

## تأثير المقننات المائية والكثافة النباتية لحصول زهرة الشمس

طالب محمد حسين السعد  
كلية الزراعة – جامعة الانباردريد كامل عبد الجليل العبيدي  
مديرية الموارد المائية في الديوانية

## الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في احد حقول المزارعين على ضفة نهر الفرات في مدينة الرمادي -محافظة الانبار في الموسم الخريفي 2010 لدراسة تأثير عاملين مهمين في إنتاجية محصول زهرة الشمس صنف فلامي، العامل الأول مستويات الارواء وهي الإرواء 100% (الإرواء الكامل) و 75% و 50% من الماء الجاهز، والعامل الثاني مستويات من الكثافة النباتية موزعة كالآتي (66666 و 53333 و 88888) نبات / هكتار، استخدم نظام القطع المنشقة وفق تصميم القطاعات العشوائية، حيث احتلت مستويات الإرواء القطع الرئيسية والكثافة النباتية القطع الثانوية.

وأوضحت نتائج الدراسة ما يأتي :

من مستويات الارواء أعطت معاملة الارواء الأولى أفضل مساحة ورقية بلغت 6743 سم<sup>2</sup>. نبات<sup>1</sup> وأعلى حاصل بذور كان مقداره 3.896 طن. هكتار<sup>1</sup> وأعلى كل من الاستهلاك المائي بلغ 399 ملم . موسم<sup>1</sup> وكذلك كمية الماء المعطاة حيث كانت 479 ملم . موسم<sup>1</sup> وأعلى معامل محصول محسوب من حوض التبخر وأعلى معامل محصول محسوب من معادلة كلات، بينما أعطت معاملة الإرواء الثالثة أعلى كفاءة في استخدام الماء بلغ 1.868 كغم . م<sup>1-3</sup> وأقل كمية ماء معطاة 276 ملم . موسم<sup>1</sup> . أما الكثافة النباتية فكانت الكثافة النباتية الواطي 53333 نبات . هكتار<sup>1</sup> زيادة في المساحة الورقية ، بينما الكثافتين 66666 و 88888 نبات. هكتار<sup>1</sup> أعطت زيادة في حاصل البذور 4.502 و 3.536 طن هكتار<sup>1</sup> على التوالي وكفاءة استخدام الماء كانت 1.824 و 1.386 كغم . م<sup>1-3</sup> على التوالي .

## المقدمة

البيئات القاسية التي تعاني من العطش والجفاف أو قلة الماء الأرضي إذ لوحظ أن النباتات التي تتعرض للجفاف بشكل تدريجي في إحدى مراحل نموها تصبح أكثر مقاومة له عند مرورها بفترة جفاف أخرى إذا ما قورنت مع نباتات أخرى لم تتعرض للجفاف إطلاقاً (RAM وآخرون، 1996)، إذ أن قياس وإدارة ماء التربة مهم جداً في تطوير أنظمة الإرواء وتزويد الاحتياجات المائية الفعلية لمواجهة نقص الماء والطلب على الغذاء. تعد من أهم المدخلان للإنتاج الزراعي والركيزة الأساسية للتنمية الاقتصادية ، بالإضافة إلى النمو السكاني المتزايد الذي يحتم تحقيق أمن غذائي يتلائم مع هذا النمو، وقد يعود سبب النقص في الموارد المائية إلى عاملين أساسيين:

الأول: إن العراق يقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة ويبلغ معدل سقوط الأمطار فيها حوالي 150 ملم سنوياً ومعدل التبخر يزيد على 2400 ملم سنوياً (الحديثي وياسين، 2000).

الثاني : جميع مصادر الموارد المائية السطحية تقع خارج حدود الوطن العربي وعدم التزام

يعاني الوطن العربي بصورة عامة والعراق على وجه الخصوص من نقص كبير في الموارد المائية عامة وبخاصة المستخدمة للأغراض الزراعية، ويقع العراق ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني من شح المصادر المائية على اختلاف أنواعها لأسباب مختلفة منها قلة سقوط الأمطار ودرجات الحرارة العالية وظهور حالة التصحر وغيرها ، وتتفاقم هذه المشكلة في الوقت الحاضر والمستقبل بسبب زيادة الرقعة الزراعية والنمو السكاني ، إذ يؤدي الجفاف إلى إحداث تغيرات في البيئة الطبيعية للنباتات بصورة عامة ومن ثم أحداث تغيرات في عملها الفسلجي وانخفاض إنتاجيتها. إذ يؤدي عجز الماء على المدى البعيد إلى تقليل نمو النبات والحاصل بصورة أكثر من الاجهادات الأخرى مجتمعة. وهذا يستدعي العناية بمصادر المياه وعدم الهدر وتقنين المياه لغرض الحصول على أعلى إنتاجية بأقل كمية من الماء.

اتبعت حديثاً بعض التطبيقات الزراعية التي تهدف إلى التقليل أو التغلب على الأعراض الفسلجية التي تطرأ على النباتات النامية في

طريقة للتحكم في نسبة وكفاءة اعتراض الأشعة الفعالة لعملية التركيب الضوئي وذلك بزيادة المساحة الخضراء المعترضة لأشعة الشمس والمقترنة بزيادة حاصل المادة الجافة ومن ثم زيادة حاصل البذور إلى جانب استعمال الأرض والمياه وغيرها استعمالاً أفضل.

### المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في الموسم الخريفي 2010 في احد حقول المزارعين على ضفة نهر الفرات في مدينة الرمادي /محافظة الانبار الواقعة على دائرة عرض 25° 33' شمالاً وخط طول 25° 43' شرقاً وعلى ارتفاع 49 م عن مستوى سطح البحر. أخذت عينات عشوائية من تربة الحقل قبل الزراعة من خمسة مواقع بثلاثة اعماق هي (0- 20 سم و 20 - 40 سم و 40 - 60 سم) وجففت وطحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم لتقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة (جدول 1)، صنفت تربة الحقل بأنها ذات نسجه مزيج طينية ، وكان يروى الحقل من نهر الفرات.

الدول المتشاطئة بالاتفاقيات الدولية الخاصة بتوزيع الحصص المائية عليها) العبيدي واخرون، 2001).

ويعد محصول زهرة الشمس *Helianthus annuus L.* احد أهم المحاصيل الزيتية في العالم وهو في مقدمة هذه المحاصيل على مستوى القطر، ان محصول زهرة الشمس من المحاصيل الزيتية التي عرفها الإنسان منذ القدم حيث تعد المكسيك الموطن الأصلي لهذا المحصول (رزق وعلي، 1982)، وهو ذو أهمية في القطاع الزراعي و الصناعي حيث يعتمد القطاع الصناعي على استخدام الزيوت النباتية كمادة أولية لكثير من الصناعات الكيماوية و الغذائية (الجنابي وعلي، 1996). وهو من المحاصيل الزيتية ذات التأقلم الواسع في العالم حيث تنجح زراعته في ظروف بيئية و مناخية متباينة وتعد البيئة العراقية مناسبة لإنتاج هذا المحصول تحتوي بذوره على نسبة عالية من الزيت قد تتجاوز 55% (جدعان واخرون، 1999).

يعتبر أسلوب توزيع النباتات بوحدة المساحة (الكثافة النباتية) من الأساليب الفعالة لاستغلال عوامل البيئة المختلفة وتعد أفضل

الجدول 1- بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة

نسبة الماء الجاهز	نسبة الرطوبة عند شد		الكثافة الظاهرية غم <sup>3</sup> /سم	النسجة	مفصولات التربة غم . كغم <sup>1</sup>			العمق (سم)
	1500 Kpa	33 Kpa			الطين	الغرين	الرمل	
15.36	16.44	31.80	1.22	مزيجة طينية	307	446	247	20-0
14.80	16.50	31.30	1.29	مزيجة طينية	338	360	302	40-20
15.07	16.83	31.90	1.28	مزيجة طينية	380	320	300	60-40

CEC سنتي مول. كغم <sup>1</sup> تربة	الجبس غم. كغم <sup>1</sup>	معادن الكاربونات غم. كغم <sup>1</sup>	المادة العضوية غم. كغم <sup>1</sup>	درجة تفاعل التربة PH	التوصيل الكهربائي ديسي سيمنز. م <sup>1</sup>	العمق (سم)
25.0	15.1	282	12.2	7.60	5.2	20-0
24.5	15.0	283	10.2	7.87	5.6	40-20
25.2	10.0	284	0.3	8.01	8.2	60-40

التجربة بسماد الداب قبل الزراعة بمعدل 220 كغم . هكتار<sup>-1</sup> وسماد كبريتات البوتاسيوم بمعدل 200 كغم. هكتار<sup>-1</sup> وتمت إضافة أيضا سماد اليوريا بمعدل 260 كغم . هكتار<sup>-1</sup> وهذه الكمية أضيفت على مرحلتين بعد شهر وشهرين من الزراعة (حمدالله، 2009). حصد المحصول بتاريخ 2010/10/25.

تم تحديد ثلاثة مستويات من الارواء معتمدين في ذلك على معرفة كل من السعة الحقلية ونقطة الذبول والكثافة الظاهرية لها والعمق المطلوب لتغلغل الماء المضاف والذي يعتمد على عمق المجموع الجذري حسب القانون الآتي : (الحديثي وآخرون، 2009)

$$IR = \frac{(Mf .c - Mi) PB}{100} \times D \quad (1)$$

IR: الماء الواجب اضافة أو احتياجات الارواء أو عمق الماء الواجب إضافته (سم).  
Mf.c: المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية  
Mi: المحتوى الرطوبي للتربة عند الارواء او المحتوى الرطوبي للتربة عند نقطة الذبول .  
PB: الكثافة الظاهرية للتربة ، (غم / سم<sup>3</sup> ) .  
D: عمق التربة ، ( المنطقة الجذرية المراد أروائها ) (سم) .

ومن القانون أعلاه تم حساب كمية الارواء الواجب إضافتها وحسب النسب المذكورة وهي 100% و 75% و 50% من الماء الجاهز المحسوب من القانون أعلاه ، وتمت الريات كما في (جدول2).

حرثت أرض التجربة حراثة متعامدة. ثم نُعمت التربة وسويت وبعدها قُسمت أرض التجربة إلى ثلاثة قطاعات كل قطاع يحتوي على تسعة ألواح تجريبية كل وحدة تجريبية أبعادها (3×3م) وتحتوي على 4 خطوط ، المسافة بين خط وآخر 0.75 م والمسافة بين جوره وأخرى على نفس الخط (0.25 م و 0.20 م و 0.15 م) حسب مكان لوح الدراسة مع ترك فاصلة مقدارها 2 م بين مكرر وآخر و2م بين وحدة تجريبية وأخرى لضمان حركة الماء والسيطرة عليه.

استخدم نظام القطع المنشقة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، حيث احتلت مستويات الإرواء القطع الرئيسة و الكثافة النباتية القطع الثانوية .

زرع الصنف فلامي ويمتاز هذا الصنف بتحملة للجفاف ويمكن زراعته تحت ظروف شحة المياه (الجبوري، 2002) ، في الموسم الخريفي بتاريخ 2010/7/21 بواقع 3 بذرة وأعطيت ريه الإنبات في نفس اليوم بعمق 30 ملم وإضافة ريتين بعمق 25 ملم بتاريخ 7/27 و2010/8/4 تم فرز المعاملات بتاريخ 8/10/2010.

تضمنت الدراسة عاملين الأول الإرواء لثلاثة مستويات 100% و75% و 50% من الماء الجاهز المحسوب والعامل الثاني الكثافة النباتية مقدارها (53333 و66666 و88888 نبات . هكتار<sup>-1</sup> ) على التوالي ، تم إضافة مبيد الترفلان للتربة قبل الزراعة بمعدل 600 سم<sup>2</sup> . دونم<sup>-1</sup> للمكافحة والوقاية من أدغال زهرة الشمس ، سمدت أرض

جدول 2- يوضح عدد الريات وعمق الاضافة بعد فرز المعاملات

المعاملات			تاريخ اعطاء الريه	تسلسل الريات	ت		
W3 (%50) ملم	W2 (%75) ملم	W1 (%100) ملم					
28	42	57	2010/8/10	الإرواءه الاولى بعد الفرز	1	اب	
28	42	57	2010/8/21	الإرواءه الثانية	2		
28	42	57	2010/9/1	الإرواءه الثالثة	3	ايلول	
28	42	57	2010/9/12	الإرواءه الرابعة	4		
28	42	57	2010/9/23	الإرواءه الخامسة	5		
28	42	57	2010/10/4	الإرواءه السادسة	6	تشرين الاول	
28	42	57	2010/10/15	الإرواءه السابعة	7		
196	294	399	المجموع				

معامل المحصول:

تم حساب معامل المحصول على اساس التبخر نتح المرجعي والتبخر من حوض التبخر (Doorenbos واخرون، 1980) وكما في المعادلات الاتية:

$$ET_a = K_c \times ET_o \quad (3)$$

$$ET_o = K_p \times E_{pan} \quad (4)$$

$$K_{cp} = E_{pan} \times ET_a \quad (5)$$

$K_c$  = معامل المحصول

$ET_a$  = التبخر النتح الفعلي او المحسوب

تجريبياً (ملم)

$ET_o$  = التبخر النتح المرجعي او المحسوب

من حوض التبخر (ملم)

$K_{cp}$  = معامل المحصول × معامل الحوض

$E_{pan}$  = التبخر من حوض التبخر

المساحة الورقية :

تم قياس أقصى عرض للأوراق لكل نبات على

حده ثم حسبت المساحة الورقية من المعادلة

(El-Sahooki و El-Dabas ، 1982):

$$L.A = 0.65 \Sigma W^2 \quad (6)$$

تم الإرواء بواسطة أنابيب بلاستيكية بقطر (3 انج ) مربوطة بمضخة تعمل بالديزل مزودة بعدد لقياس كميات الماء المضافة إلى كل وحدة تجريبية وبصورة دقيقة وحسب القياسات المعتمدة والفترات الزمنية المحددة .

استخدمت الطريقة الوزنية لقياس المحتوى الرطوبي في التربة وذلك بأخذ عينات من التربة بواسطة مثقاب التربة Auger قبل الإرواء بيوم واحد وعلى عمق 0-30 و 30-60 سم ، ثم وضعت في علب من الألمنيوم محكمة الغلق لمنع فقدان الرطوبة من العينة و بعد ذلك تم أخذ وزن التربة الرطبة لكل عينة ومن ثم جففت في فرن بدرجة حرارة 105 م لمدة 24 ساعة ثم أخذ وزنها الجاف . استخدمت المعادلة الاتية لحساب النسبة المئوية للرطوبة على أساس الوزن الجاف ( Kohnke ، 1968)

النسبة المئوية للرطوبة في التربة على أساس الوزن الجاف ( pw ) =

$$(2) = \frac{\text{وزن التربة الرطبة} - \text{وزن التربة الجافة}}{\text{وزن التربة الجافة}} \times 100$$

L.A=المساحة الورقية

W=عرض الورقة

0.65=ثابت

ويعزى ذلك الى ان انخفاض الرطوبة النسبية في التربة يؤدي الى قلة المساحة الورقية بسبب قلة كفاءة التركيب الضوئي (الراوي ، 1983). هذه النتائج مشابهة مع ماسجلت من قبل Osman و آخرون (1989) مع نباتات زهرة الشمس والذرة الصفراء.

وتبين النتائج في جدول (3) ان هناك فروقات معنوية ما بين الكثافة النباتية الواطنة مع بقية الكثافات حيث سجلت 7032 سم<sup>2</sup>. نبات<sup>1</sup> بينما لا توجد أي فروقات معنوية ما بين الكثافة الثانية والكثافة الثالثة وهذا يدل على وجود عجز رطوبي مؤثر لتلك الكثافات حيث هناك علاقة طردية ما بين زيادة الكثافة النباتية وقيمة الاستهلاك المائي حسب ما ذكره (الهلاي ، 2005). وهذه النتائج تتفق مع (الراوي ، 1983).

توضح النتائج في الجدول (3) ان التداخل بين معاملات الإرواء والكثافة النباتية كان معنوياً في هذه الصفة، إذ تشير ان معاملة الإرواء الثانية والمزروعة بأقل كثافة نباتية 53333 نبات . هكتار<sup>1</sup> اعطت اعلى معدل للمساحة الورقية 7792 سم<sup>2</sup>. نبات<sup>1</sup> بينما اقل معدل سجل لمعاملة الإرواء الثالثة والتي كانت اكثر كثافة نباتية هي 88888 نبات. هكتار<sup>1</sup> بلغت 4359 سم<sup>2</sup>. نبات<sup>1</sup>.

حاصل البذور (طن . هكتار<sup>1</sup>):  
حسب وفق الاتي معدل حاصل النبات من البذور الجافة x الكثافة النباتية بالهكتار ثم تحويله طن. هكتار<sup>1</sup> .  
كفاءة استخدام الماء :  
تم حسابها وفق المعادلة التالية المذكورة في (Vannozzi و Baldini ، 1998) وكالاتي:

$$WUEc = \frac{SY}{ETa} \quad (7)$$

WUEc = كفاءة استخدام الماء (كغم . م<sup>3</sup>).

SY = حاصل البذور (كغم).

ETa = التبخر النتج الفعلي او المحسوب

تجريبياً لوحد المساحة (م<sup>3</sup>)

### النتائج والمناقشة :

المساحة الورقية :

النتائج الموجودة في جدول (3) عبرت عن زيادة معنوية في المساحة الورقية تحت مستويات الإرواء ، حيث سجلت المعاملة الاولى في الإرواء للمساحة مقدارها 6743 ثم تليها معاملة الإرواء الثانية وبلغت 6534 سم<sup>2</sup>. نبات<sup>1</sup>، وتناسق الانحدار بالقيم مع تناقص مستويات الإرواء المستخدمة في التجربة.

جدول (3) تأثير معاملات الإرواء والكثافة النباتية وتداخلهما في المساحة الورقية سم<sup>2</sup>. نبات<sup>1</sup>

المعدل	الكثافة النباتية نبات . هكتار <sup>1</sup>			معاملات الإرواء (مم)
	88888	66666	53333	
6743	6147	6606	7476	W1
6534	5739	6072	7792	W2
4993	4359	4790	5830	W3
	5415	5822	7032	المعدل

اقل فرق معنوي عند مستوى 5%

معاملات الإرواء = 753.9

الكثافة النباتية = 749.6

التداخل = 1181.3

حاصل البذور:

معاملات الإرواء الاخرى. اما بقية معاملات الإرواء الاخرى فلم يحصل لها تأثير معنوي في حاصل البذور، وكانت نتائج التجربة مطابقة للنتائج التي حصل عليها (Hague Ziaul ، 1985) الذي لم يجد تأثيراً لمستويات الشد المائي في مكونات وحاصل بذور زهرة الشمس

أظهرت النتائج في جدول (4) ان معاملات الإرواء قد اثرت معنوياً في حاصل البذور في التجربة، حيث ان معاملة الإرواء الاولى قد اعطت اعلى معدل لحاصل البذور بلغ 3.896 طن . هكتار<sup>1</sup> وقد تفوقت معنوياً على بقية

المزروعة بالكثافة 88888 نبات . هكتار<sup>1</sup> قد اعطت اعلى معدل لحاصل البذور بلغ 4.502 طن . هكتار<sup>1</sup> على بقية الكثافات النباتية الاخرى، وهذه النتائج اتفقت مع نتائج (سوريشو ، 1985 ) .

وجد ان هناك تداخل بين معاملات الإرواء والكثافة النباتية وذات تأثير معنوي في هذه الصفة ، اذ كان اعلى معدل لحاصل البذور 4.657 طن . هكتار<sup>1</sup> في معاملة الإرواء الاولى والمزروعة بالكثافة النباتية 88888 نبات . هكتار<sup>1</sup> كما جدول (4).

المزروعة في وسط العراق وعزى ذلك الى استخلاص نباتات زهرة الشمس لكميات مهمة من الماء الارضي وهذا ما وجدته دراسة الجبوري (2002) إذ أن الماء الارضي اسهم بنسبة وصلت الى 30% من احتياجات المحصول المائية وهذا يدل على ان نباتات زهرة الشمس قادرة على استخلاص كميات ماء مهمة من طبقات التربة التحتية عند جفاف الطبقات السطحية لتلبية متطلبات التبخر - نتح . وهذه النتائج اتفقت مع نتائج (سعد الدين، 1987 ) .

كما ان الكثافة النباتية كان لها تأثيراً معنوياً في التجربة كما في جدول (4) حيث ان النباتات

جدول(4) تأثير معاملات الإرواء والكثافة النباتية وتداخلهما في حاصل البذور طن . هكتار<sup>1</sup>

المعدل	الكثافة النباتية نبات . هكتار <sup>1</sup>			معاملات الإرواء (ملم)
	88888	66666	53333	
3.896	4.657	4.250	2.780	W1
3.477	4.453	3.323	2.653	W2
3.296	4.397	3.033	2.457	W3
	4.502	3.536	2.630	المعدل

اقل فرق معنوي عند مستوى 5%

معاملات الإرواء = 0.3578

الكثافة النباتية = 0.2197

التداخل = 0.4146

النتائج مع (Baldini و Vannozzi، 1998)

ولم يحدث تأثير معنوي يذكر لمعاملة الإرواء الاولى (الإرواء الكامل 100% من الماء الجاهز) والتي بلغت 1.084 كغم .م<sup>1-3</sup> على كفاءة استخدام الماء .

وكان للكثافة النباتية تأثير معنوي على كفاءة استخدام الماء في جدول (5) ، كانت النباتات المزروعة بالكثافة النباتية 88888 نبات . هكتار<sup>1</sup> أعطت أعلى كفاءة لاستخدام الماء وبلغت 1.824 كغم .م<sup>1-3</sup> وهذا يدل ايضاً بأن استخدام كثافة نباتية اعلى من المعتادة الى حد ما يمكن ان تساهم في تحسين استغلال الماء بكفاءة افضل من خلال كمية انتاجها وكذلك النباتات المزروعة بالكثافة النباتية 66666 نبات . هكتار<sup>1</sup> أعطت كفاءة في استخدام الماء وبلغت 1.386 كغم .م<sup>1-3</sup> اما بالنسبة للكثافة النباتية 53333 نبات . هكتار<sup>1</sup> التي كانت النباتات المزروعة بها لم تحدث تأثير معنوي

كفاءة استخدام الماء :

هي مقدرة النبات على استخدام الماء لإنتاج الحاصل الاقتصادي وتختلف باختلاف المحصول وكمية ماء الإرواء والظروف البيئية المصاحبة . حسبت كفاءة استخدام الماء على أساس حاصل البذور ومقدار الماء المستهلك من قبل النبات .

وجد من خلال التحليل الإحصائي للتجربة في جدول (5) وجود تأثير معنوي لمعاملات الإرواء على كفاءة استخدام الماء، حيث كانت معاملة الإرواء الثالثة والتي تروى بنسبة 50% من الماء الجاهز اعطت اعلى كفاء في استخدام الماء وبلغت 1.868 كغم .م<sup>1-3</sup> وهذا يدل بأن انخفاض مستوى الإرواء الى حد ما يساهم في زيادة الكفاءة الاستهلاكية للمحصول مع معاملات الإرواء الاخرى وكذلك معاملة الإرواء الثانية ذات مستوى ري 75% من الماء الجاهز اعطت كفاءة باستخدام الماء وبلغت 1.313 كغم .م<sup>1-3</sup> ، تتفق هذه

استخدام الماء حيث يلاحظ في الجدول (5) ان معاملة الإرواء الثالثة والتي كانت مزرعة بالكثافة النباتية 88888 نبات . هكتار<sup>1</sup> أعطت أعلى كفاءة لاستخدام الماء بلغت 2.492 كغم م<sup>1-3</sup>.

على كفاءة استخدام الماء وبلغت 1.056 كغم م<sup>1-3</sup>، أي وجود علاقة طردية بين كفاءة استخدام الماء والكثافة النباتية أي كلما ازدادت الكثافة النباتية ازدادت كفاءة استخدام الماء. اما التداخل بين معاملات الإرواء والكثافة النباتية فكانت ذات تأثير معنوي على كفاءة

جدول (5) تأثير معاملات الإرواء والكثافة النباتية وتداخلهما في كفاءة استخدام الماء كغم م<sup>1-3</sup>.

المعدل	الكثافة النباتية نبات . هكتار <sup>1</sup>			معاملات الإرواء (ملم)
	88888	66666	53333	
1.084	1.296	1.183	0.774	W1
1.313	1.682	1.255	1.003	W2
1.868	2.492	1.719	1.392	W3
	1.824	1.386	1.056	المعدل

اقل فرق معنوي عند مستوى 5%

معاملات الإرواء = 0.1659

الكثافة النباتية = 0.0976

التداخل = 0.1886

وقلة كمية الإرواء في مرحلة التزهير والنضج .

أما معاملة الإرواء الثانية التي تروى 75% من الماء الجاهز والتي تعرضت فيها النباتات للإجهاد المائي خلال مراحل النمو أيضا بإجهاد أقل من المعاملة الثالثة ، فقد بلغ معدل استهلاكها المائي 294 ملم.موسم<sup>1</sup> عمقاً وكمية ماء مضافة مقدارها 374 ملم.موسم<sup>1</sup> عمقاً الامر الذي انعكس ايجابيا على المساحة الورقية جدول (3) وكانت تقريبا مقارنة للمعاملة الإرواء الأولى . انخفاض قيم الاستهلاك المائي معنويا مع زيادة الشد المائي يعود إلى الاختلاف في كميات الماء الجاهز للنبات في التربة ، إذ يزداد معدل استهلاك النبات للماء بزيادة المحتوى الرطوبي للتربة . فقد توصل ( المراد ، 1998) الى أن زيادة الاستهلاك المائي لمعاملة الإرواء الكامل مقارنة مع معاملات الشد المائي كونها كانت قريبة من السعة الحقلية. كما تزيد الأشعة الساقطة على سطح التربة من مكونات التبخر نتج لأنها ترفع حرارة سطح الأرض ، وأن أكثر من 70% من هذه الطاقة تستعمل في تغيير حالة الماء من السائل إلى بخار (Bidinger ، 1980).

الاستهلاك المائي لمحصول زهرة الشمس: أوضحت القيم في جدول (6) قيم الاستهلاك المائي المحسوب من تاريخ فرز المعاملات ولحد الحصاد كمية مياه الإرواء المضافة بضمنها ثلاث ريات أضيفت قبل فرز المعاملات لغرض تشجيع الإنبات والنمو الخضري وحسب الكميات المحسوبة في جدول(2). حيث سجلت معاملة الإرواء الأولى والتي كانت تروى 100% من الماء الجاهز أعلى استهلاك مائي بلغ 399 ملم . موسم<sup>1</sup> عمقاً وكمية ماء مضافة مقدارها 479 ملم . موسم<sup>1</sup> عمقاً والذي انعكس ايجابياً على نمو النبات وإنتاجه سواء من المساحة الورقية جدول (3) وحاصل البذور جدول(4) ، في حين بلغ أدنى استهلاك مائي سجل للمعاملة الإرواء الثالثة والتي تروى 50% من الماء الجاهز التي تعرضت فيها النباتات للإجهاد المائي على طول موسم النمو (196) ملم / موسم عمقاً وكمية ماء مضافة مقدارها 276 ملم . موسم<sup>1</sup> عمقاً والذي انعكس سلبياً على الإنتاجية من حاصل البذور جدول (4) وجميع الصفات النباتية الأخرى نتيجة لتأثر نمو المحصول الخضري

جدول (6) يوضح مجموع الاستهلاك المائي وكمية الماء المضافة وعدد الريات لكل مراحل المحصول وحسب معاملات التجربة ملم . عمقاً<sup>1</sup>

مجموع كمية الماء المعطاة لكل معاملة ملم/عمقاً	مجموع الاستهلاك المائي ملم/عمقاً	مراحل نمو النبات						الريات قبل فرز المعاملات		المعاملة
		تكوين الحاصل		مرحلة التزهير		مرحلة النمو الخضري		مجموع عمق الماء المضاف		
		مجموع عمق الماء المضاف		مجموع عمق الماء المضاف		مجموع عمق الماء المضاف		مجموع عمق الماء المضاف		
		عدد الريات	(ملم)	عدد الريات	(ملم)	عدد الريات	(ملم)	عدد الريات	(ملم)	
479	399	2	114	2	114	3	171	3	80	W1(100%)
374	294	2	84	2	84	3	126	3	80	W2(75%)
276	196	2	56	2	56	3	84	3	80	W3(50%)

T = معدل درجات الحرارة كل خمسة أيام .  
ويلاحظ من الجدول (7) ان ETP المحسوب من معادلة كلات يبدأ بأعلى قيمة له في بداية نمو النبات ثم يأخذ بالهبوط حتى يصل الى اقل قيمة له بنهاية حياة النباتات وهذه القيم هي نتيجة حتمية بسبب اعتماد حساباتها على قيم درجات الحرارة المسجلة لكل فترة زمنية (جدول 7) ومما يعزز هذا القول هو ETO المحسوب لحوض التبخر صنف (A) سار بنفس الاتجاه بسبب تأثير درجات الحرارة ، وهذه النتائج تساهم في حساب الاستهلاك المائي الحقيقي او التجريبي من خلال إيجاد معامل التصحيح مابين معادلة كلات وحوض التبخر صنف A والاستهلاك المائي التجريبي ولكن نحتاج الى المزيد من التجارب الحقلية ومزيد من المعلومات المناخية لفترة أطول للتأكد من صحة واعتماد معامل التصحيح لذلك نوصي بالاستمرار في إجراء البحوث التجريبية في مجال تقدير الاستهلاك المائي وعلاقته مع المعادلات الرياضية وحوض التبخر صنف A والتعمق في إيجاد معامل تصحيح اقرب الى الواقع .

يمكن حساب طاقة التبخر من حوض التبخر صنف A لاستخراج ETO واستخراج ETP من حسابات معادلة كلات الموضحة أدناه ومقارنتها مع Eta المحسوب تجريبياً من المعلومات التي قدمتها التجربة الحقلية المنفذة في الحقل لكل عشرة أيام واستخراج معامل التصحيح لكل منهما . كما ونؤكد عدم وجود معلومات مناخية تساعدنا في استخدام المعادلات المعقدة لذلك اتجهنا الى استخدام المعادلات البسيطة التي بالإمكان توفير معلوماتها الحسابية كما موضح بالاتي:

معادلة كلات لحساب التبخر نتج :

تم حساب ETP لغرض المقارنة بالاعتماد على معادلة كلات جدول (7) (Popescu 1978) وهي من المعادلات الرياضية المهمة وقد تم اختيار هذه المعادلة لعدم شيوع استعمالها في العراق ، وكذلك لعدم معرفتها من قبل كثير من العاملين في الحقل الزراعي (السعد والكواز 1983) .

معادلة كلات :

$$ETP = (1/3 + 1/30 T) T \quad (8)$$

حيث أن :-

ETP = يمثل الاستهلاك المائي (قدرة التبخر - نتج ) ملم لكل خمسة أيام.



جدول (7) يبين مقارنة بين Etp و Eto و Et0 خلال موسم الدراسة 2010

التاريخ	الاستهلاك المائي التجريبي Etp			ET0 المحسوب لحوض التبخير صنف (A) ب(ملم/يوم)	ETP المحسوب من معادلة كلات ملم/يوم
	W3 (50%) ملم/يوم	W2 (75%) ملم/يوم	W1 (100%) ملم/يوم		
7/21	3	3	3	10.32	11.76
7/27	2.5	2.5	2.5	10.32	11.76
8/4	2.5	2.5	2.5	9.66	11.35
8/10	2.8	4.2	5.7	9.66	11.35
8/21	2.8	4.2	5.7	7.93	10.26
9/1	2.8	4.2	5.7	7.41	9.42
9/12	2.8	4.2	5.7	7.25	8.84
9/23	2.8	4.2	5.7	6.72	7.97
10/4	2.8	4.2	5.7	6.38	7.09
10/15	2.8	4.2	5.7	6.16	6.73

تراوحت بين 0.75 - 0.85 ، ولكنها كانت متقاربة مع القيم التي حصل عليها الجبوري (2002) 0.40 - 0.57 ل صنف فلامي لموسمي الدراسة.

حسب ET0 الذي اخذ معامل حوض التبخر المحسوب اعتماداً على الرطوبة النسبية وسرعة الرياح (Brouwer و Heibloem ، 1986) التي حصلنا عليها من ضرب  $E_{pan}$  المحسوب من حوض التبخر مع 0.75 ولجميع معاملات الإرواء المدروسة للحصول على ET0 كما في جدول (8) المحسوب من معادلة (4) ، اما Etp المحسوب من معادلة كلات التي تعتمد على درجات الحرارة المأخوذة من المعطيات المناخية كما في جدول (9) والمحسوب حسب معادلة (8) .

معامل المحصول:

اعتمدت قيم الـ Etp المحسوبة من معادلة كلات و ET0 المحسوبة من حوض التبخر في حساب ثابت المحصول (Kc) لمحصول زهرة الشمس من خلال النسبة بين الـ Etp و ETa وقيم الـ Etp و ET0 جدول (8). يلاحظ من الجدول (8) ارتفاع قيم Kc في معاملات الإرواء المحسوبة من ET0 و Etp على التوالي في كافة مراحل نمو النبات ، ويعود سبب ارتفاع قيم معامل المحصول لمعاملات الإرواء إلى ارتفاع قيم الاستهلاك المائي الفعلي او المحسوب تجريبياً لهذه المعاملة خلال الموسم بأكمله. وكانت قيم معامل المحصول التي حصلنا عليها هي 0.29 - 0.62 وقد جاءت هذه القيم التي حصلنا عليها أقل من القيم التي ذكرها Doorenbos وآخرون (1980) والتي

جدول (8) يبين معامل المحصول المحسوب من ET0 من حوض التبخر و ETP المحسوب من معادلة كلات

معامل المحصول المحسوب من ETP مع معادلة كلات للمعاملات المستخدمة في الإرواء			معامل المحصول المحسوب من ETa مع معادلة كلات للمعاملات المستخدمة في الإرواء			التاريخ
W3 (50%)	W1 (75%)	W1 (100%)	W3 (50%)	W1 (75%)	W1 (100%)	
0.25	0.25	0.25	0.29	0.29	0.29	7/21
0.21	0.21	0.21	0.24	0.24	0.24	7/27
0.22	0.22	0.22	0.25	0.25	0.25	8/4
0.24	0.37	0.50	0.28	0.43	0.59	8/10
0.27	0.40	0.55	0.35	0.52	0.71	8/21
0.29	0.44	0.60	0.37	0.56	0.76	9/1
0.31	0.47	0.64	0.38	0.57	0.78	9/12
0.35	0.52	0.71	0.41	0.62	0.84	9/23
0.39	0.59	0.80	0.43	0.65	0.89	10/4
0.41	0.62	0.84	0.45	0.68	0.92	10/15
0.29	0.41	0.53	0.34	0.48	0.62	المتوسط

جدول (9) العناصر المناخية خلال فترة الدراسة في الموسم الخريفي 2010 كمعدل لـ (10) أيام

الشهر	التاريخ	درجات الحرارة (°م)		التبخر من حوض التبخر صنف A (ملم)	فترة الإضاءة سطوع الشمس (ساعة)	سرعة الإرواء كم/يوم	شدة الإشعاع كلري/سم <sup>2</sup> /يوم	الرطوبة النسبية	الأمطار
		العظمى	الصغرى						
تموز	7/10-7/1	49.7	29.6	15.86	13.9	166.32	482.32	28	0
	7/20-7/11	48.22	28.61	14.23	13.71	154.23	453.25	27	0
	7/31-7/21	47.51	27.52	13.77	13.52	152.17	440.45	28	0
أب	8/10-8/1	46.78	26.78	12.88	12.7	151.22	436.52	27	0
	8/20-8/11	45.23	26.65	11.87	12.22	147.45	417.48	26	0
	8/31-8/21	43.75	25.75	10.58	11.87	138.94	420.61	29	0
ايلول	9/10-9/1	41.91	24.32	9.89	11.35	117.72	305.59	25	0
	9/20-9/11	40.03	23.86	9.67	11.2	115.47	488.89	26	0
	9/30-9/21	39.07	21.18	8.97	10.93	106.79	440.24	33	0
تشرين الاول	10/10-10/1	36.77	19.57	8.51	10.61	101.11	381.55	47	0
	10/20-10/11	35.84	18.82	8.22	10.47	121.21	321.24	45	0
	10/31-10/21	34.72	17.28	7.11	9.72	110.08	333.92	49	0

## المصادر

الحديثي، عصام خضير حمزة و موسى فتيخان ياسين . (2000). الاساليب العلمية في معالجة العجز في الاستهلاك المائي للأغراض الزراعية في الظروف الصحراوية. الصحراء الغربية العراقية:

الحديثي ، عصام خضير; الكبيسي ، أحمد مدلول و الحديثي ، ياس خضير(2009) . تقانات الإرواء الحديثة و مواضيع أخرى في المسألة المائية. دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الأنبار . ع . ص : 275

- النوعية لتراكيب مختلفة من بذور زهرة الشمس ، مجلة العلوم الزراعية العراقية - المجلد 30 العدد الأول (ملحق) .
- حمد الله ، ماجد شايح . (2009). تحليل ثباتية الحاصل لعدد من التراكيب الوراثية لزهرة الشمس باستخدام بعض النماذج الاحصائية . مجلة الانبار للعلوم الزراعية . المجلد:7 العدد(4) ص 91 – 96 .
- رزق، توكل يونس، و حكمت عبد علي . (1982). المحاصيل الزيتية و السكرية- دار الكتب للطباعة و النشر -جامعة الموصل.
- سعد الدين ، شروق محمد كاظم . (1987). تأثير الكثافة النباتية والشد الرطوبي على الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- سوريشو ، ألياس عزيز . (1985) . تأثير التسميد النتروجيني والكثافة النباتية على الحاصل الصفات الحقلية والنوعية لمحصول زهرة الشمس، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل .
- Baldini , M., and Vannozzi , G.p. (1998).Agronomic and physiological assessment of genotypic variation for drought tolerance in sunflower genotypes obtained from across between H.annuus and H.orgophyllus . Agr . Med ., 128:232-240.
- Bidinger , F.,R.(1980). Water – stress effects on crop – environment interactions . Patancheru (India) ., ICRISAT .pp.1 47-153.
- Brouwer, C., and M. Heibloem. (1986). Irrigation water needs. FAO, Training Manual No. 3, Rome, Italy.
- Doorenbos , J ., Kassam ,A.H, Bentvelsen , c., and Uitenbogaard ,G.(1980). In (S.S.John edt ) Irrigation and (أنموذج للدراسة). مجلة الزراعة والمياه 1: ص: 99–106.
- العبيدي ، عامر كامل و صلاح الدين إسماعيل الشبخلي .(2001).السياسة المائية الاسرائيلية المستقبلية وأثرها على الأمن المائي العربي، المؤتمر التكنولوجي العراقي السابع. الجامعة التكنولوجية- بغداد- العراق 8-10 أيار 2001.
- الجبوري، كامل مطشر صالح.(2002) . استعمال منظمات النمو النباتية في تطويع نبات زهرة الشمس ( *Helianthus annuus L.*) لتحمل الجفاف وتحديد احتياجاته المائية. أطروحة دكتوراه- كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- الجنابي، محسن علي أحمد، و علي، يونس عبد القادر.(1996). المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية -دار الكتب للطباعة و النشر -جامعة الموصل.
- السعد ، طالب محمد حسين وغازي الكواز . (1983) . تحديد الاستهلاك المائي للذرة الصفراء باستخدام معاملات ري مقدرة على أساس أقصى تبخر نتج لحوض المقنن المائي . مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية مجلد 2 العدد 1 ، ص 1 – 15 .
- المراد، حسين علي شهاب.(1998). تأثير رص التربة على تغير بعض الصفات الفيزيائية و الميكانيكية للتربة و علاقتها بكفاءة الاستهلاك المائي لنبات الشعير . رسالة ماجستير- كلية الزراعة - جامعة البصرة.
- الراوي ، وجيه مزعل. (1983) . تأثير مستويات النتروجين والكثافة النباتية على الصفات النوعية والحاصل ومكوناته لمحصول زهرة الشمس ( *Helianthus annuus L.*) . ارشادات في زراعة زهرة الشمس .وزارة الزراعة – الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي .
- الهالي ، كريم ناعور راضي . (2005) . استجابة هجن زهرة الشمس (*Helianthus annuus L.*) لمستويات مختلفة من الكثافة النباتية ، رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- جدعان ، حامد ؛ فائق حنا مرجانه وهناء شاكر الفلاحى ( 1999 ) . تحليل الصفات

- 69(K.J.Lampe (ed) . NDUAT .IRRI.Los Banos,.2<sup>nd</sup> ed
- Osman . H.E., Samarraie , S.M., Main , H.R., and Alami , M.S.(1989). Growth analysis of maize and sunflower under different irrigation regimes . Top Agric (Trinidad) 56(2): 153-157.
- Popescu, C. i. (1978). Consumul de apa si prognoza in irigarea culturilor. Ed Scrisul Romanesc Craiova. 85 p. (Rumanian).
- Ziaul Hague. (1985). Irrigation requirements of sunflower under shallow water table conditions in Central Iraq . Ministry of Irrigation , Sci . Bull.No 107.
- Agricultural Development . pp 257 -280, Pergamon press.
- Elsahookie, M.M. and E.E. Eldabas. (1982). One leaf dimension to estimate leaf area in sunflower. Agron. J. and Crop. Sci. 151: 199-204.
- Kohnke , H. 1968 . Soil physics .Mc Draw hill
- Ram, P.C.,Singh , B.B. Singh ,A.K., Singh ,V.K., Singh ,O.N.,Setter ,T.L. ., Singh , R.K., and Singh V .P.(1996) Environmental and plant measurement for the assessment of drought , Flood and salinity Tolerance in rice In :Physiology of Stress Tolerance in Rice. pp :45-

**The Effect of The Water Duties And the Density of Plant Sunflower Crop  
Helianthus annuus L.**

Talib .M.H.Al –Saad  
College of Agriculture.  
University of al-Anbar

Duraid.K.Abd ALGalil-Obeedi  
Ministry of Water Resources

**Abstract**

Implemented a field experiment is conducted in one of the farmers fields at the bank of the Euphrates River in Ramadi - Anbar Province in the autumn season 2010 to study the impact of two important factors on the productivity of crop sunflower products Vlami, Group I, levels of irrigation, the irrigation 100% (full irrigation), 75% and 50 % of ready water, and Group II levels of plant density, distributed as follows (53 333 and 66 666 and 88 888) plants / ha, use a split plot design with random sectors, where the occupied levels of irrigation main plots and plant density secondary pieces. From levels of irrigation the first treatment of irrigation, has given the best area of leaf is 6743 cm<sup>2</sup> / plant and the top holds the seeds of the amount of 3.896 tonnes / ha and the top of each of the consumption of water amounted to 399 mm / season, as well as the amount of water given to where the 499 mm / season and the highest coefficient of yield calculated from the basin of evaporation and the highest coefficient of yield calculated from the equation of Kalat , while the third irrigation treatment gives the highest efficiency in the use of water amounted to 1.868 kg / m<sup>3</sup>, the less amount of water given 246 mm / season. The plant density is low plant density 53 333 plants / ha increase in leaf area, while densities

---

66,666 and 88,888 plants / ha gave an increase in the sum of seeds 4.502 and 3.536 tons / ha, respectively, and water use efficiency is 1.824 and 1.386 kg / m<sup>3</sup> respectively.