Effect of Manganese and Potassium Humate on some Vegetative and Yield Parameters of Tomato Plant *Lycopersicon esculentum Mill* Grown in Plastic House

Hassan Hadi Hamza Al-Karwi[a] **Hameed Kadhum Abd Al- Ameer[b]**

[a,b]Al-Forat Al-Awsat Technical University, Technical College Mussayb

hassan2008hadi@googlemail.com hameed_almjadi@yahoo.com

Submission date:- 9/5/2018 Acceptance date:- 3/7/2018 Publication date:- 17/12/2018

Keywords: Manganese, Potassium humate, Tomato, Shahira.

Abstract

Afield experiment was conducted in a plastic house in Al-wattifiyah / Babylon Province during 2016/2017 season , soil texture was Loamy Sand with 3 levels of manganese element (0 , 20 , and 40 mg .L^{-1}) using MnSO4.4H2O, and 4 levels of potassium humate (0 , 10 , 20 , and 30 ml.L^{-1}) , and their interaction on some vegetative and yield parameters of tomato plant Shahira variety. 4 spraying date among 20 days each, The experiment design was according to RCBD with 3 replicates, means were compared using L.S.D at 0.05 probability level.

The result show, the treatment (40 mg Mn.L^{-1}) gave significant increases in plant height , total leaf No. , leaf area , plant dry matter , leaf content from chlorophyll, leaf dry matter percent , inflorescence number per plant , and No. of flowers per inflorescence, No. of fruit per plant , fruit weight , total yield of plant , and total yield per m^2 gave high value was 212.65 cm, 42.7 leaf , 172.6 ds^2 , 185.9 gm , 45.03 spad , 11.8 inflorescence , 10.2 flowers , 47.6 fruits , 101.8 g m , 4.880 kg, and 16.252 kg.m^2 respectively . While potassium humate spraying treatment (30 ml.L^{-1}) gave high value to same parameters above with 226.4 cm , 44.4 leaf , 180.2 ds^2 , 196.4 gm , 46.53 spad , 11.8 inflorescence , 10.3 flowers , 51 fruits , 105.5 gm , 5.394 kg , and 17.862 kg.m^2respectively . The interaction treatment (40 mgm Mn.L^{-1} + 30 ml.L^{-1} potassium humate) gave the highest value of all parameters mentioned above.

تأثير رش المنغنيز والمادة العضوية في نمو وحاصل نبات الطماطة *Lycopersicon esculentum Mill* المزروع في البيت البلاستيكي

حسن هادي حمزة الكروي **حميد كاظم عبد الامير**

جامعة الفرات الاوسط التقنية،الكلية التقنية المسيب

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في احد البيوت البلاستيكية لمنطقة المسيب شمال محافظة بابل وللموسم الزراعي ٢٠١٧/٢٠١٦، في تربة رملية مزيجة لدراسة تأثير رش ثلاثة مستويات من التسميد بعنصر المنغنيز (صفر ، ٢٠ ، ٤٠ ملغم منغنيز.لتر$^{-1}$) بأستعمال كبريتات المنغنيز المتأدرتة وأربعة مستويات من المادة العضوية (هيومات البوتاسيوم) (صفر ، ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ مل.لتر$^{-1}$) وتداخلهما على بعض مؤشرات نمو الطماطة وحاصلها صنف

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBAS) by University of Babylon is licened under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. 2018.

شهيرة وباربعة رشات كل ٢٠ يوم، صممت التجربة وفق تصميم القطاعات تامة التعشية RCBD وقورنت المتوسطات بأختبار اقل فرق معنوي L.S.D وبمستوى معنوية ٥%.

اشارت النتائج الى تفوق معاملة رش المنغنيز بمستوى (٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا في زيادة متوسطات أطوال النبات ، اعداد الاوراق والمساحة الورقية للنبات والوزن الجاف للمجموع الخضري ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل ونسبة المادة الجافة في الاوراق وعدد النورات الزهرية وعدد الازهار بالنورة وعدد الثمار في النبات ووزن الثمرة وحاصل النبات وحاصل المتر المربع وبأعلى قيم بلغت ٢١٢.٦٥ سم ، ٤٢.٧ ورقة، ١٧٢.٦ دسم^{2} ، ١٨٥.٩ غم ، ٤٥.٠٣ spad ، ١١.٨% ، ١٠.٢ نورة، ١١.٧ زهرة ، ٤٧.٦ ثمرة ، ١٠١.٨ غم ، ٤.٨٨٠ كغم و ١٦.٢٥٢ كغم.م^{2} ٢٢ بالتتابع ، وهو نفس سلوك معاملة الرش بهيومات البوتاسيوم اذ تفوقت المعاملة (٣٠ مل.لتر$^{-1}$) في جميع الصفات اعلاه واعطت اعلى قيم بلغت ٢٢٦.٤ سم ، ٤٤.٤ ورقة ، ١٨٠.٢ دسم^{2} ، ١٩٦.٤ غم، ٤٦.٥٣ spad ، ١١.٨% ، ١٠.٣ نورة ، ١١.٧ زهرة ، ٥١ ثمرة ، ١٠٥.٥ غم ، ٥.٣٩٤ كغم، و ١٧.٨٦٢ كغم.م^{2} بالتتابع . اما معاملات التداخل فقد اظهرت تفوق معاملة الرش بتوليفة من (٤٠ ملغم Mn.لتر$^{-1}$ + ٣٠ مل.لتر$^{-1}$ هيومات البوتاسيوم) واعطائها اعلى القيم لجميع الصفات اعلاه.

الكلمات الدالة: منغنيز، هيومات البوتاسيوم، الطماطة، شهيرة.

١- المقدمة

تعد الطماطة من محاصيل الخضر المهمة والرئيسة في العراق، وان ازدياد الطلب عليها دفع الكثير من المزارعين الى انتاجها تحت ظروف الزراعة المحمية، واستنتجت الدراسات ان ميل درجة تفاعل الترب العراقية خصوصا في المنطقة الوسطى والجنوبية الى القاعدية وذلك لاحتوائها على نسب مرتفعة من كاربونات الكالسيوم مما تساهم هذه الحالة الى تثبيت معظم العناصر الغذائية وخصوصا الصغرى ومنها المنغنيز، لذلك يلجأ الكثير الى رش العناصر على اوراق النبات للتغلب على هذه الحالة [١]. يعد المنغنيز من العناصر الغذائية الصغرى الضرورية لنمو النبات فهو يؤدي دورا كبيرا ومؤثر في العمليات الحيوية داخل النبات، فهو يساهم في تحويل النترات وتكوين الكلوروفيل والاحماض العضوية وعمليات الاكسدة داخل النبات، وبما انه عنصر قليل الحركة وتتأثر جاهزيته (منغنيز ثنائي التكافؤ) بدرجة تفاعل التربة، وبما ان درجة تفاعل الترب العراقية تميل الى القاعدية فأن هذا العنصر يتحول الى صورة غير جاهزة لنمو النبات (صورة ثلاثية التكافؤ) لذلك يتم اللجوء الى رش هذا العنصر على النبات مباشرة لضمان أداء دوره داخل النبات بصورة جيدة [٢]. واشارت نتائج الدراسات الى ضرورة التسميد بهذا العنصر بدرجة اشد في حالة الزراعة بالبيوت المحمية قياسا بالزراعة الاعتيادية. لذا فأن توفره بصورة جاهزة في التربة سوف يسهم في زيادة انتاجية محاصيل الخضر ومنها المستغلة في ظروف الزراعة المحمية [٣]. اشار [٤] الى ان رش عنصر المنغنيز على اوراق نبات الباذنجان وبتركيز ٥٠ ملغم.لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة معنوية في متوسطات ارتفاع النبات واعداد التفرعات واعداد الثمار في النبات ووزن الثمرة والحاصل الكلي قياسا بالتركيزين٠ و ٢٥ ملغم.لتر$^{-1}$. ان استخدام السماد الورقي الميكرونيت ٣٥ الذي يحتوي على ٥٠ جزء بالمليون من عنصر المنغنيز على اوراق نبات الباذنجان وبتركيز ٢.٥ مل ادى الى زيادة معنوية في متوسطات ارتفاع النبات وعدد الاوراق وعدد التفرعات والمساحة الورقية وعدد الثمار للنبات ووزن الثمرة والحاصل الكلي للبيت البلاستيكي [٥].

استخدمت المخصبات العضوية مثل (أحماض الهيومك) بتراكيز منخفضة لتحسين خواص التربة وتغذية النبات والإسراع في النمو وزيادة الإنتاج [٦]. ان أحماض الهيومك هي نواتج تحلل المادة العضوية وتعد الهيومات أكثر أنواع المواد الهيومية انتشاراً، وهي منتجات تجارية محضرة عادة من الليوناريديت Leonardite الذي يحوي ٦٠% من الحوامض الهيومية والفولفية وعلى الارجح فان الهيومات التجارية تتكون من مزيج من الهيومات والفولفات والهيومين وبعض المواد التي يمكن وجودها في مناجم الليوناريديت [٧].

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 [٨]، كذلك أن أحماض الهيومك تثبط من نشاط إنزيم (IAA Oxidase) مما يؤدي إلى زيادة نشاط الاوكسين (IAA) الذي يؤدي دوراً في تحفيز نمو النبات والجذور كما ان أحماض الهيومك تحسن من سعة مسك العناصر في التربة عن طريق ارتباطها بالصوديوم مما يساعد النبات على تحمل التراكيز العالية لهذا العنصر والحماية من السمية ومشاكل الازموزية [٧]. أن إضافة الحوامض الهيومية إلى التربة أو النبات يؤدي إلى اغنائه بالعناصر الغذائية وزيادة مقاومة النبات للجفاف والحرارة المرتفعة بدرجة كبيرة كذلك تؤدي إلى زيادة نمو المجموعة الجذرية وتحسينها. فقد وجد [9] 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 الهيومك للتربة والرش بتركيز ٢٠ مل.لتر$^{-1}$ عدة مرات. بينت [١٠] ان رش هيومات البوتاسيوم بتركيز ٢٠ مل.لتر$^{-1}$ على اوراق نبات الطماطة ادى الى زيادة معنوية في متوسطات طول النبات وعدد الاوراق الكلي وعدد العناقيد الزهرية وعدد الازهار الكلي ونسبة العقد ووزن الثمرة وحاصل النبات ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير الطماطة.

بين [١١] الى ان استخدام هيومات البوتاسيوم في تسميد نباتات الطماطة صنف هتوف في الزراعة الصحراوية وبتركيز (٣٦، ٧٢) كغم.هـ$^{-1}$ أدى الى زيادة معنوية في متوسطات طول النبات وعدد الاوراق الكلي وعدد التفرعات الجانبية وعدد النورات الزهرية وعدد الازهار الكلي للنورة ووزن الثمرة وحاصل النبات والحاصل الكلي وفيتامين C وحموضة الثمار قياسا بمعاملة المقارنة عند عدم اضافة السماد.

تهدف الدراسة الى معرفة تأثير عنصر المنغنيز والسماد العضوي السائل هيومات البوتاسيوم وتداخلها في نمو وحاصل نباتات الطماطة صنف شهيرة والمزروعة في البيت البلاستيكي غير المدفأة.

٢- المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في منطقة الوطيفية شمال محافظة بابل داخل البيت البلاستيكي لاحد مزارعي المنطقة بمساحة ٤٥٠ م٢ اثناء الموسم الزراعي ٢٠١٦-٢٠١٧ باستعمال هجين الطماطة شهيرة المعتمد زراعته في العراق وبذوره من الجيل الأول (F1)، وهو نبات غير محدود النمو. استعمل وسط زراعي يمثل التربة الرملية المزيجية والبيتموس بنسبة ١:٣، ثم غمر الوسط بالماء في تموز ٢٠١٦ لحد الاشباع وغطي برقائق البولي أثيلين سمكه ١٥٠ مايكرون ولمدة شهرين لغرض تعقيمه بالطاقة الشمسية. أخذت عينات عشوائية من ثلاث مناطق بعمق يتراوح بين ٠ - ٣٠ سم ومزجت العينات جيداً ثم اخذت عينة للتحليل في مختبر قسم علوم التربة في المعهد التقني/المسيب بموجب الطرق الواردة في [١٢] و [١٣] و نتائج التحليل موضحة في الجدول ١.

جدول (١) مواصفات التربة المستعملة في التجربة

الصفة	وحدة القياس	القيمة
التوصيل الكهربائي	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	٢.٨
تفاعل التربة	---	٧.٦
المادة العضوية	غم . كغم$^{-1}$ تربة	١٧.٦
السعة التبادلية	سنتي مول . كغم$^{-1}$ تربة	١٥.٤
كاربونات الكالسيوم	غم . كغم$^{-1}$ تربة	١٧.٥
النتروجين الجاهز	سنتي مول. كغم$^{-1}$ تربة	١٩.٤
الفسفور الجاهز		٦.٢
البوتاسيوم الجاهز		٣٨.٩
الكثافة الظاهرية	ميكاغرام . م$^{-3}$	١.٣٨
الرمل	غم . كغم$^{-1}$ تربة	٦٩٢.٣
الغرين		٢٠٣.٥
الطين		١٠٤.٢
النسجة		رملية مزيجة

قسمت أرض البيت البلاستيكي بعد التعقيم الى ٥ مصاطب عرض كل منها ١٥٠ سم (مقسمة على عرض قناة المصطبة ٥٠ سم، فيما كان عرض الممشى ١٠٠سم)، وروبت ألمصاطب قبل يومين من الزراعة ثم زرعت الشتلات المنتجة محليا في احدى المزارع الخاصة في المنطقة (بعمر ٣٥ يوما وبعد تكوين ٣-٤ أوراق حقيقية) على جانبي المصطبة بتأريخ ٢٠١٦/١٠/١٧ وبمسافة ٤٠ سم فيما بينها، وخصص للوحدة التجريبية ١٠ نباتات، وثبتت منقطات منظومة الري فوق ممشى المصطبة وعلى مسافة ١٠ سم من موقع الشتلة وتركت مسافة ١م في بداية البيت البلاستيكي ونهايته. أجريت عمليات الخدمة كالترقيع والعزق والتقليم والتربية على ساق واحدة وذلك بازالة الافرع الجانبية والاوراق المسنة بصورة متماثلة لجميع الوحدات التجريبية. أضيف السماد المعدني بمعدل ٢٢٥ كغم.دونم$^{-1}$ من كبريتات الأمونيوم و ١٠٠ كغم . دونم$^{-1}$ من السوبر فوسفات الثلاثي وعلى دفعتين اثناء النمو الخضري والزهري وكما متبع في زراعة المحصول في البيوت المحمية [١]. شملت الدراسة ١٢ معاملة عبارة عن التوافق بين عاملين، اذ تضمن

العامل الاول ثلاثة تراكيز من عنصر المنغنيز كبريتات البوتاسيوم (صفر، ٢٠ ، ٤٠ ملغم منغنيز.لتر$^{-1}$) بأستعمال كبريتات المنغنيز المتأدرتة وأربعة مستويات من المادة العضوية (هيومات البوتاسيوم) (صفر، ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ مل.لتر$^{-1}$). اجريت عملية الرش بمعدل اربع مرات ، المدة بينها ٢٥ يوما وكانت الرشة الأولى بتأريخ ٢٠١٦/١١/١٥ قبل ظهور الازهار ، واستعمل عازل بلاستيكي بين الوحدات التجريبية عند الرش لضمان عدم انتقال محلول الرش بين المعاملات ، واستعملت مرشات بلاستيكية يدوية سعة لترين خاصة لكل معاملة، وكانت عملية الرش تجرى في الصباح الباكر يسبقها ري الحقل في اليوم السابق لضمان تفتح الثغور، ونفذت التجربة ضمن تصميم القطاعات تامة التعشية (RCBD) وبثلاثة مكررات، وحللت النتائج وقارنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي(L.S.D) على مستوى احتمال ٥% [١٤]، فيما استخدم البرنامج الاحصائي SAS لتحليل البيانات [١٥].

الصفات المدروسة/ مؤشرات النمو الخضري والزهري والحاصل :اختيرت ستة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية ووضعت علامات دالة عليها لغرض تسجيل البيانات لمؤشرات النمو الخضري الاتية:

١) طول النبات (سم): قيس هذا المؤشر في نهاية موسم النمو من منطقة اتصال الساق بالتربة الى القمة النامية للنبات بوساطة الشريط المتري.

٢) العدد الكلي للاوراق/نبات :حسب عدد الاوراق على الساق الرئيسة ولنهاية موسم النمو.

٣) المساحة الورقية للنبات(دسم٢): قيست المساحة الورقية للنباتات المعلمة لكل وحدة تجريبية وذلك بحساب مساحة ٣ أوراق مكتملة النمو مأخوذة من قمة النبات ووسطه واسفله وبأستخدام جهاز قياس المساحة Planimeter، اذ تم استنساخ اوراق النبات بجهاز الاستنساخ ثم ضرب معدل مساحة الورقة الواحدة في عدد اوراق النبات.

٤) الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) :جفف المجموع الخضري للنباتات عند درجة حرارة ٦٥–٧٠ ْم في فرن كهربائي ولحين ثبات الوزن ثم قيس الوزن الجاف بوساطة ميزان حساس.

٥) محتوى الكلوروفيل (SPAD Unit): قدر بجهاز Chlorophyll meter نوع SPAD موقعيا وعلى النبات مباشرة وذلك بأخذ معدل ثلاث قراءات لكل ورقة.

٦)النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق : جففت مجموعة من اوراق النبات معلومة الوزن عند درجة حرارة ٦٥–٧٠ ْم في فرن كهربائي ولحين ثبات الوزن ثم قيس الوزن الجاف بوساطة ميزان حساس.

٧) اعداد النورات الزهرية للنبات : حسبت عددها معدل ستة نباتات لكل وحدة تجريبية ولنهاية موسم النمو.

٨) اعداد الأزهار في النورة الواحدة : وحسب معدل ستة نباتات لكل وحدة تجريبية وعلى أساس عدد الازهار للنورات الزهرية الخمسة الاولى للنبات.

٩) اعداد الثمار للنبات: وحسبت من حاصل جميع الجنيات (١٢ جنية) وللنباتات المؤشرة وأخذ المتوسط لكل معاملة .

١٠) وزن الثمرة غم : وزنت الثمار في كل جنية وأخذت المتوسط للجنيات ثم قسمت وزن الحاصل على عدد الثمار للحصول على متوسط وزن الثمرة للنبات.

١١)حاصل النبات كغم : جمعت اوزان الثمار للجنيات جميعها وللنباتات المؤشرة واستخرجت المتوسط لحاصل النبات الواحد .

١٢)حاصل المتر المربع كغم: وأستخرج حاصل المتر المربع الواحد على اساس حاصل النبات الواحد مضروبا في عدد النباتات في المتر المربع الواحد ٣.٣٣ والمحسوب من معادلة الزراعة بأكثر من خط وعلى يأتي:

$$x= a+b\ (n-1) / n * c$$

حيث: x المساحة التي يشغلها النبات الواحد

a المسافة بين كل مجموعتين لخطي الزراعة (عرض ممشى المصطبة)

b المسافة بين خطي الزراعة ضمن المجموعة الواحدة (عرض قناة المسطبة)

n عدد الخطوط c المسافة بين النباتات

٣- النتائج والمناقشة

٣.١ طول النبات وعدد الاوراق للنبات

يلاحظ من الجدول ٢ وجود فروقات معنوية بين مستويات رش عنصر المنغنيز في التأثير في صفة متوسط طول النبات وعدد الاوراق في النبات قياسا بالمعاملات الاخرى، اذ اعطت معاملة الرش (٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$) اعلى القيم وحققت ٢١٢.٦٥ سم و ٤٢.٧ ورقة بالتتابع، فيما أعطت معاملة المقارنة (بدون رش) اقل القيم بلغت ٢٠١.٢٠ سم و ٣٩.٥ ورقة بالتتابع، ويشير الجدول نفسه ان الرش بهيومات البوتاسيوم ادى الى زيادة معنوية في صفة طول النبات وعدد الاوراق الكلية، اذ تفوقت معاملة الرش بتركيز (٣٠ مل.لتر$^{-1}$) واعطت اعلى القيم بلغت ٢٢٦.٤٠ سم و ٤٤.٤ ورقة بالتتابع، بينما اعطت معاملة المقارنة (بدون رش) اقل القيم بلغت ١٨٢.٧٦ سم و ٣٧.٣ ورقة بالتتابع . وبينت نتائج تحليل البيانات ان التداخل بين العاملين أثر معنويا في زيادة متوسط طول النبات وعدد الاوراق، فقد اعطت معاملة الرش بتوليفة من عنصر المنغنيز وهيومات البوتاسيوم (٤٠ ملغم Mn.لتر$^{-1}$+ ٣٠ مل.لتر$^{-1}$) اعلى القيم بلغت ٢٣١.٨ سم و ٤٥.٨ ورقة بالتتابع، من جهة اخرى كان اقل متوسط لهاتين الصفتين عند عدم الرش بهما.

جدول (٢) تأثير المنغنيز وهيومات البوتاسيوم وتداخلهما في متوسط طول النبات وعدد الاوراق الكلي

هيومات البوتاسيوم مل.لتر$^{-1}$	طول النبات سم					العدد الكلي للاوراق.نبات$^{-1}$				
	تركيز المنغنيز ملغم.لتر$^{-1}$					تركيز المنغنيز ملغم .لتر$^{-1}$				
	صفر	٢٠	٤٠	المعدل		صفر	٢٠	٤٠	المعدل	
صفر	١٧٥.٤	١٨١.٣	١٩١.٦	١٨٢.٧٦		٣٥.٧	٣٦.٥	٣٩.٨	٣٧.٣	
١٠	١٩٥.٣	٢٠٢.٤	٢٠٧.٢	٢٠١.٦٣		٣٨.١	٤٠.٢	٤١.٩	٤٠.١	
٢٠	٢١٢.٦	٢١٨.١	٢٢٠.٠	٢١٦.٩٠		٤١.٨	٤٢.٣	٤٣.٤	٤٢.٥	
٣٠	٢٢١.٥	٢٢٥.٩	٢٣١.٨	٢٢٦.٤٠		٤٢.٤	٤٤.١	٤٥.٨	٤٤.٤	
المعدل	٢٠١.٢٠	٢٠٦.٩٣	٢١٢.٦٥			٣٩.٥	٤٠.٨	٤٢.٧		
LSD .*05*	Mn 5.42	HK ٧.١١	التداخل ١١.٥٢			Mn 1.62	HK ١.٨٧	التداخل ٣.٢٤		

٣.٢معدل المساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات

يلاحظ من الجدول٣ وجود فروقات معنوية بين مستويات رش عنصر المنغنيز في التأثير في صفة متوسط المساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات، اذ تفوقت معاملة الرش (٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا و اعطت اعلى القيم وحققت ١٧٢.٦ دسم^{2} و ١٨٥.٩ غم بالتتابع ، فيما أعطت معاملة المقارنة (بدون رش) اقل القيم بلغت ١٥٨.٥ دسم^{2}و ١٥٣.٣ غم بالتتابع، ويشير الجدول نفسه ان الرش بهيومات البوتاسيوم ادى الى زيادة معنوية في الصفات اعلاه، اذ تفوقت معاملة الرش بتركيز (٣٠ مل.لتر$^{-1}$) واعطت اعلى القيم بلغت ١٨٠.٢ دسم^{2} و ١٩٦.٤ غم بالتتابع ، بينما اعطت معاملة المقارنة أقل القيم بلغت ١٦٨.٨ سم و ١٥٧.٨ غم بالتتابع.

جدول (٣) تأثير المنغنيز وهيومات البوتاسيوم وتداخلهما في متوسط المساحة الورقية والوزن الجاف للنبات

هيومات البوتاسيوم مل.لتر$^{-1}$	المساحة الورقية دسم^{2}					الوزن الجاف . نبات$^{-1}$ غم				
	تركيز المنغنيز ملغم.لتر$^{-1}$					تركيز المنغنيز ملغم .لتر$^{-1}$				
	صفر	٢٠	٤٠	المعدل		صفر	٢٠	٤٠	المعدل	
صفر	١٤٧.٦	١٤٩.٨	١٦٢.٤	١٥٣.٣		١٤٩.٨	١٥٦.٢	١٦٧.٤	١٥٧.٨	
١٠	١٥٥.٣	١٥٩.١	١٦٧.٣	١٦٠.٦		١٦٤.٦	١٦٣.٩	١٧٣.٥	١٦٧.٣	
٢٠	١٦١.٥	١٦٥.٢	١٧١.٤	١٦٦.٠		١٧١.٧	١٧٣.٨	١٩٥.٤	١٨٠.٣	
٣٠	١٦٩.٧	١٨١.٦	١٨٩.٤	١٨٠.٢		١٨٩.٣	١٩٢.٦	٢٠٧.٤	١٩٦.٤	
المعدل	١٥٨.٥	١٦٣.٩	١٧٢.٦			١٦٨.٨	١٧١.٦	١٨٥.٩		
LSD .*05*	**Mn** 6.21	HK ٧.٣٥	التداخل ١٢.٤٧			**Mn** 5.89	HK ٦.٧٧	التداخل ١٣.٠٨		

وبينت نتائج تحليل البيانات ان التداخل بين العاملين اثر معنويا في زيادة متوسط المساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري، فقد اعطت معاملة الرش بتوليفة من عنصرالمنغنيز وهيومات البوتاسيوم (٤٠ ملغم Mn.لتر$^{-1}$ + ٣٠ مل.لتر$^{-1}$) اعلى القيم بلغت ١٨٩.٤ دسم^{2} و ٢٠٧.٤ غم بالتتابع، من جهة اخرى كان اقل متوسط لهاتين الصفتين عند عدم الرش بهما.

٣.٣ معدل محتوى الاوراق من الكلوروفيل ونسبة المادة الجافة في الاوراق

يلاحظ من الجدول ٤ وجود فروقات معنوية بين مستويات رش عنصر المنغنيز في التأثير في صفة متوسط محتوى الاوراق من الكلوروفيل و نسبة المادة الجافة للاوراق، اذ تفوقت الرش (٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى القيم وحققت ٤٥.٠٣ spad و ١١.٨٠% بالتتابع، فيما أعطت معاملة المقارنة (بدون رش) اقل القيم بلغت ٤٢.٠٨ spad و ٩.٩٥% بالتتابع، ويشير الجدول ان الرش بهيومات البوتاسيوم ادى الى زيادة معنوية في الصفات أعلاه، اذ تفوقت معاملة الرش بتركيز (٣٠ مل.لتر$^{-1}$) واعطت أعلى القيم بلغت ٤٦.٥٣ spad و ١١.٨٠% بالتتابع، بينما اعطت معاملة المقارنة (بدون رش) أقل القيم بلغت ٤٠.٨٠ spad و ٩.٧٨% بالتتابع.

جدول (٤) تأثير المنغنيز وهيومات البوتاسيوم وتداخلهما في متوسط محتوى الكلوروفيل ونسبة المادة الجافة للاوراق

هيومات البوتاسيوم مل.لتر$^{-1}$	محتوى الكلوروفيل					المادة الجافة في الاوراق %				
	تركيز المنغنيز ملغم.لتر$^{-1}$					تركيز المنغنيز ملغم .لتر$^{-1}$				
	صفر	٢٠	٤٠	المعدل		صفر	٢٥	٥٠	المعدل	
صفر	٣٩.٣	٤١.٢	٤١.٩	٤٠.٨٠		٩.٢٥	٩.٧٥	١٠.٣٣	٩.٧٨	
١٠	٤٠.٥	٤٢.٧	٤٣.٩	٤٢.٣٧		٩.٨٨	١٠.٠٩	١١.٦٧	١٠.٥٥	
٢٠	٤٣.٤	٤٥.١	٤٦.١	٤٤.٨٧		١٠.٢٢	١١.٠٩	١٢.٠٨	١١.١٣	
٣٠	٤٥.١	٤٦.٣	٤٨.٢	٤٦.٥٣		١٠.٤٣	١١.٨٤	١٣.١٢	١١.٨٠	
المعدل	٤٢.٠٨	٤٣.٨٣	٤٥.٠٣			٩.٩٥	١٠.٦٩	١١.٨٠		
LSD .*05*	**Mn** 1.08	HK ١.٤٩	التداخل ٢.١١			**Mn** 0.51	HK ٠.٦٣	التداخل ١.٠٦		

وبينت نتائج تحليل البيانات ان التداخل بين العاملين أثر معنويا في زيادة متوسط محتوى الكلوروفيل ونسبة المادة الجافة في الاوراق، فقد أعطت معاملة الرش بتوليفة من عنصر المنغنيز وهيومات البوتاسيوم (٤٠ ملغم Mn.لتر$^{-1}$ + ٣٠ مل.لتر$^{-1}$) اعلى القيم بلغت ٤٨.٢ spad و 13.12% بالتتابع، من جهة أخرى كان أقل متوسط لهاتين الصفتين عند عدم الرش بهما.

٣.٤معدل عدد النورات الزهرية وعدد الازهار بالنورة

يلاحظ من الجدول ٥ وجود فروقات معنوية بين مستويات رش عنصر المنغنيز في التأثير في صفة متوسط عدد النورات الزهرية وعدد الازهار في النورة، اذ أعطت معاملة الرش (٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$) اعلى القيم وحققت ١٠.٢ نورة و ١١.٧ زهرة بالتتابع ، فيما أعطت معاملة المقارنة (بدون رش) اقل القيم بلغت ٩.١ نورة و ٩.٩ زهرة بالتتابع، ويشير الجدول ان الرش بهيومات البوتاسيوم أدى الى زيادة معنوية في الصفات أعلاه، اذ تفوقت معاملة الرش بتركيز (٣٠ مل.لتر$^{-1}$) واعطت اعلى القيم بلغت ١٠.٣ نورة و ١١.٧ زهرة بالتتابع ، بينما اعطت معاملة المقارنة (بدون رش) اقل القيم بلغت ٨.٨ نورة و ١٠.٠ زهرة بالتتابع . وبينت نتائج تحليل البيانات ان التداخل بين العاملين اثر معنويا في زيادة متوسط عدد النورات وعدد الازهار، فقد اعطت معاملة الرش بتوليفة من عنصرالمنغنيز وهيومات البوتاسيوم (٤٠ ملغم Mn.لتر$^{-1}$ + ٣٠ مل.لتر$^{-1}$) اعلى القيم بلغت ١١.٥ نورة و ١٣.٢ زهرة بالتتابع، من جهة اخرى كان اقل متوسط لهاتين الصفتين عند عدم الرش بهما.

جدول (٥) تأثير المنغنيز وهيومات البوتاسيوم وتداخلهما في متوسط عدد النورات وعدد الأزهار

هيومات البوتاسيوم مل.لتر$^{-1}$	عدد النورات . نبات$^{-1}$					عدد الازهار.نورة$^{-1}$				
	تركيز المنغنيز ملغم.لتر$^{-1}$					تركيز المنغنيز ملغم .لتر$^{-1}$				
	صفر	٢٠	٤٠	المعدل		صفر	٢٥	٥٠	المعدل	
صفر	٨.٤	٨.٧	٩.٣	٨.٨		٩.٦	٩.٨	١٠.٧	١٠.٠	
١٠	٩.١	٩.٥	٩.٧	٩.٤		٩.٨	١٠.٢	١١.١	١٠.٤	
٢٠	٩.٣	٩.٨	١٠.١	٩.٧		٩.٩	١٠.٥	١١.٧	١٠.٧	
٣٠	٩.٦	٩.٨	١١.٥	١٠.٣		١٠.٣	١١.٦	١٣.٢	١١.٧	
المعدل	٩.١	٩.٥	١٠.٢			٩.٩	١٠.٥	١١.٧		
LSD .05	Mn 0.32	HK ٠.٤٧	التداخل ٠.٦٨			Mn 0.41	HK ٠.٥٦	التداخل ٠.٨٨		

٣.٥ متوسط عدد الثمار للنبات ووزن الثمرة

يلاحظ من الجدول ٦ وجود فروقات معنوية بين مستويات رش عنصر المنغنيز في التأثير في صفة متوسط عدد الثمار ووزن الثمرة الواحدة ، اذ أعطت معاملة الرش (٤٠ ملغم.لتر$^{-1}$) اعلى القيم وحققت ٤٧.٦ ثمرة و ١٠١.٨ غم بالتتابع، فيما أعطت معاملة المقارنة (بدون رش) اقل القيم بلغت ٤٢.١ ثمرة و ٩٤.٩ غم بالتتابع، ويشير الجدول نفسه ان الرش بهيومات البوتاسيوم أدى الى زيادة معنوية في صفة عدد الثمار ووزن الثمرة، اذ تفوقت معاملة الرش بتركيز (٣٠ مل.لتر$^{-1}$) وأعطت أعلى القيم بلغت ٥١.٠ ثمرة و ١٠٥.٥ غم بالتتابع، بينما اعطت معاملة المقارنة (بدون رش) أقل القيم بلغت ٤٠.١ ثمرة و ٩٣.١ غم بالتتابع.

جدول (٦) تأثير المنغنيز وهيومات البوتاسيوم وتداخلهما في متوسط عدد الثمار للنبات ووزن الثمرة

هيومات البوتاسيوم مل.لتر$^{-1}$	عدد الثمار.نبات$^{-1}$				وزن الثمرة غم			
	تركيز المنغنيز ملغم.لتر$^{-1}$				تركيز المنغنيز ملغم .لتر$^{-1}$			
	صفر	٢٠	٤٠	المعدل	صفر	٢٥	٥٠	المعدل
صفر	٣٨.٢	٣٨.٩	٤٣.٣	٤٠.١	٩١.٤	٩٢.٨	٩٥.١	٩٣.١
١٠	٣٩.٤	٤١.٥	٤٤.١	٤١.٧	٩٣.٢	٩٤.٩	٩٧.٥	٩٥.٢
٢٠	٤٣.٢	٤٤.٨	٤٨.٤	٤٥.٥	٩٥.١	٩٨.٦	١٠٣.٤	٩٩.٠
٣٠	٤٧.٦	٥٠.٧	٥٤.٧	٥١.٠	٩٩.٨	١٠٥.٢	١١١.٥	١٠٥.٥
المعدل	٤٢.١	٤٣.٩	٤٧.٦		٩٤.٩	٩٧.٨	١٠١.٨	
LSD .05	Mn 2.34	HK ٣.٠٩	التداخل ٥.٢١		Mn 3.28	HK ٣.٨٩	التداخل ٦.٩٤	

وبينت نتائج تحليل البيانات ان التداخل بين العاملين أثر معنويا في زيادة متوسط عدد الثمار ووزن الثمرة، فقد أعطت معاملة الرش بتوليفة من عنصرالمنغنيز وهيومات البوتاسيوم (٤٠ ملغم Mn.لتر$^{-1}$ + ٣٠ مل.لتر$^{-1}$) اعلى القيم بلغت ٥٤.٧ ثمرة و ١١١.٥ غم بالتتابع، من جهة اخرى كان اقل متوسط لهاتين الصفتين عند عدم الرش بهما.

٣.٦ متوسط حاصل النبات والحاصل الكلي م٢

يلاحظ من الجدول ٧ وجود فروقات معنوية بين مستويات رش عنصر المنغنيز في التأثير في صفة متوسط حاصل النبات الواحد وحاصل المتر المربع من البيت البلاستيكي، اذ اعطت معاملة الرش (٤٠ ملغم.لتر−١)) أعلى القيم وحققت ٤.٨٨٠ كغم و ١٦.٢٥٢ كغم.م٢ بالتتابع، فيما أعطت معاملة المقارنة (بدون رش) أقل القيم بلغت ٤.٠٠٦ كغم و١٣.٢١٧ كغم.م٢ بالتتابع، ويشير نفس الجدول ان الرش بهيومات البوتاسيوم ادى الى زيادة معنوية في الصفات اعلاه، اذ تفوقت معاملة الرش بتركيز (٣٠ مل.لتر−١) واعطت اعلى القيم بلغت ٥.٣٩٤ كغم و ١٧.٨٦٢ كغم.م٢ بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة (بدون رش) أقل القيم بلغت ٣.٧٤٠ كغم و ١٢.٣٢٨ كغم.م٢ بالتتابع.

جدول (٧) تأثير المنغنيز وهيومات البوتاسيوم وتداخلهما في متوسط حاصل النبات وحاصل م$^{-2}$

هيومات البوتاسيوم مل.لتر$^{-1}$	حاصل النبات كغم				الحاصل الكلي كغم.م$^{-2}$			
	تركيز المنغنيز ملغم.لتر$^{-1}$				تركيز المنغنيز ملغم .لتر$^{-1}$			
	صفر	٢٠	٤٠	المعدل	صفر	٢٥	٥٠	المعدل
صفر	3.491	3.610	4.118	3.740	١١.٥٢٠	١١.٩١٣	١٣.٧١٣	١٢.٣٢٨
١٠	3.672	3.938	4.300	3.970	١٢.١١٨	١٢.٩٩٥	١٤.٣١٩	١٣.١٤٤
٢٠	4.108	4.417	5.005	4.510	١٣.٥٥٦	١٤.٥٧٦	١٦.٦٦٧	١٤.٩٣٣
٣٠	4.750	5.334	6.099	5.394	١٥.٦٧٥	١٧.٦٠٢	٢٠.٣١٠	١٧.٨٦٢
المعدل	4.006	4.325	4.880		١٣.٢١٧	١٤.٢٧١	١٦.٢٥٢	
LSD .05	Mn 0.43	HK ٠.٥٧	التداخل ٠.٩١		Mn 1.89	HK ٢.٢١	التداخل ٣.٤٢	

وبينت نتائج تحليل البيانات ان التداخل بين العاملين أثر معنويا في زيادة متوسط حاصل النبات وحاصل المتر المربع، فقد أعطت معاملة الرش بتوليفة من عنصرالمنغنيز وهيومات البوتاسيوم (٤٠ ملغم Mn.لتر$^{-1}$ + ٣٠ مل.لتر$^{-1}$) اعلى القيم بلغت ٦.٠٩٩ كغم و ٢٠.٣١٠ كغم.م^{2} بالتتابع، من جهة اخرى كان اقل متوسط لهاتين الصفتين عند عدم الرش بهما.

بينت النتائج في الجداول (٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧) ان مستويات عاملي الدراسة (الرش بالمنغنيز وهيومات البوتاسيوم) أثرا معنويا في زيادة متوسطات مؤشرات النمو والحاصل، فقد تفوق مستوى الرش بعنصر المنغنيز بتركيز (٤٠ ملغم Mn.لتر$^{-1}$) معنويا في زيادة طول النبات وعدد الاوراق في النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل ونسبة المادة الجافة للاوراق وعدد النورات الزهرية وعدد الازهار في النورة وعدد الثمار ووزن الثمرة وحاصل النبات وحاصل المتر المربع . وقد يرجع السبب الى ان عنصر المنغنيز من العناصر الضرورية لاكمال النبات دورة حياته بصورة طبيعية وان توفره بالصورة الجاهزة عند رشه مباشرة على اوراق النبات قد ادى الى سهولة امتصاصه داخل النبات. فهو يساهم في تحويل النترات وتكوين الكلوروفيل والاحماض العضوية وعمليات الاكسدة داخل النبات ومن ثم يساعد في زيادة انقسام الخلايا والمساهمة في تكوين البروتينات مما ينعكس على نمو النبات [١٦]. وهذا نفس ما اوجده كل من [٤] و [١١] على نبات الباذنجان من ان رش عنصر المنغنيز بشكل سائل أو على شكل سماد ورقي يحتوي هذا العنصر على أوراق النبات مباشرة زاد معنوياً من ارتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف للنبات وعدد الازهار ومحتوى الكلوروفيل وعدد الثمار ووزن الثمرة وانعكس ذلك في زيادة حاصل النبات. كما ادى رش هيومات البوتاسيوم بتركيز (٣٠ مل.لتر$^{-1}$) الى زيادة معنوية لجميع المؤشرات اعلاه وهذا يمكن ان يعود الى دور الهيومات الايجابي 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 [٨]. كذلك أن أحماض الهيومك تثبط من نشاط إنزيم (IAA Oxidase) مما يؤدي إلى زيادة نشاط الاوكسين (IAA) الذي يؤدي دوراً في تحفيز نمو النبات والجذور كما أن أحماض الهيومك تحسن من سعة مسك العناصر في التربة عن طريق ارتباطها بالصوديوم مما يساعد النبات على تحمل التراكيز العالية لهذا العنصر والحماية من السمية ومشاكل الازموزية [٧]. ومن المفيد أن إضافة الحوامض الهيومية إلى التربة أو النبات يؤدي إلى اغناءه بالعناصر الغذائية وزيادة مقاومة النبات للجفاف والحرارة المرتفعة بدرجة كبيرة كذلك تؤدي إلى زيادة نمو المجموعة الجذرية وتحسينها، فضلا عن دور عنصر البوتاسيوم الذي يعد من العناصر الضرورية فهو يعمل على تنظيم وتحفيز الخلايا ويساهم في تنظيم الجهد الازموزي وعملية التنفس وتمثيل البروتين وتحفيز الانزيمات والتحكم بالضغط الازموزي للخلايا الحارسة وبذلك ينظم عمليات غلق وفتح الثغور [١٧]. وهذا يتفق مع ماوجده [١٨] عند اضافة سماد هيومات البوتاسيوم الى نبات الطماطة المزروعة تحت ظروف الزراعة المحمية وفي تربة رملية وجود زيادة معنوية في صفات النمو الخضري والثمري والحاصل قياسا بمعاملة عدم الاضافة.

CONFLICT OF INTERESTS

There are no conflicts of interest.

المصادر

[1]المحمدي، فاضل مصلح حمادي، الزراعة المحمية. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بغداد. العراق. ١٩٩٢.

[2]الصحاف، فاضل حسين رضا. تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. بيت الحكمة – العراق. ١٩٨٩

[3]ابو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد. كلية الزراعة.١٩٨٨.

[4]التحافي، سامي علي عبد المجيد، حسن علوان سلمان، جابر حمزة عوين. تأثير الرش بالمنغنيز والنحاس في نمو وحاصل الباذنجان صنف بلاك بيوتي تحت ظروف البيت البلاستيكي. مجلة التقني، ٢٢(١):٢٣-٢٩. ٢٠٠٧.

[5]التحافي، سامي علي عبد المجيد، كريم عبد الحسين ردام ، محمد حسين خضير. تأثير عدد الرشات وتركيز السماد الورقي (مايكرونيت ٣٥) في نمو وحاصل الباذنجان صنف برشلونة تحت ظروف البيت البلاستيكي. مجلة كربلاء العلمية، ١٠(٢) : ٢١٥-٢٢٠. ٢٠١٢.

[6] زيدان، رياض وسمير ديوب. تأثير بعض المواد الدبالية والاحماض الامينية في نمو وإنتاج البطاطا العادية *Salanum tuberosum* L. . مجلة تنشر للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد ٢٧، العدد ٢. ٢٠٠٥.

[7]Stevenson, F. J. "Humus chemistry, Genesis, Composition, Reaction," John wily and Sons, New York. 1994.

[8]Lutzow, M. V.; I. Koegel ; E. Eckschmitt and E. Matzne , " Stabilization of organic matter in temperate soils mechanism and their relevance under different soil condition-areview, " Eur. Soil. Sci., 57: 426-445,2006.

[9]Ertan, Yildirm," Foliar and soil fertilization of humic acid affect productivity and quality of tomato " , Plant Soil. Sci., 57(2): 182-186,2007.

[10]الساعدي، ميسون موسى كاظم. تأثير الرش بسماد هيومات البوتاسيوم في نمو وحاصل نبات الطماطة .*Lycopersicon esculentum* Mill . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ، ٤(٢) : ٤١-٥٠. ٢٠١٢.

[11]عبد الله، عبد الله عبد العزيز، ميسون موسى كاظم. تأثير مستويات مختلفة من هيومات البوتاسيوم والكبريت الزراعي في بعض مؤشرات النمو والحاصل لنباتات هجين الطماطة هتوف المزروعة في المناطق الصحراوية جنوب العراق . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، ٨(١) : ٤٨-٦٦. ٢٠١٦

[12]Jackson, M.L , ''Chemical Analysis. prentice '' Hall Inc. Englewood cliffs. N.J. 1958.

[13]Black, C.A.Ed. Methods of Soil Analysis. Part 2.Amer.Soc. Agro. Madison, Wisconson.USA.1965.

[14]الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف اللة. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق. ١٩٨٠.

[15] S.A.S.,. SAS , Users Guide for Personal Computers. Release 7.0. SAS Institute Inc., Cary, NC., USA. (SAS = Statistical Analysis System). 2004

[16]Mengel, K. and E.A. Kirkby, Principles of Plant Nutrition. 4th Edition,International potash institute, IPI, Bern, Switzerland, 685p., 1987.

[17] Marschner, H, Mineral Nutrition of Higher plant .2nd Ed. Academic press, London. England,1995.

[18]الجبوري، رزاق كاظم رحمن. تأثير السماد العضوي والبوتاسيوم في النمو الخضري والحاصل لنبات الطماطة في الزراعة المحمية غير المدفأة وفي تربة رملية. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، ٥(١):٢٨٦-٣٠١. ٢٠١٣.