مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (2) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (2) 2012

دراسة تأثير زراعة شتول بندورة مطعمة على أصول مختلفة في النمو والإنتاج تحت ظروف الزراعة المحمية

الدكتور مروان حميدان*
الدكتور نصر شيخ سليمان**
علاء ابراهيم***

(تاريخ الإيداع 3 / 1 / 2012. قبل للنشر في 11 / 3 / 2012)

□ ملخّص □

نفذ البحث خلال عامي 2010–2011 في قرية بستان الباشا– جبلة– اللاذقية، وتمت دراسة نمو وإنتاج نباتات هجين البندورة هدى F_1 المطعمة على 3 أصول هجينة: Multifort و ES 30502 و Spirit بالإضافة إلى النباتات غير المطعمة (الشاهد).

أظهرت النتائج تفوق النباتات المطعمة على الأصل ES 30502 معنوياً على باقي المعاملات في طول النبات ونسبة العقد، وأدى التطعيم إلى زيادة قطر ساق النباتات مقارنةً بالشاهد، كما أثر التطعيم في زيادة عدد الأوراق المتشكلة؛ وتفوقت النباتات المطعمة على الأصل ES 30502 معنوياً في عدد العناقيد الزهرية كما تفوقت النباتات المطعمة على الأصل Multifort معنوياً في عدد الأزهار الكلي على كلٍّ من الشاهد والنباتات المطعمة على الأصل Spirit.

وتفوقت جميع النباتات المطعمة في كمية الإنتاج المبكر والكلي مقارنةً بالشاهد، وتباين نمو وإنتاج النباتات حسب الأصل المستخدم في التطعيم.

الكلمات المفتاحية: تطعيم البندورة – أصول البندورة – الإنتاج – التطعيم الأنبوبي – زراعة محمية.

* أستاذ– قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** أستاذ مساعد– قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
*** طالب دراسات عليا – قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (2) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (2) 2012

Study Of The Effect Of Cultivation Of Grafted Tomato Plantlets On Different Rootstocks On Growth And Production Under Protected Cultivation Conditions

Dr. Marwan Homedan*
Dr. Nasr, Sheikh Sulaiman**
Alaa Ibrahim***

(Received 3 / 1 / 2011. Accepted 11 / 3 /2012)

□ ABSTRACT □

This research was conducted during 2010-2011 in Bostan Al-basha - Jableh-Lattakia. Growth and yield of Tomato Plants (Hybrid Huda F_1) grafted on 3 hybrid rootstocks: Multifort, ES 30502 and Spirit were studied and compared with the growth and production of non-grafted plants (control).

The results showed that grafted plants on ES 30502 were significantly superior to other treatments in plant height and fruit set percentage. Plant diameter increased by grafting compared to the control. Also grafting has a positive influence on the number of leaves.

Grafted plants on ES 30502 were significantly superior in the number of clusters per plant and grafted plants on Multifort were superior in the number of flowers per plant to both the control and grafted plants on Spirit.

Grafted plants were superior in earliness and total production compared to the control. The growth and production of grafted plants varied by rootstock.

Key words: tomato grafting - tomato rootstocks - production - tube grafting – protected cultivation.

* **Professor in the Department of Horticulture - Faculty of Agriculture - University of Tishreen - Lattakia - Syria.**
** **Associate professor in the Department of Horticulture - Faculty of Agriculture - University of Tishreen - Lattakia - Syria.**
*** **postgraduate student in the Department of Horticulture - Faculty of Agriculture - University of Tishreen - Lattakia - Syria.**

مقدمة:

تنتشر زراعة البندورة في البيوت البلاستيكية بالساحل السوري على نطاق واسع، وهي تأتي في المرتبة الأولى مقارنةً مع الخضروات الأخرى بالزراعة المحمية، ويبلغ عدد البيوت البلاستيكية المزروعة بالبندورة 95133 بيتاً تغطي مساحة 4281 هكتاراً وتنتج 570798 طناً حسب إحصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2010.

وأصبحت نوعية المنتج الزراعي خاصةً في محاصيل الخضار من أهم عوامل تسويق الإنتاج، وتتأثر النوعية بالعديد من العوامل كالأثر المتبقي من المركبات الكيميائية الناتج عن الإفراط في استخدام الأسمدة والمبيدات خاصةً في الزراعة المحمية كونها من الزراعات الكثيفة التي تعتمد على تكرار زراعة المحصول لأكثر من مرة في السنة ولعدة سنوات في المكان نفسه، مما يؤدي إلى زيادة انتشار أمراض التربة وبالتالي يضطر المزارع لاستخدام المبيدات الكيماوية للتعقيم وخصوصاً مركب بروميد الميثيل الذي يعدّ من المبيدات الخطيرة جداً على البيئة والإنسان ونوعية المنتجات الزراعية (Besri, 2002; Poffley, 2003).

تعد عملية تطعيم البندورة على أصول متحملة لأمراض التربة إحدى الوسائل الهامة للحد من استخدام المبيدات الكيماوية (Besri, 2008) من جهة، وزيادة الإنتاج من جهةٍ أخرى شرط اختيار الأصل المتوافق مع الطعم والذي يتناسب مع الظروف البيئية المحيطة، وقد أشارت نتائج العديد من الأبحاث إلى إمكانية اعتماد تقنية تطعيم شتول الخضار كوسيلة للاستغناء عن استخدام بروميد الميثيل للحصول على إنتاج عالٍ بمواصفاتٍ جيدةٍ في الزراعة المحمية (Bletsos *et al*, 2002; Bogoescu *et al*, 2009).

يؤدي التطعيم إلى زيادة نمو الجذور والمجموع الخضري للنباتات المطعمة، ما يؤدي إلى ارتفاع كمية الإنتاج (Kacjan Marsic and Osvald, 2004; Leonardi and Giuffrida, 2006) وزيادة تحملها للإجهادات الأحيائية واللاأحيائية (Poffley, 2003; Rivard and Louws, 2006).

وأشارت نتائج (Lykas *et al*, 2008) في تجاربهم على زراعة البندورة من دون تربة إلى أن المسطح الورقي لنباتات البندورة غير المطعمة كان أكبر مقارنةً بالنباتات المطعمة؛ ووجد (Bie *et al*, 2010) أن نباتات البطيخ الأصفر المطعمة على بعض أصول القرع تفوقت معنوياً على النباتات غير المطعمة في طول النبات وقطر الساق وعدد الأوراق خلال مرحلة النمو الخضري.

أما (Qaryouti *et al*, 2007) فلاحظ زيادةً في إنتاج نباتات البندورة المطعمة في نظام الزراعة من دون تربة بمعدل 12–27% وفي نظام الزراعة بتربة بمعدل 16–38% مقارنةً مع النباتات غير المطعمة.

وقد بينت نتائج بعض الدراسات (Pogonyi *et al*, 2005) أن التطعيم يساهم في التبكير في الإنتاج وزيادة الغلة ووزن الثمار وعددها؛ في حين وجد (Pek *et al*, 2007) أن التطعيم يؤخر التطور الداخلي للثمرة، ولكنه يعطي ثماراً أكبر حجماً وإنتاجاً أعلى مقارنةً مع النباتات غير المطعمة.

لاحظ (Yuan et al, 2010) أن شتول البندورة المطعمة نمت وتطورت بسرعة وأعطت إنتاجاً كبيراً ورصد (Vuruskan and Yanmaz, 1991) زيادة في الغلة الإجمالية والمبكرة في نباتات البندورة المطعمة مقارنةً مع الشاهد، ووجد (Khah *et al*, 2006) أن نباتات البندورة المطعمة كانت أكثر قوة وأعطت إنتاجاً أكبر مقارنةً بالنباتات غير المطعمة التي أعطت إنتاجاً باكورياً أكثر لعدم تعرضها للإجهاد الناتج عن عملية التطعيم.

وحسب (Mohammed et al, 2009) زاد إنتاج البندورة بنسبة 21% باستخدام التطعيم ورأى أن الأصل المستخدم في التطعيم يؤثر معنوياً في نمو وإنتاج البندورة؛ ووجد (Miskovic et al, 2009) عند تطعيم البندورة على عدة أصول زيادة في إنتاج النباتات المطعمة مقارنةً بالنباتات غير المطعمة.

ووجد (Gebologlu et al, 2011) زيادة في كمية إنتاج النباتات المطعمة على أصول مختلفة، ولاحظ (Hoyos Echevarria *et al*, 2010) أن تطعيم نباتات البندورة على الأصل Multifort يؤدي إلى زيادة الإنتاج، بينما لم يجد (Ulukapi and Onus, 2007) فروقاً معنويةً في الغلة بين نباتات البندورة المطعمة وغير المطعمة.

وقد أشار (Gu, 2009) إلى احتمال حصول عدم توافق بين الطعم والأصل وذكر (Edelstein, 2004) وجود عدة مساوئ للتطعيم تشمل التكلفة العالية وعدم توافق الطعم مع الأصل لأسباب فسيولوجية ونقص الغلة.

وعموماً تختلف قوة نمو النباتات المطعمة وإنتاجها ونوعية ثمارها حسب التوافق بين الأصل والطعم والتفاعل بينهما (Traka-Mavrona *et al*, 2000).

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في معرفة مدى إمكانية نجاح زراعة نباتات البندورة المطعمة في تربة غير معقمة بالزراعة المحمية والتقليل من استخدام المبيدات في تعقيم التربة.

ويهدف البحث إلى دراسة مدى توافق بعض الأصول المعتمدة عالمياً في تطعيم البندورة مع أحد أهم هجن البندورة المزروعة في البيوت المحمية بسوريا، وإمكانية اعتماد تقنية التطعيم لتحسين النمو والإنتاج.

طرائقه البحث و مواده:

1-مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في مزرعة تقع في بستان الباشا – جبلة – اللاذقية، في صالة بلاستيكية مغطاة بالبولي إيتلين غير مدفأة، ومجهزة بجهاز ري رذاذي لدرء خطر الصقيع في حال حدوثه، وتتم التهوية عن طريق الأبواب والفتحات الجانبية.

2-المادة النباتية:

2-1-الطعم:

استخدم في البحث هجين البندورة (هدى F_1) كطعم وهو من الهجن الهولندية غير المحدودة النمو والملائمة للزراعة المحمية، ويزرع في الساحل السوري بنجاح، ويتمتع بإنتاجية عالية، ويمتاز بتحمله للحرارة المنخفضة بشكل جيد، والثمار فيه ذات حجم كبير وتلون ممتاز، وهي منتظمة الشكل.

2-2-الأصول:

استخدم في البحث الأصول الثلاثة التالية:

1. **Multifort F_1**: هجين من إنتاج شركة De Ruiter Seeds الهولندية يتصف بقوة نمو عالية، مقاوم لفيروس موزاييك البندورة والفيوزاريوم والفيرتيسيليوم والعفن التاجي وتفلن الجذور والنيماتودا.
2. **Spirit F_1**: هجين من إنتاج شركة Nunhems Seeds الهولندية متوسط القوة في النمو، مقاوم لفيروس موزاييك البندورة والفيوزاريوم والفيرتيسيليوم وتفلن الجذور والعفن التاجي والنيماتودا.

3. **ES 30502 F_1 -3**: هجين من إنتاج شركة Ergon الهولندية يتصف بنمو جيد، مقاوم لفيروس موزاييك البندورة والفيوزاريوم والفيرتيسيليوم وتفلن الجذور والعفن التاجي والنيماتودا.

3-إنتاج الشتول المطعمة:

زرعت بذور الأصول في صواني فلينية تحوي 220 فتحة بتاريخ 13-9-2010، وزرعت بذور هجين البندورة (هدى F1) بعدها بثلاثة أيام، وجرت عملية تطعيم الشتول بعد 19 يوماً من زراعة بذور الأصول حيث كان قطر الشتول مناسباً مع وجود 2-3 أوراق حقيقية عليها، وجرت عملية التطعيم بالأنبوب بقص الأصل بشكل مائل تحت منطقة الفلقات وفوق سطح الزراعة بـ 4 سم وبقص الطعم بالطريقة نفسها (الشكل 1- أ)، ثم وضع أنبوب بلاستيكي ذو شق جانبي داخل نهاية القطع في ساق الأصل (الشكل 1- ب)، وحشرت نهاية القطع لساق الطعم في الأنبوب مع مراعاة التماس الكامل بين الطعم والأصل (الشكل 1- ج).

(ج) (ب) (أ)

شكل (1): خطوات التطعيم بالأنبوب

بعد تطعيم الشتول نقلت مباشرةً إلى غرفة التئام الشتول المطعمة وضبطت الحرارة فيها على درجة 24 °م وكانت الرطوبة النسبية حوالي 90 % ، حيث بقيت الشتول في هذه الظروف لمدة 5 أيام ثم رفعت درجة الحرارة وخفضت الرطوبة النسبية تدريجياً لمدة 5 أيام لأقلمة الشتول المطعمة مع الوسط الخارجي وكانت نسبة نجاح التطعيم 100 % للأصول الثلاثة المستخدمة.

4-التشتيل:

زرعت الشتول في الأرض الدائمة غير المعقمة بتاريخ 21-10-2010 (بعد 19 يوماً من التطعيم) على خطوط مزدوجة المسافة بينها 50 سم والمسافة بين النبات والآخر 40 سم في مصاطب بعرض 70 سم، وتركت ممرات للخدمة بعرض 100 سم فكانت الكثافة الزراعية 3.33 نبات / $م^2$ ، وتمت تربية النباتات على ساق واحدة، ونفذت عمليات الخدمة اللازمة (ري - تسميد - عزيق - مكافحة...) حتى نهاية الموسم بعد 224 يوماً من الزراعة في الأرض الدائمة (موسم نمو طويل)، وجرى تنزيل الخيطان بشكل تدريجي مع نمو النباتات للحصول على عناقيد أكثر خلال موسم النمو الطويل، وتم تطويش النباتات بعد 166 يوماً من التشتيل؛ وجرى تحسين العقد باستخدام محلول من مثبت العقد سبايرنات (كربون عضوي 29%)، تركيز 1 مل / ل ماء رشاً على الأزهار لمرة واحدة.

5-المعاملات:

يضم البحث 4 معاملات هي:

1. نباتات بندورة غير مطعمة من الهجين هدى F_1 (شاهد) ويرمز لها بالرمز H.
2. نباتات بندورة مطعمة على الأصل Multifort F_1 ويرمز لها بالرمز HM.

3. نباتات بندورة مطعمة على الأصل F_1 ES 30502 يرمز لها بالرمز HE.
4. نباتات بندورة مطعمة على الأصل F_1 Spirit ويرمز لها بالرمز HS.

6- التصميم الإحصائي:

استخدم في تنفيذ البحث تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، واحتوت التجربة على 4 معاملات، و4 مكررات، وزرع في كل مكرر 16 نباتاً وأخذت القراءات على الـ 5 نباتات الوسطية، واستخدم في التحليل الإحصائي وحساب الفروق المعنوية برنامج SPSS واعتمد جدول تحليل التباين Anova عند مستوى المعنوية 5 %.

7-الصفات المدروسة:

جرت دراسة الصفات التالية:

أولاً- النمو الخضري:

جرت دراسة تطور النمو الخضري بقياس طول النباتات (سم)، وقياس قطر الساق (سم) فوق منطقة التطعيم بـ (2) سم بواسطة المقياس المسمى (بياكوليس)، وجرى حساب مساحة المسطح الورقي للنبات من المعادلة:

$$S = N. H . L . cf$$

حيث:

S: مساحة المسطح الورقي للنبات الواحد (سم^2).

N: عدد أوراق النبات.

H: متوسط طول الورقة (سم).

L: متوسط عرض الورقة (سم).

cf: معامل تصحيح ويعادل 0.674.

حيث تم تسجيل عدد الأوراق على النبات الواحد خلال فترة النمو، وسجلت القراءات بعد 37، 67، 98، 130 و158 يوماً من التشتيل.

ثانياً- النمو الثمري:

لدراسة تطور النمو الثمري جرى تسجيل عدد العناقيد الزهرية / النبات، ومتوسط عدد الأزهار/ النبات وعدد الثمار العاقدة / النبات ونسبة العقد %.

ثالثاً- الإنتاج:

قطفت الثمار يدوياً 5 مرات بعد 142 يوماً من الزراعة في الأرض الدائمة حسب درجة نضج الثمار التسويقية، وجرى حساب كمية الإنتاج المبكر (إنتاج أول شهر) والإنتاج الكلي في وحدة المساحة (كغ/ م^2).

النتائج والمناقشة:

1- النمو الخضري:

1-1- طول النبات:

يظهر من النتائج الواردة في الجدول (1) تفوق المعاملة الثالثة (HE) معنوياً على بقية المعاملات بعد 37 يوماً من التشتيل وحتى آخر قراءة حيث بلغ متوسط طول النبات فيها (295.75 سم)، بينما بلغت أطوال النباتات في معاملات: الشاهد (H)، والمعاملة الثانية (HM) والرابعة (HS): 275.17، 281.92 و 274.33 سم على التوالي بعد 158 يوماً من التشتيل.

من هذه النتائج يبدو أن التطعيم على الأصل ES 30502 أدى إلى زيادة سرعة نمو النباتات خلال موسم النمو، وهذا يتوافق مع نتائج (Yuan *et al*, 2010) حول النمو والتطور السريع لشتول البندورة المطعمة ووجود فروق معنوية بين النباتات المطعمة وغير المطعمة حسب الأصل، كما يتوافق مع نتائج (Mohammed *et al*, 2009; Bie *et al*, 2010) التي أشارت إلى أن التطعيم يحسن النمو الخضري للنبات حسب الأصل المستخدم.

1-2- قطر الساق:

تبين النتائج الواردة في الجدول (1) تفوق معاملة التطعيم على الأصل Multifort (HM) والتي وصل متوسط قطر الساق فيها إلى (1.16 سم) معنوياً على كلٍّ من: معاملة الشاهد (H) التي بلغ متوسط قطر الساق فيها (0.89 سم) ومعاملة التطعيم على الأصل Spirit (HS) التي كان متوسط قطر الساق فيها (0.98 سم) كما تفوقت معاملة التطعيم على الأصل ES 30502 والتي بلغ قطر الساق فيها (1.08 سم) معنوياً على معاملة الشاهد بعد 37 يوماً من التشتيل، وتفوقت معاملات النباتات المطعمة الثلاث هذه معنوياً على نباتات الشاهد وكذلك تفوقت المعاملة HM معنوياً على المعاملة HS بعد 67 يوماً من التشتيل.

كما تفوقت المعاملة HM معنوياً على بقية المعاملات، أما المعاملتان HE و HS فتفوقتا معنوياً على الشاهد بعد 98 يوماً من التشتيل، في حين تفوقت المعاملتان HM و HE معنوياً على المعاملتين H و HS وتفوقت المعاملة HS معنوياً على الشاهد بعد 130 و 158 يوماً من التشتيل.

يلاحظ من النتائج المذكورة تفوق النباتات المطعمة على النباتات غير المطعمة في قطر الساق في مختلف مراحل النمو، وهذه النتائج تتطابق مع نتائج (Bie et al, 2010) الذين وجدوا أن التطعيم يؤدي إلى زيادةٍ في قطر النباتات المطعمة مقارنةً مع النباتات غير المطعمة.

أما وجود فروق معنوية بين النباتات المطعمة على الأصول الثلاثة فيمكن أن يعزى إلى خصائص الأصل المستخدم وهذا ما يتوافق مع نتائج (Mohammed et al, 2009).

جدول (1): تأثير تطعيم البندورة (الصنف هدى) على أصول مختلفة في طول النبات وقطر الساق مقدراً بالـ: سم

المعاملة	بعد 37 يوماً		بعد 67 يوماً		بعد 98 يوماً		بعد 130 يوماً		بعد 158 يوماً	
	طول النبات	قطر الساق	طول النبات	قطر الساق	طول النبات	قطر الساق	طول النبات	قطر الساق	طول النبات	قطر الساق

1.1 b	275.17 b	1 c	226.25 b	0.96 c	176.42 b	0.93 c	164.58 b	0.89 b	69.25 b	H
1.5 a	281.92 b	1.38 a	233.58 b	1.3 a	181.17 b	1.22 a	165.33 b	1.16 a	71 b	HM
1.43 a	295.75 a	1.29 a	248.25 a	1.18 b	192.08 a	1.11 ab	176.17 a	1.08 a	81.92 a	HE
1.2 b	274.33 b	1.15 b	225.92 b	1.09 b	177.75 b	1.06 a	165.83 b	0.98 a	74.08 b	HS
0.088	11.459	0.101	9.29	0.088	6.289	0.113	6.229	0.101	7.131	Lsd 5%

الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه لا توجد بينها فروق معنوية

1-3- عدد الأوراق:

يظهر من النتائج الواردة في الجدول (2) تفوق معاملة التطعيم على الأصل ES 30502 (HE) بعدد الأوراق (12ورقة / نبات) معنوياً على كلٍّ من: الشاهد (H) ومعاملة التطعيم على الأصل Spirit (HS) بعد 37 يوماً من التشتيل؛ كما تفوقت معاملة التطعيم على الأصل ES 30502 (HE) معنوياً على الشاهد (H) بعد 67 يوماً من التشتيل؛ كما تفوقت المعاملتان HE و HS معنوياً على معاملة الشاهد، وأظهرت المعاملة HE تفوقاً معنوياً على المعاملة HM بعد 98 يوماً من التشتيل؛ في حين تفوقت المعاملتان HE و HM معنوياً على المعاملتين H و HS بعد 130 يوماً من التشتيل وعلى الشاهد H بعد 158 يوماً من التشتيل حيث بلغ متوسط عدد الأوراق للمعاملات HE و HM وHS و H: (37.92، 37.75، 36.5 و34.67 ورقة) على التوالي.

مما تقدم يمكن القول بأن تطعيم البندورة تحت ظروف هذا البحث أدى إلى زيادة عدد الأوراق التي يشكلها النبات، فقد تفوقت النباتات المطعمة على الأصول الثلاثة على النباتات غير المطعمة في مراحل النمو المختلفة، وهذا ما يتوافق مع نتائج (Bie *et al*, 2010) التي أشارت إلى أن التطعيم يزيد من نمو المجموع الخضري وعدد الأوراق.

1-4- مساحة المسطح الورقي:

تظهر نتائج دراسة مساحة المسطح الورقي (الجدول 2) بعد 37 يوماً من التشتيل تفوق المعاملة HE (5246.34 سم^2) معنوياً على المعاملة HS (3388.07 سم^2)، و كانت الفروق غير معنوية بين المعاملات بعد 67 يوماً من التشتيل، في حين تفوقت المعاملة HE (19285.03 سم^2) معنوياً على الشاهد H (17476.37 سم^2) بعد 98 يوماً من التشتيل، وأظهرت المعاملة HM (22418.93 سم^2) تفوقاً معنوياً على المعاملتين HS و H: (21053.54 سم^2 ، 21073.15 سم^2 على التوالي) بعد 130 يوماً من التشتيل وتفوقت المعاملة HM (25662.84 سم^2) معنوياً على الشاهد (23987.17 سم^2) بعد 158 يوماً من التشتيل.

تشير هذه النتائج إلى تفوق النباتات المطعمة خلال مراحل النمو المختلفة على النباتات غير المطعمة معنوياً أو ظاهرياً في مساحة المسطح الورقي، ما يدعو إلى الاعتقاد بأن هناك تأثيراً متبادلاً بين الأصل والطعم أدى إلى زيادة قوة النمو وتتوافق هذه النتائج مع نتائج (Traka-Mavrona *et al*, 2000; Kacjan Marsic and Osvald, 2004; Khah *et al*, 2006; Leonardi and Giuffrida, 2006; Mohammed *et al*, 2009; Yuan et al, 2010)؛ أما انخفاض مساحة المسطح الورقي لمعاملة التطعيم على الأصل Spirit (HS) في بعض القراءات يتفق مع ما ورد في نتائج (Lykas et al, 2008) الذي وجد أن المسطح الورقي لنباتات البندورة غير المطعمة كان أكبر من المسطح الورقي للنباتات المطعمة في نظام الزراعة من دون تربة.

جدول (2): تأثير تطعيم البندورة (الصنف هدى) على أصول مختلفة في عدد أوراق النبات ومساحة المسطح الورقي (سم^2 / نبات)

المعاملة	بعد 37 يوماً		بعد 67 يوماً		بعد 98 يوماً		بعد 130 يوماً		بعد 158 يوماً	
	عدد الأوراق	مساحة المسطح الورقي	عدد الأوراق	مساحة المسطح الورقي	عدد الأوراق	مساحة المسطح الورقي	عدد الأوراق	مساحة المسطح الورقي	عدد الأوراق	مساحة المسطح الورقي
H	9.25 b	3618.84 ab	17.25 b	12252.48 a	22.33 c	17476.37 b	25.83 b	21073.15 b	34.67 b	23987.17 b
HM	11 ab	4711.73 ab	18.08 ab	12313.7 a	23.33 bc	17708.86 ab	27.92a	22418.93 a	37.75 a	25662.84 a
HE	12 a	5246.34 a	19.17 a	12862.22 a	25.42 a	19285.03 a	28.33 a	22282.34 ab	37.92 a	25443.79 ab
HS	9.67 b	3388.07 b	18.33 ab	12832.34 a	24.42 ab	19083.88 ab	26.33 b	21053.54 b	36.5 ab	24407.42 ab
Lsd 5%	2.095	1814.861	1.326	1674.652	1.843	1782.288	0.765	1247.927	2.68	1519.057

الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه لا توجد بينها فروق معنوية

2- النمو الثمري:

تبين نتائج دراسة النمو الثمري (الجدول 3) تفوق المعاملة HE في عدد العناقيد الزهرية على النبات (10.67 عنقود / نبات) معنوياً على كلٍّ من معاملة الشاهد (9.67 عنقود) ومعاملة التطعيم على الأصل Spirit (9.75 عنقود)، كما يلاحظ تشكل أكبر عدد للأزهار في معاملة التطعيم على الأصل Multifort إذ بلغ عدد الأزهار 119.67 زهرة / نبات، فتفوقت بذلك معنوياً على معاملة الشاهد ومعاملة التطعيم على الأصل Spirit التي بلغ عدد الأزهار فيها 102.83 زهرة / نبات.

إن تفوق النباتات المطعمة على الشاهد في عدد العناقيد الزهرية والأزهار الموجودة على النبات يدعو إلى الاعتقاد بأن التطعيم قد يساهم في زيادة عدد العناقيد الزهرية المتشكلة على النبات.

أما بالنسبة لعدد الثمار فقد أظهرت النتائج (الجدول 3) تفوق المعاملة HE (53.42 ثمرة / نبات) معنوياً على المعاملات H (42.92 ثمرة / نبات) و HS (44.42 ثمرة / نبات) و HM (45.17 ثمرة / نبات).

يبدو من هذه النتائج زيادة ملحوظة في عدد الثمار العاقدة على النباتات المطعمة، ما يدعو إلى الاستنتاج بأن التطعيم ساهم بشكلٍ واضحٍ في تحسين العقد، وهذا ما يتوافق مع نتائج (Pogonyi et al, 2005).

كما تبين النتائج الواردة في الجدول (3) أن أقل نسبة عقد (37.74 %) كانت في المعاملة HM، في حين سجلت المعاملة HE أكبر نسبة عقد (45.92 %) وكانت نسبة العقد في معاملة الشاهد (42.18 %) وفي المعاملة HS (43.19 %)، ولا يعود ارتفاع نسبة العقد في النباتات غير المطعمة مقارنةً بالمعاملة HM إلى ارتفاع عدد الثمار العاقدة على النبات الواحد وإنما إلى انخفاض عدد الأزهار عليه مقارنةً بالنباتات المطعمة التي لم تظهر فرقاً كبيراً في نسبة العقد باختلاف الأصل.

جدول (3): تأثير تطعيم البندورة (الصنف هدى) على أصول مختلفة في عدد العناقيد الزهرية وعدد الأزهاروعدد الثمار العاقدة ونسبة العقد/ نبات

المعاملة	H	HM	HE	HS	Lsd 5%
عدد العناقيد الزهرية/ النبات	9.67 b	10.33 ab	10.67 a	9.75 b	0.861
متوسط عدد الأزهار/ النبات	101.75 b	119.67 a	116.33 ab	102.83 b	15.458

عدد الثمار العاقدة/ النبات	42.92 b	45.17 b	53.42 a	44.42 b	3.564
نسبة العقد %	42.18	37.74	45.92	43.19	-

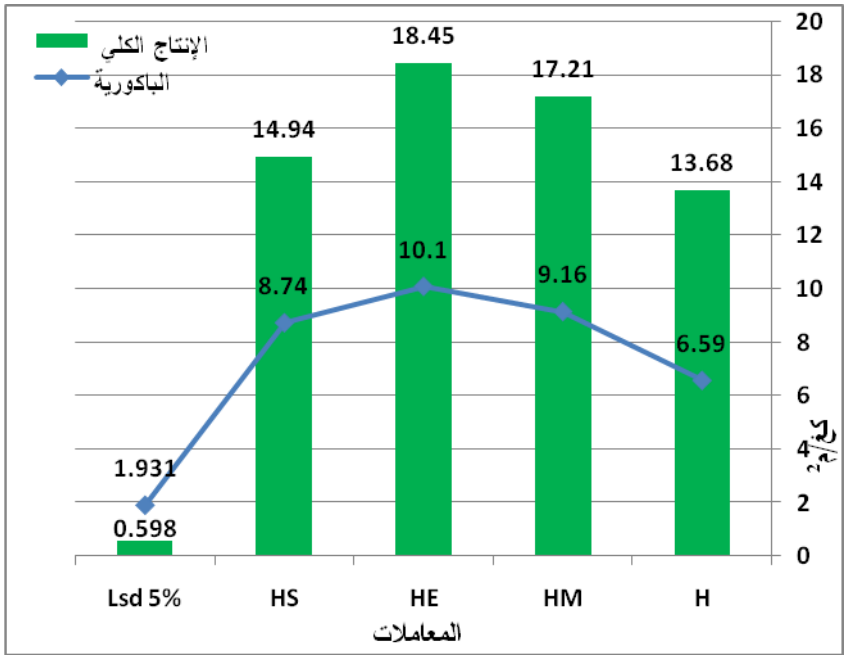
الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه لا توجد بينها فروق معنوية

3- الإنتاج المبكر والإنتاج الكلي:

أظهرت نتائج الدراسة (الشكل 2) تفوق معاملات التطعيم على الأصول الثلاثة معنوياً على الشاهد في كمية الإنتاج المبكر (إنتاج الشهر الأول) ويعزى ذلك إلى أن التطعيم ينشط العمليات البيولوجية المختلفة في النباتات المطعمة ما يسهم في التبكير في الإنتاج، وهذا يتوافق مع نتائج (Vuruskan and Yanmaz, 1991; Pogonyi et al, 2005)، في حين يختلف مع نتائج (Khah et al, 2006; Pek et al, 2007) التي بينت أن التطعيم يؤخر النضج المبكر للثمار بالرغم من زيادة الإنتاج الكلي.

أما بالنسبة للإنتاج الكلي فقد تفوقت جميع النباتات المطعمة معنوياً على الشاهد (13.68 كغ / م^2)، أما بالنسبة لتأثير التطعيم تبعاً للأصل فقد تفوقت معاملة التطعيم على الأصل ES 30502 (18.45 كغ / م^2) معنوياً على كلٍّ من معاملة التطعيم على الأصل Spirit (14.94 كغ / م^2) ومعاملة التطعيم على الأصل Multifort (17.21 كغ / م^2) التي تفوقت بدورها معنوياً على معاملة التطعيم على الأصل Spirit.

من النتائج السابقة يمكن الاستنتاج بأن زراعة الشتول المطعمة تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي للنباتات، وهذا يتوافق مع نتائج(Vuruskan and Yanmaz, 1991; Pogonyi et al, 2005; Khah et al, 2006; Qaryouti et al,2007; Miskovic et al, 2009;Mohammed et al,2009; Hoyos Echevarria et al,2010; Yuan et al, 2010; Gebologlu et al, 2011)، ولكنه يخالف نتائج(Ulukapi and Onus, 2007)اللذين وجدا أن التطعيم لم يؤثر في الإنتاج؛ كما أظهرت الأصول المختلفة تأثيرات متباينة، ما يدعو إلى الاعتقاد بأن تأثير التطعيم يختلف باختلاف الأصل وهذا يتوافق مع نتائج (Traka-Mavrona et al, 2000; Mohammed et al, 2009).



شكل (2): تأثير تطعيم البندورة (الصنف هدى) على أصول مختلفة في إنتاج الشهر الأول والإنتاج الكلي لمعاملات التجربة (كغ/ م^2)

الاستنتاجات والتوصيات:

من نتائج هذا البحث يمكن التوصل إلى الاستنتاجات والتوصيات التالية:

1. تؤثر زراعة شتول مطعمة في طول النباتات وقطر الساق تبعاً للأصل المستخدم.
2. يؤدي التطعيم إلى زيادة عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي للنبات الواحد، كما يؤدي إلى زيادة عدد العناقيد الزهرية المتشكلة على النبات وعدد الأزهار ونسبة العقد، وتختلف شدة التأثير حسب الأصل المستخدم.
3. يساهم التطعيم في زيادة الإنتاج الباكوري والكلي مقارنةً بالشاهد وتختلف الزيادة باختلاف الأصل المستخدم حيث أعطى الأصلين ES 30502 و Multifort أعلى كمية إنتاج مبكر وكلي.
4. ينصح باعتماد تقنية التطعيم لزيادة الإنتاج المبكر والكلي مع مراعاة اختيار الأصل المتوافق مع الصنف المزروع لضمان الحصول على إنتاج جيد.

المراجع:

1. المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مكتب الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، سورية، دمشق، 2010.
2. BESRI, M. Cucurbits Grafting as Alternative to Methyl Bromide for Cucurbits Production in Morocco. Hassan II Institute of Agronomy and veterinary medicine. Morocco, Vol. 60, 2008, 1- 6.
3. BESRI, M. Tomato Grafting as an Alternative to Methyl Bromide in Morocco. Hassan II Institute of Agronomy and veterinary medicine. Morocco, 2002.
4. BIE, Z; HAN, X; ZHU, J; TANG, M. and HUANG, Y. Effect of Nine Squash Rootstocks on the Plant Growth and Fruit Quality of Melon. Acta Hort. (ISHS), 856, 2010, 77-82.
5. BLETSOS, F. A; MOUSTAFA, A. M. and THANASSOULOPOULOS, C. C. Replacement of Methyl Bromide Application by Alternative Methods in Vegetables under Cover. Acta Hort. (ISHS), 579, 2002, 451-456.
6. BOGOESCU , M; MINUTO, A. and AMADIO, A. Methyl Bromide Alternatives on Greenhouse Tomato Crop in Romania. Acta Hort. (ISHS), 821, 2009, 201-206.
7. EDELSTEIN, M. Grafting Vegetable-Crop Plants: Pros and Cons. Acta Hort. (ISHS), 659, 2004, 235-238.
8. GEBOLOGLU, N; YILMAZ, E; ÇAKMAK, P; AYDIN, M. and KASAP, Y. Determining of the yield, quality and nutrient content of tomatoes grafted on different rootstocks in soilless culture. Academic Journals. Sci. Res. Essays, Vol. 6, Nº. 10, 2011, 2147-2153.
9. GU, S. Vegetable Grafting. Cooperative Extension and Research Program Lincoln University of Missouri, 2009, 1-5.
10. HOYOS ECHEVARRIA, P; ROLLÓN MARTÍNEZ, G. and GÁLVEZ RODRÍGUEZ, B. Influence of Grafting on the Yield and Quality of Two Tomato Cultivars Grown in a Greenhouse in Central Spain. IHC. Lispoa, S03. 263, 2010, 215.

11. KACJAN MARSIC, N. and OSVALD , J. The Influence of Grafting on Yield of Two Tomato Cultivars(Lycopersicon esculentum Mill.) Grown in a Plastic House. Acta Agriculturae Slovenica, Vol. 83, Nº. 2, 2004, 243- 249.
12. KHAH, E. M; KAKAVA, E; A. MAVROMATIS, A; CHACHALIS, D. and GOULAS, C. Effect of grafting on growth and yield of tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) in greenhouse and open-field. Journal of Applied Horticulture, Vol. 8, Nº. 1, 2006, 3-7.
13. LEONARDI, C. and GIUFFRIDA, F. Variation of Plant Growth and Macronutrient Uptake in Grafted Tomatoes and Eggplants on Three Different Rootstocks. Europ. J. Hort. Sci, Vol. 71, Nº. 3, 2006, 97–101.
14. LYKAS, C. H; KITTAS, C. and ZAMBEKA, A. Water and Fertilizers Use Efficiency in Grafted and Non Grafted Tomato Plants on Soilless Culture. Acta Hort. (ISHS), 801, 2008, 1551-1556.
15. MISKOVIC, A; ILIN, Z. and MARKOVIĆ, V. Effect of Different Rootstock Type on Quality and Yield of Tomato Fruits. Acta Hort. (ISHS), 807, 2009, 619-624.
16. MOHAMMED, S. M. T; HUMIDAN, M; BORAS, M. and ABDALLA, O. A. Effect of Grafting Tomato on Different Rootstocks on Growth and Productivity under Glasshouse Conditions. Asian J. Agric. Res, Vol. 3, Nº. 2, 2009, 47-54.
17. PEK, Z; POGONYI, A. and HELYES, L. Effects of Rootstock on Yield and Fruit Quality of Indeterminate Tomato (Lycopersicon Lycopersicum (L.) Karsten). Cereal Research Communications, Obervellach, Austria, Vol. 35, Nº. 2, 2007, 909-912.
18. POFFLEY, M. Grafting Tomatoes for Bacterial Wilt Control. Agnote, Vol. 603, 2003, 40-41.
19. POGONYI, A; PEK, Z; HELYES, L. and LUGASI, A. Effect of Grafting on the Tomato's Yield, Quality and Main Fruit Components in Spring Forcing. Acta Alimentaria, Vol. 34, Nº. 4, 2005, 453-462.
20. QARYOUTI, M.M; QAWASMI, W; HAMDAN, H. and EDWAN, M. *Tomato Fruit Yield and Quality as Affected by Grafting and Growing System*. Acta Hort. (ISHS), 741, 2007, 199-206.
21. RIVARD . C. and LOUWS. F. Grafting for Disease Resistance in Heirloom Tomatoes. North Carolina Cooperative Extension Service, 2006.
22. TRAKA- MAVRONA, E; KOUTSIKA- SOTIRIOU, M. and PRITSA, T. Response of Squash (Cucurbita spp.) as Rootstock for Melon (Cucumis melo L.). Sci. Hort, Vol. 83, 2000, 353-362.
23. ULUKAPI, K. and ONUS, A. N. Comparison of The Productivity and Quality of the Grafted And Ungrafted Tomato Plants Grown in the Greenhouse with Mycorrhiza Application. Acta Hort. (ISHS), 758, 2007, 345-350.
24. VURUSKAN, M. A. and YANMAZ, R. Effects of Different Grafting Methods on the Success of Grafting and Yield of Eggplant/Tomato Graft Combination. Acta Hort. (ISHS), 287, 1991, 405-410.
25. YUAN, T; YANG, J. and XU, K. Effects of Grafting on Growth, Yields and Quality of Tomato in Greenhouse. IHC. Lispoa, S03. 254, 2010, 213.