تأثير المخصب العضوي أجروتون في نمو بعض أصناف البندورة وإنتاجيتها في الزراعة المحمية

زبيدة حسين[1] و صفاء نجلا[2]

الملخّص

هَدَفَ البحث إلى دراسة فعالية استخدام السقاية أو الرش الورقي بالمخصب العضوي أجروتون في نمو شتول البندورة وفي إنتاجية النباتات لأربعة أصناف (Astona وTyrad وE26 وLocal). نُفذّت التجربة الحقلية في مزرعة أبي جرش التابعة لكلية الزراعة بجامعة دمشق.

أظهرت النتائج أن معاملة الشتول بالمخصب العضوي أدت إلى زيادة في طول الشتلة، بلغت نحو 1.1 وَ1.2 مرة في الصنف Astona، و1.2 و1.3 مرة في الصنف E26، وبنحو 1.1 وَ1.2 في الصنف Local، وبنحو 1.1 وَ1.2 في الصنف Tyrade في النباتات المعاملة بالمخصب سقاية ورشاً، على التوالي. كذلك بيّنت نتائج التحليل الإحصائي بين الأصناف، عدم وجود فرق معنوي في متوسط ارتفاع ساق الشتلة. إذْ كان أعلى طول لساق النبات في شاهد الصنف Astona حيث بلغ 84.43±15.11 سم في حين بلغ 70.36± 12.05 سم في شاهد الصنف Local.

كما أدت المعاملة بالمخصب العضوي إلى زيادة متفاوتة في معدل النمو بالوزن الرطب للمجموع الخضري. قُدّرت بنحو 19 وَ39 % للصنف Astona وبنحو 7 وَ39% للصنف E26 وبنحو 7 وَ9% للصنف Local وبنحو 0 وَ20% للصنف Tyrade، في كل من المعاملة بالسقاية والرش الورقي بالمخصب، على التوالي.

كما أثرت المعاملة بالمواد الدبالية إيجابياً في إنتاجية النباتات، فقد ازداد متوسط وزن الثمرة في النباتات المعاملة بالمخصب سقايةً ورشاً. قُدّرت بنحو 1.2 وَ1.5 مرة في الصنف Astona، وبنحو 1.2 وَ1.4 في الصنف E26، وبنحو 2.2 وَ2.3 في الصنف Local وبنحو 1.5 وَ2 في الصنف Tyrade على التوالي.

الكلمات المفتاحية: بندورة، مخصبات عضوية، الإنتاجية، متوسط وزن الثمرة.

[1] طالبة ماجستير، [2] مدرس، قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

The effect of organic fertilizer "Agerton" on the growth and yield of some tomato varieties in green houses

Hoseen, Z.[(1)] and S. Naglaa[(2)]

Abstract

This search was carried out in Abi Garash farm, Faculty of Agriculture, Damascus University to study the efficiency of using "Agerton" as a fertiliser; either by irrigation or a foliar spry on tomato seedling. Four varieties were used (Astona, Tyrad, E26 and Local).

Results showed that the treatment by the fertilizer resulted in an increase in growth thorough the plant length increasing. This increase was about 1.1 and 1.2 folds for all varieties and types of treatment (irrigation and foliar spry), as compared to the control.

Moreover, the using of fertilizer led to a significant increase in the yield of plant, which increased by 1.2 and 1.5 in Astona; 1.2 and 1.4 in E26, 2.2 and 2.3 in Local and 1.5 and 2 in Tyrade, for the treatment of irrigation and foliar spry, respectively.

Keywords: Tomato, Organic fertilizer, Yield, Mean weight of fruit.

[(1)] M Sc. student, [(2)] Assistant Professor, Dep. Horticulture, Fac. Agric. Damascus University, Syria.

المقدمة

تنتمي البندورة Tomato إلى الجنس *Lycopersicum* وإلى النوع *Lycopersicum esculentum* والباذنجانية Solanaceae (Saltveit، 2005). تحتل البندورة مركزاً مهماً بين محاصيل الخضار نظراً إلى المساحة التي تشغلها فعلى الصعيد المحلي بلغت المساحة المزروعة في عام 2010 من محصول البندورة 12195 هكتار والإنتاج 573472 طن والغلة 47025 كغ/هـ (المجموعة الإحصائية السنوية الزراعية، 2010).

تعدُّ البندورة من الخضار المهمة للإنسان فهي غنية بالمركبات الغذائية. إذْ يحتوي كل 100غ من ثمار البندورة الطازجة وسطياً مايقارب 6.5 % مادة جافة تعطي 22 وحدة حرارية. يدخل في تركيب المادة الجافة وسطياً نحو 407 غ كربوهيدرات كلية (Watt وMerill، 1963) و1.2غ بروتين و1% أحماضاً عضويةً ولاسيَّما حمض التفاح وحمض الليمون (بوراس وزملاؤه، 2006)، كما تحوي أحماضاً أمينيةً والعديد من المعادن مثل البوتاسيوم والفوسفور والكالسيوم والحديد (Bhandari وزملاؤه، 1993؛ Wongsa-Ngasir، 2004). وبحسب Hart وScott (1995) فإن محتوى ثمار البندورة من مضادات الأكسدة يعتمد على جينات خاصة وعلى العوامل البيئية، ويرتبط أيضاً بمرحلة نضج الثمار. كما تحوي بذور البندورة زيتاً غنياً بالأحماض الدهنية غير المشبعة المستخدمة في السلطات وصناعة الصابون مثل حمض الأوليك واللينوليك (Purseglove، 1968).

شهدت زراعة البندورة تطوراً كبيراً سواء في المساحة المزروعة أو في أساليب إنتاجها، ويرجع ذلك إلى الإقبال المتزايد على استهلاكها نتيجة لزيادة الوعي الغذائي للمستهلكين وإدراك قيمتها الغذائية المرتفعة. من جهة أخرى، يتعرض الإنتاج لكثير من المصاعب المتعلقة بكمية ونوعية الإنتاج. لذلك عمل الباحثون في السنوات الأخيرة على إدخال تقنيات زراعية جديدة بهدف تحقيق أعلى إنتاج من الناحيتين الكمية والنوعية. ومن أكثر التقنيات التي توجه إليها الباحثون استخدام المخصبات العضوية (الدبالية وغير الدبالية) ذات المنشأ النباتي الآمنة بيئياً وغير الضارة للإنسان والحيوان. تتميّز هذه المواد بقدرتها على تنشيط النمو النباتي وزيادة الإنتاج مع المحافظة على أسباب السلامة والصحة البيئيين.

يختلف تأثير المركبات الدبالية بحسب نوعها وتركيزها وطريقة استعمالها، وبحسب الصنف المزروع وعمره والظروف البيئية المحيطة به. فمثلاً أوضح Faust (1995) أن البذور المنقوعة بالأحماض الدبالية مدة 72ساعة بتركيز (10 جزء بالمليون ppm) أعطت نباتات ذات اختلافات ملحوظة في أطوار نموها ومقاومتها للأمراض مقارنةً بالشاهد، كما تحسنت الإنتاجية كمًا ونوعاً. كما بيّنت الدراسات أن معاملة نباتات البندورة

بعد مرحلة التشتيل بمحاليل مغذية تحوي مركبات دبالية كحمض الهيومك تؤدي إلى زيادة الوزنين الرطب والجاف للنبات وإلى زيادة الإنتاج الكلي وتحسين نوعيته (Abdel-Mawgoud وزملاؤه، 2001؛ Thilua وBohme، 2007). فسر التأثير الإيجابي للمركبات الدبالية بزيادة المستويات الهرمونية داخلية المنشأ التي بدورها تؤثر في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته. كما درس تأثير حمض الهيومك في نمو الشتول، فقد أظهرت النتائج التجريبية لكل من Dursun وGuvenc (1999)، أن استخدام تراكيز مختلفة من حمض الهيومك أثر إيجابياً في نمو شتول البندورة والباذنجان من حيث زيادة عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي. كما أظهرت نتائج Atiyeh وزملاؤه (2002) أن ري شتول البندورة بالمحاليل العضوية أدى إلى زيادة نمو نباتات البندورة من حيث ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي والوزن الجاف للمجموعين الجذري والخضري، الأمر الذي جعل الشتول أكثر قدرة على تحمل صدمة التشتيل وأكثر قدرة للتكيف مع الوسط الدائم وإجهاداته. ومن هنا يظهر الجانب الآخر لاستخدام المخصبات العضوية فهي تؤثر إيجابياً في مقاومة النبات لبعض المسببات المرضية فقد أظهر استخدام المركبات الدبالية على محصول البندورة زيادة في مقاومة النباتات لبعض الأمراض الفطرية مثل ذبول الفيوزاريوم (Petrova وزملاؤه، 2002؛ Naoumava، 1993). من جهة أخرى، بيّنت نتائج شرابي (2011) أن استخدام السماد الدبالي العضوي "هيوبست" الحاوي على80% مادة دبالية على شكل حموض هيومية وفولفية، وكذلك على العناصر الأساسية الكبرى NPK وبعض العناصر الصغرى أدّى إلى زيادة معدل نمو الشتول وزيادة نسبة العقد إلى 93.9% وقابل ذلك انخفاض لدى نباتات الشاهد إلى 68.53% على التوالي.

مع كثرة البحوث التي أجريت لدراسة أثر المخصبات العضوية في نمو النباتات وإنتاجها مثل الفليفلة (الحريري، 2010)، إلاّ أنّ هناك القليل من الدراسات عن تأثير بعض المركبات مثل الأجرتون بطريقتي الرش والسقاية على البندورة منذ مرحلة الشتول. ولذا جاء هذا العمل البحثي الذي هَدَفَ إلى دراسة:

I. تأثير المعاملة بمركب الاجرتون في الصفات البيومترية لشتول البندورة.

II. تأثير اختلاف طريقة استعمال المركب (رشاً أوسقايةً) في نمو نبات البندورة وإنتاجيته.

مواد البحث وطرائقه

المادة النباتية:

استخدم في الدراسة أربعة أصناف من البندورة وهي: Astona (Nunhems, Holland, production 2006)، Tyrade (Syngent seed, Holland, production, 2004)، E26 (Enza zaden, Netherlands, production 2005) وَLocal صنف بلدي.

المعاملات السمادية:

استخدم المخصب العضوية أجروتون الذي يتكون من: 45% مادة عضوية على شكل أحماض أمينية وبروتينات في صورة متزنة: أسبارتيك – غلوماتيك أسيد– كليسين – برولين – يسين – ليوسين– سيرين– ميثونين– فالين– تربتوفان. كما يحتوي على 7.5 % نتروجيناً عضوياً و22% كربوناً عضوياً فضلاً عن عناصر صغرى (حديد 1.3% - منغنيز1.2% - بورون 0.1% - نحاس1.4% -مولبيديوم0.1%) وتستخدم على شكل شوائب شيلاتية. نُفذت التجربة في كلية الزراعة- جامعة دمشق ضمن البيت البلاستيكي خلال العام 2010-2011، ضمن صالة ثنائية بأبعاد (16X62م)، التدفئة بالهواء الساخن والري بالتنقيط. يحوي البيت تربة جديدة منقولة جرى العمل على تعقيمها بعد إضافة السماد البلدي باتباع التعقيم الشمسي مدة 3 أشهر. رُوقبت درجة حرارة البيت البلاستيكي بشكل دوري بهدف تأمين متطلبات النمو المثالية للنبات، فكانت درجة الحرارة تراوح من 12-18م° ليلاً و18-28م° نهاراً مع مراعاة التهوية بالوقت المناسب لتنظيم درجة الحرارة ونسبة الرطوبة الجوية.

ظروف النمو:

ملئت الأصص المخصصة للزراعة (12X8سم) بالتورب المرطب مسبقاً بالماء بوصفه وسطاً للزراعة. زُرعت البذور الجافة (بذرة واحدة في كل أصيص) للأصناف المذكورة بتاريخ 2010/11/29 على عمق 1-1.5سم. نُقلت الأصص المزروعة إلى داخل البيت المحمي، ووضعت على مناضد وتمت تغطيتها بغطاء من البولي اتيلن الشفاف من أجل تأمين الحرارة والرطوبة الملائمة لإنبات البذور. أجريت عمليات الخدمة الضرورية من سقاية وعزيق حتى مرحلة وصول الشتول إلى الحجم المناسب لعملية التشتيل. بعد ظهور الورقة الحقيقية الأولى بدأت المعاملات السمادية وبفاصل زمني 15 يوماً باستخدام التركيز1.5سم^3 لكل ليتر من الماء سقايةً أو رشاً، واستمرت معاملة الشتول حتى وصولها إلى الحجم المناسب للتشتيل (5-6 أوراق حقيقية) أي بمعدل أربع معاملات بالمخصب العضوي قبل التشتيل. في أثناء ذلك، حُضّرت خطوط الزراعة في البيت المحمي وشبكة الري بالتنقيط والتغطية بالمولش.

بعد وصول الشتول إلى الحجم المناسب للتشتيل، انتُقيت الشتول السليمة ذات الطول 20-25سم التي تحوي من 5-6 أوراق حقيقية. نقلتَ الشتول المنتقاة مع كتلتها الترابية بشكل كامل من الأصيص وزُرعت في أرض البيت البلاستيكي على مسافة 40 X80سم. رويت الشتول بعد الانتهاء من عملية التشتيل مباشرة، وكذلك عند الحاجة. اتبعت التربية الرأسية على ساق واحدة، وأجريت العمليات الزراعية من تربية وتقليم ومكافحة بحسب الأصول المتبعة في الزراعة المحمية (حسن، 1988). عوملت هذه النباتات بالمخصب

العضوي بعد أسبوعين من التشتيل سقايةً أو رشاً كتغذية ورقية بمعدل 6 مرات لكل معاملة بفاصل زمني 15 يوماً. ومن ثمَّ كانت المعاملات:

1- الشاهد (غير معامل بالمخصب العضوي)

2- سقاية بالمخصب العضوي بتركيز 1.5سم^3 لكل ليتر من الماء

3- رش بالمخصب العضوي بتركيز 1.5 سم^3 لكل ليتر من الماء

المؤشرات المدروسة:

أُجريت القياسات البيومترية الآتية على النباتات جميعها:

1. ارتفاع الشتول (سم) بواسطة المسطرة.

2. الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري (غ)؛ وذلك بعد وصول الشتول إلى الحجم المناسب للتشتيل أي مع تكون (5-6) أوراق حقيقية. حُدّد الوزن الرطب مباشرة عند القلع باستعمال ميزان حساس. في حين حُدّد الوزن الجاف بعد تجفيف الجزء المدروس بالفرن على درجة حرارة 110 درجة مئوية مدة ثلاثة أيام حتى ثبات الوزن.

عند وصول النباتات إلى مرحلة الإنتاج سُجّل متوسط وزن الثمار في القطفة الأولى والثانية لكل معاملة.

التصميم التجريبي:

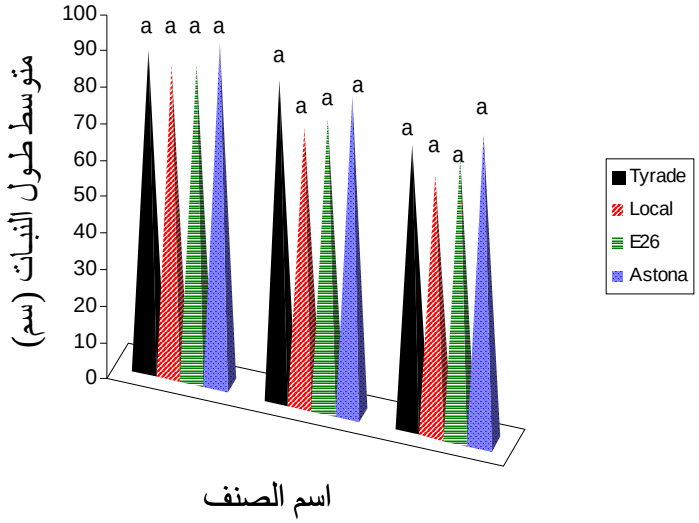
نُفّذت التجربة وفق تصميم التجارب العاملية في قطاعات كاملة، حيث طبق التحليل التجريبي على الأصناف كعامل أول، وبوجود معاملتين بالمخصب (رشاً وسقاية). كل معاملة تضم 3 مكررات وكل مكرر يتألف من 10 نباتات. وقد استخدم اختبار ستودنت (T-student) للمقارنة بين المتوسطات.

النتائج والمناقشة

تأثير المعاملة بالمخصب العضوي في متوسط ارتفاع الشتول (سم)

يبيّن الشكل (1) متوسط ارتفاع الشتلة بحسب المعاملة والصنف. رغم أن اتجاه تغيّر طول ساق النبات كان متصاعد بدءاً من الشاهد يليه معاملة السقاية بالمخصب ثم معاملة الرش الورقي، إلا أنه لم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملات السابقة ضمن الصنف الواحد. كذلك بيّنت نتائج التحليل الإحصائي بين الأصناف، عدم وجود فروق معنوية في متوسط ارتفاع ساق الشتلة. وكان أعلى ارتفاع لساق النبات في شاهد الصنف Astona إذ بلغ 84.43±15.11 سم في حين بلغ 70.36± 12.05 سم في شاهد الصنف Local.

ويعزى السبب في زيادة نمو النبات إلى أن الهيوميك أسيد يحتوي على منظمات نمو وتطبيقاته على النبات قد تؤدي إلى زيادة في مستويات الهرمونات النباتية داخلية المنشأ من أوكسين وجبرلين وسيتوكينين ومن ثمَّ إلى زيادة في النمو (Zhang و Ervin، 2004).



تمثل القيم المتوسط ± الخطأ المعياري.
تشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فروق معنوية($p > 0.05$) بين التفاعلات (صنف*معاملة).

الشكل (1) تغيّر متوسط ارتفاع الشتول (سم) بحسب المعاملة بالمخصب العضوي والصنف.

تأثير المعاملة بالمخصب العضوي في متوسط وزن الثمار في القطفة الأولى (غ)

يبيّن الجدول (1) متوسط وزن الثمار في القطفة الأولى بحسب المعاملة والصنف. في ظروف الشاهد، وصل متوسط وزن الثمرة الرطب إلى أعلى قيمه في الصنف E26 (560±0.20 غ) مقارنة بالصنف Local (125±0.21 غ). كما أدت المعاملة بالمخصب العضوي، سواءً بطريقة السقاية أو الرش الورقي، إلى زيادة في وزن الثمار، للأصناف المدروسة جميعها. قدرت هذه الزيادة في النباتات المعاملة بالمخصب سقايةً ورشاً، على التوالي، بنحو 1.2 و1.5 مرة في الصنف Astona، وبنحو 1.2 و1.4 في الصنف E26، وبنحو 2.2 و2.3 في الصنف Local وبنحو 1.5 و2 في الصنف Tyrade.

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي بين الأصناف وجود تفوق معنوي للصنف E26 على الأصناف جميعها؛ وذلك في معاملة الشاهد، فضلاً عن وجود فروق معنوية بين الأصناف. وبيّنت نتائج التحليل الإحصائي بين المعاملات ضمن الصنف الواحد، وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة والشاهد، وللأصناف المدروسة جميعها، إذْ يلاحظ

تفوق المعاملة بالرش الورقي على المعاملة بالسقاية والشاهد. في الوقت الذي تفوقت فيه معاملة الرش بالمخصب العضوي لصنف Tyrade على المعاملات الأخرى جميعها، كما يبين التحليل الإحصائي للتفاعلات (صنف*معاملة). هذا وكانت المعاملات جميعها مختلفة معنوياً فيما بينها.

قد تعود الزيادة في متوسط وزن الثمرة للمعاملات السمادية الدبالية إلى زيادة حجم الثمار نتيجة لدور المواد الدبالية في تنشيط عملية التمثيل الضوئي وتأثيرها في نفاذية الأغشية الخلوية وزيادة معدل التنفس وتخليق البروتين وتنشيط الأنزيمات في عمليات الاستقلاب الحيوي الأمر الذي يؤدي إلى زيادة إنتاجية نبات البندورة (Abdel-Mawgoud وزملاؤه، 2007).

الجدول (1) تغير متوسط وزن الثمار في القطفة الأولى (غ) بحسب المعاملة بالمخصب العضوي والصنف.

الصنف	المعاملة		
	معاملة الرش بالمخصب	معاملة السقاية بالمخصب	الشاهد
Astona	0.20^{d}± 696	0.19^{f}± 569.4	0.23^{i}± 467.5
E26	0.18^{b}± 760.2	0.21^{e}± 662.5	0.20^{g}± 560
Local	0.21^{j}± 289.5	0.23^{k}± 273	0.21^{L}± 125
Tyrade	0.17^{a}± 934	0.21^{c}± 715.1	0.20^{h}± 482.3

تمثل القيم المتوسط ± الخطأ المعياري.

تشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فرق معنوي ($p < 0.05$) بين التفاعلات (صنف*معاملة).

دور المخصب العضوي في متوسط مجموع وزن الثمار للقطفتين الأولى والثانية(غ)

اختلف متوسط وزن الثمار تبعاً للصنف ولطريقة المعاملة بالمخصب العضوي (جدول 2). كان متوسط مجموع وزن الثمار في ظروف الشاهد أكبر بـ 1.88 مرة في الصنف E26 مقارنة بالصنف Local الذي بلغ 0.41±1025.5 غ/نبات. من جهة أخرى، أدت المعاملة بالمخصب العضوي سواء بطريقة السقاية أو الرش إلى زيادة في المتوسط، في الأصناف جميعها. ففي الصنف Astona، ازداد من 0.41±1561.1 إلى 1854.4± 0.46 وَ0.46±2896.5 غ في النباتات المعاملة بالمخصب سقايةً ورشاً، على التوالي. كما ازداد بمقدار 34 و46% في الصنف E26، وبمقدار 35 و43% في الصنفLocal وبمقدار 32 و84% في الصنف Tyrade؛ وذلك في النباتات المعاملة بالمخصب سقايةً ورشاً، على التوالي.

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي بين الأصناف، وجود تفوق معنوي للصنف E26 على الأصناف جميعها، وذلك في معاملتي السقاية والشاهد. هذا واختلفت الأصناف معنوياً فيما بينها. كما بينت نتائج التحليل الإحصائي لما بين المعاملات ضمن الصنف وجود فروق معنوية بين معاملات المخصب بطرائقه المختلفة والشاهد، بغض النظر عن طبيعة

الصنف. أمّا التحليل الإحصائي للتفاعلات (صنف*معاملة) فقد أظهر تفوقاً معنوياً للمعاملة بالرش الورقي للمخصب في الصنف Astona على باقي المعاملات التي كانت مختلفة معنوياً فيما بينها.

الجدول (2) متوسط مجموع وزن الثمار للقطفتين الأولى والثانية (غ/نبات) بحسب المعاملة بالمخصب العضوي والصنف.

الصنف	المعاملة		
	معاملة الرش بالمخصب	معاملة السقاية بالمخصب	الشاهد
Astona	$0.46^{a}\pm$ 2896	$0.46^{f}\pm$ 1854.4	$0.41^{g}\pm$ 1561.1
E26	$0.44^{b}\pm$ 2808.2	$0.44^{c}\pm$ 2585.5	$0.40^{e}\pm$ 1927
Local	$0.43^{h}\pm$ 1467.5	$0.43^{j}\pm$ 1384	$0.41^{l}\pm$ 1025.5
Tyrade	$0.45^{d}\pm$ 1945.5	$0.45^{i}\pm$ 1394	$0.42^{k}\pm$ 1056

. تمثل القيم المتوسط ± الخطأ المعياري.

تشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فرق معنوي ($p < 0.05$) بين التفاعلات (صنف*معاملة).

دور المخصب العضوي في متوسط الوزن الرطب للمجموع الخضري للشتول (غ)

أظهر نمو النبات في معاملة الشاهد، متمثلاً بالوزن الرطب للمجموع الخضري، تغيّرات مختلفة نسبياً بحسب الصنف والمعاملة (جدول3). فبينما سجل الصنف Tyrade أعلى قيمةً في الوزن الرطب للمجموع الخضري (29.7± 0.2 غ)، مقترباً بذلك من الصنفين Local وE26 بمقدار 29.5 ± 0.2 و28.9 ± 0.2 غ لكل منهما على التوالي، سجل الصنف Astona أقل قيمة لهذا المؤشر (25.87± 0.2 غ). كما أدت المعاملة بالمخصب العضوي إلى زيادة متفاوتة في معدل النمو بالوزن الرطب للمجموع الخضري. بشكل عام، سجلت المعاملة بالرش الورقي أعلى زيادة مقارنة بالشاهد والمعاملة بالسقاية، مهما اختلف الصنف. قدرت هذه الزيادة بنحو 19 و39 % للصنف Astona وبنحو 7 و39% للصنف E26 وبنحو 7 و9% للصنف Local وبنحو 0 و20% للصنف Tyrade، في كل من المعاملة بالسقاية والرش الورقي بالمخصب، على التوالي.

بينت نتائج التحليل الإحصائي بين الأصناف، في ظروف الشاهد، تفوق الصنف Tyrade معنوياً على الصنف Astona في حين لم يتفوق على الصنفين E26 وLocal. كما سجّل الصنفان السابقان تفوقاً معنوياً على الصنف Astona. أمَّا فيما يتعلق بمعاملات المخصب ضمن الصنف، فقد لوحظ تفوق معنوي لمعاملة الرش بالمخصب على بقية المعاملات ضمن الصنف بالنسبة إلى الأصناف Astona وE26 وTyrade في حين لم تتفوق هذه المعاملة معنوياً إلا على الشاهد في الصنف Local. أمَّا التحليل الإحصائي للتفاعلات (صنف*معاملة) فقد أظهر تفوقاً معنوياً للمعاملة بالرش الورقي للمخصب في الصنف E26 على باقي المعاملات التي سجل معظمها فروقاً معنوياً فيما بينها.

يمكن أن يعزى السبب في زيادة الوزن الرطب للمجموع الخضري لشتل البندورة إلى استطالة وتمدد الخلايا بسبب زيادة الماء الممتص من قبل النبات، أي زيادة المحتوى المائي للنبات نتيجة للمعاملة بالمواد الدبالية (Piccolo وزملاؤه، 1993) لأمر الذي ينعكس إيجابياً على الزيادة في الوزن الرطب والجاف لشتول البندورة (Xudan، 1986). تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Sladky و Tichy (1959) و Adani وزملاؤه (1998).

الجدول (3) تغيرات الوزن الرطب للمجموع الخضري (غ) بحسب المعاملة بالمخصب العضوي والصنف.

الصنف	المعاملة		
	معاملة الرش بالمخصب	معاملة السقاية بالمخصب	الشاهد
Astona	0.21^{b}± 42.6	0.21^{de}± 32.1	0.23^{g}±25.87
E26	0.19^{a}± 47.5	0.22^{def}± 31.1	0.21^{f}± 28.9
Local	0.21^{d}± 32.5	0.21^{def}± 31.6	0.20^{ef}± 29.5
Tyrade	0.22^{c}± 37.6	0.21^{ef} ±29.25	0.20^{def}± 29.7

تمثل القيم المتوسط ± الخطأ المعياري.

تشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فرق معنوي ($p > 0.05$) بين التفاعلات (صنف*معاملة).

متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري للشتول (غ)

أظهر نمو النبات، متمثلاً بالوزن الجاف للمجموع الخضري، تغيّرات مختلفة نسبياً بحسب الصنف والمعاملة (جدول4). فبينما سجل الصنف Tyrade أعلى قيمةً في الوزن الجاف للمجموع الخضري لمعاملة الشاهد (4.83±0.2غ)، مقترباً بذلك من الصنفين Local و Astona بمقدار 4.45 ± 0.2 و3.99± 0.2غ لكل منهما على التوالي، سجل الصنف E26 أقل قيمة لهذا المؤشر (3.21± 0.2 غ). كما أدّت المعاملة بالمخصب العضوي بشكل عام إلى زيادة متفاوتة في معدل النمو بالوزن الجاف للمجموع الخضري. سجلت المعاملة بالرش الورقي أعلى زيادة مقارنة بالشاهد والمعاملة بالسقاية، مهما اختلف الصنف. قدرت هذه الزيادة بنحو 22 و64 % للصنف Astona وبنحو 15 و71% للصنف E26 وبنحو 5 و37% للصنف Local وبنحو 3 و43% للصنف Tyrade، في كل من المعاملة بالسقاية والرش الورقي بالمخصب، على التوالي. بيّنت نتائج التحليل الإحصائي بين الأصناف، في ظروف الشاهد، تفوّق الصنف Tyrade معنوياً على الصنف E26 في حين لم يتفوق على الصنفين Astona و Local. كما سجّل الصنفان السابقان تفوقاً معنوياً على الصنف E26. أمّا فيما يتعلق بمعاملات المخصب ضمن الصنف، فقد لوحظ تفوّق معنوي لمعاملة الرش بالمخصب على بقية المعاملات ضمن الصنف بالنسبة إلى الأصناف Astona و E26 و Local و Tyrade. أما التحليل الإحصائي للتفاعلات

(صنف*معاملة) فقد أظهر تفوقاً معنوياً للمعاملة بالرش الورقي للمخصب في الصنف Astona على باقي المعاملات التي سجل معظمها فروقاً معنوياً فيما بينها. فُسِّرت الزيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري في شتل البندورة مع المعاملة بالمواد الدبالية نتيجة تيسر زيادة الفوسفور والآزوت الممتص من قبل النبات مما يؤدي إلى زيادة المادة الجافة (Abdel-Mawgoud وزملاؤه، 2007). كما أظهرت الدراسات أن المواد الدبالية تحتوي على الأكسين كعنصر يمكن أن يدخل في الجملة الاستقلابية وينشط عملية التمثيل الضوئي ويؤثر في الامتصاص الأيوني النشط، مما يحفز عملية الاستقلاب ليزداد بها معدل امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون وتزيد سرعة التنفس التي بدورها تحفز عملية التمثيل الضوئي (Gaffney وزملاؤه، 1996).

الجدول (4) تغيّرات الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ) بحسب المعاملة بالمخصب العضوي والصنف.

الصنف	المعاملة		
	معاملة الرش بالمخصب	معاملة السقاية بالمخصب	الشاهد
Astona	$0.21^{a}\pm 11.2$	$0.2^{cd}\pm 5.09$	$0.20^{d}\pm 3.99$
E26	$0.21^{a}\pm 11.16$	$0.21^{d}\pm 3.78$	$0.20^{d}\pm 3.21$
Local	$0.21^{bc}\pm 7.11$	$0.21^{cd}\pm 4.68$	$0.20^{cd}\pm 4.45$
Tyrade	$0.21^{ab}\pm 8.47$	$0.21^{cd}\pm 4.96$	$0.20^{cd}\pm 4.83$

. تمثل القيم المتوسط ± الخطأ المعياري.

تشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فرق معنوي ($p > 0.05$) بين التفاعلات (صنف*معاملة).

واستنتج بأن المعاملة بالمخصب العضوي (أجروتون) أثر إيجاباً في زيادة متوسط وزن الثمار في القطفة الأولى. وفي زيادة الوزن الرطب للمجموع الخضري. وكانت المعاملة بالمخصب العضوي أجروتون رشاً على الأوراق أفضل من المعاملة سقاية في التربة مهما اختلف الصنف.

واقترح بضرورة استخدام الأسمدة الحاوية على المواد الدبالية سقاية أو رشاً ضمن برنامج تسميد متكامل مع الحد الأدنى من الأسمدة الكيميائية بهدف زيادة الإنتاج كماً ونوعاً. وإلى التوسع في استخدام أنواع مختلفة من المخصبات العضوية على البندورة.

المراجع References

الحريري، أحمد. 2010. أثر المخصبات العضوية في الخصائص الإنباتية، نوعية الشتول، وإنتاجية محصولي الجزر والفليفلة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

بوراس، متيادي، وبسام أبوترابي، وابراهيم البسيط. 2006. إنتاج محاصيل الخضار. الجزء النظري. جامعة دمشق، 465 ص.

حسن، أحمد عبد المنعم. 1988. الطماطم، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 496ص.

شرابي، حنان. 2010. تأثير الأحماض الدبالية في الإنتاجية والقدرة التخزينية لثمار نباتات البندورة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

المجموعة الإحصائية السنوية الزراعية. 2010. مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.

Abdel- Mawgoud A. M. R., N. H. M. El Greally, Y. I. Helmy and S. M. Singer. 2007. Responses of tomato plants to different rates of humic-based fertilizers and NPK Ffrtilization. J. Applied Sci. Res., 3(2): 169-174.

Adani, F., P. Genevini, P. Zaccheo and G. Zocohi. 1998. The effect of commercial humic acid on tomato plant growth and mineral nutrition. J. Plant Nutrition, 21(3): 561-575.

Atiyeh R. M., S. Lee S.,C. A. Edward, N. Q. Arancon and J. D. Metzger . 2002. The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. Bioreso. Techno., 84(1): 7-14.

Bhandari, B. R., A. Senoussi, E. D. Dumoulin and A. Lebert. 1993. Spray drying of concentrated fruit juices. Dry. techno. 115:33-41.

Dursun, A. and I. Guvenc. 1999. Effects of different levels of humic acids on seedlings growth of tomato and eggplant. Acta Hort. 491: 235-240.

Edmond, J. B. 1975. Fund amenal of horticulture. McGraw-Hill Book Co., N.y. 560p.

Gaffney, J. S., N. A. Marley, and S. B. Clark. 1996. Humic and fulvic acids Acs, symposium series No.651, Amer. Chem. Soci., Washington, DC.

Faust, E. 1995. Natural renewable resources conservation strategy and policies for Syria.FAO-ESCWA. Report, 106p.

Hart, D. J. and K. J. Scott. 1995. Development and evaluation of an HPLC method for the analysis of carotenoids infoods, and the measurement of the carotenoid content of vegetables and fruits commonly consumed in UK. Food chem., 54: 101-111.

Naoumava, G.V. 1993. Manifacturing of humate fertilizers from peat and their agricultural importance. Plant protect. J. 1: 15-17. (In Russian).

Petrova, G. V, I. V. Yelmonov and A. V. Matveev. 2002. Gunmy and biohumus enhance crop yield. J. Potato and vegetables. 3: 30-31 (in Russian).

Piccolo, A., G. Celano, G. Pie Tramellara. 1993. Effect of factions of coal-derived humic substance on seed germination and growth of seedlings. Biol. Fert. soils., 16(1):11-15.

Purseglov, J. W. 1968. Tropical crops. Dicotyledons. The English langngage book society, London. 716p.

Saltveit, M. E. 2005. Fruit ripening fruit quality. In:Heuvelink, E.(ED), Tomatoes, CAB Intern. Wallingford, UK, Pp:145-170.

Sladky, Z. and V. Tichy. 1959. Application of humus substances to overground organs of plants. Biol. Plant. 1:9-15.

Thilua, H and M. Bohme. 2001. Influence of Humic acid on the growth of tomato in hydroponic systems. Acta Hort. 548: 451-458.

Watt, B. K. and A. l. Merill. 1963. Composition of food. U. S. Dept. Agr, Handbook No: 8.

Wongsa-Ngasir, P. M. S. 2004. Ohmic heating of biomaterials: Peeling and effect of rotating electric field. The Ohio State University. PhD Thesis.

Xudan, X. 1986.The effect of foliar application of fulvic acid on water use, nutrient uptake and wheat yield. Aust. J. Agric. Res. 37: 343-350.

Zhang, X. and E. H. Ervin. 2004. Cytokinin- containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bent grass leaf cytokinins and drought resistance. Crop Sci. 44: 1737-1745.

Received	**2012/04/03**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2012/07/18**	**قبول البحث للنشر**