دراسة كفاءة اداء المحراث القرصي القلاب واثره في بعض صفات جودة الحراثة وانتاج الحنطة

حسين ظاهر طاهر
كلية الزراعة/ جامعة كركوك

المستخلص

اجري هذا البحث لمعرفة جودة اداء المحراث القرصي القلاب باستخدام ثلاثة مستويات زاوية ميل القرص وهي ١٥° و ٢٠° و٢٥° مع مستويين زاوية القرص وهي ٤٥° و٥٠° مع اربعة مستويات من السرع الأمامية للساحبة وهي ٥,٤ و ٦,٧ و ٨,٦ و ١٠,٢ كم/ساعة وتاثيرهم في استهلاك الوقود لتر/هكتار والنسبة المؤية للأنزلاق % ودرجة الحراثة (دالة التفكيك) % ونسبة قلب التربة % ونسبة الأنحراف الرأسي للمحراث % و حاصل الحنطة كغم/هكتار. تم تحليل البيانات بالأعتماد على تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بتجربة عاملية واختبار دنكن للمتوسطات في التحليل الأحصائي.

لقد اظهرت النتائج بان زيادة زاوية ميل القرص ادت الى زيادة كل من صفة استهلاك الوقود ونسبة الأنزلاق ودرجة الحراثة ونسبة الأنحراف الرأسي للمحراث. واظهرت ايضاً بان زيادة زاوية القرص ادت الى زيادة كل من صفة استهلاك الوقود ونسبة الأنزلاق ودرجة الحراثة ، بينما زيادة زاوية القرص ادت الى نقصان كل من صفة نسبة قلب التربة ونسبة الأنحراف الرأسي للمحراث وكمية الحاصل. وتم ملاحظة أن زيادة السرعة الأرضية ادت الى زيادة كل من صفة نسبة الأنزلاق ودرجة الحراثة ونسبة الأنحراف الرأسي للمحراث ، بينما ان زيادة السرعة الأرضية ادت الى نقصان صفة استهلاك الوقود.

تبين من النتائج بان افضل معاملة باستهلاك قليل للطاقة وافضل نوعية حراثة واكبر كمية للحاصل كانت المعاملة بزاوية ميل للقرص ٢٠° وزاوية القرص ٤٥° مع السرعة ٦,٧ كم/ ساعة، فقد تم تسجيل اعلى كمية للحاصل ٥٢٨٨,٣٠ كغم/هكتار، مع امكانية العمل بشكل فاعل بالمعاملة بزاوية ميل للقرص ٢٠° وبزاوية للقرص ٤٥° مع السرعة ٨,٦ كم/ ساعة، فقد سجلت ثاني اعلى كمية للحاصل ٥٢١٨,٦٨ كغم/هكتار وقيم جيدة لبقية الصفات. ان اردء معاملة تم تسجيلها كانت بزاوية ميل القرص٢٥° وزاوية القرص ٥٠° مع السرعة ١٠,٢ كم/ ساعة، فقد أعطى اقل كمية للحاصل ٤٩٣٩,٨٧ كغم/هكتار مع نسبة انزلاق غير مسموح بها ١٧,٠٠%.

المقدمة

يعتبر المحراث القرصي من الآلات الشائعة الأستعمال في مناطق شمال العراق حيث يتميز كونه من الآلات الملائمة للترب الصلبة اكثر من المحاريث المطرحية وقد انتشر هذا المحراث كنوع اخر ومرغوب فيه بسبب تعدد استعمالاته في مختلف الترب الا انه يساء استعماله في اكثر الأحيان فيهمل اختيار الزوايا المناسبة لعمل القرص ، ولكون هذا المحراث يعتمد على الزوايا العاملة، زاوية ميل القرص وزاوية القرص في تحديد نوع العمل المناسب من خلال اختيار السرعة الأرضية الملائمة للساحبة للعمل مع هذه الزوايا والتي تكون مهمة لتحقيق انتاجية عالية للمحراث متوافقة مع بقية المتطلبات وليست على حساب صفات اخرى لذا يتطلب معرفة الأستعمال الأمثل لهذا المحراث كي يمكن ضمان تقليل تكلفة عملية الحراثة من خلال التقليل من استهلاك المحراث والساحبة والوقود مع امكانية تحقيق اهداف الحراثة و زيادة انتاجية الحاصل.

ويصنف المحراث القرصي من معدات الحراثة الأولية التي تستهلك الطاقة اكثر من غيرها (ASAE D٤٩٧، ٢٠٠٠). ولكونه يعتمد على القرص في القطع والقلب لشريحة التربة لذا يجب مراعاة اختيار الزوايا المتعلقة بالقرص واختيار السرعة المناسبة التي تلائم هذه الزوايا (Jain وGrace، ٢٠٠٣).

وأشار Horrison (١٩٧٧)، بان قوة السحب تزداد بزيادة زاوية القرص من ٣٥° الى ٤٥°. ولاحظ Panigrabi واخرون (١٩٩٠)، بان عمق القطع تكون اعلى عند ١٦° زاوية ميل القرص والزيادة في الرطوبة المطلقة للتربة يؤدي الى زيادة عمق الأختراق.

وذكر البنا (١٩٩٠)، بان التجارب قد دلت على ان افضل قيمة لزاوية القرص هي المحصورة بين ٤٢° الى ٤٥° اي عندما تكون مركبة مقاومة التربة الأمامية اقل ما يمكن، وان زوايا ميل الأقراص تتراوح ما بين ١٥° الى ٢٥° حيث تزداد المركبة العمودية لمقاومة التربة بزيادة قيمة الزاوية اي كلما كانت قيمة زاوية الميل كبيرة كان اختراق القرص للتربة صعباً، كذلك تزداد قيمة مركبة مقاومة التربة الأمامية بزيادة قيمة

هذه الزاوية اما قوى الضغط الجانبي على المحراث فتتناسب عكسياً مع زيادة قيمة زاوية الميل، ان وجود هذه الزاوية ضروري للحصول على قلب مناسب لمقطع التربة.

وسجل Shirin واخرون (١٩٩٣)، بان زيادة الرطوبة المطلقة للتربة و زيادة ميل القرص سببت زيادة في متطلبات القدرة للمحراث القرصي ، وبنقصان السرعة الأمامية تم تسجيل نقصان في متطلبات القدرة للمحراث القرصي.

وأورد السحيباني واخرون (١٩٩٧) ان زاوية ميل القرص هي مقدار ميلان القرص عن الأتجاه الراسي تتغير ما بين ١٥° الى ٢٥° ، بينما زاوية القرص هي مدى ميلان القرص عن اتجاه الحركة و تتغير ما بين ٤٢° الى ٤٥°.

بينما ذكرCIGR (١٩٩٩)، بان زاوية ميل القرص تتغير ما بين ١٠° الى ٢٥° ، وان زاوية القرص تتغير ما بين ٤٠° الى ٥٠°.

وذكر يونس واخرون (٢٠٠٦)، بان زاوية ميل القرص تتراوح ما بين ١٨° الى ٢٢° ، بينما زاوية القرص تكون في حدود ٤٥° . واستنتج Al-Tahan (١٩٩١)، في دراسة لتأثير ثلاثة مستويات من السرع وهي ٢،٢٧ و ٣،٢٢ و ٤،٩٢ كم/ ساعة وثلاثة انواع من المحاريث قرصي قلاب ومطرحي قلاب وحفار وبعمقي حراثة ١٠-١٥ و ١٥-٢٠ وتاثيرهم في استهلاك الوقود استنتج بشكل عام انخفاض استهلاك الوقود بزيادة السرعة الأمامية للساحبة.

واوضح حميدة ومحمود (١٩٨٥) ان النسبة المؤية للأنزلاق تزداد بزيادة قوة السحب لذلك يجب ان لا نعرض الساحبة لأحمال تؤدي الى زيادة النسبة المؤية للأنزلاق عن حوالي ١٥% اثناء التشغيل في الأراضي الزراعية لأنها تؤدي الى حدوث فقد كبير في القدرة وانخفاض في سرعة الساحبة وبالتالي تقليل انتاجيتها وزيادة استهلاك الأطارات.

واستنتج ياية (١٩٩٨)، في دراسة بتحميل الساحبة بالمحراثين المطرحي والقرص القلاب، بان الأختلاف في مستويات السرع له تأثير معنوي في معدل حجم التربة المثار والأنتاجية العملية و النسبة المؤية للأنزلاق والقدرة المفقودة بالأنزلاق حيث كانت العلاقة طردية ولكلا المحراثين.

واورد Land و Hill (٢٠٠٣)، بان انزلاق العجلات يعد ضرورياً في انجاز كفاءة السحب عند توجه الساحبة الى الأمام، وان انزلاق العجلات مؤشر جيد لتقييم كفاءة الساحبة فهي تعبر عن التوازن بين الساحبة والحمل الناتج من قوة السحب.

وفي دراسة اجراها Adday واخرون (٢٠٠١) ، ومقارنة متطلبات المحراث المطرحي والقرصي من الطاقة وكفاءة استخدامها لتفكيك الترب الثقيلة، واستنتجوا بانه للحصول على أعلى تفكيك واعلى كفاءة يجب استخدام كلا المحراثين مع السرع العليا عند توفر الطاقة الكافية من مصدر القدرة حيث ان السرعة العليا اعطت اكبر تفكيك للطاقة واعلى كفاءة استخدام للطاقة من السرعة البطيئة.

وذكر عبد الله (٢٠٠٨)، بان زيادة زاوية ميل القرص يرافقه زيادة في معدل التربة المقطوعة مما يزيد من احتضان القرص لأكبر كمية ممكنة من التربة وبالتالي زيادة عرض الحرث الفعلي. واورد Plouffe واخرون (١٩٩٥)، ان مايؤثر بشكل اساسي في استقرارية المحراث هو عدم استواء عمق الحراثة مما يؤثر في نوعية مرقد البذرة النهائي وبالتالي يؤثر في نمو النبات بصورة مباشرة وان اعماق الحراثة المنتظمة مطلوبة للأنتاج الملائم وانتظام مرقد البذرة بشكل افضل لأنبات البذور.

و تهدف الدراسة الى ايجاد انسب توافق بين الزوايا العاملة في المحراث القرصي مع السرع العملية وذلك لما له الأثر الفعال في جودة الحراثة من خلال الصفات التي تعكس ذلك ضمن الحدود المسموح بها. و بأقل استهلاك في متطلبات القدرة وأفضل نوعية حراثة مع أكبر كمية للحاصل.

مواد وطرائق البحث

تم تنفيذ تجربة عاملية في الحقل الواقع قرب قرية العيصلانة غرب مدينة كركوك ٦٠ كم لسنة ٢٠٠٨-٢٠٠٩ م وقد كانت نسجة التربة غرينية طينية كما في الجدول (١)، والرطوبة المطلقة للتربة ١٣%. واستخدمت في التجربة ساحبة نوع ماسي فوركسن (MF ٤٣٥) موديل ٢٠٠٦ برازيلي المنشأ وبقدرة حصانية اسمية ٧٢ حصان. واستخدم محراث قرصي قلاب ثلاثي الأقراص تركي المنشأ بعرض شغال ١١٢ م وقطر القرص ٦٥ سم وتقعره ٩ سم، وتم ضبط عمق الحراثة عند ٢٠ سم. .

وقد تم استخدام المشط القرصي بعد الحراثة ثم تم استخدام باذرة حبوب مسمدة نوع (NORDSTEN Combi-matic Type CKA/B) لزراعة محصول الحنطة ولكل المعاملات.
تم اعتماد تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بتجربة عاملية (Factorial Experimental Block Design) في التحليل الأحصائي ببرنامج SAS ٢٠٠٩ بثلاثة عوامل ٣*٢*٤، واحتوت التجربة بذلك على ٢٤° معاملة وثلاث مكررات لكل معاملة وكانت العوامل هي زاوية ميل القرص بثلاثة مستويات ١٥° و ٢٠° و ٢٥°، وزاوية القرص بمستويين ٤٥° و ٥٠°، والسرعة الأمامية للساحبة بأربعة مستويات ٥،٤ و ٦،٧ و ٨،٦ و ١٠،٢ كم/ساعة.
كما قد تم استخدام اختبار دنكن متعدد المدى وذلك لمقارنة المتوسطات عند مستوى احتمال ٥% ، (داود وعبد الياس،١٩٩٠).

وتم دراسة الصفات الآتية في التربة:

١- استهلاك الوقود لتر/هكتار: تم قياس استهلاك الوقود باستخدام اسطوانة مدرجة بحجم ١٠٠٠ مل بقاعدة ترتبط بخزان الوقود للساحبة من جهة وبمصفى محرك الساحبة من الجهة الثانية، والغطاء العلوي للأسطوانة يرتبط بمضخة الوقود والحاقنات لغرض ارجاع الفائض الى الأسطوانة المدرجة وقد تم قياس استهلاك الوقود وفق المعادلة التالية:

$F_c=(F_{ca}*١٠)/(W-L)$ ....(١)

حيث ان:
F_c: كمية الوقود المستهلكة لوحدة المساحة (لتر/هكتار).
F_{ca}: كمية الوقود المستهلكة المقاسة (لتر).
W: العرض الفعلي للحرث (م).
L: طول خط المعاملة (٥٠ م). (يايه، ١٩٩٨).

٢- النسبة المؤية للأنزلاق %:
تم قياس نسبة الأنزلاق وفق المعادلة التالية:

$Sp=(V_t- V_p)/V_t$ ....(٢)

حيث ان:
Sp: نسبة الأنزلاق (%).
V_t: السرعة بدون حمل (م/ثانية).
V_p: السرعة مع الحمل (م/ثانية). (المشرقي،٢٠٠٠).

٣- درجة الحراثة (دالة التفكيك) %: والتي تعبر عن نسبة الزيادة في حجم الشرائح بعد الحراثة، و يمكن اعتبارها كدالة لمسامية التربة بعد الحراثة والتي يتم حسابها وفق المعادلة التالية:

$\delta_w = (\Delta a/a) *١٠٠$ ....(٣)

حيث ان:
δ_w: درجة الحراثة (دالة التفكيك) %.
Δa: معدل الزيادة في ارتفاع شرائح التربة بعد الحراثة (سم).
a: عمق الحراثة (سم). (Bernacki واخرون، ١٩٧٢).

٤- النسبة المؤية لقلب التربة %: وقد تم تقديرها بالنسبة للأختلاف بين وزن مخلفات الحاصل والمواد العضوية أو النباتات الباقية على السطح قبل وبعد الحراثة بمساحة (م٢) وفق المعادلة التالية:

$V_r=((P_{mb}- P_{ma}) / P_{mb}) * ١٠٠$ ....(٤)

حيث ان:
V_r: النسبة المؤية لقلب التربة (%).
P_{mb}: وزن البقايا النباتية قبل الحراثة (غم).
P_{ma}: وزن البقايا النباتية بعد الحراثة (غم). (الطحان واخرون، ١٩٩٥).

٥- نسبة الأنحراف الرأسي للمحراث %: وتم ذلك بقياس العمق لكل مسافة معلومة (٥ م) من طول خط العمل واخذ المجموع وتقسيمه على عدد المكررات :

$$a_{sr}=\sum a_p/n_p \quad \ldots\ldots (٥)$$

حيث ان:
a_{sr}: متوسط العمق (سم)، a_p: العمق المقاس (سم). n_p : عدد المكررات.
ثم تم حساب الأختلاف بين الأعماق المقاسة ومتوسط العمق:

$$\Delta a=\sqrt{\sum (a_p - a_{sr})^{٢} / n_p} \quad \ldots\ldots (٦)$$

$$\delta_a=(\Delta a/a_{sr})*١٠٠ \quad \ldots\ldots (٧)$$

حيث ان:
Δa: متوسط الأنحراف للعمق (سم).
δ_a: دليل عدم الأنتظام لعمق الحراثة كنسبة مئوية. (Bernacki واخرون، ١٩٧٢).

٦- صفة كمية الحاصل:
تم قياس هذه الصفة بعد الزراعة وقبل اجراء عملية الحصاد بواسطة اطار بمساحة (٠,٥ $م^٢$) لجمع عينات الحنطة بشكل عشوائي لكل معاملة وبثلاث مكررات. وقد تم استخدام نوع محصول الحنطة اباء ٩٩ المستنبطة من قبل مركز اباء للأبحاث الزراعية برقم قرار اللجنة الوطنية لتسجيل الأصناف الزراعية ١١ في ١٩٩٧/٧/٢ نوع تسجيل واعتماد في الزراعة (النشرة السنوية للأصناف المسجلة والمعتمدة في العراق ٢٠٠١).

الجدول (١) يبين النسجة لحقل التجربة

العمق (سم)	الطين %	الغرين %	الرمل%
٠-٥	٤٠,٤	٤٦,٤	١٢,٨
٥-١٠	٤٠,٨	٤٧,٢	١٣,٧
١٠-١٥	٤٢,٢	٤٣,٧	١٣,٣
١٥-٢٠	٤٠,٦	٤٦,٠	١١,٩
المتوسط	٤١	٤٥,٨	١٢,٩
نسجة الحقل	غرينية طينية		

النتائج والمناقشة

تأثير زاوية ميل القرص في الصفات المدروسة:

نلاحظ من الجدول (٢) بان تاثير مستويات زاوية ميل القرص كان معنوياً في الصفات المدروسة، حيث ان الزاوية ١٥٥ قد حققت اقل استهلاك للوقود واقل نسبة انزلاق واقل نسبة انحراف رأسي للمحراث وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي حصل عليها Manian واخرون (٢٠٠٠) وان اقل قوة سحب تم تسجيلها عند زاوية ميل القرص ١٦٥ واقل مركبات لرد الفعل العمودي للتربة (اختراق افضل للتربة) بالمقارنة مع زاويتي الميل ٢٤٥ و ٣٠٥، بينما حققت الزاوية ٢٠٥ اعلى نسبة قلب للتربة واعلى كمية للحاصل وقد سجلت مع بقية الصفات قيم مقبولة.وقد حققت الزاوية ٢٥٥ اعلى درجة حراثة بينما سجلت اعلى نسبة استهلاك وقود واعلى نسبة انزلاق واعلى نسبة انحراف رأسي للمحراث و كمية حاصل قليلة، وقد يعود السبب في ذلك ان المقاومة باتجاه الحرث قد زادت بزيادة زاوية الميل وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي ذكرها (Culpin ، ١٩٧٦) في ان زيادة زاوية ميل القرص يزيد من قوة السحب ويؤدي الى تقليل اختراق التربة ولكن يساعد في قلب شريحة التربة بشكل فعال، ونلاحظ بأن زيادة زاوية الميل قد ادت الى زيادة تفكيك التربة وهذه

النتيجة تتفق مع النتائج التي حصل عليها (حمود وعيسى، ٢٠١٠)، حيث ذكرا بان زيادة زاوية الميل تتناسب طردياً مع تفكيك التربة وعكسياً مع اختراق التربة.

جدول رقم (٢) يبين تأثير زاوية ميل القرص في الصفات المدروسة

زاوية ميل القرص (^{o})	الصفات المدروسة					
	استهلاك الوقود (لتر/هكتار)*	النسبة المؤية للأنزلاق (%)*	درجة الحراثة (دالة التفتيت) (%)**	النسبة المؤية لقلب التربة (%)**	نسبة الأنحراف الرأسي للمحراث (%)*	كمية الحاصل (كغم/هكتار)**
١٥	١٨,٨٢ جـ	١٣,٢٦ جـ	٥٣,٥٥ جـ	٨٣,٣٨جـ	٠,٤٩٢٣ جـ	٤٩٩١,٧٥ جـ
٢٠	١٩,٥٧ ب	١٤,٠٣ ب	٥٥,٢٦ ب	٨٦,٧٧ أ	٠,٥٢٢٦ ب	٥١٣٤,٢٤ أ
٢٥	١٩,٩٣ أ	١٤,٤٥ أ	٥٦,٨٣ أ	٨٦,٤١ ب	٠,٥٤٢٢ أ	٥٠٤١,٦٣ ب

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل

تأثير زاوية القرص في الصفات المدروسة:

يتبين من الجدول (٣) بان تأثير مستويات هذه الزاوية كان معنوياً في الصفات المدروسة، حيث نلاحظ بأن الزاوية ٤٥^{o} قد حققت اقل استهلاك للوقود واقل نسبة انزلاق واعلى نسبة قلب للتربة واعلى نسبة انحراف رأسي للمحراث واعلى كمية للحاصل، وقد يعود السبب في ذلك الى كون هذه الزاوية تتعرض الى مقاومة جانبية اقل، اذ ان المقاومة الجانبية تزداد بزيادة هذه الزاوية وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي حصل عليها الطحان والنعمة(٢٠٠٠) في ان هذه الزاوية كلما زادت تزداد القوى الضغط الجانبية بينما تقل المركبة العمودية لمقاومة التربة الى اعلى وتتفق ايضاً مع النتائج التي حصل عليها Manian واخرون (٢٠٠٠) حيث لاحظ بان زاوية القرص ٤٤٥ قد سجلت اقل قوة سحب من الزاوية ٤٠٥ و ٤٨٥ وعزى السبب في ذلك الى قلة مساحة تلامس القرص مع جدار الأخدود عند هذه الزاوية مما تقلل الأحتكاك.

بينما سجلت الزاوية ٥٠٥ اعلى استهلاك للوقود واعلى نسبة انزلاق من الزاوية ٤٥٥ الا ان نسبة انزلاق ضمن الحدود المسموح بها وقد يعود السبب في ذلك هو الزيادة في عرض القطع وبالتالي زيادة الجهد المبذول في رمي شرائح التربة مما يسبب في زيادة قوة السحب وهذه النتيجة تتفق مع (Agarwal و Rajput ،١٩٦٥)،وحققت هذه الزاوية اعلى واعلى درجة حراثة وقد يعود السبب الى ان زيادة هذه الزاوية تعمل على زيادة رمي شرائح التربة الى الجانب مما يزيد من فرصة اصطدام الكتل الترابية مع بعضها فيزداد بذلك تفتيتها بشكل افضل وهذا يتفق مع النتائج التي ذكرها (علي ودميان،١٩٨٦).

جدول رقم (٣) يبين تأثير زاوية القرص في الصفات المدروسة

زاوية القرص (^{o})	الصفات المدروسة					
	استهلاك الوقود (لتر/هكتار)*	النسبة المؤية للأنزلاق (%)*	درجة الحراثة (دالة التفتيت) (%)**	النسبة المؤية لقلب التربة (%)**	نسبة الأنحراف الرأسي للمحراث (%)*	كمية الحاصل (كغم/هكتار)**
٤٥	١٨,٦٩ ب	١٣,٠٩ ب	٥٤,٩٢ ب	٨٦,٣٢ أ	٠,٥٢٢٩ أ	٥٠٩٩,٤٧ أ
٥٠	٢٠,١٩ أ	١٤,٧٣ أ	٥٥,٥٥ أ	٨٤,٧٢ ب	٠,٥١٥١ ب	٥٠١٢,٢٧ ب

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل

تاثير السرع الأمامية للساحبة في الصفات المدروسة:

نلاحظ من الجدول (٤) بان مستويات هذا العامل كان لها تاثيراً معنوياً في الصفات المدروسة، ونلاحظ بان السرعة ٦,٧ كم/ ساعة قد حققت اعلى نسبة قلب للتربة ٨٦,٨٧% واعلى كمية للحاصل ٥١١٥,٤٢ كغم/هكتار بينما سجلت قيم مقبولة لصفتي استهلاك الوقود ونسبة الأنزلاق. وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي حصل عليها Manian واخرون (٢٠٠٠) حيث استنتج بان السرعة ٧ كم/ ساعة قد سجلت توازناً اكبر في قوة السحب ورد فعل التربة عند مقارنتها مع السرعتين ٤ و١٠ كم/ ساعة، ونلاحظ ان السرعة ٨,٦ كم/ ساعة قد حققت نسبة انزلاق ضمن الحدود المسموح بها مقارنة بالسرعة ١٠,٢ كم/ ساعة، الا ان نسبة قلب التربة وكمية الحاصل كان اقل من السرعة ٦,٧ كم/ ساعة. ونلاحظ بان السرعة ١٠,٢ كم/ساعة قد حققت اقل استهلاك للوقود، وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي حصل عليها الطحان واخرون،(١٩٩٠) بان السرعة الأمامية للساحبة تتناسب عكسياً مع استهلاك الوقود، وقد سجلت هذه السرعة نسبة انزلاق ١٥,٩٦% وهي اعلى من النسبة المسموح بها والتي هي ١٥% (امين وعزيز،١٩٩٣)، واقل

كمية للحاصل ٥٠٠٨,١٩ كغم/هـكتار. غير ان هذه السرعة قد حققت اعلى تفتيت للتربة ٥٦,٢٤% وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي حصل عليها البنا واخرون (١٩٨٦) في ان زيادة السرعة تعمل على زيادة فعل تفتيت التربة. حيث ان للسرعة العملية تأثيراً معنوياً في الأنتاجية العملية اذ بزيادة السرعة تزداد الأنتاجية العملية، (الجنابي، ٢٠٠٠).

جدول (٤) يبين تأثير السرع الأمامية للساحبة في الصفات المدروسة

السرع (كم/ساعة)	الصفات المدروسة					
	استهلاك الوقود (لتر/هكتار)*	النسبة المؤية للأنزلاق (%)*	درجة الحراثة (دالة التفتيت) (%)**	النسبة المؤية لقلب التربة (%)**	نسبة الأنحراف الرأسي للمحراث (%)*	كمية الحاصل (كغم/هكتار)**
٥,٤	٢٠,٤٩ أ	١١,٥٠ د	٥٣,٨٣ د	٨٥,١٧ جـ	٠,٥٠٤٠ د	٥٠٤٢,٧٨ جـ
٦,٧	١٩,٧٨ ب	١٣,٢٨ جـ	٥٥,٠٢ جـ	٨٦,٨٧ أ	٠,٥١١٩ جـ	٥١١٥,٤٢ أ
٨,٦	١٩,٢٠ جـ	١٤,٩٠ ب	٥٥,٧٦ ب	٨٦,٣٠ ب	٠,٥٢٥٠ ب	٥٠٥٧,١٠ ب
١٠,٢	١٨,٣٣ د	١٥,٩٦ أ	٥٦,٢٤ أ	٨٣,٧٨ د	٠,٥٣٥٠ أ	٥٠٠٨,١٩ د

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل

تأثير التداخل بين زاوية ميل القرص وزاوية القرص في الصفات المدروسة:

يبين الجدول (٥) بان التداخل بين زاوية الميل ١٥° وزاوية القرص ٤٥° قد حققت اقل استهلاك للوقود ونسبة انزلاق فكانت كالتالي ١٨,٢٧ لتر/هكتار و ١٢,٤٩ % على التوالي. بينما نلاحظ بان زاوية الميل ٢٥° وزاوية القرص ٥٠° قد سجلت اعلى استهلاك للوقود ٢٠,٨٥ لتر/هكتار واعلى نسبة انزلاق ١٥,٢٧% واعلى درجة حراثة ٥٧,١٠%، وقد يعود السبب فب ذلك الى الأختراق القليل للزاوية ٢٥° وزيادة رمي الكتل الترابية بعمق قليل نسبة الى الزوايا الأخرى وبالتالي ادت الى التفكيك الجيد. ويتبين من الجدول نفسه بان زاوية الميل ٢٠° مع زاوية القرص ٤٥° قد حققت نسبة قلب عالية واعلى كمية للحاصل ٥١٩٥,٠٣ كغم/هكتار مع تسجيل مؤشرات مقبولة مع بقية الصفات وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي حصل عليها Agarwal و Rajput (١٩٦٥) بان افضل زاوية قرص كانت عند ٤٥° بينما افضل زاوية ميل القرص كانت عند ١٨°- ٢٠° وذلك لأن قوة السحب تكون اقل واختراق التربة اكبر من بقية الزوايا.

جدول (٥) يبين تأثير زاوية ميل القرص وزاوية القرص في الصفات المدروسة

زاوية ميل القرص (°)	زاوية القرص (°)	الصفات المدروسة					
		استهلاك الوقود (لتر/هكتار)*	النسبة المؤية للأنزلاق (%)*	درجة الحراثة (دالة التفتيت) (%)**	النسبة المؤية لقلب التربة (%)**	نسبة الأنحراف الرأسي للمحراث (%)*	كمية الحاصل (كغم/هكتار)* *
١٥	٤٥	١٨,٢٧ و	١٢,٤٩ و	٥٣,١٥ و	٨٤,٤٢ هـ	٠,٤٩٥٥ هـ	٥٠٢٣,٣٣ جـ
	٥٠	١٩,٣٦ جـ	١٤,٠٤ جـ	٥٣,٩٤ هـ	٨٢,٣٤ و	٠,٤٨٩١ و	٤٩٦٠,١٧ هـ
٢٠	٤٥	١٨,٧٩ هـ	١٣,١٦ هـ	٥٥,٠٤ د	٨٧,١٤ ب	٠,٥٢٧٩ جـ	٥١٩٥,٠٣ أ
	٥٠	٢٠,٣٥ ب	١٤,٨٩ ب	٥٥,٤٧ جـ	٨٦,٤١ جـ	٠,٥١٧٢ د	٥٠٧٣,٤٥ ب
٢٥	٤٥	١٩,٠١ د	١٣,٦١ د	٥٦,٥٧ ب	٨٧,٤١ أ	٠,٥٤٥٤ أ	٥٠٨٠,٠٥ ب
	٥٠	٢٠,٨٥ أ	١٥,٢٧ أ	٥٧,١٠ أ	٨٥,٤٢ د	٠,٥٣٩٠ ب	٥٠٠٣,٢١ د

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل

تأثير التداخل بين زاوية ميل القرص والسرع الأمامية للساحبة في الصفات المدروسة:

نلاحظ من الجدول (٦) بان التداخل بين زاوية الميل ٢٠° والسرعة ٦,٧ كم/ ساعة قد سجل استهلاك وقود ونسبة انزلاق ونسبة الأنحراف الرأسي للمحراث بقيم مقبولة بينما حققت اعلى نسبة قلب للتربة ٨٨,٠٣% واعلى كمية للحاصل ٥٢٠١,٥٤ كغم/هكتار. ونلاحظ بان التداخل بين زاوية الميل ٢٥° مع السرعة ٥,٤ كم/ ساعة قد سجل اعلى استهلاك للوقود ٢٠,٩٤ لتر/هكتار. بينما حقق التداخل بين زاوية الميل ٢٥° مع السرعة ١٠,٢ كم/ ساعة اعلى نسبة انزلاق ١٦,٥٠% و اعلى درجة حراثة ٥٧,٨٨% حيث ان زيادة السرعة مع الأختراق القليل للتربة تعمل على تفكيك اكبر كما اشار الى ذلك (الطحان واخرون،١٩٩٥)، وقد سجل هذا التداخل اعلى نسبة انحراف راسي للمحراث ٠,٥٦١١% وثاني اقل كمية للحاصل ٤٩٨٤,٣٩ كغم/هكتار بالمقارنة مع بقية التداخلات.

وسجل التداخل بين زاوية الميل ١٥° مع السرعة ١٠,٢ كم/ ساعة وبين زاوية الميل ٢٠° مع السرعة ١٠,٢ كم/ ساعة و التداخل بين زاوية الميل ٢٥° مع السرعتين ٨,٦ و١٠,٢ كم/ ساعة، نسب انزلاق غير مسموح بها وهي ١٥,٢١% و ١٦,١٧% و ١٥,٤٧% و ١٦,٥٠% على التوالي ومن الملاحظ ان هذه

القيم تعكس عدم ملائمة السرعة ١٠,٢ كم/ ساعة مع زوايا الميل الثلاثة في اداء المحراث القرصي القلاب لأنها تعمل على زيادة القدرة المفقودة بالأنزلاق.

جدول (٦) يبين تأثير زاوية ميل القرص و السرع الأمامية للساحبة في الصفات المدروسة

زاوية ميل القرص (^{o})	السرع (كم/ساعة)	الصفات المدروسة					
		استهلاك الوقود (لتر/هكتار)*	النسبة المؤية للأنزلاق (%)*	درجة الحراثة (دالة التفتيت) (%)**	النسبة المؤية لقلب التربة (%)**	نسبة الأنحراف الرأسي للمحراث (%)*	كمية الحاصل (كغم/هكتار)**
١٥	٥,٤	١٩,٩٧ د	١٠,٨٤ ل	٥٢,٠٠ ل	٨١,٩٩ ك	٠,٤٧٨١ ح	٤٩٨٧,٠١ ح
	٦,٧	١٨,٨١ ز	١٢,٧٢ ط	٥٣,٤٠ ك	٨٤,٧٨ ز	٠,٤٨٩٩ ز	٥٠٢٦,٣٧ هـ و
	٨,٦	١٨,٨٧ ز	١٤,٢٩ و	٥٤,٠١ ي	٨٤,٤٩ ح	٠,٤٩٤٨ ز	٥٠٠٠,٠٠ ز ح
	١٠,٢	١٧,٦٣ ط	١٥,٢١ د	٥٤,٧٨ ح	٨٤,٢٥ ي	٠,٥٠٦٣ و	٤٩٥٣,٦١ ط
٢٠	٥,٤	٢٠,٥٧ ب	١١,٦٩ ك	٥٤,٢١ ط	٨٦,٥٢ هـ	٠,٥٠٩٥ و	٥٠٩١,٩٦ د
	٦,٧	٢٠,٠٦ د	١٣,٣٢ ح	٥٥,١١ ز	٨٨,٠٣ أ	٠,٥١٧٧ هـ	٥٢٠١,٥٤ أ
	٨,٦	١٩,١٤ و	١٤,٩٣ هـ	٥٥,٦٦ هـ	٨٧,٦٢ جـ	٠,٥٢٧٥ د	٥١٥٦,٩٠ ب
	١٠,٢	١٨,٥٣ ح	١٦,١٧ ب	٥٦,٠٦ جـ	٨٤,٩٤ و	٠,٥٣٧٦ جـ	٥٠٨٦,٥٧ د
٢٥	٥,٤	٢٠,٩٤ أ	١١,٩٨ ي	٥٥,٢٩ و	٨٦,٩٠ د	٠,٥٢٦٤ د	٥٠٤٩,٣٩ و
	٦,٧	٢٠,٣٥ جـ	١٣,٨٠ ز	٥٦,٥٤ جـ	٨٧,٨٢ ب	٠,٥٢٨٤ د	٥١١٨,٣٥ جـ
	٨,٦	١٩,٦٠ هـ	١٥,٤٧ جـ	٥٧,٦٢ ب	٨٦,٧٩ د	٠,٥٥٢٨ ب	٥٠١٤,٣٩ و ز
	١٠,٢	١٨,٨١ ز	١٦,٥٠ أ	٥٧,٨٨ أ	٨٤,١٥ ط	٠,٥٦١١ أ	٤٩٨٤,٣٩ ح

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل

تاثير التداخل بين زاوية القرص والسرع الأمامية للساحبة في الصفات المدروسة:

يستنتج من الجدول (٧) بان تداخل الزاوية ٤٥° مع السرعة ٦,٧ كم/ ساعة قد حقق اعلى نسبة قلب للتربة ٨٧,٤٥% واعلى كمية للحاصل ٥١٧١,٣٦ كغم/هكتار، بينما سجلت هذه المعاملة نتائج مقبولة مع بقية الصفات. وقد سجلت هذه الزاوية نتائج مرضية ايضاً مع السرعة ٨,٦ كم/ ساعة الا ان كمية الحاصل كانت اقل ٥١٠٨,٠١ كغم/هكتار.

وسجل التداخل بين الزاوية ٥٠° مع السرعة ١٠,٢ كم/ ساعة اقل كمية للحاصل ٤٩٦٠,٧٠ كغم/هكتار في حين انها حققت اعلى درجة حراثة ٥٦,٦٣% وقد يعود السبب في ذلك الى كون زيادة زاوية القرص تعمل على زيادة عملية التفكيك وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي حصل عليها (Agarwal و Rajput، ١٩٦٥)، بالأضافة الى ان السرع العالية تعمل على زيادة التفكيك كما ذكر لذلك فقد ادت الى زيادة التفكيك بشكل ملحوظ.

وقد سجل التداخل بين الزاوية ٤٥° مع السرعة ١٠,٢ كم/ ساعة و التداخل بين الزاوية ٥٠° مع السرعتين ٨,٦ و ١٠,٢ كم/ ساعة نسبة انزلاق اعلى من الحد المسموح به فكانت ١٥,٥٠ و ١٥,٦٢ و ١٦,٤١ % على التوالي وهذ مؤشر على عدم ملائمة هذه السرعة مع زاويتي القرص ٤٥° و ٥٠° في اداء المحراث القرصي القلاب.

جدول (٧) يبين تأثير زاوية القرص و السرع الأمامية للساحبة في الصفات المدروسة

زاوية القرص (^{o})	السرع (كم/ساعة)	الصفات المدروسة					
		استهلاك الوقود (لتر/هكتار)*	النسبة المؤية للأنزلاق (%)*	درجة الحراثة (دالة التفتيت) (%)**	النسبة المؤية لقلب التربة (%)**	نسبة الأنحراف الرأسي للمحراث (%)*	كمية الحاصل (كغم/هكتار)**
٤٥	٥,٤	١٩,٩٠ د	١٠,٤٥ ز	٥٣,٤٥ ح	٨٥,٥٣ د	٠,٥٠٨٦ هـ	٥٠٦٢,٨٣ جـ
	٦,٧	١٩,١٩ هـ	١٢,٢٢ و	٥٤,٩٤ و	٨٧,٤٥ أ	٠,٥١٣٩ د	٥١٧١,٣٦ أ
	٨,٦	١٨,٢٥ و	١٤,١٧ د	٥٥,٤٤ د	٨٧,٠٧ ب	٠,٥٣٠٠ ب	٥١٠٨,٠١ ب
	١٠,٢	١٧,٤٤ ز	١٥,٥٠ ب	٥٥,٨٥ جـ	٨٥,٢٤ هـ	٠,٥٣٩٢ أ	٥٠٥٥,٦٧ جـ
٥٠	٥,٤	٢١,٠٨ أ	١٢,٥٦ هـ	٥٤,٢١ ز	٨٤,٧٤ و	٠,٤٩٩٤ و	٥٠٢٢,٧٤ د
	٦,٧	٢٠,٢٩ ب	١٤,٣٧ جـ	٥٥,١٠ هـ	٨٦,٢٩ جـ	٠,٥١٠١ هـ	٥٠٥٩,٤٧ جـ
	٨,٦	٢٠,١٥ جـ	١٥,٦٢ ب	٥٦,٠٧ ب	٨٥,٥٣ د	٠,٥٢٠٠ جـ	٥٠٠٦,١٨ د
	١٠,٢	١٩,٢٣ هـ	١٦,٤١ أ	٥٦,٦٣ أ	٨٢,٣١ ز	٠,٥٣٠٧ ب	٤٩٦٠,٧٠ هـ

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل

تاثير التداخل بين زاوية ميل القرص وزاوية القرص والسرع الأمامية للساحبة في الصفات المدروسة:

نلاحظ من الجدول (٨) بان التداخل بزاوية ميل ٢٠° وزاوية القرص ٤٥° والسرعة ٦,٧ كم/ ساعة قد حققت اعلى نسبة قلب للتربة ٨٨,٤٦% واعلى كمية حاصل ٥٢٨٨,٣٠ كغم/هكتار وتفوق معنوياً بذلك على بقية المعاملات بينما سجلت هذه المعاملة نتائج مرضية مع بقية الصفات، ونلاحظ ملائمة هذه المعاملة في اداء المحراث القرصي القلاب. ان ملائمة التداخل بزاوية ميل ٢٠° وزاوية القرص ٤٥° تعدت حتى الى السرعة العالية ٨,٦ كم/ ساعة اذ سجلت قيم مقبولة مع الصفات المدروسة ايضاً والتي من ضمنها نسبة الأنزلاق فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها ١٤,٠٠% مما يشجع العمل بهذه السرعة مع هاتين الزاويتين، مما يتحقق بذلك انتاجية افضل للمحراث وانتاجية جيدة للحاصل ايضاً وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي وردت في(ASAE D٤٩٧,٢٠٠٠) بان السرع الملائمة للمحراث القرصي تتراوح من ٥ الى ١٠ كم/ ساعة، وقد تعدى التداخل بين زاوية الميل ١٥° وزاوية القرص ٤٥° هاتين السرعتين الى السرعة ١٠,٢ كم/ ساعة فسجلت نسبة انزلاق مسموح بها ١٤,٧٧% غير انها نسبة عالية بالأضافة الى انها كانت على حساب بقية الصفات وبفروقات معنوية.

ونلاحظ من الجدول نفسه بان التداخل بين زاوية ميل القرص ٢٥° وزاوية القرص ٥٠° مع السرعة ١٠,٢ كم/ ساعة قد حققت اعلى درجة حراثة ٥٨,٢١% وقد يعود السبب وكما تم ذكره الى الأختراق القليل للتربة بزاوية ميل كبيرة ورمي الكتل الترابية بشكل اكبر بزاوية القرص الكبيرة وتفكيك الكتل بشكل اكبر مع السرعة العالية ١٠,٢كم/ ساعة، الا ان هذا التداخل قد سجل نسبة انزلاق اكبرمن الحد المسموح به وهو ١٧,٠٠%، واعلى نسبة انحراف راسي للمحراث وباشتراك معنوي ٠,٥٥٩٧% وهذه بسبب السرعة العالية غير الملائمة مع هذا التداخل وبالتالي اقل كمية للحاصل وباشتراك معنوي ٤٩٣٩,٨٧ كغم/هكتار، وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي ذكرها Bernacki واخرون (١٩٧٢) في ان زيادة السرعة تعمل على زيادة تفكيك الكتل الترابية غير ان السرع العالية وغير المتوافقة مع المحراث القرصي تسبب عدم انتظامية رمي شرائح التربة.

ويوضح الجدول (٨) ان التداخل ما بين زاوية الميل ١٥° وزاوية القرص ٥٠ والسرعة ١٠,٢ كم/ ساعة وما بين زاوية الميل ٢٠° وزاوية القرص ٥٠° مع السرعتين ٨,٦ و١٠,٢ كم/ ساعة وكذلك ما بين زاوية الميل ٢٥° وزاوية القرص ٤٥° مع السرعة ١٠,٢ كم/ ساعة وزاوية الميل ٢٥° مع زاوية القرص ٥٠° مع السرعتين ٨,٦ و١٠,٢ كم/ ساعة قد سجلت كل هذه المعاملات نسب غير مسموح بها لنسبة الأنزلاق فكانت ١٥,٦٤ و ١٥,٧٤ و ١٥,٨٥ و ١٦,٦٠ و ١٦,٠٠ و ١٦,١٢ و ١٧,٠٠% على التوالي، مما تدل على عدم ملائمة هذه المعاملات في اداء المحراث القرصي القلاب ولذلك يجب مراعات اختيار زاوية ميل القرص وزاوية القرص والسرعة الأمامية المناسبة عند العمل لما لها تاثيراً معنوياً على الصفات التي تعكس جودة الأداء.

ونستنتج من الجدول نفسه ان زيادة زاوية ميل القرص قد ادت الى زيادة صفة استهلاك الوقود ونسبة الأنزلاق بشكل عام فكانت العلاقة طردية بينهما، وقد زادت صفتي استهلاك الوقود ونسبة الأنزلاق بزيادة زاوية القرص ايضاً فكانت العلاقة طردية بينهما وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي ذكرها Kepner واخرون،(٢٠٠٠) اذ ذكر بان زيادة زاوية الميل من ١٥° الى ٢٥° قد ادى الى زيادة منتظمة لقوة الشد اللازمة للحراثة وان هذه القوة تكون اقل مايمكن عند الزاوية ٤٥° في تجربة اجريت على الترب الرملية والرملية الطينية ثم تزداد بزيادة هذه الزاوية، وقد يعود السبب في ذلك الى زيادة القوى الجانبية التي يتعرض لها المحراث اثناء عملية الحراثة.

ونستنتج ايضاً مما سبق ان السرعة تتناسب طردياً مع نسبة الأنحراف الرأسي للمحراث اذ بزيادة السرعة زادت نسبة الأنحراف الرأسي للمحراث وهذا يشير الى ان زيادة السرعة تزيد من قوة السحب، وتتطلب بذلك الى ارتفاع المحراث اي النقصان في عمق الحراثة كي تتمكن الساحبة من سحب المحراث بسبب محدودية قدرة الساحبة والتي اشار اليها ايضاً (الطحان واخرون،١٩٩٥). وبالتالي تنعكس هذه النتيجة على عدم امكانية التغطية المناسبة لشرائح التربة وتدني انتاج الحاصل، وبالرغم من امكانية العمل وبشكل فاعل مع المعاملة بزاوية ميل للقرص ٢٠° وزاوية القرص ٤٥° مع السرعة ٨,٦ كم/ ساعة، فقد تم تسجيل كمية للحاصل ٥٢١٨,٦٨ كغم/هكتار وقيم مقبولة لبقية الصفات.

الأ ان افضل معاملة تحقق موازنة باستهلاك مقبول للطاقة وافضل نوعية حراثة واكبر كمية للحاصل ٥٢٨٨,٣٠ كغم/هكتار كانت المعاملة بزاوية ميل للقرص ٢٠° وزاوية القرص ٤٥° مع السرعة ٦,٧ كم/ساعة والتي يمكن التوصية بها.

جدول (٨) يبين تأثير زاوية ميل القرص و زاوية القرص و السرع الأمامية للساحبة في الصفات المدروسة

زاوية ميل القرص (°)	زاوية القرص (°)	السرع (كم/ساعة)	الصفات المدروسة					
			استهلاك الوقود (لتر/هكتار)*	النسبة المؤية للأنزلاق (%)*	درجة الحراثة (دالة التفتيت) (%)**	النسبة المؤية لقلب التربة (%)**	نسبة الأنحراف الرأسي للمحراث (%)*	كمية الحاصل (كغم/هكتار)**
١٥	٤٥	٥,٤	١٩,٦٢ ح ط	٩,٨٦ ف	٥١,٦٧ ص	٨٢,٣٤ ع	٠,٤٨٠٧ ك ل	٥٠١١,٩١ ز ح ط
		٦,٧	١٨,٥١ ك	١١,٦٣ م	٥٣,٣٨ م	٨٥,٦٣ ح	٠,٤٩٢٤ ح ط	٥٠٥٠,٠٧ و ز
		٨,٦	١٧,٩٥ م	١٣,٦٨ ط	٥٣,٥٦ ل م	٨٥,٢١ ي	٠,٤٩٨٧ ز ح	٥٠٥٠,٠٠ و ز
		١٠,٢	١٧,٠٠ ص	١٤,٧٧ و	٥٤,٠٠ ك	٨٤,٥٠ ك	٠,٥١٠٠ هـ و	٤٩٨١,٣٢ ط ي ك
	٥٠	٥,٤	٢٠,٣١ د	١١,٨٢ م	٥٢,٣٣ ن	٨١,٦٥ ف	٠,٤٧٥٥ ك	٤٩٦٢,١١ ك ل م
		٦,٧	١٩,١١ ي	١٣,٨١ ح ط	٥٣,٤٢ ل م	٨٣,٩٣ م	٠,٤٨٧٤ ط ي	٥٠٠٢,٦٦ ح ط ي
		٨,٦	١٩,٧٨ ز ح	١٤,٩٠ و	٥٤,٤٥ ي	٨٣,٧٦ ن	٠,٤٩٠٨ ح ط	٤٩٥٠,٠٠ ك ل م
		١٠,٢	١٨,٢٥ ل	١٥,٦٤ هـ	٥٥,٥٦ ز	٨٠,٠٠ س	٠,٥٠٢٥ و ز	٤٩٢٥,٩٠ م
٢٠	٤٥	٥,٤	٢٠,٠٠ هـ و	١٠,٥٧ ص	٥٣,٥٦ ل م	٨٦,٧٤ و	٠,٥١٥٢ د هـ	٥١١٦,٣٥ د
		٦,٧	١٩,٤٤ ط	١٢,٣٤ ل	٥٥,١٠ ح	٨٨,٤٦ أ	٠,٥١٨١ د هـ	٥٢٨٨,٣٠ أ
		٨,٦	١٨,٢٧ ل	١٤,٠٠ ح	٥٥,٤٤ ز	٨٧,٨١ جـ	٠,٥٣١٩ جـ	٥٢١٨,٦٨ ب
		١٠,٢	١٧,٤٦ ن	١٥,٧٤ هـ	٥٦,٠٠ و	٨٥,٥٦ ح	٠,٥٤٥٢ ب	٥١٥٦,٧٩ جـ
	٥٠	٥,٤	٢١,١٣ ب	١٢,٨١ ي ك	٥٤,٧٦ ط	٨٦,٣٠ ز	٠,٤٩٨٥ ز ح	٥٠٦٧,٥٦ هـ و
		٦,٧	٢٠,٦٨ جـ	١٤,٣٠ ز	٥٥,١٢ ح	٨٧,٥٩ د	٠,٥١٧٢ د هـ	٥١١٤,٧٧ د
		٨,٦	٢٠,٠٠ هـ و	١٥,٨٥ د هـ	٥٥,٨٨ و	٨٧,٤٣ د هـ	٠,٥٢٢١ جـ د	٥٠٩٥,١٢ د هـ
		١٠,٢	١٩,٥٩ ط	١٦,٦٠ ب	٥٦,١٢ هـ و	٨٤,٣١ ل	٠,٥٣٠٠ جـ	٥٠١٦,٣٤ ز ح ط
٢٥	٤٥	٥,٤	٢٠,٠٨ هـ	١٠,٩١ ن	٥٥,٠٤ ح	٨٧,٥١ د هـ	٠,٥٢٨٥ جـ	٥٠٦٠,٥٦ هـ و
		٦,٧	١٩,٦١ ح ط	١٢,٧٠ ك	٥٦,٣٣ و	٨٨,٢٧ ب	٠,٥٣١١ جـ	٥١٧٥,٧١ جـ
		٨,٦	١٨,٥٢ ك	١٤,٨٢ و	٥٧,٣٤ جـ	٨٨,١٨ ب	٠,٥٥٩٥ أ	٥٠٥٥,٣٤ و
		١٠,٢	١٧,٨٥ م	١٦,٠٠ جـ د	٥٧,٥٥ جـ	٨٥,٦٧ ح	٠,٥٦٢٤ أ	٥٠٢٨,٩٠ و ز ح
	٥٠	٥,٤	٢١,٨١ أ	١٣,٠٤ ي	٥٦,٥٣ و	٨٦,٢٨ ز	٠,٥٢٤٣ جـ د	٥٠٣٨,٥٤ و ز ح
		٦,٧	٢١,٠٨ ب	١٤,٩٠ و	٥٦,٧٥ د	٨٧,٣٩ هـ	٠,٥٢٥٧ جـ د	٥٠٦٠,٩٩ هـ و
		٨,٦	٢٠,٦٧ جـ	١٦,١٢ جـ	٥٧,٨٩ ب	٨٥,٣٩ ط	٠,٥٤٦١ ب	٤٩٧٣,٤٣ ي ك ل
		١٠,٢	١٩,٨٤ و ز	١٧,٠٠ أ	٥٨,٢١ أ	٨٢,٦٣ ص	٠,٥٥٩٧ أ	٤٩٣٩,٨٧ ل م

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل

المصادر

١. أمين ، سعد الدين محمد وعبد العزيز عباس عزيز (١٩٩٣) أسس استخدام المكائن الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، هيئة المعاهد الفنية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

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

٣. البنا ، عزيز رمو و طارق حمة كريم و سعد الدين محمد أمين و عبد الله الشيخلي (١٩٨٦) دراسة تأثير السرع الأرضية لبعض أنواع المحاريث على جودة الحرث في منطقة اسكي كلك.زانكو ، ٤ (٢) : ٥١-٦٢ .

٤. الجنابي، عمر محسن رشيد (٢٠٠٠) أداء الجرار ماسي فوركسن ٣٩٩-MF ذو الدفع الرباعي مع المحراث القرصي الرباعي وتداخلها مع بعض الصفات الفيزيائية للتربة. رسالة ماجستير. قسم المكننة الزراعية.كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

٥. السحيباني ، صالح بن عبد الرحمن، محمد فؤاد وهبي، عبد الله سعد زين الدين، عبد الرحمن الجنوبي (١٩٩٧) الأساسيات الهندسية للآلات الزراعية. مطبعة جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

٦. الطحان ، ياسين هاشم ، سعد الدين محمد أمين ، حسان حازم محمد العبد الله، ١٩٩٥ . تأثير سرع الحراثة في الأداء الحقلي للمحراثين المطرحي والقرصي القلاب . مجلة زراعة الرافدين ، ٢٧ (٢) : ٧٧-٨٠ .

٧. الطحان ، ياسين هاشم ومحمد جاسم النعمة (٢٠٠٠) المكائن والآلات الزراعية جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جمهورية العراق .

٨. المشرقي ، سمير عبد الله علي سعيد (٢٠٠٠) تطوير أذرع الشبك وتأثيرها في أداء الساحبة المحملة بالمحاريث القلابة والصفات الفيزياوية للتربة وحاصل الحنطة. أطروحة دكتوراه ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

٩. النشرة السنوية للأصناف المسجلة والمعتمدة في العراق (٢٠٠١) اللجنة الوطنية لتسجيل الأصناف الزراعية، وزارة الزراعة، جمهورية العراق.

١٠. حمود، ممتاز اسحق و عبد الله عزاوي عيسى (٢٠١٠) تأثير زوايا ميل القرص وسرع الحراثة للمحراث القرصي القلاب في بعض المؤشرات الفنية الحقلية ومظهرية الحراثة في ظروف الترب الجبسية. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، ١٠ (١):٢٥٥-٢٦٢.

١١. حميدة، مدحت عبد الله ومحمود علي محمد (١٩٨٥) هندسة القوى والجرارات. الشركة العربية للطباعة والتصوير، جامعة المنصورة، كلية الزراعة، جمهورية مصر العربية.

١٢. داؤد ، خالد محمد وزكي عبد الياس (١٩٩٠) الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر .

١٣. عبد الله، عادل أحمد (٢٠٠٨) تأثير زوايا ميل المحراث القرصي القلاب ونسجة التربة في بعض متطلبات القدرة والأداء. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، ٨ (٣): ٣٤٥-٣٤٩.

١٤. علي ، لطفي حسين وتوفيق دميان (١٩٨٦) أساسيات الساحبات والمعدات الزراعية ، ترجمة للمؤلف جي ، ام شين وآخرون ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

١٥. ياية ، عبد الله محمد محمد (١٩٩٨) تحميل الناحية بالمحراثين المطرحي والقرصي القلاب وقياس بعض مؤشرات الأداء تحت ظروف الزراعة الديمية . أطروحة دكتوراه قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

١٦. يونس ، سمير محمد، محمد شيبوب، عبد الله مصعد (٢٠٠٦) الجررات والآلات الزراعية.مطبعة لوران، الأسكندرية، جمهورية مصر العربية.

١٧. Aday, Sh. H.; K.A. Hamdi; R.F. Salman, (٢٠٠١) Energy requirement and energy utilization efficiency of two plow types for pulverization of heavy soil. Iraqi J. Agric., ٦(١): ١٣٧-١٤٦.

١٨. Agarwal, K. K. and Rajput, D. S (١٩٦٥) Review analysis of disk tools. The Agricultural engineer, Allahabad.١٠:٧٤.

١٩. Al-Tahan, Y.H, (١٩٩١) Effect of Speed of different plows with depth on fuel consumption. Proceeding of the ١٧th Scientific Conference for Agri. Engrs. (٣-٤ December).

٢٠. ASAE D٤٩٧ (٢٠٠٠) Agricultural Machinery data-Tractor performance, Machine performance. I ASAE standards, ٣٥٠-٣٥٥ st. Joseph. MI: ASAE.

٢١. Bernacki, H., J. Haman, Cz. Kanafojski. (١٩٧٢) Agricultural Machines, Theory and Contraction. Vol.١, spring field, ١١١: Nat. Technical Information Service.

٢٢. CIGR, (١٩٩٩) Hand book of agricultural engineering. Printed by ASAE, volume III, USA.

٢٣. Culpin, C., (١٩٨١) Farm Machinery. ١٠th Ed, Granda, London, U.K.

٢٤. Jain, S. C., Philip Er. Grace, (٢٠٠٣) Farm Machinery- An Approach. A. k. Jain publishers. New Delhi, India.

٢٥. Horrison, H. P. (١٩٧٧) Soil reacting forces for disk from field measurements. Transactions of ASAE, ٢٠(٥): ٣٣٦-٨٣٨.

٢٦. Kepner, R.A, Roy Bainer, E.L. Bager (٢٠٠٠) principles of Farm Machinery. Third edition, CBS publishers and distributions. New Delhi, India.

٢٧. Land, Roger D; John Hill (٢٠٠٣) Tractors-some rules of thumb NSW Agriculture, Agriculture reearches center, USA.

٢٨. Manian, R., V. Rayan Rao and K. Kathirvel (٢٠٠٠) Influence of operating and disk parameters on performance of disk tools. A.M.A. ٣١(٢): ٩-٢٦.

٢٩. Panigrabi, B.J., N. Mishra and S. Swain (١٩٩٠) Effect of implement and soil parameters on penetration depth of a disk plow. A.M.A. ٢١(٢): ٩-١٢.

٣٠. Plouffe, C.; N.B. Mclaughlin; S., Tessier and C. lague (١٩٩٥) Energy requirements and depth Stability of two different moldboard plow bottoms in a heavy clay soil, Canadian Agric. Engng, ٣٧(٤): ٢٧٩-٢٨٥.

٣١. Shirin, A. K. M., Salokhe, V. M. and M. Hoki (١٩٩٣) Effect of disk and working parameters on the performance of a disk plough in clay soil. A.M.A.٢٤ (٤):٩-١٢.

Studying disc plow performance efficiency and its effect on tillage quality and wheat yield

Hussein Th. Tahir

College of Agriculture/University of Kirkuk

Summery

A factorial experiment was carried out to evaluate the quality of disc plow performance by using three tilt angles which are ١٥ º, ٢٠ º and ٢٥ º with two disc angles which are ٤٥ º and ٥٠ º with four forward tractor speed which are ٥,٤, ٦,٧, ٨,٦, and ١٠,٢ km/h and effectiveness all of them on; fuel consumption L/ha, slippage percentage % , degree of the tilth %, soil inversion percentage % and vertical deflection of plow depth %, and wheat yield kg/ha parameter. Then using of randomized complete block design and then the data was analyzed statically.

The results showed that the parameters; fuel consumption, slippage percentage, degree of the tilth, soil inversion percentage, vertical deflection of plow depth, and

wheat yield quantity increased by increasing tilt angle. The results showed also decreased of soil inversion percentage, vertical deflection of plow depth, and wheat yield quantity by increasing disc angle. The fuel consumption, slippage percentage, and the degree of the tilth are increasing by increased disc angle. The observation noted that the slippage percentage and the degree of the tilth, vertical deflection of plow depth are increased by increasing forward speed, while the fuel consumption is decreased by increasing forward speed. The best treatment from the results with lest power requirement, with best plowing quality and higher wheat yield quantity is the tilt angle ٢٠° with disc angle ٤٥° with speed ٦,٧ km/h which recorded higher wheat yield quantity ٥٢٨٨,٣٠ kg/ha and with ability working by treatment tilt angle ٢٠° with disc angle ٤٥° with speed ٨,٦ km/h which recorded second higher wheat yield quantity ٥٢١٨,٦٨ kg/ha and best recorded with another parameters.

Also the results showed the treatment of the tilt angle ٢٥° with disc angle ٥٠° with speed ١٠,٢ km/h recorded least wheat yield ٤٩٣٩,٨٧ kg/ha with higher slippage percentage ١٧,٠٠ %.