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

رزاق كاظم رحمن الجبوري **علي محي محسن التلال**

أستاذ مساعد **أستاذ مساعد**

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

البريد الالكتروني: zzzkr_aljebory@yahoo.com

المستخلص:

اجريت التجربه على نبات الطماطه (الصنف الهجين Dombito) اثناء الموسم (2016/ 2017) في احد البيوت البلاستيكيه غير المدفأه في المعهد التقني/ كوفه/ النجف.

تضمنت التجربه 16معامله متداخلة شملت اربعة معاملات (0 و30و 60 و 90غم.م^2 من حبيبات هيومات البوتاسيوم (pow humus) (T) 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 الكيميائيه لثمار نبات الطماطه (TSS وفيتامين C والنسبة المئوية للحموضة الكلية) ولآربعة جينات (3 و 6 و 9 و12).

نفذت التجربه حسب تصميم القطع المنشقه 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 المقارنه في الصفات الكيميائيه للثمار المدروسه ولجميع الجنيات الاربعه.

بينت نتائج تداخل اضافة هيومات البوتاسيوم مع نترات البوتاسيوم تفوق المعاملتين (t_4a_4) و (t_4a_3) معنويا على جميع معاملات التداخل بما فيها معاملة تداخل المقارنه، ولجميع الصفات الكيميائيه المدروسه وللجنيات الاربعه، 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 المقارنه للصفات نفسها اقل القيم والتي بلغت ،على التوالي (6.2 % و 11.7 ملغم. ثمار). بينما تباينت معنويا نتائج النسبه المئويه للحموضه الكليه في جميع الجينات، وتفوقت معنويا على معاملة المقارنه

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 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 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(1).

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 التدبل وهذه المواد تتألف أساسا من حامض الهيومك وحامض الفولفك والهيومين ، والتي تلعب دورا أساسيا في خصوبة التربة وتغذية النبات.

ان صفات الأحماض الدبالية 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 الإنتاج وتحسين صفات الثمار الكيميائيه بما يتلائم وذوق المستهلك .(3 و4).

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 العضويه) في تحسين خواص التربة ، الرملية بالعناصر الضرورية لنمو نبات الطماطه وبالتالي تاثير ذلك على صفات الثمار الكيميائيه من حموضه وفيتامين (C) ونسبة الماده الصلبه الذائبه (T.S.S)، و لغرض ايجاد أفضل مستوى من البوتاسيوم وأحماض الهيوميك ربما يساهم في تحسين نوعية الثمار لاهميتها، الاحماض الدبالية (وبالخصوص هيومات البوتاسيوم) فيما يتعلق بتاثيراتها المختلفه في صفات ثمار الطماطه الكيميائيه ، تولدت فكرة هذه التجربه والتي تهدف الى:-

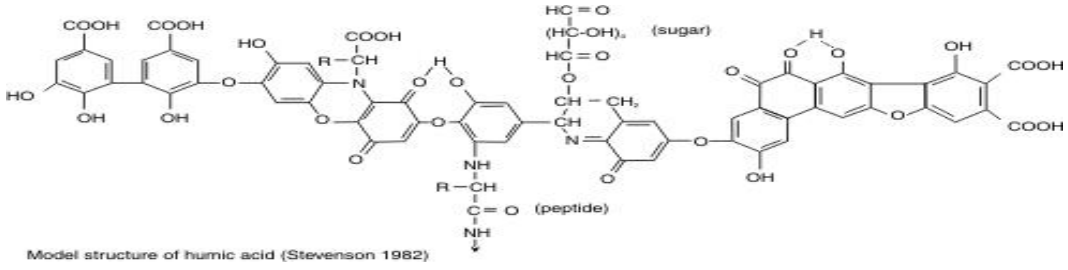
مقارنة بين تاثير اربعة تراكيز مختلفه من هيومات البوتاسيوم وهي (0 و 30 و 60 و 90غم . م^2) المضافة للنبات في التربه واربعة تراكيزمختلفه من البوتاسيوم هي(0 و 20 و 40 و 60 كغم. دونم) والتداخل بينهما ، في الصفات الكيميائيه لثمار الطماطه (الهجين Dombito) لمعرفة تاثير هذه المعاملات على الصفات الكيميائيه لثمار الطماطه(فيتامين C ونسبة الحموضه الكليه وT.S.S) بما يتناسب وذوق المستهلك .

ان اضافة المخلفات العضويه الى التربه هي بمثابة مخصبات تعمل على زيادة الماده العضويه فيها و تزيد من امتصاص النبات للمغذيات ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربوني وازدياد المواد المصنعة المتراكمة في النبات كالنشا والسكريات وبالتالي سينعكس على تحسين الصفات الكيميائيه للثمار .(5) .

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 (6) 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 الكيميائيه. كما يعمل على الانزيمات داخل النبات مثل الانزيمات الناقلة للطاقة (ATP) . (7).

تعد الحوامض الهيومية مواد مركبة ان تأثير المادة العضوية هو تحسين خواص التربة الفيزياوية المتعلقة بالنفاذية وحركة الهواء والماء في التربة وانتشار الجذور وتغلغلها والاحتفاظ بالرطوبة وحرارة التربة تؤثر في الصفات الكيميائية للتربة والذي يتمحور حول السعة التبادليه والكاتيونيه للتربة وعملها كمادة مخلبية تحد من فقد العناصر الغذائية وترسيبها فضلا عن خفض (PH) التربة في منطقة جذور النبات من خلال اطلاقها لآيونات الهيدروجين والحموضة العضوية المختلفة وغاز (CO_2) لدى تحللها (8) .

اضافه الى ذلك احماض الهيومك عادة تحتوي على مركبات حلقية غير متجانسة من المركبات (الكحولية وكاربوكسيلية والفينولية والكاربونيك ذات الوزن الجزئي المرتفع) (9) ، كما في الـ(Structure) التالي:-



Model structure of humic acid (Stevenson 1982)

تصنف المواد الهيومية كحوامض بسبب وجود مجاميع الكاربوكسيل(COOH) فيها . تعتبر الاراضي فقيره في المواد العضويه اذا قلت نسبة الدبال عن (3%) وغنيه اذا احتوت من (5 –10 %) وتعتبر دباليه اذا زادت عن (20 %) وتوجد الماده العضويه بأعلى نسبه على سطح التربه ويقل في عمق التربه ، ان حبيبات هيومات البوتاسيوم (Pow humus) المستعمله في الدراسه(WSP 85)

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) (WSP 85) ماده مركزه تحوي على (85%) أحماض اهيوميه فعاله.. مكونات السماد العضوي (Pow humus): (10).

يتكون السمادالعضوي (حبيبات هيومات البوتاسيوم) من المواد التاليه:–كما في الجدول1.

جدول 1: مكونات هيومات البوتاسيوم

المكـــون	النسبه
هيومات البوتاسيوم الكليه	97 %
– الاحماض الهيوميه	85%
– البوتاسيوم (K_2O)	12%
– الحديد (Fe)	1%
النتروجين العضوي(N)	1.3%
– معادن اخرى	1.1%
الماء عند التصنيع	10%
– درجة الحموضه (PH)	9– 10.5
– الكثافه	0.55 كغم . لتر$^{-1}$
التبادل الكاتيوني (CEC)	400–600 ملي مكافىء . 100 . غم$^{-1}$.

ان مصدر المعلومات سابقة الذكر مثبت على العبوه الصادره من الشركه المصنعه وحسب المعلومات التاليه على العبوه :–

Humin Tech Gmbh , heerdter, Landstrasse 189/D

D– 40459 Dusseldorf – Germany.

المواد وطرائق البحث:

اجريت هذه التجربه خلال الموسم الزراعي (2016/ 2017) في احد البيوت البلاستيكيه في المعهد التقني /كوفه (مساحته 180م^2) (5م ×36م)، في تربه ، رمليه ، استعمل هجين الطماطه (Dombito)، غير محدود النمـــو Indeterminate انتاج شركة (Deruitre Netherlan Bergschenhoek Seed) الهولنديه، حللت التربه الخاصه بالتجربه مختبريا ، كيميائيا وفيزياويا ، بعد اخذ عينات عشوائيه من تربة البيت البلاستيكي وعلى اعماق مختلفه (35 و 30 و 20 سم) ، والجدول 2 يوضح خواص التربه التي حللت مختبريا في مختبرات قسم الانتاج النباتي ، في المعهد التقني كوفه .

جدول 2: خواص التربة الكيميائية والفيزياوية لتربة التجربة

الصفات		القيمه والوحدات	الملاحظات
مفصولات التربة	Sand	% 93.07	Texture Sandy تربه رمليه
	Clay	% 7.17	
	Silt	% 0.76	
	الماده العضويه	% 0.4	
درجة تفاعل التربه PH		6.9	
ملوحة التربه(ECE)		2.3	
الايصاليه الكهربائيه(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 الحراره العظمى والصغرى والرطوبه النسبيه خلال فترة التجربه ، حقليا باستعمال جهاز (Thermo Hygrograph) كما موضح في الجدول (3) .

جدول 3: المعدلات الشهريه لدرجات الحراره والرطوبه النسبيه داخل البيت البلاستيكي(غير المدفأ)

الاشهر	معدلات درجات الحراره(م0)			معدل الرطوبه النسبيه%	
	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 التجربه (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 (a1 و a2 و a3 و a4) للمستويات اعلاه ،على التوالي، اضيفت للتربه وتم قلب التربه على عمق(20 سم) بالنسبه للدفعه الاولى من الاضافه.(وسبب اضافة الدفعه الاولى فقط للتربه مباشرة لعدم وجود النباتات وبالتالي سهولة خلطها مع التربه) تمت اضافه الدفعات الثلاثه الباقيه مع مياه الري ،حيث اضيف كل من نترات البوتاسيوم وهيومات البوتاسيوم على اربع دفعات هي:-

الدفعه الاولى اضيفت للتربه (قبل زراعه الشتلات بمدة 7) أيام ،والدفعه الثانيه بعد زراعة الشتلات بمدة (15 يوما) بعد ان اصبح عمر الشتلات 75 يوما ومع مياه الري حيث كانت طريقة الري المستعمله (الري السطحي) ، واضيفت الدفعه الثالثه بعد تفتح البراعم الزهريه مع مياه الري بعد ان اصبح عمر النبات (95 يوما) ، اما الدفعه الرابعه فقد اضيفت مع مياه الري ايضا بداية عقد الثمار مباشره بعد ان اصبح عمر النبات (125) يوما .

نفذت التجربه حسب تصميم القطع المنشقه 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 اضافه (حبيبات البوتاسيوم) (Pow humus) (Main plots) الواحا رئيسيه، ومعاملات اضافه البوتاسيوم (KNO_3)الواحا ثانويه (Sub-Plots) حسب تصميم القطاعات الكامله التعشيه بنظام القطع المنشقه لاكثر من مره.

تم تقسيم البيت البلاستيكي الى ثلاث سواقي بعرضي 60سم والمسافه بين الساقيه والاخرى (1 متر) ، وتركت مسافة 60 سم ايضا بين النايلون والساقيه ،واعتبرت كل ساقيه (مكرر)وقسم كل مكرر الى (16) وحده تجريبيه طول كل منها (4 م) وتركت مسافه (متر واحد) بين معامله واخرى وفصلت بماده البلاستك لعمق (75 سم) لمنع انتشار السماد البوتاسي و المواد العضويه المضافه بين المعاملات ، وبهذا تكون مساحه الوحده التجريبيه (4م×60 سم)=2.4 م^2.

بلغ عدد الوحدات التجريبيه الكلي (48) وحده تجريبيه (16 وحده × 3 مكررات).

وتركت مسافه (2م) في مدخل البيت ونهايته كخطوط حارسه .

زرعت البذور الهجينه (Dombito) بتاريخ 2016/8/20 في اطباق فلينيه سعه كل طبق (209) شتله ، واستمرت عمليه العنايه بالشتلات داخل البيت البلاستكي مدة 45 يوما.

وبعد تكوين الورقه الحقيقيه الثالثه واصبح طول الشتلات 15–20سم وبتاريخ 2016/10/20 بعمر (60)يوما نقلت الشتلات من الاطباق الى سواقي البيت البلاستكي حيث زرعت على جانبي الساقيه وكانت المسافه بين الشتلات 25سم وبلغ عدد الشتلات في كل وحده تجريبيه 32 نبات في كل جانب من الساقيه 16نبات ليصبح عدد النباتات لكامل التجربه 1536 نبات (48 وحده تجريبيه× عدد النباتات 32) =1536 نبات.

طبقت جميع عمليات الخدمه المتبعه في زراعه الطماطم تحت الظروف المحميه وبشكل متماثل لكامل المعاملات ثم تغطيه البيت البلاستكي بغطاء مصنوع من البولي اثلين سمك (1.5 مايكرون بتاريخ 2016/11/25 رشت جميع النباتات رشه وقائيه لمقاومه حشره الذبابه البيضاء و اللفحه المبكره بمعدل رشتين خلال فتره التجربه بالكميات والتراكيز المتبعه الموصى بها في مكافحه الحشره ، تم تسليق النباتات بخيوط التسليق الخاصه بعد تربيه النباتات على ساق واحده وازاله جميع الافرع الثانويه الجانبيه.

أعطت النباتات اول حاصل مبكر بتأريخ (2/29 / 2017 و استمر جني الحاصل من (2/29 / 2017 لغاية25/ 5/2017) .

تم قياس الصفات الكيميائيه للثمار من الجنيات (3 و 6 و 9 و 12) فقط .

وهي كما يلي :-

1 – نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S.) تم قياسها في الثمار الحمراء الناضجة بجهاز(Hand Refractometer).

2 – نسبة فيتامين(C) (ملغم 100 غم$^{-1}$) طازج للثمار، 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 :.

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

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

النتائج و المناقشه_ Results and Discussion

1- النسبه المئويه للماده الصلبه الذائبه TSS:-

تشير نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (4) والخاصه في تاثير تراكيز هيومات البوتاسيوم في صفة النسبه المئويه للماده الصلبه الذائبه في الثمار (TSS)الى وجود فروقات معنويه بين المعاملات في هذه الصفه اذ تفوقت معاملة (T4)(اضافة 90 غم من هيومات البوتاسيوم .م$^{-2}$) على جميع المعاملات بما فيها

معاملة المقارنه حيث اعطت أعلى القيم بلغت (6.2 و 7.47 و 7.65 و 7.9%) للجنيات الاربعه ،على التوالي ، فيما اعطت معاملة المقارنه أقل القيم في هذه الصفه 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 الاربعه ،على التوالي .

واوضحت النتائج في الجدول (5) والخاصه في تاثير تراكيز البوتاسيوم في صفة النسبه المئويه للماده الصلبه الذائبه في الثمار (TSS) الى وجود فروقات معنويه بين المعاملات في هذه الصفه اذ تفوقت معاملة (a4) (اضافة 60 كغم/ دونم من البوتاسيوم) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنه معنويا حيث اعطت أعلى القيم بلغت (5.67 و 7.05 و 7.35 و 7.7 %) مقارنة بمعاملة المقارنه 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 الاربعه سابقة الذكر، على التوالي .

ولم تختلف المعامله(a3)معنويا عن المعامله(a4) في جميع الجنيات الاربعه، كما أعطت الجنيه (12) أعلى قيمه للنسبه المئويه للماده الصلبه الذائبه 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 المقارنه ولجميع الجنيات الاربعه اذ بلغت اعلى قيمه لهما (8.4 و 8.2 في الجنيه (12) للمعاملتين سابقة الذكر ، على التوالي فيما اعطت معاملة المقارنه أقل القيم بلغت (7.3 %) .

جدول 4: تأثير تراكيز مختلفة من هيومات البوتاسيوم في النسبه %للماده الصلبه الذائبه(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 مختلفه من البوتاسيوم في النسبه %للماده الصلبه الذائبه(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

	A4 60	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 النسبه %للماده الصلبه الذائبه (T.S.S) (في ثمارالطماطه).

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
	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
	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
	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 .100غم$^{-1}$ ثمار طازجه) :-

أشارت النتائج المبينه في الجدول(7) والخاصه في تاثير تراكيز هيومات البوتاسيوم في صفة معدل فيتامين (C) في الثمار الى وجود فروقات معنويه بين المعاملات في هذه الصفه اذ تفوقت معاملة (T4) (اضافة 90 غم من البوتاسيوم . م^{2}) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنه حيث اعطت أعلى القيم بلغت (8.25 و 13.6 و 18.92و 22.55ملغم.100غم$^{-1}$ ثمار طازجه) للجنيات الاربعه ، على التوالي ، فيما اعطت معاملة المقارنه أقل القيم في هذه الصفه بلغت (6.47 و 5. و 14.02 و14.9 ملغم.100غم$^{-1}$ ثمار طازجه) 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 (t3) ولجميع الجنيات سابقة الذكر .فيما تفوقت المعامله (t4) في الجنيه (12) على جميع المعاملات حيث اعطت أعلى القيم لفيتامين (C) بلغت (22.55ملغم .100غم$^{-1}$ ثمار طازجه). .

كما بينت النتائج في الجدول (8) والخاصه في تاثير تراكيز البوتاسيوم في صفة معدل فيتامين (C) في الثمار الى وجود فروقات معنويه بين المعاملات في هذه الصفه اذ تفوقت معاملة (a4)(اضافة 60 كغم.دونم$^{-1}$ من البوتاسيوم.م^{2}) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنه حيث اعطت أعلى القيم بلغت (9.0 و 14.8 و 21.67 و 25.25ملغم100. غم$^{-1}$ ثمار طازجه) للجنيات الاربعه ،على التوالي ، فيما اعطت معاملة المقارنه أقل القيم في هذه الصفه بلغت (7 .5 و 5 .9 و 12.92 و14.42 ملغم . 100غم$^{-1}$ ثمار طازجه) وبنسبة زياده بلغت (57.8 و 55.7 و 67.7 و75.1% للجنيات الاربعه ، على التوالي ولم تختلف المعامله (a3)معنويا عن المعامله(a4) في جميع الجنيات . الاربعه .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 المعامله (a3) للجنيه نفسها حيث اعطت(24.3 ملغم. 100 غم$^{-1}$ ثمارطازجه).

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 المقارنه ولجميع الجنيات الاربعه اذ بلغت اعلى قيمه لها (10.1 و 16.3 و 23.9 و 28.9ملغم . 100 غم$^{-1}$ ثمار) للجنيات الاربعه ،على التوالي ، والتي لم تختلف معنويا عن تداخلات المعاملتين (t_3a_4) (t_4a_3) وقد اعطى تداخل الجنيه (12) ايضا اعلى قيمه للصفة نفسها بلغت (28.9ملغم . 100 غم$^{-1}$ ثمارطازجه).

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
	30 T2	7.32 c	12.42 b	17.12 b	20.5 c
	60 T3	7.67 b	12.5 b	17.82 b	21.67 b
	90 T4	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$^{-1}$) طازج لثمار الطماطه.

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$^{-1}$) طازج لثمار 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	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- النسبه المئويه للحموضه الكليه في الثمار :-

أشارت النتائج في الجدول(10) والخاصه في تاثير تراكيز هيومات البوتاسيوم في صفة النسبه المئويه للحموضه الكليه في الثمار الى وجود فروقات معنويه متباينه في هذه الصفه اذ تفوقت جميع المعاملات على معاملة المقارنه فيما اعطت المعامله (T3)(اضافة 60 غم . م^2 من هيومات البوتاسيوم) على جميع المعاملات الاخرى بما فيها معاملة المقارنه حيث اعطت أعلى القيم بلغت (0.3 و 0.55 و 0.62 و 0.59 %) مقارنة بمعاملة المقارنه 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 الاربعه سابقة الذكر، على التوالي .

اوضحت النتائج في الجدول (11) والخاصه في تاثير تراكيز البوتاسيوم في صفة النسبه المئويه للحموضه الكليه في الثمار تفوق جميع المعاملات على معاملة المقارنه ولم تظهر فروقات معنويه واضحه بين المعاملات في هذه الصفه فيما اعطت المعامله (a3) في الجنيه التاسعه اعلى قيمه للحموضه الكليه بلغت (0.60 %) والتي لم تختلف معنويا عن جميع المعاملات مقارنة بمعاملة المقارنه التي اعطت اقل القيم بلغت (0.5) % وبنسبة زياده بلغت (17.30 %).

تشير النتائج في الجدول (12) والخاصه في تاثيرالتداخل بين تراكيز هيومات البوتاسيوم ، والبوتاسيوم في صفة النسبه المئويه للحموضه الكليه في الثمار الى وجود تداخل معنوي بين المعاملات حيث تفوت جميع المعاملات على معاملة المقارنه وتفوقت معاملتي التداخل (t_4a_4) في الجنيه السادسه و (t_2a_3) في الجنيه (12) في اعطاء اعلى قيمه لهذه الصفه بلغت (0.68 %) للمعاملتين سابقة الذكر ،على التوالي .

جدول 10: تأثير تراكيز هيومات البوتاسيوم في (النسبه% للحموضه الكليه) لثمار الطماطه.

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(النسبه% للحموضه الكليه) 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 (النسبه% للحموضه الكليه) لثمار الطماطه .

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 الكيميائيه في عصير الثمارمتمثله ب(T.S.S) وفيتامين (C) ونسبة الحموضه الكليه في الثمار،والتي ظهرت من خلال النتائج في الجداول سابقة الذكر الى دور معاملات هيومات البو تاسيوم ونترات البوتاسيوم المستعمله في الدراسة وتأثيرها في زيادة الصفات الكيميائيه للثمار . تتفق هذه النتائج مع ما وجدة (14) حيث ان زيادة العمليات الفسلجيه تؤدي الى زيادة البناء الضوئي للنبات الذي سينعكس ايجابياً في زيادة نسبة(T.S.S)نتيجة لانتقال المواد الغذائية المصنعة من الاوراق الى الثمار مما يؤدي الى زيادة المواد الكاربوهيدراتية 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(16 و17) على نبات الطماطه باستعمال الهيومات والبوتاسيوم وزيادة نسبة الماده الصلبيه الذائبه TSS وفيتامين C..وقد يعزى السبب ايضا الى التركيب الكيميائي لهيومات البوتاسيوم وعملها كماده مخلبيه تحد من فقد العناصر الغذائيه وترسيبها وخفضها الى PH التربه في منطقة الجذور واطلاقها لايونات الهيدروجين والحموضه العضويه وغاز CO2 ، اضافه الى ان احماض الهيومات تحتوي تحتوي على مركبات حلقيه غير متجانسه ذات الوزن الجزيئ المرتفع كالكحولات والكاربوكسيلات والفينولات قد يكون لها تاثير ينعكس بشكل ايجابي على الصفات الكيميائيه للثمار اضافه لطول الفتره الضوئيه 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 الحراره العاليه(جدول 3) نتيجه للتحولات الفسلجيه التي تحصل في الثمره (18).

اما الحموضه الكليه فيعود سبب زيادة نسبتها الى دورنترات البوتاسيوم حيث وجدد(19) 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 (20).

وهذا يتفق مع ما وجده (21) عند تسميد الطماطه بالبوتاسيوم اذ توصل الى ان المواصفات النوعية للثمار والمتمثلة بالمواد الصلبة الذائبة، والحموضة الكلية، والمادة الجافة قد ازدادت في كافة الاصناف المستعمله في التجربة..ان النتائج التي تم الحصول عليها باستعمال السماد العضوي هيومات البو تاسيوم والبوتاسيوم متمثله في زيادة نسبة المواد الصلبه الذائبه و فيتامين C في والحموضه في الثمار يتفق معما توصل اليه كل من (22 و 23) و كذلك يتفق مع (24) عند رشها نبات الطماطه بسماد هيومات البوتاسيوم عند تركيز 20 (مل. لتر) 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 المقارنه . 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 التجربه .

يوصي بتوسيع نطاق البحث ليشمل دراسة تأثير أنواع أخرى من المخصبات (الكيميائية و العضوية والحيوية) من حيث إمكانية استخدام تراكيز اكثر وعلى نباتات اخرى واصناف اخرى لمعرفة تاثيرها في الصفات الكيميائيه المختلفه للثمار.

Reference:-

1. **Curatero, J. and Fernandez- Munoz, R. (1999)** Tomato and salinity. *Scientia.* Horticulture (78): 83–125.
2. **Ministry of Planning, Central Organization for Statistics and Information Technology. (2011)** Crop Production Report and vegetables. Baghdad. The Republic of Iraq
3. **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 .
4. **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 :
5. **Yildirim, E. (2007)** Foliar and soil fertilization of humic acid affect productivity and quality of tomato**.** Acta Agriculturae Scandinavica 57: 182–186.
6. **Mengel, K. and Kirkby, E. A. (2001)** Principles of plant nutrition. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. (hardback). 849 pp.
7. **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.
8. **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
9. **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.
10. **Ghabbour, E.A. and Davies, G. (2001)** Humic Substances: Structures, Models and Functions. Cambridge, U.K.: Royal Society of Chemistry publishing.
11. **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
12. **A.O.A.C. (1980)** Official Methods of Analysis of association of official analytical chemists Washington D. C. 376-384.
13. **Ranganna, S.(1977)** Manual of Analysis of fruit and vegetable production. McGraw-Hill Education.New dethi.P:634.
14. **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.

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. **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.
17. **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.
18. **Ghabbour, E.A. and Davies, G. (2001)** Humic substances structures, models and functions, Royal Society of Chemistry, England. 33: 107-32
19. **Wuzhong, Ni. (2002)** Yield and quality of fruits of solanaceous crops as affected by potassium fertilization. Better Crops International., 16(1): 6-8.
20. **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
21. **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
22. **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.
23. **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.
24. **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.