سلطنة عمان

وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة ظفار

مدرسة أم سليم الأنصارية للتعليم الأساسي (5-9)

منقوع الأرز بين ماءٍ و سماد

(نظام هندسي ذكي للحد من التغيير المناخي)

إعداد الطالبات:

أريج سامح

أسماء وائل الريح

سارة أحمد مسلم جداد

سارة سهيل زعبنوت

فاطمة سعيد محمد الرواس

إشراف :أ. مريم علي مهوي هبيس

(2022-2021)م

جدول المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الملخص	3
المصطلحات الأساسية	3
أسئلة البحث	4
المقدمة ومراجعة الأدبيات	4
طرق البحث: 1-خطة البحث	4
طرق البحث: 2-موقع الدراسة	6
طرق البحث: 3-جمع وتحليل البيانات	7
النتائج	8
المقابلة	14
مناقشة النتائج	15
الخلاصة	16
الشكر والتقدير	17
المراجع	18

الملخص:

يهدف هذا البحث لتقليل نسبة ثاني أكسيد الكربون بالجو حيث أن ازدياده هو السبب الرئيسي للتغير المناخي و ما يترتب عليه من أزمات يعاني منها العالم عموما و التربة خصوصا و ذلك بإستغلال منقوع الأرز كأحد أهم المخلفات في مجتمعنا المحلي والبحث عن حلول لتحسين التربة التي فقدت خصائصها بسبب التغيرات المناخية ، حيث تم دراسة خصائص منقوع الأرز ودراسة تأثيره على خصوبة التربة و ذلك باستخدام بروتوكول الماء لدراسة خصائص المنقوع وبروتوكول التربة لدراسة خصائص التربة وظهرت النتائج على النحو التالي إن الأرز عند اضافته للماء قلت قلوية الماء(قاعدية) وزادت كمية الأملاح الذائبةTDS والتوصيل الكهربائيEC ،أما عن تأثيره على التربة فتم وضع منقوع الأرز في تربة رملية وتم دراسة خصائصها قبل وبعد وضع المنقوع من حيث حموضة التربة وملوحة التربة والتقدير الكمي لكربونات الكالسيوم (الكالسيت) و أظهرت النتائج أن التربة الأصلية قلوية و أنها أصبحت متعادلة بعد إضافة منقوع الأرز لها. كما توصلنا أن طول النبات الذي تم سقيه باستخدام منقوع الأرز أكثر إشراقا وطولا من الغير مسقي بالمنقوع. تثبت النتائج أيضا أن التربة أصبحت أكثر تماسك وهذا يساهم في تخزين أفضل للكربون ما يقلل من درجات الحرارة المفاجئة المسببة لتغير المناخ. كما يمكن تسمية منقوع الأرز بسماد الفسفوروذلك لإحتوائه على حمض الفيتيك(Phytic Acid).

كما تقدم الدراسة حل هندسيا يهدف إلى تقليل نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو من خلال تصميم نظام تصريف هندسي ذكي خاص بمنقوع الأرز لتخزينه في خزان يمرره عبر مضخة إلى مساحة يزرعها صاحب المنزل او الى مساحات خارجية و تقدم الدراسة تحليلا حسابيا يثبت نجاح هذا الحل في تخفيض نسبة ثاني أكسيد الكربون .

لذلك نوصي بعدم التخلص من منقوع الأرز و استغلاله في ري و تسميد التربةو زيادة المسطحات الخضراء التي بدورها قد تقلل من نسبة ثاني أكسيد الكربون (الغاز المسؤول عن التغير المفاجئ للمناخ) ، نوصي بإضافة نظام هندسي ذكي لتصريف خاص بالمنقوع داخل المنازل لتسهيل استخدام المنقوع للزراعة.

المصطلحات الأساسية:

المنقوع:متروك في الماء فترة معينة .

السماد :مادة تضاف للتربة من أجل مساعدة النبات على النمو.

الملوحة : حدوث تراكم كمي للأملاح الذائبة.

نظام تصريف هندسي ذكي : هو نظام لتصريف منقوع الأرز من المنازل إلى حديقة المنزل او أي مساحة مزروعة بالقرب من المنزل مربوط بأنابيب يتحرك فيها المنقوع بواسطة مضخة ذكية تمرر السائل وفق برمجة مسبقة تقبل التطوير.

أسئلة البحث:

1- ما الخصائص الكيميائية والفيزيائية لمنقوع الأرز؟

2- ما خصائص التربة التي تستخدم منقوع الأرز في التسميد؟

3-ما تأثير منقوع الأرز على طول النبات؟

4-كيف يمكن الإستفادة من منقوع الأرز في تقليل تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو الذي بدوره يشكل السبب الرئيسي لتغير المناخ؟

المقدمة :

تعرف التربة (بالإنجليزي Soil) بأنها مزيج من المعادن والكائنات الحية والميتة (المواد العضوية) والهواء والماء تتفاعل مع بعضها البعض (مرجع1). وتدور الدراسة حول البحث عن التربة الخصبة التي تساعد في نمو النبات إلا ان تختلف حاجة كل نبات عن الأخر في عدة أمور منها حاجته إلى السماد أو مقدار الحاجة للماء .حيث يمكن أن يتدخل الإنسان في تغيير وضبط خصائص التربة بما يتناسب مع الغرض منها .

من المعتاد عند تحضير وطهي الأرز يتم نقعه في الماء لبعض الوقت وذلك للتخلص من فائض النشويات الذي فيه ،ما ينتج عنه كمية من الماء المعكر الذي غالبا ما يتم التخلص منه دون الإستفادة منه خاصة في المجتمع المحلي ،إلا أن ماء الأرز أو منقوع الأرز له فوائد كثيرة أهمها تغذية النباتات واعتباره سماد عضوي حيث يحتوي على كميات من النيتروجين والبوتاسيوم والفوسفور والمنغنيز وهي العناصر التي يمتلكها الأرز ولكن يمتلكها المنقوع بشكل ضئيل مما قد لا يؤذي النبات عند استخدامه يوميا ،ويمكن ايضا التخلي عن الاسمدة الأخرى (مرجع 2).

طرق البحث:

أولا-خطة البحث:

1-قمنا بتحديد بعض العادات التي يقوم بها الفرد يوميا في المنزل فظهرت مشكلة استنزاف الماء وذلك لتنقيع الأرز من هنا جاء الهدف كيف يمكن الإستفادة من هذا المنقوع لعمل تأثير على المجتمع المحلي باستغلال هذه النفايات و زيادة المساحات الخضراء و خفض ثاني أكسيد الكربون في الجو(B2).

2- ثم قمنا بجمع معلومات حول تركيب الأرز والهدف من تنقيعه.

3-تم اختيار نوع واحد من الأرز الشائع استخدامه وذلك لعمل منقوع الأرز.

4-دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمنقوع وذلك بتطبيق بروتوكول الماء.

5- تم عمل محلول معلق وذلك بإضافة الماء المقطر 40 مل إلى 40 جرام من التربة الأصلية .

6-تكرار الخطوة الخامسة ولكن مع استخدام التربة المخلوطة بماء الأرز .

5-تم اختيار نبات الفلفل لتطبيق تأثير منقوع الأرز عليه .

6-تم وضع شتلتين من نبات الفلفل بحيث يتم تثبيت جميع العوامل كالمكان ودرجة الحرارة وزمن ريها .

7- اخذ أطوال النباتين لمدة أسبوع بإستخدام المسطرة .

8- عمل تصميم مصغر لنظام تصريف خاص بمنقوع الأرز.

9-تحليل النتائج وعمل مقابلة .

10-كتابة التوصيات.

أ-عمل جدول يتم فيه توضيح خطوات البحث:

الشهر	المهمة
نوفمبر/2021	**تحديد المشكلة،اختيار عنوان البحث ووضع الفرضيات**
ديسمبر/2021	**جمع المعلومات وتطبيق بروتوكول الماء**
يناير/2022	**تطبيق بروتوكول التربة وعمل مقابلة**
فبراير/2022	**تحليل البيانات وتكملة البحث وعمل البوستر وتصميم المضخة**

جدول(1):خطوات البحث

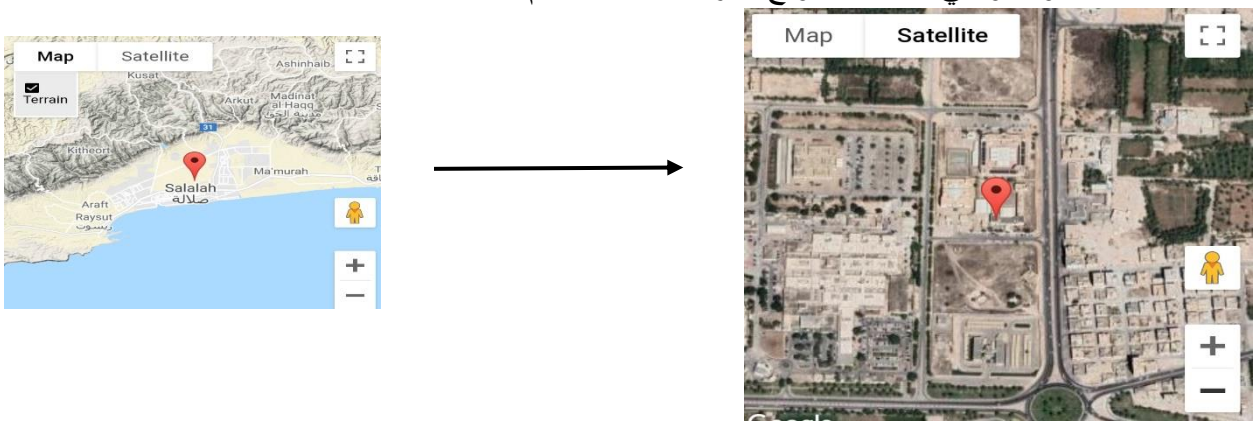
ب-توزيع المهام على الطالبات:(B1)

المهمة	اسماء الطالبات
تحديد المشكلة،اختيار عنوان البحث ووضع الفرضيات	**أريج سامح** **أسماء وائل الريح** **سارة أحمد مسلم جداد**
جمع المعلومات وتطبيق بروتوكول الماء	**سارة سهيل زعبنوت** **فاطمة سعيد الرواس**
تطبيق بروتوكول التربة وعمل مقابلة وتصميم المضخة	**أريج سامح** **أسماء وائل الريح** **سارة أحمد مسلم جداد**
تحليل البيانات وتكملة البحث وعمل البوستر	**سارة سهيل زعبنوت** **فاطمة سعيد الرواس**

جدول (2):توزيع مهام البحث

موقع الدراسة :

تمت الدراسة وأخذ نتائج البروتوكولات في المدرسة والذي يشير إليه بالصورة(1) في حين تم جلب التربة من منطقة صلحنوت والتي تبعد عن موقع الدراسة ب19.2 كم .



صورة(1):الموقع الجغرافي للدراسة

جمع وتحليل البيانات:(B4)

-تم جمع البيانات التالية للإجابة عن السؤال الأول حيث تم تنقيع الأرز لمدة ساعتين بإستحدام ماء معين و تم دراسة خصائص الماء قبل اضافة الأرز وبعد ذلك لعمل مقارنة وذلك بإستخدام بروتوكول الماء وتظهر الصور التالية ذلك .

صورة(2):قياسات ماء المستخدم

صورة (3):قياسات منقوع الأرز

-تم تشكيل محلول معلق بإستخدام الماء المقطر وذلك لكونه يحمل صفر من تركيز الأملاح وصفر في التوصيل الكهربائي ومتعادل ال Ph.وتم استخدام الخل للكشف عن التقدير الوصفي لوجود أملاح كربونات الكالسيوم وذلك لكلا التربتين ،الأصلية والتربة المخلوطة بمنقوع الأرز.

4

5

6

صورة (4،5،6): نتائج التربة المخلوطة بالمنقوع

-استخدام المسطرة لقياس أطوال النباتين في نفس اليوم وذلك لعمل مقارنة بينهما وذلك للإجابة عن السؤال الثالث.

-يتم رتقاب الأطوال التي تبين نامج الإكسل (Excel)وذلك لتحليل ما حدث وتوضيح الرسوم البيانية الناتجة عن هذه النتائج.

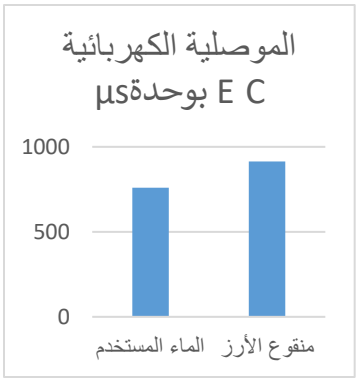
-للإجابة عن السؤال الرابع حيث كان التساؤل كيف يمكن أن يستفيد حي سكني كامل من مخلفات المنازل الصالحة للتسميد . فكان لا بد من عمل تخطيط هندسي و معرفة مبدأعمل المضخات وذلك لعمل مضخة مصغرة للسوائل المنزلية التي يمكن الإستفادة منها.

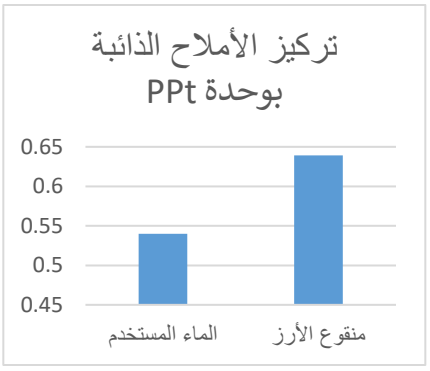
النتائج :

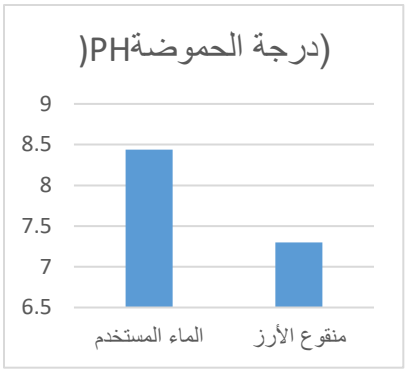
توضح النتائج التالية الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه المستخدمة في الري قبل وضع الأرز والتغير في الخصائص بعد وضع الأرز:

م	درجة الحموضة (PH)	تركيز الأملاح الذائبة(TDS)بوحدة ppt	الموصلية الكهربائية(EC) بوحدة µs
ماء المستخدم	8.44	0.540	**780**
ماء الأرز (منقوع الأرز)	7.30	0.639	**913**

جدول (3):المقارنة بين خصائص الماء المستخدم وماء الأرز







صورة (8،9،10):مقارنة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء المستخدم ومنقوع الأرز

ومن خلال النتائج أعلاه يمكن استنتاج الآتي:

انه خلال ساعتين من تنقيع الأرز في الماء يتناقص الرقم الهيدروجيني تدريجيا

خلال ساعتين وفقا للمعادلة التالية

النقصان =8.44-7.30=1.14

أي معدل النقصان خلال ساعتين للرقم الهيدروجيني=$\frac{1.14}{8.44} \times 100 = 13.50\%$

في حين يبلغ معدل الزيادة في تركيز الأملاح الذائبة =0.639-0.540=0.099

$$\frac{0.099}{0.540} \times 100 = 18.33\%$$

ايضا تظهر الزيادة في الموصلية الكهربائية وفقا لعلاقتها بالأملاح الذائبة

كالآتي :

معدل الزيادة في التوصيل الكهربائي=913-780=133

اذا معدل الزيادة =

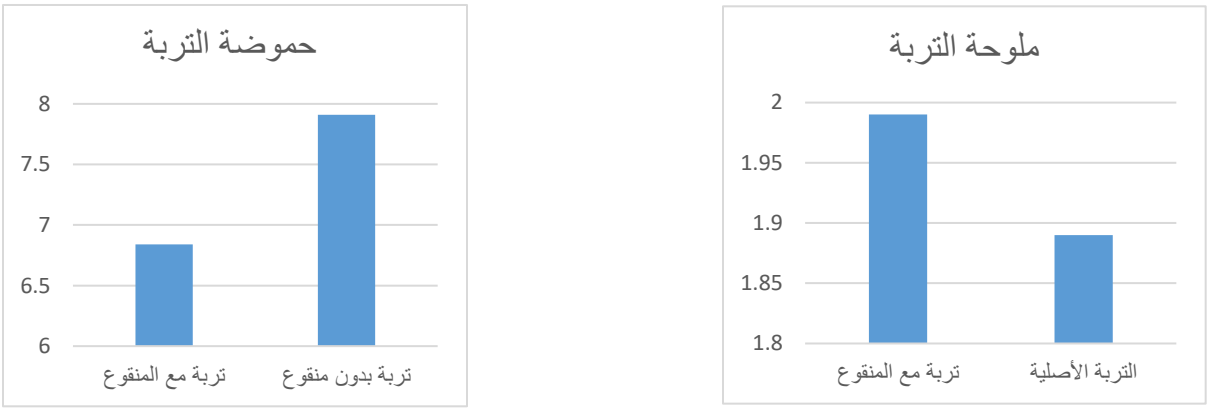
$$\frac{133}{780} \times 100 = 17.05\%$$

ومن خلال النتائج تظهر نسبة الزيادة في التوصيل الكهربائية مقاربة جدا لنسبة الزيادة في تركيز الأملاح الذائبة .

-ويوضح الجدول التالي خصائص التربة بدون اضافة المنقوع وبعد اضافة المنقوع:

م	درجة الحموضة	ملوحة التربة بوحدة PPt	وجود كربونات الكالسيوم
التربة بدون المنقوع(الأصلية)	7.91	1.89	**فوران متوسط –فقاعات متوسطة**
تربة بإضافة المنقوع	6.84	1.99	**فوران ضعيف –فقاعات صغيرة**

جدول (4): المقارنة بين التربة الأصلية والمسقية بماء الأرز



صورة (11،12):المقارنة بين التربة الأصلية والتربة المسقية بمنقوع الأرز

ومن خلال النتائج أعلاه يمكن تحليل ما حدث رياضيا :

معدل نقصان قاعدية التربة = 7.91-6.84=1.07

$$\frac{1.07}{7.91} \times 100 = 13.51\%$$

معدل الزيادة في ملوحة التربة =1.99-1.89=0.1

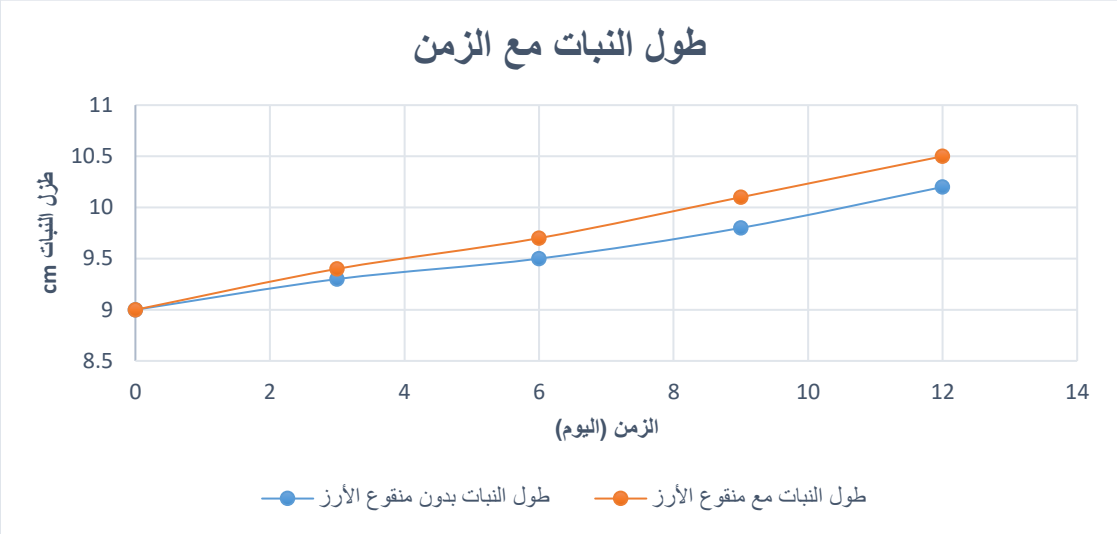
$$\frac{0.1}{1.89} \times 100 = 5.20\%$$

ومن خلال النتائج يمكن تصنيف التربتين حيث تعتبر التربة الأصلية تربة قلوية في حين يمكن اعتبار التربة بعد استخدام منقوع الأرز بالتربة المتعادلة .

-توضح النتائج التالية طول النبات خلال خمس أيام لكلا من النبات المسقي بماء معين والأخر بماء الأرز:

الأيام	0	3	6	9	12
طول النبات بدون منقوع الأرز بوحدة cm	9.0	9.3	9.5	9.8	**10.2**
طول النبات مع منقوع الأرز بوحدة cm	9.0	9.4	9.7	10.1	**10.5**

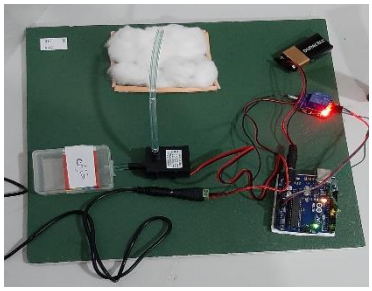
جدول (5): أطوال النباتين لفترة من الزمن



صورة (13): مقارنة أطوال الشتلتين خلال فترة من الزمن

- الحل الهندسي المقترح في هذه الدراسة (نظام هندسي ذكي لتصريف منقوع الأرز) (B5)

يظهر في الصورة (14) التصميم المصغر لنظام تصريف خاص بمنقوع الأرز و الذي يجيب عن السؤال الرابع حيث يمكن الإستفادة من منقوع الأرز من خلال تجميع مياه الأرز في الخزان الموصل بالبيوت المحيطة بأقرب مسطح أخضر من خلال تخصيص حوض تصريف خاص بالمنقوع، ويوصل بمضخة تعمل ببرمجة مسبقة لتمرير المنقوع و إيقاف التمرير وفق ما تقتضيه المساحة المراد تسميدها وريها بمنقوع الأرز للاستفادة منه في تحسين خصائص التربة ، حيث تعمل هذه المضخة على توزيع المنقوع على المساحات التي يراد تحويلها الى مسطحات خضراء مما يساعد في تقليل تركيز ثاني أكسيد الكربون و يمكن إثبات ذلك كالتالي::



صورة (14):تصميم مصغر لمضخة

تتشكل مساحة الأراضي الزراعية في العالم حوالي 5 مليارات هكتار أي ما يعادل 50 مليون كم² من مساحة اليابسة والتي تعادل 148مليونا و647 ألف إذاً ما يقارب % 33.6 من مساحة اليابسة فلو أفترضنا أن كل دولة قامت بإستزراع 500 شجرة في كل هكتار والدراسة تؤكد أن يمكن التخلص من 24Kgمن ثاني أكسيد الكربون لكل شجرة . فإن نسبة ثاني أكسيد الكربون التي سوف تفقده قد يعادل

$$\frac{500 \text{ شجرة}}{\text{هكتار}} \times \frac{24kg}{\text{شجرة}} = 12000kg/\text{هكتار}$$

وعلميا لا يزداد تركيز ثاني أكسيد الكربون عن 350 جزء من مليون أي ما يعادل نسبة % 0.0350 من الغلاف الجوي وفي الوقت الراهن إزداد إلى ما يعادل 410 جزء من مليون أي ما يعادل % 0.0410

وتبلغ نسبة الزيادة ما يعادل 17%

بمعنى يتشكل الجو في الحالة الطبيعية من 3120 جيجا طن أي ما يعادل

$3.210 \times 10^{15}kg$

فالزيادة ب 17% يعني يصل كميته في الجو $1.88 \times 10^{16}kg$

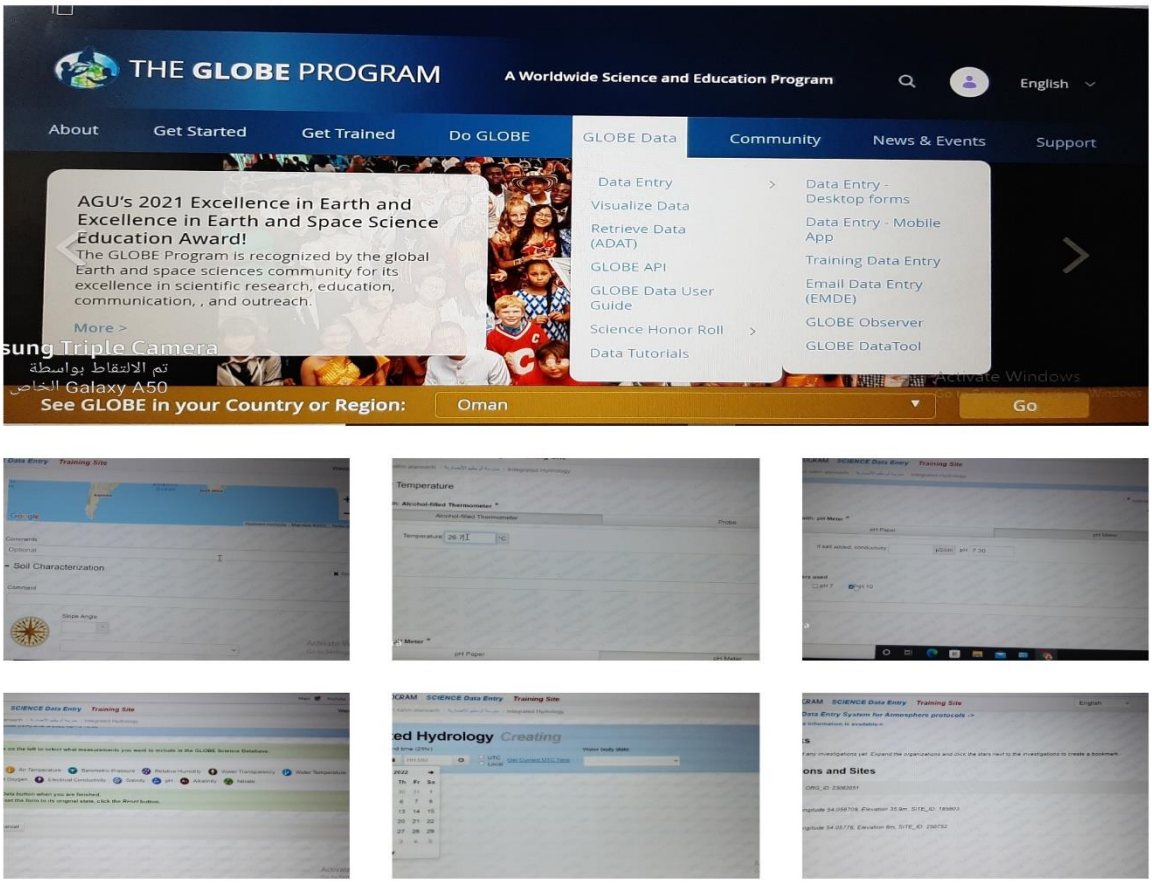
إذا كان لا بد من خفض حوالي 15.59 جيجا طن للحد من المشكلات التي قد تنجم من إرتفاعه .

مستعينا بالمعادلة أعلاه فإن للتخلص من 12 طن يتطلب زراعة 500 شجرة فكم سيتطلب للتخلص من 15.59 جيجا طن

$$\frac{(15.59 \times 10^9) \times 500}{12} = 650 \times 10^9 \text{شجرة}$$

أي ما يعادل زراعة 1.3 مليار هكتار أو ما يعادل 13 مليون كم² .

-تم إدخال بعض البيانات في موقع البرنامج للفترات السابقة وهذه بعض الصور التي توضح بعض الملاحظات التي تم إدخالها مسبقا.



صورة (15): توضيح طريقة إدخال البيانات في موقع البرنامج

مقابلة :(B3)

تم عمل مقابلة مع أصحاب محلات المشاتل

محل مشتل أشجار صلالة ،حيث تم التواصل مع الفاضل طارق بن سالم النهدي رئيس مركز الأعمال والحاضنات برخيوت ومحل النعنان الأخضر للفاضلة فاطمة المرهون (أم عمر)

تم طرح بعض الأسئلة على الفاضل طارق النهدي وهي الأسئلة الآتيه:

1-كما هو معلوم تختلف انتاجية النباتات من نفس الصنف عن بعضها البعض ،برأيك ما العوامل التي تعتمد عليها انتاجية النبات؟

2-ما مدى استخدامكم للأسمدة الغير عضوية وما هي مخاطرها برأيك؟

3-هل تم استخدام أي سماد عضوي ؟وهل سمعتم بسماد ماء الأرز سابقا؟

4- هل يمكن تطوير مضختنا بحيث تصبح أكثر استجابة لاحتياج التربة كان تستجيب لمدى حاجتها للماء أو مدى حاجتها لعنصر معين و أن يتم الضخ حسب الاحتياج ، مع ابراز مقروء لهذا؟

وكانت اجابات الاستاذ طارق كالآتي:

السؤال الأول :

هنالك الكثير من العوامل التي تساهم في تباين انتاجية نبات عن آخر من نفس الصنف منها موسم الزراعة ،موقع الزراعة ،درجة الحرارة ،الآفات الزراعية ،نوعية الماء والتربة .

السؤال الثاني :

مخاطر الأسمدة الغير عضوية منها سوء استخدام الذي يتسبب في انهاك النبات في بعض الحالات ومتبقياتها في المحاصيل اذا لم يتم اتباع البروتوكول الخاص بها .

السؤال الثالث:

نعم نستخدم عدة أسمدة منها مخلفات الحيوانات .لكن لم نسمع بسماد ماء الأرز .

أما بالنسبة للفاضلة فاطمة المرهون فتم مناقشة ما اذا سبق لها استخدام أسمدة غير مكلفة وعضوية في الوقت ذاته فكانت اجابتها كالآتي:

نستخدم قي العادة بقايا الخضار والفواكه .ولكن لم نسمع بمنقوع الأرز.

السؤال الرابع :

بالإمكان ربط المضخات و الاردوينو الذي ركبتموه بحساسات مختلفة و ارسال هذه القراءة و جعل حركة فتح و غلق الموتور مرتبطه بها ، و يمكن ارسال هذه البيانات للهاتف او الى نظام مركزي .

مناقشة النتائج :

من خلال النتائج التي تظهر في الجدول(3) تم الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث حيث توضح أن عند اضافة الأرز الى الماء انخفضت قلوية الماء ويرجع السبب لوجود حمض الفيتيك وهو المصدر الرئيسي للفوسفور كما أوضحت بعض الدراسات (مرجع 3) .وتسمى عملية تنقيع الأرز بعملية هدم وتلف لهذا الحمض لذلك تنخفض قلوية الماء المستخدم في التنقيع (مرجع3) . ايضا تظهر في النتائج ارتفاع لتركيز الأملاح الذائبة ويرجع السبب الى ارتفاع تركيز عدة عناصر منهم الفسفور والنتروجين والبوتاسيوم والمنغنيز وهي عناصر مهم جدا للنبات ولذلك ترتفع ايضا الموصلية الكهربائية وذلك لعلاقتها الطردية بتركيز الاملاح الذائبة وتشير الصور (8،9،10) إلى التوضيح البياني لتلك النتائج .وكل محصول يحتاج لنسبة ملوحة مخصصة له سواء كانت ملوحة ماء الري أو ملوحة التربة. ومن خلال النتائج التي تظهر في الجدول (4) والرسوم البيانية(11،12) تمت الإجابة عن السؤال الثاني حيث ظهرت النتائج أن ماء الأرز يقلل كمية أو تركيز كربونات الكالسيوم ويعتبر كربونات الكالسيوم أو الكالسيت أحد العوامل الضرورية لزيادة تحسن التربة ولكن بنسب بسيطة ولكن ارتفاع نسبته قد يؤدي إلى تدني خصوبة التربة وانخفاض إنتاجيتها وذلك لأنه قد يؤثر على امتصاص وجاهزية العناصر الأخرى كالفسفور والمنغنيز وغيرها من المعادن (مرجع4). وكما أظهرت النتائج فإن هناك علاقة بين قلوية التربة ووجود كربونات الكالسيوم وهي علاقة طردية فقلوية التربة أحد الأدلة على وجود أي مركب من مركبات الكربونات .وأيضا يظهر أن

حموضة التربة تقل في التربة المخلوطة بالمنقوع مقارنة بالتربة الأصلية وكما ظهرت بعض الدراسات أن المعدل الأمثل لحموضة التربة لتكون تربة خصبة من 6.5 إلى 7.5(مرجع5). ومن خلال النتائج فإن التربة المخلوطة في المنقوع تقع في حدود تلك القيم مما يعني أن منقوع الأرز يساعد في تحسين التربة وتجعل التربة متعادلة مما يجعل جميع العناصر متاحة للنبات.أما ملوحة التربة فتظهر النتائج أن منقوع الأرز يزيد في ملوحة التربة مقارنة بالماء المستخدم إلا أن هذه الزيادة تعتبر مناسبة ويرجع السبب إلى تركيز الأملاح الذائبة التي تظهر أنها مرتفعة بشكل بسيط للمنقوع عن الماء المستخدم ، مما يعني أن هناك علاقة بين ملوحة ماء الري وملوحة التربة . وقد أوضحت بعض الدراسات أن من المهم ألا تزيد تركيزالأملاح الذائبة في المحلول المعلق عن 2.5PPt

وخاصة لنمو الخضروات وقد تم دراسة تأثير المنقوع على نمو الفلفل بشكل خاص وتمت هذه الدراسة خلال أسبوعين .حيث أوضحت النتائج أن الشتلة التي تم سقيها بماء الأرز تزيد طولا عن الشتلة الأخرى بمقدار 0.3سم . وقد تمت الإجابة عن السؤال الثاني بإستخدام المعادلات الرياضية وذلك لمعرفة عدد الأشجار التي يجب زراعتها ليعود ثاني أكسيد الكربون إلى نسبته الطبيعية في الغلاف الجوي حيث أظهرت النتائج أنه لا بد من زراعة ما يقارب 1.3 مليار هكتار ووهو في حدود أن كل هكتار يجب زراعة 500 شجرة والسبب هو أن المسطحات الخضراء إحدى مخزنات ثاني أكسيد الكربون(مرجع7) .بالإضافة أيضا إلى أن التربة أحدى هذه المخازن ولكن لا بد من تحسينها وتظهر النتائج أن عند مقارنة تماسك التربة الأصلية بالتربة المخلوطة بالمنقوع كانت التربة المنقوعة بسماد الأرز أكثر تماسك وقد أثبتت بعض الدراسات أن هناك علاقة بين وجود المواد العضوية في التربة ومدى تماسكها فكلما زادت المواد العضوية زاد التماسك ووجود المواد العضوية أحد الأسباب التي تجعل من التربة مخزنا للكربون (مرجع 7) .كما يخدم منقوع الأرز قضية التغير المناخي إذا ما تم استغلاله من خلال الحل الهندسي الذي اقترحته الدراسة في تصميم أنظمة تصريف تنقل المنقوع للمساحات المراد زراعتها بالتالي زيادة المسطحات الخضراء ما يقلل من نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي الذي بدوره قد يقلل من التغيرات حيث يعمل الحل الهندسي المقترح على تجميع منقوع الأرز من المنازل في أنابيب مربوطة بمضخات ذكية تمرر المنقوع حسب متطلبات أماكن الري و التسميد بمنقوع الأرز ، كما يمكن استغلال سوائل أخرى من مخلفات المنازل بالإضافة للأرز و يمكن تطوير النظام الهندسي لتتم أتمتته بالكامل مستقبلا .

الخلاصة :

من خلال تطبيق بروتوكولات GLOBE تم تحقيق أهداف الدراسة وتوصلنا إلى أنه يمكن الحد من بعض العادات السيئة في المجتمع المحلي وهي التخلص من الماء العكر الناتج عن تنقيع الأرز اعتقادا بأنه ماء غير صالح للأستعمال ،إلا أن الدراسة أكدت عكس ذلك أن منقوع الأرز ماء صالح للري وخاصة لري الخضروات لأنه يعمل على توفير التربة الحمضية لها ويعمل على اتزان ملوحة التربة .وكما أشرنا سابقا أن الإنسان قادر على ضبط خصائص التربة بما يتوافق مع الغرض منها فإننا نوصي بإستخدام ماء الأرز لمن أراد الحصول على تربة حمضية ونوصي أيضا بتشكيل متنفسات في كل حي سكني خاصةً القريبة من

المناطق الصناعية أو أن كل منزل يعمل إستزراع للخضروات ويستخدم منقوع الأرز في التسميد مما قد يحقق الإكتفاء الذاتي الغذائي وأيضا تحقيق بيئة محيطة و نظيفة . هناك أمثلة مشابهه للأرز كمنقوع العدس والفاصوليا وجميعها غنية بالفسفور حيث يمكن أن نطلق عليها سماد الفسفور.كما يمكن لمنقوع الأرز أن يحل مشكلة التغير المناخي مستهدفا السبب الرئيسي له و هو ازدياد نسبة ثاني أكسيد الكربون بالجو و ذلك من خلال استخدام الحل الهندسي الذي تقدمه الدراسه و هو النظام الهندسي الذكي لتصريف منقوع الأرز و الذي تقوم فكرته على تركيب حوض تصريف خاص بالمنقوع في المنازل يجمع الماء في أنابيب تصريف مقترنه بمضخة ذكية تصرف المنقوع وفق برمجه مسبقة كما يمكن تطوير المضخة فيما بعد من خلال إضافة حساسات تعمل على تحديد كمية السماد (المنقوع) ويمكن أيضا عمل أنبوب أخر موصل بالخزان يعمل على تفريغ إلى تلك السوائل بعد الإستفادة منها وبعد مرور 24 ساعة وذلك تجنبا للروائح الغير مرغوب فيها .

الشكر والتقدير :

الشكر الجزيل لكل من ساهم في إتمام هذا البحث ونخص بذلك مديرة المدرسة الفاضلة:مريم أحمد البرعمي ومساعدة المديرة الفاضلة ليلى الحبشي تشجيعنا وتسهيل الكثير من الأمور المتعلقة بالبحث لنا . والشكر الجزيل لمشرفة البرنامج في المدرسة الأستاذة مريم علي هبيس على متابعاتها للبحث خطوة بخطوة .
ونخص بالشكر الجزيل للفاضل طارق بن سالم النهدي(رئيس مركز الأعمال والحاضنات برخيوت) الذي اتاح لنا الفرصة لطرح بعض الأسئلة التي تساعد في عملية البحث بالإضافة إلى الفاضلة فاطمة المرهون (أم عمر) صاحبة محل النعناع الأخضر على مساعدتنا في خطوات الزراعة والإجابة عن بعض من التساؤلات والتعاون معنا في العديد من الجوانب ، كما نشكر الفاضلة مريم باعوين أخصائية ابتكار و أولمبياد علمي بقسم الابتكار و الاولمبياد العلمي بالمحافظة لدعمها للفريق في تطوير الحل الهندسي .

المراجع:

1-كتاب العلوم الصف السابع ،وزارة التربية والتعليم ،الطبعة 2019-2020

2- كتاب العلوم الصف الثامن ،وزارة التربية والتعليم ،الطبعة 2019-2020

https://www.phytochemicals.info/phytochemicals/phytic-acid.php- 3

4-شكري،عصام .الحسن ،حيدر،(2019)،الجلسة العملية الثامنة (تقدير محتوى التربة من الكربونات الكلية)،كلية الهندسة الزراعية ،جامعة حماه.

5-عودة ،محمود .شمشم،سمير ،(2007-2008)،خصوبة التربة وتغذية النبات الجزء العملي،كلية الهندسة الزراعية ،جامعة البعث.

6-الدليل الميداني لبروتوكولات بحث التربة،برنامج GLOBEالبيئي،وزارة التربية والتعليم.

7-دليل التحول إلى الزراعة العضوية ، وزراة البيئة والمياه والزراعة ،المملكة العربية السعودية..

8-شارة التحدي الخاصة بالتربة،منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة .