تأثير زاوية القرص وسرع الحراثة الأمامية في بعض صفات التربة الفيزياوية وأداء المحراث القرصي العمودي

مثنى عبد المالك الجراح صدام حسين مرعي رافع عبد الستار الجوادي
قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل

الخلاصة

تضمن البحث دراسة استخدام زوايا قرص مختلفة ٣٥°، ٤٢°، ٤٨° للمحراث القرصي العمودي وثلاثة سرع للحراثة ثانية بطيئة ٤.٨٦ كم/ساعة وثالثة بطيئة ٧.٢٤ كم/ساعة ورابعة بطيئة ٩.٣٠كم/ساعة وتأثير ذلك في كل من عدد الكتل الاكبر من ١٠ سم/م^2 والكثافة الظاهرية والمسامية وعمق الحرث الفعلي ومعامل استغلال العرض الشغال ونسبة الانزلاق والكفاءة الحقلية والانتاجية الفعلية وقوة السحب وقدرة السحب والقدرة المفقودة بالانزلاق . اشارت النتائج الى ان التداخل بين زاوية القرص وسرع الحراثة كان له تأثير معنوي في كل من الكثافة الظاهرية والقدرة المفقودة بالانزلاق في حين لم تتأثر الصفات الاخرى معنويا . كما أظهرت النتائج تفوق زاوية القرص ٤٢° معنويا في صفات عمق الحرث الفعلي ومعامل استغلال العرض الشغال والكثافة الظاهرية والمسامية.

المقدمة

يعد المحراث القرصي العمودي من اكثر المحاريث انتشارا واستخداما ضمن المناطق الديمية في شمال العراق لما يتميز به من اتساع عرضه الشغال مقارنة ببقية المحاريث مما يقلل من كلفة الانتاج فضلا عن تركه للغطاء النباتي قريبا من سطح التربة المعاملة وبالتالي حمايتها من خطر التعرية. وتعد كل من زاوية القرص وسرع الحراثة من اكثر العوامل تاثيرا في درجة تعمق اقراص المحراث القرصي العمودي في التربة فضلا عن عوامل اخرى متعلقة بحالة الالة ونوع وحالة التربة . حيث بين Gupta وPandya (١٩٦٧) بان قوة السحب اللازمة لمعدات الحراثة القرصية تعتمد على مجموعة عوامل هي حالة التربة كالنسجة والمحتوى الرطوبي ، وحالة الالة (زاوية القرص وقطر القرص ومقدار التقعر واحتكاك الكراسي) وظروف التشغيل التي تتضمن سرعة وعمق الحراثة. واشار Harrison (١٩٧٧) الى ان زيادة زاوية القرص اكثر من ٣٥° الى حد معين يؤدي الى انخفاض ردود فعل التربة الراسية ويحسن اختراق اقراص المحراث القرصي العمودي في التربة. ودرس Reaves وآخرون (١٩٨١) تأثير عرض وعمق القطع للقرص على القوى المؤثرة على القرص، فوجدوا ان العلاقة بين العمق وقوة السحب هي علاقة طردية وعزوا الزيادة في قوة السحب مع العمق الى الشكل الهندسي للقرص ورد فعل التربة الطبيعي. وأكد البنا (١٩٩٠) ان خشونة سطح التربة تزداد بزيادة عمق الحراثة أي ان العلاقة طردية بين خشونة السطح ودرجة التعمق. وذكر الطحان وآخرون (١٩٩٥) بان عمق الحراثة يتناسب عكسيا مع زيادة سرعة العمل وذلك عند دراستهم تأثير سرعة الحراثة في الاداء الحقلي للمحراثين المطرحي والقرصي القلاب وعزوا ذلك الى ان زيادة السرعة تزيد من مقاومة شد المحراث. وأوضح الجنابي (٢٠٠٠) ان زيادة سرعة الحراثة من ٢.٦٦كم/ساعة الى ٦.٨٨كم/ساعة ادى الى زيادة قيمة الكثافة الظاهرية وانخفاض المسامية للتربة عند استخدام المحراث القرصي القلاب في تربة مزيجية طينية غرينية وعزى ذلك الى زيادة التنعيم الحاصل للتربة بزيادة سرعة الحراثة مما يزيد من قيمة كثافتها الظاهرية نتيجة لزيادة الكتلة لوحدة الحجم من التربة .

ويهدف البحث الى تحديد افضل زاوية قرص للمحراث القرصي العمودي بما يتلائم مع ظروف التربة في شمال العراق وتحسين صفاتها الفيزيائية وعلاقة ذلك بالاداء الحقلي للساحبة والمحراث.

مواد البحث وطرائقه

نفذت الدراسة في احد الحقول التابعة لناحية حميدات الواقعة غرب مدينة الموصل بحوالي ١٥ كم والتي تقع ضمن المنطقة شبه مضمونة الامطار للموسم الزراعي ٢٠٠٥-٢٠٠٦ والذي كان في الموسم السابق مزروع بمحصول الشعير، حيث كانت نسجة التربة مزيجية طينية ، الطين ٢٨.٢٣ ، الغرين ٤٦.٣٧ ، والرمل ٢٥.٤٠% ، كثافتها الظاهرية ١.٢٧٨ ميكاغرام/م٣ ومحتواها الرطوبي ١٥.٣٥% . واستخدمت ساحبة نوع فولفو موديل ١٩٨٢ ذو محرك ديزل رباعي الضربات ذي ستة اسطوانات قدرتها ١٢٠ حصان

تاريخ تسلم البحث ٢٢/ ٢/ ٢٠٠٦ وقبوله ١٤/ ٦ / ٢٠٠٦

عند سرعة ٢٢٠٠دورة/دقيقة ، كما استخدم محراث قرصي عمودي مسحوب فرنسي المنشأ ذو ١٢ قرص بحافة ملساء قطر القرص ٥٨ سم ، المسافة بين قرص واخر ٢٥ سم ، العرض الشغال النظري للمحراث يتغيير بحسب قيمة زاوية القرص حيث كان العرض ٢٥٨ سم عند زاوية ٣٥ ° و٢٤٣سم عند زاوية ٤٢ ° و٢٢٧ سم عند زاوية ٤٨° ، بثلاثة زوايا للقرص ٣٥ ،٤٢،٥ ،٤٨،٥° وثلاثة سرع للحراثة ٤.٨٦ و ٧.٢٤ و ٩.٣٠ كم/ساعة . قسم حقل التجربة وفق نظام الالواح المنشقة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات وقسم كل مكرر الى ثلاثة الواح رئيسية خصصت لزوايا القرص وكل لوح رئيسي الى ثلاثة الواح ثانوية خصصت لسرع الحراثة الامامية ، تم اختبار متوسطات المعاملات العاملية بطريقة دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال ٥% ، تم جعل المحراث يعمل على اقصى عمق للحراثة لجميع المعاملات الميكانيكية المدروسة وذلك بواسطة عتلة تنظيم العمق الملحقة بالمحراث حيث تم جعل العتلة المذكورة على نهايتها ، كما تم تغيير زوايا القرص وذلك بتقصير وتطويل المسطرتين المثقبتين من خلال مجموعة براغي المسطرة الاولى متصلة بمجمع شبك المحراث والثانية متصلة بهيكل المحراث حيث بتقصير المسطرتين نقلل من قيمة الزاوية والعكس بالعكس ، اما قياس قيمة الزاوية عملياً فتم بمساعدة زاوية مصنوعة من الخشب ذراعيها ترتبط بنقطة ربط حرة الحركة تسمح بزيادة او تقليل الزاوية بين ذراعيها حيث تم وضع وتطبيق احد ذراعي الزاوية على حافة اول قرص والذراع الاخر تم تحريكه ليكون باتجاه مواز لسير مركبة الحراثة وبعدها تم تطبيق هذه الزاوية على منقلة لمعرفة قيمة تلك الزاوية على المحراث حيث اجريت هذه العملية عدة مرات وعلى مواقع عديدة لثقوب المسطرتين من خلال فك البراغي ومن ثم شدها حتى تم تحديد قيم زوايا القرص قيد الدراسة ، وتم قراءة زمن قطع كل معاملة ٣٠م باستخدام ساعة توقيت دقة القراءة ٠.٠١ ثانية وبالتالي ايجاد السرعة ، واستخدم اطار مساحته ٢٥. م٢ لتحديد عدد الكتل التي يزيد قطرها عن ١٠سم من خلال فصلها بواسطة مشبك سلكي المسافة بين اسلاكه ١٠سم حيث ضرب عدد الكتل × ٤ لايجاد عددها بالمتر المربع ، كما قدرت الكثافة الظاهرية بطريقة العينات غير المستثارة اما عمق الحرث الفعلي فتم قياسه بمسطرة قياس وعرض الحرث الفعلي بواسطة شريط قياس ٥م وقوة السحب بواسطة دينموميتر ميكانيكي نابضي يقرأ لغاية ٣٥٠٠كغم . اما بقية المؤشرات المدروسة فقد تم حسابها باستخدام العلاقات التالية :

$$\text{المسامية}(\%) = \left(1 - \frac{\text{الكثافة الظاهرية}}{\text{الكثافة الحقيقية}}\right) \times 100$$

$$\text{معامل استغلال العرض الشغال}(\%) = \frac{\text{العرض الشغل الفعلي}}{\text{العرض الشغل الظاري}} \times 100$$

$$\text{نسبة الانزلاق}(\%) = \frac{\text{السرعة بدون حمل} - \text{السرعة بعد التحميل}}{\text{السرعة بدون حمل}} \times 100$$

الكفاءة الحقلية(%)= معامل استغلال العرض × معامل استغلال السرعة ×١٠٠
حيث ان معامل استغلال السرعة= السرعة بعد التحميل / السرعة بدون حمل
حيث لم يتم ادخال الكفاءة الزمنية ضمن حسابات الكفاءة الحقلية في البحث.

$$\text{الانتاجية الفعلية (هكتار/ساعة)} = \frac{\text{السرعة (م ساعة}^{-1}) \times \text{العرض (م)}}{10000} \times \text{الكفاءة الحقلية}$$

$$\text{قدرة السحب (حصان)} = \frac{\text{قوة السحب(كغم)} \times \text{السرعة بعد التحميل (كم ساعة}^{-1})}{270}$$

$$\text{القدرة المفقودة بالانزلاق(حصان)} = \frac{\text{قوة السحب(كغم)} \times (\text{السرعة بدون حمل(كم ساعة}^{-1}) - \text{السرعة بعد التحميل(كم ساعة}^{-1})}{270}$$

النتائج والمناقشة

١-تأثير زوايا القرص في الصفات المدروسة : يشير الجدول (١) الى ان جميع الصفات المدروسة تأثرت معنويا بزاوية القرص عدا صفتي الكفاءة الحقلية وقدرة السحب التي لم تتأثر معنويا ، حيث تفوقت الزاوية ٤٢° معنويا على الزاويتين ٣٥° و ٤٨° في تحقيقها اعلى عمق حرث فعلي ١٣.٧٧٨سم ومعامل استغلال العرض الشغال ٩٥.٣١٢% ومسامية ٦٣.٥٧٢% واقل كثافة ظاهرية ٠.٩٦٥ميكاغرام/م٣ في حين تفوقت الزاوية ٣٥° معنويا على بقية الزوايا في تحقيقها اقل عدد من الكتل التي يزيد قطرها عن ١٠سم/م٢ ٧.٧٧٧كتلة/م٢ ونسبة انزلاق ٨.٠٤٢% وقوة سحب ١١٠٩.١١١كغم وقدرة مفقودة بالانزلاق ٢.٥٦٤حصان واعلى انتاجية فعلية ١.٥٨٣هكتار/ساعة . ويرجع السبب في تحقيق اكبر عمق حرث فعلي عند الزاوية ٤٢° هو انخفاض رد فعل التربة الرأسي مقارنة ببقية الزوايا والذي ادى الى تحسين اختراق اقراص المحراث في التربة وهذا يتفق مع ما جاء به Harrison (١٩٧٧) الذي ذكر بان رد فعل التربة الراسي يقل بزيادة زاوية القرص من ٣٥° الى ٤٠° وبعدها يبدأ رد الفعل الراسي بالزيادة مرة اخرى. ان زيادة تعمق اقراص المحراث عند الزاوية ٤٢° ادى الى تكوين مظهر حراثة اكثر خشونة مقارنة ببقية الزوايا المدروسة الامر الذي ادى الى تقليل الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية .

٢-تأثير سرع الحراثة في الصفات المدروسة : يلاحظ من الجدول (٢) تأثر جميع الصفات المدروسة معنويا بسرع الحراثة حيث تفوقت السرعة الثانية بطيئة ٤.٨٦كم/ساعة معنويا على بقية السرع في تحقيقها اقل كثافة ظاهرية ٠.٩٥٣ ميكاغرام/م^3 ونسبة انزلاق ٦.٣٨٨% وقوة سحب ١١٠٦.٠٠كغم وقدرة سحب ١٨.٦٢٣حصان وقدرة مفقودة بالانزلاق ١.٢٨٣ حصان واعلى مسامية ٦٤.٠١٢% وعمق حرث فعلي ١٣.٢٢٢سم وكفاءة حقلية ٨٥.٨٨١% في حين تفوقت السرعة الرابعة بطيئة ٩.٣٠كم/ساعة معنويا على بقية السرع حيث حققت اعلى معامل استغلال للعرض الشغال ٩٤.٠٣٥% وانتاجية فعلية ١.٩٦٢هكتار/ساعة واقل عدد من الكتل التي يزيد قطرها عن ١٠سم/م^2 ٣.٧٧٨كتلة/م^2 . حيث يلاحظ بزيادة السرعة انخفاض عدد الكتل الترابية التي يزيد قطرها عن ١٠سم/م^2 وذلك لأن العلاقة بين سرعة الحراثة ودرجة تفتيت التربة طردية الامر الذي ادى الى زيادة قيمة الكثافة الظاهرية وانخفاض المسامية وهذا يتفق مع ما جاء به الهموندي (٢٠٠٢). كما ان زيادة السرعة ادت الى زيادة قوة السحب وذلك بسبب زيادة اجهاد قص التربة مما ادى ذلك الى زيادة قدرة السحب ونسبة الانزلاق والقدرة المفقودة بالانزلاق ، كما ان زيادة السرعة ادت الى زيادة كل من معامل استغلال العرض الشغال والانتاجية الفعلية وانخفاض كل من عمق الحرث الفعلي والكفاءة الحقلية.

٣-تأثير التداخل بين زوايا القرص وسرع الحراثة في الصفات المدروسة : يشير الجدول (٣) الى تأثر صفتي الكثافة الظاهرية والقدرة المفقودة بالانزلاق معنويا بالتداخل بين زوايا القرص وسرع الحراثة حيث حققت معاملة زاوية القرص ٤٢° بالسرعة الثانية بطيئة ٤.٨٦كم/ساعة اقل قيمة للكثافة الظاهرية ٠.٩٣٧ ميكاغرام/م٣ اما معاملة زاوية القرص ٣٥° بالسرعة الثانية بطيئة ٤.٨٦كم/ساعة فقد حققت اقل قيمة للقدرة المفقودة بالانزلاق ١.٠٣٨ حصان ، في حين لم تتأثر بقية الصفات معنويا بالتداخل . ومن خلال مشاهدة الجدول (٣) يلاحظ امكانية زيادة سرعة الحراثة عند زاوية القرص ٤٢° مع المحافظة على اكبر عمق حرث فعلي اذا ما قورنت ببقية الزوايا وعند نفس السرعة دون ان يتعدى ذلك نسبة الانزلاق المسموح بها.

EFFECT OF DISK ANGLE AND PLOWING SPEEDS IN SOME PHYSICAL PROPERTIES OF SOIL AND IN THE PERFORMANCE OF VERTICAL DISK PLOW

Mothana A.AL-Jarrah Saddam H.Maree Rafi'e A.AL-Jawady
Dep. of Agric. Mechanization, College of Agric. and Forestry, Mosul Univ.,Iraq

ABSTRACT

The research was carried out at Hummaidat township 15km west of Mosul city to investigate the effect of disk angle (35 °,42 °,and 48 °) of the vertical disk plow with three plowing speeds (4.86,7.24 and 9.30)km/hr on number of masses exceeded 10 cm/m^2, bulk density, porosity, effective plowing depth, coefficient of working width, slippage percentage, field efficiency, effective field capacity,

pulling force, drawbar power and the power lost due to slippage. Results showed that the effect of interaction between disk angle and plowing speeds was significant in bulk density and power lost due to slippage while there were no significant differences concerning other studied characteristics. The disk angle 42^{o} showed higher significance in the effective plowing depth, coefficient of working width, bulk density and porosity .

المصادر

البنا ، عزيز رمو (١٩٩٠). معدات تهيئة التربة ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.

الجنابي ، عمر محسن رشيد (٢٠٠٠) . اداء الجرار ماسي فوركسن MF-399 ذو الدفع الرباعي مع المحراث القرصي الرباعي وتداخلهما مع بعض الصفات الفيزياوية للتربة . رسالة ماجستير، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

الطحان ، ياسين هاشم ، سعد الدين محمد امين وحسان حازم محمد (١٩٩٥). تأثير سرع الحراثة في الاداء الحقلي للمحراثين المطرحي والقرصي القلاب . مجلة زراعة الرافدين ، ٢٧ (١):٧٧-٨٠ .

الهموندي ، محمد سالار عزيز (٢٠٠٢). تأثير نوعين من الات التجميع الميكني لتهيئة التربة في بعض المؤشرات الفنية وحاصل الحنطة ، رسالة ماجستير ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

Gupta, C.P. and A.C.Pandya (1967). Behavior of soil under dynamic loading: Its application to tillage implements. Transactions of ASAE, 10(3):352-358.

Harrison, H.P.(1977). Soil reacting forces for disks from field measurements. Transactions of ASAE, 20(5):836-839.

Reaves, C.A., W.R. Gill,and A.C.Bailey (1981). Influence of width and depth of cut on disk forces. Transactions of ASAE, 24(3):572-578.