اعداد الطالبتان :

مريم بنت خميس بن علي الفارسية
ريان بنت عوض بن راشد الفارسية

المدرسة : أسماء بنت عميس للتعليم الأساسي (1 – 8)

إشراف الأستاذة : هداية بنت سليمان بن سعيد الفارسية

يناير 2024م

المحتويات :

الموضوع	رقم الصفحة
الملخص	2
سؤال البحث	3
المقدمة ومراجعة الأدبيات	3
طريقة البحث	6 - 3
النتائج	9 - 7
مناقشة النتائج	10
الخلاصة	11
المراجع	12
الملاحق	13

الملخص:

فاعلية استخدام أوراق المورينجا أوليفيرا كسماد عضوي

إعداد الطالبتان : مريم الفارسية – ريان الفارسية

مدرسة .. أسماء بنت عميس للتعليم الأساسي (1-8)

يهدف بحثنا هذا إلى دراسة فاعلية استخدام أوراق المورينجا أوليفيرا كسماد عضوي من خلال الإجابة على الأسئلة التالية :

- ما تأثير التسميد بأوراق المورينجا أوليفيرا على نمو النبات (طول الساق وعدد الأوراق)؟
- كيف يؤثر إستخدام مستخلص أوراق المورينجا أوليفيرا على خصائص التربة (الحموضة والملوحة والموصلية)؟

وللإجابة على هذه الأسئلة قمنا بتجفيف أوراق المورينجا وطحنها للحصول على مسحوق واستخدامه بكميات مختلفة في تسميد نبات الطماطم ومقارنة معدلات النمو كما قمنا بتحضير سماد سائل من مستخلص أوراق المورينجا واستخدمناه في تسميد نبات الطماطم ومقارنة معدلات النمو بنبات طماطم آخر تم تسميده بالسماد العضوي وذلك من خلال تطبيق بروتوكول الغطاء الأرضي ، كما تم تطبيق بروتوكول الماء لدراسة خصائص المصدر المائي وبروتوكول التربة لدراسة خصائص التربة (الحموضة والملوحة والموصلية) لدراسة تأثير التسميد بأوراق المورينجا على هذه الخصائص .

أشارت النتائج التي حصلنا عليها إلى فاعلية استخدام أوراق المورينجا أوليفيرا كسماد عضوي حيث سجلت النبتة التي تم تسميدها بمستخلص أوراق المورينجا معدلات نمو أعلى خلال 5 أسابيع (37 سم) مقارنة بمعدل نمو (29.5سم) للنبتة التي سمدت بالسماد العضوي و (22سم) للنبتة التي لم تسمد ، كما اتضح كذلك قيم أعلى لحموضة وملوحة وموصلية التربة التي سمدت بأوراق المورينجا وذلك لإحتواء الأوراق على نسب عالية من العناصر الكيميائية وتزداد هذه الخصائص بزيادة كمية المسحوق المضاف للنبتة ولذا يجب إضافة مقادير محددة من المسحوق لكل جرام من التربة حتى لا يؤثر سلبا في نمو النبات .

وبناء على نتائج البحث توصي الباحثتان إلى ضرورة تكثيف الحملات الإرشادية للمزارعين وتعريفهم بفوائد المورينجا الصحية وفي مجال الإنتاج النباتي والحيواني وتشجيعهم على زراعتها واستخدامها كسماد عضوي بدلا من الأسمدة الكيميائية وكعلف لماشيتهم وابتكار طرق تمكنهم من الإستغلال الأمثل لهذا النبات.

المصطلحات الرئيسية :

- نبات المورينجا أوليفيرا ، الإسم العلمي (Moringa Oleifera) وتنتمي إلى الفصيلة (Moringace) وتعد من الأشجار دائمة الخضرة تتميز بقدرتها العالية على تحمل الجفاف.
- التسميد : إضافة الأسمدة إلى التربة لزيادة خصوبتها.

أسئلة البحث :

1- ما تأثير التسميد بأوراق المورينجا أوليفيرا على نمو النبات (طول الساق وعدد الأوراق)؟
2- كيف يؤثر إستخدام مستخلص أوراق المورينجا أوليفيرا على خصائص التربة (الحموضة والملوحة والموصلية)؟

المقدمة ومراجعة الأدبيات :

شجرة المورينجا التي يطلق عليها الشجرة المعجزة نظراً لفوائدها الغذائية والطبية الكثيرة تُعرف علمياً باسم : (Moringa Oleifera)وتنتمي إلى الفصيلة (Moringace) (ويكيبيديا) وتعد من الأشجار دائمة الخضرة وقد انتشر هذا النوع مؤخرا بكثرة في السلطنة نظرا لفوائده الغذائية والصحية ، أما النوع المتوفر في السلطنة فهو (Moringa Paregrina) المعروف محليا بالشوع وله نفس فوائد المورينجا أوليفيرا . شجرة المورينجا لها القدرة على التكيف فتنمو في الأراضي القاحلة، والحارة، ونصف الجافة، والجافة، وفي المناطق المعتدلة والدافئة أيضاً ، إذ تتميز بقدرتها العالية على تحمل الجفاف والصقيع المعتدل، ولا تحتاج إلى مياه كثيرة ويكفيها مياه الأمطار، بحيث يمكن زراعتها حتى في الجبال والصحاري.

في هذا البحث سنتطرق إلى فوائد المورينجا في مجال الزراعة حيث سندرس مدى فاعلية أوراق المورينجا كسماد للنباتات مما يمكن استغلاله مستقبلا كسماد عضوي بديل للأسمدة الكيميائية والذي بدوره سيعود بالنفع على البيئة .

ومن البحوث السابقة في هذا المجال ما قامت به لجنة الدراسات والبحوث بجمعية سلة غذاء مصر(بمقارنة سمادية بين التسميد العادي والتسميد بمستخلص أوراق نبات المورينجا لنبات الشعير(2012) والدراسة التي أجراها قسم الخضر بكلية الزراعة بجامعة أسيوط (2022) بتسميد محصول البصل بمستخلص أوراق المورينجا وقد أظهرت نتائج الدراستين فعالية التسميد بأوراق المورينجا على النمو الخضري للنبات وزيادة المحصول الناتج كما أن هناك الكثير من الدراسات التي أوضحت الفوائد الغذائية والصحية لنبات المورينجا وكذلك الفوائد البيئية كامكانية استخدامها لتنقية المياه وكعلف للحيوانات .

طرق البحث :

خطة البحث :

1. جمع معلومات عن موضوع البحث من الكتب المتوفرة بمركز مصادر التعلم ومن شبكة المعلومات.
2. وضع خطة البحث.
3. وضع جدول زمني لتنفيذ خطة البحث .
4. اعتماد البحث التجريبي لدراسة تأثير التسميد بمسحوق ومستخلص أوراق المورينجا (طول الساق وعدد الأوراق).
5. تحديد البروتوكولات اللازمة لتنفيذ البحث.
6. تحديد الأجهزة والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل (جهاز قياس الحموضة (pH meter) وجهاز قياس الملوحة والموصلية والشريط المتري).
7. جمع البيانات وتنظيمها في جداول .

10 . ادخال البيانات في الموقع الإلكتروني للبرنامج

11 . تحليل البيانات وتمثيلها بيانيا

12 . التوصل للنتائج والتوصيات .

الجدول الزمني لتنفيذ لخطة البحث :

اسم الطالبة	المهمة	تاريخ التنفيذ
مريم خميس الفارسية ريان عوض الفارسية	جمع معلومات عن موضوع البحث من مصادر المعلومات المختلفة	يونيو 2023
مريم خميس الفارسية ريان عوض الفارسية	ارسال عينة من مسحوق أوراق المورينجا أوليفيرا إلى مختبر كلية الزراعة بجامعة السلطان قابوس لفحص العناصر المتوفرة به .	19 يوليو 2023
مريم خميس الفارسية	التجريب العملي لإستخدام مسحوق أوراق المورينجا في تسميد نبات الطماطم بتراكيز مختلفة.	نوفمبر 2023
ريان عوض الفارسية	التجريب العملي لإستخدام مستخلص أوراق نبات المورينجا في تسميد نبات الطماطم.	ديسمبر 2023
مريم خميس الفارسية ريان عوض الفارسية	مقابلة مع المهندس الزراعي بدائرة التنمية الزراعية ب بعبري	يناير 2024
مريم خميس الفارسية ريان عوض الفارسية	ملاحظة النتائج النهائية وعليه كتابة البحث	يناير 2024 م

ثانيا : موقع الدراسة

سلطنة عمان – محافظة الظاهرة – ولاية عبري – قرية ظاهر الفوارس – (خط العرض : 23.37 وخط الطول :56.38) شهري ديسمبر ويناير – الجو بارد درجة الحرارة تتراوح بين (9-20 C) تم استخدام بروتوكولات التربة والغطاء الأرضي وبروتوكول الماء .

ثالثا : جمع وتحليل البيانات :

البروتوكولات المستخدمة في جمع البيانات :

سؤال البحث	البروتوكول	آلية تطبيقه
السؤال الأول	بروتوكول الغطاء الأرضي	ملاحظة نمو نبات الطماطم (طول الساق وعدد الأوراق) .
الأول والثاني	بروتوكول الماء	قياس حموضة وملوحة وموصلية المصدر المائي
السؤال الثاني	بروتوكول التربة	قياس حموضة وملوحة وموصلية التربة بعد 5 أسابيع من التسميد.

طرق جمع البيانات :

التجارب العملية : التجربة (1) :

خصائص المصدر المائي :

الخصائص	القيمة
الحموضة (pH)	8.43
الملوحة (ppm)	1106
الموصلية (µS/cm)	1131

التسميد بمسحوق أوراق المورينجا :

1- جمع أوراق المورينجا ثم تجفيفها وطحنها للحصول على مسحوق .
2- وضع نفس كمية ونوع التربة في 3 أصص بحيث تم إضافة 10 جرام من مسحوق أوراق المورينجا إلى أحد الأصص و20 جرام إلى الإصيص الثاني وترك الأصيص الثالث بدون إضافة .
3- اختيار شتلات طماطم من نفس النوع ولها نفس الطول وعدد الأوراق وزراعتها في الأصص الثلاثة مع ريها بنفس كمية الماء ووضعها في نفس الإضاءة ودرجة الحرارة لمدة شهرين .
4- قياس معدل نمو كل شتلة من خلال قياس الطول وعدد الأوراق أسبوعيا وتدوين النتائج في جدول .
5- قياس حموضة وملوحة وموصلية التربة في بداية التجربة وبعد شهرين من إجراء التجربة.
6- قياس ملوحة وحموضة وموصلية الماء المستخدم للري.

التجربة (2) :

خصائص المصدر المائي :

الخصائص	القيمة
الحموضة (pH)	8.25
الملوحة (ppm)	981
الموصلية (µS/cm)	980

التسميد بمستخلص أوراق المورينجا

1-تحضير مستخلص أوراق المورينجا

250 جرام أوراق المورينجا

فرم الأوراق +2 لترماء

تصفية الخليط للحصول على سائل المورينجا

مستخلص أوراق المورينجا

1- اختيار شتلات طماطم من نفس النوع ولها نفس الطول وعدد الأوراق وزراعتها في نفس نوع وكمية التربة ووضعها في نفس الإضاءة ودرجة الحرارة لمدة شهرين .
2- تركت شتلتين بدون تسميد وشتلتين أضيف لها سماد عضوي وشتلتان مستخلص أوراق المورينجا ويتم ري الشتلات بنفس كمية الماء كل يومين .
3- ملاحظة نمو الشتلات المختلفة من حيث المظهر العام وقياس طولها في بداية التجربة وبعد مرور 5 أسابيع وحساب معدل النمو وعدد الأوراق .

- وللإجابة عن السؤال الثاني في البحث تم جمع البيانات المتعلقة بخصائص التربة (الحموضة والملوحة والموصلية) من خلال دراسة عينات من التربة من كل أصيص حسب نوع التسميد .

النتائج : التجربة (1) : التسميد بكميات مختلفة من مسحوق المورينجا

أولا: ملاحظة نمو نبات الطماطم بعد مرور 5 أسابيع على زراعته من حيث المظهر العام:

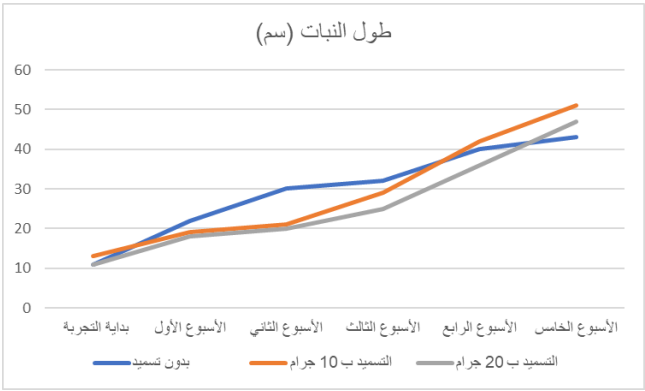
المدة	بعد أسبوعين من إجراء التجربة	بعد شهرين من إجراء التجربة
الصورة		

جدول (1)

ثانيا : متابعة معدل نمو نبات الطماطم وفقا لكمية السماد:

الأسابيع	بدون تسميد		التسميد ب 10 جرام		التسميد ب 20 جرام	
	الطول (سم)	عدد الأوراق	الطول (سم)	عدد الأوراق	الطول (سم)	عدد الأوراق
بداية التجربة	11	3	13	3	11	3
الأسبوع الأول	22	6	19	6	18	6
الأسبوع الثاني	30	8	21	9	20	8
الأسبوع الثالث	32	10	29	10	25	10
الأسبوع الرابع	40	9	42	13	36	11
الأسبوع الخامس	43	11	51	15	47	13
معدل النمو	32	8	38	12	36	10

جدول 2

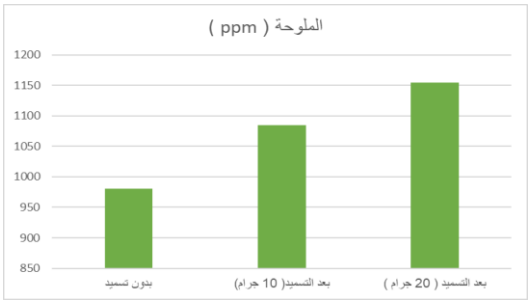


شكل 1

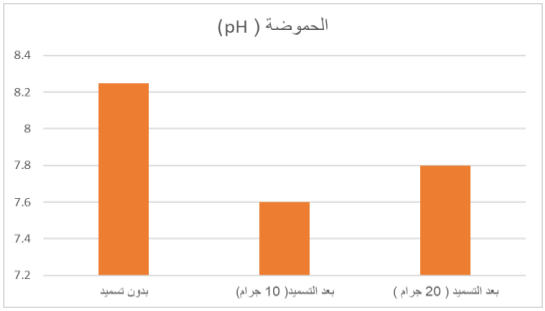
ثالثا : بيانات خصائص التربة في التجربة (1):

نوع العينة / الخصائص	بدون تسميد	بعد التسميد(10 جرام)	بعد التسميد (20 جرام)
الحموضة (pH)	8.25	7.6	7.8
الملوحة (ppm)	981	1055	1185
الموصلية (µS/cm)	980	1100	1137

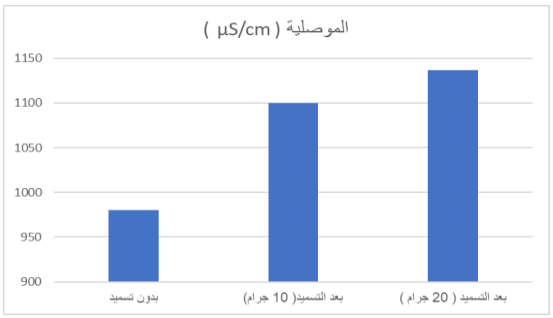
جدول (3)



شكل (3)



شكل (2)



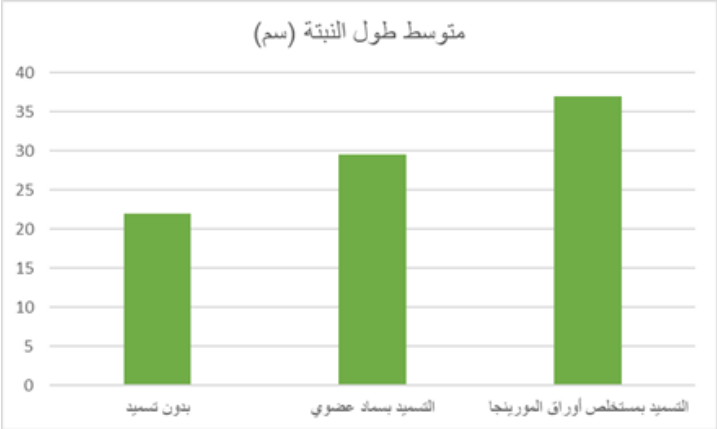
شكل (4)

التجربة (2) :

أولا: متابعة معدل نمو نبات الطماطم وفقا لنوع السماد:

نوع التسميد	بدون تسميد				التسميد بسماد عضوي				التسميد بمستخلص أوراق المورينجا			
	النبة (1)		النبتة (2)		النبتة (1)		النبتة (2)		النبتة (1)		النبتة (2)	
المقارنة	الطول (سم)	عدد الأوراق	الطول (سم)	عدد الأوراق	الطول (سم)	عدد الأوراق	الطول (سم)	عدد الأوراق	الطول (سم)	عدد الأوراق	الطول (سم)	عدد الأوراق
بداية التجربة	10	3	12	3	12	3	11	3	11	3	10	3
بعد 5 أسابيع	30	8	36	8	40	9	42	9	48	12	47	11
معدل النمو لكل نبتة (سم)	20	5	24	5	28	6	31	6	37	9	37	8
متوسط معدل النمو	الطول = 22 عدد الأوراق =5				الطول=29.5 عدد الأوراق =6				الطول = 37 عدد الأوراق=8.5			
الصورة												

جدول 4

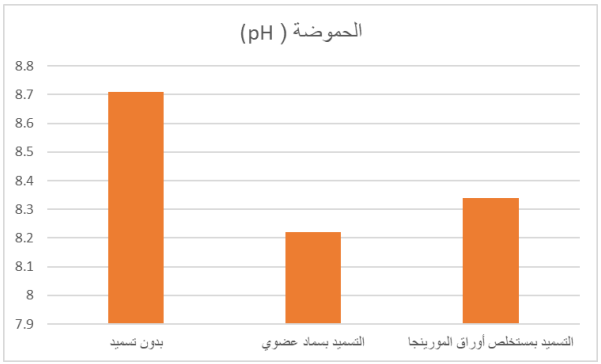


شكل 5

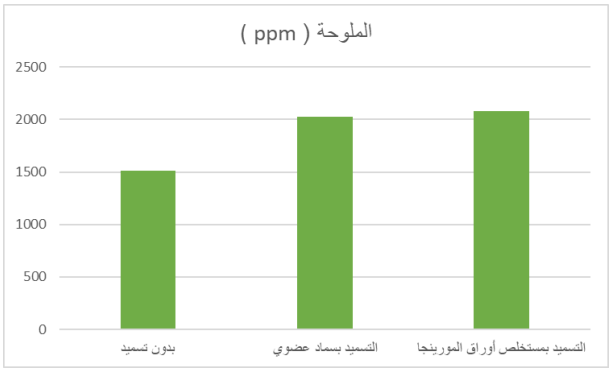
ثانيا: بيانات خصائص التربة في التجربة (2):

نوع العينة / الخصائص	بدون تسميد	التسميد بسماد عضوي	التسميد بمستخلص أوراق المورينجا
الحموضة (pH)	8.71	8.22	8.34
الملوحة (ppm)	1515	2026	2078
الموصلية (µS/cm)	1606	2320	2740

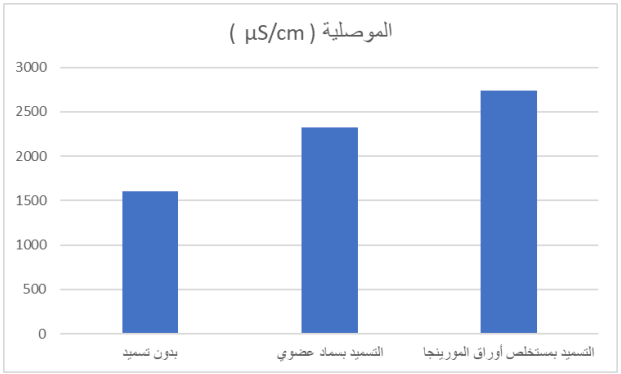
جدول 5



شكل 6

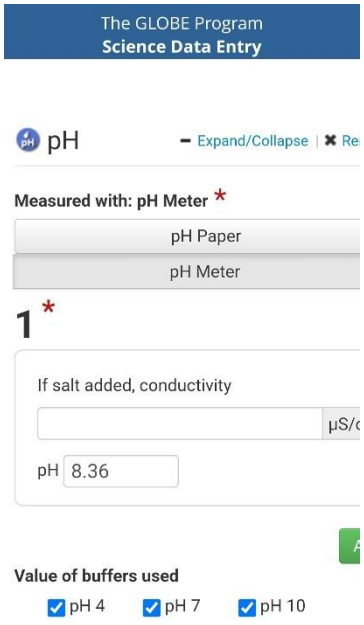


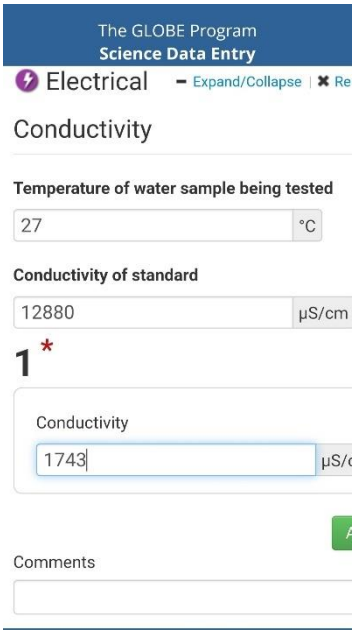
شكل 7



شكل 8

تم ادخال البيانات وارسالها إلى موقع البرنامج (www.globe.gov) عبر التطبيق (DATA ENTRY) .





مناقشة النتائج :

من خلال البيانات التي تم جمعها نجد أن :

- من الرسم البياني في شكل (5) أن نبات الطماطم الذي تم تسميده بمستخلص أوراق المورينجا سجل معدل نمو أعلى (37 سم) كما أن عدد أوراقه زاد بمعدل أكثر (8 أوراق) ويبدو ساقه أكثر سمكا وأوراقه عريضة وبدأ بالتزهير والإثمار في فترة أقل كما يتضح من الجدول (4) يتلوه النبات الذي سمد بالسماد العضوي (29.5 سم) ويبدو مظهره صحيا ولكن ساقه أقل سمكا من النبات الذي سمد بمستخلص أوراق المورينجا ، بينما حصل النبات الذي لم يتم تسميده على معدل نمو أقل (22 سم) ويبدو صحيا إلى حد ما ولكن ساقه أقل سمكا وعدد أوراقه أقل .
- بالنسبة لمعدل نمو الطماطم حسب كمية مسحوق المورينجا المستخدم فيوضح الشكل (1) أن إضافة (10 جرام) من مسحوق الأوراق للتسميد أعطى نتائج أفضل للنمو(38 سم) كما استغرق وقتا أقل للتزهير والإثمار من التسميد ب 20 جرام (36 سم) أو عدم التسميد (32 سم) .
- من خلال النتائج السابقة نستنتج مدى فاعلية استخدام مستخلص أو مسحوق أوراق المورينجا في تسميد النبات حيث بدا ذلك واضحا في معدلات النمو الأكثر والأسرع لنبات الطماطم مقارنة بالسماد العضوي وبعود ذلك إلى إحتواء أوراق المورينجا على العناصر الكبرى (النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم) والصغرى (الحديد والمنجنيز والزنك والنحاس والبورون والمولبيدنم والكلور) التي يحتاجها النبات والتي تم التأكد من توفرها في مسحوق أوراق المورينجا من خلال فحصها في مختبرات جامعة السلطان قابوس (ملحق 1) وما أكدته الدراسة (استعمالات المورينجا في مجال الإنتاج النباتي) التي نشرت في موقع الزراعة حياة على الفيسبوك بتاريخ 2016/2/18.
- ومن جهة أخرى يجب ألا يضاف مسحوق الأوراق أو مستخلصها إلى التربة بكميات كبيرة حيث أن إحتواء الأوراق على نسب عالية من العناصر الكيميائية يؤدي زيادة ملوحة التربة ، والذي بدوره سيؤثر سلبا على نمو النبات ، كما يظهر ذلك في جدول (3) (من 981 إلى 1185ppm) وجدول (5) (من 1515 إلى 2078ppm) والشكل البياني (3) و (7) .كما يجب ألا يترك النبات بدون تسميد أبدا لأن ذلك يضعف نمو النبات حيث لا يحصل على ما يكفيه من عناصر غذائية ضرورية لنموه كما يظهر ذلك في الأشكال البيانية (1و5).

- وقد أشارت الكثير من الدراسات إلى إمكانية إستخدام أوراق المورينجا كعلف للحيوانات (مجلة آفاق البيئة والتنمية الإلكترونية – العدد 133) وذلك لإحتوائها على كميات كبيرة من البروتين مما يزيد من إنتاجية الحليب واللحوم وهذا بالفعل ما يتم تطبيقه الآن في محافظة الظاهرة حيث قامت المديرية العامة للثروة الزراعية والسمكية وموارد المياه بتشجيع المواطنين على زراعة أشجار المورينجا وتوزيع الشتلات عليهم مجانا وذلك لإستخدام أوراقها وثمارها الغير جافة كعلف للحيوانات وأزهارها مهمة لمربي النحل كما تقوم بعض الأسر بإنتاج زيت من بذور المورينجا يستخدم في التجميل وعلاج آلام المفاصل .
- وقد أثبتت الكثير من الدراسات إمكانية استخدام بذور المورينجا في تنقية الماء من الشوائب حيث تستخدم مخلفات البذور بعد تجفيفها وطحنها في معالجة المياه العكرة حيث يقوم بديل عن الكلور والشبة في تعقيم وإزالة عكارة الماء وبدون أثارهما الجانبية.

الخلاصة :

- نحمد الله تعالى على إتمام هذا البحث والذي استخدمنا فيه برتوكولات GLOBE (بروتوكول التربة وبرتوكول الغطاء الأرضي وبروتوكول الماء) لدراسة فاعلية استخدام أوراق المورينجا أوليفيرا كسماد عضوي حيث اتضح من خلال البيانات التي تم جمعها فعالية استخدامه كسماد عضوي وذلك من خلال ما لاحظناه من معدلات النمو الأعلى للنباتات المسمدة ولكن يجب اضافته للنبات بكميات مقننة حتى لا يؤثر سلبا على نموها وذلك لإحتوائه على كميات كبيرة وبنسب عالية من العناصر الكيميائية .
- إن هذه الإستنتاجات تقودنا إلى ضرورة تكثيف الحملات الإرشادية للمزارعين وتعريفهم بفوائد المورينجا الصحية وفي مجال الإنتاج النباتي والحيواني وتشجيعهم على زراعتها واستخدامها كسماد عضوي بدلا من الأسمدة الكيميائية وكعلف لماشيتهم (كبديل أفضل للبرسيم) وابتكار طرق وأساليب تساعد على الإنتفاع الكامل من هذا النبات ولا شك أنهم بزراعة هذا النبات سيساهمون بشكل أو بآخر في تقليل نسبة الكربون في الجو .

الشكر والتقدير :

الحمد والشكر لله دائما وأبدا الذي يسر لنا إتمام هذا البحث ثم إننا نتوجه بخالص الشكر والتقدير للفاضلة مساعدة مديرة المدرسة لتعاونها المستمر ودعمها الدائم لفريق برنامج GLOBE كما نشكر الفاضل الأستاذ بدر المعمري أخصائي ابتكار علمي لمتابعته المستمرة وجهوده الحثيثة لإبراز مناشط البرنامج وكذلك الشكر موصول للعاملين في مختبرات جامعة السلطان قابوس لتعاونهم في فحص العينات ونشكر جميع من تعاون معنا من أعضاء الهيئة التدريسية بالمدرسة والشكر بالطبع موصول للأستاذة هداية الفارسية لإتاحة الفرصة لننا لإجراء هذا البحث ومتابعتها لنا أثناء إعداده .

الشارات :

1- أنا متعاون: يوضح الجدول الزمني لتنفيذ خطة البحث دور كل طالب في البحث وتعاون الطالبين في تحليل البيانات والوصول إلى الاستنتاجات.
2- أنا متخصص في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات: من خلال التعاون مع مختبرات كلية الزراعة بجامعة السلطان قابوس لفحص مسحوق أوراق المورينجا ومعرفة العناصر الكيميائية الموجودة فيه.
3- أنا عالم بيانات: من خلال جمع البيانات الخاصة بحساب طول الساق وعدد الأوراق للنباتات التي استخدمت في التجارب العملية في البحث، وتنظيم البيانات في جداول ورسوم بيانية، وتحليلها، ومراجعة الدراسات المتعلقة بموضوع البحث.

المراجع :

1- المكتب الفني لبرنامج GLOBE. (2014) مذكرة بروتوكول التربة للبرنامج التدريبي لمعلمي برنامج GLOBE.

2- المكتب الفني لبرنامج GLOBE. (2014) مذكرة بروتوكول الغطاء الأرضي للبرنامج التدريبي لمعلمي برنامج GLOBE.

3- وزارة التربية والتعليم (2013) كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي.

4- المورينجا – الشجرة المعجزة (23-2-2017) – استرجعت بتاريخ 2023/10/15 من

المورينجا .. الشجرة المعجزة | بانوراما | وكالة عمون الاخبارية(ammonnews.net)

5- أحمد شيتا . (22 ديسمبر 2022م).**تعرف على كيفية تحضير سماد طبيعي منزلي من أوراق شجرة المورينجا**.استرجعت بتاريخ 20 نوفمبر 2023 من
/https://www.worldofagri.com

6- ويكيبيديا .استرجعت بتاريخ 1/ 10/ 2023 من https://ar.wikipedia.org

7- تسنيم عطا الله جبر- **لتغذية الأبقار الحَلوب اِعتمدوا نبات المورينغا أوليفيرا -** مجلة آفاق البيئة والتنمية الإلكترونية – العدد 133 – إبريل 2021 . استرجعت بتاريخ 2024/1/10 من

/https://www.maan-ctr.org/magazine/article/2948

8- استعمالات المورينجا في مجال الإنتاج النباتي – 18/ 2 /2016. استرجعت بتاريخ 2023/11/1 من

/https://www.facebook.com/farmers.net.ly/posts/839564776169905

9- هلال الغافري - **زراعة المورينجا تلقى إقبالا من قبل المزارعين في محافظة الظاهرة** – 2023/4/12. استرجعت بتاريخ 2024/1/25 من

https://omannews.gov.om/topics/ar/124/show/416473

الملاحق : ملحق (1)

Central Analytical and Applied Research Unit
Sultan Qaboos University
123, Al Khoudh,Muscat,
Sultanate of Oman
Tel: 24146801 Email: caaru@squ.edu.om

TEST REPORT

Booking NO. : CAARU/E/23/671	Report NO: CAARU/SQU/E/23/156

SAMPLE SUBMITTED BY PARTY

Name of the Customer : Ms. Halima Mohammed Al-Muqbali
Name of the Company : Ministry of Education
Address : Oman
Sample Described by the Customer : -
NO. Of samples given by the Customer : 01
Quantity of the Sample Received :-
Code No. / Batch No. of the Sample : N/A
D.O.M : N/A
D.O.E : N/A
Manufactured by : N/A
Date of Sample Receipt : 19/07/2023
Date of Start of Analysis : 23/07/2023
Date of Completion of Analysis : 25/07/2023
Date of Final Report: 24/07/2023

Central Analytical and Applied Research Unit
Sultan Qaboos University
123, Al Khoudh,Muscat,
Sultanate of Oman
Tel: 24146801 Email: caaru@squ.edu.om

Sample ID given by the Customer	Method/Instrument
Moringa Powder	ICP-OES

Results Unit in PPM

S.NO	CAARU REF	SAMPLE ID	Zn	Pb	Cd	Ni	Ba	Fe	B	Mn	Cr	Cu	Al	Sr	Na	K	Ca	Mg	As	Hg	Ag	P	Si	Sn	Se
1	CAARU-23-671-E	MORINGA POWDER	0.15	ND	ND	ND	ND	103.74	134.83	28.81	ND	9.66	78.33	317.39	1101.97	6613.92	30815.91	12612.74	ND	ND	ND	2280.19	61.35	ND	ND

ND-NOT DETECTED

Sample ID	PH
Moringa Powder	5.48 @ 24.3 ˚C