الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق- كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية

وراثة بعض صفات الغلة والنوعية في الذرة الصفراء باستخدام التهجين نصف التبادلي

Inheritance of Some Yield and Quality Traits of Maize (*Zea mays* L.) Using Half Diallel Cross

رسالة قدمت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية
اختصاص محاصيل حقلية

إعداد

المهندسة ريم أحمد العبد الهادي

الإشراف العلمي

المشرف
الدكتورة مها حديد
أستاذ مساعد قسم المحاصيل
كلية الزراعة– جامعة دمشق

المشرف المشارك
الدكتور سمير الأحمد
باحث في الهيئة العامة
للبحوث العلمية الزراعية

2010/8/9

Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Agricultural
Field crops - Section

Inheritance of Some Yield and Quality Traits of Maize (*Zea mays* L.) Using Half Diallel Cross

THESIS

Submitted in partial fulfillment of the requirement for master of science degree (Field crops Section)

Prepared by

RIM AHMADE Al ABD AL HADI

Supervision

Supervisor

Dr. Maha Hadid

Assoi. Prof Damascus, University

Ministry of Agriculture

Co-Supervisor

Dr. Samir AL Ahmad

Researcher, Maize Department

GCSAR

9/8/2010

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

لجنة الحكم :

الأستاذ الدكتور: محمود صبوح	(عضواً)	كلية الزراعة – جامعة دمشق
الدكتورة: مها حديد	(مشرفاً علمياً)	كلية الزراعة – جامعة دمشق
الدكتور: سعود شهاب	(عضواً)	الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ: 9/8/ 2010.

شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الأطروحة، نتيجة بحث علمي قامت به المرشحة **ريم العبد الهادي**، تحت إشراف الدكتورة **مها حديد**، الأستاذ المساعد في كلية الزراعة جامعة دمشق، والدكتور **سمير الأحمد**، الباحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وأي مراجع أخرى بحثت في هذه الرسالة موثقة في النص.

المرشحة		إشراف
المهندسة	الدكتورة	الدكتور
ريم العبد الهادي	**مها حديد**	**سمير الأحمد**

تصريح

أصرح بأن البحث الموصوف في هذه الأطروحة تحت عنوان "وراثة بعض صفات الغلة والنوعية في الذرة الصفراء" باستخدام التهجين نصف التبادلي لم يسبق أن قدم للحصول على أية درجة جامعية أخرى. ولا هو مقدم حالياً لذلك، وأن كافة الأعمال والنتائج المذكورة هي جهودي الشخصية، وبتوجيهٍ من المشرفين العلميين، وإن أية معلومات أو طرائق أو نتائج أخرى ذكرت في الأطروحة قد نسبت إلى مصادرها ومؤلفيها بوضوح في النص وفي قائمة المراجع.

المرشحة

م. ريم العبد الهادي

كلمة شكر

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد خاتم الأنبياء والمرسلين

لا يسعني وأنا اخط السطور الأخيرة في هذه الرسالة إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل للدكتورة **مها حديد** المشرف العلمي على هذه الرسالة، والتي كان لتوجيهاتها العلمية ودعمها المعنوي الدور الكبير في إتمام هذه الرسالة، كما أتقدم بباقة شكر وامتنان للدكتور **سمير الأحمد** المشرف المشارك والذي ساندني خلال كل مراحل إعداد هذه الدراسة، وكان مثالاً للعطاء وقدوة بالبحث العلمي..... لهما مني كل الاحترام والقدير.

كما أتقدم بالشكر للأستاذ **الدكتور حمزة بلال** عميد كلية الزراعة، وللدكتور **محمود صبوح** رئيس قسم المحاصيل الحقلية الذي تفضل بتحكيم هذه الرسالة، وأتقدم بالشكر للدكتور **سعود شهاب** الباحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية لتفضله أيضاً بتحكيم الرسالة وتدقيقها.

أتوجه بالشكر للدكتور **وليد الطويل** المدير العام للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، والدكتور **وليد العك** مدير إدارة بحوث المحاصيل والمهندس **إلياس عويل** رئيس قسم بحوث الذرة على كل الدعم والمساندة لاسيما خلال مراحل العمل الحقلي.

وأتقدم بالشكر للدكتور **غسان اللحام** والمهندسة **كوثر حامد** والمهندس **انطون انطون** وجميع الزملاء والزميلات والعاملين في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية وقسم بحوث الذرة خاصة.

الشكر الجزيل لكل الأساتذة في قسم المحاصيل الحقلية الذين شجعوني على العمل وكانوا دعماً هاماً خلال كل مراحلي الدراسية، وأخص بالشكر الدكتور **يوسف نمر** والمهندس **أحمد دبو**.

الشكر كل الشكر والامتنان..... إلى معلمي الأول والدي الغالي، والدتي الحبيبة، زوجي الحبيب الذين تفانوا في تقديم كل العون والمساعدة لي ولازموني بالدعوات الصادقة حتى اللحظات الأخيرة.

أهدي عملي هذا عربون محبة إلى أطفالي "أحمد وزين الدين" ولأخوتي الأحبة.

الشكر لكل من ساهم في انجاز هذا العمل.

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
أولاً: المقدمــة.....	1
ثانياً: الدراسة المرجعية	5
1-2 قوة الهجين	5
2-2 القدرة على الائتلاف.	11
3-2 الارتباط ومعامل المرور	23
ثالثاً: مواد وطرائق البحث:	30
1-3 التراكيب الوراثية.....	30
2-3- موقع التجربة..	30
3-3- طريقة البحث.....	30
4-3- برنامج الزراعة والتهجين	31
1-4-3 العام الأول 2008.....	31
2-4-3 العام الثاني 2009..	32
5-3 العمليات الزراعية.....	32
1-5-3 اختيار الأرض.....	32
2-5-3 إعداد الأرض للزراعة.....	33
3-5-3 الزراعة.....	33
4-5-3 الري.....	34
5-5-3 العزيق.....	34
6-5-3 التفريد.....	34
7-5-3 التسميد.....	34
8-5-3 الحصاد.....	34
6-3 الصفات المدروسة.....	34
7-3 التحليل الإحصائي.....	35
1-7-3 قوة الهجين.....	35
1-1-7-3 قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين.....	35
2-1-7-3 قوة الهجين قياساً للأب الأفضل.....	36
3-1-7-3 قوة الهجين قياساً إلى هجن المقارنة.....	36
2-7-3 القدرة العامة والخاصة على الائتلاف.....	37

3-7-3 درجة السيادة..... 39
3-7-4 الارتباط المظهري..... 39
3-7-5 معامل المرور..... 39
رابعاً: النتائج والمناقشة 40
4-1 صفة الإزهار المؤنث..... 40
4-1-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 40
4-1-2 قوة الهجين..... 41
4-1-3 القدرة على الائتلاف..... 42
4-2 صفة ارتفاع النبات..... 41
4-2-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 42
4-2-2 قوة الهجين. 44
4-2-3 القدرة على الائتلاف..... 46
4-3 صفة ارتفاع العرنوس..... 48
4-3-1 التباين والمتوسطات. 48
4-3-2 قوة الهجين..... 49
4-3-3 القدرة على الائتلاف..... 49
4-4 صفة زاوية الورقة..... 50
4-4-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 50
4-4-2 قوة الهجين..... 53
4-4-3 القدرة على الائتلاف. 53
4-5 صفة طول العرنوس 56
4-5-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 56
4-5-2 قوة الهجين..... 57
4-5-3 القدرة على الائتلاف. 57
4-6 صفة قطر العرنوس..... 58
4-6-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 58
4-6-2 قوة الهجين..... 60
4-6-3 القدرة على الائتلاف..... 61
4-7 صفة عدد الصفوف في العرنوس 63
4-7-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 63
4-7-2 قوة الهجين..... 66

4-7-3 القدرة على الائتلاف..... 67
4-8 صفة عدد الحبوب في الصف 69
4-8-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 69
4-8-2 قوة الهجين 69
4-8-3 القدرة على الائتلاف..... 69
4-9 صفة وزن 100 حبة 70
4-9-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 73
4-9-2 قوة الهجين. 73
4-9-3 القدرة على الائتلاف. 73
4- 10 صفة البقاء أخضر 73
4-10-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 73
4-10-2 قوة الهجين. 74
4-10-3 القدرة على الائتلاف. 76
4-11 صفة نسبة التصافي 78
4-11-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 78
4-11-2 قوة الهجين..... 79
4-11-3 القدرة على الائتلاف..... 79
4-12 صفة محتوى الحبوب من الزيت 80
4-12-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 80
4-12-2 قوة الهجين. 82
4-12-3 القدرة على الائتلاف..... 83
4-13 صفة محتوى الحبوب من البروتين 85
4-13-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 85
4-13-2 قوة الهجين. 86
4-13-3 القدرة على الائتلاف. 87
4-14 صفة محتوى الحبوب من النشاء 87
4-14-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 87
4-14-2 قوة الهجين..... 89
4-14-3 القدرة على الائتلاف..... 90
4-15 صفة إنتاجية النبات الفردي 92
4-15-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 92

4-15-2 قوة الهجين. 91
4-15-3 القدرة على الائتلاف..... 93
4-16 صفة غلة القطعة التجريبية 95
4-16-1 تحليل التباين والمتوسطات..... 95
4-16-2 قوة الهجين..... 94
4-16-2 القدرة على الائتلاف..... 97
4- 17 **الارتباط ومعامل المرور**..... 105
خامساً الاستنتاجات والمقترحات..... 111

فهرس الجداول

الموضوع	الصفحة
جدول (1) أسماء ومنشأ السلالات الابوية.....	30
جدول(2) المعطيات المناخية خلال موسم الزراعة العام 2009.....	31
جدول (3) نظام التهجين نصف التبادلي	31
جدول (4) التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة التجربة في العام 2009.....	33
جدول (5) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي: الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.....	40
جدول (6) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي: الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.....	40
جدول (7) تحليل التباين للهجن لصفتي: الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.	41
جدول (8) متوسطات الهجن لصفتي: الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.....	43
جدول (9) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي: الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.....	45
جدول (10) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي: الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.....	46
جدول (11): تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفتي: الإزهار المؤنث وارتفاع النبات	47
جدول (12): تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي: ارتفاع العرنوس وزاوية الورقة.	48
جدول (13) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي: ارتفاع العرنوس وزاوية.....	48
جدول (14) تحليل التباين للهجن لصفتي: ارتفاع العرنوس وزاوية الورقة.....	49
جدول (15) متوسطات الهجن لصفتي: ارتفاع العرنوس وصفة زاوية الورقة.....	51
جدول (16) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي: ارتفاع العرنوس وزاوية الورقة.....	52
جدول (17) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي: ارتفاع العرنوس وزاوية الورقة.....	53
جدول (18) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف لصفتي: ارتفاع العرنوس وصفة زاوية الورقة..	54
جدول (19) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي: طول العرنوس وقطر العرنوس.....	56
جدول (20) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي: طول العرنوس وقطر العرنوس	56
جدول (21) تحليل التباين للهجن لصفتي: طول العرنوس وقطر العرنوس.....	57
جدول (22) متوسطات الهجن لصفتي: طول العرنوس وقطرالعرنوس.....	59
جدول (23) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي: طول العرنوس وقطر العرنوس.....	60

جدول (24) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي: طول العرنوس وقطر العرنوس..... 61
جدول (25) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف لصفتي: طول العرنوس وقطر العرنوس..... 62
جدول (26) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي: عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف.... 63
جدول (27) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي: عدد الصفوف وعدد الحبوب بالصف..... 64
جدول (28) تحليل التباين للهجن لصفتي: عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف..... 64
جدول (29) متوسطات الهجن لصفتي: عدد الصفوف وعدد الحبوب بالصف..... 65
جدول (30) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي: عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف..... 66
جدول (31) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي: عدد الصفوف وعدد الحبوب بالصف.. 67
جدول (32) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفتي: عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف..... 68
جدول (33) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي: وزن 100 حبة والبقاء أخضر..... 70
جدول (34) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي: وزن 100 حبة والبقاء أخضر..... 71
جدول (35) تحليل التباين للهجن لصفتي: وزن 100 حبة والبقاء أخضر..... 71
جدول (36) متوسطات الهجن لصفتي: وزن 100 حبة و البقاء أخضر..... 72
جدول (37) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي: وزن 100 حبة والبقاء أخضر..... 75
جدول (38) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي: وزن 100 حبة والبقاء أخضر..... 76
جدول (39) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفتي: وزن 100 حبة والبقاء أخضر..... 77
جدول (40) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي: نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت.. 78
جدول (41) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي: نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت..... 78
جدول (42) تحليل التباين للهجن لصفتي: نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت..... 79
جدول (43) متوسطات الهجن لصفتي: نسبة التصافي والمحتوى من الزيت 81
جدول (44) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي: نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت..... 82
جدول (45) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي: نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت.. 83
جدول (46) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفتي: نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت 84
جدول (47) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي: محتوى الحبوب من البروتين والنشاء..... 85
جدول (48) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي: محتوى الحبوب من البروتين والنشاء..... 85
جدول (49) تحليل التباين للهجن لصفتي: محتوى الحبوب من البروتين والنشاء..... 86

جدول (50) متوسطات الهجن لصفتي: محتوى الحبوب من البروتين والنشاء..... 88
الجدول (51) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي: محتوى الحبوب من البروتين والنشاء..... 89
جدول (52) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي: محتوى الحبوب من البروتين والنشاء.. 90
جدول (53) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لكل من صفة محتوى الحبوب من البروتين والنشاء..... 91
جدول (54) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي: إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية... 92
جدول (55) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي: إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية.... 92
جدول (56) تحليل التباين للهجن لصفتي: إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية..... 93
جدول (57) متوسطات الهجن لصفتي: إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية..... 96
جدول (58) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي: إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية..... 97
جدول (59) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي: إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية 98
جدول (60) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفتي: إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة..... 99
الجدول (61) معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة..... 109
الجدول (62) التأثير المباشر وغير المباشر لصفات: طول العرنوس وقطر العرنوس وارتفاع العرنوس في صفة غلة القطعة التجريبية..... 110
جدول (63) الأهمية النسبية المئوية (التأثير المباشر وغير المباشر) لصفات: طول العرنوس وقطر العرنوس وارتفاع العرنوس في صفة غلة القطعة التجريبية..... 110

فهرس الأشكال

الموضوع	الصفحة
الشكل (1) السلالات في موسم التهجين العام	32
الشكل (2) تجربة تقييم الهجن المستنبطة في الموسم 2009.....	33
الشكل (3) زاوية الورقة الحادة في الهجين ($p_5 \times p_8$)	55
الشكل (4) صفة البقاء أخضر في الهجين ($p_5 \times p_8$).....	74
الشكل (5) السلالة P_8 والسلالة P_5 والهجين الناتج عن تصالبهما	94
الشكل (6) الهجين المستنبط ($P_5 \times P_8$)، وهجيني المقارنة سبيرو S-4-985 وباسل-1.....	95
الشكل (7) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_1 في الصفات المدروسة.....	101
الشكل (8) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_2 في الصفات المدروسة.....	101
الشكل (9) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_3 في الصفات المدروسة	102
الشكل (10) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_4 في الصفات المدروسة.....	102
الشكل (11) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_5 في الصفات المدروسة.....	103
الشكل (12) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_6 في الصفات المدروسة.....	103
الشكل (13) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_7 في الصفات المدروسة.....	104
الشكل (14) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_8 في الصفات المدروسة.....	104

الملخص

أجريت هذه الدراسة في قسم بحوث الذرة التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال الموسم الزراعي لعامي 2008، و2009، وذلك بهدف دراسة قوة الهجين والقدرة العامة والخاصة على الائتلاف لثمانية وعشرين هجيناً فردياً مستنبطاً باستخدام التهجين نصف التبادلي بين ثمان سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وهي: IL. 375-06 (P_1)، IL.363-06 (P_2)، IL.260-06 (P_3)، IL.459-06 (P_4)، IL.275-06 (P_5)، IL.792- 06 (P_6) IL.256-06(P_7)، IL.362-06 (P_8)، وانتخاب بعض السلالات الجيدة لإدخالها في برنامج تكوين الهجن، ودراسة معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة ومعامل المرور (تحليل المسار)، سجلت القراءات لكل من صفة الإزهار المؤنث (يوم)، ارتفاع النبات (سم)، ارتفاع العرنوس (سم)، زاوية الورقة (درجة)، طول العرنوس(سم)، قطر العرنوس (سم)، عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، وزن 100 حبة (غ)، البقاء أخضر (%)، ونسبة التصافي(%)، محتوى الحبوب من الزيت (%)، والبروتين (%)، والنشاء (%)، وإنتاجية النبات الفردي(غ)، وغلة القطعة التجريبية من الحبوب (طن.هكتار$^{-1}$)، أشارت نتائج المعايير الوراثية المدروسة إلى:

1. أبدت السلالات الأبوية، والهجن المستنبطة تبايناً عالي المعنوية لجميع الصفات المدروسة، دلالة على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية. وأشارت مقارنة المتوسطات لصفة الغلة تفوق معظم الهجن المستنبطة على هجين المقارنة المحلي (باسل–1)، واظهر الهجين (IL.362-06 × IL.275-06) فروقاً موجبة غير معنوية على الهجين المدخل (سبيرو S-4-985) لصفة الغلة بالقطعة التجريبية.
2. بلغت أعلى قيم لقوة الهجين في صفة غلة القطعة التجريبية قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل 149.73%، 143.97% على الترتيب، وذلك في الهجين (IL.260-06 × IL.459-06)، أظهرت معظم الهجن المستنبطة قوة هجين موجبة ومعنوية قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل –1)، وصلت قوة الهجين إلى 64.32% في الهجين (IL.275-06 × IL.362-06)، أي ما يعادل 6.5 طن. هكتار$^{-1}$، وأبدى الهجين المستنبط (IL.275-06 × IL.362-06) قوة هجين موجبة غير معنوية وصلت إلى 2.9% قياساً هجين المقارنة (سبيرو S-4-985) أي ما يعادل 450 كغ. هكتار$^{-1}$.
3. أشارت النسبة مابين تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) إلى أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة جميع الصفات المدروسة، ماعدا صفة عدد

الأيام حتى الإزهار المؤنث، وزاوية الورقة، والبقاء أخضر، ونسبة التصافي، ومحتوى الحبوب من الزيت، ومحتوى الحبوب من النشاء التي سيطر عليها الفعل الوراثي التراكمي.

4. أبدت القدرة العامة على الائتلاف تأثيرات عالية المعنوية في جميع الصفات، وحققت السلالات (IL.375-06)، (IL.275-06)، (IL.362-06)، (IL.459-06) أعلى قدرة عامة موجبة وعالية المعنوية على الائتلاف لصفة الغلة بالقطعة التجريبية، تميزت السلالات (IL.792- 06)، (IL.260-06)، (IL.459-06) بأفضل قدرة عامة موجبة عالية المعنوية لصفات محتوى الحبوب من الزيت والبروتين والنشاء على الترتيب.

5. تمتعت الهجن (IL.362-06 × IL.275-06)، (IL.275-06 × IL.363-06)، (IL.363-06 × IL.260-06)، (IL.362-06 × IL.792-06)، (× IL.363-06 IL.459-06)، (IL.256-06 × IL.792- 06) بقدرة خاصة عالية على الائتلاف لصفة غلة القطعة التجريبية، بينما أظهرت الهجن (IL.362-06 × IL.275-06)، (IL.260-06 × IL.792-06)، (IL.362-06 × IL.260-06) أفضل تأثيرات للقدرة الخاصة على الائتلاف لصفات الزيت والبروتين والنشاء على الترتيب.

6. تميز الهجين (IL.362-06 × IL.275-06) بقدرة خاصة عالية على الائتلاف لصفتي: البروتين والزيت وأفضل تأثيرات للقدرة الخاصة لصفة غلة القطعة التجريبية.

7. ارتبطت صفة غلة القطعة التجريبية من الحبوب بقيم موجبة وعالية المعنوية مع كل من صفة طول العرنوس، وعدد الحبوب بالصف، وقطر العرنوس، وارتفاع النبات، وارتفاع العرنوس، ووزن 100 حبة، وبقيم موجبة ومعنوية بصفة عدد الصفوف بالعرنوس.

8. بين تحليل معامل المرور أن كل من صفة طول وقطر وارتفاع العرنوس هي أكثر الصفات مساهمة في تباين غلة القطعة التجريبية من الحبوب، ووصلت نسبة مساهمتها في تباين الغلة الحبية إلى 78.49 % .

الكلمات المفتاحية: الذرة، قوة الهجين، القدرة على الائتلاف، الارتباط المظهري، معامل المرور.

Abstract

This study was conducted in the Maize Researches Department (G.C.S.A.R) Damascus during two growing seasons 2008, 2009. The main objectives of the present work was to study heterosis and combining ability components of 28 single maize crosses obtained by half diallel cross among eight inbred lines, They were (IL. 375-06) P_1, (IL.363-06) P_2, (IL.260-06) P_3, (IL.459-06) P_4, (IL.275-06) P_5, (IL.792- 06) P_6, (IL.256-06)P_7, (IL.362-06) P_8, Also, identify superior parental lines that could be used in hybrid maize breeding programs, and study the phenotypic correlation and path analysis among traits. The data were recorded to evaluate days to silking (days), plant height (cm), ear height (cm), leaf angle (degree), ear length (cm), ear diameter(cm), number of rows per ear, number of grains per row, 100-kernels weight (g), stay green (days), shelling percentage (%), oil, protein, and starch contents of grains (%), grain yield per plant (g) and grain yield per plot(ton .hec^{-1}).

Results of genetic parameters indicated that:

- Mean squares of inbred lines and hybrids were highly significant for all studied traits, indicated the genetic variance among lines, the mean values of grain yield per plot for all hybrids exceeded the variety (Al Bassel-1), while the hybrid (IL.275-06 × IL.362-06) showed positive and non significant differences relative to check variety (S-4-985) in grain yield per plot.
- The desirable heterosis percentage relative to mid parents and better parent were 149.73%, 143.97% respectively in hybrid (IL.260-06 × IL.459-06) for grain yield per plant, in the other hand most crosses expressed significant positive heterosis effect relative to check variety (Al bassel-1), this heterosis value reached to 64% in the hybrid (IL.275-06 × IL.362-06) which equal 6.5 ton.hec^{-1}, and it showed positive and non significant heterosis relative to the check variety (S-4-985) this heterosis value was 2.9% which equal 450 kg.hec^{-1}.
- The ratios (σ^2_{GCA} / σ^2_{SCA}) showed that non-additive gene action was more important than additive gene action in controlling all studied traits except days to 50% sillking, leaf angle, stay green, shelling percentage, oil and

starch contents of grains which showed predominance of additive gene action.

- Many of significant positive GCA effects were obtained for all traits, therefore, it could be concluded, that the inbred lines (IL.375- 06), (IL.275-06)), (IL.362-06) and (IL.459-06) seemed to be the best general combiner for grain yield, while the lines (IL.792-60), (IL.260- 06), (IL.459-06) were the best combiner for oil and protein and starch contents in grains respectively.
- The hybrids (IL.275-06 × IL.362-06), (IL.275-06 × IL.363-06), (IL.260-06 × IL.363-06)، (IL.362-06 × IL.792-06) ،(IL.363-06 × IL.459-06), (IL.256-06× IL.792- 06) had showed the best specific combining ability effects for grain yield per plot, While the hybrids (IL.275-06 × IL.362-06) ،(IL.260-06 × IL.792-06) ،(IL.260-06 × IL.362-06) showed the best SCA effects for oil, protein, starch contents in grains respectively.
- The estimation of SCA showed that the best F_1 combination is (IL.275-06 × IL.362-06) for oil and protein contents in grains and grain yield per plant and grain yield per plot.
- Correlation coefficients among traits indicated that grain yield was positively and significantly associated with ear length, number of grains per row, ear diameter, plant and ear height, 100- kernels weight, and number of rows per ear, while it exhibited significant and negative correlation with protein contents of grains.
- path analysis showed ear length, ear diameter, ear height had high positive direct and indirect effects on grain yield. Thus these three traits are considered as the most important sources of grain yield variation and its relative important reached to 78.49% .

- **Key words**: Maize, Heterosis, GCA, SCA, Correlation and path coefficient analysis.

أولاً- المقدمـــة *Introduction*

ينتمي محصول الذرة الصفراء (*Zea mays*. L) إلى العائلة النجيلية *Poaceae*، والقبيلة *Maydeae*، وهو نبات عشبي حولي منفصل الجنس، أحادي المسكن Monoecious (Hallaure and Miranda, 1981; Akbar *et al*., 2008) (2n=20) ، يكنى بملك النجيليات (Massey and Warsi, 2009)، نظراً لانتشاره الواسع ويُعتقد أن أمريكا الشمالية والمكسيك هما الموطن الأصلي له نظراً لاكتشاف أولى أشكاله الوراثية وأقاربه، التي يمكن أن تدخل معه في عملية التهجين كجنس الذرة الريانة Euchlaena، وجنس حشيشة جاما Tripascum (Randolph, 1959; Paliwal *et al*., 2000)، بينما تذهب بعض الدراسات المبكرة حول نشأة هذا المحصول إلى الاعتقاد بأن البيرو وبوليفيا والإكوادور التي تقع في أمريكا الجنوبية هي الموطن الأصلي للذرة الصفراء (Mangelsodorf and Reeve, 1959).

تغطي منطقة انتشار الذرة الصفراء مجال واسع من المناطق البيئية المتباينة حرارياً، بحيث تمتد بين خط عرض 50 شمالاً و40 جنوباً، ومن مستوى سطح البحر حتى ارتفاع 3300 م (Saeed and Saleem, 2000)، وبذلك تتعدد المناطق التي تلائم زراعة هذا المحصول، تبعاً لكمية الهطول المطري خلال موسم النمو من المناطق التي تهطل فيها أمطار موسمية صيفية بكميات محدودة إلى المناطق الرطبة جداً التي قد يصل معدل هطولها السنوي 5000 مم، يعزى ذلك إلى التنوع الوراثي الكبير في طبيعة نموها ودورة حياتها وقدرتها على التأقلم Adaptation مع بيئات انتشارها المتعددة (غزال، 1989). تعطي الذرة الصفراء إنتاجاً مرتفعاً في الأراضي الخصبة جيدة الصرف والتهوية ويناسبها الأراضي الصفراء الطينية والسوداء الخفيفة، وكذلك الأراضي الحمراء ذات المحتوى الجيد من المادة العضوية، ويتميز محصول الذرة الصفراء بكفاءته التمثيلية العالية لاسيما في معدلات صافي التمثيل الضوئي Net assimilation rate وهو سهل النقل والتخزين، كما يتمتع بخاصية عدم الانفراط، ويمكن تركه في الحقل لفترة طويلة نسبياً نظراً لأن أغلفة العرنوس تحمي الحبوب من الطيور والأمطار (عبد الجواد وآخرون، 1998).

يشغل محصول الذرة الصفراء المركز الثالث في الترتيب العالمي من بين محاصيل الحبوب بعد القمح والرز، فمن حيث المساحة قد بلغت المساحة المزروعة عالمياً 161 مليون هكتار والغلة 5105 كغ. هكتار$^{-1}$ (FAO, 2008)، يُزرع 64% من هذه المساحة في الدول المتقدمة، وتعد الولايات المتحدة الأمريكية من أكبر الدول المنتجة للذرة الصفراء، حيث وصلت المساحة المحصودة إلى 31 مليون هكتار، والإنتاج إلى307 مليون طن (FAO, 2008)، وبلغت المساحة

المزروعة بهذا المحصول في الوطن العربي حوالي 1613 ألف هكتار، و بلغت الغلة 4600 كغ.هكتار$^{-1}$ (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2009).

تأتي الذرة الصفراء في القطر العربي السوري في المرتبة الثالثة ضمن المحاصيل الحبية من بعد محصولي القمح والشعير، فقد قُدرت المساحة المزروعة بهذا المحصول قرابة 58 ألف هكتار زُرع منها حوالي 90% في العروة التكثيفية، والباقي في العروة الرئيسية، ووصلت الغلة إلى 3600 كغ.هكتار$^{-1}$ (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2009).

تتكون حبة الذرة الصفراء من الجنين Embryo، السويداء Endosperm وأغلفة الحبة Pericarp ويشغل كل منها 8–12%، 80–85%، 6–9% من وزنها الجاف على الترتيب، وتعد السويداء مخزن السكريات والبروتين، ويتم فصل الجنين عن الأغلفة صناعياً بهدف الحصول على الزيت الصحي الذي تبلغ نسبته نحو 30% من وزن الجنين وهو متعدد الاستعمالات كغذاء للشعوب لغناه بفيتامين E، F (غزال، 1989). وتعد الذرة الصفراء المقوم الأساسي للغذاء البشري على مستوى العالم (Duvick, 1996)، يتناولها الإنسان مباشرة إما مسلوقة أو مشوية أو مقلية، كما يستخدم دقيق الذرة في صناعة بعض الفطائر، وأحياناً يُخلط دقيق الذرة مع دقيق القمح بنسبة 20 – 30% لصناعة الخبز (معلا وحربا، 2005)، من جهة أُخرى يُعد محصول الذرة الصفراء أحد أهم المحاصيل الحبية الصناعية (Ünay *et al*., 2004)، حيث يصنع من حبوبه النشاء والبيرة والدبس والأمصال السكرية والمطاط والأدوية والصمغ، ويستخرج الكحول والدكسترينات، كما تستخدم سيقان نباتات الذرة في صناعة الورق والبلاستيك، ويعد كل جزء من أجزاء النبات ذا أهمية اقتصادية (Waston, 1988). وللذرة الصفراء أهمية كبيرة في تغذية الماشية، كعلف أخضر أو سيلاج (Christopher *et al*., 1996)، أضف لذلك حبوبها الغنية ببادئات البيتا كاروتين التي تساهم في توليد فيتامين A، بالإضافة إلى محتواها من النشاء الذي تشكل نسبته 73% والبروتين 9% والزيت 4% ومكونات أخرى (أميلاز، اميلوبكتين، ومعادن متعددة...)، تصل نسبتها إلى 14% (Laurie *et al*, 2004)، كل ذلك يجعل حبوب الذرة الصفراء مصدر هام للطاقة الحيوية يفوق ما تحتويه حبوب القمح والرز (Okporei and Obi, 2002)، ونظراً لأهميتها يستخدم ما يزيد عن 42% من الإنتاج العالمي من حبوب الذرة الصفراء في تغذية الحيوانات، وتتوقع منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO أن يزداد الطلب على الذرة من 165 مليون طن في الوقت الحالي إلى 400 مليون طن في العام 2030 (Paliwal *et al*., 2000).

تشكل الذرة الصفراء المكون الأساسي للعليقة المقدمة للدواجن في سوريا، حيث تساهم بحوالي 75% من تلك العليقة، ومع تنامي قطاع الثروة الحيوانية وصناعة الدواجن ازداد الطلب على الذرة، واتسعت الفجوة بين الحاجة والإنتاج المحلي (Alexender, 2003)، حتى بلغت 86% (المجموعة الإحصائية، 2007)، وترافق ذلك مع ارتفاع مضطرد في سعر الطن الواحد من الذرة

الصفراء عالمياً لاسيما مع تحول جزء كبير من الإنتاج العالمي إلى صناعة الإيثانول كوقود حيوي مساعد للنفط، لذلك باتت الحاجة ملحة من أجل العمل على زيادة الإنتاج، وتخفيف العبء الاقتصادي الكبير الناتج عن استيراد هذه المادة عن طريق العديد من الأساليب، والطرق الحديثة بما في ذلك إدارة المحصول، وعوامل أخرى ترتبط بالتركيب الوراثي، ومدى استجابته لعوامل النمو كالتطبيق الأمثل للمعاملات الزراعية (تحضير التربة وموعد الزراعة ومعدل البذار والمعادلات السمادية)، وعمليات الخدمة بعد الزراعة (ري وعزيق .....الخ)، ومن خلال دعم برامج التربية الحديثة التي تعمل على استنباط تراكيب وراثية جديدة متأقلمة مع الظروف المناخية في القطر وتساهم في تحقيق التنمية المستدامة.

زُرع محصول الذرة منذ حوالي 7 آلاف سنة مضت، استخدمت خلالها أساليب متعددة لزيادة غلة عشائر الذرة وهجنها، وتأثرت تلك الطرق والأساليب خلال القرن الماضي بمرحلتين هامتين، تجلت المرحلة الأولى في وضع المربين لجداول قياسية تتعلق بشكل ومواصفات عرنوس الذرة Ear، وقد أدت هذه المقاييس إلى زيادة شدة الانتخاب Selection عند الفلاحين المنتجين لهذا المحصول، أما المرحلة الثانية فقد بدأت عام 1909 عندما فكر العالم Shull بطريقة يمكن من خلالها استعادة قوة النمو الكامنة في السلالات من خلال هجنها الفردية Single crosses، عن طريق تنفيذ عملية التهجين بين سلالات Inbred lines لا تقل درجة نقاوتها الوراثية عن 95% نتيجة التربية الداخلية Inbreeding لعدة أجيال لا تقل عن 5–7 أجيال (Hallaure and Miranda, 1981)، وقد ساعدت بعض الاعتبارات الفنية الخاصة بمحصول الذرة مثل أحادية المسكن وانفصال الجنس على نباتاته، بالإضافة لبعض الخصائص على المستوى الجزيئي مثل زيادة حجم الكروموزومات وطولها على زيادة الدراسات التربوية والكروموسومية على هذا المحصول (الساهوكي، 1990).

تُنفذ تقنية التهجين نصف التبادلي Half diallel Cross التي يعود الفضل في وضعها إلى (Hyman, 1954; Jinks, 1954; Griffing, 1956)، وتعرف بأنها شكل من التهجين التبادلي Diallel cross لآباء Parents قد تكون أصناف مركبة Composites وتركيبية Synthetic أو سلالات نقية في المحاصيل ذاتية التلقيح ومرباة داخلياً في المحاصيل خلطية التلقيح، وذلك بهدف خلق تراكيب وراثية جديدة، ودراسة السلوكية الوراثية للصفات في الأجيال المبكرة، وتحديد طبيعة الفعل الوراثي Gene action التي تحكمها لاسيما المتعلق في مجال هذه الدراسة محصول الذرة، وبالتالي تنير الطريق لمربي النبات على تفعيل عملية الانتخاب (Hallaure and Miranda, 1981)، والوصول إلى الهجن الفردية Single crosses التي تبدي تفوقاً على أشكال الهجن الأخرى الزوجية والثلاثية، وعلى الأصناف مفتوحة التلقيح Polinated varieties تبعاً لنتائج الدراسات التي نشرت منذ أواسط القرن الماضي (Hays *et al*., 1944)، كما أثبتت تفوقها على

الأصناف التركيبية لاسيما مع إتباع العمليات الزراعية السليمة والمكننة الحديثة للإنتاج (Cimmyt, 1988)، ويستخدم حالياً الجيل الأول F1 الناتج عن التهجين بين السلالات المرباة داخلياً من الذرة في الإنتاج الزراعي للدول المتقدمة، ذلك لأنها تتميز بقوة هجين وغلة عالية، حيث تُعد أكثر استقراراً، وثباتاً بالإنتاج، ومقاومة للظروف البيئية من حرارة وجفاف (الساهوكي، 1990)، وتبدي في الحقل درجة عالية من التجانس Uniformity ذلك لأن السلالات الداخلة في تكوينها أصيلة وراثياً Homozygous، ولا يحدث عند تهجينها Hybridization أي إنعزالات وراثية Gene recombination (حسن، 1991)، وبما أن غلة المحصول هي الصفة الأهم زراعياً (Zdunic *et al*., 2008)، وهي صفة كمية Quantitative معقدة يتحكم في وراثتها عدد كبير من المورثات الرئيسية Major genes والثانوية Minor genes (حسن، 1991) ولا يمكن تحسينها بشكل مباشر لاسيما عند التعامل مع محصول خلطي التلقيح مثل الذرة لذلك ومن أجل التغلب على هذه المشكلة ندرس صفة الغلة من خلال مكوناتها Components، ذلك بدراسة آلية توريثها ومعرفة طبيعة الفعل الوراثي الذي يمكن أن يحقق زيادة في الغلة، والاستفادة من تلك المعرفة مستقبلاً عند التخطيط لبرامج التربية (Melchinger *et al*., 1986)، من خلال تحديد الصفات المناسبة للانتخاب غير المباشر لصفة الغلة، واختيار الطريقة المناسبة للانتخاب (Mohammadia *et al*., 2002). وفي هذا السياق **تندرج أهداف هذه الدراسة** في دراسة السلوك الوراثي لبعض الصفات المحددة للغلة والنوعية في الذرة الصفراء من خلال دراسة المؤشرات التالية

- دراسة القدرة العامة على الائتلاف GCA للسلالات الأبوية.
- دراسة القدرة الخاصة على الائتلاف SCA للهجن الفردية الناتجة.
- تقدير قيم ظاهرة قوة الهجين للصفات المدروسة وتحديد الهجن المتفوقة بالغلة والنوعية من الحبوب.
- تقدير قيم الارتباط المظهري ومعامل المرور وتحديد الصفات الأكثر مساهمة في الغلة، ونسب تلك المساهمة.

ثانياً- الدراسة المرجعية *literature and review*

1-2 قوة الهجين Heterosis

أبدى العديد من العلماء الاهتمام بظاهرة قوة الهجين وكان Koelreuter أول من لاحظها على نبات التبغ عام 1761 (Paterniani, 2001)، وعند اكتشاف قوانين مندل عام 1900 تجدد الاهتمام بدراسة ظاهرة قوة الهجين على أنها حالة من حالات وراثة الصفات الكمية (المصري، 2008)، وعرف Shull (1952) مفهوم قوة الهجين Heterosis بأنها القياس الكمي لتفوق الهجن على آبائها، وتعبر عن الزيادة في قوة النمو أو في الصفات الزراعية الأخرى التي تشكل مكونات الغلة (Falconer and Mackay, 1996)، ويمكن أن تشير إلى الزيادة في الصفات النوعية والجودة الاقتصادية ومقاومة الآفات والتأقلم مع الظروف البيئية غير المواتية (حسن، 1991)، وتحدث ظاهرة قوة الهجين عند التلقيح بين نباتين من نوع واحد مختلفين وراثياً، وتزداد كلما كانت علاقة القرابة الوراثية بينهما من حيث صلة النسب ضعيفة أو معدومة، أي أنها تزداد في السلالات المتباعدة وراثياً (حديد، 1999 ;Wienhues, 1968)، فقد أعطى الهجين المكون من أبوين على درجة عالية من التباعد الوراثي غلة عالية من الحبوب (Smith *et al*., 1990). كما يشترط لحدوث قوة الهجين أن يكون فعل المورثات السائد هو الفعل الوراثي اللا تراكمي (عزام وأخرون، 1995)، وتتناقص قوة الهجين التي تظهر في نباتات الجيل الأول F_1 بنسبة 50% بالنسبة لصفة الغلة في كل جيل من الأجيال الانعزالية (حسن،1991)، وقد فُسرت ظاهرة قوة الهجين بعدة نظريات هرمونية ووراثية وفيزيولوجية منها نظرية السيادة Dominanc والسيادة الفائقة Over dominance (Lamkey and Edwards, 2000)، حيث تتأثر هذه الظاهرة بمدى اختلاف وتكامل الآباء في تتابع الأليلات Alleles بالنسبة للصفة (Hallaure and Miranda, 1981)، وبالسيادة في المواقع الهجينة Heterozygous من جهة، أو بالتفاعلات بين المواقع الوراثية (التفوق) Epstatsis (Folconer, 1981)، وقد ميز Willham and Pollak (1985) جزأين يساهمان في تحديد ظاهرة قوة الهجين عند التهجين بين العشائر Populations ينتج الجزء الأول عن السيادة ضمن الموقع الواحد، ويعود الجزء الثاني للتفاعل بين المواقع من النمط (تراكمي × تراكمي)، وبالتالي تتضمن قوة الهجين الناتجة عن التفاعل بين المواقع (التفوق) تراكم لقوة الهجين الناتجة عن المواقع المنفردة، ولا يُشترط لظهور قوة الهجين أن تكون الآباء المستعملة في إنتاج الهجن ضعيفة النمو، أو تعاني من التدهور المصاحب للتربية الداخلية (Berenji, 1988)، لكن يلاحظ انخفاض في قوة الهجين عند التهجين بين عشائر مفتوحة التلقيح واسعة القاعدة الوراثية مقارنة بقوة الهجين الناتجة عن التهجين بين سلالات مرباة داخلياً (Hallaure and Miranda, 1981)، فقد تَوَصَل Larish And Brew baker (1999) إلى قوة هجين 55% لصفة الغلة بالنسبة لمتوسط الأبوين MP عند إجراء التهجين Cross بين عدة أصناف Varieties من

الذرة الصفراء، بينما وصلت قيم قوة الهجين إلى 105% عند إجراء التهجين بين سلالات مرباة داخلياً Inbred lines من الذرة الصفراء.

أظهرت بعض الهجن الصنفية تفوقاً في الغلة على أصناف المقارنة، وكانت قيم قوة الهجين معنوية لصفة الغلة، وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، ارتفاع العرنوس، طول العرنوس، قطر العرنوس وصفة عدد الحبوب في الصف، ولم تكن قيم قوة الهجين معنوية لصفة ارتفاع النبات، وذلك خلال التهجين التبادلي بين عشرين عشيرة متباعدة وراثياً من الذرة الصفراء في موقعين وخلال موسمين زراعيين، وبلغت أعلى قيمة لقوة الهجين لصفة الغلة 140% و135% قياساً لمتوسط الأبوين، والأب الأفضل على التوالي (Dhillon and Singh, 1977)، كما تراوحت قوة الهجين لصفة الغلة بالنسبة إلى متوسط الأبوين من -0.096 إلى 32.4%، وبلغ متوسط قيم قوة الهجين 14.3% لصفة الغلة من الحبوب و2.0% لكل من صفتي ارتفاع النبات، وطول العرنوس، بينما بلغت -1.0% لصفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث في الهجن الصنفية الناتجة عن تهجين إحدى عشرة عشيرة بكافة الاحتمالات الممكنة (de Araùjo and Filho, 2001)، ونتجت قيم معنوية لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين لصفة ارتفاع النبات، ولصفة الغلة في الهجن الصنفية Varieties hybrids الناتجة عن التهجين التبادلي التام Complete diallel cross بين ثلاث عشرة عشيرة متباعدة وراثيا من الذرة الصفراء (Crossa *et al*., 1987)، كما تراوحت قيم قوة الهجين لصفة الغلة من 4.3 إلى 17.3% قياساً لمتوسط الأبوين، وبلغ متوسط هذه القيم 3.37% خلال التهجين التبادلي بين عشرة مجاميع من الذرة (da Silva and de Miranda Filho, 2003). توصل Nigussie and Zelleke (2001) خلال التهجين التبادلي بين ثماني طرز من الذرة الصفراء في ثلاثة مواقع وخلال موسمين زراعيين إلى تباين في قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين في الصفات المدروسة (صفة الغلة، عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث وارتفاع النبات)، وتراوحت قيم قوة الهجين لصفة الغلة من -11.6 إلى 21.9%.

توصل Kara (2001) إلى قيم معنوية لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين، والأب الأفضل لصفة الغلة، ومكوناتها في الهجن الفردية الناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين ثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء.

بلغت أعلى قيمة لقوة الهجين لصفة الغلة 83.32، 58.21% قياساً لمتوسط الأبوين، والأب الأفضل على الترتيب في الهجن الفردية الناتجة عن التهجين بين ست سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء بكافة الاحتمالات الممكنة حتى العكسية (Shafey, 1998). وحصل Khattab and Khalil (1998) على قيم عالية المعنوية لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين لصفة الغلة ومكوناتها، وذلك في النسل الناتج عن التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وقد اعتقد Willham and Pollak (1985) في تفسير وراثي لظاهرة قوة الهجين

التي ترتفع عند التهجين بين سلالات مرباة داخلياً أن قوة الهجين تعود للفعل الوراثي السيادي، وتفاعلات التفوق من نوع (سيادة × سيادة). وتشير الدراسات إلى أن قوة الهجين تظهر من خلال تفوق الهجين على أفضل الأبوين الداخلين في إنتاجه سلبياً أو إيجابياً، لتلك الصفة ففي صفة الغلة تحصل قوة الهجين عندما يكون إنتاجه في وحدة المساحة أعلى من أفضل الأبوين Hybrid vigor ،أما في صفة الباكورية، وارتفاع النبات يسعى المربي للحصول على الهجين المبكر والأقصر نسبياً وفي الحالتين تعد الصفة سلبية من حيث قوة الهجين Heterosis (الساهوكي، 1990)، وترتبط صفة ارتفاع نبات الذرة بالتركيب الوراثي والظروف البيئية، وتُعد الأصناف المبكرة أقصر عموماً من الأصناف المتأخرة، وقد بلغ متوسط قيم قوة الهجين لصفة ارتفاع العرنوس، ارتفاع النبات 61.9 و33.3% على التوالي، خلال التهجين التبادلي بين ثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وأعطت السلالات الأطول هجناً أطول مقارنة بالهجن الناتجة عن السلالات الأخرى (Hee chung *et al*., 2006).

حصل Al Ahmad (2001) على قيم معنوية وسالبة لقوة الهجين في صفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث خلال التهجين نصف التبادلي لعشرة سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وتراوحت قيم قوة الهجين من - 3.29 إلى - 11.34% ومن -3.06إلى -10.91%، وفي صفة ارتفاع النبات من5.27 إلى 67.44% ومن 10.6 إلى 77.84%، ولصفة ارتفاع العرنوس من 7.03 إلى 77.84% ومن 16.71 إلى 98.73%، وتراوحت قوة الهجين لصفة الغلة من 10.15 إلى251.7 % ومن 5.6 إلى 235.6 %، وذلك قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على التوالي.

دُرست قوة الهجين قياسا للأب الأفضل للنسل الناتج عن تهجين عدة سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وقد تراوحت قيم قوة الهجين في صفة وزن العرنوس من 121 إلى 214%، ولصفة عدد الحبوب في العرنوس من 86% إلى 215%، ولصفة عدد الصفوف في العرنوس من 15.4 إلى 30.8%، وفي صفة عدد الحبوب في الصف من 21.5 إلى 103%، ولصفة طول العرنوس من 23.5 إلى 43.6%، وتراوحت في صفة الغلة من 118 إلى 216% (Vidal-Martinez *et al*., 2001). وكانت قيم قوة الهجين لصفة الغلة سالبة ومعنوية وتراوحت قيمها من -11.6 إلى -0.6 % ومن -8.44 إلى 2.91 % قياساً للأب الأفضل ومتوسط الأبوين على الترتيب في الهجن الزوجية الناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين سبعة هجن فردية (Abd EL-Aty and Katta, 2002).

قُدرت قوة الهجين وبعض المعايير الوراثية الأخرى لصفة الغلة ومكوناتها، وصفة ارتفاع النبات والعرنوس باستخدام العشائر الستة (P_1، P_2، F_1، F_2، BC_2، BC_1) فكانت قيم قوة الهجين معنوية في جميع الصفات المدروسة، وبلغت أعلى قيمة لقوة الهجين في صفة الغلة 80.56، 101.86%

وصفة وزن 100 حبة 80.70، 82.01 % قياساً للأب الأفضل ومتوسط الأبوين على الترتيب (Yassien, 1999).

حدد EL Hosary *et al*., (1999) أفضل الهجن الفردية الناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين سبع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وتوصل إلى قيم سالبة ومعنوية لقوة الهجين لصفة عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار المؤنث، حيث بلغت أعلى قيمة لقوة الهجين -8.05%، بينما كانت قيم قوة الهجين موجبة ومعنوية قياساً إلى الأب الأفضل لكل من صفات ارتفاع النبات والعرنوس وصفة زاوية الورقة وبلغت89.97 ، 89.76 ، 22.86 % على الترتيب.

قيَم الباحثون العائد الاقتصادي للهجن المستنبطة من خلال مقارنتها بشواهد من الهجن المعتمدة والأصناف المحلية، حيث استخدم Abdel-sattar *et al*., (1999) صنفاً مفتوح التلقيح وهجيناً ثلاثياً وهجيناً فردياً كشواهد مقارنة لقوة الهجين لصفة إنتاجية النبات الفردي، ومكونات الغلة، ونسبة التصافي في خمسة عشر هجيناً فردياً، وتوصل إلى قوة الهجين موجبة ومعنوية قياسا لصنف المقارنة Giza-2، بينما توصل لقوة الهجين سالبة ومعنوية في الصفات المدروسة بالنسبة لهجيني المقارنة الثلاثي والفردي، كما حصل على قوة هجين موجبة ومعنوية قياساً إلى الأب الأفضل لصفة نسبة التصافي18.87% وغلة النبات الفردي 403.73%.

قدر EL Hosary *et al*., (1994) قوة الهجين قياساً لهجين المقارنة للهجن الناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين ثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء لصفة الغلة ومكوناتها وصفات ارتفاع النبات والعرنوس وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، وقد تراوحت قيم قوة الهجين لصفة الغلة من -33.36 إلى 36.62 % في الموسم الأول، بينما تراوحت هذه القيم من -42.68 إلى 31.63% خلال الموسم الثاني.

حصل Sedhom (1994 a) على قوة الهجين موجبة في صفة الغلة تراوحت من 16.19% إلى 37.59% قياساً لهجين المقارنة عند التهجين نصف التبادلي بين سبع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء. وذلك خلافاً لما توصل إليه (E l Absawy, 2002) من قيم غير معنوية لقوة الهجين لصفة الغلة تراوحت من -43.47 إلى 17.17%.

حصل Sharief *et al*., (2009) على عدة هجن واعدة خلال التهجين القمي بين عشر سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وثلاث سلالات اختبارية، بلغت أعلى القيم لقوة الهجين لصفة الغلة 47.76%، 43.45% وذلك قياساً إلى هجين المقارنة الفردي.

استُخدم المتوسط العام وهجين المقارنة لتقييم قوة الهجين لصفة الغلة في الهجن الفردية، الناتجة عن تهجين ثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وتحت عدة مستويات من

السماد الآزوتي، حيث تراوحت قيم قوة الهجين قياساً لهجين المقارنة من -33.07 إلى 12.9%، بينما تراوحت من -28.87 إلى 20.08% قياساً للمتوسط العام (Ibrahim, 2003).

كوَن Al Ahmad (2004) العشائر الستة (P_1، P_2، F_1، F_2، BC_2، BC_1) لأربعة هجن فردية بهدف تقدير قوة الهجين وبعض المعايير الوراثية، حيث بلغت أعلى قيم قوة الهجين بالنسبة إلى هجين المقارنة Check variety لصفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث -9.72%، لصفة ارتفاع النبات -10.89% وارتفاع العرنوس -27.4% ولصفة عدد الصفوف بالعرنوس 9.24%، وكانت قيم قوة الهجين سالبة ومعنوية لصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة، بلغت -15.57%، -12.72%، وذلك قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل، بينما كانت هذه القيم معنوية وموجبة 88.81%، 98.62% في صفة ارتفاع النبات، ووصلت في صفة ارتفاع العرنوس إلى 109.45%،111.52%، وفي صفة طول العرنوس 96.31%، 51.66%، وبلغت في صفة قطر العرنوس 29.22%، 27.4% وبلغت في صفة عدد الصفوف في العرنوس 6.91%، 3.62% وفي صفة عدد الحبوب في الصف 59.97%، 75.22%، وكانت 50.74%، 33.80% في صفة وزن 100 حبة، بينما وصلت إلى 189.12%، 139.37% في صفة الغلة قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب.

حصل Abdel-Moneam *et al.*, (2009) على قوة هجين معنوية قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل في عشرة هجن فردية من الذرة الصفراء، وبلغت أعلى قوة هجين لصفة قطر العرنوس 153.96%، 136.61% قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب، ولصفة طول العرنوس 182.66%، 144.66%، بينما كانت لصفة عدد الحبوب في الصف 172.42%، 83.72%، وفي صفة وزن 100 حبة 102.73%، 92.44%، ولصفة الغلة 479.29%، 325.57%، وذلك قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على التوالي.

قيم Malik *et al.*, (2004) قوة الهجين في الهجن الفردية الناتجة عن التهجين التبادلي التام لتسع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، حيث تراوحت قيم قوة الهجين لصفة ارتفاع النبات من -19.5 إلى 37.8% ومن -29.7 إلى 33.9% قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على التوالي، وتراوحت لصفة عدد الصفوف بالعرنوس من -17.2% إلى 25.9% ومن -20.0 إلى 21.4% وفي صفة عدد الحبوب بالصف من -28.5 إلى 49.6% ومن 24.6% إلى 37.8% وفي صفة وزن 100 حبة من -10.6 إلى 30.6%، ومن -18.2 إلى 26.2% قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على التوالي، وبلغت أعلى قيم لقوة الهجين في صفة الغلة 74.5%، 82.6% بالنسبة لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على التوالي.

تراوحت قيم قوة الهجين قياساً للأب الأفضل لصفة ارتفاع العرنوس من 1.54% إلى 39.77% ومن 0.74 إلى 54.99% لصفة طول العرنوس، ومن 17.09% إلى 169.40% لصفة الغلة من الحبوب عند تهجين سبع سلالات تبادلياً (Ojo *et al*., 2007).

حققت قوة الهجين لصفات ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، طول العرنوس، عدد الصفوف في العرنوس، وزن 100 حبة وصفة وزن الحبوب في العرنوس قيماً معنوية قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل، بينما لم تكن قيم قوة الهجين معنوية لصفة عدد الصفوف في العرنوس قياساً للأب الأفضل، وذلك في النسل الناتج عن التهجين بين خمس سلالات مرباة داخلياً الذرة الصفراء (Abou-Deif, 2007). وتراوحت قيم قوة الهجين لصفة الغلة من الحبوب بالنسبة إلى متوسط الأبوين من 46.10% إلى 573.12% وذلك في الهجن الفردية الناتجة عن التهجين التبادلي بين تسع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وكانت قيم قوة الهجين قياساً لهجين المقارنة من 10.43 إلى 46.47% (Ünay *et al*., 2004).

توصل Tomov and Min (2006) إلى أعلى قيمة لقوة الهجين لصفة الغلة، ارتفاع النبات وطول العرنوس قياساً لمتوسط الأبوين، بينما لم تبد الهجن الفردية الناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين سبعة سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء أي قوة هجين معنوية لصفة المحتوى من البروتين والزيت، وحصل Kaushik *et al*., (2004) على قوة هجين اقتصادية (قياساً لهجين المقارنة) لصفة الغلة 22.37% وصفة المحتوى من البروتين 20.40%، ولصفة المحتوى من الزيت 7.35% في الهجن الفردية الناتجة عن تهجين أربع وعشرين سلالة مرباة داخلياً ومبكرة النضج من الذرة الصفراء و3 سلالات اختباريه باستخدام طريقة سلالة × مختبر. بينما اتبع Aydin *et al*., (2007) أسلوب التهجين القمي Top cross بين سلالات منغوزة الحبة مرباة داخلياً ومتباعدة وراثياً وسلالة اختبارية Tseter لتقييم قوة الهجين لصفة الغلة ومكوناتها، وصفتي ارتفاع النبات والعرنوس وصفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، فوجدوا أن قيم قوة الهجين كانت معنوية قياساً للأب الأفضل في كل من صفات عدد الحبوب في الصف، ارتفاع العرنوس، ووزن 100 حبة، عدد الصفوف في العرنوس وصفة ارتفاع النبات، بينما كانت قيم قوة الهجين غير معنوية قياساً للأب الأفضل في صفة طول العرنوس وصفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث.

قُيمت تسعة هجن فردية نتجت عن التهجين التبادلي الجزئي Partial diallel cross بين ثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، حيث سيطر الفعل الوراثي التفوقي Epistasis على وراثة كل من صفتي الغلة، ومحتوى الحبوب من النشاء، وكانت قيم قوة الهجين معنوية قياساً إلى الأب الأفضل لصفتي الغلة ومحتوى الحبوب من النشاء (Zdunić *et al*., 2008). كما استخدم Rodrigues *et al*., (2006) التهجين التبادلي الجزئي بين عشر عشائر من الذرة

الصفراء المنغوزة والصوانية عالية البروتين، وحصل على قيم معنوية لقوة الهجين لصفتي الغلة وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث قياساً لمتوسط الأبوين.

توصل Selvaraj *et al*., (2006) إلى قيم معنوية لقوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين لصفة الغلة 131.35%، ولصفة محتوى الحبوب من البروتين 32.83%، ولصفة محتوى الحبوب من النشاء 25.14%، وكانت قيم قوة هجين قياساً للأب الأفضل لصفة الغلة 83.55% ولصفة محتوى الحبوب من البروتين -2.69%، ولصفة محتوى الحبوب من النشاء 14.49%. كما حصل Dubey *et al*., (2009) على قوة هجين معنوية لصفة الغلة ومحتوى الحبوب من الزيت ومحتوى الحبوب من النشاء وذلك قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهجين المقارنة، وقيم Tollenaar *et al*., (2004) قوة الهجين لصفة البقاء أخضر باستخدام طريقة سلالة × مختبر على 4 سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وثلاث سلالات مختبرة حيث توصل إلى قوة هجين بنسبة 91% قياساً إلى متوسط الأبوين.

2-2 القدرة على الائتلاف Combining ability

يعتمد التباين الوراثي Genetic variability بين السلالات، والذي اقترحه (Griffing, 1956)، مع استخدام تقنية التهجين التبادلي Diallel cross على مفهوم القدرة على الائتلاف التي وضعها (Sprague and Tatum, 1942)، والتي بين فيها أن دراسة القدرة على الائتلاف مفيدة في وصف السلالات المرباة داخلياً، وتقييم الهجن الناتجة عنها، وعرَف القدرة العامة على الائتلاف General combining ability بأنها متوسط أداء سلالة Line ما في سلسلة من التهجينات، بينما تشكل القدرة الخاصة على الائتلاف Specific combining ability انحراف قيمة الهجين F_1 عن القيمة المتوسطة الأبوية في صفة ما، لذلك فهي المعيار الذي يحدد الحالات التي تكون أفضل أو أسوأ من المتوسط العام للسلالة في عدة تهجينات، وتُعد تأثيرات القدرة العامة والخاصة على الائتلاف مؤشرات هامة في تحديد القيمة التربوية الكامنة للسلالات الأبوية وهجنها Hybrids حيث أن الاختلاف في تأثيرات GCA ناتج عن الفعل الوراثي التراكمي Additive genetic action وتفاعلات التفوق من نوع (تراكمي × تراكمي) Additive by additive أما تأثيرات SCA فتعود للفعل الوراثي اللا تراكمي Non Additive genetic action أي فعل السيادة Dominance وتفاعلات التفوق من نوع (سيادة × سيادة) و(سيادة × تراكمي) (Falconer, 1981)، وعندما تتمتع السلالة بقدرة عامة وعالية على الائتلاف تكون قادرة على نقل صفاتها الجيدة إلى هجنها الناتجة عن تزاوجها مع سلالات أخرى، وتبرز أهميتها في تحديد أفضل السلالات لإنتاج هجن اقتصادية ذات غلة عالية أو حاملة للصفات الاقتصادية التي يحددها المربي (حسن، 1991)، فقد أشار Samanic (1996) إلى أن السلالات ذات الغلة العالية لا تعطي بالضرورة هجناً عالية

الغلة، لذا تعد دراسة القدرة العامة على الائتلاف لصفة الغلة، وقوة النمو، ومقاومة الأمراض، والحشرات من أهم الخطوات لغربلة السلالات الجيدة بهدف الحصول على هجن اقتصادية (Darsana *et al*., 2004)، وتستخدم القدرة على الائتلاف كمؤشرات وراثية هامة خلال المراحل المبكرة من برنامج التربية الذاتية بهدف اختصار العمل في البرنامج على السلالات التي تعطي أفضل الهجن خلال التهجين القمي (e Gama *et al*., 2003). كما تعد دراسة طبيعة الفعل الوراثي المفتاح الأساسي لفهم سلوك الصفات الكمية، ولاسيما لصفات الغلة والنوعية في محصول الذرة الصفراء، وتلعب المعلومات حول الأهمية النسبية للمقدرتين العامة والخاصة على الائتلاف دوراً كبيراً في مجال تحديد السلوك الوراثي للصفات (Lamkey and Edwards, 2000). فقد وجد Harville *et al* (1978) أن الفعل الوراثي التراكمي هو المكون الأساسي المتحكم بصفة ارتفاع العرنوس، وتوصل Pollmer *et al*., (1978) من خلال دراسة السلوك الوراثي لصفتي الغلة، ومحتوى الحبوب من البروتين إلى تأثيرات معنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف في الصفتين، وأن السلالات ذات المحتوى العالي من البروتين أظهرت قدرة على الائتلاف جيدة لصفة الغلة، بينما وجد Belousov and Mamatov (1980) أن التراكيب الوراثية ذات القيم العالية في القدرة العامة والخاصة على الائتلاف بالنسبة لصفة محتوى الحبوب من البروتين تميزت بقيم منخفضة بقدرتها العامة والخاصة على الائتلاف لصفة الغلة.

تم تحقيق تقدم عبر الانتخاب في الأجيال الانعزالية عن طريق دراسة تأثير المورثات المتحكمة بصفة الغلة ضمن برنامج تهجين تبادلي، حيث بينت دراسة السلوك الوراثي لصفتي الغلة وارتفاع النبات خلال التهجين نصف التبادلي لثلاث عشرة سلالة مرباة داخلياً من الذرة الصفراء أن تباين الفعل الوراثي التراكمي شكل حوالي 60% من التباين الكلي للتراكيب الوراثية، بينما ساهم تباين الفعل الوراثي اللا تراكمي بنسبة 40% من التباين الكلي، ولوحظ أن 86% من التباين الوراثي لصفة الغلة يعود إلى الفعل الوراثي التراكمي، بينما ساهم تباين الفعل الوراثي اللا تراكمي بالنسبة المتبقية 14% (Crossa *et al*., 1987). كما سيطر الفعل الوراثي التراكمي على صفة الغلة ومعظم مكوناتها وبعض صفات الباكورية في الهجن الفردية الناتجة عن التهجين نصف التبادلي لثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، حيث كان تباين القدرة العامة على الائتلاف معنوياً في كل الصفات المدروسة ما عدا صفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، وكان تباين القدرة الخاصة على الائتلاف معنوياً في جميع الصفات ماعدا صفات ارتفاع النبات، قطر العرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الصفوف في العرنوس وصفة غلة النبات الفردي من الحبوب، وأشارت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف والتي كانت أقل من الواحد في صفة عدد الصفوف في العرنوس فقط إلى سيطرة الفعل الوراثي اللا تراكمي على وراثة هذه الصفة (EL Hosary *et al*., 1994).

قُيمت القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفة الغلة ومكوناتها وصفتي ارتفاع النبات والعرنوس ضمن برنامج تهجين تبادلي اشتمل على تسع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، فكان تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف معنوياً في كل الصفات المدروسة، وكانت قيم نسبة تباين GCA إلى تباين SCA أكبر من الواحد في كل الصفات المدروسة، مما أكد أهمية الفعل الوراثي التراكمي في وراثة هذه الصفات، وقد بلغت هذه النسبة لكل من صفات عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث 1.5 وارتفاع النبات 1.2 وارتفاع العرنوس 1.9، طول العرنوس 4.5، قطر العرنوس 2.2، عدد الصفوف بالعرنوس 2.7، عدد الحبوب بالصف 1.4، وزن 100 حبة 1.6 وصفة غلة النبات الفردي 2.0 (Sedhom, 1994 b). كما أشار Paterniani *et al*., (2001) إلى الأهمية النسبية للفعل الوراثي التراكمي في وراثة صفة الغلة وارتفاع النبات والعرنوس، خلال التهجين التبادلي التام بين ثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء.

سيطر الفعل الوراثي التراكمي على سلوك صفة الغلة وارتفاع النبات وصفة عدد الأيام من زراعة الهجين حتى الإزهار المؤنث في الهجن الفردية الناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين ثماني سلالات مرباة داخلياً ومنتخبة من برنامج التهجين القمي للذرة الصفراء (Nigussie and Zelleke, 2001)، ووجد Al Ahmad (2004) من خلال التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء أن نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف أكبر من الواحد في صفة الغلة ومكوناتها مبيناً أهمية مساهمة الفعل الوراثي التراكمي في وراثة هذه الصفات، واتفق ذلك مع نتائج (Xing-ming *et al*., 2001) الذي توصل إلى قيم عالية المعنوية للقدرة العامة على الائتلاف لصفة الغلة من حبوب الذرة الصفراء وأشار إلى أهمية الفعل التراكمي في وراثة هذه الصفة.

توصل e Gama *et al*., (1995) خلال التهجين نصف التبادلي بين إحدى عشرة سلالة مرباة داخلياً من الذرة الصفراء إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف في صفة الغلة، وكان تباين القدرة العامة على الائتلاف أعلى من تباين القدرة الخاصة على الائتلاف، دلالةً على الأهمية النسبية التي يساهم بها الفعل الوراثي التراكمي في وراثة صفة الغلة مقارنة بالفعل الوراثي اللا تراكمي.

بحث Soliman and Sadek (1998) في وراثة صفة الغلة وارتفاع النبات وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث مستخدماً أسلوب التهجين سلالة × مختبر بهدف الحصول على الهجن الفردية من عشر سلالات مرباة داخلياً وأربع سلالات مختبرة، فأظهرت النتائج أهمية الفعل الوراثي التراكمي في وراثة هذه الصفات.

تأكدت أهمية الفعل الوراثي التراكمي في وراثة صفات عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، وارتفاع النبات والعرنوس وصفة الغلة في النسل الناتج عن التهجين نصف التبادلي بين ست

سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، حيث أن قيم تباين القدرة العامة على الائتلاف كانت معنوية لصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة، وارتفاع النبات والعرنوس، وصفة الغلة في حين أظهرت القدرة الخاصة على الائتلاف قيم معنوية في كل من صفتي عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث والغلة، وقد كانت النسبة بين تباين القدرة العامة والخاصة أعلى من الواحد للصفات المدروسة (Tulu and Rappa, 1998)، وساهمت كل من القدرة العامة والخاصة على الائتلاف في وراثة صفة إنتاجية النبات الفردي وصفة ارتفاع النبات والعرنوس ومكونات الغلة في خمسة عشر هجيناً فردياً من الذرة الصفراء، وبيَن تحليل التباين معنوية كل من GCA، وSCA حيث كانت نسبة تباين GCA إلى تباين SCA أصغر من الواحد في جميع الصفات المدروسة، مما أكد أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة الصفات المدروسة باستثناء صفة عدد الصفوف في العرنوس التي أظهرت نسبة تزيد عن الواحد 4.43 دلالة على أهمية الفعل الوراثي التراكمي في وراثة هذه الصفة (Shafey, 1998).

تتباين الطرز الوراثية من الذرة الصفراء في قدرتها على توريث صفاتها إلى النسل الناتج عنها فقد قيم Khan *et al*., (1999) قدرة أربع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء على الائتلاف وتوريث صفاتها الجيدة إلى نسلها خلال تهجينها تبادلياً، وأكد أن تباين القدرة العامة على الائتلاف كان عالي المعنوية لكل من صفتي ارتفاع العرنوس وعدد الحبوب في الصف، وكانت معنوية في صفتي ارتفاع النبات ووزن 100 حبة، في حين كانت هذه القيم غير معنوية في صفة الغلة في الهكتار، ومن ناحية أُخرى كان تباين القدرة الخاصة SCA في الهجن الفردية الناتجة أعلى في كل الصفات المدروسة، فقد أشير إلى الأهمية النسبية للفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هذه الصفات، وقد بلغت قيم القدرة العامة على الائتلاف للسلالات المدروسة 0.352 لصفة عدد الصفوف بالعرنوس،0.537 لصفة عدد الحبوب في الصف، 0.343 لصفة الغلة من الحبوب بالهكتار، وبلغت في صفة ارتفاع النبات 0.050 في حين كانت أعلى قيمة للقدرة الخاصة على الائتلاف في صفة الغلة 3.2، ولاحظ Ravilla *et al*., (1999) أن قيم القدرة العامة على الائتلاف كانت معنوية في كل من صفة ارتفاع النبات وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث وصفة وزن 100 حبة في حين كانت قيم القدرة الخاصة على الائتلاف معنوية في جميع الصفات باستثناء صفة وزن 100 حبة وذلك في النسل الناتج عن تهجين عشر سلالات تبادلياً.

دُرِس السلوك الوراثي لصفات الغلة وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، وارتفاع النبات والعرنوس من خلال التحليل الوراثي للقدرتين العامة والخاصة على الائتلاف لثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، هُجنت بكافة الاحتمالات الممكنة عدا العكسية Half diallel، فكان تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف معنوياً في كل الصفات المدروسة، مما أشار إلى أهمية كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفات، وكانت قيم نسبة تباين GCA

إلـى تبـاين SCA أقـل مـن الواحـد لصـفة عـدد الأيـام حتـى الإزهـار المؤنـث 0.57، ارتفـاع النبات 0.50، ارتفاع العرنوس 0.53، وصفة الغلة 0.50 مما أكد الأهمية النسبية للفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هذه الصفات (EL Zeir *et al*., 2001).

اتبع Todorović *et al*., (1995) التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، لدراسة السلوك الوراثي لصفة طول العرنوس، وأوضحت قيمة نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة صفة طول العرنوس، وأكد Kara (2001) أن قيم تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف كانت معنوية عند التهجين بين ست سلالات وثلاث سلالات مختبرة مرباة داخلياً من الذرة الصفراء لصفة قطر العرنوس، ارتفاع العرنوس وصفة الغلة من الحبوب، وأوضحت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف تأثير الفعل الوراثي اللا تراكمي في سلوك الصفات المدروسة، واتفق ذلك مع نتائج (Vidal-Martinez, 2001) في أن الفعل الوراثي السيادي Dominance gene action هو المساهم الأكبر في وراثة صفة الغلة ومكوناتها في اثني عشر طرازاً من الذرة الصفراء.

أكد Abdel-moneam *et al*., (2009) خلال نتائج التهجين نصف التبادلي بين خمس سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء السلمونية، على سيطرة الفعل الوراثي اللا تراكمي على سلوك جميع الصفات المدروسة، حيث كانت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف أصغر من الواحد للصفات المدروسة، وبلغت لصفة قطر العرنوس 0.07 ولصفة طول العرنوس0.03، بينما كانت لصفة عدد الحبوب في الصف 0.10، وفي صفة وزن 100 حبة 0.04 وفي صفة غلة النبات الفردي 0.04. كما بين Haq *et al*., (2010) أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة صفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث وارتفاع النبات والعرنوس في بحث له على الذرة الصفراء.

قُيمت الهجن الفردية الناتجة عن تهجين اثنتي عشرة سلالة مرباة داخلياً من الذرة الصفراء تبادلياً بهدف البحث في وراثة صفة الغلة ووزن العرنوس وارتفاع النبات، وقد أبدت القدرة العامة والخاصة تبايناً عالي المعنوية بالنسبة لجميع الصفات المدروسة، مما أشار إلى أهمية كل من الفعل التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفات (Sujiprihati *et al*., 2001).

قُيم محصول الهجن الزوجية الناتجة عن تهجين ستة آباء من الهجن الفردية تبادلياً، فكان تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف معنوياً في جميع الصفات المدروسة (الغلة ومكوناتها، وصفة ارتفاع العرنوس، وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث ماعدا صفة ارتفاع النبات، وكانت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف أكبر من الواحد في كل من صفتي طول العرنوس 2.16، وقطر العرنوس 1.28، دلالة على أهمية الفعل الوراثي

التراكمي في وراثة هاتين الصفتين، بينما كانت النسبة أصغر من الواحد لباقي الصفات مشيرة إلى أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هذه الصفات (Abd EL- Aty and Katta, 2002)، كما أشارت نتائج التحليل الوراثي لصفة الغلة وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث إلى سيطرة الفعل الوراثي السيادي على الصفتين المذكورتين، للنسل الناتج عن تهجين عشر سلالات وأربعة مختبرات تحت ظروف الإجهاد الحراري والظروف الحقلية الطبيعية (Tasswar *et al*., 2007).

حصل E l Absawy, (2002) على خمسة عشر هجيناً فردياً من التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مربـاة داخلياً من الذرة الصفراء، وحلل قدرة السلالات والهجن الناتجة على الائتلاف لصفات الغلة ومكوناتها، وارتفاع النبات والعرنوس، وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، وأظهرت النتائج أن تباين القدرة العامة على الائتلاف كان معنوياً في كل الصفات المدروسة، في حين كان تباين القدرة الخاصة على الائتلاف معنوياً في كل من صفات قطر العرنوس، وعدد الحبوب في الصف، وصفة وزن 100 حبة، وكانت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف أكبر من الواحد، مما يشير إلى أهمية الفعل الوراثي التراكمي في وراثة الصفات المدروسة، بينما تبين أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة صفتي ارتفاع النبات والعرنوس اللتين أظهرتا نسبة تباين أقل من الواحد.

دُرست طبيعة الفعل الوراثي المتحكم بصفة الغلة في خمسة عشر هجيناً فردياً من الذرة الصفراء السكرية تحت ظروف الإجهاد المائي والري الطبيعي، فكان تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف معنوياً لصفة الغلة، وتراوحت قيم القدرة الخاصة على الائتلاف من -1.04 إلى 3.30 تحت ظروف الري الطبيعي، وكانت قيم نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف اقل من الواحد مبينةً أن الفعل الوراثي اللا تراكمي أكثر أهمية من الفعل الوراثي التراكمي في وراثة صفة الغلة (Srdić *et al*., 2008).

وبهدف دراسة أثر السيتوبلاسم في توريث صفة الغلة نفذ Tabassum *et al*., (2007) التهجين التبادلي التام على ثماني سلالات مربـاة داخلياً من الذرة الصفراء تحت ظروف الري الطبيعي والإجهاد المائي لتقدير القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفات الغلة، ارتفاع النبات، عدد الحبوب بالعرنوس وصفة وزن 100 حبة، ووجد أن تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف كان معنوياً لكل الصفات عدا صفة وزن 100 حبة تحت ظروف الري الطبيعي والإجهاد المائي وكانت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف لجميع الصفات أقل من الواحد، حيث تراوحت قيمها من 0.03 إلى 0.28، مما يشير إلى أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هذه الصفات، ولم تُظهر النتائج أي فرق معنوي في سلوك الهجن العكسية، مما يشير إلى عدم أهمية وراثة السيتوبلاسم في صفة الغلة من الحبوب.

سيطر الفعل الوراثي اللا تراكمي على صفة الغلة ومكوناتها، وأظهرت هذه الصفات سيادة فائقة Over dominance، في حين ساهم كل من الفعل التراكمي واللا تراكمي في وراثة صفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، حيث أبدت هذه الصفة سيادة جزئية dominance Partial وذلك في التحليل الوراثي لصفة الغلة ومكوناتها وصفة الباكورية في خمسة عشر هجيناً فردياً من الذرة الصفراء (Saleem *et al*., 2002)، واتفق ذلك مع نتائج (Rodrigues *et al*., 2006) حيث ظهرت أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة صفة الغلة، وأعطت الهجن الناتجة عن التهجين التبادلي الجزئي بين العشائر منغوزة الحبة غلة أعلى مقارنة بالهجن الناتجة عن التهجين بين عشائر صوانية الحبة من الذرة الصفراء، وبلغت أعلى قيمة للقدرة العامة على الائتلاف لصفة الغلة 0.840، ولصفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث 0.860 وفي صفة ارتفاع النبات 0.150 ولصفة ارتفاع العرنوس 0.070.

درس Aguiar (2003) القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفات الغلة وارتفاع النبات والعرنوس في الهجن العشرة الناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وتوصل الباحث إلى تباين معنوي للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف لكل الصفات المدروسة، وظهرت أهمية كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة صفة الغلة، بينما كان الفعل الوراثي التراكمي الأكثر أهميةً ومساهمةً في وراثة كل من صفتي ارتفاع النبات وارتفاع العرنوس. ومن خلال دراسة وراثة صفة الغلة ومكوناتها في الذرة الصفراء باستخدام التهجين التبادلي التام بين ست سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء حصل Ahmed and saleem (2003) على تباين معنوي للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف في صفة ارتفاع النبات والعرنوس وعدد الصفوف في العرنوس ووزن 100 حبة وصفة الغلة من الحبوب، وأشاروا إلى الدور الهام الذي ساهم به كل من الفعل الوراثي التراكمي و الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هذه الصفات، واتفق ذلك مع نتائج (e Gama *et al*., 2003).

اختبر Barakat *et al*., (2003) الهجن الفردبة الناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين تسع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء في ثلاثة مواقع لدراسة طبيعة الفعل الوراثي الذي يؤثر بصفة الغلة ومكوناتها، ارتفاع النبات والعرنوس وصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة، من خلال تحليل القدرة العامة والخاصة على الائتلاف، وأشارت نتائج تحليل التباين إلى مساهمة كل من القدرة العامة والخاصة على الائتلاف في وراثة هذه الصفات، حيث أظهرت تبايناً عالي المعنوية، وأشارت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف إلى أهمية الفعل اللا تراكمي في وراثة الصفات المدروسة، وبلغت النسبة لصفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث 0.49، ارتفاع النبات 0.008، وارتفاع العرنوس 0.43 وصفة الغلة 0.53.

نفذ EL Bially (2003) التهجين نصف التبادلي بين خمس سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء لدراسة السلوك الوراثي لصفات الغلة ومكوناتها، وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث وارتفاع النبات والعرنوس، وأظهرت النتائج أن تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف كان معنوياً في جميع الصفات المدروسة، وأشارت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف إلى أهمية الفعل الوراثي التراكمي في وراثة صفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، فقد كانت النسبة اكبر من الواحد 1.343، بينما كانت هذه النسبة أقل من الواحد لصفات ارتفاع النبات 0.209، ارتفاع العرنوس 0.532، طول العرنوس 0.03، عدد الصفوف بالعرنوس 0.05، عدد الحبوب في الصف 0.08، وزن 100 حبة 0.863 وإنتاجية النبات الفردي 0.132، مما يشير إلى أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هذه الصفات.

استخدم Ibrahim (2003) التهجين نصف التبادلي على تسع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء لمعرفة طبيعة الفعل الوراثي المسيطر على صفات الغلة ومكوناتها، ارتفاع النبات والعرنوس في الجيل الأول تحت عدة معاملات من السماد الآزوتي، من خلال المقدرتين العامة والخاصة على الائتلاف، وأظهرت نتائج تحليل التباين أهمية الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة الصفات المدروسة، وكانت قيم نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف أكبر من الواحد لصفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث 1.66، وصفة ارتفاع النبات 1.57، ارتفاع العرنوس 2.36، نسبة التصافي 1.13، مشيرة إلى أهمية الفعل الوراثي التراكمي والفعل الوراثي التفوقي من النوع (تراكمي × تراكمي) في وراثة هذه الصفات، بينما كانت النسبة أصغر من الواحد لصفة طول العرنوس 0.80، قطر العرنوس 0.56، وصفة عدد الصفوف بالعرنوس 0.90، وإنتاجية النبات الفردي 0.73 مما يدل على أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هذه الصفات.

أكد Matho and Ganguli (2003) أن لكل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي تأثير في وراثة صفات إنتاجية النبات الفردي، ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، عدد الحبوب في الصف، عدد الصفوف في العرنوس، صفة وزن 100 حبة ونسبة التصافي، وقد أظهرت نسبة تباين(σ^2_{GCA} / σ^2_{SCA}) سيطرة الفعل الوراثي اللا تراكمي على وراثة الصفات المدروسة وذلك في النسل الناتج عن التهجين التبادلي التام بين عشر سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء.

أظهرت نتائج التحليل الوراثي للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفة الغلة في ستة وثلاثين هجيناً فردياً نتجت عن تسع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، أن كلاً من تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف كان عالي المعنوية دلالة على أهمية كل من GCA و SCA في وراثة صفة الغلة، وتراوحت قيم القدرة العامة على الائتلاف للآباء المدروسة من

-174.03 إلى 163.85، في حين تراوحت قيم القدرة الخاصة على الائتلاف في الهجن الناتجة من -217.37 إلى 432.15 (Ünay *et al*., 2004).

لتحديد السلوك الوراثي لبعض صفات الغلة والنوعية قيم Tabassum (2004) القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفات الغلة وارتفاع النبات ومحتوى الحبوب من البروتين تحت ظروف الري الطبيعي والإجهاد المائي، خلال التهجين التبادلي التام بين ثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وتوصل إلى قيم معنوية لتباين القدرة العامة على الائتلاف لصفة محتوى الحبوب من البروتين، في حين كان تباين القدرة الخاصة على الائتلاف غير معنوي، مما يشير إلى أهمية الفعل الوراثي التراكمي في وراثة هذه الصفة، ومن ناحية أخرى كان تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف معنوياً في صفة الغلة إلا أن نسبة تباين GCA إلى تباين SCAأظهرت أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هذه الصفة.

لمعرفة طبيعة الفعل الوراثي الذي يحكم صفة ارتفاع العرنوس نفذ Glover *et al*., (2005) تهجيناً تبادلياً بين عشر عشائر Populations متباعدة وراثياً من الذرة الصفراء، حيث توصل إلى تباين معنوي لكل من القدرة العامة والخاصة على الائتلاف، وكانت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى القدرة الخاصة على الائتلاف أكبر من الواحد (6.01)، وبالتالي كان الفعل التراكمي أكثر أهمية مقارنة بالفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هذه الصفة، كما بحث Hee chung *et al*., (2006) في وراثة صفة ارتفاع النبات والعرنوس في عشرة هجن فردية وآبائها (خمس سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء)، وحصل على تباين معنوي للقدرة العامة على الائتلاف GCA لصفة ارتفاع النبات فقط، في حين أظهرت القدرة الخاصة على الائتلاف SCA تبايناً عالي المعنوية في كلتا الصفتين، وكانت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف أصغر من الواحد 0.49، مما أشار إلى أهمية أكبر للفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة صفة ارتفاع النبات، وقد تراوحت قيم GCA من 202.00 إلى 222.48، كما تراوحت قيم SCA من 8.26 إلى 26.79 لصفة ارتفاع النبات، وذلك خلافاً لما استنتجه (Abd- El Moula, 2005) من نتائج تحليل القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لتسع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، حيث لعب الفعل الوراثي التراكمي دوراً هاماً في وراثة صفات ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، عدد الصفوف في العرنوس، عدد الحبوب في الصف والغلة من الحبوب في حين كان للفعل الوراثي اللا تراكمي الدور الأهم في وراثة صفة وزن 100 حبة.

لدراسة طبيعة الفعل الوراثي المتحكم بصفة الغلة ومكوناتها استُخدِم أسلوب التهجين سلالة × مختبر على عشرة أصناف من الذرة الصفراء الصوانية وأربعة أصناف اختبارية، وبينت نتائج تحليل تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف معنوية كل من GCA وSCA

لصفتي الغلة وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، كما بينت نسبة تباين (σ^2_{GCA} / σ^2_{SCA}) أن للفعل الوراثي التراكمي دور أكبر من الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هاتين الصفتين (Soengas *et al*., 2006).

قيم EL Shenawy *et al*., (2003) قابلية الائتلاف العامة والخاصة لصفات الغلة ومكوناتها وارتفاع النبات، والعرنوس، وعدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار المؤنث، وذلك في النسل الناتج عن تهجين ثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء وأربعة سلالات إختبارية، حيث سيطر الفعل الوراثي التراكمي على وراثة كل من صفة طول العرنوس، عدد الصفوف في العرنوس، وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، ارتفاع النبات والعرنوس، في حين كانت صفة الغلة وعدد الحبوب بالصف أكثر تأثراً بالفعل الوراثي اللا تراكمي، وأشارت Parvez *et al*., (2007) من خلال تقدير القدرة العامة والخاصة على الائتلاف إلى إمكانية الانتخاب غير المباشر لصفة الغلة وتحسين غلة بعض نباتات الذرة الصفراء، من خلال طريقة الانتخاب التكراري لبعض مكونات الغلة، فقد بين تحليل تباين معنوية القدرة العامة والخاصة على الائتلاف أن كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي يسيطران على وراثة صفة الغلة ومكوناتها، واتفق ذلك مع نتائج (Derera *et al*., 2007)، حيث كان تباين كل من القدرة العامة والخاصة على الائتلاف معنوياً، وأكد أهمية كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة صفة الغلة في النسل الناتج عن تهجين سبع وعشرين سلالة مرباة داخلياً من الذرة الصفراء تحت ظروف الري الطبيعي، وأجرى Ojo *et al*., (2007) تهجيناً تبادلياً تاماً بين سبع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء لتقدير القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفات الغلة وطول العرنوس وقطر العرنوس، وقد أثبت أن تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف كان غير معنوياً لصفتي طول وقطر العرنوس، في حين كان عالي المعنوية لصفة الغلة، وكانت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف أكبر من الواحد، مما يشير إلى أهمية الفعل الوراثي التراكمي في وراثة صفة الغلة.

أشارت نتائج التحليل الوراثي لصفات العرنوس (صفة طول العرنوس وقطر العرنوس وعدد الصفوف في العرنوس وصفة عدد الحبوب في الصف) إلى تأثير كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفات، باستثناء صفة قطر العرنوس والتي أظهرت قيم غير معنوية للفعل الوراثي اللا تراكمي، وأشارت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف أن الفعل الوراثي التراكمي أكثر أهمية في وراثة هذه الصفات من الفعل الوراثي اللا تراكمي (Parvez *et al*., 2006).

يمكن استخدام طرق متنوعة بهدف تحديد السلوك الوراثي وآلية توريث الصفات منها كما ذكرنا سابقاً تقدير المقدرتين العامة والخاصة على الائتلاف، كما يمكن استخدام طريقة العشائر

الست وغيرها، حيث اتبع Yassien (1999) طريقة العشائر الست لدراسة السلوك الوراثي لصفات إنتاجية النبات الفردي، وصفة ارتفاع النبات، والعرنوس، وبين الباحث أن الفعل الوراثي التفوقي من الشكلين (سيادة × سيادة) و(سيادة × تراكمي) هو الأكثر أهميةً ومساهمةً في وراثة الصفات المدروسة.

استخدم Mason and Zuber (1976) التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، ثلاث منها تشكل أوراقها مع الساق زاوية حادة، والثلاث الأخرى تشكل أوراقها مع الساق زاوية منفرجة، لدراسة سلوك صفة الغلة وزاوية الورقة ووزن الحبوب في العرنوس، وأظهرت النتائج أن كل من تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف كان معنوياً في صفة زاوية الورقة، وأظهرت قيم نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف أهمية كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفة كما أشارت النتائج إلى أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة صفة الغلة.

أجرى Muraya *et al*., (2006) التهجين نصف التبادلي بين سبع سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، لدراسة القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفات الغلة ومكوناتها، زاوية الورقة، عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار المؤنث، ارتفاع النبات والعرنوس، وأشار تباييني القدرة العامة والخاصة للصفات المدروسة إلى أهمية كل من الفعل التراكمي واللا تراكمي في وراثة الصفات، بينما أشارت نسبة تباين (σ^2_{GCA} / σ^2_{SCA}) إلى أهمية الفعل الوراثي التراكمي في سلوك صفتي قطر العرنوس، وزن 100 حبة، وأوضحت الدراسة أن السلالات التي تشكل أوراقها زاوية حادة نسبياً مع الساق يمكن أن تورث هذه الصفة للهجن الناتجة عنها.

درس Amit and Joshi (2007) السلوك الوراثي لصفة الغلة وكل من صفات البروتين والنشاء والزيت في عدة هجن من الذرة الصفراء، وبينت نتائجهم سيطرة الفعل الوراثي اللا تراكمي على سلوك كل الصفات المدروسة، كما بحث Alika and Ojomo (1996) في طبيعة الفعل الوراثي الذي يغلب على وراثة صفتي الغلة ومحتوى الحبوب من النشاء من خلال التهجين التبادلي بين ست سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وأشير إلى أهمية أكبر للفعل الوراثي التراكمي في وراثة صفة المحتوى من النشاء، بين Selvaraj *et al*., (2006) لدى استخدامه أسلوب سلالة × مختبر لدراسة السلوك الوراثي لصفة الغلة وبعض الصفات النوعية في الذرة الصفراء، سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة صفة المحتوى من النشاء وصفة الغلة بينما سيطر الفعل الوراثي اللا تراكمي على وراثة صفة محتوى الحبوب من البروتين.

لقد اتبع Shanthi *et al*., (2002) طريقة سلالة × مختبر لمعرفة طبيعة الفعل الوراثي الذي يسيطر على سلوك صفات الغلة ومحتوى الحبوب من الزيت ومحتوى الحبوب من النشاء، حيث بينت نسبة تباين (σ^2_{GCA} / σ^2_{SCA}) أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة الصفات

المدروسة، كذلك أشار Costa (2008) خلال التهجين التبادلي الجزئي بين 50 سلالة مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، إلى أهمية الفعل الوراثي التراكمي مقارنة بالفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة صفة البقاء أخضر.

لخص Hallaure and Miranda (1988) في منتصف الثمانينات الدراسات التي جرت على العديد من عشائر الذرة الصفراء بهدف التوصل إلى نتيجة عامة حول نسبة مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة صفة الغلة، وبين أن التباين الوراثي التراكمي أكثر تأثيراً في سلوك صفة الغلة مقارنة بالتباين الوراثي اللا تراكمي.

2-3 الارتباط ومعامل المرور Correlation and Path Coefficient

تفيد دراسة علاقة الارتباط بين الصفات الاقتصادية (كصفة الغلة ومكوناتها) في إعطاء فكرة عن علاقة كل صفة من الصفات المدروسة بالصفة الأخرى وعلاقتها في غلة النبات من الحبوب، إن المورثات المسؤولة عن زيادة أو نقصان غلة النبات من الحبوب عادة ما تكون مرتبطة بمورثات أُخرى مسؤولة عن صفات أُخرى قد تكون ذات علاقة مباشرة أو غير مباشرة بإنتاج النبات (الساهوكي، 1990)، ويبين معامل الارتباط المظهري قيمة هذه العلاقة ومعنوياتها بين كل زوج من الصفات المدروسة (Singh and Chouhadry, 1977)، وتفيد دراسة العلاقات الارتباطية بين الآباء ضمن برنامج التربية في اختيار الآباء على أساس العلاقات الإيجابية والمعنوية المفيدة وتهجينها، فيزداد احتمال التقاء الصفات المرغوبة من كلا الأبوين في الأجيال التالية، ويحدد الارتباط بين الصفات إمكانية الانتخاب غير المباشر لصفة ما، من خلال تحقيق ربح وراثي أسرع من الانتخاب المباشر لهذه الصفة (Najeeb *et al*., 2009)، فقد أكد Ojo *et al*., (2006) أن وجود ارتباط معنوي بين الصفات الهامة اقتصادياً يدل على إمكانية تحسين هذه الصفات معاً، كما يدل على كفاءة استخدام الانتخاب في تحسين غلة الأصناف المدروسة، حيث يعتمد التحسين على الارتباط المظهري والفعل الوراثي التراكمي ومعامل التوريث.

بيَن Dewey and lu (1959) أن استخدام الارتباط البسيط Simple correlation بين الصفات لا يعد الطريقة المثالية المساعدة على الانتخاب نظراً لأن الارتباط العالي بين عدة صفات قد يكون له أثر سلبي في بعض الصفات الأخرى، ولفهم سبب العلاقة بين الصفات، كان قد اقترح Wright (1921) معامل المرور Path analysis كخطوة متقدمة تحدد الحد الأدنى من الصفات التي يمكن أن تُستخدم كمعيار في الانتخاب لصفة الغلة (Najeeb *et al*., 2009)، كما يبين التأثير المباشر وغير المباشر لهذه الصفات في صفة الغلة ونسبة مساهمة كل صفة من الصفات المدروسة في الغلة (de Carvalho *et al*., 2001)، وفي هذا السياق درس Utkhed (1980) الارتباط المظهري ومعامل المرور لصفتي الغلة وارتفاع العرنوس في ستة عشر صنفاً

من الذرة الصفراء، وبينت النتائج وجود ارتباط موجب بين صفتي الغلة وارتفاع العرنوس (r=0.53)، وأشار معامل المرور إلى أن هذه الصفة هي من أكثر الصفات مساهمة في الغلة (r=0.988)، وقدَر Parvez and Rather (2007) كل من معامل الارتباط المظهري ومعامل المرور لخمسة وأربعين هجيناً فردياً ناتجة عن تهجين خمس عشرة سلالة مرباة داخلياً وثلاث سلالات مختبرة من الذرة الصفراء، وأشارت نتائجهم إلى ارتباط موجب وعالي المعنوية بين صفة الغلة وصفات قطر العرنوس، وزن 100 حبة، طول العرنوس، عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب في الصف، كما بين تحليل معامل المرور أن كل من صفات وزن 100 حبة، عدد الحبوب في الصف، طول العرنوس وصفة قطر العرنوس، هي أكثر الصفات مساهمة في غلة النبات من الحبوب. وتوافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Parvaes *et al*., 2007) في أن صفة وزن 100 حبة تؤثر بشكل مباشر بصفة إنتاجية النبات من الحبوب، يليها من حيث الأهمية صفات عدد الحبوب في الصف، عدد الصفوف في العرنوس، طول العرنوس وقطر العرنوس، وخلصت دراسة (Sary *et al*., 1990) إلى وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين صفة غلة نباتات الذرة الصفراء وكل من صفات عدد الحبوب في الصف، عدد الصفوف بالعرنوس ووزن 100 حبة، وبين معامل المرور أن صفة عدد الحبوب في الصف كانت المساهم الأكبر في الغلة من خلال تأثيرها المباشر في صفة الغلة وبتأثيراتها غير المباشرة من خلال ارتباطها بصفتي عدد الصفوف في العرنوس، وزن 100 حبة. واتفق ذلك مع (Najeeb *et al*., 2009) في أن صفة عدد الحبوب في الصف هي الصفة الأكثر مساهمة في الغلة بينما تليها من حيث الأهمية النسبية صفة طول العرنوس وعدد الصفوف في العرنوس.

أظهرت صفة الغلة ارتباطاً موجباً ومعنوياً بكل من صفة عدد الحبوب في الصف، ارتفاع النبات العرنوس، قطر العرنوس وطول العرنوس (Mani *et al*., 1999).

ارتبطت صفة الغلة لمجموعة من السلالات المرباة داخلياً من الذرة السكرية بقيم موجبة ومعنوية بكل من صفات وزن 100 حبة (r=0.468)، ومحتوى الحبوب من البروتين (r=0.450)، وطول العرنوس(r=0.389)، وعدد الحبوب في الصف (r=0.223)، وكانت صفتا محتوى الحبوب من البروتين ووزن 100 حبة من أكثر الصفات مساهمة بالغلة (Sai Kumar *et al* ., 2001). وبيَن EL Bially (2003) وجود ارتباط موجب وعالي المعنوية بين صفة غلة نباتات الذرة الصفراء وكل من صفات طول العرنوس (r=0.903)، وعدد الحبوب في الصف (r=0.939)، وعدد الصفوف في العرنوس (r=0.871)، بينما ارتبطت الغلة بشكل سالب ومعنوي بصفة وزن 100 حبة (r=0.326-) ، وأشارت نتائج (Soliman *et al*., 1999) إلى إمكانية استخدام كل من صفات طول العرنوس، وزن 100 حبة، عدد الحبوب في الصف،

كمعايير انتخابية للوصول إلى هجن عالية الغلة من الذرة الصفراء، حيث كانت قيم الارتباط موجبة وعالية المعنوية بين صفة الغلة وكل من صفة طول العرنوس (r=0.664)، وزن 100 حبة (r=0.610)، عدد الحبوب بالصف (r=0.596)، وأكدت نتائج معامل المرور أن صفة طول العرنوس هي أكثر الصفات مساهمةً بصفة إنتاجية النبات الفردي، حيث بلغ التأثير المباشر وغير المباشر لهذه الصفة في الغلة (r=0.664)، وتليها من حيث الأهمية صفة وزن 100 حبة (r=0.610)، ثم صفة عدد الحبوب بالصف (r=0.596)، وتوصل Mahmood *et al.*, (2004) إلى قيم موجبة وعالية المعنوية للارتباط المظهري بين صفة الغلة من حبوب الذرة الصفراء وكل من صفتي طول العرنوس (r=0.86) وعدد الحبوب في الصف (r=0.81)، وبين معامل المرور أن صفة طول العرنوس وعدد الحبوب بالصف من أكثر الصفات مساهمة في الغلة.

أشار معامل الارتباط المظهري بين صفة الغلة ومكوناتها وصفة ارتفاع النبات وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث في عشرة أصناف من الذرة السكرية إلى ارتباط موجب وعالي المعنوية بين صفة الغلة وكل من صفات ارتفاع النبات، طول العرنوس وعدد الحبوب في الصف (Saleh *et al.*, 2002)، بينما أشارت نتائج (Alvi *et al*., 2003) إلى قيم ارتباط موجبة ومعنوية بين صفة الغلة وكل من صفات ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، وزن 100 حبة، عدد الحبوب في الصف، عدد الصفوف في العرنوس، قطر العرنوس وصفة طول العرنوس، وبين معامل المرور أن صفة عدد الحبوب في الصف هي الصفة الأكثر مساهمة في الغلة تليها صفة وزن 100 حبة ثم طول العرنوس وأخيراً صفة عدد الصفوف في العرنوس.

أظهرت صفة الغلة ارتباطاً مظهرياً موجباً وعالي المعنوية مع صفة وزن 100 حبة (r=0.936)، وعدد الحبوب في الصف (r=0.936)، وقطر العرنوس (r=0.888)، وارتفاع النبات(r=0.88)، وارتفاع العرنوس (r=0.853)، وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث (r=0.850)، كما أشارت نتائج معامل المرور إلى أن صفتي عدد الحبوب بالصف، ووزن 100 حبة هي من أكثر الصفات مساهمة بالغلة حيث أظهرتا أهمية نسبية تصل إلى 75% من الغلة الحبية (Amin *et al*., 2003.; Rafiq *et al*., 2010) وجد Mohammadi *et al*., (2002) أن صفتي وزن 100 حبة وعدد الحبوب في الصف كانتا المساهم الأكبر في الغلة من خلال دراسة معامل الارتباط والمرور لصفة الغلة ومكوناتها في ثمانية وعشرين هجيناً فردياً من الذرة الصفراء.

ساهمت صفة عدد الحبوب في الصف بشكل مباشر في غلة النبات من الحبوب وتلتها من حيث الأهمية كل من صفات ارتفاع النبات، قطر العرنوس، ارتفاع العرنوس، طول العرنوس (Rafique *et al* ., 2004). بينما ارتبطت صفة الغلة بقيم موجبة ومعنوية بكل من صفة وزن

العرنوس (r=0.91)، ارتفاع النبات (r=0.72)، عدد الحبوب في الصف(r=0.71)، قطر العرنوس (r=0.96)، طول العرنوس(r=0.65) ووزن 100 حبة (r=0.34)، في حين ارتبطت بقيم سالبة ومعنوية بكل من صفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة (r=0.47-) (Sujiprihati *et al*., 2003). كما وجد Al Ahmad (2004) أن صفة الغلة ارتبطت بقيم موجبة ومعنوية بكل من صفات قطر العرنوس، طول العرنوس، وعدد الحبوب في الصف، ارتفاع العرنوس، وزن 100 حبة، عدد الصفوف في العرنوس، ارتفاع النبات وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، بين معامل المرور أن صفات قطر العرنوس، طول العرنوس، عدد الحبوب في الصف من أهم الصفات مساهمة في الغلة، وبينت نتائج (Yasien *et al*., 1987) ارتباطاً موجباً ومعنوياً بين صفة الغلة وكل من صفات قطر العرنوس، عدد الصفوف في العرنوس، طول العرنوس، نسبة التصافي، بينما أكد تحليل معامل المرور أن صفتي نسبة التصافي، قطر العرنوس المساهم الأكبر في صفة الغلة، وإن انتخاب السلالات ذات نسبة التصافي العالية قد يساعد في التنبؤ بمحصول جيد للهجن الفردية الناتجة عنها.

تفيد دراسة معامل الارتباط المظهري في إمكانية الانتخاب المتزامن لصفتين معاً، فقد أشارت قيم الارتباط العالية والمعنوية بين صفتي ارتفاع النبات والعرنوس من جهة، ومع صفة الغلة من جهة أخرى إلى ضرورة الانتخاب المباشر لهاتين الصفتين معاً (Drinić and Vančetović, 1995). بينما تعد صفتا ارتفاع النبات والباكورية من أفضل المعايير الانتخابية لتحسين الذرة الصفراء، فقد حصل Abd El Mula and sabiel (2007) على قيم ارتباط موجبة ومعنوية بين صفتي الغلة وارتفاع النبات، ومن ناحية أخرى يوجد ارتباط سالب ومعنوي بين صفة الغلة وعدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار المؤنث ، وذلك من خلال دراسة الارتباط المظهري بين صفة الغلة وبعض الصفات الخضرية في خمسين عشيرة من الذرة، وأكد Jalal *et al*., (2006) من خلال دراسة الارتباط المظهري على ثلاث وستين سلالة مرباة داخلياً من الذرة الصفراء أن صفة الغلة ترتبط بشكل سالب ومعنوي مع صفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث (r=0.32-)، بينما ارتبطت الغلة بقيم موجبة ومعنوية مع كل من صفات ارتفاع النبات (r=0.43)، العرنوس (r=0.40) وصفة وزن 100 حبة (r=0.51)، كما تفيد دراسة معامل الارتباط بين الغلة وبعض الصفات الهامة في تحديد الأسس التربوية لتحسين الغلة، فقد بين Galarreta and Alvarez de(2007) أن صفة الغلة ارتبطت بقيم موجبة ومعنوية بصفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث 0.92، وذلك بعد ست دورات من الانتخاب التكراري لعشيرتين من الذرة الصفراء، وزادت غلة النباتات مع ازدياد عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة، وخلافاً لذلك قيم Sadic *et al*., (2006) أحد عشر طرازاً وراثياً من الذرة الصفراء، ودرسوا علاقة الارتباط بين صفة الغلة ومكوناتها، ارتفاع النبات، العرنوس وعدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار المؤنث،

وأشارت النتائج إلى قيم ارتباط موجبة ومعنوية بين صفة الغلة وكل من صفات ارتفاع النبات (r=0.95)، ارتفاع العرنوس (r=0.88)، طول العرنوس (r=0.94)، عدد الحبوب في الصف (r=0.98)، وزن 100 حبة (r=0.97) وقطر العرنوس (r=0.87)، بينما كانت قيم الارتباط سالبة وعالية المعنوية بين غلة النبات وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، من جهة أخرى كانت نسب مساهمة كل من صفات عدد الصفوف، طول العرنوس، ارتفاع العرنوس ووزن 100 حبة بصفة الغلة هي 0.282، 0.190 ،0.006 ،0.011 على الترتيب.

وُجِد ارتباط مظهري سلبي ومعنوي بين صفة الغلة وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث (r=0.522-)، بينما كان الارتباط المظهري موجباً ومعنوياً بين صفة الغلة وصفة ارتفاع النبات (r=0.82) وارتفاع العرنوس (r=0.744) (EL Zeir *et al*., 2001)، وفي هذا السياق درس Salami *et al*., (2007) معامل الارتباط لصفة الغلة وصفتي ارتفاع النبات والعرنوس وصفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث في عدة أصناف من الذرة الصفراء حيث تبين أن صفة الغلة ترتبط بشكل موجب ومعنوي بكل من صفات ارتفاع النبات (r=0.65) وارتفاع العرنوس (r=0.55).

ارتبطت صفة غلة النبات من الحبوب بمعنوية عالية بكل من صفة ارتفاع النبات، طول العرنوس، ارتفاع العرنوس وصفة وزن 100حبة (Abou- Deif, 2007)، وأظهرت صفة الغلة ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع كل من صفة ارتفاع النبات (r=0.813)، وارتفاع العرنوس (0.75)، طول العرنوس (r=0.768)، قطر العرنوس (r=0.775) ونسبة التصافي (r=0.507)، وارتباطاً موجباً مع كل من صفتي عدد الصفوف في العرنوس وعدد الحبوب في الصف، وذلك عند تحليل الارتباط المظهري بين صفة الغلة ومكوناتها وصفتي ارتفاع النبات والعرنوس لعدة هجن ثلاثية (سلالة × هجين فردي) من الذرة الصفراء ضمن عدة مستويات من السماد المركب NPK (Kholy *et al*., 2005)، وخلافاً لذلك أظهرت صفة إنتاجية النبات الفردي ارتباطاً غير معنوي بكل من صفات ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، بينما بين تحليل معامل المرور أن كل الصفات ساهمت بشكل مباشر بقيم موجبة باستثناء صفة عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث (Akbar *et al*., 2008).

هدفت الدراسة التي قام بها Saleem *et al*., (2007) إلى تحديد مدى مساهمة وارتباط الصفات المكونة للغلة في غلة النبات تحت ظروف الري الطبيعي والإجهاد المائي، من خلال تقدير معامل الارتباط والمرور في عشر عشائر من الذرة الصفراء لصفة الغلة ومكوناتها وصفتي ارتفاع النبات والعرنوس، عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، حيث أكدت النتائج على وجود ارتباط معنوي وموجب بين صفة الغلة، وكل من صفتي عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، ارتفاع النبات، وأظهر تحليل معامل المرور أن صفات ارتفاع النبات والعرنوس وعدد الصفوف في العرنوس، هي الصفات الأكثر مساهمة في الغلة والتي يمكن اعتمادها كمؤشرات انتخابية لطرز

عالية الغلة من الذرة الصفراء تحت ظروف الري الطبيعي، وأكد Drinić and Vančetović (1995) أن صفة الغلة ارتبطت بقيم موجبة ومعنوية بكل من صفات ارتفاع النبات والعرنوس، طول العرنوس، عدد الصفوف في العرنوس وعدد الحبوب في الصف.

تشير العديد من الدراسات إلى آراء متعددة من حيث علاقة غلة الصنف أو الهجين المزروع من الذرة الصفراء بجودة حبوبه، التي تحقق رغبات المستهلك، فمن الناحية الاقتصادية يسعى المربي للحصول على هجين عالي الغلة بأفضل مواصفات نوعية ممكنة، لاسيما من حيث المحتوى من البروتين والزيت، في هذا الإطار قيم Saleem *et al*., (2007) الارتباط المظهري بين صفة الغلة وكل من صفة محتوى الحبوب من البروتين، والزيت والنشاء، في عشر طرز وراثية من الذرة الصفراء، وأشاروا إلى وجود ارتباط سالب بين صفة الغلة وصفة محتوى الحبوب من البروتين (r=0.393-)، بينما أظهرت الغلة ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع صفة محتوى الحبوب من النشاء (r=0.127)، واتفق ذلك مع نتائج (Fabijianac *et al*., 2006) في أن هناك ارتباطاً موجباً ومعنوياً بين صفة الغلة وكل من صفتي وزن 100 حبة0.63 وصفة محتوى الحبوب من النشاء (r=0.35)، كما أشار إلى ارتباط سلبي ومعنوي بين صفة الغلة وكل من صفتي محتوى الحبوب من البروتين(r=0.23-)، والزيت (r=0.30-).

أشار تحليل الارتباط المظهري لصفة غلة النبات وكل من صفتي محتوى الحبوب من الزيت والبروتين في ثمانية أصناف من الذرة الصفراء، إلى ارتباط موجب بين صفة محتوى الحبوب من الزيت ووزن 100 حبة، في حين أظهرت بعض الأصناف ارتباطاً معنوياً بين صفة محتوى الحبوب من الزيت وكل من صفة ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، وأظهرت أغلب الأصناف ارتباطاً موجباً بين صفة محتوى الحبوب من البروتين، وكل الصفات المدروسة، وقد أظهر صنف واحد ارتباطاً موجباً ومعنوياً بين صفة محتوى الحبوب من الزيت، وكل من صفتي ارتفاع النبات وارتفاع العرنوس (Okporie and Oselebe., 2007).

درس Sumathi *et al*., (2005) معامل الارتباط المظهري لكل من صفات الغلة ومكوناتها، عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، ارتفاع النبات ومحتوى الحبوب من الزيت في سبع وأربعين سلالة مرباة داخلياً من الذرة الصفراء، وتوصل إلى ارتباط موجب ومعنوي بين صفة الغلة وكل من صفات وزن العرنوس وعدد الصفوف في العرنوس وعدد الحبوب في الصف، ومن ناحية أُخرى أظهرت نتائجهم ارتباطاً سلبياً بين صفة الغلة وصفة محتوى الحبوب من الزيت في حين بين معامل المرور أن صفة عدد الحبوب في الصف هي الصفة الأكثر مساهمة في الغلة، تليها صفة وزن 100 حبة، ثم عدد الصفوف في العرنوس. قيم Mittelmann *et al*., (2003) معامل الارتباط المظهري بين صفة الغلة وصفتي محتوى الحبوب من البروتين والزيت في مجموعة طرز من الذرة الصفراء، حيث ارتبطت صفة الغلة بقيم موجبة ومعنوية بصفة محتوى من الزيت

(r=0.20)، وبقيم سالبة وغير معنوية بصفة محتوى الحبوب من البروتين، وكان الارتباط موجباً ومعنوياً بين صفة محتوى الحبوب من البروتين والزيت (r=0.34).

يمكن زيادة غلة الذرة الصفراء من خلال التربية لهجن تشكل أوراقها مع الساق زاوية حادة نسبياً، لاسيما إذا كانت هذه الهجن طويلة ومتوسطة بالنضج إلى حد ما، فقد أظهرت نتائج (Ahsan, 1999) وجود ارتباط مظهري موجب ومعنوي بين صفة إنتاجية النبات الفردي وزاوية الورقة (r=0.430)، وارتفاع النبات (r=0.783) ، في حين كان الارتباط سلبياً ومعنوياً بين صفة إنتاجية النبات الفردي وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث (r=0.718-)، من جهة أخرى أشار Bello *et al*., (2010) إلى أن عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث وارتفاع النبات والعرنوس تعد من أهم المعايير الانتخابية لزيادة غلة محصول الذرة الصفراء من الحبوب، وذلك خلافاً لما توصل إليه (Frank *et al*., 2007) من علاقة ارتباط غير معنوية بين صفة الغلة، وكل من صفتي زاوية الورقة وعدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة، وذلك في ثمانية عشر هجيناً فردياً من الذرة الصفراء.

ثالثاً- مواد وطرائق البحث *Materials and Methods*

أجريت هذه الدراسة خلال الموسمين الزراعيين 2008 و2009، وذلك في إطار التعاون بين كلية الزراعة/ جامعة دمشق والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

3-1 التراكيب الوراثية Genotypes

استخدمت في الدراسة ثماني سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء ومتباعدة وراثيا، تتراوح نقاوتها الوراثية من 95 إلى 98%، ومنتخبة من برنامج التربية الذاتية في قسم بحوث الذرة (جدول 1).

جدول (1) أسماء ومنشأ السلالات الابوية.

السلالة	النسب	المنشأ
P_1	IL.375-06	U.S.A.
P_2	IL.363-06	U.S.A.
P_3	IL.260-06	فرنسا
P_4	IL.459-06	صربيا
P_5	IL.275-06	مستوردة- إكثار البذار
P_6	IL.792-06	المكسيك
P_7	IL.256-06	محلي
P_8	IL.362-06	فرنسا

3-2 موقع التجربة Experimental Site

نُفذ البحث في أرض متجانسة، تتميز بتربة طينية خفيفة القوام، في حقول قسم بحوث الذرة التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في منطقة النشابية (غوطة دمشق)، خط عرض33.30 درجة، وخط طول 36.28 درجة، والارتفاع 620 م عن سطح البحر، ويبلغ معدل الهطول المطري السنوي 156مم (جدول 2).

3-3 طريقة البحث Research Methods

أجريت التهجينات بين السلالات الثمانية بطريقة التهجين نصف التبادلي خلال الموسم الصيفي لعام 2008، وتم تقييم الهجن الفردية الناتجة والسلالات الأبوية في العروة التكثيفية خلال الموسم الصيفي لعام 2009 .

جدول (2) المعطيات المناخية خلال موسم الزراعة لعام 2009.

المعطيات المناخية	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول
الحرارة الصغرى(درجة)	23.1	25.7	24.9	19.5	15.3
الحرارة العظمى (درجة)	30.8	30.9	30.3	27.2	24.8
الرطوبة النسبية الصغرى %	22.0	28.5	27.4	34.0	41.8

الرطوبة النسبية المتوسطة %	46.7	56.3	61.7	67.5	67.5

3-4 برنامج التهجين والزراعة

3-4- العام الأول 2008

زرعت السلالات الثمانية في الموسم الزراعي 2008، ضمن أربعة مواعيد، بفاصل أسبوع بين الموعد والآخر، وذلك اعتباراً من الأسبوع الأول من شهر أيار، بهدف تنفيذ برنامج التهجين نصف التبادلي Half diallel cross بين السلالات الثمانية للحصول على الحبوب الهجينة لثمانية وعشرين هجيناً فردياً (جدول 3).

جدول (3) نظام التهجين نصف التبادلي.

	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
P_2	$P_1 \times P_2$						
P_3	$P_1 \times P_3$	$P_2 \times P_3$					
P_4	$P_1 \times P_4$	$P_2 \times P_4$	$P_3 \times P_4$				
P_5	$P_1 \times P_5$	$P_2 \times P_5$	$P_3 \times P_5$	$P_4 \times P_5$			
P_6	$P_1 \times P_6$	$P_2 \times P_6$	$P_3 \times P_6$	$P_4 \times P_6$	$P_5 \times P_6$		
P_7	$P_1 \times P_7$	$P_2 \times P_7$	$P_3 \times P_7$	$P_4 \times P_7$	$P_5 \times P_7$	$P_6 \times P_7$	
P_8	$P_1 \times P_8$	$P_2 \times P_8$	$P_3 \times P_8$	$P_4 \times P_8$	$P_5 \times P_8$	$P_6 \times P_8$	$P_7 \times P_8$

تم في كل موعد محدد زراعة كل سلالة في خمسة خطوط بطول 6 م للخط الواحد، بفاصل 70 سم بين الخطوط، و25 سم بين الجور، وبمعدل حبة في الجورة، مع ظهور العرانيس Ears الصغيرة قبل مرحلة الإزهار، وظهور الحرائر Silking غُطيت النورات المؤنثة بأكياس بيضاء شفافة (أكياس الزبدة أو البرجامين) Shoot bag، وبعد عدة أيام ومع بدء تفتح المتوك على النورات المذكرة وانتشار حبوب اللقاح تم تغطية النورات المذكرة بأكياس خاصة (أكياس كرافت) Tassel bag لمدة 24 ساعة، وفي اليوم التالي تم ضرب الأكياس باليد عدة مرات برفق، ثم نقلت الأكياس لتوضع على النورات المؤنثة بعد التأكد من ظهور الحرائر لتتم عملية التلقيح اليدوي المنفذة، ثم ثبتت الأكياس على النباتات، وكتب على كل كيس رقم السلالة الأم (♀) ورقم السلالة الأب (♂) وتاريخ ظهور النورات المؤنثة، وتركت الأكياس حتى مرحلة النضج التام، حيث تم حصاد العرانيس المغطاة بالأكياس فقط (الشكل 1) .

الشكل(1) السلالات في موسم التهجين العام 2008.

3-4-2 العام الثاني 2009

تمت زراعة السلالات الأبوية والهجن الفردية الثمانية والعشرون، وهجيني المقارنة المحلي باسل-1، والهجين المدخل سبيرو985-4-S خلال العروة التكثيفية في 2009/6/15 في قطع تجريبية ضمت كل قطعة ثلاثة خطوط بطول 6 م لكل خط، والمسافة بين الخطوط 70 سم، وبين الجور 25 سم في تجربة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية (R.C.B.D) من أربعة مكررات.

3-5 العمليات الزراعية

نُفذت خلال موسمي الزراعة كافة العمليات الخدمة الزراعية حسب استمارة التعليمات الفنية لزراعة محصول الذرة الصفراء لعام 2008، وذلك على النحو الآتي

3-5-1 اختيار الأرض اختيرت أرض التجربة بعيدة عن الطرق والمعابر والأشجار المستخدمة كمصدات للرياح، وكانت التربة على درجة عالية من التجانس، وجيدة الصرف وخالية من الملوحة والقلوية الضارة (الجدول 4).

جدول (4) التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة التجربة في العام 2009.

التحليل الميكانيكي%			التحليل الكيميائي						
طين	سلت	رمل	P المتاح mg/kg	K المتاح mg/kg	N الكلي %	كربونات الكالسيوم %	المادة العضوية %	(PH)	(EC) $dS.m^{-1}$
48	24	28	145.9	165.5	0.102	66.5	1.22	8.09	2.04

3-5-2 إعداد الأرض للزراعة تم إجراء فلاحتين متعامدتين بعمق 30 سم، وتم تنعيم التربة وتسويتها، وخططت بأبعاد 70سم بين الخطوط، وقبل الزراعة، أضيفت كامل الأسمدة الفوسفورية (8 كغ وحدة نقية P_2O_5 / دونم، والتي تعادل 17.5 كغ من السماد سوبر فوسفات ثلاثي تركيز 46%)، تمت مع الزراعة إضافة نصف كمية الأسمدة الآزوتية (6.5 كغ وحدة نقية/دونم، وتعادل 14 كغ من سماد يوريا تركيز 46%).

3-5-3 الزراعة زُرعت البذور بطريقة الزراعة العفير حيث تمت الزراعة في جور على خطوط، وذلك بوضع حبتين في الجورة على عمق 3-5 سم، والمسافة بين الجور 25 سم، ثم فردت على نبات واحد في الجورة بعد 20 يوماً من الزراعة (الشكل 2).

الشكل (2) تجربة تقييم الهجن المستنبطة في الموسم 2009.

3-5-4 الري أعطيت الرية الأولى بكمية كافية (ثقيلة وعلى البارد)، حيث تشربت الخطوط بالماء حتى قمتها، وتم ضبط عدد الريات بفارق 12 يوم (± 2 يوم) بين الرية والأخرى، وذلك

تبعاً للظروف البيئية السائدة، مع مراعاة تقريب فترات الري خلال مرحلة الإزهار لتصبح بمعدل رية كل أسبوع.

3-5-5 العزيق تم إجراء عمليتي عزيق فكانت الأولى قبل الرية الثانية بيومين، أي عندما أصبح عمر البادرة حوالي 16-18 يوماً، والثانية قبل الرية الثالثة، أي بعد 26 يوماً من الزراعة.

3-5-6 التفريد تم إجراء التفريد قبل الرية الثانية أي بعد 16-18 يوماً من الزراعة، حيث تم ترك نبات واحد في الجورة.

3-5-7 التسميد تم إضافة جزء من السماد المعدني عند إعداد الأرض، وتم إضافة الدفعة الثانية من السماد الآزوتي قبل الرية الثانية بعد إجراء العزيق والتفريد (6.5 وحدة نقية/دونم والتي تعادل 14 كغ من سماد يوريا 46%).

3-5-8 الحصاد توقفت السقاية بانتهاء الطور العجيني، وتم حصاد النباتات يدوياً عند ظهور الطبقة (الحلقة) السوداء على 75% من الحبوب بالعرنوس.

3-6 الصفات المدروسة

سجلت القراءات التالية على عشرة نباتات محاطة من كل قطعة تجريبية

- عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث Days to silking قُدرت بعدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من حرائر النورات الزهرية المؤنثة.
- ارتفاع النبات (سم) Plant height قُدر بحساب طول النبات من سطح التربة حتى العقدة الحاملة للنورة المذكرة.
- ارتفاع العرنوس (سم) Ear height قُدر بحساب طول ساق النبات من سطح التربة حتى العقدة الحاملة للعرنوس.
- زاوية الورقة (درجة) Leaf angle حُسبت باستخدام المنقلة من خلال متوسط زاوية الورقات التي تقع فوق العرنوس على الساق.
- طول العرنوس (سم) Ear length ويساوي طول العرنوس من قاعدته إلى قمته.
- قطر العرنوس (سم) Ear diameter حُسب باستخدام جهاز الأدمة في منتصف الثلث السفلي من العرنوس (من ناحية قاعدته).
- عدد الصفوف في العرنوس Number of rows per ear
- عدد الحبوب في الصف Number of kernels per row
- وزن 100 حبة (غ) 100- Kernel weight

- البقاء أخضر حسبت من خلال نسبة الأوراق التي بقيت خضراء حتى مرحلة النضج الفيزيولوجي إلى العدد الكلي للأوراق على النبات.
- نسبة التصافي (%) وهي النسبة المئوية بين وزن الحبوب إلى الوزن الكلي للعرنوس.
- محتوى الحبوب من الزيت (%) Oil ratio
- محتوى الحبوب من البروتين (%) Protien ratio
- محتوى الحبوب من النشاء (%) Starch ratio

قدر محتوى الحبوب من النشاء والزيت والبروتين باستخدام جهاز Infratic /1241/ grain analyzer حيث أضيفت كمية ا كغ من الحبوب إلى الجهاز الذي قسمها تلقائياً إلى مكررات وأعطى النسب المئوية المطلوبة.

- إنتاجية النبات الفردي (غ) على رطوبة (15%).
- غلة القطعة التجريبية (طن. هكتار$^{-1}$) على رطوبة (15%) تم حصاد العرانيس عن النباتات من الخط الوسطي، مساحة القطعة التجريبية 4.2 م^2، وحسبت الغلة وفق المعادلة التالية

وزن الحبوب طن. هكتار$^{-1}$ على رطوبة (15%) = وزن العرانيس (كغ) x (100− الرطوبة المقاسة) x نسبة التصافي x 0.028.

3−7 التحليل الإحصائي Statistical Analysis Procedure

3 −7−1 قوة الهجين

3−7−1−1 قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين H(MP)

لا تصلح جميع السلالات الداخلة في برنامج التربية لإنتاج الهجن تجارياً، إذ تختلف السلالات ذات قابلية الائتلاف الخاصة فيما بينها في إمكانية إنتاج هجن فردية ذات قوة هجين تصلح للاستفادة منها، لذا قدرت قوة هذا الهجين التي يُعبر عنها إحصائياً بانحراف متوسط الجماعة الهجينة عن متوسط السلالتين الأبويتين Mid parents، أو عن متوسط الأب الأفضل Better parent (Lamkey and Edwards, 2000)، وقد قُدرت قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين Heterosis، والتي تقيس قوة الهجين بصورة عامة موجبة كانت أم سالبة بحساب النسبة المئوية للفرق بين متوسط الصفة في الهجين الناتج ومتوسط الصفة في أبويه وفق ما أشار إليه (Singh and Chaudhary, 1977).

$$\boldsymbol{H(MP)\% = \{(F1 - MP)/MP\} \times 100}$$

حيث $H(MP)$ قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين بالنسبة للصفة المدروسة.

$F1$ متوسط الصفة في الهجين، MP متوسط الصفة في آباء الهجين.

حُسبت الفروق المعنوية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين كما ورد في معادلة (Wynne *et al.*, 1970) باستخدام برنامج Excel.

$$\boldsymbol{T = F1 - MP\sqrt{(3MSE/2R)}}$$

حيث T قيمة T المحسوبة، R عدد المكررات المدروسة في التجربة، MSE تباين الخطأ التجريبي.

3-7-1-2 قوة الهجين قياساً إلى الأب الأفضل H (BP)

حُسبت قوة الهجين قياساً إلى الأب الأفضل Hybrid vigor من خلال النسبة المئوية للفرق بين متوسط الصفة في الهجين الناتج ومتوسط الصفة في الأب الأفضل الداخل في تكوين هذا الهجين وفق ما أشار (Singh and Chaudhary, 1977).

$$\boldsymbol{H(BP)\% = \{(F1 - BP)/BP\} \times 100}$$

حيث $H(BP)\%$ قوة الهجين قياساً للأب الأفضل بالنسبة للصفة المدروسة.

BP متوسط الصفة في الأب الأفضل.

قدرت الفروق المعنوية لقوة الهجين وفق اختبار (t-test) باستخدام برنامج Excel حسب (Wynne *et al.*, 1970).

$$\boldsymbol{T = F1 - BP\sqrt{(2MSE/R}}\ )$$

3-7-1-3 قوة الهجين قياساً إلى هجن المقارنة

تم مقارنة قيم قوة الهجين في الهجن الفردية الناتجة في البحث مع قوة الهجين في هجين المقارنة Check variety بهدف تحديد الجدوى الاقتصادية من إنتاج كل هجين فردي محلياً (في القطر العربي السوري)، لاسيما لصفة الغلة ومحتوى الحبوب من البروتين والزيت، وقد استخدم للمقارنة الهجين الفردي باسل -1 (محلي ومعتمد) والهجين الفردي سبيرو985-4-S اليوناني (مدخل ومسجل)، وحُسبت قوة الهجين كنسبة مئوية للفرق بين متوسط الصفة في الهجين الناتج ومتوسط الصفة في هجين المقارنة.

$$\boldsymbol{H\ (Ch.V)\%\ = \{(F1 - Ch.V)\ /Ch.V\} \times 100}$$

حيث $H\ (Ch.V)$ قوة الهجين قياساً إلى هجين المقارنة بالنسبة للصفة المدروسة.

$Ch.V$ متوسط الصفة في هجين المقارنة.

اختبرت الفروق المعنوية لقوة الهجين وفق اختبار (t-test) باستخدام برنامج Excel حسب (Wynne *et al.*, 1970).

$$\boldsymbol{T = F1 - CH.V\sqrt{(2MSE/R)}}$$

3-7-2 القدرة العامة والخاصة على الائتلاف

تعد السلالات التي تمتلك قابلية ائتلاف خاصة عالية هي وحدها التي تصلح لإنتاج الهجن تجارياً (الساهوكي، 1990)، وقد تم تقدير القدرة العامة والخاصة على الائتلاف باستخدام طريقة Griffing الرابعة (1956) النموذج الأول، وهي الطريقة التي تدخل فيها الهجن F_1 في التحليل وهي الأكثر شيوعاً في محصول الذرة الصفراء، لاسيما عند إجراء التهجين نصف التبادلي بين سلالات مرباة داخلياً، فقد بين Hallaure and Miranda (1981) أن حيوية الحبوب الناتجة عن التربية الداخلية F_0 تختلف عن حيوية البذار الهجين F_1، وبما أن لحيوية الحبوب في المراحل الأولى للإنبات أثر هام في نمو النبات في المراحل اللاحقة والتي تؤثر على نتائج تحليل التجربة عند إدخال الآباء في التحليل، أضف إلى ذلك التدهور النسبي للسلالات المرباة داخلياً في كل من صفة الغلة ومكوناتها، ولتجاوز هذا الخطأ تُعتمد الطريقة الرابعة في تحليل القدرة العامة والخاصة على الائتلاف وباستخدام برنامج Diallel وذلك وفق المعادلات التالية

$$\boldsymbol{s.s\ due\ to\ gca} = \frac{\mathbf{1}}{(\boldsymbol{p}-\mathbf{2})}\sum \boldsymbol{xi.}^{\mathbf{2}} - \frac{\mathbf{4}}{\boldsymbol{p}(\boldsymbol{p}-\mathbf{2})}\boldsymbol{x..}^{\mathbf{2}}$$

$$\boldsymbol{s.s\ due\ to\ sca} = \sum\sum \boldsymbol{xij}^{\mathbf{2}} - \frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{p}-\mathbf{2}} + \sum \boldsymbol{xi.}^{\mathbf{2}} + \mathbf{2}/(\boldsymbol{p}-\mathbf{1})(\boldsymbol{p}-\mathbf{2})\boldsymbol{x..}^{\mathbf{2}}$$

حيث $s.s$ مجموع مربعات الانحراف عن المتوسط الخاصة بالقدرة على الائتلاف.

p عدد الآباء.

$xi.$ متوسط الصفة في الهجن الداخل في تكوينها الأب i.

$x..$ متوسط الصفة في الهجن الفردية.

xij متوسط الصفة في الهجن الفردية الناتجة عن التزاوج بين الأبوين ij.

$$\boldsymbol{gi} = \mathbf{1}/\boldsymbol{p}(\boldsymbol{p}-\mathbf{2})[\boldsymbol{pxi} - \mathbf{2}\boldsymbol{x..}]$$

$$\boldsymbol{sij} = \boldsymbol{xij} - \frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{p}-\mathbf{2}}(\boldsymbol{xi.} + \boldsymbol{x.j}) + \frac{\mathbf{2}}{(\boldsymbol{p}-\mathbf{1})(\boldsymbol{p}-\mathbf{2})}\boldsymbol{x..}$$

حيث gi تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للأب أو السلالة i.

sij تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن الفردية الناتجة عن التزاوج بين الأبوين ij.

حُسب الخطأ المعياري لتأثيرات القدرة العامة والخاصة على الائتلاف والاختلاف بين هذه التأثيرات كما يلي

$$SE._{(gi)} = \sqrt{[(p-1)\,\sigma^2 e/p(p-2)}$$
$$SE._{(sij)} = \sqrt{(p-3)\sigma^2 e/(p-1)}$$
$$SE._{(gi-gj)} = \sqrt{(2\,\sigma^2 e)/(p-2)}$$
$$SE._{(sij-sik)} = \sqrt{2(p-3)\sigma^2\, e/(p-2)}$$
$$SE._{(sij-skl)} = \sqrt{2(p-4)\sigma^2 e/(p-2)}$$

حُسبت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف σ^2SCA/ $^2\sigma$GCA بهدف تحديد طبيعة الفعل الوراثي، الذي يؤثر في الصفات المدروسة فإذا كانت النسبة أكبر من الواحد الصحيح تشير إلى أن الفعل الوراثي التراكمي هو الأكثر أهمية وتأثيراً في سلوك الصفة المدروسة، أما إذا كانت النسبة اصغر من الواحد فهذا يدل أن الصفة تتأثر بالفعل الوراثي اللا تراكمي، وتدل النسبة إذا كانت مساوية للواحد الصحيح على أهمية متساوية لكل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي.

تتمحور قواعد دراسة أي صفة كمية حول دراسة تباينها، حيث أن جميع التساؤلات الوراثية الأساسية تصاغ بدلالة التباين، وإن الفكرة الأساسية في دراسة التباين هي تقسيمه إلى مكونات تعزى إلى أسباب مختلفة، وإن المقدار النسبي لهذه المكونات يحدد الخصائص الوراثية للعشيرة، وإن تباين القيم المظهرية هو مجموع مكونات التباين الوراثي والبيئي وتفاعلهما، ويقسم تباين الفعل الوراثي إلى تباين الفعل الوراثي التراكمي وتباين الفعل الوراثي اللا تراكمي وتفاعلات التفوق (سيادة × سيادة)، (سيادة × تراكمي)، (تراكمي × تراكمي)، وتباين الفعل الوراثي التراكمي هو الذي يحدد القيمة التربوية (أحمد وآخرون، 1992)، وقد حسبت مكونات التباين الوراثي من خلال استخدام طريقة Griffing الرابعة (1956) النموذج الثاني كما يلي

$$\sigma^2{}_{GCA} = \frac{1}{(P-2)}(M_G - M_S)$$
$$\sigma^2{}_{SCA} = M_S - M_E$$
$$V_A = 2\sigma^2{}_{GCA}$$
$$V_D = \sigma^2{}_{SCA}$$

حيث M_G تباين القدرة العامة على الائتلاف، M_S تباين القدرة الخاصة على الائتلاف.

M_E تباين الخطأ التجريبي، V_A تباين الفعل الوراثي التراكمي، V_D تباين السيادة.

3-7-3 درجة السيادة Ratio Dominance

حسبت درجة السيادة للهجن المدروسة على مستوى كل صفة وفق معادلة (Mather, 1949)

$$\bar{a} = (V_D/V_A)^{1/2}$$

حيث V_D تباين الفعل الوراثي السيادي، وV_A تباين الفعل الوراثي التراكمي، فإذا كانت درجة السيادة أكبر من الواحد الصحيح تشير إلى أن الفعل الوراثي اللا تراكمي هو الأكثر أهمية وتأثيراً

في سلوك الصفة المدروسة، بينما تتأثر الصفة بالفعل الوراثي التراكمي، إذا كانت النسبة أصغر من الواحد، وتدل النسبة إذا كانت مساوية للواحد الصحيح على أهمية متساوية لكل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي.

3-7-4 الارتباط المظهري Phenotypic Correlation

قُدر معامل الارتباط المظهري بين كل صفتين من الصفات المدروسة كما ورد في معادلة (Snedecor and Cochran, 1981) باستخدام برنامج Plabstat كما يلي

$$R_XY = COV(X,Y)/\sqrt{[(VX)(VY)]}$$

حيث R_{XY} معامل الارتباط المظهري بين الصفتين X,Y ، $COV(X,Y)$ التباين المشترك للصفتين X,Y، VX تباين الصفة X ، VY تباين الصفة Y.

3-7-5 معامل المرور Path Analysis

حُسب معامل المرور Path coefficient analysis كما ورد في معادلة (Dewey and Lu, 1959).

$$1 = a^2+b^2+c^2+h^2+2r(x_1x_2)ab + 2r(x_1x_3)ac + 2r(x_2x_3)bc$$

$$a^2 = \sigma^2 x_1/\sigma^2 y$$
$$b^2 = \sigma^2 x_2 / \sigma^2 y$$
$$c^2 = \sigma^2 x_3 / \sigma^2 y$$
$$h^2 = \sigma^2 R / \sigma^2 y$$

x_1, x_2, x_3 الصفات المساهمة في الغلة، c, b, a معاملات المرور للصفات المدروسة.

h معامل المرور لعوامل أخرى غير محددة يرمز لها R.

وحسبت الأهمية النسبية لمساهمة الصفة المدروسة بالغلة من خلال المعادلة التالية

$$RI\ \% = |CDi|/\sum i\,|CDi| \times 100$$

حيث $|CDi|$ معامل التحديد للصفة i.

رابعاً- النتائج والمناقشة *Results and Discussion*

4-1 صفة الإزهار المؤنث

4-1-1 تحليل التباين والمتوسطات

أبدت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية لصفة الباكورية على الإزهار (الجدول 5)، مشيراً إلى التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية، اتفق ذلك مع (e Gama *et al*., 2003)، وكانت السلالة (P_4) أكثر السلالات تبكيراً 60.5 يوماً، بينما كانت السلالة (P_6) الأكثر تأخيراً 70.5 يوماً، وبمتوسط عام للصفة قدره 66.1 يوماً (الجدول 6)، أشار تحليل التباين الوارد في الجدول (7) إلى وجود تباين عالي المعنوية بين الهجن المستنبطة مؤكداً على التباعد الوراثي بين الآباء، اتفق ذلك مع نتائج (Nigussie and Zelleke, 2001). وأبدت الهجن المستنبطة تبكيراً بالإزهار عن السلالات الأبوية، حيث تراوحت متوسطات عدد الأيام من الزراعة حتى إزهار 50% من النورات المؤنثة من 55.5 يوم للهجين ($P_4 \times P_5$) إلى 64 يوم للهجين ($P_2 \times P_8$)، وبلغ المتوسط العام 60 يوم (الجدول 8).

جدول (5) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.

مصدر التباين	الإزهار المؤنث	ارتفاع النبات
المكررات	3.53	16.30
السلالات	33.64**	1569.83**
الخطأ	0.29	85.87
معامل الاختلاف	0.81	6.27

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

جدول (6) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.

السلالة	الإزهار المؤنث (يوم)	ارتفاع النبات (سم)
P_1	67.5	184.5
P_2	65.5	150.1
P_3	67.5	136.9
P_4	60.5	154.3
P_5	64.2	119.0
P_6	70.5	156.1
P_7	66.2	129.9
P_8	66.7	152.4
المتوسط العام	66.1	147.9
L.S.D (0.01)	1.1	18.6
L.S.D (0.05)	0.8	13.6

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

جدول (7) تحليل التباين للهجن لصفتي الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.

مصدر التباين	الإزهار المؤنث	ارتفاع النبات
المكررات	0.19	57.12
الهجن	23.87**	2520.62**
الخطأ	0.17	75.36
معامل الإختلاف	0.69	3.78

مصدر التباين	الإزهار المؤنث	ارتفاع النبات
GCA	46.08^{**}	2343.59^{NS}
SCA	5.48^{**}	2004.77^{**}
الخطأ	0.19	74.445
σ^2_{GCA}	1.69	14.12
σ^2_{SCA}	1.32	482.58
التباين التراكمي	3.38	28.24
التباين السيادي	1.32	482.58
$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	1.28	-
درجة السيادة	0.62	4.13

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05) GCA القدرة العامة على الائتلاف SCA القدرة الخاصة على الائتلاف

4-1-2 قوة الهجين

أظهرت جميع الهجن قيماً سالبة وعالية المعنوية لقوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل (الجدول 9)، وسلكت المورثات سلوك السيادة الفائقة السالبة في هذه الصفة من خلال تفوق الهجن على أفضل الأبوين في هذه الصفة (Falconer, 1981)، تراوحت قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين من -13.00% للهجين ($P_4 \times P_6$) إلى -3.20% للهجين ($P_2 \times P_8$) وهذا يتفق مع نتائج (de Araùjo and Filho, 2001)، حيث ظهرت قوة الهجين في صفة الباكورية بزيادة التبكير للإزهار المؤنث في الهجن مقارنة بآبائها، وذلك بسبب قوة النمو التي تتمتع بها الهجن نتيجة استعادة التركيب الخليط خلال عملية التهجين، مقارنة بالسلالات الأبوية التي تعاني من التدهور الناتج عن التربية الداخلية، كما بين (Tollenaar *et al*., 2004) أن معدل ظهور الأوراق خلال فترة من الزراعة حتى مرحلة 14 ورقة من مراحل نمو نباتات الذرة الصفراء تكون أسرع في الهجن مقارنة بالآباء بحوالي 18% مما يجعل الهجن أبكر من السلالات الأبوية بفترة 5.5 يوماً، كما وبين أن فترة امتلاء الحبوب تزداد في الهجين مقارنة بالآباء. تراوحت قوة الهجين قياساً إلى الأب الأفضل من -10.70% في الهجين ($P_3 \times P_6$) إلى -1.20% في الهجين ($P_2 \times P_4$) و ($P_4 \times P_7$)، وهذا يتناغم مع نتائج كل من (Al Ahmad, 2001; Kara, 2001)، أبدت جميع الهجن قوة هجين موجبة وعالية المعنوية قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل-1)، تراوحت هذه القيم من5.57% في الهجين ($P_4 \times P_5$) إلى21.74% للهجين ($P_2 \times P_8$)، تأخرت جميع الهجن المستنبطة بالإزهار عن الهجين المحلي (باسل-1)، اتفق ذلك مع (Ünay *et al*., 2004). أبدى أربعة وعشرون هجيناً قيماً موجبةً وعالية المعنوية لقوة الهجين قياساً بهجين المقارنة سبيرو(S-4-985)، وتراوحت قيم قوة الهجين من -3.06% في الهجين ($P_4 \times P_5$) إلى 11.79% في الهجين ($P_2 \times P_8$)، وكان الهجين ($P_4 \times P_5$) أكثر الهجن تبكيراً لصفة الإزهار المؤنث، حيث أظهر قيمة سالبة عالية المعنوية، هذه النتائج تتفق

مع ما وجده كل من (Abdel-sattar *et al*., 1999; EL Hosary *et al*., 1999)، تجدر الإشارة إلى أن الهجين ($P_4 \times P_5$) نتج عن التهجين بين السلالتين (P_5)، و(P_4) وهما أكثر السلالات الأبوية تبكيراً بالإزهار المؤنث .

4-1-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف (الجدول 7) إلى تباين عالي المعنوية لكل من القدرة العامة والخاصة على الائتلاف، مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفة، وبلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) 1.28، مشيرة إلى أهمية الفعل الوراثي التراكمي في وراثة صفة الإزهار المؤنث، وأكدت نسبة السيادة ($a = 0.62$) هذا السلوك الوراثي، حيث بلغ تباين الفعل الوراثي السيادي ($V_D = 1.32$)، والفعل الوراثي التراكمي ($V_A = 3.38$)، وهذا يتفق مع نتائج (Nigussie and Zelleke, 2001; Soliman and Sadek, 1998)، تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 10) من -2.906 للسلالة (P_4) إلى 2.010 للسلالة (P_7)، وتميزت السلالة (P_4) بقدرة عامة على الائتلاف سالبة ومفيدة. وأبدى تسعة هجن تأثيرات سالبة عالية المعنوية (مفيدة) للقدرة الخاصة على الائتلاف (الجدول 11)، وتراوحت هذه التأثيرات من-1.625 في الهجين ($P_2 \times P_7$) إلى2.667 في الهجين ($P_2 \times P_8$)، وكان الهجين ($P_7 \times P_2$) الأفضل في قدرته الخاصة على الائتلاف، وقد نتج عن سلالتين موجبتين بالقدرة العامة على الائتلاف لصفة الباكورية.

4-2 صفة ارتفاع النبات

4-2-1 تحليل التباين والمتوسطات

أبدت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية لصفة ارتفاع النبات (الجدول 5)، مشيراً إلى التباعد الوراثي بين السلالات، اتفق ذلك مع (Shafey, 1998). وكانت السلالة (P_5) أقصر السلالات 119.0 سم، بينما كانت السلالة (P_1) السلالة الأطول 184.5 سم، وبمتوسط عام للصفة 147.9سم (الجدول 6)، ويفضل إدخال السلالات الأطول نسبياً في برامج الانتخاب، وتكوين الهجن، حيث تزداد فيها عدد الأوراق القادرة على التمثيل الضوئي، ويزداد إنتاج المادة الجافة مع ازدياد ارتفاع النبات (Manson *et al*., 1974). من جهة أخرى أكد التباين عالي المعنوية بين الهجن (الجدول 7) على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية، اتفق ذلك مع نتائج (Aydin *et al*., 2007)، تراوحت متوسطات ارتفاع الهجن من 158.3 سم للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 259.2 سم للهجين ($P_1 \times P_3$) وبلغ المتوسط العام 229.3 سم (الجدول 8).

جدول (8) متوسطات الهجن لصفتي الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.

الهجن	الإزهار المؤنث (يوم)	ارتفاع النبات(سم)
$P_1 \times P_2$	60.0	245.9
$P_1 \times P_3$	61.0	259.2
$P_1 \times P_4$	58.2	233.8
$P_1 \times P_5$	60.7	244.2
$P_1 \times P_6$	61.2	247.3
$P_1 \times P_7$	62.7	252.3
$P_1 \times P_8$	60.7	247.7
$P_2 \times P_3$	59.5	236.7
$P_2 \times P_4$	59.7	238.0
$P_2 \times P_5$	59.7	223.2
$P_2 \times P_6$	60.0	217.4
$P_2 \times P_7$	61.0	254.1
$P_2 \times P_8$	64.0	158.3
$P_3 \times P_4$	57.2	232.0
$P_3 \times P_5$	61.2	185.9
$P_3 \times P_6$	60.2	244.1
$P_3 \times P_7$	62.7	196.2
$P_3 \times P_8$	60.2	249.2
$P_4 \times P_5$	55.5	224.7
$P_4 \times P_6$	57.0	220.4
$P_4 \times P_7$	59.7	220.9
$P_4 \times P_8$	57.0	238.5
$P_5 \times P_6$	60.0	220.9
$P_5 \times P_7$	63.2	195.9
$P_5 \times P_8$	60.0	227.6
$P_6 \times P_7$	61.0	233.2
$P_6 \times P_8$	60.7	228.3
$P_7 \times P_8$	63.7	244.4
المتوسط العام	60.0	229.3
باسل-1	52.7	174.1
سبيرو S-4-985	57.2	262.1
L.S.D (0.01)	0.7	16.6
L.S.D (0.05)	0.5	12.2

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

4-2-2 قوة الهجين

أبدت جميع الهجن المستنبطة قيماً موجبة عالية المعنوية لقوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل (الجدول 9)، وسلكت المورثات سلوك السيادة الفائقة الموجبة في هذه الصفة من خلال تفوق الهجن على أفضل الأبوين في هذه الصفة (Falconer, 1981). تراوحت قيم قوة

الهجين من 3.87% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 69.22% للهجين ($P_2 \times P_7$)، قياساً لمتوسط الأبوين، وهذا يتفق مع نتائج (Malik *et al*., 2004). أظهر سبعة وعشرون هجين قوة هجين موجبة عالية المعنوية لصفة ارتفاع النبات قياساً بالأب الأفضل، وتراوحت قيم قوة الهجين من 4.64% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 81.42% في الهجين ($P_2 \times P_7$)، وتجدر الإشارة إلى أن الهجين ($P_2 \times P_7$) قد نتج عن التهجين بين سلالة محلية (P_7) وسلالة مدخلة أمريكية (P_2)، اتفقت النتائج مع (Al Ahmad, 2004; Abou-Deif, 2004).

تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل–1) من -9.08 في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 48.86 للهجين ($P_1 \times P_3$)، حيث أبدى ستة وعشرون هجيناً قوة هجين موجبة وعالية المعنوية لصفة ارتفاع النبات قياساً بالهجين (باسل–1)، ويعود ذلك إلى التبكير بالإزهار المؤنث والذي يتصف به الهجين (باسل–1)، فقد وُجد أن نمو واستطالة السلاميات في الساق يتوقف مع بدء فترة الإزهار (Hee chung *et al*., 2006)، وأن الانتخاب لصفة الباكورية بالإزهار ينقص من ارتفاع النبات والعرنوس (Nyhus *et al*., 1989)، وجاءت نتائج (Kaushik *et al*., 2004) مؤكدة لذلك.

أبدى سبعة وعشرون هجيناً قيماً سالبة وعالية المعنوية قياساً بهجين المقارنة (سبيرو-S-4-985)، وأظهر هجين واحد قيمة موجبة عالية المعنوية مفيدة، تراوحت قيم قوة الهجين قياساً لهجين المقارنة (سبيرو985-S-4) من-39.60% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 6.20% في الهجين ($P_1 \times P_2$)، وأبدى الهجين ($P_1 \times P_2$) فقط قوة هجين مفيدة لصفة ارتفاع النبات قياساً بهجين المقارنة (سبيرو985-S-4)، وذلك لأن الهجين المدخل قد نتج عن برنامج تربية ينتخب لفترة أطول نسبياً في عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة، ومن الجدير بالاهتمام أن الهجين ($P_1 \times P_2$) نتج عن التهجين بين السلالة (P_2)، وهي سلالة متوسطة من حيث الطول والتبكير بالإزهار، مع السلالة (P_1) وهي أكثر السلالات الأبوية ارتفاعاً 184.5 سم، وتأخيرا بالإزهار المؤنث 67 يوم، انسجمت النتائج مع ما توصل إليه (Hee chung *et al*., 2006; Al Ahmad, 2004).

جدول (9) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.

الهجين	الإزهار المؤنث				ارتفاع النبات			
	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2
$P_1 \times P_2$	-9.80**	-8.40**	14.13**	4.80**	33.25**	46.92**	41.21**	6.20**

-1.12**	48.86**	61.24**	40.47**	6.55**	16.04**	-9.60**	-9.60**	**$P_1 \times P_3$**
-10.81**	34.27**	38.00**	26.70**	1.83**	10.90**	-3.70**	-9.00**	**$P_1 \times P_4$**
-6.85**	40.24**	60.88**	32.33**	6.20**	15.66**	-5.40**	-7.80**	**$P_1 \times P_5$**
-5.65**	42.04**	45.22**	34.04**	7.07**	16.61**	-9.30**	-11.20**	**$P_1 \times P_6$**
-3.75**	44.90**	60.44**	36.73**	9.69**	19.46**	-7.00**	-7.60**	**$P_1 \times P_7$**
-5.49**	42.27**	47.05**	34.25**	6.20**	15.66**	-9.00**	-9.50**	**$P_1 \times P_8$**
-9.68**	35.97**	75.88**	57.64**	3.93**	13.18**	-9.20**	-10.50**	**$P_2 \times P_3$**
-9.19**	36.70**	56.33**	54.24**	4.45**	13.75**	-1.20**	-5.20**	**$P_2 \times P_4$**
-14.83**	28.22**	65.85**	48.65**	4.45**	13.75**	-7.00**	-7.90**	**$P_2 \times P_5$**
-17.07**	24.84**	41.94**	39.26**	4.80**	14.13**	-8.40**	-11.80**	**$P_2 \times P_6$**
-3.04**	45.97**	81.42**	69.22**	6.55**	16.04**	-6.90**	-8.80**	**$P_2 \times P_7$**
-39.60**	-9.08**	4.64	3.87**	11.79**	21.74**	-2.30**	-3.20**	**$P_2 \times P_8$**
-11.48**	33.27**	69.78*	50.37**	0.09	9.00**	-5.40**	-10.50**	**$P_3 \times P_4$**
-29.06**	6.79	45.26**	35.74**	7.07**	16.61**	-4.70**	-7.00**	**$P_3 \times P_5$**
-6.87**	40.21**	66.59**	56.4**	5.33**	14.70**	-10.70**	-12.70**	**$P_3 \times P_6$**
-25.14**	12.69**	46.99**	43.24**	9.69**	19.46**	-7.00**	-7.60**	**$P_3 \times P_7$**
-4.94**	43.11**	72.20**	63.48**	5.33**	14.70**	-9.70**	-10.20**	**$P_3 \times P_8$**
-14.29**	29.04**	64.38**	45.59**	-3.06**	5.57**	-8.30**	-11.00*	**$P_4 \times P_5$**
-15.90**	26.61**	42.04**	41.23**	-0.44	8.43**	-5.80**	-13.00**	**$P_4 \times P_6$**
-5.16**	42.77**	74.88**	61.10**	4.45**	13.75**	-1.20**	-7.20**	**$P_4 \times P_7$**
-9.00**	37.00**	55.54**	54.58**	-0.44	8.43**	-5.80**	-10.40**	**$P_4 \times P_8$**
-15.70**	26.92**	60.64**	41.57**	4.80**	14.13**	-6.60**	-10.90**	**$P_5 \times P_6$**
-25.26**	12.52**	57.35**	50.72**	10.57**	20.41**	-1.60**	-4.50**	**$P_5 \times P_7$**
-13.15**	30.75**	67.73**	49.36**	4.80**	14.13**	-6.60**	-8.40**	**$P_5 \times P_8$**
-11.01**	33.96**	63.07**	49.43**	6.55**	16.04**	-10.60**	-12.10**	**$P_6 \times P_7$**
-12.89**	31.14**	48.03**	46.29**	6.20**	15.66**	-9.00**	-11.50**	**$P_6 \times P_8$**
-6.74**	40.40**	73.12**	60.39**	11.44**	21.36**	-4.50**	-5.60**	**$P_7 \times P_8$**

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. HMP, HBP, $HCh.V_1$, $HCh.V_2$ مختصرات تشير إلى قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين، الأب الأفضل، هجين المقارنة باسل -1 وهجين المقارنة سبيرو على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

4-2- 3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة الخاصة على الائتلاف، في حين أظهرت القدرة العامة على الائتلاف تبايناً غير معنوياً مشيرة إلى أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة صفة ارتفاع النبات (الجدول 7)، بلغت نسبة السيادة (a= 4.13)،

وكان تباين السيادة (V_D = 482.58)، وتباين الفعل الوراثي التراكمي (V_A = 28.24)، يتفق ذلك مع ما وجده (Kara, 2001; Tabassum *et al*., 2007)، وتتعارض مع نتائج (Soliman and Sadek, 1998; Paterniani *et al*., 2001).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 10) من-14.925 للسلالة (P_5) إلى 19.704 للسلالة (P_1)، حيث أظهرت السلالة (P_1) أعلى قدرة عامة موجبة ومعنوية على توريث صفة ارتفاع النبات، أبدى أحد عشر هجيناً تأثيرات معنوية موجبة للقدرة الخاصة على الائتلاف، وتراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -62.590 في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 28.123 في الهجين ($P_2 \times P_7$)، الذي تميز بأفضل قدرة خاصة على الائتلاف لصفة ارتفاع النبات (الجدول 11).

جدول (10) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.

السلالة	الإزهار المؤنث	ارتفاع النبات
P_1	0.427^{**}	19.704^{**}
P_2	0.302^{**}	-6.404^{**}
P_3	0.010	-1.450
P_4	-2.906^{**}	3.996^{*}
P_5	-0.240^{**}	-14.925^{**}
P_6	-0.323^{**}	-0.049
P_7	2.010^{**}	2.121
P_8	0.719^{**}	-2.992
$SE[g_{(i)}]$	0.083	1.647
$SE[g_{(i)}-g_{(j)}]$	0.126	2.490

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL.459-06، IL.260-06، IL.363-06، IL. 375-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05)

جدول (11) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفتي الإزهار المؤنث وارتفاع النبات.

الهجن	الإزهار المؤنث	ارتفاع النبات
$P_1 \times P_2$	-1.042^{**}	2.265
$P_1 \times P_3$	0.250	10.635^{**}
$P_1 \times P_4$	0.417^{*}	-20.211^{**}
$P_1 \times P_5$	0.250	9.085*

-2.640	0.833**	**$P_1 \times P_6$**
0.165	0.000	**$P_1 \times P_7$**
0.702	-0.708**	**$P_1 \times P_8$**
14.294**	-1.125**	**$P_2 \times P_3$**
10.122**	2.042**	**$P_2 \times P_4$**
14.294**	-0.625**	**$P_2 \times P_5$**
-6.482	-0.292	**$P_2 \times P_6$**
28.123**	-1.625**	**$P_2 \times P_7$**
-62.590**	2.667**	**$P_2 \times P_8$**
-0.807	-0.167	**$P_3 \times P_4$**
-27.985**	1.167**	**$P_3 \times P_5$**
15.314**	0.250	**$P_3 \times P_6$**
-34.756**	0.417*	**$P_3 \times P_7$**
23.306**	-0.792**	**$P_3 \times P_8$**
5.293	-1.417**	**$P_4 \times P_5$**
-13.803**	-0.083	**$P_4 \times P_6$**
12.172**	0.333	**$P_4 \times P_7$**
7.235*	-1.125**	**$P_4 \times P_8$**
5.664	0.250	**$P_5 \times P_6$**
-21.581**	1.167**	**$P_5 \times P_7$**
15.256**	-0.792**	**$P_5 \times P_8$**
0.868	-1.000	**$P_6 \times P_7$**
1.080	0.042	**$P_6 \times P_8$**
15.010**	0.708**	**$P_7 \times P_8$**
3.640	0.184	**$SE[s_{(i,j)}]$**
5.569	0.282	**$SE[s_{(i,j)}-s_{(i,k)}]$**

$P_8, P_7, P_6, P_5, P_4, P_3, P_2, P_1$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05)

4-3 صفة ارتفاع العرنوس

4-3-1 تحليل التباين والمتوسطات

أبدت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية لصفة ارتفاع العرنوس (الجدول 12)، مشيراً إلى التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية لصفة ارتفاع العرنوس، وتراوحت متوسطات ارتفاع العرنوس في السلالات من 56.8 سم في السلالة (P_4) إلى 97.1 سم في السلالة (P_1)،

وبمتوسط عام للصفة قدره 72.3 سم (الجدول 13)، هذا ويعد الانتخاب لارتفاع العرنوس من أهم معايير الانتخاب للغلة العالية في برامج تربية الذرة الصفراء، ويمكن اختيار السلالات ذات العرنوس المنخفض نسبياً لإدخالها في برامج تكوين الهجن شريطة عدم حدوث تراجع معنوي بصفة الغلة (Hee chung *et al*., 2006)، أظهرت الهجن تبايناً عالي المعنوية لصفة ارتفاع العرنوس (الجدول 14)، مؤكدة على التباعد الوراثي بين الآباء، اتفق ذلك مع نتائج (Hee chung *et al*., 2006)، وتراوح ارتفاع العرنوس من 82.8 سم للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 134.5 سم للهجين ($P_1 \times P_2$)، وبلغ المتوسط العام للصفة 115.3 سم (الجدول 15).

جدول (12) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي ارتفاع العرنوس وزاوية الورقة.

مصدر التباين	ارتفاع العرنوس	زاوية الورقة
المكررات	24.17	5.31
السلالات	866.38**	63.85**
الخطأ	32.57	3.53
معامل الاختلاف	7.89	6.50

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

جدول (13) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي ارتفاع العرنوس وزاوية الورقة.

السلالة	ارتفاع العرنوس (سم)	زاوية الورقة (درجة)
P_1	97.1	25.9
P_2	78.3	29.0
P_3	61.7	24.6
P_4	56.8	37.6
P_5	57.5	30.6
P_6	83.9	29.1
P_7	62.7	28.1
P_8	80.4	26.5
المتوسط العام	72.3	28.9
L.S.D (0.01)	11.4	3.7
L.S.D (0.05)	8.4	2.7

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

جدول (14) تحليل التباين للهجن لصفتي ارتفاع العرنوس وزاوية الورقة.

مصدر التباين	ارتفاع العرنوس	زاوية الورقة
المكررات	55.09	8.94
الهجن	1069.53**	107.91**
الخطأ	28.77	5.74
معامل الإختلاف	4.70	6.05
GCA	1819.17**	187.34**

SCA	713.287**	19.02**
الخطأ	27.65	4.99
σ^2_{GCA}	46.079	7.01
σ^2_{SCA}	171.41	3.50
التباين التراكمي	92.15	14.02
التباين السيادي	171.41	3.50
$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	0.27	2.00
درجة السيادة	1.36	0.49

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).GCA القدرة العامة على الائتلافSCA القدرة الخاصة على الائتلاف.

4-3-2 قوة الهجين

أظهر سبعة وعشرون هجيناً قيماً موجبة عالية المعنوية لقوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل (الجدول 16)، وتراوحت قيم قوة الهجين من 4.27% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 90.25% للهجين ($P_4 \times P_7$) قياساً بمتوسط الأبوين، تراوحت قوة الهجين قياساً إلى الأب الأفضل من 5.64% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 116.67% في الهجين ($P_5 \times P_6$)، اتفق ذلك مع نتائج (Al Ahmad, 2004; Ojo *et al*., 2007)، ومن جهة أخرى أبدى ثلاثة وعشرون هجيناً قوة هجين موجبة وعالية المعنوية قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل-1)، وتراوحت قيم قوة الهجين من -6.67% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 51.56% في الهجين ($P_1 \times P_2$)، اتفقت هذه النتائج مع نتائج (Ünay *et al*., 2004)، وتراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة (سبيرو985-S-4) من -37.63% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 1.28% ($P_1 \times P_2$)، حيث أبدى واحد وعشرون هجيناً قيماً سالبة معنوية، اتفقت نتائجنا مع نتائج (Abdel-sattar *et al*., 1999).

4-3-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف، مشيرة إلى مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفة (الجدول 14)، بلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) 0.27، مبينة سيطرة الفعل الوراثي اللا تراكمي على وراثة هذه الصفة، وأكدت نسبة السيادة والتي بلغت (a=1.36) هذا السلوك الوراثي، حيث بلغ تباين الفعل الوراثي السيادي (V_D = 171.41) بينما بلغ تباين الفعل التراكمي (V_A = 92.15)، اتفقت هذه النتائج مع نتائج (EL Bially, 2003; Barakat *et al*., 2003) بينما تعارضت مع نتائج (Paterniani *et al*., 2001; Glover *et al*., 2005)، تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 17) من -12.237 للسلالة (P_4) إلى 11.347 في السلالة (P_1)، وأظهرت السلالة (P_4) أفضل قدرة عامة على الائتلاف، تليها السلالة (P_3) لصفة ارتفاع

العرنوس، وتراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -39.13 في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 14.355 في الهجين ($P_2 \times P_7$) (الجدول 18)، حيث أبدت سبعة هجن تأثيرات سالبة ومعنوية مفيدة لصفة ارتفاع العرنوس.

4-4 زاوية الورقة

4-4-1 تحليل التباين والمتوسطات

أبدت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية (الجدول 12) مبيناً التباعد الوراثي بين الآباء لصفة زاوية الورقة، اتفق ذلك مع (EL Hosary *et al*., 1999)، تراوحت زاوية الورقة من24.6 درجة في السلالة (P_3) إلى 37.6 درجة في السلالة (P_4) وبمتوسط عام للصفة قدره 28.9 درجة (الجدول13)، والجدير بالذكر أن صفة زاوية الورقة من الصفات المورفولوجية الهامة خلال برنامج التربية، نظراً لأن زاوية الورقة وشكل توزع الأوراق على الساق يعد مؤشراً هاماً على عدد الأوراق القادرة على القيام بعملية التمثيل الضوئي وكفاءتها في استقبال الأشعة الشمسية، وعدد الأوراق المتطفلة على النبات، والتي تنقص من المخزون النهائي للمادة الجافة، والذي يصب أخيراً في إنتاجية النبات فقد قيم Mason and Zuber (1976) النقص الحاصل في إنتاجية واحد وعشرين طرازاً من الذرة الصفراء، تميز بعضها بزاوية منفرجة وبعضها الآخر بزاوية حادة، وذلك بعد إزالة كافة الأوراق أسفل العرنوس الاقتصادي، وتبين أن انخفاضاً في الغلة مقداره 42% حدث في الطرز ذات الأوراق الحادة مع الساق في حين انخفضت الغلة بمقدار39% في الطرز ذات الزاوية المنفرجة الزاوية مع الساق، وذلك لان الأوراق ذات الزاوية الحادة والواقعة تحت العرنوس كانت أكثر كفاءة بالتمثيل الضوئي من الأوراق ذات الزاوية المنفرجة وأدى نزعها إلى انخفاض أكبر بالغلة، ويستنتج من ذلك أهمية اختيار الطرز التي تأخذ أوراقها الزاوية الحادة نسبياً (Ahsan, 1999)، أشارت نتائج تحليل التباين (الجدول 14) إلى تباين عالي المعنوية بين الهجن مؤكدة على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية اتفق ذلك مع نتائج (Muraya *et al*., 2006)، وتراوحت متوسطات زاوية الورقة في الهجن من 24.3 درجة للهجين ($P_3 \times P_7$) إلى 38.5 درجة للهجين ($P_4 \times P_8$)، وبلغ المتوسط العام 30.6 درجة (الجدول 15).

جدول (15) متوسطات الهجن لصفتي ارتفاع العرنوس وصفة زاوية الورقة.

الهجن	ارتفاع العرنوس (سم)	زاوية الورقة (درجة)
$P_1 \times P_2$	134.5	33.8
$P_1 \times P_3$	124.0	24.4
$P_1 \times P_4$	102.0	32.6
$P_1 \times P_5$	123.4	26.5
$P_1 \times P_6$	133.3	28.0
$P_1 \times P_7$	129.6	27.0

32.7	131.5	$P_1 \times P_8$
26.9	114.2	$P_2 \times P_3$
36.2	114.0	$P_2 \times P_4$
28.4	123.4	$P_2 \times P_5$
35.1	119.8	$P_2 \times P_6$
33.5	133.8	$P_2 \times P_7$
27.9	82.8	$P_2 \times P_8$
28.5	88.8	$P_3 \times P_4$
25.1	83.6	$P_3 \times P_5$
29.2	124.8	$P_3 \times P_6$
24.3	89.8	$P_3 \times P_7$
29.9	119.2	$P_3 \times P_8$
35.6	92.5	$P_4 \times P_5$
36.4	109.3	$P_4 \times P_6$
30.3	124.6	$P_4 \times P_7$
38.5	114.6	$P_4 \times P_8$
30.3	124.6	$P_5 \times P_6$
28.2	100.1	$P_5 \times P_7$
30.0	122.2	$P_5 \times P_8$
31.1	120.4	$P_6 \times P_7$
35.3	129.3	$P_6 \times P_8$
31.9	128.7	$P_7 \times P_8$
30.6	115.3	**المتوسط العام**
49.6	88.7	**باسل-1**
27.0	132.8	**سيبرو S-4-985**
4.4	9.9	**L.S.D (0.01)**
3.3	2.5	**L.S.D (0.05)**

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

4-4-2 قوة الهجين

أظهر هجينان فقط قيماً معنوية سالبة (مفيدة) لقوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين لصفة زاوية الورقة (الجدول 16).

جدول (16) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي ارتفاع العرنوس وزاوية الورقة.

الهجين	ارتفاع العرنوس				زاوية الورقة			
	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2
$P_1 \times P_2$	53.27**	71.57**	51.56**	1.28	23.42**	30.80**	-31.63**	25.38**
$P_1 \times P_3$	56.11**	101.0**	39.79**	-6.58*	-3.40	-0.93	-50.74**	-9.66

20.79**	-34.13**	26.01**	2.82	-23.14**	15.01**	79.67**	32.62**	**$P_1 \times P_4$**
-1.89	-46.50**	2.35	-6.14	-7.06*	39.08**	114.50*	59.60**	**$P_1 \times P_5$**
3.70	-43.45**	8.18	1.85	0.39	50.24**	58.82**	47.26**	**$P_1 \times P_6$**
0.00	-45.47**	4.32	0.06	-2.35	46.12**	106.78*	62.26**	**$P_1 \times P_7$**
21.05**	-33.99**	26.28**	24.84**	-0.96	48.21**	63.50**	48.14**	**$P_1 \times P_8$**
-0.41	-45.69**	9.12	0.30	-13.99**	28.71**	85.09**	63.05**	**$P_2 \times P_3$**
34.04**	-26.91**	24.89**	8.78*	-14.14**	28.48**	100.70*	68.66**	**$P_2 \times P_4$**
5.18	-42.65**	-2.00	-4.61	-7.02*	39.13*	114.58*	81.66**	**$P_2 \times P_5$**
30.04**	-29.09**	21.17**	20.92**	-10.14**	34.46**	52.21**	47.00**	**$P_2 \times P_6$**
24.01**	-32.38**	19.20**	17.35**	0.78	50.82**	113.43*	89.70**	**$P_2 \times P_7$**
3.29	-43.68**	5.32	0.58	-37.63**	-6.67	5.64	4.27	**$P_2 \times P_8$**
5.51	-42.47**	15.61**	-8.40*	-33.08**	0.141	56.43**	49.95**	**$P_3 \times P_4$**
-6.96	-49.26**	1.95	-8.99*	-36.99**	-5.72	45.40**	40.31**	**$P_3 \times P_5$**
8.29	-40.95**	18.65**	8.81	-5.94*	40.75**	102.40*	71.50**	**$P_3 \times P_6$**
-9.99	-50.92**	-1.38	-7.82	-32.30**	1.30	45.67**	44.50**	**$P_3 \times P_7$**
10.95	-39.50**	21.56**	17.19**	-10.22**	34.34**	93.19**	67.73**	**$P_3 \times P_8$**
31.85**	-28.10**	16.47**	4.52	-30.28**	4.33	60.91**	61.93**	**$P_4 \times P_5$**
34.81**	-26.49**	25.09**	9.22*	-17.20**	23.90**	93.54**	56.22**	**$P_4 \times P_6$**
26.97**	-30.76**	22.05**	4.44	-14.38**	28.12**	100.14*	90.25**	**$P_4 \times P_7$**
42.62**	-22.23**	45.42**	20.26**	-13.68**	29.16**	101.76*	67.01**	**$P_4 \times P_8$**
12.10*	-38.87**	4.02	1.46	-6.11*	40.49**	116.67*	76.23**	**$P_5 \times P_6$**
4.55	-42.99**	0.50	-3.75	-24.60**	12.82**	74.00**	66.51**	**$P_5 \times P_7$**
11.10	-39.42**	13.28**	5.17	-7.90**	37.81**	112.55*	77.26**	**$P_5 \times P_8$**
15.09**	-37.24**	10.63	8.68	-9.29**	35.73**	92.07**	64.26**	**$P_6 \times P_7$**
30.93**	-28.61**	33.50**	27.21**	-2.55	45.82**	60.86**	57.43**	**$P_6 \times P_8$**
18.20**	-35.55**	20.52**	16.97**	-3.06	45.05**	105.26*	79.83**	**$P_7 \times P_8$**

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 و IL.362-06 على الترتيب. HMP, HBP, $HCh.V_1$, $HCh.V_2$ مختصرات تشير إلى قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين، الأب الأفضل، هجين المقارنة باسل -1 وهجين المقارنة سبيرو على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

تراوحت قيم قوة الهجين من -8.99% للهجين ($P_3 \times P_5$) إلى 27.21% للهجين ($P_6 \times P_8$)، قياساً بمتوسط الأبوين، بينما أبدى خمسة عشر هجيناً قيماً موجبة عالية المعنوية لصفة زاوية الورقة قياساً بالأب الأفضل، وأظهرت ثلاثة هجن قيم سالبة مفيدة غير معنوية، وقد تراوحت قيم قوة الهجين من -2.00% للهجين ($P_2 \times P_5$) إلى 45.42% للهجين ($P_4 \times P_8$) اتفق ذلك مع (EL Hosary *et al.*, 1999)، تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل –1) من -50.92% للهجين ($P_3 \times P_7$) إلى -22.23% في الهجين ($P_4 \times P_8$)، حيث أبدت جميع الهجن قوة هجين سالبة عالية المعنوية (مفيدة)، إذ تميزت الهجن عموماً بزاوية حادة صغيرة ومرغوبة قياساً بهجين

المقارنة المحلي (باسل-1) (الشكل 3)، تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة (سبيرو-S-4 985) من-9.99% في الهجين ($P_3 \times P_7$) إلى 42.62% في الهجين ($P_4 \times P_8$)، وأبدى خمسة هجن قيماً سالبة غير معنوية مفيدة بينما أبدى ثلاثة عشر هجيناً قيماً موجبة عالية المعنوية.

4-4- 3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف، مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة صفة زاوية الورقة (الجدول 14).

جدول (17) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي ارتفاع العرنوس وزاوية الورقة.

السلالة	ارتفاع العرنوس	زاوية الورقة
P_1	11.347**	-1.777**
P_2	2.660**	1.111*
P_3	-10.278**	-4.524**
P_4	-12.237**	4.413**
P_5	-6.183**	-1.916**
P_6	9.105**	1.668**
P_7	1.640	-0.778
P_8	3.947**	1.803**
$SE[g_{(i)}]$	1.004	0.427
$SE[g_{(i)}-g_{(j)}]$	1.520	0.461

$P_8, P_7, P_6, P_5, P_4, P_3, P_2, P_1$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

بلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) 2.00، مبينة سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة هذه الصفة، وأكدت نسبة السيادة ($a = 0.49$) السلوك الوراثي لهذه الصفة، حيث كان تباين الفعل الوراثي السيادي ($V_D = 3.50$)، وتباين الفعل الوراثي التراكمي ($V_A = 14.02$)، ومن المفيد الانتخاب لهذه الصفة خلال المراحل المبكرة من برنامج التربية الذاتية نظراً لسيطرة الفعل الوراثي التراكمي عليها، حيث أن أي نبات منتخب يحكمه الفعل الوراثي التراكمي يكون ممثلاً للتركيب الوراثي المرغوب، ويقل تأثره بالظروف البيئية (حسن، 1991).

جدول (18) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف لصفتي ارتفاع العرنوس وزاوية الورقة.

الهجين	ارتفاع العرنوس	زاوية الورقة
$P_1 \times P_2$	5.290*	3.532**
$P_1 \times P_3$	7.779**	-0.090
$P_1 \times P_4$	-12.413**	-0.862
$P_1 \times P_5$	-0.667	-0.595

-2.669**	-2.504	$P_1 \times P_6$
-1.226	1.486	$P_1 \times P_7$
1.911*	1.029	$P_1 \times P_8$
-0.481	6.640*	$P_2 \times P_3$
-0.103	8.248**	$P_2 \times P_4$
-1.578	11.669**	$P_2 \times P_5$
1.561	-7.068**	$P_2 \times P_6$
2.872**	14.355**	$P_2 \times P_7$
-5.801**	-39.135**	$P_2 \times P_8$
-2.231*	-3.813	$P_3 \times P_4$
0.770	-15.067**	$P_3 \times P_5$
1.311	9.621**	$P_3 \times P_6$
-1.182	-16.664**	$P_3 \times P_7$
1.891*	11.504**	$P_3 \times P_8$
2.253*	-4.284	$P_4 \times P_5$
-0.452	-2.121	$P_4 \times P_6$
-0.132	9.094**	$P_4 \times P_7$
1.522	5.287*	$P_4 \times P_8$
-0.261	6.550*	$P_5 \times P_6$
0.144	-10.535**	$P_5 \times P_7$
-0.740	12.333**	$P_5 \times P_8$
-0.591	-5.597*	$P_6 \times P_7$
1.102	1.121	$P_6 \times P_8$
0.112	7.861**	$P_7 \times P_8$
0.940	2.630	$SE[s_{(i,j)}]$
1.442	3.395	$SE[s_{(i,j)}-s_{(i,k)}]$

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لزاوية الورقة من -4.524 للسلالة (P_3) إلى 4.413 للسلالة (P_4)، وأبدت كل من السلالتين (P_3)، (P_5) قدرة عامة جيدة على الائتلاف لهذه الصفة (الجدول 17).

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من-5.801 في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 3.532 في الهجين ($P_1 \times P_2$)، وأبدت الهجن ($P_1 \times P_6$)، ($P_3 \times P_4$) قدرة خاصة جيدة على الائتلاف لهذه الصفة (الجدول 18)، تمتعت هذه الهجن بأب واحد على الأقل سالب بالقدرة الخاصة على الائتلاف لهذه الصفة.

الشكل(3) زاوية الورقة الحادة في الهجين ($p_5 \times p_8$).

4-5 صفة طول العرنوس

4-5-1 تحليل التباين والمتوسطات

أظهرت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية (الجدول 19)، مشيراً إلى التباعد الوراثي بين السلالات في صفة طول العرنوس، اتفق ذلك مع نتائج (Todorović *et al.*, 1995). وتراوح متوسط طول العرنوس في السلالات من14.7سم للسلالة (P_6) إلى 20.6سم للسلالة (P_1)، وبمتوسط عام للصفة قدره 17.7 (الجدول 20).

جدول (19) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي طول العرنوس وقطر العرنوس.

مصدر التباين	طول العرنوس	قطر العرنوس
المكررات	0.99	0.21
السلالات	54.89**	2.78**
الخطأ	0.09	0.01
معامل الاختلاف	1.71	2.73

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

جدول (20) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي طول العرنوس وقطر العرنوس.

السلالة	طول العرنوس (سم)	قطر العرنوس (سم)
P_1	20.6	4.3
P_2	16.7	4.2
P_3	17.4	4.0
P_4	17.4	4.3
P_5	18.2	4.5
P_6	14.7	4.2
P_7	19.3	*4.1*
P_8	17.3	4.2
المتوسط العام	17.7	4.2
L.S.D (0.01)	0.6	0.2
L.S.D (0.05)	0.4	0.1

P_8, P_7, P_6, P_5, P_4, P_3, P_2,P_1 رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

أكد التباين العالي المعنوية بين الهجن لصفة طول العرنوس على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية (الجدول 21)، وقد تراوح متوسط طول العرنوس في الهجن من 17.1سم للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 23.5سم للهجين ($P_5 \times P_8$)، وبلغ المتوسط العام للصفة 20.1سم (الجدول 22)، اتفقت هذه النتائج مع (Abd EL- Aty and Katta, 2002)،

جدول (21) تحليل التباين للهجن لصفتي طول العرنوس وقطر العرنوس.

مصدر التباين	طول العرنوس	قطر العرنوس
المكررات	0.21	0.02
الهجن	10.27**	0.22**
الخطأ	0.13	0.01
معامل الاختلاف	1.74	2.14
GCA	57.67 NS	0.467**
SCA	157.24**	0.138**

الخطأ	11.21	0.01
σ^2GCA	0.01	0.01
σ^2SCA	1.93	0.03
التباين التراكمي	0.02	0.02
التباين السيادي	1.93	0.03
σ^2 GCA/σ^2 SCA	-	0.44
درجة السيادة	9.82	1.22

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).GCA القدرة العامة على الائتلافSCA القدرة الخاصة على الائتلاف.

4-5-2 قوة الهجين

أظهر سبعة وعشرون هجيناً قيماً موجبة مفيدة عالية المعنوية لقوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين، وتراوحت قيم قوة الهجين من 0.62% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 34.50% في الهجين ($P_2 \times P_6$) (الجدول 23)، وتراوحت قيم قوة الهجين قياساً إلى الأب الأفضل من -1.44% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 32.42% في الهجين ($P_3 \times P_4$)، توافقت النتائج مع ما توصل إليه (Vidal- Martinez *et al*., 2001; Abou-Deif, 2004).

أبدى سبعة وعشرون هجيناً قوة هجين موجبة وعالية المعنوية قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل -1)، وتراوحت هذه القيم من 1.66% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 39.64% في الهجين ($P_5 \times P_8$)، أي أن جميع الهجن الناتجة ماعدا واحد قد تفوقت على الشاهد المحلي (باسل -1) بصفة طول العرنوس، توصل Sedhom, (a 1994) إلى نتائج مشابهة.

تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بالشاهد (سبيرو985-4-S) من-25.52% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 2.30% في الهجين ($P_5 \times P_8$)، وأظهر الهجينان ($P_5 \times P_8$)، ($P_1 \times P_7$) قوة هجين موجبة معنوية قياساً بالشاهد (سبيرو985-4-S)، هذه النتائج تتماثل مع ما توصل إليه (Abdel-sattar *et al*., 1999).

4-5-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة الخاصة على الائتلاف، في حين كان تباين القدرة العامة على الائتلاف غير معنوي، دلالة على أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هذه الصفة (الجدول 21)، وكانت نسبة السيادة (a= 9.82)، حيث بلغ تباين الفعل الوراثي السيادي (V_D= 1.93)، وتباين الفعل الوراثي التراكمي (V_A= 0.02) (الجدول 21)، وهذا يتفق مع ما وجده (Todorović *et al*., 1995; Abdel-moneam *et al*., 2009)، وعليه يمكن الانتخاب لهذه الصفة خلال الأجيال الانعزالية المتأخرة لاسيما في الهجن التي تبدي تأثيرات خاصة موجبة على الائتلاف لهذه الصفة، ويعد الانتخاب لهذه الصفة في المراحل المتأخرة من برنامج التربية أكثر فاعلية، ويمكن أن يحقق ربح وراثي أكثر من الانتخاب

لها خلال الأجيال الانعزالية المبكرة، فمع وجود السيادة تنخفض درجة التوريث من جيل لأخر، كما ويزداد تأثر النبات المنتحب بالظروف البيئية (حسن،1991).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 24) من -0.964 للسلالة (P_6) إلى 1.003 للسلالة (P_1) حيث أبدت كل من السلالات (P_1)، (P_3)، (P_4) (P_5) قدرة عامة جيدة على الائتلاف لصفة طول العرنوس، ويمكن استخدام هذه السلالات في برامج استنباط الهجن لاسيما الهجن الفردية، من جهة أخرى تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -3.579 في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 2.470 في الهجين ($P_5 \times P_8$)، وحقق ثمانية هجن قدرة خاصة موجبة مفيدة وعالية المعنوية، وكان الهجين ($P_5 \times P_8$) أفضل الهجن بالقدرة الخاصة على الائتلاف لصفة طول العرنوس (الجدول 25) تمتع هذا الهجين بأب واحد موجب القدرة العامة على الائتلاف لهذه الصفة.

4-6 صفة قطر العرنوس

4-6-1 تحليل التباين والمتوسطات

أظهرت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية (الجدول 19)، مشيراً إلى التباعد الوراثي فيما بينها بصفة قطر العرنوس، اتفق ذلك مع (Kara, 2001)، وتراوح قطر العرنوس في السلالات من 4.0 سم للسلالة (P_3) إلى 4.5 سم للسلالة (P_5)، وبمتوسط عام للصفة قدره 4.2سم (الجدول 20). أشار تحليل التباين بين الهجن إلى تباين عالي المعنوية، مؤكداً على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية بصفة قطر العرنوس (الجدول 21)، اتفق ذلك مع نتائج (Shafey, 1998)، وتراوح قطر العرنوس من 4.2 سم للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 5.4 سم للهجين ($P_6 \times P_7$)، وبلغ المتوسط العام للصفة 4.9 سم (الجدول 22).

جدول (22) متوسطات الهجن لصفتي طول العرنوس وقطر العرنوس.

الهجن	طول العرنوس (سم)	قطر العرنوس (سم)
$P_1 \times P_2$	22.2	4.9
$P_1 \times P_3$	22.7	4.9
$P_1 \times P_4$	21.5	5.0
$P_1 \times P_5$	22.1	5.3
$P_1 \times P_6$	20.3	5.2
$P_1 \times P_7$	23.5	4.9
$P_1 \times P_8$	21.3	5.0
$P_2 \times P_3$	22.5	4.8

5.1	21.2	**$P_2 \times P_4$**
4.9	21.9	**$P_2 \times P_5$**
5.1	21.1	**$P_2 \times P_6$**
4.7	20.5	**$P_2 \times P_7$**
4.2	17.1	**$P_2 \times P_8$**
4.7	23.1	**$P_3 \times P_4$**
4.6	20.2	**$P_3 \times P_5$**
5.0	18.6	**$P_3 \times P_6$**
4.6	20.6	**$P_3 \times P_7$**
4.9	21.4	**$P_3 \times P_8$**
5.0	21.2	**$P_4 \times P_5$**
5.2	20.5	**$P_4 \times P_6$**
4.8	20.5	**$P_4 \times P_7$**
5.2	20.9	**$P_4 \times P_8$**
5.2	20.2	**$P_5 \times P_6$**
4.8	19.7	**$P_5 \times P_7$**
5.1	23.5	**$P_5 \times P_8$**
5.4	19.6	**$P_6 \times P_7$**
5.1	21.3	**$P_6 \times P_8$**
4.9	20.4	**$P_7 \times P_8$**
4.9	20.1	**المتوسط العام**
4.6	16.8	**باسل-1**
4.9	23.0	**سبيرو S-4-985**
0.2	0.6	**L.S.D (0.01)**
0.1	0.5	**L.S.D (0.05)**

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 و IL.362-06 على الترتيب.

4-8-2 قوة الهجين

أظهرت جميع الهجن قيماً موجبة وعالية المعنوية لقوة الهجين لصفة قطر العرنوس قياساً بمتوسط الأبوين (الجدول 23).

جدول (23) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي طول العرنوس وقطر العرنوس.

قطر العرنوس				طول العرنوس				الهجن
$HCh.v_2$	**$HCh.v_1$**	**HBP**	**HMP**	**$HCh.v_2$**	**$HCh.v_1$**	**HBP**	**HMP**	
0.81	6.20	16.94^{**}	17.22^{**}	-3.70^{**}	31.45^{**}	7.79^{**}	19.02^{**}	**$P_1 \times P_2$**
0.00	5.34	16.00^{**}	19.08^{**}	-1.30	34.72^{**}	10.46^{**}	19.54^{**}	**$P_1 \times P_3$**

1.42	6.84	16.65**	17.96**	-6.43**	27.72**	4.72**	13.47**	**$P_1 \times P_4$**
8.11	13.89**	19.78**	22.53**	-4.00**	31.04**	7.45**	13.96**	**$P_1 \times P_5$**
5.88	11.54*	17.30**	20.00**	-11.61**	20.65**	-1.07	15.18**	**$P_1 \times P_6$**
0.81	6.20	16.94**	18.62**	2.17*	39.47**	14.36**	17.71**	**$P_1 \times P_7$**
2.03	7.48	18.35**	21.50**	-7.17**	26.71**	3.89**	12.58**	**$P_1 \times P_8$**
-1.01	4.27	15.37**	18.16**	-2.17	33.53**	29.09**	31.96**	**$P_2 \times P_3$**
4.06	9.62*	19.30**	20.28**	-7.70**	25.99**	22.15**	24.7**	**$P_2 \times P_4$**
0.00	5.34	10.79**	13.59**	-4.70**	30.09**	20.44**	25.72**	**$P_2 \times P_5$**
4.46	10.04	21.18**	21.46**	-8.13**	25.40**	26.75**	34.50**	**$P_2 \times P_6$**
-3.65	1.50	12.29**	13.64**	-10.87**	21.66**	5.78**	13.73**	**$P_2 \times P_7$**
-13.18	-8.55	1.18	3.63*	-25.52**	1.66	-1.44	0.62	**$P_2 \times P_8$**
-3.65	1.50	10.47**	14.05**	0.35	36.97**	32.42**	32.61**	**$P_3 \times P_4$**
-6.09	-1.07	4.04*	9.20**	-12.30**	19.70**	10.82**	13.22**	**$P_3 \times P_5$**
2.03	7.48	18.35**	21.50**	-19.00**	10.56**	6.88**	15.79**	**$P_3 \times P_6$**
-6.69	-1.71	11.38**	12.75**	-10.22**	22.55**	6.55**	12.20**	**$P_3 \times P_7$**
-0.61	4.70	16.11**	18.79**	-6.74**	27.30**	23.06**	23.24**	**$P_3 \times P_8$**
1.42	6.84	12.36**	14.29**	-7.70**	25.99**	16.65**	19.34**	**$P_4 \times P_5$**
5.48	11.11	20.93**	21.64**	-10.65**	21.96**	18.24**	27.92**	**$P_4 \times P_6$**
-1.01	4.27	13.49**	15.78**	-10.65**	21.96**	6.04**	11.81**	**$P_4 \times P_7$**
5.48	11.11	20.93**	22.07**	-8.91**	24.33**	20.54**	20.54**	**$P_4 \times P_8$**
5.48	11.11	16.85**	19.54**	-12.04**	20.06**	11.15**	22.79**	**$P_5 \times P_6$**
-2.23	2.99	8.31**	12.35**	-14.35**	16.91**	1.65	4.84**	**$P_5 \times P_7$**
3.45	8.97	14.61**	17.65**	2.30*	39.64**	29.29**	32.27**	**$P_5 \times P_8$**
8.52	14.32**	25.88**	27.68**	-14.57**	16.62**	1.39	15.15**	**$P_6 \times P_7$**
4.87	10.47	21.65**	22.08**	-7.39**	26.41**	22.55**	32.59**	**$P_6 \times P_8$**
0.00	5.34	16.82**	18.08**	-11.30**	21.07**	5.26**	10.99**	**$P_7 \times P_8$**

رموز تشير إلى السلالات الأبوية P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 و IL.362-06 على الترتيب. HMP, HBP, $HCh.V_1$, $HCh.V_2$ مختصرات تشير إلى قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين، الأب الأفضل، هجين المقارنة باسل -1 وهجين المقارنة سبيرو على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

تراوحت قيم قوة الهجين من3.63% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 27.68% للهجين ($P_6 \times P_7$) قياساً بمتوسط الأبوين، بينما حقق ستة وعشرون هجيناً قوة هجين موجبة وعالية المعنوية قياساً إلى الأب الأفضل، وتراوحت قيم قوة الهجين من 1.18% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 25.88% في الهجين ($P_6 \times P_7$)، اتفقت النتائج مع ما توصل إليه كل من (Al Ahmad, 2004; Abdel-Moneam *et al*., 2009). تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل–1) من -8.55% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 14.32% في الهجين ($P_6 \times P_7$)، وأبدى أربعة هجن قيماً موجبة ومعنوية، وتفوقت على الهجين المحلي (باسل–1) بصفة قطر العرنوس، اتفق ذلك مع نتائج (Kaushik *et al*., 2004; E l Absawy, 2002). تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة (سبيرو985-4-S) من-13.18% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 8.52% في

الهجين ($P_6 \times P_7$)، حيث أبدى 19 هجيناً قيماً موجبة مفيدة غير معنوية قياسا بالهجين (سبيرو S-4-985)، اتفق ذلك مع ما توصل إليه كل من (El Absawy, 2002; Kaushik *et al*., 2004).

4-6-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف، دلالة على مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفة (الجدول 21).

جدول (24) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي طول العرنوس وقطر العرنوس.

السلالة	طول العرنوس	قطر العرنوس
P_1	1.003^{**}	0.115^{**}
P_2	-0.135	-0.117^{**}
P_3	0.303^{**}	-0.188^{**}
P_4	0.255^{**}	0.051^{*}
P_5	0.215^{**}	0.026
P_6	-0.964^{**}	0.246^{**}
P_7	-0.435^{**}	-0.091^{**}
P_8	-0.241^{**}	-0.041^{*}
$SE[g_{(i)}]$	0.071	0.020
$SE[g_{(i)}-g_{(j)}]$	0.107	0.030

رموز تشير إلى السلالات الأبوية P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 IL.375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

بلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) 0.44، مشيرة إلى سيطرة الفعل الوراثي اللا تراكمي على وراثة صفة قطر العرنوس، وأكدت نسبة السيادة (a=1.22) السلوك الوراثي لصفة قطر العرنوس حيث بلغ تباين الفعل الوراثي السيادي (V_D=0.03)، وبلغ تباين الفعل الوراثي التراكمي (V_A=0.02)، وبذلك يمكن الانتخاب لصفة قطر العرنوس خلال الأجيال الانعزالية المتأخرة، تعارضت هذه النتائج مع نتائج (Muraya *et al*., 2006; Ojo *et al*., 2007)، بينما اتفقت مع نتائج (Ibrahim, 2003).

جدول (25) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف لصفتي طول العرنوس وقطر العرنوس.

الهجن	طول العرنوس	قطر العرنوس
$P_1 \times P_2$	0.202	0.069
$P_1 \times P_3$	0.315^{**}	0.035
$P_1 \times P_4$	-0.837^{**}	-0.143^{**}
$P_1 \times P_5$	-0.222	0.21^{**}
$P_1 \times P_6$	-0.818^{**}	-0.114^{**}

-0.027	1.852**	$P_1 \times P_7$
-0.026	-0.491**	$P_1 \times P_8$
0.202**	1.452**	$P_2 \times P_3$
0.213**	0.025	$P_2 \times P_4$
0.038	0.765**	$P_2 \times P_5$
0.042	1.144**	$P_2 \times P_6$
-0.020	-0.010	$P_2 \times P_7$
-0.545**	-3.579**	$P_2 \times P_8$
-0.090	1.437**	$P_3 \times P_4$
-0.190**	-1.422**	$P_3 \times P_5$
-0.010	-1.793**	$P_3 \times P_6$
-0.098	-0.297	$P_3 \times P_7$
0.151**	0.308	$P_3 \times P_8$
-0.054	-0.325**	$P_4 \times P_5$
-0.075	0.179	$P_4 \times P_6$
-0.062	-0.350*	$P_4 \times P_7$
0.212**	-0.129	$P_4 \times P_8$
-0.050	-0.105	$P_5 \times P_6$
-0.087	-1.160**	$P_5 \times P_7$
0.137**	2.470**	$P_5 \times P_8$
0.216**	-0.030	$P_6 \times P_7$
-0.008	1.425**	$P_6 \times P_8$
0.079	-0.004	$P_7 \times P_8$
0.050	0.157	$SE[s_{(i,j)}]$
0.076	3.495	$SE[s_{(i,j)}-s_{(i,k)}]$

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 و IL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 24) من -0.188 للسلالة (P_3) إلى 0.246 للسلالة (P_6)، حيث تميزت السلالة (P_6) بقدرة عامة جيدة على الائتلاف لصفة قطر العرنوس، ويمكن استخدام هذه السلالة في برامج استنباط الهجن الفردية لقدرتها على توريث هذه الصفة.

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -0.545 في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 0.216 في الهجين ($P_6 \times P_7$)، وأظهر كل من الهجن ($P_6 \times P_7$)، ($P_4 \times P_8$)، ($P_2 \times P_4$) أفضل قدرة خاصة على الائتلاف لصفة قطر العرنوس (الجدول 25)، ومن الملاحظ أن كل هجين منها قد نتج عن سلالتين تتميز إحداهما على الأقل بقدرة عامة موجبة على الائتلاف لهذه الصفة.

4-7 صفة عدد الصفوف بالعرنوس

4-7-1 تحليل التباين والمتوسطات

أبدت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية، دلالة على التباعد الوراثي فيما بينها لصفة عدد الصفوف بالعرنوس (الجدول 26)، اتفق ذلك مع نتائج (e Gama *et al*., 2003). وتراوحت متوسطات عدد الصفوف في السلالات الأبوية من 13.6 صف في السلالة (P_1) إلى15.9 صف في السلالة (P_6)، وبمتوسط عام للصفة قدره 15.0 صف (الجدول 27).

جدول (26) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف.

مصدر التباين	عدد الصفوف بالعرنوس	عدد الحبوب بالصف
المكررات	0.03	0.03
السلالات	0.06^{**}	12.12^{**}
الخطأ	0.41	2.85
معامل الاختلاف	4.26	5.70

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

أشارت نتائج تحليل التباين الواردة في الجدول (28) إلى تباين عالي المعنوية بين الهجن المستنبطة، مؤكداً على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية في صفة عدد الصفوف بالعرنوس اتفق ذلك مع نتائج (Khan *et al*., 1999)، تراوحت المتوسطات من 14.6 صف للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 17.6 صف للهجين ($P_6 \times P_7$)، وبمتوسط عام للصفة قدره 15.9 صف (الجدول 29).

جدول (27) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف.

السلالة	عدد الصفوف بالعرنوس	عدد الحبوب بالصف
P_1	13.6	29.6
P_2	15.8	34.9
P_3	14.3	28.6
P_4	14.4	23.9
P_5	15.2	30.1
P_6	15.9	26.7
P_7	15.3	34.2
P_8	15.7	32.1
المتوسط العام	15.0	30.0
L.S.D (0.01)	1.3	3.4
L.S.D (0.05)	0.9	2.4

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

جدول (28) تحليل التباين للهجن لصفتي عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف.

مصدر التباين	عدد الصفوف بالعرنوس	عدد الحبوب بالصف
المكررات	0.11	1.98
الهجن	2.05**	49.23**
الخطأ	0.29	0.85
معامل الاختلاف	3.42	2.11
GCA	3.42**	86.07**
SCA	1.28**	38.82**
الخطأ	0.29	1.12
σ^2_{GCA}	0.08	1.96
σ^2_{SCA}	0.24	9.43
التباين التراكمى	0.16	3.92
التباين السيادى	0.24	9.43
$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	0.35	0.21
درجة السيادة	1.22	1.55

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).GCA القدرة العامة على الائتلافSCA القدرة الخاصة على الائتلاف.

جدول (29) متوسطات الهجن لصفتي عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف.

الهجن	عدد الصفوف بالعرنوس	عدد حبوب / الصف
$P_1 \times P_2$	16.3	47.0
$P_1 \times P_3$	15.1	46.9
$P_1 \times P_4$	15.5	44.1
$P_1 \times P_5$	15.7	40.7
$P_1 \times P_6$	16.5	36.6
$P_1 \times P_7$	15.8	47.5
$P_1 \times P_8$	15.5	45.3
$P_2 \times P_3$	15.4	48.3
$P_2 \times P_4$	16.9	44.6
$P_2 \times P_5$	16.0	46.1
$P_2 \times P_6$	16.9	44.9
$P_2 \times P_7$	16.6	48.0
$P_2 \times P_8$	14.6	37.4

46.3	15.6	**$P_3 \times P_4$**
41.7	14.8	**$P_3 \times P_5$**
38.0	16.8	**$P_3 \times P_6$**
44.4	15.5	**$P_3 \times P_7$**
46.3	15.7	**$P_3 \times P_8$**
42.3	16.0	**$P_4 \times P_5$**
38.8	16.0	**$P_4 \times P_6$**
44.0	15.9	**$P_4 \times P_7$**
45.7	16.6	**$P_4 \times P_8$**
37.2	15.8	**$P_5 \times P_6$**
40.0	15.8	**$P_5 \times P_7$**
47.3	16.1	**$P_5 \times P_8$**
42.7	17.6	**$P_6 \times P_7$**
43.9	16.6	**$P_6 \times P_8$**
46.3	16.6	**$P_7 \times P_8$**
43.6	15.9	**المتوسط العام**
40.0	14.6	**باسل-1**
44.6	15.3	**سبيرو S-4-985**
1.7	1.0	**L.S.D (0.01)**
1.3	0.7	**L.S.D (0.05)**

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

4-7-2 قوة الهجين

تراوحت قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين من -7.30% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 13.18% للهجين ($P_6 \times P_7$)، وأظهر سبعة عشر هجيناً قوة هجين موجبة ومعنوية (الجدول 30).

جدول (30) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف.

الهجن	عدد الصفوف بالعرنوس				عدد الحبوب بالصف			
	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2
$P_1 \times P_2$	11.09^{**}	3.35	11.85^{**}	6.73^{**}	59.76^{**}	34.62^{**}	17.63^{**}	5.38^{**}
$P_1 \times P_3$	3.06	-4.11	3.77	-0.98	52.19^{**}	34.33^{**}	17.38^{**}	5.15^{**}
$P_1 \times P_4$	5.44^{*}	-1.90	6.16	1.31	38.79^{**}	26.18^{**}	10.25^{**}	-1.23
$P_1 \times P_5$	7.14^{**}	-0.32	7.88^{**}	2.94	26.10^{**}	16.45^{**}	1.75	-8.85^{**}
$P_1 \times P_6$	12.24^{**}	4.43	13.01^{**}	7.84**	12.68^{**}	4.8^{*}	-8.38^{**}	-17.92^{**}

6.49**	18.88**	36.05**	41.73**	3.27	8.22**	0.00	7.48**	$P_1 \times P_7$
1.46	13.25**	29.61**	31.02**	1.31	6.16	-1.90	5.44*	$P_1 \times P_8$
8.17**	20.75**	80.56**	90.53**	0.85	5.68	-2.34	2.52	$P_2 \times P_3$
0.00	11.63**	56.12**	69.93**	10.78**	16.10**	7.28	12.25**	$P_2 \times P_4$
3.25*	15.25**	55.74**	72.18**	4.58	9.59**	1.27	3.23	$P_2 \times P_5$
0.56	12.25**	49.17**	66.14**	10.98**	16.3**	7.47**	10.47**	$P_2 \times P_6$
7.50**	20.00**	49.30**	71.12**	8.50**	13.70**	5.06*	6.75**	$P_2 \times P_7$
-16.24**	-6.50	9.36**	28.63**	-4.58*	0.00	-7.59**	-7.30**	$P_2 \times P_8$
3.81*	15.88**	62.06**	67.48**	1.96	6.85	-1.27	3.65	$P_3 \times P_4$
-6.49**	4.38*	41.05**	48.18**	-3.27	1.37	-6.33	-1.66	$P_3 \times P_5$
-14.89**	-5.00**	26.25**	33.69**	9.80**	15.07**	6.33*	11.63**	$P_3 \times P_6$
-0.56	11.00**	38.10**	50.76**	1.31	6.16	-1.90	2.99	$P_3 \times P_7$
3.70*	15.75**	35.38**	51.93**	2.61	7.53**	-0.63	4.32	$P_3 \times P_8$
-5.15**	5.88**	43.07**	45.53**	4.58	9.59**	1.27	5.96*	$P_4 \times P_5$
-12.99**	-2.88**	29.07**	32.37**	4.58	9.59**	1.27	5.96*	$P_4 \times P_6$
-1.34	10.13**	37.01**	45.02**	3.92	8.90**	0.63	5.30*	$P_4 \times P_7$
2.46	14.38**	33.77**	45.70**	8.50**	13.70**	5.06*	9.93**	$P_4 \times P_8$
-16.69**	-7.00**	23.59**	24.62**	3.27	8.22**	0.00	1.94	$P_5 \times P_6$
-10.41**	0.00	24.42**	29.55**	3.27	8.22**	0.00	1.94	$P_5 \times P_7$
6.05**	18.38**	38.45**	48.43**	5.23*	10.27**	1.90	3.87	$P_5 \times P_8$
-4.26**	6.88**	32.97**	37.35**	15.03**	20.55**	11.39**	13.18**	$P_6 \times P_7$
-1.57	9.88**	28.51**	36.70**	8.50**	13.70**	5.06*	5.40*	$P_6 \times P_8$
3.70**	15.75**	35.38**	39.56**	8.60**	13.80**	5.07*	6.75**	$P_7 \times P_8$

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. HMP, HBP, $HCh.V_1$, $HCh.V_2$ مختصرات تشير إلى قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين، الأب الأفضل، هجين المقارنة باسل -1 وهجين المقارنة سبيرو على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

تراوحت قوة الهجين قياساً بالأب الأفضل القيم من-7.59% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 11.39% في الهجين ($P_6 \times P_7$)، حيث أظهرت سبعة هجن قوة هجين موجبة ومعنوية مفيدة قياساً إلى الأب الأفضل، توافق ذلك مع نتائج (Malik *et al*., 2004; Al Ahmad, 2004).

تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل –1) من 1.37% في الهجين ($P_3 \times P_5$) إلى 20.55% في الهجين ($P_6 \times P_7$)، وأبدى عشرون هجيناً قوة هجين موجبة وعالية المعنوية مفيدة، وفي هذا السياق كانت نتائج (Sharief *et al*., 2009)، أبدى أحد عشر هجيناً قيماً موجبة ومعنوية لقوة الهجين قياساً بهجين المقارنة (سبيرو985-4-S)، وتراوحت قيم قوة الهجين من -4.58% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 15.03% في الهجين ($P_6 \times P_7$)، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من (Ibrahim, 2003; Ünay *et al*., 2004).

4-7-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف، دلالة على مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفة (الجدول 28).

جدول (31) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف.

السلالة	عدد الصفوف بالعرنوس	عدد الحبوب بالصف
P_1	-0.247*	0.395
P_2	0.120	1.654**
P_3	-0.530**	0.937**
P_4	0.066	0.145
P_5	-0.293**	-1.662**
P_6	0.686**	-3.937**
P_7	0.274**	1.229**
P_8	-0.076	1.237**
$SE[g_{(i)}]$	0.102	0.202
$SE[g_{(i)}-g_{(j)}]$	0.155	0.305

رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8
IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

بلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) 0.35، مشيرة إلى سيطرة الفعل الوراثي اللا تراكمي على سلوك صفة عدد الصفوف، وأكدت نسبة السيادة (a=1.22) هذا السلوك الوراثي، حيث بلغ تباين الفعل السيادي (V_D=0.24)، وتباين الفعل التراكمي (V_A=0.16) وهذا يتفق مع ما وجده (EL Bially, 2003; Ibrahim, 2003)، تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف من -0.530 للسلالة (P_3) إلى 0.686 للسلالة (P_6) (الجدول 31)، وتميزت السلالة (P_6) بأفضل قدرة عامة على توريث هذه الصفة، تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -1.466 في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 0.742 في الهجين ($P_2 \times P_4$) (الجدول 32).

جدول (32) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفتي عدد الصفوف بالعرنوس وعدد الحبوب بالصف.

الهجن	عدد الصفوف بالعرنوس	عدد الحبوب بالصف
$P_1 \times P_2$	0.430	1.225*
$P_1 \times P_3$	-0.095	1.842**
$P_1 \times P_4$	-0.341	-0.217
$P_1 \times P_5$	0.417	-1.808**
$P_1 \times P_6$	0.038	-3.583**
$P_1 \times P_7$	-0.249	2.150**
$P_1 \times P_8$	-0.199	0.392

1.933**	-0.187	**P_2× P_3**
-0.925	0.742**	**P_2 × P_4**
2.283**	0.151	**P_2 × P_5**
3.408**	0.146	**P_2 × P_6**
1.342**	0.184	**P_2 × P_7**
-9.267**	-1.466**	**P_2 × P_8**
1.492**	0.042	**P_3 × P_4**
-1.300**	-0.399	**P_3× P_5**
-2.775**	0.616	**P_3 × P_6**
-1.542**	-0.204	**P_3× P_7**
0.350	0.284	**P_3 × P_8**
0.092	0.205	**P_4 × P_5**
-1.133**	-0.774**	**P_4 × P_6**
-0.475	-0.462*	**P_4 × P_7**
1.092**	0.588*	**P_4 × P_8**
-0.475	-0.616**	**P_5 × P_6**
-3.292**	-0.204	**P_5× P_7**
4.500**	0.446	**P_5 × P_8**
1.683**	0.617**	**P_6 × P_7**
2.875**	-0.033	**P_6 × P_8**
0.058	0.380	**P_7 × P_8**
0.446	0.227	**SE[$s_{(i,j)}$]**
0.683	0.347	**SE[$s_{(i,j)}$-$s_{(i,k)}$]**

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

4-8 صفة عدد الحبوب بالصف

4-8-1 تحليل التباين والمتوسطات

أظهرت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية (الجدول 26)، دلالة على التباعد الوراثي فيما بينها في صفة عدد الحبوب بالصف، اتفق ذلك مع نتائج (Al Ahmad, 2001)، تراوحت متوسطات السلالات من 23.9 في السلالة (P_4) إلى 34.9 في السلالة (P_2)، وبمتوسط عام للصفة قدره 30.0(الجدول 27)، وأكد التباين العالي المعنوية بين الهجن (الجدول 28)، على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية، اتفق ذلك مع نتائج (Abdel-Moneam *et al*., 2009)، وتراوحت المتوسطات من 36.6 للهجين (P_1 × P_6) إلى 48.3 في الهجين (P_2 × P_3)، وبمتوسط عام للصفة قدره 43.6 (الجدول 29)، تشير الزيادة في عدد الحبوب بين الهجن مقارنة بآبائها إلى الاختلاف في مدى كفاءتها في توزيع المادة الجافة في النبات (معامل الحصاد) خلال الفترة الحساسة لتكوين الحبوب، والتي تمتد من أسبوع قبل الإزهار حتى أسبوعين بعده

وهذا يعد من المؤشرات الهامة التي قد تميز هجيناً عن آخر (Tollenaar *et al*., 2004; Echarte and Tollenaar 2004).

4-8-2 قوة الهجين

أظهرت جميع الهجن قيماً موجبة ومعنوية لقوة هجين قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل (الجدول 30). اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Aydin *et al*., 2007; Abdel-Moneam *et al*., 2009)، تراوحت قيم قوة الهجين من 12.68% للهجين ($P_1 \times P_6$) إلى 90.53% للهجين ($P_2 \times P_3$)، ومن 4.86% في الهجين ($P_1 \times P_6$) إلى 80.56% في الهجين ($P_2 \times P_3$)، قياساً إلى متوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب، أبدى واحد وعشرون هجيناً قوة هجين موجبة ومعنوية مفيدة قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل 1-)، تراوحت قيم قوة الهجين من -8.38% في الهجين ($P_1 \times P_6$) إلى 20.75% للهجين ($P_2 \times P_3$) اتفق ذلك مع نتائج (Kaushik *et al*., 2004; Sharief *et al*., 2009)، بينما أبدى عشرة هجن قيماً موجبة ومعنوية قياساً بهجين المقارنة (سبيرو985-S-4)، وتراوحت قيم قوة الهجين من -17.92% في الهجين ($P_1 \times P_6$) إلى 8.17% في الهجين ($P_2 \times P_3$)، تتفق هذه المعطيات مع نتائج (Abdel-sattar *et al*., 1999; Ibrahim, 2003).

4-8-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف، دلالة على مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفة، بلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) 0.21، مبينة سيطرة الفعل الوراثي اللا تراكمي على وراثة هذه الصفة، وأكدت نسبة السيادة، والتي بلغت 1.55 هذا السلوك الوراثي، حيث بلغ تباين الفعل الوراثي السيادي (V_D=9.43)، وتباين الفعل الوراثي التراكمي (V_A=3.92) (الجدول 28)، وهذا يتفق مع ما وجده (Khan *et al*., 1999; Abdel-Moneam *et al*., 2009).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 31) من -3.937 للسلالة (P_6) إلى 1.654 للسلالة (P_2)، وتميزت السلالة (P_2) بقدرة عامة جيدة على الائتلاف تلتها السلالة (P_8)، و(P_7)، ويمكن أن نستخدم هذه السلالات بهدف تحسين مكونات الغلة خلال برامج التحسين الوراثي.

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من-9.267 في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 4.500 في الهجين ($P_5 \times P_8$) (الجدول32)، وتميز الهجين ($P_5 \times P_8$) بأفضل قدرة خاصة

على الائتلاف لصفة عدد الحبوب في الصف، ونتج هذا الهجين عن سلالة موجبة بقدرتها العامة على الائتلاف، وسلالة سالبة بقدرتها العامة على الائتلاف لصفة عدد الحبوب بالصف.

4-9 صفة وزن 100 حبة

4-9-1 تحليل التباين والمتوسطات

أبدت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية بصفة وزن 100 حبة (الجدول 33) دلالة على التباعد الوراثي بين السلالات في هذه الصفة، اتفق ذلك مع (El Absawy, 2002).

جدول (33) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي وزن 100 حبة والبقاء أخضر.

مصدر التباين	وزن 100 حبة	البقاء أخضر
المكررات	3.89	0.20
السلالات	44.24^{**}	2765.50^{**}
الخطأ	1.87	3.20
معامل الاختلاف	5.06	4.32

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

تراوح وزن 100 حبة في السلالات من 22.6 غ في السلالة (P_7) إلى31.7غ للسلالة (P_4)، وبمتوسط عام للصفة قدره 27.0غ (الجدول 34)، كما أشارت نتائج التحليل الواردة في (الجدول 35) إلى تباين عالي المعنوية بين الهجن لصفة وزن 100 حبة، مؤكدة التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية، اتفق ذلك مع نتائج (Tabassum *et al*., 2007)، تراوح وزن 100 حبة للهجن من 23.7غ للهجين ($P_7 \times P_8$) إلى 36.1غ للهجين ($P_1 \times P_5$)، وبلغ المتوسط العام للصفة 31.8غ (الجدول 36).

جدول (34) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي وزن 100 حبة والبقاء أخضر.

السلالة	وزن 100 حبة غ	البقاء أخضر%
P_1	28.3	20.0
P_2	24.8	15.0
P_3	27.8	71.5
P_4	31.7	15.0
P_5	31.4	62.4
P_6	24.4	73.4
P_7	22.6	53.7
P_8	25.3	20.0
المتوسط العام	27.0	41.3
L.S.D (0.01)	4.50	3.5
L.S.D (0.05)	2.01	2.6

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06،

IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

جدول (35) تحليل التباين للهجن لصفتي وزن 100 حبة والبقاء أخضر.

مصدر التباين	وزن 100 حبة	البقاء أخضر
المكررات	0.96	3.29
الهجن	31.55**	2187.09**
الخطأ	1.43	5.110
معامل الاختلاف	3.77	5.30
GCA	59.27**	5575.69**
SCA	21.85**	739.61**
الخطأ	0.55	4.76
σ^2_{GCA}	1.55	201.52
σ^2_{SCA}	5.32	192.89
التباين التراكمي	3.10	403.04
التباين السيادي	5.32	192.89
$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	0.29	1.04
درجة السيادة	1.30	0.69

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).GCA القدرة العامة على الائتلافSCA القدرة الخاصة على الائتلاف.

جدول (36) متوسطات الهجن لصفتي وزن 100 حبة و البقاء أخضر.

الهجن	وزن 100 حبة غ	البقاء اخضر %
$P_1 \times P_2$	31.6	20.0
$P_1 \times P_3$	33.8	67.7
$P_1 \times P_4$	34.5	15.0
$P_1 \times P_5$	36.1	40.0
$P_1 \times P_6$	33.0	78.3
$P_1 \times P_7$	31.4	57.3
$P_1 \times P_8$	31.7	21.2
$P_2 \times P_3$	31.2	40.0
$P_2 \times P_4$	31.5	10.0
$P_2 \times P_5$	33.3	35.0
$P_2 \times P_6$	31.6	68.4

15.0	33.7	**$P_2 \times P_7$**
30.0	25.8	**$P_2 \times P_8$**
25.0	32.1	**$P_3 \times P_4$**
35.0	33.0	**$P_3 \times P_5$**
69.8	30.7	**$P_3 \times P_6$**
58.2	30.9	**$P_3 \times P_7$**
59.7	26.4	**$P_3 \times P_8$**
35.0	34.8	**$P_4 \times P_5$**
67.1	33.3	**$P_4 \times P_6$**
25.0	31.7	**$P_4 \times P_7$**
10.0	31.6	**$P_4 \times P_8$**
71.1	32.2	**$P_5 \times P_6$**
15.0	29.1	**$P_5 \times P_7$**
67.2	36.0	**$P_5 \times P_8$**
62.6	34.1	**$P_6 \times P_7$**
68.5	32.3	**$P_6 \times P_8$**
35.0	23.7	**$P_7 \times P_8$**
42.9	31.8	**المتوسط العام**
5.0	29.1	**باسل-1**
72.1	33.1	**سبيرو S-4-985**
4.2	2.2	**L.S.D (0.01)**
3.8	1.6	**L.S.D (0.05)**

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

4-9-2 قوة الهجين

أبدى واحد وعشرون هجيناً قيماً موجبة ومعنوية لقوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين، كما حقق سبعة هجن قوة هجين موجبة ومعنوية قياساً إلى الأب الأفضل (الجدول 37)، هذا يتفق مع نتائج (Tabassum *et al*., 2004; Abou-Deif, 2007)، تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين من -3.70% للهجين ($P_4 \times P_8$) إلى 37.90% للهجين ($P_6 \times P_7$)، وتراوحت قيم قوة الهجين قياساً إلى الأب الأفضل من -13.50% في الهجين ($P_4 \times P_8$) إلى 32.91% في الهجين ($P_6 \times P_7$)، وأبدى تسعة هجن قوة هجين موجبة ومعنوية قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل-1)، وتراوحت هذه القيم من-7.55% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 20.72% في الهجين ($P_3 \times P_8$)، أي أن هذه الهجن قد تفوقت على الشاهد المحلي بصفة وزن 100 حبة، وبمعنوية عالية اتفق ذلك مع (Ünay *et al*., 2004)، تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة (سبيرو-S-4

985) من -18.7% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 6.15% في الهجين ($P_3 \times P_8$)، اتفق ذلك مع ما توصل إليه (E l Absawy, 2002).

4-9-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف (الجدول 35)، دلالة على مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة صفة وزن 100 حبة، بلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) 0.29، وأكدت نسبة السيادة (a=1.30) السلوك الوراثي لهذه الصفة، حيث بلغ تباين الفعل الوراثي السيادي (V_D=5.32)، وبلغ تباين الفعل التراكمي (V_A= 3.10)، هذا يتفق مع ما وجده (Shafey, 1998; Khan *et al*., 1999). تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 38) من -2.524 للسلالة (P_8) إلى 1.943 للسلالة (P_5)، وأبدت السلالتان (P_5)، (P_1) أعلى قدرة عامة على الائتلاف لصفة وزن 100 حبة، وتراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -4.188 في الهجين ($P_7 \times P_8$) إلى 4.786 في الهجين ($P_5 \times P_8$)، أظهرت عشرة هجن قدرة خاصة على الائتلاف مفيدة لصفة وزن 100 حبة (الجدول 39).

4-10 صفة البقاء أخضر

4-10-1 تحليل التباين والمتوسطات

أبدت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية لصفة البقاء أخضر (الجدول 33)، مشيرة إلى التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية، تراوحت نسبة الأوراق التي بقيت خضراء على النبات حتى مرحلة النضج الفيزيولوجي من 15.0% للسلالتين(P_2)، (P_4) إلى 73.4% في السلالة (P_6) بمتوسط عام للصفة قدره 41.3% (الجدول 34). أشارت نتائج التحليل الواردة في الجدول (35) إلى تباين عالي المعنوية بين الهجن المستنبطة، مؤكدة على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية، حيث تراوحت المتوسطات من 10% للهجن ($P_2 \times P_4$)، ($P_4 \times P_8$) إلى 78.3% للهجين ($P_1 \times P_6$) (الشكل 4) اتفق ذلك مع نتائج (Costa, 2008)، وبلغ المتوسط العام 42.9 (الجدول 36)، هذا وتعد صفة البقاء أخضر من الصفات المورفولوجية الهامة في برامج التربية، حيث يعد تكوين هجن تتصف ببقاء أوراقها خضراء ذو أهمية في إطالة المدة التي يقوم فيها النبات بالاستفادة من الأشعة الشمسية الواصلة إليه خلال المرحلة المتقدمة من امتلاء الحبوب، مما ينعكس بصورة إيجابية على كمية المادة الجافة المخزنة في النبات خلال هذه المرحلة من النمو (Tollenaar *et al*., 2004).

4-10-2 قوة الهجين

أظهر أحد عشر هجيناً قيماً معنوية موجبة ومفيدة لقوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين بينما أبدى أربعة هجن قيماً موجبة ومعنوية مفيدة قياساً بالأب الأفضل (الجدول 37)، وتراوحت قيم قوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين من -74.19% للهجين ($P_5 \times P_7$) إلى 71.43% للهجين ($P_2 \times P_8$)، تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بالأب الأفضل من -75.99% للهجين ($P_5 \times P_7$) إلى 50.00% للهجين ($P_2 \times P_8$)، اتفق ذلك مع نتائج (Tollenaar *et al*., 2004). أبدت جميع الهجن قيماً موجبة وعالية المعنوية لقوة الهجين قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل-1)، حيث تراوحت هذه القيم من 100.00% في الهجن ($P_2 \times P_4$)، ($P_4 \times P_8$) إلى 1466.40% للهجين ($P_1 \times P_6$).

الشكل (4) صفة البقاء أخضر في الهجين ($p_5 \times p_8$).

تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة (سبيرو S-4-985) من -86.10% في الهجن ($P_2 \times P_4$)، ($P_4 \times P_8$) إلى 8.60% في الهجين ($P_1 \times P_6$).

جدول (37) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي وزن 100 حبة والبقاء أخضر.

الهجن	وزن 100 حبة				البقاء أخضر			
	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2
$P_1 \times P_2$	19.07**	11.84	8.58	-4.52	14.29**	0.00	300.00**	-72.30**
$P_1 \times P_3$	20.63**	19.65**	16.16*	2.14	48.12**	-5.23**	1255.60**	-6.10**
$P_1 \times P_4$	13.40*	7.21	16.84**	2.75	-14.29**	-25.00**	200.00**	-79.20**
$P_1 \times P_5$	13.91*	8.20	16.74*	2.65	-3.00	-35.97**	700.00**	-44.60*
$P_1 \times P_6$	26.38**	17.81	14.37*	0.57	67.57**	6.61**	1466.40**	8.60**
$P_1 \times P_7$	23.24**	11.02	7.79	-5.22	55.53**	6.70**	1047.60**	-20.50**

-70.50**	325.00**	0.00	0.00	-5.91	7.00	10.21	16.38*	**$P_1 \times P_8$**
-44.60**	700.00**	-44.07**	-7.54**	-5.76	7.17	12.21	18.56**	**$P_2 \times P_3$**
-86.10**	100.00**	-33.33**	-33.33**	-4.74	8.34	-0.60	11.53	**$P_2 \times P_4$**
-51.50**	600.00**	-43.97**	-9.64**	0.48	14.27*	5.91	18.31**	**$P_2 \times P_5$**
-5.20**	1268.00**	-7.18**	54.15**	-3.47	9.78	28.72**	29.76**	**$P_2 \times P_6$**
-79.20**	200.00**	-72.09**	-56.36**	-9.41	3.02	20.80*	26.31**	**$P_2 \times P_7$**
-58.40*	500.00**	50.00**	71.43**	-18.7**	-7.55	6.52	6.52	**$P_2 \times P_8$**
-72.30**	300.00**	-65.04**	-42.21**	-2.99	10.33	1.23	7.90	**$P_3 \times P_4$**
-51.50**	600.00**	-51.06**	-47.76**	3.47	17.67**	9.06	15.7*	**$P_3 \times P_5$**
-3.30**	1296.00**	-5.18**	-3.93	-4.46	8.64	13.76	21.11**	**$P_3 \times P_6$**
-19.30**	1065.00**	-18.60**	-7.05**	-11.89*	0.21	4.92	15.61*	**$P_3 \times P_7$**
-17.20**	1095.00**	-16.48**	30.53**	6.15	20.72**	26.40**	32.44**	**$P_3 \times P_8$**
-51.50**	600.00**	-43.97**	-9.64**	5.04	19.45**	9.60	10.16	**$P_4 \times P_5$**
-6.90**	1243.00**	-9.15**	50.87**	-11.64	0.48	-7.81	4.18	**$P_4 \times P_6$**
-65.30**	400.00**	-53.49**	-27.27**	-4.13	9.02	0.03	16.71*	**$P_4 \times P_7$**
-86.10**	100.00**	-50.00**	-42.86**	-17.10**	-5.73	-13.50	-3.70	**$P_4 \times P_8$**
-1.30	1323.60**	0.00	8.06**	-2.87	10.46	2.38	15.19*	**$P_5 \times P_6$**
-79.20**	200.00**	-75.99**	-74.19**	-8.14	4.46	-3.18	12.49	**$P_5 \times P_7$**
-6.90**	1244.00**	7.57**	62.97**	2.75	16.84*	8.30	20.04**	**$P_5 \times P_8$**
-13.20	1152.00**	-13.81**	-0.48	-1.93	11.53	32.91**	37.90**	**$P_6 \times P_7$**
-5.00**	1270.60**	-6.70**	46.65**	-8.57	3.98	19.80*	21.82**	**$P_6 \times P_8$**
-51.50**	600.00**	-34.88**	1.82	-5.43	7.55	23.91**	31.03**	**$P_7 \times P_8$**

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 و IL.362-06 على الترتيب. $HCh.V_2$, $HCh.V_1$, HBP, HMP مختصرات تشير إلى قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين، الأب الأفضل، هجين المقارنة باسل -1 وهجين المقارنة سبيرو على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

4-10-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف، دلالة على مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة صفة البقاء أخضر، بلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) 1.04، مشيرة إلى أهمية نسبية للفعل الوراثي التراكمي في وراثة هذه الصفة، وأكدت نسبة السيادة (a=0.69) السلوك الوراثي لهذه الصفة، حيث بلغ تباين الفعل الوراثي السيادي (V_D=192.89)، وبلغ تباين الفعل الوراثي التراكمي (V_A= 403.04) (الجدول 35)، وهذا يتفق مع ما وجده (Costa, 2008).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 38) من -18.997 للسلالة (P_4) إلى 31.220 للسلالة (P_6)، وأبدت السلالتان (P_6)، (P_3) أعلى قدرة عامة على الائتلاف موجبة ومعنوية لصفة البقاء أخضر.

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -22.650 في الهجين ($P_5 \times P_7$) إلى 25.960 في الهجين ($P_5 \times P_8$)، حيث أظهر اثنا عشر هجيناً قدرة خاصة على الائتلاف جيدة ومفيدة كان أفضلها الهجين ($P_5 \times P_7$) (الجدول 39) والجدير بالذكر أن آباء هذا الهجين سالبة بالقدرة العامة على الائتلاف لصفة البقاء اخضر.

جدول (38) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي وزن100 حبة والبقاء أخضر.

السلالة	وزن 100 حبة	البقاء أخضر
P_1	1.548^{**}	-0.476
P_2	-0.684^{**}	-13.751^{**}
P_3	-0.773^{**}	9.011^{**}
P_4	1.136^{**}	-18.997^{**}
P_5	1.943^{**}	-0.009
P_6	0.773^{**}	31.220^{**}
P_7	-1.366^{**}	-5.294^{**}
P_8	-2.524^{**}	-1.702^{**}
$SE[g_{(i)}]$	0.141	0.416
$SE[g_{(i)}-g_{(j)}]$	0.214	0.629

$P_8, P_7, P_6, P_5, P_4, P_3, P_2, P_1$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

جدول (39) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفتي وزن 100 حبة والبقاء أخضر.

الهجن	وزن 100 حبة	البقاء أخضر
$P_1 \times P_2$	-1.077^{**}	-8.725
$P_1 \times P_3$	1.222^{**}	15.661^{**}
$P_1 \times P_4$	0.018	-8.479^{**}
$P_1 \times P_5$	0.740^{*}	-2.467^{**}
$P_1 \times P_6$	-1.134^{**}	4.597^{**}
$P_1 \times P_7$	-0.627^{*}	20.189^{**}
$P_1 \times P_8$	0.858^{*}	-20.775^{**}
$P_2 \times P_3$	0.827^{**}	1.786
$P_2 \times P_4$	-0.727^{*}	-0.204
$P_2 \times P_5$	0.178	5.807^{**}

7.744**	-0.273	$P_2 \times P_6$
-8.907**	3.905**	$P_2 \times P_7$
2.499**	-2.825**	$P_2 \times P_8$
-7.967**	-0.063	$P_3 \times P_4$
-16.956**	0.012	$P_3 \times P_5$
-13.568**	-1.109**	$P_3 \times P_6$
11.564**	1.219**	$P_3 \times P_7$
9.481**	-2.119**	$P_3 \times P_8$
11.052**	-0.115	$P_4 \times P_5$
11.515**	-0.400	$P_4 \times P_6$
6.338**	0.129	$P_4 \times P_7$
-12.254**	1.167**	$P_4 \times P_8$
-0.750	-2.288**	$P_5 \times P_6$
-22.650**	-3.314**	$P_5 \times P_7$
25.960**	4.786**	$P_5 \times P_8$
-5.577**	2.875**	$P_6 \times P_7$
-3.960**	2.321**	$P_6 \times P_8$
-0.960	-4.188**	$P_7 \times P_8$
0.921	0.313	$SE[s_{(i,j)}]$
1.408	0.479	$SE[s_{(i,j)}-s_{(i,k)}]$

رموز تشير إلى السلالات الأبوية $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$ IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

4-11 صفة نسبة التصافي

4-11-1 تحليل التباين والمتوسطات

أظهرت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية (الجدول 40)، مشيراً إلى التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية بنسبة التصافي، وتراوحت متوسطات نسبة التصافي في السلالات من72.0% للسلالة (P_1) إلى 83.0% للسلالة (P_2)، وبمتوسط عام للصفة قدره 79.0% (الجدول 41).

جدول (40) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت.

مصدر التباين	نسبة التصافي	المحتوى من الزيت
المكررات	4.91	0.08

السلالات	54.78^{**}	2.40^{**}
الخطأ	3.03	0.05
معامل الاختلاف	2.2	5.69

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

جدول (41) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي نسبة التصافي والمحتوى من الزيت.

السلالة	نسبة التصافي(%)	المحتوى من الزيت(%)
P_1	72.0	4.6
P_2	83.0	4.4
P_3	76.7	3.4
P_4	79.5	3.2
P_5	78.5	3.6
P_6	77.5	5.5
P_7	82.7	3.6
P_8	82.0	4.4
المتوسط العام	79.0	4.1
L.S.D (0.01)	3.4	0.4
L.S.D (0.05)	2.5	0.3

$P_8, P_7, P_6, P_5, P_4, P_3, P_2, P_1$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

أكد التباين عالي المعنوية بين الهجن (الجدول 42) على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية لصفة نسبة التصافي، وتراوحت نسبة التصافي في الهجن من 79.0% للهجين ($P_1 \times P_6$) إلى 85.5% للهجين ($P_2 \times P_7$)، وبلغ المتوسط العام للصفة 82.2% (الجدول 43) اتفق ذلك مع نتائج (Ibrahim, 2003).

جدول (42) تحليل التباين للهجن لصفتي نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت.

مصدر التباين	نسبة التصافي	المحتوى من الزيت
المكررات	2.07	0.06
الهجن	10.86^{**}	1.25^{**}
الخطأ	0.87	0.03
معامل الاختلاف	1.13	4.46
GCA	30.31^{**}	4.57^{**}
SCA	2.51^{**}	0.12^{**}
الخطأ	0.89	0.03
σ^2_{GCA}	1.15	0.18
σ^2_{SCA}	0.40	0.02
التباين التراكمي	2.30	0.36

التباين السيادى	0.40	0.02
σ^2 GCA/σ^2 SCA	2.87	9.00
درجة السيادة	0.41	0.23

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).GCA القدرة العامة على الائتلافSCA القدرة الخاصة على الائتلاف

4-11-2 قوة الهجين

أظهر خمسة وعشرون هجيناً قيماً موجبة عالية المعنوية لقوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين، وتراوحت قيم قوة الهجين من -2.26% للهجين($P_2 \times P_8$) إلى 9.90% للهجين ($P_1 \times P_4$) (الجدول 44).

حقق أحد عشر هجيناً قيماً موجبة وعالية المعنوية لقوة الهجين قياساً إلى الأب الأفضل، حيث تراوحت قيم قوة الهجين من -3.61% في الهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 7.32% في الهجين ($P_4 \times P_5$)، اتفقت النتائج مع ما توصل إليه (Abdel- sattar *et al*., 1999).

تراوحت قيم قوة الهجين من -6.51% في الهجين ($P_1 \times P_6$) إلى 1.18% في الهجين ($P_2 \times P_7$) قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل -1)، حيث أظهر الهجينينان ($P_2 \times P_7$)، و($P_4 \times P_7$) 1.8%، 0.30% على التوالي قوة هجين موجبة مفيدة غير معنوية لصفة نسبة التصافي قياساً إلى هجين المقارنة المحلي (باسل-1)، من جهة أخرى تراوحت قيم قوة الهجين من - 7.60% في الهجين ($P_1 \times P_6$) إلى -0.88% في الهجين ($P_4 \times P_7$) قياساً بهجين المقارنة (سبيرو985-4-S).

4-11-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف، دلالة على مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفة (الجدول 42)، بلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) 2.87، مشيرة إلى سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة صفة نسبة التصافي، وأكدت نسبة السيادة (a= 0.41) هذا السلوك الوراثي، حيث بلغ تباين الفعل التراكمي (V_A= 2.30)، وبلغ تباين الفعل الوراثي السيادي (V_D= 0.40)، توافق ذلك مع نتائج (Ibrahim, 2003)، وتعارض مع نتائج (Matho and Ganguli, 2003)، تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف من - 1.531 للسلالة (P_6) إلى 1.593 للسلالة (P_4)، حيث تميزت السلالة (P_4) بقدرة عامة جيدة مفيدة على الائتلاف لصفة نسبة التصافي(الجدول 45)، وتراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -1.476 في الهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 1.815 في الهجين ($P_2 \times P_7$) (الجدول 46).

4-11 صفة محتوى الحبوب من الزيت

4-11-1 تحليل التباين والمتوسطات

يعد التحسين الوراثي للصفات النوعية من التحديات الصعبة على مربي النبات، لاسيما وأن العديد من الباحثين قد أشاروا إلى أن زيادة محتوى الحبوب من الزيت والبروتين يسبب انخفاضاً في الغلة الحبية نتيجة التأثير بمحتوى الحبوب من النشاء، والذي يوجد في الاندوسبرم، وبينوا أنه يمكن تحسين محتوى الحبوب من الزيت والبروتين من خلال الانتخاب لحجم الجنين الأكبر في الحبة، والذي يترافق مع زيادة في حجم الحبة، مع الحفاظ على حجم الاندوسبرم ومحتواه من النشاء (Okporie and. Oselebe, 2007; Dubey *et al*., 2009).

أظهرت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية في صفة محتوى الحبوب من الزيت (الجدول40)، مشيراً إلى التباعد الوراثي فيما بينها، اتفق ذلك مع (Kaushik *et al*., 2004)، وتراوحت متوسطات محتوى الحبوب من الزيت في السلالات من 3.2% للسلالة (P_4) إلى 5.5% للسلالة (P_6)، وبمتوسط عام للصفة قدره 4.1% (الجدول 41).

أشار تحليل التباين بين الهجن (الجدول 42) إلى تباين عالي المعنوية، مؤكداً على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية بصفة المحتوى من الزيت، اتفق ذلك مع نتائج (Fabijianac *et al*., 2006)، وتراوح محتوى الحبوب من الزيت في الهجن من 3.3% في الهجن ($P_3 \times P_4$) و($P_4 \times P_5$) إلى 5.4 % للهجين ($P_6 \times P_8$)، وبلغ المتوسط العام للصفة 4.1% (الجدول 43).

جدول (43) متوسطات الهجن لصفتي نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت.

الهجن	نسبة التصافي %	المحتوى من الزيت %
$P_1 \times P_2$	80.0	4.5
$P_1 \times P_3$	80.7	3.9
$P_1 \times P_4$	83.2	3.6
$P_1 \times P_5$	80.7	3.8
$P_1 \times P_6$	79.0	5.2
$P_1 \times P_7$	82.7	3.7
$P_1 \times P_8$	81.5	4.6
$P_2 \times P_3$	82.2	4.2
$P_2 \times P_4$	83.0	3.9
$P_2 \times P_5$	83.0	4.1

4.9	81.5	**$P_2 \times P_6$**
4.3	85.5	**$P_2 \times P_7$**
4.7	81.0	**$P_2 \times P_8$**
3.3	84.2	**$P_3 \times P_4$**
3.7	82.0	**$P_3 \times P_5$**
4.6	80.5	**$P_3 \times P_6$**
3.7	82.0	**$P_3 \times P_7$**
4.3	82.2	**$P_3 \times P_8$**
3.3	84.2	**$P_4 \times P_5$**
4.3	82.2	**$P_4 \times P_6$**
3.6	84.7	**$P_4 \times P_7$**
3.9	83.0	**$P_4 \times P_8$**
4.4	81.0	**$P_5 \times P_6$**
3.6	83.7	**$P_5 \times P_7$**
4.8	82.7	**$P_5 \times P_8$**
4.7	81.7	**$P_6 \times P_7$**
5.4	80.2	**$P_6 \times P_8$**
4.4	83.2	**$P_7 \times P_8$**
4.1	82.2	**المتوسط العام**
3.8	84.5	**باسل-1**
3.5	85.5	**سبيرو S-4-985**
0.3	1.7	**L.S.D (0.01)**
0.2	1.3	**L.S.D (0.05)**

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 و IL.362-06 على الترتيب.

4-11-2 قوة الهجين

تراوحت قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين من -10.52% للهجين ($P_1 \times P_7$) إلى 20.00% للهجين ($P_5 \times P_8$) (الجدول 44).

جدول (44) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت.

الهجن	نسبة التصافي				المحتوى من الزيت			
	HMP	**HBP**	**HCh.v1**	**HCh.v2**	**HMP**	**HBP**	**HCh.v1**	**HCh.v2**
$P_1 \times P_2$	3.23^{**}	-3.61^{**}	-5.33^{**}	-6.43^{**}	-0.33	-1.74	18.95^{**}	27.32^{**}
$P_1 \times P_3$	8.57^{**}	5.21^{**}	-4.44^{**}	-5.56^{**}	-2.74	-15.22	2.63	9.86^{**}
$P_1 \times P_4$	9.90^{**}	4.72^{**}	-1.48	-2.63^{**}	-8.63	-21.74^{**}	-5.26	1.41
$P_1 \times P_5$	7.31^{**}	2.87^{**}	-4.44^{**}	-5.56^{**}	-7.32	-17.39*	0.00	7.04

48.73**	38.95**	-5.21	3.83	-7.60**	-6.51**	1.94	5.69**	**$P_1 \times P_6$**
4.23	-2.63	-19.57*	-10.52	-3.22**	-2.07**	0.00	6.95**	**$P_1 \times P_7$**
31.83**	23.16**	1.74	4.00	-4.68**	-3.55**	-1.51	5.33**	**$P_1 \times P_8$**
20.56**	12.63**	-4.25	8.49	-3.80**	-2.66**	-0.90	2.97**	**$P_2 \times P_3$**
12.11**	4.74	-10.96	2.71	-2.34**	-1.18	0.60	2.77**	**$P_2 \times P_4$**
16.90**	9.21**	-7.16	2.85	-2.92**	-1.78*	0.00	2.79**	**$P_2 \times P_5$**
39.44**	30.26**	-11.13	-1.39	-4.68**	-3.55**	-1.81	1.56*	**$P_2 \times P_6$**
21.13**	13.16**	-3.80	5.65	0.00	1.18	3.01**	3.17**	**$P_2 \times P_7$**
34.65**	25.79**	6.94	7.78	-5.26**	-4.14**	-2.41**	-2.26**	**$P_2 \times P_8$**
-4.79	-11.05	-1.17	0.90	-1.46*	-0.30	5.97**	7.84**	**$P_3 \times P_4$**
5.63	-1.32	4.17	6.84	-4.09**	-2.96**	4.46**	5.64**	**$P_3 \times P_5$**
30.42**	21.84**	-16.88*	3.00	-5.85**	-4.73**	3.87**	4.38**	**$P_3 \times P_6$**
5.63	-1.32	2.18	5.78	-4.09**	-2.96**	-0.91	2.82**	**$P_3 \times P_7$**
21.69**	13.68**	-1.82	10.49	-3.80**	-2.66**	-0.60	3.13**	**$P_3 \times P_8$**
-5.63	-11.84**	-6.94	-2.62	-1.46*	-0.30	7.32**	7.32**	**$P_4 \times P_5$**
21.13**	13.16**	-22.8**	-2.82	-3.80**	-2.66**	3.46**	4.78**	**$P_4 \times P_6$**
1.41	-5.26	-1.91	3.60	-0.88	0.30	2.42**	4.47**	**$P_4 \times P_7$**
11.27**	3.95	-10.23	2.86	-2.92**	-1.78**	0.30	2.31**	**$P_4 \times P_8$**
23.94**	15.79**	-21.01*	-4.03	-5.26**	-4.14**	3.18**	3.85**	**$P_5 \times P_6$**
2.25	-4.47	-1.09	-0.14	-2.05**	-0.89	1.21	3.88**	**$P_5 \times P_7$**
35.21**	26.32**	9.09	20.00*	-3.22**	-2.07**	0.00	2.64**	**$P_5 \times P_8$**
33.8**	25.00**	-14.72	2.81	-4.39**	-3.25**	-1.21	2.03**	**$P_6 \times P_7$**
56.34**	46.05**	-0.36	11.33	-6.14**	-5.03**	-3.02**	0.16	**$P_6 \times P_8$**
25.92**	17.63**	1.59	10.78	-2.63**	-1.48	0.60	0.60	**$P_7 \times P_8$**

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 و IL.362-06 على الترتيب. $HCh.V_2$, $HCh.V_1$, HBP, HMP مختصرات تشير إلى قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين، الأب الأفضل، هجين المقارنة باسل -1 وهجين المقارنة سبيرو على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بالأب الأفضل من -22.8% في الهجين ($P_4 \times P_6$) إلى 9.09% في الهجين ($P_5 \times P_8$)، اتفقت هذه المعطيات مع نتائج (Kaushik *et al*., 2004) وتعارضت مع ما توصل إليه (Tomov and Min, 2006). تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل –1) من -11.84% في الهجين ($P_4 \times P_5$) إلى 46.05% في الهجين ($P_6 \times P_8$)، حيث أظهر ستة عشرهجيناً قوة هجين موجبة ومعنوية قياساً إلى هجين المقارنة المحلي، وحقق تسعة عشر هجيناً قوة هجين موجبة عالية المعنوية قياساً بهجين المقارنة (سبيرو985-4-S)، وتراوحت قيم قوة الهجين من -5.63% في الهجين ($P_4 \times P_5$) إلى 56.34% في الهجين ($P_6 \times P_8$)، اتفق ذلك مع ما ذكره (Kaushik *et al*., 2004).

4-11-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف، مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة صفة محتوى الحبوب من الزيت، وبلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف 9.00، مشيرة إلى سيطرة الفعل الوراثي التراكمي في وراثة هذه الصفة (الجدول42)، وأكدت نسبة السيادة (a= 0.23) هذا السلوك الوراثي، حيث بلغ تباين الفعل السيادي (V_D = 0.02) وبلغ تباين الفعل التراكمي (V_A= 0.36).

جدول (45) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت.

السلالة	نسبة التصافي	المحتوى من الزيت
P_1	-1.321**	-0.026
P_2	0.093	0.219**
P_3	-0.322	-0.271**
P_4	1.593**	-0.580**
P_5	0.343	-0.292**
P_6	-1.531**	0.703**
P_7	1.385**	-0.238**
P_8	-0.239	0.486**
SE[g(i)]	0.180	0.036
SE[g(i)-g(j)]	0.273	0.055

رموز تشير إلى السلالات الأبوية P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 45)، من-0.580 للسلالة (P_4) إلى 0.703 للسلالة (P_6)، حيث تميزت السلالة (P_6)، (P_8)، (P_2) بقدرة عامة جيدة (مفيدة) على الائتلاف لصفة محتوى الحبوب من الزيت، وتراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف (الجدول 46) من-0.260 في الهجين ($P_1 \times P_7$) إلى 0.373 في الهجين ($P_5 \times P_8$)، وأظهر ثلاثة هجن قدرة خاصة جيدة على الائتلاف لهذه الصفة.

جدول (46) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفتي نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت.

الهجن	نسبة التصافي	المحتوى من الزيت
$P_1 \times P_2$	-1.476**	0.098
$P_1 \times P_3$	0.190	-0.035
$P_1 \times P_4$	0.773**	-0.026
$P_1 \times P_5$	-0.476	-0.114
$P_1 \times P_6$	-0.351	0.364**
$P_1 \times P_7$	0.482	-0.260**

-0.018	0.857*	$P_1 \times P_8$
0.094	0.023	$P_2 \times P_3$
0.102	-0.392	$P_2 \times P_4$
-0.01	0.357	$P_2 \times P_5$
-0.205*	0.732	$P_2 \times P_6$
0.085	1.815**	$P_2 \times P_7$
-0.164*	-1.059**	$P_2 \times P_8$
-0.005	0.523	$P_3 \times P_4$
0.081	-0.226	$P_3 \times P_5$
-0.039	0.149	$P_3 \times P_6$
0.027	-1.267**	$P_3 \times P_7$
-0.12	0.607	$P_3 \times P_8$
-0.010	0.107	$P_4 \times P_5$
-0.055	-0.017	$P_4 \times P_6$
0.185*	-0.434	$P_4 \times P_7$
-0.189*	-0.559	$P_4 \times P_8$
-0.243**	-0.017	$P_5 \times P_6$
-0.076	-0.184	$P_5 \times P_7$
0.373**	0.440	$P_5 \times P_8$
0.052	-0.309	$P_6 \times P_7$
0.127	-0.184	$P_6 \times P_8$
-0.006	-0.101	$P_7 \times P_8$
0.081	0.398	$SE[s_{(i,j)}]$
0.124	0.610	$SE[s_{(i,j)}-s_{(i,k)}]$

رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

4-12 صفة محتوى الحبوب من البروتين

4-12-1 تحليل التباين والمتوسطات

أبدت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية لصفة محتوى الحبوب من البروتين (الجدول 47)، مشيراً إلى التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية لهذه الصفة، وكانت السلالة (P_5) أقل السلالات محتوىً بالبروتين 8.5%، بينما كانت السلالة (P_1) الأكثر محتوى بالبروتين 12.3%، وبمتوسط عام للصفة قدره 10.1% (الجدول 48).

جدول (47) تحليل التباين للسلالات الأبوية لصفتي محتوى الحبوب من البروتين والنشاء.

مصدر التباين	المحتوى من البروتين	المحتوى من النشاء
المكررات	0.04	0.153
السلالات	5.80**	5.45**

الخطأ	0.03	0.19
معامل الاختلاف	1.92	0.64

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

أشارت نتائج تحليل التباين الواردة في الجدول (49) إلى وجود تباين عالي المعنوية بين الهجن، مؤكدة على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية، واتفقت النتائج مع ما توصل إليه (Tabassum, 2004).

تراوحت متوسطات محتوى الحبوب من البروتين في الهجن من 7.5% للهجين (P_4 × P_6) إلى 10.3% للهجين (P_3 × P_6)، وبلغ المتوسط العام 8.7% (الجدول 50).

جدول (48) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي محتوى الحبوب من البروتين والنشاء.

السلالة	المحتوى من البروتين %	المحتوى من النشاء %
P_1	12.3	67.2
P_2	9.4	69.0
P_3	10.5	70.1
P_4	11.2	69.3
P_5	8.5	70.7
P_6	9.5	68.7
P_7	9.4	70.8
P_8	9.9	69.0
المتوسط العام	10.1	69.3
L.S.D (0.01)	0.3	0.8
L.S.D (0.05)	0.2	0.6

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

جدول (49) تحليل التباين للهجن لصفتي محتوى الحبوب من البروتين والنشاء.

مصدر التباين	المحتوى من البروتين	المحتوى من النشاء
المكررات	0.03	0.78
الهجن	2.04^{**}	5.53^{**}
الخطأ	0.05	0.29
معامل الاختلاف	2.57	0.76
GCA	3.17^{**}	16.21^{**}
SCA	0.99^{**}	1.29^{**}
الخطأ	0.03	0.25
σ^2_{GCA}	0.09	0.62
σ^2_{SCA}	0.24	0.25
التباين التراكمي	0.18	1.24
التباين السيادي	0.24	0.25

σ^2 GCA/σ^2 SCA	0.37	2.48
درجة السيادة	1.15	0.44

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).GCA القدرة العامة على الائتلافSCA القدرة الخاصة على الائتلاف

4-12-2 قوة الهجين

تراوحت قيم قوة الهجين من -27.60% للهجين ($P_4 \times P_6$) إلى 2.75% للهجين ($P_5 \times P_8$) قياساً بمتوسط الأبوين، حيث أبدى هجينان قيم موجبة غير معنوية (الجدول 51)، ومن جهة أخرى تراوحت قيم قوة الهجين من -33.04% في الهجين ($P_4 \times P_6$) إلى-3.22% في الهجين ($P_3 \times P_6$) قياساً للأب الأفضل، إذ أبدت الهجن قيماً سالبة لقوة الهجين لصفة محتوى الحبوب من البروتين، تعارض ذلك مع نتائج (Tomov and Min, 2006).

تراوحت قيم قوة الهجين من - 19.18% للهجين ($P_4 \times P_6$) إلى 10.24% في الهجين ($P_3 \times P_6$)، ومن 11.94% في الهجين ($P_4 \times P_6$) إلى 52.69% في الهجين ($P_3 \times P_6$) قياساً بهجن المقارنة المحلي (باسل -1)، والمدخل (سبيرو985-4-S) على الترتيب، وبينما لم تُظهر الهجن أية قيمة موجبة معنوية قياساً بهجين المقارنة المحلي، أبدى خمسة وعشرون هجيناً قيماً موجبة وعالية المعنوية قياساً بهجين المقارنة المدخل، اتفق ذلك مع نتائج (Kaushik *et al*., 2004).

4-12-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف، مشيراً إلى مساهمة كلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفة.

بلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف 0.37، مشيرة إلى أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في سلوك هذه الصفة (الجدول 49)، اتفق ذلك مع نتائج (Selvaraj *et al*., 2006; Amit and Joshi,2007)، بينما تعارض مع نتائج (Tabassum, 2004)، وأكدت نسبة السيادة ($a = 1.15$) هذا السلوك الوراثي، حيث بلغ تباين الفعل الوراثي السيادي ($V_D = 0.24$)، وبلغ تباين الفعل التراكمي (V_A=0.18)، تراوحت

تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف من -0.602 للسلالة (P_4) إلى 0.468 للسلالة (P_3) (الجدول 52).

تميزت السلالة (P_3) بقدرة عامة جيدة (مفيدة) على الائتلاف لصفة المحتوى من البروتين، تلتها السلالتان (P_1)، (P_8)، وتراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -0.660 في الهجين ($P_3 \times P_8$) إلى 1.010 في الهجين ($P_3 \times P_6$)، حيث أبدى تسعة هجن قدرة خاصة جيدة على الائتلاف لهذه الصفة (الجدول 53).

4-13 صفة محتوى الحبوب من النشاء

4-13-1 تحليل التباين والمتوسطات

أبدت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية لصفة المحتوى من النشاء (الجدول 47)، مشيراً إلى التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية لهذه الصفة، وكانت السلالة (P_1) أقل السلالات محتوىً من النشاء 67.2%، بينما كانت السلالة (P_7) الأكثر محتوىً بالنشاء 70.8%، وبمتوسط عام للصفة قدره 69.3% (الجدول 48).

أشارت نتائج تحليل التباين الواردة في الجدول (49) إلى وجود تباين عالي المعنوية بين الهجن، مؤكدة على التباعد الوراثي بين الآباء، وتراوحت متوسطات المحتوى من النشاء من 68.5% في الهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 72.4% للهجين ($P_4 \times P_5$)، وبلغ المتوسط العام 70.2% (الجدول 50)، اتفق ذلك مع نتائج (Zdunić *et al*., 2008).

جدول (50) متوسطات الهجن لصفتي محتوى الحبوب من البروتين والنشاء.

الهجن	المحتوى من البروتين %	المحتوى من النشاء %
$P_1 \times P_2$	8.6	68.5
$P_1 \times P_3$	9.3	69.6
$P_1 \times P_4$	8.9	71.0
$P_1 \times P_5$	9.1	70.5
$P_1 \times P_6$	9.6	68.8
$P_1 \times P_7$	8.4	71.4
$P_1 \times P_8$	9.4	68.5
$P_2 \times P_3$	9.3	68.9
$P_2 \times P_4$	8.1	71.4
$P_2 \times P_5$	8.4	69.9

69.5	8.5	**$P_2 \times P_6$**
70.1	8.6	**$P_2 \times P_7$**
68.9	9.6	**$P_2 \times P_8$**
71.8	8.4	**$P_3 \times P_4$**
70.4	8.6	**$P_3 \times P_5$**
68.8	10.3	**$P_3 \times P_6$**
70.3	9.1	**$P_3 \times P_7$**
70.3	8.8	**$P_3 \times P_8$**
72.4	7.6	**$P_4 \times P_5$**
71.4	7.5	**$P_4 \times P_6$**
71.5	8.4	**$P_4 \times P_7$**
70.9	8.5	**$P_4 \times P_8$**
70.5	8.6	**$P_5 \times P_6$**
71.7	8.0	**$P_5 \times P_7$**
69.2	9.5	**$P_5 \times P_8$**
70.5	8.5	**$P_6 \times P_7$**
69.0	8.4	**$P_6 \times P_8$**
70.9	8.3	**$P_7 \times P_8$**
70.2	8.7	**المتوسط العام**
71.1	9.2	**باسل-1**
72.4	6.7	**سبيرو S-4-985**
1.0	0.4	**L.S.D (0.01)**
0.7	0.3	**L.S.D (0.05)**

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

4-13-2 قوة الهجين

أظهر ستة عشر هجيناً قوة هجين موجبة ومعنوية قياساً بمتوسط الأبوين (الجدول 51)، تراوحت قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين من -0.93% للهجين ($P_2 \times P_3$) إلى 4.03% للهجين ($P_1 \times P_4$).

الجدول (51) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي محتوى الحبوب من البروتين والنشاء.

الهجن	المحتوى من البروتين				المحتوى من النشاء			
	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2
$P_1 \times P_2$	-20.50**	-29.96**	-6.79	29.10**	0.53	-0.72	-3.86**	-5.39**
$P_1 \times P_3$	-18.20**	-24.05**	1.08	40.00**	1.32**	-0.71	-2.32**	-3.87**
$P_1 \times P_4$	-17.40**	-27.29**	-3.23	34.03**	4.03**	2.48**	-0.25	-1.84*
$P_1 \times P_5$	-12.60*	-26.07**	-1.62	36.27**	2.25**	-0.24	-0.98*	-2.56**

-4.94**	-3.41**	0.15	1.21*	43.28**	3.45	-22.27**	-12.20**	**$P_1 \times P_6$**
-1.31*	0.28	0.89	3.48**	25.82**	-9.16	-31.74**	-22.70**	**$P_1 \times P_7$**
-5.32**	-3.79**	-0.7	0.58	40.75**	1.62	-23.64**	-15.50**	**$P_1 \times P_8$**
-4.83**	-3.3**	-1.71**	-0.93*	40.00**	1.08	-11.26*	-6.06	**$P_2 \times P_3$**
-1.28*	0.31	3.06**	3.32**	22.09**	-11.85**	-26.96**	-20.6**	**$P_2 \times P_4$**
-3.38**	-1.82**	-1.09*	0.13	25.82**	-9.16	-10.32	-6.07	**$P_2 \times P_5$**
-3.94**	-2.39**	0.8	1.00*	27.61**	-7.87	-10.19	-9.62*	**$P_2 \times P_6$**
-1.75*	-0.17	0.44	1.75**	29.10**	-6.79	-8.47	-8.22	**$P_2 \times P_7$**
-4.79**	-3.26**	-0.14	-0.12	43.73**	3.77	-3.51	-0.62**	**$P_2 \times P_8$**
-0.76	0.84	2.50**	3.05**	26.12**	-8.94	-24.55**	-22.40**	**$P_3 \times P_4$**
-2.67**	-1.09*	-0.35	0.09	29.55**	-6.47	-17.88**	-9.21*	**$P_3 \times P_5$**
-4.94**	-3.41**	-1.83*	-0.85	52.69**	10.24	-3.22	1.84	**$P_3 \times P_6$**
-2.90**	-1.33*	-0.73	-0.23	37.01**	-1.08	-13.15	-8.29	**$P_3 \times P_7$**
-2.79**	-1.22*	0.4	1.17*	31.34**	-5.17	-16.75**	-14.40**	**$P_3 \times P_8$**
0.10	1.71*	2.47**	3.48**	13.43	-18.1**	-32.14**	-23.00**	**$P_4 \times P_5$**
-1.28*	0.31	3.06**	3.53*	11.94	-19.18**	-33.04**	-27.60**	**$P_4 \times P_6$**
-1.24*	0.35	0.96	2.02**	25.82**	-9.16	-24.73**	-18.40**	**$P_4 \times P_7$**
-2.04**	-0.46	2.26	2.5	27.16**	-8.19	-23.93**	-19.60**	**$P_4 \times P_8$**
-2.62**	-1.05*	-0.31	-0.31	28.36**	-7.33	-9.66	-9.66*	**$P_5 \times P_6$**
-0.94	0.66	1.27	1.34**	20.15	-13.25**	-14.81**	-14.80**	**$P_5 \times P_7$**
-4.35**	-2.81**	-2.08**	-0.89	42.09**	2.59	-4.61	2.75	**$P_5 \times P_8$**
-2.58**	-1.01*	-0.41	1.09*	27.91**	-7.65	-9.98	-9.65*	**$P_6 \times P_7$**
-4.60**	-3.06**	0.06	0.28	25.82**	-9.16	-15.53	-15.50**	**$P_6 \times P_8$**
-1.98**	-0.39	0.21	1.49**	25.07**	-9.70	-16.03**	-13.70**	**$P_7 \times P_8$**

P_8, P_7, P_6, P_5, P_4, P_3, P_2, P_1 رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. HMP, HBP, $HCh.V_1$, $HCh.V_2$ مختصرات تشير إلى قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين، الأب الأفضل، هجين المقارنة باسل -1 وهجين المقارنة سبيرو على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

تراوحت قوة الهجين قياساً إلى الأب الأفضل من - 2.08% في الهجين ($P_5 \times P_8$) إلى 3.06% في الهجن ($P_2 \times P_4$) و($P_4 \times P_6$)، حيث أبدى خمسة هجن قيماً موجبة ومعنوية لقوة الهجين، وهذا يتوافق مع نتائج كل من (Zdunić *et al*., 2008; Dubey *et al*., 2009)، تراوحت قيم قوة الهجين من -3.86% في الهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 1.71% في الهجين ($P_4 \times P_5$)، ومن -5.39% في الهجين ($P_1 \times P_2$) إلى 0.10% في الهجين ($P_4 \times P_5$) قياساً بهجن المقارنة المحلي (باسل–1) والمدخل (سبيرو985-4-S) على الترتيب، حيث أبدت سبعة هجن قيماً موجبة غير معنوية لقوة الهجين قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل–1)، في حين أظهر هجين واحد قيماً موجبة وغير معنوية قياساً بهجين المقارنة المدخل (سبيرو985-4-S).

4–13–3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف، مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللا تراكمي في وراثة هذه الصفة.

جدول (52) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي محتوى الحبوب من البروتين والنشاء.

السلالة	المحتوى من البروتين	المحتوى من النشاء
P_1	0.385^{**}	-0.648^{**}
P_2	0.031	-0.603^{**}
P_3	0.468^{**}	-0.314^{**}
P_4	-0.602^{**}	1.430^{**}
P_5	-0.210^{**}	0.521^{**}
P_6	-0.006	-0.544^{**}
P_7	-0.306^{**}	0.859^{**}
P_8	0.239^{**}	-0.703^{**}
$SE[g_{(i)}]$	0.037	0.096
$SE[g_{(i)}-g_{(j)}]$	0.056	0.146

$P_8, P_7, P_6, P_5, P_4, P_3, P_2, P_1$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

بلغت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف 2.48، مشيرة إلى أهمية الفعل الوراثي التراكمي في سلوك صفة المحتوى من النشاء (الجدول 49)، وأكدت نسبة السيادة والتي بلغت (a= 0.44) هذا السلوك الوراثي، حيث بلغ تباين الفعل السيادي (V_D=0.25)، وتباين الفعل التراكمي (V_A= 1.24)، اتفق ذلك مع نتائج (Selvaraj *et al*., 2006)، أبدت السلالات الأبوية تأثيرات عالية المعنوية للقدرة العامة على الائتلاف، وتراوحت هذه التأثيرات من -0.703 للسلالة (P_8) إلى 1.430 للسلالة (P_4) (الجدول 52)، وتميزت السلالات (P_4)، (P_7)، (P_5) بقدرة عامة جيدة على الائتلاف لصفة المحتوى من النشاء، تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -1.117 في الهجين ($P_4 \times P_7$) إلى 1.061 في الهجين ($P_3 \times P_8$)، وقد أبدى خمسة هجن تأثيرات خاصة جيدة لصفة محتوى الحبوب من النشاء (الجدول 53).

جدول (53) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفتي محتوى الحبوب من البروتين والنشاء.

الهجن	المحتوى من البروتين	المحتوى من النشاء
$P_1 \times P_2$	-0.518^{**}	-0.575^{**}
$P_1 \times P_3$	-0.230^{**}	0.232
$P_1 \times P_4$	0.439^{**}	-0.033

0.349	0.198*	**$P_1 \times P_5$**
-0.308	0.469**	**$P_1 \times P_6$**
0.761**	-0.405	**$P_1 \times P_7$**
-0.425	0.048	**$P_1 \times P_8$**
-0.513*	0.123	**$P_2 \times P_3$**
0.320	-0.005	**$P_2 \times P_4$**
-0.046	-0.147	**$P_2 \times P_5$**
0.370	-0.226**	**$P_2 \times P_6$**
0.541*	0.173*	**$P_2 \times P_7$**
-0.096	0.602**	**$P_2 \times P_8$**
0.253	-0.168*	**$P_3 \times P_4$**
-0.063	-0.335**	**$P_3 \times P_5$**
-0.396	1.010**	**$P_3 \times P_6$**
-0.575**	0.260**	**$P_3 \times P_7$**
1.061**	-0.660**	**$P_3 \times P_8$**
0.445*	-0.339**	**$P_4 \times P_5$**
0.261	-0.064**	**$P_4 \times P_6$**
-1.117**	0.581**	**$P_4 \times P_7$**
-0.129	0.135	**$P_4 \times P_8$**
0.195	0.064	**$P_5 \times P_6$**
0.016	-0.185	**$P_5 \times P_7$**
-0.896**	0.744**	**$P_5 \times P_8$**
-0.117	-0.114	**$P_6 \times P_7$**
-0.004	-0.560**	**$P_6 \times P_8$**
0.490*	-0.310**	**$P_7 \times P_8$**
0.214	0.082	**$SE[s_{(i,j)}]$**
0.329	0.125	**$SE[s_{(i,j)}-s_{(i,k)}]$**

رموز تشير إلى السلالات الأبوية P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

4-15 صفة إنتاجية النبات الفردي

4-1-1 تحليل التباين والمتوسطات

أبدت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية لصفة إنتاجية النبات الفردي (الجدول 54)، مشيرة إلى التباعد الوراثي فيما بينها لهذه الصفة، وكانت السلالة (P_6) أقل السلالات بإنتاجية النبات الفردي 91.2غ، بينما كانت السلالة (P_5) الأكثر إنتاجية 141.1غ، وبمتوسط عام للصفة قدره 116.4غ (الجدول 55)، أشارت نتائج تحليل التباين الواردة في الجدول (56) إلى وجود تباين عالي المعنوية بين الهجن المستنبطة، مؤكدة على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية، اتفق ذلك مع نتائج (Abdel-sattar *et al*., 1999)، تراوحت متوسطات إنتاجية النبات الفردي في

الهجن من 136.6غ للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 270.2غ للهجين ($P_5 \times P_8$)، (الشكل 5)، وبلغ المتوسط العام 219.8غ (الجدول 57).

جـدول (54) تحليـل التبـاين للسـلالات الأبويـة لصـفتي إنتاجيـة النبـات الفـردي وغلـة القطعة التجريبية.

مصدر التباين	إنتاجية النبات الفردى	غلة القطعة التجريبية
المكررات	27.4	0.07
السلالات	1290.48^{**}	3.29^{**}
الخطأ	70.3	0.08
معامل الاختلاف	7.2	4.5

**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

جدول (55) متوسطات السلالات الأبوية لصفتي إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية.

السلالة	إنتاجية النبات الفردي (غ)	غلة القطعة التجريبية (طن. هكتار$^{-1}$)
P_1	105.8	6.520
P_2	131.3	6.700
P_3	113.0	5.641
P_4	98.0	5.381
P_5	141.4	7.562
P_6	91.2	5.421
P_7	116.1	6.481
P_8	134.1	7.720
المتوسط العام	116.4	6.430
L.S.D (0.01)	16.7	0.576
L.S.D (0.05)	12.3	0.420

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 06-375، IL.06-363، IL.06-260، IL.06-459، IL.06-275، IL.06-792، IL.06-256 وIL.06-362 على الترتيب.

جدول (56) تحليل التباين للهجن لصفتي إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية.

مصدر التباين	إنتاجية النبات الفردى	غلة القطعة التجريبية
المكررات	775.79	1.50
الهجن	3426.04^{**}	11.46^{**}
الخطأ	335.97	0.63
معامل الاختلاف	8.38	6.07
GCA	3330.12^{NS}	10.10^{NS}
SCA	3057.24^{**}	9.88^{**}
الخطأ	402.74	0.69
σ^2_{GCA}	11.37	0.009
σ^2_{SCA}	663.62	2.29
التباين التراكمي	22.74	0.018

2.29	663.62	**التباين السيادى**
-	-	**σ^2 GCA/σ^2 SCA**
11.27	5.40	**درجة السيادة**

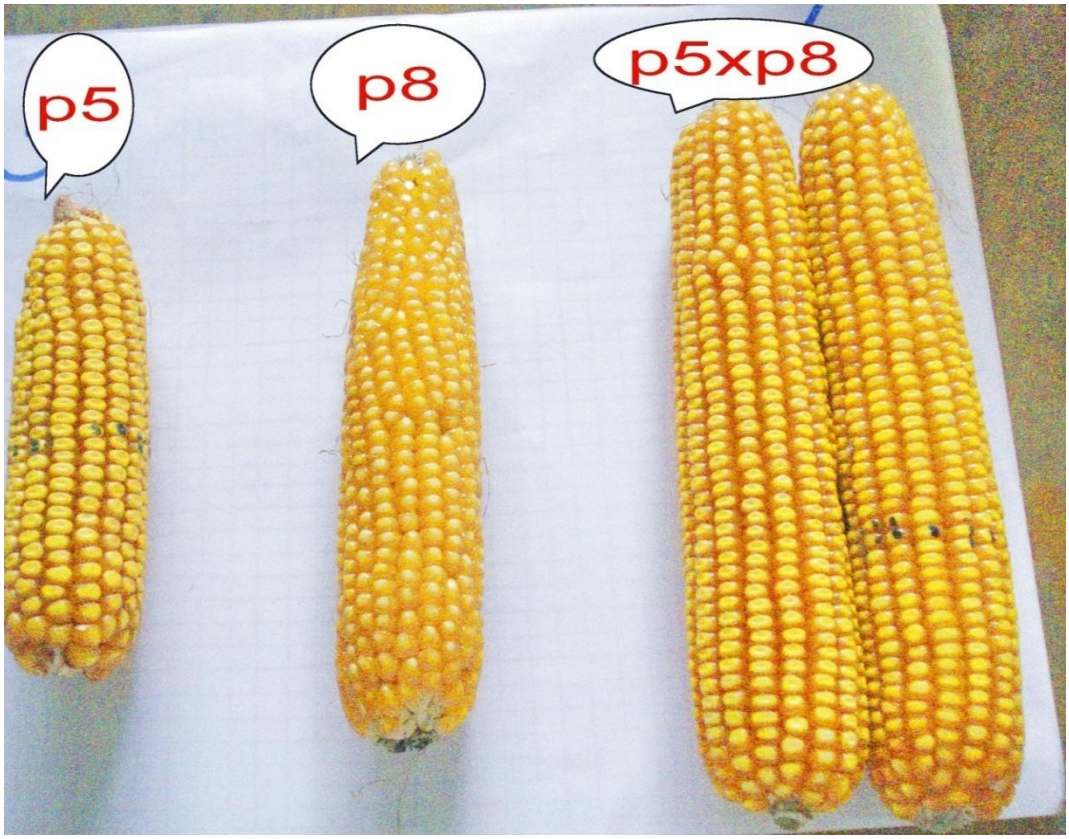
**و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).GCA القدرة العامة على الائتلافSCA القدرة الخاصة على الائتلاف.

4-1-2 قوة الهجين

أظهر سبعة وعشرون هجيناً قيماً عالية المعنوية لقوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل (الجدول 58)، وتراوحت قيم قوة الهجين من 2.90% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 115.98% للهجين ($P_1 \times P_3$)، ومن 1.83% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 109.09% ($P_1 \times P_3$) قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب، وهذا يتوافق مع نتائج كل من (EL Hosary, 1994; Abdel-sattar *et al*., 1999; Abdel-Moneam *et al*., 2009).

أبدى سبعة وعشرون هجيناً قيماً موجبة ومعنوية لقوة الهجين قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل -1)، وتراوحت قيم قوة الهجين من -15.18% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 67.79% في الهجين ($P_5 \times P_8$)، وبذلك تفوقت معظم الهجن على هجين المقارنة المحلي (باسل-1) بصفة إنتاجية النبات الفردي، اتفق ذلك مع نتائج (Sharief *et al*., 2009).

أبدى أربعة عشر هجيناً قيماً سالبة ومعنوية لقوة الهجين قياساً بهجين المقارنة (سبيرو-S 985-4)، وتراوحت قيم قوة الهجين من -44.01% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 10.75% في الهجين ($P_5 \times P_8$)، حيث اظهر الهجين ($P_5 \times P_8$) قوة هجين موجبة غير معنوية مفيدة قياساً بهجين المقارنة (سبيرو985-S-4)، بينما أبدى الهجين ($P_2 \times P_5$) قوة هجين سالبة غير معنوية، وتمتعت أباء هذه الهجن بأفضل إنتاجية بين السلالات الأبوية، انسجم ذلك مع نتائج (El Absawy, 2002).



الشكل (5) السلالة P_8 والسلالة P_5 والهجين الناتج عن تصالبهما.

4-15-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة الخاصة على الائتلاف، مشيراً إلى مساهمة الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة صفة الإنتاجية للنبات الفردي، وبلغت نسبة السيادة (a= 5.40)، وتباين الفعل الوراثي السيادي (V_D = 663.62)، وبلغ تباين الفعل الوراثي التراكمي (V_A=22.74) (الجدول 56)، اتفق ذلك مع نتائج (Bially, 2003; EL Ibrahim, 2003).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف من -16.017 للسلالة (P_3) إلى 15.752 للسلالة (P_1) (الجدول 59)، وتميزت السلالة (P_1) و(P_5) بقدرة عامة على الائتلاف جيدة ومفيدة لصفة إنتاجية النبات الفردي.

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -82.685 في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 30.350 في الهجين ($P_2 \times P_5$)، وقد أبدى6 هجن قدرة خاصة جيدة على الائتلاف كان أفضلها الهجن ($P_2 \times P_5$)، ($P_5 \times P_8$) (الجدول 60).

4-16 صفة غلة القطعة التجريبية

4-16-1 تحليل التباين والمتوسطات

أظهرت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية (الجدول 54) دلالة على التباعد الوراثي بين هذه السلالات بصفة غلة القطعة التجريبية، اتفق ذلك مع (Sujiprihati *et al*., 2001).

تراوحت غلة السلالات من 5.381 طن.هكتار$^{-1}$ في السلالة (P_4) حتى 7.720 طن.هكتار$^{-1}$ للسلالة (P_8)، وبمتوسط عام للصفة قدره 6.430 طن.هكتار$^{-1}$ (الجدول 54)، وأشارت نتائج التحليل في الجدول (56) إلى تباين عالي المعنوية بين الهجن المستنبطة مؤكدة على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية، اتفق ذلك مع نتائج (Srdic *et al*., 2008).

تراوحت غلة الهجن المستنبطة في القطعة التجريبية من 7.579 طن.هكتار$^{-1}$ للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى15.891 طن.هكتار$^{-1}$ للهجين ($P_5 \times P_8$)، وبلغ المتوسط العام للصفة 13.096 طن.هكتار$^{-1}$، وبلغ متوسط غلة هجين المقارنة المحلي (باسل-1) 9.670 طن.هكتار$^{-1}$، ومتوسط غلة هجين المقارنة (سبيرو S-4-985) 15.441 طن.هكتار$^{-1}$ (الشكل 6).

الشكل (6) الهجين المستنبط ($P_5 \times P_8$)، وهجيني المقارنة سبيرو S-4-985 وباسل-1.

جدول (57) متوسطات الهجن لصفتي إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية.

الهجن	إنتاجية النبات الفردي (غ)	غلة القطعة التجريبية (طن. هكتار$^{-1}$)
$P_1 \times P_2$	241.8	13.692
$P_1 \times P_3$	236.3	13.811
$P_1 \times P_4$	219.6	14.476
$P_1 \times P_5$	246.5	14.612
$P_1 \times P_6$	208.5	12.423
$P_1 \times P_7$	239.4	14.220
$P_1 \times P_8$	246.3	14.459
$P_2 \times P_3$	217.2	13.657
$P_2 \times P_4$	240.9	13.884
$P_2 \times P_5$	260.9	15.127
$P_2 \times P_6$	202.8	12.347
$P_2 \times P_7$	209.6	12.449
$P_2 \times P_8$	136.6	7.579
$P_3 \times P_4$	195.6	13.760
$P_3 \times P_5$	187.7	11.234
$P_3 \times P_6$	213.9	12.105
$P_3 \times P_7$	180.1	11.080
$P_3 \times P_8$	217.1	13.052
$P_4 \times P_5$	241.2	13.963
$P_4 \times P_6$	192.0	11.444
$P_4 \times P_7$	227.9	12.966
$P_4 \times P_8$	247.8	13.925
$P_5 \times P_6$	215.0	12.737
$P_5 \times P_7$	194.2	12.349
$P_5 \times P_8$	270.2	15.891
$P_6 \times P_7$	211.9	12.693
$P_6 \times P_8$	223.7	13.416
$P_7 \times P_8$	228.7	13.357
المتوسط العام	219.8	13.096
باسل-1	161.0	9.670
سبيرو S-4-985	244.0	15.441
L.S.D (0.01)	34.4	1.479
L.S.D (0.05)	25.7	1.120

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$ رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب.

4-16-2 قوة الهجين

أبدى سبعة وعشرون هجيناً قيماً موجبة عالية المعنوية لقوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين، تراوحت قيم قوة الهجين من5.55% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 149.73% للهجين ($P_3 \times P_4$) (الجدول 58).

جدول (58) النسبة المئوية لقوة الهجين قياساً لكل من متوسط الأبوين والأب الأفضل وهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفتي إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية.

الهجن	إنتاجية النبات الفردي				غلة القطعة التجريبية			
	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2	HMP	HBP	HCh.v1	HCh.v2
$P_1 \times P_2$	103.88**	84.06**	50.13**	-0.90	106.81**	104.03**	41.37**	-11.46**
$P_1 \times P_3$	115.98**	109.09**	46.76**	-3.13	127.14**	111.81**	42.81**	-10.56**
$P_1 \times P_4$	115.47**	107.54**	36.38**	-9.98	143.36**	122.09**	49.74**	-6.22**
$P_1 \times P_5$	99.39**	74.28**	53.07**	1.04	107.53**	93.25**	51.09**	-5.38**
$P_1 \times P_6$	111.61**	97.06**	29.49**	-14.53**	108.04**	90.49**	28.44**	-19.56**
$P_1 \times P_7$	115.77**	106.19**	48.69**	-1.86	118.77**	118.1**	47.05**	-7.90**
$P_1 \times P_8$	105.31**	83.64**	52.96**	0.96	103.09**	87.31**	49.53**	-6.35**
$P_2 \times P_3$	77.79**	65.38**	34.9**	-10.96*	121.39**	103.88**	41.26**	-11.53**
$P_2 \times P_4$	110.01**	83.37**	49.57**	-1.27	129.8**	107.16**	43.54**	-10.10**
$P_2 \times P_5$	91.29**	84.47**	62.02**	6.95	112.2**	100.13**	56.46**	-2.01
$P_2 \times P_6$	82.22**	54.41**	25.95**	-16.86**	103.8**	84.33**	27.71**	-20.01**
$P_2 \times P_7$	69.35**	59.54**	30.13**	-14.11**	88.92**	85.82**	28.75**	-19.37**
$P_2 \times P_8$	2.90	1.83	-15.18	-44.01**	5.55	-1.42	-21.30**	-50.71**
$P_3 \times P_4$	85.37**	73.07**	21.48**	-19.82**	149.73**	143.97**	42.30**	-10.88**
$P_3 \times P_5$	47.52**	32.71**	16.56*	-23.06**	70.15**	48.54**	16.13**	-27.27**
$P_3 \times P_6$	109.36**	89.21**	32.8**	-12.34*	118.81**	114.54**	25.13**	-21.63**
$P_3 \times P_7$	57.20**	55.10**	11.85	-26.17**	88.61**	76.39**	18.20**	-25.97**
$P_3 \times P_8$	75.64**	61.82**	34.79**	-11.03*	95.36**	69.04**	34.95**	-15.48**
$P_4 \times P_5$	101.48**	70.56**	49.8**	-1.12	119.63**	87.96**	46.95**	-7.97**
$P_4 \times P_6$	102.83**	95.84**	19.22*	-21.31**	111.85**	111.07**	18.30**	-25.91**
$P_4 \times P_7$	112.88**	96.29**	41.55**	-6.57	118.72**	100.15**	34.13**	-16.00**
$P_4 \times P_8$	113.46**	84.73**	53.87**	1.57	112.67**	80.44**	44.05**	-9.78**
$P_5 \times P_6$	84.77**	52.00**	33.50**	-11.88*	96.30**	68.52**	31.75**	-17.49**
$P_5 \times P_7$	50.80**	37.31**	20.60*	-20.40**	108.26**	90.59**	27.71**	-20.01**
$P_5 \times P_8$	96.10**	91.04**	67.79**	10.75	107.98**	105.83**	64.32**	2.91
$P_6 \times P_7$	104.36**	82.49**	31.59**	-13.14**	113.28**	95.83**	31.23**	-17.81**
$P_6 \times P_8$	98.53**	66.81**	38.94**	-8.29	104.26**	73.83**	38.78**	-13.08**
$P_7 \times P_8$	82.76**	70.49**	42.01**	-6.27	88.17*	73.06**	38.16**	-13.47**

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8 رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 و IL.362-06 على الترتيب HBP, HMP $HCh.V_1$, $HCh.V_2$ مختصرات تشير إلى قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين، الأب الأفضل، هجين المقارنة باسل -1 وهجين المقارنة سبيرو على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05) على الترتيب.

تفوق سبعة وعشرون هجيناً على الأب الأفضل بصفة الغلة، وتراوحت قيم قوة الهجين من-1.42% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 143.97% في الهجين ($P_3 \times P_4$)، اتفق ذلك مع نتائج (Vidal- Martine *et al*., 2001; Al Ahmad, 2004)، تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل 1-) من -21.30% للهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 64.32% في الهجين ($P_5 \times P_8$)، حيث أبدت معظم الهجن قوة هجين عالية المعنوية موجبة قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل 1-)، وتراوحت هذه القيم من 16.13% في الهجين ($P_3 \times P_5$) إلى 64.32% في الهجين ($P_5 \times P_8$)، اتفق ذلك مع (Ibrahim, 2003; Kaushik *et al*., 2004). بينما تراوحت قيم قوة الهجين قياساً بهجين المقارنة (سبيرو985-4-S) من -50.71% في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى2.91% في الهجين ($P_5 \times P_8$)، ولم يبد الهجينان ($P_5 \times P_8$)، ($P_2 \times P_5$) أية فروق معنوية عن الهجين المدخل (سبيرو985-4-S) لصفة الغلة، تتفق هذه النتائج مع (Ibrahim, 2003).

4-16-3 القدرة على الائتلاف

أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف إلى تباين عالي المعنوية للقدرة الخاصة على الائتلاف، مشيراً إلى سيطرة الفعل الوراثي اللا تراكمي في وراثة هذه الصفة (الجدول 56).

جدول (59) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفتي إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية.

السلالة	إنتاجية النبات الفردي	غلة القطعة التجريبية
P_1	15.752**	1.002**
P_2	-5.708	-0.490**
P_3	-16.017**	-0.496
P_4	3.506	0.456**
P_5	15.709**	0.705**
P_6	-8.947*	-0.752**
P_7	-8.692*	-0.427**
P_8	4.397	0.0004
SE[g(i)]	3.831	0.158
SE[g(i)-g(j)]	5.793	0.240

P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

بلغت نسبة السيادة (a=11.27)، وتباين الفعل السيادي (V_D = 2.29)، وتباين الفعل الوراثي التراكمي (V_A= 0.018)، (الجدول 56)، وهذا يتفق مع ما وجده (Tabassum *et al*., 2007; Srdic *et al*., 2008)، بينما يتعارض مع نتائج (Tulu *et al*., 1998; Xing-ming *et al*., 2001)، أبدت السلالات الأبوية تأثيرات معنوية للقدرة العامة على الائتلاف، تراوحت هذه التأثيرات من -0.752 للسلالة (P_6) إلى 1.002 للسلالة (P_1) (الجدول 59)، وتميزت السلالة (P_1) بأعلى قدرة عامة على الائتلاف موجبة ومعنوية لصفة الغلة تلتها السلالتان (P_4)، (P_5)،

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من -5.027 في الهجين ($P_2 \times P_8$) إلى 2.088 في الهجين ($P_5 \times P_8$)، وقد أبدى خمسة هجن تأثيرات خاصة موجبة ومعنوية.

جدول (60) تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفتي إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية.

الهجن	إنتاجية النبات الفردي	غلة القطعة التجريبية
$P_1 \times P_2$	11.153	0.082
$P_1 \times P_3$	16.030	0.208
$P_1 \times P_4$	-20.214**	-0.081
$P_1 \times P_5$	-5.531	-0.193
$P_1 \times P_6$	-18.851*	-0.924**
$P_1 \times P_7$	11.815	0.547
$P_1 \times P_8$	5.597	0.359
$P_2 \times P_3$	18.390*	1.546**
$P_2 \times P_4$	22.497**	0.820*
$P_2 \times P_5$	30.350**	1.814**
$P_2 \times P_6$	-3.087	0.493
$P_2 \times P_7$	3.380	0.270
$P_2 \times P_8$	-82.685**	-5.027**
$P_3 \times P_4$	-12.444	0.703*
$P_3 \times P_5$	-32.569	-2.072**
$P_3 \times P_6$	18.242*	0.256
$P_3 \times P_7$	-15.755	-1.093**
$P_3 \times P_8$	8.105	0.451
$P_4 \times P_5$	1.453	-0.296
$P_4 \times P_6$	-23.162**	-1.357**
$P_4 \times P_7$	12.555	-0.160
$P_4 \times P_8$	19.313**	0.370
$P_5 \times P_6$	10.150	-0.313
$P_5 \times P_7$	-33.387**	-1.026**
$P_5 \times P_8$	29.534**	2.088**
$P_6 \times P_7$	8.982	0.775*
$P_6 \times P_8$	7.725	1.071**
$P_7 \times P_8$	12.408	0.686
$SE[s_{(i,j)}]$	8.480	0.351
$SE[s_{(i,j)}-s_{(i,k)}]$	12.95	0.536

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$رموز تشير إلى السلالات الأبوية IL. 375-06، IL.363-06، IL.260-06، IL.459-06، IL.275-06، IL.792- 06، IL.256-06 وIL.362-06 على الترتيب. **و* المعنوية على مستوى احتمالية (0.01) و (0.05).

ذكرنا سابقاً أن تأثيرات القدرة العامة والخاصة على الائتلاف مؤشرات هامة في تحديد القيمة التربوية الكامنة للسلالات الأبوية وهجنها (Falconer, 1981)، وعندما تتمتع السلالة بقدرة

عامة وعالية على الائتلاف تكون قادرة على نقل صفاتها الجيدة إلى هجنها الناتجة عن تزاوجها مع سلالات أخرى (حسن، 1991)، وعليه يمكن استخدام السلالات الأبوية الداخلة في هذه الدراسة في برامج استنباط الهجن، وتنفيذ برامج التربية الذاتية خلال الأجيال الانعزالية للهجن المتفوقة الأمر الذي يؤدي إلى سلالات جديدة حاملة لعدة صفات متميزة ومرغوبة يمكن أن ينتج عن تصالبها هجن متميزة بالغلة الحبية، وذلك كما يلي

تمتعت السلالة (p_1) بقدرة عامة مرغوبة على الائتلاف لصفات ارتفاع النبات، محتوى الحبوب من البروتين، وزن 100 حبة، طول وقطر العرنوس، إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية (الشكل 7).

السلالة (p_2) لصفتي عدد الحبوب بالصف ومحتوى الحبوب من الزيت (الشكل 8) وتميزت هذه السلالة بتأثيرات خاصة على الائتلاف موجبة ومعنوية لصفة الغلة بالقطعة التجريبية في الهجن الناتجة عن تصالبها مع السلالات (p_3)، (p_4)، (p_5).

السلالة (p_3) لصفات صفة عدد الحبوب بالصف، محتوى الحبوب من البروتين والبقاء أخضر (الشكل 9).

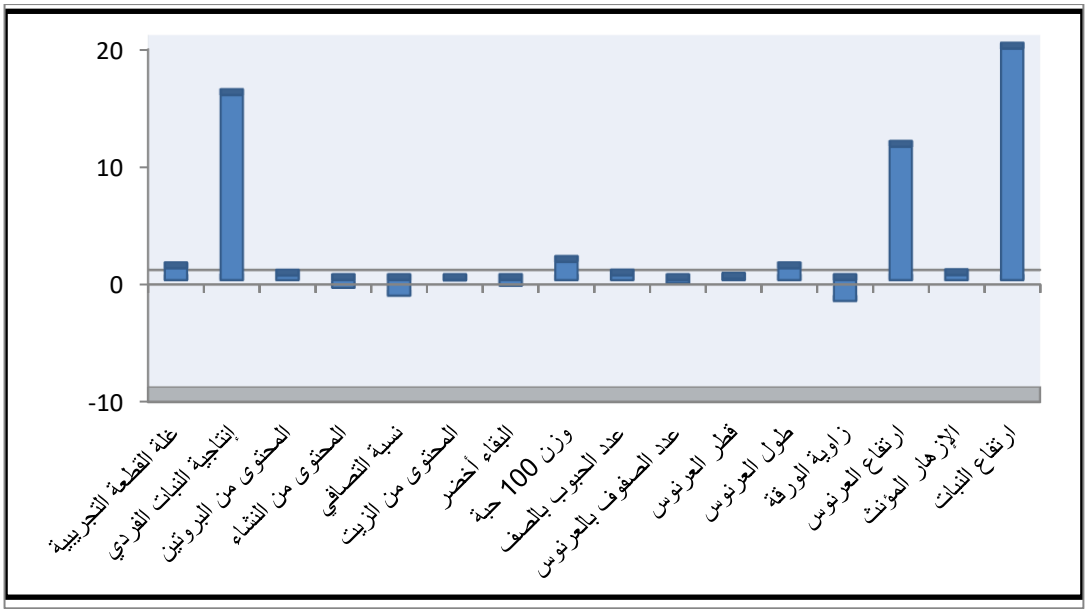
السلالة (p_4) لصفات الإزهار المؤنث، ارتفاع النبات، وارتفاع العرنوس، نسبة التصافي، محتوى الحبوب من النشاء وغلة القطعة التجريبية (الشكل 10).

السلالة (p_5) لصفات إنتاجية النبات الفردي، زاوية الورقة، محتوى الحبوب من النشاء، وزن 100 حبة، الإزهار المؤنث وارتفاع العرنوس (الشكل 11) وأبدت هذه السلالة تأثيرات خاصة موجبة وعالية المعنوية في الهجين الناتج عن تصالبها مع السلالة (p_8) لصفة الغلة بالقطعة التجريبية.

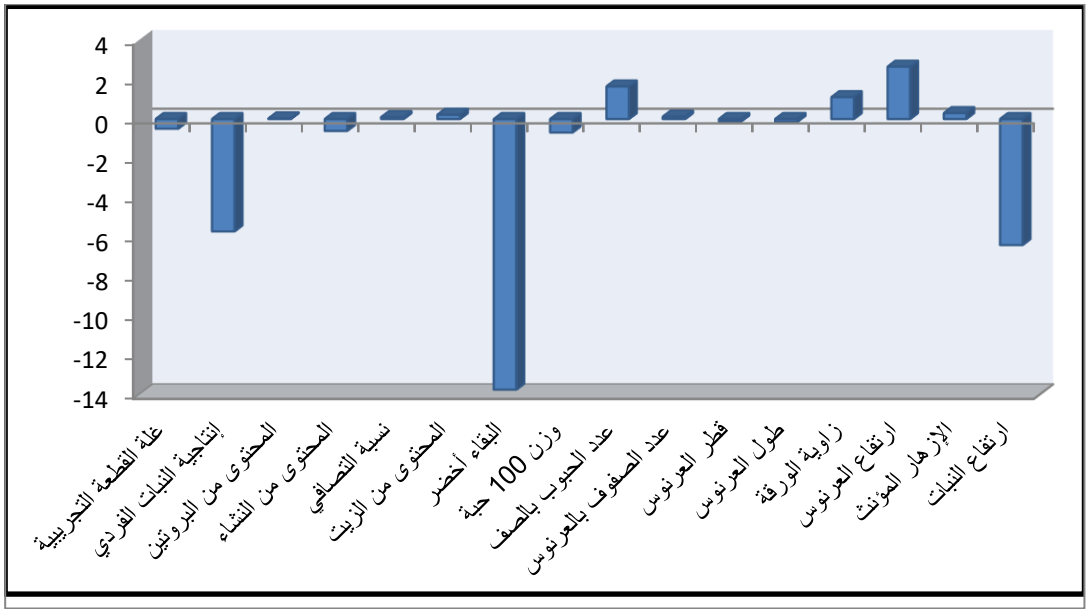
السلالة (p_6) لصفات عدد الصفوف بالعرنوس، محتوى الحبوب من الزيت، وزن 100 حبة، قطر العرنوس، البقاء أخضر والإزهار المؤنث (الشكل 12)، وأبدت هذه السلالة تأثيرات خاصة موجبة ومعنوية في الهجن الناتجة عن تصالبها مع السلالات (p_7)، (p_8) لصفة الغلة بالقطعة التجريبية.

السلالة (p_7) لصفات عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من النشاء (الشكل 13).

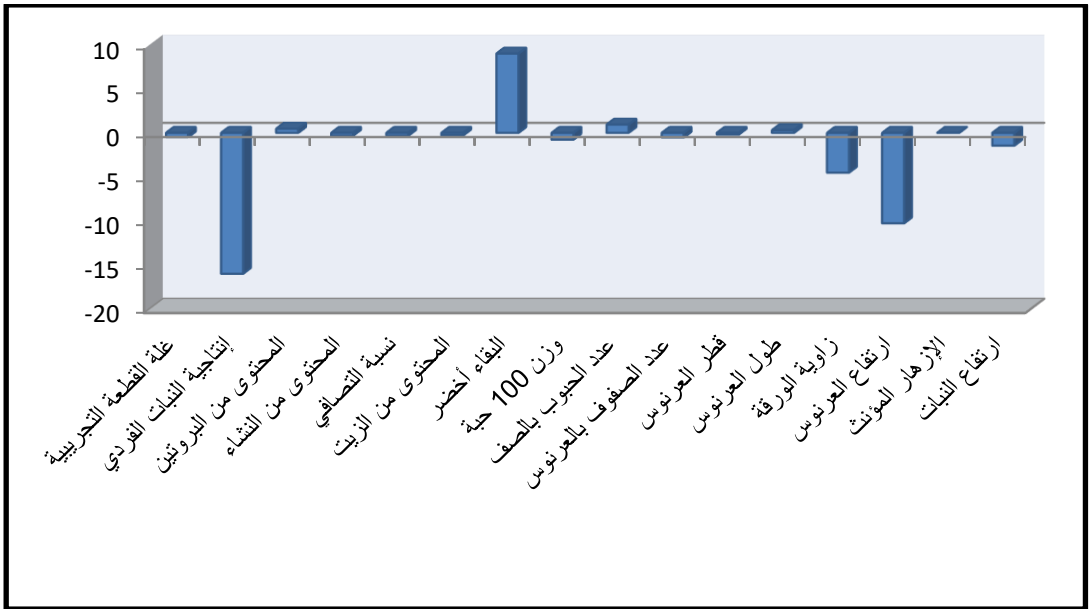
السلالة (p_8) لصفتي محتوى الحبوب من الزيت ومحتوى الحبوب من البروتين (الشكل 14).



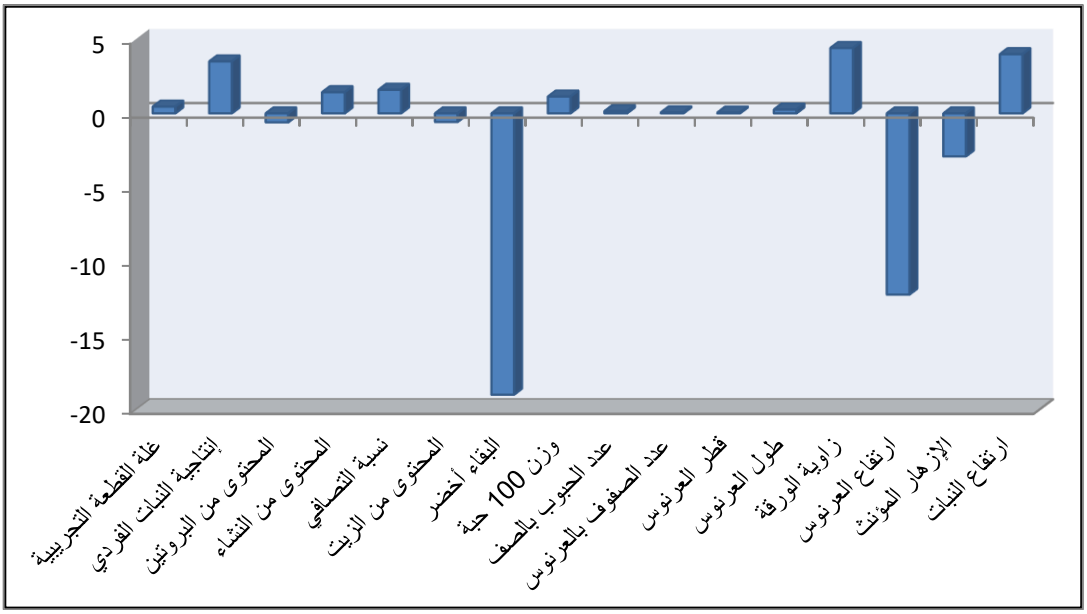
الشكل (7) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_1 في الصفات المدروسة.



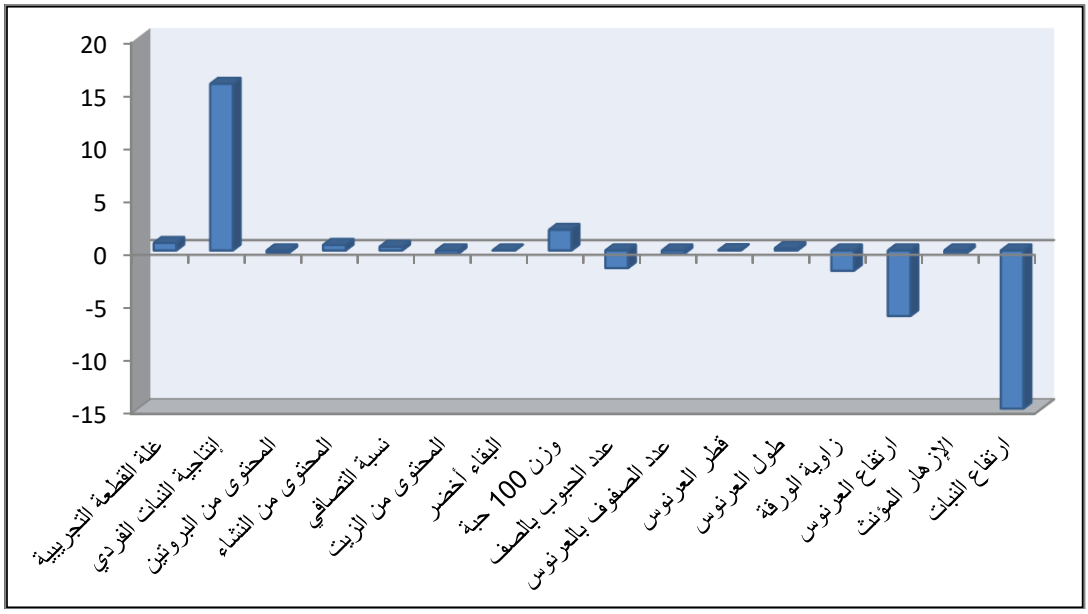
الشكل (8) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_2 في الصفات المدروسة.



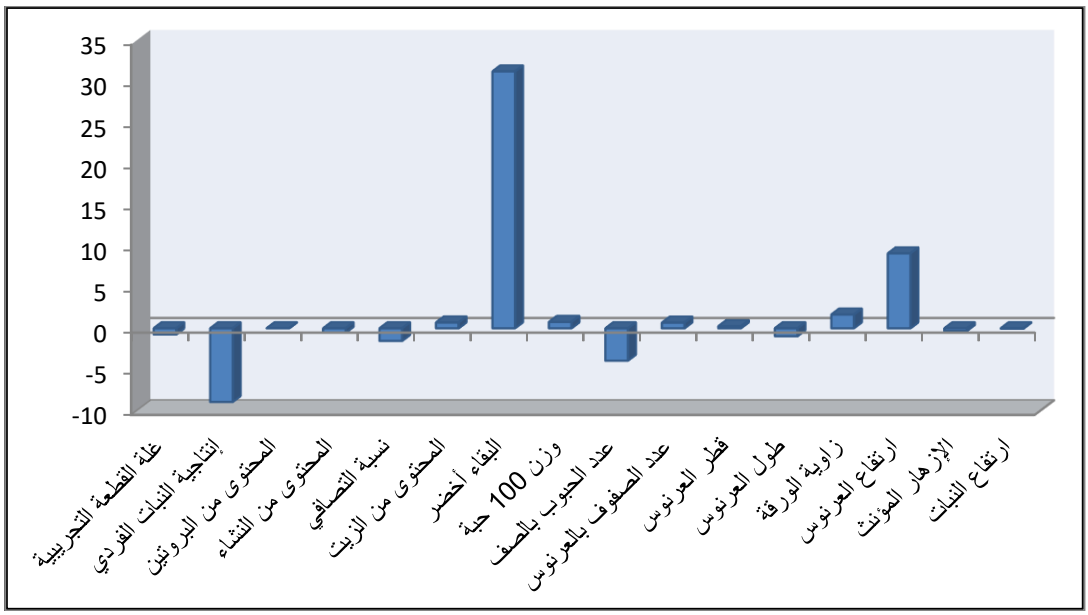
الشكل (9) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_3 في الصفات المدروسة.



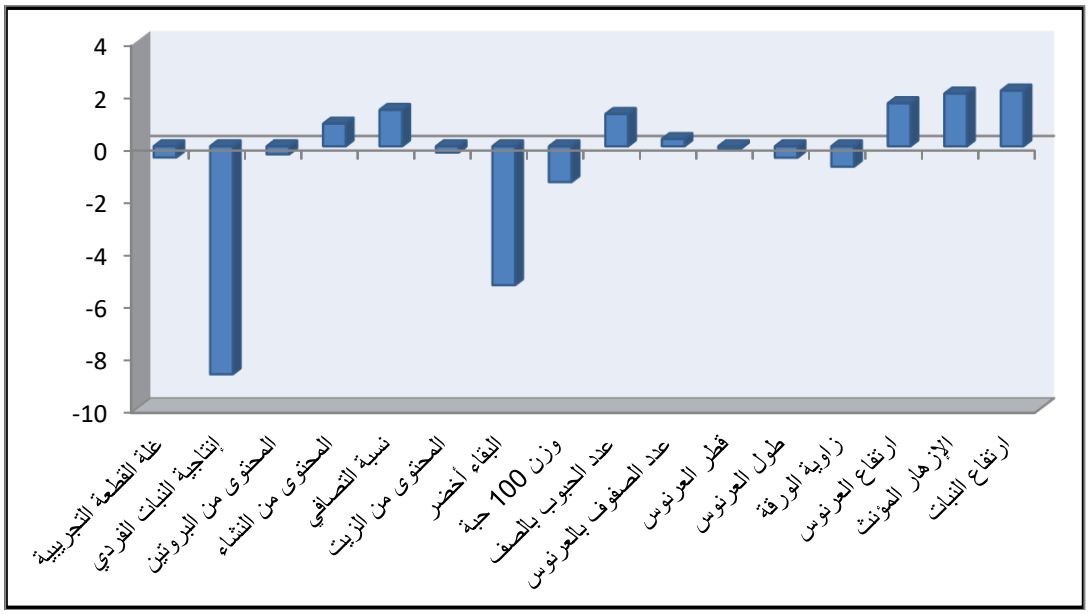
الشكل (10) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_4 في الصفات المدروسة.



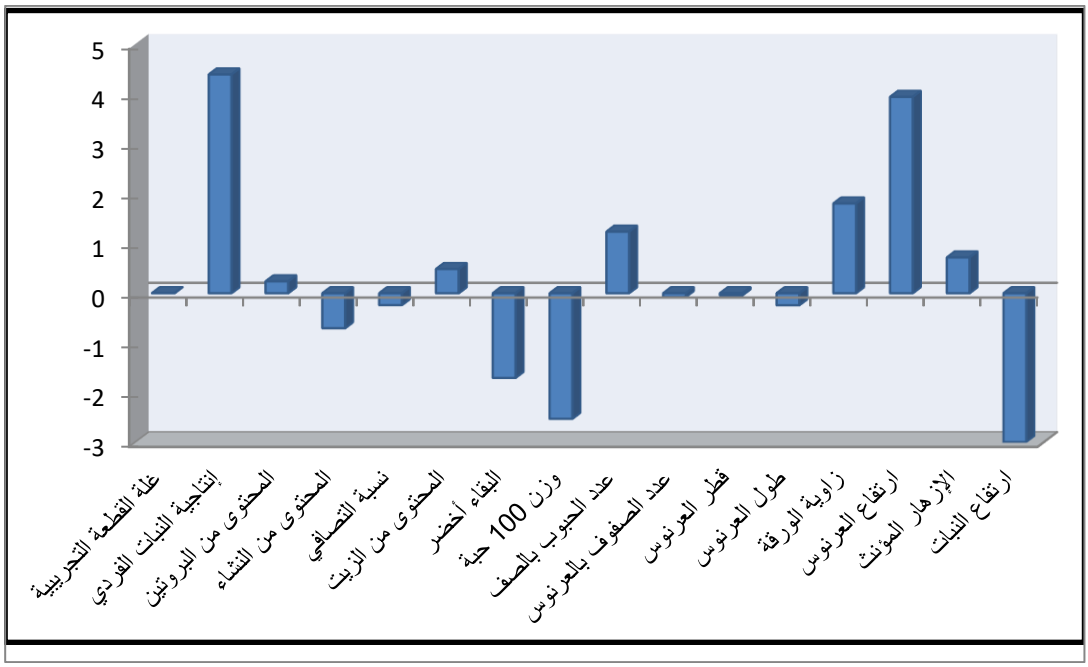
الشكل (11) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_5 في الصفات المدروسة.



الشكل (12) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_6 في الصفات المدروسة.



الشكل (13) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_7 في الصفات المدروسة.



الشكل (14) تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالة p_8 في الصفات المدروسة.

4-17 الارتباط ومعامل المرور Correlation and Path Coefficient

بين Grafius (1956) أن الانتخاب لمكونات الغلة أكثر جدوى وفعالية من الانتخاب لصفة الغلة مباشرة، وإن معرفة علاقة الارتباط بين صفة الغلة ومكوناتها يمكن أن يخدم برامج التربية من خلال التخطيط المدروس لطريقة الانتخاب ومراحلها (Mohammadia *et al*., 2002)، ويشير الارتباط المعنوي بين الصفات الهامة اقتصادياً إلى إمكانية تحسين هذه الصفات معاً، كما يدل على كفاءة استخدام الانتخاب في تحسين غلة الأصناف المدروسة، ويعتمد التحسين على الارتباط المظهري والفعل الوراثي التراكمي، ومعايير وراثية أخرى (Ojo *et al*., 2006).

أشارت نتائج الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة (الجدول 61) إلى قيم ارتباط موجبة وعالية المعنوية بين **صفة غلة القطعة التجريبية من الحبوب** وكل من صفات طول العرنوس (r=0.786) ، وعدد الحبوب بالصف (r=0.540)، وقطر العرنوس (r=0.501)، وارتفاع النبات(r=0.486)، وارتفاع العرنوس (r=0.480)، ووزن 100 حبة (r=0.423)، كما ارتبطت الغلة بقيم موجبة ومعنوية بصفة عدد الصفوف بالعرنوس (r=0.217)، بينما ارتبطت صفة الغلة بقيم موجبة غير معنوية بكل من صفات نسبة التصافي، البقاء أخضروصفة محتوى الحبوب من النشاء، مثل هذه الارتباطات تساعد مربي النبات في الانتخاب للغلة العالية من خلال الانتخاب لصفة أو أكثر من هذه الصفات كما أن تحسين واحد أو أكثر من هذه الصفات سينعكس إيجاباً على الغلة الحبية، اتفق ذلك مع نتائج (Drinić and Vančetović, 1995; Abou- Deif, 2007; Abd Elmula and sabiel; 2007)، وارتبطت صفة الغلة بقيم سالبة ومعنوية مع صفة محتوى الحبوب من البروتين -0.232، وبقيم سالبة غير معنوية مع صفة زاوية الورقة، محتوى الحبوب من الزيت وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، اتفق ذلك مع (Fabijianac *et al*., 2006; Saleem *et al*., 0.007).

أبدت **صفة ارتفاع النبات** ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع كل من صفات ارتفاع العرنوس، طول العرنوس، قطر العرنوس، عدد الحبوب بالصف، البقاء اخضر، عدد الصفوف بالعرنوس ووزن 100 حبة، أي أن الانتخاب لصفة ارتفاع النبات يتوقع منها تحسين في معظم مكونات الغلة، بينما ارتبطت صفة ارتفاع النبات ارتباطاً موجباً غير معنوي بكل من صفتي نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من الزيت، وكانت الارتباطات سالبة وغير معنوية بباقي الصفات، توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Utkhed,1980; Okporie and Oselebe., 2007).

أظهرت **صفة ارتفاع العرنوس** ارتباط موجب وعالي المعنوية مع صفة قطر العرنوس، وعدد الصفوف بالعرنوس، محتوى الحبوب من الزيت، طول العرنوس، صفة البقاء أخضر وعدد

الحبوب بالصف، وارتباطاً موجباً ومعنوياً مع عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار المؤنث، كما ارتبطت بقيمة موجبة غير معنوية مع صفة وزن 100 حبة، وأظهرت ارتباطا سالباً ومعنوياً مع محتوى الحبوب من النشاء ونسبة التصافي، لذا فإن الانتخاب لسلالات مبكرة يتوقع منها انخفاض في ارتفاع العرنوس، ويرافقه انخفاض في معظم مكونات الغلة انسجمت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Rafique *et al*., 2004; Okporie and Oselebe., 2007).

أبدت **صفة زاوية الورقة** ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع صفة نسبة التصافي، وارتباطاً سالباً وعالي المعنوية مع عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث وصفة البقاء أخضر وصفة طول العرنوس، وارتباطاً سالباً ومعنوياً مع صفة ارتفاع النبات، أي أن الانتخاب لزاوية الورقة الحادة نسبياً يمكن أن يحقق زيادة في نسبة التصافي، كما أن ذلك يمكن أن يزيد من بقاء النباتات خضراء، وقادرة على القيام بعملية التمثيل الضوئي لأطول فترة ممكنة وسيؤخر في الإزهار المؤنث لهذه النباتات، أما باقي الارتباطات بين زاوية الورقة وباقي الصفات كانت غير معنوية، تقاطعت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Ahsan, 1999).

أظهرت **صفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50 % من النورات الزهرية المؤنثة** ارتباطاً موجباً وعالي المعنوية مع صفات محتوى الحبوب من الزيت، محتوى الحبوب من البروتين وصفة البقاء أخضر، بينما كانت قيم الارتباط سالبة وعالية المعنوية مع كل من صفات نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من النشاء ووزن 100 حبة.

ارتبطت **صفة البقاء أخضر** ارتباطاً سالباً ومعنوياً بصفتي نسبة التصافي، محتوى الحبوب من النشاء وعدد الحبوب بالصف، كما أشارت نتائج الارتباط إلى قيم موجبة وعالية المعنوية بين صفة عدد الصفوف بالعرنوس وكل من صفتي قطر العرنوس ومحتوى الحبوب من الزيت اتفق ذلك مع نتائج (Yasien, 2000) كما ارتبطت صفة البقاء أخضر بقيم موجبة ومعنوية مع كل من صفات محتوى الحبوب من الزيت، قطر العرنوس، طول العرنوس ووزن 100 حبة، أي أن الزيادة في فترة حياة النبات يمكن أن تؤثر إيجابياً على بعض مكونات الغلة ومحتوى الحبوب من الزيت، وفي هذا السياق كانت نتائج (Mahmood *et al*., 2004).

أبدت **صفة طول العرنوس** ارتباطاً موجباً وعالي المعنوي مع صفات عدد الحبوب الصف، وزن 100 حبة وقطر العرنوس وارتباطاً سالباً ومعنوياً مع صفتي محتوى الحبوب من البروتين والزيت، اتفقت النتائج مع ما توصل إليه (Yasein *et al*., 1987; Saleh *et al*., 2002; Alvi *et al*., 2003)،

أظهرت **صفة قطر العرنوس** ارتباطاً موجباً وعالي المعنوية مع صفتي وزن 100 حبة، ومحتوى الحبوب من الزيت، وارتباطاً سالباً ومعنوياً مع صفة نسبة التصافي، اتفق ذلك مع (Parvaes *et al*., 2006; Parvez and Rather, 2007)

ارتبطت **صفة عدد الحبوب بالصف** مع نسبة التصافي بقيمة ارتباط موجبة وعالية المعنوية.

أبدت **صفة محتوى الحبوب من النشاء** قيم ارتباط موجبة وعالية المعنوية مع صفة نسبة التصافي، وقيم ارتباط سالبة وعالية المعنوية مع كل من صفتي محتوى الحبوب من الزيت والبروتين.

أظهرت **صفة محتوى الحبوب من البروتين** ارتباطاً موجباً عالي المعنوية مع صفة محتوى الحبوب من الزيت، وقيم ارتباط سالبة وعالية المعنوية مع صفة نسبة التصافي، والتي أبدت بدورها قيم ارتباط سالبة وعالية المعنوية مع صفة محتوى الحبوب من الزيت، اتفق ذلك مع (Mittelmann *et al*., 2003).

أشارت نتائج تحليل **معامل المرور** (الجدول 62) إلى أن كل من صفة طول العرنوس وقطر العرنوس وارتفاع العرنوس، هي أكثر الصفات المدروسة مساهمة في تباين غلة القطعة التجريبية من الحبوب، حيث بلغ التأثير المباشر لصفة طول العرنوس 0.548، بينما بلغ تأثيرها غير المباشر من خلال صفة قطر العرنوس نسبة 0.115، وأثرت بنسبة 0.086 من خلال ارتباطها بصفة ارتفاع العرنوس، من جهة أخرى بلغ التأثير المباشر لصفة قطر العرنوس بصفة الغلة0.361، وكان تأثيرها غير المباشر 0.175 من خلال صفة طول العرنوس، و0.117 من خلال ارتفاع العرنوس، كما وبلغ التأثير المباشر لصفة ارتفاع العرنوس في غلة القطعة التجريبية 0.222 بينما كان تأثيرها غير المباشر 0.212 من خلال صفة طول العرنوس و0.191 من خلال صفة قطر العرنوس، انسجمت هذه النتائج مع ما توصل إليه (Drinić and Vančetović, 1995; Sadic *et al*., 2006).

يبين الجدول (63) **الأهمية النسبية** لهذه الصفات الثلاثة في غلة القطعة التجريبية من الحبوب، والتي بلغت نسبة 78.49% حيث كانت الأهمية النسبية المباشرة لكل من صفة طول العرنوس، وقطر العرنوس، وارتفاع العرنوس 30.03، 13.03، 4.93 % على الترتيب بالإضافة إلى الأهمية الناتجة عن الارتباط الموجب بين هذه الصفات من جهة وصفة الغلة، كما تبين نتائج معامل المرور أن صفة طول العرنوس، قطر العرنوس وارتفاع العرنوس، تعد من أكثر الصفات المدروسة مساهمة بالغلة على الترتيب، اتفق ذلك مع (Soliman *et al*., 1999; Parvaes *et al*., 2007)، ويستنتج من ذلك أهمية الانتخاب لهذه الصفات بهدف الوصول إلى هجن تتميز بغلة عالية من الحبوب بالهكتار، كما تشير هذه النتائج إلى أهمية الانتخاب لهذه الصفات معاً خلال برامج التربية والذي سيحقق زيادة في الغلة، ومن خلال دراسة السلوك الوراثي لهذه الصفات، وأهميتها بصفة غلة القطعة التجريبية من الحبوب يمكن الانتخاب لكل من صفة ارتفاع العرنوس وطول العرنوس خلال الأجيال المتوسطة من التربية الداخلية، وذلك بسبب تأثرها بالفعل

الوراثي التراكمي، بينما يمكن الانتخاب لصفة قطر العرنوس والتي يحكمها الفعل الوراثي اللا تراكمي خلال المراحل المتأخرة من برنامج التربية الذاتية.

الجدول (62) التأثير المباشر وغير المباشر لصفات طول العرنوس وقطر العرنوس وارتفاع العرنوس في صفة غلة القطعة التجريبية.

التسلسل	مصدر التباين	التأثير
1	طول العرنوس	
	التأثير المباشر	0.548
	التأثير من خلال صفة قطر العرنوس	0.115
	التأثير من خلال صفة ارتفاع العرنوس	0.086
	التأثير الكلي	0.749
2	قطر العرنوس	

	التأثير المباشر	0.361
	التأثير من خلال صفة طول العرنوس	0.175
	التأثير من خلال صفة ارتفاع العرنوس	0.117
	التأثير الكلي	0.653
3	ارتفاع العرنوس	
	التأثير المباشر	0.222
	التأثير من خلال صفة طول العرنوس	0.212
	التأثير من خلال صفة قطر العرنوس	0.191
	التأثير الكلي	0.625

الجدول (63) الأهمية النسبية المئوية (التأثير المباشر وغير المباشر) لصفات طول العرنوس وقطر العرنوس وارتفاع العرنوس في صفة غلة القطعة التجريبية.

مصدر التباين	CD	RI%
طول العرنوس	0.3003	30.03
قطر العرنوس	0.1303	13.03
ارتفاع العرنوس	0.0493	4.93
قطر العرنوس x طول العرنوس	0.1262	12.62
ارتفاع العرنوس x طول العرنوس	0.0942	9.42
ارتفاع العرنوس x قطر العرنوس	0.0846	8.46
المجموع	–	78.49
المتبقي	0.2151	21.51

CD معامل التحديد RI% الأهمية النسبية .

خامساً-الاستنتاجات والمقترحات

- **بناءً على تحليل التباين والمتوسطات**

أبدت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية لجميع الصفات المدروسة، كما أكد التباين العالي المعنوية بين الهجن المستنبطة في جميع الصفات المدروسة التباعد الوراثي بين الآباء.

- **بناءً على قوة الهجين**

1) أبدت الهجن المستنبطة باكورية للإزهار المؤنث قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل، تأخرت جميع الهجن المستنبطة بالإزهار المؤنث عن هجين المقارنة المحلي (باسل -1) ، وأظهر الهجين (IL.275-06 × IL.459-06) باكورية معنوية لصفة الإزهار المؤنث قياساً بهجين المقارنة المدخل (سبيرو985-4-S).

2) أبدى الهجين (IL.256-06 × IL.363-06) أفضل قوة هجين قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل لصفة ارتفاع النبات، وأبدت الهجن (IL.260-06 × IL. 375-06)، (IL.363-06 × IL. 375-06) أعلى قوة موجبة عالية المعنوية مفيدة لصفة ارتفاع النبات قياساً بالهجين (باسل -1)، وهجين المقارنة المدخل (سبيرو985-4-S) على الترتيب.

3) أبدى الهجين (IL.362- 06 × IL.363-06) أعلى قوة هجين سالبة لصفة ارتفاع العرنوس قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل، وهجن المقارنة المحلي (باسل-1)، والمدخل (سبيرو985-4-S).

4) أظهر الهجينان (IL.275-06 ×IL.260-06)، (IL.275-06 × IL.363-06) قيماً سالبة ومعنوية ومفيدة لقوة هجين في صفة زاوية الورقة قياساً لمتوسط الأبوين، والهجين (IL.256-06 × IL.260-06) قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل -1)، والهجين (IL.256-06 × IL.260-06) قياساً بهجين المقارنة المدخل (سبيرو985-4-S)، حيث تميزت جميع الهجن المستنبطة بزاوية حادة صغيرة ومرغوبة قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل-1).

5) أبدت الهجن (IL.792- 06 × IL.363-06)، (IL.459-06 × IL.260-06) أعلى قوة هجين قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب لصفة طول العرنوس، تفوقت جميع الهجن تقريباً على الهجين المحلي بصفة طول العرنوس، وصلت قوة الهجين إلى قيمة

39.64% في الهجين (IL.362-06 ×IL.275-06) في صفة طول العرنوس قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل–1)، بينما وصلت إلى 2.3% قياساً بالهجين (سبيرو985-4-S).

6) امتلك الهجين (IL.256-06 × IL.792- 06) أعلى قوة هجين معنوية قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل، وبهجين المقارنة المحلي (باسل–1) في صفة قطر العرنوس.

7) تميز الهجين (IL.256-06 × IL.792- 06) أعلى قوة هجين معنوية قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل وبهجين المقارنة المحلي (باسل–1)، وهجين المقارنة (سبيرو985-4-S) في صفة عدد الصفوف بالعرنوس.

8) أبدى الهجين (IL.260-06 × IL.363-06) أعلى قوة هجين قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل وهجيني المقارنة لصفة عدد الحبوب بالصف.

9) أبدى الهجين (IL.256-06 × IL.792- 06) أعلى قوة هجين قياساً إلى متوسط الأبوين والأب الأفضل بصفة وزن 100 حبة، أبدى الهجين (IL.362-06 ×IL.260-06) أعلى قوة هجين قياساً بهجن المقارنة المحلي والمدخل في صفة وزن 100 حبة.

10) أظهر الهجين (IL.362-06 × IL.363-06) أعلى قوة هجين لصفة البقاء أخضر قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل، وأبدى الهجين (IL.792- 06 × IL. 375-06) أعلى قيمة لقوة الهجين قياساً بهجن المقارنة المحلي والمدخل لهذه الصفة.

11) أبدى الهجنان (IL.459-06 × IL. 375-06)، (IL.275-06 ×IL.459-06) أعلى قوة هجين لصفة نسبة التصافي قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل.

12) أبدى الهجين (IL.362-06 ×IL.792-06) أعلى قوة هجين موجبة ومعنوية قياساً بهجن المقارنة المحلي والمدخل لصفة محتوى الحبوب من الزيت.

13) أبدى الهجين (IL.362-06 × IL.275-06) أعلى قوة هجين موجبة وعالية المعنوية لصفة محتوى الحبوب من البروتين قياساً بمتوسط الأبوين، والهجين (IL. 260-06 × IL.792-06) قياساً بالأب الافضل، وهجيني المقارنة المحلي والمدخل.

14) أظهر الهجنينان (IL.459-06 ×IL. 375-06)، (IL.459-06×IL.363-06) أعلى قوة الهجين قياساً إلى متوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب لصفة محتوى الحبوب من النشاء، كما أبدى الهجين (IL.275-06 × IL.459-06) أعلى قوة هجين موجبة ومعنوية قياساً بهجين المقارنة المدخل (سبيرو985-4-S).

15) أبدى الهجين (IL. 375-06 × IL.260-06) أعلى قوة هجين موجبة وعالية المعنوية لصفة إنتاجية النبات الفردي قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل، بلغت أعلى قوة هجين قياساً بهجين المقارنة المحلي (باسل 1-) 67.79% في الهجين (IL.275-06 × IL.362-06)، وتفوقت جميع الهجن على هجين المقارنة المحلي بصفة إنتاجية النبات الفردي ماعدا هجين واحد، وأبدت خمسة هجن قيماً موجبة ومفيدة لقوة الهجين قياساً بهجين المقارنة (سبيرو S-4-985) بلغت 10.75% في الهجين (IL.275-06 × IL.362-06).

16) بلغت أعلى قيم لقوة الهجين في صفة غلة القطعة التجريبية 149.73%، 143.97% قياساً بمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب، ذلك في الهجين (IL.260-06 × IL.459-06)، وتفوق سبعة وعشرون هجيناً مستنبطاً على هجين المقارنة المحلي (باسل 1-) بقوة هجين وصلت إلى 64.32% في الهجين (IL.275-06 × IL.362-06)، أي ما يعادل 6.5 طن. هكتار$^{-1}$، وأبدى الهجين المستنبط (IL.275-06 × IL.362-06)، قوة هجين موجبة غير معنوية وصلت إلى 2.9% قياساً هجين المقارنة (سبيرو S-4-985) أي ما يعادل 450 كغ. هكتار$^{-1}$، بينما أظهر الهجين (IL.275-06 × 06- IL.363) قوة هجين سالبة غير معنوية وصلت إلى 3.38%.

- **بناءً على تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف**

أبدت السلالة (IL.375-06) قدرة عالية على نقل كل من صفات ارتفاع النبات، إنتاجية النبات الفردي، زاوية الورقة، محتوى الحبوب من البروتين، وزن 100 حبة، طول وقطر العرنوس إلى نسلها الناتج عن تهجينها مع السلالات الأخرى، تميزت السلالة (IL.363-06) بقدرة عالية على توريث صفتي عدد الحبوب بالصف ومحتوى الحبوب من الزيت، وأظهرت السلالة (IL.260-06) قدرة عامة عالية على توريث صفات زاوية الورقة وصفة عدد الحبوب بالصف، محتوى الحبوب من البروتين والبقاء أخضر، والسلالة (IL.459-06) لكل من صفات عدد الأيام حتى الإزهار المؤنث، ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، نسبة التصافي، ووزن 100 حبة ومحتوى الحبوب من النشاء وغلة القطعة التجريبية، والسلالة (IL.275-06) لصفات إنتاجية النبات الفردي، زاوية الورقة، محتوى الحبوب من النشاء، وزن 100 حبة، وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث وارتفاع العرنوس، والسلالة (IL.792-06) لصفات عدد الصفوف بالعرنوس، محتوى الحبوب من الزيت، وزن 100 حبة، قطر العرنوس، البقاء أخضر وعدد الأيام حتى الإزهار المؤنث والسلالة (IL.256-06) لصفات عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، نسبة التصافي ومحتوى الحبوب من النشاء والسلالة (IL.362-06) لصفات

عدد الحبوب بالصف، محتوى الحبوب من الزيت والبروتين مما يدل على قدرة هذه السلالات على الدخول في برامج التهجين لتحسين الصفات المذكورة لاسيما في برامج تكوين الهجن الفردية.

- **بناءً على تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف**

1- تميزت الهجن (IL.362-06 × IL.275-06)، (IL.275-06 × IL.363-06)، (IL.363-06 × IL.459-06)، (IL.362-06 × IL.459-06)، (IL.260- ×IL.363-06)، (IL.792-06 ×IL.360-06)، بقدرة خاصة عالية على الائتلاف لصفة إنتاجية النبات الفردي، كان لهذه الهجن أب واحد على الأقل موجب القدرة العامة على الائتلاف لهذه الصفة.

2- أبدت الهجن (IL.362-06 × IL.275-06)، (IL.275-06 × IL.363-06)، (IL.363-06 × IL.260-06)، (IL.362-06 × IL.792-06)، (IL.459- × IL.363-06)، (IL.256-06 × IL.792- 06) قدرة خاصة عالية لصفة غلة القطعة التجريبية.

3- أظهر الهجين (IL.362-06 × IL.275-06) قدرة خاصة جيدة على الائتلاف لصفات البروتين والزيت والغلة على مستوى النبات الفردي والقطعة التجريبية.

4- أظهرت الهجن (IL.362-06 × IL.275-06)، (IL.792-06 × IL.260-06)، (IL.362-06 × IL.260-06) أفضل تأثيرات للقدرة الخاصة على الائتلاف لصفات الزيت والبروتين والنشاء على الترتيب.

- **بناءً على مكونات التباين وطبيعة السلوك الوراثي**

1- تبين أهمية الفعل الوراثي التراكمي في توريث صفات عدد الأيام من الزراعة حتى إزهار 50% من النورات المؤنثة، زاوية الورقة، البقاء أخضر، نسبة التصافي، محتوى الحبوب من الزيت والنشاء، هذا ويعد تباين الفعل الوراثي التراكمي من أهم مكونات التباين الوراثي المؤثرة على فاعلية الانتخاب، حيث أن أي نبات منتخب مع غياب السيادة يكون ممثلاً للتركيب الوراثي المرغوب، وتزداد فاعلية الانتخاب كلما قل تأثر الصفة بالظروف البيئية، بينما لا تكون النباتات المنتخبة والحاملة للصفة السائدة بشكليها المتنحي والأصيل ممثلة للتركيب المرغوب وتزداد الحالة تعقيداً مع انخفاض درجة التوريث للصفة (حسن، 1991).

2- ظهرت أهمية الفعل الوراثي اللا تراكمي في توريث صفات ارتفاع النبات، ارتفاع العرنوس، طول العرنوس، قطر العرنوس، عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، وزن 100

حبة، محتوى الحبوب من البروتين، إنتاجية النبات الفردي وغلة القطعة التجريبية من الحبوب، أي أن الانتخاب المباشر لهذه الصفات في المراحل المتأخرة من برنامج التربية يمكن أن يزيد من فاعلية الانتخاب، ويحقق ربح وراثي لهذه الصفات.

- **بناءً على معامل الارتباط المظهري ومعامل المرور**

1- تعد صفات طول العرنوس، قطر العرنوس، ارتفاع العرنوس، من أكثر الصفات المدروسة مساهمة بصفة غلة القطعة التجريبية على الترتيب، ويستنتج من ذلك أهمية الانتخاب لهذه الصفات بهدف الوصول إلى هجن تتميز بغلة عالية من الحبوب بالهكتار، كما تشير هذه النتائج إلى أهمية الانتخاب لهذه الصفات معاً خلال برامج التربية، والذي من المتوقع أن يرفع الغلة مع الأخذ بالحسبان ضرورة تحديد الأجيال الانعزالية المناسبة للانتخاب.

من خلال نتائج هذه الدراسة نقترح ما يلي:

1- تقييم الهجن المبشرة (IL.362-06 × IL.275-06)، (IL.275-06 × IL.363-06)، (IL.375-06 × IL.275-06)، (IL.375-06 × IL.362-06)،(IL.459-06 ×IL.375-06) في تجارب الكفاءة الإنتاجية والحقول الاختبارية لتأكيد ما تم التوصل إليه من نتائج في هذه الدراسة.

2- امتلكت السلالات الأبوية (IL.459-06) و(IL.275-06) أهمية كبيرة لصفة الإزهار المؤنث، ويقترح إدخالهما في برامج التربية لتحسين صفة الباكورية، لما لهما من أهمية بالغة في ظل ظروف الزراعة المحلية، لاسيما وان هاتين السلالتين ساهمت إحداهما على الأقل في تكوين الهجن التي حققت أفضل إنتاجية من الحبوب.

3- نقترح إدخال السلالات (IL.375-06)، (IL.275-06) و(IL.362-06) في البرنامج الوطني لتحسين صفة الغلة ومكوناتها.

4- إمكانية إدخال السلالات (IL.792- 06)، (IL.260-06)، (IL.459-06) في برامج تحسين صفات محتوى الحبوب من الزيت والبروتين والنشاء على الترتيب.

5-إمكانية متابعة العمل على الأجيال الانعزالية للهجن الفردية (IL.459-06 × IL.260-06)، (IL.275-06 × IL.375-06) و المتميزة بقيم موجبة عالية ومعنوية للقدرة الخاصة على الائتلاف، والناتجة عن آباء موجبة القدرة العامة على الائتلاف للصفات الأكثر مساهمة بالغلة طول العرنوس، وقطر العرنوس على أن يتم الانتخاب لهذه الصفات في الأجيال الانعزالية المتأخرة (الجيل الخامس أو السادس).

6-إمكانية متابعة العمل على الأجيال الانعزالية للهجين الفردي (IL.275-06 × IL.459-06)، والمتميز بقيم سالبة عالية ومعنوية للقدرة الخاصة على الائتلاف، والناتج عن أبوين سالبين بالقدرة العامة على الائتلاف لصفة ارتفاع العرنوس، على أن يتم الانتخاب لهذه الصفة في الأجيال الانعزالية المتأخرة (الجيل الخامس أو السادس).

7- يمكن العمل على الأجيال الانعزالية للهجن ذات التأثيرات الموجبة بالقدرة الخاصة على الائتلاف للصفات النوعية، وهي (IL.363- 06 × IL.792-06).، (IL.375-06 × IL.363-06)، (IL.275-06 × IL.459-06) للزيت والبروتين والنشاء على الترتيب،على أن يتم الانتخاب لصفتي الزيت والنشاء خلال الأجيال الانعزالية المبكرة ولصفة البروتين خلال الأجيال الانعزالية المتأخرة.

8- تقييم ثباتية Stability الهجن (IL.362-06 × IL.275-06) و(IL.363-06 × IL.275-06)، (IL.362-06 × IL.459-06)، (IL.260-06 × IL.363-06) ودراسة التفاعل الوراثي البيئي لصفة الغلة على مستوى المواقع في القطر، بهدف معرفة إمكانية تحديد هجين منطقة.

المراجع العربية

استمارة التعليمات الفنية لزراعة محصول الذرة الصفراء. (2008). الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. إدارة المحاصيل. قسم الذرة.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2009). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية. المجلد 29. ص 40.

أحمد، محمد خير عبد الله ،عبد الله محمد الترهوني وعبد الله عبد الرحمن زايد. (1992). مقدمة في الوراثة الكمية. منشورات جامعة عمر المختار الليبية.ص156.

حديد، مها. (1999). السلوك الوراثي لبعض الصفات الزراعية والتكنولوجية في القطن. دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة جامعة دمشق.

حسن، أحمد عبد المنعم. (1991). أساسيات تربية النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة.

الساهوكي، مدحت مجيد. (1990). الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها. قسم علوم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

عبد الجواد، عبد العظيم أحمد وعادل محمود أحمد أبو شتيه. (1998). إنتاج محاصيل الحقل. قسم المحاصيل. كلية الزراعة. جامعة عين شمس. القاهرة.

عزام، حسن، حامد كيال، بدر جابر ومحمود صبوح. (1995). التحسين الوراثي للنباتات.منشورات جامعة دمشق ص244.

غزال، حسن. (1989). تربية المحاصيل. القسم النظري.قسم المحاصيل. كلية الزراعة. جامعة حلب.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2007). تطور الميزان السلعي لأهم المنتجات الزراعية. مكتب الإحصاء المركزي. دمشق.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2007). مساحة وإنتاج وغلة محصول الذرة الصفراء. حسب المحافظات وتطورها على مستوى القطر. مكتب الإحصاء المركزي. دمشق.

المصري، عادل محمد. (2008).الصفات الكمية. منشأة المعارف. الإسكندرية.

معلا، محمد يحيى ونزار علي حربا. (2005). تربية المحاصيل الحقلية. منشورات جامعة تشرين.

References

Abd El- Aty, M. S. and Y. S. Katta. (2002). Estimation of heterosis and combining ability for yield and other agronomic traits in maize hybrids. *(Zea mays* L.). J. Agric. Sci. Mansoura. univ. 27 (8) 5137– 5146.

Abd El Maula, A. A and S. A. I. Sabiel. (2007). Genotypic and different responses of growth and yield of some maize (*Zea mays* L.) genotypes to drought stress. Tropentage. October. 9–11.

Abd – EL-Moula, M. A. (2005) . Combining ability for grain yield and other traits in some newly developed inbred lines of yellow maize . Egypt.J. Plant Breed. 9 (2) 53–70.

Abdel sattar, A. A .; A. A. El- Hosary and m . H . Motawea. (1999). Genetic analysis of maize grain yield and its components by diallel crossing . Minufiya. J. Agri. Res. 24 (1) 43–63.

Abdel Moneam, M.A.; A. N. Attia.; M. I. EL-Emery and E. A. Fayed. (2009). Combining ability and heterosis for some agronomic traits in crosses of maize. Pakistan. J. of. Bio.Sci.12(5) 433–438.

Abou Deif, M. H. (2007). Estimation of gene effects on agronomic characters in five hybrids and six population of maize (*Zea mays* L.).World. J. of. Agric. Sci. 3(1) 86–90.

Aguiar, A . M.; L. A. C – Garcia .; A. R. da Silva.; M. F. Santos.; A. A. F. Garcia and C. L. de Souzajr. (2003). Combining ability of inbred lines of maize and stability of their respective single – crosses. Sci. Agric, 60 (1) 83– 89.

Ahsan, M.(1999). Performance of six maize (*Zea mays* L.) inbred lines and their all possible well as reciprocal cross combination Pakistan. J. of. Biol. Sci. (1)222–224 .

Akbar, M.; M. S. Shakoor.; A. Hussain and M. Sarwar. (2008). Evaluation of maize. 3- way crosses through genetic variability, broad sense heritability, characters association and path analysis. J. Agric. Res. 76 (1) 39–43.

Al Ahmad, S. A. (2001). Studies on some hybrids and strains of yellow maize. Ms. D. Fac. Of. Agric. Ain Shams. Univ. Egypt.

Al Ahmad, S. A. (2004). Genetic parameters for yield and its components in some new yellow maize crosses. Ph.D. Fac. Of. Agric. Ain Shams. Univ. Egypt.

AL Ahmed, A.; M. Saleem. (2003). Combining ability analysis in (*Zea mays* L.). Int. J. of. Agri and Biol. 239– 244.

Al Exender, M. (2003). Focus on Syria. World- grain. Com.

Alika. J. E. and J. O. Ojomo.(1996). Combining ability and reciprocal effects for physico-chemical grain quality characteristics in maize. J. of. Food Chemistry. 57(3) 371-375.

Alvi, M. B.; M. Rafique.; M. S. Traiq.; A. Hussain.; T. Mohamad and M. Sarwar. **(2003).** Character association and path analysis of grain yield and yield components maize (*Zea mays* L.). J. Pakistan. of. Bio. Sci. 6 (2) 136– 138.

Amin, Amal. Z.; H . A. Khalil and R. K. Hassaan. (2003). Correlation studies and relative importance of some plant characters and grain yield in maize single crosses . Arab. univ. J. Agri . Sci . Ainshams. univ. cairo. 11 (1) 181 – 190.

Amit, D and V. N. Joshi. (2007). Heterosis and combining ability for quality and yield in early maturing single cross hybrids of maize (*Zea mays* L.). Indian. J. of. Agric. Res. 41 (3) 8240-8245.

Aydin, N.; S. Gökmen.; A. Yildirm.; A. ÖZ.; G. Figliuolo and H. Budak. (2007). Estimation genetic variation among dent corn inbred lines and top crosses using multivariate analysis . J . of . Applied . Biol. Sci. 1 (2) 63– 70.

Barakat, A. A.; M. A. Abd EL–Moula and A. A. Abd EL–Aziz. (2003). Combining ability for maize grain yield and its attributes under different environments. Assiut. J. Agric. Sci. 34 (3) 15–25.

Bello, O. B.; S. Y. Abdulmaliq.; M. S. Afolabi and S. A. Ige. (2010). Correlation and path coefficient analysis of yield and agronomic characters among open pollinated maize varieties and their F1 hybrids in a diallel cross. African J.of Bio. 9 (18) 2633-2639.

Belousov, A. A. and N. A. Mamatov. (1980). Diallel analysis of combining ability in high protein analysis of combining ability in 2 maize line in relation to grain yield and grain protein content. selektsiy, semenovodi agrotekhn kakuruzy nayage ukrainy. Odessa Ukranian SSR – 32 – 40 PL. Br. Abst. 51 (12) 10485.

Berenji, J. (1988). Evaluation of combining ability and heterosis and analysis of yield components in grain Sorghum .Bi. Hen. Zo. Hm Ij. Lekovito. Bilje. 20 56– 57.

Christopher R. D.; R.L . Paliwal and R. P. Cantrell. (1996). Maize in third world. Mexico.

Cimmyt. **(1988)**. from agronomic data to farmer recommendations An economics training manual . Mexico. D. F.

Costa, E. F N. (2008) Inheritance of the delayed senescence in maize. Pesq. agropec. Bras,43(2) 207–213.

Crossa, J.; C. O. Garnder and R. F. Mumm. (1987). Heterosis among populations of maize (*Zea mays* L.). with different level of exotic germplasm. Turk. Appl. Genet. 37445–450.

da Silva, R. M.; J. B. de Miranda Filho. (2003). Heterosis expression in crosses between maize populations. ear yield. Sci. Agric 60 (3).

Darsana, p.; K. Samphantharak and A. Silapapun. (2004). Development of semi- exotic maize (*Zea mays* L.) inbred line performance per se and hybrid combination. Kasetsart .J.(Nat. Sci) 38 165–175.

de Araùjo, P. M and J.B . de M. Filho. (2001). Analysis of diallel cross for the evalution of maize populations across environments . crop. bread and applied. Bio. 1 (3) 255–262.

de carvaIho, C. G. P.; R. Borsato. ; C. D. cru2 and M. S. Viana. (2001). path analysis under multicollin earity in soxso maize hybrids. Crop. Sci and applied. Biotechnology. 1 (3) 263–270.

de Galarreta, J. I. R and A. Álvarez. (2007). Six cycles of S1 recurrent selection in two Spanish maize synthetics. Spanish J. of. Agric. Res. 5(2)193–198.

Derera, J.; P. Tongoona.; B. S. vivek and M. D. Laing. (2007). Gene action controlling grain yield and secondary traits in southern African maize hybrids under drought and non–drought environments. J. Euphytica.

Dewey, D. R and Lu K. H. (1959). A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production. Agron. J. 51 515– 518.

Dhillon, B. C and J. Sing. (1977). Combining ability and heterosis in diallel crosses of maize. Teor. Appl.Genet. 49 117–122.

Drinić, G and J. Vančetović.(1995). Genetic and phenotypic correlation between agronomic traits in top-cross populations of maize (*Zea mays* L.). Vrnjačka Banja.

Dubey, R. B.; V. N. Joshi and M. Verma. **(2009).** Heterosis for nutritional quality and yield in conventional and nonconventional hybrids of maize (*Zea mays* L.). Indian. J. of. Genet. and Plant. Bree 69(2).

Duvick, D. N. (1996). Plant breeding an evolutionary concept. personal perspective. Arup. Sci. 36 539–548.

e Gama, E .E .G.;W.F. Meireles.; P.E. Guimarães.; R.G.Ferrã0.; S.N. Parentoni.; C. Antônio.; P. Pachco.; M. X. D. Santos.; R. G. Ferrão.; A. C. D. Oliveira. (2003). Combining ability of inbred lines derived from a yellow flint maize synthetic CMS53. J. Brasileira de Milho ESorgo.2(3) 97-102.

e Gama, E. E. G.; A. R. Hallaure.; R. G. Ferrao and D.M. Barbosa. (1995). Heterosis in maize single crosses derived from a yallow Tuxepeño variety in Brazil. Rev.Brasil.Genet.18(1)81–85.

Echarte, L. and M.Tollenaar.(2004). The Response of kernel number to stress in maize hybrid and its parental inbred lines. Biological systems simulation Conf. 8–10.

El - Hosary, A. A.; M. K. Mohamed and S. A. Sedhom. (1994). Performance and combining ability in diallel crosses of maize. Annals. Agri. Sci. Moshtohor. 32 (1) 203–215.

El -Beially, I . E. M. A. (2003). Genetic analysis of yield characters in yellow maize inbred lines. Zagazig. J. Agri . Res. 30 (3) 677 – 689.

El -Hosary, A. A.; A. A. Abdel–sattar and M. H. Motawea. (1999). Heterosis and combining ability of seven inbred lines of maize in diallel crosses over two years. Minufiya. J. Agric. Res. 24 (1) 65–84.

El- Zeir, F. A.; E. A. Amer and H. E. Mosa.(2001). Combining ability for two sets of white and yellow diallel crosses for agronomy traits, resistance diseases, chlorophyll and grain yield of maize. Mansoura Unv. J. of. Agric. Sci. 26(2) 703- 714.

El-bsawy, E . A. (2003). Estimation of combining ability and heterotic effect in maize. minufiya. J. Agric. Re. 27 (6) 1363 – 1375.

El-Shenawy, A. A .; E. A. Amer and U. E. Mosa. (2003). Estimation of combining ability of newly – developed inbred of maize by (line × tester) analysis. J. Agric. tanta. univ. 29 (1) 50 – 63.

Fabijanac, D.; B. Varga.; Z. S. Jac and D. gribes. (2006). Grain yield and quality of semi flint maize hybrids at tow sowing sates. Agric. Cons. Sci. 2 45 – 50.

Falconer, D. S and T. F. C. Mackay. **(1996)** Introduction to quantitative genetics. Ed. 4. Longman. New York.

Falconer, D. S. (1981). Introduction to quantitative genetics. The Ronald press company. New York. P. 281– 286.

FAO. (2008). Statistics of food and agriculture organization. Rome. Italy.

Frank, B.; L. Stone.; A. Schlegel and M. B. Kirkham.(2007). Corn grain yield and plant characteristics in two water environments.

Galarreta, J. I. R and Alvarez. A. (2007). Six cycles of S1 recurrent selection in two Spanish maize synthetics. Spanish. J. of. Agric Res5(2)193-198.

Glover. M. A.; D. B. Willmot.; L. L. Darrah.; B. E. Hibbard and X. Zhu. (2005). Diallel analysis of agronomic traits using Chinese and U.S. maize germplasm.Crop.Sci.451096-1102.

Grafius, J. E. (1956). Components of yield in oats A geometrical interpretation. Agron. J. 48 419-423.

Griffing , B. (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. of Boil. Sci. 9 463 – 493.

Hallauer, A. R and J. B. Miranda. Fo. (1981). Quantitive genetics in maize breeding. lowa state university. 375– 379.

Harville, B. C.; L. M. Josephson and H. C. Kincer. (1978). Diallel analysis of ear height and associated characters in corn. Crop Sci. 18 273–275.

Hayman, B. I. (1954). The theory of diallel cross-1. Genetics.32 789–809.

Hays, H. K.; E. H. Rinke and Y.S. Tsiang. (1944). The development of synthetic varieties of corn from inbred line. J. Ame. Soc. Agron. 36 998–1000.

Hee chung, JI . ; J W. Cho and T. Yamakawa. (2006). Diallel analysis of plant and ear heights in tropical maize (*Zea mays* L.). J. Fac. Agr. Kyusshu. univ. 51 (2) 233–238.

Haq .M. I.UL.; S. U. Ajmal.; M. munir and M. Gulfaraz.(2010). Gene Action Studies of different quantitative traits in maize. Pak. J. Bot. 42(2) 1021-1030.

Ibrahim, K. I . M. (2003). Genetic analysis of diallel crosses in corn under different environment. Annals. of. Agric. Sci. Moshtohor. 41 (3) 1015– 1035.

Jalal, A.; H-ur- Rahman.; M. S. Khan.; K. Maqbool and S. Khan. (2006). Inbreeding depression for reproductive and yield related traits in S_1lines of maize (*Zea mays* L.). Songklanakarin. J.Sci. Technol.28(6) 1169–1173.

Jinks, J. L.(1954). The analysis of continuous variation in a diallel cross of Nicotiana rustica varieties. Genetics. 3988-767.

Kara, S. M. (2001). Evaluation of yield and yield components in Inbred maize lines I. Heterosis and line x tester analysis of combining ability. J. turk. Agri . 25 383–391.

Kaushik, S.; R. S. Tripathi.; K. Ramkrishna.; D. L. Singhania and P. Rokadia. (2004). An assessment of protein and oil concentration in

heterotic crosses of maize (*Zea mays* L.). Sabrao. J. of. Bree and Gene. 36 (1)35 –38.

Khalil, A. N. M.;A. B. Khattab. (1998). Influence of plant densities on the estimates of general and specific combining ability effects in maize. Menofiya. J. Agric. Res. 23521–543.

Khan, J.; B. Shafiullah and A. Baitullah. (1999). Estimation of combining ability for grain yield and its components in 4×4 diallel cross of maize (*Zea mays* L.) Pakistan . J. of. boil. Sci. 2(4) 1423–1426.

Kholy, M. A .; S. EL-Ashry and A. M. Gomaa. (2005). Bio fertilization of maize crop and its impact on yield and grains nutrient content under low rates of mineral Fertilizers. J. of Applied. Sci. Res. 1 (2) 117–121.

Lamkey, K. R and J. W. Edwards. (2000). The quantitative genetics of heterosis. J. of .Lowa. Agric.

Larish, L. L. B.; J. L. Brewbaker. (1999). Diallel analyses of temperate and tropical pop maize. Maydica. 44 279–284.

Laurie, C. C.; S. D. Chasalaw.; J. R. Ledeaux.; R. Mc. Carrolla.; D. Bush.; B. Hang.; C. Lai.; D. Clark.; T. R. Rocheford and J. W. Dudely. (2004). The genetics architecture of response to long- term artificial selection for oil concentration in maize kernel. Genetics.168 2141-2155.

Mahmood, Z.; S. U. Agmal.; G. Jilani.; M. Irfan and M. Ashraf. (2004). Genetic studies for high yield of maize in chitral valley. Int. J. of. Agric and Bio. 5788–789.

Mahto, R. N and D. K. Ganguli. (2003) . Combining ability analysis in inter varietal crosses of maize (*Zea mays* L.) . Madras. Agri . J. 90 (1-3) 29 – 33.

Malik. H. N.; S. I. Malik.; S. R. Chughtai and H. I. Javed. (2004). Estimates of heterosis among temperate, subtropical and tropical maize germplasm. Asian. J. of . Plant . Bree . Sci. 3 (1) 6–10.

Mangelsodorf, P . C. and R. G. Reeves. (1959). The origin of corn Modern rases the product of teosinte introgression. But. Mus. Leafl. Harv. Univ. 18 389–411.

Mani, V. P.; N. K. Singh.; G. S. Bisht and M. K Sinha. (1999). Variability and Path coefficient study in indigenous maize (*Zea mays* L.) germplasm Environ. Eco. 17 650.

Manson, L.; L. Mondart.; C. R. Chaney.; P. Martin and M. Milam. (1974). Corn forage as effects by plant population, nitrogen rate and hybrids on oliver soil Bull. Agr. Exp. Stat. Louisianns. St. Unis,23 677.

Mason, L and M. S. Zuber.(1976). Diallel analysis of maize for leaf angle, leaf area, yield, and yield components. J. of. Crop. Sci. 16693–696.

Massey, P. and M. Z. K. Warsi. (2009). Influence of nitrogen and excess soil moisture stress on yield of maize inbreds and their hybrids. J. Maize. Genet. cooperation.83.

Mather, K.(1949). Biometrical Genetics. Dover publication, Inc., New York.

Melchinger, A. E.; H. H. Geiger and F. W. Schnell. (1986). Epitasis in maize (*Zea mays* L.). 2. Genetic effects in crosses among early flint and dint inbred lines determined by three methods. theor. Appl. Genet. 72 231–239.

Mittelmann, A.; J. B. de Miranda Filho.; G. J. M. M. de Lima.; C. Hara-Klein and R. T. Tanaka.(2003). Potencial da população de milho ESA23B para omelhoramento dos teores de proteína e oleo. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.) 260.

Mohammadi, S. A.; B. M. Plasanna.; C. Sudan and N. N . Singh. (2002). Amicrosatellite marker Based study of chromosomal regions and effects on yield and molecular. Bio. Letters. 7 599– 606.

Muraya, M. M.; C. M. Ndirangu.; E. O. Omolo. (2006). Heterosis and combining ability in diallel crosses involving maize (*Zea mays* L.) S1 lines. Australian .J. of. Experimental. Agric.

Najeeb, Sofi.; A. G. Rather.; G. A. Parray.; F. A. Sheikh and S. M. Razvi. **(2009).** Studies on genetic variability, genotypic correlation and path coefficient analysis in maize under high altitude temperate ecology of Kashmir. Maize. Genetic. cooperation Newsletter. 83.

Nigussie, M.; H. Zelleke. (2001). Heterosis and combining ability in a diallel among eight elite maize population .African .Crop. Sci. J. 9(3)471-479.

Nyhus, K. A.; W. A. Russel and W. D. Guthrie.(1989). Change in agronomic traits associated with recurrent selection in two maize synthetics. Crop Sci.29269–275.

Ojo, D. K.; O. A. Omikunle.; O. A. Odu Waye.; M. O. Ajala and S. A. Ogunbayo. **(2006).** Heritability, character correlation and path coefficient analysis among six in bread – lines of maize (*Zea mays* L.). World. J. of. Agric. Sic. 2 (3) 352–358.

Ojo, G. O. S.; D. K. Adedwa and L. L. Bello. (2007). Combining ability estimates and heterosis for grain yield and yield components in maize (*Zea mays* L.). J. of susta . Deve. Agric and envir. (3) 49–57.

Okporie . E.O and H.O. Oselebe (2007). Correlation of protein and oil contents with five agronomic characters of maize (*Zea mays* L.) after three cycles of reciprocals recurrent selection. World. Of. J. Agric. Sci. 3(5)639–641.

Okporie, E. O. and I. U. Obi. (2002). Estimation of genetic grain in protein and oil of eight population of maize (*Zea mays* L.) after three cycles of Reciprocal Recurrent selection. J. of. Agric. Sci 2 40–45.

Paliwal, R. L.; G.Grandos.; H. R. Laffitte and A.D. Violic. (2000). Tropical maize improvement and production .FAO. Plant. Prod. and. Prot. Series. No.28.

Parvez, Sofi. And A.G. Rather. (2007). Studies on genetic variability correlation and path analysis in maize (Zea mays L.). J. of. maize genetic cooperation.

Parvez, Sofi.; A. G. Rather and S. Venkatesh.(2006). Triple test cross analysis in maize (Zea mays *L.*). Indian J. Crop Sci. 1(1-2) 191–193.

Parvez, Sofi. A.; A.G. Rather and S. Venkatesh. (2007). Triple test cross analysis for detection of epistasis for ear characteristics in maize (*Zea mays* L.) . J. of. maize genetic cooperation 8127.

Paterniani, Maria. E. A. G. Z.; E. Sawa Zaki.; Ch. Dudienas.; A. P. Duartc and P. B. Gallo. (2000). Diallel crosses among maize lines with

emphasis on resistance to toliar diseases. Genet and Molecular Biology .23(2) 381 – 385

Paterniani, Maria. E. A. G. Z. (2001). Use of heterosis in maize breeding history, methods and perspectives – a Review Crop Breeding and Applied Biotechnology. 1(2) 159–178.

Pollmer, W.; D. Eberhard and D. Klein.(1978). Inheritance of pritein and yield of grain and straw in maize .Crop. Sci.18(5) 757–759.

Rafiq .Ch. M.; M. Rafique.;A. Hussain and M. Altaf.(2010). Studies on heritability, correlation and path analysis in maize (*Zea mays* L.). J. Agric. Res. 48(1).

Rafique, M.; A.; Hussain.; T. Mahmood.; A.W. Alvi and M .B . Alvi. **(2004)**. Heritability and inter relationship among grain yield and yield components in maize (*Zea mays* L.). Pakistan . J. of Agri. Biol. 6 1113–1114.

Randolph, L. F. (1959). The origin of maize Indian . J . Genet. Plant Breed. 19 1–2.

Ravilla, p.; A. Butro.; R. A. Malvar and A. Orda. (1999). Relationship among kernel weight, early vigor and growth in maize. Crop. Sci. 39 654.

Rodrigues, M. C.; L. G. C. Chaves and C. A. P. Pacheco. (2006). Heterosis in crosses among white grain maize populations with high quality protein. Pesq. Agropec. bras. Brasília.41 (1) 59–66.

Sadic, S. E. ; M. A. Ahmed and H. M. Abd El – Ghaney. (2006). Correlation and path coefficient analysis in five parents inbred lines and their six white maize (*Zea mays* L.) single crsses develvped and grown in Egypt. J. of. Appl. Sci . 2(3) 159–167.

Saeed, M. T and M. Saleem. **(2000).** Estimation of gene effects for some important quantitative plant traits in maize diallel crosses. P. J. of. Bio. Sic. 3 (7) 1138–1140.

Salami, A. E.; S. A. O. Adegoke and O. A. A. Adegbite. **(2007).** Genetic variability among maize cultivars Grown in Ekiti–state .Nigeria. Middle – east. J. Sci. Research 2 (1)9 –13.

Saleem, Asrar. ur–R .; U. Saleem and G. M. Subhani. (2007). Correlation and path coefficient analysis in maize (*Zea mays* L.). J. Agric. Res. 45 (3).

Saleem, M.; K. Shahzad.; M. Javid and A. Ahmed. (2002) . Genetic analysis for various quantitative traits in maize (*Zea mays* L.) inbred lines .Inti. J .of Agric and Biol. 3 379-382.

Saleh, G.B.; S. A. S. Alawi and K. Panjaitan.(2002). Performance, correlation and heritability studies on selected sweet corn synthetic populations. pakistan. J. of. Bio.Sci.5(30) 251-254.

Samanci, B. (1996). Phenotypic correlations between maize inbreds and their single cross hybrids in short season areas . Euphytica. 89 291 – 296.

Sary, G. A.; A. A. El Hosary.; S. A. Mohamed and A. A. Abd El Satar. **(1990).** Studies on combining and heterosis in maize (*Zea mays* L.) III- Association studies. Egypt. J. Agron. 15(1-2) 1- 8.

Sedhom, S . A. (1994 a). Genetic analysis of diallel crosses in maize (*Zea mays* L.) over two years. Annals. Agric. Sci. Moshtohor. 32 (1) 95– 107.

Sedhom, S. A. (1994 b). Estimation of general and specific combining ability in maize under tow different planting dates. Annals. Agric. Sci. Moshtohor. 32 (1) 119–130.

Selvaraj, C. I.; P. Nagarajan and L. D. Vijendra. (2006). Heterotic expression and combining ability analysis for qualitative and quantitative traits in inbreds of maize (*Zea mays* L.). India. Crop. Res. 32(1) 77–85.

Shafey, A. Sh. (1998). Combining ability and heterosis for yield components in maize (*Zea mays* L.). Al- Azhar. J. Agric. Res. 28 1–12.

Shanthi. P.; E. Satyanaray and G. Jagan. (2002). Genetic studies for grain yield and oil improvement in maize (*Zea mays* L.)] Res. Crops 3 (3) 588–591.

Shareif, A.E.; S. E. EL- Kalla.; H. E. Gado and H. A. E. Abo- Yousef. (2009). Heterosis in yellow maize .J. Australian. of. Crop. Sci.3(3) 146–154.

Shull, G. F. (1952). Beginnings of the heterosis concept, pp. 14–48 in Heterosis, edited by J. W. Gowen. Iowa State College Press, Ames, IA.

Sia Kumar, R.; P. Shanthi.; E. Satyanarayana and S. Venkatesh (2001). Studies on Interrelation ship and path analysis for yield improvement in sweet cron genotypes (*Zea mays* L.). Agvi. Res. Station. Amberpet. Hyderadbad–500013. A . P. India.

Singh, R. K. and B. D. Chaudhary. (1977). Biometrical method in quantitative genetic analysis. Kamla Nagar. Delhi 110007. India.

Smith, O.S.; J. S. C. Smith.; S. L. Browen.; R.A. Tenborg and S.J. Wall. (1990). Similarities among a group of elite maize inbred as measured by pedigree, F_1 grain yield, grain yield, heterosis, and RFLP. Teor. Appl.Genet.80 833–840.

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

Soengas, P.; B. Ordăs.; R. A. Malvar.; P. Ravilla and A. Ordăsa1. (2006). combining ability and heterosis for adaptation in flint maize population. J . of . Crop . Sci . Soci. America. 46(6) 2666– 2669.

Soliman, F. H. S.; S. E. Sadek. **(1998).** Combining ability of new maize inbred lines and its utilization in the Egyptian hybrid program . Bull. Fac. Agric. Cairo. Univ. 50 1–20.

Soliman, F. H .; G . A . Morshed.; M. M. A . Ragheb and M. K. H. Osman.(1999). Correlation and path coefficient analysis in four yellow maize hybrids grown under different levels of plant population densities and nitrogen fertilization . Bull . Fac. Agric. Cairo. univ. 50 639– 658.

Sprague, C. F and L. M. Tatum. (1942). General vs. specific combining ability in single crosses of corn. J. Am. Soc. Agron. 34 923 – 932.

Srdić, J.; A. Nikolić and Z. Pajić. (2008). SSR markers in characterization of sweet corn inbred line . Genetika. 40 (2)169–177.

Sujiprihati, S.; G. B. Saleh and E. S. Ali. (2001). Combining ability analysis of yield and related characters in single cross hybrids of tropical maize (*Zea mays* L.).33(2)111–120.

Sujiprihati, S.; G. B. Saleh and E. S. Ali. (2003). Heritability, performance and correlation Studies on single cross Hybrids of Tropical Maize. Asia. J . of. plant. Sci 2(1) 51–57.

Sumathi, P.; A. N. Kumari and K. Mohanra. **(2005).** Genetic variability and traits interrelation ship studies in industrially utilized oil rich cymmity lines of maize (*Zea mays* L.). Madras. Agric. J. 92 (10 – 12) 612 – 617.

Tabassum, M. I. (2004). Genetics of physiological ability traits in (*Zea mays* L.) under normal and water stress condition. Ph.D. Unv. Of. agri. Faisalabad. Pakistan.

Tabassum, M. I.; M. Saleem.; M. Akbar.; M. Y. Ashraf and N. Mahmood. (2007). Combining ability studies in maize under normal and water stress condition. J. Of. Agric. Res.45(4).261-268.

Tasswar, H.; A. K. Iftikhar.; A. Zulfiqar. (2007). Study on gene action and combining abilities for thermo tolerant abilities of corn (*Zea mays* L.). Inter. J. of. Plant. Prod. 1(1).

Todorović. G.; I. Šatarić and N. Delić. (1995). RE-selection of parental components of the elite sc hybrids of maize (*Zea mays* L) for grain yield. Serbian Genetics Society. Vrnjačka Banja.

Tollenaar, M.; M. L. Dwyer.; D. W. Stewart and B. L. Ma. (2000). Physio-logical parameters associated with differences in kernel set among maize hybrids. 115–130.

Tollenaar, M.; A. Ahmadzadeh, and E. A. Lee. (2004). Crop physiological and metabolism. Crop Sci. 442086–2094.

Tomov, N.; D. N. Min. (2006). Expression of heterosis in maize. Rasteniev'dni Nauki.

Tulu, L.; R. and B. K. Rappa. (1998). Combining ability of some traits in seven parent diallel cross of selected maize (*Zea mays* L.) population. Crop. Res. Hisar. 15 (2–3) 232– 237.

Ünay, A.; H. Basal and C. Konak. (2004) . Inheritance of Grain yield in half – Diallel maize population. Turk. J. Agri. 28 239–244.

Utkhede, R. S. (1980). Correlation and path coefficient analysis in maize. Agri. Insit. Ilonaga. private Bag. Kilosa. Tanzania. 9 (1) 35–40.

Vidal Martinez, V. A.; M. Clegg.; B. Johnson and R. valdivia– Bernal. (2001). Phenotypic and genotypic relationships between pollen and grain yield components in maize. Artićulo. en Agroci. 35 503 – 511.

Waston, S. A. (1988). Corn marking, processing and utilization in corn and corn improvement, ed. G. F. sprague and J. W. Dudly, 885 – 940.3 rd. ed.

Wienhues, F. (1968). Long-term Yield analysis of heterosis in wheat and barely variability of heterosis, sixasion of heterosis .Euphytica, paws– Bas.17, suppl.149-62.

Willham, R. L. and E. Pollak. (1985). Theory of heterosis. J. Dairy. Sci. 68 2411–2417.

Wright, S. (1921). Correlation and causation. J. Agric. Res.20557–585.

Wynne, J. C.; D. A. Enevy and P. W. Rice. **(1970).** Combining ability estimation in Arachis hypogea. II – Field performance of F_1 hybrids. Crop Sci. 1 713–715.

Xing– ming, F.; T. Jing.; H. Bi–hua and L. Feng. (2001). Analyses of combining ability and heterotic groups of yellow grain quality protein maize inbreeds. Heredit As (Beijing) 23 (6) 547– 552.

Yassien, H. E. (1999). Genetic parameters for yield and its components in some maize crosses. Al- Azhar. J. Agri. Res. 30 1–15.

Yassien, M.; A. A. Mohamed and R. Th. Abdrabou. (1987). component analysis of grain yield variation in some maize inbreds and their top crosses. Annals. of. Agric. Sci .Moshtohor. 25(1) 119–129.

Zdunić, Z.; A. MiJiĆ.; K. Dugalić.; D. ŝimić.; J. Brkić and A. Jeromela . **(2008).** Genetic analysis of grain yield and starch content in nine maize population. turk. J. Agri. 32 495– 500.

جدول (61): معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة.

الصفة	غلة القطعة التجريبية	ارتفاع النبات	ارتفاع العرنوس	زاوية الورقة	الإزهار المؤنث	البقاء اخضر	عد د الصفوف بالعرنوس	طول العرنوس	قطر العرنوس	عدد الحبوب بالصف	المحتوى من النشاء	المحتوى من البروتين	نسبة التصافي	محتوى من الزيت
ارتفاع النبات	0.486**													
ارتفاع العرنوس	0.480**	0.641**												
زاوية الورقة	-0.172	-0.229*	-0.085											
الإزهار المؤنث	-0.122	-0.003	0.201*	-0.602**										
البقاء أخضر	0.086	0.248**	0.357**	-0.389**	0.202*									
عدد الصفوف	0.217*	0.241**	0.431**	0.113	0.118	0.160								
طول العرنوس	0.786**	0.472**	0.387**	-0.362**	0.003	0.213*	0.092							
قطر العرنوس	0.501**	0.344**	0.528**	0.131	-0.131	0.331**	0.586**	0.319**						
عدد الحبوب بالصف	0.540**	0.322**	0.255**	-0.057	0.021	-0.189*	0.078	0.675**	-0.024					
المحتوى من النشاء	0.084	-0.018	-0.265**	0.174	-0.339**	-0.243**	-0.019	0.074	-0.041	0.009				
المحتوى من البروتين	-0.232*	-0.065	-0.018	-0.123	0.265**	0.034	-0.105	-0.266**	-0.128	-0.131	-0.673**			
نسبة التصافي	0.168	0.036	-0.182*	0.197*	-0.355**	-0.424**	-0.099	0.076	-0.222*	0.308**	0.672**	-.489**		
المحتوى من الزيت	-0.153	0.008	0.428**	0.065	0.323**	0.421**	0.355**	-0.184*	0.265**	-0.154	-0.701**	0.366**	-0.586**	
وزن 100 حبة	0.423**	0.230*	0.157	-0.071	-0.327**	0.192*	0.133	0.431**	0.400**	0.094	0.009	-0.060	-0.036	-0.074