الاستهلاك المائي لمحصول البصل تحت نظامي الري بالتنقيط .

محمد علي عبود الجنابي* **عصام خضير حمزة الحديثي**** **حمود غربي خليفة****

*** قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة – جامعة ديالى .**
**** كلية الزراعة – جامعة الأنبار .**

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية في الموسم الزراعي 2004/2003 في محافظة الانبار – الرمادي في تربة طينية غرينية صنفت الى تحت المجموعة Typic Torrifluvent ،لدراسة الاستهلاك المائي لمحصول البصل تحت نظام الري بالتنقيط. استخدم تصميم القطاعات العشوائية المنشقة مرتين Split –Split with R.C.B.D بثلاثة مكررات . احتلت طريقة الري المعاملات الرئيسية والتي تضمنت الري بالتنقيط والري بالتنقيط الشريطي. شملت القطع الثانوية استخدام المادة العضوية (البتموس) بمستويين (0 و 3 كغم . م$^{-2}$) والمعاملات تحت الثانوية تضمنت تغطية التربة بالبولي اثلين الاسود وبدون تغطية. تمت زراعة البصل (فسقة) احمر عراقي حار *Allium cepa* L. بتأريخ 2004/3/17.أوضحت النتائج بأن الاستهلاك المائي الموسمي المضاف عند اتباع طريقتي الري كان 352.7 ملم. موسم $^{-1}$ للري بالتنقيط التقليدي و 392.2 ملم. موسم $^{-1}$ للري بالتنقيط الشريطي بزيادة قدرها 11.19% ،في حين إن كفاءة استعمال الماء للري بالتنقيط الشريطي بلغت 8.988 كغم.م $^{-3}$ مقابل 8.387 كغم.م $^{-3}$ بزيادة قدرها 7%.

المقدمة

تعد محاصيل الخضر من بين المحاصيل الزراعية الاكثر استهلاكاً للمياه ، بيد ان دراسات الاستهلاك المائي لمحاصيل الخضر تحت الري بالتنقيط قليلة في ظروف العراق ويجب ان يترافق استخدام تقانات الري الحديثة مع التركيز على زراعـة المحاصيل الاقتصادية ذات الإنتاجية العالية. يعرف الاستهلاك المائي على انه مجموع ما يفقده النبـــات عن طريق التبخر Evaporation والنتح Transpiration وعادة يطلق على الاستهلاك المائي اصطلاح التبخر – نتح (Evapotranspiration) حيث يصعب فصل تأثير النتح والتبخر عن بعضهما تحت الظروف الحقلية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2000) .

إن التبخر- نتح المرجعي (ET_0) يعرف بأنه التبخر- نتح (ET)من سطح عريض لمحصول حشائشي نظري مرجعي ذو طول متساوي لا ينقصه الماء وبطول 0.10-0.15 م (Ventura وآخرون ،1999) . يعد الري بالتنقيط الشريطي (Strip drip irrigation) أسلوبا حديثاً في الري ، إذ يتضمن هذا الأسلوب تقريب المسافة بين المنقطات أو وضع المنقطات على خطين وبصورة متبادلة فتتكون جبهة ترطيب متداخلة على شكل مصطبة يمكن الزراعة على جانبي ها.يعد البصل Onion (*Allium cepa* L.) والذي يتبع العائلة النرجسية Amaryllidaceae من محاصيل الخضر الشتوية المهمة ، والتي يجب توافرها على مدار السنة في اغلب دول العالم ومنها العراق ، وتكمن اهمية هذا المحصول في قيمته الغذائية العالية لما يحتويه من كاربوهيدرات ، وفيتامينات ، وعناصر معدنية (حسن ، 1988). يستخدم البصل في الطب كوسيلة علاجية في تحسين الهضم ، وتنشيط القلب ، ومعالجة الامراض الروماتزمية (مرسي واخرون ، 1973).

تاريخ استلام البحث 24 / 5 / 2010 .
تاريخ قبول النشر 4 / 8 / 2010 .
*جزء من رسالة ماجستير للباحث الأول .

من هذا المحصول يبلغ 8.81 طن . هكتار $^{-1}$ وهو اقل بكثير [illegible] 1 طن . هكتار $^{-1}$ (FAO ، 1998). إن الهدف من إجراء هذا البحث هو تقدير الاستهلاك المائي لمحصول البصل تحت نظام الري بالتنقيط.

المواد وطرائق البحث

يعد حوض التبخر صنف A المستعمل من قبل مكتب الانواء الجوية في الولايات المتحدة الامريكية هو الاكثر شيوعاً في قياس قيمة التبخر . يمكن اعتماد قيم التبخر المقاسة من احواض التبخر على انها تمثل الاستهلاك المائي ، الا انه وفي الغالب فأن كمية المياه المستهلكة من قبل النبات هي اقل من الكمية المتبخرة من احواض التبخر.والجدول (1) و(2) يوضح بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة وبعض الصفات الكيميائية لمياه الري. إن القراءة الناتجة لتبخر الماء من الحوض لا تمثل القيمة الحقيقية لمقدار قدرة التبخر – نتح وعليه يجب وضع معاملات تحويل مقدار التبخر المقاس من الحوض وعلاقته مع التبخر- نتح المرجعي الحاصل من النباتات وهذه المعاملات تستخدم للتحويل وحسب العلاقة **الآتية :**

$$ET_0 = Kp \times Epan \quad \text{..... (1)}$$

حيث إن :

ET_0 = التبخر – النتح المرجعي (ملم / يوم)

Kp = معامل خاص بحوض التبخر ويختلف تبعاً لنوع الحوض والغطاء النباتي المحيط بالحوض وطبيعة سطح التربة.

Epan = التبخر من الحوض (ملم / يوم)

جدول 1. الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة .

الصفة	القيمة	الوحدة
pH	7.75	
Ec	3.5	ديسي سيمنز . م$^{-1}$
CEC	22.47	سنتي مول . لتر$^{-1}$
O.M	9.0	غم . كغم$^{-1}$
الكلس	270	غم . كغم$^{-1}$
الجبس	147.5	غم . كغم$^{-1}$
الكثافة الظاهرية	1.44	ميكا غرام . م$^{-2}$
الماء الجاهز	17.79	%
الايونات الذائبة في محلول التربة		
Ca	4.1	ملي مول . لتر$^{-1}$
Mg	3.3	ملي مول . لتر$^{-1}$
K	1.32	ملي مول . لتر$^{-1}$
Na	9.25	ملي مول . لتر$^{-1}$
So_4	5.92	ملي مول . لتر$^{-1}$
الكلوريدات	9.36	ملي مول . لتر$^{-1}$
البيكاربونات	3.86	ملي مول . لتر$^{-1}$
المفصولات		
الطين	260	غم . كغم$^{-1}$
الغرين	614	غم . كغم$^{-1}$
الرمل	126	غم . كغم$^{-1}$
النسجة	**طينية غرينية**	

جدول 2. بعض الصفات الكيميائية لمياه الري .

الصفة	القيمة

0.52	EC. dSm^{-1}	
7.2	pH	
2.4	Na^{+}	الايونات الذائبة (مليمول. لتر$^{-1}$)
0.05	K^{+}	
2.3	Ca^{+2}	
1.4	Mg^{+2}	
3.4	Cl^{-1}	
1.9	$SO_4^{=}$	
2.4	HCO_3^{-}	
Nill	$CO_3^{=}$	
1.76	SAR	

يقدر الاستهلاك المائي الفعلي للمحصول (ETc) بضرب ET_0 بمعامل المحصول(K_c) .عندها يحسب الفرق في القيمة بين التبخر- نتح الفعلي للمحصول ET_{crop} وبين التبخر نتح المرجعي(ET_0) ويختلف معامل المحصول تبعا لنوع النبات ومرحلة النمو وطبيعة النمو الخضري وخصائصه وبيئة النبات والموقع(المراد، 1998). ويزداد معامل المحصول بصورة تدريجية مع تقدم مرحلة النمو حتى يصل الى أقصى قيمة له عند مرحلة التزهير ثم يبدأ بالانخفاض حتى مرحلة النضج(الزوبـع، 1981 ; Lawson 1979).

$ET_c = ET_0 \times Kc$ ..... (2)

حيث إن:

ET_c = التبخر – النتح الفعلي (ملم / يوم)

ET_0 = التبخر – النتح المرجعي (ملم / يوم)

Kc = معامل المحصول

وفي ظروف الري بالتنقيط تعدل قيم ET_c باستخدام معاملات اختزال (Keller and Karameli , 1974) وحسب المعادلة التالية :

$$Kr = \frac{GC}{0.85} \quad \text{..... (3)}$$

حيث إن :

Kr = معامل الاختزال

GC = نسبة ما يغطى من سطح التربة الى المساحة الكلية للتجربة .

اذن تصبح المعادلة بعد التصحيح :

$ET_c = ET_0 \times K_c \times K_r$ ..... (4)

عمليات الإرواء وحساب الاستهلاك المائي

أعطيت الرية التعييرية بتأريخ 2004/3/16 تمهيداً للزراعة. تمت عمليات الارواء اعتماداً على بيانات الاستهلاك المائي من تقدير التبخر من حوض التبخر Class –A ثم تحويل قيم الاستهلاك المائي (عمق) الى كميات المياه المضافة من خلال حساب الزمن اللازم لتشغيل المنظومة وحسب تصاريف المنقطات اذ تم اضافة نفس الكمية من الماء في كلا الطريقتين في مراحل النمو الأولى . استخدمت ابصال (فسقة) احمر عراقي حار *Allium cepa* L. وبأقطار تراوحت بين 0.10– 0.15 متر (المرسومي ، 1999) . زرعت الأبصال بتأريخ 2004/3/17 وعلى مسافة 0.10 متر بين بصلة وأخرى على امتداد خط التنقيط وعلى الجانبين ، أي بواقع 36 بصلة في الوحدة التجريبية الواحدة .

استخدمت البيانات المناخية التي تم الحصول عليها **من** دائرة الانواء الجوية في محافظة الانبار – قضاء الرمادي ، لحساب معامل الحوض (Kp) ، لتحويل التبخر المقاس في الحوض الى تبخر نباتي وحسبت وفق المعادلة (1) والجدول (2) يبين البيانات المناخية لمنطقة الدراسة.حسب الاستهلاك المائي

لمحصول البصل باستخدام المعادلة (2) واعتمدت قيم معامل المحصول (Kc) حسب النشرة الصادرة من منظمة الاغذية والزراعة الدولية (FAO ، 1980) . تم تعديل الاستهلاك المائي تحت نظام الري بالتنقيط باستخدام المعادلة (3) حسب الطريقة التي ذكرهـــا Keller و Karameli (1974). (FAO ، 1980) بعد حساب نسبة ما يغطى من سطح التربة والتي حسبت وفق المعادلة (5) . تم اضافة مياه بنسبة 8% كمتطلبات غسل وفق المعادلة(6).

مساحة العينة المأخوذة (سم^2) × الوزن الجاف للأوراق (غم)

المساحة الورقية (سم^2/نبات) = ———————— ..... (5)

الوزن الجاف للعينة المأخوذة (غم)

$$LR = \frac{EC_{iw}}{EC_{dw}} \quad \text{..... (6)}$$

حيث إن :
LR :متطلبات الغسل.
EC_{iw} : التوصيل الكهربائي لمياه الري.
EC_{dw} : التوصيل الكهربائي لمياه البزل.

جدول 3. البيانات المناخية لمدينة الرمادي للمدة من 1991-2000 م .

الشهر	معدل درجة الحرارة الصغرى الشهرية(م)	معدل درجة الحرارة العظمى الشهرية(م)	معدل درجة الحرارة الشهرية (م)	الأمطار (ملم)	الرطوبة النسبية %	معدل سرعة الرياح (م / ثا)
كانون الثاني	4.9	15.2	9.3	24.0	79.2	1.79
شباط	5.6	17.7	11.1	39.90	67.3	2.28
اذار	8.9	22.0	15.1	13.50	59.4	2.49
نيسان	14.8	29.1	21.7	17.30	51.5	2.43
مايس	19.8	34.8	27.3	3.50	42.1	2.54
حزيران	23.5	39.5	31.5	0.03	35.0	2.63
تموز	26.0	41.6	33.7	0.01	32.3	2.79
اب	24.8	41.6	32.8	0.00	36.7	2.30
ايلول	33.7	38.1	28.9	0.21	42.4	1.82
تشرين الاول	16.5	32.1	23.3	9.20	53.7	1.62
تشرين الثاني	10.3	23.0	15.6	19.10	68.4	1.59
كانون الاول	6.3	17.0	10.8	28.10	78.7	1.74

المصدر : الهيأة العامة للأنواء الجوية – قسم المناخ – جداول غير منشورة

النتائج والمناقشة

توضح النتائج في الجداول (4و5) الاستهلاك المائي لمحصول البصل لمراحل مختلفة من النمو تحت نظام الري بالتنقيط التقليدي والشريطي ، إذ إن كمية الماء التي استهلكها النبات كانت قليلة في بداية موسم النمو ثم استمرت بالزيادة وبعدها انخفضت وكان المعدل اليومي للاستهلاك المائي في بداية موسم النمو 2.40 و 2.40 ملم. يوم$^{-1}$ في شهر اذار (يمثل عشرة ايام فقط) وذلك للري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي ، في حين كان 3.38 و 3.38 ملم. يوم$^{-1}$ في شهر نيسان (يمثل مجموع ثلاثون

يوماً) ، اما في شـــهر مايس فكـان المعـدل اليومـي للاسـتهلاك المـائي 4.5 و 5.29 ملم. يوم$^{-1}$(يمثل مجموع ثلاثون يوماً) ، فـي حيـــن وصـــل فـي نهاية موسم النمو الى 4.615 و 5.405 ملم. يوم $^{-1}$ (يمثل مجموع عشرون يوماً) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي . ان الاختلاف في معدلات الاستهلاك المائي اليومي بين طريقتي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي يعود الى اختلاف معامل الاختزال (Kr) والتي اعتمد في حساباتها على المساحة الورقية (ما يغطى من سطح التربة). لذا فأن الاستهلاك المائي الموسمي المضاف تبعاً لطريقتي الري كان 352.7 ملم. موسم $^{-1}$ للري بالتنقيط التقليدي و 392.2 مـــلم. موسم$^{-1}$ للري بالتنقيط الشريطي اي بزيادة قدرها 11.19% .

جدول 4. معدلات الاستهلاك المائي اليومي تحت الري بالتنقيط التقليدي اعتماداً على بيانات حوض التبخر .

	June		May			April			March	
	12.4	11.1	10.9	10.1	9.4	6.1	5.05	5.05	4.3	$Epan_{mm/day}$
	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	Kp
	7.44	6.66	7.63	7.07	6.58	4.27	3.53	3.53	3.01	$ETo_{mm/day}$
	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.05	1.05	1.05	1.05	Kc
	5.95	5.32	6.1	5.65	5.26	4.48	3.71	3.71	3.16	$ETcrop_{mm/day}$
	0.82	0.82	0.82	0.78	0.78	0.76	0.76	0.76	0.76	Kr
	4.615		4.5			3.38			2.40	$Total_{mm/day}$
352.7 ملم/موسم	92.3		135			101.4			24.0	$ETcrop_{mm/monthly}$

جدول 5. معدلات الاستهلاك المائي اليومي تحت الري بالتنقيط الشريطي اعتماداً على بيانات حوض التبخر.

	June		May			April			March	
	12.4	11.1	10.9	10.1	9.4	6.9	5.05	5.05	4.3	$Epan_{mm/day}$
	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	Kp
	7.44	6.66	7.63	7.07	6.58	4.83	3.53	3.53	3.01	$ETo_{mm/day}$
	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.05	1.05	1.05	1.05	Kc
	5.95	5.32	6.1	5.65	5.26	5.07	3.71	3.71	3.16	$ETcrop_{mm/day}$
	0.96	0.96	0.96	0.92	0.92	0.78	0.76	0.76	0.76	Kr
	5.405		5.29			2.40			2.40	$Total_{mm/day}$
392.2 ملم/موسم	108.1		158.7			24.0			24.0	$ETcrop_{mm/monthly}$

كفاءة استعمال الماء (إنتاجية الوحدة المائية)

توضح النتائج في الجدول (6) كفاءة استعمال الماء (انتاجية الوحدة المائية) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي إذ يتضح ان اعلى كفاءة للري بالتنقيط الشريطي بلغت 8.988 كغم.م$^{-3}$ في المعاملة (مادة عضوية وتغطية) مقابل 8.387 كغم.م $^{-3}$ في نفس المعاملة تحت الري بالتنقيط التقليدي اي بزيادة قدرها 7% . على الرغم من ان الاستهلاك المائي للبصل تحت الري بالتنقيط الشريطي كان اعلى من التقليدي بنسبة 11.19% ، ولكن بالعودة الى الحاصل يلاحظ تفوق الري بالتنقيط الشريطي في معاملة إضافة المادة العضوية مع التغطية إذ بلغ 17.76 طن.هكتار $^{-1}$ على التقليدي في معاملة المقارنة إذ بلغ 8.96 طن .هكتار$^{-1}$ بنسبة زيادة قدرها 98.2% . وان السبب في ذلك يعزى الى ان هذا النظام حافظ على مستويات رطوبة اعلى من الري بالتنقيط التقليدي وهذه الزيادة في رطوبة التربة ناتجة عن إضافة المادة العضوية والتغطية بالبولي اثلين بسبب قابليتها على الاحتفاظ بالماء وزيادة السعة الخزنية للماء الجاهز ، فيما انخفض التركيز الملحي في حدود المنطقة الجذرية. وهذا معيار يوضح افضلية اعتماد الري الشريطي مقارنة بالتقليدي.

جدول 6 . كفاءة استعمال الماء (كغم.م$^{-3}$) تحت نظامي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي .

طريقة الري	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م$^{-2}$)		المعدل
	بدون إضافة مادة عضوية	اضافة مادة عضوية	

	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
الري بالتنقيط التقليدي	8.387	5.678	3.558	2.538	5.04
الري بالتنقيط الشريطي	8.988	7.154	5.561	4.286	6.497
المعدل	8.687	6.416	4.559	3.412	
	المعدل : 7.551		المعدل : 3.985		

المصادر

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 2000. تحديد الاحتياجات المائية ل محاصيل الخضر في الوطن العربي.صفحة 25.

الزوبع ،محمد صالح هلوش.1981.الإشباع المائي للحنطة وتأثير الري التكميلي بالرش على الإنتاج . رسالة ماجستير- كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل .

المراد، حسين علي شهاب. 1998. تأثير رص التربة على بعض الصفات الفيزيائية والميكانيكية وعلاقته بالاستهلاك المـائي للنبات. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

المرسومي ، حمود غربي خليفة . 1999 . دراسة العوامل المؤثرة على صفات النمو الخضري وحاصل البذور في البصل. أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة. جامعة بغداد.

حسن ، احمد عبدالمنعم. 1988. البصل والثوم. سلسلة العلم والممارسة في المحاصيل الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. مصر.(مأخوذ من العبدلي ،2000 صفحة 1 .

مرسي ، مصطفى علي و الهباشة ، كمال محمد الهباشة و نعمت عبد العزيز نورالدين. 1973. البصل ، الكتاب الثاني ، سلسلة محاصيل الحقل . مكتبة الانجلو المصرية . القاهرة . مصر.

FAO. 1998. Production Yearbook. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome , Italy. Vol. 52

FAO . 1980. Localized irrigation design , Installation operation and evaluation . Irrigation and drainage . Paper 36 Rome , Food and Agriculture Organization of the UN.

Keller , J. and D. Karameli , 1974. Trickle irrigation design parameters. Transaction of the ASAE 17 : 678-685.

Lawson,T.I. 1979.Consumptive water use for cowpea in soil physical properties and crop production .John Wiley and Sons .New York.

Ventura, D. Spano. P. Duce. and R. L. Snyder. 1999. An evaluation of common evapotranspiration equation. Irrig. Sci. 18: 163 –170 .

CONSUMPTIVE WATER USE FOR ONION YIELD UNDER CONVENTIONAL AND STRIP DRIP IRRIGATION .

M.A.A.AL-Janabi* **E.K.H.AL-Hadithi **** **H.G.Khalifa****

*** College of agriculture - Diyala University .**
**** College of agriculture - Anbar University .**

ABSTRACT

A field experiment was conducted in agricultural season 2003 / 2004 at Al-Anbar Governorate – Ramadi in silty clay soil classified as Typic Torrifluvent , to study the consumptive water use for onion crop under drip irrigation system . Split – Split with Completely Randomized Block Design was used with three replications. Irrigation methods (conventional and strip drip) were considered as primary treatments , organic matter as a secondary treatment with two levels (0 , 3 $kg.m^{-2}$) , where the sub secondary treatments included soil mulching with black polyethelene and without mulching .Onion (*Allium cepa* L.) was planted at 17-3-2004. The results showed the consumptive water use were 352.7 $mm.season^{-1}$for conventional drip irrigation method and 392.2 $mm.season^{-1}$for strip drip irrigation with increasing percentage of 11.19%.but water use efficiency for strip drip irrigation was 8.988 $Kg.m^{-3}$ and 8.387 $Kg.m^{-3}$ for conventional drip irrigation with increasing percentage of 7%.