

## كفاءة استخدام المياه وحاصل ونوعية ثمار قرع الكوسه *Cucurbita pepo* L. تحت كميات مياه ري مختلفة والتسميد العضوي بحامض الهيوميك في المناطق الزراعية شبه الجافة

الآء صالح عاتي      كاظم ناصر مكي      باسم رحيم بندر  
كلية الزراعة-جامعة بغداد      كلية الزراعة-جامعة ديالى

### الخلاصة

هدفت الدراسة الى تحديد الاستهلاك المائي وكفاءة استخدام المياه والكفاءة الحقلية (إنتاجية السماد) لمحصول قرع الكوسا *Cucurbita pepo* L. عند جدولة الري الكامل والشد المائي وباستخدام مستويات مختلفة من التسميد العضوي بحامض الهيوميك. نفذ البحث في حقل التجارب التابع لكلية الزراعة-جامعة بغداد في منطقة الجادرية في الموسم الربيعي 2016. استعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة ضمن تجربة عاملية تضمنت 12 معاملة بثلاث مكررات، شملت عاملين: الأول الري بثلاثة مستويات عند استفاد 0، 10، 20 و 30 كغم ه<sup>-1</sup>. حسبت كميات المياه لتعويض الاستفاد الرطوبي لتشمل الطبقة 0-0.2 م من الزراعة لغاية النمو الخضري وزيد عمق ماء الري ليشمل الطبقة 0-0.3 م في مرحلتي التزهير وعقد واكتمال نضج الثمار. استخدمت معادلة التوازن المائي لتحديد التبخر نتح الفعلي (الاستهلاك المائي  $ET_a$ ) وتحديد التبخر نتح المرجعي من معادلة بنمان مونتيث المعدلة ( $ET_0$ ).

بلغ الاستهلاك المائي الفعلي 440، 395 و 335 مم عند مستوى استفاد 35، 50 و 70% من الماء الجاهز على الترتيب، فيما بلغ التبخر نتح المرجعي لموسم نمو قرع الكوسا 457 مم. أدى التسميد بحامض الهيوميك إلى رفع كفاءة استخدام الماء الحقلية والمحصولي والكفاءة الحقلية (إنتاجية السماد) وعند جميع معاملات الري وبلغت اعلى قيم لكفاءة استخدام المياه الحقلية والمحصولي وإنتاجية السماد 6.50 و 5.84 كغم م<sup>-3</sup> و 359.6 كغم حاصل لكل كغم سماد، على الترتيب عند معاملة الري استفاد 35% من الماء الجاهز ومستوى التسميد العضوي بحامض الهيوميك 30 كغم ه<sup>-1</sup>. وبينت النتائج ان تعرض محصول قرع الكوسا إلى شد مائي أدى الى انخفاض كفاءة استخدام المياه وإنتاجية السماد والحاصل بنسب كبيرة. كما بينت النتائج بتحسّن الصفات النوعية لقرع الكوسا جميعها عند التسميد العضوي بحامض الهيوميك.

## Water Use Efficiency, Fruit Yield and Quality of Squash *Cucurbita pepo* L. with Different Irrigation Quantities and Humic Acid Fertilization in a Semi-arid Agricultural Area

A. S. Ati      K. M. Naser      B. B. Albandawy  
Coll. of Agri., Univ. Baghdad      Coll. of Agri., Univ. Diyala,

### Abstract

The objective of the study was to estimate the crop water requirement, water use efficiency and fertilizers productivity (agronomic efficiency) of squash under irrigation treatments and humic fertilizers. The study was carried out in the field of Agricultural Collage- University of Baghdad-Al - Jadriya during spring season 2016. Factorial experimental was used Randomized Complete Block Design including twelve treatments in three replicates. The first factor was irrigation including three

treatments irrigation was imposed at 35, 50 and 70% depletion of available water, whereas the second one was organic fertilizers (humic acid) with four levels 0, 10, 20 and 30 kg ha<sup>-1</sup>. The water content of depletion water for 0-0.2m layer was calculated from planting till shoot growth and increasing of irrigation water depth to include 0-0.3m during flowering and yield formation stages. Actual evapotranspiration was estimate using water balance equation, reference evapotranspiration from modified Penman Montieth equation.

ET<sub>a</sub> values recorder 440, 395 and 335 mm at 35, 50 and 70% depletion of available water, respectively, while the ET<sub>o</sub> recorder 457 mm. Application of humic acid lead to increase water use efficiency field and crop, and fertilizer productivity for all irrigation treatments and reached 6.50, 5.84 kg m<sup>-3</sup> and 359.6, respectively under irrigation at 35% depletion available water and 30 kg ha<sup>-1</sup> humic acid. The results showed that suffered squash to water stress lead to reduced water use efficiency, fertilizer productivity and fruit yield. The results also showed that a quality characteristic of squash was improved in response to humic acid application.

### المقدمة

تشكل أزمة المياه المتفاقمة خطراً كبيراً على التقدم باتجاه تحقيق التنمية المستدامة في المناطق الجافة وشبه الجافة لاسيما في منطقة الشرق الأوسط، وتشير التوقعات بزيادة استيراد تلك المناطق للمواد الغذائية نتيجة للنمو السكاني، وان زيادة عدد السكان يدعو إلى تنمية الموارد المائية سواء كانت مياه جوفية أو مياه سطحية غير عذبة، فضلاً عن توسع الزراعة والقطاعات الصناعية أدى الى الضغط على الموارد المائية بصورة كبيرة. وان الضغط المتزايد على موارد المياه العذبة الناتجة من خلال الزراعة المروية، سوف يولد احتياج المنتجين الزراعيين لتبني التقانات الزراعية التي تزيد كل من إنتاجية الموارد المائية المحدودة وإنتاجية المحصول (19). لا يزال المستخدم الرئيسي للمياه على نطاق عالمي هو الزراعة المروية والتي تستهلك أكثر من 70-80% من المياه وان كل من الشحة والإسراف تجلب مشاكل تأكل التربة وزيادة ملوحتها (17).

تتفاوت الاحتياجات المائية لمحصول القرع بتوافر رطوبة التربة والأمطار والرطوبة النسبية والرياح خلال موسم النمو، فضلاً عن مياه الري المضافة، إذ وجد (6) ان الاستهلاك المائي الفعلي للموسمي للقرع تراوح بين 336-539 مم. ووجد (15) ان كفاءة استعمال الماء تزداد مع زيادة مستويات الري لكنها انخفضت بأعلى مستوى للري وذلك من خلال استخدامه أربع مستويات للري 60 و 80 و 100 و 120% من التبخر نتح المرجعي. وجد (20) ان كفاءة استخدام الماء الحقلي قد تراوحت بين 151 الى 176 كغم ه<sup>-1</sup> مم<sup>-1</sup>. بين كل من (8) و (12) ان الرطوبة الزائدة أو الإجهاد المائي الشديد قد يؤدي إلى تلف الثمار والجذور، ولابد من وجود مبالز جيدة في حقول زراعة القرع وان لا يزيد الاستفاد الرطوبي عن 50% من الماء الجاهز.

في أية تربة ونتيجة لتحلل المادة العضوية ينتج حامض الهيويك Humic acids الذي له دور في تغذية النبات من خلال زيادة جاهزية العناصر في التربة وتطوير النظام الجذري مما يشجع على امتصاص العناصر فضلاً عن زيادته للفعالية الإنزيمية وانقسام الخلايا (14)، لاحظ (5) وجود زيادة في حاصل نبات الطماطة وعدد الثمار ووزن وحجم الثمرة عند إضافة حامض الهيوميك وذلك في دراسته تأثير تراكيز مختلفة من حامض الهيوميك 0، 60، 90 و 120 مل 100 لتر<sup>-1</sup> وتداخلها مع التسميد الكيميائي NPK. أشار (11) الى أن الإضافة الأرضية

لحامض الهيوميك بتركيز 0.5% بمعدل 25 مل للنبات مرتين بعد 36 و 50 يوماً من الزراعة أعطى زيادة معنوية في المساحة الورقية والوزنين الرطب والجاف لنبات الخيار وكذلك زيادة عدد الثمار نبات<sup>1-</sup> ووزن الثمرة والحاصل. بين (1) الى ان إضافة السماد العضوي الى التربة بمعدل 10 و 20 طن متري ه<sup>1-</sup> أدت إلى حدوث زيادة معنوية في الوزن الجاف وعدد الثمار والمساحة الورقية والحاصل الكلي لنبات قرع الكوسة عند إضافة المستوى 20 طن متري ه<sup>1-</sup> من السماد العضوي.

يعد القرع أو كما يسمى الكوسة Squash إحدى أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية Cucubitaceae وهي من محاصيل الخضر الشائعة الانتشار في الوطن العربي ومنها العراق، ويزرع في العراق بعروتين الربيعية والخريفية، فضلاً عن زراعته في البيوت المحمية في فصل الشتاء. يحتوي المائة غرام من القرع على 95% من وزنها ماء و 2 غرام بروتين و 2 غرام دهون و 7 غرامات نشويات و غرام ونصف ألياف وغنية جداً بالفوسفور والأملاح المعدنية كذلك يتوفر فيها فيتامين C وفيتامين A والقرع مقاومة لتسمم الأمعاء ولا تسبب روااسب بعد هضمها وهي مطهرة بشكل جيد للمعدة والأمعاء. لقلة البحوث المنفذة لتقدير الاستهلاك المائي للقرع في العراق تم تنفيذ البحث بهدف تحديد الاستهلاك المائي وكفاءة استعمال المياه لمحصول القرع تحت كميات مياه ري مختلفة والتسميد العضوي بحامض الهيوميك وتقدير بعض الصفات النوعية للثمار.

### المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الربيعي 2016 في حقل تجارب كلية التربية البدنية والعلوم الرياضية التابع لكلية الزراعة-جامعة بغداد في منطقة الجادرية. يقع على خط عرض "39.1' 33°16' شمالاً، وخط طول "59.8' 22' 44° شرقاً، على ارتفاع 31.8 م فوق مستوى سطح البحر، وتمتاز منطقة الدراسة بطوبوغرافية مستوية ذات انحدار أقل من 2%، وصنفت تربة الحقل بأنها رسوبية ذات نسجة مزيج طينية clay loam والمصنفة تحت المجموعة العظمى *Typic torrifluvent*. أخذت عشرة نماذج من عينات الحقل العمقين 0-0.15 م و 0.15-0.30 م خلطت نماذج تربة كل عمق على انفراد واستحصلت منها عينة مركبة، جففت عينات التربة هوائياً ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 مم. استعملت هذه العينات لتقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة باتباع طرائق تحليل التربة الواردة في (10 و 16) وبين جدول 1 نتائج التحليل.

حرثت الارض بالمحراث المطرحي القلاب حرثة متعمدة وبعمق 0.3 م ثم اجريت عمليات التعديل والتسوية. قسمت المساحة المحددة للتجربة الى ثلاثة قطاعات رئيسة تمثل معاملات الري، وقسم كل قطاع الى ثلاثة مكررات يحوي 12 مصطبة في كل مكرر أي 3 مصطبة لكل مستوى من مستويات السماد العضوي ووضعت المصاطب بالاتجاه العمودي للحقل. بلغ طول المصطبة 2.5 م وعرض 1.5 م وبارتفاع 0.4 م والمسافة بين مصطبة واخرى 0.8 م، وان عدد خطوط الزراعة 2 خط لكل معاملة. تركت مسافة 3 م بين قطاع واخر و 2 م بين مكرر واخر وذلك لمنع تداخل معاملات الري مع بعضها، وبلغ عدد المعاملات في التجربة 108 وحدة تجريبية. صممت التجربة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاثة مكررات، حلت البيانات باستعمال برنامج (Genstat Discovery Edition 4 (2012)، وتم اختبار اقل فرق معنوي على مستوى 0.05 للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات.

## جدول 1 بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة

عمق التربة (م)		الوحدات	الخاصية	عمق التربة (م)		الوحدات	الخاصية
0.30 - 0.15	0.15 - 0			0.30 - 0.15	0.15 - 0		
1.86	2.60	دسي سيمنز م <sup>-1</sup>	الإيصالية الكهربائية EC <sub>1:1</sub>	407	410	غم كغم <sup>-1</sup>	الرمل
7.11	7.12		pH الالاس الهيدروجيني	250	250		الغرين
11.0	15.3	غم كغم <sup>-1</sup>	المادة العضوية	343	340		الطين
207	210		معادن الكربونات	مزيجة طينية	مزيجة طينية		نسجة التربة
46.40			النايتروجين الجاهز	1.33	1.33	ميكافرام م <sup>-3</sup>	الكثافة الظاهرية
18.68		ملغم كغم <sup>-1</sup>	الفسفور الجاهز	0.46	0.47		المسامية
93.93			البوتاسيوم الجاهز	0.243			المحتوى الرطوبي الحجمي عند 33 كيلو باسكال
				0.094			المحتوى الرطوبي الحجمي عند 1500 كيلو باسكال
				0.149			الماء الجاهز

وشملت التجربة المعاملات الآتية: معاملات الري وهي الري عند استنفاد 35% من الماء الجاهز (معاملة القياس) (معاملة الري الكامل)، الري عند استنفاد 50% من الماء الجاهز والري عند استنفاد 70% من الماء الجاهز. ومعاملات التسميد بحامض الهيوميك (مواصفات السماد المستعمل: الرطوبة 7% والانحلال 99.8% وحامض الهيوميك 90% ومادة عضوية 85%) وهي 0 كغم ه<sup>-1</sup> (بدون إضافة)، 10 كغم ه<sup>-1</sup>، 20 كغم ه<sup>-1</sup> و 30 كغم ه<sup>-1</sup>. زرعت بذور القرع صنف US, Agriseed, Fadwa في 2016/3/3 بمسافة 0.25 م بين بذرة وأخرى في الشق الذي تم عمله في المصطبة وكما اضيف سماد حامض الهيوميك وبمستوياته المذكورة انفا بشق اخر قريب جدا من شق زراعة البذور. واضيقت الاسمدة الكيميائية من NPK [ 100 كغم N ه<sup>-1</sup> (46% N) اضيفت بدفعتين قبل الزراعة وبعد 35 يوم من الانبات و 200 كغم من K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> و 200 كغم P ه<sup>-1</sup> من السوبر فوسفات اضيفت قبل الزراعة كدفعة واحدة. حسب حاصل الثمار بشكل تجميعي إلى اخر جنية في 2016/5/30.

## جدولة الري ومتابعة الاستنفاد الرطوبي وتقدير الاستهلاك المائي الفعلي

استعملت طريقة الري السطحي في التجربة وتم تقييم المحتوى الرطوبي للتربة باستعمال الطريقة الوزنية وذلك بقياس رطوبة التربة ومتابعة التغيرات الرطوبة في التربة وتحديد وقت الإرواء. ولتحديد عمق الماء المضاف أخذت عينات من التربة بوساطة البريمة (Auger) قبل وبعد كل رية، إذ أخذت النماذج من عمق 0 - 0.2 م خلال مرحلة النمو الخضري، ثم زيد عمق اخذ النماذج إلى 0.3م خلال مراحل التزهير وتكوين الثمار. جرت عملية تقييم المحتوى الرطوبي للتربة للوحدات التجريبية جميعها بشكل مستمر طوال مدة التجربة، وعند استنفاد النسب المحددة من الماء الجاهز وحسب معاملات الري المذكورة آنفاً، يجرى الري بعد ذلك بإضافة عمق الماء اللازم للوصول الى المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية لتربة الحقل. استعملت معادلة (7) في حساب عمق الماء الواجب إضافته لتعويض الرطوبة المستنفدة.

$$d = (\theta_{fc} - \theta_w) \times D \quad \dots\dots\dots 1$$

إذ إن  $d$  عمق الماء المضاف (مم)، و  $\theta_{fc}$  المحتوى الرطوبي الحجمي عند السعة الحقلية (سم<sup>3</sup> سم<sup>-3</sup>)، و  $\theta_{wr}$  الرطوبة الحجمية قبل إجراء الري (سم<sup>3</sup> سم<sup>-3</sup>)، و  $D$  عمق المجموع الجذري الفعال (مم).

قدر الاستهلاك المائي الفعلي باستعمال معادلة الموازنة المائية الآتية:

$$ET_a = I + P \pm \Delta S - R - D \quad \dots\dots\dots 2$$

إذ إن  $ET_a$  الاستهلاك المائي الفعلي (مم)، و  $I$  عمق الماء المضاف (مم)، و  $P$  الأمطار الساقطة (مم)، و  $\Delta S$  التغير في الخزين الرطوبي (مم) و  $R$  السيح السطحي (مم)، (أهمل لأن نهاية المصطبة مغلقة ولم يحدث سيح سطحي) و  $D$  البزل بعيداً عن المحيط الجذري (مم)، (اعتبر صفرًا لأن الري قد تم بحدود العمق الجذري الفعال للنبات. تم اعتماد معادلة بنمان مونتيث المعدلة في قياس التبخر-نتح المرجعي (7) بالاعتماد على برنامج Cropwat (18). حسب كفاءة استعمال الماء المحصولي ( $WUE_c$ ) Crop Water Use Efficiency وكفاءة استعمال الماء الحقلية ( $WUE_f$ ) Field Water Use Efficiency حسب المعادلات الآتية (7).

$$WUE_c = \frac{Yield}{ET_a} \quad \dots\dots\dots 3$$

إذ إن  $WUE_c$  كفاءة استعمال الماء المحصولي (كغم ه<sup>-1</sup> مم<sup>-1</sup>)، و  $Yield$  الحاصل الكلي (كغم ه<sup>-1</sup>)، و  $ET_a$  التبخر نتح الفعلي (مم)

$$WUE_f = \frac{Yield}{Water\ applied} \quad \dots\dots\dots 4$$

إذ إن  $WUE_f$  كفاءة استعمال الماء الحقلية (كغم ه<sup>-1</sup> مم<sup>-1</sup>)، و  $Water\ applied$  عمق الماء المضاف (مم).

تم حساب الكفاءة الحقلية أو إنتاجية السماد (كغم حاصل كغم<sup>-1</sup> سماد) (3) وحسب المعادلة الآتية:

$$\frac{\text{حاصل المعاملة المسمدة} - \text{حاصل المعاملة غير المسمدة}}{\text{كمية السماد المضاف}} = \text{إنتاجية السماد}$$

أخذت عينات من الثمار عند النضج من كل وحدة تجريبية وغسلت جيداً بالماء المقطر، إذ قدرت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) بجهاز Hand Refract meter، ولقياس صلابة الثمار استعمل جهاز Penetrometer لقياس صلابة لب الثمار بعد إزالة جزء من القشرة وبواقع عشر ثمار للمعاملة الواحدة وحسبت الصلابة على أساس كغم سم<sup>-2</sup>. وقدر محتوى الثمار من فيتامين C (ملغم 100 غم نبات<sup>-1</sup>) والحموضة الكلية (%) وفق الطريقة الموصوفة في (4).

## النتائج والمناقشة

### المتطلبات المائية الكلية وحاصل النبات

يبين جدول 2 مقدار الاستهلاك المائي الفعلي وكمية مياه الري وعدد الريات لمعاملات استقاد 35 و 50 و 70% من الماء الجاهز. إذ يلاحظ أن معاملة المقارنة استقاد 35% من الماء الجاهز كان لها أعلى استهلاك مائي بلغ 440 مم. يلاحظ ان هذه القيم مقارنة كثيراً لنتائج التجارب التي أجريت في البلدان المجاورة تركيا

والسعودية وفي دول ذات مناخ مشابه لمناخ العراق مثل مصر (6 و 15 و 20) ولم يتم العثور على أبحاث في العراق تشير الى تقدير الاستهلاك المائي لقرع الكوسا.

بينما أدت معاملات الشد المائي (زيادة مستوى الاستعادة الرطوبي من الماء الجاهز) إلى خفض التبخر النتج الفعلي، والتي أظهرت فروقاً بينها وبين معاملة المقارنة، وقد بلغت نسبة الانخفاض لمعاملات الاستنفاد 50 و 70% بـ 11.39% و 26.58%، على الترتيب مقارنة بمعاملة استنفاد 35%. ويعود سبب ذلك إلى أن كميات مياه الري المضافة إلى معاملة المقارنة كانت أعلى من معاملات الري الأخرى مما أدى إلى زيادة عمليات النتج من قبل النبات والتبخر من سطح التربة، فضلاً عن أن زيادة الاستهلاك المائي لمعاملة استنفاد 35% من الماء الجاهز مقارنة مع معاملات الشد المائي تعود إلى أن رطوبة التربة عند تلك المعاملة تكون قريبة من السعة الحقلية، لذا هنا في هذه المعاملة هناك تعويض للماء المستنفد باستمرار لكون حدود هذه المعاملة تكون قريبة من السعة الحقلية.

وعليه يمكن القول أن عدد الريات وصل عند معاملة الري 35% من الماء الجاهز (المقارنة) 17 رية وكمية مياه الري 395 مم لينخفض إلى 350 و 290 مم في معاملي استنفاد 50 و 70% من الماء الجاهز، على الترتيب وبعدد ريات 12 و 9 رية. لذا فإن اختزال أو تقليل كميات مياه الري المستعملة يعمل على اختزال الاستهلاك المائي الفعلي مقارب إلى 10.22% و 23.86% في معاملي استنفاد 50 و 70% من الماء الجاهز، على الترتيب. كما يبين الجدول 2 قيم التبخر نتج المرجعي  $ET_0$  التي تم حسابها باستعمال معادلة بنمان مونتيث المعدلة خلال أشهر آذار ونيسان ومايس والتي تتضمن مدة نمو المحصول. بلغ التبخر نتج المرجعي  $ET_0$  457 مم لمحصول القرع مقارنة مع التبخر نتج الفعلي  $ET_a$  لمعاملات الري استنفاد 35% من الماء الجاهز (معاملة المقارنة أو الري الكامل) البالغة 440 مم. والسبب أن تلك المعادلة تعطي نتائج مقنعة في المناخات الجافة والرطوبة لأن قيم هذه المعادلة تأخذ بنظر الاعتبار معظم المتغيرات المؤثرة في التبخر نتج (درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية وساعات الإضاءة).

#### جدول 2 عوامل الموازنة المائية لمعاملات الري لمحصول القرع

معاملات الاستنفاد	عدد الريات	عمق ماء المطر (مم)	عمق ماء الري الاستهلاك المائي (مم)	كمية الماء المستخدم (م <sup>3</sup> هكتار <sup>-1</sup> )	الاستهلاك المائي المرجعي $ET_0$ (مم)
35% من الماء الجاهز	17	45	395	440	457
50% من الماء الجاهز	12	45	350	395	457
70% من الماء الجاهز	9	45	290	335	457

يبين جدول 3 التأثير المعنوي لإضافة حامض الهيوميك وزيادة مستوى إضافته في كفاءة استعمال الماء الحقلية والمحصولي مقارنة مع معاملة بدون إضافة. يعود سبب ذلك إلى تفوق معاملة التسميد بحامض الهيوميك في حاصل الثمار، نتيجة الخصائص التي يتصف بها سماد الهيوميك في توفر العناصر المغذية وتحسين بناء التربة وزيادة المسامية الهوائية ورفع مستوى الماء الجاهز مما يسهم في نمو الخلايا النباتية بشكل طبيعي وزيادة سرعة انقسامها وكذلك انتظام عملية البناء الضوئي. وبلغت أعلى قيم كفاءة الاستهلاك المائي الحقلية والمحصولي 6.50 و 5.84 كغم م<sup>-3</sup>، على الترتيب عند معاملة الري استنفاد 35% من الماء الجاهز ومستوى التسميد 30 كغم ه<sup>-1</sup> والتي نتجت منه إنتاجية ثمار قيمتها 25678 كغم ه<sup>-1</sup>. أدت زيادة مستوى

الاستنفاد الرطوبي إلى انخفاض كفاءة الاستهلاك المائي فيها وإلى انخفاض الحاصل بسبب تساقط الأزهار في المعاملات التي تعرضت إلى إجهاد رطوبي عال حيث اتصفت الأزهار باضمحلالها أو صغر حجمها أو تساقطها لاسيما إذا ترافق نقص الماء مع ارتفاع درجات الحرارة وسرعة الرياح (13).

### جدول 3 الإنتاج وكفاءة استخدام الماء الحقلي والمحصولي والكفاءة الحقلية (إنتاجية السماد) لمعاملات الري والتسميد بحامض الهيوميك

معاملات الري (I)	التسميد بحامض الهيوميك كغم هكتار <sup>-1</sup> (H)	الإنتاج كغم هكتار <sup>-1</sup>	كفاءة استخدام الماء الحقلي كغم م <sup>-3</sup>	كفاءة استخدام الماء المحصولي كغم م <sup>-3</sup>	إنتاجية السماد كغم حاصل كغم <sup>-1</sup> سماد
%35	0	14889	3.77	3.38	--
	10	17695	4.48	4.02	280.6
	20	21544	5.45	4.90	332.8
%50	30	25678	6.50	5.84	359.6
	0	10233	2.92	2.59	--
	10	11745	3.36	2.97	151.2
%70	20	13765	3.93	3.48	176.6
	30	14533	4.15	3.68	143.3
	0	9122	3.15	2.72	--
LSD	10	9688	3.34	2.89	56.6
	20	11065	3.82	3.30	97.15
	30	11843	4.08	3.54	90.7
		I = 765	I = 0.87	I = 0.84	I = 61.2
		H = 534	H = 0.45	H = 0.41	H = 31.7
		I×H = 1023	I×H = 1.02	I×H = 0.98	I×H = 88.5

\*\* تم حساب إنتاجية السماد (الكفاءة الحقلية) باعتبار المستوى 0 كغم ه<sup>-1</sup> هو معاملة المقارنة عند كل مستوى ري

يشير جدول 3 إلى دور معاملات الري والتسميد العضوي (حامض الهيوميك) في الكفاءة الحقلية (إنتاجية السماد). إذ يتبين من الجدول أن أعلى إنتاجية للسماد كانت عند مستوى الري 35% من الماء الجاهز وان هذه الإنتاجية أو الكفاءة الحقلية تزداد بزيادة مستويات التسميد العضوي، في حين انخفضت تلك الكفاءة عند مستويي استنفاد 50 و 75 % من الماء الجاهز. وبلغت إنتاجية السماد عند مستوى 30 كغم ه<sup>-1</sup> تسميد بحامض الهيوميك 359.6 و 143.3 و 90.7 لكل من معاملة استنفاد 35 و 50 و 70% من الماء الجاهز. ربما يعود السبب في ذلك إلى التكامل بين الأسمدة المعدنية والعضوية والتي أدى إلى رفع كفاءة التسميد والكفاءة الحقلية، وان هذا قد حسن من كفاءة استعمال السماد من خلال التوزيع الموقعي والإضافة للعناصر المغذية في منطقة الجذور والحفاظ على محتوى رطوبي جيد ومنتظم خلال مدة نمو النبات حافظ خلالها على جاهزية العناصر المغذية، لان زيادة الإنتاجية الزراعية تتطلب زيادة في المدخلات لاسيما الأسمدة الذي من غير الممكن تحقيق هذه الزيادة من دون استعمال تقنيات التسميد الحديثة، وان من المهم ان تكون كفاءة استعمالها عالية فضلا عن الإنتاج العالي للمحاصيل يمثل الفرصة الأهم في تقليل كلف الإنتاج على أساس الوحدة السمدية للعنصر.

يبين جدول 4 تأثير التداخل بين كل مستوى من معاملات الري وإضافة التسميد العضوي بالهيوميك بتركيز مختلفة، إذ يلاحظ من الجدول ان اعلى القيم لكل الصفات النوعية من المواد الصلبة الذائبة والصلابة ومحتوى فيتامين C والحموضة الكلية كانت عند مستوى ري 35% استنفاد من الماء الجاهز وان تلك المؤشرات

تعطي اعلى القيم عند كل مستوى من مستويات الري مع زيادة مستوى سماد الهيوميك المضاف ليسجل مستوى 30 كغم هكتار<sup>-1</sup> أفضل القيم بالمؤشرات النوعية. وأعطت معاملة استنفاد 35% من الماء الجاهز ومستوى التسميد بالهيوميك 20 كغم هكتار<sup>-1</sup> اعلى القيم بلغت 8.98% و 12.89 كغم سم<sup>2</sup> و 2.21 ملغم 100 غم نبات<sup>-1</sup> و 0.58% لكل من المواد الصلبة الذائبة والصلابة ومحتوى فيتامين C في الثمار والحموضة الكلية، على الترتيب.

جدول 4 تأثير معاملات الري والتسميد بحامض الهيوميك في بعض الصفات النوعية لقرع الكوسا

معاملات الري	التسميد بحامض الهيوميك كغم هكتار <sup>-1</sup>	TSS %	الصلابة كغم سم <sup>2</sup>	فيتامين C (ملغم 100 غم نبات <sup>-1</sup> )	الحموضة الكلية %
%35	0	7.42	9.23	1.68	0.41
	10	8.62	11.45	1.82	0.42
	20	8.91	12.11	1.95	0.54
	30	8.98	12.89	2.21	0.58
%50	0	7.24	8.45	1.42	0.34
	10	8.05	8.86	1.59	0.42
	20	8.24	9.69	1.66	0.47
	30	8.47	10.15	1.74	0.51
%70	0	7.09	8.02	1.30	0.30
	10	7.85	8.24	1.38	0.36
	20	7.93	8.89	1.42	0.40
	30	8.07	9.56	1.53	0.41
<b>LSD</b>					
		0.17 = I	0.16 = I	0.07 = I	0.03 = I
		0.26 = H	0.18 = H	0.16 = H	0.05 = H
		0.39 = I×H	0.72 = I×H	0.24 = I×H	0.08 = I×H

ان الزيادة في جميع المؤشرات النوعية لثمار قرع الكوسا ربما تعود إلى حجم المجموع الخضري الجيد الذي يؤدي إلى تجمع المواد الكربوهيدراتية في الثمار والنااتجة من فعالية البناء الضوئي ودوره الحيوي في تكوين البروتينات والأحماض الأمينية والنوية التي تؤدي إلى زيادة تلك المؤشرات، والسبب نتيجة إضافة الأسمدة العضوية لاحتوائهما على النايروجين والبوتاسيوم اللذان لهما دور في زيادة نواتج البناء الضوئي وانتقالها إلى الثمار، فضلا عن دور البوتاسيوم في العمليات الفسلجية في النبات مثل تكوين البروتينات والكلوروفيل وتمثيل الكربوهيدرات. كما ان السماد العضوي ينشط العديد من الأحياء المجهرية في التربة والتي تطلق هرمونات نباتية يمكنها أن تحفز من نمو النبات وامتصاص المغذيات (2 و9). ان تحسن الصفات النوعية في الثمار متوقع لان إضافة الأسمدة المعدنية والعضوية أدت الى تحسين النمو الخضري مع زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة ومما أدى الى تحسين امتصاص المغذيات وزيادة نواتج البناء الضوئي فتؤدي الى زيادة مؤشرات الصفات النوعية.

#### المصادر

- 1- العباسي، غالب بهيو وجواد عبد الكاظم كمال، 2011. تأثير التسميد بالنيروجين والمادة العضوية في نمو حاصل نبات القرع *Cucurbita pepo* L. مجلة القادسية للعلوم الزراعية. (1)1: 23-33.
- 2- المغربي، نجيب محمد حسين، 2015. تأثير إضافة السماد العضوي للتربة والنبات على الصفات النوعية والمحتوى المعدني لنبات الكوسة. *Cucurbita pepo* L. مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي. 36(2): 245-257.



- 3- علي، نور الدين شوقي، 2012. تقانات الأسمدة واستعمالاتها. الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد-العراق.
- 4- A.O.A.C., 1980. Official Methods of Analysis. 11<sup>th</sup> ed. Washington. DC. Association of the Official Analytical Chemists. 1015 P.
- 5- Abdel-Mawgoud, A. M. R.; N. H. M. EL-greadly; Y.I. Helmy and S.M. Singer, 2007. Responses of tomato plants to different rate of humic based fertilizer and NPK fertilization .J.Appl.Sci. Res. 3(2):169-174.
- 6- Ahmet, E., S. Suat, K. Cenk and G. Ibrahim, 2004. Irrigation frequency and amount affect yield components of summer squash (*Cucurbita pepo* L.). *Agricultural Water Management*.67 (1): 63-76.
- 7- Allen, R., L. Pereira, D. Raes and M. Smith, 1998. Crop Evapotranspiration, FAO Irrigation and Drainage. Paper 56, Rome.
- 8- Amer K H., 2011. Effect of irrigation method and quantity on squash yield and quality. *Agricultural Water Management*, 98, 1197–1206.
- 9- Arisha, H. M. E., A. A. Gad and S. E. Younes, 2003. Response of some pepper cultivars to organic and mineral nitrogen fertilizer under sandy soil conditions. *Zagazig J. Agric. Res.*, 30:1875– 1899.
- 10-Black, C., 1965. Methods of soil analysis. Am. Soc. Agron. No. 9. Part 1. Madison, Wisconsin, USA.
- 11-El-Shabrawy, R. A.; A.Y. Ramadan and S. M. El-Kady. 2010. Use of Humic Acid and some Biofertilizers to reduce Nitrogen rates on cucumber (*Cucumis sativus* L.) in relation to vegetative growth, yield and chemical composition. *J. Plant Production, Mansoura University*. 1(8): 1041 - 1051.
- 12- Ertek A, S. Şensoy, C. Küçükyumuk, I. Gedik, 2004. Irrigation frequency and amount affect yield components of summer squash (*Cucurbita pepo* L.). *Agricultural Water Management*, 67, 63–76.
- 13-FAO, 1986. Crop Water Requirement Irrigation and Drainage. Paper 24.164-1690 Rome.
- 14-Mataroiev, I. A., 2002. Effect of hamates on diseases plant resistance .Ch. Agri. j. 1: 15-16.
- 15-Omran, A., A. Sheta, A. Falatah and A. Al-Harbi, 2005. Effect of drip irrigation on squash (*Cucurbita pepo*) yield and water-use efficiency in sandy calcareous soils amended with clay deposits. *Agricultural Water Management*, 73(1): 43-55.
- 16-Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Kenney, 1982. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and biological properties. USA. Amer. Soc. Agron. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin.
- 17-Patil, S., S. Kelkar and A. Bhalerao, 2013. Mulching: a soil and water conservation practice. *Research J. Agriculture and Forestry Sci*. 1(3): 26-29.
- 18-Smith, M., 1992 . Cropwat. A computer for irrigation planning and management. FAO Irrigation and Drainage, Paper 46, Rome, Italy.
- 19-Tolk, J., S. Evett, W.Xu and R. Schwartz, 2016. Constraints on water use efficiency of drought tolerant maize grown in semi-arid environmental. *Field crops research*. 186: 66-77.
- 20-Yasemin K., U. Sahin, F. Kiziloglu and S. Memis, 2013. Fruit Yield and Quality, and Irrigation Water Use Efficiency of Summer Squash Drip-Irrigated with Different Irrigation Quantities in a Semi-arid Agricultural Area. *Journal of Integrative Agriculture*, (13): 1-15.