دراسة تأثير طول الانابيب الرئيسية والفرعية على كفاءة منظومة الري بالرش شبه ثابت

م. م. حسنين عبدالرحمن كريم
الجامعة المستنصرية – كلية التربية الاساسية

الخلاصة:

أجريت هذه الدراسة لاختبار كفاءة أداء منظومة الري بالرش الشبه الثابت. نفذت تجربة عاملية بثلاثة أطوال لانبوب المنظومة الرئيس (90، 180، 270م) وثلاث أطوال (60، 120، 180م) لانبوب المنظومة الحامل للباثقات وفق تصميم القطع المنشقة بنظام (RCBD) إذ اعتبر الطول الرئيسي كعامل رئيس أما الطول الفرعي فهو عامل فرعي وبثلاث مكررات. وتم دراسة معامل الانتظام ومعامل التجانس وكفاءة الاضافة والكفاءة الاجمالية. تمخضت الدراسة عن النتائج التالية:

عند الطول 90م للانبوب الرئيس تم الحصول على أعلى معامل انتظام إذ بلغ 75.5% وأفضل تجانس توزيع 66.7% وأعلى كفاءة اضافة 85.7% وأحسن كفاءة اجمالية للاضافة 64.7%. كما تفوق الطول الفرعي 60م في كل من معامل الانتظام وتجانس التوزيع وكفاءة الاضافة وكفاءة اجمالية حيث بلغت 75.56 و 65.0 و68.7و 65.5% على التوالي. أما التداخل فقد تفوق الطول 90 و 60 م لكل من الانبوب الرئيس والفرعي في جميع الصفات المدروسة إذ سجل هذا التداخل أعلى قيم لكل من معامل الانتظام وتجانس التوزيع وكفاءة الاضافة والكفاءة الاجمالية إذ بلغت 78 و 69 و 88 و 68.6% على التوالي. اظهرت نتائج البحث ان هناك معامل ارتباط عالي المعنوية بين صفات الاداء الحقلي المدروسة.

المقدمة:

يعد الماء من أهم العناصر الاساسية للحياة ومن مقومات النشاط الانساني ويساعد على نشوء المشاريع الزراعية والصناعية وتطويرها. ونظراً لظروف الجفاف التي تمر بها المنطقة بشكل عام والقطر خاصة فضلاً عن انخفاض تصريف نهري دجلة والفرات لذا وجب

التوجه إلى ترشيد استخدام المياه في اتجاهات عدة. ومن هنا اتجهت الانظار إلى استخدام طرق الري بالرش المختلفة والتي تصل فيها كفاءة نقل المياه إلى 100% بسبب نقل المياه من خلال الانابيب بينما تصل ضائعات النقل بطريقة الري السطحي إلى أكثر من 40%. وفي الوقت نفسه تصل كفاءة استعمال المياه بطريقة الري بالرش حوالي 70% وفي الري السطحي لا تتجاوز 50-60% في أفضل الظروف(1).

أشاركل منHamam and Yeager (7) و Derrel (6) إلى أن قلة الانتظام في نظام الري بالرش ناتج من عوامل عدة منها عدم تناسب الانابيب الرئيسية والفرعية والتغير في موقع المنظومة وضغوط التشغيل. وأكد مرعي (3) إلى أن المسافة بين المرشات وبين أنابيب الخطوط (18×18م) أعطت أفضل معامل انتظام توزيع مقارنة بالمسافات (18×24م) و (24×24م) مع زيادة في انتاجية وحاصل البطاطا.

كما وجد pair (10) في دراسة اجراها حول العوامل المؤثرة في كفاءة أداء المنظومة أن هناك تأثير واضح للمسافات لكل من الانابيب الرئيسة والفرعية وأيده لاحقاً Keller (7).

وبين Meriam وآخرون (9) أن الغرض من تقسيم نظام الري بالرش هو تحديد كفاءة النظام تحت الظروف العملية التطبيقية هو لتوفير معلومات اساسية للمختصين تمكنهم من اختيار التصميم المناسب والنظام الأكفأ والأكثر اقتصادية عن ترابط القيم المتحصل عليها لواقع الحقل. وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الاطوال الرئيسة والفرعية لأنابيب منظومة الري بالرش الثابت في كفاءة أداء المنظومة. اكد Robert and Bredley (11) ان كمية الماء المحدودة في العالم تحتم استخدام أنظمة ري اقتصادية ومستدامة لسد النقص الكبير في الامن الغذائي العالمي. تهدف هذه الدراسة الى تحديد تاثير اطوال الانابيب الرئيسة والفرعية في كفاءة اداء منظومة الري بالرش الشبه الثابت.

المواد وطرائق العمل

تم تنفيذ الدراسة في محافظة ديالى في أحد المزارع الخاصة على مساحة 22 دونم. استخدمت منظومة الري بالرش شبه الثابت (مصرية المنشأ). تتكون المنظومة من مضخة تعمل بمحرك ديزل رباعي الضربات وضغط تشغيل 70م وتم تثبيت الضغط في التجربة بمقدار 3 بار، وذات أنابيب رئيسة بقطر (6 أنج) ويصل طولها إلى 300م، أما الانابيب الفرعية الحاملة للباثقات ذات قطر (3 أنج) وبطول 200م لكل خط. قطر دائرة الباثق 18 م وقطر فتحة الرش للباثق

6.3ملم وارتفاع حامل الباثق هو (1.9م) عن سطح الارض طبقت التجربة بتصميم القطاعات لعشوائية الكاملة (RCBD) بنظام الالواح المنشقة، إذ اعتبر طول الانبوب الرئيس (6 أنج) عامل رئيس وبثلاث مستويات حسب قربه من مصدر القوة (90 و 180 و 270م) أما العامل الثانوي (القطع المنشقة) فتمثلت بطول الانبوب الفرعي الحامل للباثقات وبثلاث مستويات (60 و 120 و 180م) اعتباراً من ربطه بالانبوب الرئيس وبثلاث مكررات. وتم قياس الصفات التالية: معامل الانتظام (UC) وتجانس التوزيع للربع الاقل (1/4 DU)، وكفاءة الاضافة للماء (AF) والكفاءة الاجمالية للنظام (DE) وقد تم استخدام المعادلات الرياضية بهذه الصفات وفق ما ذكره عبد الرضا (2002) كما استخدم في التجربة عدد من الادوات منها ساعة توقيت، دوارق حجمية ومساطر قياس.

النتائج والمناقشة:

1- معامل الانتظام (UC%)

لقد كان لزيادة طول الانبوب الرئيس عند ثبات الضغط تأثير سلبي في معامل الانتظام فقد تفوق الطول (90م) على طول 270م، إذا سجل 78% أي نسبة زيادة 5.7% كما يتضح من جدول (1) ويعود السبب في هذا إلى زيادة الطول يؤدي إلى خفض الضغط في الأنابيب مما يؤدي انخفاض في معامل الانتظام بسبب زيادة حجم القطرات وبالتالي نقصان في دائرة الابتلال وهذا يتفق مع 1982 (Dennis) كما يوضح نفس الجدول أن زيادة طول الانبوب الفرعي من 60م إلى 180م أدى إلى انخفاض معنوي في معامل الانتظام، إذ سجل عند المستوى الاول 75.56 وعند المستوى الثالث 71.13 بنسبة 5.9% أما التداخل فقد أظهر اختلافات معنوية واضحة. فقد أعطى الانبوب الرئيس 90م والفرعي 60م أفضل معامل انتظام إذ وصل 78% بينما أعطى الطول الرئيس 270م والفرعي 80م أقل معامل انتظام 70% أي بنسبة زيادة 10.3% ويعود السبب إلى انخفاض الضغط في كل من الانبوب الرئيس والفرعي مما يؤدي إلى خفض معامل الانتظام وهذا يتفق مع Keller (1999).

جدول (1)

تأثير طول الخط الرئيس والفرعي وتداخلهما في معامل الانتظام UC%

طول الانبوب الرئيس م	طول الانبوب الفرعي (م)			المعدل
	60 م	120 م	180 م	
90م	78.0	76.3	72.2	75.5
180م	75.4	72.3	71.2	72.96
270م	73.3	70.3	70.0	71.2
المعدل	75.56	72.96	71.13	
أقل فرق معنوي عند 0.05:				
الانبوب الرئيس: 2.46 الانبوب الفرعي: 2.45 الرئيس × الفرعي: 3.34				

2- معامل التجانس للربع الاقل

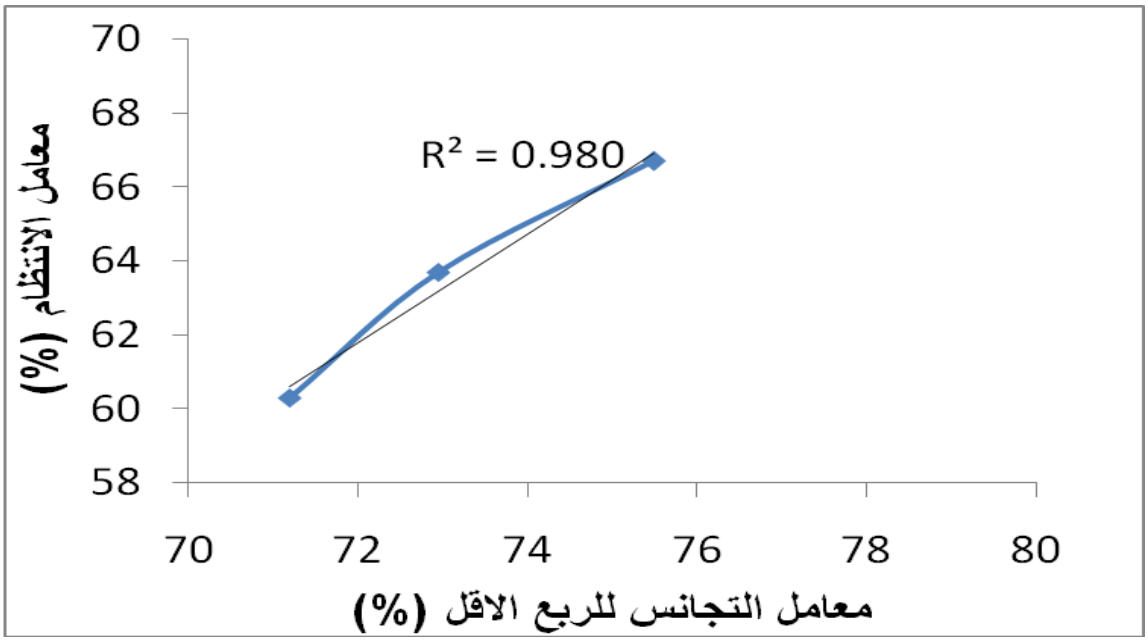
مع زيادة طول الانبوب الرئيس للمنظومة انخفض تجانس التوزيع فقد سجل الطول 90م أفضل تجانس 66.7% وتفوق على الطول 270م الذي أعطى 60.3% ويعود السبب إلى أن زيادة الطول يؤدي إلى انخفاض الضغط وبالتالي يصبح حجم القطرات كبير ويقل معامل التجانس وهذا يتفق مع التميمي 2001. أما الطول الانبوب الفرعي فقد أظهر الطول الأول 60م تفوقاً واضحاً على الطول 180م وبنسبة زيادة 4.6% ويعود السبب أيضاً إلى ان انخفاض الضغط يزداد مع حجم القطرة الساقطة مما يؤدي إلى انخفاض في تجانس التوزيع، فضلاً عن التداخل أظهر تفوق الطول 90م للانبوب الرئيسي مع الطول 60م للانبوب الفرعي فقد أعطى 69% في حين كان اقل توزيع تجانس 60% عند الطول 270م للانبوب الرئيسي والطولين 120و 180م للانبوب الفرعي على التوالي.

جدول (2)

تأثير طول الخط الرئيس والفرعي وتداخلهما في تجانس التوزيع

طول الانبوب الرئيس م	طول الانبوب الفرعي (م)			المعدل
	60 م	120 م	180 م	
90م	69	76	74	66.7
180م	65	64	62	63.7
270م	61	60	60	60.3
المعدل	65	63.7	62	
أقل فرق معنوي عند 0.05:				
الانبوب الرئيس: 2.55 الانبوب الفرعي: 2.55 الرئيس × الفرعي: 3.32				

يظهر من شكل (1) ان هناك علاقة ارتباط موجبة عالية المعنوية R^2=0.98 بين معامل التجانس للربع الاقل ومعامل الانتظام عند مختلف الاطوال للانابيب الرئيسة.اذ تدل هذه العلاقة على ان التناسب في اطوال الانابيب الرئيسية كان كافيا للحفاظ على نظام توزيع جيد وضمن الحدود المقبولة لمنظومات الري بالرش شبه الثابت.



شكل (1) العلاقة بين معاملي التجانس والانتظام عند مختلف اطوال رئيسية.

3- كفاءة الاضافة للماء (AE)

أظهر جدول (3) الطول 90م للانبوب الرئيسي تفوق في الحصول على افضل كفاءة اضافة 85.7% بينما سجل الطول 270م أقل كفاءة 83.5% ويعود السبب في ذلك إلى أن زيادة الضغط يؤدي إلى زيادة معدل اضافة الماء وبالتالي تزداد كفاءة الاضافة وهذا يتفق مع عبد الرضا (2002) وبنفس الطريقة ولذات الأسباب تفوق الطول 60م في الطول على أعلى معدل اضافة 86.7% متفوقاً على الطول 180م وبنسبة زيادة 4.3%. أما التداخل فقد كانت أفضل كفاءة 88% عن كل من الطول 90 و 60م للانبوب الرئيسي والفرعي على التوالي، بينما أعطى الانبوب الرئيسي ذو الطول 270 و الفرعي 180م أقل كفاءة إذ بلغت 81% والسبب هو أن زيادة الضغط في كل من الانبوب الرئيسي والفرعي أدى إلى زيادة معدل السقوط وبالنتيجة تزداد كفاءة الاضافة وهذا يتفق مع عبد الرضا (2002).

جدول (3)

تأثير طول الخط الرئيس والفرعي وتداخلهما في كفاءة الاضافةEA%

طول الانبوب الرئيس م	طول الانبوب الفرعي (م)			المعدل
	60 م	120 م	180 م	
90م	88	85	84	85.7
180م	87	86	84	85.7
270م	85	83	81	83.0
المعدل	86.7	84.7	83.0	
أقل فرق معنوي عند 0.05:				
الانبوب الرئيس: 2.23 الانبوب الفرعي: 2.23 الرئيس × الفرعي: 2.95				

4- الكفاءة الاجمالية للاضافة (DE)

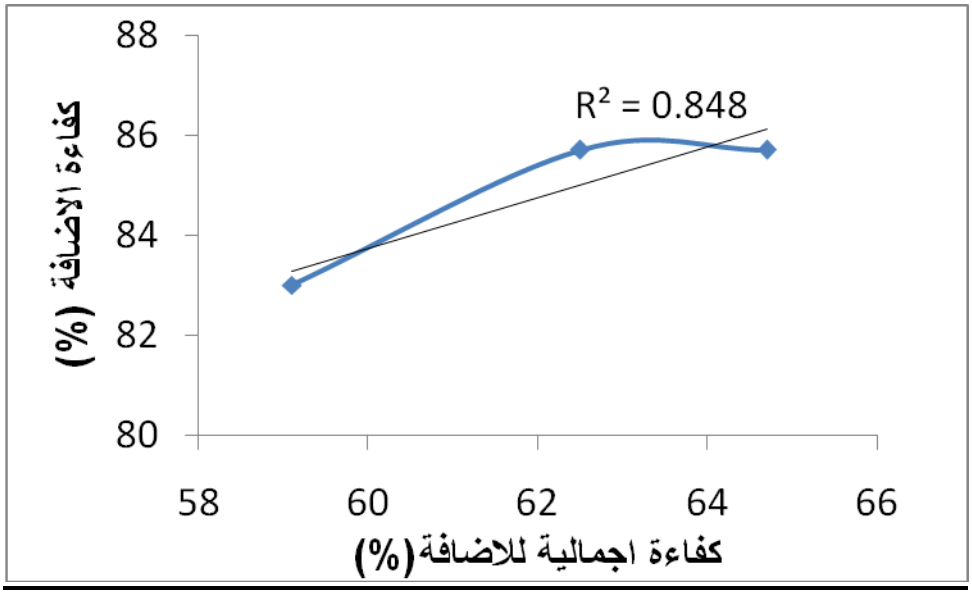
يتضح من الجدول (4) أن أفضل كفاءة اجمالية كانت للانبوب الرئيسي 64.7% عند الطول 90م بينما أقل كفاءة كانت 59.1% أي بنسبة زيادة 8.7% والسبب في زيادة الكفاءة يعود إلى زيادة معامل الانتظام في الطول الاول كما موضح في الجدول الاول المذكور سابقاً فضلاً عن أن الطول الفرعي سجل تفوق للطول الاول (60)م ولنفس السبب المذكور آنفاً إذ أعطى 65.5% أما أقل كفاءة اجمالية فكانت 59% عند الطول 180م، في حين أن التداخل أظهر تفوق الطول الرئيس 90م والفرعي 60م في تسجيل أعلى كفاءة اجمالية 68.6 % أما أقل كفاءة 56.7% كانت عند الطول الرئيسي 270م والفرعي 180م.

جدول (4)

تأثير طول الخط الرئيس والفرعي وتداخلهما في الكفاءة الاجمالية للاضافة

طول الانبوب الرئيس م	طول الانبوب الفرعي (م)			المعدل
	60 م	120 م	180 م	
90م	68.6	64.9	60.6	64.7
180م	65.6	62.6	59.8	62.5
270م	62.3	58.3	56.7	59.1
المعدل	65.5	61.8	59.0	
أقل فرق معنوي عند 0.05:				
الانبوب الرئيس: 1.55 الانبوب الفرعي: 1.55 الرئيس × الفرعي: 2.23				

يظهر من شكل(2) ان هناك علاقة ارتباط موجبة عالية المعنوي R^2 = 0.84 بين كفاءة للاضافة للماء والكفاءة الاجمالية للإضافة عند مختلف الاطوال للانابيب الرئيسة. يتضح من هذه العلاقة على ان التناسب في اطوال الانابيب الرئيسة كان كافيا للحفاظ على كفاءة اجمالية جيدة تحت ظروف الري بالرش قي العراق لمنظومات الري بالرش شبه الثابت.



شكل (2) العلاقة بين كفاءة الاضافة للماء والكفاءة الكلية عند مختلف الأطوال الرئيسة.

المصادر

1- الكبيسي، أحمد مدلول، 2001. الري بالرش. مجلة العلوم الزراعية العراقية. وزارة الزراعة ص: 7 –12.
2- التميمي، غزوان حسام الدين، 2001، تقييم أداء منظومة الري بالرش المحوري في وسط العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
3- مرعي، محمد سعيد، 2000. التقنيات التكنولوجية الحديثة في الري ومدى مساهمتها في زيادة الانتاج، كلية العلوم التطبيقية، جامعة حضر موت للعلوم والتكنولوجيا.
4- عبد الرضا، جعفر جبار،2002. تقييم أداء منظومة الري بالرش شبه الثابت واثره في توزيع رطوبة التربة وحاصل الماش .Phaseolusaureus L. رسالة ماجستير،كلية الزراعة ، جامعة بغداد.
5- Dennis C.K. 1982. Sprinkler pattern radius. Trans ASAE 25: 1668-1672.
6- Derrel M.D., Dennis C.K., and William M.2007. Design and operation of sprinkler systems.pp:571-631. Chapter Book. USA
7- Haman, Z and T.H. Yeager. 2001. field evaluation of container nurseries systems. Institute of food and agricultural sciences university of florida.
8- Keller, J. 1990. sprinkler and trickle irrigation. Van nostransd reinhold, new york.
9- Meriam, J. L: L. Killer and j. f Al-fare. 1973. irrigation system evaluation and improvement cusses with UNC 35. utah state university, longan vtan. P. 11-1-11-25.
10- Pair, C.H. 1968, water distribution under sprinkler irrigation. Trans ASAE, 11:651-684.
11- Robert G., and Bradely A. 2010. Site-Specific sprinkler irrigation in a water limited future. 5th National Decennial irrigation Conference, Phonix,Arizona,USA.

Effect of length of main and lateral tubes on the performance of semi permanent Sprinkler System

Hassanain Abdul Rahman Kareem
Assistant Lecturer

Abstract

The study was carried to evaluate performance of semi – permanent sprinkler irrigation system. The experiment included main line with three length (90, 180 and 270m) and sub line in three length (60, 120, and 180m) and there effect on uniformity coefficient (UC%) distribution uniformity (DU%) efficiency of application (EA%) and over all efficiency of the system (OEA) randomized complete block design in split – plot with three replications was used.

Results can be summarized as follow. Main line in length (90m) recorded best UC, DU, EA, and OEA% which gave 75.5, 66.7, 85.7 and 64.7%, respectively. Also the sub length (60m) gave higher UC, DU, EA and OEA% which recorded 65.5, 86.7, 66.5 and 75.56% respectively. Wheres the interaction between main length (90m) and sub length (60m) showed highest results for UC, DU, EA and OEA% which gave 86.6, 88.0, 69 and 78%.