

تقييم أنماط توزيع الماء للمرشات في نظام ري بالرش

معتصم داؤد سليمان اغا

قسم علوم التربة والموارد المائية- كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل

الخلاصة

أجريت التجربة في احد حقول قرية شريخان شمال مدينة الموصل لمعرفة تأثير كل من المساحة المروية بالرش 144 و 216 و 270 م² ومخطط ترتيب المرشات (مربع ،مستطيل ومثلث) و ارتفاع قصبه المرشة 0.6 و 0.9 و 1.6 م في كل من معامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع . أظهرت النتائج وجود فروقات واضحة لكل من العوامل الثلاثة ، أذ تفوقت المساحة الأصغر 144 م² بين المرشات في إعطاء أعلى قيم لمعامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع وعلى الترتيب 77.16 % و 62.97 % ، كذلك تفوقت المساحة ذات الشكل المربع على نظيراتها ،وكانت نسبة الزيادة 27.93 -- 45.59 % للمساحة الأصغر (ذات الشكل المربع) عنه للمساحة الأكبر (مثلث). اتضح بزيادة ارتفاع قصبه المرشة 0.6 و 0.9 و 1.6 م ارتفعت قيم كل من معامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع أذ أعطت القصبه بارتفاع 1.6م أعلى قيم 74.71 % و 59.85 % وعلى الترتيب ،وكانت الزيادة واضحة بنسبة 10.65 — 18.98 % لقيم تناسق التوزيع للقصبه بارتفاع 1.6م عن كل من الارتفاع 0.9 م والارتفاع 0.6 م على الترتيب .

Evaluation of water distribution patterns for sprinklers in sprinkler irrigation system

Moatasim D. Aga

Dep. of Soil and Water Resources Science- College of Agriculture and Forestry/
University of Mosul

Abstract

This experiment was conducted at Al- Sheri khan which located North of Mosul to study the effect of the irrigated area (144,216 and 270) m², the shape of irrigated area (square, rectangular and triangle) and the riser height 0.6, 0.9 and 1.6 m on all of coefficient of uniformity (CU%) and Distribution uniformity (DU%). Results indicated that clear differences at the three treatments. The smallest area 144 m² gave highest coefficient of uniformity (CU%) and Distribution uniformity (DU%) 77.16% and 62.97% respectively. Also the area (square shape) was superiority compared with another shapes, and gave the highest (CU%-- DU%) with increased ratio 27.93%-- 45.59% respectively. The increasing in riser height 0.6, 0.9 and 1.6m gave the highest values of (CU%-- DU%), and the 1.6m riser height gave 71.74 and 59.85% (CU%--DU%) compared with riser height 0.9—0.6m respectively with clear increasing 10.65-18.98%.

المقدمة

تعد إضافة الماء الى سطح التربة على شكل رذاذ يشبه الى حد ما سقوط المطر بطريقة الري بالرش ، اذ يتم ضخ الماء في شبكة من الأنابيب إلى أن يصل إلى ميثق المرشة nozzle فينتشر الماء على شكل رذاذ. ذكر (1) أن الارتفاع الأكبر لقصبه المرشة 0.9 م تفوق معنويا في أعطاء أعلى معامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع 81.78 -- 71.67 % على الترتيب، كما حققت المساحة الأصغر 144 م² تفوقا معنويا على المساحتين 216 – 324 م²، فأعطت معامل انتظام لتوزيع الماء بلغ 82.84 % و 71.6 % لتتناسق التوزيع . اعتمد (2) المسافة 3 × 3 م بين علب قياس عمق ماء الري ، واو وضحت نتائج دراسته أن معامل انتظام توزيع الماء يزداد بصورة عامة مع زيادة ارتفاع قصبه المرشة ، وكانت الزيادة 13.8 % عند تغيير ارتفاع قصبه المرشة من 0.1 الى 3 م ، وان الزيادة في معامل انتظام توزيع الماء والنتيجة عن ارتفاع قصبه المرشة تكون أكثر وضوحا في حالة المسافات الصغيرة بين المرشات 12×12م عنه في المسافات الأكبر 18×18م ، وان المساحة المغطاة من قبل المرشة المفردة تزداد مع زيادة كل من ارتفاع قصبه المرشة أو شحنة الضغط . استخدم (3) عدة أنواع من المرشات منها بشكل أنابيب مثقبة ومرشات متحركة ومرشات ثابتة ومرشة دوارة وبين أن كافة هذه الأنواع تحتاج أن يكون هنالك تداخل في المساحة المروية للحصول على انتظام توزيع مقبول ، و لغرض الحصول على نسبة 70 % من معامل انتظام توزيع الماء يفترض ان يكون التداخل بين المرشات (25%×25%) ، وبشكل عام كلما كانت مساحة التداخل اكبر رافقها معامل توزيع اكبر . أوضح (4) أن قيم معامل انتظام توزيع الماء بشكل عام أعلى من قيم تناسق التوزيع وعند اعتماد المسافة 10×10م بين المرشات كان معامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع 86.8 – 79.9 % على الترتيب وبجعل المسافة 15×10 م انخفض كلاهما 80.6 – 69.3 % . وبين (5) أن بعض قراءات معدل إضافة الماء من المرشة كانت تزيد بنسبة 40 -- 50 % عن معدل الغيض 4.82 ملم اساعة بسبب ارتفاع سرعة الرياح أو مرور المعدات الزراعية أثناء التجربة ، وبالتالي يشرع بالجريان السطحي و يقلل من كفاءة تجانس توزيع الماء داخل سطح التربة .

المواد وطرائق البحث

موقع التجربة

أجريت التجربة في احد الحقول (المزروعة بالبطاطا بالعروة الربيعية و على شكل مروز) في قرية شريخان شمال مدينة الموصل ، وكان أجما لي مساحة ارض التجربة عشرين دونما ،والأرض مستوية قليلة الانحدار ، وسرعة الرياح منخفضة وبمعدل 2 م \ثا .

مواصفات منظومة الري بالرش

استخدمت منظومة رش شبة متحركة Semi portable system حيث يكون الأنبوب الرئيسي ثابت مدفون بالتربة وأنابيب فرعية تشكل حرف T وأنابيب ثانوية (حقلية) يمكن نقلها ،المنظومة ذات منشأ جزائري ، قطر الأنبوب الرئيسي والفرعيات 10سم وقطر الأنابيب الثانوية 7.5سم ،رأس المرشة ثنائي الميثق وبقطر 6.5- 3.1 ملم أمامي- خلفي على الترتيب معدل الضغط التشغيلي عند رأس المرشة 250 كيلو باسكال ومعدل سعة المرشة (التصريف) 0.8 لترا \ثا .

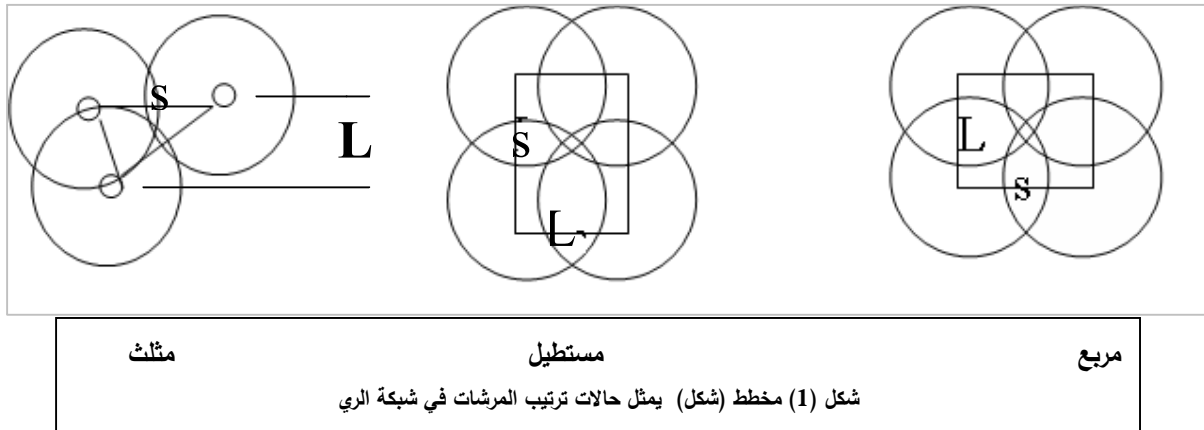
تصميم التجربة :

قسم الحقل (كما موضح في الجدول 1) إلى ثلاثة معاملات :-

جدول (1) المسافة بين المرشات و بين الخطوط والمساحة المروية ضمن مخطط ترتيب المرشات لكل معاملة

المعاملة	المسافة بين المرشات م S	المسافة بين الخطوط م L	المساحة المروية م ²	مخطط ترتيب المرشات
الاولى	12	12	144	مربع
الثانية	18	12	216	مستطيل
الثالثة	18	15	270	مثلث

المثلث العام بإضلاع غير متساوية الطول 18 -- 16 -- 19 م وإزاحة F = 6 م في مواقع المرشات على انبوبي رش معاقبين . كل معاملة تشمل ثلاثة من ارتفاع قصبه المرشة 0.6 و 0.9 و 1.6 م .



اخذ القياسات إنشاء تنفيذ التجربة

تم استخدام علب بلاستيكية بقطر 16 سم وعمق 9 سم لجمع الماء الموزع من المرشات حيث وضعت هذه العلب داخل مربعات طول ضلع المربع 3 م ضمن المساحة المروية بين المرشات ،استخدم أثناء مدرج ذو حجم 250 سم³ لقياس حجم الماء المتجمع في العلب ومن ثم حساب عمقه ،الزمن المستغرق لكل قراءة ساعة واحدة .

تم استخدام المعادلات التالية :-

1- حساب معامل انتظام توزيع الماء والتي اقترحت من قبل (6):-

Christiansen s' coefficient of uniformity, CU%

$$CU = \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})}{n \bar{x}} \right] 100 \quad \text{-----(1)}$$

أذن :-

CU معامل انتظام توزيع الماء %

Xi عمق الماء المجمع في العلب للقراءة المفردة (ملم) .

\bar{X} معدل عمق الماء المجمع في العلب (ملم)

n عدد القراءات

2- تناسق التوزيع Distribution uniformity , DU%

' طبق من قبل الباحث (7)

$$DU = \frac{Avg.Low1/4catch}{Avg.system.catch} 100 \quad \text{-----}(2)$$

$$100 \times \frac{\text{معدل عمق الماء المتجمع في ربع العدد الكلي للعلب ذات اقل تصريف}}{\text{معدل عمق الماء المتجمع في العلب}} = \text{تناسق التوزيع \%}$$

تحليل التربة :-

جمعت نماذج التربة للعمق (صفر - 50 سم) جففت النماذج وطحنت ومررت عبر منخل قطر فتحاته 2 ملم. قدرت بعض الخصائص الكيميائية لهذه النماذج (المادة العضوية ,التوصيل الكهربائي ، درجة الحموضة ونسبة الكربونات) حسب ما ورد في (8). و قدرت كذلك بعض الخصائص الفيزيائية والمائية (الجدول 2) حسب ما جاء في (9) و منها التوزيع الحجمي لمفصولات التربة بطريقة الهايدروميتر وحسبت المسامية من معرفة قيم كل من الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية كذلك تم قياس المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية موقعيا واستخدمت طريقة الحلقة المزدوجة لقياس معدل الغيض وأما الايصالية المائية المشبعة فقدرت بطريقة عمود الماء المتغير وبتطبيق المعادلة :-

$$K_s = \frac{aL}{At} \ln \frac{H_1}{H_2} \quad \text{-----}(3)$$

حيث أن :-

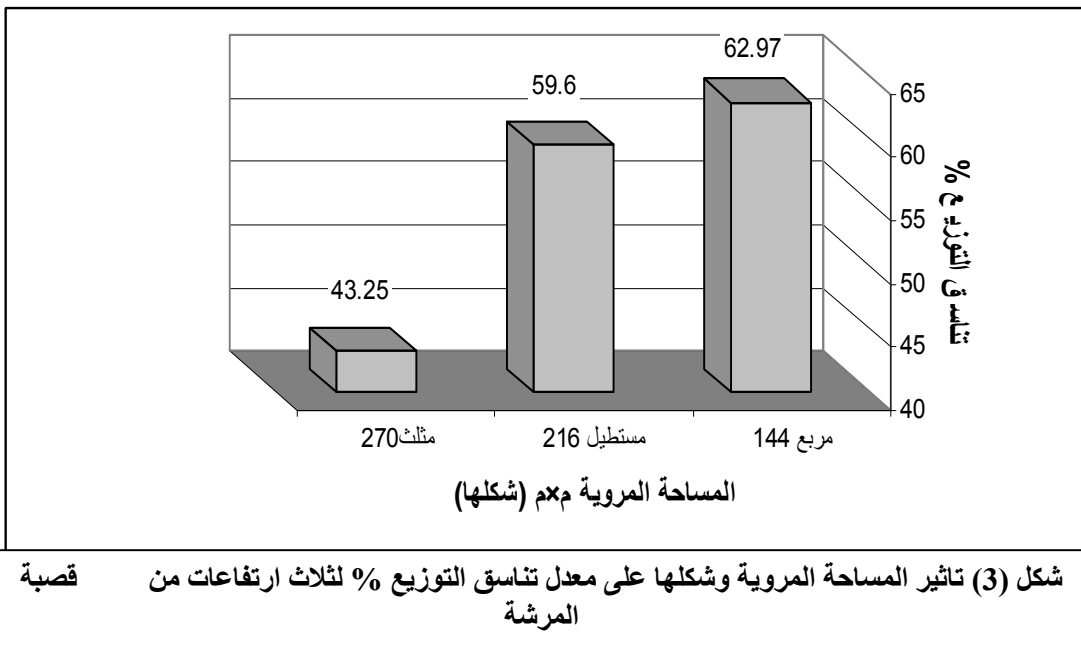
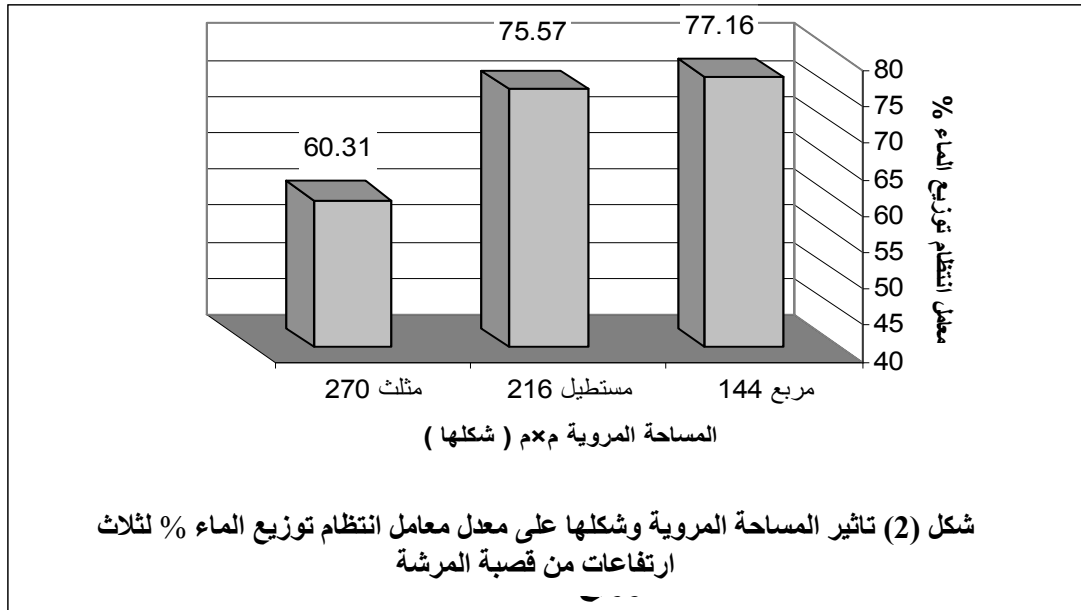
K_s	الايصالية المائية المشبعة	ملم/ساعة
A	مساحة مقطع عمود التربة	ملم ²
t	الزمن	ساعة
a	مساحة مقطع عمود الماء	ملم ²
L	طول عمود التربة	ملم
H_1	ارتفاع عمود الماء عند بداية التجربة عن نقطة تدفق الماء	ملم
H_2	ارتفاع عمود الماء عند نهاية التجربة عن نقطة تدفق الماء	ملم

جدول (2) بعض الخصائص الفيزيائية والمائية و الكيميائية لتربة الدراسة

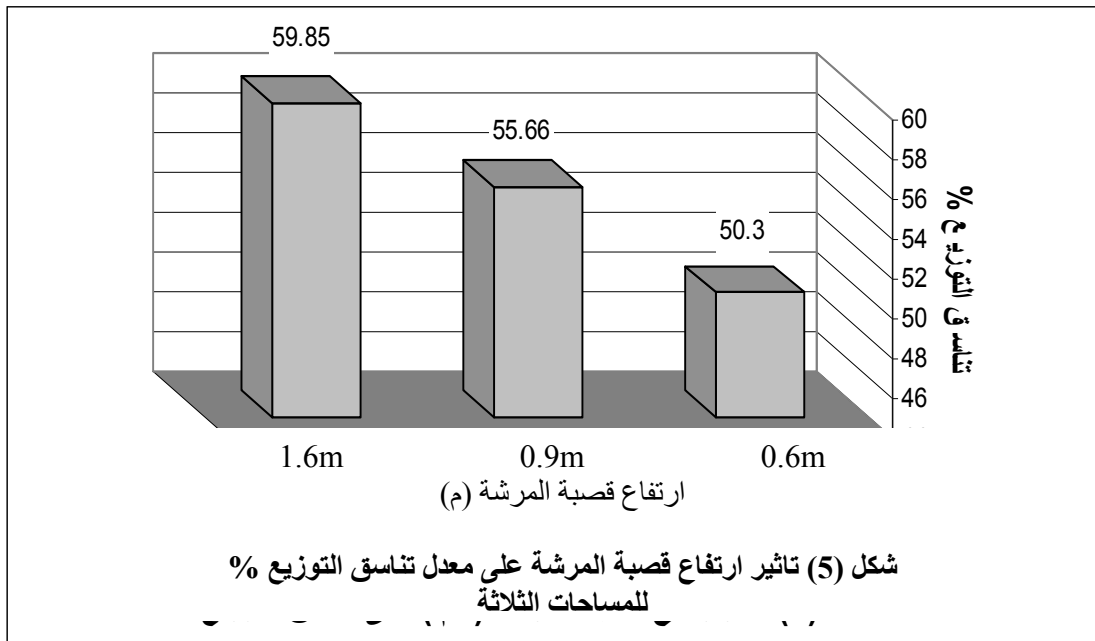
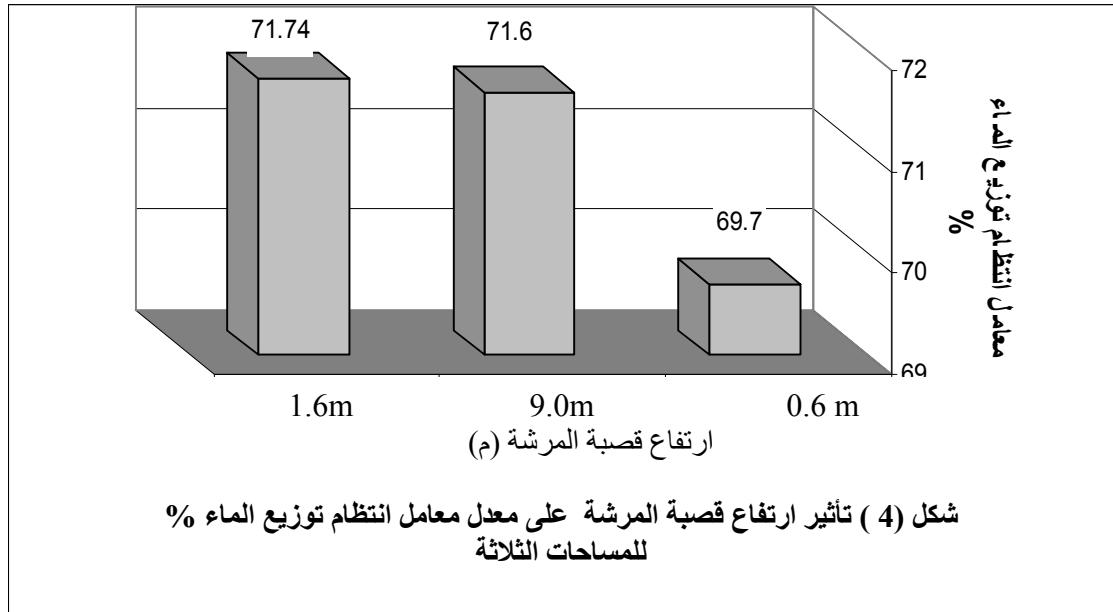
الخاصية المدروسة		القيم
1	مفصولات التربة غم/كغم	طين 289
		غرين 576
		رمل 135
2	صنف النسجة	مزيجية طينية غرينية S. C. L
3	الكثافة الظاهرية	ميكاغرام/ م ³ 1.38
4	الكثافة الحقيقية	ميكاغرام/م ³ 2.6
5	المسامية	% 46,92
6	السعة الحقلية	% 24
7	السعة التشبعية	% 38.9
8	معدل الغيض الاساس	ملم / ساعة 14
9	معدل الايصالية المائية المشبعة	ملم / ساعة 12.1
10	المادة العضوية	غم/كغم 21.5
11	التوصيل الكهربائي	د سيسمنز/م 0.9
12	درجة الحموضة	7.3
13	كاربونات الكالسيوم	غم/كغم 320

النتائج والمناقشة

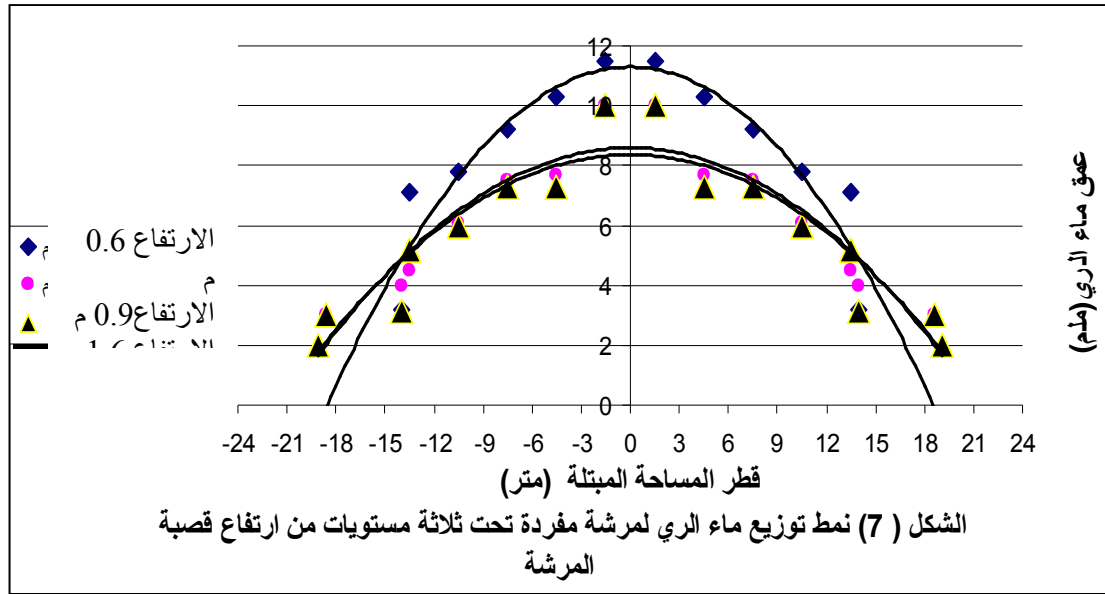
يوضح الشكلان 2و3 تفوق المساحة الأصغر 144 م² بين المرشات في إعطاء أعلى قيم لمعامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع وعلى الترتيب 77.16 % و 62.97 % والسبب في ذلك يعود إلى أن المساحة الأصغر سوف توفر تداخل أكبر لماء الري بالرش وبالتالي زيادة كل من معامل انتظام توزيع الماء CU وتناسق التوزيع DU إذ كانت نسبة الزيادة 27. -- 45.59 % على الترتيب للمساحة الأولى عن المساحة الثالثة ، كذلك اتضح تفوق الشكل المربع عن المستطيل وأخيرا المثلث العام (غير متساوي الأضلاع) في معامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع والسبب يعود الى توفر منطقة تداخل منتظمة ومشتركة وبمسافة متساوية عن المرشات الأربعة في حالة الشكل المربع ، أما في حالة الشكل المستطيل فان منطقة التداخل المشتركة اقل انتظاما وبمسافة غير متساوية عن المرشات في الأركان الأربعة ، أما قيم معامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع في الشكل المثلث فكانت منخفضة بشكل واضح، حيث إن منطقة التداخل تكون غير منتظمة وبمسافة غير موحدة وغير متساوية عن المرشات في الأركان الثلاثة كما موضح ذلك في الشكل (1) .



يوضح الشكلان 3 و4 ان زيادة ارتفاع قصبة المرشة 0.6 و 0.9 و 1.6 م ادت الى ارتفاع قيم كل من معامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع حيث أعطت القصبة بارتفاع 1.6 م أعلى قيم 71,74 % و 59,85 % وعلى الترتيب ، وكانت الزيادة واضحة بنسبة 10,6—18,98 % لقيم تناسق التوزيع للقصبة بارتفاع 1.6م عن كل من الارتفاع 0.9م والارتفاع 0.6 م على الترتيب ، ويعود السبب في ذلك الى انه بزيادة ارتفاع القصبة سوف تتوفر فترة زمنية أطول لسقوط قطرات الماء على سطح الأرض وبالتالي يكون نطاق منطقة التداخل بين المرشات أوسع ومن ثم الحصول على قيم أعلى لمعامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع.



اما الشكل (7) فيوضح نمط توزيع الماء حول مرشة مفردة تعمل ضمن ضغط معتدل قدره 250 كيلو باسكال وسرعة رياح خفيفة بمعدل 2 متر ١ ثانية ،حيث تبين أن شكل توزيع الماء متناظر وبزيادة ارتفاع قصبه المرشة 0.6 و 0.9 و 1.6 م يزداد قطر المساحة المبثله حول المرشة 14.1، 18.6 و 19.1 م على الترتيب . أن عمق ماء الري انخفض بشكل واضح وبنسبة 28.3% عند انتقال ارتفاع القصبه من 0.6 الى 1.6 م .



المصادر

1. طه، عصام عبد القادر، مثنى عبد المالك نوري ورافع عبد الستار محمد نوري (2009)، دراسة تأثير عوامل مختلفة في بعض مؤشرات التقييم لمنظومة ري بالرش الثابت. مجلة زراعة الرافدين، 3 (2) 223 —219.
2. Yasin, H. I. (1984). "Effect of Riser height and Pressure on Uniformity of Water Distribution Under Stationary Sprinkler System "M. Sc. Thesis Collage of Engineering, University of Mosul, IRAQ.
3. Kerr, G. L; L. O. Pochop; J. Borrelli and D. A. Anderson. (1980) Distribution Patterns of Home Lawn Sprinklers. Transaction American of Agricultural Engineer 23 (2): 387—392.
4. Topak, R; S. Suheri; N, Cifteci and B, Acar (2005). Performance of Evaluation Sprinkler Irrigation in a Semi- arid Area. Pakistan Journal of Biological Sciences 8 (1): 97- 103.
5. Pair, C. H (1968). Water Distribution Under Sprinkler Irrigation. Transaction. American of Agricultural Engineer. 11 (1): 648—651.
6. Christiansen, J. E. (1942) "Irrigation by Sprinkling" University of California Bullton 670.
7. Merriam, J. L. and Keller (1978) "Farm Irrigation System Evaluation" A Guide for Management, 3rd ed. Utah Stat University, USA.
8. Page, A. L (1982) Methods of soil analysis. Part 2nd edition. Am. Soc of Agronomy
9. Klute, A, (1986) Methods of soil analysis. Am. Soc. of Agronomy, Part 1 Physical and Mineralogical Methods 2nd edition.