عنوان البحث: دراسة مشكلة ملوحة التربة في منطقة عوقد الجنوبية

إعداد الطالب / تركي غازي حمدون الطالب / محمد صديق محمدين حسين
المعلم / هاني مكرم بشير
مدرسة خالد بن الوليد للتعليم الأساسي (٧ – ٩)

مناقشة النتائج

بعد جمع البيانات وعرضها والتي تم تلخيصها سابقاً في الجداول والمخططات البيانية التي تعبر عن القياسات والقراءات التي تم أخذها خلال تطبيق البرتوكولات.

للإجابة عن السؤال الأول في البحث يوضح الجدول (٩) الذي يوضح قياسات عينة من الماء المستخدم في ري المزرعة (١) موضع البحث حيث تثبت النتائج أن نوعية الماء المستخدم في ري المزرعة مياه مالحة مسببة ملوحة التربة حيث نلاحظ انخفاض كمية الأكسجين المذاب في الماء (4mg/L)وهذا مرتبط بارتفاع ملوحة الماء لأنه عندما تزيد نسبة الملح في الماء قد يزيد صعوبة ذوبان الأكسجين فيه وكذلك ارتفاع الموصلية الكهربية بسبب زيادة ملوحة الماء حيث تزداد كمية الأيونات المتاحة مما يؤدي إلى زيادة الموصلية الكهربائي وأن قياس الملوحة (7.85 ppt) يدعم استنتاجنا و كذلك ارتفاع قيمة (pH = 8.32) دليل على ارتفاع نسبة الكربونات في الماء و هذا يدعم استنتاجنا بملوحة الماء المستخدم في ري المزرعة. وزاد تأثير ذلك كما موضح الجداول (٩،٨) ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة مما يودي إلى زيادة سرعة تبخر الماء تاركاً الملح بالتربة مما يزيد من ملوحة التربة.

للإجابة على السؤال الثاني تؤكد نتائج بروتوكول التربة من ملوحة التربة كما موضح بالجداول (١٢،١١) من دلائل ذلك ارتفاع الموصلية الكهربائية13.55 ms/Cm [احمد، عمر اسعد ومحمد، عائشة رمضان(٢٠٠٧)] وكذلك زيادة الملوحة 8.15 ppt وارتفاع قيمة pH=8.32. خصائص التربة لزجة قليلة المسامية قليلة الصخور والجذور بينما كثيرة الكربونات مما يقلل من جودة التربة. كما وضح بروتوكول الغطاء النباتي بالجداول (١٤،١٣) من تأثير الملوحة نوعية وخصائص النباتات بالمزرعة. التربة المالحة قد تكون أقل قدرة على استيعاب المياه وتخزينها بسبب التأثير الذي تحدثه الملوحة على هيكل التربة ويؤدي التعرض المستمر للملوحة إلى تغيير في نسب الطين والرمل في التربة مما يؤثر على نسبة المسامية والقدرة على تسرب المياه والهواء في التربة، بشكل عام يمكن أن تودي التربة المالحة إلى تغييرات في بنية التربة و التي يمكن أن تؤثر على الخصوبة والإنتاجية والصحة البيئية للتربة [عباس، سعدية (٢٠٢٠)]

للإجابة على السؤال الثالث كانت المقابلات الميدانية خير إجابة عن هذا السؤال سواء مع مسئولي وزارة الزراعة أو ملاك المزارع حيث أكد الجميع على دور الوزارة الفعال لمواجهة مشكلة تملح التربة من دورات التوعية المستمرة للقائمين على الزراعة والمتابعة شبه اليومية وكذلك إمداد المزارعين بالتقنيات الحديثة والدراسات البحثية لمعالجة تدهور التربة وزيادة خصوبتها.

للإجابة على السؤال الرابع من خلال التوصيات التي تم إبرازها في مقدمة الدراسة وقد تم التحقق من إحداها ومنها أثبتنا أن نباتات محددة دون غيرها تنمو بالتربة المالحة وكذلك أهمية السماد العضوي في معالجة التربة المالحة

وبمقارنة نتائج دراستنا مع نتائج دراسة بعنوان دراسة بعض خصائص الترب المتأثرة بالأملاح وتدهورها في محافظة البصرة للباحثة / سعدية مهدي صالح كلية الزراعة - جامعة البصرة (رسالة دكتوراة) وجد أن أساليب البحث متشابهة ونتائجها مؤيده للنتائج التي توصلنا إليها وأن كانت تختلف عنا في الإمكانيات المتاحة لها والتخصص الأكاديمي.

الخلاصة

سعى البحث إلى دراسة مشكلة ملوحة التربة في منطقة عوقد الجنوبية و تم ذلك من خلال قيام فريق البحث من تحديد مزرعتين لتوضيح الفارق بينهما و كان احدهما مزرعة (١) في عوقد الجنوبية و الأخرى مزرعة (٢) في منطقة المعترة مع تنفيذ بروتوكول الغلاف الجوي و الماء و التربة و الغطاء الأرضي و النباتي و أثبتت النتائج ملوحة التربة في المزرعة (١) الخاصة بجنوب عوقد بسبب ملوحة ماء الري حيث أن :

أولا بروتوكول الماء في المزرعة (١)

١ – انخفاض الأكسجين المذاب في الماء وهذا مرتبط بارتفاع ملوحة الماء لأنه عندما تزيد نسبة الملح في الماء قد يزيد صعوبة ذوبان الأكسجين فيه ٢ – ارتفاع الموصلية الكهربائية وهذا مرتبط بزيادة ملوحة الماء حيث تزداد كمية الأيونات المتاحة مما يؤدي إلى زيادة الموصلية الكهربائي

٣ – قياس الملوحة 7.85 ppt المرتفع يعكس كمية الملح الزائدة في الماء

٤ – ارتفاع قياس pH دليل على قاعدية الماء التي قد تكون بسبب زيادة نسبة الكربونات

- بينما نتائج المزرعة (٢) طبيعية من حيث الأكسجين المذاب والموصلية والملوحة دليل على صلاحية الماء للزراعة

ثانيا بروتوكول التربة في المزرعة (١):

١ – ارتفاع درجة حرارة التربة الذي يؤدي إلى تسارع عملية تبخر الماء وبالتالي زيادة تركيز الملوحة في التربة

٢ – ارتفاع الموصلية الكهربية والملوحة و pH و قد سبق توضيح تأثيرهم على زيادة ملوحة التربة.

٣ - خصائص التربة لزجة قليلة المسامية قليلة الصخور والجذور كثيرة الكربونات مما يقلل من جودة التربة.

- بينما نتائج المزرعة (٢) طبيعية من حيث درجة الحرارة الموصلية والملوحة دليل على صلاحية التربة.

ثالثاً الغطاء الأرضي والنباتي في المزرعة (١): حيث تؤثر ملوحة التربة على نوعية النباتات وكثافتها حيث تنتشر الشجيرات منخفضة الارتفاع والأعشاب الجافة ذات اللون البني والأعشاب بدون جذع عكس المزرعة (٢) حيث الأشجار المرتفعة دائمة الخضرة والأعشاب الخضراء.

نستخلص من ذلك أن سبب ملوحة التربة ناتج عن ملوحة ماء الري المعتمد على المياه الجوفية التي تستمد ملوحتها من انطلاق الأملاح تدريجيا من الصخور الصلبة بعد أن تصبح قابلة للذوبان جراء التجوية الفيزيائية والكيميائية مثل التحلل المائي والترطيب والذوبان والأكسدة والكربنة و بقرب المياه الجوفية من سطح الأرض و قرب المنطقة من البحر و عوامل التبخر وتقنيات الري القديمة مما أدى لتراكم الملح بالتربة [Keys to Soil Taxonomy(2015)] .

- نقاط القوة بالدراسة: هي روح التعاون بين أعضاء فريق البحث وتوزيع الأدوار بيننا وكان لكل عضو دور فعال في إثراء الدراسة ووجود روح التعاون والدعم من جميع القائمين والمعنيين بالمشكلة – منهجية الدراسة وقوتها من حيث التغطية الكاملة من تحديد المشكلة وتحديد الأهداف و وضع الفروض و اختيار مواقع الدراسة بدقة و تنفيذ بروتوكولات البرنامج و الاستعانة بأصحاب العلم و الخبرة حتى توصلنا إلى نتائجنا فالاستنتاج غرض الدراسة.

- نقاط الضعف بالدراسة: عدم قدرة فريق البحث على تنفيذ الدراسة في عدة مواقع في أماكن ابعد داخل محافظة ظفار

- يمكن تطبيق الدراسة مرة أخرى في مواقع متفرقة بالسلطنة في ولايات مختلفة.

ومن وجهة نظرنا ينبغي توفير أدوات بروتوكول الماء كاملة للاستفادة منها في البحوث القادمة كما ينبغي تنفيذ بروتوكولات برنامج GLOBE باستمرار في مواقع متعددة لمراقبة أي تغير يحدث بالبيئة لمساعدة من يحتاج للاطلاع عليها مما يفيد الدراسات القادمة كما يجب زيادة التعاون بين المدارس المحلية والدولية لتحسين البحوث القادمة.

المراجع :

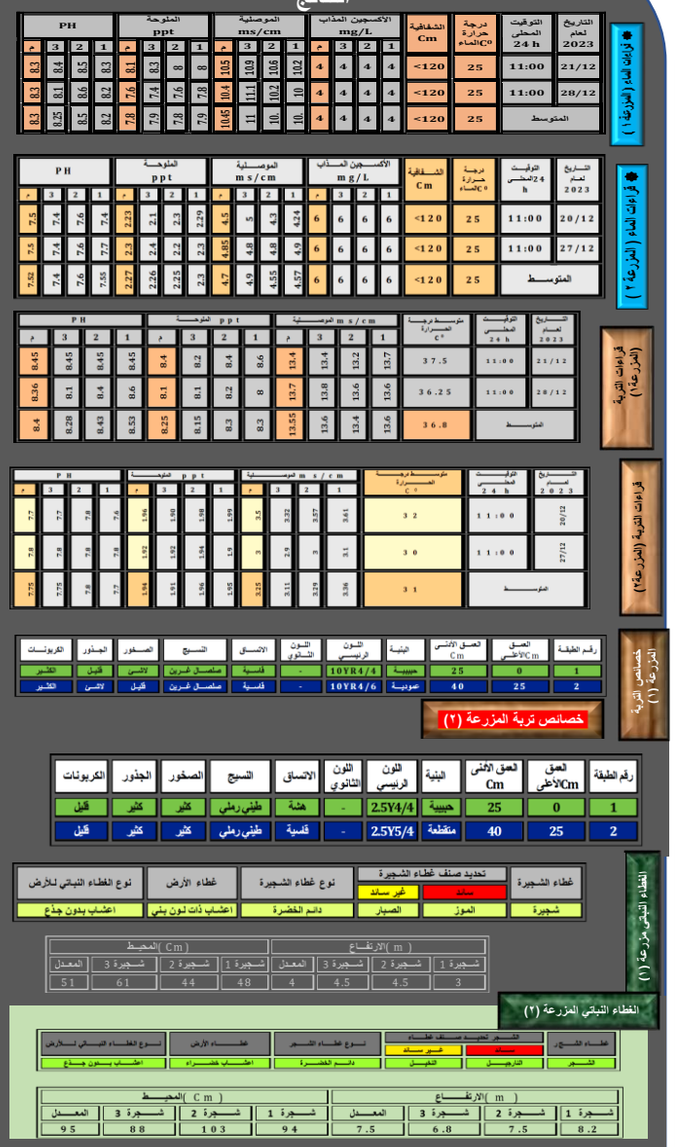
احمد، عمر اسعد ومحمد، عائشة رمضان. (٢٠٠٧، مارس ١٩-٢١). *تأثير مياه الري على تدهور بعض ترب وادي الشاطئ*. مؤتمر الصحاري والتصحر، الواقع وأفاق المستقبل وسبها، ليبيا

عباس، سعدية. (٢٠٢٠). *دراسة بعض خصائص الترب المتأثرة بالأملاح وتدهورها في محافظة البصرة باستعمال التقانات الجيومكانية* (أطروحة دكتوراة، جامعة البصرة). جامعة البصرة. https://faculty.uobasrah.edu.iq/faculty/977/publications

Hoffman ,G. J. (2010) . Water quality criteria for irrigation. *Ec.782 .University of Nebraska, Lincoln Extension*.https://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/ec782.pdf

USDA-NRCS. (2010). *Keys to Soil Taxonomy*.11th edn.,U.S.Government Printing Office,Washington, DC

النتائج



نتيجة الزراعة التجريبية: الوعاء (١) عدم النمو – الوعاء (٢) نمو ضعيف للصبار4Cm/2weeks الوعاء (٣) نمو سريع للصبار 7Cm/2weeks - الوعاء (٤) نمو متوسط للصبار 5Cm/2weeks

طرق البحث

أولا خطة البحث

١ – وضع الجدول الزمني المقترح لخطة البحث .
٢ – توزيع أدوار العمل على فريق عمل البحث و البدء بالتنفيذ
٣ – تحديد ومعاينة مواقع الدراسة وتحديد المطلوب تنفيذه بالموقع والبروتوكول المناسب تطبيقه
٤ – تنفيذ لقاءات مع المختصين STEM و في مجال الزراعة و البيئة تدعيما للدراسة
٥ – تحديد الأجهزة والأدوات المستخدمة في الدراسة
٦ – معايرة الأجهزة: يتم معايرة ميزان الحرارة الكحولي و ميزان حرارة التربة – مقياس الرقم الهيدروجيني – مقياس الموصلية
٧ – تطبيق الدراسة على العينات من خلال تطبيق أنشطة البرتوكولات المناسبة
٨ – جمع البيانات وتنظيمها في جداول. ٩ – إدخال البيانات في موقع البرنامج WWW. GLOBE.gov
١٠– تحليل البيانات و تمثيلها بيانيا.
١١– التوصل للنتائج والتوصيات

مكان التنفيذ البروتوكولات: في مواقع الدراسة – مختبر المدرسة

ثانيا مواقع الدراسة:

ثالثا جمع وتحليل البيانات:

كيف تم جمع البيانات المتعلقة بالسؤال الأول في كل موقع من خلال

- إجراء برتوكول الغلاف الجوي من قياس درجة حرارة الهواء وغطاء الغيوم والرطوبة والاستعانة بمراكز الأرصاد في تحديد كمية الأمطار.
- تنفيذ بروتوكول الماء في كل موقع من قياس الشفافية ودرجة حرارة الماء وكمية الأكسجين المذاب والملوحة والموصلية والرقم الهيدروجيني للماء.

كيف تم جمع البيانات المتعلقة بالسؤال الثاني في كل موقع من خلال:

- تنفيذ بروتوكول التربة: قياس درجة حرارة التربة - دراسة خصائص التربة لكل طبقة من حيث: (البنية - اللون – الاتساق – النسيج – الصخور – الجذور – الكربونات) - بروتوكول الأس الهيدروجيني pH للتربة – الملوحة: بتكرار الخطوات المتبعة لقياس pH تم قياس ملوحة العينة باستخدام conductivity meter مقياس موصلية الماء وكذلك قياس الموصلية للتربة
- تنفيذ بروتوكول الغطاء الأرضي: - تم اختيار وتحديد موضع موقع عينة الغطاء الأرضي
- وتم اخذ القياسات الحيوية بأتباع بروتوكول القياسات الحيوية (غطاء الشجر – غطاء الأرض – تحديد الأنواع السائدة وشبه السائدة – ارتفاع ومحيط الشجرة) بهدف تحديد رمز MUC المناسب
- تم إدخال البيانات الخاصة بالدراسة بموقع البرنامج.
- تنظيم البيانات في جداول.
- عمل جداول مقارنة بين مواقع الدراسة المحددة.
- استخدام الرسوم البيانية للتعبير عن البيانات وللمقارنة بينهم.

كيف تم جمع البيانات المتعلقة بالسؤال الثالث من خلال اللقاءات مع مسئولي وزارة الزراعة وملاك ومديري المزارع

كيف للإجابة عن السؤال الرابع: تم الاستعانة بخبراء ومسؤولي الزراعة بالمنطقة للتعرف من خلال خبراتهم على الطرق والوسائل للتغلب على هذه المشكلة وقد كان للفريق عدة اقتراحات من خلال دراستهم لمشكلة تملح التربة والاطلاع على عدة دراسات سوف نتناولها من خلال دراستنا. وقد تم اختبار أحد الحلول وهو استخدام السماد العضوي

شارات البحث:

١ – كن متعاون:
كل طالب كان له دور محدد في الدراسة حسب الجدول الموضح بالبحث وكان التعاون مع جميع طلاب البرنامج بالمحافظة خلال الملتقى التدريبي الذي تم عقده من قبل فريق المحافظة والاستعانة بخبراتهم في وضع الخطوط العريضة للدراسة وتنفيذ البروتوكولات وبالأخص بروتوكول الغطاء الأرضي، كما تم الاستعانة ببعض الدراسات المماثلة في بلدان أخرى كما ذكر بالبحث.

٢ – كن عالم بيانات:
من خلال تنفيذ بروتوكولات البرنامج والحصول على النتائج وتنظيمها في جداول وتحليلها والتعبير عنها بيانيا لتسهيل دراستها ومنها التوصل الى الاستنتاج غرض الدراسة والاستعانة بقاعدة بيانات بعض الدراسات المماثلة لموضوع دراستنا كما هو موضح بالمراجع المرفقة

٣- كن مؤثر:
كان غرضنا من الدراسة معالجة مشكلة وأن كانت عالمية فهي محلية في مجتمعنا وهي ملوحة التربة ومدى تأثيرها السلبي كان لابد من دراسة المشكلة ومعرفة أسبابها ووضع الحلول والتوصيات لما يعود بتأثير إيجابي على المجتمع وحفاظا على تنمية مواردنا وتحقيق الاكتفاء الذاتي لغذائنا و زيادة دخلنا القومي و كذلك الحفاظ على التوازن البيني.

٤ – كن محترفا في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات:
العلوم: من خلال معرفة خصائص التربة الطبيعية ومقارنتها بالتربة المالحة وتأثير الملوحة على النبات
التكنولوجيا: من خلال استخدام أدوات البرنامج بدقة في تنفيذ البروتوكولات
الهندسة: من خلال تحديد مواقع الدراسة وتحديد الاتجاهات وقوانين حساب ارتفاع الأشجار ومحيطها
الرياضيات:من خلال أجراء العمليات الحسابية لتحديد ارتفاع الأشجار.

٥ – كن ناقل للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات:
من خلال النشر على مواقع المدرسة مثال حملة التوعية (هيا) بمخاطر ملوحة التربة و الحث على معالجة المشكلة و نشر التوصيات و الرسوم التوضيحية للمزارعين
https://twitter.com/Khalidbnwalid19/status/1748617481067917332?t=RA7B_LPtClcc1WHOpEWbEg&s=08
https://twitter.com/Khalidbnwalid19/status/1748617410108637455/photo/1

ملخص البحث

يهدف البحث إلى دراسة أسباب ملوحة التربة بمنطقة عوقد الجنوبية وكان لفريق البحث عدة فرضيات قد يكون السبب:

١– قرب المنطقة من البحر مما أدى ملوحة المياه الجوفية التي تعتمد عليها المنطقة في ري الأراضي الزراعية
٢ – إهمال التربة وعدم زراعتها لفترة طويلة، منها جاءت أسئلة البحث:

- ما هي نوعية المياه الجوفية الموجودة بالمنطقة؟
- كيف تؤثر الأملاح الزائدة على التربة؟
- ما دور وزارة الزراعة في متابعة الأراضي الزراعية وتقديم الدعم الكافي للقائمين على الزراعة؟
- كيف يمكن التعامل ومواجهة مشكلة تملح التربة؟

- قمنا بعمل خطة زمنية للعمل بدات بزيارة للمديرية العامة للثروة الزراعية والسمكية وموارد المياه بظفار للاستعانة بالخبراء في مجال الزراعة للوقوف على أبعاد المشكلة وتحديد المناطق التي تعاني من هذه المشكلة والمساهمة والتعاون مع الفريق في الدراسة.
- تحديد مواقع الدراسة لدراستها للمساعدة على اكتشاف السبب الرئيسي للمشكلة: باختيار أحد المزارع بمنطقة عوقد الجنوبية موضع البحث وآخري بالمعترّة والتواصل مع القائمين عليها.
- بدء العمل الميداني وتنفيذ بروتوكولات البرنامج ذات الصلة بالمشكلة.

كانت النتائج:

- قرب المزرعة موضوع الدراسة من البحر واعتماد المزرعة على المياه الجوفية (التي ثبت ملوحتها) في عملية الري وكان ذلك (تدعيم الفرضية الأولى).
- قيام وزارة الزراعة بمتابعة المنطقة وتقديم كل الدعم للمزارع (حملات توعية وتوفير وسائل ومواد الزراعة من تربة وأسمدة وتعاون المهندسين الزراعيين) (مما أدى لاستبعاد الفرضية الثانية)
- تقارب القياسات بالمواقع محل الدراسة في كمية السحب، الأمطار، قياس الشفافية بينما الاختلاف كان واضح في كمية الأكسجين المذاب بالماء – حرارة الهواء والتربة - الموصلية الكهربية والملوحة وقياس الحموضة للماء والتربة – الغطاء النباتي في الموقعين

الاستنتاج: أن ملوحة الماء المستخدم في ري التربة له تأثير كبير على ملوحة التربة وخصائصها ونمو النباتات - يؤدي التعرض المستمر للملوحة إلى تغيرات في بنية التربة والتي تؤثر على الخصوبة والصحة البيئية للتربة.

فيما يلي بعض التوصيات الهامة لمعالجة ملوحة التربة:

١ - تحليل التربة لتقييم مستوى الملوحة وتحديد نوع الأملاح الموجودة يساعد في اتخاذ القرارات الصحيحة بشأن كيفية معالجة التربة.
٢ - تجنب استخدام المياه ذات ملوحة عالية للري.٣-الصرف الجيد للماء الزائد
٤ - التحسين العضوي بإضافة مواد عضوية مثل السماد العضوي يساعد في تحسين هيكل التربة والتخلص من بعض الملوحة. ٥ - تناوب الزراعات يمكن أن يقلل من تراكم بعض أنواع الملوحة في التربة، خاصة إذا كانت تلك النباتات قادرة على امتصاص الملوحة بشكل جيد.
٦ - استخدام تقنيات حديثة في الري. ٧ - التحكم في درجة حموضة التربة.

[احمد، عمر اسعد ومحمد، عائشة رمضان(٢٠٠٧)]

قام الفريق بتصميم بوسترات بالتوصيات وعمل حملة توعية بأشراف وزارة الزراعة وتوزيعها على المزارعين.

أسئلة البحث

- ما هي نوعية المياه الجوفية الموجودة بالمنطقة؟
- كيف تؤثر الأملاح الزائدة على التربة؟
- ما دور وزارة الزراعة في متابعة الأراضي الزراعية وتقديم الدعم الكافي للقائمين على الزراعة؟
- كيف يمكن التعامل ومواجهة مشكلة تملح التربة؟

المقدمة ومراجعة الأدبيات

إن حرفة الزراعة مهنة يحترفها قطاع كبير من المواطنين العمانيين وتقوم عليها صناعات عدة تؤثر في قطاعات كبرى من المجتمع ولها دور محوري في زيادة الدخل القومي وتوفير جانب من الثروة الغذائية وتحقيق الأمن الغذائي للمواطن العماني. عند ظهور مشكلة تملح التربة بسبب التراكم المتكرر للملح يصبح من الصعب على النباتات امتصاص المياه و المواد الغذائية بالتربة التي تحد من نمو النبات فتكون مصدرًا للمشكلات البيئية وتدهور الأراضي الزراعية.وتأثر قطاع كبير من الأراضي الزراعية مما يؤثر سلباً على هذا القطاع ومردوده على المواطن العماني في نقص موارد الغذاء وعدم تنوعه وما يعود من أضرار على باقي قطاعات المجتمع واستقراره و مع قلة مساحة الأراضي الزراعية وزيادة الاحتياجات البشرية لها كان دافع لنا لدراسة المشكلة والتعرف على الأسباب التي أدت لذلك وكانت الدراسة ناجحة وقائمة على أسس علمية من تحديد المشكلة وصياغة أسئلة الدراسة التي تتمحور حول مشكلة الدراسة و على أساسها تم وضع الفرضيات والتحقق منها وتنفيذ البروتوكولات اللازمة موضع الدراسة والخروج بنتائج واضحة لكل بروتوكول و من خلالها تم تحديد أسباب المشكلة التي تتلخص في ملوحة ماء الري المستخدم في ري التربة وكذلك تقديم التوصيات اللازمة لعلاج هذه المشكلة لما يعود بتأثير إيجابي على المجتمع وحفاظاً على تنمية مواردنا وزيادة دخلنا القومي و الحفاظ على التوازن البيني مما يعود بالنفع على البيئة ومجتمعنا المحلي وعلى بلدنا الغالية عمان.

في النهاية، من الأهمية فهم تأثيرات التربة المالحة وطرق التعامل معها بشكل فعال للحفاظ على جودة التربة والبيئة .