تأثير أسلوب الري الموجي في المقنن المائي للذرة الصفراء

عبد الوهاب اخضير العبيد* ، أحمد عاصم الدباغ* و سعد عناد الدليمي**
*** كلية الزراعة / جامعة الأنبار**
****مديرية الزراعة/ الأنبار**

الخلاصة

أجريت هذه التجربة في تربة مزيجة رملية ، مصنفة تحـت المجموعـة :Typic Torrifluvent خلال العروة الخريفية للعام 2005- 2006 ، وذلك لدراسة تأثير نظام الري الموجي فـي بعـض معـايير المقنن المائي لمحصول الذرة الصفراء (*Zea Mays* L.) صنف إباء (5012) ، مقارنة مع أسـلوب الـري التقليدي (الري المستمر) ،وتم اعتماد نسبة دورة 1/2 في الري الموجي ، وتصريف قدره 2.5 لتـر / ثانيـة لكلا الأسلوبين ، واستعملت تجربة عاملية في تصميم القطاعات كاملة العشوائية RCBD .

لقد أدى إتباع أسلوب الري الموجي إلى زيادة نسبة توفير الماء وبنسب متفاوتة ، فقد بلغـت 15% للريات الخمس الأولى في حين بلغت للريات الاثنتي عشرة 12.10% ، وذلك بسبب زيادة سرعة طور التقدم ، كما انخفض معدل الغيض بنسبة 41.10% ، ومعدل الغيض الأساسي بنسبة 43.55% ، والذي حصل مع بداية الموجة الثانية، وتوقف الغيض لمدة دقيقة واحدة تقريبا مع بداية الموجات الثانية والثالثـة ، و انخفـض الغيض التجميعي خلال 8 ساعات من 53.17 سم إلى 31.39 سم .

وأدى إتباع أسلوب الري الموجي إلى رفع كفاءة الري من 44.90% إلـى 69.50% ، أمـا كفـاءة استعمال الماء فقد زادت من 0.99 كغم .م$^{-3}$ إلى 1.16 كغم . م$^{-3}$ ، وزادت كمية الحاصـل الكلـي للـذرة الصفراء من 7817 كغم . هكتار$^{-1}$ إلى 8036 كغم . هكتار$^{-1}$، وأما المقنن المائي الذي تحقق عنـد إتبـاع أسلوب الري الموجي فهو 69.44 سم .

Effect of surge irrigation system on water discharge of Zea Mays.l

A.I.al-abaied , A. A. al-Dabbagh*& S.E. al-Dulaimi,**
****Department of Agriculture\ Al-anbar**
***Collage of Agriculture – AL-Anbar University**

ABSTRACT

Field experiment was conducted at Sandy Loam Soil, classified as Typic Torrifluvent ,during Fall season 2005-2006 ,to study effect of Surge irrigation system on some parameters of water discharge of Zea Mays yield class/Ebaa (5012) ,to compare with conventional irrigation system (continuous irrigation),The cycle ratio of 1/2 at Surge irrigation, and discharge of 2.5 L.sec^{-1} for both systems were adopted. RCBD (Randomized complete block design),was applied in this experiment factorial.

Different ratio for increasing of water saved at Surge irrigation were obtained ,%15 for fifth first irrigation ,while it was reached %12.10 for twelve irrigation ,because high speed of Advance phase ,The ratio of Infiltration rate was decreased %41.10,and %43.55 for Basic infiltration rate ,which had obtained at beginning of

second Surge , At beginning of second and third Surges Infiltration was stopped about one minute, and cumulative infiltration had been decreased from 53.17 cm to 31.39 cm among 8 hrs.

Surge irrigation system led to increasing irrigation efficiency from %44.90 to %69.50.and (WUE) from 0.99 $kg.m^{-3}$ to 1.16 kg^{-3} .yield of corn was increased from 7817 $kg.ha^{-1}$ to 8036 $kg.ha^{-1}$, Water discharge reached to 694.4 mm at Surge irrigation system.

المقدمة

تعد طريقة الري سيحاً من أقدم طرق الري الحقلي ،وقد ذكر (1) أن مساحة الأراضي المروية بهذه الطريقة تشكل 90% من الأراضي المزروعة في معظم دول العالم، أما (2) فقد بين أن أهمية القطاع الزراعي تأتي من حصته العالية من هذه الموارد المائية المتاحة عالميا والتي لا تقل عن 70% في بلدان العالم المتقدمة زراعياً. وبين (3) أن كفاءة الري لهذه الأنظمة لا تقل عن كفاءة الري بالرش والري بالتنقيط عندما يحسن تصميمها وإدارتها.

إن الري بالطرق التقليدية ذات كفاءات الري المنخفضة ، أدى إلى ارتفاع نسبة الفواقد وهدر المياه ،فقد بين (4) أن هذا انعكس سلبيا على التطور الزراعي، وقد تجلت سلبيات هذا الهدر العالي على نوعية التربة إذ تدهور معظمها ، وأصبحت مشكلة الملوحة في الوقت الحاضر من المشاكل الرئيسة المعرقلة لهذا التطور في كثير من بلدان العالم وخاصة تلك الواقعة في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تعتمد على الري كوسيلة رئيسة في الزراعة. دفعت هذه الحقائق كثيرا من العاملين في مجال اقتصاديات الموارد المائية إلى البحث عن طرق ري أكثر كفاءة سواء في التوفير أوفي الاستعمال ، ومن بين هذه الأساليب وجد أسلوب الري الموجي Surge Irrigation الذي ابتكره (5) وهو أحد أساليب الري السيحي إلا أنه يعطى على شكل موجات (دفعات) متتالية ، وإن ما حققه هذا الأسلوب من نجاح جعله يضاهي طرق الري عالية الكفاءة وهما الري بالرش والري بالتنقيط ، إذ تتراوح كفاءة الري فيه من 80% إلى 85 % ،وأدت هذه التقانة الحديثة إلى توفير في مياه الري بلغت في بعض الأبحاث 40 % (6 و7) . ومن ميزات هذا الأسلوب أنه ذو تقنية بسيطة فهو لا يتعدى شبكة الأنابيب (الأنبوب الرئيس والأنابيب الجانبية) وجهاز تنظيم الموجات ، مع سهولة إدارته .

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في منطقة الصوفية بمحافظة الأنبار على ضفاف نهر الفرات في تربة صنفت ضمن السلسلة TW367 وفقاً لـ (8) وتتصف بأنها تربة رسوبية ذات نسجة مزيجة رملية . قسمت أرض التجربة إلى ثلاثة قطاعات ، وزرعت البذور في مروز مغلقة النهايات أطوالها 100م وأعماقها 0.25 م والفاصل بين كل مرز وآخر هو 0.75 م ، وبميل مقداره 0.1 % ، وكان الفاصل بين كل قطاعين 1 متر،تم توزيع المعاملات عشوائياً داخل كل قطاع وفقاً لـ (9).

استخدم الحد الأعلى للتصريف المسموح به وهو 2.5 لتر/ثانية وفقاً لـ (5) وهو مبدأ أساس من مبادئ الري الموجي ، كما تم رصد تقدم جبهة الماء عند كل 10 م ،واستعملت أزمان دورة تصاعدية وفقاً لما أوصى به (10) حيث كانت الموجة الأولى لمدة 2 دقيقة و الثانية 4 دقائق، أما الموجة الثالثة فترك زمنها مفتوحا حتى وصول الماء إلى نهاية المرز،كما استعملت نسبة دورة ثابتة وهي 1/2 . أما موعد الزراعة فقد كان في 23-24 / 7/ 2006 ، واعتمدت في هذه الدراسة 12 رية ، وكان موعد الري عند

استنزاف 50% من الماء المتيسر للعمق الجذري الفعال وهو 25 سم وفقاً لـ (11) واعتمدت الطريقة الوزنية لتقدير المحتوى الرطوبي. وأما قياسات الغيض فقد تمت بواسطة الحلقات المزدوجة double ring infiltrometers وفقاً لـ (12) .. وقدرت بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمائية لها.اعتماداً على الطرق الواردة في (13) ، و من الصفات النباتية قدر متوسط ارتفاع النبات ، ومتوسط عدد الحبوب في العرنوص ، ومتوسط وزن 300 حبة ، ومتوسط حاصل الحبوب.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول 1 بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للأفق A في موقع البحث:

الجدول 1 . بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأفق A في موقع البحث(30ـ0سم)

النسجة	مفصولات التربة غم .كغم$^{-1}$			معدل القطر الموزون (ملم)	درجة تفاعل التربة pH	معدل الكثافة الظاهرية (ميكاغرام.م$^{-3}$)	الايصالية الكهربائية EC (ديسيسيمنز.م$^{-1}$)	السعة التبادلية الكاتيونية CEC (سنتيمول.كغم$^{-1}$)	Ca	Mg	K	Na
	رمل	غرين	طين						(هول.م$^{-3}$)			
مزيجة رملية	685	172	143	0.32	7.28	1.36	1.51	15.5	7.4	1.5	3.2	3.9

كما يبين الجدول 2 بعض الخصائص المائية لنفس الأفق A:

الجدول 2 . بعض الخصائص المائية للأفق A

% الرطوبة الوزنية عند الإشباع SP	الإيصالية المائية المشبعة سم.ساعة$^{-1}$	% الرطوبة الوزنية عند السعة الحقلية (شد1/3 بار)	% الرطوبة الوزنية عند نقطة الذبول الدائم(شد15 بار)	%l لماء الجاهز بين 1/3-15 بار
34.2	2.9	27.9	5.66	22.24

تأثير أسلوب الري الموجي في نسبة توفير الماء :

يظهر الجدول 3 هذا التأثير للريات الاثنتي عشرة :

جدول 3. نسبة توفير الماء لكل معاملات التجربة :

الرية	ري مستمر(سم)	ري موجي(سم)	% وفرة الماء
1	3.62	2.95	18.50
2	3.53	2.93	17.00
3	3.42	2.91	14.91
4	3.29	2.88	12.46
5	3.26	2.86	12.27
6	3.27	2.85	12.84
7	3.21	2.92	9.03
8	3.19	2.90	9.09
9	3.27	2.95	9.79
10	3.21	2.88	10.28
11	3.15	2.87	8.89
12	3.12	2.82	9.62
معدل الوفرة			12.06

يوضح الجدول (3) أن أسلوب الري الموجي قد أدى إلى توفير الماء ولكل الريات الاثنتي عشرة ، وربما كان ذلك بسبب التسريع الذي حدث في طور التقدم ووصول الماء إلى نهاية المروز بزمن أقل وهـذا يتفق مع ما حصل عليه (14و15و16) .

تأثير الري الموجي في بعض خصائص الغيض :

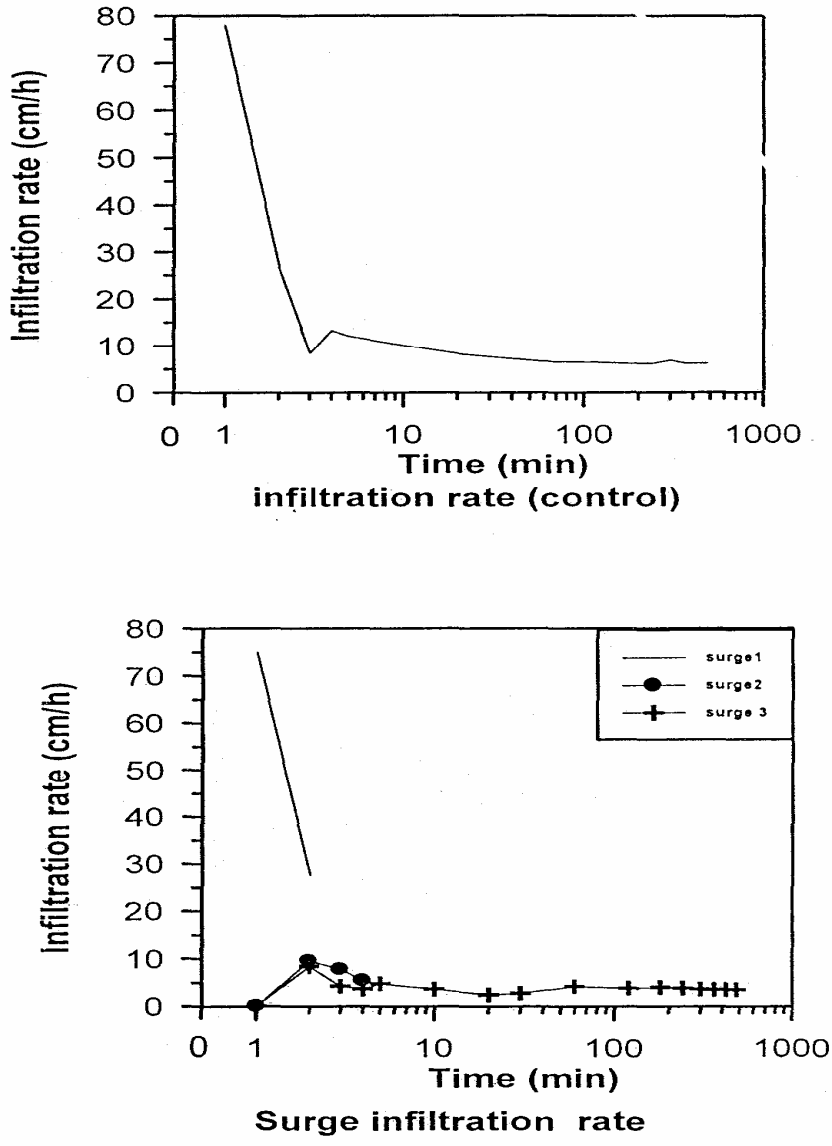
يبين جدول 4 تأثير أسلوب الري الموجي في عدد من خصائص الغيض :

جدول 4 .تأثير أسلوب الري الموجي في بعض خصائص الغيض :

المعاملات	الري المستمر	الري الموجي	% للانخفاض
الغيض التجميعي (سم)	53.17	31.39	40.96
متوسط معدل الغيض(سم.ساعة$^{-1}$)	6.65	3.92	41.10
معدل الغيض الأساس(سم.ساعة$^{-1}$)	6.20	3.50	43.55
زمن استقرارالغيض (ساعة)	6	0.07	98.83
زمن توقف الغيض (ساعة)	- - -	0.017	- -

يتضح من الجدول (4) أن أسلوب الري الموجي قد أدى إلى خفض كل قيم معايير الغيض وأهمهـا الانخفاض الحاد في زمن استقرار الغيض والوصول إلى معدل الغيض الأساس إذ انخفض من 6 ساعات في معاملة المقارنة إلى 0.07 ساعة مباشرة مع بداية الموجة الثانية ، وربما يعود السبب في هذا الانخفاض الحاد للغيض في المنطقة المرطبة من الموجة الأولى إلى ظاهرة انضمام التربة بسبب دورات الترطيب والتجفيف ، والظاهرة الثانية التي لا تقل عنها أهمية هي توقف الغيض مع بداية الموجات التي تلت الموجة الأولى ، وقد

يكون سببها حصر الهواء داخل المسامات بين ماء الموجة الأولى وماء الموجة الثانية ، ومحاولـة خروجـه على شكل فقاعات أو تسربه جانباً ،وهذا يستغرق بعض الوقت والذي قدر في هذا البحث بحوالي 60 ثانية . وقد وافقت هذه النتيجة ما حصل عليه كل من (16 و 17) .والشكل 1 يبين ذلك :



شكل (1) معدل الغيض للري الموجي والمستمر

كفاءة الري وكفاءة استعمال الماء :

يبين الجدول (5) كفاءة الري وكفاءة الاستعمال إذ كانت في حالة الري المستمر 44.89 % في حين أصبحت 69.5% عند إتباع أسلوب الري الموجي و هذه الزيادة ربما تعود إلى أكثر من سبب ، فقلة الغيض للموجة الثانية فوق الموجة الأولى خفض التسرب العميق كما أن سرعة تقدم الماء زادت من تجانس التوزيع ، وتتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه (14 و 15 و16) .

جدول 5 . كفاءة الري وكفاءة استعمال الماء

المعاملات	متوسط عمق الماء في المنطقة الجذرية (سم)	متوسط عمق الماء المضاف (سم)	% كفاءة الري	إنتاج البذور (كغم.هكتار$^{-1}$)	كمية الماء المستعملة(م^3. هكتار$^{-1}$)	كفاءة استعمال الماء(كغم . م$^{-3}$)
ري مستمر	1.62	3.62	44.89	7817	7910	0.99
ري موجي	1.70	2.44	69.51	8036	6940	1.16

أما **كفاءة الاستعمال** : فقد كانت في حالة الري المستمر 0.99 كغم .م$^{-3}$ ، و أصبحت 1.16 كغم .م$^{-3}$ في حالة الري الموجي ، علما أننا لم نعثر على مصادر سابقة تربط بين الري الموجي وصنف إباء 5012 ما عدا بحث سابق لـ (18)على صنف آخر هو إباء 106 حيث تبين له أن كفاءة استعمال الماء في حالة الري المستمر (التقليدي) 0.98 كغم .م$^{-3}$ ، وأصبحت 1.01 كغم .م$^{-3}$ وربما يعود السبب في ذلك إلى دور الري الموجي الذي أدى إلى زيادة تجانس توزيع الماء مقارنة بالري المستمر التقليدي كما رآه (16) من قبل ذلك.

تأثير أسلوب الري الموجي في بعض الصفات النباتية :

يبين جدول 6 تأثير الري الموجي في عدد من هذه الصفات

جدول (6) المتوسطات الحسابية لعدد من صفات النبات

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	عدد الحبوب في العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	الحاصل الكلي (كغم.هكتار$^{-1}$)
ري مستمر	270	663	104	7817
ري موجي	273	692	108	8036

يتضح من المتوسط الحسابي جدول (6) وجود فروق بين المعاملات في متوسط ارتفاع النبات وفي عدد الحبوب في العرنوص وفي وزنها وقد توصل (18) خلال دراسته على صنف إباء 106 إلى نتيجة مشابهه لذلك ، إذ زاد الارتفاع من 188.62 سم للمقارنة إلى 192.30 في حالة الري الموجي وربما يعود السبب إلى تجانس توزيع الماء عند استخدام هذا الأسلوب من الري وربما ما رآه أيضاً (19) من أن زيادة المحتوى الرطوبي في التربة يزيد من جاهزية العناصر الغذائية، ويضاف إلى ذلك أيضاً ارتفاع كفاءة الري الحاصلة بإتباع هذا الأسلوب . كل ذلك انعكس ايجابياً على هذه الصفات . وطبيعة الفروق هذه انطبقت أيضاً على الحاصل الكلي ، وهي الصفة الأهم لاختيار طريقة الري المناسبة ، وهذا من حيث المبدأ يتفق مع

ما توصل إليه عدد من الباحثين الذين عملوا على أصناف مختلفة من الذرة الـصفراء مثـل (6 و7) ، أمـا (18) فقد توصل خلال دراسته على صنف إباء 106 إلى أن الحاصل الكلي في حالة الري المستمر التقليدي كان 8334 كغم . هكتار$^{-1}$ وأصبح 8554 كغم .هكتار$^{-1}$ في حالة الري الموجي.

.المقنن المائي :

أظهرت النتائج أن المقنن المائي في حالة الري المستمر كان 79.07 سم علما أن المقـنن المـائي الموصى به من قبل (20) هو 85 سم ،وفي بحثنا هذا اعتمد مبدأ قطع الماء عندما يصل إلى نهاية المرز، وأما المقنن المائي الذي تحقق عند إتباع أسلوب الري الموجي فهو 69.44 سم . ولم نعثر على أبحاث سابقة للمقنن المائي لهذا الصنف مع الري الموجي .

المصادر

1-Jensen,M.E.(editor). Design and operation of form system .Monogr .3.St.Joseph ,MI. ASAE .1980 . : 721-760 .

2- Howell , J . A . Enhancing water use efficiency in irrigated agriculture .Agron. J.93 . 2001 : 281-289.

3- Bishop ,A.A.; W .R. Walker.; N .L .Allen ;and G.J.Poole.Furrowadvance rates under surge flow systems. J .Irri. And Drain Div .,ASCE107 (IR3) .1981:257-264.

4- الزبيدي،أحمد حيدر.ملوحة التربة-الأسس النظرية والتطبيقية.1989 :26-29.

5- Stringham ,G .E ;and J. Keller. Surge flow for automatic irrigation.ASCE. Irrigation and drainage division specialty conference , Albuquerque , NM.1979 : 132-142.

6-Hill , R.W ; and G.E. Stringham. Surge flow technology method irrigation Automatic surface irrigation demonstration for summer onion tour. Utah. Word Water, Septemper .1987 : 1-29 .

7- Valliant, J. Surge irrigation and PAM can benefit farmers in the Arkansas river basin. Irrigation and agronomy.2000 :1-3.

8-Al-agidi,W.K.Proposed soil classification at the series level for Iraqi soil 1.alluvial soils. Soil science department. University Baghdad. Mosul prentice. .1976. of

9- الساهوكي،مدحت مجيد؛ ووهيب ،كريمة محمد.تصميم القطاعات كامل العشوائية. تطبيقات في تحليل وتصميم التجارب.1990.

10- Mc Cornik, P.S.;T.H. Podmore; and H.R. Duke. Management andimplementation of surge irrigation In Stringham, G.E(ed.). .1988

11 ـ ـالساهوكي،مدحت مجيد.الذرة الصفراء إنتاجيتها وتحسينها.1990: 28-33.

12-Haise,H.R.;W.W.Donnan.;J.T.Pheian.;L.F.Lawhan;and D.G.Shckley . The use of cylinder infiltration to determine the intake characteristics irrigation in Jensen ,M.E Design and operation of soils. USDA. Pul. Ars 1956.41:7-10

irrigation systems .1980 .

13-Blake ,C.A .Methods of soil analysis.1965.

14-Valliant,J.Surge irrigation saves water. Irrigation water management.1996.july23 :1-2.

15- عودة ،مهدي إبراهيم؛ و محمد رضا عبد الحميد عيساوي.. تأثير إضافة زيت الوقود في بعض خصائص التربة الفيزيائية.2001. مجلة البصرة للعلوم الزراعية.14(3):165-174 .

16- العبيد، عبد الوهاب اخضير. مقارنة أداء أسلوبي الري الموجي والمستمر في تربة مزيجة طينية غرينية النسجة . 2002 .أطروحة دكتوراه/ قسم التربة/كلية الزراعة/جامعة بغداد .

17-Duke,H.R.Conditions and Principles. In Stringham, G.E.(ed)Surge FlowIrrigation. A western regional research publication .1988 :7-12.

18 - الجميلي ،عبود محمد هزيم. استخدام أسلوب الري الثنائي والموجي في تحسين كفاءة ري المروز.أطروحة دكتوراه/قسم التربة/كلية الزراعة/جامعة الأنبار.2006.

19- الجنابي ،محمد علي عبود .تقييم الري بالتنقيط لمحصول البصل تحت استعمال المغطيات والمادة العضوية في التربة . رسالة ماجستير/ قسم التربة/كلية الزراعة/جامعة الأنبار. 2005.

20- Al-saad ,I. M; and G.M. Al-kawaz. Determination of water consumptive use by corn (Zea Mays L.) under different irrigation levels based on maximum lysemetric evapotranspiration.JAWRR.1983,2(1):1-15.