

## تأثير التسميد البوتاسي ومواعيد الزراعة في نمو وحاصل الخيار (*Cucumis sativus* L.) تحت ظروف الزراعة المحمية

عبد الستار أكرم وهاب- كلية الزراعة - جامعة كركوك

### المستخلص

نفذت التجربة الحقلية في البيت البلاستيكي العائد لمحطة البحوث الزراعية التابعة لكلية الزراعة / جامعة كركوك أثناء الموسم الزراعي 2015 - 2016 , لدراسة تأثير السماد البوتاسي ومواعيد الزراعة في نمو وحاصل الخيار (*Cucumis sativus* L.) صنف Summit (F<sub>1</sub>) من إنتاج شركة Nickerson - Zwaan - هولندا , تضمنت التجربة 12 معاملة متكونة من ثلاثة مواعيد للزراعة ( 9/ 1 , 9/ 16 , 10 / 1 - 2015 ) وأربع مستويات من التسميد البوتاسي على شكل ( كبريتات البوتاسيوم ) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ( 46% K<sub>2</sub>O ) بتركيز ( صفر , 100 , 200 , 300 ) كغم K<sub>2</sub>O<sub>4</sub> /هكتار للموسم الزراعي ( 2015 - 2016 ) نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة ( R C B D ) وبثلاث مكررات , وقورنت المتوسطات بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود بأقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05 . بينت نتائج الدراسة أن الزراعة في الموعد الثاني ( 16 أيلول ) تفوق معنويًا على باقي مواعيد الزراعة في مؤشرات المدروسة في البحث ( ارتفاع النبات , عدد الأوراق , وزن الجاف للمجموع الخضري , عدد الثمار للنبات الواحد , معدل وزن الثمرة الواحدة , حاصل نبات الواحد وحاصل الكلي للبيت البلاستيكي ) وبلغت ( 138.80 سم , 26.62 ورقة / نبات , 85,54 غم / نبات , 15.81 ثمرة / نبات , 86.38 غم / ثمرة , 1.37 كغم / نبات و 1.40 طن / بيت البلاستيكي ) بالتتابع . كذلك أظهرت النتائج أن تسميد البوتاسي بمستوى ( 200 كغم / هكتار ) تفوق على باقي المستويات التي بلغت ( 135.20 سم , 22.75 ورقة / نبات , 87.14 غم / نبات , 14.54 ثمرة / نبات , 81.89 غم / ثمرة , 1.19 كغم نبات و 1.22 طن / بيت البلاستيكي ) بالتتابع . ومن التداخل بين العاملين تفوق جميع الصفات المدروسة في الموعد الثاني ( 16 أيلول ) وعند مستوى ( B3 ) 200 كغم / هكتار .

الكلمات الدالة : البوتاسيوم - الخيار - البيت البلاستيكي

## EFFECT OF POTASSIUM FERTILIZER AND SOWING DATES ON GROWTH AND YIELD OF CUCUMBER PLANT (*Cucumis sativus* L.) GROWN IN PLASTIC HOUSE .

### ABSTRACT

An experiment was conducted in the plastic house in the research of the College of Agriculture/University of Kirkuk during growing season of 2015- 2016 to study the effect of potassium fertilizer and sowing dates on growth and yield of cucumber plant grown in plastic house .The experiment included 12 treatments which were the interactions between three sowing dates ( 1/9 , 15/9, and 1/10/2015) and four levels of potassium fertilizer ( 0 , 100 , 200 , and 300 kg fertilizer /ha) this experiment was adopted in a split-plot layout within Randomized Complete Block Design (R C B D) With three replications . Means were compared based on Duncan's at Multiple Range test 5% .Results showed that the second sowing date ( 16 Sept ) gave the highest significantly results over the other two sowing dates ( 1 Sept and 1 Oct ) in parameter of ( plant height , number of leaves , vegetative total dry weight , number of fruits per plant , weight of fruit , yield per plant, and total yield of plastic house ) and attain ( 138.80 cm , 26.62 leaf. plant<sup>-1</sup> , 85. 54 g. plant<sup>-1</sup> , 15.81 fruit. plant<sup>-1</sup> , 86.38 g. fruit<sup>-1</sup> , 1.37 kg. plant<sup>-1</sup> , and 1.40 Ton. plastic house<sup>-1</sup> ) Respectively .

Results also showed that potassium fertilizer had a significant effect on the studied parameters with ( 200 Kg K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/ha) as gave the highest values of ( plant height , number of leaves , vegetative total dry weight , number of fruits per plant , weight of fruit , yield per plant, and total yield of plastic house ) to 135.20 cm , 22.75 leaf plant<sup>-1</sup> , 87.14 g plant<sup>-1</sup> , 14.54 fruit plant<sup>-1</sup> , 81.89 g fruit<sup>-1</sup> , 1.19 kg plant<sup>-1</sup> , and 1.22 Ton plastic house<sup>-1</sup> Respectively ) .

key words : potassium - cucumber - plastic house

المقدمة

لأثرها البالغ في تنظيم العمليات الفسلجية للنبات وخاصة المغذيات ( 1 ) , يسهم البوتاسيوم بعدة وظائف داخل النبات فقد أثبتت الدراسات ان البوتاسيوم يؤدي دورا مهما في تنشيط أكثر من (80) إنزيمات بصورة مباشرة أو غير مباشرة ولا سيما إنزيمات تكوين البروتينات والإنزيمات الناقلة ( 14 ) , وهو ضروري في تنشيط كثير من العمليات الفسلجية ومنها نقل الكربوهيدرات وصبغات الانثوسيانين من الأوراق إلى الثمار على الرغم من عدم دخوله في أي مركب عضوي (10) و ( 16 ) , كما أنه من المغذيات المهمة إذ يحفز وينشط الكثير من الإنزيمات النباتية ويسهم في انجاز الكثير من الفعاليات الحيوية للنبات ( 17 ) وأن ما يزيد من الاهتمام بالتسميد البوتاسي في ظروف الترب العراقية هو إن الجزء الرئيسي من بوتاسيوم التربة العراقية (98%) يوجد بشكل غير جاهز للنبات ( 8 ) , ويعتبر موعد زراعة المحصول من العوامل المحددة والمهمة في نمو النباتات والذي يعكس بالنهاية على زيادة الإنتاج وتحسين الحاصل كما ونوعا , اختلاف درجات الحرارة بين الليل والنهار تؤثر على إنتاجية جيدة مقارنة بدرجات الحرارة الثابتة فضلا عن أن سرعة التفاعلات الكيميائية داخل أنسجة النبات تتضاعف مع كل ارتفاع في الحرارة مقدارها 10 م° ( 4 ) .

واعتمادا على ما تقدم فان هذا البحث يهدف إلى دراسة تأثير إضافة عدة مستويات من التسميد البوتاسي ومواعيد الزراعة في نمو وحاصل محصول الخيار المزروع في ظروف المحمية. المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في محطة بحوث الزراعية العائدة لكلية الزراعة / جامعة كركوك الواقعة في منطقة الصياد - جنوب مدينة كركوك , داخل البيت البلاستيكي غير المدفأة للموسم الزراعي 2015 - 2016 وتعتمد على مياه الآبار لسقي النباتات باستعمال طريقة ري بالتنقيط , حرثت تربة البيت البلاستيكي مرتين مع إضافة السماد الحيواني المتحلل ثم تنعيمها وتسويتها وتقسيمها إلى ثلاث مساطب عرض الواحدة 80 سم بين مسطبة وأخرى 50 سم ومن ثم ثبتت أنابيب الري بالتنقيط على جانبي المسطبة قسمت كل مسطبة إلى 12 وحدة تجريبية تحتوي الواحدة منها على 10 نباتات زرعت على جانبي المسطبة ومساحتها 2 م<sup>2</sup> . حلت تربة البيت البلاستيكي في مختبر التربة لمديرية زراعة كركوك وتم أيضا تحليل ماء الري ( ماء البئر) المستخدم في الري النباتات جدول (1) .

يُعد الخيار (*Cucumis sativus*) Cucumber من محاصيل العائلة القرعية (*Cucurbitaceae*) الصيفية المهمة في العراق حيث يتوفر على مدار السنة من خلال استعمال الزراعة المكشوفة والمحمية حسب الظروف البيئية الملائمة للإنتاج وتستهلك ثماره طازجة كما يدخل في صناعة المخللات (15), وتُعد الهند وأفريقيا والصين موطنه الأصلي , إذ كان يزرع في هذه المناطق منذ آلاف السنين ( 13 ) وعلى الرغم من أن الماء يشكل النسبة الكبيرة من وزن الثمرة , إلا أنها تمتاز بقيمتها الغذائية والطبية لما تحتويه من عناصر K, Ca و P و فيتامين B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C والنياسين والبروتين و الكربوهيدرات ( 2 ). وفي العراق يزرع بموسمين ربيعي وخريفي وهناك حاجة ملحّة لزيادة إنتاجية وحدة المساحة لتزدد كمية الإنتاج فتواكب طلب المستهلك , تعتبر زراعة محصول الخيار داخل بيوت المحمية احد الأنماط الزراعية المهمة في إنتاجه وتشكل احد الموارد الأساسية لاقتصاديات الزراعة المحمية , تشير الدلائل إلى أن هناك اهتماما كبيرا من المنتجين والمستثمرين للتوسع في المساحات المزروعة بهذا المحصول وتمتاز ثمار الخيار بأنها مرغوبة ومحبة لدى المستهلك لذلك يزداد الطلب عليها طول أشهر السنة ومن أجل سد هذا الطلب المتزايد فقد حدث تطور كبير في مجال إنتاج الخيار سواء في ظروف الزراعة المكشوفة أو في الزراعة المحمية , ويلاحظ بان هناك توجهها عالميا وقطريا لزيادة المساحات المزروعة بهذا المحصول ومن اجل زيادة الإنتاج في وحدة المساحة تم إتباع الأساليب والتقانات الزراعية حيث ازدادت كميات الإنتاج في الأونة الأخيرة في العراق إذ بلغ الإنتاج الكلي في العراق لسنة ( 2011 ) 495,616 طن ومتوسط الإنتاجية ( 9433,2 ) كغم/هكتار بمساحة قدرها ( 840632 ) هكتار, وبلغ الإنتاج الكلي لسنة ( 2015 ) (625200) كغم / هكتار ( 3 ) مما سبق يلاحظ أن هناك وجود انخفاض في الإنتاجية لوحدة المساحة في العراق ويعزى ذلك إلى عدم استخدام التقنيات في زراعة هذا المحصول وسوء إدارة الخدمات الزراعية له . وبالإمكان تحسين إنتاجية المحصول بطريقة استخدام التقانات الحديثة في الزراعة . إن السعي في زيادة الحاصل كما ونوعا أمر مطلوب لسد احتياجات السكان المتزايدة عن طريق مختلف أنواع الخدمة ومنها التسميد ( 5 ) , يعد التسميد من عمليات خدمة المحصول المهمة

## الجدول 1 يوضح بغض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل وماء البئر المستخدم

القياسات		الصفات	
مياه البئر	التربة		
1.73	0.43	EC (ديسي سيمينز/م)	
7.06	7.07	تفاعل التربة pH	
صفر	3.92	الكلس (غم/كغم)	
1.63 ملغم / كغم	N	العناصر الكبرى الجاهزة (ملغم/لتر)	
52.7 ملغم / كغم	P		
8.0 ملغم / كغم	K		
%48	رمل	مفصولات التربة (غم/كغم)	
%36	غرين		
%16	طين		
مزيجة رملية		نسجة التربة	

حسب ارتفاع النبات نهاية موسم الزراعي من منطقة اتصال النبات بالتربة (منطقة التاج) وحتى القمة النامية وسجل معدل المتوسطات .

2 - عدد الأوراق في النبات (ورقة / نبات) : تم حساب عدد الأوراق الكلي للنباتات الخمس من كل وحدة التجريبية وسجل معدل متوسطاتها .

3 - الوزن الجاف للمجموع الخضري : تم حسابه نهاية الموسم الزراعي بتجفيف خمس نباتات كاملة من كل معاملة في فرن مختبري تحت درجة الحرارة 70 درجة مئوية لحين تثبيت وزنها ومن ثم وزنها واستخراج معدل وزن النبات الواحد .

4 - عدد الثمار في النبات الواحد (ثمرة / نبات) : تم حساب عدد الثمار للنبات الواحد من بداية الجني وحتى آخر جنية للحصول وأستخرج المعدل لكل وحدة تجريبية .

5 - معدل وزن الثمرة الواحدة (غم / ثمرة) : تم حسابها من قسمة معدل الحاصل الكلي للنبات في كل وحدة تجريبية على عدد الثمار المحصودة فيها .

6- معدل حاصل النبات الواحد (كغم / نبات) : تم حسابه من ضرب عدد الثمار في معدل وزن الثمرة الواحدة لكل نبات ثم استخراج المعدل .

7 - معدل حاصل البيت البلاستيكي (طن / بيت البلاستيكي) : تم حساب الحاصل للبيت البلاستيكي بضرب حاصل النبات الواحد في عدد النباتات المزروعة في البيت القياسي وهي 1025 نبات .

## النتائج والمناقشة

تشير النتائج في جدول (2) إلى تأثير مواعيد الزراعة لجميع الصفات المدروسة للنمو الخضري (ارتفاع النبات , عدد الأوراق, وزن الجاف للمجموع الخضري) , والنمو الثمري (عدد الثمار , الوزن الثمرة الواحدة , حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي

زرعت بذور هجين الخيار صنف Summit (F<sub>1</sub>) من إنتاج شركة Nickerson - Zwaan - هولندا مباشرة في التربة وبثلاث مواعيد (9/1 , 9/15 , 9/16/2016) خلال الموسم 2015 - 2016 وعلى جانبي المساطب مباشرة في التربة مسافة بين نبات و آخر 40 سم مع إضافة مبيد فطري بلتانول مع ماء الري كإجراء وقائي لمرض ذبول الشتلات وبتركيز 1مل/لتر وبشكل دوري أسبوعياً . وأضيفت الأسمدة الدورية السماد المركب 18:18 (NP) وبمعدل 200 كغم/هكتار والسماد النتروجيني (يوربا 46% N) بمعدل 200 كغم / هكتار وبمعدل أسبوعين بين دفعة وأخرى (12) . بعد الإنبات أجريت جميع عمليات الخدمة الزراعية الترقيع (زراعة الجور الغير النابتة) والخف (ترك نبات واحد في كل جوره) والعزق السطحي والتعشيب وتعليق النباتات على الخيوط ومكافحة الأمراض والحشرات وحسب احتياجات النباتات إليها (6) .

تضمنت التجربة تأثير عاملين مواعيد الزراعة (9/1 , 9/16 , 9/15) ورمز لها (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>) ومستويات التسميد البوتاسي على شكل (كبريتات البوتاسيوم K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 46% K<sub>2</sub>O) بتركيز (صفر , 100 , 200 , 300) كغم/هكتار ورمز لها (B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>) والمضاف بطريقة التقييم نفذت التجربة العملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R C B D) وبثلاث مكررات (7) , وقورنت المتوسطات بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود بأقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05 .

الصفات المدروسة : تم اختيار خمس نباتات عشوائية من كل معاملة لأخذ قياسات للصفات المدروسة وكما يلي :

1 - ارتفاع النبات (سم) :

انه لا يدخل في أي تركيب من مكونات الخلية إذ له الدور المهم في تنشيط عدد كبير من الإنزيمات المسؤولة عن بناء المواد التركيبية التي تدخل في بناء هيكل النبات وخاصة إنزيمات تمثيل البروتينات والإنزيمات المهمة في عملية البناء الكربوني والتنفس والتحكم في فتح وغلق الثغور وعملية انقسام واستطالة الخلايا ومن ثم زيادة في طول الساق وعدد التفرعات وزيادة عدد الأوراق . تتفق هذه النتائج مع كل من ( 9 ) و ( 14 ) . وفي الجدول نفسة تشير معاملات التداخل بين مواعيد الزراعة ومستويات التسميد البوتاسي إلى أن معاملات المستوى ( B3 ) 80 كغم /هكتار للموعدين الثاني A2 ( 16 أيلول) تفوقت على بقية المعاملات للصفات الخضرية وحقت أعلى نتائج بلغت ( 140.37 سم , 26.20 ورقة / نبات و 88.38 غم / نبات ) بالتتابع على معاملات بدون تسميد ولثلاثة مواعيد والتي سجلت أقل النتائج وبلغت ( 126.67 سم , 17.62 ورقة / نبات و 75.69 غم / نبات ) بالتتابع .

للبيت البلاستيكي ( وتبين ان موعد الثاني A2 ( 16 أيلول) حقق أعلى النتائج للمؤشرات الخضرية للنبات والتي بلغت (138.80 سم , 26.62 ورقة / نبات و 85,54 غم / نبات) بالتتابع مقارنة مع الموعد الأول A1 ( 1 أيلول) والتي سجلت أقل النتائج وبلغت ( 128.80 سم , 18.13 ورقة نبات و 79.81 غم / نبات) بالتتابع والموعدين الثالث A3 ( 1 تشرين الأول) التي بلغت (133.98 سم , 22.69 ورقة / نبات و 85.17 غم / نبات) بالتتابع . وقد يعزى ذلك إلى أن الشتلات استفادت من الدرجات الحرارة الكافية في تكوين المجموعة الخضرية الجيدة والمجموعة الجذرية الجيدة مما أدى إلى تكوين نباتات قوية وبالتالي زيادة ارتفاع النبات التي تؤدي إلى زيادة أوراقه وزيادة في وزن الجاف للنبات .

وفي الجدول نفسه كان تأثير مستويات التسميد البوتاسي لجميع الصفات الخضرية هو أن المستوى ( B3 ) 100 كغم / هكتار حقق أعلى النتائج والتي بلغت ( 135.20 سم , 22.75 ورقة / نبات و 83.39 غم / نبات ) بالتتابع مقارنة مع بقية المستويات و ( بدون تسميد) التي سجلت أقل مستويات وبلغت ( 132.45 سم , 22.20 ورقة / نبات و 79.70 غم / نبات ) بالتتابع . وقد تعزى هذه الزيادة إلى تأثير البوتاسيوم الذي هو من العناصر الضرورية لنمو النبات وتطوره على الرغم من

جدول 2 تأثير مواعيد الزراعة والتسميد البوتاسي والتداخل بينهما في نمو الخضري لنبات الخيار

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأوراق (ورقة/نبات)	وزن الجاف للمجموع الخضري (غم / نبات)		
مواعيد الزراعة	A1	128.80 C	18.13 c		
	A2	138.80 a	26.62 a		
	A3	133.98 b	22.69 b		
مستويات التسميد	b1	132.45 b	22.20 c		
	b2	135.10 a	22.43 b		
	b3	135.20 a	22.75 a		
	b4	132.45 b	22.53 ab		
مواعيد الزراعة × مستويات التسميد	A1	b1	126.67 f	17.62 f	75.69 g
		b2	132.66 de	23.43 c	79.38 e
		b3	138.75 b	27.20 a	84.05 d
		b4	131.56 e	18.63 e	78.52 e
	A2	b1	131.30 e	18.63 e	77.34 f
		b2	135.98 c	22.46 d	84.05 d
		b3	140.37 a	26.20 b	88.38 ab
		b4	133.46 d	22.44 d	87.44 b
	A3	b1	125.66 f	17.62 f	84.35 cd
		b2	138.05 b	26.54 b	85.39 c
		b3	138.03 b	26.54 b	89.37 a
		b4	133.67 d	22.44 d	87.69 b

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاته كل على انفراد لا تختلف معنويا على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0,05 .

و1.40 طن / بيت البلاستيكي ) بالتتابع على الموعدين  
الأخرين A1 و A2 (1 أيلول و 1 تشرين الأول) التي  
سجلت أقل القراءات وبلغت ( 10.02 ثمرة / نبات ,  
75.18 غم م ثمرة , 0.75 كغم / نبات و 0.77 طن / بيت

يتضح من الجدول ( 3 ) إن الزراعة في الموعد  
الثاني A2 (16 أيلول) سبب في تحسين الصفات  
الثمارية وقد تفوقت وحققت أعلى قراءات بلغت (15.81  
ثمرة / نبات , 86.38 غم / ثمرة , 1.37 كغم / نبات

النبات وتطوره إذ له الدور المهم في تنشيط عدد كبير من الإنزيمات المسؤولة عن بناء المواد التركيبية التي تدخل في بناء هيكل النبات وخاصة عملية البناء الكربوني والتنفس والتحكم في فتح وغلق الثغور وعملية انقسام واستطالة الخلايا وفي نقل المواد المصنعة في الأوراق وانتقالها إلى أماكن تخزينها في الثمار مما يؤدي إلى زيادة في حاصل نبات الواحد والحاصل الكلي.

وفي الجدول نفسه تشير معاملات التداخل بين مواعيد الزراعة ومستويات التسميد البوتاسي فقد تبين أن معاملات المستوى ( B3 ) 200 كغم / هكتار للموعد الثاني A2 ( 9 / 16 ) تفوقت على بقية المعاملات للصفات الثمرية وحققت أعلى النتائج بلغت ( 16.67 ثمرة / نبات , 88.58 غم / نبات , 1.48 كغم / نبات و 1,51 طن / بيت البلاستيكي) بالنتابع على معاملات بدون تسميد ولثلاثة مواعيد والتي سجلت أقل النتائج وبلغت ( 126.67 سم , 17.62 ورقة / نبات و 75.69 غم / نبات ) بالنتابع .

البلاستيكي ) بالنتابع . ربما يعزى ذلك إلى زيادة مساحة الأوراق بالتالي إلى زيادة كفاءة التمثيل الضوئي ونقل المواد المصنعة في الأوراق وانتقالها إلى أماكن تخزينها في الثمار مما يؤدي إلى زيادة في حاصل نبات الواحد والحاصل الكلي, (14) و ( 11 ) بينا أن موعد زراعة الخيار داخل البيوت البلاستيكية تكون خلال شهر أيلول .

وفي الجدول نفسه اتضح بان التسميد البوتاسي اثر معنويا في المعاملات الصفات الثمرية فقد تفوقت معاملات المستوى ( B3 ) 200 كغم / هكتار K2O5 على بقية المعاملات وحققت أعلى النتائج بلغت ( 14.54 ثمرة / نبات , 81.89 غم / ثمرة , 1.19 كغم / نبات و 1.33 طن / بيت البلاستيكي ) بالنتابع مقارنة مع بقية المستويات ( B2 و B4 ) والمستوى (B<sub>1</sub>) بدون التسميد التي سجلت أقل القراءات وبلغت (11.78) ثمرة / نبات , 81.27 غم / ثمرة , 1.01 كغم / نبات و 1.03 كغم/ بيت البلاستيكي ) بالنتابع . قد تعزى هذه الزيادة إلى تأثير البوتاسيوم الذي هو من العناصر الضرورية لنمو

جدول (3) تأثير مواعيد الزراعة و مستويات البوتاسيوم والتداخل بينهما في حاصل الخيار

المعاملات	عدد ثمار في نبات الواحد (ثمرة/نبات)	وزن الثمرة الواحدة (غم/ثمرة)	إنتاج نبات الواحد (كغم)	إنتاج الكلي للبيت البلاستيكي (طن)
مواعيد الزراعة	a <sub>1</sub>	10.02	75.18	0.77 C
	a <sub>2</sub>	15.81	86.38	1.40 A
	a <sub>3</sub>	12.50	83.06	1.06 B
مستويات التسميد	b <sub>1</sub>	11.78	81.27	0.98 E
	b <sub>2</sub>	12.44	81.63	1.04 C
	b <sub>3</sub>	14.54	81.89	1.22 a
	B <sub>4</sub>	12.35	81.28	1.06 b
A1	b <sub>1</sub>	8.56	72.47	0.64 e
	b <sub>2</sub>	8.56	82.76	0.73 e
	b <sub>3</sub>	12.08	74.52	0.92 de
	b <sub>4</sub>	9.34	74.47	0.72 e
A2	b <sub>1</sub>	11.15	83.76	0.96 d
	b <sub>2</sub>	15.63	87.46	1.40 abc
	b <sub>3</sub>	16.67	88.58	1.51 ab
	b <sub>4</sub>	11.15	83.16	0.95 d
A3	b <sub>1</sub>	13.52	79.25	1.10 cd
	b <sub>2</sub>	15.64	82.25	1.32 abc
	b <sub>3</sub>	16.48	87.21	1.55 a
	b <sub>4</sub>	14.47	82.25	1.22 abcd

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاته كل على انفراد لا تختلف معنويًا على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0,05 .

## المصادر

- 1- أبو ضاحي , يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . 1988 . دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . العراق .
- 2- ارناؤوط , محمد السيد . 1980 . الأعشاب والنباتات الطبية غذاء ودواء . الدار المصرية واللبنانية للطباعة .
- 3- الجهاز المركزي للإحصاء . ( 2011 . 2015 ) وتكنولوجيا المعلومات مديرية الإحصاء الزراعي . وزارة التخطيط . جمهورية العراق .
- 4- بشير , عصام عبد الله 1990 . الزراعة المحمية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . دار الحكمة للطباعة والنشر ص 280 .
- 5- جرجيس , 2006 جرجيس , ميسر مجيد . 2006 . تطبيقات الإدارة المتكاملة لأفات الخيار الحقيقي لإرساء أسس الزراعة المستدامة . مقالة منشورة . 37 - 38 (3) 1 مجلة الزراعة العراقية ، وزارة الزراعة .
- 6- حسن , احمد عبد المنعم , 2001 القرعيات . الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - جمهورية مصر العربية .
- 7- الراوي , خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله 2000 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل - العراق .
- 8- الزوبيعي , سلام زكم علي . 2003 . تأثير مستويات مختلفة من البوتاسيوم في نمو وإنتاج محصول البطاطا . المجلة العراقية لعلوم التربة 3 (1): 84 - 90 .
- 9- عباس , جمال احمد . 2005 . تأثير التسميد البوتاسي وفترات الري في نمو وحاصل الباذنجان صنف البرشلونة . بحث منشور , المجلة الأردنية في العلوم الزراعية , المجلد 3 , العدد 3 , 2005 .
- 10- علي , نور الدين شوقي . 2012 . المرشد في تغذية النبات , كتاب مترجم , دار الكتب العلمية للطباعة والنشر , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - قسم علوم التربة - كلية الزراعة - جامعة بغداد . ج 1 , ص (140-151) .
- 11- عودة , ساجد محمد . 1977 . دراسة حول تأثير موعد الزراعة ومسافة الزراعة والاعطية البلاستيكية على نمو وإنتاج الخيار صنف بيت الفا في المنطقة الوسطى من العراق . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد / العراق .
- 12- مطلوب , عزالدين سلطان محمد وكريم صالح غبدول . (1989) . إنتاج الخضراوات , الجزء الأول , مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جمهورية العراق .
- 13- مطلوب , عدنان ناصر . 1984 . إنتاج الخضراوات في البيئة المكيفة , مديرية دار الكتب . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .
- 14- الموصل , مظفر احمد . 2015 . خصوبة التربة وتغذية النبات , مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع , بغداد- العراق .
- 15-Lower, R. L . and M. D. Edwards 1986 . Breeding Vegetable Crops A . W .Publishing Co. I . West Port Connecticut, U.S.
- 16- Philiphe, Marard, Ludoric Lacoste and Jerome Silvestre. 2004 Effect of oxygen deficiency on mineral nutrition of excis of tomato root. J. of Plant Nut. 27(4): 613-626 .
- 17- Tisdale , S . L . , Nelson, J. and . D. Beaton .1993 . Soil Fertility and Fertilizer. Prentice Saddle River, New Jersey , USA . P . 220 .