

تقدير التوصيل المائي للتربة بدون ضاغط مائي عند استخدام طريقة الري بالرش في ظروف حوض الخابور الأسفل

د. عرفان الحمد* د. المثنى الديواني** د. رامز كركوتي***

(الإيداع: 18 تشرين الثاني 2019، القبول: 19 آيار 2020)

الملخص:

تم تنفيذ البحث في الظروف الحقلية والمناخية لمنطقة حوض الخابور الأسفل . بهدف تقدير التوصيل المائي للتربة بدون ضاغط مائي عند استخدام طريقة الري بالرش. وبعد إجراء مجموعة من التجارب بلغ عددها (14) تجربة على ترب مختلفة القوام توصلنا للنتائج التالية:

1 - تباين في قوام التربة بين الطيني والطيني الثقيل القوام ، حيث وصلت أعلى نسبة للطين الفيزيائي إلى 79.37 % .

2 - تتصف غالبية ترب حوض الخابور الأسفل بأنها ذات قيمة منخفضة جداً للتوصيل المائي . ولا تصلح للري بالرش إلا بعد إجراء تحسين سطح التربة للتوصيل المائي .

3 - لا توجد علاقة بين قوام التربة والتوصيل المائي، وأن سرعة التوصيل المائي لمياه الري بالرش ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالحالة الفيزيائية للتربة .

4 - تتراوح غزارة الرش بين (0.40 - 1.84) مم/د ، وبلغ معدل الري (430-508) م³/هـ لعمق (0-50) سم، بينما يتراوح معدل الري التي لا تشكل انجراف مائي لسطح التربة بين (89.1-303.1) م³/هـ.

بالنهاية ننصح بعمليات الرش في ساعات انخفاض سرعة الهواء ، والأقل في درجة الحرارة (الصباح الباكر والمساء) واستعمال مرشات بزواوية ميل للفالة (12-15) درجة في المناطق الشديدة الرياح ، واختيار آلات الرش التي تعطي الغزارة المسموحة ، ولا تؤدي إلى تعرية التربة.

كلمات مفتاحية: قوام التربة، عامل التوصيل المائي للتربة، غزارة الرش، معدل الري.

*: أستاذ في قسم التربة واستصلاح الأراضي - كلية الزراعة بدير الزور - جامعة الفرات

** : مدرس في قسم التربة واستصلاح الأراضي - كلية الزراعة بالحسكة - جامعة الفرات

*** : دكتور في علم الأراضي الزراعية .

Estimate of water connection to soil without water compressor when using sprinkler irrigation in the conditions of the lower alkhabur basin

Dr. Irfan Al-Hamd*

Dr. Al Muthanna Al-Diwani**

Dr. Ramez Karagoty***

(Received: 18 November 2019 , Accepted:19 May 2020)

Abstract:

The research was carried out in the field and climatic conditions of the lower khabur basin area with the aim of estimating the water connection of the soil without a water compressor when using the spray irrigation method. After conducting a series of 14 experiments on soils of different textures, the most important results were as follows:

- 1 – Variation in the strength of the soil between clay and heavy clay where the highest percentage of physical clay reached 79.37%.
2. The majority of the soil of the lower khabur basin is very low in value for water delivery. It is suitable for spraying irrigation only after soil surface improvement procedures for water delivery.
- 3 – There is no relationship between the strength of the soil and water conduction, and the speed of water connection of irrigation water by spraying is closely related to the physical state of the soil.
- 4 – The abundance of spraying ranges between (0.40 – 1.84) mm/d, and the irrigation rate is (430–508) m³/h for a depth of (0–50) cm, while the rate of irrigation that does not constitute a water erosion of the soil surface ranges between (89.1–303.1) m³/h.

In the end, we recommend spraying at low air speed hours, lower temperature (early morning and evening) and the use of sprinklers at an angle of 12–15 degrees in high wind yams, and the choice of sprinklers that give the permitted abundance, and do not lead to soil erosion.

Keywords: soil strength, soil conduction factor, abundant spraying, irrigation rate.

*: Professor at The Department of Soil and Land Reclamation – Faculty of Agriculture at Deir Ezzor – Euphrates University.

** : Lecturer at the Department of Soil and Land Reclamation – Faculty of Agriculture at Hasaka – Euphrates University .

***: Doctor of Agricultural Land Science.

1 - المقدمة:

يؤدي الاهتمام بالاستخدام الأمثل للتقانات الزراعية الحديثة على أسس علمية مدروسة إلى زيادة الإنتاج وتحسين النوعية ويقلل من الآثار السلبية التي تترتب عن سوء الاستخدام، وقد برزت الحاجة إلى استعمال تقانة الري الحديث كالري بالرش والتلقيط كوسيلة رئيسية في ترشيد استعمال مياه الري في العالم ومنها الوطن العربي وخاصة في المناطق التي تعاني من نقص المياه، وإن لكل طريقة من هذه تأثير مختلف لقطرات المياه على الخواص الفيزيائية للتربة الحمد وزملاؤه (2005). حيث تلعب مياه السقاية دور في تغيير بعض خواص التربة الفيزيائية وخاصة الكثافة الظاهرية التي تتغير بزيادة أو انخفاض رطوبة التربة وبنائها عبد الرزاق و المحيمد (2002) والضرير (1996) كما وتشير الدراسات إلى ضرورة المراقبة المستمرة لطرائق الري السطحي ووضع برامج مناسبة للري لتقليل كمية المياه الضائعة كإتباع أساليب حديثة تمكنا من التحكم الصحيح بالمقننات المائية بدقة (Yurtseven و Sonmez ، 1996 ، Bilgic ؛ 1992 ، Rhoades ، 1994 ؛ Van Lier وزملاؤه ، 1997). حيث يلعب الري دوراً كبيراً في زيادة الغلة لذلك يتم العمل حالياً على زيادة المساحة المروية من الأراضي الزراعية في القطر العربي السوري عن طريق استبدال هذه الطرق بالطرق الحديثة كالري بالرش وذلك لأنها ترفع كفاءة استعمال ماء الري والترشيد باستهلاكه لإرواء مساحات زراعية أكثر نجاري و السخيلة (2005) وذلك لأن توافر الماء يعتبر من أهم العوامل التي تركز عليها زراعة المحاصيل في العالم الدوجي (1999) . حيث أنه بشكل عام يتوقف ترشيد استهلاك المياه وزيادة كفاءة استعماله على عملية إدارة الري والتي تعتبر ضرورية للحصول على غلة اقتصادية مجزية ، ولكن غالباً ما تكون إضافة مياه الري بكميات كبيرة مكلفة جداً بالإضافة إلى قلة مصادر المياه العذبة المتاحة وعادةً ما تكون غير كافية لتأمين كامل احتياجات النباتات المائية خلال موسم النمو خليفة (2012) . وقد أشار Al-Kubaisi (1988) بأن الري بالرش والري بالغمر يعتبر مفيداً في المناطق الجافة والتربة الجبسية .

لوحظ في الآونة الأخيرة انتشار طريقة الري بالرش وتعرف عملية الري بالرش بأنها إضافة الماء إلى التربة والنبات على شكل مطر اصطناعي، وذلك لما لهذه الطريقة من أهمية تتعلق بدقة التحكم بمعدل الري لترطيب طبقة الجذور واختصار تكاليف تسوية التربة والمحافظة على بناءها بشكل جيد، كذلك سهولة ري الأراضي ذات التضاريس الصعبة والتي ميلها يكون أكثر من (3) % وتوفير في كمية مياه الري بمقدار (15-30) % عن طريق اختصار كمية مياه الرش داخل التربة وتوفير الرطوبة الكافية لإنبات بذور المحاصيل بنسبة عالية تصل إلى (87.92) % Goverdhan و Reddy (2001). يمكن تحقيق أفضل نوعية رش أو سقاية عندما تكون غزارة الرش أدنى من معدل التوصيل المائي للتربة، بحيث يمكن إعطاء معدل الري بدون تشكل برك أو جريان في حال كانت غزارة الرش أكبر من معامل التشرب فإنه يحدث الجريان السطحي الذي يؤدي إلى تعرية التربة ويؤثر سلباً على بنائها وخواصها الفيزيوميائية والإقلال من سماكة عمق ترطيب التربة (Howell وزملاؤه ، 2002 ؛ Yakovleva ، 2009).

كما تؤكد الدراسات التي نفذت في أوكرانيا أن سرعة التوصيل المائي بدون ضاغط مائي في الترب ذات البناء الجيد أسرع منه في الترب الرملية ، وليس دائماً الترب الخفيفة القوام ذات توصيل مائي عالي، حيث تلعب حالة الترب الطبيعية دوراً في التأثير على سرعة التوصيل المائي فمثلاً الترب المحروثة حراثة عميقة تكون فيها سرعة التوصيل المائي أسرع وأفضل من الترب التي لم تحرث بشكل جيد Agricultural and Hydratechnical Reclamation (1987) .

2 - أهمية البحث :

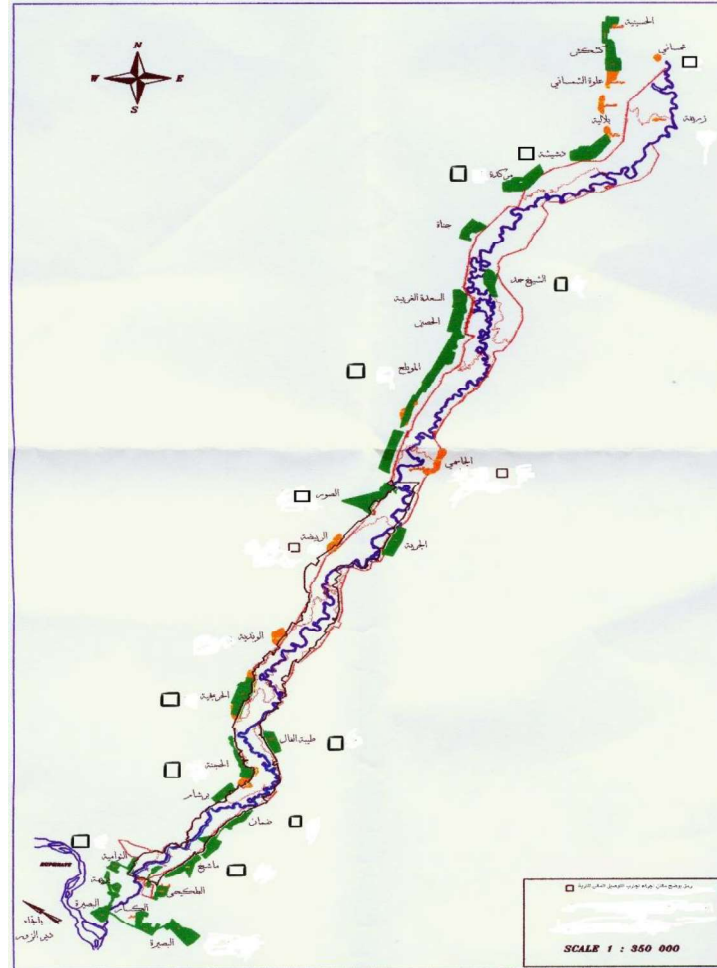
الاستخدام الأمثل لطريقة الري بالرش مع الحفاظ على مواصفات التربة وتحسينها وعدم تعرضها للانجراف وتخریب خواصها.

3 – هدف البحث:

يهدف البحث إلى تحديد التوصيل المائي بدون ضاغط ومدى صلاحية التربة للري بالرش ومعدل الريه التي لا تشكل انجراف التربة ، بالإضافة إلى اختيار أجهزة الرش التي تؤمن توافق بين غزارة الرش ومعدل التوصيل المائي للتربة وتطبيق ظروف ري بالرش تتناسب مع تشرب التربة.

4 – مواد وطرق البحث :

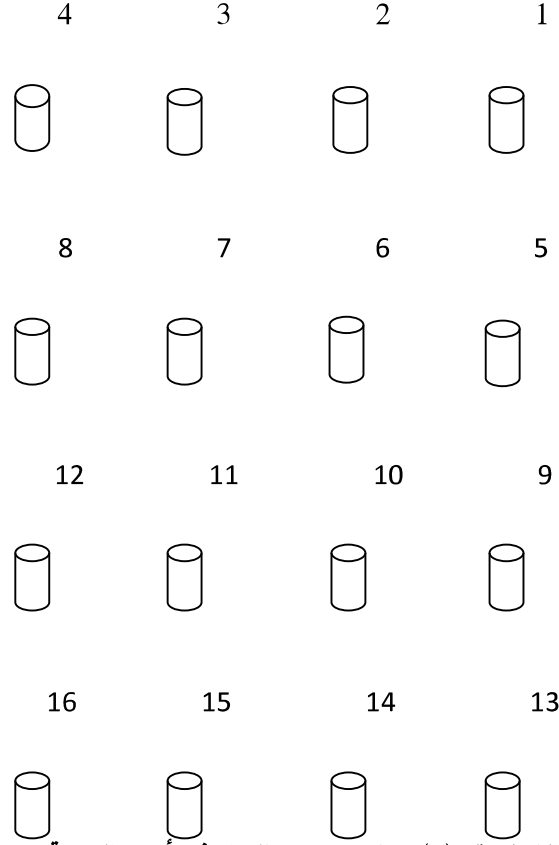
تم تنفيذ تجارب البحث في الظروف الحقلية والمناخية لمنطقة حوض الخابور الاسفل على ترب ذات قوام مختلف (الشكل 1)، حيث تخضع منطقة البحث للطابق البيومناخي الجاف وشبه الجاف ، حيث بلغ متوسط درجة الحرارة (33.35) م° ومتوسط الرطوبة النسبية (38) % ومتوسط سرعة الرياح يتراوح بين (3 ، 4.2) م/ثا .



الشكل رقم (1): مكان تنفيذ تجارب التوصيل المائي (14) في منطقة حوض الخابور الأسفل

وقد استخدمت طريقة يريخوف لتحديد عامل التوصيل المائي وذلك باستخدام مرشحات متقلة قصيرة المدى لرش مساحة قدرها (16) م² التقرير البيديولوجي لمشروع ري 67 ألف هكتار (2002). حيث تم في بداية العمل اختيار مكان البحث في أرض قليلة الميل ثم تحضير مساحة من الأرض قدرها (4 × 4) م ، والتي عزقت على عمق (30) سم. وأجريت لها عمليات تكسير وتنعيم الكتل الترابية الخشنة وتسوية التربة بالمشط، ومن ثم تم توزيع كؤوس ماء حجمها (500) مل وعددها (16)

بشكل عمودي وبمسافة (80) سم بين الكأس والآخر كما هو واضح في الشكل رقم (2) . ورقمت الكؤوس حسب تواجده في تجربة البحث. ومن ثم تم وضع المرشات باتجاه الرياح ، بشكل يغطي كامل منطقة البحث ومصدر المياه صهريج يكون متواجد بجانب التجربة في حال عدم وجود قناة قريبة منها.



الشكل رقم (2): تواجد كؤوس المياه في أرض التجربة

حيث يسجل وقت تشكل البرك الصغيرة من الماء قرب كل كأس قبل أن يبدأ سيلان المياه منها. بعد ذلك يؤخذ كل كأس في نفس الوقت وتقدر كمية المياه فيه بواسطة سلندر زجاجي ويسجل الزمن وكمية المياه. وتم تقدير حجم قطرات الرذاذ بواسطة ورق فلتر قطني قطره (9) سم. حيث يدل ذلك هذا الورق بواسطة بودرة قلم الكوبيا بعد أن يسجل على كل ورقة رقم التجربة. توضع أوراق الرش في علبة لها غطاء وتتخذ إلى منطقة الرذاذ حيث يكون توزيع القطرات منتظم، يفتح الغطاء بسرعة وتعرض ورقة الترشح للرذاذ وتغلق بسرعة بارتفاع (10) سم من الأرض ويجب أن يقع في كل ورقة فلتر حوالي (3-5) قطرات على الأقل باستخدام منحنى يقدر قطر النقاط على ورق الترشح. عند ظهور أقطار مختلفة (di) للقطرات المتواجدة على ورق الترشح يقدر حجم القطر d باستخدام الرسم البياني أو باستخدام المعادلة التالية الواردة في Relationship reference (1986):

$$d = \sqrt{\frac{\sum di^3}{n}}$$

حيث أن:

n: عدد القطرات المقاسة.

بعد انتهاء التجربة تم أخذ عينات تربة لتقدير الرطوبة وعمق الترطيب كل 10 سم، تم أخذ عينات مناسبة من التربة المجاورة غير المروية. بالإضافة لتدوين سماكة المطر (مم) حتى ظهور البرك المائية، واستمرار عملية الري بالدقيقة (t) حتى ظهور البرك، وقطر قطرات الماء (d) بـ مم. كما تم تقدير كثافة الرذاذ (م/د) باستخدام المعادلة وفقاً لـ Relationship reference (1986):

$$I = m / t$$

حيث أن :

m : سماكة المطر (مم) قبل ظهور البرك .

t : مدة الري بالدقيقة .

جميع النتائج المتحصل عليها تستخدم كدليل لحساب التوصيل المائي للتربة بدون ضاغط مائي (P) لكل كأس قياس حسب المعادلة الواردة في Relationship reference (1986) :

$$p = m \sqrt{i \cdot 10^{0.5d}}$$

حيث أن :

i : عدد على أساس اللوغاريتم .

$10^{0.5d}$: عامل يتعلق بقطر قطرات المطر يتم أخذ قيمته من الجدول رقم (1)

الجدول رقم (1): مدلول $10^{0.5d}$ لمختلف أقطار قطرات المطر

d mm	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
$10^{0.5d}$	1.22	1.28	1.35	1.42	1.49	1.57	1.65
d mm	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
$10^{0.5d}$	1.73	1.82	1.92	2.01	2.12	2.22	2.34
d mm	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
$10^{0.5d}$	2.46	2.59	2.72	2.86	3.0	3.16	3.32
d mm	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1
$10^{0.5d}$	3.49	3.67	3.86	4.06	4.26	4.48	4.71
d mm	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
$10^{0.5d}$	4.95	5.21	5.47	5.75	6.05	6.36	6.67

المصدر :

Physical-Aquatic Physical Properties of Soil for Irrigation Projects, VCNL Supplement No 85-02-21-33. Moscow, 1986.

إن المدلول الفيزيائي لمؤشر سرعة التوصيل المائي للتربة بدون ضاغط مائي (عامل التشرب P) يعتبر كأفق مطري (مم) الذي يتشرب في التربة حتى ظهور البرك. إن مقدار (P) يمكن أن يقرر غزارة الرذاذ المسموح به وأيضاً اختيار المرشات المناسبة لري المحاصيل الزراعية .

وقد تم تقييم نتائج عامل التشرب بالقيم الحدية كما هو واضح في الجدول رقم (2)

الجدول رقم (2): يوضح القيم الحدية لتقييم عامل التوصيل المائي للتربة

التقييم والأجهزة التي يمكن استخدامها	عامل التشرب المائي للتربة ، مم	درجة التربة
منخفضة جداً ، الري بالرش غير ممكن	10 >	1
منخفضة (غير مناسبة) يمكن استخدام المرشات بالنبضات البطيئة	25-10	2
قليلة التوصيل المائي (مقبولة) محدودة الصلاحية لآلات الرش المتحركة	50-25	3
متوسطة التشرب يمكن استخدام آلات الرش المتحركة وكذلك الجبهوية والدورانية بغزارة رش 1.29 م/د وتصريف 120 ل/ثا والجبهوية بغزارة رش 1.5 م/د وتصريف 200 ل/ثا	75-50	4
جيدة يمكن استخدام جميع آلات الرش	100-75	5
عالية جيدة جداً يمكن استخدام جميع آلات الرش	125-100	6
عالية جداً (هي الأفضل) يمكن استخدام جميع آلات الرش	125 <	7

المصدر :

Physical-Aquatic Physical Properties of Soil for Irrigation Projects, VCNL Supplement No 85-02-21-33. Moscow, 1986.

كما تم تحديد قوام التربة بطريقة الهيدرومتر وفقاً لطريقة Richards (1954) باستخدام هكساميتا فوسفات الصوديوم كمادة مفرقة وأخذ القراءات بزمن (1 د ، 30 د ، 3 سا ، 24 سا). حيث تم تصنيف قوام التربة وفقاً لنسبة الطين الفيزيائي (> 0.01) مم حسب Kachnesky (1965) كما في الجدول رقم (3).

الجدول رقم (3): تصنيف قوام التربة وفقاً لنسبة الطين الفيزيائي (> 0.01) مم حسب Kachnesky (1965)

نسبة الطين الفيزيائي (> 0.01) مم	تصنيف قوام التربة
أكثر من 60 %	طيني
60 - 45 %	طيني رملي ثقيل
45 - 30 %	طيني رملي متوسط
30 - 20 %	طيني رملي خفيف
20 - 10 %	رملي طيني
10 - 0 %	رملي

وقد تم حساب معدل الريه (م³/هـ) وفقاً لـ Relationship reference (1986):
معدل الريه (م³/هـ) = السعة الحقلية المائية الحجمية × معامل الري × العمق/سم.

5- النتائج والمناقشة:

يلاحظ من خلال تقييم نتائج التوصيل المائي للتربة بدون ضاغط مائي (عامل التوصيل المائي P) حسب النتائج الواردة بالجدول رقم (4) أن قسماً كبيراً من ترب حوض الخابور الأسفل منخفضة جداً للتوصيل المائي ولا تصلح للري بالرش إلا بعد إجراءات تحسين التشرب وهذا موافق لمثل هذه الترب التي أغلبها قوامها يتراوح بين الطيني والطيني الثقيل (جدول 3 و4) ، حيث تشير الدراسات أن الترب الثقيلة القوام لا ينصح بريها بالرش بسبب انخفاض توصيلها المائي ويجب ألا يزيد غزارة الرش لهذه الترب عن (0.06-0.15) م/د Malov (2003) كما تشير نفس النتائج بأن جزء قليل من هذه الترب معدل تشربها متوسط ويتراوح بين (57.17-67.91) مم . هذا يعني أنه يمكن استخدام طريقة الري بالرش بحدز شديد مع ضرورة اتخاذ اجراءات تحسين تشرب التربة يمكن إجمالها بالتالي :

- 1 - كسر القشرة التي تتشكل بعد الري في الترب الكلسية .
- 2 - خلخلة التربة بعد الري للحفاظ على الرطوبة .
- 3 - حجز الماء غير المتشرب في التربة ذات الميول والقليلة التوصيل المائي أثناء الري وذلك بتقسيم المساحة المروية إلى مربعات أو خطوط .
- 5 - تحسين بناء التربة .
- 6 - إعطاء معدل الري على دفعات .

كما وتشير الأبحاث إلى أخذ الظروف المناخية (الرياح ، درجات الحرارة ، الرطوبة النسبية) والمساحات الواسعة من الأراضي المالحة بعين الاعتبار أثناء تنفيذ تجارب تقدير النفاذية بدون ضاغط مائي عند استخدام طريقة الري بالرش ، وذلك بسبب وجود الرياح القوية يؤدي إلى عدم التجانس في توزيع الماء داخل المساحة المراد ربيها مما يستوجب زراعة مصدات الرياح على أن تكون كثافتها من أشجار مرتفعة بحيث تمرر حوالي (30-40) % من الرياح وبالتالي اختيار مرشحات يمكن التحكم بارتفاعها عن سطح التربة وذلك حسب سرعة الرياح بحيث يصل ارتفاعها عند الرياح الشديدة حتى (10-15) سم وتمرر بين الخطوط ، كما تؤدي درجات الحرارة العالية والرطوبة النسبية المنخفضة إلى زيادة التبخر أثناء الرش ، بحيث يجب الرش في ساعات الهدوء والأقل حرارة (الصباح الباكر والمساء) عند درجة حرارة تقدر بحوالي (20) درجة مئوية و رطوبة نسبية يفضل أن تكون أكثر من (70) % وتجنب الرش بين الساعة (15و18) بعد الظهر ، وذلك لأن التبخر يكون عالي في هذه الفترة ويصل حتى (46) % من كمية المياه المعطاة ، كما يجب اتباع طرق الرش التي تخفض الحرارة وتزيد من الرطوبة الجوية ، بحيث تحول هذه الطرق المياه إلى رذاذ قطراته صغيرة جداً وعند رشها على أوراق النباتات تثبت ولا تسيل وتبخرها تخفض حرارة المجموع الخضري وترفع الرطوبة الجوية ، ويتم تحقيق ذلك بتركيب فاللات على المرشحات يمكن تعبيرها والتحكم بحجم القطرة تسمى طريقة الرش هذه بالنبضات المتوازنة . وكذلك فإن ري الترب المالحة بالرش يؤدي إلى زيادة التملح باعتبار أن الري بالرش لا يؤمن نظام ري غسيلي وخاصة أن عامل التوصيل المائي في معظم منطقة تنفيذ البحث هو منخفض التقرير البيديولوجي لمشروع ري 67 ألف هكتار(2002).

كما يتبين لنا من نتائج الجدول رقم (4) عدم وجود علاقة بين عامل التوصيل المائي والطين الفيزيائي . حيث يمكننا القول بأن عامل التوصيل المائي للتربة يتعلق بشكل أساسي بوضع طبقة الحراثة لهذه الترب وأن الترب التي أجريت لها حراثة عميقة يكون فيها التشرب أسرع من الترب المحضرة بشكل سيئ . أي أن سرعة التوصيل المائي للتربة ترتبط ارتباطاً وثيقاً مع الحالة الطبيعية التي تتواجد فيها التربة، وأن عامل التوصيل المائي للتربة يتحسن بتحسين مواصفات الترب كالفلاحة التي تجعل أفق الحراثة أفقاً هشاً، وإضافة المادة العضوية التي تحسن وتزيد نسبة مجاميع الحبيبات المركبة المقاومة للماء، حيث

بينت الأبحاث أن سرعة التشرب تكون أفضل بزيادة مجتمعات التربة المقاومة للتفتت بفعل الري والعكس صحيح (Tanton وزملاؤه، 1995؛ Agrocomplect و Cat، 2006).

الجدول رقم (4): يوضح نتائج الرشح بدون ضاغط مائي

رقم التجربة	قوام التربة % الطين الفيزيائي	معدل التشرب المائي ، مم	غزارة الرش مم/د	معدل الريه م ³ /هـ لعمق 50-0 سم	معدل الريه التي لا تشكل انجراف التربة م ³ /هـ
1	52.60	23.16	0.40	499	303.1
2	79.37	20.15	0.58	444	242.9
3	64.62	25.67	0.53	508	165.9
4	55.47	26.76	0.68	430	137.1
5	68.56	39.40	0.83	470	205.4
6	50.00	41.54	1.62	532	151.70
7	66.61	28.05	1.31	498	159.8
8	56.00	27.03	1.84	430	159.7
9	17.20	57.17	1.54	508	154
10	41.43	49.41	1.57	492	138.6
11	35.18	40.27	1.28	500	129.5
12	17.72	67.91	1.80	450	125.8
13	41.43	49.41	1.57	492	138.6
14	13.71	8.02	0.79	487	89.1

كذلك تبين نتائج الجدول رقم (4) بأن غزارة الرش تتراوح بين (0.40 - 1.84) مم/د ومعدل الري لعمق (0-50) سم كان (430-532) م³/هـ، بينما يتراوح معدل الريه التي لا تشكل انجراف مائي للتربة بين (89.1-303.1) م³/هـ. وبالتالي يجب الري بالرش بغزارة قليلة أو قليلة جداً بما يتلائم مع الحالة الفيزيائية للتربة وذلك لأن الري بكميات كبيرة سوف يؤثر في بناء التربة بشكل كبير مما ينعكس سلباً على نسب المسافات البينية وبالتالي على الجزء الذي يشغله الهواء والماء ، مما يعرض هذه التربة إلى عمليات الانجراف المائي نتيجة تفتت حبيباتها المركبة وتخریب بنائها ، مما يجعل حبيباتها الناعمة عرضة للغسيل ويؤدي ذلك إلى افقار الطبقة السطحية بالمواد الغذائية وتدهورها (Dolgov و Ngten ، 1966؛ De,Freitas وزملاؤه ، 1996؛ Agrocomplect و Cat، 2006) لذلك يفضل استخدام آلات الرش التي تعطي الغزارة المسموحة من ناحية التعرية عن طريق خلق تناسب معين بين ضغط الماء وقطر الفالات بحيث يساوي هذا التناسب 3500 أو يزيد عنه ، وفي هذه الحالة يكون حجم قطرة الماء أقل أو يساوي (1) مم .

إن معدلات الري في منطقة البحث تم حسابها بالاعتماد على معطيات السعة الحقلية وقوام التربة بحيث تم تحديد السعة الحقلية المائية ، وكذلك حد الجفاف المسموح به بين ريتين على أساس نسبة الطين الفيزيائي لكل تربة على حدى ، فزيادة

نسبة الطين يزداد حد الجفاف أي تزداد نسبة الرطوبة من السعة الحقلية التي تحتفظ بها التربة ويتناسب معامل الري عكسياً مع حد الجفاف .

6 – الاستنتاجات :

بعد تحليل النتائج توصلنا إلى ما يلي :

- 1 - تباين في قوام التربة بين الطيني والطيني الثقيل القوام ، حيث وصلت أعلى نسبة للطين الفيزيائي إلى 79.37 % .
- 2 - تتصف غالبية ترب حوض الخابور الأسفل بأنها ذات قيمة منخفضة جداً للتوصيل المائي . ولا تصلح للري بالرش إلا بعد إجراء تحسين سطح التربة للتوصيل المائي .
- 3 - لوحظ عدم وجود علاقة بين عامل التوصيل المائي ونسبة الطين الفيزيائي في المناطق المدروسة .
- 4 - استخدام أجهزة الري بالرش بمواصفات فالوات معدل غزارتها تتراوح بين (0.40-1.84) مم/د للترب الطينية ومتوسطة القوام.

7- المقترحات :

عند تطبيق نظام الري بالرش ننصح بتنفيذ عمليات الرش في ساعات الصباح الباكر أو المساء (انخفاض سرعة الرياح ودرجات الحرارة) ، واستعمال مرشات بزواوية ميل للفالة متناسبة مع سرعة الرياح السائدة في منطقة الري ، واختيار آلات الرش التي تعطي الغزارة المسموحة من ناحية تتعدى عندها تعرية التربة .

8 – المراجع :

- 1 - الحمد، عرفان وعبد الرزاق، عمر والفرج، قاسم وامرير، ماجد: تأثير الري بمياه مختلفة الملوحة على كفاءة بعض أنظمة الري الحديثة وعلى بعض الخواص الإنتاجية للأراضي في حوض الفرات الأدنى. ندوة التربة واستصلاح الأراضي بالتعاون مع المنظمة العربية للتنمية والزراعة - الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية - أكساد - ايكاردا. جامعة حلب، كلية الزراعة (27-29) آذار 2005.
- 2 - التقرير البيولوجي لمشروع ري (67) ألف هكتار - القطاع الثامن في حوض الفرات الأدنى، الشركة العامة للدراسات المائية (إعداد الوحدة المهنية للدراسات والتحليل الزراعية - كلية الزراعة جامعة البعث - 2002 م .
- 3 - الدوجي، على (1999): طرق الري الحديثة والصرف المغطي، المكتبة الزراعية - مكتبة مدبولي - القاهرة - مصر .
- 4 - الضيرير، عبد الناصر (1996): دراسة لتحديد طريقة الري المثلى، مجلة باسل الأسد لعلوم الهندسة الزراعية /1/ ص 107-119.
- 5 - خليفة، عامر (2012): تقييم استجابة بعض طرز الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) لإجهاد الجفاف خلال مرحلتي الإزهار وامتلأ الحبوب. أطروحة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية، (قسم المحاصيل الحقلية) كلية الهندسة الزراعية، جامعة الفرات. 2012.
- 6 - عبد الرزاق، عمر والمحيمد، عثمان المحمد (2002): دراسة مقارنة بين طرق الري السطحي وطريقة الري بالريزراد وتأثيرهما على خواص التحبب في التربة. مجلة بحوث جامعة حلب /42/ ص 9.
- 7 - نجاري، نشأت والسخيطة، محمد سمير (2005): دراسة أثر أنظمة الري والتسميد بالعناصر الصغرى في غلة بذور دوار الشمس الزيتي *Helianthus annuus L*. ندوة التربة واستصلاح الأراضي بالتعاون مع المنظمة العربية للتنمية والزراعة - الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية - أكساد - ايكاردا. جامعة حلب، كلية الزراعة (27-29) آذار 2005.

8-Agricultural and Hydrotechnical Reclamation (1987). Estimating the drinking factor using spray irrigation Ukraine. Kiev, page 42 .

- 9 – **Agrocomplect and G . Cat** , (2006) . Development of the lower Euphrates valley. General organization for land development .The study of environment for irrigation project (27000) haktar . Zone 1 , Sector 5 . Paper 51 – 121 .
- 10– **Al-Kubaisi A.A.J.**, (1988). Effect of sprinkler and basin irrigation methods on some properties of Al Dour gypsiferous soils and growth of corn plant, MSc. Thesis, University of Baghdad, Iraq.
- 11 – **Bilgic , K .**, (1992) . Saline irrigation practices : Leaching management . In partial fulfillment of the requirements for the Master of Science in irrigation . ICAMAS (International Center for Advanced Mediterranean Agronomic Studies) Bari , Italy .
- 12 – **De , Freitas , P . L ., R . W . Zobel , and V . A . Snyder .** (1996) . A method for studying the effect of soil aggregate and density . Soil . Sci . Soc . Am . J . 60 : 288 – 290.
- 13 – **Dolgov , S . E , Ngten , N . E .**(1966) . Study of soil physics, Institute of Dakochaef , Moscow . Paper 48 .
- 14– **Goverdhan, M., Reddy, B.B.**,(2001). Influence of methods of irrigation on establishment of irrigated dry crops in rice fallows. Crops, vol, 2, No. 3, PP: 293 – 296.
- 15– **Howell T.A.; Schneider A. D.; Dusek D. A.;** (2002). Effects of Furrow Diking on Corn Response to Limited and Full Sprinkler Irrigation. Soil Sci. Soc. Am. J., No. 66, PP: 222–227.
- 16 – **Kachnesky , N . A ,** (1965) . Soil physics . Moscow . P . 255 .
- 17 – **Malov, A.I.**,(2003). *Podzemnye vody Yugo-Vostochnogo Belomor'ya: formirovanie, rol' v geologicheskikh protsessakh* (Ground-waters of the Southeastern White Sea Region: Formation and Role in Geological Processes), Yekaterinburg: UrO RAN, 2003 [in Russian].
- 18– Physical–Aquatic Physical Properties of Soil for Irrigation Projects, VCNL Supplement No 85–02–21–33. Moscow, 1986 .
- 19–**Relationship reference** (1986). Reference instructions for studying the soil water system and water security of crops. All–Soviet Agricultural Academy, Dakuchaev Institute of Soil Science. Moscow 1986 .
- 20– **Rhoades , J . D .** (1994) . Soil salinity assessment : Recent advances and findings . Proc . ISSS sub – Commission salt – Affected soils conference , Acapulco , Mexico , July 10 – 126 , 1994 . (In press) . 9 .
- 21 – **Richards , L . A ,** (1954) . Diagnosis and improvements of saline and alkali soils , USDA . Agriculture hand book 60 . 160 p .

- 22 – Tanton , T . W ., Rycroft , D. W ., Hsshimi , M , (1995) . Leaching of salts from a heavy clay sub – soil under rainfall conditions . Agricultural Water Management ,27,321 – 329.
- 23 – Van Lier , H . N , Greppi . M , Martin . f , Santos Pereira . L , Wrachien . D . DE , (1997) . The use of water in Sustainable Agriculture held in Albacet, Spain on 2 June 1997.
- 24 – Yakovleva, L.V.,(2009). *Praktikum Po khimicheskomu analizu pochv* (Practical Course on Soil Chemical Analysis), Astrakhan’: Izd. dom “Astrakhan Univ.”, 2009.
- 25 – Yurtseven, E . Ve B . Sonmez , (1996) . Sulama suyu tuzlulugunun domates verimine ve toprak tuzluluguna etkisi . Doge Tr . J . Of Agriculture and Forestry , 20 (1) : 27 – 33 .