

تأثير محراث تحت التربة (ثنائي الأسلحة) على بعض الصفات الفيزيائية و الميكانيكية للتربة الغرينية طينية

يوسف يعقوب هلال اسعد يوسف خضير سالم عجر بندر

قسم المكننة الزراعية / كلية الزراعة / جامعة البصرة

ISSN -1817 -2695

الاستلام 2006/9/4، القبول 2007/1/10

الخلاصة

تضمن البحث استخدام محراث تحت التربة ثنائي الأسلحة المعلق على جرار ماسي فركسن لمعرفة تأثير المحراث على بعض الخواص الفيزيائية و الميكانيكية والتي شملت الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق و قوة التماسك في التربة . حيث تم إجراء التجارب باستخدام أربعة أعماق حراثة 25 ، 35 ، 45 ، 55 سم في تربة غير محروثة و محروثة نسجتها غرينية طينية . أدى استخدام المحراث تحت التربة إلى انخفاض الكثافة الظاهرية و مقاومة التربة للاختراق وقوة تماسك التربة بمقدار 25 % ، 78 % ، 82 % على التوالي ولكننا التريبتين مما أدى الى تحسين خواصهما الفيزيائية و الميكانيكية مقارنة بمقارنتنا بخواصهما قبل استخدام المحراث.

المقدمة

تعد ظاهرة كبس التربة و تكوين الطبقة الصماء و على أعماق متفاوتة تحت سطح التربة من الظواهر الأكثر انتشارا في التربة ولا سيما الترب الثقيلة التي قد يرجع السبب في تكوينها إلى عوامل طبيعية أو تفاعلات كيميائية كما هي الحال في الأراضي الجيرية أو يرجع السبب إلى التأثير المتراكم الناتج عن مرور الآلات الحقلية أو استمرار الحراثة على عمق ثابت تقريبا [1] . وينتج عن ظاهرة كبس التربة و تكوين الطبقة الصماء حصول أعاقلة لبزل الماء الفائض مما يؤدي إلى تغدق التربة و قلة التهوية مما ينتج عنها توقف الأفعال الحيوية كتحلل المواد العضوية و التفاعلات الكيميائية الضرورية لتحرير العناصر الغذائية وكذلك تحد من انتشار و تعمق المجموع الجذرية للمحاصيل المزروعة وبالتالي ضعف أو موت النباتات [2] .

وأكد [3] و [4] أن استخدام محراث تحت التربة الذي يعد واحداً من أهم الآلات الزراعية المستخدمة في الحقل يؤدي إلى التخلص من الطبقة الصماء و الحد من أثارها الضارة على الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للتربة . تعد الكثافة الظاهرية احد الصفات الفيزيائية للتربة التي تتأثر بعمليات إدارة التربة إذ تتغير باستخدام الآلات الزراعية وتتغير معها مسامية التربة وبشكل كبير جدا و لا سيما بعد الحراثة مباشرة وهذا التغير يعتمد على نسجة التربة ونوع المحراث المستخدم ونوع العملية الزراعية وتعد الكثافة الظاهرية واحدة من صفات التربة الفيزيائية التي تتأثر بعوامل داخلية مصدرها التربة و أخرى خارجية تتمثل بالمكائن و الآلات الزراعية [5] .

ولقد ذكر [6] أن مقاومة التربة للاختراق معبرا عنه بدليل المخروط الذي هو قوة الاختراق مقسوماً على مساحة قاعدة مخروط جهاز الاختراق ويستخدم كدليل لتحديد رص التربة . تعتمد قيمة دليل المخروط على نسجة التربة و رطوبتها والاحتكاك بينها وبين المعدن ، ويعد تماسك التربة واحداً من أهم الصفات الميكانيكية للتربة وهو دليل لمقاومة التربة للقص [7] ، من قبل الآلات الزراعية . ان استمرار رص التربة يؤدي الى خفض قابليتها على بزل الماء وتحديد حركة الهواء وقد يؤدي الى تكوين طبقة صماء لذلك يجب تفكيك التربة بين فترة وأخرى بعمق يصل الى 50 سم ويتم ذلك بواسطة المحراث تحت سطح التربة لذلك تم إجراء هذا البحث باختيار محراث تحت سطح التربة ثنائي الأسلحة المصنع من قبل الشركة العامة للصناعات الميكانيكية في الإسكندرية لمعرفة تأثيره على بعض الصفات الفيزيائية و الميكانيكية للتربة (الكثافة الظاهرية ، مقاومة التربة للاختراق و تماسك التربة) .

مواد وطرق العمل

نفذت هذه التجارب في موقع جامعة البصرة / كرمه علي باستخدام محراث تحت التربة ثنائي الأسلحة و الموضح في الصورة (1) و (2) . في تربة بكر و محروثة نسجتها غرينية طينية وجمعت عينات من التربة و لأربعة أعماق 25 ، 35 ، 45 ، 55 سم لقياس المحتوى الرطوبي لتربة وفقاً للطريقة التي ذكرها [8] و استخدم جهاز (Annulus ring) لقياس مقاومته للتربة للقص عن طريق حساب أجهاد القص و الإجهاد العمودي من معادلة [9] في حين استخدمت طريقة الماصة (pipette method) لتقدير نسجة التربة وحسب طريقة (Day) الموصوفة في [10] وتم تقدير

حدود التربة (حد السيولة و حد اللدانه و حد الانكماش) حسب الطريقة الموصوفة في [11] والنتائج موضحة في الجدول (1) قدرت الكثافة الظاهرية بطريقة الاسطوانة (core samplers) و لأربعة أعماق 25 ، 35 ، 45 ، 55 سم وفقا لطريقة Blake الواردة في [10] وتم قياس مقاومة التربة للاختراق باستخدام جهاز (Penetrometer Hydraulic) لأربعة أعماق 25 ، 35 ، 45 ، 55 سم وحسب دليل المخروط (كيلو نيوتن / م²) من العلاقة الموضحة في [9] : (دليل المخروط = قوة الاختراق / مساحة قاعدة المخروط) .نفذت الدراسة لتجربة عامله بالتصميم العشوائي الكامل (4 * 2 * 2) (أربعة أعماق حراثة * نوع المحراث * نوع التربة) وكررت كل معاملة ثلاث مرات [12] والنتائج موضحة في الجدول (2) .



صوره (1)



صوره (2)

جدول (1) الخواص الميكانيكية والفيزيائية للتربة غير المحروثة والمحروثة

نوع التربة	زاوية الاحتكاك الداخلية	رطوبة التربة غم اغم	العمق (سم)
التربة البكر (غير محروثة)	18.44	21.38	25 - 15
	28.35	22.89	35 - 25
	26.56	25.76	45 - 35
	33.69	30.69	55 - 45
التربة المحروثة	29.76	15.6	25 - 15
	21.79	18.05	35 - 25
	29.6	23.54	45 - 35
	38.6	29.07	55 - 45
نسجة التربة غرينية طينية		حالة التربة	
طين	غرين	رمل	حد
غم اغم	غم اغم	غم اغم	حد
47.25	39.65	13.1	44.7
			24.8
			9.5

جدول (2) تحليل الإحصائي للصفات المدروسة

S.O.V مصادر الاختلاف	Df درجات الحرية	الكثافة الظاهرية	مقاومة التربة للاختراق	تماسك التربة
A عمق الحراثة	3	298**	7358.48**	717.43**
B نوع المحراث	1	1676**	7870.54**	2682.23**
C نوع التربة	1	952**	2004.33**	133.03**
A*B	3	0.9 ^{NS}	209.05**	15.7**
A*C	3	1 ^{NS}	55.148**	22.2**
B*C	1	25.6**	2454.14**	126.33**
A*B*C	3	13.4**	106.67**	133.6**

** معنوي تحت مستوى 1%
NS غير معنوي

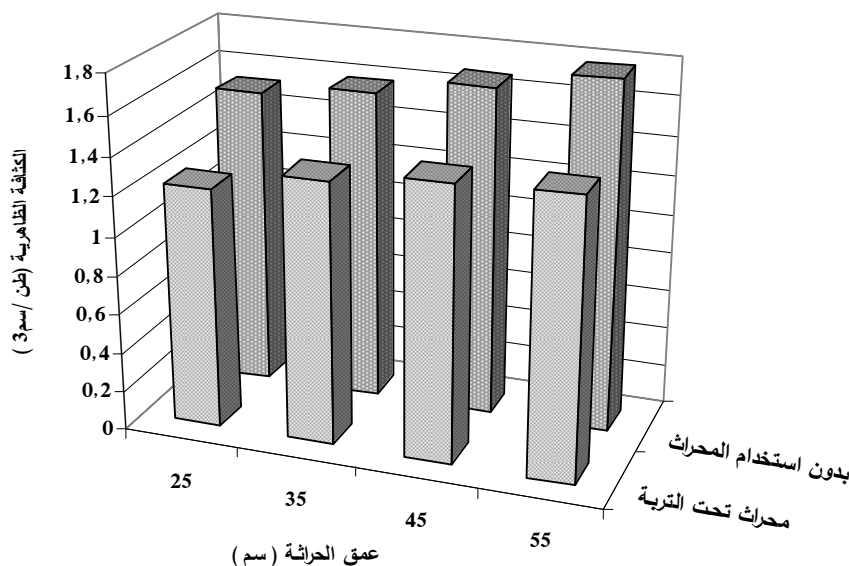
النتائج والمناقشة

الكثافة الظاهرية

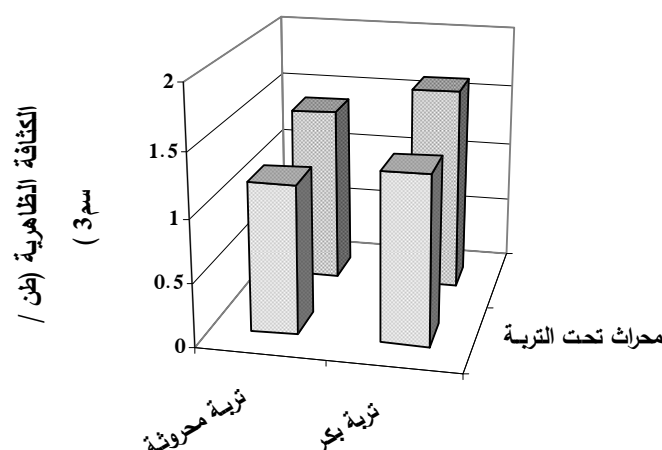
تشير النتائج الموضحة في الشكل (1) أن لعمق الحراثة تأثيراً معنوياً في رفع الكثافة الظاهرية للتربة عند استخدام محراث تحت التربة و دون استخدامه حيث ارتفعت الكثافة الظاهرية بنسبة 7,8 % ، 13 % عند زيادة عمق الحراثة من 25 إلى 35 سم باستخدام محراث تحت التربة و بدونه على التوالي ويعود السبب إلى زيادة زيادة الضغط مع العمق نتيجة وزن التربة المحروثة والموجودة عند السطح وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه [13] و [14] الذين بينوا أن الكثافة الظاهرية ازدادت مع زيادة العمق .

وبينت النتائج أن لاستخدام محراث تحت التربة ثنائي الأسلحة تأثيراً معنوياً في خفض الكثافة الظاهرية للتربة مع زيادة العمق مقارنة بعدم استخدامه فقد انخفضت الكثافة الظاهرية بنسبة 24 % ، 18 % ، 20 % ، 25 % لجميع أعماق الحراثة على التوالي عند استخدام المحراث و ذلك يعود إلى تفكيك التربة وزيادة مساميتها وهذا يتفق مع ما توصل اليه [15] الذي لاحظ عند استخدام محراث تحت التربة يحتوي على ثلاثة أسلحة المسافة بين سلاح و آخر 60 سم انخفاض في قيمة الكثافة الظاهرية مقارنة مع التربة بدون استخدام المحراث و لجميع أعماق الحراثة .

ويوضح الشكل (2) العلاقة بين الكثافة الظاهرية ونوع التربة باستخدام محراث تحت التربة وبدونه انخفاض لكثافة الظاهرية للتربة المحروثة معنوياً" مقارنة بالتربة البكر (غير المحروثة) بسبب تفكك التربة وزيادة مساميتها و خفض الوزن لوحدة الحجم حيث ذكر كل من [16] و [17] أن الكثافة الظاهرية للتربة غير المحروثة أعلى منها للتربة المحروثة , كما أن لاستخدام محراث تحت التربة تأثيراً واضحاً على الكثافة الظاهرية فقد كانت الكثافة الظاهرية للتربة بدون استخدام محراث أكبر منها عند استخدامه و لنفس نوع التربة مثلاً في التربة البكر سجلت نسبة انخفاض في الكثافة الظاهرية بمقدار 25 % عند استخدام المحراث و يعود سبب ذلك إلى تفكيك التربة الذي سبب زيادة مساميتها و انخفاض الوزن لوحدة الحجم .



الشكل (1) العلاقة بين الكثافة الظاهرية وعمق الحراثة باستخدام محراث تحت التربة و بدونه



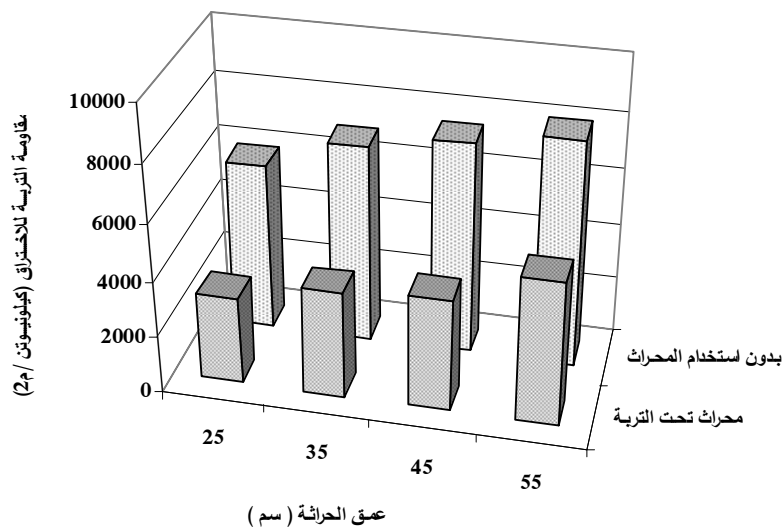
الشكل (2) العلاقة بين الكثافة الظاهرية ونوع التربة باستخدام محراث تحت التربة و بدونه

مقاومة التربة للاختراق

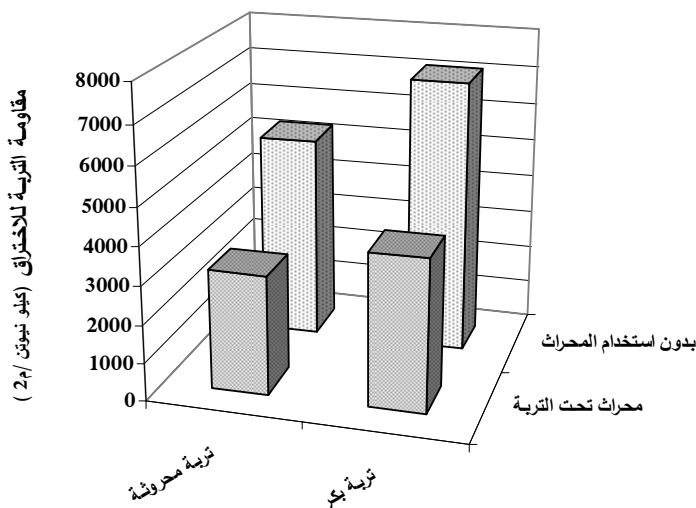
أكدت النتائج الموضحة في الشكل (3) زيادة قيمة مقاومة التربة للاختراق مع زيادة العمق عند استخدام محراث تحت التربة وبدون استخدامه و كانت قيمة المقاومة عند العمق 25 ، 35 سم هي 5986.1 ، 7032.9 كيلونيوتن / م² على التوالي لتربة بدون استخدام المحراث في حين كانت 3099 ، 3757 كيلو نيوتن / م² لتربة عند استخدام المحراث لنفس العمقين السابقين وعلى التوالي وذلك بسبب زيادة الكثافة الظاهرية للتربة نتيجة كبس التربة بالعمق بسبب تأثير التربة السطحية وهذا يتفق مع ما توصل إليه [18] حيث لاحظ زيادة مقاومة التربة للاختراق مع العمق .

كما ان لمحراث تحت التربة تأثير معنوي على قيمة مقاومة التربة للاختراق مع العمق اذ ان قيمة مقاومة التربة للاختراق كانت 8014.27 كيلو نيوتن / م² عند العمق 55 سم للتربة غير المحروثة وهذا الارتفاع بسبب عدم وصول تأثير الانواع الاخرى من المحارث الى هذا العمق الا ان استخدام تحت التربة ادى الى تقليل هذه القيمة اذ وصلت الى 5099 كيلو نيوتن / م² وهذا يتفق مع ما ذكره [19] في تجربة أجريت في الدنمارك لدراسة تأثير استخدام محراث تحت التربة على مقاومة التربة للاختراق عند عمقين 300 ، 450 ملم فقد حصل اختلاف غير معنوي في قيمتها مقارنة بعدم استخدام المحراث في تربة Sandy loam و ارجع سبب ذلك إلى نوع التربة .

وبين الشكل (4) وجود اختلافات عالية المعنوية في قيمة مقاومة التربة للاختراق للتربة البكر و المحروثة مسبقا ، نلاحظ ان قيمة مقاومة التربة للاختراق لكلتا التريتين انخفضت بصورة كبيرة بعد استخدام المحراث تحت التربة اذ كان الانخفاض بمقدار 3100 ، 4600 كيلونيوتن / م² (78% ، 70%) مقارنة مع قيم التريتين قبل الحراثة بالمحراث تحت سطح التربة و تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه [20] .



الشكل (3) العلاقة بين مقاومة التربة للاختراق وعمق الحراثة باستخدام محراث تحت التربة و بدونه



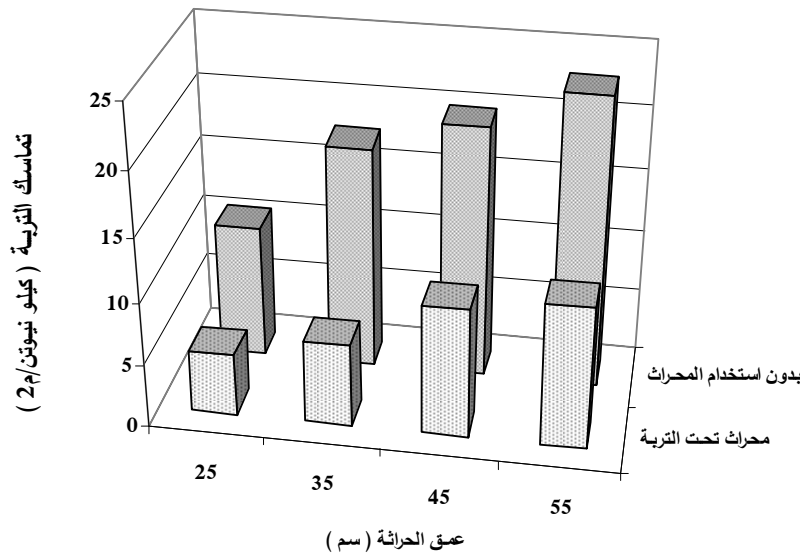
الشكل (4) العلاقة بين مقاومة التربة للاختراق ونوع التربة باستخدام محراث تحت التربة و بدونه

قوة تماسك التربة

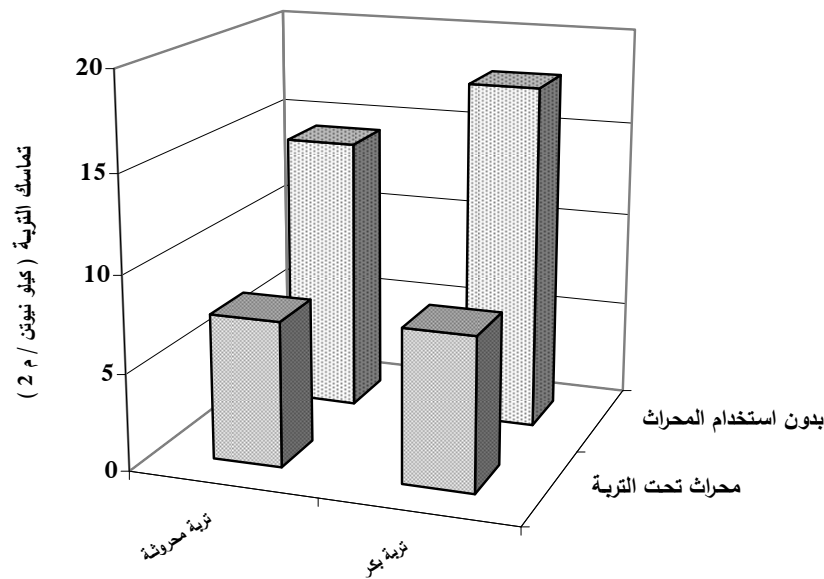
أظهرت النتائج الموضحة في الشكل (5) زيادة تماسك التربة مع زيادة العمق و لكلتا المعاملتين فمثلاً زادت بنسبة 88 % عند زيادة العمق من 25 سم إلى 45 سم وهذا يعود الى ارتفاع رطوبة التربة و الكثافة الظاهرية مع زيادة العمق وهذا يتفق مع ما توصل اليه [21] إذ وجد علاقة معنوية بين التماسك و الكثافة الظاهرية , الا ان استخدام محراث تحت التربة ادى الى خفض قيمة التماسك بين دقائق التربة و لجميع أعماق الحراثة فقد انخفضت بمقدار 5.65 ، 11.12 ، 9.76 ، 11.36 كيلونيوتن /م² عند الأعماق 25 ، 35 ، 45 ، 55 سم على التوالي مقارنة بعدم استخدام المحراث ويعود السبب إلى تفكك وتكسير مجاميع التربة فضلاً عن انخفاض الكثافة الظاهرية مع العمق عند استخدام محراث تحت التربة .

تأثير محراث تحت التربة (ثنائي الأسلحة) على بعض الصفات الفيزيائية والميكانيكية للتربة...

يشير التحليل الإحصائي الموضح في جدول (2) للتربة البكر و المحروثة إلى وجود اختلافات عالية المعنوية في قيمة تماسك التربة وظهرت النتائج الموضحة في الشكل (6) أن قيمة التماسك في التربة المحروثة اقل منها في التربة البكر (غير المحروثة) بنسبة 25 % عند عدم استخدام محراث تحت التربة وهذا يتفق مع ما ذكره [16] الذي لاحظ امتلاك التربة غير المتعرضة للخدمة قوة تماسك أكبر من التربة المتعرضة للخدمة . وعند المقارنة بين الترتين قبل الحراثة نلاحظ ان التماسك في التربة المحروثة اقل منها في التربة الغير محروثة بمقدار 25 % الا ان هذه النسبة انخفضت بعد الحراثة بواسطة المحراث تحت سطح التربة الى 9.97 ، 6.76 للترتين على التوالي .



الشكل (5) العلاقة بين تماسك تربة وعمق الحراثة باستخدام محراث تحت التربة و بدونه



الشكل (6) العلاقة بين تماسك التربة ونوع التربة باستخدام محراث تحت التربة و بدونه

الاستنتاجات

اظهرت النتائج أن استخدام محراث تحت التربة ثنائي الأسلحة يؤدي إلى انخفاض في قيمة كل من الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق و قوة تماسك التربة لكلتا الترتيبين المحروثة وغير المحروثة مما يؤدي إلى تحسين هذه الصفات .
وان افضل النتائج تم الحصول عليها عند العمق الاكبر 50 سم .

المصادر

- 1- Aday Sh.H and Y.Y.Hilal ,Basrah .J.Agric. sci .14 (2),(2001).
- 2-A.M.mouozen and M. Nemenyi , Advances in Geo ecology,31,549,(1998)
- 3-B.Lowery and R. Schuler . . Soil and Till. Res.26, 301,(1993).
- 4 - Aday Sh.H. and (M.S. Hmood) j. Agric. 27(4),15(1995).
- 5- الموسوي ، كوثر عزيز .. رسالة ماجستير . كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، 1997 .
- 6-L.D. Baver and (W.H. Gardner , W.R. Gardner) .soil physics . fourth edition john Wiley and sons , New York, 116,(1972) .
- 7-G. Spoor and R.J. Godwin . J. Soil Sci. ,30 (3), 483,(1979) .
- 8-L.A. Richards . Dept. of Agric. , Hand book No.60 ,(1954) .
- 9-W.R. Gill and G.E.Vandenberg , Agricultural Research service .united states Department of Agriculture ,(1968) .
- 10-C.A.Bock and (D.D. Evans, J.L. White , L.E. Ensminger , F.E. Clark) Methods of analysis . part 1 , No.9 .Am. Soc. Agron. Madison , Wisconsin , USA, (1965) .
- 11-K.H. Head. Manual of soil laboratory testing .vol.1.pantech press , London , (1980) .
- 12- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . تصميم و تحليل التجارب الزراعية .كلية الزراعة و الغابات ، جامعة الموصل (1980) .
- 13-M.S. Dolan and (R.H. Dowdy, R.B. Gross). Am.Sco. of Agro.,278,(1989) .
- 14-R.C. Reeder and (R.K. Wood , C.L. Finck), ASAE.J.36(6),1525, (1993) .
- 15-M.R. Carter and (D.A. Holmstrom , L.M. Cochrane ,P.C. Brenton , J.A. Van roestel , D.R. Langille , W.G. Thomas), Cam. J. soil sci. ,76, 541, (1996) .
- 16-E. Mckyes and J. Maswanre , Soil and Till. Res. 43, 195,(1997) .
- 17-R.L.Hill , soil sci. soc .Am. j .,54(1),161,(1990).
- 18-A.Ingehakansson and R.C.Reeder, Soil and Till. Res.29,277,(1994).
- 19-P.Shonnjhg and K.J. Rasmussen , Soil society of Am. Proc.19, 128,(1993) .
- 20-R.K. Wood and R.G. Holmes, Hungarian agric. engng.196,32,(1995) .
- 21-J.S. Steiner and (S.K. Chong , R.G. Darmody), Agronomy Abs. Am. Soc. Of Agro.193,(1989) .

The effect of subsoiler (double tines) plow on some physical and mechanical properties for silty clay soil

Yousif . Y . Hilal , Assad . Y. Khudher and Salim . A . Bander

summary

This research was conducted by a subsoiler (double tines) plow of mounted type to study its effect on the mechanical and physical soil properties (soil bulk density, soil penetration resistance and soil cohesion) . The experiments using four depth (25,35,45and 55 cm) in eultiuoted and uneultiuoted silty clay soils . The results showed that the subsoiler plow reduced the soil bulk density ,soil penetration resistance and soil cohesion by 25% ,78% and 82% respectively . The subsoiler had greater effecton the three soil properties as the plowing depth increased especially at plowing depth of 50 cm .

Key words: Subsoiler hardpan bulk density penetration resistance cohesion

