دراسة بعض العوامل المؤثرة في معامل تناسق توزيع الماء تحت نظام الري بالرش الثابت

عصام عبدالقادر طه
قسم المكننة الزراعية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في حقول كلية الزراعة والغابات في شهر آذار ٢٠٠٥ لمعرفة تأثير ثلاث عوامل هي ارتفاع قصبات المرشة بمستويين ٣٠-٩٠ سم وقطر فتحات المبثق بثلاث مستويات ٣.١×٤و ٣.١×٥ و ٣.١×٦ ملم ولنوعين من الأر (مستوية / قليلة الانحدار ٢٠%) وتداخلاتها وتأثيرها في معامل تناسق توزيع الماء.استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وباختبار دنكن المتعدد المدى للمقارنة بين المتوسطات، وأ هرت النتائج عدم وجود فروقات معنوية لتأثير ميلان الأر في معامل تناسق توزيع الماء في حين تفوق الارتفاع ٩٠ سم معنوياً في إعطاء أعلى معامل تناسق توزيع الماء بلغ ٥٨.٠٥% في حين حققت الفتحة ٣.١×٦ ملمتفوق معنو في إعطاء أعلى معامل تناسق لتوزيع الماء بلغ ٥٨.٦٢٧% وسجل التداخل بين العوامل الثلاثة أعلى قيمة عند ارتفاع ٩٠ سم وقطر فتحة المبثق ٣.١×٦ملم عند الأر المنبسطة والمائلة أعلى فرق معنو بلغ ٦٩.١٤٠ و٧٢.٥١٧ ملم على التوالي.

المقدمة

يعد الر إضافة الماء بطريقة اصطناعية إلى التربة للحصول على رطوبة مناسبة لنمو النبات والر بالرش يود إنشر الماء بصور منت مة على المساحة المروية ولكن من غير الممكن تحقيق ذلك لتأثيرعوامل عديد منها ال روف الجوية وطبوغرافية الأر لذلك فهناك عوامل عديد توثر في توزيع الماء عند تطبيق الر بالرش. وذكر Dawood (١٩٨٢) أن معامل تناسق توزيع الماء يزداد بصور عامة بازدياد الضغط ويبين انه عند استخدام ضغوط مختلفة فإن معامل تناسق توزيع الماء يزداد حتى عند استخدام مباثق ذات فتحات أكبر. وأضاف Karrufa وAl-Awad (١٩٨٧) أنه كلما كان المبثق أكبر كلما كانت المساحة المبللة أكبر وبين Yasin (١٩٨٤) أن تناسق توزيع الماء يزداد بصور عامة مع زياد ارتفاع المرشة وان أعلى ارتفاع في معدل التناسق ينتج من تغير ارتفاع المرشة من ١٠-٣٠٠سم وكانت الزياد هي ١٣.٨% وانه في حالة كون معامل التناسق للمرشات القصير مساوية أو أكثر من ٨٠%فان الزياد لاتتجاوز ٧٨%. وذكر طه (٢٠٠١) بأن فتحة المبثق الأكبر قطراً أعطت أعلى معامل لتناسق توزيع الماء حيث تبين بأن العلاقة بين قطر فتحة المبثق ومعامل تناسق توزيع الماء طردية حيث يزداد المعامل كلما ازداد قطر فتحة المبثق. كما ذكر رنأالزياد في تناسق التوزيع الناتج من ارتفاع المرشة هو أوضفي المسافات الكبير بين المرشات من المسافات الصغير بينها. وذكر Nderity وHills (١٩٩٣) بأن ارتفاع المرشة يوثر في معامل تناسق توزيع الماء. ويهدف البحث إلى معرفة تأثير كل من ارتفاع القصبة وقطر فتحات المبثق وميلان الأر على معامل تناسق توزيع الماء.

مواد البحث وطرائقه

أجريت التجربة في حقول كلية الزراعة والغابات في الموسم الزراعي ٢٠٠٥-٢٠٠٦ في بداية شهر آذار وأخذت القياسات أثناء ذلك لدراسة تأثير معامل تناسق توزيع الماء بالعوامل الآتية: فتحات المبثق بواقع ثلاث مستويات ٣.١×٤ و ٣.١×٥ و ٣.١×٦ ملم وارتفاع قصبة المرشة بمستويين ٣٠ و ٩٠سم وميل الأر المروية بمستويين مستوية ومائلة بزاوية ٢٠ ْ. ونفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBDوتم استخدام مضخة كهربائية قدر ٢ حصان لسحب الماء من أنابيب الإسالة إلى المرشة وبضغط ثابت ٢ بار عند رأس المرشة واستخدام أواني بلاستيكية لجمع الماء الموزع من قبل المرشة وتم استخدام ٦٤ إناء وكان توزيع الأواني داخل مربعات بطول ضلع ٣م والزمن المستغرق لكل قراء ٤٥ دقيقة كما تم استخدام أناء مدرج ذو حجم ٢٥٠سم^{3} لقياس كمية الماء المتجمع في الأواني وتم استخدام جهاز Anemothrmi لقياس سرعة الريح وكان معدل

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٨/١/٢٨ وقبوله ٢٠٠٨/٤/٣

سرعة الريح هو ٠.٧٥م/ثانية. تم استخدام معادلة الباحث Christiansen (١٩٤٢) لحساب معامل تناسق توزيع الماء.

$$uc = 100\left(1 - \frac{\sum_{1}^{n}(X_i - \bar{X})}{n\bar{X}}\right)$$

حيث ان :-

Uc: معامل تناسق توزيع الماء %.

Xi: عمق الماء المضاف للقراء المفرد .

X: معدل عمق الماء المضاف.

n: عدد القراءات.

النتائج والمناقشة

تأثير ارتفاع قصبة المرشة في معامل تناسق توزيع الماء: يبين الجدول (١) تفوق الارتفاع ٩٠ سم لقصبة المرشة معنوياً في إعطاء أعلى معامل تناسق توزيع لمياه الرش حيث سجل قيمة مقدارها ٥٨.٠٤٦% بينما أعطى الارتفاع الآخر ٣٠ سم قيمة لمعامل تناسق توزيع الماء مقدارها ٤٢.٢٩٩% وهذا يتطابق مع ما توصل إليه الباحث Yasien(١٩٨٤) حيث ذكر أن تناسق توزيع الماء يزداد بصور عامة مع زياد ارتفاع قصبة المرشة.ويعزى السبب في ذلك الى ان زياد ارتفاع القصبة سوف يوفر فتر زمنية اطول لانتشار الماء وبالتالي تحقيق اعلى معامل تناسق لتوزيع الماء

الجدول (١): تأثير ارتفاع قصبة المرشة في معامل تناسق توزيع الماء

ارتفاع قصبة المرشة (سم)	معامل تناسق توزيع الماء %
٣٠	٤٢.٢٩٩ ب
٩٠	٥٨.٠٤٦ أ

تأثير فتحة المبثق في معامل تناسق توزيع الماء: يوضح الجدول (٢) تفوق الفتحة ٣.١×٦ ملم معنوياً في إعطاء أعلى معامل لتناسق توزيع ماء الرش مقارنة بالفتحات الأخرى والسبب في ذلك لكون قطرات الماء الخارجة من المبثق سوف تكون اكبر ولا تتاثر بالرياح اذ أعطت معامل قيمته ٥٨.٦٢٧% مقارنة بأقل فتحة حيث أعطت قيمة مقدارها ٤٢.٢٣٥% وهذا ما أكده Dawood(١٩٨٢) أن المباثق الصغير تعطي معامل تناسق واطي وتوزيع رد ء للماء وهذا نفس ما توصل اليه البحث.

الجدول (٢): تأثير فتحة المبثق في معامل تناسق توزيع الماء

فتحة المبثق (ملم)	معامل تناسق توزيع الماء %
٣.١ × ٤	٤٢.٢٣٥ ج
٣.١ × ٥	٤٩.٦٥٤ ب
٣.١ × ٦	٥٨.٦٢٧ أ

تأثير انحدار سطح التربة في معامل تناسق توزيع الماء: يتبين من الجدول (٣)عدم وجود أ فرق معنو ناتج عن الانحدار والانبساط في الأر المروية لان الر بالرش يستخدم في كافة أنواع الأراضي مهما كانت طبوغرافيتها.

الجدول (٣): تأثير انحدار سطح التربة في معامل تناسق توزيع الماء

انحدار سطح التربة	معامل تناسق توزيع الماء %
أر مستوية	٥٠.٣٨٠
أر منحدر ١٧ ْ	٤٩.٩٦٠

تأثير التداخل بين ارتفاع قصبة المرشة وفتحات المبثق في معامل تناسق توزيع الماء: يوضح الجدول (٤) تفوق الارتفاع ٩٠ سم مع فتحة مبثق ٣.١×٦ ملم في أعطاء أعلى معامل لتناسق توزيع الماء مقارنة مع بقية التداخلات اذ أعطى أعلى قيمة ومقدارها ٧٠.٨٢٨% في حين أعطى التداخل بين ٣٠ سم لارتفاع رأس المرشة وفتحة مبثق ٣.١×٤ ملم أقل قيمة ومقدارها ٣٧.٧٨٣%. وللأسباب التي تم ذكرها مسبقا

الجدول (٤): تأثير التداخل بين ارتفاع القصبة وفتحة المبثق في معامل تناسق توزيع الماء

ارتفاع القصبة (سم)	فتحة المبثق (ملم)	معامل تناسق توزيع الماء %
٣٠	٣.١ × ٤	٣٧.٧٨٧ هـ
	٣.١ × ٥	٤٢.٦٨٣ د
	٣.١ × ٦	٤٦.٤٢٥ ج
٩٠	٣.١ × ٤	٤٦.٦٨٣ ج
	٣.١ × ٥	٥٦.٦٢٥ ب
	٣.١ × ٦	٧٠.٨٢٨ أ

تأثير التداخل بين ارتفاع قصبة المرشة وانحدار سطح التربة: يبين الجدول (٥) أن تداخل انبساط الأر وميلانها مع ارتفاع المرشة ٩٠ سم تفوق معنويا وأعطى ٥٧.٤٨٠ و٥٨.٦١١% على التوالي على تداخل ميلان الأر مع الارتفاع ٣٠ سم وأعطى قيم ٤٣.٦١١ و٤١.٣١٠% ويعزى ذلك إلى انه كلما ارتفعت قصبة المرشة زاد معامل تناسق توزيع الماء كما ذكر Yasien(١٩٨٤).

الجدول (٥): تأثير التداخل بين ارتفاع القصبة وانحدار سطح التربة في معامل تناسق توزيع الماء

ارتفاع المرشة (سم)	انحدار سطح التربة	معامل تناسق توزيع الماء%
٣٠	مستو	٤٣.٢٨٠ ب
	منحدر ١٧ ْ	٤١.٣١٧ ب
٩٠	مستو	٥٧.٤٨٠ أ
	منحدر ١٧ ْ	٥٨.٦١١ أ

تأير التداخل بين فتحة المبثق وانحدار سطح التربة: يبين الجدول (٦) وجود فروقات معنوية نتيجة لهذا التداخل حيث أعطى التداخل بين فتحة المبثق الأكبر ٣.١×٦ملم يرو أر منبسطة أعلى معامل لتناسق توزيع الماء وكان ٧٠.٨٢٨% بينما أعطىالتداخل لنفس فتحة المبثق يرو ار مائلة ٥٦.٦٢٥% ويعزى السبب إلى أنقطرات الماء المنبثقة من المرشة سوف تتوزع بصور متساوية على جانبي المرشة في الأر المنبسطة ولكن في الأر المائلة فإن القطرات التي سوف تكون بالاتجاه المائل سوف تصطدم بعد مسافة أقل من الجهة الأخرىوهذا سوف يود إلى تقليل المسافة المروية وخاصة وان طريقة حساب معامل تناسقالماء معتمد على معادلة Christiansen(١٩٤٢) والتي تعتمد على عدد الوحدات المستقبلة للماء المنبثق من المرشة. وأعطى التداخل بين فتحات المبثق الأصغروالذ يرو أر مائلة أقل معامل لتناسق توزيع الماء وهذا يدل على أن تأثير فتحة المبثق على المعامل هو أكبر من تأثير ميل الأر وكلما كانت فتحة المبثق أكبر كلما كان المعامل أعلى ويؤكد هذا ما توصل إليه طه (٢٠٠١) حيث ذكرالأزياد في قطر فتحة المبثق تعطي زياد في معامل تناسق توزيع الماء.

الجدول (٦): تأثير التداخل بين فتحة المبثق وانحدار سطح التربة في معامل تناسق توزيع الماء

فتحة المبثق (ملم)	انحدار سطح التربة	معامل تناسق توزيع الماء %
٣.١×٤	مستو	٤٢.٦٨٣ د
	منحدر ١٧ ْ	٣٧.٧٨٧ هـ
٣.١×٥	مستو	٤٦.٦٨٣ ج
	منحدر ١٧ ْ	٤٦.٤٢٥ ج
٣.١×٦	مستو	٧٠.٨٢٨ أ

	منحدر ١٧ ْ	٥٦.٦٢٥ ب

تأثير التداخل بين ارتفاع المرشة وفتحة المبثق وانحدار سطح التربة: يتبين من الجدول (٧) تفوق معاملة الارتفاع ٩٠ سم بقطر ٣.١×٦ ملم في الأر المائلة معنوياً على بقية المعاملات في تحقيقها أعلى قيمة لمعامل تناسق توزيع الماء ٧٢.٥١٧%لم تختلف المعاملة المذكور معنوياً مع معاملة الارتفاع ٩٠ سم بقطر ٣.١×٦ ملم في الأر المنبسطة في حين حققت معاملة الارتفاع ٣٠ سم بقطر ٣.١×٤ ملم في الأر المائلة اقل قيمة لمعامل تناسق توزيع الماء ٣٤.٨٠٠%. ويتبين من ذلك التداخل عدم تاثر معامل التناسق بطوبوغرافية الار .

الجدول (٧): تأثير التداخل بين ارتفاع القصبة وفتحة المبثق وانحدار سطح التربة في تناسق توزيع الماء

ارتفاع المرشة (سم)	فتحة المبثق (ملم)	انحدار سطح التربة	معامل تناسق توزيع الماء %
٣٠	٣.١×٤	مستو	٤٠.٧٧٣ د
		منحدر ١٧ ْ	٣٤.٨٠٠ هـ
	٣.١×٥	مستو	٤٢.٦٦٧ ج د
		منحدر ١٧ ْ	٤٢.٧٠٠ ج د
	٣.١×٦	مستو	٤٦.٤٠٠ ج
		منحدر ١٧ ْ	٤٦.٤٥٠ ج
٩٠	٣.١×٤	مستو	٤٦.٦٦٧ ج
		منحدر ١٧ ْ	٤٦.٧٠٠ ج
	٣.١×٥	مستو	٥٦.٦٣٣ ب
		منحدر ١٧ ْ	٥٦.٦١٧ ب
	٣.١×٦	مستو	٦٩.١٤٠ أ
		منحدر ١٧ ْ	٧٢.٥١٧ أ

STUDYING THE EFFECT OF THREE FACTORS ON THE WATER DISTRIBUTION UNIFORMITY USING STATIONARY SPRINKLER IRRIGATION SYSTEM

Essam A. Taha
Agric. Mechanization Dept., Coll. of Agric. & Forestry, Univ. of Mosul, Iraq

ABSTRACT

This study was conducted in the fields of Agriculture and Forestry collage in March 2005 to investigate the effect of a sprinkler spray nozzle heights (30 and 90 cm), spray nozzle diameter (3.1×4, 3.1×5 and 3.1×6 mm) soil surface level (sloped 20 %) and leveled and the interaction effect of the three previous factors on the water distribution uniformity. The randomized block design and Duncan's multiple range test for comparison between the means were used. Results showed that there was no significant differences between the water distribution uniformity of the soil surface levels. However, the spray nozzle height of 90 cm gave the highest water distribution (58.05%) and it was significantly differ from other height (30cm) the spray nozzle diameter of 3.1×6 mm gave the highest water distribution (58.627%) compared with other diameter. The interaction between spray nozzle height of 90 cm and diameter of 3.1×6 mm with level soil surface gave the best water distribution of 72.51% while the same spray nozzle height and diameter and sloped surface (20%) the second best water distribution (69.14%).

المصادر

طه، عصام عبدالقادر (٢٠٠١). تأثير بعـ العوامل في تناسق توزيع الماء ونتاج الذر الصفراء في ذ ام الر بالرش الثابت. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

Al-Awad, M. Ch. and N.S. Kharufa (1987). "Water Distribution Measuring From Cylindrical Sprinkler". Journal of Agri. Water Reso.6 (3): 83-95.

Christiansen, J. E. (1942). "Irrigation by Sprinkling", University of California. Berkley California, (Reprinted (1972) at Utah State University, Logan, Utah).

Dawood, Abbas F. (1982). "Evaluation of Commercial low pressure Sprinkler". M.Sc. Thesis, Utah State University, Logan, Utah USA.

Nderitu S. M. and D. J. Hills (1993). Sprinkler uniformity as affected by riser characteristics. St. Joseph, MI: American Society of Agricultural Engineers, 1985- Nov 1993. V. 9 (6) Applied engineering in agriculture. P. 515-521.

Yasien, Haggi Ismail (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.