

توصيف ورسم جبهة الابتلال تحت النقاطات في تربة قرفية

غير مزروعة عند الري بالتنقيط

أحمد عبد الرحمن⁽¹⁾ وعمران الشهابي⁽²⁾

الملخص

في ظل الظروف المناخية الجافة السائدة باتت الحاجة ملحة إلى استخدام طرق الري الموفرة للماء وترشيد استهلاكها التي من أهمها الري بالتنقيط المستخدمة لأغلب المحاصيل المزروعة في محافظة درعا التي تسود فيها التربة القرفية. نفذت الدراسة عام 2011 في محافظة درعا بهدف تحديد موعد الري عند استخدام تدفقات ري مختلفة (8 ل/سا – 16 ل/2 سا – 24 ل/3 سا – 32 ل/4 سا) وتحديد المسافة الفاصلة بين المنقطات عن طريق رسم جبهة الابتلال (بصلة الابتلال) تحت كل منقط. بينت النتائج أن التربة المدروسة ذات قوام طيني راوحت نسبة الطين بين 52 و 59%، وأنها ذات قدرة عالية على الاحتفاظ بالماء بلغت سعتها الحقلية بين 30 و 38.85%، أما جبهة الابتلال المتشكلة تحت النقاطات كانت ذات شكل شبه دائري (بصلي). راوحت الفترة الفاصلة بين ترطيبتين متتاليتين في المعاملة الأولى عند استخدام تدفق 8 ل/سا بين 4 و 6 أيام أما في المعاملة الثانية عند استخدام تدفق (16 ل/2 سا) بين (4-8) أيام وازدادت في المعاملتين الثالثة عند استخدام تدفق (24 ل/3 سا) والرابعة عند استخدام تدفق (32 ل/4 سا) حيث راوحت في المعاملة الثالثة بين 4-10 أيام وفي المعاملة الرابعة (6-10) أيام. أظهرت النتائج أيضا أن المسافة الفاصلة المثلى بين النقاطات بالاعتماد على رسم جبهة الترطيب، كانت في المعاملة الأولى 76 سم، وازدادت باضطراد لتصل إلى 80 سم في المعاملة الثانية، و94 سم في المعاملة الثالثة، وبلغت أكبر قيمة عند المعاملة الرابعة حيث وصلت إلى نحو 104 سم.

الكلمات المفتاحية: موعد الترطيب، جبهة الترطيب، الري بالتنقيط، المسافة بين النقاطات، تربة قرفية، درعا.

(1) طالب ماجستير، (2) أستاذ مساعد، قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Characterization and drawing of wetting front under droppers in un planted cinnamon soil using drip irrigation system

Abedull Rhman A.⁽¹⁾ and O. Al- Shihbee⁽²⁾

abstract

In light of the prevailing dry weather conditions, it has become an urgent need to use water-saving irrigation and the rationalization of consumption. Drip irrigation is the most important method used to irrigate most of crops grown in Daraa province where the cinnamon soil is more common. The study was conducted in 2011 in Daraa province in order to determine the date when using different irrigation flows (8 L/ Sa- 16 L/ h 2 - 24 L/-32 for 3 h/4 h) and determine the distance between drippers by drawing front wettability under each dotted was formed. Results indicated based on mechanical analysis the soli had a clay mud ratio ranged between 52 and 59% with a good ability to keep water where the field capacity rated between 30 and 38.85%. While the wettability front formed under droppers were in a semi-circular shape (bulbous). The irrigation intervals was 4 to 6 days in the first transaction (8 L/ h), 4 to 8 days in the second transaction (16L/2 h), 4-10 days in the third one (24L/3 h) and 6-10 days in the fourth transaction (32L/4 h). The distance between droppers, depending on drawing a wetting front, was in the first treatment 76 cm, and increased steadily to reach 80, 94 and 104 cm in the second, third and fourth transaction, respectively.

Keywords: Wetting intervals, Wetting front, Drip irrigation, Distance Cinnamon soil.

⁽¹⁾ MCS., Student, ⁽²⁾ Assistant Prof., Department of Soil science, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

المقدمة

في ظل التطور العلمي الكبير في مختلف مجالات الحياة وفي ظل التسارع الشديد في زيادة عدد سكان العالم، حيث إنها تقدر بـ 50-70 مليون نسمة كل سنة ومن المتوقع استمرارها حتى منتصف عام 2030 (FAO، 2008)، وفي ظل هذه الزيادة تبرز مشكلة زيادة الطلب على المنتجات الزراعية، فبحسب معهد بحث سياسة الغذاء الدولي، سوف يزداد الطلب على الحبوب بنسبة 41%، وعلى اللحوم بنسبة 63%، وعلى الجذور والدرنات بنسبة 40%، وذلك بين عامي 1993 - 2020 (Andersen وزملاؤه، 1997). ويمكن تأمين هذه الزيادة إما بزراعة أراضٍ جديدة أو بزيادة الإنتاجية في وحدة المساحة. حيث تؤمن الزراعة ما نسبته 33% من الموارد الغذائية العالمية ومن المتوقع أن تقدم 50% منها في العام 2025 نظراً للتوسع الريفي في الدول النامية (Pereira وزملاؤه، 1996). تبلغ مساحة التربة القرفية نحو 48 ألف كم² من مساحة الأراضي في القطر العربي السوري، يتراوح معدل الهطول السنوي فيها بين 150-300 مم، اللون السائد فيها بني مصفر محمر، نسيجها طيني وطمي طيني، تسود فيها معادن المونتموريونيت والأتابولغيت، نسبة كربونات الكالسيوم فيها مرتفعة، الـpH من 8-8.5، تمايز الأفاق ضعيف. يحتوي مقطعها على تدرجات كلسية، وفي بعض الأحيان على أفق كلسي، بنيتها غير ثابتة، تنتشر في السهول الداخلية وهي تمثل منطقة زراعة الشعير (أبو نقطة، 2004).

تصنف التربة في مجموعة Haploxerepts (أبو نقطة، 2004؛ وأبو نقطة وحبيب، 2009). إن دراسة سلوك التربة المائي (الرطوبي) يكتسب أهمية كبيرة لتأثيرها في الاحتياجات المائية للنبات وكمية المياه المفقودة بالنتح والتبخر، وحركة الماء داخل التربة، وهذا يحدد كمية المياه المستهلكة من قبل النبات (Pala و Eberbach، 1999). يعبر مفهوم نقطة الذبول عن الحد الحرج لرطوبة التربة، الذي تبدي عنده النباتات أعراض الذبول الدائم، فيرى Clapm و Hayes (2001) بأن قيمة معامل الذبول تختلف باختلاف قوام التربة ومقدار ما تحتويه من الغرويات والمواد العضوية. بين Partt و Chapman (1961) أن الزمن اللازم للوصول إلى السعة الحقلية يعتمد على مجمل الخواص الفيزيائية للتربة وخاصة القوام حيث تتراوح النسبة المئوية للمحتوى الرطوبي للتربة عند السعة الحقلية بين 4% للتربة الرملية و 45% للتربة الطينية ويمكن أن تصل إلى 100% بالنسبة للتربة العضوية. وجد Tisdal (1985) أن السعة الحقلية تتأثر بكل من قوام التربة ونوع معدن الطين السائد ودرجة تحبب التربة وزيادة محتوى التربة من المادة العضوية، كما أن عمليات الخدمة الزراعية تغير من درجة انضغاط التربة وبالتالي تؤثر على السعة الحقلية أيضاً. ومما لاشك فيه أن نظام الري بالتنقيط يرشد استهلاك الماء ويتفوق في ذلك على نظم الري الأخرى ذات الكفاءة العالية مثل نظام الري بالرش. وقد أشار Davis و Buck

(1986) إلى أن الري بالتقسيط يزيد نسبة استثمار ماء الري ويعزز نمو النباتات ويزيد الغلة ويقلل الأملاح في منطقة الجذور ويعزز فعالية الانتفاع بالأسمدة. بين Nicouet (1990) أن استعمال طرائق الري الحديثة في ري المحاصيل يؤدي إلى زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وزيادة نفاذيتها وتقليل الماء المفقود بالجريان السطحي وتأمين احتياجات النبات من المياه. كما وجد Norman (1990) أن توفر الرطوبة الكافية في منطقة انتشار الجذور في التربة يعطي إمكانية نضج أفضل وغلّة أكثر وهذا ما يوفره نظام الري بالتقسيط. يلاحظ عند استخدام الري بالتقسيط أن جزءاً فقط من التربة يترطب بالماء وهو حول النبات، وينمو النبات في ظروف من الرطوبة المثالية حيث تكون رطوبة التربة في منطقة انتشار الجذور هي باستمرار عند السعة الحقلية، تقوم المنقطات بترطيب جزء من مساحة التربة ثم تتحرك المياه داخل التربة تحت تأثير قوى الجاذبية الأرضية والشد الشعري ويختلف شكل المنطقة المبللة باختلاف كل من قوام التربة ونفاذيتها ووجود طبقات صماء أو عدمه ومعدل تدفق النقطة وكذلك الفترة بين الريات. إن شكل المنطقة المبللة يميل إلى الشكل الكمئري في الترب الرملية وذلك لأن حركة الماء للأسفل تحت تأثير الجاذبية الأرضية أكبر من الحركة الأفقية، أما في الترب ناعمة القوام تكون الحركة الجانبية لانتشار الرطوبة أكبر من الحركة للأسفل (سفر، 2007).

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية دراسة الخصائص المائية للتربة من كونها تعطي فكرة عن المخزون المائي في التربة (Schwab و Frevert، 1966) والتي تؤثر بشكل مباشر على إتاحة العناصر الغذائية التي يتطلبها النبات، وتفيد أيضاً في ترشيد استهلاك مياه الري في المناطق شبه الجافة التي تعاني من عدم توافر المياه عموماً (عودة وشمشم، 2000).

ومن المهم أيضاً تحديد المسافة بين المنقطات وتحديد حجم وشكل انتشار الرطوبة عند كل كمية ري مقدمة نظراً لقلّة الدراسات في هذا المجال.

ويهدف البحث إلى:

- 1- دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والمائية للتربة القرفية عند الري بالتقسيط.
- 2- تحديد الفترة الفاصلة بين الريات بالاعتماد على سلوك الرطوبة في التربة القرفية.
- 3- تحديد المسافات بين المنقطات (مركز جبهتي ترطيب) عند تصاريح مختلفة، وذلك من خلال رسم جبهة الترطيب وتحديد شكل الانتشار للرطوبة تحت كل منقط عن طريق حفر مقطع في التربة يوضح شكل وحجم انتشار الرطوبة.

مواد البحث وطرائقه

مواد الدراسة:

الظروف الطبيعية لمنطقة الدراسة وتشمل:

1-الوضع الجيولوجي وظروف تكوين التربة: إن البنية الجيولوجية التي تميز منطقة حوران بأكملها هي أنها مغطاة بصخور اندفاعية. ما عدا مساحات صغيرة من الأراضي التي تتكثف فيها الصخور الرسوبية. فالمنظر العام هو تعاقب الأرض المغطاة بالتربة الزراعية المتكونة عن الصخور البازلتية الاندفاعية مع مساحات صخرية محدودة يطلق عليها اسم (رقعة) ترتفع فوق مستوى السهل بضعة أمتار وتكون في كثير من الأحيان مغطاة بقشرة من الحزاز (lichins). ويسود في هذه الترب فلزات السمكيت، مع وجود كل من الإليت والكاؤولينيت بكميات قليلة (Abu Nukta، 1982).

2-المناخ: تقع المنطقة المدروسة تحت تأثير مناخ البحر الأبيض المتوسط، وهو سهبي انتقالي صحراوي في الصيف مع جفاف مطلق مع تبدلات في درجة الحرارة تصل إلى 20 م°، ورطب وبارد شتاءً مع أمطار غير منتظمة. ويقع المتوسط السنوي لدرجات الحرارة بين 17-18م°، ترتفع درجات الحرارة صيفاً وتبلغ أقصاها في شهري تموز وآب حيث تبلغ بالمتوسط 26-27م°، وأقلها شتاءً في شهري كانون أول وكانون ثاني وتبلغ بالمتوسط 7-8م°. تسود فيها رياح غربية وجنوبية غربية متوسطة السرعة في معظم فترات السنة. كما يرتبط معدل البخر بدرجات الحرارة فيكون عالياً في أشهر الصيف وتبلغ معدلاته الوسطية بين 55-56م، بينما تنخفض معدلات البخر الوسطية في أشهر الشتاء إلى 25-30م. تنقسم السنة من حيث الأمطار إلى فصل شتاء تكون فيه الرطوبة عالية 60-80% كما تنحصر الرياح الغربية الممطرة في هذا الفصل، وفصل جاف هو الصيف. تقع المنطقة المدروسة في منطقة الاستقرار الأولى، معدل هطولها المطري 300 ملم/سنة (المجموعة الإحصائية، 2011).

3-الموقع: نفذت الدراسة عام 2011 في موقع بحوث التربة في المزيريب تبعد 15 كم غرب مركز محافظة درعا. أخذت عينات من التربة بمعدل ثلاثة مكررات لكل عمق ومن ثلاثة أماكن لتشمل بداية ووسط ونهاية أرض التجربة لإجراء التحاليل المطلوبة.

طرائق الدراسة:

1- التحاليل الفيزيائية: ويشمل الاختبارات التالية:

التحليل الميكانيكي: لتحديد قوام التربة وذلك وفق طريقة الهيدرومتر (Bauder وGee، 1986).

الكثافة الظاهرية (DA) Apparent density: تم تحديد الكثافة الظاهرية للتربة عن طريق أخذ عينات غير مثارة من التربة من كافة الأعماق المدروسة وبثلاثة مكررات لكل عمق بواسطة أسطوانة معدنية مفرغة معلومة الحجم.

الكثافة الحقيقية (PS) Real density: تم تحيد الكثافة الحقيقية باتباع طريقة دورق الكثافة الحقيقية (البنكومتر).

المسامية الكلية (p) Porosity: تم حساب المسامية الكلية من العلاقة:

$$P = (P_S - DA) / P_S \times 100$$

ومن خلال معرفة قيمة المسامية الكلية يمكننا حساب المسامية الهوائية التي هي عبارة عن المسامات الواسعة المملوءة بالهواء بعد حدوث الصرف الحر لماء الجاذبية الأرضية وقد تم حساب المسامية الهوائية من العلاقة:

المسامية الهوائية = المسامية الكلية - رطوبة التربة عند السعة الحقلية

2- التحاليل الكيميائية: ويشمل الاختبارات التالية:

1- pH التربة: باستخدام جهاز pH meter وقد قيس pH في معلق تربة بنسبة 1:2.5

2- الموصلية الكهربائية E.C: باستخدام جهاز الموصلية الكهربائية

3- كربونات الكالسيوم: قدرت باستخدام الكالسيومتر بإضافة حمض كلور الماء للتربة

4- تقدير المادة العضوية: بالأكسدة الرطبة بديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي ثم معايرة الزائد من الديكرومات بواسطة سلفات الحديدية أو ملح مور (Jackson, 1958).

3- الخصائص المائية للتربة ومنها:

الرطوبة الوزنية للتربة الجافة هوائياً: أخذت عينات من التربة لمعرفة محتوى التربة من الرطوبة الهجروسكوبية بواسطة الأوغر وبثلاثة مكررات لكل عمق ومن ثلاثة أماكن. تم حساب المحتوى الرطوبي باستخدام طريقة التجفيف بالفرن على درجة حرارة 105، أخذت عينات التربة من عدة أعماق (0-15، 15-30، 30-45، 45-60، 60-75، 75-90، 90-105).

معامل الذبول (Permanent Wilting Point): تم حسابه بطريقة الهجروسكوبية العظمى حسب (أبو نقطة، 1995) حيث إن معامل الذبول يتراوح بين (1-3) أمثال الهجروسكوبية العظمى في معظم الترب، أو مساوياً للماء الهجروسكوبي الأعظمي $\times 1.5$.

السعة الحقلية: تم تحديد مساكب بمساحة 2×2 م وبمعدل ثلاثة مكررات. تم الري حتى الإشباع للعمق المراد دراسته (100سم)، بعد ذلك تم تغطية ساحات التشرب لمدة 48 ساعة ثم تؤخذ عينات من التربة بواسطة الأوغر وبثلاثة مكررات لكل عمق ثم تم

التجفيف بالفرن على درجة حرارة 105° لحساب المحتوى الرطوبي للتربة مأخوذ عن (عبد الله وحمدان، 1995).

ناقلية التربة للماء: تم دراسة نفاذية التربة للماء بطريقة الحلقة المزدوجة (Clothier، 2001)، ورسم الخط البياني المقابل باستخدام معادلة أسية-معادلة كوستياكوف، Kostiakov equation - (فؤاد الحسين، 2005).

$$Z = K \cdot t^a$$

Z: الماء المتسرب، t: زمن التسرب، a, k: ثوابت معادلة كوستياكوف.

ويتم إيجاد هذه العلاقة من خلال رسم منحنى التسرب المتراكم. ومن خلال رسم منحنى التسرب توجد العلاقة بين معدل التسرب I وزمن التسرب t ($I = K \cdot a \cdot t^{a-1}$).

4- تحديد موعد الري:

تتم من خلال قياس المحتوى الرطوبي بالطريقة الوزنية لعينات التربة المأخوذة ومن الموضع الذي يبعد عن مركز التقيط (النقطة) مسافة 15 سم أفقياً و30 سم عمودياً (العمود، 1998) وبفارق زمني (2) يوم حيث إن حركة الماء في التربة تستقر في التربة بعد 2 يوم من الري (عبد الله ورفاقه، 2003)، وتمثل العينة الواحدة كافة المكررات في التجربة وبتجاهات مختلفة. يتم إجراء الري عندما تصل نسبة الرطوبة في العينة إلى 70 - 75% من السعة الحقلية، بحيث يكون عدد الريات المقدمة لكل معاملة (4) ريّات.

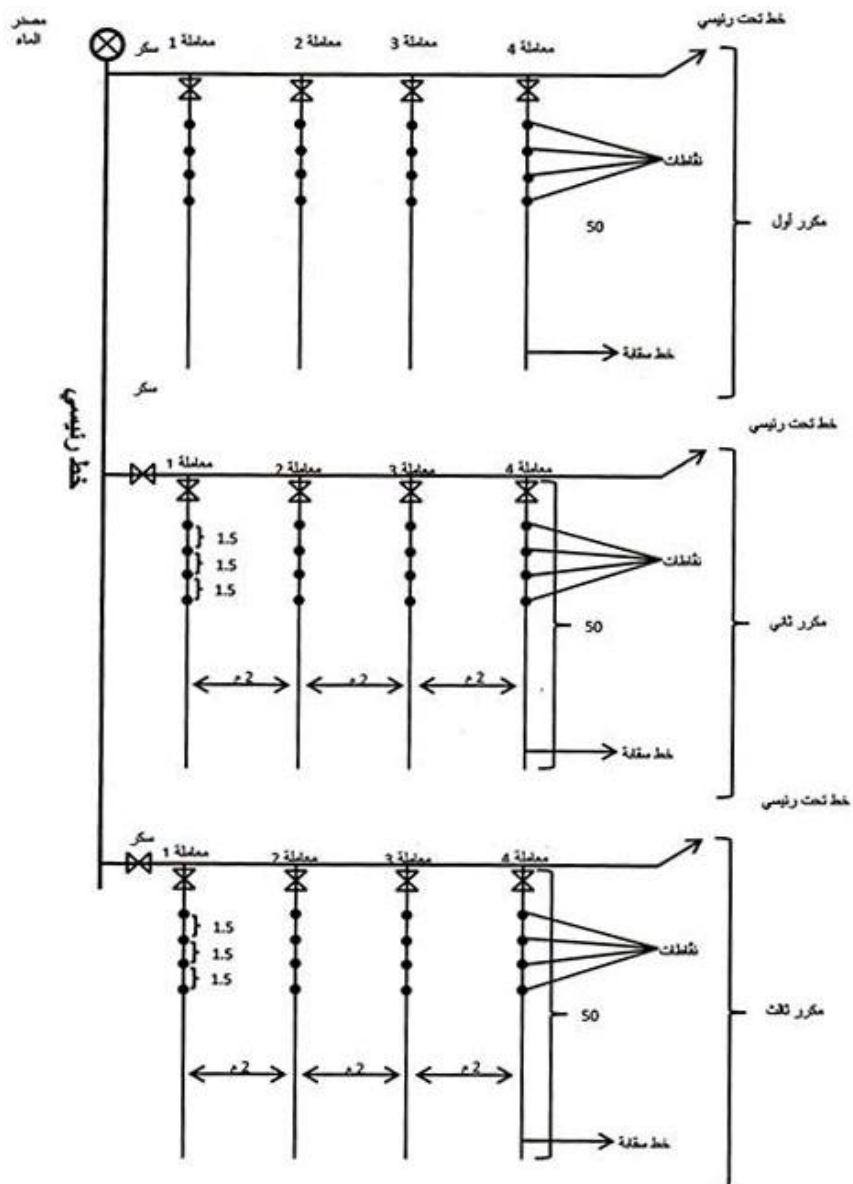
5- تحديد المسافة الفاصلة بين مركز جبهي ترطيب:

بالاعتماد على رسم جبهة الترطيب (بصلة الابتلال) بعد 2 يوم من الري وذلك بحفر مقطع شاقولي في التربة تحت النقطة بعمق 100 سم وبتلاتة مكررات للرية الواحدة، ويتم قياس الانتشار الأفقي للرطوبة (قطر الترطيب) ابتداءً من سطح التربة وبتجاه الأسفل كل 10 سم حتى الوصول إلى أعماق موضع وصلت إليه الرطوبة. وإن حالة التماس بين جبهي ترطيب (بصلتي ابتلال) لنقاطين متجاورتين بعد الريّة الرابعة على الخط الواحد ولهما نفس التصريف هي التي تحدد المسافة الفاصلة بين النقاطات عند كميات ري مختلفة.

6- تنفيذ التجربة:

أخذت مساحة من الأرض بأبعاد 40×40 م، عدد المعاملات (4) تمثل مقننات الري (8 ل/سا - 16 ل/سا - 24 ل/سا - 32 ل/سا - 4 ل/سا). عدد المكررات (3)، عدد الريات لكل معاملة: 4 ريّات. وزعت (4) خطوط سقاية في كل مكرر بحيث يمثل كل خط سقاية معاملة. تم تركيب النقاطات على أنابيب السقاية بتباعد (2) م، وعدد النقاطات على الخط الواحد (16) نقطة بمسافة 1.5م بين النقاطات والأخرى، ويتم التحكم بكل خط سقاية بواسطة سكر على بداية الخط.

7- مخطط التجربة:



الشكل (1) مخطط تجربة البحث

النتائج والمناقشة

1- التحليل الكيميائي للتربة:

الجدول (1) التحليل الكيميائي للتربة المدروسة

المادة العضوية	الكربونات الكلية $Ca\ CO_3$	EC	pH	العمق /سم
%	%	ديسيمنس /م عجينة مشبعة	2.5:1	
1.92	11.56	1.12	7.84	15 - 0
1.88	11.68	1.15	7.79	30 - 15
1.01	10.36	1.34	7.87	45 - 30
0.84	10.18	1.36	7.88	60 - 45
0.82	9.80	1.28	7.74	75 - 60
0.66	10.20	1.32	7.70	90 - 70
0.40	10.20	1.29	7.81	105 - 90

نلاحظ من الجدول (1) أن pH يميل إلى القاعدية والكربونات الكلية متوسطة أما المادة العضوية فهي منخفضة (Jones، 2001) كما تراوحت قيم الناقلية الكهربائية EC بين (1.12 - 1.36) ديسيمنس / م.

2- التحاليل الفيزيائية:

1- التحليل الميكانيكي للتربة:

الجدول (2) نتائج التركيب الميكانيكي للتربة المدروسة.

نوع التربة	نتائج التركيب الميكانيكي %			العمق سم
	طين	سنت	رمل	
طينية	52	30	18	15 - 0
طينية	53	26	21	30 - 15
طينية	55	24	21	45 - 30
طينية	54	27	19	60 - 45
طينية	58	24	18	75 - 60
طينية	56	28	16	90 - 70
طينية	59	25	16	105 - 90

تبين نتائج التحليل الميكانيكي للتربة المدروسة الجدول (2) أن نسبة الرمل في جميع الأعماق المدروسة تراوحت بين 16 - 22% ونسبة السنت بين 24-31% وكانت النسبة الأكبر للطين حيث تراوحت بين 52 - 59%. باستخدام مثلث القوام الأمريكي نجد أن قوام العينات المدروسة طينياً.

3- الخصائص المائية للتربة:

يظهر الجدول (3) أن قيم السعة الحقلية بشكل عام مرتفعة في العينات المدروسة لكافة المقاطع، وتراوحت بالمتوسط بين 30% عند العمق 45-60 سم، و38.85% عند العمق 0-15 سم، وهذه القيم تميز الترب الطينية في القدرة على الاحتفاظ بالماء بشكل جيد، وملائمتها لمعظم الزراعات، وتتفق هذه القيم مع أبو نقطة (1995) الذي أكد أن سعة الرطوبة الحقلية تتراوح بين 33-40% في الترب الطينية وشبه الطينية الثقيلة، وتختلف (Partt وChapman، 1961) حيث أكد أن السعة الحقلية في التربة الطينية تصل إلى 45%.

الجدول (3) الخصائص الفيزيائية والمائية.

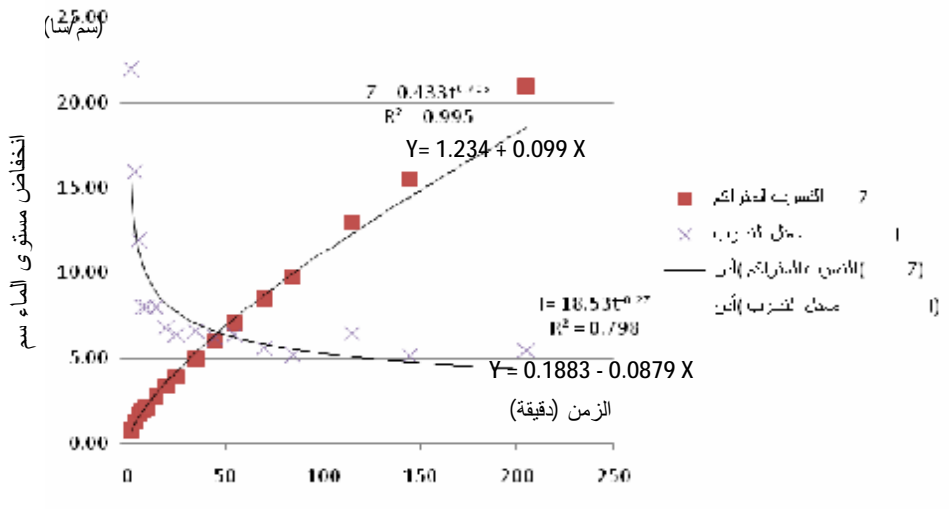
العمق سم	كثافة ظاهرية	كثافة حقيقية	المسامية الكلية %	سعة حقلية	المسامية الهوائية	الرطوبة الجافة هوائية	معامل الذبول
						%	
0- 15	1.19	2.68	55.59	46.23	9.36	6	17.04
15- 30	1.20	2.66	54.88	42.12	12.76	7	17.29
30- 45	1.25	2.54	50.78	46.63	4.15	6.9	17.54
45- 60	1.23	2.50	50.80	36.90	13.90	6.7	17.42
60- 75	1.26	2.80	55.00	39.59	15.41	8	18.96
70- 90	1.24	2.68	53.73	40.44	13.29	6	17.04
90- 105	1.27	2.72	53.30	40.79	12.51	9.8	17.29

وتراوحت قيم الكثافة الظاهرية بين 1.19 غ/سم³ عند العمق (0- 15) و1.27 غ/سم³ عند العمق (90- 105) سم. بينما جاءت قيم الكثافة الحقيقية بين 2.5 غ/سم³ عند العمق (0- 15)، وبلغت قيمة 2.7 غ/سم³ عند العمق (90- 105) سم، وتتفق هذه النتائج مع فارس (1992). تراوحت قيم متوسط المسامية الكلية في مختلف الأعماق بين 51.78% في العمق (30- 45) سم و 55.59% في العمق (0- 15) سم، أما المسامية الهوائية تراوحت بين 5.51% عند العمق (30- 45) سم إلى 15.41% في العمق (60- 75) سم وتتفق هذه النتائج مع زين العابدين وهلالية (2002).

ومن الجدول (3) ازدياد قيم الرطوبة الهجروسكوبية بازدياد العمق حيث كانت أدنى قيمة للرطوبة الهجروسكوبية 6% عند العمق (0- 15) سم، لتصل إلى 9.8% عند العمق (90- 105) سم وتتفق هذه النتائج مع عبد الله وزملائه (2003).

كما يوضح الجدول (3) أن قيم معامل الذبول تراوحت بين 17.04% عند العمق 0- 15 سم و18.96% عند العمق 90- 105 سم، وهذا يمكن أن يعود إلى ازدياد نسبة الطين مع العمق، وهذه النتائج تتوافق مع الدراسات التي حددت معامل الذبول في المنطقة الجنوبية من سوريا، استناداً إلى الهجروسكوبية العظمى، حيث إن معامل الذبول يصل إلى

18- 26 % في الترب القرفية الطينية أبو نقطة (1995)، كما تتفق هذه النتائج مع زين العابدين وهلالية (2002) وتختلف مع سفر (2007) الذي حدد الرطوبة الجافة هوائياً في التربة الطينية تتراوح بين 8- 15% .



الشكل (2) منحنى التسرب

ومن الشكل (2) نلاحظ أن قيم منحنى معدل التسرب تناقصت ابتداءً من 22.9 سم/سا وذلك عند الزمن 2 دقيقة إلى أن وصلت إلى 5.2 سم/سا عند الزمن 85 دقيقة.

بينما تزايدت قيم منحنى التسرب المتراكم ابتداءً من 0.73 سم/سا عند الزمن 2 دقيقة إلى أن وصلت إلى 21,03 عند الزمن 205 دقيقة. نلاحظ مما سبق أن معامل التوصيل الهيجروسكوبي المشبع للتربة المدروسة ضعيف وهذا عائد إلى ارتفاع نسبة الطين فيها وهذا يتفق مع عامر (1998) حيث أشار إلى أن ناقلية التربة الطينية ضعيفة.

4- تحديد موعد الري:

يبين الجدول (4) متوسط عدد الأيام بين كل رييتين متتاليتين (الفترة الفاصلة بين ترطيبين) عند وصول رطوبة التربة إلى 70-75% من السعة الحقلية في الموضع الذي يبعد مسافة (15) سم أفقياً و(30) سم عمودياً عن مركز التنقيط.

الجدول (4) متوسط عدد الأيام الفاصلة بين كل رييتين متتاليتين

رقم الريّة	مع 1		مع 2		مع 3		مع 4		
	متوسط عدد الأيام	رطوبة التربة % وزناً	متوسط عدد الأيام	رطوبة التربة % وزناً	متوسط عدد الأيام	رطوبة التربة % وزناً	متوسط عدد الأيام	رطوبة التربة % وزناً	
1ر	4 ^b	26	4 ^c	25.89	4 ^c	25.78	6 ^c	25.1	
2ر	6 ^a	25	6 ^b	25.59	8 ^b	26.17	8 ^b	26.2	
3ر	6 ^a	26.14	8 ^a	24.94	8 ^b	26.34	8 ^b	26.3	
4ر	6 ^a	26.3	8 ^a	26.3	10 ^a	25.12	10 ^a	26.02	
1.38								L.S.D	

أظهرت النتائج أن متوسط عدد الأيام للفترة الفاصلة بين الريات المتتالية كان في المعاملة الأولى (4) أيام عند تصريف النقطة (8 ل/سا). وازدادت إلى (6) أيام عند إجراء الريّة الثانية ولم تتغير المدة عند إجراء الريّة الثالثة والرابعة وبقيت القيمة (6) أيام. والتي لم يظهر بينها أي فروق معنوية لكنها تفوقت معنوياً على الريّة الأولى ويمكن أن يعود ذلك إلى أن كمية المياه لا تكفي لانتشار الرطوبة إلى مسافة أكبر مما وصلت إليه بينما كانت متوسط عدد الأيام في المعاملة الثانية (4) أيام عند الريّة الأولى وازدادت في هذه الفترة إلى (6) أيام عند إجراء الريّة الثانية وارتفعت إلى (8) أيام عند إجراء الريّة الثالثة وبقيت على ذات الفترة عند إجراء الريّة الرابعة. حيث تفوقت الريّة الثالثة والرابعة المتشابهتان معنوياً على الريّة الثانية والتي تفوقت بدورها على الريّة الأولى، وذلك لأن كميات المياه المقدمة قد تضاعفت مقارنة بالمعاملة الأولى ووصلت الرطوبة إلى مسافات أبعد من انتشارها وفي المعاملة الثالثة كان متوسط عدد الأيام (4) يوم عند إجراء الريّة الأولى وازدادت إلى ضعفي الفترة عند الريّة الثانية والثالثة لتبلغ (8) أيام ثم لترتفع إلى (10) أيام عند إجراء الريّة الرابعة، حيث تفوقت هذه الريّة معنوياً على الريّة الثالثة والثانية المتشابهتين واللتين تفوقتا على الريّة الأولى.

بينما كانت متوسط عدد الأيام عند إجراء الريّة الأولى في المعاملة الرابعة (32 ل/سا) بحدود (6) أيام وازدادت إلى (8) أيام عند إجراء الريّة الثانية والثالثة وارتفعت إلى (10) أيام عند إجراء الريّة الأخيرة. وبشكل مماثل تفوقت الريّة الرابعة معنوياً على الريّة الثالثة والثانية المتشابهتين واللتين تفوقتا على الريّة الأولى.

ويعود ذلك إلى تضاعف كميات الريّ المقدمة في المعاملات الثالثة والرابعة وبالتالي ازدادت قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء لمدة أطول حيث تقدمت جبهة الترطيب إلى مسافة أبعد في انتشارها الأفقي والعمودي وهذا يتفق مع (سفر، 2007).

5- المسافة الفاصلة بين مركزي جبهي ترطيب:

تظهر النتائج الواردة في الجدول (5) عند تتبع انتشار الرطوبة الأفقي في المقطع المحدد تحت مركز التنقيط وبعد كل ريّة من الريات المحددة لكل معاملة، أن قطر

الترطيب في المعاملة الأولى (8 ل/ سا) كان 59 سم وبعمق 7 سم تحت سطح التربة في الريّة الأولى ووصل إلى 63 سم في الريّة الثانية و بعمق حوالي 10 سم، أما في الريّة الثالثة كان قطر الترطيب 66 سم وعلى ذات العمق السابق، وأعلى قيمة وصل إليها كانت في الريّة الرابعة حيث وصل إلى 76 سم وعلى عمق 10 سم ولم يتغير عمق قطر الابتلال الأعظمي عند إجراء الريّات الثلاث الأخيرة، حيث تفوقت الريّة الرابعة معنوياً على باقي الريّات التي لم يظهر بينها أية فروق معنوية من حيث قطر الترطيب.

أما في المعاملة الثانية (16 ل/ 2 سا)، وعند إجراء الريّة الأولى كان قطر الترطيب بحدود 60 سم وعمق 10 سم تحت سطح التربة، وفي الريّة الثانية بلغ قطر الترطيب 68 سم وعمق 12 سم، وازداد أيضاً مع الريّة الثالثة ليصل إلى 73 سم على عمق 12 سم، وازداد هذا القطر بشكل واضح عند الريّة الرابعة ليصل إلى 80 سم وعلى عمق 14 سم. حيث تفوقت الريّة الأخيرة معنوياً على جميع الريّات التي ظهر بينها فروق معنوية إذ تفوقت الريّة الثالثة معنوياً على باقي الريّات والريّة الثانية تفوقت معنوياً على الريّة الأولى. وفي المعاملة الثالثة (24 ل/ 3 سا)، كان قطر الترطيب بحدود 76 سم على عمق 8 سم تحت سطح التربة في الترطيب الأول، ووصل إلى 86 سم وعلى عمق 10 سم في الترطيب الثاني، أما في الترطيب الثالث لم يزداد قطر الترطيب بشكل ملحوظ عن الريّة السابقة حيث بلغت قيمته 88 سم وعلى عمق 13 سم ثم ازداد قطر الترطيب بشكل ملحوظ عند إجراء الريّة الرابعة ليصل إلى 94 سم عند عمق 15 سم تحت سطح التربة، وتفوقت هذه الريّة معنوياً على جميع الريّات الباقية وتفوقت الريّة الثالثة والثانية المتشابهتان معنوياً على الريّة الأولى وفي المعاملة الرابعة (32 ل/ 4 سا)، كان قطر الترطيب 78 سم على عمق 10 سم عند إجراء الريّة الأولى وازداد قطر الترطيب بشكل كبير عند الريّة الثانية ليصل إلى 88 سم وعلى عمق 12 سم تحت سطح التربة وفي الريّة الثالثة تابع الزيادة ووصل قطر الترطيب إلى 94 سم على عمق 14 سم، وفي الريّة الرابعة بلغ قطر الترطيب أعلى قيمة له 104 سم وعلى عمق 16 سم، حيث تفوقت هذه الريّة معنوياً على الريّات الباقية وتفوقت الريّة الثالثة معنوياً على الريّتين الثانية والأولى التي تفوقت فيها الريّة الثانية معنوياً.

الجدول (5) يبين قطر الترطيب وعمقه تحت سطح التربة بالـ (سم).

رقم الريّة	مع 1		مع 2		مع 3		مع 4	
	قطر الترطيب	العمق	قطر الترطيب	العمق	قطر الترطيب	العمق	قطر الترطيب	العمق
1ر	59 ^b	7	60 ^d	10	76 ^c	8	78 ^d	10
2ر	63 ^b	10	68 ^c	12	86 ^b	10	88 ^c	12
3ر	66 ^b	10	73 ^b	12	88 ^b	13	94 ^b	14
4ر	76 ^a	10	80 ^a	14	94 ^a	15	104 ^a	16
4.52								L.S.D

نلاحظ مما سبق أن قطر الترطيب ازداد في كافة المعاملات مع تكرار عملية الري ويمكن أن يعود ذلك إلى أن الترب ذات قدرة عالية على الاحتفاظ بالرطوبة فتتقدم الرطوبة إلى مناطق جديدة مع كل إضافة مائية جديدة وخاصة في ظل عدم وجود نبات. كما أن قطر الترطيب ازداد وبشكل واضح وكذلك عمقه وفي كل الريات وذلك عند زيادة مدة الري وهذا يتفق مع العمود (1998).

يبين الشكل (2) جبهة الترطيب المتشكلة تحت النقاطات في المعاملة الأولى حيث تقدمت في الاتجاهين الرأسي والأفقي بعد كل عملية ري، وبلغت أبعاد جبهة الترطيب عند الريّة الأولى (59 سم أفقياً، 29 سم عمودياً) بينما ازدادت في الريّة الثانية لتصل إلى (63 سم، 33 سم) وبلغت في الريّة الثالثة (66 سم، 35 سم). وبلغ بعدا جبهة الترطيب أعلى قيمة عند إجراء الريّة الرابعة (76 سم، 42 سم).

أما في المعاملة الثانية يوضح الشكل (3) أن أقل قيمة لبعدي جبهة الترطيب عند الريّة الأولى حيث كانا (60 سم، 27 سم) وازدادا عند الريّة الثانية ليصلا إلى (68 سم، 37 سم) وبلغا في الريّة الثالثة (73 سم، 39 سم) أما أعلى قيمة كانت عند إجراء الريّة الرابعة (80 سم، 44 سم).

نلاحظ من الشكل (4) بعدا جبهة الترطيب في المعاملة الثالثة كانا عند الريّة الأولى (76 سم، 41 سم) وازدادا باضطراد عند الريّة الثانية والثالثة والرابعة ليصلا إلى (86 سم، 46 سم) - (88 سم، 53 سم) - (94 سم، 56 سم) على الترتيب.

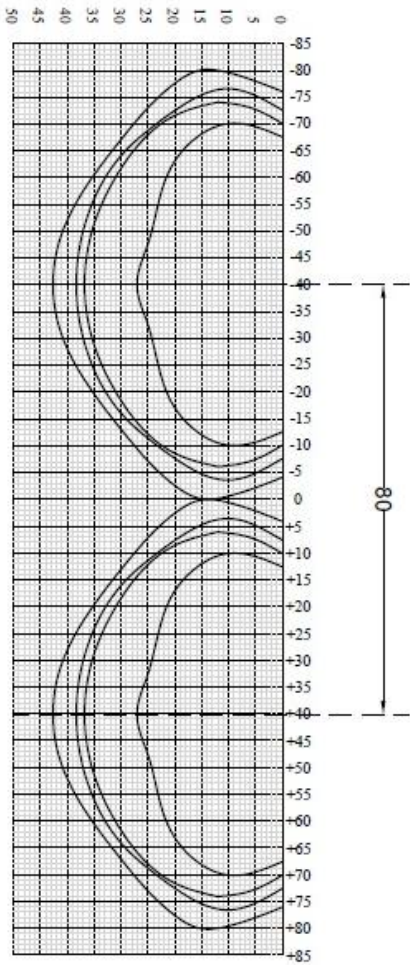
ويتضح من الشكل (5) جبهة الترطيب للمعاملة الرابعة تقدمت في الاتجاهين ابتداء من الريّة الأولى وحتى الريّة الرابعة (78 سم، 41 سم) - (88 سم، 55 سم) - (94 سم، 62 سم) - (104 سم، 69 سم) على الترتيب.

نلاحظ مما سبق أن تقدم جبهة الترطيب في الاتجاه الأفقي لكافة المعاملات كان أكبر من الاتجاه الرأسي ونتج عن ذلك شكل بلل شبه دائري (بصلي) فزيادة كمية الري أدى إلى زيادة المحور الأفقي للترطيب بشكل أكبر من عمق الترطيب وهذا يتفق مع Jiushing وزملاؤه (2003) وأيضاً مع سفر (2007).

وأن المسافة الفاصلة بين المنقطات تحققت عند وضع التماس بين جبهي بلل لنقاطتين متجاورتين وذلك لتفادي ترطيب مضاعف لمنطقة بعيدة عن منطقة الجذور الفعالة للنبات، حيث ازدادت من المعاملة الأولى 76 سم وفي المعاملة الثانية 80 سم أما في المعاملة الثالثة 94 سم حتى وصلت في المعاملة الرابعة إلى 104 سم. أي أن جبهة الترطيب ازدادت بازدياد مدة الري عند تصريف ثابت للنقاطة وهذا يتفق مع عبد الله ورفاقه (2003) ويتفق أيضاً مع Jiushing وزملائه (2003).

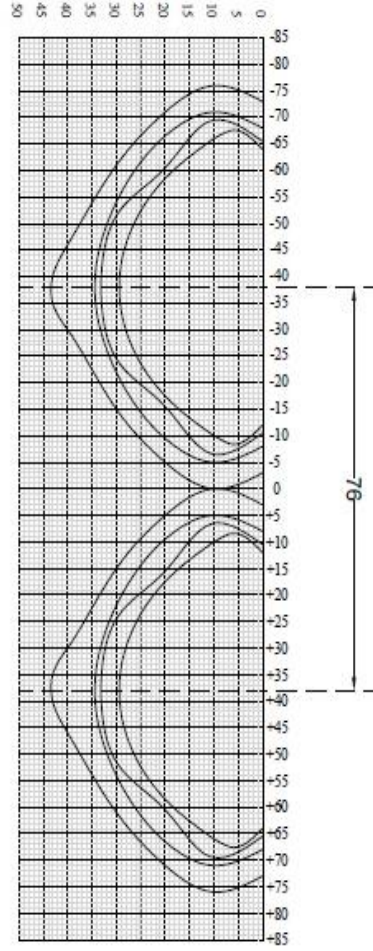
إن تقدم جبهة الترطيب ازداد ضمن المعاملة الواحدة بالاتجاهين الرأسي والأفقي من الريّة الأولى وحتى الرابعة، ويعود ذلك إلى قدرة التربة الجيدة على الاحتفاظ بالماء،

وأيضاً إلى عدم وجود نبات، وبما أن عملية الري تتم عندما يصل الموضع (15 سم أفقياً، 30 سم عمودياً) إلى 70-75% من السعة الحقلية، وهذا يعني أن الرطوبة في معظم المواضع التي وصلت إليها الرطوبة لا تصل إلى رطوبة التربة الجافة، وبالتالي تكون حركة الماء في الريّة القادمة دوماً باتجاه مناطق جديدة.



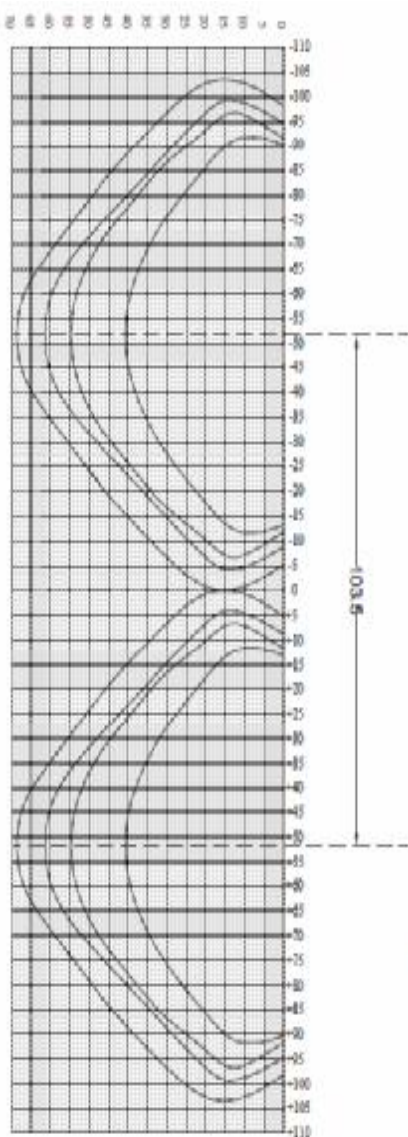
الشكل (3)

المسافة الفاصلة بين نقطتين متجاورتين عند المعاملة الثانية (16 ل/سا)



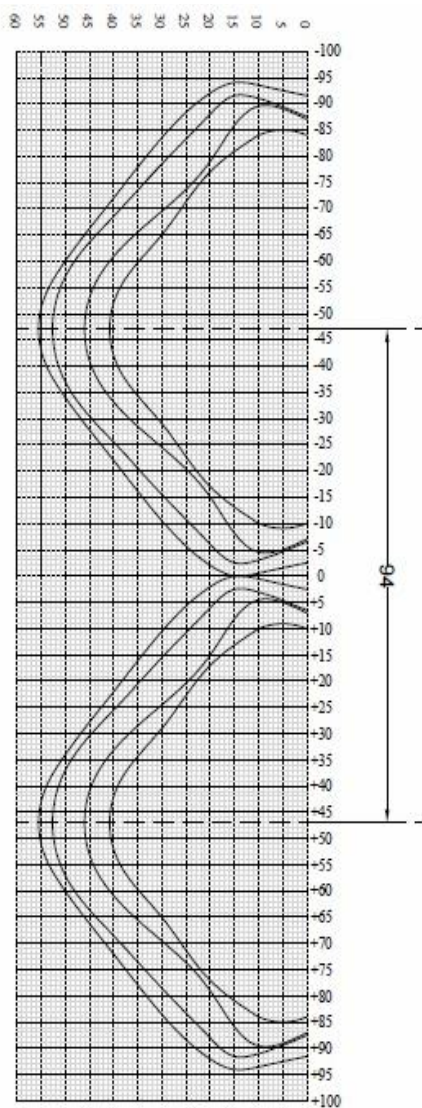
الشكل (2)

المسافة الفاصلة بين نقطتين متجاورتين عند المعاملة الأولى (8 ل/سا)



الشكل (5)

المسافة الفاصلة بين نقطتين متجاورتين عند
المعاملة الرابعة (32/4) (سا)



الشكل (4)

المسافة الفاصلة بين نقطتين متجاورتين
عند المعاملة الثالثة (24/3) (سا)

الاستنتاجات

تبين من نتائج دراسة التربة القرفية:

- إن التربة المدروسة ذات قوام طيني، نسبة الطين بين 52-59 % كما تراوحت قيم السعة الحقلية بين (30- 38.85) %.
- كانت جبهة الابتلال المتشكلة تحت النفاطة ذات شكل شبه دائري (بصلي) وكان أكبر قطر ابتلال تحت سطح التربة في المعاملة الرابعة 32 ل/ 4 ساعة.
- لوحظ زيادة في الفترة الفاصلة بين ترطيبيتين متتاليتين بزيادة مقنن الري المستخدم وبلغت أطول فترة عند استخدام المقنن الأعلى.
- سجلت زيادة ملحوظة في المسافة الفاصلة بين المنقطات وتناسبت طرداً مع زيادة المقنن المائي ، وبلغت أكبر مسافة فاصلة بين منقطين حوالي 104 سم عند استخدام أعلى مقنن مائي في المعاملات المستخدمة وهو 32 ل/ 4 سا.

المقترحات

- المزيد من الدراسات حول شكل انتشار الرطوبة في التربة وإجراء البحث في مناطق بيئية وعلى ترب مختلفة من القطر .
- تزويد المصالح والوحدات الإرشادية في المحافظات بأجهزة قياس رطوبة التربة سهلة الاستخدام لمعرفة مواعيد الري وكميات السقاية من قبل الفلاحين.
- زراعة نباتات غير متعمقة الجذور وذلك لترشيد استهلاك المياه سواء لتباعد فترة الري أو الكمية المضافة

المراجع References

- أبو نقطة، فلاح. 1995. علم الترب (1)، الجزء النظري - جامعة دمشق.
- أبو نقطة، فلاح. 2004. أساسيات في علم التربة، الجزء النظري - جامعة دمشق.
- أبو نقطة فلاح، وحسن حبيب. 2009. تصانيف ترب سورية. منشورات جامعة دمشق. ص 265- 275.
- زين العابدين، انجي، وهلاية عبد الله، وأحمد عوض. 2002. طببعة الأراضي. منشورات جامعة القاهرة. 200 ص.
- سفر، طلعت أحمد. 2007. طرق ري الأراضي الجافة، جامعة البعث.
- عبد الله، إيهاب، وياسر حمدان. 1995. التربية الزراعية، جامعة البعث.
- عبد الله، منير، وعبد الصمد داوود، وعبد القادر مرسى، وعبد المنعم ياسين الجندي، وفوزي محمود هويدي، ومحمد علي حسن، والسعيد أحمد المرسى، وسامية محمد عبد المنعم، وسعد عبد الجواد أحمد، ويحيى أحمد نصر، وعلي محمود بخيت. 2003. تحاليل كيميائية وفيزيائية، منشورات جامعة القاهرة، كلية الزراعة.
- العمود، أحمد. 1998. نظم الري بالتنقيط، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.
- عودة، محمود وسمير شمشم. 2000. خصوبة التربة وتغذية النبات، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.
- فارس، فاروق. 1992. أساسيات علم الأراضي، منشورات جامعة دمشق، كلية الهندسة الزراعية.
- الحسين، فؤاد. 2005. معدل الرشح - دورة ري المحاصيل بالتنقيط بنوعيات مختلفة من مياه الري باستخدام التقانات النووية. هيئة الطاقة الذرية دمشق.
- محمد عامر، عبد المنعم. 1998. حركة الماء في التربة ومقتنات الري، كلية الزراعة، جامعة المنوفية.
- المجموعة الاحصائية الزراعية. 2011. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.
- Abu Nukta, F. 1982. Soil of Horan Basin (Syria). I.General and Classification, Univ. of Damascus. Syria: 16- 23.
- Anderson. 1997. IPFRIm International Fertilizer Industry Association. The world food situation recent developments emerging issues and long – term prospects.
- Bucks, D. A and S. Davis. 1986. Trickle irrigation for crop production. Chapter 1, Eds. F. S. Nakayamaand, D. A. Bucks. Netherlands: Elsevier Puplication .
- Champan, H. D. and P. F. Partt. 1961. Methods of analysis for soils, plants and water. Uni. California, Berkeley.
- Clotheir E. B. 2001.Infiltration in Soil and Environmental Analysis, Marcel Dekker, Inc. New York. 239-281.

- Eberbach,P. and M. Pala. 1999. The influence of row spacing on the partitioning of evapo-transpiration into evaporation and transpiration under wintergreen wheat in northern Syria. Paper for presentation in International Conference for Combating Desertification, 22- 27 August, Cairo. Egypt.
- FAO. 2011. Food and Agriculture Organization of the united nations. 2008.Current world fertilizer trend and out look, Rome.
- Gee, G. W. and J. W. Bauder. 1986. Particle size analysis. In method of soil analysis. Part1m Physical and mineralogical method 2nded. Edit.by A. Klute. 383- 409.
- Hayes, M. HB. and C. E. Clapp. 2001. Humic substance considerations of compositions aspects of structure and environment influences. J. Soil Sci 166(11): 732.737.
- Jackson, M. L. 1958. Soil chemical analysis. Prentice Hall Inc. Englewood Cliff N. J. P. 151- 153 and 331- 334.
- Jiusheng, L. I, J. Zhang and L. I. Ren. 2003. Water and nitrogen distribution as affected by frtigation of ammonium nitrate from a point source. Irrg Sci 22: 19- 30.
- Jones, B. 2001. Laboratory guide for conductin soil tests and plant analysis, CRC press. New York. P:398.
- Nicouet, B, R. Ouattara and L. Some. 1990. Effects des techniques d, economic de l, eauala parcelle sure les cultures cerealieres (sorghum, mil, mais) in Burkina Faso. Agronomic Tropical 45: 43- 57.
- Norman, L, K. Dean, E. Eisenhower and T. L. Bock,s. 1990. Predicting the last irrigation for corn, grain, sorghum and soybean. File G 602 under: irrigation engineering. B- 21, irrigation operations and management issued.
- Pereira. L.S, J. R. Gilley and M. E. 1996. Research agenda on sustainability of irrigated agriculture. J. Irrig. Drain. Engin. 122: 172- 177.
- Schwab, G.O and R.K. Frevert. 1966. Soil and water consevation engineering. Second edition, John Wiley and Sons, INC.
- Tisdal, S. W; and N. J. Beaton. 1985. Soil fertility and fertilizers, Macmillan Publishing Company, New York.

Received	2014/10/27	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2015/06/02	قبول البحث للنشر