**تاثير الغسل ومصلحات التربة في استصلاح التربة المتاثرة بالملوحة**

**محسن ناصح حوشان**

**قسم علوم التربة والموارد المائية ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة**

[**mohsin.hoshan@uobasrah.edu.iq**](mailto:mohsin.hoshan@uobasrah.edu.iq)

**المستخلص :**

اجريت تجربة باستخدام السنادين في الظلة الخشبية التابعة الى محطة البحوث الزراعية / كلية الزراعة / جامعة البصرة / موقع كرمة علي خلال العام 2022 ، لبيان دور متطلبات الغسل ومصلحات التربة على بعض خصائص التربة المزروعة بنبات الذرة الصفراء في تربة طينية غرينية ، بأستخدام مصلحات تربة تضمنت نوعين من المخلفات العضوية ( مخلفات الابقار والجت ) والكبريت المعدني المضاف بنسبة1.6 % وزنا، وثلاثة نسب من متطلبات الغسل ( 15 و 25 و 35 %) زيادة عن السعة الحقلية ، حيث اضيفت المخلفات العضوية والكبريت المعدني خلطاً مع الطبقة السطحية لتربة الدراسة وحضنت لمدة 60 يوم قبل زراعة نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) مع المحافظة على رطوبة التربة عند السعة الحقلية. بعد عملية حضن التربة مع الكبريت المعدني والمادة العضوية في السنادين تمت زراعة بذور الذرة الصفراء مع اجراء عمليات خدمة المحصول من عمليات تسميد وري وحسب المعاملات اعلاه. وبعد 60 يوم من الزراعة تم حش النباتات لتقدير الايصالية الكهربائية لراشح التربة بعد منتصف ونهاية الزراعة والكثافة الظاهرية للتربة بعد نهاية التجربة، اظهرت نتائج الدراسة ان اضافة المخلفات العضوية ادى الى خفض الايصالية الكهربائيـة للتربة في نهاية التجربة من 6.11 dS m-1 قبل الزراعةالى 3.05 و3.17 و 3.94 dS m-1 لمخلفات الجت والابقار والكبريت المعدني بعد الزراعة على التتابع، وكان الانخفاض اكثر وضوحا " في نبات الجت، كما تفوق مستوى متطلبات الغسل 35% في خفض الايصالية الكهربائية للتربة قياسا بالمستويين الاخرين ليبلغ 3.16 dS m-1 ، كذلك ساهمت في خفض الكثافة الظاهرية للتربة لتبلغ 1.25 µg m-3 soil لمصلحات المادة العضوية ذات متطلبات غسل 35%.لذا يوصى باضافة مخلفات الجت ومتطلبات غسل 35% لاستصلاح الترب الثقيلة وخفض ملوحتها الى المستوى المناسب لنمو النبات.

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

Key words : مخلفات عضوية ، متطلبات غسل ، كبريت معدني ، الايصالية الكهربائية لراشح التربة .

**المقدمة :**

ان اضافة متطلبات الغسل وصافي حركة مياه الغسل مطلوبة لإزالة الأملاح لمنعها من التركيز في منطقة الجذور إلى المستوى المناسب لتحمل النباتات لضمان عدم تأثيره في نموها وانتاجيتها. ان غسل التربة من الاملاح وتحسين خصائصها الفيزيائية والكيميائية يعتمد على عدة عوامل منها متعلقة بطريقة الري وملوحة وكمية الماء المضاف خلال عملية الري والفترة الزمنية بين الريات فضلا عن خصائص التربة وعوامل أخرى Kamel and Bakry, 2009 ) (.

كذلك تعتبر اضافة المخلفات العضوية من الاستراتيجيات الفعالة في تقليل ضرر ملوحـة مـاء الري وزيادة تحمل النبات فهي تحسن توزيع مسامات التربة التي تزيد بدورها من قابلية مـسك الماء والتهوية وتحسن من افرازات الجذور مثل الحوامض العضوية التي تنظم من pH التربة وتقلل من التأثير الضار للأملاح في محلول التربة ( (El-Dardiry,2007، وكذلك للمخلفات العـضوية دورا في سرعة غسل آيون الصوديوم وخفض نسبة الصودوم المتبادل والايـصالية الكهربائيـة (Walker and Bernal, 2008 ) وكذلك تعمل على التـوازن الغذائي في التربة التي يختل بوجود زيادة من آيونات معينة علـى حـساب عناصـر غذائيـة ضرورية وتحسين ظروف التهوية وحركة الاوكسجين لأحياء التربـة فيـزداد النـشاط الحيـوي وجاهزيـة العناصـر الغذائيـة .(Lakhdar *et al*., 2010)اشار ( Hao *et al*.,2008) الى ان اضافة المخلفات العضوية الى التربة له دور في تحسين صفات التربة الفزيائية المتعلقة بالنفاذية والمسامية وحركة الهواء والماء في التربة. كذلك تؤدي المواد العضوية المضافة الى التربة باختلاف مصادرها دورا مهما للتربة حيث تؤثر هذه المواد بصورة مباشرة في تحسين بناء التربة وزيادة ثبات تجمعاتها من خلال عملها في تجميع دقائق التربة وفق نظام بنائي واضح بفعل نواتج تحللها، كما تؤدي الى زيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء والمحافظة على سطح التربة من التعرية والانجراف بتكوينها مجاميع عن طريق التصاق دقائق التربة ببعضها كونها تعمل كماده رابطة وبالتالي صعوبة تفتتها وانجرافها سواء بالمياه او الرياح (2002 (Tarchitzky and Chen.

يعد الكبريت أحدد المركبات التي استخدمها العديد من الباحثين كمصلحات للتربة اذ ان تأثيره النهائي في التربة هو خفض درجة تفاعل التربة وزيادة ذوبان العناصر الغذائية وجعلها أكثر جاهزية للنبات حيث وجد كثير من الباحثين حصول زيادة في النمو والإنتاج لعدد من المحاصيل عند اضافة الكبريت للتربة ( Mona *et al*.,2011) . يتواجد الكبريت بكميات كبيرة فضلا عن كونه يتواجد عرضيا من الصناعات النفطية، لذا فان اضافة الكبريت أصبح أسلوبا شائعا لدى عدد من الباحثين كوسيلة لإدارة واستصلاح التربة، فضلا عن كون الكبريت احد المغذيات الكبرى التي يحتاجها النبات اذ انه يدخل في كثير من العمليات الحيوية للنبات، ومع ذلك لا يزال جزء يسير من هذا المنتج يستخدم لحد الآن اذا ما قورن بالكمية المنتجة منه، كما يمكن استخدام الكبريت كمصلح للعديد من خصائص التربة الخصوبية وزيادة جاهزية كثير من المغذيات التي تتوفر في التربة كمركبات غير ذائبة ( شاكر وراهي ،2002).

يستخدم الكبريت في التنمية الزراعية وخصوصا في الترب الكلسية حيث يشكل نسبة كبيرة من الترب العراقية التي تتميز باحتوائها على نسبة عالية من كربونات الكالسيوم والتي تؤثر بوضوح في بعض خصائص التربة المسؤولة عن نمو النبات سواء كانت فيزيائية مثل علاقات التربة بالماء وظهور مشكلة القشرة السطحية أم كانت كيميائية مثل ارتفاع درجة تفاعل التربة أم خصوبية كالتقليل من جاهزية العناصر المغذية للنبات، وبالتالي احتواء التربة على نسبة من كربونات الكالسيوم تزيد عن 8 % تؤثر في خواص التربة المبينة أعلاه وبالتالي تقلل من نمو النبات وانتاجيته (Hassan *et* *al*., 2012 ) . لذا فان الكبريت يساهم في استصلاح الترب القاعدية من خلال خواصه الحامضية التي تزيد من جاهزية العناصر وتزيد من الايصالية المائية والمسامية وتحسين البزل وبالتالي تحسن بناء التربة.

لذا هدفت هذه الدراسة الى بيان تاثير اضافة الكبريت المعدني والمادة العضوية ومتطلبات الغسل وملوحة ماء الري على الخصائص الفيزيائية للتربة المزروعة بنبات الذرة الصفراء.

**المواد وطرائق العمل :**

أقيمت التجربة في الظلة الخشبية لمحطة البحوث الزراعية / جامعة البصرة / كرمة علي (جنوب العراق) خلال العام 2022 على عينة تربة سطحية ( 0-30 سم) جلبت من نفس الموقع من اجل دراسة تاثير التداخل لمتطلبات الغسل ونوع المصلحات التي تشمل المادة العضوية والكبريت المعدني على الملوحة والكثافة الظاهرية للتربة المزروعة بنبات الذرة الصفراء. اذ جففت التربة هوائيا ثم نخلت من منخل سعة فتحاته 4 ملم. تم تقدير صفاتها الفيزيائية والكيميائية الموضحة في الجدول (1) وحسب الطرق القياسية المعتمدة ، قدرت صفة نسجة التربة حسب ماورد في Black (1965) وأيونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلورايد والكاربونات والبيكاربونات والكبريتات في مستخلص تربة : ماء(1:1) حسب ماورد في Richards (1954) ، وقدرت باقي الصفات تبعاً لما ورد في. Page *et al*. (1982)

**جدول ( 1 ) الخصائص الكيميائية والفيزيائية الاولية لتربة الدراسة.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Unit** | **Depth ( 0-30 cm)** | **Parameters** |
| ------- | 8.12 | PH |
| ds m-1 | 6.11 | ECe. |
| Cmol + gm-1 | 13.88 | CEC |
| mg kg-1 | 4.22 | available N |
| 11.01 | available P |
| 114.88 | available K |
| gm kg-1 | 0.41 | Total N |
| 2.32 | Organic Carbon |
| 3.80 | Organic meatal |
| mmol l-1 | 9.5 | Ca |
| 7.77 | Mg++ |
| 36.1 | Na+ |
| 1.62 | K+ |
| 5.42 | HCO3- |
| 0.00 | CO3-- |
| 34.41 | Cl- |
| 13.30 | SO4-- |
| Mg gm-3 | 2.64 | Partical Density |
| 1.31 | Bulk Density |
| % | 35 | Porosity |
| gm kg-1 | 110 | Sand |
| 434 | Silt |
| 456 | Clay |
|  | Silty Cly | texture |

جمعت كميات كافية من نبات الجت من احد حقول محطة البحوث الزراعية ،غسلت وجففت وطحنت من منخل 1 ملم ,أما مخلفات الأبقار فقـد جمعـت مـن الحقـول الحيوانية القريبة من منطقة إجراء الدراسة وبكميات كافية وأزيلت منهــا المـواد الغريبـة و خلطت جيد ونخلت من منخل 1 ملم .اذ اضيفت المخلفات العضوية خلطا مع التربة الجافة لكل سندان (5 كغم تربة ) بنسبة 2% ( وزن : وزن)

نفذت الدراسة تبعا للعوامل التالية :

1- متطلبات الغسل : (15 و25 و35 ) % زيادة عن السعة الحقلية .

2- نوع المصلح ويشمل : مخلفات الأبقار وبقايا الجت ( بنسبة اضافة 2% ) والكبريت المعدني ( بنسبة اضافة 1.6 %).

اضيفت المخلفات العضوية والكبريت المعدني خلطا مع تربة الدراسة وحضنت لمدة 60 يوم قبل زراعة نبات الذرة الصفراء مع المحافظة على رطوبة التربة عند السعة الحقلية وبثلاث مكررات. بعد عملية حضن التربة مع الكبريت المعدني والمادة العضوية في السنادين تمت زراعة بذور الذرة الصفراء(*Zea mays* L.) صنف بغداد 3 ، وبعد الأنبات وظهور البادرات أجريت عملية الخف للحصول على نبات واحد في كل سندان .تم اجراء عمليات خدمة المحصول من عمليات تسميد بحسب ( العابدي، 2011 )، إذ أضيف السماد المركب NPK (12:11:18) بمقدار 66.4 كغم K ه-1 ، واضيف السماد المركب (18:46:0) لتعويض عنصر الفوسفور وبكمية 86 كغم P ه-1 والمضاف دفعة واحدة قبل الزراعة، كما اضيف السماد النتروجيني بشكل سماد يوريا %46 N لتعويض عنصر النتروجين وبمقدار 320كغم N ه-1 وعلى دفعتين، الاولى بعد 10 ايام من الزراعة والثانية بعد 30 يوم من الزراعة، وبعد 60 يوم من الزراعة تم حش النباتات لتقدير ملوحة التربة.

تمت عملية الري حسب المعاملات السابقة.اذ تم تحديد كمية الماء اللازمة للغسل اعتمادا على الرطوبة الوزنية للتربة قبل كل رية وحسب المعادلة التالية:

(Kovda,1973) .........… **d = (w f.c. – wi.w. ) \* P*b* \* D \* A**

كمية الماء اللازمة للري ( سم3 )= d

w f.c. = نسبة الرطوبة الوزنية قبل الرية اللاحقة ( % )

wi.w. = نسبة الرطوبة الوزنية عند الرية السابقة ( % )

Pb = الكثافة الظاهرية للتربة ( غم سم-3 )

D = عمق التربة ( سم )

A = مساحة السندان ( سم2 )

تم ضرب ناتج المعادلة في نسبة متطلبات الغسل وحسب المعاملات اعلاه والتي اضيفت الى كمية الماء الكلية، حيث بلغت كمية الماء المضاف لكل سندان 2.39 و 2.54 و 2.75 لتر لمتطلبات غسل 15 و 25 و35 % على التتابع. قدرت الايصالية الكهربائية لراشح التربة في مستخلص تربة : ماء (1:1) بعد 30 و60 يوما من نمو نبات الذرة الصفراء، كذلك تم قياس الكثافة الظاهرية للتربة بعد نهاية التجربة.

حللت التجربة احصائياً وفق تصميم التجارب العاملية بعاملين وثلاثة مكررات 3\*2\*3 ( متطلبات الغسل \* نوع المصلح \* المكررات) باستخدام تصميم القطاعات وحللت البيانات إحصائياً باستعمال برنامج SPSS وتحليل الـتـبـأيـن Ananalysis of Variance واخـتـبـار F باستخدام اقل فرق معنوي المعدل (R.L.S.D) للمقارنة بين المتوسطات للمعاملات المدروسة (الراوي وخلف الله, 2000).

**النتائج والمناقشة :**

يبين الشكل 1 وجود تأثير معنوي لمصلحات التربة في قيم الايصالية الكهربائية لراشح التربة، فقد بلغت اقل قيمة للإيصالية الكهربائية لمعاملة الجت والتي بلغت 8.74 و 3.05 dS m-1 بعد منتصف ونهاية التجربة على التتابع قياسا بمعاملة بمخلفات الابقار (dS m-1 10.07 و 3.17 ) بعد منتصف ونهاية التجربة على التتابع ، فيما سجل مصلح الكبريت اكبر القيم بواقع 13.22 و 3.94 dS m-1 بعد منتصف ونهاية الموسم على التتابع ، مع ملاحظة زيادة قيم الايصالية الكهربائية لراشح التربة بعد منتصف التجرية وقد يرجع السبب الى تاثير اضافة الكبريت المعدني. وتتفق هـذه النتيجـة مـع ما توصل اليه كل من ((Lakhdar *et al*., 2010 و ( (Mahdy, 2011 الـذين اشـاروا الـى ان اضافة المخلفات العضوية الى التربة الملحية قد حسن من ظروف غسل الامـلاح بسبب خفض الكثافة الظاهرية للتربة وزيادة المسامية وتحسين البناء وان اضافة هذه المخلفـات لها تأثيرات مختلفة في غسل ملح NaCl وتقليل نسبة الصوديوم المتبـادل (ESP) والايصالية الكهربائية وزيادة غيض الماء. وجد Abd AL-Hseen *et al*.,2020 انخفاض في ملوحة التربة الاصلية الى اكثر من 50 % عند استخدام مخلفات عضوية وقد اعزي السبب الى فعالية مايكروبات التربة التي تساهم في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية. كما اشار الى ان قـدرة المخلفات العضوية في خفض ملوحة التربة يعتمد على نوع هذه المخلفات واعزى السبب الى قابلية المصدر العضوي في تجميع الدقائق وتحسين ظروف الغسل وما يمكن ان يضيفه المصدر العضوي من املاح قد تقلل من كفاءته في خفض ملوحة التربة . فضلاً عن ان اسـتخدام متطلبات الغسل خلال فترة تنفيذ التجربة قد زاد من فرصة غسل الاملاح اسفل الطبقة السطحية وخاصة عندما تكون النسجة متوسطة لتربة الحقل وبوجود نظام بزل ذي كفاءة في منطقة الدراسة. كما قد يرجع سبب تفوق مخلفات الجت على مخلفات الابقار في خفض الايصالية الكهلابائية للتربة الى قدرة مخلفات الجت في خفض تحولات النتروجين بالتربة وانخفاض كمية الامونيوم المتحررة والنترات المتكونة، ما يؤشرالى تحسن خصائص التربة ( تفيج ، 2020).

**B**

**شكل (1) تاثير مصلحات التربة في قيم الايصالية الكهربائية لراشح التربة بعد منتصف (A ) ونهاية ( B) التجربة ( dSm-1 )**

كما تشير النتائج الى وجود تأثير معنوي لمتطلبات الغسل في قيم الايصالية الكهربائية لراشح التربة بعد منتصف ونهاية التجربة، اذ يلاحظ من الشكل (2) ان اضافة متطلبات الغسل مع ماء الري قد قللت معدل الايصالية الكهربائية للتربة في نهاية التجرية مع تفوق نسبة الاضافة 35% (7.71 و 3.11 dS m-1 بعد منتصف ونهاية التجربة على التتابع)على المستويين 15 و 25% والتي بلغت dS m-1 9.60 و3.49 و10.92 و3.27 بعد منتصف ونهاية التجربة على التتابع. وقد يأتي ذلك بفعل توفر كميات اضافية من المياه نتيجة مراحل الغسل المتكررة المضافة وزيادة رطوبة التربة التي ساهمت في تحسين الغسل وحركة الاملاح مضافاً الى احتمالية غسل املاح الصوديوم التي من شأنها التأثيرعلى خصائص التربة وخفض نفاذيتها، مما قد يساهم في توفير المغذيات للمحاصيل المزروعة ومن ثمَ زيادة امتصاص الايونات الذائبة في محلول التربة والذي يؤدي بالتالي لخفض الايصالية الكهربائية للتربة بعد نهاية موسم النمو. فقد أشار Pierong *et* *al*.(2019) الى وجود ارتباط ايجابي بين كفاءة غسل الاملاح وزيادة كمية ماء الغسل. اما ارتفاع ملوحة التربة بعد منتصف التجربة قد يعود الى ارتفاع درجات الحرارة خلال موسم النمو وبالتالي زيادة نشاط الخاصية الشعرية وارتفاع التبخر – نتح ( حوشان ، 2021).

**شكل (2) تاثير متطلبات غسل التربة في قيم الايصالية الكهربائية لراشح التربة بعد منتصف (A ) ونهاية ( B) التجربة ( dSm-1 ).**

يبين الشكل 3 التاثير المعنوي للتداخل الثنائي بين متطلبات الغسل ونوعية المصلح بعد نهاية التجرية الزراعية في قيم الايصالية الكهربائية في محلول التربة، يتضح من الشكل وجود تفوق معنوي لمعاملة متطلبات الغسل 35% ومخلفات الجت في خفض الايصالية الكهربائية للتربة المدروسة ( 3.05 dS m-1 ) قياسا ببقية المعاملات ، فيما بلغت اعلى القيم لمعاملة نسبة متطلبات غسل 15% ومصلح الكبريت المعدني والتي بلغت 4.48 dS m-1 . مما يدل على امكانية زيادة كفاءة خفض ملوحة التربة باستخدام كمية ماء غسل اكبر مما يؤشر على دور كمية متطلبات ماء الغسل في خفض ملوحة التربة (Chu *et al.* ,2016) . اذ بين حسين واخرون (2010) ان إضافة 40% متطلبات غسل أدى الى خفض ملوحة الطبقة السطحية للتربة ( 0-30 سم) بنسبة 27% قياسا بمستوى الإضافة 20%. كما ان إضافة المخلفات العضوية (الحيوانية والنباتية( يعمل على تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية وتعديل التوازن الغذائي في التربة وبذلك يتم تحسين ظروف التهوية لأحياء التربة المجهرية فيزداد النشاط الحيوي وجاهزية العناصر الغذائية الضرورية (Hassan *et al.*, 2021). فيما يبين الجدول (2) عدم وجود تاثير معنوي للتداخل الثنائي بين متطلبات الغسل ونوعية المصلح في قيم الايصالية الكهربائية في محلول التربة بعد منتصف التجرية الزراعية.

**شكل (3) تاثير التداخل بين متطلبات الغسل ونوع المصلح في قيم الايصالية الكهربائية لراشح التربة بعد نهاية موسم النمو( dSm-1 )**

**جدول (2) تاثير المعاملات على قيم الايصالية الكهربائية لراشح التربة بعد منتصف التجربة ( dSm-1 ).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Type of conditioners** | | | **leaching Requirements (%)** |
| **Cows** | **Alfaalfa** | **sulfur** |
| 12.80 | 12.99 | 13.79 | **15** |
| 15.43 | 15.17 | 15.86 | **25** |
| 9.11 | 7.78 | 10.03 | **35** |

**المعاملات داخل الجدول لا توجد بينها فروق معنوية تحت مستوى احتمال 0.01**

تبين النتائج في الشكل 4 وجود تاثير معنوي لمتطلبات الغسل بعد نهاية التجربة في قيم الكثافة الظاهرية للتربة، اذ تفوقت معاملة متطلبات غسل 35% معنويا على بقية معاملات متطلبات الغسل في خفض قيم Pb والتي اعطت اقل قيمة بواقع 1.25ميكغم م-3 ، فيما اظهرت معاملتي متطلبات غسل 25% و 15% اعلى القيم و التي بلغت 1.30 و 1.39 ميكغم م-3 على التتابع. وقد يعود السبب الى ان تاثير الكميات الكبيرة من مياه الغسل تؤدي الى غسل الاملاح بشكل افضل من جسم التربة وانخفاض ايونات الصوديوم فضلا عن كون استعمال مياه الغسل بنسبة 35% تؤدي الى المحافظة على بناء التربة ومنع تكون الشقوق نتيجة الجفاف بسبب زيادة المحتوى الرطوبي في التربة ( حوشان، 2021). اضافة الى زيادة خزين التربة الرطوبي عند متطلبات غسل 35% قياسا بنسبة الاضافة 25% و 15% حيث اشار Zeng *et al*.(2013) الى ان كمية ماء الغسل من 10 إلى 20 سم قد زاد تخزين مياه التربة بشكل كبير.

**شكل (4) تاثير متطلبات الغسل في قيم الكثافة الظاهرية للتربة بعد نهاية التجربة (µg m-3 soil )**

يلاحظ من نتائج الكثافة الظاهرية للتربة الموضحة في الشكل 5 وجود تاثير معنوي للتداخل الثنائي بين نوع المصلح ومتطلبات الغسل في قيم Pb للتربة في نهاية التجربة. اذ سجلت اقل قيمة ( 1.25 ميكغم م-3) لمعاملات متطلبات غسل 35% لمصلحي المادة العضوية والتي تفوقت معنويا على بقية المعاملات فيما بلغت اكبر االقيم ( 1.36 و 1.41 و 1.48 ميكغم م-3  ) لمعاملات متطلبات غسل 15% لمخلفات الجت والابقار والكبريت على التتابع. وقد يعود سبب تفوق معاملة متطلبات غسل 35% الى زيادة خزين التربة الرطوبي في هذه الفترة الزمنية قياسا بنسبة الاضافة 25% و 15% (Salih*et**al*.,2022) ، مما يؤدي الى زيادة نشاط الاحياء المجهرية بالتربة، وبالتالي زيادة تحلل المادة العضوية التي تقوم مع افرازات الاحياء المجهرية في زيادة تكوين تجمعات التربة وبالتالي خفض الكثافة الظاهرية للتربة ( حوشان، 2021). حيث أشار الحديثي وآخرون (2010) الى ان اضافة المادة العضوية بمستوى %2 لتربة جبسية قد خفض الكثافة الظاهرية للتربة من 1.50 و 1.60 و 1.63 ميكغم م-3 الى 1.44و 1.50 و 1.60 ميكغم م-3 للأعماق 0 - 10 سم و 10 – 25 سم و 25 – 40 سم على التعاقب والذي اعزي الى الدور الذي تؤديه المادة العضوية في تحسين بناء التربة وزيادة مساميتها. فيما يبين الجدول (3) عدم وجود تاثير معنوي لنوعية المصلح في الكثافة الظاهرية للتربة بعد نهاية التجرية الزراعية.

**شكل (5) التداخل الثنائي بين نوع المصلح ومتطلبات الغسل في قيم الكثافة الظاهرية للتربة بعد نهاية التجربة(µg m-3 soil )**

**جدول (3) تاثير المعاملات على الكثافة الظاهرية للتربة نهاية التجربة (µg m-3 soil ).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Type of conditioners** | | | **leaching Requirements (%)** |
| **Cows** | **Alfaalfa** | **sulfur** |
| 1.49 | 1.47 | 1.49 | **15** |
| 1.41 | 1.36 | 1.42 | **25** |
| 1.32 | 1.31 | 1.35 | **35** |
| 1.40 | 1.38 | 1.42 | **mean** |

**المعاملات داخل الجدول لا توجد بينها فروق معنوية تحت مستوى احتمال 0.01**

**الاستنتاجات:**

اوضحت النتائج قدرة بقايا الجت ومتطلبات غسل 35% في خفض الايصالية الكهربائية لمحلول التربة وتحسين خصائص التربة وظروف نمو النبات في تربة الدراسة.

**التوصيات :**

يوصى باضافة متطلبات غسل 35% والمخلفات العضوية وخاصة بقايا الجت لاستصلاح الترب المتاثرة بالملوحة والترب القريبة من خصائص التربة المدروسة من اجل خفض ملوحتها وتحسين ظروف نمو النبات النامي في تلك الترب .

**References**

1. Abd AL-Hseen, Z.E. and A.I. Manea (2020). Effect of biofertilizer and organic extracts in two hybrids of cauliflower (Brassica Oleracea var. Botrytis). International Journal of Agricultural and Statistical Sciences, 16(Supplement 1), 1651-1659.
2. Al-Hadithi, Y. K. and Al-Hiti, W.l F. (2010). Effect of leaching requirements and plate dimensions on the growth and absorption of some nutrients of the root system of maize plant (Zea mays L.). Anbar Journal of Agricultural Sciences; 8 (4) :117-127.
3. Al-Abedi, J. A. (2011). A guide to the uses of chemical and organic fertilizers in Iraq. The General Authority for Agricultural Extension, Iraqi Ministry of Agriculture. Page 90.
4. AL-Rawi,K.M.;KhalafAllah,A.M.(2000).Design and Analysis of Agricultural Experiments. Second Edition.College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, Dar al-Kutub for printing and publishing, 488 pages.
5. Black,C.A.(1965). Methods of soil analysis . Physical and Mineralogical. Part 1. Am. Soc. of Agron., Madison , Wisconsin. U S A.1572 p.
6. Chu, L.; Y. KANG and W. Shu-qi (2016). Effect of different water application intensity and irrigation amount treatments of microirrigation on soil-leaching coastal saline soils of North China. Journal of Integrative Agriculture, 15(9): 2123–2131.
7. El-Dardiry,E.I.(2007). Effect of soil and water salinity on barley grains germination under some amendments. World J.Agric. Sci., 3 : 329-338.
8. Hassan, B.A.;,H.J. Hussein; and N.J. Mohammed (2021). Studying the effect of some mineral and organic conditioner on the availability of some necessary nutrients in sandy mixture soils irrigation with saline well water. Int. J. Agricult. Stat. Sci., 17( Supplement 1 ): 1835-1841.
9. Hassan, K. and D. Agha Moatasim. 2012. Effect of calcium carbonate on the erodibility of some calcareous soils by water erosion. Mesoptamia J. of Agri. 40 (4):2012.
10. Hao,X.,lLiu,H.S.L.,Wn,J.S., Hu,R.G.,Tong ,C.L.and Su ,Y.Y.(2008). Effect of Long –term application of inorganic fertilizer and organic amendments on soil organic in three sub-tropical paddy soils .Nutr . Cycling in Agroeco System 8(1):17-24.
11. Hoshan;M.N.(2021).The effect of leaching method, quantity and quality of water on the efficiency of leaching salts and plant growth in salts effected soil. PhD. Thesis. Department of soil sciences and water resources, , college of Agriculture, University of Basrah, Iraq.
12. Hussein,A.A.;Tawfiq,H. El-Din A.; Attia,A.H.;Mohamed,R.H.(2010). The effect of the amount and type of leaching requirements when irrigating with saline water on the yield of maize. The Iraqi Journal of Desert Studies, 2 (2): 62-66.
13. Kamel,G.A.and M.F. Bakry (2009). The properties of salt affected clay soil in relation to leaching techniques. I. W.T. C.,13( 2 ): 611-620.
14. Kovda , V . A .Van den Berg and R . Hangun .( 1973) . Irrigation , Drainage and Salinity . FAO . UNECO . London .
15. Lakhdar,A.,R. Scelza; R.Scotti, M. A. Rao, N. Jedidi, L. Gianfredaand C. Abdelly(2010). The effect of compost and sewage sludge on soil biologic activities in salt affected soil. 10: 1413-1421.
16. Mahdy, A.M. (2011).Comparative effects of different soil amendments on amelioration of saline-sodic soils.Soil Water Res. 6, 205–216.
17. Mona, A. M., M. A. Sabah and A. M. Rehab. 2011. Influence of potassium sulfate on Faba Bean Yield and Quality. Australian Journal of Basic and Applied Science. 5(3): 87-95, 2011.
18. Page,A.L.;R.H.Miller and D.R.Keeney(1982). Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Agron. 9, SSSA, Madison, WI, USA.
19. Peirong, L.; Z.Z.,Zhanyu; S.,Zhuping ;H., Mingyi and Z., Zemin, (2019). Assess ectiveness of salt removal by a subsurface drainage with bundled crop straws in coastal saline soil using HYDRUS-3D. Water, 11: 932- 943.
20. Richardes, A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agriculture Handbook. No. 60,USDA, Washington.
21. Salih, I. M. R., Hamid ,B. AlAu., Jubier, A. R. and Oleiwi ,M. S.(2022). Effect of adding organic manure and salinity of irrigation water on the availability of some nutrents and wheat yield. *Int. J. Agricult. Stat. Sci.* Vol. 18, Supplement 1: 1377-1382.
22. Shaker, Abdel Wahhab and Hamdallah Rahi. 2002. Effect of using foamed sulfur on phosphorus availability and cucumber yield growth in greenhouses. Iraqi Agricultural Sciences Journal.33(3):49-56.
23. Tarchitzky,J.;Y.Chen(2002).Rheology of sodium on tmorillonite suspensions.soil. Sci. Soc. Am. J. 66: 406-412.
24. Tefaij, Ali Laiabi.(2020). Effect of Some Heavy Metals and Organic Residues on Activity, Kinetic and Thermodynamic Parameters of Urease and N Mineralization in Some Soils of Basrah Province. PhD. Thesis. Department of soil sciences and water resources, , college of Agriculture, University of Basrah, Iraq.
25. Zeng W.Z., Chi X.U., Jing W.U., Jie S. and Huang G. (2013). Soil salt leaching under different irrigation regimes:HYDRUS-1D modelling and analysis. J. of Arid Land, doi: 10.1007/s40333-013-0176-9.