تأثير السماد العضـــوي (pow humus) ونترات البوتاسيوم في نمو وحاصل نبات الطماطة(*Solanum lycopersicum* L.) تحت الظروف المحمية في محافظة النجف.

رزاق كاظم رحمن الجبوري عبد الأمير سليمان داود علي محيي محسن التلال

استاذ مساعد مدرس مساعد استاذ مساعد

قسم الإنتاج النباتي/المعهد التقني كوفة/ جامعة الفرات الأوسط التقنية

البريد الالكتروني:zzzkr_aljebory@yahoo.com

المستخلص:

أجريت التجربة على نبات الطماطه (الهجين Dombito) إثناء الموسم (2016 / 2017) في البيوت البلاستيكية المعهد التقني / كوفه / محافظة النجف تضمنت التجربة (16معامله) هي عبارة عن التداخل بين أربعة مستويات من حبيبات هيومات البوتاسيوم (85 %) (pow humus) (T)هي (T_4,T_3,T_2,T_1) تمثل المستويات (0 و30 و60 و 90 غم.م$^{-2}$) للمستويات اعلاه على التوالي واربعة مستويات من البوتاسيوم(A) هي (A_1و A_2 و A_3 وA_4) تمثل المستويات (0 و 20 و 40 و 60 كغم.دونم$^{-1}$) على التوالي استعمل سماد نترات البوتاسيوم (KNO_3 ، 46.6 %) بوتاسيوم اضيفت كل من هيومات البوتاسيوم ونترات البوتاسيوم على اربعة فترات لدراسة تأثيرها في مؤشرات النمو الخضري (ارتفاع النبات (سم) عدد الأوراق المساحة الورقية (سم^2)الوزن الجاف للأوراق (غم) وحاصل النبات الواحد(كغم. نبات$^{-1}$) 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 إضافة هيومات البوتاسيوم(T) ، و جميع معاملات إضافة البوتاسيوم (A) معنويا على معاملة المقارنة ، في جميع صفات النمو الخضري وحاصل النبات الواحد وكذلك تفوقت جميع معاملات التداخل (T x A) معنويا على معاملة المقارنة، وللجنيات الأربعة سابقة أعلى قيمه لصفات النمو الخضري (ارتفاع النبات (سم ، عدد الأوراق . غم) المساحة الورقية (سم^2) الوزن الجاف للأوراق (غم) قد نتجت من تداخل (T_4A_4)(إضافة 90 غم . م$^{-2}$ هيومات البوتاسيوم متداخله مع 60 كغم . دونم بوتاسيوم) بلغت للصفات سابقة الذكر (236.5 سم) (59.25 ورقه. نبات) (2988 سم^2) (9.19 غم .نبات $^{-1}$) على التوالي فيما اظهرت الجنيتين (التاسعة و الثانية عشره) تفوقا معنويا في معظم الصفات الخضرية اذ حققت اعلى القيم مقارنة بالجنيتين (الثالثة و السادسة) واشارت النتائج ايضا الى ان اعلى حاصل للنبات الواحد نتج من تداخل المعاملة (T_3A_3) اضافة (60 غم . م$^{-1}$ هيومات البوتاسيوم متداخله مع 40 كغم.دونم$^{-1}$ بوتاسيوم) اذ اعطت اعلى قيمه مقارنة بمعاملة تداخل المقارنة بلغت (13.04

كغم.نبات) فيما اظهر تداخل الجنيتين (السادسة والتاسعة) للمعاملة نفسها تفوقا معنويا في هذه الصفة اذ اعطت اعلى القيم مقارنة بالجنيتين الثالثة والثانية عشره بلغت (13.04 و 12.91 كغم .نبات) للجنتين سابقة الذكر على التوالي

الكلمات المفتاحية: هيومات البوتاسيوم، نترات البوتاسيوم، طماطة، صفات النمو الخضري والحاصل .

Effect of organic fertilizer (pow humus) and potassium nitrate on growth and yield of tomato plant (Solanum lycopersicum L.). Under protected conditions in the province of Najaf

Razzak k.R.aljebory Abdulameer S.Dawood Ali M.M. Altalal[*3]
Assiss.prof Assiss.Lecturer Assiss.prof.
Departent of plant production/ Al-Kufa Technical Institute Al-Furat Al-Awsat Technical University
Email: zzzkr_aljebory@yahoo.com

Abstract:

An experiment was conducted on tomato plant cv. (Dombito hybrid) during the season of 2016/2017 in plastic houses at Al-Kufa Technical Institute, the Governorate of Najaf. Experiment was included 16 interacted treatments composed four treatmentas levels of potassium humat granules 85% (T_4, T_3, T_2, T_1) The levels (0, 30, 60 and 90 g.m ^{2}) for the above levels respectively and four levels of potassium (A) are (A_1, A_2, A_3 and a4) representing levels (0, 20, 40 and 60 kg. dunam^{-1}) respectively, using potassium nitrate fertilizer (KNO3, 46.6%) potassium, . Potassium humat and potassium nitrate were added over four periods to study their effect on vegetative growth indices, plant height, and number of leaves. Plant leaves area dry weight of leaves, and one plant per kg. Plant) and four all pickings(3,6,9and12) The experiment was carried out according to Split_Plot_Design and three replicates The coefficients were measured according to the Dunkin polynomial test and at the probability level 0.05.

Results showed that, the addition of potassium humat (T) and the addtion of potassium nitrates (A) in all treatments were significantly increased in comparison with control treatment for all treatment (Humat potassium T, and all treatment of potassium addition A in comparison, to control treatment in both vegetative growth and plant yield

The highest values for vegetative growth (plant height, number leaves, plant leaf area ,dry weight of leaves) were caused by (T4A4) (adding 90 g.m^2) which reached the above mentioned qualities (236.5) cm, (59.25) paper. Plant, (2988) cm 2, (9.19) g Plant respectively (9 and 12) pickings showed significant superiority in most vegetative traits, achieving the highest values compared to the two pickings (3 rd and 6 th)

Results also indicated that the highest plant yield resulted from interaction between treatment (T_3A_3) in addition to (60 $g.m^{2-}$ potassium interaction with 40 k.g.dunam potassium) as it gave the highest value compared to the treatment of comparison of 13.04 (k.g. Plant) The (6 and 9) pickings of the same plant were significantly higher in this above-mentioned with the highest values compared to the third and twelfth pickings it gave about (13.04 and 12.91 k.g) respectively.

Keywords: Potassium humat, Potassium nitrate, Tomato, growth and yield.

المقدمة.

الطماطة .(***Solanum lycopersicum* L.**) من محاصيل الخضر المهمة محليا وعالميا إذ تزرع بمساحات واسعة في مختلف بلدان العالم لاستهلاك ثمارها طازجة ومعلبة أو للأغراض التصنيع وتأتي أهمية المحصول أيضا لاحتواء ثماره على العديد من الفيتامينات والعناصر المعدنية الأساسية المفيدة للجسم خصوصا فيتامين (A) و (B) والبروتينات والكاربوهيدرات (1) ورغم وجود الأراضي الصالحه لزراعة المحصول مازالت المساحة المزروعة وإنتاجية الدونم والإنتاج الكلي قليل متدنية مقارنة بإنتاجية المحصول بالدول المتقدمة اذ بلغت المساحة المزروعة في العراق لعام 2011 نحو 244189 دونم وبإنتاج مقداره (1059537) طن وبمتوسط إنتاجية قدرها(4.339) طن.دونم (2^{1-})

إن إتباع الطرق الحديثة بالتغذية وإتباع وسائل التسميد الحديثة والأصناف الجيد واستعمال المغذيات العضوية الحديثة يعتبر من العوامل المهمة لزيادة وتحسين كمية الإنتاج وتحسين نوعيته إذ تلعب الأسمدة العضوية و طرق إضافتها للنبات إضافة إلى نوعيتها ومقاديرها دورا مهما في تحسن مؤشرات النمو الخضري وبالتالي ينعكس ذلك على زيادة كمية الحاصل في وحدة المساحة.

ونظرا لكون الصفة السائدة في طبيعة تربة محافظة النجف(رملية) فقيرة بالعناصر الغذائية الضرورية ولغرض زيادة إنتاجية الدونم من هذا المحصول في المحافظة ولأهمية عنصر (البوتاسيوم والأحماض الهجومية) في تحسين خواص التربة الرملية الفقيرة بالعناصر الضرورية لنمو النبات تولدت فكرة هذه الدراسة لغرض إيجاد أفضل مستوى من البوتاسيوم وأحماض الهيومين قد يساهم في زيادة مؤشرات النمو الخضري والذي سينعكس على زيادة الانتاج وتحسين نوعيته فقد وجد (3) أن أحماض الهيوم لها تأثير ايجابي في امتصاص المغذيات من قبل النبات إذ تعمل على جاهزية العناصر وانتقالها خصوصاً المغذيات الصغرى ويمكن لمجموعة الأمين في أحماض الهيوم او مصاص ايون الفوسفات السالب وتحسين جاهزيتها للنبات كذلك أن أحماض الهيومل تثبط من نشاط إنزيم (IAA Oxidase) مما يؤدي إلى زيادة نشاط الوكسين (IAA) الذي يلعب دوراً في تحفيز نمو النبات الخضري والجذري كما أن أحماض الهيومل تحسن من سعة مسك العناصر في التربة عن طريق ارتباطها بالصوديوم مما يساعد النبات على تحمل التراكيز العالية لهذا العنصر والحماية من السمية (4) فقد وجد(5) زيادة في نمو النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري ووزن الثمرة

وحاصل الثمار للنبات ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير ثمار الطماطة عند إضافة حامض الهيوم للتربة والرش بتركيز (20) مل.لتر$^{-1}$ عدة مرات كما 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) اثبتت الدراسات ان متطلبات نبات الطماطة تحت الظروف المحمية من عنصر البوتاسيوم اللازمة للنمو والاثمار عالية جدا (7).

ظهر من خلال التجارب ايضا انه خير علاج لمشكلة الاحتجاز لعنصر البوتاسيوم في الترب العراقية هو اضافة عنصر البوتاسيوم للنبات على دفعات متتالية او اضافته بطريقة الرش على الاوراق (8) ان البوتاسيوم يحفز النبات على نقل وخزن المواد المصنعة في الاوراق الى اماكن خزنها في الثمار لكي يستطيع النبات القيام بعملية التركيب الضوئي بدرجة عالية من الكفاءة (9) واثبتت الابحاث ايضا ان البوتاسيوم يعمل على تحفيز نمو الجذور، والنمو الخضري وبالتالي تحسين قابلية النبات على تحمل الجفاف(العطش) ويزيد قدرة النبات على مقاومة ظروف الشتاء القاسية من البرودة والانجماد ويحسن كفاءة النبات على امتصاص النيتروجين(10) كما اثبتت التجـــارب العالمية الحديثة أن البوتاسيوم يعمل على الانزيمات داخل النبات مثـل الانزيمات الناقلة للطاقة (ATP) (11) ويعتبر البوتاسيوم من المغذيات المعدنية الموجبة الشحنة التي يتطلبها النبات بكميات كبيرة وان نقص البوتاسيوم لفترة طويلة ويصبح اكثر حدة كلما زادت فترة النقص (12) يعد البوتاسيوم من العناصر الغذائية الضرورية للنبات ويوجد في النبات بصورة املاح غير عضوية ذائبة او املاح لأحماض عضوية وينفرد عن بقية العناصر الغذائية في هذه الصفة (13)

إن الجاهز للنبات من البوتاسيوم في التربة لا يتجاوز (1%) من البوتاسيوم الكلي واذا قلت نسبته في الترب عن (85) PPM تعتبر نسبه منخفضه (14) واشارت المصادر الى ان اغلب الترب العراقية تستجيب جيدا لإضافة الأسمدة البوتاسية(15)

تعد الحوامض الهيومية مواد مركبة يتم الحصول عليها من المواد العضوية المتحللة والخالية من الملوثات للبيئة والنبات حيث ان السماد العضوي غير المعالج وغير المعد بشكل جيد ،يحدث تنفس لا هوائي ينتج عن تخمرات اذا كانت التهوية رديئة ينتج عنها (أستلدهايدات ، معفنات ومواد عضوية غير مؤكسدة) (غير ميسرة للنبات) حيث تؤدي الى تعفن الجذور وتتآكل طبقة البشرة للجذور وتصبح حساسة للإصابة (16) تؤثر المادة العضوية في النبات من خلال تأثيرها في الصفات الكيميائية للتربة والذي يتمحور حول السعة التبادلية والكاتيونيه 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 ان احماض الهيوم تحتوي على مركبات حلقية غير متجانسة (الكحولية وكاربوكسيلية والفينولية

والكاربونيك ذات الوزن الجزئي المرتفع) (8) و (17) ان اكثر التأثيرات أهمية للهيومات هو تحسين سعة مساحة العناصر في الاراضي الرملية والملحية عن طريق ارتباطها بالصوديوم حيث تساعد على تحمل التراكيز العالية منه والحماية من السمية ومشاكل الأموية المرتبطة بهذه التراكيز العالية(18) تعتبر الاراضي فقيره في المواد العضوية اذا قلت نسبة الدبال عن (3%) وغنيه اذا احتوت من (10–5 %) وتعتبر دباليه اذا زادت عن (20 %) (19) ان مكونات السماد العضوي (Pow humus) يوضحها الجدول(1).

جدول1: يبين مكونات هيومات البوتاسيوم

المكـــــون	النسبة
هيومات البوتاسيوم الكلية	97 %
الاحماض الهيوميه	85%
البوتاسيوم (K2O)	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. 100غم$^{-1}$.

مصدر المعلومات سابقة الذكر مثبت على العبوه الصادرة من الشركة الألمانية المصنعة.

Humin Tech Gmbh , heerdter, Landstrasse 189/D
D- 40459 Dusseldorf – Germany.

المواد وطرائق البحث :

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي2017 /2016 في أحد البيوت البلاستيكية في المعهد التقني /كوفة في تربه رمليه استعمل هجين الطماطه (Dombito) غير محدود النمـو Indeterminateانتاج شركة (Deruitre Netherlan Bergschenhoek Seed) الهولندية استعملت في التجربة مادة هيومات البوتاسيوم وهي عباره عن حبيبات ، ذات لون بني غامق العبوه اما (واحد كغم او 25 كغم) ، العبوات المستعملة في الدراسة فئة (واحد كيلوغرام) ، وهي حبيبات املاح بوتاسيه للأحماض الهيوميه مصدر هذه المادة(المانية الصنع) و سماد نترات البوتاسيوم (KNO_3) (46.6%) بوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم كسماد معدني.

حللت التربة الخاصة بالتجربة مختبريا كيميائيا وفيزياويا بعد اخذ عينات عشوائية من تربة البيت البلاستيكي وعلى اعماق مختلفة (20 و30 و35 سم) والجدول التالي (2) يوضح خواص التربة التي حللت مختبريا في مختبرات قسم الانتاج النباتي في المعهد .

جدول 2: يوضح خواص التربة الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة

		القيمة والوحدات	الملاحظات
مفصولات التربة		% 92.08	Texture Sandy تربه رمليه
		% 8.17	
		% 0.75	
	المادة العضوية	% 0.4	
درجة تفاعل التربة PH		7.2	
ملوحة التربة(ECE)		2.3	
الايصاليه الكهربائية(D.C)		3. 6 ديسي سنميز. م	
الصفات		$0.902\ Meg.L^{-1}$	
Sand		66 PPM	
Clay		$378\ Meg.L^{-1}$	
Silt		$0.604\ Meg.L^{-1}$	
CA		$16.04\ Meg.L^{-1}$	
N		3.2%	

كما تم قياس درجة الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية خلال فترة التجربة ، حقليا باستعمال جهاز(ThermoHygrograph) كما موضح في الجدول(3) .

جدول 3: المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية داخل البيت البلاستيكي .

الاشهر	معدلات درجات الحرارة (م°)			معدل الرطوبه النسبية%	
	العظمى	الصغرى	المعدل	العظمى	الصغرى
تشرين الاول	20	11	15.5	92	54
تشرين الثاني	19	13	16	90	52
كانون الاول	17	10	13.5	91	50
كانون الثاني	15	9	12	88	47
شباط	14	8	11	86	44
آذار	19	16	17.5	90	42
نيسان	32	23	27.5	95	52
مايس	35	27	31	94	56

تضمنت التجربة (16) معامله هي عباره عن التداخل بين اربع مستويات من احماض الهيومل كماده عضويه هي (0 و30 و 60 ، و90 غم.م$^{-1}$ 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) حيث استعمل سماد نترات البوتاسيوم (KNO_3) (46.6 %) بوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم تمثل المستويات (a_4 , a_3 , a_2, a_1) 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 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 الكاملة التعشية بنظام القطع المنشقة لاكثر من مره(20)

تم تقسيم البيت البلاستيكي الى ثلاث سواقي بعرض (60) سم والمسافة بين الساقية والاخرى (1) متر ه واعتبرت كل ساقيه (مكرر) وقسم كل مكرر الى (16) وحده تجريبيه طول كل منها (4 م) وتركت مسافه (واحد متر) بين معامله واخرى وفصلت بماده البلاستك لعمق (75 سم) لمنع انتشار السماد البوتاس و المواد العضوية المضافة بين المعاملات ، وبهذا تكون مساحه الوحدة التجريبية (4م×60)= 2.4 م^2

بلغ عدد الوحدات التجريبية الكلي (48) وحده تجريبيه (16 وحده × 3 مكررات) وتركت مسافه (**2**م) في بداية البيت ونهايته كخطوط حارسه .

زرعت بذور الطماطم الصنف الهجين (Dombito) بتاريخ 2016/8/15 في اطباق فلينيه واستمرت عمليه العناية بالشتلات داخل البيت البلاستكية مده شهرين.

وبعد تكوين الورقة الحقيقية الثالثة واصبح طول الشتلات (15– 20) سم وبتاريخ (2016/10/15)(بعد ان اصبح عمر الشتلات (60 يوما) نقلت الشتلات من الاطباق الى سواقي البيت البلاستكية حيث زرعت على جانبي الساقية وكانت المسافة بين الشتلات (25) سم وبلغ عدد الشتلات في كل وحده تجريبيه (32) نبات في كل جانب من الساقية (16) نبات 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 2016/11/24 رشت جميع النباتات رشه وقائية لمقاومه حشره الذبابة البيضاء و اللفحة المبكرة بمعدل رشتين خلال فتره التجربة بالكميات والتراكيز المتبعة الموصى بها في مكافحه الحشرة تم تسليق النباتات بخيوط التسليق الخاصة بعد تربيه النباتات على ساق واحده وازاله جميع الافرع الثانوية الجانبية.

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

تمت اضافة نترات البوتاسيوم والهيومات (Pow Humus) (الدفعة الاولى للتربة مباشره (قبل زراعه الشتلات بفتره 7 أيام) والدفعة الثانية بعد زراعة الشتلات ب 15 يوما (بعمر 75 يوما) ومع مياه الري بتاريخ 2016/10/30 واضيفت الدفعة الثالثة بعد تفتح البراعم الزهرية مع مياه الري بعد ان ان اصبح عمر النبات (90 يوما) اما الدفعة الرابعة فقد اضيفت مع مياه الري بعد عقد الثمار مباشره) واصبح عمر الشتلات (120 يوما) أخذت القياسات والنتائج من الجنيات (3،6 ,9. 12) فقط.

القياسات:

تم اخذ القياسات الخاصة بالنمو الخضري لخمسة نباتات لكل معامله بشكل عشوائي عند نهاية موسم الجني في (20 /5/ 2017) ، وهي كما يلي :

1– ارتفاع النبات (سم) / تم قياسه عند الجنيه (الثالثة والسادسة والتاسعة والثانية عشره) من مستوى سطح التربة الى قمة الساق الرئيسي للنباتات المعاملة واخذ المعدل ب(سم).

2– عدد الاوراق/ نبات تم حساب عدد الاوراق في كل جنيه للنباتات اعلاه.

3– المساحة الورقية (سم ^{2}) تم حسابها للنباتات الخمسة نفسها لكل معامله بدلالة الوزن لاوراق النبات وفقا للمعادلة:

(المساحة الورقية سم^2) = المساحة الورقية المعلومة × الوزن الجاف الكلي لاوراق النبات/ الوزن الجاف للمساحة الورقية المعلومة(غم)

4–الوزن الجاف لاوراق النبات (غم) تم حسابه من النباتات الخمسة لكل معامله بعد اخذ الوزن الرطب ، ثم تجفيف الاوراق في (Oven) على درجة حراره (70م^0) وحسب الطرق المتبعة ولجنيات الأربعة .

5– معدل حاصل النبات الواحد (كغم . نبات) تم حسابه من الحاصل التراكمي للثمار لكل وحده تجريبيه وللجنيات الأربعة .

النتائج و المناقشة:

من خلال النتائج المعروضة في الجدول (4) والخاص بصفة ارتفاع النبات (سم) اضافة (هيومات البوتاسيوم(T) أظهرت النتائج تفوق ، جميع معاملات اضافة (هيومات البوتاسيوم(T) (اضافة 90 غم . م$^{-2}$ هيومات البوتاسيوم) معنويا على معاملة المقارنة، ولجميع الجنيات الأربعة (3 و 6 و 9 و12) على التوالي اذ اعطت المعاملة (T4) (90) غم . **م^2**،أعلى القيم لصفة ارتفاع النبات..بلغت (111.62 و 170.15 و200.67 و 214.15) سم/نبات$^{-1}$ ، لجميع الجنيات سابقة الذكر على التوالي مقارنة بمعاملات المقارنة التي اعطت اقل القيم للصفة نفسها ، بلغت للجنيات الأربعة على التوالي (101.45 و141.65 و167.02 و 171.9) سم /نبات وبزياده مقدارها

يظهر من الجدول رقم (5) للصفة نفسها والخاص بتأثير معاملات تركيز البوتاسيوم تفوق جميع معاملات اضافة البوتاسيوم (A) معنويا على معاملة المقارنة ولجميع الجنيات الأربعة (3 و 6 و 9 و12) على التوالي اذ اعطت المعاملة (t4) (اضافة 60 كغم بوتاسيوم دونم$^{-1}$) أعلى القيم لصفة ارتفاع النبات بلغت (113.65 و 171.65 و203.00 و 210.82) سم / نبات لجميع الجنيات سابقة الذكر على التوالي مقارنة بمعاملات المقارنة التي اعطت اقل القيم للصفة نفسها بلغت للجنيات الأربعة على التـــوالي (95.5 و141.6 و 170.6 و 174.77) سم / نبات.

من الجدول (6) والخاص بتأثير معاملات التداخل بين تأثير هومات البوتاسيوم والبوتاسيوم على صفة ارتفاع النبات (سم) أظهرت النتائج ، تفوق معاملة التداخل (T_4A_4) (اضافة 90 غم / م^2 هيومات البوتاسيوم متداخله مع 60 كغم / دونم /بوتاسيوم) معنويا على جميع معاملات التداخل بما فيها معاملة تداخل المقارنة اذ بلغت 118.6و182.6 و229.6 و236.5 سم/ نبات ولكافة الجنيات الأربعة (3 و 6 و 9 و12) على التوالي فيما اظهرت الجنيتين (التاسعة والثانية عشره) تفوقا معنويا في هذه الصفة وفي جميع معاملات التداخل اذ حققت أعلى القيم مقارنة بالجنيتين (الثالثة و السادسة) والتي أعطت أقل القيم .

فيما أعطت معاملة التداخل للصفة نفسها (ارتفاع النبات) (t_4a_4) (اضافة 90 غم / م$^{-2}$ هيومات البوتاسيوم) و (اضافة 60 كغم دونم$^{-1}$ بوتاسيوم) اعلى ارتفاع للنبات متفوقه معنويا على جمع معاملات

التداخل بما فيها معاملة المقارنة بلغ (236.5 سم) عند الجنيه (12) والتي لم تختلف معنويا عن تداخل الجينات الثلاث(3 , 6 ، 9)

جدول 4: تأثير مستويات مختلفة من هيومات البوتاسيوم في معدل ارتفاع النبات (سم) .

المعاملات وتراكيزها		الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه12(*)
مستوى حبيبات هيومات البوتاسيوم غم.م^2(T)	صفر T1	101.45 c	141.65 d	167.02 c	171.9 d
	T2 30	101.85 c	147.0 c	182.72 b	190.00 c
	60 T3	104.6 b	160.27 b	195.97 a	204.6 b
	T4 90	111.62 a	170.15 a	200.67 a	214.15 a

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.

جدول 5: تأثير مستويات مختلفة من البوتاسيوم في معدل ارتفاع النبات(سم).

المعاملات وتراكيزها		الجنيه3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
مستوى البوتاسيوم كغم/دونم(A)	صفر A1	95.05 c	141.6c	170.6 d	174.77 d
	A2 20	102.7 b	147.82 b	182.92 b	190.42 c
	A3 40	108. 2b	158.00 b	189.87 b	204.62 b
	A4 60	113.65a	171.65 a	203.00 a	210.82 a

(*)المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.

جدول 6 :تأثير التداخل بين مستويات هيومات البوتاسيوم والبوتاسيوم في معدل ارتفاع النبات (سم).

معاملات التداخل	مستوى هيومات البوتاسيوم غم .م^2	مستوى البوتاسيوم كغم. دونم	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 (*)
مستويات حبيبات هيومات البوتاسيوم	مستوى صفر T1	صفر A1	88.5 h	132.7 j	159.1 i	169.1 h
		A2 20	97.9 f	137.4 i	167.7 h	169.7 g
		A3 40	104.2 d	138.0 i	170.0h	172.5 f
		A4 60	115.2 b	158.5 e	171.3 h	176.3 e

غم.م^{2} (T) X مستويات البوتاسيوم كغم.دونم) (A)						
مستوى 30 T2	صفر A1	94.8 g	130.9 j	168.8 h	173.2 f
	20 A2	99.8 f	141.7 h	179.9 f	188.5 d
	40 A3	103.7d	148.8 f	187.8 e	198.6 c
	60 A4	109.1 c	166.6 c	194.4 e	199.7 c
مستوى 60 T3	صفر A1	98.2 f	144.6 g	176.2 f	178.0 e
	20 A2	100.4 d	149.9 f	191.4 e	196.7 c
	40 A3	108,4 c	167.7 c	199.6 d	212.9 b
	60 A4	111.7 b	178.9 a	216.7 b	230.8 a
مستوى 90 T4	صفر A1	98.7 F	158.2 e	178.3 g	178.8 e
	20 A2	112.7 b	162.3 d	192.7 e	206.8 b
	40 A3	116.5 a	177.5 b	202.1 c	234.5 a
	60 A4	118.6 a	182.6 a	229.6 a	236.5 a.4

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

ويظهر من نتائج (الجدول 7 و8) والخاص بتأثير معاملات هيومات البوتاسيوم و البوتاسيوم تفوق المعاملة (T_4) (اضافة 90 غم . م$^{-2}$ هيومات البوتاسيوم) معنويا على جميع المعاملات اذ اعطت اعلى القيم في صفة عدد الاوراق نبات$^{-1}$ بلغت للجنيات الأربعة (3 6 , ، 9, 12) على التوالي (27.92 30.22 ، 35.75 ، 50.26) ورقه / نبات مقارنه بمعاملة المقارنة (T_1) التي أعطت اقل القيم بلغت في أعلى قيمه لها عند الجنيه (12) (38.18) ورقه / نبات$^{-1}$.

كما أعطت المعاملة (A_4) (اضافة 60 كغم بوتاسيوم دونم$^{-1}$) اعلى القيم للصفة نفسها بلغت على التوالي للجنيات الأربعة سابقة الذكر (25.37 ، 29.52 ، 37.55 ، 54.18 ورقه/ نبات) مقارنه بمعاملة المقارنة (a_1) التي اعطت اقل القيم بلغت في اعلى قيمه لها عند الجنيه (12) (54.18) ورقه/نبات وكذلك تفوقت جميع معاملات التداخل معنويا على معاملة المقارنه،الجدول (7).

من النتائج المعروضة في الجدول (9) والخاص بتأثير معاملات التداخل بين تأثير هومات البوتاسيوم و وتركيز البوتاسيوم على صفة عدد الاوراق نبات$^{-1}$) أظهرت النتائج ، تفوق معاملة التداخل (T_4A_4) (اضافة 90 غم م$^{-1}$ هيومات البوتاسيوم متداخله مع 60 كغم دونم بوتاسيوم معنويا على جميع معاملات التداخل بما فيها معاملة تداخل المقارنة، اذ بلغت (34.7 ، 36.8 ، 42.6 ، 59.25) ورقه نبات ، للجنيات الأربعة (3 , 6 ، 9, 12) على التوالي .

متفوقه معنويا على تداخل المقارنة (t_{1a1}) التي اعطت اقل القيم اذ بلغت في اعلى قيمه لها عند الجنيه (12) وصلت الى (32.27) ورقه نبات$^{-1}$

جدول 7: تأثير تراكيز مختلفة من حبيبات هيومات البوتاسيوم في معدل عدد الاوراق /نبات. (سم) (*) .

المعاملات وتراكيزها		الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12
تراكيز حبيبات هيومات البوتاسيوم (غم/م^2 T^{1-})	صفر T1	11.82c	17.92 d	25.45 c	38.18 c
	30 T2	18.17b	22.15 c	30.0 ab	45.68 b
	60 T3	26 ab	27.72 b	32.22 a	49.22 a
	90 T4	27.92a	30.22 a	35.75 a	50.26 a

جدول 8: تأثير تراكيز مختلفة من البوتاسيوم في معدل عدد الاوراق /نبات. (سم) (*) .

المعاملات وتراكيزها		الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12
تراكيز البوتاسيوم (كغم دونم$^{-1}$ A)	صفر A1	16.0 c	18.7 c	22.57 d	33.56 d
	A2 20	19.35 b	22.02 b	28.7 c	45.75 c
	A3 40	23.57 a	27.77 a	34.62 b	49.87 b
	A4 60	25.37a	29.52 a	37.55 a	54.18 a

جدول 9 : تأثيرالتداخل بين تراكيز مختلفة من البوتاسيوم و حبيبات هيومات البوتاسيوم في معدل عدد الاوراق .نبات$^{-1}$).(*)

معاملات التداخل	تراكيز هيومات K	تراكيز البوتاسيوم	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12
تراكيز حبيبات هيومات البوتاسيوم غم م^2(T) X تراكيز البوتاسيوم (كغم دونم)(A)	تركيز صفر (غم/م^2) T1	صفر A1	9.3 g	15.2 h	18.9 h	32.27 i
		20 A2	11.7 f	17.3 f	23.3 f	36.5 h
		40 A3	12.4 f	19.4 e	28.7 d	39.25 g
		60 A4	13.9 e	19.8 d	30.9 c	44.72 f
	تركيز 30 (غم/م^2) T2	صفر A1	16.1 d	17.1 g	22.5 g	34.5 h
		20 A2	17.8 d	20.4 d	26.6 e	47.25 e
		40 A3	18.8 c	25.2 c	33.8 b	49.25 e
		60 A4	20.0 c	25.9 c	37.2 ab	51.75 d
	تركيز 60 (غم/م^2) T3	صفر A1	18.1 c	19.3 e	23.8 f	33.4 h
		20 A2	23.4 b	24.0 c	30.0 c	49.25 e
		40 A3	31.6 a	32.0 b	35.6 b	53.25 c

		A4 60	32.9 a	35.6 a	39.5 a	61.0 a
	تركيز 90 (غم/م^2) T4	صفر A1	20.5 c	23.2 d	25.1 e	34.07 h
		A2 20	24.5 b	26.4 c	34.9 b	50.0 d
		A3 40	32.0 a	34.5 a	40.4 a	57.75 ab
		A4 60	34.7 a	36.8 a	42.6 a	59.25 a

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

أوضحت النتائج في (الجدول 11,10) تفوق المعاملة(T_4) (اضافة 90 غم / م$^{-1}$ هيومات البوتاسيوم) معنويا على جميع المعاملات ، اذ اعطت اعلى القيم في صفة المساحة الورقية سم^2 بلغت للجنيات الأربعة(3 , 6 ، 9, 12) على التوالي (1105.5، 1174.75 , 2188.5، 2360سم^2) نبات مقارنه بمعاملة المقارنة (T_1) التي اعطت اقل القيم بلغت في اعلى قيمه لها عند الجنيه (12) (1007.25) (سم^2) نبات كما حققت المعاملة (A_4) الجدول (11) والخاص بتأثير تراكيز البوتاسيوم اضافة 60 كغم بوتاسيوم دونم) اعلى القيم للصفة نفسها بلغت على التوالي للجنيات الأربعة سابقة الذكر (969.25 , 1147.25 ، 1746، 2171 سم^2 نبات) مقارنه بمعاملة المقارنة (A_1) التي اعطت اقل القيم بلغت في اعلى قيمه لها عند الجنيه (12) 1226.5) سم^2 ولم تختلف المعاملة(A_3) معنويا عن المعاملة (A_4) وفي جميع الجنيات الأربعة .

من النتائج المعروضة في الجدول (12) والخاص بتأثير معاملات التداخل بين تأثير هومات البوتاسيوم وتركيز البوتاسيوم على صفة المساحة الورقية سم^{2}بوتاسيوم$^{-1}$) أظهرت النتائج تفوق معاملة التداخل (T_4A_4) اضافة 90 غم / م^2 هيومات البوتاسيوم متداخله مع 60 كغم دونم بوتاسيوم$^{-1}$ معنويا على جميع معاملات التداخل بما فيها معاملة تداخل المقارنة اذ بلغت اذ أعطت أعلى القيم للصفة نفسها بلغت للجنيات الأربعة (3 , 6 ، 9, 12) على التوالي (1396، 1364 ، 2622 ، 2988) سم^2 متفوقه معنويا على تداخل المقارنة (T_1A_1) التي اعطت اقل القيم بلغت في اعلى قيمه لها عند الجنيه (12) (987) سم^2/

جدول 10 : تأثير تراكيز مختلفة من حبيبات هيومات البوتاسيوم في معدل المساحة الورقية (سم^2).

(*).

المعاملات وتراكيزها		الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12
تراكيز	صفر T1	503.25	664 d	930.75 d	1007.25 d
	T2 30	607.25	943.25 c	1437 b	1627.75 c

حبيبات هيومات البوتاسيوم (غم. م $^{2-1}$) (T)	T3 60	1017 b	1156 b	1398 c	2018.25 b
	T4 90	1105.5a	1174.75a	2188.5 a	2360 a

جدول 11 : تأثير تراكيز مختلفة من البوتاسيوم في معدل المساحة الورقية (سم^2/ نبات) .

المعاملات وتراكيزها		الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12
تراكيز البوتاسيوم (كغم.دونم$^{-1}$) (A)	صفر A1	591.5 c	789.75 c	1126.5 c	1226.5 c
	A2 20	713.75b	937.75 b	1336.25b	1495.25 b
	A3 40	958.5 a	1063.25a	1745.5 a	2120.75 a
	A4 60	969.25a	1147.25a	1746 a	2171 a

جدول 12 : تأثيرالتداخل بين تراكيز مختلفة من البوتاسيوم و حبيبات هيومات البوتاسيوم في معدل المساحة الورقية (سم^2. نبات$^{-1}$) (*).

معاملات التداخل	تراكيز هيومات K	تراكيز البوتاسيوم	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12
تراكيز حبيبات هيومات البوتاسيوم (غم.م$^{2-1}$) (T) X تراكيز البوتاسيوم (كغم.دونم$^{-1}$) (A)	تركيز صفر (غم.م$^{-2}$) T1	صفر A1	467 l	622 j	817 k	987 j
		A2 20	483 k	638 j	923 j	996 i
		A3 40	527 j	697 i	986 i	1017 h
		A4 60	536 i	699 i	997 i	1029h
	تركيز30 (غم.م$^{-2}$) T2	صفر A1	564 h	701 h	1015 h	1081 h
		A2 20	578 h	834 f	1247 f	1345 g
		A3 40	639 f	1109 c	1714 c	2008 c
		A4 60	648 f	1129 c	1772 c	2077 c
	تركيز60 (غم.م$^{-2}$) T3	صفر A1	615 g	816 g	1154 g	1307 g
		A2 20	870 d	1025 e	1258 f	1673 e
		A3 40	1286 b	1386 a	1588 d	2503 b
		A4 60	1297 b	1397 a	1593 d	2590 b
	كيز90 (غم.م$^{-2}$) T4	صفر A1	720 e	1020 e	1520 e	1530 f
		A2 20	924 c	1254 b	1918 b	1967 d
		A3 40	1382 a	1061 d	2694 a	2955 a
		A4 60	1396 a	1364 a	2622 a	2988 a

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% .

كذلك اوضحت النتائج المعروضة في (الجدول 13) والخاص بصفة الوزن الجاف للأوراق تفوق المعاملة (T_4) (اضافة 90 غم .م$^{-2}$ هيومات البوتاسيوم) معنويا اذ أعطت اعلى القيم في صفة الوزن الجاف للأوراق / غم / نبات بلغت للجنيات الأربعة (3 ,6 , 9, 12) على التوالي 7.7، , 7.46، 8.15، 8.55) غم / نبات مقارنه بمعاملة المقارنة (T_1) التي اعطت اقل القيم بلغت في اعلى قيمه لها عند الجنيه (9) (7.77) غم/ نبات

كما حققت المعاملة (A_4) (الجدول 14) (اضافة 60 كغم بوتاسيوم دونم$^{-1}$) اعلى القيم للصفة نفسها بلغت على التوالي للجنيات الأربعة سابقة الذكر 7.4 ، 7.88 ، 56. ، 8.62 غم مقارنه بمعاملة المقارنة (A_1) التي اعطت اقل القيم بلغت في اعلى قيمه لها عند الجنيه (12) (7.74) غم

تشير النتائج المعروضة في الجدول(15) الى وجود تداخل معنوي بين تداخل المعاملات لصفة الوزن الجاف للأوراق/ نبات اذ اعطت معاملة التداخل (T_4A_4) (اضافة 90 غم / م^2 هيومات البوتاسيوم متداخله مع 60 كغم بوتاسيوم دونم$^{-1}$) اعلى القيم للصفة نفسها بلغت للجنيات (3 ، 6 ، 9, 12) على التوالي (8.4 ، 7.9 ، 8.92 ، 9.19) غم /نبات متفوقه معنويا على تداخل المقارنة (t_{1a1}) التي اعطت اقل القيم بلغت في اعلى قيمه لها عند الجنيه (12)، (7.53) غم / نبات

جدول 13: تأثير مستويات مختلفة من هيومات البوتاسيوم في معدل الوزن الجاف للأوراق(غم).

المعاملات وتراكيزها		الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 *
مستويات حبيبات هيومات البوتاسيوم غم.م^2(T)	صفر T1	5.92 d	6.55 d	7.77 d	7.61 c
	T2 30	6.9 c	7.2 b	7.92 c	7.92 b
	T3 60	7.17 b	7.1 c	8.08 b	8.6 a
	T4 90	7.7 a	7.46 a	8.15 a	8.55 a

جدول 14: تأثير مستويات مختلفة من البوتاسيوم في معدل الوزن الجاف للأوراق (غم) .

المعاملات وتراكيزها		الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 *
مستويات البوتاسيوم كغم. دونم(A)	صفر A1	5.95 d	6.25 d	7.26 c	7.74 b
	A2 20	7.1 c	7.05 c	8.03 b	7.89 b
	A3 40	7.25 b	7.13 b	8.07 b	8.42a
	A4 60	7.4 a	7.88 a	8.56 a	8.62 a

جدول 15 : تأثير التداخل بين مستويات مختلفة من البوتاسيوم وهيومات البوتاسيوم في معدل الوزن الجاف للأوراق (غم) .

معاملات التداخل	تراكيز هيومات K	تراكيز البوتاسيوم	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 *

	غم.م^2					
مستويات حبيبات هيومات البوتاسيوم غم.م^2(T) X مستويات البوتاسيوم كغم. دونم(A)	مستوى صفر T1	صفر A1	5.3 h	6.31 e	7.0 l	7.53 h
		20 A2	5.6 g	6.9 de	7.72 h	7.56 g
		40 A3	5.9 f	6.6 e	7.76 h	7.68 f
		60 A4	6.9 d	6.42 e	8.63 c	7.67 f
	مستوى 30 T2	صفر A1	6.0 f	6.1 e	7.19 k	7.67 f
		20 A2	7.2 c d	7.4 c	7.90 g	7.89 e
		40 A3	7.4 c d	7.0 d	8.o4 f	8.0 d
		60 A4	7.0 d	8.3 ab	8.56 c	8.13 c
	مستوى 60 T3	صفر A1	6.1 f	5.6 f	7.32 j	7.93 e
		20 A2	7.5 c	6.6 e	8.71 b	8.05 d
		40 A3	7.8 b	7.3 c	8.18ed	8.96 ab
		60 A4	7.3 cd	8.9 a	8.13ed	9.5 a
	مستوى 90 T4	صفر A1	6.4 e	7.0 d	7.56 i	7.86 e
		20 A2	8.1 b	7.33 b	7.82 g	8.08 d
		40 A3	7.9 b	7.63 b	8.31 d	9.07 b
		60 A4	8.4 a	7.9 b	8.92 a	9.19 a

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

كما اوضحت النتائج في الجدول (16) الخاص بتأثير معاملات هيومات البوتاسيوم في معدل حاصل النبات الواحد (كغم.نبات$^{-1}$) تفوق المعاملة (T_3) معنويا على جميع المعاملات في هذه الصفة، اذ أعطت اعلى القيم بلغت 6.33 ، 9.66 ، 10.06 ، 7.86) كغم نبات للجنيات الأربعة على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة T1 التي اعطت اقل القيم للصفة نفسها وللجنيات سابقة الذكر

كما اشارت نتائج الجدول (17) تفوق المعاملة (A_3) معنويا على جميع المعاملات للصفة نفسها اذ اعطت اعلى القيم عند الجنيه السادسة بلغت 10.25 كغم.نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل القيم للجنية نفسها اذ بلغت 5.83 كغم.نبات

كما يلاحظ من نتائج الجدول (18) الخاص بالتداخل بين المعاملات وجود تداخل معنوي بين المعاملات في صفة حاصل النبات الواحد اذ تفوقت معاملة التداخل (T_3A_3) معنويا على جميع معاملات التداخل اذ اعطت اعلى القيم بلغت 7.0 ، 13.04 ، 12.91 ، 0.92 كغم . نبات$^{-1}$ للجنيات الأربعة على التوالي فيما اعطت

معاملة تداخل المقارنة اقل القيم للصفة نفسها بلغت 5.22 ، 5.38 ، 5.49 ، 5.41 كغم نبات للجنيات الأربعة على التوالي.

جدول16: تأثير مستويات مختلفة من هيومات البوتاسيوم في معدل حاصل النبات الواحد(كغم.نبات).

المعاملات وتراكيزها		الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12
مستويات حبيبات هيومات البوتاسيوم (غم.م$^{-2}$) (T)	صفر T1	5.32 d	6.33 d	6.27 d	5.54 d
	T2 30	5.71 c	7.43 c	7.17 c	6.30 c
	60 T3	6.33 a	9. 66 a	10.06 a	7.86 a
	T4 90	6.25 b	8.94 b	9.15 b	7.45 b

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

جدول 17 : تأثير مستويات مختلفة من البوتاسيوم في معدل حاصل النبات الواحد(كغم.نبات$^{-1}$) .

المعاملات وتراكيزها		الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12 *
مستويات **البوتاسيوم (كغم. دونم) (A)**	صفر A1	5.63 d	5.83 d	6.58 d	5.92 d
	A2 20	5.83 c	6.95 c	7.90 c	6.39 c
	A3 40	6.21 a	10.25 a	9.79 a	8.03 a
	A4 60	5.95 b	9.34 b	8.39 b1	6.82 b

(*) المعدلات التي يتبعها الحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.

جدول 18: تأثير التداخل بين مستويات هيومات البوتاسيوم والبوتاسيوم في معدل حاصل النبات الواحد(كغم .نبات$^{-1}$.) .

معاملات التداخل	هيومات البوتاسيوم غم.م^{2}	البوتاسيوم	الجنيه 3	الجنيه 6	الجنيه 9	الجنيه 12
مستويات حبيبات هيومات البوتاسيوم (غم.م^{2}) (T)	مستوى صفر T1	صفر A1	5.22 l	5.38 n	5.49 n	5.41 m
		A2 20	5.24 k	5.74 m	5.68 m	5.48 k
		A3 40	5.49 i	7.50 h	7.22 i	5.63 j
		A4 60	5.36 j	6.72 j	6.72 k	5.64 j
	مستوى 30	صفر A1	5.68 h	5.69 h	5.97 l	5.91 i
		A2 20	5.72 g	6.62 j	6.72 k	6.49 g

مستويات البوتاسيوم (كغم. دونم) (A)	T2	A3 40	5.74 g	9.12 e	8.42 g	6.43 g
		A4 60	5.71 g	8.32 f	7.59 i	6.40 g
	مستوى 60 T3	صفر A1	5.66 h	5.88 l	7.13 j	6.03 i
		A2 20	6.23 d	8.06 g	10.25 c	6.95 e
		A3 4	7.0 a	13.04 a	12.91 a	10.92 a
		A4 6	6.44 c	11.66 b	9.98 d	7.5 d
	مستوى 90 T4	صفر A1	5.98 f	6.37 k	7.76 h	6.30 h
		A2 20	6.13 e	7.40 i	8.96 f	6.65 f
		A3 40	6.61 b	11.34 c	0.62 b	9.13 b
		A 60	6.29 d	10.67 d	9.2 e	7.74 c

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

يظهر من خلال النتائج ، التي تم الحصول عليها تفوق جميع معاملات اضافة (هيومات البوتاسيوم(T) و جميع معاملات اضافة البوتاسيوم (A) معنويا على معاملة المقارنة، في جميع صفات النمو الخضري المدروسه وكذلك تفوقت جميع معاملات التداخل للعاملين (T x A) معنويا على معاملة المقارنة وللجنيات الأربعة (3 و 6 و 9 و12)، كما أظهرت النتائج ، تفوق معاملة التداخل (T_4A_4) (اضافة 90 غم $م^{2-1}$ هيومات البوتاسيوم متداخله مع 60 كغم / دونم/بوتاسيوم) معنويا على جميع معاملات التداخل الاخرى .

وهذا ربما يعود إلى تأثير البوتاسيوم والهيومات اذ اثبتت الأبحاث أن البوتاسيوم يعمل على تحفيز نمو الجذور وتحسين قابلية النبات على تحمل الجفاف ويزيد قدرة النبات على مقاومة ظروف الشتاء القاسية من البرودة والانجماد، ويحسن كفاءة النبات على امتصاص النيتروجين الذي يلعب دورا هاما في زيادة مؤشرات النمو الخضري ، إضافة إلى إن البوتاسيوم عنصرا أساسيا لنمو النباتات كونه يعمل على تنظيم وتحفيز الخلايا كما يساهم في زيادة الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا و تنظيم الجهد الازموزي للنبات وتنظيم عملية التنفس وتمثيل البروتين وتحفيز الإنزيمات مما انعكس ايجابيا في تحسين مؤشرات النمو الخضري (6) (11)

كما يؤدي البوتاسيوم دور عمل المضخة لرفع النيتروجين الممتص من قبل النبات إلى أجزاء النبات المختلفة، اضافة الى ان البوتاسيوم يحفز النبات على نقل وخزن المواد المصنعة في الأوراق الى اماكن خزنها في الثمار لكي يستطيع النبات القيام بعملية التركيب الضوئي بدرجة عالية من الكفاءة (21) و(22) وهذا يتفق مع ما توصل إليه (23) و(24) بأن المركبات العضوية المختلفة ومن ضمنها (Pow–Humas) التي تم رشها على نبات الفلفل ادت الى زيادة في نمو النبات وزيادة ارتفاعها وزيادة اعداد الاوراق وكذلك زيادة الوزن

الرطب للمجموعتين الخضرية والجذرية ، واشاروا الى تفوق (Pow–Humas) وال (Agroton) تفوقا معنويا على باقي المعاملات حيث كانت الشتلات اكثر قدرة على تحمل النقل والتكيف مع الوسط الدائم واجهاداته ومن ثم زيادة ارتفاع الشتلات وعدد اوراقها ما يعكس ايجابيا على الصفات الانتاجية للنبات يتفق مع ما اشار اليه (10).

او ربما يعزى الى دور الاحماض الدبالية في تحسين الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا ، حيث توثر الاحماض الدبالية تأثيرا مباشرا في مختلف العمليات الحيوية للنبات مثل التنفس والتركيب الضوئي وتصنيع البروتينات ومختلف التفاعلات الانزيمية ،اذ يكون تأثير الاحماض الدبالية مشابها لتأثير الهرمونات النباتية وتسبب رفع لمعدل النمو النباتي وتهيئ افضل الظروف لانقسام الخلايا (25) كما تتفق النتائج التي تم الحصول عليها مع ما وجده بعض الباحثين على نباتات مختلفة من ان رش احماض الهيومك على هذه النباتات قد سبب زيادة في صفة ارتفاع النبات والصفات الخضرية الاخرى. (26) و(27) على نبات البازلاء.

اذ تؤثر مركبات الهيومك تأثيرات مباشرة وغير مباشرة في نمو النبات ، فالتأثير المباشر لمركبات الهيومك في خصوبة التربة تتمثل في كونه يعمل على زيادة تجمعات الاحياء المجهرية المفيدة و تحسين تركيب التربةتزيد من امتصاص العناصر المعدنية من قبل النبات عن طريق زيادة فعالية الاحياء المجهرية بالإضافة الى زيادة السعة التبادلية للأيونات الموجبة وتنظيم pH التربة اما على النبات فان مركبات الهيومك لها تأثيرات كيموحيوية كما تؤثر على جدار الخلية او على مستوى اغشيتها او على السايتوبلازم وتتضمن هذه التأثيرات زيادة معدلات التركيب الضوئي والتنفس في النبات و تشجيع بناء البروتينات (29) والنتائج التي تم الحصول عليها فيما يتعلق بزيادة الوزن الجاف للأوراق تتوافق مع ما وجده عدة باحثين على نباتات مختلفة (من ان رش أحماض الهيومك قد سببت زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري لهذة النباتات) (30) منها نبات الطماط وهذا يتفق مع ما اشار اليه (3) أن أحماض الهيومك لها تأثير ايجابي في امتصاص المغذيات من قبل النبات إذ تعمل على جاهزية العناصر وانتقالها خصوصاً المغذيات الصغرى ويمكن لمجموعة الأمين في أحماض الهيومك ادمصاص ايون الفوسفات السالب وتحسين جاهزيتها للنبات كذلك أن أحماض الهيومك تثبط من نشاط إنزيم (IAA Oxidase) مما يؤدي إلى زيادة نشاط الاوكسين (IAA) الذي يلعب دوراً في تحفيز نمو النبات الخضري والجذري .

كما أن أحماض الهيومك تحسن من سعة مسك العناصر في التربة عن طريق ارتباطها بالصوديوم مما ساعد النبات على تحمل التراكيز العالية لهذا العنصر والحماية من السمية ومشاكل الازموزية يتفق مع ماذكره , (4)وقد يعود السبب في تحسن مؤشرات النمو الخضري الى هيومات البوتاسيوم لتركيبها

الاروماتي والذي يعود اليه السبب في النشاط الحيوي لتلك المركبات وذلك لكثرة المجاميع الوظيفية التي توجد على شكل حلقة اما الاوكسجين فهو السبب في زيادة السعة التبادلية الكيتونية(18)مما انعكس ايجابيا في تحسين مؤشرات النمو الخضري المدروسة .

Reference:

1. **Abdel-Azim, M. (2002)** The basics of plant nutrition and fertilization, *Egyptian* office for distribution of publications, Nile-Cairo, pp. 187-194.
2. **Abdullah, A.A. and Kadim, M.M. (2016)** Effect of Potassium humate and Sulfur on some vegetative growth, flowering and yield of the Tomato Hybrid Hatouf Grown at desert region in south Iraq. Al-Kufa journal of Agriculture science. 8 (1): 48-66.
3. **Aljebory, R.K. (2013)** Effect of organic fertilizer and potassium on levels vegetative growth and yield of tomato plant Lycopersicon esculentum Mill. in unheated conditions growth in sandy soil. Kufa Journal for Agricultural Science. 5(2): 286-331.
4. **Al-Jumaili, A.A. and Salloum, M.O. (2012)** Effect of Spraying of Humic Acid and Potassium Fertilizer on Potato Growth and Extraction under Drip Irrigation System Journal of Diyala University Agricultural Sciences 4 (1): 205-219.
5. **Al-Rawi, K.M and Abdul Aziz Mohammed Khalafallah, A.M. (1980)** Design and Analysis of Agricultural Experiments. University of Mosul, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Iraq.
6. **Barone, E.; Sottile, F.; Palazzolo, E. and Caruso, T. (1997)** Effect of rootstock on trunk growth and foliar mineral content in cv. 'Bianca' pistachio (Pistacia vera L.) trees. Acta Horticulturae. 4 (7): 394-401.
7. **Besford, R.T. (1978)** Effect of replacing nutrient Potassium by Sodium on uptake at and distribution of Sodium in tomato plants Plant Soil. 50: 399-409.
8. **Besfords, R.T and Maw, G.A. (1975)** Effect of Potassium nutrition on Tomato plant growth and fruits development. Journal Plant and Soil. 42: 395-412 .
9. **Central Organization for Statistics and Information Technology. (2011)** Crop Production Report and Vegetables. Ministry of Planning. Baghdad. Republic of Iraq .
10. **Ghabbour, E.A. and Davies, G. (2001)** Humic Substances: Structures Models and Functions Cambridge, U.K. Royal Society of Chemistry publishing.
11. **Gomes de Melo, B.A.; Fernanda Lopes Motta, F.L. and Santana**, **M.H. (2016)** Humic acids: Structural properties and multiple functionalities for novel technological developments. Materials Science and Engineering C 62 (2016) 967–974.
12. **Gould , W. A. (1994)** Tomato production processing quality. Handbook, Avi publishing company. USA.

13. **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 and Natural Science 9 (3) 1369 – 1372.
14. **Havlin, J.L.; Beaton, J.D.; Tisdale, S.L. and Nelson, W.L. (2005)** Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management. *8th edition.* Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. P 515.
15. **Kolota, E. and Orlowski M. (1984)** The influence of potassium and magnesium fertilization on growth, yield and mineral nutrition of greenhouse tomatoes. Biuletyn Warzywniczy 27:301-315.
16. **Lutzow, M.V.; Koegel, I.; Eckschmitt, E. and Matzne, E. (2006)** Stabilization of organic matter in temperate soils mechanism and their relevance under different soil condition a review Europe Soil Science. 57: 426-445.
17. **Mackowiak, C. L.; Grossl, P. R. and Bughee, B. G. (2001)** Beneficial effects of humic acid and micronutrient availability to wheat. Soil Science Society of America Journal. 65: 1744-1750.
18. **Mengel, K. and Kirkby, E. (1982)** Principles of plant nutrition. *3rd. edition.* International Potash Institute Berne, Switzerland.
19. **Prajapati, K. and Modi, H.A. (2012)** The importance of potassium in plant growth- a review. Indian Journal of Plant Sciences. 1 (02-03): 177-186.
20. **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.
21. **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 PlasticHouseCondition Journal Tikrit University For Agriculture Science. 17 (1): 1-12.
22. **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.
23. **Stevenson, F. J. (1994)** Humus chemistry, Genesis, Composition, Reaction, John wily and Sons, New York.
24. **Tan, K. H. (2010)** Principles of Soil Chemistry. 3rd edition. Publish. Taylor and Francis Group. CRC press. pp 390.
25. **ujos, A. and Morard, P. (1997)** Effects of Potassium deficiency on tomato growth and mineral nutrition at the early production stage. *Plant and Soil* 1 (8):189-196.
26. **Yildirm, E. (2007)** Foliar and soil fertilization of humic acid affect productivity and quality of tomato. *Plant Soil Science.* 57(2): 182-186.