الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية

تكوين هُجن من الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L. Moench) عالية الغلة باستخدام العقم الذكري السيتوبلاسمي الوراثي بتصميم (سلالة × مُختبِر)

أُطروحة أُعدت لنيل درجة الماجستير في المحاصيل الحقلية

إعداد

المهندس أسامه زهير قنبر

الإشراف

د. سعود شهاب
قسم بحوث الذرة
هيئة البحوث العلمية الزراعية
(المشرف المشارك)

د. عدنان قنبر
قسم المحاصيل الحقلية
كلية الزراعة–جامعة دمشق
(المشرف العلمي)

1432 هـ / 2011 م

Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Agriculture
Department of agronomic science

FORMATION OF HIGH YIELDING SORGHUM HYBRIDS (*SORGHUM BICOLOR* L. MOENCH) USING CYTOPLASMIC-GENETIC MALE STERILITY WITH (LINE×TESTER) DESIGN

This thesis has been submitted as partial fulfillment of the requirement for master degree in field crops

By

Osama Zouhair Kanbar

Supervision

Dr. Saoud Shehab
Depart. Of Maize Res
G. C. S. A. R

Dr. Adnan Kanbar
Field Crops Department
Faculty of Agriculture
Damascus University

1432/2011

شهادة

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في اختصاص المحاصيل الحقلية من كلية الهندسة الزراعية في جامعة دمشق.

This thesis has been submitted as partial fulfillment of the requirement for a-master degree in Crops Section – at the Faculty of Agriculture, in Damascus University.

لجنة الحكم:

-الأستاذ الدكتور حسن عزام- قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة دمشق (عضواً)

-الدكتور سمير الأحمد- قسم بحوث الذرة- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (عضواً)

-الدكتور عدنان قنبر- قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة دمشق (عضواً ومشرفاً)

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ 11 / 9 /2011

شهادة

نشهد بأن العمل الموسوم في هذه الرسالة :

"تكوين هُجن من الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* **L. Moench**) عالية الغلة باستخدام العقم الذكري السيتوبلاسمي الوراثي بتصمير (سلالة × مُختبِر)"

هو نتيجة بحث علمي قام به المرشّح الطالب **اسامة زهير قنبر** تحت إشراف الدكتور **عدنان قنبر**، قسم المحاصيل الحقلية/جامعة دمشق والدكتور الباحث **سعود شهاب**، إدارة بحوث المحاصيل/الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. وأي مراجع أخرى بحثت في هذه الرسالة موثقة في النص.

المرشّح لنيل درجة الماجستير	المشرفون العلميون	
الطالب	الدكتو ر	الدكتور
أسامه زهير قنبر	عدنان قنبر	سعود شهاب
.....	.....	.....

تصريح

أصرّح بأنَّ هذا البحث **" تكوين هُجن من الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L. Moench) عالية الغلة باستخدام العقم الذكري السيتوبلاسمي الوراثي بتصميم (سلالة × مُختبِر)"** لم يسبق أن قُبِلَ للحصول على أي شهادة ، وهو غير مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

الطالب المُرشّح

اسامه زهير قنبر

.....

Declaration

I declare that this work **"Formation of High Yielding Sorghum Hybrids (Sorghum bicolor L. Moench) Using Cytoplasmic-Genetic Male Sterility with (Line × Tester) Design "**.Has not been accepted for any degree yet, nor has it submitted concurrently any other degree.

Candidate

Osama Zouhair Kanbar

.....

كلمة شكر وتقدير

أشكر الله عز وجل على نعمه وعلى توفيقه وعونه لي في إنجاز هذا العمل .

و أتوجه بجزيل الشكر والامتنان إلى لجنة الإشراف العلمي المتمثلة بـ**الدكتور عدنان قنبر** المدرس في كلية الزراعة بجامعة دمشق، و**الدكتور سعود شهاب** الباحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- قسم بحوث الذرة ، وذلك لقبولهما الإشراف على هذا البحث، كما أنهما لم يبخلا عليّ بتقديم الدعم المعنوي والعلمي وكانا خير سند لي ليرى هذا العمل النور في النهاية.

كما أتوجه بالشكر إلى لجنة الحكم لقبولهم التحكيم على هذه الرسالة .

و أشكر منابع العلم والعطاء عميد كلية الزراعة بجامعة دمشق ووكيل كلية الزراعة للشؤون العلمية وكذلك رئيس قسم المحاصيل الحقلية وأساتذتي الكرام في قسم المحاصيل.

والشكر الجزيل للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية وأخص بالذكر المدير العام ومدير إدارة بحوث المحاصيل لمساهمتهم في دعم البحث العلمي, وكذلك الشكر لرئيس مركز بحوث درعا لمساندته لي ودعمه العلمي وفي تقديم التسهيلات لإنجاز هذا العمل، ولن أنسى زملائي العاملين في مركز بحوث درعا فجميعاً لكم مني أسمى آيات الحب والامتنان والشكر.

وأخيراً أبي وأمي و أهلي جميعاً وأحبتي كل الحب والاحترام والتقدير لكم.

كل من تحبني أهديه وردة .

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
الملخّص.....	1
الفصل الأول	
1- المقدمة وأهداف الرسالة.....	3
الفصل الثاني	
2- الدراسة المرجعية.....	6
2-1- قوة الهجين	6
2-2- المقدرة على الخلط.....	9
2-3- درجة التوريث.....	12
2-4- الصفات المرتبطة	14
2-5- العقم الذكري.....	15
الفصل الثالث	
3- مواد البحث وطرائقه.....	18
3-1- المادة النباتية.....	18
3-2- طرائق البحث.....	19
3-2-1- برنامج العمل التربوي.....	19
3-2-2- برنامج التهجين.....	19
3-3- الصفات المدروسة.....	20
3-4- دراسة المؤشرات الإحصائية والوراثية.....	21
3-**4-1- تحليل التباين**.....	21
3-4-2- تقدير قوة الهجين.....	21
3-4-3- تقدير المقدرة العامة والخاصة على الخلط.....	21
3-4-3-1- المقدرة العامة على الخلط.....	21
3-4-3-2- المقدرة الخاصة على الخلط للهجن.....	22
3-4-4- درجة التوريث بالمفهوم العريض.....	22
3-4-5- درجة التوريث بالمفهوم الضيق.....	22
3-4-6- حساب معامل الارتباط.....	23

الفصل الرابع

4- النتائج والمناقشة..... 24

4-1- تحليل التباين لمختلف الصفات الوراثية المدروسة (آباء وهجن)..... 24

4-1-1-موقع ازرع..... 24

4-1-2- موقع جلين 24

4-1-3- التحليل المشترك..... 24

4-2- المكونات الوراثية للتباين الوراثي في الجيل الأول..... 27

4-2-1- صفة عدد الأيام حتى الإزهار..... 28

4-2-1-1- موقع ازرع..... 28

4-2-1-2- موقع جلين..... 28

4-2-2- صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي..... 28

4-2-2-1- موقع ازرع..... 28

4-2-2-2- موقع جلين..... 29

4-2-3- صفة طول النبات..... 29

4-2-3-1- موقع ازرع..... 29

4-2-3-2- موقع جلين..... 29

4-2-4- صفة طول العثكول..... 29

4-2-4-1- موقع ازرع..... 29

4-2-4-2- موقع جلين..... 30

4-2-5- صفة عرض العثكول..... 30

4-2-5-1- موقع ازرع..... 30

4-2-5-2- موقع جلين..... 30

4-2-6- صفة نسبة التصافي المئوية..... 30

4-2-6-1- موقع ازرع..... 30

4-2-6-2- موقع جلين..... 30

4-2-7- صفة وزن الألف حبة..... 31

4-2-7-1- موقع ازرع..... 31

4-2-7-2- موقع جلين..... 31

4-2-8- الإنتاجية..... 31
4-2-8-1- موقع ازرع 31
4-2-8-2- موقع جلين..... 31
4-3- درجة التوريث..... 32
4-3-1- موقع ازرع..... 32
4-3-2- موقع جلين..... 32
4-4- نتائج ظاهرة قوة الهجين والمقدرتين العامة والخاصة على الخلط للصفات الوراثية المدروسة..... 33
4-4-1- صفة عدد الأيام حتى الإزهار..... 33
4-4-1-1- موقع ازرع..... 33
4-4-1-2- موقع جلين..... 34
4-4-1-3- التحليل المشترك..... 35
4-4-2- صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي..... 37
4-4-2-1- موقع ازرع..... 37
4-4-2-2- موقع جلين..... 38
4-4-2-3- التحليل المشترك..... 39
4-4-3- صفة طول النبات..... 40
4-4-3-1- موقع ازرع..... 40
4-4-3-2- موقع جلين..... 41
4-4-3-3- التحليل المشترك..... 43
4-4-4- صفة طول العثكول..... 44
4-4-4-1- موقع ازرع..... 44
4-4-4-2- موقع جلين..... 45
4-4-4-3- التحليل المشترك..... 46
4-4-5- صفة عرض العثكول..... 47
4-4-5-1-موقع ازرع..... 47
4-4-5-2- موقع جلين..... 48
4-4-5-3- التحليل المشترك..... 49

4-4-6- صفة نسبة التصافي المئوية..... 50
4-4-6-1- موقع ازرع..... 50
4-4-6-2- موقع جلين..... 51
4-4-6-3- التحليل المشترك..... 52
4-4-7- صفة وزن الألف حبة..... 53
4-4-7-1- موقع ازرع..... 54
4-4-7-2- موقع جلين..... 55
4-4-7-3- التحليل المشترك..... 56
4-4-8- صفة الإنتاجية..... 58
4-4-8-1- موقع ازرع..... 57
4-4-8-2- موقع جلين..... 58
4-4-8-3- التحليل المشترك..... 59
4-5-الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة..... 61
4-5-1-موقع ازرع..... 61
4-5-2-موقع جلين..... 62
4-5-3-التحليل المشترك..... 63

الفصل الخامس

5-1- الاستنتاجات..... 64
5-2- المقترحات..... 66
الملحقات (المخططات البيانية)..... 67
المراجع العربية..... 71
References..... 72
Abstract..... 79

فهرس الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1	المساحة المزروعة والإنتاج والغلة لمحصول الذرة البيضاء على مستوى الوطن العربي لعام 2009.	3
2	تطور المساحة المزروعة والإنتاج والإنتاجية لمحصول الذرة البيضاء في سورية خلال الأعوام من 2002 إلى 2009.	4
3	مصادر وصفات الآباء الداخلة في عملية التهجين.	18
4	مخطط التهجين الحقلي بين السلالات العقيمة ذكرياً والأصناف المُختبِرة في موسم 2009.	20
5	تحليل التباين لمختلف الصفات الوراثية المدروسة (آباء وهجن).	25
6	تحليل التباين المشترك، ومعامل الاختلاف، والمتوسط للصفات النباتية الثمانية المدروسة في موقعي ازرع وجلين بمحافظة درعا.	27
7	تحليل مكونات التباين الوراثي وقيم درجة التوريث – موقع ازرع.	27
8	تحليل مكونات التباين الوراثي وقيم درجة التوريث – موقع جلين.	28
9	تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى الإزهار – موقع إزرع.	34
10	تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى الإزهار – موقع جلين.	35
11	تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى الإزهار – التحليل المشترك.	37
12	تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي – موقع إزرع.	38
13	تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي – موقع جلين.	39
14	تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي – التحليل المشترك.	40
15	تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول النبات –	41

موقع إزرع.
16 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول النبات – 42
موقع جلين.
17 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول النبات – 44
التحليل المشترك.
18 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول العثكول – 45
موقع إزرع.
19 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول العثكول– 46
موقع جلين.
20 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول العثكول – 47
التحليل المشترك.
21 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عرض العثكول – 48
موقع إزرع.
22 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عرض العثكول – 49
موقع جلين.
23 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عرض العثكول – 50
التحليل المشترك.
24 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة نسبة التصافي 51
المئوية – موقع إزرع.
25 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة نسبة التصافي 52
المئوية – موقع جلين.
26 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة نسبة التصافي 53
المئوية – التحليل المشترك.
27 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة وزن الألف حبة – 54
موقع إزرع.
28 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة وزن الألف حبة – 56
موقع جلين.
29 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة وزن الألف حبة – 57
التحليل المشترك.
30 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة الإنتاجية الحبية – 58

موقع إزرع.
31 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة الإنتاجية الحبية – موقع جلين. 59
32 تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة الإنتاجية الحبية – التحليل المشترك. 60
33 علاقة الارتباط المظهري لثماني صفات نباتية في الجيل الأول – موقع ازرع. 62
34 علاقة الارتباط المظهري لثماني صفات نباتية في الجيل الأول – موقع جلين. 62
35 علاقة الارتباط المظهري لثماني صفات نباتية في الجيل الأول – التحليل المشترك. 63

المخططات البيانية

رقم المخطط	العنوان	الصفحة
1	مقارنة متوسطات صفة عدد الأيام حتى الإزهار بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء وهجن).	67
2	مقارنة متوسطات صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء وهجن).	67
3	مقارنة متوسطات صفة طول النبات بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء وهجن).	68
4	مقارنة متوسطات صفة طول العثكول بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء وهجن).	68
5	مقارنة متوسطات صفة عرض العثكول بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء وهجن).	69
6	مقارنة متوسطات صفة نسبة التصافي المئوية بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء وهجن).	69
7	مقارنة متوسطات صفة وزن الألف حبة بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء وهجن).	70
8	مقارنة متوسطات صفة الإنتاجية الحبية بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء وهجن).	70

الملخّص

نُفذت هذه الدراسة بالتعاون بين كلية الزراعة بجامعة دمشق والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في محطتي بحوث ازرع وجلين خلال موسمي الزراعة 2009-2010/2010-2011 حيث تمّ التهجين بين سلالتين عقيمتين مدخلتين (أمهات) وثمانية أصناف محلية من الذرة البيضاء (آباء) وفق تصميم (سلالة × مُختبِر)، لتكوين الجيل الأول قيمت الهجن مع آبائها وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية وبثلاثة مكررات في الموقعين. قُدرت كلاً من قوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل، كذلك المقدرة العامة والخاصة على الخلط، بالإضافة إلى درجة التوريث بمفهوميها الواسع والضيق، ومعامل الارتباط المظهري لصفات عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، طول النبات، طول العثكول، عرض العثكول، نسبة التصافي المئوية، وزن الألف حبة والإنتاجية الحبية بالنبات. لوحظ وجود فروق ذات دلالة إحصائية لجميع الصفات المدروسة في الموقعين، ماعدا صفة عرض العثكول في موقع ازرع، وقد دلّ تحليل التباين الوراثي في الموقعين على سيطرة الفعل الوراثي التراكمي في توريث صفات عدد الأيام حتى الإزهار، طول النبات، طول العثكول ووزن الألف حبة، واقتصر أثر المورثات اللاتراكمي على صفتي عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي ونسبة التصافي المئوية، وخضعت صفة عرض العثكول لسيطرة المورثات ذات الأثر اللاتراكمي في موقع ازرع وكانت عكس ذلك في موقع جلين، أما صفة الإنتاجية الحبية بالنبات فكانت تحت تأثير الفعل الوراثي التراكمي في موقع ازرع واللاتراكمي في جلين. أظهرت صفتا عدد الأيام حتى الإزهار وطول النبات قيمة متوسطة لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق (H_{ns})، بينما انخفضت هذه القيمة في صفات عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، طول العثكول، عرض العثكول والإنتاجية وفي كلا الموقعين، وتباينت القيمة لصفتي نسبة التصافي المئوية ووزن الألف حبة في الموقعين، حيث كانت قيمتهما منخفضة في موقع ازرع ومتوسطة في موقع جلين. وجِدت قوة هجين سلبية في صفتي عدد الأيام حتى الإزهار وعدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، وظهرت في الصفات الأخرى قيم متباينة لقوة الهجين، حيث بلغت أكثر من (100%) في عدد من الهجن (قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل) في صفة الإنتاجية الحبية فقط، وهي نتجت عن آباء تجمعها خاصية التباعد في المنشأ الجغرافي، وهي (بلدي-4×SPL-10A) و(بلدي-4×ATX-629) في موقع ازرع، ومجموعة الهجن (بلدي-1×SPL-10A)، (بلدي-4×SPL-10A)، (ازرع-7×SPL-10A)، (بلدي-1×ATX-629)، (بلدي-2×ATX-629) و(بلدي-3×ATX-629) في موقع جلين، وكذلك (بلدي-1×SPL-10A)، (بلدي-4×SPL-10A) و(بلدي-3×ATX-629)، في التحليل المشترك. أشارت النتائج إلى وجود مقدرة عامة على الخلط ذات دلالة احصائية لجميع الصفات المدروسة، ماعدا صفة عرض العثكول في موقع ازرع، أما بالنسبة لتقديرات المقدرة الخاصة على الخلط، فقد ظهرت الدلالة الإحصائية في صفتي عدد الأيام حتى الإزهار ونسبة التصافي المئوية في موقعي ازرع وجلين، وفي

صفة الإنتاجية في موقع جلين فقط، كما أظهرت العديد من الهجن مقدرة خاصة على الخلط إيجابية وحاملة لقوة هجين معنوية قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهذه الهجن ناتجة عن آباء ذات مقدرة عامة على الخلط موجبة ومعنوية كالهجين (بلدي-2×SPL-10A) و(بلدي-4×SPL-10A) في ظروف ازرع، (بلدي-1×SPL-10A)، (بلدي-4×SPL-10A) و(ازرع-7×SPL-10A) في ظروف جلين، مما يمكننا من مواصلة عملية الانتخاب للنسل الناتج عن هذه الهجن خلال الأجيال اللاحقة للحصول على سلالات مبشرة من الذرة البيضاء ذات انتاجية عالية. أظهرت علاقات الارتباط المظهري في الجيل الأول أن صفة الإنتاجية الحبية بالنبات قد ارتبطت إيجابياً وبدلالة إحصائية مع صفات طول النبات، طول العثكول، عرض العثكول، ونسبة التصافي المئوية، وارتبطت صفتي عدد الأيام حتى الإزهار وعدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي ارتباطاً سالباً وبدلالةٍ إحصائية مع صفات طول النبات، عرض العثكول ووزن الألف حبة.

الفصل الأول

1- المقدمة Introduction

تعُد الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L. Moench) خامس المحاصيل الحبية النجيلية بعد القمح والأرز والذرة الصفراء والشعير من حيث المساحة المزروعة والأهمية الاقتصادية (FAO, 2009)، وهو يتبع للعائلة النجيلية (*Gramineae*) *Poaceae* والجنس (*Sorghum*). تنتشر زراعته في بيئات مختلفة، حيث تمتد من خط الاستواء على أطراف الغابات حيث المساحات الهامشية إلى المناطق المدارية الجافة، ومن المناطق الساحلية الحارة والجافة إلى المناطق المرتفعة الباردة والتي يزيد ارتفاعها عن (2000) متر فوق سطح البحر (Doggett, 1988; Byth, 1993).

بلغت المساحة المزروعة بهذا المحصول عالمياً (43735.9) ألف هكتار، ووصل الإنتاج إلى (62098.6) ألف طن، والإنتاجية بمتوسط قدره (1419.8) كغ/هـ، أما على مستوى الوطن العربي، فيحتل السودان المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة (6652.5) ألف هكتار، يليه اليمن فموريتانيا، وأيضاً يأتي السودان في المرتبة الأولى من حيث الإنتاج (3927.8) ألف طن ومصر ثانياً، واليمن ثالثاً (FAO, 2009) (الجدول 1).

الجدول (1): المساحة المزروعة والإنتاج والغلة لمحصول الذرة البيضاء على مستوى الوطن العربي لعام 2009.

	الدولة العربية					
	سوريا	مصر	موريتانيا	السودان	اليمن	الأردن
المساحة المزروعة (ألف طن)	2.684	158	186.89	6652.5	392.78	0.77
الإنتاج (ألف طن)	3.950	880	90.259	4192	311.504	1.06
الإنتاجية (كغ/هـ)	1471.6	5569.6	482.9	630.1	793	13766.2

(FAO, 2009).

تشكل الذرة البيضاء غذاء ملايين البشر في الدول النامية في آسيا وإفريقيا وأمريكيا الوسطى، حيث يستعمل في صناعة رقائق الخبز (الكسرا في السودان والانجيرا في إثيوبيا، الروتي في الهند، التورتلا في أمريكيا الوسطى) والعصيدة، كما تستهلك الذرة البيضاء بكميات كبيرة في إفريقيا لصنع المشروبات الكحولية وغير الكحولية. ويُستخدم عصير الأنواع السكرية في صنع العسل الأسود (Syrup)، كما ويُصنع البوشار من بعض أصنافها (Aribisala, 1990). أما في الأقطار المتقدمة تُستعمل الذرة البيضاء أساساً كغذاء للحيوان وهذا الاستعمال أخذ في الازدياد، إلى جانب الاستعمالات السابقة، فإنها تدخل كمادة أولية في صناعة النشا والغليكوز، تصنع المكانس من عثاكيل أصناف ذرة المكانس (Broomcorn). وتتلخّص أهمية الذرة البيضاء في سورية في المجالات التالية:

- يستخدم كعلف مركز في تغذية الدواجن وكذلك في تغذية حيوانات الحلابة وفي التسمين.
- تستخدم كأعلاف صيفية خضراء في تغذية الماشية في مرحلة ما بعد الإزهار.

- يُستخلص منها سكر الغليكوز والنشاء.
- صناعة المكانس (المقشات) فهي صناعة تقليدية ومتأصلة في الريف السوري.
- يزرع كمصدات رياح حول مساكب الخضراوات وحقول المحاصيل.

وحالياً، تعد الذرة البيضاء في سورية من المحاصيل الثانوية، مع أن زراعتها قد ازدهرت في الماضي القريب وبلغت الأوج في عام (1952) بمساحة مقدارها (115) ألف هكتار، ومردود مقداره (922) كغ/هـ (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية, 1960)، ومن ثم بدأت المساحة بالانحدار بتأثير منافسة المحاصيل الاقتصادية الأخرى وحتى وصلت إلى حوالي (3522) هكتاراً في عام (2000)، وكذلك تدنى المردود إلى (673.4) كغ/هـ في نفس العام (الجدول 2).

الجدول (2): تطور المساحة المزروعة والإنتاج والإنتاجية لمحصول الذرة البيضاء في سورية خلال الأعوام من 2002 إلى 2009.

الذرة البيضاء في سورية	السنوات							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
المساحة المزروعة (هـ)	3579	5133	3990	4285	4165	3817	1975	2684
الإنتاج (طن)	2782	4281	3230	3990	4457	4133	1476	3950
الإنتاجية (كغ /هـ)	777	834	810	931	1070	1083	747	1472

صادر عن (المجموعة الإحصائية السنوية، 2009).

نظراً لتميز القطر العربي السوري بتزايد عدد السكان وزيادة الطلب على المواد الغذائية بشكل عام والحبوب بشكل خاص، وتطور الثروة الحيوانية وخاصةً قطاع الدواجن، أصبح من الضروري:

أ- زيادة المساحة المزروعة بالذرة البيضاء مع توفر الإمكانات المتاحة لذلك، حيث يمتاز المحصول بقلة احتياجاته المائية والأسمدة الكيميائية وقابليته للمكننة وقصر عمره وقدرته على النمو والعطاء في ظل ظروف صعبة لا يستطيع فيها أي محصول آخر أن يعطي إنتاجاً اقتصادياً، ولتحمله الجفاف والملوحة فقد بات يُكنى بالمحصول الجمل (Stoskopf, 1985).

ب- زيادة مردود المحصول في وحدة المساحة ويتم ذلك من خلال استنباط أصناف محسنة وذات إنتاجية عالية.

أدى استخدام الأصناف الهجينة الناتجة عن اكتشاف ظاهرة قوة الهجين إلى زيادة الإنتاج الزراعي إلى أكثر من (50%) مقارنة مع الأصناف القديمة المفتوحة التلقيح (عزام وآخرون، 1994).

ساهم اكتشاف ظاهرة العقم الذكري في إمكانية إنتاج هجن من الذرة البيضاء على نطاق تجاري واسع (علي والجلبي، 1981)، مما أدى إلى ارتفاع المردود في وحدة المساحة، لا سيما في الدول

المتقدمة حيث تغطي الهجن معظم المساحات المزروعة، ووصلت قوة الهجين في الذرة البيضاء حتى 40% (Singh, 1990).

إن محدودية مياه الري المتوفرة وبالتالي المساحات الزراعية المروية، وترافق ذلك مع موجة الجفاف التي يتعرض لها القطر يُحتِّم علينا كزراعيين البحث عن محاصيل بديلة وذات قيمة اقتصادية هامة، وضمن هذا التوجه يمكن لمحصول الذرة البيضاء أن يساهم في التنمية وتوفير الموارد المائية المتاحة. وتهدف هذه الرسالة إلى:

- تكوين هُجن من الذرة البيضاء بطريقة (سلالة X مُختبِر) ذات غلة عالية بالاستفادة من ظاهرة العقم الذكري السيتوبلاسمي الوراثي.
- تقييم أداء هذه الهُجن في موقعين مختلفين بالاعتماد على قوة الهجين (Heterosis) في الجيل الأول (F_1).
- دراسة آلية توريث صفة الغلة الحبية وبعض مكوناتها من خلال المقدرة العامة والخاصة على الخلط، ودرجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق.
- دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة.

الفصل الثاني

2- الدراسة المرجعية Review of literature

يعد التباين الوراثي أمراً لا بدّ منه ليتمكن مربي النبات من ممارسة عمله التربوي في التحسين الوراثي لأي محصول، وبالتالي لا بدّ من إيجاد تباينات وراثية جديدة باستمرار لمتابعة عملية التحسين، وتعد عمليات الانتخاب Selection والتهجين Hybridization الطرق الأساسية لإحداث هذه التباينات في المحاصيل ذاتية التلقيح، كما تلعب الطفرات والتحوير الوراثي دوراً مهماً أيضاً (Chahal and Gosal, 2002).

وقد أصبحت عملية تربية النبات علماً أكثر من كونها فناً وذلك بعد توسع معارف المربين في علم الوراثة والعلوم النباتية الأخرى، حيث أصبح المربي قادراً على التحكم بتوريث الصفات وتوجيهها حسب رغباته، وعلى الرغم من أهمية المهارة في عملية الانتخاب فقد أصبحت بحاجة إلى مؤهلات أخرى يمتلكها المربي (Poehlman, 1979).

تعد عملية اختيار الآباء وتحديد أفضل التوافقات وأفضل الأفراد في الأجيال الانعزالية أهم خطوات تحسين المحاصيل ذاتية التلقيح، ويجب على المربي أن يمتلك أهدافاً محددةً عند اختياره للآباء وكذلك عند اختياره لطريقة الانتخاب وللمعايير الانتخابية التي يعتمد عليها ضمن الأجيال الانعزالية (Chahal and Gosal, 2002). يتم اختيار الآباء في برنامج التهجين الناجح عادةً على أساس تأقلمها Adaptation وقدرتها على التوافق Combining ability (Yadav *et al*., 1986).

2-1- قوة الهجين Heterosis

تحدث قوة الهجين عند تلقيح نباتات من نوع واحد، تختلف عن بعضها وراثياً ومن منشأ وراثي متباعد. وتعرف قوة الهجين وراثياً على أنها التفوق في قيمة الهجين على قيمة متوسط أبويه Mid parent heterosis أو على قيمة الأب الأفضل High parent heterosis وهناك ثلاث فرضيات لتفسير قوة الهجين هي السيادة Dominance والسيادة الفائقة Overdominance والتفوق Epistasis وسواءً كانت هذه القوة عائدة لهذه الفرضية أو تلك، فإنه يتوقع وجود علاقة إيجابية بين أداء الهجين في صفة ما وعدد المواقع الهجينة Heterozygous والمؤثرة في هذه الصفة (Sinha and Khanna, 1975; Ramage, 1983; Semagn, 1999)، وتعزى قوة الهجين للسيادة التامة عندما يتساوى متوسط الهجين مع متوسط الأب الأفضل تقريباً، بينما تعود للسيادة الفائقة عند زيادة متوسط قيمة الهجين عن متوسط قيمة الأب الأفضل (Al-Shaladeh and Duwayri, 1986).

وكان Shull, 1952 أول من وضع مصطلح قوة الهجين Heterosis، على أنه تفسير للزيادة في القوة والحجم وامتلاء الحبوب وسرعة التطور ومقاومة الأمراض والآفات والضغوط المناخية بمختلف أنواعها والتي تعود للخليط Heterozygosity في التراكيب الوراثية المجتمعة من أعراس الآباء.

ولا يشترط لظهور قوة الهجين أن تكون آباء السلالات المستعملة في إنتاج الهجين ضعيفة النمو، أو تعاني التدهور المصاحب للتربية الداخلية (Berenji, 1988)، كما أنها لا تظهر في كل تلقيح بين أبوين

متباينين، بل تظهر فقط في نسل بعض التلقيحات. وهي تظهر في الجيل الأول وتتناقص في الأجيال التالية بنسبة (50%) في كل جيل قياساً بالجيل السابق (جابر، 1982). وتظهر قوة الهجين في معظم أنواع النباتات، بما في ذلك النباتات ذاتية وخلطية التلقيح التي لا تتأثر بالتربية الداخلية.

قيّم Kenga *et al.*, 2006 هجن من الذرة البيضاء أنتجت باستخدام طريقة تصميم التهجين المتبادل، مستخدمين تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD)، بثلاثة مكررات وأربعة ظروف بيئية في شمال الكاميرون، جمعت بيانات لكل من الغلة الحبية، عدد الأيام حتى الإزهار، ارتفاع النبات، طول فترة الإزهار، نسبة التصافي ووزن البذور، وأظهر التحليل الوراثي الإحصائي أنَّ التباين الوراثي منسوب بشكل أساسي للتأثيرات الوراثية التراكمية مع وجود تأثير بسيط للتباين السيادي في الغلة الحبية، في حين كانت مكونات التباين الوراثي لصفات طول النبات والغلة الحبية أعلى منها لصفات عدد الأيام حتى الإزهار، وزن البذور ونسبة التصافي، وكانت قيم قوة الهجين لطول النبات وطول فترة الإزهار عاليةً (77%، 55%) على التوالي، بينما كانت للغلة الحبية ونسبة التصافي منخفضةً (14%، 5%)، على التوالي. ارتبطت الغلة الحبية وراثياً بقيمة موجبة مع معظم الصفات المدروسة، أما عدد الأيام حتى الإزهار فقد ارتبطت سلبياً مع الصفات الإنتاجية والمظهرية، تدل هذه النتائج على أنّ تحسين صفة عدد الأيام حتى الإزهار، ارتفاع النبات وطول فترة الأزهار سيتم بسرعة لأن لها قوة هجين أعلى وتباينات مظهرية أكثر، على أية حال لن يكون من الممكن الانتخاب للباكورية وطول نبات منخفض بدون انخفاض للغلة الحبية، بينما يكون الانتخاب لمكونات الغلة الأساسية أي طول فترة الإزهار ووزن البذور فعالاً لزيادة الإنتاج مع إتباع الممارسات الزراعية المثالية وتصميم تجربة بما يساهم بزيادة كفاءة الانتخاب.

درس Umakanth *et al.*, 2006 عشرين هجيناً من الذرة البيضاء تم تكوينها بطريقة (سلالة × مختبر)، وقيمت هذه الهجن مع آبائها والشواهد، ودُرست قوة الهجين قياساً للشواهد التالية: CSH19R و1-M35 وأفضل الأبوين، وذلك للغلة الحبية والصفات المكونة لها. لوحظ وجود قوة هجين سلبية في معظم الهجن المدروسة لصفتي موعد الإزهار وارتفاع النبات، بينما كانت قوة الهجين قياساً للشاهد CSH19R لوزن الحبوب معنوياً في جميع الهجن وامتلك الهجين 117A×PU28 أعلى غلة على مستوى الهجن. وتوصلوا إلى أن الطرازين الوراثيين PU28 وPU16 هما الأفضل من بين الطرز الوراثية المستعملة في التهجين، وذلك لأنها امتلكت مقدرة عامة جيدة، ويمكن استغلالهما كآباء خصبة في برنامج التهجين للحصول على قوة هجين.

أظهرت النتائج التي قدمها كل من Sharma and Sharma, 2006 وجود فروق معنوية بين الطرز الوراثية المدروسة لمختلف الصفات المدروسة، وأبدت الهجن التالية: SPV1518×IS18580 وRaj 36 ×IS18580 وRaj36 × SPV1514 قوة هجين مرتفعة قياساً بمتوسط الأبوين لصفات الغلة الحبية/النبات، وزن العثكول وطول العثكول، بينما أبدت الهجن SPV1518×IS18580 وRaj36

×SPV1514 قوة هجين جيدة لصفة الغلة العلفية والصفات المكونة لها مثل طول الورقة، عرض الورقة وعدد الأوراق بالنبات، واستنتج أنه يمكن لهذه الهجن أن تستغل بسهولة في برامج التربية ثنائية الغرض إذ تحقق معاً زيادة الغلة الحبية والعلفية بالنبات.

لاحظ Biradar *et al*., 1996 وجود قوة الهجين على قدر من الأهمية في الإنتاج الحبي، وعدد الحبوب/العثكول، ووزن العثكول، في تجاربه التي أجريت على محصول الذرة البيضاء، واستنتج بأن زيادة قوة الهجين في الإنتاج الحبي ناتجة عن زيادة في عدد الحبوب/العثكول، وأن الهجن التي دخل في تكوينها سلالات Millo الجديدة والعقيمة ذكرياً كانت أعلى إنتاجاً، ويؤكد ذلك على ضرورة توفير مصادر جديدة من العقم الذكري السيتوبلاسمي في برامج إنتاج الهجن.

قدّم كل من Rao *et al*., 1999 بحثاً قارنوا فيه الهجينين CSH-6 المبكر وCSH-9 المتأخر مع آبائها تحت ظروف الزراعة المروية والمطرية (إجهاد مائي). وقد تفوق الهجينان على آبائها بالمساحة الورقية والمادة الجافة، كما تفوق الهجين CSH-6 على الأب المؤنث بعدد الحبوب/العثكول في الزراعة المطرية. بينما لم يتكون العثكول في كل من الهجين CSH-9 وأبويه، مما يظهر أهمية وأثر الأطوار الفينولوجية في تكوين الإنتاج الحبي في الظروف المختلفة للإجهاد المائي.

وقد أجرى Salunke and deore, 1998 دراسةً في الهند على 60 هجيناً من الذرة البيضاء في العروة الربيعية وناتجة عن 5 سلالات عقيمة ذكرياً و12 سلالة اختبارية باستخدام طريقة (Line x Tester)، ووجد بأن قوة الهجين قد تحققت في الإنتاج الحبي، وطول ومحيط العثكول، ووزن 1000 حبة، وعدد الحبوب/النبات، وطول النبات، ولكنها كانت منخفضة بالنسبة لصفتي الباكورية ونسبة التصافي المئوية. ولقد دلت قوة الهجين المرتفعة في بعض الهجن على درجة التوافق الكبيرة بين السلالات الداخلة في تكوينها. وقد اتبع عدد كبير من الباحثين طريقة التهجين وفق تصميم (سلالة×مُختبِر) (LinexTester) في برنامج تكوين واختبار الهجن في الدخن (Govila *et al*., 1997)، وفي القمح (Chowdhry *et al.,* 1998)، وفي الرز (Sutaryo, 1998)، وفي المحاصيل البقولية (Sidhu *et al.,* 2000).

بينت نتائج Berenji, 1988 أنّ قوة الهجين قد تحققت في صفات عدد الحبوب في العثكول، والإنتاج الحبي، وطول النبات، وحجم الأوراق، في حين انخفضت كمية البروتين قياساً لمتوسط الأبوين. واستنتج أن عدد الحبوب في العثكول كانت أكثر تأثيراً على صفة الإنتاج الحبي. كما ربط الباحث – أيضاً – بين قوة الهجين في بعض الصفات المدروسة وتأثير المورثات اللاتراكمية Non-additive genes عندما هجّن 4 سلالات من الذرة البيضاء عقيمة ذكرياً مع 4 سلالات مرجعة للخصوبة، باستخدام التهجين التبادلي Diallel Crossing.

أشار Senthil and Palanisamy, 1995 إلى وجود قوة هجين في الإنتاج الحبي، والباكورية وصفات أخرى في عدة هجن من الذرة البيضاء، تمّ تطويرها في الهند بتهجين 60 سلالة عقيمة ذكرياً، تشتمل على أربعة أنواع من العقم السيتوبلاسمي (A_1، A_2، A_3، A_4) مع 70 سلالة مرجعة للخصوبة.

2-2- المقدرة على الخلط Combining ability

إنّ الوصول إلى أصناف جديدة ذات إمكانيات وراثية عالية للغلة الحبية، أصبح هدفاً دائماً لجميع برامج التربية، ولتحقيق هذا الهدف لا بد لمربي النبات من معرفة البناء الوراثي وطبيعة عمل المورثات المتحكمة باستجابة النبات للبيئات المختلفة (Kashif and Khaliq, 2003). ويتطلب التحسين الوراثي للغلة الحبية في أي برنامج تربية معتمدة على التهجين، توفر معلومات محددة فيما يتعلق بقدرة توافق الآباء المستخدمة وهذا هام جداً لتحقيق كسب وراثي جيد بوقتٍ أقصر، وكذلك معرفة طبيعة عمل المورثات التي تتحكم بالصفات الكمية والنوعية ذات الأهمية الاقتصادية (Singh *et al.*, 1999).

تتوقف قوة الهجين – التي تظهر في الجيل الأول – على مدى قدرة السلالات على الخلط، حيث تزداد قوة الهجين كلما كانت السلالات المهجنة أكثر تأقلماً، أي كلما كانت تراكيبها الوراثية مكملة بعضها بعضاً، وأكثر تأثيراً في قوة الهجين عند تواجدها معاً في الفرد الهجين. وتوجد ثلاثة أنواع من المقدرة على الخلط وهي: متوسط القدرة على الخلط Average combining ability، والمقدرة العامة على الخلط General combining ability (GCA)، والمقدرة الخاصة على الخلط Specific combining ability (SCA). يعبر متوسط القدرة على الخلط لأية سلالة بمتوسط محصول الهجن الفردية التي تدخل فيها هذه السلالة، وتعرف المقدرة العامة على الخلط لسلالة ما بالقيمة المتوسطة للجيل الأول (F_1) الناتج عن تهجين تلك السلالة مع عدد من السلالات الأخرى (Falconer, 1960)، وتعتبر مقياساً للفعل التراكمي للمورثات Additive genes effect. وتعرف المقدرة الخاصة على الخلط بانحراف القيمة المتوسطة لهجين ما عن متوسط المقدرة العامة الأبوية، وهي تعكس مدى تفاعل مورثات الأبوين، والتي تظهر في الجيل الأول كتفاعلات سيادة أو تفوق (Sprague and Tatum,1942; Mather and Jinks,1971).

وعرّف Sprague and Tatum, 1942 القدرة العامة على التوافق بأنها متوسط أداء سلالة ما في سلسلة من التصالبات، وتمثل القدرة الخاصة على التوافق تلك الحالات التي تكون فيها اتحادات أفضل أو أسوأ مما هو متوقع لها من خلال قدرة آبائها على التوافق.

يهتم مربوا النبات باختيار السلالات الأبوية التي تنتج اتحادات حاملة لقوة الهجين، وتحدد قوة الهجين من خلال قدرة الآباء العامة والخاصة على التوافق. هذا وتعد الآباء التي تظهر توافقاً عاماً عالياً في صفة الغلة الحبية، ومتوسطاً إلى جيداً في مكوناتها المختلفة مصدراً هاماً كآباء في برامج التهجين لتسريع التحسين الوراثي لهذه الصفة (Kashif and Khaliq, 2003).

وأكّد singh *et al*., 1987 أنه يمكن للتراكيب الهجينة التي يمتلك فيها أحد الأبوين على الأقل قدرة عامة جيدة على التوافق أن تعطي انعزالات متفوقة.

في دراسة قدمها Degu *et al*., 2009 لتقدير المقدرة العامة والخاصة على الخلط للصفات المرتبطة بالغلة الحبية في الذرة البيضاء، استخدموا في دراستهم التي تمت بثلاثة مناطق منخفضة الرطوبة من أثيوبيا، 24 أباً (6 سلالات عقيمة الذكر و18 مختبر أو معيد للخصوبة)، وقد اظهر تحليل القدرة على الخلط بتصميم (سلالة × مختبر) للصفات الزراعية المدروسة أهمية التأثيرات الوراثية التراكمية واللاتراكمية، وقد لوحظ سيطرة المكونات الوراثية التراكمية في وراثة معظم الصفات المدروسة. أثر الفعل البيئي على المقدرة العامة والمقدرة الخاصة وأبدت السلالات الأبوية المؤنثة ICSA-30، ICSA-15، ICSA-10والمختبرات ICSR-14، KCTENT#17DTN بالإضافة إلى الهجن الآتية: ICSA-30×KCTENT#17DTN ، ICSA-30×ICSR-16، ICSA-15×KCTENT#17DTN و ICSA-10×ICSR-14 تأثيراً معنوياً عالياً للمقدرة الخاصة على الخلط للغلة الحبية وبعضاً من مكوناتها، مشيراً لأهمية المقدرة الخاصة والعامة في تكوين هجن مناسبة للأراضي المنخفضة من أثيوبيا.

درس Umakanth *et al*., 2005 عشرين هجيناً من الذرة البيضاء ناتجة من تهجين سلالتين مع 10 أصول وراثية بنظام (سلالة × مختبر)، قيمت هذه الهجن مع آبائها. دل تقدير التباين على سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي في جميع الصفات الوراثية عدا العثاكيل الأساسية وكانت السلالة 117A ذات مقدرة عامة جيدة على الخلط لصفتي وزن العثكول والغلة الحبية، بينما كانت السلالة PU28 ذات مقدرة جيدة لصفات ارتفاع النبات، وزن العثكول، طول العثكول، عرض العثكول والغلة الحبية، أما المختبر PU16 فكان ذو مقدرة جيدة لصفتي عدد العثاكيل الأساسية والغلة الحبية، وامتلك PU11 مقدرة خلط جيدة لصفة وزن الحبوب وهي أفضل الأنماط الوراثية المستعملة لقوة الهجين في اختبار وزن الحبوب أحد أسس برامج التربية لتحسين الإنتاجية.

قام كل من Kenga *et al.,*2004 بتنفيذ تجربة اشتملت على 20 سلالة أبوية من الذرة البيضاء منها 15 سلالة معيدة للخصوبة (R-line) و5 سلالات عقيمة ذكرياً (A-line)، تم الحصول على 75 هجيناً باستخدام طريقة (سلالة × مختبر)، نفذت دراسة المقدرة العامة على الخلط على هذه السلالات الأبوية مع الهجن الناتجة عنها وذلك لصفات الغلة الحبية، عدد الأيام حتى الإزهار، ارتفاع النبات، طول فترة الإزهار، نسبة التصافي ووزن البذور خلال سنتين وفي موقعين مختلفين، وتم الأخذ بعين الاعتبار تفاعل (موقع × سنة)، وقد قدرت المقدرة العامة والخاصة على الخلط لكل صفة من الصفات السابقة المدروسة، ولوحظ أن تأثير المقدرة العامة كان معنوياً وعالياً لكل الصفات المدروسة، بينما كان تأثير المقدرة الخاصة على الخلط معنوياً في كل الصفات عدا صفة عدد الأيام حتى الإزهار، واستنتج أن الأثر السائد

للمورثات كان لمعظم الصفات من النوع اللاتراكمي، من خلال قيمة نسبة القدرة العامة على الخلط الى القدرة الخاصة (GCA\SGA)، وكانت الآباء ICSA902NG، NR71182-2، NR71182-3، CS144، Damougari هي الأفضل من بين جميع الآباء المستخدمة في التهجين، وذلك لامتلاكها أداءً جيداً في التراكيب المكونة لها لمعظم الصفات الزراعية المدروسة.

وقد حدّد Liu *et al*., 1999 المقدرة على الخلط في 27 أصلاً وراثياً متفوقاً في الإنتاج الحبي في الصين، بتهجينها مع سلالتين عقيمتين ذكرياً، ووجد أن الفروق كانت معنوية للمقدرة الخاصة على الخلط في 19 هجيناً، منها 13 هجيناً ذات (SCA) متوسطة القيمة. وأكد Gite *et at*., 1997 على الأهمية الكبيرة لوجود مقدرة عامة على الخلط عالية لأحد الأبوين على الأقل لصفة الإنتاجية، حتى يتم تكوين هجن ذات مقدرة خاصة على الخلط عالية.

في بحث نفذه Mangush and Andryushchenko, 1997 استخدما فيه 30 سلالة ملقحة مع 10 سلالات عقيمة ذكرياً، وجد أن أفضل 15 هجيناً قد نتجت من آباء استحوذت على درجة عالية للمقدرة العامة على الخلط لصفة الإنتاج الحبي ومنها A2SK57×ZSK39 (6.72 طن/هـ)، A2SK57×ZSK57 (6.67 طن/هـ) وA2SK66×ZSK2099 (6.5 طن/هـ). كما أظهرت الهجن الناتجة عن الملقحات ZSK113، ZSK128 وZSK211 مع السلالات العقيمة A2SK66، A2SK72 وA2SK57 أعلى إنتاج حبي في ظل الظروف غير الملائمة.

وقد أوضحت نتائج Meng *et al*., 1998 على محصول الذرة البيضاء، في الصين الشعبية، وجود تباين ذو دلالة إحصائية للمقدرة العامة على الخلط لصفات ارتفاع النبات، وطول العثكول، وعدد الأيام حتى الإزهار، وتميزت السلالة A2F4A والسلالة المعيدة للخصوبة 8643 بأعلى قيمة للمقدرة العامة على الخلط (GCA)، بالنسبة للصفات السابقة. وبرز دور المورثات ذات الأثر التراكمي جلياً في توريث هذه الصفات.

قيّم Can *et al.,* 1997 مجموعة من سلالات الذرة البيضاء الأبوية المستعملة في برنامج التهجين التبادلي Diallel Crossing، حيث وجدا أن تأثير (GCA وSCA) كان موجباً ومرتفعاً لصفة الإنتاج الحبي، ومنخفضاً وسالباً لطول حامل العثكول وعدد الأيام حتى تشكل العثكول.

2-3- درجة التوريث Heritability

تأتي أهمية درجة التوريث من خلال الدور التنبؤي الذي تؤديه، فهي تعبّر عن مدى إمكانية الاعتماد على القيمة المظهرية كمؤشر للقيمة الوراثية، فالقيم المظهرية للأفراد يمكن قياسها مباشرة، لكن القيم الوراثية هي التي تحدد أثر هؤلاء الأفراد في الأجيال القادمة، كما أن لدرجة التوريث دوراً في تحديد درجة

التشابه بين الأقارب (Falconer, 1960).

يرتبط مفهوم درجة التوريث – عادةً – بالصفات الكمية، إلا أنه لا يوجد ما يحول دون استعمالها مع الصفات البسيطة التي لا تتأثر كثيراً بالعوامل البيئية. ويقصد بدرجة التوريث: مدى تطابق ظهور الصفة في الأنسال، مع ظهورها في أبائها من النباتات المنتخبة، أو هي القدرة على توريث صفة ما من نبات منتخب إلى نسله. ويرمز لدرجة التوريث –عادةً– بأحد الرمزين (h^2) أو(H)، وتعرف درجتين للتوريث، هما درجة التوريث بالمفهوم العريض Broad Sense Heritability ويرمز له بالرمز (H_{bs}) ودرجة التوريث بالمفهوم الضيق Norrow sense Heritability ويرمز له بالرمز (H_{ns})، يُقدر درجة التوريث وفق مايلي: عن (Burton, 1951)

- يقدر درجة التوريث بالمفهوم العريض Broad Sense Heritability بالمعادلة التالية عن (Burton, 1951):

$$H_{\mathrm{bs}} = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_{\mathrm{ph}}^2} \times 100$$

حيث: H_{bs} درجة التوريث بالمعنى العريض ويرمز لها عادةً بحرف H أو h^2

σ_g^2 : التباين الوراثي

σ_{ph}^2 : التباين الكلي (المظهري).

- درجة التوريث بالمفهوم الضيق Narrow Sense Heritability

$$H_{\mathrm{ns}} = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_{\mathrm{ph}}^2} \times 100$$

حيث: H_{ns} معامل التوريث بالمعنى العريض ويرمز لها عادةً بحرف H أو h^2

σ_A^2: التباين الإضافي.

σ_{ph}^2: التباين الكلي(المظهري).

مع العلم أن:

$$\sigma_{\mathrm{ph}}^2 = \sigma_{\mathrm{G}}^2 + \sigma_{\mathrm{E}}^2 + \sigma_{\mathrm{GE}}^2$$

$$\sigma_{\mathrm{G}}^2 = \sigma_{\mathrm{A}}^2 + \sigma_{\mathrm{D}}^2 + \sigma_{\mathrm{I}}^2$$

σ_{E}^2: التباين البيئي، σ_{GE}^2 : التباين الناتج عن تفاعل التركيب الوراثي مع العوامل البيئية.

σ_{D}^2: الجزء من التباين الوراثي الذي يعود لفعل السيادة (تامة–جزئية – فائقة).

σ_{I}^2: الجزء من التباين الذي يعود للتفوق.

في بحث نفذه Warkad *et al.,* 2008 على 64 طرازاً وراثياً من الذرة البيضاء، تمّ جمعها من مناطق مختلفة من مناطق فيداربا بالهند، لوحظ وجود تباين وراثي معنوي بين الأنماط الوراثية المدروسة وقيم عالية من التباينات الشكلية PCV والوراثية GCV لكل من الغلة العلفية الجافة بالنبات، طول العثكول، عرض العثكول، الغلة الحبية بالنبات، حجم الساق، ووزن الألف حبة، وكانت قيمة درجة

التوريث عالية مصحوبة بتقدم وراثي عالي لصفات الغلة الحبية والعلفية الجافة بالنبات، حجم الساق، عرض العثكول وطوله، مما يدل على تأثير المورثات التراكمية (Additive genes) والإمكانية العالية للانتخاب، بينما كانت قيمة درجة التوريث عالية مع تقدم وراثي منخفض لصفات عدد الأيام حتى النضج التام وعدد الأوراق بالنبات، مشيراً بأن التباين الحاصل يعود بالدرجة الأولى لتأثير المورثات اللاتراكمية ومن ثم قوة الهجين، ويمكن أن يستغل ذلك وبشكل مثمر في تحسين مثل هذه الصفات.

وقد درس شهاب، 2004 (36) هجيناً من الذرة البيضاء في موقعي دمشق والرقة، حيث قدر معامل التوريث بالمعنى الضيق (h^2) والتقدم الوراثي (GA) المتوقع لعوامل الغلة وبعض الصفات النباتية الأخرى في الهجن السابقة وفقاً لانحدار النسل (F_2) على (F_1). وقد أظهرت صفتا ارتفاع وطول العثكول قيماً أعلى لمعامل التوريث بالمعنى الضيق، وقد كانتا في موقع دمشق (65%،56 %) على التوالي، بينما كان معامل التوريث في موقع الرقة منخفضاً جداً، حيث تراوح بين (3%) لصفة نسبة التصافي المئوية و(34%) لصفة ارتفاع النبات، وتراوحت في التحليل المشترك بين (22%) لصفة وزن الحبوب/العثكول و(60%) لصفة ارتفاع النبات. حيث ترافقت قيم درجة التوريث المرتفعة إلى المتوسطة مع تقدم وراثي ضعيف لصفات ارتفاع النبات وطول العثكول، بينما تميزت الصفات الباقية بمعامل توريث وتقدم وراثي منخفضين.

أمّا Kumar and Singh, 1988 فقد سجّلا وجود تباينات وراثية مختلفة بين الطرز الوراثية المدروسة للذرة البيضاء لكل المؤشرات المدروسة، وكان معامل التباين الشكلي والوراثي عالياً للغلة الحبية، في حين كان معامل التوريث عالياً لكل من صفات طول النبات، وزن العثكول ووزن الألف حبة. وقد بيَّن Abu-Elgassim and Kambal, 1978 وجود مدىً واسع من التباين لمعظم الصفات المدروسة وخصوصاً الغلة الحبية ووزن الألف حبة في 30 صنفاً من الذرة البيضاء البلدية في السودان. كما تراوح معامل التوريث ما بين 66.3 إلى 98%.

2-4- الصفات المرتبطة Correlated characters

يعود الارتباط بين الصفات لسببين هما السبب الوراثي والسبب البيئي. ويتمثل العامل الوراثي في تعدد آثار المورثات، وهو ببساطة تأثير مورثة على صفتين أو أكثر ،حيث يمكن لبعض المورثات أن تزيد الصفتين معاً، بينما يمكن لبعضها الأخر أن تزيد صفة وتنقص الأخرى. تسبب الأولى ارتباطا موجبا بينما تسبب الثانية ارتباطا سالباً. لذا فإن تعدد آثار المورثات لا يسبب دائما ارتباطاً واضحاً. وقد تكون البيئة سبباً للارتباط بقدر ما تتأثر الصفتان بالاختلاف البيئي نفسه. ويمكن القول أن الارتباط الوراثي هو

ارتباط القيم التربوية، والارتباط البيئي هو ارتباط الانحرافات الناتجة عن تأثير البيئة، وارتباط الانحرافات الناتجة عن تأثيرات وراثية غير تراكمية (Falconer, 1960).

وتُلخِّص الأبحاث التالية علاقات الارتباط في محصول الذرة البيضاء:

بيّن كل من Ezeaku and Moha, 2006 في دراسة لهما على 30 صنفاً من الذرة البيضاء وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية موجبة وعالية بين الغلة الحبية ووزن العثكول (r=0.97)، وكذلك بين الغلة الحبية ووزن الألف حبة (r=0.52)، وأيضاً بين وزن الألف حبة ووزن العثكول (r=0.528)، وعلى نحو مماثل وجدت علاقة ارتباط معنوية وسالبة بين عدد العثاكيل وطول العثكول.

بيّن تقسيم الغلة ومكوناتها إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة أن لوزن العثكول التأثير المباشر الأعلى على الغلة الحبية (0.96)، بينما ساهم وزن الألف حبة وبشكل غير مباشر في الغلة الحبية عن طريق وزن العثكول (0.50)، كما ساهم أيضاً عدد العثاكيل بالتأثير على الغلة الحبية وبشكل غير مباشر من خلال وزن العثكول (0.42)، مشيراً ذلك على أهمية وزن العثكول كأحد مكونات الغلة الحبية الأكثر أهمية، يليه وزن الألف حبة، ومن ثم عدد العثاكيل. وجد معامل ارتباط وراثي ومظهري عالي وموجب بين عدد العثاكيل ووزن العثكول، وبين عدد العثاكيل والغلة الحبية وبين وزن العثكول والغلة الحبية. كان لطول النبات معامل ارتباط مظهري ووراثي موجب وعالي مع كل من وزن العثكول (r_p=0.55، r_g=0.88) على الترتيب، ومع الغلة الحبية (r_p=0.55، r_g=0.90) على التوالي.

سجّل Borrell and Douglas,1996 وجود علاقة ارتباط سلبية بين معدل موت الأوراق والإنتاج الحبي (r=−0.55)، وموجبة بين الإنتاج ومحتوى الساق من الماء (r=0.51)، كما استنتج (Manickam and Das,1994) وجود علاقة ارتباط إيجابية بين إنتاج العلف الأخضر وارتفاع النبات وعدد الإشطاءات وعدد الأوراق والمساحة الورقية للنبات، بينما ارتبط الإنتاج الحبي إيجابياً مع عدد الأيام حتى الإزهار ومحيط الساق والمساحة الورقية للنبات، وارتبط سلباً مع ارتفاع النبات وكل من عدد الأوراق والإشطاءات.

ولاحظ Chiang *et al.,* 1996 وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين قوة الهجين لعدد من الصفات في هجن من الذرة البيضاء والمقدرة الخاصة على الخلط استناداً إلى متوسط أداء الهجن.

عادةً ما تكون هناك علاقة ارتباط قوية وموجبة بين الغلة و طول النبات ووزن الألف حبة (Bakheit, 1990). بينما وجد Rao and Cheralu, 1989 أنّ الغلة الحبية كانت مرتبطة ارتباطاً ايجابياً ومعنوياً مع وزن العثكول في 30 صنفاً من الذرة البيضاء الشتوية. أما Krishnasamy,1988 فقد أظهر أن عدد الأيام حتى إزهار 50% من النباتات كانت مرتبطة إيجابياً مع طول النبات، عدد الأوراق وثخانة الساق في بعض السلالات الأبوية.

درس Pasha and Munshi, 1976 علاقة الارتباط في الجيل الانعزالي الأول F_2، حيث كانت إيجابية ما بين وزن الحبوب في العثكول وكلاً من وزن العثكول، قطر العثكول، طول العثكول، وزن النبات، وثخانة الساق.

2-5- العقم الذكري Male sterility

العقم الذكري صفة تظهر من آن لأخر في أصناف النباتات ذاتية الإخصاب أو خلطية الإخصاب نتيجة لحدوث طفرة وراثية (Gene mutation) تغير من تأثير أي مورثة من المورثات التي تؤثر على أي مرحلة من المراحل الرئيسية لتكوين حبوب اللقاح.

وهي من الظواهر النباتية الطبيعية التي يستفيد منها مربي النبات، في تسهيل إنتاج الهجن وإجراء التلقيحات (الخشن وخضر، 1975).

تنتشر ظاهرة العقم الذكري Male sterility انتشاراً واسعاً في المملكة النباتية، لدرجة أنها وجدت في أي محصول بحث فيه عنها. كما تتكرر الظاهرة بأكثر من جين في المحصول الواحد. فيعرف – مثلاً– 24 زوجاً من المورثات غير القرينة، تتحكم في طفرات مختلفة من العقم الذكري في الشعير، ونحو 24 زوجاً في الذرة، ونحو 50 زوجا في البندورة، و9 أزواج في البازلاء (Myers and Gritton,1988).

تؤدي حالة العقم الذكري إلى عدم قدرة النبات على تلقيح أزهاره أو أزهار نباتات أخرى.

ويأخذ العقم أحد ثلاثة مظاهر:

1- عقم حبوب اللقاح (Pollen sterility) تخلو المتوك (المآبر) في هذه الحالة من حبوب اللقاح، أو تنتج بها حبوب لقاح ضامرة لا تصلح للتلقيح.

2- عقيم الأسدية (Staminal sterility): تتحور أسدية الطلع في هذه الحالة إلى تراكيب أخرى، أو تختفي كلياً، ففي الجزر – مثلاً – توجد سلالات عقيمة الذكر، تتحور فيها الأسدية إلى تراكيب بتلية مختلفة الأشكال، ويطلق على الظاهرة في هذه الحالة اسم Petaloid (Eisa and Wallace, 1969).

3- عدم تفتح المتوك (Positional sterility): تفشل المتوك (المآبر) في هذه الحالة في التفتح، رغم أنها تكون ممتلئة بحبوب لقاح خصبة، قادرة على إحداث الإخصاب لو أنها استعملت في التلقيح يدوياً.

ويعد المظهر الأول الأكثر شيوعاً في العقم، وأياً كان مظهر العقم .... فإنه قد تتحكم فيه عوامل وراثية في النواة، أو في السيتوبلاسم أو في كليهما.

- العقم الذكري الوراثي Genetic male sterility، ينتشر في جميع النباتات ثنائية المجموعة الصبغية (الكروموسومية)، يتحكم في هذا النوع من العقم عامل وراثي واحد متنح، إلا أنه قد يتفاعل أحياناً

عاملان وراثيان أو أكثر مع بعضهما، لإعطاء صفة العقم الذكري، ويرمز إلى عامل العقم الذكري بالرمز ms وهما الحرفان الأولان لكلمتي Male sterility.

- العقم الذكري السيتوبلاسمي Cytoplasmic male sterility، يحدث عندما يوجد في السيتوبلاسم عامل خاص بالعقم، ويرمز له بالرمز S (من العقم Sterility)، بينما يوجد العامل F (من الخصوبة Fertility) في سيتوبلاسم النباتات الخصبة.
- العقم الذكري الوراثي – السيتوبلاسمي Genetic-cytoplasmic male sterility، يتشابه مع العقم الذكري السيتوبلاسمي في كونه يرجع إلى وجود عامل خاص بالعقم في السيتوبلاسم، ويرمز إليه بالرمز S، وعامل الخصوبة F في سيتوبلاسم النباتات غير العقيمة، ولكنهما يختلفان في وجود عامل وراثي آخر سائد في النواة في حالة العقم الذكري الوراثي – السيتوبلاسمي. ويطلق على هذا العامل اسم (مورثة إرجاع الخصوبة Restorer gene fertility)، لأن وجوده يؤدي إلى إرجاع خصوبة النباتات التي تحمل عامل العقم S في سيتوبلاسم خلاياها. ولا تكون هذه المورثة مؤثرة عند وجودها في الحالة المتنحية الأصيلة (rr).

كان أول تطبيق لاستعمال العقم الذكري – السيتوبلاسمي في إنتاج الهجن في محصول البصل بواسطة (Jones and Davis, 1944).

وقد لاحظ Duvik,1966 وجود حالة عقم في محصول الجزر، كانت فيها النباتات خصبة جزئياً في ولاية وسنكسن، بينما كانت عقيمة تماماً في ولاية كاليفورنيا.

أكّد Kaper and Stephens, 1936 وجود نوعين من العقم الوراثي في حشيشة السودان، الأول في الهند، والثاني في أمريكا. وتم لاحقاً تحديد النوع الثالث من العقم الذكري الوراثي ms3 وهو الأكثر استعمالاً في برامج تربية النبات (Stephens and Quinby, 1945).أما النوع الرابع من العقم الوراثي ms7 فقد اكتشفه الباحثان Andrews and Webster, 1971 بعد عملية تشعيع لصنف الذرة البيضاء Kaura 270 في نيجيريا.

استنتج Ross, 1981 أهمية استخدام النوع الرابع ms7 في برامج التربية. يعتمد العقم الذكري الوراثي – السيتوبلاسمي على التفاعل بين المورثات المحمولة في نواة مجتمع الذرة البيضاء Kafir وسيتوبلاسم الصنف Milo وقاد هذا الاكتشاف شركات إنتاج البذور إلى إنتاج بذور الهجن على نطاق تجاري واسع (Stephens and Holland, 1954). وتمّ فيما بعد، تحديد المورثة المسؤولة عن العقم الذكري السيتوبلاسمي، وأعطيت الرمز msc1 كما تم الاكتشاف النوع الثاني من العقم في الصنف Texas Blackhull kafir (Quinby, 1980)، ويعتقد وجود نوع ثالث من العقم الذكري الوراثي السيتوبلاسمي في حشيشة السودان (Doggett, 1988).

أوضح Murty, 1995 أن إنتاج أي هجين في الذرة البيضاء بشكل واسع، يتطلب وجود السلالة العقيمة (A)، والسلالة الحافظة للعقم (B) والسلالة المرجعة للخصوبة (R).

الفصل الثالث

مواد البحث وطرائقه Materials and methods

3-1- المادة النباتية Plant material

تضمّن البحث سلالتين من الذرة البيضاء عقيمتين ذكرياً هما: (SPL-10A وATX-629) كآباء مؤنثة في عملية التهجين والمسماة (A_s)، تمّ اكثارها بواسطة السلالات الحافظة للعقم السيتوبلاسمي والمسماة (B_s) هي (SPL-10B) و(BTX-629)، وأُعتمد في التهجين على ثمانية آباء مذكرة هي (بلدي -1، بلدي -2، بلدي-3، بلدي- 4، ازرع -3، ازرع -7، ازرع -5، رزينية).

الجدول (3): مصادر وصفات الآباء الداخلة في عملية التهجين.

الرقم المسلسل	اسم السلالة أو الصنف	المصدر	طول العثكول (سم)	لون الحبوب	شكل العثكول	طول النبات (سم)	عدد الأيام حتى الإزهار(يوم)
1	SPL- 10A	مدخل(اكريسات)	25	كريمي	نصف متفرق	110	79
2	ATX-629	مدخل(اكريسات)	22	كريمي	نصف مندمج	90	74
3	بلدي-1	محلي	26	أبيض	نصف مندمج	185	57
4	بلدي- 2	محلي	19	أبيض	نصف مندمج	195	60
5	بلدي- 3	محلي	18	أبيض	نصف متفرق	197	62
6	بلدي-4	محلي	27	أبيض	نصف متفرق	200	60
7	إزرع- 3	محلي	24	أبيض	نصف متفرق	180	69
8	إزرع- 5	محلي	21	احمر	نصف مندمج	87	70
9	إزرع-7	محلي	26	كريمي	نصف مندمج	120	70
10	رزينية	محلي	25	أبيض	نصف متفرق	215	62

موقع تنفيذ التجربة Experimental location

نفذت هذه الدراسة على مدى سنتين في موقعين مختلفين في جنوب سورية:

- السنة الأولى: 2009 (إجراء عملية التهجين) تمّ في محطة بحوث جلين – مركز بحوث درعا – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، تمتاز بتربة طينية خفيفة القوام، تصنف ضمن مناطق الاستقرار الأولى ب، معدل الأمطار السنوي فيها 450 ملم.

- السنة الثانية: 2010 (إجراء التقييم في موقعين مختلفين) في محطة بحوث جلين ومحطة بحوث ازرع – مركز بحوث درعا – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حيث تقع محطة بحوث ازرع في محافظة درعا، شرق خط الطول 36˚.15 وشمال خط العرض 32˚.51، وترتفع عن سطح البحر 575 م، التربة فيها طينية ثقيلة، المعدل السنوي للأمطار 291 ملم، الصيف حار وجاف والشتاء بارد نسبياً، الرياح جنوبية غربية ومتقلبة شتاءً، شمالية شرقية صيفاً.

3-2- طرائق البحث

3-2-1- برنامج العمل التربوي

في السنة الأولى (موسم 2009 موقع بحوث جلين): تمّ إجراء التهجين بين السلالات العقيمة ذكرياً والسلالات والأصناف المختبرة، وأجري إكثار السلالات الداخلة في برنامج التهجين في موقع بحوث جلين.

في السنة الثانية (موسم 2010): تم تقييم أداء الهجن الناتجة عن عملية التهجين (F_1) مع الآباء في موقعين مختلفين الأول (موقع بحوث جلين) بطريقة الزراعة التكثيفية ببداية تموز، وتم ري التجربة أربع ريات تكميلية، والثاني (موقع بحوث ازرع)، حيث زرعت التجربة في هذا الموقع بمنتصف آذار وبدون أية رية تكميلة، تمّ زراعة الهُجن في خطوط (كل هجين في خط بطول 6 م والمسافة بين الخط والآخر 70سم وبين النباتات ضمن الخط 25 سم)، ونفذت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية وبثلاثة مكررات، وبلغت مساحة الوحدة التجريبية 4.2 م^2، وأجريت لهذا المحصول جميع العمليات اللازمة من تسميد وعزق ومكافحة أعشاب وحشرات وفق (التعليمات العامة لزراعة الذرة البيضاء والدخن وحشيشة السودان والمكانس، 2008).

3-2-2- برنامج التهجين

تمّ زراعة الآباء المذكرة في ثلاثة مواعيد بفاصل زمني مقداره 15 يوماً بين الموعد الأول والثاني، و10 أيام بين الموعد الثاني والثالث (لتفادي التباين في موعد الإزهار) وزراعة كل أب بثلاثة خطوط طول الخط الواحد 6 م، بينما تم زراعة الآباء المؤنثة والسلالتين الحافظتين للعقم في الموعد الأول فقط، لكونها سلالات متأخرة في الإزهار، وبمعدل 12 خط لكل أب مؤنث وثلاثة خطوط لكل سلالة حافظة للعقم، بطول 6 م للخط الواحد وكانت المسافة بين الخطوط (70 سم). وعند ظهور عثاكيل نباتات الأب المؤنث من ورقة العلم وقبل تفتح الأزهار، تمّ تغليف العثكول بكيس ورقي لمنع التلقيح الخلطي، وسجل عليه التاريخ، وبعد (4-7) أيام تقريباً، وعند تفتح 50% من أزهار العثكول أجريت عملية التهجين وفق ما هو موضح في مخطط التهجين (جدول 4)، ويتم ذلك بقص الجزء المتفتح من عثكول الأب المذكر المرغوب والحامل لكمية غزيرة من غبار الطلع ثم وضعه داخل الكيس الورقي المغلف للعثكول المؤنث بشكل محكم، وهزه عدة هزات خفيفة حتى ينثر حبوب اللقاح، ويصل إلى أكبر عدد من الأزهار، ثم يسجل عليه من اليسار إلى اليمين اسم الأب المؤنث ورمز عملية التهجين والأب المذكر وتاريخ التهجين واسم القائم بعملية التهجين.

الجدول (4): مخطط التهجين الحقلي بين السلالات العقيمة ذكرياً والأصناف المُختبِرة في موسم 2009.

السلالات والأصناف الأبوية المذكرة	السلالات الابوية المؤنثة (العقيمة ذكرياً)

	SPL -10A	ATX-629
بلدي-1	x	x
بلدي-2	x	x
بلدي-3	x	x
بلدي-4	x	x
إزرع-3	x	x
إزرع-5	x	x
إزرع-7	x	x
رزينية	x	x
SPL -10B(سلالة حافظة للعقم)	+	
BTX-629(سلالة حافظة للعقم)		+

x: التهجين بين الأب المذكر والأب المؤنث، +: إكثار السلالات العقيمة ذكرياً

3-3- الصفات المدروسة Investigated traits

1- تاريخ الإنبات: ويسجل عند إنبات 50% من نباتات الصنف الواحد بالقطعة التجريبية الواحدة أي عند بداية ظهور رؤوس الأوراق فوق سطح التربة.

2- عدد الأيام حتى الإزهار (يوم): وتحسب من تاريخ الزراعة وحتى إزهار 50 % من النباتات للصنف الواحد بالقطعة الواحدة، أي عند تفتح متوك الثلث العلوي للعثكول.

3- ارتفاع النبات (سم): تؤخذ هذه القراءة بعد اكتمال إزهار نباتات القطعة الواحدة، حيث تقاس من قاعدة النباتات عند سطح الأرض حتى نهاية العثكول. على أن يؤخذ متوسط 5 نباتات في الصنف الواحد.

4- طول العثكول (سم): ويقاس من نقطة تفرع العثكول وحتى قمته.

5- عرض العثكول (سم): ويقاس من منتصف العثكول.

6- نسبة التصافي: ويحسب على الشكل التالي:

نسبة التصافي= (وزن الحبوب بعد فرط العثاكيل/ وزن العثاكيل قبل الفرط) x 100

7- وزن الألف حبة (غ): ويتم بعد ألف حبة وقياس وزنها.

8- عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (يوم): يسجل من تاريخ الزراعة حتى ظهور الطبقة السوداء أسفل الحبوب أو تلون أوراق النبات بالأصفر.

9- تقدير الإنتاجية (طن/هـ)، يتم تقدير الإنتاج على درجة رطوبة 15% وتحويل وحدة الوزن إلى (طن/هـ)، ويتم ذلك حسب المعادلات التالية: في حال حصاد خطين من كل قطعة تجريبية طول كل خط 3 م تستخدم التالي:

الإنتاج (طن/هـ) = [(وزن العثاكيل عند الحصاد(بالكغ) × (100− الرطوبة المقاسة) × 0.028 × نسبة التصافي على رطوبة 15%)]/المساحة المحصودة

حيث: 0.028 = (10000 هكتار) / [(4.2 م^2 × (100− 15) × 1000 (تحويل إلى طن)]

4.2 م^2: مساحة 2 خط (3 طول الخط × 70سم المسافة بين الخط والآخر × 2 عدد الحطوط).

(100−15): لتقدير المادة على رطوبة 15%.

(التعليمات العامة لزراعة الذرة البيضاء والدخن وحشيشة السودان والمكانس، 2008).

3−4− دراسة المؤشرات الإحصائية والوراثية

3−4−1− تحليل التباين

تمّ تحليل التباين لمختلف الصفات المدروسة لتقدير الفروق المعنوية بين متوسطات الهجن (F_1) والشواهد المحلية باستعمال أقل فرق معنوي ($LSD_{0.05}$).

3−4−2− تقدير قوة الهجين

يتم تقديرها بطريقتين لكافة الصفات المدروسة:

- تقدير قوة الهجين كنسبة مئوية من الفرق بين متوسط الهجين ومتوسط الأبوين لصفة ما.

(Martin and Hallaur, 1976)

$$H(MP)= [(F_1- MP)/MP]\times 100$$

حيث أن H(MP): قوة الهجين قياساً للمتوسط الأبوي .

F_1: متوسط الجيل الأول.

MP: المتوسط الحسابي للأبوين، أي $(P_1+P_2)/2$.

- تقدير قوة الهجين قياساً للأب الأعلى في الصفة كما يلي (Sinha and Khanna, 1975):

$$H(HP) = [(F_1- HP)/HP] \times 100$$

حيث أن H(HP): قوة الهجين قياساً للأب الأعلى .

F_1: متوسط الجيل الأول. HP: متوسط الأب الأعلى.

3−4−3− تقدير المقدرة العامة والخاصة على الخلط (GCA ، SCA)

تم تقديرهما استناداً إلى (Singh and Chaudhary, 1985):

3−4−3−1− المقدرة العامة على الخلط (GCA)

وتقدر وفقاً للمعادلة التالية:

- للسلالات (Lines):

$$g_i= (xi.. /tr) - (x\ldots / ltr)$$

- للمختبرات (Testers):

$$g_j= (xj.. /lr) - (x\ldots / ltr)$$

حيث:

g_i: المقدرة العامة على الخلط للسلالة i.

g_j: المقدرة العامة على الخلط للمختبر t.

l: عدد السلالات.

r: عدد المكررات.

t: عدد السلالات المُختبِرة.

x_i: مجموع قيم هجن السلالة.

x_j: مجموع قيم هجن السلالة المُختبِرة.

x: المجموع العام لقيم الهجن.

3-4-3-2- المقدرة الخاصة على الخلط للهجن

تقدر وفق المعادلة التالية:

$$S_{ij}=(x_{ij}./r) - (x_{.i}./tr) - (x_{j}../lr) + (x.../ltr)$$

حيث أن S_{ij}: المقدرة الخاصة على الخلط للهجين بين i و j.

X_{ij}: مجموع قيم الهجين الناتج عن التصالب.

3-4-4- درجة التوريث بالمفهوم العريض Broad sense heritability

يُقدر وفق المعادلة التالية: عن (Burton, 1951)

$$H_{\mathrm{bs}} = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_{\mathrm{ph}}^2} \times 100$$

حيث: H_{bs} درجة التوريث بالمعنى العريض ويرمز لها عادةً بحرف H أو h^2

σ_g^2 : التباين الوراثي

σ_{ph}^2 : التباين الكلي(المظهري).

3-4-5- درجة التوريث بالمفهوم الضيق Narrow sense heritability

$$H_{\mathrm{ns}} = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_{\mathrm{ph}}^2} \times 100$$

حيث: H_{ns} درجة التوريث بالمعنى العريض ويرمز لها عادةً بحرف H أو h^2

σ_A^2: التباين الإضافي. σ_{ph}^2: التباين الكلي(المظهري).

3-4-6- حساب معامل الارتباط:

قُدر الارتباط المظهري حسب المعادلة التالية (Kwon and Torrie, 1964):

$$r_{xy} = \frac{COV(XY)}{[Var(x)Var(Y)]^{1/2}}$$

حيث أن:

Cov (XY)= التباين الكلي المشترك بين الصفتين X و Y .

Var (X) و Var (Y)= تباين الصفتين X و Y، على التوالي.

أُجري تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج MSTAT.3 وSAS لدراسة تحليل التباين وتحديد معنوية القيم المدروسة.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

4-1- تحليل التباين لمختلف الصفات الوراثية المدروسة (آباء وهجن)

4-1-1- موقع ازرع

يتبين من الجدول رقم (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأنماط الوراثية المدروسة (آباء وهجن)، وذلك لمختلف الصفات المدروسة ما عدا صفة عرض العثكول على مستوى دلالة 1% و 5%، وكانت قيم معامل الاختلاف تتراوح بين (3.32%) في صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي و(16.27%) في صفة عرض العثكول، وهي ضمن الحدود المسموح بها إحصائياً، أما قيم أقل فرق معنوي (LSD) لمعظم الصفات المدروسة فكانت ضمن المجال بين (1.04طن/ه) في صفة الإنتاجية و(24.03 سم) في صفة طول النبات.

4-1-2- موقع جلين

ويظهر الجدول رقم (5)، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأنماط الوراثية المدروسة (آباء وهجن)، وذلك في مختلف الصفات النباتية المدروسة وعلى مستوى دلالة 1% و 5% وتضمنت معامل الاختلاف قيماً تراوحت بين (2.00) في صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، و(15.30) في صفة الإنتاجية، وهي ضمن الحدود المقبولة إحصائياً، بينما كانت قيم أقل فرق معنوي (LSD) بين (0.87 طن/ه) في صفة الإنتاجية وحتى (25.05 سم) في صفة طول النبات.

4-1-3- التحليل المشترك:

يلاحظ من جدول التحليل المشترك رقم (6) إلى وجود دلالة إحصائية واضحة بين الطرز الوراثية المدروسة على مستوى دلالة 1% و5% لمختلف الصفات المدروسة، وكانت قيم معامل الاختلاف (C.V) ضمن الحدود المقبولة إحصائياً، ويلاحظ من الجدول رقم (5) أن قيم أقل فرق معنوي لمختلف الصفات بين الموقعين كانت بين (0.702 سم) في صفة طول العثكول و(4.736 سم) في صفة طول النبات، كما ويبين اختبار أقل فرق معنوي بين متوسط الصفة العام للموقعين وجود فروق ذات دلالة إحصائية لمختلف الصفات المدروسة ما عدا صفتي طول العثكول ونسبة التصافي المئوية.

الجدول (5): تحليل التباين لمختلف الصفات الوراثية المدروسة (آباء وهجن).

الهجن والآباء	متوسط عدد الأيام حتى الإزهار		LSD at 5%	متوسط عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي		LSD at 5%	طول النبات (سم)		LSD at 5%	طول العثكول (سم)		LSD at 5%
	موقع ازرع	موقع جلين		موقع ازرع	موقع جلين		موقع ازرع	موقع جلين		موقع ازرع	موقع جلين	
بلدي- 1 × SPL10-A	117.66	52.66		150.33	91.33		139.00	240.00		22.33	21.10	
بلدي- 2 × SPL10-A	112.00	54.00		146.66	92.33		140.00	271.70		23.50	28.33	
بلدي- 3 × SPL10-A	117.33	54.66		145.33	92.33		146.30	228.30		26.66	26.20	
بلدي- 4 × SPL10-A	112.00	54.66		139.66	92.00		167.30	255.00		26.50	28.23	
ازرع- 3 × SPL10-A	121.66	54.33		147.33	91.33		135.70	258.30		23.66	25.60	
ازرع- 5 × SPL10-A	129.00	53.33		150.00	93.66		79.00	113.30		24.50	23.83	
ازرع- 7× SPL10-A	128.00	58.33		148.66	93.66		110.00	191.70		26.16	26.93	
رزينية × SPL10-A	112.00	55.00		146.66	93.33		169.70	240.00		27.66	26.90	
بلدي- 1 × ATX-629	99.33	52.66		138.33	92.00		144.00	251.70		23.33	20.23	
بلدي- 2 × ATX-629	112.33	52.66		141.66	92.00		144.70	251.70		26.33	27.10	
بلدي- 3 ×ATX-629	108.33	53.33		145.66	92.00		143.30	261.70		26.16	27.50	
بلدي- 4 × ATX-629	109.33	53.33		141.00	89.66		159.00	243.70		27.33	29.50	
ازرع- 3 × ATX-629	111.00	53.66		145.66	89.66		160.30	251.70		25.50	25.43	
ازرع- 5 × ATX-629	117.33	55.33		142.00	100.00		88.33	123.30		24.83	23.83	
ازرع- 7 × ATX-629	123.66	57.66		149.66	93.66		111.30	181.70		27.83	28.66	
رزينية × ATX-629	114.66	54.33		147.66	90.66		172.30	256.70		28.00	26.90	
بلدي- 1	103.00	51.00		141.00	87.00		137.30	186.00		13.50	13.90	
بلدي- 2	98.33	51.00		137.00	88.00		127.00	225.00		21.66	22.20	
بلدي- 3	100.66	52.00		141.00	92.00		136.00	240.00		20.00	21.40	
بلدي- 4	101.33	51.00		139.00	87.00		129.30	210.00		23.83	22.40	
ازرع- 3	115.00	50.00		145.00	87.00		134.00	210.00		20.33	18.60	
ازرع- 5	111.66	52.00		143.00	94.00		71.00	80.00		18.66	20.00	
ازرع- 7	124.33	63.00		146.66	98.00		86.00	113.00		23.83	20.90	
رزينية	104.33	52.00		136.33	89.00		147.70	233.00		21.83	24.50	
SPL10-B	131.00	66.00		156.33	102.00		86.66	100.00		23.33	24.60	
BTX-629	132.33	66.00		157.00	103.00		79.66	113.00		21.66	22.60	
المتوسط العام Mean	A 114.17	B 54.82		A 144.99	B 93.01		B 128.67	A 205.05		A 23.81	AA 24.15	
الخطأ التجريبي Error	28.46	1.33		23.25	3.47		214.70	233.20		6.97	2.88	
معامل الاختلاف C.V%	4.67	2.10		3.32	2.00		11.39	7.45		11.09	7.03	
أقل فرق معنوي LSD at 5%	8.75	1.89		7.91	3.05		24.03	25.05		4.33	2.78	
متوسط مربع الانحراف المعياري MS	292.27**	55.31**		84.47**	79.96**		2746.69**	10593.06**		32.82**	40.35**	
F. value	10.27	41.40		3.63	23.04		12.79	45.42		4.71	13.98	
Pr.	0.0001	0.0001		0.0001	0.0001		0.0001	0.0001		0.0001	0.0001	

(**) الدلالة إحصائية على مستوى1%، (*) الدلالة إحصائية على مستوى 5%.

الجدول (5): تحليل التباين لمختلف الصفات الوراثية المدروسة (آباء وهجن).

الهجن والآباء	عرض العثكول (سم)		LSD at 5%	نسبة التصافي %		LSD at 5%	وزن الألف حبة (غ)		LSD at 5%	الإنتاجية(طن/هـ)		LSD at 5%
	موقع ازرع	موقع جلين		موقع ازرع	موقع جلين		موقع ازرع	موقع جلين		موقع ازرع	موقع جلين	
بلدي- 1 × SPL10-A	5.66	8.06		76.66	82.33		19.66	30.00		5.23	6.26	
بلدي- 2 × SPL10-A	5.00	7.70		75.00	77.66		25.66	27.00		6.30	3.76	
بلدي- 3 × SPL10-A	6.00	8.53		78.66	73.33		20.33	29.66		4.80	3.43	
بلدي- 4 × SPL10-A	6.10	8.60		76.66	78.66		25.00	31.33		6.26	6.66	
ازرع- 3 × SPL10-A	4.73	8.56		72.00	73.00		24.66	30.00		3.46	3.16	
ازرع- 5 × SPL10-A	5.10	6.33		78.33	79.33		27.00	21.33		3.96	3.30	
ازرع- 7× SPL10-A	5.23	6.60		80.66	83.00		23.00	26.00		4.73	5.36	
رزينية × SPL10-A	4.90	7.20		80.33	79.33		20.33	29.66		5.13	3.96	
بلدي- 1 × ATX-629	5.96	7.83		82.33	80.66		18.66	30.66		4.06	4.96	
بلدي- 2 × ATX-629	5.23	7.86		73.66	78.66		22.00	28.66		5.73	4.60	
بلدي- 3 ×ATX-629	4.43	8.43		74.33	79.33		25.66	34.33		5.13	4.86	
بلدي- 4 × ATX-629	4.96	8.26		80.00	77.66		29.33	30.33		5.70	3.70	
ازرع- 3 × ATX-629	5.10	9.00		80.33	81.66		28.33	33.33		4.23	4.10	
ازرع- 5 × ATX-629	5.23	5.53		79.33	71.66		28.33	21.33		3.16	1.90	
ازرع- 7 × ATX-629	5.56	8.36		84.00	77.33		23.33	29.00		4.33	4.60	
رزينية × ATX-629	5.53	7.73		78.33	76.66		24.00	33.33		5.03	3.83	
بلدي- 1	6.30	7.60		77.66	65.00		23.66	24.00		3.53	2.36	
بلدي- 2	5.76	6.20		77.66	76.00		25.33	27.00		5.23	2.26	
بلدي- 3	4.83	6.80		77.00	74.00		20.33	28.00		2.33	2.06	
بلدي- 4	5.50	7.20		72.33	68.00		30.00	34.00		2.80	2.30	
ازرع- 3	5.30	6.60		72.33	72.00		27.00	37.00		2.23	2.46	
ازرع- 5	5.20	6.00		84.66	73.00		22.66	26.00		2.60	1.63	
ازرع- 7	5.06	6.00		79.66	83.00		22.66	34.00		4.33	2.66	
رزينية	5.40	7.00		73.00	79.00		28.00	30.00		4.56	2.13	
SPL10-B	4.60	4.80		78.00	79.00		23.66	21.00		2.76	2.16	
BTX-629	4.30	4.60		67.00	70.00		20.00	24.00		2.60	1.40	
المتوسط العام Mean	B 5.27	A 7.22		AA 77.32	A 76.43		B 24.18	A 28.9		A 4.24	B 3.46	
الخطأ التجريبي Error	0.73	0.67		16.22	5.94		13.01	5.68		0.40	0.28	
معامل الاختلاف C.V%	16.27	11.32		5.21	3.19		14.92	8.25		14.94	15.30	
أقل فرق معنوي LSD at 5%	1.41	1.34		6.60	3.998		5.92	3.91		1.04	0.87	
متوسط مربع الانحراف المعياري MS	0.76	4.26**		47.93**	69.65**		30.80**	54.90**		4.47**	6.08**	
F. value	1.04	6.38		2.96	11.72		2.37	9.66		11.13	21.70	
Pr.	0.439	0.0001		0.0005	0.0001		0.0047	0.0001		0.0001	0.0001	

(**) الدلالة إحصائية على مستوى1%، (*) الدلالة إحصائية على مستوى 5%.

الجدول (6): تحليل التباين المشترك، ومعامل الاختلاف، والمتوسط للصفات النباتية الثمانية المدروسة في موقعي ازرع وجلين بمحافظة درعا.

مصدر التباين	درجة الحرية	متوسط مربع الانحرافات لمختلف الصفات المدروسة في هجن من الذرة البيضاء							
		عدد الأيام حتى الإزهار	عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي	طول النبات سم	طول العثكول سم	عرض العثكول سم	نسبة التصافي %	وزن الألف حبة غ	الإنتاجية طن/هـ
البيئة (E) Environment	1	89365**	67257**	186384.4**	3.34	149**	0.01	610.04**	7.26**
المكررات Block/Env	2	79.26	154.00	1178.45	27.08	2.82	17.15	1.38	0.15
الطراز الوراثي (G) Genotype	15	112.80**	29.28**	8235.10**	24.87**	1.83**	39.21**	29.80**	5.20**
تفاعل G × E	15	69.00**	30.42**	1137.04**	5.08	1.50*	24.61*	44.35**	1.63**
الخطأ Error	62	19.48	8.77	277.75	4.65	0.75	12.08	11.45	0.38
معامل الاختلاف C.V%		5.20	2.50	9.14	8.35	13.28	4.45	12.72	13.57
المتوسط Mean		84.88	118.95	182.21	25.83	6.54	78.15	26.60	4.55

* الفرق معنوي على مستوى 5% ، ** الفرق معنوي على المستويين 1% و5%.

4-2- المكونات الوراثية للتباين الوراثي في الجيل الأول

يبين الجدول رقم (7) قيم التباين للمقدرة العامة والخاصة على الخلط، وتباين المورثات ذات الأثر التراكمي (الإضافي) والتباين السيادي لموقعي ازرع وجلين.

الجدول (7): تحليل مكونات التباين الوراثي وقيمة درجة التوريث بمفهوميها الواسع والضيق – موقع ازرع.

مصدر التباين	الصفات المدروسة							
	عدد الأيام حتى الإزهار	عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي	طول النبات	طول العثكول	عرض العثكول	نسبة التصافي%	وزن الألف حبة	الإنتاجية
تباين القدرة العامة σ^2 GCA	21.20	2.30	158.73	0.88	0.001	0.66	1.94	0.16
تباين القدرة الخاصة σ^2 SCA	11.76	8.19	0.001	0.001	0.04	2.19	0.001	0.06
التباين الإضافي σ^2A	42.40	4.60	317.46	1.76	0.002	1.32	2.88	0.32
التباين الساند σ^2D	11.76	8.19	0.001	0.001	0.04	2.19	0.001	0.06
التباين الوراثي σ^2G	46.24	10.23	678.17	1.00	0.001	3.91	5.75	0.71
التباين البيئي σ^2E	35.01	12.18	288.12	6.38	0.85	20.19	15.04	0.41
التباين المظهري σ^2P	81.25	22.41	966.29	7.38	0.79	24.10	20.79	1.12
درجة التوريث بالمفهوم الواسع H_{nb}	%56.91	%45.65	%70.18	%23.55	%0.01	%16.22	%27.66	%63.39
درجة التوريث بالمفهوم الضيق H_{ns}	%52.18	%20.53	%32.85	%13.85	%0.001	%5.48	%13.85	%28.57

الجدول (8): تحليل مكونات التباين الوراثي وقيمة درجة التوريث بمفهوميها الواسع والضيق – موقع جلين.

مصدر التباين	الصفات المدروسة							
	عدد الأيام حتى الإزهار	عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي	طول النبات	طول العثكول	عرض العثكول	نسبة التصافي%	وزن الألف حبة	الإنتاجية
تباين القدرة العامة GCA σ^2	0.48	0.002	458.8	1.32	0.11	0.001	3.77	0.04
تباين القدرة الخاصة SCA σ^2	0.19	2.88	69.66	0.001	0.07	13.70	0.001	0.97
التباين الإضافي σ^2A	1.96	0.004	917.60	2.64	0.22	0.002	7.54	0.08
التباين الساند σ^2D	0.19	2.88	69.66	0.001	0.07	13.70	0.001	0.97
التباين الوراثي σ^2G	2.28	4.49	2260.37	5.87	0.66	9.14	11.92	1.31
التباين البيني σ^2E	1.27	3.38	268.42	2.96	0.69	4.49	6.09	0.35
التباين المظهري σ^2P	3.56	7.87	2528.78	8.83	1.35	13.63	18.02	1.66
درجة التوريث بالمفهوم الواسع H_{nb}	%64.04	%57.05	%89.39	%66.48	%48.89	%67.06	%66.15	%78.92
درجة التوريث بالمفهوم الضيق H_{ns}	%55.06	%0.05	%36.29	%29.90	%16.30	%0.001	%41.84	%4.82

4-2-1- صفة عدد الأيام حتى الإزهار

4-2-1-1- موقع ازرع

يلاحظ أن قيمة المقدرة العامة على الخلط (21.2) كانت أعلى من قيمة تباين المقدرة لخاصة على الخلط (11.76) بالتالي كانت قيمة التباين التراكمي(الإضافي) (42.4) لهذه الصفة أعلى بكثير من قيمة التباين السيادي (11.76)، ومنه فإن الفعل الوراثي التراكمي للمورثات هو المسيطر في إظهار هذه الصفة في الجيل الأول والانتخاب في هذه الحالة يمكن أن يكون فعالاً، (جدول 7).

4-2-1-2- موقع جلين

كانت قيمة تباين المقدرة العامة على الخلط (0.48) أكبر من قيمة تباين المقدرة الخاصة على الخلط (0.19)، ونجد أيضاً أن قيمة تباين التراكمي (الإضافي) (1.96) أعلى من قيمة التباين السيادي لهذه الصفة (0.19)، بالتالي فإن الفعل الوراثي التراكمي للمورثات هو المتحكم في توريث هذه الصفة في الجيل الأول ويمكن ممارسة الانتخاب في تحسينها في الأجيال الإنعزالية (جدول 8)، تطابق هذه النتيجة ما أورده كلاً من (Meng *et al*., 1998; Kenga *et al*., 2006; Degu *et al*., 2009) ويتعارض مع (Kenga *et al*., 2004) في كلا الموقعين.

4-2-2- صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي

4-2-2-1- موقع ازرع

من الجدول (7) يلاحظ أن قيمة تباين المقدرة العامة على الخلط (2.3) أدنى بكثير من قيمة تباين المقدرة الخاصة على الخلط (8.19)، ووجد أن قيمة التباين الوراثي التراكمي (الإضافي) البالغة (4.6)

كانت أدنى من قيمة التباين السيادي (8.19)، وبالتالي يستنتج من ذلك سيطرة المورثات ذات الأثر السيادي في إظهار هذه الصفة ويصبح من غير المجدي ممارسة الانتخاب، بل يعتمد على تكوين الهجن فقط.

4-2-2-2- موقع جلين

امتلك تباين المقدرة العامة على الخلط قيمة مقدارها (0.002)، كانت أدنى من قيمة تباين المقدرة الخاصة على الخلط والتي بلغت (2.88)، ونجد أن قيمة التباين الوراثي الإضافي (0.004) أدنى من قيمة التباين السيادي (2.88)، بالتالي فإن المورثات ذات الأثر السيادي هي المتحكمة في إظهار هذه الصفة، (جدول 8) تتفق هذه النتيجة مع نتائج (Warkad *et al*., 2008) في الموقعين.

4-2-3- صفة طول النبات

4-2-3-1- موقع ازرع

لقد بلغت قيمة تباين المقدرة العامة على الخلط لطول النبات (158.73) وكانت أعلى بكثير من قيمة تباين المقدرة الخاصة على الخلط والتي بلغت (0.001)، كما كانت قيمة التباين الوراثي التراكمي (الإضافي) (317.46) وهي أعلى بكثير من قيمة التباين الوراثي السيادي والتي بلغت (0.001)، وبالتالي فإن الفعل الوراثي التراكمي للمورثات كان له الدور الأساسي في إظهار صفة طول النبات، ويمكن متابعة التربية بالانتخاب في الأجيال اللاحقة، (جدول 7).

4-2-1-2- موقع جلين

وجد من الجدول رقم (8) أن قيمة تباين المقدرة العامة على الخلط تعادل (458.8) بينما كانت قيمة تباين المقدرة الخاصة على الخلط تساوي (69.66)، وكانت قيمة التباين الوراثي الإضافي (917.6) أعلى بكثير من قيمة التباين لوراثي السيادي والتي بلغت (69.66)، وبالتالي يسيطر الفعل الوراثي الإضافي للمورثات في توريث هذه الصفة، وهي حالة مشجعة لمتابعة التربية والتحسين بالانتخاب، وتتطابق النتائج مع ما ذكره (Meng *et al*., 1998; Kenga *et al*., 2006; Degu *et al*., 2009) وتتخالف مع ما ذكره (Umakanth *et al*., 2005) وكذلك مع (Breneji, 1988; Kenga *et al*., 2004) في الموقعين.

4-2-4- صفة طول العثكول

4-2-4-1- موقع ازرع

بلغ تباين المقدرة العامة على الخلط (0.88) وهذه القيمة أعلى من تباين المقدرة الخاصة على الخلط (0.001)، كما وأظهرت المورثات ذات الأثر التراكمي تبايناً عالياً بالمقارنة مع المورثات ذات الأثر السيادي وكانت القيم (1.76، 0.001) على التوالي، بالتالي سيطر الفعل الوراثي التراكمي (الإضافي) للمورثات في إظهار هذه الصفة، ويمكن تحسين الصفة بالانتخاب (جدول 7).

4-2-4-2- موقع جلين

امتلك تباين المقدرة العامة على الخلط قيمة مقدارها (1.32) وهي أعلى من قيمة تباين المقدرة الخاصة على الخلط والتي بلغت (0.001)، وبالتالي كان تباين المورثات التراكمي (2.64) أعلى من تباين المورثات السيادي (0.001)، مما أدى إلى سيطرة الفعل الوراثي التراكمي للمورثات في التعبير عن هذه الصفة، والذي يمكن من خلال الانتخاب متابعة تحسين الصفة لاستنباط طرز وراثية جديدة (جدول رقم 8)، وتنسجم النتائج مع ماأورده كلاً من (Meng *et al*., 1998; Kenga *et al*., 2006; Degu *et al*., 2009) ولا تتفق مع ما ذكره (Umakanth *et al*., 2005) في الموقعين.

4-2-5- صفة عرض العثكول

4-2-5-1- موقع ازرع

من الجدول رقم (7)، كان تباين المقدرة العامة على الخلط (0.001) أقل من تباين المقدرة الخاصة على الخلط (0.04)، حيث أظهرت مورثات السيادة قيمة تباين أعلى (0.04) بالمقارنة مع تباين المورثات ذات الأثر التراكمي (0.002)، وبالتالي فإن المورثات ذات الأثر السيادي هي المتحكمة في هذه الصفة ويكون الانتخاب غير فعال، تتعارض هذه النتيجة مع ما توصل إليه (Warkad *et al*., 2008; Degu *et al*., 2009).

4-2-5-2- موقع جلين

نجد من خلال نتائج الجدول رقم (8) أن قيمة تباين القدرة العامة (0.11) أعلى من قيمة تباين المقدرة الخاصة على الخلط (0.07)، وبالتالي فإن قيمة التباين الوراثي التراكمي (الإضافي) (0.22) أعلى من قيمة التباين السيادي (0.07)، ومنه يستنتج سيطرة الفعل الوراثي التراكمي (الإضافي) للمورثات في إظهار هذه الصفة وتطورها، توافق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (Warkad *et al*., 2008; Degu *et al*., 2009)،

4-2-6- صفة نسبة التصافي المئوية

4-2-6-1- موقع ازرع

دلت النتائج الموضحة في الجدول رقم (7) أن قيمة التباين العائد للمقدرة العامة على الخلط وقدرها (0.66)، كانت أدنى من قيمة التباين العائد للمقدرة الخاصة على الخلط (2.19)، أما قيمة التباين الإضافي التراكمي (1.32) هي أدنى من قيمة التباين السيادي (2.19)، وبالتالي يسيطر الفعل الوراثي السيادي للمورثات في إظهار صفة نسبة التصافي المئوية في هذا الموقع.

4-2-6-2- موقع جلين

كان معدل تباين المقدرة الخاصة على الخلط (13.70) أعلى من معدل تباين المقدرة العامة والذي بلغ (0.001)، وكانت قيمة التباين السيادي (13.70) أعلى من قيمة التباين الوراثي التراكمي (0.002)، بالتالي فإن الفعل المسيطر للمورثات في إظهار هذه الصفة هو الفعل الوراثي السيادي (جدول

8)، توافق النتيجة مع ما أشار إليه كلاً من (Umakanth *et al*., 2005; Kenga *et al*., 2006; Degu *et al*., 2009) لكلا الموقعين.

4-2-7- صفة وزن الألف حبة

4-2-7-1- موقع ازرع

وجد من نتائج الجدول رقم (7) أن قيمة تباين القدرة العامة (1.94) أعلى من قيمة تباين القدرة الخاصة (0.001)، وكان معدل التباين التراكمي (الإضافي) (2.88) أعلى من معدل التباين السيادي (0.001)، ويستنتج من ذلك أن الفعل الوراثي التراكمي (الإضافي) للمورثات سيطر على هذه الصفة ويمكن ممارسة الانتخاب في مثل هذه الحالة.

4-2-7-2- موقع جلين

يظهر الجدول رقم (8) أن قيمة تباين القدرة العامة على الخلط والبالغة (3.77) كانت أعلى من قيمة تباين المقدرة الخاصة على الخلط (0.001)، في حين كانت قيمة التباين التراكمي (الإضافي) (7.54) أعلى من التباين السيادي (0.001)، ويدل ذلك على سيطرة الفعل الوراثي التراكمي في توريث هذه الصفة والتي يمكن تحسينها بالانتخاب يتفق هذا مع ما توصل إليه (Degu *et al*., 2009) في الموقعين.

4-2-8- صفة الإنتاجية

4-2-8-1- موقع ازرع

يشير الجدول رقم (7) إلى أن قيمة التباين العائد للمقدرة العامة على الخلط والبالغ (0.16) كانت عالية مقارنة بتلك العائدة إلى القدرة الخاصة والبالغ (0.06)، ومن ثم فإن التباين الإضافي التراكمي للمورثات (0.32) هو أعلى من التباين السيادي (0.06)، وهذا يدل على سيطرة الفعل الوراثي التراكمي (الإضافي) في التعبير عن هذه الصفة، انسجمت هذه النتيجة مع نتائج (Warkad *et al*., 2008) ولا تتفق مع نتائج (Umakanth *et al*., 2005).

4-2-8-2- موقع جلين

كانت قيمة تباين المقدرة العامة على الخلط (0.04) أدنى من قيمة التباين العائد للمقدرة الخاصة على الخلط والبالغ (0.97)، كما أظهرت المورثات ذات الأثر السيادي (0.97) قيمة أعلى من المورثات ذات الأثر التراكمي (الإضافي) (0.08)، مما يشير إلى سيطرة الفعل الوراثي السيادي في التحكم في إظهار هذه الصفة وأن التربية لقوة الهجين هي الفعالة لزيادة الإنتاجية (الجدول 8)، اتفقت النتيجة مع (Kenga *et al*., 2004; Umakanth *et al*., 2005) وتعارضت مع نتائج (Warkad *et al*., 2008)، إنّ وجود سلوكية وراثية متباينة لصفة ما بين الموقعين المدروسين مثل صفتي عرض العثكول والإنتاجية الحبية، قد يعزى ذلك إلى التفاعل الوراثي – البيئي والذي يختلف باختلاف موقع الزراعة وبالتالي تغير السلوك الوراثي الذي يعبر عنه بالصفات.

4-3- درجة التوريث Heritability

4-3-1- موقع ازرع

تشير نتائج الجدول رقم (7) إلى امتلاك كلٍ من صفتي طول النبات، الإنتاجية، قيماً مرتفعة نسبياً لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع (70.18 ، 63.39 %) على التوالي، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Abu-Elgassim and Kambal,1978; Kumar and Singh, 1988; Warkad *et al*., 2008)، بينما كانت قيمة درجة التوريث بالمفهوم الواسع متوسطة لصفتي عدد الأيام حتى لنضج الفيزيولوجي و عدد الأيام حتى الإزهار (45.65، 56.91 %) على التوالي، ومن خلال استعراض النتائج المُوضَّحة في الجدول (7) نجد أن بلوغ درجة التوريث العريضة قيماً عالية للصفات المدروسة، راجعٌ بشكلٍ رئيس إلى كون قيم التباين العائدة لفعل البيئة داخل المجاميع المدروسة منخفضة مقارنةً بقيم التباين الوراثي (الإضافي وغير الإضافي)، بينما انخفضت قيمتها وبشكل واضح في الصفات المدروسة المتبقية وهي طول العثكول، عرض العثكول، نسبة التصافي المئوية ووزن الألف حبة وبلغت (23.55، 0.001، 16.22، 27.66%) على التوالي، دالاً ذلك على شدة تأثر النباتات بالعوامل البيئية في أطوار نموها المختلفة، ويلاحظ أيضاً أن قيمة درجة التوريث بالمفهوم الضيق كانت متوسطة في صفتي طول النبات، عدد الأيام حتى الإزهار وبلغت (32.85، 52.18%)، أما ما تبقى من صفات وهي عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، طول العثكول، عرض العثكول، نسبة التصافي، وزن الألف حبة والإنتاجية فقد امتلكت درجة توريث بالمفهوم الضيق منخفض وهي (20.53، 13.85، 0.001، 5.48، 13.85، 28.57%) على التوالي، ويعود انخفاض قيم درجة التوريث الضيّقة للغالبية العظمى من المؤشرات قيد الدراسة إلى ارتفاع التأثير العائد للتفاعل الوراثي (سيادة وتفوق) لتلك الصفات أو – ربّما – إلى للتفاعل (الوراثي × البيئي)، وبالتالي يُعتبر الانتخاب غير المباشر أو التهجين والانتخاب من الطرق المُجدية التي يُمكن اتباعها لتحسين هذه الصفات.

4-3-2- موقع جلين

دلّ الجدول رقم (8) إلى امتلاك معظم الصفات المدروسة قيم درجة توريث بالمفهوم الواسع عالية منها صفات عدد الأيام حتى الإزهار، طول النبات، طول العثكول، نسبة التصافي المئوية، وزن الألف حبة والإنتاجية مقدارها على التوالي (64.04، 89.39، 66.48، 67.06، 66.15، 78.92%)، بينما كانت قيمة درجة التوريث بالمفهوم الواسع متوسطة في صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي وعرض العثكول، قيمتها (57.05، 48.89%) على التوالي، أما بالنسبة لقيم درجة التوريث بالمفهوم الضيق، فقد كانت منخفضة في صفات عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، طول العثكول، عرض العثكول و الإنتاجية بقيم مقدارها (0.05، 29.90، 16.30، 4.82%) على التوالي، بينما امتلكت صفات عدد الأيام حتى الإزهار، طول النبات، نسبة التصافي المئوية ووزن الألف حبة درجة توريث المفهوم الضيق

متوسطة مقدارها (55.06، 36.29، 32.72، 41.84%) على التوالي، ترجع القيم العالية نسبياً لدرجة التوريث الضيّقة إلى ارتفاع القيم الخاصّة بالتباين الوراثي الإضافي (الأثر التراكمي) لها.

4-4- نتائج ظاهرة قوة الهجين والمقدرتين العامة والخاصة على الخلط للصفات الوراثية المدروسة

4-4-1- صفة عدد الأيام حتى الإزهار

4-4-1-1- موقع ازرع

يشير الجدول رقم (9) إلى امتلاك (12) هجيناً قيمة سالبة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين توزعت بين (-1.09% حتى -15.58**%) منها هجينين فقط لهما قيمة ذات دلالة إحصائية سالبة هما (بلدي-1 × ATX-629) (-15.58**%) و(ازرع -3×ATX-629) (-10.24**%)، كما كانت قيمة قوة الهجين قياساً للأب الأفضل سالبة في جميع الهجن المدروسة وكانت معدلاتها محصورة بين (-1.53% حتى -24.94**%)، أظهر (12) هجيناً منها قيمة ذات دلالة إحصائية توزعت قيمها بين (-10.18**% حتى -24.94**%).

كما يلخص الجدول إلى وجود (6) آباء لها مقدرة عامة على الخلط سلبية، منها أبوين لهما مقدرة عامة على الخلط سلبية وذات دلالة إحصائية هما (ATX-629) و(بلدي-1) (-3.40**، -6.90**) على التوالي وهما مهمان من أجل صفة التبكير في الإزهار، بينما وجد 4 آباء لها لها مقدرة عامة على الخلط موجبة، منها 3 آباء ذات دلالة إحصائية، وهي ذات أهمية من اجل صفة التأخير في الإزهار وهي (SPL-10A، ازرع-5، ازرع-7).

كما أظهر الجدول وجود (3) هجناً في الجيل الأول لها مقدرة خاصة على الخلط موجبة من أصل (16) هجين تمت دراستها، وقد نتجت من تصالب آباء ذات مقدرة عامة على الخلط وذات دلالة إحصائية كما يلي:

- هجينان لهما مقدرة خاصة على الخلط موجبة، تتمتع آباءها بمقدرة عامة على الخلط أحدهما موجب والآخر سالب أبرزها (بلدي-1×SPL-629) (5.77) و(ازرع-7×ATX-629) (1.23).
- هجين واحد فقط ذو مقدرة خاصة على الخلط موجبة، وناتج عن أبوين لهما مقدرة عامة على الخلط سالبة وهو (بلدي-2× ATX-629).

أما الهجن ذات المقدرة الخاصة على الخلط السالبة والتي امتلكت آبائها مقدرة عامة على الخلط ذات دلالة إحصائية فهي:

- (ازرع-7×SPL-10A) (-1.23)، ناتج عن أبوين لهما مقدرة عامة على الخلط موجبة وذات دلالة إحصائية.

- (بلدي-1×ATX-629) (-5.77)، ناتج عن أبوين لهما مقدرة عامة على الخلط سالبة وذات دلالة إحصائية عالية.
- الهجين (ازرع-5×ATX-629) (-2.44)، فهو ناتج عن أبوين لهما مقدرة عامة على الخلط ذات دلالة إحصائية أحدهما موجب والآخر سالب.

الجدول (9): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى الإزهار – موقع ازرع.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات	المقدرة العامه للمختبرات	المقدرة الخاصة للهجن	قوة الهجين %	
	الأب (j) الأم (i)	GCA (i)	GCA (j)	SCA (ji)	H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	3.40 **	-6.90 **	5.77	0.56	-10.18**
2	بلدي-2 × SPL-10A	3.40 **	-3.23	-3.56	-2.32	-14.50**
3	بلدي-3 × SPL-10A	3.40 **	-2.56	1.10	1.29	-10.43**
4	بلدي-4 × SPL-10A	3.40 **	-4.73	-2.06	-3.58	-14.50**
5	ازرع-3× SPL-10A	3.40 **	0.94	1.94	-1.09	-7.13
6	ازرع-5 × SPL-10A	3.40 **	7.77 **	2.44	6.32	-1.53
7	ازرع-7 × SPL-10A	3.40 **	10.44 **	-1.23	0.26	-2.29
8	رزينية × SPL-10A	3.40 **	-1.73	-4.4	-4.81	-14.50**
9	بلدي-1 × ATX-629	-3.40 **	-6.90 **	-5.77	-15.58**	-24.94**
10	بلدي-2 × ATX-629	-3.40 **	-3.23	3.56	-2.60	-15.11**
11	بلدي-3 × ATX-629	-3.40 **	-2.56	-1.10	-7.00	-18.13**
12	بلدي-4 × ATX-629	-3.40 **	-4.73	2.06	-6.42	-17.38**
13	ازرع-3 × ATX-629	-3.40 **	0.94	-1.94	-10.24**	-16.11**
14	ازرع-5 × ATX-629	-3.40 **	7.77 **	-2.44	-3.82	-11.33**
15	ازرع-7 × ATX-629	-3.40 **	10.44 **	1.23	-3.64	-6.55
16	رزينية × ATX-629	-3.40 **	-1.73	4.40	-3.10	-13.35**
	الخطأ القياسي S.E	1.21	2.42	3.42	4.18	4.83

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-1-2- موقع جلين

يشير الجدول رقم (10) إلى أن جميع الهجن المدروسة قد امتلكت قيماً سالبة لقوة الهجين وذات دلالة إحصائية بالنسبة لمتوسط الأبوين، تراوحت معدلاتها بين (-6.22**% حتى-10.6**%)، كما أظهرت جميع الهجن الـ (16) قيماً سالبة لقوة الهجين قياساً لأفضل الأبوين وكانت جميعها ذات دلالة إحصائية تراوحت معدلاتها بين (-11.62**% حتى -20.21**%)، وهي هجن مرغوبة لصفة التبكير في الإزهار، وغير مرغوبة لصفة التأخير في الإزهار.

وكان عدد الآباء التي امتلكت مقدرة عامة على الخلط سالبة 7 منها أبوين لهما دلالة إحصائية عالية وهما، (بلدي-1) (-1.71**) و(بلدي-2) (-1.04*)، بينما وجدت 3 آباء لها مقدرة عامة على الخلط موجبة، منها أب واحد له دلالة إحصائية عالية وهو (ازرع-7) (3.63**)

ويتبين من الجدول أيضاً وجود (8) هجن لها مقدرة خاصة على الخلط سالبة، منها 3 هجن نتجت من آباء أحدهما ذو مقدرة عامة على الخلط وبدلالة إحصائية والآخر بدون دلالة إحصائية وهذه الهجن الثلاثة هي:

- بلدي-1×SPL-10A (-0.25)، ناتج من أبوين أحدهما ذو مقدرة عامة على الخلط موجب وذو دلالة إحصائية والآخر سالب وبدون دلالة إحصائية.
- بلدي-2×ATX-629 (-0.42)، ناتج من أبوين الأول ذو مقدرة عامة على لخلط سالبة وبدون دلالة إحصائية والآخر سالب وذو دلالة إحصائية.
- ازرع-7×ATX-629 (-0.08)، نتج من أبوين احدهما ذو مقدرة عامة على الخلط سالبة وبدون دلالة إحصائية والآخر موجب وبدلالة إحصائية.

كان عدد الهجن التي لها مقدرة خاصة على الخلط موجبة (8) هجن منها (3) هجن نتجت من أبوين أحدهما ذو دلالة إحصائية عالية وهي:

- بلدي-2×SPL-10A (0.42)، الأب الأول ذو مقدرة عامة على الخلط موجب وبدلالة إحصائية والثاني سالب وبدون دلالة إحصائية.
- ازرع-7×ATX-629، نتج من الأب الأول ذو مقدرة عامة على الخلط سالب وبدون دلالة إحصائية والأب الثاني موجب بدلالة إحصائية.
- بلدي-1×ATX-629، نتج عن أبوين الأول ذو مقدرة عامة على الخلط سالب ولا يملك دلالة إحصائية والثاني سالب وذو دلالة إحصائية.

الجدول (10): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى الإزهار - موقع جلين.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات	المقدرة العامه للمختبرات	المقدرة الخاصة للهجن	قوة الهجين %	
	الأب (j) الأم (i)	GCA (i)	GCA (j)	SCA (ji)	H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	0.25	-1.71 **	-0.25	-9.98**	-20.21**
2	بلدي-2 × SPL-10A	0.25	-1.04 *	0.42	-7.69**	-18.18**
3	بلدي-3 × SPL-10A	0.25	-0.38	0.42	-7.36**	-17.18**
4	بلدي-4 × SPL-10A	0.25	-0.38	0.42	-6.56**	-17.18**
5	ازرع-3× SPL-10A	0.25	-0.38	0.08	-6.33**	-17.68**
6	ازرع-5 × SPL-10A	0.25	-0.04	-1.25	-9.61**	-19.2**
7	ازرع-7 × SPL-10A	0.25	3.63 **	0.08	-9.57**	-11.62**
8	رزينية × SPL-10A	0.25	0.29	0.08	-6.78**	-16.67**
9	بلدي-1 × ATX-629	-0.25	-1.71 **	0.25	-9.98**	-20.21**
10	بلدي-2 × ATX-629	-0.25	-1.04 *	-0.42	-9.98**	-20.21**
11	بلدي-3 × ATX-629	-0.25	-0.38	-0.42	-9.61**	-19.20**
12	بلدي-4 × ATX-629	-0.25	-0.38	-0.42	-8.84**	-19.20**
13	ازرع-3 × ATX-629	-0.25	-0.38	-0.08	-7.48**	-18.70**
14	ازرع-5 × ATX-629	-0.25	-0.04	1.25	-6.22**	-16.17**
15	ازرع-7 × ATX-629	-0.25	3.63 **	-0.08	-10.6**	-12.64*
16	رزينية × ATX-629	-0.25	0.29	-0.08	-7.92**	-17.68**
	الخطأ القياسي S.E	0.23	0.46	0.65	**0.80**	**0.92**

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-1-4-3- التحليل المشترك:

من الجدول رقم (11) نلاحظ امتلاك جميع الهجن الـ (16) قوة هجين سالبة قياساً لمتوسط الأبوين، توزعت قيمها من (-1.64% حتى -12.78**%)، أظهر 5 منها قيمة ذات دلالة إحصائية توزعت من

(−7.12*% حتى −12.78**%)، أما قيمة قوة الهجين قياساً للأب الأعلى فقد حققت جميع الهجن قيماً سالبة وذات دلالة إحصائية كانت معدلاتها بين (−6.95 % حتى −22.57**%)، تشير قوة الهجين الإيجابية للتأخر وفي الإزهار وتكون غير مناسبة للزراعة المحلية، تماثل هذه النتائج مع ما توصل إليه كلٍ من (Salunke and Deore, 1998; Umakanth *et al*., 2006) وتعارضت مع النتائج التي اشار إليها (Kenga *et al*., 2006).

ويلاحظ تمتع كلٍ من SPL-10A (1.82*)، ازرع−5 (3.86*)، ازرع−7 (7.03**) بمقدرة عامة على الخلط ذات دلالة إحصائية لصفة التأخير في الإزهار، بينما كانت الآباء التالية، (ATX-629) (−1.82*)، بلدي−1 (−4.30*)، ذات مقدرة عامة على الخلط سلبية وذات دلالة إحصائية، وهذه النتائج منسجمة مع ما توصل إاليه (Can *et al*., 1997) وكذلك مع (Kenga *et al*., 2004).

كما يتبين وجود 8 هجن من أصل 16 ذات مقدرة خاصة على الخلط إيجابية وقد توزعت على الشكل التالي:

- ثلاثة حالات نتجت فيها (SCA) موجبة في الجيل الأول وهي ناتجة عن تهجين آباء تمتلك (GCA) أحدهما موجب والآخر سالب، وكان أعلاها وأفضلها الهجين (بلدي−1×SPL-10A) (2.76).
- حالتان كان فيها قيمة (SCA) موجبة ونتجت عن تهجين آباء تمتلك (GCA) ذات قيمة موجبة وهما: (ازرع−3 × SPL-10A) (1.01) و(ازرع−5 × SPL-10A) (0.59).
- ثلاثة حالات تمتلك فيها (SCA) قيمة موجبة في الجيل الأول وهي ناتجة عن تهجين آباء تمتلك (GCA) قيمة سالبة أبرزها (رزينية×ATX-629) (2.16) و(بلدي−2×ATX-629) (1.57).

أما الهجن التي امتلكت مقدرة خاصة على الخلط سالبة فكانت موزعة على الشكل التالي:

- خمسة حالات لها قيمة (SCA) سالبة وامتلكت آبائها قيمة (GCA) أحدهما موجب والآخر سالب أهمها (رزينية×SPL-10A) (−2.16)، (بلدي−2×SPL-10A) (−1.57).
- حالة واحدة لها قيمة (SCA) سالبة وناتجة عن أبوين لها قيمة (GCA) موجبة وهي (ازرع−7×SPL-10A) (−0.57).
- حالتان امتازتا بقيمة (SCA) سالبة وكانت قيمة (GCA) لآبائها سالبة وهما: (بلدي−1 × ATX-629) (−2.76) و(بلدي−3×ATX-629) (−0.76) وهي متفقة مع نتائج (Can *et al*., 1997; Kenga *et al*., 2004).

الجدول (11): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى الإزهار – التحليل المشترك.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين %	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	1.82*	-4.30*	2.76	-4.71	-15.19**
2	بلدي-2 × SPL-10A	1.82*	-2.13	-1.57	-5.00	-16.34**
3	بلدي-3 × SPL-10A	1.82*	-1.47	0.76	-3.03	-13.80**
4	بلدي-4 × SPL-10A	1.82*	-2.55	-0.82	-5.07	-15.84**
5	ازرع-3× SPL-10A	1.82*	0.28	1.01	-3.71	-12.40**
6	ازرع-5 × SPL-10A	1.82*	3.86*	0.59	-1.64	-10.36**
7	ازرع-7 × SPL-10A	1.82*	7.03**	-0.57	-4.65	-6.95
8	رزينية × SPL-10A	1.82*	-0.72	-2.16	-5.79	-15.58**
9	بلدي-1 × ATX-629	-1.82*	-4.30*	-2.76	-12.78**	-22.57**
10	بلدي-2 × ATX-629	-1.82*	-2.13	1.57	-6.29	-17.66**
11	بلدي-3 × ATX-629	-1.82*	-1.47	-0.76	-8.30*	-18.66**
12	بلدي-4 × ATX-629	-1.82*	-2.55	0.82	-7.63*	-18.29**
13	ازرع-3 × ATX-629	-1.82*	0.28	-1.01	-8.86*	-17.40**
14	ازرع-5 × ATX-629	-1.82*	3.86*	-0.59	-5.02	-13.75**
15	ازرع-7 × ATX-629	-1.82*	7.03**	0.57	-7.12*	-9.59*
16	رزينية × ATX-629	-1.82*	-0.72	2.16	-5.51	-15.51**
	الخطأ القياسي S.E	0.90	1.80	2.55	3.12	3.60

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-2- صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي

4-4-2-1- موقع ازرع

بينت النتائج الواردة في الجدول رقم (12) إلى امتلاك (4) هجن من أصل (16) قيماً موجبة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين وبدون دلالة إحصائية لأيٍ منها، أبرزها الهجين (بلدي-1×SPL-10A) (1.12%)، بينما كانت قيمة قوة الهجين قياساً للمتوسط الأبوي سالبة في (11) هجيناً، امتلكت 6 منها قيمة سالبة وذات دلالة إحصائية وهي: (بلدي-4×SPL-10A) (-5.42*%)، (بلدي-1×ATX-629) (-7.16**%)، (بلدي-2×ATX-629) (-3.63*%)، (بلدي-4×ATX-629) (-4.73**%) (ازرع-3×ATX-629) (3.54*%)، (ازرع-5×ATX-629) (-5.33**%)، أما قيمة قوة الهجين قياساً للأب الأعلى فكانت سالبة وذات دلالة إحصائية في جميع الهجن المدروسة تراوحت قيمها بين (-3.84*%- حتى -11.89**%).

وامتلكت 6 آباء قيماً موجبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA)، اثنان منها لهما قيمة ذات دلالة إحصائية وهما (SPL-10A، ازرع-7)، أما ما تبقى من الآباء وعددها (4) كانت ذات قيمة (GCA) سالبة بدلالة إحصائية.

وبالنظر إلى الجدول نلاحظ: أنّ عدد الهجن التي امتلكت قيمة سالبة للمقدرة الخاصة على الخلط (8) هجن، منها هجين واحد (بلدي-1×ATX-629) له قيمة ذات دلالة إحصائية، وتوزعت الهجن التي امتلكت قيمة سالبة للمقدرة الخاصة على الخلط (SCA) كما يلي:

- أربعة حالات لها قيمة (SCA) سالبة، ونتجت من آباء لها قيمة (GCA) موجبة أبرزها الهجين (ازرع-7×SPL-10A) (-1.96).
- حالتان كانت لها قيمة (SCA) سالبة وتتمتع آبائها بقيمة سالبة لـ (GCA) سالبة وكان أهمها الهجين (بلدي-1×ATX-629) (-4.54*).
- حالتان امتلكتا قيمة سالبة لـ (SCA)، ونتجت من آباء أحدهما يمتلك قيمة موجبة لـ (GCA) والآخر له قيمة سالبة أبرزها (بلدي-4×SPL-10A) (-2.12).

الجدول (12): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي – موقع ازرع.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	1.46 *	-1.08	4.54 *	1.12	-3.84*
2	بلدي-2 × SPL-10A	1.46 *	-1.25	1.04	0.00	-6.19**
3	بلدي-3 × SPL-10A	1.46 *	0.25	-1.46	-2.24	-7.04**
4	بلدي-4 × SPL-10A	1.46 *	-5.08 **	-2.12	-5.42**	-10.66**
5	ازرع-3× SPL-10A	1.46 *	1.08	-0.63	-2.21	-5.76**
6	ازرع-5 × SPL-10A	1.46 *	0.58	2.54	0.22	-4.05*
7	ازرع-7 × SPL-10A	1.46 *	3.75 *	-1.96	-1.87	-4.91*
8	رزينية × SPL-10A	1.46 *	1.75	-1.96	0.23	-6.19**
9	بلدي-1 × ATX-629	-1.46 *	-1.08	-4.54 *	-7.16**	-11.89**
10	بلدي-2 × ATX-629	-1.46 *	-1.25	-1.04	-3.63*	-9.77**
11	بلدي-3 × ATX-629	-1.46 *	0.25	1.46	-2.24	-7.22*
12	بلدي-4 × ATX-629	-1.46 *	-5.08 **	2.13	-4.73**	-10.19**
13	ازرع-3 × ATX-629	-1.46 *	1.08	0.63	-3.54*	-7.22*
14	ازرع-5 × ATX-629	-1.46 *	0.58	-2.54	-5.33**	-9.55**
15	ازرع-7 × ATX-629	-1.46 *	3.75 *	1.96	-1.43	-4.68*
16	رزينية × ATX-629	-1.46 *	1.75	1.96	0.68	-5.95**
	الخطأ القياسي S.E	0.71	1.42	2.01	2.47	2.85

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-2-2- موقع جلين

أشارت النتائج المبينة في الجدول رقم (13) إلى أن قيمة قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين كانت سالبة في جميع الهجن المدروسة ما عدا الهجين (ازرع-5×ATX-629) حيث كانت قيمته موجبة وبدون دلالة إحصائية (1.52%)، وامتلك (13) هجيناً قيماً سالبة وذات دلالة إحصائية، توزعت قيم الهجن السالبة ما بين (-2.81* % حتى -6.81**%) وكان أبرزها (ازرع-7×ATX-629) (-6.81**%)، أما بالنسبة لقيمة قوة الهجين قياساً للأب الأفضل فكانت سالبة وذات دلالة إحصائية في جميع الهجن المدروسة ما عدا هجيناً واحداً وتوزعت قيمها ما بين (-8.50**% حتى -12.95**%)، كان أفضلها الهجينان (بلدي-4×ATX-629) و(ازرع-3×ATX-629)،

ويشير الجدول إلى أهمية الآباء (بلدي-4 وازرع-3) من أجل صفة التأخير في النضج الفيزيولوجي كونها أفضل الآباء الممتلكة من حيث المقدرة العامة على الخلط (GCA) حيث امتلكتا قيمتين سالبتين

وذات دلالة إحصائية (−1.65**، −1.98**)، أما الآباء(SPL-10A، ازرع−5، ازرع−7) فامتلكت قيماً لـ (GCA) موجبة أفضلها الأب(ازرع−5) والذي أبدى مقدرة عامة على الخلط موجبة وذات دلالة إحصائية (4.35**).

ويشير الجدول أيضاً إلى وجود (8) حالات من أصل (16) حالة، ذات مقدرة خاصة على الخلط سالبة وهي موزعة على الشكل التالي:

- حالتان، يظهر فيها قيمة (SCA) سالبة في الجيل الأول، وهي ناتجة من تهجين أباء ذات مقدرة عامة على الخلط إيجابية (GCA)، تميز منها (ازرع−5×SPL-10A) (−3.19**).
- خمس حالات، أعطت الآباء ذات (GCA) سالبة هجناً في الجيل لاول ذات (SCA) سالبة وكان أعلاها (رزينية×ATX-629) (−1.31).
- حالة وحيدة امتازت بقيمة (SCA) سالبة وهي ناتجة عن آباء ذات قيمة (GCA) أحدهما موجب والآخر سالب وهي (بلدي−1×SPL-10A) (−0.35).

الجدول رقم (13): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الايام حتى النضج الفيزيولوجي− موقع جلين.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات	المقدرة العامه للمختبرات	المقدرة الخاصة للهجن	قوة الهجين %	
	الأب (j) الأم (i)	GCA (i)	GCA (j)	SCA (ji)	H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	0.02	-0.81	-0.35	-3.35*	-10.46**
2	بلدي-2 × SPL-10A	0.02	-0.31	0.15	-2.81*	-9.48**
3	بلدي-3 × SPL-10A	0.02	-0.31	0.15	-4.81**	-9.48**
4	بلدي-4 × SPL-10A	0.02	-1.65 *	1.15	-2.65	-9.80**
5	ازرع-3 ×SPL-10A	0.02	-1.98 *	0.81	-3.35*	-10.46**
6	ازرع-5 × SPL-10A	0.02	4.35 **	-3.19 **	-4.43**	-8.18**
7	ازرع-7 × SPL-10A	0.02	1.19	-0.02	-6.34**	-8.18**
8	رزينية × SPL-10A	0.02	-0.48	1.31	-2.27	-8.50**
9	بلدي-1 × ATX-629	-0.02	-0.81	0.35	-3.16*	-10.68**
10	بلدي-2 × ATX-629	-0.02	-0.31	-0.15	-3.66*	-10.68**
11	بلدي-3 × ATX-629	-0.02	-0.31	-0.15	-5.64**	-10.68**
12	بلدي-4 × ATX-629	-0.02	-1.65 *	-1.15	-5.62**	-12.95**
13	ازرع-3 × ATX-629	-0.02	-1.98 *	-0.81	-5.62**	-12.95**
14	ازرع-5 × ATX-629	-0.02	4.35 **	3.19 **	1.52	-2.91
15	ازرع-7 × ATX-629	-0.02	1.19	0.02	-6.81**	-9.07**
16	رزينية × ATX-629	-0.02	-0.48	-1.31	-5.56**	-11.98**
	الخطأ القياسي S.E	0.37	0.75	1.06	1.30	1.50

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4−4−2−3− التحليل المشترك

نلاحظ من الجدول رقم (14) أن قيمة قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين سالبة في جميع الهجن المدروسة في الجيل الأول، تراوحت معدلاتها ما بين (−1.11% حتى −5.17**%)، تحددت الدلالة الإحصائية في (9) هجنٍ مدروسة بقيم تراوحت ما بين (−3.52*% حتى −5.17**%) وكان أفضلها الهجين (بلدي−4×ATX-629)، أما بالنسبة لقيمة قوة الهجين قياساً للأب الأفضل فكانت سالبة وذات

دلالة إحصائية في جميع الهجن المدروسة، وتراوحت معدلاتها ما بين (-6.11**% حتى-11.57**%) وأفضلها الهجين (بلدي-4×ATX-629) (-11.57** %).

أما بالنسبة لقيمة المقدرة العامة (GCA) للآباء الداخلة في التهجين كانت سالبة في (6) آباء، كان من بينها أب واحد له قيمة ذات دلالة إحصائية (بلدي-4 ×SPL-10A)(-3.36** %)، وهذه الآباء مهمة من اجل صفة التبكير في الإزهار، وكانت قيمة (GCA) موجبة في باقي الآباء وعددها (4)، وامتلك الهجينان (ازرع-5×SPL-10A) و(ازرع-7×SPL-10A) قيمتينً موجبتين وذات دلالة إحصائية (2.46*، 2.47*) على التوالي. وهي مهمة من أجل صفة التأخر في الإزهار تنسجم مع ما توصل إليه (Can *et al*., 1997).

كما يلاحظ من الجدول أن (8) هجن امتلكت (SCA) ايجابية وكانت موزعة على الشكل التالي:

- ستة هجن في الجيل الأول ذات (SCA) موجبة، نتجت عن تهجين آباء ذات (GCA) أحدهما موجب والآخر سالب، تميز منها (بلدي-1×SPL-10A) و(ازرع-7×ATX-10A).
- وامتلكت الهجن المتبقية (SCA) موجبة وكانت قيم (GCA) لآبائها سالبة، وهما (بلدي-3×ATX-629)، (بلدي-4×ATX-629).

الجدول (14): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي – التحليل المشترك.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات	المقدرة العامه للمختبرات	المقدرة الخاصة للهجن	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)	GCA (i)	GCA (j)	SCA (ji)	H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	0.74	-0.94	2.09	-1.11	-7.15**
2	بلدي-2 × SPL-10A	0.74	-0.78	0.59	-1.40	-7.83**
3	بلدي-3 × SPL-10A	0.74	-0.03	-0.65	-3.52*	-8.26**
4	بلدي-4 × SPL-10A	0.74	-3.36**	-0.48	-4.03*	-10.23**
5	ازرع-3× SPL-10A	0.74	-0.45	0.09	-2.78	-8.11**
6	ازرع-5 × SPL-10A	0.74	2.46*	-0.32	-2.10	-6.11**
7	ازرع-7 × SPL-10A	0.74	2.47*	-0.99	-4.10*	-6.54**
8	رزينية × SPL-10A	0.74	0.63	-0.32	-1.02	-7.34**
9	بلدي-1 × ATX-629	-0.74	-0.94	-2.09	-5.16**	-11.28**
10	بلدي-2 × ATX-629	-0.74	-0.78	-0.59	-3.64*	-10.22**
11	بلدي-3 × ATX-629	-0.74	-0.03	0.65	-3.94*	-8.95**
12	بلدي-4 × ATX-629	-0.74	-3.36**	0.49	-5.17**	-11.57**
13	ازرع-3 × ATX-629	-0.74	-0.45	-0.09	-4.58**	-10.08**
14	ازرع-5 × ATX-629	-0.74	2.46*	0.32	-1.90	-6.23**
15	ازرع-7 × ATX-629	-0.74	2.47*	0.99	-4.12*	-6.87**
16	رزينية × ATX-629	-0.74	0.63	0.32	-2.44	-8.96**
	الخطأ القياسي S.E	0.60	1.21	1.71	2.09	2.42

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-3- صفة طول النبات

4-4-3-1- موقع ازرع

امتلكت جميع الهجن في الجيل الأول قيمة موجبة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الابوين تراوحت قيمها ما بين (0.22 % حتى 54.94** %)، اظهر (12) هجيناً منها قوة هجين ذات دلالة إحصائية تراوحت

ما بين (22.96*% حتى 54.94**%)، ووجد بمقارنة قيم الهجن قياساً للأب الأفضل أن جميع الهجن ما عدا واحداً قد امتلكت قيماً موجبة كانت معدلاتها ما بين (1.22% حتى 29.45%)، وكان منها هجينين فقط لهما قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية هما (بلدي-4×SPL-10A) (29.38*%) و(ازرع-7×ATX-629) (22.94*%) (جدول 15).

وتميزت الآباء (بلدي-4) (25.02**)، (رزينية) (32.85**) بمقدرة عامة على الخلط (GCA) موجبة وذات دلالة إحصائية، وأبدى 8 هجن منها في الجيل الأول بقيمة (SCA) موجبة وبدون دلالة إحصائية، توزعت في مجموعات حسب قيمة (GCA) للآباء المشتركة في تكوينها على النحو التالي:

- ثلاث حالات، كانت الآباء الداخلة في التهجين ذات (GCA) موجبة القيمة، وأعطت هجناً في الجيل الأول ذات (SCA) موجبة، وكان أعلاها(ازرع-3×ATX-629).
- حالة واحدة كانت قيمة (SCA) لها موجبة، أما آبائها فكانت لها (GCA) موجبة القيمة وهي في الهجين (ازرع-7×SPL-10A) (1.6).
- أربع حالات، كانت ذات (SCA) موجبة في الجيل الأول، ونتجت عن تصالب آباء ذات (GCA) أحدهما موجب والآخر سالب، وأفضلها الهجين (بلدي-4×SPL-10A) (6.44).

الجدول (15): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول النبات - موقع ازرع.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات	المقدرة العامه للمختبرات	المقدرة الخاصة للهجن	قوة الهجين	
	الأب (j) الأم (i)	GCA (i)	GCA (j)	SCA (ji)	H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-2.27	3.35	-0.23	24.11*	1.22
2	بلدي-2 × SPL-10A	-2.27	4.19	-0.06	31.05**	10.24
3	بلدي-3 × SPL-10A	-2.27	6.69	3.77	31.44**	7.6
4	بلدي-4 × SPL-10A	-2.27	25.02 **	6.44	54.94**	29.38*
5	ازرع-3× SPL-10A	-2.27	9.85	-10.06	22.96*	1.24
6	ازرع-5 × SPL-10A	-2.27	-54.48 **	-2.40	0.22	-8.84
7	ازرع-7 × SPL-10A	-2.27	-27.48 **	1.60	27.42*	26.93
8	رزينية × SPL-10A	-2.27	32.85 **	0.94	44.81**	14.90
9	بلدي-1 × ATX-629	2.27	3.35	0.23	32.73**	4.86
10	بلدي-2 × ATX-629	2.27	4.19	0.06	40.00**	13.91
11	بلدي-3 × ATX-629	2.27	6.69	-3.77	32.92**	5.39
12	بلدي-4 × ATX-629	2.27	25.02 **	-6.44	52.16**	22.94*
13	ازرع-3 × ATX-629	2.27	9.85	10.06	50.08**	19.65
14	ازرع-5 × ATX-629	2.27	-54.48 **	2.40	17.26	10.88
15	ازرع-7 × ATX-629	2.27	-27.48 **	-1.60	34.41*	29.45
16	رزينية × ATX-629	2.27	32.85 **	-0.94	51.62**	16.71
	الخطأ القياسي S.E	3.46	6.93	9.80	12.00	13.86

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-3-2- موقع جلين

يلاحظ من الجدول (16) أن كافة الهجن كانت ذات قوة هجين موجبة قياساً لمتوسط الأبوين، وذات دلالة إحصائية لهذه الصفة، تراوحت متوسطاتها ما بين (25.92*% حتى 79.96**%)، كان أعلاها (ازرع-7×SPL-10A) (79.96**%)، يليه الهجين (بلدي-1×ATX-629) (68.33**%)، ومن ثم (بلدي-1×SPL-10A) (67.83**%)، في حين تراوحت قوة الهجين قياساً للأب لأفضل الأبوين بين

(3% حتى 69.61**%)، أظهرت (9) هجنٍ منها فقط تفوقاً ذو دلالة إحصائية مبدية بذلك سيادة فائقة تراوحت معدلاتها ما بين (16.03*% حتى 69.61**%) وبلغت أعلى قيمة ذات دلالة إحصائية في الهجن (ازرع-7×SPL-10A)، (ازرع-7×ATX-629)، (بلدي-1×ATX-629)، (بلدي-1×SPL-10A).

ويشير الجدول رقم (16) إلى تمتع الآباء (بلدي-1، بلدي-2، بلدي-3، بلدي-4، ازرع-3، رزينية) بمقدرة عامة على الخلط (GCA) موجبة، وذات دلالة إحصائية تتراوح قيمتها بين (28.73** حتى 35.40**)، مما يدل على مقدرة الآباء المذكورة على توريث صفة طول النبات إلى نسلها، كما وأظهرت (8) هجن من اصل (16) هجيناً مقدرة خاصة على الخلط ذات قيمة إيجابية وتوزعت وفقاً لقيم (GCA) لآبائها كما يلي:

- ثلاثة هجن أظهرت (SCA) موجبة ومرغوبة لصفة طول النبات ناتجة عن أبوين لها قيم (GCA) موجبة، أهمها (بلدي-3×ATX-629) (15.19).
- أربعة هجن بدت فيها قيمة (SCA) في الجيل الأول موجبة وهي ناتجة عن تصالب آباء ذات قيمة (GCA) موجبة لأحدها وسالبة للآخر، وكان أفضلها الهجين (بلدي-2×SPL-10A) (11.48).
- هجين وحيد كانت قيمة (SCA) في الجيل الأول موجبة وهو ناتج عن أبوين لهما قيمة (GCA) سالبة وهو الهجين (ازرع-7×SPL-10A) (6.48).

الجدول (16): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول النبات – موقع جلين.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-1.48	19.56 **	-4.35	67.83**	29.03**
2	بلدي-2 × SPL-10A	-1.48	35.40 **	11.48	67.18**	20.74**
3	بلدي-3 × SPL-10A	-1.48	18.73 **	-15.19	34.31**	-4.86
4	بلدي-4 × SPL-10A	-1.48	23.06 **	7.15	64.52**	21.43**
5	ازرع-3 × SPL-10A	-1.48	28.73 **	4.81	66.66**	23.01**
6	ازرع-5 × SPL-10A	-1.48	-107.94 **	-3.52	25.92*	13.33
7	ازرع-7 × SPL-10A	-1.48	-39.60 **	6.48	79.96**	69.61**
8	رزينية × SPL-10A	-1.48	22.06 **	-6.85	44.14**	3.00
9	بلدي-1 × ATX-629	1.48	19.56 **	4.35	68.33**	35.3**
10	بلدي-2 × ATX-629	1.48	35.40 **	-11.48	48.91**	11.85
11	بلدي-3 × ATX-629	1.48	18.73 **	15.19	48.25**	9.03
12	بلدي-4 × ATX-629	1.48	23.06 **	-7.15	50.87**	16.03*
13	ازرع-3 × ATX-629	1.48	28.73 **	-4.81	55.83**	19.84**
14	ازرع-5 × ATX-629	1.48	-107.94 **	3.52	27.80*	9.14
15	ازرع-7 × ATX-629	1.48	-39.60 **	-6.48	60.76**	60.76**
16	رزينية × ATX-629	1.48	22.06 **	6.85	48.36**	10.15
	الخطأ القياسي S.E	3.34	6.69	9.46	11.58	13.38

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-3-3- التحليل المشترك:

يدل الجدول رقم (17) على امتلاك جميع الهجن المدروسة قوة هجين موجبة قياساً لمتوسط الأبوين بقيمٍ تراوحت ما بين (13.07% حتى 59.73**%)، حيث امتلك (14) هجيناً منها قيماً موجبة وذات دلالة إحصائية تراوحت معدلاتها ما بين (32.87**% حتى 59.73**%)، وكانت أعلى قيمة في الهجين (بلدي-4×SPL-10A)، كما يلاحظ أن قيمة قوة الهجين قياساً لأفضل الأبوين موجبة في جميع الهجن المدروسة في الجيل الأول وتراوحت معدلاتها ما بين (1.37% حتى 48.27**%)، كان من بينها 7 هجن لها قيمة ذات دلالة إحصائية تراوحت معدلاتها مابين (15.49*% حتى 48.27**%)، وحقق الهجين (ازرع-7×ATX-629) القيمة الأعلى، وهي تنسجم مع ما توصل إليه (Breneji, 1988; Salunke and Deore, 1998) وتتخالف مع نتائج (Umakanth *et al*., 2006).

أما بالنسبة لقيم المقدرة العامة على الخلط (GCA)، فكانت موجبة في(7) آباء، من بينها (4) آباء امتلكت قيماً موجبة وذات دلالة إحصائية وهي (بلدي-2، بلدي-4، ازرع-3، رزينية) (جدول 17)، وهي تتوافق مع نتائج (Kenga, 2004; Umakanth, 2005)

ويشير الجدول (17) على وجود 8 هجن مدروسة في الجيل الأول لها قيمة (SCA) موجبة توزعت وفقاً لقيمة المقدرة العامة على الخلط (GCA) لآبائها الداخلة في تكوينها كما يلي:

- أربعة هجن ذات (SCA) موجبة في الجيل الأول، ناتجة عن تصالب آباء موجبة (GCA)، أفضلها (بلدي-3×ATX-629) (5.71).
- ثلاثة هجن مدروسة في الجيل الأول تمتعت (SCA) بقيمة موجبة، وناتجة عن آباء لها (GCA) موجبة للأب الأول وسالبة للأب الآخر.
- هجين واحد فقط أبدى (SCA) موجبة، وناتج عن أبوين لهما (GCA) سالبة وهو (ازرع-7×SPL-10A).

الجدول (17): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول النبات – التحليل المشترك.

الرقم	الهجين الأب (j) الأم (i)	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين	
					H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-1.87	11.45	-2.29	45.97**	15.12
2	بلدي-2 × SPL-10A	-1.85	19.79**	5.71	49.11**	15.49*
3	بلدي-3 × SPL-10A	-1.87	12.71	-5.71	32.87**	1.37
4	بلدي-4 × SPL-10A	-1.87	24.04**	6.79	59.73**	25.40**
5	ازرع-3× SPL-10A	-1.87	19.29**	-2.62	44.81**	12.12
6	ازرع-5 × SPL-10A	-1.87	-81.21**	-2.96	13.07	2.24
7	ازرع-7 × SPL-10A	-1.87	-33.54**	4.04	53.69**	48.27**
8	رزينية × SPL-10A	-1.87	27.45**	-2.95	44.47**	8.95
9	بلدي-1 × ATX-629	1.87	11.45	2.29	50.53**	20.08*
10	بلدي-2 × ATX-629	1.87	19.79**	-5.71	44.45**	12.88
11	بلدي-3 × ATX-629	1.87	12.71	5.71	40.58**	7.21
12	بلدي-4 × ATX-629	1.87	24.04**	-6.79	51.51**	19.48*
13	ازرع-3 × ATX-629	1.87	19.29**	2.62	52.95**	19.74*
14	ازرع-5 × ATX-629	1.87	-81.21**	2.96	22.53	10.01
15	ازرع-7 × ATX-629	1.87	-33.54**	-4.04	47.58**	45.10**
16	رزينية × ATX-629	1.87	27.45**	2.95	49.99**	13.43
	الخطأ القياسي S.E	3.40	6.80	9.62	11.78	13.61

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-4- صفة طول العثكول

4-4-4-1- موقع ازرع

يلاحظ أن كافة الهجن المدروسة في الجيل الأول ذات قوة هجين موجبة بالنسبة لمتوسط الأبوين، تراوحت قيمها ما بين (4.47% حتى 32.71**%)، امتلك (11) هجيناً منها قيماً ذات دلالة إحصائية توزعت ما بين (20.16*% حتى 32.71**%)، حيث كان (بلدي-1×ATX-629) الأفضل من بينها، وبالنسبة لقيمة قوة الهجين قياساً لأفضل الأبوين كانت موجبة في (15)هجيناً تميز منها (4) هجنٍ بقيمةٍ موجبة وذات دلالة إحصائية تراوحت ما بين (18.56*%) في الهجين (رزينية×SPL-10A) حتى (28.26**%) في الهجين (رزينية ×ATX-629) (جدول 18).

وبالإشارة إلى الجدول نلاحظ وجود (5) آباء لها مقدرة عامة على الخلط (GCA) موجبة، تميز منها أباً واحداً فقط بقيمة موجبة وذات دلالة إحصائية وهو الأب (رزينية) (2.19*)، وامتلكت (8) هجن مقدرة خاصة على الخلط (SCA) موجبة في الجيل الأول، وهي ناتجة عن تهجين آباء ذات (GCA) مختلفة توزعت هذه الهجن على الشكل التالي:

- حالة واحدة فقط تظهر (SCA) موجبة وهي ناتجة عن تهجين آباء ذات (GCA) موجبة وتشاهد في الهجين (ازرع-7×ATX-629) (0.31).
- حالتان كانت فيها قيمة (SCA) موجبة، وهي ناتجة عن تصالب أباء امتلكت (GCA) سالبة، وهما في الهجينين (بلدي-1×SPL-10A) و(ازرع-5×SPL-10A).

- خمس حالات لها (SCA) موجبة، وناتجة عن آباء ذات (GCA) موجبة في الأب الأول وسالبة في الأب الآخر، أبرزها الهجين (بلدي-2×ATX-629).

الجدول (18): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول العثكول – موقع ازرع.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-0.52	-2.81 *	0.02	21.26*	-4.29
2	بلدي-2 × SPL-10A	-0.52	-0.73	-0.90	4.47	0.73
3	بلدي-3 × SPL-10A	-0.52	0.77	0.77	23.06**	14.27
4	بلدي-4 × SPL-10A	-0.52	1.27	0.10	12.38	11.2
5	ازرع-3× SPL-10A	-0.52	-1.06	-0.40	8.38	1.41
6	ازرع-5 × SPL-10A	-0.52	-0.98	0.35	16.69	5.02
7	ازرع-7 × SPL-10A	-0.52	1.35	-0.31	10.94	9.78
8	رزينية × SPL-10A	-0.52	2.19 *	0.35	22.5**	18.56*
9	بلدي-1 × ATX-629	0.52	-2.81 *	-0.02	32.71**	7.71
10	بلدي-2 × ATX-629	0.52	-0.73	0.90	21.56*	21.56*
11	بلدي-3 × ATX-629	0.52	0.77	-0.77	25.59**	20.78*
12	بلدي-4 × ATX-629	0.52	1.27	-0.10	20.16*	14.69
13	ازرع-3 × ATX-629	0.52	-1.06	0.40	21.46*	17.73
14	ازرع-5 × ATX-629	0.52	-0.98	-0.35	23.16*	14.64
15	ازرع-7 × ATX-629	**0.52**	1.35	0.31	22.36**	16.79
16	رزينية × ATX-629	0.52	2.19 *	-0.35	28.77**	28.26**
	الخطأ القياسي S.E	0.51	1.03	1.46	1.79	2.06

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-4-2- موقع جلين

يلخص الجدول رقم (19) نتائج ظاهرة قوة الهجين لصفة طول العثكول، حيث كانت قيمة قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين موجبة في جميع الهجن المدروسة، فقد امتلك (12) هجيناً منها قيمة ذات دلالة إحصائية تراوحت ما بين (6.36% حتى 31.77**%) وكان أعلاها في الهجين (ازرع-7×ATX-629) و(بلدي-4×ATX-629)، ووجد أن قيمة قوة الهجين قياساً للأب الأفضل كانت موجبة وذات دلالة إحصائية في (7) هجنٍ مدروسة تراوحت معدلاتها ما بين (11.88*% حتى 31.77**%) مبدية بذلك سيادة فائقة. كما يدل الجدول أيضاً إلى تمتع كل من الآباء (ATX-629، بلدي-2، بلدي-3، بلدي-4، ازرع-7) بمقدرة عامة على الخلط (GCA) موجبة، كان من بينها الآباء (بلدي-2، بلدي-4، ازرع-7) بدلالة إحصائية.

كما يظهر الجدول وجود (8) هجن من أصل (16)هجيناً ذات مقدرة خاصة على الخلط موجبة موزعة وفقاً لقيمة المقدرة العامة لآبائها الداخلة في تكوينها كما يلي:

- ثلاث حالات، امتلكت قيمة (SCA) موجبة، وكان لآبائها قيمة (GCA) موجبة وهي في الهجن (بلدي-3×ATX-629)، (بلدي-4×ATX-629) و(ازرع-7×ATX-629).
- ثلاث حالات لها قيمة (SCA) موجبة، نتجت عن آباء لها قيمة (GCA) سالبة، وأهمها الهجين (بلدي-1×SPL-10A).

- حالتان، يظهر فيها قيمة (SCA) موجبة في الجيل الأول، وقد أبدى فيها أحد الأبوين قيمة سالبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA)، والأب الآخر قيمة موجبة، وكان أبرزها الهجين (بلدي-2×SPL-10A).

الجدول (19): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول العثكول – موقع جلين.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-0.13	-5.35 **	0.56	9.61	-14.23*
2	بلدي-2 × SPL-10A	-0.13	1.70 *	0.74	21.07**	15.16*
3	بلدي-3 × SPL-10A	-0.13	0.83	-0.52	13.91*	6.50
4	بلدي-4 × SPL-10A	-0.13	2.85 **	-0.51	20.13**	14.76*
5	ازرع-3× SPL-10A	-0.13	-0.50	0.21	18.52**	4.07
6	ازرع-5 × SPL-10A	-0.13	-2.19 **	0.13	6.86	-3.13
7	ازرع-7 × SPL-10A	-0.13	1.78 *	-0.74	18.37**	9.47
8	رزينية × SPL-10A	-0.13	0.88	0.13	9.57	9.35
9	بلدي-1 × ATX-629	0.13	-5.35 **	-0.56	10.85	-10.49
10	بلدي-2 × ATX-629	0.13	1.70 *	-0.74	20.98**	19.91**
11	بلدي-3 × ATX-629	0.13	0.83	0.52	25.00**	21.68**
12	بلدي-4 × ATX-629	0.13	2.85 **	0.51	31.11**	30.53**
13	ازرع-3 × ATX-629	0.13	-0.50	-0.21	23.45**	12.52
14	ازرع-5 × ATX-629	0.13	-2.19 **	-0.13	11.88*	5.44
15	ازرع-7 × ATX-629	0.13	1.78 *	0.74	31.77**	26.81**
16	رزينية × ATX-629	0.13	0.88	-0.13	14.23*	9.80
	الخطأ القياسي S.E	0.35	0.70	0.99	1.22	1.40

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-4-3- التحليل المشترك

يشير الجدول رقم (20) بأن جميع الهجن المدروسة قد امتازت بقوة هجين موجبة لهذه الصفة قياساً للمتوسط الأبوي، حيث تراوحت معدلاتها بين (11.77% حتى 27.06**%)، وجد من بينها(12) هجيناً فقد امتلك قيمة ذات دلالة إحصائية توزعت ما بين (14.65*%) في الهجين (ازرع-7×SPL-10A) وحتى (27.06**%) في (ازرع-7×ATX-629)،أما قيمة قوة الهجين قياساً لأفضل الأبوين فكانت موجبة في (14) هجيناً بمعدلات تراوحت ما بين (0.94% حتى 22.61**%)، وحقق (8) منها قيمة ذات دلالة إحصائية تراوحت ما بين (19.03*%) في (رزينية×ATX-629) وحتى (22.61**%) في (بلدي-4×ATX-629)، تماثل النتائج التي توصل إليها (Breneji, 1988) .

وتبين من نتائج المقدرة العامة على الخلط (GCA) للآباء الداخلة في تكوين الهجن وجود (6) آباء تمتلك قيمة للمقدرة العامة على الخلط (GCA) موجبة، كان من بينها أباً واحداً فقط له قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية وهو (بلدي-4)، كما وأظهرت النتائج وجود (8) هجن لها مقدرة خاصة على الخلط (SCA) موجبة، وتوزعت وفقاً لقيمة المقدرة العامة لآبائها على النحو التالي:

- ثلاثة هجن امتلكت قيمة لـ (SCA) موجبة، وكان لآبائها قيمة (GCA) موجبة وأهمها الهجين (ازرع-7×ATX-629) (0.52).

- هجينان لهما قيمة لـ (SCA) موجبة، ونتجا من آباء لها قيمة (GCA) سالبة، وهما (بلدي-1×SPL-10A) و(ازرع-5×SPL-10A).
- ثلاثة هجن قيمة (SCA) لها موجبة، وكان لآبائها قيمة (GCA) موجبة لأحدها وسالبة للآخر، أهمها (رزينية ×SPL-10A).

الجدول (20): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول العثكول – التحليل المشترك.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات	المقدرة العامه للمختبرات	المقدرة الخاصة للهجن	قوة الهجين	
	الأب (j) الأم (i)	GCA (i)	GCA (j)	SCA (ji)	H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-0.32	-4.08**	0.29	15.43	-9.26
2	بلدي-2 × SPL-10A	-0.32	0.48	-0.08	12.77	7.94
3	بلدي-3 × SPL-10A	-0.32	0.80	0.12	18.48**	10.38
4	بلدي-4 × SPL-10A	-0.32	2.06*	-0.20	16.25*	12.98
5	ازرع-3 ×SPL-10A	-0.32	-0.78	-0.09	13.45	2.74
6	ازرع-5 × SPL-10A	-0.32	-1.58	0.24	11.77	0.94
7	ازرع-7 × SPL-10A	-0.32	1.56	-0.52	14.65*	9.62
8	رزينية × SPL-10A	-0.32	1.53	0.24	16.03*	13.95
9	بلدي-1 × ATX-629	0.32	-4.08**	-0.29	21.78**	-1.39
10	بلدي-2 × ATX-629	0.32	0.48	0.08	21.27**	20.73*
11	بلدي-3 × ATX-629	0.32	0.80	-0.12	25.29**	21.23**
12	بلدي-4 × ATX-629	0.32	2.06*	0.20	25.63**	22.61**
13	ازرع-3 × ATX-629	0.32	-0.78	0.09	22.45**	15.12
14	ازرع-5 × ATX-629	0.32	-1.58	-0.24	17.52**	10.04
15	ازرع-7 × ATX-629	0.32	1.56	0.52	27.06**	21.80**
16	رزينية × ATX-629	0.32	1.53	-0.24	21.50**	19.03*
	الخطأ القياسي S.E	0.44	0.88	1.25	1.53	1.76

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-5- صفة عرض العثكول

4-4-5-1- موقع ازرع

دلت النتائج الموضحة في الجدول رقم (21) على قيمة قوة الهجين قياساً للمتوسط الأبوي التي كانت موجبة في (12) هجيناً، تراوحت ما بين (3.85% حتى 27.28%)، بينما أظهرت كافة الهجن قيمة موجبة وبدون أية دلالة إحصائية لقوة الهجين قياساً للأب الأعلى، توزعت قيمها بين (0.58% حتى 24.22%) لقد تمتعت كل من الآباء (SPL-10A، بلدي-1، بلدي-4، ازرع-7) بمقدرة عامة على الخلط (GCA) موجبة وبدون أية دلالة إحصائية، كان أفضلها (بلدي-1، SPL-10A) (جدول 21).

ووجد من الجدول أن (8) هجن قد امتلكت قيمة موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط (SCA)، وتوزعت حسب قيمة (GCA) لآبائها كما يلي:

- هجين واحد فقط كان لآبائه (GCA) موجبة، وهو الهجين (بلدي-4×SPL-10A) (0.52).
- أربعة هجن امتلكت قيمة موجبة (SCA)، وقيمة سالبة (GCA) للآباء الداخلة في تكوينها، أهمها (رزينية ×ATX-629).

- ثلاثة هجن لها قيمة موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط، وتميزت آبائها بقيمة موجبة للمقدرة العامة على الخلط لأحد أبويها وقيمة سالبة للأب الآخر، أبرزها (بلدي-3×SPL-10A).

الجدول (21): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عرض العثكول - موقع ازرع.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات	المقدرة العامه للمختبرات	المقدرة الخاصة للهجن	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)	GCA (i)	GCA (j)	SCA (ji)	H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	0.04	0.52	-0.19	3.85	-10.16
2	بلدي-2 × SPL-10A	0.04	-0.18	-0.16	-3.47	-13.19
3	بلدي-3 × SPL-10A	0.04	-0.08	0.74	27.25	24.22
4	بلدي-4 × SPL-10A	0.04	0.24	0.52	20.79	10.91
5	ازرع-3× SPL-10A	0.04	-0.38	-0.23	-4.44	-10.75
6	ازرع-5 × SPL-10A	0.04	-0.13	-0.11	4.08	-1.92
7	ازرع-7 × SPL-10A	0.04	0.10	-0.21	8.28	3.36
8	رزينية × SPL-10A	0.04	-0.08	-0.36	-2.00	-9.26
9	بلدي-1 × ATX-629	-0.04	0.52	0.19	12.45	-5.4
10	بلدي-2 × ATX-629	-0.04	-0.18	0.16	3.98	-9.2
11	بلدي-3 × ATX-629	-0.04	-0.08	-0.74	-2.96	-8.28
12	بلدي-4 × ATX-629	-0.04	0.24	-0.52	1.22	-9.82
13	ازرع-3 × ATX-629	-0.04	-0.38	0.23	6.25	-3.77
14	ازرع-5 × ATX-629	-0.04	-0.13	0.11	10.11	0.58
15	ازرع-7 × ATX-629	-0.04	0.10	0.21	18.8	9.88
16	رزينية × ATX-629	-0.04	-0.08	0.36	14.02	2.41
	الخطأ القياسي S.E	0.19	0.38	0.53	0.65	0.75

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-5-2- موقع جلين

أظهرت كافة الهجن قيمة موجبة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين تراوحت ما بين (4.34% حتى 60.71**%)، كان من بينها (13) هجيناً ذو قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية توزعت ما بين (22.03*% حتى 60.71**%)، بينما امتلكت كافة الهجن ما عدا واحداً منها قيمة موجبة لقوة الهجين قياساً لأفضل الأبوين، لقد حقق (8) هجن منها قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية تراوحت معدلاتها بين (3.03% حتى 39.33**%)، تميزت منها (ازرع-7×ATX-629) و(ازرع-3×ATX-629) (جدول 22).

كما يشير الجدول إلى امتلاك من الآباء (ATX-629، بلدي-1، بلدي-3، بلدي-4، ازرع-3) قيمة موجبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA)، كان منها أبوان فقط لهما قيمة موجبة هما (بلدي-3، ازرع-3)، فهي قادرة على نقل صفة عرض العثكول للهجن الناتجة عنها.

وبالنسبة لقيمة المقدرة الخاصة على الخلط الموجبة (SCA) فقد وجدت في (8) هجن، قسمت لثلاث مجموعات وفقاً لقيمة (GCA) لآبائها:

- أبوان فقط لهما قيمة موجبة (GCA)، كونا هجيناً له قيمة موجبة (SCA)، هو الهجين (ازرع-3×ATX-629).

- هجينان لهما قيمة (SCA) موجبة، نتجا عن آباء لها قيمة (GCA) سالبة، أبرزها (ازرع-5×SPL-10A) (0.49).
- خمسة هجن، امتلكت قيمة موجبة (SCA)، ونتجت من آباء لها قيمة (GCA) موجبة لإحداها وقيمة سالبة للأب الآخر، أهمها (ازرع-7×ATX-629).

الجدول (22): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عرض العثكول – موقع جلين.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-0.09	0.16	0.21	30.00**	6.05
2	بلدي-2 × SPL-10A	-0.09	-0.01	0.01	40.00**	24.19*
3	بلدي-3 × SPL-10A	-0.09	0.69 *	0.14	47.07**	25.44*
4	بلدي-4 × SPL-10A	-0.09	0.64	0.26	43.33**	19.44*
5	ازرع-3× SPL-10A	-0.09	0.99 **	-0.13	50.18**	29.7**
6	ازرع-5 × SPL-10A	-0.09	-1.86 **	0.49	17.22	5.50
7	ازرع-7 × SPL-10A	-0.09	-0.31	-0.79	22.22	10.00
8	رزينية × SPL-10A	-0.09	-0.32	-0.18	22.03*	2.86
9	بلدي-1 × ATX-629	0.09	0.16	-0.21	28.36**	3.03
10	بلدي-2 × ATX-629	0.09	-0.01	-0.01	45.56**	26.77*
11	بلدي-3 × ATX-629	0.09	0.69 *	-0.14	47.89**	23.97*
12	بلدي-4 × ATX-629	0.09	0.64	-0.26	40.00**	14.72
13	ازرع-3 × ATX-629	0.09	0.99 **	0.13	60.71**	36.36**
14	ازرع-5 × ATX-629	0.09	-1.86 **	-0.49	4.34	-7.83
15	ازرع-7 × ATX-629	0.09	-0.31	0.79	57.74**	39.33**
16	رزينية × ATX-629	0.09	-0.32	0.18	33.28**	10.43
	الخطأ القياسي S.E	0.17	0.34	0.48	0.59	0.68

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-5-3- التحليل المشترك

يظهر الجدول رقم (23) أن كافة الهجن المدروسة في الجيل الأول قد امتلكت قيمة موجبة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين، أظهر (6) هجن منها قيمة ذات دلالة إحصائية تراوحت ما بين (24.77*%) في (بلدي-2×ATX-629) حتى (38.27**%) في الهجين (ازرع-7×ATX-629)، أما قيمة قوة الهجين قياساً لأفضل الأبوين فكانت موجبة في (12) هجيناً تراوحت قيمها ما بين (1.79%) وحتى (24.83**%) في(بلدي-3×SPL-10A)، وهو الوحيد من بين جميع الهجن المدروسة الذي امتلك قيمة ذات دلالة إحصائية.

ويلاحظ وجود (5) آباء ذات مقدرة عامة على الخلط موجبة وكان أفضلها (بلدي-4×SPL-10A) (جدول 23).

وتميز الهجين (ازرع-7×ATX-629) بأفضل مقدرة خاصة على الخلط (SCA)، مع وجود قيم (SCA) أخرى موجبة لهذه الصفة، تراوحت ما بين (0.01 و0.5) في (8) هجن نتج واحد منها عن أبوين موجبي القدرة العامة على الخلط وهو(ازرع-3×ATX-629)، وكان واحد منها أيضاً قد نتج عن أبوين سالبي المقدرة العامة على الخلط وهو (ازرع-5×SPL-10A)، أما بقية الهجن وعددها (6)، فقد

نتجت عن آباء أحدهما موجب المقدرة العامة على الخلط والآخر سالب، مما يدل على التفاعل من نوع (لاتراكمي × لاتراكمي)، أهمها الهجين (ازرع-7×ATX-629).

الجدول (23): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عرض العثكول – التحليل المشترك.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات	المقدرة العامه للمختبرات	المقدرة الخاصة للهجن	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)	GCA (i)	GCA (j)	SCA (ji)	H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-0.02	0.34	0.01	16.92	-2.05
2	بلدي-2 × SPL-10A	-0.02	-0.09	-0.07	18.26	5.50
3	بلدي-3 × SPL-10A	-0.02	0.30	0.44	37.16**	24.83*
4	بلدي-4 × SPL-10A	-0.02	0.44	0.39	32.06**	15.17
5	ازرع-3× SPL-10A	-0.02	0.30	-0.18	22.87	9.47
6	ازرع-5 × SPL-10A	-0.02	-0.99**	0.19	10.65	1.79
7	ازرع-7 × SPL-10A	-0.02	-0.10	-0.50	15.25	6.68
8	رزينية × SPL-10A	-0.02	-0.20	-0.27	10.01	-3.20
9	بلدي-1 × ATX-629	0.02	0.34	-0.01	20.40	-1.18
10	بلدي-2 × ATX-629	0.02	-0.09	0.07	24.77*	8.78
11	بلدي-3 × ATX-629	0.02	0.30	-0.44	22.46	7.84
12	بلدي-4 × ATX-629	0.02	0.44	-0.39	20.61	2.45
13	ازرع-3 × ATX-629	0.02	0.30	0.18	33.48**	16.29
14	ازرع-5 × ATX-629	0.02	-0.99**	-0.19	7.22	-3.62
15	ازرع-7 × ATX-629	0.02	-0.10	0.50	38.27**	24.60
16	رزينية × ATX-629	0.02	-0.20	0.27	23.65*	6.42
	الخطأ القياسي S.E	0.18	0.35	0.50	0.61	0.71

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-6- صفة نسبة التصافي المئوية

4-4-6-1- موقع ازرع

يلاحظ من الجدول رقم(24) وجود (12) هجيناً متفوقاً إيجابياً على المتوسط الأبوي بمعدلات تراوحت بين (1.5% حتى 15.31**%)، وكان من بينها (5) هجن تمتلك قيمة ذات دلالة إحصائية وهي (بلدي-1×ATX-629) (13.83**%)، (بلدي-4×ATX-629) (14.84**%)، (ازرع-3×ATX-629) (15.31**%)، (ازرع-7×ATX-629) (14.55**%)، (رزينية×ATx-629) (11.9*%)، كما يلاحظ وجود(8) هجن من أصل (16) ذات قيمة موجبة لقوة الهجين قياساً للأب الأفضل تراوحت معدلاتها ما بين (0.85% حتى 11.06*%)، كان من بينها هجينان فقط لهما قيمة ذات دلالة إحصائية وهما (بلدي-4×ATX-629) (10.6*%) و(ازرع-3×ATX-629) (11.06*%).

وامتازت الآباء (ATX-629، بلدي-1، بلدي-4، ازرع-5، ازرع-7، رزينية) بمقدرة عامة على الخلط (GCA) إيجابية لهذه الصفة، وكان (ازرع-7) فقط ذو دلالة إحصائية.

وأوضحت النتائج امتلاك (8) هجن قيمة موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط (SCA) توزعت على الشكل التالي (جدول 24):

- ثلاثة هجن امتلكت قيمة موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط (SCA)، بينما كان لآبائها مقدرة عامة على الخلط موجبة أبرزها الهجين (بلدي-1×ATX-629).

- هجينان لهما قيمة موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط، نتجا من آباء ذات مقدرة عامة على الخلط سالبة وهما(بلدي-2×SPL-10A) و(بلدي-3×SPL-10A).
- ثلاثة هجن ذات قيمة موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط، تمتعت آبائها بمقدرة عامة على الخلط أحدهما موجب والآخر سالب وأهمها (ازرع-3×ATX-629) (3.29).

الجدول (24): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة نسبة التصافي – موقع ازرع.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-0.88	1.33	-1.96	-1.50	-1.72
2	بلدي-2 × SPL-10A	-0.88	-3.83 *	1.54	-3.64	-3.85
3	بلدي-3 × SPL-10A	-0.88	-1.67	3.04	1.50	0.85
4	بلدي-4 × SPL-10A	-0.88	0.17	-0.79	1.99	-1.72
5	ازرع-3 ×SPL-10A	-0.88	-2.00	-3.29	-4.21	-7.69
6	ازرع-5 × SPL-10A	-0.88	0.67	0.37	-3.69	-7.48
7	ازرع-7 × SPL-10A	-0.88	4.17 *	-0.79	2.32	1.26
8	رزينية × SPL-10A	-0.88	1.17	1.88	6.40	2.99
9	بلدي-1 × ATX-629	0.88	1.33	1.96	13.83**	6.01
10	بلدي-2 × ATX-629	0.88	-3.83 *	-1.54	1.84	-5.15
11	بلدي-3 × ATX-629	0.88	-1.67	-3.04	3.24	-3.47
12	بلدي-4 × ATX-629	0.88	0.17	0.79	14.84**	10.60*
13	ازرع-3 × ATX-629	0.88	-2.00	3.29	15.31**	11.06*
14	ازرع-5 × ATX-629	0.88	0.67	-0.38	4.62	-6.30
15	ازرع-7 × ATX-629	0.88	4.17 *	0.79	14.55**	5.45
16	رزينية × ATX-629	0.88	1.17	-1.88	11.90*	7.30
	الخطأ القياسي S.E	0.92	1.83	2.59	3.18	3.67

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-6-2- موقع جلين

امتلك (14) هجيناً من أصل (16) قيمة موجبة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين تراوحت ما بين (0.21% حتى 19.5**%)، حيث ابدي (8) هجن منها قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية، بينما تفوقت (8) هجن إيجابياً بقوة الهجين قياساً للأب الأفضل وبمعدلات تراوحت ما بين (0.42% حتى 15.23**%)، امتازت أربعة هجن منها بسيادة فائقة ذات دلالة إحصائية، كان أفضلها (بلدي-1×ATX-629) (15.23**%) و(ازرع-3×ATX-629) (13.42**%) (الجدول 25).

أظهر الجدول رقم (25) قيم المقدرة العامة على الخلط (GCA)، حيث تميزت الآباء التالية (SPL-10A، بلدي-1، بلدي-2، بلدي-4، ازرع-7) بقيمة موجبة للمقدرة العامة على الخلط، امتلك الأبوين (بلدي-1، ازرع-7) قيمة ذات دلالة إحصائية.

وأظهر النتائج وجود (8) حالات من أصل (16) ذات مقدرة خاصة على الخلط (SCA) موجبة موزعة على الشكل التالي (الجدول 25):

- ثلاثة حالات، امتلكت (SCA) قيمة موجبة في الجيل الأول، وهي ناتجة عن التهجين بين الآباء ذات (GCA) موجبة، كان أهمها الهجين (ازرع-7×SPL-10A).

- حالتان، يظهر فيها قيمة (SCA) موجبة في الجيل الأول، وناتجة عن آباء ذات قيمة (GCA) سالبة، وأفضلها الهجين (ازرع-3×ATX-629).
- ثلاث حالات، تبدي فيها (SCA) قيمة موجبة، وتكونت من آباء ذات قيمة (GCA) موجبة لأحدها وسالبة للأب الأخر، وأفضلها (ازرع-5×SPL-10A).

الجدول (25): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة نسبة التصافي – موقع جلين.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	0.19	3.35 **	0.65	14.35**	4.22
2	بلدي-2 × SPL-10A	0.19	0.02	-0.69	0.21	-1.70
3	بلدي-3 × SPL-10A	0.19	-1.81 *	-3.19 *	-4.14*	-7.18**
4	بلدي-4 × SPL-10A	0.19	0.02	0.31	7.02**	-0.43
5	ازرع-3× SPL-10A	0.19	-0.81	-4.52 **	-3.31	-7.59**
6	ازرع-5 × SPL-10A	0.19	-2.65 **	3.65 **	4.38*	0.42
7	ازرع-7 × SPL-10A	0.19	2.02 *	2.65 *	2.47	0
8	رزينية × SPL-10A	0.19	-0.15	1.15	0.42	0.42
9	بلدي-1 × ATX-629	-0.19	3.35 **	-0.65	19.5**	15.23**
10	بلدي-2 × ATX-629	-0.19	0.02	0.69	7.75**	3.5
11	بلدي-3 × ATX-629	-0.19	-1.81 *	3.19 *	10.18**	7.2**
12	بلدي-4 × ATX-629	-0.19	0.02	-0.31	12.55**	10.94**
13	ازرع-3 × ATX-629	-0.19	-0.81	4.52 **	15.01**	13.42**
14	ازرع-5 × ATX-629	-0.19	-2.65 **	-3.65 **	0.22	-1.84
15	ازرع-7 × ATX-629	-0.19	2.02 *	-2.65 *	1.08	-6.83**
16	رزينية × ATX-629	-0.19	-0.15	-1.15	2.90	-2.96
	الخطأ القياسي S.E	0.43	0.86	1.22	1.50	1.73

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-6-3- التحليل المشترك

تميزت الهجن (بلدي-1×ATX-629)، (ازرع-3×ATX-629)، (بلدي-4×ATX-629)، بأفضل قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين، كانت قيمتها (16.66**%، 15.16**%، 13.69**%) على التوالي، وبلغ عدد الهجن التي امتلكت قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية (6) تراوحت معدلاتها ما بين (6.42*% حتى 16.66**%)، في حين حققت الهجن (ازرع-3×ATX-629)، (بلدي-4×ATX-629)، (بلدي-1×ATX-629) أعلى قيم موجبة لقوة الهجين وذات دلالة إحصائية قياساً للأب الأفضل وهي على التوالي (12.24**%، 10.77**%، 10.62**%)، من أصل (8) هجن موجبة القيمة لقوة الهجين قياساً للأب الأفضل (الجدول 26)، وهذه النتائج تؤكد ما اشار إليه (Deore and Salunke, 1998; Kenga *et al*, 2006).

أما قيمة المقدرة العامة الموجبة (GCA) فقد تحققت في (5) آباء مدروسة بلغت قيمتها ما بين (0.09 حتى 3.09)، وكان من بينها أب واحد فقط ذو قيمة ذات دلالة إحصائية وهو (ازرع-7) (جدول 26)، لا تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Kenga *et al*., 2004).

ويلاحظ الجدول (25) وجود (8) هجن مدروسة في الجيل الأول لها قيم موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط (SCA)، وقد توزعت هذه الهجن وفقاً لقيمة المقدرة العامة على الخلط (GCA) لآبائها في ثلاث مجموعات:

- هجينان كان لهما قيمة (SCA) موجبة، ونتجا عن آباء تحمل قيم موجبة للمقدرة العامة على الخلط، كان أفضلها الهجين (بلدي-1×ATX-629).
- هجينان أيضاً يحملان قيمة موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط، وتكونت من تصالب أبوين لهما قيمة سالبة للمقدرة العامة على الخلط، وأبرزها الهجين (ازرع-5×SPL-10A).
- أربعة هجن تحمل قيمة (SCA) موجبة، وهي ناتجة عن تصالب آباء ذات مقدرة عامة على الخلط موجبة في احدها وسالبة في الأب الآخر من أبرزها الهجين (ازرع-3×ATX-629)، وهي تخالف نتائج (Kenga *et al.*, 2004).

الجدول (26): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة نسبة التصافي- التحليل المشترك.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات	المقدرة العامه للمختبرات	المقدرة الخاصة للهجن	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)	GCA (i)	GCA (j)	SCA (ji)	H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-0.34	2.34	-0.65	6.42*	1.25
2	بلدي-2 × SPL-10A	-0.34	-1.90	0.42	-1.71	-2.77
3	بلدي-3 × SPL-10A	-0.34	-1.74	-0.07	-1.32	-3.16
4	بلدي-4 × SPL-10A	-0.34	0.09	-0.24	4.50	-1.07
5	ازرع-3× SPL-10A	-0.34	-1.40	-3.90	-3.76	-7.64*
6	ازرع-5 × SPL-10A	-0.34	-0.99	2.01	0.34	-3.53
7	ازرع-7 × SPL-10A	-0.34	3.09*	0.93	2.39	0.63
8	رزينية × SPL-10A	-0.34	0.51	1.51	3.41	1.70
9	بلدي-1 × ATX-629	0.34	2.34	0.65	16.66**	10.62**
10	بلدي-2 × ATX-629	0.34	-1.90	-0.42	4.79	-0.82
11	بلدي-3 × ATX-629	0.34	-1.74	0.07	6.71	1.86
12	بلدي-4 × ATX-629	0.34	0.09	0.24	13.69**	10.77**
13	ازرع-3 × ATX-629	0.34	-1.40	3.90	15.16**	12.24**
14	ازرع-5 × ATX-629	0.34	-0.99	-2.01	2.42	-4.07
15	ازرع-7 × ATX-629	0.34	3.09*	-0.93	7.81*	-0.69
16	رزينية × ATX-629	0.34	0.51	-1.51	7.4*	2.17
	الخطأ القياسي S.E	0.71	1.42	2.01	2.46	2.84

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-7- صفة وزن الألف حبة

4-4-7-1- موقع ازرع

يشير الجدول رقم (27) إلى وجود (7) هجن من أصل (16) تحمل قوة هجين موجبة قياساً لمتوسط الأبوين بلغت معدلاتها ما بين (4.76% حتى 32.82**%)، وكان من بينها هجينان لهما قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية هما (ازرع-5×ATX-629) (32.82**%)، (بلدي-3×ATX-629)

(27.25*%)، أما بالنسبة لقيمة قوة الهجين قياساً للأب الأفضل فقد كانت موجبة وبدون دلالة إحصائية في (6) هجنٍ أما ما تبقى من هجن فحملت قيمة سالبة.

ولوحظ من الجدول أن عدد الآباء التي تحمل قيمة موجبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA) كانت (4) فقط، امتلك أبٌ واحد فقط قيمة ذات دلالة إحصائية وهو(ازرع-5×SPL-10A)، بينما وجد من الجدول نفسه أن (8) هجن من أصل (16) تحمل قيمة موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط (SCA)، تراوحت ما بين (0.21 حتى 2.71)، وتوزعت هذه الهجن في مجموعات حسب قيمة المقدرة العامة على الخلط للآباء الداخلة في تكوينها على النحو التالي:

- حالتان كان لهما قيمة موجبة (SCA)، وتكونت من آباء تحمل قيمة (GCA) موجبة، هما (بلدي-4×ATX-629) و(ازرع-3×ATX-629).
- ثلاث حالات امتلكت قيمة (SCA) موجبة، ونتجت عن آباء تحمل قيمة (GCA) سالبة، أبرزها الهجين (بلدي-2×SPL-10A).
- ثلاث حالات لوحظ فيها، قيمة (SCA) موجبة، حملت آبائها قيمة موجبة (GCA) لأحدهما بينما حمل الأب الآخر قيمة سالبة من أهمها الهجين (بلدي-3×ATX-629).

الجدول (27): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة وزن 1000 حبة – موقع ازرع.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-0.88	-4.92 **	1.37	-16.91	-16.91
2	بلدي-2 × SPL-10A	-0.88	-0.25	2.71	4.76	1.30
3	بلدي-3 × SPL-10A	-0.88	-1.08	-1.79	-7.57	-14.07
4	بلدي-4 × SPL-10A	-0.88	3.08	-1.29	-6.82	-16.67
5	ازرع-3× SPL-10A	-0.88	2.42	-0.96	-2.65	-8.67
6	ازرع-5 × SPL-10A	-0.88	3.58 *	0.21	16.58	15.73
7	ازرع-7 × SPL-10A	-0.88	-0.92	0.71	-0.69	-2.79
8	رزينية × SPL-10A	-0.88	-1.92	-0.96	-21.29*	-27.39*
9	بلدي-1 × ATX-629	0.88	-4.92 **	-1.38	-14.52	-21.13
10	بلدي-2 × ATX-629	0.88	-0.25	-2.71	-2.93	-13.15
11	بلدي-3 × ATX-629	0.88	-1.08	1.79	27.25*	26.22
12	بلدي-4 × ATX-629	0.88	3.08	1.29	17.32	-2.23
13	ازرع-3 × ATX-629	0.88	2.42	0.96	20.55	4.93
14	ازرع-5 × ATX-629	0.88	3.58 *	-0.21	32.82*	25.02
15	ازرع-7 × ATX-629	0.88	-0.92	-0.71	9.38	2.96
16	رزينية × ATX-629	0.88	-1.92	0.96	0	-14.29
	الخطأ القياسي S.E	0.79	1.58	2.24	2.74	3.17

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-7-2- موقع جلين

أشارت النتائج الموضحة في الجدول رقم (28) أنه قد بلغ عدد الهجن التي تمتلك قوة هجين موجبة قياساً لمتوسط الأبوين (12) هجيناً، تراوحت معدلاتها ما بين (3.45% حتى

33.33**%)، وكان من بينها (7) هجن تحمل قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية، أهمها الهجن (بلدي-1×SPL-10A)، (بلدي-3×ATX-629)، (رزينية×ATX-629) قيمها (33.33**%، 32.04**%، 23.44**%) على التوالي، أما قيمة قوة الهجين قياساً للأب الأعلى فكانت موجبة في (5) هجن في الجيل الأول، تراوحت معدلاتها ما بين (5.93% حتى 27.75**%)، كان من أبرزها الهجين (بلدي-1×ATX-629)، (بلدي-1×SPL-10A)، (بلدي-3×ATX-629) قيمها (27.75**%، 25**%، 22.61**%) على التوالي، وهي التي امتلكت قيماً ذات دلالة إحصائية.

ويشير الجدول نفسه أن قيمة المقدرة العامة على الخلط (GCA) كانت موجبة في (6) آباء من بين جميع الآباء المدروسة والتي بلغت (10) آباء، حصلت ثلاثة آباء على قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية، وكانت هذه الآباء الثلاثة الأفضل من بين جميع الآباء المستعملة في تحسين هذه الصفة، وهي (بلدي-3، ازرع-3، رزينية)، قيمها (2.88**، 2.54**، 2.38*) على التوالي.

وحقق الهجين (بلدي-3×ATX-629) أفضل قيمة موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط (SCA) من بين جميع القيم الموجبة للهجن المدروسة في الجيل الأول، حيث بلغ عددها (8) قيم موجبة توزعت في مجموعات ثلاث كما يلي:

- ثلاثة هجن امتلكت قيمة موجبة (SCA)، ونتجت من آباء لها قيمة موجبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA)، أبرزها الهجين (بلدي-3×ATX-629).
- هجينان فقط لهما قيمة موجبة، ونتجا من آباء تحمل قيمة سالبة للمقدرة العامة على الخلط وهما (ازرع-5×SPL-10A)، و(بلدي-2×SPL-10A).
- ثلاثة هجن يحمل كلٍ منها قيمة موجبة (SCA)، وقد نتجت من آباء أحدهما يمتلك قيمة موجبة (GCA) والأب الآخر له قيمة سالبة، أهمها الهجين (بلدي-4×SPL-10A).

الجدول (28): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة وزن 1000 – موقع جلين.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات	المقدرة العامه للمختبرات	المقدرة الخاصة للهجن	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)	GCA (i)	GCA (j)	SCA (ji)	H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-1.00	1.21	0.67	33.33**	25.00**

2	بلدي-2 × SPL-10A	-1.00	-1.29	0.17	12.50	0.00
3	بلدي-3 × SPL-10A	-1.00	2.88 **	-1.33	21.06**	5.93
4	بلدي-4 × SPL-10A	-1.00	1.71	1.50	13.93*	-7.85
5	ازرع-3× SPL-10A	-1.00	2.54 *	-0.67	3.45	-18.92**
6	ازرع-5 × SPL-10A	-1.00	-7.79 **	1.00	-9.23	-17.96*
7	ازرع-7 × SPL-10A	-1.00	-1.63	-0.50	-5.45	-23.53**
8	رزينية × SPL-10A	-1.00	2.38 *	-0.83	16.31*	-1.13
9	بلدي-1 × ATX-629	1.00	1.21	-0.67	27.75**	27.75**
10	بلدي-2 × ATX-629	1.00	-1.29	-0.17	12.39	6.15
11	بلدي-3 × ATX-629	1.00	2.88 **	1.33	32.04**	22.61**
12	بلدي-4 × ATX-629	1.00	1.71	-1.50	4.59	-10.79
13	ازرع-3 × ATX-629	1.00	2.54 *	0.67	9.28	-9.92
14	ازرع-5 × ATX-629	1.00	-7.79 **	-1.00	-14.68*	-17.96*
15	ازرع-7 × ATX-629	1.00	-1.63	0.50	0.00	-14.71*
16	رزينية × ATX-629	1.00	2.38 *	0.83	23.44**	11.10
	الخطأ القياسي S.E	0.50	1.01	1.42	1.74	2.02

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-7-3- التحليل المشترك

كانت قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين موجبة في (14) هجيناً، بمعدلات تراوحت ما بين (0.4% حتى 29.64**%)، كان من بينها هجيناً واحداً فقط ذو قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية وهو (بلدي-3×ATX-629)، بينما تراوحت قيم قوة الهجين الايجابية قياساً للأب الأفضل ما بين (0.65% حتى 24.41**%)، حيث أبدى هجيناً واحداً فقط قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية، وهو (بلدي-3×ATX-629) (الجدول 29)، وتتطابق هذه النتائج مع ما توصل إليه كلٍ من (Berenji, 1988; Senthil and Palanisamy, 1995; Biradar *et al*., 1996; Salunke and deore, 1998; Sharma and Sharma, 2006; Umakanth *et al*., 2006) وتتعارض مع نتائج (Kenga, 2006).

ومن الجدول رقم (29) نلاحظ وجود 5 هجن تمتلك قيمة موجبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA) مع العلم أنه لم يملك أياً منها قيمة ذات دلالة إحصائية، كان أفضلها الأب (ازرع-3) و(بلدي-4) (2.48، 2.39) على التوالي.

ومن دراسة قيم المقدرة الخاصة على الخلط (SCA) للهجن نجد أن نصف الهجن المدروسة في الجيل الأول امتلكت قيم موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط تراوحت معدلاتها ما بين (0.1 حتى 1.44)، توزعت هذه الهجن وفقاً لقيم المقدرة العامة لآبائها كما يلي (الجدول 29):

- ثلاث حالات لها قيمة موجبة (SCA) امتلكت أبائها قيمة موجبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA)، ومن أهمها (بلدي-3×ATX-629).
- أربع حالات تمتلك قيم موجبة (SCA)، وكانت آبائها ذات قيمة سالبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA)، من أبرزها (بلدي-2×SPL-10A).
- حالة واحدة فقط ذات قيمة موجبة لـ (SCA)، وناتجة عن أبوين، أحدهما امتلك قيمة موجبة للمقدرة العامة على الخلط والآخر ذو قيمة سالبة، وهو الهجين (بلدي-4×SPL-10A)، توافق

هذه النتائج ما أشار إليه (Can *et al*., 1997; Kenga *et al*., 2004; Umakanth *et al*., 2005; Degu *et al*., 2009) في هذا الموقع فقط ولمؤشري المقدرة العامة والخاصة على الخلط.

الجدول (29): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة وزن 1000 حبة – التحليل المشترك.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	-0.94	-1.85	1.02	8.21	4.04
2	بلدي-2 × SPL-10A	-0.94	-0.77	1.44	8.63	0.65
3	بلدي-3 × SPL-10A	-0.94	0.9	-1.56	6.74	-4.07
4	بلدي-4 × SPL-10A	-0.94	2.39	0.10	3.55	-12.26
5	ازرع-3× SPL-10A	-0.94	2.48	-0.81	0.4	-13.79
6	ازرع-5 × SPL-10A	-0.94	-2.10	0.60	3.67	-1.11
7	ازرع-7 × SPL-10A	-0.94	-1.27	0.10	-3.07	-13.16
8	رزينية × SPL-10A	-0.94	0.23	-0.89	-2.49	-14.26
9	بلدي-1 × ATX-629	0.94	-1.85	-1.02	6.61	3.31
10	بلدي-2 × ATX-629	0.94	-0.77	-1.44	4.73	-3.5
11	بلدي-3 × ATX-629	0.94	0.9	1.56	29.64**	24.41**
12	بلدي-4 × ATX-629	0.94	2.39	-0.10	10.95	-6.51
13	ازرع-3 × ATX-629	0.94	2.48	0.81	14.91	-2.49
14	ازرع-5 × ATX-629	0.94	-2.10	-0.60	9.07	3.53
15	ازرع-7 × ATX-629	0.94	-1.27	-0.10	4.69	-5.87
16	رزينية × ATX-629	0.94	0.23	0.89	11.72	-1.59
	الخطأ القياسي S.E	0.69	1.38	1.95	2.39	2.76

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-8- صفة الإنتاجية

4-4-8-1- موقع ازرع

تراوحت معدلات قوة الهجين المتفوقة إيجابياً على متوسط الأبوين وذات دلالة إحصائية، لصفة الإنتاجية بين (32.46*%) في الهجين (بلدي-1×ATX-629) و(125.18**%) في الهجين(بلدي-4×SPL-10A)، وكانت جميع الهجن المدروسة تحمل قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية ما عدا اثنين منها، بينما أبدت جميع الهجن المدروسة في الجيل الأول قيمة موجبة قياساً للأب الأفضل، تراوحت قيمها ما بين (9.24%) للهجين (أزرع-7×SPL-10A) و(123.57**%) للهجين (بلدي-4×SPL-10A)، وحملت (8) هجن منها قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية، كان أفضلها (بلدي-4×SPL-10A)، (بلدي-4×ATX-629)، (بلدي-3×ATX-629) قيمها (123.57**%، 103.57**%، 97.31**%) على التوالي (الجدول 30).

ومن خلال النتائج الموضحة في الجدول نفسه لوحظ وجود آباء ذات قيم موجبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA)، بلغ عددها (5) آباء، كان من بينها أبوان لهما قيمة موجبة وذات دلالة إحصائية هما (بلدي-2 وبلدي-4)، وامتلكت (8) هجن من أصل (16) المدروسة قيمة موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط (SCA) توزعت في ثلاث مجموعات كما يلي:

- حالتان لهما قيمة (SCA) موجبة، امتلك آبائها قيمة موجبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA) وهما (بلدي-2×SPL-10A)، (بلدي-4×SPL-10A)، وكان لهما نفس القيمة(0.13).
- حالة واحدة فقط تميزت بقيمة (SCA) موجبة، ونتجت من أبوين يمتلكان قيمة (GCA) سالبة وهو الهجين (ازرع-3×ATX-629).
- خمس حالات وجدت لها قيمة (SCA) موجبة، وكانت ناتجة عن تصالب آباء أحدهما له قيمة (GCA) موجبة بينما يحمل الأب الآخر قيمة سالبة من أبرزها (بلدي-1×SPL-10A) (جدول 30).

الجدول (30): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة الإنتاجية – موقع ازرع.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	0.16	-0.18	0.43	66.30**	48.16**
2	بلدي-2 × SPL-10A	0.16	1.19 **	0.13	57.70**	20.46*
3	بلدي-3 × SPL-10A	0.16	0.14	-0.32	88.61**	73.91**
4	بلدي-4 × SPL-10A	0.16	1.15 **	0.13	125.18**	123.57**
5	ازرع-3× SPL-10A	0.16	-0.98 **	-0.54	38.68*	25.36
6	ازرع-5 × SPL-10A	0.16	-1.26 **	0.24	47.76**	43.48*
7	ازرع-7 × SPL-10A	0.16	-0.30	0.04	33.43*	9.24
8	رزينية × SPL-10A	0.16	0.25	-0.11	40.16**	12.50
9	بلدي-1 × ATX-629	-0.16	-0.18	-0.43	32.46*	15.01
10	بلدي-2 × ATX-629	-0.16	1.19 **	-0.13	46.36**	9.56
11	بلدي-3 × ATX-629	-0.16	0.14	0.32	108.11**	97.31**
12	بلدي-4 × ATX-629	-0.16	1.15 **	-0.13	111.11**	103.57**
13	ازرع-3 × ATX-629	-0.16	-0.98 **	0.54	75.16**	62.69**
14	ازرع-5 × ATX-629	-0.16	-1.26 **	-0.24	21.54	21.54
15	ازرع-7 × ATX-629	-0.16	-0.30	-0.04	24.96	0.00
16	رزينية × ATX-629	-0.16	0.25	0.11	40.50**	10.31
	الخطأ القياسي S.E	0.13	0.26	0.37	0.45	0.52

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-8-2- موقع جلين

تشير النتائج الموضحة في الجدول رقم (31) إلى أن كافة الهجن المدروسة في الجيل الأول قد حققت قيمة موجبة لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين، تراوحت قيمها مابين (25.41%) في الهجين (ازرع-5×ATX-629) وحتى (198.65**%) في الهجين (بلدي-4×SPL-10A)، وكان من بينها هجينين فقط لا يحملان أية قيمة ذات دلالة إحصائية، بالمثل حققت جميع الهجن المدروسة في الجيل الأول قيماً موجبة قياساً لأفضل الأبوين تراوحت معدلاتها ما بين (16.56% حتى 189.57**%)، وأيضاً لم يحقق هجينان منها أية قيمة ذات دلالة إحصائية، وتراوحت القيم ذات الدلالة الإحصائية ما بين (52.78*%) في (ازرع-5×SPL-10A) وحتى (189.57**%) في (بلدي-4×SPL-10A).

كما حمل كلٌ من الآباء (SPL-10A، بلدي-1، بلدي-4، ازرع-7) مقدرة عامة على الخلط إيجابية (GCA)، تميز منها (3) آباء بقيمة ذات دلالة إحصائية وهي (بلدي-1، بلدي-4، ازرع-7).

تمتعت نصف الهجن بمقدرة خاصة على الخلط (SCA) إيجابية، كان من بينها هجينين فقط لهما قيمة ذات دلالة إحصائية هما (بلدي-2×SPL-10A)، (بلدي-4×SPL-10A)، وتوزعت الهجن الموجبة ذات القيمة (SCA) الموجبة على ثلاث مجموعات:

- ثلاثة هجن لها قيمة (SCA) موجبة، ونتجت من آباء تحمل قيمة موجبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA)، كان أبرزها (بلدي-4×SPL-10A).
- أربعة هجن امتلكت قيمة (SCA) موجبة، ناتجة عن تصالب آباء تحمل قيمة سالبة للمقدرة العامة على الخلط (GCA)، من أهمها (بلدي-3×ATX-629).
- هجين وحيد له قيمة موجبة للمقدرة الخاصة على الخلط (SCA) وناتج عن أبوين يحمل أحدهما قيمة موجبة للمقدرة العامة (GCA) والآخر له قيمة سالبة وهو (ازرع-5×SPL-10A).

الجدول (31): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة الإنتاجية – موقع جلين.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (i)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	0.21	1.34 **	0.44	176.99**	165.25**
2	بلدي-2 × SPL-10A	0.21	-0.10	-0.63	70.14**	66.37**
3	بلدي-3 × SPL-10A	0.21	-0.13	-0.93 *	62.56**	58.80*
4	بلدي-4 × SPL-10A	0.21	0.90 **	1.27 **	198.65**	189.57**
5	ازرع-3 ×SPL-10A	0.21	-0.65 *	-0.68	36.80	28.46
6	ازرع-5 × SPL-10A	0.21	-1.68 **	0.49	74.14**	52.78*
7	ازرع-7 × SPL-10A	0.21	0.70 **	0.17	122.41**	101.50**
8	رزينية × SPL-10A	0.21	-0.38	-0.14	84.62**	83.33**
9	بلدي-1 × ATX-629	-0.21	1.34 **	-0.44	163.83**	110.17**
10	بلدي-2 × ATX-629	-0.21	-0.10	0.63	151.37**	103.54**
11	بلدي-3 × ATX-629	-0.21	-0.13	0.93 *	180.92**	135.92**
12	بلدي-4 × ATX-629	-0.21	0.90 **	-1.27 **	100**	60.87**
13	ازرع-3 × ATX-629	-0.21	-0.65 *	0.68	112.44**	66.67**
14	ازرع-5 × ATX-629	-0.21	-1.68 **	-0.49	25.41	16.56
15	ازرع-7 × ATX-629	-0.21	0.70 **	-0.17	126.6**	72.93**
16	رزينية × ATX-629	-0.21	-0.38	0.14	117.00**	79.81**
	الخطأ القياسي S.E	0.12	0.24	0.34	0.42	0.48

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-4-8-3- التحليل المشترك:

يلاحظ من الجدول رقم (32)، أن جميع الهجن المدروسة في الجيل الأول قد حققت قيمة موجبة لقوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين، تراوحت معدلاتها ما بين (23.47% حتى 161.91**%)، وتمتعت جميع الهجن السابقة ما عدا واحد بقيمة ذات دلالة إحصائية بمعدلات تراوحت ما بين (37.75*%) في الهجين (ازرع-3 × SPL-10A) وحتى (161.91**%) في (بلدي-4×SPL-10A)، أما قيمة قوة

الهجين قياساً للأب الأفضل فكانت موجبة أيضاً في جميع الهجن المدروسة في الجيل الأول، وبمعدلات تراوحت ما بين (19.05% حتى 156.57**%)، وقد تحققت الدلالة الإحصائية في جميعها ما عدا اثنان منها، بمعدلات تراوحت ما بين (36.46*%) في الهجين (ازرع- 7 × ATX-629) حتى (156.57**%) في (بلدي-4 × SPL-10A)، وكان الهجين (بلدي-4×SPL-10A) الأكثر تميزاً من بين جميع الهجن المدروسة، حيث حقق القيمة الإيجابية وذات الدلالة الإحصائية الأعلى لهذه الصفة قياساً لكل من متوسط الأبوين وللأب الأفضل، تطابق هذه النتائج مع ما ذكره كلاً من (Berenji, 1988; Senthil and Palanisamy, 1995; Biradar *et al*., 1996; Salunke and deore, 1998; Sharma and Sharma, 2006; Umakanth *et al*., 2006) وتعارض (Kenga, 2006) ومن خلال استعراض القيم السابقة لقوة الهجين نجد أن غالبية الهجن التي أظهرت سيادة فائقة قد نتجت عن آباء متميّزة بقيمٍ مظهرية متباينة وعلى درجات مختلفة (منخفضة، متوسطة، عالية) وفي معظم الصفات المقاسة، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه (Upadhyaya and Rasmusson , 1967) بأنه يمكن الحصول على ظاهرة قوة الهجين عند إجراء التصالب بين سلالات عالية الإنتاج ومنخفضة الإنتاج أو عندما تكون كلاهما منخفضة الإنتاج وذلك من خلال دراستهما على نبات الشعير، وقد توصل كُلٌّ من Nettevich 1970 and Sceglova, و Varenista *et al*.,1971 إلى الحقيقة ذاتها على محصول القمح، مع الأخذ بالحسبان أن تكون الطرز الأبوية المشتركة في التصالبات ذات منشأ جغرافي متباعد.

وأخيراً فإن ظهور القيم العالية لقوة الهجين ولدى غالبية المؤشرات المدروسة، يؤكِّد التباين في المنشأ الوراثي للطرز الأبوية المُنتخبة، كما يُظهر التباعد الجغرافي بينها.

تميزت الآباء (SPL-10A، بلدي-1، بلدي-2، بلدي-3، بلدي-4، ازرع-7) بمقدرة عامة على الخلط (GCA) إيجابية، امتلك من بينها (بلدي-1، بلدي-2، بلدي-4) قيمة ذات دلالة إحصائية (الجدول 32) تعارضت مع ما أشار إليه (Can *et al*., 1997; Umakanth *et al*., 2005).

وكانت قيمة المقدرة الخاصة على الخلط (SCA) موجبة في نصف الهجن المدروسة وبدون أية دلالة إحصائية، وتوزعت هذه الهجن الموجبة في قيمة المقدرة الخاصة على الخلط (SCA)، وفقاً لقيمة المقدرة العامة على الخلط (GCA) للآباء الداخلة في تكوينها على النحو التالي (الجدول 32):

- ثلاث حالات تميزت بقيمة (SCA) موجبة، ونتجت من تصالب آباء لها قيمة (GCA) موجبة، أهمها (بلدي-4×SPL-10A).
- حالتان كان لهما قيمة (SCA) موجبة، وتكونت من آباء تحمل قيمة (GCA) سالبة، أبرزها الهجين (ازرع-3×ATX-629).
- ثلاث حالات تمتعت بقيمة (SCA) موجبة، وامتلكت الآباء الداخلة في تكوينها (GCA) موجبة لأحدهما وسالبة للأب الآخر، من أهمها الهجين (بلدي-3×ATX-629) خالفت النتائج مع ما توصل إليه كلٍ من (Can *et al*., 1997; Lui *et al*., 1999; Kenga *et al*., 2004).

الجدول (32): تقديرات المقدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة الإنتاجية – التحليل المشترك.

الرقم	الهجين	المقدرة العامة للسلالات GCA (I)	المقدرة العامه للمختبرات GCA (j)	المقدرة الخاصة للهجن SCA (ji)	قوة الهجين%	
	الأب (j) الأم (i)				H(MP)	H(HP)
1	بلدي-1 × SPL-10A	0.18	0.58*	0.43	121.64**	106.70**
2	بلدي-2 × SPL-10A	0.18	0.54*	-0.25	63.92**	43.41**
3	بلدي-3 × SPL-10A	0.18	0.01	-0.62	75.58**	66.35**
4	بلدي-4 × SPL-10A	0.18	1.02**	0.70	161.91**	156.57**
5	ازرع-3× SPL-10A	0.18	-0.81**	-0.61	37.74*	26.91
6	ازرع-5 × SPL-10A	0.18	-1.47**	0.36	60.95**	48.13*
7	ازرع-7 × SPL-10A	0.18	0.20	0.10	77.92**	55.37**
8	رزينية × SPL-10A	0.18	-0.06	-0.12	62.39**	47.91**
9	بلدي-1 × ATX-629	-0.18	0.58*	-0.43	98.14**	62.59**
10	بلدي-2 × ATX-629	-0.18	0.54*	0.25	98.86**	56.55**
11	بلدي-3 × ATX-629	-0.18	0.01	0.62	144.51**	116.61**
12	بلدي-4 × ATX-629	-0.18	1.02**	-0.70	105.55**	82.22**
13	ازرع-3 × ATX-629	-0.18	-0.81**	0.61	93.80**	64.68**
14	ازرع-5 × ATX-629	-0.18	-1.47**	-0.36	23.47	19.05
15	ازرع-7 × ATX-629	-0.18	0.20	-0.10	75.78**	36.46*
16	رزينية × ATX-629	-0.18	-0.06	0.12	78.75**	45.06**
	الخطأ القياسي S.E	0.13	0.25	0.36	0.43	0.50

(*) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 5 %، (**) الدلالة إحصائية على مستوى دلالة 1%.

4-5- الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة

بينت نتائج الارتباط بين الصفات المدروسة في الجيل الأول مايلي:

4-5-1- موقع ازرع

يوضح الجدول رقم (33) وجود علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية موجبة بين عدد الأيام حتى الإزهار مع صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي ($r=0.87^{**}$)، وكذلك بين الإنتاجية مع صفتي طول النبات ($r=0.56^{**}$) وطول العثكول ($r=0.54^{**}$)، وعلى نحو مماثل وجدت علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية وسالبة بين عدد الأيام حتى الإزهار مع كلٍ من صفتي طول النبات ($r=-0.55^{**}$)، وعرض العثكول ($r=-0.42^{*}$)، وبين عدد الايام حتى النضج الفيزيولوجي مع صفتي طول النبات ($r=-0.42^{**}$) وعرض العثكول ($r=-0.53^{**}$).

الجدول (33): علاقة الارتباط المظهري لثماني صفات نباتية في الجيل الأول - موقع ازرع.

الصفات المدروسة	عدد الأيام حتى الإزهار	عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي	طول النبات	طول العثكول	عرض العثكول	نسبة التصافي	وزن الالف حبة
عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي	0.87**						
طول النبات	-0.56**	-0.42*					
طول العثكول	0.27	0.17	0.30				
عرض العثكول	-0.42*	-0.53**	0.32	-0.16			
نسبة التصافي	0.05	-0.11	-0.07	0.18	0.32		
وزن الالف حبة	-0.15	-0.30	0.05	0.09	-0.07	-0.14	

الإنتاجية	-0.14	-0.18	0.56**	0.54**	0.25	0.13	0.01

* الارتباط ذو دلالة إحصائية على مستوى دلالة 0.05 , ** الارتباط ذو دلالة إحصائية على مستوى دلالة 0.01

4-5-2- موقع جلين

وجد معامل ارتباط مظهري موجب وذو دلالة إحصائية بين صفة عدد الأيام حتى الإزهار وعدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (**r=0.86)، وكذلك بين طول النبات مع كلٍ من صفات عرض العثكول(**r=0.79)، وزن الألف حبة (**r=0.57) والإنتاجية (**r=0.54)، وأيضاً بين طول العثكول و صفتي نسبة التصافي المئوية (*r=0.46) والإنتاجية (*r=0.46) والأمر ذاته بين عرض العثكول مع وزن الألف حبة (**r=0.55) والإنتاجية (**r=0.66)، وأخيراً بين نسبة التصافي المئوية والإنتاجية (**r=0.61)، كما وجد معامل ارتباط سلبي وذو دلالة إحصائية بين عدد الأيام حتى الإزهار مع طول النبات (**r=-0.54) وعرض العثكول (**r=-0.51)، وكذلك بين عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي وكلاً من طول النبات (**r=-0.65)، عرض العثكول (**r=-0.62) ووزن الألف حبة (**r=0.54) (الجدول 34).

الجدول (34): علاقة الارتباط المظهري لثماني صفات نباتية في الجيل الأول - موقع جلين.

الصفات المدروسة	عدد الأيام حتى الإزهار	عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي	طول النبات	طول العثكول	عرض العثكول	نسبة التصافي	وزن الالف حبة
عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي	0.86**						
طول النبات	-0.54**	-0.65**					
طول العثكول	0.18	0.13	0.36				
عرض العثكول	-0.51**	-0.62**	0.79**	0.37			
نسبة التصافي	0.20	0.13	0.19	0.46*	0.19		
وزن الالف حبة	-0.33	-0.54**	0.57**	0.10	0.55**	0.17	
الإنتاجية	-0.13	-0.20	0.54**	0.46*	0.66**	0.61**	0.31

* الارتباط ذو دلالة إحصائية على مستوى دلالة 0.05 , ** الارتباط ذو دلالة إحصائية على مستوى دلالة 0.01.

4-5-3- التحليل المشترك

من نتائج الجدول رقم (35) يلاحظ ارتباط صفة عدد الأيام حتى الإزهار بشكل موجب وبدلالة إحصائية مع صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (**r=0.92)، وكذلك طول النبات مع صفات عرض العثكول (**r=0.74)، وزن الألف حبة (*r=0.46) والإنتاجية (**r=0.60)، كما ارتبط طول العثكول إيجابياً وبدلالة إحصائية مع صفتي نسبة التصافي المئوية (*r=0.40)، والإنتاجية (**r=0.59)، أما عرض العثكول فقد حقق ارتباطاً موجباً وبدلالة إحصائية مع صفتي وزن الألف حبة (*r=0.39) والإنتاجية (**r=0.65)، ونسبة التصافي المئوية مع الإنتاجية (**r=52) تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Bakheit,1990) وكذلك (شهاب، 2004)، وتتعارض مع ما أشار إليه

(Manickam and Das, 1994) وبالمثل وجدت علاقة ارتباط سالبة وذات دلالة إحصائية بين عدد الأيام حتى الإزهار مع كلٍ من طول النبات (r=−0.58**)، عرض العثكول(r=−0.51**) ووزن الالف حبة (r=−0.39*)، وكذلك بين عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي مع صفات طول النبات (r=−0.58**)، عرض العثكول (r=−0.60**) ووزن الألف حبة (r=−0.53**) وهذه النتائج وافقت ما وجده (Kenga *et al.*,2006)، كما انسجمت مع نتائج (شهاب، 2004)، وتخالفت مع ما دل إليه كلٍ من (Krishnasamy,1988; Borrell and Douglas, 1996)، ويسمح اكتشاف وجود علاقات ارتباط وراثية ايجابية بين الصفات بإجراء عملية تحسين متزامنة للصفات المرتبطة مع بعضها، كما أنّ الانتخاب من أجل إحدى الصفات سيعمل افتراضاً على تحسين الصفات الأخرى المرتبطة معها (Flaconer, 1960)، خلافاً لذلك، فإن علاقات الارتباط السلبية تحول دون تنفيذ عملية تحسين متزامن للصفات المرتبطة.

الجدول (35): علاقة الارتباط المظهري لثماني صفات نباتية في الجيل الأول – التحليل المشترك.

الصفات المدروسة	عدد الأيام حتى الإزهار	عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي	طول النبات	طول العثكول	عرض العثكول	نسبة التصافي	وزن الالف حبة
عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي	0.92**						
طول النبات	-0.58**	-0.58**					
طول العثكول	0.25	0.17	0.34				
عرض العثكول	-0.51**	-0.60**	0.74**	0.22			
نسبة التصافي	0.11	0.07	0.03	0.40*	0.19		
وزن الالف حبة	-0.39*	-0.53*	0.46*	0.22	0.39*	-0.07	
الإنتاجية	-0.09	-0.16	0.60**	0.59**	0.65**	0.52**	0.15

* الارتباط ذو دلالة إحصائية على مستوى دلالة 0.05 , ** الارتباط ذو دلالة إحصائية على مستوى دلالة 0.01

الفصل الخامس

الاستنتاجات Conclusions

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين جميع الطرز المدروسة (الآباء والهجن) في كلا الموقعين، ماعدا صفة عرض العثكول في موقع ازرع، مما يدل ذلك على التباعد الجغرافي والوراثي بين السلالات الداخلة في عملية التهجين.
- برز دور المورثات ذات الأثر التراكمي في توريث صفات عدد الأيام حتى الإزهار، طول النبات، طول العثكول ووزن الألف حبة، بينما اقتصر أثر المورثات اللاتراكمي (السيادي) في صفتي عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي ونسبة التصافي المئوية في كلا الموقعين.

- وجود سلوكية وراثية متباينة لصفتي عرض العثكول والإنتاجية الحبية في الموقعين، حيث خضعت صفة عرض العثكول لسيطرة المورثات ذات الأثر اللاتراكمي (السيادي) في موقع ازرع، وكانت عكس ذلك في موقع جلين، أما صفة الإنتاجية فكانت تحت تأثير المورثات ذات الأثر التراكمي في موقع ازرع واللاتراكمي في جلين، ويعزى ذلك إلى التفاعل (البيئي – الوراثي) والذي يختلف باختلاف موقع الزراعة.
- امتلكت درجة التوريث بالمفهوم الضيق قيمة متوسطة لصفات عدد الأيام حتى الإزهار، طول النبات، بينما كانت قيمتها منخفضة لصفات عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، طول العثكول، عرض العثكول، والإنتاجية في كلا الموقعين، أما صفتي نسبة التصافي المئوية ووزن الألف حبة فقد تباينت قيمة درجة توريثهما بالنسبة للموقعين، حيث كانت منخفضة في موقع ازرع، ومتوسطة في موقع جلين، وهي تعكس الأثر التراكمي للمورثات في الصفات المدروسة، وله أهمية في الانتخاب في الأجيال اللاحقة.
- أهمية الأصناف الأبوية (ازرع–1) و(ATX-629) لتحسين صفة الباكورية على الإزهار في منطقة ازرع، وأهمية (بلدي–1 وبلدي–2) في منطقة جلين، وكذلك الصنف (بلدي–1) في التحليل المشترك.
- أهمية الأصناف الأبوية التالية لتحسين صفة الإنتاجية وهي (بلدي–2 وبلدي–4) في منطقة ازرع، وأهمية (بلدي–1، بلدي–2 وازرع–7) في منطقة جلين، و(بلدي–1، بلدي–2، بلدي–4) في التحليل المشترك.
- أهمية الأصناف الأبوية التالية لتحسين صفة نسبة التصافي المئوية وهي (ازرع–7) في منطقة جلين، وأهمية (بلدي–1، ازرع–7) في منطقة جلين، و(ازرع–7) في التحليل المشترك.
- أهمية الطرز الأبوية التي حققت قيم (GCA) ذات دلالة إحصائية ولأكبر عدد من الصفات المدروسة وهي، الطراز الأبوي (بلدي–4) لصفات عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (حقق القيمة السلبية الأقل وذات دلالة إحصائية للمقدرة العامة على الخلط)، طول النبات والإنتاجية في موقع ازرع، وفي موقع جلين كانت مجموعة الطرز الوراثية (بلدي–1، بلدي–4، ازرع–3) ذات دلالة إحصائية لأربع صفات وانقسمت حسب الصفات كما يلي: (بلدي–1) لصفات عدد الأيام حتى الإزهار، طول النبات، نسبة التصافي المئوية والإنتاجية، (بلدي–4) لصفات عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (حقق القيمة السلبية الأقل)، طول النبات، طول العثكول والإنتاجية، أما (ازرع–3) حقق القيمة ذات الدلالة الإحصائية لصفات عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (حقق القيمة السلبية الأقل)، طول النبات، عرض العثكول ووزن الألف حبة، وفي التحليل المشترك حقق الطراز الوراثي (بلدي–4) الدلالة الإحصائية لأكبر عدد من الصفات وهي عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (حقق القيمة السلبية الأقل)، طول النبات، طول العثكول والإنتاجية.

- أظهرت ثمانية هجن قيم (SCA) موجبة وبدون دلالة إحصائية لصفة الإنتاجية في منطقة ازرع وفي التحليل المشترك، أما في منطقة جلين فقد أظهر الهجينان (بلدي–4×SPL-10A)، (بلدي–3×ATX-629) قيم (SCA) عالية وموجبة وذات دلالة إحصائية.
- أهمية الهجن التي حققت القيم الأعلى لقوة الهجين (قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل) والتي تجاوزت قيمها(100%) وبصفة الإنتاجية فقط، وهي (بلدي–4×SPL-10A)، (بلدي–4×ATX-629) في موقع ازرع، ومجموعة الهجن (بلدي–1×SPL-10A)، (بلدي–4×SPL-10A)، (ازرع–7×SPL-10A)،(بلدي–1×ATX-629)، (بلدي–2×ATX-629)، (بلدي–3×ATX-629) في موقع جلين، وكذلك (بلدي–4×SPL-10A)، (بلدي–3×ATX-629)، (بلدي–1×SPL-10A)، في التحليل المشترك.
- أهمية إنتاج هجن تمتاز بأنها باكورية على الإزهار وأعلى إنتاجية كالهجين (ازرع–3×ATX-629) في موقع ازرع، ومجموعة الهجن (بلدي–1×SPL-10A)، (بلدي–4×SPL-10A)، (ازرع–7×SPL-10A)، (بلدي–1×ATX-629)، (بلدي–3×ATX-629)، في موقع جلين، وأيضاً (بلدي–4×SPL-10A)، (بلدي–3×ATX-629) في التحليل المشترك.
- أهمية الهجن التي حققت قوة هجين ذات دلالة إحصائية ولأكبر عدد من الصفات المدروسة وهي (بلدي–4×ATX-629) و(ازرع–3×ATX-629) لأربع صفات من بينها صفتي نسبة التصافي والإنتاجية في موقع ازرع، (بلدي–3×ATX-629) لجميع الصفات ماعدا صفة طول النبات في موقع جلين، و(بلدي–4×ATX-629) لجميع الصفات ماعدا صفتي عرض العثكول ووزن الألف حبة في التحليل المشترك.
- أهمية الهجن التي حققت مقدرة خاصة على الخلط وقوة هجين إيجابية للصفات المدروسة كالغلة الحبية والناتجة عن التفاعل الوراثي (تراكمي× تراكمي) أو(تراكمي× سيادي) وهي (بلدي–2×SPL-10A) و(بلدي–4×SPL-10A) في منطقة الاستقرار الثانية، و(بلدي–1×SPL-10A)، (بلدي–4×SPL-10A) و(ازرع–7×SPL-10A) في منطقة الاستقرار الأولى ب، حيث تتيح هذه المورثات التراكمية إمكانية استمرار تفوق السلالات المنعزلة من هذه الهجن عبر الأجيال الانعزالية وثباتيتها في الأجيال المتقدمة.
- ارتبطت صفة الإنتاجية الحبية بالنبات ارتباطاً موجباً وبدلالة إحصائية مع صفات طول النبات، طول العثكول، عرض العثكول، ونسبة التصافي المئوية، وارتبطت صفتي عدد الأيام حتى الإزهار وعدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي ارتباطاً سالباً مع صفات طول النبات، عرض العثكول ووزن الألف حبة.

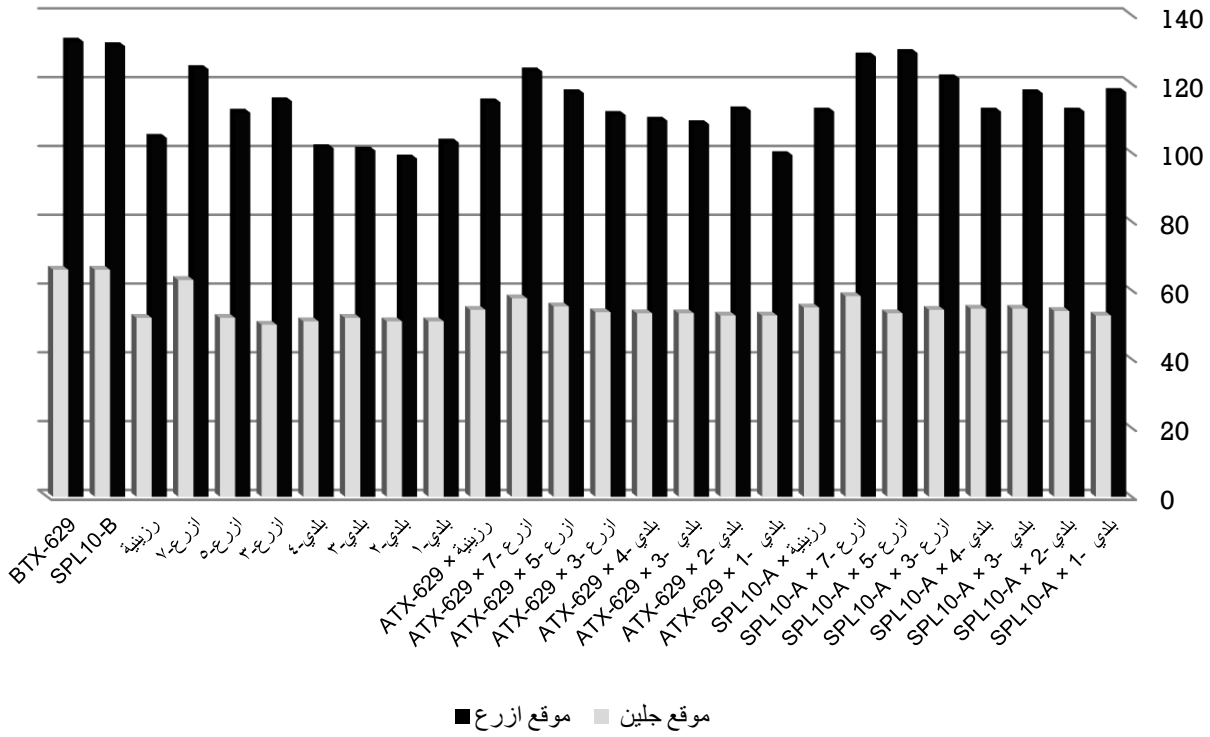
المقترحات Suggestions

- إدخال الطرز الأبوية (ازرع–1) و(ATX-629) في برامج التربية لتحسين صفة الباكورية على الإزهار في منطقة ازرع، و(بلدي–1 وبلدي–2) في منطقة جلين، وكذلك الصنف (بلدي–1) في التحليل المشترك، حيث أنها تمتاز بمقدرة عامة على الخلط لهذه الصفة.
- إدخال الأصناف الأبوية التالية لتحسين صفة الإنتاجية وهي (بلدي–2 وبلدي–4) في منطقة ازرع، و(بلدي–1، بلدي–2 وازرع–7) في منطقة جلين، و(بلدي–1، بلدي–2، بلدي–4) في التحليل المشترك.
- إدخال الأصناف الأبوية التالية لتحسين صفة نسبة التصافي المئوية وهي (ازرع–7) في منطقة جلين، و(بلدي–1، ازرع–7) في منطقة جلين، و(ازرع–7) في التحليل المشترك.
- متابعة العمل على الهجن التي حققت مقدرة خاصة على الخلط وقوة هجين إيجابية للصفات المدروسة كالغلة الحبية والناتجة عن التفاعل الوراثي (تراكمي × تراكمي) أو(تراكمي × سيادي) وهي (بلدي–SPL-10A×2) و(بلدي–SPL-10A×4) في منطقة الاستقرار الثانية، و(بلدي–SPL-10A×1)، (بلدي–SPL-10A×4) و(ازرع–SPL-10A×7) في منطقة الاستقرار الأولى ب، حيث تتيح هذه المورثات التراكمية إمكانية استمرار تفوق السلالات المنعزلة من هذه الهجن عبر الأجيال الانعزالية وثباتيتها في الأجيال المتقدمة.
- التركيز على صفتي طول النبات وطول العثكول كمؤشر انتخابي في برامج التربية لرفع القدرة الإنتاجية لمحصول الذرة البيضاء، وذلك لارتباطهما وبدلالة الإحصائية عالية بصفة الإنتاجية الحبية، كذلك لسيطرة الفعل الوراثي التراكمي على توريثهما.
- استمرار العمل على الأجيال الانعزالية، اعتباراً من الجيل الثاني (F_2) تحت ظروف بيئية متباينة، مما يسمح بدراسة درجة التوريث بالمفهوم الواسع والضيق والتقدم الوراثي الحاصل نتيجة الانتخاب، والتفاعل الوراثي– البيئي.

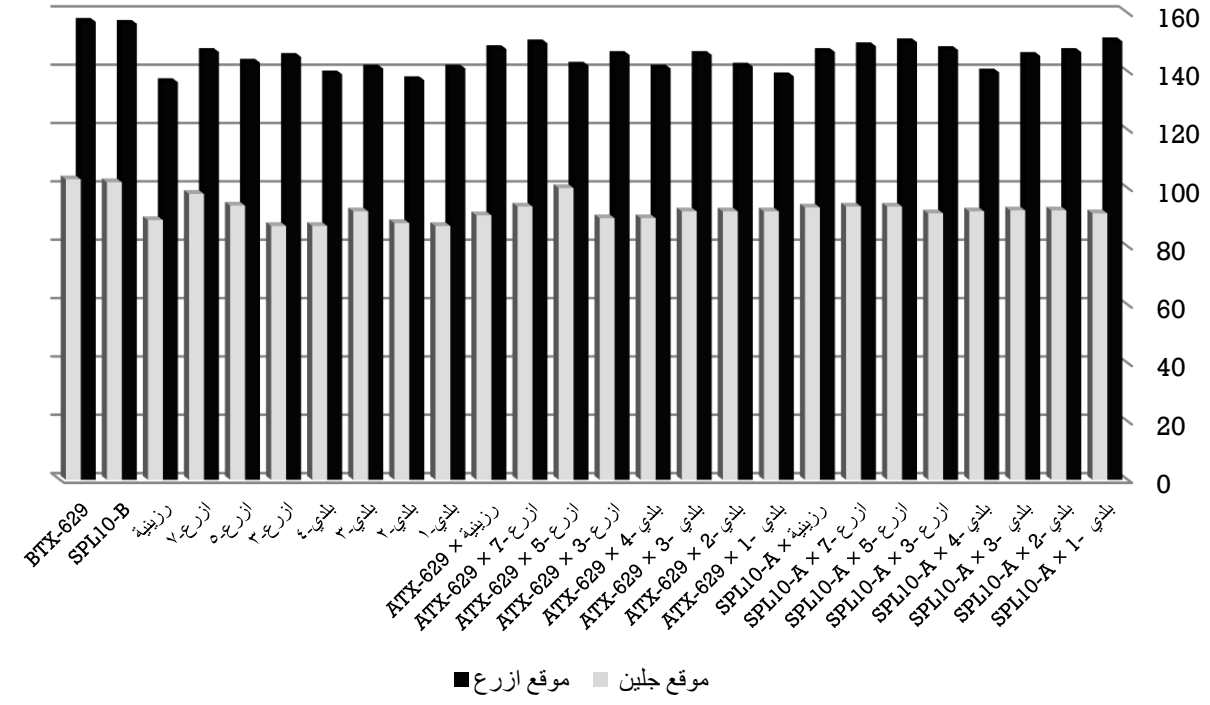
الملحقات

المخططات البيانية

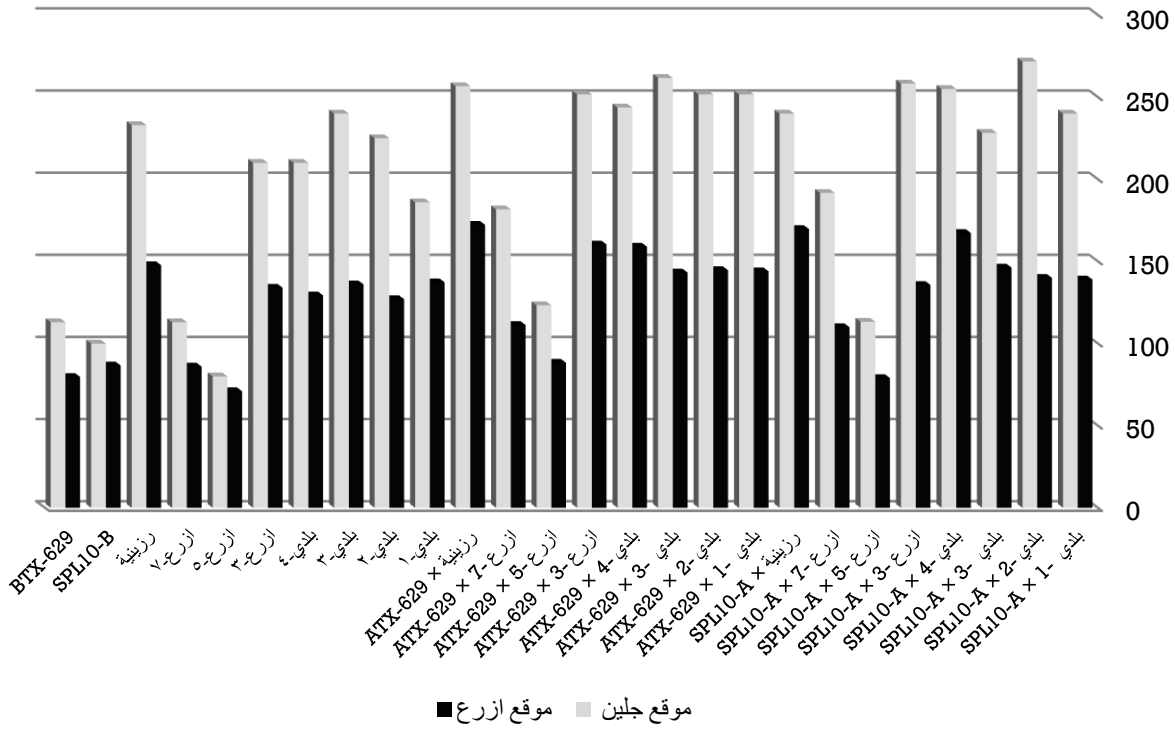
المخطط (1): مقارنة متوسطات صفة عدد الأيام حتى الإزهار (يوم) بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء و هجن) في موقعي ازرع وجلين



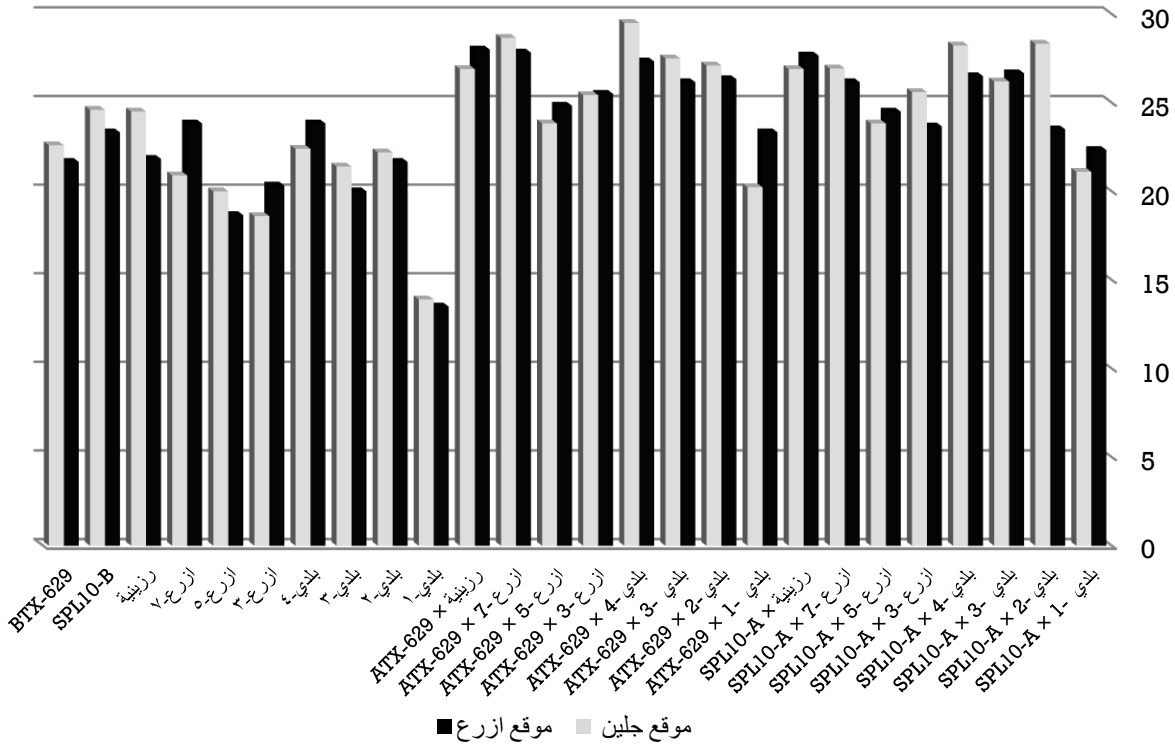
المخطط (2): مقارنة متوسطات صفة عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي (يوم) بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء و هجن) في موقعي ازرع وجلين



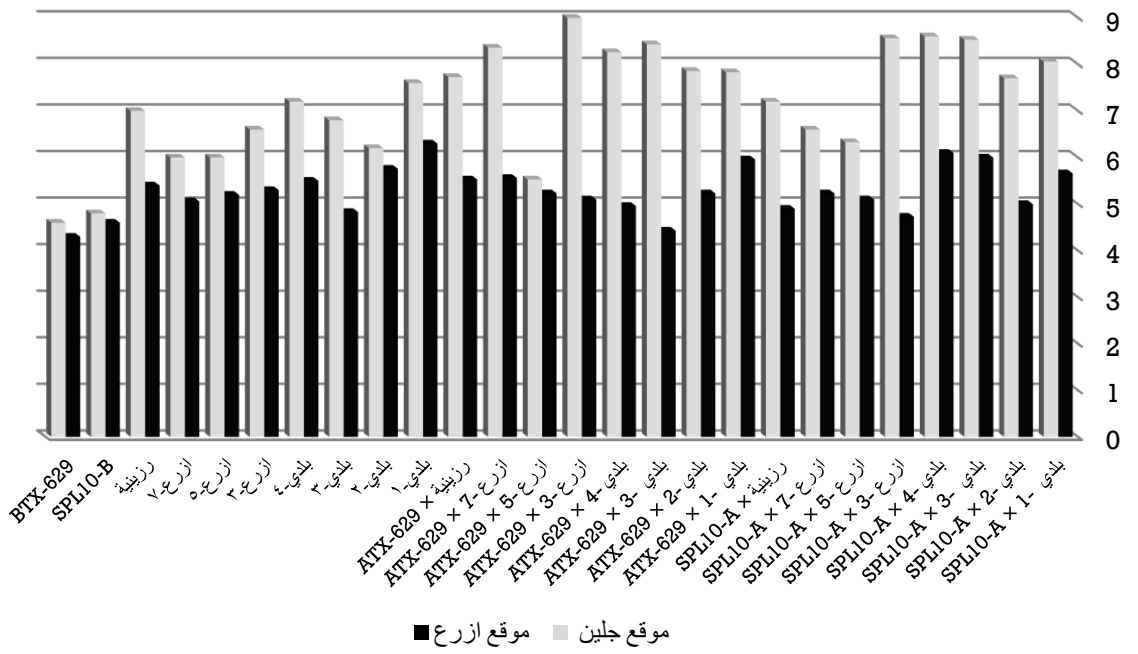
المخطط (3): مقارنة متوسطات صفة طول النبات (سم) بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء و هجن) في موقعي ازرع وجلين



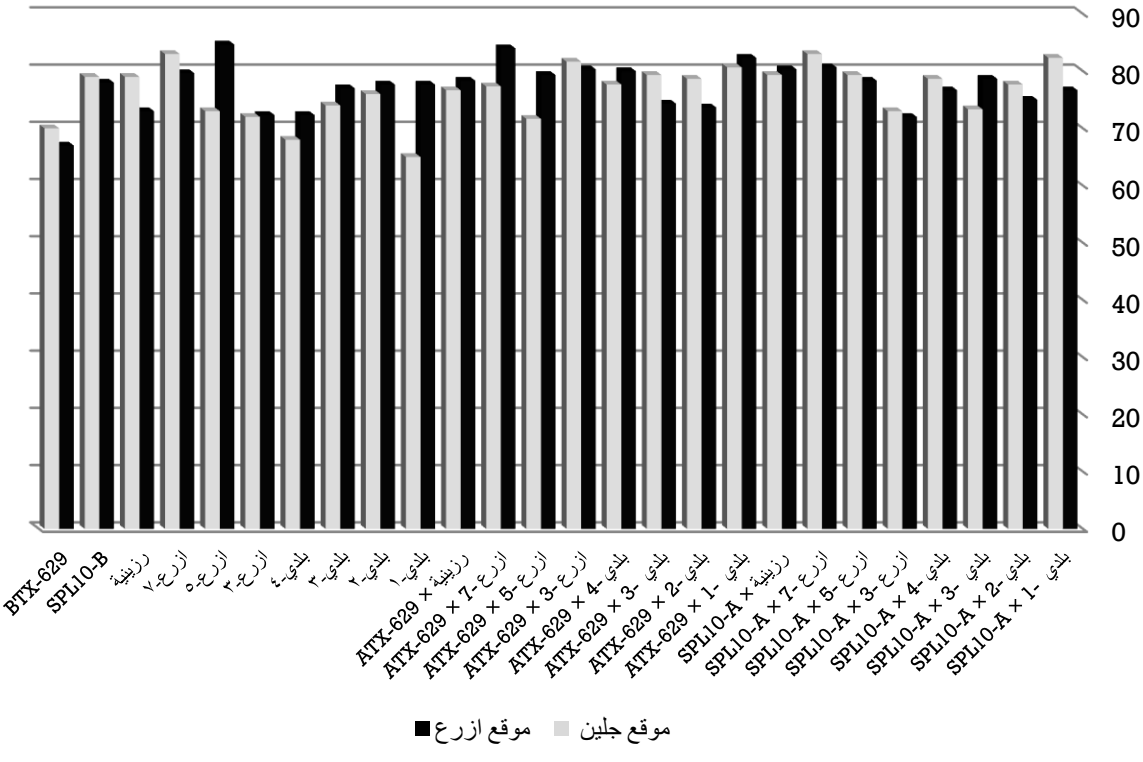
المخطط (4): مقارنة متوسطات صفة طول العثكول (سم) بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء و هجن) في موقعي ازرع وجلين



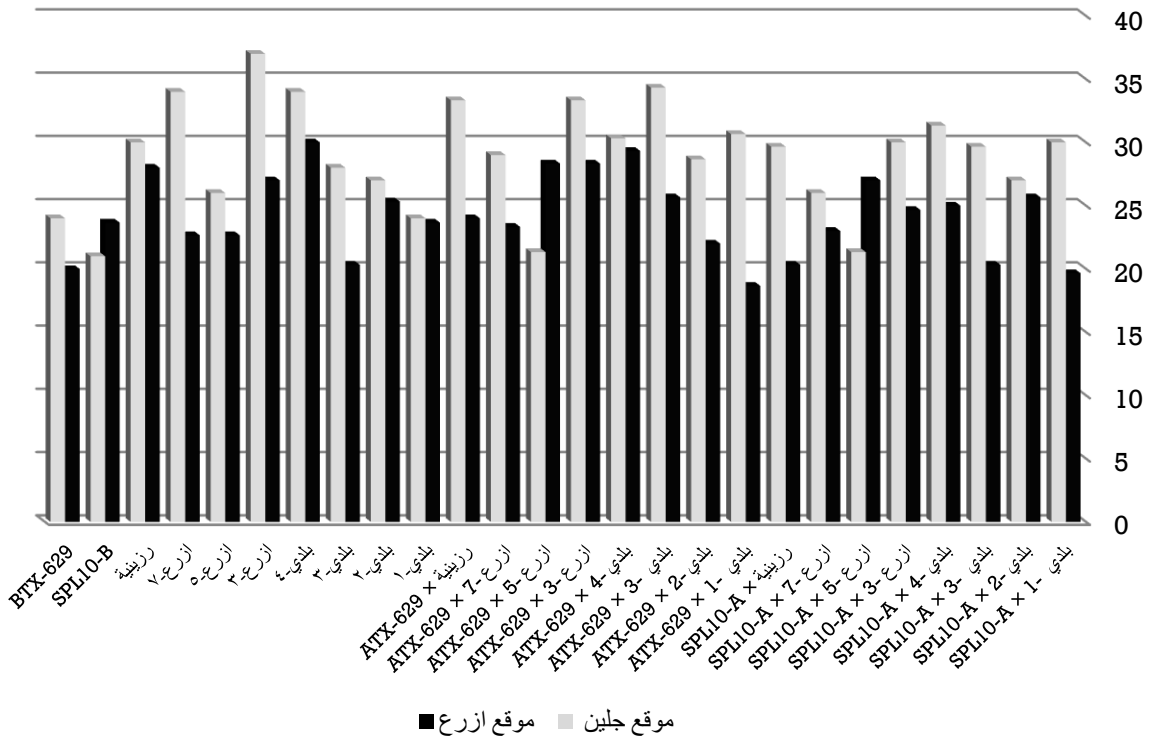
المخطط (5): مقارنة متوسطات صفة عرض العثكول (سم) بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء و هجن) في موقعي ازرع وجلين



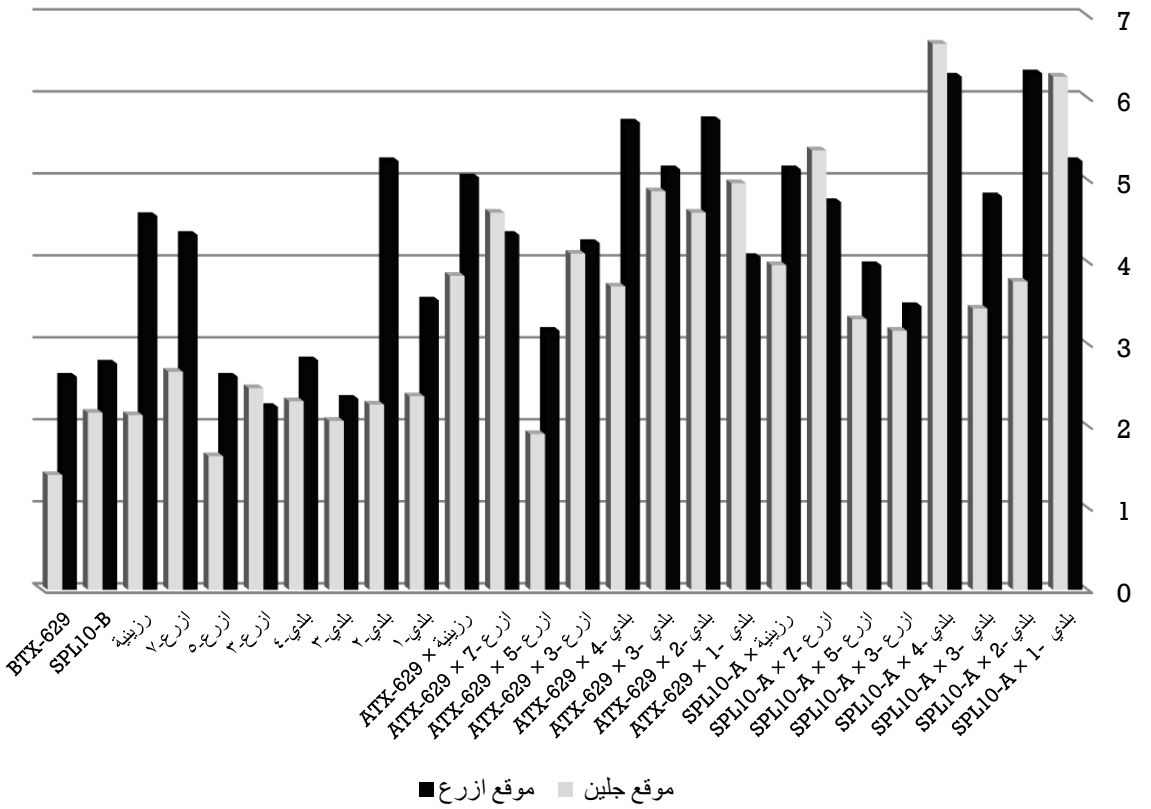
المخطط (6): مقارنة متوسطات صفة نسبة التصافي المئوية (%) بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء و هجن) في موقعي ازرع وجلين



المخطط (7): مقارنة متوسطات صفة وزن الألف حبة (غ) بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء و هجن) في موقعي ازرع وجلين



المخطط (8): مقارنة متوسطات صفة الإنتاجية الحبية (طن/هـ) بين الطرز الوراثية المدروسة (آباء وهجن) في موقعي ازرع وجلين



المراجع العربية

التعليمات العامة لتنفيذ تجارب الذرة البيضاء والدخن وحشيشة السودان وذرة المكانس. 2008. الجمهورية العربية السورية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. إدارة بحوث المحاصيل. قسم بحوث الذرة.

الخشن، علي علي؛ خضر، فؤاد حسن. 1975. قواعد تربية النبات. المكتبة الزراعية، دار المعارف بمصر 453 صفحة.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 1960. تطور مساحة وإنتاج الحبوب والبقول في الإقليم الشمالي خلال العشر السنوات الماضية 1951 – 1960، جدول 29.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2009. مساحة وإنتاج وغلة محصول الذرة البيضاء حسب المحافظات وتطورها على مستوى القطر 2002–2009، جدول11.

جابر، بدر. 1982. علم وراثة النبات. مديرية الكتب والمطبوعات. جامعة تشرين.

شهاب، سعود. 2004. دراسة السلوكية الوراثية لبعض الصفات الكمية والنوعية في هجن من الذرة البيضاء. رسالة دكتوراه. كلية الزراعة جامعة دمشق.237 صفحة.

عزام، حسن؛ كيال، حامد؛ جابر، بدر؛ صبوح، محمود. 1994. التحسين الوراثي للنباتات. منشورات جامعة دمشق 400 صفحة.

علي، حميد جلوب؛ الجلبي، فائق توفيق. 1981. مبادئ تربية النبات. مؤسسة المعاهد الفنية. بغداد 170 صفحة.

REFERENCES

Abu-Elgassim, E. H. and Kambal. 1978. Variability and interrelations among characters in indigenous grain sorghum of the Sudan. East African Agri.and Forest. j. (1975) 41 (2) 123-133. Pl. Breed. Abstr. 48(2): 1277.

Al-Shalaldeh, G. and Duwayri, M. A. 1986. Inheritance of morphophysiological characters and grain yield in durum wheat crosses. Rachis 5(1): 37-41.

Andrews, D. J.; Rajewski, J. F..; Batensperger, D. D. and Nordquist P. T. 1998. Release of grain sorghum male parents N248R. International Sorghum and Millet Newsletter. No. 3979-80.

Aribisala, A. O. 1990. Industrial utilization of sorghum in Nigeria. Summary Proceedings of Symposium on the Current Status and Potential of industrial Uses of Sorghum in Nigeria 4- 6 Dec.1989Kano Nigeria.

Bakheit, B. R. 1990. Variability and correlation in grain sorghum genotypes under drought conditions at different stages of growth. J. of Agron. and crop Sci. 164(5) : 355-360.

Berenji, J. 1988. Evaluation of combining ability and heterosis and analysis of yield components in grain sorghum. Bitten Zo Hmelj Sitak Lekovito Bilje zo (56-57):42-79.

Biradar, B. D.; Parameshwarappa R.; Patil S. S.; Goud P.; Parameshwar P. and Goud P.1996. Heterosis studies involvoing divers sources of cytoplasmic-genetic male sterility systems in sorghum . karnataka Journal of Agricultural Sciences.9:4627-634.

Borrell, A. K. and Douglas A. C. L. 1996. Maintaining green leaf area in grain sorghum increases yield in water limited environment. Proceedings of the Third Australian Sorghum Conference tamworth 20-22 February1996.

Burton, G. W. 1951. Quantitative inheritance in pearl millet pennisetum glaucum. Agron. J. 43:409- 417.

Byth, D. E. 1993. Sorghum and millets commodity and research environments. Patancheru A. P. 502 324 Indian: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 124 pp. ISBN 92-9066-272-7. Order Code: Boe 021.

Can, N. D. Nakamura, S. and Yoshida, T. 1997. Combining ability and genotype x environmental interaction in early maturing grain sorghum [Sorghum bicolor] for summer seeding. Japanese Journal of Crops Science (Japan). V. 66(4) p.698-705.

Chahal, C. S. and Gosal, S. S. 2002. Principals and procedure of plant breeding. Alpha Science International. United Kingdom.

Rao, D. V. N and Cheralu. 1989. Genetic variability and characters association for yield and yield components in winter sorghum. J. of Res. APAV 17(1): 4- 7.

Chiang, M. S.; Chen, C. Y.; Chen, M. S. 1996. Study on the ideal cross combination of sorghum in Taiwan.Memoirs of the College of agriculture . National Taiwan University. 36: 4 289-303.

Chowdhry, N.; Mehdi, S. S.; Khaliq, I. 1998. combining ability studies for some physio-morphic characters in wheat . RACHIS (ICARDA). Barley and Wheat Newsletter.V.17 (no.1-2) p.23-27.

Degu, E., Debello, A.; Belete, K. 2009. Combining ability study for grain yield and yield-related traits of grain sorghum[*Sorghum bicolor (L.) Moench*] in Ethiopia. Acta Agronomica Hungarica J. 57(2): 175-184.

Doggett, H.;1988. Sorghum. John Wiley Sons, Inc., New York.

Eisa, H. M. and Wallace D. H.1969. Morphological and anatomical aspects of petaloidy in carrot. J. Amer. Soc. Hort. Science 94: 545-548.

Ezeaku, I. E.; Mohammed, S. G. 2006. Character association and path analysis in grain sorghum. African Journal of Biotechnology. 5(14): 1337-1340.

Falconer, D. S. 1960. Introduction to quantitative genetics. Roland Press New York p 340.

Fao. 2009. Statistics. Plant production.

Gite, B. D.; Khorgade, P. W.; Ghorade R. B. and Sakhare B. A. 1997. Combining ability of some newly developed male sterile and restorer lines in sorghum [*Sorghum bicolor* L. Moench]. Journal of Soils and Crops. 7:1 80-82.

Govila, O. P.; Madhusudana, R. and Unnikrishnam, K. V. 1997. Diversity in performance per se and heterosis among cytoplasm pearl millet male sterile lines. International sorghum and Millet Newsletter 38: 116-119.

Jones, H. A. and Davis G. N. 1944. Inbreeding and heterosis and their relation to the development of new varieties of onion. U. S. Dep. Agric. Tech Bull. 874: 1-28.

Manickam, S. and Das L. D. V. 1994. Line × tester analysis in forage sorghum. International Sorghum and Millets Newsletter 35: 79-80.

Mangush, P. A. and Andryushchenko, N. I. 1997. Evaluation of sorghum lines for combining ability. KUKURUZA I SORGO. No. 3 16-17.

Martin, R. h. and Hallauer A. R. 1976. Relation between heterozygosis and yield for four types of maize inbred lines. Egyptian Journal genet. cytol. 5: 44.

Mather, K. and Jenks, J. L. 1971. Biometrical genetics. Second edition , Puble. 1971 by Chapman and Hall Ltd.

Meng, C. G.; An X. M.; Zhang F. Y.; Zheng, J. B.; Wang L. X. and Li, P. L. 1998. Analysis of combining ability of new developed sorghum male sterile line A2F4A and A1356A. Acta Agriculturae Boreali Sinica 13(1) : 81-85.

Murty, U. R. 1995. Breeding two line hybride in [Sorghum bicolor (L.) Moench].Cereal Research Communications 23(4): 397-402.

Myers, J. R. and Gritton E. T. 1988. Genetic male sterility in the pea (Pisum sativum L.). Inheritance Allelism and Euphytic. 38: 165-174.

Nettevich , E. D. and N. S. Sceglova .1970. Evaluation of combining ability of spring bread varieties in breeding for heterosis. *Vest. Sel'Skohoz. Nank.* 9: 104 - 111 (in Russian).

Kaper, R. E. and Stephense J. C. 1936. Floral abnormalities in sorghum. J. Hered. 27: 183.

Kashif, M. and Khaliq, T. 2003. Determination of general and specific combining ability effects in a dallel cross in spring wheat. Pakistan Journal of Biological Science 6(18): 1616-1620.

Kenga, R.; Tenkouano, A.; Gupta, S. C. and Alabi, S. O. 2006. Genetic and Phenotypic Association between Yield Components in Hybrid Sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench) populations. Euphytica J. 150(3): 319-326.

Kenga, R.; Alabi, S. O. and Gupta, S. C. 2004. Combining ability studies in tropical sorghum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*). Field Crops Research. 88(2-3): 251-260.

Krishnasmy, V. 1988. Association of growth parameters with days to half–blooming in the parental lines of a few sorghum hybrids . Madras Agri. J . PL . Breed .abstr. 58 (11): 1040 .

Kumar, R. and K. P. singh. 1988. Genetic variability .heritability and genetic advance in grain sorghum. Farm. Sci. J. 1 (1-2): 94. PL. Breed. Abstr. 58 (4) : 330.

Kwon, S.H. and Torrie, J. H. 1964. Heritability and interrelationships among traits of two soybean populations . Crop Sci.(4)196-198 .

Liu, *et al* . 1999. Comprehensive evaluation on the combining ability of superior sorghum germplasm resources in China . Acta Agriculture Boreali Sinica.14:248-52.

Pasha, M.A.M. and A. Z. Munshi. 1976. Correlation studies in sorghum. Agri. Pakstan (1973 Pub.1974) 24 (3/4): 245 -259. Fld. Crop Abstr.
29 (8): 571.
Poehlman, J. M. 1979. Breeding field crops. Second edition. The avipublishing Company, Inc. Westport, Connecticut, USA p.p. 227-239.

Quinby, J. R. 1980. The genetic identity of Ms_2. Sorghum Newsletter 23:11.

Ramage, R. T. 1983. Heterosis and hybrid seed production in barley. In: Heterosis reappraisal of theory and practice, Frankel. R. Springer-verlag. Berlin, Heidelberg. Pp. 71-90.

Rao, D. G.; Renu, K. C.; Sinha, S. K. and Khannna, C. R. 1999. Comparative performance of sorghum hybrids and their parents under extreme water stress. Journal of Agricultural Science 133(1) 53-59.

Ross, W. M. 1981. Occurrence of Ms_7 gene in sorghum. Sorghum Newsletter. 24: 103.

Salunke, C. b. and Deore, G. N. 1998. Heterosis and heterobeltiosis studies for grain yield and its components in rabi sorghum. Annals of Plant.

Semagn, K. 1999. Prediction of combining ability and heterosis based on diversity estimates, can it be useful?. Agricultural University of Norway, Dept. of Horticulture and crop Sciences, P. O. Box 5022, N-1432 As.

Senthil, N. and Palanisamy, S. 1995. Fertility restoration studies on divers cyto steriles of sorghum . Journal of Maharashtra Agricultural Universities 20 (1): 159-160.

Sharma, H. and Sharma, V. 2006. Heterosis in sorghum(sorghum bicolor (L.) Moench). Agricultural Science Digest. 26(4).

Shull, G. H. 1952. Heterosis. Iowa State Univ. Press. pp. 14-48.

Sidhu, P. S.; Sandhu, D.; Sekhon, R. S. and SarlachR. S. 2000. Combining ability studies involving male sterile lines in Pigeon pea .Journal of Research Punjab Agricultural Univ (India).V. 37(1-2) p.1-8.

Singh, B. D. 1990. Plant breeding principle and methods. fourth edition. Kalyani Publisher. New Delhi. P. 265.

Singh, H. and Sharma, S. N.; Sain, R. S. 1999. Combining ability for some quantitative characters in hexaploid wheat (*Triticum Aestivum L. em. thell*). Rajasthan Agriculture University, Agricultural Research Station. Durgapora-302 018: Jaipur, India.

Singh, K. N.; Singh, U. S. and Singh, H. G. 1987. Genetic analysis of yield components and protein content in pea; The analysis of general and specific combining ability. Indian J. Genet. 47(2): 115-118.

Singh, R. K. and Chaudhary, B. D. 1985. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani Pub. New Delhi.

Sinha, S. K. and Khanna R. 1975. Physiological biochemical and genetic basis of heterosis.Adv. Agronomy27:123-174 .

Sprague, G. F. and Tatum L. A. 1942. General vs. specific combining ability in single crosses of corn. J. Amer. Soc. Agronomy 34: 923-939.

Stephens, J. C. and Quinby, J. R. 1945. The Ms2 AV10 linkge group in sorghum. J. Agricultural Research 7: 209.

Stephens, J. C. and Holland R. F. 1954. Cytoplasmic male-sterility for hybrid sorghum seed production. Agronomy Journal 46: 20.

Stoskopf, C. N. 1985. Sorghum. In cereal crops 369-385.

Sutaryo, B. 1998. Evaluation of heterosis and combining ability of five restorer and five cytoplasmic male sterile lines in rice. Journal Penelitian (Indonesia).V.17(1)P 45-53.

Umakanth, A. V.; Rao, S. S. and Kuriakose, S. V. 2006. Heterosis in landrace hybrids of post-rainy sorghum {Sorghum bicolor (L.) Moench}. Indian Journal of Agricultural Research. 40(2).

Umakanth, A. V. and Kuriakose, S. V. 2005. Assessment of sorghum landraces for combining ability. Agricultural Science Digest J. 25(4).

Upadhyaya , B. R. and D. C. Rasmusson .1967. Heterosis and combining ability in barley. *Crop Science* 7 : 644 - 647.

Varenista , E. T.; S. V. Ivanda and V. F. Kosterin .1971. Heterosis in bread wheat. *Vest. Sel'Skohoz. Nank.* 1 : 11 - 18 (In Russian).

Warkad, Y. N.; Potdukhe, N. R.; Dethe, A. M.; Kahate, P.A. and Kotgire, R. R. 2008. Genetic variability, heritability and genetic advance for quantitative traits in sorghum germplasm. Agricultural Science Digest. 28(3).

Yadav, H. S.; Sahi, B. G. and Rao, K. H. 1986. Combining ability of diraland genotypes of barley. Rachis 5(1):15- 16.

location, while spacific combining ability estimations showed significant for number days to flowering, and thrershing percentage traits in Ezraa and Jellen locations, for grain productivity/plant in Jelleen location only.Many hybrids showed significant positive specific combining ability, having both mid and high parent heterosis, derived from parents which have significant positive general combining such as; (Baladi-2 × SPL-10A, Baladi-4 × SPL-10A) in Ezraa condition and (Baladi-1 × SPL-10A, Baladi-4 × SPL-10A, Ezraa-7 × SPL-10A) in Jelleen condition. The results showed the possibility of continuing selection procedure in subsequent generations to obtain distinct high yielding sorghum lines. Apperal Interrelationships in first generation revealed that grain productivity/plant was significantly and positively correlated with plant height, panicle length, panicle width and threshing percentage traits, while number days to flowering and number days to phosiology ripen was significantly negatively correlated with each of plant length, panicle width and 1000 seeds weight traits.

Abstract

This study was carried out in co-operation between the Faculty of agriculture, Damascus university and the general commission for scientific agricultural research (GCSAR) in Ezraa and Jelleen research station during two growing seasons (2009-2010 and 2010-2011). Eight local cultivars (male parents) were crossed with two exotic sterile lines (female parents) using (line×tester) method, The hybrids were evaluated with their parents in a randomized complete block design (RCBD) with three replications in tow locations to formate first generation. both mid and high- parent heterosis, also general combining ability (GCA), specific combining ability (SCA), narrow and wide- sense heritability and apparel correlation coefficient for number days to flowering, number days to phosiology ripen, plant height, panicle length, panicle width, threshing percentage, 1000 seeds weight and productivity in plant traits. Significantlt was found in all studied traits in two locations, except panicle width trait in Ezraa location. Genetic variation Analysis indicated predominance of additive gene action in inheritance number days to flowering, plant height, panicle length and 1000 seeds weight traits, while non-additive gene action confined on number days to phosiology ripen and threshing percentage, panicle width trait in two locations, non-additive gene action affected on panicle width trait in Izraa location, and grain productivity/plant trait in Jellen location, but additive gene action affected on productivity in Izraa location and panicle width in Jelleen location. Narrow- sense heitability was estimated, number days to flowering and plant height showed mid-value, while this value was low in number days to phosiology ripen, panicle length panicle, width and productivity in two location, threshing percentage and 1000 seeds weight had low value in Izraa and mid in Jellen. Negative heterosis was found in number days to flowering and number days to phosiology ripen traits, and other traits showed heterosis with different magnitudes. The values of mid-parents and high-parents hetersis exceeded 100% for the only grain productivity/plant trait. This has been obviously shown in the crosses involved parents arose from different geographical areas which is; (Baladi-4 × SPL-10A) and (Baladi-4 × PL-10A) in Izraa location, and hybrides group; (Baladi-1 × SPL-10A), (Baladi-4 × SPL-10A), (Izraa-7 × SPL-10A), (Baladi-1 × ATX-629), (Baladi-2 × ATX-629) and (Baladi-3 × ATX-629) in Jelleen location as; (Baladi-1×SPL-10A), (Baladi-4 × SPL-10A) and (Baladi-3 × ATX-629) in the corporated analysis. The results indicated that there is significant combining ability in all studied traits, except panicle width in Izraa