مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(4)–(2013)
ISSN-1813-1646

تأثير زيت الوقود ونبات الشنمبلان في بعض الخصائص المائية لتربة جبسية:
1- المقدات الرطوبية ومنحنيات الوصف الرطوبي

بسام الدين الخطيب هشام مصطفى صبحي عبد الجبار
كلية الزراعة/جامعة الانبار

الخلاصة

انجزت تجربة لدراسة تأثير زيت الوقود ونبات الشنمبلان في المقدات الرطوبية ومنحنيات الوصف الرطوبي لتربة جبسية. أضيف زيت الوقود بعد تخفيفه بمادة البنزين خلطاً مع التربة بنسبة 1 و 2 % على أساس الوزن الجاف للتربة ، وأضيف نبات الشنمبلان بعد تجفيفه هوائياً ونخله بمنخل قطر فتحاته 2 ملم خلطاً مع التربة بنسبة 2 و 4 و 6 % على أساس الوزن الجاف للتربة. حضنت التربة الممزوجة بزيت الوقود ونبات الشنمبلان لمدة 30 يوماً عند السعة الحقلية فيما تركت معاملة المقارنة بدون إضافة. قدرت العلاقة بين المحتوى الرطوبي والشد الهيكلي وتم تعيين التوزيع ألحجمي لدقائق التربة وحددت نسجة التربة وقدرت بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة. قدرت المقدات الرطوبية لاعمدة تربة افقية قيس حجم الماء الممتص ومسافة تقدم جبهة الابتلال مع الزمن وسجل الزمن النهائي لوصول جبهة الابتلال مسافة 30 سم باستعمال أعمدة لدائنية. قيس الارتفاع الشعري للماء في معاملات التجربة ولفترة 168 ساعة. أحتسب معدل نصف قطر المسام الفعال. أظهرت النتائج انخفاض قيم معدل نصف قطر المسام الفعال لمعاملات التجربة عند إضافة زيت الوقود ونبات الشنمبلان بعد إن كانت قيمتها 0.70672 مايكروميتر لمعاملة المقارنة أصبحت 0.55471 و 0.536418 مايكروميتر لمعاملة زيت الوقود بنسبة 1 و 2 % على التوالي و 0.40728 و 0.41256 و 0.32666 مايكروميتر لمعاملة نبات الشنمبلان 2 و 4 و 6 % على التوالي. أدت إضافة زيت الوقود ونبات الشنمبلان إلى تأخر المقد الرطوبي لمعاملات التجربة عن المقد الرطوبي لمعاملة المقارنة ، وبلغ أعلى زمن لبلوغ جبهة الابتلال مسافة 30 سم هو (219) دقيقة لمعاملة نبات الشنمبلان 6 %.أدت إضافة زيت الوقود ونبات الشنمبلان إلى انخفاض في قيم الارتفاع الشعري للماء خلال فترة 168 ساعة. إذ بلغ أعلى قيمة للارتفاع الشعري 28.2 سم لمعاملة المقارنة. وكانت أقل قيمة له (18.1) سم لمعاملة زيت الوقود 2 %.

الكلمات الدالة:
نبات الشنمبلان ، مقدات الرطوبية

للمراسلة:
بسام الدين الخطيب هشام
كلية الزراعة/جامعة الانبار

الاستلام :
25-12-2012
القبول:
10-4-2013

Effect Of Fuel Oil And Shenblan Plant On Some Hydraulic Properties Of A Gypsum Soil:1- Moisture Profile And moisture description curve

Bassam Al Din Al Khteb Husham Mustafa Subhie Abd Al Gabar
University of AL-Anbar \ College of Agricultur

Abstract

A field experiment was implement to study the effects of fuel oil and shenmblan plant on moisture profile and moisture description curve of the gypsum soil. After dilution with benzene, fuel oil was mixed with soil in the ratio of 1 and 2 % based on soil dry weight. The plant was air dried and sieved through 2 cm diameter sieve and mixed with the soil in the ratio of 2, 4 and 6 % based on soil dry weight. Fuel and shenmblan plant mixed soil was incubated at field capacity for 30 days. Control was let without any addition. moisture profile was estimated . Quantity of water absorbed and distance of the wetting front advance with time were measurd. The total time was noted when the wetting front reached 30 cm in soil column .Capillary height of water was measured for all experimental treatments in a period of 168 hr. Results showed the mean pore radius of experimental treatments decreased when fuel oil and shenmblan plant were added the value was 0.70672 µ m for control and became 0.55471 and 0.53641 µ m for fuel oil (1 and 2 % respectively) and 0.40728 , 0.41256 and 0.32666 µ m for shenmblan plant (2.4 and 6 % , respectively). Addition of fuel oil and shenmblan plant resulted in delay in moisture profile of experimental treatment compared with control. The highest time required for reaching the wetting front a distance of 30 cm was 220 min. which belonged to 2 % fuel oil treatment . Addition of fuel oil and shenmblan plant led to decrease the values of capillary height of water during (168) hr. The highest value was (28.2) cm for control and the lowest was (18.1) cm for 2 % fuel oil treatment.

KeyWords:
Fuel oil , moisture profile

Correspondence:
Bassam Al Din Al Khteb Husham
University of AL-Anbar \ College of Agricultur

Received:
25-12-2012
Accepted:
10-4-2013

المقدمة

إن البناء ألرديء للتـــرب الجبسية وقلة محتواها من المادة العضوية يجعل من هذه الترب ذات سعة احتفاظ للماء منخفضـــة واضطراب في جريان الماء خلالها بسبب ذوبانية الجبس العاليـــة (2.6 غم.لتر$^{-1}$) لذا فأن فهم طبيعة وسلوك الدوال المائية للتربـــة يعد ضرورياً للوصول إلى إدارة جيدة لهذه التـــرب ورفـــع قيمـــة الوحدة المائية المضافة.

إن إضافة المحسنات ذات الصفة غير المحبة للمـــاء إلـــى التربة أدت إلى زيادة في زاوية التماس بـــين الســـائل والســـطح الصلب ، وقد أدى ذلك إلى تغيرات واضحة في الصفات المائيـــة للتربة فحصل انخفاض في قابلية التربة على الابـــتلال وتعـــرض الماء المتحرك إلى الإعاقة ، وتأخر دخول الماء إلى التربة وقـــل ارتفاع الماء في مسامات تلك التـــــرب (ألحـــديثي وآخـــرون ،1995) . أن إضافة المشتقات النفطية تعمل على خفض ســـرعة الترطيب ومن ثم خفـــض الارتفاع الشعـــــري للمـــــاء وذلـــك لكونهـــا مركبـــات عضـــوية كارهـــة للماء (شهاب ،1997).

وجد الدبيكي،(1983) والحـــديثي ، (1995) انخفاضـــاً ملموساً في قيم ارتفاع المـــاء الشـــعري فـــي التـــرب المعاملـــة بالمحسنات ، أن المواد المضافة إلى التربـــة ذات الصـــفة غيـــر المحبة للماء تعمل على تغطية كل سطوح دقائق وتجمعات التربـــة أو جزء منها بسبب زيادة في زاوية التماس الأمر الذي يؤثر فـــي القوة المسببة لحركة الماء الشعري والذي ينعكس علـــى الصـــفات المائية كالغيض والايصالية المائية والارتفاع الشعري وسعة التربة للاحتفاظ بالماء وغيرها من الصفات . أشار الدوري ، (2002) أيضا إلى حصول انخفاض في الارتفاع الشعري للماء خلال مـــدة 168 ساعة عند إضافة زيت الوقود بنسبة 1 و 2 % للتربة مزجا بلغت أعلى قيمة لارتفاع الماء الشعري للمعاملة من دون أضـــافه 76.8 سم فيما انخفض ارتفاع الماء الشعري في التربة المعاملـــة بزيت الوقود إلى 27.7 و26.2 سم على التوالي وعـــزى أســـباب الانخفاض إلى كبر زاوية تماس الماء مع التربة نتيجـــة لإضـــافة زيت الوقود كونه مادة غير محبة للماء ، وحصـــل أيضـــا علـــى انخفاض واضح في قيم الانتشارية المائية والايصالية المائية غيـــر المشبعة ونفوذية التربة والامتصاصية عند إضافة زيت الوقود إلى تربة مزيجية رملية ولجميع مستويات الإضافة

أشار ألحديثي وآخرون ،(2003) إلى إن قابلية نبـــات الشـــنمبلان على امتصاص الماء عاليه إذ لم يستطع الباحثون الحصول علـــى مستخلص عند نسب أقل من 1 :12 وأن مسحوق النبات المســـتعمل كوسط منبت يحتفظ بالماء بقدر وزنه4–6 مرات، و أن هذه المـــادة بعد تحللها تترك مواد سليلوزية تحسن خـــواص التربـــة الفيزيائيـــة وخاصة بناء التربة . توصلCary و Baide ،(1994) إلـــى أن المادة العضوية تعمل على تحسين مسامية التربة وبالتالي حصول زيادة في الماء الغـــائض في التربـــة وزيـــــادة فـــي الإيصاليـــــة المائية للتربة وأضاف أيضا أن تحسن بناء التربة وانخفاض كثافتهـــا الظاهرية التي أدت إلى زيادة نسبة المسام وانتظام توزيعها مما أدى إلى زيادة الأنابيب الشعرية الموصلة للماء.

توصل الخطيب ،(2006) وجود اختلاف في التوزيع ألحجمي للمسامات حيث أزداد معدل نصف قطر المسام الفعـــال مـــع زيـــادة المحتوى ألجبسي للتربة مما أدى إلى انخفاض الـــزمن المســـتغرق لوصول جبهة الابتلال لمسافة 20 سم مع زيادة المحتوى الجبسي .

المواد وطرائق البحث :

اجريت تجربة لدراسة تأثير زيت الوقود ونبات الشنمبلان في المقدات الرطوبية ومنحنيات الوصف الرطوبي في تربة صنفت تربة Typic Gypsiorthids سلسلة FXW 223 .

أخذت عينة تربة من الطبقة السطحية (0 – 30) ثم جففت هوائياً ثم طحنت ومررت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم.قدرت بعـــض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة (جدول 1) .

معاملات التجربة

تم تهيئة 60 حفرة بقطر 50 سم وعمق 50 ســـم فـــي بستان الزيتون في موقع جامعة الانبار وتم نصب منظومـــة الري بالتنقيط التي يجهز لها المـــاء من خـــزان سعـــة 1000 لترعلى ارتفاع 3 م.

أضيف زيت الوقود إلى التربة خلطاً وبثلاث مستويات 0 % و 1 % و 2 % على أساس الوزن الجاف للتربة

جلبت كميات من نبات الشنمبلان المائي من نهر الفـــرات عنـــد مدينة الرمادي. جففت النباتات بتعريضها لأشعة الشمس لمـــدة 24 ساعة ثم طحنت ونخلت في منخل قطر فتحاته 2 ملم ثم أضـــيفت إلى التربة خلطاً وبأربع مستويات 0 % و 2 % و 4 % و 6 % على أساس الوزن الجاف للتربـــة .

رطبت التربـــة بالماء لإيصال الشد الرطـــوبي (matric suction) إلى نحو 33 كيلو باسكال (السعة الحقلية) ثم رش زيت الوقـــود على التربة بعد تخفيفه بمادة البنزين بنســـبة 20 % حجمـــاً بســـبب لزوجته العالية ومزج بشكل جيد معها (الـــدليمي ،2007). أعيـــد إمرار التربة الممزوجة بزيت الوقود عبر منخل قطر فتحاتـــه 2 ملم وذلك لتحطيم تكتلات التربة المتكونة جراء معاملتها بالزيـــت ، مزجت التربة باليد مرة أخرى وذلك لضمان الحصول على توزيـــع متجانس للزيت مع التربة. حضنت التربة الممزوجة مع الزيت لمـــدة 30 يوماً مع المحافظة على محتوى رطوبي للتربـــة عنـــد الســـعة الحقلية. أضيف نبات الشنمبلان الى التربة ومزج باليد بشـــكل جيـــد معها. أعيد إمرار التربة الممزوجة مع نبات الشنمبلان عبر المنخـــل 2 ملم وذلك لضمان الحصول على توزيع متجانس لنبات الشـــنمبلان مع التربة. حضنت التربة الممزوجة مع نبات الشـــنمبلان لمـــدة 30 يوماً مع المحافظة على محتوى رطوبي للتربة عند السعة الحقلية.

المقدات الرطوبية

قدرت المقدات الرطوبية من حساب جريان الماء في أعمدة تربة أفقية وفقاً للطريقة المقترحة من قبل Bruce و Klute ،( ) 1956. حيث أخذت 15 حلقة مصنوعة من مادة Plexi Glass ذات سمك 4 ملم وقطر داخلي 2.8 سم وبطول 2 سم. ربطت مع بعضها البعض بشريط لاصق شفاف ، عبئت الأعمدة بعينات التربة المجففة والمنخولة بمنخل قطر فتحاته 1 ملم وذلك بنقل التربة إلى داخل عمود آخر اقل منه قطراً باستخدام قمع زجاجي وبأسلوب التدوير مع الطرق البسيط لضمان الحصول على تجانس التربة وكثافة ظاهرية متجانسة على طول العمود. عبئت الأعمدة بكثافة ظاهرية مماثلة لكثافة التربة بالحقل.

ربط عمود التربة بمجهز الماء تحت شد قدره 2 سم (Nielsen وآخرون، 1962) ثم قيس حجم الماء الممتص عن طريق السحاحة المربوطة بمجهز للماء ، كما قيست مسافة تقدم جبهة الابتلال مع الزمن وسجل الزمن النهائي لوصول جبهة الابتلال إلى مسافة 30 سم (Malike وآخرون، 1992) ، تم إيقاف تجهيز الماء وأجريت عملية تقطيع عمود التربة إلى حلقاته باستخدام شفرة حادة.

قدرت الرطوبة الكتلية والكثافة الظاهرية لكل حلقة ، حسب معامل الاختلاف (Coefficient of Variation) لقيم الكثافة الظاهرية للحلقات عن قيمة متوسط الكثافة الظاهرية للعمود والذي يفترض أن لا تتجاوز قيمته 2 % (Nofziger و Swartzend – Ruber ، 1979) وخلافاً لذلك تجري عملية إعادة تعبئة العمود والقياس ، حسبت الرطوبة الحجمية لكل حلقة من حلقات العمود.

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة في الدراسة

الصفة	وحدة القياس	تربة الدراسة
الصفات الفيزيائية		
صنف النسجة		Sandy Loam
الرمل	غم.كغم$^{-1}$	616
الغرين		240
الطين		144
الكثافة الظاهرية	ميكا غرام.م$^{-3}$	1.53
الكثافة الحقيقية		2.56
المسامية	%	0.402
معدل نصف قطر المسام الفعال	مايكرو متر	0.70672
الصفات الكيميائية		
التوصيل الكهربائي	ديسيمنز.م$^{-1}$	3.45
أس الهيدروجين		7.25
كلس	غم.كغم$^{-1}$	113
جبس		465
مادة عضوية		6
الأيونات الذائبة الموجبة والسالبة		
كالسيوم	ملي مول.لتر$^{-1}$	40.3
مغنيسيوم		4.9
صوديوم		1.6
بوتاسيوم		0.9
كربونات		No
بيكاربونات		2.3
كلوريدات		16.8
كبريتات		26.8

معدل نصف قطر المسام الفعال Effective mean pore radius (r)

حسب معدل نصف قطر المسام الفعال باتباع المعادلة المقترحة من قبل Aoda و Nedawi ، (1997) وكالآتي :

$$\overline{r} = \frac{4X_0 I_0 \lambda}{f t_0 \gamma \cos \alpha} \quad 1$$

حيث أن :

X_0 : المسافة الكلية لجبهة الابتلال

I_0 : الغيض الكلي للماء المغاض

λ : لزوجة الماء

f : المسامية

γ : الشد السطحي

t_0 : الزمن (دقيقة)

$\cos \alpha$: زاوية التماس بافتراض α = صفر

ألارتفاع الشعري

قدر ألارتفاع التجميعي للماء الشعري بثلاث مكررات . إذ عبئت أعمدة التربة ذات قطر داخلي 1.5 سم وحسب الكثافة الظاهرية للتربة . جهز الماء للأعمدة من الأسفل تحت ضغط مائي ثابت مقداره 1 سم . وقيس ارتفاع جبهة ألابتلال مع الزمن . وسجل الارتفاع النهائي بعد 168 ساعة.

منحنيات الوصف الرطوبي

قدرت العلاقة بين المحتوى الرطوبي ألحجمي والشد الهيكلي Matric suction لمعاملات التجربة بعد أن شبعت عينات التربة المنخولة من منخل قطر فتحاته 2 ملم ثم عرضت لشدود مختلفة تراوحت بين 0.1 و 1500 كيلو باسكال باستخدام جهاز هينز (Haines – Apparatus) للشدود الواقعة بين 0.1 و 8 كيلو باسكال وجهاز أقراص الضغط (Pressure Plate Apparatus) للشدود الواقعة بين 10 و 1500 كيلو باسكال. قدر المحتوى الرطوبي الكتلي عند الشدود المختلفة والكثافة الظاهرية لثلاث مكررات ثم حسبت رطوبة التربة الحجمية. بهدف الحصول على أفضل تطابق Fitting لبيانات منحنى الوصف الرطوبي اتبعت معادلة Van Genuchten ، (1980) لوصف العلاقة بين المحتوى الرطوبي النسبي كدالة للجهد الهيكلي (ψ) وكالاتي :

$$\Theta = [\, 1 + (\alpha \psi)^n \,]^{-m} \quad 2$$

حيث ان:

α و n و m : ثوابت

Θ: المحتوى الرطوبي النسبي

ψ: الجهد الهيكلي

حسبت Θ وفق المعادلة 4 باستخدام بيانات (θ) المستحصل عليها من قياسات منحنى الوصف الرطوبي.

$$\Theta = \theta - \theta_0 / \theta_s - \theta_0 \quad 3$$

حيث ان:

θ_0 : المحتوى الرطوبي الابتدائي

θ_s : المحتوى الرطوبي عند الإشباع

وعند تعويض المعادلة 4 في المعادلة 3 ينتج الآتي :

$$\theta = (\theta_s - \theta_0)\ [\ 1 + (\alpha\ \psi\ )^n\ ]^{-m} + \theta_0 \qquad 4$$

وكانت قيمة θ_s تعادل المحتوى الرطوبي ألحجمي عند الإشباع عندما يكون الجهد المائي لـ 0 سم ، أما θ_0 فتمثل المحتوى الرطوبي ألحجمي للتربة عندما تكون جافة هوائياً (استخدمت قيم المحتوى الرطوبي ألحجمي عند شد 1500 كيلو باسكال).

استخدم البرنامج الرياضي RETC بهدف حل المعادلة 2 وإيجاد المعايير α و n و m بطريقة التكرار Iterative Method بهدف الحصول على أحسن تطابق Fitting لبينات منحنى الخصائص الرطوبية . ويوضح جدول (2) قيم معايير معادلة Van Genuchten

جدول(2) قيم معايير معادلة Van Genuchten وقيم θ_s و θ_0 لتربة الدراسة معاملة بزيت الوقود ونبات الشنمبلان

معاملات التجربة	معايير معادلة Van Genuchten			θ_s	θ_0
	α	n	m		
معاملة المقارنة	0.03451	1.005	0.18894	0.3119	0.0978
زيت الوقود1%	0.10816	1.005	0.1932	0.4467	0.1001
زيت الوقود2%	0.14941	1.005	0.20912	0.4921	0.1059
نبات الشنمبلان2%	0.13809	1.005	0.20275	0.4401	0.1051
نبات الشنمبلان4%	0.07996	1.005	0.25568	0.5024	0.1089
نبات الشنمبلان6%	0.06566	1.005	0.26331	0.5257	0.1233

النتائج والناقشة

1- المقدات الرطوبية

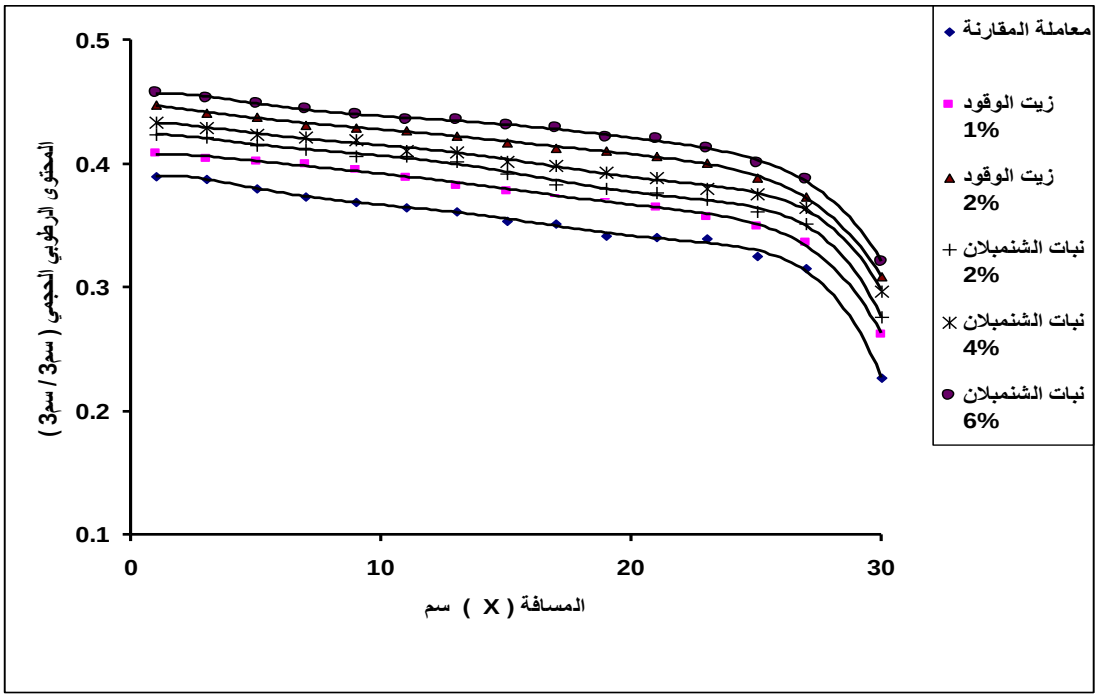
يبين شكل 2 المقدات الرطوبية لمعاملات التجربة. إذ يوضح الشكل العلاقة بين المحتوى الرطوبي ألحجمي ومسافة تقدم جبهة الابتلال حيث انخفضت قيم المحتوى الرطوبي ألحجمي مع زيادة المسافة وكانت أعلى قيمة لها قرب موقع تجهيز الماء وحصل انخفاض حاد عند مقدمة جبهة الابتلال وصولاً إلى قيم تعادل المحتوى الرطوبي الابتدائي ولجميع المعاملات.

يظهر الشكل تأثير زيت الوقود ونبات الشنمبلان في المقد الرطوبي أثناء جريان الماء أفقياً ولمسافة أبتلال 30 سم كما يبين الشكل أن سرعة تقدم جبهة الابتلال انخفضت مع زيادة تركيز مادة زيت الوقود ونبات الشنمبلان مقارنة مع معاملة المقارنة. كما يلاحظ أيضاً أن اقل سرعة لتقدم جبهة الابتلال بلغت 0.136 و 0.153 سم.د$^{-1}$ لمعاملة 2 % زيت الوقود و 6 % نبات الشنمبلان على التوالي قياساً مع معاملة المقارنة البالغة 0.94 سم.د$^{-1}$ ، ويلاحظ أن زمن التقدم ازداد مع زيادة نسبة زيت الوقود ونبات الشنمبلان المضاف إذ بلغ أعلى زمن لتقدم جبهة الابتلال لبلوغ مسافة 30 سم عند التربة المعاملة بزيت الوقود بنسبة 2 % إذ بلغ 220 دقيقة وأعلى زمن عند التربة المعاملة بنبات الشنمبلان بنسبة 6 % إذ بلغ 196 دقيقة ، لقد بلغت نسبة الزيادة الزمنية 12.24 % بين المعاملتين.

كذلك تطور المقد الرطوبي مع إضافة زيت الوقود ونبات الشنمبلان ففي منطقة تجهيز الماء حصلت زيادة في قيم المحتوى الرطوبي إذ بلغ 0.408 و 0.423 سم^3/سم^3 لمعاملة زيت الوقود بنسبة 1 ، 2 % على التوالي فيما بلغت 0.442 و 0.443 و 0.457 سم^3/سم^3 لمعاملة نبات الشنمبلان بنسبة 2 ، 4 ، 6 % على التوالي معاملة المقارنة البالغة 0.390 سم^3/سم^3 ، ويعزى سبب ذلك إلى زيادة مسامية التربة المعاملة بالمحسنات (جدول 3) ، إذ تعمل محسنات التربة ومنها زيت الوقود على تحسين بناء التربة الأمر الذي يؤدي إلى زيادة مسامية التربة الكلية وزيادة قابلية التربة على مسك الماء (العبيد ، 1997).

كما يبين الشكل إن إضافة المحسنات أدت إلى إعاقة جبهة الابتلال وتأخير تطور المقد الرطوبي وهذا يعود إلى إعاقة زيت الوقود ونبات الشنمبلان لتقدم جبهة الابتلال إثناء الجريان الأفقي للماء فأعطى مواقع متأخرة عن مواقع جبهة الابتلال لمعاملة المقارنة وربما تعزى أسباب تأخر جبهة الابتلال في التربة

المعاملة بالمحسنات إلى رفض التربة للماء. إذ تعمل مادة زيت الوقود كمادة كارهة للماء ، تعمل على خفض قابلية التربة على الابتلال (الدوري ، 2002).



شكل (2) تأثير زيت الوقود ونبات الشنمبلان في المقدات الرطوبية

معاملة المقارنة
$y = -1E-08x^6 + 9E-07x^5 - 3E-05x^4 + 0.0004x^3 - 0.003x^2 + 0.006x + 0.3865$ ⟶ $R^2 = 0.9979$

زيت الوقود 1%
$y = -6E-09x^6 + 4E-07x^5 - 1E-05x^4 + 0.0002x^3 - 0.0012x^2 + 0.0023x + 0.4061$ ⟶ $R^2 = 0.9973$

نبات الشنمبلان 2%
$y = -8E-09x^6 + 6E-07x^5 - 2E-05x^4 + 0.0002x^3 - 0.0014x^2 + 0.0016x + 0.4324$ ⟶ $R^2 = 0.9979$

نبات الشنمبلان 4%
$y = -3E-09x^6 + 2E-07x^5 - 6E-06x^4 + 6E-05x^3 - 0.0002x^2 - 0.0025x + 0.4496$ ⟶ $R^2 = 0.9991$

زيت الوقود 2%
$y = -9E-09x^6 + 7E-07x^5 - 2E-05x^4 + 0.0003x^3 - 0.0016x^2 + 0.0021x + 0.4226$ ⟶ $R^2 = 0.9975$

نبات الشنمبلان 6%
$y = -7E-09x^6 + 5E-07x^5 - 2E-05x^4 + 0.0003x^3 - 0.0019x^2 + 0.0035x + 0.4548$ ⟶ $R^2 = 0.9983$

2- معدل نصف قطر المسام الفعال

يبين جدول 3 تأثير زيت الوقود ونبات الشنمبلان في حساب معدل نصف قطر المسام الفعال r . إذ أدت إضافة زيت الوقود و نبات الشنمبلان إلى حصول انخفاض معنوي في قيم معدل نصف قطر المسام الفعال قياساً مع معاملة المقارنة. إذ يلاحظ تفوق تأثير نبات الشنمبلان على زيت الوقود في انخفاض قيم معدل نصف قطر المسام الفعال حيث بلغت اقل قيمة 0.32666 مايكروميترعند إضافة نبات الشنمبلان بنسبة 6 % فيما بلغت اقل قيمة 0.53641 مايكروميترعند إضافة زيت الوقود بنسبة 2 % مقارنة مع معاملة المقارنة البالغة 0.70672 مايكروميتر ، ويلاحظ من الجدول أن زيادة نسبة الإضافة لزيت الوقود من 1 % إلى 2 % أدت إلى تقليل معدل نصف قطر المسام الفعال من 0.55471 إلى 0.53641 مايكروميتر وان قيم معدل نصف قطر المسام الفعال

انخفضت عند زيادة نسبة إضافة نبات الشنمبلان إذ بلغت قيمتها 0.41256 و 0.40728 و0.32666 مايكروميتر عند نسبة الإضافة 2 % و 4 % و 6 % على التوالي. يعزى سبب ذلك إلى مساهمة زيت الوقود في تحسين بناء التربة الذي أدى إلى زيادة المسامية الكلية ولاسيما المسامات الصغيرة ، فضلا عن قدرة زيت الوقود على اختراق المسامات الكبيرة إذ يعمل على تبطين الأسطح الداخلية لهذه المسامات فيؤدي ذلك إلى إعادة توزيع المسامات نحو حجوم اصغر (Adams و Ellis ، 1960 ; شهاب ، 1997 ; بهية ، 1998).

جدول 3 قيم معدل نصف قطر المسام الفعال

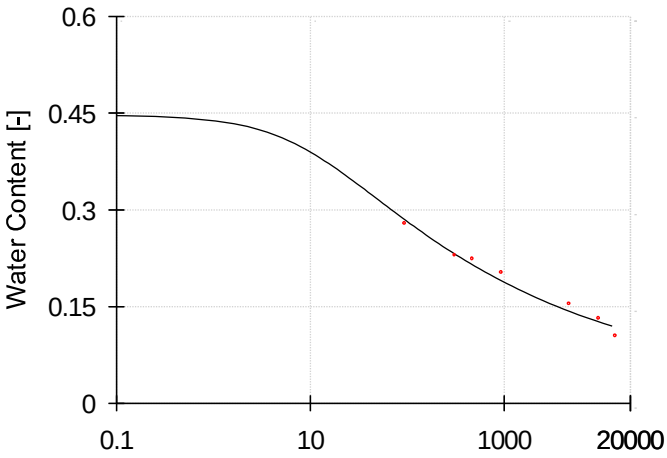
معاملات التجربة	معدل نصف قطر المسام الفعال
معاملة المقارنة	0.70672
زيت الوقود 1%	0.55471
زيت الوقود 2%	0.53641
نبات الشنمبلان 2%	0.40728
نبات الشنمبلان 4%	0.41256
نبات الشنمبلان 6%	0.32666
L.S.D	0.432

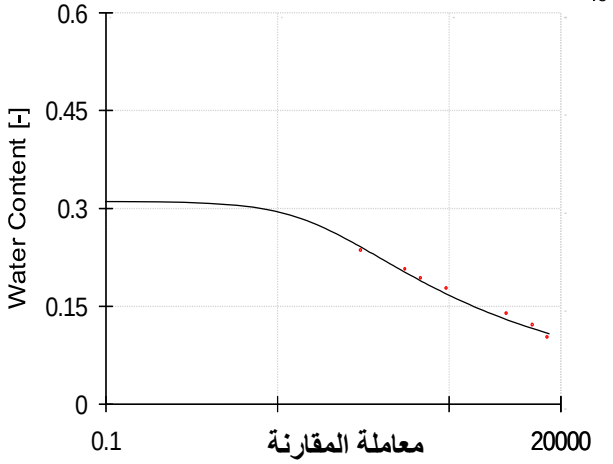
3- منحنيات الوصف الرطوبي

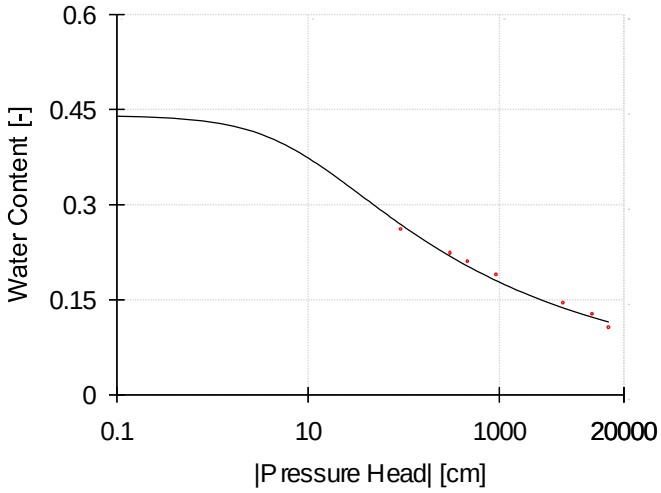
يوضح شكل 3 تأثير زيت الوقود ونبات الشنمبلان في منحنيات الوصف الرطوبي الذي يمثل العلاقة بين جهد الماء والمحتوى الرطوبي ألحجمي ، حيث يلاحظ من الشكل أن القيم المقاسة (المشاهدة) والقيم المتوقعة كانت متقاربة وحصل أفضل تطابق عند استخدام معادلة Van Genuchten، (1980) حيث كانت R^2 عالية المعنوية إذ بلغت قيمها 0.992 ، 0.995 عند معاملة زيت الوقود بنسبة 1 و 2 % على التوالي فيما بلغت 0.995 ، 0.995 ، 0.998 عند معاملة نبات الشنمبلان بنسبة 2 و 4 و 6 % على التوالي.

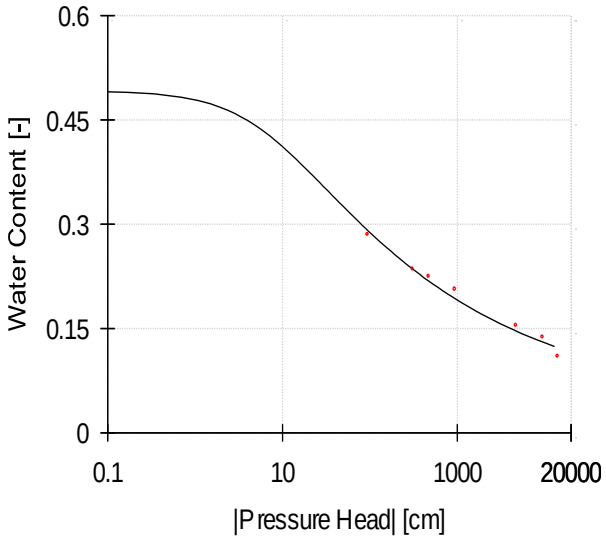
إن الفروقات بين القيم المقاسة والقيم المتوقعة للمحتوى الرطوبي ولجميع مدى الجهد المائي ولكل معاملات التجربة كانت فروقات بسيطة وغير مهمة إحصائيا حيث يمكن الاعتماد على القيم المتوقعة في التنبؤ عن منحنيات الوصف الرطوبي باستخدام معادلة Van Genuchten (معادلة 5).

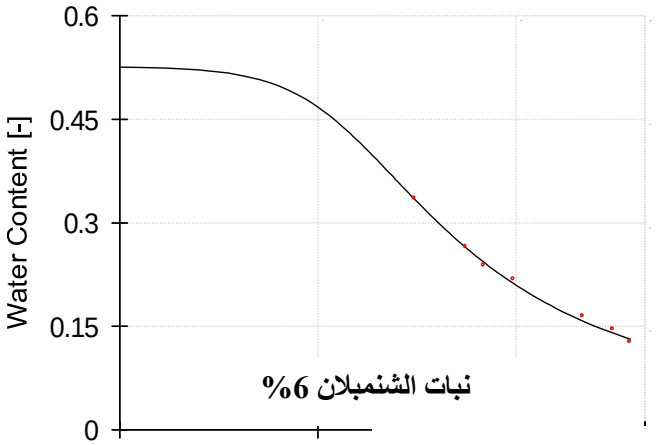
أظهرت الأشكال أيضاً أن المحتوى الرطوبي ألحجمي انخفض مع زيادة جهد الماء ولجميع المعاملات ، كما يتضح من الاشكال وجود تباين بين منحنيات الوصف الرطوبي ، إذ وجد انه عند أي جهد مائي كان المحتوى الرطوبي ألحجمي اكبر عند استخدام زيت الوقود ونبات الشنمبلان بكافة المستويات ، وتبين الاشكال ان اضافة زيت الوقود ونبات الشنمبلان ادت الى زيادة سعة احتفاظ التربة بالماء اذ بلغت 0.2141 و 0.3853 سم^3/سم^3 لمعاملة زيت الوقود 1 و 2 % على التوالي فيما بلغت 0.3386 و 0.3935 و 0.4024 سم^3/سم^3 لمعاملة نبات الشنمبلان 2 و4 و6 % على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة 0.2141 سم^3/سم^3. إن زيادة سعة التربة للاحتفاظ بالماء وزيادة المحتوى الرطوبي ألحجمي لها نتيجة إضافة زيت الوقود ونبات الشنمبلان يعود إلى تأثير هذه المواد في تحسين بناء التربة الأمر الذي أدى إلى زيادة المسامية الكلية ، وان المحتوى المائي يعتمد على المسامية الكلية وعلى توزيع حجوم المسامات (Vleeschauwer وآخرون ، 1980).

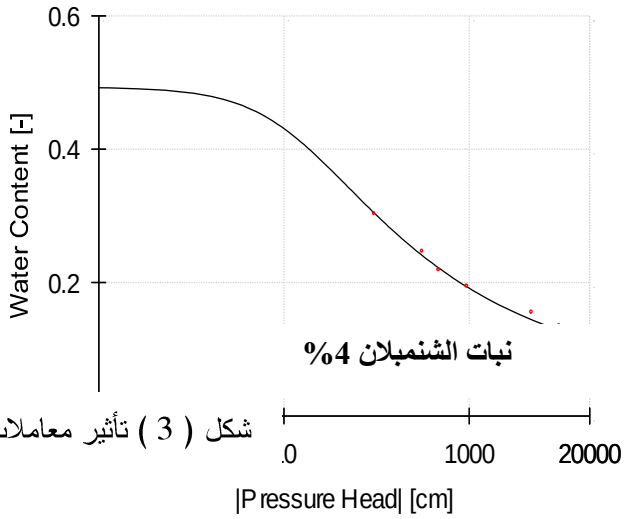












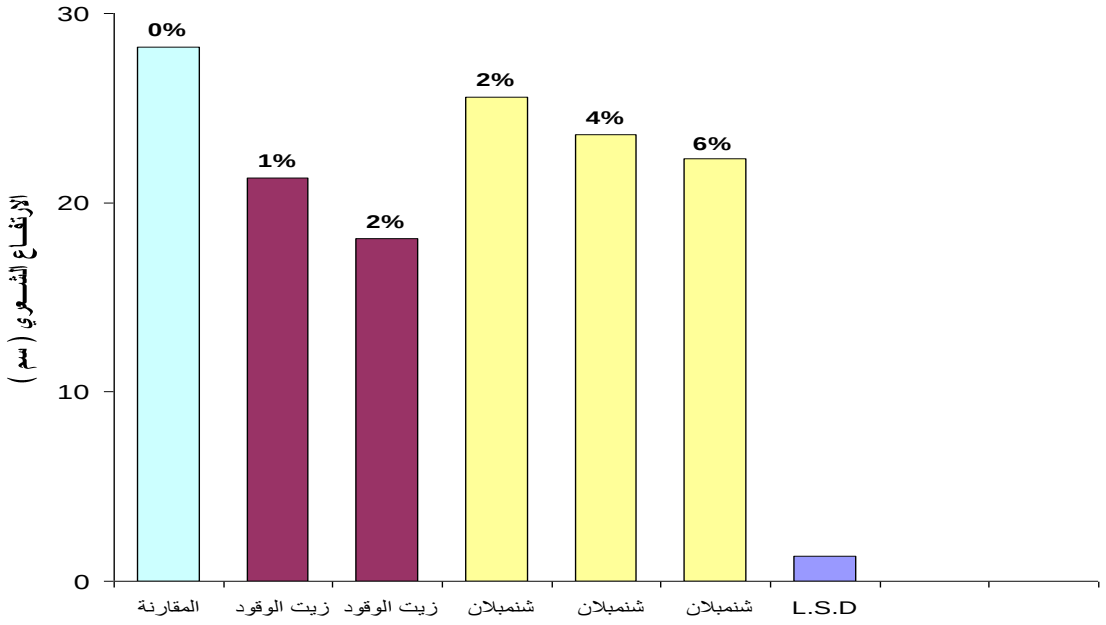
شكل (3) تأثير معاملات التجربة في منحنيات الوصف الرطوبي

−4

الارتفاع الشعري

يوضح شكل 4 تأثير زيت الوقود ونبات الشنمبلان في قيم الارتفاع الشعري للماء. حيث يلاحظ انخفاض قيم الارتفاع الشعري مع زيادة نسبة زيت الوقود و نبات الشنمبلان المضاف للتربة إذ بلغت 22.3 و 18.1 سم لمعاملة زيت الوقود بنسبة 1 و 2 % على التوالي فيما بلغت 25.6 و 23.6 و 21.3 سم لمعاملة نبات الشنمبلان بنسبة 2 و 4 و 6 % على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة البالغة 28.2 سم.

كذلك نلاحظ من الشكل وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 5 % بين معاملات التجربة حيث نلاحظ تفوق معاملة زيت الوقود بنسبة 2 % على المعاملة 1 % وتفوق معاملة نبات الشنمبلان بنسبة 6 % على المعاملتين 2 و 4 % على التوالي. يرجع السبب في ذلك إلى تأثير زيت الوقود في تقليل قابلية التربة على الابتلال نتيجة زيادة زاوية تماس الماء مع دقائق التربة فضلاً عن رفض الماء من قبل الترب المعاملة بمواد كارهة للماء حيث تعمل هذه المواد على تبطين الممرات المائية بشكل جزئي أو كلي فيسبب ذلك انخفاضاً في القوة الشعرية وهذا يؤدي إلى تقليل امتصاص التربة للماء ومن ثم تقليل ارتفاع الماء الشعري (Letey وآخرون ، 1962 ، Rybina ، 1967 ، Das و Dakshinamurti ، 1975 ، الديبكي ، 1983 وألحديثي ، 1995).



شكل (4) تأثير زيت الوقود ونبات الشنمبلان في الارتفاع الشعري

المصادر

ألحديثي ، سيف الدين عبد الرزاق سالم .1995. تأثير زيت الوقود الاعتيادي والمعالج على خواص التربة ونمو النبات. رسالة ماجستير / قسم التربة / كلية الزراعة / جامعة بغداد.

ألحديثي ، عصام خضير ، ادهام علي عبد العسافي ورسمي محمد حمد .2003 . استخدامات زراعية مفيدة لنبات الشنمبلان . Ceratophlam demeresm L–1 تقدير قابليته على الاحتفاظ بالماء واستعماله كوسط منبت. مجلة الانبار للعلوم الزراعية مجلد 1 عدد 1 : 23– 38 .

الخطيب ، بسام الدين الخطيب هشام. 2006 . تأثير المحتوى ألجبسي ونوعية المياه في دوال نقل الماء. أطروحة دكتوراه. قسم التربة. كلية الزراعة. جامعة الانبار.

الديبكي ، عبد السلام مولود.1983 . تأثير إضافة بعض المشتقات النفطية على الخواص المائية للتربة ونمو نبات الذرة الصفراء.رسالة ماجستير / قسم التربة / كلية الزراعة / جامعة بغداد.

الدوري ، نمير طه مهدي ، 2002 . تقويم دوال نقل الماء في التربة المعاملة بزيت الوقود. أطروحة دكتوراه / قسم التربة / كلية الزراعة / جامعة بغداد .

الدليمي ، سعد عناد حرفوش. 2007 . تأثير التداخل بين نظام الري ألموجي وإضافة زيت الوقود في المقنن المائي

لمحصول الذرة الصفراء . رسالة ماجستير / قسم التربة / كلية الزراعة / جامعة بغداد.

العبيد، عبد الوهاب خضير.1997. تأثير إضافة زيت الوقود في سلوك الغيض لتربة مزيجة طينية غرينية محروثة وغير محروثة . أطروحة دكتوراه. قسم التربة. كلية الزراعة– جامعة بغداد.

بهية ، محمد حسن صبري هاشم . 1998. تأثير زيت الوقود في بعض الصفات الفيزيائية وعلاقته بشكل التبلور ونعومة دقائق الجبس في التربة الجبسية . رسالة ماجستير / قسم التربة / كلية الزراعة / جامعة بغداد .

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.

Aoda, M.I., and D.R. Nedawi. 1997. Water transmission parameters as affected by bulk density during horizontal infiltration in to loam soil .Iraqi J. Agric. Sci. 28(2): 197-212 .

Cary, J. W., Semmoun C.S. and J.F.M.Mc Baide. 1994. Infiltration and redistribution of organic ligids in Layered porous media. Soil Sci.Soc.Am.J. 58:704-711.

Das , D. K; and C. Dakshinamurti. 1975. Bentonite as a soil conditioner. In .W.C.Moldenhaure et al.(eds.) Soil conditioner . SSSA special – pup No.7:65-76 SSSA , inc Madison.WL.U.S.A.

Letey , J: J. Osborn , and R. E. Pelishek.1962. Measurement of liquid – solid contact angels in soil and sand. Soil Sci.93:149-153

Malik , M; M.A. Mustafa , and J. Lefty . 1992 . Effect of mixed Na/Ca solution on swelling , dispersion and transient water flow in unsaturated montmoriiionitic soils . Geoderma. 52: 17 – 28.

Nielsen, D.R., J.W. Biggar , and J.M. Davidson. 1962. Experimental consideration of diffusion analysis in unsaturated flow problems. Soil Sci. Soc . Am. Proc. 28: 107-111.

Nofziger, D.L., and D. Swartzendruber. 1976. Water content and bulk density during wetting of bentonite-silt column. Soil Sci. Soc. Am. J. 40: 345-348.

Rybina, V .V. 1967 . Ghange in the capillary rise of liquid in sand as afunction of its wettabliliy Doklady Soil Science. 13 : 1740.

Van Genuchten , M.Th. 1980. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:892-898.

Vleeschauwer. D. De, R. Lal, and De Boodt. M.1980. The comparative effect of surface application of organio mulch versus chemical soil condition chemical properties of the soil and plant growthe and Soil and Fert.Ahs.43:918-919.