مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2005) ــ المجلد (21) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 127-138

تقدير درجة التوريث وقوة الهجين للمواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار البندورة

حسن عبد الجبار أحمد الدبعي[1]

الملخص

نفذت هذه الدراسة على صنفين من البندورة هما (بيرسن) و(سيلكت) بعد إجراء التلقيح الذاتي لهما لأكثر من جيلين، وتم التهجين بينهما للحصول على الجيل الأول F1 الذي أعيد تلقيحه مع الأبوين للحصول على الجيل الرجعي الأول للأب الأول والثاني BCP1, BCP2. تم الحصول كذلك على الجيل الثاني. زرعت هذه التراكيب الوراثية داخل الصوبة الزجاجية التابعة لقسم البساتين والغابات – كلية الزراعة – جامعة صنعاء، بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بخمسة مكررات. استمر هذا البحث خلال الأعوام 2000 و2001 و2002 بهدف الحصول على المعلومات الوراثية لصفة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار البندورة لتحديد نوع تأثير الأفعال الجينية التي تتحكم بتوريث هذه الصفة إضافة إلى قوة الهجين ودرجة السيادة ونسبتي التوريث بالمعنى الواسع والضيق، وكذلك تدهور الصفة الناجم عن التربية الداخلية في الجيل الثاني ومن ثم بيان طريقة مناسبة في التحسين الوراثي لهذه الصفة.

أوضحت النتائج أن قوة الهجين في الجيل الأول بناءً على متوسط الأبوين بلغت 7.941% في حين أنها بلغت نسبةً إلى معدل أعلى الأبوين 2.21-% وكانت قيمة درجة السيادة أقل من الواحد الصحيح أي باتجاه السيادة الجزئية. وكان تباين الفعل الجيني المضاف أعلى من تباين الأثر التراكمي للمورثات، وانعكس ذلك على نسبة التوريث بالمعنى الضيق إذ بلغت 81.391% وعليه يمكن ممارسة طريقة الانتخاب والتهجين في تربية صفة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وتحسينها. كما بلغت نسبة التدهور في التربية الداخلية في الجيل الثاني 15.821%.

الكلمات المفتاحية: درجة التوريث، بندورة، قوة الهجين، المواد الصلبة الذائبة الكلية.

[1] أستاذ مساعد في قسم البساتين والغابات – كلية الزراعة - جامعة صنعاء – صنعاء – الجمهورية اليمنية

Heritability Estimations and Heterosis of Total Soluble Solids in Tomato, (*Lycopersicon esculentum* Mill)

Al-Doba'I, H. A. A[(1)]

ABSTRACT

This study was conducted in a green house at the Faculty of Agriculture Sana'a University, during 2000-2001 and 2002 growing season. The objective of the study was to obtain a genetic information on total soluble solids in the tomato fruits in order to estimate the gene action effects, which control inheritance, heterosis, degree of dominance and heritability in term of broad sense and narrow sense, as will as, reduction inbreeding depression in F_2, for understanding the suitable method for genetic improvement of quality.

Two tomato cultivars were used for genetic screening and cross breeding for F_1 hybrid production. F_1 was cross bred with the parents for getting back cross P_1 and P_2. Also, F_2 was obtained. The results revealed, the heterosis in F_1 based on average of mid parents was 7.94% as compared with average of higher parents (-2.21%). The degree of dominance was less than 1.0, which indicate partial dominance, additive gene action variance was higher than the non additive gene action variance which reflected on the narrow sense heritability (h^2 n.s), that reached 81.37%. The reduction in inbreeding depression in F_2 reached 15.82%. The overall results indicated that, selection and hybridization methods seem to be a good method for improving quality of total soluble solids in tomato.

Key words: Heritability, Heterosis, Tomato, Total soluble solids.

[(1)] Associate Prof., Dep. Horticulture and forestry, Fac. Agri., Sana'a Univ., Yemen

المقـــدمـــة

يعدُّ محصول البندورة من الخضر المهمة في اليمن نظراً لتـــوافر الظـــروف البيئيـــة الملائمة لنموها في مختلف المناطق الزراعية، إذا بلغت المساحة المزروعـــة منـــه عـــام 2002 (18493 هكتار)، أعطت محصولاً بلغ في العام نفسه (267267 طـــن) (الإدارة العامة للإحصاء الزراعي، 2003). فضلاً عن زيادة الطلب عليها من قبل المستهلك فـــي اليمن ، إذ تستخدم إما بصورة طازجة أو مصنعة على هيئة معجون (صلصة) وتكـــسب بعض الوجبات الشعبية نكهة مميزة، ذلك بفضل محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكليـــة والتي تعود إلى إسهام السكريات والأحماض العضوية التي تشكل الجـــزء الأكبـــر مـــن مكونات ثمار البندورة (Young وزملاؤه، 1993).

تُعدُّ نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار البندورة عاملاً اقتـــصادياً مهمـــاً لـــدى المهتمين في تصنيع الطماطم Tomato processing وذلك لكونها تدخل وتـــؤثر بـــشكل مباشر في كمية المنتج المصنع ونوعيته، ولا سيما إذا كان معجون البندورة أو الكتـــشاب لأن الزيادة النسبية في المواد الصلبة الذائبة الكلية تعمل على خفـــض تكـــاليف تجفيـــف العصير المهروس (Rick، 1974) كما أوضح Stevens وزمـــلاؤه (1977) أن لنـــسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار البندورة المستخدمة لأغراض الاســـتهلاك الطـــازج أهمية بالغة في نكهة الثمار.

أجريت العديد من البحوث في مجال تربية البندورة وتحسينها إلا أنها تركزت بـــشكل خاص حول صفات المحصول المنتج ومكوناته مقارنة بالصفات التي تؤثر فـــي نوعيـــة الثمار وبالأخص النكهة التي تتأثر بنسبة المواد الصلبة الذائبة الكليـــة. أدخـــل الـــصنف Select في برنامج تهجين مع عدد من التراكيب الوراثية لإنتاج هجن الجيل الأول وهـــي: IPAS25، IPAP7، IPA1008، PJV، Super marmand وكانت قوة الهجن المحسوبة بناءً على معدل أعلى الأبوين علـــى التـــوالي (13.704- %، 13.161- %، 5.02%، 6.106- %، 10.176 - %). وبلغت درجة السيادة (0.819) أي وجود سيادة جزئيـــة تسيطر على صفة المواد الصلبة الذائبة الكلية، كما أن درجة التوريث بـــالمعنى الواســـع بلغت (0.996) ودرجة التوريث بالمعنى الضيق بلغت (0.746) (الدبعي، 1999).

أشار Stoner ، Thompson (1966) إلى وجود سيادة باتجاه الارتفاع في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية. بالمقابل أوضح Young وزملاؤه (1993) أن هناك سيادة لـــبعض مكونات المواد الصلبة الذائبة الكلية. أظهرت النتائج التي توصل إليها الباحـــث الحبيطـــي (1996) أن قوة الهجين بناءً على معدل الأبوين في هجن الجيل الأول الناتجة من تهجـــين الصنف بيرسن – 82 مع الأصناف (حمدانية، ناعمة رانية، سوبر مارمنـــد، هـــه تـــشو، هجران و كاظم باشا) بلغت علـــى التـــوالي (1.11%، 0.23%، 0.32-%، 0.426%،

2.14% و0.23-%) وكانت قيمة درجة السيادة أكبر من الواحد الصحيح مما يدل علـــى وجود سيادة فائقة تسيطر على صفة المواد الـــصلبة الذائبـــة الكليـــة. لاحـــظ Antonio وزملاؤه (1997) قوة هجين بناءً على معدل أعلى الأبوين لنسبة المواد الـــصلبة الذائبـــة الكلية في ثمار الطماطم بلغت (0.37%). توصل Rick (1974) من خلال نتائج بحوثـــه إلى أن توريث صفة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية يتسم بآلية معقدة جداً، وأشـــار إلـــى وجود عدد من المواقع الجينية التي تشترك في التحكم في توارث هذه الصفة. وقد أشـــار عدد من الباحثين إلى أن الأثر التراكمي للمورثات يؤدي دوراً كبيراً في تـــوارث صـــفة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار البندورة، وعليه فإن طريقة الانتخاب يمكـــن أن تكون الأكثر كفـــاءة فـــي تحـــسين هـــذه الـــصفة (Singh، Mital، 1978 وSingh,R، Singh,H، 1982 وKhalf – allah وزملاؤه، 1983). في حين أشـــار Govindarasu وزملاؤه (1981) و Swamy وMathal (1982) إلى أنه يمكن اتباع طريقتـــي التهجـــين والانتخاب في تحسين صفة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار البـــذور. إن الفعـــل الجيني المضاف قدر بزهاء 59% من التباين الوراثي الكلي لصفة T.S.S وكان أكبر من تباين الفعل الجيني غير المضاف، وهذا يشير إلى أن الجين المضاف وغير المضاف لهما دور مهم في توريث صفة نسبة المواد الـــصلبة الذائبـــة الكليـــة فـــي ثمـــار البنـــدورة (Lapushner وزملاؤه، 1990). كذلك وجـــد Singh,R ، Singh,H (1982) أن نـــسبة الانخفاض في التربية الداخلية انحصرت في الجيل الثاني بين 12.4- 18.9% عند أعلـــى قيمها.

هدفت هذه الدراسة بالدرجة الرئيسة إلى الحصول على المعلومات الوراثيـــة لـــصفة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار البندورة من حيث تحديد نـــوع الفعـــل الجينـــي المؤثر في توارثها، فضلاً عن تقدير قوة الهجين في الجيل الأول، وتقدير درجة التوريـــث التي عرفها Allard (1960) بأنها نسبة انتقال الصفة من جيل إلى جيل آخـــر أو درجـــة التشابه بين الآباء والأبناء. وتقدير الانخفاض في التربية الداخلية، وهذه المعلومات تساعد المربي في انتخاب الآباء واتباع الطرائق المناسبة للتحسين الوراثي للصفة المذكورة.

مـــواد البحـــث وطرائقـــه

المادة النباتية

تمت عملية التهجين بين صنفين من البندورة هما بيرسن وسيلكت بعد إجـــراء تلقـــيح ذاتي لهما لأكثر من جيلين وفيما يأتي مواصفات الصنفين:

1. **الصنف بيرسن**: صنف مفتوح التلقيح محدود النمو ذو ثمـــار كرويـــة عميقـــة متطاولة، ويمتاز بمواصفات ثمرية جيدة من حيث النكهة والطعم فضلاً عـــن شـــكل الثمار وهذه المواصفات ملائمة لذوق المستهلك اليمني، إذ يـــزرع فـــي المرتفعـــات

الجبلية الجنوبية والوسطى وكذلك في السهل الساحلي الغربي. تم الحصول على بذوره من مركز إباء للبحوث الزراعية في العراق.

2. **الصنف سيلكت**: صنف مفتوح التلقيح محدود النمو ذو ثمار مربعة دائرية ومظهر جذاب ونسبة مرتفعة من المواد الصلبة الذائبة الكلية، يزرع في اليمن بشكل محدود، تم الحصول على بذوره من الشركة العربية للبذور– الأردن.

جمعت بذور الجيل الأول وزرعت لإنتاج نباتات الجيل الأول F1، كما زرعت بذور الآباء، حيث تم تعليم النباتات لإجراء التلقيح الرجعي مع نباتات الأبوين لإنتاج بذور الجيل الرجعي الأول للأب الأول BCP1 وللأب الثاني BCP2، وفي الوقت نفسه تركت نباتات الجيل الأول للتلقيح الذاتي للحصول على بذور الجيل الثانيF2. خلال عامي 2000 و2001. وفي 2002/1/15 زرعت بذور الآباء P2,P1 والجيل الأول F1 الناتج من التهجين بينهما، والجيل الثاني F2 وبذور نواتج التلقيح الرجعي بين الجيل الأول للأب الأول BCP1 والأب الثاني BCP2 في البيت الزجاجي التابع لقسم البساتين والغابات في كلية الزراعة بجامعة صنعاء تم نقل الشتلات بعد شهر إلى أكياس من البولي إثيلين بحجم 30×50 واستخدمت في الزراعة تربة من المزرعة التعليمية . التابعة للكلية (مواصفاتها Sandy loam، Ec=0.36 و PH=7.9).

كررت الزراعة في الموعد الثاني في 2002/5/20 ونقلت الشتلات بعد أقل من شهر إلى الأكياس وأجريت العمليات السابقة نفسها. كما تم اتباع جميع العمليات الزراعية لخدمة المحصول بشكل متجانس على جميع المعاملات. واستخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبخمسة مكررات وكان عدد النباتات في الوحدة التجريبية بكل مكرر عشرة نباتات تم تربيتها على ثلاثة سيقان بشكل متجانس لجميع المعاملات (P1 , P2 , F1 , F2 , BCP1 , BCP2). في البيت الزجاجي نفسه.

الصفة المدروسة

تم أخذ عشر ثمار متشابهة في مرحلة النضج تقريباً من كل معاملة (تركيب وراثي) في كل مكرر بصورة عشوائية، عصرت ثمار كل معادلة وحدها ولكل مكرر وأُخذت 2– 3 قطرات من العصير المرشح ووضعت على الزجاجة المدرجة في جهاز الرفراكتوميتر Refractometer اليدوي وأخذت القراءة مباشرة لنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وكررت العملية ثلاث مرات وأخذ المتوسط الحسابي للقراءات الثلاث لكل معاملة ولكل مكرر. تم تحليل بيانات الصفة المدروسة بحسب التصميم المتبع لمتوسط الموسمين وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام أقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05 بحسب ما جاء به Steel وTorrie (1980).

تقدير المعايير الوراثية

1. تقدير قوة الهجين

قدرت قوة الهجين

أولاً ــ بناء على متوسط الأبوين بالمعادلة الآتية

$$Heterosis \quad \% = \frac{\overline{F_1} - \overline{M}.\overline{P}}{\overline{M}.\overline{P}} \times 100$$

ثانياً ــ بناء على متوسط أعلى الأبوين بالمعادلة الآتية

$$Heterosis \quad \% = \frac{\overline{F_1} - \overline{H}.\overline{P}}{\overline{H}.\overline{P}} \times 100$$

إذ إن:

$\overline{\mathbf{F_1}}$ = متوسط الجيل الأول

$\overline{\mathbf{M}}.\overline{\mathbf{P}}$ = متوسط الأبوين

$\overline{\mathbf{H}}.\overline{\mathbf{P}}$ = متوسط أعلى الأبوين

2. تقدير مكونات التباين لجميع التراكيب الوراثية

تم تقدير تباينات الآباء σ^2P1 وσ^2P2 والجيل الأول σ^2F1 والجيل الثاني σ^2F2 والجيل الرجعي الأول للأب الأول BCP1 σ^2 وتباين الجيل الرجعي الأول مع الأب الثاني σ^2BCP2. وبناء على ذلك قدرت تباينات تأثير الأفعال الجينية على الصفة وفقاً للمعادلات الآتية:

$$s^2F_2 = \frac{1}{2}A + \frac{1}{4}D + E$$

$$s^2BCP_1 + s^2BCP_2 = \frac{1}{2}A + \frac{1}{4}D + 2E$$

إذ إن: $s^2\mathbf{F_2}$ = تعني تباين الجيل الثاني

$s^2\mathbf{BCP_1}$ = تباين التهجين الرجعي مع الأب الأول

$s^2\mathbf{BCP_2}$= تباين التهجين الرجعي مع الأب الثاني

A = الأثر التراكمي للمورثات

D = الأثر السيادي للمورثات

E = التباين البيئي، وتم احتسابه بناء على المعادلة الآتية:

$$s^2E = \frac{s^2P_1 + s^2P_2 + s^2F_1}{3} \qquad (1960, \textit{Allard})$$

ومن خلال ذلك تم تقدير نسبة التوريث (h^2) Heritability إذ قدرت كالآتي:

1. نسبة التوريث بالمعنى الواسع كالآتي:

$$\textit{Broad Sense heritabili ty} \quad (h^2.B.s.\%) = \frac{\frac{1}{2}A + \frac{1}{4}D}{s^2F_2} \times 100$$

2. نسبة التوريث بالمعنى الضيق كالآتي:

$$\textit{Narrow Sense heritability} \quad (h^2.n.s\%) = \frac{\frac{1}{2}A}{s^2F_2}$$

وفقاً لما أورده (1952, Warner). كذلك قدرت درجة السيادة وفقاً للمعادلة الآتية:

$$\bar{a} = \sqrt{\frac{2s^2D}{s^2A}}$$

إذ إن $\bar{a}$ تعني درجة السيادة.

3. تقدير نسبة الانخفاض بالتربية الداخلية Inbreeding Depression

قدرت نسبة الانخفاض في التربية الداخلية في الجيل الثاني نسبة إلى الجيل الأول وفقاً للمعادلة الآتية:

$$\text{Inbreeding depression} = \frac{\overline{F_1} - \overline{F_2}}{\overline{F_1}} \times 100$$

إذ إن $\overline{F1}$ و $\overline{F2}$ هي متوسطات الجيلين الأول والثاني على التوالي.

النتائـــج والمناقشـــة

يتبين من جدول (1) وجود فروقات معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بـــين الآباء المستخدمة في التهجين وكذلك بين الجيل الأول والجيل الثاني في حين لـــم توجـــد فروق معنوية في هذه الصفة بين الجيل الثاني ونواتج التلقـــيح الرجعـــي BCP2, BCP1، وكذلك لا توجد فروقات معنوية بين الأب الثاني P2 والجيـــل الأول F1 ونـــاتج التلقـــيح الرجعي مع الأب الثاني BCP2. انعكست هذه الاختلافات بين الآباء بدورها في التأثير في قوة الهجين في الجيل الأول إذ بلغت قوة الهجين بناء على متوسط الأبوين 7.941% فـــي حين بلغت -2.21%، عندما قدرت بناء على أعلى الأبوين وكانت سالبة ومـــن الجـــدول نفسه يتضح أن هناك سيادة لنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ولكنها سيادة جزئية بدليل أنه لا توجد فروقات معنوية بين الأب الثاني P2 ذي النسبة العالية للصفة والجيـــل الأول F1 والجيل الرجعي مع الأب الثاني BCP2.

الجدول (1) تأثير التراكيب الوراثية المختلفة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية .T.S.S في ثمار البندورة وقوة التهجين والتباينات.

المعايير الإحصائية / التراكيب الوراثية	% نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S	التباين	قوة الهجين	
			بناء على متوسط الأبوين	بناء على متوسط أعلى الأبوين
P_1 (Pearson)	4.4 b	0.125	7.94 %	- 2.21 %
P_2 (Select)	5.42 a	0.077		
F_1 ($P_1 \times P_2$)	5.3 a	0.05		
F_2	4.46 b	1.138		
BCP_1	4.14 b	0.553		
BCP_2	4.68 ab	0.797		
L.S.D	0.82			

* المعدلات التي تشترك بالحرف الأبجدي نفسه لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 5%

ويتبين من جدول (2) أن درجة السيادة بلغت 0.74 أي أقل من الواحد الـــصحيح أي باتجاه نحو السيادة الجزئية، إن هذه النتيجة تتوافق مع نتائج الباحث الدبعي (1999) التي أوضحت أن هناك سيادة لنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بلغت 0.819 أي أنهـــا ســـيادة جزئية تسيطر على الصفة كما أن هذه النتيجة تتوافق مع ما أشار إليـــه الباحـــث Young وزملاؤه (1993) في نتائجه التي أشارت إلى احتمال وجود سيادة لبعض مكونات المواد الصلبة الذائبة الكلية (السكريات والأحماض العـــضوية). وكـــذلك مـــع نتـــائج Stoner وThomposn (1966) اللذين لاحظا وجود سيادة باتجاه ارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة

الكلية أكبر من الواحد الصحيح. وتشير النتائج في جدول (1) إلى أن قوة الهجين كانت سالبة وبلغت 2.21- % بناء على معدل أعلى الأبوين، في حين بلغت قوة الهجين بناءً على معدل الأبوين 7.94%. إن هذه النتائج تتوافق مع نتائج الباحث الدبعي (1999) الذي وجد أن هناك قوة هجين سالبة قُدرت بناءً على معدل أعلى الأبوين في غالبية هجين الجيل الأول الناتجة عن تهجين الصنف سيلكت مع عدد من التراكيب الوراثية للبندورة ليس من بينها الصنف بيرسن. كما أن هذه النتائج تتوافق -إلى حد ما- مع ما حصل عليه الباحث الحبيطي (1996) عندما قام بتهجين الصنف بيرسن -82 مع عدد من التراكيب الوراثية ليس من بينها الصنف سيلكت وحصل على قوة هجين مقدرة بناءً على معدل الأبوين بنسب مخفضة في غالبية الهجن، من هنا جاء اختيارنا لهذين التركيبين الوراثيين (بيرسن وسيلكت) اللذين لم يهجنا من قبل لعلنا نجد توافقاً في نسلهما الناتج وقد حصلنا على قوة هجين بناءً على معدل الأبوين بلغت 7.94% تعد مرتفعة مقارنة مع ما وجده (الحبيطي، 1996). واختلفت هذه النتائج مع ما وجده الباحث Antonio وزملاؤه (1997) الذي وجد قوة هجين بناء على معدل أعلى الأبوين بلغت 0.37%، ونظراً لأن السيادة جزئية وأن هناك فارق في النسبة بين الأبوين P1 و P2 لصالح P2 فقد أثر ذلك في قوة الهجين التي كانت بالسالب ولم تظهر بالموجب نظراً لعدم وجود سيادة فائقة باتجاه الزيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية.

الجدول (2) يبين المعالم الوراثية المقدرة (درجة السيادة، ونسبة التوريث بالمعنى الواسع والمعنى الضيق ونسبة الانخفاض في التربية الداخلية وتباين فعل الجين الإضافي وتباين فعل الجين السيادي والتباين البيئي) لصفة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية.

المعالم الوراثية المقدرة / الصفة	التباين البيئي σ2E	التباين التراكمي σ2A	التباين السيادي σ2D	درجة السيادة % a	نسبة التوريث بالمعنى الواسع h2.b.s	نسبة التوريث بالمعنى الضيق h2.n.s	نسبة الانخفاض بالتربية الداخلية I.D%
النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية	0.084 %	1.852 %	0.512 %	0.74 %	92.61 %	81.37 %	15.82 %

يتضح من جدول (2) أن تباين الأثر التراكمي بلغ 1.852% وهذا بدوره انعكس على تقدير نسبة التوريث بالمعنى الضيق إذ بلغت 81.37%، ويدل ذلك على أن فعل الجين المضاف هو المكون الرئيس والمساهم الأكبر في التحكم في توريث هذه الصفة وعليه فإنه يمكن الحصول على أعلى تقدم في تحسين الصفة باستخدام طريقة الانتخاب لأنه من خلال هذه النتائج فإن الصفة محكومة بعدة أزواج من الجينات وأن فعل الانتخاب يعتمد بالدرجة الرئيسية على فعل الجين المضاف، حيث تجمع النباتات ذات الصفة المطلوبة فيزداد تكرارها الجيني من جيل إلى آخر حتى تصل الجماعة النباتية المنتخبة بعد عدة أجيال

مناسبة إلى مرتبة الصفة المراد تحسينها. أما تباين الأثر السيادي فقد كان أقل من الإضافي إذ بلغ 0.512% هذا يدل على أن هناك تأثيراً أقل للفعل التراكمي للمورثات، وعليه فإنه يمكن ممارسة الانتخاب والتهجين لغرض تحسين صفة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية. إن هذه النتائج تتوافق مع ما وجده الباحث Rick (1974) الذي توصل من خلال نتائج بحوثه على صفة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية إلى أن التأثير يتسم بآلية وراثية معقدة جداً واعتقد وجود العديد من المواقع الجينية التي تشترك في الـتحكم في توارث هذه الصفة. كما أن نتائج الباحثين Singh, Mital (1978) و Singh, singh, R H (1982)، Khalf- allah وزملائه (1983) أوضحت أن الأثر التراكمي يؤدي دوراً بارزاً في التحكم في توريث هذه الصفة وأن طريقة الانتخاب يمكن أن تكون هي الأكثر كفاءة في تحسين صفة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وهذه النتيجة تتوافق مع نتائج بحثنا. كما أن هناك نتائج مماثلة من قبل Lapushner وزملاؤه (1990) الذي أوضح أن الفعل الجيني المضاف قدر بزهاء 59% من التباين الوراثي الكلي لصفة المواد الصلبة الذائبة الكلية وكان أكبر من الفعل الجيني غير المضاف، وهذا يشير إلى أن الجين المضاف وغير المضاف لهما دور مهم في توريث هذه الصفة في ثمار البندورة. وقد لا تتوافق كثيراً نتائج بحثنا مع ما وجده كل من Govindarasu وزملاؤه (1981) وSwamy، Mathal (1982) اللذين وجدوا أنه يمكن اتباع طريقة التهجين والانتخاب في تحسين الصفة المذكورة. وفيما يخص نسبة الانخفاض في التربية الداخلية في الجيل الثاني والتي بلغت 15.84%، فإن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده Singh,H، Singh,R (1982) على نبات البندورة، نظراً لطبيعة تلقيحه الذاتي وعدم تأثره كثيراً بالتربية الداخلية.

وخلاصة لما تقدم نستنتج أنه يمكن ممارسة طريقة الانتخاب بدرجة رئيسية لتحسين الصفة المذكورة لأن الانتخاب يعمل على زيادة التكرار الجيني للصفة كما أنه يمكن انتخاب سلالات تمتاز بارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وعمل تهجين بينهما، ومن الدراسة المرجعية عن هذين الصنفين وسلوكهما في التهجين مع الأصناف التي ذكرت في المقدمة فإنه يمكن تهجينهما مع الأصناف التي تمتلك نسباً عالية جداً من المواد الصلبة الذائبة الكلية وبعد ذلك يمارس الانتخاب لجميع الصفات المرغوبة فيها إضافة إلى المواد الصلبة الذائبة الكلية، لأن هذين الصنفين (بيرسن وسلكيت) صادف أنه تم تهجين كل واحد منهم مع أصناف بها نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية منخفضة، ولكن عندما تم تهجينهما معاً حصلت مساهمة بين كليهما في توريث الصفة للجيل الأول إذ بلغت 7.94% نسبة إلى معدل الأبوين.

المـــراجـــع REFERENCES

الإدارة العامة للإحصاء الزراعي. 2003. كتاب الإحصاء الزراعي 2002. وزارة الزراعة والري. صنعاء الجمهورية اليمنية.

الحبيطي، عبد الجبار اسماعيل. 1996. دراسة قدرة الائتلاف وقوة الهجين وتحليل معامل المـــسار فـــي الطماطه. رسالة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة الموصل. العراق.

الدبعي، حسن عبد الجبار أحمد. 1999. التضريب التبادلي وتقدير المعالم الوراثية لبعض الـــصفات فـــي الطماطم. رسالة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

Allard, R. W. 1960. Principles of plant breeding. John wiley and Sons, Inc., New York, U. S. A., pp. 485

Antonio, I. D.; W. D. Vicente; D. C. Cosme, and F. T. Jose. 1997. Effeciency in predicting tomato (*Lycopersicon esculentum*.) hybrid behaviour based on parents genetic divergence. Revista Ceres. 44: (253): 286 - 299.

Govindarasu, P.; C. R. Muthukrishnan, and I. Irulappan. 1981. Combining ability for yield and its components in tomato. Scientia Horticulturae. 14: 126-130

Khalf-allah, A. M.; H. M. Badr, and E. K. Hashem. 1983. Relative importance of types of gene action for some quantitative characters in tomato. Eygpt. J. Genet. Cytol. 14: 59 - 69.

Lapusshner, D. ; Bar, M.; Gilbaa, N. and R. Frankel. 1990. Postive heterotic effects for Brix in high solids F1 hybrid cherry tomatoes. Acta Hortic. (277): 207-211.

Mital, R. K. and H. N. Singh. 1978. Genetics of yield and its component in tomato. Indian. J. Agric. Sci. 48(3): 159 - 162.

Rick, C. M. 1974. High soluble solids content in large fruited tomato lines derived from a wild green fruited species. Hilgarclia. 42: 493 - 510.

Singh, R. R. and H. N. Singh. 1982. Note on genetic information and inheritance of total soluble solids. Indian J. Agric. Sci. 52(7): 467 - 478.

Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures In Statistics Abiometrical Approach 2nd, ed Mc Graw Hill Book Co., NY., U. S. A

Stevens, M. A.; A. A. Kader, and M. Albright - Holtoun. 1977. Intercultivar variation in composition of locular and pericarp portion of fresh market tomatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102: 689 - 692.

Stoner, A. R. and A. E. Thompson. 1966. A diallel analysis of solids in tomato. Eyphytica. 15: 377 - 382.

Swamy, K. R. M. and P. J. Mathal. 1982- Note on Combining ability in tomato. Indian J. Agric. Sci. 52(3): 193 - 196.

Warner, J. N. 1952. A method for estimating heritability. Agron. J. 44: 427- 430.

Young, Y. E.; J. A. Juvik, and J. G. Sullivan. 1993. Accumlation of the components of total solids in ripening fruits of tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118(2): 286 - 292.

Received	**2004/03/03**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2004/05/03**	**قبول البحث للنشر**