جامعة الموصل
كلية الهندسة

تأثير موقع مصدر تنقيط خطي تحت السطح على نمط الابتلال لتربة طباقية

منى عبدالكريم محمد شاحوذ

رسالة ماجستير

علوم في هندسة السدود والموارد المائية / ري وبزل

بإشراف

الاستاذ المساعد

د. يونس محمد حسن

المدرس

د. احمد علي محمد العكيدي

1443 هـ

2021 م

المستخلص

تعد عملية التنبؤ بشكل نمط الابتلال ومعدل انتشاره بالاتجاهات المختلفة من منقط خطي تحت سطحي واحد من أهم العوامل في تصميم وإدارة انظمة الري بالتنقيط تحت السطحي، إذ تلعب دوراً كبيراً في تحديد العمق المناسب لأنبوب التنقيط لإيصال كمية الماء المطلوبة الى المنطقة الجذرية بكفاءة عالية. يعتمد شكل ومعدل تقدم نمط الابتلال بالاتجاهات المختلفة من مصدر تنقيط خطي على عدة عوامل: كمعدل التصريف، والمسافة بين المنقطات، والخصائص الهيدروليكية للتربة فضلاً عن عمق انبوب التنقيط. إن الدراسات حول تأثير موقع المنقط عن الحد الفاصل بين تربتين في الترب الطباقية على نمط الابتلال محدودة وخاصة الدراسات العملية، لذا هدفت الدراسة الحالية الى التحري عن تأثير موقع المنقط عن الحد الفاصل بين الترب في انتشار الماء المجهز من المنقط بالاتجاهات المختلفة داخل مقد التربة وفي معدل تصريف المنقط مع الزمن. تضمنت الدراسة استخدام بيانات ناتجة من تجارب مختبرية على عمود تربة مرصوص داخل حاوية معدنية أبعادها (5.5*100*140) سم ذات واجهة شفافة. تم تثبيت المنقط على عمق 45 سم تحت سطح التربة ولكل التجارب المختبرية. تم دراسة ثلاث حالات لتطبق التربة وهي ان يكون الحد الفاصل بين الطبقتين عند المنقط وأسفل المنقط بـ 10 سم واعلى المنقط بـ 10 سم. تم اعتماد نوعين من الترب هما مزيجية رملية ومزيجية طينية غرينية. وعلى هذا الأساس تم اجراء ست تجارب لترب طباقية وتجربتان لترب متجانسة. وباعتماد النتائج المختبرية تم استنباط نماذج تجريبية لتخمين تصريف المنقط تحت السطحي مع الزمن بدلالة العوامل المؤثرة فيه للترب المتجانسة والطباقية وبمعامل تحديد (R^2=0.983,0.989) على التوالي. وتم استنباط نماذج تجريبية لتخمين كامل نمط الابتلال للمنقط تحت السطحي لمختلف حالات التطبق فضلا عن الترب المتجانسة وبمعاملات تحديد عالية.

أظهرت النتائج وجود تطابق جيد بين القيم المقاسة مختبريا وتلك المخمنة من النماذج التجريبية المطورة وذلك لكل من قيم تصريف المنقط المدفون وانماط الابتلال. في حين أظهرت النتائج ان معدل تصريف المنقط يزداد عندما يكون المنقط مدفون في الترب الخشنة مقارنة مع الترب الناعمة وان حركة الماء في الاتجاه الافقي تكون أكبر منها في الاتجاه العمودي عندما يكون موقع المنقط في الطبقة العليا ذات التربة الخشنة. كما بينت النتائج أن الترب الناعمة تشكل حاجز في طريق حركة المياه.

Abstract

The process of predicting the shape of the wetting pattern and the rate of its spread in different directions from the subsurface linear drip source is one of the most important factors in the design and management of subsurface drip irrigation systems. Wetting pattern plays a major role in determining the appropriate depth of the drip line to deliver the required amount of water to the root zone with high efficiency. The shape and rate of advance of the wetting pattern in different directions from a linear drip source depends on several factors such as the emitter discharge rate, the distance between the emitters, the hydraulic properties of the soil in addition to the depth of the emitter. The studies about the effect of the emitter's location from the interface between two soils in layered soils on wetting pattern are limited especially experimental studies. Therefore, the current study aims to investigate the effect of the emitter's location from the interface between soils on the diffusion of water supplied from the emitter in different directions within the soil profile and on the rate of drip discharge with time. The present study included using data collected from laboratory experiments on a soil column compacted inside a metal container whose dimensions are (5.5 * 100 * 140) cm with a transparent front. The emitter was installed 45 cm below the soil surface for all laboratory experiments. Three cases of soil stratification were studied, which is that the interface between the two layers at the emitter and below the emitter by 10 cm, and above the emitter by 10 cm. Two types of soils were considered: sandy loam and silty clay loam. On this basis, six experiments were conducted for stratified soils and two experiments for homogeneous soils. Depending on the experimental results, empirical models were developed to estimate the subsurface emitter discharge with time in terms of the factors affecting it for homogeneous and layered soils with a coefficient of determination (R^2 = 0.983, 0.989), respectively. Empirical models have also been developed to estimate the full wetting pattern of the subsurface emitter for the various soil layering conditions as well as homogeneous soils with high determination coefficients.

The results showed a good agreement between the values measured in the laboratory and those estimated from the developed empirical models for both the values of the buried emitter discharge and the wetting patterns. The results also showed that the rate of emitter discharge increases when the emitter is buried in coarse soils compared with fine soils, and that the movement of water in the horizontal direction is greater than in the vertical direction when the location of the emitter is in the upper layer of coarse soil. The results also showed that fine soils constitute a barrier in the way of water movement.

University of Mosul
College of Engineering

Effect of subsurface linear drip source location on the wetting pattern for layered soil

Muna Abdulkareem Mohammed

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

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Younis Mohammed Hassan

Lecturer

Dr. Ahmed A. M. Al-Ogaidi

1443 A.H **2021 A.D**