الجمهورية العربية السورية

جامعـــة دمشـــق

كليـــة الزراعـــة

قســـم علوم البســتنة

التحليل الوراثي لبعض الصفات الاقتصادية لطرز من الباميـاء

The Genetic Analysis of Some Economic Characteristics of Okra Types

أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في علوم البستنة

إعداد:

ريهام أحمد نبيعة

بإشراف:

د. بسام أبو ترابي

أستاذ مساعد – قسم علوم البستنة

كلية الزراعة – جامعة دمشق

د. إيهاب أحمد

باحث – مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

2022م

تصريح

أصرح بأن البحث الموصوف في هذه الأطروحة بعنوان: "**التحليل الوراثي لبعض الصفات الاقتصادية لطرز من الباميا**ء" لم يسبق أن قُدم للحصول على أية درجة جامعية أخرى، وغير مُقدَّم حالياً لذلك، وأن كافة الأعمال والنتائج المذكورة هي جهودي الشخصية، وبتوجيه من المشرفين العلميين، وأية معلومات أو نتائج أخرى ذُكرت في الأطروحة قد نُسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص، وفي قائمة المراجع.

المرشحة

ريهام أحمد نبيعة

Declaration

I declare that the present research work entitled: **"The Genetic Analysis of Some Economic Characteristics of Okra Types"** Is a new research work, and has never been studied by any other researchers for any other degree, and currently it is not submitted by any one for any degree. All the mentioned results are my own efforts, and done by the direct supervision of my scientific guides, **Dr. Bassam Abu-Trabi**, and **Dr. Ehab Ahmad**. All the referred literature is cited, and well-documented in the list of references.

Candidate
Reham Ahmad Nbeaa

كلمة الشكر

أتوجه بالشكر الجزيل إلى كلية الزراعة بجامعة دمشق بجميع كوادرها بدءً بالسيد الأستاذ الدكتور **أحمد هدال** ونائبيه للشؤون العلمية والشؤون الإدارية على دعمهم المتواصل لطلاب الدراسات العليا.

كما أتقدم بالشكر للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بكافة العاملين فيها، وكوادرها الفنية والإدارية، الذين قدموا كل التسهيلات الممكنة لتنفيذ هذا الدراسة. وأخص بالذكر الدكتور **مازن رجب**.

كما أقدم الشكر والعرفان لأعضاء لجنة الحكم لتحملهم عناء قراءة وتدقيق الأطروحة بكل تفاصيلها، ولتقديم النقد البناء الذي يرفع من قيمة هذا البحث. وأخص بالذكر الأستاذ الدكتور **صالح قبيلي** والدكتور **حسان خوجه** لتحملهما مشقة القدوم من جامعة تشرين للتحكيم.

الشكر الكبير للأستاذ المشرف الدكتور **بسام أبو ترابي** والأستاذ المشارك الدكتور **إيهاب أحمد** لما قدماه من جهد ووقت ومعرفة، ودعمهما لإنجاز هذا البحث، وتوجيهاتهما القيمة طوال فترة الدراسة.

أتوجه بالشكر إلى جميع أعضاء الهيئة التدريسية الفنية في قسم علوم البستنة، ولاسيما الأستاذ الدكتور **محمد بطحة**، رئيس قسم علوم البستنة على كل ما قدموه من دعم خلال مراحل العمل.

كل الشكر والحب للأخت والصديقة الغالية الدكتورة **فيروز إبراهيم**، وأتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ **آصف صبيح**، والفنان الأستاذ **عبدو نبيعة**، والدكتور **فراس الشاوي**، والمهندس **دانيال سليمان** على كل ما قدموه لإنجاز هذا العمل. عظيم الشكر والامتنان للأستاذ الدكتور **بولص خوري** صاحب الفضل الكبير في إنجاز هذا العمل.

لا يوجد كلمات كافية للتعبير عن شكري وامتناني لكل ما بذلته عائلتي للوقوف بجانبي لإكمال مشواري الشاق. خالص الشكر والعرفان لعائلتي الثانية (بيت عمي) ولأصدقائي الرائعين على كل ما قدموه وعلى مشاعرهم النبيلة التي غمروني بها.

أهدي هذا الإنجاز:

إلى الدكتور **حسان خوجه** الذي كان الأب الروحي الذي أعطاني بلا حدود كل الدعم والمعرفة وآمن بحقي بتحقيق طموحي فكان مسانداً بكل مراحل العمل.

إلى أخي الإعلامي **لامك نبيعة** الذي كان أكبر وأول داعم لي في جميع مراحل مشواري الصعب والشاق وكان الشريك الحقيقي في هذا النجاح.

إلى شريك الحياة ورفيق الدرب **داوود درويش** الذي آمن بي وتفهم انشغالي واعتبر هذا الإنجاز له وسعى ليكون بأبهى صورة.

فهرس المحتويات Table of Contents

الموضوع		الصفحة
المقدمة		1
أهمية البحث		4
مشكلة البحث		4
تساؤلات البحث		5
فرضيات البحث		5
مسوغات البحث		5
أهداف البحث		6
الفصل الأول		
1-الدراسة المرجعية		9
1-1-	قوة الهجين	9
1-2-	القدرة على الإئتلاف	12
1-3-	التدهور الوراثي	14
1-4-	معاملي التباين الوراثي والمظهري ودرجة التوريث بمفهوميها الواسع والضيق والتقدم الوراثي	16
1-5-	الفعل المورثي وتحليل متوسطات الأجيال	21
1-6-	معامل الارتباط المظهري ومعامل المرور	23
الفصل الثاني		
2-مواد البحث وطرائقه		28
2-1-	المادة النباتية	28
2-2-	طرائق البحث	32
2-2-1.	موقع التنفيذ	33
2-2-2.	تربة الموقع	34
2-2-3.	العمليات الزراعية	35
2-3-	الصفات المدروسة	36
2-4-	التحليل الإحصائي	38
2-4-1.	قوة الهجين	38
2-4-2.	التدهور الوراثي	40
2-4-3.	درجة السيادة	40
2-4-4.	معاملي التباين المظهري والوراثي	41
2-4-5.	درجة التوريث بمفهوميها الواسع والضيق	41
2-4-6.	التقدم الوراثي	42

2-4-7.	اختبار Scaling Test –II	43
2-4-8.	اختبار Scaling Test-I والفعل المورثي	43
2-4-9.	القدرة العامة والخاصة على الإئتلاف	45
2-4-10.	معامل الارتباط المظهري	46
2-4-11.	معامل المرور	46
الفصل الثالث		
3-النتائج والمناقشة		49
3-1-	تحليل متوسطات الأجيال	49
3-1-1.	محيط الساق	49
3-1-2.	عدد العقد على الساق الرئيسة	49
3-1-3.	عدد الثمار على النبات	51
3-1-4.	متوسط وزن الثمرة	52
3-1-5.	إنتاج النبات الواحد	53
3-1-6.	طول الثمرة	54
3-1-7.	قطر الثمرة	55
3-1-8.	وزن الـ100 بذرة	56
3-1-9.	المادة الجافة	57
3-1-10.	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	58
3-1-11.	المناقشة	60
3-2-	قوة الهجين والتدهور الوراثي ودرجة السيادة	63
3-2-1.	النتائج	63
3-2-1.1.	طول الورقة	63
3-2-1.2.	عرض الورقة	64
3-2-1.3.	ارتفاع النبات	65
3-2-1.4.	عدد الفروع الرئيسة على النبات	65
3-2-1.5.	عدد الثمار على النبات	66
3-2-1.6.	متوسط وزن الثمرة	66
3-2-1.7.	إنتاج النبات الواحد	67
3-2-1.8.	طول الثمرة	69
3-2-1.9.	قطر الثمرة	69
3-2-1.10.	عدد حواف الثمرة	69
3-2-1.11.	عدد البذور في الثمرة	70
3-2-1.12.	وزن الـ100 بذرة	70
3-2-1.13.	المادة الجافة	70

3-2-1-14.	عدد الأيام لإزهار (50%) من النباتات	73
3-2-1-15.	رقم أول عقدة مزهرة	73
3-2-1-16.	ارتفاع أول عقدة مزهرة	73
3-2-2.	المناقشة	74
3-3-	درجة التوريث بمفهوميها الواسع والضيق والتقدم الوراثي ومعاملي التباين الوراثي والمظهري	82
3-3-1.	النتائج	82
3-3-1-1.	طول الورقة	82
3-3-1-2.	عرض الورقة	83
3-3-1-3.	ارتفاع النبات	83
3-3-1-4.	عدد الفروع الرئيسة على النبات	83
3-3-1-5.	عدد الثمار على النبات	85
3-3-1-6.	متوسط وزن الثمرة	85
3-3-1-7.	إنتاج النبات الواحد	85
3-3-1-8.	طول الثمرة	86
3-3-1-9.	قطر الثمرة	87
3-3-1-10.	عدد حواف الثمرة	87
3-3-1-11.	عدد البذور في الثمرة	88
3-3-1-12.	وزن الـ100 بذرة	89
3-3-1-13.	المادة الجافة	90
3-3-1-14.	عدد الأيام لإزهار (50%) من النباتات	90
3-3-2.	المناقشة	91
3-4-	اختبار Scaling Test-II	96
3-4-1.	صفات النمو الخضري	96
3-4-2.	صفات الإنتاج ومكوناته	97
3-4-3.	صفات الجودة	98
3-4-4.	صفة الباكورية	99
3-5-	الفعل المورثي	101
3-5-1.	النتائج	101
3-5-1-1.	طول الورقة	101
3-5-1-2.	عرض الورقة	102
3-5-1-3.	ارتفاع النبات	102
3-5-1-4.	عدد الفروع الرئيسة على النبات	102
3-5-1-5.	عدد الثمار\النبات	105

3-5-1.6.	متوسط وزن الثمرة	105
3-5-1.7.	إنتاج النبات الواحد	105
3-5-1.8.	طول الثمرة	107
3-5-1.9.	قطر الثمرة	107
3-5-1.10.	عدد حواف الثمرة	107
3-5-1.11.	عدد البذور في الثمرة	108
3-5-1.12.	وزن الـ100 بذرة	110
3-5-1.13.	المادة الجافة	110
3-5-1.14.	عدد الأيام لإزهار (50%) من النباتات	111
3-5-2.	المناقشة	112
3-6-	القدرة العامة والخاصة على الإئتلاف	119
3-6-1.	النتائج	119
3-6-1.1.	عدد الثمار على النبات	119
3-6-1.2.	رقم أول عقدة مزهرة	119
3-6-1.3.	ارتفاع أول عقدة مزهرة	120
3-6-1.4.	طول الورقة	120
3-6-1.5.	عرض الورقة	120
3-6-1.6.	ارتفاع النبات	121
3-6-1.7.	عدد الفروع الرئيسة على النبات	122
3-6-1.8.	طول الثمرة	122
3-6-1.9.	قطر الثمرة	122
3-6-1.10.	عدد حواف الثمرة	123
3-6-1.11.	عدد البذور في الثمرة	123
3-6-1.12.	متوسط وزن الثمرة	124
3-6-1.13.	إنتاج النبات الواحد	124
3-6-1.14.	عدد الأيام لإزهار (50%) من النباتات	125
3-6-1.15.	وزن الـ100 بذرة	125
3-6-1.16.	المادة الجافة	125
3-6-2.	المناقشة	127
3-7-	معامل الارتباط المظهري	128
3-7-1.	النتائج	128
3-7-1.1.	عدد الثمار على النبات	129
3-7-1.2.	رقم أول عقدة مزهرة	130
3-7-1.3.	ارتفاع أول عقدة مزهرة	132

3-7-1-4.	طول الثمرة	133
3-7-1-5.	قطر الثمرة	134
3-7-1-6.	عدد حواف الثمرة	136
3-7-1-7.	متوسط وزن الثمرة	136
3-7-1-8.	عدد الأيام لإزهار (50%) من النباتات	137
3-8-	معامل المرور	138
3-8-1.	النتائج	138
3-8-1-1.	معامل المرور في الهجين الأول استنبولي × لاذقاني أحمر	138
3-8-1-2.	معامل المرور في الهجين الثاني لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	140
3-8-1-3.	معامل المرور في الهجين الثالث لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	142
3-8-1-4.	معامل المرور في الهجين الرابع استنبولي × لاذقاني محدث	144
3-8-1-5.	معامل المرور في الهجين الخامس استنبولي × لاذقاني أحمر	146
3-8-1-6.	معامل المرور في الهجين السادس لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	148
3-8-2.	المناقشة	150
3-9-	الجانب التطبيقي للبحث في وضع الأسس العلمية لإدارة برنامج تربية للتحسين الوراثي للباميا في سورية	153
الاستنتاجات		155
المقترحات		156
المراجع العلمية		158
الملحق		173
Abstract		182

فهرس الأشكال List of Photos

رقم الشكل	الموضوع	الصفحة
1	صورة لثمار ونبات الطراز لاذقاني أحمر (6)	30
2	صورة لثمار ونبات الطراز استنبولي (7)	30
3	صورة لثمار ونبات الطراز لاذقاني محدث (9)	31
4	صورة لثمار ونبات الطراز لاذقاني قديم (10)	31

فهرس الملحق Table of Appendices

رقم الملحق	الموضوع	الصفحة
1	تحليل متوسطات الأجيال مع أخطائها القياسية لصفات النمو الخضري عند الأجيال الستة للهجن المدروسة	173
2	تحليل متوسطات الأجيال مع أخطائها القياسية لصفة الإنتاج والصفات المكونة لها عند الأجيال الستة للهجن المدروسة	174
3	تحليل متوسطات الأجيال مع أخطائها القياسية لصفات الجودة عند الأجيال الستة للهجن المدروسة	176
4	تحليل متوسطات الأجيال مع أخطائها القياسية لصفات الباكورية عند الأجيال الستة للهجن المدروسة	178
5	بعض الصفات المورفولوجية للعشائر الست للهجينين الأول استنبولي × لاذقاني أحمر والثاني لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	179
6	بعض الصفات المورفولوجية للعشائر الست للهجينين الثالث لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم والرابع استنبولي × لاذقاني محدث	180
7	بعض الصفات المورفولوجية للعشائر الست للهجينين الخامس استنبولي × لاذقاني قديم والسادس لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	181

فهرس الجداولList of Tables

رقم الجدول	الموضوع	الصفحة
1	برنامج التهجين نصف التبادلي للآباء الأربعة 4 × 4 المنفذ في الموسمين الأول والثاني.	34
2	أسماء ورموز الهجن نصف التبادلية (4 × 4)	34
3	الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع تنفيذ البحث	35
4	متوسطات العشائر الست مع أخطائها القياسية لصفتي محيط الساق سم وعدد العقد على الساق الرئيسة عند الهجن المدروسة.	51
5	متوسطات العشائر الست مع أخطائها القياسية لصفات عدد الثمار على النبات ومتوسط وزن الثمرة وإنتاج النبات الواحد عند الهجن المدروسة.	54
6	متوسطات العشائر الست مع أخطائها القياسية لصفات طول الثمرة وقطرها سم ووزن الـ100 بذرة عند الهجن المدروسة	57
7	متوسطات العشائر الست مع أخطائها القياسية لصفتي المادة الجافة % وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات عند الهجن المدروسة	59
8	قوة الهجين قياساً لمتوسط (HMP) وأفضل الأبوين (HBP) والتدهور الوراثي العائد للتربية الذاتية (ID) في الجيل الثاني F2 ودرجة السيادة (P) لصفتي طول وعرض الورقة في الهجن نصف التبادلية المدروسة.	65
9	قوة الهجين قياساً لمتوسط (HMP) وأفضل الأبوين (HBP) والتدهور الوراثي العائد للتربية الذاتية (ID) في الجيل الثاني F2 ودرجة السيادة (P) لصفات ارتفاع النبات وعدد الفروع وعدد الثمار ووزن الثمرة وإنتاج النبات الواحد في الهجن نصف التبادلية المدروسة.	68
10	قوة الهجين قياساً لمتوسط (HMP) وأفضل الأبوين (HBP) والتدهور الوراثي العائد للتربية الذاتية (ID) في الجيل الثاني F2 ودرجة السيادة (P) لصفات طول الثمرة وقطرها وعدد حواف الثمرة وعدد البذور في الثمرة ووزن ال100 بذرة والمادة الجافة في الهجن نصف التبادلية المدروسة.	72

11	قوة الهجين قياساً لمتوسط (HMP) وأفضل الأبوين (HBP) والتدهور الوراثي العائد للتربية الذاتية (ID) في الجيل الثاني F2 ودرجة السيادة (P) لصفات الباكورية في الهجن نصف التبادلية المدروسة.	74
12	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) في الجيل الثاني (F_2) وقيم درجة التوريث بالمعنيين الواسع (H^2_{bs}) والضيق (h^2_{ns}) وقيم التقدم الوراثي المتوقع (ΔG) والتقدم الوراثي النسبي (ΔG%) لشدة انتخاب 5 % لصفات طول الورقة وعرضها وارتفاع النبات وعدد الفروع على النبات عند الهجن المدروسة.	84
13	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) في الجيل الثاني وقيم درجة التوريث بالمعنيين الواسع (H^2_{bs}) والضيق (h^2_{ns}) وقيم التقدم الوراثي المتوقع (ΔG) والتقدم الوراثي النسبي (ΔG%) لشدة انتخاب 5% لصفات عدد الثمار على النبات ومتوسط وزن الثمرة وإنتاج النبات الواحد عند الهجن المدروسة.	86
14	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) في الجيل الثاني (F_2) وقيم درجة التوريث بالمعنيين الواسع (H^2_{bs}) والضيق (h^2_{ns}) وقيم التقدم الوراثي المتوقع (ΔG) والتقدم الوراثي النسبي (ΔG%) لشدة انتخاب 5 % لصفات طول الثمرة وقطرها وعدد حواف الثمرة وعدد البذور في الثمرة عند الهجن المدروسة.	89
15	قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) في الجيل الثاني (F_2) وقيم درجة التوريث بالمعنيين الواسع (H^2_{bs}) والضيق (h^2_{ns}) وقيم التقدم الوراثي المتوقع (ΔG) والتقدم الوراثي النسبي (ΔG%) لشدة انتخاب 5 % لصفات وزن الـ100 بذرة والمادة الجافة وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات عند الهجن المدروسة.	91
16	قيم اختبار Scalling-II للأجيال غير الانعزالية (P1، P2 و F1) لصفات النمو الخضري في الهجن المدروسة	97
17	قيم اختبار Scalling-II للأجيال غير الانعزالية (P1، P2 و F1) لصفات الإنتاج والصفات المكونة له في الهجن المدروسة	98
18	قيم اختبار Scalling-II للأجيال غير الانعزالية (P1، P2 و F1) لصفات الجودة في هجن الباميا المدروسة	99
19	قيم اختبار Scalling-II للأجيال غير الانعزالية (P1، P2 و F1) لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات في هجن الباميا المدروسة.	100
20	المعايير الوراثية لاختبار Scaling test I ومكونات الفعل المورثي لصفات النمو الخضري في هجن الباميا المدروسة	104

21	المعايير الوراثية لاختبار Scaling test I ومكونات الفعل المورثي لصفة الإنتاج ومكوناتها في الهجن المدروسة	106
22	المعايير الوراثية لاختبار Scaling test I ومكونات الفعل المورثي لصفات الجودة في الهجن البامياء	109
23	المعايير الوراثية لاختبار Scaling test I ومكونات الفعل المورثي لبعض الصفات الباكورية في هجن البامياء المدروسة	112
24	مصادر ومكونات التباين لبعض الصفات المدروسة	121
25	قيم تأثيرات القدرة العامة على التوافق للآباء لبعض الصفات المدروسة	121
26	قيم تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق للهجن F1 لبعض الصفات المدروسة	122
27	مصادر ومكونات التباين لبعض الصفات المدروسة	123
28	قيم تأثيرات القدرة العامة على التوافق للآباء لبعض الصفات المدروسة	124
29	قيم تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق للهجن F_1 لبعض الصفات المدروسة	124
30	مصادر ومكونات التباين لبعض الصفات المدروسة	126
31	قيم تأثيرات القدرة العامة على التوافق للآباء لبعض الصفات المدروسة	126
32	قيم تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق للهجن F_1 لبعض الصفات المدروسة	126
33	قيم معاملات الارتباط المظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F_2) للهجين الأول استنبولي × لاذقاني أحمر	130
34	قيم معاملات الارتباط المظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F_2) للهجين الثاني لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	131
35	قيم معاملات الارتباط المظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F_2) للهجين الثالث لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	133
36	قيم معاملات الارتباط المظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F_2) للهجين الرابع استنبولي× لاذقاني محدث	134
37	قيم معاملات الارتباط المظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F_2) للهجين الخامس استنبولي× لاذقاني قديم	135
38	قيم معاملات الارتباط المظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F_2) للهجين السادس لاذقاني محدث× لاذقاني قديم.	137
39	التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين الأول استنبولي × لاذقاني أحمر	139
40	الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في الهجين الأول استنبولي × لاذقاني أحمر	140

41	التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين الثاني لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	141
42	الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في الهجين الثاني لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	142
43	التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين الثالث لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	143
44	الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في الهجين الثالث لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	144
45	التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين الرابع استنبولي × لاذقاني محدث	145
46	الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في الهجين الرابع استنبولي × لاذقاني محدث	146
47	التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين الخامس استنبولي × لاذقاني قديم	147
48	الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في الهجين الخامس استنبولي × لاذقاني قديم	148
49	التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين السادس لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	149
50	الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في السادس لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	150

الاختصارات **Abbreviations**

الاختصار	المقابل الإنكليزي	المرادف العربي
HMP	Relative heterosis	قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين
HBP	Heterobeltiosis	قوة الهجين قياساً لأفضل الأبوين
GCA	General combining ability	القدرة العامة على الإئتلاف
SCA	Specific combining ability	القدرة الخاصة على الإئتلاف
P	Potence ratio	درجة السيادة
ID	Inbreeding Depression	التدهور الوراثي
PCV	Phenotypic Coefficients of Variability	معامل التباين المظهري
GCV	Genotypic Coefficients of Variability	معامل التباين الوراثي
H^2_{bs}	Broad Sense Heritability	درجة التوريث بالمفهوم الواسع
h^2_{ns}	Narrow Sense Heritability	درجة التوريث بالمفهوم الضيق
%ΔG	Genetic Advance	التقدم الوراثي
r_{ph}	Phenotypic Correlation Coefficient	معامل الارتباط المظهري
RI	Relative Importance	الأهمية النسبية
σ^2SCA	Variation of Specific combining ability	تباين القدرة الخاصة على الإئتلاف
σ^2GCA	Variation of General combining ability	تباين القدرة العامة على الإئتلاف
	Generation mean analysis	تحليل متوسطات الأجيال
	Gene Action	الفعل المورثي

الملخص

نفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية، بوقا، باستخدام أربعة آباء من الباميا وهي لاذقاني أحمر واستنبولي ولاذقاني محدث ولاذقاني قديم. نتج عنها ستة هجن بطريقة التهجين نصف التبادلي. أُجريت الدراسة في ثلاثة مواسم 2018، 2019 و2020 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، ودُرست الصفات الفينولوجية والمورفولوجية والإنتاجية وبعض الصفات النوعية. بهدف تقدير قوة الهجين ودرجة السيادة والتدهور الوراثي ودرجة التوريث بمفهوميها الواسع والضيق ومعاملي التباين الوراثي والمظهري والتقدم الوراثي والفعل المورثي والقدرة على الإئتلاف ومعاملي الارتباط المظهري والمرور بين الصفات المدروسة. ساهمت التباينات المعنوية بين الآباء وهجنهم في ظهور قوة الهجين، وتميز الهجين استنبولي × لاذقاني محدث بالعدد الأكبر من الصفات المدروسة ذات الاتجاه المرغوب والمعنوي. فقد بلغت قوة الهجين لصفة إنتاج النبات الواحد 124.13 و93.32%، قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين، على الترتيب. ولصفتي عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات ومتوسط وزن الثمرة (−5.29، 13.15%)، على الترتيب قياساً لمتوسط الأبوين. لقد انحدرت في الجيل الثاني باتجاهات ومقادير مختلفة؛ دالّة على طبيعة الفعل المورثي المسيطر على الصفات المدروسة. بينت نتائج القدرة على الإئتلاف أن الفعلين المورثيين التراكمي واللاتراكمي لهما تأثير في الصفات المدروسة، حيث تفوق الفعل المورثي غير التراكمي في توريث بعض الصفات (طول الورقة وعرضها وعدد الثمار على النبات وإنتاج النبات الواحد، وقطر الثمرة ووزن الـ100 بذرة). تم الحصول على عدد من الآباء ذات قدرة عامة على الإئتلاف عالية لصفة الإنتاج ومكوناتها وأهم هذه الآباء كان لاذقاني محدث، ولاذقاني قديم. لقد أظهرت النتائج أن قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية لمعظم الصفات المدروسة، مما يعني أن جزء كبير من التباين المظهري لهذه الصفات عائد للتباين الوراثي؛ وبلغت أعلى القيم 0.86 لصفة وزن الـ100 بذرة في الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم. بينما تراوحت قيم درجة التوريث بالمعنى الضيق بين

المنخفضة والمتوسطة والمرتفعة للصفات المدروسة، وبلغت 0.21، 0.25 و0.2 لصفة إنتاج النبات الواحد في الهجن استنبولي × لاذقاني أحمر ولاذقاني أحمر × لاذقاني محدث ولاذقاني محدث × لاذقاني قديم، على الترتيب. بلغت أعلى قيمة للتقدم الوراثي النسبي المتوقع 41.68% لصفة طول الثمرة في الهجين استنبولي ×لاذقاني محدث. وكان للفعل المورثي اللاتراكمي الأهمية الأكبر في توريث صفة الإنتاج في جميع الهجن بسبب القيم المنخفضة للتقدم الوراثي النسبي التي تراوحت بين 4.2 و7.33% عند الهجينين استنبولي ×لاذقاني أحمر واستنبولي × لاذقاني قديم، على الترتيب، وبالتالي الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة سيكون أكثر فعالية في تحسينها. حقق التفاعل المورثي التفوقي من النمط سيادي × سيادي (l) والفعل المورثي السيادي(h) القيمة الأعلى في غالبية الهجن من حيث الأهمية في التحكم بتوريث بعض الصفات المدروسة، ترافق ذلك مع النمط المضاعف Duplicate لمعظم الهجن لمعظم الصفات. أشارت نتائج الارتباط المظهري وتحليل معامل المرور والأهمية النسبية إلى أن صفة إنتاج النبات الواحد ارتبطت بمعنوية عالية مع صفة عدد الثمار على النبات في الهجن استنبولي × لاذقاني أحمر ولاذقاني أحمر × لاذقاني محدث، واستنبولي × لاذقاني محدث، وكانت قيمتها 0.92 و0.84 و0.95%، على الترتيب، ومع صفة وزن الثمرة في الهجينين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم واستنبولي × لاذقاني قديم ولاذقاني محدث × لاذقاني قديم، وبلغت قيمتها 0.65 و0.94 و0.70%، على الترتيب، ومع صفة عدد حواف الثمرة في الهجين استنبولي × لاذقاني قديم بقيمة بلغت 0.92%. ومع صفة عدد الفروع على النبات في الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم (0.80%). كان التأثير المباشر لصفة عدد الثمار على النبات في الإنتاج عالي جداً (1.11 و2.44) في الهجينين استنبولي × لاذقاني أحمر ولاذقاني أحمر × لاذقاني محدث، على الترتيب، وعالي (0.46) في الهجين استنبولي × لاذقاني محدث. وبلغت نسبة مساهمتها النسبية في إنتاج النبات الواحد كانت الأكبر في الهجين الأول 37.45%، وتأثيرها غير المباشر عبر صفة عدد الأزهار على النبات في الهجين الثاني 42.03%، وتأثيرها

غير المباشر عبر طول الورقة في الهجين الرابع 19.69%. أما في الهجين الثالث فقد كان التأثير المباشر لصفة متوسط وزن الثمرة في الإنتاج عالي جداً (1.19)، وكانت نسبة مساهمتها النسبية هي الأكبر في الإنتاج\النبات عبر صفة عدد الأيام لبدء الإزهار (24.56%)، وكانت لصفة عدد حواف الثمرة تأثيراً مباشراً في الإنتاج عالياً (0.73)، وكانت المساهمة النسبية لتأثيرها غير المباشر عبر صفة متوسط وزن الثمرة هي الأكبر في إنتاج النبات الواحد في الهجين الخامس (18.77%). وفي الهجين السادس فقد امتلكت صفة عدد الفروع الرئيسة على النبات تأثيراً مباشراً عالياً جداً (1.57)، وكانت المساهمة النسبية لتأثيرها غير المباشر من خلال صفة متوسط وزن الثمرة هي الأكبر في صفة إنتاج النبات الواحد (27.9%). وهذا يشير إلى أهمية تحسين الإنتاج من خلال مكوناته.

الكلمات الرئيسية: الباميا، التهجين نصف التبادلي، قوة الهجين، درجة التوريث، القدرة على الإئتلاف، الارتباط المظهري، معامل المرور.

المقدمة Introduction:

يساعد التهجين في التغلب على عقبات الإنتاج، وذلك بالحصول على هجن جديدة عالية الإنتاج. ويسجل أن أول من أشار إلى قوة الهجين في الباميا هما Vijayaraghavan و Warier (1946). وعلى الرغم من الكلفة العالية لإنتاج البذور الهجينة، إلا أنه يوجد اهتمام متزايد بين المزارعين بزراعة الهجن ذات الإنتاج العالي والقادرة على تحمل الآفات، حيث أعطت نباتات الهجن F_1 إنتاجاً أعلى من حيث حجم الثمار وعددها. بالإضافة إلى أنها مبكرة في النضج ومتجانسة فيما بينها مقارنة مع الأصناف الثابتة؛ وبذلك تنخفض أجور الفرز والجني.

تساعد القدرة على الائتلاف في تحديد القيمة التوريثية للسلالات، وبالتالي اختيارها كآباء مناسبة؛ وإجراء التصالب فيما بينها وتحديد الأفضل، وبذلك يمكن الاستفادة من قوة الهجين في استنباط هجن تجارية، تتميز بالإنتاجية والجودة العالية، بالإضافة إلى مقاومة الآفات والتأقلم مع البيئات المختلفة، وتجانس الثمار وباكوريتها (Lyngdoh وزملاؤه، 2013).

دخل مصطلح التهجين التبادلي حيز الاستخدام والتطبيق في وراثة وتربية النبات خلال خمسينيات القرن الماضي (Christie و Shattuck، 1992)، وتتجلى فائدته في إمكانية الحصول على المعلومات الوراثية فيما يخص المحاصيل ذاتية وخلطية التلقيح على حدٍ سواء (Gardner و Eberhart، 1966). ويُعدُّ التهجين التبادلي صيغةٌ مطوّرة من اختبار النسل ويقدّم المعلومات المساعدة لمربي النبات في أثناء ممارسته الانتخاب، بالمقابل تعرّض هذا التصميم للانتقاد بشكل كبير؛ نظراً لافتراضه مجموعة من الشروط بشأن المادة الأبوية منها غياب التفوق (Hallauer و Miranda، 1981).

بيّن Cockerham (1959) أنَّ غياب التفوق لا يمكن افتراضه عند التعامل مع الصفات الكمية حتى إذا أثبتت التجربة خلاف ذلك، وأضاف Sokol و Baker (1977) أن الافتراض بعدم وجود التفوق هو أمرٌ غيرُ واقعي، مما دفع مربّي النبات للبحث عن تصاميم أخرى بديلة تتلافى عيوب التحليل السابق، إلى أن تم التوصل إلى تصميم تحليل متوسطات الأجيال أو اختبار Scaling وتتمثل وظيفته الرئيسة في تأمين المعطيات الوراثية

لزوجٍ محدِّدٍ من السلالات وبالتالي تقدير التأثيرات الوراثية في هجينٍ ما، وقد طوِّرت نماذج عديدة لهذا التحليل من قِبَل Gardner و Eberhart (1966).

إنَّ أخطاء التقديرات في اختبار Scaling هي أقلُّ ما يمكن؛ لأنه يعتمد أساساً على تقدير المتوسطات، كما يُطبّق على جميع الأنواع النباتية، ويكتفى بتجارب صغيرة المساحة لإعطاء درجة جيدة من الدقة، إضافة إلى إمكانية إدخال الأجيال المختلفة في هذا التحليل وقابلية امتداده إلى نماذج أكثر تعقيداً تشمل التفوّق، الارتباط والتفاعل المورثي الثلاثي، كما يسمح بتقدير قوة الهجين والتدهور العائد للتربية الذاتية التي تُعدُّ معاييراً وراثيةً أساسيةً لتحسين المحصول (Mather و Jinks، 1977؛ Hallauer و Miranda، 1981).

لزيادة الإنتاج يتطلب نجاح برنامج التربية زيادة فعالية عملية التربية؛ من خلال إيجاد تباينات وراثية جديدة باستمرار، وانتخاب أفضل التراكيب الوراثية في الأجيال الانعزالية، الأمر الذي يتطلب العمل على استنباط مصادر وراثية ملائمة لأهداف التربية واستخدامها، والعمل على تحسين الصفات المكونة للإنتاج (Grafus، 1961). تمتلك دراسة القدرة على الائتلاف لدى لآباء وقوة الهجين قبل البدء بعملية التهجين أهمية خاصة، لأن مرحلة اختيار الآباء هي الخطوة الأهم في برنامج التربية، الذي يهدف إلى إيجاد طرز وراثية تحمل صفات مرغوبة (Gowda وزملاؤه، 2010).

يعد اختبار الهجن في الأجيال المبكرة، عملية عقلانية، لأن كفاءة الهجن في هذه الاختبارات تعكس الإمكانات الوراثية الحقيقية لهذه الهجن، وتسمح بتحديد أفضل الهجن وتحقيق برنامج تربية ناجح. لقد أكّد Singh وزملاؤه (1995) أن الانتخاب للصفات بشكل إفرادي يكون أكثر فائدةً؛ إذا عرفت التأثيرات الخاصّة بتلك الصفات بشكل دقيق وموثوق؛ لذلك يجب فهم السلوكية الوراثية والتأثيرات الخاصّة بهذه الصفات. كما أن إنتاج الهجن في العقود الماضية أدى إلى تضاعف الإنتاج الزراعي العالمي، وإلى تحسين نوعيته؛ بسبب استغلال ظاهرة قوة الهجين التي تعد قمة التطبيق العملي لأساسيات فن وعلم تربية النبات، وكان لنجاحها الباهر في الذرة الصفراء أن فكّر مربو النبات باستغلالها في المحاصيل الأخرى بما فيها ذاتية التلقيح (حسن، 1991). كما أدى استخدام الهجن

الناتجة عن اكتشاف ظاهرة قوة الهجين؛ إلى زيادة الإنتاج الزراعي لأكثر من 50% مقارنة مع الأصناف القديمة مفتوحة التلقيح (عزام وزملاؤه، 1999).

يتبع نبات الباميا *Abelmoschus esculentus* (L). Moench العائلة الخبازية *Malvacea* وتعرف سابقاً باسم *Hibiscus esculentus* وتشمل أكثر من 50 جنساً و1000 نوعاً، وهو محصول خضار هام جداً ينمو في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية من العالم (Kisher وزملاؤه، 2016). وتعد أثيوبيا والسودان وبلدان شمال شرق إفريقيا الموطن الأصلي له. ينتشر حالياً بشكل واسع في العديد من البلدان، تتميز الأصناف في البلدان المختلفة بصفات معينة متأقلمة متميزة مع تلك البلدان (Santos وزملاؤه، 2012).

تُحمل أزهار الباميا فردية في آباط الأوراق على الساق الرئيسة والفروع الجانبية. الزهرة خنثى، ولها وريقات تحت كأسية، وتتكون من خمس سبلات وخمس بتلات وتكون الأسدية ملتحمة من خيوطها لتشكل الأنبوبة السدائية. يتكون المبيض من خمس غرف أو أكثر ويوجد بكل منها عدد كبير من البويضات. يوجد القلم داخل الأنبوبة السدائية. ويقسم الميسم إلى عدة فصوص. التلقيح الذاتي هو السائد في الباميا مع حدوث التلقيح الخلطي بالحشرات بنسبة 4-18% (حسن، 1993).

تختلف نتائج الدراسات فيما يتعلق بعدد الصبغيات الموجودة في الباميا، فقد وُجِد أن n =33 صبغياً، و n= 36 صبغياً، و n= 59-72 صبغياً، و n= 65 صبغياً. ويُذكر أن الباميا هو نبات متضاعف هجينياً يحتوي على مجموعتين صبغيتين تتكون إحداهما من 29 صبغياً، مردها إلى النوع *A. tuberculates* وتأخذ الرمز T^1. أما المجموعة الصبغية الثاني تتكون من 36 صبغياً تأخذ الرمز Y. تتشابه المجموعة الصبغية الأخيرة -بدرجة أقل- مع صبغيات المجموعة الصبغية M الخاصة بالنوع *A. moschatus*، وبدرجة أكبر من صبغيات المجموعة الصبغية F الخاصة بالنوع *A. ficulneus*، علماً أن كليهما فيه n= 65 صبغياً أيضاً. وأمكن التهجين بين *A. tuberculates* كأم و *A. ficulneus* كأب، وقد ضوعفت صبغيات الهجين الناتج، وحدث فيها تقارن صبغي طبيعي، إلا أنه كان عقيماً، بسبب عدم التوافق الذاتي (حسن، 1993).

نظراً إلى أن العدد الصبغي الأساسي للباميا مازال غير معروف، لذلك يعتقد أن الباميا ليس نوعاً واحداً، وإنما خليط يتضمن الكثير من التضاعف والتهجينات التي لا تعرف أصولها البرية بعد (Hutchinson، 1974؛ Simmonds، 1995).

بلغ إنتاج العالم من الباميا عام 2020، 41670 مليون طن، بمساحة مزروعة 2531557 هكتاراً (FAO، 2020). ساهمت سورية بإنتاج 17154 طناً من الزراعة المروية، و1689 طناً من الزراعة البعلية. حققت محافظة دير الزور أعلى إنتاج (7842 طناً)، وبلغ إنتاج محافظة اللاذقية 1264 طناً (المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2020).

أهمية البحث Research relevance:

يعد محصول الباميا من الخضار الهامة، والأكثر استهلاكاً في سورية، نظراً لتنوع طرق استهلاكه، ولقيمته الغذائية العالية، إضافةً إلى استعمالاته الطبية الكثيرة، وعلى الرغم من زراعته في مساحاتٍ واسعةٍ إلّا أنّ الأصناف المزروعة قديمة، أُدخلت منذ زمن طويل، وإنتاجيتها متوسطة، وما يزال هذا المحصول يفتقد للاهتمام به من ناحية التحسين الوراثي، وتعد الأبحاث العلمية التي أُجريت لتحسينه واستنباط أصناف جديدة منه شحيحةً. لذلك يمكن أن تعد هذه الدراسة مساهمة في تحديد آليات توريث مجموعة من الصفات الهامة في محصول الباميا، بهدف الحصول على المادة الوراثية الأولية لاستنباط أصناف جديدة تتلاءم مع البيئة المحلية، وتتسم بمواصفات زراعية وتسويقية جيدة، مما يُسهم في تأمين متطلبات الزراعة الحديثة وتحسين دخل المزارع.

مشكلة البحث Research problem:

تعتمد الزراعة الحديثة في دول العالم المتقدمة زراعياً على زراعة الهجن المتفوقة، لما تتمتع به من إنتاجية وجودة عالية بالإضافة إلى مقاومة الآفات، والتأقلم مع البيئات المختلفة، وتجانس الثمار وباكوريتها. لكن زراعة الباميا في سورية مازالت تعتمد على أصناف قديمة ومتوسطة الإنتاجية، مع غياب تام لزراعة الهجن

التجارية المحلية. وفي حالة الرغبة بالحصول على البذار الهجين فإن القطاع الخاص ووكلاء الشركات الأجنبية المصدر الوحيد له. مما يؤدي إلى زيادة تكاليف الانتاج من جهة، واستنزاف القطع الأجنبي في البلد ولاسيما في ظل الظروف القاسية الحالية التي يمر بها من جهة أخرى.

تساؤلات البحث Research questions:

1. هل يمكن الحصول على المادة الوراثية الأولية لاستنباط أصناف جديدة تتلاءم مع البيئة المحلية؟
2. ما هي آليات توريث مجموعة من الصفات الهامة في محصول الباميا؟
3. هل يمكن الحصول على هجين متفوق يتمتع بقوة الهجين؟
4. هل يمكن تحديد آباء جيدة القدرة العامة على الإئتلاف لإدخالها في برامج تحسين للباميا؟
5. هل يمكن الحصول على هجن تتمتع بقدرة خاصة على الإئتلاف عالية؟
6. ما هي الصفات المرتبطة بالإنتاج لاعتمادها على أنها معايير انتخاب في برامج التربية في الباميا؟

فرضيات البحث Research hypotheses:

يفترض من خلال إجراء التهجين نصف التبادلي بين الطرز المدروسة، والتهجين الرجعي مع كلا الأبوين، وتحليل متوسطات الأجيال باستخدام العشائر الست، ودراسة المؤشرات الوراثية التي تُستخدم لإنتاج هجن من الباميا، تحديد التراكيب الوراثية للعشائر المتفوقة، وفهم طبيعة سلوك العوامل الوراثية المتحكمة بظهور الصفات الاقتصادية فيها، وتقدير مكونات تباينها الوراثي وطبيعة ودرجة علاقات الارتباط لتلك الصفات، وكذلك طريقة تأثير العوامل البيئية فيها؛ أن يحقق البحث أهدافه.

مسوغات البحث Research justifications:

تتميز الباميا بكونها غنية بالفيتامينات A و C وحمض الفوليك وحمض الاسكوربيك والكاروتين والثيامين والرايبوفلافين، والمعادن مثل الكالسيوم والمغنيزيوم والبوتاسيوم واليود والحديد والفوسفور، كما تعتبر مصدراً هاماً

للدهون والألياف. إضافة إلى أن بذور الباميا مصدرٌ جيدٌ للبروتين (20%) وللزيت النباتي (14%) (Pithiya وزملاؤه، 2019). كما تمتاز باستخداماتها الطيبة المتنوعة، حيث أشار Shiri وزملاؤه (2020) إلى الأهمية الطبية للباميا، حيث يساعد صمغ الباميا في التخلص من السموم التي تحمل ذرات ضارة بجسم الإنسان في الكبد؛ إذ يرتبط فيه صمغ الباميا مع ذرات الكوليسترول والعصارة الصفراوية. كما أنها غنية بالألياف غير القابلة للذوبان والتي تساعد في تخفيض نسبة الكوليسترول في الدم، وبالتالي تخفض من مخاطر الإصابة بمرض السكري من النمط الثاني، وأمراض القلب والأوعية الدموية، والجهاز الهضمي، وبعض أمراض السرطان، والحفاظ على صحة الأمعاء. تتنوع طرق استهلاك الباميا حيث تستهلك طازجة أو معلبة أو مجففة. بالإضافة إلى طعمها المفضل لدى المستهلك السوري. كما أن لها استعمالات متعددة حيث تستخدم البذور الناضجة بعد تحميصها كمادة مضافة للقهوة أو كبديل عنها. وتحتوي الثمار الناضجة والساق على الألياف الخام التي تستخدم في صناعة الورق (Lyngdoh وزملاؤه، 2013). تعد الباميا من الأنواع النباتية غير المدروسة بشكل معمق على مستوى طرائق التحسين الوراثي، وبحاجة للمزيد من الأبحاث لتحسينها، لاستنباط أصناف جديدة وهجن تجارية تتناسب مع البيئة المحلية، وتتميز بإنتاجية عالية وصفات نوعية جيدة وتلائم ذوق المستهلك السوري. نظراً لكون محصول الباميا يتمتع بالعديد من الميزات، وهي القدرة على التكيف مع مجال واسع من الظروف المناخية بالإضافة لطبيعة النمو المنتصبة، وقصر عمره الافتراضي، وحجم الزهرة الكبير وطبيعة الأسدية الملتحمة مع بعضها البعض هذا له قيمة كبيرة عند مربي النبات، حيث أنه يسهل عملية الخصي اليدوي. كما أن الثمرة تنتج عدداً كبيراً من البذور هذا الأمر يعد ميزة مرغوبة لإنتاج البذور المهجنة (Laboni وزملاؤه، 2015).

أهداف البحث Objectives:

يهدف البحث إلى دراسة المؤشرات الوراثية التي تُستخدم لإنتاج هجن من الباميا المخصصة للزراعة المحلية، حيث تم تحديد الهجن التي تمتاز بإنتاجيتها العالية، وصفاتها النوعية الجيدة، وملاءمتها لذوق المستهلك السوري، وذلك عبر دراسة المؤشرات التالية:

- تحديد أفضل الآباء المتآلفة.
- تحديد أفضل الهجن التي يمكن إدخالها في برامج تربية للحصول على أصناف تمتاز بمواصفات جيدة.
- تحديد الهجن التي تمتاز بقوة الهجين.
- دراسة السلوكية الوراثية لصفة الإنتاج ومكوناتها ولبعض خصائص الثمار النوعية.
- تحديد الصفات المرتبطة بالإنتاج لاعتمادها كمعايير انتخاب في برامج التربية من خلال دراسة الارتباط المظهري وتحليل مسار الارتباط.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية

Literature Review

1-الدراسة المرجعية

1-1-قوة الهجين Heterosis:

أخذت قوة الهجين طابعاً خاصاً في نظر العلماء والباحثين؛ لأنها تملك أهمية خاصة من الناحية الاقتصادية؛ إذ أشارت النتائج أن هذه الظاهرة تكون مصحوبة دائماً بالتهجين بين سلالتين مختلفتين وراثياً ويستفاد منها في الحصول على هجن ذات أهمية تجارية كبيرة، وقد استخدمت في الكثير من النباتات (الياس ومحمد، 1985). تتوقف قوة الهجين التي تظهر في الجيل الأول على مدى قدرة السلالات المهجنة على الائتلاف؛ حيث تزداد قوة الهجين كلما كانت السلالات المهجنة أكثر تآلفاً، أي كلما كانت تراكيبها الوراثية مكملة لبعضها البعض (حسن، 2005).

عرف Shull (1909) ظاهرة قوة الهجين بأنها تفوق أفراد الجيل الأول الهجين F1 على سلالاتها الأبوية المرباة داخلياً في معدل النمو والإنتاج. تنتج قوة الهجين عن الأثر الناتج عن تهجين العشيرة مع أخرى من نفس النوع الوراثي، وتزداد قوة الهجين بالتباعد الوراثي والفعل المورثي السيادي، وتعد قوة الهجين بالمقارنة مع أفضل الأبوين معياراً هاماً لتزويد مربي النبات بمعلومات حول أهمية الفعل الوراثي السيادي أو السيادة الفائقة (Drinic وزملاؤه، 2012).

كما يعد التنوع الوراثي العامل الرئيسي لتحسين الإنتاج، لأن له أهمية كبيرة بالنسبة لقوة الهجين. فعند التهجين بين الآباء المتباينة وراثياً يُتوقع إنتاج الهجن المتفوقة المرغوبة (Ramgiry و Singh، 2017).

درس الكثير من الباحثين ظاهرة قوة الهجين في نبات الباميا‌ء، ففي تجربة أجراها Rynjah ووزملاؤه، (2020) لاختبار قوة الهجين في الهند. أظهر الهجين Pusa Sawani ×14/10 (L1×T6) قوة هجين سالبة ومعنوية قياساً لأفضل الأبوين لصفة عدد الأيام لبدء الإزهار وبلغت −12.05%. وأظهر الهجين Pusa Sawani ×14/4 (L1×T4) قوة هجين معنوية وموجبة مقارنة مع أفضل الأبوين وبلغت 28.65% لصفة إنتاج النبات الواحد.

كما وجد Koli وزملاؤه (2020) في تجربة أجراها لدراسة قوة الهجين في الهند. أظهر الهجين GAO-5 x NOL-18-14 تلاه Abhay x NOL-18-14 أعلى القيم لقوة الهجين بالنسبة لصفة الإنتاج والصفات المكونة له.

أشار Kerure و Pitchaimuthu (2019) في التجربة التي قاما بها في الهند لدراسة قوة الهجين وتحديد إمكانات الآباء والهجين المتفوق، إلى وجود قوة هجين موجبة عالية بالنسبة الإنتاج الكلي للنبات في الهجين IIHR-875 x IIHR-478 168.55% مقارنة مع الشاهد المعياري، وقوة هجين سالبة ومعنوية في الهجين IIHR-562 x IIHR-444 لعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات -8.70% والهجين IIHR-107 x IIHR-567 لصفة أول عقدة مثمرة وبلغت -9.03%، وبالتالي فإن هذه الهجن هامة لاستغلال قوة الهجين لصفة الباكورية في الباميا ء.

ذكر Singh وزملاؤه (2015) في دراسةٍ أجراها بهدف تمييز الآباء والهجن المتفوقة لتطوير الإنتاج في الهند. أن أعلى قيمة لقوة الهجين بالنسبة لإنتاجية النبات الواحد كانت عند الهجين MDU 1 x Hissar Unnath وبلغت 65.23%، سجل هذا الهجين أعلى قيمة لقوة الهجين قياساً للشاهد المعياري بالنسبة لكل الصفات ماعدا صفتي عدد الفروع على النبات ووزن الثمرة.

لاحظ Pithiya وزملاؤه (2019) في تجربة أجراها لدراسة قوة الهجين في الباميا ء في الهند، وجود فروق معنوية بين الآباء والهجن مما يشير إلى تنوع وراثي كبير بينها. سُجِّلت قوة هجين معنوية قياساً للشاهد المعياري لصفة إنتاج النبات عند الهجن JOL-2K-19 x AOL-13-73، JOL-2K-19 x EC-169513 و GO-2 x EC-169513.

في تجربة أجراها Satish وزملاؤه (2017a) لتقدير قوة الهجين في الهند، وجود فروقات معنوية بين الآباء والهجن مما يشير إلى وجود تباين وراثي كبير بينها، وحصلوا على قوة هجين معنوية قياساً للشاهد المعياري وأداء عالٍ بالنسبة لصفة إنتاج النبات الواحد في الهجين JDNOL-11-1 x Pusa Sawani.

أجرى Patel و Patel (2016) تجربة لدراسة قوة الهجين. لوحظت فروقاتٍ معنويةٍ بين الآباء والهجن الناتجة عنها، مشيرةً بذلك إلى تباينٍ وراثيٍّ كبيرٍ بينها. حيث بلغت أعلى قيمة سلبية لقوة الهجين بالنسبة لصفة عدد الأيام لـ50% من الإزهار −9.83%، وبلغت أعلى قيمة لقوة الهجين مقارنة مع الصنف التجاري بالنسبة لعدد الثمار 35.33%، وبلغت أعلى قيمة لقوة الهجين بالنسبة إلى لإنتاج النبات 57.29%.

ذكر Badiger وزملاؤه (2017) من خلال تجربتهم التي أجروها في الهند أن تحليل التباين كشف وجود تنوع وراثي كافٍ لمختلف الصفات في المادة النباتية المستخدمة في التجربة التي انعكست في النهاية من خلال مجال أوسع لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين الملاحظ في كلا الاتجاهين الموجب والسالب. كما أظهرت درجة السيادة سيادة فائقة للإنتاج الكلي للنبات. بالنسبة لصفة الإنتاج الكلي للنبات تبين أن الهجين IIHR−294 x JNDO−5 (107.74%) هو هجين واعد حيث امتلك لقوة الهجين معنوية مرغوبة لصفات مكونة للإنتاج.

وجد Rani و Veeraragavathatham (2013) في التجربة التي أجريها في الهند إلى أن الهجين Varsha Uphar × Arka Anamika قد امتلك أعلى قيمة لقوة الهجين 52.22% لصفة إنتاج النبات.

لاحظ Chowdhury و Kumar (2019) في تجربة قام بها لتقدير قوة الهجين في الهند، وجود قوة هجين مرغوبة قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين لصفة عدد الأيام لبدء الإزهار في الهجين Annika X Rajini. لوحظت أعلى قيمة لقوة الهجين المرغوبة لصفة إنتاج النبات في الهجين EC359637 X IC014026 قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين وللشاهد المعياري.

وجد Verma و Sood (2015a) في التجربة التي أجريها في الهند أن تربية قوة الهجين تعد طريقة محتملة لتحقيق تحسين الإنتاج في الباميا‌ء التي لا يمكن تحقيقها من خلال الطرق التقليدية الحالية. كانت قوة الهجين للإنتاج وللصفات المكونة له هي الأعلى مقارنة مع الشاهد المعياري Hybrid Tulsi. وتبين أن الهجين Hisar Unnat × VRO−4 كان الأفضل بالاعتماد على قوة الهجين ومتوسط الأداء لصفة إنتاج النبات ولمعظم الصفات المكونة للإنتاج. حيث يمكن استغلال قوة الهجين لهذه الصفات.

في تجربة في الهند لدراسة مقدار قوة الهجين، سجلت قوة هجين معنوية وأداء عالٍ بالنسبة لصفة إنتاج النبات ومكوناته لدى الهجين VIO 47672 x GJO –3 (36.60 و16.85%)، قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين، على الترتيب وذلك بالاتجاه الإيجابي المرغوب (More وزملاؤه 2015).

1-2-القدرة على الائتلاف Combining ability:

يعبر مفهوم القدرة على الائتلاف عن القدرة النسبية لسلالة ما مرباة داخلياً على نقل صفات خاصة أو مرغوبة للهجن الناتجة عنها عند تهجينها مع سلالة أخرى مرباة داخلياً (Chaudhari، 1971). ازداد الاهتمام بالقدرة على الائتلاف في برامج تربية النبات من خلال استقراء الإجراءات المرغوبة لدراسة ومقارنة سلوك السلالة في الهجن (Griffing، 1956)، حيث تساعد القدرة على الائتلاف في تحديد القيمة التربوية للسلالات الأبوية لإنتاج الهجن (Ünay، 2004). لقد عرف Sprague & Tatum (1942) القدرة العامة على الائتلاف لأول مرة بأنها متوسط سلوك السلالة في هجنها الفردية، في حين تعرف القدرة الخاصة على الإئتلاف بأنها انحراف متوسط الصفة في هجين ما عما هو متوقع اعتماداً على القدرة العامة على الائتلاف للسلالات الأبوية الداخلة في التهجين. وتدل القدرة العامة والخاصة على الائتلاف على نوع الفعل المورثي المسيطر، حيث تشير القدرة العامة على الائتلاف على الجزء التراكمي من الفعل المورثي، في حين تدل القدرة الخاصة على الائتلاف على الجزء غير التراكمي من الفعل المورثي الناتج بشكل كبير عن تباين الفعل المورثي السيادي وتباين الفعل المورثي التفوقي، ويعد الفعل المورثي التراكمي هاماً لمربي النبات لأنه الجزء الذي يمكن التنبؤ به (Rojas و Sprague، 1952).

وجد Abinaya وزملاؤه (2020)، في تجربة أجروها لتقدير كل من قوة الهجين والقدرة على الإئتلاف وطبيعة الفعل المورثي في الهند، بالاعتماد على تحليل سلالة × كاشف باستخدام سبع سلالات وثلاثة كواشف وتقدير أربع صفات اقتصادية هامة، أن السلالتين Trichy Local و Mohanur Local والكاشف Arka Anamika كانتا الأفضل من بين جميع الآباء لمعظم الصفات المدروسة. كما أظهر الهجينان Trichy Local × Arka Anamika و Mohanur Local × Arka Anamika أفضل أداء لصفة إنتاج النبات. و أظهر تحليل

التباين انحرافاً معنوياً بين جميع الآباء لجميع الصفات. ودلت نسبة القدرة العامة إلى القدرة الخاصة أيضاً على سيادة الفعل المورثي غير التراكمي مقارنة مع الفعل التراكمي.

قام Vekariya وزملاؤه (2020) بتجربة لدراسة قوة الهجين، القدرة على الإئتلاف والتفاعل الوراثي عبر البيئات للآباء وهجنهم في الهند. وقد سجلوا الملاحظات على 16 صفة لكل موقع. كشف تحليل التباين الإفرادي وأيضاً المجمع عبر البيئات وجود تباين وراثي كبير بين الآباء والهجن الناتجة عنهم لكل الصفات المدروسة. كان مقدار التباين غير التراكمي أعلى لصفة إنتاج النبات والصفات المكونة له، مما يكشف سيادة الفعل المورثي غير التراكمي لغالبية الصفات، وهكذا يمكن تحسين هذه الصفات من خلال الانتخاب المتكرر المتبادل للقدرة الخاصة على الإئتلاف أو من خلال برنامج تربية قوة الهجين. تشير تقديرات تأثيرات القدرة العامة على الإئتلاف إلى أن الآباء JOL–14–10، GJO–3 و JOL–13–05 تميزوا بقدرة العامة على الإئتلاف جيدة لصفة الإنتاج والصفات المكونة له. لم يظهر أي هجين أداء أعلى، أو تأثيرات عالية للقدرة الخاصة SCA أو قوة هجين مقارنة مع الشاهد المعياري للإنتاج لكل المواقع.

ذكر Hadiya وزملاؤه (2018) في تجربة أجروها لدراسة القدرة على الإئتلاف لصفة الإنتاج والصفات المكونة له في الباميا في الهند. أن تأثيرات متوسط مربعات لـ GCA و SCA معنوية للإنتاج، والصفات المكونة له. ولم يُحدَّد أي أب كأب جيد القدرة العامة على الإئتلاف لصفة الإنتاج. كشفت تقديرات القدرة الخاصة على الإئتلاف أن بعض الهجن كانت واعدة بشكل أكبر لصفة الإنتاج وبعض الصفات المكونة له ويمكن استخدامها كهجن ذات قوة هجين عالية.

في دراسة Nagesh وزملاؤه (2014) في الهند لتقويم قوة الهجين ولتحديد الأب جيد القدرة على الإئتلاف لصفة الإنتاج والصفات النوعية. تم الحصول على 54 هجين F1 من تصميم سلالة × كشاف. تم تحديد السلالة KON–5 للصفات طول الثمرة 1.31 وقطر الثمرة 1.87 ومتوسط وزن الثمرة 2.53 والإنتاج الكلي للنبات 35.40 وإنتاج الهكتار 2.18 كأب جيد القدرة العامة على الإئتلاف. وتم تحديد بعض الهجن ومنها KON–8 x IC90174 كهجين جيد القدرة الخاصة على الإئتلاف.

لاحظ Bhatt وزملاؤه (2014) في تجربة أجروها في الهند لتقدير قوة الهجين والقدرة على الإئتلاف والفعل المورثي في التهجين نصف التبادلي متضمنة 8 آباء وهجنهم وهجين شاهد معياري GJOH-2 لست صفات، وجود فروقات معنوية بين الطرز الوراثية لجميع الصفات المدروسة. كان تباين القدرة العامة والخاصة على الإئتلاف معنوياً لكل الصفات المدروسة ما عدا مجموع مربع متوسطات القدرة العامة على الإئتلاف لصفة طول الثمرة. أظهرت النسبة المنخفضة $\sigma^2GCA / \sigma^2SCA$ تأثيرات الفعل المورثي غير التراكمي لكل الصفات المدروسة. بالاعتماد على تقديرات القدرة GCA و SCA تم تحديد بعض الآباء والهجن التي يمكن استخدامهم في برامج تربية لاحقة لتحسين الباميا ء.

في تجربة Kumar وزملاؤه (2013) التي أجروها في الهند لتقييم تقديرات القدرة على الإئتلاف باستخدام تحليل سلالة × كاشف ومقدار قوة الهجين لثماني آباء. جُمعت البيانات لتسع صفات. تم تحديد بعض الآباء ومنها Arka Abhay، بالاعتماد على تأثيرات GCA كآباء واعدة بالشكل الأكبر لتحسين عدد الثمار على النبات، ومحيط الثمرة وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات. إن الهجن الواعدة بالشكل الأكبر التي أظهرت تأثيرات SCA موجبة ومعنوية وقوة هجين قياساً للشاهد المعياري لإنتاج النبات ومنها Arka Abhay x Parbhani Kranti.

1-3-التدهور الوراثي Inbreeding depression:

يعرّف التدهور الوراثي بأنه انخفاض في القيم المظهرية الناتجة عن التربية الداخلية التي تؤدي إلى تغيير التراكيب الوراثية في العشيرة، فتزداد المكونات الأصيلة وراثياً على حساب المكونات الخليطة وراثياً، الأمر الذي ينعكس من خلال انخفاض القيم المظهرية، ويعد الفعل الوراثي السيادي هاماً لحدوث التدهور الوراثي، فقد وجد Srikanth وزملاؤه (2019) في تجربة أجروها في الهند باستخدام العشائر الست لأربع هجن لتقدير قوة الهجين والتدهور الوراثي لصفات النمو والإنتاج ومكوناته في الباميا ء، أن الهجين Hisar Naveen x Varsha Uphar أظهر تدهوراً وراثياً في الجيل الثاني F2 لصفة إنتاج النبات الواحد 37.16%. قد يعود ذلك إلى السيادة وتفاعل التفوق سيادي ×سيادي وتأثير أقل لنمط تفاعل التفوق تراكمي× سيادي.

بيَّن Mahajan وزملاؤه (2017) في بحث أجروه في الهند لدراسة قوة الهجين والتدهور الوراثي ودرجة التوريث في الباميا ء، أن الهجين Parbhani kranti x Shagun هو هجين واعد لامتلاكه لقوة الهجين لصفة الإنتاج ومكوناتها. ووجدوا التدهور الوراثي بشكل كبير في الإنتاج عند التربية الداخلية، كما لاحظوا تدهوراً وراثياً أقل قيمة في صفة ارتفاع النبات.

قُوِّم Sabesan وزملاؤه (2016) مدى قوة الهجين قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين والشاهد المعياري، ووجدوا من خلال تجربتهم في الهند عن الباميا ء أنه يمكن أن يُعزى وجود قوة الهجين لصفة إنتاج النبات في الجيلين الثاني والثالث (F2 و F3) إلى الفعل المورثي التراكمي وتفاعل التفوق تراكمي × تراكمي. كما لاحظوا تدهوراً وراثياً عالياً في الهجن جيدة الأداء، فقد أظهر الهجين عالي الإنتاج في الجيل الأول أداءً منخفضاً في الجيل التالي نتيجة التدهور الوراثي، بينما كانت الهجن متوسطة الإنتاج في الجيل الأول أكثر استقراراً. مما يشير إلى أن الأداء المشترك لهجن الجيل الأول والثاني يمكن أن يكون دليلاً جيداً لتحديد العشائر الواعدة لاستخدامها إما كانعزالات F2 أو كعشيرة مصدر لمزيد من الانتخاب في الأجيال المتقدمة.

بينت نتائج تجربة Neetu وزملائه (2015) عن الباميا ء في الهند، أن أعلى قيمة للتدهور الوراثي بالنسبة لإنتاج النبات كانت 68.41% وبلغت 43.08% لعدد الثمار و34.81% لطول الثمرة و31.27% لعدد الأيام لبدء الإزهار ولاحظوا علاقة وثيقة بين قوة الهجين والتدهور الوراثي؛ أي أن التصالبات التي أظهرت أعلى قيمة لقوة الهجين هي ذاتها أعطت أيضاً أعلى قيمة للتدهور الوراثي، مما يدل على أن الفعل المورثي غير التراكمي قد ساهم بدورٍ كبيرٍ في توريث هذه الصفات.

أظهرت دراسة Aware وزملاؤه (2014) أن الانخفاض في قوة الهجين في هجن الجيل الثاني F2 مقارنة مع هجن الجيل الأول F1 قد انعكس انخفاضاً في الأداء، لكنه لم يكن ملحوظاً بالنسبة لكل الصفات المدروسة ماعدا ارتفاع النبات، وبلغ 11.19%، ووجد أن التدهور الوراثي لإنتاج النبات، وعدد الثمار، ومحيط الثمرة يشير إلى الفعل المورثي التراكمي.

كشفت نتائج تجربة Mistry (2012) التي أجراها في الهند أن ثلاثة هجن من الباميا‌ء قد أظهرت قوة هجين معنوية مقارنة مع متوسط وأفضل الأبوين لصفة إنتاج النبات والصفات المكونة له تلاه تدهور وراثي معنوي، مما يشير إلى سيطرة دور الفعل المورثي السيادي.

1-4-معاملي التباين المظهري (PCV) والوراثي (GCV)، ودرجة التوريث بمفهوميها الواسع والضيق، والتقدم الوراثي (ΔG):

يعد التباين الوراثي القاعدة الأساسية لبناء برنامج التربية، حيث يعتمد التحسين الوراثي للصفات الكمية على قياس النسبة بين التباين المظهري والوراثي (Singh و Ceccarelli، 1995؛ Dabholkar، 1992). يعد تقسيم التباين الوراثي خلال الأجيال الانعزالية إلى تباين تراكمي وغير تراكمي وتفاعلات التفوق الوراثية؛ المفتاح الأساسي لفهم الآلية اللازم اتباعها للانتخاب، التي يجب أن يُدعم بقياس درجة التوريث والتقدم الوراثي في الجيل الثاني الانعزالي، إذ أن درجة التوريث والتقدم الوراثي من المعايير الوراثية الهامة التي تفيد في معرفة إمكانية انتقال الصفات المرغوبة من الآباء إلى الأبناء، تعد الاختلافات الظاهرة بين أفراد النوع الواحد أساساً في استمرار بقائه وتطوره وتحسينه عبر عمليات التربية، والتباينات التي يُعتمد عليها في برامج التحسين الوراثي تمثل التباينات الوراثية، وهي الاختلافات التي تورث للنسل، وتتحكم فيها مورثات محددة، أما التباينات البيئية التي ترجع إلى تأثير البيئة في الشكل المظهري للفرد، فإنها لا تورث ولا تسهم في تحسين المحصول (صبوح وزملاؤه، 2010).

تفيد معرفة قيمة معامل التباين الوراثي ودرجة التوريث في تحديد حجم التباين الوراثي القابل للتوريث في العشيرة النباتية، والتنبؤ بقيمة التربية، تفيد معرفة قيمة درجة التوريث والتقدم الوراثي المتوقع من الانتخاب في وضع خطة البرنامج التربوي وطريقة الانتخاب الناجحة، فيرفع قيمته الاقتصادية (Ahmed و Obeid، 2012).

ترتبط درجة التوريث بالصفة والعشيرة والبيئة، وإن أي تغيير في إحداها يُحدث تغييراً في قيمة درجة التوريث، وتشير درجة التوريث إلى درجة التشابه في الصفة الكمية بين الآباء والأبناء، أي هي مقدار التغاير في الصفة من جيل إلى آخر (الساهوكي، 1990).

تعرف درجة التوريث بالمفهوم الواسع بأنها نسبة التباين الوراثي إلى التباين المظهري، وتعبر عن مدى مساهمة المكونات الوراثية في النمط المظهري للصفة، وفي حال كانت المساهمة منخفضة ارتفعت مساهمة العوامل البيئية في التعبير عن النمط المظهري للصفة (Dabholkar، 1992). بينما تعبر درجة التوريث بالمعنى الضيق عن القيمة التربوية، وهي نسبة الجزء من التباين العائد للفعل المورثي التراكمي إلى التباين المظهري، وتعبر عن مساهمة مورثات الآباء في توريث صفات الأبناء، وبالتالي التعبير عن النمط المظهري للأبناء، وهذا يؤكد أهمية التباين الوراثي في العشيرة ومدى تأثيره في تغيير التركيب الوراثي لها، وهذا يظهر من خلال عملية الانتخاب، فمن خلال تقدير درجة التوريث بالمفهوم الواسع يمكن أن يُقدر كمية التباين الوراثي الذي يساهم في التباين المظهري، بينما تُمكِّن درجة التوريث بالمفهوم الضيق من تقدير الفعل المورثي التراكمي الذي يمكن تثبيته من خلال برامج التربية الداخلية، لأن هذه الصفات يتحكم بتوريثها الفعل المورثي التراكمي، إذ تمتلك قدرة على التوريث من جيل إلى آخر مقارنة مع الصفات التي يتحكم بتوريثها الفعل المورثي غير التراكمي، وكلما ارتفعت قيمة درجة التوريث هذه كلما كان توريث الصفة أكبر عبر الأبناء، وبالتالي يكون الانتخاب لهذه الصفة ناجحاً وسهلاً والعكس صحيح؛ لأن انخفاض قيمة درجة التوريث يُفسَّر بتأثر الصفة المدروسة بالبيئة، وبالتالي مدى تأثير البيئة في التباين الوراثي المعبر عن الصفة (Dabholkar، 1992؛ Falconer و Mackay، 1996؛ Singh و Chaudhary، 2006).

تعد درجة التوريث بالمفهوم الضيق الأهم بالنسبة إلى مربي النبات، حيث تتيح اتخاذ القرار الصحيح لإجراء الانتخاب الفعال في الوقت المناسب وتحديد شدته، لأنها تأخذ بعين الاعتبار التباين العائد إلى الفعل التراكمي للمورثات (Lush، 1949؛Shukla وزملاؤه، 2006).

يعرّف التقدم الوراثي بأنه الفرق بين متوسط قيمة الطراز الوراثي للأبناء المنتخبة ومتوسط قيمة الطراز الوراثي للمجتمع الأبوي. ويعد مقدار التقدم الوراثي الذي يمكن إحرازه في العشيرة عبر عملية الانتخاب للصفة المدروسة في المجتمع النباتي؛ هو الأمر الحاسم بالنسبة لمربي النبات الذي يسعى دائماً إلى زيادة الربح الوراثي سنوياً من خلال برامج الانتخاب والتربية، كما تعد درجة التوريث والتقدم الوراثي من المعايير الهامة التي تستند

عليها عملية الانتخاب، ويساهم تقديرهما في تقدير القيمة المتوقعة للربح الوراثي بالانتخاب (Johnson وزملاؤه، 1955).

بشكل عام، يتناسب التقدم الوراثي عكساً مع شدة الانتخاب، فكلما انخفضت قيم شدة الانتخاب ازدادت قيمة التقدم الوراثي المتوقع (Falconer، 1960)، كما أن التباين المظهري الكبير يخلق لمربي النبات قاعدة عريضة من التباينات لينتخب من خلالها، وفي حال كانت قيمة درجة التوريث للصفة المعنية عالية، وفي ظل عدم وجود تباين كافٍ سيكون التقدم الوراثي ضعيفاً، كما أن الانتخاب لعدة صفات في آن واحد لا يضمن وحده تقدماً وراثياً جيداً، مالم تتمتع الصفات المساهمة في برنامج الانتخاب بميزتين أساسيتين؛ الأولى هي درجة توريث عالية، والثانية هي قيمة ارتباط مرغوبة وعالية مع صفة الإنتاج، وعندما تكون درجة التوريث مرتفعة، فإن انتخاب عدد قليل من الصفات المتفوقة هو المفضل لإحراز تقدم وراثي أكبر مقارنة مع اختيار العديد من الصفات ذات الأداء المتوسط، وفي حال كانت درجة التوريث منخفضة يجب على مربي النبات أن يخفض من شدة الانتخاب، وذلك بهدف إعطاء فرصة أكبر للطرز كامنة القدرة الوراثية في الأجيال القادمة، لأن زيادة شدة الانتخاب ستعمل على تخفيض التباين الوراثي بشكل سريع (Acquaah، 2007). كما وجد Burton (1952) أن معامل التباين الوراثي GCV مع درجة التوريث سوف يعطي أفضل توقُّع للانتخاب، كما إن الاعتماد على معلومات درجة التوريث وحدها قد يكون مضللاً لذلك يجب أن يترافق مع التقدم الوراثي.

وجد Mohammed وزملاؤه (2022) في تجربتهم التي أجروها في أثيوبيا على طرز من الباميا‌ء، أن معامل التباين الوراثي والمظهري كان عالياً لعدد الفروع/النبات ووزن الثمرة الرطب وعدد الثمار وإنتاج النبات والإنتاج/هكتار وإنتاج البذور/النبات وإنتاج البذور/الهكتار ومحتوى البذور من البروتين. تراوحت درجة التوريث بين 33.63 و99.81، بينما تراوح التقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط بين 4.29 و95.45%، ترافقت درجة التوريث بالمعنى الواسع العالية جنباً إلى جنب مع التقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط عالي للصفات ارتفاع النبات وطول الثمرة ووزن الثمرة الرطب وعدد الثمار/البنات وإنتاج البذور\النبات وإنتاج البذور\الهكتار والمحتوى من الألياف والبروتين. يمكن استنتاج أن هذه الدراسة أظهرت وجود تباين وراثي بين الطرز الوراثية لإنتاج الثمار،

وإنتاج البذور والمحتوى الغذائي، مما يشير إلى إمكانية نجاح تحسين أنواع الباميا بتحسين إنتاج الثمار والمحتوى الغذائي الجيد.

قدر Temam وزملاؤه (2020) في دراسة قاموا بها في أثيوبيا التباين الوراثي ومكوناته لطرز وراثية من الباميا، فأظهرت نتائجهم أن كل من معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) تراوح ما بين 6.3~54.19% و9.19~55.51%، على الترتيب. تراوح كل من درجة التوريث بالمعنى الواسع (H^2) والتقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط (GAM) بين 43.46~97.34% و9.16~109.14%، على الترتيب، وكانت مكونات التباين GCV، PCV، H^2، GAM عالية لكل الصفات ماعدا عدد الأيام لـ90% من النضج ووزن الـ100 بذرة التي امتلكت تقديرات منخفضة لمعاملي التباين المظهري والوراثي، كما أظهرت صفتا عدد حواف الثمرة ووزن الـ100 بذرة تقديرات معتدلة لدرجة التوريث بالمعنى الواسع. بينما امتلكت الصفات عدد الأيام لـ90% من النضج وعدد حواف الثمرة والنسبة المئوية للمحتوى من الصمغ تقدماً وراثياً متوسطاً وصفة وزن الـ100 بذرة تقدم وراثي منخفض.

نفذ Kumar وزملاؤه (2019) تجربته في الهند لتقويم التباين الوراثي ودرجة التوريث والتقدم الوراثي لطرز وراثية من الباميا، وجدوا أن المدى الكبير لمعامل التباين الوراثي (>20%) لعدد الثمار وارتفاع النبات، يشير إلى درجة عالية من التباين الوراثي مما يوفر مجالاً كبيراً للانتخاب لهذه الصفات. أظهرت الطرز الوراثية المدروسة درجة توريث متوسطة (30–60%)، مما يدل على وجود تأثير بيئي. تزامنت درجة التوريث العالية مع تقدم وراثي عالٍ للصفات مثل ارتفاع النبات وإنتاج النبات ويشير ذلك إلى سيطرة الفعل المورثي التراكمي.

توصل Alam وزملاؤه (2020) في بحث قاموا به في الهند إلى أن تحليل التباين أظهر وجود تباين معنوي بين سلالات الباميا لكل الصفات المدروسة. تراوحت تقديرات درجة التوريث من 42.97% لطول فترة المحصول إلى 97.07% لارتفاع النبات. كما أظهر عدد الفروع معامل تباين وراثي مرتفع GCV (>25%)، لوحظ وجود تباين عالٍ متزامنٍ مع تقديرات عالية لدرجة التوريث لصفات عدد العقد على النبات وارتفاع النبات وعدد الثمار وإنتاج النبات وإنتاج الهكتار، كما لاحظوا وجود درجة توريث عالية (>60%) لارتفاع النبات وعدد

الثمار وإنتاج النبات الواحد وعدد العقد على النبات وعدد الفروع وإنتاج الهكتار وعدد الأيام لبدء الإزهار وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات وعدد الأيام لعقد أول ثمرة. ولاحظوا أيضاً تقديرات متوسطة لدرجة التوريث (<60%) لصفة طول الثمرة. كما ظهر التقدم الوراثي بتقديرات نسبية عالية (>20%) للصفات عدد الفروع وعدد العقد على النبات وارتفاع النبات، وعدد الثمار، وإنتاج النبات. بينما كان التقدم الوراثي متوسط القيمة (>10% و<20%) لصفات إنتاج النبات وعدد الأيام لبدء الإزهار وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات وطول الثمرة.

وجد Melaku وزملاؤه (2020) من خلال نتائج البحث الذي أجروه في أثيوبيا أن معاملي التباين الوراثي والمظهري لطرز من الباميا‌ء تراوحا ما بين 7~ 35.27% وما بين 5.69~33.31%، على الترتيب، وتراوحت درجة التوريث بالمعنى الواسع بين 36.4 لعدد الأيام لبدء النضج إلى 99.3 لعرض الورقة، بينما تراوح التقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط من 7.7 لعدد الأيام لبدء الإنبات إلى 65.15 لمحتوى الثمار من الصمغ، على الترتيب. كما كانت تقديرات كل من درجة التوريث والتقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط متوسطة إلى عالية لكل الصفات ماعدا عدد الأيام لبدء الإنبات التي امتلكت درجة توريث معتدلة وتقدماً وراثياً منخفضاً.

درس Khajuria وزملاؤه (2015) التباين الوراثي ودرجة التوريث والتقدم الوراثي لطرز من الباميا‌ء في الهند. فكانت تقديرات معامل التباين المظهري (PCV) أعلى من معامل التباين الوراثي (GCV) لكل الصفات؛ مما يشير إلى تأثيرات بيئية أعلى. وأظهرت النتائج تبايناً في الطرز الوراثية والصفات، حيث أظهرت صفات إنتاج النبات من البذور وعدد الثمار معامل تباين وراثي عالٍ، وكان معاملي التباين المظهري والوراثي عاليين، وبلغا 28.99 و29.45% لعدد الثمار و20.34 و20.73% لوزن الثمرة و19.99 و24.83% لحيوية غبار الطلع، على الترتيب. كما لاحظوا أن معاملي التباين المظهري والوراثي كانا منخفضين لبقية الصفات. لقد كانت توقعات درجة التوريث مع التقدم الوراثي عالية لعدد الثمار، وبالتالي فإن الفعل المورثي التراكمي يلعب دوراً هاماً في توريث هذه الصفة؛ لذلك تكون هذه الصفة قابلة للتعديل من خلال الانتخاب وستنتج التشكيلة المرغوبة، وترافقت درجة التوريث العالية مع تقدم وراثي معتدل لصفة وزن الثمرة، ولذلك فإن تحسين هذه الصفة ممكن من خلال الانتخاب المباشر.

لقد وجد PhaniKrishna وزملاؤه (2015) أن درجة التوريث العالية ترافقت مع تقدم وراثي نسبي عالٍ لصفات لارتفاع النبات وطول السلاميات وعدد العقد على الساق الرئيسة وأول عقدة مثمرة وعدد الحواف وإنتاج النبات، بينما ترافقت درجة توريث عالية مع تقدم وراثي متوسط كنسبة مئوية من المتوسط لصفات عدد الأيام لبدء الإزهار وعدد الأيام لـ50% من الإزهار وعرض الثمرة ومتوسط وزن الثمرة. كما سجلت الصفات مثل ارتفاع النبات وطول السلاميات وعدد العقد على الساق الرئيسة وأول عقدة مثمرة وعدد حواف الثمرة وعدد مرات القطاف وإنتاج النبات، قيماً مرتفعةً للتقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط مترافقة مع تقديرات عالية لدرجة التوريث؛ مما يشير إلى أن هذه الصفات تخضع بقوة للفعل المورثي التراكمي، لذلك يمكن استخدام الانتخاب المباشر على أساس الطراز المظهري لتحسين هذه الصفات بفعالية. وقد لاحظوا أيضاً درجة توريث معتدلة مع تقدم وراثي معتدل كنسبة مئوية من المتوسط لصفات عدد الأيام لبدء الإزهار وعدد الأيام لـ50% من الإزهار وعرض الثمار، ومتوسط وزن الثمرة، وهذا يدل على انعكاس الفعل غير التراكمي للمورثات وتأثير البيئة الملحوظ على هذه الصفات.

1-5-الفعل المورثي Gene Action وتحليل متوسطات الأجيال Generation mean analysis:

تعد أهم النماذج الوراثية الإحصائية لتقدير المكونات الوراثية في النباتات هي: تحليل التهجين التبادلي Diallel crosses analysis، و Line × tester، وتحليل متوسطات الأجيال Generation mean analysis واختبار سكالينغ Scalling test (Mather، 1949؛ Hayman، 1954). اعتُمِد تحليل متوسطات الأجيال كطريقة إحصائية تربوية؛ للبحث في الأهمية النسبية لمعدل تأثير الفعل المورثي التراكمي، وانحرافات الفعل المورثي السيادي، والتأثيرات الناتجة عن التفاعلات غير الأليلية عبر القيم الوراثية لمتوسط الأجيال والعشائر، ومع أن تحليل متوسطات الأجيال من الطرق الإحصائية البسيطة، لكنها مفيدة في تقدير مكونات الفعل المورثي للصفات المحكومة بعدد من المورثات، وخاصة الفعل التفوقي بأشكاله الثلاثة؛ تراكمي × تراكمي (additive × additive)، وسيادي × سيادي (dominance × dominance)، وتراكمي × سيادي (additive × dominance) (Singh و Singh، 1992؛ Amin، 2013).

يعتمد اختيار برنامج التربية المناسب بشكل كبير على فهم طبيعة الفعل المورثي الذي يؤثر في سلوك الصفات المنتخبة، حيث يعد الفعل المورثي غير التراكمي الأساس في إنتاج الهجن، بينما يشكل الفعل المورثي التراكمي المعيار الأساسي لعملية الانتخاب (Edwards وزملاؤه، 1967؛ Akbar وزملاؤه، 2007)، وبما أن الفعل المورثي التراكمي والتفاعل المورثي تراكمي X تراكمي أكثر استقراراً خلال الأجيال الانعزالية، يمكن البدء بالانتخاب لهما خلال الأجيال المبكرة بهدف تجميع أكبر عدد من المورثات المسؤولة عن هذا الفعل المورثي الهام، التي تزداد بعد كل دورة انتخابية، بينما يتأثر الفعل المورثي السيادي، والتفاعل المورثي سيادي X سيادي بشكل أكبر بالعوامل البيئية، لذلك يفضل البدء بالانتخاب لهذا الفعل المورثي خلال الأجيال الانعزالية المتأخرة، حيث تكون التراكيب الوراثية قد أصبحت أكثر استقراراً، وتزداد بذلك جدوى وفعالية الانتخاب (Al Ahmad، 2004).

أشارت نتائج Deshmukh وزملاؤه (2021a) في تجربة أجروها في الهند لتحليل طبيعة ومقدار الفعل المورثي لطرز من الباميا‌ء إلى أن كل من مقدار ونمط الفعل المورثي يختلف لنفس الصفة باختلاف الهجن، حيث كان تأثير المتوسط موجباً ومعنوياً في الهجن الستة في المقدار مقارنة مع التأثير التراكمي والسيادي، لكن مقدار الفعل المورثي السيادي (h) كان أعلى بكثير مقارنة مع التأثير التراكمي (d) في كل الهجن ولمعظم الصفات. وكانت التفاعلات المورثية تراكمي × تراكمي(i)، تراكمي × سيادي (j)، وسيادي × سيادي (l)، معنوية. إن اختلاف الإشارة بين الفعل المورثي السيادي (h) والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) يشير إلى أن بعض الصفات تخضع للنمط التفوقي المضاعف duplicate، وبعضها الآخر يخضع للنمط التفوقي المتمم complementary.

نفذ Deshmukh وزملاؤه (2021b) تجربة في الهند لتحليل متوسطات الأجيال لطرز من الباميا‌ء، فوجد أن اختبار Scaling يشير إلى وجود تفاعل غير أليلي في كل الهجن، في صفات ارتفاع النبات وعدد الفروع وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات وأول عقدة مزهرة وأول عقدة مثمرة، أظهرت جميع الهجن متوسط أداء متفوق لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات. أظهر الفعل الوراثي تراكمي (d) أداءً متفوقاً في الصفات أول عقدة مزهرة وعدد الفروع وطول السلامية في جميع الهجن.

وجد Arora وزملاؤه (2008) في تجربتهم في الهند أن كل من الفعل التراكمي والفعل السيادي والتفاعل المورثي غير الأليلي يتحكمون بوراثة الصفات البيوكيميائية، وقد كان لتأثير الفعل المورثي غير التراكمي تأثيراً أكبر من الفعل التراكمي في بيئتين، وكان التفوق غائباً في صفة المحتوى من الصمغ. لوحظ النمط مضاعف duplicate لصفة المادة الجافة، والمحتوى الكلي من المعادن في الهجن المختلفة في كلا الموسمين. وهكذا لتحسين أصناف الباميا ء ذات محتوى مادة جافة أكبر، ومحتوى أعلى من المعادن يمكن أن يساعد الانتخاب المتكرر لنسل الأبوين في استغلال النمط المضاعف للتفاعل غير الأليلي، ويسمح بتجميع وتركيز المورثات ذات الأثر التراكمي في العشيرة.

1-6-معامل الارتباط المظهري Phenotypic Correlation Coefficient و معامل المرور Path Coefficient:

يعرّف الارتباط بأنه العلاقة بين القيم العددية لظاهرتين أو أكثر إحداهما تتأثر بالأخرى، وتقاس هذه العلاقة بوساطة معامل الارتباط، والذي يدل على أن أي زيادة أو نقص في إحدى الظاهرتين يؤثر سلباً أو إيجاباً على الظاهرة الأخرى (قاسم وزملاؤه، 1993). يبين معامل الارتباط قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين أو أكثر، وتدل القيم الموجبة أن المتغيرين المرتبطين في اتجاه واحد والعكس بالعكس، كما يعد معامل الارتباط مستقلاً عن وحدة القياس، ويتراوح بين -1 و+1، ويحدد الارتباط المظهري العلاقة المباشرة التي تُشاهد بين متغيرين، ويتضمن تأثيرات الوراثة والبيئة، وتُحدِّد معنوية ارتباط صفتين أو أكثر ببعضهما إمكانية التحسين لتلك الصفات في آن واحد.

تعد صفة الإنتاج من الصفات الكمية المعقدة وبالتالي لا يمكن اعتمادها للانتخاب المباشر لتحسين الإنتاج وخاصة في المراحل المبكرة من العمل التربوي (Adams، 1967)، حيث إن الانتخاب لمكونات الإنتاج يكون أكثر فعالية من الانتخاب للإنتاج مباشرة ويعتمد ذلك على الارتباط المظهري والتباين الوراثي التراكمي ودرجة التوريث لمكونات الإنتاج (Hayes وزملاؤه، 1955).

تعد دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات الاقتصادية نقطة هامة جداً عند اختيار الآباء لإدخالها في برامج التهجين، حيث تُنتقى الآباء على أساس العلاقات الارتباطية الإيجابية بين الصفات الهامة؛ مما يزيد احتمال

التقاء الصفات المرغوبة من كلا الأبوين في الأجيال التالية (Williams، 2002). يحدد الارتباط بين الصفات إمكانية الانتخاب غير المباشر لصفة ما من خلال تحقيق ربح وراثي أسرع من الانتخاب المباشر لهذه الصفة (Najeeb وزملاؤه، 2009). وأكد Alake وزملاؤه (2008) أن وجود ارتباطٍ معنويٍ بين الصفات الهامة اقتصادياً يدل على إمكانية تحسين هذه الصفات معاً، كما يدل على كفاءة استخدام الانتخاب في تحسين الإنتاج، وتفيد دراسة علاقات الارتباط بين الصفات في تحديد الاستراتيجية المناسبة للانتخاب غير المباشر لصفة الإنتاج. وتعد المادة النباتية الانعزالية هي الأفضل لدراسة علاقات الارتباط كونها تميز تأثير الارتباط عن تأثيرات التفاعلات الوراثية (Williams، 2002).

يقيس معامل المرور الأهمية المباشرة وغير المباشرة للصفات المركبة والمعقدة، ودورها في المساهمة في معظم الارتباطات ومسبباتها (Garcı´a وزملاؤه، 2003). لذلك فإن الفهم الجيد للعوامل التي تحدد الإنتاج، وكذلك تحديد وربط الصفات المظهرية، والفيزيولوجية، والفينولوجية بالإنتاج من الناحية الوراثية يؤدي إلى تسريع التحسين الوراثي من خلال الانتخاب في المراحل الأولى من التربية اعتماداً على هذه الصفات (Richards وزملاؤه، 2002). يقسم معامل المرور معامل الارتباط إلى التأثيرات المباشرة، وغير المباشرة. ويعرّف معامل المرور بأنه نسبة الانحراف المعياري للتأثير (Y) الناتج عن المسببات (x) المدروسة إلى إجمالي الانحراف المعياري للتأثير (Y) (Singh و Chaudhary، 1977).

وجد Rajani وزملاؤه (2022) في تجربة قام بها في الهند أن معامل المرور قد أظهر أن صفات ارتفاع النبات وعدد الثمار على النبات وطول الثمرة ومحيط الثمرة ووزن الثمرة وعدد البذور في الثمرة تمتلك تأثيراً مباشراً وموجباً وعالياً على إنتاج النبات؛ مما يشير إلى أن الانتخاب المباشر اعتماداً على هذه الصفات سيؤدي إلى تحسين إنتاج النبات في الباميا‌ء.

ذكر Walling وزملاؤه (2020) من خلال تجربتهم التي قاموا بها في الهند أن صفة إنتاج النبات أظهرت معامل ارتباط وراثي عالي المعنوية مع صفات عدد الأوراق وعدد الثمار ووزن الثمرة وطول الثمرة وعدد حواف

الثمرة وعدد البذور في الثمرة وقطر الثمرة؛ مما يشير إلى أهمية هذه الصفات في الانتخاب لصفة الإنتاج، ويمكن تحديدها كصفات مكونة للإنتاج التي يمكن الاعتماد عليها في الانتخاب لتحسينه في الباميا.

قام Patel وزملاؤه (2019) بدراسة معامل الارتباط ومعامل المرور في الهند، حيث أظهر إنتاج النبات ارتباطاً موجباً عالي المعنوية مع عدد الثمار وارتفاع النبات ووزن الثمرة وعدد الفروع على النبات ومحيط الثمرة وعدد البذور في الثمرة وطول السلاميات ووزن الـ100 بذرة. كشف تحليل معامل المرور أن صفات عدد الثمار ووزن الثمرة وعدد الأيام لبدء القطاف وطول السلاميات ووزن الـ100 بذرة، وطول الثمرة قد سجلت تأثيراً مباشراً موجباً على صفة إنتاج النبات في الباميا.

وجد Syfullah وزملاؤه (2018) في تجربة قام بها في بنغلادش أن دراسة الارتباط كشفت أن إنتاج الثمار في الباميا قد ارتبط إيجابياً وبمعنويةً مع متوسط وزن الثمرة وعدد الثمار وارتفاع النبات، بينما ارتبط معنوياً سلبياً مع عدد البذور/الثمرة، على المستويين المظهري والوراثي، وهذا ما يمكن أن يؤخذ بعين الاعتبار عند الانتخاب للأنواع الجيدة. كما بين معامل المرور أن صفات عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات وارتفاع النبات وعدد الثمار ومتوسط الثمرة قد أثرت تأثيراً موجباً مباشراً على إنتاج النبات؛ مما يشير إلى أن هذه الصفات هي المساهمات الرئيسة في الإنتاج.

وجد Balai وزملاؤه (2014) في تجربة أجراها في الهند لدراسة الارتباط وتحليل معامل المرور لطرز من الباميا، أن إنتاج النبات قد ارتبط إيجاباً وبمعنوية عالية على المستويين المظهري والوراثي مع ارتفاع النبات 0.49، 0.47، وطول الثمرة 0.78، 0.75 ومتوسط وزن الثمرة الصالحة للاستهلاك 0.93، 0.91 وعدد البذور في الثمرة 0.59، 0.57. وقد دلت دراستهم على وجود علاقة وثيقة بين معاملي الارتباط الوراثي والمظهري، وأن مقدار الارتباط الوراثي كان أعلى من مقابلاته للارتباط المظهري لمعظم الصفات. كما كشف معامل المرور أن صفة متوسط وزن الثمرة القابلة للاستهلاك 0.943 قد كانت لها أعلى تأثير مباشر موجب تلاها عدد الثمار 0.372 وعدد الأوراق 0.125 على إنتاج النبات الواحد. وقد خلصت دراستهم إلى أن صفات ارتفاع النبات، وطول

الثمرة، ومتوسط وزن الثمرة القابلة للاستهلاك وعدد البذور/الثمرة هي صفات هامة يجب أن تستخدم كمؤشرات انتخاب لتحسين أنواع عالية الإنتاج في الباميا‌ء.

لاحظ Nwangburuka وزملاؤه (2012) في دراستهم وجود ارتباطٍ مظهريٍ ووراثيٍ إيجابيٍ ومعنويٍ بين ارتفاع النبات وعرض الثمرة الطازجة وعدد البذور في الثمرة وعدد الثمار وعدد الفروع من جهة مع وزن البذور في النبات ووزن الثمرة من جهة أخرى، وبالتالي فإن الانتخاب على أساس الطراز المظهري لهذه الصفات سيؤدي إلى إنتاجٍ عالٍ من الثمار والبذور في الباميا‌ء.

أشار Das وزملاؤه (2012) إلى وجود حاجة مستمرة لتحديد الصفات التي يمكن أن تُسهل انتخاب السلالات المنتجة، ومن خلال التجربة التي قاموا بها في الهند لاحظوا من تحليل معاملي الارتباط والمرور أنه يجب إعطاء الأولوية القصوى للانتخاب اعتماداً على عدد الثمار ووزن الثمرة لتحسين الإنتاج، وأنه يمكن أخذها بعين الاعتبار خلال تشكيل مؤشرات الانتخاب في تحسين الباميا‌ء.

وجد Mehta وزملاؤه (2006) ارتباط الإنتاج بشكلٍ ملحوظٍ وإيجابيٍّ مع طول الثمرة ومتوسط وزن الثمرة، وبشكلٍ سلبيٍّ مع ارتفاع النبات وعدد الفروع على النبات الواحد عند كلا مستويي الارتباط الوراثي والمظهري، كما ارتبط إنتاج الثمار بشكلٍ سلبيٍّ مع عدد الأيام لـ 50% من الإزهار في مستوى الارتباط المظهري. وهذا يدل على أنه يمكن تحسين إنتاج الثمار بالانتخاب اعتماداً على طول الثمرة ومتوسط وزن الثمرة. كما أظهر طول الثمرة ارتباطاً إيجابياً مع متوسط وزن الثمرة، وسلبياً مع محيط الثمرة وارتفاع النبات وعدد الفروع، وقد ارتبط بشكل مشابه محيط الثمرة ارتباطاً إيجابياً ملحوظاً مع ارتفاع النبات وعدد الفروع على مستوى الارتباط الوراثي، بينما ارتبط بشكلٍ سلبيٍّ مع متوسط وزن الثمرة، وأظهر ارتفاع النبات ارتباطاً وراثياً ومظهرياً إيجابياً معنوياً مع عدد الفروع على النبات الواحد. إن الارتباط السلبي المعنوي بين عدد الأيام لـ 50% من الإزهار مع الإنتاج يدل على وجود مجال محدود لانتخاب الطرز الوراثية المبكرة ذات الإنتاج الأعلى. كما أظهر تحليل معامل المرور للطرز الوراثية أن محيط الثمرة له أكبر تأثير إيجابي مباشر على إنتاج الثمار، وأنه يمكن تطوير إنتاج الثمار في الباميا‌ء بالانتخاب لصفة طول الثمرة ومحيط الثمرة ومتوسط وزن الثمرة في الوقت نفسه.

الفصل الثانـي

مواد البحث وطرائقه

:Materials & Methods

2-مواد البحث وطرائقه:

2-1-المادة النباتية:

استخدمت في البحث (10) طرز من الباميا ء متباينة وراثياً وجغرافياً هي: لاذقاني أحمر، لاذقاني محدث، لاذقاني قديم، استنبولي، لبناني محلي، فرنسي، أمريكي Clemson spineless، فاو سوداني، خرطوم سوداني، مصري محلي. تتباين هذه الطرز في ارتفاع الساق وشدة التفرع وطول الثمار وقطرها ولونها والإنتاج ومكوناته، وانتُخِب 4 طرز وراثية بناءً على نجاح عملية التهجين وهي:

- **لاذقاني أحمر:**

يبدأ الإزهار بعد 51-54 يوماً من الزراعة، يتراوح طول الثمار بين 20-22 سم (طويلة)، والقطر بين 1.4-1.5 سم، عدد حواف الثمرة 5 حواف، يصل ارتفاع النبات إلى 305 سم (عالي جداً)، يوجد 3 فروع على الساق الرئيسة (متوسط التفرع)، ولون الورقة أخضر عليها بقع قرمزية، والعروق قرمزية، ومفصصة تفصيصاً غائراً إلى 5 أجزاء، لون الساق قرمزي، ولون الثمار قرمزي، والنبات قليل الأشواك (شكل 1).

- **استنبولي:**

يبدأ الإزهار بعد 58-63 يوماً من الزراعة، يتراوح طول الثمار بين 15.5-17.2 سم (متوسط الطول)، والقطر بين 1.6-1.7 سم، عدد حواف الثمرة 5 حواف، يصل ارتفاع النبات إلى 227 سم (عالي الارتفاع)، يوجد فرع واحد على الساق الرئيسة (قليل التفرع)، ولون الورقة أخضر، عليها نقطة زهرية عند العنق والعروق لونها أخضر، ومفصصة تفصيصاً سطحياً إلى 5 أجزاء، ولون الساق أخضر، ولون الثمار أخضر مصفر، والنبات كثير الأشواك (شكل 2).

- **لاذقاني محدث:**

يبدأ الإزهار بعد 45 يوماً من الزراعة، يتراوح طول الثمار بين 17.1-18.8 سم، والقطر بين 1.9-2.1 سم، عدد حواف الثمرة غالباً 5 حواف، يصل ارتفاع النبات إلى 169 سم (متوسط الارتفاع)، يوجد فرعان

على الساق الرئيسة (قليل التفرع)، ولون الورقة أخضر عليها نقطة زهرية عند العنق، ومفصصة تفصيصاً غائراً إلى 5 أجزاء، ولون الساق أخضر، ولون الثمار أخضر غامق، والنبات قليل الأشواك (شكل 3).

لاذقاني قديم (10):

يبدأ الإزهار بعد 46–51 يوماً من الزراعة، يتراوح طول الثمار بين 12.6–14.5 سم، والقطر بين 2–2.2 سم، يتراوح عدد حواف الثمرة بين 7–9 حواف، يصل ارتفاع النبات إلى 59 سم (قليل الارتفاع)، وعدد الفروع على الساق الرئيسية بين 5–6 فروع (غزيز التفرع)، ولون الورقة أخضر، عليها نقطة زهرية عند العنق الجزء السفلي من العروق زهري فاتح، ومفصصة تفصيصاً سطحياً إلى 5 أجزاء، ولون الساق أخضر، ولون الثمار أخضر، والنبات متوسط الأشواك (شكل 4).



الشكل (1): صورة لثمار ولنبات الطراز لاذقاني أحمر.



الشكل (2): صورة لثمار ولنبات الطراز استنبولي.



الشكل (3): صورة لثمار ولنبات الطراز لاذقاني محدث.



الشكل (4): صورة لثمار ولنبات الطراز لاذقاني قديم (10).

2-2-طرائق البحث:

أُجريت الدراسة خلال 3 مواسم على النحو التالي:

الموسم الأول 2018:

- زُرِعت الآباء بتاريخ 3/18/ 2018 وتم غربلتها على أساس نجاح التهجين بكلا اتجاهي التصالب وتم استبعاد الطرازين المصري واللبناني بسبب موت معظم نباتاتهما.
- أُجري تهجين 10 × 10 نصف تبادلي لإنتاج الجيل الأول F1.
- أُجري تلقيح ذاتي للآباء.

الموسم الثاني 2019:

- زُرِع بذار الجيل الأول F1 بتاريخ 2019/5/20 للحصول على بذور الجيل الثاني F2.
- أُجري التهجين الرجعي لهجن الجيل الأول F1 مع كلا الأبوين.
- هُجنت الطرز الأبوية التي نجحت بكلا اتجاهي التصالب بطريقة التهجين 4 × 4 نصف تبادلي؛ لإنتاج نباتات الجيل الأول F1.
- أُجري التلقيح الذاتي للآباء، بغية الحصول على بذارها في نفس الموسم لمقارنتها مع أنسالها الناتجة في كل موسم.

الموسم الثالث 2020:

- زُرِعت العشائر النباتية الستة بتاريخ 2020/5/15 وهي: الأب الأول P1 والأب الثاني P2 وهجين الجيل الأول F1 وهجين الجيل الثاني F2 والهجين الرجعي الأول BC1 والهجين الرجعي الثاني

BC2، والعائدة لكل هجين من الهجن نصف التبادلية المدروسة. نفذت التجربة وفق تصميم القطّاعات الكاملة العشوائيّة Randomized Complete Block Design، بثلاثة مكرّرات.

2-2-1.موقع التنفيذ:

نُفِّذت التجارب بالبحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية – بوقا العائد للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. وأنجزت عملية التهجين وفق ثلاث خطوات رئيسة:

أ- انتقاء وتحضير البرعم الزهري المراد إدخاله في التلقيح:

انتقيت البراعم الزهرية جيدة النمو ذات البتلات الصفراء، مما يدلّ على أنَّ المدقة تكون ناضجة في هذا الطور وجاهزة لاستقبال حبوب اللقاح التي لمّا تنضج بعد.

ب- الخصي:

بدأت عملية خصي أزهار طرز نباتات الأمهات في اليوم السابق لتفتحها، ونفّذت عملية الخصي بإجراء شق بشكل T مقلوبة في السبلات الملتحمة، وإزالة البتلات والأسدية بشكل كامل، مع مراعاة المحافظة على الأنبوبة السدائية وعدم الإضرار بالميسم، كما وُضِع قطن على الميسم وتم إحاطته بالسبلات الملتحمة؛ وتم عزل كل زهرة ووضع بطاقة معلقة بحاملها مدون عليها تاريخ الخصي.

ت- التلقيح:

اختيرت الزهرة المتفتحة حديثاً من أزهار كل نبات الأب الأول، وأخذت منها حبوب اللقاح، لتلقيح ميسم أزهار النبات الأب الثاني، وعُزِلت الزهرة الأب الثاني مرة أخرى، ودوّنت بعد ذلك بيانات التهجين متضمنة اسم الأبوين وتاريخ تنفيذ التهجين، بعد عقد الثمار، تركت لحين اكتمال النضج البيولوجي.

الجدول 1: برنامج التهجين نصف التبادلي للآباء الأربعة 4 × 4 المنفذ في الموسمين الأول والثاني.

الآباء	استنبولي	لاذقاني أحمر	لاذقاني محدث	لاذقاني قديم
استنبولي	–			
لاذقاني أحمر	×	–		
لاذقاني محدث	×	×	–	
لاذقاني قديم	×	×	×	–

الجدول 2: أسماء الهجن نصف التبادلية 4 × 4.

رقم الهجين	اسم الهجين	
	♂ الأب الثاني	الأب الأول ♀
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	
4	استنبولي × لاذقاني محدث	
5	استنبولي × لاذقاني قديم	
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	

2-2-2. تربة الموقع:

حُللت تربة الموقع قبل الزراعة ويبيِّن الجدول (3) خصائص تربة موقع التجربة.

الجدول 3: الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع تنفيذ البحث.

المادة العضوية (%)	4.29
بوتاسيوم كلي (جزء بالمليون)	376
فوسفور (جزء بالمليون)	18
كربونات الكالسيوم (غ/100غ)	67
درجة الحموضة pH	7.85
الناقيلة الكهربائية Ec (ميلي موس/ سم)	0.87
الرمل (%)	12
السلت (%)	27
الطين (%)	61

المصدر: مخبر تحليل التربة، مركز البحوث العلمية الزراعية اللاذقية، الهنادي، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

يتضح من مفردات الجدول السابق أنَّ تربة موقع التجربة كانت طينية غنية بالمادة العضوية ملائمة لزراعة الباميا ء وغنية بكربونات الكالسيوم، قاعدية قليلاً، ذات توصيل كهربائي عادي أي غير مالحة، غنية بمحتواها من البوتاسيوم والفوسفور استناداً إلى معطيات الزعبي وآخرون (2013).

2-2-3. العمليات الزراعية:

تم إجراء جميع عمليات تحضير التربة والتسميد وفق المتبع في المنطقة. وتم تخطيط التربة بخطوط متباعدة مسافة 70 سم، ثم زُرِعت البذور على إحدى جانبي الخط في حفر تتباعد عن بعضها مسافة 40 سم، على عمق 1.5 سم حيث وُضِعت 3 بذور في الحفرة الواحدة، واختلف طول الخط باختلاف العشيرة المزروعة، حيث كان بطول 440 سم لعشائر الجيل الأول والأبوين (خط لكل مكرر)، والهجين الرجعين الأول والثاني

(خطين لكل مكرر)، وبطول 600 سم لعشيرة الجيل الثاني (3 خطوط في كل مكرر). نُفِذ التفريد بعد 3–4 أسابيع من الزراعة، حيث تم الإبقاء على نبات واحد في كل حفرة، واستخدمت في الترقيع. كما أُضيفت الأسمدة الذوابة تباعاً مع مياه الري وبمعدّل 2 كغ/دونم، واستخدم السماد المتوازن (NPK) (20:20:20) المدعّم بالعناصر الصغرى، والسماد الذواب عالي الفوسفور (NPK) (13: 40: 13) تبعاً لمراحل النمو. وتواصلت عملية إزالة الأعشاب الضارة يدوياً ضمن الخطوط والعزيق بين الخطوط كلما دعت الحاجة. أُجري الري بطريقة الغمر بشكل دوري تبعاً للظروف الجوية السائدة، وبمعدّل ريّة واحدة كل 1–2 أسبوع. جرت عمليات مكافحة الآفات الحشرية والمرضية حسب الحاجة، وأهمها المبيد الحشري كلوربيريفوس والمبيد الفطري بايدون، وجرى القطاف عند وصول الثمار إلى مرحلة النضج الاستهلاكي أي بعمر 3–6 يوم بحيث لا يتجاوز طوله 7سم، وذلك على عدة مراحل.

2–3–الصفات المدروسة:

أُخِذَت كافّة القراءات المطلوبة على 10 نباتات من وسط كل قطعة تجريبية لعشيرة الأب الأوّل P_1، وعشيرة الأب الثاني P_2، وعشيرة الجيل الأوّل F_1، وعلى 40 نباتاً من عشيرة الجيل الثاني F_2، و20 نباتاً لعشيرتي التهجين الرجعي الأوّل BC_1 والثاني BC_2، وأهملت النباتات الطرفية. كما روعي تسجيل كلِّ قراءةٍ في الموعد الأمثل خلال مراحل نمو النبات وفقاً لمعايير التوصيف المعتمدة من قِبل IBPGR (1991)، وقد شملت الصفات التالية:

الأطوار الفينولوجية:

- عدد الأيام لبدء الإزهار: سُجِّل من تاريخ الزراعة حتى بداية ظهور الزهرة الأولى.
- عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات: سُجِّل من تاريخ الزراعة حتى تفتح زهرة واحدة على الأقل لـ50% من النباتات.

الصفات الخضرية:

- ارتفاع النبات (سم). قِيْس في نهاية موسم النمو، من سطح التربة وحتى نهاية الساق.
- عدد العقد على الساق الرئيسة: تم ذلك في نهاية موسم النمو.
- محيط الساق (سم): قِيْس عند مستوى سطح التربة في نهاية موسم النمو.
- عدد الفروع الرئيسة على النبات: تم ذلك في نهاية فترة النمو.
- ارتفاع أول عقدة مزهرة (سم): قِيْس بدءاً من سطح التربة وحتى أول عقدة مزهرة.
- رقم أول عقدة مزهرة: عُدَّت العقد بدءاً من عقدة الأوراق الفلقية وحتى أول عقدة مزهرة.
- طول الورقة (سم) وعرضها (سم): تم ذلك عندما وصلت الورقة إلى أكبر حجم لها.

الصفات الزهرية والثمرية:

- عدد الأزهار على النبات: أُجري إحصاء شامل للأزهار المتكوِّنة على كل نبات.
- عدد حواف الثمرة وطولها (سم) (الطول الأعظمي) وقطرها (القطر الأعظمي) (سم) عند النضج البيولوجي للثمرة.
- عدد البذور في الثمرة الواحدة: عُدَّت البذور في الثمار الناضجة بيولوجياً.
- عدد الثمار على النبات: أُجري إحصاء شامل للثمار المتكوِّنة على كل نبات.
- وزن ال 100 بذرة (غ): وُزِنت عينات مؤلفة من 100 بذرة من كل طراز ومن كل مكرر باستخدام ميزان حساس.
- متوسط وزن الثمرة (غ): وُزِنت الثمار الناتجة عن القطعة التجريبية ثم قُسمت على عدد الثمار.

إنتاج النبات الواحد (كغ/ النبات): وُزِن إنتاج النبات الواحد من الثمار في مرحلة النضج الاستهلاكي.

حيوية غبار اللقاح (%): اختُبرت الحيوية بطريقة الصبغ وفق Moreira و Gurgel (1941) باستخدام صبغة تترازوليوم كلوريد، حيث وضعت نقطة منها على شريحة نظيفة، ونثر غبار الطلع فوقها وتغطيتها بالساترة، وتركها لمدة ساعتين، ثم فُحِصت تحت المجهر، وتم عد غبار الطلع الحية التي تصبغت بلون أحمر، فتميزت عن الميتة غير المتلونة وحساب النسبة المئوية لحيوية غبار الطلع من المعادلة التالية:

$$\text{حيوية غبار الطلع}(\%) = \frac{\text{عدد غبار الطلع الحية}}{\text{العدد الكلي لغبار الطلع}} \times 100$$

المادة الجافة للثمار في مرحلة النضج الاستهلاكي (%): قُدِّرَت وفق Kirk و Sawyer (1989) بالتجفيف على درجة حرارة 105مْ حتى ثبات الوزن، ثم حُسِبت النسبة المئوية للمادة الجافة وفق المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب}} \times 100$$

2-4-التحليل الإحصائي

جُمِعت وبُوِّبت البيانات لكافة الصفات المدروسة باستخدام برنامج Excel، ثمّ حلِّلت للعشائر الست وفقاً لـ Snedecor و Cochran (1981)، كما قورنت المتوسطات باستخدام مقياس أقلّ مدى معنويٍّ Least Significant Range (L.S.R) عند مستوى معنويّة 95% باستخدام برنامج Genstat 12 وحساب المؤشرات الوراثيّة التالية:

2-4-1. قوّة الهجين Heterosis:

قُدِّرت قوّة الهجين النسبية قياساً لمتوسط الأبوين وفق معادلات Singh و Chaudhary (1977):

$$1)\ \boldsymbol{H_{MP} = \frac{\overline{F_1} - \overline{MP}}{\overline{MP}} \times 100}$$

حيث $\boldsymbol{H_{MP}}$: قوّة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين، $\boldsymbol{\overline{F_1}}$: متوسط الصفة في أفراد الجيل الأول، $\boldsymbol{\overline{MP}}$: متوسط الصفة للأبوين، والذي يحسب من المعادلة $\frac{\overline{P_1} + \overline{P_2}}{2}$

كما قُدِّرت معنوية قوّة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين باستخدام اختبار T–test وفق Wynne وزملاؤه (1970)، حيث تمت مقارنة القيمة (F1–MP) مع القيمة الناتجة عن المعادلة:

$$2)\ \boldsymbol{T = T(tablet) \times \sqrt{\frac{VP_1 + VP_2 + VF_1}{3}}}$$

حيث T : T المحسوبة، و $T(tablet)$: T الجدولية عند مستوى معنوية 0.05، و $VF1$ تباين الجيل الأول، $VP2$: تباين الأب الثاني، $VP1$: تباين الأب الأول.

كما تم تقدير قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل وفق معادلات Singh و Chaudhary (1977):

$$3)\ \boldsymbol{H_{BP} = \frac{\overline{F_1} - \overline{BP}}{\overline{BP}} \times 100}$$

حيث $\boldsymbol{H_{BP}}$: قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل، $\boldsymbol{\overline{F_1}}$: متوسط الصفة في أفراد الجيل الأول، $\boldsymbol{\overline{BP}}$: متوسط الأب الأفضل.

وقُدِّرت معنوية قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل باستخدام اختبار T–test وفق Wynne وزملاؤه (1970)، حيث قُورِنت القيمة (F1–BP) مع القيمة الناتجة عن المعادلة:

$$4)\ \boldsymbol{T = T(tablet) \times \sqrt{\frac{VBP + VF_1}{2}}}$$

حيث T : T المحسوبة، و $T(tablet)$: T الجدولية عند مستوى معنوية 0.05، و $VF1$ تباين الجيل الأول، و VBP: تباين الأب الأفضل.

2-4-2. التدهور الوراثي Inbreeding Depression:

حُسِب وفقاً للمعادلة التي وضعها العالمان Singh و Chaudhary (1977):

$$5)\ \mathbf{ID} = \frac{\overline{F_1} - \overline{F_2}}{\overline{F_1}} \times 100$$

حيث $\overline{F_1}$: متوسط الصفة في أفراد الجيل الأوّل، $\overline{F_2}$: متوسط الصفة في أفراد الجيل الثاني.

تم أيضاً حساب معنوية درجة التدهور الناتجة عن التربية الداخلية من خلال مقارنة القيمة $(\overline{F_1} - \overline{F_2})$ مع المعادلة:

$$6)\ T = T(tablet) \times \sqrt{\frac{VF_1 + VF_2}{2}}$$

حيث T : المحسوبة، و $T(tablet)$: الجدولية عند مستوى معنوية 0.05، و $VF1$: تباين الجيل الأول، و $VF2$: تباين الجيل الثاني

2-4-3. درجة السيادة Potence ratio:

حُسِبت درجة السيادة وفقاً للمعادلة التي وضعها Smith (1952) وهي:

$$7)\ P = \frac{\overline{F_1} - \overline{MP}}{0.5 \times (\overline{P_2} - \overline{P_1})}$$

حيث $\overline{F_1}$: متوسط الصفة في أفراد الجيل الأوّل، $\overline{P_1}$: متوسّط الصفة للأب الأدنى، $\overline{P_2}$: متوسّط الصفة للأب الأعلى، $\overline{MP}$: متوسط الصفة للأبوين.

إذا زادت درجة السيادة عن (+1) أو نقصت عن (−1) كان ذلك دليلاً على وجود السيادة الفائقة، وإذا كانت (+1) أو (−1) كان ذلك دليلاً على وجود السيادة التامة، وإذا كانت (0) دل ذلك على غياب السيادة، وإذا تراوحت بين (−1 و +1) دل ذلك على وجود السيادة الجزئية (Mather، 1949).

2-4-4. معاملي التباين المظهري Phenotypic Coefficients of Variability (PCV) والوراثي Genotypic Coefficients of Variability (GCV):

قُدِّرا وفق Nadarajan و Gunasekaran (2005):

$$8)\ \mathbf{PCV} = \frac{\sigma_p}{\bar{x}} \times \mathbf{100}$$

$$9)\ \mathbf{GCV} = \frac{\sigma_g}{\bar{x}} \times \mathbf{100}$$

$$10)\quad \sigma_p = \sqrt{VF_2}$$

$$11)\quad \sigma_g = \sqrt{(VF_2 - VE)}$$

$$12)\quad VE = \frac{VP_1 + VP_2 + 2VF_1}{4}$$

حيث: σ_p هو الانحراف المعياري للتباين المظهري، و σ_g: الانحراف المعياري للتباين الوراثي، VF_2: تباين الجيل الثاني، VE: التباين البيئي، VF_1: تباين الجيل الأول، VP_2 تباين الأب الثاني، VP_1: تباين الأب الأول، $\bar{x}$: متوسط الصفة في الجيل الثاني F_2.

إذا كانت قيمة معامل التباين المظهري والوراثي تتراوح بين 0-10% تكون منخفضة، وبين 10-20% متوسطة، وأكبر من 20% مرتفعة حسب Sivasubramanian و Menon (1973).

2-4-5. درجة التوريث بمفهوميها الواسع Broad Sense Heritability والضيّق Narrow Sense Heritability:

قُدِّرت لجميع الصفات المدروسة وفقاً للعالمين Burton (1951) و Warner (1952). تم حساب درجة التوريث بالمفهوم الواسع H_{bs}^2 وفق المعادلة التالية:

$$13)\quad H_{bs}^2 = \frac{V_g}{V_{ph}}$$

حيث V_{ph}: يمثّل التباين المظهري، V_g: يمثّل التباين الوراثي.

$$14) \qquad \boldsymbol{V_g = V_{F_2} - \frac{V_{P_1}+V_{P_2}+2V_{F_1}}{4}}$$

$$15) \qquad \boldsymbol{V_{ph} = V_{F_2}}$$

$VF1$: تباين الجيل الأول، $VP2$: تباين الأب الثاني، $VP1$: تباين الأب الأول.

بينما تم حساب درجة التوريث بالمفهوم الضيق $\boldsymbol{h^2_{ns}}$ وفق المعادلة:

$$16) \qquad \boldsymbol{h^2_{ns} = \frac{V_a}{V_{ph}}}$$

$$17) \qquad \boldsymbol{V_a = 2VF_2 - (VBC1 + VBC2)}$$

حيث $\boldsymbol{V_a}$: التباين الوراثي التراكمي. VF_2 : تباين الجيل الثاني، VBC_1: تباين الهجين الرجعي الأول، VBC_2: تباين الهجين الرجعي الثاني. تكون قيمة درجة التوريث بالمفهوم الضيق مرتفعة عادةً في الصفات النوعية، بينما تكون منخفضة في الصفات الكمية التي تشمل معظم الصفات الاقتصادية الهامة (Allard، 1960). اقترح Johnson وزملاؤه (1955) تصنيف درجة التوريث، على أنها منخفضة إذا كانت قيمتها أقل من 30%، ومتوسطة إذا تراوحت بين 30–60%، ومرتفعة إذا كانت أعلى من 60%.

2-4-6. التقدّم الوراثي Genetic Advance (ΔG):

قدِّر على شدّة انتخاب 5%، وكذلك تم حساب النسبة المئويّة للتقدّم الوراثي ($\Delta G\%$)؛ كنسبة من متوسط الجيل الثاني F_2، وذلك وفق المعادلات الموضّحة من قبل Allard (1960)

$$18) \qquad \boldsymbol{\Delta G = 2.0627 \times h^2_{ns} \times \sqrt{Vph_{F_2}}}$$

كما حُسِبت النسبة المئوية للتقدم الوراثي المتوقع بفعل الانتخاب من المعادلة التالية:

$$19) \qquad \boldsymbol{\Delta G\% = \frac{\Delta G}{\overline{F_2}} \times 100}$$

حيث (2.0627): ثابت يتعلق بشدة الانتخاب 5%، $\boldsymbol{V_{F_2}}$: تباين الجيل الثاني، $\boldsymbol{h^2_{ns}}$: درجة التوريث بالمفهوم الضيق، $\overline{F_2}$ متوسط الصفة في الجيل الثاني.

وقد اقترح Johnson وزملاؤه (1955) تصنيف النسبة المئوية للتقدم الوراثي على أنها منخفضة إذا كانت أقل من 10% ومتوسطة إذا تراوحت بين 10–20% ومرتفعة إذا كانت أكبر من 20%.

2-4-7. اختبار Scaling test-II:

يستخدم للتأكّد من وجود التفاعل المورثي البيئي، حيث تم حساب نسبة F (F-ratio) لكلٍّ من عشائر الأب الأول P_1 والثاني P_2 والجيل الأوّل F_1، بحيث وُضِع التباين الأكبر على التباين الأصغر، ومقارنة F المحسوبة مع F الجدولية، ويشير عدم معنوية هذا الاختبار إلى انخفاض التفاعل المورثي البيئي، واستقرار التراكيب الوراثية.

2-4-8. اختبار Scaling test-I والفعل المورثي Gene Action:

وضع Mather (1949) و Hayman و Mather (1955) أربعة مقاييس للتأكّد من وجود أو عدم وجود تفاعل بين المورثات، وهي A، B، C و D، حيث تشير معنويّة أيٍّ من هذه المقاييس إلى وجود تفاعل بين المورثات على المواقع الوراثيّة المختلفة، وتعطى بالمعادلات التالية:

20) $$\boldsymbol{A = 2\overline{BC_1} - \overline{P_1} - \overline{F_1}}$$

21) $$\boldsymbol{B = 2\overline{BC_2} - \overline{P_2} - \overline{F_1}}$$

22) $$\boldsymbol{C = 4\overline{F_2} - 2\overline{F_1} - \overline{P_1} - \overline{P_2}}$$

23) $$\boldsymbol{D = 2\overline{F_2} - \overline{BC_1} - \overline{BC_2}}$$

حيث: تشير معنويّة المقياسين A، B إلى وجود الأنواع الثلاثة للتفاعل المورثي (التراكمي × تراكمي، والتراكمي × سيادي، والسيادي × سيادي).

تشير معنويّة المقياس C إلى الجزء من التفاعل المورثي سيادي × سيادي.

تشير معنويّة المقياس D إلى الجزء من التفاعل المورثي تراكمي × تراكمي.

استُخدمت متوسطات العشائر الست لكلّ هجينٍ وذلك لتقدير المؤشرات الستة للفعل الوراثي باستخدام المعادلات الموضوعة من قبل Hayman (1958)؛ Jinks و Jones (1958)؛ و Gamble (1962).

24) $\boldsymbol{m = \overline{F_2}}$

25) $\boldsymbol{d = \overline{BC_1} - \overline{BC_2}}$

26) $\boldsymbol{h = \overline{F_1} - 4\overline{F_2} - 0.5\overline{P_1} - 0.5\overline{P_2} + 2\overline{BC_1} + 2\overline{BC_2}}$

27) $\boldsymbol{i = 2\overline{BC_1} + 2\overline{BC_2} - 4\overline{F_2}}$

28) $\boldsymbol{j = \overline{BC_1} - 0.5\overline{P_1} - \overline{BC_2} + 0.5\overline{P_2}}$

29) $\boldsymbol{l = \overline{P_1} + \overline{P_2} + 2\overline{F_1} + 4\overline{F_2} - 4\overline{BC_1} - 4\overline{BC_2}}$

حيث $\boldsymbol{m}$: متوسّط الجيل الثاني.

$\boldsymbol{d}$: الفعل المورثي التراكمي.

$\boldsymbol{h}$: الفعل المورثي السيادي.

$\boldsymbol{i}$: التفاعل المورثي من النوع تراكمي × تراكمي.

$\boldsymbol{j}$: التفاعل المورثي من النوع تراكمي × سيادي.

$\boldsymbol{l}$: التفاعل المورثي من النوع سيادي × سيادي.

إذا لم يختلف أيّ من المعايير الأربعة جوهرياً عن الصفر؛ فهذا يدلُّ على غياب التفوّق؛ فيقدّر عندها فقط تباين الفعلين التراكمي والسيادي؛ باستخدام النموذج ثلاثي المؤشرات البسيط الذي اقترحه Jinks و Jones (1958).

30) $\mathbf{M= 0.5P_1+ 0.5P_2 +4F_2 -2BC_1-2BC_2}$

31) $\mathbf{d = 0.5\ P_1 +0.5P_2}$

32) $\mathbf{h= 6BC_1+ 6BC_2-8F_2-F_1- 1.5\ P_1-1.5\ P_2}$

حيثَ **M** : التأثير المتوسط. **d** : الفعل التراكمي للمورثات. **h** : الفعل السيادي للمورثات.

2-4-9. القدرة العامة والخاصة على الائتلاف General and specific combining ability:

قُدِّرت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف GCA وتأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف SCA باستخدام الطريقة الثانية، النموذج الأول (باستخدام الأبوين وهجن الجيل الأول دون الهجن العكسية) حسب Griffing (1956). وحساب نسبة التباين بين σ^2SCA وσ^2GCA وهي مقياس يعبر عن السلوك الوراثي للصفة المعينة، كما قُدرت درجة السيادة (α) وفق Mather (1949). وحُسِبت من خلال برنامج diallel حسب Manivannan (2014).

$\bar{a} = \sqrt{\frac{VD}{VA}}$ حيث يشير VA، VD إلى تباين الفعل الوراثي التراكمي وغير التراكمي، على الترتيب.

القدرة العامة على الائتلاف GCA:

$$33) \qquad \boldsymbol{S.S.(due\ to\ GCA) = \frac{1}{n-2}\sum Y_{i.}^2 - \frac{4}{n(n-2)}\ Y_{..}^2}$$

حيث n: عدد الطرز الأبوية.

$\sum Y_{i.}^2$: .مجموع مربعات الهجن الناتجة عن الأب i

$Y_{..}^2$:مربع المجموع الكلي.

القدرة الخاصة على الائتلاف SCA:

$$34) \qquad \boldsymbol{S.S.(due\ to\ SCA) = \sum\sum Y_{ij}^2 - \frac{1}{n-2}\sum Y_{i.}^2 - \frac{2}{(n-1)(n-2)}\ Y_{..}^2}$$

حيث n: عدد الطرز الأبوية.

$\sum Y_{i.}^2$: مجموع مربعات الهجن الناتجة عن الأبi

$Y_{..}^2$:مربع المجموع الكلي.

$\sum Y_{ij}^2$: مجموع مربعات الهجن الناتجة عن التصالب Ixj.

2-4-10. معامل الارتباط المظهري Phenotypic Correlation Coefficient:

قُدِّر معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة وفق معادلة Snedecor و Cochran (1981) باستخدام برنامج SAS الجامعي:

$$r_{ph} = \frac{COV\ ph_{xy}}{\sqrt{Vph_x \times Vph_y}} \quad (35)$$

حيث r_{ph}: معامل الارتباط المظهري، $COV\ ph_{xy}$: التباين المشترك المظهري بين الصفة x والصفة y، Vph_x, Vph_y: التباين المظهري لكلٍّ من الصفة x والصفة y على الترتيب.

2-4-11. معامل المرور Path Coefficient:

قُدِّر معامل المرور للوقوف على الأهمية النسبية لكلّ صفة من خلال تقدير نسبة مساهمتها في الإنتاجية وذلك وفق معادلة Dewey و Lu (1959):

$$1 = P_{y_1}^2 + P_{y_2}^2 + P_{y_3}^2 + 2P_{y_1}r_{12}P_{y_2} + 2P_{y_1}r_{13}P_{y_3} + 2P_{y_2}r_{23}P_{y_3} \quad (36)$$

حيث P_{y_1}: التأثير المباشر للصفة الأولى في الإنتاجية، P_{y_2} : التأثير المباشر للصفة الثانية في الإنتاجية، P_{y_3}: التأثير المباشر للصفة الثالثة في الإنتاجية، r_{12}: معامل الارتباط المظهري بين الصفتين الأولى والثانية، r_{13}: معامل الارتباط المظهري بين الصفتين الأولى والثالثة، r_{23}: معامل الارتباط المظهري بين الصفتين الثانية والثالثة.

وقد اقترح Lenka و Mishra (1973) تصنيف التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على أنها غير جديرة بالاهتمام إذا تراوحت قيمتها بين 0.00 – 0.09، ومنخفضة إذا تراوحت بين 0.10 – 0.19، ومعتدلة إذا

تراوحت قيمتها بين 0.20 – 0.29، ومرتفعة إذا تراوحت بين 0.30 – 1.00، ومرتفعة جداً إذا كانت أكبر من 1.00.

كما حُدِّدت الأهمية النسبية Relative Importance وفق المعادلة:

$$\mathbf{RI} = \frac{|\boldsymbol{CD_i}|}{\sum_{\boldsymbol{i}}|\boldsymbol{CD_i}|} \times \mathbf{100} \qquad (37)$$

$\boldsymbol{CD_i}$: معامل التحديد للصفة $\boldsymbol{i}$، $\boldsymbol{RI}$: الأهميّة النسبيّة لمساهمة الصفة في الإنتاجيّة.

الفصل الثالث

النتائـج والمنـاقشـة

Results& Discussion

3-النتائج والمناقشة:

3-1- تحليل متوسطات الأجيال Generation Mean Analysis

3-1-1. محيط الساق:

سجل هجين الجيل الأول في الهجين الأول القيمة الأعلى للصفة المذكورة وبلغت 9.86 سم وتفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى. أما في الهجين الثاني فقد سجل الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني محدث × F1 القيمة الأعلى لهذه الصفة حيث بلغت 9.14 سم. ولم تُسجل فروق معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني. سجل هجين الجيل الأول في الهجين الثالث القيمة الأعلى لهذه الصفة وكانت 8.99 سم وتفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى. في حين لم تُسجل فروق معنوية بين الأجيال الأخرى. وفي الهجين الرابع فقد حقق هجين الجيل الأول القيمة الأعلى للصفة المذكورة 9.34 سم، وتفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى. وكذلك الحال في الهجين الخامس حيث سجل هجين الجيل الأول القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 8.83 سم وتفوق بفروق معنوية على بقية الأجيال ما عدا الهجين الرجعي للأب الأول استنبولي × F1. أبدى الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني قديم × F1 في الهجين السادس القيمة الأعلى لهذه الصفة 8.87 سم وتفوق بفروق معنوية على جميع الأجيال ماعدا هجين الجيل الثاني الذي بدوره تفوق بفروق معنوية على هجين الجيل الأول وبلغت القيم 8.79 و7.69 سم، على الترتيب (الجدول 4).

3-1-2. عدد العقد على الساق الرئيسة:

أبدى هجين الجيل الأول في الهجين الأول القيمة الأعلى لهذه الصفة حيث تفوق بفروق معنوية على جميع الأجيال الأخرى وبلغت 76.2، وكانت الهجن الرجعية أقرب في متوسطاتها إلى آبائها الرجعية. أما في الهجين الثاني فقد سجل الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني محدث × F1 القيمة الأعلى لهذه الصفة 66.95. في حين لم تُسجل فروق معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني. كما اتسم الأب لاذقاني أحمر في الهجين الثالث بالقيمة

الأعلى للصفة المعنية وتفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى 66.6. كما لم تُسجل فروق معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني. أما في الهجين الرابع فقد أبدى هجين الجيل الأول القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 71.4. وتفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى ماعدا الأب الأول. أما في الهجين الخامس فقد سجل الأب الأول استنبولي القيمة الأعلى لهذه الصفة 68.7، حيث تفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى، في حين لم تُسجل فروق معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني. أظهر الأب الأول لاذقاني محدث في الهجين السادس القيمة الأعلى لهذه الصفة 44.8، حيث تفوق بفروق معنوية على جميع الأجيال الأخرى ماعدا هجين الجيل الثاني الذي تفوق بدوره بفروق معنوية على الأجيال الأربعة الأخرى بما فيها هجين الجيل الأول (الجدول 4).

جدول 4: متوسطات العشائر الست مع أخطائها القياسية لصفتي محيط الساق سم وعدد العقد على الساق الرئيسة عند الهجن المدروسة.

الهجين			الهجين		
1	استنبولي × لاذقاني أحمر		2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	
العشائر	محيط الساق سم	عدد العقد على الساق الرئيسة	العشائر	محيط الساق سم	عدد العقد على الساق الرئيسة
P1	0.78±68.7b	0.08±8.31b	P1	0.65±66.6a	0.09±8.41b
P2	0.65±66.6b	0.09±8.41b	P2	0.39±44.8c	0.07±7.16d
F1	0.59±76.2a	0.1±9.86a	F1	0.43±61.9b	0.07±7.57cd
F2	0.78±58.75c	0.1±7.24d	F2	0.9±61.98b	0.11±7.93c
BC1	1.07±68.9b	0.12±8.54b	BC1	0.9±64.7ab	0.13±8.79ab
BC2	1.01±65.7b	0.12±7.72c	BC2	0.97±66.95a	0.12±9.14a
LSD	2.7	0.35	LSD	3.6	0.52
الهجين			الهجين		
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		4	استنبولي × لاذقاني محدث	
العشائر	محيط الساق سم	عدد العقد على الساق الرئيسة	العشائر	محيط الساق سم	عدد العقد على الساق الرئيسة
P1	0.65±66.6a	0.09±8.41b	P1	0.78±68.7a	0.08±8.31b
P2	0.37±34.7d	0.09±8.24b	P2	0.39±44.8d	0.07±7.16c
F1	0.26±44.3c	0.07±8.99a	F1	0.56±71.4a	0.07±9.34a
F2	0.66±44.83c	0.12±8.26b	F2	0.84±58.18bc	0.12±8.16b
BC1	0.86±51b	0.11±8.24b	BC1	1.11±61.35b	0.12±7.22c
BC2	0.6±35.2d	0.12±8.46b	BC2	1.05±56.5c	0.12±7.75bc
LSD	3.4	0.54	LSD	4.2	0.62
الهجين			الهجين		
5	استنبولي × لاذقاني قديم		6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	
العشائر	محيط الساق سم	عدد العقد على الساق الرئيسة	العشائر	محيط الساق سم	عدد العقد على الساق الرئيسة
P1	0.78±68.7a	0.08±8.31b	P1	0.39±44.8a	0.07±7.16d
P2	0.37±34.7d	0.09±8.24b	P2	0.37±34.7bc	0.09±8.24b
F1	0.23±44.9c	0.06±8.83a	F1	0.2±32.2c	0.04±7.69c
F2	0.61±41.95c	0.11±7.93bc	F2	0.62±42.35a	0.13±8.79ab
BC1	0.75±60.25b	0.14±8.77a	BC1	0.7±39.1b	0.15±8.43b
BC2	0.65±35.6d	0.13±7.86c	BC2	0.62±37.6bc	0.15±8.87a
LSD	3.1	0.44	LSD	4	0.5

3-1-3. عدد الثمار على النبات:

أبدى الأب لاذقاني أحمر في الهجين الأول القيمة الأعلى للصفة المذكورة 97.6، حيث تفوق بفروق معنوية على كل من هجين الجيل الأول F_1 والجيل الثاني F_2 والأب استنبولي، في حين لم تسجل فروق معنوية مع الهجن الرجعية. تفوق الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني محدث × F_1 في الهجين الثاني بفروق معنوية على

باقي الأجيال حيث سجل القيمة الأعلى للصفة المعنية وبلغت 125.65 وتلاه الهجين الرجعي للأب الأول لاذقاني أحمر × F_1 110.65. أما في الهجين الثالث فقد سلك الأب لاذقاني أحمر سلوكاً مشابهاً في الهجين الأول للصفة المذكورة حيث سجل القيمة الأعلى 97.6 وتفوق بفروق معنوية على باقي الأجيال. بينما سجّل الجيل الأول F_1 للهجين الرابع القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 127.3 حيث تفوق بفروق معنوية على باقي الأجيال. في حين لم تُسجل فروق معنوية بين الأبوين استنبولي ولاذقاني محدث والهجين الرجعي استنبولي × F_1 حيث سجلوا القيم الأدنى لهذه الصفة. كما حقق الجيل الثاني في الهجين الخامس القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 67.75 وكانت فروقاً ظاهرية مع باقي الأجيال ماعدا الأب الثاني لاذقاني قديم فقد سجل معه فروقاً معنوية. أظهر الهجين الرجعي للأب الأول لاذقاني محدث × F_1 في الهجين السادس القيمة الأعلى وبلغت 80.7 وتفوق بفروق معنوية على باقي الأجيال. في حين لم تُسجل فروق معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني وبلغا 67.1، 70.83، على الترتيب (الجدول 5).

3-1-4. متوسط وزن الثمرة:

لوحظ أن المعدل الأعلى لهذه الصفة في الهجين الأول كان للهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني أحمر×F1 وبلغ 2.87 غ حيث تفوق بفروق معنوي على بقية الأجيال ماعدا هجين الجيل الثاني الذي تفوق بدوره وبفروق معنوية على كل من هجين الجيل الأول والأبوين. لم يستطع أي من عشائر الهجين الثاني التفوق على هجين الجيل الثاني الذي حقق المتوسط الأعلى 4.18 غ، الذي تفوق بفروق معنوية عليها كلها. وكانت الهجن الرجعية أقرب في متوسطاتها إلى آبائها الرجعية. اتصف هجين الجيل الثاني بالمعدل الأعلى للصفة المعنية في الهجين الثالث وبلغ 5.21 غ، حيث تفوق بفروق معنوية على بعض عشائر هذا الهجين، ولكنه لم يسجل فروق معنوية على هجين الجيل الأول. حقق كل من الطراز الأبوي لاذقاني محدث وهجيني الجيل الأول والثاني في الهجين الرابع المتوسطات الأعلى لهذه الصفة حيث بلغت 3.37، 3.33 و3.26 غ، على الترتيب. حيث تفوقوا بفروق معنوية على الأجيال الباقية. أما في الهجين الخامس استنبولي × لاذقاني قديم فقد تفوق الطراز الأبوي لاذقاني قديم بفروق معنوية على بقية الأجيال حيث بلغ معدله 4.92 غ. كما تفوق هجين الجيل الأول بفروق معنوية على

هجين الجيل الثاني وبلغ معدلهما 4.07 و3.64 غ، على الترتيب. سلك الأب لاذقاني قديم في الهجين السادس سلوكه المتفوق حيث امتلك المتوسط الأعلى لهذه الصفة وبلغ 4.92 غ، وتفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى. كما تفوق هجين الجيل الثاني بفروق معنوية على هجين الجيل الأول وبلغت قيم متوسطهما 4.39 و3.75 غ، على الترتيب (الجدول 5).

3-1-5. إنتاج النبات الواحد:

تفوق الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني أحمر×F1 في الهجين الأول على الأجيال الباقية بفروق معنوية للصفة المعنية حيث امتلك المتوسط الأعلى 0.28 كغ. كما تفوق هجين الجيل الثاني بفرق معنوي على هجين الجيل الثاني وبلغ متوسطهما 0.25 و0.20 كغ، على الترتيب. امتلك الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني محدث×F1 في الهجين الثاني المعدل الأعلى 0.46 كغ وتفوق بفروق معنوية على جميع الأجيال الأخرى. كما تفوق هجين الجيل الثاني بفرق معنوي على هجين الجيل الأول وبلغ متوسطهما 0.37 و0.22 كغ، على الترتيب. اتسم الهجين الرجعي للأب الأول لاذقاني أحمر×F1 في الهجين الثالث بالمعدل الأعلى0.39 كغ وتفوق بفروق معنوية على جميع الأجيال الأخرى ما عدا هجين الجيل الثاني الذي تفوق بدوره بفرق معنوي على هجين الجيل الأول وبلغ متوسطهما 0.39 و0.33 كغ، على الترتيب. كما حقق هجين الجيل الأول المعدل الأعلى للصفة المعنية في الهجين الرابع حيث بلغ 0.43 كغ وتفوق بفروق معنوية على كافة الأجيال الأخرى. أما في الهجين الخامس فقد امتلك الطراز الأبوي لاذقاني قديم المتوسط الأعلى للصفة المعنية 0.30 كغ، حيث تفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى. في حين لم يُسجل هجينا الجيلين الأول والثاني أي فروق معنوية. وكانت الهجن الرجعية أقرب في متوسطاتها إلى آبائها الرجعية. كان المعدل الأعلى للصفة المعنية في الهجين السادس لهجين الجيل الثاني 0.35 كغ حيث تفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى (الجدول 5).

جدول 5: متوسطات العشائر الست مع أخطائها القياسية لصفات عدد الثمار على النبات ومتوسط وزن الثمرة وإنتاج النبات الواحد عند الهجن المدروسة.

الهجين				الهجين			
1	استنبولي × لاذقاني أحمر			2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		
العشائر	عدد الثمار	متوسط وزن الثمرة غ	إنتاج النبات الواحد كغ	العشائر	عدد الثمار	متوسط وزن الثمرة غ	إنتاج النبات الواحد كغ
P1	0.78±63.9d	0.01±2.52c	0.0029±0.16d	P1	0.78±97.6c	0.01±2.5e	0.0042±0.25d
P2	0.78±97.6a	0.01±2.5c	0.0042±0.25b	P2	0.81±66.4d	0.01±3.37c	0.0036±0.22de
F1	0.43±76.1c	0±2.56c	0.0027±0.20c	F1	0.71±65.2d	0±3.33c	0.0027±0.22e
F2	1.22±83.9b	0.03±2.79ab	0.0039±0.25b	F2	1.29±91.68c	0.05±4.18a	0.0057±0.37b
BC1	1.39±93.25a	0.03±2.63bc	0.0049±0.25b	BC1	1.43±110.65b	0.03±2.88d	0.0061±0.33c
BC2	1.33±94.5a	0.05±2.87a	0.0055±0.28a	BC2	1.65±125.65a	0.04±3.61b	0.0088±0.46a
LSD	5.5	0.19	0.01628	LSD	6.5	0.24	0.02558
الهجين				الهجين			
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم			4	استنبولي × لاذقاني محدث		
العشائر	عدد الثمار	متوسط وزن الثمرة غ	إنتاج النبات الواحد كغ	العشائر	عدد الثمار	متوسط وزن الثمرة غ	إنتاج النبات الواحد كغ
P1	0.78±97.6a	0.01±2.5c	0.0042±0.25d	P1	0.78±63.9c	0.01±2.52c	0.0029±0.16f
P2	0.67±60.4d	0.04±4.92b	0.0053±0.30c	P2	0.81±66.4c	0.01±3.37a	0.0036±0.22d
F1	0.43±66.6c	0.02±4.97ab	0.0031±0.33b	F1	0.72±127.3a	0.01±3.33a	0.0046±0.43a
F2	1.12±77.1b	0.06±5.21a	0.0059±0.39a	F2	1.16±79.45b	0.04±3.26a	0.0041±0.28b
BC1	1.3±77.55b	0.06±4.85b	0.0073±0.39a	BC1	1.13±68.7c	0.04±2.98b	0.0038±0.20e
BC2	0.98±56.05e	0.06±5.08ab	0.0055±0.2816c	BC2	1.47±85.75b	0.03±2.9b	0.0046±0.24c
LSD	4.3	0.27	0.0199	LSD	5.6	0.2	0.01066
الهجين				الهجين			
5	استنبولي × لاذقاني قديم			6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		
العشائر	عدد الثمار	متوسط وزن الثمرة غ	إنتاج النبات الواحد كغ	العشائر	عدد الثمار	متوسط وزن الثمرة غ	إنتاج النبات الواحد كغ
P1	0.78±63.9ab	0.01±2.52e	0.0029±0.16e	P1	0.81±66.4c	0.01±3.37d	0.0036±0.22d
P2	0.67±60.4b	0.04±4.92a	0.0053±0.30a	P2	0.67±60.4d	0.04±4.92a	0.0053±0.30b
F1	0.62±66.4a	0.01±4.07b	0.003±0.27bc	F1	0.41±67.1c	0.01±3.75c	0.002±0.25c
F2	1.06±67.75a	0.04±3.64c	0.004±0.26c	F2	0.93±70.83bc	0.06±4.39b	0.0051±0.35a
BC1	1.1±67.7a	0.03±3.23d	0.0039±0.23d	BC1	1.11±80.7a	0.05±3.29d	0.0049±0.26c
BC2	1.06±66ab	0.05±4.16b	0.0051±0.28b	BC2	1.18±69.85b	0.07±4.3b	0.0055±0.29b
LSD	5.3	0.24	0.01382	LSD	4.3	0.32	0.0253

3-1-6. طول الثمرة:

أظهر كل من الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني أحمر × F1 والأب الثاني لاذقاني أحمر في الهجين الأول القيم الأعلى وبلغت 21.37 و20.91 سم، على الترتيب حيث تفوقا بفروق معنوية على الأجيال الأخرى فيما لم

تسجل بينهما فروقاً معنوية. كما لم تُسجل فروق معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني. أما في الهجين الثاني فقد سجل هجين الجيل الأول القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 22.67 سم، حيث تفوق بفروق معنوية على جميع الأجيال الأخرى. اتسم كل من الأب الأول لاذقاني أحمر والهجين الرجعي للأب الأول لاذقاني أحمر× F1 في الهجين الثالث بالقيم الأعلى وبلغت 20.91 و20 سم، على الترتيب حيث تفوقا بفروق معنوية على الأجيال الأخرى فيما لم تسجل بينهما فروقاً معنوية. كما لم تُسجل فروق معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني. حقق هجين الجيل الأول في الهجين الرابع القيمة الأعلى لهذه الصفة 19.6 سم، حيث تفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى. أبدى كل من الهجين الرجعي للأب الأول استنبولي × F1 والأب الأول استنبولي في الهجين الخامس القيم الأعلى للصفة المعنية17.2 سم، كما تفوق هجين الجيل الأول بفروق معنوية على هجين الجيل الثاني وكانت قيمتهما 15.6 و13.83 سم، على الترتيب. وفي الهجين السادس سجل الأب الأول لاذقاني محدث القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 17.76 سم، كما لم تُسجل فروق معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني (الجدول 6).

3-1-7. قطر الثمرة:

أظهر الهجين الرجعي للأب الأول استنبولي × F1 في الهجين الأول القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 1.8 سم. كما لم تُسجل فروق معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني. أما في الهجين الثاني فقد حقق هجين الجيل الأول القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 2.16 سم، حيث تفوق بفروق معنوية على باقي الأجيال ماعدا الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني محدث × F1. وفي الهجين الثالث حقق كل من الأب الثاني لاذقاني قديم وهجين الجيل الثاني القيم الأعلى لهذه الصفة حيث تفوقا بفروق معنوية على الأجيال الأخرى وبلغت قيمتهما 2.13 و2.10 سم، على الترتيب. اتسم هجين الجيل الأول في الهجين الرابع بالقيمة الأعلى للصفة المعنية وبلغت 2.04 سم، حيث تفوق بفروق معنوية على كل الأجيال الأخرى ماعدا الأب الثاني لاذقاني محدث. وكانت الهجن الرجعية أقرب في متوسطاتها إلى آبائها الرجعية. كما حقق الأب الثاني لاذقاني قديم في الهجين الخامس القيمة الأعلى للصفة المذكورة 2.13 سم، حيث تفوق بفروق معنوية على الأجيال الباقية، كما لم تُسجل فروق

معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني. وفي الهجين السادس سلك الأب الثاني لاذقاني قديم سلوكه في الهجين الخامس حيث حقق القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 2.13 سم. كما تفوق هجين الجيل الثاني بفروق معنوية على هجين الجيل الأول وبلغت قيمتهما 2.07 و1.78 سم، على الترتيب (الجدول 6).

3-1-8. وزن الـ100 بذرة:

أظهر الهجين الرجعي للأب الأول استنبولي × F1 في الهجين الأول القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 5.62 غ. كما تفوق هجين الجيل الثاني بفروق معنوية على هجين الجيل الأول، وكانت قيمهما 5.55 و4.98 غ، على الترتيب. أما في الهجين الثاني فقد حقق هجينا الجيل الأول والثاني القيم الأعلى لهذه الصفة وبلغت 6.22 غ، حيث تفوقا بفروق معنوية على باقي الأجيال. وفي الهجين الثالث حقق الأب الثاني لاذقاني قديم القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 5.86 غ حيث تفوق بفروق معنوية على كل من الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني قديم × F1 والأب لاذقاني أحمر، في حين لم تُسجل أي فروق معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني. اتسم كل من الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني محدث × F1 وهجين الجيل الأول في الهجين الرابع بالقيم الأعلى للصفة المعنية وبلغتا 6.38 و6.36 غ، حيث تفوقا بفروق معنوية على كل الأجيال الأخرى. بينما حقق كل من الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني قديم × F1 وهجين الجيل الأول والأب لاذقاني قديم في الهجين الخامس القيم الأعلى للصفة المذكورة وبلغت 6، 5.89 و5.86 غ، على الترتيب، حيث تفوقوا بفروق معنوية على الأجيال الباقية. وفي الهجين السادس سلك هجين الجيل الأول سلوك التفوق حيث حقق القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 6.29 غ. كما لم تُسجل أي فروق معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني (الجدول 6).

جدول 6: متوسطات العشائر الست مع أخطائها القياسية لصفات طول الثمرة وقطرها سم ووزن الـ100 بذرة عند الهجن المدروسة.

الهجين							
1	استنبولي × لاذقاني أحمر			2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		
العشائر	طول الثمرة سم	قطر الثمرة سم	وزن الـ100 بذرة غ	العشائر	طول الثمرة سم	قطر الثمرة سم	وزن الـ100 بذرة غ
P1	0.17±16.2c	0.02±1.64c	0.003±5.54a	P1	0.22±20.91b	0.02±1.46d	0.002±5.25c
P2	0.22±20.91a	0.02±1.46d	0.002±5.25b	P2	0.18±17.76d	0.02±2.02b	0.003±5.97b
F1	0.19±19.15b	0.02±1.75ab	0.01±4.98c	F1	0.17±22.67a	0.02±2.16a	0.003±6.22a
F2	0.24±18.34b	0.03±1.68bc	0.05±5.55a	F2	0.3±19.62c	0.03±1.79c	0.04±6.22b
BC1	0.26±19.2b	0.03±1.8a	0.03±5.62a	BC1	0.36±21.27b	0.03±1.85c	0.01±6.04b
BC2	0.32±21.37a	0.03±1.76ab	0.02±5.53a	BC2	0.32±18.77cd	0.03±2.12ab	0.02±6.06b
LSD	0.96	0.96	0.143	LSD	1.34	1.34	0.125
الهجين				الهجين			
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم			4	استنبولي × لاذقاني محدث		
العشائر	طول الثمرة سم	قطر الثمرة سم	وزن الـ100 بذرة غ	العشائر	طول الثمرة سم	قطر الثمرة سم	وزن الـ100 بذرة غ
P1	0.22±20.91a	0.02±1.46a	0.002±5.25c	P1	0.17±16.2c	0.02±1.64de	0.003±5.54c
P2	0.16±13.4d	0.02±2.13c	0.003±5.86a	P2	0.18±17.76b	0.02±2.02ab	0.003±5.97b
F1	0.11±18.54b	0.01±1.88b	0.003±5.85ab	F1	0.14±19.6a	0.02±2.04a	0.003±6.36a
F2	0.24±18.67b	0.03±2.1a	0.08±5.7ab	F2	0.24±16.41c	0.03±1.79cd	0.06±5.88b
BC1	0.33±20a	0.03±1.78b	0.02±5.63ab	BC1	0.3±16.59c	0.03±1.62e	0.01±6.04b
BC2	0.27±15.17c	0.03±1.8b	0.05±5.52b	BC2	0.31±17.64b	0.03±1.9bc	0.03±6.38a
LSD	1.18	1.18	0.258	LSD	1.06	1.06	0.169
الهجين				الهجين			
5	استنبولي × لاذقاني قديم			6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		
العشائر	طول الثمرة سم	قطر الثمرة سم	وزن الـ100 بذرة غ	العشائر	طول الثمرة سم	قطر الثمرة سم	وزن الـ100 بذرة غ
P1	0.17±16.2ab	0.02±1.64c	0.003±5.54b	P1	0.18±17.76a	0.02±2.02a	0.003±5.97bc
P2	0.16±13.4c	0.02±2.13a	0.003±5.86ab	P2	0.16±13.4d	0.02±2.13a	0.003±5.86c
F1	0.05±15.6b	0.01±1.78b	0.01±5.89a	F1	0.07±15.27c	0.01±1.78b	0.005±6.29a
F2	0.2±13.83c	0.03±1.7bc	0.08±5.59b	F2	0.24±16.51bc	0.03±2.07a	0.07±6.06ab
BC1	0.27±17.2a	0.03±1.65c	0.02±5.36c	BC1	0.28±16.64ab	0.03±1.88b	0.04±6.15ab
BC2	0.22±13.47c	0.03±1.82b	0.05±6a	BC2	0.26±14.93c	0.03±2.06a	0.02±6.27a
LSD	0.95	0.95	0.233	LSD	1.25	1.25	0.24

3-1-9. المادة الجافة:

أبدى كل من هجين الجيل الأول في الهجين الأول القيم الأعلى لهذه الصفة وبلغت 18.77%. حيث تفوق هجين الجيل الأول بفروق معنوية على هجين الجيل الثاني. أما الهجين الثاني فقد حقق الأب لاذقاني أحمر القيمة الأعلى لهذه الصفة وبلغت 17.97%، حيث تفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى. كما تفوق هجين

الجيل الأول بفروق معنوية على هجين الجيل الثاني. اتصف كل من هجين الجيل الأول والأب لاذقاني أحمر في الهجين الثالث بالقيم الأعلى للصفة المعنية وبلغتا 18.31، 17.97%، على الترتيب، حيث تفوقا بفروق معنوية على الأجيال الأخرى. كما أظهر الطراز الأبوي استنبولي في الهجين الرابع المتوسط الأعلى للصفة المذكورة وبلغت 18.02%، حيث تفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى. وكانت الهجن الرجعية أقرب في متوسطاتها إلى آبائها الرجعية. وامتلك هجين الجيل الأول في الهجين الخامس المعدل الأعلى للصفة المعنية 18.33%، حيث تفوق بفروق معنوية على كل من هجين الجيل الثاني والأب لاذقاني قديم. وفي الهجين السادس فقد امتلك الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني قديم × F1 المتوسط الأعلى لهذه الصفة 17.16%، حيث تفوق بفروق معنوية على بقية الأجيال ما عدا الطراز الأبوي لاذقاني قديم (الجدول 7).

3-1-10. عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات:

حقق الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني أحمر× F_1 في الهجين الأول القيمة الأدنى (الاتجاه المرغوب) لهذه الصفة 52.67 يوم وتفوق بفروق معنوية على الهجين الرجعي للأب الأول استنبولي × F_1 والأب استنبولي. في حين لم فروقات معنوية بين هجيني الجيل الأول والثاني حيث بلغت قيمتهما 56.33 و57 يوم، على الترتيب. كما ظهرت القيمة الأقل (الاتجاه المرغوب) لهذه الصفة في الأب الثاني لاذقاني محدث للهجين الثاني وبلغت 46.33 يوم الذي تفوق بفروق معنوية على باقي الأجيال ما عدا الهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني محدث × F_1. حقق الهجين الرجعي للأب الأول لاذقاني أحمر× F_1 في الهجين الثالث القيمة الأقل للصفة المعنية وبلغت 49.67 يوم وتفوق بفروق معنوية على الأجيال الأخرى ماعدا هجين الجيل الثاني، ولم يسجل أي فروق معنوية بين الأجيال الأخرى. حقق كل من الطراز الأبوي لاذقاني محدث والهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني محدث× F_1 وهجين الجيل الثاني في الهجين الرابع المتوسطات الأدنى لهذه الصفة حيث بلغت 46.33، 47 و48.67 يوم، على الترتيب وتفوقت بفروق معنوية على باقي الأجيال. وهذا يلتقي مع الهجين الخامس حيث سجل الأب الثاني لاذقاني قديم والهجين الرجعي للأب الثاني لاذقاني قديم× F_1 وهجين الجيل الأول القيمة الأدنى (الاتجاه المرغوب) لهذه الصفة وكانت 54.67، 57.67 و59.33 يوم، على الترتيب وتفوقت بفروق معنوية على باقي

الأجيال. وفي الهجين السادس تفوق كل من الأب الأول لاذقاني محدث والهجين الرجعي للأب الأول لاذقاني محدث× F_1 بفروق معنوية على بقية الأجيال. وسجل الأب الأول لاذقاني محدث القيم الأدنى لهذه الصفة وبلغت 46.33 يوم (الجدول 7).

جدول 7: متوسطات العشائر الست مع أخطائها القياسية لصفتي المادة الجافة % وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات عند الهجن المدروسة.

الهجين			الهجين		
1	استنبولي × لاذقاني أحمر		2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	
العشائر	المادة الجافة %	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	العشائر	المادة الجافة %	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
P1	0.04±18.02d	0.22±67b	P1	0.07±17.97a	0.22±55c
P2	0.07±17.97b	0.22±55a	P2	0.06±13.54e	0.13±46.33a
F1	0.07±18.77a	0.18±56.33ab	F1	0.03±16.56b	0.18±49.33ab
F2	0.44±14.46f	1.58±57ab	F2	0.27±13.96d	1.02±50.33bc
BC1	0.33±17.61c	0.8±60.33b	BC1	0.12±15.37c	0.24±49.33ab
BC2	0.16±16.13e	0.4±52.67a	BC2	0.23±15.07c	0.48±47.67a
LSD	1.337	4.81	LSD	1.037	2.759
الهجين			الهجين		
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		4	استنبولي × لاذقاني محدث	
العشائر	المادة الجافة %	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	العشائر	المادة الجافة %	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
P1	0.07±17.97a	0.22±55b	P1	0.04±18.02a	0.22±67c
P2	0.07±16.59b	0.13±54.67b	P2	0.06±13.54e	0.13±46.33a
F1	0.07±18.31a	0.18±54.67ab	F1	0.03±15.68c	0.18±53.67b
F2	0.27±14.67c	0.84±50a	F2	0.23±15.48c	0.66±48.67a
BC1	0.09±16.49b	0.24±49.67ab	BC1	0.06±17.31b	0.24±55.33b
BC2	0.15±15.37c	0.66±56.33ab	BC2	0.1±15.26d	0.32±47a
LSD	1.014	2.039	LSD	0.605	2.395
الهجين			الهجين		
5	استنبولي × لاذقاني قديم		6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	
العشائر	المادة الجافة %	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	العشائر	المادة الجافة %	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
P1	0.04±18.02a	0.22±67bc	P1	0.06±13.54d	0.13±46.33a
P2	0.07±16.59d	0.13±54.67a	P2	0.07±16.59b	0.13±54.67b
F1	0.03±18.33b	0.18±59.33ab	F1	0.02±14.32c	0.18±52.67ab
F2	0.34±16.71c	1.58±65bc	F2	0.23±16.05b	0.84±55b
BC1	0.1±17.25c	0.42±67c	BC1	0.15±16.04b	0.32±47a
BC2	0.22±17.75a	0.66±57.67ab	BC2	0.06±17.16a	0.24±52.33b
LSD	1.176	4.67	LSD	0.81	2.101

3-1-11. المناقشة:

تراوحت المتوسطات التي امتلكتها الآباء المدروسة لصفة محيط الساق امتد بين 7.16 سم عند الأب لاذقاني محدث و8.41 سم عند الأب لاذقاني أحمر وازدادت متوسطات الأجيال الأولى ولجميع الهجن ماعدا الهجينين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث، ولاذقاني محدث × لاذقاني قديم على متوسطات آبائها بمقادير مختلفة حيث تراوحت بين 8.84 سم عند الهجين استنبولي × لاذقاني أحمر، و9.88 سم عند الهجين استنبولي × لاذقاني قديم وهذا يدل على تكرار أكبر للقرائن المسؤولة عن هذه الصفة في الجيل الأول، وفي الأجيال الانعزالية لهذه الهجن، وبالتالي التعبير عن هذه الصفة من خلال السيادة الفائقة والانعزالات الوراثية فائقة الحدود، بينما لم تتفوق الأجيال الأولى للهجن الأخرى على آبائها. وهذا يختلف مع Temam وزملائه (2020) الذي وجد أن محيط الساق للطرز المدروسة تراوح بين 1.45 و3.05 سم.

تميّز الطراز الأبوي استنبولي بالمتوسط الأعلى لصفة عدد العقد على الساق الرئيسة 68.7 عقدة، بينما امتلك الطراز الأبوي لاذقاني قديم المتوسط الأدنى 34.7 عقدة، وتفوق الهجينان استنبولي × لاذقاني أحمر، واستنبولي × لاذقاني محدث في الجيل الأول على متوسط وأفضل الأبوين، وهذا يدل على تكرار أكبر للقرائن المسؤولة عن هذه الصفة في الجيل الأول، وفي الأجيال الانعزالية لهذين الهجينين، وبالتالي التعبير عن هذه الصفة من خلال السيادة الفائقة والانعزالات الوراثية فائقة الحدود. وهذا يختلف مع Verma و Sood (2015a) حيث تراوح عدد العقد بين الآباء المدروسة بين 12 و16.4، وقد يعود ذلك إلى انخفاض ارتفاع النباتات لهذه الآباء حيث تراوح بين 120 و162 سم ولطول المسافة بين العقد والتي تراوحت بين 9.2 و11.8.

تراوحت متوسطات الطرز الأبوية المدروسة لصفة عدد الثمار على النبات بين 60.4 ثمرة للأب لاذقاني قديم و97.6 ثمرة للأب لاذقاني أحمر على الترتيب، تفوقت الأجيال الأولى في الهجن استنبولي × لاذقاني محدث واستنبولي × لاذقاني قديم ولاذقاني محدث × لاذقاني قديم مقارنةً مع متوسط آبائها، وهذا يدل على تكرار أكبر للقرائن المسؤولة عن هاتين الصفتين في الجيل الأول، كما استمر الأداء المتفوّق في الأجيال الانعزالية التالية F_2 في الهجينين الخامس والسادس، مما يؤكد حصول ظاهرة الانعزال فائق الحدود لهاتين الصفتين في هذين

الهجينين وإمكانية استثمارهما في الانتخاب اللاحق للانعزالات المتفوّقة، بينما لم تتفوق الأجيال الأولى للهجن الأخرى على آبائها. وهذا يختلف مع Medagam وزملائه (2012) الذين وجدوا أن عدد الثمار على النبات تراوح بين 18.13 و22.07 ثمرة في تجربته التي قام بها في الهند ويمكن أن يُفسر هذا الاختلاف باختلاف العادات الاستهلاكية بين البلدان، حيث إن قطاف الثمار متوسطة الحجم 18–20 سم في الطول و28–30 غ في الوزن ستكون مرغوبة أكثر للاستهلاك في الهند (Paththinige وزملاؤه، 2008)، وبالتالي يشجع الفاصل الزمني القصير للقطاف النبات لإنتاج عدد أكبر من الثمار، ويزيد الفاصل الزمني الطويل للقطاف من وزن الثمرة وحجم الثمرة (Talukder وزملاؤه، 2003).

لوحظ تباين واضح بين الطرز الأبوية في صفة متوسط وزن الثمرة تراوح بين 2.50 غ للأب لاذقاني أحمر، و4.93 غ للأب لاذقاني قديم، وازدادت متوسطات الأجيال الأولى ولجميع الهجن ماعدا الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم على متوسطات آبائها بمقادير مختلفة حيث تراوحت بين 2.56 غ عند الهجين استنبولي × لاذقاني أحمر، و4.97 غ عند الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم وهذا يدل على تكرار أكبر للقرائن المسؤولة عن هذه الصفة في الجيل الأول، كما استمر الأداء المتفوّق في الأجيال الانعزالية التالية F_2 لغالبية الهجن مما يؤكد حصول ظاهرة الانعزال فائق الحدود لهذه الصفة في هذه الهجن وإمكانية استثمارهم في الانتخاب اللاحق للانعزالات المتفوّقة، بينما لم تتفوق الأجيال الأولى للهجن الأخرى على آبائها. وهذا يلتقي مع Sabesan وزملائه (2016) الذين وجدوا أن متوسط الجيل الأول لجميع الهجن المدروسة ازدادت عن متوسطات الآباء.

أظهرت الآباء المدروسة تبايناً واسعاً في صفة الإنتاج وامتد بين 0.16 كغ عند الأب استنبولي و0.30 كغ عند الأب لاذقاني قديم، كما سجل الهجينان لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم واستنبولي × لاذقاني محدث أداءً متفوقاً في الجيل الأول 0.33 و0.43 كغ، على الترتيب. واستمر الأداء المتفوّق في الجيل الانعزالي F_2 في الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم 0.39 كغ؛ مما يؤكد حصول ظاهرة الانعزال فائق الحدود لهذه الصفة في هذا الهجين وإمكانية استثماره في الانتخاب اللاحق للانعزالات المتفوّقة. وهذا يلتقي مع Bhatt وزملائه (2014) الذين وجدوا أن بعض هجن الجيل الأول امتلكت متوسطات أفضل من آبائها لصفة إنتاج النبات الواحد.

ظهر تباين واضح بين الطرز الأبوية في صفتي طول الثمرة وقطرها تراوح بين 13.4–20.91 سم لصفة طول الثمرة و1.46–2.13 سم لصفة قطر الثمرة، حيث حقّق الجيل الأول للهجينين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث 22.69، 2.164 سم، واستنبولي × لاذقاني محدث 19.6، 2.039 سم لصفتي طول الثمرة وقطر الثمرة على الترتيب، تفوقاً على متوسط الأبوين. وهذا يدل على تكرار أكبر للقرائن المسؤولة عن هذه الصفة في الجيل الأول، وفي الأجيال الانعزالية لهذه الهجن، وبالتالي التعبير عن هذه الصفة من خلال السيادة الفائقة والانعزالات الوراثية فائقة الحدود. وهذا يلتقي مع Pitchaimuthu وKerure (2019) اللذين ذكرا أن طول الثمرة وقطرها تراوح في الطرز الأبوية بين 11.78 و15.05 سم، وبين 1.75 و2.16 سم، على الترتيب. لكنه تراوح في هجن الجيل الأول بين 11.07 و16.81 سم، وبين 1.63 و2.13 سم لصفتي طول الثمرة وقطرها.

كانت متوسطات الطرز الأبوية لصفة وزن ال100 بذرة متقاربة وتراوحت بين 5.25 غ عند الطراز الأبوي لاذقاني أحمر و5.97 غ عند الطراز الأبوي لاذقاني محدث، وبالرغم من ذلك اتسم الجيل الأول لجميع الهجن المدروسة ماعدا الهجينين استنبولي × لاذقاني أحمر ولاذقاني محدث × لاذقاني قديم بالأداء المتفوّق لهذه الصفة وبدرجات متفاوتة مقارنةً بمتوسط الأبوين، وتجدر الإشارة إلى أنَّ الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث، وبالرغم من تفوّقه في الأداء في الجيل الأول 6.22 غ فإنَّ الأداء المتفوّق قد استمر في الجيل الانعزالي F_2 6.22 غ؛ مما يؤكد حصول ظاهرة الانعزال فائق الحدود لهذه الصفة في هذين الهجينين وإمكانية استثمارهما في الانتخاب اللاحق للانعزالات المتفوّقة. وقد اختلف ذلك مع Mohammed وزملائه (2022) الذي تراوح وزن الـ100 بذرة بين 5.32 و8غ في الطرز المدروسة.

تراوح مؤشر المادة الجافة في الطرز الأبوية المدروسة وتراوحت بين 13.45% عند الأب لاذقاني محدث و18.02% عند الأب استنبولي، وامتلك الجيل الأول لجميع الهجن ماعدا الهجينين استنبولي × لاذقاني محدث ولاذقاني محدث × لاذقاني قديم متوسط أعلى من متوسط الأبوين. وهذا يدل على تكرار أكبر للقرائن المسؤولة عن هذه الصفة في الجيل الأول، وفي الأجيال الانعزالية لهذه الهجن، وبالتالي التعبير عن هذه الصفة من خلال السيادة الفائقة والانعزالات الوراثية فائقة الحدود.

انعكســـت الاختلافات المعنوية بين الطرز الأبوية في صـــفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات على هجنها، فاتسم الجيل الأول لجميع الهجن ماعدا الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم بمتوسط أقل من متوسط الأبوين (الاتجاه المرغوب). وهذا يدل على تكرار أكبر للقرائن المسؤولة عن هذه الصفة في الجيل الأول، وفي الأجيال الانعزالية لهذه الهجن، وبالتالي التعبير عن هذه الصفة من خلال السيادة الفائقة والانعزالات الوراثية فائقة الحدود. كما استمر الأداء المتفوّق في الأجيال الانعزالية التالية F_2 للهجينين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم واستنبولي × لاذقاني محدث مما يؤكد حصول ظاهرة الانعزال فائق الحدود لهذه الصفة في هذين الهجينين وإمكانية استثمارهما في الانتخاب اللاحق للانعزالات المتفوّقة. وهذا يختلف مع Medagam وزملائه (2012) الذين وجدوا أن هجن الجيل الأول لم تمتلك متوسطات أقل من الآباء لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات.

3-2-قوّة الهجين Heterosis والتدهور الوراثي Inbreeding Depression ودرجة السيادة Potence ratio (P):

3-2-1. النتائج:

تبين الجداول 11، 12، 13 و14 قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين ولأفضل الأبوين في الجيل الأول F1، وقيم التدهور العائد للتربية الذاتية في الجيل الثاني F_2، وقيم درجة السيادة للصفات المدروسة عند الهجن نصف التبادلية. يُعد مؤشر درجة السيادة من أهم المؤشرات الوراثية التي يمكن من خلالها تحديد طبيعة الأثر المورثي أو نوع السيادة التي تتحكم بتطور الصفة المدروسة (يوسف، 2004).

3-2-1.1. طول الورقة:

امتلكت الهجن الأول والثالث والرابع قوة هجين نسبية موجبة عالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين لهذه الصفة وبلغت 28.82، 18.60 و37.57%، على الترتيب. كما امتلك الهجينان الخامس والسادس قوة هجين نسبية موجبة معنوية فقط قياساً لمتوسط الأبوين بلغت 14.31 و10.03%، على الترتيب. في حين امتلكت الهجن الأول والرابع والخامس قوة هجين نسبية موجبة عالية المعنوية قياساً لأفضل الأبوين لهذه الصفة، حيث بلغت

16.36، 36.85 و10.95%، على الترتيب. كما تراوح مقدار التدهور العائد للتربية الذاتية لهذه الصفة بين −10.14% عند الهجين السادس و31.88% عند الهجين الأول الذي كان معنوياً، بينما لم تسجل قيم هذا المؤشر لدى بقية الهجن أي معنوية. يبدو واضحاً أن السيادة الفائقة هي الفعل المورثي الأكثر تأثيراً في سلوك هذه الصفة في غالبية الهجن المدروسة، حيث تراوحت درجة السيادة (P) بين −4.72 عند الهجين الخامس و70.56 عند الهجين الرابع، في حين أشارت قيم درجة السيادة في الهجين الثاني إلى السيادة الجزئية (الجدول 8).

3-2-2.1. عرض الورقة:

امتلكت الهجن الأول والثالث والرابع والسادس قوة هجين نسبية موجبة عالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين لهذه الصفة، حيث بلغت 22.95، 23.82، 37.91 و27.02%، على الترتيب. كما سجلت ثلاثة منها قوة هجين معنوية موجبة قياساً لأفضل الأبوين (11.89، 31.26 و24.10%) عند الهجن الأول والرابع والسادس، على الترتيب، وكانت معنوية للهجين الأول، وبمعنوية عالية للهجينين الرابع والسادس. وتراوح مقدار التدهور العائد للتربية الذاتية لهذه الصفة بين −1.38% عند الهجين الثاني و32.08% عند الهجين الأول، ولم تكن قيم هذا المؤشر معنوية لدى جميع الهجن المدروسة. كانت السيادة الفائقة هي الفعل المورثي الأكثر تأثيراً في سلوك هذه الصفة عند غالبية نسل الهجن المدروسة، حيث تراوحت درجة السيادة (P) بين −11.47 في نسل الهجين السادس و2.32 في نسل الهجين الأول، في حين أشارت قيم درجة السيادة في نسل الهجين الثاني إلى السيادة الجزئية (الجدول 8).

الجدول 8: قوة الهجين قياساً لمتوسط (HMP) وأفضل الأبوين (HBP) والتدهور الوراثي العائد للتربية الذاتية (ID) في الجيل الثاني F2 ودرجة السيادة (P) لصفتي طول وعرض الورقة في الهجن نصف التبادلية المدروسة.

	الهجين	الصفة	HMP (%)	HBP (%)	ID (%)	P
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	طول الورقة	28.82**	31.88*	16.36**	2.69
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		1.3ns	−4.72ns	−8.06*	−0.13
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		18.60**	7.7ns	4.32ns	−1.36
4	استنبولي × لاذقاني محدث		37.57**	17.99ns	36.85**	70.56
5	استنبولي × لاذقاني قديم		14.31*	0.99ns	10.95**	−4.72
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		10.03*	−10.14ns	6.24ns	−2.81
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عرض الورقة	22.95**	32.08ns	11.89*	2.32
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		2.56ns	−1.38ns	−10.71**	−0.17
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		23.82**	8.12ns	5.68ns	−1.39
4	استنبولي × لاذقاني محدث		37.91**	23.38ns	31.26**	−7.48
5	استنبولي × لاذقاني قديم		11.05ns	1.6ns	3.38ns	−1.49
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		27.02**	1.07ns	24.10**	−11.47

*ns: عدم وجود معنوية. * : معنوي عند مستوى 95%، ** : معنوي عند مستوى 99%.

3-2-1.3. ارتفاع النبات:

امتلك الهجين الرابع قوة هجين نسبية موجبة عالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين وأفضلهما وبلغت 33.89 و16.20%، على الترتيب، بينما امتلك الهجين الثاني قوة هجين موجبة عالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين فقط وبلغت 10.83%، في حين لم تسجل بقية الهجن أية قوة هجين موجبة ومعنوية. تراوحت قيم التدهور الوراثي لقوة الهجين في الجيل الثاني نتيجة للتربية الذاتية بين −49.81% عند الهجين السادس الذي كان معنوياً و15.55% عند الهجين الرابع دون وجود معنوية، ولم تسجل بقية الهجن قيماً معنوية. توضح نتائج درجة السيادة (P) أن السيادة الجزئية هي الفعل المورثي الأكثر تأثيراً في سلوك هذه الصفة عند معظم الهجن حيث تراوحت بين −0.50 و0.80 عند الهجينين الأول والسادس، على الترتيب. بينما كانت السيادة الفائقة الأكثر تأثيراً في سلوك هذه الصفة في الهجين الرابع (الجدول 9).

3-2-1.4. عدد الفروع الرئيسة على النبات:

امتلك الهجين الرابع فقط قوة هجين نسبية موجبة عند مستوى معنوية 99% قياساً لمتوسط الأبوين (33.33%)، بينما امتلكت بقية الهجن إما قوة هجين موجبة غير معنوية أو قوة هجين معنوية لكن سالبة. كما بلغ

مقدار التدهور العائد للتربية الذاتية لهذه الصفة 50، −46.25 و−110% عند الهجن الأول والثاني والرابع، على الترتيب، وكانت معنوية، في حين لم تسجل الهجن الباقية أية قيم معنوية. وتدل معطيات درجة السيادة (P) على أن السيادة التامة هي الفعل المورثي الأكثر تأثيراً في سلوك هذه الصفة في الهجينين الثاني والرابع، والسيادة الفائقة في الهجين الخامس، والسيادة الجزئية في الهجينين الثالث والسادس، وانعدام السيادة في الهجين الأول (الجدول 9).

3-2-5.1. عدد الثمار على النبات:

تدل معطيات الجدول 9 أن الهجين الرابع امتلك قوة هجين نسبية موجبة عالية المعنوية قياساً لمتوسط ولأفضل الأبوين وبلغت 95.40 و91.72%، على الترتيب، بينما سجلت بقية الهجن قوة هجين موجبة غير معنوية أو معنوية سالبة غير مرغوبة. وتراوحت القيم العائدة لتدهور قوة الهجين نتيجة للتربية الذاتية في الجيل الثاني لهذه الصفة بين −40.61% عند الهجين الثاني و37.59% عند الهجين الرابع، وكانتا معنوية، في حين لم تسجل قيم هذا المؤشر لدى الهجن الأخرى أية معنوية. كما تبدو السيادة الفائقة هي الفعل المورثي المسيطر في التأثير على سلوك هذه الصفة في غالبية الهجن المدروسة، حيث تراوحت درجة السيادة (P) بين −2.43 عند الهجين الخامس و49.72 عند الهجين الرابع، في حين أشارت قيم درجة السيادة في الهجينين الأول والثالث إلى أن الفعل المورثي من نمط السيادة الجزئية.

3-2-6.1. متوسط وزن الثمرة:

امتلكت الهجن الثاني والثالث والرابع والخامس قوة هجين نسبية موجبة عالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين وبلغت 13.48، 33.94، 13.15 و9.47%، على الترتيب. في حين سجلت بقية الهجن إما قوة هجين موجبة غير معنوية أو سالبة معنوية غير مرغوبة. لم تكن قيم التدهور العائد للتربية الذاتية لهذه الصفة معنوية لدى جميع الهجن. كما تدل قيم درجة السيادة (P) على تأثير السيادة الفائقة للفعل المورثي في سلوك هذه الصفة في الهجينين الأول والثالث حيث بلغت −3.77، 1.04، على الترتيب، كما أظهرت نمط تأثير السيادة الجزئية في باقي الهجن المدروسة (الجدول 9).

3-2-7.1. إنتاج النبات الواحد:

امتلك الهجينان الثالث والرابع قوة هجين نسبية موجبة وعالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين بلغت 21.97، و124.13%، على الترتيب، كما امتلكا قوة هجين موجبة قياساً لأفضل الأبوين حيث كانت معنوية عند الهجين الثاني (11.43%)، وعالية المعنوية (93.32%) عند الهجين الرابع. تراوح مقدار التدهور العائد للتربية الذاتية لهذه الصفة بين -69.62% عند الهجين الثاني و35.75% عند الهجين الرابع وكان معنوياً، بينما لم تكن قيم التدهور الوراثي معنوية لدى الهجن الأخرى. كما إن السيادة الفائقة هي الفعل المورثي الأكثر تأثيراً في سلوك هذه الصفة وذلك في الهجن الثاني، والثالث، والرابع، حيث كانت باتجاه الأب الأعلى وبلغت 1.60، 2.32 و7.79، على الترتيب. في حين أشارت قيم درجة السيادة في باقي الهجن إلى تأثير السيادة الجزئية (الجدول 9).

الجدول 9: قوة الهجين قياساً لمتوسط (HMP) وأفضل الأبوين (HBP) والتدهور الوراثي العائد للتربية الذاتية (ID) في الجيل الثاني F2 ودرجة السيادة (P) لصفات ارتفاع النبات وعدد الفروع وعدد الثمار ووزن الثمرة وإنتاج النبات الواحد في الهجن نصف التبادلية المدروسة.

	الهجين	الصفة	HMP (%)	HBP (%)	ID (%)	P
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ارتفاع النبات	-7.24**	-1.72ns	-19.03**	-0.5
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		10.83**	0.16ns	-14.18**	-0.37
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		-44.73**	-11.47ns	-67.06**	0.66
4	استنبولي × لاذقاني محدث		33.89**	15.55ns	16.20**	-2.23
5	استنبولي × لاذقاني قديم		-40.66**	-6.07ns	-62.70**	0.69
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		-38.36**	-49.81*	-58.40**	0.8
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عدد الفروع الرئيسة على النبات	0ns	50.00**	-33.33**	0
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		-20.00**	-46.25*	-33.33**	1
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		-10.11*	-3.13ns	-32.20**	-0.31
4	استنبولي × لاذقاني محدث		33.33**	-110.00*	0ns	1
5	استنبولي × لاذقاني قديم		76.81ns	-7.38ns	3.39ns	1.08
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		1.27ns	-38.13ns	-32.20**	0.03
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عدد الثمار على النبات	-5.76ns	-10.25ns	-22.03**	-0.28
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		-20.49**	-40.61*	-33.20**	1.08
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		-15.70**	-15.77ns	-31.76**	0.67
4	استنبولي × لاذقاني محدث		95.40**	37.59*	91.72**	49.72
5	استنبولي × لاذقاني قديم		6.84ns	-2.03ns	3.91ns	-2.43
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		5.84ns	-5.55ns	1.05ns	-1.23
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	متوسط وزن الثمرة	1.95ns	-9.03ns	1.43ns	-3.77
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		13.48**	-25.57ns	-1.15ns	0.91
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		33.94**	-4.85ns	0.98ns	1.04
4	استنبولي × لاذقاني محدث		13.15**	2.25ns	-1ns	0.92
5	استنبولي × لاذقاني قديم		9.47**	10.61ns	-17.18**	0.29
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		-9.45**	-16.93ns	-23.74**	-0.5
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	إنتاج النبات الواحد	-3.41ns	-28.35ns	-19.83**	-0.17
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		-7.52ns	-69.62*	-11.66*	1.6
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		21.97**	-17.71ns	11.43*	2.32
4	استنبولي × لاذقاني محدث		124.13**	35.75*	93.32**	7.79
5	استنبولي × لاذقاني قديم		17.88ns	3.18ns	-8.88ns	0.61
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		-3.28ns	-38.65ns	-15.22**	-0.23

*ns: عدم وجود معنوية. * : معنوي عند مستوى 95%، ** : معنوي عند مستوى 99%.

3-2-1-8. طول الثمرة:

امتلك كل من الهجينين الثاني والرابع قوة هجين نسبية موجبة عالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين (17.25 و15.43%، على الترتيب)، كما تفوقا على أفضل أبويهما فحقق الهجين الرابع معنوية عالية (10.36%)، بينما تفوق الهجين الثاني بمعنوية على أفضل أبويه (8.42%)، تلاهما بالأهمية الهجين الثالث الذي تفوق بمعنوية على متوسط أبويه (8.07%)، في حين لم تكن قوة هجين بقية الهجن مرغوبة. ولم تسجل قيم التدهور العائد للتربية الذاتية لهذه الصفة أية معنوية لدى جميع الهجن. تبين نتائج درجة السيادة (P) أن السيادة الجزئية هي الفعل المورثي الأكثر تأثيراً في سلوك هذه الصفة عند معظم الهجن حيث تراوحت بين -0.57 و0.25 عند الهجينين الخامس والأول، على الترتيب. بينما كانت السيادة الفائقة الأكثر تأثيراً في سلوك هذه الصفة في الهجينين الثاني والرابع (-2.12 و3.36، على الترتيب) (الجدول 10).

3-2-1-9. قطر الثمرة:

سجل الهجينان الأول والثاني قوة هجين نسبية عند مستوى معنوية 99% قياساً لمتوسط الأبوين (12.90 و24.14%، على الترتيب). كما سجل الهجين الرابع قوة هجين نسبية معنوية مقارنة مع متوسط الأبوين (11.48%)، في حين لم يتفوق أي هجين معنوياً على أفضل أبويه بشكل مرغوب، فإما كانت قوة الهجين موجبة غير معنوية أو سالبة معنوية غير مرغوبة. وتراوح مقدار التدهور العائد للتربية الذاتية لهذه الصفة بين -16.29% عند الهجين السادس و17.36% عند الهجين الثاني، إلا أن تلك القيم لم تكن معنوية لدى جميع الهجن. كما أشارت قيم درجة السيادة (P) في الهجينين الثالث والخامس إلى السيادة الجزئية، وفي باقي الهجن إلى السيادة الفائقة، حيث كانت باتجاه الأب الأعلى في الهجينين الثاني والرابع، وبلغت قيمتهما 1.50 و1.11، على الترتيب (الجدول 10).

3-2-1-10. عدد حواف الثمرة:

بلغ الهجين الخامس فقط قوة هجين نسبية موجبة عند مستوى معنوية 95% قياساً لمتوسط الأبوين (6.15%)، بينما لم تمتلك بقية الهجن قوة هجين معنوية ومرغوبة لهذه الصفة. وبلغت أدنى قيمة للتدهور الوراثي

لقوة الهجين في الجيل الثاني نتيجة للتربية الذاتية −21.72% عند الهجين الثالث، ولم تكن قيم هذا المؤشر معنوية لدى جميع الهجن. وأشارت قيم درجة السيادة (P) في الهجينين الثاني والرابع إلى السيادة التامة، في حين أشارت عند باقي الهجن إلى السيادة الجزئية (الجدول 10).

3-2-11.1. عدد البذور في الثمرة الواحدة:

سجل الهجين الثاني قوة هجين نسبية موجبة عالية المعنوية قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين (20.50 و16.25%، على الترتيب). كما امتلك الهجين الرابع قوة هجين موجبة معنوية قياساً لمتوسط الأبوين (9.92%)، ومعنوية عالية قياساً لأفضل الأبوين (9.65%)، بينما لم تسجل الهجن الأخرى أية قوة هجين بالاتجاه المرغوب. وتراوحت قيم التدهور الوراثي لقوة الهجين في الجيل الثاني نتيجة للتربية الذاتية بمقدار تراوح بين −17.74% عند الهجين الثالث و15.76% عند الهجين الثاني، فيما لم تكن قيم هذا المؤشر معنوية لدى جميع الهجن. وأشارت قيم درجة السيادة (P) في الهجينين الثاني والرابع إلى السيادة الفائقة حيث كانت باتجاه الأب الأعلى في الهجين الثاني، وكانت قيمتها 5.61 بينما أشارت في باقي الهجن إلى السيادة الجزئية (الجدول 10).

3-2-12.1. وزن الـ100 بذرة:

أظهرت الهجن الثاني والثالث والرابع والسادس قوة هجين نسبية موجبة عند مستوى معنوية 99% قياساً لمتوسط الأبوين (10.84، 5.34، 10.45 و6.40%، على الترتيب). كما تفوقت في الهجن الثاني والرابع والسادس بمعنوية عالية على أفضل الأبوين (4.13، 6.47 و5.36%، على الترتيب). كانت قيم التدهور الوراثي العائد للتربية الداخلية معنوية في الهجين الأول −11.44%، فيما لم تسجل قيم هذا المؤشر لدى باقي الهجن أية معنوية. كما تدل قيم درجة السيادة (P) على تأثير السيادة الفائقة في سلوك هذه الصفة في جميع الهجن المدروسة ماعدا الهجين الثالث، الذي ظهرت فيه السيادة الجزئية (الجدول 10).

3-2-13.1. المادة الجافة:

امتلكت الهجن الأول والثاني والثالث قوة هجين نسبية موجبة معنوية قياساً لمتوسط الأبوين،

(4.29، 5.10 و5.98%، على الترتيب)، كما تفوق الهجين الأول معنوياً على أفضل أبويه (4.14%)، في حين أبدت بقية الهجن إما قيماً موجبة غير معنوية أو قيماً سالبة معنوية وغير مرغوبة. كما كانت قيم التدهور الوراثي العائد للتربية الداخلية لهذه الصفة معنوية عند الهجن الأول والثالث والسادس (22.96، 19.89 و-12.14%، على الترتيب)، ولم تكن معنوية في نسل بقية الهجن. وأشارت قيم درجة السيادة (P) في الهجن الأول والثالث والخامس إلى تأثير السيادة الفائقة للفعل المورثي، بينما أشارت في باقي الهجن إلى تأثير السيادة الجزئية للفعل المورثي (الجدول 10).

الجدول 10: قوة الهجين قياساً لمتوسط (HMP) وأفضل الأبوين (HBP) والتدهور الوراثي العائد للتربية الذاتية (ID) في الجيل الثاني F2 ودرجة السيادة (P) لصفات طول الثمرة وقطرها وعدد حواف الثمرة وعدد البذور في الثمرة ووزن ال100 بذرة والمادة الجافة في الهجن نصف التبادلية المدروسة.

	الهجين	الصفة	HMP (%)	HBP (%)	ID (%)	P
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	طول الثمرة	3.21ns	4.22ns	-8.42*	0.25
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		17.25**	13.44ns	8.42*	-2.12
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		8.07*	-0.71ns	-11.33**	-0.37
4	استنبولي × لاذقاني محدث		15.43**	16.28ns	10.36**	3.36
5	استنبولي × لاذقاني قديم		5.41ns	11.35ns	-3.7ns	-0.57
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		-1.99ns	-8.09ns	-14.02**	0.14
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	قطر الثمرة	12.90**	4.14ns	6.71ns	-2.22
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		24.14**	17.36ns	6.93ns	1.5
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		4.74ns	-11.7ns	-11.74**	0.25
4	استنبولي × لاذقاني محدث		11.48*	12.5ns	0.99ns	1.11
5	استنبولي × لاذقاني قديم		-5.57**	4.49ns	-16.43**	-0.43
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		-14.22**	-16.29ns	-16.43**	-5.36
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عدد حواف الثمرة	0ns	0ns	0ns	-
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		-0.99ns	-2ns	-1.96ns	-1
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		-6.15ns	-21.72ns	-23.75**	-0.27
4	استنبولي × لاذقاني محدث		-0.99ns	-1.5ns	-1.96ns	-1
5	استنبولي × لاذقاني قديم		6.15*	-0.36ns	-13.75*	0.27
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		8.4ns	-1.41ns	-11.25ns	0.38
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عدد البذور في الثمرة	2.99ns	11.73ns	-0.88ns	-0.77
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		20.50**	15.76ns	16.25**	5.61
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		0.8ns	-17.74ns	-16.94**	0.04
4	استنبولي × لاذقاني محدث		9.92*	8.23ns	9.65**	-39.5
5	استنبولي × لاذقاني قديم		-3.15**	10.55ns	-17.65**	-0.18
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		-6.67*	-2.77ns	-20.81**	-0.37
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	وزن الـ100 بذرة	-7.66**	-11.44*	-10.10**	2.82
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		10.84**	-0.05ns	4.13**	1.68
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		5.34**	2.62ns	-0.11ns	0.98
4	استنبولي × لاذقاني محدث		10.45**	7.6ns	6.47**	2.8
5	استنبولي × لاذقاني قديم		3.39ns	5.15ns	0.63ns	1.23
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		6.40**	3.65ns	5.36**	-6.49
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	المادة الجافة	4.29*	22.96*	4.14*	-30.87
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		5.10*	15.68ns	-7.87**	-0.36
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		5.98*	19.89*	1.89ns	-1.49
4	استنبولي × لاذقاني محدث		-0.63ns	1.3ns	-13.00**	0.04
5	استنبولي × لاذقاني قديم		5.92ns	8.84ns	1.7ns	-1.43
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		-4.96*	-12.14*	-13.70**	-0.49

*ns: عدم وجود معنوية. * : معنوي عند مستوى 95%، ** : معنوي عند مستوى 99%.

3-2-1-14. عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات:

لوحظ من معطيات الجدول 11 أن الهجن الأول والرابع والخامس أظهرت قوة هجين نسبية سالبة (ذات اتجاه مرغوب) بمعنوية عالية قياساً لمتوسط الأبوين لهذه الصفة، حيث بلغت -7.65، -5.29 و-2.47%، على الترتيب. في حين لم تكن قوة الهجين التي أظهرتها بقية الهجن معنوية مرغوبة قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين. وبين الجدول ذاته أن قيم التدهور الوراثي العائد للتربية الداخلية قد تراوحت بين -9.55 و9.32% عند الهجينين الخامس والرابع، على الترتيب. ولم تُسجل قيم معنوية لهذا المؤشر لدى جميع الهجن. وبينت نتائج درجة السيادة أن السيادة الجزئية هي الفعل المورثي الأكثر تأثيراً في الصفة المعنية في جميع الهجن المدروسة، ما عدا الهجين الثالث الذي كانت السيادة التامة هي الأكثر تأثيراً فيه.

3-2-1-15. رقم أول عقدة مزهرة:

سجل الهجين الثاني قوة هجين نسبية سالبة (مرغوبة) عالية المعنوية قياساً لمتوسط الأبوين لهذه الصفة بلغت -28.17%، ولم تسجل بقية الهجن أية قوة هجين نسبية سالبة معنوية قياساً لمتوسط أو أفضل الأبوين. وسجلت قيم التدهور الوراثي لقوة الهجين في الجيل الثاني نتيجة للتربية الذاتية في الهجن الثاني والخامس والسادس قيماً سالبة ومعنوية، ولم يكن التدهور معنوياً في نسل بقية الهجن. تدل معطيات درجة السيادة (P) على أن السيادة الجزئية هي الفعل المورثي الأكثر تأثيراً في سلوك هذه الصفة حيث تراوحت بين -0.36 و0.91 عند الهجينين الثالث والثاني، على الترتيب (الجدول 11).

3-2-1-16. ارتفاع أول عقدة مزهرة:

امتلك الهجين الثاني قوة هجين نسبية سالبة (مرغوبة) عالية معنوية قياساً لمتوسط الأبوين لهذه الصفة، وبلغت -20.96%، بينما لم تمتلك باقي الهجن المدروسة قوة هجين سالبة معنوية قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين لهذه الصفة. وكانت قيم التدهور الوراثي لقوة الهجين في الجيل الثاني نتيجة للتربية الذاتية سالبة معنوية وبلغت -106.05% عند الهجين الثاني و-99.23% عند الهجين السادس، ولم يكن التدهور معنوياً في نسل بقية الهجن.

كما إن السيادة الجزئية هي الفعل المورثي الأكثر تأثيراً في الصفة المعنية في معظم الهجن المدروسة. بينما كانت السيادة الفائقة باتجاه الأب الأدنى هي الأكثر تأثيراً في الهجين السادس (الجدول 11).

الجدول 11: قوة الهجين قياساً لمتوسط (HMP) وأفضل الأبوين (HBP) والتدهور الوراثي العائد للتربية الذاتية (ID) في الجيل الثاني F2 ودرجة السيادة (P) لصفات الباكورية في الهجن نصف التبادلية المدروسة.

	الهجين	الصفة	HMP (%)	HBP (%)	ID (%)	P
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	−7.65**	−1.18ns	2.42ns	0.78
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		−2.63ns	−2.03ns	6.47**	0.31
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		−0.3ns	8.54ns	0ns	1
4	استنبولي × لاذقاني محدث		−5.29**	9.32ns	15.83**	0.29
5	استنبولي × لاذقاني قديم		−2.47**	−9.55ns	8.54**	0.24
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		4.29**	−4.43ns	13.67**	0.52
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	رقم أول عقدة مزهرة	−4.42ns	10.65ns	16.13*	0.25
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		−28.17**	−104.41*	4.08ns	0.91
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		11.27ns	−2.85ns	61.22**	−0.36
4	استنبولي × لاذقاني محدث		−2.2ns	0.56ns	81.63**	0.05
5	استنبولي × لاذقاني قديم		10.99**	−47.52*	106.12**	−0.24
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		2.04ns	−85.50*	2.04ns	−
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ارتفاع أول عقدة مزهرة	4.31ns	3.39ns	30.22**	−0.22
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		−20.96**	−106.05*	56.44**	0.42
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		5.61ns	7.97ns	115.81**	−0.11
4	استنبولي × لاذقاني محدث		−3.42ns	−1.73ns	162.12**	0.05
5	استنبولي × لاذقاني قديم		6.19**	11.36ns	198.42**	−0.1
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		2.9ns	−99.23*	5.14ns	−1.36

*ns: عدم وجود معنوية. * : معنوي عند مستوى 95%، ** : معنوي عند مستوى 99%.

3-2-2. المناقشة:

لقد بينت معطيات الجداول 8، 9، 10 و11 أن **الهجين استنبولي × لاذقاني أحمر** قد امتلك قيمة سالبة عالية المعنوية بالاتجاه المرغوب لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات. ويفسر ذلك بوجود فروق معنوية بين الأبوين بالنسبة لهذه الصفة، حيث بلغ متوسط هذه الصفة في الأبوين لاذقاني أحمر واستنبولي 55، 67 يوم، على الترتيب (الجدول 7)، حيث إن قوة الهجين تظهر عند وجود تباين وراثي بين الآباء الدخلة في التهجين. وهذا ينسجم مع Arvind وزملائه (2021a) الذين وجدوا أن قوة هجين عالية معنوية وسالبة لدى بعض الهجن المدروسة لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين.

ويتفق مع ما وجده Ali وزملاؤه (2013) حيث ذكروا أن معظم الهجن المدروسة امتلكت قوة هجين سالبة معنوية مقارنة مع متوسط الأبوين لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات. كما امتلك الهجين ذاته قوة هجين موجبة ذات اتجاه مرغوب لثلاث صفات أخرى مقارنةً مع متوسط وأفضل الأبوين (طول الورقة وعرض الورقة والمادة الجافة)؛ مما يشير إلى أن هذه الصفات في هذا الهجين واقعة تحت تأثير السيادة الفائقة. وامتلك الهجين نفسه قوة هجين موجبة وعالية المعنوية مقارنةً مع متوسط الأبوين لصفة قطر الثمرة. وهذا يفسر بالفروق المعنوية بين الأبوين لهذه الصفات. حيث بلغ متوسط الأب لاذقاني أحمر واستنبولي 20.84 و16.81 سم، على الترتيب لطول الورقة، و31.36 و25.72 سم، على الترتيب لعرض الورقة (الملحق 1)، و18.02 و17.97 سم، على الترتيب للمادة الجافة (الجدول 7) و1.46 و1.64%، على الترتيب لقطر الثمرة (الجدول 6). وهذا يتفق مع سعيد وزملائه (2014) حيث وجد أن بعض الهجن التبادلية أظهرت قوة هجين موجبة ومعنوية مقارنة مع متوسط الأبوين لصفة قطر الثمرة.

امتلك **الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث** قيماً سالبة بالاتجاه المرغوب لقوة الهجين وبمعنوية عالية في الجيل الأول قياساً لمتوسط الأبوين لصفتين (رقم أول عقدة مزهرة وارتفاع أول عقدة مزهرة). ويعود ذلك لوجود تباين معنوي بين الأبوين لهاتين الصفتين فقد بلغ متوسط الأب لاذقاني أحمر ولاذقاني محدث 9.3 و4.9، على الترتيب لصفة رقم أول عقدة مزهرة و39.05 و13.2 سم، على الترتيب لصفة ارتفاع أول عقدة مزهرة (الملحق 4). ويتفق هذا مع Rani و Veeraragavathatham (2013) اللذين وجدا أن بعض الهجن المدروسة امتلكت قوة هجين سالبة ومرغوبة ومعنوية قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين لصفة ارتفاع أول عقدة مزهرة. كما امتلك الهجين ذاته قيماً موجبة ذات اتجاه مرغوب لقوة الهجين في الجيل الأول قياساً لمتوسط الأبوين لبعض صفات (ارتفاع النبات وقطر الثمرة ومتوسط وزن الثمرة والمادة الجافة). ويعود ذلك إلى الاختلاف المعنوي بين متوسط الأبوين لهذه الصفات، حيث بلغ متوسط الأب لاذقاني أحمر ولاذقاني محدث 295.68 و162.24 سم، على الترتيب لصفة ارتفاع النبات (الملحق 2)، و1.46 و2.02 سم، على الترتيب لصفة قطر الثمرة (الجدول 6)، و2.5 و3.37غ، على الترتيب لصفة متوسط وزن الثمرة (الجدول 5)، و17.97 و13.37%، على الترتيب للمادة الجافة

(الجدول 7). كما امتلك الهجين ذاته قيماً موجبة بالاتجاه المرغوب لقوة الهجين لثلاث صفات مقارنةً مع أفضل الأبوين (طول الثمرة وعدد البذور في الثمرة ووزن الـ100 بذرة)؛ ويعود ذلك إلى الاختلاف بين متوسط الأبوين لهذه الصفات، حيث بلغ 20.91 و17.76سم، على الترتيب لصفة طول الثمرة و5.25 و5.97غ، على الترتيب لصفة وزن الـ100 بذرة (الجدول 6)، و73.8 و79.4 بذرة، على الترتيب لصفة عدد البذور في الثمرة (الملحق 3). مما يشير إلى أن هذه الصفات في هذا الهجين واقعة تحت تأثير السيادة الفائقة. وهذا يلتقي مع Ali وزملاؤه (2013) الذين أكدوا أن معظم الهجن قد سجلت قوة هجين معنوية موجبة قياساً لمتوسط الأبوين للصفات ارتفاع النبات وعدد الفروع الرئيسة وعدد الثمار ومتوسط وزن الثمرة وطول الثمرة وقطر الثمرة وإنتاج الفدان الواحد. ويتفق مع Keerthana وزملائه (2021) الذين وجدوا أن بعض الهجن المدروسة امتلكت قوة هجين موجبة وعالية المعنوية قياساً لأفضل الأبوين لصفتي طول الثمرة وعدد البذور\الثمرة.

تميّز الجيل الأول **للهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم** بقيم موجبة لقوة الهجين بالاتجاه المرغوب لست صفات أيضاً (طول الورقة وعرض الورقة ومتوسط وزن الثمرة ووزن الـ100 بذرة وطول الثمرة والمادة الجافة). وقد يُعزى ذلك إلى التباين المعنوي بين متوسط الأبوين للصفات المدروسة، حيث بلغ متوسط الأب لاذقاني أحمر ولاذقاني قديم 20.84 و16.81 سم، على الترتيب لصفة طول الورقة و31.36 و25.27 سم، على الترتيب لصفة عرض الورقة (الملحق 1)، و2.5 و4.92غ، على الترتيب لصفة متوسط وزن الثمرة (الجدول 5)، و5.25 و5.86غ، على الترتيب لصفة وزن الـ100 بذرة و20.91 و13.4 سم، على الترتيب لصفة طول الثمرة (الجدول 6)، و17.97 و16.59%، على الترتيب لصفة المادة الجافة (الجدول 7). وهذا ما يلتقي مع Arvind وزملائه (2021a) الذين ذكروا أن معظم الهجن المدروسة امتلكت قوة هجين عالية المعنوية وموجبة قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين لصفة وزن الثمرة. كما امتلك الهجين قوة هجين موجبة وعالية المعنوية مقارنةً مع متوسط الأبوين ومعنوية فقط قياساً لأفضل الأبوين لصفة إنتاج النبات الواحد؛ ويعود ذلك للفروق المعنوية لهذه الصفة عند الأبوين الأول والثاني (0.25 و0.30كغ، على الترتيب) (الجدول 5). مما يدل على أن هذه الصفة واقعة تحت تأثير السيادة

الفائقة في هذا الهجين. ويلتقي هذا مع Singh وزملاؤه (2015) الذين وجدوا أن جميع الهجن المدروسة امتلكت قوة هجين موجبة ومعنوية مقارنة مع متوسط وأفضل الأبوين لصفة إنتاج النبات.

تميز **الهجين استنبولي** × **لاذقاني محدث** بقوة هجين سالبة مرغوبة قياساً لمتوسط الأبوين في صفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات. كما أظهر أيضاً قوة هجين موجبة مرغوبة لثماني صفات قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين (عدد الثمار على النبات، طول الورقة، عرض الورقة، ارتفاع النبات، طول الثمرة، إنتاج النبات الواحد، وزن الـ100 بذرة، وعدد البذور في الثمرة)؛ يمكن أن يفسر ذلك بالفروق المعنوية بين الأبوين لمعظم هذه الصفات، حيث بلغ متوسط الأب استنبولي ولاذقاني محدث 220.49 و162.24 سم، على الترتيب لصفة ارتفاع النبات (الملحق 2)، و0.16 و0.22 كغ، على الترتيب (الجدول 5)، و16.2 و17.76 سم، على الترتيب لصفة طول الثمرة و5.54 و5.97غ، على الترتيب لصفة وزن الـ100 بذرة (الجدول 6). مما يدل على أن هذه الصفات تخضع للسيادة الفائقة في هذا الهجين. وهذا يلتقي مع Chavan وزملائه (2021) الذين ذكروا أن بعض الهجن المدروسة امتلكت قوة هجين معنوية قياساً لأفضل الأبوين للصفات طول الثمرة وإنتاج النبات الواحد وعدد الثمار على النبات وعالية المعنوية قياساً لأفضل الأبوين لصفة ارتفاع النبات. كما امتلك قوة هجين موجبة قياساً لمتوسط الأبوين لصفات (عدد الفروع الرئيسة على النبات ومتوسط وزن الثمرة وقطر الثمرة)، ويمكن تفسير ذلك من خلال الفروق المعنوية بين الأبوين التي بلغت في الأب الأول والثاني 2.52 و3.37غ، على الترتيب لصفة وزن الثمرة (الجدول 5)، و1.64 و2.02 سم، على الترتيب لقطر الثمرة (الجدول 6). وهذا يتفق مع More وزملاؤه (2015) الذين لاحظوا وجود قوة هجين في الصفات عدد الفروع على النبات الواحد، عدد الثمار على النبات الواحد وإنتاج النبات الواحد، حيث إن الإزهار المبكر يؤدي إلى طول الفترة الإنتاج وبالتزامن مع عدد أكبر من الفروع المثمرة ينتج ثماراً أكثر وبالتالي إنتاجاً أكبر للنبات الواحد.

أظهر **الهجين استنبولي** × **لاذقاني قديم** في جيله الأول قوة هجين سالبة مرغوبة قياساً لمتوسط الأبوين في صفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات. ويرجع ذلك إلى التباين بين الأبوين استنبولي ولاذقاني قديم لهذه الصفة (67، 54.67 يوم، على الترتيب) (الجدول 7). وهذا يتفق مع Srikanth وزملائه (2019) الذين لاحظوا

وجود قوة هجين سالبة ومعنوية لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات قياساً لمتوسط الأبوين. كما أظهر الهجين الخامس قوة هجين موجبة مرغوبة قياساً لمتوسط ولأفضل الأبوين لصفة طول الورقة، مما يشير إلى أن هذه الصفة واقعة تحت تأثير السيادة الفائقة في هذا الهجين. كما أظهر قوة هجين موجبة قياساً لمتوسط الأبوين لصفة متوسط وزن الثمرة وعدد حواف الثمرة. وقد يعود ذلك إلى الفروق المعنوية بين الأبوين لهاتين الصفتين، حيث بلغ متوسط الأب الأول والثاني 2.52 و4.92غ، على الترتيب لصفة متوسط وزن الثمرة (الجدول 5)، و5 و8، على الترتيب لصفة عدد حواف الثمرة (الملحق 3). وهذا يلتقي مع Medagam وزملائه (2012) الذين وجدوا أن بعض هجنهم المدروسة امتلكت قوة هجين موجبة ومعنوية مقارنة مع متوسط وأفضل الأبوين لصفة وزن الثمرة.

امتلك **الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم** قيماً موجبة ذات اتجاه مرغوب لقوة الهجين في الجيل الأول قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين للصفتين الأولى والثانية ولمتوسط الأبوين فقط للصفة الثالثة (عرض الورقة ووزن الـ100 بذرة وطول الورقة). وهذا يدل على أن الصفتين الأولى والثانية خاضعتين لتأثير السيادة الفائقة. وهذا يلتقي مع كل من Koli وزملائه (2020) و Makdoomi وزملائه (2018) الذين وجدوا أن بعض الهجن المدروسة قد سجلت قوة هجين موجبة وعالية المعنوية لصفة وزن الـ100 بذرة قياساً لأفضل الأبوين.

يُستخلص مما سبق لوحظ أنَّ الهجين الرابع هو الأكثر تفوّقاً في امتلاكه لقوة الهجين ذات الاتجاه المرغوب للعدد الأكبر من الصفات، تلاه الهجين الثاني، ثم الهجين الثالث، ثم الهجين الأول، ثم الهجين الخامس والهجين السادس الذي امتلك قوة الهجين ذات الاتجاه المرغوب للعدد الأقل من الصفات. يشير عدم امتلاك معظم الهجن لقوة هجين بالنسبة لصفة إنتاج النبات الواحد وللصفات المكونة له إلى عدم إمكانية استغلال قوة الهجين تجارياً. وهذا يتفق مع رأي Vekariya وزملائه (2020). في حين يمكن استغلال ظاهرة قوة الهجين تجارياً في الهجين الرابع الذي تميز بقوة هجين لصفة الإنتاج والصفات المكونة لها، نظراً لسهولة عقد الثمار في الباميا إضافة للعدد الجيد للبذور في الثمرة الواحدة فإن ذلك يسهل الاستغلال التجاري لظاهرة قوة الهجين. وهذا يتفق مع رأي Bhatt وزملاؤه (2014).

تتناقص قوة الهجين بمعدل 50% في كل جيل قياساً للجيل السابق وفقاً لفرضية الأثر التراكمي للمورثات (Falconer، 1981)، لكن بالرغم من ذلك لوحظ أنَّ أداء متوسط للجيل الثاني لبعض الهجن في بعض الصفات المختبرة كان أعلى مما هو عليه في الجيل الأول؛ مما يؤكد حدوث ظاهرة الانعزال متجاوز الحدود التي تحصل عند اختلاف الطرز الأبوية المتصالبة في كل أو بعض المورثات المسؤولة عن الصفة المعنية، الأمر الذي يؤدي إلى انعزال أفراد في الجيل الثاني أو الأجيال التالية ولبعض التصالبات التي تحوي قرائن تزيد أو تنقص من تلك الصفة (Quick، 1998).

تدل من معطيات الجداول 8، 9، 10 و11 على وجود أهمية لممارسة الانتخاب في الجيل الانعزالي الأول F2 لصفات عدد الثمار على النبات، وإنتاج النبات الواحد في الهجين الثاني، وصفتي ارتفاع النبات والمادة الجافة في الهجين السادس، وصفة عدد الفروع الرئيسة في الهجينين الرابع والثاني، وصفة وزن الـ100 بذرة في الهجين الأول وهي التصالبات التي أظهرت تدهوراً وراثياً بالاتجاه السالب لقوة الهجين في الجيل الثاني، وهذا ما يتوافق مع Neetu وزملائه (2015) الذين أشاروا إلى أن بعض الهجن المدروسة أظهرت تدهوراً وراثياً سالباً ومعنوياً لصفات عدد الثمار وارتفاع النبات وعدد الفروع الرئيسة وإنتاج النبات الواحد، ويتفق مع Arvind وزملائه (2021a) للصفات عدد الثمار وارتفاع النبات وعدد الفروع الرئيسة. وبالتالي يمكن الانتخاب وبكفاءة عالية في الجيل الانعزالي الأولF2 لهذه الصفات. كما تدل الجداول المذكورة على انخفاض حدوث هذه الظاهرة في صفات عدد الثمار على النبات، ارتفاع النبات، عدد الفروع الرئيسة، إنتاج النبات الواحد، وزن الـ100 بذرة، عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات والمادة الجافة أو عدم حدوثها مطلقاً في بقيّة الصفات المُختبرة، ويمكن أن يعود إلى تأثر هذه الصفات بفعل المورثات التراكمي. هذا يختلف ذلك مع Nanaware وزملائه (2017) ومع Srikanth وزملائه (2019) الذين لاحظوا وجود دور كبير للفعل المورثي غير التراكمي في توريث صفة الإنتاج وللصفات المكونة له.

بينت الجداول 8، 9، 10 و11 أيضاً أن المورثات قد سلكت منحى السيادة الفائقة الموجبة في الهجينين الثاني والرابع في صفة **عدد الثمار على النبات**، لذلك فإن تحسين هذه الصفة في هذين الهجينين يمكن أن يتم من

خلال تطبيق الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة للحصول على تراكيب وراثية مستقرة وأصيلة. وسلكت منحى السيادة الفائقة السالبة والجزئية في باقي الهجن. وهذا يتفق مع Badiger وزملائه (2017) الذين ذكروا أن المورثات سلكت منحى السيادة الفائقة الموجبة في بعض الهجن المدروسة في صفة عدد الثمار على النبات.

لقد بينت النتائج أن المورثات التي تتحكم بتوريث صفتي **رقم أول عقدة مزهرة وارتفاع أول عقدة مزهرة،** قد أظهرت السيادة الجزئية في غالبية الهجن، ومسؤولة عن السيادة الفائقة السالبة في الهجين السادس في الصفة الثانية، لذلك فإن تحسين هذه الصفة في هذا الهجين يمكن أن يتم من خلال تطبيق الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة للحصول على تراكيب وراثية مستقرة وأصيلة. وقد ذكر Badiger وزملاؤه (2017) نتائج مشابهة حيث إن المورثات المسؤولة عن صفة رقم أول عقدة مزهرة أبدت سيادة جزئية سالبة في معظم الهجن المدروسة.

كما أظهرت المورثات المتحكمة بصفة **طول الورقة** سيادة فائقة موجبة في الهجينين الأول والرابع، وبالتالي فإن تحسين هذه الصفة في هذين الهجينين يمكن أن يتم من خلال تطبيق الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة للحصول على تراكيب وراثية مستقرة وأصيلة، كما أظهرت سيادة فائقة سالبة أو سيادة جزئية في باقي الهجن. وأبدت المورثات المسؤولة عن صفة **عرض الورقة** سيادة فائقة سالبة في غالبية الهجن، بينما أبدت سيادة فائقة موجبة في الهجين الأول، وبالتالي فإن الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة في هذا الهجين سيكون فعالاً في تحسين هذه الصفة، والحصول على تراكيب وراثية مستقرة وأصيلة.

اتخذت المورثات المسؤولة عن توريث صفة **ارتفاع النبات** منحى السيادة الجزئية في غالبية الهجن، ومنحى السيادة الفائقة السالبة في الهجين الرابع. وهذا يتفق مع Badiger وزملائه (2017) الذين وجدوا في دراستهم أن درجة السيادة أخذت قيماً سالبة في معظم الهجن المدروسة لصفة ارتفاع النبات.

لقد سلكت المورثات منحى السيادة الفائقة الموجبة في الهجين الخامس في صفة **عدد الفروع الرئيسة على النبات؛** لذلك فإن تحسين هذه الصفة في هذا الهجين يمكن أن يتم من خلال تطبيق الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة للحصول على تراكيب وراثية مستقرة وأصيلة، وسلكت منحى السيادة التامة والجزئية في باقي الهجن. وأخذت المورثات المسؤولة عن توريث صفة **طول الثمرة** منحى السيادة الجزئية في غالبية الهجن، ومنحى السيادة

الفائقة الموجبة في الهجين الرابع، وبالتالي الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة في هذا الهجين سيكون فعالاً في تحسين هذه الصفة، والحصول على تراكيب وراثية مستقرة وأصيلة. وهذا يلتقي مع Ram وزملائه (2016) الذين ذكروا أن المورثات المسؤولة عن صفتي عدد الفروع الرئيسة وعدد العقد على الساق الرئيسة أبدت سيادة فائقة لكن المورثات المسؤولة عن صفة طول الثمرة أظهرت سيادة تامة.

كما أبدت المورثات المسؤولة عن صفة **قطر الثمرة** سيادة فائقة موجبة في الهجينين الثاني والرابع، وبالتالي فإن الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة في هذين الهجينين سيكون فعالاً في تحسين هذه الصفة، والحصول على تراكيب وراثية مستقرة وأصيلة، وأظهرت سيادة جزئية أو سيادة فائقة سالبة في باقي الهجن. كما أن المورثات سلكت منحى السيادة التامة في الهجينين الثاني والرابع في صفة **عدد حواف الثمرة**، وسلكت منحى السيادة الجزئية في باقي الهجن. وبالنسبة لصفة **عدد البذور في الثمرة** فقد أبدت المورثات المسؤولة عن هذه الصفة سيادة فائقة موجبة في الهجين الثاني، وبالتالي الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة في هذا الهجين سيكون فعالاً في تحسين هذه الصفة والحصول على تراكيب وراثية مستقرة وأصيلة، وأبدت سيادة جزئية أو سيادة فائقة سالبة في باقي الهجن.

سلكت المورثات منحى السيادة الفائقة الموجبة في الهجين الثالث في صفة **متوسط وزن الثمرة**، لذلك فإن تحسين هذه الصفة في هذا الهجين يمكن أن يتم من خلال تطبيق الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة للحصول على تراكيب وراثية مستقرة وأصيلة، وسلكت منحى السيادة الفائقة السالبة والجزئية في باقي الهجن. وفي صفة **إنتاج النبات الواحد** فقد أبدت المورثات المسؤولة عن هذه الصفة سيادة فائقة موجبة في الهجن الثاني والثالث والرابع، وبالتالي فإن الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة في هذه الهجن سيكون فعالاً في تحسين هذه الصفة، والحصول على تراكيب وراثية مستقرة وأصيلة، وكما ظهرت سيادة جزئية في باقي الهجن. وهذا يلتقي مع Badiger وزملائه (2017) الذين وجدوا أن المورثات سلكت منحى السيادة الفائقة السالبة في بعض الهجن المدروسة لصفة وزن الثمرة والسيادة الفائقة الموجبة لغالبية الهجن المدروسة لصفة إنتاج النبات.

وأخذت المورثات المسؤولة عن توريث صفة **عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات** منحى السيادة الجزئية في غالبية الهجن، ومنحى السيادة التامة في الهجين السادس للصفة الأولى، وفي الهجين الثالث في الصفة الثانية.

وفيما يخص صفة **وزن الـ100 بذرة** فقد أبدت المورثات المسؤولة عن هذه الصفة سيادة فائقة موجبة في الهجن الأول والثاني والرابع والخامس، وبالتالي فإن الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة في هذه الهجن سيكون فعالاً في تحسين هذه الصفة والحصول على تراكيب وراثية مستقرة وأصيلة، كما ظهرت سيادة فائقة سالبة وجزئية في باقي الهجن. وأخذت المورثات المسؤولة عن توريث صفة **المادة الجافة** منحى السيادة الفائقة السالبة في الهجن الأول والثالث والخامس، ومنحى السيادة الجزئية في باقي الهجن.

3-3-درجة التوريث بمفهوميها الواسع والضيّق والتقدّم الوراثي (ΔG) ومعاملي التباين المظهري (PCV) والوراثي (GCV):

3-3-1.النتائج:

تشير معطيات الجداول 12، 13، 14 و15 إلى قيم درجة التوريث بالمعنيين الواسع والضيق، وقيم التقدم الوراثي المتوقع والتقدم الوراثي المتوقع النسبي لشدة انتخاب (5%)، والقيم العائدة لمعاملي التباين الوراثي والظاهري للصفات المدروسة والمقدّرة في الجيل الثاني (F2) للهجن المُختبرة.

3-3-1.1. طول الورقة:

تباينت القيم العائدة لمعامل التباين الوراثي لهذه الصفة بين متوسطة عند جميع الهجن وعالية عند هجين واحد، حيث تراوحت بين 15.10، 24.06%، وتباينت قيم التباين المظهري بين عالية عند ثلاثة هجن ومتوسطة عند بقية الهجن، حيث تراوحت بين 18.91 و27.80%، سجّل الهجين الثاني أعلاها على المستويين. وامتلكت كل الهجن قيماً عالية لدرجة التوريث بالمعنى الواسع لهذه الصفة وكانت 0.75 عند الهجين الثاني. كما كانت تقديرات درجة التوريث بالمعنى الضيق لهذه الصفة متوسطة عند جميع الهجن وبلغ أعلاها 0.54 في الهجين الأول. وكانت التقديرات العائدة للتقدم الوراثي النسبي المتوقع لهذه الصفة عالية عند جميع الهجن ماعدا الهجن الثالث والرابع والسادس، حيث كانت متوسطة (الجدول 12).

3-3-2.1. عرض الورقة:

كانت القيم العائدة لمعاملي التباين الوراثي والمظهري متوسطة عند جميع الهجن، تباينت على المستوى الوراثي لهذه الصفة 10.87 و14.94%، وعلى المستوى المظهري بين 12.92 و17.63%. سجّل الهجين الثاني أعلاها عند كلا المستويين. وكانت تقديرات درجة التوريث بالمفهوم الواسع للصفة المذكورة عالية بشكلٍ عام عند جميع الهجن وتراوحت بين 0.61 و0.72 عند الهجينين الخامس والثاني، على الترتيب. بالمقابل كانت القيم العائدة لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق للصفة نفسها متوسطة عند جميع الهجن وسجلت أعلى قيمة 0.51 في الهجين الثالث. كما تراوحت التقديرات العائدة للتقدم الوراثي النسبي المتوقع لهذه الصفة عند الهجن المدروسة بين متوسطة عند جميع الهجن ماعدا الهجين السادس حيث كانت منخفضة (الجدول 12).

3-3-3.1. ارتفاع النبات:

لوحظ أنَّ قيم معاملي التباين الوراثي والمظهري كانت متوسطة عند ثلاثة هجن ومنخفضة عند باقي الهجن، حيث تراوحت على المستوى الوراثي بين 5.40% للهجين الرابع و12.76% للهجين الخامس، كما تراوحت على المستوى المظهري بين 6.34% للهجين الثاني و14.93% للهجين الخامس. كانت قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع مرتفعة لهذه الصفة عند كافة هجن الدراسة وبلغت 0.80 عند الهجين الثاني. كما امتلكت الهجن الأول والثاني والرابع قيماً عالية لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق وبلغت 0.70، 0.61 و0.63، على الترتيب. وحققت هذه الصفة تقدماً وراثياً نسبياً منخفضاً إلى عالٍ مروراً بمتوسط القيمة، حيث بلغ 22.50% عند الهجين الخامس (الجدول 12).

3-3-4.1. عدد الفروع الرئيسة على النبات:

تراوحت تقديرات معامل التباين لهذه الصفة وللهجن المدروسة بين 7.54 و20.02% على المستوى الوراثي، وبين 0 و25.57% على المستوى المظهري، حيث أحرز الهجين الثالث أعلاها على كلا المستويين. اتسمت هذه الصفة بإحرازها تقديرات مرتفعة لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع عند معظم الهجن وبلغت 0.81 عند الهجين السادس. كما لوحظ تسجيل هذه الصفة قيماً عالية لتقديرات درجة التوريث بمفهومها الضيق في الهجينين

الخامس والسادس (0.63 و0.61، على الترتيب). وأظهر التقدم الوراثي النسبي المتوقع لهذه الصفة قيماً عالية عند ثلاثة هجن وقيماً متوسطة عند هجينين، حيث تراوحت بين 10.96 و32.35% عند الهجينين الرابع والثالث، على الترتيب (الجدول 12).

الجدول 12: قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) في الجيل الثاني (F_2) وقيم درجة التوريث بالمعنيين الواسع (H^2_{bs}) والضيق (h^2_{ns}) وقيم التقدم الوراثي المتوقع (ΔG) والتقدم الوراثي النسبي ($\Delta G\%$) لشدة انتخاب 5 % لصفات طول الورقة وعرضها وارتفاع النبات وعدد الفروع على النبات عند الهجن المدروسة.

	الهجين	الصفة	GCV (%)	PCV (%)	H^2_{bs}	h^2_{ns}	ΔG	$\%\Delta G$
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	طول الورقة	16.81	19.67	0.73	0.54	3.60	21.81
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		24.06	27.80	0.75	0.48	5.48	27.31
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		16.31	20.73	0.62	0.46	3.91	19.50
4	استنبولي × لاذقاني محدث		15.48	18.91	0.67	0.35	2.59	13.61
5	استنبولي × لاذقاني قديم		16.89	21.17	0.64	0.51	4.13	22.36
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		15.10	19.14	0.62	0.42	3.33	16.73
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عرض الورقة	10.88	13.46	0.65	0.42	2.78	11.65
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		14.94	17.63	0.72	0.43	4.39	15.48
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		10.87	12.92	0.71	0.51	4.18	13.72
4	استنبولي × لاذقاني محدث		12.56	15.46	0.66	0.40	3.28	12.69
5	استنبولي × لاذقاني قديم		11.88	15.24	0.61	0.34	2.76	10.56
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		11.31	14.35	0.62	0.33	2.80	9.82
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ارتفاع النبات	6.07	6.99	0.75	0.70	24.53	10.07
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		5.68	6.34	0.80	0.61	20.09	7.93
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		11.16	13.36	0.70	0.41	12.39	11.41
4	استنبولي × لاذقاني محدث		5.40	6.38	0.72	0.63	17.81	8.23
5	استنبولي × لاذقاني قديم		12.76	14.93	0.73	0.42	19.63	22.50
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		10.12	12.29	0.68	0.34	8.74	8.64
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عدد الفروع الرئيسة على النبات	-	0.00	-	-	-	-
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		7.54	9.12	0.68	0.59	0.33	11.18
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		20.02	25.57	0.61	0.54	1.33	32.35
4	استنبولي × لاذقاني محدث		8.04	9.65	0.70	0.54	0.45	10.69
5	استنبولي × لاذقاني قديم		15.82	17.78	0.79	0.63	1.50	22.96
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		18.26	20.28	0.81	0.61	1.41	25.56

3-3-5.1. عدد الثمار على النبات:

يدلُّ الجدول 13 على أنَّ قيم معامل التباين على المستوى الوراثي لهذه الصفة كانت متوسطة عند ثلاثة هجن ومنخفضة عند باقي الهجن، حيث تراوحت بين 8.59 و17.51%، بينما كانت متوسطة عند جميع الهجن على المستوى المظهري للصفة ذاتها، وتباينت بين 10.13 و19.26%، حيث أظهر الهجين الرابع أعلاها على المستويين. بلغت قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع لهذه الصفة 0.83 عند الهجين الرابع، حيث امتلكت كل الهجن قيماً عالية لهذا المؤشر. كما سجلت درجة التوريث بالمعنى الضيق للصفة ذاتها قيماً عالية بلغت 0.69 و0.62 عند الهجينين الرابع والسادس، على الترتيب، وسجلت عند بقية الهجن قيماً متوسطة. وامتلكت هذه الصفة تقديرات منخفضة للتقدم الوراثي النسبي عند هجينين وعالية عند الهجين الرابع 27.26% ومتوسطة عند بقية الهجن.

3-3-6.1. متوسط وزن الثمرة:

لوحظ أنَّ قيم معامل التباين الوراثي لهذه الصفة تراوحت بين عالية عند الهجينين الثاني والخامس وبلغت 20.52 و24.77%، على الترتيب، ومتوسطة عند بقية الهجن. كما كانت قيم معامل التباين المظهري للصفة ذاتها عالية عند جميع الهجن ماعدا الهجينين الأول والرابع حيث سجلا قيماً متوسطة. كما اتسمت هذه الصفة بإحرازها تقديرات مرتفعة لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع عند جميع الهجن، سجل أعلاها الهجين الثاني 0.83. كما سجلت هذه الصفة تقديرات متوسطة لدرجة التوريث بمفهومها الضيق عند جميع الهجن بلغ أعلاها 0.53 عند الهجين الثالث. وكانت التقديرات العائدة للتقدم الوراثي النسبي المتوقع لهذه الصفة عند الهجن المدروسة عالية عند جميع الهجن ماعدا الهجينين الأول والرابع كانت متوسطة (الجدول 13).

3-4-7.1. إنتاج النبات الواحد:

يدلُّ الجدول 13 على أنَّ قيم معاملي التباين الوراثي والمظهري لهذه الصفة منخفضة وتراوحت بين 7.43 و8.42% عند الهجينين الثالث والأول، على الترتيب، على المستوى الوراثي، وبين 9.27 و9.82% عند الهجينين السادس والثاني، على الترتيب، على المستوى المظهري. سجّلت هذه الصفة عند جميع الهجن تقديرات عالية لدرجة

التوريث بالمفهوم الواسع بلغت 0.76 عند الهجين الرابع. تراوحت القيم العائدة لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق للصفة نفسها بين منخفضة (0.21، 0.25 و0.20) عند الهجن الأول والثاني والسادس، على الترتيب، ومتوسطة عند بقية الهجن. وحققت هذه الصفة تقدماً وراثياً نسبياً منخفض القيمة عند جميع الهجن تراوح بين 3.76 و7.13% عند الهجينين السادس والخامس، على الترتيب.

الجدول 13: قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) في الجيل الثاني وقيم درجة التوريث بالمعنيين الواسع (H^2_{bs}) والضيق (h^2_{ns}) وقيم التقدم الوراثي المتوقع (ΔG) والتقدم الوراثي النسبي (ΔG%) لشدة انتخاب 5% لصفات عدد الثمار على النبات ومتوسط وزن الثمرة وإنتاج النبات الواحد عند الهجن المدروسة.

	الهجين	الصفة	GCV (%)	PCV (%)	H^2_{bs}	h^2_{ns}	ΔG	%ΔG
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عدد الثمار على النبات	8.59	10.64	0.65	0.42	7.70	9.18
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		8.75	10.13	0.75	0.43	8.25	9.00
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		9.27	11.63	0.64	0.50	9.19	11.92
4	استنبولي × لاذقاني محدث		17.51	19.26	0.83	0.69	21.66	27.26
5	استنبولي × لاذقاني قديم		11.95	14.40	0.69	0.35	7.04	10.39
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		12.24	15.12	0.66	0.62	13.71	19.35
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	متوسط وزن الثمرة	11.17	13.51	0.68	0.52	0.41	14.62
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		20.52	22.56	0.83	0.49	0.94	22.61
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		18.63	22.16	0.71	0.53	1.27	24.30
4	استنبولي × لاذقاني محدث		13.07	15.77	0.69	0.46	0.49	15.06
5	استنبولي × لاذقاني قديم		24.77	28.31	0.77	0.47	1.00	27.44
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		19.97	24.24	0.68	0.47	1.03	23.51
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	إنتاج النبات الواحد	8.42	9.73	0.75	0.21	0.01	4.2
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		8.14	9.83	0.69	0.25	0.02	5.14
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		7.43	9.61	0.6	0.31	0.02	6.18
4	استنبولي × لاذقاني محدث		8.19	9.37	0.76	0.36	0.02	6.89
5	استنبولي × لاذقاني قديم		8.03	9.58	0.7	0.37	0.02	7.33
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		7.97	9.27	0.74	0.2	0.01	3.76

- – تدل في صفة عدد الفروع على النبات في الهجين الأول على عدم وجود تباين بين العشائر في هذا الهجين.

3-3-8.1. طول الثمرة:

لوحظ أن قيم معامل التباين للصفة المعنية كانت عالية في جميع الهجن ما عدا الهجينين الأول والثاني على المستوى الوراثي وماعدا الهجين الثاني على المستوى المظهري، وتراوحت بين 15.04 و26.79% وراثياً، وبين 18.76 و33.63% مظهرياً، حيث سُجِّل أعلاها عند الهجين الخامس على كلا المستويين. وسجّلت هذه الصفة عند جميع الهجن تقديرات عالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع بلغت 0.74 عند الهجين السادس. بالمقابل

تراوحت القيم العائدة لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق للصفة نفسها بين عالية (0.65) عند الهجينين الرابع والسادس ومتوسطة عند بقية الهجن. كما حققت هذه الصفة تقدماً وراثياً نسبياً متوسط إلى عالي القيمة، تراوح بين 15.77 و41.68% عند الهجينين الثاني والرابع، على الترتيب (الجدول 14).

3-3-9.1. قطر الثمرة:

يدلُّ الجدول 14 على أنَّ قيم معاملي التباين الوراثي والمظهري لهذه الصفة كانت متوسطة عند جميع الهجن، حيث تراوحت بين 13.71 و15.39%، على المستوى الوراثي، وبين 16.62 و19.17%، على المستوى المظهري، وسُجِّل أعلاها عند الهجين الخامس على كلا المستويين. وسجّلت هذه الصفة تقديرات مرتفعة لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع عند جميع الهجن بلغت 0.72 عند الهجين الثالث. بينما سجّلت الصفة المذكورة تقديرات متوسطة لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق عند جميع الهجن ما عدا الهجين الثاني الذي سجل تقديراً عالياً لهذا المؤشر وبلغ 0.63. كما تراوحت التقديرات العائدة للتقدم الوراثي النسبي المتوقع لهذه الصفة عند الهجن المدروسة بين عالية (20.57 و21.56%) عند الهجينين الأول والثاني، على الترتيب، ومتوسطة عند بقية الهجن.

3-3-10.1. عدد حواف الثمرة:

تراوحت تقديرات معاملي التباين الوراثي والمظهري لهذه الصفة ولهجن الدراسة بين منخفضة ومتوسطة حيث بلغ أعلاها 15% على المستوى الوراثي، و17.27% على المستوى المظهري، حيث أحرز الهجين الخامس أعلاها على كلا المستويين. وكانت قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع مرتفعة إجمالاً لهذه الصفة امتلك القيمة الأعلى الهجين الثاني وبلغت 0.77. وغابت القيم المنخفضة والمتوسطة لدرجة توريث الصفة ذاتها بالمعنى الضيق عبر الهجن المدروسة، ولم تُسجّل إلا القيم العالية لهذا المؤشر الوراثي، ووُجدت القيمة العليا عند الهجينين الثالث والخامس (0.72). كما سجّلت هذه الصفة تقديراً عالياً للنسبة المئوية للتقدم الوراثي المتوقع عند الهجن الثالث والخامس والسادس وبلغت 24.44، 25.75 و23.06%، على الترتيب، ومنخفضاً عند الهجينين الثاني والرابع (الجدول 14).

3-3-11.1. عدد البذور في الثمرة:

تُشير تقديرات معامل التباين لصفة عدد البذور في الثمرة عند الهجن المدروسة إلى بلوغها قيماً منخفضة عند هجينين ومتوسطة عند بقية الهجن على المستوى الوراثي ومتوسطة عند جميع الهجن على المستوى المظهري، كان أعلاها في الهجين الخامس (13.20 و15.28%) على المستوى الوراثي والمظهري، على الترتيب. اتسمت هذه الصفة بإحرازها تقديرات مرتفعة لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع عند جميع الهجن، بلغت 0.78 عند الهجين الثالث. كما سجلت تقديرات عالية لدرجة التوريث بمفهومها الضيق عند الهجن الثاني والرابع والخامس والسادس وبلغت 0.61، 0.72، 0.67 و0.62، على الترتيب. ومتوسطة عند باقي الهجن. سجّلت هذه الصفة تقديراً منخفضاً للتقدم الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط عند هجين واحد فقط وعالٍ عند الهجين الخامس وبلغ 21.10%، ومتوسط عند بقية الهجن (الجدول 14).

الجدول 14: قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) في الجيل الثاني (F_2) وقيم درجة التوريث بالمعنيين الواسع (H^2_{bs}) والضيق (h^2_{ns}) وقيم التقدم الوراثي المتوقع (ΔG) والتقدم الوراثي النسبي (ΔG%) لشدة انتخاب 5 % لصفات طول الثمرة وقطرها وعدد حواف الثمرة وعدد البذور في الثمرة عند الهجن المدروسة.

	الهجين	الصفة	GCV (%)	PCV (%)	H^2_{bs}	h^2_{ns}	ΔG	%ΔG
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	طول الثمرة	19.55	25.13	0.61	0.33	3.18	17.35
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		15.04	18.76	0.64	0.41	3.09	15.77
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		22.33	26.45	0.71	0.34	3.42	18.32
4	استنبولي × لاذقاني محدث		25.96	31.31	0.69	0.65	6.84	41.68
5	استنبولي × لاذقاني قديم		26.79	33.63	0.63	0.54	5.23	37.79
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		25.69	29.93	0.74	0.65	6.64	40.23
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	قطر الثمرة	15.16	18.46	0.67	0.54	0.35	20.57
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		13.71	16.62	0.68	0.63	0.38	21.56
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		14.88	17.52	0.72	0.38	0.29	13.88
4	استنبولي × لاذقاني محدث		14.05	17.4	0.65	0.53	0.34	19.05
5	استنبولي × لاذقاني قديم		15.39	19.17	0.64	0.42	0.28	16.64
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		14.13	18.02	0.61	0.46	0.36	17.27
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عدد حواف الثمرة	0	0	-	-	-	-
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		5.23	5.96	0.77	0.7	0.44	8.6
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		14.33	16.53	0.75	0.72	1.81	24.44
4	استنبولي × لاذقاني محدث		4.46	5.26	0.72	0.61	0.33	6.6
5	استنبولي × لاذقاني قديم		15	17.27	0.75	0.72	1.78	25.75
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		14.04	16.55	0.72	0.68	1.66	23.06
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عدد البذور\ الثمرة	10.33	12.15	0.72	0.41	7.23	10.36
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		9.15	10.9	0.7	0.61	10.66	13.72
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		10.27	11.63	0.78	0.37	9.79	8.79
4	استنبولي × لاذقاني محدث		9.59	11.09	0.75	0.72	13.14	16.36
5	استنبولي × لاذقاني قديم		13.2	15.28	0.75	0.67	17.71	21.1
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		12.89	15.05	0.73	0.62	17.99	19.41

3-3-12.1. وزن الـ100 بذرة:

كانت تقديرات معاملي التباين الوراثي والمظهري لهذه الصفة منخفضة عند جميع الهجن المدروسة، حيث تراوحت على المستوى الوراثي بين 1.85 و3.99، بلغ أعلاها عند الهجين الثالث. وعلى المستوى المظهري بين 2.07 و4.37%، وكان أعلاها عند الهجين الخامس. كانت قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع مرتفعة إجمالاً لهذه الصفة وبلغ أعلاها 0.86 عند الهجين الثالث. وغابت القيم المنخفضة والمتوسطة لدرجة توريث الصفة ذاتها بالمعنى الضيق عبر الهجن المدروسة، ولم تُسجّل إلا القيم العالية لهذا المؤشر الوراثي، ووُجدت القيمة العليا

(0.79) عند الهجين الثالث. وأظهر التقدم الوراثي النسبي المتوقع لهذه الصفة قيماً مخفضة عند جميع الهجن حيث تراوحت بين 2.85 و6.98% عند الهجينين الثاني والثالث، على الترتيب (الجدول 15).

3-3-13.1. المادة الجافة:

يدلُّ الجدول 15 على أنَّ قيم معاملي التباين الوراثي والمظهري لهذه الصفة كانت منخفضة لجميع الهجن، حيث تراوحت على المستوى الوراثي بين 3.80 و8.67%، وعلى المستوى المظهري بين 4.57 و9.67% عند الهجينين السادس والأول، على الترتيب، عند كلا المستويين. بلغت قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع لهذه الصفة 0.80 عند الهجين الأول. كانت تقديرات درجة التوريث بالمعنى الضيق لهذه الصفة عالية عند جميع الهجن المدروسة وبلغ أعلاها عند الهجين الأول 0.68، وحققت الصفة المعنية تقديرات منخفضة للتقدم الوراثي المتوقع كنسبة المئوية من المتوسط عند جميع الهجن ماعدا الهجين الأول الذي سجل قيمةً متوسطة وبلغت 13.53%.

3-3-14.1. عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات:

يدلُّ الجدول 15 على أنَّ قيم معامل التباين كانت متوسطة عند جميع الهجن على المستوى الوراثي، وعالية عند هجين واحد فقط ومتوسطة عند بقية الهجن على المستوى المظهري، حيث تراوحت بين 11.97 و15% على المستويين الوراثي والمظهري، على الترتيب، للهجين الخامس و17.11 و20.99% على المستويين الوراثي والمظهري، على الترتيب، للهجين الرابع. كما لوحظ امتلاك الهجن المدروسة تقديرات عالية لدرجة التوريث بمفهومها الواسع لهذه الصفة تراوحت بين 0.63 للهجين الثاني و0.70 للهجين السادس، وتسجيل هذه الصفة تقديرات عالية لدرجة التوريث بمفهومها الضيق (0.60) عند الهجينين الرابع والسادس، ومتوسطة عند بقية الهجن. وسجّلت هذه الصفة تقديراً عالياً للنسبة المئوية للتقدم الوراثي المتوقع عند الهجن الثالث والرابع والسادس وبلغت 23.60، 26.14 و23.45%، على الترتيب، وتقديراً متوسطاً عند الهجن المتبقية.

الجدول 15: قيم معامل التباين الوراثي (GCV) والمظهري (PCV) في الجيل الثاني (F_2) وقيم درجة التوريث بالمعنيين الواسع (H^2_{bs}) والضيق (h^2_{ns}) وقيم التقدم الوراثي المتوقع (ΔG) والتقدم الوراثي النسبي (ΔG%) لشدة انتخاب 5 % لصفات وزن الـ100 بذرة والمادة الجافة وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات عند الهجن المدروسة.

الهجين		الصفة	GCV (%)	PCV (%)	H^2_{bs}	h^2_{ns}	ΔG	%ΔG
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	وزن الـ100 بذرة	2.27	2.61	0.76	0.61	0.18	3.3
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		1.85	2.07	0.8	0.67	0.18	2.85
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		3.99	4.31	0.86	0.79	0.4	6.98
4	استنبولي × لاذقاني محدث		2.65	2.99	0.79	0.69	0.25	4.24
5	استنبولي × لاذقاني قديم		3.81	4.37	0.76	0.67	0.34	6.02
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		3.16	3.71	0.72	0.68	0.32	5.23
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	المادة الجافة	8.67	9.67	0.8	0.68	1.96	13.53
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		5.37	6.2	0.75	0.61	1.09	7.82
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		4.89	5.86	0.7	0.61	1.08	7.33
4	استنبولي × لاذقاني محدث		3.95	4.67	0.72	0.67	1.01	6.5
5	استنبولي × لاذقاني قديم		5.4	6.44	0.7	0.64	1.42	8.49
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		3.8	4.57	0.69	0.67	1.02	6.36
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	13.34	16.17	0.68	0.43	8.13	14.26
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث		14.71	18.57	0.63	0.40	7.73	15.35
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم		15.81	19.70	0.64	0.58	11.80	23.60
4	استنبولي × لاذقاني محدث		17.11	20.99	0.66	0.60	12.72	26.14
5	استنبولي × لاذقاني قديم		11.97	15.00	0.64	0.46	9.24	14.22
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم		15.71	18.81	0.70	0.60	12.90	23.45

3-3-2. المناقشة:

دلت النتائج في الجداول 12، 13، 14 و15 على أنَّ القيم العائدة لمعامل التباين المظهري كانت أعلى من مقابلاتها لمعامل التباين الوراثي عند جميع الهجن. ويشير المدى الكبير بين قيم معاملي التباين وفي الهجين الواحد إلى ارتفاع مستوى الحساسية للتذبذبات البيئية، كما في حالة جميع الهجن ماعدا الأول لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات، وجميع الهجن ماعدا الأول لصفة طول الورقة، والخامس والسادس لصفة عرض الورقة، والثالث لعدد الفروع الرئيسة على النبات، والثالث والخامس والسادس لصفة متوسط وزن الثمرة، وجميع الهجن لصفة

طول الثمرة، والأول والرابع والخامس والسادس لصفة قطر الثمرة. في حين كان الفرق بسيطاً بين قيم معاملي التباين على مستوى نسل الهجين الواحد عند جميع الهجن لدى باقي الصفات وهذا يُظهر انخفاض الحساسية العالية للتبدلات البيئية. وهذا يتفق مع Walling وزملائه (2020) و Melaku وزملائه (2020) و Alam وزملائه (2020) الذين ذكروا أن التشابه الوثيق بين تقديرات معامل التباين الوراثي ومقابلاتها من معامل التباين المظهري يشير إلى قلة دور البيئة في هذه الصفات.

تُعدُّ درجة التوريث مقياساً للتباين الظاهري العائد لأسبابٍ وراثية، وتؤمّن تقديراً للربح الوراثي المتوقع تحقيقه لدى ممارسة الانتخاب في عشيرةٍ ما تحت ظرف بيئي معين (Songsri وزملاؤه، 2008). حيث تعد درجة التوريث بالمعنى الواسع تعبيراً مناسباً عن القيمة المظهرية، الذي يعمل دليلاً لقيمة التربية لأي أب لتحسين الصفات المرغوبة. يعد تقدير درجة التوريث ضرورياً جداً لتقويم تأثير الطراز الوراثي والبيئة على الصفة للتنبؤ بمدى التحسن المحتمل، لذلك تعد درجة التوريث إحدى مؤشرات الاستجابة للانتخاب من أجل برنامج تربية ناجح (Laboni وزملاؤه، 2015).

يعود تسجيل درجة التوريث بالمعنى الواسع قيماً عالية في معظم الصفات إلى انخفاض قيم التباين البيئي لهذه الصفات، بالمقارنة مع قيم التباين الوراثي لها. يملك هذا المؤشر أهمية بالغة لمربي النبات لأنه يُحدِّد مدى قابلية هذه الصفات للتوريث، ومدى نجاح الانتخاب لها. وقد تعود القيم العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع إلى تداخل العامل المورثي مع البيئة، وهذا لا يعكس بحد ذاته درجة التوريث المتوقعة. تعدّ درجة التوريث بالمعنى الضيق أكثر أهمية، وتحظى على الجزء الأكبر من المصداقية؛ لأنها تُعبر عن نسبة المكونات الوراثية التي يمكن زيادتها من جيل لآخر، ويعود انخفاض قيمها إلى ارتفاع التأثير العائد لفعل المورثات السيادي و/أو التفوق، أو إلى التفاعل الوراثي – البيئي ومن هنا تُعَّد طريقة الانتخاب غير المباشر، أو التهجين والانتخاب المتكرر من الطرق الناجحة التي يمكن إتباعها بهذه الحالات لتحسين مثل هذه الصفات. تعلل القيم العالية لدرجة التوريث بالمعنى الضيق بارتفاع قيم التباين الوراثي التراكمي، التي تؤدي بدورها إلى ارتفاع قيم التقدم الوراثي أو الربح في الأجيال الانعزالية اللاحقة. تدلّ التقديرات العائدة للتقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط للصفة المعنية على ذلك

التقدم الممكن تحقيقه عبر الانتخاب، والذي سيكون في صورة زيادة تطرأ على متوسطات الجيل الثالث مقارنةً بمتوسطات الجيل الثاني عند تطبيق شدّة الانتخاب 5 % من نباتات الجيل الثاني، ويتناسب مقدار التقدم الوراثي المتوقع عكساً مع شدّة الانتخاب (Falconer، 1996).

ذكر Khan وزملاؤه (2006) أنَّ ممارسة الانتخاب اعتماداً على مؤشر درجة التوريث فقط ربما يكون مضللاً ما لم يتماشَ مع القيم الخاصّة بالتقدم الوراثي النسبي المتوقع. وبذلك يزود المربي بالمعلومات بشكل أفضل مقارنة مع كل مؤشر على حدة وأيضاً في التعبير عن الفعل المورثي التراكمي (Das وزملاؤه، 2012).

يبين ربط قيم درجة التوريث بالمفهوم الواسع والتقدم الوراثي النسبي للصفات المدروسة الواردة في الجداول 12، 13، 14 و15 أن تقديرات عالية لدرجة التوريث ترافقت مع تقدم وراثي متوقع كنسبة مئوية من المتوسط عالي ومتوسط القيمة لصفة **عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات** في كل الهجن، ويدل ذلك على سيطرة فعل المورثات التراكمي على هذه الصفة؛ الأمر الذي يشير إلى فعالية الانتخاب لها في الأجيال الانعزالية المبكرة. وهذا يتفق مع Alam وزملائه (2020) الذين ذكروا في تجربتهم التي أجريت في الهند، أن تقديرات عالية لدرجة التوريث بالمعنى الواسع ترافقت مع تقديرات عالية للتقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات.

سيطر فعل المورثات التراكمي على صفتي **طول وعرض الورقة** عند جميع الهجن، حيث اتسمت بتقدير عالٍ لدرجة التوريث وتقدير تراوح بين عالٍ ومتوسط للتقدم الوراثي النسبي عند جميع الهجن ماعدا الهجين السادس في صفة عرض الورقة، حيث سيطر فعل المورثات التراكمي على هاتين الصفتين في هذه الهجن. وهذا يتفق مع ما وجده Melaku وزملاؤه (2020)، حيث ذكروا أن هاتين الصفتين خضعتا للفعل المورثي التراكمي. وخضعت صفة عرض الورقة في الهجين السادس للفعل المورثي اللاتراكمي.

لوحظ التلازم الحاصل بين التقديرات العالية لدرجة التوريث بمفهومها الواسع والتقديرات المتوسطة والعالية للتقدم الوراثي النسبي لصفة **ارتفاع النبات** عند الهجن الأول والثالث والخامس؛ في إشارة واضحة لسيطرة الفعل

التراكمي للمورثات على تلك الصفة في تلك الهجن، وهذا يلتقي مع Mohammed وزملائه (2022) الذين أشاروا إلى سيادة تأثير الفعل المورثي التراكمي على صفة ارتفاع النبات، حيث ذكروا أن تقديرات درجة التوريث العالية كانت متزامنة مع تقديرات عالية للتقدم الوراثي لهذه الصفة، بينما لوحظ سيطرة الفعل غير التراكمي للمورثات على تلك الصفة في الهجن الباقية لانخفاض قيمة التقدم الوراثي النسبي.

يبين التلازم الحاصل بين التقديرات العالية لدرجة التوريث بمفهومها الواسع والتقديرات العالية والمتوسطة للتقدم الوراثي النسبي لصفة **عدد الفروع الرئيسة على النبات** عند جميع الهجن ماعد الهجين الأول سيطرة الفعل التراكمي للمورثات على تلك الصفة في تلك الهجن. وهذا يتفق مع Priyanka وزملائه (2018) و Thulasiram وزملائه (2017) الذين ذكروا أن صفة عدد الفروع الرئيسة خضعت للفعل المورثي التراكمي.

وُجِد تلازم درجة التوريث عالية القيمة مع التقدم الوراثي النسبي المتوسط والعالي القيمة في صفة **عدد الثمار على النبات** عند كل الهجن المدروسة ماعدا الأول والثاني؛ مما يعني ضمناً سيطرة المورثات ذات الفعل التراكمي على هذه الصفة عند هذه الهجن. وهذا يلتقي مع كل من Mohammed وزملائه (2022) و Pundir وزملائه (2022) الذين ذكروا أن تقديرات عالية لدرجة التوريث تزامنت مع تقديرات عالية مع التقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط لصفة عدد الثمار على النبات أي خضوعها للفعل المورثي التراكمي. في حين لوحظ سيطرة المورثات ذات الفعل غير التراكمي في الهجينين الأول والثاني على هذه الصفة.

تزامنت درجة التوريث عالية القيمة مع التقدم الوراثي النسبي عالي ومتوسط القيمة لصفة **متوسط وزن الثمرة** في كل الهجن المدروسة؛ دالةً بذلك على سيطرة فعل المورثات التراكمي على هذه الصفة. وهذا يتفق مع Muluken وزملائه (2016) الذين أشاروا إلى أن درجة توريث بالمعنى الواسع عالية القيمة ترافقت مع تقدم وراثي كنسبة مئوية من المتوسط عالي القيمة لهذه الصفة.

خضعت صفة **إنتاج النبات الواحد** عند جميع الهجن لتأثير فعل المورثات غير التراكمي؛ نظراً لامتلاكها تقديرات عالية لدرجة التوريث جنباً إلى جنب مع تقديرات منخفضة للتقدم الوراثي النسبي، الأمر الذي يشير إلى

ضرورة إجراء الانتخاب لها في الأجيال الانعزالية المتأخرة، وهذا يختلف مع Ivin و Anbuselvam (2021) و Walling وزملائه (2020) حيث أشاروا إلى سيادة تأثير الفعل التراكمي على صفة إنتاج النبات الواحد، لأن تقديرات درجة التوريث العالية كانت متزامنة مع تقديرات عالية للتقدم الوراثي لهذه الصفة.

خضعت صفتا **طول وقطر الثمرة** عند جميع الهجن المدروسة لتأثير فعل المورثات التراكمي؛ نظراً لامتلاكها تقديرات عالية لدرجة التوريث جنباً إلى جنب مع تقديرات متوسطة وعالية للتقدم الوراثي النسبي، الأمر الذي يشير إلى ضرورة الانتخاب لهما في الأجيال الانعزالية المبكرة. وهذا يتفق مع Mihretu وزملائه (2014a) الذين سجلوا تقديرات عالية لكل من درجة التوريث والتقدم الوراثي النسبي لصفتي طول وقطر الثمرة. ومع Sravanthi وزملائه (2021a) الذين سجلوا تقديرات عالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع تزامنت مع تقديرات عالية ومتوسطة للتقدم الوراثي النسبي لصفتي طول وقطر الثمرة.

سيطر فعل المورثات التراكمي على صفة **عدد حواف الثمرة** عند جميع الهجن ماعد الهجن الأول والثاني والرابع، المتسمة بتقدير عالٍ لدرجة التوريث وتقدير عالٍ للتقدم الوراثي النسبي؛ مما يشير إلى كفاءة الانتخاب في الأجيال الانعزالية المبكرة في هذه الهجن لتحسين هذه الصفة. وهذا يختلف مع Mihretu وزملائه (2014b) حيث وجدوا أن تقديرات متوسطة لدرجة التوريث تزامنت مع تقديرات متوسطة للتقدم الوراثي النسبي لهذه الصفة. بينما لوحظ سيطرة الفعل غير التراكمي للمورثات على تلك الصفة في الهجن الباقية لانخفاض قيمة التقدم الوراثي النسبي.

اتسم الهجين الثالث بتقدير عالٍ لدرجة التوريث وتقدير منخفض للنسبة المئوية للتقدم الوراثي المتوقع لصفة **عدد البذور في الثمرة**؛ مما يشير إلى سيطرة فعل المورثات غير التراكمي، وضرورة إجراء الانتخاب لهذه الصفة في هذا الهجين حتى الأجيال الانعزالية المتأخرة، في حين سيطر فعل المورثات التراكمي على هذه صفة عند الهجن الباقية المتسمة بتقدير عالٍ لدرجة التوريث وتقدير متوسط وعالٍ للتقدم الوراثي النسبي، مما يشير إلى كفاءة الانتخاب في الأجيال الانعزالية المبكرة في هذه الهجن لتحسين هذه الصفة. وهذا يختلف مع Chetana وزملائه (2021) الذين وجدوا أن تقديرات عالية لدرجة التوريث بالمعنى الواسع ترافقت مع تقديرات متوسطة للتقدم الوراثي النسبي

لصفة عدد البذور في الثمرة. ومع Lateef وزملائه (2020) الذين ذكروا أنه سُجلت تقديرات عالية لكل من درجة التوريث بالمفهوم الواسع والتقدم الوراثي النسبي لهذه الصفة.

خضعت صفة **وزن الـ100 بذرة** لتأثير فعل المورثات غير التراكمي عند الهجن المدروسة التي تميزت بتقدير عالٍ لدرجة التوريث وتقدير منخفض للتقدم الوراثي النسبي؛ مما يدل على ضرورة إجراء الانتخاب لهاتين الصفتين حتى الأجيال الانعزالية المتأخرة. وهذا يختلف مع Khajuria وزملائه (2015) الذين ذكروا أن صفة وزن الـ100 بذرة خضعت للفعل المورثي التراكمي حيث سجلت تقديرات لدرجة التوريث بالمعنى الواسع وتقديرات متوسطة للتقدم الوراثي النسبي للصفة الثانية.

اتسم الهجين الأول بتقدير عالٍ لدرجة التوريث وتقدير متوسط للنسبة المئوية للتقدم الوراثي المتوقع لصفة **المادة الجافة**؛ مما يشير إلى سيطرة فعل المورثات التراكمي وكفاءة الانتخاب لهذه الصفة في الأجيال الانعزالية المبكرة في هذا الهجين. وهذا يتفق مع Temam وزملائه (2020) الذين ذكروا أن تقديرات عالية لدرجة التوريث بالمعنى الواسع ترافقت مع تقديرات متوسطة للتقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط لهذه الصفة. في حين سيطر فعل المورثات غير التراكمي على هذه صفة عند الهجن الباقية المتسمة بتقدير عالٍ لدرجة التوريث وتقدير مخفض للتقدم الوراثي النسبي، مما يشير إلى ضرورة تأجيل الانتخاب حتى الأجيال الانعزالية المتأخرة في هذه الهجن لتحسين هذه الصفة.

3-4-اختبار Scaling Test-II:

3-4-1. صفات النمو الخضري:

لوحظ وجود تفاعل منخفض بين العوامل الوراثية والبيئية في غالبية صفات النمو الخضري، حيث أظهرت معظم قيم اختبار Scalling-II في معظم هذه الصفات فروقات غير معنوية وفق F-test على العشائر غير الانعزالية (الآباء وهجن الجيل الأول) للهجن المدروسة. مما يشير إلى استقرار التراكيب الوراثية المدروسة ضمن بيئة التجربة، ويؤكد التجانس الوراثي لبذار العشائر غير الانعزالية (الآباء وهجن الجيل الأول) (الجدول 16).

الجدول 16: قيم اختبارScalling-II للأجيال غير الانعزالية (P1، P2 وF1) لصفات النمو الخضري في الهجن المدروسة.

	الهجين	النسبة	طول الورقة	عرض الورقة
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS
4	استنبولي × لاذقاني محدث	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS
5	استنبولي × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS

*NS: عدم وجود معنوية، * : معنوي عند مستوى 95% ، ** : معنوي عند مستوى 99%.

3-4-2. صفات الإنتاج ومكوناته:

بينت نتائج اختبارScalling-II في بعض صفات الإنتاج والصفات المكونة له وجود بعض الفروقات المعنوية وفق F- test على العشائر غير الانعزالية (P1، P2 وF1) للهجن المدروسة وهي: النسبة $\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$ والنسبة$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ في الهجن الثالث والخامس والسادس لصفة ارتفاع النبات، والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ للهجينين الثالث والسادس والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$ في الهجين الأول بالنسبة لصفة عدد الثمار، والنسبة $\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$ في الهجين الخامس والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$ في الهجين السادس في صفة الإنتاج، مما يدل على وجود تفاعل قليل بين العوامل الوراثية والبيئية في غالبية هذه الصفات (الجدول 17).

الجدول 17: قيم اختبار Scalling–II للأجيال غير الانعزالية (P1، P2 و F1) لصفات الإنتاج والصفات المكونة له في الهجن المدروسة.

	الهجين	النسبة	ارتفاع النبات	عدد الفروع الرئيسة على النبات	عدد الثمار على النبات	إنتاج النبات الواحد
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS	*	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	*	NS
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	**	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	**	NS	*	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS
4	استنبولي × لاذقاني محدث	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS
5	استنبولي × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	*	NS	NS	*
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	**	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	*	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	**	NS	*	*
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	**

*NS: عدم وجود معنوية، * : معنوي عند مستوى 95% ، ** : معنوي عند مستوى 99%.

3-4-3. صفات الجودة:

لوحظ عدم وجود تفاعل محدود بين العوامل الوراثية والبيئية في غالبية الصفات في الجدول 18، حيث أظهر اختبار Scalling–II في معظم هذه الصفات فروقات غير معنوية وفق F– test على العشائر غير الانعزالية (الآباء وهجن الجيل الأول) للهجن المدروسة، باستثناء النسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ في الهجين الثالث والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$ في الهجينين الخامس والسادس لصفة طول الثمرة، والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ في الهجين السادس لصفة قطر الثمرة، والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ في الهجين السادس لصفة عدد البذور في الثمرة، والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ في الهجين الأول والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$ في الهجين الخامس لصفة وزن الـ100 بذرة، والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$ في الهجينين الثاني والسادس، والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$ في الهجينين الرابع والخامس لصفة المادة الجافة، والنسبة $\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$ في الهجن الأول والثالث والرابع والسادس

والنسبة $\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$ في الهجينين الرابع والخامس، مما يؤكد التجانس الوراثي لبذار الطرز الأبوية وهجن الجيل الأول، ويدل على استقرار التراكيب الوراثية المدروسة ضمن بيئة التجربة.

الجدول 18: قيم اختبار Scalling-II للأجيال غير الانعزالية (P1، P2 و F1) لصفات الجودة في هجن الباميا ء المدروسة.

	الهجين	النسبة	طول الثمرة	قطر الثمرة	عدد حواف الثمرة	عدد البذور في الثمرة	وزن الـ100 بذرة	المادة الجافة
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS	NS	NS	**	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS	NS	NS
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS	NS	NS	NS	**
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS	NS	**
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	*	NS	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS	NS	NS
4	استنبولي × لاذقاني محدث	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS	NS	**
5	استنبولي × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	**	NS	NS	NS	*	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	**	NS	NS	NS	*	**
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	**	*	NS	*	NS	**
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	**	NS	NS	NS	NS	**

*NS: عدم وجود معنوية، * : معنوي عند مستوى 95% ، ** : معنوي عند مستوى 99%.

3-4-4. صفة الباكورية:

تبين النتائج وجود تفاعل قليل بين العوامل الوراثية والبيئية في غالبية صفات الباكورية، حيث أظهرت قيم اختبار Scalling-II في معظم هذه الصفات فروقات غير معنوية وفق F-test على العشائر غير الانعزالية (الآباء وهجن الجيل الأول) للهجن المدروسة، مما يشير إلى استقرار التراكيب الوراثية المدروسة ضمن بيئة التجربة، ويؤكد التجانس الوراثي لبذار الطرز الأبوية وهجن الجيل الأول (الجدول 19).

الجدول 19: قيم اختبار Scalling-II للأجيال غير الانعزالية (P1، P2 و F1) لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات في هجن الباميا المدروسة.

	الهجين	النسبة	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS
4	استنبولي × لاذقاني محدث	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS
5	استنبولي × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	$\sigma^2P1\backslash\sigma^2P2$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P1$	NS
		$\sigma^2F1\backslash\sigma^2P2$	NS

*NS: عدم وجود معنوية، * : معنوي عند مستوى 95% ، ** : معنوي عند مستوى 99%.

وهذا يسمح بالانتقال لإجراء اختبار Scaling I للتأكد من وجود أو غياب التفاعل بين المورثات غير الأليلية، أي وجود أو غياب التفاعل المورثي (التفوق)، وبالتالي تحديد القيمة الوراثية والتربوية للأفراد والعشائر المدروسة، ومعرفة آلية توريث الصفات في الأجيال غير الانعزالية، وذلك من خلال دراسة المعايير الوراثية الستة (m، d، h، i، j، و l) (Hayman، 1958).

3-5-الفعل المورثي Gene Action:

3-5-1. النتائج:

قُدِّر الفعل المورثي باستخدام تحليل متوسطات الأجيال (Scaling Test and components of genetic means)؛ وذلك لتحديد وجود أو عدم وجود التفاعل المورثي غير الأليلي (التفوّق)؛ الذي يؤثّر في المؤشرات المدروسة تبعاً لـ Mather (1949)؛ عن طريق تقدير أربعة معايير أساسية هي A، B، C وD التي حُسِبت قيمها اعتماداً على متوسطات الصفة المعنية في الأب الأولP_1 والأب الثاني P_2 والجيل الأولF_1 والجيل الثاني F_2 والهجين الرجعي مع الأب الأول BC_1 والهجين الرجعي مع الأب الثاني BC_2. فإذا تواجدت معنوية في أي من المعايير الأربعة السابقة لصفةٍ ما فهذا دليل على تأثير التفوّق في توريث هذه الصفة؛ وعندها يُستخدم النموذج سداسي المؤشرات لتقدير مكوّنات التباين الوراثي وفقاً لـ Hayman (1958)؛ أما إذا لم يختلف أيّ من المعايير الأربعة جوهرياً عن الصفر فهذا دليل على غياب التفوّق؛ وذلك باستخدام النموذج ثلاثي المؤشرات البسيط الذي اقترحه Jinks وJones (1958).

3-5-1.1. طول الورقة:

بين الجدول 20 وجود معنوية لواحد على الأقل من المعايير الأربعة عند الهجن المُختبرة لصفة طول الورقة؛ مما يدعو لاستخدام النموذج سداسي المؤشرات لتقدير مكوّنات التباين الوراثي. تباينت الهجن الستة من خلال معنوية الفعلين التراكمي والسيادي، والتفاعلات المورثية بأنماطها الثلاثة. أبدى الفعل السيادي والتفوق من النمطين سيادي × سيادي وتراكمي × تراكمي معنوية عالية في الهجين الأول، في حين غابت المعنوية عن جميع أشكال الفعل المورثي في الهجين الثاني. وأظهر الفعل التراكمي معنوية عالية في الهجين الثالث، وأبدى التفاعل من النمط سيادي × سيادي معنوية عالية في كل من الهجينين الرابع والخامس، ومعنوية عالية للفعل السيادي في الهجين الخامس، بينما أظهر التفاعل المورثي من النمط سيادي × تراكمي معنوية عالية في الهجين السادس.

3-5-2.1. عرض الورقة:

لم يصل أيٌّ من معايير الاختبار حد المعنوية لهذه الصفة عند الهجين الثاني؛ لذا استُخدم الموديل ثلاثي المؤشرات لتقدير تباين الفعلين الإضافي والسيادي فقط، بالمقابل وُجدت المعنوية لواحد على الأقل من المعايير الأربعة عند الهجن المتبقية للصفة ذاتها؛ مما يدعو لاستخدام الموديل سداسي المؤشرات لتحرّي جميع أنماط الفعل المورثي. أظهر الفعل السيادي والتفوق من النمطين سيادي × سيادي وتراكمي × تراكمي معنوية عالية في الهجين الأول، في حين أبدى الفعل التراكمي معنوية عالية في الهجينين الثاني والثالث، وأظهر التفاعل من النمط سيادي × سيادي معنوية عالية في الهجينين الرابع والخامس. في حين كان تأثير التفاعل سيادي × تراكمي عالي المعنوية في الهجين السادس (الجدول 20).

3-5-3.1. ارتفاع النبات:

ظهرت المعنوية لواحد على الأقل من معايير الاختبار في صفة ارتفاع النبات عند جميع الهجن؛ مما يدلُّ على ضرورة استخدام الموديل سداسي المؤشرات لشرح التباين الوراثي الحاصل في الصفة المذكورة عند هذه الهجن. امتلك الفعل التراكمي معنوية عالية والتفوق من النمط سيادي × سيادي معنوية فقط في الهجين الأول، بينما أبدى كل من الفعل السيادي والتفاعل المورثي من النمط سيادي × تراكمي معنوية عالية في الهجينين الثاني والرابع، والتفاعل من النمط سيادي × سيادي معنوية عالية في الهجين الثاني. كما أظهرت جميع أشكال الفعل المورثي باستثناء التفاعل من النمط تراكمي × تراكمي في الهجين الثالث وباستثناء الفعل السيادي في الهجين السادس معنوية عالية. في حين ظهرت المعنوية العالية في جميع أشكال الفعل المورثي في الهجين الخامس (الجدول 20).

3-5-4.1. عدد الفروع الرئيسة على النبات:

لم يصل أيٌّ من معايير الاختبار حد المعنوية لهذه الصفة عند الهجين الأول؛ لذا استُخدم الموديل ثلاثي المؤشرات لتقدير تباين الفعلين الإضافي والسيادي فقط، بالمقابل وُجدت المعنوية لواحد على الأقل من المعايير

الأربعة عند الهجن المتبقية للصفة ذاتها؛ مما يدعو لاستخدام الموديل سداسي المؤشرات لتحرّي جميع أنماط الفعل المورثي. أظهرت دراسة هذا المؤشر غياب المعنوية لجميع أشكال الفعل المورثي في الهجين الأول. ووجود المعنوية العالية لجميع أشكال الفعل المورثي ماعدا التفاعل سيادي× سيادي في الهجين الثاني، ووجود المعنوية العالية لجميع أشكال الفعل المورثي ماعدا الفعل التراكمي في الهجين الثالث، ووجود المعنوية العالية لجميع أشكال الفعل المورثي في الهجين الرابع، ووجود المعنوية العالية لجميع أشكال الفعل المورثي ماعدا الفعل المورثي سيادي والتفاعل سيادي× سيادي في الهجين الخامس. ووجود المعنوية العالية لجميع أشكال الفعل المورثي ماعدا التفاعل سيادي× تراكمي في الهجين السادس (الجدول 20).

الجدول 20: المعايير الوراثية لاختبار Scaling test I ومكونات الفعل المورثي لصفات النمو الخضري في هجن الباميا المدروسة.

	الهجين	Scaling test I				المعايير الوراثية						نمط التفوق
		A	B	C	D	m	d	h	i	j	l	
	طول الورقة											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ns	ns	**	**	16.52**	-1.68	23.28**	17.85**	0.34	-15.63**	مضاعف
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	ns	**	ns	ns	20.07**	0.59	-0.67	-0.92	-1.34	-2.27	متمم
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	ns	**	ns	ns	20.07**	3.90**	0.09	-3.32	1.39	6.52	متمم
4	استنبولي × لاذقاني محدث	**	**	ns	ns	19.07**	-1.4	-1.17	-7.52	-1.31	19.07**	مضاعف
5	استنبولي × لاذقاني قديم	**	**	ns	ns	18.47**	0.6	9.87**	7.53	0.1	-18.99**	مضاعف
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	ns	**	**	ns	19.88**	-1.85	-0.42	-2.06	-2.44**	-6.49	متمم
	عرض الورقة											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ns	ns	**	**	23.83**	-2.5	33.80**	27.25**	0.32	-22.57**	مضاعف
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	ns	ns	ns	ns	29.27**	4.06**	-2.26	–	–	–	–
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	ns	**	ns	ns	30.45**	6.01**	-0.31	-6.68	1.42	11.38	مضاعف
4	استنبولي × لاذقاني محدث	**	**	**	ns	25.87**	-0.71	0.53	-8.75	-1.95	30.51**	متمم
5	استنبولي × لاذقاني قديم	**	**	ns	ns	26.17**	2.74	10.75	8.1	0.96	-19.79**	مضاعف
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	ns	**	**	ns	28.53**	-2.74	6.09	-0.05	-3.27**	-10.93	مضاعف
	ارتفاع النبات											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	**	ns	ns	ns	243.53**	-43.36**	-46.9	-28.23	-5.76	77.35*	مضاعف
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	ns	**	ns	ns	253.35**	8.81	66.62**	41.83	-57.91**	-131.64**	مضاعف
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	**	**	**	ns	108.56**	94.54**	-108.46**	-29.64	-24.93**	172.24**	مضاعف
4	استنبولي × لاذقاني محدث	**	**	ns	ns	216.36**	-3.35	80.65**	15.81	-32.47**	-1.91	مضاعف
5	استنبولي × لاذقاني قديم	**	**	**	**	87.24**	135.04**	104.00**	160.37**	53.16**	-227.98**	مضاعف
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	**	**	**	**	101.11**	93.25**	18.61	60.61**	40.50**	-171.69**	مضاعف
	عدد الفروع الرئيسة على النبات											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ns	ns	ns	ns	0	-1	2	–	–	–	–
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	**	ns	**	**	2.93**	0.95**	-2.30**	-1.80**	0.45**	0.9	مضاعف
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	**	ns	ns	ns	4.13**	0.05	3.55**	4.00**	1.50**	-7.60**	مضاعف
4	استنبولي × لاذقاني محدث	**	ns	**	**	4.20**	0.95**	-6.40**	-6.90**	1.45**	4.00**	مضاعف
5	استنبولي × لاذقاني قديم	**	ns	**	**	6.55**	-0.85**	-2.05	-4.70**	1.60**	2.3	مضاعف
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	ns	ns	**	**	5.53**	-1.80**	-6.25**	-6.30**	0.15	6.40**	مضاعف

*تشير معنوية A و B إلى وجود الأنماط الثلاثة من الفعل المورثي التفوقي (تراكمي × تراكمي، تراكمي × سيادي، سيادي × سيادي).

*تشير معنوية C إلى وجود النمط المورثي سيادي × سيادي. تدل معنوية D على وجود النمط المورثي تراكمي × تراكمي.

* m: التأثير المتوسط، d: الفعل التراكمي للمورثات، h: فعل السيادي، i: التفاعل من نمط تراكمي × تراكمي، j: التفاعل من نمط تراكمي × سيادي. l : التفاعل من نمط سيادي × سيادي، *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

3-5-1.5. عدد الثمار على النبات:

سُجّلت المعنوية لاثنين على الأقل من معايير الاختبار لهذه الصفة عند جميع الهجن باستثناء الهجين الخامس؛ مما يدعو لضرورة استخدام الموديل سداسي المؤشرات عند هذه الهجن، واستُخدم الموديل ثلاثي المؤشرات لتقدير تباين الفعلين السيادي والإضافي فقط في الهجين الخامس. أبدى الفعل السيادي والتفاعلات المورثية بأنماطها الثلاثة معنوية عالية في الهجين الأول، كما لوحظ وجود المعنوية العالية لجميع أشكال الفعل المورثي في الهجين الثاني، كما ظهرت معنوية عالية لجميع أشكال الفعل المورثي ماعدا التفوق تراكمي × سيادي في الهجين الثالث والتفوق تراكمي ×تراكمي في الهجين الرابع، مع وجود معنوية عالية للفعل التراكمي في الهجين الخامس، بينما أظهر كل من الفعل التراكمي والتفاعل المورثي من النمطين سيادي ×تراكمي وسيادي × سيادي معنوية عالية في الهجين السادس (الجدول 21).

3-5-1.6. متوسط وزن الثمرة:

تشير معطيات (الجدول 21) إلى وجود المعنوية لاثنين على الأقل من معايير اختبار Scaling للصفة المعنية عند جميع الهجن؛ مما يُشير إلى لزوم استخدام الموديل سداسي المؤشرات لتقدير مكوّنات التباين الوراثي لهذه الصفة عند هذه الهجن. أظهر الفعل التراكمي معنوية فقط والتفاعل من النمط تراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين الأول، وأظهرت جميع أشكال الفعل المورثي معنوية عالية في الهجين الثاني، بينما أبدى التفاعل من النمط تراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين الثالث، وأبدت التفاعلات المورثية بأنماطها الثلاثة معنوية عالية في الهجين الرابع، وأظهر الفعل التراكمي معنوية عالية في الهجين الخامس. كما وأظهرت جميع أشكال الفعل المورثي ما عدا التفاعل من النمط تراكمي× سيادي معنوية عالية في الهجين السادس.

3-5-1.7. إنتاج النبات الواحد:

لم يصل أيٌّ من معايير الاختبار الأربعة حدود المعنوية للصفة المعنية عند الهجين الخامس؛ لذا كان الموديل الإضافي – السيادي كافياً لشرح التباين الوراثي عند هذا الهجين، في حين ظهرت المعنوية لاثنين من

معايير الاختبار على أدنى حد عند الهجن المتبقية؛ مما يُشير إلى لزوم استخدام الموديل سداسي المؤشرات لتقدير مكوّنات التباين المورثي المختلفة عند هذه الهجن. امتلك التفاعل من النمط سيادي × سيادي معنوية عالية في الهجين الأول، كما أظهر الفعل التراكمي والتفاعل من النمط تراكمي × سيادي وسيادي × سيادي معنوية عالية في الهجين الثاني. وأبدى الفعل التراكمي والتفاعل من النمط تراكمي × تراكمي وتراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين الثالث. امتلك الفعل التراكمي والتفاعل من النمط تراكمي × تراكمي وسيادي × سيادي معنوية عالية في الهجين الرابع، كما لوحظ وجود معنوية عالية للفعل المورثي تراكمي في الهجين الخامس، كما أظهر الفعل السيادي والتفاعل من النمطين تراكمي × تراكمي وسيادي × سيادي معنوية عالية في الهجين السادس (الجدول 21).

الجدول 21: المعايير الوراثية لاختبار Scaling test I ومكونات الفعل المورثي لصفة الإنتاج ومكوناتها في الهجن المدروسة.

	الهجين	Scaling test I				المعايير الوراثية						نمط التفوق
		A	B	C	D	m	d	h	i	j	l	
	عدد الثمار على النبات											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	**	**	ns	**	83.90**	-1.25	35.25**	39.90**	15.60**	-101.70**	مضاعف
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	**	**	**	**	91.68**	-15.00**	89.10**	105.90**	-30.60**	-284.10**	مضاعف
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	ns	**	ns	**	77.10**	21.50**	-53.60**	-41.20**	2.9	65.20**	مضاعف
4	استنبولي × لاذقاني محدث	**	**	**	ns	79.45**	-17.05**	53.25**	-8.9	-15.80**	84.90**	متمم
5	استنبولي × لاذقاني قديم	ns	ns	ns	ns	65.75**	1.75**	7.35	-	-		-
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	**	**	ns	ns	70.83**	10.85**	21.5	17.8	7.85**	-57.90**	مضاعف
	متوسط وزن الثمرة											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ns	**	**	ns	2.79**	-0.24*	-0.11	-0.16	-0.25**	-0.71	متمم
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	ns	**	**	**	4.18**	-0.74**	-3.33**	-3.73**	-0.30**	3.26**	مضاعف
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	**	ns	**	ns	5.21**	-0.23	0.27	-0.99	0.98**	-1.51	مضاعف
4	استنبولي × لاذقاني محدث	ns	**	ns	**	3.26**	0.08	-0.88	-1.27**	0.50**	2.06**	مضاعف
5	استنبولي × لاذقاني قديم	ns	**	**	ns	3.64**	-0.92**	0.57	0.21	0.27	0.6	متمم
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	**	ns	**	**	4.39**	-1.01**	-2.74**	-2.35**	-0.23	2.93**	مضاعف
	إنتاج النبات الواحد											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	**	**	**	ns	0.25**	-0.02	0.05	0.06	0.02	-0.32**	مضاعف
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	**	**	**	**	0.37**	-0.14**	0.09	0.11	-0.15**	-0.78**	مضاعف
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	**	**	**	**	0.39**	0.11**	-0.15	-0.21**	0.14**	0.07	مضاعف
4	استنبولي × لاذقاني محدث	**	**	**	**	0.28**	-0.04**	0.02	-0.22**	-0.01	0.58**	متمم
5	استنبولي × لاذقاني قديم	ns	ns	ns	ns	0.26**	-0.07**	0.01	-	-	-	-
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	ns	ns	**	**	0.35**	-0.03	-0.31**	-0.30**	0.01	0.23**	مضاعف

*تشير معنوية A وB إلى وجود الأنماط الثلاثة من الفعل المورثي التفوقي (تراكمي × تراكمي، تراكمي × سيادي، سيادي × سيادي).
*تشير معنوية C إلى وجود النمط المورثي سيادي × سيادي. تدل معنوية D على وجود النمط المورثي تراكمي × تراكمي.
* m: التأثير المتوسط، d: الفعل التراكمي للمورثات، h: فعل السيادي، i: التفاعل من نمط تراكمي × تراكمي، j: التفاعل من نمط تراكمي × سيادي. l : التفاعل من نمط سيادي × سيادي، *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

3-5-1.8. طول الثمرة:

لم يصل أيٌّ من معايير الاختبار الأربعة حدود المعنوية للصفة المعنية عند الهجينين الثالث والسادس؛ لذا كان الموديل الإضافي – السيادي كافياً لشرح التباين الوراثي عند هذين الهجينين، في حين ظهرت المعنوية لواحد من معايير الاختبار على الأقل عند الهجن المتبقية؛ مما يُشير إلى لزوم استخدام الموديل سداسي المؤشرات لتقدير مكوّنات التباين المورثي المختلفة عند هذه الهجن. أبدت جميع أشكال الفعل المورثي ماعدا التفوق من النمط سيادي × تراكمي معنوية عالية في الهجين الأول، وأظهر الفعل التراكمي معنوية عالية في الهجن الثاني والثالث والسادس، كما لوحظ غياب المعنوية عن جميع أشكال الفعل المورثي في الهجين الرابع، بينما لوحظ وجود المعنوية العالية لجميع أشكال الفعل المورثي ماعدا التفاعل المورثي من النمط سيادي × سيادي في الهجين الخامس (الجدول 22).

3-5-1.9. قطر الثمرة:

غابت المعنوية لأيٍّ من المعايير الأربعة عند الهجينين الخامس والسادس لهذه الصفة؛ لذا استُخدم الموديل ثلاثي المؤشرات لتقدير تباين الفعلين السيادي والإضافي، بينما وُجدت المعنوية لواحد فقط على الأقل من معايير الاختبار الأربعة عند بقية الهجن؛ لذا استُخدم موديل المؤشرات الستة في تقدير مكوّنات التباين الوراثي المختلفة. لوحظ غياب المعنوية عن جميع أشكال الفعل المورثي في الهجين الأول، وأبدى كل من الفعل التراكمي والسيادي والتفاعل من النمط تراكمي × تراكمي معنوية عالية في الهجين الثاني، كما أظهرت جميع أشكال الفعل المورثي ما عدا الفعل التراكمي معنوية عالية في الهجين الثالث، وأبدى الفعل التراكمي معنوية عالية في الهجن الرابع والخامس والسادس (الجدول 22).

3-5-1.10. عدد حواف الثمرة:

لم يصل أيٌّ من معايير الاختبار الأربعة حدود المعنوية للصفة المعنية عند الهجن الأول والثاني والرابع؛ لذا كان الموديل الإضافي – السيادي كافياً لشرح التباين الوراثي في تلك الصفة عند هذه الهجن، في حين ظهرت المعنوية لواحد على الأقل من معايير الاختبار للصفة ذاتها عند الهجن المتبقية؛ مما يُشير إلى لزوم استخدام الموديل سداسي المؤشرات لتقدير مكوّنات التباين الوراثي المختلفة لهذه الصفة عند هذه الهجن. لوحظ غياب

المعنوية عن كل أشكال الفعل المورثي عند الهجن الأول والثاني والرابع. بينما أبدت جميع أشكال الفعل المورثي معنوية عالية في الهجين الثالث، وامتلك كل من الفعل التراكمي والتفاعل المورثي من النمط سيادي × سيادي معنوية عالية في الهجين الخامس، وأبدت جميع أشكال الفعل المورثي ماعدا التفوق من النمط تراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين السادس (الجدول 22).

3-5-11.1. عدد البذور في الثمرة:

غابت المعنوية لأيٍّ من المعايير الأربعة عند الهجينين الثاني والرابع؛ لذا استُخدم الموديل ثلاثي المؤشرات لتقدير تباين الفعلين السيادي والإضافي فقط، بينما وُجدت المعنوية لواحد على الأقل من معايير الاختبار الأربعة عند بقية الهجن لهذه الصفة؛ لذا استُخدم موديل المؤشرات الستة في تقدير مكوّنات التباين الوراثي المختلفة. أبدى الفعل السيادي معنوية عالية في الهجين الأول، كما لوحظ وجود معنوية عالية للفعل التراكمي في الهجين الثاني. وأظهرت جميع أشكال الفعل المورثي ماعدا التفاعل المورثي من النمط تراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين الثالث. كما لوحظ غياب المعنوية عن كل أشكال الفعل المورثي في الهجين الرابع. كما امتلك كل من الفعل التراكمي والتفوق من النمط سيادي × سيادي معنوية عالية في الهجينين الخامس والسادس (الجدول 22).

الجدول 22: المعايير الوراثية لاختبار Scaling test I ومكونات الفعل المورثي لصفات الجودة في الهجن الباميا ء.

	الهجين	Scaling test I				المعايير الوراثية						نمط التفوق
		A	B	C	D	m	d	h	i	j	l	
	طول الثمرة											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	**	ns	ns	**	18.34**	-2.17**	8.35**	7.75**	0.19	-13.46**	مضاعف
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	ns	*	ns	ns	19.62**	2.50**	4.93	1.59	0.92	2.34	متمم
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	ns	ns	ns	ns	21.52**	3.76**	-8.39	-	-	-	-
4	استنبولي × لاذقاني محدث	ns	ns	**	ns	16.41**	-1.05	5.42	2.8	-0.27	1.92	متمم
5	استنبولي × لاذقاني قديم	**	**	**	**	13.83**	3.74**	6.81**	6.01**	2.34**	-6.54	مضاعف
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	ns	ns	ns	ns	18.46**	2.18**	-4.63	-	-	-	-
	قطر الثمرة											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ns	**	ns	ns	1.68**	0.05	0.6	0.4	-0.04	-0.91	مضاعف
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	ns	ns	*	**	1.79**	-0.28**	1.21**	0.79**	0	-0.92	مضاعف
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	ns	**	**	**	2.10**	-0.02	-1.18**	-1.26**	0.32**	1.47**	مضاعف
4	استنبولي × لاذقاني محدث	**	ns	ns	ns	1.79**	-0.28**	0.11	-0.1	-0.09	0.8	متمم
5	استنبولي × لاذقاني قديم	ns	ns	ns	ns	1.77**	-0.25**	-0.28	-	-	-	-
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	ns	ns	ns	ns	2.50**	-0.06**	-0.99	-	-	-	-
	عدد حواف الثمرة											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ns	ns	ns	ns	5	0	0	-	-	-	-
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	ns	ns	ns	ns	5.25**	-0.05	-0.35	-	-	-	-
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	ns	**	**	**	7.43**	-2.25**	-5.20**	-4.80**	-0.75**	5.10**	مضاعف
4	استنبولي × لاذقاني محدث	ns	ns	ns	ns	5.25**	-0.05	-0.45	-	-	-	-
5	استنبولي × لاذقاني قديم	ns	ns	ns	**	6.93**	-2.20**	-2.1	-2.5	-0.7	4.10**	مضاعف
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	**	ns	ns	**	7.20**	-1.75**	-3.55**	-4.10**	-0.3	6.70**	مضاعف
	عدد البذور\ الثمرة											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ns	ns	**	ns	69.83**	0.5	25.60**	23.3	-2.5	-14.1	مضاعف
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	ns	ns	ns	ns	55.40**	-2.80**	52.5	-	-	-	-
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	ns	**	**	**	111.38**	-15.10**	-88.38**	-89.13**	4.95	109.63**	مضاعف
4	استنبولي × لاذقاني محدث	ns	ns	ns	ns	77.70**	0.2	0.6	-	-	-	-
5	استنبولي × لاذقاني قديم	**	**	**	**	83.90**	-11.80**	-9.65	-6.6	5.25	58.90**	مضاعف
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	ns	**	ns	ns	92.70**	-12.75**	-35.35	-28.9	4.5	60.70**	مضاعف

*تشير معنوية A وB إلى وجود الأنماط الثلاثة من الفعل المورثي التفوقي (تراكمي × تراكمي، تراكمي × سيادي، سيادي × سيادي).

*تشير معنوية C إلى وجود النمط المورثي سيادي × سيادي. تدل معنوية D على وجود النمط المورثي تراكمي × تراكمي.

* m: التأثير المتوسط، d: الفعل التراكمي للمورثات، h: فعل السيادي، i: التفاعل من نمط تراكمي × تراكمي، j: التفاعل من نمط تراكمي × سيادي. l : التفاعل من نمط سيادي × سيادي، *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

3-5-12.1. وزن الـ100 بذرة:

ظهرت المعنوية لواحد على الأقل من معايير الاختبار في الصفة المذكورة عند جميع الهجن؛ مما يدلُّ على ضرورة استخدام الموديل سداسي المؤشرات لشرح التباين الوراثي في الصفة المذكورة عند هذه الهجن. امتلك التفاعل من النمط سيادي × سيادي معنوية عالية في الهجين الأول، بينما أبدت التفاعلات المورثية من النمطين تراكمي × تراكمي وتراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين الثاني، وأظهر التفوق من النمط تراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين الثالث، وأظهر كل من الفعل التراكمي والسيادي والتفاعل من النمطين تراكمي × تراكمي وسيادي × سيادي معنوية عالية والتفوق من النمط تراكمي × سيادي معنوية فقط في الهجين الرابع. وامتلك الفعل التراكمي والتفوق من النمط تراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين الخامس. بينما أظهر الفعل السيادي معنوية فقط في الهجين السادس (الجدول 23).

3-5-13.1. المادة الجافة:

تدلّ معطيات الجدول 23 على وجود المعنوية لاثنين كحدٍ أدنى من معايير الاختبار للصفة المعنية في هجن الدراسة؛ لذا استُخدم الموديل سداسي المؤشرات لتقدير أنماط الفعل المورثي المساهم في توريث هذه الصفة. أبدت جميع أشكال الفعل المورثي ماعدا التفوق من النمط سيادي × سيادي معنوية عالية في الهجين الأول، وأظهر الفعل السيادي والتفاعل المورثي من النمطين تراكمي × تراكمي وتراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين الثاني، كما لوحظ وجود المعنوية العالية لكل من الفعل التراكمي والسيادي والتفوق من النمط تراكمي × تراكمي في الهجين الثالث. بينما امتلك كل من الفعل التراكمي والسيادي والتفوق من النمطين تراكمي × تراكمي وسيادي × سيادي معنوية عالية في الهجين الرابع. وأظهر التفوق من النمط تراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين الخامس كما لوحظ وجود المعنوية العالية لكل من الفعل التراكمي والتفاعل المورثي من النمط سيادي × سيادي في الهجين السادس.

3-5-14.1. عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات:

تشير معطيات الجدول 23 إلى وجود المعنوية لواحد على الأقل من معايير اختبار Scaling للصفة المعنية عند جميع الهجن؛ مما يُشير إلى لزوم استخدام النموذج سداسي المؤشرات لتقدير مكوّنات التباين الوراثي لهذه الصفة عند هذه الهجن. أبدى الفعل التراكمي معنوية عالية في الهجينين الأول والخامس، كما امتلك التفاعل المورثي من النمط تراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين الثاني. بينما أظهر كل من الفعل التراكمي والسيادي والتفاعلات المورثية من النمطين تراكمي × تراكمي وتراكمي × سيادي معنوية عالية في الهجين الثالث، كما أبدى كل من الفعل التراكمي والتفاعلات المورثية من النمطين تراكمي × سيادي، وتراكمي× تراكمي معنوية عالية في الهجين الرابع. وأظهر كل من الفعل التراكمي والسيادي والتفاعلات المورثية من النمطين سيادي × سيادي، وتراكمي× تراكمي معنوية عالية في الهجين السادس.

الجدول 23: المعايير الوراثية لاختبار Scaling test I ومكونات الفعل المورثي لبعض الصفات في هجن الباميا ء المدروسة.

	الهجين	Scaling test I				المعايير الوراثية						نمط التفوق
		A	B	C	D	m	d	h	i	j	l	
	وزن ال100 بذرة											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	**	**	**	ns	5.55**	-0.08	-0.33	0.09	-0.06	-1.63**	متمم
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	**	ns	**	**	6.22**	-0.03	-0.09	-0.69**	0.34**	0.16	مضاعف
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	ns	**	ns	ns	5.70**	0.11	-0.18	-0.48	0.41**	0.98	مضاعف
4	استنبولي × لاذقاني محدث	**	**	**	**	5.88**	-0.34**	1.92**	1.32**	-0.13*	-1.91**	مضاعف
5	استنبولي × لاذقاني قديم	**	ns	ns	ns	5.59**	-0.64**	0.55	0.35	-0.48**	0.12	متمم
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	ns	**	ns	ns	6.06**	-0.12	0.96*	0.59	-0.18	-1.01	مضاعف
	المادة الجافة											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ns	**	**	**	14.46**	1.48**	10.43**	9.65**	1.46**	-3.61	مضاعف
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	**	ns	**	**	13.96**	0.3	5.84**	5.04**	-1.92**	-1.3	مضاعف
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	**	**	**	**	14.67**	1.13**	6.07**	5.04**	0.43	2.43	متمم
4	استنبولي × لاذقاني محدث	**	**	ns	**	15.48**	2.05**	3.14**	3.24**	-0.19	-5.47**	مضاعف
5	استنبولي × لاذقاني قديم	**	ns	**	ns	16.71**	-0.5	4.18	3.15	-1.22**	-1.88	مضاعف
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	**	**	**	ns	16.05**	-1.12**	1.45	2.19	0.41	-9.85**	مضاعف
	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات											
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	ns	**	ns	ns	57.00**	7.67**	-6.67	-2	1.67	10.67	مضاعف
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	**	ns	ns	ns	50.33**	1.67	-8.67	-7.33	-2.67**	13.33	مضاعف
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	**	ns	**	**	50.00**	-6.67**	11.83**	12.00**	-6.83**	-5	مضاعف
4	استنبولي × لاذقاني محدث	**	**	**	**	48.67**	8.33**	7	10.00**	-2**	6	متمم
5	استنبولي × لاذقاني قديم	**	ns	*	ns	65.00**	9.33**	-12.17	-10.67	3.17	1.67	مضاعف
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	**	ns	**	**	55.00**	-5.33**	-19.17**	-21.33**	-1.17	29.00**	مضاعف

*تشير معنوية A و B إلى وجود الأنماط الثلاثة من الفعل المورثي التفوقي (تراكمي × تراكمي، تراكمي × سيادي، سيادي × سيادي).

*تشير معنوية C إلى وجود النمط المورثي سيادي × سيادي. تدل معنوية D على وجود النمط المورثي تراكمي × تراكمي.

* m: التأثير المتوسط، d: الفعل التراكمي للمورثات، h: فعل السيادي، i: التفاعل من نمط تراكمي × تراكمي، j: التفاعل من نمط تراكمي × سيادي. l : التفاعل من نمط سيادي × سيادي، *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

3-5-2.المناقشة:

وُجِد من معطيات الجداول 20، 21، 22 و23 معنوية عالية لمؤشر التأثير المتوسط (m) في جميع الصفات في جميع الهجن ماعدا صفتي عدد الفروع وعدد حواف الثمرة في الهجين الأول؛ مما يشير إلى مدى مساهمة البيئة في توريث هذه الصفات في تلك الهجن وبالتالي خضوع هذه الصفات في وراثتها للوراثة الكمية. كانت صفة **عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات** خاضعة لتأثير الفعل الإضافي (d) في الهجينين الأول والخامس وبالتالي يمكن تحسينها بالانتخاب البسيط في الأجيال الانعزالية المبكرة في هذين الهجينين. في حين كان للتفاعل المورثي إضافي× سيادي (j) المساهمة الأكبر في توريث هذه الصفة في الهجين الثاني، حيث كان بالاتجاه السالب؛ مما يشير إلى

أن القرائن المسؤولة عن تخفيض هذه الصفة هي المسيطرة على توريثها في هذا الهجين. وكان التفاعل المورثي إضافي × إضافي (i) الأكثر تأثيراً في توريث هذه الصفة في الهجينين الثالث والرابع، وللتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في الهجين السادس التأثير الأكبر في توريث هذه الصفة. وهذا يتفق مع Jogi وزملائه (2018) الذين ذكروا أن التفاعل المورثي سيادي × سيادي هو الأكثر مساهمة في توريث هذه الصفة. وترافق ذلك مع التفوق من النمط مضاعف Duplicate حيث اختلفت الإشارة لكل من الفعل المورثي السيادي والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في معظم الهجن المدروسة؛ مما يشير إلى إمكانية إجراء الانتخاب لتحسين هذه الصفة في هذه الهجن في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة. وهذا يتوافق مع Deshmukh وزملائه (2021a) الذين توصلوا إلى أن الفعل المورثي السيادي هو الأكثر مساهمة في توريث هذه الصفة عند غالبية الهجن المدروسة، وترافق ذلك مع النمط مضاعف Duplicate للتفوق عند جميع الهجن.

كما خضعت صفة **طول الورقة** للفعل المورثي الإضافي في الهجين الثالث وبالتالي يمكن من خلال الانتخاب البسيط في الأجيال الانعزالية المبكرة لهذه الصفة تحسينها في هذا الهجين. كما أظهر التفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) التأثير الأكبر في هذه الصفة في الهجينين الرابع والخامس، بينما أظهر التفاعل المورثي إضافي × سيادي (j) في الهجين السادس التأثير الأكبر في هذه الصفة. وأبدى الفعل المورثي سيادي (h) التأثير الأكبر في الهجين الأول، وكان بالاتجاه الموجب المرغوب، وبالتالي يمكن الحصول على هجن متمتعة بظاهرة قوة الهجين لهذه الصفة في هذا الهجين. ترافق هذا مع نمط التفوق مضاعف Duplicate في الهجن الأول والرابع والخامس، وبالتالي الانتخاب لهذه الصفة في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة يمكن أن يساهم في تحسين هذه الصفة في هذه الهجن. كما ترافق مع النمط متمم Complementary في باقي الهجن.

كان تأثير التفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في صفة **عرض الورقة** الأكبر في الهجينين الرابع والخامس، في حين خضعت هذه الصفة لتأثير الفعل المورثي الإضافي (d) في الهجينين الثاني والثالث، وبالتالي يمكن تحسين هذه الصفة من خلال الانتخاب البسيط في الأجيال الانعزالية المبكرة في هذين الهجينين. بينما أظهر التفاعل المورثي إضافي × سيادي (j) في الهجين السادس التأثير الأكبر في توريث هذه الصفة. وكان باتجاه موجب في

جميع الهجن ما عدا الهجينين الخامس والسادس، مما يشير إلى أن القرائن المسؤولة عن زيادة هذه الصفة هي المسيطرة على توريثها في هذه الهجن، كما سجل الفعل المورثي سيادي (h) التأثير الأكبر في الهجين الأول، وكان بالاتجاه الموجب المرغوب، مما يشير إلى إمكانية استغلال ظاهرة قوة الهجين لهذه الصفة. كما أخذ التفوق النمط مضاعف Duplicate من الفعل المورثي السيادي والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في الهجن الأول والثالث والخامس والسادس، مما يشير إلى أن الانتخاب لهذه الصفة في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة يمكن أن يساهم في تحسينها في هذه الهجن. كما ترافق مع النمط متمم Complementary في الهجين الرابع.

حقق التفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) المساهمة الأكبر في صفة **ارتفاع النبات** في جميع الهجن ماعدا الهجين الرابع وكان بالاتجاه السالب في معظم الهجن، مما يشير إلى أن القرائن المسؤولة تخفيض صفة ارتفاع النبات هي المسيطرة على توريث هذه الصفة في هذه الهجن. كما خضعت هذه الصفة لتأثير جميع أشكال الفعل المورثي في الهجين الخامس، مما يشير إلى إمكانية تحسينها في هذا الهجين من خلال الانتخاب المتكرر المتبادل. في حين احتل الفعل السيادي (h) المرتبة الأولى من حيث أهميته في الهجين الرابع، وكان بالاتجاه الموجب المرغوب، مما يشير إلى إمكانية إنتاج هجن تتمتع بظاهرة قوة الهجين لهذه الصفة في هذا الهجين. ويتفق هذا مع Vinay وزملائه (2021) الذين ذكروا أ الفعل المورثي السيادي كان الأكبر تأثيراً في توريث هذه الصفة. وترافق مع النمط مضاعف Duplicate من الفعل السيادي (h) والتفاعل المورثي سيادي× سيادي (l) في جميع الهجن المدروسة، مما يشير إلى أن الانتخاب لهذه الصفة في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة يمكن أن يساهم في تحسينها. وهذا يتفق مع Adiger وزملاؤه (2013) الذين أشاروا إلى وجود نمط التفوق مضاعف Duplicate في الهجن المدروسة.

كان تأثير التفاعل المورثي (سيادي× سيادي) (l) الأكبر في **عدد الثمار على النبات** في جميع الهجن ماعدا الهجين الخامس. وكان بالاتجاه الموجب عند الهجينين الثالث والرابع، مما يشير إلى أن القرائن المسؤولة عن زيادة هذه الصفة هي المسيطرة على توريثهما في هذين الهجينين. وهذا يلتقي مع Deshmukh وزملائه (2021b) الذين ذكروا أن تأثير التفاعل المورثي (سيادي× سيادي) الأكبر في صفة عدد الثمار وكان باتجاه موجب عند

غالبية الهجن المدروسة. وخضعت هذه الصفة لتأثير الفعل المورثي الإضافي(d) في الهجين الخامس؛ مما يشير إلى إمكانية الانتخاب البسيط في الأجيال الانعزالية المبكرة لتحسين هاتين الصفتين في هذا الهجين. ترافق هذا مع النمط متمم Complementary من الفعل المورثي السيادي (d) والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في الهجين الرابع، مما يشير إلى إمكانية إنتاج هجن تتمتع بظاهرة قوة الهجين لهذه الصفة في هذا الهجين. ومع النمط مضاعف Duplicate في الهجن الأول والثاني والثالث والسادس، وبالتالي الانتخاب لهاتين الصفتين في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة يمكن أن يساهم في تحسينها في هذه الهجن. وجاء هذا متوافقاً مع كل من Mistry (2013) و Akhtar وزملائه (2010) بالنسبة لصفة عدد الثمار.

أظهر التفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) المساهمة الأكبر في توريث صفة **متوسط وزن الثمرة** في الهجينين الرابع والسادس وكان بالاتجاه الموجب؛ مما يدل على أن القرائن المسؤولة عن زيادة هذه الصفة هي المسيطرة على توريثها في هذين الهجينين. وهذا يلتقي مع كل من Deshmukh وزملائه (2021b) و Arora وزملائه (2010) الذين ذكروا أن التفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) هو المساهم الأكبر في توريث هذه الصفة في غالبية الهجن المدروسة. في حين خضعت هذه الصفة لجميع لأشكال الفعل المورثي في الهجين الثاني؛ مما يدل على إمكانية تحسين هذه الصفة في هذا الهجين من خلال الانتخاب المتكرر المتبادل. كما خضعت للفعل المورثي الإضافي في الهجين الخامس، وبالتالي إمكانية تحسينها بالانتخاب البسيط في الأجيال الانعزالية المبكرة في هذا الهجين. بينما أظهر التفاعل المورثي إضافي × سيادي (j) في الهجين الأول والثالث التأثير الأكبر في هذه الصفة. وترافق هذا مع النمط مضاعف Duplicate من الفعل المورثي السيادي والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في الهجن الثاني والثالث والرابع والسادس، مما يشير إلى أن الانتخاب لهذه الصفة في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة يمكن أن يساهم في تحسينها في هذه الهجن. ومع النمط متمم Complementary في الهجينين الأول والخامس.

كان للتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في الهجن الأول والثاني والرابع المساهمة الكبرى في توريث صفة **إنتاج النبات الواحد**. وتوصل Singh وزملاؤه (2012) إلى نتائج مشابهة، حيث ذكروا أن التفاعل سيادي

× سيادي هو الأكثر تأثيراً في هذه الصفة. في حين كان للتفاعل المورثي إضافي × إضافي (i) في الهجين الثالث التأثير الأكبر في توريث هذه الصفة. في حين احتل الفعل المورثي السيادي (h) المرتبة الأولى من حيث الأهمية في توريث هذه الصفة في الهجين السادس. كما خضعت هذه الصفة للفعل المورثي الإضافي في الهجين الخامس. وأخذ التفوق النمط مضاعف Duplicate حيث اختلفت الإشارة لكل من الفعل المورثي السيادي والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في الهجن الأول والثاني والثالث والسادس، مما يشير إلى إمكانية إجراء الانتخاب لتحسين هذه الصفة في هذه الهجن في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة. والنمط المتمم Complementary في الهجين الرابع. وجاء هذا متوافقاً مع Jogi وزملائه (2018) الذين ذكروا أن التفوق أخذ النمط متمم Complementary لهذه الصفة في أحد الهجن المدروسة.

خضعت صفة **طول الثمرة** للفعل المورثي الإضافي في الهجن الثاني والثالث والسادس؛ مما يشير إلى إمكانية تحسينها في هذه الهجن من خلال الانتخاب البسيط في الأجيال الانعزالية المبكرة. كما أظهر التفوق من النمط سيادي × سيادي (l) التأثير الأكبر في توريث هذه الصفة في الهجين الأول. في حين احتل الفعل المورثي سيادي (h) المرتبة الأولى من حيث الأهمية في توريث هذه الصفة في الهجين الخامس، وكان موجب الاتجاه. مما يشير إلى إمكانية إنتاج هجن تتمتع بظاهرة قوة الهجين لهذه الصفة في هذا الهجين. وقد توصل كل من Deshmukh وزملائه (2021b) و Salameh وزملائه (2007) لنتائج مشابهة حيث أظهر الفعل السيادي (h) التأثير الأكبر في توريث صفة طول الثمرة في غالبية الهجن المدروسة وكان موجب الاتجاه. وأخذ التفوق النمط مضاعف Duplicate حيث اختلفت الإشارة لكل من الفعل المورثي السيادي والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في الهجينين الأول والسادس، مما يشير إلى إمكانية إجراء الانتخاب لتحسين هذه الصفة في هذين الهجينين في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة. وجاء هذا متفقاً مع ما ذكره Jogi وزملاؤه (2018) الذين أكدوا أن التفوق أخذ نمط مضاعف Duplicate لهذه الصفة. كما ترافق مع النمط متمم Complementary في الهجينين الثاني والرابع.

كان للتفاعل السيادي × سيادي (l) التأثير الأكبر في توريث صفة **قطر الثمرة** في الهجين الثالث، وهذا يتفق مع ما وجده Obiadalla وزملاؤه (2013) الذين ذكروا أن التفاعل المورثي سيادي × سيادي هو الأكثر تأثيراً في هذه الصفة. بينما خضعت هذه الصفة للفعل الإضافي في الهجن الرابع والخامس والسادس. كما أبدى الفعل السيادي (h) التأثير الأكبر في توريث هذه الصفة في الهجين الثاني. وكان موجب الإشارة، وبالتالي إمكانية إنتاج هجن تتمتع بظاهرة قوة الهجين لهذه الصفة في هذا الهجين. وترافق هذا مع النمط مضاعف Duplicate من الفعل المورثي السيادي والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في الهجن الثلاثة الأولى، مما يشير إلى أن الانتخاب لهذه الصفة في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة يمكن أن يساهم في تحسينها في هذه الهجن. وهذا يلتقي مع Deshmukh وزملائه (2021b) الذين وجدوا أن النمط مضاعف Duplicate من الفعل المورثي السيادي والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) موجوداً في جميع الهجن المدروسة. كما ترافق مع النمط متمم Complementary في الهجين الرابع.

كان للتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) المساهمة الكبرى في توريث صفة **عدد حواف الثمرة** في الهجينين الخامس والسادس. وهذا يتفق مع Zate وزملائه (2021) الذين وجدوا أن للتفاعل سيادي × سيادي التأثير الأكبر في هذه الصفة. في حين خضعت هذه الصفة لتأثير جميع أشكال الفعل المورثي في الهجين الثالث، وبالتالي يمكن تحسينها من خلال الانتخاب المتكرر المتبادل في هذا الهجين. وترافق هذا مع النمط مضاعف Duplicate من الفعل المورثي السيادي والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في الهجن الثالث والخامس والسادس مما يشير إلى أن الانتخاب لهذه الصفة في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة يمكن أن يساهم في تحسينها في هذه الهجن.

أبدى التفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) المساهمة الكبرى في توريث صفة **عدد البذور في الثمرة** في الهجن الثالث والخامس والسادس، وكان هذا التفاعل بالاتجاه الموجب؛ مما يدل على أن القرائن المسؤولة عن زيادة هذه الصفة هي المسيطرة على توريثها. وهذا يتفق مع Soher وزملاؤه (2013) الذين ذكروا أن التفاعل سيادي × سيادي هو الأكثر مساهمة في توريث هذه الصفة وكان موجب الاتجاه. بينما خضعت هذه الصفة للفعل الإضافي (d) في الهجين الثاني. واحتل الفعل المورثي سيادي (h) المرتبة الأولى من حيث الأهمية في توريث هذه الصفة

في الهجين الأول، وكان بالاتجاه الموجب، مما يشير إلى إمكانية إنتاج هجن تتمتع بظاهرة قوة الهجين لهذه الصفة في الهجين المذكور. وأخذ التفوق النمط مضاعف Duplicate حيث اختلفت الإشارة لكل من الفعل المورثي السيادي (h) والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في الهجن الأول والثالث والخامس والسادس، مما يشير إلى إمكانية إجراء الانتخاب لتحسين هذه الصفة في هذه الهجن في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة.

أظهر التفوق من النمط سيادي × سيادي (l) التأثير الأكبر في توريث صفة **وزن الـ100 بذرة** في الهجين الأول، كما أبدى التفاعل المورثي إضافي × إضافي (i) التأثير الأكبر في توريث هذه الصفة في الهجين الثاني، في حين احتل المرتبة الأولى التفاعل المورثي إضافي× سيادي (j) من حيث الأهمية في توريث هذه الصفة في الهجين الثالث. وخضعت هذه الصفة لتأثير جميع أشكال الفعل المورثي في الهجين الرابع، وبالتالي يمكن تحسينها بالانتخاب المتكرر المتبادل في هذا الهجين. وكان للفعل المورثي سيادي (h) المساهمة الأكبر في توريث هذه الصفة في الهجين السادس. وكان موجب الاتجاه أي أن القرائن المسؤولة عن زيادة هذه الصفة هي المسيطرة على توريث هذه الصفة في هذا الهجين، مما يشير إلى إمكانية استغلال قوة الهجين في هذه الصفة في هذا الهجين. كان للفعل الإضافي (d) في الهجين الخامس المساهمة الأكبر في توريث هذه الصفة. وهذا يلتقي مع Soher وزملاؤه (2013) الذين ذكروا أن صفة الـ100 بذرة خضعت لتأثير الفعل الإضافي. وأخذ التفوق النمط مضاعف Duplicate في الهجن الثاني والثالث والرابع والسادس، مما يشير إلى إمكانية إجراء الانتخاب لتحسين هذه الصفة في هذه الهجن في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة. والنمط متمم Complementary في بقية الهجن.

حقق الفعل السيادي (h) المساهمة الأكبر في صفة **المادة الجافة** في الهجن الأول والثاني والثالث. وكان بالاتجاه الموجب، أي أن القرائن المسؤولة عن زيادة هذه الصفة هي المسيطرة على توريثها، مما يشير إلى إمكانية استغلال ظاهرة قوة الهجين في هذه الصفة في هذه الهجن. وهذا يتفق مع Arora وزملائه (2008) الذين وجدوا أن الفعل المورثي السيادي هو الأكثر تأثيراً في توريث صفة المادة الجافة في غالبية الهجن المدروسة. في حين احتل التفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) المرتبة الأولى من حيث أهميته في توريث هذه الصفة في الهجينين الرابع والسادس. بينما احتل التفاعل المورثي إضافي × سيادي (j) المرتبة الأولى من حيث أهميته توريث هذه الصفة في الهجين

الخامس. وترافق مع النمط مضاعف Duplicate من الفعل المورثي السيادي والتفاعل المورثي سيادي × سيادي (l) في جميع الهجن ما عدا الهجين الثالث، مما يشير إلى أن الانتخاب لهذه الصفة في الأجيال الانعزالية المتوسطة إلى المتأخرة يمكن أن يساهم في تحسينها في هذه الهجن.

3-6-القدرة العامة والخاصة على الإئتلاف:

3-6-1. النتائج:

تدل الجداول 24، 27 و30 على كلاً من القدرة العامة GCA والخاصة SCA على الإئتلاف كانت ذات معنوية عالية في جميع الصفات المدروسة، مما يشير إلى أهمية كل من الفعلين التراكمي واللاتراكمي في توريث هذه الصفات.

3-6-1.1. عدد الثمار على النبات:

يبين الجدول 24 إلى أن قيمة القدرة الخاصة أكبر من القدرة العامة على الإئتلاف. كما امتلك جميع الآباء ماعدا الأب لاذقاني قديم قيماً موجبة عالية المعنوية لتأثيرات القدرة العامة على الإئتلاف وكانت القيمة الأعلى 4.11 في الطراز الأبوي لاذقاني أحمر (الجدول 25). ومن الجدول 26 لوحظ أن تأثيرات القدرة الخاصة على الإئتلاف للهجن كانت كلها ذات معنوية عالية وسالبة عند جميع الهجن ما عدا الهجين الرابع الذي حقق معنوية عالية موجبة وبلغت 46.03، مما يشير إلى إمكانية إدخال هذا الهجين في برنامج لتحسين هذه الصفة.

3-6-2.1. رقم أول عقدة مزهرة:

كانت قيمة القدرة العامة GCA أكبر من قيمة القدرة الخاصة SCA على الإئتلاف (الجدول 24). كما امتلك الأبوان لاذقاني محدث ولاذقاني قديم قيماً للقدرة العامة على الإئتلاف عالية المعنوية سالبة وبلغت −1.87 و−1.21، على الترتيب (الجدول 25). ومن الجدول 26 وجد أن الهجينين الأول والثاني حققوا معنوية عالية سالبة للقدرة الخاصة على الإئتلاف (−0.31 و−1.42، على الترتيب). وبالتالي إمكانية إدخال هذين الهجينين في برامج لتحسين هذه الصفة. كما أن بقية الهجن امتلكت إما قيماً موجبة عالية المعنوية أو لم تمتلك أية قيمة معنوية.

3-6-3.1. ارتفاع أول عقدة مزهرة:

كانت قيمة القدرة العامة GCA أكبر من قيمة القدرة الخاصة SCA على الإئتلاف (الجدول 24). وحقق جميع الآباء قيماً للقدرة العامة على الإئتلاف ذات معنوية عالية حيث أبدى الأبوان لاذقاني محدث ولاذقاني قديم معنوية عالية سالبة وبلغت -9.78 و-8.35، على الترتيب (الجدول 25). وسجلت جميع الهجن قيماً عالية المعنوية للقدرة الخاصة على الإئتلاف، حيث كانت سالبة عند الهجينين الثاني والرابع وبلغت -4.03 و-0.71، على الترتيب، وهذا يدل على إمكانية إدخال هذين الهجينين في برامج لتحسين هذه الصفة. بينما سجلت الهجن الباقية قيماً موجبة عالية المعنوية (الجدول 26).

3-6-4.1. طول الورقة:

كانت قيمة القدرة العامة GCA أكبر من قيمة القدرة الخاصة SCA على الإئتلاف (الجدول 24). ومن الجدول 25 وُجد أن الأب لاذقاني أحمر هو الأفضل لامتلاكه أعلى قيمة موجبة وعالية المعنوية للقدرة العامة على الإئتلاف وكانت 1.53، تلاه الأب استنبولي وبلغت 0.33، وكانت عالية المعنوية، كما أبدت جميع الهجن ما عدا الهجين الخامس قدرة خاصة على الإئتلاف ذات معنوية عالية وكانت موجبة عندها باستثناء الهجين الثاني الذي أبدى قيمة سالبة (الجدول 26).

3-6-5.1. عرض الورقة:

وُجِد من الجدول 24 أن قيمة القدرة العامة GCA كانت أكبر من قيمة القدرة الخاصة SCA على الإئتلاف. وقد امتلك الأبوان لاذقاني أحمر واستنبولي قدرة عامة على الإئتلاف موجبة وعالية معنوية بلغت 2.52 و0.48، على الترتيب (الجدول 25). من الجدول 26 وُجد أن الهجن الأول والثالث والرابع والسادس امتلكت قيماً موجبة عالية المعنوية للقدرة الخاصة على الإئتلاف وبلغت 3.31، 3.62، 5.59 و3.05، على الترتيب. وامتلك بقية الهجن قيماً سالبة عالية المعنوية.

3-6-6.1. ارتفاع النبات:

يشير الجدول 24 إلى أن قيمة القدرة العامة GCA أكبر من قيمة القدرة الخاصة SCA على الإئتلاف. كما امتلك جميع الآباء ماعدا الأب لاذقاني قديم قيماً موجبة وعالية المعنوية للقدرة العامة على الإئتلاف وبلغ أعلاها 52.78 عند الأب لاذقاني أحمر (الجدول 25). وأبدت جميع الهجن معنوية عالية للقدرة الخاصة على الإئتلاف وكانت سالبة عند جميع الهجن ماعدا الهجينين الرابع والثاني حيث بلغت 51.61 و21.90، على الترتيب (الجدول 26).

الجدول 24: مصادر ومكونات التباين لبعض الصفات المدروسة.

SOURCE	عدد الثمار	رقم أول عقدة	ارتفاع أول عقدة	طول الورقة	عرض الورقة	ارتفاع النبات
	MS	MS	MS	MS	MS	MS
Rep	18.12	0.40	5.27	1.63	3.76	60.45
Crosses	1315.40**	26.28**	779.84**	24.33**	59.53**	24731.45**
GCA	248.20**	24.90**	769.74**	8.84**	22.63**	21191.72**
SCA	533.60**	0.69**	5.05**	7.74**	18.45**	1769.86**
Error	0.9	0.03	0.64	0.12	0.19	7.11
σ2gca	41.32	4.15	128.25	1.47	3.76	3531.56
σ2sca	533.30	0.68	4.83	7.71	18.39	1767.49
σ^2gca/σ^2sca	0.08	6.11	26.54	0.19	0.20	2.00
VAR A	82.64	8.29	256.51	2.93	7.52	7063.12
VAR D	533.30	0.68	4.83	7.71	18.39	1767.49
α	2.54	0.29	0.14	1.62	1.56	0.50

GCA، SCA: القدرة العامة والخاصة على التوافق على الترتيب.α = درجة السيادة. *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

الجدول 25: قيم تأثيرات القدرة العامة على التوافق للآباء لبعض الصفات المدروسة.

الصفة	عدد الثمار	رقم أول عقدة	ارتفاع أول عقدة	طول الورقة	عرض الورقة	ارتفاع النبات
Parent	G.C.A.	G.C.A.	G.C.A.	G.C.A.	G.C.A.	G.C.A.
لاذقاني أحمر	4.11 **	0.37 **	3.81 **	1.53 **	2.52 **	52.78 **
استنبولي	3.21 **	2.71 **	14.32 **	0.33 **	0.48 **	25.49 **
لاذقاني محدث	2.27 **	-1.87 **	-9.78 **	-0.57 **	-1.15 **	6.14 **
لاذقاني قديم	-9.58 **	-1.21 **	-8.35 **	-1.29 **	-1.85 **	-84.40 **
se[g(i)]	0.1935	0.0381	0.1637	0.0693	0.0892	0.5444

*: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

الجدول 26: قيم تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق للهجن F1 لبعض الصفات المدروسة.

الهجين	الصفة		عدد الثمار	رقم أول عقدة	ارتفاع أول عقدة	طول الورقة	عرض الورقة	ارتفاع النبات
	Parent1	Parent2	SCA	SCA	SCA	SCA	SCA	SCA
1	استنبولي	لاذقاني أحمر	-6.89 **	-0.31 **	1.89 **	2.85 **	3.31 **	-12.06 **
2	لاذقاني أحمر	لاذقاني محدث	-16.95 **	-1.42 **	-4.03 **	-1.33 **	-2.18 **	21.90 **
3	لاذقاني أحمر	لاذقاني قديم	-3.63 **	0.72 **	1.05 **	1.95 **	3.62 **	-44.37 **
4	استنبولي	لاذقاني محدث	46.03 **	0.06 ns	-0.71 **	3.88 **	5.59 **	51.61 **
5	استنبولي	لاذقاني قديم	-3.01 **	0.58 **	0.97 **	0.02 ns	-0.87 **	-32.26 **
6	لاذقاني محدث	لاذقاني قديم	-1.31 **	0.08 ns	0.76 **	0.30 **	3.05 **	-27.66 **
se[s(i,j)]			0.2448	0.0482	0.2071	0.0877	0.1129	0.6886

ns: عدم وجود معنوية، *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

3-6-7.1. عدد الفروع الرئيسة على النبات:

كانت قيمة القدرة العامة على الإئتلاف أكبر من القدرة الخاصة على الإئتلاف (الجدول 27). أظهرت تأثيرات القدرة العامة على الإئتلاف معنوية عالية سالبة عند جميع الآباء ماعدا الأب لاذقاني قديم الذي امتلك معنوية عالية موجبة وبلغت 1.65 (الجدول 28). كانت تأثيرات القدرة الخاصة على الإئتلاف عالية المعنوية عند جميع الهجن. وبلغت أعلاها 1.90 في الهجين الخامس (الجدول 29).

3-6-8.1. طول الثمرة:

كانت قيمة القدرة العامة أكبر من قيمة القدرة الخاصة على الإئتلاف (جدول 27). من الجدول 28 وُجد أن جميع الآباء امتلكوا قيماً ذات معنوية عالية للقدرة العامة على الإئتلاف، حيث كانت موجبة وعالية المعنوية في الأبوين لاذقاني أحمر ولاذقاني محدث (2.12 و0.58، على الترتيب). كانت تأثيرات القدرة الخاصة على الإئتلاف عالية معنوية عند جميع الهجن. حيث كانت عالية المعنوية وموجبة عند جميع الهجن ما عدا الهجينين الأول والسادس وبلغ أعلاها عند الهجين الثاني 2.05 (الجدول 29).

3-6-9.1. قطر الثمرة:

كانت قيمة القدرة العامة أكبر من قيمة القدرة الخاصة على الإئتلاف (الجدول 27). كانت تأثيرات القدرة العامة على الإئتلاف عالية المعنوية عند جميع الآباء وبلغ أعلاها 0.12 في الأب لاذقاني محدث (الجدول 28).

وأظهرت القدرة الخاصة على الإئتلاف معنوية عالية عند جميع الهجن. وكانت أعلاها 0.28 عند الهجين الثاني (الجدول 29).

3-6-10.1.عدد حواف الثمرة:

يبين الجدول 27 أن قيمة القدرة العامة أكبر من قيمة القدرة الخاصة على الإئتلاف. كانت تأثيرات القدرة العامة على الإئتلاف ذات معنوية عالية لجميع الهجن حيث كانت موجبة فقط عند الأب لاذقاني قديم وبلغت 1.17 (الجدول 28). وأظهرت تأثيرات القدرة الخاصة على الإئتلاف معنوية عالية لغالبية الهجن. حيث بلغ أعلاها 0.43 في الهجين السادس. وغابت المعنوية عن الهجينين الأول والثاني (الجدول 29).

3-6-11.1. عدد البذور في الثمرة:

يشير الجدول 27 إلى أن تأثيرات القدرة العامة على الإئتلاف عالية المعنوية وموجبة فقط عند الأب لاذقاني قديم وبلغت 10.70 (الجدول 28). وأبدت غالبية الهجن معنوية عالية للقدرة الخاصة على الإئتلاف، حيث بلغت القيمة الأعلى 10.88 عند الهجين الثاني، وكانت معنوية فقط عند الهجين الأول، وغابت المعنوية عن الهجين الثالث (الجدول 29).

الجدول 27: مصادر ومكونات التباين لبعض الصفات المدروسة.

SOURCE	عدد الفروع	طول الثمرة	قطر الثمرة	عدد حواف الثمرة	عدد البذور
	MS	MS	MS	MS	MS
Rep	0.01	1.28	0.01	0	27.94
Crosses	9.26**	24.15**	0.15**	3.86**	398.85**
GCA	7.44**	20.09**	0.07**	3.69**	312.31**
SCA	0.91**	2.03**	0.04**	0.09**	43.27**
Error	0.01	0.09	0	0.01	1.5
σ2gca	1.24	3.34	0.01	0.61	51.97
σ2sca	0.90	2.00	0.04	0.09	42.77
σ^2gca/σ^2sca	1.37	1.67	0.27	7.13	1.22
VAR A	2.48	6.69	0.02	1.23	103.94
VAR D	0.90	2.00	0.04	0.09	42.77
α	0.60	0.55	1.35	0.26	0.64

GCA، SCA: القدرة العامة والخاصة على التوافق على الترتيب.α = درجة السيادة. *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

الجدول 28: قيم تأثيرات القدرة العامة على التوافق للآباء لبعض الصفات المدروسة.

الصفة	عدد الفروع	طول الثمرة	قطر الثمرة	عدد حواف الثمرة	عدد البذور
Parent	G.C.A.	G.C.A.	G.C.A.	G.C.A.	G.C.A.
لاذقاني أحمر	−0.34 **	2.12 **	−0.10 **	−0.50 **	−4.81 **
استنبولي	−0.65 **	−0.47 **	−0.08 **	−0.36 **	−3.70 **
لاذقاني محدث	−0.67 **	0.58 **	0.12 **	−0.30 **	−2.19 **
لاذقاني قديم	1.65 **	−2.24 **	0.06 **	1.17 **	10.70 **
se[g(i)]	0.015	0.06	0.0061	0.0211	0.2504

ns: عدم وجود معنوية، *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

الجدول 29: قيم تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق للهجن F1 لبعض الصفات المدروسة.

الهجين	الصفة		عدد الفروع	طول الثمرة	قطر الثمرة	عدد حواف الثمرة	عدد البذور
	Parent1	Parent2	SCA	SCA	SCA	SCA	SCA
1	استنبولي	لاذقاني أحمر	−0.22 **	−0.39 **	0.07 **	0.05 ns	−0.77 *
2	لاذقاني أحمر	لاذقاني محدث	−0.20 **	2.05 **	0.28 **	−0.01 ns	10.88 **
3	لاذقاني أحمر	لاذقاني قديم	−0.52 **	0.75 **	0.05 **	−0.40 **	0.22 ns
4	استنبولي	لاذقاني محدث	0.12 **	1.55 **	0.13 **	−0.15 **	4.99 **
5	استنبولي	لاذقاني قديم	1.90 **	0.35 **	−0.07 **	0.29 **	−1.84 **
6	لاذقاني محدث	لاذقاني قديم	−0.19 **	−1.00 **	−0.26 **	0.43 **	−6.77 **
se[s(i,j)]			0.019	0.0759	0.0077	0.0266	0.3167

ns: عدم وجود معنوية، *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

3-6-12.1. متوسط وزن الثمرة:

كانت تأثيرات القدرة العامة أكبر من قيمة القدرة الخاصة على الإئتلاف (الجدول 30). سجلت القدرة العامة على الإئتلاف قيمةً موجبة عالية المعنوية عند الأب لاذقاني قديم فقط وبلغت 0.83، وقيماً سالبة عالية المعنوية عند الآباء الآخرين (الجدول 31). وكانت تأثيرات القدرة الخاصة على الإئتلاف ذات معنوية عالية عند جميع الهجن. حيث كانت معنوية عالية موجبة عند الهجن الثالث والرابع والثاني والخامس وبلغت 0.91، 0.33، 0.18 و0.15، على الترتيب (الجدول 32).

3-6-13.1. إنتاج النبات الواحد:

يشير الجدول 30 إلى أن قيمة القدرة الخاصة أكبر من القدرة العامة على الإئتلاف. كما امتلكت تأثيرات القدرة العامة على الإئتلاف معنوية عالية لجميع الآباء، حيث حقق الأبوين لاذقاني قديم ولاذقاني محدث فقط

معنوية عالية موجبة وبلغت 0.02 و0.01، على الترتيب. في حين امتلك باقي الآباء معنوية عالية سالبة (الجدول 31). ومن الجدول 32 لوحظ أن تأثيرات القدرة الخاصة على الإئتلاف كانت ذات معنوية عالية عند غالبية الهجن حيث بلغ أعلاها 0.18 عند الهجين الرابع، مما يشير إلى إمكانية إدخال هذا الهجين في برنامج لتحسين هذه الصفة، كما غابت المعنوية في الهجين الثالث.

3-6-14.1. عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات:

لوحظ من الجدول 30 أن تأثيرات القدرة العامة أكبر من قيمة القدرة الخاصة على الإئتلاف. كما كانت تأثيرات القدرة العامة على الإئتلاف ذات معنوية عالية سالبة (-4.36 و-0.69) في الأبوين لاذقاني محدث ولاذقاني أحمر، على الترتيب (الجدول 31). ومن الجدول 32 لوحظ أن تأثيرات القدرة الخاصة على الإئتلاف كانت ذات معنوية عالية في معظم الهجن، وبلغ أدناها عند الهجين الأول -2.68، ومعنوية فقط في الهجين الثاني (الجدول 32).

3-6-15.1.وزن الـ100 بذرة:

امتلكت القدرة العامة قيمة أكبر من القدرة الخاصة على الإئتلاف (الجدول 30). أظهرت تأثيرات القدرة العامة على الإئتلاف معنوية عالية عند جميع الآباء، حيث كانت موجبة عند الأبوين لاذقاني محدث ولاذقاني قديم وبلغت 0.28 و0.11، على الترتيب (الجدول 31). كانت تأثيرات القدرة الخاصة على الإئتلاف موجبة وعالية المعنوية عند معظم الهجن المدروسة وبلغ أعلاها 0.38 عند الهجين الرابع، ومعنوية عالية سالبة عند الهجين الأول (الجدول 32).

3-6-16.1. المادة الجافة:

من الجدول 30 وجد أن قيمة القدرة العامة أكبر من القدرة الخاصة على الإئتلاف. وقد امتلكت تقديرات القدرة العامة على الإئتلاف معنوية عالية عند جميع الآباء ماعدا الأب لاذقاني قديم، حيث امتلك الأب لاذقاني أحمر (0.92) أعلى قيمة موجبة (الجدول 31). من الجدول 32 وُجد أن جميع الهجن سجلت قيماً ذات معنوية عالية للقدرة الخاصة على الإئتلاف، حيث سجل الهجين الخامس القيمة الأعلى وبلغت 0.71.

الجدول 30: مصادر ومكونات التباين لبعض الصفات المدروسة.

SOURCE	وزن الثمرة	الإنتاج	عدد الأيام لإزهار 50%	وزن ال100 بذرة	المادة الجافة
	MS	MS	MS	MS	MS
Rep	0.0027	0.0015	0.3	0.0003	0.05
Crosses	2.50**	0.0179**	93.04**	0.60**	9.85**
GCA	1.97**	0.0020**	85.31**	0.35**	9.01**
SCA	0.26**	0.0080**	3.86**	0.12**	0.42**
Error	0.0008	0	0.49	0.0004	0.04
σ2gca	0.33	0.00	14.19	0.06	1.50
σ2sca	0.26	0.01	3.70	0.12	0.41
σ^2gca/σ^2sca	1.24	0.04	3.83	0.48	3.66
VAR A	0.66	0.00	28.38	0.12	3.00
VAR D	0.26	0.01	3.70	0.12	0.41
α	0.63	3.65	0.36	1.03	0.37

GCA، SCA: القدرة العامة والخاصة على التوافق على الترتيب.α = درجة السيادة. *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

الجدول 31: قيم تأثيرات القدرة العامة على التوافق للآباء لبعض الصفات المدروسة.

الصفة	وزن الثمرة	الإنتاج	عدد الأيام لإزهار 50%	وزن ال100 بذرة	المادة الجافة
Parent	G.C.A.	G.C.A.	G.C.A.	G.C.A.	G.C.A.
لاذقاني أحمر	−0.30 **	−0.01 **	−0.69 **	−0.26 **	0.92 **
استنبولي	−0.44 **	−0.02 **	4.81 **	−0.13 **	0.80 **
لاذقاني محدث	−0.09 **	0.01 **	−4.36 **	0.28 **	−1.74 **
لاذقاني قديم	0.83 **	0.02 **	0.25 ns	0.11 **	0.01 ns
se[g(i)]	0.0058	0.001	0.1422	0.0034	0.0419

ns: عدم وجود معنوية، *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

الجدول 32: قيم تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق للهجن F1 لبعض الصفات المدروسة.

الهجين	الصفة		وزن الثمرة	الإنتاج	عدد الأيام لإزهار 50%	وزن ال100 بذرة	المادة الجافة
	Parent1	Parent2	SCA	SCA	SCA	SCA	SCA
1	استنبولي	لاذقاني أحمر	−0.23 **	−0.04 **	−2.68 **	−0.45 **	0.24 **
2	لاذقاني أحمر	لاذقاني محدث	0.18 **	−0.04 **	−0.51 *	0.37 **	0.56 **
3	لاذقاني أحمر	لاذقاني قديم	0.91 **	0.06 **	0.21 ns	0.18 **	0.57 **
4	استنبولي	لاذقاني محدث	0.33 **	0.18 **	−1.68 **	0.38 **	−0.19 **
5	استنبولي	لاذقاني قديم	0.15 **	0.00 ns	−0.62 **	0.10 **	0.71 **
6	لاذقاني محدث	لاذقاني قديم	−0.52 **	−0.04 **	1.88 **	0.08 **	−0.77 **
	se[s(i,j)]		0.0073	0.0013	0.1798	0.0043	0.053

ns: عدم وجود معنوية، *: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%.

3-6-2. المناقشة

تدل معطيات الجداول 24، 25، 26، 27، 28، 29، 30، 31 و32 على أن النسبة σ^2gca/σ^2sca أصغر من الواحد ودرجة السيادة (α) أكبر من الواحد في الصفات التالية، وهذا يشير إلى سيطرة تأثير الفعل المورثي اللاتراكمي في توريثها، وهي **عدد الثمار على النبات** (0.08 و2.54، على الترتيب)، وهذا يتفق مع كل من Arvind وزملائه (2021b) و Bhatt وزملائه (2015) الذين أشاروا إلى سيطرة الفعل اللاتراكمي في توريث صفة عدد الثمار. و**طول الورقة** (0.19 و1.62، على الترتيب)، **وعرض الورقة** (0.2 و1.56، على الترتيب). وفي صفة **قطر الثمرة** بلغت النسبة σ^2gca/σ^2sca 0.27 ودرجة السيادة (α) 1.35. وهذا يتفق مع Verma و Sood (2015b) اللذين وجدا أن صفة قطر الثمرة تخضع للفعل المورثي اللاتراكمي. وصفة **إنتاج النبات الواحد** بلغت النسبة بين تباين القدرة العامة وتباين القدرة الخاصة على الإئتلاف 0.04 ودرجة السيادة 3.65. وهذا يلتقي مع كل من Satish وزملائه (2017b) و Kumar وزملائه (2005) اللذين وجدا أن صفة إنتاج النبات تخضع للفعل المورثي اللاتراكمي. ويختلف مع Suganthi وزملائه (2020) الذين ذكروا أن صفة إنتاج النبات يخضع للفعل المورثي التراكمي. وصفة **وزن الـ100 بذرة** بلغت النسبة σ^2gca/σ^2sca 0.04، وسجلت درجة السيادة (α) 1.03.

في حين خضعت الصفات الباقية للفعل المورثي التراكمي، حيث كانت σ^2gca/σ^2sca >1 ودرجة السيادة (α)>1، حيث بلغت في **ارتفاع النبات** 2 و0.5، على الترتيب. وهذا يتناقض مع كل من Kousalya وزملائه (2021) و Wammanda وزملائه (2010) الذين أشاروا إلى سيطرة الفعل اللاتراكمي في توريث صفة ارتفاع النبات. وفي صفة **عدد الفروع الرئيسة على النبات** (1.37 و0.6، على الترتيب) وهذا يتفق مع Suganthi وزملائه (2020) الذين أكدوا أن صفة عدد الفروع خضعت للفعل المورثي التراكمي. ويختلف مع ما ذكره Reddy وزملاؤه (2012) حيث أكدوا تأثير الفعل اللاتراكمي في توريث هذه الصفة. وفي صفة **طول الثمرة** (1.67 و0.55، على الترتيب). وهذا يختلف مع Abinaya وزملائه (2020) الذين ذكروا أن صفة طول الثمرة تخضع للفعل المورثي اللاتراكمي. وفي صفة **عدد حواف الثمرة** (7.13 و0.26، على الترتيب). وهذا يختلف مع

Akotkar وزملائه (2014) و Nagesh وزملائه (2014) الذين وجدوا أن صفة عدد حواف الثمرة تخضع للفعل المورثي اللاتراكمي. وفي صفة **عدد البذور في الثمرة** بلغت النسبة σ^2gca/σ^2sca 1.22 ودرجة السيادة (α) 0.64. وهذا يختلف مع كل من Satish وزملائه (2017b) و Arvind وزملائه (2021b) اللذين أشارا إلى أن صفة عدد البذور في الثمرة تخضع للفعل المورثي اللاتراكمي. وفي صفة **متوسط وزن الثمرة** بلغت النسبة σ^2gca/σ^2sca 1.24 ودرجة السيادة (α) 0.63. وهذا يختلف مع كل من Arvind وزملائه (2021b) و Jaiprakashnarayan وزملائه (2008) اللذين ذكرا أن صفة وزن الثمرة تخضع للفعل المورثي اللاتراكمي. وفي صفة **عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات** بلغت النسبة بين تباين القدرة العامة وتباين القدرة الخاصة على الإئتلاف 3.83 ودرجة السيادة (α) 0.36. وهذا يختلف مع كل من Pithiya وزملائه (2020) و Hadiya وزملائه (2018) اللذين ذكرا أن النسبة بين تباين القدرة العامة وتباين القدرة الخاصة على الإئتلاف في صفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات كانت أقل من واحد وبالتالي تخضع هذه الصفة للفعل المورثي اللاتراكمي. وفي صفة **المادة الجافة** بلغت النسبة σ^2gca/σ^2sca 3.66 ودرجة السيادة (α) 0.37، وهذا يختلف مع Verma و Sood (2015b) اللذين وجدا أن صفة المادة الجافة تخضع للفعل المورثي اللاتراكمي. وصفة **رقم أول عقدة مزهرة** كانت النسبة σ^2gca/σ^2sca 6.11 وبلغت درجة السيادة (α) 0.29. وهذا يختلف مع كل من Kousalya وزملائه (2021) و Reddy وزملائه (2013a) الذين أكدوا غلبة تأثير الفعل المورثي اللاتراكمي في توريث صفة أول عقدة مزهرة. وصفة **ارتفاع أول عقدة مزهرة** حيث بلغت النسبة σ^2gca/σ^2sca 26.54 وكانت درجة السيادة (α) 0.14.

3-7-معامل الارتباط المظهري Phenotypic Correlation Coefficient:

3-7-1. النتائج:

استُخلصت قيم معامل الارتباط بتوظيف علاقات التباين المشتركة بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F_2) عند جميع الهجن المدروسة. تُظهر معطيات الجداول 33، 34، 35، 36، 37 و38 قيم معاملات الارتباط والمظهري مع دلالتها الإحصائية بين أزواج الصفات وذلك في كل هجين على حدة.

3-7-1.1. عدد الثمار على النبات:

ارتبطت صفة عدد الثمار على النبات مع صفة الإنتاج على النبات إيجاباً عند جميع الهجن ما عدا الهجين الخامس، كان أعلاها عالي المعنوية عند الهجن الأول والثاني والرابع (0.92، 0.84 و0.95، على الترتيب)، بالمقابل لم تكن العلاقة بينهما معنوية عند باقي الهجن. وهذا يتفق مع Kumar و Medagam (2016) و **Nirosha** وزملائه (2014) الذين أشاروا إلى ارتباط صفة إنتاج النبات الواحد ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع صفة عدد الثمار. كانت العلاقة بين الصفة المعنية وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات سالبة عند ثلاثة هجن وتراوحت بين −0.60 عند الهجين الأول و0.58 عند الهجين الخامس، اللذين كانا بمعنوية عالية. اتسمت العلاقة بين صفة عدد الثمار ووزن الثمرة بالسلبية عند أربعة من الهجن وكان أدناها عند الهجين الثالث (−0.74) الذي كان عالي المعنوية، بالمقابل كانت موجبة عند بقية الهجن ولم تُسجل أية معنوية. أظهر معامل الارتباط بين الصفة المعنية وعدد حواف الثمرة قيمة موجبة عند هجين واحد فقط، ولم تكن معنوية، وأظهر قيماً سالبة عالية المعنوية عند الهجين الثالث فقط وبلغت −0.66. ارتبطت صفة عدد الثمار مع صفة قطر الثمرة سلباً عند ثلاثة هجن، كان أدناها عند الهجينين الثالث والخامس وبلغت −0.54 و−0.60، على الترتيب، حيث كانت معنوية عند الهجين الثالث وعالية المعنوية عند الهجين الخامس، بالمقابل كانت العلاقة بينهما موجبة ومعنوية عند الهجين الرابع الذي سجل القيمة 0.54. ارتبطت الصفة المذكورة مع صفة طول الثمرة سلباً عند الهجين الثاني فقط بقيمة لم تكن معنوية، وبلغت القيم 0.88 و0.85 و0.70 و0.61 عند الهجن الأول والثالث والرابع والسادس، على الترتيب، والتي كانت عالية المعنوية. وهذا ينسجم مع Anyaoha وزملائه (2022) و Ranga وزملائه (2021) الذين ذكروا وجود ارتباط موجب ومعنوي بين صفة عدد الثمار على النبات وطول الثمرة. ارتبطت صفة عدد الثمار مع صفة ارتفاع أول عقدة مزهرة سلباً عند هجينين، كان أدناها عالي المعنوية عند الهجين الأول (−0.59)، بالمقابل كانت العلاقة بينهما موجبة وعالية المعنوية عند الهجينين الثاني والثالث اللذين سجلا القيم 0.59 و0.77، على الترتيب. ارتبطت صفة عدد الثمار مع صفة رقم أول عقدة مزهرة سلباً عند هجينين فقط، بالمقابل كانت العلاقة

بينهما موجبة وعالية المعنوية عند الهجينين الثاني والخامس اللذين سجلا القيم 0.68 و0.63، على الترتيب. كما سجلت 0.50 عند الهجين الثالث، وكانت معنوية.

الجدول 33: قيم معاملات الارتباط المظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F_2) للهجين الأول استنبولي × لاذقاني أحمر.

الهجين الأول r_{ph}	Y	D50%fl	Wf	NO.l	Df	Lf	H1nfl	No1nfl	No.fr
No.fr	0.92**	-0.60**	0.42	-	0.13	0.88**	-0.59**	-0.33	1
No1nfl	-0.37	0.61**	-0.37	-	0.19	-0.54*	0.59**	1	
H1nfl	-0.39	0.4	-0.01	-	0.29	-0.57**	1		
Lf	0.82**	-0.74**	0.43	-	0.19	1			
Df	0.32	0.08	0.64**	-	1				
NO.l	-	-	-	-					
Wf	0.67**	-0.32	1						
D50%fl	-0.59**	1							

* : معنوي عند مستوى 95% ، ** : معنوي عند مستوى 99%. No.fr: عدد الثمار على النبات، No.1nfl: رقم أول عقدة مزهرة، H1nfl: ارتفاع أول عقدة مزهرة، Lf: طول الثمرة، Df: قطر الثمرة، NO.l: عدد حواف الثمرة، Wf: متوسط وزن الثمرة، D50%fl: عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات، Y: إنتاج النبات الواحد.

3-7-2.1. رقم أول عقدة مزهرة:

أظهرت العلاقة بين رقم أول عقدة مزهرة وإنتاج النبات الواحد الاتجاه السالب عند أربعة هجن، وكان أدناها عند الهجين الخامس وبلغت -0.63 وكانت بمعنوية عالية، وبلغت 0.54 و0.77 عند الهجن الثاني والسادس، على الترتيب، والتي كانت معنوية فقط في الهجين الثاني ومعنوية عالية في الهجين السادس. وهذا يلتقي مع Das وزملائه (2012) الذين أشاروا إلى الارتباط السالب المرغوب المعنوي بين رقم أول عقدة مزهرة مع إنتاج النبات الواحد. اتسمت العلاقة بين هذه الصفة وصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات بالاتجاه السالب عند هجين واحد فقط، بالمقابل كانت العلاقة بينهما موجبة وعالية المعنوية عند الهجن الأول والرابع والخامس، التي سجلت القيم 0.61 و0.91 و0.90، على الترتيب. وهذا يتفق مع Singh وزملائه (2017) الذين أشاروا إلى أن صفة رقم أول عقدة مزهرة ارتبطت ارتباطاً موجباً ومعنوياً عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات. مع أظهر معامل الارتباط بين الصفة المعنية وعدد الأيام بدء الإزهار قيمةً سالبة عند هجين واحد فقط ولم تكن معنوية، وأظهر قيماً

موجبة وعالية المعنوية عند الهجين الرابع وبلغت 0.84. كما بلغ 0.56 عند الهجين الخامس وكانت معنوية فقط. وبالنسبة لعلاقة الصفة المذكورة مع وزن الثمرة فقد كانت موجبة عند هجينين فقط ولم تكن معنوية، بالمقابل كانت العلاقة بينهما سالبة عند بقية الهجن، وسالبة وعالية المعنوية عند الهجينين الرابع والخامس التي سجلت القيم −0.64 و−0.82، على الترتيب. أظهرت العلاقة بين الصفة المعنية وصفة عدد حواف الثمرة الاتجاه السالب عند ثلاثة هجن، وكانت عالية المعنوية (−0.69 و−0.76) عند الهجينين الثالث والخامس، على الترتيب. غلب الاتجاه السالب للعلاقة الرابطة بين الصفة المعنية وصفة قطر الثمرة والذي سُجّل في أربع حالات، وبلغت −0.63 و−0.73 و−0.63 و−0.86 عند الهجن الثاني والثالث والرابع والخامس، على الترتيب، والتي كانت عالية المعنوية. تباينت العلاقة الرابطة بين الصفة المعنية وصفة طول الثمرة بين السلب عند هجينين فقط، والإيجاب عند باقي الهجن. حيث بلغت −0.54 و0.49 عند الهجينين الأول والخامس، على الترتيب، وكانت معنوية، و0.70 عند الهجين الثالث وكانت عالية المعنوية. وفيما يخصُّ علاقة صفة رقم أول عقدة مزهرة مع صفة ارتفاع أول عقدة مزهرة فقد كانت موجبة عالية المعنوية عند جميع الهجن، وبلغت 0.59 و0.91 و0.83 و1.00 و0.79 و0.94 عند الهجن الأول والثاني والثالث والرابع والخامس والسادس، على الترتيب.

الجدول 34: قيم معاملات الارتباط المظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F_2) للهجين الثاني لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث

الهجين الثاني rph	Y	D50%fl	Wf	No.l	Df	Lf	H1nfl	No1nfl	No.fr
No.fr	0.84**	0.14	-0.02	0.1	-0.13	-0.02	0.59**	0.68**	1
No1nfl	0.54*	0.44	0.04	0.07	-0.63**	0.01	0.91**	1	
H1nfl	0.37	0.54*	-0.09	0.05	-0.59**	0.33	1		
Lf	-0.18	0.43	-0.25	-0.1	0.02	1			
Df	0.2	-0.76**	0.48*	0.14	1				
No.l	0.27	-0.15	0.46	1					
Wf	0.50*	-0.43	1						
D50%fl	-0.14	1							

* : معنوي عند مستوى 95% ، ** : معنوي عند مستوى 99%. No.fl: عدد الأزهار\النبات، No.fr: عدد الثمار على النبات، No.1nfl: رقم أول عقدة مزهرة، H1nfl: ارتفاع أول عقدة مزهرة، Lf: طول الثمرة، Df: قطر الثمرة، NO.l: عدد حواف الثمرة، Wf: متوسط وزن الثمرة، D1fl: عدد الأيام لبدء الإزهار، D50%fl: عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات، Y: إنتاج النبات الواحد.

3-7-3.1. ارتفاع أول عقدة مزهرة:

أبدت صفة ارتفاع أول عقدة مزهرة ارتباطاً سالباً مع إنتاج النبات الواحد عند أربع هجن، حيث وصلت حدود المعنوية العالية في الهجينين الخامس والسادس فقط، وكانت -0.75 و0.72، على الترتيب. ارتبطت الصفة المذكورة مع صفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات إيجاباً عند جميع الهجن المدروسة ماعدا هجين واحد فقط. وسُجلت القيمة 0.54 عند الهجين الثاني وكانت معنوية فقط، كما بلغت 0.91 و0.79 عند الهجينين الرابع والخامس، على الترتيب، وكانت عالية المعنوية. سجّلت الصفة المعنية ارتباطاً سالباً مع عدد الأيام لبدء الإزهار عند هجين واحد فقط، حيث امتلكت الهجن الثالث والرابع والخامس القيم 0.63 و0.83 و0.73، على الترتيب، التي كانت عالية المعنوية. اتسمت العلاقة بين هذه الصفة وصفة وزن الثمرة بالاتجاه السالب في خمس حالات وصلت ثلاثة منهما فقط حدود المعنوية العالية وظهرت في الهجن الثالث والرابع والخامس، وبلغت -0.78 و-0.65 و-0.82، على الترتيب. أظهرت الصفة المذكورة ارتباطاً موجب القيمة مع صفة عدد حواف الثمرة في حالتين فقط، وأظهرت ارتباطاً سالب القيمة بباقي الهجن، وبلغت -0.75 و-0.93 عند الهجينين الثالث والخامس، على الترتيب، وكانت عالية المعنوية. غلب الاتجاه السالب للعلاقة الرابطة بين الصفة المعنية وصفة قطر الثمرة الذي سُجّل في أربع حالات، وبلغت -0.59 و-0.79 و-0.66 و-0.74 عند الهجن الثاني والثالث والرابع والخامس، على الترتيب، والتي كانت عالية المعنوية. وُجد ارتباط موجب بين هذه الصفة وصفة طول الثمرة في جميع الهجن عدا عند هجينين فقط، وبلغت -0.57 و0.78 و0.84 عند الهجن الأول والثالث والخامس، على الترتيب، وكانت عالية المعنوية.

الجدول 35: قيم معاملات الارتباط المظهري (rph) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F2) للهجين الثالث لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم

الهجين الثالث rph	Y	D50%fl	Wf	No.l	Df	Lf	H1nfl	No1nfl	No.fr
No.fr	0.01	-0.19	-0.74**	-0.66**	-0.54*	0.85**	0.77**	0.50*	1
No1nfl	-0.07	-0.25	-0.44	-0.69**	-0.73**	0.70**	0.83**	1	
H1nfl	-0.3	-0.04	-0.78**	-0.75**	-0.79**	0.78**	1		
Lf	0.27	-0.32	-0.46*	-0.77**	-0.49*	1			
Df	0.53*	-0.17	0.79**	0.81**	1				
No.l	0.06	0.22	0.61**	1					
Wf	0.65**	-0.2	1						
D50%fl	-0.63**	1							

* : معنوي عند مستوى 95% ، ** : معنوي عند مستوى 99%. No.fr: عدد الثمار على النبات، No.1nfl: رقم أول عقدة مزهرة، H1nfl: ارتفاع أول عقدة مزهرة، Lf: طول الثمرة، Df: قطر الثمرة، NO.l: عدد حواف الثمرة، Wf: متوسط وزن الثمرة، D50%fl: عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات، Y: إنتاج النبات الواحد.

3-7-4.1.طول الثمرة:

وفيما يخصُّ علاقة صفة طول الثمرة مع صفة إنتاج النبات الواحد فقد كانت موجبة عند ثلاثة هجن، حيث سجلت الهجن الأول والرابع والخامس القيم 0.82 و0.76 و-0.54، على الترتيب، وكانت كلها عالية المعنوية ما عدا الأخيرة معنوية فقط. وهذا يلتقي مع Balai وزملائه (2014) و Rashwan (2011) الذين أشاروا إلى ارتباط طول الثمرة مع إنتاج النبات ارتباطاً موجباً وعالي المعنوية. تراوحت العلاقة بين صفتي طول الثمرة وصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات بين السلب والإيجاب، وبلغت عند الهجينين الأول والخامس -0.74 و0.55، على الترتيب، وكانت الأولى عالية المعنوية والثانية معنوية فقط. وهذا يتفق مع Rathava وزملائه (2019) و Singla وزملائه (2018) الذين أكدوا أن صفة طول الثمرة ارتبطت ارتباطاً سالباً ومعنوياً مع عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات. سُجّل الاتجاه السالب للعلاقة بين الصفة المعنية وصفة عدد الأيام لبدء الإزهار في ثلاث حالات، وبلغ -0.57 و0.81 عند الهجينين الأول والخامس، على الترتيب، وكانتا عالية المعنوية. أبدت الصفة المعنية ارتباطاً سالباً مع صفة وزن الثمرة عند أربعة هجن، حيث بلغت قيماً عالية المعنوية (0.62 و-0.60) عند الهجينين الرابع والخامس، على الترتيب، ومعنوية فقط (-0.46 و-0.56) عند الهجينين الثالث

والسادس، على الترتيب. وهذا يلتقي مع Swamy وزملائه (2014) الذين وجدوا أن صفة طول الثمرة ارتبطت إيجاباً ومعنوياً مع وزن الثمرة. غلب الاتجاه السالب للعلاقة الرابطة بين الصفة المعنية وصفة عدد حواف الثمرة، والذي سُجّل في خمس حالات، حيث سجلت الهجن الثالث والخامس والسادس قيماً وبلغت −0.77 و−0.71 و−0.70)، على الترتيب، وكانت جميعها عالية المعنوية. تباينت العلاقة الرابطة بين الصفة المعنية وصفة قطر الثمرة بين الإيجاب عند أربعة هجن والسلب عند الهجن الباقية، وبلغ −0.49 و0.82 عند الهجينين الثالث والرابع، على الترتيب، كانت الأولى معنوية فقط والثانية عالية المعنوية. وهذا يختلف مع Yora وزملائه (2018) الذين وجدوا أن ارتباط صفة طول الثمرة كان سالباً وعالي المعنوية مع صفة قطر الثمرة.

الجدول 36: قيم معاملات الارتباط المظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F_2) للهجين الرابع استنبولي× لاذقاني محدث

الهجين الرابع rph	Y	D50%fl	Wf	No.l	Df	Lf	H1nfl	No1nfl	No.fr
No.fr	0.95**	-0.18	0.42	-0.08	0.54*	0.70**	-0.11	-0.09	1
No1nfl	-0.2	0.91**	-0.64**	-0.3	-0.63**	-0.37	1.00**	1	
H1nfl	-0.23	0.91**	-0.65**	-0.32	-0.66**	-0.39	1		
Lf	0.76**	-0.24	0.62**	-0.07	0.82**	1			
Df	0.65**	-0.55*	0.69**	0.09	1				
No.l	-0.07	-0.43	0.22	1					
Wf	0.64**	-0.67**	1						
D50%fl	-0.3	1							

* : معنوي عند مستوى 95% ، ** : معنوي عند مستوى 99%. No.fr: عدد الثمار على النبات، No.1nfl: رقم أول عقدة مزهرة، H1nfl: ارتفاع أول عقدة مزهرة، Lf: طول الثمرة، Df: قطر الثمرة، NO.l: عدد حواف الثمرة، Wf: متوسط وزن الثمرة، D50%fl: عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات، Y: إنتاج النبات الواحد.

3-7-1.5. قطر الثمرة:

اتسمت العلاقة بين صفة قطر الثمرة وصفة إنتاج النبات الواحد بالإيجاب عند جميع الهجن، حيث امتلك الهجينان الرابع والخامس قيماً عالية المعنوية (0.65 و0.71، على الترتيب)، والهجينان الثالث والسادس قيماً معنوية فقط (0.53 و0.49، على الترتيب). وهذا يتفق مع Ibrahim وزملائه (2013) الذين وجدوا أن قطر الثمرة ارتبط ارتباطاً معنوياً ومرغوباً مع إنتاج النبات الواحد. أبدت الصفة المعنية ارتباطاً سالباً مع صفة عدد الأيام

لإزهار 50% من النباتات عند أربعة هجن، حيث بلغت −0.76 و−0.76 و−0.55 عند الهجن الثاني والخامس والرابع، على الترتيب، وكانت كلها عالية المعنوية، ما عدا الأخيرة معنوية فقط. أظهرت الصفة المذكورة ارتباطاً سالباً مع صفة عدد الأيام لبدء الإزهار عند جميع الهجن المدروسة ما عدا هجيناً واحداً فقط، حيث بلغت −0.75 و−0.65 و−0.55 عند الهجن الثاني والثالث والخامس، على الترتيب، وكانت كلها عالية المعنوية، ما عدا الأخيرة معنوية فقط. اتسمت العلاقة بين الصفة المذكورة وصفة وزن الثمرة بالإيجابية عند جميع الهجن المدروسة، حيث بلغت القيم التالية 0.64 و0.79 و0.69 و0.82 و0.69 و0.48. التي كانت عالية المعنوية، ماعدا الأخيرة معنوية فقط، عند الهجن الأول والثالث والرابع والخامس والسادس والثاني، على الترتيب. وهذا يلتقي مع ما وجده Raval وزملاؤه (2019) ومع Kumar و Reddy (2016) في تجربتهم حيث ارتبطت صفة وزن الثمرة مع محيط الثمرة. غلب الاتجاه الموجب للعلاقة الرابطة بين الصفة المعنية وصفة عدد حواف الثمرة، وبلغ 0.81 و0.79 عند الهجينين الثالث والخامس، على الترتيب، وكانت عالية المعنوية. وهذا يلتقي مع Temam (2020) و Ranganayaki وزملائه (2020) الذين أشاروا إلى أن صفة قطر الثمرة ارتبطت مع عدد حواف الثمرة.

الجدول 37: قيم معاملات الارتباط المظهري (rph) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F2) للهجين الخامس استنبولي× لاذقاني قديم

الهجين الخامس rph	Y	D50%fl	Wf	No.l	Df	Lf	H1nfl	No1nfl	No.fr
No.fr	-0.15	0.58**	-0.39	-0.34	-0.60**	0.22	0.42	0.63**	1
No1nfl	-0.63**	0.90**	-0.82**	-0.76**	-0.86**	0.49*	0.79**	1	
H1nfl	-0.75**	0.79**	-0.82**	-0.93**	-0.74**	0.84**	1		
Lf	-0.54*	0.55*	-0.60**	-0.71**	-0.39	1			
Df	0.71**	-0.76**	0.82**	0.79**	1				
No.l	0.92**	-0.82**	0.93**	1					
Wf	0.94**	-0.88**	1						
D50%fl	-0.77**	1							

* : معنوي عند مستوى 95% ، ** : معنوي عند مستوى 99%. No.fr: عدد الثمار على النبات، No.1nfl: رقم أول عقدة مزهرة، H1nfl: ارتفاع أول عقدة مزهرة، Lf: طول الثمرة، Df: قطر الثمرة، NO.l: عدد حواف الثمرة، Wf: متوسط وزن الثمرة، D50%fl: عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات، Y: إنتاج النبات الواحد.

3-7-6.1. عدد حواف الثمرة:

تراوحت العلاقة بين صفتي عدد حواف الثمرة وصفة إنتاج النبات الواحد بين السلب والإيجاب، حيث امتلك الهجينان الخامس والسادس قيماً عالية المعنوية (0.92 و0.64، على الترتيب). أظهرت الصفة المذكورة ارتباطاً سالباً مع صفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات عند ثلاثة هجن، وبلغ عند الهجينين الخامس والسادس -0.82 و0.52، على الترتيب وكانت الأولى عالية المعنوية والثانية معنوية فقط. أبدت الصفة المذكورة ارتباطاً سلبياً مع صفة عدد الأيام لبدء الإزهار عند أربعة هجن، وكان أدناها -0.75 عند الهجين الخامس، وكانت عالية المعنوية. اتسمت العلاقة بين الصفة المذكورة وصفة وزن الثمرة بالإيجابية عند جميع الهجن المدروسة، حيث بلغت 0.61 و0.93 و0.90 عند الهجن الثالث والخامس والسادس، على الترتيب، كانت عالية المعنوية. وهذا يتفق مع Temam (2020) الذي ذكر أن عدد حواف الثمرة ارتبط ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع وزن الثمرة.

3-7-7.1. متوسط وزن الثمرة:

وفيما يخصُّ علاقة صفة وزن الثمرة مع صفة إنتاج النبات الواحد كانت موجبة عند جميع الهجن، وبلغت 0.67 و0.65 و0.64 و0.94 و0.70 و0.50 عند الهجن الأول والثالث والرابع والخامس والسادس والثاني، على الترتيب. كانت كلها عالية المعنوية، ما عدا الأخيرة معنوية فقط. وهذا يتفق مع Patel وزملائه (2019) وWalling وزملاؤه (2020) الذين أكدوا ارتباط وزن الثمرة مع إنتاج النبات الواحد ارتباطاً معنوياً موجباً. أظهرت الصفة المذكورة ارتباطاً سلبياً مع صفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات عند خمسة هجن، حيث بلغت -0.67 و-0.88 عند الهجينين الرابع والخامس، وكانتا عالية المعنوية. وهذا يتفق مع Sravanthi وزملائه (2021b) الذين أشاروا إلى وجود ارتباط سالب ومعنوي بين متوسط وزن الثمرة مع عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات، وبالتالي إمكانية التحسين المترافق لهذه الصفات معاً.

الجدول 38: قيم معاملات الارتباط المظهري (r_{ph}) بين أزواج الصفات في الجيل الثاني (F_2) للهجين السادس لاذقاني محدث× لاذقاني قديم.

الهجين السادس rph	Y	D50%fl	Wf	No.l	Df	Lf	H1nfl	No1nfl	No.fr
No.fr	0.11	0.05	-0.34	-0.41	0	0.61**	0.44	0.14	1
No1nfl	0.77**	0.38	0.34	0.29	0.3	0.18	0.94**	1	
H1nfl	0.72**	0.35	0.21	0.13	0.27	0.3	1		
Lf	-0.14	-0.26	-0.56*	-0.70**	0.06	1			
Df	0.49*	0.06	0.69**	0.35	1				
No.l	0.64**	0.52*	0.90**	1					
Wf	0.70**	0.42	1						
D50%fl	0.61**	1							

* : معنوي عند مستوى 95% ، ** : معنوي عند مستوى 99%. No.fr: عدد الثمار على النبات، No.1nfl: رقم أول عقدة مزهرة، H1nfl: ارتفاع أول عقدة مزهرة، Lf: طول الثمرة، Df: قطر الثمرة، NO.l: عدد حواف الثمرة، Wf: متوسط وزن الثمرة، D50%fl: عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات، Y: إنتاج النبات الواحد.

3-7-8.1. عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات:

اتصفت العلاقة بين صفتي عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات وصفة إنتاج النبات الواحد بالسلب عند خمسة هجن، حيث بلغت -0.59 و-0.63 و-0.77 و 0.61 عند الهجن الأول والثالث والخامس والسادس، على الترتيب، وكانت كلها عالية المعنوية. وهذا يتفق مع Sravanthi وزملائه (2021b) الذين أكدوا ارتباط إنتاج النبات الواحد مع عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات ارتباطاً معنوياً مرغوباً.

تميز الهجين الخامس بالعدد الأكبر من علاقات الارتباط المظهري المعنوية بالاتجاه المرغوب بين أزواج الصفات، تلاه الهجين الرابع ثم الهجين الأول ثم الهجين الثالث وامتلك كلا الهجينين الثاني والسادس العدد الأقل من العلاقات الارتباطية. حيث يوفر الارتباط المظهري المعنوي بالاتجاه المرغوب بين أزواج الصفات إمكانية تحسينها وبآن واحد عبر ممارسة الانتخاب في الأجيال الانعزالية لكل هجين.

3-8-معامل المرور Path Coefficient Analysis:

3-8-1. النتائج:

تم تحليل معامل المرور لصفة الإنتاج (y)؛ من خلال دراسة وتحليل درجة تأثير بعض الصفات المهمة والمرتبطة، والمؤثرة على إنتاج النبات، وقد تم ذلك في كل هجين؛ بالاعتماد على معاملات الارتباط القائمة بين هذه الصفات وصفة إنتاج النبات الواحد.

3-8-1.1.معامل المرور في الهجين الأول استنبولي × لاذقاني أحمر:

تم تقدير معامل المرور لأهم الصفات المدروسة، ويبين الجدول 39 تصنيف التأثيرات المباشرة وغير المباشرة تراوحت بين المهمل إلى المرتفع جداً. حيث كانت قيمة معامل المرور لصفة عدد الأزهار على النبات مرتفعة وسالبة من خلال تأثيرها المباشر بالإنتاج (−0.33)، ومرتفعة جداً وموجبة من خلال تأثيرها غير المباشر بالإنتاج عبر صفة عدد الثمار على النبات (1.11)، ومنخفضة وغير جديرة بالاهتمام عبر باقي الصفات. كما أبدى التأثير المباشر لصفة عدد الثمار على النبات في إنتاج النبات الواحد قيمةً مرتفعة جداً وموجبة (1.11). وأبدى تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد الأزهار على النبات قيمةً مرتفعة وسالبة (−0.33)، بينما كانت تأثيراتها غير المباشرة بالإنتاج منخفضة وغير جديرة بالاهتمام عبر باقي الصفات. كما كان مستوى التأثير المباشر لصفة طول الثمرة مهملاً وسالباً (−0.003). فيما كان تأثيرها غير المباشر بالإنتاج من خلال صفة عدد الثمار على النبات مرتفعاً وموجباً (0.9704)، ومعتدلاً وسالباً من خلال صفة عدد الأزهار على النبات (−0.29)، بينما كانت تأثيراتها غير المباشرة في الإنتاج من خلال باقي الصفات منخفضة. وبالنسبة لصفة متوسط وزن الثمرة أظهرت مستوىً معتدلاً وموجباً للتأثير المباشر في صفة إنتاج النبات الواحد (0.28)، بينما كان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد الثمار على النبات مرتفعاً (0.46)، ومنخفضاً وسالباً من خلال صفة عدد الأزهار على النبات (−0.13)، ومنخفضاً ومهملاً لباقي تأثيراتها غير المباشرة في صفة إنتاج النبات الواحد. وأظهرت كذلك صفة عدد الأيام لبدء الإزهار قيمةً معتدلة سالبة لمعامل المرور من خلال تأثيرها المباشر بإنتاج النبات الواحد (−0.21)، بينما كان تأثيرها غير المباشر بإنتاج النبات الواحد من خلال صفة عدد الثمار على النبات مرتفعاً وسالباً (−

0.57)، فيما تراوحت باقي تأثيراتها غير المباشرة عبر بقية الصفات بين المنخفضة والمهملة. بينما كان التأثير المباشر لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات بصفة إنتاج النبات الواحد منخفضاً وموجباً (0.14). أما تأثيرها غير المباشر بالإنتاج فقد كان مرتفعاً وسالباً من خلال صفة عدد الثمار على النبات (−0.66) فيما كان مهملاً ومنخفضاً من خلال باقي الصفات.

الجدول 39: التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين الأول استنبولي × لاذقاني أحمر.

استنبولي × لاذقاني أحمر	عدد الأزهار\النبات	عدد الثمار على النبات	طول الثمرة	متوسط وزن الثمرة	عدد الأيام لبدء الإزهار	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
عدد الأزهار\النبات	**−0.33**	−0.33	−0.29	−0.13	0.17	0.20
عدد الثمار على النبات	1.11	**1.11**	0.97	0.46	−0.57	−0.66
طول الثمرة	−0.002	−0.002	**−0.003**	−0.001	0.002	0.002
متوسط وزن الثمرة	0.12	0.12	0.12	**0.28**	−0.14	−0.09
عدد الأيام لبدء الإزهار	0.11	0.11	0.12	0.11	**−0.21**	−0.18
عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	−0.09	−0.09	−0.11	−0.05	0.12	**0.14**
معامل الارتباط مع الإنتاج	0.92**	0.92**	0.82**	0.67**	−0.64*	−0.59**

*: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في الإنتاج.

أبدت صفة عدد الثمار المساهمة الأكبر في إنتاج النبات الواحد (37.45%) تلاها الأهمية النسبية للأثر غير المباشر لصفة عدد الأزهار على النبات عبر صفة عدد الثمار على النبات (22.02%)، تلاها الأثر غير المباشر لصفة عدد الثمار على النبات عبر صفة متوسط وزن الثمرة (7.86%)، ثم الأثر المباشر لصفة عدد الثمار على النبات عبر صفة عدد الأيام لبدء الإزهار (7.39%). بما أن الأثر المتبقي بلغ 4.38% فإن الصفات المدروسة تشرح حوالي 96.62% من تباين إنتاج النبات الواحد ويمكن أن يعود ذلك إلى الارتباط القوي والمعنوي بين هذه الصفات وإنتاج النبات الواحد (الجدول 40).

الجدول 40: الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في الهجين الأول استنبولي × لاذقاني أحمر.

RI%	عدد الأزهار على النبات	عدد الثمار على النبات	طول الثمرة	متوسط وزن الثمرة	عدد الأيام لبدء الإزهار	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
عدد الأزهار\النبات	**3.24**					
عدد الثمار على النبات	22.02	**37.45**				
طول الثمرة	0.05	0.16	**0.0002**			
متوسط وزن الثمرة	2.30	7.86	0.02	**2.39**		
عدد الأيام لبدء الإزهار	2.17	7.39	0.02	1.82	**1.36**	
عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	1.70	5.76	0.02	0.78	1.52	**0.62**
الأثر المتبقي	04.38	التأثيرات الكلية		95.62		

*RI% الأهمية النسبية للصفة. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في إنتاج النبات الواحد.

3-8-2.1. معامل المرور في الهجين الثاني لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث:

يبين الجدول 41 تصنيف التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات تراوحت من المهمل إلى المرتفع جداً، حيث كان مستوى التأثير المباشر لصفة عدد الأزهار على النبات سالباً ومرتفعاً جداً (-1.61)، وكان التأثير غير المباشر لهذه لصفة من خلال صفة عدد الثمار على النبات مرتفعاً جداً وموجباً (2.44)، فيما كان تأثيرها غير المباشر بالإنتاج من خلال باقي الصفات منخفضاً وغير جدير بالاهتمام. وبالنسبة لصفة عدد الثمار على النبات أظهرت مستوىً مرتفعاً جداً للتأثير المباشر لهذه الصفة في الإنتاج (2.44)، بينما كان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد الأزهار على النبات سالباً ومرتفعاً جداً (-1.61)، وكان تأثيرها غير المباشر في صفة إنتاج النبات الواحد من خلال باقي الصفات منخفضاً ومهملاً. كما أبدى التأثير المباشر لصفة رقم أول عقدة مزهرة بإنتاج النبات الواحد مستوىً منخفضاً وسالباً (-0.11)، بينما كان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد الأزهار على النبات مرتفعاً جداً وسالباً (-1.09)، ومرتفعاً جداً وموجباً من خلال صفة عدد الثمار على النبات (1.66)، وغير جدير بالاهتمام من خلال باقي الصفات. كما كان مستوى التأثير المباشر لصفة محيط الساق منخفضاً وموجباً (0.14)، فيما كان تأثيرها غير المباشر بإنتاج النبات الواحد من خلال صفة عدد الثمار على النبات مرتفعاً جداً وموجباً (2.19) ومرتفعاً جداً وسالباً من خلال صفة عدد الأزهار على النبات (-1.46)، بينما كانت التأثيرات غير المباشرة لهذه الصفة في إنتاج النبات الواحد من خلال باقي الصفات مهملة وسالبة. بينما كان التأثير المباشر

لصفة عدد العقد على الرئيسة في صفة إنتاج النبات الواحد مهملاً وسالباً (−0.04). أما تأثيرها غير المباشر فقد كان مرتفعاً جداً وسالباً من خلال صفة عدد الأزهار على النبات (−1.13). ومرتفعاً جداً وموجباً من خلال صفة عدد الثمار على النبات (1.70)، فيما كان مهملاً ومنخفضاً من خلال باقي الصفات. وكانت قيمة معامل المرور لصفة متوسط وزن الثمرة مرتفعة وموجبة من خلال تأثيرها المباشر إنتاج النبات الواحد (0.54)، وغير جديرة بالاهتمام وبعضها سالب من خلال تأثيرها غير المباشر بإنتاج النبات الواحد عبر باقي الصفات.

الجدول 41: التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين الثاني لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث.

لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	عدد الأزهار على النبات	عدد الثمار على النبات	رقم أول عقدة مزهرة	محيط الساق	عدد العقد على الساق الرئيسة	متوسط وزن الثمرة
عدد الأزهار\النبات	**−1.61**	−1.61	−1.09	−1.46	−1.13	0.03
عدد الثمار على النبات	2.44	**2.44**	1.66	2.19	1.70	−0.06
رقم أول عقدة مزهرة	−0.07	−0.07	**−0.11**	−0.06	−0.07	−0.004
محيط الساق	0.12	0.12	0.08	**0.14**	0.11	−0.02
عدد العقد على الساق الرئيسة	−0.03	−0.03	−0.02	−0.03	**−0.04**	0.01
متوسط وزن الثمرة	−0.01	−0.01	0.02	−0.07	−0.07	**0.54**
معامل الارتباط مع الإنتاج	0.84**	0.84**	0.54*	0.71**	0.51*	0.50*

*: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في الإنتاج.

ويوضح الجدول 42 الأهمية النسبية والتأثيرات المفصلة كنسبة مئوية من تباين الإنتاج، حيث بلغت الأهمية النسبية للتأثير غير المباشر لصفة عدد الأزهار على النبات من خلال صفة عدد الثمار 42.03%، تلتها مساهمة صفة عدد الثمار على النبات (31.89%)، ثم مساهمة صفة عدد الأزهار على النبات (13.87%). ثم التأثير المباشر لعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات (13.11%) وعدد الأيام لبدء الإزهار (12.55%). كما بلغ الأثر المتبقي 1.15%، وهذا يشير إلى أن الصفات المدروسة تفسر حوالي 99.85% من تباين إنتاج النبات الواحد، ويمكن أن يُفسر ذلك بالارتباط القوي والمعنوي بين هذه الصفات وإنتاج النبات الواحد.

الجدول 42: الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في الهجين الثاني لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث.

RI%	عدد الأزهار على النبات	عدد الثمار على النبات	رقم أول عقدة مزهرة	محيط الساق	عدد العقد على الساق الرئيسة	متوسط وزن الثمرة
عدد الأزهار على النبات	**13.87**					
عدد الثمار على النبات	42.03	**31.89**				
رقم أول عقدة مزهرة	1.26	1.93	**0.06**			
محيط الساق	2.13	3.20	0.09	**0.10**		
عدد العقد على الساق الرئيسة	0.44	0.66	0.03	0.04	**0.01**	
متوسط وزن الثمرة	0.18	0.32	0.03	0.11	0.03	**1.56**
الأثر المتبقي	1.15	التأثيرات الكلية		98.85		

*RI% الأهمية النسبية للصفة. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في إنتاج النبات الواحد.

3-8-3.1. معامل المرور في الهجين الثالث لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم:

يتضح من الجدول 43 تصنيف التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات تراوحت من المهمل إلى المرتفع جداً، حيث كان مستوى التأثير المباشر لصفة قطر الثمرة بإنتاج النبات الواحد غير جدير بالاهتمام (0.09)، وكان التأثير غير المباشر لهذه لصفة من خلال صفة متوسط وزن الثمرة مرتفعاً وموجباً (0.94)، ومرتفعاً وسالباً من خلال صفة عدد الأيام لبدء الإزهار (−0.63)، فيما كان تأثيرها غير المباشر بالإنتاج من خلال باقي الصفات منخفضاً وغير جدير بالاهتمام. بينما كان التأثير المباشر لصفة متوسط وزن الثمرة بصفة إنتاج النبات الواحد مرتفع جداً (1.19). أما تأثيرها غير المباشر فقد كان مرتفعاً وسالباً من خلال صفة عدد الأيام لبدء الإزهار (−0.78)، ومنخفضاً ومهملاً من خلال باقي الصفات. وبالنسبة لصفة حيوية غبار الطلع فقد ظهر مستوىً غير جدير بالاهتمام لتأثيرها المباشر في الإنتاج (0.09)، بينما كان تأثيرها غير المباشر من خلال صفتي متوسط وزن الثمرة وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات سالباً ومرتفعاً وبلغ −0.41 و−0.73، على الترتيب، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد الأيام لبدء الإزهار مرتفعاً وموجباً (0.429)، ومهملاً وسالباً لتأثيرها غير المباشر في صفة إنتاج النبات الواحد عبر صفة قطر الثمرة. أما صفة عدد الأيام لبدء الإزهار فقد أبدى تأثيرها المباشر بصفة إنتاج النبات الواحد مستوىً مرتفعاً وموجباً (0.98)، بينما تأثيرها غير المباشر من خلال صفتي متوسط وزن الثمرة وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات فقد كان مرتفعاً وسالباً (−0.96 و−0.57، على الترتيب)، وغير جدير بالاهتمام من خلال باقي الصفات. كما كان مستوى التأثير المباشر لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات مرتفعاً وسالباً (−1)، فيما كان تأثيرها غير المباشر بإنتاج النبات الواحد من خلال صفة وزن الثمرة معتدلاً وسالباً

(−0.24)، ومرتفعاً وموجباً من خلال صفة عدد الأيام لبدء الإزهار (0.555)، بينما كانت تأثيراتها غير المباشرة من خلال باقي الصفات مهملة.

الجدول 43: التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين الثالث لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم.

لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	قطر الثمرة	متوسط وزن الثمرة	حيوية غبار الطلع	عدد الأيام لبدء الإزهار	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
قطر الثمرة	**0.09**	0.07	-0.04	-0.06	-0.02
متوسط وزن الثمرة	0.94	**1.19**	-0.41	-0.96	-0.24
حيوية غبار الطلع	-0.04	-0.03	**0.09**	0.04	0.07
عدد الأيام لبدء الإزهار	-0.63	-0.78	0.43	**0.98**	0.56
عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	0.17	0.20	-0.73	-0.57	**-1.00**
معامل الارتباط مع الإنتاج	0.53*	0.65**	-0.66**	-0.56**	-0.63**

*: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في الإنتاج.

أبدت صفة متوسط وزن الثمرة من خلال تأثيرها عبر صفة عدد الأيام لبدء الإزهار المساهمة الأكبر في إنتاج النبات الواحد (24.56%)، تلاها الأهمية النسبية للأثر المباشر لصفة وزن الثمرة (18.74%)، تلاها للتأثير غير المباشر لصفة عدد الأيام لبدء الإزهار عبر صفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات من خلال مساهمة نسبية بلغت 14.60%. وبلغ الأثر المتبقي 16.38% أي أن الصفات المدروسة تشرح حوالي 83.62% من تباين إنتاج النبات الواحد، ويمكن أن يُفسر ذلك بالارتباط القوي والمعنوي بين هذه الصفات وإنتاج النبات الواحد (الجدول 44).

الجدول 44: الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في الهجين الثالث لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم.

RI%	قطر الثمرة	متوسط وزن الثمرة	حيوية غبار الطلع	عدد الأيام لبدء الإزهار	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
قطر الثمرة	**0.11**				
متوسط وزن الثمرة	2.21	**18.74**			
حيوية غبار الطلع	0.09	0.97	**0.11**		
عدد الأيام لبدء الإزهار	1.49	24.56	1.01	**12.56**	
عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	0.40	6.19	1.71	14.60	**13.11**
الأثر المتبقي	16.38	التأثيرات الكلية		83.62	

*%RI الأهمية النسبية للصفة. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في إنتاج النبات الواحد.

4.1-8-3. معامل المرور في الهجين الرابع استنبولي × لاذقاني محدث:

يتضمن الجدول 45 تصنيف التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات المرتبطة بالإنتاج والتي تراوحت من المهمل إلى المرتفع، فقد كان مستوى التأثير المباشر لصفة عدد الأزهار على النبات منخفضاً وموجباً (0.17)، وكان تأثيرها غير المباشر بالإنتاج من خلال صفة عدد الثمار على النبات مرتفعاً وموجباً (0.45)، فيما كان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة طول الورقة معتدلاً وموجباً (0.25)، ومنخفضاً وغير جدير بالاهتمام من خلال الصفات الأخرى. وبالنسبة لصفة عدد الثمار على النبات أظهرت مستوىً مرتفعاً وموجباً للتأثير المباشر في إنتاج النبات الواحد (0.46)، بينما كان تأثيرها غير المباشر بالإنتاج من خلال صفة طول الورقة معتدلاً وموجباً (0.25)، ومهملاً ومنخفضاً عبر الصفات الباقية. أما صفة طول الورقة فقد أبدى تأثيرها المباشر بصفة إنتاج النبات الواحد مستوىً معتدلاً وموجباً (0.28)، بينما تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد الثمار على النبات فقد كان مرتفعاً وموجباً (0.42). ومنخفضاً وغير جدير بالاهتمام من خلال باقي الصفات. وفيما يخص صفة طول الثمرة أظهرت مستوىً غير جدير بالاهتمام وسالباً للتأثير المباشر لهذه الصفة في إنتاج النبات الواحد (0.04-)، في حين كان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد الثمار على النبات مرتفعاً وموجباً (0.32). ومن خلال صفة طول الورقة معتدلاً وموجباً (0.20)، ومن خلال باقي الصفات منخفضاً ومهملاً. كما كان مستوى التأثير المباشر لصفة قطر الثمرة غير جدير بالاهتمام وسالب (0.02-)، فيما كان تأثيرها غير المباشر في إنتاج النبات

الواحد من خلال صفة عدد الثمار على النبات معتدلاً وموجباً (0.25)، ومنخفضاً ومهملاً من خلال باقي الصفات. وكانت قيمة معامل المرور لصفة متوسط وزن الثمرة معتدلة وموجبة من خلال تأثيرها المباشر في إنتاج النبات الواحد (0.27)، ومنخفضة وغير جديرة بالاهتمام من خلال تأثيرها غير المباشر بإنتاج النبات الواحد عبر باقي الصفات.

الجدول 45: التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين الرابع استنبولي × لاذقاني محدث.

استنبولي × لاذقاني محدث	عدد الأزهار على النبات	عدد الثمار على النبات	طول الورقة	طول الثمرة	قطر الثمرة	متوسط وزن الثمرة
عدد الأزهار على النبات	**0.17**	0.17	0.16	0.12	0.09	0.08
عدد الثمار على النبات	0.45	**0.46**	0.42	0.32	0.25	0.19
طول الورقة	0.25	0.25	**0.28**	0.20	0.18	0.14
طول الثمرة	−0.03	−0.03	−0.03	**−0.04**	−0.03	−0.02
قطر الثمرة	−0.01	−0.01	−0.01	−0.02	**−0.02**	−0.02
متوسط وزن الثمرة	0.12	0.11	0.14	0.17	0.19	**0.27**
معامل الارتباط مع الإنتاج	0.96**	0.95**	0.95**	0.76**	0.65**	0.64**

*: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في الإنتاج.

ويوضح الجدول 46 الأهمية النسبية والتأثيرات المفصلة كنسبة مئوية من تباين إنتاج النبات الواحد، حيث بلغت الأهمية النسبية للتأثير غير المباشر لصفة عدد الثمار على النبات من خلال صفة طول الورقة (19.69%)، تلتها مساهمة صفة عدد الثمار على النبات (17.79%)، ثم الأهمية النسبية للتأثير غير المباشر لصفة عدد الأزهار على النبات من خلال صفة عدد الثمار على النبات (12.96%). ثم المساهمة غير المباشرة لعدد الثمار على النبات من خلال متوسط وزن الثمرة (8.83%)، وكذلك مساهمة عدد الأزهار على النبات عبر صفة طول الورقة (7.25%). كما بلغ الأثر المتبقي 0.93%، وهذا يدل على أن الصفات المدروسة تشرح حوالي 99.06% من تباين إنتاج النبات الواحد، ويمكن أن يُفسر ذلك بالارتباط القوي والمعنوي بين هذه الصفات وإنتاج النبات الواحد.

الجدول 46: الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في الهجين الرابع استنبولي × لاذقاني محدث.

RI%	عدد الأزهار\النبات	عدد الثمار على النبات	طول الورقة	طول الثمرة	قطر الثمرة	متوسط وزن الثمرة
عدد الأزهار\النبات	**2.40**					
عدد الثمار على النبات	12.96	**17.79**				
طول الورقة	7.25	19.69	**6.45**			
طول الثمرة	0.75	1.93	1.23	**0.11**		
قطر الثمرة	0.35	0.94	0.67	0.11	**0.04**	
متوسط وزن الثمرة	3.51	8.83	6.41	1.01	0.71	**6.10**
الأثر المتبقي	0.93	التأثيرات الكلية		99.06		

*RI% الأهمية النسبية للصفة. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في إنتاج النبات الواحد.

3-8-1.5. معامل المرور في الهجين الخامس استنبولي × لاذقاني قديم:

يصنف الجدول 47 التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات على إنتاج النبات الواحد تراوحت من المهمل إلى المرتفع، حيث كان مستوى التأثير المباشر لصفة طول الثمرة مرتفعاً وموجباً (0.36)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال صفتي عدد حواف الثمرة ومتوسط وزن الثمرة مرتفعاً وسالباً (−0.58، −0.41)، على الترتيب، ومنخفضاً وغير جدير بالاهتمام عبر بقية الصفات. وبالنسبة لصفة قطر الثمرة أظهرت مستوىً معتدلاً وسالباً للتأثير المباشر في إنتاج النبات الواحد (−0.28). بينما كان تأثيرها غير المباشر من خلال صفتي عدد حواف الثمرة ومتوسط وزن الثمرة مرتفعاً وموجباً (0.58 و0.56، على الترتيب)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال باقي الصفات منخفضاً. أما صفة عدد حواف الثمرة فقد أبدى تأثيرها المباشر بصفة إنتاج النبات الواحد مستوىً مرتفعاً وموجباً (0.73)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة متوسط وزن الثمرة مرتفعاً وموجباً (0.63)، بينما تأثيرها غير المباشر من خلال صفتي طول الثمرة وقطر الثمرة فقد كان معتدلاً وسالباً (−0.26 و−0.22، على الترتيب)، ومنخفضاً من خلال باقي الصفات. وفيما يخص صفة متوسط وزن الثمرة أبدت مستوىً مرتفعاً وموجباً للتأثير المباشر في إنتاج النبات الواحد (0.68)، بينما كان تأثيرها غير المباشر من خلال صفتي طول الثمرة وقطر الثمرة معتدلاً وسالباً (−0.216 و−0.232، على الترتيب)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد حواف الثمرة مرتفعاً وموجباً (0.68)، ومنخفضاً عبر الصفات الأخرى. كما أبدى التأثير المباشر لصفة عدد الأيام لبدء الإزهار مستوىً معتدلاً وسالباً (−0.23). فيما كان التأثير غير المباشر لهذه الصفة في إنتاج النبات الواحد من خلال صفتي عدد حواف الثمرة ومتوسط وزن الثمرة مرتفعاً وسالباً (−0.55 و−0.51، على الترتيب)،

ومعتدلاً وموجباً من خلال صفة طول الثمرة (0.29)، بينما كانت التأثيرات غير المباشرة لهذه الصفة في إنتاج النبات الواحد من خلال باقي الصفات منخفضة. كما كان مستوى التأثير المباشر لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات في إنتاج النبات الواحد منخفضاً وموجباً (0.17)، فيما كان التأثير غير المباشر لهذه الصفة في إنتاج النبات الواحد من خلال صفتي عدد حواف الثمرة ومتوسط وزن الثمرة مرتفعاً وسالباً (−0.6 و−0.6، على الترتيب)، ومعتدلاً وموجباً من خلال صفتي طول الثمرة وقطر الثمرة (0.2 و0.21، على الترتيب)، بينما كانت التأثير غير المباشر لهذه الصفة في إنتاج النبات الواحد من خلال صفة عدد الأيام لبدء الإزهار منخفضاً وسالباً (−0.15).

الجدول 47: التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين الخامس استنبولي × لاذقاني قديم.

استنبولي × لاذقاني قديم	طول الثمرة	قطر الثمرة	عدد حواف الثمرة	متوسط وزن الثمرة	عدد الأيام لبدء الإزهار	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
طول الثمرة	**0.36**	−0.14	−0.26	−0.22	0.29	0.2
قطر الثمرة	0.11	**−0.28**	−0.22	−0.23	0.16	0.21
عدد حواف الثمرة	−0.52	0.58	**0.73**	0.68	−0.55	−0.6
متوسط وزن الثمرة	−0.41	0.56	0.63	**0.68**	−0.51	−0.6
عدد الأيام لبدء الإزهار	−0.18	0.13	0.17	0.17	**−0.23**	−0.15
عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	0.09	−0.13	−0.14	−0.15	0.11	**0.17**
معامل الارتباط مع الإنتاج	−0.54*	**0.71	**0.92	**0.94	−0.73**	−0.77**

*: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في الإنتاج.

يبين الجدول 48 أن صفة عدد حواف الثمرة من خلال تأثيرها غير المباشر عبر صفة متوسط وزن الثمرة المساهمة الأكبر في إنتاج النبات الواحد (18.77%)، تلاها الأهمية النسبية للأثر المباشر لصفة عدد حواف الثمرة (10.83%). ثم التأثير المباشر لصفة متوسط وزن الثمرة (9.36%)، أعقبها التأثير غير المباشر لطول الثمرة من خلال عدد حوافها (7.58%). وكان الأثر المتبقي 5.12%، وبالتالي فإن الصفات المدروسة تفسر حوالي 94.88% من تباين إنتاج النبات الواحد، ويمكن أن يُعزى ذلك إلى الارتباط القوي والمعنوي بين هذه الصفات وإنتاج النبات الواحد.

الجدول 48: الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في الهجين الخامس استنبولي × لاذقاني قديم.

RI%	طول الثمرة	قطر الثمرة	عدد حواف الثمرة	متوسط وزن الثمرة	عدد الأيام لبدء الإزهار	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
طول الثمرة	**2.64**					
قطر الثمرة	1.62	**1.61**				
عدد حواف الثمرة	7.58	6.59	**10.83**			
متوسط وزن الثمرة	5.96	6.39	18.77	**9.36**		
عدد الأيام لبدء الإزهار	2.69	1.44	5.09	4.75	**1.06**	
عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	1.36	1.46	4.07	4.07	1.05	**0.57**
الأثر المتبقي	05.12		التأثيرات الكلية	94.88		

*RI% الأهمية النسبية للصفة. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في إنتاج النبات الواحد.

6.1-9-3. معامل المرور في الهجين السادس لاذقاني محدث × لاذقاني قديم:

تشير معطيات الجدول 49 أن تصنيف التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات تراوحت من المهمل إلى المرتفع جداً، حيث كان مستوى التأثير المباشر لصفة محيط الساق معتدلاً وموجباً (0.2)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال صفتي عدد الفروع الرئيسة وقطر الثمرة مرتفعاً وموجباُ (0.94 و0.45، على الترتيب)، ومرتفعاً وسالباً عبر صفة متوسط وزن الثمرة (-0.99). فيما كان تأثيرها غير المباشر من خلال الصفات الباقية منخفضاً ومهملاً. كما كان مستوى التأثير المباشر لصفة عدد الفروع الرئيسة مرتفعاً جداً وموجباً (1.57). وكان تأثيرها غير المباشر بإنتاج النبات الواحد من خلال صفة متوسط وزن الثمرة مرتفعاً جداً وسالباً (-1.57)، ومرتفعاً وموجباً عبر صفة قطر الثمرة (0.34)، ومعتدلاً وموجباً عبر صفة عدد حواف الثمرة (0.24). كما كان التأثير غير المباشر من خلال بقية الصفات منخفضاً وموجباً. وفيما يخص صفة قطر الثمرة أظهرت مستوىً مرتفعاً وموجباً للتأثير المباشر في إنتاج النبات الواحد (0.82). بينما كان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة متوسط وزن الثمرة مرتفعاً جداً وسالباً (-1.19)، ومرتفعاً وموجباً من خلال صفة عدد الفروع الرئيسة (0.65). وكان تأثيرها غير المباشر من خلال الصفات الأخرى منخفضاً ومهملاً. كما أبدى التأثير المباشر لصفة عدد حواف الثمرة مستوىً معتدلاً وموجباً (0.26). فيما كان تأثيرها غير المباشر في إنتاج النبات الواحد من خلال صفة عدد الفروع الرئيسة مرتفعاً

جداً وموجباً (1.46)، ومرتفعاً جداً وسالباً عبر صفة متوسط وزن الثمرة (−1.54)، ومعتدلاً من خلال صفة قطر الثمرة (0.29). بينما كانت التأثيرات غير المباشرة لهذه الصفة في إنتاج النبات الواحد من خلال باقي الصفات مهملة. أما صفة متوسط وزن الثمرة فقد أبدى تأثيرها المباشر بصفة إنتاج النبات الواحد مستوىً مرتفعاً جداً وسالباً (−1.72)، بينما تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد الفروع الرئيسة فقد كان مرتفعاً جداً وموجباً (1.43)، ومرتفعاً وموجباً من خلال صفة قطر الثمرة (0.57)، ومعتدلاً من خلال صفة عدد حواف الثمرة (0.23)، ومنخفضاً وغير جدير بالاهتمام من خلال باقي الصفات. وكانت قيمة معامل المرور لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات منخفضة وموجبة من خلال تأثيرها المباشر في إنتاج النبات الواحد (0.19)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال صفة عدد الفروع الرئيسة مرتفعاً وموجباً (0.91)، ومرتفعاً وسالباً من خلال صفة متوسط وزن الثمرة (−0.73)، ومنخفضاً وغير جدير بالاهتمام من خلال باقي الصفات.

الجدول 49: التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لبعض الصفات المدروسة على إنتاج النبات الواحد في الهجين السادس لاذقاني محدث × لاذقاني قديم.

لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	محيط الساق	عدد الفروع الرئيسة	قطر الثمرة	عدد حواف الثمرة	متوسط وزن الثمرة	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
محيط الساق	**0.20**	0.12	0.11	0.09	0.11	0.07
عدد الفروع الرئيسة	0.94	**1.57**	0.65	1.46	1.43	0.91
قطر الثمرة	0.45	0.34	**0.82**	0.29	0.57	0.05
عدد حواف الثمرة	0.12	0.24	0.09	**0.26**	0.23	0.13
متوسط وزن الثمرة	-0.99	-1.57	-1.19	-1.54	**-1.72**	-0.73
عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	0.06	0.11	0.01	0.1	0.08	**0.19**
معامل الإرتباط مع الإنتاج	0.78**	0.80**	0.49*	0.64**	0.70**	0.61**

*: عند مستوى معنوية 95%، **: عند مستوى معنوية 99%. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في الإنتاج.

ويوضح الجدول 50 الأهمية النسبية لتأثيرات الصفات المباشرة وغير المباشرة على إنتاج النبات الواحد، حيث بلغت الأهمية النسبية للتأثير غير المباشر لصفة عدد الفروع الرئيسة عبر صفة متوسط وزن الثمرة 27.90%، تلتها مساهمة صفة متوسط وزن الثمرة (16.74%)، ثم الأهمية النسبية للتأثير المباشر لصفة عدد الفروع الرئيسة (13.89%)، ثم الأهمية النسبية لتأثير قطر الثمرة من خلال متوسط وزنها (11.04%). كما بلغ الأثر المتبقي

12.57%، وبالتالي فإن الصفات المدروسة تشرح حوالي 87.43% من تباين إنتاج النبات الواحد، ويمكن أن يعود ذلك إلى الارتباط القوي والمعنوي بين هذه الصفات وإنتاج النبات الواحد.

الجدول 50: الأهمية النسبية (%) لبعض الصفات المدروسة في تباين إنتاج النبات الواحد في السادس لاذقاني محدث × لاذقاني قديم.

RI%	محيط الساق	عدد الفروع الرئيسة	قطر الثمرة	عدد حواف الثمرة	وزن الثمرة	عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات
محيط الساق	**0.22**					
عدد الفروع الرئيسة	2.11	**13.89**				
قطر الثمرة	1.01	6.05	**3.79**			
عدد حواف الثمرة	0.26	4.22	0.83	**0.37**		
متوسط وزن الثمرة	2.21	27.90	11.04	4.47	**16.74**	
عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات	0.14	1.91	0.10	0.28	1.54	**0.2**
الأثر المتبقي	12.57	التأثيرات الكلية		87.43		

*%RI الأهمية النسبية للصفة. تشير الأرقام في الخط العريض إلى التأثير المباشر للصفة المدروسة في إنتاج النبات الواحد.

3-8-2. المناقشة:

تبين معطيات الجداول 39، 40، 41، 42، 43، 44، 45، 46، 47، 48، 49 و50 أن التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات المدروسة على صفة إنتاج النبات الواحد بدت متباينة باختلاف الهجين، مما سيؤثر على عملية الانتخاب لاحقاً. فقد ظهر في الهجين الأول تأثيراً مباشراً ومرتفعاً جداً لصفة عدد الثمار على النبات وبقيمة أعلى من معامل الارتباط مع إنتاج النبات الواحد، وبالتالي قد يكون الانتخاب المباشر لهذه الصفة فعالاً في تحسين الإنتاج في هذا الهجين، وهذا يتفق مع Rajani وزملائه (2022) و Ranga وزملائه (2021) اللذين ذكرا أن صفة عدد الثمار أظهرت تأثيراً مباشراً وموجباً وعالياً على صفة إنتاج النبات الواحد. وظهر تأثيراً مباشراً مرتفعاً لكنه سالب الإشارة لصفة عدد الأزهار على النبات ومعامل ارتباط هذه الصفة مع الإنتاج موجب، إضافة لوجود تأثير مرتفع جداً غير مباشر لصفة عدد الأزهار على النبات عبر صفة عدد الثمار على النبات ، مما يشير إلى أن التأثيرات غير المباشرة هي السبب في الارتباط بين هذه الصفة والإنتاج، وعندها يجب أخذ التأثيرات غير المباشرة بعين الاعتبار في الانتخاب في هذا الهجين، كما أنّ صفة عدد الثمار على النبات هي أكثر الصفات مساهمةً في إنتاج النبات الواحد، تلاها الأهمية النسبية للأثر غير المباشر لصفة عدد الأزهار على النبات من خلال صفة عدد الثمار على النبات ، حيث يمكن عَد صفة عدد الثمار مؤشراً انتخابيّا مهمّا في برامج التربية الهادفة إلى رفع القدرة الإنتاجيّة لهذا الهجين.

كما تبين في الهجين الثاني وجود تأثير مباشر ومرتفعاً جداً لصفة عدد الثمار على النبات وبقيمة أعلى من معامل الارتباط مع إنتاج النبات الواحد، وتأثير مباشر مرتفع لصفة متوسط وزن الثمرة وبقيمة أعلى من معامل الارتباط مع إنتاج النبات الواحد، وهذا يعني أن الارتباط في هاتين الصفتين يعود إلى تأثيرهما المباشر في إنتاج النبات الواحد، وبالتالي قد يكون الانتخاب المباشر لهاتين الصفتين فعالاً في تحسين إنتاج النبات الواحد في هذا الهجين، وهذا يتفق مع Chaukhande وزملائه (2011) و Sravanthi وزملائه (2021b) الذين لاحظوا أن عدد الثمار أظهر التأثير الأكبر المباشر الموجب تلاه متوسط وزن الثمرة على إنتاج النبات الواحد. كما أن وجود تأثير مباشر مرتفع جداً لكنه سالب الإشارة لصفة عدد الأزهار على النبات ومعامل ارتباط مع إنتاج النبات الواحد موجب، يعني أن التأثيرات غير المباشرة هي السبب في الارتباط بين هذه الصفة والإنتاج، وعندها يجب أخذ التأثيرات غير المباشرة بعين الاعتبار في الانتخاب لتحسين صفة الإنتاج، وينسجم مع ذلك أن الأهمية النسبية للتأثير غير المباشر لصفة عدد الأزهار على النبات عبر صفة عدد الثمار على النبات هي الأكثر مساهمةً في إنتاج النبات الواحد، تلاها مساهمة صفة عدد الثمار على النبات ، وبالتالي يمكن اعتبار صفة عدد الثمار على النبات مؤشراً انتخابيّا مهمّا في برامج التربية الهادفة إلى زيادة إنتاج النبات الواحد في هذا الهجين.

أظهر الهجين الثالث وجود تأثيراً مباشراً ومرتفعاً جداً لصفة متوسط وزن الثمرة وبقيمة أعلى من معامل الارتباط مع إنتاج النبات الواحد، وتأثيراً مباشراً مرتفعاً سالباً لصفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات وبقيمة أعلى من معامل الارتباط السالب مع إنتاج النبات الواحد. وهذا يعني أن الارتباط في هاتين الصفتين يعود إلى تأثيرهما المباشر في إنتاج النبات الواحد، وبالتالي قد يكون الانتخاب المباشر لهاتين الصفتين فعالاً في تحسين الإنتاج في هذا الهجين، وهذا يلتقي مع Rajani وزملائه (2022) ومع Rathava وزملائه (2019) اللذين أشارا إلى أن الانتخاب المباشر لصفتي عدد الثمار وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات قد يؤدي لتحسين إنتاج النبات الواحد. كما أن وجود تأثير مباشر مرتفع موجب لصفة عدد الأيام لبدء الإزهار ومعامل ارتباط مع إنتاج النبات الواحد سالب، وبالتالي فإن التأثيرات غير المباشرة هي السبب في الارتباط بين هذه الصفة والإنتاج وبالتالي يجب أن تؤخذ هذه التأثيرات بعين الاعتبار عند الانتخاب. وينسجم مع ذلك أن الأهمية النسبية للتأثير غير المباشر

لصفة متوسط وزن الثمرة عبر صفة عدد الأيام لبدء الإزهار هي الأكثر مساهمة في إنتاج النبات الواحد، تلاها مساهمة صفة متوسط وزن الثمرة، ثم التأثير غير المباشر لصفة عدد الأيام لبدء الإزهار عبر صفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات، ثم التأثير المباشر لكل من صفتي عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات وعدد الأيام لبدء الإزهار، وبالتالي فإن الانتخاب لهذه الصفات وبشكل خاص صفة متوسط وزن الثمرة وصفة عدد الأيام لبدء الإزهار ثم صفة عدد الأيام لإزهار 50% من النباتات هي الأكثر فائدة في هذا الهجين، حيث يمكن أن يساهم برفع الإنتاج بنسبة 83.56% وهو مجموع مساهمة هذه الصفات بالإنتاج، ويجب أن تُدرس علاقات الارتباط المظهري بعد كل دورة انتخابية للحصول على صفات جديدة مساهمة في الإنتاج، حيث أن علاقات الارتباط يمكن أن تختلف بعد كل دورة انتخابية، كما أن الانتخاب بحد ذاته قد يكون تجميعاً لمورثات أخرى مرغوبة مرتبطة مع الصفات المنتخبة.

كما أظهر في الهجين الرابع تأثيراً مباشراً مرتفعاً لصفة عدد الثمار على النبات في الإنتاج، وهذا يلتقي مع Raval وزملائه (2019) و Magar و Madrap (2009) اللذين أكدا وجود وتأثيراً مباشراً مرتفعاً لعدد الثمار في إنتاج النبات. كما أنّ الأهمية النسبية للأثر غير المباشر لصفة عدد الثمار على النبات من خلال صفة طول الورقة هي الأكثر مساهمة في إنتاج النبات الواحد، تلاها الأثر المباشر لصفة عدد الثمار على النبات، تلاها الأهمية النسبية للأثر غير المباشر لصفة عدد الأزهار على النبات من خلال صفة عدد الثمار على النبات، ومن هنا فإن الاعتماد على صفة عدد الثمار في الانتخاب سيكون عقلانياً لتحسين إنتاج النبات الواحد في هذا الهجين.

كما تبين في الهجين الخامس وجود تأثير مباشر ومرتفع لصفتي عدد حواف الثمرة، ومتوسط وزن الثمرة في إنتاج النبات الواحد. ووصل Rajani وزملاؤه (2022) إلى نتائج مشابهة بالنسبة لصفتي عدد حواف الثمرة ووزن الثمرة. كما لوحظ وجود تأثير مباشر مرتفع لصفة طول الثمرة ومعامل ارتباط مع الإنتاج سالب، وبالتالي فإن إجراء الانتخاب المقيد الذي يفرض قيوداً لإلغاء التأثيرات غير المباشرة غير المرغوب بها والاستفادة من التأثير المباشر سيكون فعالاً في تحسين الإنتاج، وينسجم مع ذلك أن الأهمية النسبية للتأثير غير المباشر لصفة عدد حواف الثمرة عبر صفة متوسط وزن الثمرة هي الأكثر مساهمة في الإنتاج، تلاها مساهمة صفة عدد حواف الثمرة،

ثم مساهمة صفة متوسط وزن الثمرة، وبالتالي يمكن اعتبار صفتي عدد حواف الثمرة ومتوسط وزن الثمرة مؤشرين انتخابيين مهمّين في برامج التربية الهادفة إلى رفع القدرة الإنتاجيّة لهذا الهجين.

كما لوحظ في الهجين السادس وجود تأثير مباشر مرتفع جداً لصفة عدد الفروع الرئيسة وبقيمة أعلى من معامل الارتباط مع إنتاج النبات الواحد، وهذا يعني أن الارتباط في هذه الصفة يعود إلى تأثيرها المباشر في إنتاج النبات الواحد، وبالتالي قد يكون الانتخاب المباشر لهذه الصفة فعالاً في تحسين إنتاج النبات الواحد في هذا الهجين، وتأثيراً مباشراُ مرتفع المستوى جداً لكنه سالب الإشارة لصفة متوسط وزن الثمرة ومعامل ارتباط هذه الصفة مع إنتاج النبات موجب، مما يشير إلى أن التأثيرات غير المباشرة هي السبب في الارتباط بين هذه الصفة والإنتاج، وعندها يجب أخذ هذه التأثيرات غير المباشرة بعين الاعتبار في الانتخاب في هذا الهجين. وهذا يختلف مع Reddy وزملائه (2013b) الذين أشاروا إلى أن وزن الثمرة كان له تأثيراً مباشراً وموجباً وعالياً على إنتاج النبات الواحد. ومع Das وزملائه (2012) الذين ذكروا أن صفة وزن الثمرة أظهرت تأثيرات موجبة مباشرة عالية على إنتاج النبات الواحد، وبالتالي يمكن أن يكون الانتخاب المباشر لصفة وزن الثمرة مفيداً لتحسين الإنتاج في الباميا. كما أنّ صفة عدد الفروع الرئيسة عبر صفة متوسط وزن الثمرة هي أكثر الصفات مساهمةً في الإنتاج، تلاها الأهمية النسبية للأثر المباشر لصفة متوسط وزن الثمرة، حيث يمكن عَد صفتي عدد الفروع الرئيسة ومتوسط وزن الثمرة مؤشرين انتخابيّين مهمين في برامج التربية الهادفة إلى تحسين إنتاج النبات الواحد في الهجين المذكور.

3-9-الجانب التطبيقي للبحث في وضع الأسس العلمية لإدارة برنامج تربية للتحسين الوراثي للباميا في سورية:

أظهر اختبار تحليل التباين وجود تباينات عالية المعنوية بين العشائر التجريبية الخاصّة بكل هجين من الهجن نصف التبادلية المدروسة وللغالبية العظمى من الصفات المدروسة؛ مما يشير إلى وجود اختلافات وراثية كافية لاستخدامها في برنامج التربية، وأُثبت ذلك بظهور مدى واسع للأداء المتوسط لكل صفة من الصفات المختبرة عبر الأجيال الخاصّة بكل هجين الجداول 4، 5، 6 و7 أدت الاختلافات بين متوسطات الطرز الأبوية والأجيال

الأولى لهجنها نصف التبادلية إلى ظهور قوة الهجين قياساً لمتوسط ولأفضل الأبوين وبالاتجاه المرغوب لغالبية الصفات المختبرة.

تعتبر درجة التوريث الضيقة أكثر أهمية وتحظى على الجزء الأكبر من المصداقية؛ لأنها تُعبر عن نسبة المكونات الوراثية التي يمكن زيادتها من جيل لآخر، ويعود انخفاض قيمة درجة التوريث الضيقة إلى ارتفاع التأثير العائد للفعل السيادي و/أو التفوق للمورثات، أو إلى التفاعل الوراثي – البيئي؛ ومن هنا تُعَّد طريقة الانتخاب غير المباشر، أو التهجين والانتخاب المتكرر من الطرق الناجحة التي يمكن إتباعها بهذه الحالات لتحسين مثل هذه الصفات.

يأتي اختبار تحليل متوسطات الأجيال (Scaling) لإعطاء الصورة الأوضح والأكمل لطبيعة وأنماط الفعل المورثي المسيطر على الصفات المدروسة عند الهجن المدروسة، فقد تباينت اتجاهاتها وقيمها التي تعكس أهميتها النسبية لبعضها البعض من هجين لآخر وللصفة ذاتها، مما يؤكد مرة أخرى اختلاف الطرز الأبوية المتصالبة وتباينها في نمط العوامل الوراثية المسيطرة على تلك الصفات، وضرورة تطبيق إجراءات تربوية خاصّة بكل مجتمع من المجتمعات المدروسة تمكّن من استثمار مكوناتها الوراثية بشكل أمثل.

إن التباين الملحوظ بالصفات الشكلية من لون الأوراق والساق والثمار والأزهار للعشائر الست لكل هجين من الهجن المدروسة (الملاحق 5 و6 و7)، يسمح للمربي لاستخدامها كعلامات لتحديد الطرز الواعدة التي يمكن إدخالها في برامج للتحسين الوراثي في الباميا.

لقد تضمن هذا العمل نقاطاً إيجابية عديدة أهمها:

1. ساهم على المستوى النظري في فهم السلوكية الوراثية لصفات الباميا الكمية والنوعية.
2. سمحت هذه الدراسة بوضع الأسس العلمية التطبيقية لإدارة برنامج تربية علمي وموضوعي للتحسين الوراثي للباميا في سورية.

3. تُعدّ المادة الوراثية التي حُصِل عليها، مهمة جداً من أجل متابعة العمل التربوي عليها، لعدة سنوات وعدة مواقع، لصفة إنتاج النبات الواحد، والصفات النوعية، والعمل على تحسين بعض صفاتها؛ لاعتماد أفضلها، ومتابعة العمل التربوي عليها.
4. تم الحصول على حجم كبير من المعطيات؛ الأمر الذي يفتح الباب لاحقاً لإجراء تحاليل أكثر عمقاً.

الاستنتاجات Conclusions:

1. أدت الاختلافات بين متوسطات الطرز الأبوية والأجيال الأولى لهجنها نصف التبادلية إلى ظهور قوة الهجين قياساً لمتوسط ولأفضل الأبوين، وبالاتجاه المرغوب لأغلب الصفات المختبرة. حيث حقق الهجينان استنبولي × لاذقاني محدث، ولاذقاني أحمر × لاذقاني قديم قوة هجين قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين، وبلغت 93.32 و11.43%، على الترتيب قياساً لأفضل الأبوين، وبالتالي يمكن استغلال ظاهرة قوة الهجين في هذين الهجينين.

2. تم الحصول على عدد من الهجن إيجابية القدرة الخاصة على الإئتلاف والناتجة عن آباء إيجابية القدرة العامة على الإئتلاف وحاملة لقوة الهجين قياساً لمتوسط وأفضل الأبوين، مما يؤهل هذه الهجن لتكون مادة مهمة للانتخاب خلال الأجيال الانعزالية اللاحقة ومن هذه الهجن الثاني لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث، والرابع استنبولي × لاذقاني محدث.

3. إن ترافق القيم العالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع مع القيم المتوسطة إلى العالية للتقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط للصفات طول وقطر الثمرة ومتوسط وزنها في جميع الهجن، ولصفة عدد الثمار على النبات في جميع الهجن ماعدا الهجينين استنبولي × لاذقاني أحمر ولاذقاني أحمر × لاذقاني محدث، مما يشير إلى إمكانية البدء بالانتخاب في الأجيال الانعزالية المبكرة والمتوسطة في هذه الهجن لهذه الصفات.

4. انخفضت قيم نسبة التقدم الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط للصفات: إنتاج النبات الواحد، ووزن الـ100 بذرة وحيوية غبار الطلع، مما يشير إلى صعوبة تحسين هذه الصفات.

5. أوضحت نتائج تحليل المتوسطات أن الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم، أعطى إنتاجاً جيداً، والهجن استنبولي × لاذقاني أحمر، ولاذقاني أحمر × لاذقاني محدث ولاذقاني أحمر × لاذقاني قديم أعطت وزن ثمرةٍ جيداً، في الأجيال الانعزالية مقارنة مع الأبوين.

6. أظهرت النتائج التأثير الأكبر للفعل التراكمي في وراثة الصفات رقم وارتفاع أول عقدة مزهرة، وارتفاع النبات، وعدد الفروع الرئيسة على النبات وعدد العقد على الساق الرئيسة، وطول الثمرة، وعدد حواف الثمرة، وعدد البذور في الثمرة، ومتوسط وزن الثمرة، وعدد الأيام لبدء الإزهار، وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات والمادة الجافة. كما أظهرت خضوع باقي الصفات للفعل اللاتراكمي.

7. تميز الطراز الأبوي لاذقاني قديم بقدرة عامة عالية على الإئتلاف بالنسبة لصفة إنتاج النبات الواحد ومتوسط وزن الثمرة. والطراز الأبوي لاذقاني محدث لصفة قطر الثمرة، والأب لاذقاني أحمر لطول الثمرة وبالتالي يمكن إدخال هذه الآباء في برامج لتحسين هذه الصفات.

8. يمكن الاعتماد على تأثير صفة عدد الثمار على النبات غير المباشر في إنتاج النبات الواحد عبر صفة عدد الأزهار على النبات في الهجين الثاني وبلغت مساهمته 42.03%، وتأثيرها غير المباشر عبر طول الورقة في الهجين الرابع وبلغت 19.69%. وتأثير صفة متوسط وزن الثمرة هي المساهمة الأكبر في الإنتاجالنبات عبر صفة عدد الأيام لبدء الإزهار في الهجين الثالث وبلغت 24.56%.

10- المقترحات Suggestions:

1. إدخال الآباء التي أعطت قيماً عالية للقدرة العامة على الإئتلاف للإنتاج ومكوناته في برامج التربية الهادفة لتحسين الباميا، وأهمها الطراز الأبوي لاذقاني قديم بقدرة عامة عالية على الإئتلاف بالنسبة للصفات

إنتاج النبات الواحد، عدد حواف الثمرة، متوسط وزن الثمرة. والطراز الأبوي لاذقاني محدث لصفة قطر الثمرة، والأب لاذقاني أحمر لطول الثمرة.

2. متابعة العمل على العشائر الانعزالية للهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم، التي أعطت إنتاج جيد مقارنة مع الأبوين.
3. اعتماد صفات عدد الثمار على النبات، متوسط وزن الثمرة، عدد الأيام لبدء الإزهار وعدد الأيام لإزهار 50% من النباتات وعدد حواف الثمرة وعدد الفروع الرئيسة على النبات كمؤشرات انتخابية في برامج التربية الهادفة لتطوير الإنتاج في الباميا، وذلك لتميزها بدرجة توريث بالمفهوم الضيق متوسطة وعالية، إضافة إلى ارتباطها عالي المعنوية مع صفة الإنتاج، مما يتيح الانتخاب لهذه الصفات في الأجيال الانعزالية المبكرة إلى المتوسطة.
4. العمل على إجراء توصيف جزيئي للعشائر الست للهجن المدروسة بهدف تحديد مواقع المورثات المسؤولة عن الصفات المهمة، واستكمال دراسة الصفات الشكلية بطرق أكثر موثوقية مثل الطرق الجزيئية والبيوكيميائية.

المراجع العربية:

1. الياس، زكي عبد، ومحمد، عبد القادر محفوظ. (1985). **أساسيات تربية المحاصيل الحقلية والبستنية.** بغداد: العراق. جامعة الموصل. ص:277.
2. حسن، أحمد عبد المنعم. (1991). **تربية محاصيل الخضر**. القاهرة، مصر. الدار العربية للنشر والتوزيع. ص:763.
3. حسن، أحمد عبد المنعم. (1993). **تربية محاصيل الخضر**. ط:1، القاهرة: مصر. الدار العربية للنشر والتوزيع. ص: 258.
4. حسن، أحمد عبد المنعم. (2005). **تحسين الصفات الكمية (الإحصاء البيولوجي وتطبيقاته في برامج تربية النبات سلسلة تربية النبات)**. ط:1، القاهرة: مصر. الدار العربية للنشر والتوزيع. ص: 251.
5. الزعبي، محمد، الحصني، أنس، درغام، حسان. (2013). **طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والأسمدة.** دمشق: سورية. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. ص 226.
6. الساهوكي، مدحت مجيد. (1990). **الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها**. بغداد: العراق. جامعة بغداد. ص:400.
7. سعيد، عمار، الكمر، ماجد، والعاصي، عقيل. (2014). حساب قوة الهجين والفعل الجيني ودرجة التوريث في الباميا (*Abelmoschus esculentus* L.). **مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية**. مج: 14. عدد: 2. ص–ص: 188–194. تكريت: العراق. جامعة تكريت.
8. صبوح، محمود، حديد، مها، وقنبر، عدنان. (2010). **الوراثة الكمية (الجزء النظري)**. دمشق: سورية. منشورات جامعة دمشق. ص:398.
9. عزام، حسن، كيال، حامد، جابر، بدر، صبوح، محمود. (1999). **التحسين الوراثي للنباتات**. ط:2، دمشق: سورية. منشورات جامعة دمشق. ص: 400.
10. قاسم، عبده، السقا، هناء، وخياط، سهيل. (1993). **الإحصاء وتصميم التجارب**. دمشق: سورية. منشورات جامعة دمشق. ص: 500.
11. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. (2020). **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية**. دمشق: الجمهورية العربية السورية، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، الحاسب الآلي، الجدول 73.
12. يوسف، نجيب قاقوس. (2004). التحليل الوراثي لتباينات الأجيال ذاتية الإخصاب في الشعير. **المجلة العراقية للعلوم الزراعية**. مج: 5. عدد: 4. ص–ص: 89–94. الموصل: العراق. جامعة الموصل.

المراجع الأجنبية:

13. Abinaya, S., Saravanan, K., Thangavel, P., Madhubala, R., & Pushpanathan, K. (2020). **Studies, Heterosis, and Combining Ability Analysis in Okra (*Abelmoschus esculentus* Moench).** Plant Archives, 20(1), 1340-1342.
14. Acquaah, G. (2007). **Principles of Plant Genetics and Breeding.** Blackwell Publishing, John Wiley & Sons, P848.
15. Adams, M. (1967). **Basis of yield components compensation in crop plants.** Crop Sci, 7, 505-510.
16. Adiger, S., Shanthakumar, G., & Salimath, P.M. (2013). **Selection of parents based on combining ability studies in okra [*Abelmoschus esculentus*(L.) *Moench.*]**. Karnataka J. Agric. Sci. 26(1), 6-9.
17. Ahmed, A., & Obeid, A. (2012). **Investigation on variability, broad sensed heritability and genetic advance in Sugarcane (Saccharum spp).** Inter. J. of Agri.Sci, 2(9), 839-844.
18. Akbar, M., Khan, M., Rehman, A., & Ahmed, N. (2007). **Heterosis and heterobeltiosis for improvement of wheat grain yield.** J. Agric. Resm 45, 87–94.
19. Akhtar,M., Singh, J.N., Srivastav, K., & Shahi, J.P. (2010). **Studies on generation mean analysis for yield and its associated traits in okra [*Abelmoschus esculentus*(L.) Moench].** Internat. J. of Plant Sci. 5(1), 323-326.
20. Akotkar, K., De, K., & Dubey, U. (2014). **Genetic studies on fruit yield and yield attributes of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench).** Electronic Journal of Plant Breeding, 5(1), 38-44.
21. Akotkar, P., De, D., & Pal A. (2010). **Genetic Variability and Diversity in Okra (*Abelmoschus esculentus*(L.) Moench).** Electronic Journal of Plant Breeding, 1(4), 393-98.
22. Al Ahmad, S. (2004). **Genetic parameters for yield and its components in some new yellow maize crosses.** Agric. Ain Shams. Univ. Egypt, 180pp.
23. Alake, C., Ojo, D., Oduwaye, O., & Adekoya, M. (2008). **Genetic variabilityandcorrelation studies in yield and yieldrelated characters of tropical maize (Zea mays L.).** Asset Series A, 8(1), 14- 27.
24. Alam, Kh., Singh, K., Singh, A., Kumar, V., Ahmad, M., & Keshari, D. (2020)**. Genetic variability, heritability and genetic advance for selection parameters of genotypes in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** International Journal of Chemical Studies, 8(6), 1016-1022.
25. Ali, H., Eldekashy, M., & Helaly, A. (2013). **Combining ability and heterosis studies for yield and its components in some cultivars of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench).** American-Eurasian J Agric Environ Sci, 13,162-167.

26. Allard, W. (1960). **Principles of plant breeding.** New York, USA , P. 485. John Wiley.
27. Amin, I. (2013). **Genetic Behaviour of Some Agronomic Traits in Two Durum Wheat Crosses under Heat Stress.** Alex. J. Agric. Res, 58(1), 53-66.
28. Anyaoha, C.O., Oyetunde, O.A., & Oguntolu, O.O. (2022). **Diallel Analysis of Selected Yield Contributing Traits in Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Adv. Hort. Sci. 36(2), 97-106.
29. Arora, D., Jindal, S., & Ghai T. (2010). **Generation mean analysis for earliness related traits in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Electronic Journal of Plant Breeding, 1(6), 1434-1442.
30. Arora, D., Jindal, S., & Ghai, T. (2008). **Gene Action for Some Biochemical Traits in Okra (*Abelmoschus Esculentus* L. Moench)**. Veg. Sci, 35(2), 180-184.
31. Arvind, K., Gaurav, S.S. & Shiri, T. (2021a). **Heterosis and inbreeding depression in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)**. The Pharma Innovation Journal. 10(7), 793-798.
32. Arvind, K., Gaurav, S.S., & Shiri, T. (2021b). **Combining ability studies in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) *moench*) through diallel analysis for yield and yield attributing characters**. The Pharma Innovation Journal. 10(5), 480-485.
33. Aware, S., Deshmukh, D., Thakare, S., & Zambre S. (2014). **Heteosis and inbreeding depression studies in Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** International journal of current microbiology and applied science, 3(12), 733-747**.**
34. Badiger, M., Pujer, P., Rao, G., Jatav, P., & Pitchaimuthu, M. (2017). **Heterosis and Potence Ratio of Male Sterility and Fertility Line Based Hybrids of Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] for Yield and its Components.** International Journal of science and nature, 8(2), 186-192.
35. Balai, T., Maurya, I., Verma, Sh., & Kumar, N. (2014). **Correlation and Path Analysis in Genotypes of Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** The Bioscan Supplement on Genetics and Plant Breeding, 9(2), 799-802.
36. Bhatt, J., Kathiria, K., & Kumar, S. (2014). **Heterosis and combining ability for some important traits in okra**. Crop Improv, 41(2), 148-156.
37. Bhatt, P., Kathiria, B., Christian, S., & Acharya, R. (2015). **Combining ability studies in okra (*Abelmoschus esculentus* (l.) moench) for yield and its component characters.** Electronic Journal of Plant Breeding, 6(2), 479-485.
38. Burton, G. (1951). **Quantitative inheritance in pearl millet (Pennisetum glaucum).** Agronomy Journal, 43(9), 409-417.
39. Burton, G. (1952). **Quantitative inheritance in grass.** Proceeding 6th International Grassland Congress, 1, 277-283.

40. Chaudhari, H. (1971). **Heterosis or hybrid vigour**. Elementary principles of plant breeding, 8, 119-135.
41. Chaukhande, P., Chaukhande, B., & Dod, N. (2011). **Correlation and path analysis studies in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** The Asian J. Horticulture, 6(3), 201-203.
42. Chavan, S.S., Jagtap, V.S., Dhakne, V.R., Veer, D.R., & Sargar, P.R. (2021). **Heterosis studies in okra [*Abelmoschus esculentus* (L) Moench]**. The Pharma Innovation Journal. 10(10), 749-753.
43. Chetana, Wankhade, M.P., & Deshmukh, J.D. (2021). **Genetic variability, heritability and genetic advance in Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)**. The Pharma Innovation Journal. 10(12), 2687-2690.
44. Chowdhury, S., & Kumar, S. (2019). **Exploitation of heterosis for yield and yield attributes in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** International Journal of Chemical Studies, 7(4), 853-857.
45. Christie, B., & Shattuck, V. (1992). **The diallel cross: Design, analysis and use for plant breeders.** Plant Breed. Rev, 9, 9-36.
46. Cockerham, C. (1959). **Partitions of heredity variance for various genetic models.** Genetics, 44, 1141-1148.
47. Dabholkar, A. (1992). **Elements of Biometrical Genetics.** Concept Publishing Company. New Delhi, India. P431.
48. Das, S., Chattopadhyay, A., Chattopadhyay, S. Dutta, S., & Hazra, P. (2012). **Genetic parameters and path analysis of yield and its components in okra at different sowing dates in the Gangetic plains of eastern India.** African Journal of Biotechnology, 11(95), 16132-16141.
49. Deshmukh, K., Khandare, V., & Jadhav, S. (2021a). **Generation mean analysis in okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) for yield and yield contributing characters.** The Pharma Innovation Journal, 10(1), 288-291.
50. Deshmukh, K., Khandare, V., & Jadhav, S. (2021b). **Estimation of generation mean analysis and scaling test for fruit yield and its attributing traits in okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench).** The Pharma Innovation Journal, 10(1), 292-295.
51. Dewey, D., & Lu, K. (1959**). A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production.** Agron. J, 51, 515-518.
52. Drinic, S., Filipovic, M., Camdzija, Z., Stevanovic, M., Andjelkovic, V. Babic, M., & Stankovic, G. (2012). **Heterosis for grain qualitative trait and yield in ZP maize Hybrids.** Third International Scientific Symposium. Agrosym Jahorina,219-224.
53. Edwards, L., Ketata, H., & Smith, E. (1976). **Gene action of heading date,plant height, and other characters in tow winter wheat crosses.** Crop Sci, 16, 275-277.

54. Falconer, D. (1960). **Introduction to quantitative genetics.** Ronald Press, New York. p. 365.
55. Falconer, D. (1981). **Introduction to quantitative genetic**, 2 nd Edn. Longman, London and New York, USA. p. 340.
56. Falconer, D. (1996). **Introduction to quantitative genetics**. The Ronald Press Company. New York, USA.P. 281-286.
57. Falconer, D., & Mackay, T. (1996). **Introduction to quantitative genetics,** 4th edn Benjamin-Cummings Pub Co. P 464. Longman, Harlow, UK.
58. Food and Agriculture Organization F.A.O. (2020).
59. Gamble, E. (1962). **Gene effects in corn (Zea mays, L.) I- Separation and relative importance of gene effects for yield.** Canadian J. of Plant Sci, 42, 339-348.
60. Garcı´a del , M., Rharrabti, Y., Villegas, D., & Royo, C. (2003). **Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean conditions.** an onto genic approach. Agron J, 95,266–274.
61. Gardner, C., & Eberhart, S. (1966). **Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations.** Biometrics, 22, 439-452.
62. Gowda, M., Kling, C., Würschum, T., Liu, W., Maurer, H., Hahn, V., & Reif, J. (2010). **Hybrid Breeding in Durum Wheat: Heterosis and Combining Ability.** Crop Sci, 50, 2224-2230.
63. Grafus, J. (1961). **The complex traits as a geometric construct.** Heredity, 11, 112-119.
64. Griffing, B. (1956). **Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems.** Australian J. Biol. Sci, 9,463–493.
65. Hadiya, N., Mali, S., Gamit, A., & Sangani, J. (2018). **Combining ability studies in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7(5), 2525-2528.
66. Hallauer, A., & Miranda, J. (1981). **Quantitative genetics in maize breeding.** Iowa State College Press, Ames. P. 468.
67. Hayman, B. (1954). **The Analysis of Variance of Diallel Tables.** Biometrics J, 10,235-244.
68. Hayman, B., & Mather, K. (1955). **The description of genetic interaction in continuous variation.** Biometrics J, 11, 69-82.
69. Hayman, B. (1958). **The separation of epistatic from additive and dominance variation in generation means**. Heredity J, 12, 371-390.
70. Hayes, H., Forrest, R., & Smith, D. (1955). **Correlation and regression in relation to plant breeding.**. Methods of plant breeding. 2nd ED. McGraw-Hill Company Inc, 439-451.
71. Hutchinson, J. (1974). **Evolutionary Studies in world crops** . Cambridge University Press. London and New york. P.183.

72. IBPGR (1991). **Report of an international workshop on okra genetic resources,** held at the National Bureau for Plant Genetic Resources (NBPGR), New Delhi, India, 8–12 October, 1990. International Crop Network Series 5. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), Rome, Italy, 133 p.
73. Ibrahim, E., Abed, M., & Moghazy, A. (2013). **Genetic Behavior of Families Selected from Some Local Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Populations in Egypt**. Plant Breed. Biotech. 1(4), 396-405.
74. Ivin, J.S., & Anbuselvam, Y. (2021). **Assessment of genetic variability, heritability and genetic advance of biparental progenies in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Annals of Plant and Soil Research. 23(3), 346-350.
75. Jaiprakashnarayan, P., Prashanth, S., Mulge, R., & Madalageri, B. (2008). **Study on heterosis and combining ability for earliness and yield parameters in okra (Abelmoschus esculentus (L.) Moench).** The Asian Journal of Horticulture, 3(1),136-141.
76. Jinks, J. & Jones, R. (1958). **Estimation of the components of heterosis.** Genetics, 43, 223-234.
77. Jogi, S.R., Toprope, V.N., & Thakur, N.R. (2018). **Generation Mean Analysis in Okra (*Abelmoschus esculentus (L.) Moench*).** Multilogic in Science. 8(25), 39-45.
78. Johnson, W., Robinson, H., & Comstock, R. (1955). **Estimates of genetic and environmental variability in soybean.** Agronomy Journal, 47(7), 314-318.
79. Keerthana, S., Ivin, J., Karthikeyan, M., Joshi, J. L., & Anbuselvam, Y. (2021). **Heterosis and Combining Ability Studies in Okra (*Abelmoschus Esculentus* (L.) Moench) for Fruit**. Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. 22(67&68), 54-63.
80. Kerure, P., & Pitchaimuthu, M. (2019). **Evaluation for heterosis in okra (Abelmoschusesculentus L. Moench).** Electronic Journal of Plant Breeding, 10(1), 248–255.
81. Khajuria, R., Sharma, J., Samnotra, R., Kumar, S., & Ranjit, K. (2015). **Variability studies in Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench).** Electronic Journal of Plant Breeding, 7(2), 226-234.
82. Khan, F., Ali, S., Shakeel, A., Saeed, A., & Abbas, G. (2006). **Genetic variability and genetic advance analysis for some morphological traits in Brassica napus L.** J. Agric. Res. Pakistan, 44(2), 83-87.
83. Kirk, S. & Sawyer, R. (1989). **Pearson composition and analysis of food.** Longman scientific and Technical, 9, 18-31.
84. Kisher, D., Arya, K., Yogeesh, K., Vinod, K., Yashoda, R., & Hee-Jong, K. (2016). **Genotypic variation among okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) germplasms in South India**. Plant Breeding and Biotechnology, 4(2),234–241.

85. Koli, H., Patel, A., Vshai, J., & Chaudhari, B. (2020). **Study of Heterosis for Fruit Yield and its Component Traits in Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.** Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci, 9(9), 1930-1937.
86. Kousalya, R., Priya, R. S., Pugalendhi, L., Karthikeyan, G., & Manivannan, N. (2021). **Combining ability analysis for yield and yield contributing traits in okra.** The Pharma Innovation Journal, 10(10), 2215-2218.
87. Kumar, S., Saravanan, K., Sabesan, T., & Ganesan, J. (2005). **Genetics of yield components in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Indian Journal of Agricultural Research, 39,150-153.
88. Kumar, A., Baranwal, D., Aparna, J., & Srivastava, K. (2013). **Combining Ability and Heterosis for Yield and its Contributing Characters in Okra (*Abelmoschus esculantus* (L.) Moench).** Madras Agric. J, 100 (1-3), 30-35.
89. Kumar, S., & Medagam, R. (2016). **Correlation and path coefficient analysis for yiled and its components in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Adv Agric Sci, 4 (4), 72-83.
90. Kumar, SH., & Reddy, M. Th. (2016). **Correlation and path coefficient analysis for yield and its components in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)**. STC Agriculture and Natural Resources, 02(06), 01-12.
91. Kumar, A., Kumar, M., Sharma, V., Singh. M., Singh, B., & Chand P. (2019). **Genetic Variability, Heritability and Genetic Advance studies in Genotypes of Okra [(*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 8(1), 1285-1290.
92. Laboni, S., Ahsan, S., Ghosh, Sh., Mahmud, E., Talukder, M., Akram, S., Shahriyar, S., & Asif, A. (2015). **Segregation pattern and inbreeding depression in F 2 generation of some hybrid okra varieties.** Asian J. Med. Biol. Res, 1(2), 316-335.
93. Lateef, A., Afroza, B., Hamid, I., & Ali, G. (2020). **Genetic analysis in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** International Journal of Chemical Studies. 8(2), 2241-2244.
94. Lenka, D., & Mishra, B. (1973). **Path coefficient analysisof yieldin rice varieties.** Indian J. Agric. Sci, 43, 376-379.
95. Lush, L. (1949)**. Heritability of quantitative characters in farm animals.** Hereditas, 35(1), 356-375.
96. Lyngdoh, Y., Mulge, R., & Shadap, A. (2013). **Heterosis and combining ability studies in near homozygous lines of okra [*Abelmoschus esculentus* (l.) Moench] for growth parameters.** The Bioscan, an international quarterly journal life science, 8(4), 1275-1279.
97. Magar, R., & Madrap, A. (2009). **Genetic variability, correlations and path co-efficient analysis in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Int. J. Plant Sci. Muzaffarnagar, 4(2), 498-501.

98. Mahajan, R., Sonawane, D., & Yamgar, S. (2017). **Estimation of heterosis, inbreeding depression and heritability for fruit yield and its attributing traits in Okra (*Abelmoschus esculentus*) (L) Moench.** Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6(6), 2174-2177.
99. Makdoomi, M.I., Kouser, P., Wani1, Z.A., Dar, K., Hussain, Nabi, A., Mushtaq, F., & Mufti, Sh. (2018). **Heterosis Studies in Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)**. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 7(2): 3297-3304.
100. Manivannan, N. (2014). TNAUSTAT-Statistical package. Retrived from https://sites.google.com/site/tnaustat.
101. Mather, K. (1949). **Biometrical genetics Dover Publication,** Inc. New York. Ltd., London. P.158.
102. Mather, K., & Jinks, J. (1977). **Introduction to biometrical genetics**. Cornell Univ. Press, Ithaca, NY.
103. Medagam, Th., Kadiyala, H., Mutyala, G., & Hameedunnisa, B. (2012). **Heterosis for Yield and Yield Components in Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Chilean Journal of Agricultural Research, 72(3), 316-325.
104. Mehta, D., Dhaduk, L., & Patel, K. (2006). **Genetic variability, correlation and path analysis studies in okra [*Abelmoschus esculentus* (l.) Moench],** Agric. Sci. Digest, 26 (1), 15–18.
105. Melaku, B., Mohamed, W., & Kumar, V. (2020). **Variability, heritability and genetic advance in indigenous and exotic okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) moench] genotypes for yield and yield related traits at Dire Dawa, Eastern Ethiopia.** MOJ Ecology & Environmental Sciences, 5(4), 164–169.
106. Mihretu, Y., Weyessa, G., & Adugna, D. (2014a). **Multivariate analysis among Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] Collection in South Western Ethiopia.** Journal of Plant Sciences, 9(2),P43–50.
107. Mihretu, Y., Weyessa, G., & Adugna, D. (2014b). **Variability and association of quantitative traits among okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] collection in South Western Ethiopia.** Journal of Biological science, 14,336–342.
108. Mistry, P.M., & Vashi, P.S. (2011). **Genetics of pod yield and yield contributing characters in okra [*Abelmoschus esculentus*(L).*Moench*].** Internat. J. of Plant Sci. 6(2), 298-303.
109. Mistry, P. (2012). **Heterosis, Heterobeltiosis and Inbreeding Depression in Okra [*Abelmoschus esculentus* (L). Moench].** Agric. Sci. Digest, 32 (4), 332 – 335.
110. Mistry, P. (2013). **Generation Mean Analysis In Okra [Abelmoschus esculentus (L.) Moench].** Agricultural Science Digest, 33(1), 21-26.
111. Mohammed, J., Mohammed, W., & Shiferaw, E. (2022). **Performance and Genetic Variability of Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)**

Genotypes in Ethiopia for Agromorphology and Biochemical Traits. Advances in Agriculture, Volume 2022, Article ID 5521151, 1-8.

112. More, S., Chaudhari, K., Bhanderi, D., Saravaiya, S., & Chawla, S. (2015). **Heterosis Study in Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench).** Trends in Biosciences, 8(12): 3252-3255.
113. Moreira, S., & Gurgel, J. (1941). **Pollen fertility and its correlation with number of seedsin species and form genus citrus.** Borgantia, San Paulo, 1, 667-711.
114. Muluken, D., Wassu, M., & Endale, G. (2016). **Variability, heritability and genetic advance in Ethiopian Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Monech] collections for tender fruit yield and other agro-morphological traits**. Journal of Applied Life Sciences International, 4(1), 1–12.
115. Nadarajan, N., & Gunasekaran, L. (2005). **Quantitative genetics and biometrical techniques in plant breeding.** Kalyani Publishers, Ludhiana, New Delhi. P.259.
116. Nagesh, G., Mulge, R., Rathod, V., Basavaraj, L., & Mahaveerm S. (2014). **Heterosis and combining ability studies in okra [*Abelmoschus esculentus* (l.) Moench] for yield and quality parameters.** The Bioscan, 9(4), 1717-1723.
117. Najeeb, S, Rather, A., Parray, G., Sheikh, F., & Razvi, S. (2009). **Studies on genetic variability, genotypic correlation and path coefficient analysis in maize under high altitude temperature ecology of Kashmir.** Maize Genetics Cooperation Newsletter, 83, 1-8.
118. Nanaware, R., Saravaiya, S., Patel, A., & Shinde, B. (2017). **Heterobeltiosis, inbreeding depression، heritability and genetic advance study in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** The Asian Journal of Horticulture, 12(1), 96-101.
119. Neetu, Singh, A., Kumar, R., & Pal, M. (2015). **Heterosis and Inbreeding Depression in Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** International Journal of Scientific and Innovative Research, 3(2), 15-24.
120. Nirosha, K., Vethamoni, P.I., & Sathiyamurthy, V.A. (2014). **Correlation and Path Analysis Studies in Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Agric. Sci. Digest., 34 (4), 313 – 315.
121. Nwangburuka, C., Denton, O., Kehinde, O., Ojo, D., & Popoola, A. (2012) **Genetic variability and heritability in cultivated okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Spanish Journal of Agricltural Research, 10(1),123-129.
122. Obiadalla-Ali, H.A., Eldekashy, M.H.Z., & Helaly, A.A. (2013). **Combining ability and heterosis studies for yield and its components in some cultivars of okra. (*Abelmoschus esculentus*(L.) *Moench*)**. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 13(2), 162-167.

123. Patel, B., & Patel, A. (2016). **Heterosis studies in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Ann. Agr. Environ. Sci, 1(1), 15-20.
124. Patel, A., Raval, V., Vashi, J., & Chaudhari, B. (2019). **Correlation and path analysis studies in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Acta Scientific Agriculture, 3(2): 65-70.
125. Paththinige, S., Ranaweera, R., & Fonseka, R. (2008). **Effectof plant spacing on yield and fruit characteristics of okra [*Abelmoschusesculentus* (L.). Moench]**. Tropical AgriculturalResearch. vol. 20, pp. 336–342.
126. PhaniKrishna, M., Hameedunnisa, B., Manohar, A., & Kumar, N. (2015). **Estimation of heritability and genetic advance in okra [*Abelmoschus esculentus* (l.) Moench.]** Plant Archives, 15(1), 489-491.
127. Pithiya, D. Pithiya, K., Jethava, A., Sapovadiya, M., & Vachhani, J. (2019). **Heterosis studies in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]**. The Pharma Innovation Journal, 8(12), 461-465.
128. Pithiya, D.J., Jethava, A.S., Zinzala, S.N., & Vachhani, J.H. (2020). **Study on combining ability in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.** International Journal of Chemical Studies. 8(1), 676-679.
129. Priyanka, D.V., Reddy, M.Th., Begum, H., Sunil, N., & Jayaprada, M. (2018). **Studies on Genetic Variability, Heritability and Genetic Advance in Genotypes of Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] .** Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 7(5), 401-411.
130. Pundir, Sh., Singh, K.M., Alam, Kh., & Ahmad, M. (2022). **To assess the genetic variability, heritability and genetic advance as percent of mean for selection parameters in Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** The Pharma Innovation Journal. 11(5), 1963-1968.
131. Quick, J. (1998). **Combining ability and interrelationships among an international array of durum wheat.** In Proc. 5th Int. Wheat Genet. Symp. New Delhi, India, ed. S.Ramanujam, 635-647.
132. Rajani, A., Naidu, L., Madhavi, Y., & Srikanth, D. (2022). **Path coefficient analysis studies in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.].** The Pharma Innovation Journal, 11(2), 2050-2053.
133. Ranganayaki, S., Joshi J., Muraleedharan, A., Praveen Sampathkumar, P., & Rajan, E. (2020). **Correlation and Path Analysis of Yield and Yield Attributing Traits of Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench).** Plant Archives, 20 (2), 1612-1614.
134. Ram, B., Acharya, R., & Patil, K. (2016). **Evaluation of diallel crosses for estimation of components of genetic variance and graphical analysis in okra.** Journal of Hill Agriculture, 7(1), 68-74.
135. Ramgiry, M., & Singh, S. (2017). **Genetic divergence analysis in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Int. J. Pure App. Biosci, 5 (2), 981-986.

136. Rani, C., & Veeraragavathatham, D. (2013). **Heterosis for yield and yield components in okra.** Indian J. Hort, 70(2), 290-292.
137. Ranga, D.A, Kumar, S., & Darvhankar, M.S. (2021). **Variability among different yield and yield contributing traits of Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) genotypes.** Electronic Journal of Plant Breeding. 12(1), 74-81.
138. Rashwan, A. (2011). **Study of Genotypic and Phenotypic Correlation for Some Agro-Economic Traits in Okra (*Abelmoschus esculents* (L.) Moench).** Asian Journal of Crop Science, 3, 85-91.
139. Rathava, D., Patel, A., Chaudhari, B., & Vashi, J. (2019). **Correlation and Path Coefficient Studies in Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 8(10), 1710-1719.
140. Raval, V., Patel, A., Vashi, J., & Chaudhari, B. (2019). **Correlation and Path Analysis Studies in Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Acta Scientific Agriculture, 3(2), 65-70.
141. Reddy, M., Kadiyala, H., Mutyala, G., Reddy, K., Begum, H., Reddy, R., & Babu, J. (2012). **Genetic analysis for yield and its components in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Songklanakarin J. Sci. Tech, 34 (2), 133-141.
142. Reddy, M., Babu, K., Ganesh, M., Begum, H., Dilipbabu, J., & Reddy, R. (2013a). **Gene action and combining ability of yield and its components for late kharif season in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Chilean Journal Of Agricultural Research, 73(1),9-16.
143. Reddy, T., Babu, H., Ganesh, M., Reddy, C., Begum, H., Reddy, K., & Babu, D. (2013b). **Correlation and path coefficient analysis of quantitative characters in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Songklanakarin J. Sci. Technol, 35(3), 243-250.
144. Richards, R., Rebetezke, G., Condon, A., & Herwaardden, A. (2002). **Opportunities for increasing the efficiency of water use and crop yield in temperate cereals.** Crop Sci, 42,111-121.
145. Rojas, B., & Sprague, G. (1952). **A comparison of variance components in corn yield trials: III. General and specific combining ability and their interactions with locations and years.** J. Agron, 44, 462-466.
146. Rynjah, S., Arumugam, T., Mohankumar, S., & Kannan, K. (2020). **Exploitation of heterosis for yield and yield related traits in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** International Journal of Chemical Studies, 8(4), 886-893.
147. Sabesan, T., Saravanan, K., & Satheeshkumar, P. (2016). **Studies on Heterosis, Inbreeding Depression and Residual Heterosis for Fruit Yield and Its**

Components in Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]. Plant Archives, 16(2), 669-674.

148. Salameh, M., & Kasrawi, A. (2007). **Inheritance of fruit length, diameter and number of ridges per pod [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Jordan Journal of Agricultural Science, 3(4), 439-452.
149. Santos, B., Dittmar, P., Olson, S., Webb, S., & Zhang, S. (2012). **Okra production in Florida.** University of Florida IFAS extension, 163–171.
150. SAS. https://www.sas.com/nl_nl/home.html
151. Satish, K., Bhatt, K., Suresh, K., Prajapati, D., & Agalodiya, A. (2017a). **Heterosis Study in Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** An International Refereed, Peer Reviewed & Indexed Quarterly Journal in Science, Agriculture & Engineering, 7(24), 85-89.
152. Satish, K., Suresh, K., Agalodiya, A.V., & Prajapati, D.B. (2017b). **Combining Ability for Yield and Its Attributing Traits in Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 6(9), 1944-1954.
153. Shiri, T., Gaurav, Sh., Singh, S., Kumar, A., Sharma, S., & Teja S. (2020). **Health Benefits of Nutritive Value and Qualitative Symptoms in Okra (*Abelmoschus Esculentus*): A Review.** International Journal of Engineering Research & Technology, 9(5), 1082-1085.
154. Shukla, P. K., Kourakis, I., Eliason, B., Marklund, M., & Stenflo, L. (2006**). Instability and evolution of nonlinearly interacting water waves.** Physical Review Letters, 97(9),1-4.
155. Shull, G. (1909). **A pure line method of corn breeding.** Rep. Am. Breeders Assoc, 5,51–59.
156. Simmonds, N. (1995). **Evolution of Crop Plants.** Wilely-Blackwell, Longman, London. P496.
157. Singh, R., & Chaudhary, B. (1977). **Biometrical method in quantitative genetic analysis.** Kamla Nagar, Delhi. India. Kalyani. p288.
158. Singh, R., & Singh, S. (1992). **Estimation of genetic parameters through generation mean analysisin bread wheat.** Indian J. Genet Plant Breed, 52, 369-375.
159. Singh, M., & Ceccarelli, S. (1995). **Estimation of heritability using varietytrials data from incomplete blocks.** Theor. Appl. Genet, 90,142-145.
160. Singh, I., Hue, N., & upta, A. (1995). **Association and cause and effect analysis in some F2 populations of green gram**. Leg. Res, 18, 137-142.
161. Singh, G., & Chaudhary, H. (2006). **Selection Parameters and Yield Enhancement of Wheat (Triticum aestivum L.) Under Different Moisture Stress Conditions.** Asian Journal of Plant Sciences, 5, 894-898.

162. Singh, P.A., Dhall, R.K., & Singh, J. (2012). **Genetics of early and total yield in okra (*Abelmoschus esculentus*(L.)*Moench*).** Veget. Sci. 39(2), 165-168.

163. Singh, R., Kumar, R., & Singh, S. (2015). **Studies on heterosis in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Journal of Biotechnology and Crop Science, 4(5), 39-42.

164. Singh, N., Singh, D. K., Pandey, P., Panchbhaiya, A., & Rawat, M. (2017). **Correlation and Path Coefficient Studies in Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci., 6(7), 1096-1101.

165. Singla, R., Kumari, P., Sharma, R., Thaneshwari, & Sahare, H. (2018). **Correlation Studies in Okra (*Abelmoschus Esculentus* L. Moench) Genotypes.** Plant Archives, 18(2), 1871-1874.

166. Sivasubramanian, S., & Menon, M. (1973). **Heterosis and inbreeding depression in rice.** Madras Agricultural J. India. p1139.

167. Smith, H. (1952). **Fixing transgressive vigor in Nicotiana rustica,** published as paper NO.621, Department of plant breeding, cornell university Ithaca Newyork. 161-174.

168. Snedecor, G., & Cochran, W. (1981). **Statistical methods.** 6th (Edit), Iowa Stat. Univ., Press. Ames, Iowa, U. S. A. p 503.

169. Soher, E.A., El-Gendy & Abd El-Aziz, M.H. (2013). **Generation mean analysis of some economic traits in okra (*Abelmoschus esculentus*L. *Moench*).** J. Applied Sci. 13(6), 810-818.

170. Sokol, M., & Baker, R. (1977). **Evaluation of the assumptions required for the genetic analysis interpretation of diallel experiments in self-pollinated crops.** Cand. J. Plant Sci. 57: 1185-1191.

171. Songsri, P., Joglloy, S., Kesmala, T., Vorasoot, N., Akkasaeng, Ch., & Holbrook, C. (2008). **Heritability of drought resistance traits and correlation of drought resistance and agronomic traits in peanut.** Crop Science, 48(6), 2245-2253.

172. Sprague, G., & Tatum, L. (1942). **General versus specific combining ability in single crosses of corn.** J. Amer. Soc. Agron, 34,923-932.

173. Sravanthi, U., Prabhakar, B.N., Saidaiah, P., Rao, A.M., Narayana, D.L., & Sathish, G. (2021a). **Studies on genetic variability in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** The Pharma Innovation Journal. 10(11), 151-155.

174. Sravanthi, U., Prabhakar, B., Saidaiah, P., Rao, A., Narayana, D., & Sathish, G. (2021b). **Correlation and path analysis studies in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** The Pharma Innovation Journal, 10(10), 761-766.

175. Srikanth, M., Dhankhar, S., Mamatha, N., & Ravikumar, T. (2019). **Estimation of Heterosis and Inbreeding Depression in Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Plant Archives, 19 (1), 1195-1198.

176. Suganthi, S., Priya R. Sh., Kamaraj, A., Satheeshkumar, P., & Bhuvaneswari, R. (2020). **Combining Ability Studies in Bhendi (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) Through Diallel Analysis for Yield and Yield Attributing Characters.** Plant Archives. 20(1), 3609-3613.

177. Swamy, N., Singh, A., Sravanthi, B., & Singh, K. (2014). **Correlation and path coefficient analysis studies for quantitative traits in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Environment & Ecology, 32(4B), 1767- 1771.

178. Syfullah, Kh., Sani, M., Nasif, S., Parvin, S., Rony, M., Islam, M., & Hossain, M. (2018). **Genetic Variability, Heritability, Character Association and Morphological Diversity in Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench).** International Journal of Plant & Soil Science, 25(6), 1-11.

179. Talukder, M.; M. Mannaf; M. Alam; M. Salam; and M. Amin (2003). **Influence of sowing time, plant spacing and picking interval on the growth and yield of okra.** Pakistan Journal of Biological Sciences. vol. 6, no. 18, pp. 1626–1630.

180. Temam, N. (2020). **Correlation and Path Coefficent Analysis of Pod Yield and Related Traits of Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] Genotypes Evaluated at Melkassa, Centeral Ethiopia.** International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). 9(8), 792-801.

181. Temam, N., Mohamed, W., & Aklilu, Sh. (2020). **Agro morphological Characterization and Evaluation of Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] Genotypes for Yield and Other Variability Components at Melkassa, Central Ethiopia.** MOJ Ecology & Environmental Sciences, 5(2), 80–87.

182. Thulasiram, L., Bhople, S., Srikanth, M., & Nayak, B. (2017). **Genetic variability and heritability studies in Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench).** Plant Archives, 17(2), 907-910.

183. Ünay, A, Basal, H., & Konak, C. (2004). **Inheritance of grain yield in a Half-Diallel maize population**. Turk. J. Agric, 28, 239-244.

184. Vekariya R., Patel, A., Modha, K., Kapadiya, C., Mali, S., & Patel A. (2020). **Estimation of Heterosis, Gene Action and Combining Ability over Environments for Improvement of Fruit Yield and its Related Traits in Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench].** Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci, 9(9), 866-881.

185. Verma, A., & Sood, S. (2015a). **Genetic Expression of Heterosis for Fruit Yield and Yield Components in Intraspecific Hybrids of Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.** SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 47(3), 221-230.

186. Verma, A., & Sood,.S. (2015b). **Gene action studies on yield and quality traits in okra (*Abelmoschus esculentus*(L.) Moench).** African Journal of Agricultural Research. 10(43), 4006-4009.

187. Vijayaraghavan, C., & Warier, U. (1946). **Evaluation of high yielding bhendi (Hibiscus esculentus).** Proc. Indian Science Congress, 33,165.
188. Vinay, N.D., Yadav R.K., Behera T.K., Talukdar A., Lata Suma, L., & Anjan, D. (2021). **Generation mean analysis unveils genetic effects controlling major yield traits in okra *[Abelmoschus esculentus (L.)* Moench].** Vegetable Science. 48(2), 164-171.
189. Walling, N., Kanaujia, S., Alila, P., Sharma, M. & Ozukum, Ch. (2020). **Genetic Variability and Correlation Studies in okra (*Abelmoschus esculentus* l. Moench).Genotypes Under Foothill Conditions of Nagaland.** International Journal of Recent Scientific Researc, 11(02), 37651-37654.
190. Wammanda, D., Kadams, A., & Jonah, P. (2010). **Combining ability analysis and heterosis in a diallel cross of okra *Abelmoschus esculentus* (L) Moench.** African journal of agriculture Research, 5(16), 2108-2115.
191. Warner, N. (1952). **A method for estimating heritability.** Agronomy Journl, 44(8), 427-430.
192. Williams, W. (2002). **Correlation and plant breeding.** Blackwell Scientific Pub, Oxford. P.504.
193. Wynne, J., Enevy, D., & Rice, P. (1970). **Combining ability estimation in Arachis hypogea.** Crop Science, 10(6), 713-715.
194. Yora, M., Syukur, M., & Sobir,. (2018). **Characterization of phytochemicals and yield components in various okra (*Abelmoschus esculentus*) genotypes**. Biodiversitas Journal of Biological Diversity. 19(6), 2323-2328.
195. Zate, D. K., Jawale, L. N., Shinde, V. N., & Rathod, A. H. (2021). **Genetic Analysis of Yield and Yield Contributing Traits in Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench).** Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 10(03), 1037-1047.

الملحق 1: تحليل متوسطات الأجيال مع أخطائها القياسية لصفات النمو الخضري عند الأجيال الستة للهجن المدروسة.

الهجين		العشائر	طول الورقة	عرض الورقة	محيط الساق	عدد العقد
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	P1	0.19±16.81	0.32±25.72	0.08±8.31	0.65±66.6
		P2	0.2±20.84	0.37±31.36	0.09±8.41	0.78±68.70
		F1	0.18±24.25	0.25±35.09	0.1±9.86	0.59±76.2
		F2	0.25±16.52	0.36±23.83	0.1±7.24	0.78±58.75
		BC1	0.32±20.15	0.44±29.4	0.12±8.54	1.07±68.9
		BC2	0.35±21.82	0.43±31.9	0.12±7.72	1.01±65.7
		LSD	1.2	1.06	0.35	2.7
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	P1	0.2±20.84	0.37±31.36	0.09±8.41	0.65±66.6
		P2	0.17±16.99	0.25±23.24	0.07±7.16	0.39±44.8
		F1	0.17±19.16	0.24±28	0.07±7.57	0.43±61.9
		F2	0.28±20.07	0.43±28.39	0.11±7.93	0.9±61.98
		BC1	0.26±20.13	0.48±28.31	0.13±8.79	0.9±64.7
		BC2	0.23±19.54	0.42±27.48	0.12±9.14	0.97±66.95
		LSD	0.93	1.89	0.52	3.6
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	P1	0.2±20.84	0.37±31.36	0.09±8.41	0.65±66.6
		P2	0.17±15.82	0.22±22.17	0.09±8.24	0.37±34.7
		F1	0.19±21.74	0.24±33.14	0.07±8.99	0.26±44.3
		F2	0.29±20.07	0.43±30.45	0.12±8.26	0.66±44.83
		BC1	0.29±21.19	0.49±31.79	0.11±8.24	0.86±51
		BC2	0.23±17.29	0.4±25.77	0.12±8.46	0.6±35.2
		LSD	1.09	2.32	0.54	3.4
4	استنبولي × لاذقاني محدث	P1	0.19±16.81	0.32±25.72	0.08±8.31	0.78±68.7
		P2	0.17±16.99	0.25±23.24	0.07±7.16	0.39±44.8
		F1	0.16±23.25	0.24±33.76	0.07±9.34	0.56±71.4
		F2	0.27±19.07	0.39±25.87	0.12±8.16	0.84±58.18
		BC1	0.29±16.49	0.33±23.33	0.12±7.22	1.11±61.35
		BC2	0.3±17.89	0.35±24.04	0.12±7.75	1.05±56.5
		LSD	1.2	1.06	0.62	4.2
5	استنبولي × لاذقاني قديم	P1	0.19±16.81	0.32±25.72	0.08±8.31	0.78±68.7
		P2	0.17±15.82	0.22±22.17	0.09±8.24	0.37±34.7
		F1	0.16±18.65	0.16±26.59	0.06±8.83	0.23±44.9
		F2	0.29±18.47	0.38±26.17	0.11±7.93	0.61±41.95
		BC1	0.36±20.65	0.49±29.56	0.14±8.77	0.75±60.25
		BC2	0.24±20.05	0.48±26.82	0.13±7.86	0.65±35.6
		LSD	0.93	1.89	0.44	3.1
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	P1	0.17±16.99	0.25±23.24	0.07±7.16	0.39±44.8
		P2	0.17±15.82	0.22±22.17	0.09±8.24	0.37±34.7
		F1	0.11±18.05	0.11±28.84	0.04±7.69	0.2±32.2
		F2	0.29±19.88	0.41±28.53	0.13±8.79	0.62±42.35
		BC1	0.37±18.44	0.47±27.15	0.15±8.43	0.7±39.1
		BC2	0.39±20.29	0.53±29.89	0.15±8.87	0.62±37.6
		LSD	1.09	2.32	0.5	4

الملحق 2: تحليل متوسطات الأجيال مع أخطائها القياسية لصفة الإنتاج والصفات المكونة لها عند الأجيال الستة للهجن المدروسة.

الهجين		العشائر	ارتفاع النبات	عدد الفروع	عدد الأزهار	عدد الثمار	وزن الثمرة	الإنتاج
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	P1	1.5±220.49	0±1	0.75±64.1	0.78±63.9	0.01±2.52	0.0029±0.1621
		P2	1.61±295.68	0±3	0.79±98	0.78±97.6	0.01±2.5	0.0042±0.2456
		F1	1.11±239.41	0±2	0.48±76.4	0.43±76.1	0±2.56	0.0027±0.1969
		F2	2.18±243.53	0±1	1.22±84.18	1.22±83.9	0.03±2.79	0.0039±0.2527
		BC1	2.23±214.79	0±1	1.39±93.6	1.39±93.25	0.03±2.63	0.0049±0.2546
		BC2	2.25±258.15	0±2	1.36±94.75	1.33±94.5	0.05±2.87	0.0055±0.279
		LSD	7.6	-	5.5	5.5	0.19	0.01628
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	P1	1.61±295.68	0±3	0.79±98	0.78±97.6	0.01±2.5	0.0042±0.2456
		P2	1.49±162.24	0±2	0.81±66.8	0.81±66.4	0.01±3.37	0.0036±0.2236
		F1	1.49±253.75	0±2	0.62±65.4	0.71±65.2	0±3.33	0.0027±0.2169
		F2	1.99±253.35	0.04±2.93	1.27±91.83	1.29±91.68	0.05±4.18	0.0057±0.368
		BC1	2.18±268.22	0.05±2.95	1.44±110.85	1.43±110.65	0.03±2.88	0.0061±0.3264
		BC2	2.45±259.4	0±2	1.64±126.1	1.65±125.65	0.04±3.61	0.0088±0.4636
		LSD	7.15	0.1	6.6	6.5	0.24	0.02558
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	P1	1.61±295.68	0±3	0.79±98	0.78±97.6	0.01±2.5	0.0042±0.2456
		P2	0.67±56.74	0.1±5.9	0.6±60.7	0.67±60.4	0.04±4.92	0.0053±0.2969
		F1	0.43±97.39	0±4	0.39±66.8	0.43±66.6	0.02±4.97	0.0031±0.3309
		F2	1.58±108.56	0.05±4.13	1.12±77.33	1.12±77.1	0.06±5.21	0.0059±0.3895
		BC1	2.37±148.42	0.08±5.15	1.31±77.75	1.3±77.55	0.06±4.85	0.0073±0.3918
		BC2	0.98±53.88	0.07±5.1	0.97±56.35	0.98±56.05	0.06±5.08	0.0055±0.2816
		LSD	8.9	0.3	4.5	4.3	0.27	0.0199
4	استنبولي × لاذقاني محدث	P1	1.54±220.49	0±1	0.75±64.1	0.78±63.9	0.01±2.52	0.0029±0.1621
		P2	1.49±162.24	0±2	0.81±66.8	0.81±66.4	0.01±3.37	0.0036±0.2236
		F1	1.24±256.21	0±2	0.62±127.7	0.72±127.3	0.01±3.33	0.0046±0.4322
		F2	2.18±216.36	0.06±4.2	1.16±79.9	1.16±79.45	0.04±3.26	0.0041±0.2777
		BC1	2.44±218.64	0.05±2.95	1.15±68.85	1.13±68.7	0.04±2.98	0.0038±0.2002
		BC2	2.16±221.99	0±2	1.44±85.95	1.47±85.75	0.03±2.9	0.0046±0.244
		LSD	7.41	0.2	5.9	5.6	0.2	0.01066

0.0029±0.1621	0.01±2.52	0.78±63.9	0.75±64.1	0±1	1.54±220.49	P1	استنبولي × لاذقاني قديم	5
0.0053±0.2969	0.04±4.92	0.67±60.4	0.6±60.7	0.1±5.9	0.67±56.74	P2		
0.003±0.2706	0.01±4.07	0.62±66.4	0.52±66.7	0.1±6.1	0.48±82.25	F1		
0.004±0.262	0.04±3.64	1.06±67.75	1.04±68.03	0.09±6.55	1.32±87.24	F2		
0.0039±0.2254	0.03±3.23	1.1±67.7	1.08±68	0.09±4.95	2.86±194.85	BC1		
0.0051±0.2846	0.05±4.16	1.06±66	1.08±66.45	0.09±5.8	1.09±59.82	BC2		
0.01382	0.24	5.3	5.1	0.4	12.65	LSD		
0.0036±0.2236	0.01±3.37	0.81±66.4	0.81±66.8	0±2	1.49±162.24	P1	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	6
0.0053±0.2969	0.04±4.92	0.67±60.4	0.6±60.7	0.1±5.9	0.67±56.74	P2		
0.002±0.2517	0.01±3.75	0.41±67.1	0.43±67.4	0±4	0.39±67.49	F1		
0.0051±0.349	0.06±4.39	0.93±70.83	0.93±71.05	0.08±5.53	1.48±101.11	F2		
0.0049±0.2579	0.05±3.29	1.11±80.7	1.13±80.9	0.05±3.05	2.01±162.89	BC1		
0.0055±0.2893	0.07±4.3	1.18±69.85	1.17±69.9	0.08±4.85	1.23±69.64	BC2		
0.0253	0.32	4.3	4.3	0.3	8.45	LSD		

الملحق 3: تحليل متوسطات الأجيال مع أخطائها القياسية لصفات الجودة عند الأجيال الستة للهجن المدروسة.

الهجين		العشائر	طول الثمرة	قطر الثمرة	عدد حواف الثمرة	عدد البذور في الثمرة	وزن ال100 بذرة	المادة الجافة	حيوية غبار الطلع
استنبولي × لاذقاني أحمر	1	P1	0.17±16.2	0.02±1.64	0±5	0.87±79.8	0.003±5.54	0.04±18.02	0.2±98.25
		P2	0.22±20.91	0.02±1.46	0±5	0.74±73.8	0.002±5.25	0.07±17.97	0.1±97.32
		F1	0.19±19.15	0.02±1.75	0±5	0.69±79.1	0.01±4.98	0.07±18.77	0.22±98.69
		F2	0.24±18.34	0.03±1.68	0±5	0.89±69.83	0.05±5.55	0.44±14.46	1.45±95.39
		BC1	0.26±19.2	0.03±1.8	0±5	0.96±75.9	0.03±5.62	0.33±17.61	1.02±96.61
		BC2	0.32±21.37	0.03±1.76	0±5	0.88±75.4	0.02±5.53	0.16±16.13	0.51±95.73
		LSD	0.96	0.96	-	3.2	0.143	1.337	5.143
لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	2	P1	0.22±20.91	0.02±1.46	0±5	0.74±73.8	0.002±5.25	0.07±17.97	0.1±97.32
		P2	0.18±17.76	0.02±2.02	0.1±5.1	0.87±79.4	0.003±5.97	0.06±13.54	0.09±95.99
		F1	0.17±22.67	0.02±2.16	0±5	0.75±92.3	0.003±6.22	0.03±16.56	0.17±98.4
		F2	0.3±19.62	0.03±1.79	0.05±5.1	1.14±77.75	0.04±6.22	0.27±13.96	0.82±97.4
		BC1	0.36±21.27	0.03±1.85	0.05±5.05	1.21±79.5	0.01±6.04	0.12±15.37	0.21±98.52
		BC2	0.32±18.77	0.03±2.12	0.05±5.05	1.29±86.6	0.02±6.06	0.23±15.07	0.39±98.63
		LSD	1.34	1.34	0.2	4.6	0.125	1.037	2.428
لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	3	P1	0.22±20.91	0.02±1.46	0±5	0.74±73.8	0.002±5.25	0.07±17.97	0.1±97.32
		P2	0.16±13.4	0.02±2.13	0.15±8	0.71±113.9	0.003±5.86	0.07±16.59	0.2±96.02
		F1	0.11±18.54	0.01±1.88	0.1±6.1	0.6±94.6	0.003±5.85	0.07±18.31	0.21±95.99
		F2	0.24±18.67	0.03±2.1	0.11±7.43	1.3±111.38	0.08±5.7	0.27±14.67	1.08±75.54
		BC1	0.33±20	0.03±1.78	0.07±5.1	1.27±81.55	0.02±5.63	0.09±16.49	0.39±90.85
		BC2	0.27±15.17	0.03±1.8	0.11±7.35	1.32±96.65	0.05±5.52	0.15±15.37	0.77±97.3
		LSD	1.18	±1.18	0.5	6.6	0.258	1.014	3.862
استنبولي × لاذقاني محدث	4	P1	0.17±16.2	0.02±1.64	0±5	0.87±79.8	0.003±5.54	0.04±18.02	0.2±98.25
		P2	0.18±17.76	0.02±2.02	0.1±5.1	0.87±79.4	0.003±5.97	0.06±13.54	0.09±95.99
		F1	0.14±19.6	0.02±2.04	0±5	0.6±87.5	0.003±6.36	0.03±15.68	0.1±99.64
		F2	0.24±16.41	0.03±1.79	0.04±5.08	1.1±80.3	0.06±5.88	0.23±15.48	0.87±96.98
		BC1	0.3±16.59	0.03±1.62	0±5	1.12±82.2	0.01±6.04	0.06±17.31	0.3±97.15
		BC2	0.31±17.64	0.03±1.9	0.05±5.05	1.16±79.35	0.03±6.38	0.1±15.26	0.6±96.86
		LSD	1.06	1.06	0.2	6.4	0.169	0.605	3.069
استنبولي ×	5	P1	0.17±16.2	0.02±1.64	0±5	0.87±79.8	0.003±5.54	0.04±18.02	0.2±98.25
		P2	0.16±13.4	0.02±2.13	0.15±8	0.71±113.9	0.003±5.86	0.07±16.59	0.2±96.02

0.15±94	0.03±18.33	0.01±5.89	0.57±93.8	0.1±6.9	0.01±1.78	0.05±15.6	F1	لاذقاني قديم	
1.05±93.3	0.34±16.71	0.08±5.59	1.27±83.9	0.1±6.93	0.03±1.7	0.2±13.83	F2		
0.4±94.31	0.1±17.25	0.02±5.36	1.36±76.35	0.09±5.2	0.03±1.65	0.27±17.2	BC1		
0.79±89.46	0.22±17.75	0.05±6	1.75±88.15	0.13±7.4	0.03±1.82	0.22±13.47	BC2		
4.04	1.176	0.233	7	0.5	0.95	0.95	LSD		
0.09±95.99	0.06±13.54	0.003±5.97	0.87±79.4	0.1±5.1	0.02±2.02	0.18±17.76	P1	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	6
0.20±96.02	0.07±16.59	0.003±5.86	0.71±113.9	0.15±8	0.02±2.13	0.16±13.4	P2		
0.22±99.43	0.02±14.32	0.005±6.29	0.44±90.2	0.1±7.1	0.01±1.78	0.07±15.27	F1		
1.02±97.67	0.23±16.05	0.07±6.06	1.37±92.7	0.1±7.2	0.03±2.07	0.24±16.51	F2		
0.48±98.48	0.15±16.04	0.04±6.15	1.44±79.1	0.11±5.3	0.03±1.88	0.28±16.64	BC1		
0.23±91.20	0.06±17.16	0.02±6.27	1.75±91.85	0.11±7.05	0.03±2.06	0.26±14.93	BC2		
3.195	0.81	0.24	8.2	0.3	1.25	1.25	LSD		

الملحق 4: تحليل متوسطات الأجيال مع أخطائها القياسية لصفات الباكورية عند الأجيال الستة للهجن المدروسة.

الهجين		العشائر	رقم أول عقدة مزهرة	ارتفاع أول عقدة مزهرة	عدد الأيام لبدء الإزهار	عدد الأيام لإزهار 50%
1	استنبولي × لاذقاني أحمر	P1	0.15±13.3	0.55±58.45	0.22±59	0.22±67
		P2	0.15±9.3	0.5±39.05	0.22±53	0.22±55
		F1	0.13±10.8	0.43±50.85	0.32±55	0.18±56.33
		F2	0.15±9.65	0.67±49.13	1.59±50.67	1.58±57
		BC1	0.15±15.45	0.84±54.03	0.97±53.33	0.8±60.33
		BC2	0.13±9.4	0.75±55.3	0.47±45	0.4±52.67
		LSD	0.6	0.6	4.779	4.81
2	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	P1	0.15±9.3	0.5±39.05	0.22±53	0.22±55
		P2	0.1±4.9	0.19±13.2	0.13±44.67	0.13±46.33
		F1	0.1±5.1	0.24±20.65	0.18±45.67	0.18±49.33
		F2	0.15±10.43	0.63±42.55	0.66±44.67	1.02±50.33
		BC1	0.13±9.4	0.65±44.03	0.27±46	0.24±49.33
		BC2	0.11±8.3	0.42±27.13	0.48±43.67	0.48±47.67
		LSD	0.6	0.6	2.17	2.759
3	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	P1	0.15±9.3	0.5±39.05	0.22±53	0.22±55
		P2	0.1±4.9	0.13±12.65	0.13±46.67	0.13±54.67
		F1	0.1±7.9	0.21±27.3	0.18±47.33	0.18±54.67
		F2	0.12±8.13	0.38±25.13	0.84±46	0.84±50
		BC1	0.15±8.6	0.42±24.1	0.24±45.67	0.24±49.67
		BC2	0.15±8.3	0.38±21.13	0.48±47.33	0.66±56.33
		LSD	0.7	0.7	2.418	2.039
4	استنبولي × لاذقاني محدث	P1	0.15±13.3	0.55±58.45	0.22±59	0.22±67
		P2	0.1±4.9	0.19±13.2	0.13±44.67	0.13±46.33
		F1	0.1±8.9	0.26±34.6	0.18±46.33	0.18±53.67
		F2	0.12±8.85	0.52±35.2	0.66±44.67	0.66±48.67
		BC1	0.14±9.05	0.66±38.64	0.16±47	0.24±55.33
		BC2	0.08±5.85	0.33±19.23	0.32±43	0.32±47
		LSD	0.5	2.83	2.065	2.395
5	استنبولي × لاذقاني قديم	P1	0.15±13.3	0.55±58.45	0.22±59	0.22±67
		P2	0.1±4.9	0.13±12.65	0.13±46.67	0.13±54.67
		F1	0.1±10.1	0.3±37.75	0.18±56.33	0.18±59.33
		F2	0.22±14.9	0.47±33.46	1.2±50.33	1.58±65
		BC1	0.3±15.45	0.94±76.13	0.33±55.67	0.42±67
		BC2	0.18±9.45	0.47±27.95	0.48±48.33	0.66±57.67
		LSD	1	2.87	3.414	4.67
6	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	P1	0.1±4.9	0.19±13.2	0.13±44.67	0.13±46.33
		P2	0.1±4.9	0.13±12.65	0.13±46.67	0.13±54.67
		F1	±5	0.08±13.3	0.18±46.67	0.18±52.67
		F2	0.13±9.28	0.38±26.5	0.66±45.33	0.84±55
		BC1	0.08±4.85	0.3±17.28	0.32±45	0.32±47
		BC2	0.1±5.75	0.26±17.15	0.16±46	0.24±52.33
		LSD	0.4	1.33	1.956	2.101

الملحق 5: بعض الصفات المورفولوجية للعشائر الست للهجينين الأول استنبولي × لاذقاني أحمر والثاني لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث.

الصفة / الهجين			الهجين استنبولي × لاذقاني أحمر						لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث					
			P1	P2	F1	F2	BC1	BC2	P1	P2	F1	F2	BC1	BC2
الورقة	النصل	A	100			65	100	35				100		80
		B		100	100	35		65	100		100	35	70	20
	الأضلاع	A												
		C	100			5					100	12.5		15
		D				15	45					15		30
		E				45	55					17.5		30
		F		100	100	35		100	100	100	100	55	100	25
	العنق	A	100			5					100	12.5		15
		G				15	45					15		30
		H				45	55					17.5		30
		F		100	100	35		100	100	100	100	55	100	25
الساق		A	100			5					100	12.5		15
		I				15	45					15		30
		J				45	55					17.5		30
		F		100	100	35		100	100	100	100	55	100	25
الثمار		A				23	30					30		50
		K	100											
		L								100				
		M					15							
		N				40	40							45
		O					15					15		
		F		100	100	38		100	100	100	100	55	100	5
الأزهار		P	100			40	15			100		30		30
		Q				5								20
		G				18	45					10		15
		H		100	100	38	40	100	100	100	100	60	100	35

A: أخضر، B: أخضر وبقع قرمزية، C: أخضر ونقطة زهرية عند العنق، D: أخضر والجزء السفلي زهري فاتح، E: أخضر والجزء السفلي زهري غامق، F: قرمزي، G: زهري فاتح، H: زهري غامق، I: أخضر موشح بالزهري الفاتح، J:أخضر موشح بالزهري الغامق، K: أخضر مصفر، L: أخضر داكن، M: أخضر موشح بالزهري، N: أخضر موشح بالأحمر، O: أحمر، P: أصفر، Q: أصفر مائل للزهري.

الملحق 6: بعض الصفات المورفولوجية للعشائر الست للهجينين الثالث لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم والرابع استنبولي × لاذقاني محدث.

الصفة	الهجين	الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم						الهجين استنبولي × لاذقاني محدث					
		P1	P2	F1	F2	BC1	BC2	P1	P2	F1	F2	BC1	BC2
	A		100		67.5		90	100	100	100	100	100	100
	B النصل	100		100	32.5	100	10						
	A												
	C				2.5		15	100	100		100	40	
	D		100		22.5		25	100		100	75	60	100
	E						50						
	F الأضلاع	100		100	75	100	10						
	A				2.5		15	100	100		100	40	
	G		100		22.5		25	100		100	75	60	100
	H						50						
الورقة	F العنق	100		100	75	100	10						
	A		100		2.5		15	100	100		100	40	
	I				22.5		25	100		100	75	60	100
	J						50						
	F الساق	100		100	75	100	10						
	A		100		7.5		40	100	100	100	100	100	100
	K							100					
	L								100				
	M				17.5								
	N						50						
	O												
	F الثمار	100		100	75	100	10						
	P		100		7.5		40	100	100	100	100	100	100
	Q												
	G				17.5		25						
	H الأزهار	100		100	75	100	35						

A: أخضر، B: أخضر وبقع قرمزية، C: أخضر ونقطة زهرية عند العنق، D: أخضر والجزء السفلي زهري فاتح، E: أخضر والجزء السفلي زهري غامق، F: قرمزي، G: زهري فاتح، H: زهري غامق، I: أخضر موشح بالزهري الفاتح، J:أخضر موشح بالزهري الغامق، K: أخضر مصفر، L: أخضر داكن، M: أخضر موشح بالزهري، N: أخضر موشح بالأحمر، O: أحمر، P: أصفر، Q: أصفر مائل للزهري.

الملحق 7: بعض الصفات المورفولوجية للعشائر الست للهجينين الخامس استنبولي × لاذقاني قديم والسادس لاذقاني محدث × لاذقاني قديم.

الصفة		الهجين	الهجين استنبولي × لاذقاني قديم						الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم					
			P1	P2	F1	F2	BC1	BC2	P1	P2	F1	F2	BC1	BC2
الورقة	النصل	A	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		B												
	الأضلاع	A												
		C	100			27.5	30		100		100	27.5	70	
		D		100	100	72.5	70	100		100		72.5	30	100
		E												
		F												
	العنق	A	100			27.5	30		100		100	27.5	70	
		G		100	100	72.5	70	100		100		72.5	30	100
		H												
		F												
الساق		A	100	100	100	27.5	30		100	100	100	27.5	70	
		I				72.5	70	100				72.5	30	100
		J												
		F												
الثمار		A		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		K	100											
		L							100					
		M												
		N												
		O												
		F												
الأزهار		P	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		Q												
		G												
		H												

A: أخضر، B: أخضر وبقع قرمزية، C: أخضر ونقطة زهرية عند العنق، D: أخضر والجزء السفلي زهري فاتح، E: أخضر والجزء السفلي زهري غامق، F: قرمزي، G: زهري فاتح، H: زهري غامق، I: أخضر موشح بالزهري الفاتح، J:أخضر موشح بالزهري الغامق، K: أخضر مصفر، L: أخضر داكن، M: أخضر موشح بالزهري، N: أخضر موشح بالأحمر، O: أحمر، P: أصفر، Q: أصفر مائل للزهري.

Abstract

This study was carried out at Agricultural Research Center of Lattakia, Boka, by employing six hybrids of okra produced by a half-diallel crossing scheme. This study was conducted during three growing seasons (2018, 2019 and 2020) in randomized complete blocks design with three replications. The phonological, morphological, productive and some quality characteristics were studied to determine the effect of heterosis, inbreeding depression, heritability in both senses, genetic advance, coefficient of genotypic and phenotypic variation, gene action, estimating combining ability, coefficient of phenotypic correlation and path coefficient between studied traits to determine their contribution to yield. The significant variances between the parental genotypes and their hybrids contributed to exhibition heterosis. The hybrid Istanbuli × New Lathkani had the highest number of characteristics owning the phenomenon of hybrid vigor, which were significant, and in the desirable direction. Desirable significant heterosis was found for yield per plant (124.13 and 93.32%) according to mid and best parents, respectively, for days to 50% of flowering and fruit weight (-5.29 and 13.15%, respectively) according to mid parents. which depressed in the second generation in different magnitudes and directions, which indicated to the nature of gene action which controlling studied traits. The results of general and specific combining ability indicated that both additive and non-additive gene effects were included in the control of studied traits. The non-additive gene controlled some traits (leaf length, leaf width, number of fruit per plant, yield per plant, fruit diameter and weight of 100 seeds). New Lathkani and Old Lathkani were characterized as high general combiners for fruit yield and yield components. The results showed that the values of heritability in the broad sense were high for most studied traits, which means that a large part of the phenotypic variance of these traits is due to genetic variation; The highest values (0.86) was for weight of 100 seeds in the hybrid Red Lathkani × Old Lathkani. The values of heritability in the narrow sense ranged from low, medium to high for all studied traits, and the hybrids Istanbuli × Red Lathkan, Red Lathkani × New Lathkani and New Lathkani × Old Lathkani recorded 0.21, 0.25 and 0.2, respectively for heritability in the narrow sense. The highest value of expected genetic advance as percentage from mean was 41.68% for fruit length in the hybrid Istanbuli × New Lathkani. Narrow sense heritability values in some crosses and genetic advance values in all crosses for yield were low, which was between 4.2 and 7.33% in Istanbuli × Red Lathkani and Istanbuli × Old Lathkani, respectively, indicating that the inheritance was controlled by non-additive gene action, suggesting that the improvement of this trait could be practical in the late segregation generation. The epistasis dominance × dominance or dominance gene action occupied the first rank in the inheritance of most studied traits, and the genetic type Duplicate is the major type in inheritance in most traits in majority of crosses. The phenotypic correlations and path coefficient analysis revealed that there

are high significant for number of fruit in first, second and forth crosses (0.92, 0.84 and 0.95%, respectively), and for fruit weight in third, fifth and sixth crosses (0.65, 0.94 and 0.70%, respectively), and for number of fruit ledges in the fifth cross (0.92%), and for number of primary branches in sixth cross (0.80%), with yield. The direct effect for number of fruit per plant has very high direct effect on yield (1.11 and 2.44) in the hybrid Istanbuli × Red Lathkani and Red Lathkani × New Lathkani, respectively, and high direct effect (0.46) in the hybrid Istanbuli × New Lathkani. direct effect of number of fruit per plant has the highest relative importance of contribution to yield (37.45%), and its indirect effect via number of flowers per plant has the highest relative importance of contribution to yield in the second hybrid (42.03%), and its indirect effect via leaf length has the highest relative importance of contribution to yield in the fourth hybrid 19.69%. indirect effect of fruit weight on yield was very high 1.19, and its indirect effect via days to the first flowering has the highest relative importance of contribution to yield in the fourth hybrid (24.56%). Number of fruit ridges has high direct effect (0.73), and its indirect effect via fruit weight has the highest relative importance of contribution to yield in the fifth hybrid (18.77%). Number of branches per plant has very high direct effect on yield in the sixth hybrid (1.57), and its indirect effect via fruit weight has the highest relative importance of contribution to yield in this hybrid (27.9%). Indirect effect of fruit weight via days to first flowering has the highest relative importance of contribution to yield (24.56%). That means yield improvement can be achieved by increasing these traits.

Key words: okra, half-diallel crossing, heterosis, heritability, combining ability, phenotypic correlation coefficient, path coefficient.

Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Agriculture
Department of Horticulture Sciences

The Genetic Analysis of Some Economic Characteristics of Okra Types

Dissertation for the degree (PhD) Horticulture Science

By:

Reham Ahmad Nbeaa

Supervision:

Dr. Bassam Abu-Trabi

Assistant professor
Dept Horticulture Sciences
Faculty of Agriculture
Damascus University

Dr. Ehab Ahmad

Researcher at Scientific Agricultural Research center in Latakia
General Commission of Scientific Agricultural Research.

2022