سلطنة عمان

وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية و التعليم محافظة مسقط

مدرسة الزهراء للتعليم الأساسي(1-9)

دراسة تأثير أنواع التربة المختلفة وخصائصها على نمو نبات القمح العماني المروي بالمياه المكثفة في ولاية مسقط

إعداد الطالبتان:

آمنه بنت مازن بن سليمان البلوشية

لمار بنت سعود بن خلف الخروصية

إشراف الأستاذة:

أسماء بنت خميس بن حمد البطاشي

فبراير 2025

جدول المحتويات :

الموضوع	رقم الصفحة
الملخص	3
أسئلة البحث	3
خطة البحث	4
المقدمة ومراجعة الأدبيات	6
طرق البحث	7
النتائج	11
مناقشة النتائج	18
الخلاصة	19
الشكر والتقدير	20
المراجع	20

ملخص البحث :

من خلال تشجيع وزارة الثروة الزراعية و السمكية وموارد المياة المزارعين في السلطنة على التوسع في زراعة القمح العماني لتعزيز الاستدامة الزراعية وزيادة انتاج القمح في المستقبل . قمنا بعمل هذه الدراسة والتي يهدف البحث إلى مقارنة خصائص أنواع المختلفة من التربة المناسبة لزراعة القمح العماني وتأثير أنواع التربة المختلفة على نمو القمح العماني التي رويت بالمياه المكثفة في ولاية مسقط.

يدور البحث حول الأسئلة التالية:

1- ما هي خصائص التربة المناسبة لزراعة نبات القمح العماني؟
2- ما تأثير أنواع التربة المختلفة على نمو نبات القمح؟

تم تطبيق بروتوكول الغلاف النباتي من خلال قياس أطوال الشتلات ومقارنه متوسط أطوالها في كل تربة، كما تم استخدام بروتوكول التربة من خلال قياس الخصائص الفيزيائية كالحموضة وكمية الأملاح والموصلية وبنية التربة وتصريف التربة للمياه في جميع عينات التربة. وأيضا قياس بروتوكول الماء لمعرفة خصائص المياه المكثفة التي رويت بها شتلات القمح. وأوضحت النتائج التي حصلنا عليها أن حموضة تربة المدرسة و المزرعة 2 تكون تربة متعادلة كانت قيمة الرقم الهيدروجيني أثناء القياس 7.1 و 7.2 على التوالي ، وهذه النتيجة أدت الى نمو ممتاز لشتلات القمح ،أما بالنسبة لتربة المزرعة 1 و تربة الحديقة الخارجية كانت قراءة مقياس الرقم الهيدروجيني بين 8.2 و 9.8 حيث تعتبر التربة قلوية بالنسبة لزراعة نبات القمح . كذلك من خلال النتائج التي حصلنا عليها و القياسات هي ملوحة أنواع التربة.فكانت ملوحة تربة المدرسة و تربة المزرعة 2 مناسبة لنمو شتلات القمح ملوحتها منخفضة وتساوي 1.2 ppm و 1.26 ppm على التوالي ، أما بالنسبة لملوحة تربة المزرعة 1 و تربة الحديقة الخارجية فكانت ملوحتها مرتفعة تراوحت بين 2.69 ppm و 11.6 ppm. بالإضافة الى الملوحة قمنا بقياس موصلية التربة فكانت تربة المدرسة و تربة المزرعة2 ذات موصلية مناسبة لزراعة القمح حيث بلغت الموصلية 1.2 ms و 1.37 ms ،على غرار تربة المزرعة 1 و تربة الحديقة الخارجية و التي بلغت موصليتها 3.62 ms و 7.39 ms حيث تشير الموصلية المرتفعة الى تاثر شتلات القمح بشكل ملحوظ من حيث الانبات و الانخفاض في إنتاجية القمح. كما قمنا بعمل متوسط حسابي لاطوال الشتلات حيث أظهرت النتائج لدينا مؤشر ممتاز لنمو شتلات القمح التي زرعت في تربة المدرسة حيث بلغ متوسط معدل الطول في الأسبوع الأخير (53.94 سم) . كما كان معدل النمو لشتلات القمح التي زرعت في تربة المزرعة 2 جيد جدا بلغ متوسط معدل النمو للشتلات في الأسبوع الأخير (44.39 سم). ووفقا للنائج أيضا ظهر لدينا مؤشر نمو شتلات القمح في تربة المزرعة 1 كان جيداً حيث بلغ متوسط النمو للشتلات (30.4 سم) في الأسبوع الأخير.وأخير أشارت النتائج لدينا مؤشر ضعيف جدا لمتوسط معدل نمو شتلات القمح التي زرعت في تربة الحديقة الخارجية حيث ماتت جميع الشتلات بسبب ظروف التربة الغير ملائمة للزراعة.

وبناءا على نتائج الدراسة توصي الباحثات بضرورة عمل فخوصات المختلفة للتربة المراد زراعة القمح فيها أو تكييف التربه الموجودة في السلطنة لتكون ملائمة لنموالقمح أو تطوير أصناف قمح تتحمل الظروف في البيئة العمانية .

المصطلحات الأساسية:

المياة المكثفة :هو الماء الناتج من صرف المكيفات هو بخار الماء المنزوع من الهواء نتيجة عملية نزع الرطوبة و هي إحدى عمليات التكييف كالتبريد و التسخين.

أسئلة البحث :

1- ما هي خصائص التربة المناسبة لزراعة نبات القمح العماني؟
2- ما تأثير أنواع التربة المختلفة على نمو نبات القمح؟

خطة البحث :

الفترة الزمنية	الأهداف المراد تنفيذها	الآلية	المنفذ
8/سبتمبر -26 /سبتمبر	جمع المعلومات	التواصل مع دكتور احمد البوسعيدي جامعة السلطان قابوس التواصل مع ا. مروى الهنائية باحثة تقنية حيوية في المديرية العامة للبحوث . الزراعية و الحيوانية في وزارة الثروة الزراعية و السمكية موارد المياه والتحدث حول القمح العماني وأنواعه . جمع الملومات من الشبكات العنكبوتية	المعلم المشرف + أعضاء الفريق
15 / سبتمبر الى 26/سبتمبر	جمع أنواع التربة انبات البذور	إحضار أنواع مختلفة من التربة من مواقع مختلفة القيام بنقع البذور والبدء في عملية الانبات	المعلم المشرف + أعضاء الفريق
29/سبتمبر الى 3/أكتوبر	تجهيز التربة زراعة الشتلات	تهيئة أنواع التربة للزراعة ووضعها في أحواض الزراعة . زراعة الشتلات وقياس الأطوال الابتدائية اختيار الأطوال المتقاربة .	المعلم المشرف + أعضاء الفريق
3/أكتوبر-16/ يناير	قياس أطوال النباتات قياس بروتوكول التربة و الماء البحث وتجميع المعلومات	يتم قياس أطوال شتلات (بروتوكول الغطاء النباتي) أخذ قياسات لبروتوكول التربة والماء ب وتسجيل البيانات فحص عينات التربة في جامعة التقنية اخذ عينات التربة الى شركة ميدكو للطاقة كتابة البحث من خلال المعلومات التي تم تسجيلها وكتابة الملاحظات	المعلم المشرف + أعضاء الفريق

الفترة الزمنية	الأهداف المراد تنفيذها	الآلية	المنفذون
9/فبراير-27/فبراير	مناقشة النتائج وكتابة التوصيات وتكملة البحث مراجعة البحث واالاخراج النهائي للبحث	اجتماع المعلم المشرف وأعضاء الفريق	المعلم المشرف + أعضاء الفريق
2/مارس -5/مارس	إعداد عرض البحث	اجتماع المعلم المشرف وأعضاء الفريق	المعلم المشرف + أعضاء الفريق
2/مارس -5/مارس	إعداد بوستر البحث	اجتماع المعلم المشرف + أعضاء الفريق	المعلم المشرف + أعضاء الفريق

تابع خطة البحث:

1- القيام بجمع المعلومات و المصادر الخارجية الخاصة بموضوع البحث من مركز مصادر التعلم والشبكة الدولية العالمية، بالإضافة الى مساعدة مشرفة البرنامج على البحث وعمل مقابلة عن بعد مع الاستاذة مروى بنت سليمان الهنائية باحثة تقنية حيوية في المديرية العامة للبحوث الزراعية و الحيوانية في وزارة الثروة الزراعية

والسمكية وموارد المياه وذلك للتعرف على أنواع القمح. كذلك التواصل مع دكتور أحمد البوسعيدي دكتوةبجامعة السلطان قابوس (كلية الزراعة) لطرح بعض الأسئلة الخاصة بزراعة القمح في الحقل الزراعي الخاص بالجامعة. بالإضافة الى التواصل الدكتورة أسماء بنت ناصر الكندي دكتورة بجامعة التقنية والعلوم التطبيقية وذلك لعمل بعض الاختبارات الخاصة بالتربة

2- تحديد الأجهزة والأدوات المناسبة لتنفيذ الدراسة.
3- جمع التربة من مواقع الدراسة (المزرعة رقم 1 المزرعة رقم 2 وحديقة المدرسة و الحديقة المجاورة للمدرسة) ونقلها الى المدرسة.
4- البدء في نقع بذور القمح عماني للإنبات .
5- تجهيز التربة في احواض للزراعة وزراعة شتلات القمح في أنواع التربة المختلفة.
6- أخذ القياسات الأولية لقياس الشتلات.
7- تطبق بروتوكول الغطاء النباتي والتربة والماء تم تسجيل الملاحظات والبيانات.
8- أخذ قياس أطوال شتلات القمح وتم تنظيمها وتسجيلها في جداول خاصة بكل نوع من التربة.
9- إدخال البيانات الخاصة ببروتوكول الغطاء النباتي والماء والتربة في الموقع الخاص ب GLOBE
10- تحليل البيانات وتمثيلها بيانيا
11- التوصل الى النتائج ومناقشة النتائج
12- كتابة التوصيات والشكر والمراجع.
13- عمل العرض.

المقدمة ومراجعة الأدبيات:

يعد القمح من أهم المحاصيل الغذائية في العالم، حيث يشكل مصدرا رئيسيا للغذاء لملايين الأشخاص. تتميز زراعة القمح بأهميتها الاقتصادية والبيئية، إذ يستخدم في صناعة الخبز و المعجنات كما يدخل في العديد من الصناعات .تعتمد إنتاجية القمح على عدة عوامل من بينها التربة وكمية الماء بالإضافة الى الظروف المناخية و الممارسات الزراعية المستخدمة .

وفي السلطنة يعتبر القمح العماني من المحاصيل المهمة حيث يحظى بأهمية خاصة ضمن الجهود الوطنية لتحقيق الأمن الغذائي وتعزيز الزراعة المستدامة. حيث تسعى السلطنة الى زيادة المساحات المزروعة وتحسين الإنتاجية من خلال البحوث الزراعية واستخدام التكنولوجيا الزراعية الحديثة و التوسع في الزراعة .كما قامت السلطنة بزراعة القمح في عدة مناطق مثل الداخلية و الظاهرة والبريمي ،حيث تتوفر الظروف المناسبة نسبيا لزراعته ،خاصة في التربة الطميية الرملية التي توفر تصريفا جيدا واحتفاظا مناسبا للرطوبة .

للتربة دورا حاسما في زراعة محاصيل القمح، حيث تؤثر خصائصها الفيزيائية و الكيميائية على امتصاص الماء و العناصر الغذائية ،مما يؤثر بشكل مباشر على النمو و الإنتاجية .يعتمد اختيار التربة على عوامل وخصائص عدة مثل نسيج التربة ،التصريف ،درجة الحموضة ،وغيرها من الخصائص. ووفقا ل Hillel(2004)، فان "خصائص

التربة مثل نسيجها وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه، تلعب دورا أساسيا في تحديد نجاح المحاصيل الزراعية ،وخاصة المحاصيل الحقلية مثل القمح ،التي تتطلب توازنا دقيقا بين الرطوبة و التهوية"(ص.145) .ووفقا ل FAO(2021) ، فان "تحسين انتاج القمح في المناطق القاحلة و الشبة قاحلة مثل سلطنة عمان يتطلب إدارة متكاملة للتربة و المياه،بالإضافة الى تبني ممارسات زراعية مستدامة "(ص.112). وتشمل الجهود المستقبلية التوسع في مساحات المزروعة وتحسين تقنيات الري لتعزيز الإنتاجية.

طرق البحث:

من خلال العمل الجماعي قمنا بجمع المعلومات والبحث عن المصادر الخارجية الخاصة بموضوع البحث من مركز مصادر التعلم والشبكة الدولية العالمية بالإضافة الى اللقاء مع بعض المختصين عن بعد وذلك بمساعدة مشرفة البحث. كما قمنا بوضع خطة للبحث وجدول زمني يوضح سير الخطة واخترنا الأدوات اللازمة للقياس وأهم البروتوكولات التي تخدم بحثنا.

الجدول التالي يوضح الية تطبيق البروتوكولات مع البيانات للإجابة على الأسئلة الخاصة بالبحث:

سؤال البحث	البروتوكول المستخدم	الية تطبيق
1- ما هي خصائص التربة المناسبة لزراعة نبات القمح العماني؟	بروتوكول التربة	من خلال المقارنة بين خصائص أنواع التربة المختلفة من خلال قياس الموصلية و الملوحة والرقم الهيدروجيني ونوع التربة
2- ما تأثير أنواع التربة المختلفة على نمو نبات القمح؟	بروتوكول الغطاء النباتي	من خلال المقارنة بين أطوال شتلات القمح المزروعة في كل نوع من أنواع التربة

موقع الدراسة:

قمنا بتنفيذ البحث في محافظة مسقط – ولاية مسقط حيث أخذنا عينات التربة من أماكن مختلفة قريبة من موقع الدراسة وثم نقلها إلى مبنى المدرسة. كما قمنا باستلام بذور القمح العماني من مركز الأبحاث الزراعية والحيوانية في وزارة الثروة الزراعية والسمكية ومواد المياه. كان الجو خلال فترة البحث معتدل درجات الحرارة تتراوح بين 20-27 درجة سيليزية.

صورة (1)

صورة (2)

صورة (1) و(2) (3) (4) توضح الموقع الجغرافي لمواقع البحث

جمع البيانات:

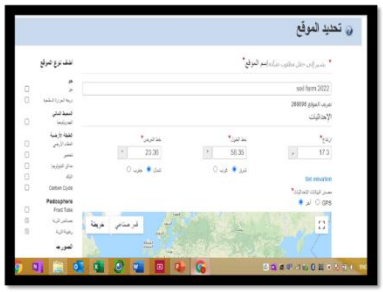
تم جمع البيانات من خلال عمليات البحث في شـــبكة المعلومات الدولية، بالإضـــافة إلى عمل مقابلة عن بعد مع الأســتاذة مروى الهنائية باحثة في مركز الأبحاث في وزارة الزراعة والثروة الســمكية، واخذ بعض المعلومات عن أنواع القمح العماني والمزارع التي تزرع فيها حبوب القمح والتي تنتج حبوب القمح، بالإضـافة الى كيفية زراعتها بطريقة تناســب زراعتها في أحواض زراعية داخل المدرســة . كما ناقشــنا موضــوع البحث مع الدكتور أحمد البوســعيدي دكتور في كلية الزراعة بجامعة الســلطان قابوس، من خلال مواقع التواصــل الاجتماعي، وأخذ بعض المعلومات عن البحوث المطبقة في الجامعة عن زراعة القمح.

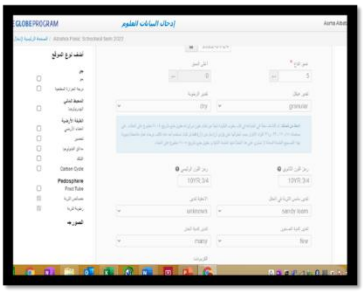
تم تطبيق بروتوكولات البرنامج موضحة في الجدول التالي :

البروتوكول المستخدم	آلية التطبيق
بروتوكول التربة	من خلال المقارنة بين خصائص أنواع التربة المختلفة من خلال قياس الموصلية و الملوحة والرقم الهيدروجيني ونوع التربة
بروتوكول الغطاء النباتي	من خلال المقارنة بين أطوال شتلات القمح المزروعة في كل نوع من أنواع التربة

صور توضح تطبيق الطالبات لبروتوكولات الدراسة

صور توضح تطبيق الطالبات لبروتوكولات الدراسة

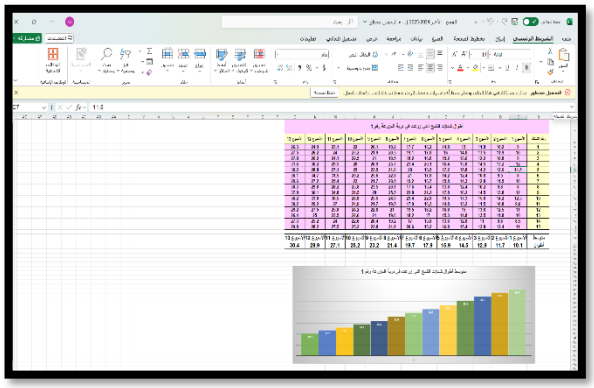


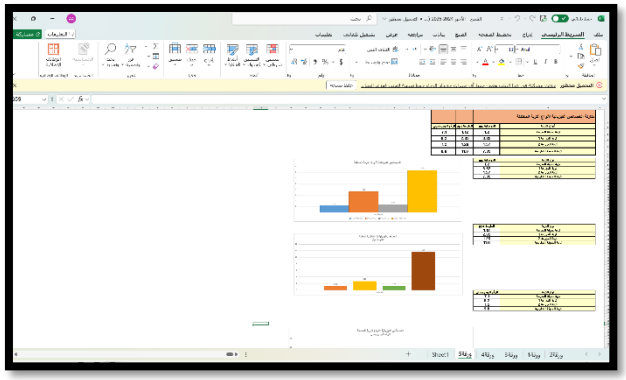


صور توضح طريقة إدخال البيانات في الموقع

تحليل البيانات:

تم استخدام برنامج (Microsoft Excal) لتحليل البيانات من خلال إدخال أطوال شتلات القمح لكل نوع من أنواع التربة التي تم زراعة القمح فيها في جداول خاصة .وتحويل الجداول إلى مخططات بيانية . كما تم تحليل البيانات الخاصة بالخصائص الفيزيائية لانواع التربة .





صور توضح تطبيق برنامج Microsoft Excal لتحليل البيانات

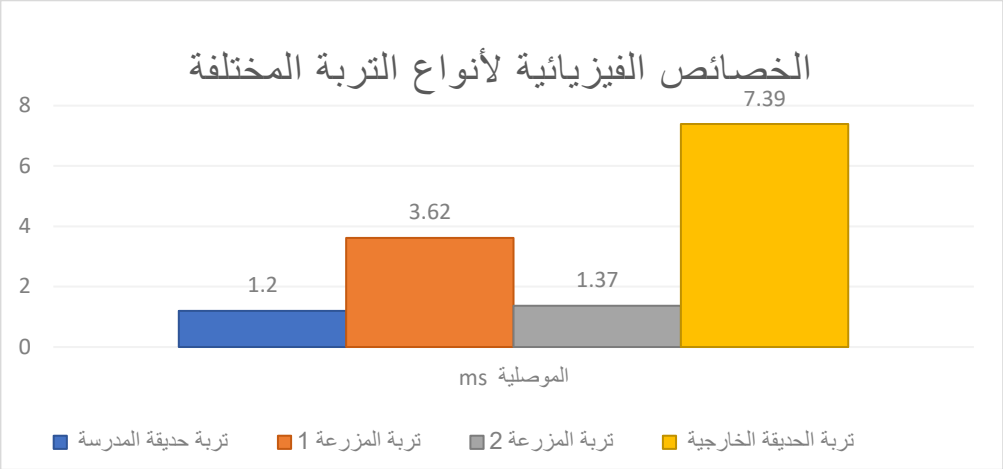
النتائج :

من خلال الملاحظات والبيانات التي جمعناها وسجلناها وادخلناها في موقع برنامج GLOBE حصلنا على النتائج التالية :

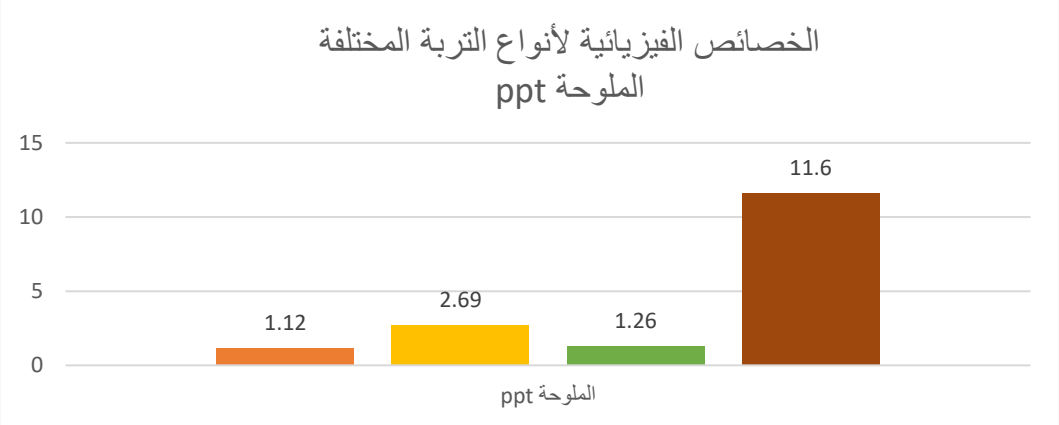
أولا: النتائج الخاصة بالسؤال الأول بيانات توصح الفرق بين خصائص أنواع التربة المختلفة التي زرعت فيها شتلات القمح كالحموضة و الملوحة و الموصلية و لون التربة واتساقها وغيرها من الخصائص الفيزيائية الموضحة في الجدول (1) و الجدول (2) .

مقارنة الخصائص الفيزيائية لأنواع التربة المختلفة			
أنواع التربة	الموصلية ms	الملوحة ppt	الرقم الهيدروجيني
تربة حديقة المدرسة	1.2	1.12	7.1
تربة المزرعة 1	3.62	2.69	8.2
تربة المزرعة 2	1.37	1.26	7.2
تربة الحديقة الخارجية	7.39	11.6	8.8

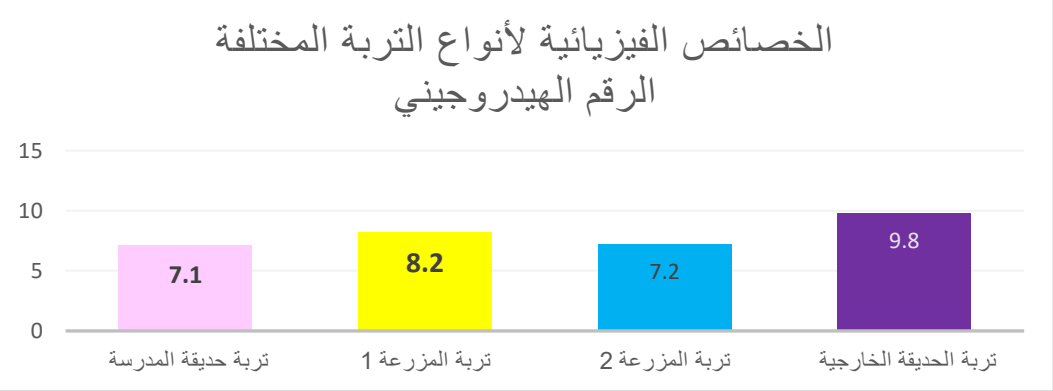
الجدول (1) : يوضح بعض الخصائص الفيزيائية لأنواع التربة المختلفة



الرسم البياني (1) : يوضح الموصلية ms لانواع التربة المختلفة



الرسم البيانى (2) : يوضح الملوحة ب ppt لانواع التربة المختلفة



الرسم البيانى (3) : يوضح الرقم الهيدروجينى لانواع التربة المختلفة

تابع : الخصائص التربة :

أنواع التربة / الخصائص	تربة المدرسة	تربة الحديقة الخارجية	تربة المزرعة (1)	تربة المزرعة (2)
رقم الطبقة	الأولى 0 – 10 سم	الأولى 0 - 10 سم	الأولى 0 -10 سم	الأولى 0 -10 سم
بنية التربة	حبيبية	ممتلئة وصفيحيه	حبيبية	حبيبية
اتساق التربة	تربة هشة	تربة هشة	تربة هشة	تربة هشة
لون التربة الرئيسي	2.5 y 3/2	10 yR 5/3	2.5 y 3/2	10 yR 3/4
لون التربة الثانوي	10 yR 3/3	10 yR 5/4	2.5 y 4/4	2.5 y 4/4
وجود الصخور	القليل من الصخور	لا يوجد بها صخور	القليل من الصخور	القليل من الصخور
وجود الجذور	القليل من الجذور	القليل من الجذور	الكثير من الجذور	الكثيرمن الجذور
وجود الكربونات	كمية متوسطة من الكربونات	لا تحتوي على كربونات	كمية قليلة من الكربونات	كمية متوسطة من الكربونات
نسيج التربة	رملي طيني	طين صلصالي	رملي طيني	رملي طيني
تصريف المياه	جيدة التصريف	عديمة التصريف	جيدة التصريف	جيدة التصريف

الجدول (2) : يوضح خصائص التربة المستخدمة لزراعة شتلات القمح

ثانيا : النتائج الخاصة بالإجابة على السؤال الثاني والتي توضح بيانات الفرق بين أطوال شتلات القمح في جميع أنواع التربة المختلفة والموضحة في الجدول (3) و (4) و (5) و (6) .

أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة حديقة المدرسة													
رقم الشتلة	الأسبوع 1	الأسبوع 2	الأسبوع 3	الأسبوع 4	الأسبوع 5	الأسبوع 6	الأسبوع 7	الأسبوع 8	الأسبوع 9	الأسبوع 10	الأسبوع 11	الأسبوع 12	الأسبوع 13
1	10	11.8	14.2	18.5	24.1	29.9	34.5	39.8	42.1	44.5	46.9	49	52.2
2	11.2	13	15.8	19	25.2	30	36.2	40.4	43.6	45.9	49.1	52.5	54.8
3	10.5	12	14.3	18.8	23.5	27.9	32.1	36.5	39.8	42.2	44.8	47.2	54.8
4	12	13.5	16.1	20.6	25.8	31	36.8	39.2	41.8	43.3	45.9	48	53.4
5	11.6	13.2	15.8	20	26.1	32.6	37.8	40.5	42.9	46.4	51	53.6	55.8
6	10	12.2	15	19.8	25.2	30.5	36.2	38.9	42.5	45.8	48.2	49.8	52.2
7	10.6	13.8	17.1	20.5	26.8	33	38.9	42.4	46.8	50.2	53.9	55.2	57.5
8	8	9.7	13.3	17.9	24.8	30	35.1	39.8	41.8	43.4	45.8	47.5	54.2
9	12.2	13.8	16.1	20.4	26.9	33	37.5	39.8	42.5	44.8	46.6	48.8	52.3
10	9	10.6	12.9	17.2	25	30.6	35.1	38.8	41.2	43.5	46.1	48.5	51.2
11	8.5	10	13	15.9	21.8	26	30.1	36.2	41.3	45.5	49.2	52.4	56.2
12	10.5	12.1	14	17.8	26.1	32.5	34	37.8	40	42.9	44.1	47.2	51
13	10.9	13.6	16.3	21.5	27.1	35.5	40.2	44.5	47.1	51.5	53.8	56	58.5
14	11	12.8	16.1	20	27.2	33.5	38.2	41.5	43.8	45.2	47.5	49.2	52.5
15	12	13.2	16.5	19.8	26.5	32.2	36.5	39	41.5	44	46.8	50.2	52.5

الجدول (3) : يوضح أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة حديقة المدرسة

أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة الحديقة الخارجية													
رقم الشتله	الأسبوع 1	الأسبوع 2	الأسبوع 3	الأسبوع 4	الأسبوع 5	الأسبوع 6	الأسبوع 7	الأسبوع 8	الأسبوع 9	الأسبوع 10	الأسبوع 11	الأسبوع 12	الأسبوع 13
1	11	12.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	10.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	11.2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	9.5	10.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	10.2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	12	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	9	9.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	8.8	9.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	10	10.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	10.5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	9.4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	12	12.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	8.5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	11	11.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	10	10.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

الجدول (4) : يوضح أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة الحديقة الخارجية

أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة المزرعة رقم 2													
رقم الشتلة	الأسبوع 1	الأسبوع 2	الأسبوع 3	الأسبوع 4	الأسبوع 5	الأسبوع 6	الأسبوع 7	الأسبوع 8	الأسبوع 9	الأسبوع 10	الأسبوع 11	الأسبوع 12	الأسبوع 13
1	11	13.5	15.4	19.2	23.5	27.2	30.8	35.2	38.4	40.2	44.6	48.2	53.5
2	9	11.2	13.6	14.8	17.6	19	22.5	23.1	25.8	27	31.2	34.8	38.5
3	12	14.2	18	21.5	25.2	28.6	32.8	36.2	39.4	43.9	47.6	52.2	55.2
4	10	12.5	14	17.2	21.8	25.2	28.5	31.2	34.7	37.8	42.2	45.8	49.5
5	8.5	9.2	11.5	13	15.2	16.8	19.2	23.6	25.2	28	30.3	32.8	36.2
6	11	12.8	14	15.8	17.5	19.2	21.4	24	25.8	28.3	31.5	32.6	35.2
7	12	14.8	17.5	20.6	23.8	25.7	29.2	32.4	35	38.2	41.4	44.2	49.5
8	8.8	10	11.8	13	15.2	16.8	18.9	21	24.7	26	29.2	30	34.8
9	10	11.8	13	14.8	16.8	19	22.7	25.2	28.2	29.5	32.2	34.8	38.5
10	11	13.2	14.8	17.3	18.8	21.6	23	24.6	27	28.8	31	34.2	37.8
11	10	12.5	13.8	14.5	15.2	17.8	20.2	22.7	25.8	28.4	29	32.7	36.8
12	9.5	11.4	15.2	18	21.2	25.6	29	33.2	35.8	39	43.8	47.2	51.4
13	11.4	12.8	14	15.6	18.2	19	22.4	25	27.5	30.2	32	36.3	39.8
14	12	14.8	18.2	22.4	26.2	29.8	33.8	37	40.2	44.1	48.3	51.5	54.7
15	10.2	14.4	17.7	21.3	25.4	28.8	32.4	36.8	39.7	43.2	47.4	51.2	54.5

الجدول (5) : يوضح أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة المزرعة رقم 2

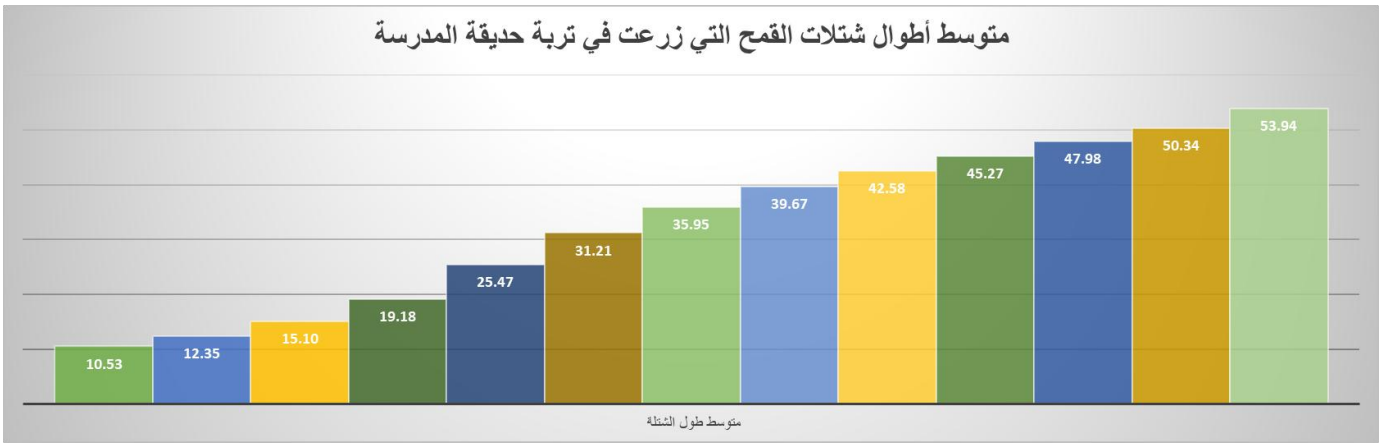
أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة المزرعة رقم 1													
رقم الشتلة	الأسبوع 1	الأسبوع 2	الأسبوع 3	الأسبوع 4	الاسبوع 5	الأسبوع 6	الأسبوع 7	الأسبوع 8	الأسبوع 9	الأسبوع 10	الأسبوع 11	الأسبوع 12	الأسبوع 13
1	9	11.2	12.3	14.6	16.2	19.4	22.2	25.8	26.5	30.1	34	36.2	39
2	10	11.9	13.5	14.8	16	18.8	21.5	23.2	25.4	29	32.8	34.5	37.2
3	9	10.8	12.2	13.6	15.2	18	21.2	24	26.2	30.5	34.2	36	38.3
4	12	13.2	14.5	15.8	16.4	20.1	23.4	25.7	26.9	31.7	35.2	36.8	39.5
5	11.5	12.9	14.2	16	17.2	21.4	25.6	28.2	29.8	33.2	36	37.2	40.5
6	8	9.5	10.8	12.4	14.2	17.8	21	22.8	25.6	29.2	31.5	34.7	37.2
7	10	12.2	13.8	14.9	15.8	18.2	20.3	23.8	25.8	30	32.8	35.2	38.4
8	8	9.8	10.2	12.4	13.8	15.4	17.6	20.1	23.5	25.8	28.2	33	36.2
9	9	13.8	14.5	16.2	17.8	21.2	22.8	25.5	28	31.5	34.8	37.5	40.4
10	12.5	14.2	15.8	17.3	19.5	22.8	23.4	24.9	25.5	28.8	30.5	33.8	36.2
11	9.6	10.8	11.5	13.2	14.8	16.3	17.9	19.5	21.7	24.9	27	30.2	33.5
12	11	12.5	14.2	15.5	17.8	20.2	23.5	26.2	28.4	32.9	35.2	37	41.2
13	10	11.8	13.5	14.8	16.2	19.4	22	24.2	27	30.5	34.2	36.5	39
14	8.5	10.2	11	12.8	14.2	16	17.8	20.4	23.5	25.8	28.2	30.6	33.8
15	11	13.6	14.2	16.4	17.8	21.2	24.5	27.2	29.5	33.2	36.8	38.5	42.8

الجدول (6) : يوضح أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة المزرعة رقم 1

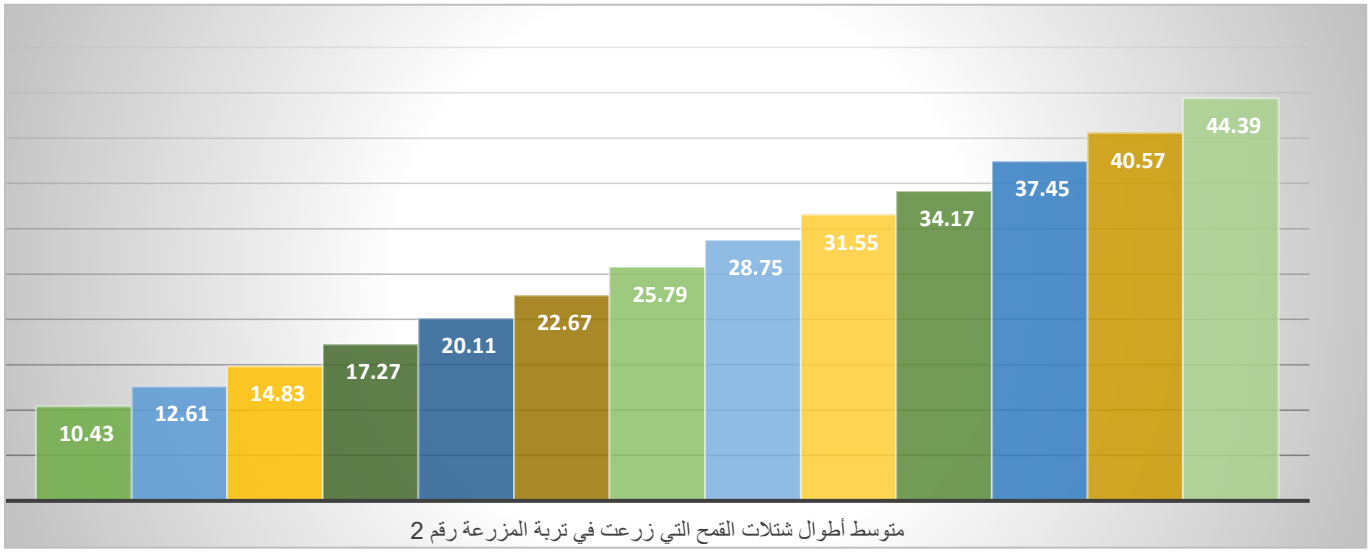
متوسط أطوال شتلات القمح :

المتوسط في أطوال الشتلات التي زرعت في أنواع مختلفة من التربة	الأسبوع 1	الأسبوع 2	الأسبوع 3	الأسبوع 4	الأسبوع 5	الأسبوع 6	الأسبوع 7	الأسبوع 8	الأسبوع 9	الأسبوع 10	الأسبوع 11	الأسبوع 12	الأسبوع 13
متوسط أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة الحديقة الخارجية	10.21	10.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
متوسط أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة المزرعة رقم 1	10.1	11.7	12.9	14.5	15.9	17.9	19.7	21.4	23.2	25.2	27.1	28.9	30.4
متوسط أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة المزرعة رقم 2	10.43	12.61	14.83	17.27	20.11	22.67	25.79	28.75	31.55	34.17	37.45	40.57	44.39
متوسط أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة حديقة المدرسة	10.53	12.35	15.10	19.18	25.47	31.21	35.95	39.67	42.58	45.27	47.98	50.34	53.94

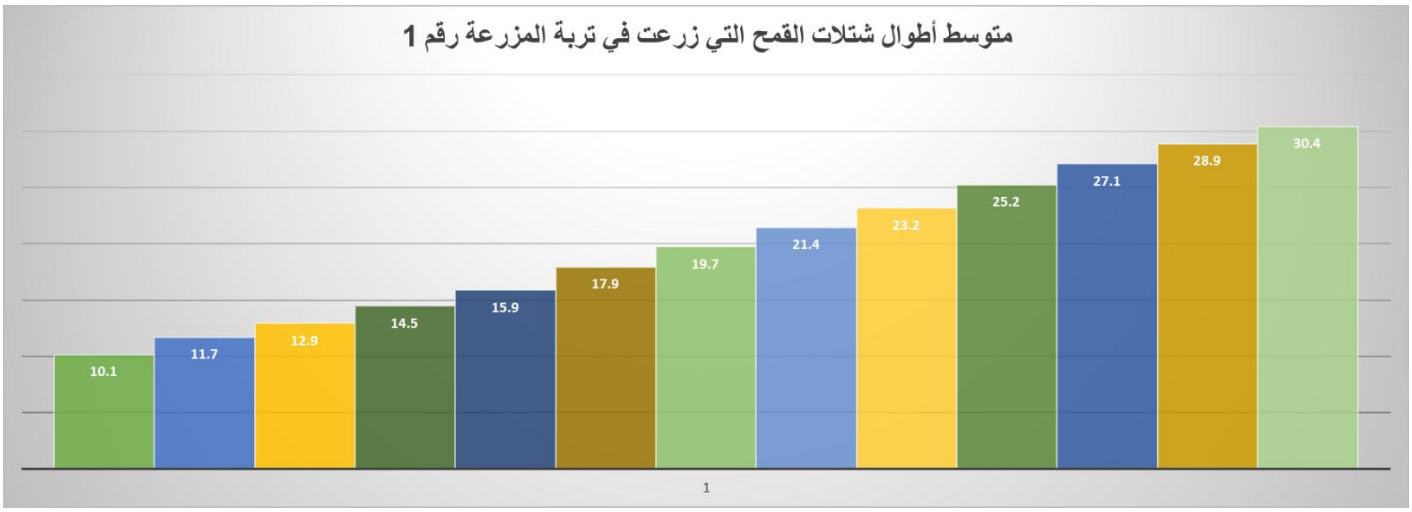
جدول (7) :يوضح متوسط أطوال شتلات القمح في أنواع التربة المختلفة



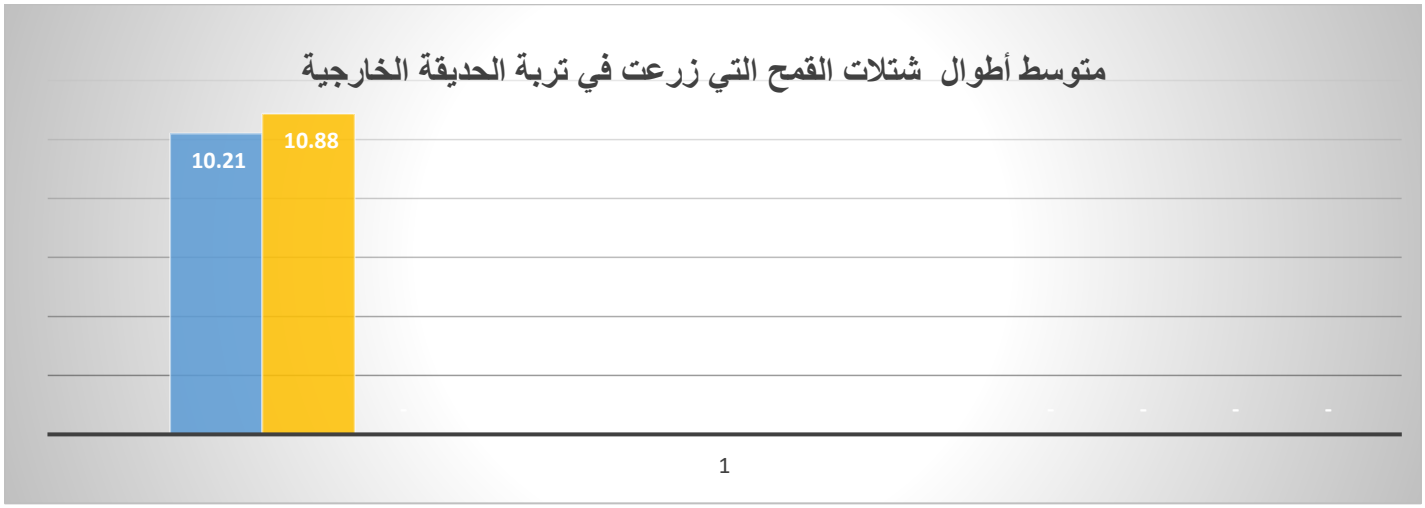
ألرسم البياني (4) : يوضح متوسط أطوال شتلات القمح في تربة المدرسة



ألرسم البياني (5) : يوضح متوسط أطوال شتلات القمح في تربة المزرعة 2



ألرسم البياني (6) : يوضح متوسط أطوال شتلات القمح في تربة المزرعة 1



الرسم البياني (7) : يوضح متوسط أطوال شتلات القمح التي زرعت في تربة الحديقة الخارجية

ثالثا : جدول (7) يوضح خصائص المياه المكثفة التي تسقى بة النباتات :

نوع الماء / الخصائص	الحموضة	الملوحة	الموصلية	درجة الحرارة	ذائبية الأكسجين
الماء المكثف المستخدم في الزراعة	7.1	1005 μs	1220 ppm	22.2 C	12

جدول(7) يوضح خصائص المياه المكثفة المستخدمة في ري شتلات القمح

مناقشة النتائج:

من خلال الملاحظات والنتائج التي حصلنا عليها قمنا بالإجابة على السؤال الأول في الجدول (1) والجدول (2)، حيث لاحظنا أن تربة المدرسة و تربة المزرعة 2 هي من احسن أنواع التربة التي أدت الى نمو شتلات القمح بشكل ممتاز وذلك لأنها، تربة رملية طينية وجيدة التصريف و تحتوي على كمية من الكربونات . كما أشار الكاتب في المقال (القمح العماني جودة عالية وزيادة ملحوظة قي المحصول ،2021) "ان القمح يمكن زراعته في أنواع مختلفة من التربة شريطة الأ تكون حامضيه أو قلوية أكثر من اللازم مع ضرورة أن تكون التربة ذات قدرة على التصريف الجيد أو المعتدل للماء". كما لاحظنا من خلال النتائج التي حصلنا عليها أن حموضة تربة المدرسة و المزرعة 2 تكون تربة متعادلة حيث حصلنا أثناء القياس على قيمة 7.1 و 7.2 وهذه النتيجة أدت الى نمو ممتاز لشتلات القمح ، أما بالنسبة لتربة المزرعة 1 و تربة الحديقة الخارجية كانت قراءة مقياس الرقم الهيدروجيني بين 8.2 و 9.8 حيث تعتبر التربة قلوية بالنسبة لزراعة نبات القمح . كذلك من خلال النتائج التي حصلنا عليها من القياسات هي ملوحة أنواع التربة .فكانت ملوحة تربة المدرسة و تربة المزرعة 2 مناسبة لنمو شتلات القمح ملوحتها منخفضة وتساوي 1.2ppm و 1.26 ppm ، أما بالنسبة لملوحة تربة المزرعة 1 و تربة الحديقة الخارجية فكانت ملوحتها مرتفعة تراوحت بين 2.69 ppm و 11.6 ppm .حيث أكدت دراسة Aftab, T., et al . "ان ملوحة التربة تؤثر سلبا على نمو وإنتاجية القمح ،حيث أوضحت نتائجة في دراستة ات زيادة ملوحة التربة تؤدي الى انخفاض ملحوظ في معدلات النمو وفي إنتاجية القمح" . ويرجع ذلك الى تأثير الملوحة على قدرة النبات على امتصاص الماء و العناصر الغذائية الأساسية مما يؤدي الى إجهاد مائي وتدهورعام في أداء النبات .

تابع مناقشة النتائج :

بالإضافة الى الملوحة قمنا بقياس موصلية التربة فكانت تربة المدرسة و تربة المزرعة ذات موصلية مناسبة لزراعة القمح حيث بلغت الموصلية 1.2 ms و 1.37 ms ،على غرار تربة المزرعة 1 و تربة الحديقة الخارجية و التي بلغت موصليتها 3.62 ms و 7.39 ms حيث تشير الموصلية المرتفعة الى تاثر شتلات القمح بشكل ملحوظ من حيث الانبات و الانخفاض في إنتاجية القمح، نتيجة تراكم الأملاح التي تعيق امتصاص الماء و العناصر الغذائية .

كما قمنا بالاجابة على السؤال الثاني من خلال الجداول رقم (3) و(4) و (5) و (6) حيث أوضحت النتائج أطوال شتلات القمح التي قمنا بقياسها في الأنواع المختلفة من التربة فلاحظنا معدل نمو متسارع لاطوال الشتلات في تربة المدرسة مع انتاج الشتلات لسنابل القمح ،على غرار تربة الحديقة الخارجية .كما لاحظنا زيادة ايجابيه لنمو شتلات القمح في تربة المزرعة 2 مقارنة بنمو شتلات القمح في تربة المزرعة 1 .

كما قمنا بعمل متوسط حسابي لاطوال الشتلات من خلال الجدول (7) حيث أظهرت النتائج لدينا مؤشر ممتاز لنمو شتلات القمح التي زرعت في تربة المدرسة حيث بلغ متوسط معدل الطول في الأسبوع الأخير (53.94 سم) . كما كان معدل النمو لشتلات القمح التي زرعت في تربة المزرعة 2 جيد جدا بلغ متوسط معدل النمو للشتلات في الأسبوع الأخير (44.39 سم) . ووفقا للنائج أيضا ظهر لدينا مؤشر نمو شتلات القمح في تربة المزرعة 1 كان جيداً حيث بلغ متوسط النمو للشتلات (30.4 سم) في الأسبوع الأخير.وأخير أشارت النتائج لدينا مؤشر ضعيف جدا لمتوسط معدل نمو شتلات القمح التي زرعت في تربة الحديقة الخارجية حيث ماتت جميع الشتلات بسبب ظروف التربة الغير ملائمة للزراعة .

الخلاصة :

من خلال تطبيق بروتوكولات برنامج جلوب توصلنا الى أهمية الأهتمام بالتربة الزراعية لانها هي العنصر الأساسي لنجاح زراعة القمح حيث لابد من توفر الظروف المناسبة للنمو والتطور السليم للنبات .لذلك لابد من توفر مجموعة من الخصائص التي تساهم في تحقيق أفضل نمو و إنتاجية للمحصول ، ومن أهم تلك الخصائص ، الخصوبة العالية و التهوية الجيدة و حموضة التربة وملوحتها و البنيه الجيدة للتربة .

أن هذة الإستنتاجات تقودنا إلى امكانية البحث والتقصي أكثر لدراسة أنواع أخرى من التربة وملائمة أنواع التربة الأخرى لزراعة القمح . كما يمكن للمزارعين و المهتمين بالزراعة تحسين الموارد الزراعية من خلال تحديد خصائص التربة المختلفة واتخاذ القرار بشان تغيير بعض الخصائص كاضافة بعض المواد و العناصر الغذائية و محسنات التربة التي تساهم في تحسين امتصاص المواد من قبل المحاصيل. كما يمكن للمزارعين استخدام التكنولوجيا المتقدمة في تحسين وإدارة التربة و الزيادة في إنتاجية محاصيل القمح من خلال استخدام الزراعة الدقيقة حيث يمكن للمزارعين تحليل التنوع البيئي واستخدام البيانات المستخلصة من الأجهزة كالطائرات بدون طيار و الأقمار الصناعية لتحليل جودة التربة .كما يمكن استخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد و الخرائط الرقمية للمناطق المالحة حيث تتيح للمزارعين تطبيق الإجراءات الصحيحة لتقليل تاثير الملوحة على التربة و تحسين انتاجية المحاصيل .

الشكر و التقدير :

تتناثر الكلمات حبرا وحبا على صفائح الأوراق لكل من ساهم وساعدنا وأثار فضولنا الى البحث والتقصي في المجال البيئي بسلطنة عمان نقدم شكرنا الوافر الى:

أعضاء الفريق اللامركزي GLOBE على مساعدتهم وتشجيعهم المستمر لإعداد البحث وإخراجه بالطريقة المناسبة ومشرفة البرنامج في محافظة مسقط

الأستاذة خديجة الزدجالي على تشجيعها لعمل البحوث

استاذتنا الفاضلة زعيمة الكندية – مديرة مدرسة الزهراء للتعليم الأساسي

كما نتوجه بالشكر والعرفان الى مشرفتنا العزيزة أسماء البطاشية على عطائها الدائم

كما نشكر الاستاذة مروى بنت سليمان الهنائية باحثة تقنية حيوية في المديرية العامة للبحوث الزراعية و الحيوانية في وزارة الثروة الزراعية و السمكية وموارد المياة على مساعدتها وتشجيعها لإتمام البحث وتعريفنا على أنواع القمح العماني .

كما نشكر الدكتورة أسماء من جامعة التقنية على دعمها لنا لإعداد بعض الفحوصات الخاصة بالتربة.
كما نشكر الدكتور أحمد البوسعيدي دكتور في جامعة السلطان قابوس على دعمه لنا .

شكرا لكل من ساهم في مساعدتنا لاتمام هذه الدراسة

المراجع:

- **FAO(Food and Agriculture Organization).(2021).Soil management for sustainable Wheat production .Retrieved from www.fao.org .**
- **Hille, D. (2004). Introduction to Environmental Soil Physics .Academic Press. Brady,N.C.,&Weil,R.R(2016).The Nature and Properties of Soils(15 th ed) Pearson Education.**
- **Aftab, T., et al. (2014). "Effect of soil salinity on growth and yield of wheat (Triticum aestivum L.)." International Journal of Agriculture & Biology, 16(3), 635-640.**
- **www.worldofagri.com**
- **د.كبا. رامي .(2014).تأثير معدلات التسميد الآزوتي و الفسفوري في إنتاجية القمح وفي عدد من الخصائص التربة تحت نظام الزراعة الحافظة في منطقة الأستقرار الأولى .المجلة السورية للبحوث الزراعية .المجلد 2 .العدد 1**
- **دليل زراعة القمح (2009).وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي .نشرة ارشادية .رقم 483**
- **الشبيني،جمال .(2009).تقنيات زراعة وإنتاج القمح . المكتبة المصضرية للطباعة والنشر و التوزيع**

- www.farmonaut.com
- www.wikifarmer.com
- http://almardia.qa
- http://alnaba.news/?p=3496
- www.atheer.om