تأثير الرص والمخلفات النباتية في الخصائص الفيزيائية للتربة ونمو الخلايا الفطرية و حاصل الذرة الصفراء

حمزة كاظم بريسم **جواد عبد الكاظم كمال** **رحيم كاظم وناس الجنابي**

جامعة القاسم الخضراء **جامعة القادسية** **جامعة القاسم الخضراء**

قسم علوم التربة والموارد المائية / كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء

المستخلص

اجريت تجربة في صناديق خشبية مربعة الشكل طول ضلعها 60 سم وارتفاعها 40 سم في كلية الزراعة – جامعة القاسم الخضراء بالقرب من البيوت البلاستيكية وللموسم الزراعي الربيعي 2014-2015 لدراسة تأثير الرص والمخلفات النباتية في خصائص التربة الفيزيائية وفي نشاط الفطريات ونمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea Mays* . L) واستعمل في الزراعة صنف فرات الهجين الآمريكي . جلبت التربة من منطقة ابي غرق شمال محافظة بابل على بعد 10 كم . صممت التجربة وفق تصميم CRD باستخدام برنامج (genstat) لايجاد المتوسطات الحسابية لنتائج الدراسة واعتمدت على ثلاث عوامل العامل الاول الرص بمستويين (صفر، اعلى مستوى للرص) والعامل الثاني المخلفات النباتية (الجت وقش الحنطة) والعامل الثالث ثلاث فترات تحضين (120، 90 ،30) يوم وبعد قياس الصفات الفيزيائية والاحيائية وكان عدد الوحدات التجريبية للمكرر الواحد ثمانية عشر وحدة تجريبية وأظهرت نتائج الدراسة الى : في فترة التحضين صفر C_0 وبعد تنفيذ معاملات الرص كانت أعلى قيمة للكثافة الظاهرية في المعاملة (تربة +رص) إذ بلغت 1.44 ميكاغرام .م$^{-3}$ وأقل قيمة لها في معاملة (تربة+2%قش الحنطة) إذ بلغت 1.28 ميكاغرام.م$^{-3}$. وكانت أعلى نسبة للمسامية الكلية للتربة في المعاملة (تربة+2%قش الحنطة) إذ بلغت 51.35% وأقل نسبة لها في المعاملة (تربة +رص) إذ بلغت 47.88% وكانت أعلى قيمة لمقاومة التربة للإختراق في معاملة (تربة + رص) إذ بلغت 713.0 كيلو باسكال وأقل قيمة لها في المعاملة (تربة + 2% قش الحنطة) إذ بلغت 244.9كيلو باسكال . وكانت أعلى قيمة للمادة العضوية في معاملة (تربة + 2% قش الحنطة) إذ بلغت 7.50% وأقل قيمة لها في المعاملة (تربة + رص) إذ بلغت 1.67 % . أظهرت النتائج عند إستعمال مخلفات قش الحنطة وعلى المدى البعيد زيادة عدد الخلايا الفطرية ففي فترة التحضين الثانية والبالغة تسعون يوماً تفوقت المعاملة (تربة + 2% قش الحنطة) في عدد الخلايا الفطرية وسجلت أعلى عدد وبلغ 290.00CFU $\times 10^3 g^{-1}$dry soil في المعاملات الغير مرصوصة . واقل عدد للخلايا الفطرية سجلته المعاملة (تربة + رص) في المعاملات المرصوصة وبلغ10.0 CFU$\times 10^3 g^{-1}$dry soilوفي فترة التحضين 120 يوماً تميزت فترة التحضين 90 يوم بأعلى نشاط لأحياء التربة المجهرية في عملية تحلل المخلفات النباتية كمادة عضوية إذ تفوقت المعاملة (تربة + 2% قش الحنطة) في فترة التحضين 90 يوم وسجلت أعلى قيمة للمادة العضوية وبلغت 7.50 % في المعاملات الغير المرصوصة واقل قيمة للمادة العضوية في المعاملة (تربة +رص) وبلغت 1.67% في المعاملات المرصوصة.

الكلمات المفتاحية : الرص، المادة العضوية ، المستعمرات الفطرية ، فترة التحضين

(بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث) .

Effect of Compaction and Organic Residues in Physical Broperties of soil and Fungi cells growth and Yield of corn Maize (*Zea Mays* . L)

.Hamza Kadhim Ebreesum . jawad .Abd AL-.kadhim kamal Raheem Kadhim

Soil and water science dep- Agriculture coll . AL- Qasim Green Uni

ABSTRACT

The experiment was conducted in welded square shaped wooden boxes 60 cm length and 40cm height at the faculty of Agriculture - Green University of Al Qasim near green houses , during spring season between 2014-2015 to study the effect of soil compaction and organic waste (alfalfa and wheat straw) on microbial activity and on the Maize (*Zea Mays* . L) growth and crop yield. Firat cultivar maize American hybrid has been cultivated in this experiment. The Soil that had been brought from Abugarag ,

Babylon Iraq (Latitude 32, 31 North and Longitude 44, 21 East).The experiment has three variables : (i.e high compuctions levels ,organic materials alfalfa and wheat straws , and Incubations periods 30,90,120 days .Results showed that :

Incubation period Zero C_0 with the completion of compaction treatment the highest bulk density at the treatment (soil+ compaction) was 1.44 Mgm/m^{-3} and the Lowell value at the treatment (soil +wheat straws) was 1.28 Mgm/m^{-3} .The high present of porosity with the treatment (soil +wheat straws) was 51.35% and the lowest with the treatment (soil +compaction) was 47.88% . Soil penetration resistance was high with the treatment (soil + compaction) 713.0 kilo Bascale and low with the treatment (soil +wheat straws) 244.9 kilo Bascale .The organic matter value was 7.50% with the treatment (soil+wheat straw) and 1.67% with treatment (soil +compaction) . When we used the Wheat Straws for long time , there was increase the fungi and Bacteria cells number during the second incubation period which lasted in 90 days ,the treatment (soil+wheat straws) gave the higest number of fungi cell. The highest coumting number was 290.0 $cfu*10^3\ g^{-1}$ in dry soil in zero combuct soil . The lowest number of fungi cells was 10.0 $cfu*10^3\ g^{-1}$ dry soil in combacted soil , with the third incubation period which terminated in 120 days.

During the incubation period which extended for 90 days , , The highest treatment is (soil + 2% Wheat Straws) was 7.50% in zero compaction treatment and the Lowest value of organic matter in treatment (soil + compaction) was 1.67 % in compaction treatment.

Keyword : compaction , organic matter, fungi cells, peroid

.

المقدمة Introduction

يتطلب الانتاج الزراعي الوافر تهيئة ظروف تربة ملائمة لأقصى نمو ونشاط للنباتات والاحياء المجهرية ، ويمكن تحقيق تلك الظروف من خلال الحصول على بناء تربة جيدة يتميز بتهوية وحركة ماء جيدة وقابلية على خزن الماء . ان المحافظة على مثل هذه الظروف يتطلب زيادة ثباتية بناء التربة وتجنب كل ما يؤدي الى تحطيمه او تدهوره . من العوامل المؤثرة في بناء التربة هو الرص وانخفاض محتوى التربة من المواد العضوية . فالرص ناتج عن القوى والضغوط الخارجية العاملة فوق سطح التربة والمتمثلة بحركة الحيوانات الساحبات والآلات الزراعية اذ يزداد الرص من حيث القيمة والامتداد خلال مقد التربة بتوافر ظروف رطوبية ملائمة وكذلك بزيادة مقدار تلك القوى والضغوط ، يمكن تقدير مقدار الرص الحاصل في التربة من خلال قياس الصفات الفيزيائية للتربة مثل الكثافة الظاهرية ، المسامية مقاومة التربة للاختراق وغيرها من الصفات ذات العلاقة ببناء التربة Ohu (2011) . ان لرص التربة تأثير سيء مباشر في نمو وتطور الجذور اي ان الجذور ستعاني من مقاومة ميكانيكية وبالتالي يتحدد حجم التربة الذي تنتشر فيه الجذور Gerard واخرون (1982) ، كما ان هناك تأثير غير مباشر للرص يظهر من خلال انخفاض تهوية التربة واعاقة حركة الماء في التربة مما ينعكس ذلك في انخفاض نمو النبات وانتاجيته بالاضافة الى انخفاض فعالية احياء التربة المجهرية بسبب رداءة التهوية وانخفاض تركيز الاوكسجين وزيادة تركيز ثنائي اوكسيد الكاربون Wisconsin country Extension office (2008). وجود المخلفات النباتية ممزوجة مع التربة تقلل من تاثير الرص من حيث التقليل في كثافتها الظاهرية وزيادة مساميتها وتحسين تهويتها مما تزيد من قابلية تغلل الجذور وانتشارها في التربة Gupta واخرون (1987) . ان انخفاض نشاط احياء التربة المجهرية يقلل من سرعة تحلل المادة العضوية واطلاق المغذيات الضرورية للنبات وبالتالي انخفاض خصوبة التربة وضعف بنائها مما يتسبب في خفض القدرة الانتاجية للتربة وتواجد المادة العضوية مخلوطة مع التربة لها دور مهم في زيادة نشاط أحياء التربة المجهرية ومنها الفطريات التي تساهم في زيادة جاهزية العناصر الغذائية المهمة لتغذية الآحياء والنبات والتي تنعكس على زيادة إنتاجية هذه الترب Almaliki واخرون (2013) . ان الرص والمادة العضوية يلعبان دوراً مهماً وحقيقيا في تغيير أعداد الخلايا الميكروبية في التربة Al-Maliki (2014) .وان تاثير تداخل الرص والمادة العضوية يظهر واضحاًعلى طول الجذور ومساحة انتشارها وارتفاع النبات وينعكس تاثير ذلك على انتاجية المحصول Mamman واخرون (2007). ولأهمية محصول الذرة الصفراء (*Zea Mays* –L) الغذائية والصناعية اذ يأتي هذا المحصول بالمرتبة الثالثة بعد القمح والرز من حيث المساحة المزروعة والانتاج بالعالم (الساهوكي ، 1990) لذلك كان الهدف من البحث هو معرفة تاثير الرص والمخلفات النباتية في الخصائص الفيزيائية للتربة (الكثافة الظاهرية للتربة والمسامية

الكلية للتربة ومقاومة التربة للاختراق) وفي عدد الخلايا الفطرية وتاثيرهما على حاصل نبات الذرة الصفراء.

3- المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أخذت مادة التربة من طبقة 0-30 سم من أحد الحقول الزراعية في ناحية أبي غرق الواقعة شمال محافظة بابل وتبعد عن مركز المحافظة 10كم والواقعة بين خطي عرض (32) و(33) شمالاً وخطي طول (42) و(50) شرقاً وتقع تحت رتبتين هما Aridisols, Entisols ووفقاً لنظام التصنيف الامريكي للترب (USDAK , 1972 , 1992) وتم تجفيفها هوائيا وتفتيتها ونخلها بمنخل قطر فتحاته 4 ملم (عبد الرسول واخرون،2013) أخذ منها عينة ممثلة تم نخلها بمنخل قطر فتحاته 2ملم ووضعت في حافظة بلاستيكية لغرض استعمالها لقياس الصفات العامة . إستعمل الجزء الخضري من نبات الجت وكذلك مخلفات محصول الحنطة (التبن) بعد تجفيفهما هوائياً اخذ نموذج من كل نوع من المخلفات النباتية لتقدير المحتوى الرطوبي عند درجة حرارة 65 درجة مئوية لحساب الوزن الجاف للمخلفات . وتم حفظ المخلفات في اكياس من النايلون لحمايتها من الظروف الجوية ، وتم قياس نسبة الكاربون والنيتروجين وكما في الجدول (2) . وتم قياس الصفات العامة لتربة الدراسة ومنها الصفات الفيزيائية للتربة حسب طرائق العمل المذكورة في Black واخرون (1965). اذ قدر التوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة الماصة بينما قدرت الكثافة الحقيقية بواسطة قنينة الكثافة وقدر المحتوى الرطوبي عند الشد (صفر،33 ، 1500) كيلو باسكال مختبرياً لكل من تربة المقارنة والتربة الممزوجة مع مخلفات الجت والتربة الممزوجة مع مخلفات الحنطة وحسب طريقة العمل الواردة في Jones (1983) .

تم تجزئة مادة التربة المنخولة بمنخل (4) ملم الى ثلاثة اجزاء اذ مزج الجزء الاول مع مخلفات نبات الجت بنسبة 2% على اساس الوزن الجاف ومزج الجزء الثاني و بنفس النسبة المذكورة مع مخلفات نبات الحنطة (التبن) اما الجزء الثالث فتم ابقائه بدون اضافة مخلفات نباتية تم ملئ 18صندوق بمزيج تربة + مخلفات الجت و18 صندوق بمزيج تربة + مخلفات الحنطة و18 صندوق بمادة تربة فقط . جميع الصناديق تم ملئها الى ارتفاع 30 سم مع مراعاة الدقة في تجانس مزيج التربة والمخلفات اثناء ملئ كل صندوق .

جدول رقم (1) يبين الخصائص الفيزيائية والاحيائية لتربة الدراسة.

الصفة	القيمة	وحدة القياس
الرمل	344.0	غم.كغم$^{-1}$
الغرين	426.8	غم.كغم$^{-1}$
الطين	229.2	غم.كغم$^{-1}$
صنف النسجة	مزيجة	
الكثافة الظاهرية	1.33	ميكاغرام.م$^{-3}$
الكثافة الحقيقية	2.65	ميكاغرام.م$^{-3}$
المسامية الكلية	49.82	%
المادة العضوية	0.8	%
الفطريات الكلية	1.5	CFU.10^{3}g^{-1}drysoiloil

جدول (2) : يبين نسبة الكاربون والنيتروجين للمخلفات النباتية

العناصر %	مخلفات قش الحنطة	مخلفات الجت (الجزء الخضري)
النيتروجين N	0.15	0.85
الكاربون C	0.94	0.24
C/N Ratio	62.66	28.23

استعملت ثلاثة عوامل في التجربة هي :

العامل الاول : عامل الرص وبمستويين هما :

المستوى الاول : بدون رص .

المستوى الثاني : رص التربة بثقل كتلته 6 كغم يسقط سقوط حر من ارتفاع 30 سم وبعدد طرقات 60 طرقة Shafiq واخرون (1993) .

العامل الثاني : مستوى ونوع المخلفات العضوية ويشمل :

اولاً : مستوى اضافة صفر

ثانياً : مستوى اضافة 2% مخلفات الجت على اساس الوزن الجاف .

ثالثاً : مستوى اضافة 2% مخلفات الحنطة على اساس الوزن الجاف

العامل الثالث : فترة التحضين وتشمل : اولاً : بداية التجربة .

ثانياً : بعد مرور 30 يوماً من بداية التجربة .

ثالثاً : بعد مرور 90 يوماً من بداية التجربة .

رابعاً : بعد مرور 120 يوماً من بداية التجربة .

عدد المعاملات في المكرر الواحد = 2×3×4 = 24 معاملة

استعملت ثلاث مكررات لكل معاملة ووزعت المعاملات عشوائياً

وتم ايصال رطوبة التربة لكل صندوق الى درجة التشبع من خلال اضافة حجم من ماء الري يساوي الحجم المسامي للتربة . وبعدها تم مراقبة الانخفاض في المحتوى الرطوبي للتربة مع الزمن الى حين الوصول الى المحتوى الرطوبي لحد اللدانة الادنى (جدول. 3) .اذ تم تنفيذ معاملات الرص واعقب ذلك مباشرةً زراعة محصول الذرة الصفراء (*Zea Mays* .L) صنف فرات الهجين الآمريكي اذ تمت زراعته بتاريخ 15 / 3 / 2015 حيث تم زراعة خمسة بذور على عمق (4-5) سم والمسافة بين نبات ونبات اخر25 سم لكل صندوق خشبي وقد بدأ انبات البادرات بعد اربعة ايام بعد الزراعة بنسبة انبات 100% حسب ما ذكر Mamman وأخرون (2007) . وتم اضافة الاسمدة الكيميائية سماد السوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي 240 كغمN والسماد النيتروجيني اليوريا 20 كغم P هذا وحسب التوصية السمادية الاخيرة لوزارة الزراعة وأضيف21.6 غم سوبر فوسفات و20 غم سماد نيتروجيني اليوريا لكل وحدة تجريبية وأضيف السماد الفسفوري على دفعة واحدة والسماد النيتروجيتي على دفعتين واستمر ري الوحدات التجريبية بعد استنزاف 75% من الماء الجاهز ، وحدد الماء الجاهز من الفرق في رطوبة التربة عند شد 33 و 1500 كيلوباسكال بأستعمال صفيحة الضغط وغشاء الضغط السيليلوزي بالتتابع حسب Klute (1986) وتصل الى الرطوبة المناسبة للري في الحقل وهي 75% من الماء الجاهز من خلال أخذ عينات من التربة باستمرار وتحديد المحتوى الرطوبي لها بالطريقة الوزنية مع اخذ القياسات البيولوجية حسب فترات التحضين المذكورة سابقاً لحين انتهاء التجربة

جدول رقم (3) : يبين المحتوى الرطوبي لتربة الدراسة %

حد اللدانة الآدنى	المعاملة
22.9	تربة فقط
24.6	تربة + قش الحنطة
23.8	تربة + جت

أما الصفات المستعملة بالدراسة اشتملت على الصفات الفيزيائية الاتية كمؤشرات عن رص التربة :

* الكثافة الظاهرية للتربة : تم قياسها بطريقة الاسطوانة Core Method كمعدل لطبقة التربة 30سم قبل وبعد الرص مباشرةَ

* تم حساب قيمة المسامية من العلاقة التي ذكرها Hillel (1980) واعتمدت العلاقة التالية

$$E = 1 - (\rho b / \rho s) \times 100$$

Ps = الكثافة الحقيقية ، الكثافة الظاهرية Pb = ، E = مسامية التربة الكلي

* وقدرت مقاومة التربة للآختراق بأستخدم جهاز المخراق المخروطي ذو الابعاد التالية :

* Diameter 15 mm , Cone angle 30 degre

الموصوفة (Jacksion (1958

* قدرت النسبة المئوية للمادة في العضوية

والصفات البيولوجية واشتملت على عدد المستعمرات الفطرية وذلك بأخذ 1 غم من عينة التربة لكل معاملة وتحضر سلسلة تخافيف وذلك بأخذ 9 انابيب اختبار نظيفة ومعقمة ووضع في كل انبوب 9 مل ماء مقطر معقم واضيف 1 غم تربة من منطقة الرايزوسفير الى الانبوبة الاولى فأصبح التخفيف 10^{-1}مزجت جيدا ثم اخذ 1 مل من المزيج بواسطة ماصة نظيفة ومعقمة واضيف الى الانبوبة الثانية فأصبح التخفيف 10^{-2}وهكذا وصولاً الى التخفيف 10^{-3} (Lacey , 1997) ثم نقل 1مل من التخفيف لعد المستعمرات الفطرية الى طبق بتري نظيف ومعقم ثم تضاف كمية مناسبة من الوسط الزرعي (Potato dextrose agar extract)) المحضر مسبقاً (ملحق . 1) والمعقم بمؤصدة ويمزج النموذج مع الوسط الزرعي جيداً ويترك ليتصلب ثم يحضن في الحاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية ولمدة خمسة ايام (Lacey , 1997) وبعدها يتم حساب عدد الخلايا الفطرية في 1غم تربة باستعمال القانون التالي (Clark , 1965) .

عدد الخلايا الفطرية في 1غم تربة = معدل عدد المستعمرات النامية × مقلوب التخفيف / وزن نموذج التربة (غم)

وتم حساب كمية الحاصل (طن . هكتار$^{-1}$) بعد النضج التام للنبات قطعت عرانيص نباتات المعاملة الواحدة ووضعت في كيس وجففت هوائياًوحسب وزن 500 حبة وحسب حاصل الحبوب على اساس المعاملة الواحدة ثم حسب بوحدات (طن.هكتار$^{-1}$) .

4 - النتائج والمناقشة Results and Discussion

4-1: تأثير رص التربة والمخلفات العضوية النباتية في الكثافة الظاهرية للتربة .

اشارت نتائج جدول (4) الى وجود فروق معنوية اعتماداً على قيمة اقل فرق معنوي بين متوسطات قيم الكثافة الظاهرية تحت تأثير مستويات عامل الرص (A) بثبوت العوامل الاخرى اذ لوحظ متوسط قيم الصفة المذكورة عند مستوى الرص A_1 إذ بلغ 1.38 ميكاغرام . م$^{-3}$ وإن متوسط القيم عند مستوى رص A_0 إذ بلغ 1.30 ميكاغرام . م$^{-3}$ ويظهر من هذه النتيجة ان بزيادة مستوى الرص تزداد فيه الكثافة الظاهرية ضمن حدود الدراسة وبنسبة زيادة بلغت 6.15% . اذ ان الرص يعمل على تحطيم المسام الكبيرة القابلة للرص مسبب نقصان الحجم المسامي وزيادة التقارب بين دقائق التربة مؤدياً الى ارتفاع قيمة الكثافة الظاهرية للتربة وجاءت هذه النتيجة متفقة مع Lipiec واخرون (2003)

واظهرت نتائج الجدول المذكور انخفاضاً معنوياً في متوسطات قيم الكثافة الظاهرية تحت تأثير مستويات عامل المخلفات العضوية النباتية (B) عند ثبوت عامل الرص . اذ وجد إن هناك فروق معنوية في متوسط قيم الكثافة الظاهرية عند المستوى B_1 (2% مخلفات حنطة) والمستوى B_2 (2%مخلفات جت) إذ بلغ (1.31 ،1.34) ميكاغرام . م$^{-3}$ بالتعاقب على اساس الوزن الجاف عند مقارنتها مع معاملة المقارنة إذ بلغت (1.39 ميكاغرام . م$^{-3}$) عند المستوى B_0، لوحظ من هذه النتيجة ان اضافة المخلفات العضوية النباتية سببت خفض قيمة الكثافة الظاهرية للتربة ويرجع سبب ذلك الى كبر حجم المادة العضوية مقارنةً بكتلتها Ohu واخرون (2001) . كما ظهر من نتائج هذا الجزء ان اضافة مخلفات الحنطة سببت انخفاضاً معنوياً في متوسط قيمة الكثافة الظاهرية بالتربة اكثر من مخلفات الجت وبنفس مستوى الاضافة

(2%مخلفات جت)على اساس الوزن الجاف والسبب يعود الى إن أجزاء مخلفات قش الحنطة تكون أكبر حجماً من أجزاء مخلفات الجت بعد طحنها بألة الطحن مسببةً زيادة في الحجم المسامي على حساب الحجم المعدني والذي يؤدي الى إنخفاض في الكثافة الظاهرية وزيادة في المسامية الكلية للتربة وهذا يتفق مع Gupta وأخرون(1987) . واظهرت نتائج التداخل في الجدول (4) بين عاملي الرص واضافة المخلفات العضوية تأثيراً معنوياً في الصفة قيد الدراسة . اذ لوحظ انه مع زيادة مستوى الرص وزيادة مستوى الاضافة للمخلفات العضوية حصول انخفاض معنوي في قيم الكثافة الظاهرية واذ انخفضت قيمة الكثافة الظاهرية من 1.44 ميكا غرام . م$^{-3}$ لمعاملة تربة مرصوصة الى 1.37 و 1.34 ميكا غرام . م$^{-3}$ لمعاملتي مزيج تربة مع مخلفات الجت ومزيج التربة مع مخلفات الحنطة على الترتيب ويعزى سبب ذلك الى المرونة التي تتصف بها المخلفات العضوية Gupta واخرون (1986) والتي تسبب خفض استجابة التربة للرص Mamman واخرون (2007) .

كما لوحظ من نتائج التداخل الثنائي لمعاملة رص مزيج التربة مع مخلفات الحنطة اكبر تأثير في خفض استجابة التربة للرص من معاملة رص مزيج تربة مع مخلفات الجت عند مقارنتها مع معاملة التربة المرصوصة بدون اضافة . اذ بلغ مقدار الانخفاض في قيمة الكثافة الظاهرية 0.10 و 0.07 للمعاملتين على الترتيب ويرجع سبب ذلك الى الاختلاف في كبر حجم اجزاء مخلفات الحنطة مقارنةً بحجم اجزاء الجت Gupta واخرون (1986) .

جدول (4) : تأثير مستويات الرص والمخلفات العضوية النباتية في قيم الكثافة الظاهرية للتربة (مي

مستويات الرصA	مستويات المادة العضوية B			المتوسط (A)
	B_0	B_1	B_2	
A_0	1.33	1.28	1.30	1.30
A_1	1.44	1.34	1.37	1.38
المتوسط(B)	1.39	1.31	1.34	
L.S.D 0.05 B 0.01	L.S.D 0.05 A*B 0.01			L.S.D0.05 A 0.01

اظهرت نتائج الجدول (5) زيادة معنوية في متوسطات قيم المسامية الكلية للتربة تحت تأثير مستويات عامل المخلفات العضوية النباتية (B) عند ثبوت عامل الرص اذ وجد اقل متوسط لقيم المسامية الكلية 47.78% عند المستوى B_0 (بدون اضافة مخلفات) واعلى متوسط 50.14% عند المستوى B_1 (تربة + 2% مخلفات حنطة) .

كما اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في متوسط قيمتي المسامية للمستويين B_1 و B_2 (2% حنطة + تربة و 2% جت + تربة) السبب يرجع الى ان اضافة المخلفات العضوية ادت الى خفض كتلة وحدة الحجم من التربة نتيجة كبر حجمها مقارنةً بكتلتها مما انعكس ذلك في زيادة الحجم المسامي للتربة وبالتالي زيادة المسامية الكلية . وجاءت هذه النتيجة متفقة مع عاتي (2002) و عبد الحمزة (2010).

لقد بينت نتائج التداخل الثنائي للرص والمخلفات العضوية الواردة في الجدول(5) التأثير المعنوي للمخلفات العضوية في التقليل من إستجابة التربة للرص . إذ لوحظ إن قيمة مسامية التربة الكلية للمعاملة B_0A_1 قد بلغت 45.75% بينما بلغت قيمة المسامية الكلية للمعاملة B_1A_1 49.02% والسبب يعود الى وجود المادة العضوية ودورها في التخفيف من تأثير الرص التي زادت قيم مسامية التربة الكلية وهذا يتفق مع البياتي وأخرون (2006)

4- 2: تأثير رص التربة والمخلفات العضوية النباتية في المسامية الكلية للتربة .

اشارت نتائج جدول (5) الى وجود فروق معنوية اعتماداً على قيمة اقل فرق معنوي بين متوسطات قيم المسامية الكلية للتربة تحت تأثير مستويات عامل الرص (A) بثبوت العوامل الاخرى. اذ لوحظ متوسط قيم الصفة المذكورة عند مستوى الرص A_1 إذ بلغ 47.64% وإن متوسط القيم عند مستوى رص A_0 إذ بلغ 50.65% ويظهر من هذه النتيجة إنه بزيادة مستوى الرص تنخفض المسامية الكلية للتربة بنسبة انخفاض بلغت 6.31% . وجاءت هذه النتيجة متفقة مع (بريسم ، 2008) اذ وجد ان تأثير الرص كان عكسياً في قيمة المسامية ضمن حدود دراسته . ان سبب انخفاض المسامية الكلية للتربة تحت تأثير الرص يرجع الى تحطيم المسام الكبيرة القابلة للرص مسبب نقصان الحجم المسامي وهذه النتيجة متفقة مع Schafar - Landefeld واخرون (2004) .

جدول (5) : تأثير مستويات الرص والمخلفات العضوية النباتية في قيم المسامية الكلية

مستويات الرص A	مستويات المادة العضوية B			المتوسط (A)
	B_0	B_1	B_2	
A_0	49.81	51.26	50.87	50.65
A_1	45.75	49.02	48.14	47.64
المتوسط (B)	47.78	50.14	49.51	
L.S.D 0.05 B 1.77	L.S.D 0.05 A*B 2.50			L.S.D0.05 A 1.44

4 -3 : تأثير رص التربة والمخلفات العضوية النباتية في مقاومة التربة للآختراق .

أشارت نتائج الجدول (6) الى وجود فروق معنوية بين متوسطات قيم مقاومة التربة للأختراق تحت تأثير مستويات الرص عند ثبوت عامل المخلفات العضوية . إذ زاد متوسط قيمة الصفة المذكورة من 330.7 الى 585.9 كيلو باسكال لمستويي الرص A_1 , A_0 على الترتيب . وهذه النتيجة تشير الى إن مع زيادة مستوى الرص تزداد قيمة مقاومة التربة للآختراق ، وجاءت هذه النتيجة متفقة مع ماوجده Tenuوأخرون (2011) يظهر من خلال هذه النتيجة إن تأثير عامل الرص في هذه الصفة يقترن بتأثيره في صفتي الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية التي تمت مناقشتهما سابقا

أما تأثير المخلفات العضوية في الصفة قيد الدراسة فكان معنوياً أيضاً .إذ إنخفض متوسط قيم الصفة المدروسة من 570.3 الى 445.7 و358.9 كيلو باسكال تحت تأثير مستويات الأضافة صفر ، 2% مخلفات جت ، 2% مخلفات حنطة على الترتيب . من هذه النتيجة يظهر إن خلط المخلفات العضوية مع التربة قد سبب خفض متوسط قيم مقاومة التربة للآختراق . وجاءت هذه النتيجة متفقة مع ماحصل عليه عبد الحمزة (2010) .إن سبب الآنخفاض في مقاومة التربة للآختراق يعزى الى دور المخلفات العضوية في تحسين بناء التربة وصفاتها الميكانيكية من خلال وجودها كمادة عازلة بين دقائق التربة تمنع من تماسك او التحام الدقائق مع بعضها كما تمتلك المادة العضوية مساحة سطحية عالية مما يزيد من قابليتها على مسك الماء وهذا يؤدي بالنتيجة الى انخفاض معامل الأختراق يضاف الى ذلك أن إحدى أسباب هشاشة التربة وزيادة الأختراق هو زيادة عدد الوحدات البنائية الهشة مثل البناء الحبيبي أو الفتاتي مما يؤدي زيادة المسامات الشعرية والغير شعرية وهذا ما اكده Ohu واخرون (2001) و عبد الحمزة (2010).

بينت نتائج التداخل الثنائي لعاملي الرص والمخلفات العضوية المبينة في جدول(6) تأثيراً معنوياً في قيم مقاومة التربة للآختراق .إذ وجد إن قيمة الصفة المذكورة لمعاملة A_1B_0 (معاملة تربة مرصوصة بدون مخلفات) كانت 713.0 كيلوباسكال بينما لوحظ قيمة نفس الصفة قد بلغت 571.9 و 472.9 كيلو باسكال لمعاملتي A_1B_2 و A_1B_1 على الترتيب . إذ يظهر من خلال هذه النتيجة إن خلط المخلفات العضوية مع التربة قد خفض من مقدار الزيادة الحاصلة في هذه الصفة عند مقارنتها مع معاملة المقارنة عند زيادة مستوى الرص . وجاءت هذه النتيجة متفقة مع ماذكره Mamman وأخرون(2007) إذ أشاروا الى إنه عند جميع مستويات الرص المستعملة في دراستهم حصول إنخفاض في قيم مقاومة التربة للاختراق مع زيادة المادة العضوية المضافة كما لوحظ من النتائج إن إستجابة التربة للرص تنخفض مع إضافة أو مزج المخلفات العضوية مع التربة . وإن لمخلفات الحنطة كان أكثر تأثير في خفض إستجابة التربة للرص من مخلفات الجت عند نفس مستوى الآضافة والرص ويعزى سبب ذلك الى الآختلاف في حجم أجزاء مخلفات الحنطة عن مخلفات الجت Gupta وأخرون(1987) .

جدول (6) : تأثيرمستويات الرص والمخلفات العضوية النباتية في قيم مقاومة التربة للآختراق (كيلو باسكال)

المتوسط (A)	مستويات المادة العضوية B			مستويات الرصA
	B_2	B_1	B_0	
330.7	319.5	244.9	427.6	A_0
585.9	571.8	472.9	713.0	A_2
	445.7	358.9	570.3	المتوسط (B)
L.S.D0.05 A 20.8	L.S.D 0.05 A*B= 36.1			L.S.D 0.05 B 25.5

: 4-

4تأثير رص التربة والمخلفات العضوية النباتية في أعداد الخلايا الفطرية ($CFU\ 10^3g^{-1}$drysoil)

بين الجدول(7) الى وجود فروقات عالية المعنوية عند مستوى رص A_0 اذ بلغ متوسط عدد الخلايا الفطرية 10^3g^{-} 140.92 CFU .^{1}dry soil مقارنة بمستوى رص A_1 اذ بلغ متوسط عدد الخلايا الفطرية 86.92CFU.10^3g^{-1}dry soil وبنسبة انخفاض 38.32% وسبب انخفاض عدد الخلايا الفطرية في المعاملات المرصوصة يعود الى تأثير رص التربة على جاهزية هواء التربة وانخفاض مسامية التربة الكلية وقلة العناصر الجاهزة حيث يحدث تحطيم لبناء التربة من اثر الرص وخاصةً في الترب المرصوصة. وهذا يتفق مع Lee واخرون(1996) . لوحظ تفوقاً معنوياً عند المستوى (2% مخلفات الجت) B_2 اذ بلغ متوسط عدد الخلايا الفطرية 150.17 CFU.10^6g^{-1}dry soil مقارنة بمستوى B_0عدم اضافة المادة العضوية (تربة فقط) ومستوى (B_1 قش الحنطة)اذ بلغ متوسط قيم الخلايا الفطرية CFU.10^6g^{-1}dry soil (141.39,50.22)على الترتيب ويعزى سبب ذلك لتوفر البيئة الملائمة لنمو الفطريات باضافة مخلفات الجت في فترة التحضين للآولى البالغة ثلاثون يوماً وذلك لزيادة نسبة النيتروجين في مخلفات الجت السريعة التحلل خلال الثلاثون يوماً التي أدت الى تحسين بناء التربة من خلال زيادة المسامية الكلية للتربة التي تنعكس بدورها على هواء التربة وبالتالي نمو الفطريات التي تعمل على تحلل هذه المواد التي تعد مادة اساس Substrata والتي يزيد من جاهزية العناصرالغذائية اللازمة لتغذية الفطريات والنبات وهذا يتفق مع Ohu (2001).

في حين تفوقت فترة التحضين 90 يوماً معنوياً اذ بلغ متوسط عدد الخلايا الفطرية dry^1 CFU.10^3g^{-1} 173.28 الفطرية كانت اعلى بوجود المخلفات ذات نسبة C/N العالية مقارنة مع المخلفات ذات نسبة C/N المنخفضة . soi مقارنة بفترات التحضين 30،120 يوماً اذ بلغ متوسط عدد الخلايا الفطرية الكلية CFU.10^3g^{-1}dry soil 28.72,139.98) على الترتيب . ويعزى سبب ذلك لتوفر الظروف الملائمة لنمو الفطريات بالقرب من المجموع الجذري الكثيف كون النبات في أوج نشاطه الفسيولوجي وبالتالي تنمو الفطريات الكلية مستعملة افرازات الجذر المصدر للطاقة والنمو. وهذه الدراسة تتفق مع Bossuyt واخرون 2001) ما التداخل الثنائي للرص والمادة العضوية فلهما تاثير معنوي على هذه الصفة إساعدت المادة العضوية على تقليل تأثير الرص الذي إنعكس على عدد الخلايا الفطرية إذ سجلت المعاملة A_1B_0أعلى قيمة لها وبلغت CFU.10^3g^{-1}dry soil 159.11وسجلت المعاملة (A_0B_1 تربة +قش الحنطة 2%) أقل قيمة لها وبلغت $CFU10^3g^{-}$ ^{1}dry soil 28.11 وبنسبة انخفاض بلغت 82.33% ويعزى السبب الى دور المادة العضوية في تحسين بناء التربة وكذلك كمادة اساس لتغذية الفطريات عليها وبالتالي زيادة أعدادها الكلية هذا في فترة التحضن الاولى البالغة ثلاثون يوماً اما في فترات التحضين الاخرى سوف تعتمد الفطريات في تغذيتها على تحلل المواد الصعبة التحلل وذلك لنفاذ المواد السريعة التحلل المتوفرة في مخلفات الحنطة حيث يعتبر عامل مهم لنمو الفطريات بعد فترة التحضين الثانية البالغة تسعون يوماً لتوفر نسبة السليلوز واللكنين العاليتين في مخلفات الحنطة الذي كان لها الدور الحازم في نمو الفطريات وهذا يتفق مع Al-Maliki واخرون(2015) .

أما تأثير التداخل الثنائي المادة العضوية وفترة التحضين كان معنوياً ايضاً على هذه الصفة إذ سجل مستوى المادة العضوية B_1 (2% مخلفات قش الحنطة) في فترة التحضين الثانية البالغة 90 يوم اعلى قيمة للخلايا الفطرية إذ بلغ CFU.10^3g^{-1}dry soil 275.84 وسجل مستوى المادة العضوية B_0 (بدون إضافة)أقل قيمة للخلايا الفطرية إذ بلغ 13.17CFU.10^3g^{-1}dry soil في فترة التحضين الثالثة . اما تأثير التداخل الثنائي للرص وفترة التحضين فكان معنوياً إذ سجل مستوى الرص A_0 اعلى قيمة للخلايا الفطرية إذ بلغت

^{1}dry soil 221.55 cfu.10^{3}g وفي فترة التحضين الثانية البالغة 90 يوم بينما سجل مستوى الرصA_1 اقل قيمة للخلايا الفطرية اذ بلغ $CFU.10^{3}g^{-1}$dry soil 24.67 في فترة التحضين الثالثة البالغة120يوم.

ولوحظ هناك فروق عالية المعنوية للتداخل الثلاثي رص+مادة عضوية +فترة تحضين إذ سجلت المعاملة A_0B_1 (بدون رص+2% قش الحنطة) أعلى قيمة للخلايا الفطرية وبلغ $CFU.10^{3}g^{-1}$dry soil 290.0 عند فترة تحضين 90 يوماً في حين كان أقل قيمة للخلايا الفطرية سجلته المعاملة A_1B_0 وفي فترة التحضين الثالثة اذ بلغ $CFU.10^{3}g^{-}$ 10.00 ^{1}dry soil والسبب يعود في إنخفاض عددها بشكل ملحوظ في فترات التحضين الاخرى الى نفاذ هذه المادة الاساس التي تعتمد عليها الفطريات في تغذيتها لآن مخلفات الحنطةتعتبر مادة اساس بطيئة التحلل بسبب إحتوائها على نسبة عالية من السليلوز واللكنين ويعتبران من المكونات صعبة التحلل وتحتاج مدة من الزمن لكي تتحلل بواسطة الآحياء المجهرية Al-Maliki واخرون (2012) . للخلايا الفطرية سجلته المعاملة A_1B_0 وفي فترة التحضين الثالثة اذ بلغ $CFU.10^{3}g^{-}$ 10.00 ^{1}dry soil . والسبب يعود في إنخفاض عددها بشكل ملحوظ في فترات التحضين الاخرى الى نفاذ هذه المادة الاساس التي تعتمد عليها الفطريات في تغذيتها لآن مخلفات الحنطة تعتبر مادة اساس بطيئة التحلل بسبب إحتوائها على نسبة عالية من السليلوز واللكنين ويعتبران من المكونات صعبة التحلل وتحتاج مدة من الزمن لكي تتحلل بواسطة الآحياء المجهرية Al-Maliki واخرون (2014.)

4 -5 : تأثير رص التربة والمخلفات العضوية النباتية في حاصل نبات الذ رة الصفراء

اشار الجدول (8) الى وجود فروق معنوية لتاثير الرص Aعلى متوسط قيم حاصل نبات الذرة الصفراء حيث انخفض من 8.61 طن.هكتار$^{-1}$ عند مستوى رص A_0 الى 6.69 طن.هكتار$^{-1}$ عند مستوى رص A_1والسبب يعود الى ان الرص يزيد الكثافة الظاهرية للتربة ويسبب تقليل المسامية وينعكس على جاهزية هواء التربة وبالتالي يؤدي الى تقليل الفروع الجذرية الأولية مما يؤدي الى قلة إمتصاص العناصر الغذائية اللازمة للنمو والذي ينعكس على تقليل المساحة الورقية للنبات والذي ينعكس على قلة الحاصل وهذا يتفق مع Pupin واخرون (2009) . اما تاثير المادة العضوية B على متوسط قيم حاصل النبات كان معنويا فقد إزدادت كمية الحاصل عند إستعمال (مخلفات قش الحنطة) من 6.35 طن.هكتار$^{-1}$ عند المستوى (B_0) الى 9.58 طن.هكتار$^{-1}$ عند المستوى B_1 (تربة +قش الحنطة 2%) وإنخفضت كمية الحاصل الى 7.03 طن.هكتار$^{-1}$ عند المستوى B_2 (تربة + جت) .

أما تأثير تداخل الرص والمادة العضوية AB كان معنوياً على كمية الحاصل حيث تفوقت المعاملة A_0B_1 (بدون رص+قش الحنطة 2%) على باقي المعاملات فسجلت 11.06طن. هكتار$^{-1}$ وسجلت المعاملة A_1B_0 (تربة +رص) أقل كمية حاصل وبلغت 5.98 طن .هكتار$^{-1}$. ويعزى سبب ذلك إلى إن اضافة مخلفات الحنطة الى التربة تساعد على زيادة وفرة البكتريا والفطريات الكلية اذ ما قورنت بمعاملة المقارنة حيث ان الزيادة في وفرة البكتريا الكلية تعزز تطور احياء التربة المجهرية عند توفر مخلفات الحنطة التي تعتبر مصدر للعناصر الغذائية اللازمة لتغذية احياء التربة المجهرية والذي ينعكس على زيادة نمو النبات ومن ثم يؤدي الى زيادة الحاصل وهذا يتفق مع Al-Maliki وأخرون (2014) .

جدول(7) : تأثير مستويات الرص والمخلفات العضوية النباتية في عدد الخلايا الفطرية

متوسط A	المتوسط A*B	مستويات التحضين (يومC) 120	90	30	مستويات المادة العضوية B %	مستويات الرص A جول
140.92	72.33	16.33	107.33	93.33	B_0	**A_0**
	159.11	52.67	290.00	134.67	B_1	
	191.33	29.33	267.33	277.33	B_2	
86.92	28.11	10.00	42.00	32.33	B_0	**A_1**
	123.67	48.33	261.67	61.00	B_1	
	109.00	15.67	71.33	240.00	B_2	
		28.72	173.28	139.98		**المتوسط**
LSD.A=2.57 .	LSD.A*B= 4.44	LSD A*B*C=7.70				**LSD0.05**

		تداخل B*C				
متوسط B		**120**	**90**	**30**		
50.22		13.17	74.67	62.83	B_0	
141.39		50.33	275.84	97.84	B_1	
150.17		22.50	169.33	258.67	B_2	
		28.67	173.28	139.78		**المتوسط**
LSD.B= 3.14		LSD.B=5.44				**LSD0.05**
متوسط C	**المتوسط**	**تداخل A*C**				
139.98	140.92	32.78	221.55	168.44		**A_0**
173.28	86.92	24.67	125.00	111.11		**A_1**
28.72		28.73	173.28	139.78		**المتوسط**
LSD.C=3.14		LSD.A*C=4.44				**LSD0.5**
	123.67	48.33	261.67	61.00	B_1	
	109.00	15.67	71.33	240.00	B_2	
		28.72	173.28	139.98		**المتوسط**
LSD.A=2.57 .	LSD.A*B= 4.44	LSD A*B*C=7.70				**LSD0.05**

جدول (8) : تأثير مستويات الر ص والمخلفات النباتية في قيم حاصل النبات (طن .هكتار$^{-1}$)

مستويات الرصA	مستويات المادة العضوية B			المتوسط (A)
	B_0	B_1	B_2	
A_0	6.71	11.06	8.06	8.61
A_1	5.98	8.10	5.99	6.69
المتوسط (B)	6.35	9.58	7.03	
L.S.D0.05 B 0.30	L.S.D0.05 A*B 0.43			L.S.D0.05 A 0.25

المصادر

1- المصادر العربية

الساهوكي، مدحت وكريمة محمد وهيب. (1990) . تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب .

بريسم ، حمزة كاظم .(2008) تأثير تحميل الساحبة ورطوبة التربة في بعض معايير رص التربة تحت أعماق مختلفة . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة / جامعة بغداد.

عبدالحمزة ،جبار سلال ، (2010) تاثير مخلفات عضوية مختلفة في بعض خواص التربة وحاصل الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير -كلية الزراعة -جامعة بغداد .

عاتي ، الآء صالح . (2002) اثر المحسنات العضوية في بعض الصفات الفيزيائية لتربة منطقة ابي غريب . مجلة العلوم الزراعية العراقية 35(6) : 45/50

عبد الرسول ، إبتسام عبد الزهرة ، صلاح مهدي العطب ووفاء عبد لامير أحمد ، 2013 تاثير ملوحة مياه الري ومخلفات الشاي على بعض خصائص التربة المزيج الرملية ونمو نبات الذرة الصفراء . مجلة ديالى للعلوم الزراعية5(2) 858 -648

2- المصادر الاجنبية

Al-Maliki, S.M. H;A .AL-Watefi,A.S;Abdulabbas,A.A.2014. ChangesIn organic matter content,aggregate stability and microbial activity under tillage and no-tillage system in Babylon province .Euphrates journal of Agriculture Science 6:19-33.

AL-Maliki,S,2015.Abundance of bacterial and fangal community after amandments of organic residues in some soils from Babylon province journal of kerbala for Agricultural Science .

Al-Maliki,S.and Scullion, j.2013.Inter**ac**tion between earthworms and residues of differing quality affecting aggregate stability and microbial dynamics.

Al-Maliki,Salwan(2012) The effect of earthworms.litter quality and atmospheric CO_2 on soil aggregation and associated microbial indices

Black , C.A. , D.D. Evans , J.L. White , L.E. Ensminger , and F.E. Clark . (1965) . Methods of Soil Analysis part 1 . Agron. Mono No. 9 (1) : 128-136 ; 210-215 ; 371-373 ; 374-377 ; 391-397 ; 400-412 ; 545-567 . Am. Soc. Agron. , Madison Wisconsin , USA .

Bossuyt,H ;Denef, K;Six,j ;Frey,S; Merckx, R;paustian,K 2001. Influence of microbial populations and residue quality on aggregate stability Applied soil Ecology 16,195-208.

Gerard C, Sexton P, Shaw G (1982) Physical factors influencing soil strength and root growth. Agron J 74:875–879

Ohu,j.O; Arku A.Y;and Mamman E; (2001). Modeling the effect of organic materials incorporated into soils before load applications from tractor traffic lfe j. Technol ;10(1),9-10

Pupin B, Freddi O, Nahas E (2009) Microbial alterations of the soil influenced by induced compaction. Rev Bras Cienc Solo 33:1207–1213

Schaefer –Landefeld , Lothar ; Robert Brandhuber ; Stefan ; Heinz-Josef Koch and Nicol Stockfisch, 2004 . Effects of agricultural machinery with high axle load on soil properties of normally field.soil Till Rea.75, 75-86 .

Shafiq , A . Hassan , S . Ahmad . (Accepted 31 Agust 1993) soil physical properties as in fluenced by induced compaction under laboratory and field condition MARTENS, D.A.; JOHANSON, J.B. & FRANKENBURGER

Tenu, I; Petru . Co ; Petru , Ca ; Radu R; and C.L. Butnaru . 2011 . Impact of agricultures of traffic over physical of mechanical properties of soil in over crop yield . Lucrari s.tintifce – vol.su. Nr. Seria Agronomic :180 – 183 .

Wisconsin country Extention office. (2008). Soil compaction : Causes, Concerns and Cures. University of Wisconsin-Extension. (A3367).

Gupta S, Sharma P, Defranchi S (1986) Compaction effects on soil structure1. Adv Agron 42:311–338

Gupta, S.C., Schneider, E.C., Larson, W.E., Hadas, A., (1987). Influence of corn residue on compression and compaction behavior of soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 51, 207-212.

Hillel,D.(1980). Fundamentals of soil phsics. Academic New yourk

Haynes,R,Fraser ,p;1998.A comparison of aggregate Stability and biological activity in earthworm casts and uningested soil as affected by amendment with wheat or lucerne straw .European journal of soil Science 49,629-636.

Jackson , M.L. , 1958 .Soil Chemical Analysis .prentice Hall.Inc.Englewood Cliff, N.J .

Klute , A ; 1965 .Latoratory measurement of hydraulic conductivity of saturated soil . pages 210-221 .

Lipiec ,j ;Hatano R;2003 Quantification of compaction effect on soil physical properties and crop growth Geoderman 16,107-136.

Mamman , J . ohu . and T. Growther . (Received August 2 . 2007 . accepteb December 13 . (2007) Effectof soil compaction and organic matter on the early groweh of maize *(zea mays.* L*)* in vertisol .

الملاحق

ملحق رقم (1) الوسط الغذائي لتنمية الفطريات (Potato dextrose agar extract) (PDA)

Dextrose	20 g
Potato	200 g
Agar	20.0 g
D.W	1000 ml