مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد 16 العدد 2 سنة 2011
ISSN 1997-2490

دراسة بعض خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والمايكروبية بعد معاملتها بأعداد من ديدان الأرض

فارس عبد علي ألعبيدي نبراس فالح جيجان الخفاجي شهرزاد محمد جعفر ألشديدي

مركز بحوث ومتحف التاريخ الطبيعي كلية العلوم مركز إحياء التراث العلمي العربي

جامعة بغداد الجامعة المستنصرية جامعة بغداد

الخلاصة:

هدف البحث إلى دراسة تأثير أعداد ديدان الأرض المضافة في بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية والمايكروبية للتربة . تم جمع ديدان الأرض من بستان يقع في جنوب محافظة بغداد ووزعت على ثلاث معاملات الأولى مجموعة سيطرة (بدون ديدان) والثانية إضافة 10 ديدان / حاوية (0.88 متر مكعب) والثالثة 40 دودة / حاوية (0.88 متر مكعب) وتم عمل ثلاثة مكررات لكل معاملة لدراسة الخواص الفيزيائية للتربة وشملت درجة الحرارة وقابلية الاحتفاظ بالماء أما الخواص الكيميائية فقد شملت دراسة الأس الهيدروجيني والنسبة المئوية لكل من المادة العضوية والنتروجين الكلي والبوتاسيوم والفسفور والكالسيوم في حين شملت الخواص الميكروبية للتربة أعداد البكتريا الكلي وأعداد بكتريا القولون وأعداد الفطريات . بينت النتائج وجود تأثير معنوي ($P<0.05$) لإضافة ديدان الأرض (المعاملتين الثانية والثالثة) في قيم الأس الهيدروجيني وقابلية الاحتفاظ بالماء ونسب المادة العضوية والنتروجين الكلي والبوتاسيوم والفسفور وكذلك في أعداد البكتريا الكلي وأعداد بكتريا القولون وأعداد الفطريات ابتداءً من اليوم السابع للتجربة في حين لم يكن التأثير واضحا في قيم درجة الحرارة وتركيز الكالسيوم في التربة خلال مدة البحث مقارنة بمعاملة السيطرة (المعاملة الأولى). وكان للعدد المضاف من ديدان الأرض تأثير معنوي ($P<0.05$) في التربة حيث كانت التغيرات كبيرة لمعاملة إضافة 40 دودة مقارنة بإضافة 10 ديدان .

المقدمة:

تنتمي ديدان الأرض تصنيفيا إلى شعبة الحلقيات وصنف قليلة الاهلاب ورتبة خلفية الفتحات وتعتبر من المحللات الكبيرة للمادة العضوية وتتواجد في ترب المناطق المعتدلة والاستوائية وتختلف ألوانها وأحجامها وأطوالها حسب النوع (2). تسهم ديدان الأرض في تحسين البيئة عن طريق تحسين التربة وتعتبر مؤشرا حيويا مهما على فعالية التربة من خلال تأثيرها على صفات التربة الفيزيائية والكيميائية واستقرارها وحركة الماء والمادة العضوية بين طبقاتها المختلفة فضلا على زيادة تركيز المغذيات فيها (5 و 8) . تتغذى ديدان الأرض على المركبات والمواد الموجودة في التربة مثل بقايا الأجزاء النباتية كجذور وأوراق النباتات المتساقطة على سطح التربة وينتج عن تحلل هذه المواد العضوية بعد هضمها من قبل ديدان الأرض مواد متحللة تسمى السماد الدودي (Cast) الذي يكون غني بالمغذيات النباتية مثل الفسفور والنتروجين والكاربون وبنسب أعلى مقارنة بالتربة التي لا تتواجد فيها ديدان الأرض (11 و15) وإنتاج هذا السماد في التربة يؤدي إلى بناء بيئة ملائمة لنمو النباتات والكائنات المايكروبية المفيدة للتربة والنبات كما توثر على انتشار الكائنات المايكروبية وإعادة توزيعها في التربة (13) ، لذا يهدف البحث إلى دراسة تأثير إضافة أعداد مختلفة من ديدان الأرض إلى التربة في خواصها الكيميائية والفيزيائية والمايكروبية .

المواد وطرق العمل:

جمع العينات:

مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد 16 العدد 2 سنة 2011
ISSN 1997-2490

جمعت ديدان الأرض من بســـتان يقع في جنوب محافظة بغداد ، حيث تم حفر التربة على شـــكل مربع طول ضـلعه متر واحد بواسـطة مجرفة حقلية ولعمق 1 – 2 متر وعزلت الديدان البالغة جنسـيا (اعتمادا على وجود أو عدم وجود الســـرج) ثم أخذت من مكان الجمع في قنينة زجاجية بعد أن وضـــعت كمية من التربة الرطبة فيها إلى المختبر لإكمال التجربة .

أنشاء الحاويات:

تم أنشاء تسعة حاويات بلاستيكية (Bins) قطرها 40 سم وارتفاعها 70 سم (0.88 متر مكعب) ثلاثة منها لم يضاف لها ديدان الأرض حيث اعتبرت كمجموعة سيطرة والستة المتبقية أضيف لها ديدان الأرض بحيث أضيف لثلاثة منها 10 ديدان لكل حاوية والثلاثة الأخرى أضيف لها 40 دودة لكل حاوية . ملئت جميع الحاويات بالحصى الخشن بسمك 5 سم ثم حصـى ناعم بسمك 10 سم وبعدها طبقة من الرمل سمكها 20 سم وأخيرا طبقة من التربة ويبلغ سمكها 25 سم التي تخلط بالمادة العضوية المتمثلة بسماد الأبقار المسحوق والمنخول وترطب الحاويات يوميا بإضـــافة 300 مل من الماء المقطر وحســـب ما ذكرت (1) بعدها تم اخذ عينات في فترات زمنية مختلفة من تربة جميع الحاويات عند الأوقات صـــفر (وقت بداية التجربة) و 1 و 7 و 14 و 28 يوم من بدء التجربة لملاحظة التغيرات الحاصلة في الخواص الفيزيائية والكيميائية والمايكروبية في التربة .

أخذ عينة التربة :

تم اخذ عينات من التربة خلال الأوقات المحددة لآخذ العينات من ارتفاع 5 ســم من جوانب ووســط الحاضــنة حيث جمعت العينات في حافظات بلاستيكية يبلغ قطر الواحدة 30 سم وارتفاعها 25 سم بعدها جرى خلطها بصورة جيدة تحت ظروف التعقيم لآخذ عينات الزرع المايكروبي ، وتم تجفيف بقيت العينات وطحنت بشـــكل متجانس من اجل أجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية المحددة في البحث (13).

الخواص الفيزيائية :

درجة الحرارة:

قيست درجة حرارة التربة باستخدام محرار زئبقي مدرج 0 – 100 مº حيث يوضـع المحرار على عمق 10 سم ولمدة نصف ساعة وحسب طريقة (1) .

قياس قابلية الاحتفاظ بالماء:

تم تقدير قابلية التربة Water Holding Capacity) WHC) على الاحتفاظ بالماء حسب الطريقة التي ذكرها (13) وذلك بتشبيع 25 غم من التربة بالماء ووضعها في قمع يحوي أوراق ترشيح لنزول الماء الزائد وتركت لمدة 24 ساعة بعدها جرى تقدير الماء المحتفظ في التربة بعد التجفيف بالفرن الكهربائي وحسب الطريقة المتبعة في AOAC (4) .

الخواص الكيميائية :

قياس الأس الهيدروجيني (pH) :

تم قياس الأس الهيدروجيني للتربة حســـب طريقة (13) وذلك بتخفيف التربة (1 : 5) بمحلول كلوريد البوتاســـيوم وبعد الرج الجيد ترك المحلول لمدة نصـــف ســـاعة ثم قياس الأس الهيدروجيني بجهاز قياس الأس الهيدروجيني (pH meter) نوع .Electronic Instruments LTD انكليزي المنشأ موديل 7020 .

تقدير نسبة المادة العضوية:

تم تقدير المادة العضوية في التربة حسب (3) ، وذلك بـأخـذ 1 غم من التربـة ووضـــعهـا في بيكر زجـاجي وأضـيف لها 10 مل من محلول داي كرومات البوتاسـيوم (1N) ثم أضـيف 10 مل من حامض الكبريتيك المركز ومزج الخليط جيدا ثم ترك ليبرد لمدة 30 دقيقة . بعدها أضـــيف 10 قطرات من محلول دليل داي فنيل أمين وخلط المزيج بصورة جيدة باستخدام الخلاط المغناطيسي لمدة 10 دقائق بعدها تم معايرة الخليط بإضافة كبريتات امونيوم الحديدوز (0.5M) حتى يتغير لون الخليط من الازرق البنفسـجي الى الأخضـر ويتم حسـاب حجم محلول كبريتات امونيوم الحديدوز المستخدم للمعايرة وتجرى نفس العملية على البلانك (بدون عينة تربة)

(حجم كبريتات الحديدوز- الحجم للبلانك)X 0.5 X 0.3 X 1.334 X 1.724

$$\%\text{المادة العضوية} = \frac{(\text{حجم كبريتات الحديدوز- الحجم للبلانك}) \times 0.5 \times 0.3 \times 1.334 \times 1.724}{\text{وزن النموذج (غم)}}$$

تقدير النتروجين الكلي :

قدر النتروجين بطريقة Semi – micro kjeldal (4) وذلك بأخذ 0.2 غم من العينة ووضعه في أنبوبة الهضم مع إضافة 1 غم من العامل المساعد $CuSo_4$ ثم أضيف 5 مل حامض الكبريتيك المركز (98 %) ووضعت أنابيب الهضم على السخان لغرض هضم العينة ، وبعد ان اصبح المزيج رائقا بردت العينات ثم أضيف 25 مل من الماء المقطر و 10 مل من هيدروكسيد الصوديوم ، وتم تقطير الناتج واستلم غاز الأمونيا في 25 مل من محلول 2% حامض البوريك ثم سححت النماذج بحامض الهيدروكلوريك (0.01 ع) وجرى تقدير نسبة النتروجين بتطبيق المعادلة الاتية :-

$$\%\text{النتروجين} = \frac{\text{حجم حامض HCl للنموذج - الحجم للبلانك} \times 0.01 \times 0.014 \times 100}{\text{وزن النموذج (غم)}}$$

تقدير البوتاسيوم والكالسيوم الجاهزين:

قدر البوتاسيوم والكالسيوم وذلك بأخذ 5 غم من العينة ووضعه في دورق زجاجي وأضيف له 33 مل من محلول خلات الامونيوم (1N) وبعد الخلط الجيد بواسطة الخلاط المغناطيسي جمع الراشح من خلال ورق الترشيح الى دورق حجمي وأعيدت العملية السابقة على التربة المتبقية لمرتين وجمع الراشح معا وأكمل الحجم إلى 100 مل باستخدام محلول خلات الامونيوم (1N) وتم تقدير تركيزي البوتاسيوم والكالسيوم بجهاز Flame photometer نوع PGI 2000 Automatic flame photometer انكليزي المنشأ الذي أعطى تركيز البوتاسيوم والكالسيوم بصورة مباشرة بعد تسقيط القراءات على المنحنى القياسي للبوتاسيوم والكالسيوم أليا ، بعده جرى ضرب التركيز النهائي في نسبة التخفيف وتقسيم الناتج على وزن العينة الجافة وكما جاء في الطريقة المذكورة في (4).

تقدير الفسفور الجاهز:

تم تقديره حسب الطريقة المذكورة في (4) حيث تم خلط 1 غم من عينة التربة مع 100 مل من محلول حامض الستريك (10 %) بصورة جيدة بعدها تم ترشيح الخليط بواسطة ورق ترشيح ثم ينقل الراشح إلى دورق حجمي سعة 500 مل يحوي 100 مل من محلول سترات الامونيوم (NH4 Citrate) ويوضع المزيج على الهيتر بدرجة حرارة 65 ْم لمدة ساعة واحدة مع التحريك بعدها يرفع عن الهيتر ويترك لمدة ساعتين لكي يبرد ويتم تكملة الحجم إلى 50 مل بالماء المقطر ، ومنه نقل 10 مل الى دورق وأضيف له 0.1 غم من حامض الاسكوربيك و 4 مل من محلول موليبدات الامونيوم (10 غم موليبدات الامونيوم مع 150 مل من حامض الكبريتيك المركز ويكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر) ويوضع الخليط على الهيتر لمدة دقيقة واحدة حتى يصبح لون المحلول ازرق عندها يبرد المحلول ويكمل الحجم إلى 100 مل بالماء المقطر وقرأ الامتصاص الضوئي له بجهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer) نوع Ultraspectronic المجهز من شركة LKB الأمريكية عند طول موجي 620 نانوميتر بعدها تم تسقيط القراءة على المنحنى القياسي للفسفور النقي ومن ثم حساب تركيز الفسفور بعد ضرب الناتج بالتخفيف والقسمة على وزن العينة.

الخواص المايكروبية :

تم تقدير أعداد الأحياء المجهرية في التربة وذلك من خلال اخذ 1 غم من التربة من وسط وجوانب الحوض (وبثلاثة مكررات) حيث وضع كل مكرر في قنينة معقمة تحوي ماء الببتون (Peptone water) 9 مل / نموذج وبعد الرج لمدة دقيقتين تم عمل تخافيف عشرية من السائل وتم الزرع على وسط Nutrient agar لتقدير أعداد البكتريا الكلية وجرى تحضين الأطباق بدرجة 37 ْم كما جرى الزرع من نفس التخافيف العشرية وفي نفس الوقت على أطباق تحوي

الوسط ألزرعي MacConkey agar لتقدير أعداد بكتريا القولون وأيضا على أطباق تحوي الوسط ألزرعي Potato Dextrose Agar لتقدير أعداد الفطريات ، وتم حساب المستعمرات النامية في الأطباق التي تحوي (30-300) مستعمرة وجرى تقدير أعداد الأحياء المجهرية بضرب عدد المستعمرات بمقلوب التخفيف لاستخراج العدد في الغرام الواحد من التربة وحسب الطرق التي ذكرها (17) .

التحليل الإحصائي :

تم تحليل البيانات باستخدام التصميم التام التعشية Complete random design وتمت مقارنة المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد المديات وباستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (14) .

النتائج والمناقشة:

لم تظهر فروق معنوية إحصائيا لتأثير إضافة ديدان الأرض في درجة حرارة التربة ، حيث تراوحت درجة الحرارة بين 30 – 35 م° طول فترة التجربة ، وهذا يعود إلى عدم رفع درجة حرارة التربة من قبل ديدان الأرض (1 و 12).

يتبين من الشكل (1) علاقة ديدان الأرض بقابلية التربة على الاحتفاظ بالماء ، حيث نلاحظ إن الترب التي أضيفت لها ديدان الأرض بكلا العددين (المعاملتين الثانية والثالثة) قد ارتفعت قابلية احتفاظها بالماء بشكل واضح ومعنوي ($P<0.05$) ابتداءً من اليوم السابع من التجربة وخاصة معاملة إضافة 40 دودة / متر مكعب واستمر التحسن بهذه الصفة مع الاستمرار بالتجربة وأصبحت قيمها 66.7 و 72.3 و 76.9 % للمعاملات الثلاثة على التوالي بعد 28 يوم من الإضافة ، وهذا يوضح مدى أهمية ديدان الأرض في تحسين خواص التربة كجزء من توفير ظروف ملائمة لتواجدها ومعيشتها (12) . ذكر (16) بأن ديدان الأرض تتحمل مدى واسع من الرطوبة تتراوح من 20 - 85 % . إن التحسن في قابلية التربة على احتفاظها بالماء ناجم عن هضم ديدان الأرض للمادة العضوية المتواجدة في البيئة التي تعيش فيها وان مرور المادة العضوية في أمعاءها يعمل على هضمها وإعادة تشكيلها من خلال إنتاج السماد الدودي (Cast) الذي يعمل على زيادة بقابلية التربة على الاحتفاظ بالماء (9) .

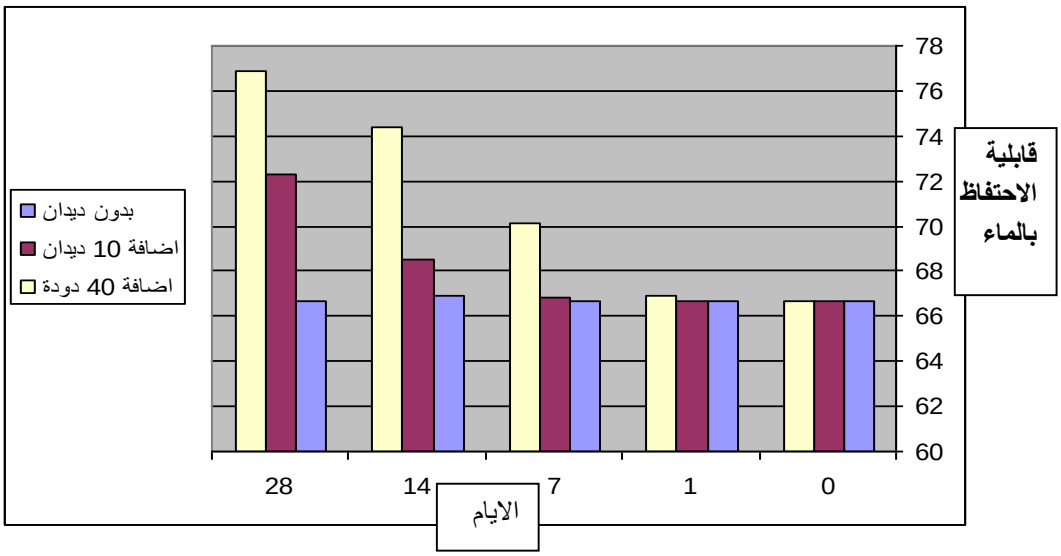
يوضح جدول (1) بان المادة العضوية قد انخفضت معنويا ($P<0.05$) في الترب المضاف لها ديدان الأرض (المعاملتين الثانية والثالثة) مقارنة بالتربة بدون ديدان ارض وابتداءً من اليوم السابع من التجربة وبشكل خاص في معاملة إضافة 40 دودة / حاوية ليستمر الانخفاض بهذه الصفة مع الاستمرار بالتجربة وأصبحت قيمها 5.33 و 4.89 و 4.10 % للمعاملات الثلاثة على التوالي ، وفي نفس الوقت نجد إن نسبة النتروجين قد ارتفعت معنويا ($P<0.05$) في الترب المضاف لها ديدان الأرض (الجدول 2) وبشكل متناظر مع الانخفاض في نسبة المادة العضوية للترب ، ذلك إن هضم المادة العضوية في التربة من قبل ديدان الأرض يعمل على تكسير المادة العضوية وزيادة تحويلها إلى مركبات نتروجينية بسيطة ويتم طرح هذه المركبات النتروجينية مع فضلات الديدان والتي تسمى السماد الدودي ، ويزداد التحلل للمادة العضوية وزيادة إنتاج المركبات النتروجينية مع زيادة أعداد ديدان الأرض المتواجدة (1).

يوضح الشكل (2) أن إضافة ديدان الأرض في التربة (المعاملتان الثانية والثالثة) قد أدى إلى حدوث انخفاض معنوي($P<0.05$) في قيمة الأس الهيدروجيني للتربة وكان هذا التأثير واضحا في اليوم السابع من بدء التجربة حيث بلغت قيمته 6.8 و 6.6 و 6.3 للمعاملات الثلاثة على التوالي ليستمر هذا الانخفاض المعنوي ($P<0.05$) في الأس الهيدروجيني حتى نهاية التجربة مسجلا 6.8 و 5.8 و 5.4 للمعاملات الثلاثة على التوالي مقارنة بعدم إضافة الديدان (المعاملة الأولى) وهذا يدل على إن ديدان الأرض تعمل على زيادة حامضية التربة التي تتواجد فيها بسبب قيامها بالفعاليات المختلفة مثل هضم المادة العضوية وإنتاج السماد الدودي ذي الأس الهيدروجيني المنخفض ذلك أن ديدان الأرض لها القابلية على تحمل مدى واسع من الأس الهيدروجيني يتراوح من 5 – 9 (1) ، وأكد ذلك (12) إذ بين أن 4.2 – 8 هو المدى الملائم من الأس الهيدروجيني لمعيشة ديدان الأرض.

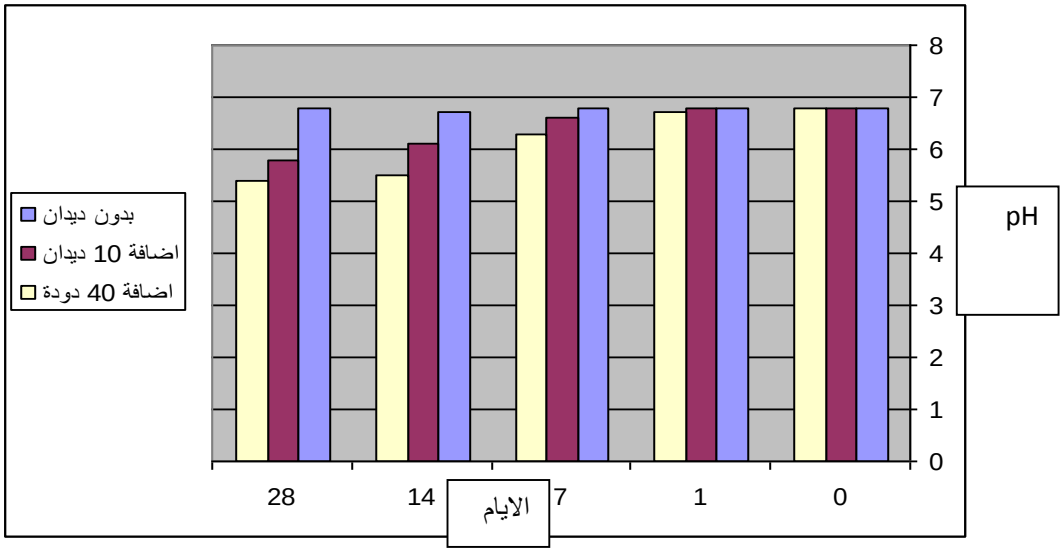
الجدولان (3) و (4) يوضحان تأثير العدد المضاف من ديدان الأرض في كل من الفسفور والبوتاسيوم الجاهزان في التربة ، حيث ارتفع معنويا ($P<0.05$) الفسفور والبوتاسيوم في التربة التي تتواجد فيها ديدان الأرض وابتداءً من اليوم السابع من التجربة وبشكل خاص في ترب معاملة إضافة 40 دودة / حاوية ليستمر الارتفاع بنسب هذين العنصرين مع الاستمرار بالتجربة . تهضم ديدان الأرض المادة العضوية المتواجدة في البيئة التي تعيش فيها وان مرور المادة العضوية في أمعاءها يعمل على هضمها وتطرحها بهيئة فضلات أو ما يعرف بالسماد الدودي الذي يكون غني بالعناصر الغذائية للنبات مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم المهمة في بناء الجسم النباتي (12 و 9) ، كما أشارت الدراسات إلى إن تركيز البوتاسيوم يزداد من 4 – 5 مرات في التربة الحاوية على ديدان الأرض وتزداد نسبة الفسفور بمقدار 50 % مقارنة بالتربة الخالية من ديدان الأرض (1).

يوضـــح جدول (5) تأثير العدد المضـــاف من ديدان الأرض في تركيز الكالســـيوم في التربة ، حيث نجد إن قيم الكالسيوم قد تذبذبت بشكل قليل جدا ولم تحدث فيها فروق معنوية إحصائيا بتأثير إضافة ديدان الأرض حتى مع إضافة عدد كبير من الديدان وهو 40 دودة / حاوية وهذا قد يعود سببه إلى عدم تأثر جاهزية الكالسيوم بإضافة ديدان الأرض خلال هذه المدة الزمنية.

تبين الأشـكال (4) و (5) و (6) أن إضـافة ديدان الأرض إلى التربة قلل من جميع أعداد المجاميع المايكروبية المدروســـة ، حيث انخفضـــت معنويا ($P<0.05$) أعداد البكتريا الكلية وأعداد بكتريا القولون والفطريات وكان هذا الانخفاض قد ابتدأ في اليوم السـابع من التجربة ليسـتمر حتى نهاية مدة التجربة وكان الانخفاض على أشـده في معاملة إضـافة 40 دودة مقارنة بإضـافة 10 ديدان / حاوية وهذه الأخيرة تفوقت على معاملة السيطرة (بدون إضـافة ديدان) ، وقد بلغت أعداد البكتريا الكلية 4107×10^3 و 2755×10^3 و 2005×10^3 وبلغت أعداد بكتريا القولون 658×10^3 و 438×10^3 و 206×10^3 أما أعداد الفطريات فقد بلغت 789×10^2 و 289×10^2 و 197×10^2 وحدة مكونة للمســتعمرة / غم تربة للمعاملات الثلاثة على التوالي بعد 28 يوما من التجربة وهذا إن دل فانه يدل على أن ديدان الأرض لها القابلية على تحجيم تكاثر الأحياء المجهرية في التربة ووجد (10) بأن ديدان الأرض خفضـــت أعداد بكتريا *Salmonella sp.* و *Escherichia sp.* بعد سـبعة أيام من واختزلت النوعين من البكتريا نهائيا بعد 50 يوم من بدء التجربـة . وذكر كل من (6 و 7) إن ديدان الأرض قد اختزلـت تواجد فطريـات *Asparagus officinalis & Solanum melongena & S.lycopersicum* المتواجدة في التربة المزروعة بالطماطا بنسـبة 50 – 70 % وهذا بدوره أدى إلى زيادة إنتاجية النبات وهذا يدل بأن تواجد ديدان الأرض في التربة فأنها تؤثر على الكثافة العددية للأحياء المجهرية المتواجدة فيها . نسـتنتج أهمية ديدان الأرض للتربة لتحسـين جاهزيتها من العناصـر الغذائية للنبات فضلا على تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية وإسهامها في تحجيم التلوث المايكروبي للتربة.



الشكل (1) تأثير إضافة ديدان الأرض في قابلية الاحتفاظ بالماء للتربة (%).



الشكل (2) تأثير إضافة ديدان الأرض في الأس الهيدروجيني للتربة.

الجدول (1) تأثير إضافة ديدان الأرض في المادة العضوية في التربة (%).

أيام اخذ العينات	بدون ديدان	إضافة 10 ديدان	إضافة 40 دودة	المعنوية
0	5.48 a	5.48 a	5.48 a	N.S.
1	5.48 a	5.48 a	5.46 a	N.S.
7	5.45 a	5.42 b	5.26 c	**
14	5.40 a	5.25 b	4.88 c	**
28	5.33 a	4.89 b	4.10 c	**

الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية :

**** عند مستوى (P<0.01) ، N.S. عدم وجود فروق معنوية .**

مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد 16 العدد 2 سنة 2011
ISSN 1997-2490

الجدول (2) تأثير إضافة ديدان الأرض في النتروجين الكلي في التربة (%).

أيام اخذ العينات	بدون ديدان	إضافة 10 ديدان	إضافة 40 دودة	المعنوية
0	a 0.69	a0.69	a0.69	N.S.
1	a 0.68	a0.68	a0.69	N.S.
7	c0.68	b 0.71	a0.77	*
14	c0.72	b0.78	a0.87	**
28	c0.74	b 0.83	a 0.88	**

الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية :

*** عند مستوى (P<0.01) ، ** عند مستوى (P<0.01) ، N.S. عدم وجود فروق معنوية .**

الجدول (3) تأثير إضافة ديدان الأرض في البوتاسيوم الجاهز في التربة (%).

أيام اخذ العينات	بدون ديدان	إضافة 10 ديدان	إضافة 40 دودة	المعنوية
0	a 0.87	a0.87	a0.87	N.S.
1	a 0.87	a0.87	a0.87	N.S.
7	c0.87	b0.89	a0.92	*
14	c 0.87	b 0.90	a0.96	**
28	c0.87	b 0.93	a0.98	**

الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية :

*** عند مستوى (P<0.01) ، ** عند مستوى (P<0.01) ، N.S. عدم وجود فروق معنوية .**

الجدول (4) تأثير إضافة ديدان الأرض في الفوسفور الجاهز في التربة (جزء بالمليون).

أيام اخذ العينات	بدون ديدان	إضافة 10 ديدان	إضافة 40 دودة	المعنوية
0	a 36	a 36	a 36	N.S.
1	a 36	a36	a 36	N.S.
7	c36	b38	a41	*
14	c36	b40	a47	**
28	c36	b44	a49	**

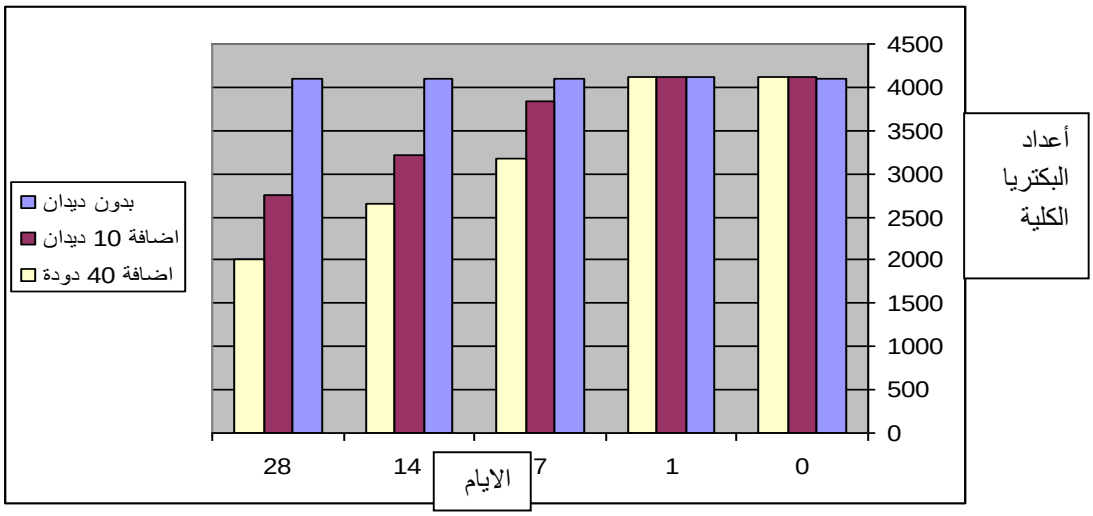
الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية :

*** عند مستوى (P<0.01) ، ** عند مستوى (P<0.01) ، N.S. عدم وجود فروق معنوية .**

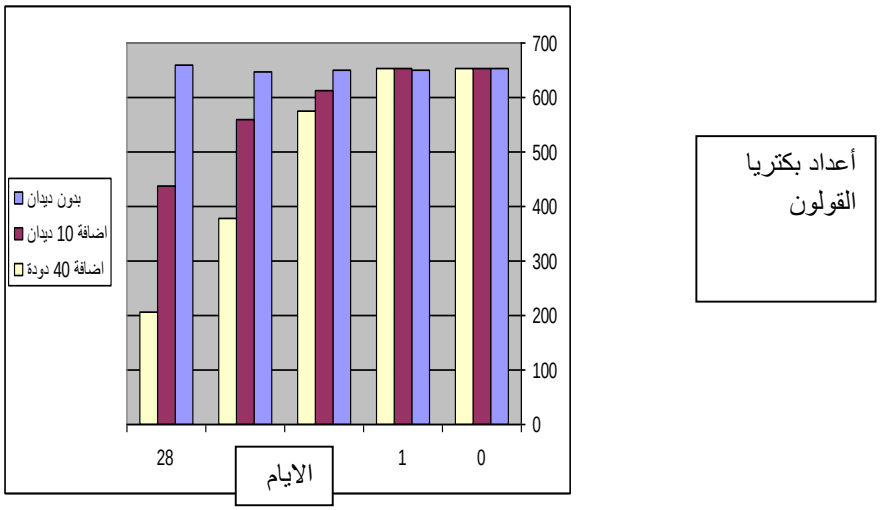
الجدول (5) تأثير إضافة ديدان الأرض في الكالسيوم الكلي في التربة (جزء بالمليون).

أيام اخذ العينات	بدون ديدان	إضافة 10 ديدان	إضافة 40 دودة	المعنوية
0	a26.4	a26.4	a26.5	N.S.
1	a26.3	a26.6	a26.5	N.S.
7	a26.4	a26.2	a26.4	N.S.
14	a26.5	a26.4	a26.5	N.S.
28	a26.3	a26.6	a26.4	N.S.

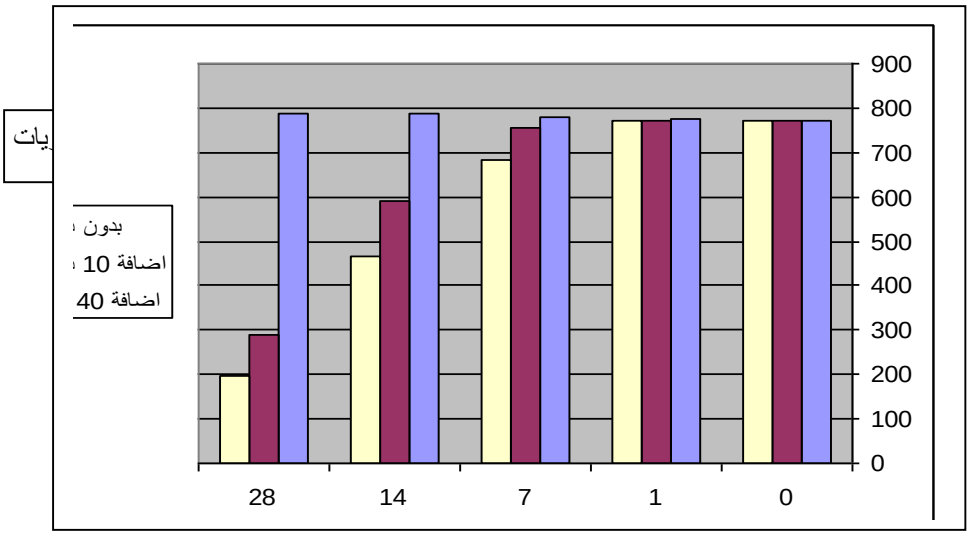
N.S. عدم وجود فروق معنوية .



الشكل (3) تأثير إضافة ديدان الأرض في أعداد البكتريا الكلية في غم تربة (الأعداد X 1000).



الشكل (4) تأثير إضافة ديدان الأرض في أعداد بكتريا القولون في غم تربة (الأعداد X 1000).



الشكل (5) تأثير إضافة ديدان الأرض في أعداد الفطريات في غم تربة (الأعداد X 100).

المصادر:

1. الخفاجي ، نبراس فالح جيجان ، 2006 . دراسة بيئية وحياتية وتشخيصية لأنواع ديدان الأرض في بعض منطق محافظة بغداد ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد.
2. الشاروك ، زهير محمد عبد الله و نجم شليمون كوركيس ، 1989 . اللافقريات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، ط 1 ، مطبعة جامعة الموصل.
3. جون راين وجورج اسطفان و عبد الرشيد ، 2003 . تحليل التربة والنبات ، دليل مختبري ، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة إيكاردا (ICARDA) ، حلب ، سوريا.
4. AOAC, 1980. Official Methods of Analysis. 13th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C pp31 - 45.
5. Edwards, C. A., 2009 . Arthropods. Chapter 7 In : The Soil Biology Primer. Natural Resources Conservation Service (NRCS), United States Department of Agriculture. Pages: 17 – 19.
6. Elmer, W. H., 2009 a . Suppression of verticillium wilt of Eggplant by Earthworms . The American phytopathological Society, 93 (5) : 485 – 489.
7. Elmer, W. H., 2009 b . Influence of earthworm activity on soil microbes and soil borne diseases of vegetables. The American phytopathological Society, 93 (2) : 175 – 179 .
8. Eric, B., 2010 . Earthworms and soil structure and physical properties in Kaolintic and Smectitic tropical soils . Symposium no.32.
9. Karmegam, N. and T. Daniel, 2009 . Growth, reproductive biology and life cycle of the vermicomposting earthworm, *Perionyx ceylanensis* Mich.(oligochaete:Megascolecidae). Bioresource Technology, 100 (2) : 4790 – 4796.
10. Kumar, A. G. and G. Sekaran, 2005 . Enteric pathogen modification by Anaecic Earthworm , *Lampito mauritii*. J. Appl. Sci. Environ. 9 (1)15 – 17.
11. Mainoo, N. K., J. K. Whalen, and S. Barrington, 2008 . Earthworm abundance related to soil physiochemical and microbial properties in Accra, Ghana. African J. Agricult. Res. 3(3): 186 – 194 .

12. Martin, J. P., J. H. Black and R. M. Hawthorne, 2004. Earthworm Biology and Production. 2nd ed. CRC Press LLC, Boca Raton, Florida, USA.Pp: 3 – 50.

13. Pawlett, M., D. W. Hopkins, B. F. Moffett and J. A. Harris, 2009 . The impact of earthworms and liming on soil microbial communities. J. Biology and Fertility of Soils, 45 (4) : 337- 447.

14. SAS, 2001. Statistical Analysis System. User's guide statistics, version 5th ed. SAS Institute, Inc. Vary, NC, USA.

15. Vinotha, S. P., K. Parthasarathi and L.S. Ranganathan, 2000 . Enhanced phosphatase activity in earthworm casts is more of microbial origin. Current Science, 79 (9) :10.

16. Whalen , J.K. and R.W. Parmelee, 1999 . Growth of *Aporrectodea tuberculata* (Eisen) and *Lumbricus terrestris* L.under laboratory and field conditions " Pedobiologia,43 (35) : 1 – 10.

17. Yousef, A. E. and C. Carlstrom, 2003 . Food Microbiology. A Laboratory Manual. A John Wiley and Sons, INC., Publication. Ohio State University .USA, 25 - 76.

مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد 16 العدد 2 سنة 2011
ISSN 1997-2490

Study of Some Soil Physical, Chemical and Micrabial CharaCteristics After Treated With Numbers of Earthwarms

Faris A. Al-Obaidi , Nibras F. Al- Khafagi , Shahrazad A. Al-Shadeedi

Natural History Research Center & Museum University of Baghdad

College of Science University of Almustansirya

Arab Revival Heritage Center University of Baghdad

Abstract:-

The aim of this study was to study the effect of the added numbers of earthworms on physical, chemical and microbial characteristics in the soil. Earthworm samples were collected from orchard that located in south of Baghdad and three treatments were obtained T1 control (without earthworms), T2 10 earthworms / Bin, T3 40 earthworms / Bin, to study the physical characteristics which included temperature and water holding capacity (WHC), chemical characteristics included pH, organic matter (OM), total nitrogen (TN), potassium (K), phosphorous (P) and calcium (Ca), microbial characteristics included total bacterial count (TBC), total coliform count (TCC) count and fungi count (FC). The results obtained revealed that earthworms added (T2 and T3) have significant ($P<0.05$) effect on the value of soil pH, WHC, OM, TN, K, TBC, TCC and FC that started in the 7^{th} day of study, where as no significant effect on the value of soil temperature and Ca were noticed compared with control (T1) during this study. The added numbers of earthworms to the soil have significant ($P<0.05$) effect, that change was great for 40 earthworms compared with 10 earthworms.