جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم علوم التربة

أثر التسميد العضوي والحيوي في حركية الفسفور وأشكاله المختلفة في الترب الكلسية

The effect of organic and biological fertilization on The Kinetics of Phosphorus and Its various forms in calcareous soils

إعداد الطالبة: منى الأحمد

اشراف: أ.د. محمد سعيد الشاطر – د. لؤي رفاعي

الملخص

أُجري هذا البحث بهدف دراسة أثر التسميد العضوي والحيوي والمعدني في حركية الفسفور وأشكاله المختلفة في ثلاث ترب مختلفة المحتوى من كربونات الكلسيوم (عالية، متوسطة، فقيرة) من ثلاث محافظات مختلفة (دمشق، درعا، السويداء) على الترتيب. أُجريت التجربة في كلية الزراعة جامعة دمشق، ضمن أصص اكغ، صممت التجربة وفق التصميم العشوائي البسيط بثمان معاملات (شاهد، سماد معدني، سماد عضوي، 50% سماد معدني + 50% سماد عضوي، سماد حيوي، سماد معدني + سماد حيوي، سماد عضوي + سماد حيوي، 50% سماد معدني + 50% سماد عضوي + سماد حيوي) بثلاث مكررات لكل معاملة، تُركت الأصص في جو المخبر ثلاثة أشهر مع الترطيب المستمر (كل أسبوع مرة واحدة) للوصول إلى 80% من السعة الحقلية. تم تحليل عينات التربة بعد أسبوع من التجربة وفي نهاية الدراسة وقُدّر (الفسفور المتاح، الفسفور العضوي، الفسفور المعدني، الفسفور الكلي). كانت النتائج بعد ثلاثة أشهر كالآتي: أعطت المعاملة (50% سماد معدني + 50% سماد عضوي + سماد حيوي) أعلى نتيجة في الترب الثلاث للفسفور المتاح لترب محافظات دمشق ودرعا والسويداء على الترتيب. أما بالنسبة للفسفور العضوي أعطت معاملة التسميد العضوي أعلى تركيز للفسفور العضوي في تربتي دمشق والسويداء على الترتيب، أما تربة درعا فكانت أعلى معاملة (سماد معدني + سماد حيوي)، أعطت معاملة (50% سماد معدني + 50%سماد عضوي+ سماد حيوي) أعلى تركيز للفسفور المعدني في الترب الثلاث (دمشق، درعا، السويداء) على الترتيب.

القسم النظري

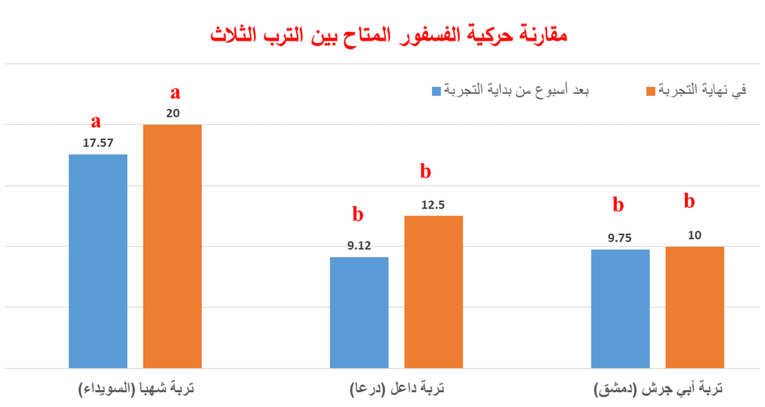
تم التحدث في هذا القسم عن الإطار النظري للبحث الذي تضمن عدة عناوين رئيسية هي كيمياء الفسفور في التربة وأشكاله المختلفة المتواجدة في التربة (الفسفور العضوي- الفسفور القابل للذوبان – الفسفور المرتبط)، كذلك أهم أشكال ومحتوى الفسفور غير العضوي في التربة (مجموعة مرتبطة بالكلسيوم - مجموعة مرتبطة بالحديد والألمنيوم. إضافة إلى طرائق الكشف عن الفسفور التي استندت على مبدأ أن بعض الكواشف التي تتفاعل بشكل انتقائي مع شكل كيميائي منفصل من الفسفور، وتطوير كواشف أكثر ملاءمة للاستخدام مع التربة الكلسية. كما تم الحديث عن أهم العوامل التي تؤثر في الكشف عن الفسفور وتوافره في التربة (تأثير الرقم الهيدروجيني - تأثير قوام التربة - تأثير الزمن - تأثير المادة العضوية - تأثير الرطوبة - تأثير درجة الحرارة - تأثير النشاط الحيوي). تطرق هذا القسم أيضاً إلى تأثير الفسفور في الترب الكلسية من حيث حدوث بعض المشاكل نتيجة تثبيته وبالتالي تراكمه في التربة، وانخفاض قابليته للذوبان. وفي هذا القسم تم التعرف على التسميد العضوي ودوره الرئيس في المحافظة على خصوبة التربة نظراً لتأثيراته الإيجابية في الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأساسية للتربة، كذلك خصائصها الحيوية من خلال رفعه لوتيرة نشاط الأحياء الدقيقة للتربة. أيضاً تم التعرف على الأسمدة الحيوية وأهميتها في تحسين قوام التربة ودورها في تحلل الفسفور غير القابل للذوبان إلى مادة قابلة للذوبان وبالتالي زيادة مقدرة النبات على امتصاص الفسفور وزيادة الغلة، وأهم الأجناس البكتيرية المستخدمة في إذابة الفوسفات، وأخيراً تم التطرق إلى التسميد المعدني ومساهمته في زيادة الإنتاج النباتي ودوره السلبي في نمو النبات وتلويث التربة والمياه عند إضافته بكميات زائدة. وضرورة التقليل من استخدامه قدر الامكان من خلال تحسين الممارسات الزراعية ولاسيما التسميد المتوازن والصحيح، وتبني التسميد العضوي وبذلك ضمان الحصول على منتجات عالية الإنتاجية والنوعية وتقليل التأثير السلبي على البيئة.

القسم العملي

تم في هذا القسم جمع العينات من الأفق السطحي للتربة وإجراء بعض المعاملات عليها من تجفيف ونخل ومجانسة لإجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية عليها بهدف تحديد هويتها. كما تم تجهيز الأسمدة المراد تطبيقها وهي الأسمدة المعدنية (سوبر فوسفات ثلاثي، 46 P_2O_5%) والأسمدة العضوية (روث الأبقار) والأسمدة الحيوية (البكتريا المذيبة لفوسفات الكلسيوم *Bacillus* ssp المحضرة تجارياً). كما تم تجهيز أصص بلاستيكية سعة (1) كغ تربة ونقلت الترب المدروسة إليها وأُضيفت الأسمدة إلى كل مكرر حسب المعاملات التالية (شاهد بدون إضافة - تربة + سماد معدني.- تربة + سماد عضوي - تربة + 50% سماد معدني + 50% سماد عضوي - تربة + سماد حيوي - تربة +سماد معدني+ سماد حيوي - تربة + سماد عضوي+ سماد حيوي - تربة + 50% سماد معدني + 50% سماد عضوي + سماد حيوي). أُخذت عينات من الترب الثلاث وفق المعاملات المدروسة بعد أسبوع من بداية التجربة وبعد ثلاثة أشهر، وأُجريت عليها التحاليل المخبرية التالية: (فسفور كلي، فسفور متاح، فسفور معدني، فسفور عضوي). تم تصميم التجربة وفق التصميم العشوائي البسيط للترب الثلاث المدروسة وبثلاث مكررات لكل معاملة وبثمان معاملات ليصبح عدد الوحدات التجريبية 72 وحدة تجريبية، أُجري التحليل الإحصائي وتم حساب معنوية الفروق بين المعاملات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) على مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة

بينت نتائج التجارب تفوق المعاملة (50% سماد معدني +50 % سماد عضوي + سماد حيوي) في كمية الفسفور المتاح للترب الثلاث المدروسة وقد يعود السبب في ذلك إلى نشاط البكتريا المحررة للفسفور بوجود المادة العضوية، مما يشكل وسط مناسب لتحول الفسفور إلى الشكل المتاح. أما فيما يخص الفسفور العضوي فقد تفوقت المعاملة (سماد عضوي) في تربة أبي جرش وتربة شهبا ويعود السبب في تفوق هذه المعاملة إلى إضافة السماد العضوي في بدء التجربة وتحرر جزء بسيط منه في نهاية التجربة بالنسبة لتربة أبي جرش، أما في تربة داعل فقد أعطت المعاملة (سماد معدني+ سماد حيوي) أعلى كمية من الفسفور العضوي. وبالنسبة للفسفور المعدني تفوقت المعاملة الثامنة (50% سماد معدني + 50% سماد عضوي+ سماد حيوي) في الترب الثلاث المدروسة، وربما يعود السبب في زيادة كمية الفسفور المعدني في نهاية التجربة إلى إضافة السماد المعدني وتحرر جزء من الفسفور العضوي بسبب وجود البكتريا المحللة للفوسفات ليصبح بشكل معدني نتيجة تمعدن المادة العضوية بالنسبة لتربة أبي جرش، وإلى إضافة المادة العضوية التي سهلت نشاط البكتيريا، والتي بدورها عملت على تعديل حموضة الوسط وتحرر جزء من الفسفور العضوي ليصبح بشكل معدني بالنسبة لتربة داعل. أما فيما يتعلق بمقارنة حركية الفسفور المتاح بين الترب الثلاث فقد تفوقت تربة شهبا على تربتي داعل وأبي جرش، وقد يعود ذلك لكون تربة شهبا غير كلسية، كما أن محتواها بعد أسبوع من بداية التجربة كان جيداً من الفسفور المتاح، وبالتالي لم يتم تثبيت الفسفور المتاح فيها. وفيما يتعلق بمقارنة حركية الفسفور المعدني بين الترب الثلاث لوحظ وجود فروق معنوية بين الترب الثلاث، مما يدل على تأثر الفسفور المعدني بطبيعة الترب، وبالتالي زيادة تثبيت الفسفور المتاح في الترب الكلسية على شكل فوسفات الكلسيوم الثلاثية.



المراجع

- Barrow, N. J. (2022). How understanding soil chemistry can lead to better phosphate fertilizer practice: a 68 year journey (so far). Plant and Soil, 1-15.
- Hatami, H., Fotovat, A., & Halajnia, A. (2021). Availability and Uptake of Phosphorus and Zinc by Maize in the Presence of Phosphate-Containing Zn-Al-LDH in a Calcareous Soil. Eurasian Soil Science, 54(3), 431-440.
- Lee, Y. L., Ahmed, O. H., Wahid, S. A., & AB Aziz, Z. F. (2021). Biochar tablets with and without embedded fertilizer on the soil chemical characteristics and nutrient use efficiency of Zea mays. Sustainability, 13(9), 4878.
- Asoegwu, C. R., Awuchi, C. G., Nelson, K., Orji, C. G., Nwosu, O. U., Egbufor, U. C., & Awuchi, C. G. (2020). A review on the role of biofertilizers in reducing soil pollution and increasing soil nutrients. Himalayan Journal of Agriculture, 1, 34-38.