مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد (8) العدد(4) لسنة 2021
Al-Muthanna J. For Agric Sci. Print ISSN: 2226-4086 Online ISSN:2572-5149
DOI 10.52113/mjas04/8.4/21
مجلة المثنى للعلوم الزراعية
https://muthjas.mu.edu.iq/

# Role of Leaching requirement and tillage depth in reducing the irrigation water salinity effect and improvement some of soil properties on wheat plant growth (*Triticum aestivum* L.)

## i- Some physical properties of soil and total grain product

**Hussain F. AbdulWahed** **Mohammed M. Yassen***
**Department of Soil and Water Resources,Agriculture College , University of Basrah, Iraq**

**Article Info.**
**Received**
**2021 / 7 / 30**
**Accepted date**
**2021 / 9 / 16**
**Keywords**
**: Irrigation water salinity, Leaching requirement, Tillage depth,Wheat**

## Abstract

Field experiment was conduction in agriculture college researches station/ Basrah university on silty clay soil for planting of wheat crop(*Triticum aestivum* L.). The experiment was included, effect of irrigation water salinity levels(2,4 and 8)dS $m^{-1}$, leaching requirement(0,10,20 and 30)% and tillage depth(0-25) and(0-50)cm. and their interaction on bulk density,total porosity and soil moisture to both depth of sample collection(0-15) and(15-30)cm. also total grain product.Result showed,irrigation water salinity 2 dS $m^{-1}$ caused stitical decrease for bulk density comparision with treatments 4 and 8 dS $m^{-1}$, 0,10% leaching requirement comparision with another ratio and tillage depth (0-50)cm. comparision with (0-25)cm. However, moisture content of the soil,the salinity of irrigation water 8 dS $m^{-1}$ gave the highest values compared to other salinity levels and 30 % leaching requirement compared to other ratios, and the tillage depth was 0-50 cm. the total porosity of the soil and the leaching requirement 0% compared to the other ratios, and the tillage depth 0-50 cm compared to the 0-25 cm. while the salinity of irrigation water 2 dS $m^{-1}$ , the leaching requirement 20% and tillage depth 0-50cm were statical increased in the total grain product.

*: A part of the master's thesis for afirst auther.

Corresponding author: E-mail(mohammedmalik875@gmail.com) Al- Muthanna University
All rights reserved

# دور متطلبات الغسل وعمق الحراثة في خفض تاثير ملوحة ماء الري وتحسين بعض خصائص التربة في نمو نبات الحنطة *Triticum aestivum* L.

## i- بعض الخصائص الفيزيائية للتربة والحاصل الكلي للحبوب

حسين فيصل عبد الواحد محمد مالك ياسين*
قسم علوم التربة والموارد المائية ، كلية الزراعة، جامعة البصرة ، البصرة ، العراق

**المستخلص**

نفذت تجربة حقلية في محطة ابحاث كلية الزراعة، جامعة البصرة، موقع كرمة علي في تربة طينية غرينية لزراعة محصول نبات الحنطة L *Triticum aestivum*.)). تظمنت دراسة تاثير مستويات ملوحة مياه الري(2 و4 و8) ديسيسمنز م$^{-1}$ومتطلبات الغسل (0 و10 و20 و30)% وعمق حراثة (0-25) و(0-50) سم والتداخل بينهم في الكثافة الظاهرية للتربة والمسامية الكلية ورطوبة التربة لعمقي اخذ العينة(0-15) و(15-30) سم وكذلك الحاصل الكلي للحبوب. أظهرت النتائج تفوق ملوحة ماء الري 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ احصائياً في تسجيل اقل كثافة ظاهرية تربة قياساً بالمعاملات 4 و8 ديسيسمنز م$^{-1}$ ومتطلبات الغسل 0 و10% قياساً بالنسب الاخرى وعمق الحراثة(0-50)سم قياساً بالعمق(0-25)سم. اما المحتوى الرطوبي للتربة فقد اعطت ملوحة ماء الري 8 ديسيسمنز م $^{-1}$اعلى القيم قياساً بمستويات الملوحة الاخرى ومتطلبات غسل 30 % مقارنة بالنسب الاخرى وعمق حراثة 0-50 سم قياساً بالعمق 0-25 سم.اما بالنسبة للمسامية الكلية للتربة فقد اظهرت النتائج بصورة عامة تفوق مستوى ملوحة ماء الري 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ في تسجيل اعلى مسامية للتربة قياساً بملوحة ماء الري 4 و8 ديسيسمنز م$^{-1}$ومتطلبات غسل 0 % قياساً بالنسب الاخرى وعمق حراثة 0-50 سم قياساً بعمق الحراثة 0-25 سم. في حين تفوقت احصائياً ملوحة ماء الري 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ في الحاصل الكلي للحبوب ومتطلبات غسل 20 % وعمق حراثة 0-50 سم.

الكلمات المفتاحية : ملوحة ماء الري ، متطلبات غسل، عمق حراثة، نبات الحنطة

* مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

-1

**المقدمة**

يعتبر ماء الري اهم الموارد الطبيعية والاساسية للكثير من بلدان العالم وخاصة تلك التي في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي يكون اعتمادها على الزراعة الاروائية بشكل اساسي. تعد مشكلة ملوحة ماء الري من اهم المشاكل المؤدية الى الانخفاض في الانتاج الزراعي حيث ازدادت في السنوات الاخيرة في العالم عامة والعراق بصورة خاصة وهذا يرجع الى عدة اسباب منها الجفاف وقلة مصادر المياة العذبة بسبب النقص الكبير والواضح من مناسيب نهري دجلة والفرات [12]. اوضح [ 28] ان خطورة ماء الري على النبات وعلى محلول التربة تأتي من احتوائة على الاملاح بتراكيز وتراكيب مختلفة اعتماداً على ظروف التربة والحالة المناخية ونوع المحصول والصنف وكمية الماء المضاف وتكرارة. ان عدم اتباع سياسة ري تتفق مع المقنن المائي للمحصول واضافة المياه بشكل مفرط من شأنة ان يضيف كميات اضافية من الاملاح التي تتراكم بدورها في التربة فمثلا لو تم ري محصول معين بمياه جيدة النوعية 300)) ملغم لتر$^{-1}$ (0.3 كغم م$^{-3}$) وعلى فرض الكمية الكلية من مياه الري للموسم الواحد 1000 ملم (10$^{4}$م$^{3}$ هكتار$^{-1}$) فتكون كمية الاملاح المضافة للتربة فقط من ماء الري مايقارب 3000 كغم هكتار. [28 ] $^{-1}$

تتأثر خواص التربة الفيزيائية مثل الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية والمسامية الكلية ورطوبة التربة وغيرها بملوحة التربة، وان اي عامل يؤثر على مسامية التربة سيؤثر في الكثافة الظاهرية والتغيرات في الكثافة الظاهرية تؤثر على جاهزية الماء والهواء ومعدل التصريف وقدرة الجذور على الانتشار في التربة او اختراق التربة .[18 ]

وجد [ 9 ] ارتفاع في قيم الكثافة الظاهرية للتربة عند استعمال المياه مرتفعة الملوحة في ري محصول الذرة البيضاء. اشار [32 ] الى زيادة الكثافة الظاهرية وانخفاض الكثافة الحقيقية والمسامية مع زيادة الاملاح الكلية الذائبة TDS)) والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل ESP)) ، ذكر [ 10 ] حصول زيادة في قيم الكثافة الظاهرية للتربة مع زيادة معدل مستويات ملوحة مياه الري المستعملة التي ازدادت من 1.33)) غم سم$^{-3}$ في الترب المروية بمياه ذات ملوحة 0.65)) ديسيسمنز م$^{-1}$ الى (1.42) غم سم$^{-3}$ في التربة المروية بمياه ذات ملوحة (2.39) ديسيسمنز م$^{-1}$. بين [ 4 ] وجود تأثير معنوي

لملوحة مياه الري في الكثافة الظاهرية للتربة اذ بلغ معدل الكثافة الظاهرية 1.29 ، 1.27ميكاغرام م$^{-3}$ عند استعمال مياه ري ذات ملوحة 8 ، 1.5 ديسيسمنز م$^{-1}$ على التتابع. اوضحت نتائج [ 27 ] تأثير ملوحة مياه الري على قيم المسامية والكثافة الظاهرية عند ري محصول الحنطة بثلاثة مصادر مياه وهي مياه النهر والبزل والبئر ذات ايصالية كهربائية 6.9 ، 3.5 ، 1.3 ديسيسمنزم$^{-1}$ حيث كانت قيم المسامية 45.8 ، 47.3 ، 43.8 % لمياه النهر والبزل والبئر، في حين كانت قيم الكثافة الظاهرية 1.47 ، 1.44 ، 1.40 ميكاغرام م$^{-3}$ لمياه النهر والبزل والبئرعلى التتابع.

تعاني المحاصيل الزراعية بصورة عامة من صعوبة في امتصاص الماء نتيجة لارتفاع الملوحة في مياه الري ،لان الضغط الازموزي العالي يؤدي الى عرقلة امتصاص الماء من قبل النباتات وأن الاعراض التي تظهر على المحاصيل بسبب ارتفاع ملوحة ماء الري تكون مشابهة الى الاعراض التي تظهر على النباتات تحت الظروف الملحية [ 33 ] ، ويرتبط التاثير الازموزي مع حقيقة احتياج النبات الى بذل جهد اكبر من القوة التي يرتبط بها الماء مع التربة [ 19 ] . ادى استعمال مياه ري ذات ملوحة 5.7)) ديسيسمنز م$^{-1}$ الى انخفاض في حاصل الحنطة بمقدار 15))% قياساً بمياه ري ذات ملوحة 0.9)) ديسيسمنز م $^{-1}$ [ 29 ] ، واشار [ 3 ] الى انخفاض معنوي في حاصل الحبوب لمحصول الحنطة صنف (إباء 95) عند ارتفاع ملوحة ماء الري لاكثر من 3)) ديسيسمنز م$^{-1}$. ووجد [ 15 ] انخفاض معنوي في الحاصل الكلي لمحصول الحنطة نتيجة زيادة ملوحة مياه الري من 2) الى 12) ديسيسمنز.م$^{-1}$. اوضح [ 42 ] ان ري المياه المالحة على المدى الطويل يؤدي الى خسائر ملحوظة في الانتاج، حتى بالنسبة لتركيزات منخفضة من الملح. وكذلك وجدت [ 39 ] ان الري بمياه ذات ملوحة 1.7)) ديسيسمنز م$^{-1}$ ادى الى زيادة معنوية في صفة متوسط وزن 1000) حبة) ومتوسط الحاصل الكلي لمحصول الشعير واعطت اعلى قيم بلغت 35.7)) غم و 3.70)) طن هكتار$^{-1}$ بالتتابع، بينما اعطت معاملة الري بمياه مالحة بمستوى 7.2)) ديسيسمنز م$^{-1}$ اقل القيم حيث بلغت 30.4)) غم و 2.356)) طن هكتار$^{-1}$ بالتتابع.

## 2. مواد البحث وطرائقة:

### 1.2. تهيئة عينة التربة

اختير موقع تنفيذ التجربة الحقلية في محطة ابحاث كلية الزراعة / جامعة البصرة/ موقع كرمة علي خطوط الطول والعرض للموقع 30 33 17 53 44 47) (N E))على التتابع جمعت عينة مركبة من تربة موقع الحقل على عمق((30-0سم وخلطت خلطاً جيداً وجففت تجفيفاً هوائياً ثم نخلت ومررت من منخل قطر فتحاتة 2 ملم وحفظت في علبة بلاستيكية ،لتقدير الخصائص الاولية وكما موضح في الجدول ((1

.2.2تقدير الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة:

قيست درجة تفاعل التربة في معلق عجينة التربة المشبعة حسب ماورد في [ 30 ] ، قيست الايصالية الكهربائية (ديسيمينزم$^{-1}$) في راشح عجينة التربة المشبعة ((ECe بأستخدام جهاز EC-meter نوع WTW، قدر كل من السعة التبادلية للايونات الموجبة للتربة حسب الطريقة المقترحة من قبل [ 36 ] وقدر الكاربون العضوي بطريقة الاكسدة الرطبة حسب Walkley and Black، قدر النيتروجين الجاهز بعد استخلاصة من التربة بمحلول M2 )) كلوريد البوتاسيوم كما في [ 21 ] وبأستعمال جهاز التقطير البخاري Steam distillation، قدر الفسفور الجاهز بعد استخلاصة من التربة بمحلول N0.5 بيكاربونات الصوديوم وبطريقة اللون الازرق بأستخدام جهاز الطيف اللوني Spectrophotometer نوع PD-303-UV-APEL وعلى طول موجي 700)) نانوميتر، قدر البوتاسيوم الجاهز بعد استخلاصة من التربة بمحلول N1 خلات الامونيوم بأستخدام جهاز انبعاث اللهب Flamephotometer نوع 7PFP)) كما في [ 35 ] . قدرت معادن الكربونات الكلية بأستخدام التسحيح العكسي للحامض المتبقي N1 حامض الهيدروكلوريك مع N1 هيدروكسيد الصوديوم بوجود دليل الفينولفثالين كما في [ 38 ]. حسبت نسبة امتزاز الصوديوم من العلاقة التالية كما في $SAR=\frac{Na}{\sqrt{Ca}+Mg}$ . [ 38 ]، اذ ان Naو Caو Mg = تركيز ايونات الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم في راشح عجينة التربة المشبعة بوحدة ملي مول لتر $^{-1}$. حسبت النسبة المئوية للصوديوم المتبادل من العلاقة التالية :

$ESP = A+B(D)^{SAR}$ ، إذ ان [ 1 ]، A وB و D = ثوابت المعادلة (72.561 و -64.724 و 0.962 ) على التتابع. تم تحديد نسجة التربة من حساب النسبة المئوية لاحجام دقائق التربة بعد تقديرها بطريقة الماصة Pipette)) وحسب ماموصوف في . [ 20 ]

### 3.2عينات مياه الري

حضرت عينات مياه الري وحسب الملوحة المطلوبة 8,4,2)) ديسيمنز م$^{-1}$ من خلال استخدام مياه بزل عالية الملوحة EC=47.00) ديسيمنز م$^{-1}$ ) وتخفيفها بمياه الاسالة بأستخدام العلاقة الرياضية التالية [ 19 ]

$$ECi = (ECa * a) + (ECb(1-a))$$

ECi= الايصالية الكهربائية للمياه المراد الحصول عليها(ديسيمنز م$^{-1}$، ECa = الايصالية الكهربائية للمياه المخففة (ديسيمنز م$^{-1}$
a = نسبة المياه المخففة في المزيج، ECb = الايصالية الكهربائية لمياه البزل(عالية الملوحة) (ديسيمنز م$^{-1}$

ثم جمعت المياه في خزانات بلاستيكية سعة 5000)) لتر، قدرت الخصائص الكيميائية لعينات المياه حسب الطرق الموصوفة في Standard Methods 2005)) وكما في الجدول 2)).

جدول(1) بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

| الصفة | | القيمة | الوحدة |
|---|---|---|---|
| pH | | 7.69 | |
| الايصالية الكهربائية ECe)) لراشح عجينة التربة المشبعة | | 13.46 | ديسيسيمنز م$^{-1}$ |
| معادن الكربونات | | 335 | غم كغم$^{-1}$ |
| السعة التبادلية للايونات الموجبة CEC)) | | 27.50 | سنتي مول شحنة كغم$^{-1}$ |
| المادة العضوية | | 4.94 | غم كغم$^{-1}$ |
| النيتروجين الجاهز | | 96 | مايكروغرام غرام$^{-1}$ |
| الفسفور الجاهز | | 17.02 | مايكروغرام غرام$^{-1}$ |
| البوتاسيوم الجاهز | | 77.13 | مايكروغرام غرام$^{-1}$ |
| الكثافة الحقيقية | | 2.57 | ميكاغرام م$^{-3}$ |
| الكثافة الظاهرية | | 1.49 | ميكاغرام م$^{-3}$ |
| المسامية الكلية | | 45.5 | % |
| نسبة امتزاز الصوديوم SAR)) | | 10.45 | (ملي مول لتر$^{1/2}$)$^{-1}$ |
| النسبة المئوية للصوديوم المتبادل (ESP) | | 29.38 | % |
| مفصولات التربة | رمل | 56.24 | غم كغم$^{-1}$ |
| | غرين | 345.16 | |
| | طين | 598.60 | |
| النسجة | | طينية غرينية | |

جدول(2) بعض الخصائص الكيميائية الاولية لمياه الري

| الصفة | | القيمة | | | الوحدة |
|---|---|---|---|---|---|
| الايصالية الكهربائية (EC) | | 2.00 | 4.00 | 8.00 | ديسيسيمنز م$^{-1}$ |
| pH | | 8.11 | 7.65 | 7.41 | |
| الايونات الموجبة | الكالسيوم | 4.16 | 7.23 | 24.30 | ملي مول لتر$^{-1}$ |
| | المغنيسيوم | 3.50 | 8.10 | 22.50 | |
| | الصوديوم | 3.70 | 9.00 | 28.82 | |
| | البوتاسيوم | 0.55 | 1.20 | 10.00 | |
| الايونات السالبة | الكلورايد | 13.50 | 30.50 | 70.00 | |
| | الكبريتات | 1.50 | 3.08 | 10.40 | |
| | البيكربونات | 2.98 | 4.00 | 6.00 | |
| | الكاربونات | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| SAR | | 1.35 | 3.26 | 4.20 | (ملي مول لتر$^{2/1}$)$^{-1}$ |

نفذت التجربة الحقلية لزراعة محصول الحنطة صنف إباء 95 في محطة البحوث الزراعية /كلية الزراعة/جامعة البصرة-موقع كرمة علي والتي تظمنت العوامل التالية: مستوى ملوحة ماء الري (2 و4 و8) ديسيسمنز م$^{-1}$ ومتطلبات الغسل 0) و10 و20 و30)% وعمق حراثة (0-25)سم و(0-50)سم.

اضيف السماد النيتروجيني على دفعتين وبهيئة سماد اليوريا 46%) N) عند مستوى 200 كغم هكتار$^{-1}$. اضيف السماد الفوسفاتي بهيئة سماد فوسفات ثنائي الامونيوم 44% P ((DAP)) وبمستوى 100 كغم هكتار$^{-1}$ قبل يوم من موعد الزراعة. اضيف السماد البوتاسي على هيئة سماد كبريتات البوتاسيوم( 40.43 % K) بمستوى 120 كغم Kهكتار$^{-1}$ . اضيفت الاسمدة على الخطوط وعند عمق 5 سم. زرعت بذور الحنطة L *Triticum aestivum*.)) صنف إباء 95 بمعدل بذار 120 كغم هكتار[ 7 ] $^{-1}$ وعلى الخطوط بواقع 3 غم لكل خط بتاريخ (1/11/2019) . بعد ذلك تم ري الحقل بأكملة رياً سيحياً بمياه ذات ملوحة 1.5 ديسيسمنز م$^{-1}$حتى الانبات، ثم نفذت معاملات التجربة من الري بمياه ذات مستويات ملوحة مختلفة ومستويات متطلبات الغسل. اجريت عملية مكافحة لحشرة المن بأستخدام المبيد الكيميائي (أكتارا وموسبلان ) وحشرات التربة بأستخدام المبيد الكيميائي (ثيام) وتم التخلص من الادغال النامية بالعزق. حصد المحصول بتاريخ (15/3/2020)) بأستخدام طريقة اللوح الخشبي ولمساحة 1 م$^2$ لكل وحدة تجريبية وبشكل عشوائي.

حسبت متطلبات الغسل LR)) من خلال المعادلة التالية : $Vi=\frac{FC}{1-LR}$، [ 23 ] ،Vi = حجم ماء الري، FC= السعة الحقلية

**4.2 قياسات النبات**

تم وزن الحبوب بعد فصل القش عنها بواسطة ميزان الكتروني ثم حسب حاصل الحبوب بوحدة الطن لكل هكتار.

**5.2 تحليلات التربة**

جمعت عينات التربة خلال نهاية التجربة وللعمقين (0-15) سم و((15-30 سم لقياس الكثافة الظاهرية للتربة (غم سنتمتر$^{-1}$) بأستخدام طريقة الاسطوانة ( Core sample). وحسبت المسامية الكلية رياضياً من تطبيق القانون التالي وكما مذكور في [ 20 ] $f=(1-\frac{\rho b}{\rho s})100$ .قيس المحتوى الرطوبي للتربة بأعتماد الطريقة

الوزنية من خلال اخذ عينات من تربة الحقل بأستخدام الاسطوانة Core sample ثم جففت بالفرن الكهربائي على درجة حرارة 105 م$^0$ ولمدة 48 ساعة ولحين ثبوت الوزن، ثم حسبت النسبة المئوية للرطوبة من العلاقة التالية وكما في [ 20 ]

$PW = \frac{Mw}{Ms} \times 100$ ، استخدمت تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات، كما استخدم برنامج SPSS في التحليل الاحصائي[ 40 ] لحساب اقل فرق معنوي RLSD تحت مستوى معنوي 0.05. [ 5 ] .

$f$: المسامية الكلية
bp: الكثافة الظاهرية
Sp:الكثافة الحقيقية

PW: المحتوى الرطوبي
Mw: الوزن الرطب للتربة
Ms: الوزن الجاف للتربة

**3. النتائج والمناقشة:**

**1.3. الكثافة الظاهرية**

أوضحت النتائج في الجدولين ( 3و 4) قيم الكثافة الظاهرية للتربة عند نهاية الموسم للعمقين (15-0) و(30-15) سم على التتابع بفعل تاثير عوامل التجربة وتداخلهم. اذ ازدادت قيم الكثافة الظاهرية مع زيادة ملوحة ماء الري بصورة عالية المعنوية لكلا العمقين وكانت هذه القيم 1.27 و1.31 و1.36 ميكاغرام م$^{-3}$ و 1.31 و1.35 و1.39 ميكاغرام م$^{-3}$ لملوحة ماء الري 2 و4 و8 ديسيسمنز م$^{-1}$ للعمقين اعلاه على التتابع حيث ان زيادة الملوحة تعمل على تحطيم التجمعات الصغيرة وترسيبها في الفراغات بين التجمعات والتي تؤدي الى تكوين طبقات شبه مكبوسة مما يعمل على ارتفاع الكثافة الظاهرية [ 16 ] وكذلك كما اشار [ 25 ] ومن المعتقد ان ارتفاع تركيز ايون الصوديوم في محلول التربة الاثر في تشتيت دقائق التربة المدروسة بفعل زيادة سمك الطبقة الكهربائية المزدوجة.

تباينت متطلبات الغسل في تاثيرها على كثافة التربة الظاهرية اذ ازدادت الكثافة الظاهرية مع زيادة اضافة متطلبات الغسل حيث تفوقت معاملة المقارنة % 0 متطلبات غسل و% 10 و% 20 على معاملة % 30 متطلبات غسل بتسجيل اقل القيم وبفارق عالي المعنوية عند العمق (15-0) سم (جدول (3 اما عند عمق تربة (30-15) سم (جدول (4فقد سجلت معاملة المقارنة % 0 متطلبات غسل اقل القيم 1.33 ميكلغرام م$^{-3}$ وبفارق غير معنوي عن معاملة متطلبات الغسل % 10 في حين تفوقت معنوياً على مستوى (0.05) على معاملة متطلبات الغسل % 20 وبمستوى عالي المعنوية (0.01) قياساً بمعاملة متطلبات الغسل % 30 1.38 ميكاغرام م$^{-3}$ بينما لم تظهر فروق معنوية بين معاملتي متطلبات الغسل % 10 و% 20 ( 1.34 و1.35) ميكاغرام م$^{-3}$ على التتابع.

في الوقت الذي لم تظهر فروقات معنوية في قيم الكثافة الظاهرية بين عمقي الحراثة 25-0 و50-0 سم عند عمق اخذ العينة (15-0) سم (جدول (3كانت هناك فروقات عالية المعنوية على مستوى (0.01) عند عمق اخذ العينة (30-15) سم اذ تفوقت معاملة عمق الحراثة (50-0) سم (1.33) ميكاغرام م$^{-3}$ في خفض الكثافة الظاهرية قياساً بمعاملة عمق الحراثة (25-0) سم 1.37)) ميكاغرام م$^{-3}$ (جدول (4. وقد يعزى ذلك الى ان زيادة عمق الحراثة من شانه ان يحسن من خصائص التربة الفيزيائية ومن ضمنها الكثافة الظاهرية بسبب تحطيم وتفتيت كتل التربة الى كتل صغيرة والتي تساهم في زيادة الحجم مما يدعم في خفض الكثافة الظاهرية للتربة [ 14,24 ] في حين ان الحراثة السطحية قد تقتصر فائدتها الى مساحة محدودة من السطح وبنطاق اقل في تحسين خصائص التربة الفيزيائية مثل الكثافة الظاهرية.

لم تظهر هناك فروقات احصائية في قيم الكثافة الظاهرية لمعاملات التداخل الثنائي وكذلك التداخل الثلاثي لكلا العمقين 15-0 و30-15 سم (جدول 3 و4).

اما فيما يخص تباين قيم الكثافة الظاهرية بين العمقين 15-0 و30-15 سم فقد اظهرت النتائج تفوق احصائي عالي المعنوية في انخفاض قيم الكثافة الظاهرية عند العمق 15-0)) سم قياساً بالعمق ( 30-15) سم حسب اختبار (t) .درجات الحرية( 71) وقيمة )t 6.49) ومستوى المعنوية( (0.01

جدول (3) الكثافة الظاهرية للتربة ( ميكغم م$^{-3}$ ) تحت تأثير ملوحة مياه الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم عند نهاية الموسم للعمق 15-0)) سم

| ملوحة مياه الري | عمق الحراثة | متطلبات الغسل **LR** % | | | | ملوحة مياه الري |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ديسيسمنز م$^{-1}$ | سم | 0 | 10 | 20 | 30 | × العمق |
| 2 | 0-25 | 1.27 | 1.29 | 1.28 | 1.30 | 1.29 |
| | 0-50 | 1.24 | 1.25 | 1.26 | 1.28 | 1.26 |
| 4 | 0-25 | 1.30 | 1.31 | 1.31 | 1.34 | 1.32 |
| | 0-50 | 1.29 | 1.29 | 1.30 | 1.33 | 1.30 |
| 8 | 0-25 | 1.34 | 1.35 | 1.37 | 1.41 | 1.37 |
| | 0-50 | 1.34 | 1.33 | 1.36 | 1.38 | 1.35 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | ns | | | ns |
| معدل متطلبات الغسل LR % | | 1.30 | 1.30 | 1.31 | 1.34 | معدل ملوحة مياه الري |
| $R.L.S.D_{0.01}$ | | | | 0.028 | | |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | | 0.021 | | |
| ملوحة مياه الري | 2 | 1.26 | 1.27 | 1.27 | 1.29 | 1.27 |
| × | 4 | 1.30 | 1.30 | 1.31 | 1.34 | 1.31 |
| متطلبات الغسل | 8 | 1.34 | 1.34 | 1.37 | 1.40 | 1.36 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | ns | | | 0.021 |
| $R.L.S.D_{0.01}$ | | | | | | |
| معدل عمق الحراثة | | | | | | |
| عمق الحراثة | 0-25 | 1.30 | 1.32 | 1.32 | 1.35 | 1.32 |
| × | 0-50 | 1.29 | 1.29 | 1.31 | 1.33 | 1.31 |
| متطلبات الغسل LR% | | | | | | |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | ns | | | ns |

$R.L.S.D_{0.05}$ : اقل فرق معنوي معدل عند المستوى 0.05

$R.L.S.D_{0.01}$ : اقل فرق معنوي معدل عند المستوى 0.01

ns : غير معنوي

**: عالي المعنوية

جدول (4) الكثافة الظاهرية للتربة ( ميكغم م$^{-3}$ ) تحت تأثير ملوحة مياه الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم عند نهاية الموسم للعمق 30-15)) سم

| ملوحة مياه الري ديسيسمنز م$^{-1}$ | عمق الحراثة سم | متطلبات الغسل **LR** % | | | | ملوحة مياه الري × العمق |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | |
| 2 | 0-25 | 1.29 | 1.32 | 1.36 | 1.35 | 1.33 |
| | 0-50 | 1.26 | 1.27 | 1.32 | 1.31 | 1.29 |
| 4 | 0-25 | 1.35 | 1.35 | 1.34 | 1.42 | 1.37 |
| | 0-50 | 1.29 | 1.32 | 1.34 | 1.36 | 1.33 |
| 8 | 0-25 | 1.41 | 1.41 | 1.38 | 1.44 | 1.41 |
| | 0-50 | 1.36 | 1.35 | 1.38 | 1.42 | 1.38 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | ns | | | ns |
| معدل متطلبات الغسل LR % | | 1.33 | 1.34 | 1.35 | 1.38 | معدل ملوحة مياه الري |
| $R.L.S.D_{0.01}$ | | | | 0.027 | | |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | | 0.020 | | |
| ملوحة مياه الري × متطلبات الغسل | 2 | 1.28 | 1.30 | 1.34 | 1.33 | 1.31 |
| | 4 | 1.32 | 1.34 | 1.34 | 1.39 | 1.35 |
| | 8 | 1.39 | 1.38 | 1.38 | 1.43 | 1.39 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | | ns | | 0.021 |
| $R.L.S.D_{0.01}$ | | | | | | |
| معدل عمق الحراثة | | | | | | |
| عمق الحراثة × متطلبات الغسل%LR | 0-25 | 1.35 | 1.36 | 1.36 | 1.40 | 1.37 |
| | 0-50 | 1.30 | 1.31 | 1.35 | 1.36 | 1.33 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | | ns | | ** |

**2.3.المحتوى الرطوبي**

أوضحت نتائج الجدولين 5) و6) وجود تاثير عالي المعنوية لمستوى ملوحة ماء الري ( الايصالية الكهربائية) في المحتوى الرطوبي للتربة عند العمقين (15-0) و(30-15) سم على التتابع عند نهاية الموسم، اذ اعطت المعاملات المروية بمياه ذات ايصالية كهربائية 2 ديسيسمنز م$^{-1}$ اقل معدل للنسبة المئوية للمحتوى الرطوبي في التربة والذي بلغ % 11.03 و% 16.96 للعمقين على التتابع في حين كانت اعلى معدلات للمحتوى الرطوبي هي عند المعاملات المروية بمياه ذات ملوحة 8 ديسيسمنز م$^{-1}$ والتي بلغت % 17.73 و22.56% للعمقين على التتابع. وهذا يرجع الى تاثير ملوحة ماء الري في خفض استعمال الماء من قبل النبات بسبب انخفاض الجهد الازموزي وبالتالي الجهد المائي في محلول التربة نتيجة زيادة تركيز الاملاح او قد ياتي من خلال انخفاض نمو الجذور وانتشارها بفعل زيادة تركيز الاملاح مما يقلل من الماء الممتص من جسم التربة من خلال الجذور بالاضافة الى تدهور بناء التربة وخصائصها الفيزيائية مع زيادة ملوحة مياه الري.

يلاحظ من الجدول (5) وجود فرق معنوي على مستوى (0.05) لمعاملة متطلبات الغسل % 30 في زيادة المحتوى الرطوبي للتربة قياساً بمعاملة % 20 متطلبات غسل ووجود فروقات عالية المعنوية قياساً بمعاملات متطلبات الغسل % 10 و% 0 للعمق (15-0) سم في حين لم تتفوق معاملة % 20 معنوياً على معاملة % 10 وتفوقت بمستوى عالي المعنوية (0.01) قياساً بمعاملة المقارنة % 0 متطلبات غسل في النسبة المئوية للمحتوى الرطوبي. اما عند العمق (30-15) سم فقد سجلت معاملة % 30 متطلبات غسل % 22.20 تفوق عالي المعنوية قياساً بمعاملتي متطلبات غسل 10% و% 0 وتفوق غير احصائي قياساً بمعاملة % 20متطلبات غسل في النسبة المئوية للمحتوى الرطوبي (جدول (6 وقد يعد ذلك الامر طبيعياً متماشياً مع الزيادة في اضافة المياه بفعل زيادة نسبة متطلبات الغسل.

لم تظهر فروقات احصائية في قيم المحتوى الرطوبي للتربة بين عمقي الحراثة 25-0 و50-0 سم لكلا عمقي اخذ العينة 15-0 و30-15 سم (جدول 5 و 6 ) على التتابع.

اظهرت معاملة التداخل الثنائي ( ملوحة ماء الري مع عمق الحراثة) عند عمق اخذ العينة ( (15-0سم (جدول (5 تصدر معاملة ملوحة ماء الري 8 ديسيسمنز م$^{-1}$ عند عمق حراثة (25-0) سم في تسجيل اعلى محتوى رطوبي للتربة بلغ % 19.30 قياساً بجميع معاملات التداخل الاخرى وبفارق احصائي ( 0.05) ثم تلتها معاملة التداخل لنفس ملوحة ماء الري ولكن لعمق حراثة (50-0) سم بمحتوى رطوبي 16.16 % وبفارق معنوي عن بقية المعاملات وهذا يعود بالدور الاساسي لملوحة مياه الري المرتفعة في تاثيرها على حجز ومسك رطوبة التربة من الاستهلاك من قبل النبات بالاضافة الى تدهور بناء التربة.

اما نفس معاملة التداخل الثنائي ولكن عند عمق اخذ العينة (30-15) سم (جدول (6، فكانت هناك فروقات بين قيم المحتوى الرطوبي للتربة ولكنها لم تسجل على اي مستوى احصائي.

كذلك اظهرت معاملات التداخل الثنائي الاخرى (ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل ومتطلبات الغسل مع عمق الحراثة) ومعاملة التداخل الثلاثي (ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة) عدم وجود فروقات معنوية لقيم محتوى التربة الرطوبي وللعمقين 15-0 و 30-15 سم. اشارت النتائج وحسب اختبار (t) .درجات الحرية( 71) وقيمة )t 16.17) ومستوى المعنوية( 0.01). الى تفوق عمق التربة (30-15) سم في زيادة النسبة المئوية للمحتوى الرطوبي في التربة قياساً بمعاملات عمق التربة (15-0) سم ويمكن ان يعزى ذلك الى زيادة ملوحة التربة عند العمق (30-15) سم قياساً بالعمق (15-0) سم والذي من شانه زيادة في مسك المياه من قبل دقائق التربة.

جدول (5) المحتوى الرطوبي للتربة ( % ) تحت تأثير ملوحة مياه الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم عند نهاية الموسم للعمق 15-0)) سم

| ملوحة مياه الري ديسيسمنز م$^{-1}$ | عمق الحراثة سم | متطلبات الغسل **LR** % | | | | ملوحة مياه الري × العمق |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | |
| 2 | 0-25 | 9.69 | 10.83 | 11.91 | 14.28 | 11.68 |
| | 0-50 | 8.34 | 10.29 | 10.46 | 12.43 | 10.38 |
| 4 | 0-25 | 11.78 | 12.92 | 14.68 | 15.49 | 13.72 |
| | 0-50 | 11.76 | 12.65 | 13.69 | 15.42 | 13.38 |
| 8 | 0-25 | 17.45 | 19.35 | 19.43 | 21.00 | 19.31 |
| | 0-50 | 13.47 | 15.42 | 16.39 | 19.34 | 16.16 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | ns | | | | 1.88 |
| معدل متطلبات الغسل LR % | | 12.08 | 13.58 | 14.43 | 16.32 | $R.L.S.D_{0.05}$ معدل ملوحة مياه الري |
| $R.L.S.D_{0.01}$ | | | | 1.94 | | |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | | 1.46 | | |
| ملوحة مياه الري × متطلبات الغسل | 2 | 9.02 | 10.56 | 11.19 | 13.36 | 11.03 |
| | 4 | 11.77 | 12.79 | 14.19 | 15.46 | 13.55 |
| | 8 | 15.46 | 17.39 | 17.91 | 20.17 | 17.73 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | | ns | | 1.54 |
| | | | | | | $R.L.S.D_{0.01}$ معدل عمق الحراثة |
| عمق الحراثة × متطلبات الغسلLR% | 0-25 | 12.97 | 14.37 | 15.34 | 16.92 | 14.90 |
| | 0-50 | 11.19 | 12.79 | 13.51 | 15.73 | 13.31 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | ns | | | ns |

جدول (6) المحتوى الرطوبي للتربة ( % ) تحت تأثير ملوحة مياه الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم عند نهاية الموسم للعمق 30-15)) سم

| ملوحة مياه الري ديسيسمنز م$^{-1}$ | عمق الحراثة سم | متطلبات الغسل **LR** % | | | | ملوحة مياه الري × العمق |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17.29 | 19.32 | 17.73 | 16.61 | 15.49 | 0-25 | 2 |
| 16.64 | 20.68 | 17.52 | 15.86 | 12.50 | 0-50 | |
| 19.90 | 22.51 | 20.73 | 18.70 | 17.65 | 0-25 | 4 |
| 19.16 | 21.40 | 19.91 | 18.46 | 16.88 | 0-50 | |
| 22.95 | 25.91 | 24.75 | 21.67 | 19.47 | 0-25 | 8 |
| 22.18 | 23.38 | 24.19 | 21.61 | 19.53 | 0-50 | |
| ns | | ns | | | | $R.L.S.D_{0.05}$ |
| معدل ملوحة مياه الري | 22.20 | 20.81 | 18.82 | 16.92 | | معدل متطلبات الغسل LR % |
| | | 1.91 | | | | $R.L.S.D_{0.01}$ |
| | | 1.46 | | | | |
| 16.96 | 20.00 | 17.63 | 16.24 | 14.00 | 2 | ملوحة مياه الري |
| 19.53 | 21.96 | 20.32 | 18.58 | 17.27 | 4 | × |
| 22.56 | 24.65 | 24.47 | 21.64 | 19.50 | 8 | متطلبات الغسل |
| 1.59 | | ns | | | | $R.L.S.D_{0.05}$ |
| $R.L.S.D_{0.01}$ | | | | | | |
| معدل عمق الحراثة | | | | | | |
| 20.05 | 22.58 | 21.07 | 18.99 | 17.54 | 0-25 | عمق الحراثة |
| 19.33 | 21.82 | 20.54 | 18.64 | 16.30 | 0-50 | × |
| | | | | | | متطلبات الغسلLR% |
| ns | | ns | | | | $R.L.S.D_{0.05}$ |

**3.3.**

**المسامية الكلية**

بينت النتائج في الجدولين (7 و8 ) في نهاية الموسم ان هناك تفوق عالي المعنوية لمعاملة ملوحة ماء الري 2 ديسيسمنز $م^{-1}$ في زيادة النسبة المئوية للمسامية الكلية للتربة قياساً بمعاملتي الملوحة 4 و8 ديسيسمنز $م^{-1}$، اذ سجلت معاملة ملوحة ماء الري 2 ديسيسمنز $م^{-1}$ قيم للمسامية الكلية % 50.67 و49.11 % للعمقين 15-0 و30-15 سم على التتابع بينما كانت هذه القيم عند ملوحة ماء الري 4 و8 ديسيسمنز $م^{-1}$ هي % 49.15 و% 46.54 (جدول (7 و% 47.96 و45.18% (جدول ، (8 وللعمقين اعلاه على التتابع وياتي انخفاض المسامية الكلية مع ارتفاع ملوحة ماء الري لتاثير الملوحة على خصائص التربة الفيزيائية والتي من ضمنها المسامية الكلية نتيجة حركة دقائق التربة الناعمة اثناء الري وزيادة ترسيبها في المسامات بين دقائق التربة مع تقدم موسم النمو وتتقارب هذه النتائج مع كل من[ 2,11,13 ]. اما تاثير متطلبات الغسل فقد اظهرت النتائج ان هناك زيادة في النسبة المئوية للمسامية الكلية مع مع انخفاض متطلبات الغسل ولكلا العمقين جدول(7 و8).فقد تفوقت متطلبات الغسل 0% في تسجيل اعلى مسامية كلية % 49.57 فقط على معاملة متطلبات الغسل % 30 وبفارق معنوي على مستوى (0.05) وبقيمة % 47.46 بينما لم تظهر اي فروقات

احصائية مع معاملتي % 10 و% 20 متطلبات غسل عند العمق (15-0) سم (جدول (7 ، اما عند العمق (30-15) سم فقد تفوقت معاملة المقارنة % 0 متطلبات غسل بفارق عالي المعنوية (0.01) قياساً بمعاملتي متطلبات الغسل % 20 و% 30 في ارتفاع قيمة النسبة المئوية للمسامية الكلية في حين لم تسجل فروقات احصائية بينها وبين معاملة % 10 متطلبات غسل والتي بدورها تفوقت على معاملة % 30 متطلبات غسل بمستوى (0.01) (جدول (8 وقد يعود ذلك الى تدهور بناء التربة نتيجة الري والغمر المفاجئ مما اثر على مسامات التربة الكبيرة والمتوسطة وبالتالي انخفاض المسامية الكلية للتربة. اوضحت النتائج في الجدول (7) تفوق عمق الحراثة (50-0) سم في تسجيلها اعلى مسامية كلية للتربة بلغت % 48.84 قياساً بعمق الحراثة (25-0) سم 48.73 % عند مستوى معنوي (0.05) عند عمق اخذ العينة (15-0) سم. بينما اوضح الجدول (8) تفوق عمق الحراثة ((50-0 سم ايضاً ولكن بمستوى عالي المعنوية (0.01) 48.15 % قياساً بعمق الحراثة (30-0) سم 46.69 % . ان الحراثة العميقة حسنت من خصائص التربة الفيزيائية [ 43 ] والتي من ضمنها المسامية الكلية بينما اشار [ 17 ] الى ان المسامية تحت نظام الحراثة بصورة عامة قد تفوقت معنوياً على نظام عدم الحراثة. فيما يخص معاملات التداخل الثنائي ( ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل وملوحة ماء الري مع عمق الحراثة ومتطلبات الغسل مع عمق الحراثة) وكذلك التداخل الثلاثي ( ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل مع عمق الحراثة) ولعمقي اخذ العينات 15-0 و30-15 سم لم تظهر اي فروقات احصائية بين قيم المسامية الكلية جدول 7) و8).

ايضاً اظهر اختبار (t) درجات الحرية( 71) وقيمة )t 6.21) ومستوى المعنوية( 0.01). تفوق المسامية الكلية بصورة عالية المعنوية عند عمق التربة (15-0) سم قياساً بعمق التربة (30-15)سم.

جدول (7) المسامية الكلية للتربة ( % ) تحت تأثير ملوحة مياه الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم عند نهاية الموسم للعمق 15-0)) سم

| ملوحة مياه الري ديسيسمنز م$^{-1}$ | عمق الحراثة سم | متطلبات الغسل **LR** % | | | | ملوحة مياه الري × العمق |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | |
| 2 | 0-25 | 51.61 | 50.23 | 50.82 | 50.32 | 50.74 |
| | 0-50 | 50.52 | 51.00 | 50.91 | 49.95 | 50.60 |
| 4 | 0-25 | 49.74 | 49.67 | 49.54 | 47.99 | 49.24 |
| | 0-50 | 49.74 | 49.91 | 48.32 | 48.25 | 49.06 |
| 8 | 0-25 | 48.02 | 47.76 | 46.41 | 42.62 | 46.20 |
| | 0-50 | 47.77 | 47.36 | 46.74 | 45.60 | 46.87 |
| R.L.S.D $_{0.05}$ | | | | ns | | ns |
| معدل متطلبات الغسل LR % | | 49.57 | 49.32 | 48.79 | 47.46 | معدل ملوحة مياه الري |
| R.L.S.D $_{0.05}$ | | | | 0.98 | | |
| ملوحة مياه الري × متطلبات الغسل | 2 | 51.07 | 50.62 | 50.87 | 50.14 | 50.67 |
| | 4 | 49.74 | 49.79 | 48.93 | 48.12 | 49.15 |
| | 8 | 47.90 | 47.56 | 46.58 | 44.11 | 46.54 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | ns | | | 0.93 |
| | | | | | | $R.L.S.D_{0.01}$ |
| | | | | | | معدل عمق الحراثة |
| عمق الحراثة | 0-25 | 49.79 | 49.22 | 48.92 | 46.98 | 48.73 |
| × | | | | | | |
| متطلبات الغسلLR% | 0-50 | 49.34 | 49.42 | 48.66 | 47.93 | 48.84 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | ns | | | * |

جدول (8) المسامية الكلية للتربة ( % ) تحت تأثير ملوحة مياه الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم عند نهاية الموسم للعمق 30-15)) سم

| ملوحة مياه الري ديسيسمنز $م^{-1}$ | عمق الحراثة سم | متطلبات الغسل**LR** % | | | | ملوحة مياه الري × العمق |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | |
| 2 | 0-25 | 49.84 | 48.84 | 47.16 | 47.74 | 48.40 |
| | 0-50 | 50.83 | 50.58 | 48.89 | 49.03 | 49.83 |
| 4 | 0-25 | 47.98 | 47.94 | 48.40 | 44.99 | 47.32 |
| | 0-50 | 49.61 | 48.95 | 48.23 | 47.55 | 48.59 |
| 8 | 0-25 | 46.08 | 44.60 | 44.67 | 42.00 | 44.34 |
| | 0-50 | 46.98 | 47.13 | 46.37 | 43.59 | 46.02 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | ns | | | ns |
| معدل متطلبات الغسل LR % | | 48.55 | 48.01 | 47.29 | 45.82 | معدل ملوحة مياه الري |
| $R.L.S.D_{0.01}$ | | | | 0.96 | | |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | | 0.74 | | |
| ملوحة مياه الري | 2 | 50.34 | 49.71 | 48.03 | 48.39 | 49.11 |
| × | 4 | 48.80 | 48.45 | 48.32 | 46.27 | 47.96 |
| متطلبات الغسل | 8 | 46.53 | 45.87 | 45.52 | 42.80 | 45.18 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | | ns | | | 0.80 |
| | | | | | | $R.L.S.D_{0.01}$ |
| | | | | | | معدل عمق الحراثة |
| عمق الحراثة | 0-25 | 47.97 | 47.13 | 46.74 | 44.91 | 46.69 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| × متطلبات الغسلLR% | 0-50 | 49.14 | 48.89 | 47.83 | 46.72 | 48.15 |
| $R.L.S.D_{0.05}$ | | ns | | | | ** |

**الحاصل الكلي**

يوضح الجدول (9) انتاج الحنطة من الحبوب خلال موسم الزراعة تحت تاثير ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم. فقد اظهرت النتائج ان زيادة ملوحة مياه الري والمعبر عنها بالايصالية الكهربائية لها تاثير في خفض انتاج الحنطة من الحبوب . اذ تفوقت معاملة ملوحة مياه الري 2 ديسيسمنز $م^{-1}$ في زيادة انتاج الحبوب وبصورة عالية المعنوية (0.01) قياساً بالمعاملات الاخرى وقد حققت نسبة زيادة % 19.50 و% 51.50 قياساً بمعاملتي ملوحة مياه الري 4 و8 ديسيسمنز $م^{-1}$ على التتابع وكذلك تفوقت تحت نفس المستوى الاحصائي معاملة ملوحة ماء الري 4 ديسيسمنز $م^{-1}$ في انتاج الحنظة وبنسبة % 26.67 قياساً بمعاملة ملوحة ماء الري 8 ديسيسمنز $م^{-1}$ وتاتي هذه النتائج مقاربة بالاتجاه العام الى ماحصل علية [ 26 ] عند الري بمياه ذات ايصالية كهربائية تراوحت من 3 الى 9 ديسيسمنز $م^{-1}$ حيث انخفض انتاج الحنطة بمعدل % 25 قياساً بمعاملة المقارنة المروية بمياه جيدة النوعية ( fresh water). كذلك حصل [ 34 ] على انخفاض في الانتاج النسبي للحنطة مع زيادة ملوحة ماء الري. وقد عد [ 37 ]زيادة محتوى النبات من ايون الصوديوم وايون الكلورايد في الاوراق الذي جاء انعكاساً لزيادة ملوحة ماء الري هو السبب في انخفاض الانتاج.

كذلك اظهرت النتائج بصورة عامة ان هناك تحسناً في الانتاج مع زيادة متطلبات الغسل، فقد اظهرت معاملة متطلبات الغسل % 20 تفوقاً معنوياً عالياً (0.01) بزيادة انتاج الحبوب بواقع 9.59 طن هكتار$^{-1}$ قياساً بجميع متطلبات الغسل الاخرى ، في حين لم تظهر فروقات احصائية بين معاملتي متطلبات غسل 30 و10% في انتاج الحبوب واللتان بدورهما تفوقا بصورة عالية المعنوية (0.01) قياساً بمعاملة المقارنة % 0 متطلبات غسل (جدول، (9. ذكر [ 34 ] انه حصل على علاقة غير خطية بين الانتاج النسبي وجزء الغسل leaching fraction LF)) ولاحظ انخفاض في الانتاج النسبي مع انخفاض (LF). من النتائج اعلاه يتبين ان من الضروري تحديد متطلبات الغسل الفعلية التي من شأنها تعطي نتائج ايجابية في نمو وانتاج النبات لان استخدام متطلبات الغسل اقل من المطلوب تعمل على زيادة في تراكم الاملاح في المنطقة الجذرية دون حدود كفاية الغسل مما يخفض الانتاج كذلك استخدام متطلبات غسل اعلى من المطلوب من شأنه ان يؤثر في زيادة هدر استخدام الماء وغسل العناصر الغذائية.

اوضحت النتائج ان عمق الحراثة (50-0) سم اعطى زيادة في كمية الانتاج من الحبوب وبواقع 8.61 طن هكتار$^{-1}$ قياساً بعمق الحراثة (25-0) سم وبواقع 8.03 طن هكتار$^{-1}$ ولكن هذا الفارق هو غير معنوي احصائياً جدول (9). اشار [ 17 ]الى دور الحراثة في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة قياساً مع نظام عدم الحراثة وكذلك حصل [ 43 ]على زيادة في انتاج الحنطة عند استخدام الحراثة العميقة sub soil لما لها من دور في تكسير الطبقات الصماء وتحسين نمو جذور النبات.

كذلك اظهرت النتائج ان التداخلات الثنائية( ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل وملوحة ماء الري مع عمق الحراثة ومتطلبات الغسل مع عمق الحراثة) والتداخل الثلاثي ( ملوحة ماء الري مع متطلبات الغسل مع عمق الحراثة) كانت مختلفة في قيم انتاج الحبوب ولكنها لا ترق الى التباين الاحصائي (جدول، (9.

جدول (9) الحاصل الكلي للحبوب (طن هكتار$^{-1}$) تحت تاثير ملوحة ماء الري ومتطلبات الغسل وعمق الحراثة والتداخل بينهم

| ملوحة مياه الري ديسيسمنز.م$^{-1}$ | عمق الحراثة سم | متطلبات الغسلLR % | ملوحة مياه الري × |
|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| العمق | 30 | 20 | 10 | 0 | | |
| 9.75 | 9.48 | 10.97 | 9.79 | 8.75 | 0-25 | 2 |
| 10.24 | 10.59 | 11.54 | 9.97 | 8.84 | 0-50 | |
| 7.94 | 7.95 | 9.30 | 7.77 | 6.73 | 0-25 | 4 |
| 8.79 | 8.50 | 10.58 | 8.45 | 7.61 | 0-50 | |
| 6.40 | 6.19 | 7.44 | 6.53 | 5.42 | 0-25 | 8 |
| 6.80 | 6.54 | 7.76 | 7.33 | 5.57 | 0-50 | |
| ns | | ns | | | | $RLSD_{0.05}$ |
| معدل ملوحة مياه الري | 8.21 | 9.59 | 8.31 | 7.15 | معدل متطلبات الغسل LR % | |
| | | 0.62 | | | | $RLSD_{0.01}$ |
| | | 0.48 | | | | $RLSD_{0.05}$ |
| 9.99 | 10.04 | 11.26 | 9.88 | 8.79 | 2 | ملوحة مياه الري × متطلبات الغسل |
| 8.36 | 8.26 | 9.94 | 8.11 | 7.17 | 4 | |
| 6.60 | 6.37 | 7.60 | 6.93 | 5.50 | 8 | |
| 0.54 | | ns | | | | $RLSD_{0.05}$ |
| $RLSD_{0.01}$ معدل عمق الحراثة | | | | | | |
| 8.03 | 7.87 | 9.24 | 8.03 | 6.97 | 0-25 | عمق الحراثة × متطلبات الغسلLR% |
| 8.61 | 8.54 | 9.96 | 8.58 | 7.34 | 0-50 | |
| ns | | ns | | | | $RLSD_{0.05}$ |

**الاستنتاجات:**

كان لملوحة مياه الري 2 ديسيسمنز $م^{-1}$ قياساً بملوحة 4 و8 ديسيسمنز $م^{-1}$ وعمق الحراثة 0-50 سم قياساً بالعمق 0-25سم دور في خفض الكثافة الظاهرية للتربة وزيادة كل من الحاصل الكلي لنبات الحنطة والمسامية الكلية للتربة ، في حين تفوقت نسبة متطلبات الغسل 20% في زيادة الحاصل الكلي للنبات بينما اعطت متطلبات غسل 0 % اعلى مسامية للتربة،اما بالنسبة للمحتوى الرطوبي للتربة فقد اظهرت النتائج تفوق ملوحة ماء الري 8 ديسيسمنز $م^{-1}$ قياساً بملوحة المياه 4 و8 ديسيسمنز $م^{-1}$ وعمق الحراثة 0-50 سم قياساً بالعمق 0-25 سم ومتطلبات غسل 30 % مقارنة بالنسب الاخرى.

**المصادر:**


البدران، علاء حسين علي.(2015). دور التركيز الملحي والخصائص المعدنية لترب محافظة البصرة في العلاقة بين النسبة المئوية للصوديوم المتبادل(ESP) ونسبة امتزاز الصوديوم(SAR) . رسالة ماجستير.كلية الزراعة،جامعة البصرة.

الجاسمي، عبد الله شنين بديوي. (2014). حركة الفسفور في ترب الاهوار المروية بمستويات ري مختلفة لنظام

الري بالتنقيط والسيح (المروز) وعلاقتة ببعض خصائص التربة ونمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) .اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

الحمداني، فوزية محسن علي.(2000). تاثير التداخل مابين ملوحة الري والسماد الفوسفاتي على بعض خصائص التربة وحاصل النبات. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الدلفي، حسين فنجان خضير.(2013). دور المخلفات العضوية في خفض تاثير ملوحة ماء الري على خصائص التربة ونمو نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة البصرة.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله .(1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية ،كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل.

نشرة ارشادية (2012). دائرة الارشاد الزراعي. ع ص 36. بغداد، العراق.

الموسوي، كوثر عزيز حميد. (2007). تاثير مناوبة نوعية مياه الري ومستوى رطوبة التربة في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة هور الحمار والاستهلاك المائي لمحصول الذرة البيضاء. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة البصرة.

جاسم، عدنان اسود.(2011). دور الكبريت ونوعية مياه الري في بعض صفات التربة الكلسية ونمو الحنطة صنف(مكسيباك). مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3(1): 51-60.

داود، شيماء سامي .(2011). اثر نظم الحراثة المختلفة في بعض الصفات الفيزيائية للتربة واثر ذلك في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.) .مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3(2): 357-363.سعود، عبير عبد العزيز ومحمود ابراهيم متعب وياس خضير الحديثي (2009). تاثير العامل البشري في ادارة التربة وتملحها في ريف الرمادي. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 7(1): 57-72.

كبه، سلام إبراهيم عطوف . (2008). المياه في العراق بين الواقع والمعالجات . مقالة.مركز كلكامش للدراسات والبحوث.

Abdul Moneim, S. N. ( 2008). Effect of magnetization of irrigation water on some physical properties of three calcareous and gypsum and (*Zea mays* L.) M.Sc. Thesis, Department of Soil and Water Sciences. Faculty of Agriculture, University of Baghdad.200p.

Alavijeh, H. R.; H. A. Chenarbon and B. Zand .( 2013). Effect of different tillage methods on soil physical properties and yield of two varieties of forage maize in varamin province.International Journal of Agriculture and Crop Sciences,6(15): 1092-1098.

Al-uqaili, J. K. ; A.K.Jarallah ; B.H.Al-Ameri and F.A.Kredi. (2000). Effect of saline drainage water on wheat growth and on soil salinity. Iraq J. Agric., 7:157-166.

Al-Wazan, F. A. (2009). Effect of irrigation water qualities on some physical characteristics of soil in nenevah province. Journal of Tikrit University For Agriculture Sciences,9(2): 486-491.

Ana Clara S. ; P.Mc.C.Barbara; D.G.Javier; J. E. Wolski ; A.R.Hernan; P.R.F.Eric ;C.G.María ; P.D.Silvina ; R.P.Ileana; and B.B.Monica .(2020). Tillage and no-tillage effects on physical and chemical properties of an Argiaquoll soil under long-term crop rotation in Buenos Aires, Argentina. International Soil and Water Conservation Research, 8 :185-194.

Archer, J. R. and P. D. Smith. (1972). The relation between bulk density, available water capacity, and air capacity of soil. J. Soil Sci., 34:475-480.

Ayers, R. S.; and D. W. Westcot. (1985). Water quality for agriculture. FAO.Irrigation and drainage. Paper 29.Rev. 1,Rime,Italy.

Black, C. A. (1965) . Methods of soil analysis . Part 1. Physical Properties, Amer. Soc. Agron, Inc. Pub., Madison, Wisconsin, U.S.A. 770p.

Bremner, J. M.; and D. R. Keeney. (1966) . Determination and isotope - ratio analysis of different forms of nitrogen in soils.3- Exchangeable ammonium, nitrate and nitrite by extraction - distillation methods.Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 30: 577 - 582.

water productivity for crops. Int. J. Agric. Biol. Eng., 13(1): 170-177.
Page, A. L. ; R. H. Miller; and D. R. Keeney.(1982) . Methods of soil a nalysis .Part ( 2 ) 2 nd Agronomy, 9 .
Papanicolaou, E. P. (1976) . Determination of cation exchange cap acity of calcareous soil and their percent base saturation . Soils Sci.,121:65-71.
Raipar, L. ; L. Jandan ; Z. Ul hassan ; G. M. Jamro; and A. N. Shah. (2011). Enhanced fodder yield of maize genotypes under saline irrigation is a function of tgeir increased K accumulation and better K/Na ratio . A frican J. Biotech., 10 : 1559 -1565 .
Richards, L. A. (1954) . Diagnosis and improvement of saline and alkalsoils .Agriculture of Handbook No 60. U.S. Department of Agriculture, Washington D.C.USA.
Sabah, L. A.; M. T. Abo-Almeekh and H. K. Abd-Al Ameer. (2018). Effect of saline irrigation water and organic waste quality on some growth and yield parameters of barley. Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences,26(10):27-35.
SPSS: Statistical Package for the Social Sciences.(2009). Spss Statistical Package for Window. Ver. 17., o.chicago; SPSS, Inc.
Wang, X.P. ; J.S.Yang; G.M.Liu; R.J.Yao and S.P.Yu. ( 2015). Impact of irrigation volumeand water salinity on winter wheatproductivity and soil salinity distribution.Agricultural Water Management, 149: 44-54.
Wang, Y.X.;S.P.Chen; D.X.Zhang;L.Yang; T.Cui; H.R.Jing; and Y.H. LI .(2020). Effects of subsoiling depth, period interval and combined tillage practice on soil properties and yield in the Huang-Huai- Hai Plain, China. Journal of Integrative Agriculture, 19(6): 1596-1608.
Du Plessis,H.M. (1986).On the concept of leaching requirement for salinity control. South African Journal of Plant and Soil, 3(4): 181-184.
Elzubeir, A. O. (2014). Influence of tillage systems on soil physical properties. American Journal of Experimental Agriculture, 4(4):384-390.
Emdad, M. R.; M. Shahabifar and H. Fardad .(2006 ) . Effect of different water qualities on soil physical properties.Proceeding.Tenth International Water Technology Conference, Alexandria, Egypt,pp: 647- 652.
Hamdy, A.;V. Sardo; and K.F.Ghanem. (2005). Saline water in supplemental irrigation of wheat and barley under rainfed agriculture. Agricultural Water Management, 78(1-2): 122–127.
Hassan, D.F.; A. A. Jafaar and R. J. Mohamm.(2019). Effect of irrigation water salinity and tillage systems on some physical soil properties. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 50(Special Issue):42-47.
Hillel, D. (2000). Salinity management for sustainable irrigation. The world Bank, Washington DC.USA.
Hummadi, K. B. (2000). Use of drainage water as source of irrigation water for crop production. Iraqi Journal of Agricultural Sciences,31(2): 573-584.
Jackson, M. L. (1958). Soil chemical analysis. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffe N J., pp:151- 153 and pp:331- 334.
Mohamed, A. I. ; O. M. Ali and M. A. Matloub. (2007). Effect of soil amendments on some physical and chemical properties of some soils of Egypt under saline irrigation water. African Crop Sci. Conf. Proc., 8: 1571-1578.
Morari, F. (2008). Irrigation with saline water: prediction of soil sodication and management.M.Sc.Thesis, prediction of soil sodication and management.112pp.
Ning, S. R.; B.B.Zhou; Q.J.Wang; and W.H.Tao .(2020). Evaluation of irrigation water salinity and leaching fraction on the