مجلة الزراعة العراقية مجلد١٠ عدد٢ ص٣٢-٤٢ أيلول/٢٠٠٥

تاثير احجام مجموعات التربة ومعاملات الري والبتيومين في حركة الماء في التربة نحو الاعلى

صباح شافي الهادي صلاح مهدي العطب

الملخص

اجريت تجربة في موقع كلية الزراعة /جامعة البصرة في الموسم الزراعي ١٩٩٩ العروة الخريفية، وعلى تربتين: الاولى طينية النسجة typic torri fluvent من الاراضي المستصلحة حديثاً من منطقة العزير في محافظة ميسان والثانية ذات نسجة رملية مزيجة typic quarttz ipsamment من محطة أبحاث البرجسية في محافظة البصرة التابعة لوزارة الزراعة. وضعت التربتان في اعمدة خشبية ذات واجهة زجاجية لغرض دراسة تأثير اختلاف احجام مجموعات التربة الطينية (٠,٥-١ ، ٠,٥-٢ ،٠,٥ -٤ وأقل من ٨ ملم) والتربة الرملية المزيجة (أقل من٢ ملم) وكذلك تأثير اضافة مستحلب البتيومين بتركيز ١% في حركة الماء في التربة من الاسفل الى الاعلى مع اختلاف معاملات الري (الري تحت السطحي للمستويات ٢٠، ٤٠ و٦٠ سم عن سطح التربة). درست سرعة حركة الماء تحت مستوى ماء الري تحت السطحي بتأثير ضغط عمود الماء وفوقه بتأثير الخاصية الشعرية. تبين نتائج الدراسة ان معدل سرعة حركة الماء من الاسفل الى الاعلى بتأثير ضغط عمود الماء للري تحت السطحي كان اعلى في تجمعات التربة الكبيرة، اما السرعة الابتدائية فكانت اعلى في تجمعات التربة الصغيرة. ان التربة الرملية المزيجة اعطت اعلى القيم مقارنة بالتربة الطينية. كما لوحظ ان اضافة مستحلب البتيومين ادت الى زيادة معدل السرعة وقللت من السرعة الابتدائية في جميع معاملات الري واحجام تجمعات التربة الطينية، في حين أدت الإضافة الى التقليل من معدل سرعة حركة الماء والسرعة الابتدائية في التربة الرملية المزيجة. ان معدل سرعة حركة الماء من الاسفل الى الاعلى فوق مستوى ماء الري بتأثير الخاصية الشعرية في التربة الطينية كان أعلى في المعاملة ٠,٥-٤ ملم. وكانت السرعة الابتدائية اعلى في تجمعات التربة الصغيرة. اعطت التربة الرملية المزيجة اعلى القيم. ان اعلى معدل لسرعة حركة الماء كان عند اقتراب مستوى ماء الري من السطح وللتربتين. وان اضافة مستحلب البتيومين ادت الى خفض قيم السرع في التربتين وان التأثير كان اكثر وضوحاً مع ابتعاد مستوى ماء الري عن سطح التربة.

المقدمة

يعد جريان الماء عملية ديناميكية، يجري الماء الى داخل التربة من خلال سطحها عن طريق الري او تساقط الإمطار، كما يمكن ان يجري الماء بأتجاه الاعلى بالخاصية الشعرية من الماء الارضي الى المنطقة الجذرية للنبات كما يمكن ان يتحرك من المنطقة الجذرية بالتبخر نحو الاعلى (٥).اشار الباحث (٧) الى ان المسامات التي تتراوح اقطارها بين ٥٠-١٠٠ مايكرون تقوم بتوصيل الماء بسرعة اكبر من المسامات الاقل حجماً، وان اقل ارتفاع للماء الشعري يكون في الرمل الذي يبلغ قطر دقائقه ٢ملم. وذكر بان السرعة التي يتحرك بها الماء الشعري في البداية تكون عالية في التربة

جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني.
كلية الزراعة - جامعة البصرة - بصرة، العراق.
تاريخ تسلم البحث:أيلول/٢٠٠١
تاريخ قبول البحث:آيار/٢٠٠٢

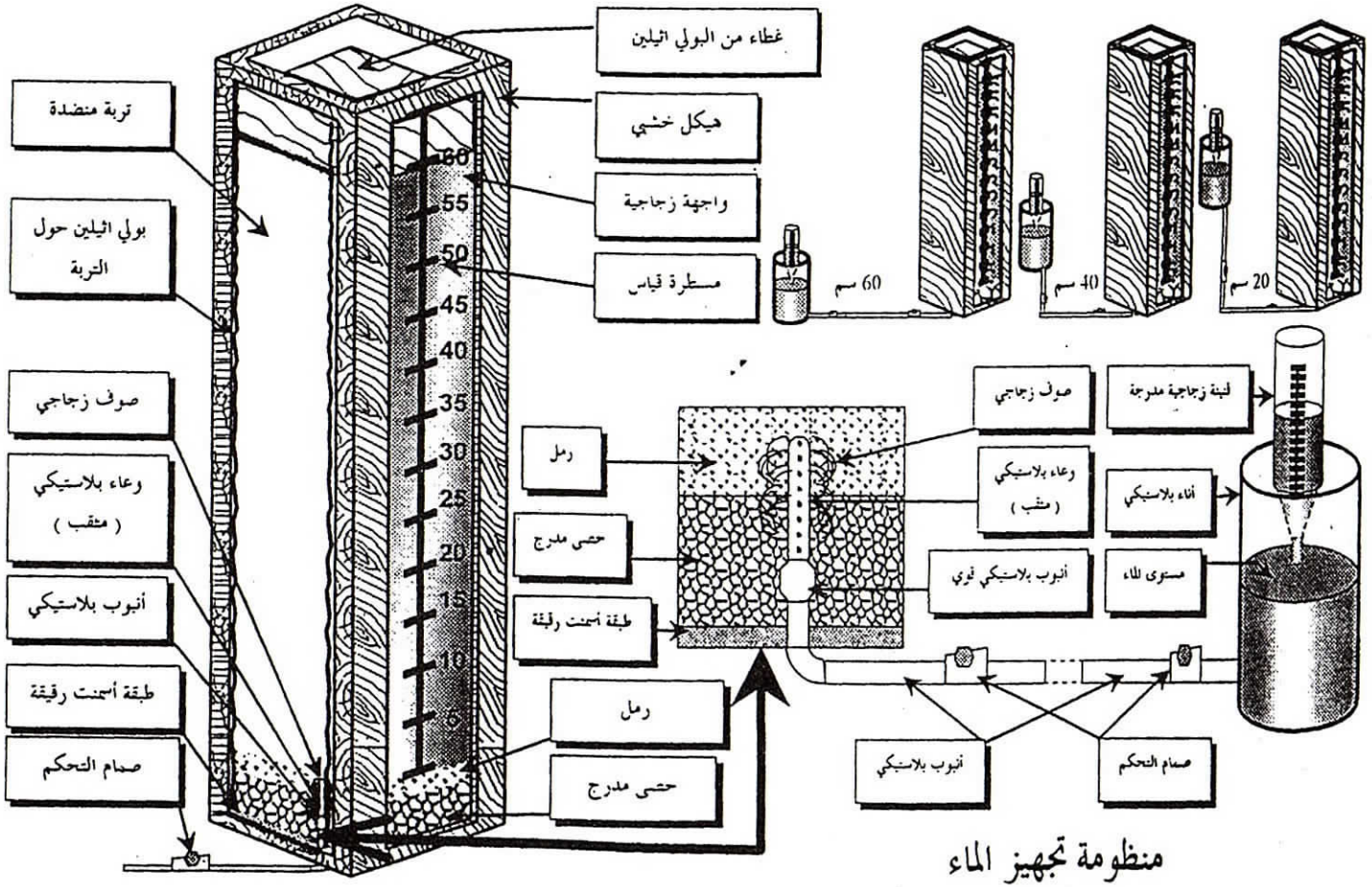
الخشنة النسجة ولكن الماء يصل الى ارتفاعات اقل مما في التربة الناعمة النسجة بسبب الاختلافات في التوزيع الحجمي للمسامات البينية نتيجة اختلاف النسجة. وقد اشار الباحث (١) الى وجود انخفاض في المحتوى الرطوبي للتربة الرملية والمزيجة الطينية الرملية والطينية عند ابتعاد مستوى الماء الارضي عن سطح التربة. وتوصل الباحث (١١). من خلال تجاربه المختبرية الى ان سرعة ارتفاع الماء لترب سوداء كلسية تقل مع زيادة الكثافة الظاهرية من ٠,٩ الى ١,٤٥ميكغم. م$^{-٣}$.

وجد الباحث (٦) ان اضافة مستحلب البتيومين الى تربة رملية مزيجة كان لها تاثير معنوي على بعض الصفات الفيزيائية حيث ازداد ت قيم معدل القطر الموزون والتوصيل المائي المشبع وانخفضت قيم الكثافة الظاهرية. واشارت النتائج التي توصل اليها الباحثان (٢) الى تحسن الصفات الفيزيائية للتربة المعاملة بالنفط الاسود بعد اضافته خلطا الى سطح التربة بمستويات مختلفة .وقد وجد الباحث (٣) ان معاملة التربة بمستحلب البتيومين ادت الى خفض ارتفاع الماء الشعري وكان الانخفاض يزداد مع زيادة التركيز.

ان الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير اختلاف احجام مجموعات التربة ومعاملتها بمستحلب البتيومين في سرعة حركة الماء نحو الاعلى مع اختلاف طرائق الري ونسجة التربة.

المواد وطرائق البحث

جمعت عينات التربة الأولى طينية النسجة (tyric torrifavent) من الطبقة تحت السطحية (١٥- ٣٠) سم بعد ازالة الطبقة السطحية العضوية ١٥- صفر سم من الاراضي المستصلحة حديثاً في محافظة ميسان (منطقة العزير) في حين جمعت التربة الثانية وهي رملية مزيجة النسجة (typic quartz ipsamment) من الطبقة السطحية (صفر-١٥) سم من محطة الابحاث الزراعية في البرجسية (محافظة البصرة) التابعة لوزارة الزراعة. جففت التربتان هوائياً ومررت من منخل ٢ملم لغرض اجراء التقديرات الاولية للخصائص الفيزيائية وكما هو مبين في الجدول رقم (١). مررت التربة الطينية والمجففة هوائياً من خلال مجموعة من المناخل قطر فتحاتها (٠,٥ ، ١ ، ٢ ، ٤ و٨) ملم للحصول على اربعة مديات لاحجام مجاميع التربة هي (< ٨ ، ٠,٥ - ٤، ٠,٥ - ٢ و٠,٥ - ١) ملم ويرمز لها (A1, A2, A3, A4) على التوالي. اما التربة الرملية المزيجة فقد مررت من منخل قطر متحاته ٢ ملم فقط وذلك لصعوبة الحصول على احجام مجاميع مختلفة الاقطار. استخدمت مادة مستحلب البتيومين (Flint coat) الذي جرى تخفيفه الى تركيز ١%على اساس وزن التربة (٣) وجزئت تربة كل حجم من احجام مجموعات التربة الى جزأين الاول اضيف اليه مستحلب البتيومين بتركيز ١% رشاً ويرمز لها بالرمز B_1 اما الجزء الثاني فقد ترك دون اضافة للمقارنة ويرمز لها بالرمز .B . تركت التربة المعاملة لتجف في الهواء قبل تعبئتها في الاعمدة المستخدمة في التجربة. واستخدمت ثلاث معاملات من الري تحت السطحي واستعملت مساطب خشبية بأرتفاعات مختلفة لرفع خزان الماء الى المستوى المطلوب ويبين الشكل (١) طريقة تحديد مستويات الاضافة وبذلك تكون معاملات الري تحت السطحي هي. معاملة الري تحت السطحي ٢٠سم عن السطح ويرمز لها بالرمز I_1 معاملة الري تحت السطحي ٤٠سم عن السطح ويرمز لها بالرمز I_2. معاملة الري تحت السطحي ٦٠سم عن السطح ويرمز لها بالرمز I_3. لغرض دراسة حركة الماء في التربة صنعت اعمدة خشبية ذات واجهة زجاجية كما موضح في الشكل (١)، بأبعاد ٧٠×١٣,٣× ١٣سم بأستخدام الواح من الخشب الابيض لثلاث واجهات. اما الواجهة الرابعة فكانت من الزجاج لغرض متابعة حركة صعود الماء في التربة. تم وضع مصف في قاعدة الاعمدة الخشبية، ثم تم وضع تربة كل حجم من احجام مجاميع التربة في العمود بشكل تدريجي وصولاً الى ارتفاع ٦٠ سم. وقد قيست حركة الماء مع الزمن من الاسفل الى الاعلى اعتماداً على مستوى ماء الري المضاف بتأثيرضغط عمود الماء.



شكل١: يوضح الهيكل الخشبي ذا الواجهة الزجاجية ومنظومة تجهيز الماء المستخدم في التجربة.

جدول ١: بعض الخصائص الفيزيائية لتربتي الدراسة

النسجة	توزيع حجوم الدقائق $g.kg^{-1}$			الكثافة الحقيقية $Mg.m^{-3}$	الكثافة الظاهرية $Mg.m^{-3}$	التوصيل المائي المشبع $m.day^{-1}$	الرطوبة عند التشبع (%)	الرطوبة عند السعة الحقيقية
	Clay	Silt	Sand					
طينية	٥٨٩	٣٢٦	٨٥	٢,٦٥	١,٣	٠,٢٢	٥٠	٣٠,٨
رملية مزيجية	١٧٤	١٧٤	٦٥٢	٢,٦٥	١,٥	١,٣٣	٤١	١٩,٢

النتائج والمناقشة

يوضح الشكلان (٢، ٣) والمعادلات في الجدول (٢) تأثير اختلاف احجام مجاميع التربة ومعاملات الري والمعاملة بالبتيومين في حركة الماء من الاسفل الى الاعلى، حيث يلاحظ وجود معامل ارتباط عالي المعنوية وعلاقة ارتباط خطية بين تقدم جبهة الترطيب والزمن بعد تحويل المعادلات من العلاقة الاسية الى العلاقة اللوغارتمية. قسمت حركة الماء من الاسفل الى الاعلى اعتماداً على مستوى ماء الري الى:-

١- حركة الماء بتأثير ضغط عمود الماء وصولاً الى مستوى ماء الري.

٢- حركة الماء بتأثير الخاصية الشعرية فوق مستوى ماء الري.

حركة الماء بتأثير ضغط عمود الماء:

توضح النتائج في الشكل (٢) حركة الماء من الاسفل الى الاعلى تحت مستوى ماء الري I_1 وI_2 لمختلف احجام المجموعات ونسجة التربة المعاملة وغير المعاملة بمستحلب البتيومين، حيث يلاحظ من خلال قيم a وb في الجدول (٢) انه في معاملة الري I_1 تفوقت المعاملتان A_3 وA_4 على بقية المعاملات للتربة غير المعاملة في معدل السرعة حيث بلغت ١,٧٧ و١,٦٥سم . ساعة$^{-1}$ وعلى التوالي، ويعود السبب في ذلك الى كبر حجم الفراغات المسامية في المعاملتين مما سبب سهولة حركة الماء نحو الاعلى مع تقدم جبهة الترطيب بسبب ضغط عمود الماء. اما فيما يتعلق بالسرعة الابتدائية التي توضحها قيم a فنجد انها كانت اعلى في المعاملتين A_1 و A_2 بسبب صغر احجام تجمعات التربة مما ادى الى زيادة خاصية امتصاص التربة للماء عند ابتداء الترطيب (١٢).

ان معاملة مجاميع التربة الطينية بمستحلب البتيومين ادت الى زيادة معدل سرعة حركة الماء تحت مستوى ماء الري I_1 حيث تضاعفت قيم معدل سرعة حركة الماء (b) وكما موضح في الجدول (٢) وخاصة في المعاملتين A_1 وA_2 ويعود سبب ذلك الى تكون مجموعات كبيرة الحجم والتي ادت الى زيادة المسامات الكبيرة، اما السرعة الابتدائية (قيم a الموضحة في الجدول اعلاه) فكانت اقل في حالة التربة المعاملة ولكل مجموعات التربة بسبب انخفاض قيم الامتصاصية للتربة نتيجة احاطة تجمعات التربة بمستحلب البتيومين الكاره للماء. وقد بلغ اعلى معدل سرعة للمعاملات A_1 وA_2 وبقيم مقدارها (٢,٧٧، ٢,١٨ سم .ساعة$^{-1}$) وعلى التوالي نتيجة التحسن الكبير الذي طرأ على احجام المسامات لهاتين المعاملتين حيث ان مستحلب البتيومين يعمل بكفاءة اعلى على تجمعات التربة الصغيرة (٤).

كما تشير النتائج في الشكل (٢) والجدول (٢) الى ان سرعة حركة الماء في التربة الرملية المزيجة المعاملة وغير المعاملة بمستحلب البتيومين، حيث يلاحظ ان السرعة الابتدائية ومعدل سرعة حركة الماء في التربة الرملية المزيجة كانت اعلى مما هي عليه في اغلب معاملات مجموعات التربة الطينية غير المعاملة ويعود السبب في ذلك الىكبر حجم الفراغات المسامية مما سهل حركة الماء نحو الاعلى بتأثير ضغط عمود الماء. معاملة التربة الرملية المزيجة بمستحلب البتيومين ادت الى خفض السرعة الابتدائية ومعدل سرعة حركة الماء الى قيم مشابهة الى حد ما لاغلب معاملات التربة الطينية نتيجة تكون مجموعة تربة مختلفة الاحجام في التربة الرملية المزيجة وانسداد بعض المسامات بمايسيل البتيومين (٨، ١٠).

اما في حالة معاملة الري I_2 ومن خلال قيم b,a في الجدول (٢) للتربة الطينية غير المعاملة بمستحلب البتيومين نجد تفوق معاملة التربة A_4 على بقية معاملات مجموعات التربة حيث بلغ معدل السرعة ٢,٩٧ سم.ساعة$^{-1}$ اما بالنسبة للسرعة الابتدائية فكانت بشكل عام اعلى في حالة تجمعات التربة الصغيرة والمتوسطة (A_1 وA_3).

ان معاملة مجموعات التربة الطينية بمستحلب البتيومين ادت الى زيادة معدل سرعة حركة الماء للمعاملتين A_1 وA_2 وخفضها للمعاملتين A_3 وA_4 مقارنة بالمعاملات غير المعاملة بمستحلب البتيومين نتيجة الاستجابة العالية للتحسن الذي سببته معاملة التربة بمستحلب البتيومين في زيادة حجم الفراغات المسامية الكبيرة في مجموعات التربة الصغيرة (٤).

في التربة الرملية المزيجة المعاملة وغير المعاملة بمستحلب البتيومين كانت السرعة الابتدائية ومعدل سرعة حركة الماء اعلى مما هي عليه في معاملات التربة الطينية. وان معاملة التربة الرملية المزيجة بمستحلب البتيومين ادت الى خفض قيم السرعة الابتدائية ومعدل سرعة حركة الماء مقارنة بالتربة غيرالمعاملة. ويرجع سبب ذلك الى ما ذكر آنفا.

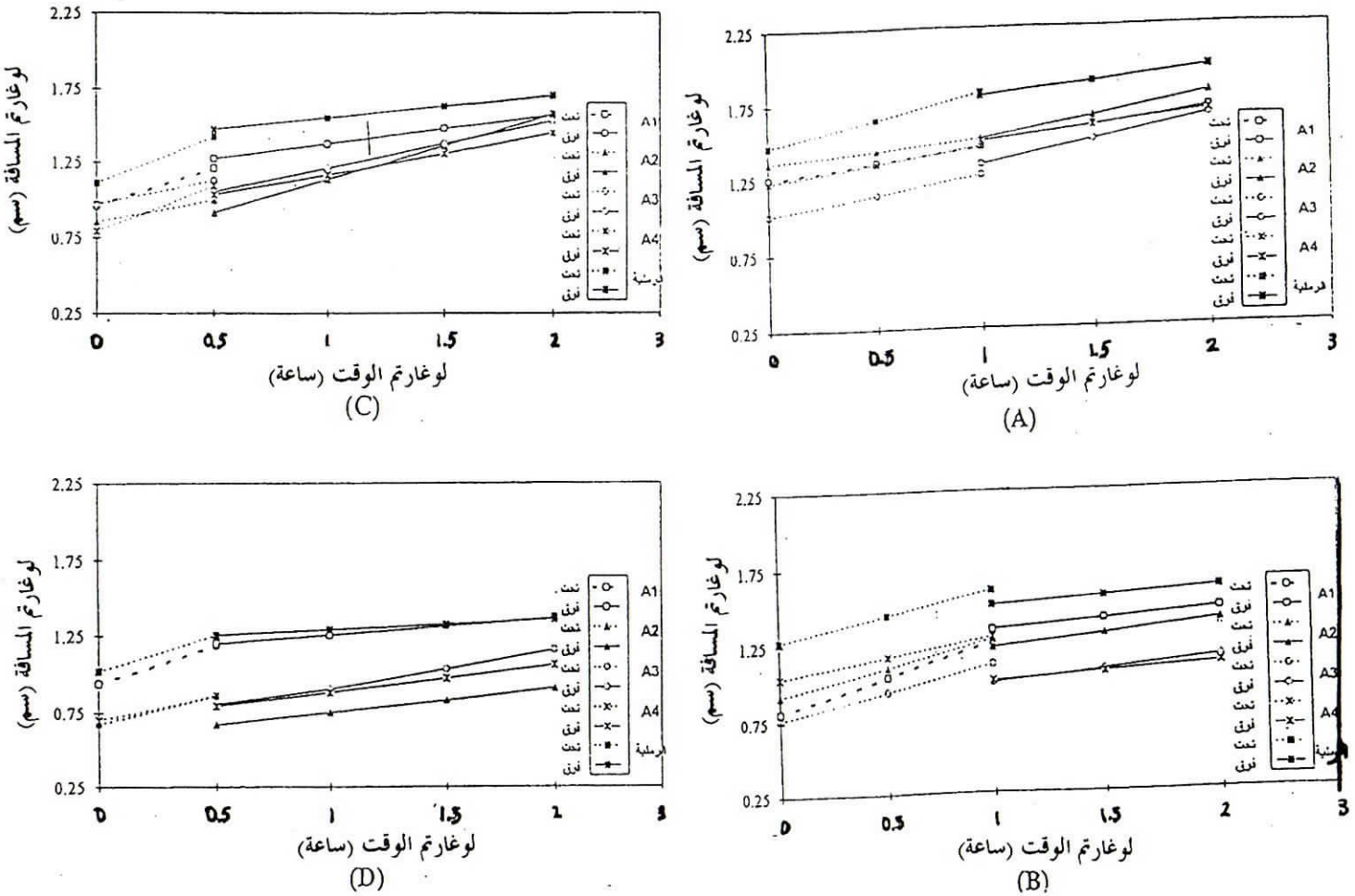
عند المقارنة بين معاملتي الري I_2,I_1 نجد ومن خلال قيم a وb في جدول (٢) ان السرعة الابتدائية بشكل عام كانت اعلى من معاملة الري I_1 ولتربتي الدراسة المعاملة وغير المعاملة بمستحلب البتيومين ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع ضغط عمود الماء. وقد اكد الباحث (١٣) ان لارتفاع عمود الماء تأثيراً معنوياً في قيم الامتصاصية حيث انها تزداد مع زيادة ضغط عمود الماء. اما فيما يتعلق بمعدل السرعة فنجد انها كانت اعلى في معاملة الري I_2 ولاغلب معاملات مجموعات التربة ولتربتي الدراسة المعاملة وغير المعاملة بمستحلب البتيومين ويرجع ذلك الى صغر المسافة التي يتحرك بها الماء ٢٠ سم نتيجة ضغط عمود الماء للوصول الى مستوى ٤٠ سم عن سطح التربة مقارنة بالمسافة التي يتحرك بها الماء ٤٠ سم للوصول الى مستوى ماء الري ٢٠ سم عن سطح التربة فضلاً عن عدم استمرارية القنوات المائية (الالتوائية) في حالة المعاملة I_1.

حركة الماء بتأثير الخاصية الشعرية:

توضح النتائج في الشكلين (٢،٣) حركة الماء من الاسفل الى الاعلى فوق مستوى ماء الري I_1 ، I_2 وI_3 بتأثير الخاصية الشعرية مع اختلاف احجام المجموعات ونسجة التربة المعاملة وغير المعاملة بمستحلب البتيومين. يلاحظ من خلال قيم b في جدول (٢) ان اعلى قيمة لمعدل سرعة حركة الماء في التربة الطينية غير المعاملة بمستحلب البتيومين كان للمعاملة A_3 ويعود السبب في ذلك الى احتوائها على خليط من احجام مجموعات التربة وقد ذكر الباحث (٧) ان حركة الماء في التربة ذات الدقائق المختلفة الاحجام اسرع من حركته في التربة المتجانسة. اما السرعة الابتدائية وكما توضحها قيم a في جدول (٢) فكانت اعلى من المعاملات A_4 ، A_1 و A_3 لمعاملات الري I_1 ، I_2 و I_3 على التوالي.

ان معدل سرعة حركة الماء في التربة مع اختلاف معاملات الري قد ازداد بشكل عام مع اقتراب مستوى ماء الري من سطح التربة نتيجة لاستمرار القنوات المائية وسهولة طرد الهواء من التربة.

ان اضافة مستحلب البتيومين الى التربة الطينية قلل من السرعة الابتدائية ومعدل سرعة حركة الماء نحو الاعلى لجميع معاملات مجموعات التربة ومعاملات الري ويعود السبب في ذلك الى زيادة زوايا التماس وتغليف دقائق التربة بمستحلب البتيومين مما ادى الى تقليل سرعة ترطيب مجموعات التربة المعاملة (٨،٣). كذلك نلاحظ ان معدل سرعة حركة الماء يقل مع زيادة عمق مستوى ماء الري بسبب انسداد بعض المسامات بما يسيل مستحلب البتيومين وانخفاض قوى الشد السطحي للماء حول الدقائق المحاطة بمستحلب البتيومين.



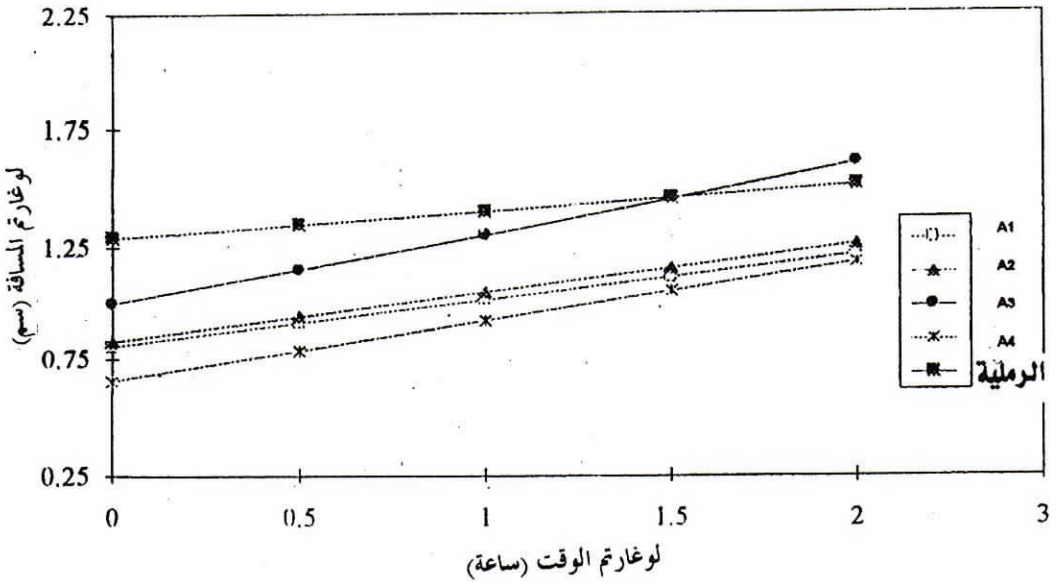
شكل ٢: حركة الماء من الاسفل الى الاعلى مع الزمن مع اختلاف احجام المجاميع ونسجة التربة تحت وفوق مستوى ماء الري تحت السطحي:

A: مستوى الماء 20 سم عن السطح للتربة غير المعاملة بمستحلب البتيومين.

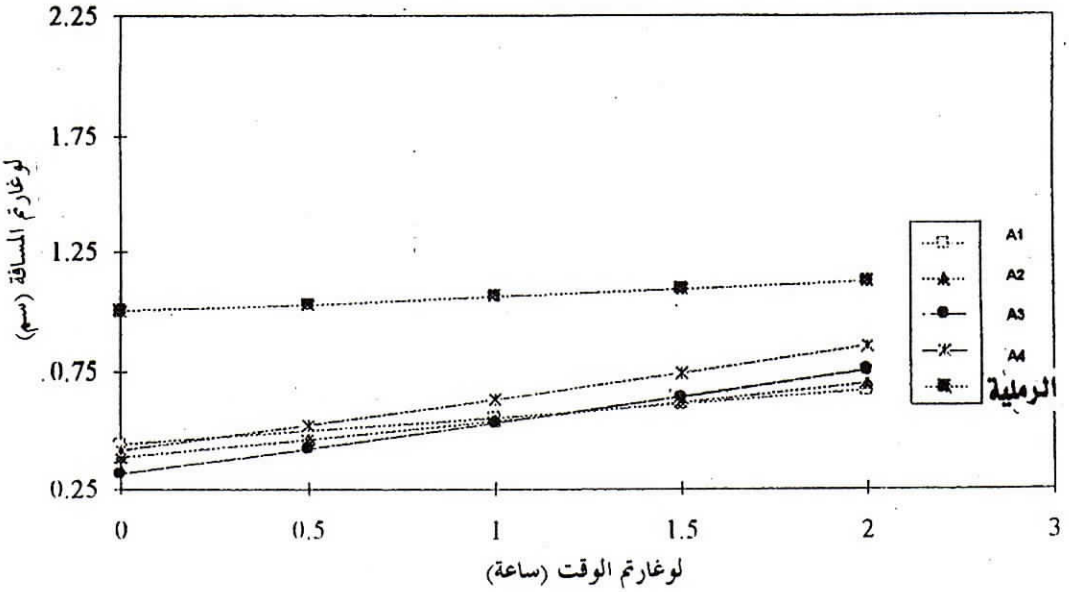
B: مستوى الماء 20 سم عن السطح للتربة غير المعاملة بمستحلب البتيومين.

C: مستوى الماء 40 سم عن السطح للتربة غير المعاملة بمستحلب البتيومين.

D: مستوى الماء 40 سم عن السطح للتربة غير المعاملة بمستحلب البتيومين.



(A)



(B)

شكل ٣: حركة الماء من الاسفل الى الاعلى مع الزمن مع اختلاف احجام المجاميع ونسجة التربة لمستوى ماء الري تحت السطحي (60 سم عن السطح):

A: للتربة غير المعاملة بمستحلب البتيومين.

B: للتربة المعاملة بمستحلب البتيومين.

ان سرعة حركة الماء الابتدائية تكون اعلى في حالة التربة الرملية المزيجة المعاملة وغير المعاملة بمستحلب البتيومين مقارنة مع التربة الطينية ولجميع المعاملات. اما معدل السرعة فكان اقل من معدله في التربة الطينية وعلى اختلاف معاملاتها (جدول٢) وقد حصل الباحث (١) على نتائج مشابهة حيث وجد ان سرعة حركة الماء بالخاصية الشعرية في المرحلة الاولى تكون اعلى في التربة الرملية تليها التربة المزيجة الطينية الرملية ثم التربة الطينية ولكن بعد مرور مدة من الزمن تغيرت الحالة وكان الارتفاع النهائي للماء الشعري اعلى ما يمكن في التربة الطينية ثم التربة المزيجة الطينية الرملية واوطأ ما يمكن في التربة الرملية. اما عند مقارنة السرعة الابتدائية ومعدل سرعة حركة الماء في التربة الرملية المزيجة غير المعاملة بمستحلب البتيومين فنجد انها تزداد مع اقتراب مستوى ماء الري من سطح الربة وكما ذكر انفاً . وقد بلغ معدل السرعة (١,٤٩ ، ١,٢٩و١,٢٨) سم.ساعة$^{-1}$ للمعاملات I_1 ، I_2 و I_3 على التوالي.

معاملة التربة الرملية المزيجة بمستحلب البتيومين ادت الى خفض السرعة الابتدائية (a) ومعدل سرعة حركة الماء (b) مقارنة بالتربة غير المعاملة (جدول ٢) ويعود السبب في ذلك الى انخفاض سرعة الترطيب وتغليف دقائق التربة بمستحلب البتيومين اضافة الى انسداد بعض المسامات بمايسيل مستحلب البتيومين (٩) وكان التأثير اكثر وضوحاً مع ابتعاد مستوى ماء الري عن سطح التربة وكما ذكر انفاً.

جدول ٢: معادلات حركة الماء من الاسفل الى الاعلى مع اختلاف معاملات التجربة

١- حركة الماء بتأثير ضغط عمود الماء

أحجام مجموعات التربة	مستوى ماء الري	المعاملة بالبتيومين	R^2	المعادلات
١-٠,٥	٢٠سم	غير معاملة	٩٨,٢	log y = 1.25 + 0.196 log t
		معاملة	٩٧,٠	log y = 0.812 + 0.444 log t
	٤٠سم	غير معاملة	٦٦,٥	log y = 0.959 + 0.497 log t
		معاملة	٩٠,٨	log y = 0.938 + 0.50 log t
٢-٠,٥	٢٠ سم	غير معاملة	٨٨,٩	log y = 1.36 + 0.141 log t
		معاملة	٩٣,٩	log y = 0.924 + 0.34 log t
	٤٠ سم	غير معاملة	٩٥,٣	log y = 0.855 + 0.279 log t
		معاملة	٩١,٩	log y = 0.680 + 0.361 log t
٤-٠,٥	٢٠ سم	غير معاملة	٩٨,٥	log y = 1.01 + 0.25 log t
		معاملة	٩٥,٧	log y = 0.767 + 0.342 log t
	٤٠ سم	غير معاملة	٩٨,٥	log y = 0.97 + 0.314 log t
		معاملة	٩٧,٥	log y = 0.760 + 0.201 log t
اقل من ٨	٢٠ سم	غير معاملة	٩٣,٠	log y = 1.24 + 0.22 log t
		معاملة	٨٩,٨	log y = 1.04 + 0.25 log t
	٤٠ سم	غير معاملة	٨٣,٦	log y = 0.792 + 0.599 log t
		معاملة	٨٧,١	log y = 0.701 + 0.329 log t
رملية مزيجة	٢٠ سم	غير معاملة	٩٥,٦	log y = 1.47 + 0.344 log t
		معاملة	٨٥,٠	log y = 1.28 + 0.32 log t
	٤٠ سم	غير معاملة	٩٤,٨	log y = 1.11 + 0.62 log t
		معاملة	٨٤,٧	log y = 1.02 + 0.473 log t

تابع لجدول (٢)

٢- حركة الماء بتأثير الخاصية الشعرية

أحجام تجمعات التربة (ملم)	مستوى ماء الري	المعاملة بالبتيومين	ر	المعادلات
١-٠,٥	٢٠سم	غير معاملة	٠,٩٥	log y = 1.27 + 0.213 log t
		معاملة	٠,٨٨	Log y = 1.22 + 0.118 log t
	٤٠سم	غير معاملة	٠,٩١	Log y = 1.17 + 0.254 log t
		معاملة	٠,٩٦	Log y = 1.14 + 0.115 log t
	-	غير معاملة	٠,٩٢	Log y = 0.805 + 0.201 log t
		معاملة	٠,٩٣	Log y = 0.446 + 0.113 log t
٢-٠,٥	٢٠ سم	غير معاملة	٠,٨٨	log y = 1.21 + 0.294 log t
		معاملة	٠,٩٣	log y = 1.06 + 0.16 log t
	٤٠ سم	غير معاملة	٠,٩٥	log y = 0.688 + 0.447 log t
		معاملة	٠,٩١	log y = 0.590 + 0.161 log t
	-	غير معاملة	٠,٩٧	log y = 0.825 + 0.414 log t
		معاملة	٠,٩٥	log y = 0.390 + 0.154 log t
٤-٠,٥	٢٠ سم	غير معاملة	٠,٩٧	log y = 1.008 + 0.321 log t
		معاملة	٠,٨٠	log y = 0.743 + 0.146 log t
	٤٠ سم	غير معاملة	٠,٩١	log y = 0.889 + 0.323 log t
		معاملة	٠,٨٢	log y = 0.643 + 0.259 log t
		غير معاملة	٠,٩١	Log y = 0.993 + 0.303 log t
		معاملة	٠,٩٦	Log y = 0.317 + 0.218 log t
اقل من ٨	٢٠ سم	غير معاملة	٠,٧٩	log y = 0.1.31 + 0.19 log t
		معاملة	٠,٩١	log y = 0.914 + 0.09 log t
	٤٠ سم	غير معاملة	٠,٩٥	log y = 0.882 + 0.0.284 log t
		معاملة	٠,٩٢	log y = 0.701 + 0.181 log t
	-	غير معاملة	٠,٩١	Log y = 0.652 + 0.26 log t
		معاملة	٠,٩٣	Log y = 0.42 + 0.215 log t
رملية مزيجة	٢٠ سم	غير معاملة	٠,٧٦	log y = 1.62 + 0.174 log t
		معاملة	٠,٦٥	log y = 1.40 + 0.10 log t
	٤٠ سم	غير معاملة	٠,٨٤	log y = 1.40 + 0.153 log t
		معاملة	٠,٧٤	log y = 1.22 + 0.07 log t

المصادر

1- الاسدي، رؤوف حسين عباس. (١٩٨٤) تأثر التنضيد على حركة وتوزيع الماء والاملاح في اعمدة تربة، رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد .

2- الداغستاني، سامي رجب وعبد الكريم حسن عذافة. (١٩٩٨). تاثير مستويات النفط الاسود المختلفة على بعض صفات التربة ونمو الشعير. مجلة الزراعة العراقية المجلد، ٣(٢):٥١-٦١.

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

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

5- عودة، مهدي ابراهيم (١٩٨٧). الجديد عن الترب المروية – كلية الزراعة – جامعة البصرة.

6- نديوي، داخل راضي (١٩٩٨). حركة الماء والاملاح في ترب رملية تحت نظام الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي واستجابة نمو محصول الطماطة. رسالة دكتوراه –كلية الزراعة – جامعة البصرة.

7- Baver, L. D. (1959). Soil physics. 3rd Edition, Jhonwiley and Sons. Inc., New York

8- DeBoodt, M.; H. Verplanke and F. De. Bisschope (1974). Soil conditioning and its effect on water use. FAO/IAEA Symp. on isotopes and radiation techniques in studies of soil physics, irrigation and drainage in relation to crop production. IAEA - SM. 176(37):417-433.

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

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

11- Gardienko, U. P. (1977). Some patterns in the movement of soil water along capillaries. Sovit Soil Sci., 9:632.

12- Philip, J. R. (1957d). The theory of infiltration: 4 Sortivity and algebraic infiltration equations. Soil Sci., 84:257-264.

13- Philip, J. R. (1958). The theory of infiltration: 6-Effect of water depth over soil. Soil Sci., 85:278 - 286.

Iraqi J. Agric. Vol.10 No.2 pp.32–42 Sep./2005

THE EFFECT OF SOIL AGGREGATE SIZES, IRRIGATION AND BITUMEN TREATMENTS ON SOIL WATER MOVEMENT

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

ABSTRACT

An experiment has been conducted in the College of Agriculture , University of Basrah at Autumn of 1999 , using two soils , the first is clay texture of the dry marshes soil from Al-Ezar area , the second is loamy sand texture of Berjesia research station of Agriculture Ministry.

The two soils placed in wooden columns with one side glass in order to study the effect of different in aggregate size of clay soil (0.5-1 , 0.5-2 , 0.5-4 and <8mm) and of loamy sand soil (<2mm) . Also , effect of Bitumen emulsion (1%) on the upward soil water movements were studied under different irrigation treatment (sub surface irrigation treatment of 20 , 40 , 60 cm from soil surface). The water movement under subsurface irrigation were studied, firstly due to the water head pressure and secondly due to the capillary activities. Results of water movement indicated that The average values of the upward water movement due to the effect of water head for the subsurface irrigation were high in the large soil aggregate sizes, while the primary velocity values were high in the small soil aggregate sizes. The loamy sand soil gave higher values than the clay soil. The treated clay soil with Bitumen caused an increment in the average velocity and a decrease in the primary velocity values in all treatment . In the Loamy sand treated soil , the values of average and primary velocities were decreased . The upward water movement by capillary in the clay soil was higher in the 0.5-4 mm aggregate treatment than other treatments. The primary velocity was higher in the smaller aggregate sizes than the larger aggregate sizes. Over all, the loamy sand soil gave the higher values. The nearest level of water from the soil surface gave the higher water movement values than other level in both soils. The Bitumen treatment caused a decrease in the velocity values of the both soils. This was more clearly as the distance of the irrigation level from the soil surface increased.

College of Agric. – Basrah Univ. – Basrah, Iraq.