



جامعة الموصل

كلية الهندسة

# تأثير زاوية المبتق وتغير شحنة الضغط الدوري لرؤوس مرشحات مختلفة في تناسق توزيع الماء لأنظمة الرش الثابتة

إسراء علي يونس الحسن

رسالة ماجستير

علوم هندسة السدود والموارد المائية / تخصص ري وبزل

بإشراف

الأستاذ الدكتور

حقي أسماعيل ياسين

## المستخلص

تكمن أهمية تناسق توزيع الماء بتأثيره على كفاءة الإرواء والإنتاجية، وهناك العديد من العوامل المعروفة التي تؤثر على تناسق توزيع الماء وان أية دراسة لأي من هذه العوامل يؤدي الى تحسين تناسق توزيع الماء سيزيد من كفاءة استخدام الماء. ان هدف الدراسة معرفة تأثير كل من زاوية ميثق المرش وتغير شحنة الضغط التشغيلي وبشكل دوري على تناسق توزيع ماء الرش لعدة فواصل بين المرشات ولحالتى الترتيب الثلاثي والرباعي للمرشات. شمل الدراسة إجراء ٤٠ فحصاً لقياس نمط توزيع الماء لمرشة مفردة تحت ظروف تشغيلية مناخية متماثلة وذلك باعتماد نمط توزيع الماء على امتداد شعاع يمثل نصف قطر دائرة ابتلال مركزها المرشة، ولزوايا مختلفة لميثق المرش (  $\theta + 5^\circ$ ،  $\theta + 3.5^\circ$ ،  $\theta$  -  $3.5^\circ$ ،  $\theta - 5^\circ$ ) و لحالتى التشغيل بشحنة الضغط الثابتة و المتغيرة بشكل دوري ولرؤوس مرشات (GESU، Weather tec 10-16، Rain bird، Neptune Plastic). وتم ايجاد ٤٨٠ نمطاً للتوزيع الحقلى ثم حساب معامل التناسق لهم وذلك لستة فواصل مختلفة بين المرشات وللترتيبين الرباعي والثلاثي ولأنماط توزيع الماء المقاسة لرؤوس المرشات الأربعة.

وقد بينت الدراسة ان بحدود ٧٠% تكون قيم معامل التناسق بالترتيب الرباعي اكبر أو تساوي قيم معامل التناسق بالترتيب الثلاثي. وان زيادة زاوية ميثق المرش تؤدي الى زيادة معامل تناسق توزيع الماء، وكمعدل بلغت الزيادة في معامل التناسق مقدار ١.٤% وذلك عند زيادة مقدارها درجة واحدة لزاوية الميثق. وان مع زيادة زاوية ميثق المرش فان شكل نمط توزيع ماء الرش يمتد بعيداً عن المرش وان معدل العمق لنمط توزيع الماء يقل. ونتيجة المقارنة بين قيم معامل التناسق في حالتى التشغيل بالضغط الثابت والمتغير دورياً فان ٤٧.٥% منها يكون معامل التناسق في حالة الضغط الثابت يساوي معامل التناسق في حالة الضغط المتغير دورياً، و ٢٢.٥% منها يكون معامل التناسق في حالة الضغط الثابت أكبر من معامل التناسق في حالة الضغط المتغير دورياً، و ٣٠% منها يكون معامل التناسق في حالة الضغط الثابت أصغر من معامل التناسق في حالة الضغط المتغير دورياً.

## Abstract

The importance of water distribution uniformity lies in its effect on irrigation efficiency and productivity. There are many known factors that affect the uniformity of water distribution, and any study of any of these factors leads to improve the uniformity of water distribution, will increase the efficiency of water use. The aim of the study is to know the effect of nozzle angle of the sprinkler and the cyclic change of the operating pressure head on the sprinkler water distribution uniformity for several sprinkler spacing and for the triangular and rectangular sprinklers arrangement. The study included 40 tests to measure the pattern of water distribution for a single sprinkler under similar climatic operating conditions by adopting the water distribution pattern along a radius representing the radius of a circle of wetting which its center is the sprinkler head, and for different nozzle angles of the sprinkler ( $\Theta+5^\circ$ ,  $\Theta+3.5^\circ$ ,  $\Theta$ ,  $\Theta-3.5^\circ$ ,  $\Theta-5^\circ$ ) and for both constant pressure head and cyclic changing pressure head for sprinkler heads (Neptune Plastic, Rainbird, Weather tec 10-16, GESU). A total of 480 field distribution patterns were found, then the uniformity coefficient was calculated for them for six different spacing between the sprinklers and for the triangular and rectangular arrangements, and for the measured water distribution patterns for the four sprinkler heads.

The study showed that up to 70%, the uniformity coefficient values in the rectangular arrangement are greater or equal to the uniformity coefficient values in the triangular arrangement. Increasing the nozzle angle of the sprinkler leads to an increase in the coefficient of the water distribution uniformity, and as a rate, the increase in the uniformity coefficient amounted to 1.4%, when the nozzle angle increased by one degree. As the nozzle angle of the sprinkler increases, the shape of the spray water distribution pattern extends farther from the sprinkler and the average depth of the water distribution pattern decreases. As a result of the comparison between the uniformity coefficient values in the constant and cyclic pressure operating cases, 47.5% of them, the uniformity coefficient in the constant pressure condition are equal to the uniformity coefficient in the cyclic change pressure case, and 22.5% of them, the uniformity coefficient in the constant pressure condition are greater than the uniformity coefficient in the case of cyclic changing pressure, and 30% of them, the uniformity coefficients in the case of constant pressure are smaller than the uniformity coefficient in the case of the cyclic changing pressure.

University of Mousul  
College of Engineering



# **Effect of Nozzle Angle&Cyclic Pressure Head Variation of Different Sprinklers on Water Distribution Uniformty for Stationary Sprinkler Systems**

**Esraa Ali AL-Hassan**

M.Sc. Thesis

Dams and Water Resources Engineering /Irrigation and Drainage

Supervised By

**Prof. Dr**

**Haqqi Ismail Yasin**