مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2008) ــ المجلد (24) ــ العدد 2 ــ الصفحات: 33 -45

اختبار بعض المنتجات التجارية العضوية الدبالية والأمينية في نمو شتول البندورة وتحملها صدمة التشتيل

متيادي بوراس[1] و ي ارا العيد[2]

الملخص

هدف البحث إلى دراسة تأثير بعض المركبات الدبالية والأحماض الأمينية في نمو شتول البندورة وفي قدرتها على تحمل صدمة التشتيل وإنتاجها المحصولي الأولي. واستخدم من أجل ذلك الهجين Dima F1 من البندورة وخمسة منتجات تجارية عضوية مخصّبة متباينة في تركيبها هي: الهيوبوس Hupous والفونيكس Phoenix والأمينوريفالد Amino-rivald, والهيومات Humate والبلدوزر Bouldouzer. نُفّذت التجربة في أثناء موسم العام 2005/2004 في مزرعة"أبو جرش" التابعة لكلية الزراعة بجامعة دمشق، واتبعت في تصميمها طريقة القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة وبمعدل 15 نباتاً في المكرر الواحد. أُعدّت الشتول في أصص بلاستيكية أبعادها 8×8 سم مملوءة بخلطة من البيتموس والبرليت بنسبة حجمية 1:2 داخل بيت بلاستيكي مدفأ.

أظهرت النتائج أن رش الشتول بالمواد العضوية أدى - بصورة عامة - إلى زيادة في نمو النباتات، الأمر الذي تجلى في زيادة أطوال الشتول وأعداد الأوراق وكذلك في زيادة الوزنين، الرطب والجاف، للمجموعين الخضري والجذري. وكان هذا الدور بمجمله أكثر جلاء عندما كان الرش بالهيوبوس والبلدوزر، اللذيْن أظهرا أيضاً كفاية وتفوقاً معنويين في جعل الشتول أكثر قدرة على تحمل صدمة التشتيل وأكثر أهلية للتكيف مع الوسط الدائم وإجهاداته. كما أدت المعاملة بالمواد العضوية المختلفة إلى تقريب موعد الإزهار وزيادة الإنتاج المحصولي الأولي، حيث كان الهيوبوس والبلدوزر مجدداً المركبين الأكثر تفوقاً وفاعيلة.

الكلمات المفتاحية: بندورة مخصبات عضوية مركبات دبالية، حموض أمينية صدمة التشتيل.

[1] أستاذ قسم البساتين كلية الزراعة جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

[2] قائم بالأعمال قسم البساتين كلية الزراعة، ص.ب.30621 جامعة دمشق، سورية.

Evaluation of Some Organic Amino and Humic Commercial Products on Growth of Tomato Seedlings and their Endurance to Transplanting Shock

Boras, M.[(1)] and Al-Eid, Y.[(2)]

ABSTRACT

The influence of some humic compounds and amino acids on the growth of tomato seedlings and their tolerance for the transplanting shock was studied.

In this experiment, the tomato hybrid Dima F1 and five variable fertilizing – organic commercial products were used, organic compounds were: Hupous, Phoenix, Amino – rivald, Humate and Bouldouzer.

The experiment was conducted during the growing season 2004-2005, in Abou Jarash Farm, Faculty of Agriculture, Damascus University and laid out in the complete randomized block design (CRBD) with three replications for each treatment, where each replicate consisted of 15 plants. Seedlings were planted in plastic pots (8x8cm), filled with a mixture of Peat-moss and Perlite (2:1 v/v). The pots were kept inside a well- controlled temperature greenhouse.

Results showed that the spray of seedlings with above - mentioned organic substances caused an increase of whole plant growth, due to increase of seedling length, number of leaves and the fresh and dry weight of both the root and shoot systems, especially for Hupous and Bouldouzer. These two organic compounds enhanced the adaptive capacity of tomato seedlings and made them more capable of enduring the shock of transplanting into a new media.

The treatment with these organic substances induced the early flowering of the treated plants and increased the initial crop yield, especially the two organic compounds: Hupous and Bouldouzer.

Key words: Tomato, Organic fertilizer, Humic substances, Amino acids, Seedling growth, Transplanting shock

[(1)] Prof. Dept. Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria.

[(2)] Teaching Asst., Dept. Horticulture, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria

المقدمة

تحتل الخضار موقعاً خاصاً بين المحاصيل الغذائية لأهميتها في تحقيق الأمن والاستقرار الغذائيين، وبذلك يبدو من المنطقي أن تكون زيادة إنتاجها مطلباً جاداً من أجل سداد الحاجة الاستهلاكية المضطردة. ولعل هذه الحاجة كانت من بين الدوافع الرئيسة التي أدت إلى استخدام المخصبات العضوية، الدبالي منها وغير الدبالي، منذ فترة، وحرّضت على انتشارها وشيوعها في الآونة الأخيرة، ربما لا بدعوى الجانب الإنتاجي فقط، بل بما تمثله هذه المخصبات والمنتجات من ناحية النظافة والحفاظ على الصحة والسلامة البيئيين (Van de Venter *et al.*, 1991).

في الواقع لم يعد الطابع العام للتأثير الإيجابي لهذه المواد في النموّ، الخضري والثمري، محل نقاش في أعقاب النتائج التي قدمها العديد من المنشورات والبحوث العلمية. (Piccola *et al*., 1996; Sladky, 1999; Pertuit *et al*., 2001; Thilua and Bohme, 2001)

فالقرائن التجريبية تظهر في هذا المجال التأثيرات الإيجابية للمركبات الدبالية فيما يتعلق بنبات البندورة إنباتاً ونمواً خضرياً وجذرياً وإنتاجاً محصولياً. فهذه المركبات زادت بحسب المصادر المذكورة سرعة إنبات بذور البندورة ومعدل نمو شتولها، وحسّنت نوعية إنتاجها الثمري وزادت كميته بنسبة بلغت 30% في كثير من الأحيان.

لا يختلف هذا التأثير للمركبات الدبالية في نبات البندورة عن تأثيرها في نباتات خضارية أخرى، كالفليفلة والباذنجان، اللذين أظهرا استجابة مماثلة للمعاملة بالحمض الهيومي Humic acid (Padem *et al.*,1999)، استجابة تجلت في زيادة سرعة النمو وزيادة وزن مجموعها الخضري الرطب، وفي زيادة قدرتها على تحمل صدمة التشتيل، وكذلك في تحسين نوعية إنتاجها الثمري. وفي السياق ذاته أظهرت نتائج الدراسة التي قام بها (زيدان وديوب 2005) أن تغذية نباتات البطاطا بمركبات دبالية أدت إلى زيادة متوسط وزن درنتها وإلى زيادة إنتاجها.

وأما فيما يتعلق بآليات الأدوار التي تؤديها المركبات الدبالية فثمة من يربط الأمر بما تحويه هذه المركبات من الأوكسين كعنصر يمكن أن يُدخل الجملة الاستقلابية في تفاعل بيولوجي سلسلي من شأنه بنهاية الأمر أن ينشط عملية التَمثيل الضوئي ويرفع وتيرتها. إذ أظهرت الدراسات مؤخراً أن هذا الأوكسين يؤثر في الامتصاص الأيوني النشط ويحفز عملية الاستقلاب ليزداد بها معدل امتصاص ثاني أكسيد الكربون الجوي $CO_2(g)$ ويرتفع من ثم معدل تصنيع الـ ATP وتزداد سرعة تنفس الميتاكوندريا التي بدورها تحفز عملية التمثيل الضوئي (Gaffney *et al*., 1996;Ghabbour and Davies,1999)

من ناحية أخرى، إذا كان تأثير المخصبات العضوية في نمو النبات يمثل الجانب المرئي من دورها الإيجابي، فثمة جانب آخر غير مباشر لهذا التأثير يتمثّل في اكتساب بعض المناعة تجاه بعض الأمراض ومقاومتها، وكذلك في اكتساب المزيد من القدرة على التكيف والتأقلم وتحمل الإجهادات البيئية. فقد وجدت Naoumava (1993) أن المخصبات العضوية لا تزيد الإنتاج فحسب، بل وقدرة النباتات على مقاومة بعض الأمراض الفطرية، متوافقاً بذلك مع Petrova *et al.*, (2002) فهؤلاء بينوا فضلاً عن التأثير الإيجابي للمخصبات العضوية في خواص نمو وإنتاج نباتيّ البندورة والبطاطا، أن نباتات هذين المحصولين تزداد مقاومة لبعض الأمراض الفطرية، ولاسيّما مرض اللفحة المتأخرة Phytophtora infeslows de bary فيما أشار Chen and Aviad (1990) إلى أهمية استخدام الأحماض الدبالية في تنشيط النمو الخضري للنباتات وزيادة قدرتها على تحمل الإجهادات البيئية.

لم يقف البحث في دور المخصبات العضوية عند المركبات الدبالية بل امتدّ ليشمل طيفاً أوسع من المواد العضوية، وكان للحموض الأمينية في هذا الباب مكانة خاصة تعزّزت على خلفية أدوراها الإيجابية التي قد لاتقل قيمة وأهمية عن الأدوار الإيجابية للمركبات الدبالية. هذا الدور تأكد في ضوء أكثر من دراسة أظهرت أن رش النباتات بالحموض الأمينة من شأنه أن يزيد سرعة النمو الخضري ومساحة المسطح الورقي ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل ويزيد الإنتاج ويحسّن نوعيته، فضلاً عن جعل النباتات أكثر قدرة على تحمل بعض الإجهادات البيئية الإحيائية (MacCarthy *et al.*, 1990; Lozek and Fecenko, 1996).

انطلاقاً مما تقدم، ومن المكانة التي يحتلها محصول البندورة في الزراعتين، المكشوفة والمحمية، ولاسيّما في بلدنا حيث تقدّر المساحة المزروعة من هذا المحصول بنحو 24000 هكتار منها قرابة 4000 هكتار محمية (المجموعة الإحصائية 2006) جاءت هذه الدراسة لتختبر فعالية عدد من المنتجات التجارية العضوية، الدبالية والأمينية، وأداءها في نمو شتول نبات البندورة، وعن تحسين قدرتها على تحمل الإجهادات البيئية التي يمكن أن تتعرّض لها عقب التشتيل، مقيسة من خلال صدمة التشتيل.

مواد البحث وطرائقه

المادة النباتية

استخدم في هذه الدراسة الهجين Dima F1 من البندورة (هجين غير محدود النمو إنتاج شركة Enza Zaden الهولندية) نباتاته قوية ثماره كروية الشكل صلبة بوزن تقريبي 180 -200 غ متجانسة ذات لون أحمر داكن، متحملة للشحن والخزن مدة طويلة.

المواد المستخدمة في الدراسة

استخدم في الدراسة خمس مواد تضمنت الآتي:

1 - المواد السائلة:

أ - الهيوبوس *Hupouse*: يتألف من 50 % من المادة العضوية بصورة أحماض دبالية، فلفية وهيومية، إلى جانب العناصر الغذائية الأساسية الكبرى N.P.K ومجموعة العناصر المعدنية الصغرى بصورتها الشيلاتية ... Fe, Mg, B, Mo, Cu, Zn.

ب - الفونيكس *Phoenix*: تصل نسبة المادة العضوية إلى 75% بصورة فيتامينات وبروتينات.

جـ - الأمينوريفالد *Amino-rivald*: تبلغ فيه نسبة المادة العضوية 85%، مزيجة من الأحماض الهيومية والأمينية والفيتامينات.

2 - المساحيق:

أ - *Humate*: تشكل المادة العضوية فيه ما نسبته 80% بصورة هيومات وفلفات صوديومية وبوتاسيومية.

ب - *Bouldouzer*: تبلغ فيه نسبة المادة العضوية 50% بصورة مركبات غير دبالية مؤلفة من الأحماض الأمينية والفيتامينات والأنزيمات، مزودة بالعناصر الغذائية الأساسية، N, P, K، وعناصر معدنية صغرى شيلاتية.

المعـ امـ لات

نُفذت التجربة في الموسم الزراعي للعام 2005/2004 في مزرعة "أبو جرش" التابعة لكلية الزراعة بجامعة دمشق ضمن بيت بلاستيكي مدفّأ أبعاده 8×50 م. واتُبعت في تصميمها طريقة القطاعات العشوائية الكاملة، بثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة وبمعدل 15 نباتاً في المكرر الواحد. وأما الشتول فقد أعدّت في أصص بلاستيكية أبعادها 8×8 سم، مملوءة بخلطة من البيتموس والبرليت بنسبة حجمية مقدارها 1:2. نالت النباتات وهي في الأصص حصتها من الخدمة والرعاية بما يتفق واحتياجات النمو المثلى، وتوزعت مابين معاملات خمس وشاهد. رشّت شتول المعاملة الأولى والثانية والثالثة بالهيوبوس والفونيكس والأمينوريفالد على الترتيب وبتركيز واحد للمعاملات الثلاث مقداره 1.5 مل/ل ماء. فيما رُشّت المعاملتان الرابعة والخامسة بالهيومات والبلدوزر وبتركيز مقداره 100 مغ/ل ماء للأول و250 مغ/ل ماء للثاني. رُشّت الشتول للمرة الأولى بعد ظهور الورقة الحقيقية الأولى، وتلى هذه الرشة رشات ثلاث أخرى بفاصل زمني مقداره أسبوع. بنهاية هذه المرحلة من النمو تم تسجيل القراءات الآتية: طول الشتلة

وعدد أوراقها، وزن كلٍ من المجموعين الخضري والجذري، الرطب والجاف ومساحة المسطح الورقي محتسباً بواسطة العلاقة (Sakalova, 1979): مساحة المسطح الورقي للشتلة = مجموع (أقصى طول للوريقة × أقصى عرض) ×0.674 (معامل دليل الشكل الخاص لورقة البندورة).

وبحثاً عن تأثير المعاملات المذكورة في المراحل اللاحقة للنمو، بما في ذلك تأثيرها في قدرة النباتات على تحمل صدمة التشتيل، جرى نقل الشتول في منتصف شهر كانون الثاني وهي بعمر 45 يوماً إلى الأرض المستديمة، وزُرعت فيها بتباعد مقداره 40 سم بين الشتول في الخط الواحد، وفي خطوط مفردة متباعدة بمقدار 80 سم. واتُبعت في رعاية النباتات التربية الرأسية على ساق واحدة مع إزالة الفروع الجانبية النامية في آباط الأوراق، وسُجّل في مواكبة ذلك موعد ظهور الورقة الأولى بعد التشتيل في الأرض الدائمة، وموعد ظهور النورة الزهرية الأولى، والإنتاج الأول (القطفات الأربع الأولى).

جرى تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج SPSS وحساب أقل فرق معنوي عند معنوية 5%.

النتائج والمناقشة

1 - تأثير المعاملات في نمو الشتول:

تبيّن النتائج التي انتهت إليها هذه الدراسة (الجدول 1) أن استخدام المواد العضوية أدى إلى تنشيط نمو النباتات المعاملة مقارنة بالشاهد فقد تراوح متوسط أطوال الشتول المعاملة مابين 22.3 و30.2 سم مقابل 20.7 سم للشاهد. وبالمقارنة مابين المعاملات يتضح تفوق الهيوبوس والبلدوزر على المعاملات الأخرى، إذ بلغ متوسط طول النبات في هاتين المعاملتين 30.2 سم للأول و28.5 سم للثاني، فيما كان هذا المتوسط 22.3 و24.2 و26.1 للفونيكس والأمينوريفالد والهيومات على الترتيب. ولا تختلف النتائج فيما يتعلق بعدد الأوراق منحى عن المنحى السابق، الأمر الذي تشير إليه العلاقة الارتباطية بين أطوال السوق وأعداد الأوراق (الجدول2)، فالقرائن تظهر في هذا الجانب التأثير الإيجابي للمواد العضوية التي تجلى دورها في زيادة متوسط عدد الأوراق إلى مابين 8.5 و10.1 ورقة مقابل 7.1 ورقة للشاهد، وتشير في الوقت ذاته إلى تساوي الهيوبوس والبلدوزر في تفوقهما الملموس والمعنوي على المعاملات الأخرى. هذا التأثير للمعاملات العضوية في النمو، سواء كان ذلك من خلال أطوال السوق أو أعداد الأوراق، واكبه بطبيعة الحال تأثير في مساحة المسطح الورقي، وهو ما تثبته العلاقات الارتباطية الخاصة بهذه الخصائص (الجدول2).

الجدول (1) تأثير بعض المركبات الدبالية والأحماض الأمينية في نمو شتول البندورة/الهجين Dima F1

المعاملات	ارتفاع الشتلة سم	عدد الأوراق	مساحة المسطح الورقي سم^2/شتلة	المجموع الخضري: متوسط الوزن الرطب غ/شتلة	المجموع الخضري: متوسط الوزن الجاف غ/شتلة	النسب المئوية للوزن الجاف % من الوزن الرطب	المجموع الجذري: متوسط الوزن الرطب غ/شتلة	المجموع الجذري: متوسط الوزن الجاف غ/شتلة	النسب المئوية للوزن الجاف % من الوزن الرطب
الشاهد دون معاملة	20.7	7.1	569	11.8	1.2	10.6	1.4	0.11	7.8
الرش بمحلول هيويوس	30.2	10.1	894	20.8	3.1	14.9	3.4	0.36	10.6
الرش بمحلول فوتيكس	22.3	8.5	621	15.1	1.7	11.2	1.8	0.12	8.8
الرش بمحلول أمينو ريفالد	25.2	8.7	646	16.3	1.9	11.6	2.1	0.19	9.0
الرش بمحلول هيومات	26.1	9.1	6.97	17.2	2.2	12.8	2.5	0.24	9.6
الرش بمحلول بلدوزر	28.5	9.8	756	18.8	2.6	13.8	2.9	0.32	12.1
LSD 5%	1.87	0.8	43	2.04	0.31	-	0.25	0.08	-

الجدول (2) علاقات الارتباط الخاصة ببعض خصائص النمو وقرائنه

قرائن الارتباط	علاقة الارتباط	قيمة R^2
طول الشتلة (سم) عدد الأوراق	y = 0.307x+ 1.06 y = طول الشتلة	0.91
وزن المجموع الخضري الرطب (غ/شتلة) وزن المجموع الجذري الرطب (غ/شتلة)	y = 0.232x-1.513 y=وزن المجموع الخضري الرطب	0.96
وزن المجموع الخضري الرطب (غ/شتلة) وزن المجموع الخضري الجاف (غ/شتلة)	y = 0.2144x – 1.457 y = وزن المجموع الخضري الرطب	0.98
وزن المجموع الخضري الرطب - مساحة المسطح الورقي (سم^2/شتلة)	y = 35.292x + 108.97 y = وزن المجموع الخضري الرطب	0.89
مساحة المسطح الورقي (سم^2/شتلة) المحصول الأول (كغ/م^2)	y = 0.0069x – 0.3975 y = المسطح الورق	0.93
وزن المجموع الجذري موعد ظهور الوزن الأصلي	y = 1.0615x + 10.954 y = وزن المجموع الجذري	0.41

فهذا المسطح الذي لابد من أن يزداد على خلفية الزيادة الطارئة على أطوال السوق وأعداد الأوراق، يزداد أيضاً على خلفية الزيادة المساحية التي تطرأ على مستوى الورقة الواحدة بصفتها محصلة مقابلة لزيادة طول الورقة وعرضها. وبالفعل تظهر القياسات من هذه الناحية أن ثمة فروقاً معنوية تفصل النباتات التي جرى رشها بالمواد العضوية عن سواها، فقد تراوحت المساحة الورقية الكلية محسوبة للنبات المعامل الواحد مابين 621 و894 سم^2 مقابل 569 سم^2 لنبات الشاهد. وهنا أيضاً يستمر البلدوزر وأكثر منه

الهيوبوس في التفوق على المنتجات العضوية الأخرى، فقد أعطى هذان المنتجان مسطحين ورقيين بلغا 756 سم^2 للأول و894 سم^2 للثاني، تاركيْن بذلك هامش فرق مع المعاملات الأخرى بالغ الدلالة والمعنى. من ناحية أخرى، لا يعدو المجموع الخضري ومعه الجذري، ممثليْن بوزنيْهما، الرطب والجاف، أن يكونا أكثر من محصلة نهائية لقرائن النمو آنفة الذكر. وهنا يبدو من المنطقي أن يتبع المجموعان هذه القرائن، ويتغيرا بتغيرها زيادة أو نقصاناً وهو ما تعنيه العلاقات الارتباطية أيضاً (الجدول2). وبهذا الشكل إذا كان الأمر هو كذلك حقاً فهو يعني بالضرورة أن يكون للمعاملات العضوية تأثيرات فيهما لا تختلف في المنحى والمسار عن تأثيراتها في مؤشرات النمو وقرائنه المختلفة، بدءاً بأطوال السوق وانتهاء بالمسطحات الورقية مروراً بأعداد الأوراق، وهو ما أظهرته القياسات بالفعل. ففي هذا السياق كان الفرق بين الشتول المعاملة وشتول الشاهد جلياً، إذ تراوح متوسط وزن المجموع الخضري الرطب للشتول المعاملة ما بين 15.1 و20.8 غ مقابل 11.8 غ لشتول الشاهد، فيما تراوح للمجموع الجذري مابين 1.8 و3.4 غ للأولى وكان 1.4 غ للثانية مع تفوق الشتول المعاملة بمركب الهيوبوس معنوياً على بقية المعاملات حيث بلغ متوسط وزن المجموعين الخضري والجذري الرطب 20.8 و3.4غ على التوالي. ولا يختلف هذا المنحى في التأثير عن منحى التأثير في وزن المجموع الخضري الجاف، الذي تراوح مابين 1.7 و3.1 غ للشتول المعاملة، ولا عن منحى التأثير في وزن المجموع الجذري الجاف، الذي تراوح مابين0.16 و0.36 غ للهيوبوس على المعاملات الأخرى والتي سجلت 3.1 غ لوزن المجموع الخضري الجاف و0.36 غ للمجموع الجذري. ولدى مقارنة نسبة الوزن الجاف المئوية لكل من المجموعين الخضري والجذري نلحظ الفعالية ذاتها في المعاملة المتفوقة، حيث بلغت النسبة المئوية للوزن الجاف من الوزن الرطب للمجموع الخضري 14.9% وللجذري 10.6%.

ويتضح مما تقدم أن الشتول المعاملة بمركب الهيوبوس قد أحدثت زيادة ملحوظة في معدل النمو النسبي للنباتات، تمثل بطول الشتلة وعدد أوراقها ومساحة مسطحها التمثيلي، فضلاً عن زيادة وزن المجموعين الخضري والجذري الرطب والجاف. وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور الأحماض الدبالية التي يحتويها المركب في تنشيط النمو، حيث أظهرت الدراسات الحديثة أن المواد الدبالية تحتوي على الأوكسين الذي يؤثر في الامتصاص الأيوني من قبل النبات بطريقة فعالة، ويحفز أيضاً عملية الاستقلاب التي تزيد من عملية امتصاص غاز ثاني أوكسيد الكربون الجوي CO_2 وترفع من ثَمَّ معدل تصنع ATP وتزيد سرعة تنفس الميتاكوندريا التي بدورها تحفز عملية التمثيل الضوئي (Gaffney *et al.*, 1996; Ghabbour & Davies, 1999).

2 - تأثير المعاملات في صدمة التشتيل:

تتعرض النباتات عقب التشتيل لتوقف مؤقت يعرف بصدمة التشتيل transplanting shock، التي إذا ما استمرت طويلاً تسببت بعرقلة النمو وتأخيره. ومن المعروف في هذا الجانب أن أهلية النبات في تجاوز فعل الصدمة مرهونة بمجموعه الجذري وتتعاظم بزيادة وزنه وحجمه وانتشاره. على هذا الأساس تعدُّ نسبة وزن المجموع الجذري/الخضري في مقدمة القرائن التي تعكس قدرة النبات على تخفيف صدمة النمو وقدرته على التأقلم مع وسطه الجديد وتعكس النتائج (الجدول 3) دور المعاملات في تحمل الصدمة، حيث تباينت الشتول في حجم مجموعها الجذري، إذ تراوحت النسبة المذكورة مابين 12.5 و16.3% للشتول المعاملة فيما كانت 11.8 % لشتول الشاهد، مظهرة في الوقت ذاته تفوقاً واضحاً للهيوبوس (16.3 %) متبوعاً بالبلدوزر (15.4 %) على سائر المعاملات. هذا الارتفاع الحاصل في نسبة المجموع الجذري/ المجموع الخضري الذي تسببت به المركبات العضوية ربما جاء، وذلك بحكم العلاقة الغذائية التكاملية بين المجموعين الخضري والجذري (Letey, 1992)، نتيجة طبيعية للنمو الخضري الكبير الذي حرّضت عليه هذه المركبات.

كمؤشر إلى فعل الصدمة وشدة تأثيرها جرت العادة على أن تكون الفترة ما بين التشتيل وظهور الورقة الأولى من بعده بالأيام قرينة تعكس قدرة النبات على تخفيف وطأة الصدمة، وذلك من خلال ما تعنيه هذه القرينة من مقدرة على استئناف الشتلة نشاطها وإطلاق نمواتها الجديدة. هنا أيضاً كان للمعاملات العضوية عامة تأثير إيجابي فيما يتعلّق بتقليص تلك الفترة (الجدول3)، وقد أظهر الهيوبوس والبلدوزر من هذه الناحية أيضاً تفوقاً واضحاً مقارنة بالمعاملات الأخرى، فقد قصّر هذان المنتجان تلك الفترة وعلى الترتيب إلى 4 و5 أيام، فيما طالت إلى اليوم التاسع عند الشاهد. وبقراءة أخرى لهذه النتيجة يمكن القول: إن معاملة الشتول بالمواد العضوية في أثناء فترة إعدادها جعلت الشتول أكثر أهلية لتحمل صدمة التشتيل وتجاوزها، الأمر الذي يمكن أن يُعزى إلى حجم المجموع الجذري الكبير الذي تميزت به هذه الشتول، وهذا يتطابق مع ما توصل إليه Edmond (1975) وزملاؤه من أن الشتول ذات النمو الجذري الضعيف غالباً ما يكون نموها الخضري ضغيفاً بسبب انخفاض مخزون أنسجتها من الغذاء الذي تحتاج إليه الشتول بعد زراعتها بغية تكوين جذور جديدة.

3 - تأثير المعاملات في سرعة الإزهار والمحصول الأولي:

يعدّ الإزهار المدخل الأول للانتقال بالنبات من النمو الخضري إلى النمو الثمري. وعلى الرغم من أن موعد الإزهار في نبات البندورة هو بالأساس صفة ذاتية وراثية تختلف من صنف إلى آخر، فإن الفرصة تبقى مفتوحة أمام تقريب هذا الموعد أو تأخيره تحت تأثير العوامل الخارجية التي تتحكم بالنمو ولاسيّما الخضري منه. هذا النمو من

شأنه بطبيعة الحال إذا تسارع أن يفرض إزهاراً باكورياً وإذا تباطأ أن يحدث العكس، ومن هنا تأتي العلاقة بين صدمة التشتيل وموعد الإزهار. فالبيانات (الجدول3) تظهر أن ثمة توافقاً عاماً بين مواعيد الإزهار وصدمات التشتيل، وتدل على أن النباتات الأكفأ في تحمل صدمة التشتيل كانت الأبكر في إطلاق نوراتها الزهرية، الأمر الذي تجلى بوضوح لدى النباتات التي عوملت بالهيوبوس والبلدوزر، اللذين قصّرا موعد الإزهار إلى 14 و 15 يوماً على الترتيب مقارنة بالمعاملات العضوية الأخرى وبالشاهد، الذي تأخر موعد الإزهار لديه إلى 21 يوماً، من ناحية ثانية. بهذا المعنى جاءت النتائج هنا متفقة ونتائج Leskovor *et al*., (1994) الذين أشاروا إلى أن نباتات البندورة النامية انطلاقاً من شتول كبيرة ومجموع جذري كبير ومتفرع كانت الأسرع إزهاراً والأبكر محصولاً مقارنة بسواها ممن نمت انطلاقاً من مجموع جذري ضعيف.

جدول (3) أثر المعاملات المدروسة في صدمة التشتيل وسرعة الإزهار والإنتاج الأولي

المعاملات	نسبة وزن المجموع الجذري الرطب/المجموع الخضري	عدد الأيام حتى ظهور أول		الإنتاج الأولي كغ/م^2
		ورقة بعد التشتيل (يوم)	نورة زهرية بعد التشتيل (يوم)	
الشاهد دون معاملة	11.8	9	21	3.42
الرش بمحلول هيوبوس	16.3	4	14	5.61
الرش بمحلول فونيكس	12.5	8	19	4.07
الرش بمحلول أمينو ريفالد	12.8	7	18	3.85
الرش بمحلول هيومات	14.5	7	17	4.26
الرش بمحلول بلدوزر	15.4	5	15	5.14
LSD 5%		1.04	1.52	0.73

من ناحية أخرى، إذا كانت المعاملات العضوية تؤثر في النمو بمختلف جوانبه، وفي القدرة على تجاوز صدمة التشتيل، وكذلك في القدرة على إطلاق النورات الزهرية وموعد الإزهار، فلا ريب أن من شأن هذه المعاملات بعدئذ أن تؤثر في النمو الثمري وترسم له آفاقه المحصولية الكمية. وكما تباينت الشتول فيما بينها من ناحية النمو الخضري والجذري ومن ناحية تحمل الصدمة وموعد الإزهار بتباين المعاملات، فكذلك كان التباين فيما بينها من ناحية المحصول وكميته، الأمر الذي تجلى عامة في الفرق بين المحصول الأولي الخاص بالنباتات التي تلقت المواد العضوية والمحصول الخاص بنباتات الشاهد. في هذا الجانب أيضاً جاء تفوق الهيوبوس والبلدوزر على المعاملات الأخرى واضحاً، تجلى في محصولها الأول الذي بلغ 5.61 كغ/م^2 للأول و5.14 كغ/ م^2 للثاني في مقابل 3.85 -4.26 للمعاملات العضوية الثلاث الأخرى، و3.42 كغ/م^2 للشاهد.

الخاتمة

جاءت هذه الدراسة بغايتها ونتائجها مساهمة أخرى تُضاف إلى مجموع الدراسات والبحوث التي سعت إلى اختبار بعض المنتجات التجارية العضوية المخصّبة، الدبالية والأمينية وسواهما، وتقييم فعالياتها في تحسين واقع الإنتاج بجانبيه الكمي والنوعي. ولعلّ الطابع الآمن لهذه المنتجات، شكل ويشكل الدافع الرافد الذي يحفز على نشر تقنيتها وتعميم استعمالاتها، فهي وفي الوقت الذي توفر فيه أسباب العائد المحصولي توفر أيضاً أسباب الصحة والسلامة البيئيين، الأمر الذي قد لا تحققه مخصبات تغذوية أخرى. ففي الجانب المتعلق بنمو نباتات هجين البندورة Dima F1 وإنتاجيتها كان للمعاملات العضوية المختلفة تأثيراتها الإيجابية التي تجلت في زيادة أطوال السوق وزيادة أعداد الأوراق، وفي زيادة المسطح الورقي وزيادة أوزان المجموعين، الخضري والجذري الرطبة والجافة. وكان لها الفعل الواضح في مدّ النباتات بالأسباب التي تمكنها من تخفيف وطأة صدمة التشتيل ووطأة الإجهادات البيئية التي تعقب النقل إلى الأرض الدائمة، كما كان لها الفعل ذاته من ناحية التأثير في موعد الإزهار فقرّبته وفي المحصول الأولي فزادته. وبتحليل البيانات التي انتهت إليها هذه الدراسة تبيّن، من ناحية أخرى، أن الهيوبوس كان، متبوعاً بالبلدوزر تارة ومتداخلاً معه تارة أخرى، الأعمق بتأثيراته مسجلاً في كل ما ذكر تفوقاً واضح الدلالة والمعنى.

REFERENCES المراجع

زيدان، رياض وديوب، سمير.(2005). تأثير بعض المواد الدبالية ومركبات الأحماض العضوية في نمو وإنتاجية محصول البطاطا *Solanum tuberosum*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية سلسلة العلوم البيولوجية 27 (2):91- 100.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية.(2006). الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء الجدول (62).

Chen, Y. and Aviad, T. (1990). Effects of humic substances on plant growth: In McCarthy, P.; Clapp, C. E.; Malcolm, R.L. and Bloom, P.R.(Editors), Humic substances in soil and crop science: Selected Readings, American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, P:161-186.

Edmond, J. B.; Senn, T. L.; Andrews, F. S. and Halfacre R. G. (1975). (4th ed.) Fundamental of Horticulture. McGraw- Hill Book Co., N.Y. 560P.

Gaffney, J.S.; Marley, N.A. and Clark, S.B.(1996). Humic and Fulvic Acids. ACS Symposium Series N.651. American Chemical Society, Washington., D.C 98 p.

Ghabbour, E. A. and Davies, G. (1999). Understanding Humic Substances: Advanced Methods. Properties and Uses. Royal Society of Chemistry, Cambridge, ISBN. O-85404-799-9.

Leskovar, D.I.; Cantliffe, D.J. and Stoffello, P.J.(1994). Transplant production systems influence growth and yield of fresh market Tomatoes, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119(4): 662-668.

Letey, J. R.; Clark, P. and Amrheim, C. (1992). Water absorbing polymers do not conserve water. Calif. Agric., 46(3): 4-10.

Lozek, O. and Fecenko, J. (1996). Effect of foliar application of manganese, boron and sodium humate on the potato production. Microelementy Wrolinctwie., 1: 169-172.

McCarthy, P.; Bloom, P. R.; Clapp, C. E. and Malcolm, R. L. (1990). Humic substances in soil and crop sciences: An overview: in McCarthy, P.; Clapp, C.E.; Malcolm, R. L., and Bloom, P. R. (Editors), Humic substances in soil and crop seines: Selected reading. American Society of Agronomy and Soil, Science Society of America, Madison, Wisconson, P: 261-271.

Naoumava, G. V. (1993). Manufacturing of humate fertilizers from peat and their agricultural importance. Plant Protection J., 1:15–17.(in Russian).

Padem, H.; Ocal, A. and Alan, R. (1999). Effect of humic acid added to foliar fertilizer on quality and nutrient contents of eggplant and pepper seedlings. Acto Hort., 491: 241-246.

Pertuit, A. J.; Dudley, J. B. and Toler, J. E. (2001). Leonardite and fertilizer levels influence tomato seedling. Hort. Science, 36(5):913-915.

Petrova, G. V.; Yelmanov, I. V. and Matveev, A. V. (2002). Gumy and biohumus enhance crop yields. Potato and Vegetables J., 3:30-31. (in Russian).

Piccolo, A.; Celano, G. and Pietramellara, G. (1993). Effects of fractions of coal-derived humic substance on seed germination and growth of seedling. Biol. Fertil. Soils., 16(1): 11-15.

Sakalova, G. V. (1979). Environment and experimental of plant growth, Academic Press, Moscow, 360p. (In Russian).

Sladky. Z. (1999). The effect of extracted humus substances on growth of tomato plants: Biol. Plant., 1:142-150.

Thi-lua, H. and Bohme, M. (2001). Influence of humic acid on the growth of tomato in hydroponic systems. Acta Hort., 548:451-458.

Van de Venter, H. A.; Furtes, M.; Dekker, J. and Cronje, I. J. (1991). Stimulation of seedling root growth by coal-derived sodium humate. Plant and soil. 138: 17-21.

Received	**2007/07/05**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2007/10/03**	**قبول البحث للنشر**