جامعة الموصل
كلية الهندسة

دراسة مختبرية لنمط ابتلال ثلاثي البعد تحت السطحي باستخدام ثقب مملوء بالحصى بواسطة منقط سطحي

ضياء محمد طه

رسالة ماجستير

هندسة السدود والموارد المائية/ ري وبزل

باشراف

د. يونس محمد حسن
استاذ مساعد

1440هـ 2019م

المستخلص

يعد الري بالتنقيط تحت السطحي من أكفأ طرائق الري وذلك لكونه يجهز النبات بالماء مباشرة في المنطقة الجذرية، إلا أن من مساوئ هذه الطريقة هو الضغط الموجب الذي يتكون في التربة عند فتحة المنقط ولا سيما الترب الناعمة التي يكون فيها تصريف المنقط اكبر من قابلية التربة على الارتشاح والذي بدوره يؤدي الى نقصان في التصريف المجهز للنبات عن التصريف التصميمي لكون الضغط الناشئ سوف يقلل من الضغط التشغيلي للمنقط فضلا عن انسداد فتحة المنقط نتيجة لدخول الجذور وجزيئات التربة بداخلها. لغرض تجاوز هاتين المشكلتين تم استخدام ثقب مملوء بالحصى يمتد من سطح التربة الى النقطة المراد ايصال الماء اليها، حيث يجهز الثقب بالماء على سطحه العلوي عن طريق منقط يقع في اعلى سطح الثقب. ان هدف البحث هو مراقبة حركة جبهة الابتلال داخل التربة من مركز الثقب الى كافة الاتجاهات، حيث يتسرب الماء من المنقط الموجود في اعلى الثقب الى قاعه من خلال الحصى ومن ثم الى التربة المحيطة بالثقب، ودراسة توزيع الرطوبة اثناء عملية الري واعادة التوزيع بعد ايقاف تزويد التربة بالماء.

تم إجراء احدى وعشرون تجربة لمتابعة تقدم جبهة الابتلال عند ازمنة مختلفة فضلا عن قياس المحتوى الرطوبي بفواصل موقعية مناسبة لغرض رسم خطوط تساوي الرطوبة خلال طور الترطيب وطور اعادة توزيع الرطوبة، ولذلك الغرض تم استخدام حاوية للتربة على شكل متوازي مستطيلات بابعاد (50 سم *50 سم*70 سم) ذات وجهين شفافين ولنوعين من الترب، تربة مزيجية رملية بمحتوى رطوبي ابتدائي (3% و 6%) مع تجهيز مائي بتصريف (0.5 و 1.04 و 2.14) لتر/ساعة، وتربة طينية غرينية بمحتوى رطوبي ابتدائي (5% و 8.5%) وبتصريف (0.54 و 1.08 و 2.04) لتر/ساعة. لكلتا التربتين تم استخدام حاوية للحصى بنصف قطر (5 و 10) سم وبعمق 20 سم، تحتوي حاوية الحصى على ثقوب من الاسفل ومن الجانب بارتفاع 5سم لخروج الماء، وكان حجم الماء المعطى 4.5 لتر. تم اعداد مقد التربة داخل الحاوية بالاعتماد على الكثافة الظاهرية المقاسة حقليا لكلتا التربتين.

اظهرت الدراسة امكانية تسليط تصاريف تفوق قدرة التربة على ارتشاحها بدون تولد ضغط موجب يؤثر على تصريف المنقط حيث يمكن خزن الماء الزائد عن قدرة التربة على ارتشاحه في حاوية الحصى بشكل مؤقت، كما قدمت الدراسة نموذج رياضياتي لتخمين

شكل بصلة الابتلال خلال طوري الترطيب وطور اعادة توزيع الرطوبة، كما تم استنباط نموذج رياضياتي لتخمين زمن تشبع التربة المحيطة وبدء تجمع الماء في حاوية الحصى المقترحة ومعادلة لحساب حجم الماء المرتشح بعد ذلك الزمن.

Abstract

Subsurface trickle irrigation is the most efficient irrigation method because it applies water directly to the crop root zone, but one of the disadvantages of this method is the positive pressure which is formed in the soil at drip opening especially in fine soils where the drip discharge is larger than the soil infiltration capacity which leads to decrease the discharge rate because the positive pressure will reduce the operation pressure of the drip, In addition to the problem of emitter blockage due to creep of the plant roots or soil particles to the emission point. To avoid these problems an auger hole filled with gravel was used to transmit irrigation water to the required depth from an emitter located at the top surface of groove. The aim of this research is to observe the movement of wetting front from center of hole to all directions in the soil, where water distributed from emitter in the top of hole to bottom through the gravel and then to soil around hole, and to study redistribution of moisture during water supply and redistribution periods.

Twenty-one laboratory experiments were performed watching advance of wetting front at different times, and measured water content at suitable location for drawing equal moisture content during and after moisture distribution phase. For this purpose cuboid-shaped container, dimensions (50*50*70) cm was used. two side of this container are plastic sheets, soil was compacted in the container to achieve bulk density. Two soils were used in the experiments, sandy loam with initial water content (3% and 6%), discharge (0.5, 1.04 and 2.14) L/hr and silty clay with initial water content (5% and 8.5%), discharge (0.54, 1.08 and 2.04) L/hr. For the both soils (5 and 10)cm radius of gravel container with 20cm depth was used, the container have holes from bottom and side at 5cm high to water exit. The volume of water applied was 4.5 L.

The study showed how can applied discharge greater than infiltration capacity of the soil without generating positive pressure which effects on the discharge of emitter, where water over-on the ability of the soil infiltration can be stored temporarily in the gravel container, the study also presented mathematical model to estimate the shape of wetted pattern during water supply and redistribution periods, also mathematical model was derived for estimated saturated soil time and equation to calculate volume of water infiltration after this time

University of Mosul
College of Engineering

Laboratory study for 3D- wetting pattern for subsurface by using hole filled with gravel by surface emitter

Dheyaa Mohamed Taha

M.Sc. Thesis
Dams and Water Resources Engineering/
Irrigation and Drainage

Supervised by
Dr. Younis Mohamed Hassan
Assistant Professor

1440 A.H **2019 A.D**