

## تأثير رش البوتاسيوم والحديد في بعض مؤشرات الحاصل والنوعية لنبات الطماطة

### *Lycopersicon esculentum Mill* المزروع في البيت البلاستيكي

حميد كاظم عبد الامير صباح لطيف عاصي محمد طرخان ابو الميخ

قسم التربة والمياه .الكلية التقنية المسيب . جامعة الفرات الاوسط التقنية . جمهورية العراق

#### المستخلص

نفذت تجربة حقلية في احد البيوت البلاستيكية لمنطقة الظاهرية /محافظة بابل وللموسم الزراعي 2014/2013 وفي تربة رملية مزيجة لدراسة تأثير رش اربعة مستويات من البوتاسيوم (صفر ، 15 ، 30 ، 45 كغم بوتاسيوم هـ<sup>-1</sup>) على هيئة كبريتات البوتاسيوم المائية ( $K_2SO_4 \cdot 7H_2O$  ، 41% ،  $K_2O$ ) واربعة مستويات من الحديد (صفر ، 25 ، 50 ، 75 كغم حديد هـ<sup>-1</sup>) باستعمال السماد المخليبي Fe-EDTA وتداخلهما على بعض مؤشرات الحاصل ونوعيته لنبات الطماطة صنف وجدان وبمعدل اربعة رشات المدة بينها 30 يوما ، صممت تجربة عامليه وفق تصميم القطاعات تامة التعشبية RCBD وقورنت المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي LSD وبمستوى معنوية 5% .

اشارت النتائج الى تفوق معاملة رش البوتاسيوم بمستوى ( 45 كغم بوتاسيوم هـ<sup>-1</sup>) معنوياً في زيادة متوسطات نسبة المادة الجافة للثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار ومتوسط حجم الثمرة وصلابتها ومتوسط عدد الثمار ووزنها ومتوسط الحاصل المبكر والكلي وبنسب زيادة بلغت 33.78 ، 64.00 ، 24.19 ، 32.73 ، 33.96 ، 16.76 ، 54.56 ، 55.88 % بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة ، وهو نفس سلوك معاملة الرش بالحديد اذ تفوقت المعاملة (75 كغم حديد هـ<sup>-1</sup>) في جميع الصفات اعلاه اذ بلغت نسب الزيادة 40.20 ، 20.59 ، 17.44 ، 19.34 ، 27.67 ، 9.49 ، 34.56 ، 39.18 % بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة.

اما معاملات التداخل فقد اظهرت تفوق معاملة الرش بخليط من (45 كغم بوتاسيوم هـ<sup>-1</sup> + 75 كغم حديد هـ<sup>-1</sup>) واعطائها اعلى القيم لجميع الصفات اعلاه والتي بلغت 13.34% ، 7.56% ، 11.07 كغم سم<sup>2</sup> ، 132.78 سم<sup>3</sup> ، 66.46 ثمرة نبات هـ<sup>-1</sup> ، 127.18 غم ، 6.323 كغم م<sup>-2</sup> ، و28.146 كغم م<sup>-2</sup> بالتتابع.

كلمات مفتاحية: البوتاسيوم ، الحديد ، الطماطة ، البيت البلاستيكي .

تاريخ استلام: 2017/4/1

تاريخ قبول: 2017/5/28

## المقدمة

تعد الطماسة من المحاصيل المهمة والرئيسية في العراق، وان ازدياد الطلب عليها دفع الكثير من المزارعين الى انتاجها تحت ظروف الزراعة المحمية، واستخلصت الدراسات التي اجريت حديثا حول حالة البوتاسيوم في الترب العراقية بوجود خزينا كبيرا نسبيا منه، الا ان سرعة تحرره واطئة نسبيا ولا تكفي لسد حاجة العديد من المحاصيل ولاسيما في ظروف الزراعة الكثيفة [4]. يساهم عنصر البوتاسيوم في نمو النباتات لكونه يعمل على تنظيم او تحفيز الخلايا ويساهم في تنظيم الجهد الازموزي للنبات وفي عملية تنظيم التنفس وتمثيل البروتين وتحفيز الانزيمات [9]. وأشارت نتائج الدراسات الى ضرورة التسميد بهذا العنصر بدرجة اشد في حالة الزراعة بالبيوت البلاستيكية قياسا بالزراعة الاعتيادية. لذا فإن توفره بصورة جاهزة في التربة سوف يسهم في زيادة انتاجية المحاصيل الزراعية ومنها المستغلة في ظروف الزراعة المحمية [5]. ووجدت سلمان [7] أن النسبة المئوية للمادة الجافة في ثمار الطماسة المزروعة في أحد البيوت البلاستيكية قد زادت عند زيادة مستوى البوتاسيوم وبلغت نسبة الزيادة 58.6% بالمقارنة مع الوزن الجاف الكلي للنبات. وبين Arshad و Rashed [10] أن زيادة البوتاسيوم المضاف إلى نبات الطماسة يزيد من عدد المجاميع الزهرية مما ينعكس على

زيادة عدد الثمار والحاصل المبكر والكلي. ووجد Paulocezar [18] أن الحاصل الكلي زاد مع زيادة السماد البوتاسي ووصل إلى الحد الأعلى 86.4 طن. هكتار<sup>-1</sup>. وبين [9] أن إضافة البوتاسيوم رشاً على الجزء الخضري لنبات الطماسة بمستويات ( 0 و 33.3 و 66.6 و 100 ) كغم K<sub>2</sub>O. هكتار<sup>-1</sup>. وبواقع أربع رشات المدة بينها 20 يوماً أدى إلى زيادة معنوية في الحاصل الكلي والمادة الجافة وتركيز البوتاسيوم في اوراق النبات. في حين لاحظ Uzi و Oded [17] أن زيادة مستوى التسميد بالبوتاسيوم إلى 260 كغم K<sub>2</sub>O. هكتار<sup>-1</sup> أدت إلى زيادة الحاصل إلى 187 طن. هكتار<sup>-1</sup> وزيادة في نسبة المادة الجافة وتركيز البوتاسيوم بالأوراق.

اما الحديد فهو من العناصر الغذائية الصغرى Micronutrients الاساسية والضرورية للنباتات جميعها ولا سيما الاقتصادية منها، اذ يدخل في تركيب ونشاط كثير من الانزيمات المهمة والمسؤولة عن عمليات البناء والهدم وتفاعلات الاكسدة والاختزال كأنزيمات Catalyase و Peroxidase و Cytochromoxidase فضلا عن مساهمته في تخليق مادة الكلوروفيل والمكونات الاساسية للخلاية النباتية كالساييتوكرومات والفائتوفرئين كما يؤثر في وظائف الحامض النووي [15]. وعلى الرغم من المحتوى العالي له في الترب الزراعية يبقى المحتوى الجاهز منه في معظم الترب المختلفة محدودا ولا يفي بجميع متطلبات

3.47 الى 3.97 ملغم/غم وزن طري عند المستويات صفر ، 80 ، 500 مايكرومل على التوالي . كما وجد Chohura واخرون [12] أن إضافة 40 - 50 % من مستوى السماد المخليبي للحديد على دفعات بدءا من موعد نقل شتلات الطماطة ولحين تكون أول فرع، أدت الى زيادة الوزن الجاف للثمرة وارتفاع نسبة المواد الصلبة فيها فضلا عن زيادة تركيز الحديد في أوراق النباتات من 100 الى 250 جزء بالمليون. من جانبه أشار [19] الى ان اضافة 45 مايكرومل من سماد الحديد المخليبي Fe-EDTA الى نباتات الطماطة خلال محلول هوكلاندا أدت الى زيادة عدد الثمار ووزنها وبالتالي ينعكس على انتاجية النبات.

تهدف الدراسة الى مدى استجابة بعض مؤشرات حاصل ونوعية نبات الطماطة المزروع في البيوت البلاستيكية للرش بعنصري البوتاسيوم والحديد.

### مواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في منطقة الطاهرية 30 كم شمال محافظة بابل داخل البيت البلاستيكي بمساحة 450 م<sup>2</sup> اثناء الموسم الزراعي 2013-2014 باستعمال هجين الطماطة وجدان المعتمد زراعته في العراق وبذوره من الجيل الاول (F1) وغير محدود النمو والمنتج من قبل شركة Peto seed الأمريكية. ازيلت تربة الحقل بعمق 30 سم والتي كانت مزروعة في الموسم السابق بمحاصيل الخضر واستعمل بدلا عنها وسط

النباتات النامية ولا سيما في الترب العراقية التي تعاني من نقص واضح في المحتوى الجاهز منه بسبب عوامل التدهور لعنصر الحديد فيها، كارتفاع المحتوى الكلسي ودرجة تفاعل التربة وانخفاض محتوى المادة العضوية التي أدت الى ظهور حالة نقص واضحة بهذا العنصر في هذه الترب [1].

ولتعويض النقص في تجهيز التربة بالحديد للمحاصيل النامية بهدف زيادة كمية الحاصل وتحسين نوعيته خصوصا مع محاصيل الخضر عالية الانتاج وذات الاحتياج العالي للمغذيات، لذا فإن اضافة أسمدة الحديد لتعويض النقص في التربة الزراعية مهما لزيادة كمية الحاصل وتحسين نوعيته. ويتم ذلك من خلال اضافة أسمدة الحديد بأنواعها سواء كانت معدنية (لا عضوية) أو مخليبية عضوية بهدف زيادة قدرة التربة الامدادية وتحسين مستواها الخصوبي. وقد قام Ferraro واخرون [13] بإضافة سماد الحديد المخليبي Fe-EDTA بتركيز صفر ، 80 ، 500 مايكرومل ضمن محلول هوكلاندا الى نباتات الطماطة ، فوجدوا زيادة في عدد افرع النبات والتبكير بالتزهير وزيادة عدد الثمار ووزنها والوزن الجاف للثمرة ، كذلك لاحظوا زيادة في تركيز الحديد بأنسجة أوراق النباتات وصل الى 80.6 مايكرو غرام عند مستوى الاضافة 500 مايكرومل مقارنة بتركيز 63.3 مايكرو غرام Fe لمستوى الاضافة 80 مايكرومل ، كذلك أزداد معدل محتوى النباتات من الكلوروفيل من 3.40 ،

- 30 سم ومزجت العينات جيداً ثم أخذت عينة للتحليل في مختبر قسم علوم التربة في المعهد التقني/المسيب بموجب الطرق الواردة في Jackson [14] و Black [11] ونتائج التحليل موضحة في الجدول 1 .

زراعي يمثل التربة الرملية المزيجية والبيتموس بنسبة 1:3، ثم غمر الوسط بالماء لحد الأشباع وغطي برقائق البولي اثيلين المستعمل سمكه 150 ما يكرون ولمدة شهرين لغرض تعقيمه بالطاقة الشمسية. أخذت عينات عشوائية من ثلاث مناطق بعمق يتراوح بين 0

جدول (1) مواصفات التربة المستعملة في التجربة

الصفة	وحدة القياس	القيمة
التوصيل الكهربائي Ece	ديسي سيمنز.م <sup>-1</sup>	2.9
تفاعل التربة	---	7.8
المادة العضوية	غم . كغم <sup>-1</sup> تربة	13
السعة التبادلية الكاتيونية	سنتي مول . كغم <sup>-1</sup> تربة	13.89
كربونات الكالسيوم	غم . كغم <sup>-1</sup> تربة	187
النتروجين الجاهز N	سنتي مول. كغم <sup>-1</sup> تربة	20.2
الفسفور الجاهز P		4.9
البوتاسيوم الجاهز K		55.8
الكثافة الظاهرية	ميكأغرام . م <sup>-3</sup>	1.42
الرمل	غم . كغم <sup>-1</sup> تربة	678.4
الغرين		210.6
الطين		111.0
النسجة		رملية مزيجة

25/8/2013 في اطباق فليينية) وكانت بعمر 40 يوماً وبعد تكوين 3-4 اوراق حقيقية على جانبي المصطبة بتاريخ 2013/10/8 وبمسافة 40 سم فيما بينها، وخصص للوحدة التجريبية 10 نباتات. ، وثبتت منقطات منظومة الري فوق ممشى المصطبة وعلى مسافة 10 سم من موقع الشتلة وتركزت مسافة 1م في بداية البيت

خطت ارض البيت البلاستيكي بعد التعقيم الى 5 مصاطب عرض كل منها 150 سم ( مقسمة الى عرض قناة المصطبة 50 سم فيما كان عرض الممشى 100سم) ، ورويت المصاطب قبل يومين من الزراعة ثم زرعت الشتلات المنتجة في احد المزارع الخاصة في المنطقة (والمزروعة بتاريخ

وحللت النتائج وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) على مستوى احتمال 0.05 [3] ، فيما استخدم البرنامج الاحصائي SAS لتحليل البيانات S.A.S [20].

ودرست صفات نوعية الثمار ومكونات الحاصل عند النضج التام للثمار وتضمنت ما يأتي:

(1) النسبة المئوية للمادة الجافة للثمار: قيست باختبار ثلاث ثمار تامة النضج من كل وحدة تجريبية ووزنت وقطعت الى نصفين ووضعت في فرن بدرجة حرارة 70 مئوية ولمدة 72 ساعة ولحين ثبات الوزن وقدرت حسب المعادلة: % للمادة الجافة = (الوزن الجاف للثمرة / الوزن الرطب للثمرة) \* 100

(2) نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية. T.S.S. وقدرت بجهاز Hand Refractometer .

(3) صلابة الثمرة: قيست باستعمال جهاز Penetrometer وذلك باستعمال غاطس (Plunger) بعمق 1 سم ويقطر 0.5 سم.

(4) حجم الثمرة (سم<sup>3</sup>): اختيرت عشر ثمار من كل وحدة تجريبية ممثلة لثلاثة حجوم ووضعت داخل بيكر زجاجي مدرج وبطريقة حجم الماء المزاح تم حساب معدل حجم الثمرة الواحدة.

(5) وزن الثمرة الواحدة (غم): حسب من وزن حاصل الثمار الكلي مقسوما على عدد الثمار للنباتات المختارة من كل وحدة تجريبية.

البلاستيكي ونهايته . اجريت عمليات الخدمة كالترقيع والعزق والتقليم والتربية على ساق واحدة وذلك بإزالة الافرع الجانبية والاوراق المسنة بصورة متماثلة لجميع الوحدات التجريبية. اضيف السماد المعدني بمعدل 900 كغم. ه<sup>-1</sup> من سلفات الأمونيوم و400 كغم. ه<sup>-1</sup> من السوبر فوسفات الثلاثي وعلى دفعتين اثناء النمو الخضري والزهري فيما اضيف السماد الفوسفاتي دفعة واحدة وعند اعداد الارض للزراعة كما متبع في زراعة المحصول في البيوت المحمية [6]. شملت الدراسة 12 معاملة عبارة عن التوافق بين عاملين، اذ تضمن العامل الاول اربعة تراكيز من كبريتات البوتاسيوم K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O (41% K<sub>2</sub>O) وهي (صفر، 15، 30، 45 كغم. ه<sup>-1</sup>) ، في حين شمل العامل الثاني اربعة تراكيز من الحديد المخليبي Fe-EDTA (16% حديد) وهي ( صفر ، 25 ، 50 ، 75 كغم. ه<sup>-1</sup>). اجريت عملية الرش بمعدل اربع مرات المدة بينها 30 يوما وكانت الرشة الاولى بتاريخ 2013/11/5 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 تجربة عامليه ضمن تصميم القطاعات تامة العشبية ( RCBD ) وبثلاثة مكررات ،

الحديد بمستوى ( 75 كغم.هـ<sup>-1</sup> ) اعلى القيم وحققت نسبة زيادة مقدارها 40.20 % و 20.59% بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة . وبينت نتائج تحليل البيانات ان التداخل بين العاملين اثر معنويا في زيادة معدل هاتين الصفتين ، فقد اعطت معاملة الرش بخليط من عنصرى البوتاسيوم والحديد ( 45 كغم.هـ<sup>-1</sup> بوتاسيوم + 75 كغم.هـ<sup>-1</sup> حديد ) اعلى القيم بلغت 13.34% بالنسبة للمادة الجافة لثمار الطماطة و( 45 كغم.هـ<sup>-1</sup> بوتاسيوم + 50 كغم.هـ<sup>-1</sup> حديد ) التي اعطت اعلى القيم والتي بلغت 7.93% بالنسبة لنسبة المواد الصلبة الكلية الذائبة ، من جهة اخرى كان اقل معدل لهاتين الصفتين عند عدم الرش بالعنصرين .

#### 2-معدل حجم الثمرة وصلابتها

يلاحظ من الجدول (3) ان جميع مستويات الرش الورقي لنبات الطماطة بعنصر البوتاسيوم تفوقت معنويا في زيادة معدل حجم الثمرة ودرجة صلابتها قياسا بمعاملة المقارنة ، اذ اعطت معاملة الرش ( 45 كغم.هـ<sup>-1</sup> ) اعلى القيم وحققت بنسبة زيادة مقدارها 24.19% و 32.73% بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة ، ويشير نفس الجدول ان الرش بعنصر الحديد ادى الى زيادة معنوية في هاتين الصفتين ، اذ تفوقت معاملات الرش جميعها معنويا قياسا بمعاملة المقارنة ، وقد اعطت معاملة الرش بعنصر الحديد بمستوى ( 75 كغم.هـ<sup>-1</sup> ) اعلى القيم وحققت نسبة زيادة مقدارها 17.44% و 19.34% بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة . وبينت نتائج تحليل البيانات

(6) عدد الثمار/نبات: وحسبت من النباتات المختارة اثناء مدة الجني ثم سجل المعدل للنبات الواحد.

(7) حاصل النبات المبكر والكلبي (كغم. م<sup>-2</sup>): قدر الحاصل المبكر على اساس حاصل الوحدة التجريبية ولثلاث جنيات الاولى مقسوما على عدد نباتات الوحدة، فيما تم حساب الحاصل الكلبي من 9 جنيات. وأستخرج حاصل المتر المربع الواحد لكليهما المبكر والكلبي على اساس حاصل النبات الواحد مضروبا في عدد النباتات في المتر المربع الواحد 3.33 والمحسوب من معادلة الزراعة بأكثر من خط.

#### النتائج والمناقشة

1-معدل المادة الجافة ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية للثمار

يلاحظ من الجدول (2) ان جميع مستويات الرش الورقي لنبات الطماطة بعنصر البوتاسيوم تفوقت معنويا في زيادة معدل نسبة المادة الجافة للثمار ونسبة المواد الصلبة الكلية الذائبة فيها قياسا بمعاملة المقارنة ، اذ اعطت معاملة الرش ( 45 كغم.هـ<sup>-1</sup> ) اعلى القيم وحققت نسبة زيادة مقدارها 33.78% و 64.00% بالتتابع لكانتا الصفتين قياسا بمعاملة المقارنة ، ويشير نفس الجدول ان الرش بعنصر الحديد ادى الى زيادة معنوية في هاتين الصفتين ، اذ تفوقت معاملات الرش جميعها معنويا قياسا بمعاملة المقارنة ، وقد اعطت معاملة الرش بعنصر

بالنسبة لحجم ثمرة الطماطة و 11.07 كغم/سم<sup>2</sup> بالنسبة لدرجة صلابتها ، من جهة اخرى كان اقل معدل لهاتين الصفتين عند عدم الرش بالعنصرين .

ان التداخل بين العاملين اثر معنويا في زيادة معدل حجم الثمرة وصلابتها، فقد اعطت معاملة الرش بخليط من عنصري البوتاسيوم والحديد ( 45 كغم.هـ<sup>-1</sup> بوتاسيوم + 75 كغم.هـ<sup>-1</sup> حديد ) اعلى القيم بلغ 132.78سم<sup>3</sup>

جدول (2) تأثير البوتاسيوم والحديد وتداخلهما في معدل صفات المادة الجافة للثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة

المتوسط	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية %				المتوسط	المادة الجافة للثمار %				تركيز البوتاسيوم كغم.هـ <sup>-1</sup>	
	تركيز الحديد كغم.هـ <sup>-1</sup>					تركيز الحديد كغم.هـ <sup>-1</sup>					
	75	50	25	صفر		75	50	25	صفر		
4.50	5.32	4.68	4.11	3.89	8.26	10.08	9.14	7.08	6.72	صفر	
5.34	5.97	5.69	5.06	4.65	8.78	10.22	9.56	7.89	7.44	15	
6.63	7.14	6.89	6.38	6.12	9.75	10.98	10.66	8.78	8.56	30	
7.38	7.56	7.93	7.14	6.89	11.05	13.34	12.09	9.64	9.11	45	
	6.50	6.30	5.67	5.39		11.16	10.36	8.35	7.96	المتوسط	
البوتاسيوم 0.788 الحديد 0.788					البوتاسيوم 1.452 الحديد 1.452					LSD.05	
التداخل 1.233					التداخل 2.584						

معدل عدد الثمار ووزنها قياسا بمعاملة المقارنة ، اذ اعطت معاملة الرش (45 كغم.هـ<sup>-1</sup>) اعلى القيم وحقت بنسبة زيادة مقدارها 33.96% و 16.76% بالتتابع

3-معدل عدد الثمار ووزنها يلاحظ من الجدول (4) ان جميع مستويات الرش الورقي لنبات الطماطة بعنصر البوتاسيوم تفوقت معنويا في زيادة

الرش بخليط من عنصرى البوتاسيوم والحديد ( 45 كغم/هكتار بوتاسيوم + 75 كغم/هـ حديد ) اعلى القيم بلغت 66.46 ثمرة بالنسبة لعدد الثمار في النبات و اعطت معاملة الرش بخليط من عنصرى البوتاسيوم والحديد ( 45 كغم.هـ<sup>-</sup> 1 بوتاسيوم + 50 كغم.هـ<sup>-</sup> 1 حديد ) اعلى القيم بلغ 129.53 غم بالنسبة لمعدل وزن الثمرة الواحدة ، من جهة اخرى كان اقل معدل لهاتين الصفتين عند عدم الرش بالعنصرين .

قياسا بمعاملة المقارنة ، ويشير نفس الجدول ان الرش بعنصر الحديد ادى الى زيادة معنوية في هاتين الصفتين ، اذ تفوقت معاملات الرش جميعها معنوياً قياساً بمعاملة المقارنة ، وقد اعطت معاملة الرش بعنصر الحديد بمستوى ( 75 كغم.هـ<sup>-</sup> 1 ) اعلى القيم وحقت نسبة زيادة مقدارها 27.67% و 9.49% بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة . وبينت نتائج تحليل البيانات ان التداخل بين العاملين اثر معنوياً في زيادة معدل هاتين الصفتين، فقد اعطت معاملة

جدول (3) تأثير البوتاسيوم والحديد وتداخلهما في معدل صفات صلابة وحجم الثمرة

المتوسط	حجم الثمرة سم <sup>3</sup>				المتوسط	صلابة الثمرة كغم.سم <sup>2</sup>				تركيز البوتاسيوم كغم.هـ <sup>-</sup> 1
	تركيز الحديد كغم.هـ <sup>-</sup> 1					تركيز الحديد كغم.هـ <sup>-</sup> 1				
	75	50	25	صفر		75	50	25	صفر	
99.37	110.43	105.22	96.16	85.66	7.18	7.83	7.34	6.91	6.63	صفر
111.45	117.81	111.35	107.55	109.08	7.61	8.14	7.89	7.34	7.08	15
116.29	125.67	119.08	113.89	106.50	8.46	9.25	8.62	7.89	8.11	30
123.41	132.78	127.14	120.56	113.17	9.53	11.07	9.58	8.94	8.56	45
	121.67	115.70	109.54	103.60		9.07	8.36	7.77	7.60	المتوسط
البوتاسيوم 5.212 الحديد 5.212					البوتاسيوم 0.618 الحديد 0.618					LSD
التداخل 9.177					التداخل 1.124					.05



جدول (4) تأثير البوتاسيوم والحديد وتداخلهما في معدل صفات عدد الثمار للنبات ووزن الثمرة الواحدة

المتوسط	وزن الثمرة غم				المتوسط	عدد الثمار . نبات <sup>1-</sup>				تركيز البوتاسيوم كغم .ه <sup>1-</sup>
	تركيز الحديد كغم .ه <sup>1-</sup>					تركيز الحديد كغم .ه <sup>1-</sup>				
	75	50	25	صفر		75	50	25	صفر	
107.79	113.22	109.67	105.98	102.27	44.52	51.22	47.56	41.13	38.17	صفر
110.46	117.36	109.87	109.23	105.38	50.36	58.17	51.16	47.88	44.25	15
118.56	125.08	121.15	115.11	112.89	56.63	64.79	58.89	53.06	49.79	30
125.86	127.18	129.53	126.27	120.45	59.64	66.46	60.03	55.79	56.29	45
	120.71	117.56	114.15	110.25		60.16	54.41	49.46	47.12	المتوسط
البوتاسيوم 3.117 الحديد 3.117					البوتاسيوم 1.439 الحديد 1.439					LSD
التداخل 5.389					التداخل 2.615					.05

بمعاملة المقارنة ، وقد اعطت معاملة الرش بعنصر الحديد بمستوى ( 75 كغم.ه<sup>1-</sup> ) اعلى القيم وحقت نسبة زيادة مقدارها 34.56 ، 39.18% بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة . وبينت نتائج تحليل البيانات ان التداخل بين العاملين اثر معنويا في زيادة معدل الحاصل المبكر والكلبي، فقد اعطت معاملة الرش بخليط من عنصري البوتاسيوم والحديد (45 كغم. ه<sup>1-</sup> بوتاسيوم + 75 كغم. ه<sup>1-</sup> حديد) اعلى القيم بلغ 6.323، 28.146 كغم / م<sup>2</sup> بالتتابع، من جهة اخرى كان اقل لهاتين الصفتين عند عدم الرش بالعنصرين.

4-معدل الحاصل المبكر والكلبي  
يلاحظ من الجدول (5) ان جميع مستويات الرش الورقي لنبات الطماطة بعنصر البوتاسيوم تفوقت معنويا في زيادة معدل الحاصل الكلبي والمبكر قياسا بمعاملة المقارنة ، اذ اعطت معاملة الرش (45 كغم.ه<sup>1-</sup> ) اعلى القيم وحقت بنسبة زيادة مقدارها 54.56 ، 55.88% بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة ، ويشير نفس الجدول ان الرش بعنصر الحديد ادى الى زيادة معنوية في صفة معدل الحاصل المبكر والكلبي ، اذ تفوقت معاملات الرش جميعها معنويا قياسا

جدول (5) تأثير البوتاسيوم والحديد وتداخلهما في معدل صفات الحاصل المبكر والكلّي للطماطة

المتوسط	الحاصل الكلّي كغم . م <sup>2</sup>				المتوسط	الحاصل المبكر كغم . م <sup>2</sup>				تركيز البوتاسيوم كغم . هـ <sup>1</sup>
	تركيز الحديد كغم . هـ <sup>1</sup>					تركيز الحديد كغم . هـ <sup>1</sup>				
	75	50	25	صفر		75	50	25	صفر	
16.049	19.311	17.369	14.515	12.999	3.594	4.019	4.233	3.117	3.007	صفر
18.599	22.732	18.718	17.416	15.528	4.109	4.539	4.445	3.827	3.625	15
22.450	26.985	23.758	20.339	18,717	5.064	5.928	5.677	4.671	3.978	30
25.019	28.146	25.893	23.459	22.578	5.555	6.323	5.984	5.054	4.856	45
	24.294	21.434	18.932	17.455		5.202	5.084	4.167	3.866	المتوسط
البوتاسيوم 1.421 الحديد 1.421					البوتاسيوم 0.427 الحديد 0.427					LSD
التداخل 2.307					التداخل 0.788					.05

الامينية والعضوية ، فضلا عن دور البوتاسيوم في تحسين صفات النمو الخضري من خلال تأثيره في الحصول على افضل توازن ينعكس على الصفات النوعية للطماطة [8] .

ان العلاقة بين صلابة الثمار والبوتاسيوم يمكن ان تعود الى زيادة العمليات الحيوية ومن ثم زيادة في تصنيع المواد الغذائية ونقلها من الاوراق الى الثمار لإكمال تكوينها وامتلاءها، فضلا عن دور البوتاسيوم في زيادة عملية اللجننة ومن ثم زيادة سمك جدران الخلايا والتي تصبح أكثر صلابة. أو أن زيادة تركيز البوتاسيوم في الأوراق تزيد من كفاءة الأوراق للقيام بعملية التمثيل الضوئي من خلال دوره

أن الزيادة في نسبة المادة الجافة في الثمار قد يعزى إلى زيادة جاهزية البوتاسيوم في التربة مما يزيد من معدل امتصاصه من قبل النبات والذي ينعكس إيجابياً على زيادة نشاط العمليات الحيوية وتكوين الكربوهيدرات والبروتينات، ومع أنه لا يدخل في تركيبها إلا أنه يساعد في انتقالها من المصدر (الأوراق) إلى أماكن تخزينها في الثمار مما أدى إلى زيادة النسبة المئوية للمادة الجافة فيها وهو ما أشار إليه كسل Mengel و Header [16] والربيعي [4] وقد يرجع سبب الزيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية مع زيادة مستويات البوتاسيوم الى دور البوتاسيوم في رفع كفاءة عمليات البناء من السكريات والاحماض

كمحفز لعملية فتح وغلق الثغور فضلاً عن دوره في زيادة المساحة السطحية الأوراق وتوافر غاز CO<sub>2</sub> الضرورية لعملية التمثيل الضوئي وتكوين الكربوهيدرات والبروتينات ومن ثم المساهمة في نقلها إلى الثمار [1].

وتعزى زيادة معدل وزن الثمرة نتيجة رش مستويات السماد البوتاسي الى اثر البوتاسيوم في زيادة كفاءة العمليات الحيوية ولا سيما في تصنيع الكربوهيدرات والبروتينات والفيتامينات والدهون و انتظام انتقالها و تخزينها في الثمار، إذ إن توافر البوتاسيوم في مرحلة امتلاء الثمار مهم وأساسي لتحويل المواد المصنعة في الأوراق إلى ثمار لإكمال تكوينها وامتلائها. أن الزيادة المعنوية في عدد الثمار (ثمرة. نبات<sup>-1</sup>) قد يعزى إلى دور البوتاسيوم المهم في زيادة نشاط الإنزيمات ومن ثم تنظيم العمليات الحيوية التي تجرى داخل أنسجة النبات ومن هذه العمليات تحفيز التزهير وعقد الثمار وهذا ما أشار إليه Lorenz و Widders [22].

أن الاستجابة العالية لنباتات الطماطة للتسميد بالحديد وامتصاصه ودخوله داخل النبات وتمثيله ومساهمته في العمليات الحيوية للنبات وتحسين نموه تؤدي الى زيادة الانتاج ، فضلاً عن كون صنف الطماطة المزروع في التجربة ( وجدان ) من الاصناف الهجينة عالية الانتاج وذو استجابة عالية للمغذيات المضافة ومنها العناصر الصغرى ، فقد وجد [19] أن إضافة سماد الحديد المعدني الى نباتات الطماطة ادت الى زيادة في الانتاج

الكلي الى 20.33 طن.فدان<sup>-1</sup> لمعاملة المعاملة مقارنة بـ 15.67 طن.فدان<sup>-1</sup> لمعاملة المقارنة .

و يمكن ان يعود ذلك الى كفاءة رش عنصر الحديد وسرعة امتصاصه وتفضيل النبات له بالطرق المختلفة والذي حقق استجابة معنوية في إنتاج نباتات الطماطة لامتناسه وتمثيله ومساهمته في العمليات الحيوية مما يؤدي الى زيادة معنوية في معدل عدد الثمار في النبات ووزن الثمار وحاصل النبات والحاصل المبكر والكلي. وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته كل من [21] و [2].

نستنتج من الدراسة ان اضافة عنصري البوتاسيوم والحديد رشا على المجموع الخضري لنبات الطماطة صنف وجدان وبمستويات (45 كغم. هـ<sup>-1</sup>) للبوتاسيوم و (75 كغم. هـ<sup>-1</sup>) للحديد ادى الى زيادة جميع متوسطات صفات الحاصل ونوعيته تحت الدراسة وهي نسبة المادة الجافة للثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة فيها وحجم الثمرة وصلابتها ووزنها وعددها والذي انعكس على زيادة حاصل النبات المبكر والكلي.

### المصادر

- 1- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
- 2- التحافي، سامي عبد علي، غفوري ياس خضير، موسى محمد موسى، 2004. تأثير عدد

- البلاستيكي. مجلة جامعة كربلاء العلمية، 13(2): 206-213.
- 9-عمارة، مشرق نعيم. 2004. تأثير مستوى وطريقة اضافة السماد البوتاسي في نمو وانتاجية محصول الطماطة المزروع في البيوت البلاستيكية المدفأة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، جمهورية العراق .
- 10-Arshad, M. and A. Rashed. 1999. Yield comparison between two varieties of tomato (*Lycopersicon esculentum Mill*) under the influence of NPK. Pakistan Journal of Biological Sciences. 2(3): 635 - 638.
- 11-Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Amer.Soc. Agro. Madison, Wisconsin, USA.
- 12-Chohura, P; E. Koota and Komosa A. 2007. The effect of different source of iron on nutritional value of greenhouse tomato fruit grown in peat substrate. Vegetable Crops Research Bulletin , 67 : 55 – 51 .
- 13-Ferraro, F. ; A. Castagna ; G. F. Soldatini and Ranieri A. . 2003. Tomato ( *Lycopersicon esculentum M.* ) T3238FER and T3238fer genotypes . Influence of different iron concentration on thylakoid
- الرشات بمستويات مختلفة من الحديد في انتاج الباذنجان صنف (ريما) تحت ظروف البيت الزجاجي. مجلة التقني، 17(5) : 39-50.
- 3-الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله، 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
- 4-الربيعي، بهاء الدين مكي. 1998. حالة وسلوكية البوتاسيوم في الترب المستغلة بزراعة الرز. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق .
- 5-الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي. مطبعة بيت الحكمة. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- 6-المحمدي، فاضل مصلح حمادي، 1992. الزراعة المحمية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
- 7-سلمان، نريمان داوود. 1995. تأثير التسميد النتروجيني والفسفاتي في نمو الطماطة وإنتاجها في البيوت البلاستيكية المدفأة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد. العراق.
- 8-عبد الامير، حميد كاظم، ضوية جلوب مراد، مصطفى حميد كاظم، 2015. تأثير البوتاسيوم والحديد في بعض مؤشرات النمو الخضري والزهري لنبات الطماطة في البيت

- Behaviour of some micronutrients in soil and tomato plant organs under different levels and types of fertilizers. Australian Journal of Basic and Applied Sciences ,2(2) : 288 – 295 .
- 20-SAS. 2004 .Statistical package for windows users guide, version 7. SAS institute Inc.; cowy, NC., USA.
- 21-Shafshak, S.A; I.M. Abd ; M.R. Gabal; T.A. Abdel and Gabal A.A. 1984.Effect of some micronutrients and foliar fertilizer on tomato yield and fruit quality. Ann of Agric. Si. Moshtohor, 21: 855-867.
- 22-Widders,I.E.,and O.A.Lorenz.1982.Potassium nutrition during tomato plant development .J.Amer.Soc.Hortt.Sci.107(6):960-964.
- pigment protein composition. Plant Science, 164: 783 – 792.
- 14-Jackson, M.L 1958. Chemical analysis prentice. Hall Inc Englewood Cliffs. N.J. USA.
- 15-Mengel, K. and E.A. Kirkby. 1987. Principles of plant Nutrition. 4<sup>th</sup> Edition. International Potash Institute, IPI, Berr, Switzerland, PP 685.
- 16-Mengel, K., and H. E. Header. 1977. Effect of potassium supply on the rate of phloem sap exudation and the composition of phloem sap of *Ricinus communis*. Plant Physiology,59(2):282 - 284.
- 17-Oded, A., and K. Uzi. 2004. Enhanced performance of processing tomato by potassium nitrate based nutrition. Acta Hort., 613: 145-152.
- 18-Paulocezar, R.F. 2000. Tomato yield and potassium concentrations in soil and in plant Petioles as affected by Potassium fertilization. Pesq. Agropec. Brasilia, 35(3) : 575 – 580.
- 19-Ramadan, M. A. E.; A. M. El-Bassiony and Hoda A. M. 2008.

**Effect of spraying of Potassium and Iron on some quality and yield traits of tomato (*Lycopersicon Esculentum Mill.*) in plastic house**

Hameed K. Abdul-Ameer Sabah L. Assi Mohammad T. Abo Al-Mikh

Department of Soil and Water. Technical College Al-Mussiab / Technical Al-Furat Al-Awset University. Republic of Iraq.

**Abstract**

A field experiment was conducted in green house in Al-Tahriyah/ Babylon Province during 2013/2014 season at soil mixed loamy sand to study the effect of spraying 4 levels of potassium fertilizer (0, 15, 30, and 45 kg K. ha<sup>-1</sup>) using K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, (K<sub>2</sub>O 41%) and 4 levels of iron fertilizer (0, 25, 50, and 75 kg Fe ha<sup>-1</sup>) using Fe-EDTA, and their interactions on yield and quality parameters of tomato plant wig Dan variety, by Four sprays among 30 days. The experiment was designed using factorial according to RCBD with 3 replicates, and means were compared with LSD 0.05.

Results showed that, the treatment (45 kg K ha<sup>-1</sup>) significantly increased the percentage of in fruit dry matter, fruit T.S.S, fruit volume, fruit hardness, No. of fruit per plant, and total yield per m<sup>2</sup> with increasing percentage of 33.78, 64.00, 24.19, 32.73, 33.96, 16.76, 54.56 and 55.88 % respectively compared to control treatment. Iron spraying treatment also increased above traits which were 40.20, 20.59, 17.44, 19.34, 27.67, 9.49, 34.56, and 39.18 % respectively. The interaction treatment (45kg K ha<sup>-1</sup> + 75 kg Fe ha<sup>-1</sup>) gave highest value of all above parameter which were 13.34%, 7.56%, 11.07 kg.cm<sup>-1</sup> , 132.78 cm<sup>3</sup> , 66.46 fruit.plant<sup>-1</sup> , 127.18 gm , 6.323 kg.m<sup>-2</sup> , and 28.146 kg.m<sup>2</sup> respectively .

**Keyword:** Potassium, Iron, Tomato, Plastic House

Receiving date: 1/4/2017

Acceptance date: 10/ 5/2017