العمق تم إيجاد الانحراف عن متوسط العمق وحسب المعيار الروسي تعطى الحراثة الدرجة (2)، بالتالي الحراثة متجانسة كون 80% من القياسات لا تنحرف عن العمق المطلوب أكثر من ±2[cm]**

c. **تجانس سطح التربة: والذي حسب على أساس زيادة طول 10m بشكل عرضي، يتقاطع مع اتجاه الحراثة على امتداد 15[m] بعدها يقاس سطح التربة المحروثة كما هو في حال كان الطول 20[m] أو زاد أكثر من 5%. كما هو موضح بالجدول (4):**

الجدول (4) طول 10m لسطح تربة محروثة على نظام السرعة الأولى بطيء

رقم القراءة	1	2	3	المتوسط [m]	مقدار الزيادة [m]	النسبة المئوية للزيادة %
طول 10[m] لسطح التربة المحروثة	10.98	10.75	10.91	10.88	0.88	8.8

يبين الجدول (4) أن النسبة المئوية لزيادة طول 10m لسطح تربة محروثة وفق نظام السرعة الأولى بطيء بلغت (8.8%) أي [88[cm لكل [10[m وبالتالي يعتبر سطح التربة غير مستوي حيث يزيد الطول أكبر من 7% وهذا ما أشار إليه (الجبوري، 2011) في أبحاثه حيث أن العمل بنظام السرعة المنخفض يقلل من إنتاجية وحدة الحراثة ويصبح سطح التربة غير مستوٍ ودرجة تفتيت التربة ضعيفة، ووفقاً لذلك تعطى الحراثة درجة واحدة.

d. درجة طمر المخلفات النباتية والأعشاب: يقاس نظرياً حيث ينظر إلى الحقل وإلى الحراثة بشكل طولي، أخذت مسافة $1m^2$ وقدّر متوسط نسبة الطمر كنسبة مئوية بحوالي (65-55)% ، ويعزى ذلك إلى أن خفض السرعة يقلل من درجة قلب التربة كما أوضح (Bukhari, S. and Collective, 1990).

e. تكدر سطح التربة (نسبة الكدر %): رمي مربع القياس في عشرة مواقع عشوائية من الحقل ومن ثمّ أخذت ثلاث قراءات في كل موقع ومن ثمّ حسبت مساحة الكتل الترابية التي يزيد قطرها عن [15[cm وإسقاطها على الورق الميلليمتري وحساب المساحة بجهاز البلانومتر، وأخذ متوسط قراءات المساحة لثلاث مكررات فكانت النتائج كما في الجدول (5):

الجدول (5) متوسط المساحات التي يغطيها الكدر بعد الحراثة على نظام السرعة الأولى بطيء

الموقع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	النسبة المئوية للكدر%
متوسط المساحة $[m^2]$	165	152.66	215.66	145	122.33	110.66	55.66	78.43	112.66	115	%4.6

يبين الجدول (5) أنّ مساحة الكدر في المتر المربع الواحد بعد الحراثة بنظام التشغيل على السرعة الأولى بطيء سجّل قيمة [m²] 0.046 من المساحة المحروثة والنسبة المئوية للكدر (4.6%) وبالتالي تعطى الحراثة الدرجة (3) وفق النظام الروسي.

f. وجود مناطق بور: تتم بالمشاهدة من خلال معاينة الحقل بالسير مع خطوط الحراثة، حيث لاحظنا عدم وجود مناطق غير محروثة عند العمل بنظام السرعة الأولى بطيء. وفي هذه الحالة تعطى الحراثة الدرجة (3) وفقاً للمعيار الروسي.

4-2- نظام السرعة الأولى سريع:

1. سرعة العمل وإنتاجية وحدة الحراثة المطرحية: يبين الجدول (6) نتائج سرعة العمل لوحدة الحراثة المطرحية وتأثيرها في الإنتاجية العملية للمحراث، فعندما زادت السرعة من (1.68 إلى 2.61) [Km/h] ازدادت الإنتاجية العملية للمحراث من (0.12 إلى 0.195) [Hek/h] وقد يعود

السبب في ذلك لكون السرعة العملية هي إحدى المتغيرات الخاصة بمعادلة الحصول على الإنتاجية العملية، وأن السرعة تتناسب طردياً مع الإنتاجية العملية، وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها (الشكرجي وآخرون، 2006) والذي حصل على زيادة في الإنتاجية العملية من جراء الزيادة في السرعة.

الجدول (6) سرعة الحركة لوحدة الحراثة المطرحية على نظام السرعة الأولى سريع

رقم الموقع	المسافة المقطوعة [m]	الزمن المستغرق [s]	السرعة [Km/h]	متوسط السرعة [Km/h]	الإنتاجية [Hek/h]
1	38.5	51	2.71	2.61	0.195
2	32	46	2.50		

2. معايير جودة الحراثة:

a. متوسط عمق الحراثة: (تمت المقارنة على أساس القيمة المعيارية 18[cm]، يبين الجدول (7) نتائج قياس متوسط عمق الحراثة ومقدار الانحراف عن المتوسط لوحدة الحراثة المطرحية عند العمل بنظام السرعة الأولى سريع، حيث انحرف متوسط العمق عن العمق المثالي بمقدار 0.2[cm]+ وسجل متوسط الانحراف قيمة [cm](α=0.68)، وبالتالي تعطى الحراثة الدرجة (3) وفق المعيار الروسي.

الجدول (7) متوسط عمق الحراثة ومقدار الانحراف عن المتوسط على نظام السرعة الأولى سريع

القراءة	عمق الحراثة [cm]	الانحراف عن المتوسط [±cm]
1	18	-0.2
2	18	-0.2
3	20	1.8
4	18	-0.2
5	18	-0.2
6	19	0.8
7	17	-1.2
8	20	1.8
9	16	-2.2
10	18	-0.2
متوسط العمق [cm]	18.2	+0.2

متوسط الانحراف (α) [±cm]		0.68
مدى الانحراف الأعظمي [±cm]	±2	

b. تجانس العمق: بعد أخذ القراءات وحساب متوسط العمق تم إيجاد مدى انحراف القياسات عن العمق المثالي وبلغ ±2[cm] وبالتالي يعتبر عمق الحراثة متجانس ومنتظم وتعطى الحراثة الدرجة (2) بحسب المعيار الروسي.

c. تجانس سطح التربة: يوضح الجدول (8) أن النسبة المئوية لزيادة طول 10[m] لسطح تربة محروثة وفق نظام السرعة الأولى سريع بلغت (5.7%) أي 57 [cm] لكل 10 [m] وبالتالي يعتبر سطح التربة مستوي على طول القطاع لأن زيادة السرعة أدى إلى زيادة درجة تفتيت التربة وبحسب المعيار الروسي تعطى الحراثة ثلاث درجات.

الجدول (8) طول 10[m] لسطح تربة محروثة على نظام السرعة الأولى سريع

رقم القراءة	1	2	3	المتوسط [m]	مقدار الزيادة [m]	النسبة المئوية للزيادة%
طول 10[m] لسطح تربة محروثة [m]	10.45	10.64	10.62	10.57	0.57	5.7

d. نسبة طمر الأعشاب والبقايا النباتية: تم النظر إلى الحقل وإلى الحراثة بشكل طولي عند تشغيل وحدة الحراثة المطرحية على نظام السرعة الأولى سريع، حيث أخذت مسافة $1[m^2]$ وقدر متوسط نسبة الطمر كنسبة مئوية بحدود (60−75)%.

e. غياب مناطق غير محروثة (بور): تتم من خلال معاينة الحقل بالسير مع خطوط الحراثة، حيث لوحظ عدم وجود مناطق بور عند الحراثة بالمحراث المطرحي بنظام السرعة الأولى سريع، وبالتالي تعطى الحراثة درجة (3) وفق النظام الروسي.

f. تكدر سطح التربة: تمّ حساب المساحة التي تغطيها الكتل الترابية التي يزيد قطرها عن 10[cm] داخل الشريط المربع في عشر مواقع عشوائية، ثمّ أخذ متوسط قراءات المساحة لثلاث مكررات ودونت في الجدول (9) الذي يبين أنه عند الحراثة بالمحراث المطرحي على السرعة الأولى سريع سجلت مساحة الكدر في المتر المربع قيمة 0.053 [m²] من المساحة المحروثة والنسبة المئوية للكدر (5.3%) والتربة مفككة وناعمة وتكدرها بسيط وبالتالي تعطى الحراثة الدرجة (3) وفق النظام الروسي.

الجدول (9) نسبة الكدر بعد الحراثة بنظام السرعة الأولى سريع

الموقع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	النسبة المئوية للكدر %
متوسط المساحة $[m^2]$	125.66	187	215.33	149.33	85.66	115	110.66	136.67	74.66	125.33	%5.3

4-3- نظام السرعة الثانية بطيء:

1. **دراسة تأثير السرعة في إنتاجية وحدة العمل: يبين الجدول (10) نتائج سرعة العمل لوحدة الحراثة المطرحية وتأثيرها في الإنتاجية العملية للمحراث وفق نظام السرعة الثانية بطيء، حيث أدى انخفاض السرعة من (2.61 إلى 1.48) [Km/h] إلى انخفاض في الإنتاجية العملية للمحراث بمقدار (43.07%) حيث سجلت إنتاجية وحدة العمل قيمة [Hek/h] 0.11.**

الجدول (10) سرعة الحركة والإنتاجية لوحدة الحراثة المطرحية على نظام السرعة الثانية بطيء

الموقع	المسافة [m]	الزمن [s]	السرعة [Km/h]	متوسط السرعة [Km/h]	الإنتاجية [Hek/h]
1	11.15	28	1.43	1.48	0.11
2	20.20	47	1.54		

2. **معايير جودة الحراثة:**

a. **متوسط عمق الحراثة: يبين الجدول (11) أن متوسط العمق عند العمل بنظام الحراثة على السرعة الثانية بطيء انحرف عن العمق المطلوب بمقدار [cm]0.7+ بينما سجل متوسط الانحراف قيمة [cm](α=1.16)، وتراوح مقدار انحراف القياسات عن العمق المطلوب بين قميتين (3+ و 1-) [cm] وبحسب المعيار الروسي تعطى الحراثة الدرجة (3).**

الجدول (11) متوسط عمق الحراثة ومدى الانحراف عن المتوسط على نظام السرعة الثانية بطيء

القراءة	عمق الحراثة [cm]	الانحراف عن المتوسط [cm]

1	20	1.3
2	17	−1.7
3	19	0.3
4	18	−0.7
5	17	−1.7
6	17	−1.7
7	19	0.3
8	20	1.3
9	19	0.3
10	21	2.3
متوسط العمق (cm)	18.7	
متوسط الانحراف [cm]±	+0.7	1.16
الانحراف الأعظمي [cm±]	+3 −1	

b. تجانس عمق الحراثة: تم إيجاد انحراف القياسات عن العمق المطلوب وبلغ [cm]0.7+ وبلغت قيمة متوسط الانحراف [cm](1.16=α) وحسب المعيار الروسي تعطى الحراثة الدرجة (2) حيث أن 80% من القياسات لا تنحرف عن العمق المطلوب أكثر من [cm]4 وبالتالي يعتبر العمق منتظم.

c. تجانس سطح التربة: يوضح الجدول (12) أن النسبة المئوية لزيادة طول [m]10 لسطح تربة محروثة بمحراث مطرحي على نظام السرعة الثانية بطيء سجلت قيمة (6.7%) أي [cm]67 لكل [m]10 وتعطى الحراثة الدرجة (2)، حيث يمكن اعتبار سطح التربة تتكدر فيه يكون طول [m]15 من سطح التربة حتى (7%) وفقاً للمعيار الروسي.

الجدول (12) طول [m]10 لسطح تربة محروثة على نظام السرعة الثانية بطيء

القراءة	1	2	3	المتوسط [m]	مقدار الزيادة [m]	النسبة المئوية للزيادة %
طول [m]10 لسطح تربة محروثة [m]	10.68	10.75	10.58	10.67	+0.67	6.7

d. نسبة طمر الأعشاب والبقايا النباتية: تم النظر إلى الحقل وإلى الحراثة بشكل طولي عند تشغيل وحدة الحراثة المطرحية على نظام السرعة الثانية بطيء، حيث أخذت مسافة $1[m^2]$ وقدر متوسط نسبة الطمر كنسبة مئوية وكانت بحدود (75−70)%، وهذا ما أشار إليه

(الطحان والنعمة، 1988) لقابلية المحراث المطرحي على قلب البقايا النباتية وخلطها في التربة وتحقيق هدف الحرث في تفكيك وتفتيت التربة وقلبها.

e. غياب مناطق غير محروثة (بور): تتم من خلال معاينة الحقل بالسير مع خطوط الحراثة، حيث لوحظ عدم وجود مناطق بور عند الحراثة بالمحراث المطرحي بنظام السرعة الثانية بطيء، وبالتالي تعطى الحراثة الدرجة (3) وفق النظام الروسي.

f. تكدر سطح التربة: يوضح الجدول (13) أنه عند الحراثة بالمحراث المطرحي على السرعة الثانية بطيء ظهرت بعض الكتل الترابية غير المفككة، حيث سجلت مساحة الكدر في المتر المربع قيمة [m^2] 0.105 من المساحة المحروثة والنسبة المئوية للكدر (10.5%) وبالتالي تعطى الحراثة الدرجة (2) وفق المعيار الروسي.

الجدول (13) نسبة الكدر بعد الحراثة بنظام السرعة الثانية بطيء

الموقع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	النسبة المئوية للكدر %
متوسط المساحة [m^2]	208.67	298	215.33	229.33	153	292.33	270.66	225.33	308.34	336.67	%10.5

4-4- نظام السرعة الثانية سريع:

1. تأثير سرعة الحركة في إنتاجية وحدة الحراثة المطرحية: دونت النتائج في الجدول (14) الذي يبين أنه بزيادة السرعة من (2.61 إلى 3.015) [Km/h] عند الحراثة بالمحراث المطرحي زادت الإنتاجية بمقدار (15.2%) عما كانت عليه عند العمل بنظام السرعة الأولى سريع، حيث بلغت متوسط السرعة قيمة [Km/h] 3.015 بينما سجلت الإنتاجية قيمة [Hek/h] 0.23، كما أدى انخفاض العمق للمحراث المستخدم من (18.2 إلى 17.8)[cm] إلى زيادة في الإنتاجية العملية من (0.195 إلى 0.23) [Hek/h] ويعود سبب زيادة الإنتاجية العملية بزيادة السرعة الأمامية للجرار إلى أن السرعة هي احدى المركبات الداخلة في المعادلة لحساب هذه الصفة مع وجود علاقة طردية بينهما وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها (الجبوري، 2011).

الجدول (14) سرعة الحركة والإنتاجية لوحدة الحراثة المطرحية على نظام السرعة الثانية سريع

الموقع	المسافة [m]	الزمن [s]	السرعة [Km/h]	متوسط السرعة [km/h]	الإنتاجية [Hek/h]
1	32	38	3.03	3.015	0.23
2	30	36	3		

2. تقييم جودة الحراثة:

a. متوسط عمق الحراثة: يبين الجدول (15) متوسط العمق بعد الحراثة على نظام السرعة الثانية سريع و مقدار الانحراف عن العمق المثالي، حيث أنه عند تشغيل وحدة الحراثة المطرحية على نظام السرعة الثانية سريع بلغت السرعة المقاسة [K/h] 3.015 انحرف متوسط عمق الحراثة عن العمق المثالي بمقدار [cm]0.2، وسجل متوسط الانحراف [cm] (1.16=α) بينما تراوح مدى الانحراف الأعظمي بين قيمتين (2− و 3+) [cm] وبحسب المعيار الروسي تعطى الحراثة الدرجة (3)، لأن متوسط العمق لم ينحرف عن العمق المطلوب أكثر من [cm]1±.

الجدول (15) متوسط عمق الحراثة ومقدار الانحراف عن المتوسط على نظام السرعة الثانية سريع

القراءة	عمق الحراثة [cm]	الانحراف عن المتوسط [cm±]
1	17	0.8−
2	17	0.8−
3	16	1.8−
4	17	0.8−
5	17	0.8−
6	18	0.2
7	18	0.2
8	20	2.2
9	17	0.8−
10	21	3.2
متوسط العمق [cm]	17.8	
متوسط الانحراف [cm±]	0.2−	1.16
الانحراف الأعظمي [cm±]	+3 2−	

b. تجانس عمق الحراثة: بعد أخذ القراءات وحساب متوسط العمق تم إيجاد الانحراف عن العمق المثالي، يعتبر عمق الحراثة منتظم ومتجانس كون أن 80% من القياسات لا تنحرف عن العمق المطلوب أكثر من [cm]4+ وبالتالي تعطى الحراثة الدرجة (2).

c. استواء سطح التربة: يوضح الجدول (16) نتائج حساب استواء سطح التربة على أساس زيادة طول [m]10 بشكل عرضي، يتقاطع مع اتجاه الحراثة على امتداد [m]15، حيث بلغت النسبة المئوية لزيادة طول [m]10 لسطح تربة محروثة وفق نظام السرعة الثانية سريع

(6.7%) أي [cm]67 لكل [m]10، حيث يمكن اعتبار سطح التربة مستوي تتكدر فيه طول 15m من سطح التربة حتى (7%) وتعطى الحراثة وفقاً لذلك الدرجة (2).

الجدول (16) طول [m]10 لسطح تربة محروثة على نظام السرعة الثانية سريع

القراءة	1	2	3	المتوسط [m]	مقدار الزيادة [m]	النسبة المئوية %
طول [m]10 لسطح تربة محروثة	10.68	10.75	10.58	10.67	0.67	%6.7

d. نسبة طمر الأعشاب والبقايا النباتية: تم النظر إلى الحقل وإلى الحراثة بشكل طولي عند تشغيل وحدة الحراثة المطرحية على نظام السرعة الثانية سريع، حيث أخذت مسافة $1[m^2]$ وقدر متوسط نسبة الطمر كنسبة مئوية وكانت بحدود (65−75)%.
e. غياب مناطق غير محروثة (بور): تتم من خلال معاينة الحقل بالسير مع خطوط الحراثة، حيث لوحظ وجود شريط صغير من التربة غير محروث عند العمل بنظام السرعة الثانية سريع، وبالتالي تعطى الحراثة الدرجة (2) وفق النظام الروسي.
f. درجة تكدر التربة: تمّ تسجيل النتائج وتدوينها في الجدول (17) حيث نلاحظ أن التربة مفككة وناعمة ولا يوجد تقريباً كدر ترابية حيث كانت قيمة المساحة المتكدرة في المتر المربع $0.031[m^2]$ و سجلت النسبة المئوية للكدر (3.1%) وبالتالي قلت نسبة الكدر الترابية عند الحراثة بنظام السرعة الثانية سريع بمقدار (70.4%) عما كانت عليه عند العمل بالسرعة الثانية بطيء، وفي هذه الحالة تعطى الحراثة الدرجة (3).

الجدول (17) نسبة الكدر بعد الحراثة بنظام السرعة الثانية سريع

القراءة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	النسبة المئوية للكدر %
متوسط المساحة $[m^2]$	75	112.66	119.63	55.66	109.63	64.33	78	48.87	74.66	60.33	%3.1

g. يلاحظ وجود انزلاق لعجلات الجرار مع زيادة السرعة الأمامية للجرار وذلك بسبب زيادة قوة السحب الناتجة من زيادة حجم التربة المثار مع انخفاض الفترة الزمنية لتلامس عجلات الجرار الدافعة مع سطح التربة، وهذا ما أشار إليه (البدري والحديثي، 2011).

4−5− نظام السرعة الثالثة بطيء:

1. **سرعة الحركة وإنتاجية وحدة العمل المطرحية: النتائج مبينة في الجدول (18) الذي يبين أنه بازدياد السرعة المقاسة عند تشغيل وحدة الحراثة المطرحية على نظام السرعة الثالثة بطيء زادت الإنتاجية بمقدار (32.11%) عما كانت عليه عند العمل بنظام السرعة الثانية بطيء، وبالمقارنة مع نظام السرعة الثانية سريع فقد انخفضت السرعة الأمامية للجرار من (3.015 إلى 2.18) [Km/h] وزاد متوسط العمق من (17.8 إلى 19) [cm] مما أدى إلى انخفاض الإنتاجية العملية للمحراث من (0.23 إلى 0.16)[Hek/h] ، وقد يعود سبب انخفاض الإنتاجية أنه بزيادة العمق سيؤدي إلى زيادة قوة السحب لتنخفض السرعة العملية نتيجة لزيادة الانزلاق للعجلات الدافعة للساحبة فتنخفض الإنتاجية العملية وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي حصل عليها (غانم وأسعد، 2017).**

الجدول (18) سرعة الحركة والإنتاجية لوحدة الحراثة المطرحية على نظام السرعة الثالثة بطيء

الموقع	المسافة [m]	الزمن [s]	السرعة [Km/h]	متوسط السرعة [Km/h]	الإنتاجية [Hek/h]
1	32	51	2.25	2.18	0.16
2	23	39	2.12		

1. **معايير جودة الحراثة:**

a. **متوسط عمق الحراثة: أخذت النتائج وسجلت في الجدول (19) الذي يوضح متوسط العمق بعد الحراثة على نظام السرعة الثالثة بطيء و مقدار انحراف القياسات عن العمق المطلوب والذي تراوح بين قيمتين (3+ و 1−)[cm] ، بينما انحرف متوسط عمق الحراثة عن العمق المثالي بمقدار [cm]1+، وسجل متوسط الانحراف [cm] (α=1) وبحسب المعيار الروسي تعطى الحراثة الدرجة (3).**

الجدول (19) متوسط عمق الحراثة ومقدار الانحراف عن المتوسط على نظام السرعة الثالثة بطيء

القراءة	عمق الحراثة [cm]	الانحراف عن المتوسط [cm]
1	18	−1
2	19	0
3	20	+1
4	18	−1
5	17	−2
6	18	−1
7	19	0
8	20	+1

9	20	+1
10	21	+2
متوسط العمق [cm]	19	
متوسط الانحراف [±cm]	+1	+1
الانحراف الأعظمي [±cm]	+3 −1	

b. تجانس عمق الحراثة: نلاحظ من الجدول السابق (20) أن 80% من القياسات لا تنحرف عن العمق المطلوب أكثر من [cm]4+ وبالتالي يعتبر العمق متجانس ومنتظم، وتعطى الحراثة الدرجة (2) وفقاً للمعيار الروسي.

c. استواء سطح التربة: يوضح الجدول (21) أن النسبة المئوية لزيادة طول [m]10 لسطح تربة محروثة عند تشغيل وحدة الحراثة المطرحية على نظام السرعة الثالثة بطيء بلغت (5%) أي [cm]50 لكل [m]10، وبالتالي سطح التربة مستوي على طول القطاع وتعطى الحراثة وفقاً لذلك الدرجة (3).

الجدول (21) طول [m]10 لسطح تربة محروثة على نظام السرعة الثالثة بطيء

القراءة	1	2	3	المتوسط [m]	مقدار الزيادة [m]	النسبة المئوية (%)
طول [m]10 لسطح تربة محروثة	10.41	10.48	10.61	10.5	0.50	5%

d. نسبة طمر الأعشاب والبقايا النباتية: تم النظر إلى الحقل وإلى الحراثة بشكل طولي عند تشغيل وحدة الحراثة المطرحية على نظام السرعة الثالثة بطيء، حيث أخذت مسافة $1[m^2]$ وقدر متوسط نسبة الطمر كنسبة مئوية وكانت بحدود (65−70)%.

e. وجود مناطق بور: تتم من خلال معاينة الحقل بالسير مع خطوط الحراثة، حيث لوحظ عدم وجود مناطق غير محروثة عند العمل بنظام السرعة الثالثة بطيء، وبالتالي تعطى الحراثة الدرجة (3) وفق النظام الروسي.

f. درجة تكدر التربة: تمّ تسجيل النتائج وتدوينها في الجدول (22) حيث نلاحظ وجود شرائح ترابية غير مفتتة ولكنها قليلة حيث سجلت النسبة المئوية للكدر (10.6%) و كانت قيمة المساحة المتكدرة في المتر المربع $[m^2]$ 0.106، وبالتالي نستنتج أنه وعند التشغيل على السرعة الثالثة بطيء زادت نسبة تكدر التربة قليلاً عما كانت عليه عند العمل بالسرعة الثانية بطيء وبلغت هذه النسبة (0.94%) وفي هذه الحالة تعطى الحراثة الدرجة (2).

g. نلاحظ عند تطبيق نظام السرعة الثالثة بطيء وجود انزلاق لعجلات الجرار.

الجدول (22) نسبة الكدر بعد الحراثة بنظام السرعة الثالثة بطيء

القراءة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	النسبة المئوية للكدر %
متوسط المساحة $[m^2]$	208	270.34	220.66	357	229.33	308.66	363.67	179	292.33	236.67	%10.6

4-6- نظام السرعة الثالثة سريع: لم تنفذ التجارب لانزلاق عجلات الجرار المستمر.

5. نتائج تقييم جودة الحراثة بالعلاقة مع نظام السرعة المستخدم:

1. نتائج السرعة الأولى بطيء: يظهر الجدول (23) نتائج التقييم:

الجدول (23) نتائج تقييم نوعية الحراثة عند استخدام نظام السرعة الأولى بطيء

المعيار	قيمة المعيار		الانحراف المسموح به [±cm]	درجة التقييم	مجموع الدرجات	متوسط الدرجات	التقييم النهائي
	المثالية	الحقيقية					
عمق الحراثة [m]	18	17.4	±2 [cm]	3	13	2.16	نوعية الحراثة جيدة
تجانس العمق	-	-	حتى 15% عمق متجانس وحتى 20% غير متجانس فما فوق	2			
استواء سطح التربة	زيادة طول 10[m] حتى 5[cm]	88 [cm] (%8.8)	غير متجانس حتى 7%	1			
درجة تعمق المخلفات النباتية	كل المخلفات مطمورة	%(55-65)	-	1			
وجود مناطق بور	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	3			
تكدر سطح التربة	أقل من %(10-15)	%4.6	من %(10-15)	3			

2. نتائج تقييم السرعة الأولى سريع: وهي مبينة في الجدول (23):

الجدول (23) نتائج تقييم نوعية الحراثة عند استخدام نظام السرعة الأولى سريع

المعيار	قيمة المعيار		الانحراف المسموح به [±cm]	درجة التقييم	مجموع الدرجات	متوسط الدرجات	التقييم النهائي
	المثالية	الحقيقية					
عمق الحراثة [m]	18	18.2	±2 [cm]	3	15	2.5	نوعية الحراثة جيدة
تجانس العمق	–	–	حتى 15% عمق متجانس وحتى 20% غير متجانس فما فوق	2			
استواء سطح التربة	زيادة طول 10[m] حتى 5[cm]	57 [cm] (5.7%)	متجانس حتى 7%	3			
درجة تعمق المخلفات النباتية	كل المخلفات مطمورة	(60–75)%	–	1			
وجود مناطق بور	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	3			
تكدر سطح التربة	أقل من (10–15)%	5.3%	من (10–15)%	3			

3. نتائج تقييم نظام السرعة الثانية بطيء:

الجدول (24) نتائج تقييم نوعية الحراثة عند استخدام نظام السرعة الثانية بطيء

المعيار	قيمة المعيار		الانحراف المسموح به [±cm]	درجة التقييم	مجموع الدرجات	متوسط الدرجات	التقييم النهائي
	المثالية	الحقيقية					

عمق الحراثة [m]	18	18.7	±2 [cm]	3			
تجانس العمق	-	-	حتى 15% عمق متجانس وحتى 20% غير متجانس فما فوق	2			
استواء سطح التربة	زيادة طول 10[m] حتى 5[cm]	67 [cm] (6.7%)	متجانس حتى 7%	2	13	2.16	نوعية الحراثة جيدة
درجة تعمق المخلفات النباتية	كل المخلفات مطمورة	(70-75)%	-	1			
وجود مناطق بور	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	3			
تكدر سطح التربة	أقل من (10-15)%	10.5%	من (10-15)%	2			

4. نتائج تقييم نظام السرعة الثانية سريع: وهي مبينة في الجدول (25):

الجدول (25) نتائج تقييم نوعية الحراثة عند استخدام نظام السرعة الثانية سريع

المعيار	قيمة المعيار		الانحراف المسموح به [±cm]	درجة التقييم	مجموع الدرجات	متوسط الدرجات	التقييم النهائي
	المثالية	الحقيقية					
عمق الحراثة [m]	18	17.8	±2 [cm]	3			
تجانس العمق	-	-	حتى 15% عمق متجانس وحتى 20% غير متجانس فما فوق	2			
استواء سطح التربة	زيادة طول 10[m] حتى 5[cm]	67 cm (6.7%)	متجانس حتى 7%	3	14	2.33	نوعية الحراثة جيدة
درجة تعمق المخلفات النباتية	كل المخلفات مطمورة	(65-75)%	-	1			

وجود مناطق بور	لا يوجد	شريط صغير	-	2			
تكدر سطح التربة	أقل من (10-15)%	3.1%	من (10-15)%	3			

5. نتائج تقييم نظام السرعة الثالثة بطيء:

الجدول (26) نتائج تقييم نوعية الحراثة عند استخدام نظام السرعة الثالثة بطيء

المعيار	قيمة المعيار		الانحراف المسموح به [±cm]	درجة التقييم	مجموع الدرجات	متوسط الدرجات	التقييم النهائي
	المثالية	الحقيقية					
عمق الحراثة [m]	18	19	±2 [cm]	3	13	2.16	نوعية الحراثة جيدة
تجانس العمق	-	حدوث تعمق أكثر للأبدان	حتى 15% عمق متجانس وحتى 20% غير متجانس فما فوق	2			
استواء سطح التربة	زيادة طول 10[m] حتى 5[cm]	0.50 (5%)	متجانس حتى 7% لكل 15[m] حتى 5% لكل 10[m]	2			
درجة تعمق المخلفات النباتية	كل المخلفات مطمورة	(65-70)%	-	1			
وجود مناطق بور	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	3			
تكدر سطح التربة	أقل من (10-15)%	10.6%	من (10-15)%	2			

6. المقارنة بين نظم السرعة المختلفة والمستخدمة وتأثيرها على إنتاجية وحدة الحراثة المطرحية ومعايير الجودة:

الجدول (27) مقارنة بين نظم السرعة المستخدمة وفقاً للإنتاجية ومعايير الحراثة

نظام السرعة المستخدم	المعيار			الملاحظات
	متوسط السرعة	الإنتاجية [Hek/h]	معايير الجودة	

	[Km/h]			
I بطيء	1.68	0.12	حراثة جيدة	–
I سريع	2.61	0.195	حراثة جيدة	–
II بطيء	1.48	0.11	حراثة جيدة	–
II سريع	3.015	0.23	حراثة جيدة	وجود انزلاق لعجلات الجرار
III بطيء	2.18	0.16	حراثة جيدة	–
III سريع	انزلاق العجلات		لم تنفذ الحراثة	–

نلاحظ من معطيات الجداول السابقة لتقييم جودة الحراثة أن جودة العمل بناءً على المواصفات المستخدمة للتقييم كانت أفضل ما يمكن عند استخدام نظام السرعة الأولى سريع [Km/h] 2.61 والثانية سريع [Km/h] 3.015، ولكن لوحظ انزلاق للعجلات عند السرعة الثالثة سريع وهذا لم يدخل في التقييم، كما نلاحظ أن أفضل إنتاجية عملية لوحدة الحراثة المطرحية كانت عند استخدام نظام السرعة الأولى سريع حيث بلغت [Hek/h]0.195 ونظام السرعة الثانية سريع وسجلت [Hek/h] 0.23، ولكن وفقاً لمعايير جودة الحراثة فإن أفضل نظام سرعة كان عند استخدام نظام الأول سريع وذلك نظراً لثباتية عمق الحراثة مقارنة بنظام السرعة الثانية سريع حيث وجد أن هناك عدم ثباتية لعمق الحراثة.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. أدت زيادة السرعة الأمامية للجرار من (2.61 إلى 3.015) [Km/h] ومن (1.48 إلى 2.18)[Km/h] إلى ازدياد في مؤشر الإنتاجية العملية للمحراث بنسبة (15.2%) و (32.11%) على التوالي مع وجود انزلاق لعجلات الجرار ضمن الحدود المسموح بها للانزلاق.
2. يوصى باستخدام السرعة الأولى سريع عند تشغيل وحدة الحراثة المكونة من جرار فرات مع محراث مطرحي ثلاثي الأبدان لأنها تعطي أفضل نوعية حراثة و إنتاجية عملية حيث بلغت إنتاجيتها [Hek/h]0.195.

المراجع العربية:

1. الطحان، ياسين هاشم؛ ومحمد جاسم النعمة،1988 ، المكائن والآلات الزراعية، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

2. غانم، محمد؛ وأسعد، مجد. دراسة تأثير عمق الحراثة وسرعة العمل للمحراث المطرحي في بعض مؤشرات الأداء وبعض الخواص الفيزيائية للتربة. مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية. العدد (1)، 2017.

3. علي، لطفي حسين محمد. 1986. الساحبات ومعدت وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

4. البنا، عزيز رمو.1990. معدات تهيئة التربة، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

5. الجاسم، عبد الستار محمد علي؛ وجمال نور الدين إبراهيم. تأثير ضغوط انتفاخ الإطارات في أداء الجرار (عنتر71). مجلة العلوم الزراعية. العدد الرابع، 2003.

6. الشريفي، صالح كاظم علوان. مقارنة تأثير آلات حراثة مختلفة في بعض مؤشرات الأداء والصفات الفيزيائية للتربة. رسالة ماجستير، قسم المكننة الزراعية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 2003.

7. الشكرجي، حيدر فوزي محمود؛ وكمال محسن القزاز؛ وعبد الرزاق جاسم. تأثير المخلفات النباتية ومحاريث مختلفة في بعض مؤشرات الأداء والإيصالية المائية للتربة تحت سرع مختلفة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. العدد الأول، 2006، 81-90.

8. البدري، سامر بدري؛ وهاني إسماعيل الحديثي. دراسة بعض المؤشرات الفنية ومتطلبات القدرة للوحدة الميكنية للساحبة ماسي فيركسن (650 -MF) مع المحراث المطرحي الثلاثي القلاب. مجلة العلوم الزراعية العراقية. العدد الأول، 2011، 118-124.

9. الجبوري، رياض عبد الحميد. مقارنة تأثير السرع الأمامية البطيئة والعالية على إنتاجية المحراث المطرحي القلاب. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. العدد الثامن والستون، 2011، 1-72.

10. علي، محمد مبارك؛ عبد الرزاق عبد اللطيف؛ جاسم وحسين عباس جبر. تأثير بعض أنواع المحاريث في الإنتاجية العملية وتكاليف الاقتصادية للوحدة الميكنية. المجلة المصرية للهندسة الزراعية، المجلد (25)، العدد (2)، 2008، 185-194.

11. بله، عدنان. أسس إنتاج المحاصيل. كلية الزراعة، جامعة تشرين،1982.

المراجع الأجنبية:

12. Bukhari, S. and Collective , " Effect of Different Speeds on the per Performance of mold board plow " , Agri. Mech. In Asia , Africa and Latin America , Vol.21 , No.1 , pp:2124 , 1990.
13. MAHMOOD, H.F; Q.A.Subhi and E.K.Hussein.Comparison of vibrations of vibrations tillage depths and soil properties for moldboard and disk plows at three tillage speed. Asian Journal of Agricltural Research. 2011, 5:90-97.
14. Varsa, E.C; Chong, S.K.; Abolaji, J.O; Farquhar, D.A; and Olsen, F.J. Effect of deep tillage on soil physical characteristics and corn root growth and production. Soil and Tillage Res., Vol. 43, NO . 3, 1997, 219-228.