تأثير نوع رأس المرشة وشكل الترتيب وارتفاع القصبة في معامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع تحت نظام الري بالرش الثابت

يوسف ادريس محمود ياسين هاشم الطحان عصام عبد القادر طه
قسم المكائن والآلات الزراعية - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل - العراق

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في حقول كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل في شهر تشرين الثاني ٢٠١١ لمعرفة تأثير ثلاث عوامل هي نوع رؤوس المرشات (روسية و تركية و ايطالية) وترتيب رؤوس المرشات (مربع و مستطيل و مثلث) ارتفاع قصبات رؤوس المرشات بمستويين (٦٠ و ١٥٠) سم وتداخلاتها وتأثيرها في انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وباختبار دنكن المتعدد المدى للمقارنة بين المتوسطات، وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية لتأثير نوع المرشة حيث حققت رأس المرشة الايطالية اعلى قيمة لانتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع بلغت ٧٥,٧٧ % و ٦١,٧٠ % على التوالي، وكذلك تفوق الترتيب المربع للمرشات حيث أعطى أعلى قيمة أيضا لمعامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع بلغت ٧٥,١٨ % و ٦١,٧٣ % على التوالي، وتفوق ارتفاع قصبة رأس المرشة ١٥٠ سم معنويا وأعطى أعلى قيمة لانتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع بلغت ٧١,٥٠ % و ٥٥,٧٣ % على التوالي، وسجل التداخل بين نوع رأس المرشة الايطالية والارتفاع ١٥٠ سم لقصبة رأس المرشة اعلى قيمة لمعامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع بلغت ٧٨,٣٥ % و ٦٧,٧٦ % على التوالي، في حين سجل التداخل بين الترتيب المستطيل لرؤوس المرشات والارتفاع ١٥٠ سم اعلى قيمة لمعامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع بلغت ٧٧,٢٣ % و ٦٥,٣٣ % على التوالي، وسجل التداخل بين رأس المرشة الايطالية والترتيب المثلث لرؤوس المرشات اعلى قيمة لمعامل انتظام توزيع الماء وتناسق التوزيع بلغت ٨٥,٥٥ % و ٧٤,٥٠ % على التوالي، وسجل التداخل بين العوامل الثلاثة أعلى قيمة لانتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع عند نوع المرشة الايطالية والترتيب المربع لرؤوس للمرشات والارتفاع ١٥٠ سم لقصبة رأس المرشة بلغت ٨٥,٠٦ % و ٧٨,٢٠ % على التوالي.

المقدمة

إن الماء اللازم لري المحاصيل الزراعية يتم إضافته طبيعيا من خلال تساقط الأمطار، ولكن عندما تكون هذه الأمطار قليلة أو نادرة أو لا يتزامن تساقطها مع حاجة النبات إلى الماء عندها تكون الحاجة ماسة إلى تزويد النبات بالكميات المناسبة من الماء صناعيا عن طريق الري. ان الري بالرش يعد احدى الطرق الرئيسة في الري الحقلي التي يكون فيها تسليط او تجهيز الماء على سطح الارض على شاكلة مطر وذلك باعتماد مبدأ الفوهة orifice في تحويل الضغط داخل الانابيب الى طاقة حركية لنفاث jet ماء ذي سرعة عالية حيث يتحطم ويتشتت في الهواء الى قطرات تسقط على سطح التربة او النبات بتناسق ومعدل معينين. وبعامة في انظمة الري بالرش، يضخ الماء من المصدر الى داخل شبكة انابيب لنقل الماء الى انبوب رش sprinkler line مزود بفوهات ومباثق وتوزع الماء على سطح الارض.

بين Kara; (٢٠٠٨) من خلال ألـ (المنحنيات) إن توزيع الماء يكون أكثر انتظاما كلما قلت المسافة بين المرشات وخاصة في الترتيب المربع، وبين Dawood; (١٩٨٢) أن معامل انتظام توزيع الماء ينخفض بزيادة المساحة المروية، أوضح Keller وآخرون; (١٩٧٥) أنه لتحسين وتقليل الاختلافات في انتظام توزيع الماء بين ريتين يجب أن توضع المرشات بترتيب ملائم على

تاريخ تسلم البحث ٢٠١٢/٦/٣ وقبوله ٢٠١٢/١٠/٣٠

الانابيب الثانوية والانابيب الثانوية البديلة أو المتعاقبة لكي يتحسن انتظام توزيع الماء خلال الموسم، ذكر نوري; (٢٠٠٩) أن تناسق توزيع الماء يزداد مع زيادة ارتفاع قصبة رأس المرشة وذكر Nderitu و Hills; (١٩٩٣) أن ارتفاع قصبة رأس المرشة يؤثر في انتظام توزيع الماء على التربة،

كما ذكر Yasien; (١٩٨٤) أن معامل انتظام توزيع الماء يزداد مع زيادة ارتفاع قصبة رأس المرشة وان أعلى ارتفاع في معدل التناسق ينتج من تغير ارتفاع المرشة من ١٠ ـ ٣٠٠ سم وكانت الزيادة هي ١٣,٨ % وانه في حالة كون معامل التناسق للمرشات القصيرة مساوية أو أكثر من ٨٠% فان الزيادة لا تتجاوز ٧٨%، كما ذكر طه; (٢٠٠١) ان الزيادة في معامل تناسق التوزيع من ارتفاع قصبة رأس المرشة هو أوضح في المسافات الكبيرة بين المرشات من المسافات الصغيرة بينها، أوضح James; (١٩٨٨) أن يمكن الحكم على انتظامية توزيع الماء من المرشات من قيم CU و DU، ويهدف البحث الى معرفة تأثير كل من نوع رأس المرشة وترتيب رؤوس المرشات وارتفاع قصبة رأس المرشة في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع.

مواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في حقول كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل في تشرين الثاني عام ٢٠١١ حيث سجلت درجة الحرارة بمعدل ١٨ ـ ٢٤ مْ

وكانت الرياح ساكنة وتم أخذ القياسات لتقييم أداء منظومة الري بالرش الثابتة جزائرية المنشأ بالمواصفات التالية :

١. المضخة صينية المنشأ ذات قدرة تبلغ٢٥ حصان وبعدد دورات ١٤٧٠ دورة/دقيقة تعمل بأقصى ضغط تشغيلي مقداره ٥ بار.

٢. قطر الانبوب الرئيسي ١٠,١٦ سم (٤ انج) وطوله ٧٨ م و قطر الانبوب الفرعي (انبوب الرش) ٧,٦٢ سم (٣ انج) طوله ٩٠ سم للخط الواحد وبواقع ٤ خطوط يبلغ الطول الكلي ٣٦٠ م.

حيث يتم تقييم ادائها عن طريق قياس معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع وتحت ثلاث عوامل هي :

أ. رؤوس المرشات ثنائية المبثق بأقطار (٣,٥ × ٦) ملم ومن ثلاثة مناشئ (روسية و تركية و ايطالية). الشكل (١).

ب. ترتيب رؤوس المرشات بثلاث مستويات : مربع (١٨×١٨) م ومستطيل (١٨×٢٤) م ومثلث متساوي الاضلاع طول ضلعه (٢٤) م الشكل (٣).

ج. ارتفاع قصبة رأس المرشة بمستويين (٦٠ و ١٥٠) سم.

ونفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD واستخدم اختبار دنكن متعدد المدى لبيان معنوية الفروق بين متوسطات المعاملات. تم استخدام علب بلاستيكية لجمع الماء الموزع من المرشة وكان توزيعها داخل مربعات داخل المساحة المروية بين المرشات وكان طول ضلع المربع ٣ م الشكل (٢) والزمن المستغرق لكل قراءة ٤٥ دقيقة كما تم استخدام اسطوانة مدرجة ذات حجم ٢٥٠ سم^3 لقياس كمية الماء المتجمع في العلب، واستخدام جهاز Digital Anemometer لقياس سرعة الريح. والمعادلات التالية استخدمت لحساب معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع

١. **معادلة Christiansen;** (١٩٤٢) : لحساب معامل انتظام توزيع الماء .

$$CU = 100\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}|X_i - \mu|}{\sum_{i=1}^{n} X_i}\right)$$

حيث ان :

CU : معامل انتظام توزيع الماء %

X_i : عمق الماء المضاف (لتر)

μ : معدل عمق الماء المضاف (لتر)

n : عدد القراءات

٢. **معامل تناسق التوزيع للربع الأقل (DU_{lq}) :**

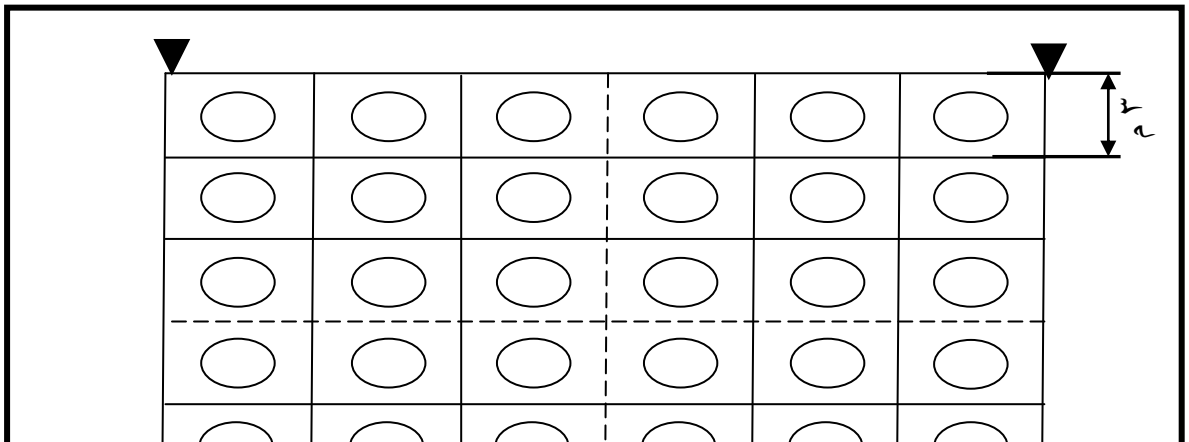
$$DU_{lq} = \frac{d_{lq}}{d_{avr}}$$

حيث أن :
DU_{lq} : معامل تناسق التوزيع للربع الأقل %
d_{lq} : معدل عمق الماء للربع الاقل (لتر)
d_{avr} : معدل عمق الماء الكلي (لتر)

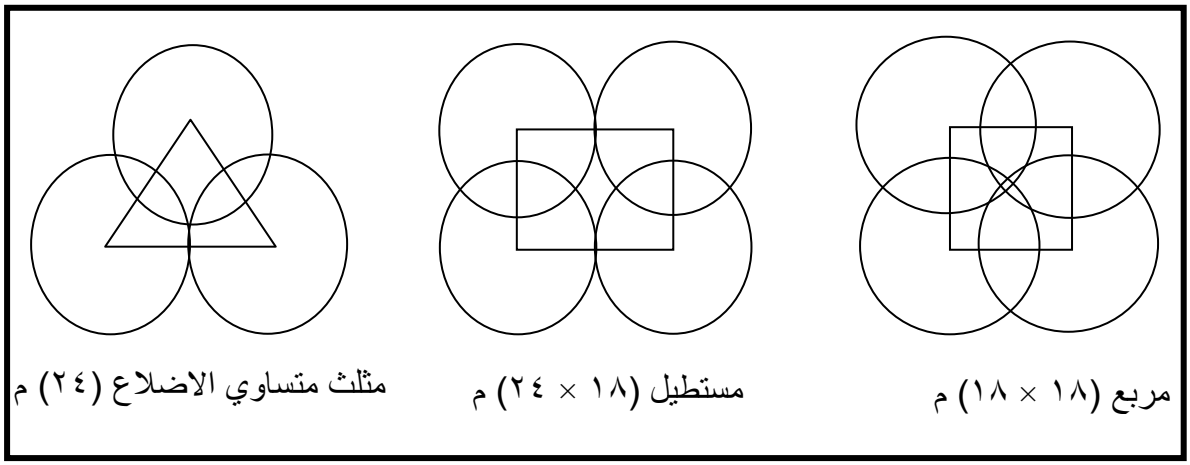
وتدل هذه العلاقة على تجانس التوزيع والذي هو أحد المعايير التي يتم من خلاله تقييم الأداء التشغيلي لمنظومة الري بالرش ومن خلاله يمكن معرفة إذا كانت المنظومة اقتصادية أم لا (Keller وMerriam; (١٩٧٨) و Jensen; (١٩٨٠)).

المرشة الروسية المرشة التركية المرشة الايطالية

الشكل (١) أنواع رؤوس المرشات



الشكل (٢) نمط توزيع الأواني في المساحة المروية



الشكل (٣) ترتيب رؤوس المرشات

النتائج والمناقشة

تأثير نوع رأس المرشة في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع :

يبين الجدول (١) تفوق رأس المرشة الايطالية معنويا بإعطائها أعلى قيمة لمعامل انتظام توزيع الماء بلغت ٧٥,٧٧ % كما تفوق هذا الرأس للمرشة معنويا أيضا في اعطائه أعلى قيمة لمعامل تناسق توزيع الماء بلغت ٦١,٧٠ % وهذا ما اتفق مع Abo-Ghobar و Al-Amoud; (١٩٩٢) الذي بين ان لاختيار نوع المرشة له دور كبير في تحديد كمية الماء المرشوش وأن المرشات تختلف من نوع الى آخر وحسب الشركات المصنعة.

جدول (١): تأثير نوع رأس المرشة في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع

نوع المرشة	%CU	%DU
روسية	٧٣,٤٨ ب	٦٠,٢١ ج
تركية	٦٣,٣١ ج	٤٠,٦٤ ب
ايطالية	٧٥,٧٧ أ	٦١,٧٠ أ

تأثير ترتيب رؤوس المرشات في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع :

يبين الجدول (٢) التفوق المعنوي للترتيب المربع حيث أعطى أعلى قيمة لمعامل انتظام توزيع الماء بلغت ٧٥,١٨ % ولمعامل تناسق التوزيع ٦١,٧٣ % وكذلك يبين الجدول تفوقا معنويا للترتيب المثلث في معامل انتظام توزيع الماء حيث سجل قيمة مقدارها ٧٥,١٦ % والذي في نفس الوقت لا يختلف معنويا مع الترتيب المربع وهذا يتطابق مع ما ذكره Wilson و Zoldoske; (١٩٩٧) بأنه يجب أن يكون معامل انتظام توزيع الماء بنسبة ٧٠ % أو اكثر للمرشات الدوارة، وذكر طه; (٢٠٠١) أن معامل انتظام توزيع الماء يزداد كلما قلت المساحة المروية.

جدول (٢) : تأثير ترتيب المرشات في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع

ترتيب المرشات	%CU	%DU
مربع	٧٥,١٨ أ	٦١,٧٣ أ
مستطيل	٦٢,٢٢ ب	٤٠,٣٠ ج
مثلث	٧٥,١٦ أ	٦٠,٥٢ ب

تأثير ارتفاع قصبة رأس المرشة في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع :

يبين الجدول (٣) تفوقا معنويا للارتفاع الثاني ١٥٠ سم على الارتفاع الاول ٦٠ سم في اعطاء اعلى معامل لانتظام توزيع الماء حيث بلغت قيمته ٧١,٥٠% ومعامل تناسق التوزيع ٥٥,٧٣ % ويعود السبب في ذلك أنه بزيادة ارتفاع قصبة رأس المرشة سوف تتوفر فترة زمنية أطول لسقوط قطرات الماء على الارض وبالتالي الحصول على معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع وهذا يتطابق مع ما توصل اليه Yasien; (١٩٨٤) حيث ذكر ان تناسق توزيع الماء يزداد بصورة عامة مع زيادة ارتفاع قصبة رأس المرشة.

جدول (٣): تأثير ارتفاع قصبة رأس المرشة في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع

ارتفاع قصبة رأس المرشة	%CU	%DU
٦٠	٧٠,٢١ ب	٥٢,٦٤ ب
١٥٠	٧١,٥٠ أ	٥٥,٧٣ أ

تأثير التداخل بين نوع المرشة وارتفاع قصبة رأس المرشة في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع :

يبين الجدول (٤) التفوق المعنوي نتيجة للتداخل بين عاملي نوع المرشة وارتفاع قصبة رأس المرشة حيث حققت المرشة الايطالية والارتفاع ١٥٠ سم اعلى قيمة لمعامل انتظام توزيع الماء مقارنة مع باقي التداخلات بلغت ٧٨,٣٥ % ومعامل تناسق التوزيع ٦٧,٧٦ % في حين أعطى التداخل بين ٦٠ سم لارتفاع قصبة رأس المرشة والمرشة التركية أقل قيمة لمعامل انتظام توزيع الماء كان مقدارها ٦٣,٠٠ % ومعامل تناسق التوزيع ٣٩,٥٢ % وهذا يعود الى الاختلاف في الخصائص الهندسية للمباثق بين مرشة واخرى وكذلك سرعة دوران ومدى الرش لكل رأس مرشة (طه; (٢٠٠١)).

جدول (٤): تأثير التداخل بين نوع المرشة وارتفاع قصبة رأس المرشة في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع

نوع رأس المرشة	ارتفاع قصبة رأس المرشة	%CU	%DU
روسية	٦٠	٧٤,٤٤ ب	٦٢,٧٦ ب
	١٥٠	٧٢,٥٣ ج	٥٧,٦٦ ج

تركية	٦٠	٦٣,٠٠ د	٣٩,٥٢ و
	١٥٠	٦٣,٦٢ د	٤١,٧٦ هـ
ايطالية	٦٠	٧٣,٢٠ ج	٥٥,٦٣ د
	١٥٠	٧٨,٣٥ أ	٦٧,٧٦ أ

تأثير التداخل بين ترتيب المرشات وارتفاع قصبة رأس المرشة في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع:

يبين الجدول (٥) تفوقا معنويا للترتيب المستطيل للمرشات والارتفاع ١٥٠ سم لقصبة رأس المرشة في اعطائهما أعلى قيمة لمعامل انتظام توزيع الماء حيث بلغت ٧٧,٢٣ % ومعامل تناسق التوزيع ٦٥,٣٣ % كما تفوق أيضا التداخل بين الترتيب المثلث والارتفاع ١٥٠ سم لقصبة رأس المرشة معنويا في معامل انتظام توزيع الماء حيث بلغ قيمة مقدارها ٧٦,٥٢ %، ويعود السبب في ذلك الى صغر المسافة بين المرشات مما يساعد على وجود تداخل جيد بينها وبالتالي زيادة انتظام توزيع الماء، و ذكر نوري; (٢٠٠٩) ان تناسق توزيع الماء يزداد مع زيادة ارتفاع قصبة رأس المرشة.

جدول (٥): تأثير التداخل بين ترتيب المرشات وارتفاع قصبة رأس المرشة في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع

ترتيب المرشات	ارتفاع قصبة رأس المرشة	%CU	%DU
مربع	٦٠	٧٣,١٤ ب	٥٨,١٣ ج
	١٥٠	٦٣,٧٠ ج	٤٠,٦٣ د
مستطيل	٦٠	٧٣,٨٠ ب	٥٩,١٥ ج
	١٥٠	٧٧,٢٣ أ	٦٥,٣٣ أ
مثلث	٦٠	٦٠,٧٥ د	٣٩,٩٦ د
	١٥٠	٧٦,٥٢ أ	٦١,٩٠ ب

تأثير التداخل بين نوع المرشة وترتيب المرشات في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع :

يبين الجدول (٦) التفوق المعنوي للتداخل بين عاملي المرشة الايطالية والترتيب المثلث في اعطاء أعلى قيمة لمعامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع وهي على التوالي ٨٥,٥٥ % و ٧٤,٥٠ % مقارنة مع باقي التداخلات. يتضح من هذا الجدول امكانية اعتماد المرشة الايطالية والترتيب المثلث في اعطاء معامل انتظام لتوزيع الماء وتناسق توزيع مقبول وهو ضمن الحد الادنى المسموح به من قبل حاجم وياسين; (١٩٩٢) Zoldoske و Wilson; (١٩٩٧).

جدول (٦): تأثير التداخل بين نوع المرشة وترتيب المرشات في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع

نوع رأس المرشة	ترتيب رؤوس المرشات	%CU	%DU
روسية	مربع	٧٥,٨٨ ج	٦١,٩٥ ج

	مستطيل	٦٦,٠٨ هـ	٥٠,٥٠ هـ
	مثلث	٧٨,٥٠ ب	٦٨,٢٠ ب
تركية	مربع	٧٢,٤٥ د	٦٠,٥٥ د
	مستطيل	٥٤,٠٥ ز	٢٢,٥٠ ح
	مثلث	٦٣,٤٣ و	٣٨,٨٨ ز
ايطالية	مربع	٧٧,٢٣ ب ج	٦٢,٧٠ ج
	مستطيل	٦٦,٥٥ هـ	٤٧,٩٠ و
	مثلث	٨٥,٥٥ أ	٧٤,٥٠ أ

تأثير التداخل بين العوامل الثلاثة في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع :

يبين الجدول (٧) التأثير في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع نتيجة لتداخل العوامل الثلاثة المدروسة، ويتضح من هذا الجدول التفوق المعنوي الحاصل بين المرشة الايطالية والترتيب المربع والارتفاع ١٥٠ سم لقصبة رأس المرشة في اعطاء أعلى معامل لانتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع حيث كانت القيم وعلى التوالي ٨٥,٠٦ % و ٧٨,٢٠ %. حيث ذكر Yasien; (١٩٨٤) أن انتظام توزيع الماء يزداد بصورة عامة مع الزيادة في ارتفاع قصبة رأس المرشة، وبين Kara; (٢٠٠٨) من خلال الـ (المنحنيات) ان توزيع الماء يكون اكثر انتظاما كلما قلت المسافة بين المرشات وخاصة في الترتيب المربع.

جدول (٧): تأثير التداخل بين العوامل الثلاثة في معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع

نوع رأس المرشة	ترتيب رؤوس المرشات	ارتفاع قصبة المرشة	% CU	% DU
روسية	مربع	٦٠	٨٠,١٣ د	٦٨,٤٠ د
	مستطيل	٦٠	٦٧,٩٠ زح	٥٤,٢٠ ح
	مثلث	٦٠	٧٥,٣٠ هـ	٦٥,٧٠ هـ
	مربع	١٥٠	٧١,٦٣ و	٥٥,٥٠ ح
	مستطيل	١٥٠	٦٤,٢٦ ي ك	٤٦,٨٠ ي
	مثلث	١٥٠	٨١,٧١ ج د	٧٠,٧٠ ج

تركية	مربع	٦٠	٦٩,٩٠ و ز	٨٠,٥٨ ز
	مستطيل	٦٠	٥٥,٨٠ ل	٢٢,٥٠ م
	مثلث	٦٠	٦٣,٣٠ ك	٣٧,٢٦ ل
	مربع	١٥٠	٧٥,٠٠ هـ	٦٢,٣٠ و
	مستطيل	١٥٠	٥٢,٣٠ م	٢٢,٥٠ م
	مثلث	١٥٠	٦٣,٥٦ ي ك	٤٠,٥٠ ك
ايطالية	مربع	٦٠	٦٩,٤٠ ز ح	٤٧,٢٠ ي
	مستطيل	٦٠	٦٧,٤٠ ح ط	٤٥,٢٠ ي
	مثلث	٦٠	٨٢,٨٠ ب ج	٧٤,٥٠ ب
	مربع	١٥٠	٨٥,٠٦ أ	٧٨,٢٠ أ
	مستطيل	١٥٠	٦٥,٧٠ ط ي	٥٠,٦٠ ط
	مثلث	١٥٠	٨٤,٣٠ أ ب	٧٤,٥٠ ب

الاستنتاجات والتوصيات

وجد من خلال هذه الدراسة:

١. وجود ارتباط خطي موجب بين صفتي معامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع وكان تأثير كلا الصفتين مترابط وبنفس التأثير لجميع العوامل المدروسة.
٢. أعطى التداخل بين رأس المرشة الايطالية والترتيب المثلث اعلى قيمة لمعامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع.
٣. امكانية استخدام الترتيب المستطيل والارتفاع ١٥٠ سم لارواء المساحة بين المرشات، وسيؤدي ري هذه المساحة الى مردود اقتصادي أعلى مقارنة بالترتيب المربع.
٤. تحت ظروف دراستنا نوصي باستخدام رأس المرشة الايطالية والارتفاع ١٥٠ سم لقصبة رأس المرشة لإعطائهما أعلى قيمة لمعامل انتظام توزيع الماء ومعامل تناسق التوزيع.
٥. نوصي بإجراء دراسات مستقبلية بمسافات بين المرشات وارتفاع قصبات رؤوس المرشات مختلفة كما نوصي بإجراء دراسة لترتيب المثلث العام لرؤوس المرشات ودراسة تأثير العوامل المدروسة في هذا البحث في محصول معين لبيان مدى تأثيرها في كمية ونوعية الحاصل.

المصادر

١- حاجم، أحمد يوسف وحقي اسماعيل ياسين (١٩٩٢). هندسة نظم الري الحقلي وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل

٢- طه، عصام عبد القادر (٢٠٠١) تأثير بعض العوامل في تناسق توزيع الماء وانتاج الذرة الصفراء في نظم الري بالرش الثابت. رسالة ماجستير كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل.

٣- طه، عصام عبد القادر (٢٠٠٨) دراسة بعض العوامل المؤثرة في معامل تناسق توزيع الماء تحت نظام الري بالرش الثابت. مجلة زراعة الرافدين، ٣٦ (٣) : ٢١٧-٢٢١.

٤- نوري، مثنى عبد المالك (٢٠٠٩) دراسة تأثيرعوامل مختلفة في بعض مؤشرات التقييم لمنظومة ري بالرش الثابت. مجلة زراعة الرافدين، ٣٧ (٢) : ٢١٩ ـ ٢٢٣

5-Abo-Ghobar, H. and A. I. Al-Amoud (1992) Performance Characteristics of Various Impact Sprinkler Types Locally Used" J. King Saud Univ. Vol. 1, Agric. Sci. (9). P: 571-517
6-Christiansen, J. E. (1942). "Irrigation by sprinkling", University of California. Berkley California, (Reprinted (1972) at Utah State University , Logan, Utah)
7-Dawood, Abbas F. (1982). "Evaluation of Commercial Low pressure Sprinkler" M.Sc. Thesis, Utah state University, Logan, Utah USA
8-Jensen, M.E.(1980)."Design and Operation of Farm Irrigation Systems An A-S-A E Monograph (3) in a series Published By American Society of Agricultural Engineers.
9-Kara, Tekin (2008), " Determining the Uniformity Coefficient and Water Distribution Characteristics of Some Sprinkler" Faculty of Agriculture, Ondokuz Mays University, Turkey.
10-Keller, J. Me Culloeh, Sherman, R. M. Mueller, R. C. and Jackson, G. R., (1975). American Irrigation Hand Book, Ames Co., Wood Land California.
11-Merriam, J.L. and J. Keller (1978). "Farm Irrigation System Evaluation" A Guide for Management, 3rd ed. Utah State University, USA.
12-Nderitu, S.M. and D. J. Hills (1993). "Sprinkler uniformity as effected by riser Characteristics". St. Joseph, MI: American Society of Agricultural Engineers.
13-Wilson, Tim P. and David F. Zoldoske (1997). "Evaluation Sprinkler Irrigation Uniformity" Center for Irrigation Technology, Research Notes, California, CAIT Publication (970703).
14-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.

Effect of Sprinkler Type and Arraignment of Sprinkler and Riser Height On the Coefficient of Water Distribution Uniformity and Distribution

Yusif E. Mahmood Yaseen H. Al.Tahan Essam A. Taha
Dept. of Agric. Mechanization, Coll. Of Agric. & Forestry, Univ. of Mosul, Iraq

Abstract

This study was conducted in the fields of Agriculture and Forestry collage-Unevirsity of Mosul in November 2011 to investigate the effect of three types of sprinklers (Russian , Turkish , Italian), arrangement of sprinkler (Square , Rectangular , Triangle) and sprinkler riser heights (60 and 150 cm) and the interaction effect of three previous factors on the coefficient of water distribution uniformity (CU) and distribution uniformity (DU). The randomized block design RCBD and Duncan`s multiple range test for comparison between the means were used . Results showed that there were significant

differences among the three factors, the Italian sprinkler gave the highest coefficient of water distribution uniformity and distribution uniformity (75.77%) (61.70%) respectively, The square arrangement gave the highest coefficient and distrib- ution uniformity (75.18%) (61.73%) respectively , The height 150 cm gave the highest coefficient and distribution uniformity (71.50%) (55.73%) respec tively, the interaction among the Italian sprinkler head and the height 150 cm gave the highest coefficient and distribution uniformity (78.35%) (67.76%) respectively, the interaction among the rectangular arrangement of sprinkler and the height 150 cm gave the highest coefficient and distribution uniformity (77.23%) (65.33%) respectively, the interaction among the Italian sprinkler head and the triangle arrangement of sprinkler gave the highest coefficient and distribution uniformity (85.55%) (74.50%) respectively, the interaction among the three factors (italian sprinkler, square arrangement and height 150 cm) gave the highest coefficient and distribution uniformity which were (85.06%) (78.20%) respectively.