مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (4) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (4) 2007

# تقييم بعض الطرز المحلية للبندورة *Lycopersicon esculentum Mill.*

**الدكتور محمد يحيى معلا** [*]
**الدكتور نصر شيخ سليمان** [**]
**عامر علي عبد الرزاق** [***]

**(تاريخ الإيداع 24 / 5 / 2007. قبل للنشر في 2007/7/9)**

## □ الملخّص □

أجريت الدراسة على اثني عشر طرازاً وراثياً محلياً من البندورة (*Lycopersicon esculentum Mill.*) تم جمعها من مناطق مختلفة. تم تقييم الصفات المورفولوجية للنبات والأزهار والثمار لهذه الطرز وشملت الدراسة أيضاً أهم الصفات الاقتصادية – الغلة وعناصرها والتركيب الكيميائي للثمار على مدى موسمين متتاليين 2004 – 2005، وقد بينت النتائج وجود فروق معنوية بين هذه الطرز فيما يتعلق بمواصفات النبات والأزهار والثمار. أظهرت النتائج تفوق الطراز الرابع في طول الساق الرئيسة فكانت 370.25 سم وتفوق الطراز نفسه بمحتوى الثمار من المادة الجافة والحموضة الكلية والسكريات الكلية فكانت 6.81 %، 0.46 %، 4.09 % على التوالي. كما أظهرت النتائج أيضاً وجود ارتباط متوسط موجب بين صفة وزن الثمرة وصفة عدد الحجر في الثمرة فكان معامل الارتباط r = 0.40، كما لوحظ وجود ارتباط سالب بين صفة وزن الثمرة ومحتوى الثمرة من الحموضة الكلية والسكريات والمادة الجافة فكانت قيمة معامل الارتباط 0.43 – و0.19 – و0.39 – على التوالي.

**كلمات مفتاحية:** بندورة، طرز محلية، تقييم، ارتباط.

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

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (4) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (4) 2007

# Evaluation Some local Genotypes of Tomato *Lycopersicon esculentum Mill.*

**Dr. Mohammad Y. Moualla** [*]
**Dr. Nasr Sheikh Suleman****
**Amer Abed Alrezzak*****

**(Received 24 / 5 / 2007. Accepted 9/7/2007)**

## □ ABSTRACT □

Twelve genotypes of local tomato *(Lycopersicon esculentum Mill.*) were collected from several local areas. The plant morphological characteristics, flowers and fruits were evaluated. Yield tomato genotypes and their components as well as fruits chemical contents have been studied during 2004-2005 growing seasons. Significant differences were found among these types for plant, flowers and fruits traits. Results showed that the fourth genotype had a taller main length 370.25cm and higher content of dry matter, acidity and sugar which were 6.81 %, 0.46 % and 4.09 % respectively. The result appeared also positive correlation between fruit weight and number of loculars per fruit was r = 0.40. Negative correlation between the fruit weight and fruit content of acidity and total sugar and dry matter and correlation coefficient was – 0.43, - 0.19 and – 0.39 respectively.

**Keywords:** tomato, local type, evaluation, correlation**.**

[*]**Professor, Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Associate professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
*****Postgaduate Student, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

## المقدمة:

تعد البندورة واحدة من أكثر محاصيل الخضار انتشاراً على مستوى العالم من حيث المساحة والإنتاج (Atherton and Rudich,1986) حيث قدرت المساحة الإجمالية لمناطق زراعة البندورة في العالم عام 2003 بـ4.2 مليون هكتار تنتج حوالي 110 مليون طن (FAO, 2003 ) وفي القطر العربي السوري بلغت المساحة المزروعة بمحصول البندورة 14600هكتاراً أنتجت 94500 طن أي بمعدل 6.473 طن / هكتار (FAO, 2005 ).

تستخدم البندورة كمحصول نموذجي لدراسات متنوعة سواءٌ فيزيولوجية أو حيوية كدراسة تطور البذرة والسكون والإنبات وكذلك دراسات وراثية متنوعة لسهولة نمو النبات وامتلاكه دورة حياة قصيرة نسبياً كما أن من السهولة معالجة النبات ( تطعيم، تقليم )، وبذلك تعد البندورة أداة مثالية للدراسات الهادفة لتطوير العلوم المتعلقة بمحاصيل البستنة (Kinent and Peet, 1997 ; Suhartanto,2002 ).

ونظراً للأهمية الاقتصادية لهذا المحصول وإمكانية استهلاكه طازجاً أو بأشكال مصنعة ( بندورة محفوظة، بندورة مجففة، أطعمة أساسها البندورة )، بالإضافة إلى أهميتها الغذائية حيث تعدّ مصدراً جيداً لفيتامين C وفيتامين A (Gould, 1983 ) فقد تعددت الدراسات حول المصادر الوراثية المتنوعة لهذا المحصول.

ففي عام 1962 قام Curme بتقييم عددٍ من أصناف البندورة في نظام حراري 23 ْ م نهاراً و 7 ْم ليلاً حيث وجد تباين كبير فيما بينها من حيث استجابتها لدرجات الحرارة المدروسة (عن حسن، 1993 ).

وفي الهند تم تقييم 42 طرازاً من البندورة تحت الظروف الطبيعية شمل القدرة على العقد في ظروف البرودة فوجدوا أن هناك تبايناً بين الطرز المدروسة من حيث القدرة على العقد عند درجات حرارة أخفض من درجات الحرارة المثالية للعقد ( Nandpuri *et al*, 1975 ).

وقام (Rana and Kalloo,1989 ) بإجراء دراسة على عدد من الطرز الوراثية للبندورة ولموسمين متتاليين لبيان تأثير الحرارة العالية في بعض الصفات الاقتصادية (عدد الأزهار ونسبة العقد والإنتاجية من الثمار) حيث وجدا تبايناً في سلوكية الطرز المدخلة تجاه الحرارة العالية حيث تراوحت نسبة العقد بين ( 40 – 70 %).

تقييم الطرز الوراثية المستعملة في برامج التربية يتم أولاً في مراكز البحوث بهدف تحديد الصفات الاقتصادية الهامة التي تتمتع بها الطرز الوراثية و القابلة للاستخدام المباشر أو غير المباشر من قبل المربي، وهذا ما قام به (Eyob,1999 ) حيث درس 24 طرازاً من البندورة في مركز Werer للبحوث الزراعية في إثيوبيا فوجد أن عدداً هاماً من هذه الطرز تتمتع بإنتاجية عالية من الثمار مما أتاح له إدخالها في برامج التربية، وقام Rodriguez *et al*, (2006 ) بتقييم سبعة عشر طرازاً من البندورة بالنسبة لمواصفات النبات والثمار، حيث وجدوا فروقاً معنوية بين الطرز المدروسة.

أما الخصائص النوعية للثمار فقد اهتم بها (Gajc *et al*,2000 ) إذ قيموا 8 أصناف من البندورة لمدة عامين متتاليين 1998–1999 من حيث محتواها من السكريات الكلية والحموضة المعايرة ومكونات النكهة فوجدوا ارتباطاً معنوياً بين المحتوى من السكريات وحمض الاسكوربيك من جهة ومكونات النكهة من جهة أخرى.

وهذا ما تم من قبل (Yudhvir and Singh,1999 ) حيث درسا الكفاءة الإنتاجية ومحتوى الثمار من حمض الاسكوربيك لـ42 سلالة من البندورة إذ وجدوا تبايناً كبيراً بين السلالات المدروسة سواء من حيث الإنتاجية من الثمار أو محتواها من حمض الاسكوربيك.

## أهداف البحث:

1- تقييم الطرز الوراثية المحلية من البندورة لتحديد أهم صفاتها الاقتصادية.

2- تحديد الطرز التي تتمتع بصفات اقتصادية قيمة من أجل استخدامها في برامج التربية بشكل مباشر أو غير مباشر ( كمصادر وراثية مانحة لصفات محددة ).

## طريقة البحث ومواده:

**المادة النباتية:** استعمل في الدراسة اثنا عشر طرازاً محلياً من البندورة المحلية حيث تم الحصول على قسم منها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية والقسم الآخر تم جمعه من مناطق مختلفة كما تم دراسة مواصفات البذور التي تم جمعها جدول ( 1 ).

**الجدول ( 1 ) مصادر بذور الطرز المحلية المدروسة للبندورة ومواصفاتها:**

| رقم الطراز | المصدر | الأبعاد (مم) | | وزن1000 بذرة (غ) | الشكل | اللون |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | القطر الصغير | القطر الكبير | | | |
| 1 | كفرية | 3.09 | 3.66 | 3.28 | مثلثية | أصفر موبر |
| 2 | الحفة | 2.47 | 3.19 | 3.52 | دائرية | أصفر غامق |
| 3 | الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية | 3.10 | 3.73 | 2.35 | دائرية | أصفر برتقالي |
| 4 | الشيخ بدر | 3.27 | 3.74 | 1.92 | مثلثي | رمادي مخضر |
| 5 | الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية | 2.47 | 3.02 | 2.07 | بيضوية | أصفر |
| 6 | الحفة | 2.03 | 2.93 | 2.76 | مثلثية | بني محمر |
| 7 | بيرين | 2.46 | 2.98 | 2.71 | دائرية | بني غامق |
| 8 | البصة | 3.01 | 3.89 | 4.03 | دائرية | أصفر مخضر |
| 9 | شرَيفا | 2.70 | 3.28 | 2.32 | دائرية | بني |
| 10 | البصة | 3.02 | 4.06 | 3.72 | بيضوية | أصفر برتقالي |
| 11 | الحفة | 2.28 | 3.42 | 2.47 | بيضوية | بني |
| 12 | بيرين | 2.59 | 3.13 | 3.56 | بيضوية | بنية |

## موقع تنفيذ البحث:

نفذت الدراسة في مركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية – محطة بحوث الصنوبر لمدة موسمين متتاليين 2004-2005، حيث تم إنتاج الشتول بزراعة البذار في صواني فلينية وعند وصول البادرات إلى حجم مناسب للتشتيل

( في مرحلة 5 أوراق حقيقية ) تم نقلها إلى صالة بلاستيكية وقد بين التحليل الميكانيكي لتربة الصالة البلاستيكية احتوائها على 67 % رمل و17% سلت و16% طين ومن مثلث قوام التربة تبين أن التربة هي رملية لومية ( أبو نقطة، 1994 )، كما كانت حموضة التربة PH =7.38، الناقلية الكهربائية EC =1.26 ميليموز/ سم، وكانت نسبة المادة العضوية 2.5 % وهذا يشير إلى ملائمة التربة لزراعة نبات البندورة.

## تصميم التجربة:

تم تصميم التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة مكررات لكل طراز، بخطوط زراعة مفردة ومسافة بين الخط والآخر 1م حيث بلغت مساحة كل قطعة تجريبية 4 م2 واحتوت القطعة التجريبية على 10 نباتات ببعد 40 سم بين النبات والآخر.

وأخذت القراءات بالاعتماد على أسس توصيف البندورة الموضوعة من قبل المجمع الدولي للمصادر الوراثية (IPGRI,1996 ) وذلك بأخذ متوسط قراءات 10 نباتات لكل صفة من الصفات المدروسة.

أولاً- مواصفات النبات:

1- طول الساق الرئيسة.

2- طول سلامية الساق.

3- عدد العناقيد الزهرية على الساق الرئيسة.

4- عدد الأزهار في العنقود.

5- عدد الثمار في العنقود.

6- النسبة المئوية للعقد.

7- الإنتاجية من الثمار.

8- قوة النمو الخضري بالاعتماد على سرعة نمو الفروع على الساق الرئيسة.

9- نموذج النمو.

10- درجة تفصيص الأوراق.

ثانياً- مواصفات الأزهار:

1- طول السبلات.

2- طول البتلات.

3- لون التويج.

4- طول عنق الزهرة.

5- موضع القلم بالنسبة إلى الأسدية.

ثالثاً- مواصفات الثمار:

1- طول الثمرة.

2- عرض الثمرة.

3- دليل شكل الثمرة.

4- وزن الثمرة.

5- عدد الحجر بالثمرة.

6- محتوى الثمار من السكريات بطريقة معامل الغلوكوز.

7- محتوى الثمار من الحموضة الكلية بطريقة معادلة الأحماض الموجودة بالثمرة بمحلول قلوي بوجود كاشف فينول فتالين.

8- محتوى الثمار من المادة الجافة بتجفيف عينات معروفة الوزن من مطحون الثمار.

9 - لون الثمرة.

10- لون جلد الثمرة.

11- تلون الثمرة من الداخل.

جرت معالجة البيانات إحصائياً باستخدام برنامج Statview ( Statview for Windows, 1996 ). وتم حساب أقل فرق معنوي في الصفات المدروسة عند مستوى 5% كما تم دراسة العلاقة الارتباطية بين أهم الصفات المدروسة واستخدامها فيما بعد كمؤشر انتخابي.

## النتائج والمناقشة:

**أولاً – مواصفات النبات:**

1- **طول الساق الرئيسة:**

تعدّ هذه الصفة من الصفات الاقتصادية الهامة وهذا عائد لعلاقتها بحجم النبات وهذا بدوره يتحكم بالمساحة الغذائية الواجب تأمينها للنباتات ونظام الزراعة المتبع وعمليات الخدمة اللازمة وقد تباينت الطرز من حيث طول الساق الرئيسة حيث تراوح طول الساق بين 130.50 سم في الطراز الثالث و370.25 سم في الطراز الرابع، ولم يكن هناك فروق معنوية بين كل من الطرز الثالث والخامس والتاسع وكذلك الأمر بين كل من الطرز الثاني والسادس والثامن، وبلغ معامل الاختلاف 34.2 %، مما يشير إلى المدى الواسع من التباين الوراثي بين الطرز الوراثية المدروسة ( جدول 2).

2- **طول سلامية الساق:**

تعدّ هذه الصفة من الصفات المتعلقة بحجم النبات وطول الساق الرئيسة وأظهرت النتائج وجود تباين الطرز المدروسة بالنسبة لمتوسط طول سلامية الساق وتراوح متوسط طول السلامية بين 6.23 سم في الطراز الثالث و 13.25 سم في الطراز السادس، كما لم يثبت وجود فروق معنوية بين الطرز الرابع والسابع والعاشر والحادي عشر وكذلك الأمر بين الطرز الثالث والخامس والثاني عشر، ولقد بلغ معامل الاختلاف لصفة متوسط طول السلامية 25.8 %، وهذا يدل على غنى الطرز المحلية المدروسة بالتباينات الوراثية للصفة المدروسة كما هو ظاهر في ( جدول 2 ).

3- **عدد العناقيد الزهرية على الساق الرئيسة:**

تعدّ هذه الصفة من الصفات الهامة لعلاقتها بالإنتاجية بشكل رئيس، وجدت فروق معنوية واضحة بين الطرز المدروسة بالنسبة لهذه الصفة و لم يكن هناك فروق معنوية بين الطراز الأول والثاني وبين الطراز الثاني والخامس

وكذلك الأمر بالنسبة للطرازين الثالث والتاسع، وقد تفوق في هذه الصفة الطراز الرابع حيث بلغ متوسط عدد العناقيد الزهرية على الساق الرئيسة 15.05 عنقوداً، معامل الاختلاف لهذه الصفة بلغ 31.2 % وهذا بدوره يشير إلى المدى الوراثي الواسع بين طرز البندورة المحلية المدروسة (جدول 2 ).

**4- عدد الأزهار في العنقود:**

لوحظ وجود تباين واضح بين الطرز المدروسة بالنسبة لهذه الصفة حيث تراوح متوسط عدد الأزهار في العنقود بين 5.27 زهرة في الطراز الثاني و 29.45 زهرة في الطراز الحادي عشر، ولم يلاحظ وجود فروق معنوية بين الطرز الأول والخامس والسابع والثامن وكذلك الأمر بين السابع والثالث، وبلغ معامل الاختلاف لهذه الصفة 67.7 % مما يدل على وجود تباين كبير بين الطرز المدروسة بالنسبة لهذه الصفة ( جدول 2 ).

**5- عدد الثمار في العنقود:**

تعبر هذه الصفة بشكل أساس عن عدد الأزهار الخصبة القادرة على العقد والتطور في الظروف البيئية السائدة وفي هذه الصفة تفوق الطراز الحادي عشر على باقي الطرز وبشكل معنوي فكان عدد الثمار في العنقود 4.18 ثمرة وكان أقل الطرز بعدد الثمار هو الطراز الثاني 1.83 ثمرة واقترب الطراز الأول من هذه القيمة 1.98 ثمرة ومن دون فرق معنوي عن الطراز الثاني (جدول 2 ).

**6- النسبة المئوية للعقد:**

بشكل عام كانت نسبة العقد منخفضة وهذا عائد إلى ظروف التجربة المزروعة في صالة بلاستيكية (عدم وجود حشرات ملقحة) وكذلك تباين الطرز المدروسة في تركيب الزهرة (وضعية القلم بالنسبة للأسدية) وكانت نسبة العقد الأعلى في الطراز الثالث 47 % والنسبة الأخفض في الطراز الحادي عشر 14 % وتوزعت نسبة العقد في باقي الطرز بين 19 % و 43 % (جدول 2 ).

**7- الإنتاجية من الثمار:**

من أهم الصفات الاقتصادية التي تعكس مجموعة من الصفات المورفولوجية والبيولوجية كما أنها تحدد قيمة الصنف الاقتصادية. وجد من خلال الدراسة تباينات في متوسط إنتاجية النبات الواحد الذي تراوح بين 567.80 غ في الطراز الرابع و 2839.40 غ في الطراز الحادي عشر، حيث كانت الفروق واضحة ومعنوية بين هذه الطرز باستثناء الفروق بين الطراز الأول والثاني والخامس وبين الطرازين السادس والثامن وبين الطرازين السابع والثاني وكذلك الأمر بين الطرازين الثالث والتاسع، قيمة معامل الاختلاف 44.2 % تعكس هذا التباين الكبير بين الطرز المدروسة.

أما إنتاجية وحدة المساحة فإنها تحدد بشكل أدق القيمة الاقتصادية للصنف حيث تراوحت إنتاجية المتر المربع للطرز المدروسة بين 1419.50 غ في الطراز الرابع و 7098.50 غ في الطراز الحادي عشر، وكان هناك فروق معنوية واضحة بين هذه الطرز باستثناء الفروق بين الطرز الأول والثاني والخامس وبين الطرازين الثاني والسابع وبين الطرازين الثالث والتاسع وكذلك الأمر بين الطرازين السادس والثامن، قيمة معامل الاختلاف 44.2 % تعكس أيضاً التباين الكبير بين الطرز المدروسة ( جدول 2 ).

**الجدول( 2 ): بعض الصفات النباتية والإنتاجية للطرز المحلية للبندورة:**

| الطراز | طول الساق الرئيسة سم | طول سلامية الساق سم | عدد العناقيد الزهرية على الساق الرئيسة | عدد الأزهار في العنقود | عدد الثمار في العنقود | نسبة العقد % | إنتاجية النبات الواحد غ/نبات | إنتاجية المتر المربع غ/م2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 238.00 | 12.03 | 7.30 | 6.40 | 1.98 | 31 | 866.38 | 2165.95 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2449.19 | 979.68 | 35 | 1.83 | 5.27 | 8.10 | 12.60 | 182.00 | 2 |
| 3739.63 | 1495.85 | 47 | 2.73 | 5.83 | 6.75 | 6.23 | 130.50 | 3 |
| 1419.50 | 567.80 | 19 | 2.98 | 15.40 | 15.05 | 8.70 | 370.25 | 4 |
| 2194.38 | 877.75 | 33 | 2.08 | 6.38 | 8.18 | 6.40 | 140.50 | 5 |
| 3222.56 | 1289.03 | 24 | 2.10 | 8.83 | 9.15 | 13.25 | 171.25 | 6 |
| 2689.69 | 1075.88 | 43 | 2.75 | 6.33 | 9.78 | 8.38 | 222.75 | 7 |
| 3183.31 | 1273.33 | 30 | 2.00 | 6.65 | 5.25 | 7.75 | 180.50 | 8 |
| 3919.81 | 1567.93 | 42 | 3.13 | 7.40 | 6.45 | 11.20 | 136.25 | 9 |
| 5505.25 | 2202.10 | 23 | 2.45 | 10.70 | 12.15 | 8.43 | 326.25 | 10 |
| 7098.50 | 2839.40 | 14 | 4.18 | 29.45 | 10.45 | 8.85 | 255.50 | 11 |
| 4440.38 | 1776.15 | 41 | 3.33 | 8.23 | 12.73 | 6.80 | 219.25 | 12 |
| 292.55 | 117.02 | - | 0.348 | 0.528 | 0.476 | 0.625 | 17.781 | LSD |
| 44.2 | 44.2 | - | 27 | 67.7 | 31.2 | 25.8 | 34.2 | CV% |

**8- قوة النمو الخضري:**

إن معرفة قوة النمو الخضري من الأمور الهامة لتقدير حجم العمل الزراعي اللازم تقديمه للنباتات من عمليات تقليم ( إزالة الأفرع الحديثة) وري وتسميد (Relf *et al* ,2004)، وفي الطرز الوراثية التي شملتها دراستنا تراوحت قوة النمو بين الضعيفة والقوية جداً ويظهر في( جدول 3 ) أن الطراز الثامن كانت قوة نموه أكبر بكثير من باقي الطرز مما تطلب عمليات تقليم وتوجيه بشكل أكثر من باقي الطرز.

**9- نموذج النمو:**

لنبات البندورة ثلاثة أشكال معروفة من نماذج النمو وهي الشكل المحدود والشكل نصف المحدود والشكل غير المحدود ومعرفة هذه الصفة من المواضيع الهامة لانتقاء نظام الزراعة الملائم الذي يمكن إتباعه (Relf *et al* , 2004 )، وفي بحثنا هذا ظهرت الأشكال الثلاثة من نماذج النمو فكانت الطرز الأول والرابع والسابع والعاشر والحادي عشر والثاني عشر غير محدودة النمو (حيث استمر نمو الساق الرئيسة ولم يتشكل برعم زهري في نهايتها)، أما الطرز الثالث والخامس والتاسع فكانت محدودة النمو (حيث انتهى نمو الساق الرئيسة ببرعم زهري بعد نموها لارتفاع منخفض نسبياً) والطرز الثاني والسادس والثامن نصف محدودة النمو (حيث استمر نمو الساق الرئيسة لارتفاع أعلى من الطرز المحدودة النمو قبل أن تنتهي ببرعم زهري) (الجدول 3 ).

**10- درجة تفصيص الأوراق:**

تعدّ هذه الصفة من المعايير التصنيفية الهامة للتمييز بين الأشكال الوراثية المختلفة للبندورة Atherton and (Rudich,1986)، ولقد كانت درجة تفصيص الأوراق متوسطة في الطراز الأول والثاني والثالث والسابع والتاسع

والعاشر والحادي عشر وكانت درجة التفصيص منخفضة في أوراق الطراز الرابع والخامس والسادس والثامن (جدول 3 ).

**الجدول ( 3 ) الصفا ت البيولوجية المدروسة لنباتات الطرز المحلية للبندورة:**

| الطراز | قوة النمو | نموذج النمو | درجة تفصيص الأوراق |
|---|---|---|---|
| 1 | متوسطة | غير محدود | متوسطة |
| 2 | ضعيفة | نصف محدود | متوسطة |
| 3 | ضعيفة | محدود | متوسطة |
| 4 | قوية | غير محدود | منخفضة |
| 5 | ضعيفة | محدود | منخفضة |
| 6 | ضعيفة | نصف محدود | منخفضة |
| 7 | متوسطة | غير محدود | متوسطة |
| 8 | قوية جداً | نصف محدود | منخفضة |
| 9 | ضعيفة | محدود | متوسطة |
| 10 | متوسطة | غير محدود | متوسطة |
| 11 | قوية | غير محدود | متوسطة |
| 12 | متوسطة | غير محدود | منخفضة |

**ثانياَ- مواصفات الأزهار:**

بالإضافة إلى أن الزهرة هي التي ستعطي الثمرة التي هي الجزء المستهلك في نبات البندورة فهي تعدّ أحد المعايير التصنيفية الهامة.

وفيما يلي أهم مواصفات الأزهار للطرز الوراثية المدروسة جدول ( 4 ):

**الجدول (4)**

| الطراز | لون التويج | وضع القلم | طول عنق الزهرة مم | طول السبلة مم | طول البتلة مم | طول السداة مم |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | أصفر | خارجي قليلاً | 21.43 | 18.14 | 17.65 | 10.66 |
| 2 | أصفر | خارجي كثيراً | 34.31 | 30.53 | 33.02 | 14.40 |
| 3 | برتقالي | خارجي قليلاً | 18.27 | 25.81 | 27.32 | 10.26 |
| 4 | أصفر | خارجي قليلاً | 25.58 | 23.22 | 29.95 | 10.52 |
| 5 | أصفر | نفس المستوى | 20.19 | 15.63 | 21.98 | 9.21 |
| 6 | أصفر | خارجي قليلاً | 32.11 | 17.27 | 18.23 | 12.57 |
| 7 | أصفر | نفس المستوى | 30.11 | 24.67 | 25.70 | 11.51 |
| 8 | أصفر | نفس المستوى | 33.54 | 24.60 | 24.79 | 11.61 |
| 9 | أصفر | خارجي قليلاً | 20.76 | 24.46 | 23.75 | 11.51 |
| 10 | أصفر | نفس المستوى | 25.11 | 29.50 | 29.02 | 12.92 |
| 11 | برتقالي | خارجي قليلاً | 35.63 | 17.50 | 17.79 | 11.44 |
| 12 | أصفر | نفس المستوى | 26.23 | 22.68 | 20.46 | 13.66 |

نلاحظ أن لون التويج كان في كل الطرز أصفر باستثناء الطرازين الثالث والحادي عشر حيث كان التويج برتقالي اللون، وضع القلم بالنسبة إلى محيط الأسدية هو من الصفات الهامة التي تلعب دوراً هاماً في عملية التلقيح إذ إن الوضعية الخارجية للقلم تعيق التلقيح الذاتي وتشجع التلقيح الخلطي ( حسن، 1993 )، وفي الطرز المدروسة تراوح توضع القلم بين الخارجي كثيراً في الطراز الثاني ونفس مستوى الأسدية في الطراز الخامس والسابع والثامن والعاشر والثاني عشر، وكان وضع القلم خارجي قليلاً في باقي الطرز.

ومن خلال دراستنا لصفة طول عنق الثمرة نجد أن زيادة طول عنق الزهرة تسمح بنمو أكبر للثمار من دون تلامسها مع بعضها البعض في العنقود الواحد الذي يؤدي إلى تشوهها، تراوح طول عنق الزهرة بين 18.27 مم في الطراز الثالث و 35.63 مم في الطراز الحادي عشر.

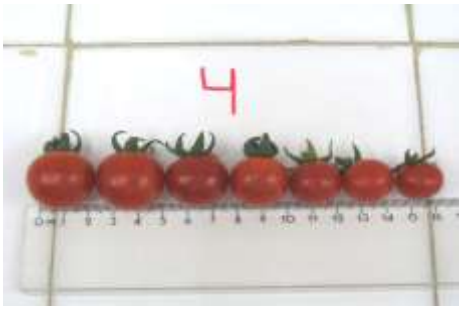
أما ما يخص طول السبلات والبتلات والأسدية فأطوالها تعطي فكرة عن حجم الزهرة وفي الطرز المدروسة كان أكبر الأزهار استناداً إلى الأطوال السابقة هي أزهار الطراز الثاني مقارنةً مع باقي الطرز.

**ثالثاً – مواصفات الثمار:**

مواصفات الثمرة خاصية نوعية هامة ولاسيما فيما يتعلق بطول وعرض الثمرة فهي من الصفات التي تلعب دوراً هاماً في رغبة المستهلك، إذ يميل المستهلك إلى شكل محدد من الثمار دون غيره وهذا ما يحدد قيمة الصنف الاقتصادية في حالة الاستهلاك الطازج للثمار ( شكل 1 ).

( أ )

( ب )



( ج )

( د )

( هـ )

**الشكل ( 1 ):** أ- **ثمار الطراز الأول والثالث والسادس والسابع والثامن ( دليل الشكل 0.7 – قرصية كروية )**
**ب- ثمار الطراز الثاني ( دليل الشكل 0.9 – كروية )**
**ج- ثمار الطراز الرابع و التاسع و الحادي عشر ( دليل الشكل 0.6 – قرصية )**
**د – ثمار الطراز العاشر ( دليل الشكل 1 – كروية )**
**هـ- ثمار الطراز الخامس والثاني عشر ( دليل الشكل 0.8 – قرصية كروية )**

**1- طول الثمرة:**

تفوق الطراز الثامن بشكل معنوي على باقي الطرز حيث بلغ طول الثمرة في هذا الطراز 39.98 مم (جدول 5 )، وتقاربت قيمة طول الثمرة في كل من الطرازين الخامس والحادي عشر حيث كانت القيمة 21.95مم و 22.10 مم على التوالي وكذلك الأمر بين الثالث 30.03مم والعاشر 29.71مم وبفرق غير معنوي، وكانت القيمة الأقل لهذه الصفة 7.63مم في الطراز الرابع وتفوقت باقي الطرز على هذا الطراز وبشكل معنوي، وكانت قيمة معامل الاختلاف 34.2%.

**2- عرض الثمرة:**

تراوح عرض الثمرة بين 12.36 مم في الطراز الرابع و 53.76 مم في الطراز الثامن، وتقاربت قيمة كل من الطرازين الخامس والسادس وبلا فرق معنوي حيث كانت 27.5 مم و 27.18 مم على التوالي، وكانت قيمة معامل الاختلاف 34.4 % ( جدول 5 ).

**3- دليل شكل الثمرة:**

وهو عبارة عن نسبة طول الثمرة إلى عرضها وتعدّ هذه النسبة هامةً لمعرفة شكل الثمار حيث تأخذ الثمار المنضغطة قيماً أقل من الواحد الصحيح وتأخذ الثمار الكروية قيماً قريبة من الواحد الصحيح بينما تأخذ الثمار المستطيلة قيماً أعلى من الواحد الصحيح ( حسن، 1993 ). وفي الطرز المدروسة كان دليل الشكل مساوياً الواحد الصحيح في الطراز العاشر أي الثمار كروية وبشكل مشابه في ثمار الطراز الثاني حيث كان دليل الشكل 0.9 أي قريباً من الواحد الصحيح، وأقل قيمة لدليل الشكل كانت 0.6 في الطرازين الرابع والتاسع والحادي عشر حيث كانت الثمار قرصية، وبقية الطرز فقد أخذ دليل الشكل قيماً بين 0.7 و 0.8 حيث كانت الثمار قرصية كروية ( جدول 5 ).

**4- وزن الثمرة:**

يعدّ وزن الثمرة أحد عناصر الإنتاجية الرئيسة وفي الطرز المدروسة تراوح متوسط وزن الثمرة بين 12.49 غ في الطراز الرابع و 120.97 غ في الطراز الثامن (جدول 5 ) وكانت الفروق معنوية بين كافة الطرز باستثناء الفرق مابين الطرازين السادس والحادي عشر، وبلغ معامل الاختلاف لمتوسط وزن الثمرة 40.4 % وهو مؤشر على التباين الوراثي الكبير بين الطرز المدروسة.

**5- عدد الحجر بالثمرة:**

يعدّ عدد الحجر بالثمرة من الصفات ذات درجة التوريث العالية ( Vallejo and Huepo,1999 )، تباينت الطرز المدروسة بالنسبة لهذه الصفة حيث بلغ متوسط عدد الحجر الأعلى في الطراز السادس 8.68 حجرة وكان أقل الطرز بالنسبة لهذه الصفة الطراز الخامس 2.08 حجرة، وكانت الفروق بين الطرز معنوية باستثناء الفرق بين الطرازين الأول والثامن حيث لم يكن معنوياً، كذلك الأمر بين الطرازين الثالث والسابع، هذا التباين الكبير بين الطرز المدروسة انعكس على قيمة معامل الاختلاف إذ بلغت 41.4 % (جدول 5 ).

**6- محتوى الثمار من المادة الجافة:**

تتأثر هذه الصفة بعدة عوامل مثل الخصائص الوراثية للصنف والرطوبة الأرضية وقوام التربة ودرجة الحرارة وشدة الإضاءة وتتراوح نسبة المادة الجافة في ثمار البندورة عادةً بين 4.6 – 6.5 %( حسن،1993 ) بينما أشار(Petro, 1987 ) أن هذه النسبة تتراوح بين 5 – 7.5 %.

وفي دراستنا هذه تراوح المحتوى من المادة الجافة من 4.1 % في الطراز السادس و 6.81 % في الطراز الرابع، وكانت الفروق معنوية بين الطرز المدروسة جميعاً باستثناء الفرق بين الطرازين الأول والسابع، وكانت قيمة معامل الاختلاف 13.7 % (جدول 5 )،

**7- محتوى الثمار من السكريات الكلية:**

تأتي أهمية محتوى الثمار من السكريات من أنها تشترك مع الحموضة في إعطاء الطعم الجيد لثمار البندورة عند وجودهما معاً بنسبة عالية (Tanadon *et al*, 2003 ) وعادة تبلغ نسبة السكريات في ثمار البندورة بين

1.7 – 4.7 % (Petro,1987 ). ومن ( الجدول 5 ) نلاحظ أن المحتوى من السكريات الكلية في هذه الدراسة تراوح بين 2.03 % في الطراز السادس و4.09% في الطراز الرابع، وبلغ معامل الاختلاف 26.6 %.

**8- محتوى الثمار من الحموضة الكلية:**

ترجع أهمية هذه الصفة إلى أنها تؤثر في مذاق ثمار البندورة من حيث الإحساس بالحموضة ودرجة تركيز الطعم وتتراوح عادة نسبة الحموضة في ثمار البندورة 0.25 – 0.5 % ( حسن،1993 ). وفي دراستنا تباينت الطرز المدروسة في المحتوى من الحموضة الكلية وكانت الفروق معنوية بين مختلف الطرز المدروسة باستثناء الفرق بين الطرز الأول والسابع والحادي عشر، وكانت القيمة الأعلى في الطراز الرابع 0.46 % وأخفض قيمة عند الطراز السادس 0.29 %، ومعامل الاختلاف 11.5 % (جدول 5 ).

**الجدول ( 5 ) الخصائص الشكلية والنوعية المدروسة لثمار طرز البندورة المحلية:**

| الطراز | طول الثمرة مم | عرض الثمرة مم | دليل شكل الثمرة | وزن الثمرة غ | عدد الحجر | المادة الجافة% | السكريات الكلية% | الحموضة الكلية% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 24.73 | 34.49 | 0.7 | 59.51 | 6.10 | 6.41 | 2.31 | 0.43 |
| 2 | 27.89 | 30.16 | 0.9 | 69.40 | 6.84 | 5.20 | 3.71 | 0.38 |
| 3 | 30.03 | 41.63 | 0.7 | 82.79 | 4.00 | 6.21 | 2.19 | 0.42 |
| 4 | 7.63 | 12.36 | 0.6 | 12.49 | 3.50 | 6.81 | 4.10 | 0.46 |
| 5 | 21.95 | 27.50 | 0.8 | 51.36 | 2.08 | 6.59 | 3.11 | 0.44 |
| 6 | 18.67 | 27.18 | 0.7 | 67.12 | 8.68 | 4.10 | 2.03 | 0.29 |
| 7 | 15.78 | 23.76 | 0.7 | 40.77 | 4.33 | 6.39 | 2.58 | 0.43 |
| 8 | 39.98 | 53.76 | 0.7 | 120.97 | 6.25 | 6.01 | 3.99 | 0.40 |
| 9 | 26.69 | 46.4 | 0.6 | 78.29 | 8.05 | 4.70 | 2.19 | 0.34 |
| 10 | 29.71 | 31.09 | 1 | 75.79 | 3.00 | 6.08 | 2.31 | 0.41 |
| 11 | 22.10 | 34.73 | 0.6 | 67.05 | 7.85 | 6.31 | 2.14 | 0.43 |
| 12 | 18.33 | 21.72 | 0.8 | 42.26 | 3.13 | 6.702 | 3.597 | 0.446 |
| LSD | 2.07 | 2.76 | _ | 0.937 | 0.515 | 0.025 | 0.027 | 0.002 |
| CV% | 34.2 | 34.4 | . | 40.4 | 41.4 | 13.7 | 26.6 | 11.5 |

**9- لون الثمرة:**

يتعلق لون الثمرة بشكل رئيس بالمحتوى من صبغتي الليكوبين والكاروتين اللتين توجدانِ عادة بنسبة 3: 1 لتأخذ الثمار اللون المعروف، وصبغة الليكوبين ( المسؤولة عن اللون الأحمر ) التي وجد من خلال الدراسات الغذائية الحديثة عن وجود ارتباط بين استهلاك ثمار البندورة الغنية بهذه الصبغة وانخفاض مخاطر تطور السرطانات (Clinton,1998)، أما المكون الآخر للون فهو صبغة الكاروتين ( المسؤولة عن اللون الأصفر ) وهي مولد فيتامين A الضروري لجسم الإنسان (Liu *et al*, 2003)، وفي الطرز المدروسة ظهرت أشكال ثلاثة للون الثمار ( وردي – أحمر – برتقالي) ( جدول 6 ) الوردي والأحمر يدل على وجود نسبة عالية من الليكوبين أما البرتقالي يدل على وجود نسبة أعلى من الكاروتين مقارنة مع الثمار ذات اللون الأحمر والوردي.

**10- لون جلد الثمرة:**

يؤثر لون جلد الثمرة في لون الثمرة الخارجي وبحسب التوصيفات المعروفة للبندورة فقد يوجد شكلين من جلد الثمرة الشكل الأول ملون بلون أصفر وأما الشكل الآخر فهو شفاف بدون تلوين (TCGC, 2003 ; IPGRI, 1996)، وقد أظهرت الدراسة عن وجود الشكلين في الطرز المدروسة حيث ظهر الشكل الثاني من جلد الثمار في الطراز السادس والثامن وفي باقي الطرز كان ملوناً مما يدل على الاختلاف الواضح بين الطرز الوراثية المحلية للبندورة (جدول 6 ).

11- **تلون الثمرة من الداخل:**

على الرغم من اعتبار هذه الصفة تمثل معياراً تصنيفياً هاماً لثمار البندورة فإن هذه الصفة تعدّ دليلاً على غنى الثمرة أو فقرها بالصبغات الهامة لصحة جسم الإنسان، وفي الطرز المدروسة فقد كان اللون قاتماً في الطرازين الرابع والسادس ومتوسطاً وفاتحاً في باقي الطرز (جدول 6 ).

**الجدول ( 6 ) الصفات اللونية المدروسة لثمار طرز البندورة المحلية:**

| الطراز | لون الثمرة | لون جلد الثمرة | تلون الثمرة من الداخل |
|---|---|---|---|
| 1 | برتقالي | أصفر | متوسط |
| 2 | برتقالي | أصفر | متوسط |
| 3 | برتقالي | أصفر | متوسط |
| 4 | برتقالي | أصفر | قاتم |
| 5 | أحمر | أصفر | فاتح |
| 6 | وردي | من دون لون | قاتم |
| 7 | أحمر | أصفر | فاتح |
| 8 | وردي | من دون لون | متوسط |
| 9 | برتقالي | أصفر | فاتح |
| 10 | برتقالي | أصفر | فاتح |
| 11 | أحمر | أصفر | متوسط |
| 12 | أحمر | أصفر | فاتح |

## دراسة العلاقات الارتباطية:

بدراسة العلاقة الارتباطية بين أهم الصفات المدروسة في الطرز المحلية للبندورة ( الجدول7 ): نجد أن أعلى قيمة لمعامل الارتباط موجودة بين المادة الجافة والحموضة الكلية (r = 0.99 ) وهي ذات معنوية عالية جداً ( $p<0.001$ ) وكذلك الأمر بالنسبة للعلاقة بين المادة الجافة والسكريات (r = 0.93 ) و( $p<0.001$ )، أما الارتباط بين السكريات والحموضة الكلية فكان متوسطاً وموجباً ( r = 0.40 ) وهو ذو معنوية عالية ( $p<0.01$ ) ولهذا أهميته في ثمار البندورة في إعطاء النكهة والطعم المميز وهذا ما توصل إليه Markovic *et al*,1997 ) عن وجود ارتباط موجب بين السكريات والحموضة والمادة الجافة (الجدول 7 ).

كذلك وجد ارتباط قوي وذو معنوية عالية جداً بين متوسط طول سلامية الساق وعدد حجرات الثمرة (r = 0.74)، أما الارتباط بين طول سلامية الساق ومحتوى الثمار من الحموضة الكلية فكان متوسطاً وسلبياً وذا معنوية عالية جداً (r = - 0.67) وهذا يتفق مع ما أشار إليه (Rodriguez *et al*, 2006 ) في دراستهم لعدد من طرز البندورة.

كما تم دراسة العلاقة الارتباطية بين إنتاجية النبات وعدد الثمار بالعنقود فكانت موجبة وذات معنوية عالية جداً ( r = 0.64 ) وكانت موجبة أيضاً مع عدد الحجر بالثمرة ( r = 0.2 ) إلا أنها لم تكن معنوية، أما الإنتاجية فكان ارتباطها سلبياً مع كل من المحتوى من المادة الجافة والحموضة والسكريات حيث كانت مع السكريات ذات معنوية عالية وهذا يتفق مع نتائج (Rodriguez *et al*, 2006 ).

نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط بين متوسط وزن الثمرة ومتوسط عدد الحجر ( r = 0.40 ) أي أن الارتباط موجب وذو معنوية عالية ويتفق ذلك مع نتائج (Brar and Hari,1998 ) التي بينت وجود ارتباط بين وزن الثمرة وعدد الحجر فيها، وكذلك وجد ( Markovic *et al*,1997) ارتباط موجب بين وزن الثمرة وعدد الحجر فيها.

بالنسبة إلى العلاقة بين متوسط وزن الثمرة وعدد الحجر فيها من جهة ومحتوى الثمرة من الحموضة الكلية والمادة الجافة من جهة ثانية فكانت هذه العلاقة هي علاقة ارتباط سلبية ومعنوية وهذا توافق مع نتائج ( Markovic *et al*,1997 ) عن وجود ارتباط سالب بين وزن الثمرة ومحتواها من الحموضة الكلية والسكريات الكلية والمادة الجافة.

**الجدول ( 7 ) العلاقة الارتباطية بين أهم الصفات المدروسة:**

| | المادة الجافة | السكريات الكلية | الحموضة الكلية | عدد الحجر | طول سلامية الساق سم | وزن الثمرة غ | الإنتاجية غ /نبات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **عدد الثمار في العنقود** | 0.25 | − 0.19 | 0.27 | 0.06 | −0.29 | − 0.26 | 0.64 *** |
| **الإنتاجية غ/نبات** | − 0.04 | − 0.46 ** | − 0.05 | 0.20 | − 0.17 | 0.32 * | |
| **وزن الثمرة** | − 0.39 ** | − 0.19 | − 0.43 ** | 0.40 ** | 0.04 | | |
| **طول سلامية الساق سم** | − 0.71 *** | − 0.23 | − 0.69 *** | 0.74 *** | | | |
| **عدد الحجر** | − 0.75 *** | − 0.35 * | − 0.73 *** | | | | |
| **الحموضة الكلية** | 0.99 *** | 0.40 ** | | | | | |
| السكريات الكلية | 0.93 *** | | | | | | |

* الاحتمالية < 0.05 ، ** الاحتمالية < 0.01، *** الاحتمالية < 0.001

## الاستنتاجات والتوصيات:

**الاستنتاجات:**

1- أظهرت النتائج أن الطرز المحلية للبندورة تمثل مصدراً غنياً من مصادر التباين الوراثي للعديد من الصفات الاقتصادية مثل حجم الثمرة وشكلها ووزنها والمحتوى العالي للثمار من المادة الجافة والسكريات والحموضة.

2- أظهر الطراز الحادي عشر تفوقاً في الإنتاجية على باقي الطرز حيث بلغ متوسط إنتاجية النبات الواحد 2839.4 غ وإنتاجية المتر المربع 7098.5 غ، كما تفوق الطراز السادس بالنسبة إلى متوسط وزن الثمرة الذي بلغ 120.97 غ، وتفوق الطراز الرابع في المحتوى من الحموضة الكلية التي بلغت 0.46 % وهي صفة مرغوبة في البندورة المستهلكة محلياً، وتفوق نفس الطراز في محتوى الثمار من السكريات والمادة الجافة حيث كانت 4.09 % و 6.81 % على التوالي.

3- وجدت ارتباطات هامة ومعنوية بين العديد من الصفات الهامة ومنها الارتباط بين محتوى الثمار من المادة الجافة ومحتوى الثمار من الحموضة الكلية r = 0. 99، وكذلك الارتباط بين وزن الثمرة وعدد الحجر داخل الثمرة r = 0.40 مما يسمح باستخدامها لتسهيل عمليات الانتخاب والتربية مستقبلاً.

**التوصيات:**

**1-** متابعة العمل في دراسة الطرز المتفوقة بهدف طرحها مستقبلاً كأصناف جديدة.

**2-** إدخال الطرز التي تحمل مواصفات اقتصادية هامة للاستفادة منها كمصادر مانحة لهذه الصفات.

## المراجع:


1- حسن، أحمد عبد المنعم. *تربية محاصيل الخضر*. الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى. 1993، 763.

2- أبو نقطة، فلاح. *علم التربة، الجزء العملي*. منشورات جامعة دمشق. 1994، 246.

3- ATHERTON, J. G.; RUDICH, J. *The Tomato Crop. A scientific Basis for Improvement*. Chapman & Hall, London.1986, 661 .

4- BRAR, p.s. ; HARI, S. *Variability and Correlation studies in different varieties of tomato (Lycopersicon esculentum Mill.)*. Panjab Vegetable Grower. 1998, 23-26.

5- CLINTON, SK. *Lycopene: Chemistry, biology and implications for human health and disease*. Ntr. Rev 56: 1998, 35-51.

6- EYOB, S. *Evaluation of tomato line for yield potaential in middle Awash*. Agritopia. 14:2, 1999, 7-8.

7- FAO. Homepage. 2003, September 2006. < http: // apps. fao. org >.

8- FAO. Homepage. 2005, April 2007. < http: // apps. fao. org >.

9- GAJC, J.; SKAPSKI, H.; SZYMEZAK, JA. *Chemical and sensory characteristics of the fruits of eight cultivars of failed grown tomato.* Eycarpia Tomato. xivmting of the Eucarpia Tomato Working Group,Warsaw Poland,20-24 August 2000, Acta–physiologiae-plantorum. 22:3, 2000, 369-373.

10- GOULD, W.A. *Tomato production processing and Quality Evaluation*. Avi. Pub. Co., west port, co.1983, 455.

11- IBGRI.*Descriptors for tomato(Lycopersicon spp.*).International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 1996, 45.

12- KINET, J.M. ; PEET, M.M. *Tomato.* In: wier, H. C. (ed.) *the physiology of vegetable crop*. CAB International, walling ford, UK. 1997, 207 – 258.

13- LIU, Y.S.; GUR A.; RONEN G.; CAUSSE M.; DAMIDAUX R.; BURET M. *There is more to tomato fruit colour than candidate carotenoid genes.* Plant Biotechnology Journal 1: 2003,195-207.
14- MARKOVIC, Z.; ZDRAVKOVIC, J.; DAMJANOVIC, M. *Correlation Between the Morphological Characteristics and the Biochemical Components of Tomato fruit Quality.* Acta Hort. (ISHS) 462: 1997, 151-156.
*15*- NANDPURI, K.S. ; KANWAR, J.S. ; SAIMBHI, M.S. *Performance of tomato variety under low and high temperature conditions.* Hort. Sci. 4: 1975, 46-50.
*16*- PETRO, M. *Flavor of tomato products*. Food ref. int. 2: 3, 1987, 309-351.
17- RANA, MK. ; KALLOO. *High temperature tolerance in tomato: Evaluation of genotypes*. Vegetable-Science. 16:2, 1989,165-167.
18- RELF, D.; DNIEL, M.; MORSE, D.R.. *Tomatoes.* Virginia Tech. Publication. 2004, 418-426.
19- RODRIGUEZ, G.R.; PRATTA, G.R.; ZORAZOLI, R.; PICRDI, L. A. *Evaluation of plant and fruit trait in recombinant inbred lines of tomato obtained from a cross between L. esculentum and L. pimpinellifolium.* Cien. Inv. Agr. (In English ) 33: 2, 2006, 111-118.
20- STATVIEW FOR WINDOWS. *Abacus Concepts,* Inc., copyright. 1996, December 1996. < http:// www.abacus.com>.
21- SUHARTANTO, M.R. *Chlorophyll in tomato seed: Marker for seed performance ? phD Thesis,*wgeningen university, the Netherlands. 2002,150.
22- TANDON, K.S.; BALDWIN, E.A.; SCOTT, J.W. SHEWFELT, R.L. *Linking sensory descriptors to volatile and non-volatile components of fresh tomato flavor.* Journal of Food Since. v. 68:7, 2003, 2366-2371.
23- TCGC. *Minimal descriptor list for tomato.* Tomato Crop Germplasm Committee Report. 2003, 8.
24- VALLEJO, C.FA.; HUEPO, B.JA. *Genetic analysis on days of flowering and number of locules per fruit in tomato cultivars.* Acta-Agronomica,-Universidad-Nacional-de-Colombia. 49:3-4, 1999, 16-23.
25- YUDHVIR, S.; SINGH, Y. *Estimates of genetic variability and heritability on yield and some biochemical traits in tomato. Lycopersicon esculentum Mill* Scientific-Horticulture 6: 1999, 85-88 .