# تأثير بعض أنواع المنقطات واستخدام المياه المالحة وأسلوب الإضافة في بعض الصفات الفيزيائية للتربة

**بسام الدين الخطيب هشام وائل فهمي عبد الرحمن الشمري**

**كلية الزراعة/جامعة الانبار**

**الخلاصة**

نفذت تجربة حقلية في تربة ذات نسجة مزيجة طينية غرينيةTexture Silt Clay Loam لدراسة تأثير بعض أنظمة الري بالتنقيط واستخدام المياه المالحة وأسلوب الإضافة في بعض الصفات الفيزيائية للتربة. صممت تجربة عاملية – الألواح المنشقة المنشقة Split Plot Design – Split وبثلاث مكررات استخدمت مياه نهر ومياه بئر إيصاليتها الكهربائية 0.8 و5.77 ديسي سيمنز. م$^{-1}$، على التوالي. أضيفت المياه بأسلوبين واستخدمت ثلاث أنواع من المنقطات T–Tape وTurbo وGR. زرعت بذور فستق الحقل (*Arachis hypogea.L*) صنف محلي (السعدية) تم جدولة الري باستخدام جهاز حساس رطوبة التربة (Soil Moisture Sensor) حيث تمت عمليات الإرواء عند استنزاف 50% من الماء الجاهز.

أظهرت النتائج زيادة قيم الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق وانخفاض قيم معدل القطر الموزون والايصالية المائية المشبعة بعد نهاية موسم نمو المحصول ولكافة المعاملات مقارنة بقيمها قبل الزراعة. بلغت أعلى قيم للكثافة الظاهرية 1.71 و1.63 ميكاغرام.م$^{-3}$ لنوع GR وTurbo مقارنة ب 1.58 ميكاغرام.م$^{-3}$ لنوع T–Tape. أظهرت النتائج إن لنوعية مياه الري تأثير معنوي في زيادة قيم الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق وخفض قيم معدل القطر الموزون والإيصالية المائية المشبعة، حيث بلغت أعلى قيم للإيصالية المائية المشبعة عند إضافة مياه نهر 3.3 و3.0 و2.8 سم. ساعة$^{-1}$ مقارنة بمياه البئر 1.7 و1.6 و1.3 سم. ساعة$^{-1}$ للمنقطات T–Tape وTurbo وGR، على التوالي.

إن أسلوب الإضافة لمياه بئر ونهر نصفية خفضت قيم الكثافة الظاهرية وقيم مقاومة التربة للاختراق وزادت من قيم معدل القطر الموزون والإيصالية المائية المشبعة. فقد بلغت قيم معدل القطر الموزون 0.53 و0.49 و0.45 مم عند الإضافة النصفية لمياه بئر ونهر نصفية مقارنة بـ 0.43 و0.42 و0.41 مم عند الإضافة الكاملة لمياه البئر للمنقطات T–Tape وTurbo وGR، على التوالي. حصل انخفاض في معدل الغيض والغيض التجميعي لمعاملات الدراسة بعد نهاية موسم نمو المحصول مقارنة بمعدل الغيض لتربة موقع الدراسة قبل الزراعة وتراوحت نسب الانخفاض لمعدل الغض من 7.5– 20.66% ومن 52.33 – 61.33% لمعاملات الري بمياه النهر والبئر، على التوالي.

**البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني.**

# Effect of some types of drippers by using of Saline Water and Application management on Soil physical properties

**Bassam Aldeen AlKhateeb Husham Wael Fahmi Abdulrahman Al Shemri**
bassamaldeen@yahoo.com
**University Of Anbar - College Of Agriculture**

## Abstract

A field experiment was conducted in silt clay loam soil to study the effects of some drip irrigation systems, saline water use, and application method on some physical properties of soil. The lay out of the experiment was split-split plot design with three replicates. The first factor was two types of water (river and well water), electric conductivity of 0.8 and 5.77 dS. $M^{-1}$ respectively. The second factor was two methods of water application. The third factor was Three types of emitters (drippers) have been used which are T-Tape, Turbo, and GR. The local cultivar seeds of peanuts (*Archis hypogeal L.*) were cultivated. The irrigation was soil moisture sensor. The irrigation had achieved after exhaustion of 50% of available water.

The results showed an increases in bulk density ,soil penetration resistance of at the there was a decrease in mean weight diameter and saturated hydraulic conductivity of soil at the end of growing season for all treatment in comparison with their values before cultivation. The higher values of bulk density were 1.71 and 1.63 $Mg.m^{-1}$ for GR and Turbo drippers respectively as compared to 1.58 $Mg.m^{-1}$ for T-Tape drippers. The quality of irrigation water had a significant effect in increasing values of bulk density and soil penetration resistance and decreasing values of mean weight diameter and hydraulic conductivity of soil. The highest values of saturated hydraulic conductivity for the river water application were 3.3, 3.0, and 2.8 $cm.h^{-1}$ as compared to 1.7, 1.6 and 1.3 $cm.h^{-1}$ for well water using the T-Tape, Turbo and GR drippers, respectively. The half application of well water decreased values of bulk density and penetrability and increased values of mean weight diameter saturated hydraulic conductivity of soil.

The values of mean weight diameter reached 0.53, 0.49, and 0.45 mm for the half application of well water as compared to 0.43, 0.42, and 0.41 mm for the full application using the drippers T-Tape, Turbo, and GR respectively. There were a decrease in infiltration rate and accumulative infiltration for all treatments at the end of growing season as compared to infiltration rate values before cultivation. The reduction percentages in infiltration rates were about 7.5 – 20.66% and from 52.33 – 61.33% for the irrigation treatments of river and well water, respectively.

### المقدمة

تختلف المنقطات في أساليب تبديدها لطاقة الماء الجاري خلالها، ومن أكثر الأساليب استخداما في تصميم المنقطات هو اعتماد الاحتكاك في المسارات الطويلة أو سلسلة من الفوهات أو الحركة الدوامية. إن الري الدوري لمياه واطئة النوعية وأخرى جيدة النوعية سيمنع تراكم الأملاح في التربة بينما يسمح في التعويض عن نصف الاحتياجات

المائية للمحصول، وفي هذا الصدد يفضل بعض الباحثون الإستراتيجية الدورية لغرض إدارة الري بالمياه المالحة على الإستراتيجية الخلط لان خلط المياه مع مياه جيدة النوعية واستخدامها في الري سيختزل حجم المياه جيدة النوعية التي تستخدم عادة للمحاصيل الحساسة للملوحة (15).

وجدت (1) إن الري بالمياه المالحة يؤدي إلى خفض المسامية الكلية وعزوا السبب في ذلك إلى تفرقة دقائق الطين التي تعمل على انسداد مسامات التربة وان هذا التأثير كان أكثر وضوحا في الطبقة السطحية للتربة. وجد (36) إن الترطيب والتجفيف المتعاقب يؤدي إلى زيادة الكثافة الظاهرية. وجد (5) إن الكثافة الظاهرية للتربة قد ازدادت وانخفضت المسامية نتيجة الري بالمياه المالحة والري المتناوب إذ بلغت 1.39 و1.33 ميكا غرام. م$^{-3}$، على التوالي، مقارنة ببداية التجربة كانت 1.30 ميكاغرام.م$^{-3}$، ولم تتأثر الكثافة الظاهرية لمعاملة الري بماء النهر والتي كانت 1.30 ميكاغرام.م$^{-3}$، وعزى سبب ارتفاع الكثافة الظاهرية وانخفاض المسامية عند الري بالمياه المالحة إلى تحطيم تجمعات التربة الكبيرة وازدياد نسبة التجمعات الصغيرة وترسبها في الفراغات الموجودة داخل التجمعات مما أدى إلى تكوين طبقات شبه مضغوطة تسببت في زيادة الكثافة الظاهرية وانخفاض المسامية. وجد (13) انخفاضا معنويا في ثباتية تجمعات التربة عند زيادة ملوحة مياه الري.

حصل (20) على انخفاض في معدل القطر الموزون للمعاملات التي تروى بالماء المالح نتيجة التأثير السلبي لتجمع الأملاح في مقد التربة وتدهور خصائص التربة الفيزيائية. تعد الايصالية المائية خاصية فيزيائية مهمة في دراسة خواص التربة المائية وتقييم جريان الماء فيها (26) ومعدل تحطم البناء وانغلاق المسامات الذي يحدث خلال الغسل أو الرشح (22). أوضح (21) إن الايصالية المائية تتأثر كثيراً ببناء التربة ونسجتها فضلا إلى خصائص السائل. وتكون عالية في الترب المسامية، في حين تنخفض عند زيادة الكثافة الظاهرية في نفس النسجة ولجميع الترب. وجد (5=10) إن قيم الايصالية المائية المشبعة لمقد التربة قد انخفضت في نهاية الموسم بزيادة نسب استخدام المياه المالحة في الري من 0 إلى 50 و66 و 100% عند استخدام منقطات ذوات تصريف 3.94 لتر. ساعة$^{-1}$إذ بلغت نحو 4.80 و4.60 و4.30 و3.90 سم. ساعة$^{-1}$مقارنة بقيمتها قبل الزراعة 4.80 سم ساعة$^{-1}$.

لاحظ (34) أن الخصائص الفيزيائية للتربة تتأثر بمستوى ملوحة ماء الري ونوعيتها وخاصة غيض الماء والإيصالية المائية. ذكر (12) أن قيم مقاومة التربة للأختراق تنخفض مع زيادة المحتوى الرطوبي للتربة، إذ وصلت أدنى قيمة لها 0.74 كغم.سم$^{-2}$ عند أعلى مستوى لرطوبة التربة 34.53%. حصل (2) على فروق معنوية في قيم مقاومة التربة للاختراق عند استخدامه طريقتي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي، بلغت 1.37 و1.01 كغم.سم$^{-2}$. ان تدهور بناء التربة التدريجي وزيادة كثافتها الظاهرية وانخفاض ايصاليتها المائية كلها عوامل تؤدي الى انخفاض معدل الغيض (15و 3). وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير استخدام المياه المالحة وأسلوب الإضافة في بعض خصائص التربة الفيزيائية عند استعمال منقطات مختلفة (T-Tape و Turbo و GR).

نفذت تجربة حقلية في محافظة الأنبار – قضاء هيت – قرية عبد السلامية الواقعة بعد 8 كم غرب مدينة هيت / محافظة الأنبار وعلى دائرة عرض شمالاً و $42^{\circ}45'57''E$ شرقا خلال الموسم الصيفي لعام 2012 في تربة

مزيجة طينية غرينية Silt Clay Loam صنفت إلى العائلة Typic Torrifluvents للمدة من 2012/4/14 إلى 2012/10/7 والجدول 1 يبين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية للأعماق (0-30) و (30-80) سم، على التوالي. أخذت عينات من مياه الري بنوعيها العذبة والمالحة المستعملة في ري محصول فستق الحقل وأجريت لها بعض التحاليل الكيميائية (جدول2). وزعت المعاملات بتجربة عاملية وفق تصميم الألواح المنشقة المنشقة ( Split – Split Plot Design) وبثلاث مكررات. تم نصب منظومة ري بالتنقيط والتي اشتملت على خط جانبي رئيسي (Main Line) بقطر 37.5 مم مرتبطة به خطوط فرعية (Latreral) بطول 28 م وبقطر 16 مم استعملت ثلاثة أنواع من المنقطات هي T-Tape وGR وTurbo ذوات تصاريف 4 و3.5 و3.6 لتر/ساعة عند الضغط التشغيلي 40 و60 كيلو باسكال، على التوالي وكانت المسافة بين الخطوط الفرعية 1.5 م والمسافة بين منقط وأخر على الخط الفرعي 40 سم.

تضمنت التجربة معاملات أنظمة الري بالتنقيط استخدمت ثلاث أنواع من المنقطات وكالاتي:

أ. T-Tape تصريف المنقط 1 لتر. ساعة$^{-1}$المسافة بين المنقطات 20سم. استخدم خطين للوحدة التجريبية.

ب. Turbo تصريف المنقط 4 لتر. ساعة$^{-1}$ المسافة بين المنقطات 40 سم.

ج. GR تصريف المنقط 4 لتر. ساعة$^{-1}$ المسافة بين المنقطات 40 سم.

استخدمت نوعيتي من المياه في الري وهما:

أ. مياه نهر استخدمت مياه نهر الفرات ذات ايصالية كهربائية 0.8 ديسي سيمنز.م$^{-1}$

ب. مياه بئر ذات ايصالية كهربائية 5.57 دسي سيمنز.م$^{-1}$.

وتم إضافة مياه الري بطريقتين وكالاتي:

أ.إضافة كاملة لعمق الرية وذلك بإضافة صافي عمق الري.

ب. إضافة نصفية لعمق الرية وتشمل:

أولا-مياه نهر نصفية: -تضاف نصف الكمية مياه نهر وبعد 8 ساعات يضاف النصف الأخر نهر.

ثانيا-مياه بئر ونهر نصفية نصفية: -تضاف نصف الكمية مياه بئر ويدفع بعدها النصف الباقي من مياه النهر مباشرة.

تم تعديل وتسوية الأرض وحراثتها بشكل متعامد باستخدام المحراث المطرحي القلاب ثم نعمت بواسطة الأمشاط القرصية. تمت زراعة بذور فستق الحقل (*Arachis hypogea*.L) صنف محلي (السعدية) بتاريخ 2012/4/14 على عمق 3 إلى 5 سم وبمعدل 28 جورة للوحدة التجريبية، وبمسافة 40 سم بين جورة وأخرى وبفاصلة 1 م بين خط جانبي وأخر، لتصبح عدد النباتات الكلية 1008 نبات وبما يكافئ 55.555 نبات. هكتار$^{-1}$. أعطيت ريتا مياه نهر ولجميع المعاملات ابتداء من تاريخ الزراعة ولغاية بدء مرحلة النمو الخضري بتاريخ 4/24. تم جدولة الري منذ بدء مرحلة النمو الخضري في 2012/4/24 لجميع المعاملات واستنادا إلى مراحل نمو المحصول، تمت

عمليات الإرواء عند استنفاذ 50% من الماء الجاهز، باستخدام جهاز حساس لرطوبة التربة (Moisture Sensor Soil) نوع SM100 لتحديد رطوبة التربة عند نسبة الاستنزاف المحددة وذلك وفقا لمنحنيات الوصف الرطوبي.

تم قياس الكثافة الظاهرية لمعاملات التجربة المختلفة في نهاية التجربة الحقلية حسب طريقة شمع البرافين وفق الطريقة التي ذكرها(31). قدرت الإيصالية المائية المشبعة بطريقة عمود الماء الثابت (Constant Head Method) والمذكورة من قبل (29) على نماذج تربة مثارة.

**جدول 1 بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الزراعة**

| الصفة | عمق التربة سم | | | الصفة | عمق التربة سم | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30-0 | 80-30 | | | 30-0 | 80-30 |
| **Sand** | 156 | 221 | غم.كغم$^{-1}$ | $Ca^{++}$ | 3.35 | 2.4 |
| **Silt** | 480 | 240 | | $Mg^{++}$ | 1.45 | 1.6 |
| **Clay** | 364 | 539 | | $Na^{+}$ | 9.69 | 5.47 |
| **النسجة** | مزيجة طينية غرينية | طينية | | $K^{+}$ | 0.15 | 0.08 |
| **معدل القطر الموزون مم** | 0.723 | 0.710 | الايونات الذائبة | $HCO_3^{-}$ | 1.21 | 0.81 |
| **الكثافة الظاهرية ميكاغرام.م$^{-3}$** | 1.30 | 1.32 | | $SO_4^{-2}$ | 5.5 | 4.05 |
| **الكثافة الحقيقية ميكاغرام.م$^{-3}$** | 2.62 | 2.60 | | $Cl^{-}$ | 10.3 | 6.88 |
| **المسامية الكلية %** | 0.50 | 0.49 | | $CO_3^{-2}$ | Nill | Nill |
| **الايصالية المائية المشبعة سم.ساعة$^{-1}$** | 3.41 | 2.96 | | نسبة الصوديوم المعدلة adj SAR | 12.83 | 7.11 |
| **مقاومة التربة للاختراق كغم.سم$^{-2}$** | 1.48 | | | الكلس | 200 | 330 |
| **ECe ديسي سيمنز.م$^{-1}$** | 2.15 | 1.52 | غم.كغم$^{-1}$ | الجبس | Nill | Nill |
| **pH** | 7.7 | 7.6 | | المادة العضوية | 5.5 | 4.0 |

أخذت عينات من التربة للعمق 0-30 سم ووضعت فوق مجموعة من المناخل على جهاز Yoder حسب طريقة (28) لست دقائق وبسرعة 30 دورة.دقيقة$^{-1}$ وفقا (9). حسب معدل القطر الموزون (MWD) حسب المعادلة التي اقترحها(37).

$$MWD = \sum_{i=1}^{n} \bar{X}_i W_i \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

إذ أنMWD معدل القطر الموزون مم و $\bar{X}_i$ متوسط المدى الحجمي لتجمعات التربة المفصولة مم و $W_i$ نسبة كتلة تجمعات التربة عند أي مدى حجمي إلى كتلة التربة الجافة الكلية %.

استعمل جهاز الاختراق ألجيبي (Pocket Penetrometer) موديل CL700 ذو ساق أسطواني ونهاية مسطحة قطرها 0.672 سم وعمق اختراق 1 سم من سطح التربة على وفق الطريقة التي أقترحها (23). تم قياس

الغيض وذلك باستعمال الحلقات المزدوجة (double ring infiltrometers) (25) إذ تم قياس عمق الماء المكافئ عند الأزمان 5و10 و20 و30 و60 و120 و180 و240 و300 و360 دقيقة، أما صفات الغيض التي تم تقديرها عند كل قياس، الغيض التجميعي تم اعتماد معادلة الغيض في وصف العلاقة بين الغيض التجميعي مع الزمن وحسبت ثوابت المعادلة بطريقة المربعات الصغرى (Least Square method).

$$i = St^{-1/2} + At \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

إذ إن S عامل الامتصاصية (Sorptivity) والذي يعتمد على الجهد الهيكلي للتربة ورطوبتها الحجمية ($\theta$). و A ثابت يعتمد على الإيصالية المائية للتربة (K) ورطوبتها الحجمية.

معدل الغيض حسب باجراء تفاضل لمعادلة (2). حللت النتائج إحصائيا باستخدام برنامج ( Genestate genwin 3.2) لحساب اقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى معنوية 0.05 .

**جدول 2 التحاليل الكيميائية لمياه الري المستخدمة في التجربة**

| نوعية مياه الري | | مياه بئر | مياه نهر | نوعية مياه الري | | مياه بئر | مياه نهر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.7 | 7.8 | نسبة الصوديوم الممتز $(SAR)$ | | 12.1 | 1.74 |
| EC(ديسي سيمينز.متر$^{-1}$) | | 5.77 | 0.80 | الصنف* | | C4S2 | C3S1 |
| الكالسيوم | الايونات الذائبة (ملي مول لتر$^{-1}$) | 5.5 | 1.6 | الكلوريدات | الايونات الذائبة (ملي مول لتر$^{-1}$) | 23.0 | 3.0 |
| المغنيسيوم | | 3.5 | 1.0 | الكاربونات | | Nil | Nil |
| البوتاسيوم | | 1.28 | 0.08 | البيكاربونات | | 2.9 | 2.1 |
| الصوديوم | | 36.16 | 2.8 | الكبريتات | | 15.15 | 1.4 |

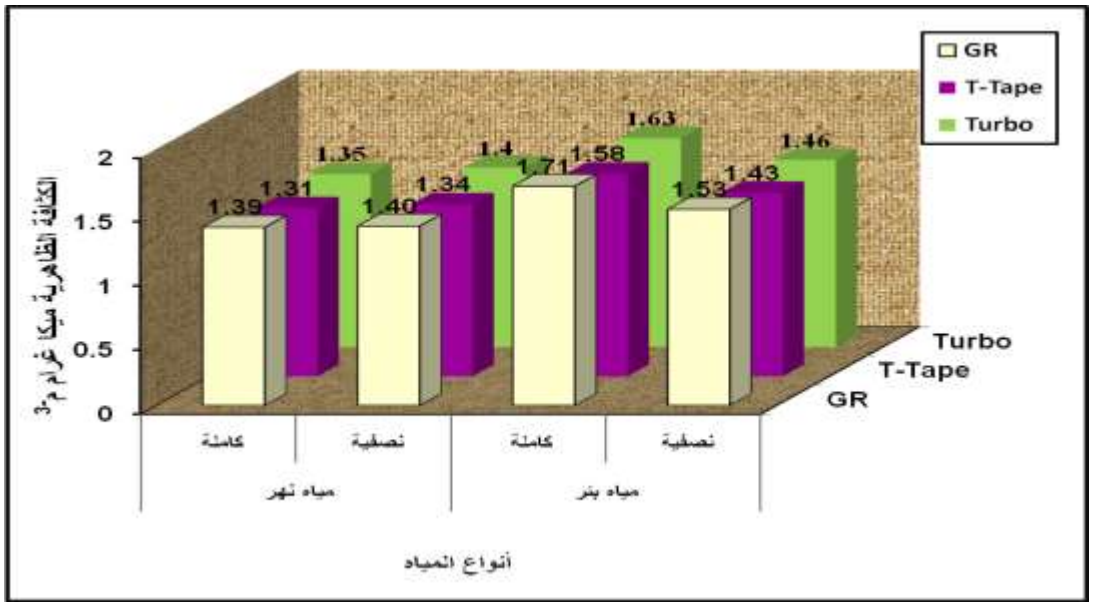
## النتائج والمناقشة

### الكثافة الظاهرية

يبين الشكل 1 تأثير معاملات الدراسة في قيم الكثافة الظاهرية للتربة، إذ يلاحظ أنها ازدادت معنويا مقارنة بقيمتها قبل الزراعة (جدول 1). اختلفت قيم الكثافة الظاهرية للتربة باختلاف المنقطات المستخدمة حيث بلغت اقل قيم لها عند استخدام T-Tape مقارنة بنوع Turbo وGR ولأي نوعية مياه ري، وكانت أعلى قيمة لها 1.71 و1.63 ميكاغرام.م$^{-3}$ لنوع GR وTurbo مقارنة بـ 1.58 ميكاغرام.م$^{-3}$ لنوع T-Tape. إن انخفاض قيم الكثافة الظاهرية عند استخدام T-Tape ربما يعزى إلى زيادة في المحتوى الرطوبي للتربة وإزاحة الأملاح المفرقة لغرويات التربة مما أدى إلى انتشار واسع للمجموع الجذري (18 و19). أظهرت نتائج الشكل1 فروقات معنوية بين قيم الكثافة الظاهرية للتربة باختلاف نوعية المياه في الري، وان الكثافة الظاهرية ازدادت معنويا مع زيادة ملوحة مياه الري ولأي منقط مستخدم. إذ بلغت اقل قيم لها عند إضافة مياه نهر وكانت 1.31 و1.35 و1.39 ميكا غرام. م$^{-3}$مقارنة بمياه البئر وكانت 1.58 و1.63 و1.31 ميكا غرام. م$^{-3}$للمنقطات T-Tape وTurbo وGR، على التوالي. إن الري بمياه مالحة أدى إلى

تحطيم تجمعات التربة وسبب تشتت وتفرقة وترسيب لدقائق التربة مما أدى إلى انسداد المسامات وتكوين طبقة قليلة النفاذية وذات كثافة ظاهرية عالية (8 و24).

يعزى سبب ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية وانخفاض المسامية الكلية لهذه المعاملات إلى ارتفاع ملوحة التربة فيها فضلاً عن زيادة نسبة أيونات الصوديوم الممتزة والمتبادلة على معقد التبادل والتي تعمل على تدهور تجمعات التربة وتشتت دقائقها مؤدية إلى انسداد الفراغات المسامية وانخفاض نسبتها وزيادة الكثافة الظاهرية للتربة (1). توضح النتائج المبينة في شكل1 إن أسلوب الإضافة النصفية للبئر خفضت قيم الكثافة الظاهرية للتربة معنويا مقارنة بأسلوب الإضافة الكاملة لمياه البئر، في حين لم تحصل فروقات معنوية عند استخدام أسلوب الإضافة النصفية لمياه النهر، وقد بلغت قيمها 1.43 و1.46 و1.53 ميكا غرام. م$^{-3}$ عند إضافة مياه بئر ونهر نصفية مقارنة بـ 1.58 و1.63 و1.71 ميكا غرام. م$^{-3}$ عند الإضافة الكاملة لمياه البئر للمنقط T-Tape وTurbo وGR، على التوالي. وهذا يعود إلى تأثير إضافة نصف عمق الرية بمياه نهر بعد مياه البئر مما سبب في إزاحة الأملاح وتقليل تأثيرها.

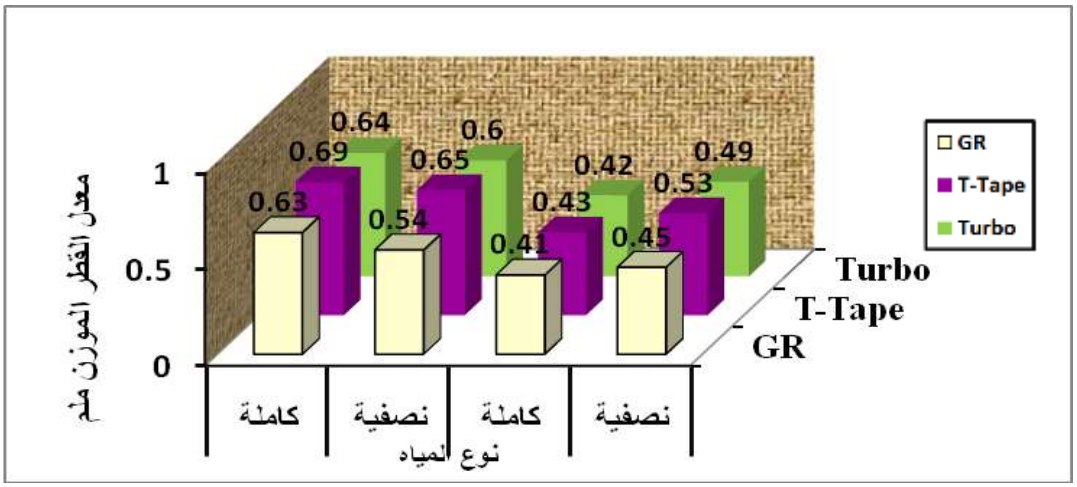



| A×d× S | d×S | A×d | A×S | d | A | S | L.S.D 0.05 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.058 | 0.040 | 0.035 | 0.042 | 0.024 | 0.044 | 0.031 | |

**الشكل 1 تأثير بعض أنظمة الري بالتنقيط واستخدام المياه المالحة وأسلوب الإضافة في الكثافة الظاهرية (ميكا غرام. م$^{-3}$)**

أظهرت نتائج الشكل 2 فروقات معنوية بين قيم معدل القطر الموزون للتربة باختلاف نوعية المياه المضافة في الري، ولأي منقط مستخدم. إذ بلغت أعلى قيم له عند إضافة مياه نهر وكانت 0.69 و0.64 و0.63 مم مقارنة بمقارنة بمياه البئر وكانت 0.43 و0.42 و0.41 مم للمنقطات T-Tape وTurbo وGR، على التوالي. قد يعزى انخفاض قيم معدل القطر الموزون باستخدام المياه المالحة في الري إلى تأثير الملوحة في تدهور خصائص التربة

الفيزيائية والدور السلبي للأملاح على تجمعات دقائق التربة، بسبب ذائبية بعض المواد اللاحمة في الماء عند ترطيبها والتي تكون ضعيفة ومرنة فضلا عن الانفجارات الهوائية التي تحصل في مسامات التربة نتيجة إلى حصر الهواء داخلها وزيادة ضغطه مما يؤدي إلى تفريق وتمزيق تجمعات التربة(36).




| A×d× S | d×S | A×d | A×S | d | A | S | L.S.D 0.05 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.0035 | 0.0023 | 0.0027 | 0.0028 | 0.0016 | 0.0035 | 0.0017 | |

**الشكل 2 تأثير بعض أنظمة الري بالتنقيط واستخدام المياه المالحة وأسلوب الإضافة في معدل القطر الموزون (مم)**

توضح النتائج المبينة في شكل 2 إن أسلوب إضافة مياه بئر ونهر نصفية زادت من قيم معدل القطر الموزون للتربة معنويا مقارنة بأسلوب الإضافة الكاملة لمياه البئر، في حين لم تحصل فروقات معنوية عند استخدام أسلوب الإضافة النصفية لمياه النهر، وقد بلغت قيمه 0.53 و0.49 و0.45 مم عند الإضافة النصفية لمياه البئر مقارنة بـ 0.43 و0.42 و0.41 مم عند الإضافة الكاملة لمياه البئر للمنقط T-Tape و Turbo و GR، على التوالي.

يعزى سبب هذه الزيادة إلى إن أسلوب اضافة مياه بئر ونهر نصفية أدت إلى خفض ملوحة محلول التربة مؤديه إلى تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة. إما سبب الانخفاض في معدل القطر الموزون للمعاملات التي تروى بالمياه المالحة يعزى إلى التأثير السلبي لتجمع الأملاح في مقد التربة في تدهور خصائص التربة الفيزيائية (20).

**الإيصالية المائية المشبعة**

يبين الشكل 3 تأثير معاملات الدراسة في قيم الايصالية المائية المشبعة للتربة، إذ يلاحظ أنها انخفضت معنويا مقارنة بقيمتها قبل الزراعة (جدول 1). اختلفت قيم الإيصالية المائية المشبعة للتربة باختلاف المنقطات المستخدمة حيث بلغت أعلى قيم لها عند استخدام T-Tape مقارنة بنوع Turbo وGR ولأي نوعية مياه ري، وكانت اقل قيمة لها 1.30 و1.60 سم. ساعة$^{-1}$ لنوع GR وTurbo مقارنة بـ 1.7 سم. ساعة$^{-1}$ لنوع T-Tape. قد يعزى زيادة قيم الايصالية المائية المشبعة تحت هذا النوع من المنقطات إلى ارتفاع المحتوى الرطوبي للتربة الذي يؤدي إلى خفض قيم الكثافة الظاهرية ومن ثم زيادة الإيصالية المائية. كما إن إزاحة الأملاح أفقيا وعموديا من مصدر التنقيط تحت هذا النوع من المنقطات كان أكثر كفاءة مقارنة بمنقطات Turboو GR.

أظهرت نتائج الشكل 3 فروقات معنوية بين قيم الايصالية المائية المشبعة للتربة باختلاف نوعية المياه المضافة في الري، ولأي منقط مستخدم. إذ بلغت أعلى قيم لها عند إضافة مياه نهر وكانت 3.3 و3.0 و2.8 سم. ساعة$^{-1}$ مقارنة بمياه البئر وكانت 1.7 و1.6 و1.3 سم. ساعة$^{-1}$ للمنقطات T-Tape وTurbo وGR، على الترتيب. إن انخفاض قيم الايصالية المائية المشبعة باستخدام المياه المالحة في الري يعود إلى تدهور بناء التربة، حيث تتهشم التجمعات وتتفصل دقائق الطين منتقلة خلال مسارات الجريان فتؤدي إلى غلق مسامات التربة. إذ تعتبر عملية تفرقة وانتفاخ الطين في التربة وخاصة بوجود ايون الصوديوم العملية الرئيسية المسببة في تحطم بناء التربة(17).

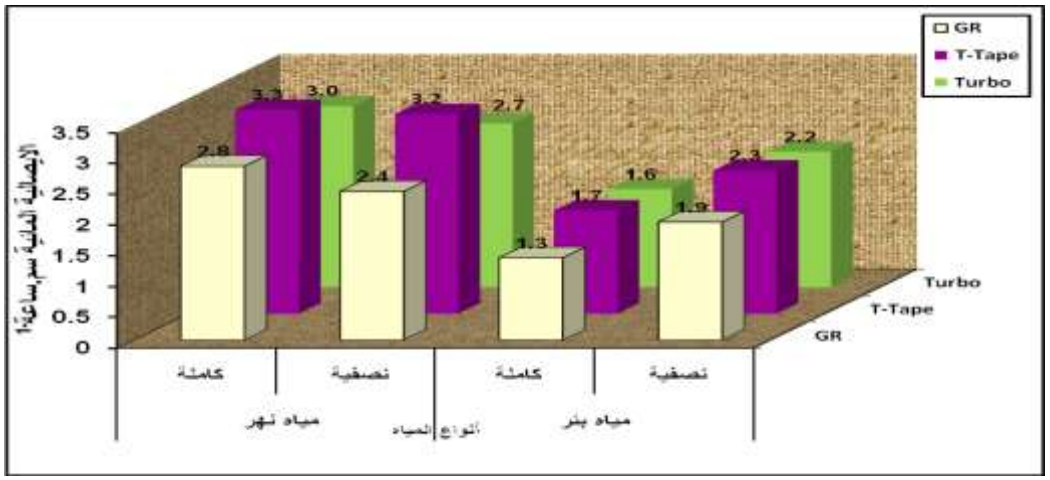
توضح النتائج المبينة في شكل 3 إن أسلوب إضافة مياه بئر ونهر نصفية زادت قيم الإيصالية المائية للتربة معنويا مقارنة بأسلوب الإضافة الكاملة لمياه البئر، إذ بلغت 2.3 و2.2 و1.9 سم. ساعة$^{-1}$ عند إضافة مياه بئر ونهر نصفية مقارنة 1.7 و1.6 و1.3 سم.ساعة$^{-1}$ عند الإضافة الكاملة لمياه البئر للمنقط T-Tape وTurbo وGR، على التوالي. إن أسلوب الإضافة النصفية أدت إلى تخفيف تركيز ملوحة التربة مما ساعد على عدم تدهور تجمعات التربة وقلل من تشتتها مما أدى إلى زيادة قيم الايصالية المائية المشبعة (16 و14). في حين لم تحصل فروقات معنوية عند استخدام أسلوب الإضافة النصفية لمياه النهر.

**مقاومة التربة للاختراق**

يبين الشكل 4 تأثير معاملات الدراسة في مقاومة التربة للاختراق، إذ يلاحظ أنها ازدادت معنويا مقارنة بقيمتها قبل الزراعة (جدول 1). اختلفت قيم مقاومة التربة للاختراق باختلاف المنقطات المستخدمة حيث بلغت اقل قيم لها عند استخدام T-Tape مقارنة بنوع Turbo وGR ولأي نوعية مياه ري، وكانت أعلى قيمة لها 2.0 و1.7 كغم. سم$^{-2}$ لنوع GR وTurbo مقارنة بـ 1.53 كغم. سم$^{-2}$ لنوع T-Tape. أن انخفاض قيم مقاومة التربة للاختراق تحت المنقطات T-Tape إلى ارتفاع المحتوى الرطوبي للتربة، حيث إن للأغلفة المائية المحيطة بدقائق التربة القدرة على التقليل من قوة الارتباط بين الدقائق مما يسهل من عملية الاختراق (7 و5).

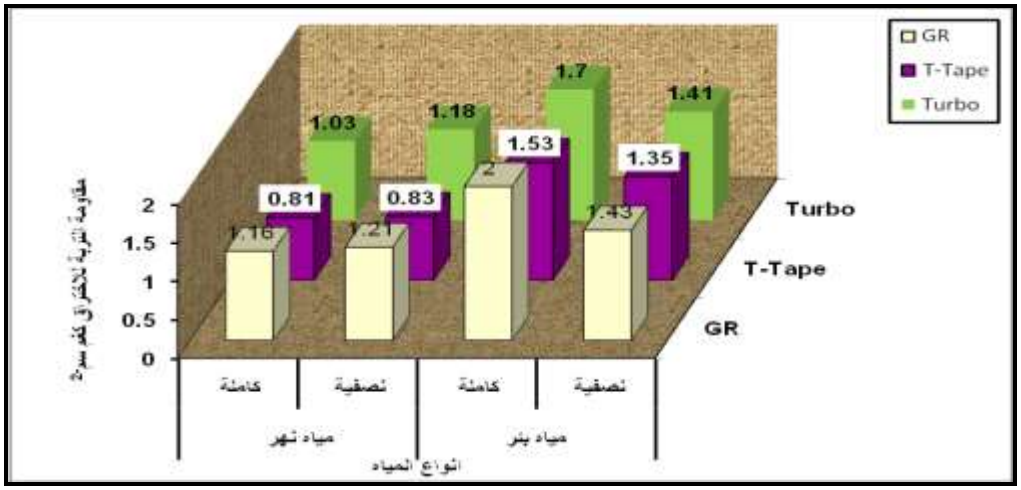
أظهرت نتائج الشكل 4 فروقات معنوية بين قيم مقاومة التربة للاختراق باختلاف نوعية المياه المضافة في الري، ولأي منقط مستخدم. إذ بلغت أعلى قيم لها عند إضافة مياه نهر وكانت 0.81 و1.03 و1.16 كغم. سم$^{-2}$

مقارنة بمياه البئر وكانت 1.53 و1.7 و2.0 كغم. سم$^{-2}$ للمنقطات T-Tape وTurbo وGR، على التوالي. يعزى سبب هذا الارتفاع إلى إن الأملاح أو المواد الكيميائية في مياه الري تؤدي إلى تفريق حبيبات التربة الصغيرة ومن ثم ترسبها في الفراغات الموجودة بين التربة بشكل مواد لاحمة تعيق دخول الماء والهواء فتزداد مقاومة التربة للاختراق (6).




| A×d× S | d×S | A×d | A×S | d | A | S | L.S.D 0.05 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.051 | 0.039 | 0.035 | 0.034 | 0.033 | 0.035 | 0.025 | |

**الشكل 3 تأثير بعض أنظمة الري بالتنقيط واستخدام المياه المالحة وأسلوب الإضافة في الايصالية المائية المشبعة (سم.ساعة-1)**



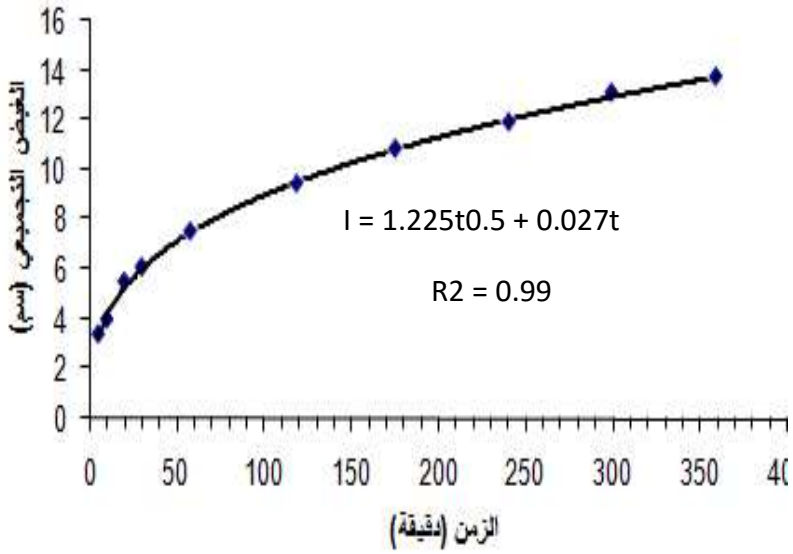

| A×d× S | d×S | A×d | A×S | d | A | S | L.S.D 0.05 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.424 | 0.390 | 0.387 | 0.204 | 0.389 | 0.072 | 0.175 | |

**الشكل 4 تأثير بعض أنظمة الري بالتنقيط واستخدام المياه المالحة وأسلوب الإضافة في مقاومة التربة للاختراق (كغم.سم$^{-2}$)**

يوضح الشكل 6 العلاقة بين قيم الغيض التجميعي والزمن لمعاملات الدراسة. حيث يلاحظ إن قيم الغيض التجميعي انخفضت تحت تأثير معاملات الدراسة إذ بلغت قيمها 13.2 و12.9 و12.6 و11.7 و11.8 و11.7 سم

لمعاملات نهر وبئر وللمنقطات T-Tape وTurbo وGR، على التوالي مقارنة بقيمتها 13.3 سم شكل 5 قبل الزراعة. تعزى هذه الاختلافات بين معاملات الدراسة إلى اختلاف الصفات الفيزيائية لطبقات مقد التربة الواقعة تحت تأثير هذه المعاملات ، كالكثافة الظاهرية والايصالية المائية وثباتية تجمعات التربة ، فعلى سبيل المثال تميزت معاملة T-Tape نهر بصفات فيزيائية جيدة مقارنة بباقي المعاملات، كما موضح في الشكل 6 نتيجة لطريقة الترطيب تحت منقطات T-Tape وزيادة انتشار مجموعها الجذري مقارنة بباقي المعاملات الذي يؤدي إلى زيادة المادة العضوية ونشاط الأحياء الدقيقة وبالتالي تحسين الصفات الفيزيائية للتربة، وزيادة الغيض التجميعي ومعدل الغيض اذ ان تدهور بناء التربة التدريجي وزيادة كثافتها الظاهرية وانخفاض تجمعاتها كلها عوامل تؤدي الى انخفاض معدل الغيض (16 و10 ).

يبين الشكل6 تأثير نوعية المياه في الغيض التجميعي حيث يلاحظ إن قيمه انخفضت عند استخدام مياه البئر مقارنة بمياه النهر ولأي نوع من المنقطات إذ بلغت أعلى قيم له عند استخدام مياه نهر وكانت 13.2 و12.9 و12.6 سم مقارنة بمياه البئر وكانت 11.7 و11.8 و11.7 سم للمنقطات T-Tape وTurbo وGR، على التوالي. يعزى السبب في انخفاض قيم الغيض التجميعي إلى ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية لمعاملات الري بمياه بئر كاملة شكل1، مما يؤدي إلى انخفاض نسبة المسامات وبخاصة الكبيرة منها مما يسبب اختزالاً في مساحة المقطع الجاهز للجريان (35). ان ارتفاع الكثافة الظاهرية عند السطح يؤدي الى انخفاض معدل الغيض فيها(36).




**شكل 5 العلاقة بين الغيض التجميعي للماء مع الزمن لتربة التجربة قبل الزراعة**

يوضح جدول 3 تأثير معاملات الدراسة في قيم معدل الغيض لتربة موقع الدراسة، إذ يلاحظ انخفاض تلك القيم مقارنة بقيمها قبل الزراعة اذ بلغت نسبة الانخفاض بين 7.5 -20.66% و52.33 -61.33% لمعاملات نهر وبئر على التوالي. يعزى هذا الانخفاض في معدل الغيض إلى تأثير الري المتكرر خلال فترة التجربة وما يصاحبه من تدهور تدريجي لبناء التربة نتيجة لحصر الهواء وانتفاخ أطيان التربة، مما يؤدي إلى انخفاض في معدل الغيض، نتيجة



**مياه نهر** **مياه بئر**

انخفاض قابلية التربة على توصيل المياه بسبب تحطم التجمعات وتشتت دقائق التربة (32 و30) ونتيجة لتأثر الصفات الفيزيائية للتربة كالكثافة الظاهرية ومعدل القطر الموزون والإيصالية المائية بمعاملات الدراسة (الأشكال1 و2 و3)، فأنها ستؤثر في قيم معدل الغيض والغيض التجميعي.

اختلفت قيم معدل غيض التربة اذ انخفضت تحت تأثير معاملات الدراسة وبلغت قيمها 5.55 و4.93 و4.76 و2.86 و2.83 و2.32 ($cm/min \times 10^2$) لمعاملة نهر وبئر وللمنقطات T-Tape وTurbo وGR، على التوالي مقارنة بقيمته 6.0 ($cm/min \times 10^2$) قبل الزراعة. تعزى هذه الاختلافات في قيم معدل الغيض إلى تحسن الصفات الفيزيائية لتربة معاملة T-Tape وزيادة انتشار مجموعها الجذري مقارنة بتربة معاملات Turbo وGR، كما

موضح في الجدول3 . كذلك أخذت باقي المعاملات نفس الاتجاه السابق تقريباً من حيث زيادة قيم معدل الغيض (i) للمعاملات ذات الصفات الفيزيائية الجيدة مقارنة بالمعاملات ذات الصفات الفيزيائية الرديئة، إذ أن تدهور بناء التربة التدريجي وزيادة كثافتها الظاهرية وانخفاض ايصاليتها المائية كلها عوامل تؤدي إلى انخفاض معدل الغيض. وهذا يتفق مع ما وجده كل من (16و 3).

أما بالنسبة إلى تأثير استخدام المياه المالحة فأظهرت النتائج في الجدول 3 تباين قيم معدل الغيض بين المعاملات، حيث يلاحظ إن قيمه انخفضت عند استخدام مياه البئر مقارنة بمياه النهر ولأي نوع من المنقطات اذ بلغت أعلى قيم له عند استخدام مياه نهر وكانت 5.55 و4.93 و4.76 ($cm/min \times 10^2$) مقارنة بمياه البئر وكانت 2.86 و2.83 و2.32 ($cm/min \times 10^2$) للمنقطات T-Tape وTurbo وGR، على التوالي. أن معدل انخفاض سرعة غيض الماء في التربة يعود لعدة أسباب منها انخفاض الجهد الهيكلي وانخفاض قابلية التربة على توصيل الماء وتدهور تجمعات التربة نتيجة الري بمياه تحوي على نسبة عالية من الأملاح.إن سبب انخفاض الغيض التجميعي ومعدل الغيض للماء للمعاملات التي تروى بمياه مالحة يرجع إلى تأثير ملوحة ماء الري على صفات التربة ومنها ارتفاع ملوحة التربة وزيادة الكثافة الظاهرية وانخفاض الايصالية المائية للتربة عند نهاية موسم النمو التي تتأثر سلبا بزيادة التوصيل الكهربائي لمياه الري الأشكال (1 و3)، اذ ان زيادة الايصالية الكهربائية للتربة تؤدي الى خفض قيم الغيض التجميعي (14).

**جدول 3 تأثير معاملات الدراسة في معدل الغيض (i) Cm/min**

| نوعية مياه الري | نوع المنقطات | أسلوب الإضافة | الغيض التجميعي (Cm) | معدل الغيض (i) Cm/min $10^2$ x | النسبة المئوية للانخفاض (%) مقارنة مع قيمة (i) قبل الزراعة | معدل الغيض قبل الزراعة(Cm/min) $10^2$ x |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مياه نهر | T-Tape | كاملة | 13.2 | 5.55 | 7.5 | 6.0 |
| | Turbo | كاملة | 12.9 | 4.93 | 17.83 | |
| | GR | كاملة | 12.6 | 4.76 | 20.66 | |
| مياه بئر | T-Tape | كاملة | 11.7 | 2.86 | 52.33 | |
| | Turbo | كاملة | 11.8 | 2.83 | 52.83 | |
| | GR | كاملة | 11.7 | 2.32 | 61.33 | |

**المصادر**

1-الجنابي، إيمان عبد المهدي وآلاء صالح عاتي، 2006. تأثير نوع ومستوى المخلفات العضوية بالتداخل مع المياه المالحة في بعض صفات التربة. ب. الترب الكلسية. المجلة العراقية لعلوم التربة، 6 (1): 53-62.

2-الجنابي، محمد علي عبود.2005. تقييم الري بالتنقيط لمحصول البصل تحت استعمال المغطيات والمادة العضوية في التربة. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة والمياه. كلية الزراعة. جامعة الانبار.

3-الذبحاني، عبدا لعزيز محمد، 2000. تكون القشرة السطحية في بعض ترب وسط العراق وتأثرها على بزوغ بادرات الذرة البيضاء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

4-الربيعي، طالب عكاب حسين، 1996. التنبؤ بحركة الماء والأملاح في التربة من قياس امتصاصية المجاميع. اطروحة دكتوراة. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

5-الزوبعي، سعدي ستار شحاذة، 2009. تأثير نوعية مياه الري والتغطية في بعض خصائص التربة وحاصل نبات القرنابيط تحت نظام الري بالتنقيط. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة والمياه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

6-السعدون، جمال ناصر عبد الرحمن، 2006. تأثير بعض معايير الري بالتنقيط في توزيع الماء والأملاح في تربة رسوبية طينية وفي نمو وإنتاج محصول الباميا. أطروحة دكتوراه. قسم علوم التربة والمياه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

7-الشيخلي، عبدا لله حسين، 2002.تقييم نظامي الري بالتنقيط والمروز بدلالة مقاومة التربة للاختراق وإنتاج محصول الطماطة. مجلة العلوم الزراعية العراقية.33 (6): 59-68.

8-العقيلي، ناظم شمخي رهل، 2002. بيدوجيومورفولوجية سلاسل الترب في الاحواض النهرية والاروائية من وسط السهل الرسوبي العراقي. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

9-الكبيسي، وليد محمود.1982. الترابط بين العوامل المؤثرة على ثباتية مجاميع التربة وسرعة ترطيبها. رسالة ماجستير.كلية الزراعة. جامعة بغداد.

10- المحمدي، شكر محمود حسن، 2011. تاثير تصريف المنقطات وملوحة ماء الري في بعض الصفات الفيزيائية للتربة والتوزيع الملحي ونمو وحاصل البطاطا. أطروحة دكتوراه. جامعة الأنبار.

11- النعيمي، غزوان حسام. 2001. تقييم منظومة الري بالرش المحوري في منطقة وسط العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

12- رجه، علي محمد، 2005. تأثير التداخل بين طريقتي التسميد الكيميائي ومستويات البتموس في بعض خصائص التربة ونمو وحاصل الطماطة تحت نظام الري بالتنقيط. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة والمياه. جامعة الانبار.

13- سلمان، عدنان حميد، 2000. تأثير التداخل بين الري بالمياه المالحة والمخلفات العضوية في بعض صفات التربة وحاصل البصل .*Allium cepa* L . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

14- شبيب، يحيى جهاد، 2010. تأثير التناوب بطريقتي الري السيحي والتنقيط وملوحة ماء الري على خصائص التربة ونمو النبات بالترب الطينية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة. العراق.

15- فهد، علي عبد، 2005. استخدام المياه المالحة في الأراضي الرسوبية من العراق وتأثيراتها في التربة والنبات. محاضرة (الدورة التدريبية في الناصرية . وزارة العلوم والتكنولوجيا) .

16- نديوي، داخل راضي، 1998. دراسة حركة الماء وتجمع الأملاح باستخدام منظومة الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي واستجابة نمو نبات الطماطة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

17- يونان، تغريد فرج، 2008. تأثير ملوحة وصودية ماء الري وتداخلاتهما مع التربة في بعض الخصائص المائية لتربة مختلفة النسجة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

18-Agassi, M.; I. Shainberg; and J. K. Morin. 1981. Effect of electrolyte concentration and soil sodicity on infiltration rate and crust formation. Soil Sci. Soc. Amer. J. 45: 848-851.

19-Dane, J.H.; and A. Klute. 1977. Salt effects on the hydraulic properties of swelling soil. Soil Sci. Soc. Amer. J. 41: 1043-1049.

20- Daniel I. Leskovar.2008. Root and Shoot Modification by Irrigation1. Hort Technology. October – December .1998:8(4).

21-Dianqing, L. S; Mongon; H. Robert; and L. Chunping. 2004. Effect of Changing bulk Density during water desorption measure mention soil hydraulic properties. Soil science. Vol. 169. No. 5: 319-329.

22-Dikinya, O; C. Hinz and G. Aylmore. 2006. Dispersion and re-deposition of fine particles and their effects on hydraulic conductivity. Australian Journal of Soil Research. 44 (1) 47-56.

23-Donald, T. D. 1965. Pentrometer. . In Black, C. A., D. D. Evans, L. E., Ensminger, J. L. White, and F. E. Clark (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 1. Agronomy 9. Am. Soc. of. Agron. Madison, Wisconsin U. S. A.

24-Emdad. M. R. , M. Shahabifar; and H. Fardad .2006. Effect of different water qualities on soil pysical properties. Tenth International Water Technology Conference, IWTC10 2006, Alexandria, Egypt.

25-Haise, H. R.; W. W. Donnan.; J. T. Pheian.; L. F. Lawhan ; and D. G. Shckley.1956. The use of cylinder infiltration to determine the intake characteristics of irrigation soils. U.S.A.D. pul. ars 7- 41, 10 p in Jensen, M. E. 1980. Design and operation of form irrigation systems.

26-Johnson, D.O.; F.J. Arriagn; and B.Lowery.2005.Automation of a falling head permeameter for rapid determination of hydraulic sond activity of multiple samples. Soil Sci.Soc.Amer.J.69:828-833.

27-Joseph, A. K.; and Lajpat, R. A. 2005. Scaling of infiltration and redistribution of water across soil textural classes. Soil Sci. Soci. Am. Proe. 69: 816-827.

28-Kemper, W.D; and W.S.Chepil.1965.Size distribution of Soil analysis. Agron.mono No.9 (1) Am.Soc. Agr,Madison Wisconsin. U.S.A.:499-510.

29-Klute, A. 1965. Laboratory Measurement of hydraulic conductivity of Saturated Soil. In Blaek, C. A; D. D. Evans, L. E; Ensminger, J. L. White, and F. E. Clark (eds.). Methods of Soil Analysis.

30-Meek, B.B.; E.R. Rechel; L.M. Carter; and W.R. Detar. 1992. Infiltration rate of sandy loam soil. Effect of traffic, tillage and plant roots. Soil Sci. Soc. Amer. J. 56: 908-913.

31-Page, A., Miller, R. H.; and Keeney. M. C., 1982. Methods of Soil analysis part. 2 Chemical and Microbiological Properties 2 nd ed. Agron. Madison, Wisconsin, USD.

32-Philip, J. R. 1957. The theory of infiltration. The infiltration equation and its solution.
33-Pikul, J.L.; and J.F. Zuzel. 1993. Soil crusting and water infiltration affected by long-term tillage and residue management. Soil Sci. Soc. Amer. J. 58: 1524-1530.
34- Rengosamyl .p. (1987). Impartance of Ca in irrigation with saline - sodie water. Agric .water management, 12: 207 – 219.
35- Stryker's, J. 2001. Drip irrigation design guidelines. Http: www.Jess stryker-com/drip.
36-Tayel. M.Y; El Gendy.A.A and Abd El-Hady. M. 2009. Effect of Irrigation Systems on: I- Some Soil Physical Characteristics. Journal of Applied Sciences Research, 5(5): 573-578, 2009.
37-Youker, R. E.; and J. L. McGuinness. 1956. A short method of obtaining mean weight diameter values of aggregate analysis of soil. Soil Sci. 83: 291 – 294.