مجلة الزراعة العراقية مجلد١٠ عدد١ ص٤٦-٥١ آيار/٢٠٠٥

تأثير أحجام مجموعات التربة وإضافة البتيومين في حركة الماء في التربة نحو الأسفل

صباح شافي الهادي صلاح مهدي العطب

الملخص

أجريت التجربة في موقع كلية الزراعة / جامعة البصرة وعلى تربتين الاولى طينية النسجة من الأراضي المستصلحة حديثا من منطقة العزير(محافظة ميسان) والثانية ذات نسجه رملية مزيجه من محطة أبحاث البرجسية (محافظة البصرة) التابعة لوزارة الزراعة. وضعت التربتان في اعمدة خشبية ذات واجهة زجاجية لغرض دراسة تاثير اختلاف احجام مجموعات التربة الطينية (٠,٥ – ١، ٠,٥ – ٢، ٠,٥ – ٤، < ٨ ملم) والتربة الرملية المزيجة (< ٢ ملم) وكذلك تأثير إضافة مستحلب البتيومين بتركيز ١% في حركة الماء في التربة من الأعلى إلى الأسفل للري السطحي. تبين النتائج أن سرعة حركة الماء من الأعلى إلى الأسفل تختلف مع اختلاف أحجام مجموعات ونسجه التربة وان أعلى القيم تحققت عند معاملة التربة ٠,٥ – ٤ ملم، في حين كان هناك انخفاض في القيم مع صغر أحجامها. أن قيم السرع في التربة الرملية المزيجة كانت أعلى مما في التربة الطينية ، كما أن معاملة التربة بمستحلب البتيومين أدت إلى زيادة سرعة حركة الماء نحو الأسفل وللتربتين.

المقدمة

ان جريان الماء هو عملية ديناميكية، اذ انه يجري إلى داخل التربة من خلال سطحها عن طريق الري أو تساقط الأمطار ، كما يمكن أن يجري الماء باتجاه الأعلى بالخاصية الشعرية من الماء الأرضي إلى منطقة جذور للنبات كما يمكن أن يتحرك من المنطقة الجذرية بالتبخر نحو الأعلى (٤). أشارت نتائج باحثين (١٢) حول العلاقة بين التوزيع الحجمي للمسامات وقابلية الماء على الحركة باستخدام مفصولات مختلفة من الرمل وأنواع مختلفة من تجمعات التربة، انه كلما صغر حجم الحبيبات قلت سرعة دخول الماء إلى التربة. وقد بين احد الباحثين (٩) أن وجود طبقة ناعمة النسجة في مقد التربة يؤدي إلى خفض معدل الماء فيها. وقد بين باحثون اخرون (١١) أن التوزيع الحجمي للمسامات ونسجة التربة هما العاملان الرئيسان اللذان يؤثران في معدل سرعة التوصيل المائي المشبع في التربة. اما الباحثان (٥) فقد ذكرا أن انخفاض التوصيل المائي المشبع أفقيا وعموديا مرتبط بزيادة الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية ومحتوى الطين والانخفاض في نسبة المسامات الكبيرة ومحتوى الرمل ونسبة تجمعات التربة ذات القطر الاقل من ٢ ملم. وقد لاحظ تأثير توزيع المسامات الكبيرة ونسبتها إلى المسامات الأخرى في حركة الماء والمواد العالقة فيها (١٣). أشار احد الباحثين (١) إلى سرعة حركة الماء بتأثير الخاصية الشعرية في التربة الرملية كانت أعلى من التربة الرملية ولكن الارتفاع النهائي الذي يصل أليه الماء الشعري يكون أعلى في التربة الطينية.

لقد لاحظ احد الباحثون (٦) ان اضافة مواد غير محبة للماء مثل مستحلب البتيومين الى تربة مزيجة ادت الى منع تدهور مجموعاتها. كما أن الاضافة السطحية لمحسنات التربة أدت إلى زيادة ثباتية تجمعات التربة ومعدل المغاض والمسامية الهوائية فضلا عن الاحتفاض بالرطوبة (١٠) إضافة إلى تفوق محسن البتيومين بتركيز ١% على PAA في تحسين الخواص الفيزيائية عند استخدامه على تربة مزيجة غرينية.

جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني .

كلية الزراعة–جامعة البصرة – البصرة، العراق.

تاريخ تسلم البحث:حزيران/٢٠٠١
تاريخ قبول البحث:آيار/٢٠٠٢.

أن الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير اختلاف أحجام مجموعات التربة ومعاملتها بمستحلب البتيومين في سرعة حركة الماء من الأعلى إلى الأسفل مع اختلاف نسجة التربة.

المواد وطرائق البحث

جمعت عينات التربة الأولى(طينية النسجة) من الطبقة السطحية (١٥ – ٣٠) سم بعد إزالة الطبقة السطحية العضوية (صفر – ١٥) سم من الأراضي المستصلحة حديثا في محافظة ميسان (منطقة العزير) في حين جمعت التربة الثانية (رملية مزيجة النسجة) من الطبقة السطحية (٠ – ١٥) سم من محطة الابحاث الزراعية في البرجسية (محافظة البصرة) والتابعة لوزارة الزراعة. جففت التربتان هوائيا ومررت من منخل ٢ ملم لغرض اجراء التقديرات الأولية للخصائص الفيزيائية وكما هو مبين في الجدول (١). مررت التربة الطينية والمجففة هوائيا من خلال مجموعة من مناخل قطر فتحاتها (٠,٥ و ١ و ٢ و ٤ و ٨) ملم للحصول على أربعة مديات لأحجام مجموعات التربة ٠,٥ – ١ و ١ – ٢ و ٢ – ٤ و ٤ – ٨ و >٨ ملم. اما التربة الرملية المزيجية فقد مررت من منخل قطر فتحاته ٢ ملم فقط وذلك لصعوبة الحصول على أحجام مجموعات مختلفة الأقطار.

استخدمت المادة التجارية (FLINT COAT) كمستحلب للبتيومين حيث تم تحضيره بتركيز ١% على أساس وزن التربة (٢) قسمت تربة كل حجم من أحجام مجموعات التربة إلى جزأين الأول أضيف اليه مستحلب البتيومين بتركيز ١% رشا ويرمز لها بالرمز B1 أما الجزء الثاني فقد ترك دون إضافة للمقارنة ويرمز لها بالرمز B0. تركت التربة المعاملة مدة من زمن لتجف في الهواء قبل تعبئتها في الأعمدة المستخدمة في التجربة وتمت إضافة الماء من الأعلى اعتمادا على قيمة السعة الحقلية لكل حجم من أحجام مجموعات التربة. ولغرض دراسة حركة الماء في التربة صنعت أعمدة خشبية ذات واجهة زجاجية مدرجة بأبعاد (٧٠ × ١٣,٣ × ١٣,٣) سم باستخدام ألواح من الخشب الأبيض لثلاث واجهات أما الواجهة الرابعة فكانت من الزجاج مثبت عليها مسطرة قياس لغرض متابعة حركة الماء نحو الأسفل في التربة.

وضع مصفى(فلتر) في قاعدة الأعمدة الخشبية ثم وضعت تربة تمثل حجوم مجموعات التربة بشكل تدريجي في العمود وصولا إلى ارتفاع ٦٠ سم. قيست حركة الماء من الأعلى إلى الأسفل مع الزمن بعد تثبيت مستوى فوق سطح التربة بارتفاع ٠,٥ سم.

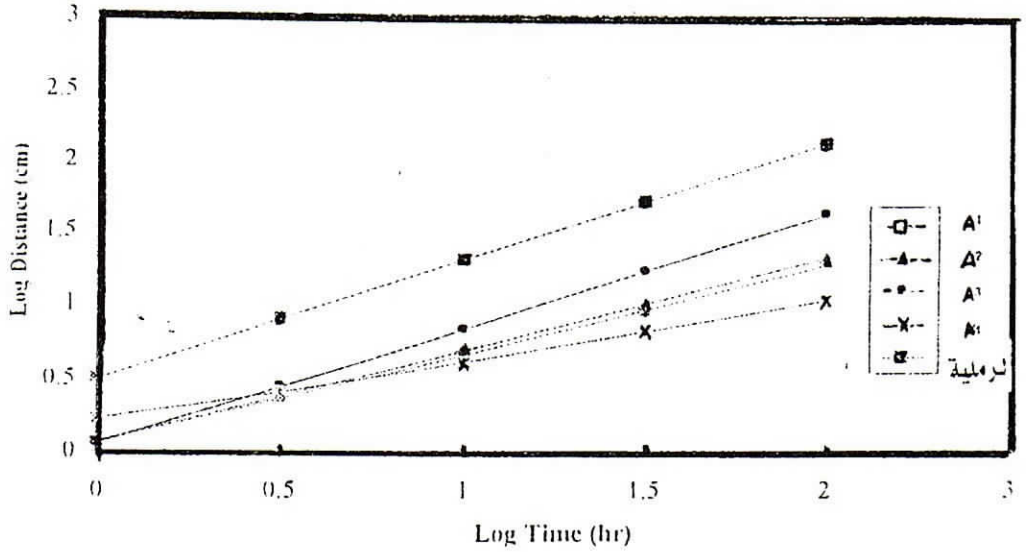
جدول ١ :بعض الخصائص الفيزيائية لتربتي الدراسة

النسجة	توزيع حجوم الدقائق			الكثافة الظاهرية ($ميكغم.م^{-3}$)	التوصيل المائي المشبع ($م.يوم^{-1}$)	الرطوبة عند التشبع (%)	الرطوبة عند السعة الحقلية (%)
	طين	غرين	رمل				
طينية	٥٨٩,٢	٣٢٦,٣	٨٤,٥	١,٣	٠,٢٢	٥٠,٠	٣٠,٨
رملية مزيجة	١٧٤,٠	١٧٣,٩	٦٥٢,١	٥,١	١,٣٣	٤١,٠	١٩,٢

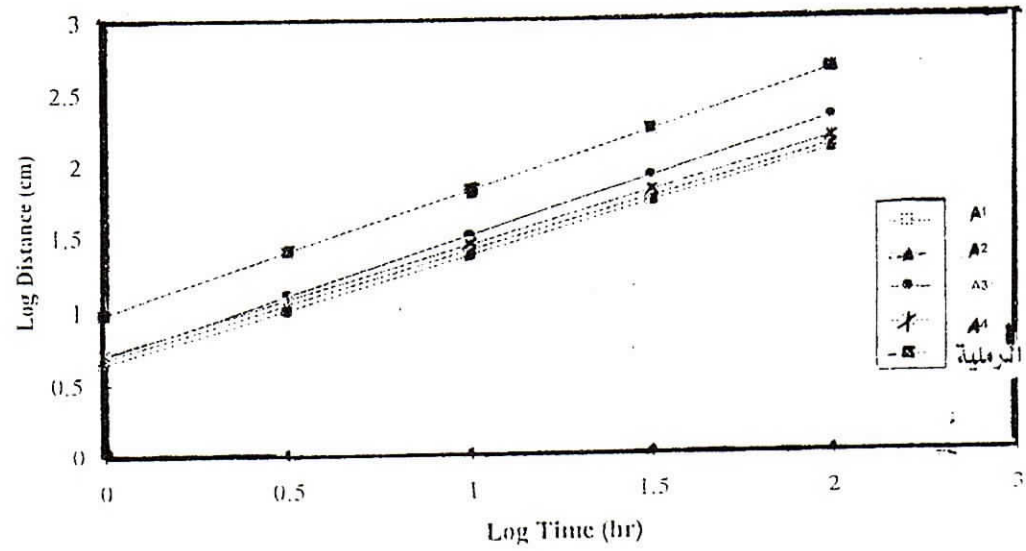
النتائج والمناقشة

يوضح الشكل (١) والجدول (٢) تأثير اختلاف أحجام مجموعات التربة المعاملة وغير المعاملة بمستحلب البتيومين في حركة الماء من الأعلى إلى الأسفل ، حيث يلاحظ وجود معامل ارتباط عالي المعنوية وعلاقة ارتباط خطية بين مسافة حركة الماء نحو الأسفل والزمن (بعد تحويل القيم إلى الصورة اللوغارتمية) حيث يوضح الشكل (١) حركة الماء من الأعلى إلى الأسفل مع اختلاف أحجام المجموعات ونسجة التربة المعاملة وغير المعاملة بمستحلب البتيومين، حيث يلاحظ أن سرعة حركة الماء تتقارب عند المدد الأولى بين مختلف أحجام مجموعات التربة الطينية ثم تزداد السرعة

والاختلافات بين المعاملات مع تقدم الزمن، وقد يرجع ذلك إلى التقارب الذي يحصل في أنتشـــارية المـــاء بالاتجاهـــات الثلاث في جميع المعاملات خلال الفترة الزمنية الأولى، في حين مع تقدم الزمن تزداد الحركة العمودية في التربة مع تقدم جبهة الترطيب وتشبيع المحيط (٧). أن سرعة حركة الماء تختلف مع اختلاف أحجام مجموعات التربة وان أعلى معـــدل سرعة تحقق في التربة الطينية غير المعاملة بمستحلب البتيومين عنـــد المعاملـــة ٠,٥ – ٤ ملـــم حيـــث بلغـــت ٦,٠٦ سم.ســـاعة$^{-1}$ ثم تلتها المعـــاملات ٠,٥ – ٢ ملـــم، ٠,٥ – ١، ٨ > لم حيـــث بلغـــت القـــيم ٤,٢٣، ٣,٩٩، ٢,٥٧ســـم. ســـاعة$^{-1}$ على التوالي. أي أن السرعة تقل مع صغر أحجام مجموعات التربة عدا المعاملة ٨ >ملم حيث أعطت اقل القيم بسبب احتوائها على مديات مختلفة من التجمعات والتي تؤدي إلى حدوث تداخل فيما بينـــها مســـببة غلق الفراغات البينية للتربة. وقد أشار Nelson و Baver (١٢) إلى انخفاض سرعة دخول الماء إلى التربة مع صـــغر حجم حبيباتها وذلك عند دراستها العلاقة بين التوزيع أحجمي للمسامات وقابلية الماء على الحركة .



(A)



(B)

A: للتربة غير المعاملة بمستحلب البتيومين ؛ B:للتربة المعاملة بمستحلب البتيومين

شكل ١ :حركة الماء من الاعلى الى الاسفل مع الزمن مع اختلاف احجام المجموعات ونسجة التربة للري السطحي

جدول ٢: معادلات حركة الماء من الأعلى إلى الأسفل مع اختلاف معاملات مجموعات التربة (المعاملة وغير المعاملة بمستحلب البتيومين) لتربتي الدراسة

نسجة التربة	أحجام مجموعات التربة (ملم)	معاملة بالبتيومين	r	المعادلات
الطينية	١-٠,٥	غير معاملة	٩٧,٤	Log y=0.058+0.602 log t
		معاملة	٩٨,٤	Log y=0.644+0.716 log t
	٢-٠,٥	غير معاملة	٩٣,٦	Log y=0.063+0.627 log t
		معاملة	٩٨,٩	Log y=0.681+0.714 log t
	٤-٠,٥	غير معاملة	٩٧,٥	Log y=0.050+0.783 log t
		معاملة	٩٨,٣	Log y=0.697+0.800 log t
	>٨	غير معاملة	٩٥,١	Log y= 0.201+0.411 log t
		معاملة	٩٨,١	Log y=0.710+0.724 log t
الرملية	>٢	غير معاملة	٩٩,٩	Log y=0.496+0.809 log t
		معاملة	٩٧,٩	Log y=0.976+0.831 log t

y = مسافة حركة الماء نحو الأسفل ، t = الزمن.

أدت معاملة التربة الطينية بمستحلب البتيومين إلى زيادة حركة الماء نحو الأسفل ولجميع معاملات التربة وهذا مايمكن ملاحظته من خلال قيم السرعة الابتدائية ومعدل السرعة المرتفعة للتربة المعاملة مقارنة بالتربة غير المعاملة والموضحة في الجدول (٣) وان التأثير كان اكثر وضوحا في المعاملة ٨ > حيث بلغ معدل السرعة ٥,٢٩ سم. ساعة$^{-1}$ في حين كان معدل السرعة للمعاملات ٠,٥ – ١ ، ٠,٥ – ٢ ، ٠,٥ – ٤ ملم هو ٥,١٩، ٥,١٧، ٦,٣٢ سم. ساعة$^{-1}$ وعلى التوالي. وهذا يرجع إلى دور مستحلب البتيومين في زيادة المسامية الكلية وتحسين بناء التربة وقد لاحظ Jo واخرون (١٠) أن إضافة المحسنات أدت إلى زيادة مغاض التربة للماء.

جدول ٣: قيم السرعة الابتدائية ومعدل السرعة لمعاملات التجربة

نسجة التربة	أحجام مجموعات التربة (ملم)	معاملة بالبتيومين	السرعة الابتدائية (a)	معدل السرعة (b)
الطينية	١ – ٠,٥	غير معاملة	٠,٠٥٨	٠,٦٠٢
		معاملة	٠,٦٤٤	٠,٧١٦
	٢ – ٠,٥	غير معاملة	٠,٠٦٣	٠,٦٢٧
		معاملة	٠,٦٨١	٠,٧١٤
	٤ – ٠,٥	غير معاملة	٠,٠٥٠	٠,٧٨٣
		معاملة	٠,٦٩٧	٠,٨٠٠
	< ٨	غير معاملة	٠,٢٠١	٠,٤١١
		معاملة	٠,٧١٠	٠,٧٢٤
الرملية	< ٢	غير معاملة	٠,٤٩٦	٠,٨٠٩
		معاملة	٠,٩٧٦	٠,٨٣١

كما تشير النتائج في الشكل أعلاه إلى زيادة سرعة حركة الماء في التربة الرملية المزيجة المعاملة وغير المعاملة بمستحلب البتيومين مقارنة مع التربة الطينية ولجميع المدد الزمنية وهذا يمكن ملاحظته من خلال قيم a و b في الجدول (٣) ويتفق مع ما احد الباحثين (١) الذي أشار إلى ارتفاع غيض الماء واغيض التراكمي في التربة الرملية المزيجة مقارنة

بالتربة المزيجة الطينية الرملية والتربة الطينية. أن معاملة التربة الرملية المزيجة بمستحلب البتيومين أدت إلى زيادة معدل سرعة حركة الماء نحو الأسفل مقارنة بالتربة غير المعاملة حيث بلغ معدل السرعة ٦,٧٧ و ٦,٤٤ سم ساعة على التوالي. وان سبب ذلك يعود إلى تحسن بناء التربة وزيادة ثبات تجمعاتها مما يؤدي إلى احداث حالة من التوزيع المنتظم والمتجانس للفراغات المسامية في التربة وبالتالي انتظام حركة الماء نحو الأسفل (٢ ، ١٢).

المصادر

1- ألاسدي، رؤوف حسين عباس (١٩٨٤). تأثير التنضيد على حركة وتوزيع الماء والأملاح في أعمدة تربة. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

2- الديبكي، عمر عبدالسلام مولود (١٩٨٣). تأثير بعض المشتقات النفطية على الخواص المائية للتربة ونمو نبات الذرة الصفراء. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

3- داود، ريم فرج سلمان (١٩٩٦). تأثير المحسنات على الصفات الفيزيائية للتربة ذات الأحجام المختلفة والاستهلاك المائي للذرة الصفراء. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة، العراق.

4- عودة، مهدي إبراهيم (١٩٨٧). الجديد عن الترب المروية. كلية الزراعة – جامعة البصرة، العراق.

5- **Bathe, G. R. and D. K. Cassel (1991). An isotropic variation of profile characteristics and saturated hydraulic conductivity in an ultisol lanscgope. Soil Sci. Soc. Am. J., 55(2): 333 – 339.**

6- **Gabriels, D. (1974). Response of soil to different soil conditioners. Soil and Fert. Abs. 37:6.**

7- **Gabriels, D.; W. C. Moldenhauer and D. Krikham (1973). Infiltration, hydraulic conductivity, and resistance to water drop impact of cold beds as affected by chemical treatment. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 73: 634- 637.**

8- **Geisler, G. (1968). Effect of subsoil compaction on the air and moisture economy of soil and on root growth. Soil and Fert. Abs., 31:501.**

9- **Hillel, D. (1980). Fundamental of soil physics. Academic Press. Inst. New York.**

10- **Jo, I. S.; B. K. Hur; K. S. Ryu; K.T. Um and J. J. Cho (1987). Effect of soil conditioner treatments on the change of soil physical properties and soybean yields. J. Korean Soc. Soil Sci. And Fert., 20(1): 29- 34.**

11- **Khanna, P. K.; J. Nath; S. N. Tanejo and U. P. Goyal (1979). Effect of organic manuring on some physical properties of study loam soils of Hissa. J. Indonesian Soil Sci., 23(3): 380 – 383.**

12- **Nelson, W. R. and L. D. Baver (1940). Movement of water through soils in relation to the nature of the pores. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 15: 69 – 76.**

13- **Shipilalo, M. J. and W. M. Edward (1996). Effect of initial water content on macro pore matrix flow and transport of surface applied chemicals. J. Environmental Quality, 25(4): 662 – 670.**

14- **Wong, H. Y. and R. N. Young (1975). Unsaturated flow mechanism in low swelling clays. Soil Sci., 120(5): 339 – 348.**

Iraqi J. Agric. Vol.10 No.1 pp.46-51 May/2005

THE EFFECT OF AGGREGATE SIZES AND BITUMEN APPLICATION ON DAWNWARD SOIL WATER MOVEMENT

S. S. Al- Hadi S. M. Al-Atab

ABSTRACT

An experiment was conducted at the College of Agriculture, University of Basrah during 1999; two soils were used, the first was of a clay texture of the dry marshes from Al- Ezar area and the second was loamy sand texture from Berjesia Research Station, Ministry of Agriculture.

The two soils placed in wooden columns with one side glass to study the effect of different aggregate sizes of clay soil (0.5 – 1, 0.5 – 2, 0.5 – 4, and < 8 mm) and of loamy sand soil (<2 mm). Also effect of bitumen emulsion (1%) and the downward soil water movement of the surface irrigation was studied.

Results of water movement indicated that the downward water movement differed with the difference in aggregate size and texture. The highest velocity was observed in the 0.5 – 4 mm aggregate treatment and decreased as the aggregate size of the clay soil decreased. Similarly, the velocity in the sand soil was higher than that for the clay soil. Treating the soil with bitumen caused an increase in the downward water movement in both soils.

Part of M.Sc. thesis of the second author.
College of Agric. - Basrah Univ. – Basrah, Iraq.