تقييم أداء منظومة الري بالرش المحوري نوع (Lindsay)

عصام خضير حمزة الحديثي* , عبد الوهاب عبد الرزاق القيسي** و شكر محمود حسن المحمدي**
*كلية الزراعة / جامعة الأنبار
** كلية الزراعة – جامعة تكريت

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في محافظة الأنبار – الصقلاوية / مقاطعة 36 / الجبل في الموسم الخريفي 2002 . لتقييم أداء منظومة الري بالرش المحوري نوع (Lindsay) . تم معايرة سرعة الجهاز مع عمق الماء المتحقق من تلك السرعة . درست العلاقة بين نسب سرعة الجهاز وتناسق الأرواء وكذلك بين الضغط التشغيلي وتناسق الأرواء . وقد أعطى تشغيل المنظومة عند ضغط تشغيلي قدره 30 باوند . انج$^{-2}$ اعلى قيمة لتناسق الأرواء بلغت 89% .

Evaluation of Center Pivot Sprinkler irrigation System (Lindsay type)

I. K. ALHadithi* , A. A. Alkaysi , SH. M. Hassan Al-Mohamdy****
*** college of Agriculture/university of AL-anbar**
**** college of Agric./Univ. of Tekrit**

Abstract

The experiment was conducted in Al-anbar governorate-Al-saqlawla during (Autuman season 2002), to evaluate Center pivot sprinkler irrigation system (Lindsay type).

The system speed was calibrated with water depth achieved from that speed. The relationship between speed percentage for system, and the irrigation uniformity, also the operation pressure and irrigation uniformity has been studied. The operation of the system under pressure nearly 30 psi gave high irrigation uniformity cofficient reached 89%.

المقدمة

يعد استخدام الري بالرش بديلا عن طرق الري التقليدية في الأرواء وأدارة المياه وسيلة أساسية لترشيد المياه وتقليل الضائعات المائية وتحسين كفاءة أداء نظم الري الحقلية (1) . أن الواقع يحتم اتخاذ إجراءات عملية للترشيد ورفع قيمة الوحدة المائية المستثمرة من خلال زيادة إنتاجيتها لتحقيق تنمية زراعية متوازنة مع النمو السكاني والطلب المتزايد على الغذاء . إذ توفر أنظمة الري بالرش المختلفة ومنها الري بالرش المحوري إمكانية عالية للتحكم بالمياه وتحقيق تجانس عال بما يزيد من إنتاجية المحصول وإنتاجية وحدة المياه .

أن التوسع الكبير الحاصل في استخدام منظومات الري بالرش في العراق يتطلب دراستها وتقييم أدائها تحت ظروف الاستثمار . لذا تهدف الدراسة تقييم أداء منظومة الري بالرش المحوري نوع (Lindsay) الموردة من شركة Hasco .

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

المواد وطرق البحث

أجريت تجربة حقلية في موسم الخريف 2002 في حقل يقع في محافظة الأنبار – ناحية الصقلاوية إلى الغرب من مدينة بغداد – موقع شركة المجد / مقاطعة 36 / الجبل .

استخدم في التجربة جهاز للري بالرش المحوري نوع Linsay (المورد من شركة Hasco) , ذو ستة اذرع بطول 328 مترا , يغطي مساحة قدرها 135 دونما (جدول 1) .

جدول (1) تفاصيل المساحة وأطوال الأذرع لجهاز الري بالرش المحوري نوع (Linsay)

رقم الذراع	طول الذراع (متر)	المساحة التي يغطيها الذراع (دونم)
1	54.80	3.770
2	54.65	11.230
3	54.65	18.800
4	54.60	26.170
5	54.65	33.840
6	54.65	41.270
المجموع	328.00	135.000

تمت معايرة سرعة الجهاز مع عمق الماء المتحقق من تلك السرعة , و ذلك بوضع 54 علبة معدنية أسطوانية الشكل بقطر 7 سم وعمق 14 سم على طول ذراع المنظومة البالغ 328 مترا وبمسافة 6 أمتار بين علبة وأخرى . حددت نسبة سرعة حركة ذراع المنظومة بواسطة مؤشر المؤقت الزمني الموجود في لوحة السيطرة . بدءا من وضع مؤشر المؤقت الزمني على 5% ولغاية 100% وعند ضغط تشغيلي قدره 30 باوند . انج$^{-2}$. تم تحويل حجوم المياه المتجمعة في كل وعاء إلى أعماق من خلال قسمتها على المساحة السطحية للوعاء . تم حساب معدل عمق الماء المتحقق عند نسبة كل سرعة من سرع الجهاز (جدول 2) .

جدول (2) أعماق الماء المتحققة عند نسب سرعة مختلفة وضغط تشغيلي 30 باوند . انج$^{-2}$ لجهاز الري بالرش المحوري (Linsay)

كمية الماء المضافة (ملم)	نسبة المؤقت الزمني (%)	سرعة البرج الأخير (م . ساعة$^{-1}$)	الزمن اللازم لأكمال دورة كاملة (ساعة)
7.50	100	120.0	17.16
9.30	90	108.0	19.00
10.40	80	96.0	21.45
11.60	70	84.0	24.52
12.35	65	78.0	26.41
13.10	60	72.0	28.61
14.00	55	66.0	31.21
15.00	50	60.0	34.33
16.25	45	54.0	38.14
17.75	40	46.0	44.58
19.60	35	40.0	51.24
22.00	30	34.0	60.32
25.25	25	28.0	71.52
30.00	20	24.0	58.83
37.00	15	18.0	114.40
43.70	12	14.4	143.00
50.00	10	12.0	171.60
59.25	8	9.6	214.60
84.25	5	6.0	343.30

تم قياس تناسق الأرواء اعتمادا على معدلات أعماق الماء المتحققة عند نسب سرعة مختلفة للجهاز . وحسب طريقة Christiansen (2) وحسب المعادلة التالية :-

$$CU = (1- \frac{\sum / S /}{Mn})* 100$$

إذ أن :

Cu = معامل التناسق , نسبة مئوية .

S = انحراف المشاهدات المفردة عن متوسط عمق الماء المضاف , ملم .

M = معدل قيم جميع المشاهدات , ملم .

N = عدد المشاهدات .

تم اختيار الضغط التشغيلي المناسب للمنظومة من خلال اختيار عدة ضغوط تشغيلية (20 , 25 , 30 , 33 , 35) باوند . انج$^{-2}$, اعتمادا على قيم تناسق الأرواء المتحققة لكل ضغط تشغيلي .

النتائج والمناقشة

بشكل عام يتبين وجود علاقة عكسية بين سرعة الجهاز وعمق الماء المضاف إلى سطح التربة والموضحة في الشكل (1) . إذ كان عمق الماء المضاف 7.5 ملم عند وضع مؤشر الزمني للجهاز على 100% . وهذا يمثل اقل عمق للماء المضاف ويزداد عمق الماء المضاف إلى 15.0 و 25.25 ملم عند خفض نسبة سرعة الجهاز إلى 50% و 25% على التوالي . وفي هذه الحالة فان عمق الماء المتحقق يرتبط بزمن التشغيل .

أن السبب في انخفاض أعماق الماء المتحقق بزيادة نسبة سرعة الجهاز يعود إلى انخفاض زمن الري , فعند وضع مؤشر المؤقت الزمني للجهاز على نسبة 100% , فهذا يعني أن البرج الأخير يتحرك وبدون توقف (أقصى سرعة للجهاز) وبمعدل 120م . ساعة$^{-1}$ ويكمل ري المساحة البالغة 135 دونما بزمن قدره 17.16 ساعة (زمن

دورة كاملة) أما عند وضع مؤشر المؤقت الزمني للجهاز على نسبة 50% و فان البرج الأخير يتحرك 30 ثانية ويتوقف 30 ثانية في كل دقيقة ويكون زمن الدورة في هذه الحالة 34.33 ساعة وتكون سرعة البرج الأخير 60م . ساعة$^{-1}$ ويزداد بذلك عمق الماء المتحقق .

يتضح من الشكل رقم (2) الذي يبين العلاقة بين نسبة سرعة الجهاز وتناسق الأرواء . أن قيم تناسق الأرواء لم تتأثر بتغير نسب سرعة حركة الجهاز وكانت العلاقة بينهما خطية من الدرجة الأولى . لقد انحصرت قيم تناسق الأرواء بين 88.7 و 89% عند تغير نسب سرعة حركة الجهاز من 20 إلى 100% . وهذا التغير الطفيف يعود إلى ظروف القياس وليس إلى تغير نسب سرعة حركة الجهاز . أن تغير نسب السرعة لم تؤثر على حركة الماء داخل أنبوب الرش للجهاز ولم يحصل أي تغير في شكل أو حجم قطرات المياه وبالتالي لم يتأثر تناسق الأرواء بتغير نسب سرعة حركة الجهاز (3) . يبين الشكل (3) العلاقة بين الضغط التشغيلي وتناسق الأرواء فيتضح من الشكل أن قيم تناسق الأرواء تزداد بزيادة الضغط التشغيلي في المراحل الأولى , فقد بلغ تناسق الأرواء 73% عند ضغط تشغيلي قدره 20 باوند . انج$^{-2}$, وبزيادة الضغط التشغيلي إلى 30 باوند . أنج$^{-2}$ اصبح تناسق الأرواء 89% . أن الضغوط المنخفضة تؤدي إلى عدم تجانس توزيع الضغط داخل أنبوب توزيع الماء فترفع قيمة الفرق بين اعلى وأوطأ نقطة في الجهاز , ويؤدي هذا إلى عدم تساوي الضغط بين المرشات المثبتة على طول ذراع الجهاز وبالتالي تختلف كمية المياه الخارجة من المرشات (4 , 5) . فضلا عن ذلك فان حجوم القطرات تكون كبيرة عند الضغوط الواطئة فتسقط قريبة من المرشات بما تؤدي إلى صغر أقطار دوائر الرش وعدم التداخل فيما بينهما مؤثرة بذلك على تناسق توزيع المياه في الحقل , وبزيادة ضغط التشغيل يقل الفرق بين اعلى وأوطأ ضغط داخل أنبوب توزيع الماء ويقل حجم القطرات فتسقط بعيدة عن المرشات تكبر عندها دوائر الرش وتتداخل فيما بينهما ويزداد تناسق الأرواء (6) . ويمكن رفع قيمة تناسق الأرواء بزيادة الضغط التشغيلي على حساب نسبة المياه المفقودة أثناء الرش (1) .

يلاحظ من الشكل (3) أيضا أن تناسق الأرواء انخفض مجددا بزيادة الضغط التشغيلي عن 30 باوند . انج$^{-2}$ ليصبح 81% عند ضغط تشغيلي 35 باوند . انج$^{-2}$. أن زيادة الضغط التشغيلي تؤدي إلى تقليل حجم قطرات الرش بشكل كبير مما يجعلها ذات مساحة سطحية كبيرة فتبقى معلقة في الهواء مدة أطول وتسقط بعيدا عن المرشة . كما أن زيادة المساحة السطحية للقطرات تؤدي إلى زيادة كمية المياه المتبخرة وزيادة الضائعات المائية خاصة في المنطقة القريبة من المركز لكون مرشاتها ذات تصاريف واطئة . مما يؤدي إلى عدم تجانس توزيع المياه على طول أنبوب الماء في الجهاز وانخفاض قيمة تناسق الأرواء (6) و (7) .

المصادر

1- Ahmad, W. I. 1980. An evaluation of sprinkler irrigation system in Iraq. M. SC. Thesis Engineering College-University of Bagdad-Iraq.

2- Christion san, J. E. 1942. Irrigation Sprinkler. University of California. Benkly. California. USA.

3- Solomon, H. Kennth, 1988. Irrigation system selection, Conter for irrigation technology. California state university. USA.

4- Chirman, L. 2000. Inter-relation ship between irrigation scheduling methods and on from irrigation system. Universty technica deliboa, Lisbona. Portogal.

5- Augier, P. B. and C. I. Sberie. 1996. Thrneev to improve the on performance of irrigation system to apply up granded irrigation Scheduling. In irrigation scheduling from theory to practice proceedings.

6- Green, B. L. E. Smith; and D. E. Nill. 2001. Soil irrigation by sprinkler. Universty at Utah, USA.

7- Edling, R. S. 1985. Kinetic Energy, evaporation and wind drift of droplets from Low pressune irrigation nozzels. Transaction of ASAE 28(5)1543-1549.