تقييم الأداء الحقلي لبعض طوافر الجيل الإشعاعي الثالث في الطماطة
Lycopersicon esculentum. Mill

خضير عباس علوان الجبوري* ، اسكندر فرنسيس إبراهيم و فاضل مصلح حمادي***

*** قسم البستنة- كلية الزراعة/ جامعة بغداد**

**** منظمة الطاقة الذرية العراقية**

الخلاصة

نفذت التجربة في وحدة البيوت البلاستيكية التابعة لقسم البستنة / كلية الزراعة / أبو غريب خلال الموسم الزراعي 1994 – 1995 وشملت التجربة تقييم الأداء الحقلي لبعض الطوافر المنتخبة من الجرعة 20 و 25 كيلوراد ومن الجيل الإشعاعي الثاني M_2 والتي أظهرت ميلاً باتجاه التحول من النمو المحدود إلى النمو غير المحدود وبعدد 61 طافر . زرعت بذور هذه المتغايرات (الطوافر) في الظلة الخشبية في 1994/10/11 ثم نقلت الشتلات إلى البيوت البلاستيكية في 1994/11/16 مع نباتات الأصل للمقارنة . وشمل تقييم الأداء الحقلي دراسة الحاصل ومكوناته وصفات النمو الخضري والصفات النوعية للثمار .

وأظهرت النتائج تميز العديد من الطوافر على نباتات الأصل إضافة إلى الاختلاف فيما بينها في الصفات المدروسة. ففي الجرعة 20 تميز الطافر 19 في 13 صفة يليه الطافر 17 في 10 صفات والطافر 4 في 9 صفات . إذ أعطى الطافر 19 أعلى ارتفاع للنبات بلغ 309.5 سم وكون 15 عنقود زهري على المحور الطولي للساق الرئيس .

بينما تميز الطافر 4 بأعلى كمية للحاصل المبكر بلغت 5.28 كغم / نبات وبأعلى حاصل كلي بلغ 11 كغم / نبات وبأعلى متوسط وزن للثمرة بلغ 171.9 غم . أما في الجرعة 25 كيلوراد تميز الطافر 23 في 14 صفة يليه الطافر 22 و 30 وتميزا في 13 صفة . وان الطافر 25 أعطى أعلى ارتفاع للنبات بلغ 337.5 سم وبعدد عناقيد بلغ 18عنقود على المحور الطولي للساق وحاصل مبكر وكلي بلغ 4.15 من 9.12 كغم / نبات على التوالي ومتوسط وزن ثمرة بلغ 121.3 غم حيث انه تميزه في 7 صفات هي صفات الحاصل وصفات النمو الخضري .

وعلى ضوء طبيعة الأصناف المزروعة في البيوت البلاستيكية وعلى ضوء النتائج التي أظهرها العديد من الطوافر خصوصاً الطافر 19 ، 17 ، 4 ، 25 ، 26 ، 27 ، 28 ، 29 ، 30 فيمكن القول إنها طوافر واعدة للزراعة في البيوت البلاستيكية يمكن تكرار اختيارها ومقارنتها مع الاصناف المزروعة في البيوت البلاستيكية .

البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

Evaluation of field behavior for some third Radio generation mutants in Tomato plant (Lycopersicon esculentum. Mill)

K. A. A. Al-Jebouri* , E. F. Ebrahem and F. M. Humady***
*** Hort. Dep.- College of Agri.\ Baghdad University**
**** O. A. E. IRAQ**

Abstract

This experiment was conducted in the plastic houses, Department of Horticulture, University of Baghdad during the growing season of 1994-1995. The experiment was consist of the evaluation of field growth of some mutant chosen from the plant receving 20 and 25 krd and from the M_2 which shows a changing from latement to indeterment growth which they are 61 mutants.

Seeds of these mutant were growen in Lath houses at 11-10-1994 and the seedling was transplanted to the plastic houses in 16-11-1994 with original plants as a contract plants. The study consist of yield and yield components. Vegetative growth and the qualitative characters of the fruits. The experimental results shows that many mutants significantly differ from the original plants and there are many differences between those mutants in the studied characters.

The mutant 19 which came from plants received 20 krd significantly overcome the other mutant in 13 characters, followed by the mutant 17 which overcome the other mutant in 10 characters and the mutant 4 in 9 characters. The mutant 19 gave the highest plant height of 309.5 cm and 15 truss on the on the in stem mutant 4 significantly gave the highest– early yield of 5.28 kg/ plant, total yield of 11 kg/ plant highest average fruit weight of 171.9 gm.

In plants received 25 krd, the mutant 23 significantly overcome the other mutants in 14 characters followed by the mutants 22, 30 which they are characterized by 13 characters. The mutant 25 significantly gave the highest plant height of 337.5 cm and gave 18 turss on the main stem, early yield and total yield of 4.15 and 9.12 kg/ plant respectively and average fruit weight of 121.3 gm. This mutant characterized by 7 characters specially yield, yield component and the vegetative characters.

As a result of this study we can recommended the mutants 19, 17, 4, 25, 26, 27, 28, 29 and 30 as promising mutants to be planted in the plastic and green houses and to compare them with the recommended varieties.

المقدمة

حظي محصول الطماطة Lycopersicon esculentum Mill باهتمام الباحثين في مجال تربية النبات اذ تم انتخاب أول صنف من الطماطة القصيرة Dwarf tomato من قبل Vilmorin and Rienx في العام 1860 و في العام 1870 تمكن مربي النبات Hand من إنتاج أول صنف عن طريق التهجين اسماه Trophy (1) بعد ذلك توالت النجاحات في انتخاب واستنباط أصناف جديدة . وقد أسهم علم الوراثة الإشعاعي Radio genetic science وعلم تربية النبات Plant breeding science في استخدام الطفرات جنباً إلى جنب مع التربية بالانتخاب breeding by selection في استنباط العديد من الأصناف ومنذ النجاحات التي حققها Muller 1927 و Stadlar 1928 تم الحصول على 31000 طفرة في 131 نوعاً من النباتات وفي مناطق مختلفة من العالم (2) .

وتشير برامج التربية بالطفرات إلى إن التغايرات الوراثية (الطفرات) Mutations التي تظهر ثبات وراثي في الأجيال الثالث والرابع (M_3 و M_4) يصبح ضرورياً إدخالها في تجارب مقارنة Comparison trials مع الأصل (الآباء) او مع الأصناف الشائعة وذلك لتحديد نوعية ومستوى الصفات الزراعية الجديدة التي جاءت بها الطفرة . وأشار (3) إلى ان تطوير الطفرات المرئية التي تظهر على النباتات الى صنف جديد يحتاج مدة تتراوح من 9 – 10 سنوات هذا في حالة ثبوت التغاير في الجيل الثالث M_3 . وقد تمكن (4) من تأشير وانتخاب الكثير من الطفرات في الطماطة بلغ 400 طفرة وتمكن من تربيتها في خطوط متميزة في صفاتها الزراعية لغرض تطويرها إلى أصناف أو سلالات جديدة امتاز قسم منها بصفة التبكير في النضج والقسم الاخر بزيادة الحاصل متفوقة على ابائها بمعدل 25 % كما تم انتخاب طفرات امتازت ثمارها بمحتواها العالي من المادة الجافة والسكريات والنوعية الجيدة. كما تمكن من عزل بعض الطفرات المتقزمة التي يمكن زراعتها بمسافات متقاربة وبذلك يزيد من عدد النباتات في وحدة المساحة .

وتمكن (5) من عزل وتربية ثلاث طفرات من مجموع 100 طفرة في نوع الطماطة البرية Lycopersicon pimpinellifollium امتازت بمستواها العالي من فيتامين C حيث بلغت نسبة الزيادة فيه 88 ، 83 ، 81 % في الثلاث طوافر على التوالي . كما استطاع (6) من تربية 16 طفرة وذلك من خلال استعمال حبوب لقاح مشععة بالاشعة السينية والاشعة فوق البنفسجية في التهجين وقد امتازت هذه الطفرات بالتبكير في النضج .

وتمكن (7) من عزل وتربية طفرات في اصناف الطماطة ((Gem) shugyoka ، okitsu-3 ، okitsu-6) تمتاز بصفة العقم الذكري وهي صفة وراثية مسؤول عنها جين احادي متنحي Single recessive gene .

كما استطاعت الباحثة (8) من عزل وتربية تسعة خطوط من خلال تعريض نباتات الطماطة الى ظروف التشعيع المستمر في حقل كامل Gamma field منذ بداية زراعة الشتلات وحتى مرحلة اكتمال ونضج الثمار اختلفت في صفات النمو المحدود determinate وغير المحدود Indeterminate وكذلك في عدد التفرعات وفي وجود او عدم وجود الزغب على الاوراق كذلك في طبيعة التزهير فظهور العنقود الاول وشكل الثمار ومتوسط وزنها وعدد الحجرات فيها وعدد البذور في الثمرة . كما اظهرت هذه الخطوط تفوقاً واضحاً في محتواها من المادة الجافة والسكريات مقارنة بنباتات الاصل (الاباء) كما وامتازت هذه الخطوط بمقارمتها للامراض الفطرية سواء تحت ظروف الحقل والعدوى الطبيعية او العدوى الصناعية .

المواد وطريقة العمل

نتيجة لما أظهره عدد من الطوافر (المتغايرات الوراثية) في الجرع الاشعاعية 20 و 25 كيلوراد والتي تم عزلها من الجيل الاشعاعي الثاني M_2 من ميل للتحول من صفة النمو الخضري المحدود Determinate الى صفة النمو الخضري غير المحدود Indeterminate ونظراً لما لهذه الصفة من اهمية كبيرة بالنسبة لإنتاج الطماطة تحت ظروف البيئة المحمية وذلك لان الاصناف المزروعة في العراق هي اصناف هجينة (F_1) Hybrid varieties تحمل صفة قوة الهجين Heterosis و تستورد سنوياً من الخارج باسعار عالية لذلك تم اختيار هذه الطوافر لاختبار نموها او ادائها الحقلي تحت ظروف البيوت البلاستيكية (البيئة المحمية) خلال الموسم 1994 – 1995 وقد بلغ عدد هذه المتغايرات (الطوافر) في الجرعة 20 كيلوراد (21) طافراً وفي الجرعة 25 كيلوراد (41) طافراً .

زرعت بذور هذه المتغايرات في الظلة الخشبية بتاريخ 11 / 10 / 1994 بطريقة الخطوط حيث عملت الخطوط بواسطة لوح من الخشب سمكه 2 سم وعرضه 5 سم وطوله 1 م وبعدد مساوي لعدد المتغايرات وهي 62 متغاير إضافة إلى نباتات الأصل (الآباء) والمسافة بين الخطوط كانت 20 سم .

كذلك تم اعداد وتهيئة البيوت البلاستيكية للزراعة وذلك بتنظيفها من الادغال وبقايا المحصول السابق واجراء علميات الحراثة وإضافة السماد العضوي بكمية 1 م ^{3} لكل بيت وتنعيم التربة . كذلك تم تعقيم التربة بمبيد غاز المثيل برومايد Methyle Bromide بعد ذلك قسم البيت الى ثلاث سواقي رئيسية عرض كل منها 50 سم وطولها 34 م ويفصل بينها مسافة 1 م . تم انتاخب وعزل الشتلات المتجانسة والقوية والتي تحمل التغاير المظهري المطلوب من كل خط ونقلت الى البيوت البلاستيكية بتاريخ 1994/11/16 وزرعت المتغايرات وفق طريقة (3) أي وفق نظام التسلسل الحلزوني وعلى مسافة 30 سم بين النباتات . وكان عدد نباتات كل متغاير يعتمد اساساً على نسبة انبات بذور كل متغاير في المشتل (الظلة الخشبية) وكان العدد يتراوح بين 5 – 13 نبات . كذلك تم زراعة نباتات الاصل (الاباء) للمقارنة .

وتمت خدمة النباتات داخل البيوت البلاستيكية مع القيام بعمليات تقليم وتربية الشتلات على ساق واحد وكما هو متبع في خدمة الأصناف الخاصة بالزراعة في البيوت البلاستيكية . وأضيف السماد الكيمياوي Diamonium phosphate المسمى DAP على ثلاث دفعات وبمعدل 3 كغم / ساقية . موعد اضافة الدفعة الاولى بعد ثلاث أسابيع من الشتل والثانية بعد شهر من الأولى والثالثة بعد شهر من الثانية (9) . كما اتبع نفس البرنامج الوقائي المطبق في وقاية ومكافحة نباتات الطماطة المزروعة في بقية البيوت البلاسيكية التابعة لقسم البستنة .

اجريت على نباتات او طوافر الجيل الثالث المزروعة في البيت البلاستيكي وكذلك نباتات الاصل (الاباء) القياسات التالية :

قياسات الحاصل ومكوناته :

1- **الحاصل المبكر (كغم / نبات)** : عد مجموع حاصل الجينات التي تم قطفها خلال فترة شهر واعتباراً من تاريخ اول جنيه كحاصل مبكر للطافر واستخرج المعدل للنبات الواحد بقسمة الحاصل المبكر الكلي على عدد نباتات الطافر .

2- **الحاصل الكلي (كغم / نبات)** : عد الحاصل خلال الموسم ولجميع الجينات كحاصل كلي واستخرج المعدل بقسمة الحاصل الكلي على عدد نباتات الطافر .

3- **العدد الكلي للثمار في النبات** : حسب من قسمة العدد الكلي للثمار لجميع الجينات على عدد نباتات الطافر.

4- **متوسط وزن الثمرة** : حسب من قسمة الحاصل الكلي على العدد الكلي للثمار في الطافر .

قياسات النمو الخضري :

1- ارتفاع النبات (سم) . وتم قياس ارتفاع النبات اعتباراً من سطح التربة وحتى القمة النامية للساق الرئيسي لجميع النباتات في الطافر واستخرج المعدل .

2- قطر الساق (سم) تم القياس بالة vernia ومن منتصف طول الساق وعند اخر جنية للحاصل واستخرج المعدل .

3- عدد الاوراق قبل ظهور اول عنقود زهري / وتم حساب عدد الاوراق على الساق الرئيسي لغاية ظهور العنقود الزهري الاول .

4- عدد العناقيد المتكونة على النبات . وتم بحساب عدد العناقيد المتكونة على المحور الطولي للساق الرئيسي واعتباراً من العنقود الأول وحتى آخر عنقود متكون ولاخر جنية .

النسبة المئوية للثمار العاقدة :

تم حساب نسبة العقد وذلك بايجاد متوسط عدد الازهار المتكونة والعاقدة في كل اربعة عناقيد واعتباراً من العنقود الاول صعوداً وحتى اخر عنقود متكون على الساق الرئيسي وذلك في النباتات المنتخبة من كل طافر ثم طبقت العلاقة التي ذكرها (11).

$$\textbf{النسبة المئوية للعقد لكل اربعة عناقيد/ نبات} = \frac{\textbf{معدل عدد الثمار المتكونة في أربعة عناقيد}}{\textbf{معدل عدد الأزهار المتكونة في نفس العناقيد}} \times \mathbf{100}$$

الصفات النوعية للثمار وشملت :

1- نسبة فيتامين C (ملغم / 100 مل عصير) } حسب طريقة (10)
2- نسبة الحموضة الكلية (ملغم / 100 مل عصير)

3- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية – قدرت بجهاز Abb Refractometer

4- صلابة الثمار (كغم / سم^2) . تم قياسها بجهاز Pressure tester

تم تحليل النتائج وذلك بحساب

* المعدل العام لكل صفة من الصفات

* حساب قيمة اقل فرق معنوي L.S.D على مستوى احتمال 5% وذلك بتطبيق العلاقة

$$\mathbf{L.S.D = t\ 0.05 \times S_{\bar{x}}}$$

* القيمة المحدودة للانتخاب وتم حسابها عن طريق الجمع بين المعدل العام لكل صفة زائداً قيمة الانحراف القياسي (S). (12)

النتائج والمناقشة

1- طوافر الجرعة 20 كيلوراد

بلغ عدد الطوافر التي تم زراعتها للحصول على الجيل الثالث M_3 (21) طافراً (متغايراً) وان جميع هذه الطوافر تم تربيتها وتقييمها باستثناء الطافر رقم 13 وذلك لفشل بذوره في الإنبات ويبين جدول (1) النتائج الخاصة بالصفات التي تم دراستها على نباتات الطوافر والمتمثلة بصفات الحاصل ومكوناته . وتشير النتائج الى ان الطوافر قد تفوقت في الصفات المدروسة على صفات الاصل (الآباء) . اضافة الى اختلاف الطوافر فيما بينها معنوياً في كثير من الصفات وذلك على اساس اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% . ففي صفة الحاصل المبكر جدول (1) وعلى اساس القيمة الاحصائية المحددة للانتخاب والبالغة 2.47 كغم / نبات تميزت الطوافر رقم 4 ، 19 ، 7 ، 5 ، 20 ، 21 ، 8 و 3 حيث كان معدل الحاصل المبكر في النبات يتراوح من 5.28 كغم / نبات في الطافر 4 الى 2.42 كغم / نبات في الطافر 3 بينما بلغ الحاصل الكلي المبكر لنباتات الأصل 0.647 كغم / نبات .

اما في الحاصل الكلي فقد تميزت الطوافر 4 ، 10 ، 15 ، 3 ، 5 ، 11 ، 20 ، 8 ، 17 و 19 حيث تراوح الحاصل فيها بين 11 كغم / نبات في الطافر 4 الى 7.5 كغم / نبات في الطافر 19 وذلك على اساس القيمة الاحصائية المحددة للانتخاب والبالغة 7.49 كغم / نبات بينما بلغ معدل حاصل نباتات الاصل 3.43 كغم / نبات .

جدول (1) صفات الحاصل ومكوناته في طوافر الجيل الاشعاعي الثالث M_3 للجرعة 20 كيلوراد النامية في البيت البلاستيكي خلال موسم 1994 – 1995

رقم الطافر	الحاصل المبكر كغم / نبات	الحاصل الكلي كغم / نبات	عدد الثمار في النبات	متوسط وزن الثمرة غم
1	2.2	7.2	*60	120
2	0.900	4.1	33	124.2
3	*2.42	*8.1	*68.9	117.6
4	*5.28	*11	*64	*171.9
5	*3.0	*8	*69	115.9
6	2.1	6.1	46.4	*131.5
7	*3.05	7.3	*69	105.8
8	2.54	*7.6	*59.5	127.7
9	0.18	4.3	48.8	88.7
10	2.38	*9.1	*59.2	*153.7
11	1.64	*8	55.8	*143.7
12	0.800	4.77	49.3	96.8
14	1.58	7.21	*59.5	121.2
15	1.42	*8.21	*68.5	119.9
16	2.3	7.2	57	126.3
17	2.03	*7.56	53.1	*142.4
18	1.68	3.93	27.5	142.7
19	*3.22	*7.5	60.4	124.2
20	*2.98	*7.92	57.1	*138.7
21	*2.83	6.4	43.6	*146.8
نباتات الأصل	0.647	3.43	49.3	69.6
المعدل العام	2.23	7.1	55.48	126.3
أ.ف.م. 5 %	0.42	0.68	4.41	7.46
قيمة الانتخاب	2.47	7.49	58.04	130.63

وعند حساب الحاصل الكلي على اساس انتاجية البيت البلاستيكي للطوافر الواعدة اعلاه على اعتبار ان مساحة البيت هي 180 م2 وان معدل عدد النباتات المزروعة في البيت وعلى مسافة 50 سم ولست خطوط طول الخط 34 م هي 400 نبات تقريباً نجد ان الحاصل الكلي للبيت البلاستيكي يتراوح بين 4.4 طن / بيت في الطافر 4 و 3.3 طن / بيت للطافر 19 مقارنة بانتاجية نباتات الاصل التي تعادل 1.372 طن / بيت وهذا مؤشر ايجابي على ملائمة هذه الطوافر لظروف الزراعة المحمية .

وفي معدل عدد الثمار للنبات الواحد نجد تميز 10 طوافر وكان ابرزها الطافر رقم 7 ورقم 5 وكحد ادنى 59.2 ثمرة في الطافر رقم 10 وعلى ساس القيمة الاحصائية المحددة للانتخاب والبالغة 58.4 ثمرة / نبات في حين كان معدل ثمار نباتات الاصل 49.3 ثمرة / نبات .

اما متوسط وزن الثمرة فنجد ان جميع الطوافر قد تفوقت معنوياً على نباتات الاصل كما انها اختلفت معنوياً فيما بينها . وبلغ اعلى متوسط وزن للثمرة 171.9 غم في الطافر 4 مقارنة بمتوسط الثمرة في نبات الاصل الذي كان 69.6 غم أي بنسبة زيادة مقدارها 247% وعلى أساس قيمة الانتخاب البالغة 130.63 غم نجد تميز ثمانية طوافر أبرزها الطافر 4 . أما على أساس القيمة الإحصائية المحددة للانتخاب والبالغة 130.63 غم نجد تميز ثمانية طوافر أبرزها الطافر 4 . وعند المقارنة مع متوسط وزن الثمرة للهجن المستوردة المزروعة في البيوت البلاستيكية تحت ظروف العراق نجد ان متوسط وزن ثمرة هجين المونت كارلو هو 136.5 غم وهجين الكارميلو هو 118.5 غم (11) وهذا مؤشر ايجابي آخر على ملائمة هذه الطوافر لظروف الزراعة المحمية .

اما الجدول (2) فيوضح صفات النمو الخضري . ونجد ان جميع الطوافر قد تفوقت على نباتات الاصل في ارتفاع النبات باستثناء الطوافر رقم 12 ، 18 ، 20 اذ تراوحت اطوالها بين 174 سم في الطافر 18 و 192 سم في الطافر 20 علماً ان ارتفاع نباتات الاصل بلغ 194 سم . اما على اساس قيمة الانتخاب البالغة 255.63 سم فتميزت 9 طوافر هي 19 ، 3 ، 8 ، 15 ، 5 ، 4 ، 7 ، 10 وكان اعلى ارتفاع للنبات في الطافر رقم 19 اذ بلغ 309.5 سم . كذلك تفوقت الطوافر في متوسط قطر الساق اذ بلغ اعلى قطر للساق 2.54 سم في الطافر 2 واقل قطر كان 1.74 سم في الطافر 12 مقارنةً بالاصل الذي بلغ 1.72 سم . اما على اساس قيمة الانتخاب البالغة 2.26 سم فتفوق 12 طافر .

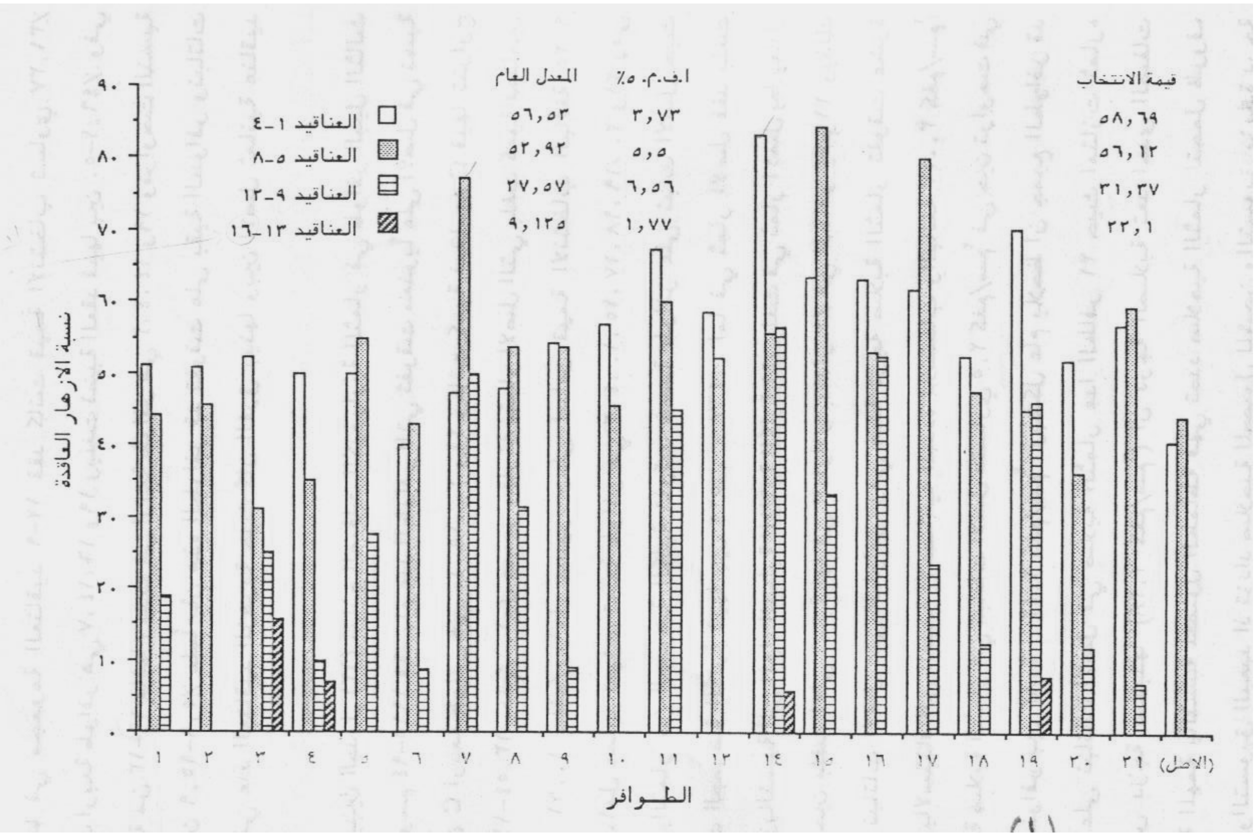
اما في صفة عدد الاوراق المتكونة قبل ظهور العنقود الزهري الاول والتي تعد احد الصفات للدلالة على التبكير في الانتاج . نجد تميز الطوافر 1 ، 2 ، 6 ، 9 ، 11 ، 14 ، 15 ، 16 ، 17 ، 18 ، 19 على اساس القيمة المحدودة للانتخاب البالغة 9.99 ورقة في حين كان عدد الاوراق في نباتات الاصل 11.5 ورقة . بينما تراوح في الطوافر بين 7 – 10 ورقة وان الانتخاب يتم على اساس العدد الاقل من الاوراق . اما في عدد العناقيد الزهرية المتكون على المحور الطولي للساق الرئيسي فنجد ن جميع الطوافر قد تفوقت على الاصل الذي اعطى 7 عناقيد زهرية . بينما تراوح العدد في الطوافر بين 10 عناقيد في الطافر 18 و 15 عنقود في الطوافر 3 ، 4 ، 8 ، 14 ، 19 و 21 علماً ان القيمة الاحصائية المحددة للانتخاب هي 13.3 عنقود .

جدول (2) صفات النمو الخضري في طوافر الجيل الاشعاعي الثالث M3 للجرعة 20 كيلوراد النامية في البيت البلاستيكي خلال موسم 1994 – 1995 .

رقم الطافر	ارتفاع النبات (سم)	قطر الساق (سم)	عدد الاوراق قبل العنقود الاول	عدد العناقيد في النبات
1	215	1.95	*7	12
2	*278	*2.54	*9	12
3	*298	*2.36	12	*15
4	*280	2.04	13	*15
5	*282	*2.22	11	*13
6	236	2.13	*10	*13
7	*260	2.12	11	*13
8	*290	2.12	11	*15
9	244	*2.32	*9	11
10	256	*2.34	12	12
11	230	*2.34	*7	*13
12	191	1.74	*7	8
14	244	1.96	*7	*15
15	281	2.12	*7	12
16	237	*2.42	*8	*13
17	245.5	*2.26	*8	*13
18	174	*2.38	*9	10
19	*309.5	*2.32	*10	*15
20	192	*2.26	11	*13
21	196	*2.48	11	*15
نباتات الأصل	194	1.72	11.5	7
المعدل العام	249.95	2.22	9.55	12.9
أ.ف.م. 5 %	14.97	0.076	0.77	0.72
قيمة الانتخاب	255.63	2.26	9.99	13.3

ويوضح شكل (1) نسبة العقد في الازهار ففي مجموعة العناقيد من 1 – 4 تفوقت جميع الطوافر على نباتات الاصل عدى الطافر رقم 6 اذ كانت نسبة العقد 40 % بينما بلغت في الاصل 40.5 % . وعلى اساس قيمة الانتخاب البالغة 58.69 % تميزت الطوافر 11 ، 14 ، 15 ، 16 ، 17 و 19 حيث بلغت نسبة العقد 83.3% في الطافر 14 واقلها كانت 61.8 % في الطافر رقم 17 . اما في مجموعة العناقيد من 5 – 8 فبلغ عدد الطوافر المتميزة على اساس القيمة المحدودة للانتخاب البالغة 56.12 % خمسة طوافر هي 7 ، 11 ، 15 ، 17 ، 21 وتراوحت نسبة العقد فيها بين 84.6 % في الطافر 15 الى 59.4 % في الطافر 21 بينما كانت نسبة العقد في الاصل 44.1 % .

وفي المجموعة من 9 – 12 فان قيمة الانتخاب بلغت 31.37 % وتميزت على اساسها اربعة طوافر تراوحت نسبة العقد فيها بين 50 – 46.1 % . اما المجموعة من 13 – 16 فانها وجدت في اربعة طوافر فقط هي 3 ، 4 ، 14 ، 19 وتراوحت نسبة العقد فيها بين 15.9 – 5.9 % علماً ان هذه الطوافر قد تفوقت على بقية الطوافر ونباتات الاصل حيث كان الفرق بينها وبين الاصل ثمانية عناقيد . وهذا مما يجعلها طوافر واعدة يمكن اختيارها لاحقا لتحديد درجة استقرارها الوراثي اوفي برامج التربية والتحسين.



شكل (1) نسبة العقد في طوافر الجيل الاشعاعي الثالث M3 للجرعة 20 كيلوراد النامية في البيت البلاستيكي خلال موسم 1994 – 1995

يبين جدول (3) نتائج الصفات النوعية للثمار . ففي محتوى الثمار من فيتامين C تفوقت اربعة طوافر تراوحت فيها كمية فيتامين C بين 11.1 – 13.99 ملغم / 100 مل عصير مقارنة بثمار الاصل التي احتوت على 10.91 ملغم / 100 مل عصير . وعلى أساس قيمة الانتخاب البالغة 9.25 ملغم / 100 مل عصير تميزت تسعة طوافر هي 3 ، 4 ، 10 ، 15 ، 17 ، 18 ، 19 ، 20 و 21 .

وفي محتوى الثمار من الحموضة الكلية تفوقت خمسة طوافر على نباتات الاصل وتراوحت الحموضة فيها بين 0.525 – 0.467 بينما بلغت في الاصل 0.403 وبالنسبة للمواد الصلبة الذابة الكلية T.S.S. نجد تفوق ثمار الاصل اذ بلغت المواد الصلبة الذائبة 5 في حين بلغت اعلى نسبة لها 4 في الطافر رقم 17 و 18 .

اما في صفة درجة صلابة الثمار فنجد تفوق 10 طوافر بالاستناد على القيمة المحددة للانتخاب والبالغة 3.047 كغم / سم ^{2} بينما بلغت صلابة ثمار الاصل 2.5 كغم / سم ^{2} بينما تراوحت في الطوافر بين

3.83 – 2.43 كغم / سم ^{2} وبشكل عام نجد ان جميع الطوافر قد تفوقت على نباتات الاصل في صلابة الثمار عدة الطافر 14 و 21 حيث امتازت ثمارها بانخفاض الصلابة (2.35 – 2.38 كغم / سم ^{2}) .

ان درجة الصلابة تعد احدى الصفات الرئيسية والمهمة بالنسبة لمحصول الطماطة لانها تحدد صلاحية الثمار لتحمل ظروف الشحن والتسويق البعيد . حيث تزداد صلاحية المحصول للشحن والتسويق البعيد بزيادة صلابة الثمار .

جدول (3) الصفات النوعية للثمار في طوافر الجيل الاشعاعي الثالث M3 للجرعة 20 كيلوراد النامية في البيت البلاستيكي خلال موسم 1994–1995

رقم الطافر	نسبة فيتامين C ملغم /100مل عصير	نسبة الحموضة الكلية ملغم /100مل عصير	نسبة المواد الصلبة الذائبة	صلابة الثمار كغم / سم ^{2}
1	6.33	0.243	3.5*	3.1*
2	5.55	0.211	3.1*	2.43
3	9.99*	0.288	2.5	2.9
4	9.77*	0.224	3.5*	2.75
5	7.99	0.390	3.1	4.23*
6	8.88	0.384	2.5	3.3*
7	7.22	0.275	2.5	3.13*
8	7.77	0.205	2.1	3.13*
9	7.56	0.426*	3.5*	3.1*
10	12.21*	0.250	3.0	3.18*
11	4.44	0.352	2.9	3.55*
12	4.59	0.356	3.0	2.8
14	7.77	0.320	3.1	2.35
15	11.1*	0.378	4.0*	2.8
16	8.21	0.512*	3.0	2.7
17	9.34*	0.473*	4.0*	2.62
18	10.21*	0.467*	4.0*	2.7
19	9.55*	0.339	3.5*	3.83*
20	11.54*	0.493*	3.5*	3.08*
21	13.99*	0.525*	3.5*	2.38
نباتات الأصل	10.91*	0.403*	5.0*	2.5
المعدل العام	8.89	0.356	3.19	2.95
أ.ف.م. 5 %	0.956	0.039	0.108	0.168
قيمة الانتخاب	9.25	0.379	3.25	3.047

طوافر الجرعة 25 كيلوراد :

ان عدد المتغايرات في الجيل الثالث M3 التي تم زراعتها كان 41 متغايراً (طافراً) فشل تسعة منها في الانبات او نتيجة ضعف نمو قسم من شتلاتها نتيجة لارتداد الطفرة والطوافر التي فشلت تحمل الارقام 33 ، 42 ، 43 ، 49 ، 50 ، 51 ، 54 ، 57 و 62 وبقي 32 متغايراً تم تقييمها ودراسة صفاتها .

يوضح جدول (4) ان ثمان طوافر هي 22 ، 23 ، 24 ، 25 ، 26 ، 27 ، 28 و 29 قد امتازت بتفوقها المعنوي وتميزها الواضح على بقية الطوافر في صفات الحاصل المدروسة وعلى اساس القيمة الانتخابية الخاصة بكل صفة من الصفات اما الطوافر رقم 30 ، 34 ، 35 ، 37 ، 38 ، 39 ، 40 ، 41 و 48 فيلاحظ ان تميزها اقتصر على صفة واحدة او اثنتين او ثلاث وعلى اساس القيمة المحددة للانتخاب . اما الطوافر الباقية فانها لم تتميز في أي صفة من الصفات على الرغم من تفوقها على نباتات الاصل في اكثر من صفة وتعد صفة الحاصل الكلي من الصفات التي يهتم بها مربي النبات والتي يجب ان يتميز بها أي صنف مستنبط سواء عن طريق التربية بالتهجين او التربية بالطفرات . خاصة بالنسبة للاصناف المزروعة في البيئة المحمية وعلى هذا الاساس فان الطوافر 25 ، 24 ، 28 ، 26 ، 23 و 22 هي طوافر واعدة للزراعة المحمية حيث تراوح معدل انتاجها بين 3.648 الى 2.904 طن / بيت بلاستيكي وهذا مما يجعلها منافس قوي للاصناف الهجينة hybrid F_1 المستوردة من الخارج .

اما الجدول (5) فيوضح صفات النمو الخضري للطوافر . فبالنسبة لارتفاع النبات تميز 14 طافر على اساس القيمة المحدودة للانتخاب والبالغة 258.45 سم واعطى الطافر 61 اعلى ارتفاع للنبات بلغ 340.5 سم مقارنة بالاصل 1.94 سم .

وفي صفة قطر الساق تفوق 27 طافراً على نباتات الاصل تراوح قطر سيقانها بين 1.76 – 2.58 سم . بينما انخفض قطر الساق في 5 طوافر عما هو عليه في نباتات الاصل . وعلى اساس القيمة المحددة للانتخاب البالغة 2.079 سم تميز 16 طافراً . وفي صفة عدد الاوراق التي تظهر قبل تكوين العنقود الزهري الاول تميز 18 طافراً على اساس القيمة المحدودة للانتخاب البالغة 10.62 ورقة . وتراوح عدد الاوراق في هذه الطوافر بين 7.5 – 10.5 ورقة . بينما كانت في الاصل 11.5 ورقة .وفي عدد العناقيد الزهرية فانها تفوقت على الاصل باستثناء الطافر 48 الذي تساوى مع الاصل في عدد العناقيد والبالغة 7 عنقود .

ان هذه الصفة تشير الى ان هذه الطوافر قد تحولت من حالة determinate أي من النمو المحدود الى النمو غير المحدود Indeterminate بسبب حدوث تغير في تركيبها الوراثي نتيجة لمعاملة بذور الاصل بالاشعاع وهذه النتيجة تتفق مع (8) .

يوضح جدول (6) نسبة العقد في طوافر الجيل الثالث ففي المجموعة من 1 – 4 عنقود تفوق 21 طافر في نسبة العقد مقارنة بالاصل والبالغة 40.5 % . بينما انخفضت في 10 طوافر .

وعلى اساس القيمة المحددة للانتخاب والبالغة 52.75 % تفوق 15 طافر وكان الطافر 27 صاحب اعلى نسبة عقد بلغت 88 % . وفي المجموعة من 5 – 8 عنقود تفوق 16 طافر على نباتات الاصل التي اعطت نسبة عقد بلغت 44.1 % بينما اظهر 16 طافر انخفاضاً عن هذه النسبة . وعلى اساس قيمة الانتخاب البالغة 51.4 % تميز 13 طافراً تراوحت نسبة العقد فيها بين 84.7 % في الطافر 56 و 52 % في الطافر 55 . وفي مجموعة العناقيد من 9 – 12 تفوقت جميع الطوافر على الاصل اما على اساس القيمة المحددة للانتخاب البالغة 41.9 % فتميزت 10 طوافر . وفي مجموعة العناقيد 13 – 16 تميزت 7 طوافر كان افضلها الطوافر 22 ، 26 و 30 وعلى اساس القيمة المحددة للانتخاب البالغة 22.1 % .

جدول (4) صفات الحاصل ومكوناته في طوافر الجيل الاشعاعي الثالث M3 للجرعة 25 كيلوراد النامية في البيت البلاستيكي خلال موسم 1994- 1995

رقم الطافر	الحاصل المبكر كغم / نبات	الحاصل الكلي كغم / نبات	عدد الثمار في النبات	متوسط وزن الثمرة غم
22	3.15*	7.26*	68.3*	106.3*
23	3.55*	7.53*	58.4*	128.9*
24	3.4*	8.9*	77.9*	114.2*
25	4.15*	9.12*	75.2*	121.3*
26	3.0*	7.93*	74.9*	105.9*
27	3.5*	6.9*	68.1*	101.3*
28	3.9*	8.11*	73.33*	110.6*
29	3.1*	6.6*	60.54*	109.0*
30	3.8*	6.1*	50.1	121.8*
31	1.42	5.4	48.69	110.9*
32	1.73	6.2*	63.1*	98.3
34	1.7	6.45*	59.6*	108.2*
35	0.6	5.66*	71.83	78.8
36	1.95*	6.15*	78.25	78.3
37	1.1	6.82*	72.57	93.9
38	1.93*	5.92*	56.3	105.2*
39	0.72	6.19*	50.8	121.9*
40	0.925	4.64	59*	78.6*
41	1.59	5.4	54	100.0*
44	0.32	3.6	54.4	79.3
45	0.265	3.58	38.5	92.9
46	0.193	3.32	37.6	88.3
47	0.571	4.81	57.0	84.4
48	0.388	5.98*	60.5*	98.8
52	0.467	3.46	42.9	80.7
53	0.616	4.49	51.2	87.7
55	0.593	3.0	36.2	82.9
56	1.12	4.32	48.7	88.7
58	1.768	5.47	57	95.9
59	1.1	4.84	50.0	96.8
60	0.765	4.88	52.3	93.3
61	0.492	3.46	38.4	90.1
نباتات الأصل	0.647	3.43	49.3	69.6
المعدل العام	1.67	5.58	56.47	96.69
أ.ف.م. 5 %	0.041	0.478	3.72	3.98
قيمة الانتخاب	1.912	5.86	58.66	99.03

يوضح جدول (7) الصفات الكيمياوية للثمار . فبالنسبة لفيتامين C تميز 13 طافر على اساس القيمة المحدودة للانتخاب البالغة 11.46 ملغم / 100 مل عصير . وكان اعلى محتوى للثمار من فيتامين C هو عند ثمار الطافر 59 اذ بلغت 18.32 بينما كانت في الاصل 10.91 ملغم / 100 مل عصير . بينما كان 19 طافر اقل من الاصل . وفي صفة الحموضة تميز ثمانية طوافر على اساس القيمة المحدودة للانتخاب البالغة 0.429 تراوحت حموضتها بين 0.768 – 0.521 بينما كانت الحموضة في ثمار الاصل 0.403 والتي انخفضت عنها الحموضة في 22 طافراً .

اما المواد الصلبة الذائبة الكلية فتميز 16 طافر على اساس القيمة المحددة للانتخاب والبالغة 3.89 بينما كانت في الاصل 5.00 أي ان نباتات الاصل تفوقت على جميع الطوافر باستثناء الطافر 58 الذي تساوى مع الاصل .

اما صلابة الثمار فتفوق 25 طافراً على نباتات الاصل حيث تراوحت الصلابة في ثمارها بين 3.88 – 2.63 كغم / سم^2 مقارنة بالاصل البالغة 2.5 كغم / سم^2 . وان 7 طوافر انخفضت فيها الصلابة عن الاصل . وعلى اساس قيمة الانتخاب البالغة 2.94 كغم / سم^2 فتميز 14 طافراً .

ونتيجة لكل ما تقدم من عرض لنتائج صفات الطوافر في الجيل الثالث والتي تفوقت في كثير من صفاتها على الاصل نستطيع القول ان نباتات الطماطة تعتبر من المحاصيل التي تستجيب للتطفير خصوصاً في الجرعات الواطئة مثل الجرعة 20 و 25 كيلوراد من اشعة كاما والتي تحدث طفرات ايجابية اكثر من الطفرات السلبية اضف الى ذلك فان حجم العشيرة النباتية التي طبق عليها الانتخاب والبالغة آلاف النباتات في الجيل الاشعاعي الاول M_1 كذلك الانتخاب الجائر او الدقيق الذي مورس في الجيل الاشعاعي الثاني M_2في عزل التغايرات المفيدة ومنها التغاير الذي اشر حالة التحول في هذه الطوافر من حالة النمو المحدود الى حالة النمو غير المحدود والتي كررت نفسها او عبرت عن نفسها عندما تم تقييم هذه الطوافر تحت ظروف البيوت البلاستيكية وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه كل من (8 ، 4 ، 13 ، 14 و15) الذين أشاروا إلى إمكانية الحصول على تغايرات وراثية مفيدة عند تعريض بذور الطماطة الى جرع مناسبة من أشعة كاما أو الأشعة السينية .

جدول (5) صفات النمو الخضري في طوافر الجيل الاشعاعي الثالث M3 للجرعة 25 كيلوراد النامية في البيت البلاستيكي خلال موسم 1994- 1995

رقم الطافر	ارتفاع النبات (سم)	قطر الساق (سم)	عدد الاوراق قبل العنقود الاول	عدد العناقيد في النبات
22	*280	*2.38	*10	*14
23	*303.4	*2.32	*10	*16
24	218	*2.32	*10	12
25	*337.5	2.02	12.5	*18
26	*296	1.92	11	*18
27	*289	*1.12	*10.5	*16
28	*266	*2.14	11	*14
29	150	*2.32	12	*15
30	*275	1.76	11	*16
31	*316	1.78	*9	*14
32	*313	*2.36	*10	*16
34	*273	2.02	*8	12
35	209.5	1.86	11	11
36	149.5	1.92	*9.5	8
37	187.5	2.04	*7.5	12
38	228	*2.22	*10	12
39	211	*2.58	*10.5	11
40	*260	*2.22	11	*13
41	208	1.82	11	10
44	238.5	*2.12	13	11
45	225.5	*2.24	*10	11
46	*274	1.96	*10	11
47	255	1.92	11	*15
48	210	*2.12	11	7
52	223	1.72	*9	8
53	246	*2.19	12	10
55	219	1.66	*8	11
56	245.5	1.68	*10	12
58	225.5	1.46	*10	*13
59	2.2	1.26	12.5	11
60	*285	*2.36	*8	11
61	*340.5	*2.42	11	*16
نباتات الأصل	194	1.72	11.5	7
المعدل العام	250.93	2.03	10.38	12.44
أ.ف.م. 5 %	12.82	0.084	0.405	0.86
قيمة الانتخاب	258.45	2.08	10.62	12.9

جدول (6) نسبة العقد في نباتات طوافر الجيل الاشعاعي الثالث M3 للجرعة 25 كيلوراد النامية في البيت البلاستيكي خلال موسم 1994- 1995

رقم الطافر	نسبة الازهار العاقدة في العناقيد			
	1 – 4	5 – 8	9 – 12	13 – 16
22	*67.6	*82.8	*68.0	*28.6
23	*54.4	*54.0	*49.4	*12.7
24	50.0	*68.2	*66.7	صفر
25	*52.2	*50.6	*40.0	*16.7
26	*67.8	*68.4	*76.2	*26.6
27	*88.0	*69.0	18.6	*13.3
28	*67.7	*52.3	*45.8	صفر
29	*59.3	*60.7	22.2	صفر
30	*60.2	*58.1	*63.8	*23.5
31	*60.6	41.9	30.6	صفر
32	*55.6	38.2	21.6	صفر
34	*69.6	39.4	32.1	صفر
35	*53.5	42.1	25.0	صفر
36	38.0	31.7	صفر	صفر
37	55.1	40.4	16.2	صفر
38	40.4	38.2	25.0	صفر
39	*75.2	41.0	صفر	صفر
40	31.6	44.7	18.8	صفر
41	45.5	13.6	*80.0	صفر
44	27.2	33.6	14.8	صفر
45	30.0	40.9	صفر	صفر
46	20.5	50.0	17.9	صفر
47	30.5	28.6	16.7	صفر
48	37.1	44.0	صفر	صفر
52	52.1	39.6	صفر	صفر
53	40.0	*52.3	14.3	صفر
55	50.0	*52.0	صفر	صفر
56	*62.9	*84.7	20.7	صفر
58	*60.7	*61.5	*54.2	صفر
59	*57.4	33.4	*58.3	صفر
60	29.6	*75.8	*50.0	صفر
61	25.1	40.0	35.5	15.8
نباتات الأصل	40.5	44.1	صفر	صفر
المعدل العام	49.96	48.18	37.78	19.6
أ.ف.م. 5 %	4.75	4.86	7.03	4.67
قيمة الانتخاب	52.75	51.04	41.9	22.1

جدول (7) الصفات النوعية للثمار في طوافر الجيل الاشعاعي الثالث M3 للجرعة 25 كيلوراد النامية في البيت البلاستيكي خلال موسم 1994– 1995

رقم الطافر	نسبة فيتامين C ملغم /100مل عصير	نسبة الحموضة الكلية ملغم /100مل عصير	نسبة المواد الصلبة الذائبة	صلابة الثمار كغم / سم2
22	9.12	0.256	3.0	3.23*
23	11.66*	0.672*	3.1	3.5*
24	15.32*	0.640*	4.0	3.58*
25	10.32	0.263	3.2	3.0*
26	11.1*	0.422	3.6	3.03*
27	12.77*	0.416	3.0	3.3*
28	6.66	0.256	3.5	3.5*
29	8.88	0.384	3.0	2.3
30	11.99*	0.768*	4.1*	3.65*
31	9.66*	0.576*	4.1*	3.03*
32	7.22*	0.32	4.0*	3.18*
34	8.62	0.384	3.1	2.4
35	10.17	0.275	3.1	2.73
36	12.21*	0.806*	4.0*	2.0
37	7.38	0.282	3.7	2.9
38	7.63	0.301	4.0*	1.48
39	8.85	0.568*	4.1*	3.4*
40	16.66*	0.371	4.0*	1.73
41	16.20*	0.361	4.0*	2.9
44	7.46	0.346	4.0*	2.7
45	8.67	0.351	4.2*	2.9
46	11.60*	0.633*	4.1*	3.1*
47	16.66*	0.521*	4.3*	2.89
48	10.86	0.243	4.5*	2.23
52	6.1	0.346	4.0*	2.88
53	8.53	0.358	4.0*	3.1*
55	10.00	0.352	3.5	3.88*
56	14.33*	0.269	4.5*	2.7
58	15.83*	0.346	5.0*	2.78
59	18.33*	0.339	3.5	2.63
60	8.2	0.326	4.0*	2.63
61	5.33	0.243	3.6	2.13
المقارنة	10.91	0.403	50*	2.5
المعدل العام	10.75	0.403	3.8	2.85
أ.ف.م. 5 %	1.21	0.045	0.146	0.161
قيمة الانتخاب	11.46	0.429	3.89	2.94

المصادر

1. عبد العال ، زيدان السيد .(1964) . تربية الخضر . دار المعارف . الطبعة الأولى . جمهورية مصر العربية .

2. International Atomic Energy Agency. (1981). Mutation Breeding News. Letter. No. 18. IAEA.Venna.

3. Enken, V. B. (1967). Manifestation of vavilov’s low of homologous series in hereditary variability in experimental mutagensis. Erwin Baur. Ged. Vol. 4, 123-129.

4. Kulik, M. I. (1963). Experimental mutation in tomato plant Breeding Abstract Vol. 32. No. 3, 4028.

5. Baudisch, W. (1966). The ascorbic acid content of mutant of wild tomato L. pimpinellifollium [(just) Mill.] Plant Breeding Abstract. Vol. 36. Vol. 36; No. 4. 7135.

6. Brook, R. D. (1967). Early maturity tomato mutant. Plant Breeding Abstract, Vol. 37, No. 1. 1573.

7. Yamakaw, A. K. (1970). On the selection of male steril. tomato mutants induced by gamma radiation. Plant Breeding Abstract. Vol. XL. No. 2 April.

8. Khrustalev, V. V. and Schcherbakov, V. K. (1987). Semi cultivated type mutations from a phytophthora– resistant sample of current tomato. mutation. Mutation Breeding News. Letter Issue No. 29, February.

9. المحمدي ، فاضل مصلح .(1990) . الزراعة المحمية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر – العراق .

10. Ranganna, S. (1977). Manual of analysis of fruit and vegetable products. Tata. McGraw- Hill publishing Company Limited. New Delhi– pp. 634.

11. الجبوري ، خضير عباس علوان . (1984) . تاثير طرق التغطية ومواعيد الزراعة على نمو وحاصل الطماطة L. esculentum Mill النامية في البيوت البلاستيكية غير المدفئة . رسالة ماجستير .

12. الراوي ، خاشع محمود .(1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .

13. Dhesi, N. S. and N and Puri, K. S. (1966). Effect of Irradiation in tomato. Indian J. Genetic. 24: 191-194.

14. Bulafi, M. and Ragazzini, R. (1966). Effect of acridine orange in tomato Lycopersicon esculentum Mill. Plant Breeding Abstract, Vol. 37. No. 1. 1574.

15. Remmel, G. Ja. (1967). Effect of gamma radiation and heat neutrons on tomato hybrids. Plant Breeding Abstract. Vol. 37. No. 2, 2835.