تقييم الأداء الحقلي لأشكال قصبة المحراث الحفار من خلال الصفات الفيزيائية لبعض انواع الترب بشمال العراق

سعد عبد الجبار الرجبو محمود الياس الطائي
قسم المكننة الزراعية/كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل المعهد التقني بالموصل

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة بمحافظة نينوى وفي موقعين مختلفي النسجة. الأول ذو نسجة طينية والثاني بنسجه مزيجيه طينية والموقعان ضمن المنطقة الديمية الشبه مضمونة الامطار واستخدم في الدراسة محراث حفار بثلاثة أشكال من القصبات تم تصنيعها محليا (عمودية و منحرفة إلى الأمام و مقوسة) وبعمقي حراثة ٨–١٢،١٣-١٧ سم وثلاث سرع ٣.٧٠ ، ٧.١٥ ، ٩.٦٤ كم/ساعة بهدف دراسة تأثير شكل قصبة المحراث الحفار في بعض صفات التربة الفيزيائية (المحتوى الرطوبي و الكثافة الظاهرية والمسامية و قوة مقاومة التربة للأختراق و معدل القطر الموزون) وكانت اهم النتائج المستحصل عليها : تفوقت القصبه المقوسة في الموقع الاول و للمواعيد الثلاثة في تسجيل اقل كثافة ظاهرية واعلى مسامية واقل مقاومة اختراق ومعدل القطر الموزون للموعدين. وتفوق العمق ٨- ١٢ سم للموقعين ومتوسطهما في تسجيل اقل كثافة ظاهرية واعلى مسامية ،سجلت السرعة ٧.١٥ كم/ساعة اقل كثافة ظاهرية واعلى مسامية عند المواعيد الثلاثه للموقع الاول. وعند التداخل بين المواقع وشكل القصبة والعمق والسرعة في الصفات المدروسة، سجلت القصبة العمودية بعمق ١٣– ١٧سم وبالسرعة ٩.٦٤كم/ساعة في الموقع الاول اعلى محتوى رطوبي عند نهاية الموسم في حين تفوقت القصبة المنحرفة الى الامام وبعمق١٣- ١٧ سم مع السرعة ٧.١٥ كم/ ساعة في الموقع الثاني بإعطاء اقل كثافة ظاهرية واعلى مسامية عند نهاية الموسم .

المقدمة

ان الهدف الرئيس في معاملة التربة هو تغيير حالتها بالقدر الذي يجعلها صالحة لاحتضان النبات واكتمال دورة حياته من خلال توفر عناصر الإنبات الجيدة من حرارة، رطوبة، تهوية، ونظام غذائي جيد. عليه يمكن اختيار آلات الحراثة المناسبة من حيث المواصفات الفنية للقيام بالعملية وفق ما ينعكس منها ايجابيا على الصفات الفيزيائية للتربة وناتج المحصول، حيث إن الاستخدام المفرط للآلات والمكائن الزراعية يؤدي إلى رص التربة ، تحطيم مجاميعها ، تدهور خواصها الفيزيائية وبالتالي انخفاض في الحاصل و يفضل استخدام المحاريث الحفارة في ظروف الزراعة الجافة (الزراعة الديمية)، حيث إنها لاتقوم بدفن البقايا النباتية وإنما يقتصر عملها على شق التربة وتفكيكها وتفتيتها دون قلبها مع المحافظة على الغطاء النباتي فوق سطح المعاملة وتعد الصفة الاخيرة من الصفات النوعية الجيدة التي توفر حماية للتربة من خطر التعرية المائية والريحية (ألبنا، ١٩٩٠). ولقد أكدت الدراسات العديدة على إن الأراضي غير المحروثة أو التي تتبع نظام اللاحراثة (No tillage) تحتفظ بالرطوبة بشكل اكبر من الأراضي المعاملة بأي نوع من المحاريث (عذاب ١٩٩٥). واشار Pryeger,Hatfield(٢٠٠٥) الى ان المحتوى الرطوبي للتربة يتأثر بإتباع أنظمة الحراثة المختلفة ، حيث إن التربة تحتفظ برطوبة أعلى عند استخدام المحراث الحفارنتيجة انخفاض معدلات التبخرمن سطح التربة مقارنة بأنواع المحاريث الأخرى. اكدRaghavan وآخرون (١٩٧٨) ان الكثافة الظاهرية للتربة والمساميةتتاثرعند انزلاق عجلات الدفع للجرار حيث يعمل الانزلاق على رص التربة وخاصة الطينية وان اقصى رص يحدث عند زيادته عن الحد المسموح ١٥% فاكثر لذا يتوجب تشغيل المكائن بأقل انزلاق ممكن لتقليل رص التربه وبناء صفات فيزيائية جيدة. وتوصل الجيلاني وغيبة (١٩٩٧) وعاتي (١٩٩٩) ان العلاقة بين قوة مقاومة التربة للاختراق و رطوبة التربة تكون عكسية إذ تزداد قوة مقاومة التربة للاختراق كلما قلت رطوبة التربة، وعزوا السبب في ذلك إلى زيادة تماسك التربة الناشئ من تقارب دقائق التربة بعضها من بعض . واوضح Gunderson وآخرون(١٩٨١) إن عمق الحراثة الفعلي لا يعتمد فقط على نوع معدات الحراثة المستخدمة وإنما على المحتوى

مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٧/٨/٣٠ وقبوله ٢٩ / ٥ / ٢٠٠٨

الرطوبي والسرعة العملية وان العلاقة عكسية إذ يزداد العمق بصورة كبيرة كلما كانت رطوبة التربة عالية و سرعة الحراثه بطيئة والعكس صحيح. و هناك علاقة عكسية بين المسامية والعمق لان المسامية تقل بزيادة العمق وإنها تتراوح في الأفاق العليا في التربة الاعتيادية ذات التركيب الجيد بين (٥٠-٦٠) % و(٢٥-٣٠) %واقل في الأفاق الدنيا(عباس وشيال، ١٩٩٢). في حين اشار Mahbobiوآخرون(١٩٩٣)الى إن زيادة عمق الحراثة يكون ذا تأثير ايجابي في زيادة معدل القطر الموزون بشكل عالي المعنوية وهذا يرجع إلى إثارة وتفكيك التربة وخلط مكوناتها والذي يؤدي بدوره إلى تشجيع نمو الجذور و انتشارها في التربة و تعمقها ومن ثم تعمل على ربط دقائق التربة عن طريق تكوينها مواد عضوية رابطة بعد موتها وتفسخها، استنتج Chen وآخرون (١٩٩٤) إن الكثافة الظاهرية هي دالة خط مستقيم سالب مع زيادة عمق الحراثة وموجب مع الوقت وإنها عموما تؤدي إلى تحسين ١لخواص الفيزياوية للتربة من خلال زيادة المسامية وقابلية التربة للاحتفاظ بالرطوبة وكبر حجم المسامات التي يتحرك فيها الماء. كما أشار Varsa وآخرون(١٩٩٧) الى إن لعمق الحراثة تأثيرا مباشرا في قيمة مقاومة الاختراق للتربة ففي حراثة التربة السطحية تكون قيمتها (١.٢٧) كغم/ سم^{٢} وفي الحراثات العميقة تنخفض الى (٠.٩٥) كغم/ سم^{٢} .في حين اكد فارس (٢٠٠٠) إن زيادة عمق الحراثة أدى إلى زيادة في قيمة الكثافة الظاهرية نتيجة لزيادة الحمل المسلط عليها من قبل طبقات التربة العليا فيزداد الكبس وتزداد الكثافة الظاهرية للتربة تبعا لذلك. إن ارتفاع قيمة معدل القطر الموزون هو دليل على ثباتية التجمعات للتربة في الحراثة العميقة والسبب في ذلك يعود إلى إثارة وتفكيك التربة وخلط المواد العضوية المتجمعة على السطح وقلبها مع التربة (العاني وآخرون ، ٢٠٠٠) . وتوصل Adamchuk واخرون (٢٠٠١) الى ان زيادة عمق الحراثه والسرعة العملية تزيد من قوة مقاومة الاختراق للتربة. ويهدف البحث الى تقييم الاداء الحقلي لقصبات المحراث الحفار المصنعة محليا من خلال الصفات الفيزيائية للتربة .

مواد البحث وطرائقه

تم تحديد موقعين بمحافظة نينوى مختلفتي النسجة (طينية ، مزيجية طينية) وكانت مساحة كل موقع (٥٤٠٠)م^{٢} بطول ١٠٠م وعرض ٥٤م وتم تخطيط حقلي التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (تجربة عاملية بثلاث عوامل) هي ثلاثة اشكال لقصبات المحراث الحفار (عمودية، منحرفة الى الامام، مقوسة) وعمقي حراثة ٨-١٢ و١٣–١٧ سم وثلاث سرعات ٣.٧٠ و ٧.١٥ و٩.٦٤ كم/ساعة وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية ٣×٢×٣×٣ وتم اختبار متوسطات المعاملات العاملية بطريقة دنكن لإيجاد الفروق المعنوية لأغراض المقارنة. تم تصنيع هذه القصبات الثابتة (منحرفة الى الامام والمقوسة) في المعامل الأهلية بمحافظة نينوى فضلا عن النوع الاصلي القصبه العموديه المطوره (الشكل ١و٢و٣) وتربط كل انواع القصبات المصنعة على نفس الهيكل الخاص (المصنع بالشركة العامة للصناعات الميكانيكية في الإسكندرية) واستخدم نفس السلاح نوع لسان العصفور في جميع الحالات ، و تم تثبيت زور المحراث وزاوية الاختراق والوزن في جميع حالات العمل .ويتمتع الحفار بالمواصفات التاليه(العرض الشغال التصميمي٢١٦سموعرض السلاح الواحد٦سم وطول السلاح٢٦سم و سمكه٨ ملم وطول الطرف المدبب فيه٥سم وزاوية الحد للسلاح٤٥° وزاوية الفصل ٧٤ ° وزاوية الاختراق٣٦ ° وعدد الصفوف ثلاثه وزور المحراث٤٥سم والعمق التصميمي٢٢سم ونوع الساق (صلب القوائم).تم قياس عمق الحرث باستخدام مسطرة معدنية مدرجة عن طريق اخذ ستة قراءات عشوائية لكل معاملة عند كل قصبة واخذ المتوسط لها، كما تم حساب السرعة الأمامية بقسمة المسافة المخصصة لكل معاملة على الزمن المستغرق لقطعها . تمت دراسة صفات التربة الفيزيائية التالية:

١- **المحتوى الرطوبي** (%) (moisture content): تم تقديره بالطريقة الوزنية Gardner (١٩٨٦) وكان المتوسط للموقع الأول ١٧.٠١٢ % والمتوسط للموقع الثاني ١٣.٣٧ %

٢-**الكثافة الظاهرية** ميكاغرام/ م^{٣} (Bulk Density) : وتم تقديرها بطريقة عينات التربة غير المستثارة كما جاء فيHartage,Blake (١٩٨٦) والتعبير الرياضي لذلك يكون القانون $\rho b \quad Ms/Vt = 1$

ρb = الكثافة الظاهرية غم/سم^{٣}

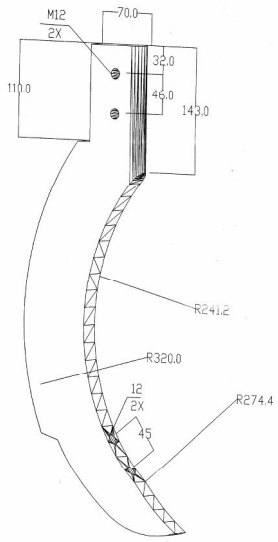
Ms = كتلة التربة الجافة بدرجة حرارة (١٠٥) في الفرن الكهربائي لمدة ٢٤ ساعة(غم).

Vt = الحجم الكلي للتربة سم٣ .

تم اخذ خمسة عينات من التربة غير المسثارة من سطح التربة وحتى عمق ٢٠سم بوساطة اسطوانة معدنية خاصة بقطر ٥سم وعمق٥ سم. ولقد تم تقديرالكثافة الظاهرية لكل موقع قبل التنفيذ وبعده لكل معاملة

الشكل (١) : المحراث بالقصبات العمودية .

الشكل (٢) : المحراث بالقصبات المنحرفة إلى الأمام.



الشكل (٣) : المحراث بالقصبات المقوسة .

٣- **المسامية %** porosity. : وقد قدرت قيمة المسامية للتربة قبل الحراثة وبعدها كما جاء في حسن، ١٩٩٠ وباستخدام المعادلة التالية:-

$$F = \{1-(\rho b/\rho s)\}\times 100$$

F = المسامية % ، ρb = الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م^{٣} ، ρs = الكثافة الحقيقية ميكاغرام/م^{٣}

٤- **معدل القطر الموزون** ملم (MWD) . Mean Weigh Diameter : تم تقدير معدل القطر الموزون (ثباتية التجمعات للتربة) حسب طريقة Rosenau ,Kemper (١٩٨٦) في الموقعين على أساس النخل الجاف لعينات عشوائية من الحقل لكل موقع قبل التنفيذ وتركت لتجف وبدون تفتيت وبعد ذلك تم تفتيتها الى إحجام مناسبة وتمريرها عبر منخلين ٩.٥ ملم و٤.٧٥ ملم ، وأخذ خمسون غراما من الموجود بين المنخلين وباستخدام جهاز النخل الكهربائي الهزاز للنخل الجاف وبوساطة العلاقة التالية تم حساب معدل القطر الموزون .

$$MWD = \sum wi\ \bar{x}i$$

حيث أن :-

MWD = معدل القطر الموزون (ملم).

$\bar{x}i$ = معدل قطر المنخل الأعلى والأسفل (ملم) واستخدمت خمسة مناخل (٢.٣٦، ٢، ١، ٠.٥، ٠.٣).

wi = وزن التربة المتبقية على المنخل الى وزن عينة التربة الصلبة .

النتائج والمناقشة.

تأثير شكل قصبة المحراث في الصفات المدروسة:

صفة المحتوى الرطوبي % : من الجدول (١) يتضح وجود فروقات معنوية بين أشكال القصبات في هذه الصفة. ففي الموقعين الاول والثاني ومتوسطهما سجلت القصبة المقوسة تفوقا معنويا في صفة المحتوى الرطوبي في بداية ومنتصف الموسم .وفي نهاية الموسم يلاحظ تفوق القصبة العمودية في الموقع الاول وتفوقت المنحرفة الى الأمام في الموقع الثاني و اما في متوسط الموقعين لم يظهر هناك فروقات معنوية بين أشكال القصبات ، ويتضح مما سبق ان بعض التذبذب ظهر في هذه الصفة كان بسبب سقوط الأمطار الغزيرة في بداية ومنتصف الموسم وتجمع مياه الامطار في عدة مواقع من الحقل .

صفة الكثافة الظاهرية (ميكاغرام/م^{٣}) : يتضح من نفس الجدول انه في الموقع الاول وفي بداية الموسم لم يكن هناك فروقات معنوية بين القصبات المستخدمه في هذه الصفة. اما في الموقع الثاني فتفوقت القصبه العمودية في تسجيل اقل قيمة وتلتها المنحرفة الى الامام ثم المقوسة. واما في متوسط الموقعين فقد سجلت المنحرفة الى الامام اقل كثافة مقارنة بالمقوسة ولم يكن بينها وبين العمودية فرقا معنويا، و في منتصف الموسم سجلت المقوسة اقل قيمة للكثافة الظاهرية وسجلت المنحرفة الى الأمام اعلى قيمة ولم يكن هناك فروقات معنوية بين المقوسة والعمودية في هذه الصفة عند الموقع الاول، و في الموقع الثاني سجلت المنحرفه الى الامام اقل كثافة مقارنة بالعموديه والتي لم يكن بينها وبين المقوسة فرقا معنويا ، وفي نهاية الموسم سجلت المقوسة اقل كثافة ظاهرية مقارنة بالعمودية والمنحرفة الى الامام وقد يرجع ذلك الى الاثارة المناسبة للتربة بهذه القصبة.وفي الموقع الثاني سجلت المنحرفة الى الامام اقل كثافة ظاهرية مقارنة بالقصبتين الاخرتين .

صفة المسامية (%) : تبين انه في الموقع الاول وفي بداية الموسم لم يكن هناك أي فرق معنوي بين القصبات المستخدمه في هذه الصفة. في حين سجلت المقوسه اعلى قيمه للمساميه في منتصف ونهاية الموسم.و في الموقع الثاني سجلت العمودية اعلى قيمة في بداية الموسم ولم يكن هناك أي فرق معنوي بينها وبين المنحرفة الى الامام التي بدورها تفوقت معنويا على بقية الصفات في منتصف و نهاية الموسم.

وفي متوسط الموقعين لم يكن هناك فرقا معنويا بين القصبات المستخدمة في صفة المسامية عند منتصف ونهاية الموسم مع الإشارة الى ان هناك تفوق معنوي في إعطاء اقل قيمة للمسامية في القصبة المقوسة مقارنة ببقية أشكال القصبات في بداية الموسم بسبب ارتفاع قيمة الكثافة الظاهرية لها.

صفة مقاومة التربة للاختراق (كغم/سم^{٢}) : فقد اتضح من الجدول (١) بأنه في الموقع الاول سجلت القصبة المقوسة اقل قوة اختراق بعد شهر و في نهاية الموسم. في حين ان الموقع الثاني سجلت المنحرفة الى الامام اقل قيمة في الموعدين ولم يسجل أي فرق معنوي في متوسط الموقعين عند الموعد الأول بين أشكال القصبات. في حين ان الموعد الثاني سجلت المقوسة أيضا اقل قيمة لقوة الاختراق للتربة بينما سجلت العمودية اعلى قيمة عند متوسط الموقعين. ويتضح مما سبق أن قوة مقاومة الاختراق للتربة تكون قليلة جدا بعد الحراثة مباشرة وتزداد مع الزمن بسبب سقوط الامطار وعملية الكبس التي تحدث بسبب مرور العمال والمكائن والآلات من فوق الحقل .

ان تفوق القصبة المقوسة في هذه الصفة هو بسبب تأثير شكل القصبة في تفكيك التربة وإثارتها بالشكل الذي يعطي التربة مظهر حراثة مناسب من خلال حركته فيها وتحقيق اقل مقاومة للاختراق .

صفة معدل القطر الموزون (ملم) : تبين إن قيم هذه الصفة كانت متقاربة فيما بينها في الموعد الأول للموقعين ومتوسطهما والسبب في ذلك أن الأرض لم تزرع ولان المحراث الحفار لا يقوم بقلب وخلط البقايا النباتية كباقي المحاريث القلابة لكي تتفسخ وتتحلل وتكون المواد العضوية التي تقوم بدورها بالمساعدة في ثباتية التجمات للتربة وان قيم المادة العضوية التي تم قياسها في المختبر كانت متقاربة في الموقعين .

الجدول (١) :تأثير شكل القصبة في الصفات المدروسة .

المواقع	شكل القصبة	الصفات الفيزيائية															
		المحتوى الرطوبي % **			الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م^{٣} *			المسامية % **			قوة مقاومة الاختراق كغم/سم^{٢} *		معدل القطر الموزون/ملم **	
		بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بعد شهر	بعد شهرين	بعد شهر	بعد شهرين
الموقع الأول	العمودية	١٨.٥ b١	١٥.٢ b٥	٥.٢٤ a	١.٤١	١.٤٤ b	١.٤٥ b	٤٢.٠ ٧	٤٠.٧ a٥	٤٠.٥ b٥	٣.٢ b٢	١١.٨ a٣	٣.٤ ab٨	٣.٦ a١
	المنحرفة إلى الأمام	١٨.٧ b٠	١٥.٥ ab٥	٤.٧٠ c	١.٣٩	١.٤٩ a	١.٤٩ a	٤٣.٠ ١	٣٨.٨ b٩	٣٨.٧ c٩	٣.٨ a٦	١١.٧ a٩	٣.٤ a٩	٣.٥ b٧

	المقوسة	١٩.٢ a٥	١٥.٩ a١	٤.٨٤ b	١.٣٩	١.٤٣ b	١.٤٤ c	٤٣.٠ ١	٤١.٩ a٦	٤١.٠ a٢	٢.٧ b٨	١١.١ b١	٣.٤ b٥	٣.٤ c٩
الموقع الثاني	العمودية	١٦.٤ c٤	١١.٥ b٥	٤.١٣ c	١.٢٦ b	١.٤٣ a	١.٤٥ a	٥٠.٦ a٥	٤٣.٦ b٨	٤٣.٤ b٩	٣.١ a٢	٩.٩٤ a	٣.٤ ٧	٣.٥ a٨
	المنحرفة الى الامام	١٧.٥ b٧	١٥.٢ a٩	٤.٧٨ a	١.٢٧ b	١.٣٩ b	١.٤٠ b	٥٠.٣ a٩	٤٥.٦ a١	٤٥.٢ a٥	٢.١ b٦	٩.١٦ b	٣.٤ ٤	٣.٥ c٤
	المقوسة	١٨.٠ a٦	١٥.٧ a٠	٤.٦٣ b	١.٤٠ a	١.٤٥ a	١.٤٦ a	٤٥.٤ b٥	٤٣.٤ b٤	٤٣.٢ b٠	٢.٩ a٧	٩.٧٨ a	٣.٤ ٥	٣.٥ b٧
متوسط الموقعين	العمودية	١٧.٤ c٧	١٣.٤ c٠	٤.٦٨	١.٣٤ b	١.٤٤	١.٤٥	٤٦.٣ a٦	٤٢.٢ ٢	٤٢.٠ ١	٣.١ ٧	١٠.٨ a٩	٣.٤ a٧	٣.٥ a٩
	المنحرفة إلى الأمام	١٨.١ b٣	١٥.٤ b٢	٤.٧٤	١.٣٣ b	١.٤٤	١.٤٥	٤٦.٧ a٠	٤٢.٢ ٥	٤٢.٠ ٢	٣.٠ ١	١٠.٤ b٨	٣.٤ ab٦	٣.٥ b٦
	المقوسة	١٨.٦ a٦	١٥.٨ a٠	٤.٧٣	١.٤٠ a	١.٤٤	١.٤٥	٤٤.٢ b٣	٤٢.٧ ٠	٤٢.١ ١	٢.٨ ٧	١٠.٤ b٥	٣.٤ b٥	٣.٥ c٣

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل

تأثير عمق الحراثة في الصفات المدروسة:

صفة المحتوى الرطوبي (%) : من الجدول (٢) يتضح ان العمق الثاني في الموقعين ومتوسطهما سجل تفوقا معنويا على العمق الاول وفي المواعيد الثلاثه وهذا يعني ان العمق الثاني له القابليه على الاحتفاظ بالرطوبه اعلى مقارنة بالعمق الاول وذلك لان العمق الاول (السطحي) معرض للتبخر والجفاف من قبل أشعة الشمس والرياح . وهذا يتفق مع ما جاء به Bauder وآخرون (١٩٨١) من انه إذا زاد عمق الحراثه ازداد المحتوى الرطوبي للتربة. وتفوق الموعد الاول على الموعد الثاني والثالث في هذه الصفة وذلك بسبب كمية الامطار التي سقطت والمدة مابين توقف الأمطار واخذ القراءات بالإضافة الى قابلية كل معاملة في الاحتفاظ بالرطوبة ولقد تم اخذ القراءات للموعد الأول بعد مدة انقطاع للأمطار لمدة أسبوع والموعد الثاني بعد ثلاثة أسابيع تقريبا وهذا يشمل الثلاث صفات (المحتوى الرطوبي، الكثافة الظاهرية، المسامية) واما الموعد الثالث فقد تم اخذ القراءات للصفات الثلاثة في بداية شهر حزيران وبعد توقف الامطار نهائيا من بداية شهر أيار وجفاف التربة .

صفة الكثافة الظاهرية (ميكاغرام/م^3) : من نفس الجدول يتضح ان العمق الاول سجل تفوقا معنويا في الموقع الاول والثاني ومتوسطهما باقل قيمة للكثافة الظاهرية وللمواعيد الثلاثة ويتضح مما سبق ان زيادة العمق أدى الى زيادة في قيمة الكثافة الظاهرية بسبب الحمل المسلط من الطبقات العليا للتربة وهذا اتفق مع ما توصل اليه Varsa وآخرون (١٩٧٩) وAl-Tahan وآخرون (١٩٩٢) وفارس (٢٠٠٠) اللذين أكدوا بان زيادة عمق الحراثة أدى الى زيادة الكثافة الظاهرية.

صفة المسامية (%) : يتضح بان العمق الاول سجل تفوقا معنويا على العمق الثاني في صفة المسامية للموقعين ومتوسطهما وللمواعيد الثلاثة وذلك لان المسامية هي صفة عكسية للكثافة الظاهرية ويتضح من ذالك ان المسامية تقل بزيادة العمق وهذا ما أكده(عباس وشيال ١٩٩٤).

صفة مقاومة التربة للاختراق (كغم/سم^2) : من الجدول يتبين ان العمق الثاني سجل اقل قيمة لمقاومة التربة للاختراق للموعدين مقارنة بالعمق الاول لكلا الموقعين ومتوسطهما ، ويرجع السبب ان العمق الاول معرض للتبخر والجفاف وخاصة عند تكوين الطبقة الصلبة السطحية بعد سقوط الامطار الذي يسبب كبس للتربة السطحية وهذا يتفق مع ما توصل اليه Varsa وآخرون (١٩٧٩) و Hula (٢٠٠٠) الذين اكدا على انه بزيادة العمق تقل قوة مقاومة التربة للاختراق .

صفة معدل القطر الموزون (ملم) : يتضح ان العمق الثاني تفوق معنويا على العمق الاول في اعطاء اعلى قيمة لمعدل القطر الموزون في الموقعين ومتوسطهما وللموعدين و ان الفرق البسيط الذي ظهر بين العمقين هو نتيجة تركز المادة العضوية في الطبقة التي فيها العمق الثاني مما ساعد في زيادة معدل القطر الموزون ولو بشكل بسيط . وهذا ما أكده Mahbobi وآخرون (١٩٩٣) والعاني وآخرون (٢٠٠٠) واللذان أكدا على زيادة معدل القطر الموزون بزيادة عمق الحراثة .

تأثير السرعة الأرضية في الصفات المدروسة:

صفة المحتوى الرطوبي (%) : من الجدول (٣) يتضح انه في الموقع الاول بان السرعة الأولى سجلت اعلى محتوى رطوبي في بداية الموسم ولم يكن بينها وبين السرعة الثانية أي فرق معنوي وسجلت السرعة الثالثة اقل محتوى رطوبي و في منتصف ونهاية الموسم سجلت السرعة الثالثة اعلى محتوى رطوبي ،في حين سجلت السرعة الثالثه في الموقع الثاني تفوقا معنويا في هذه الصفة في بداية ومنتصف الموسم مواعيد و في نهاية الموسم لم يكن هناك أي فرق معنوي بينها وبين السرعة الأولى. ، وفي متوسط الموقعين تفوقت السرعة الأولى في الموعد الاول ولم يكن بينها وبين الثانية أي فرق معنوي وتفوقت السرعة الثالثة في الموعدين الآخرين ، وان هذه النتائج متذبذبة والسبب في ذلك ان الامطار الغزيرة التي سقطت في الأشهر (كانون الثاني وشباط ونيسان) قبل المواعيد التي أخذت فيها القراءات في بداية و منتصف الموسم أدى الى تجمع مياه الامطار في الحقل وعلىبقع عديدة فظهرت على أثرها النتائج غير واضحة في هذه الصفة .

الجدول (٢) :تأثير عمق الحراثة في الصفات المدروسة .

الموقع	عمق الحراثة سم	الصفات الفيزيائية															
		المحتوى الرطوبي %**			الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م٣*			المسامية %**			قوة مقاومة الاختراق كغم/سم٢*		معدل القطر الموزون/ملم **	
		بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بعد شهر	نهاية الموسم	بعد شهر	بعد شهرين
الموقع الأول	٨-١٢	١٨.١٧ b	١٤.٢٢ b	٣.٣٨ b	١.٣٦ b	١.٤٢ b	١.٤٢ b	٤٤.٠٦ a	٤٢.٢٥ a	٤١.٨٩ a	٣.٥٨ a	١١.٨٥ a	٣.٤٥ b	٣.٥٠ b
	١٣-١٧	١٩.٤٧ a	١٦.٩١ a	٦.٤٧ a	١.٤٣ a	a١.٤٩	١.٥٠ a	٤١.٣٣ b	٣٨.٨١ b	٣٨.٣٥ b	٢.٩٩ b	١١.٣١ B	a٣.٤٩	٣.٦٢ a
الموقع الثاني	٨-١٢	١٦.١٣ b	١٢.٩٩ b	٣.٠٧ b	١.٢٦ b	١.٣٨ b	١.٤٠ b	٥٠.٨٥ a	٤٥.٨٢ a	٤٥.٥٣ a	٣.٠٦ a	٩.٩٥ a	٣.٣٩ b	٣.٥٢ b
	١٣-١٧	١٨.٥٨ a	١٥.٣٧ a	٥.٩٦ a	١.٣٧ a	a١.٤٦	١.٤٧ a	٤٦.٨١ b	٤٢.٦٧ b	٤٢.٤٣ b	٢.٤٣ b	٩.٣٠ b	a٣.٥١	٣.٦٠ a
متوسط الموقعين	٨-١٢	١٧.١٥ b	١٣.٦٠ b	٣.٢٢ b	١.٣١ b	١.٤٠ b	١.٤١ b	٤٧.٤٥ a	٤٤.٠٣ a	٤٣.٧١ a	٣.٣٢ a	١٠.٩٠ a	٣.٤٢ b	٣.٥١ b
	١٣-١٧	١٩.٠٢ a	١٦.١٤ a	٦.٢١ a	١.٤٠ a	a١.٤٧	١.٤٨ a	٤٤.٠٧ b	٤٠.٧٤ b	٤٠.٣٩ b	٢.٧١ b	١٠.٣٠ b	a٣.٥٠	٣.٦١ a

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل

الجدول (٣): تأثير السرعة الأرضية في الصفات المدروسة .

الموقع	السرعة الأرضية كم/ساعة	الصفات الفيزيائية															
		المحتوى الرطوبي %**			الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م٣ *			المسامية % **			قوة مقاومة الاختراق كغم/سم٢ *		معدل القطر الموزون/ملم **	
		بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بعد شهر	نهاية الموسم	بعد شهر	بعد شهرين
الموقع الأول	٣.٧٠	١٩.٤٥ a	١٥.٧ b٤	٤.٨٠ b	١.٤٠ ab	١.٤٦ a	١.٤٧ b	٤٢.٦٩ ab	٣٩.٩٦ b	٣٩.٦ b٦	٣.٦١ a	١١.٧ a٠	٣.٤٨	٣.٥٨ a
	٧.١٥	١٩.٣٦ a	١٤.٢ c٥	٤.٨٨ b	١.٣٧ b	١.٤١ b	١.٤٢ c	٤٣.٦٢ a	٤٢.٥٧ a	٤١.٧ a٣	٢.٩٥ b	١١.٢ b٨	٣.٤٧	٣.٥٤ b
	٩.٦٤	١٧.٦٤ b	١٦.٧ a٢	٥.١١ a	١.٤٢ a	١.٤٩ a	١.٤٩ a	٤١.٧٨ b	٣٩.٠٧ b	٣٨.٩ c٨	٢.٢٩ ab	١١.٧ a٦	٣.٤٧	٣.٥٦ a
الموقع الثاني	٣.٧٠	١٧.٢٣ b	١٣.٧ b٩	٤.٦٦ a	١.٣٢ b	١.٤٤ a	١.٤٥ a	٤٨.٢٢ b	٤٣.٦٠ b	٤٣.٢ b٤	٢.٧٧	٩.٦٤	٣.٤٨ a	٣.٥٤ b
	٧.١٥	١٧.١٠ b	١٣.٤ b٢	٤.٣٠ b	١.٣٦ a	١.٤٤ a	١.٤٥ a	٤٦.٩٠ c	٤٣.٥٨ b	٤٣.٦ b٥	٢.٩٢	٩.٦٧	٣.٤٧ b	٣.٥٥ b
	٩.٦٤	١٧.٧٣ a	١٥.٣ a٣	٤.٥٨ a	١.٢٥ c	١.٣٩ b	١.٤١ b	٥١.٣٧ a	٤٥.٥٦ a	٤٥.٠ a٥	٢.٥٦	٩.٥٧	٣.٤٢ c	٣.٦٠ a
متوسط الموقعين	٣.٧٠	١٨.٣٤ a	١٤.٧ b٧	٤.٧٣ ab	١.٣٦ a	١.٤٥ a	١.٤٦ a	٤٥.٤٥ b	٤١.٧٨ b	٤١.٤ c٤	٣.١٩	١٠.٦ a٧	٣.٤٨ a	٣.٥٦ b
	٧.١٥	١٨.٢٣ a	١٣.٨ c٤	٤.٥٩ b	١.٣٧ a	١.٤٣ b	١.٤٣ c	٤٥.٢٦ b	٤٣.٠٨ a	٤٢.٦ a٩	٢.٩٤	١٠.٤ b٧	٣.٤٧ a	٣.٥٤ c
	٩.٦٤	١٧.٦٩ b	١٦.٠ a٢	٤.٨٤ a	١.٣٤ b	١.٤٤ b	١.٤٥ b	٤٦.٥٨ a	٤٢.٣١ b	٤٢.٠ b١	٢.٩٣	١٠.٦ a٧	٣.٤٥ b	٣.٥٨ a

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل

صفة الكثافة الظاهرية (ميكاغرام/م^{٣}) : يتضح انه في الموقع الاول وفي المواعيد الثلاثة سجلت السرعة الثانية اقل قيمة للكثافة الظاهرية. وفي الموقع الثاني سجلت السرعة الثالثة اقل كثافة ظاهرية وفي المواعيد الثلاثة ايضا. و في متوسط الموقعين سجلت السرعة الثانية اقل قيمة للكثافة الظاهرية عند منتصف ونهاية الموسم . يتضح مما سبق ان السرعتين الثانية والثالثة سجلتا اقل كثافة ظاهرية في الموقعين وذلك بسبب عملية إثارة التربة بشكل جيد في السرعات العالية وتأرجحت هذه الأفضلية بين هاتين السرعتين ومدى تأثير كل منهما على التربة الطينية والطينية المزيجية. واما السرعات البطيئة لم يكن لها حظا كبيرا في تحسين بناء التربة وخاصة في المحراث الحفار لانه يقوم فقط في تفكيك التربة دون قلبها وتفتيتها .و عند زيادة السرعة قلت الكثافة الظاهرية في الموقع الثاني والسبب في ذلك اختلاف النسجة لتربة الحقل إذ كانت مزيجية طينية وهذا يتفق مع ما جاء به رجب (٢٠٠٥) في اشارته الى امكانية تقليل الكثافة الظاهرية عند زيادة السرعة في الترب المزيجية.

صفة المسامية (%) : فمن الجدول نفسه يتضح انه في الموقع الاول تفوقت السرعة الثانية فسجلت اعلى قيمة للمسامية وفي الثلاث مواعيد ، وفي الموقع الثاني سجلت السرعة الثالثة اعلى قيمة للمسامية وللثلاث مواعيد. و عند متوسط الموقعين سجلت السرعةالثانية تفوقا معنويا مقارنة ببقية السرع عند منتصف ونهاية الموسم.وهذا يعني ان المسامية هي دالة عكسية للكثافة الظاهرية فكلما زادت الكثافة الظاهرية قلت المسامية ، ولنفس السبب تفوق الموقع الثاني على الموقع الاول في هذه الصفة.

صفة قوة مقاومة الاختراق (كغم/سم^{٢}) : يتضح في الموقع الاول بان السرعة الثانية في الموعدين قد سجلت اقل قوة اختراق وفي الموقع الثاني سجلت السرعة الثالثة اقل مقاومة للاختراق في الموعدين وعلى التوالي مقارنة بالسرعتين الأولى والثانية ولو رجعنا الى قيم الكثافة الظاهرية والمسامية لهاتين السرعتين السرعة الثانية في الموقع الاول والسرعة الثالثة في الموقع الثاني لوجدنا تفوقا في تحقيق اقل كثافة ظاهرية واعلى مسامية ولهذا السبب كانت التربة في هاتين السرعتين اقل مقاومة للاختراق وفي الموعدين.

صفة معدل القطر الموزون (ملم) : يبين الجدول في الموقع الاول انه لم يظهرأي فرق معنوي بين السرع في الموعد الاول مع الإشارة الى ان السرعة الأولى سجلت اعلى قيمة لمعدل القطر الموزون في الموقع الاول والثاني ومتوسطهما اما في الموعد الثاني يتضح ان القيم زادت ففي الموقع الاول سجلت السرعة الأولى تفوقا معنويا في هذه الصفة ولم يكن بينها وبين السرعة الثالثة أي فرق معنوي اما في الموقع الثاني ومتوسط المواقع فقد تفوقت السرعة الثالثة معنويا على السرعتين الاخرتين ونلاحظ مما سبق ان معدل القطر الموزون للموعد الثاني في الموقعين ومتوسطهما قد تفوق على الموعد الاول في هذه الصفة وذلك بسبب تأثير المادة العضوية التي تكونت وسقوط الامطار وعملية الكبس وتثبيت مجاميع التربة .

تأثير المواقع على الصفات المدروسة:

صفة المحتوى الرطوبي (%) : من الجدول (٤) يتضح ان الموقع الاول تفوق معنويا في هذه الصفة على الموقع الثاني للمواعيد الثلاثة والسبب في ذلك طبيعة التربة الطينية التي تحتفظ بالماء لمدة أطول من التربة المزيجية الطينية وهذا ما أكده Prueger وHatfield (٢٠٠٥) من ان لنوع التربة ودرجة الرص تاثير مباشر على المحتوى الرطوبي.

صفة الكثافة الظاهرية (ميكاغرام/ م^{٣}) : من نفس الجدول يتبين ان الموقع الثاني سجل قيما اقل للكثافة الظاهرية للمواعيد الثلاثة مقارنة بالموقع الاول.وذلك لان التربة الطينية تمتاز بمساميتها المختلفة وذلك بسبب قدرتها على الانتفاخ والانكماش والتجميع والتفرقة و الانضغاط والتشقق (حسن ،١٩٩٠) .

صفة المسامية (%) : يتضح من الجدول بان الموقع الثاني سجل تفوقا معنويا لصفة المسامية للمواعيد الثلاثة وذلك لان المسامية هي دالة عكسية للكثافة الظاهرية . ولقد ظهرت قيم المسامية ليست مرتفعة وذلك بسبب ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية.

صفة قوة مقاومة الاختراق (كغم/سم٢) : يتبين ان الموقع الثاني سجل قيما اقل لقوة مقاومة الاختراق للتربة للموعدين مقارنة بالموقع الاول. وهذا يعود الى نسجة التربة الطينية في الموقع الاول التي أصبح فيها انضغاط للتربة بسبب الامطار الغزيرة وبسبب طبيعتها التي تختلف عن طبيعة الموقع الثاني ذو النسجة المزيجية الطينية .

الجدول (٤): تأثير المواقع في الصفات المدروسة

المواقع	الصفات الفيزيائية													
	المحتوى الرطوبي % **			الكثافة الظاهرية ميكاغرام/م٣ *			المسامية % **			قوة مقاومة الاختراق كغم/سم٢ *		معدل القطر الموزون/ملم**	
	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	شهر بعد	شهرين بعد	شهر بعد	شهرين بعد
الموقع الأول	١٨.٨٢ a	١٥.٥٧ a	٤.٩٣ a	١.٤٠ a	١.٤٥ a	١.٤٦ a	٤٢.٦٩ b	٤٠.٥٣ b	٤٠.١٢ b	٣.٢٨ a	١١.٥٨ a	٣.٤٧ a	٣.٥٦
الموقع الثاني	١٧.٣٦ b	١٤.١٨ b	٤.٥١ b	١.٣١ b	١.٤٢ b	١.٤٢ b	٤٨.٨٣ a	٤٤.٢٤ a	٤٣.٩٧ a	٢.٧٥ b	٩.٦٢ b	٣.٤٥ b	٣.٥٥

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل

صفة معدل القطر الموزون (ملم) : يتضح ان الموقع الاول قد تفوق على الموقع الثاني في هذه الصفة في الموعد الاول ولكن في الموعد الثاني لم يكن هناك فرقا معنويا بين الموقعين وذلك لان الحقلين لم يزرعا ولان المحراث الحفار لا يقوم بقلع وقلب بقايا النبات مع التربة وخلطها لكي تتفسخ وتتحلل وتكون المادة العضوية التي تساعد في زيادة ثباتية التجمعات وان قيم المادة العضوية التي تم قياسها مختبريا كانت متقاربة في الموقعين.

تأثير التداخل بين المواقع وشكل القصبة والعمق والسرعة في الصفات المدروسة:

صفة المحتوى الرطوبي (%) : من الجدول (٥) يتضح بان القصبة المقوسة بالعمق الاول والسرعة الثانية في الموقع الاول سجلت تفوقا في بداية الموسم ، وفي منتصف الموسم سجلت المقوسة بالعمق الثاني مع السرعة الثالثة في الموقع الاول تفوقا معنويا مقارنة ببقية المعاملات ولم يكن بينها وبين المقوسة بالعمق الثاني والسرعة الاولى في الموقع الثاني أي فرق معنوي و في نهاية الموسم سجلت القصبة العمودية مع العمق الثاني والسرعة الثالثة في الموقع الاول تفوقا معنويا على بقية المعاملات.

صفة الكثافة الظاهرية (ميكاغرام/م٣) : يتبين من نفس الجدول ان القصبة المنحرفة الى الامام بالعمق الاول مع السرعة الاولى في الموقع الثاني سجلت اقل قيمة للكثافة الظاهرية في بداية الموسم ، في حين سجلت القصبة المنحرفة الى الامام بالعمق الثاني مع السرعة الثانية في الموقع الثاني اقل قيمة للكثافة الظاهرية لمنتصف ونهاية الموسم وعلى التوالي.

صفة المسامية (%) : يتبين ان القصبة المنحرفة الى الامام بالعمق الاول والسرعة الاولى في الموقع الثاني سجلت تفوقا في بداية الموسم ، في حين تفوقت القصبة المنحرفة الى الامام بالعمق الثاني والسرعة الثانية في الموقع الثاني معنويا في تسجيل اعلى قيمة للمسامية لمنتصف ونهاية الموسم على التوالي.

صفة قوة مقاومة الاختراق (كغم/ سم٢) : ان القصبة المنحرفة الى الامام بالعمق الاول والسرعة الثانية في الموقع الثاني سجلت اقل قوة مقاومة الاختراق قدرها ١.٥٩و ٨.٤٢ كغم/ سم٢ للموعدين وعلى التوالي مقارنة ببقية المعاملات .

صفة معدل القطر الموزون (ملم) : يتبين من الجدول بان القصبة المنحرفة الى الامام بالعمق الثاني والسرعة الثالثة وفي الموقع الثاني تفوقت معنويا في الموعد الاول وسجلت اعلى قيمة لمعدل القطر الموزون وقدرها ٣.٥٧ ملم واما في الموعد الثاني فقد تفوقت القصبة العمودية بالعمق الاول والسرعة الثانية في الموقع الاول اعلى قيمة لمعدل القطر الموزون وقدرها ٣.٩٥ ملم. ويمكن من خلال هذه

الدراسه استخدام القصبة المقوسة لكونها حققت اعلى محتوى رطوبي في الموقعين ومتوسطهما واعلى مسامية واقل مقاومة اختراق وخاصة في الترب الطينية وقد ينعكس ذلك على زيادة انتاجية المحصول وتحسين نوعه .

الجدول (٥): تاثير التداخل بين المواقع وشكل القصبة والعمق والسرعة في الصفات المدروسة .

الموقع	شكل القصبة	عمق الحراثة سم	سرعة الأرضية كم/ساعة	الصفات الفيزيائية															
				المحتوى الرطوبي % **			الكثافة الظاهرية غم/سم3*			المسامية %**			قوة مقاومة الاختراق* كغم/سم٢		معدل القطر الموزون ملم **				
				بدايه الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بعد شهر	نهاية الموسم	بعد شهر	بعد شهرين			
الموقع الأول	المستقيمة	١٢-٨	٣.٧٠	١٨.٠٣	jk١٤.٨١	h٣.٩١	d-g١.٤١	g-k١.٤٤	jkl١.٤٥	٤٢.٣٥	h-m٤١.١٢	i-l٤٠.٧١	٣.٩٣	ab١٢.٣٣	gh٣.٣٩	k-n٣.٥٠			
			٧.١٥	١٨.٥٦	abc١٧.٨٤	de٦.٢٢	c-f١.٤٢	f-i١.٤٥	h-k١.٤٦	٤١.٧١	I-n٤٠.٧١	j-m٤٠.١٦	٣.٠٨	bc١١.٩١	a-e٣.٥٢	a٣.٩٥			
			٩.٦٤	١٨.٤٠	q١٠.١٩	h٣.٨٥	f-k١.٣٧	j-n١.٣٩	n١.٣٨	٤٣.٨٥	f-j٤٣.٠٣	def٤٣.٥٨	٢.٩٧	bc١٢.٠١	d-h٣.٤٥	j-n٣.٥٠			
		١٧-١٣	٣.٧٠	١٩.٨٧	h-k١٥.٣١	b٦.٨٢	b-e١.٤٤	e-h١.٤٦	g-j١.٤٧	٤١.١٢	j-n٤٠.١٦	klm٣٩.٨٩	٢.٨٧	cde١١.٥٥	c-g٣.٤٦	d٣.٦٥			
			٧.١٥	١٦.٧٢	h-k١٦.٣٥	i٣.٤٤	f-j١.٣٨	j-n١.٣٩	mn١.٤٠	٤٣.٤٤	f-j٤٣.٠٣	fgh٤٢.٧٦	٣.٨٢	bc١١.٩٩	a-e٣.٥١	i-m٣٣.٥٢			
			٩.٦٤	١٩.٤٦	abc١٧.١٧	a٧.٢٢	bc١.٤٧	ab١.٥٥	bc١.٥٦	٣٩.٨٩	opq٣٦.٤٧	n٣٦.٢٠	٢.٦٦	d-g١١.٢٣	abc٣.٥٤	fgh٣.٥٦			
	المتقدمة الى الأمام	١٢-٨	٣.٧٠	١٧.٥٧	d-h١٦.٣٥	ij٣.٢٣	mn١.٢٨	h-m١.٤٢	jkl١.٤٣	٤٧.٥٤	f-m٤١.٨٠	h-k٤١.٢٥	٣.٧١	cd١١.٦٦	b-e٣.٤٩	j-n٣.٥٠			
			٧.١٥	٢٠.٨٧	b-f١٦.٩٠	ed٦.٢٤	bcd١.٤٥	a١.٥٩	ab١.٥٨	٤٠.٥٧	q٣٤.٨٤	n٣٥.٣٨	٣.٩٤	d-g١١.٢٢	a-e٣.٥٢	h-m٣.٥٢			
			٩.٦٤	١٧.٩٨	q٩.٩٠	jkl٣.٠١	f-k١.٣٧	k-o١.٣٩	mn١.٤٠	٤٣.٨٥	e-j٤٣.١٧	fgh٤٢.٧٦	٣.٧١	cde١١.٥١	d-h٣.٤٥	hij٣.٥٤			
		١٧-١٣	٣.٧٠	١٩.٤٥	a-e١٧.٢٦	f٥.٥١	e-h١.٣٩	e-h١.٤٦	g-j١.٤٧	٤٣.٠٣	j-n٤٠.١٦	klm٣٩.٨٩	٣.٥٠	def١١.٣٢	a-e٣.٥٠	ghi٣.٥٥			
			٧.١٥	١٧.٨٩	h-k١٥.٤٩	h٣.٨٢	e-h١.٣٩	bcd١.٥١	g-j١.٥٠	٤٣.٠٣	nop٣٧.٩٧	m٣٨.٦٦	٤.٩٩	a١٢.٦٦	b-g٣.٤٧	h-l٣.٥٣			
			٩.٦٤	١٨.٠٣	a-d١٧.٣٧	cd٦.٤٤	bc١.٤٦	a١.٥٨	efg١.٥٩	٤٠.٠٢	pq٣٥.٣٨	n٣٤.٨٤	٣.٢٩	ab١٢.٤٠	b-e٣.٤٩	b٣.٨٠			
	المقوسة	١٢-٨	٣.٧٠	٢٠.١٤	mno١٣.٠٢	n٢.٦١	f-i١.٣٨	h-l١.٤٢	a١.٤٣	٤٣.٣٠	f-j٤١.٨٠	h-k٤١.٣٩	٤.٠٣	ab١٢.٤٤	c-g٣.٤٦	no٣.٤٧			
			٧.١٥	٢١.١٤	h-k١٥.٥٣	bc٦.٦٢	bcd١.٤٥	d-g١.٤٨	kl١.٤٩	٤٠.٥٧	k-n٣٩.٤٨	m٣٩.٠٧	٢.٩٧	hi١٠.٦٢	a-e٣.٥٠	h-k٣.٥٣			
			٩.٦٤	١٩.٤٩	e-i١٦.١٨	i٣.٤٤	klm١.٣٢	m-p١.٣٧	f-i١.٣٩	٤٥.٩٠	abc٤٦.٨٦	d-g٤٣.١٧	٢.٤٤	hi١٠.٤٣	e-h٣.٤٤	mn٣.٤٩			
		١٧-١٣	٣.٧٠	٢٠.٩٦	c-g١٦.٨٠	bc٦.٦٥	g-k١.٣٧	h-l١.٤١	jkl١.٤٤	٤٣.٩٩	f-k٤٢.٠٧	i-l٤١.١٢	٢.٢٣	fgh١٠.٨٩	a-e٣.٥٠	j-m٣.٥١			
			٧.١٥	١٦.٧٨	h-k١٥.٦١	j٣.١٦	h-l١.٣٤	h-l١.٤٠	mn١.٤٠	٤٤.٩٤	f-j٤٢.٦٩	fgh٤٢.٧٦	٢.٥٥	cd١١.٦١	h٣.٣٨	o٣.٤٤			
			٩.٦٤	١٦.٩٩	a١٨.٣٢	c٦.٥٧	ab١.٤٨	c-f١.٤٩	efg١.٥٠	٣٩.٣٤	f-m٣٨.٩٣	m٣٨.٦٦	٢.٤٤	ghi١٠.٧٠	e-h٣.٤٥	h-l٣.٥٣			

FIELD EVALUATION OF CHISEL PLOW SHANKS THROUGH SOIL PHYSICAL PROPERTIES FOR SOME SOIL TYPES IN NORTHERN OF IRAQ

Saad Abdul Jabbar Al- Rajaboo Mahmood Elias Ahmed Al-Taee
Dep. Of Agri. Mechanization Technical Institute of Mosul
College of Agriculture & Forestry
University of Mosul

ABSTRACT

This study was carried out at two sites of different texture which was clay and a clay loam in Mosul - Al-Rasheedia. and located at what is considered to be a semi water fall guaranteed arable area .A plough of three different shank shapes have been used . These shapes were vertical, inclined forward and curved with two plough depth of 8-12 cms and 13-17 cms successively with three speeds 3.70 ., 7.15 and 9.64 Km/hour. To study the effect of the shank shape on the some physical properties of soil (moisture content, bulkdnsity, porosity, penetration resistence and mean weight diameter) the two experimental farms have been designed by the use of complete randomize design which was used with three factors and replications. The main results of this study are: The curved shank outperformed at the first site and at the three dates in recording the lowest bulk density, highest porosity and the lowest penetration resistance for the two dates at the first site and by the use of the means of the two sites. The 8-12 cm depth outperformed at the two sites with their means in recording the lowest bulk density and highest porosity .The (7.15) Km/ hour speed recorded the lowest bulk density and highest porosity at the beginning , middle and the end of the season. The vertical shank at depth of (13-17) cm and at speed of (9.64) Km/hour gave the highest moisture content at the first site at the end of the season. The inclined forward shank outperformed at the depth of (13-17) cm with speed of (7.15) Km/hour at the second site giving the lowest bulk density and highest porosity at the end of the season.

المصادر

البنا، عزيز رمو (١٩٩٠). معدات تهيئة التربة، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

الجيلاني، عبد الجوادي وعبد الرحمن غيبة (١٩٩٧). إضافة المحسنات العضوية وغير العضوية في الأراضي المروية للتغلب على ظاهرة تصلب قشرة الأرض، الدورة التدريبية لاتحاد مجالس البحث العلمي العربية، بغداد العراق، وزارة الزراعة بالتعاون مع مركز الدراسات للمناطق الجافة والأراضي القاحلة ٢/٢٦ ولغاية ٣/٣/ ١٩٩٧: ١-١٩.

حسن ، هشام محمود (١٩٩٠). فيزياء التربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.

رجب ، عادل احمد عبد الله (٢٠٠٥). تطوير المحراث الحفار المصنع محليا، أطروحة دكتوراه، قسم المكننة الزراعية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

عاتي ، آلاء صالح (١٩٩٩). تأثير رطوبة التربة وعمق الحراثة وكمية البذار في حاصل الحنطة المزروعة في ثلاث ترب مختلفة النسجة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

العاني ، عبد الله نجم وداخل راضي نديوي وطالب عكاب حسين (٢٠٠٠). تأثير الحراثة والسماد النايتروجيني في بعض الخصائص الفيزياوية لترب الاهوار ونمو وإنتاج الرز والذرة الصفراء، مجلة الزراعة العراقية(عدد خاص)، ٥(٢) : ٥٧-٦٧.

عباس ، شهاب محسن ومهدي ناصر شيال (١٩٩٢). فيزياء التربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة البصرة .

فارس ، محمد صادق (٢٠٠٠). أداء الجرار ماسي فركسون (MF399) مع المحراث الحفار الخماسي وتداخلها مع بعض الصفات الفيزياوية للتربة، رسالة ماجستير، قسم المكننة الزراعية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

Adamchuk, V. I.; M. T. Morgen and H. Sumali (2001). Application of a strain gauge array to estimate soil mechanical impedance Trans. of ASAE, 44 (6): 1377-1383 .

Altahan, Y. H. H. M. Hassan, and, I. A. Hammadi (1992). Effect of plowing depths using different plow types on some physical properties of soil. AMA, 23(4): 21-24.

Blake, G.R., and K.H. Hartage. 1986. Bulk density. In Methods of Soil Analysis, Part 1: Physical and Mineralogical Methods, Second Edition, Klute (editor). p. 363-375. American Society of Agronomy, Madison, WI.

Chen, Y.; Mckyes, E. and Tessier, S. (1994). Changes of Soil bulk density during the growing season under three Tillage systems. can. Agri. Engi, 36(1): 20-37 .

Gardner, w .H. (1986).Water content in methods of soil analysis, part 1:Edited by A. Klute p 545-560.

Gunderson, D. G.; Kirk, T. G.; Wilson, J, N. And Dyck, F. B. (1981). Draft-speed-depth characteristics of cultivators and discers and their effect on fuel consumption. Trans. Of ASAE, 81(1): 1603-1612.

Hatfield, J.L. and J.H. Pryeger (2005) . Water use in different tillage systems, USDA-ARS, National soil tilth laboratory . page (1).

Hula, J.; koraricek, P.; Mayer, V.; Podpera, V. And Vlaskova, M. (2002). Chosen machine in technologies of soil protective tillage and their energy consumption. Research in stitute of Agricultural Engineering, praque 6-Ruzyne, Czech Republic.

Kemper, W. D.,and R.C. Rosenau. (1986).Aggregate stability and size distribution. In methods of of soil analysis part 1: phsical and mineralogical methods. 2ed .edited by A . Klute .P .425-441.

Mahbobi, A. A.; LaL, R. And Faussey, N. P. (1993). Twenty –eight year of tillage effect on two soil in Ohio. Soil – Soc.Am. J.57(4): 506-512 .

Raghavan, G. S.; Mckyes, U. E. And Beuliem, B. (1978). Clay soil compaction due to wheel slip. Trans. Of ASAE, 21(4): 646-649.

Varsa, E. C.; Chong, S. K.; Abolaji, J. O.; Farquhar, D. A. And Olsen, F. J. (1997); Effect of deep tillage on soil physical characteristics and Corn (Zea mays L.) root growth and production. Soil and Tillage Res, 43(3): 219-228.

تابع الجدول (٥): تاثير التداخل بين المواقع وشكل القصبة والعمق والسرعة في الصفات المدروسة .

المواقع	شكل القصبة	عماق الحراثة سم	السرعة الأرضية كم/ساعة	الصفات الفيزيائية													
				المحتوى الرطوبي % **			الكثافة الظاهرية غم/سم³*			المسامية %**			قوة مقاومة الإختراق* كغم/سم²		معدل القطر الموزون ملم **	
				بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بداية الموسم	منتصف الموسم	نهاية الموسم	بعد شهر	نهاية الموسم	بعد شهر	بعد شهرين
الموقع الثاني	المستقيمة	١٢-٨	٣.٧٠	١٥.٨٢	q١٠.٢٨	klm٢.٨٨	lmn١.٣١	h-m١.٤٢	kl١.٤٣	٤٨.٩٦	c-f٤٤.٥٣	cd٤٤.٧٦	٣.٦١	i١٠.٢٢	a-e٣.٥٠	j-n٣.٥٠
			٧.١٥	١٦.٣٥	mno١٢.٥٤	e٦.١٢	f-k١.٣٧	cde١.٥٠	de١.٥٣	٤٦.٤٨	g-m٤١.٥٤	j-m٤٠.٢٠	٢.١٩	j٩.٣١	a-e٣.٥١	i-m٣.٥٢
			٩.٦٤	١٦.١٠	q٩.٩٠	mn٢.٧٢	f-k١.٣٧	h-l١.٤٢	jkl١.٤٤	٤٦.٤٨	c-g٤٤.٣٦	de٤٤.٥٠	٥.١٠	fgh١٠.٨٦	gh٣.٤٠	ghi٣.٥٥
		١٧-١٣	٣.٧٠	١٧.٦١	p١١.٣٨	g٤.٣٣	d-g١.٤١	d-g١.٤٨	fgh١.٤٩	٤٤.٩٢	f-k٤٢.٣٢	ghi٤١.٨٠	٣.٥٠	fgh١٠.٨١	b-f٣.٤٨	e٣.٦١
			٧.١٥	١٤.١٨	no١٢.٤٨	jk٣.١٢	p١.٠١	nop١.٣٥	mn١.٤٠	٦٠.٤٢	bcd٤٦.٤٢	bc٤٦.٠٦	٢.٢٣	j٩.٣٥	gh٣.٤٠	h-k٣.٥٣
			٩.٦٤	١٨.٥٦	mno١٢.٧٣	f٥.٦٢	o١.١١	g-k١.٤٤	jkl١.٤٥	٥٦.٦٤	f-j٤٢.٩٤	def٤٣.٤٩	٢.١٢	j٩.٠٩	ab٣.٥٥	c٣.٧٦
	المتقدمة الى الأمام	١٢-٨	٣.٧٠	١٦.٢٧	lm١٣.٦٣	ij٣.٢٢	q٠.٩٧	pq١.٣٣	o١.٣٥	٦٢.١١	ab٤٧.٩١	ab٤٧.٤٠	٢.٢٣	j٩.٦٢	fgh٣.٤١	i-m٣.٥٢
			٧.١٥	١٩.٢٥	f-i١٥.٨٤	c٦.٥١	d-g١.٤٠	g-k١.٤٤	ijk١.٤٦	٤٥.٣١	d-h٤٣.٨٨	efg٤٣.١٠	١.٥٩	k٨.٤٢	b-e٣.٤٩	d٣.٦٦
			٩.٦٤	١٥.٧٨	lmn١٣.٤٥	jkl٣.٠٩	jkl١.٣٣	h-m١.٤٢	lm١.٤٢	٤٨.٠٥	c-f٤٤.٦٦	ed٤٤.٥٣	٢.٢٣	j٩.١١	d-h٣.٤٥	mn٣.٤٨
		١٧-١٣	٣.٧٠	١٧.٧١	g-j١٥.٧٠	de٦.٢٢	i-l١.٣٤	bc١.٥٣	ef١.٥١	٤٧.٧٩	j-n٤٠.٣٦	i-l٤١.١٥	٢.١٢	j٩.٠١	b-f٣.٤٨	mn٣.٤٩
			٧.١٥	١٦.٨٦	ijk١٥.٠٩	i٣.٤٢	n١.٢٧	q١.٣٠	o١.٣٣	٥٠.٣٩	a٤٩.٢٢	a٤٧.٩٢	٢.٥٥	j٩.٤٦	i٣.٢٤	j-n٣.٥٠
			٩.٦٤	١٩.٥٢	ab١٨.٠٠	ed٦.٢١	lmn١.٣١	opq١.٣٤	klm١.٣٥	٤٨.٧٠	ab٤٧.٦٦	ab٤٧.٣٩	٢.٢٣	j٩.٣٢	a٣.٥٧	ef٣.٥٧
	المقوسة	١٢-٨	٣.٧٠	١٧.٦٤	kl١٤.٤٩	jkl٣.١٠	e-h١.٣٩	h-m١.٤٢	cd١.٤٣	٤٥.٧٠	c-g٤٤.٥٣	def٤٤.٢٧	٤.٠٢	e-h١١.٠١	fgh٣.٤١	lmn٣.٤٩
			٧.١٥	١٨.٠٦	f-j١٥.٩٨	e٦.١٥	a١.٥٢	ab١.٥٦	cd١.٥٥	٤٠.٧٥	lmn٣٩.١٩	lm٣٩.٥٨	٢.٩٧	j٩.٢٨	abc٣.٥٤	hij٣.٥٤
			٩.٦٤	١٥.٨٥	op١١.٩٦	ij٣.٢٠	lmn١.٣١	l-p١.٣٨	n١.٣٩	٤٨.٨٣	b-e٤٦.٠٩	ab٤٦.٤٥	٢.٣٤	j٩.١٧	b-e٣.٤٩	lmn٣.٤٩
		١٧-١٣	٣.٧٠	١٩.٥٦	a١٨.١٤	ed٦.٢٣	d-g١.٤٠	g-j١.٤٤	jkl١.٤٥	٤٥.٣١	d-i٤٣.٧١	def٤٣.٤٩	٢.٢٣	j٩.٠٣	a-e٣.٥٠	d٣.٦٥
			٧.١٥	١٦.٧٠	h-k١٥.٦٣	lm٢.٨٦	g-k١.٣٦	h-m١.٤٢	jkl١.٤٤	٤٦.٧٤	c-f٤٤.١٦	d ef٤٣.٨٨	٣.٢٩	f-i١٠.٧٨	i٣.٢٣	d٣.٦٦
			٩.٦٤	٢٠.٥٨	ab١٨.٠١	ed٦.٢٤	bcd١.٤٥	d-g١.٤٧	efg١.٥٠	٤٥.٣٦	f-k٤٢.٤٥	hij٤١.٥٤	٢.٩٦	j٩.٤٤	a-d٣.٥٣	efg٣.٥٨

* القيمة الأقل هي الأفضل ** القيمة الأعلى هي الأفضل .