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

رزاق كاظم رحمن الجبوري — **أستاذ مساعد**

علي محي محسن التلال — **أستاذ مساعد**

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

البريد الالكتروني: zzzkr_aljebory@yahoo.com

المستخلص:

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

تضمنت التجربة 16 معامله متداخلة شملت اربعة معاملات 0 و30و 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 الطماطه (TSS وفيتامين C والنسبة المئوية للحموضة الكلية) وللأربعة جينات (3 و 6 و 9 و12).

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 واضافة نترات البوتاسيوم معنويا على معاملة المقارنة في الصفات الكيميائية للثمار المدروسة ولجميع الجنيات الأربعة.

بينت نتائج تداخل اضافة هيومات البوتاسيوم مع نترات البوتاسيوم تفوق المعاملتين (T_4A_4و T_4A_3) معنويا على جميع معاملات التداخل بما فيها معاملة تداخل المقارنة، ولجميع الصفات الكيميائية المدروسة وللجنيات الأربعة اذ بلغت اعلى قيمه لها في الجنيه الـ(12) 8.3% و28.9 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**

Departent 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 treatmentas (0, 30, 60 and 90 $g.m^2$) 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 (KNO**3**) 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 percenatge 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 addtion of potassium nitates (A) in all treatments were significantly increased in comparison with control treatment for all chemical characterstics 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 12^{th} picking of(8.3 % and 28.9 mg.100 g.) of fruit for TSS and vitamin C. respectiviely, while control treatment for the same charcatreistcs 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 الخضر انتشارا في العالم لأهميتها الاقتصادية وقيمتها الغذائية وإمكانية تصنيعها وخزنها وتأتي اهميتها لاحتواء ثمارها على العديد من الفيتامينات والعناصر المعدنية الاساسية خصوصا فيتامين (A) و (C) والبروتينات والكاربوهيدرات..الخ (5).

بلغت المساحة المزروعة في العراق لعام 2011 (244189) دونم وبإنتاج 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 الدباليه التي توثر 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 واعدا لزيادة إلانتاج وتحسين صفات الثمار الكيميائية بما يتلائم وذوق المستهلك (14 و20).

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 . م^2) 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 وT.S.S) بما يتناسب وذوق المستهلك .

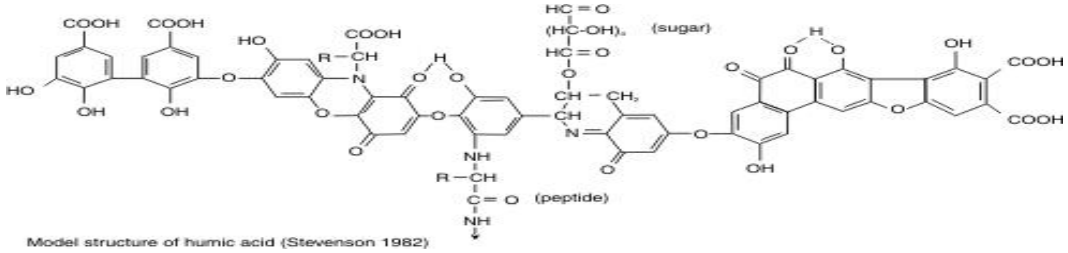
ان اضافة المخلفات العضوية الى التربة هي بمثابة مخصبات تعمل على زيادة المادة العضوية فيها و تزيد من امتصاص النبات للمغذيات ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربون وازدياد المواد المصنعة المتراكمة في النبات كالنشا والسكريات وبالتالي سينعكس على تحسين الصفات الكيميائية للثمار .(22) .

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 للأيونات الهيدروجين والحموضة العضوية المختلفة وغاز (CO_2) لدى تحللها (7) .

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



Model structure of humic acid (Stevenson 1982)

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

عباره عن حبيبات ذات لون بني غامق، ذات قابلية انحلال (100%) للاستعمال في التسميد العادي والرش الورقي تحتوي على العشرات من المنشطات تقدر ب 60 منشط . ان (Pow humus) ماده مركزه تحوي على (85%) أحماض اهيوميه فعاله يتكون السمادالعضوي (حبيبات هيومات البوتاسيوم) من المواد التالية:- كما في الجدول1.

جدول 1: مكونات هيومات البوتاسيوم

المكـــون	النسبة
هيومات البوتاسيوم الكلية	97 %
الاحماض الهجومية	85%
البوتاسيوم (K_2O)	12%
الحديد (Fe)	1%
النتروجين العضوي(N)	1.3%
معادن اخرى	1.1%
الماء عند التصنيع	10%
درجة الحموضة (PH)	9– 10.5
الكثافة	0.55 كغم . لتر$^{-1}$
التبادل الكاتيوني (CEC)	400–600 ملي مكافئ. 100. غم$^{-1}$.

المواد وطرائق البحث:

اجريت هذه التجربة خلال الموسم الزراعي 2016- 2017 في احد البيوت البلاستيكية في المعهد التقني- كوفة (مساحته 180م^2) (5م ×36م) في تربه رمليه استعمل هجين الطماطه (Dombito)، غير محدود النمــو Indeterminate انتاج شركة (Deruitre Netherlan Bergschenhoek Seed) الهولندية، حللت 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 حللت مختبريا في مختبرات قسم الانتاج النباتي ، في المعهد التقني كوفة .

جدول 2: خواص التربة الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة

الصفات		القيمة والوحدات	الملاحظات
مفصولات التربة	Sand	% 93.07	Texture Sandy تربه رمليه
	Clay	% 7.17	
	Silt	% 0.76	
	المادة العضوية	% 0.4	
درجة تفاعل التربة PH		6.9	
ملوحة التربة(ECE)		2.3	
الإيصالية الكهربائية(D.C)		3. 6 ديسي سمنيز.م$^{-1}$	
Na		0.902 Meg.L^{-1}	
K		66 PPM	منخفض ppm < 85
P		378 Meg.L^{-1}	
Cl		0.604 Meg.L^{-1}	
Ca		16.04 Meg.L^{-1}	
N		3.2%	

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)

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

تضمنت التجربة 16 معامله هي عباره 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 (T_4,T_3,T_2,T_1) 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 (KNO_3) (46.6 %) بوتاسيوم ، كمصدر للبوتاسيوم كسماد معدني (الذي يعتبر من أفضل مصادر التسميد البوتاسى اذ يمكن إضافتها من خلال مياه الري نظراً لسهولة ذوبانها فى الماء) تمثل المستويات (A_1 وA_2 وA_3 وA_4) 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 اضافه 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) واضيفت 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 مباشره بعد ان اصبح عمر النبات (125) يوما .

نفذت التجربة حسب تصميم القطع المنشقة spli tplot 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 الرئيسيه، ومعاملات اضافة البوتاسيوم (KNO_3)الالواح الثانويه (Sub-Plots) حسب تصميم القطاعات الكاملة

التعشية 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 البلاستك لعمق (75 سم) لمنع انتشار السماد البوتاس و المواد العضوية المضافة بين المعاملات ، وبهذا تكون مساحه الوحدة التجريبية (4م×60 سم)=2.4 م^2 بلغ عدد الوحدات التجريبية 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 عمليه العنايه بالشتلات داخل البيت البلاستكية 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 البلاستكية 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 البلاستكية 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 تربيه النباتات على ساق واحده وازالة جميع الافرع الثانوية الجانبية أعطت النباتات اول حاصل مبكر بتأريخ (2/29 / 2017 و استمر جني الحاصل من 2/29 / 2017 لغاية25/ 2017/5 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 وقدرت 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 معنويه 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 و10.41%) للجنيات الأربعة على التوالي .

واوضحت النتائج في الجدول 5 والخاصة في تاثير تراكيز البوتاسيوم في صفة النسبة المئوية للمادة الصلبة الذائبة في الثمار (TSS) الى وجود فروقات معنويه بين المعاملات في هذه الصفة اذ تفوقت معاملة A4 (اضافة 60 كغم دونم$^{-1}$ من البوتاسيوم) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنة معنويا 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 %) وبزياده بلغت (5.67 و 15.19 و 10.19 و 10.79%) للجنيات الأربعة سابقة الذكر، على التوالي .لم تختلف المعاملة(A3) معنويا عن المعاملة(A4) في جميع الجنيات الأربعة، كما أعطت الجنيه 12 أعلى قيمه للنسبة المئوية للمادة الصلبة الذائبة في جميع المعاملات (20 و40 و60 كغم.دونم$^{-1}$ بوتاسيوم) .

كما يلاحظ من النتائج في الجدول 6 وجود تداخل معنوي بين المعاملات T و A فقد تفوقت معاملتي التداخل (T_4A_4) (T_4A_3) معنويا 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 (*)
تراكيز حبيبات هيومات البوتاسيوم غم. م^2 (T)	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 معنويا 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 (*)
تراكيز البوتاسيوم كغم . دونم (A)	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 تراكيز البوتاسيوم كغم. دونم (A)	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
	تركيز30 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
	T3	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
	تركيز90 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 .100غم$^{-1}$ 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 . م^{2}) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنة حيث اعطت أعلى القيم بلغت (8.25 و 13.6 و 18.92و 22.55ملغم.100غم$^{-1}$ ثمار طازجة) للجنيات الأربعة على التوالي ، فيما اعطت معاملة المقارنة أقل القيم في هذه الصفة بلغت (6.47 و 5. و 14.02 و14.9 ملغم.100غم$^{-1}$ ثمار طازجة) وبنسبة زياده بلغت (27.5 و 43.1. و 34.9 و51.3%) للجنيات الاربعه على التوالي .ولم تظهر

فروقات معنويه 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 (22.55ملغم .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 معنويه بين المعاملات في هذه الصفة اذ تفوقت معاملة (A4)(اضافة 60 كغم.دونم$^{-1}$ من البوتاسيوم.م^2) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنة حيث اعطت أعلى القيم بلغت (9.0 و 14.8 و 21.67 و 25.25ملغم100. غم$^{-1}$ ثمار طازجة) للجنيات الأربعة ،على التوالي ، فيما اعطت معاملة المقارنة أقل القيم في هذه الصفة بلغت (7 .5 و 5 .9 و 12.92 و14.42 ملغم . 100غم$^{-1}$ ثمار طازجة) وبنسبة زياده بلغت (57.8 و 55.7 و 67.7 و75.1% 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 و40 و60 كغم .دونم بوتاسيوم) بلغت (25.25ملغم .100غم$^{-1}$ ثمار) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة (A_3) للجنيه نفسها حيث اعطت(24.3 ملغم. 100 غم$^{-1}$ 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 معاملتي التداخل (T_4A_4) (اضافة 90 غم . م^2 هيومات البوتاسيوم متداخله مع 60 كغم . دونم .بوتاسيوم) معنويا على جميع المعاملات بما فيها تداخل المقارنة ولجميع الجنيات الأربعة اذ بلغت اعلى قيمه لها (10.1 و 16.3 و 23.9 و 28.9ملغم . 100 غم$^{-1}$ ثمار) للجنيات الأربعة ،على التوالي والتي لم تختلف معنويا عن تداخل المعاملتين (T_3A_4) (T_4A_3) وقد اعطى تداخل الجنيه (12) ايضا اعلى قيمه للصفة نفسها بلغت (28.9 ملغم . 100 غم$^{-1}$ 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 (*)
تراكيز حبيبات هيومات البوتاسيوم غم.م^2 (T)	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 (*)
تراكيز البوتاسيوم كغم.دونم (A)	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 هيومات البوتاسيوم والبوتاسيوم في معدل فيتامين(C) ملغم.100غم$^{-1}$) من الثمار الطازجة .

معاملات التداخل	هيومات البوتاسيوم غم.م2	البوتاسيوم.كغم$^{-1}$.دونم$^{-1}$	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
تراكيز حبيبات هيومات البوتاسيوم غم.م2 (T) X تراكيز البوتاسيوم كغم.دونم (A)	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
	تركيز30 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
	تركيز60 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
	تركيز90 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 معنويه متباينة في هذه الصفه اذ تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنة فيما اعطت المعاملة (T3)(اضافة 60 غم . م^2 من هيومات البوتاسيوم) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنة حيث اعطت أعلى القيم بلغت (0.3 و0.55. و0.62 و0.59) 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 معنويه واضحه بين المعاملات في هذه الصفة فيما اعطت المعاملة (A_3) في الجنيه التاسعة اعلى قيمه للحموضة الكلية بلغت (0.60 %) والتي لم تختلف معنويا 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 تاثير 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 معاملتي التداخل (T_4A_4) في الجنيه السادسة و (T_2A_3) 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 (*)
تراكيز حبيبات هيومات البوتاسيوم غم.م^2 (T)	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 معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

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

المعاملات وتراكيزها		الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
تراكيز البوتاسيوم كغم . دونم (A)	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
	تركيز30 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
	تركيز60 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
	تركيز90 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 وجدة (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 وجده (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 ماتوصل اليه كل من(11 و10) 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 مخلبية تحد من فقد العناصر الغذائية وترسيبها وخفضها الى PH التربة في منطقة الجذور واطلاقها لأيونات الهيدروجين والحموضة العضوية وغاز CO2 ، اضافه الى ان احماض الهيومات تحتوي تحتوي على مركبات حلقيه غير متجانسه ذات الوزن الجزيئي المرتفع للكحولات والكاربوكسيلات والفنوات قد يكون لها تأثير ينعكس بشكل ايجابي على الصفات الكيميائية للثمار اضافه 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 للتحولات الفسل جيه 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 المادة الجافة والسكريات ويزيد من حموضتها كما تؤدي إضافة كمية كافية من البوتاسيوم إلى تحسين حموضة ثمار الطماطه (6).

وهذا يتفق مع ما وجده (23) عند تسميد الطماطه بالبوتاسيوم اذ توصل الى ان المواصفات النوعية للثمار والمتمثلة بالمواد الصلبة الذائبة، والحموضة الكلية، والمادة الجافة قد ازدادت في كافة الاصناف المستعملة في التجربة. آن النتائج التي تم الحصول عليها باستعمال السماد العضوي هيومات البو تاسيوم 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% واظهرت 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 الطماطة قد حقق أفضل النتائج ضمن ظروف التجربة في الصفات الكيميائيه 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 affectetd 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 Appllied & 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 (Lycupersicun esculentum Mill) to Four Concentration of Humic Acid Fertilizers in Plastic House Condition. Journal Tikrit University For Agriculotrure 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 esculentumcv. 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). Agreculture Water Manage. 78: 128–135