تأثير الحراثة والزراعة في بعض الخصائص الميكانيكية للتربة
٢. مقاومة التربة للا ختراق

كوثر عزيز حميد الموسوي — *علوم التربة والمياه/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة/ بصرة – العراق*

ضياء عبد محمد التميمي — *علوم التربة والمياه/كلية الزراعة / جامعة ديالى/ ديالى – العراق*

الخلاصـــــــة

أجريت الدراسة في حقل محطة الهارثة للبحوث الزراعية التابع لكلية الزراعة – جامعة البصرة ، لمعرفة تأثير ثلاثة أنواع من المحاريث وهي المطرحـــي القـــلاب(Moldboard plough)، القرصي(Disc plough) والحفار(Chisel plough) وعلى عمقين (١٥-٠) و(٣٠-١٥) سم على مقاومة التربة للاختراق . وتم اجراء التجربة في موقعين مـــن الحقـــل ، الموقع الاول تربة غير مستغلة زراعيا والموقع الثاني تربة مستغلة زراعياً صنفت التربة على انها Typic torrifluvent (٢) واستخدم تصميم القطع المنشقة – المنشـــقة split-split plot design. بثلاثة عوامل وهي معاملات الحراثة ، الأعماق ، مراحل نمو محصول الشعيروبثلاثة مكررات واستخدم اختبار للمقارنة بين التربتين . واظهرت النتائج ان الحراثة اثرت في خفض مقاومة التربة للاختراق بصورة عامة . أما تأثير انواع المحاريث فتفوق المحراث المطرحـــي القلاب في اعطاء قيم أعلى للمقاومة من المحاريث الاخرى وزادت المقاومة مع العمق وأثنـــاء مراحل نمو المحصول وان الاختلافات لم تكن معنوية بين التربـــة الغيـــر مســـتغلة زراعيـــا والمستغلة زراعياً.

كلمات دالة : حراثة ، مقاومة التربة للاختراق .

المقدمة

تعد مقاومة التربة للاختراق واحدة من أهم الصفات الميكانيكية من ناحية استخدام الالات الزراعية . في دراسة قام بها Bicki واخرون (٤) في تربة غرينية مزيجة وعنـــد اســـتخدامه المعاملات (para plaw ، بدون حراثة وحراثة عميقة) لاحظ ان مقاومة التربـــة للاختـــراق زادت في الطبقة تحت الحراثة ولكنها اختلفت بعد الحراثة العميقـــة وبـــين Roseberg and

Mccoy (١١) عدم وجود فروق معنوية في قيم مقاومة التربة للاختراق بين سطور النباتات لمعاملة الحراثة وبدون حراثة عندما كانت رطوبة التربة اعلى ما يمكن وأصبح هناك فرق معنوي بين المعاملات عندما انخفضت الرطوبة الى اقل ما يمكن وكانت قيم مقاومة التربة للاختراق في المعاملة بدون حراثة أعلى من معاملة الحراثة وللعمق اكبر من (٣٠) سم. لاحظ نديوي (٣) ان معاملات الحراثة أدت الى خفض مقاومة التربة للاختراق مقارنة بمعاملة المقارنة وبفروق عالية المعنوية والتأثير كان اكثر وضوحاً باستخدام المحراث المطرحي القلاب مقارنة بالمحراث القرصي والحفار وان تأثير الحراثة على خفض مقاومة التربة للاختراق كان واضحاً عند حدود السعة الحقلية و ٩٦ و ١٤٤ ساعة بعد الري خاصة باستخدام المحراث المطرحي القلاب . لذا تهدف هذه الدراسة الى معرفة تأثير المحاريث المختلفة والسائدة الاستخدام في المنطقة الجنوبية من القطر على مقاومة الترب المستغلة وغير المستغلة زراعيا للاختراق.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول .

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة في موقعين في محطة الهارثة للبحوث الزراعية –كلية الزراعة – جامعة البصرة . الموقع الاول تربة غير مستغلة زراعيا والموقع الثاني تربة مستغلة زراعياً صنفت التربة على انها Typic torrifluvent (٢).شملت الدراسة تأثير انواع المحاريث وعمق الحراثة ومراحل نمو المحصول على مقاومة التربة للاختراق . واتبع في تنفيذ التجربة تصميم القطع المنشقة – المنشقة split- split plot design وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة عوامل وثلاث مكررات هي :-

١- معاملات الحراثة بأربعة مستويات وهي :

محراث مطرحي قلاب ، محراث قرصي، محراث حفار و بدون حراثة .

٢- عمق الحراثة بمستويين هما (٠-١٥) و (١٥-٣٠) سم.

٣- مراحل نمو المحصول بمستويين هما : قبل الزراعة(pre planting) وما بعد الحصاد (harvesting).

واستخدم اختبار اقل فرق معنوي معدل(Revised L.S.D. Test) للمقارنة بين المتوسطات (١) وللمقارنة بين الموقعين التربة الغير مستغلة زراعيا والمستغلة زراعياً استخدم اختبار t . وكانت المساحة الكلية لكل تجربة ١٤٤٠ م^{٢} وبواقع ٢٤ وحدة تجريبية حيث

كانت مساحة الوحدة التجريبية ٦٠ م^{٢} بطول ٢٠ م وعرض ٣ م وزعت المعاملات عشوائياً داخل القطع حيث استخدمت الساحبة عنتر ٨٠ لإجراء عمليات الحراثة وبسرعة ٣.٦ كم ساعة$^{-١}$.بعد الانتهاء من تهيئة مرقد البذرة عن طريق الحراثات السابقة تمت زراعة محصول الشعير Hordeum vulgare صنف Numar عن طريق البذار اليدوي حيث تمت الزراعة على سطور وكانت المسافة بينها ١٥ سم وقسمت البذور عليها بالتساوي وبمعدل ١٠٠ كغم للهكتار وتم تغطية البذور بخرماشة يدوية ورويت التجربة سيحاً .

واستخدم جهاز hydraulic cone penetrometer الحقلي لقياس مقاومة التربة للاختراق وحسب دليل المخروط (كيلو نيوتن.م $^{-٢}$) من العلاقة التالية (٦) :

$$\text{دليل المخروط} = \frac{\text{قوة الاختراق}}{\text{مساحة قاعدة المخروط}}$$

وقد جمعت نماذج من كل موقع وعلى عمقين هما ٠-١٥ و ١٥-٣٠ سم قبل عمليتي الحراثة والزراعة وجففت هوائياً ثم طحنت ونخلت من منحل قطر فتحاته ٢ ملم لاجراء التحليلات الفيزيائية والكيميائية الاولية والموضح نتائجها في الجدول رقم ١ .

قدرت نسجة التربة بطريقة الماصة والكثافة الحقيقية باستخدام قنينة الكثافة ، اما الكثافة الظاهرية فقدرت باستخدام الاسطوانات المعدنية وحسبت المسامية الكلية من معرفة قيم الكثافة الظاهرية والحقيقية والموصوفة في (٥) ، قدرت حدود القوام كما وصفها Head (٧) . اما المادة العضوية وكاربونات الكالسيوم ودرجة تفاعل التربة تم تقديرها حسب ما ورد في (٨).

قدرت الايونات الموجبة والسالبة الذائبة في مستخلص عجينة التربة المشبعة حيث تم تقدير الكالسيوم والمغنيسيوم بطريقة التسحيح مع Na_2-EDTA والبوتاسيوم والصوديوم باستخدام جهاز اللهب الضوئي (Flam photometer) والكلوريد بالتسحيح مع نترات الفضة كما ورد في (٨) قدرت الكاربونات والبيكاربونات بطريقة التسحيح مع حامض الكبريتيك وكما وصفها Richards (١٠) كما قدرت الكبريتات بطريقة العكارة باستخدام جهاز Spectro photometer وقدر التوصيل الكهربائي وحسب الطريقة الموصوفة في (٩) .

جدول (١) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الاولية للتربة وللعمقين (١٥-٠) و (٣٠-١٥) سم

الخصائص	الوحدات	التربة الغير مستغلة زراعيا		التربة المستغلة زراعيا	
		(١٥-٠)سم	(٣٠-١٥)سم	(١٥-٠)سم	(٣٠-١٥)سم
Sand	غم كغم $^{-1}$تربة	297.70	111.30	176.50	169.80
Silt	=	408.20	531.50	620.90	619.50
Clay	=	294.10	357.20	202.60	210.70
صنف النسجة	---------	مزيجة طينية	مزيجة طينية غرينية	مزيجة غرينية	مزيجة غرينية
الكثافة الحقيقية	ميكا غم م$^{-3}$	2.66	2.68	2.65	2-67
الكثافة الظاهرية	=	1.47	1.54	1.44	1-47
المسامية الكلية	%	46.24	42.54	47.17	44.19
حد السيولة	=	44.70	46.70	38.60	٤1.55
حد اللدانة	=	26.33	27.05	20.87	21.18
حد الانكماش	=	9.50	11.00	7.50	8.00
المادة العضوية	غم كغم $^{-1}$تربة	8.50	3.40	9.00	8.30
الكاربونات الكلية	غم كغم $^{-1}$تربة	380.00	330.00	297.50	350.00
Ca^{+2}	ملي مول لتر $^{-1}$	0.0250	0.0108	0.0392	0.0296
Mg^{+2}	=	0.0030	0.0225	0.0038	0.0080
K^{+1}	=	0.0024	0.0020	0.0106	0.0064
Na^{+1}	=	0.0400	0.0260	0.0586	0.0356
CO_3^{-2}	=	0.0000	0.0000	0.000	0.0000
HCO_3^{-1}	=	0.0015	0.0013	0.0021	0.0018
Cl^{-1}	=	0.0680	0.0590	0.1090	0.0770
SO4^{-2}	=	0.00014	0.00014	0.00014	0.00013
PH	--------	8.03	8.03	8.10	8.10
EC_e	ديسي سمنز م $^{-1}$	11.5	9.5	17.0	12.5

بعض المصطلحات المستخدمة في البحث

Chisel plough	المحراث الحفار
Disk plough	المحراث القرصي
Moldboard plough	المحراث المطرحي القلاب
Unploughed	غير محروثة
Beginning	بداية الموسم
End	نهاية الموسم

النتائج والمناقشة

تأثير الحراثة والزراعة في مقاومة التربة للاختراق

يبين التحليل الاحصائي وكما موضح في الجدول ٢ للتربة الغير مستغلة زراعيا والمستغلة زراعياً الى وجود اختلافات عالية المعنوية في قيم مقاومة التربة للاختراق بين معاملات الحراثة .

جدول (٢) : تحليل التباين لمقاومة الاحتراق للتربة الغير مستغلة زراعيا والمستغلة زراعياً متمثلة بمتوسطات المربعات (MS)

مصادر التباين	مقاومة التربة للاختراق (الغير مستغلة زراعيا)	مقاومة التربة للاختراق (المستغلة زراعيا)
Blocks	956228.4800	26019.5390
A	42596859.000**	27387043.000**
E(a)	230553.9300	153203.050
B	4995751.6000**	4197888.400**
AB	1266256.5000 *	479841.9400
E(b)	208156.3200	212510.9500
C	68700327.00**	52767626.00**
AC	1737547.400**	3498108.5000**
BC	216857.2500	8617.6714
ABC	2885.046500	37593.0300
E(c)	205949.8600	435796.0600

A = معاملات الحراثة . B = الاعماق . C= مراحل نمو محصول الشعير

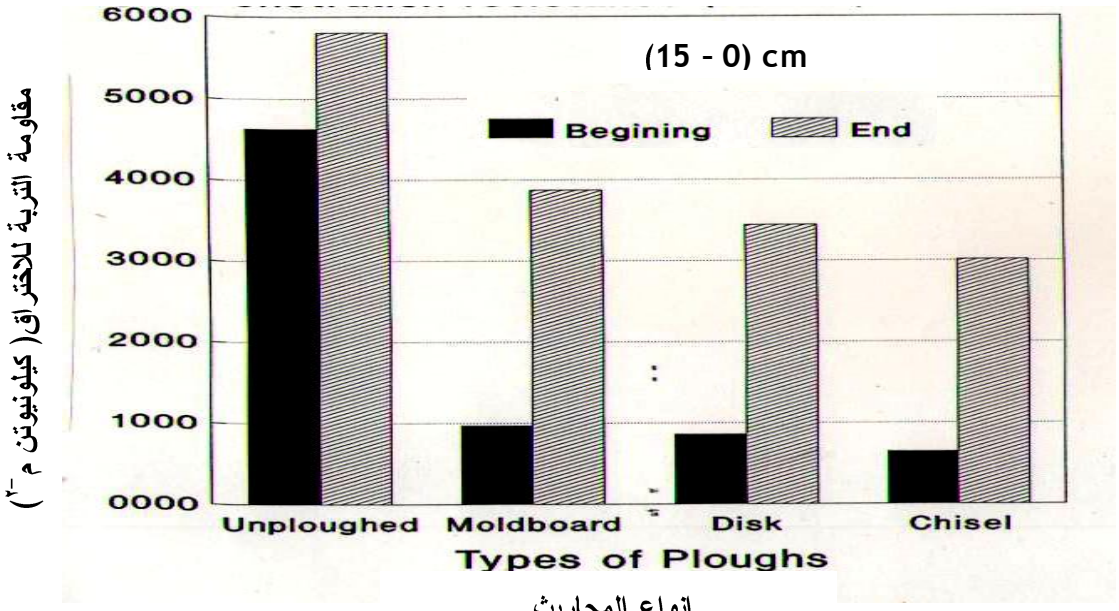
توضح الاشكال ١ و ٢ تفوق معاملة المقارنة على المعاملات المحروثة بنسبة ١٦٢.٥ % للتربة الغير مستغلة زراعيا و ١٤٤.٧ % للتربة المستغلة زراعياً ويعود السبب

الى الكثافة الظاهرية العالية لهذه المعاملة وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من (١١) حيث لاحظ قيم مقاومة التربة للاختراق للتربة غير المحروثة أعلى منها للتربة المحروثة .

أما بالنسبة لأنواع المحاريث فقد أعطى المحراث المطرحي القلاب قيماً اعلى من المحراث القرصي والحفار ولكن بدون فروق معنوية مع المحراث القرصي ومعنوية مقارنة بالمحراث الحفار وقد يعود السبب الى ارتفاع الكثافة الظاهرية للتربة عند استخدام هذا المحراث وكما لاحظ Sands واخرون (١٢) وجود ارتباط موجب بين مقاومة التربة للاختراق والكثافة الظاهرية للتربة.لوحظ بأن للزراعة دور كبير في زيادة مقاومة التربة للاختراق ففي نهاية الموسم ازدادت قيم مقاومة التربة للاختراق زيادة عالية المعنوية حيث ادت الزراعة والري وعمليات الخدمة على تماسك التربة وانخفاض المسامية الكلية للتربة مقارنة ببداية الموسم وبالنتيجة ارتفعت الكثافة الظاهرية للتربة مما ساعد على زيادة مقاومة التربة للاختراق فمثلاً في التربة الغير مستغلة زراعيا نلاحظ قيم مقاومة التربة للاختراق في بداية الموسم ٤٦٢٤.١٠ ، ٩٦٧.٨٣ ، ٨٦٠.٣٠ و ٦٤٥.٢٢ كيلونيوتن.م$^{-٢}$ للمعاملات بدون حراثة والمطرحي القلاب والقرصي والحفار على التوالي وللعمق ١٥-٠ سم وارتفعت في نهاية الموسم الى ٥٨٠٧.٠١ ، ٣٨٧١.٣٤ ، ٣٤٤١.١٩ و ٣٠١١.٠٤ كيلونيوتن.م$^{-٢}$ للمعاملات السابقة ولنفس العمق.نلاحظ ان للتداخل بين معاملات الحراثة والزراعة اختلافات عالية المعنوية في قيم مقاومة التربة للاختراق (جدول ٢) ففي التربة المستغلة زراعيا وكما موضح في الشكل ١ تفوقت معاملة المقارنة في نهاية الموسم على بقية المعاملات وتليها معاملة الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب في نهاية الموسم والمعاملة الاخيرة لا تختلف معنوياً عن معاملة الحراثة بالمحراث القرصي لنهاية الموسم وكانت قيم هذه المعاملات كالاتي (٦٦٦٧.٣٠ ، ٥٣٧٦.٨٦ ،٤١٤٠.١٨ و ٣٦٥٦.٢٦) كيلو نيوتن م$^{-٢}$ وعلى التوالي. نلاحظ من الشكل ٢ للتربة المستغلة زراعياً تفوق معاملة المقارنة في قيم مقاومة التربة للاختراق وهذه المعاملة لا تختلف معنوياً في نهاية وبداية الموسم أما بالنسبة لمعاملات الحراثة الاخرى فقد تفوق المحراث المطرحي القلاب في نهاية الموسم على بقية المعاملات حيث كانت قيم مقاومة التربة للاختراق لهذه المعاملات ٥٢٦٩.٣٢ ، ٤٧٣١.٦٤ و ٣٨١٧.٥٧ كيلو نيوتن م$^{-٢}$ على التوالي.

نلاحظ من الاشكال ١و٢ حصول زيادة عالية المعنوية في قيم مقاومة التربة للاختراق في العمق ١٥-٠ سم مقارنة بالعمق ٠-١٥ سم ولجميع المعاملات وكانت نسبة الزيادة في التربة غير المستغلة زراعيا ٢٢.٢ % وللتربة المستغلة زراعياً ٢٣.٨ % والسبب يعود الى زيادة الكثافة الظاهرية والثباتية ومعدل القطر الموزون للعمق ١٥-٣٠ سم مقارنة بالعمق

٠-١٥ وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (١٤) .لوحظ في التربة الغير المستغلة زراعيا ان للتداخل بين معاملات الحراثة والعمق تأثيراً معنوياً على قيم مقاومة التربة للاختراق (جدول ٢) يتضح من الشكل ١ بان معاملة المقارنة اعطت مقاومة للاختراق اعلى من المعاملات الاخرى وللعمقين ١٥-٣٠ سم و ٠-١٥ سم على التوالي وتليها معاملة الحراثة بالمحراث المطرحي القلاب وللعمق ١٥-٣٠ سم وبفروق عالية المعنوية وللمقارنة بين الموقعين التربة البكـــر والمستغلة زراعياً لم تظهر فروق معنوية في قيم مقاومة التربة للاختراق ولجميع المعاملات .



R.L.S.D 0.05

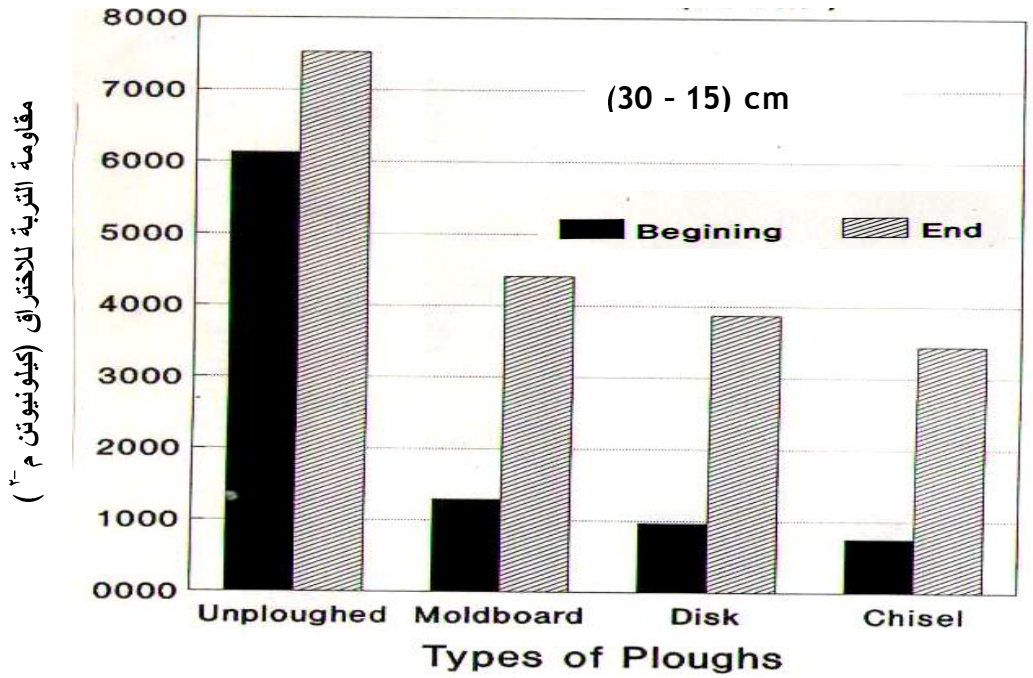
A: معاملات الحراثة

C: مراحل نمو المحصول

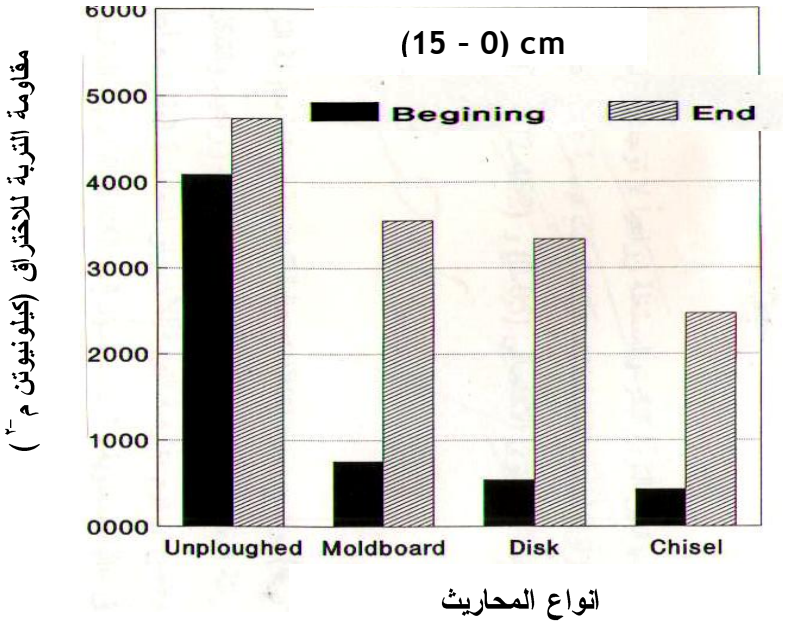
A- 401.789

C- 239.704

AC- 523.944



شكل (١) تأثير الحراثة والزراعة على مقاومة التربة الغير مستغلة زراعيا للاختراق وللعمقين (٠-١٥) و (١٥-٣٠) سم



R.L.S.D 0.05

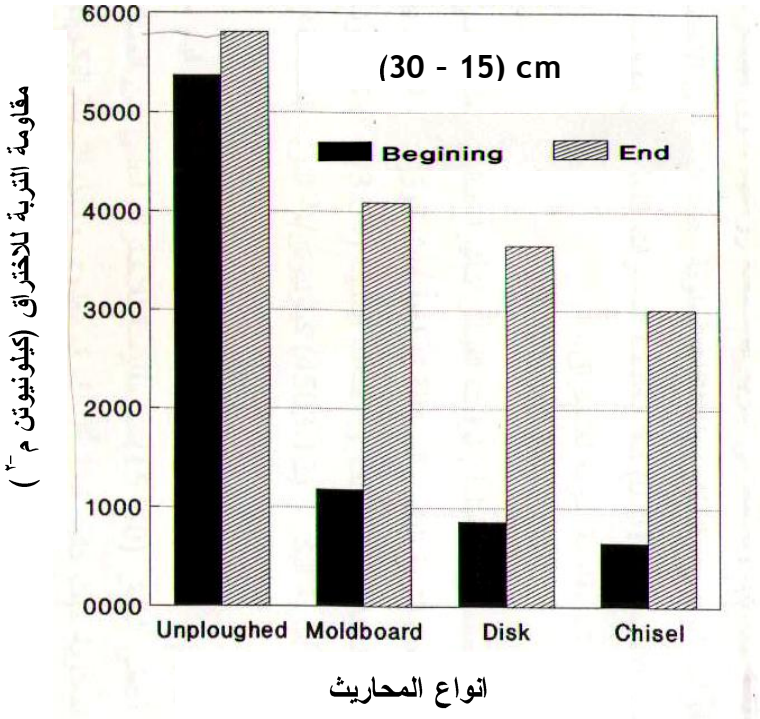
A- 327.526

C- 348.688

AC- 762.159

A: معاملات الحراثة

C:مراحل نمو المحصول



شكل (2) تأثير الحراثة والزراعة على مقاومة التربة المستغلة زراعياً للاختراق وللعمقين (٠-١٥) و (١٥-٣٠) سم

المصادر

١. الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل /العراق.

٢. العطب،صلاح مهدي (٢٠٠٨) .التغاير في خصائص التربة وتصنيفها لبعض مناطق محافظة البصرة.اطروحة دكتوراة ، كلية الزراعة ــ جامعة البصرة / العراق .

٣. نديوي ، داخل راضي (١٩٩٣) . تأثير نوع الحراثة على بعض الخواص الفيزياوية للترب الطينية الثقيلة . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، ٦ (٢) : ٢٢١ –٢٣٨ .

4. Bicki, T.J.;E. Nizeyimdna and W.H. Brink , 1988 . Effect of sub soiling on yield response and soil physical property. Agronomy Abs. Am. Soc. of Agro., pp. 271.

5. Black, C.A. ; D.D. Evans ; J.L . White ; L.E. Ensminger and F.E. Clark, 1965. Methods of soil analysis. Part 1 , No.9. Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin, USA.

6. Gill , W.R. and G.E. Vandenberg, 1968. Soil dynamics in tillage and traction . Agricltural Research Service . United States Department of Agriculture.

7. Head, K.H., 1980. Manual of Soil Laboratory Testing . Vol.1. Pantech Press, London.

8. Jackson , M.L., 1958. Soil chemical analysis hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.USA.

9. Page , A.L.; R.H. Miller and D.R. Keeney, 1982. Methods of soil analysis, Part (2), 2nd ed. Agronomy 9.

10. Richards, L.A., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. U.S. Dept. of Agric., Handbook No.60.

11. Roseberg, R.J. and E.L. Mccoy, 1989. Positional dependence of tillage-induced soil physical properties and corn root growth. Agronomy Abs. Am. Soc. of Agro., pp. 292.

12. Sands , R.; E.L. Greacen and C.J. Gerard, 1979. Compaction of sandy soils in Radiata pine forests -1- A penetrometer study. Aust. J. Soil. Res., 17: 101-113.

Basra J.Agric.Sci.,24 (1) 2011

EFFECT OF TILLAGE AND PLANTING ON SOME OF SOIL MECHANICAL PROPERTIES :

2. PENETRATION RESISTANCE

K.A.H.AL-Mosawi

soil and water Science

Agriculture college- Basrah university

Basrah- Iraq

D.A. Mohammed

Soil and water Science

Agriculture college- Dealla university

Dealla - Iraq

SUMMARY

This study was conducted in Hartha experimental station / Agriculture College/ Basrah University to investigate the effect of three types of ploughs, moldboard, disc and chisel, on soil penetration resistance. The experiment were carried out in uncultivated and cultivated soils for two depths (0-15) and (15-30) cm. The experiment was carried out using split- split plot design of three factors, ploughing type, ploughing depth and Barley crop growth stages. The . The results showed the followings: Penetration resistance decreased, with ploughing . The moldboard plough gave higher penetration resistance than the other plough types. The penetration resistance increased with the depth and with crop growth development. There was no significant difference between the penetration resistance of both soils .

Key ward: Tillage , penetration resistance

Part of MSc Thesis of first auther