دراسة تأثير المحراث تحت سطح التربة الاعتيادي و المطور وعمق الحراثة في غيض الماء للتربة الطينية خلال مراحل نمو محصول زهرة الشمس (*Helianthus annus* L.)

كوثر عزيز حميد الموسوي
كلية الزراعة / جامعة البصرة

بهاء عبد الجليل عبد الكريم*
مديرية زراعة البصرة

E.mail : Kawther@yahoo.com

تاريخ استلام البحث : 2016/5/24 تاريخ قبول النشر : 2016/6/2

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية في محطة أبحاث كلية الزراعة / جامعة البصرة في موقع كرمة علي خلال الموسم الزراعي 2014 في تربة ذات نسجة طينية (Clay) لدراسة تأثير المحراث تحت سطح التربة المزود بأجنحة ومحاريث ضحلة (المطور) والمحراث تحت سطح التربة الاعتيادي ولأعماق حراثة 30 و40 و50 سم لكل منهما والمحراث المطرحي القلاب لعمق 25 سم في معدل الغيض والغيض التجميعي في نهاية موسم النمو (مابعد الحصاد) لمحصول زهرة الشمس (*Helianthus annus* L.). تضمنت معاملات الحراثة تسع معاملات وهي: المحراث المطور لعمق حراثة 30 سم (S_1D_1) والمحراث المطور لعمق حراثة 40 سم (S_1D_2) والمحراث المطور لعمق حراثة 50 سم (S_1D_3) والمحراث الاعتيادي لعمق حراثة 30 سم (S_2D_1) والمحراث الاعتيادي لعمق حراثة 40 سم (S_2D_2) والمحراث الاعتيادي لعمق حراثة 50 سم (S_2D_3) والمحراث المطرحي القلاب لعمق حراثة 25 سم (MT) ومعاملة بدون حراثة (NT) . ومعاملات التربة غير المحروثة وغير المزروعة (.con) . قسمت ارض التجربة الى ثلاث قطاعات متجانسة ومتساوية في المساحة ، وقسم كل قطاع الى تسع وحدات تجريبية ، وتم توزيع المعاملات العاملية بصورة عشوائية على الوحدات التجريبية في كل قطاع ، وزرعت بذور محصول زهرة الشمس على مروز بتاريخ 2014/4/4 ، وتم إضافة مياه الري على أساس النقص الحاصل في مستوى المياه في حوض التبخر المنصوب في الحقل ، اذ تم إضافة 100% من قيمة التبخر المقاسة مع إضافة 20% من مياه الري كمتطلبات غسل . تمت عملية حصاد المحصول بتاريخ 2014/7/4 وقد أظهرت النتائج ان الحراثة اثرت معنويا في زيادة الغيض التجميعي ومعدل الغيض في التربة المحروثة مقارنة بالتربة غير المحروثة (NT) والتربة غير المحروثة وغير المزروعة (.Con) في نهاية موسم النمو وتفوقت المعاملة S_1D_3 حيث سجلت اعلى القيم للغيض التجميعي ومعدل الغيض في حين سجلت المعاملة MT اقل القيم اما بقية المعاملات اعطت قيما وسطية لكل من الغيض التجميعي ومعدل الغيض .

الكلمات المفتاحية : محراث تحت سطح التربة الاعتيادي ، محراث تحت سطح التربة المطور ، الغيض التجميعي ، معدل الغيض .

المقدمة

أن تكرار عملية الحراثة بأستخدام المحاريث التقليدية وعند أعماق ثابتة تقريباً تولد طبقات مرصوصة وخاصة عند الأعماق التي لم تصل اليها أسلحة هذه المحاريث . تؤثر هذه الطبقات سلباً على كثير من خصائص التربة كالكثافة الظاهرية والمسامية الكلية والايصالية المائية المشبعة ومعدل الغيض ، مما يؤدي الى التقليل من حركة الماء داخل جسم التربة الذي يؤدي الى انخفاض كفاءة الغسل ، ومن ثم يزيد من تجمع الاملاح في المنطقة الجذرية فضلاً عن سيادة الظروف اللاهوائية وقلة الاوكسجين اللازم لانقسام الخلايا الجذرية ، وكذلك قلة فعالية ونشاط الاحياء المجهرية في ، التربة مما يؤدي الى قلة انتشار ونمو المجموع الجذري وخاصة النباتات ذات الجذور المتعمقة مثل زهرة الشمس والذرة والقطن وغيرها من المحاصيل .

تعد الآلات الزراعية التي تعمل على أعماق كبيرة مثل المحراث تحت سطح التربة من الآلات الخاصة التي تستعمل لغرض تحسين

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

الخصائص الفيزيائية للتربة وتحسين خصوبة التربة واستصلاحها وتكسير وتفتيت الطبقات المرصوصة (1). ان استخدام أسلوب التجميع الميكانيكي للآلات له القابلية العالية على إعادة بناء التربة للحصول على كثافة منخفضة ومسامية مناسبة لنمو النباتات مع شق قنوات تحت سطح التربة بمثابة مبازل لتصريف المياه الفائضة عن حاجة النبات (8) . الغيض مصطلح يطلق على عمليات دخول الماء الى التربة عن طريق سطح التربة عند حدوث الامطار والري او غمر سطح التربة ، ويعد من العمليات التطبيقية المهمة خاصة عندما يتم تقدير معدل دخول الماء ويمكن معرفة كمية الجريان السطحي المتكون على سطح التربة وبدورها يحدد اقتصادية المياه التي تحتاجها الجذور النباتية (6) .

حصل العديد من الباحثين على ارتفاع في قيم الغيض التجميعي ومعدل الغيض في التربة المحروثة مقارنة بالتربة غير المحروثة وخاصة بعد الحراثة مباشرة واكدوا على وجود علاقة بين حجم مسامات التربة وسرعة حركة الماء فيها فكلما زاد حجم المسامات زادت سرعة غيض الماء في التربة فقد وجد المعروف (5) في دراسة له اجريت في تربة غرينية طينية وعند استخدم معاملات الحراثة العميقة بواسطة المحراث تحت سطح التربة لعمق 45 سم والحراثة المتوسطه بواسطة المحراث المطرحي القلاب لعمق 30 سم والحراثة السطحية لعمق 5 سم ان معدل الغيض والغيض التجميعي كانا مرتفعان في بداية اضافة الماء خلال 5 دقائق الاولى في معاملة الحراثة العميقة للتربة غير المزروعة وبنسبة 28.570 و 63.630% مقارنة بالحراثة المتوسطة و السطحية على التوالي كما ان هذا الاختلاف في القيم استمر مع الزمن ضمن فترة القياس القصوى والبالغة 180 دقيقة وإن الارتفاع في قيم معدل الغيض والغيض التجميعي لمعاملات الحراثة العميقة مقارنة بالحراثة المتوسطة والسطحية يعود الى ان الحراثة تؤدي الى اثارة وتفكيك التربة مكونة فراغات كبيرة تسهل غيض الماء في التربة ، اما معدل الغيض والغيض التجميعي في نهاية موسم النمو للمعاملات المزروعة بمحصول الشعير كانت اقل مقارنة مع المعاملات غير المزروعة وعلى الرغم من هذا الانخفاض الا ان تاثير عمق الحراثة بقي واضحا عند المقارنة بين معاملات الحراثة اذ كانت قيمها عند 5 دقائق الأولى من اضافة الماء 12.000 ملم دقيقة$^{-1}$ و 60.000 ملم لمعاملة الحراثة العميقة و 10.200 ملم دقيقة$^{-1}$ و 51.000 ملم لمعاملة الحراثة المتوسطة و8.000 ملم دقيقة$^{-1}$ و40.000 ملم لمعاملة الحراثة السطحية على التوالي وان انخفاض معدل الغيض والغيض التجميعي للماء في التربة المزروعة في نهاية الموسم يرجع الى زيادة قيم الكثافة الظاهرية للتربة وانخفاض حجم المسامات الكبيرة مقارنة ببداية موسم النمو فضلاً عن رص التربة وزيادة المحتوى الرطوبي . بناءً على التحليلات الاحصائية وجد أن معدل الغيض هو أعلى بكثير في معاملة الحراثة بواسطة المحراث تحت سطح التربة مقارنة مع معاملة بدون حراثة اذ كان 4.100 و 3.200 ملم دقيقة$^{-1}$ خلال 1.250 دقيقة لكلا المعاملتين على التوالي ووصل معدل الغيض بعد 150 دقيقة الى 0.400 و 0.200 ملم دقيقة$^{-1}$ لمعاملة الحراثة وبدون حراثة على التوالي ان سبب اعطاء عملية الحراثة بواسطة المحراث تحت سطح التربة اعلى معدل غيض مقارنة بالتربة غير المحروثة يعزى الى تحطيم الطبقة الصماء مما سبب في سهولة حركة الماء الى الاسفل (20). اكد Ngetich *et al.*(16) على زيادة معدل الغيض للتربة المحروثة بالمحراث تحت سطح التربة مقارنة بالتربة غير المحروثة ففي العمق (0-30) سم ازداد معدل الغيض للتربة المحروثة بنسبة 16.860% مقارنة بالتربة غير المحروثة اما بالنسبة لتأثير العمق في غيض الماء في التربة فقد تفوق العمق (30-60) سم على العمق (0-30) سم وبنسبة 5.190% . بين الخفاجي (3) زيادة معدل الغيض الاساسي للتربة المزيجة الطينية الغرينية المحروثة بالمحراث تحت سطح التربة مقارنة بالتربة غير المحروثة ورافقت هذه الزيادة زيادة اعماق الحراثة 35 و 45 و 55 سم فكانت قيم معدل الغيض الاساسي 0.867 و 1.033 و 1.300 ملم دقيقة$^{-1}$ لاعماق الحراثة اعلاه على التوالي وكانت المعاملة بدون حراثة 0.050 ملم دقيقة$^{-1}$ وعزا السبب الى أن استعمال المحراث تحت سطح التربة ادى الى زيادة مسامية التربة الى العمق الذي وصل اليه مما

زاد من الفراغات البينية والقنوات التي تساعد في حركة المياه الى الاسفل وبالتالي ازدادت كمية المياه المارة خلال سطح التربة في وحدة الزمن ، وقد سجل اعلى معدل للغيض الاساسي عند معاملة الحراثة ذات العمق 55 سم ، نتيجة لكبر المساحة المثارة من التربة مما زاد من المقطع العرضي المثار ذو المسامية العالية وبالتالي ازداد معدل الغيض الاساسي لهذه المعاملة مقارنة مع المعاملة بدون حراثة.

يهدف البحث الى دراسة تأثير المحاريث العميقة والاعتيادي والمطور والمحراث المطرحي القلاب في الغيض التجميعي ومعدل الغيض ومقارنتها بالتربة غير المحروثة والمزروعة والتربة غير المحروثة وغير المزروعة في نهاية موسم النمو لمحصول زهرة الشمس (*Helianthus annus* L.).

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في محطة ابحاث كلية الزراعة – جامعة البصرة في موقع كرمة علي في محافظة البصرة لزراعة محصول زهرة الشمس (*Helianthus annus* L.) خلال الموسم الزراعي 2014 في تربة ذات نسجة طينية (Clay) صنفت على انها Clayey mixed ,calcareous hyberthermic typic torrifluvent (4) .

استخدمت خمس معاملات للحراثة وكما يلي :-

1. محراث تحت سطح التربة المطور المزود بمحاريث ضحلة واجنحة (Subsoiler Plow adding shallow tines wings) المسافة بين المحاريث الضحلة 60 سم (S_1) .
2. محراث تحت سطح التربة الاعتيادي (Subsoiler Plow) ذو سلاح واحد (S_2) .
3. محراث مطرحي قلاب (Moldboard Plow) ثلاثي البدن مطرحتة من نوع شبة الحلزونية (Semi-digger) يستخدم لعمق حراثة 25 سم (MT) .
4. بدون حراثة (No. tillage) (NT) .
5. بدون حراثة وزراعة (con.) .

معاملات عمق الحراثة للمحراثين تحت سطح التربة الاعتيادي والمطور فقط وهي 30 سم (D_1) ، 40 سم (D_2) ، 50 سم (D_3).

حيث تضمنت معاملات الحراثة تسع معاملات وهي: المحراث المطور لعمق حراثة 30 سم (S_1D_1) والمحراث المطور لعمق حراثة 40 سم (S_1D_2) والمحراث المطور لعمق حراثة 50 سم (S_1D_3) والمحراث الاعتيادي لعمق حراثة 30 سم (S_2D_1) والمحراث الاعتيادي لعمق حراثة 40 سم (S_2D_2) والمحراث الاعتيادي لعمق حراثة 50 سم (S_2D_3) والمحراث المطرحي القلاب لعمق حراثة 25 سم (MT) ومعاملة بدون حراثة (NT) .
ومعاملة بدون حراثة وزراعة (con.) .

نفذت التجربة بأستخدام معاملات عاملية من توافيق مختارة بأستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات . قسمت ارض التجربة الى ثلاث قطاعات متجانسة ومتساوية في المساحة ، وقسم كل قطاع الى ثمان وحدات تجريبية أي (27) وحدة تجريبية ، وتم توزيع المعاملات العاملية بصورة عشوائية على الوحدات التجريبية في كل قطاع ، وزرعت بذور محصول زهرة الشمس على مروز بتاريخ 2014/4/4 ، وتم إضافة مياه الري على أساس النقص الحاصل في مستوى المياه في حوض التبخر المنصوب في الحقل ، اذ تم إضافة 100% من قيمة التبخر المقاسة مع إضافة 20% من مياه الري كمتطلبات غسل . تمت عملية حصاد المحصول بتاريخ 2014/7/4 . بعد تحديد موقع التجربة وقبل اجراء عمليات الحراثة وتهيئة التربة للزراعة ، جمعت نماذج تربة مركبة من الأعماق (0 – 15) d_1 و (15 – 30) d_2 و (30 – 40) d_3 و (40 – 50) d_4 سم ، جففت هوائيا ومررت بعض النماذج من منخل قطر فتحاته 2 ملم لتقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الاولية للتربة والموضحة نتائجها في الجدول رقم(1). تم تقدير نسجة التربة بطريقة الماصة الحجمية والكثافة الحقيقة بأستخدام قنينة الكثافة والكثافة الظاهرية باستخدام الاسطوانة المعدنية (Core samplers) ، وحسبت المسامية الكلية من معرفة قيم الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية والموصوفة في (9) ، قدرت المادة العضوية بأستخدام طريقة (Walkely-black) ، والنسبة المئوية للكاربونات الكلية و الايونات الذائبة كالكالسيوم و المنغنسيوم والكلوريد ودرجة تفاعل التربة كما وردت في (9) . قدرت السعة التبادلية للايونات الموجبة و قدرت ايونات

البوتاسيوم والصوديوم و الكبريتات الذائبة و قيست الايصالية الكهربائية لمستخلص عجينة التربة المشبعة ولمياه الري حسب ماجاء في (17) . و قدرت ايونات الكاربونات والبيكاربونات الذائبة و حسبت نسبة امتزاز الصوديوم من المعادلة الأتية :

$$SAR = Na^{+}/\sqrt{(Ca^{+2} + Mg^{+2})/2}$$

والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل من المعادلة الأتية :

$$ESP = \frac{100(-0.0126 + 0.01475\,SAR)}{1 + (-0.0126 + 0.01475\,SAR)}$$

حسب ماجاء في (17). تم حساب الغيض في نهاية موسم النمو بعد الحصاد مباشرة بأستعمال جهاز الغيض ذي الحلقتين infiltrometer Double ring المتكون من الاسطوانة الداخلية وقطرها 30 سم والخارجية ذات القطر 60 سم وارتفاع كل منهما 25 سم وبعد تثبيت الاسطوانتين في الحقل وداخل المرز ولعمق 10 سم جهز الماء بأستعمال خزان مائي متصل بالأسطوانة الداخلية بواسطة طوافة للسيطرة على مستوى ماء ثابت مقداره 5 سم وتم حساب غيض الماء وفقاً لما جاء في (10) وطبقت معادلة Philip (18) لغيض الماء كالآتي :

$$I = S\,t^{1/2} + A\,t$$

حيث أن :

I : الغيض التراكمي (ملم) .

t : زمن الغيض (دقيقة) .

S : معامل الامتصاصية (ملم دقيقة$^{-½}$) .

A : معامل الايصالية المائية (ملم دقيقة$^{-1}$) .

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة وللأعماق (0-15) و(15-30) و(30-40) و(40-50) سم وملوحة مياه الري خلال مراحل نمو النبات

الخصائص	الوحدات	عمق التربة (سم)			
		(15-0)	(30-15)	(40-30)	(50-40)
Sand	غم كغم$^{-1}$	62.77	56.19	50.03	49.12
Silt		356.57	334.95	341.91	338.36
Clay		580.66	608.86	608.06	612.52
النسجة	—	Clay	Clay	Clay	Clay
الكثافة الحقيقية	ميكاغرام م$^{-3}$	2.61	2.62	2.65	2.65
الكثافة الظاهرية	ميكاغرام م$^{-3}$	1.33	1.35	1.39	1.40
المسامية الكلية	%	48.83	49.06	47.56	47.27
المادة العضوية	غم كغم$^{-1}$	3.35	2.07	1.02	0.81
الكاربونات الكلية	غم كغم$^{-1}$	338.35	316.45	290.46	288.67
CEC	سنتي مول كغم$^{-1}$	27.50	29.10	28.50	27.50
Ca++	ملي مول لتر$^{-1}$	36.50	34.00	28.50	36.00
Mg++	ملي مول لتر$^{-1}$	36.00	31.50	29.50	28.50
K+	ملي مول لتر$^{-1}$	2.09	2.62	2.79	2.82
Na+	ملي مول لتر$^{-1}$	89.56	77.87	56.85	56.34
CO3--	ملي مول لتر$^{-1}$	0.00	0.00	0.00	0.00
HCO3-1	ملي مول لتر$^{-1}$	2.00	1.70	1.70	1.70
Cl-	ملي مول لتر$^{-1}$	160.00	152.50	145.00	172.50
SO4--	ملي مول لتر$^{-1}$	24.24	24.36	25.18	26.17
SAR	(ملي مول لتر$^{-1}$)$^{0.5}$	10.51	9.62	7.46	7.016

ESP	%	12.47	11.44	8.88	8.33
ECe	ديسيسنمز م$^{-1}$	18.01	17.75	13.63	11.20
pH	—	7.47	7.45	7.63	7.65
ملوحة مياه الري	ديسيسنمز م$^{-1}$	بداية موسم النمو	منتصف موسم النمو		نهاية موسم النمو
		2.630	2.630		2.630

النتائج والمناقشة

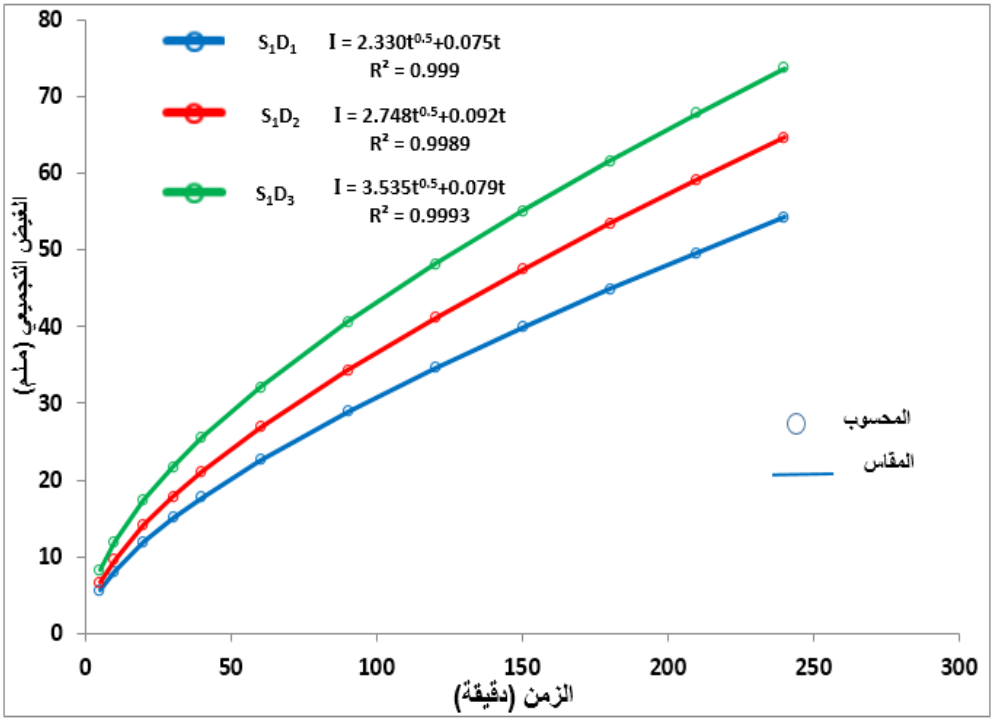
تبين الاشكال (1 و 2 و 3) علاقة كل من الغيض التجميعي (ملم) ومعدل الغيض (ملم دقيقة$^{-1}$) مع الزمن المقاسة في نهاية موسم النمو (بعد الحصاد) والمحسوبة بأستخدام معادلة (18) حيث يلاحظ ارتفاع معدل الغيض في الـ 5 دقائق الأولى من القياس لمعاملات الحراثة جميعها ثم يبدأ بالانخفاض بمرور الزمن الى ان يصل الى قيمة ثابتة تقريباً ويعزى سبب ذلك الى قوى الشد والجاذبية الأرضية فضلاً عن انخفاض المحتوى الرطوبي الأولي للتربة إذ أن هذه القوى هي المسيطرة على عملية غيض الماء في التربة في بداية القياس ولكن مع مرور الزمن تكون التربة مشبعة فتنخفض قوة الشد وتكون قوة الجاذبية الأرضية هي المسيطرة على عملية غيض الماء ثم يصل الغيض الى معدل ثابت يعرف بمعدل الغيض الأساس (2). يلاحظ من الاشكال ارتفاع الغيض التجميعي ومعدل الغيض لمعاملات الحراثة للمحاريث المستعملة جميعاً مقارنة مع معاملة بدون حراثة (NT) ومعاملة المقارنة (.Con) (بدون زراعة وحراثة) حيث بلغت قيم الغيض التجميعي عند الزمن 240 دقيقة 51.291 و 24.016 و 18.984 ملم لمعاملات الحراثة كمعدل عام ومعاملة NT ومعاملة .Con (جدول 2) بينما كانت قيم معدل الغيض للمعاملات الثلاث 0.123 و 0.029 و 0.019 ملم دقيقة$^{-1}$ على التوالي (جدول3) ويعود سبب تفوق معاملات الحراثة بشكل عام في اعطائها اعلى غيض تجميعي ومعدل غيض الى تفكيك سطح التربة وتفتيته الذي يزيد من المسامية الكلية وتوزيع حجوم المسامات مع انخفاض قيم الكثافة الظاهرية وتماسك التربة مقارنة بالتربة غير المحروثة والتربة المتروكة بدون حراثة وزراعة . أما سبب الاختلاف بين المعاملتين NT و .Con هو ان معاملة (NT) تحتوي على غطاء نباتي نتيجة المحصول النامي و الذي حافظ على سطح التربة من التدهور وكذلك انتشار وكثافة الجذور في التربة التي أدت الى زيادة المسامية الكلية للتربة وانخفاض كثافتها الظاهرية مقارنة مع معاملة المقارنة (.Con) ذات الكثافة الظاهرية المرتفعة والمسامية الكلية المنخفضة للتربة (جدول 1) مما سبب انخفاض حركة الماء في افاق التربة ثم حصول انخفاض في قيم الغيض التجميعي ومعدل الغيض مقارنة مع بقية معاملات الحراثة .اختلفت قيم الغيض التجمعي ومعدل الغيض بين معاملات الحراثة العميقة للمحراث تحت سطح التربة المطور والاعتيادي وكمعدل عام لأعماق الحراثة 30 و 40 و 50 سم مقارنة مع معاملة المحراث المطرحي القلاب (MT) عند عمق 25 سم وعند الزمن 240 دقيقة فكانت قيم الغيض التجميعي (64.165 و 43.748 و 35.299) سم ومعدل الغيض (0.175 و 0.087 و 0.072) ملم دقيقة$^{-1}$ للتربة المحروثة بالمحاريث الثلاثة على التوالي (الجدولين 2 و3) ويعزى سبب ذلك الى دور الحراثة العميقة بواسطة المحراث تحت سطح التربة المطور والاعتيادي التي ادت الى تكسير الطبقات المرصوصة وزيادة المساحة السطحية المفككة مما زاد من الفراغات المسامية في التربة وزيادة حركة الماء خلال مقد التربة عكس معاملة المحراث المطرحي القلاب وهذا مشابه لما وجده (7) .

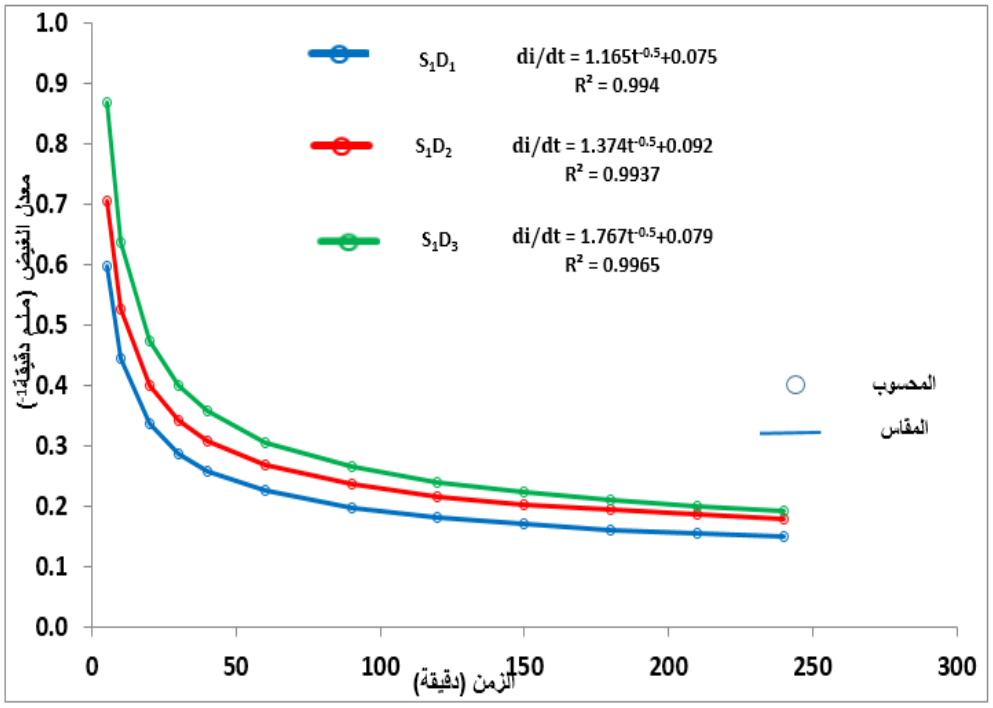
للمقارنة بين المحراثين المطور والاعتيادي ولأعماق الحراثة 30 و40 و50 سم توضح الاشكال (1 و 2) والجداول (2 و 3) زيادة الغيض التجميعي ومعدل الغيض مع زيادة عمق الحراثة حيث سجل المحراث تحت سطح التربة المطور عند أعماق الحراثة 30 و 40 و50 سم وعند الزمن 240 دقيقة اعلى قيم للغيض التجميعي وبلغت 54.208 و 64.609 و 73.679 ملم على التوالي في حين بلغ الغيض التجميعي للمحراث تحت سطح التربة الاعتيادي 37.488 و 40.697 و 53.058 ملم للأعماق

الثلاثة على التوالي ، وبلغ معدل الغيض للمحراث تحت سطح التربة المطور لأعماق الحراثة نفسها 0.151 و 0.180 و 0.193 ملم دقيقة-1 على التوالي أما المحراث تحت سطح التربة الاعتيادي سجل معدل غيض مقداره 0.078 و 0.082 و 0.102 ملم دقيقة$^{-1}$ للأعماق أعلاه على التوالي ويعزى سبب تفوق المحراث تحت سطح التربة المطور في اعطائه اعلى قيم للغيض التجميعي ومعدل الغيض الى انخفاض الكثافة الظاهرية وارتفاع قيم المسامية الكلية للتربة بالإضافة الى زيادة الفراغات البينية والقنوات مع زيادة عمق الحراثة وكذلك كبر المساحة السطحية المفككة وتعمق وكثافة انتشار الجذور والتي ساعدت في حركة الماء الى الأسفل وبالتالي زادت كمية المياه المارة خلال الزمن وهذا يتفق مع (3) و (11) و (12) و (14) الذين اكدوا زيادة معدل الغيض في التربة مع زيادة عمق الحراثة . يبين الجدول (4) قيم الثوابت لمعادلة Philip (18) عند تمثيلها لبيانات الغيض مع الزمن لمعاملات الحراثة المختلفة والموضحة في الاشكال (1 و 2 و 3) حيث يوضح الثابت S (Sorptivity) عامل الامتصاصية والذي يعتمد على الجهد الهيكلي للتربة ، والثابت A (Transmissibility) الذي يمثل الانتقالية و يعتمد على الايصالية المائية للتربة ، اذ اعطت معاملة الحراثة بالمحراث تحت سطح التربة المطور اعلى قيم للثابت(A) وبلغت 0.075 و 0.092 و 0.079 ملم دقيقة-1 والثابت (S) 2.330 و 2.748 و 3.535 ملم دقيقة$^{-½}$ لأعماق الحراثة 30 و40 و 50 سم على التوالي ويعزى ذلك الى تكسير الطبقات المرصوصة وزيادة المساحة السطحية المفككة التي سببها سلاح المحراث وكبر الفراغات البينية في مقد التربة بالإضافة الى انخفاض الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية للتربة وكذلك الى وجود الغطاء النباتي وانتشار وتعمق جذور النباتات وافرازها مواد صمغية ساعدت في زيادة ثباتية تجمعات التربة بالإضافة الى فعالية ونشاط الاحياء المجهرية جميع هذه العوامل كونت ظروف مناسبة لحركة المياه داخل مقد التربة . بينما يلاحظ انخفاض قيم الثوابت A و S في معاملة المحراث المطرحي القلاب (MT) ومعاملة بدون حراثة (NT) ومعاملة المقارنة (Con.) وذلك بسبب وجود الطبقات المتراصة ذات الكثافة الظاهرية العالية وانخفاض المسامية الكلية للتربة وكذلك الرص الذي تتعرض له الطبقات السفلى من الطبقات السطحية اثناء الري و تدهور ثباتية التربة وانتقال دقائق الطين الناعمة الى الطبقات السفلى من التربة واستقرارها داخل المسامات الكبيرة مما تسبب انسدادها وكذلك دور الآلات الزراعية في زيادة رص التربة اثناء عملية الحراثة فضلا عن الرص الذي تتعرض له التربة اثناء عمليات خدمة المحصول جميع هذه الظروف أدت الى انخفاض قيم الغيض التجميعي ومعدل الغيض في التربة (12 و 15).

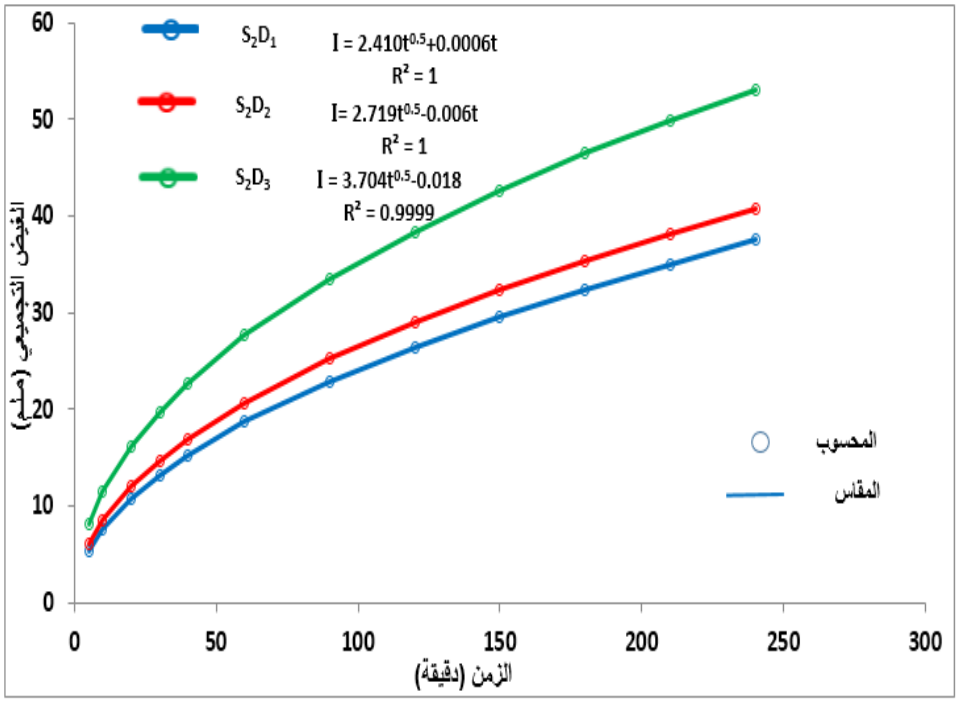
جدول (22) ثوابت معادلة (Philip,1957 $I = St^{½} + At$) لمعاملات الحراثة

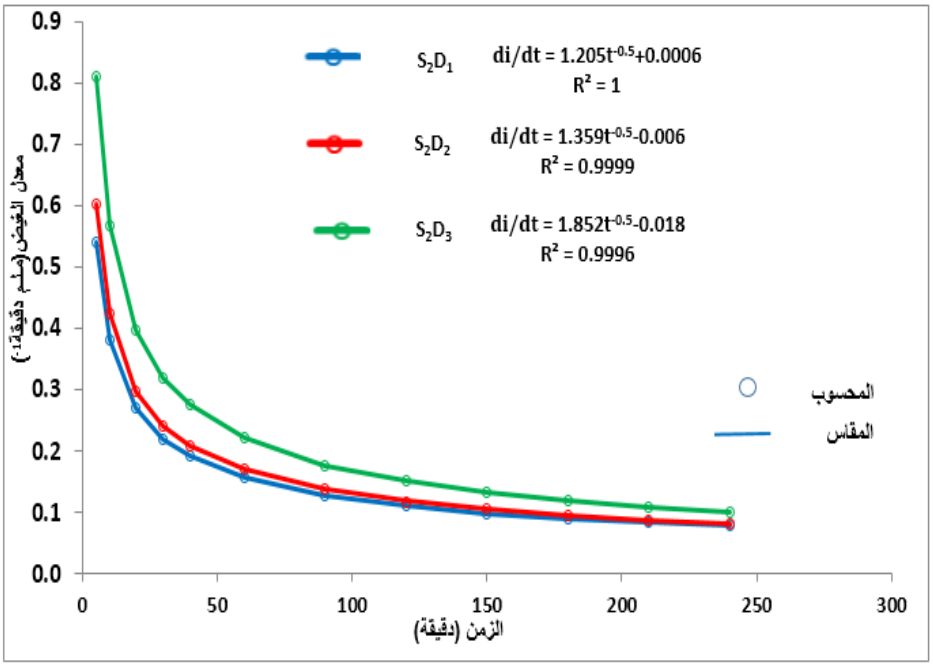
معاملات الحراثة	أعماق الحراثة (سم)	الثابت A (ملم دقيقة$^{-1}$)	الثابت S (ملم دقيقة$^{-½}$)
المحراث تحت سطح التربة المطور (S_1)	30	0.075	2.330
	40	0.092	2.748
	50	0.0790	3.535
المحراث تحت سطح التربة الاعتيادي (S_2)	30	0.0006	2.410
	40	0.006	2.719
	50	0.018	3.704
المحراث المطرحي القلاب (MT)	25	0.003	2.330
بدون حراثة (NT)	———	0.042	2.210
المقارنة (Con.)	———	0.041	1.862



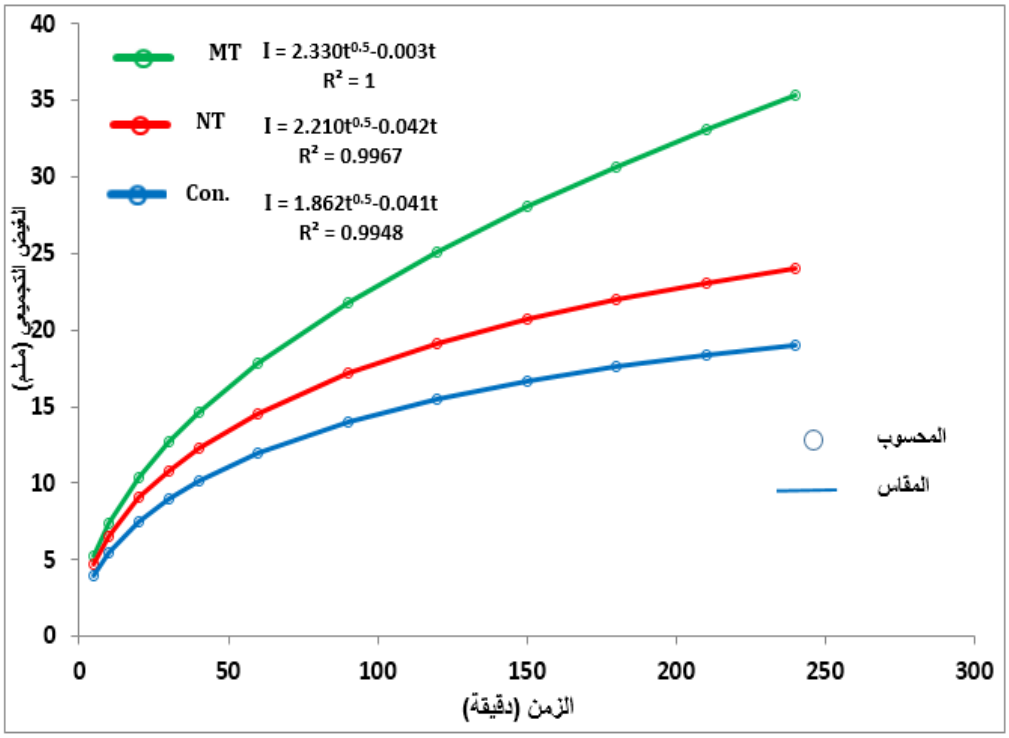


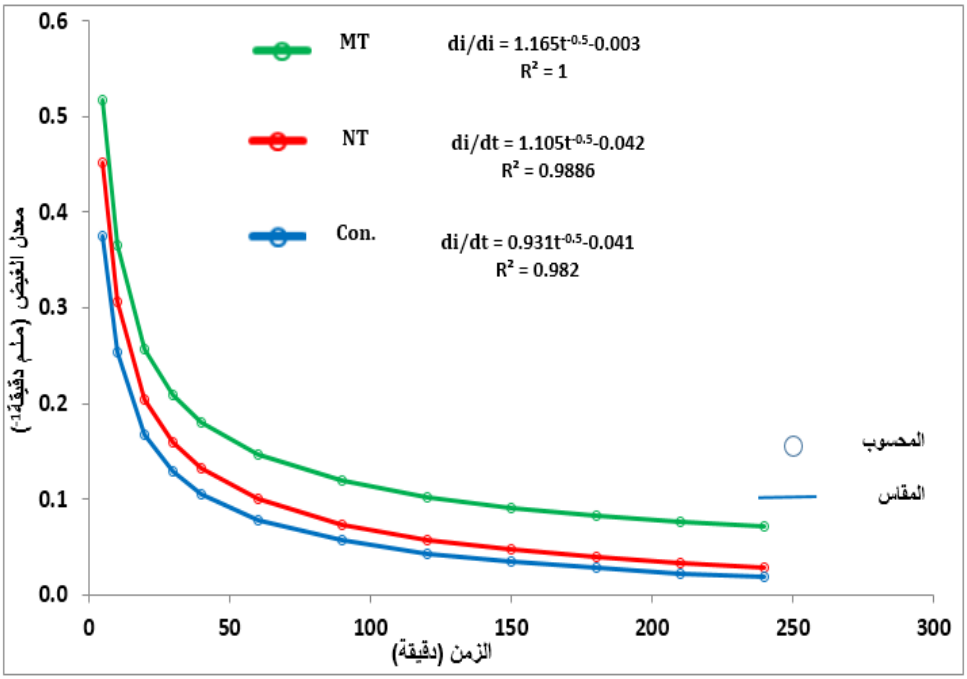
شكل (1)علاقة الغيض التجميعي ومعدل الغيض مع الزمن لمعاملة الحراثة بالمحراث تحت سطح التربة المطور المحسوبة بأستخدام معادلة Philip (1957) في نهاية موسم النمو





شكل (2)علاقة الغيض التجميعي ومعدل الغيض مع الزمن لمعاملة الحراثة بالمحراث تحت سطح التربة الاعتيادي المحسوبة بأستخدام معادلة Philip (1957) في نهاية موسم النمو





شكل (3)علاقة الغيض التجميعي ومعدل الغيض مع الزمن لمعاملات المحراث المطرحي القلاب(MT) ومعاملة بدون حراثة (NT) ومعاملة المقارنة (Con.) المحسوبة بأستخدام معادلة Philip (1957) في نهاية موسم النمو

جدول (2) تأثير معاملات الحراثة في الغيض التجميعي (مـلـم) في نهاية موسم النمو

Con	NT	MT	S_2D_3	S_2D_2	S_2D_1	S_1D_3	S_1D_2	S_1D_1	المعاملات / الزمن
3.958	4.730	5.194	8.193	6.049	5.392	8.299	6.605	5.588	5
5.478	6.564	7.335	11.534	8.538	7.627	11.967	9.609	8.123	10
7.506	9.034	10.354	16.206	12.040	10.790	17.386	14.127	11.930	20
8.966	10.829	12.663	19.749	14.713	13.219	21.727	17.808	15.027	30
10.133	12.276	14.604	22.707	16.957	15.267	25.510	21.054	17.756	40
11.958	14.566	17.850	27.612	20.703	18.705	32.111	26.797	22.577	60
13.967	17.135	21.806	33.519	25.259	22.920	40.630	34.335	28.897	90
15.467	19.101	25.126	38.415	29.071	26.476	48.182	41.123	34.580	120
16.642	20.680	28.039	42.663	32.409	29.611	55.117	47.430	39.857	150
17.586	21.985	30.663	46.452	35.409	32.448	61.614	53.397	44.844	180
18.354	23.083	33.068	49.893	38.155	35.057	67.778	59.105	49.613	210
18.984	24.016	35.299	53.058	40.697	37.488	73.679	64.609	54.208	240

جدول (3) تأثير معاملات الحراثة في معدل الغيض (مـلـم دقيقة$^{-1}$) في نهاية موسم النمو

Con	NT	MT	S_2D_3	S_2D_2	S_2D_1	S_1D_3	S_1D_2	S_1D_1	المعاملات / الزمن
0.375	0.452	0.518	0.810	0.602	0.540	0.869	0.706	0.597	5
0.253	0.307	0.365	0.568	0.424	0.382	0.638	0.526	0.444	10
0.167	0.205	0.257	0.396	0.298	0.270	0.474	0.399	0.336	20
0.129	0.159	0.209	0.320	0.242	0.221	0.402	0.343	0.288	30
0.106	0.132	0.181	0.275	0.209	0.191	0.358	0.309	0.260	40
0.079	0.100	0.147	0.221	0.170	0.156	0.307	0.269	0.226	60
0.057	0.074	0.119	0.177	0.137	0.128	0.265	0.237	0.198	90
0.044	0.058	0.103	0.151	0.118	0.111	0.240	0.217	0.182	120
0.035	0.048	0.092	0.133	0.105	0.099	0.223	0.204	0.171	150
0.028	0.040	0.084	0.120	0.095	0.090	0.211	0.194	0.162	180
0.023	0.034	0.077	0.110	0.088	0.084	0.201	0.187	0.156	210
0.019	0.029	0.072	0.102	0.082	0.078	0.193	0.180	0.151	240

المصادر

1. البنا، عزيز رمو (1990) . معدات تهيئة التربة. دار الكتب للطباعة والنشر– جامعة الموصل – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق.
2. حسن ، هشام محمود (1999) . فيزياء تربة .مديرية دار الكتب للطباعة والنشر الطبعة الثانية . كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .
3. الخفاجي ، اياد جميل (2009) . تأثير عمق الحراثة بالمحراث تحت التربة في كفاءة التخلص من الطبقة الصلبة Hardpan وحاصل الذرة الصفراء . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ، 1(2) : 21-29.
4. العطب ، صلاح مهدي سلطان (2008) . التغاير في الخصائص التربة وتصنيفها لبعض مناطق محافظة البصرة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة البصرة.
5. المعروف ، عبد الكريم فاضل (2001) . تأثير عمق الحراثة وطول اللوح على كفاءة نظام الري الشريطي . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة - جامعة البصرة .
6. الموسوي ، كوثر عزيز حميد (1997) . تأثير المحاريث والزراعة على بعض الصفات الفيزيائية والميكانيكية للتربة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة – جامعة البصرة .
7. نديوي ، داخل راضي و عبدالكريم فاضل حميد المعروف (2002) . تأثير عمق الحراثة وطول اللوح الشريطي على بعض الخصائص الفيزيائية للترب الطينية وانتاجية محصول الشعير . Basrah J.Agri.Sci. ، 15(3): 261 – 283 .
8. Aday, S. H., and Y. Y. Hilal,(2004). The effect of lifting angle of the subsoiler foot wings on its field performance in heavy soils. Iraqi J. Agric., 9 (3): 195-207 .
9. Black , C. A. ;D.D. Evans L .L.White ; L.E. Ensminger and F.E. Clark (1965) . Methods of soil analysis , Am. Soc. Of Agronomy No. 9 part I and II .
10. Boersma, E.H., (1965). Two dimensional transport of solutes during non-steady infiltration from trickle source . Soil Sci. Am. Proc. 39:604-612 .
11. Busscher,W.; P. Bauer and E.J. Sadler (2005). Infiltration and evapotranspiration for cotton grown with reduced tillage on Goldsboro loamy sand. Southern Conservation Tillage Systems Conference Clemson University, :217-221.
12. Jabro, J.D.; W.B. Stevens; W.M. Iversen and R.G. Evans, (2010).Tillage effects on bulk density and hydraulic properties of a sandy loam soil in the Mon-Dak region, USA. 19th world congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World , Brisbane, Australia,113-116.
13. Jackson , M. L. (1958) . Soil chemical analysis . Printice - Hall , Inc. Englewood cliffs, N. J. USA .
14. Kahlon, M.S. ; R. Lal and M. Ann-Varughese,(2013). Twenty two years of tillage and mulching impacts on soil physical characteristics and carbon sequestration in central Ohio . Soil & Tillaga Research, 126: 151-158 .
15. Lipiec, J. ; J. Kus ; A. Slowinska-Jurkiewicz and A. Nosalewicz ,(2006). Soil porosity and water infiltration as influenced by tillage methids . Soil and Tillage Research,89(2):210-220.
16. Ngetich , F. K. ; P. Wandahwa and I. I. C. Wakindiki, (2008) . Long-term effects of tillage, sub-soiling , and profile strata on

properties of a Vitric Andosol in Kenyan highlands . Journal of Tropical Agriculture ,46(1-2):13-20 .

17. page , A. L. ; R. H. Miller and D. R. Keeney (1982) . Methods of soil analysis , part (2) , 2nd ed . Agronomy g-Wisconsin, Madison.Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher .
18. Philip, J.R. ,(1957). The theory of infiltration. I- The infiltration equation and its solution . Soil Sci., 83:345-357 .
19. Richards,A.(1954). Diagnosis and improvement of saline and Alkali soils Agriculture . Handbook No. 60 . USDA Washington.
20. Soltanabadi, M. H. ;M. Miranzadeh ; M. Karimi ; M. G. Varnamkhasti and A. Hemmat, (2008) . Effect of subsoiling in condition of strip tillage on soil physical properties and sunflower yield . Journal of Agricultural Technology , 4(2):11-19 .

The Effect of the Conventional and Modified Subsoilers on the Soil Water Infiltration in Clay Soil During Sun Flower Crop Growth Stages (*Helianthus annus* L.)

Kawther A. H. Al-Mosawi
College of Agriculture /
University of Al-Basrah

Bahaa A. J. A. Kareem*
College of Agriculture /
University of Al-Basrah

Abstract

A filed experiment has been conducted at college of agriculture research station, Garmit Ali , Basrah university in (2014) . The soil texture is clay . Three plow types are used namely modifiled subsoiler , conventional subsoiler and moldboard plow . The first two plows (subsoilers) are used at operating depths of 30 , 40 and 50 cm . The moldboard plow is used at operating depth of 25 cm . These plow types are used to study their effect on the soil water infiltration of the soil in after crop harvesting. The crop used in the experiments is sun flower (*Helianthus annus* L.) . The following abbrivations are used for the modified and conventional subsoilers operating depths 30 , 40 , and 50 cm , which are they S_1D_1 , S_1D_2 , and S_1D_3 and S_2D_1 , S_2D_2 and S_2D_3 respectively . For the moldboard plow depth of 25 cm MT is used and no tillage treatment (NT) . The control treatment is given (con.) . The filed is divided into three equal area blocks . Each block is divided into nine experimental units . The experimental parameters are randomly distributed on experimental units . The crop seeds are planted on 4/4/2014 . The irrigation is added according to the difficiency in the water level of water evaporation basin . The addition of water is 100% of the measured evaporation value with another 20% as leaching requirement . The crop harvesting date is 4/7/2014 .The results showed :That plowing operation reduced Acumulative infiltration and infilteration rate are higher in the plowed soil compared with unplowed soil (NT) . At the end of

season growth S_1D_3 recorded the highest equmilative and mean infiltration while the lowest values are recorded to MT . The rest of treatments gave medium results.

Keywords : Conventional Subsoiler , Modified Subsoiler , Cumulative Infiltration, Infiltration Rate .