تأثير اضافة زيت الوقود والتلقيح بالفطريات في معدل القطر الموزون وانعكاس ذلك في بعض خصائص التربة

محمد حسن صبري بهية
قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

لمعرفة تأثير اضافة زيت الوقود والتلقيح بالفطريات في معدل القطر الموزون، وقياس بعض الصفات الفيزيائية الاخرى كمؤشر عن الحالة البنائية للتربة، استخدمت ستة مستويات اضافة من زيت الوقود 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 % وعزلتان منتخبتان من قطر *Rhizopus delmar* و*Phanorochaete chrysosporium*. حضنت عينات التربة ذات النسجة المزيجة الطينية الغرينية لمدد حضن 15 ، 30 ، 45 ، 60 يوماً. استخدم تصميم تام التعشية بثلاثة مكررات لكل معاملة واعتمدت قيم اقل فرق معنوي ومعامل الارتباط مصدراً للمفاضلة بين المعاملات. اظهرت النتائج ان اضافة زيت الوقود والتلقيح بالفطريات ادت الى زيادة معنوية في معدل القطر الموزون (2.88ملم) مما انعكس ذلك على زيادة المسامية الكلية (66.4%) وانخفاض الكثافة الظاهرية للتربة (0.88 ميكاغرام. م$^{-3}$). ازدادت نسبة الزيادة في معدل القطر الموزون بشكل سريع مع مرور الزمن وحتى نهاية التجربة ورافق ذلك زيادة في قطر المستعمرات الفطرية (53.66ملم) نتيجة لتحسن الظروف الفيزيائية للتربة . نتج عن ذلك زيادة في الكاربون العضوي الكلي للتربة (42.12غم.كغم$^{-1}$) والناتج من تحلل زيت الوقود المضاف وبقايا الفطريات الملقحة .فانعكس هذا كله على الحالة البنائية للتربة.

The Iraqi Journal of Agricultural Science 39 (5) : 125-135 (2008) Bahia

EFFECT OF FUEL OIL APPLICATION AND FUNGI INOCULATION ON MEAN WEIGHT DIAMETER AND ITS REFLECTION ON SOME SOILCHARACTERISTICS

M. H. S. Bahia
Dept. of Soil & Water Sci./ College of Agriculture/ University of Baghdad

ABSTRACT

To study the effect of fuel oil and fungi inoculation on the mean weight diameter and to measure another physical properties as an indicator of the soil structure situation. In this study, six levels of fuel oil 0, 1, 2, 3, 4 and 5% and two types of fungi *Rhizopus delmar* and *Phanorochaete chrysosporium* have been used, soil samples SiCL textured have incubated for 15, 30, 45 and 60 days. A completely randomized design was used with three replications of each treatment and the values of least significant difference and correlation coefficients were adopted as a source of inference among treatments. In this study, results showed that, the addition of fuel oil and fungi inoculation led to a statistically significant increase in the mean weight diameter (2.88mm) and in turn that reflected to increasing the total porosity (66.4%) and decreasing the bulk density (0.88Mg m^{-3}). The increasing rate of the mean weight diameter increases rapidly with the time passage until the end of the experiment. In addition to that the fungal colonies diameter (53.66mm) has increased because of improving physical conditions of the soil and as a result of that, the total organic carbon (45.12g.kg^{-1}) produced from the additive fuel oil analyzing and the residues of fungi has increased, thus the soil structure situation has improved.

المقدمة

يعد بناء التربة احد اهم المفاهيم الفيزيائية التي تؤثر كثيرا في حالة التوازن بين هواء التربة ومائها. ويعرف بناء التربة بانه عملية انتظام دقائق التربة الاولية ومجاميعها في نظام معين ، وتنشأ مجاميع التربة عن مجموعة من الفعاليات البيئية والحيوية وعمليات ادارة التربة التي يتم بموجبها ارتباط دقائق التربة الاولية (رمل،غرين،طين) مع بعضها بوساطة قوى طبيعية عن طريق الايونات المتواجدة في محلول التربة ومواد تاتي من فعاليات الاحياء المجهرية والجذور او من محسنات التربة. وتختلف ثباتية هذه المجاميع المتكونة باختلاف هذه الفعايات والعمليات (10).

تعد ثباتية تجمعات التربة من الخصائص المهمة المعبرة عن مدى تأثير حركة الماء في بنائها. وتؤدي مجاميع التربة الثابتة دورا في تحسين غيض الماء ونمو الجذور في الطبقات السطحية وتحت السطحية ، كما انها تؤثر في تقليل التعرية المائية في التربة السطحية اثناء عملية الري (18). ولذلك يتم التركيز على تحسين بناء التربة باساليب طبيعية وصناعية بغية التوصل الى حالة التوازن المطلوبة.

عرفت محسنات التربة بانها مواد عضوية طبيعية وصناعية تعمل على تحسين الخواص الفيزيائية للتربة ومن هذه المحسنات المستعملة في العراق هو زيت الوقود. ويعد زيت الوقود احد منتجات عملية تصفية النفط الخام ويتصف بدرجة لزوجة عالية ويضم مركبات اليفاتية متنوعة (3). ويعد زيت الوقود او الكاربوهيدرات النفطية مؤشرا لتحسين البناء بوجود الكاربون العضوي الكاربوهيدراتي ونشاط الكائنات الحية المجهرية الذي ينتج عنه مركبات تساعد على ارتباط دقائق التربة الصغيرة الى التجمعات الكبيرة ، مما يحسن من بناء التربة .

بينت العديد من الدراسات اهمية الفطريات في تحسين بناء التربة لدورها في تكوين التجمعات (17) كما بينت دراسات اخرى امتلاك هذه الفطريات المقدرة الكافية على تحليل الهايدركاربونات الموجودة في النفط وذلك عن طريق مهاجمة المجاميع الاليفاتية الموجودة فيه (5). لذلك اجريت هذه الدراسة لغرض معرفة تاثير زيت الوقود والفطريات في معدل القطر الموزون للتربة ، وقياس بعض الخصائص الفيزيائية كمؤشر عن الحالة البنائية للتربة.

المواد وطرائق العمل

أخذت تربة ذات نسجة SiCL من العمق 0-30 سم العائد لتحت المجموعة Typic Torrifluvent من موقع كلية الزراعة-جامعة بغداد. جففت العينة هوائيا ثم طحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 2ملم ،تم تقدير نسب مفصولات التربة بطريقة الماصة Pipette method . قدرت الكثافة الظاهرية بطريقة الاسطوانة Core method والكثافة الحقيقية بطريقة قنينة الكثافة Pycnometer وحسبت المسامية الكلية من العلاقة بين الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية. كذلك قدر الكاربون العضوي بطريقة Walkley Black (8)، كما حددت بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية الاخرى للتربة الدراسة (جدول 1) على وفق الطرق المعتمدة في (8).

جدول1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة المستعملة في الدراسة.

الصفات الكيميائية													
	الايصالية الكهربائية	pH	المادة العضوية	الجبس	الكلس النشط	Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	Cl^{-}	HCO_3^{-}	CO_3^{-2}	SO_4^{-2}
	ديسي سيمنز.م$^{-1}$		غم.كغم$^{-1}$		سنتي مول شحنة. كغم$^{-1}$								
	2.3	7.65	14.85	1.39	13.09	30	21	25.3	3.85	15.4	1.5	0.0	29
الصفات الفيزيائية	الرمل	الغرين	الطين	النسجة	الكثافة الظاهرية		الكثافة الحقيقية			المسامية			
	غم.كغم$^{-1}$				ميكاغرام.م$^{-3}$		ميكاغرام.م$^{-3}$			سم^3.سم$^{-3}$			
	117.6	497.0	385.4	SiCL	1.450		2.631			0.448			

اضيف زيت الوقود (من مصفى الدورة – بغداد والمبينة مواصفاته في جدول 2) الى عينة التربة المعقمة بنسب 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 % على اساس الوزن الجاف لكل 100غم تربة جافة بعد استخلاصه بمادة Diethyl-ether (حجم/ وزن) ومن ثم رش زيت الوقود الى التربة ومزجت باليد بشكل جيد ومن ثم مررت التربة وزيت الوقود عبر منخل 2 ملم ثم رطبت التربة بالماء المقطر لايصال الشد الرطوبي الى 33 كيلو باسكال ومن ثم اضيفت عزلتان منتخبتان من فطر *Rhizopus delmar* و *Phanorochaete chrysosporium* المعزولة من التربة والتي عزلت وشخصت بطرائق مختلفة (6، 7، 19، 20).

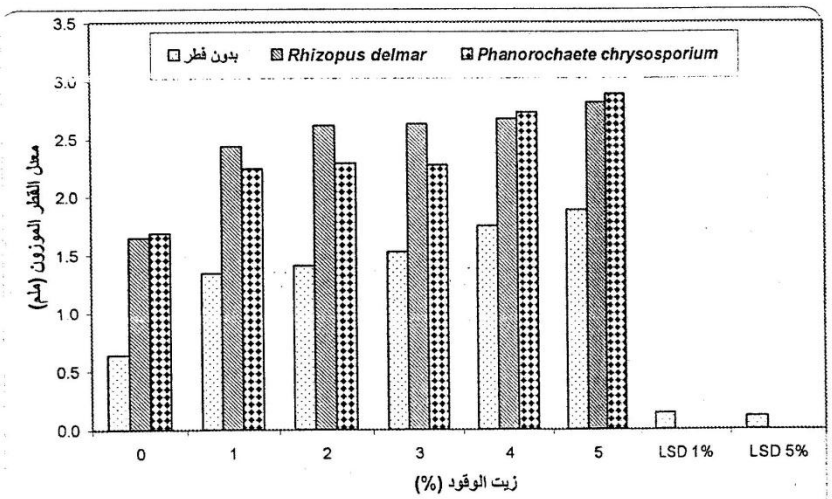
جدول2. بعض مواصفات زيت الوقود المستعمل (المصدر 1)

الوزن النوعي عند15.6م°	نقطة الوميض	اللزوجة	درجة الانسكاب	الكبريت المتبقي	الكاربون المتبقي	نسبة الماء والرواسب	القيمة الحرارية	عدد ذرات الكاربون
		سنتي بويز عند 50 م°	م°	%	%		كيلو سعرة.كغم$^{-1}$	
0.95	56	120	21	3.5	6.5	1.0	10500	24

حضنت عينات التربة الممزوجة مع زيت الوقود والملقحة بالفطريات المعزولة لمدد 15، 30، 45، 60 يوماً عند درجة حرارة 28 م° مع المحافظة على المحتوى الرطوبي للتربة عند السعة الحقلية ، وبعد الانتهاء من مدة الحضن أخذت عينات التربة من كل وحدة تجريبية وجففت هوائيا ومررت من خلال منخل قطر فتحاته 9ملم واستعملت المجاميع التي تراوحت احجامها 4-9 ملم لتحليل حجوم المجاميع ومن ثم حساب معدل القطر الموزون وفق طريقة Youker and McGuinnoess (21). استعمل تصميم تام التعشية CRD بثلاثة مكررات لكل معاملة واعتمدت قيم اقل فرق معنوي (LSD) ومعامل الارتباط (r) مصدراً للمفاضلة بين المعاملات.

النتائج والمناقشة

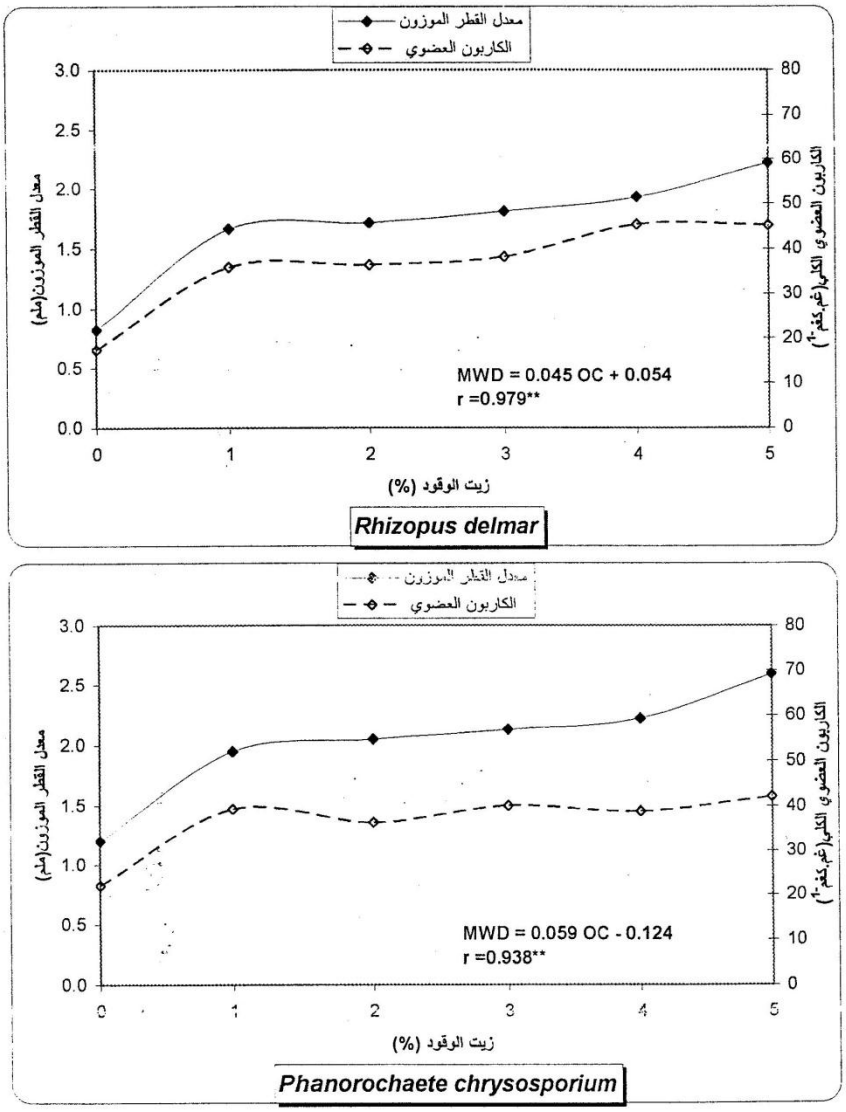
يبين شكل1 زيادة تأثير زيت الوقود في معدل القطر الموزون اذ ازدادت قيم معدل القطر الموزون عند زيادة نسبة اضافة زيت الوقود ،وقد يعزى ذلك الى ان هذه الاضافة ادت الى خفض قابلية ترطيب التربة ، وذلك عن طريق تغليفها بمادة كارهة للماء اذ يعمل زيت الوقود على تغليف دقائق التربة وبهذا قلل من امتصاص التربة للماء (3)، كما ان اضافة زيت الوقود قد ادت الى حدوث تلاصق في دقائق التربة مع بعضها مما ادى الى زيادة معدل القطر الموزون (4 ، 9 ، 11 ، 15).



شكل1. تأثير زيت الوقود والفطريات في معدل القطر الموزون.

ويلاحظ من الشكل نفسه ان اضافة العزلتين المنتخبتين من كلا الفطرين قد اثرتا بشكل معنوي في معدل القطر الموزون لمجاميع التربة ويعود السبب في ذلك الى ربط دقائق التربة بوساطة hypha الفطريات التي تعمل عمل المواد اللاصقة لدقائق التربة ، فضلا على ان الفطريات تفرز سكريات متعددة ومواد لاصقة وهرمونات وبروتينات وانزيمات ناتجة عن فعاليات الايض الخلوي . كما تمتلك الفطريات المقدرة على انتاج مواد كارهة للماء تعمل على نفور الماء في التربة وهذا يساعد على حماية البناء من العوامل المؤثرة فيه (12).

يوضح شكل2 التغيرات الحاصلة في معدل القطر الموزون والكاربون العضوي الكلي للتربة مع مستويات اضافة زيت الوقود بوجود العزلتين المنتخبتين من كلا الفطرين بعد مدد الحضن البالغة



شكل 2. العلاقة بين الكاربون العضوي الكلي ومعدل القطر الموزون .

60 يوما اذ يلاحظ من الشكل وجود علاقة ارتباط عالية المعنوية بين الكاربون العضوي الكلي ومعدل القطر الموزون اذ بلغت قيمة معامل الارتباط **0.979، **0.938 لكل من الفطر الاول والثاني بالتتابع. ان ثباتية تجمعات التربة ترتبط ارتباطا معنويا مع محتوى التربة من الكاربون العضوي الناتج من التحلل الحيوي لزيت الوقود وبقايا الفطريات اذ يلاحظ ارتفاع محتوى الكاربون العضوي مع زيادة مستويات اضافة زيت الوقود الذي يمثل خليطاً من مواد هيدروكاربونية ذات نسبة كاربون عالية (2). وزيادة تركيز الكاربون العضوي في التربة يؤدي الى زيادة حجم مجاميع التربة وذلك لان المجاميع الكبيرة تتألف من مجاميع صغيرة واواصر عضوية رابطة(13 ، 14).

يبين الجدول (3) تاثير مستوى اضافة زيت الوقود ونوع العزلتين المنتخبتين في المسامية الكلية بعد 60 يوما من الاضافة ويلاحظ من النتائج ان المسامية الكلية للتربة ازدادت نسبتها بزيادة مستوى اضافة زيت الوقود مع الفطر *Rhizopus delmar* والفطر *Phanorochaete chrysosporium* مع تفوق للفطر الثاني. وتعزى اسباب زيادة مسامية التربة الى تحسن بناء التربة جراء قيام زيت الوقود و hypha الفطريات وما تنتجه هذه الفطريات من مواد لاصقة بفعل عمليات التحلل الحيوي لزيت الوقود بربط دقائق التربة لتكوين التجمعات (17).

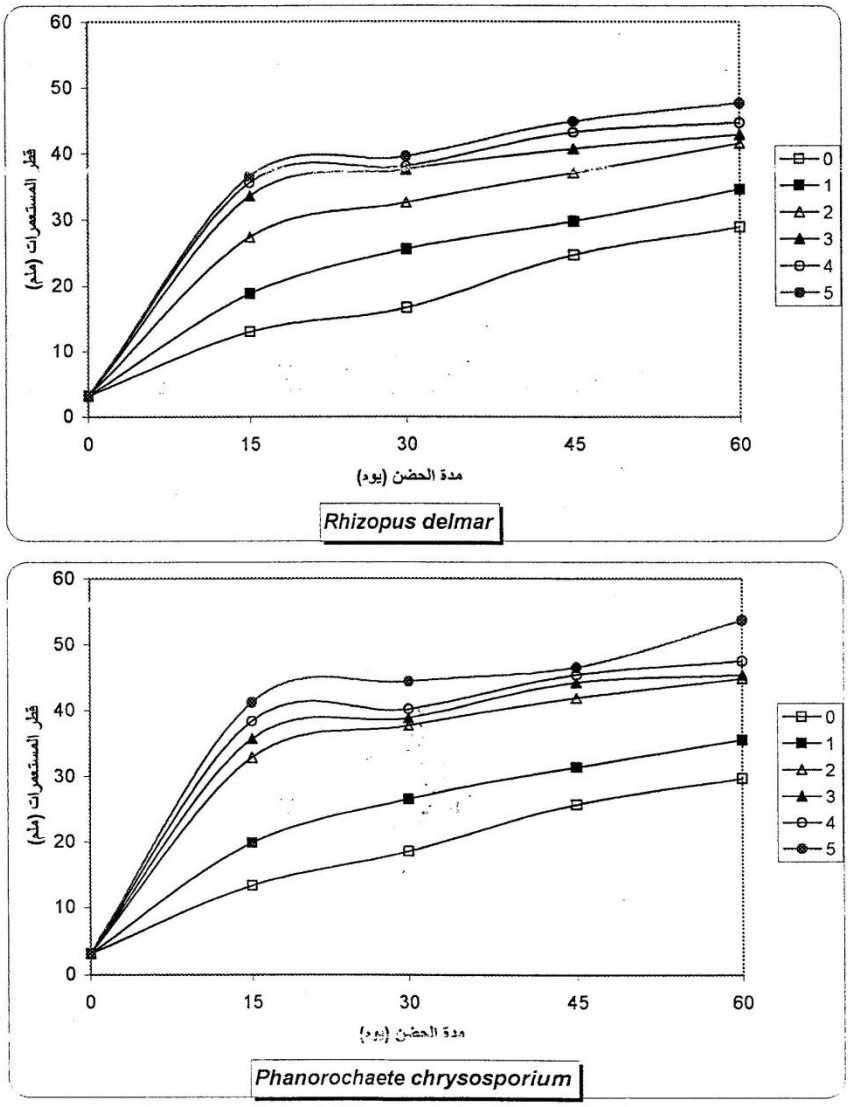
كما يبين الجدول نفسه تاثير زيت الوقود والفطريات في الكثافة الظاهرية للتربة بعد 60 يوماً من الاضافة اذ يلاحظ انخفاضا عالي المعنوية في قيم الكثافة الظاهرية، ويعود السبب الى تحسن بناء التربة وزيادة النسبة المئوية للمادة العضوية نتيجة لتحلل زيت الوقود وبقايا الفطريات بعد موتها وتحللها وتحلل المايسيليم (Mycelium) في التربة ولكون الكثافة الظاهرية للمادة العضوية منخفضة مقارنة بالجزء المعدني من التربة.

جدول 3. تأثير زيت الوقود والفطريات في المسامية الكلية والكثافة الظاهرية للتربة.

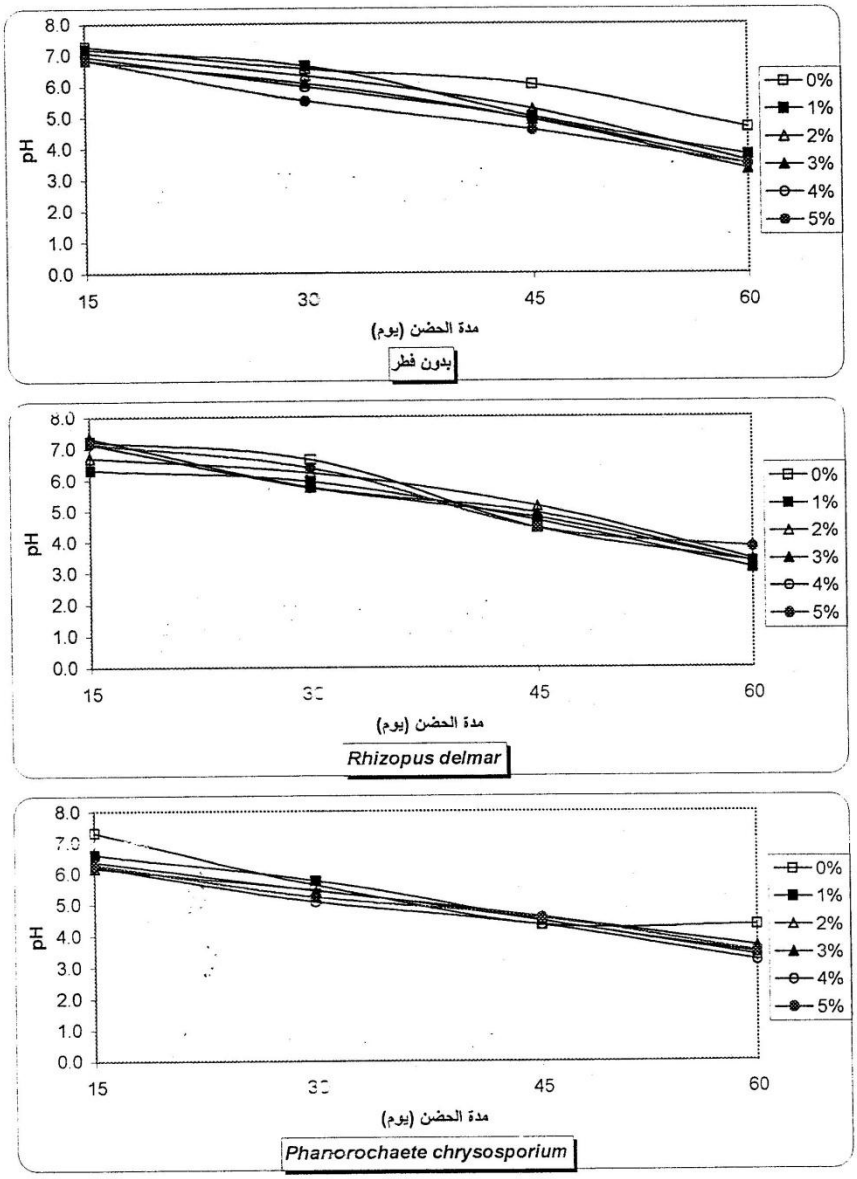
نوع الفطر	زيت الوقود (%)	الكثافة الظاهرية (ميكاغرام.م$^{-3}$)	المسامية (%)
بدون فطر	0	1.582	39.883
	1	1.578	40.035
	2	1.567	40.428
	3	1.556	40.846
	4	1.536	41.638
	5	1.334	49.303
Rhizopus delmar	0	1.371	47.878
	1	1.215	53.820
	2	1.122	57.342
	3	1.095	58.394
	4	1.053	59.965
	5	0.918	65.096
Phanorochaete chrysosporium	0	1.575	40.137
	1	1.251	52.452
	2	1.152	56.214
	3	1.073	59.230
	4	1.023	61.117
	5	0.884	66.401

بينت النتائج في شكل3 ان اضافة زيت الوقود الى التربة مع العزلتين المنتخبتين من كلا الفطرين قد زادت من معدل قطر المستعمرات الفطرية طوال مدد الحضن الا ان ذروة هذه الزيادة كانت بعد 60 يوما من اضافة زيت الوقود بتركيز 5% اذ بلغ مقدار الزيادة 47.67 ، 53.67 ملم لكل من الفطر الاول والثاني بالتتابع . ويلاحظ ان نسبة الزيادة في

قطر المستعمرات تزداد مع مرور الزمن بشكل سريع حتى نهاية التجربة وتعزى الزيادة في نمو المستعمرات الفطرية الى تحسن الظروف الفيزيائية للتربة من تهوية ومحتوى رطوبي بتحسن بناء التربة (10) وزيادة المادة العضوية الناتجة من تفكك وتحلل زيت الوقود مع الزمن والى انخفاض الدالة الحامضية (شكل4) التي تفضلها الفطريات عند نموها (16).



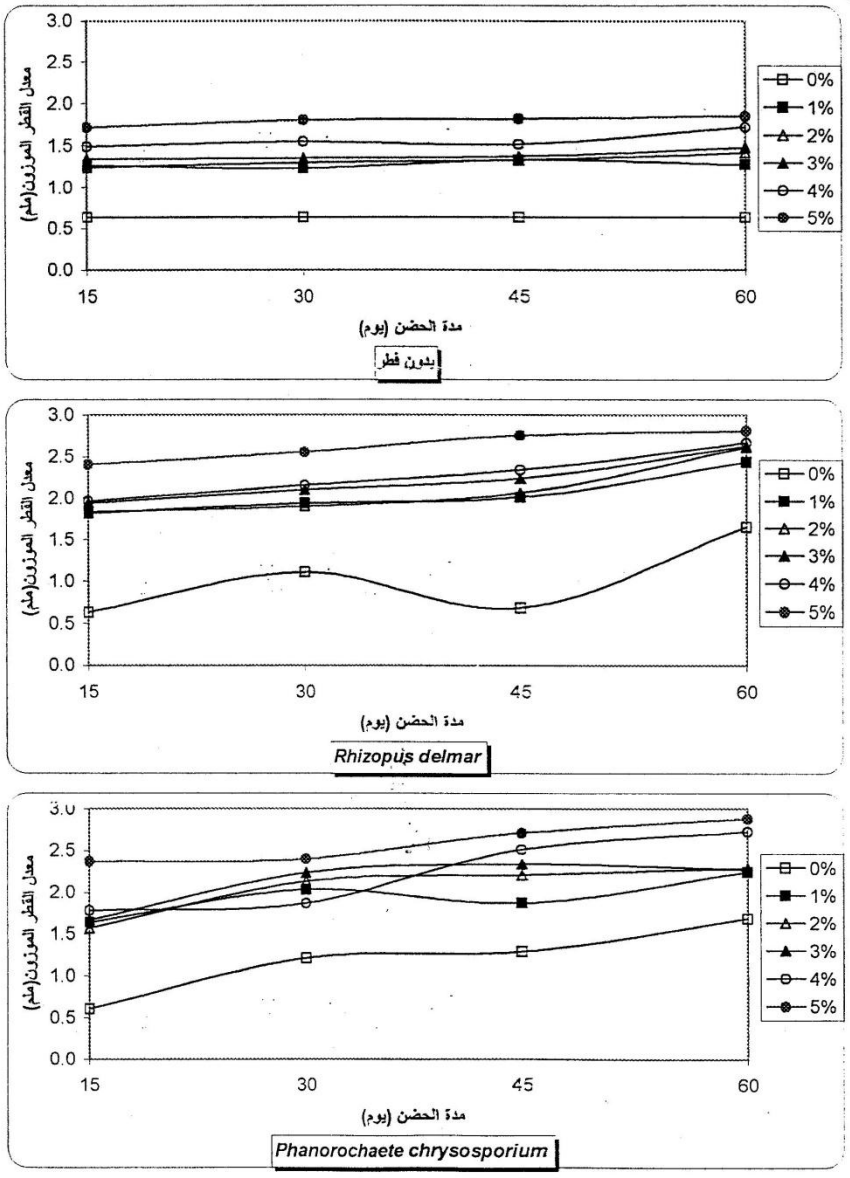
شكل 3. تاثير زيت الوقود في قطر المستعمرات الفطرية عند مدد حضن مختلفة .



شكل 4. تاثير مدد الحضن في درجة تفاعل التربة .

يلاحظ من شكل5 ان معدل القطر الموزون للتربة المعاملة بزيت الوقود والملقحة بنوعين من الفطريات المعزولة من التربة والمحضنة لمدة 60 يوما قد زاد بصورة مستمرة مع زيادة مدد الحضن ،وان لوجود الفطريات مع زيت الوقود التأثير الواضح في تحسن بناء التربة مع مرور الزمن، وهذا ادى الى زيادة مسامية التربة وتحسين التهوية ومن ثم تحسين ظروف نمو الفطريات وزيادة مانفرزه هذه الفطريات من مواد لاصقة تعمل على ربط دقائق التربة مع بعضها البعض اذ يلاحظ من الشكل ارتفاع نسبة ثباتية التجمعات في مدة الحضن

الاخيرة (60 يوما) قياساً الى مدة الحضن الاولى (15 يوما) وتفوق الفطر *Phanorochaete chrysosporium* على الفطر *Rhizopus delmar* في معدل القطر الموزون عند مدد الحضن المختلفة . نستنتج من نتائج البحث وجوب تلقيح التربة بالفطر *Phanorochaete chrysosporium* عند اضافة زيت الوقود لتحسين بناء التربة، لما يمتلكه هذا الفطر من كفاءة في استهلاك المركبات الهايدروكاربونية الموجودة في زيت الوقود والاستفادة منها في النمو وافراز مواد اكثر كفاءة في تحسين بناء التربة.



شكل 5. تاثير مدد الحضن في معدل القطر الموزون .

المراجع

1. الجادر ، بثينة محمد صادق جعفر .2006. تأثير زيت الوقود في نشاط بكتريا الرايزوبيوم ونمو وحاصل الفاصوليا ومقاومتها المضادات الحيوية. رسالة ماجستير، قسم علوم التربة والمياه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.ع ص 232.
2. السالم ، هتاف عبد الملك احمد و راضي كاظم الراشدي. 2001 . تحلل اليوريا في الترب المعاملة بالنفط الاسود ومبيد الاترازين وعلاقة ذلك بنمو نبات الذرة الصفراء. المجلة العراقية لعلوم التربة 1(1):170-179.
3. بهية، محمد حسن صبري هاشم. 1998. تأثير زيت الوقود في بعض الصفات الفيزيائية وعلاقته بشكل التبلور ونعومة دقائق الجبس في الترب الجبسية. رسالة ماجستير، قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.ع ص 56.
4. Adams, R. S., and R. Ellis. 1960. Some physical and chemical changes in the soil brought about by saturation with natural gas .Soil Sci. Soc. Am. Proc. 24:41-44.
5. April, T. M., J. M. Foght, and R. S. Currah. 2000. Hydrocarbon-degrading filamentous fungi isolated from flare pit soils in northern and western Canada. Can. J. Microboil 46(1):38-49.
6. Arx, J. A. Von, J. Guarro, and M. J. Figueras. 1986. The ascomycete genus chaetomium. - Beihefte zur Nova Hedwigia 84: 1-162.
7. Arx, J. A. Von, M. J. Figueras, and J. Guarro. 1988. Sordariaceous ascomycetes without ascospore ejaculation. - Beihefte zur Nova Hedwigia 94: 1-104.
8. Baruah, T.C., and P. Barthakur.2000. A Text Book of Soil Analysis, New Delhi, India, pp.329
9. Das, D. K., and C. Dakshinamurtti. 1975. Bentonite as soil conditioners. In W. C. Moldenhauer. Soil Conditioners (ed). Inc., Madison, WI., USA, p.65-76.
10. Diaz-Zorita, M., E. Perfect, and J. H. Grove. 2002. Disruptive methods for assessing soil structure. Soil and Tillage Research 64:3-22.
11. Emerson, W. W. 1959. Stability of soil crumbs. Nature 183:528.
12. Hallett, P. D. , D. S. Feeney, A. G. Bengough, T. Daniell, K. Ritz, S. Rodger, N. A. White , and I. M. Young . 2005. Role of fungi on soil water repellency. Geophysical Research 7: 9553.
13. Huygens, D., P. Boeckx, O. Van Cleemput, C. Oyarzun, and R. Godoy.2005. Aggregate and soil organic carbon dynamics in south Chilean andisols. Biogeosciences 2:159-174.
14. Lado, M. A. Paz, and M. Ben-Hur.2004. Organic matter and Aggregate size interaction in infiltration soil formation and soil loss. Soil Sci. Soc. Am. J. 68:935-942.
15. Laying, I. A. F. 1979. Soil surface treatment of runoff inducement In W.W. Emerson, R. D. Bond and A. R, Dester. Modification of Soil Structure (ed.). Willey chichesture p.249-256.
16. Linkins, A. E., R.M. Atlas, and P. Gustin. 1978. Effect of surface applied crude oil on soil and vascular plant root respiration soil cellulase and hydrocarbon hydroxylase at Barrow, Alaska. Arctic 31(3):355-365.
17. Munwdy, D.C., and R.H. Agnew. 2002. Effects of mulching with vineyard and winery waste on soil fungi and botrytis bunch rot in Marlborough vineyards. New Zealand Plant Protection 55:135-138.
18. Sainju, U. M., T. H. Terrill, S. Gelaye, and B. P, Singh. 2003. Soil aggregation and carbon and nitrogen pools under *Rhizoma* peanut and perennial weeds. Soil Sci. Soc. Am. J. 67:146-155.
19. Warcup, J. H. 1950. Soil plate method for isolation of fungi from soil. Nature 66:117-118.
20. Warcup, J. H. and K. E. F , Baker. 1963. Occurrence of dormant ascospores in soil. Nature 197:317-318.
21. Youker , R. E. and J. L. McGuinness. 1956. A short method of obtaining mean weight diameter values of aggregates analysis of soils. Soil Sci. 83:291-294.