

دراسة تأثير السرعة الامامية للساحبة على استهلاك الوقود باستخدام معدات حراثة مختلفة

عامر نجات نجم الدين كاكه بي
كلية الزراعة / جامعة كركوك

الخلاصة

يتناول البحث دراسة تأثير أربعة أنواع من المحاريث (قرصي قلاب ثلاثي ومطرحي قلاب ثلاثي ومطرحي قلاب ثنائي ومشط قرصي) وثلاث سرع أمامية للساحبة (١,٨ و ٣,٩٥ و ٥,٥٨ كم/ ساعة) وبعمق حراثة معدلها (١٥ سم) لقياس كمية استهلاك الوقود باستخدام ساحبة (BASAK) باشاك تركيبة الصنع وكانت نسبة التربة رملية مزيجه وبمحتوى رطوبي (٦ %) .

وحللت البيانات إحصائيا باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وباستخدام التجربة العاملية ذات العاملين (نوع آلات الحراثة a والسرعة v) وبثلاث مكررات. وقد أظهرت النتائج وجود فروقات عالية المعنوية عند مستوى ١% لكل من عامل أنواع آلات الحراثة والتداخل بين عاملي السرعة وأنواع الات الحراثة إذ تفوق المشط القرصي في إعطاء اقل كمية استهلاك للوقود بلغ متوسطها (٨,٣٢٥ لتر/هكتار) بينما كانت أعلى قيمة استهلاك للوقود للمحراث المطرحي القلاب الثلاثي بلغ متوسطها (١٩,١٧٢ لتر/هكتار) فيما تفوقت توليفة السرعة الثالثة والمشط القرصي في إعطاء اقل كمية استهلاك للوقود بلغت متوسطها (٧,٣٦٣ لتر/هكتار) ،في حين كانت أعلى قيمة لها للتوليفة بين السرعة الثانية والمحراث القرصي القلاب الثلاثي بلغت متوسطها (٢٢,٧٢٧ لتر/هكتار) .

أما عامل السرعة فلم تصل للمستوى المعنوي ولكن كانت هناك فروقات إذ أعطت السرعة الثالثة اقل كمية استهلاك ووقود بلغ متوسطها (١٢,٤٨١ لتر/هكتار).

المقدمة

أدى ارتفاع كلفة زراعة المحاصيل الحقلية نتيجة ارتفاع أسعار المتطلبات اللازمة للزراعة ومن احد أسبابها ارتفاع أسعار المشتقات النفطية الذي أدى بدوره إلى ارتفاع كلفة استخدام المكين في تحضير وتهيئة التربة والعمليات الزراعية الأخرى الأمر الذي أدى إلى عزوف الكثير من الفلاحين عن الزراعة وبالتالي نقص الإنتاج وارتفاع أسعار المنتج.

إن عمليات الحراثة الأولية باستخدام آلات الحراثة بأنواعها المختلفة تستهلك اكبر قدر من طاقة الوقود بالمزرعة وبالتالي زيادة تكاليف العمليات الزراعية عند استخدام المكنة الزراعية من جراء استهلاك الوقود، الأمر الذي يحتم أن يتوفر لدى إدارة المزرعة الجيدة معلومات وبيانات عن آلات الحراثة مثل مديات السرعة الامامية اللازمة للتشغيل الحقلية ومدى الكفاءات الحقلية المناسبة ومعدلات استهلاك الوقود. فيما أضاف الحامد (٢٠٠٤) إن هذه البيانات والمعلومات تمكن إدارة المزرعة من اختيار آلة الحراثة المناسبة للجرار الزراعي المتوفر بالمزرعة ومقارنة أداء آلات الحراثة تحت نظام متكامل من المكنة الزراعية. وأشار الرجبو وآخرين (٢٠٠٥) إلى انه عادة يتم تشغيل المحاريث بظروف تشغيل مختلفة من أعماق وسرعة اعتمادا بذلك على كل من مصدر القدرة المتاح ونوع المحراث وحالة التربة والظروف المناخية ونوع المحصول المزروع.

إن استهلاك الوقود يعد من احد أهم المشاكل المحددة التي تواجه الفلاحين جراء عدم استقرار أسعار الوقود في الأسواق المحلية وخاصة في فترات الموسم الزراعي ولكونه من أهم العوامل التي تؤدي إلى زيادة تكاليف الإنتاج وبغية الحد من استهلاك الوقود فعليه لابد من اختيار الآلات والسرعات الملائمة لنوع التربة والمحصول. إذ تستهلك عمليات الحراثة الأولية باستخدام آلات الحراثة بأنواعها المختلفة اكبر قدر من طاقة الوقود بالمزرعة (الحامد ٢٠٠٤). وأشار إلى أن كميات الوقود المستهلكة للمحراث الحفار اقل من مثيلاتها في المحراث القلاب المطرحي . كما أضاف إلى أن نظام اقل حراثة ونظام الحراثة الدورانية يستهلكان وقود اقل مقارنة بالنظام التقليدي للحراثة باستخدام المحراث القلاب المطرحي وبمقدار (٦٠-٧٠%) عن النظام الأخر.

ويقيم استهلاك وقود الجرارات الزراعية التي تستخدم لإجراء العمليات الزراعية بكمية الوقود المستهلكة لحرارة مساحة معينة من التربة (كغم/دونم أو كغم/هكتار) وهذا يساعد على تحديد كمية الوقود المطلوبة لحرارة وتحضير مساحة معينة من التربة وبالتالي تكاليف شراء الوقود (Aday at all ٢٠٠٨)، إن ارتفاع أسعار الوقود أدى إلى التوجه في تشغيل المعدات الزراعية واستغلالها بكفاءة عالية إذ أكد Mchbbsen (١٩٥٩)، إن أية اقتصاد في كمية الوقود المستهلك سوف يكون تأثيره معنويا. وأشار أمين والطحان (١٩٩٢) في دراسة أجريت على نوعين من المحاريت تفوق المحراث المطرحي باستهلاك كمية اقل من الوقود مقارنة بالمحراث القرصي عند استخدام ساحة عنتر ٧١ .

وكما أشار Bukhari at all (١٩٩٠)، على أن مقدار استهلاك الوقود يتغير تبعا لنوع التربة، نوع المحراث وسرعه وعمق الحرارة، المحتوى الرطوبي للتربة وكذلك لمهارة السائق عند الحرارة إذ اعتبر السرعة عاملا مهما ومؤثرا في نوع العمل المنجز فكلما كانت السرعة عالية كانت إمكانية التعميم أكثر. وفي دراسة لثلاث آلات مختلفة (المحراث المطرحي والقرصي والمشط القرصي) وتأثير سرعه الحرارة والمحتوى الرطوبي على استهلاك الوقود كان المحراث القرصي اقل استهلاكا للوقود عند العمل في الترب الهشة مقارنة بالعمل في الترب الصلبة وفي السرعة نفسها (Bukhari و Balock ١٩٨٢).

وقام الجنوبي ووهبي، (١٩٨٢) بدراسة استهلاك طاقة الوقود النوعية لمجموعة من نظم الحرارة وأظهرت النتائج وجود اختلاف ملحوظ لمعدلات الاستهلاك للوقود بين الحرارة المستخدمة عند السرعة الأمامية وأعماق الحرارة واستنتجا إن استهلاك الوقود تنخفض بزيادة السرعة الأمامية (٥-٩ كم/ ساعة).

كما أجرى Bowers (١٩٨٩)، قياسات لحساب قوة الشد ومعدل استهلاك الوقود على اثني عشرة نوعا من الترب الزراعية ولمجموعة مختلفة من آلات الحرارة والزراعة، ووجد الباحث إن هناك اختلافات بين نتائج بحثه بالمقارنة بالبيانات المدروسة في الجداول القياسية للجمعية الأمريكية للمهندسين الزراعيين، وتراوحت كميات الوقود المستهلكة لأنظمة الحرارة التقليدية (محراث قلاب مطرحي ومشط قرصي وآلة زراعة في صفوف) بين (٢٥,٩٦ و ٤٠,٣٩ لتر / هكتار) بينما تراوحت لأنظمة الحرارة الأقل (محراث حفار ومشط قرصي وآلة زراعة في صفوف) بين (٢٠,٨٨ و ٢٨,٣٦ لتر/هكتار).

وأشار Downs و Hansen (١٩٩٨)، إلى أن حساب كمية الوقود المستعمل في عمليات الحرارة يساعد على اختيارها فضل ومحافظة لاستخدام معدات الزراعة. ويضيف على أن المحراث المطرحي من بين الآلات التي تتطلب استهلاكاً عاليا للطاقة في تحضير الحرارة الأولية (ASAE ٢٠٠٠).

واستهدفت هذه الدراسة التوصل إلى اقل استهلاك للوقود و أفضل آليات للحرارة مما يؤدي لتقليل الكلف الإنتاجية.

مواد وطرائق البحث

تم إجراء البحث في منطقته شوراو يبعد حوالي ١٥ كم شمال مركز مدينة كركوك بتاريخ ٢١/٤/٢٠٠٩ وكانت نسجة التربة رملية مزيجيه بمحتوى رطوبي (٦ %) باستخدام ساحة (BASAK) باشاك تركية الصنع موديل (SH٢٠٧٣) وبقدرة حصانية HP ٧٠، رباعيه الأشواط ذي أربع اسطوانات لمحرك نوع ديزل.

ولقياس كمية الوقود المستهلك ركبت في الساحة اسطوانة مدرجة بحجم ٥٠٠ سم^٣ وتم ربطها بمصفي الوقود من جهة وبالخزان من جهة أخرى بمفتاح ثنائي الاتجاه من الأسفل، وربط غطاء الاسطوانة بمضخة الوقود لكي يتم إرجاع فائض الوقود إلى الاسطوانة المدرجة. وأجريت عملية الحرارة بواقع ٥٠ م طول لكل خط وتم إطفاء المحرك بعد قطعها المسافة هذه لأخذ قياسات مستوى الوقود المستهلك (أمين والطحان، ١٩٩٢).

واستخدمت أربعة أنواع من آلات الحرارة {محراث قرصي قلاب ثلاثي الأبدان بعرض شغال (١١٠ سم) و محراث ثلاثي قلاب بعرض شغال (١٣٠ سم) وثنائي مطرحي قلاب بعرض شغال (٧٠ سم) والمشط القرصي (ذات ١٤ قرص) بعرض شغال (١٣٥ سم)} وبمتوسط عمق حرارة (١٥ سم) وبثلاث سرع أرضية للساحة الأولى والثانية والثالثة ثقيلة (١,٨ و ٣,٩٥ و ٥,٥٨ كم/ ساعة)، على التوالي. وكررت كل معاملته ثلاثة مرات وفق نفس ظروف العمل والتشغيل وذلك وفق تطبيق تجربته عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وحللت إحصائيا بموجب ذلك باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) لمقارنة متوسطات المعاملات.

النتائج والمناقشة

يظهر الجدول (١) والشكل (١) التفوق المعنوي للمشط القرصي (a_4) وعند مستوى ١% في إعطاء اقل كمية استهلاك الوقود بلغ متوسطها (٨,٣٢٥ لتر/هكتار) بينما أعطى المحراث الأول (قرصي قلاب ثلاثي a_1) أعلى قيمة لاستهلاك الوقود بلغ قيمة متوسطها (١٩,١٧٢ لتر/هكتار) وقد يعود سبب ذلك الى التصاق التربة على سطح المحاريت تكون أكثر مما هي للمشط القرصي وبالتالي يزداد مقاومة التربة النوعية للمحاريت للاختراق وأية مقاومة يعني استهلاك وقود أكثر ويتفق هذا مع النتائج التي توصل إليه كل من (أمين والطحان، ١٩٩٢) و(الجنوبي ووهبي، ١٩٩٨).

وكما يتضح من الجدول (١) والشكل (٢) على وجود فروقات وان كانت غير معنوية لتأثير عامل السرعة على كمية استهلاك الوقود حيث كانت اقل كمية لاستهلاك الوقود عند السرعة الثالثة (v_3) والتي بلغ متوسطها (١٢,٤٨١ لتر/هكتار) وقد يعود سبب ذلك إلى عدم استغلال قدرة الساحة بصورة مثالية عند العمل في السرعات البطيئة مما يؤدي إلى هدر بالطاقة وبعكسها في السرعات العالية ويتفق هذا مع ما توصل إليه (الحامد ٢٠٠٤) إذ يشير إلى أن الوقود المستهلك ينخفض أثناء الحراثة بزيادة السرعة الأمامية لجميع آلات الحراثة المستخدمة، وأكد ذلك (الجنوبي ووهبي، ١٩٩٨).

ويظهر الجدول (١) والشكل (٣) التأثير العالي المعنوية عند مستوى ١% للتداخل بين عاملي الدراسة إذ تفوقت التوليفة (a_4v_3) بين السرعة الثالثة والمشط القرصي في إعطاء اقل كميته استهلاك للوقود بلغ متوسطها (٧,٣٦٣ لتر/هكتار) بالوقت الذي أعطت ألتوليفة (a_1v_2) بين السرعة الثانية والمحراث القرصي القلاب أعلى كمية استهلاك للوقود بلغت متوسطها (٢٢,٧٢٧ لتر/هكتار) يعني هذا انه كلما زادت السرعة قل استهلاك الوقود لوحدة المساحة. و يفسر هذا إلى أن السبب في ذلك ربما يعود إلى عدم استغلال قدره الساحة بالصورة المثالية عند العمل بالسرعات البطيئة مما يؤدي إلى هدر في الطاقة. أما عند السرعات العالية فإن هذه الطاقة تستغل وتؤدي إلى زيادة في إنتاجية الساحة (حراثة مساحة اكبر) وبذلك كلما تزداد السرعة الأرضية تقل كمية الوقود المستهلكة لوحدة المساحة ، وهذا ما أشار إليه أمين والطحان (١٩٩٢) ويتفق النتائج مع النتائج التي ما توصل إليه كل من Bukhari و Balock (١٩٨٢) ومع ما ذكره Frisby و Summer (١٩٧٩).

وبما أن نسبة الفرق في استهلاك الوقود بلغ ٦١ % فان كمية الوقود المستهلكة سوف تقل عند استخدام السرعة الثالثة مع آلة الحرث الرابع (a_4v_3) وهذه الكمية تعتبر عالية جدا فيما إذا تم قياسها على المساحات الكبيرة المزروعة ، ويتفق هذا مع ما توصل إليه (Aday at all، ٢٠٠٨).

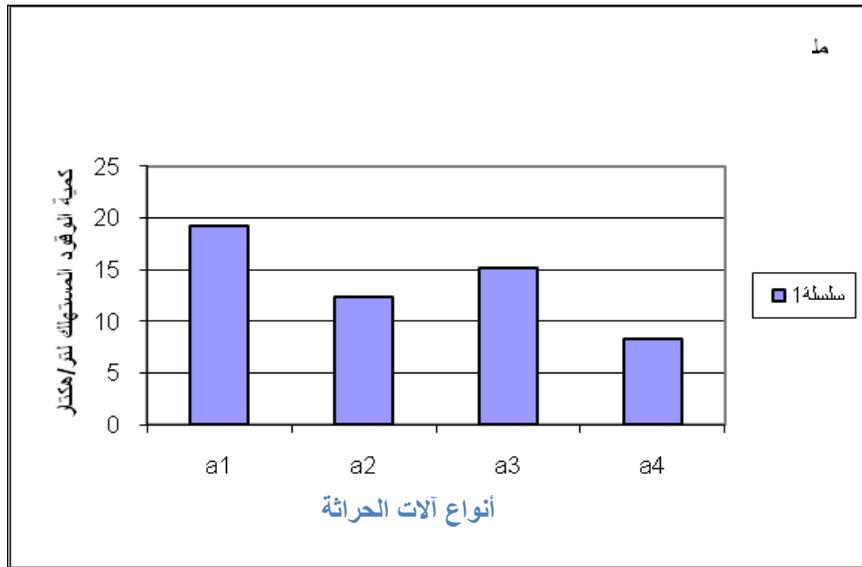
الجدول رقم (١): يوضح تأثير كل من عاملي أنواع السرعة وأنواع المحاريت والتداخل بينهما في استهلاك الوقود (لتر/هكتار).

أنواع السرعة كم/ساعة v	v ₁	v ₂	v ₃	Mean-a
A أنواع الات الحراثة	١,٨	٣,٩٥	٥,٥٨	

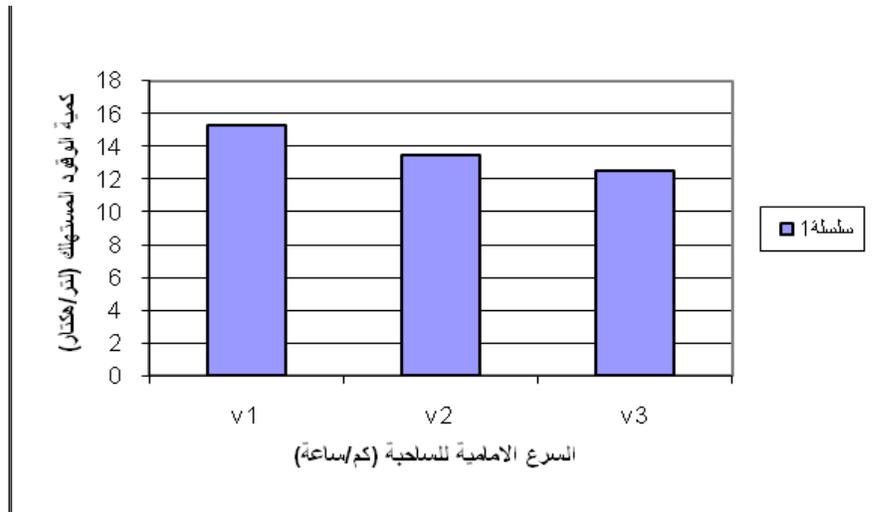
a ¹	١٦,٨٤٨	٢٢,٧٢٧	١٧,٩٣٩	١٩,١٧٢
a ^٢	١٩,١٢٨	٨,١٠٣	١٠,٠٥١	١٢,٤٢٧
a ^٣	١٥,٤٢٩	١٥,٤٢٩	١٤,٥٧١	١٥,١٤٣
a ^٤	٩,٨٥١	٧,٧٦١	٧,٣٦٣	٨,٣٢٥
Mean-v	١٥,٣١٤	١٣,٥٠٥	١٢,٤٨١	

ا.ف.م عند مستوى ١% = ٦,٠٤٣٣

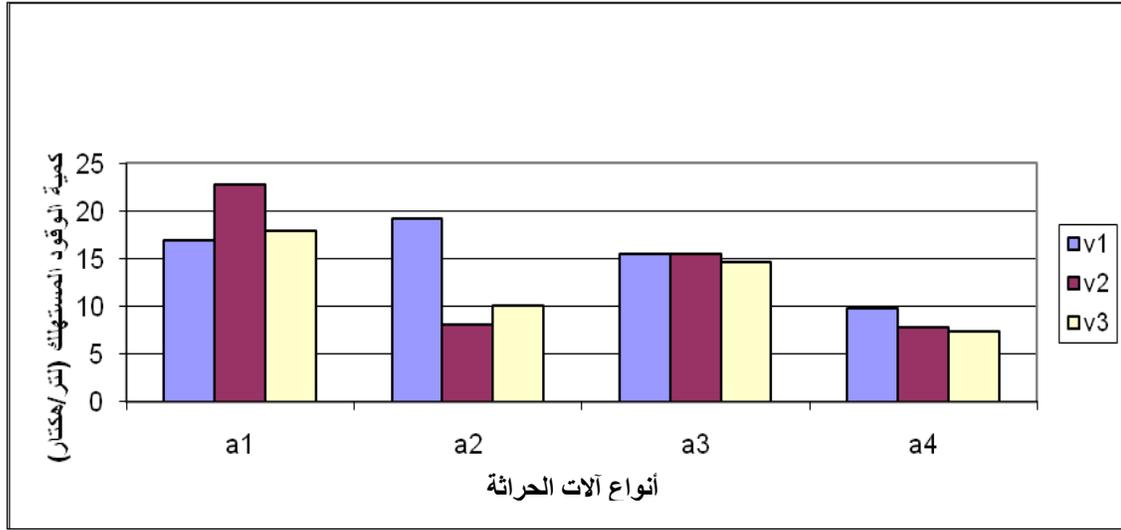
ا.ف.م عند مستوى ٥% = ٤,١٣٧٣



شكل (١) يوضح تأثير عامل أنواع آلات الحراثة في استهلاك الوقود (لتر/هكتار).



شكل (٢) يوضح تأثير عامل السرعة الامامية للساحبة في استهلاك الوقود (لتر/هكتار).



شكل (٣) يوضح تأثير التداخل بين عاملي أنواع آلات الحراثة والسرعة الأمامية للمساحة في استهلاك الوقود (لتر/هكتار).

الاستنتاجات والتوصيات

- يمكن أن نستخلص من الدراسة بعض الاستنتاجات والتوصيات الآتية:
- 1- استخدام السرعة المناسبة للتربة قيد الحراثة للتقليل من استهلاك الوقود ونوع الترب ومختلف المحاصيل.
 - 2- استخدام آلات حراثة يتناسب مع السرعة المستخدمة .
 - 3- استخدام سواق ذو مهارات عالية.
 - 4- إجراء المزيد من التجارب العلمية للتوصل إلى أفضل حالة للتقليل من استهلاك الوقود وبالتالي تقليل الكلفة.
 - 5- إجراء المزيد من التجارب على آلات ومكان أخرى للزراعة لمعرفة انسبها في تقليل استهلاك الوقود.

المصادر

- 1- الجنوبي، عبدالرحمن و وهبي محمد فؤاد.(١٩٩٨)، استهلاك الطاقة لمجموعة من نظم الحراثة والزراعة، مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الزراعية م ٦ عدد (ص ٢٧ - ٤٣).
- 2- الرجيو، سعد عبد الجبار ومثنى عبد المالك الجراح وعادل عبد الوهاب.(٢٠٠٥)، تأثير سرعة وأعماق الحراثة على بعض الصفات المكننية وصفة الحاصل وبعض مكوناته لمحصول الشعير ، مجلة زراعة الرافدين مجلد(٣٣) عدد (١) ص ١٠٨-١١١.
- 3- الحامد، سعد عبدالرحمن.(٢٠٠٤)، تأثير شكل قصبه المحراث الحفار على الإنتاجية وطاقة الوقود المستهلك أثناء عملية الحراثة مجلة جامعة الملك سعود م ٢/٧ العلوم الزراعية (١) ص ١٣٩-١٥٨.
- 4- محمد أمين سعد الدين وياسين الطحان.(١٩٩٢) ، دراسة حقلية لبعض العوامل المؤثرة في استهلاك الوقود باستخدام المحراث المطرحي و القرصي .مجلة زراعة الرافدين مجلة (٢٤) عدد(١) ص ١٤٣-١٤٧.

٥- Aday, S.H., S.A. Najim and M.S. Hmood.(٢٠٠٨). Tractor Fuel Consumption Per Unit Area As Related to Tractor Engine Speed, Forward Speed and Plowing Depth, Iraqi J. Agric .Vol.١٣, pp.١٦٨-١٨٠

٦- ASAE Standards, (٢٠٠٠).ASAE EP٤٩٦,٢ Agricultural Machinery Management .ASAE, St. Joseph, MI..

- ٧-Bowers, C.G., J.R.(١٩٨٩). Tillage Draft and Energy Measurements for Twelve Southeastern Soil Series. Trans.of the ASAE, ٣٢, No.٥, ١٤٩٢-١٥٠٢.
- ٨-Bukhari, S.B. and J.M. Balock (١٩٨٢). Economic Evolution of Land Leveling. J. AMA ١٣(٣) ٢٠-٢٢
- ٩-Bukharim, S. J. M.; Balock , G. R. Mari; A. N. Mirani; A. B. Bhutto and M. A. Bhutto(١٩٩٠).Effect of Different Speed on the Perform of Mouldboard plow . J. AMA. ٢١(١):٢٧-٣١ .
- ١٠-Downs, H.W.; R.W. Hansen, (١٩٩٨). Equipment, Estimating and Fuel Requirement. Colorado State University Cooperative Extension no. ٥,٠٠٦.(Internal).
- ١١-Frisby, J. C. and J. D, Summers (١٩٧٩). Energy Select and Data implement . transaction of a ASAE ٢٢(٥):١٠١٠-١٠١١
- ١٢-Mckbben, E. G (١٩٥٩).Engineering in Agriculture. Agricultural Engineering ٤٠:٤١٢-٤١٣.

ملحق (١)

جدول تحليل التباين (Ms) للعوامل المدروسة والتداخل بينهما لصفة كمية الوقود المستهلكة وذلك وفق تصميم (RCDB) المستخدم.

S.O.V	d.f	MS.
Blocks (Replicates)	٢	
Treat.	١١	
A	٣	١٨٧,٥٤ **
V	٢	٢٤,٦٨٩
AxB	٦	٣٨,٢٠٥ **
Error	٢٢	٨,٧٠٩٤

** وجود فرق معنوي عند مستوى ١%

THE EFFECT OF DEFRENT TRACTOR SPEEDS ON THE FUEL CONSUMPTION USING FOUR TYPES OF TILLAGE EQUIPMENTS

Amer Najat Najmaldeen Kakahy
Collage of Agriculture, University of Kirkuk

ABSTRACT

This Study was conducted to evaluate Fuel consumption per unit area during Tillage operation in loamy sandy soil with 17% moisture content, using four Tillage equipments types (Disc of three bodies plow, Mouldboard of three bodies plow, Mouldboard tow bodies plow and Disc harrow) , with different three forward speed (1.8 , 3.90 , 5.08 km/h) and the plowing depth was (10cm) . Turkish maid tractor was used to carry out the experiments.

Results showed that was high significant differences (1%) in consumption per unit area among Tillage equipments types and forward speed with Tillage equipments types, the fourth type of Tillage equipments types (Disc harrow a^ξ) showed the lowest fuel consumption (1.320 L/ha),and the fourth Tillage equipments types using the third forward speed (a^{ξv}) showed lowest fuel consumption (1.363 L/ha) ,the highest was to the second speed using first type plow (22.727 L/ha).

There was no significant affected for forward speed factor on fuel consumption per unit area.

This experiment was designed according to the RCBD with three replicate and two factors (Four types of Tillage equipments and three forward speeds).