تأثير إستخدام حمض الستريك و قشور الليمون العُماني على خصوبة التربة وإستصلاحها

إعداد الطالبين: عمران بن حمدان الزدجالي ، عمر هشام الحميدي

إشراف الأستاذ: عماد بن عبدالله بن سالم الحتروشي

مدرسة: السلطان سعيد بن تيمور للتعليم الأساسي للصفوف (٥ ـ ٩)

العام الدراسي : ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤ م

THE GLOBE PROGRAM
Global Learning and Observations to Benefit the Environment

المخلص :

من خلال هذا البحث توصلنا إلى أن : أن حمض الستريك ساعد في تحسين نمو نباتي الطماطم و الفلفل في العينة التي أضيف إليها حمض الستريك مقارنة مع العينة الأخرى التي لم يضاف إليها حمض الستريك، حيث زاد عدد الأوراق وطول النبات في العينات التي تمت زراعتها بإضافة حمض الستريك مقارنة بالعينة الأخرى التي لم يضف إليها. وكذلك إتضح أنه من الممكن أن نستفيد من مكون آخر من الليمون العُماني وهي القشور وذلك بإضافتها للتربة حيث أتضح ومن خلال التحليل الكيميائي لعينات التربة المستخدمة في هذا البحث أن عينات التربة التي بها قشور الليمون زادت بها العناصر الغذائية الكبرى والصغرى المفيدة لنمو النبات مقارنة مع العينة الأخرى. وأتضح أيضاً أنه من الممكن أن نستفيد من حمض الستريك في تعديل درجة PH للتربة التي تعاني من إرتفاع درجة القلوية ، حيث أن إضافة حمض الستريك لها ساعد في تعديل مستوى الحموضة إلى المستوى المناسب لنمو معظم النباتات وهو 5.5إلى7.5، وبناءاً على كل ماسبق ننصح بإستخدام طرق بديلة للتسميد كإستخدام حمض الستريك المستخلص من الليمون العُماني حيث من الممكن الإستفادة منه كمنتج مفيد لتحسين خصوبة التربة بدلاً من التخلص من الليمون وخصوصاً التالف وعدم الإستفادة منها.

أسئلة البحث :

١ـ ماهو تأثير إضافة (حمض الستريك) على مظاهر نمو النبات؟

٢ـ هل من الممكن أن نستفيد من قشور الليمون في توفيرالعناصر الغذائية في التربة وإستخدامه كبديل للأسمدة الكيميائية ؟

٣ـ هل من الممكن أن نستفيد من (حمض الستريك) في إستصلاح التربة القلوية؟

المقدمة :

تعاني التربة في بعض المناطق في سلطنة عُمان من كثرة إستخدام الأسمدة الكيميائية والتي تؤثر بشكل سلبي بتراكم مواد ضارة على المجتمع ، وتكمن أهمية هذا البحث في إيجاد حلول بيئية مناسبة وآمنة وقليلة التكلفة ، ويعتبرالليمون العُماني أو (اللومي) بالعامية العُمانية من المحاصيل الزراعية المشهورة في سلطنة عمان ، حيث يتميز عن غيره من أصناف الليمون بطعمه الحمضي بدرجة كبيرة وكمية العصارة المستخرجة منه،وشجرة الليمون في العادة تكون صغيرة ، حيث لاحظنا عدم الإستفادة من مكونات الليمون كقشرته وحمض الستريك المتوفر ، وبعد البحث في المراجع العلمية تبين أنه من الممكن الإستفادة من هذه المكونات في خصوبة التربة وإستصلاح التربة التي تعاني من مشكلة إرتفاع درجة القلوية بها .

خطة البحث :

١ـ صياغة مشكلة البحث وذلك بالإجتماع مع المعلم المشرف على برنامج GLOBE بالمدرسة.

٢ـ تحديد إحتياجات البحث وذلك عن طريق تحديد إحتياجات البحث بعد الإجتماع مع المعلم المشرف على برنامج GLOBE بالمدرسة.

٣ ـ مراسلة للمديرية العامة للثروة الزراعية السمكية وموارد المياه بمحافظة جنوب الشرقية لمقابلة أحد المختصين، و إبلاغ إدارة المدرسة بالتواصل بشكل رسمي مع الجهات المختصة .

٤ـ حصر وتقييم وإجراء المقابلات زيارة لمقر المديرية العامة للثروة السمكية وموارد المياه بحافظة جنوب الشرقية والإجتماع مع أحد المختصين .

٥ـ جمع البيانات وتطبيق بروتوكولات برنامج GLOBE البيئي وذلك عن طريق زيارة لمقر المديرية العامة للثروة الزرعية السمكية وموارد المياه بحافظة جنوب الشرقية والإجتماع مع أحد المختصين .

٦ـ كتابة نتائج البحث و إعداد الجداول والأشكال البيانية بعد ادخال البيانات عبر برنامج Excel.

٧ـ تقييم البحث وذلك عن طريق الإجتماع مع المعلم المشرف على برنامج GLOBE بالمدرسة وعرض النتائج وتقييم البحث.

الصور :

النتائج :

نتائج السؤال الأول :

جدول 1- : (التأكد من وجود حمض الستريك في قشور الليمون العُماني عبر التحليل الكيميائي للعينة المستخدمة في التجارب لهذا البحث):

TEST	UNIT	TEST METHOD	MDL	RESULTS
Chemical Tests				
Citric acid	%	HPLC	0.10	6.96

تم إجراء هذا التحليل بالتعاون مع مختبر LONESTAR ALPHA

جدول 2- : (نتائج تطبيق بروتوكولات برنامج GLOBE البيئي لعينات التربة):

نوع العينة	درجة الحرارة (C)	الملوحة (ppm)	الأكسجين الذائب (mg/l)	الموصلية (µs)	الحموضة (PH)
عينة التربة (1) بدون إضافة حمضي الستريك و(منح الليمون)	24	418	10	856	7.6
عينة التربة (2) مع اضافة حمضي الستريك (منح الليمون)	25	457	11	956	6.3

جدول 3- : (نتائج تطبيق بروتوكولات برنامج GLOBE البيئي لخصائص عينات التربة):

نوع العينة	اللون الرئيسي	الإتساق	الحصوير	النسيج	الكربونات
عينة التربة (1) بدون إضافة حمض الستريك و(منح الليمون)	7.5YR 6/4	هشة	قليل	طين صلصالي	متوسط
عينة التربة (2) مع اضافة حمض الستريك و(منح الليمون)	7.5YR 5/4	هشة	قليل	طين صلصالي	متوسط

جدول 4- : (تأثير حمض الستريك على عدد أوراق النبات في نبات الطماطم):

الأسبوع	عدد أوراق نبات الطماطم عينة التربة فقط	عدد أوراق نبات الطماطم عينة التربة+حمض الستريك
الأسبوع0 البداية	2	2
الأسبوع1	7	9
الأسبوع2	10	13
الأسبوع3	13	18
الأسبوع4	16	24

مخطط بياني: يوضح الإختلاف في عدد أوراق نبات الطماطم في العينة(1) بدون حمض الستريك وفي العينة (2) مع إضافة حمض الستريك

جدول 5- : (تأثير حمض الستريك على عدد أوراق النبات في نبات الفلفل):

الأسبوع	عدد أوراق نبات الفلفل عينة التربة فقط	عدد أوراق نبات الفلفل عينة التربة+حمض الستريك
الأسبوع0 البداية	2	2
الأسبوع1	6	7
الأسبوع2	9	11
الأسبوع3	13	15
الأسبوع4	16	22

مخطط بياني: يوضح الإختلاف في عدد أوراق نبات الفلفل في العينة(1) بدون حمض الستريك وفي العينة (2) مع إضافة حمض الستريك

جدول 6- : (تأثير حمض الستريك على طول نبات الطماطم):

الأسبوع	طول نبات نبات الطماطم عينة التربة فقط	طول نبات نبات الطماطم عينة التربة+حمض الستريك
الأسبوع0 البداية	7.5	7.8
الأسبوع1	11	13
الأسبوع2	12.6	17.3
الأسبوع3	15.3	22.7
الأسبوع4	19.2	26

مخطط بياني: يوضح الإختلاف في طول ساق نبات الطماطم بوحدة (cm) في العينتين العينة (1) بدون حمض الستريك . والعينة (2) مع حمض الستريك

جدول 7- ومخطط بياني: (تأثير حمض الستريك على طول نبات الفلفل):

الأسبوع 0	نبات الفلفل	
	طول نبات نبات الفلفل عينة التربة فقط	طول نبات نبات الفلفل عينة التربة+حمض الستريك
الأسبوع0 البداية	6.6	6.7
الأسبوع1	9.7	10.1
الأسبوع2	11.2	12
الأسبوع3	15.2	16.4
الأسبوع4	18.7	20.1

نتائج السؤال الثاني :

جدول 8- : تحليل الخواص الغذائية الكبرى والصغرى المهمة للنمو النبات في عينة التربة الزراعية رقم (1) بدون إضافة قشور الليمون لها:

TEST	UNIT	TEST METHOD	MDL	RESULTS
Chemical Tests				
Ammoniacal Nitrogen	mg/L	Hach 8155	0.01	0.07
Boron	mg/Kg	USDA Handbook No.60	1	<1
Total Kjeldahl Nitrogen	mg/Kg	Kjeldahl method	10	55.17
Calcium	mg/Kg	USDE Hand Book NO. 60/ICP-OES	1	11432
Magnesium	mg/Kg	US Agriculture Handbook No.60	1	459
Manganese	mg/Kg	USDE Hand Book NO. 60/ICP-OES	1	4
Molybdenum	mg/Kg	ICP-OES	1	<1
Potassium	mg/Kg	US Agriculture Handbook No.60	1	72
Zinc	mg/Kg	ICP-OES	2	<2
Phosphorous	mg/Kg	US Agriculture Handbook No.60	1	12
Nitrogen Nitrate	mg/Kg	HACH 8171	0.1	1.2
Copper	mg/Kg	ICP-OES	1	<1
Iron	mg/Kg	US Agriculture Handbook No.60	1	1

تم إجراء هذا التحليل بالتعاون مع مختبر LONESTAR ALPHA

جدول 9- : تحليل الخواص الغذائية الكبرى والصغرى المهمة للنمو النبات في عينة التربة الزراعية رقم (2) مع إضافة قشور الليمون لها:

TEST	UNIT	TEST METHOD	MDL	RESULTS
Chemical Tests				
Ammoniacal Nitrogen	mg/L	Hach 8155	0.01	0.14
Boron	mg/Kg	USDA Handbook No.60	1	<1
Total Kjeldahl Nitrogen	mg/Kg	Kjeldahl method	10	132.11
Calcium	mg/Kg	USDE Hand Book NO. 60/ICP-OES	1	9873
Magnesium	mg/Kg	US Agriculture Handbook No.60	1	452
Manganese	mg/Kg	USDE Hand Book NO. 60/ICP-OES	1	7
Molybdenum	mg/Kg	ICP-OES	1	<1
Potassium	mg/Kg	US Agriculture Handbook No.60	1	192
Zinc	mg/Kg	ICP-OES	2	<2
Phosphorous	mg/Kg	US Agriculture Handbook No.60	1	19
Nitrogen Nitrate	mg/Kg	HACH 8171	0.1	1.0
Copper	mg/Kg	ICP-OES	1	<1
Iron	mg/Kg	US Agriculture Handbook No.60	1	1

تم إجراء هذا التحليل بالتعاون مع مختبر LONESTAR ALPHA

نتائج السؤال الثالث :

جدول 10- ومخطط بياني : (تغير في درجة تركد الهيدروجيني pH قبل وبعد حمض الستريك لعينات التربة الخضراء):

رقم العينة	تغير في درجة الرقم الهيدروجيني pH قبل وبعد حمض الستريك لتربة	
	درجة الرقم الهيدروجيني pH قبل إضافة حمض الستريك لعينة التربة	درجة الرقم الهيدروجيني pH بعد إضافة حمض الستريك لعينة التربة
1	8.2	6.9
2	8.3	7.2
3	8	6.3
4	8.6	7.5

المناقشة :

حصلنا على إجابة السؤال البحثي الأول : ١ـ ماهو تأثير إضافة (حمض الستريك) على مظاهر نمو النبات؟ حيث تمت ملاحظة تفاوت واضح في مظاهر نمو نباتي الطماطم والفلفل المستخدمان في هذا البحث وذلك بإضافة ١٠٠ جرام من حمض الستريك في العينات التي أضيف فيها لكل ١كيلو جرام من التربة ، حيث لوحظ زيادة عدد أوراق نبات الطماطم خلال شهر عند إضافة حمض الستريك في كل أسبوع على الترتيب التالي : (٢ـ ٧ـ ١٠ـ ١٣ـ ١٦ ورقة) بدون حمض الستريك مقارنة مع (٢ـ ٩ـ ١٣ـ ١٨ـ ٢٤) مع اضافة حمض الستريك، الأمر تكرر مع نبات الفلفل على النحو التالي على الترتيب في كل أسبوع : (٢ـ ٧ـ ٩ـ ١٣ـ ١٦) بدون اضافة حمض الستريك مقارنة مع (٢ـ ٨ـ ١١ـ ١٥ـ ٢٢) مع إضافة حمض الستريك، أما فيما يتعلق بطول النبات وجدنا تفاوت في طول نباتي الطماطم والفلفل في عينة التربة بدون اضافة حمض الستريك مع العينة الأخرى التي أضيف لها حمض الستريك ، ففي نبات الطماطم وجد الإختلاف على مدى شهر في والمخطط البياني حيث زاد طول النبات بوحدة cm بالترتيب على النحو التالي: (٧.٥ـ ١١ـ ١٢.٦ـ ١٥.٣ـ ١٩.٢) cm بدون إضافة حمض الستريك مقارنة مع (٧.٤ـ ١١ـ ١٧.٣ـ ٢٢.٧ـ ٢٦) cm مع إضافة حمض الستريك للتربة ، والأمر تكرر أيضاً في نبات الفلفل كما هو موضح في الجدول رقم ٧ والمخطط البياني حيث زاد طول النبات بوحدة cm بالترتيب على النحو التالي: (٦.٦ـ ٩.٧ـ ١١.٢ـ ١٥.٢ـ ١٨.٧) بدون اضافة حمض الستريك مقارنة مع (٦.٧ـ ١٠.١ـ ١٢ـ ١٦.٤ـ ٢٠.١) وهذا يدل وبشكل واضح أن حمض الستريك ساعد في نمو النبات. وللإجابة على السؤال الثاني: ٢ـهل من الممكن أن نستفيد من قشور الليمون في توفيرالعناصر الغذائية في التربة واستخدامه كبديل للأسمدة الكيميائية ؟ وبعد تحليل عينات التربة الزراعية بدون اضافة قشور الليمون والتربة الزراعية التي أضيف لها قشور الليمون العماني، وذلك بالتعاون مع مختبر LONESTAR ALPHA وهو مختبر مختص ومعتمد للفحوصات الكيميائية والفحوصات الفيزيائية والفحوصات الميكروبيولوجية www.lonestaralpha.com ، حيث لاحظنا زيادة في أغلب العناصر الكبرى والصغرى في العينة التي أضيف لها قشور الليمون أكثر من العينة التي لم يضاف إليها قشور الليمون على النحو التالي: النيتروجين ٥٣ mg/Kg ،الكالسيوم ١١٤٣٢ mg/Kg ، المغنيسيوم ٤٥٩ mg/Kg ، المنغنيز ٤ mg/Kg، البوتاسيوم ٧٢ mg/Kg ،الفسفور ١٢ mg/Kg، في التربة الزراعية بدون إضافة قشور الليمون ، مقارنة مع العينة الأخرى التي أضيف لها قشور الليمون حيث زادت نسبة العناصر الغذائية فيها على النحو التالي: النيتروجين ١٣٢.١١ mg/Kg ،الكالسيوم ٩٨٧٣ mg/Kg ، المغنيسيوم ٤٥٢ mg/Kg ، المنغنيز ٧ mg/Kg، البوتاسيوم ١٩٢ mg/Kg ،الفسفور ١٩ mg/Kg، وللإجابة على السؤال الثالث: ٣ـ هل من الممكن أن نستفيد من (حمض الستريك) في استصلاح التربة القلوية؟ حيث لاحظنا وبعد جمع ٤ عينات من التربة التي تعاني من إرتفاع نسبة القلوية ومن مواقع مختلفة من الأراضي الزراعية وإضافة قشور الليمون لها أنها ساعدت في تحسين درجة الحموضة لها إلى معدلات تتناسب مع نمو أغلب النباتات وهو ٥.٥الى ٧.٥ ، حيث تغير مستوى درجة PH في العينات التي تم جمعها على النحو التالي: العينة الأولى من ٨.٢ إلى ٦.٩ بعد إضافة قشور الليمون ،العينة الثانية من ٨.٣إلى ٧.٢ بعد إضافة قشور الليمون ، العينة الثالثة من ٨ إلى ٦.٣ بعد إضافة قشور الليمون ، العينة الرابعة من ٨.٦إلى ٧.٥ بعد إضافة قشور الليمون ، وهذا دليل على أن قشور الليمون تساعد في إستصلاح التربة التي تعاني من إرتفاع نسبة القلوية

الخاتمة :

خرجت هذه الدراسة البحثية بأن لحمض الستريك (ملح الليمون) دوراً مهماً في تحسين مظاهر نمو النباتات وذلك بعد إضافته للنبات على شكل سماد وكذلك تم من خلال هذه الدراسة إثبات أن لقشور الليمون العُماني دور في تزويد التربة بالعناصر الغذائية الكبرى والصغرى المهمة لنمو النبات وأيضا تم إثبات أن لحمض الستريك (ملح الليمون) دور في التغلب على مشكلة إرتفاع درجة قلوية التربة من خلال تخفيض درجة القلوية وتحسين مستوى PH لها لتصل للدرجة المناسبة لنمو أغلب النباتات.

المراجع :

المراجع العربية:

1 ـ ميشال.حايك(٢٠٠١) "موسوعة النباتات الطبية".الطبعة الثالثة. بيروت.مكتبة لبنان.ج٤.ص٢٠٨

2 ـ تاريخ الزراعة وتطورها في عُمان .ص١٦،منشورات وزارة الزراعة العمانية ٢٠٠٦.

3 ـ مظفر أحمد داود الموصلي.(٢٠١٨)الكامل في الأسمدة والتسميد (تحليل التربة والنباتات والماء). دار الكتب العلمية للنشر .بيروت. لبنان ص:٢٤٦،٢٠٣.

4 ـ محمد طه عبدالرحمن زله(٢٠٢٣)الاتجاهات الحديثة لدعم وتنمية نظام الحبوب العالمي "معهد بحوث المحاصيل الحقلية. القاهرة.ص٣٩٩.

5 ـ دليل مدارس المزارعين الحقلية في منطقة الشرق الأدنى وشمال أفريقيا.ص١٢٦،منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ٢٠٢٣.

المراجع الأجنبية:

BRENTON SHIELDS, "The Effects of Citric Acid on Plants", hunker., Retrieved - 6 . 6/2/2022. Edited