تأثير إضافة ديدان الأرض في بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية والمايكروبية للتربة[+]

THE EFFECT OF ADDING EARTHWARMS ON SOME PHYSICAL, CHEMICAL AND MICROBIAL CHARACTERISTICS OF SOIL

نبراس فالح جيجان الخفاجي[*]

المستخلص:

جمعت ديدان الارض من بستان يقع في منطقة الزعفرانية جنوب محافظة بغداد. تم دراسة بعض الخواص الفيزيائية للتربة وشملت درجة الحرارة والأس الهيدروجيني وقابلية الاحتفاظ بالماء اذ تراوحت درجة الحرارة – 35 30م◦ طول فترة الدراسة و لوحظ ان للديدان تأثير واضح على تغير الاس الهيدروجيني اذ كان التأثير واضح في اليوم السابع من بدء التجربة وبلغت قيمتة 6.5 واما النسبة المئوية للرطوبة تراوحت 66.8 – 74.6 . بينت دراسة الخواص الميكروبية للتربة وشملت دراسة أعداد البكتريا الكلي وأعداد بكتريا القولون وأعداد الفطريات حيث اوضحت الدراسة اختزال أعداد هذه الكائنات المجهرية بشكل واضح من قبل ديدان الارض في الحاضنات الحاوية عليها . أظهرت دراسة الخواص الكيميائية وشملت دراسة النسبة المئوية لكل من المادة العضوية والنتروجين الكلي ، البوتاسيوم ، الفسفور والكالسيوم ولوحظ قلت المادة العضوية بنسبة 3.51 % وازدادت النسبة لكل من النتروجين ، البوتاسيوم والفسفور اذ بلغت 0.089 ، 97 و 47 % على التوالي ولم يلاحظ أي تغير معنوي في نسبة الكالسيوم .

Abstract:

Earthworm samples were collected from orchard that located in Al – Zafarania south of Baghdad. The physical properties of soil had studied, include soil temperature, pH and moisture. Soil temperature ranged between 30C° to 35C° as recorded during the period of study. Earthworms have clear effect on the value of pH and that show in 7th day from the beginning of experiment, the value was 6.5 while moisture have ranged between 66.8 – 74.6% The microbial properties studied and included total bacterial count , total coliform count and fungi count, the studied show decline in the total number of these microbial organisms by earthworms in Bins that contained them. At last the chemical properties have studied and included organic matter, total Nitrogen, Potassium, Phosphorous and Calcium. The organic matter declined into 3.51 %, while increase in the percentages of N, K and P (0.089 , 97 and 47) % respectively , while the percentage of Ca little changed .

المقدمة:

تعود ديدان الأرض إلى شعبة الحلقيات وصنف قليلة الاهلاب ورتبة خلفية الفتحات وتعد من المحللات الكبيرة للمادة العضوية وتتواجد في ترب المناطق المعتدلة والاستوائية وتختلف ألوانها وأحجامها وأطوالها حسب النوع [1] .

تعد التربة التي تحوي على ديدان الارض هي تربة حية لان وجود هذه الكائنات الحلقية في التربة يجعلها خصبة و غنية بالمادة العضوية من خلال إنتاج السماد الدودي (Cast) الذي كون غني بالعناصر الغذائية مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم والحديد والمعادن الاخرى مما يساعد على نمو النباتات من خلال

[+] تاريخ استلام البحث :٢٠١٠/٦/٤ ، تاريخ قبول النشر : ٢٠١١/١/٢

[*] مدرس / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

أمتصاصها الجيد لهذه العناصر المهمة في بناء الجسم النباتي [2] ، يحوي هذا السماد الدودي على عدد من الانزيمات التي تعزز فعاليات الكائنات الميكروبية ومنها cellulose , amylase , invertase protease , peroxidase , urease , phosphatase , dehydrogenase [3 , 4] . إن وجود ديدان الارض في التربة يؤثر في تحلل وانتقال المادة العضوية خلال جزيئاتها و يؤثر في الصفات الفيزيائية للتربة اذ يغير من تركيبها وحركة الماء والمغذيات خلالها ويعزز المسامية فيها من خلال حفر القنوات اثناء قيامها بفعالياتها الحيوية المختلفة وان هذه القنوات تساعد على توغل المبيدات والاسمدة الى طبقات التربة المختلفة اذ يكثر وجود الكائنات المايكروبية بالقرب من هذه القنوات [5 , 6] . لذا يهدف هذا البحث دراسة تأثير أعداد ديدان الأرض في التربة على تغير الخواص الكيميائية والفيزيائية والمايكروبية فيها.

المواد وطرق العمل :

جمع العينات

جمعت ديدان الارض من بستان يقع في منطقة الزعفرانية جنوب محافظة بغداد وكان البستان مزروع بأنواع مختلفة من النباتات التي شملت اشجار الحمضيات والتوت والتين والزيتون والنخيل والتفاح وانواع مختلفة من النباتات الزهرية . جمعت العينات بحفر التربة على شكل مربع طول ضلعة متر واحد بواسطة مجرفة حقلية (مسحاة) ولعمق 1 – 2 م^2 وعزلت الديدان البالغة جنسيا (اعتمادا على وجود او عدم وجود السرج) بواسطة الملقط ثم اخذت من مكان الجمع في قنينة زجاجية بعد ان وضعت كمية من التربة الرطبة فيها ثم اخذت الى المختبر لاكمال التجربة حسب الطريقة المتبعة في [7] .

أنشاء الحاويات

تم أنشاء ستة حاويات بلاستيكية (حاضنات) الواحدة منها بقطر 40 سم وارتفاعها 70 سم ثلاث منها تحوي على ديدان الارض والثلاث الاخرى غير حاوية على ديدان الارض اذ اعتبرت كمجموعة سيطرة وملئت جميع الحاويات بالحصى الخشن بسمك ٥ سم ثم حصى ناعم بسمك 10 سم وبعدها طبقة من الرمل سمكها 20 سم واخيرا طبقة من التربة ويبلغ سمكها 25 سم التي تخلط بالمادة العضوية المتمثلة بسماد الابقار المسحوق والمنخول . يضاف الى الحاضنات الثلاثة 20 دودة أرض بالغة جنسيا وترطب الحاويات يوميا بأضافة 300 مل من الماء المقطر بعدها تم اخذ عينات في مدد زمنية مختلفة من تربة الحاويات الست شملت الاوقات في وقت الصفر (وقت بداية التجربة) ثم بعد 24 ساعة وبعد سبعة أيام ثم بعد 14 يوم واخيرا بعد 28 يوم من بدء التجربة لملاحظة التغيرات الحاصلة في الخواص الكيميائية والفيزيائية والمايكروبية في التربة حسب الطريقة المتبعة في [8 و 9] .

أخذ عينة التربة :

اخذت عينات من التربة خلال الاوقات المحددة لآخذ العينات من ارتفاع 5 سم من جوانب ووسط الحاضنة اذ جمعت العينات في حافظات بلاستيكية بلغ قطر الواحدة 8 سم وارتفاعها 5 سم بعدها جرى خلطها بصورة جيدة تحت ظروف التعقيم لآخذ عينات الزرع المايكروبي ، تجفيف بقيت العينات وطحنت بشكل متجانس من اجل أجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية حسب الطريقة المتبعة في [10] .

خواص التربة :

تم قياس خواص التربة الاتية ، الاس الهيدروجيني [10] ، قابلية الاحتفاظ بالماء [10 و 11] ، نسبة المادة العضوية [12] ، النتروجين الكلي [11] و البوتاسيوم والكالسيوم والفسفور [11] .

الخواص المايكروبية :

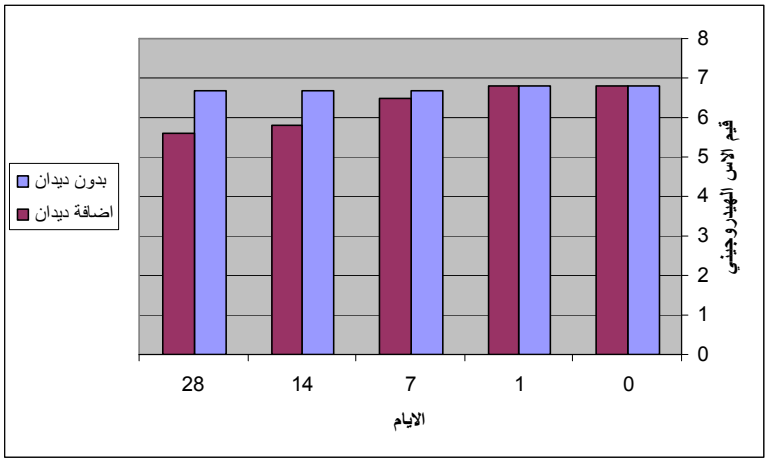
تم تقدير أعداد الأحياء المجهرية في التربة وذلك من خلال اخذ 1 غم من التربة من وسط وجوانب الحوض (وبثلاثة مكررات) اذ وضع كل مكرر في قنينة معقمة تحوي ماء الببتون (Peptone water) 9 مل / نموذج وبعد الرج لمدة دقيقتين تم عمل تخافيف عشرية من السائل وتم الزرع على وسط Nutrient agar لتقدير أعداد البكتريا الكلية 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 الاحياء المجهرية بضرب عدد المستعمرات بمقلوب التخفيف لاستخراج العدد في الغرام الواحد من التربة وحسب الطرق التي ذكرها [13].

التحليل الإحصائي :

تم تحليل البيانات باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete random design وتمت مقارنة المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد المديات وباستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز SAS [14].

النتائج والمناقشة :

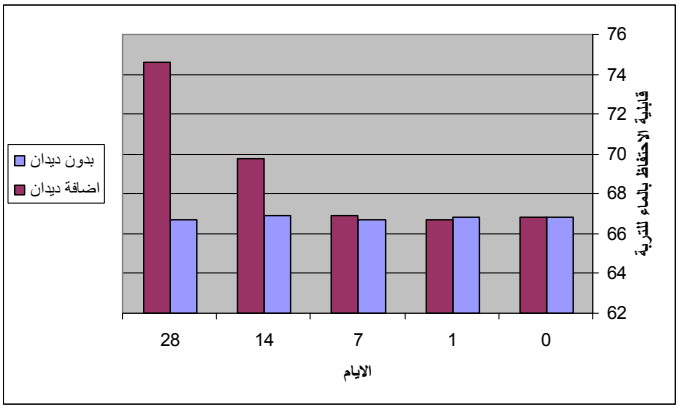
يوضح الشكل (1) أن وجود ديدان الأرض في الحاضنة مقارنة بعدم وجودها قد ادى الى حدوث تغير في قيمة الاس الهيدروجيني وكان هذا التأثير واضحا في اليوم السابع من بدء التجربة اذ بلغت قيمته 6.5 وهذا يدل إن ديدان الأرض تزيد من حامضية التربة التي تتواجد فيها بسبب قيامها بالفعاليات المختلفة مثل هضم المادة العضوية وإنتاج السماد الدودي (فضلات ديدان الارض) . حيث ان افرازات محتويات امعاء ديدان الارض تحوي على مواد تعمل على خفض الاس الهيدروجيني وهذا يتوافق مع ماتوصل اليه [15]



الشكل (1) تأثير إضافة ديدان الأرض في الأس الهيدروجيني للتربة

حيث تراوحت قيم الاس للمناطق التي تكثر بها الديدان 4.4 – 6.5 وتتفق مع دراسات [16 – 17 - 18 - 19] حيث تراوحت قيمة الاس الهيدروجيني 4.2 – 8 .يوضح الشكل (2) علاقة ديدان الأرض بعامل الرطوبة (قابلية الاحتفاظ بالماء) حيث نلاحظ في الحاضنة التي تتواجد فيها ديدان الأرض تغيرت قابلية الاحتفاظ بالماء بشكل واضح وتراوحت بين 66.8 – 74.6 % وهذا يوضح مدى أهمية ديدان الأرض في تحسين خواص التربة الكيمياوية والفيزيائية والميكروبية كجزء من توفير ظروف ملائمة لتواجدها ومعيشتها ولكن يجب أن لا تكون نسبة الرطوبة عالية

وذلك لأنها تسبب التصاق جزيئات الطين على جسم لدودة وبالتالي يؤثر على التنفس لآن هذه الديدان تتنفس عن طريق الجلد (20 , 21) . ذكرا (22) بأن أفراد النوع *L. terrestris* تتحمل مدى واسع من الرطوبة حيث بلغ 20 – 85 % . يوضح جدول (1) بان المادة العضوية قلت بنسبة 3.51 % في التربة الحاوية على ديدان الارض مقارنة بالتربة غير الحاوية عليها واشار (23) بان المادة العضوية قلت نسبتها في التربة الحاوية على ديدان الارض وتراوحت هذه النسبة 42.3 – 35.2 % .



الشكل (2) تأثير إضافة ديدان الأرض في قابلة الاحتفاظ بالماء للتربة (%)

واوضح جدول – 2 – بان نسبة النتروجين كانت عالية في التربة الحاوية على ديدان الارض وبلغت هذه النسبة 0.89 % وأشاروا [24] بان استخدام ديدان الارض في التربة فانة يزيد من تركيز النتروجين بشكل عالي في السماد الدودي الذي تنتجة هذه الديدان . أن نسبة كل من الفسفور والبوتاسيوم يزداد في التربة التي تتواجد فيها ديدان الارض اذ اوضح الجدولين– 3 و 4 – بان نسبة البوتاسيوم بلغت 97 % و نسبة الفسفور بلغت 47 % على التتابع

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

أيام اخذ العينات	بدون ديدان	إضافة ديدان	المعنوية
0	4.47 a	4.48 a	N.S.
1	4.48 a	4.46 a	N.S.
7	4.43 a	4.30 b	**
14	4.40 a	4.17 b	**
28	4.33 a	3.51 b	**

الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية : ** عند مستوى ($P<0.01$) ، N.S. عدم وجود فروق معنوية .

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

أيام اخذ العينات	بدون ديدان	إضافة ديدان	المعنوية
0	0.68 a	0.68 a	N.S.
1	0.68 a	0.68 a	N.S.
7	0.69 b	0.75 a	*
14	0.73	0.84	**

	a	b	
**	0.89	0.75	28
	a	b	

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 نسبة البوتاسيوم الجاهز في التربة (%).

المعنوية	إضافة ديدان	بدون ديدان	أيام اخذ العينات
N.S.	0.88	0.78	0
	a	a	
N.S.	0.88	0.88	1
	a	a	
N.S.	0.90	0.88	7
	a	b	
*	0.94	0.87	14
	a	b	
*	0.97	0.87	28
	a	b	

الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية : * عند مستوى (P<0.01) ، N.S. عدم وجود فروق معنوية .

اوضحوا [25] بان وجود ديدان الارض نوع *Polypheretima elongate* في التربة تزيد من نسبة الفسفور بمقدار 50 % مقارنة بالتربة الخالية من ديدان الارض . واوضح جدول – 5 – بان نسبة الكالسيوم تذبذبت بشكل قليل جدا وذلك لعدم أضافة أي مادة تزيد او تقلل من نسبة هذا العنصر مثل الكلس أو قشور البيض التي تعتبر كمصدر مهم للكالسيوم .توضح الأشكال [3 - 4 - 5] أن وجود ديدان الأرض في تربة الحاضنة قلل من أعداد البكتريا الكلية وأعداد بكتريا القولون والفطريات وكان هذا الانخفاض قد ابتدأ في اليوم السابع من التجربة حيث دل بأن ديدان الأرض لها القابلية على تحجيم تكاثر الأحياء المجهرية في التربة وقد ذكروا [26] بأن ديدان الأرض خفضت أعداد بكتريا *Salmonella* sp. و *Escherichia* sp. بعد سبعة أيام من بدء التجربة واختزلت النوعين من البكتريا نهائيا بعد 50 يوم من بدء التجربة . وذكر كل من [27- 28 -29] إن ديدان الأرض قد اختزلت تواجد فطريات المتواجدة في التربة المزروعة بالطماطا والحاوية على فطريات *Asparagus officinalis & Solanum melongena & S.lycopersicum* بنسبة 50 – 70 % وهذا بدوره أدى إلى زيادة وزن النبات بنسبة 60 – 80 % وهذا يدل بأن تواجد ديدان الأرض في التربة فأنها تؤثر على الكثافة السكانية للأحياء المجهرية المتواجدة فيها .

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

المعنوية	إضافة ديدان	بدون ديدان	أيام اخذ العينات
N.S.	36	36	0
	a	a	
N.S.	37	36	1
	a	a	
N.S.	39	36	7
	a	b	
*	43	37	14
	a	b	
**	47	37	28
	a	b	

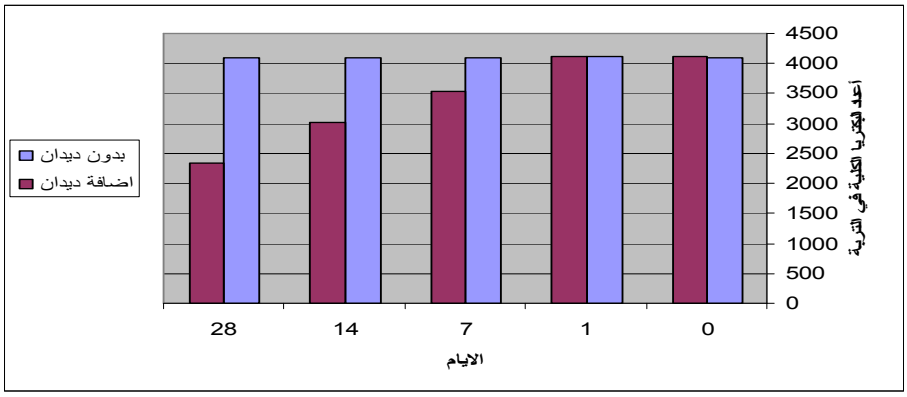
الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية : * عند مستوى (P<0.01) ، ** عند مستوى (P<0.01) ، N.S. عدم وجود فروق معنوية .

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

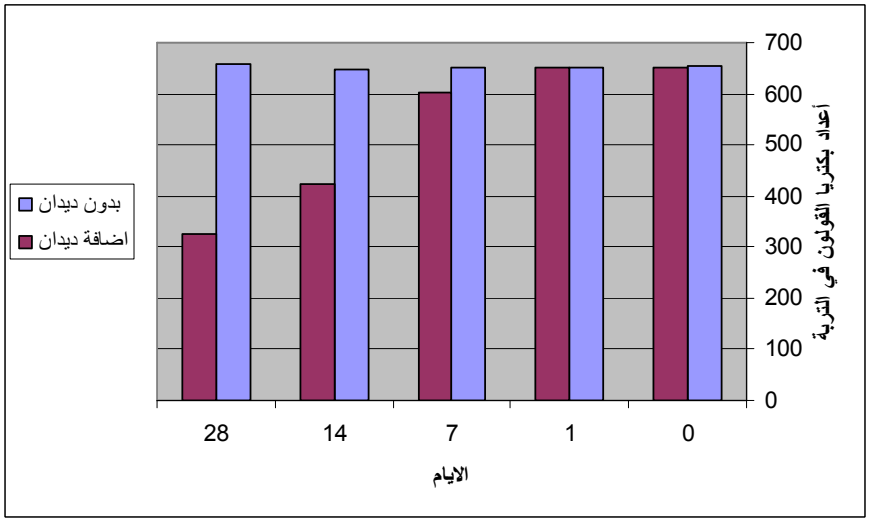
المعنوية	إضافة ديدان	بدون ديدان	أيام اخذ العينات
N.S.	26.2	26.3	0
	a	a	

N.S.	26.2 a	26.2 a	1
N.S.	26.2 a	26.2 a	7
N.S.	26.4 a	26.3 a	14
N.S.	26.6 a	26.3 a	28

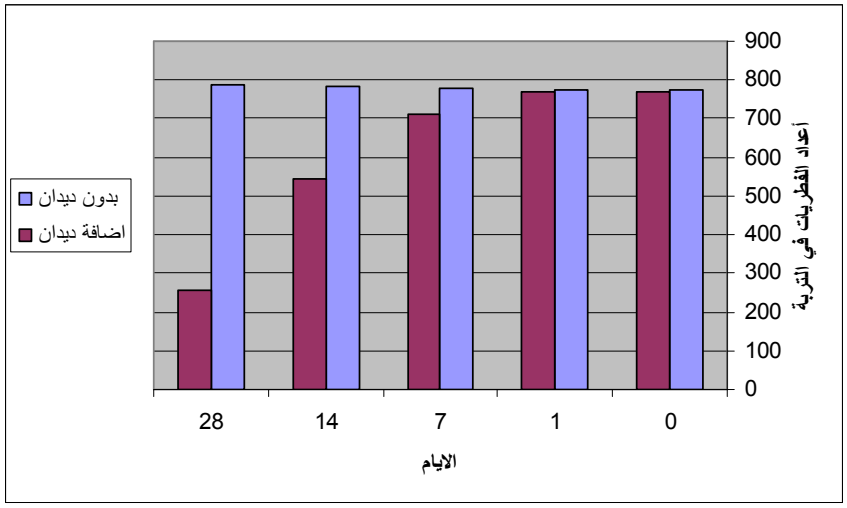
الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية : عند مستوى (P<0.01) ، ** عند مستوى (P<0.01) ، N.S. عدم وجود فروق معنوية .



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



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



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

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

نستنتج مما سبق إن إضافة ديدان الأرض من شانه ان يحسن بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية ويخفض من أعداد الأحياء المجهرية في التربة .

التوصيات:

1 . نوصي بإضافة ديدان لتحسين بعض صفات التربة الفيزيائية والكيميائية وتحسين جاهزية العناصر الغذائيـــة للنبـــات وتقليل فرصة التلوث المايكروبي للتربة.

2 . اجراء دراسات لاحقة لتحديد أفضل الأعداد من ديدان الأرض اللازم إضافتها للتربة.

المصادر:

1. NRCS SQ., " Earthworms " (Electronic version), http:// soils.usda.gov/sqi/concepts/soil---/earthworms.html., 1/6/2010, 2009 .
2. Spoerri, Inc. " Earthworm Soil Factory " (Electronic version)www.earthwormsoil factory .com/., 3/6/2010, 2009
3. Vinotha, S.P., K. Parthasarathi and L.S. Ranganathan, " Enhanced phosphatase activity in earthworm casts is more of microbial origin " Current Science, vol.79 , No . 9 , 2000.
4. Bottinelli, N., T. Henry-des-Tureaux, V. Hallaire, J. Mathieu, Y. Benard, T. DucTran and P. Jouquet, . Earthworms accelerate soil porosity turnover under watering conditions.GEODER-10403 , 2010.
5. Edwards, C. A. " Soil Biology primer " (Electronic version) ,http://www.soils.usda.gov/sqi/concepts/soil----earthworms.html., 2/6/2010, 2009 .
6. Eric, B., "Earthworms and soil structure and physical properties in Kaolintic and Smectitic tropical soils" . Symposium no.32 , 2009 .
7. Baretta , D.,Brown , G.G.; James , S.W. & Cardoso , E.N." Earthworm population sampled using collection methods in Atlantic Forests with *Araucaria angustifolia* " Sci.Agric. (piracicaba , Braz .) V.64, N.4, pp: 384 – 392 , 2007 .

8. Sherman , R. " Raising Earthworms Successfully " (Electronic version) , www.bae.ncsu,edu/topic/vermicomposting/pubs/earthworms. 12/6/2010,2010.
9. Oklahoma Department of Enviromental Quality. " Using your compost " (Electronicversion)www.deq.state.ok.us/factsheets/local/worms.11/6/2010,2010
10. Pawlett, M., D. W. Hopkins, B. F. Moffett and J. A. Harris, "The impact of earthworms and liming on soil microbial communities) J. Biology and Fertility of Soils, Vol. 45 , No. 4, pp : 337-447 , 2009 .
11. AOAC., Official Methods of Analysis. 13th. Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.,1980.
12- جون راين وجورج اسطفان و عبد الرشيد ، . تحليل التربة والنبات ، دليل مختبري ، المركز الـــدولي للبحـــوث الزراعية في المناطق الجافة إيكاردا (ICARDA) ، حلب ، سوريا.، 2003 .
13 .Yousef, A. E. and C. Carlstrom,. Food Microbiology . A laboratory manual. A John Wiley and Sons , INC., Publication . Ohio State University .USA.2003.
14. SAS, Statistical Analysis System. User's guide statistics, version 5 th ed. SAS Institute, Inc. Vary ,N.C.USA., 2001.
15 - الخفاجي ، نبراس فالح جيجان ، دراسة بيئية وحياتية وتشخيصية لآنواع ديدان الارض في بعض منطق محافظة بغداد ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد ، بغداد ، 2006.
16 .Weisonhirn, J." Regeneration of earthworm" (electronic version), http://www.Susttand.umn.Edu/maint/docs/vermiculture-doc.,18/10/2005. 2000
17.Yli-olli,A.&Huhta,V." Responses of Co- occurring populations of *Dendrobaena octaedra* (Lumbricidae) and *Cognetti sphgnetoru*(Enchytraeidae) to soil PH , moisture and resource addition " *Pedobiologia* ,V.44,n.42, pp: 86 – 95 , 2000.
18 .Raty , M. "Growth of *Lubricus terrstris* and *Aporrectoda caliginosa* in an acid forest soil , and their ffects on Echytraeid populatons and soil properties " *Pedobiologia* , V.42, N.4 , pp: 321 – 328 , 2004 .
19.Davis , N.T. " Earthworms Article = 429 ". Public by : Geophasical Institute . university of Alaska Fairbanks . 2005 .
20.Martin , J.P.; Black,J.H.& Hawthorne , R.M. " Earthworm Biology and Production " (electronic version) , http://edis.ifas.ufl.Edu./BOD4-IND47.,5/8/2004,2004.
21.Bohlen, P.J. " EARTHWORMS " (electronic version) , archbold - station .org/…/2002-Bohlen _Soil Encyclopedia.2002.
22.Whalen , J.K. & Parmelee,R.W. " Growth of *Aporrectodea tuberculata* (Eisen) and *Lumbricus terrestris* L.under laboratory and field conditions " *Pedobiologia* , V.43 , N.35, pp: 1 – 10 , 1999.
23. Frankle,S.Z." Worm casting worth their weight " (electronic version) ,www.wormdigest.org/content/view/10/6/2010,2005.
24. Bohlen, P.J.; Pelletier, D.M.; Gilfman, P.M.; Fahey,T.J. and Fisk,M.C ." Influnce of Earthworm invasion on Redistribution and Retention of soil carbon and Nitrogen in North Temperate Forests " Ecosystems , V.7, pp: 13- 27, 2004.
25. Rossi, J.P.; Blanchart , E.&Lavelle,P. " Effect of Earthworms on some physical and chemical properties : Their potential use in Tropical (electronic version), horizon.documentation.ird.fr/exl-Agriculture.doc/pleins…6/b…/010007137.pdf.10/6/2010,2010.
26.Kumar , A.G. & Sekaran , G. " Enteric pathogen modification by Anaecic Earthworm , *Lampito mauritii" J.Appl.Sci.Environ* ., vol.9 , no.1 , pp:15 – 17 , 2005 .
27.Elmer , W.H. " Suppression of verticillium wilt of Eggplant by Earthworms " *The American phytopathological Society* , v.93 , n.5 , pp: 485 – 489 , 2009a .

28.Elmer , W.H." Influnce of Earthworm Activity on soil Microbes and Soilborne Dis eases of vegetables " *The American phytopathological Society*, v.93 , n.2 , pp: 175 – 179 , 2009b.
29.Arumugam , G.K.; Ganesan , S.;Kandasamy , R. " Municipal solid waste management through Anaecic Earthworm , *Lampito mauritti* and their Role in Microbial Modification , (electronic version) , www.eco-web.com/edi/040831.html. 15/6/2010 ,2004.