دراسة تأثير بعض المؤشرات التقنية في أداء منظومة الري بالرش شبه الثابت .

إبراهيم احمد هادي العبيدي

المعهد التقني بعقوبة

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لاختبار كفاءة أداء منظومة الري بالرش شبه الثابت نفذت كتجربة عامليه وفق تصميم القطع المنشقة split plot design وبقاطعات كاملة عشوائية RCBD حيث كانت الأطوال 10- 100 م و 100 – 190 م مستويات الأنبوب الرئيسي كعامل رئيسي main plot أما العامل الثانوي sub plot فكان الأنبوب الفرعي وبثلاث مستويات 0 – 60 م و 60 – 120م و 120 – 180 وبثلاث مكررات وتم دراسة كل من معامل الانتظام ومعامل التجانس للربع الأقل وكفاءة الإضافة والكفاءة الإجمالية .

تمخضت نتائج الدراسة عن : عند الطول 10 – 100 م للأنبوب الرئيسي تم الحصول على أفضل معامل انتظام 77.3% وأعلى تجانس توزيع (70. % وأفضل كفاءة إضافة .85% وكفاءة لجمالية 67.3% كما تفوق الأنبوب الفرعي عند الطول 0 – 60 م في كل من معامل الانتظام وتجانس التوزيع للربع الأقل وكفاءة الإضافة والكفاءة الإجمالية إذ بلغت 66.5,86.7,66,76.9% على التوالي ، أما التداخل بين الأنابيب الرئيسية والفرعية فظهر تفوق الطول 10 – 100 م على الطولين 0 – 60 م و 60 – 120 م للأنبوب الفرعي في معامل الانتظام اذ سجلا 80.3,82% على التوالي وفي صفة تجانس التوزيع للربع الأقل أعطيا 71,72% على التوالي ، أما كفاءة الإضافة فقد سجل تداخل الأنبوب الفرعي عند الطول 0-60 مع الأنبوب الرئيسي للطولين 10-100 م و 100-190 م أفضل كفاءة وكانت 87,88 على التوالي فضلا" عن إن الأنبوب الرئيسي عند الطول 10-100 م والفرعي عند 0-60 م سجلا أفضل كفاءة إجمالية للإضافة وكانت 71.7% لذا نوصي بإجراء دراسات أخرى لتحديد أفضل الأطوال عند ضغوط تشغيلية محددة .

المقدمة

يعد الماء من أهم العناصر الأساسية للحياة ومن مقومات النشاط الإنساني وبحكم وجود المجتمعات وتقدمها ساعد على نشوء المشاريع الزراعية والصناعية وتطورها ، ونظرا" لظروف الجفاف التي تمر بها المنطقة بشكل عام والقطر خاصة فضلا" عن انخفاض تصريف نهري دجلة والفرات لذا المياه في اتجاهات عدة ، من هنا اتجهت الأنظار إلى استخدام طرق الري الحديثة ومنها طرق الري بالرش والتي تصل كفاءة نقل المياه إلى 10% أما طريقة الري السطحي فأن الضائعات تكون أكثر من 40% كما تصل كفاءة استعمال المياه بطريقة الري بالرش حوالي 70% وفي الري السطحي لا تتجاوز 50-60% في أفضل الظروف (الكبيسي ،2001) .

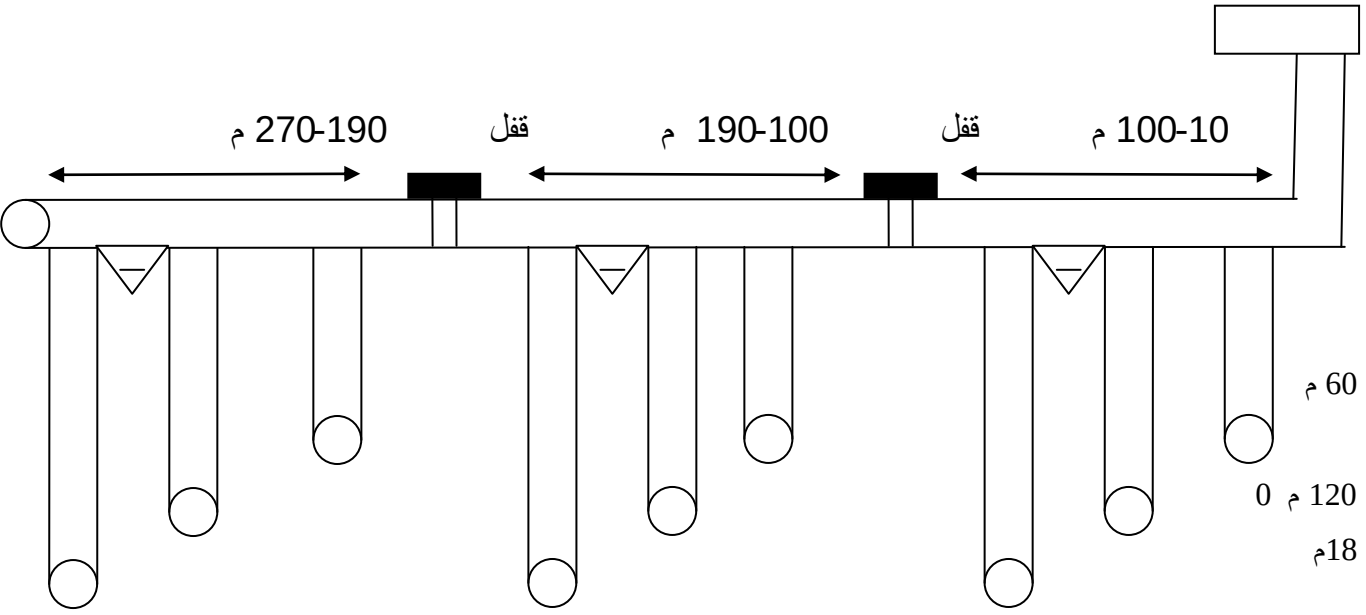
أشار Haman وYeager ،(2001) إلى إن قلة الانتظام في نظام الري بالرش ناتج من عوامل عدة منها عدم تناسب الأنابيب الرئيسة والفرعية والتغير في موقع المنظومة وضغوط التشغيل ووجد مرعي، (2000) إلى إن المسافة بين المرشات وبين أنابيب الخطوط 18 × 18 أعطت أفضل معامل انتظام مقارنة بالمسافات 18-24 م و 24-24 م مع زيادة في إنتاجية حاصل البطاطا ، كما وجد Keller، (1990) في دراسة أجراها حول العوامل المؤثرة في كفاءة أداء المنظومة إن هناك تأثير واضح للمسافات لكل من الأنابيب الرئيسة والفرعية .

ان الغرض من تقييم نظام الري بالرش هو تحديد كفاءة النظام تحت الظروف العملية التطبيقية لتوفير معلومات أساسية للمختصين تمكنهم من اختبار التصميم الحقلي المناسب من خلال الدراسات التجريبية التي قام بها Christiansen، (1942) حيث صنف معامل النظام على النحو التالي اقل

من 65% توزيع ضعيف وغير مقبول ، 65-75% وسط ، 75-85% جيد ، 85-100% جيد جدا" .
تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الأطوال الرئيسية والفرعية لأنابيب منظومة الري بالرش شبه الثابت في كفاءة أداء المنظومة.

المواد وطرائق العمل

تم تنفيذ التجربة في محافظة ديالى في احد المزارع على مساحة 25 دونم ، استخدمت منظومة الري بالرش شبه الثابت ، تتكون المنظومة من مضخة تعمل بمحرك ديزل وضغط تشغيل 70 م وتم تثبيت الضغط على 40 م أي 4 بار وكانت الأنابيب الرئيسة بطول 300 م وقطر 6 انج ، أما الأنابيب الفرعية الحاملة للباثقات (النوزلات) ذات قطر 3 انج وبطول 200 م لكل خط ، قطر دائرة الرش 18 م قطر فتحة الرش للباثق 6.3 ملم وارتفاع حامل الباثقات 1.9 م عن سطح التربة .
طبقت تجربة القطع المنشقة split plot design وبقطاعات كاملة عشوائية إذ اعتبر طول الأنبوب الرئيسي كعامل رئيسي main plot وبثلاث مستويات حسب قربه من مصدر الضخ 10-100 و 100-190 و 190-280 ، أما العامل الثانوي sub plot فكان طول الأنبوب الفرعي وبثلاث مستويات 0-60 و 60-120 و 120-180 م اعتبارا" من بداية اتصاله مع الأنبوب الرئيسي وكما يتضح من المخطط :



شكل 1. مخطط لمنظومة الرش المستخدمة في التجربة .

تم قياس الصفات التالية : معامل انتظام (VC) تجانس التوزيع للربع الأقل Du (1/4) ، كفاءة الإضافة للماء (Ea) والكفاءة الإجمالية للنظام (OE) ، وقد تم تحليل البيانات تحت مستوى احتمالية (0.05) وباستخدام تحليل اقل فرق معنوي .

الصفات التي تم قياسها :-

1- معامل الانتظام :- واستخدمت المعادلة التالية

$$Vc = (1 - \frac{\sum |s|}{mn})100 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث إن:

Vc : معامل الانتظام (%)

|s| : الانحراف المطلق لعمق المياه في اي موقع عن متوسط أعماق المياه ضمن المنطقة المبتلة.

M : معدل أعماق المياه المتساقطة على سطح التربة

N : عدد مواقع قياس أعماق المياه المتساقطة على التربة

2- تجانس التوزيع للربع الأقل :- واستخدمت المعادلة

$$Du(1/4) = \left(\frac{Dig}{Dac}\right)100$$

حيث إن: Du (1/4) : تجانس التوزيع للربع الأقل (%) :Dac : متوسط أعماق المياه المتساقطة على التربة :Dig : متوسط أعماق المياه المتساقطة على سطح التربة للربع الأقل

3- كفاءة الإضافة للماء :-

$$Ea = |\frac{ds}{Da}|100$$

حيث إن :Ea : كفاءة الإضافة (%) :Ds : معدل عمق الماء المخزون ضمن المنطقة (ملم)

Da : معدل عمق الماء المطلق (ملم)

4- الكفاءة الإجمالية للنظام :-

$$OE = \frac{Vc \times Ea}{100}$$

حيث إن : OE : الكفاءة الإجمالية % ، VC : معامل الانتظام % ،Ea : كفاءة الإضافة %

النتائج والمناقشة

يلاحظ من النتائج في الجدول (1) زيادة طول الأنبوب له تأثير معنوي في معامل الانتظام إذا انخفض هذا المعامل مع زيادة الطول كما يتضح من الجدول نفسه إذ تفوق المستوى الأول -100 10 على المستوى الثاني والثالث وسجل عن الأخير نسبة زيادة 5.7% وقد يعود سبب ذلك إلى إن طول الأنبوب يعمل بديهيا" في خفض الضغط وبالتالي يقل معامل الانتظام الذي ينتج عن نقصان دائرة الترطيب بسبب زيادة حجم القطيرات عند انخفاض الضغط ولنقس السبب سجل

المستوى الأول من الأنبوب الفرعي 0-60 م تفوقاً على المستويين 60-120 م و 120-180م فقد أعطى معامل النظام76% .

جدول 1. تأثير طول كل من الأنبوب الرئيسي والفرعي وتداخلهما في معامل الانتظام (VC).

طول الأنبوب الرئيسي (م)	طول الأنبوب الفرعي (م)			المتوسط
	60-0	120-60	180-120	
100-10	82	80.3	72.2	77.3
190-100	75.4	72.3	71.2	72.96
280-190	73.3	70.3	70.0	71.2
المتوسط	76.9	73.3	71.13	
اقل فرق معنوي عند 0.05				
الأنبوب الرئيسي 2.46	الفرعي 2.46		التداخل 3.34	

كما يتضح من الجدول (1) إن الأنبوب الرئيسي عند طول 10-100 م والأنبوب الفرعي عند الطولين 0-60 م و 60-120 سجلا تفوقا"على باقي المعاملات في التداخل إذ أعطيا معامل انتظام 82% و 80.3% على التوالي .

معامل التجانس الربع الأقل ($Du\ ^1/_4$)

من النتائج في الجدول (2) يلاحظ بأنه مع زيادة طول الأنبوب الرئيسي للمنظومة عند ضغط تشغيل ثابت انخفض تجانس التوزيع للربع الأقل ،فقد سجل الطول 10-100 م أعلى تجانس إذ بلغ 70.7 % بينما أعطى الطول 190-280 م اقل تجانس 60.3% أي نسبة تفوق للطول الأول مقدارها 8.4% كما سجل الطول الفرعي تفوق الطول 0-60 م في إعطاء أعلى تجانس توزيع وهو 66% في حين أعطى الطول 120-180 م اقل تجانس للربع الأقل وكان تأثير الأنبوب الرئيسي عند جميع الأطوال للأنابيب الفرعية على باقي المعاملات المتداخلة حيث أعطى أفضل تجانس 72% عند الطول 10-100 م للأنبوب الرئيسي و 0-60 م للأنبوب الفرعي ويعود السبب في أن زيادة الطول تعني خفض في الضغط وبالتالي يزداد حجم القطرة الساقطة مما يؤدي إلى انخفاض تجانس التوزيع .

جدول 2. تأثير كل من طول الأنبوب الرئيسية والفرعية وتداخلهما في تجانس التوزيع للربع الأقل (Du1/4) .

طول الأنبوب	طول الأنبوب الفرعي (م)	

الرئيسي (م)	60-0	120-60	180-120	المعدل
100-10	72	71	69	70.7
190-100	65	64	62	63.7
280-190	60	60	60	60.3
المعدل	66	65	63.6	
	اقل فرق معنوي عند 0.05			
	الأنبوب الرئيسي 2.55 الفرعي 2.55 التداخل 3.32			

كفاءة الإضافة للماء (Ea)

تفوق الأنبوب الرئيسي عند الطول 10-100 م على الطول 190-280 م لكنه لم يفرق معنويا" عن الطول 10-100 م كما يظهر في الجدول (3) ويعود السبب إلى إن زيادة الضغط تؤدي إلى زيادة المحتوى الرطوبي للتربة مما ينعكس ايجابيا" في زيادة كفاءة الإضافة وهذا يتفق مع ما وجده عبد الرضا (3) وبنفس الطريقة ولذات الأسباب تفوق الطول الفرعي 0-60 م على الطول 120-180 م إذ أعطى 86.7% ، يتبين من نفس الجدول إن التداخل بين الأنابيب الرئيسية والفرعية سجل أفضل كفاءة إضافة 88% عند الطول 10-100 م للأنبوب الرئيسي والفرعي 0-60 م . بينما أعطى الطول 190-280 م للرئيسي والفرعي 120-180 م اقل كفاءة إضافة وكانت 81% .

جدول 3. تأثير طول الأنبوب الرئيسي والفرعي وتداخلهما في كفاءة إضافة الماء (Ea%).

طول الأنبوب الرئيسي (م)	طول الأنبوب الفرعي (م)			المعدل
	60-0	120-60	180-120	
100-10	88	85	84	85.7
190-100	87	86	84	85.7
280-190	85	83	81	83.0
المعدل	86.7	84.7	83.0	
	اقل فرق معنوي عند 0.05			
	الأنبوب الرئيسي 2.33 الفرعي 2.33 التداخل 2.95			

المصادر

الكبيسي ،احمد مدلول . 2001 . الري بالرش ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، وزارة الزراعة، ص : 7-12 .

النعيمي ، غزوان حسام الدين .2001 . تقييم أداء منظومة الري بالرش المحوري في وسط العراق . رسالة ماجستير ، قسم المكننة ، كلية الزراعة ، بغداد .

عبد الرضا ، جعفر جبار .2002. تقييم أداء منظومة الري بالرش شبه الثابت دائرة في توزيع

رطوبة التربة وحاصل الماش ، رسالة ماجستير ،قسم المكننة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد
مرعي ، محمد سعيد .2000 . التقنيات التكنولوجية الحديثة في الري ومدى مساهمتها في زيادة الإنتاج ، كلية العلوم التطبيقية ، جامعة حضر موت للعلوم والتكنولوجيا .

Christiansen ,J.E.1942 .Irrigation sprinkler ,Utahstate University ,Logun Utah.P,124

Dennis ,C.K. 1982.Sprinkler pattern radius.*Trans ASAE*, 25: 1668 -1672.

Haman ,Zand T.H. Yeager .2001 . Field evaluation of container nurserirs System .Institute of food and agricultural sciences university of

Florida . Keller , J .1990 . Sprinkler and Trickle irrigation ,Van Nostransd Reinhold New York .

ABSTRACT

The study was conducted to evaluate performance of semi-permanent sprinkler irrigation system .

The experiment included main line with three length (10-100) ,(100-190), And (190-280) M,which represent main plot . sub line in three length (0-60) , (60-120) , and (120-180)M,which represent sub plot . Uniformity coefficient (VC%) , distribution uniformity (Du1/4) , efficiency of application (Ea%) and over all efficiency of the system(OE%) were studied in this experiment. Split plot design within randomized complete block was used . Result can be summarized as follow:

Main line in length (10-100)M recorded best UC, Du 1/4 ,Ea and OE % which give (77.3 ,70.7 , 85.7 ,and 67.3)% respectively . Also the sub length (0-60) M gave higher Vc, ,Du and Ea % Which recorded (76.9 ,66 ,86.7 ,and 66.5 %) respectively .

The interaction between main length (10-100) M and sub length(0-60) And (60-120)M gave higher (Vc) then recorded (82 and 80.3 %) respectively Also they gave best (Du1/4) which recorded (72 and 71 %) respectively In parameter (Ea %) the interaction between sub line (0-60)M and main line In both length (10-100) and (100-190 m) gave best (Ea%) which is (88 and 87) Respectively , in additional the main length (10-100m) and sub (0-60m) Recorded best (OE%) which (71.7 %) .