

تأثير اضافة السماد العضوي (Pow humus) ونترات البوتاسيوم في بعض الصفات الكيميائية لثمار المطاطة (*Solanum lycopersicum L.*) في ظروف محمية في محافظة النجف

علي محي محسن التلال
أستاذ مساعد

رزاق كاظم رحمن الجبوري
أستاذ مساعد

قسم الانتاج النباتي/المعهد التقني كوفة/ جامعة الفرات الاوسط التقنية.

البريد الالكتروني: zzzkr_aljebory@yahoo.com

المستخلص:

اجريت التجربة على نبات الطماطة الصنف (Dombito) اثناء الموسم (2017/2016) في احد البيوت البلاستيكية غير المدفأة في المعهد التقني كوفة النجف.

تضمنت التجربة 16 معاملة متداخلة شملت اربعة معاملات 0 و 30 و 60 و 90غم.م⁻² من حبيبات هيومات البوتاسيوم (T) (pow humus) كمصدر للهيوميك بتركيز (85 %) واربعة معاملات من البوتاسيوم (A) (0 و 20 و 40 و 60 كغم.دونم) باستعمال سماد نترات البوتاسيوم بتركيز (46.6%)، اضيف كل من نترات البوتاسيوم وهيومات البوتاسيوم على اربعة فترات لدراسة تاثيرها في الصفات الكيميائية لثمار نبات الطماطة (TSS) وفيتامين C والنسبة المئوية للحموضة الكلية) وللاربعة جينات (3 و 6 و 9 و 12).

نفذت التجربة حسب تصميم القطع المنشقة Split Plot Design وبثلاث مكررات وقورنت المعاملات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05. أظهرت النتائج تفوق جميع معاملات اضافة هيومات البوتاسيوم واطافة نترات البوتاسيوم معنويا على معاملة المقارنة في الصفات الكيميائية للثمار المدروسة ولجميع الجينات الأربعة.

بينت نتائج تداخل اضافة هيومات البوتاسيوم مع نترات البوتاسيوم تفوق المعاملتين (T₄A₃ و T₄A₄) معنويا على جميع معاملات التداخل بما فيها معاملة تداخل المقارنة، ولجميع الصفات الكيميائية المدروسة وللجينات الأربعة اذ بلغت اعلى قيمه لها في الجنيه ال(12) 8.3% و 28.9 ملغم . 100 غم. ثمار لكل من (T.S.S) ومعدل فيتامين (C) على التوالي، فيما اعطت معاملة المقارنة للصفات نفسها اقل القيم والتي بلغت على التوالي (6.2 % و 11.7 ملغم. ثمار) بينما تباينت معنويا نتائج النسبة المئوية للحموضة الكلية في جميع الجينات، وتفوقت معنويا على معاملة المقارنة.

الكلمات المفتاحية: هيومات البوتاسيوم نترات البوتاسيوم، طماطة، الصفات الكيميائية

Effect of adding (Pow humus and potassium nitrate) on some chemical properties of (*Solanum lycopersicum* L.) fruits in protected conditions in Najaf Governorate.

Razzak k.R.aljebory

Ali M.M. Altalal

Assiss.prof

Assiss.prof

Department of plant production , Al-Kufa Technical Institute Al-Furat Al-Awsat Technical University

Emial: zzzkr_aljebory@yahoo.com

Abstract:

An experiment was conducted on tomato plant cv. (Dombito hybrid) during the season of 2016/2017 in unheated plastic houses at Al-Kufa Technical Institute, the Governorate of Najaf. Experiment was included 16 interacted treatments composed four treatments (0, 30, 60 and 90 g.m²) of Humat potassium granules (Pow humus)(T) as a source of humat in concentration of (85%) and four treatments (0, 20, 40 and 60 kg. Dunum) of potassium(A) via using potassium nitrate (KNO₃) as a source of potassium in concentration (46.6%). Potassium nitrate and potassium Humat were added at four periods to study its effect on chemical properties of tomato plant fruits which included percentage of: TSS, vitamin C and total acidity percentage of fruit for four pickings (3,6 ,9 and 12) The experiment was performed according to the Split-Plot-Design with three replicates, Means were compared according to Duncan's Multiple Range Test at the probability level of 0.05

Results showed that, the addition of potassium humat (T) and the addition of potassium nitates (A) in all treatments were significantly increased in comparison with control treatment for all chemical characteristics of tamoto fruit and for all pickings. Results also cleared that interaction between (T) and (A) treatments were revealed a significant increas in (t4 a4) and (t4 a3) in comparsion with all treatments including the control treatment for all chemical characteristics and for all pickings, where the highest value was in the 12th picking of(8.3 % and 28.9 mg.100 g.) of fruit for TSS and vitamin C. respectiviely, while control treatment for the same charcatreistics gave the lowest value of 6.2 % and 11.7 mg.100 g. of fruit for TSS and vitamin C., respectiviely. Results of the total acidity percentage were significantly variable in all pickings and significantly increased in coparsion with the control treatment.

Keywords: Potassium humat, Potassium nitrate, Tomato, Chemical Characterstics

المقدمة :

تعد الطماطة (*Solanum lycopersicum* L.) من أكثر محاصيل الخضراوات انتشارا في العالم لأهميتها الاقتصادية وقيمتها الغذائية وإمكانية تصنيعها وتخزينها وتأتي أهميتها لاحتواء ثمارها على العديد من الفيتامينات والعناصر المعدنية الأساسية خصوصا فيتامين (A) و (C) والبروتينات والكاربوهيدرات.. الخ (5). بلغت المساحة المزروعة في العراق لعام 2011 (244189) دونم وإنتاج كلي مقداره (1059537) طن وبمتوسط إنتاجية قدرها (4.339 طن.دونم) .

ان المواد الدبالية عبارة عن مواد عضوية معقدة التركيب تنتج من تحلل المواد النباتية والحيوانية بعملية التذبل وهذه المواد تتألف أساسا من حامض الهيومك وحامض الفولفك والهيومين ، والتي تلعب دورا أساسيا في خصوبة التربة وتغذية النبات (13).

ان صفات الأحماض الدبالية التي تؤثر إيجابا في نمو النبات كزيادة نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز التفاعلات الإنزيمية و تحسين الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا وزيادة إنتاج الإنزيمات النباتية و تحفيز الفيتامينات داخل الخلايا أعطت لهذه الأحماض مستقبلا واعدة لزيادة الإنتاج وتحسين صفات الثمار الكيميائية بما يتلائم وذوق المستهلك (14 و 20).

ان اتباع الطرائق الحديثة بالتغذية والتسميد واستعمال المغذيات العضوية يعتبر من العوامل المهمة لزيادة الانتاج وتحسين نوعيته ونظرا لكون تربة محافظة النجف رملية فقيرة بالعناصر مما يؤثر على المحصول كما ونوعا و لأهمية عنصر البوتاسيوم والأحماض العضوية في تحسين خواص التربة الرملية بالعناصر الضرورية لنمو نبات الطماطه وبالتالي تأثير ذلك على صفات الثمار الكيميائية من حموضه وفيتامين (C) ونسبة المادة الصلبة الذائبة (T.S.S) و لغرض ايجاد أفضل مستوى من البوتاسيوم وأحماض الهيوميك ربما يساهم في تحسين نوعية الثمار لأهميتها، الاحماض البالية (وبالخصوص هيومات البوتاسيوم) فيما يتعلق بتأثيراتها المختلفة في صفات ثمار الطماطه الكيميائية تولدت فكرة هذه التجربة والتي تهدف الى:-

مقارنة بين تأثير اربعة تراكيز مختلفة من هيومات البوتاسيوم وهي (0 و 30 و 60 و 90غم . م²) المضافة للنبات في التربة واربعة تراكيزمختلفه من البوتاسيوم هي(0 و 20 و 40 و 60 كغم. دونم) والتداخل بينهما ، في الصفات الكيميائية لثمار الطماطه (الهجين Dombito) لمعرفة تأثير هذه المعاملات على الصفات الكيميائية لثمار الطماطه(فيتامين C ونسبة الحموضة الكلية و T.S.S) بما يتناسب وذوق المستهلك .

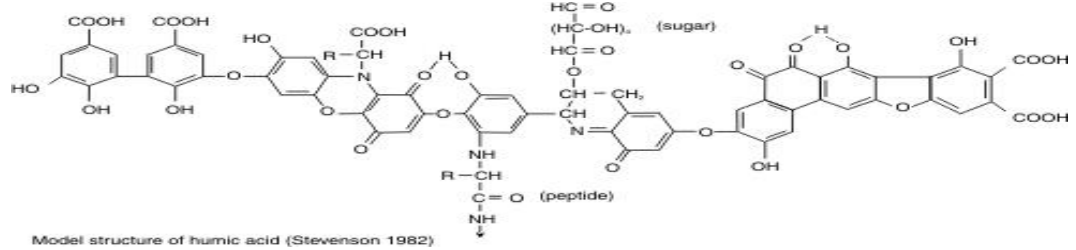
ان اضافة المخلفات العضوية الى التربة هي بمثابة مخصبات تعمل على زيادة المادة العضوية فيها و تزيد من امتصاص النبات للمغذيات ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الكربون وازدياد المواد المصنعة المتراكمة في النبات كالنشا والسكريات وبالتالي سينعكس على تحسين الصفات الكيميائية للثمار . (22) .

يعتبر البوتاسيوم عنصرا اساسيا لنمو النباتات كونه يعمل على تنظيم وتحفيز الخلايا كما يساهم في تنظيم الجهد الازموزي للنبات وتنظيم عملية التنفس وتمثيل البروتين وتحفيز الانزيمات (12) ان البوتاسيوم يعمل على تحفيز نمو الجذور وتحسين قابلية النبات على تحمل الجفاف(العطش) ويزيد قدرة النبات على مقاومة ظروف الشتاء القاسية من البرودة والانجماد_، ويحسن كفاءة النبات على امتصاص (النيتروجين). ، اضافة الى زيادة حجم الثمرة وتحسين صفاتها الكيميائية. كما يعمل على الانزيمات داخل النبات مثل الانزيمات الناقلة للطاقة (ATP) . (8).

تعد الحوامض الهيومية مواد مركبة ان تأثير المادة العضوية هو تحسين خواص التربة الفيزيائية المتعلقة بالنفاذية وحركة الهواء والماء في التربة وانتشار الجذور وتغلغلها والاحتفاظ بالرطوبة وحرارة التربة تؤثر في

الصفات الكيميائية للتربة والذي يتمحور حول السعة التبادلية والكارتونية للتربة وعملها كمادة مخلبية تحد من فقد العناصر الغذائية وترسيبها فضلا عن خفض (PH) التربة في منطقة جذور النبات من خلال اطلاقها لأيونات الهيدروجين والحموضة العضوية المختلفة وغاز (CO₂) لدى تحللها (7) .

اضافه الى ذلك احماض الهيومك عادة تحتوي على مركبات حلقيه غير متجانسة من المركبات (الكحولية وكاربوكسيلية والفينولية والكاربونيك ذات الوزن الجزيئي المرتفع) (4) ، كما في الـ (Structure) التالي:-



تصنف المواد الهيومية كحوامض بسبب وجود مجاميع الكربوكسيلية (COOH) فيها . تعتبر الاراضي فقيره في المواد العضوية اذا قلت نسبة الدبال عن (3%) وغنيه اذا احتوت من (5- 10 %) وتعتبر دباليه اذا زادت عن (20 %) وتوجد المادة العضوية بأعلى نسبه على سطح التربة ويقل في عمق التربة ان حبيبات هيومات البوتاسيوم (Pow humus) المستعملة في الدراسة

عبارة عن حبيبات ذات لون بني غامق، ذات قابلية انحلال (100%) للاستعمال في التسميد العادي والررش الورقي تحتوي على العشرات من المنشطات تقدر ب 60 منشط . ان (Pow humus) ماده مركزه تحوي على (85%) أحماض هيوميه فعاله يتكون السماد العضوي (حبيبات هيومات البوتاسيوم) من المواد التالية:- كما في الجدول 1.

جدول 1: مكونات هيومات البوتاسيوم

النسبة	المكون
97 %	هيومات البوتاسيوم الكلية
85%	الاحماض الهجومية
12%	البوتاسيوم (K ₂ O)
1%	الحديد (Fe)
1.3%	النتروجين العضوي (N)
1.1%	معادن اخرى
10%	الماء عند التصنيع
9- 10.5	درجة الحموضة (PH)
0.55 كغم . لتر ⁻¹	الكثافة
400-600 ملي مكافئ. 100. غم ⁻¹	التبادل الكاتيوني (CEC)

المواد وطرائق البحث:

اجريت هذه التجربة خلال الموسم الزراعي 2016-2017 في احد البيوت البلاستيكية في المعهد التقني- كوفة (مساحته 180م²) (5م × 36م) في تربه رملية استعمل هجين الطماطه (Dombito)، غير محدود النمو Indeterminate انتاج شركة (Deruire Netherlan Bergschenhoek Seed) الهولندية، حلت التربة الخاصة بالتجربة بعد اخذ عينات عشوائية من تربة البيت البلاستيكي وعلى اعماق مختلفة (35 و 30 و 20 سم) والجدول 2 يوضح خواص التربة التي حلت مختبريا في مختبرات قسم الانتاج النباتي ، في المعهد التقني كوفة .

جدول 2: خواص التربة الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة

الملاحظات	القيمة والوحدات	الصفات	
Texture Sandy تربه رملية	% 93.07	Sand	مفصولات التربة
	% 7.17	Clay	
	% 0.76	Silt	
	% 0.4	المادة العضوية	
	6.9	درجة تفاعل التربة PH	
	2.3	ملوحة التربة (ECE)	
	3.6 ديسي سمنيز.م ⁻¹	الإيصالية الكهربائية (D.C)	
	0.902 Meg.L ⁻¹	Na	
منخفض ppm > 85	66 PPM	K	
	378 Meg.L ⁻¹	P	
	0.604 Meg.L ⁻¹	Cl	
	16.04 Meg.L ⁻¹	Ca	
	3.2%	N	

كما تم قياس درجة الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية خلال فترة التجربة ، حقليا باستعمال جهاز (Thermo

Hygrograph) كما موضح في الجدول 3

جدول 3: المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية داخل البيت البلاستيكي (غير المدفأ)

معدل الرطوبة النسبية%		معدلات درجات الحرارة (م°)			الاشهر
الصغرى	العظمى	المعدل	الصغرى	العظمى	
55	93	18.5	14	23	تشرين الاول
53	90	19	16	22	تشرين الثاني
51	92	16.5	13	20	كانون الاول
48	87	15	12	18	كانون الثاني
45	89	14	11	17	شباط
43	90	20.5	19	22	آذار
53	94	30.5	26	35	نيسان
57	93	34	30	38	مايس

تضمنت التجربة 16 معاملة هي عبارة عن التداخل بين اربع مستويات من احماض الهيومك كماده عضويه (0 و 30 و 60 و 90 غم.م⁻²) استعملت حبيبات هيومات البوتاسيوم (Pow humus) كمصدر للهيوميك (85 %) تمثل المستويات (T₄, T₃, T₂, T₁) للمستويات اعلاه على التوالي كسماد عضوي، و أربع مستويات من البوتاسيوم هي (0 و 20 و 40 و 60 كغم.دونم⁻¹) حيث استعمل سماد نترات البوتاسيوم (KNO₃) (46.6%) بوتاسيوم ، كمصدر للبوتاسيوم كسماد معدني (الذي يعتبر من أفضل مصادر التسميد البوتاسي اذ يمكن إضافتها من خلال مياه الري نظراً لسهولة ذوبانها في الماء) تمثل المستويات (A₁ و A₂ و A₃ و A₄) للمستويات اعلاه ،على التوالي، اضيفت للتربة وتم قلب التربة على عمق (20 سم) بالنسبة للدفعة الاولى من الإضافة. (وسبب اضافة الدفعة الاولى فقط للتربة مباشرة لعدم وجود النباتات وبالتالي سهولة خلطها مع التربة) تمت اضافته الدفعات الثلاثة الباقية مع مياه الري ،حيث اضيف كل من نترات البوتاسيوم وهيومات البوتاسيوم على اربع دفعات هي:-

الدفعة الاولى اضيفت للتربة (قبل زراعه الشتلات بمدة 7) أيام ،والدفعة الثانية بعد زراعة الشتلات بمدة (15 يوما) بعد ان اصبح عمر الشتلات 75 يوما ومع مياه الري حيث كانت طريقة الري المستعملة (الري السطحي) و اضيفت الدفعة الثالثة بعد تفتح البراعم الزهرية مع مياه الري بعد ان اصبح عمر النبات (95 يوما) اما الدفعة الرابعة فقد اضيفت مع مياه الري ايضا بداية عقد الثمار مباشرة بعد ان اصبح عمر النبات (125) يوما .

نفذت التجربة حسب تصميم القطع المنشقة split plot design وبثلاث مكررات وقورنت المعاملات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود duncans multiple range test وعند مستوى احتمال 0.05 11 حيث احتلت معاملات اضافة (حبيبات البوتاسيوم) (Pow humus) (Main plots) الالواح الرئيسي، ومعاملات اضافة البوتاسيوم (KNO₃) الالواح الثانويه (Sub-Plots) حسب تصميم القطاعات الكاملة

التعشبية بنظام القطع المنشقة لاكثر من مره تم تقسيم البيت البلاستيكي الى ثلاث سواقي بعرضي 60سم والمسافة بين الساقية والاخرى (1 متر) وتركت مسافة 60 سم ايضا بين النايلون والساقية ،واعتبرت كل ساقية (مكرر) وقسم كل مكرر الى (16) وحده تجريبيه طول كل منها (4 م) وتركت مسافة (متر واحد) بين معاملة واخرى وفصلت بماده البلاستيك لعمق (75 سم) لمنع انتشار السماد البوتاس و المواد العضوية المضافة بين المعاملات ، وبهذا تكون مساحه الوحدة التجريبيه (4م×60 سم)=2.4 م² بلغ عدد الوحدات التجريبيه الكلي (48) وحده تجريبيه (16 وحده × 3 مكررات) وتركت مسافه (2م) في مدخل البيت ونهايته كخطوط حارسه زرعت البذور الهجينة (Dombito) بتاريخ 2016/8/20 في اطباق فلينية سعه كل طبق (209)عين واستمرت عملياته العناية بالشتلات داخل البيت البلاستيكية مدة 45 يوما وبعد ظهور الورقة الحقيقية الثالثة واصبح طول الشتلات 15-20سم وبتاريخ 2016/10/20 بعمر (60) يوما نقلت الشتلات من الاطباق الى سواقي البيت البلاستيكية حيث زرعت على جانبي الساقية وكانت المسافة بين الشتلات 25سم وبلغ عدد الشتلات في كل وحده تجريبيه 32 نبات في كل جانب من الساقية 16نبات ليصبح عدد النباتات لكامل التجربة 1536 نبات (48 وحده تجريبيه× عدد النباتات 32 =1536 نبات).

طبقت جميع عمليات الخدمة المتبعة في زراعه الطماطم تحت الظروف المحمية وبشكل متماثل لكامل المعاملات ثم تغطيه البيت البلاستيكية بغطاء مصنوع من البولي اثلين سمك (1.5 مايكرون بتاريخ 2016/11/25 رشت جميع النباتات رشه وقائية لمقاومه حشره الذبابة البيضاء و اللفحة المبكره بمعدل رشتين خلال فتره التجربة بالكميات والتراكيز المتبعة الموصي بها في مكافحه الحشرة، تم تسليك النباتات بخيوط التسليك الخاصة بعد تربيته النباتات على ساق واحده وازالة جميع الافرع الثانوية الجانبية أعطت النباتات اول حاصل مبكر بتاريخ (2017 / 2/29) و استمر جني الحاصل من 2017 / 2/29 لغاية 2017/5 /25 تم قياس الصفات الكيميائية للثمار من الجنيات 3 و 6 و 9 و 12 وهي كما يلي :

- 1 - نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S.) تم قياسها في الثمار الحمراء الناضجة بجهاز (Hand Refract meter).
- 2 - نسبة فيتامين(C) (ملغم 100 غم⁻¹) من الثمار الطازجة قدرت في عصير الثمار وذلك باستعمال صبغة(2.6-dichloro phenol indlophenol) 12 اذ اخذت عشر ثمار متماثلة النضج من كل جنيه و قدرت نسبة الفيتامين فيها بالملغرام لكل 100غم ثمار طازجة
- 3- النسبة المئوية للحموضة الكلية قدرت بطريقة معايرة العصير مع NaOH عيارية 0.1 باستعمال صبغة الفينوفثالين ككاشف وحساب كمية (NaOH) اللازمه لمعايرة العصير عند نقطة التعادل (أي ظهور اللون الوردي الفاتح) على اساس حامض الستريك السائد في ثمار الطماطه وفق ما جاء به (13) ، من كل جنيه من الجنيات 3 و 6 و 9 و 12 وحسب القانون التالي :-

$$\text{النسبة المئوية للحموضة الكلية} = \frac{\text{كمية NaOH} \times \text{عياريته الوزن الجزيئي للحامض في العصير}}{\text{كمية العصير (مل)}} \times 100$$

كما اخذت النتائج من الجنيات 3 و 6 و 9 و 12 فقط

النتائج و المناقشة:

1- النسبة المئوية للمادة الصلبة الذائبة TSS:

تشير نتائج التحليل الاحصائي في الجدول 4 والخاصة في تأثير تراكيز هيومات البوتاسيوم في صفة النسبة المئوية للمادة الصلبة الذائبة في الثمار TSS الى وجود فروقات معنوية بين المعاملات في هذه الصفة اذ تفوقت معاملة T4 (اضافة 90 غم من هيومات البوتاسيوم م⁻²) على جميع المعاملات بما فيها معاملة المقارنة حيث اعطت أعلى القيم بلغت (6.2 و 7.47 و 7.65 و 7.9%) للجنيات الأربعة ،على التوالي ، فيما اعطت معاملة المقارنة أقل القيم في هذه الصفة بلغت (4.42 و 5.45 و 5.82 و 6.72 %) ، وبنسبة زياده بلغت (40.2 و 37.06 و 31.44 و 10.41%) للجنيات الأربعة على التوالي .

واوضحت النتائج في الجدول 5 والخاصة في تأثير تراكيز البوتاسيوم في صفة النسبة المئوية للمادة الصلبة الذائبة في الثمار (TSS) الى وجود فروقات معنوية بين المعاملات في هذه الصفة اذ تفوقت معاملة A4 (اضافة 60 كغم دونم¹⁻ من البوتاسيوم) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنة معنوياً حيث اعطت أعلى القيم بلغت (5.67 و 7.05 و 7.35 و 7.7 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل القيم بلغت (4.9 و 6.12 و 6.67 و 6.95 %) وزياده بلغت (5.67 و 15.19 و 10.19 و 10.79%) للجنيات الأربعة سابقة الذكر، على التوالي .لم تختلف المعاملة (A3) معنوياً عن المعاملة (A4) في جميع الجنيات الأربعة، كما أعطت الجنيه 12 أعلى قيمة للنسبة المئوية للمادة الصلبة الذائبة في جميع المعاملات (20 و 40 و 60 كغم.دونم¹⁻ بوتاسيوم) .

كما يلاحظ من النتائج في الجدول 6 وجود تداخل معنوي بين المعاملات T و A فقد تفوقت معاملي التداخل (T₄A₄) (T₄A₃) معنوياً على جميع المعاملات بما فيها تداخل المقارنة ولجميع الجنيات الأربعة اذ بلغت اعلى قيمه لهما 8.4 و 8.2 في الجنيه 12 للمعاملتين سابقة الذكر على التوالي فيما اعطت معاملة المقارنة أقل القيم بلغت 7.3 % .

جدول 4: تأثير تراكيز مختلفة من هيومات البوتاسيوم في النسبة % للمادة الصلبة الذائبة T.S.S في ثمار الطماطه .

المعاملات وتراكيزها	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
صفر T1	4.42 c	5.45 d	5.82 d	6.72 c
T2 30	5.3 b	6.95 c	7.32 c	7.2 ab
T3 60	5.45 b	7.07 b	7.52 b	7.72 b
T4 90	6.2 a	7.47 a	7.65 a	7.9 a

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنوياً عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند

مستوى احتمال 0.05

جدول 5: تأثير تراكيز مختلفة من البوتاسيوم في النسبة % للمادة الصلبة الذائبة (T.S.S) في ثمار الطماطه.

المعاملات وتراكيزها	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
صفر A1	4.9 c	6.12 d	6.67 c	6.95 b
20 A2	5.3 ab	6.82 c	7.07 b	7.4 a
40 A3	5.5 ab	6.95 ab	7.22 a	7.5 a
60 A4	5.67 a	7.05 a	7.35 a	7.7 a

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

جدول 6: تأثير التداخل بين تركيز هيومات البوتاسيوم والبوتاسيوم في النسبة % للمادة الصلبة الذائبة T.S.S في ثمار الطماطه .

معاملات التداخل	هيومات البوتاسيوم غم.م ²	البوتاسيوم.كغم ¹ .دونم ¹	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
تراكيز حبيبات هيومات البوتاسيوم غم.م ² (T) X	تركيز صفر T1	صفر A1	4.1 e	5.0 e	4.9 f	6.2 g
		20 A2	4.3 d	5.4 d	5.4 d	6.7 ef
		40 A3	4.9 c	5.7 d	6.2 d	6.9 e
		60 A4	4.4 d	5.7 d	6.4 c	7.1 d
تراكيز البوتاسيوم كغم. دونم (A)	تركيز 30 T2	صفر A1	4.9 c	6.3 c	7.2 c	6.9 e
		20 A2	5.2 b	7.6 a	7.4 b	7.4 c
		40 A3	5.4 ab	7.0 b	7.3 b	7.0 d
		60 A4	5.7 a	6.9 b	7.4 b	7.5 c
تراكيز البوتاسيوم كغم. دونم (A)	تركيز 90 T4	صفر A1	4.8 c	6.2 c	7.2 b	7.4 c
		20 A2	5.4 b	7.2 b	7.6 a	7.7 b
		40 A3	5.7 a	7.2 b	7.6 a	7.9 b
		60 A4	5.9 a	7.7 a	7.7 a	7.9 b
تراكيز البوتاسيوم كغم. دونم (A)	تركيز 90 T4	صفر A1	5.8 b	7.0 b	7.4 b	7.3 c
		20 A2	6.3 a	7.1 b	7.5 b	7.8 b
		40 A3	6.0 a	7.9 a	7.8 a	8.2 a
		60 A4	6.7 a	7.9 a	7.9 a	8.3 a

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05

2- معدل فيتامين (C) (ملغم. 100غم¹ ثمار طازجة)

أشارت النتائج المبينة في الجدول (7) والخاصة في تأثير تراكيز هيومات البوتاسيوم في صفة معدل فيتامين C في الثمار الى وجود فروقات معنويه بين المعاملات في هذه الصفة اذ تفوقت معاملة (T4) (اضافة 90 غم من البوتاسيوم . م²) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنة حيث اعطت أعلى القيم بلغت (8.25 و 13.6 و 18.92 و 22.55 ملغم. 100غم¹ ثمار طازجة) للجنيات الأربعة على التوالي ، فيما اعطت معاملة المقارنة أقل القيم في هذه الصفة بلغت (6.47 و 5. و 14.02 و 14.9 ملغم. 100غم¹ ثمار طازجة) وبنسبة زياده بلغت (27.5 و 43.1 و 34.9 و 51.3%) للجنيات الاربعه على التوالي .ولم تظهر

فروقات معنوية بين المعاملات في التركيز T_3 ولجميع الجنيات سابقة الذكر. فيما تفوقت المعاملة (T4) في الجنيه (12) على جميع المعاملات حيث اعطت أعلى القيم لفيتامين (C) بلغت (22.55 ملغم. 100غم⁻¹ ثمار طازجة).

كما بينت النتائج في الجدول (8) والخاصة في تأثير تراكيز البوتاسيوم في صفة معدل فيتامين (C) في الثمار الى وجود فروقات معنوية بين المعاملات في هذه الصفة اذ تفوقت معاملة (A4) (اضافة 60 كغم. دونم⁻¹ من البوتاسيوم م²) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنة حيث اعطت أعلى القيم بلغت (9.0 و 14.8 و 21.67 و 25.25 ملغم. 100غم⁻¹ ثمار طازجة) للجنيات الأربعة، على التوالي، فيما اعطت معاملة المقارنة أقل القيم في هذه الصفة بلغت (5.7 و 9.5 و 12.92 و 14.42 ملغم. 100غم⁻¹ ثمار طازجة) وبنسبة زياده بلغت (57.8 و 55.7 و 67.7 و 75.1% للجنيات الأربعة، على التوالي ولم تختلف المعاملة (A3) معنويا عن المعاملة (A4) في جميع الجنيات. الأربعة. فيما أعطت الجنيه (12) أعلى قيمه في صفة معدل فيتامين (C) في الثمار ولجميع المعاملات (20 و 40 و 60 كغم. دونم بوتاسيوم) بلغت (25.25 ملغم. 100غم⁻¹ ثمار) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة (A3) للجنيه نفسها حيث اعطت (24.3 ملغم. 100غم⁻¹ ثمار طازجة) يلاحظ من النتائج في الجدول (9) الخاص بالتداخل بين المعاملات في صفة معدل فيتامين (C) وجود تداخل معنوي بين المعاملات (T) و (A) فقد تفوقت معاملي التداخل (T₄A₄) (اضافة 90 غم. م² هيومات البوتاسيوم متداخله مع 60 كغم. دونم. بوتاسيوم) معنويا على جميع المعاملات بما فيها تداخل المقارنة ولجميع الجنيات الأربعة اذ بلغت أعلى قيمه لها (10.1 و 16.3 و 23.9 و 28.9 ملغم. 100غم⁻¹ ثمار) للجنيات الأربعة، على التوالي والتي لم تختلف معنويا عن تداخل المعاملتين (T₃A₄) (T₄A₃) وقد اعطى تداخل الجنيه (12) ايضا أعلى قيمه للصفة نفسها بلغت (28.9 ملغم. 100غم⁻¹ ثمار طازجة).

جدول 7: تأثير تراكيز مختلفة من هيومات البوتاسيوم في معدل فيتامين (C) (ملغم. 100غم⁻¹) طازج لثمار الطماطه.

المعاملات وتراكيزها	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
صفر T1	6.47 d	9.5 c	14.02 c	14.9 d
T2 30	7.32 c	12.42 b	17.12 b	20.5 c
T3 60	7.67 b	12.5 b	17.82 b	21.67 b
T4 90	8.25 a	13.6 a	18.92 a	22.55 a

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند

مستوى احتمال 0.05

جدول 8: تأثير تراكيز مختلفة من البوتاسيوم في معدل فيتامين (C) (ملغم.100غم⁻¹) من الثمار الطازجة

المعاملات وتراكيزها	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
صفر A1	5.7 d	9.5 d	12.92 d	14.42 c
20 A2	7.15 c	10.37 c	14.15 c	15.65 b
40 A3	7.87 b	13.35 b	19.15 b	24.3 a
60 A4	9.0 a	14.8 a	21.67 a	25.25 a

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند

مستوى احتمال 0.05

جدول 9: تأثير التداخل بين تركيز هيوامات البوتاسيوم والبوتاسيوم في معدل فيتامين (C) (ملغم.100غم⁻¹) من الثمار الطازجة .

معاملات التداخل	هيوامات البوتاسيوم غم.م. 2م	البوتاسيوم.كغم.1 ⁻¹ .دونم ⁻¹	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
تراكيز حبيبات هيوامات البوتاسيوم غم.م. 2م	تركيز صفر T1	صفر A1	5.1g	7.5 h	10.7 i	11.7 j
		20 A2	6.4 e	8.4 g	12.8 h	12.1 i
		40 A3	6.8e	10.3 e	15.9 e	17.2 e
		60 A4	7.6c	11.8 d	16.7 d	18.6 d
غم.م. 2م (T)	تركيز 30 T2	صفر A1	5.4h	9.8 f	12.9 h	14.9 h
		20 A2	7.2 d	10.6 e	13.6 g	16.0 f
		40 A3	7.7 c	14.1 b	19.2 c	25.3 c
		60 A4	9.0 a	15.2 ab	22.8 ab	25.8 c
X تراكيز البوتاسيوم كغم.دونم (A)	تركيز 60 T3	صفر A1	6.0 g	10.3 e	13.4 g	15.3 g
		20 A2	7.2 d	10.6 e	14.8 f	16.6 f
		40 A3	8.2 b	13.2 c	19.8 c	27.1 b
		60 A4	9.3 a	15.9 ab	23.3 a	27.7 a
تركيز 90 T4	صفر A1	6.3 f	10.4 e	14.7 f	15.8 g	
	20 A2	7.8c	11.9 d	15.4 e	17.9 d	
	40 A3	8.8 ab	15.8 ab	21.7 b	27.6 a	
	60 A4	10.1 a	16.3 a	23.9 a	28.9 a	

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند

مستوى احتمال 0.05.

3- النسبة المئوية للحموضة الكلية في الثمار:

أشارت النتائج في الجدول (9) والخاصة في تأثير تراكيز هيومات البوتاسيوم في صفة النسبة المئوية للحموضة الكلية في الثمار الى وجود فروقات معنوية متباينة في هذه الصفة اذ تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة فيما اعطت المعاملة (T3) (اضافة 60 غم . م² من هيومات البوتاسيوم) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنة حيث اعطت أعلى القيم بلغت (0.3 و 0.55 و 0.62 و 0.59) مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل القيم (0.26 و 0.39 و 0.46 و 0.47 %) وبزياده بلغت (15.3 و 41.5 و 43.7 و 25.5%) للجنيات الأربعة سابقة الذكر، على التوالي .

اوضحت النتائج في الجدول (3) والخاصة في تأثير تراكيز البوتاسيوم في صفة النسبة المئوية للحموضة الكلية في الثمار تفوق جميع المعاملات على معاملة المقارنة ولم تظهر فروقات معنوية واضحة بين المعاملات في هذه الصفة فيما اعطت المعاملة (A₃) في الجنيه التاسعة اعلى قيمه للحموضة الكلية بلغت (0.60 %) والتي لم تختلف معنويًا عن جميع المعاملات مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل القيم بلغت (0.5) % وبنسبة زياده بلغت (17.30%).

تشير النتائج في الجدول (1) والخاصة في تأثير التداخل بين تراكيز هيومات البوتاسيوم ، والبوتاسيوم في صفة النسبة المئوية للحموضة الكلية في الثمار الى وجود تداخل معنوي بين المعاملات حيث تفوت جميع المعاملات على معاملة المقارنة وتفوقت معاملي التداخل (T₄A₄) في الجنيه السادسة و (T₂A₃) في الجنيه (12) في اعطاء اعلى قيمه لهذه الصفة بلغت (0.68 %) للمعاملتين سابقة الذكر ،على التوالي .

جدول 10: تأثير تراكيز هيومات البوتاسيوم في (النسبة % للحموضة الكلية) لثمار الطماطة.

المعاملات وتراكيزها	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
صفر T1	0.26 c	0.39 c	0.46 c	0.47 c
30 T2	0.33 a	0.52 b	0.62 a	0.53 ab
60 T3	0.3 ab	0.55 a	0.62 a	0.59 a
90 T4	0.32 a	0.55 ab	0.58 b	0.54 ab

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويًا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند

مستوى احتمال 0.05.

جدول 11: تأثير تراكيز مختلفة من البوتاسيوم في (النسبة % للحموضة الكلية) لثمار الطماطة

المعاملات وتراكيزها	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
صفر A1	0.26 c	0.43 c	0.51 b	0.50 c
20 A2	0.30 b	0.48 b	0.58 a	0.53 a
40 A3	0.32 a	0.56 a	0.60 a	0.55 a
60 A4	0.32 a	0.54 ab	0.58 a	0.56 a

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند

مستوى احتمال 0.05

جدول 12: تأثير التداخل بين تراكيز هيومات البوتاسيوم والبوتاسيوم في (النسبة % للحموضة الكلية) لثمار الطماطة .

معاملات التداخل	هيومات البوتاسيوم غم.م ²	البوتاسيوم كغم.دونم	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
تراكيز حبيبات هيومات البوتاسيوم غم.م ² (T) X تراكيز البوتاسيوم كغم. دونم (A)	تركيز صفر T1	صفر A1	0.20 e	0.33 h	0.41 f	0.41 g
		20 A2	0.29 c	0.39 g	0.48 e	0.42 f
		40 A3	0.27 d	0.48 e	0.52 d	0.50 e
		60 A4	0.29 c	0.38 g	0.44 ed	0.57b
تركيز 30 T2	صفر A1	0.32 a b	0.48 e	0.58 c	0.50 e	
	20 A2	0.30 a d	0.50 d	0.62 ab	0.53 d	
	40 A3	0.36a	0.59 b	0.68 a	0.57b	
	60 A4	0.35a	0.51 d	0.62 ab	0.55c	
تركيز 60 T3	صفر A1	0.26c	0.52 c	0.55 d	0.58 b	
	20 A2	0.32b	0.53 c	0.63 ab	0.62a	
	40 A3	0.32 ab	0.58 b	0.63 ab	0.60ab	
	60 A4	0.30 ad	0.62b	0.67 a	0.59b	
تركيز 90 T4	صفر A1	0.29c	0.41 f	0.52 d	0.52 d	
	20 A2	0.30ad	0.50 c	0.61 ab	0.56c	
	40 A3	0.34a	0.62 b	0.60 ab	0.55c	
	60 A4	0.35a	0.68a	0.61ab	0.55c	

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند

مستوى احتمال 0.05

قد يعزى سبب زيادة الصفات الكيميائية في عصير الثمار متمثلة ب (T.S.S) وفيتامين (C) ونسبة الحموضة الكلية في الثمار، والتي ظهرت من خلال النتائج في الجداول سابقة الذكر الى دور معاملات هيومات البو

هاسيوم ونترات البوتاسيوم المستعملة في الدراسة وتأثيرها في زيادة الصفات الكيميائية للثمار . تتفق هذه النتائج مع ما وجدته (2) حيث ان زيادة العمليات الفسلجية تؤدي الى زيادة البناء الضوئي للنبات الذي سينعكس إيجابيا في زيادة نسبة T.S.S نتيجة لانتقال المواد الغذائية المصنعة من الاوراق الى الثمار مما يؤدي الى زيادة المواد الكربوهيدراتية الداخلة في تكوين فيتامين(C) والتي ربما ساهمت في زيادة T.S.S في الثمار وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته (15) على نبات الطماطه حيث وجد أن استعمال سماد هيومات البوتاسيوم والسماد العضوي أدى إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS وفيتامين C. كما تتفق النتائج مع ما توصل اليه كل من (11 و 10) على نبات الطماطه باستعمال الهيومات والبوتاسيوم وزيادة نسبة الماده الصلبة الذائبة TSS وفيتامين C وقد يعزى السبب ايضا الى التركيب الكيميائي لهيومات البوتاسيوم وعملها كماده مخليبية تحد من فقد العناصر الغذائية وترسيبها وخفضها الى PH التربة في منطقة الجذور واطلاقها لأيونات الهيدروجين والحموضة العضوية وغاز CO₂ ، اضافة الى ان احماض الهيومات تحتوي على مركبات حلقيه غير متجانسه ذات الوزن الجزيئي المرتفع للكحولات والكاربوكسيلات والفنولات قد يكون لها تأثير ينعكس بشكل ايجابي على الصفات الكيميائية للثمار اضافة لطول الفترة الضوئية وكفاءة عملية البناء الضوئي والتي لها علاقه في زيادة نسبة ال TSS ، وكذلك زيادة فيتامين (C) في الثمار بزيادة مدة وشدة الإضاءة في النهار الطويل ودرجات الحرارة العالية (جدول 3) نتيجة للتحويلات الفسلجيه التي تحصل في الثمرة (9).

اما الحموضة الكلية فيعود سبب زيادة نسبتها الى دور فصل نترات البوتاسيوم حيث وجد(21) أن استخدام السماد البوتاسي يزيد محتوى ثمار الطماطه من الماده الجافة والسكريات ويزيد من حموضتها كما تؤدي إضافة كمية كافية من البوتاسيوم إلى تحسين حموضة ثمار الطماطه (6).

وهذا يتفق مع ما وجدته (23) عند تسميد الطماطه بالبوتاسيوم اذ توصل الى ان المواصفات النوعية للثمار والمتمثلة بالمواد الصلبة الذائبة، والحموضة الكلية، والماده الجافة قد ازدادت في كافة الاصناف المستعملة في التجربة. أن النتائج التي تم الحصول عليها باستعمال السماد العضوي هيومات البوتاسيوم والبوتاسيوم متمثلة في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة و فيتامين C والحموضة في الثمار يتفق مع ما توصل اليه كل من (17 و 19) و كذلك يتفق مع (24) عند رش نبات الطماطه بسماد هيومات البوتاسيوم عند تركيز 20 (مل. لتر⁻¹) لثلاث مرات اذ اعطى هذا التركيز أعلى معدل لصفة (T.S.S.) بلغت 7.29% وظهرت المعاملات تأثيراً معنوياً في صفة T.S.S. على معاملة المقارنة. يستنتج من هذه التجربة أن اضافة هيومات البوتاسيوم بتركيز 90 غم من هيومات البوتاسيوم م⁻² و نترات البوتاسيوم بتركيز 60 كغم. دونم⁻¹ الى نبات الطماطه قد حقق أفضل النتائج ضمن ظروف التجربة في الصفات الكيميائية لثمار الطماطه قيد التجربة .

يوصى بتوسيع نطاق البحث ليشمل دراسة تأثير أنواع أخرى من المخصبات (الكيميائية و العضوية والحيوية) من حيث إمكانية استخدام تراكيز ر وعلى نباتات اخرى واصناف اخرى لمعرفة تأثيرها في الصفات الكيميائية المختلفة للثمار.

Reference:-

1. **A.O.A.C. (1980)** Official Methods of Analysis of association of official analytical chemists Washington D. C. 376-384.
2. **Ahmad, N.; Sarfraz, M.; Farooq, U.; Arfan-ul-Haq, M.; Mushtaq, M.Z. and Ali, M.A. (2015)** Effect of potassium and its time of application on yield and quality of tomato. International Journal of Scientific and Research Publications, 5. 9: 1-4.
3. **Al-Rawi, K.M and Khalafallah, A.M(1980)** Design and Analysis of Agricultural Experiments, University. Mosul, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Iraq
4. **Bruna de Melo, B.A.; Motta, F.L. and Santana, M.H. (2015)** Humic acids: Structural properties and multiple functionalities for novel technological developments. Materials Science and Engineering 62: 967–974.
5. **Curatero, J. and Fernandez- Munoz, R.(1999)** Tomato and salinity. *Scientia Horticulture* (78): 83–125.
6. **Davies J. N; and G. E. Hobson (1981)** The constituents of tomato fruit: the influence environment, nutrition and genotype. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 15: 280-205
7. **Farnia A., Moradi E.(2015)** Effect of soil and foliar application of humic acid on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum L.*). *International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Sciences* 4(10), Special Issue: 706–716
8. **Fonts, P.R.; Regynaldo, A.S. and Everardo, C.M. (2000)** Tomato yield and potassium concentration in soil and plant petioels as affected by potassium fertirigation. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 35 (3) : 575-580.
9. **Ghabbour, E.A. and Davies, G. (2001)** Humic substances structures, models and functions, Royal Society of Chemistry, England. 33: 107-32
10. **Hareram , K, R. A.; Kaushik, K. D.; Ameta, A.R.; Kuldeep, S.R. and Pinki, K. (2017)** Effect of humic acid and nutrients mixture on quality parameter of Tomato (*Lycopersicon esculentum Mill.*) under polyhouse condition. *Journal Applied & Natural Science*. 9 (3): 1369 – 1372.
11. **Hartz, T.K., Johnson, P.R., Francis, D.M. and Miyao, E.M. (2005)** Processing tomato yield and fruit quality improved with potassium fertilization. *Horticultural Science* 40: 1862- 1867.
12. **Mengel, K. and Kirkby, E. A. (2001)** Principles of plant nutrition. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. (hardback). 849 pp.
13. **Ministry of Planning, Central Organization for Statistics and Information Technology (2011)** Crop Production Report and vegetables. Baghdad. The Republic of Iraq

14. **Pettit, R.E. (2004)** Organic Matter, Humus, Humate, Humic Acid, Fulvic Acid and Humin: Their Importance in Soil Fertility and Plant Health. CTI Research. 1-15 .
15. **Rady, M.M. (2011)** Effects on growth, yield, and fruit quality in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) using a mixture of potassium humate and farmyard manure as an alternative to mineral-N fertilizer. Journal of Horticultural Science and Biotechnology . 86 (3) 249–254.
16. **Ranganna, S.(1977)** Manual of Analysis of fruit and vegetable production. McGraw-Hill Education.New dethi.P:634.
17. **Rasheed, M.S.; Abdullah, H.M. and Ali, S.T (2017)** Response of Two Hybrids of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) to Four Concentration of Humic Acid Fertilizers in Plastic House Condition. Journal Tikrit University For Agriculture Science. 17 (1): 1-12.
18. **Saadi, M. M .K. (2012)** Effect of Spraying on Potassium Humate Fertilizers in the Growth and yield of Tomato Plant), (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Al-Kufa Journal of Agricultural Sciences 4 (2): 41-50.
19. **Shahmaleki, S.K.; Peyvast, G.A. and Ghasemnezhad, M (2014)** Acid humic foliar application affects fruit quality characteristics of tomato (*Lycopersicon esculentum* cv. Izabella). Agriculture Science Developments. 3(10): 312-316.
20. **Varanini, Z. and Pinton, R (1995)** Humic substances and plant nutrition. In: Behnke H.D., Lüttge U., Esser K., Kadereit J.W., Runge M. (Eds.), Progress in Botany. 117–97 :
21. **Wuzhong, Ni. (2002)** Yield and quality of fruits of solanaceous crops as affected by potassium fertilization. Better Crops International., 16(1): 6-8.
22. **Yildirim, E. (2007)** Foliar and soil fertilization of humic acid affect productivity and quality of tomato. Acta Agriculturae Scandinavica 57: 182–186.
23. **Yurtseven E.; G.D. Kesmez; A. Unlukara (2005)** The effects of water salinity and potassium levels on yield, fruit quality and water consumption of a native central Anatolian tomato species *Lycopersicon esculantum*). Agriculture Water Manage. 78: 128–135