دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والمائية للتربة تحت أنظمة حراثة مختلفة في الزراعة الديمية.

هشام محمود حسن معتصم داؤد سليمان أغا

* أستاذ مساعد - قسم علوم التربة والموارد المائية - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل . Dr_Hesham10@yahoo.com
** مدرس - قسم علوم التربة والموارد المائية - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل.

المستخلص

أجريت تجربة حقلية لدراسة بعض الخصائص الفيزيائية لتربة ذات نسجه طينية وتأثير قيم الحفظ الرطوبي للتربة باستخدام كل من المحراث تحت السطحي ، بمسافة 5 و10 متر بين خطوط الحراثة والمحراث القرصي مقارنة مع التربة غير المحروثة.اتضح من نتائج الدراسة ولمدة أربعة أشهر (كانون الثاني ، شباط ، آذار ونيسان) للموسم (2009- 2010) (2010-2011) إن الحفظ الرطوبي للتربة في أفضل الظروف لم يصل قيمة الماء الجاهز ،حيث آن أقصى قيمة له كانت في شهر شباط وهي اقل من منتصف قيمة الماء الجاهز. بالنسبة للحفظ الرطوبي فان أفضل أسلوب حراثة هو المحراث تحت السطحي مع تقريب المسافة بين خطوط الحراثة الى 5 متر ، ثم المحراث القرصي وأخيرا التربة غير المحروثة .تظهر بيانات الموسم الهيدرولوجي (شهر تشرين اول – نيسان) أن قيم التبخر نتح الكامن المحسوبة تجريبيا كانت أكثر من ضعف السواقط ، وان العمق المكافئ المحسوب لرطوبة التربة خلال أشهر الدراسة يقارب ربع السعة التشبعية للتربة مما يعطي فكرة عن عجز مائي واضح وبالتالي شحة في مياه السيح وتغذية الماء الجوفي .

الكلمات المفتاحية : المحراث تحت السطحي،السواقط ,الحفظ الرطوبي للتربة، التبخرنتح ،العجز المائي.

المقدمة

إن استخدام المحراث تحت السطحي يعمل على تحطيم طبقة الحراثة تحت السطح التي تقلل من غيض الماء داخل التربة إلى حدود النصف وكذلك تحد من توزيع الجذور النباتية داخل التربة (Soltanabadi وآخرون ،2008) . أوضح Evan وآخرون (1996) أن استخدام المحراث تحت السطحي بين فترة وأخرى للتخفيف من تأثير رص مكائن الحراثة والزراعة والحصاد اظهر تأثير معنوي على قيم الكثافة الظاهرية والمحتوى الرطوبي ألحجمي لتربة مزيجيه طينية . ذكرMugabe (1998) أن نسبة الماء الجاهز للمحصول المزروع في الحقل بعد سقوط المطر يعتمد على عمق الساقط المطري ، توزيع المطر خلال الموسم وكذلك قابلية التربة على الحفظ الرطوبي والذي يعتبر ذات علاقة وطيدة بتنوع خصائص هذه الترب .

يعد الساقط المطري المصدر الرئيسي لعناصر الدورة الهيدرولوجية ودراسة مصادر المياه في منطقة الدراسة \جنوب الموصل ،إذ يلعب الساقط المطري دورا مهما وأساسيا في تغذية المياه الجوفية ،وأوضح الشديفات (2003) بتفسيره للبيانات المناخية من سنة (1980 - 2001) لمحطة أنواء الموصل إن معدل الساقط المطري السنوي 382.55 ملم ، يمثل منه نسبة 35.13 ، 8.89 وأخيرا 26.24 % الفائض المائي ،السيح السطحي والماء الجوفي على الترتيب .

قدر Abdulla (2008) دليل العجز المائي moisture deficit index (MDI) وكانت القيم (56- ،73- ،80- ، 94-)لأربعة مواقع في العراق هي سليمانية ،الموصل ،بغداد والبصرة على التوالي . وان دليل العجز المائي لموقع الموصل يوضح أن رطوبة التربة الجاهزة كافية لنمووانتاجية المحاصيل الشتوية مثل الحنطة والشعيروالبقوليات ولكنه لاتعطي أنتاج مثالي لتلك المحاصيل.

تاريخ استلام البحث 17 / 4 / 2012 .
تاريخ قبول النشر 20 / 11 / 2012 .

المواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة ضمن حقل خاص بمساحة ستة دونم في قرية بعويزة ،و التي تبعد بحدود عشرون كيلومتراً عن مركز مدينة الموصل وتم استخدام ثلاثة أنماط من الحراثة ؛ الأول استخدام المحراث تحت السطحي (عمق الحراثة يصل 50 سم) وبمسافة (5 و 10 متر) بين خطي الحراثة ، النمط الثاني المحراث القرصي (عمق حراثة يصل 30 سم) أما النمط الثالث (معاملة المقارنة) التربة بدون حراثة ، المحصول المزروع الحنطة. جمعت نماذج التربة خلا ل الموسم (2009- 2010) (2010 و 2011) وللأشهر كانون الثاني، شباط، آذار ونيسان من الطبقة السطحية بعمق 0 – 10،10 – 20 و20 - 30 سم لقياس المحتوى الرطوبي للتربة مختبريا . جففت نماذج التربة هوائيا وطحنت ومررت عبر منخل سعة ثقوبه (2 ملم). قدرت الخصائص الفيزيائية للتربة حسب ما جاء في Klute(1986). والمتمثلة بالتوزيع الحجمي لمفصولات التربة باستخدام طريقة الهيدروميتر ،الكثافة الظاهرية بطريقة العينة غير المستثارة ،الكثافة الحقيقية باستخدام قنينة الكثافة ،حساب المسامية من معرفة قيم كل من الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية ،قياس معدل القطر الموزون باستخدام طريقة النخل الجاف والرطب،إضافة لذلك تم تحديد منحنى الشد الرطوبي باستخدام جهازقدرألضغط وغشاء الضغط ،وتم حساب الماء الجاهز من معرفة قيم المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية و نقطة الذبول الدائم ، من جهة أخرى تم قياس معدل الغيض بطريقة الاسطوانة المزدوجة ،وأخيرا تم قياس الايصالية المائية المشبعة بطريقة عمود الماء الثابت وبتطبيق المعادلة:

$$K_s = V\,L / At \quad (H_2 — H_1)$$

حيث:

Ks الايصالية المائية المشبعة	سم \ ساعة
V حجم الماء المجمع أسفل عمود التربة	سم ^{3}
L طول عمود التربة	سم
A مساحة مقطع عمود التربة	سم ^{2}
t الزمن	ساعة
$(H_2 — H_1)$ الفرق في ارتفاع عمود الماء إثناء زمن القياس	سم

إضافة لذلك قدر جهد التغيركما ورد في Bazoffi و Mabagu (1986) وحسب المعادلة :

$$PSDI = \left(1 - \frac{WMWD}{DMWD}\right)100$$

PSDI جهد التغيير	%
WMWDمعدل القطر الموزون للتجمعات بالنخل الرطب	ملم
DMWD معدل القطر الموزون للتجمعات بالنخل الجاف	ملم

قدر المحتوى الرطوبي عند حدود اتربرج والسعة التشبعية كما جاء في Black(1965) . في حين تم حساب فعالية الطين (من معرفة دليل اللدانة ونسبة الطين) حسب ما ورد فيLambe (1950). تم تقدير امتصاصية التربة للماء حقلياً من قراءة عمق ماء الغيض خلال الفترة الزمنية الأولى وبالاستعانة بطريقة الحلقة المزدوجة. في حين تم تقدير امتصاصية مجاميع التربة للماء مختبريا حسب ما ورد من قبل شهاب وآخرون (2002) باعتباران شكلها كروي اومكعبي . وأخيرا قدرت كل من المادة العضوية ،التوصيل الكهربائي ،درجة حموضة التربة ونسبة كاربونات الكالسيوم

بالطريقة المتبعة في page (1982) .جمعت البيانات المناخية (عمق السواقط ،درجة الحرارة القصوى والدنيا.....) للموسم الهيدرولوجي بالتعاون مع محطة الأنواء الجوية في الرشيدية .

قد ر التبخر نتح الكامن (Kharrufa، 1985)

$$ET_P = 1.34\ p\ T^{1.3}$$

ET_p التبخر نتح كامن (ملم).
P النسبة المئوية لعدد ساعات النهار في اليوم \ عدد ساعات النهار في السنة .
T معدل درجة الحرارة الشهري (درجة مئوية).

تم تقدير العمق المكافئ لرطوبة التربة (Hansen وآخرون، 1975)

$$d = \frac{\theta m\ \rho b}{\rho w} D$$

d العمق المكافئ لرطوبة التربة (ملم)
θm %المحتوى الرطوبي ألوزني (غم \غم).
ρb الكثافة الظاهرية للتربة (غم \ سم^3)
ρw كثافة ألماء (غم \ سم^3)
D عمق تربة الدراسة (ملم)

أما دليل العجز ألمائي(Abdulla، 2008)

$$MDI = (R - ET_P / ET_P)\ 100$$

MDI دليل العجز المائي %
R عمق السواقط (ملم)
ET_P التبخر النتح الكامن (ملم)

يبين الجدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة،حيث يتضح أن رتبة تربة الموقع (Calciorthids—Aridisol) حسب النظام الأمريكي لتصنيف ألتربة Soil Taxonomy USDA (2006) . و إن صنف نسجه التربة طينية ، وإنها كلسيه غير ملحية و ذات درجة حموضة متعادلة تقريبا .

جدول 1. بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة.

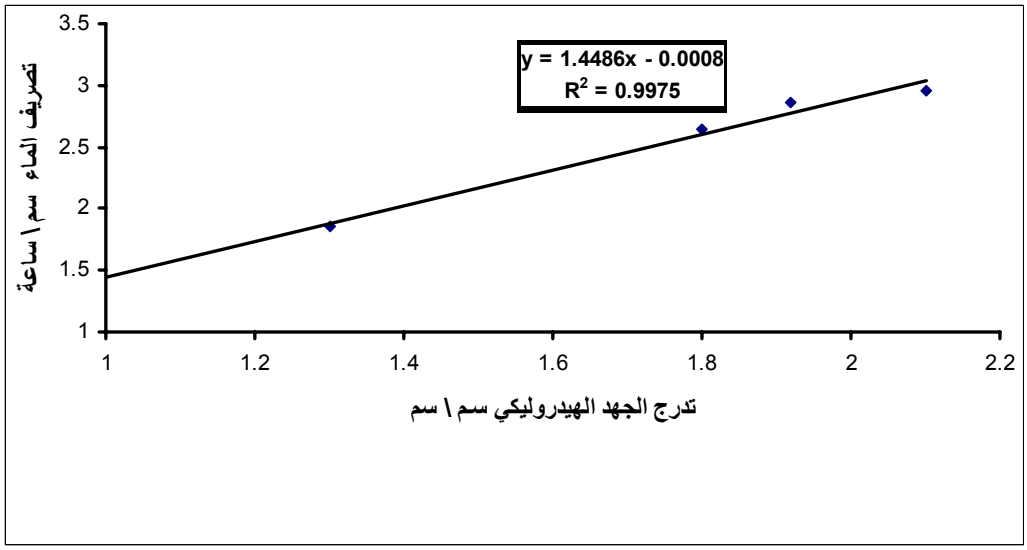
	الخاصية		الوحدات	القيمة
1	مفصولات التربة	طين	غم \ كغم	600
		غرين	غم \ كغم	305
		رمل	غم \ كغم	95
2	صـنـف النسجة			طينية Clay
3	الكثافة الظاهرية		ميكاغرام \ م^3	1.40
4	الكثافة الحقيقية		ميكاغرام \ م^3	2.65
5	المسامية		%	47.16
6	ثباتية التجمعات	معدل القطر الموزون الجاف	ملم	6.64
		معدل القطر الموزون الرطب	ملم	1.28
		جهد التغير في بناء التربة	%	80.72
7	المادة العضوية		غم \ كغم	10.40
8	التوصيل الكهربائي		دسيسمنز \ م	0.71
9	درجة الحموضة			7.89
10	كاربونات الكالسيوم		غم \ كغم	385

النتائج والمناقشة

يلاحظ من نتائج الجدول (2) والشكل (1) التأثيرالواضح لنسجه التربة الطينية الثقيلة ، حيث أعطت التربة لدانة عالية موازيا لما ذكره ألنعيمي (2005) ، وأدت إلى خفض معدل الغيض الأساس ، كما أن قيم الايصالية المائية المشبعة لتربة الموقع كانت متوسطة (1.44سم\ساعة) موازيةً لما ذكره إسماعيل (1988) ، وتراوحت قيم الامتصاصية بين (0.5 - 0.6 سم \ساعة) .

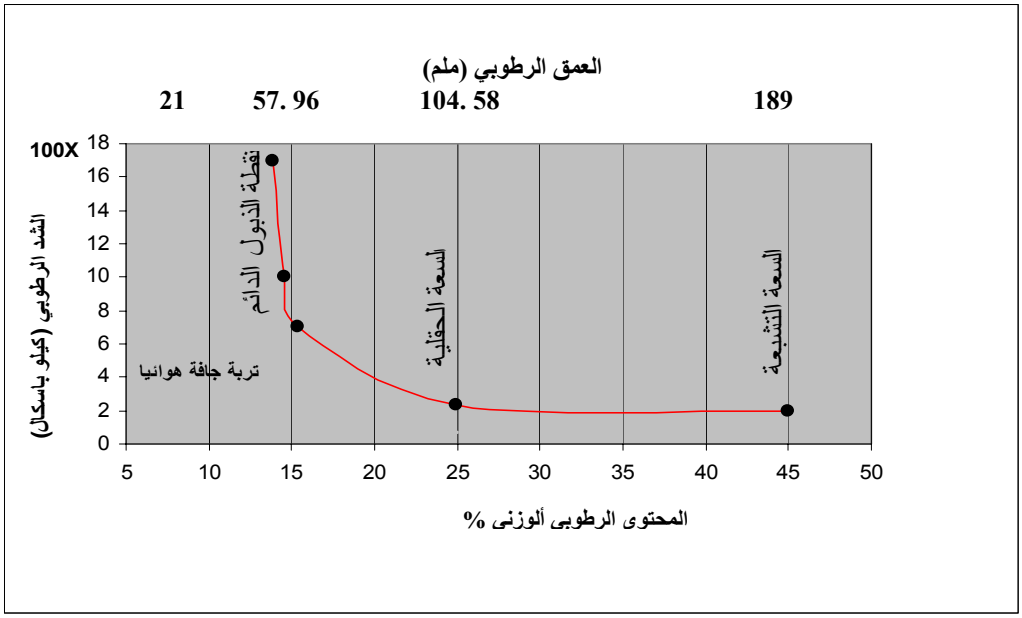
جدول 2. بعض الخصائص المائية لترب الدراسة.

	الخاصية	الوحدات		القيمة
1	دليل اللدانة	%		21.04
2	صنف دليل اللدانة			عالية
3	فعالية الطين	%		30.00
4	معدل الغيض الأساس	سم /ساعة		2.10
5	الامتصاصية	سم /دقيقة$^{0.5}$	الحقلية	0.60
			المختبرية	0.50



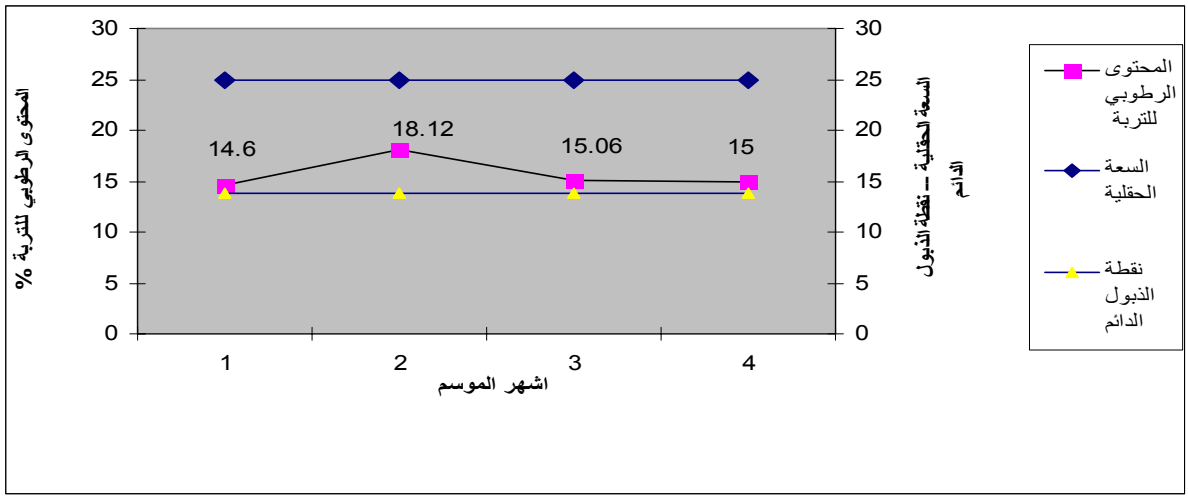
شكل 1. قيم الايصالية المائية المشبعة (العلاقة بين التصريف وتدرج الجهد الهيدروليكي).

تبين النتائج في الشكل (2) قيم المحتوى الرطوبي ألوزني % ضمن خمسة مستويات من الشدود (0 ، 33 ، 500 ،800 و 1500 كيلو باسكال) ، لذا فان قيمة المحتوى الرطوبي ضمن حدي الماء الجاهز تعتبر عالية 11.05% تأكيدا لما ذكره إسماعيل (1988)بان التربة ذات النسجة الناعمة لها مدى واسع من الماء الجاهز . يمثل المحور السيني المقابل قيم العمق الرطوبي المحسوب بمعادلة العمق المكافئ لماء التربة (189،104.58 ، 57.96 و21 ملم \ 300 ملم تربة) عند السعة التشبعية ، السعة الحقلية ، نقطة الذبول الدائم والتربة جافة هوائيا على الترتيب.



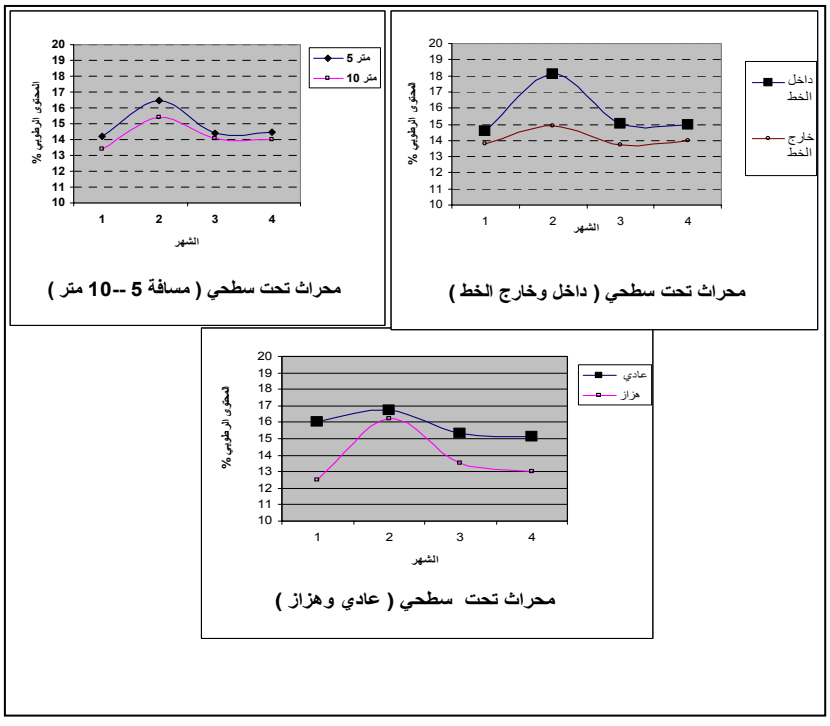
شكل 2.معايير الحفظ الرطوبي لتربة الدراسة .

تبين النتائج في الشكل (3) معدل المحتوى الرطوبي ألوزني % لتربة الحقل المقاسة خلال أشهر البحث 1-2-3- و4 حيث تمثل 6.51 ،38.37 ،10.67 و 10.13 % من الماء الجاهز على التوالي وبالتالي فان الموسم المطري في أفضل الظروف (شهر شباط) لم يغطي منتصف الماء الجاهز لتربة الحقل والبالغ 19.36 %.



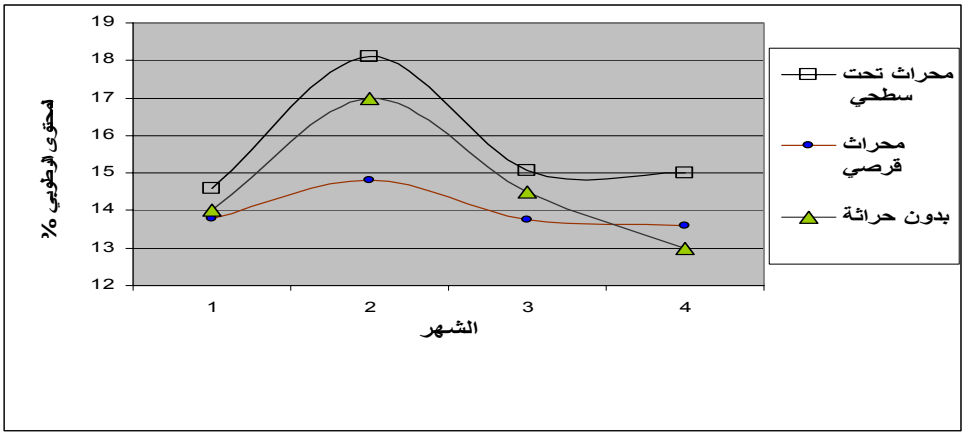
شكل 3. قيم المحتوى الرطوبي % بالنسبة إلى السعة الحقلية – نقطة الذبول الدائم لتربة الدراسة.

توضح نتائج الشكل (4) تأثير استخدام المحراث تحت السطحي على المعدل الشـهري لقـيم الحفـظ الرطوبي للتربة خلال الموسم (2009 -2010) (2010 - 2011) حيث تبين آن قيم هذا المحتـوى الرطوبي داخل خطوط الحراثة أعلى مما هي خارج الخطوط وطيلة مدة الدراسة ، ويعود السبب إلـى ان خطوط الحراثة تعمل على حجب جزء من ماء المطر وتزيد من نسبة الغيض إلـى السـيح . إن زيادة عدد خطوط الحراثة وتقريب المسافة (من 10 متر إلى 5 متر) بينها يؤدي إلى زيادة حجز ماء السيح ثم زيادة الغيض ومن ثم زيادة الحفظ الرطوبي للتربة . أن استخدام أسلوب الهـزاز مرافقـا للحراثة تحت السطحية كان ذات تأثير سلبي على بناء التربة حيث حركته الجانبية تعمل علـى رص التربة وزيادة الكثافة الظاهرية ثم خفض قيم المسامية ومن ثم تقليل الحفظ الرطوبي للتربة طيلة مـدة الدراسة .



شكل 4.معدل قيم المحتوى الرطوبي للتربة % باستخدام المحراث تحت السطحي.

من حيث الحفظ الرطوبي توضح نتائج الشكل (5) أن أفضل نمط حراثة مستخدم هو المحراث تحـت السطحي يصل عمق الحراثة 50 سم ،حيث يعمل سلاح المحراث على كسر طبقة الحراثة المتصـلبة تحت السطح والتي يتراوح عمقها بين 30-40 سم وبالتالي يعطي فرصة اكبر لحركة المـاء داخـل جسم التربة ، ويتبعه المحراث القرصي حيث أصبح عمق خط الحراثة اقل(معدل 30سم) مـع قلـب سطح التربة وجعلها بشكل أخاديد تعمل على حجب ماء المطر وزيادة الغيض والحفظ الرطوبي ، ثم ينخفض معد ل قيم من المحتوى الرطوبي بشكل واضح في مواقع الحقل غير المحروثة .



شكل 5.المحتوى الرطوبي للتربة % تحت أنماط حراثة مختلفة وضمن أشهر الدراسة.

يوضح الجدول(3)المعدل الشهري لبيانات الموسم الهيدرولوجي(2009 - 2010) (2010-2011) حيث أقصى عمق سواقط كان لشهر نيسان ،كانون اول ثم كانون الثاني .إما العمود الثاني فيوضح ان التبخر نتح الكامن يعادل 2.26 مرة من ألساقط المطري للموسم وان أعلى قيم له كا نت لشهر تشرين

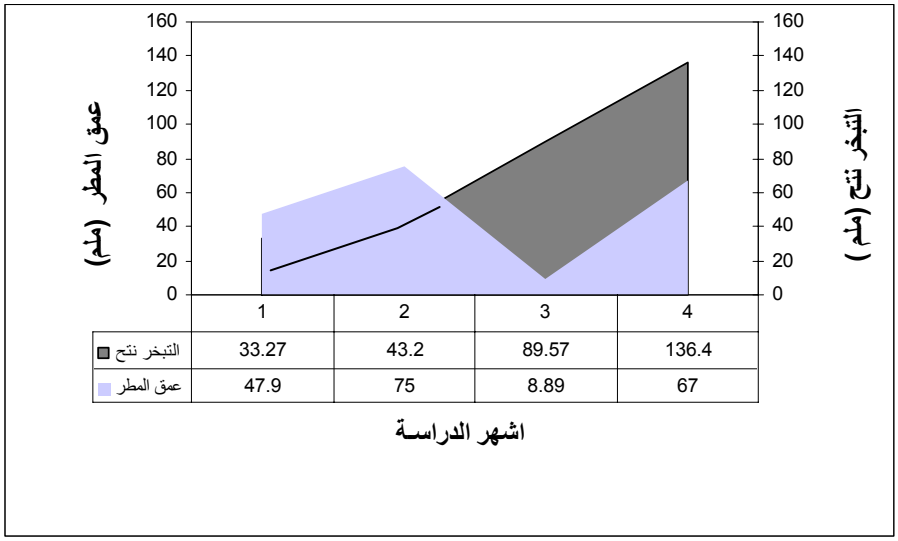
جدول 3. بيانات الموسم الهيدرولوجي وعمق الحفظ الرطوبي لتربة الدراسة.

ت	الشهر	السواقط	التبخر نتح الكامن	عمق رطوبة التربة	فائض مائي	عجز مائي	دليل العجز الماثي
		ملـم					%
10	تشرين اول	5.60	166.70	0.00	---	161.10	
11	تشرين ثاني	0.00	78.60	0.00	---	78.60	
12	كانون اول	59.95	50.40	9.55	---	---	
1	كانون الثاني	47.90	33.27	24.18	---	---	
2	شباط	75.00	43.20	55.98	---	---	
3	أذار	8.89	89.57	0.00	---	24.70	-55.81
4	نيسان	67.00	136.40	0.00	---	69.40	
		264.34	598.14			328.70	

الأول ،لم يصل العمق التراكمي المحسوب للرطوبة المكتسبة من قبل التربة 55.98ملم حدود السعة التشبعية للتربة (197.1 ملم \300 ملم تربة) مما يوضح العجز المائي لذلك الموسم وكان أقصى عجز في

شهر تشرين أول ، في حين إن دليل العجز المائي جاء موازيا لما وجده Abdulla (2008) بأنه يتراوح بين (49.0-) (88.0-) لموقع الموصل.

تعزز نتائج الشكل (6) الزيادة المطردة لقيم التبخر نتح مع مرور اشهر الدراسة الأربعة في حين ان عمق المطر كان متذبذب مع وجود منطقة تداخل هرمية الشكل بين الشهر (1-3) .



شكل 6.عمق المطر والتبخر نتح لأشهر الدراسة .

المصادر

إسماعيل ، ليث خليل . 1988 .الري والبزل . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل.

الشديفات ،طارق محمد أرشيد .2003 .دراسة هيدروجيولوجية ونمذجة لجريان المياه الجوفية لمنطقة الكويرجنوب الموصل . رسالة ماجستير . كلية العلوم .جامعة الموصل ،ص: 19.

ألنعيمي ، رافع محمود سليمان وأميره إسماعيل حسين خوشناو .2005. الخواص الهندسية للتربة وطرق قياسها . جامعة بغداد.

شهاب ، رمزي محمد ، عصام خضير الحديثي و بسام الدين الخطيب .2002. مقارنة تقدير امتصاصية مجاميع التربة للماء مع تلك المحسوبة من بيانات الغيض الافقي .
مجلة الزراعة العراقية. مجلد 7 عدد 2 الصفحات 99- 107 .

Abdulla H.J.2008.Evaluation of moisture deficit index in dry land in Iraq Middle East. *Journal of Scientific Research* 3(3); 116—119.

Bazoffi,A.J.and Mabagu.1986.Properties of soil aggregates as influence by tillage practices. *Soil use and management* 4:180—188.

Black ,C.A.1965 .Method of soil analysis .Part 1&2.Amer. *Soil of Agronomy* .Ins.USA .

Hansen V.E .,O. W.Israelsen and G. E . Stringham .1975. *Irrigation Principle and practices* ,Fourth edition,PP:45—49.

Kharrufa N .S.1985. Simplified equation for evapotranspiration in arid. region . *Beitrage zur Hydrologic Sonderheft* 5.1: 39—47.

Klute,A. 1986.Methods of soil analysis .*Am. Soc of Agronomy*, part 1 Physical and Mineralogical Methods ,2nd edition .

Lambe,T.W. 1950.*Soil tests for engineers* .Wiley Eastern Limited . New Delhi.

Page,A.L. 1982.Methods of soil analysis. Part 2nd edition .*Am.Soc of Agronomy* .

Evans , S .D.,M.J. Lindstrom , W .B .Voorhees , J.F .Moncrief and G.A.Nelson . 1996. Effect of subsoiling and subsequent on soil bulk density , soil moisture and corn yield. *soil& tillage Research* .Vol : 1 .pp: 35—45.

Mugabe.F.T .1998. Effects of different soil types and rainfall Variability on water storage and maize yields in Zimbabwe .*African Crop Science Society Journal* .Vol 6.No 1,pp : 39-- 47.

Soltanabadi .M .H.,M.Miranzadeh , M.Karimi , M.G.Varnamkhasti and A. Hemmat.2008. Effect of subsoiling on soil physical properties and sun flower yield under conditions of conventional tillage . *International Agrophysics*. 22, 313- 317 .

USDA.2006.*Kegs to Soil Taxonomy by Soil Survey Staff*. Natural Resources Conservation Service.

STUDY OF SOME PHYSICAL AND HYDRAULIC PROPERTIES OF SOIL UNDER DIFFERENT POWING SYSTEMS IN ARID AGRICULTURE.

Hesham Mahmoud Hassan **Moatasim Daood**

***Dept. of Soil and Water Resources Science - College of Agriculture and Forestry – Univ. of Mosul.**
Dr_Hesham10@yahoo.com

ABSTRACT

Field experiment was conducted to study the effect of deferent farming systems such as subsoiler plow (with distance of 5and 10 meter between lines of plows) to break the hard layer of the subsurface ,also the disk plow was used to compare that with unplowed soil on some physical and hydraulic properties of the clay soil . During the four months of this study January , February , March and April (2009-2010) (2010-2011) soil moisture content in the best condition (February) did not reach middle value of an available water . High moisture contents were found under the soil of subsoiler (at 5 and 10 cm row) ,disk plow and then at unplowing soil . On the other hand , the data of the hydrological season during October – April indicated that calculated potential evapotranspiration were higher than twice of precipitation . Also , the calculated equivalent depth of the soil moisture content during the study period, were almost quarter of the saturated moisture content which may indicate a clear water deficit and hence of scarcity of water runoff and the ground water recharge.

Keywords: Subsoiler plow **,** Precipitation **,** Soil moisture content **,** evapotranspiration , Water deficit **.**