بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
إدارة التعليم بمحافظة صبيا
الشؤون التعليمية / النشاط الطلابي العلمي
مدرسة شهدة المتوسطة والثانوية

وزارة التعليم
Ministry of Education

دراسة بعض خصائص الماء والتربة في مزارع الساحل بصبيا وعلاقتها بدرجة حرارة التربة

إعداد
البراء محمد احمد مبجر

إشراف المعلم /محمد بن أحمد مبجر

٢٠٢٢م

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى دراسة بعض خصائص التربة والماء في المزارع الساحلية بمحافظة صبيا وعلاقتها بدرجة حرارة التربة.
وقد تم تحديد مشكلة البحث في السؤالين التاليين:

١. ما الفرق في قيم خصائص تربة المزارع ومياه الري بين المناطق الساحلية والمناطق الداخلية؟
٢. ما علاقة درجة حرارة التربة في هذه المزارع بخصائص التربة ومياه الري؟

وبناء عليه تمت صياغة فروض البحث وفق الآتي:

١. قيم خصائص التربة ومياه الري في المزارع في المناطق الساحلية والداخلية متقاربة.
٢. لا يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥ بين درجة حرارة التربة وخصائص التربة والماء.

تم اختيار خمس مزارع ممتدة على الساحل الغربي وتبعد كل مزرعة عن الأخرى 5 كيلو وتم اختيار مزرعة سادسة من طرف وادي بيش وتبعد عن مزارع الساحل 30 كيلو وذلك للمقارنة.
وقد تم تنفيذ عدد من التجارب العلمية على عينات من التربة والماء تم جمعها من مواقع الدراسة حيث تم اختبار خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية لتربة هذه المزارع (درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، الأس الهيدروجيني، نسبة الكربونات، نسبة الكالسيوم، نسبة الكلوريدات، الأملاح الذائبة) واختبار خصائص المياه التي تروى بها (نسبة ثاني أكسيد الكربون، الأس الهيدروجيني، الكلوريدات، الأملاح الذائبة).
وأظهرت النتائج ما يلي:

١. ارتفاع درجات الحرارة للهواء والتربة في جميع مواقع الدراسة.
٢. انخفاض نسبة الرطوبة في مزارع الساحل بشكل واضح
٣. نسبة الكربونات في التربة متقاربة في جميع المزارع.
٤. قيم الأس الهيدروجيني للتربة والماء متقاربة نوعاً ما، وجميعها قيم ملائمة للإنتاج الزراعي.
٥. زيادة نسبة الكلوريدات في التربة وفي المياه التي تروي بها المزارع الساحلية.
٦. عدد من مزارع الساحل فقيرة بالكالسيوم.
٧. قيم الأملاح الذائبة في التربة والماء متقاربة نوعاً ما مع نقص واضح لقيمة الأملاح الذائبة في مياه الري في المزرعة الداخلية.
٨. يوجد ارتباط بين درجة حرارة التربة وخصائص التربة والماء إلا أنه لم يكن له دلالة إحصائية سوى فيما يخص علاقة درجة الحرارة على عمق ٥سم بنسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء حيث كان الارتباط موجباً وقيمة المعامل عالية.

وقد أوصى الباحث بجدولة مياه الري واستخدام نظام الري بالرش أو الري بالتقطير وضرورة إضافة بعض المواد الكيميائية التي تقلل من ملوحة التربة .

قائمة المحتويات

الموضوع	رقمالصفحة
الملخص	٢
قائمة المحتويات	٣
قائمة الجداول	٤
قائمة الأشكال والصور	٥
مدخل البحث: المقدمة	٦
مشكلة البحث أهداف البحث فرضيات البحث	٧
الخلفية العلمية	٨
المواد والطريقة: مواقع الدراسة وخصائصها المواد والأدوات المستخدمة في الدراسة القياسات المنفذة في الدراسة ووقت القياس المعالجة الإحصائية	١٠
عرض وتحليل بيانات الدراسة	١٤
نتائج البحث	٢٢
التوصيات المقترحات	٢٣
المراجع	٢٤

قائمة الجداول

رقم الجدول	الموضوع	رقم الصفحة
١	درجات حرارة الهواء عند الظهيرة لمواقع الدراسة في أشهر الصيف للعام 2022م.	١٤
٢	درجات حرارة التربة عند الظهيرة لمواقع الدراسة في أشهر الصيف للعام 2022م.	١٤
٣	نسبة الرطوبة في التربة لمواقع الدراسة.	١٥
٤	نسبة الكربونات في التربة لمواقع الدراسة.	١٦
٥	قيمة pH في التربة لمواقع الدراسة.	١٦
٦	نسبة الكلوريدات في التربة لمواقع الدراسة.	١٧
٧	نسبة الكالسيوم في التربة لمواقع الدراسة.	١٧
٨	الأملاح الذائبة في التربة لمواقع الدراسة.	١٨
٩	نسبة ثاني أكسيد الكربون في الماء لمواقع الدراسة.	١٨
١٠	قيمة pH في الماء لمواقع الدراسة.	١٩
١١	نسبة الكلوريدات في الماء لمواقع الدراسة.	٢٠
١٢	الأملاح الذائبة في الماء لمواقع الدراسة.	٢٠
١٣	تصنيف المياه وفق درجة الملوحة في برنامج جلوب.	٢١
١٤	قيم معامل ارتباط بيرسون ودلالتها الإحصائية	٢٢

قائمة الأشكال

رقم الشكل	الموضوع	رقم الصفحة
١	مقارنة نسبة الرطوبة في التربة لمواقع الدراسة.	١٥
٢	مقارنة نسبة الكربونات في التربة لمواقع الدراسة.	١٦
٣	مقارنة قيمة pH للتربة في مواقع الدراسة.	١٦
٤	مقارنة نسبة الكلوريدات في التربة لمواقع الدراسة.	١٧
٥	مقارنة نسبة الكالسيوم في التربة لمواقع الدراسة.	١٧
٦	مقارنة الأملاح الذائبة في التربة لمواقع الدراسة.	١٨
٧	مقارنة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الماء لمواقع الدراسة.	١٩
٨	مقارنة قيمة pH للماء في مواقع الدراسة.	١٩
٩	مقارنة نسبة الكلوريدات في الماء لمواقع الدراسة.	٢٠
١٠	مقارنة الأملاح الذائبة في الماء لمواقع الدراسة.	٢١
	شكل رقم (١١) رسم بياني يبين نسبة الكلوريدات في الماء	٢٦
	شكل رقم (١٢) رسم بياني يبين نسبة الأملاح الذائبة في الماء	٢٧

مدخل البحث

المقدمة:

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خير المرسلين محمد وعلى آله وصحبه وسلم أجمعين ثم أما بعد:

تقع المملكة العربية السعودية في منطقة جافة صحراوية المناخ وتعاني من قلة الأمطار وعليه فإن المياه تعد المورد الأكثر تقييدا وتحديدا للإنتاج أو التنمية الزراعية بالمملكة بوجه خاص.

ويعتمد مزارعي منطقة جازان في الزراعة على الري بالمياه الجوفية، وتكون المياه في منطقة الساحل شديدة الملوحة لقربها من البحر.

وذكر إبراهيم(2011م)إن تملح التربة إحدى مشكلات الأراضي المروية والصحراوية والقاحلة وتحويلها إلى أرض غير منتجة بسبب تراكم الأملاح فيها. والملوحة هي توافر عدد كبير من المركبات الكيميائية في التربة مثل كلوريدات، أو كبريتات الكالسيوم،أو المغنيسيوم، أو الصوديوم، حيث تتراكم في التربة بنسب عالية فيكون نسبة أيون الصوديوم القابل للتبادل 15% ودرجة حموضتها PH = 8.5 وهذه تربة ملحية وأما التربة القلوية فنسبة ايون الصوديوم القابل للتبادل أكثر من 15% ودرجة حموضتها (pH) أعلى من 8.5.

وذكر أبو دية (2010م،5) أن درجة حرارة الأرض ترتفع وقد تصل إلى الإحمى الأرضي وذلك بسبب الاحتباس الحراري الناجمة عن النشاطات البشرية والمسببة لهذه الظاهرة مثل غازات ثاني أكسيد الكربون، والميثان،وأكسيد النيتروز وبعض مركبات الكلوروفلوركوبون على أضرار عظيمة بالبيئة العالمية.

وذكر أبو دية (2010م،9) أن الأرض تستمد حرارتها من أشعة الشمس وتبتعث جزءاً منها فيما تفقد بعضها إلى الفضاء الخارجي بنحو (30%) بحيث تحفظ تلك الخصوصية نوعاًمن الاتزان الحراري على الكرة الأرضية،أما بعض هذه الحرارة فيتم حجزها في الغلاف الجوي، إذ يعمل بخار الماء في الغلاف الجوي وكذلك غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان وغازات ومركبات اخرى على امتصاص الأشعة الحرارية في جو الأرض، فيما تتسرب كميات منها إلى الفضاء الخارجي البارد بفعل انعكاسها عن العوالق في الجو أو بفعل إعادة ابتعاثها من الغازات التي ارتفعت درجة حرارتها.

وارتفاع درجة الحرارة خلال أشهر الصيف تؤدي إلى جفاف التربة السطحية مما يرغم المزارعين غمر الأراضي الزراعية بالمياه الجوفية المالحة وذلك يؤثر على الخصائص التربة الفيزيائية والعضوية وتزداد ملوحتها وبهذا يعاني مزارعي المنطقة الساحلية من تلف محاصيلهم الزراعية.

وقد بينت الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة أن درجة الحرارة في المناطق الساحلية تزداد ازديادا شديدا أكثر من درجة حرارة مياه البحر الأحمر من الساعة الثامنة إلى الساعة الثانية عشرة. (الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة)

وسوف يتم في هذا البحث محاولة إلقاء الضوء على بعض الأسباب التي قد تكون ساعدت على تدهور الإنتاج الزراعي بالمنطقة من خلال دراسة بعض خصائص التربة ومياه الري في المزارع.

ويمكن الاستفادة من هذه الدراسة وفق ما يلي:

١ـمعرفة المشكلة وحدودها ووضع الحلول المناسبة لها.

٢ـ تقديم حلول وتوصيات للمزارعين الذين يعانون من هذه المشكلة.

٣ـ معالجة التربة السطحية والعميقة التي تلي التربة السطحية بما يناسب من المواد العضوية للمحافظة على كفاءة الإنتاج الزراعي.

مشكلة البحث:

تلعب خصائص التربة ومياه الري دوراً كبيراً في المحافظة على حيوية التربة وبالتالي الإنتاج الزراعي، وتعاني المزارع الساحلية في محافظة صبيا في السنوات الأخيرة من تدهور كبير في محاصيلها الزراعية، فيما لم يلحظ هذا التدهور في مزارع المناطق الداخلية.
وبناءً على ذلك يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

١. ما الفرق في قيم خصائص تربة المزارع ومياه الري بين المناطق الساحلية والمناطق الداخلية؟
٢. ما علاقة درجة حرارة التربة في هذه المزارع بخصائص التربة ومياه الري؟

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:
١ـ تحديد الأسباب المؤدية لتدهور الإنتاج الزراعي في المزارع الساحلية من خلال مقارنة خصائصها بخصائص المزارع الداخلية.
٢ـ بيان العلاقة بين درجة حرارة التربة وخصائص التربة ومياه الري.
٤ـ طرح الحلول للحد من ظاهرة تدهور التربة السطحية وذلك لأهميتها في الزراعة.

فرضيات البحث:

١. قيم خصائص التربة ومياه الري في المزارع في المناطق الساحلية والداخلية متقاربة.
٢. لا يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥ بين درجة حرارة التربة وخصائص التربة والماء.

الخلفية العلمية

تعريف التربة:
هي الطبقة قليلة السماكة التي تغطي سطح الكرة الأرضية. (برنامج جلوب: "بحث التربة"، ٢٠٠٥م)

أهمية التربة بالنسبة للنباتات:
تساعد التربة على تثبيت النباتات في الأرض إمداد النباتات بالعناصر الغذائية والماء وتعتبر الوسط الملائم لنشاط الكائنات الحية التي تعيش فيها. (برنامج جلوب: "بحث التربة"، ٢٠٠٥م)

أنواع التربة:
يمكن تقسيم التربة إلى ثلاثة أنواع رئيسية تتمثل فيما يلي:
١ـ التربة الطينية "Clay soil" تكون هذه التربة خصبة جدا في بعض الأحيان إلا أنها تفتقر دائما إلى الصرف الجيد أي يصعب تسرّب الماء والهواء في مساماتها.
٢ـ التربة الرملية " Sandy soil" تسمى بالتربة الخفيفة لأنها سهلة العزق أو النكش في جميع حالات الطقس، ونظراً لنسبة المياه الضئيلة التي يمكن أن تحتفظ بها هذه الأتربة، فإنها تجف بسرعة. تحتاج هذه الأنواع من الأتربة إلى كميات كبيرة من المواد العضوية التي ذكرناها في الصنف الأول من الأتربة (التربة الطينية) لكي يتحسّن وضعها ومستوى خصوبتها.
٣ـ التربة السلتية الطمي "cilty soil"((جيدة الصرف كما أنها غنية بمادة الدُّبال، لذلك أكثر خصوبة من التربة الرملية.

تأثير درجة الحرارة على التربة:
تؤثر درجة الحرارة بشكل كبير على النشاط الكيميائي والحيوي للتربة، حيث كلما ازدادت درجة حرارة التربة ازداد النشاط البيولوجي للكائنات المجهرية التي تعيش فيها.(برنامج جلوب: "بحث التربة"، ٢٠٠٥م)

المياه السطحية:
هي المياه الموجودة على سطح الأرض(أنهار، بحار، بحيرات، محيطات، مجاري مائية، ...).(برنامج جلوب: "بحث الهيدرولوجيا"، ٢٠٠٥م)

العناصر المؤثرة في مناسبة التربة للزراعة:
هناك مجموعة من الخصائص للتربة وماء الري تؤثر بشكل كبير على مناسبة التربة للزراعة وقد تم التركيز في هذه الدراسة على عدد منها وهي:

١. نسبة الرطوبة في التربة.
٢. نسبة الكربونات في التربة.
٣. الأس الهيدروجيني للتربة.
٤. الأملاح الذائبة في التربة.
٥. نسبة الكلوريدات في التربة.
٦. نسبة الكالسيوم في التربة.
٧. الأس الهيدروجيني للماء.
٨. الأملاح الذائبة في الماء.
٩. نسبة الكلوريدات في الماء.

الدراسات السابقة:

الدراسة الأولى: دراسة الدكتور أيوب أبو دية (٢٠٠٩م):

وتهدف الدراسة إلى ما يلي:
١ـ بيان مفهوم الاحتباس الحراري (ارتفاع درجة الحرارة) وما يسمى بالإحماء الأرضي.
٢ـ بيان الاسباب التي تؤدي الى حدوث هذه الظاهرة.
٣ـ بيان الآثار الضارة التي يسببها ارتفاع درجة الحرارة.
٤ـ تضرر التربة السطحية.
فقد تحدث عن مفهوم الاحتباس الحراري وبين أن الاحتباس الحراري هو ارتفاع درجة حرارة طبقات الغلاف الجوي السفلى مما يؤدي إلى احمي أرضي، وذكر أسبابه،وتطرق للآثار الضارة التي يسببها، وذكر منها شح المياه الجوفية وتضرر التربة السطحية.
وبينت الدراسة أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى تكاثر الحشرات المؤذية للأشجار والنباتات والتي كانت تقتلها الحرارة المتدنية في الماضي وهناك أضرار أخرى أشد خطورة ومنها استفحال ظاهرة الجفاف نتيجة التغير المناخي والذي ينشأ عنه نضوب المياه العذبة بالتدريج وتلوثها وتملحها، وما يصاحب تلوث المياه وارتفاع درجة الحرارة من أثار سلبية على الثروة النباتية.

الدراسة الثانية: دراسة الدكتور محمد القصاص(١٩٩٩م):

وقد تطرقت هذه الدراسة لأسباب التدهور الأرضي والآثار المرتبة على ذلك وقد تحدثت الدراسة عن التصحر وما يسببه من تدهور التربة والتأثير المباشر على المحاصيل الزراعية وقضية تدهور الارضي مسالة شائعة في النطاقات الجغرافية جميعا ويتمثل ذلك فيما تتعرض له التربة في المناطق غير الجافة من الانجراف والتعرية وفقد الخصوبة والتلوث.
وبينت الدراسة أثر الجفاف على الانتاج الزراعي وخاصة الزراعات المطرية والمراعي فهي كارثة تأتي في خطئ متباطئة دون لحظة بداية واضحة ولحظة نهاية واضحة ولكن يتبين آثرها المدمر على النباتات ونضوب المياه وجدب المراعي.

الدراسة الثالثة: دراسة الدكتور عبد الباسط عودة إبراهيم (٢٠١١م):

لقد تطرقت الدراسة لأثر أملاح التربة ومياه الري على المحاصيل الزراعية وبين أن الأملاح إذا زادت في التربة عن 18 Ds/m وفي مياه الري عن 12 ds/m فإن المحاصيل الزراعية تنخفض 50%.
وبينت الدراسة أن التربةالمالحةهيالتربةالمحتويةعلىأملاحكلوريدالصوديوموالكالسيوموكبريتاتالصوديوم بنسب عالية، ونسبة أيون الصوديوم القابل للتبادل فيها 15%، ودرجة حموضتها pH = 8.5 أما التربة القلوية فتكون نسبة أيون الصوديوم القابل للتبادل أكثر من% 15 ،ودرجة حموضتها (pH) أعلى من 8.5.
ثم بينت مصادر ملوحة التربة على النحو التالي:
١-الأملاحالموجودةفيالتربةالناتجةعنالذوبانوالتعريةالمستمرللصخور(التربةالأم).
٢ـ ارتفاع مستوى الماء الأرضي الناتج عن غياب التصريف الجيد بعد عملية الري.
٣ـ تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية خاصة في الأراضي المحاذية للمناطق الساحلية.
٤ـ الأملاح الذائبة المضافة من خلال مياه الري والتسميد.
كما بيت أن زيادة أملاح مياه الري تؤدي إلى انخفاض إنتاج المحاصيل الزراعية.

المواد والطريقة

مواقع الدراسة وخصائصها:

تكونت مواقع الدراسة من خمس مزارع في المنطقة الساحلية، تبعد كل مزرعة عن الأخرى خمسة كيلو ويرمز لها (A-B-C-D-E).
وكانت مساحة المزارع: (A) 82,445 م^{2}، (B) 65,372 م^{2}،45,292(C) م^{2}، (D) 72,566 م^{2}، (E) 96,672 م^{2}.
كما تم اختيار موقع دراسة ضابط وهو مزرعة على وادي بيش وهي منطقة داخلية تبعد عن مزارع الساحل حوالي ٣٠كم ويرمز لها (F) ومساحتها 82,792 م^{2}.
وكانت إحداثيات مواقع الدراسة:

A - E42.2934,1232 N17. 14,39.5448
B - N17.14,38.58 E42.30,42.102
C - N17.13,40.7712 E42.29,15.1188
D - N17.12,58.0752 E42.28,56.9892
E - N17.12,9.072 E42.28,0.4008
F - N17.11,33.2088 E42.32,27.0024

ويستخدم المزارعون الري بالغمر في هذه المزارع التي كانت ذات إنتاج جيد قبل عام 2013 وبعد ذلك قل الإنتاج الزراعي من منتج الذرة الرفيعة وظهرت بعض المشاكل على النباتات مثل الحرقان في الأوراق وقد ازداد معدل الري في هذه المزارع للموسم الواحد من أربع مرات إلى ثمان مرات بطريقة الغمر.
ومن خلال المسح الميداني للمنطقة المجاورة لهذه المزارع تبين وجود عدد من الآبار الارتوازية قد نضبت من المياه وتم إغلاقها، وآبار هذه المزارع تم نزحها ونتيجة قربها من البحر ازدادت ملوحتها.

المواد والأدوات المستخدمة في الدراسة:

١. جهاز قياس درجة حرارة الهواء والتربة العظمى والصغرى لعدة أيام (رقمي).
٢. جهاز pH لدراسة الأس الهيدروجيني.
٣. جهاز قياس الملوحة الذائبة في التربة.
٤. أدوات قياس نسب بعض العناصر (الكلوريدات، الكالسيوم، الأملاح الذائبة) في التربة (دوارق 100ml – ميزان كهربائي – عناصر كيميائية).
٥. أدوات قياس المحتوى المائي للتربة (حفنات لحفظ العينات – ميزان كهربائي – جهاز Moisture balance).
٦. أدوات قياس الأملاح الذائبة في الماء.
٧. أدوات قياس الكلوريدات في الماء.

القياسات المنفذة في البحث ووقت القياس:

تم تنفيذ القياسات التالية لجميع مواقع الدراسة:
أولاً: درجة حرار التربة على عمق ٥سم وعلى عمق ١٠سم في وقت الظهيرة في أشهر الصيف (يونيو، يوليو، أغسطس) لعام ٢٠١٥م، وتم القياس في اليوم الثاني عشر من كل شهر من الأشهر الثلاثة.
ثانياً: قياسات تمت لمرة واحدة:

١. نسبة الرطوبة في التربة.
٢. نسبة الكربونات في التربة.
٣. الأس الهيدروجيني للتربة.
٤. الأملاح الذائبة في التربة.
٥. نسبة الكلوريدات في التربة.
٦. نسبة الكالسيوم في التربة.
٧. الأس الهيدروجيني للماء.
٨. الأملاح الذائبة في الماء.
٩. نسبة الكلوريدات في الماء.
١٠. أدوات اختبار ثاني أكسيد الكربون.

وقد تم تنفيذ قياس درجة حرارة الهواء والتربة وكذلك قياس الأس الهيدروجيني للتربة والماء وفق المعتد في برنامج جلوب، وفيما يلي توضيح مختصر للقياسات الأخرى:

تجربة نسبة الرطوبة في التربة لمواقع الدراسة:
المواد المستخدمة:
عينات من التربة – جفنات لحفظ العينات – ميزان حساس – استخدام جهاز تعين رطوبة التربة
خطوات التجربة:

١. أخذ عينات من التربة من مواقع الدراسة.
٢. وزن من 5gجم من كل عينة ثم وضعها في جهاز Moisture balance بتوقيت 3:10 دقائق.
٣. أخذ القراءات من الجهاز وزن التربة رطبة ووزنها جافة وأخذ نسبة الرطوبة في التربة.

تجربة تعين نسبة الكربونات في التربة:

5G SOIL + 20ML HCL TITRATED AGAINST 0.5N NaOH

طريقة الحساب:

$$C\%\ ot\ carbonate=(\ 20\text{-}v)\times 0.015\times\frac{100}{weight}$$

تجربة تعين نسبة الكلوريدات في التربة:
خطوات التجربة:

$$0.01N\ AgNo3/\ \frac{100ml}{soil\ solution}\ \frac{5ml\ soil}{solution}$$

معادلة حساب النسبة المئوية: $CL\%=V\times\frac{TOTAL\ VOL}{VOL.USED}\times\frac{100}{WEIGHT\ OF\ SOIL}\times 0.000355$

نسبة الكلوريدات في التربة = متوسط القراءات $\times\frac{100}{20}\times\frac{100}{5}\times 0.000355$

تجربة تعيين نسبة الكالسيوم في محلول التربة:

5ml soilsolution+5ml NaOH / 100ml TITRATEDAGAINST EDTA

معادلة حساب النسبة المئوية:

$$\%ofca=\frac{v\times total\ vol}{vol.used}\times\frac{100}{welgty}\times 0.002$$

تجربة تعين نسبة ثاني أكسيد الكربون CO2 في الماء:

خطوات التجربة:

100ml water out of 400ml total 0.5NaoH

معادلة حساب نسبة ثاني اكسيد الكربون في الماء:

$$\%of\ co2=v\times\frac{total\ Volum}{vol.used}\times 100$$

تجربة تعين نسبة الكلوريدات في الماء:

طريقة العمل:

20ml water / 400ml $0.01N$ $AgNO3$

معادلة حساب نسبة الكلوريدات في الماء:

$$CL\%=v\times vol.used\times 0.000355$$

المعالجة الإحصائية:

- المقارنة بين القراءات لكل عنصر بين مواقع الدراسة من خلال المخططات البيانية باستخدام برنامج الجداول الإلكترونية(Excel).
- معامل ارتباط بيرسون لتحديد العلاقة بين درجة حرارة التربة وخصائص التربة والماء باستخدام برنامج الرزم الإحصائية (SPSS).

عرض وتحليل بيانات الدراسة

١- قياس درجة حرارة الهواء عند الظهيرة لمواقع الدراسة فيأشهر الصيف للعام 2022 م:

موقع الدراسة	درجة حرارة الهواء للمواقع الثلاثة			
	القراءة الأولى 2022/06/12	القراءة الثانية 2022/07/12	القراءة الثالثة 2022/08/12	المتوسط
A	49°م	48°م	47°م	48
B	49°م	48°م	47°م	48
C	49°م	48°م	47°م	48
D	49°م	48°م	47°م	48
E	49°م	48°م	47°م	48
F	49°م	48°م	47°م	48

جدول (١) درجات حرارة الهواء عند الظهيرة لمواقع الدراسة في أشهر الصيف للعام 2022م

يلاحظ من الجدول رقم (١) أن درجات حرارة الهواء في فصل الصيف خلال الأشهر الثلاثة يونيو ويوليو وأغسطس عالية، فمتوسط درجة الحرارة بلغ 48°م لجميع المواقع.

٢- قياس درجة حرارة التربة عند الظهيرة لمواقع الدراسة فيأشهر الصيف للعام 2022 م:

موقع الدراسة	العمق	درجة حرارة التربة للمواقع الثلاثة			
		القراءة الأولى 2022/06/12	القراءة الثانية 2022/07/12	القراءة الثالثة 2022/08/12	المتوسط
A	5 سم	53°م	51°م	51°م	51.66°م
	10سم	50°م	49°م	48°م	49°م
B	5 سم	52 °م	51 °م	50 °م	51°م
	10 سم	47 °م	49°م	48°م	48°م
C	5 سم	49°م	49°م	51°م	49.66°م
	10 سم	49°م	51°م	50°م	50°م
D	5سم	51°م	52°م	50°م	51°م
	10سم	49°م	48°م	49°م	48.66°م
E	5سم	50°م	49°م	51°م	48.66°م
	10 سم	48°م	49°م	49°م	48.66°م
F	5 سم	51°م	52°م	51°م	51.66°م
	10 سم	48°م	49°م	49°م	48.66°م

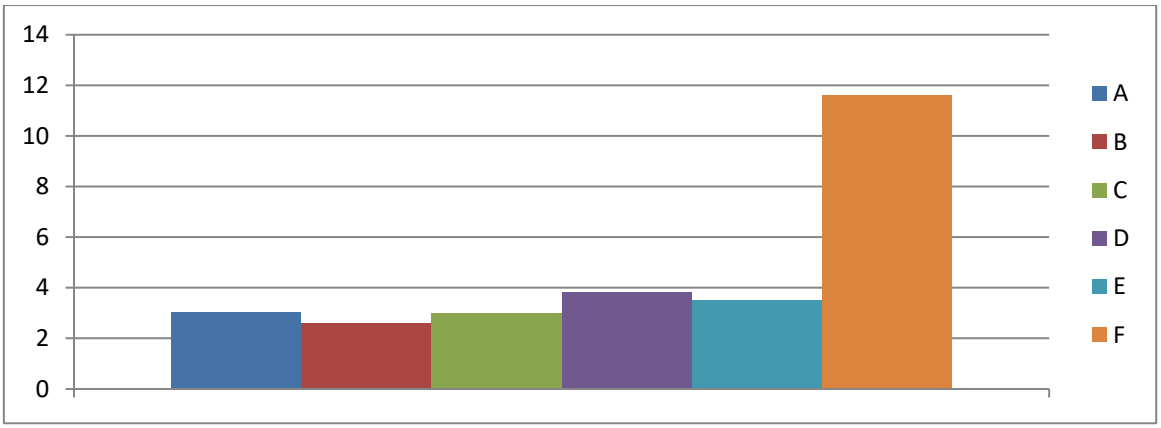
جدول (٢) درجات حرارة التربة عند الظهيرة لمواقع الدراسة في أشهر الصيف للعام 2022م

يلاحظ من الجدول رقم (٢) أن درجة الحرارة مرتفعة جداً حيث أن متوسط القراءات أعلى من متوسط درجة حرارة الهواء لجميع المواقع عدا الموقع Bعند عمق ١٠ سم حيث تساوى متوسط درجة حرارة الهواء والتربة، كما أن درجات الحرارة على عمق ١٠ سم أقل منها على عمق ٥ سم.

٣- قياس نسبة الرطوبة في التربة لمواقع الدراسة:

مواقع الدراسة	القراءة	وزن التربة رطبة	وزن التربة جافة	نسبة الرطوبة	المتوسط
A	١	4.457	4.304	3.43%	3%
	٢	5.052	4.888	3.25%	
	٣	6.977	6.814	2.34%	
B	١	5.612	5.484	2.28%	2.59%
	٢	5.309	5.158	2.84%	
	٣	7.587	7.385	2.66%	
C	١	5.879	5.678	3.42%	2.97%
	٢	6.298	6.107	3.03%	
	٣	4.720	4.580	3.97%	
D	١	4.312	4.155	3.62%	3.81%
	٢	4.205	4.037	4.00%	
	٣	5.236	5.037	3.80%	
E	١	6.594	6.379	3.26%	3.51%
	٢	5.986	5.781	3.42%	
	٣	6.950	6.683	3.84%	
F	١	4.973	4.348	12.57%	11.58%
	٢	5.121	4.541	11.33%	
	٣	5.035	4.489	10.84%	

جدول (٣) نسبة الرطوبة في التربة لمواقع الدراسة



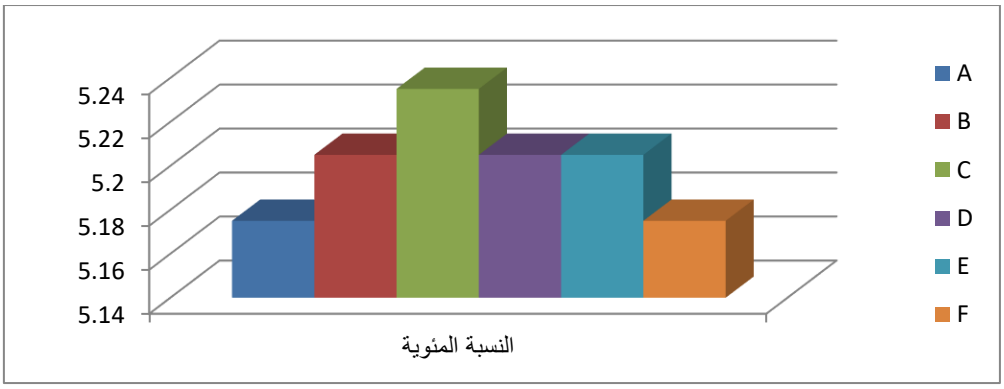
شكل (١)مقارنة نسبة الرطوبة في التربة لمواقع الدراسة

يلاحظ من الشكل رقم (١) أن المزارع التي بامتداد الساحل نسبة رطوبة التربة فيها منخفضة مقارنةبالمزرعة السادسة وتمثل موقع (F) التي ظهرت نسبة رطوبة التربة بها عالية بشكل واضح علما أن العينات أخذت بعد ري المزارع بشهر وذلك لأخذ نتائج صحيحة.

٤- قياس نسبة الكربونات في التربة لمواقع الدراسة:

مواقع الدراسة	القراءة الأولى	القراءة الثانية	المتوسط	النسبة %
A	2.7	2.8	2.75	5.175
B	2.6	2.7	2.65	5.205
C	2.6	2.5	2.55	5.235
D	2.7	2.6	2.65	5.205
E	2.7	2,6	2.65	5.205
F	2.8	2.7	2.75	5.175

جدول (٤) نسبة الكربونات في التربة لمواقع الدراسة



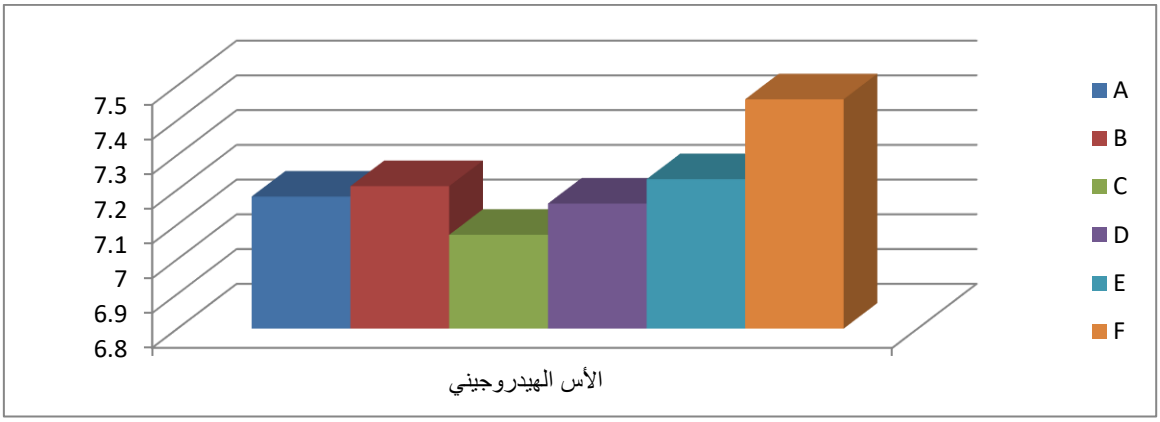
شكل (٢)مقارنة نسبة الكربونات في التربة لمواقع الدراسة

يلاحظ من الشكل رقم (٢) أن نسبة الكربونات في التربة في جميع العينات متقاربة إلى حد ما سواءً المزارع الساحلية او مزرعة موقع (F) حيث تتراوح نسبة الكربونات بين 5.205 % - 5.175% وذلك في كل 20g من العينة. وهي نسبة منخفضة لا تؤثر على قيمة الأس الهيدروجيني للتربة.

٥- قياس الأس الهيدروجيني (pH) للتربة في مواقع الدراسة:

موقع الدراسة	قيمةpH
A	7.18
B	7.21
C	7.07
D	7.16
E	7.23
F	7.46

جدول (٥) قيمةpH للتربة في مواقع الدراسة



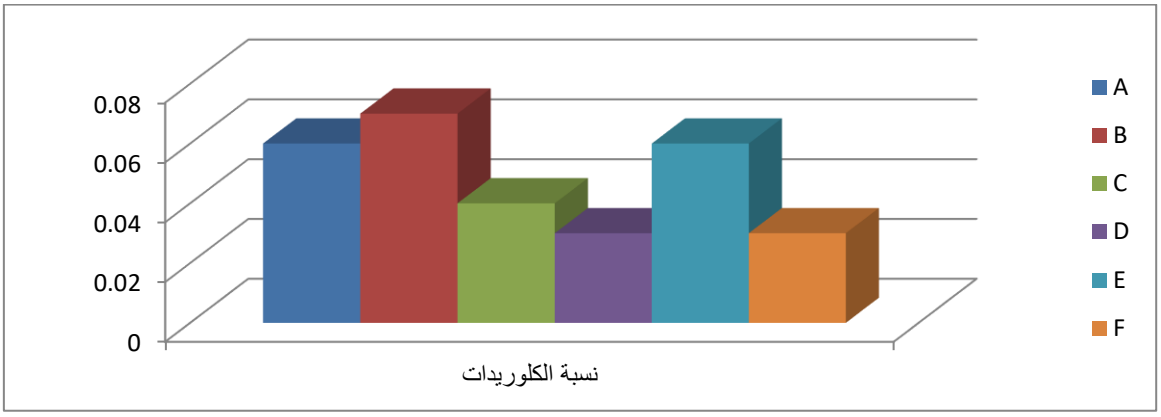
شكل (٣)مقارنة الأس الهيدروجيني للتربة في مواقع الدراسة

يلاحظ من الشكل رقم (٣) أن قيمة الأس الهيدروجيني للتربة في مواقع الدراسة متقاربة إلى حد، مع ارتفاعها في الموقع (F). وجميع القيم ضمن القيم المناسبة للزراعة.

٦- قياس نسبة الكلوريدات في التربة لمواقع الدراسة:

مواقع الدراسة	القراءة الأولى	القراءة الثانية	متوسط القراءات	النسبة المئوية %
A	1.8	1.7	1.75	0.06
B	2.2	2	2.1	0.07
C	1.3	1.1	1.2	0.04
D	1.1	1.1	1.1	0.03
E	1.8	2	1.9	0.06
F	0.8	1.3	1.05	0.03

جدول (٦) نسبة الكلوريدات في التربة لمواقع الدراسة



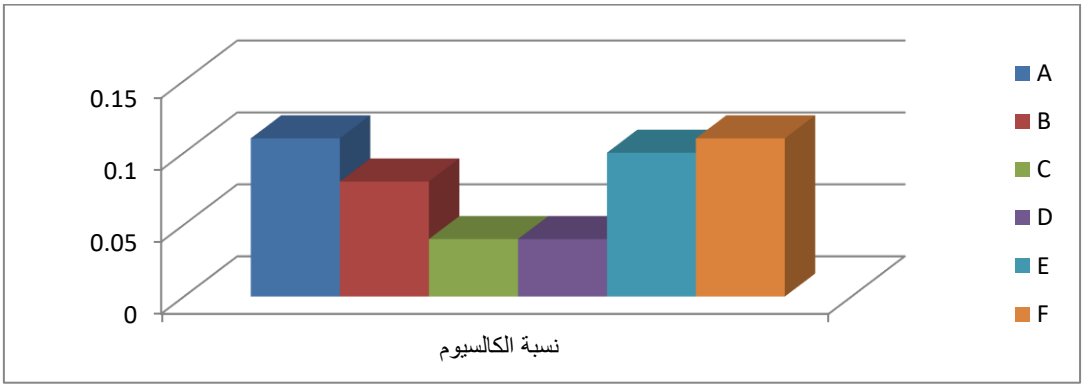
شكل (٤)مقارنة نسبة الكلوريدات في التربة لمواقع الدراسة

يلاحظ من الشكل رقم (٤) أن نسبة الكلوريدات في التربة عالية حيث تتراوح بين 0.04-0.07%وأما موقع E وموقع F فالنسب متساوية وهي الأقل، ويلاحظ أن نسبة الأملاح في تربة معظم المزارع الساحلية عالية وذلك بسبب ترسب الأملاح في سطح التربة ومنطقة الجذور نتيجة تبخر مياه الري.

٧- قياس نسبة الكالسيوم في التربة لمواقع الدراسة:

مواقع الدراسة	القراءة الأولى	القراءة الثانية	المتوسط	النسبة المئوية %
A	0.5	0.6	0.55	0.11
B	0.5	0.3	0.4	0.08
C	0.2	0.2	0.2	0.04
D	0.2	0.2	0.2	0.04
E	0.4	0.6	0.5	0.1
F	0.7	0.4	0.55	0.11

جدول (٧) نسبة الكالسيوم في التربة لمواقع الدراسة



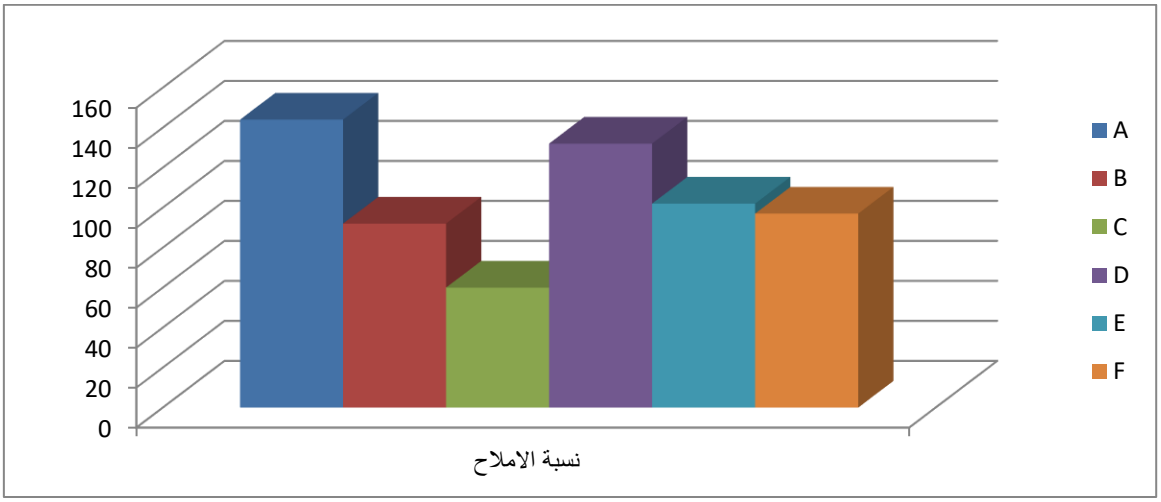
شكل (٥)مقارنة نسبة الكالسيوم في التربة لمواقع الدراسة

يلاحظ من الرسم البياني ارتفاع نسبة الكالسيوم في تربة الموقع (A) والموقع (F) بنسبة 0.11 %ويقاربها موقع(E) بنسبة 0.1% وأما المواقع الباقية فهي فقيرة لعنصر الكالسيوم مقدار العينة التي أجري عليها الاختبار 20ml من مستخلص التربة.

٨- قياس الأملاح الذائبة في التربة لمواقع الدراسة:

مواقع الدراسة	القراءة(ppm)
A	144
B	92
C	60
D	132
E	102
F	97

جدول (٨) نسبة الأملاح الذائبة في التربة لمواقع الدراسة



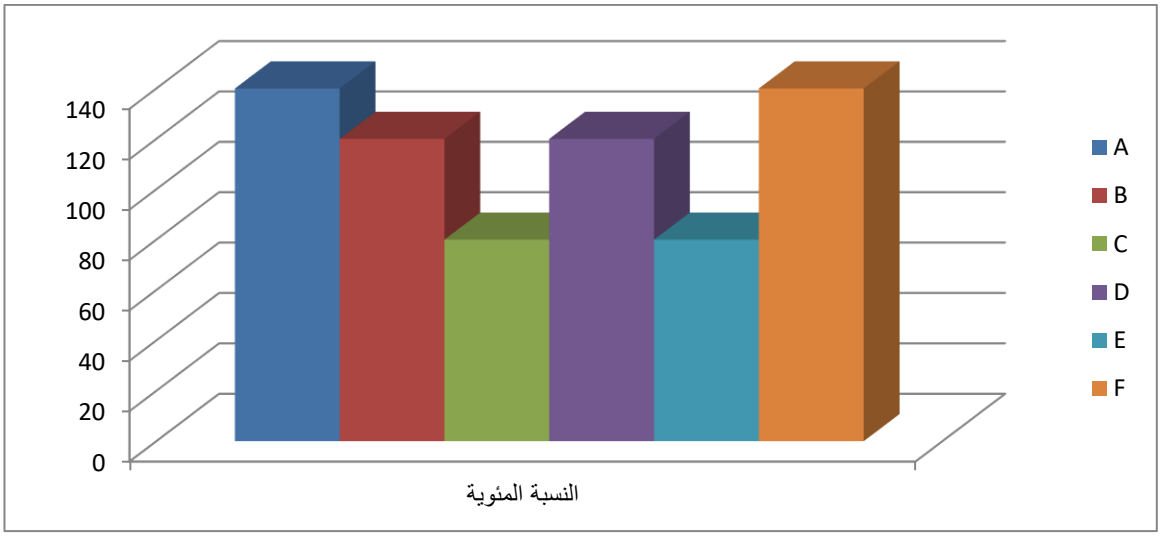
شكل (٦)مقارنة نسبة الأملاح الذائبة في التربة لمواقع الدراسة

يلاحظ من الشكل (٦)أن الملوحة متقاربة نوعاً ما مواقع الدراسة وهي عالية بعض الشيء في موقع (A) حيث بلغت pmm144 أي جزء من المليون في كل 20g من التربة علماً أن موقع(C) من المواقع التي تعاني من مشكلة قلة الإنتاج إلا أنه أقل المواقع ملوحة حيث بلغت pmm60 وهذا دليل على أن هناك مشكلة أخرى غير الملوحة.

٩- قياس نسبة ثاني أكسيد الكربون في الماء لمواقع الدراسة:

مواقع الدراسة	القراءة الأولى	القراءة الثانية	متوسط القراءات	النسبة المئوية %
A	0.3	0.4	0.35	140
B	0.3	0.3	0.3	120
C	0.2	0.2	0.2	80
D	0.3	0.3	0.3	120
E	0.2	0.2	0.2	80
F	0.4	0.3	0.35	140

جدول (٩) نسبة ثاني أكسيد الكربون في الماء لمواقع الدراسة



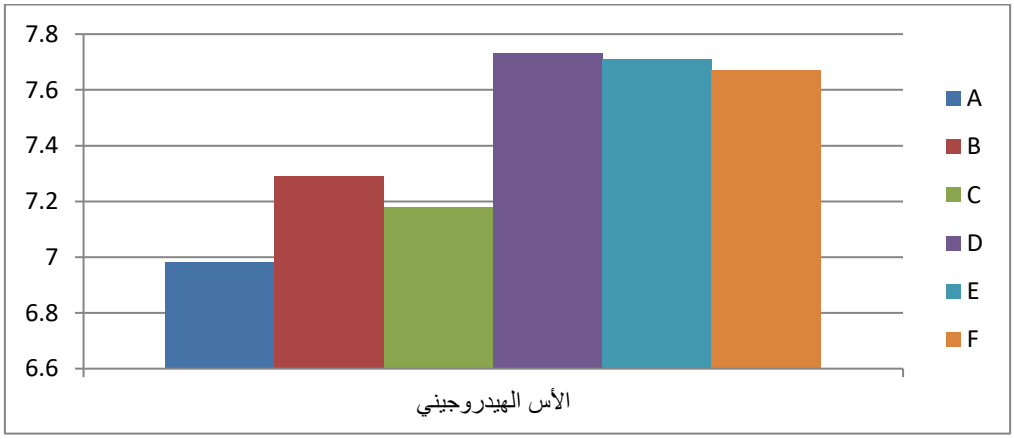
شكل (٧)مقارنة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الماء لمواقع الدراسة

يلاحظ من الشكل رقم (٧) أن نسبة CO_2 متقاربة نوعاً ما في جميع المواقع حيث تراوحت نسبة ثاني أكسيد الكربون لمياه مواقع الدراسة بين 80%-140% في 20g من التربة وهذه نسب جيدة للنباتات.

١٠- قياس الأس الهيدروجيني (pH) للماء في مواقع الدراسة:

اسم موقع الدراسة	قيمةpH
A	6.98
B	7.29
C	7.18
D	7.73
E	7.71
F	7.67

جدول (١٠) قيمة الأس الهيدروجيني للماء في مواقع الدراسة



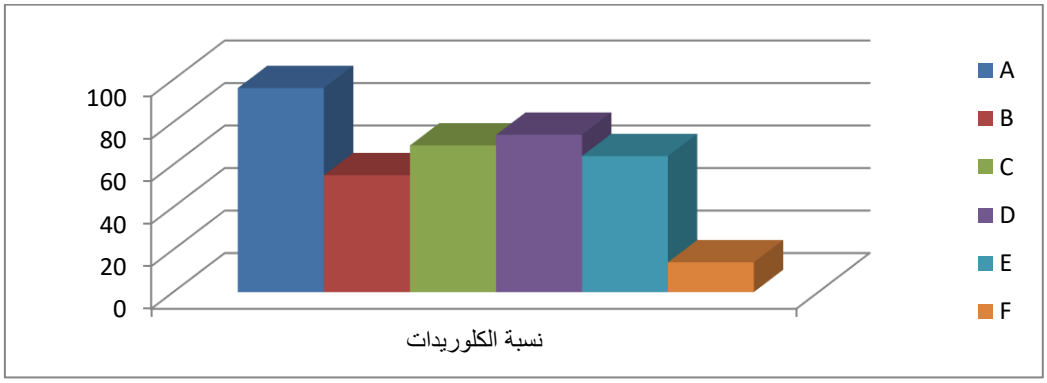
شكل (٨)مقارنة قيمة الأس الهيدروجيني للماء في مواقع الدراسة

يلاحظ من الشكل رقم (٨) أن قيمة الأس الهيدروجيني للماء في مواقع الدراسة متقاربة نوعاً ما إلا أنها جميعا مناسبة للزراعة ولذلك لتوسط الأحماض فيها فالنسب تتراوح ما بين6.98–7.18وهي قيم تقع ضمن منطقة الحياة للأس الهيدروجيني من 6- 8 .

١١- قياس نسبة الكلوريدات في الماء لمواقع الدراسة:

مواقع الدراسة	القراءة الأولى	القراءة الثانية	متوسط القراءات	النسبة المئوية %
A	26.2	28.2	27.2	96
B	16	15.2	15.6	55
C	20	19	19.5	69
D	18.7	23.3	21	74
E	21	15.2	18.1	64
F	4.6	3.7	4,15	14

جدول (١١) نسبة الكلوريدات في الماء لمواقع الدراسة



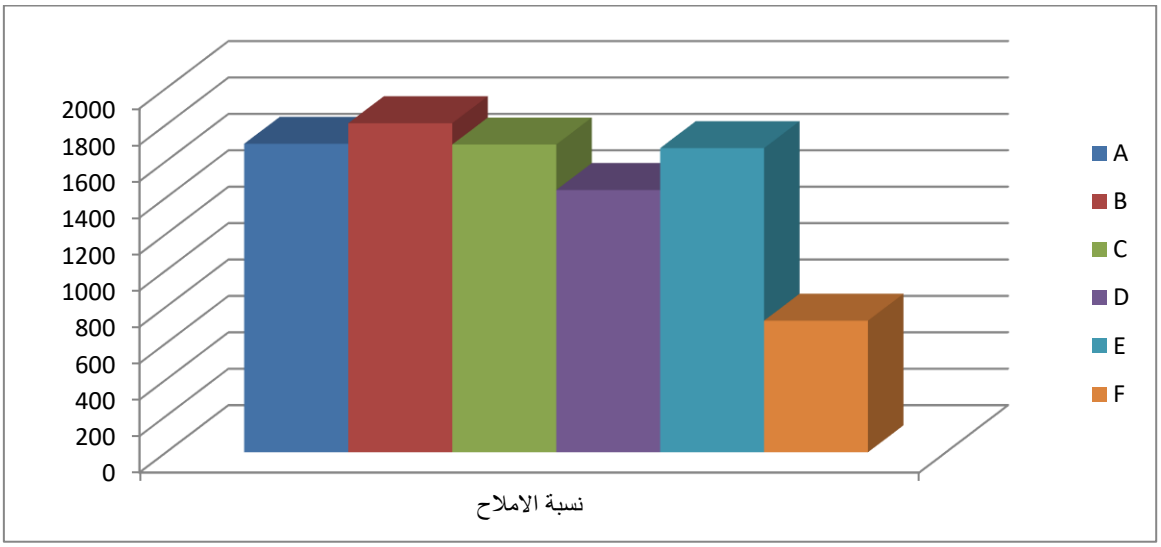
شكل (٩)مقارنة نسبة الكلوريدات في الماء لمواقع الدراسة

يلاحظ من الشكل رقم (٩) أن نسبة الكلوريدات في الماء عالية جدا وخاصة في موقع (A) فقد بلغت 96% وأيضاً عالية في بقية مواقع الدراسة (B-C-D-E) حيث تتراوح بين 74%-55%وأما موقع (F) فكانت الأقل حيث بلغت نسبة 14% .

١٢- قياس الأملاح الذائبة في الماء لمواقع الدراسة:

مواقع الدراسة	القراءة(ppm)
A	1695
B	1808
C	1691
D	1441
E	1671
F	723

جدول (١٢) الأملاح الذائبة في الماء لمواقع الدراسة



شكل (١٠)مقارنة الأملاح الذائبة في الماء لمواقع الدراسة

يلاحظ من الشكل رقم (١٠) أن نسبة الأملاح الذائبة في مياه الري في جميع المزارع أقل من ٢٠٠٠ جزء في المليون وبذلك فهي تعد من المياه العذبة حسب التصنيف المعتمد في برنامج جلوب، حيث تصنف المياه في البرنامج وفق درجة الملوحة إلى الأنواع التالية: (برنامج جلوب: "بحث الهيدرولوجيا"، ٢٠٠٥م)
ويلاحظ أن نسبة الأملاح في مياه الموقع (F) هي الأقل وبفارق كبير عن باقي المواقع.

نوعية المياه	كمية الملوحة جزء من المليون
مياه عذبة	أقل من 2000
مياه قليلة الملوحة	25000-2000
مياه مالحة	أكثر من 25000

جدول (١٣) تصنيف المياه وفق درجة الملوحة في برنامج جلوب

نتائج البحث

أولاً: مقارنة خصائص التربة والماء في مواقع الدراسة:

من العرض السابق للبيانات نتوصل إلى ما يلي:

١. ارتفاع درجات الحرارة للهواء والتربة في جميع مواقع الدراسة وهذا أمر طبيعي لطبيعة مناخ المنطقة.
٢. درجة حرارة التربة على عمق ١٠ سم أقل منها على عمق ٥ سم وهذا ناتج لكونها أقرب للسطح وبالتالي أكثر تأثراً بحرارة الجو. وارتفاع درجات الحرارة يسبب تبخر المياه وزيادة نسبة الأملاح مما يؤدي إلى تلف المزروعات.
٣. انخفاض نسبة الرطوبة في مزارع الساحل بشكل واضح، مما يعني أن هذه المزارع لا تحتفظ بالماء لفترة طويلة بخلاف المزرعة الداخلية، وهذا قد يكون أحد الأسباب التي أدت إلى تدهور الإنتاج الزراعي في هذه المزارع مقارنة بالمزرعة الداخلية، وكما هو معلوم فإن رطوبة التربة أحد أهم العوامل التي تؤثر في نمو المحاصيل، وأن تدني غلات المحاصيل يرتبط في الأغلب بعدم كفاية رطوبة التربة وليس بنقص الأمطار. (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ٢٠١٥م)
٤. نسبة الكربونات في التربة متقاربة في جميع المزارع، وقد يرجع السبب في ذلك لكون جميع المزارع في نفس المنطقة الجغرافية.
٥. قيم الأس الهيدروجيني للتربة والماء متقاربة نوعاً ما، وجميعها قيم ملائمة للإنتاج الزراعي.
٦. زيادة نسبة الكلوريدات في التربة وفي المياه التي تروي بها المزارع الساحلية، ويمكن أن يعزى ذلك إلى قربها من البحر، وهذه النسب ضارة بالنباتات وبالتالي قد يكون ذلك أحد أسباب انخفاض الإنتاج الزراعي في هذه المزارع.
٧. عدد من مزارع الساحل فقيرة بالكالسيوم، والكالسيوم عنصر مهم لتغذية النباتات وقد يكون هذا النقص أحد أسباب انخفاض الإنتاج الزراعي في هذه المزارع.
٨. قيم الأملاح الذائبة في التربة والماء متقاربة نوعاً ما مع نقص واضح لقيمة الأملاح الذائبة في مياه الري في المزرعة الداخلية ويبدو ذلك منطقياً لكون موقع هذه المزرعة أبعد عن البحر.

ثانياً: العلاقة بين خصائص التربة والماء ودرجة حرارة التربة:

	درجة الحرارة عمق ٥سم	درجة الحرارة عمق ١٠سم	نسبة الرطوبة	كربونات التربة	pH التربة	كلوريدات التربة	كالسيوم التربة	أملاح التربة	CO2 الماء	pH الماء	كلوريدات الماء	أملاح الماء
درجة الحرارة عمق ٥ سم	1	-0.295	0.396	-0.675	0.389	-0.198	0.235	0.480	0.962**	-0.243	-0.142	-0.427
درجة الحرارة عمق ١٠سم	-0.295	1	-0.121	0.471	-0.479	-0.379	-0.401	-0.383	-0.444	-0.372	0.285	0.086

** القيمة دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠٠١

جدول (١٤) قيم معامل ارتباط بيرسون ودلالتها الإحصائية

بالنسبة لدرجة حرارة التربة على عمق ٥ سم يوضح الجدول (١٤) وجود ارتباط موجب بعدد من العناصر (أي الزيادة في درجة الحرارة يصاحبها زيادة في هذه العناصر) وهي: الأس الهيدروجيني للتربة، نسبة الكالسيوم في التربة، الأملاح الذائبة في التربة، رطوبة التربة، ثانية أكسيد الكربون للماء، غير أن الارتباط كان دالا فقط لثاني أكسيد الكربون حيث بلغت قيمة معامل الارتباط ٠,٩٦٢ وهي قيمة عالية. وهذا الارتباط له مبرره حيث أن الماء يمتص غاز ثاني أكسيد الكربون بسهولة وتزداد هذه العملية بارتفاع درجة الحرارة. كما يوضح الجدول وجود ارتباط سالب لدرجة حرارة التربة على عمق ٥ سم وباقي العناصر (أي أن ارتفاع درجة الحرارة يصاحبه انخفاض في هذه العناصر) إلا أن هذا الارتباط ليس له دلالة إحصائية.

أما بالنسبة لدرجة حرارة التربة على عمق ١٠ سم فقد ظهر وجود ارتباط موجب بكل من: نسبة الكربونات في التربة، نسبة الكلوريدات في الماء، الأملاح الذائبة في الماء، والارتباط السالب بباقي العناصر، إلا أن جميع هذه الارتباطات غير دالة إحصائياً.

التوصيات:

١. جدولة الري أي يكون الري على فترات زمنية حتى لا تتراكم الأملاح في التربة.
٢. تسوية الأرض الزراعية والمتأثرة بالملوحة ووضع صرف جيد لها لتفادي تراكم الأملاح الذائبة في مياه الري.
٣. استخدام نظام الري بالرشاشات حيث أن التربة رملية والمياه قليلة الملوحة.
٤. استخدام الري بالتقطير لري الأعشاب والأعلاف مع ضرورة إضافة مواد كيميائية للحد من تجمع الأملاح في منطقة الجذور.
٥. إضافة عنصر الجير الحيوي لكل فدان 50كغ وذلك لامتصاص الأملاح المترسبة في منطقة الجذور.
٦. إضافة عنصر الكالسيوم للمزارع لكل فدان 50 كغ وذلك لتوفير كمية جيدة في التربة من الكالسيوم.

المقترحات:

١. تنفيذ دراسة مشابهة في منطقة ساحلية أخرى ومقارنة النتائج.
٢. دراسة تأثير العوامل المناخية المختلفة في خصائص التربة وماء الري في المزارع.

المراجع:

١. إبراهيم، عبد الباسط عودة (٢٠١١ م).الإجهاد الملحي.
٢. أبو دية،أيوب.(٢٠٠٩م).الانحباس الحراري ونضوب المياه الجوفية. المملكة الأردنية الهاشمية: المكتبة الوطنية.
٣. القصاص، محمد عبد الفتاح(١٩٩٩م). التصحر: تدهور الأراضي في المناطق الجافة. الكويت: عالم المعرفة.
٤. الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة. http://www.pme.gov.sa/report-10.pdf
٥. برنامج جلوب (٢٠٠٥م). دليل المعلم "بحث التربة".
https://www.globe.gov/documents/10157/380994/soil_chapter_ar.pdf
٦. برنامج جلوب (٢٠٠٥م). دليل المعلم "بحث الهيدرولوجيا".
https://www.globe.gov/documents/10157/380994/hydrology_chapter_ar.pdf
٧. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (م٢٠١٥). "التربة تخزن الماء وتنقيه".
http://www.fao.org/3/a-i4890a.pdf