مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (5) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (5) 2009

تأثير تقانة التطعيم على أصول مقاومة في إنتاج ونمو ومكونات ثمار طعوم بعض أصناف البندورة المزروعة في البيت البلاستيكي

الدكتور صلاح الشعبي*
أسامة قطيفاني**
محمد صافية***
الدكتور جورج أسمر****

(تاريخ الإيداع 29 / 7 / 2009. قبل للنشر في 25 / 11 / 2009)

□ ملخّص □

تم إجراء البحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق (عملية تطعيم والتئام وتقسية نباتات البندورة)، وفي محطة الجماسة التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة طرطوس، وفي أرض المزارع في منطقة الخراب (ريف بانياس) خلال المدة ما بين 2003 – 2005. هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير بعض أصول البندورة (إلدورادو، هيمان، فايجوماكس، بيوفورت) المقاومة للاجهادات الأحيائية المتسببة عن آفة نيماتودا تعقد الجذور ومرض الجذر الفليني تحت ظروف العدوى الطبيعية في البيت البلاستيكي إضافة للأصل المحلي الحساس إزاءها في إنتاج ونمو ومكونات ثمار بعض أصناف البندورة (جيروندا، ديما/ستيلا، أمل، والمحلي) المطعمة عليها مقارنة بنباتات الأصناف نفسها غير المطعمة. بينت النتائج أن الأصول الأربعة للبندورة؛ إلدورادو، هيمان، فايجوماكس، وبيوفورت قد أثرت إيجاباً في الإنتاج الثمري للنباتات المطعمة ونموها بدرجات متباينة، وبلغت معدلات الزيادة في الإنتاج الثمري 22.2، 18.5، 33.3، 24.4%، على التوالي، بينما بلغت معدلات الزيادة في متوسط طول النبات الواحد 7.5، 11.8، 2.1، 5.6%، على التوالي. ولم تؤثر الأصول المختبرة بصورة معنوية في مكونات ثمار البندورة المنتجة من نباتات مطعمة مقارنة بالثمار المنتجة من النباتات غير المطعمة باستثناء السكريات، فكانت المكون الأكثر تبدلاً.

الكلمات المفتاحية: أصول– بندورة– بيت بلاستيكي– تطعيم– سورية

* **باحث – إدارة بحوث وقاية النبات – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– دوما ص. ب: 113– دمشق– سورية– البريد الإلكتروني *gcsarshaabi@mail.sy***
** **مهندس عامل – إدارة بحوث وقاية النبات – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– دمشق– سورية.**
*** **مهندس عامل – إدارة بحوث وقاية النبات – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– دمشق– سورية.**
**** **باحث – مركز البحوث العلمية الزراعية – طرطوس.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (5) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (5) 2009

The Influence of Grafting Technique onto Resistant Rootstocks on The Yield, Growth, and Fruit Components of Scions in Some Tomato Varieties Grown in A Plastic House

Dr. Salah Al-Chaabi*
Osama Koutifani**
Mohammed Safeih***
Dr. Jourge Asmar****

(Received 29 / 7 / 2009. Accepted 25 / 7 / 2009)

□ ABSTRACT □

This study was carried out in the General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR) in Damascus (grafting, healing and acclimatization processes of tomato plants), at the Jemaseh Station of the Scientific Agricultural Research Center in Tartous governorate, and in the farmer field of Al-Khrab region (Banias countryside) during 2003 – 2005. The study aimed to demonstrate the influence of some biotic stress-resistant tomato rootstocks (Eldorado, He-man, Vigomax, and Beaufort) caused by root-knot nematodes and corky root disease under natural infection conditions in plastic house in addition to the susceptible local (wild) tomato rootstock on the yield, growth, and fruit components of some tomato cultivars (Gironda, Dima/Stella, Amal, and local Landrace) grafted onto it, in comparison with the same non-grafted cultivars. Results showed that four rootstocks Eldorado, He-man, Vigomax and Beaufort, had positively influenced the fruit yield and growth of grafted plants with different levels. The increasing rates of fruit yield for rootstocks grafted with tested varieties were 22.2, 18.5, 33.3, and 24.4%, respectively; meanwhile, they were 7.5, 11.8, 2.1, and 5.6%, respectively, for the average length of grafted plants. The investigated rootstocks had not significantly affected the tomato fruit components of grafted plants compared with the non-grafted ones, with the exception of saccharides, as it was the most variable component.

Key words: Grafting, plastic house, rootstocks, Syria, tomato.

***Researcher, Plant Protection Administration, General Commission for Agricultural Scientific Research (GCSAR), Damascus, Douma P. O. Box 113, Syria. E-mail: gcsarshaabi@mail.sy.**
****Engineer, Plant Protection Administration, General Commission for Agricultural Scientific Research (GCSAR). Damascus, Douma P. O. Box 113, Syria.**
*****Engineer, Plant Protection Administration, General Commission for Agricultural Scientific Research (GCSAR). Damascus, Douma P. O. Box 113, Syria.**
****** Researcher, Centre of Scientific Agricultural Research, Tartous, Syria.**

مقدمة:

تحتل البندورة/الطماطم (*Lycopersicon esculentum* Mill.) حيزاً مهماً في الزراعة السورية ولا سيما في المنطقة الساحلية؛ فقد قدر إجمالي إنتاج البندورة المزروعة في البيوت البلاستيكية في سورية بحوالي 433260 طناً عام 2006، وكانت نسبة مساهمة محافظة طرطوس منها 90.5% (The Annual agricultural statistical abstract, 2006.). تتعرض نباتات البندورة خلال مراحل نموها لإجهادات أحيائية ولا أحيائية مختلفة، ويعدّ مرض تفلن الجذور الذي يسببه الفطر *Pyrenochaeta lycopersici*، ونيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne* spp.) من أكثر الآفات المنقولة بالتربة انتشاراً وضرراً بمزروعات البيوت البلاستيكية خاصة مع تكرار زراعة المحصول في التربة نفسها عاماً بعد آخر (Hasna *et al.*, 2007، Oda, 1999، Tzortzakakis *et al.*, 2005). وقد أثرت تلك الإجهادات في إنتاج نباتات البندورة ونموها بصورة معنوية وفقاً لبعض الدراسات المرجعية (Kacjan Marsic and Osvald, 2004، Lee and Oda, 2003، Sasser, 1977). وقد نصح كثيرون بتطعيم أصناف البندورة على الأصول المقاومة، كبديل عن استخدام ميثيل البرومايد وغيره، في مكافحة بعض الأمراض والنيماتودا المنقولة بالتربة (Al-Chaabi *et al.*, 2006. ،Lopez-Perez *et al.*, 2006، Miguel, 1997، Tzortzakakis, 2007)، كما أقترحت هذه التقانة لمكافحة بعض الإجهادات غير الأحيائية، كزيادة تحمل النباتات للرطوبة الزائدة في التربة والحرارة العالية (AVRDC, 2003، Rivero, *et al.*, 2003)، أو لتحمل الملوحة (Estan, 2005)، أو لتحسن الإنتاج في الترب الموبوءة (Besri, 2002، Kacjan Marsic and Osvald, 2004). وقد انتشرت تقانة تطعيم الخضراوات على الأصول المقاومة/المتحملة على نطاق واسع في دول عديدة، مثل: اسبانيا، واليونان، وايطاليا، واليابان، وكوريا ولا سيما في محصولي البندورة والبطيخ الأحمر (Leonardi and Traka-Mavrona *et al.*, 2000،Pogonyi *et al.*, 2005 ،Oda, 1999 ،Romano, 2004). ويعدُ الإنتاج الثمري للنباتات المطعمة محصلة تفاعل الأصول مع الأصناف المختبرة (Lee and Oda, 2003، Oda, 1995). وقد أشارت النتائج المتحصل عليها من قبل (Kacjan Marsic and Osvald, 2004) إلى تباين إنتاج تراكيب أصناف البندورة المطعمة على أصول مختلفة، فكان التأثير في الإنتاج موجباً في حالة تطعيم الصنف مونرو على الأصل بيوفورت، بينما كان التفاعل سلبياً في حالة تطعيم الصنفين بيلي ومونرو على الأصل PG3 أو في حالة تطعيم الصنف بيلي على الأصل بيوفورت (Kacjan Marsic and Osvald, 2004). وقد بلغ معدل زيادة إنتاج نباتات البندورة من الصنف Big Red المطعمة على الأصلين He-Man و Primavera والمزروعة تحت ظروف البيت الزجاجي أو في الحقل المفتوح 32.5، 12.8% و11.0 و11.1%، على التوالي (Khah *et al.*, 2006).

أهمية البحث وأهدافه:

تنبثق أهمية هذا البحث من كون البندورة محصولاً مهماً من الناحية الاقتصادية والصناعية ولا سيما في المنطقة الساحلية، ومن أهمية بعض الآفات وبخاصة نيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني التي يصاب بها هذا المحصول بكثافة خلال نمو، ومن عدم وجود طرائق مكافحة فاعلة تحد من انتشار هذه الآفات وضررها بصورة اقتصادية وآمنة للبيئة بعد استبعاد مثيل البرومايد من الاستخدام الواسع في البيوت البلاستيكية. هدف هذا البحث إلى بيان تأثير بعض أصول البندورة المستوردة والمقاومة للآفات والأمراض المنقولة بالتربة والمحلية (البرية) الحساسة إزاءها في إنتاج بعض

أصناف البندورة المطعمة ونموها تحت ظروف البيت البلاستيكي الموبوء طبيعياً بنيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني، ولبيان تأثيرها في بعض المكونات المهمة في ثمار نباتات الأصناف المطعمة مقارنة بنباتات الأصناف غير المطعمة.

طرائق البحث ومواده:

1- تأثير أصول البندورة في إنتاج النباتات المطعمة ونموها

1-1 تجربة عام 2003: تم دراسة تأثير تطعيم أصناف البندورة جيروندا، وديما/ستيلا، والمحلي على الأصول المختبرة، وهي: البري، وإلدورادو وهيمان لصفات عدد العناقيد الزهرية المتكونة على النبات الواحد، ومعدل وزن الثمرة/غرام، وطول النبات/سم، ومعدل وزنه/غرام في نهاية التجربة في أثناء القلع تحت ظروف العدوى الطبيعية بنيماتودا تعقد الجذور ومرض الجذر الفليني في البيت البلاستيكي في محطة بحوث الجماسة التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس، وبلغ عدد المعاملات الرئيسة في التجربة 3 (3 أصول)، وعدد القطع المنشقة 3 (3 أصناف)، وعدد القطع تحت المنشقة 2 (نباتات الصنف المطعمة وغير المطعمة). وبلغ عدد مكررات التجربة 3، وعدد النباتات في مكرر المعاملة الواحدة 5، واستخدم تصميم القطع تحت المنشقة في تحليل النتائج.

1- 2 تجربة عام 2004 (أ): أختبر آداء أصناف البندورة جيروندا، وديما/ستيلا، والمحلي وتراكيبها مع الأصول المستوردة (إلدورادو، هيمان، فايجوماكس، وبيوفورت) لإظهار أثرها في الإنتاج الثمري للنبات الواحد عند الأصناف المطعمة وغير المطعمة، وأقطار سوقها على إرتفاع 5 سم من منطقة التطعيم تحت ظروف العدوى الطبيعية بنيماتودا تعقد الجذور ومرض الجذر الفليني في التجربة المنفذة في محطة بحوث الجماسة. بلغ عدد المعاملات الرئيسة في التجربة 4 (4 أصول)، وعدد القطع المنشقة 3 (3 أصناف)، وعدد القطع تحت المنشقة 2 (نباتات الصنف المطعمة وغير المطعمة). وبلغ عدد مكررات التجربة 4، وعدد نباتات مكرر كل معاملة 15 نباتاً، واستخدم تصميم القطع تحت المنشقة في تحليل النتائج.

1-3 تجربة عام 2004 (ب): تم اختبار آداء الصنفان ستيلا/ديما وأمل وتراكيبهما مع الأصول الأربعة المستوردة سواء المركب عليها طعم واحد أو طعمين لإظهار أثرها في الإنتاج الثمري للنبات الواحد المطعم وغير المطعم، وطول النباتات في نهاية التجربة في أثناء القلع، وأقطار سوقها على إرتفاع 5 سم من منطقة التطعيم تحت ظروف الإجهاد المرضي المرتفع للعدوى الطبيعة بآفة نيماتودا تعقد الجذور، ومرض الجذر الفليني في التجربة الحقلية المنفذة في أرض المزارع، في منطقة الخراب في بانياس خلال عام 2004. بلغ عدد القطع الرئيسة 4 (4 أصول)، وعدد القطع المنشقة 2 (صنفان)، وعدد القطع تحت المنشقة 3 (صنف غير مطعم، صنف مطعم بطعم واحد، وصنف مطعم بطعمين). بلغ عدد مكررات التجربة 3، وعدد نباتات مكرر كل معاملة 15 نباتاً. واستخدم تصميم القطع تحت المنشقة في تحليل النتائج.

1-4 تجربة عام 2005: أختبر آداء صنفي البندورة أمل، وديما/ستيلا وتراكيبها مع الأصول الأربعة المستوردة المذكورة أنفاً لإظهار أثرها في الإنتاج الثمري للنبات الواحد المطعم وغير المطعم، وطول النباتات في نهاية التجربة أثناء القلع تحت ظروف العدوى الطبيعية بنيماتودا تعقد الجذور ومرض الجذر الفليني في محطة بحوث الجماسة. بلغ عدد المعاملات الرئيسة في هذه التجربة 4 (4 أصول)، وعدد القطع المنشقة 2 (صنفان)، وعدد القطع تحت المنشقة 2 (نباتات الصنف المطعمة وأخرى غير مطعمة). وبلغ عدد مكررات التجربة 4، وعدد نباتات مكرر كل معاملة 8 نباتاً، واستخدم تصميم القطع تحت المنشقة في تحليل النتائج.

2- أصول البندورة المختبرة

2-1 إلدورادو ELDORADO (*Lycopersicon esculentum*): هجين مخصص لتطعيم نباتات البندورة، وهو مقاوم للأمراض والآفات التالية: النيماتودا (N) ولا سيما نيماتودا تعقد الجذور، تعفن تاج وجذور البندورة (Fr) المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* Jaruis & Shoemaker، ذبول الفيوزاريوم (F2) السلالة 0 و1 المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Snyder & Hansen، ذبول الفيرتيسيلليوم (V) المتسبب عن الفطرين *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold و*Verticillium dahliae* Kleb.، P - الجذر الفليني (P أو K) المتسبب عن الفطر *Pyrenochaeta lycopersici*، تبقع أوراق البندورة (C5) المتسبب عن الفطر (*Cladosporium fulvum* Cooke races: a, b, c, d, e.)، موزاييك البندورة (Tm أو ToMV) المتسبب عن الفيروس *Tomato mosaic virus*، وهو من إنتاج شركة Enza Zaden الهولندية.

2-2- هيمان HE-MAN (*Lycopersicon esculentum*): هجين مخصص لتطعيم نباتات البندورة، مقاوم للأمراض والآفات التالية: $TmVF_2C5FrNP$ من إنتاج شركة Syngenta seeds الهولندية.

2-3- فايجوماكس VIGOMAX (*Lycopersicon esculentum*): هجين مخصص لتطعيم نباتات البندورة، مقاوم للأمراض والآفات التالية: $TmPNVF_2$ من إنتاج شركة De Ruiter Seed الهولندية.

2-4- بيوفورت BEAUFORT (*Lycopersicon esculentum*): هجين مخصص لتطعيم نباتات البندورة، مقاوم للأمراض والآفات التالية: $TmPNVF_2Fr$ من إنتاج شركة De Ruiter Seed.

2-5- بري Wild غير مقاوم للأمراض والآفات المذكورة سابقاً، وهذه المادة الوراثية محلية المنشأ وثمارها صغيرة جداً بحجم حبة الحمص.

3- أصناف (طعوم) البندورة المختبرة

3-1 ديما Dima أو ستيلا Stella: مقاوم للأمراض التالية: $TmVF_2$، من إنتاج شركةEnza Zaden.

3-2- جيروندا Gironda: مقاوم للأمراض التالية: $TmVF_2$، من إنتاج شركة Enza Zaden.

3-3- أمل Amal: مقاوم للأمراض والآفات التالية: $TmNVF_2$، من إنتاج شركة Enza Zaden.

3-4- المحلي Landrace: غير مقاوم للأمراض والآفات المذكورة سابقاً، ومادته الوراثية محلية المنشأ.

4- تأثير أصول البندورة في بعض مكونات ثمار النباتات المطعمة

تم دراسة تأثير الأصول المستوردة (إلدورادو، وهيمان، وفايجوماكس، وبيوفورت) في المكونات الكيميائية لثمار أصناف البندورة (جيروندا، ستيلا/ديما، والمحلي) المنتجة من نباتات مطعمة مقارنة مع النباتات غير المطعمة في التجربة المنفذة في محطة بحوث الجماسة بطرطوس عام 2004. بلغ عدد المعاملات الرئيسة في التجربة 4 (4 أصول)، وعدد القطع المنشقة 3 (3 أصناف)، وعدد القطع تحت المنشقة 2 (نباتات الصنف المطعمة وغير المطعمة). وبلغ عدد مكررات التجربة 3، وعدد ثمار مكرر كل معاملة 3، واستخدم تصميم القطع تحت المنشقة في تحليل النتائج. كذلك تم دراسة تأثير الأصول نفسها في المكونات الكيميائية لثمار صنفي البندورة/الطماطم ستيلا/ديما، وأمل المنتجة من نباتات مطعمة مقارنة مع النباتات غير المطعمة في التجربة المنفذة في منطقة الخراب - بانياس في العام نفسه. بلغ عدد المعاملات الرئيسة في التجربة 4 (4 أصول)، وعدد القطع المنشقة 2 (صنفان)، وعدد القطع تحت المنشقة 3 (نباتات الصنف المطعمة بطعم واحد، نباتات الصنف نفسه المطعمة بطعمين، ونباتات الصنف نفسه غير المطعمة). وبلغ عدد مكررات التجربة 3، وعدد ثمار مكرر كل معاملة 3، واستخدم تصميم القطع تحت المنشقة

في تحليل النتائج. نفذت التحاليل الكيميائية للثمار (الرطوبة%، المادة الجافة%، المواد الصلبة الذائبة%، الحموضة%، درجة الحموضة (PH)، الرماد%، الألياف%، السكريات%) وفقاً للطرائق المعتمدة في مختبر تحليل الأغذية التابع لإدارة بحوث البستنة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية عام 2004. تم جمع الثمار في طور تلونها التام من ثلاثة مكررات لكل معاملة (3 ثمار من كل مكرر معاملة) من العنقود الزهري الثالث في التجربة الأولى، وفي طور النضج التام من العنقود الزهري الخامس بالنسبة لنباتات التجربة الثانية. نفذ التحليل الكيميائي للثمار في مختبر تحليل الفاكهة في إدارة بحوث البستنة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية عام 2004.

النتائج والمناقشة:

تأثير أصول البندورة في إنتاج النباتات المطعمة ومؤشرات نموها

بينت النتائج المدونة في الجدول (1) أن استخدام أصول البندورة إلدورادو، وهيمان، وفايجوماكس، وبيوفورت المقاومة للنيماتودا ومرض الجذر الفليني في تطعيم أصناف البندورة الحساسة تحت ظروف العدوى الطبيعية قد زاد وبصورة معنوية الإنتاج الثمري للنباتات المطعمة في معظم الحالات في التجربة المنفذة في محطة بحوث الجماسة عام 2004 (متوسط 11 قطفة)، وبلغت معدلات الزيادة في الإنتاج بالنسبة للأصول 36.9، 14.6، 27.9، و17.2%، على التوالي، بينما بلغت متوسطات الزيادة بالنسبة للأصناف جيروندا، وديما/ستيلا، والمحلي المطعمة على الأصول المختبرة 16.2، 30.5، و27.2%، على التوالي. وكان إنتاج الصنفين جيروندا وديما المطعمين على الأصل إلدورادو الأفضل مقارنة بالأصول الأخرى، بينما كان إنتاج الصنف المحلي أعلى عندما طعم على الأصل فايجوماكس مقارنة بالأصول الأخرى (جدول 1).

الجدول (1). تأثير أصول البندورة المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني المطعمة بأصناف حساسة في متوسط إنتاج النبات الواحد المطعم (11 قطفة) بالغرام، محطة بحوث الجماسة– طرطوس، 2004 (تمثل القيم ما بين الأقواس النسبة المئوية للزيادة في الإنتاج)

الأصل	أصل غير مطعم / شاهد	الأصناف/الطعوم		
		جيروندا	ديما	محلي
إلدورادو	843.8	4658.2 c (27.0%)	5542 a (52.1%)	1277.3 h (31.5%)
هيمان	804.2	3728.5 e (12.6%)	4685.5 c (28.6%)	997.98 i (2.7%)
فايجوماكس	969.8	4126.9 d (11.9%)	4938.6 b (35.6%)	1375.8 g (41.6%)
بيوفورت	906.5	4170.8 d (13.1%)	3841.9 e (5.5%)	1293.3 h (33.1%)
أصناف غير مطعمة / شاهد	–	3688.6 f	3642.8 f	971.6 i

أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 = 69.56، معامل التشتت (C. V%) = 1.59

وقد بلغت قيم الإنتاج في معاملات الأصناف غير المطعمة جيروندا وديما والمحلي 3688.6، و3642.8، و971.6 غ، على التوالي. وكان التأثير الأكبر في الإنتاج قد سجل في تراكيب الصنفين ديما والمحلي تبعاً للأصل المختبر مقارنة بتراكيب الصنف جيروندا.

تم التوصل إلى نتائج مشابه تقريباً في زيادة متوسطات الإنتاج ونسب الزيادة (%) نتيجة لاستخدام الأصول المقاومة (إلدورادو، وهيمان، وفايجوماكس، وبيوفورت) في تطعيم أصناف البندورة المقاومة لآفة النيماتودا (أمل)

والحساسة (ديما/ستيلا) في تجربة عام 2005 المنفذة في المكان عينه (متوسط 14 قطفة)، وبلغت متوسطات نسب الزيادة المحققة في إنتاج النبات الواحد المطعم على الأصول المذكورة سابقاً 5.4، 23.2، 50.8، و22.4%، على التوالي، و21.4 و29.5%، على التوالي بالنسبة للصنفين أمل وديما/ستيلا. وكان إنتاج الصنفين ديما/ستيلا وأمل المطعمين على الأصل فايجوماكس الأعلى مقارنة بالأصول الأخرى، كما كان إنتاج تراكيب الصنفين ذاتيهما المطعمة على الأصول الأخرى أعلى مقارنة بإنتاج معاملتي الشاهد. وكانت الفروقات في إنتاج تراكيب الأصناف المطعمة على الأصول المختلفة معنوية مقارنة مع إنتاج الصنف غير المطعم (جدول 2). وكان التأثير الأكبر للأصول في الإنتاج قد سجل في تراكيب الصنف ديما/ستيلا مقارنة بتراكيب الصنف أمل على الأصول نفسها.

الجدول 2. تأثير أصول البندورة المقاومة لآفة النيماتودا والجذر الفليني المطعمة بأصناف مختلفة الحساسية في متوسط إنتاج النبات الواحد المطعم (14 قطفة) بالغرام، محطة بحوث الجماسة– طرطوس، 2005 (تمثل القيم ما بين الأقواس النسبة المئوية للزيادة في الإنتاج)

الأصل	أصل غير مطعم / شاهد	الأصناف/الطعوم	
		أمل	ديما/ستيلا
إلدورادو	2525.0	2060.4 f (%7.5)	1955.2 g (%3.2)
هيمان	2500.0	2371.9 c (%23.7)	2323.5 de (%22.6)
فايجوماكس	2950.0	2512.5 b (%31.0)	3231.3 a (%70.5)
بيوفورت	3491.7	2362.1 cd (%23.2)	2303.1 e (%21.5)
شاهد/طعم	–	1917.5 gh	1895.0 h

أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 = 45.33، معامل التشتت (C. V%) = 1.45

أثرت الأصول المختبرة ايجاباً في متوسط إنتاج مطاعيم أصناف البندورة سواء كان الأصل حاملاً لطعم واحد أو طعمين في التجربة المنفذة في منطقة الخراب (بانياس) عام 2004. وكانت الزيادة في الإنتاج أعلى في حالة تطعيم كل من الأصلين إلدورادو وهيمان بطعمين من الصنف ديما/ستيلا، بينما كان الإنتاج أعلى في حالة تطعيم كل من الأصلين فايجوماكس وبيوفورت بطعم واحد من الصنف نفسه بدلاً من طعمين. تم التوصل إلى نتائج معاكسة في حالة تطعيم الصنف أمل (المقاوم) على الأصول السابقة المختبرة. وكانت فروقات الإنتاج معنوية ما بين النباتات المطعمة سواء بطعم واحد أو بطعمين ونباتات الشاهد من كلا الصنفين (جدول 3). وتعزى الزيادة في الإنتاج الثمري للنبات المطعم من الأصناف المختبرة إلى زيادة عدد العناقيد الزهرية المنتجة عليه، وإلى زيادة متوسط وزن الثمرة الواحدة مقارنة بنبات الشاهد غير المطعم (جدول 4 و5). وقد توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسات أخرى (Pek *et al.*, 2007، Pogonyi *et al.*, 2005، Rivard, 2006)، كما توافقت مع النتائج المتحصل عليها من قبل Passam وآخرون (2005) الذي عزى زيادة إنتاج النباتات المطعمة على الأصول المقاومة إلى الزيادة في عدد الثمار وحجمها (Passam *et al.*, 2005).

الجدول (3). تأثير تراكيب بعض أصناف البندورة المختلفة بدرجة مقاومتها على أصول البندورة المقاومة لآفة النيماتودا والجذر الفليني في متوسط إنتاج النبات الواحد (غرام) المطعم بطعم واحد مقارنة بطعمين (13 قطفة)، الخراب، بانياس، 2004 (تمثل القيم ما بين الأقواس النسبة المئوية للزيادة في الإنتاج)

الأصل	الأصناف وعدد الطعوم على النبات الواحد	
	ستيلا/ديما	أمل

	طعم واحد	طعمين	طعم واحد	طعمين
إلدورادو	(%25.7) 5538.4ij	(%55.4) 6846.7c	(%8.2) 6241.2f	(%5.9) 6106.7g
هيمان	(%22.6) 5404.8k	(%27.6) 5621.3i	(%16.6) 6727.2d	(%14.3) 6590.9e
فايجوماكس	(%36.9) 6031.9g	(%23.7) 5451.7jk	(%5.7) 6094.6g	(%50.1) 8657.5a
بيوفورت	(%55.0) 6831.3c	(%16.4) 5128.8l	(%19.3) 6879.3c	(%22.7) 7075.1b
شاهد/طعم	4407.3m		5768.1h	

أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 = 90.07، معامل التشتت (C. V%) = 0.92

الجدول (4). تأثير بعض أصول البندورة المتباينة بدرجة حساسيتها لآفة نيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني والمطعمة بأصناف حساسة في متوسط عدد العناقيد الزهرية المتكونة على النبات الواحد في نهاية موسم النمو، محطة بحوث الجماسة–طرطوس، 2003 (النسبة المئوية للزيادة في عدد العناقيد)

الأصل	الأصناف/الطعوم		
	جيروندا	ستيلا/ديما	محلي
بري	0.0g	0.0g	0.0g
هيمان	(%21.6) 8.7ab	(%20.3) 9.6a	(%6.2−) 6.5de
إلدورادو	(%28.1) 9.1ab	(%28.0) 8.2bc	(%20.7−) 5.5e
شاهد/طعم	7.1cd	7.98bc	6.9cd

أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 = 1.309، معامل التشتت (C. V %) = 12.13

الجدول (5). تأثير بعض أصول البندورة المتباينة بدرجة حساسيتها لآفة نيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني والمطعمة بأصناف حساسة في متوسط وزن ثمرة البندورة بالغرام، محطة بحوث الجماسة–طرطوس، 2003 (تمثل القيم ما بين الأقواس النسبة المئوية للزيادة في متوسط وزن الثمرة الواحدة)

الأصل	الأصناف/الطعوم		
	جيروندا	ستيلا/ديما	المحلي
بري	0.0c	0.0c	0.0c
هيمان	(%31.4) 189.4a	(%130.0) 181.3a	(%33.8) 157.4a
إلدورادو	(%22.1) 176.0a	(%121.3) 174.4a	(%55.7) 183.2a
شاهد/طعم	144.2ab	78.8b	117.7ab

أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 = 76.98، معامل التشتت (C. V %) = 3.95.

وتوافقت أيضاً مع نتائج بحوث عديدة أخرى زاد فيها الإنتاج الثمري لنباتات البندورة نتيجة استخدام أسلوب التطعيم على أصول مقاومة من البندورة أو الباذنجان (Burleigh *et al.*, 2005، Oda *et al.*, 1996، Pek *et al.*, 2007، Pogonyi *et al.*, 2005، Tsouvaltzis *et al.*, 2004، Zheng *et al.*, 2004). لقد توصل (AVRDC, 2002) إلى أعلى نسبة من زيادة الإنتاج بلغت 144.6% عندما طعم بعض أصناف البندورة على الباذنجان. كما حصل (Passam *et al.*, 2005) على زيادة معنوية في إنتاج أصناف الباذنجان عندما طعمها على أصول مقاومة من البندورة. وكانت الزيادة في الإنتاج الثمري لنباتات البندورة المطعمة معنوية عندما نفذت التجارب في

تربةٍ موبوءة بنيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني (Augustin *et al.*, 2002، Besri, 2002)، ولم تكن الزيادة في الإنتاج معنوية في بعض التجارب المنفذة في الترب غير الموبوءة (Kacjan Marsic and Osvald, 2004). كما لم تسجل زيادة في الإنتاج لدى (Rivard, 2006) عندما زرع نباتات البندورة المطعمة على الأصلين Maxifort وRobusta في مزارع اختبارية للإنتاج العضوي تحت ظروف ضغط إجهادي منخفض، بينما كانت الزيادة في الإنتاج معنوية وفقاً لنظامي الزراعة المعدل والنموذجي عند التطعيم على الأصل Maxifort. وعلى عكس ما تقدم، فقد زاد الأصل بيوفورت إنتاج ثمار البندورة من الصنف ريتا بصورة معنوية مقارنة مع معاملة الشاهد غير المطعم في التربة غير الموبوءة المعاملة مسبقاً بالمبيدات الغازية (Romano and Paratore, 2001).

تباينت أصول البندورة المختبرة في درجة تأثيرها في طول نباتات الأصناف المطعمة في التجربة المنفذة في محطة بحوث الجماسة عام 2003، وكان تأثير الأصل البري سلبياً في طول الأصناف المطعمة (جيروندا، وديما/ستيلا، والمحلي) مقارنة بمعاملات الأصناف ذاتها غير المطعمة (الشواهد). وكانت الفروقات ما بين متوسطات طول النباتات المطعمة من الأصناف المختبرة على الأصل البري وغير المطعمة معنوية. أثر الأصلان إلدورادو وهيمان إيجاباً في طول نباتات الأصناف جيروندا، وديما/ستيلا، والمحلي المطعمة عليها، وكانت الزيادات في الطول معنوية في المعاملات المختلفة المطعمة مقارنة بمعاملات الشواهد (الأصناف) غير المطعمة باستثناء الزيادة في الطول الناتجة عن تطعيم الصنف المحلي على الأصل إلدورادو فكانت غير معنوية (جدول 6). وبلغ معدل الزيادة في طول نباتات الأصناف المطعمة على الأصل إلدورادو 10.3%، وعلى الأصل هيمان 20.4%، بينما بلغ معدل النقص في طول نباتات الأصناف المختبرة المطعمة على الأصل البري –91.5%. وبلغ معدل الزيادة في طول نباتات الأصناف جيروندا، وديما/ستيلا، والمحلي المطعمة على الأصلين إلدورادو وهيمان 16.6، 17.3، و12.2%، على التوالي.

الجدول 6. تأثير بعض أصول البندورة المتباينة بدرجة حساسيتها لآفة نيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني والمطعمة بأصناف حساسة في متوسط طول نبات الصنف المطعم في نهاية موسم النمو (سم)، محطة بحوث الجماسة–طرطوس، 2003

(تمثل القيم ما بين الأقواس النسبة المئوية للزيادة أو النقصان في طول النبات)

الأصل	أصل غير مطعم/شاهد	الأصناف/الطعوم		
		جيروندا	ستيلا/ديما	محلي
بري	43.0	17.3 f (–90.8%)	13.7 f (–92.2%)	9.7 f (–91.4%)
إلدورادو	324.8	213.7 a (13.9%)	192.1 b (9.3%)	120.6 de (7.6%)
هيمان	303.5	223.7 a (19.2%)	220.0 a (25.2%)	130.9 d (16.8%)
أصناف غير مطعمة / شاهد	–	187.7187.7 bc	175.7 c	112.1 e

أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 = 14.29، معامل التشتت (C. V %) = 5.94.

تم التوصل إلى نتائج مشابهة في التجربة المنفذة في محطة بحوث الجماسة عام 2005 حول تأثير الأصول في طول النباتات المطعمة، وكان تأثير الأصل بيوفورت في طول (الزيادة في الطول%) نباتات الصنفين المطعمين ستيلا/ديما وأمل هو الأعلى، وبلغ 187.9 (6.9%) و224.3 سم (10.3%)، على التوالي. وكانت الزيادة في الطول معنوية بالنسبة لنباتات الصنف أمل المطعمة على الأصل بيوفورت، ولم تكن الزيادة معنوية بالنسبة للصنف

ديما/ستيلا المطعم على الأصل نفسه، بينما بلغ معدل تأثير الأصل نفسه في طول نباتات كلا الصنفين معاً 8.6%. واحتل الأصل إلدورادو المرتبة الثانية في الأهمية، وبلغ معدل تأثيره في طول نباتات كلا الصنفين معاً 6.3%، ولم تكن الزيادات في طول نباتات الصنفين المطعمين على الأصل إلدورادو معنوية. وكان الأصلان فايجوماكس وهيمان ضعيفا التأثير، وبلغ معدل الزيادة في الطول عند نباتات كلا الصنفين المطعمين ستيلا/ديما وأمل 0.11 و0.96%، 0.87 و0.34%، على التوالي (جدول 7). وبلغ معدل تأثير الأصلان فايجوماكس وهيمان في طول النباتات المطعمة عند كلا الصنفين معاً 0.54 و0.61%، على التوالي.

الجدول 7. تأثير بعض أصول البندورة المقاومة لآفة نيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني والمطعمة بأصناف مختلفة الحساسية في متوسط طول نبات الصنف المطعم في نهاية موسم النمو (سم)، محطة بحوث الجماسة–طرطوس، 2005 (تمثل القيم ما بين الأقواس النسبة المئوية للزيادة أو النقصان في طول النبات)

		ستيلا/ديما	أمل
إلدورادو	324.8	(%7.4) 188.8 c	(%5.2) 213.8 ab
هيمان	303.5	(%0.87) 177.3 c	(%0.34) 204.0 b
فايجوماكس	294.8	(%0.11) 176.0 c	(%0.96) 205.3 b
بيوفورت	367.3	(%6.9) 187.9 c	(%10.3) 224.3 a
أصناف غير مطعمة / شاهد	–	175.8 c	203.3 b

أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 = 13.75، معامل التشتت (C. V %) = 4.87.

تباينت نباتات الصنفين ستيلا/ديما وأمل في معدل زيادة/نقصان أطوالها عند نهاية موسم النمو تبعاً للأصل المستخدم في التطعيم ولعدد الطعوم المطبقة مقارنة بنباتات الشاهد غير المطعم في التجربة المنفذة في منطقة الخراب (بانياس) عام 2004. وكانت معدلات الزيادة في طول نباتات الصنف ستيلا/ديما المطعمة على الأصل إلدورادو بطعمين معنوية مقارنة مع طعم واحد، ولم تكن الفروقات في طول نباتات الصنف نفسه المطعمة على الأصول الأخرى معنوية سواء كانت تحمل طعماً واحداً أو طعمين باستثناء تلك المطعمة بطعم واحد على الأصل هيمان وتلك المطعمة بطعمين على الأصلين إلدورادو وهيمان، فكانت الفروقات معنوية مقارنة بنباتات الشاهد. بينت النتائج أيضاً أن معدلات الزيادة في طول نباتات الصنف أمل المطعمة بطعمين على الأصلين هيمان وبيوفورت أعلى بالمقارنة مع طعم واحد، بينما كانت النتائج معاكسة في حالة الأصلان إلدورادو وفايجوماكس. وكانت الفروقات في طول نباتات الصنف أمل المطعمة على الأصول المختبرة بطعم واحد غير معنوية مقارنة بنباتات الشاهد (الصنف نفسه غير المطعم)، كما كانت النتائج سلبية أو غير معنوية مقارنة بمعاملة الشاهد في حالة تطعيم الأصل بطعمين من الصنف ذاته (جدول 8). وتعزى التباينات السابقة في أطوال نباتات صنفي البندورة المطعمة على الأصول المختبرة بطعم واحد أو اثنين إلى نمط تفاعل التراكيب المختلفة للأصناف مع الأصول، وإلى قوة نمو الأصناف والأصول المختبرة، وليس لدرجة مقاومة الأصل أو الصنف إزاء الآفة. فقد بلغ معدل الزيادة في طول نباتات الصنف ستيلا/ديما (حساس لآفة النيماتودا) المطعمة على الأصول المختبرة الأربع بطعم واحد أو طعمين 3.65 و4.88%، بينما كان معدل الزيادة عند الصنف أمل (المقاوم للنيماتودا) المطعم على الأصول المختبرة نفسها بطعم واحد أو اثنين 1.1 و–1.4%، على

التوالي. وقد أكدت بعض الدراسات المرجعية زيادة طول النباتات المطعمة مقارنة بالنباتات غير المطعمة (Al-Chaabi *et al.*, 2006، Lee, 1994)، بينما نفت بحوث أخرى وجود مثل هذا التأثير المحفز لأصول البندورة في طول النباتات المطعمة (Khah *et al.*, 2006، Zijlstra and Den Nijs, 1987).

الجدول (8). تأثير بعض أصول البندورة المقاومة لآفة نيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني والمطعمة بطعم واحد أو اثنين من أصناف البندورة المختلفة بدرجة حساسيتها في متوسط طول النبات المطعم في نهاية موسم النمو (سم)، الخراب، بانياس، 2004 (النسبة المئوية للزيادة أو النقصان في طول النبات)

الأصل	الأصناف وعدد الطعوم على النبات الواحد			
	ستيلا/ديما		أمل	
	طعم واحد	طعمين	طعم واحد	طعمين
إلدورادو	172.6fg (%1.6)	182.0b-e (%7.1)	186.97a-d (%0.5−)	175.9e-g (%6.4−)
هيمان	178.2c-f (%4.8)	181.1b-f (%6.5)	189.8ab (%1.0)	192.2a (%2.3)
فايجوماكس	178.1c-g (%4.8)	172.5fg (%1.5)	192.6a (%2.5)	178.2c-f (%5.2−)
بيوفورت	175.8e-g (%3.4)	177.4d-g (%4.4)	190.5ab (%1.4)	194.9a (%3.7)
صنف غير مطعم /شاهد	170.0g		187.9a-c	

أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 = 10.07، معامل التشتت (C. V%) = 3.35.

تأثرت إيجابا أقطار سوق نباتات (الزيادة في القطر%) تراكيب أصناف البندورة جيروندا وديما/ستيلا والمحلي المطعمة على الأصول المختبرة فوق منطقة التطعيم في التجربة المنفذة في محطة بحوث الجماسة عام 2004، وكانت هذه الزيادة غير معنوية في معظم الحالات باستثناء تراكيب الصنفين جيروندا وستيلا/ديما المطعمين على الأصل إلدورادو فكانت الفروقات معنوية. وكان الأصل إلدورادو أكثرها تأثيراً، وبلغ المعدل العام للزيادة في أقطار سوق نباتات الأصناف المطعمة على الأصل إلدورادو 16.3% مقارنة بنباتات الأصناف غير المطعمة. احتل الأصل فايجوماكس المرتبة الثانية في تأثيره في أقطار سوق نباتات الأصناف المطعمة وفي النسبة المئوية للزيادة في قطر الساق (%)، وبلغ المعدل العام للزيادة في أقطار سوق نباتات الأصناف المطعمة على الأصل فايجوماكس 9.93% مقارنة بنباتات الأصناف غير المطعمة. واحتل الأصل هيمان المرتبة الثالثة في التأثير في أقطار سوق نباتات الأصناف المطعمة وفي الزيادة في قطر الساق (%)،وبلغ المعدل العام للزيادة في أقطار سوق نباتات الأصناف المطعمة على الأصل هيمان 7.9% مقارنة بنباتات الأصناف غير المطعمة. تبوأ الأصل بيوفورت المرتبة الأخيرة في تأثيره في متوسط أقطار سوق الأصناف المطعمة المذكورة سابقاً وفي الزيادة في قطر الساق (%)، وبلغ المعدل العام للزيادة في أقطار سوق نباتات الأصناف المطعمة على الأصل بيوفورت 5.97% مقارنة بنباتات الأصناف غير المطعمة (جدول 9).

الجدول (9). تأثير بعض أصول البندورة المقاومة لآفة نيماتودا تعقد الجذور والجذر الفليني والمطعمة بأصناف حساسة في متوسط قطر ساق النبات المطعم (سم)، محطة بحوث الجماسة–طرطوس، 2004 (تمثل القيم ما بين الأقواس النسبة المئوية للزيادة أو النقصان في متوسط قطر ساق النبات في نهاية موسم النمو)

الأصل	أصل غير مطعم / شاهد	الأصناف/الطعوم		
		جيروندا	ستيلا/ديما	محلي
إلدورادو	1.89	(%18.4) 2.06 ab	(%17.9) 2.11 a	(%12.7) 1.69 def
هيمان	1.82	(%7.5) 1.78 cde	(%9.5) 1.96 abc	(%6.7) 1.60 ef
فايجوماكس	1.83	(%5.8) 1.84 bcd	(%6.7) 1.91 abcd	(%17.3) 1.76 cde
بيوفورت	1.76	(%0.0) 1.71 def	(%3.9) 1.86 bcd	(%14.0) 1.71 def
أصناف غير مطعمة / شاهد	–	1.74 cde	1,79 cde	1.50 f

أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 = 0.234، ومعامل التشتت = 9.36%.

تم التوصل إلى نتائج مشابهة في درجة تأثير أصول البندورة إلدورادو، وهيمان، وفايجوماكس، وبيوفورت في أقطار سوق نباتات الصنفين ستيلا/ديما وأمل المطعمة عليها في التجربة المنفذة في منطقة الخراب في بانياس عام 2004، وكانت أقطار سوق النباتات المطعمة بطعم واحد أكبر بالمقارنة مع المطعمة بطعمين، كما كان الصنف ستيلا/ديما أكثر استجابة لهذا التفاعل مقارنة بالصنف أمل (جدول 10). وتوافقت النتائج المتحصل في هذا البحث مع نتائج بحوث مرجعية أخرى أكدت زيادة طول نباتات البندورة المطعمة، وأقطار سوقها، وعدد العناقيد الزهرية التي تحملها، ومعدل إزهارها مقارنة بالنباتات غير المطعمة (Zheng *et al.*, 2004).

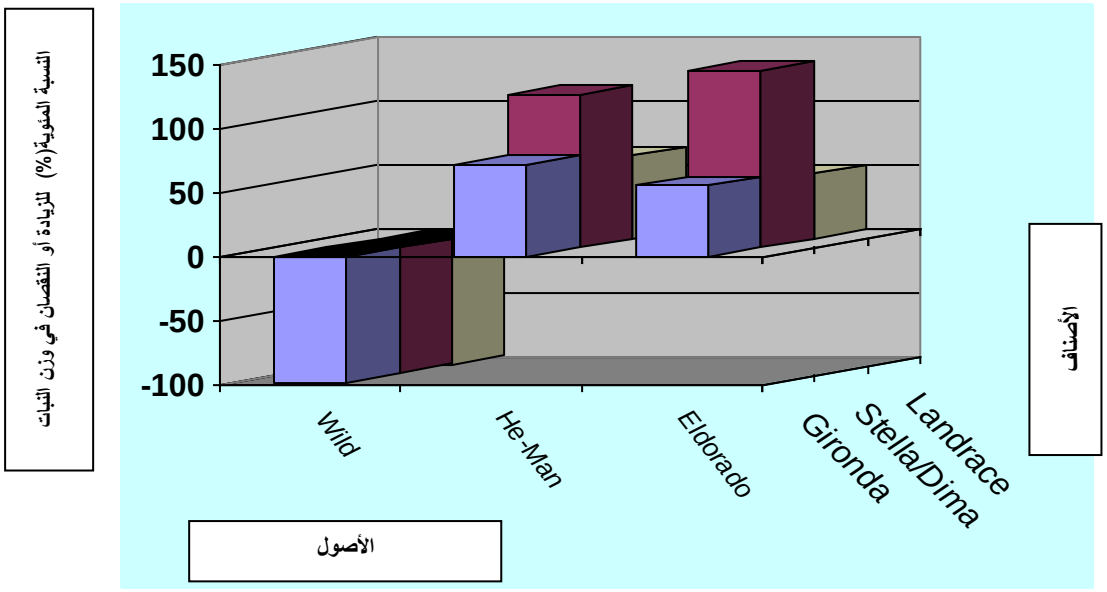
الجدول (10). تأثير بعض أصول البندورة المقاومة والمطعمة بطعم واحد أو طعمين من أصناف مختارة من البندورة في متوسط قطر ساق النبات المطعم (سم)، الخراب، بانياس، 2004 (النسب المئوية للزيادة أو النقصان في قطر الساق في نهاية موسم النمو)

الأصل	الأصناف وعدد الطعوم على النبات الواحد			
	ستيلا/ديما		أمل	
	طعم واحد	طعمين	طعم واحد	طعمين
إلدورادو	(%15.1) 1.75ab	(%12.5) 1.71a-d	(%6.0) 1.77ab	(%13.8−) 1.44g
هيمان	(%8.6) 1.65c-e	(%5.3) 1.60ef	(%1.2) 1.69b-e	(%1.2) 1.70b-e
فايجوماكس	(%11.8) 1.70b-e	(%4.0) 1.46g	(%3.6) 1.73a-c	(%1.2) 1.69b-e
بيوفورت	(%19.1) 1.81a	(%13.2) 1.72a-c	(%1.8−) 1.64c-e	(%3.6−) 1.61d-f
شاهد/طعم	1.52fg		1.67b-e	

أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 0.05 = 0.105، معامل التشتت (C. V%) = 3.61

أثر أصل البندورة البري سلباً في متوسط وزن نباتات الأصناف المطعمة جيروندا، وستيلا/ديما، والمحلي في نهاية موسم النمو في التجربة المنفذة في محطة بحوث الجماسة عام 2003، وبلغ متوسط وزن النبات الواحد 31.7، 26.7، و15.0 غ، بينما بلغ متوسط وزن النبات في الأصناف غير المطعمة (الشواهد) 1400، 1048.3، و1223.3 غ، على التوالي. وكانت الفروقات ما بين متوسطات وزن النباتات المطعمة من الأصناف المختبرة على الأصل البري وغير المطعمة معنوية [بلغت قيمة أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمالية 0.5% حوالي 48.8، وكان

معامل التشتت (%) 2.14]. ولم تتمكن تراكيب الأصناف المطعمة على الأصل البري من متابعة نموها الطبيعي والإثمار لاحقاً بسبب ظاهرة عدم التوافق. أثر الأصلان هيمان وإلدورادو ايجاباً وبصورة معنوية في متوسط وزن نبات الأصناف المذكورة سابقاً، وبلغ متوسط وزن النبات المطعم لكل منها 2413.3، 2296.7، 2013.3، و2182.7، 2500.0، 1840.0 غ، على التوالي، في حين تراوح معدل الزيادة في وزن النبات المطعم ما بين 50.4 – 138.5% مقارنة بنباتات الأصناف غير المطعمة (شكل 1).



الشكل (1). تأثير بعض أصول البندورة المستوردة والمحلية المطعمة بأصناف مختارة من البندورة في متوسط وزن النبات في نهاية موسم النمو (بالغرام)، محطة بحوث الجماسة–طرطوس، 2003

وقد أكدت النتائج المتحصل عليها في هذا البحث النتائج المرجعية حول الزيادة المعنوية أحياناً في وزن المجموع الخضري لنباتات البندورة المطعمة على أصول مقاومة من البندورة، مثل بيوفورت (Zijlstra and Den Nijs, 1987 ،Romano and Paratore, 2001) أو الباذنجان القرمزي (Oda *et al.*, 1996). وأكد باحثون عديدون التفاعل التضافري ما بين الأصول والطعوم/الأصناف المتمثل بزيادة المجموع الجذري، وقوة نمو المجموع الخضري، والقدرة الكبيرة على امتصاص الماء والعناصر المعدنية المغذية من التربة الأمر الذي قاد إلى زيادة إنتاج النباتات المطعمة من الثمار (Besri, 2002، Kacjan Marsic and Osvald, 2004، Oda, 1995). وأكدت نتائج بحوث أخرى عدم وجود فروق معنوية في وزن الأوراق، والثمار، والسوق عند نباتات البندورة المطعمة مقارنة بالنباتات غير المطعمة (Khah, *et al.*, 2006). ويعزى تناقض نتائج البحوث المرجعية السابقة في هذا المجال إلى اختلاف الأصناف والأصول المستخدمة في التطعيم ما بين تجربة وأخرى، وهذا يعني اختلاف طراز التفاعل ما بين الصنف والأصل (تفاعل تضافري أو تضادي).

تأثير أصول البندورة في بعض مكونات ثمار النباتات المطعمة

لم تظهر النتائج المدونة في الجدول (11) فروقات معنوية في نسبة الرطوبة (%)، ونسبة المادة الجافة (%)، ونسبة المواد الصلبة الذائبة (%)، ونسبة الحموضة (%)، ودرجة الحموضة (PH)، ونسبة الرماد (%) ما بين ثمار نباتات البندورة من الأصناف ديما، وجيروندا، والمحلي المطعمة على الأصول

(إلدورادو، وهيمان، وفايجوماكس، وبيوفورت) وثمار نباتات الأصناف نفسها غير المطعمة (الشاهد) في التجربة المنفذة في محطة بحوث الجماسة بطرطوس عام 2004، بينما لوحظت فروقات معنوية في نسب الألياف ما بين ثمار البندورة المجموعة من النباتات المطعمة على الأصول المختبرة وغير المطعمة، وكانت هذه الفروقات معنوية في حالة استخدام الصنف ديما في التطعيم، ومعنوية أحياناً في حالة الصنفين جيروندا والمحلي مقارنة بثمار نباتات الأصناف نفسها غير المطعمة. وكانت نسبة السكريات أقل في ثمار نباتات الصنف ديما غير المطعمة مقارنة بثمار النباتات المطعمة من الصنف نفسه، وكانت هذه الفروقات معنوية في حالة الأصل فايجوماكس، بينما كانت نسبة السكريات أعلى في ثمار نباتات الصنف جيروندا غير المطعم (الشاهد) مقارنة بثمار الصنف نفسه المجموعة من نباتات مطعمة على الأصول المختبرة باستثناء الأصل فايجوماكس، فكانت الفروقات غير معنوية. ويعزى هذا التباين في نسب الألياف والسكريات في المعاملات المختلفة إلى درجة نضج الثمار المختبرة على الرغم من جمعها من عناقيد زهرية متماثلة. وكانت نسب المادة الجافة والحموضة والرماد والألياف في ثمار الصنف المحلي الأعلى مقارنة بمحتوى ثمار نباتات الصنفين ديما وجيروندا في معاملات الشاهد غير المطعم، بينما كانت كمية السكريات في ثمار نباتات الصنف جيروندا في معاملة الشاهد غير المطعم أعلى مقارنة بثمار الصنفين ديما والمحلي (جدول 11).

لم تؤثر الأصول المختبرة (الأصول إلدورادو، هيمان، فايجوماكسن وبيوفورت) المطعمة بطعم واحد أو اثنين من الصنف ستيلا/ديما في نسبة الرطوبة، ونسبة المادة الجافة، ونسبة المادة الصلبة الذائبة، ونسبة الحموضة، ونسبتي الرماد والألياف في ثمار نباتات البندورة المنتجة من النباتات المطعمة في التجربة المنفذة في منطقة الخراب في بانياس عام 2004 (جدول 12)، باستثناء نسبة السكريات ودرجة الحموضة (PH)، فكانت نسب السكريات أعلى في حالة الثمار المقطوفة من النباتات المطعمة مقارنة بثمار النباتات غير المطعمة من الصنف نفسه، وكانت الفروقات ما بين متوسطات قيمها معنوية أحياناً. وسجلت أعلى درجة للحموضة (PH) في حالة استخدام الأصل فايجوماكس سواء المطعم بطعم واحد أو اثنين من الصنف ستيلا/ديما مقارنة بمعاملة الشاهد، وفي حالة الأصل بيوفورت المطعم بطعمين اثنين من الصنف نفسه. لم تسجل فروقات معنوية في نسب مكونات ثمار البندورة من الصنف أمل المطعم على الأصول المختبرة بطعم واحد أو اثنين مقارنة بالثمار التي جمعت من الصنف ذاته غير المطعم (الشاهد). كما لم تسجل فروقات معنوية في نسب مكونات ثمار الصنفين المختبرين ستيلا وأمل في معاملتي الشاهد غير المطعم باستثناء نسبة السكريات، فكانت أعلى في ثمار الصنف أمل (4.4%) مقارنة بنسبتها في ثمار الصنف ستيلا/ديما (3.67%). تعدُ الألياف والسكريات في ثمار البندورة المكون الأكثر تأثراً بالتطعيم، وهي مرتبطة بتفاعل الصنف مع الأصل. وكانت استجابة ثمار الصنف ديما/ستيلا أكبر لهذا التفاعل مقارنة بالأصناف الأخرى المختبرة، بينما كان الأصل فايجوماكس أكثرها فاعلية. ووفقاً لنتائج بعض الدراسات المرجعية لم تؤثر الأصول في التركيب المعدني لثمار البندورة (Passam *et al.*, 2005)، ولا في الخواص النوعية والكمية للثمار (pH، Brix (%)، Acidity (%)، Lycopene، Firmness، Zn، Cu، Mn، Fe، Ca) المجموعة من النباتات المطعمة باستثناء إرتفاع قيمة الحموضة ونسبة الكالسيوم عند ثمار الصنف الأحمر الكبير المطعم على الأصل هيمان مقارنة بثمار نباتات الشاهد غير المطعم أو بثمار الشاهد المطعم على نباتات الصنف نفسه (Khah *et al.*, 2006). وكان تأثير التطعيم طفيفاً في مواصفات ثمار البندورة في دراسات أخرى

الجدول (11). تأثير بعض أصول البندورة المقاومة في المكونات الكيميائية لثمار بعض أصناف البندورة المطعمة مقارنة بغير المطعمة، محطة بحوث الجماسة، طرطوس، 2004

المعاملات		الرطوبة%	المادة الجافة %	المواد الصلبة الذائبة%	الحموضة%	درجة الحموضة (PH)	الرماد%	الألياف%	السكريات%
الصنف/الطعم	الأصل								
ديما	إلدورادو	bc94.4	c-e5.6	ab4.71	a0.12	a-c4.21	de0.34	ab1.71	bc2.68
	هيمان	bc94.1	a-c5.9	a-c4.34	a0.10	a-c4.27	c-e0.43	a1.79	b2.83
	بيوفورت	bc94.4	c-e5.6	5a-c4.3	a0.11	a-c4.24	de0.35	ab1.67	b2.75
	فايجوماكس	bc94.2	a-d5.8	a-c4.46	a0.10	a-c4.23	e0.31	a1.77	a3.04
	شاهد	bc94.3	b-e5.7	a4.80	a0.10	a-c4.24	c-e0.43	i1.07	bc2.64
جيروندا	إلدورادو	b94.6	de5.4	a-c4.64	a0.12	a-c4.21	cd0.44	c-e1.53	bc2.60
	هيمان	ab94.7	e5.3	a-c4.62	a0.10	a-c4.24	c-e0.41	i1.03	bc2.56
	بيوفورت	ab94.7	e5.3	a4.74	a0.10	a-c4.24	c-e0.42	a-c1.64	c2.46
	فايجوماكس	bc94.4	c-e5.6	a-c4.48	a0.10	c4.13	b-d0.45	f-h1.31	a3.03
	شاهد	bc94.3	b-e5.7	a-c4.42	a0.10	a-c4.24	a-c0.49	gh1.29	a3.27
محلي	إلدورادو	c93.8	a6.2	a-c4.48	a0.15	a-c4.17	ab0.57	e-g1.42	a3.14
	هيمان	c93.9	ab6.1	a-c4.44	a0.12	bc4.15	a-c0.47	h1.28	a3.06
	بيوفورت	bc94.1	a-c5.9	a-c4.46	a0.11	a-c4.27	a-c0.46	ef1.43	a3.04
	فايجوماكس	c93.8	a6.2	a-c4.42	a0.12	a-c4.27	a-c0.52	c-e1.51	a3.24
	شاهد	c93.8	a6.2	a-c4.44	a0.14	c4.13	a0.58	de1.46	a3.08
أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمال 0.05		0.696	0.421	0.391	0.053	0.149	0.129	0.139	0.247
معامل التشتت (C. V %)		0.44	4.34	5.34	20.14	2.1	16.48	5.98	5.0

الجدول 12. تأثير بعض أصول البندورة المقاومة في المكونات الكيميائية لثمار بعض أصناف البندورة المطعمة بطعم واحد أو اثنين مقارنة بغير المطعمة، الخراب، بانياس، 2004

المعاملات			الرطوبة%	المادة الجافة %	المواد الصلبة الذائبة%	الحموضة %	درجة الحموضة PH	الرماد%	الألياف%	السكريات%
الصنف/الطعم	عدد الطعوم	الأصل								
ستيلا Stella	1	إلدورادو	94.5bc	5.5ab	4.68bcd	0.13cd	4.11hi	0.45c-e	0.77d-h	3.90gh
	2	إلدورادو	94.4bc	5.6ab	4.90a-d	0.12de	4.11hi	0.41ef	0.86a-d	4.26c-e
	1	هيمان	94.3c	5.7a	5.02ab	0.13cd	4.23gh	0.43ef	0.74e-h	3.94f-h

	2	هيمان	94.4bc	5.6ab	4.80a-d	0.12de	4.31efg	0.49b-e	0.71f-h	3.98e-h
	1	بيوفورت	94.7abc	5.3abc	4.60cd	0.12de	4.27fg	0.40ef	0.77d-h	4.19c-g
	2	بيوفورت	94.6abc	5.4abc	4.71a-d	0.12de	4.40c-f	0.41ef	0.82b-e	3.94f-h
	1	فايجوماكس	94.7abc	5.3abc	4.66bcd	0.12de	4.48abc	0.45c-e	0.84b-e	4.50a-c
	2	فايجوماكس	94.3c	5.7a	5.20ab	0.12de	4.46a-d	0.52bc	0.74e-h	4.47a-d
	–	شاهد	94.3c	5.7a	4.81a-d	0.13cd	4.23gh	0.46b-e	0.81c-f	3.67hi
أمل Amal	1	إلدورادو	94.4bc	5.6ab	5.05a	0.11ef	4.43b-e	0.44d-f	0.78c-g	4.61ab
	2	إلدورادو	94.8ab	5.2bc	4.80a-d	0.10f	4.49abc	0.41ef	0.71f-h	4.61ab
	1	هيمان	94.5bc	5.5ab	4.81a-d	0.11ef	4.49abc	0.45c-e	0.88a-c	4.45a-d
	2	هيمان	94.4bc	5.6ab	4.84a-d	0.12de	4.38c-f	0.51b-d	0.85b-d	4.34b-d
	1	بيوفورت	94.7abc	5.3abc	4.63cd	0.12de	4.40c-f	0.45c-e	0.71f-h	4.19c-g
	2	بيوفورت	94.8ab	5.2bc	4.58cd	0.11ef	4.34d-g	0.52bc	0.81c-f	4.29c-f
	1	فايجوماكس	94.8ab	5.2bc	4.93abc	0.12de	4.46a-d	0.51b-d	0.78c-g	4.17d-g
	2	فايجوماكس	94.7abc	5.3abc	4.82a-d	0.12de	4.33d-g	0.43ef	0.88a-c	4.17d-g
	–	شاهد	94.5bc	5.5ab	4.81a-d	0.11ef	4.36c-g	0.47b-e	0.80c-f	4.40b-d
أقل فرق معنوي موثوق (LSD) عند مستوى احتمال 0.05			0.443	0.462	0.379	0.016	0.139	0.744	0.105	0.320
معامل التشتت (C. V %)			0.28	5.07	4.74	17.61	1.88	9.51	8.14	4.67

وانحصر في انخفاض قيمة مؤشر بركس Brix والكربوهيدرات، ولم يسجل اختلاف معنوي في محتوى الحموضة (Pogonyi *et al.*, 2005، Romano and Paratore, 2001). وكانت كمية المواد الصلبة الذائبة والسكر أعلى في ثمار البندورة المطعمة على أصل من الباذنجان القرمزي مقارنة مع الثمار المنتجة من نباتات مطعمة على أصل من البندورة، وقد عزى الباحثون ذلك إلى حالة العطش المحتملة عند النباتات المطعمة على أصل الباذنجان (Oda *et al.*, 1996). لقد بينت نتائج بعض الدراسات المرجعية (Oka *et al.*, 2004) أن زيادة الإنتاج في النباتات المطعمة على الأصول المقاومة من مظاهر توافق التطعيم، وأن انخفاض إنتاجها بالمقارنة مع الأصناف نفسها غير المطعمة من مظاهر عدم التوافق حتى في حالة غياب الآفة أو العامل الممرض من التربة. وكان تأثير التراكيب المختلفة الناتجة من تطعيم الأصول إلدورادو وهيمان وفايجوماكس وبيوفورت بأصناف البندورة جيروندا، وديما/ستيلا، والمحلي، وأمل محفزاً بصورة عامة في زيادة الإنتاج، وفي زيادة طول النباتات المطعمة، وأقطار سوقها، ووزنها بالمقارنة مع نباتات الشاهد. وتؤكد نتائج هذا البحث أهمية مؤشر زيادة الإنتاج والنمو في التعبير عن ظاهرة توافق الأصل مع الطعم. وقد عزى باحثون سابقون، مثل Kato and Lou (1989)، و Masuda وآخرون (1981)، وPulgar وآخرون (2000) المقدرة الزائدة في النمو عند النباتات المطعمة إلى كبر المجموع الجذري للأصول المستخدمة وحيوية السطوح النشطة عليها الأمر الذي يقود إلى امتصاص أكبر للماء وللعناصر الغذائية (مثل البوتاسيوم) من التربة، وهذا يمد الطعم بكميات أكبر من الهرمونات النباتية المشجعة للنمو، مثل: السيتوكينينات والجيبيريللينات مقارنة بجذور الصنف نفسه غير المطعم. ويمكن للمزارع وفقاً لنتائج بعض الدراسات المرجعية (Bletsos *et al.*, 2003) استثمار حقيقة الإنتاج الأفضل للنباتات المطعمة مقارنة بالنباتات غير المطعمة عند زراعتها في التربة الموبوءة. وقد بين Lee and Oda (2003) أن تقانة التطعيم تتيح إمكانية حقيقية لمكافحة معظم

الفطور الممرضة المنقولة بالتربة إضافة إلى النيماتودا بتكاليف اقتصادية زهيدة ودون الحاجة لاستخدام مبيدات زراعية كميثيل البرومايد لتعقيم التربة. وهي بهذا تعزز دور الزراعة العضوية وتحافظ على التوازن الطبيعي للكائنات الحية في التربة.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. أثرت أصول البندورة المختبرة ايجاباً بدرجات متباينة في إنتاج نباتات الأصناف المستخدمة كطعوم، وتراوحت معدلات الزيادة في الإنتاج الثمري ما بين 18.5 – 33.3%.

2. أثرت الأصول المختبرة بصورة متباينة في طول النباتات المطعمة، ولم تؤثر بصورة معنوية في مكونات ثمار البندورة المنتجة من نباتات مطعمة مقارنة بالثمار المنتجة من النباتات غير المطعمة.

ونقترح تبني تقانة تطعيم البندورة على الأصول المقاومة عند الزراعة في الأراضي الموبوءة مع الأخذ في الحسبان الحالة الصحية للنباتات المطعمة أي ضرورة خلوها من الممرضات ولا سيما الفيروسات وأشباهها.

المراجع:

1. Al-CHAABI, S.; KOUTIFANI, O.; SAFEIH, M. H.; AL-ARABI, S.; ASMAR, J. *Control of root-knot nematodes and soil borne diseases on tomato by grafting onto resistant or tolerant rootstocks*. In Abstract book of 9th Arab Congress of Plant Protection. Kumari, S. G., K. M. Makkouk, S. Al-Chaabi and A. El-Ahmed (eds.), Damascus, Syria, 19-23 November, N 21, 2006, 116-117.
2. AUGUSTIN, B.; GRAF, V.; LAUN, N. *Einfluss der temperature auf die effizienz von tomatenveredlung gegenuber wurzelgallenalchen* (*Meloidogyne arenaria*) *und der korkwurzelkrankheit* (*Pyrenochaeta lycopersici*). Zeitschrift fur pflanzenkrankheit und pflanzenschutz, 109 ,4, 2002, 371-383.
3. AVRDC. *Effects of rain shelter, grafting, and variety on yield of summer tomato.* In: AVRDC Report 2001. Asian Vegetable Research Development Center, Shanhua, tainan, Taiwan, 2002, 30-31.
4. AVRDC. *Grafting tomatoes for production in the hot-wet season.* International Cooperator's Guide, 2003, 1-6.
5. BESRI, M. *Tomato grafting as an alternative to methyl bromide in Morocco.* Institut Agronomieque et Veterinaire Hasan II. Morocco. 2002, 2.
6. BLETSOS, F.; THANASSOULOPOULOS, C. ; ROUPAKIAS, D. *Effect of grafting on growth, yield, and verticillium wilt of eggplant.* Hortscience, 38 ,2, 2003, 183 - 186.
7. BURLEIGH, J.R.; BLACK, L. L.; MATEO, L. G; CACHO, D.; AGANON, C. P.; BONCATO, T.; ARIDA, I. A.; ULRICHS, C.; LEDESMA, D. R. *Performance of grafted tomato in Central Luzon, Philippines: A Case study on the introduction of a new technology among resource-limited farmers.* Plant Management Network. Online. Crop Management doi, 2005, 10.
8. ESTAN, M. T.; MARTINEZ-RODRIGUES, M. M.; PEREZ-ALFOCE, F.; FLOWERS, T. J. ; BOLARIN, M. C. *Grafting raises the salt tolerance of tomato through limiting the transport of sodium and chloride to the shoot.* Journal of Experimental Botany, 56 ,412, 2005, 703 - 712.

9. HASNA, M. K.; MARTENSSON, A.; PERSSON, P. ; RAMERT, B. *Use of composts to manage corky root disease in organic tomato production.* Annals of Applied Biology, 151 ,3, 2007, 381 - 391.
10. KACJAN MARSIC, N. ; OSVALD, J. *The influence of grafting on yield of two tomato cultivars (Lycopersicon esculentum Mill.) grown in plastic house*. Acta Agricultuae Slovenica, 83-2, 2004, 243 – 249.
11. KATO, T. and LOU, H. *Effect of rootstock on yield, mineral nutrition and hormone level in xylem sap in eggplant.* Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 58, 1989, 345 – 352.
12. KHAH, E. M.; KAKAVA, E.; MAVROMATIS, A.; CHACHALIS, D.; GOULAS, C. *Effect of grafting on growth and yield of tomato (Lycopersicon esculentum Mill) in greenhouse and open-field.* Journal of Applied Horticulture, 8 ,1, 2006, 3 – 7.
13. LEE, J. M. Cultivation *of grafted vegetables. I. Current status, grafting methods, and benefits*. HortScience, 29, 1994, 235 – 239.
14. LEE, J. M. ; ODA, M. *Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops.* Horticultural Review, 28, 2003, 61 - 124.
15. LEONARDI, C. ; ROMANO, D. *Recent issues on vegetable grafting*. Acta Horticulturae, 631, 2004, 163 - 174.
16. LOPEZ-PEREZ, J. A.; LE STRANGE, M.; KALOSHIAN, I. ; PLOEG, A. T.. *Differential response of Mi gene-resistant tomato rootstocks to root-knot nematodes (Meloidogyne incognita).* Crop Protection, 25, 2006, 382 – 388.
17. MASUDA, M.; NAKAMURA, T.; GOMI, K. *Studies on the characteristics of nutrient absorption of rootstocks in grafting of fruit vegetables*. II. Effect of rootstock, *Cucurbita ficifolia* on the growth and mineral composition of xylem sap in cucumber in relation to potassium concentration in culture system. Bulletin of the Faculty of Agriculture, Miyazaki University, Miyazaki, Japan 27, 1981, 187 - 194.
18. MIGUEL, A. *Grafting for the control of soilborne pathogens*. In: Bello, A., J. A. Gonzales, M. Arias and R. Rodrigues-kabana. (eds) Alternatives to methyl bromide for the southern European countries, graficas Papallona S. C. V. Valencia, Spain. 1997, 85-87,.
19. ODA, M. *New grafting methods for fruit-bearing vegetables in Japan*. Japanese Agricultural Research Quarterly, 29, 1995, 187 - 198.
20. ODA, M.; NAGATA, M.; TSUJI, K.; SASAKI, H. *Effects of scarlet eggplant rootstock on growth, yield, and sugar content of grafted tomato (Lycopersicon esculentum) fruits*. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science (Japan), 65 ,3, 1996, 531 - 536.
21. ODA, M. *Grafting of vegetables to improve greenhouse production.* Extension Bulletin (December). College of Agriculture, Osaka Prefecture University. Japan: Osaka, 1999, 10.
22. OKA, Y.; OFFENBACH, R.; PIVONIA, S. *Pepper rootstock graft compatibility and response to Meloidogyne javanica and M. incognita*. Journal of Nematology, 36 ,2, 2004, 137 - 141.
23. PASSAM, H. C.; STYLIANOU, M. and KOTSIRAS, A. *Performance of eggplant grafted on tomato and eggplant rootstocks.* European Journal of Horticultural Science, 70 ,30, 2005, 130 - 134.
24. PEK, Z.; POGONYI, A. ; HELYES, L. *Effects of rootstock on yield and fruit quality of indeterminate tomato (Lycopersicon esculentum (L.) Karsten)*. Journal of Cereal Research Communications, 35 ,2, 2007, 909 - 912.

25. POGONYI, A.; PEK, Z.; HELYES, L. ; LUGASI, A. *Effect of grafting on the tomato's yield, quality and main fruit components in spring forcing.* Acta Alimentaria, 34 ,4, 2005, 453 - 462.
26. PULGAR, G.; VILLORA, D. A.; MORENO, D. A.; ROMERO, L. *Improving the mineral nutrition in grafted watermelon plants: nitrogen metabolism.* Biologia Plantarum, 43, 2000, 607 - 609.
27. RIVARD, C. L. *Grafting tomato to manage soilborne diseases and improve yield in organic production systems*. A thesis submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science. Plant Pathology, Raleigh, North Carolina, 2006, 112.
28. RIVERO, R. M.; RUIZ, J. M.; ROMERO, L. *Role of grafting in horticultural plants under stress conditions.* Food, Agriculture and Environment, 1 (1), 2003, 70 - 74.
29. ROMANO, D.; PARATORE, A. *Effects of grafting on tomato and eggplant*. Acta Horticulturae, 559, 2001, 149 – 153.
30. SASSER, J. N. *Worldwide dissemination and importance of the root-knot nematodes, Meloidogyne* spp. Journal of Nematology, 9, 1977, 26 - 29.
31. THE ANNUAL AGRICULTURAL STATISTICAL ABSTRACT. *Area, production and yield of tomato planted in the green houses.* S.A.R. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Department of planning and statistics, 2006, 60.
32. TRAKA-MAVRONA, E.; KOUTSIKA-SOTIRIOU, M.; PRITSA, T. *Response of squash (Cucurbita* spp.) *as rootstock for melon (Cucumis melo* L.). Scientia Horticulturae, 83, 2000, 353 - 362.
33. TSOUVALTZIS, P. I.; SIOMOS, A. S. ; DOGRAS, K. C. *The effect of the two tomatoes grafting on the performance, earliness and fruit quality*. Proceeding 21st Pan-Hellenic Congress of the Greek Society for Horticultural Science. Ioannina, Greece, 8-10 October 2003, Vol. 11, 2004, 51 - 55.
34. TZORTZAKAKIS, E. A. *A case of infection on the scion of grafted tomatoes by the root-knot nematode Meloidogyne javanica*. Acta Agriculturae Slovenica, 89-1, 2007, 103 - 106.
35. TZORTZAKAKIS, E.A.; ADAM, M.A.M.; BLOD, V.C.; PARASKEVOPOULOS, C.; BOURTZIS, K. *Occurrence of resistant breaking populations of root-knot nematodes on tomato in Greece*. European Journal of Plant Pathology, 113, 2005, 101 - 105.
36. ZHENG, C. Y.; CAO, Z. ; CHEN, G. *Effect of rootstock on tomato growth and yield.* China Vegetables, 4, 2004, 37 - 38.
37. ZIJLSTRA, S.; DEN NIJS, A. P. M. *Effects of root systems of tomato genotypes on growth and earliness, studied in grafting experiments at low temperature*. Euphytica, 36 ,2, 1987, 693 – 700.

38.