دراسة تأثير قوة الهجين لتحسين نوعية الثمار في الباذنجان (*Solanum melongena* L.) المعدّ للزراعة المحمية

حسن أسد[1]* و حسان خوجه[2] و غيثاء حسن[1]

[1] الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث طرطوس، سورية.

[2] كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، دير الزور، سورية.

(*للمراسلة: حسن أسد، البريد الإلكتروني: ashsn132@gmail.com، هاتف: 0994137992)

تاريخ الاستلام: 27/ 5/ 2025 **تاريخ القبول:** 8/ 10/ 2025

الملخّص

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس – محطة بحوث الجماسة – خلال الموسمين الزراعيين (2020– 2021)، (2021– 2022) ضمن ظروف الزراعة المحمية، أجري البحث على ستة طرز وراثية {T1 , T2 , T3 , T4 , T5 , T6} من الباذنجان (*Solanum melongena* L.) المعدّ للزراعة المحمية. من خلال تطبيق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في ثلاثة مكررات. هدف البحث دراسة تأثير قوة الهجين في الجيل الأول لصفات (الانتاجية/ النبات، نسبة السكريات الكلية%، نسبة المادة الصلبة الذائبة%، نسبة الحموضة%، نسبة المادة الجافة%، درجة الصلابة كغ/سم2). حيث أجريت تصالبات الآباء بالتهجين نصف التبادلي والحصول على 15 هجين. أظهرت النتائج وجود تباينات معنوية بين متوسطات الطرز للصفات المدروسة. أعطى الهجين (T3× T5) أكبر قوة هجين معنوية (24.998**) لصفة الانتاجية/النبات، كما أظهر الهجين الرابع (T1× T5) أعلى قوة هجين معنوية (23.655%**) لنسبة السكريات الكلية، والهجين الثالث (T1× T4) لنسبة المادة الصلبة الذائبة في الثمار (9.414%**)، بينما الهجين الثاني (T1× T3) لنسبة الحموضة (–9.942%**) والهجين (T3× T5) لنسبة المادة الجافة (15.237%**)، أما الهجين (T5× T6) أظهر أعلى قوة هجين معنوية (22.258**) كغ/سم2 لصفة درجة الصلابة في الثمار.

الكلمات المفتاحية: باذنجان، زراعة محمية، قوة الهجين، هجن نصف تبادلية.

المقدمة:

يتبع الباذنجان *Solanum melongena* L. إلى قسم مغلفات البذور، صف ثنائيات الفلقة، رتبة *Solanales* والعائلة الباذنجانية *Solanaceae*. تعتبر الهند والصين الموطن الأصلي للباذنجان، يحتل الباذنجان أهمية كبيرة بين محاصيل الخضار في القطر العربي السوري حيث تشير المجموعة الإحصائية الزراعية السورية لموسم 2024 إلى تنامي وزيادة تطور زراعة الباذنجان ضمن ظروف الزراعة المحمية حيث بلغ عدد البيوت البلاستيكية (13522) بيت، وبانتاجية (53) ألف طن. بينما في عام (2018) كان عدد البيوت المحمية (8903) بيت بلاستيكي وبإنتاجية (32) ألف طناً تقريباً، وتمتلك محافظة طرطوس المرتبة الأولى من حيث الإنتاجية والمساحة المزروعة، تليها محافظة اللاذقية. يعّد الباذنجان مصدراً جيداً للأملاح المعدنية (خصوصاً الحديد) والفيتامينات (Soresa *et al.*, 2020) وخاصة مجموعة الفيتامينات (B) مما جعل قيمته الغذائية مشابهة للبندورة (Kalloo,1993). استخدم الباذنجان في الطب الشعبي؛ لمعالجة عدة أمراض مثل التهاب المفاصل ومرض السكري والتهاب

القصبات الهوائية، بالإضافة إلى تأثير عصارات الباذنجان في تخفيض نسبة كولسترول الكبد والدم عند الإنسان. حيث تحتوي ثماره على 92.7% رطوبة، 1.4% بروتين، 1.3% ألياف، 0.3% دهون، 0.3% معادن و4% كربوهيدرات وفيتامين (C,A) حسب (Lawande and chavan,1998). يعتبر تحليل متوسطات الصفات من الطرق الإحصائيّة الوراثيّة الهامّة لتقدير مكوّنات التباين الوراثي وخاصة عند تطبيقها في الأجيال اللاحقة للصفات ذات الوراثة الكمية (Dutta and Mehta, 2020). يعدّ مصطلح قوة الهجين أشمل من تطبيقه على الزيادة في قوة النمو والانتاجية فقط (على اعتبارها من أبرز مظاهر قوة الهجين)، حيث يتضمن أيضاً أية زيادة في المحصول، ومقاومة الآفات وفي صفات الجودة الاقتصادية، والتأقلم على الظروف البيئية السائدة، وعلى مؤشرات الباكورية ...الخ. وقبل إدخال الطرز الوراثية في برامج التهجين لا بد من إجراء تقييم شامل لسلوكيتها الوراثية للوصول إلى مادة أولية ذات صفات نوعية جيدة وانتاجية عالية (حسن, 2007).

مبررات البحث وأهدافه:

تنبثق أهمية البحث من خلال ندرة الأبحاث المتعلقة بالباذنجان المحمي، والحاجة للحصول على سلالات نقية تتميز بمواصفات إنتاجية ونوعية جيدة من الباذنجان المخصص للزراعة المحمية اللازمة لبرامج التحسين الوراثي، للحصول على هجن بمواصفات مميزة. وأمام تحديات زيادة الطلب المحلي على أصناف متعددة من الخضار؛ فإن الحصول على هجن تتميز بمواصفات نوعية جيدة وانتاجية عالية يعتبر حاجة ملحة لتأمين البذار للمزارعين من جهة، وتوفير النقد الأجنبي اللازم لاستيرادها من جهة أخرى، وكذلك إمكانية توفر الثمار الجيدة بمواسم مختلفة. لذلك **فقد هدف هذا البحث** إلى قياس ظاهرة قوة الهجين النسبية في الجيل الأول (F_1) للسلالات الأبوية المدروسة.

مواد البحث وطرائقه:

– ***المادة النباتية:*** تم دراسة ستة طرز وراثية (T1 , T2 , T3 , T4 , T5 , T6)، من الباذنجان المعّد للزراعة المحمية، تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بالإضافة إلى خمسة عشر هجيناً ناتجاً من التهجين نصف التبادلي بين هذه الطرز الوراثية الجدول (1).

الجدول (1): الهجن نصف التبادلية التي تم الحصول عليها

الآباء	T1	T2	T3	T4	T5	T6
T1	–					
T2	+	-				
T3	+	+	-			
T4	+	+	+	-		
T5	+	+	+	+	-	
T6	+	+	+	+	+	-

– ***طريقة العمل:*** تم تنفيذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس – محطة بحوث الجماسة – حيث تم تجهيز البيت البلاستيكي المعقم مسبقا، كما تم إجراء تحليل لتربة موقع الزراعة في مخبر التحاليل الكيميائية للأراضي في مركز بحوث طرطوس – محطة بحوث بيت كمونة – الجدول رقم (2).

الجدول (2): التركيب الكيميائي والفيزيائي للتربة وإحداثيات موقع الزراعة

7.55 : PH	بوتاس (K) : 215 ppm	التحليل الميكانيكي	احداثيات الموقع
EC: 0.84 ميليموس\سم	فوسفور (P) : 8.53 ppm	رمل 22 %	خط الطول: 38.4
المادة العضوية 2.19 %	أزوت (N) : 0.112 %	سلت 12 %	خط العرض: 35.25
كربونات الكالسيوم 13.35%	كلس فعّال 2.25 %	طين 66 %	الارتفاع: 20 م

يبين الجدول أن التربة طينية قلوية متوسطة المحتوى من المادة العضوية، وقليلة الملوحة، ومتوسطة المحتوى من كربونات الكالسيوم، والآزوت، والبوتاسيوم، وفقيرة بالفوسفور.

تمت الزراعة على موسمين زراعيين متتاليين كمايلي:

أ- موسم (2020- 2021): تم خلال هذا الموسم زراعة الطرز الوراثية الأبوية الستة ضمن خطوط وعند وصول النباتات إلى مرحلة الإزهار تم إجراء عمليات التهجين نصف التبادلي بينها والحصول على (15) هجيناً. بالاضافة إلى عمليات التربية الذاتية عن طريق عزل الأزهار باستخدام القطن الطبي وبطاقات التعريف، وعند وصول الثمار المعزولة والمهجنة إلى مرحلة النضج الفيزيولوجي (نضج البذار) تم استخراج البذار وانتخاب الجيد منها وتجفيفها وحفظها لزراعتها في الموسم القادم.

ب- موسم (2021- 2022): زرعت بذور الجيل الأول (F_1) مع آبائها (P_1 , P_2) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. في خطوط مفردة تبعد عن بعضها 80 سم، والمسافة بين النباتات 60 سم في الخط الواحد. قدّمت جميع عمليات الخدمة الزراعية اللازمة وفق توصيات وزارة الزراعة، والمتوافقة مع (بوراس وآخرون، 2006). وأجريت عمليات المكافحة للآفات الحشرية والمرضية (وقائية أو علاجية) تبعاً للحاجة، وذلك باستخدام المبيدات المتوفرة والمناسبة. وعند وصول الثمار إلى مرحلة النضج الاستهلاكي (نضج القطاف) تمت عمليات جمع المحصول تباعاً وعلى عدة قطفات وذلك حسب درجة نضج الثمار. تم إجراء التحليل الكيميائي المخبري خلال مرحلة النضج الاستهلاكي لعينة الثمار الممثلة للطراز الوراثي المدروس، في مختبرات الهيئة العامة للبحوث الزراعية – مركز بحوث اللاذقية وذلك وفقاً لطريقة جمعية المحللين الكيميائيين الرسمية (A.O.A.C) لعام (1995). حيث تم تقدير:

- متوسط الانتاجية /النبات.
- نسبة السكريات الكلية%: المعايرة حسب طريقة فهلنغ.
- نسبة الحموضة القابلة للمعايرة %: المعايرة بماءات الصوديوم.
- نسبة المواد الصلبة الكلية الذائبة (TSS)%: باستخدام جهاز الرفراكتومتر (Refractometer).
- نسبة المادة الجافة %: بطريقة الوزن.
- متوسط درجة الصلابة (كغ/سم^2): تؤخذ في مرحلة النضج الاستهلاكي (نضج القطاف)، باستخدام جهاز قياس الصلابة [Doro meter (mod FT 327)].

- التحليل الإحصائي:

تم تنفيذ التحليل الاحصائي باستخدام الحاسوب (برنامج Excel) وبرنامجي التحليل الإحصائي (Genstat) و (SPSS) وتضمنت التحاليل الإحصائية المؤشرات التالية:

1) مقارنة متوسطات جميع الصفات والخصائص المدروسة، باستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L.S.D.) وفقا للعالمين (Waller and Duncan, 1969).

2) ظاهرة قوة الهجين: تم تقديرها بطريقتين لكافة الصفات السابقة:

- تقدير قوة الهجين كنسبة مئوية قياساً لمتوسط الأبوين، حسب (Martin and Hallaur, 1976)

$$H\ (MP) = [(F1 - MP)/MP] \times 100$$

حيث أن:

H (MP): قوة الهجين قياساً للمتوسط الأبوي.

F1: متوسط الجيل الأول.

MP: المتوسط الحسابي للأبوين، أي *(P1+P2)/2*).

- تقدير قوة الهجين قياساً للأب الأعلى وذلك حسب (Sinha and Khanna, 1975) كمايلي:

$$H\ (HP) = [(F1-HP)/HP] \times 100$$

حيث أن :

H (HP): قوة الهجين قياساً للأب الأعلى.

F1: متوسط الجيل الأول.

HP: متوسط الأب الأعلى.

النتائج والمناقشة:

I. ***مقارنة المتوسطات للصفات المدروسة:*** من خلال استخدام طريقة أقل فرق معنوي (L.S.D.) تبين وجود فروق معنوية عالية الدلالة الإحصائية بين الطرز الوراثية الأبوية (الجدول 3) للصفات المدروسة (متوسط الانتاجية/النبات، نسبة السكريات الكلية، نسبة المادة الصلبة الذائبة، نسبة الحموضة، نسبة المادة الجافة، متوسط درجة الصلابة).

الجدول (3): تقييم الآباء للصفات الستة المدروسة

الطرز الوراثية	الإنتاجية كغ/النبات	السكريات الكلية%	الحموضة%	المادة الصلبة%	المادة الجافة%	درجة الصلابة كغ/سم^2
T1	^{d} 10.34	^{e} 1.67	^{a} 0.094	^{d} 3.8	^{e} 4.8	^{c} **6.1**
T2	^{c}11.59	^{c} 2.24	^{a} 0.093	^{a} 6	^{d} 5.5	^{b} **7.5**
T3	^{b} 13.47	^{a} 3.98	^{a} 0.097	^{c} 4.2	^{d} 5.4	^{a} **7.8**
T4	^{a} 14.94	^{b} 2.51	^{a} 0.095	^{c} 4.4	^{b} 7.9	^{d} **5.5**
T5	^{e} 9.20	^{d} 2.09	^{a} 0.091	^{b} 4.8	^{c} 6.1	^{d} **5.4**
T6	^{e} 9.77	^{c} 2.28	^{a} 0.094	^{a} 5.8	^{a} 8.4	^{e} **4.8**
LSD (0.05)	**1.02**	**0.14**	**N. S**	**0.2**	**0.4**	**0.1**

II. ***ظاهرة قوة الهجين:*** تم دراسة وتحليل ظاهرة قوة الهجين من جانبين، قياساً للمتوسط الأبوي من جهة، ولأفضل الأبوين من جهة أخرى، لخمسة عشر هجيناً وذلك ضمن ستة صفات كمايلي:

1- صفة الإنتاجية (كغ/ نبات):

يُبيّن الجدول (4) امتلاك عشرة هجن خاصية قوة هجين إيجابية عالية المعنوية قياساً للمتوسط الأبوي حيث تراوحت قيمها بين الهجين {T1× T3 (15.829**%)}، و الهجين {T3× T5 (24.998**%)}. كما أبدت ستة هجن خاصية قوة هجين إيجابية بدلالة إحصائية عالية المعنوية قياسا لأفضل الأبوين. سجل أعلاها الهجين {T1× T6 (24.872**%)}. تنسجم هذه النتائج مع نتائج (Valicek and Obeidat, 1987)

2- السكريات الكلية في الثمار(%):

أظهر الجدول (4) وجود ستة هجن أظهرت قوة هجين إيجابية عالية الدلالة الاحصائية تفوقت على المتوسط الأبوي. كذلك أبدت خمسة هجن سيادة فائقة إيجابية مقارنة مع الأب الأعلى بدلالة معنوية عالية. توافقاً مع أبحاث Daskalov and Kostantinova,1981)) حيث تعتبر السكريات من الصفات الهامة التي تؤثر على الطعم والمذاق (Kumar and Yadav, 2023).

3- الحموضة في الثمار (%):

يُظهر تحليل هذه الصفة وجود خمسة هجن امتلكت ظاهرة قوة هجين سلبية عالية المعنوية قياساً للمتوسط الأبوي. كما أبدت ستة هجن سيادة فائقة حيث أظهرت قوة هجين سلبية عالية المعنوية مقارنة مع الأب الأفضل (الجدول 4).

الجدول (4): قوة الهجين قياساً للمتوسط الأبوي $H_{(MP)}$ ولأفضل الأبوين $H_{(HP)}$ لصفات (الانتاجية، السكريات، الحموضة)

الهجن	الإنتاجية كغ/نبات		السكريات %		الحموضة %	
	$H_{(MP)\%}$	$H_{(HP)\%}$	$H_{(MP)\%}$	$H_{(HP)\%}$	$H_{(MP)\%}$	$H_{(HP)\%}$
T2 ×T1	**21.711	**23.694	**8.447	**4.127	2.169	**4.334 -
T3 ×T1	**15.829	3.788 -	9.417 -	18.926 -	**9.942 -	**13.323 -
T4 ×T1	5.818 -	4.671 -	**18.882	**11.113	6.586	**8.966**
T5 ×T1	6.979 -	8.565 -	**23.655	**16.936	2.399	**0.929**
T6 ×T1	**14.377	**24.872	2.257 -	9.834 -	3.392	**2.744**
T3 ×T2	**19.278	8.344 -	3.998 -	11.692 -	**2.236-	**7.678-
T4 ×T2	9.435 -	8.355 -	0.171 -	5.949 -	2.425	**8.897**
T5 ×T2	11.519 -	7.389 -	12.844 -	19.296 -	0.315	**4.991**
T6 ×T2	**17.928	**24.568	14.215 -	18.959 -	5.767	**0.765**
T4 ×T3	7.896 -	3.455 -	3.261 -	5.944 -	**2.431-	**3.879 -
T5 ×T3	**24.998	**14.211	**8.959	**3.191	**0.912 -	**4.549 -
T6 ×T3	**19.373	**16.791	**0.321	6.978 -	2.673	**5.795**
T5 ×T4	**24.814	0.425 -	**14.786	**9.524	0.165	**3.529**
T6 ×T4	**18.682	2.213 -	15.391 -	19.739 -	**0.579 -	**4.499 -
T6 ×T5	**24.189**	** 14.756**	**9.535 -**	**14.836-**	**2.522**	**0.543**

أبدت الهجن قوة هجين ناتجة في غالبيتها عن السيادة غير التامة وبدت الهجن ذات قوة الهجين السالبة أعلى بقيمها من تلك

الموجبة مما قد يشير إلى سيادة درجة الحموضة المنخفضة على درجة الحموضة المرتفعة، هذه النتائج توافقت مع رأي (Kanno and Kamimura, 1981). كما تخضع صفة نسبة الحموضة في الثمار للسيادة غير التامة وهي أقرب إلى الأب الأعلى في بعض الهجن (Kerketta *et al.*, 2023).

4- المواد الصلبة الذوابة في الثمار(%):

يُبيّن الجدول (5) وجود خمسة هجن تميزت بظاهرة قوة هجين إيجابية عالية المعنوية قياساً للمتوسط الأبوي. كما أبدى هجيناً واحداً سيادة إيجابية فائقة قياساً للأب الأعلى بدلالة إحصائية معنوية عالية هو الهجين {T1× T4 (4.897**%)}. تخضع صفة نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار للسيادة غير التامة توافقاً مع نتائج (Waiba *et al.*, 2021).

5- المادة الجافة في الثمار (%):

أظهر التحليل أن ستة هجن تتمتع بظاهرة قوة هجين إيجابية لصفة نسبة المادة الجافة تفوقت معنوياً على المتوسط الأبوي وبدلالة إحصائية عالية. كما أبدى الهجين {T3× T5 (9.244**%)} سيادة إيجابية فائقة قياساً للأب الأعلى بدلالة معنوية عالية الجدول (5). تُظهر صفة نسبة المادة الجافة في ثمار الهجن سيادة غير تامة متفوقة على المتوسط الأبوي وأقرب إلى أفضل الأبوين انسجاماً مع نتائج (Monma and Kamimura, 1982) وقد تتفوق على أفضل الأبوين..كما أن انخفاض نسبة المادة الجافة في الثمار قياساً لمتوسط الأبوين يتوافق مع رأي (Petrescu et al., 1987).

الجدول (5): قوة الهجين قياساً للمتوسط الأبوي $H_{(MP)}$ ولأفضل الأبوين $H_{(HP)}$ لصفات المادة الصلبة، والمادة الجافة، ودرجة الصلابة.

الهجن	المادة الصلبة%		المادة الجافة %		درجة الصلابة كغ/سم^2	
	$H_{(MP)\%}$	$H_{(HP)\%}$	$H_{(MP)\%}$	$H_{(HP)\%}$	$H_{(MP)\%}$	$H_{(HP)\%}$
T2 ×T1	12.137-	18.899 -	**4.6491	4.229 -	**12.461	**0.591
T3 ×T1	**2.964	5.494 -	**3.525	5.229 -	23.181 -	**44.311** -
T4 ×T1	**9.414	**4.897	**3.147	8.617 -	14.591 -	**23.85 11**-
T5 ×T1	4.177-	11.899 -	**4.699	8.323 -	25.22 1 -	**38.521** -
T6 ×T1	**7.392	3.994 -	0.273 -	13.471 -	21.671 -	**39.25 1** -
T3 ×T2	11.157-	14.995 -	11.889 -	15.945 -	**9.161	**18.38 1** -
T4 ×T2	8.997-	11.898 -	11.696 -	14.489 -	37.38 1 -	**41.52 1** -
T5 ×T2	4.929-	7.229 -	4.954 -	9.992 -	21.52 1 -	**35.99 1** -
T6 ×T2	22.913 -	24.741-	14.171 -	19.998 -	4.67 1 -	**37.411** -
T4 ×T3	4.455-	5.691 -	**4.812	0.977 -	66.24 1-	**76.171 0** -
T5 ×T3	**2.889	4.281 -	**15.237	**9.244	62.54 1-	**76.38 1** -
T6 ×T3	7.6 11 -	12.799 -	9.987 -	17.674 -	61.69 1-	**76.45 1** -
T5 ×T4	**2.249	3.757 -	6.127 -	9.773 -	22.862 -	**34.979** -
T6 ×T4	7.624-	11.698 -	12.345 -	17.529 -	15.91 -	**32.311** -
T6 ×T5	**15.774 -	**16.556 -	**14.313 -	**16.289 -	**22.258	**17.658

6- متوسط درجة الصلابة (كغ/سم^2):

يُوضّح الجدول (5) امتلاك ثلاثة هجن لظاهرة قوة الهجين بدلالة معنوية عالية قياساً لمتوسط الأبوين. كما أبدى هجينان سيادة فائقة إيجابية مقارنة مع الأب الأعلى بدلالة معنوية عالية هما: الهجين {T1× T2 (0.591**%)} والهجين {T5× T6 (17.658**%)}. تناغماً مع نتائج (Sairam *et al.*, 2024).

المناقشة:

يتبين من خلال النتائج السابقة ظهور قوة هجين للصفات المدروسة تجلت في الهجين (T1× T2) لصفات الانتاجية/ النبات، درجة الصلابة، نسبة كلا من: المادة الجافة، السكريات الكلية، الحموضة في الثمار. أما الهجين (T1× T3) أظهر قوه هجين لصفات الانتاجية/ النبات، ونسبة كلاً من: المادة الجافة، والمواد الصلبة الذائبة في الثمار. كذلك أظهر الهجينان (T1× T4) ، (T3× T5) قوة هجين لنسبة كلا من: المادة الجافة، السكريات الكلية، والمواد الصلبة الذائبة في الثمار. بينما أبدى الهجين (T1× T5) قوة هجين لنسبة كلا من: المادة الجافة، السكريات الكلية، والحموضة في الثمار. والهجين (T1× T6) أظهر قوة هجين لنسبة كلا من المواد الصلبة الذائبة، والحموضة في الثمار. بيّن الهجين (T2× T3) قوة هجين لصفتي الانتاجية/ النبات، ودرجة الصلابة في الثمار. أما الهجينان (T2× T5) ، (T2× T6) أظهرا قوة هجين لنسبة الحموضة في الثمار. كما أبدى الهجين (T3× T6) قوة هجين لنسبة السكريات الكلية في الثمار. وأبدى الهجين (T4× T5) قوة هجين لنسبة كلا من: السكريات، الحموضة، والمواد الصلبة الذائبة في الثمار. في حين أظهر الهجين (T5× T6) قزة هجين لصفة درجة الصلابة، ونسبة الحموضة في الثمار. تنسجم نتائجنا السابقة مع نتائج (الخالد، 2014) في عمله على تحسين صفات الباذنجان البلدي الحموي، ومع نتائج (الأحمد، 2013) في عمله لتحسين صفات الباذنجان الحمصي، ومع نتائج (Khojah, 1993) بعمله على هجن البندورة.

الاستنتاجات:

يتبين من خلال النتائج التي تم الحصول عليها ظهور قوة الهجين بقيم إيجابية عالية وبالاتجاه المرغوب في كل من الصفات التالية: الإنتاجية/ نبات، نسبة المادة الجافة، نسبة السكريات الكلية، نسبة المادة الصلبة الذوابة، ومتوسط درجة الصلابة في الثمار. وكانت قوة الهجين السلبية لصفة نسبة الحموضة في الثمار عالية وتدل على سيادة درجة الحموضة المنخفضة على درجة الحموضة المرتفعة، لكنها تعتبر صفة مرغوبة بالنسبة لأصناف الباذنجان.

المقترحات:

متابعة العمل التربوي على المادة الوراثية التي تم الحصول عليها، لدراسة مؤشرات وراثية أخرى تساهم في دراسة السلوكية الوراثية للهجن المتحصل عليها. وإعادة اختبار هذه الهجن لصفات هامة أخرى.

المراجع:

الأحمد، فوز محمد؛ الأيوبي, محمد نبيل. (2013). تحسين صنف الباذنجان الحمصي ذو الثمار الإجاصية بتطبيق الانتخاب الفردي وبتهجينه مع الصنف المصري المدخل. أطروحة ماجستير. جامعة البعث. كلية الزراعة.

الخالد، عبد الحميد المحمد (2014). تحسين صنف الباذنجان الحموي (الوردي) بتطبيق الانتخاب الفردي وبتهجينه مع الصنف المصري المدخل. أطروحة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البعث.

المجموعة الإحصائية الزراعية (2024), منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – سوريا.

بوراس، متيادي وبسام أبو ترابي وإبراهيم البسيط. (2006). إنتاج محاصيل الخضر، الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة.466 ص.

حسن، غيثاء، (2007). تقييم الأصول الوراثية المحلية وتكوين هجن ضمن–نوعية من البندورة *Lycopersicon-esculentum* عالية الإنتاج جيدة النوعية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 150 ص.

AOAC. (1995). Official methods of Analysis of the AOAC international. Association of official Analytical chemists Washington DC.

Daskalov, Hr. and Kostantinova, M., (1981). The inheritance of some quantitative characters determining tomato fruit quality in view of developing high quality lines and cultivars. In: Genetics and Breeding of tomato Proceeding of the Meeting of the Eucarpia Tomato Working Group. Avignon-France, May, 18-21. 121-128. p.

Dutta, B and D.R. Mehta (2020). Generation mean analysis in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Estimation of gene actions for fruit yield and its component traits. Journal of pharmcognosy and phytochemistry. 9(4): 314- 316.

Kalloo,G.(1993). Eggplant, *Solanum melongena L.*in Kalloo,G., Berg B.o.(ed). Gentic improvement of vegetable crops, 587-604.

Kanno, T. and Kamimura, S, (1981). Fruit structure, firmness and quality, and relation between these factors in varieties and F1 hybrids of tomatoes. In: Genetics and Breeding of tomato proceeding of the Meeting of the Eucarpia Tomato Working Group. Avignon-France, May, 18-21, 99-119. p.

Kerketta, A; V. Bahadur; R. Srivastava; S. Luthra; A.Yadav and L. Lal (2023). Studies on Heterosis for Fruit Yield, Quality and ToLCV Resistant in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). International Journal of Environment and Climate Change.13(10):1667-1676.

Khojah, J.H. (1993). Development of fresh market field tomato hybrid. Ph. D. Thesis. Horticulture Breeding Research Institute, Kecskemét, Hongaria. P.122.

Kumar. L and G.C. Yadav (2023). Estimations of Heritability in a Narrow Sense and Genetic Gain for Diverse Typescripts in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). Biological Forum – An International Journal 15(2): 481-484.

Lawande, K.E., and Chavan, J.K., (1998). Eggplant (Brinjal) (Handbook of Vegetable Science and Technology edited by Salunkhe, D.K., Kadam, S.S.), pp.225-243.

Martin, R. H.; and Hallauer, A. R., (1976). Relation between heterozygosis and yield for four types of maize inbred lines. Egyptian Journal Genet. Cytol. 5: 44.

Monma, S. and Kamimura, S., (1982). Inheritance of soluble solids and acidity, and relationships between soluble solids and growth habit in tomatoes for processing. Bulletin of the Vegetable and Ornamental Crops Research Station. Ser.B. No.4.15-26. p.

Petrescu, C.; Rizescu, S.; Chirila, R. and Tatu, C., (1987). Biochemical characterietics of the fruits of some F1 tomato hybrids and of their parents. Lucrary Scientifice. Inst. Agron. N. Balcescu. Bucuresti. Ser. 10:89-100. p.

Sairam. V; N. Raut; A.K. Bhavidoddi; R. Chittapur; V.M. Hiremath and R.S. Jawadagi (2024). Genetic variability studies in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) under protected cultivation. International Journal of Advanced Biochemistry Research.8(1): 242-246.

Sinha, S. K. and Khanna, R. 1975. Physiological, biochemical and genetic basis of heterosis. Adv. Agron. 27: 123-174.

Soresa, D. N; G. Nayagam; N. Bacha and Z. Jaleta (2020). Heterosis in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) for yield and Yield component traits. Advances in research. 21(9): 141-152.

Waiba, K.M; P. Sharma; K.I. Kumar and S. Chauhan (2021). Studies of Genetic Variability of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Hybrids under Protected Environment. International Journal of Bio-resource and Stress Management. 12(4):264-270.

Waller, R. A. and Duncan, D. B., (1969). A bays role for the symmetric multiple comparison problem. J. Amer. Statist. Ass.,64: 1484-1503.

Study the heterosis effect to improve fruit quality in eggplant (*Solanum melongena* L.) prepared for protected cultivation

Hasan Asad[1*], Hassan Khojah [2] and Ghaitha Hasan[1]

[1] General Commission for Scientific Agricultural Research, Tartous Research Center, Syria
[2].Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Lattakia University, Syria

(*Corresponding author: Hasan Asad, Email: ashsn132@gmail.com , Tel: 0994137992)

Received: 27/ 5/ 2025 **Accepted:** 8/ 10/ 2025

Abstract

This research was carried out at Tartous Agricultural Scientific Research Center in Al-Jamasa Research Station, during two seasons (2020, 2021) and (2021 2022), under protected cultivation. By using randomized complete block design (RCBD) in three replications. Six genetic types of eggplant used as parents (T1, T2, T3, T4, T5, T6). The objective was to determine the effect of heterosis in first filial generation F1 of some fruit quality parameters (Yield/pl, total sugar%, soluble solids material%, acid percentage%, dry material%, and degree hardness kg/cm2 of fruit). Hybridization was conducted by half-diallel crossing scheme to obtain (15) hybrids for all crosses. The results showed highly significant differences between the parental types for all the studied traits. The hybrid (T3× T5) had the highest significant value of heterosis (24.998**) for yield/pl. The fourth hybrid (T1× T5) gave significantly the highest value of heterosis for total sugar percentage (%23.655**). The third hybrid (T1× T4) showed the highest value for soluble solids material percentage (9.414**%), also the second hybrid (T1× T3) for acid percentage (%- 9.942**). The hybrid (T3× T5) for dry material (%15.237**), and hybrid (T5× T6) showed the highest significant value of heterosis for degree hardness of fruit (22.258**) kg/cm^2.

Keywords: Eggplant, Half-diallel crosses, Heterosis, Protected cultivation.