

تقدير بعض المعالم الوراثية للصفات الحقلية في الذرة الصفراء

ناظم يونس عبد*

فاضل يونس بكتاش

قسم علوم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد

الخلاصة

طبقت التجارب في حقل قسم علوم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد بهدف تقييم التضريرات التبادلية الناتجة من السلالات العشر BK26 و BK43 و BK25 و BK39 و BK3 و BK41 و BK65 و BK16 و BK55 و BK11 (منتخبة في بحث سابق) وتقدير بعض المعالم الوراثية للصفات الحقلية في الذرة الصفراء (*Zea mays*L.). تم إكثار السلالات النقية وإجراء تضريب تبادلي كامل، ثم قورنت الهجن التبادلية والعكسية والآباء في الموسمين الخريفي 2004 والريبيعي 2005 باستخدام التصميم الشبكي وبأربعة مكررات. كانت النتائج وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في جميع الصفات المدروسة في كلا الموسمين.

استغرق الهجين التبادلي (Bk39xBk3) والهجينين العكسيين (Bk55xBk5) و (Bk39xBk43) أقل فترة من الزراعة إلى التزهير الذكري في الموسم الخريفي وكانت 50.5 و 50.8 و 50.8 يوم على الترتيب، في حين استغرق الهجين التبادلي (Bk43xBk65) (57.8 يوم) والعكسي (Bk65xBk26) (59.3 يوم) في الموسم الريبيعي. أما فترة الإزهار الأنتوي فكانت أقصرها 52.3 يوم للهجين التبادلي (BK3xBk39) والعكسي (Bk43xBk39) في الموسم الخريفي أما في الموسم الريبيعي أقصر فترة كانت (62.3 يوم) لنباتات الهجين التبادلي (Bk43xBk55) والعكسي (Bk7xBk1). أعلى ارتفاع للنبات كان (218 و 210 سم) للهجين التبادلي (Bk41xBk55) والعكسي (Bk39xBk25) في الموسم الأول، و(212 و 197 سم) للتبادلي (Bk25xBk55) والعكسي (Bk39xBk25) في الموسم الثاني، على الترتيب.

أعطت نباتات الهجين التبادلي (Bk25xBk65) والعكسي (Bk39xBk25) في الموسم الأول والتبادلي (Bk25xBk55) والعكسي (Bk55xBk11) في الموسم الثاني أعلى ارتفاع للعرنوص. أعلى مساحة ورقية (0.62 م²) وجدت لنباتات الهجين التبادلي (Bk26xBk55) في الموسم الخريفي. أظهرت النتائج أهمية الوراثة السيتوبلازم في جميع الصفات المدروسة في الذرة الصفراء، مع معنوية تأثير القابلية الانتلافية العامة والخاصة في جميع الصفات. كان معدل درجة السيادة للهجن التبادلية والعكسية أكبر من واحد في جميع الصفات المدروسة وفي كلا الموسمين. كانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع مرتفعة لجميع الصفات وفي كلا الموسمين. كانت جميع الصفات واقعة تحت التأثير غير المضيف للجينات.

*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

Diallel crosses and some genetic parameters for corn agronomic characters

Nadhem, Y. A.

Field Crop Sciences Dept. – Coll. Of Agric.

Baktash , F. Y.

Abstract

A field trails were conducted, at the experimental field of Crop Science Department, College of Agriculture, University of Baghdad, during spring and fall seasons of 2004 and spring season of 2005. The objective of this research was to evaluate diallel crosses developed from 10 inbred lines, Bk26, Bk43, Bk25, Bk39, Bk3, Bk41, Bk65, Bk16, Bk55 and Bk11 (recommended from last research) and estimate some genetic parameters for corn (*Zea mays* L) agronomic characters. Inbred lines propagated and full diallel crosses carried out. Varietal trails were conducted using Lattice Design, with four replications to evaluate single crosses, their reciprocals and parents in fall season 2004 and spring 2005. The diallel crosses, Bk39xBk3 and reciprocal crosses, Bk55xBk5, Bk39xBk43 in fall season, took up lowest period days to tasseling 50.5, 50.8 and 50.8 days, respectively, while in the spring season the diallel cross Bk43*Bk65 and reciprocal Bk65*Bk26 took lowest days (59.3 and 52.3 days). The shortest silking time in fall season (52.3 days) was for diallel cross, Bk3*Bk41 and reciprocal Bk43*Bk39, While in spring was 62.3 for diallel, Bk43xBk55 and reciprocal Bk39*Bk25. The diallel Bk41*Bk55 and reciprocal Bk39*Bk25 produced the tallest plants in the first season (218, 210 cm.), in the fall season the tallest plants (212, 197 cm) produced from diallel cross Bk25xBk55 and reciprocal Bk39xBk25, respectively. The plants of diallel cross Bk25xBk65, reciprocal Bk39xBk25 in the first season and diallel Bk25*Bk55, reciprocal Bk55*Bk11 in the second season produced higher ear height. The higher leaf area 0.62 m² produced from the plants of diallel cross Bk26xBk55 in fall season. The results showed importance of cytoplasmic effects and significance of general and specific combining ability in all the studied traits. The average degree of dominance more than one for diallel and reciprocal crosses in both seasons. All the studied traits under non-additive gene action.

المقدمة

على الرغم من التطور الكبير في مجال الزراعة في معظم دول العالم وفي مجال زراعة المحاصيل خصوصاً الذرة الصفراء (*Zea mays* L) لازالت هنالك فجوة كبيرة بين معدل إنتاجيته في العراق والعالم إذ أنه دون المستوى العالمي بسبب الاعتماد على الأصناف التركيبية والمفتوحة التلقيح ولأجيال متعددة دون مراعات الشروط العلمية والنقاوة الوراثية، وعليه لغرض النهوض والتوسع الأفقي في زيادة إنتاجية الذرة الصفراء لابد من استخدام الهجن الفردية الملائمة للظروف البيئية في العراق. تعد مواعيد الإزهار الذكري والأنثوي من الصفات الحقلية المهمة والحساسة لأنها تتأثر كثيراً بالبيئة خاصة بالحرارة والرطوبة في فترات التلقيح والأخصاب. تمثل المساحة الورقية الجزء الأكبر من الغطاء النباتي والمصدر الرئيسي لتجهيز المادة الجافة إلى الحبوب وعليه ترتبط بحاصل الحبوب في الذرة الصفراء ارتباطاً مباشراً.

إن اكتشاف ظاهرة قوة الهجين في هذا المحصول أدى دوراً كبيراً في تطوير علم تربية وتحسين النبات ولا سيما في إنتاج الهجن على نطاق واسع والتي تعتمد بالأساس على التباعد الوراثي بين الآباء. يسعى مربو النبات لإيجاد أفضل الهجن من خلال تشخيص أفضل الآباء بما يحقق أعلى قوة هجين يمكن ذلك باستخدام أعداد كبيرة من السلالات النقية المنتجة بالتلقيح الذاتي والانتخاب لعدة أجيال ثم تقييمها بالتضريب القمي عندما تكون أعدادها كبيرة وفي الأجيال الانعزالية الأولى، وبالتهجين التبادلي عندما تكون في الأجيال الانعزالية المتأخرة (3). يطلق على نظام التزاوج بين التراكيب الوراثية المختلفة سواء كانت سلالات أم خطوطاً نقية أو أصنافاً بالتضريب التبادلي ويمكن بهذا النوع من التضريب الحصول على كافة الاتحادات الممكنة بين التراكيب الوراثية الداخلة في البرنامج.

تعد طريقة التهجين التبادلي من أفضل طرائق التهجين وذلك لإمكانية تحديد أداء التراكيب الوراثية المختلفة في النسل الناتج منها من خلال حساب متوسط الصفات المدروسة وتقدير قابليتي الائتلاف العامة والخاصة وتأثيراتها مع حساب قوة الهجين وتقديره للعديد من المعالم الوراثية كما إن التحليل التبادلي يعطي تقديراً غير مباشر لطبيعة ونوع الفعل الجيني المؤثر في توريث الصفة وهذا يمكن مربي النبات من اختيار الطريقة المناسبة للتربية (6 و 7 و 8 و 10 و 15 و 16 و 17). نفذت هذه التجارب بأدخال مجموعة من السلالات من الذرة الصفراء المستنبطة حديثاً (بحث سابق) في برنامج التضريب التبادلي الكامل وتقييمها من خلال حساب قوة الهجين للهجن التبادلية والعكسية والتأثير العكسي وتقدير تأثيرات وتباينات قابليتي الائتلاف العامة والخاصة للهجن ومعرفة الفعل الجيني ونسبة التوريث بالمعنى الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة، ولبعض الصفات الحقلية في الذرة الصفراء.

المواد وطرائق العمل

طبق البحث في حقل قسم علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة لموسمين ربيعي وخريفي 2004 و ربيعي 2005. تم إعداد أرض التجربة من حراثة وتنعيم وتسوية وتقسيم حسب الحاجة في كل موسم، وسمد الحقل بسماد اليوريا (46% N) بمعدل 320 كغم. هكتار⁻¹ أضيفت بدفتين الأولى عند الزراعة والثانية عند وصول النباتات معدل ارتفاع 25 سم وأضيف السماد الفوسفوري 200 كغم. هكتار⁻¹ P₂O₅ عند تحضير التربة. تمت مكافحة الأدغال باستعمال مبيد الاترازين بتركيز 80% بمعدل 1 كغم. هكتار⁻¹ بعد الزراعة وقبل الإنبات وكان الحقل يسقى حسب الحاجة. كوفحت حشرة حفار ساق الذرة *Sesamia critica* مرتين باستعمال مادة الديازينون المحبب 10% بمعدل 4 كغم. هكتار⁻¹. تمت الزراعة على مروز بطول 6 موبين المروز 0.75 م وبين الجور 0.25 م. تمت خدمة التربة والمحصول في جميع المواسم وفق هذا الأسلوب علماً إن الزراعة كانت تتم في منتصف آذار للزراعة الربيعية ومنتصف تموز للزراعة الخريفية.

استعملت في البحث السلالات النقية (BK26 وBK43 وBK25 وBK39 وBK3 وBK41 وBK65 وBK16 وBK55 وBK11) وأعطيت تسلسلات من 1 إلى 10 بالترتيب (المنتخبة في بحث سابق) في نهاية الجيل الخامس من التلقيح الذاتي. في الموسم الربيعي 2004 تم أكثر السلالات النقية وأجراء التضريرات التبادلية حسب طريقة Griffing الأولى والأنموذج الأول (11). نفذت تجربة مقارنة في الموسمين الخريفي 2004 والربيعي 2005 باستخدام التصميم الشبكي البسيط الموزون جزئياً وبأربعة مكررات وبمرزبين لكل تركيب وراثي. أجري تحليل التباين لكل صفة باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة، واختبرت المتوسطات الحسابية باستعمال أقل فرق معنوي LSD بمستوى معنوية 0.05 (23). حسبت نسبة الغزارة الهجينية Heterobeltosis للصفات على أساس انحراف الجيل الأول عن أعلى الأبوين وبحسب المعادلة الآتية:

$$H\% = [(\bar{F1} - \bar{HP}) / \bar{HP}] * 100$$

تم حساب التأثير العكسي: Reciprocal Effect (RE%) حسب المعادلة الآتية:

$$H\% = [(F1r - \bar{F1}) / \bar{F1}] * 100$$

أجري تحليل قابليتي التالف العامة والخاصة وتأثيراتها وتبايناتها حسب طريقة Griffing (11) وفق الأنموذج الرياضي الآتي:

$$Y_{ijk} = \mu + g_i^{\wedge} + g_j^{\wedge} + S_{ij}^{\wedge} + R_{ij}^{\wedge} + e_{ijk}$$

إذ إن Y_{ijk} قيمة التركيب الوراثي ij في المكرر k و μ المتوسط العام للصفة و g_i^{\wedge} تأثير قابلية الائتلاف العامة للسلالة i . و g_j^{\wedge} تأثير قابلية الائتلاف العامة للسلالة j و S_{ij}^{\wedge} تأثير قابلية الائتلاف الخاصة للهجين التبادلي ij . و R_{ij}^{\wedge} تأثير قابلية الائتلاف الخاصة للهجين العكسي ji . و e_{ijk} = تأثير الخطأ التجريبي المحور. تم تقدير تباين قابلية الائتلاف العامة (σ^2_{gca}) والخاصة (σ^2_{sca}) وتباين التأثير العكسي (σ^2_{rca}) وتأثير قابليتي الائتلاف العامة والخاصة وتبايناتها ومعدل درجة السيادة ونسبتي التوريث (22).

النتائج والمناقشة

عدد الأيام لغاية 50 % تزهير ذكري

يتضح من جدول 1 وجود فروق معنوية بين المتوسطات في عدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري. يلاحظ بأن السلالة 6 استغرقت أقل مدة للتزهير الذكري في كلا الموسمين، في حين أستغرق الأب 2 أطول مدة للتزهير الذكري للموسمين. إن هذا التباين الكبير بين الآباء انعكس على الهجن الناتجة من التضريرات التبادلية والعكسية. أستغرق الهجين التبادلي (5 × 4) أقل مدة للتزهير الذكري وكذلك الهجينان العكسيان (5 × 9) و (2 × 4) في الموسم الخريفي، أما في الموسم الربيعي بكر الهجين التبادلي (7 × 2) والهجين العكسي (1 × 7). أنعكس التباين الوراثي بين السلالات على هجنها التبادلية والعكسية واختلفت بذلك قوة الهجين المنسوبة إلى أبكر الأبوين (جدول 2) إذ ظهر إن

16 هجيناً تبادلياً وأخرى عكسية أعطت قوة هجين سالبة معنوية في الموسم الخريفي، أما في الموسم الربيعي فقد أعطى 23 هجيناً تبادلياً و 19 هجيناً عكسياً قوة هجين سالبة كان أداها في الهجن التبادلية (7 × 2) وللهجن العكسي (4 × 7). تشير هذه النتائج إلى وجود سيادة فائقة للحينات في اتجاه التبرير في ظهور النورات الذكرية في الهجن التي أعطت قوة هجين سالبة. اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه باحثون آخرون (1 و 2 و 4 و 5).

جدول 1 متوسط عدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري للسلاسل النقية الأبوية (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية (القيم تحت القطرية) للذرة الصفراء للموسم الخريفي (القيم العليا) والموسم الربيعي (القيم السفلى)

| الأبء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|-------|---------------------|------|------|------|------|---------------------|------|------|------|------|---------------------|
| 1 | 55.5 | 52.5 | 54.3 | 54.0 | 52.5 | 54.3 | 52.0 | 54.0 | 54.0 | 59.3 | |
| 2 | 67.5 | 68.3 | 64.8 | 65.8 | 62.8 | 69.5 | 63.8 | 70.5 | 72.5 | 69.3 | |
| 3 | 56.3 | 60.8 | 55.3 | 62.8 | 56.5 | 52.5 | 52.0 | 55.5 | 51.3 | 53.8 | |
| 4 | 62.8 | 77.3 | 64.8 | 67.5 | 64.8 | 60.5 | 57.8 | 66.0 | 60.5 | 64.0 | |
| 5 | 53.5 | 57.5 | 55.8 | 53.8 | 52.8 | 51.5 | 52.3 | 52.0 | 54.5 | 56.8 | |
| 6 | 64.8 | 69.3 | 67.3 | 66.3 | 61.8 | 60.8 | 61.8 | 65.3 | 65.8 | 71.5 | |
| 7 | 55.3 | 50.8 | 57.0 | 54.8 | 50.5 | 52.3 | 53.0 | 51.8 | 52.5 | 52.0 | |
| 8 | 69.8 | 62.5 | 73.5 | 71.0 | 61.0 | 62.8 | 66.8 | 61.5 | 63.0 | 60.3 | |
| 9 | 53.8 | 55.8 | 54.8 | 53.3 | 54.0 | 56.3 | 55.0 | 56.8 | 52.0 | 54.8 | |
| 10 | 61.5 | 66.5 | 70.8 | 62.5 | 63.8 | 67.0 | 69.0 | 67.0 | 64.0 | 64.0 | |
| 1 | 54.0 | 58.5 | 56.8 | 55.8 | 52.8 | 50.3 | 56.3 | 54.3 | 51.5 | 54.0 | |
| 2 | 64.3 | 69.3 | 71.0 | 63.5 | 64.5 | 62.0 | 65.3 | 67.0 | 59.3 | 66.0 | |
| 3 | 52.5 | 53.3 | 52.0 | 52.3 | 56.3 | 53.8 | 53.5 | 55.8 | 56.8 | 62.8 | |
| 4 | 59.3 | 67.0 | 84.0 | 61.8 | 63.8 | 66.3 | 72.0 | 64.8 | 66.8 | 69.5 | |
| 5 | 54.8 | 54.2 | 51.0 | 55.0 | 53.0 | 55.3 | 53.5 | 55.0 | 53.8 | 51.5 | |
| 6 | 63.8 | 64.8 | 62.5 | 67.8 | 61.8 | 63.0 | 73.5 | 67.3 | 66.8 | 65.3 | |
| 7 | 55.5 | 54.0 | 52.0 | 53.8 | 50.8 | 55.0 | 53.0 | 53.5 | 51.3 | 55.0 | |
| 8 | 62.3 | 65.5 | 64.0 | 63.0 | 62.8 | 67.3 | 62.3 | 65.8 | 62.3 | 63.3 | |
| 9 | 52.3 | 54.8 | 54.0 | 52.7 | 56.8 | 53.0 | 53.0 | 56.0 | 55.9 | 58.8 | |
| 10 | 62.5 | 69.3 | 65.0 | 67.5 | 66.0 | 64.3 | 64.0 | 65.8 | 64.0 | 69.5 | |
| | الموسم الربيعي 2005 | | | | | الموسم الخريفي 2004 | | | | | |
| | 65.4 | | | | | 54.3 | | | | | المتوسط العام للصفة |
| | 1.1 | | | | | 0.9 | | | | | أ.ف.م 5% |

تشير نتائج دراسة التأثير العكسي لعدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير ذكري (جدول 3) إلى أن هذا التأثير كان موجباً ومعنوياً في 24 هجيناً عكسياً في الموسم الخريفي و 21 هجيناً في الموسم الربيعي. إن الاختلافات في قيم الهجن العكسية عن قيم هجنها التبادلية يمكن أن يعزى إلى التأثيرات السايكوبلازمية. أشار باحثون آخرون (5 و 12 و 13) إلى أهمية السيتوبلازم في وراثة التزهير الذكري في الذرة الصفراء سواء من حيث التبرير أو التأخير في

التزهير. يشير جدول 4 إلى وجود فروق معنوية لقابليتي الانتلاف العامة والخاصة للهجن التبادلية وكذلك العكسية وفي كلا الموسمين، مما يشير إلى أهمية كلا التأثيرين المضيف وغير المضيف للجينات في التأثير على الصفة. أظهرت السلالات من 3 إلى 9 تأثيراً معنوياً سالباً لقابلية الانتلاف العامة في الموسم الخريفي والسلالة 9 فقط في الموسم الربيعي. تشير هذه القيم السالبة والموجبة لقابلية الانتلاف العامة إلى مدى مقدرة السلالة على توريث التكبير والتأخير في التزهير إلى هجنها، لذا فإن السلالة 9 كانت أكثر السلالات مقدرة على توريث التكبير في التزهير سواء كانت تبادلية أو عكسية. أما قابلية الانتلاف الخاصة للهجن التبادلية والعكسية فوجد أن 19 هجيناً تبادلياً و 22 هجيناً عكسياً في الموسم الخريفي و 29 هجيناً تبادلياً و 21 هجيناً عكسياً في الموسم الربيعي امتازت بقابلية انتلاف خاصة سالبة ومعنوية أي باتجاه التكبير في التزهير وأن الهجين التبادلي (7 × 2) والعكسي (2 × 6) في الموسم الأول والهجين التبادلي (6 × 1) والعكسي (3 × 6) كانت أفضل الهجن انتلافاً نحو التكبير في موعد التزهير.

جدول 2 قوة الهجين (%) لعدد الأيام لغاية 50% تزهير نكري للهجن التبادلية (القيم فوق القطرية) والعكسية (القيم تحت القطرية) للذرة الصفراء للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى)

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|--------|---------------------|------|------|-------|------|---------------------|-------|------|-----|----|-------------------|
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.4 | | | | | | | | | | |
| 3 | -3.6 | 3.1 | | | | | | | | | |
| 4 | 0.9 | -7.3 | 4.1 | | | | | | | | |
| 5 | -0.5 | 3.2 | 1.4 | -1.4 | | | | | | | |
| 6 | 3.2 | 11.3 | 14.1 | 2.0 | 3.6 | | | | | | |
| 7 | -1.9 | -0.5 | -2.8 | -2.3 | 5.1 | 7.0 | | | | | |
| 8 | -0.5 | -6.9 | -4.8 | -13.0 | 0.0 | 6.4 | 0.0 | | | | |
| 9 | 8.3 | 5.4 | 1.5 | 4.9 | -1.0 | 9.5 | 3.42 | 4.4 | | | |
| 10 | -5.9 | -6.8 | -2.2 | -3.7 | 5.1 | 5.5 | 0.94 | 1.8 | 8.8 | | |
| | -7.4 | -0.4 | -3.4 | -2.9 | 3.5 | 3.2 | -7.91 | -2.2 | 2.8 | | |
| | الموسم الربيعي 2005 | | | | | الموسم الخريفي 2004 | | | | | الخطأ القياسي S.E |
| | 1.0 | | | | | 0.9 | | | | | للهجن التبادلية |
| | 0.9 | | | | | 0.8 | | | | | للهجن العكسية |

أما بالنسبة لتباين التأثيرات فإن الآباء 2 و10 في الموسم الأول والآب 9 في الموسم الثاني فقد أظهرت تبايناً عالياً لتأثير الانتلاف العام مما يدل على إسهامها الكبير في نقل صفاتها باتجاه التبرير في موعد التزهير الذكري إلى ذرياتها. أما تباين تأثير قابلية الانتلاف الخاصة في الهجن التبادلية فقد أعطى الآب 7 في كلا الموسمين أعلى قيمة تباين للتأثير الخاص. أن القيمة العالية للتباين الخاص التبادلي والعكسي لأب معين تعني إسهامه الكبير في نقل الصفة إلى أحد هجنه أو لعدد قليل منها نظراً لارتفاع قيمة التباين غير المضيف فيه. يتضح من جدول 4 أن تباين القابلية الانتلافية الخاصة للهجن التبادلية والعكسية في كلا الموسمين كان أكبر من تباين القابلية الانتلافية العامة فانعكس ذلك على معدل درجة السيادة (a^-) و ($r-a^-$) إذ كانتا أكبر من واحد في كلا الموسمين، مما يدل على أن الصفة تخضع لفعل السيادة الفائقة للجينات والى أهمية الفعل غير المضيف للجينات في توريث هذه الصفة، وتؤكد ذلك نسبتا $gca\sigma^2 / rca\sigma^2$ و $sca\sigma^2 / gca\sigma^2$ اللتان كانتا أقل من واحد في كلا الموسمين.

جدول 3 تقدير التأثير العكسي (%) لعدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري للذرة الصفراء للموسم الخريفي (2004) القيم فوق القطرية والموسم الربيعي (2005) القيم تحت القطرية.

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|---------------------|-------|-------|--------|-------|---------------------|-------|-------|-------|--------|
| 1 | | 7.14 | -1.38 | 2.32 | 2.38 | -0.46 | 0.96 | 1.39 | -2.63 | -11.81 |
| 2 | -8.06 | | 4.07 | -19.12 | -1.33 | 11.43 | 2.40 | -2.25 | 5.37 | 1.86 |
| 3 | 0.00 | 6.95 | | 6.05 | 3.79 | 10.19 | -0.48 | -1.92 | -4.59 | -3.97 |
| 4 | 6.08 | -7.41 | 10.94 | | 5.45 | 6.70 | -1.42 | 6.28 | 2.38 | 1.44 |
| 5 | -1.99 | 2.70 | 14.58 | 2.46 | | -6.22 | 2.27 | -6.61 | -2.40 | 3.65 |
| 6 | -7.55 | 14.46 | 16.87 | 1.20 | -3.73 | | -4.44 | 1.84 | 6.80 | -1.85 |
| 7 | -7.06 | 16.02 | 3.64 | -7.42 | -7.61 | 1.53 | | -4.04 | -6.61 | -15.54 |
| 8 | -9.57 | -1.89 | -4.22 | 10.16 | -7.84 | -5.97 | 13.51 | | -0.46 | 8.74 |
| 9 | -14.14 | 8.26 | -2.66 | 0.00 | -1.95 | 13.50 | -6.74 | -1.50 | | 1.36 |
| 10 | -9.75 | 8.20 | -9.09 | 12.03 | 3.13 | -2.65 | -7.91 | 0.77 | 1.19 | |
| | الموسم الخريفي 2004 | | | | | الموسم الربيعي 2005 | | | | |
| | 0.91 | | | | | 1.33 | | | | |
| | الخطأ القياسي | | | | | | | | | |

اتفقت هذه النتائج مع نتائج (7) و(10) في أهمية التأثيرات الوراثية غير المضيفة في موعد التزهير الذكري. بلغت نسبة التوريث بالمعنى الواسع 98.1% و 98.8% في الهجن التبادلية و 97.3% و 98.2% في الهجن العكسية في كلا الموسمين على الترتيب وبلغت نسبة التوريث بالمعنى الضيق 13.5% و 8.7% و 19.5% و 12.9% في الهجن التبادلية والعكسية في كلا الموسمين على الترتيب. هذا تأكيد آخر على أهمية التأثيرات غير المضيفة للجينات في توريث عدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري.

جدول 4 تقدير تأثيرات قابلية الائتلاف العامة (القيم القطرية) والخاصة للهجن التبادلية (القيم الفوق القطرية) والخاصة للهجن العكسية (القيم تحت القطرية) وتبايناتها مع بعض المعامل الوراثية لعدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري للذرة الصفراء للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى).

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|
| 1 | 0.14 | -1.19 | -0.43 | 0.60 | -1.11 | 0.09 | -1.99 | 0.16 | 2.61 | 0.31 |
| 2 | 0.22 | -0.98 | -1.55 | 2.10 | 1.87 | -4.26 | 1.05 | 1.05 | 3.0 | -0.35 |
| 3 | -1.88 | 1.14 | 1.06 | 1.72 | 0.89 | 0.46 | -2.62 | -0.33 | -2.01 | -2.18 |
| 4 | 2.75 | 0.84 | 0.07 | -1.26 | -0.75 | -4.01 | -1.31 | -1.3 | -1.99 | -0.23 |
| 5 | 0.38 | -1.13 | -0.11 | 1.60 | -0.25 | 0.34 | -1.87 | -2.46 | -0.1 | 0.44 |
| 6 | 0.00 | -2.25 | 0.66 | 3.78 | 0.40 | -3.34 | 2.64 | -2.64 | 0.05 | 1.57 |
| 7 | -0.63 | 6.00 | -1.62 | -0.40 | -1.82 | 0.50 | -1.08 | -0.29 | 0.02 | -2.52 |
| 8 | -2.00 | 2.50 | -3.62 | 0.0 | -1.66 | -1.30 | -1.23 | -1.23 | -1.15 | -2.14 |
| 9 | -0.63 | 0.37 | -1.00 | -1.37 | -0.19 | 0.79 | 1.70 | 0.99 | -1.93 | 0.64 |
| 10 | 0.63 | -0.87 | -4.50 | -0.75 | 1.94 | 1.80 | -0.49 | -0.49 | 0.20 | -0.03 |
| 1 | 0.13 | -3.00 | -2.62 | -1.75 | 1.75 | -0.39 | 1.27 | 1.06 | 0.14 | -1.61 |
| 2 | 2.63 | -4.37 | -5.12 | -0.37 | -0.63 | 0.83 | -0.21 | -0.21 | -0.26 | -0.25 |
| 3 | -0.25 | -0.62 | 0.12 | 0.37 | -0.62 | 1.25 | -0.17 | 0.72 | 1.55 | 2.75 |
| 4 | 2.25 | -4.62 | -1.12 | 2.5 | -0.50 | 0.13 | 0.43 | 3.14 | 0.22 | 0.60 |
| 5 | -0.38 | 0.62 | 0.50 | -1.62 | 1.87 | -0.50 | 1.12 | -0.21 | 0.34 | -1.33 |
| 6 | 3.38 | 0.62 | 1.37 | -3.12 | 2.00 | -4.37 | 0.50 | 0.43 | 1.67 | -0.94 |
| 7 | 0.75 | -1.37 | 1.25 | -0.62 | 0.62 | -1.75 | 1.87 | 0.12 | -0.79 | 0.86 |
| 8 | 5.13 | -2.50 | 0.87 | 0.00 | -4.00 | 2.25 | 0.50 | 0.50 | -1.27 | -1.11 |
| 9 | 3.50 | -0.50 | 1.12 | -0.37 | -1.00 | 0.50 | 4.87 | -2.25 | -0.37 | 1.01 |
| 10 | 3.38 | -2.62 | 3.25 | -3.62 | 0.87 | 2.75 | 0.25 | -0.25 | -0.37 | 0.59 |
| الموسم الربيعي 2005 | | الموسم الخريفي 2004 | | الايخطاء القياسية | | $\sigma^2 r^{ij}$ | $\sigma^2 s^{ij}$ | $\sigma^2 g^{ii}$ | | |
| 0.12 | | 0.10 | | g^{ii} | | 2.132 | 1.727 | 0.017 | | |
| 0.36 | | 0.30 | | s^{ij} | | 9.045 | 5.171 | 0.046 | | |
| 0.38 | | 0.32 | | r^{ij} | | 6.554 | 2.750 | 1.287 | | |
| | | | | | | 9.139 | 3.084 | 0.708 | | |
| | | | | | | 1.828 | 1.687 | 0.012 | | |
| | | | | | | 9.827 | 4.795 | 0.444 | | |
| | | | | المعامل الوراثية | | 5.861 | 2.098 | 0.161 | | |
| | | | | | | 6.582 | 4.880 | -0.001 | | |
| | | | | متوسط المربعات | | 1.422 | 1.715 | 0.035 | | |
| $\sigma^2 A$ | g_{ca}/σ^2 | $\sigma^2 g_{ca}$ | $\sigma^2 g_{ca}$ | | | 4.764 | 2.742 | 0.964 | | |
| | $\sigma^2 r_{ca}$ | $\sigma^2 sca$ | e | RCA | SCA | GCA | | | | |
| | | | | | | | 3.343 | 0.707 | 0.151 | |
| | | | | | | | 9.303 | 1.400 | 0.399 | |
| | | | | | | | 3.838 | 3.783 | 0.030 | |
| | | | | | | | 9.036 | 7.626 | 0.015 | |
| | | | | | | | 1.640 | 1.311 | 0.045 | |
| | | | | | | | 6.649 | 3.090 | 0.183 | |
| | | | | | | | 1.390 | 2.200 | 0.623 | |
| | | | | | | | 6.817 | 2.259 | 1.611 | |
| $h^2 n.s-r$ | $h^2 b.s-r$ | $a-r$ | $\sigma^2 D-r$ | $h^2 n.s$ | $h^2 b.s$ | a | $\sigma^2 D$ | | | |
| | | | | | | | | 5.465 | 2.950 | 1.019 |
| | | | | | | | | 6.366 | 1.165 | 0.350 |
| | | | | | | | | خريفي 2004 | | |
| | | | | | | | | ربيعي 2005 | | |
| | | | | | | | | 19.5 | 97.3 | 2.826 |
| | | | | | | | | 2.97 | 13.5 | 98.1 |
| | | | | | | | | 3.537 | 4.651 | 2004 |
| | | | | | | | | 12.9 | 98.2 | 3.643 |
| | | | | | | | | 6.883 | 8.7 | 98.8 |
| | | | | | | | | 4.547 | 10.723 | 2005 |

عدد الأيام لغاية 50 % تزهير أنثوي

يشير الجدول 5 إلى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لعدد الأيام لغاية 50 % تزهير أنثوي إذ تميز الأب 6 في التبكير في التزهير الأنثوي وفي كلا الموسمين. انعكست هذه الاختلافات المعنوية بين الآباء على الهجن التبادلية والعكسية الناتجة منها. كان الهجين (6 × 5) أبكر الهجن التبادلية في الموسم الأول وكذلك الهجين (9 × 2) في الموسم الثاني. كانت أبكر الهجن العكسية (4 × 2) (1×7) في الموسم الأول والثاني. وجدت قوة هجين معنوية موجبة وسالبة نسبة إلى أدنى الأبوين إذ نجد أن 23 هجيناً تبادلياً و19 هجيناً عكسياً في الموسم الأول و27 هجيناً تبادلياً و22 هجيناً عكسياً في الموسم الثاني أعطت قوة هجين سالبة ومعنوية في عدد الأيام لغاية 50% تزهير أنثوي.

جدول 5 متوسط عدد الأيام لغاية 50% تزهير أنثوي للسلاسل النقية الأبوية (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية (القيم تحت القطرية) للذرة الصفراء للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى)

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|--------|---------------------|------|------|------|------|---------------------|------|------|------|------|---------------------|
| 1 | 57.0 | 70.3 | 57.5 | 64.5 | 56.8 | 55.0 | 56.8 | 55.0 | 58.8 | 62.0 | |
| 2 | 57.5 | 64.5 | 60.5 | 66.0 | 63.8 | 58.0 | 55.8 | 57.0 | 53.3 | 56.0 | |
| 3 | 56.0 | 66.3 | 59.8 | 68.3 | 56.0 | 54.3 | 54.0 | 54.3 | 56.5 | 58.8 | |
| 4 | 66.3 | 71.3 | 71.5 | 68.3 | 64.3 | 62.5 | 64.0 | 67.3 | 67.8 | 73.3 | |
| 5 | 57.8 | 52.3 | 59.3 | 56.5 | 52.3 | 54.8 | 55.0 | 54.3 | 54.3 | 53.3 | |
| 6 | 72.3 | 64.5 | 71.5 | 72.8 | 65.3 | 63.8 | 67.8 | 65.0 | 64.8 | 62.8 | |
| 7 | 56.3 | 63.5 | 67.5 | 66.5 | 66.5 | 68.8 | 70.8 | 69.0 | 67.0 | 66.3 | |
| 8 | 56.3 | 61.3 | 58.3 | 58.5 | 57.0 | 54.8 | 58.5 | 56.5 | 55.5 | 54.0 | |
| 9 | 70.5 | 71.5 | 72.3 | 67.5 | 66.3 | 64.3 | 67.3 | 69.3 | 61.8 | 67.3 | |
| 10 | 55.3 | 56.3 | 55.3 | 55.5 | 58.5 | 57.0 | 57.3 | 59.5 | 60.3 | 63.3 | |
| | 62.5 | 66.3 | 67.3 | 64.0 | 65.5 | 67.5 | 70.8 | 68.5 | 68.5 | 71.5 | |
| | 57.8 | 57.3 | 53.3 | 56.8 | 55.5 | 57.8 | 56.3 | 57.0 | 53.3 | 57.8 | |
| | 68.3 | 67.3 | 66.0 | 69.5 | 66.0 | 65.5 | 72.8 | 71.0 | 69.0 | 67.0 | |
| | 57.0 | 54.8 | 54.3 | 56.8 | 52.8 | 58.3 | 57.3 | 56.8 | 57.0 | 58.0 | |
| | 64.8 | 66.3 | 66.8 | 64.8 | 64.8 | 68.3 | 65.3 | 66.8 | 65.0 | 65.3 | |
| | 55.3 | 57.3 | 57.8 | 55.0 | 59.3 | 56.8 | 57.3 | 59.3 | 59.5 | 63.5 | |
| | 65.3 | 70.0 | 62.3 | 70.0 | 70.0 | 66.6 | 66.5 | 68.3 | 67.0 | 70.0 | |
| | الموسم الربيعي 2005 | | | | | الموسم الخريفي 2004 | | | | | |
| | 67.6 | | | | | 56.8 | | | | | المتوسط العام للصفة |
| | 2.8 | | | | | 1.4 | | | | | أ. ف. م 5% |

تشير القيم السالبة لقوة الهجين إلى أن تأثير السيادة الفائقة للجينات كان باتجاه تقليل مدة التزهير. أكد (20) و(21) على تكبير بعض الهجن عن آباءها في التزهير الأنثوي. تبين نتائج جدول 7 أن ثلاثة عشر هجيناً عكسياً في الموسم الأول و 22 هجيناً في الموسم الثاني قد أعطت تأثيراً عكسياً سالباً ومعنوياً،

جدول 6 قوة الهجين (%) لعدد الأيام لغاية 50% تزهير أنثوي للهجن التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية للذرة الصفراء (القيم تحت القطرية) للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى).

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|--------|---------------------|------|------|-------|------|---------------------|------|------|------|-------|-----------------|
| 1 | 8.8 | 3.1 | -0.4 | -4.0 | 2.3 | -3.5 | 0.4 | -3.5 | -3.5 | | |
| 2 | 2.5 | 14.2 | 4.6 | -6.4 | 12.1 | -3.0 | -3.6 | -5.3 | 0.4 | | |
| 3 | -7.4 | -6.6 | 0.0 | -2.6 | 0.0 | 0.4 | 12.8 | -2.6 | | 0.9 | |
| 4 | -6.1 | -4.2 | -4.9 | -13.4 | -2.3 | -0.8 | -4.8 | -7.7 | | -8.2 | |
| 5 | 0.9 | -0.9 | -4.8 | -5.7 | 0.9 | -2.6 | -0.9 | | 2.6 | -1.8 | |
| 6 | 4.6 | 4.2 | -5.3 | -9.5 | -2.7 | -3.4 | -4.6 | | -0.4 | -5.7 | |
| 7 | -5.8 | -4.0 | -4.4 | -2.7 | 0.0 | -7.5 | | 4.9 | -7.5 | 2.2 | |
| 8 | -10.4 | -0.4 | -8.5 | -4.2 | -0.8 | -1.9 | | 0.0 | - | 2.9 | |
| 9 | -1.7 | -6.1 | 3.1 | 0.0 | 5.0 | | -2.7 | -1.3 | 0.4 | -1.3 | |
| 10 | -0.4 | 3.1 | 3.8 | 6.4 | 7.0 | | 0.0 | 8.3 | 1.5 | -4.5 | |
| | -1.4 | 1.4 | 3.2 | 6.9 | | 4.1 | 6.9 | 6.4 | 11.9 | 2.7 | |
| | 4.7 | -3.9 | 7.8 | 4.7 | | 3.1 | 5.1 | 12.5 | 11.3 | 9.7 | |
| | 10.5 | 5.7 | 4.4 | | 4.11 | 2.2 | -1.8 | -3.5 | -1.8 | -3.1 | |
| | 2.1 | 5.4 | -3.2 | | 5.06 | -1.5 | -9.5 | -5.0 | -6.4 | -11.0 | |
| | 1.3 | -6.6 | | -1.3 | 5.48 | -2.6 | 0.4 | -6.6 | 0.4 | 1.3 | |
| | -4.3 | 6.2 | | 2.8 | 1.95 | -0.8 | -2.1 | -7.0 | -5.3 | -2.9 | |
| | 1.8 | | -0.4 | 0.4 | 6.39 | -0.8 | 0.4 | -4.8 | -4.0 | 0.0 | |
| | 0.4 | | 2.7 | 0.4 | 6.23 | -0.4 | -0.4 | 2.7 | 1.9 | -0.4 | |
| | | 4.4 | 4.0 | 0.0 | 3.65 | 2.6 | -2.7 | -0.9 | -5.4 | -3.1 | |
| | | 3.1 | -2.5 | -5.0 | 3.89 | 5.3 | 0.0 | -1.1 | 0.0 | -6.8 | |
| | الموسم الربيعي 2005 | | | | | الموسم الخريفي 2004 | | | | | S.E |
| | 0.9 | | | | | 0.7 | | | | | للهجن التبادلية |
| | 0.8 | | | | | 0.6 | | | | | للهجن العكسية |

وهذه إشارة إلى أن تأثير السيتوبلازم كان معنوياً في خفض عدد الأيام إلى غاية ظهور الحريرة. كانت متوسطات مربعات قابلية الائتلاف العامة والخاصة للهجن التبادلية والعكسية معنوية (جدول 8) مما يشير إلى أهمية كلا التأثير الإضافي وغير الإضافي للجينات في توريث التزهير الأنثوي. تشير نسبة التباين للمقدرة الائتلافية العامة إلى تباين المقدرة الائتلافية الخاصة للهجن التبادلية والعكسية التي هي اقل من واحد إلى أهمية التأثيرات السيادة للجينات بدرجة أكبر من الإضافية. يلاحظ من جدول 8 أن جميع الآباء عدا 2 و 7 و 10 تميزت بتأثير قابليتها الائتلافية

العامة العالية نحو الآباء الأخرى باتجاه اختزال عدد الأيام للتزهير الأنثوي في الموسم الخريفي. أما في الموسم الربيعي فيلاحظ أن الآباء 4 و5 و6 و7 و9 كانت الأفضل في الانتلاف مع الآباء المختلفة في التقليل من الصفة.

جدول 7 تقدير التأثير العكسي (%) لعدد الأيام لغاية 50% تزهير أنثوي للذرة الصفراء للموسم الخريفي (2004) القيم فوق القطرية والموسم الربيعي (2005) القيم تحت القطرية

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|---------------------|-------|-------|--------|-------|---------------------|-------|-------|-------|--------|
| 1 | | 4.55 | 1.82 | 1.76 | 2.27 | 0.45 | 0.91 | 1.76 | -2.98 | -10.89 |
| 2 | -8.51 | | 5.29 | -18.04 | 0.00 | 11.87 | 0.90 | 0.82 | 2.82 | 2.23 |
| 3 | -0.38 | 7.95 | | 5.80 | 1.33 | 7.37 | 2.32 | -1.84 | -3.98 | -1.70 |
| 4 | 6.64 | -6.86 | 4.76 | | 5.26 | 6.85 | 0.91 | 5.09 | 4.61 | 3.29 |
| 5 | -1.55 | 2.27 | 12.06 | 1.92 | | -0.87 | 2.18 | -5.53 | -1.40 | 4.41 |
| 6 | -2.08 | 13.94 | 15.60 | 5.88 | -3.64 | | -2.56 | 2.21 | 4.96 | 5.09 |
| 7 | -4.94 | 8.16 | 5.08 | -5.54 | -7.42 | 0.37 | | -5.46 | -4.98 | -9.49 |
| 8 | -7.14 | -0.37 | -1.86 | 6.92 | -4.35 | -5.42 | 6.20 | | 6.57 | 2.60 |
| 9 | -12.80 | 6.43 | -1.48 | 0.00 | -3.36 | 10.53 | -4.75 | -3.26 | | 2.59 |
| 10 | -9.06 | 6.46 | -5.46 | 11.55 | 5.66 | -0.74 | -6.99 | 1.87 | 2.68 | |
| | الموسم الخريفي 2004 | | | | | الموسم الربيعي 2005 | | | | |
| | 0.781 | | | | | 1.006 | | | | |
| | الخطأ القياسي | | | | | | | | | |

أما تأثير الانتلاف الخاص في لاحظ أن 20 هجيناً تبادلياً و 31 هجيناً عكسياً في الموسم الخريفي و 27 هجيناً تبادلياً و 21 هجيناً عكسياً في الموسم الربيعي كانت ذات تأثير خاص سالب ومعنوي باتجاه اختزال مدة التزهير الأنثوي وكانت أعلى قيمها في الهجين التبادلي (10×2) والعكسي (2×6) للموسم الأول والهجين التبادلي (7×2) والعكسي (3×6) للموسم الثاني. أما قيم تباين تأثير الانتلاف العام فنجد أن الأب 10 في الموسم الأول أعطى أعلى قيمة له، أما في الموسم الثاني فكان الأب 9 هو المتفوق على باقي الآباء ويشير ذلك إلى أن هذين الأبوين كانت لهما مساهمة أكبر من باقي الآباء في توريث التباين في التزهير الأنثوي إلى الهجن الناتجة منها. كذلك نجد أن الأب 9 تفوق في تباين التأثير الخاص التبادلي والأب 2 للتأثير الخاص العكسي للموسم الأول وأن الأب 1 كان متفوقاً في تأثير تباين الانتلاف الخاص التبادلي والأب 7 لتباين التأثير العكسي في الموسم الثاني. تشير هذه القيم إلى أن هذه الآباء كان لها انتلاف خاص مع بعض الآباء مما أدى إلى إنتاج هجن كان متوسط عدد الأيام للتزهير الأنثوي لها أقل من المتوقع كما حدث للهجين (9×8) بالنسبة للهجن التبادلية والهجين (2×9) للهجن العكسية في الموسم الأول. أن الآباء ذات التباين العالي للتأثيرات الخاصة والعكسية تستطيع توريث صفاتها إلى بعض هجنها باتجاه التقليل من الصفة. تبين نتائج جدول 8 إلى أن قيمة مكونات التباين السادي كان أعلى من مكونات التباين المضيف للهجن التبادلية والعكسية في كلا الموسمين وهذا يؤكد أهمية الفعل غير المضيف للجينات في إظهار الصفة.

جدول 8 تقدير تأثيرات قابلية الانتلاف العامة (القيم القطرية) والخاصة للهجن التبادلية (القيم فوق القطرية) والخاصة للهجن العكسية للذرة الصفراء (القيم تحت القطرية) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية لعدد الأيام لغاية 50% تزهير أنثوي للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى)

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 1 | -0.10 | 0.65 | -0.91 | -0.84 | 1.37 | -0.76 | -0.38 | 0.74 | 1.75 | 0.53 |
| 2 | -1.25 | 3.00 | 0.58 | 1.28 | 1.45 | 0.98 | -1.58 | -0.05 | -2.74 | -5.09 |
| 3 | -0.50 | 0.12 | -1.50 | -0.38 | 1.45 | 0.43 | -2.13 | -2.55 | -0.54 | 0.35 |
| 4 | -0.50 | -2.25 | 5.70 | -1.65 | -0.77 | 0.78 | -1.04 | -0.46 | 0.04 | -3.30 |
| 5 | -0.62 | 0.50 | 0.00 | -0.35 | -1.37 | 0.89 | 1.07 | 0.77 | -2.843 | 0.05 |
| 6 | -0.12 | 0.75 | -3.50 | -2.00 | -1.87 | -0.15 | 0.83 | 0.65 | 0.79 | -2.68 |
| 7 | -0.25 | 1.62 | -0.25 | -0.65 | -0.25 | 0.75 | 0.30 | 0.95 | 2.22 | 1.74 |
| 8 | -0.50 | 2.65 | 0.125 | 0.65 | -1.35 | -0.62 | 1.62 | -0.14 | -1.08 | 0.44 |
| 9 | 0.87 | 4.75 | -0.75 | 1.15 | -1.25 | -1.35 | 1.50 | -1.75 | -0.53 | 1.08 |
| 10 | 3.37 | 3.25 | -0.65 | 0.50 | -0.87 | -1.25 | 3.00 | -0.75 | -0.75 | 1.44 |
| | σ^2 r^{ij} | σ^2 s^{ij} | σ^2 g^{ii} | الأخطاء القياسية | | | | | | |
| | 1.74 | 1.38 | 0.01 | الموسم الربيعي 2005 | | | | | | |
| | 6.70 | 7.13 | 0.41 | الموسم الخريفي 2004 | | | | | | |
| | 5.93 | 2.50 | 0.26 | متوسط المربعات | | | | | | |
| | 6.51 | 2.71 | 0.11 | الموسم | | | | | | |
| | 1.30 | 2.12 | 0.09 | e ⁻ | | | | | | |
| | 6.46 | 2.93 | 0.44 | RCA | | | | | | |
| | 5.57 | 3.04 | 0.59 | SCA | | | | | | |
| | 4.38 | 1.80 | -0.06 | GCA | | | | | | |
| | 6.77 | 1.99 | 0.04 | e ⁻ | | | | | | |
| | 3.47 | 1.91 | 0.59 | RCA | | | | | | |
| | 2.73 | 1.30 | 0.01 | SCA | | | | | | |
| | 7.34 | 1.84 | 0.34 | GCA | | | | | | |
| | 1.80 | 2.73 | 0.09 | الموسم الربيعي 2005 | | | | | | |
| | 3.93 | 5.56 | 0.12 | الموسم الخريفي 2004 | | | | | | |
| | 1.33 | 1.22 | 0.01 | الهجن التبادلية | | | | | | |
| | 2.54 | 2.34 | 0.67 | الهجن العكسية | | | | | | |
| | 1.38 | 3.25 | 0.28 | h ² n.s-r | | | | | | |
| | 4.92 | 1.74 | 1.77 | h ² b.s-r | | | | | | |
| | 3.17 | 3.31 | 2.07 | a ⁻ r | | | | | | |
| | 4.91 | 1.34 | 0.35 | σ ² D-r | | | | | | |
| | | | | h ² n.s | | | | | | |
| | | | | h ² b.s | | | | | | |
| | | | | a ⁻ | | | | | | |
| | | | | σ ² D | | | | | | |
| | | | | خريفي 2004 | | | | | | |
| | | | | ربيعي 2005 | | | | | | |

جدول 9 متوسط ارتفاع النبات (سم) للسلاسل النقية الأبوية للذرة الصفراء (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية (القيم تحت القطرية للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى)

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|---------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 147 | 183 | 187 | 206 | 199 | 189 | 198 | 191 | 188 | 195 |
| 2 | 208 | 154 | 167 | 170 | 188 | 170 | 180 | 164 | 191 | 171 |
| 3 | 181 | 166 | 174 | 184 | 179 | 195 | 205 | 197 | 202 | 193 |
| 4 | 189 | 183 | 210 | 147 | 198 | 171 | 175 | 177 | 172 | 178 |
| 5 | 174 | 169 | 176 | 177 | 170 | 185 | 182 | 168 | 180 | 156 |
| 6 | 188 | 199 | 198 | 182 | 200 | 166 | 193 | 183 | 218 | 146 |
| 7 | 168 | 172 | 174 | 185 | 172 | 174 | 147 | 185 | 180 | 175 |
| 8 | 201 | 182 | 179 | 196 | 204 | 194 | 208 | 155 | 190 | 145 |
| 9 | 198 | 209 | 202 | 166 | 177 | 184 | 175 | 183 | 165 | 174 |
| 10 | 176 | 175 | 181 | 194 | 169 | 169 | 166 | 187 | 164 | 179 |
| | 166 | 179 | 181 | 181 | 181 | 169 | 190 | 171 | 194 | 157 |
| | الموسم الربيعي 2005 | | | | | الموسم الخريفي 2004 | | | | |
| | 175 | | | | | 181 | | | | |
| | | | | | | المتوسط العام للصفة | | | | |
| | 12 | | | | | 11 | | | | |
| | | | | | | أ. ف. م 5% | | | | |

انعكس ذلك على معدل درجة السيادة الذي كان أكبر من واحد وفي الموسمين مما يشير إلى أن توارث الصفة يخضع لفعل السيادة الفائقة للجينات. أشار باحثون (1 و 23 و 4 و 5) إلى أهمية السيادة الفائقة للجينات في توريث هذه الصفة. بلغت نسبة التوريث بمعناها الواسع في الهجن التبادلية والعكسية وللموسمين 95.6% و 91.1% و 92.3% و 84.9% على الترتيب. أما بالمعنى الضيق 13.1% و 9% و 23.1% و 15.3% للهجن التبادلية للموسمين بالتتابع. أن انخفاض قيمة التوريث بالمعنى الضيق يشير إلى الأهمية الكبيرة للفعل الجيني غير المضيف في توريث الصفة. نستنتج مما تقدم أن التزهير الأنتويكان تحت تأثير الفعل غير المضيف للجينات ودليل ذلك وجود قوة هجين سالبة ومعنوية وكذلك معنوية قابلية الائتلاف الخاصة ومعدل درجة السيادة الأكبر من واحد ونسبة التوريث بالمعنى الضيق المنخفضة وعليه فإن تحسين هذه الصفة يتم عن طريق التهجين.

ارتفاع النبات

يتضح من جدول 9 وجود اختلافات معنوية في ارتفاع النبات بين التراكيب الوراثية. تفوق الأب 3 في الموسم الأول والأب 9 في الموسم الثاني، انعكست الاختلافات بين الآباء بشكل واضح على هجتها إذ تفوق كل من الهجين التبادلي (9 × 6) والهجن العكسية (3 × 4) و (2 × 9) و (1 × 2) في الموسم الخريفي، أما في الموسم الثاني فتفوقت كل من الهجن التبادلية (9×3) و (6 × 3) و (9 × 8) والهجينان العكسيان (3 × 4) و (2 × 9). يتبين من نتائج جدول 10 أن اختلافات الآباء وهجتها التبادلية والعكسية في ارتفاع النبات أدت إلى ظهور قوة هجين موجبة ومعنوية نسبة إلى أعلى الأبوين. أعطى الهجين التبادلي (1×4) أعلى نسبة لقوة الهجين للموسمين،

جدول 10 قوة الهجين (% لارتفاع النبات (سم) للهجن التبادلية (القيم فوق القطرية) والعكسية للذرة الصفراء (القيم تحت القطرية) للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى).

| | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | الآباء |
|----|---------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| 1 | 13.66 | 12.93 | 23.10 | 34.50 | 13.53 | 17.12 | 39.79 | 7.49 | 19.45 | | |
| 2 | 15.04 | 6.34 | 25.49 | 19.01 | 20.72 | 17.34 | 29.64 | 0.78 | 14.87 | 35.17 | |
| 3 | 11.43 | 15.53 | 5.74 | 17.40 | 2.44 | 9.64 | 10.99 | -4.27 | | 28.86 | |
| 4 | 4.35 | 18.35 | 10.84 | 11.48 | 1.32 | 21.57 | 11.16 | 0.27 | | | |
| 5 | 10.92 | 16.36 | 13.30 | 17.62 | 11.93 | 3.16 | 5.74 | | -4.84 | 4.23 | |
| 6 | 13.68 | 28.60 | 18.90 | 13.62 | 24.77 | 18.15 | 11.04 | | 4.18 | 4.07 | |
| 7 | 20.11 | 4.20 | 14.33 | 18.87 | 2.62 | 16.38 | | 20.47 | 19.01 | 28.24 | |
| 8 | 3.51 | 7.75 | 17.61 | 18.49 | 0.70 | 15.62 | | 23.45 | 13.94 | 20.75 | |
| 9 | -7.95 | 6.03 | -1.24 | 7.05 | 8.65 | | 3.99 | 1.18 | -0.44 | 2.21 | |
| 10 | 3.65 | 12.98 | 10.04 | 10.39 | -4.53 | | 25.25 | 10.69 | 8.90 | 15.11 | |
| 1 | -12.07 | 31.39 | 9.71 | 15.89 | | 17.54 | 9.21 | 13.57 | 19.91 | 13.30 | |
| 2 | -14.31 | 19.81 | 11.14 | 5.77 | | 11.59 | 6.56 | 7.03 | 15.18 | 1.80 | |
| 3 | 18.21 | 9.01 | 19.40 | | 4.87 | 0.96 | 25.28 | 0.22 | 11.72 | 14.01 | |
| 4 | 6.88 | 19.54 | 15.92 | | -2.28 | 18.30 | 13.80 | 10.63 | 9.80 | 11.42 | |
| 5 | -6.30 | 15.38 | | 34.02 | 16.85 | 20.09 | 26.38 | 3.05 | 17.57 | 29.78 | |
| 6 | 0.97 | 21.27 | | 32.86 | 15.58 | 19.01 | 33.16 | 4.27 | 23.51 | 32.31 | |
| 7 | 5.29 | | 10.71 | 5.82 | 10.36 | 4.22 | 0.61 | 16.07 | 26.57 | 19.71 | |
| 8 | 8.94 | | 17.89 | 13.70 | 15.01 | 14.21 | 14.32 | 14.32 | 19.87 | 17.36 | |
| 9 | | 20.87 | 20.87 | 12.24 | 1.84 | -0.49 | 31.14 | 3.94 | 14.13 | 18.75 | |
| 10 | | 18.26 | 8.40 | 20.88 | 4.59 | 15.17 | 14.93 | 13.04 | 14.01 | 5.27 | |
| | الموسم الربيعي 2005 | | | | | الموسم الخريفي 2004 | | | | | S.E |
| | 1.34 | | | | | 1.57 | | | | | للتهجن التبادلية |
| | 1.20 | | | | | 1.56 | | | | | للتهجن العكسية |

في حين أعطى الهجين العكسي (1 × 2) أعلى نسبة لقوة الهجين في الموسم الأول وكذلك الهجين العكسي (4 × 8) في الموسم الثاني. اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه كل (10 و14 و18 و19) في أن ارتفاع النبات في الذرة الصفراء يظهر قوة هجين موجبة نسبة لأعلى الأبوين. تشير نتائج جدول 11 إلى أن 22 هجيناً عكسياً في الموسم الخريفي و27 هجيناً في الموسم الربيعي كان التأثير العكسي لها موجباً ومعنوياً، هذا دليل على تأثير سايتوبلازم الأم في توريث الصفة.

يظهر من جدول 12 إلى أن متوسط مربعات قابلية الائتلاف العامة معنوياً وأكبر من كل من قابلية الائتلاف الخاصة والعكسية المعنوية في كلا الموسمين وبذلك كانت أهمية أكبر للتأثيرات المضيفة للجينات في توريث هذه الصفة في كلا الموسمين. امتازت كل من الآباء 3، 9، 1، 6، 8 في الموسم الأول والآباء 3 و8 في الموسم الثاني بمقدرتها العالية على الائتلاف مع الآباء الأخرى مما يشير إلى كبر مساهمتها في توريث هذه الصفة باتجاه الزيادة في ارتفاع النبات. يتضح من الجدول نفسه أن 32 هجيناً تبادلياً و23 هجيناً عكسياً في الموسم الأول و31 هجيناً تبادلياً و18 هجيناً عكسياً في الموسم الثاني أعطت قيمة موجبة معنوية لتأثير قابلية الائتلاف الخاصة. تشير هذه القيم إلى قابلية الائتلاف الخاصة الجيدة لآباء هذه الهجن باتجاه تحسين ارتفاع النبات في الهجن، أما بالنسبة إلى قيم التباين لتأثيرات قابلية الائتلاف العامة والخاصة للهجن التبادلية والعكسية فتوضح أن الآباء 10 و9 و1 و3 في الموسم الأول والآباء 9 و10 و2 في الموسم الثاني قد أعطت أعلى قيم لتباين تأثير قابلية الائتلاف العامة. إن القيم العالية لتباين الائتلاف العام لأب معين تدل على كبر إسهامه في توريث الصفة إلى الهجن التي يشترك فيها وهذا يبين إمكانية زيادة ارتفاع النبات من خلال الآباء التي أظهرت تبايناً عالياً،

جدول 11 تقدير التأثير العكسي (%) لارتفاع النبات (سم) للذرة الصفراء للموسم الخريفي (2004) القيم فوق القطرية والموسم الربيعي (2005) القيم تحت القطرية

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|---------------------|--------|--------|-------|--------|---------------------|--------|-------|--------|-------|
| 1 | | 13.16 | -3.04 | -8.26 | -12.75 | -0.20 | -15.24 | 5.43 | 6.00 | -9.81 |
| 2 | 12.18 | | -0.59 | 7.23 | -9.20 | 17.06 | -4.84 | 11.19 | 9.56 | 2.43 |
| 3 | 3.28 | 3.90 | | 13.92 | -1.92 | 1.50 | -14.80 | -9.05 | -0.25 | -6.30 |
| 4 | -6.86 | 2.50 | 11.18 | | -10.65 | 6.43 | 5.39 | 10.54 | -3.42 | 9.18 |
| 5 | -1.90 | -10.43 | -6.31 | 8.33 | | 8.18 | -5.69 | 21.59 | -1.71 | 8.11 |
| 6 | -15.67 | 13.68 | -14.22 | 5.83 | 16.89 | | -9.51 | 6.51 | -15.85 | 15.81 |
| 7 | -6.38 | -1.51 | -2.63 | -3.96 | 7.17 | -7.61 | | 12.24 | -2.93 | -5.05 |
| 8 | 5.44 | 11.43 | -12.30 | 13.22 | 8.15 | 3.99 | 14.61 | | -4.05 | 28.60 |
| 9 | 10.37 | 1.29 | -11.10 | 6.60 | 1.09 | -4.01 | -4.88 | -2.78 | | 14.80 |
| 10 | -8.49 | 9.25 | -0.57 | 11.03 | 11.11 | 22.06 | 13.11 | 7.36 | 8.55 | |
| | الموسم الخريفي 2004 | | | | | الموسم الربيعي 2005 | | | | |
| | 1.55 | | | | | 1.36 | | | | |
| | الخطأ القياسي | | | | | | | | | |

أما تباين تأثير قابلية الائتلاف الخاصة للهجن التبادلية فقد أظهر الأب 9 يليه الأب 4 ثم الأب 10 أعلى مقدار تأين للتأثير قابلية الائتلاف الخاصة في الموسم الأول في حين أظهر الأب 6 يليه الأب 3 أعلى تأثير في التباين في الموسم الثاني، كما أن قيم تباين قابلية الائتلاف الخاصة للهجن العكسية للأب 8 في الموسم الأول والأب 6 في الموسم الثاني كانت أعلى القيم مما هو عليه في الآباء الأخرى.

أن القيمة العالية لتباين تأثير قابلية الائتلاف الخاصة سواء كانت تبادلية أو عكسية لأب معين تعني أن هذا الأب قد أسهم في توريث هذه الصفة إلى تضريرات معينة دون أخرى نظراً لارتفاع التباين غير المضيف. يظهر من نتائج جدول 12 أن النسبة بين تباين قابلية الائتلاف العامة إلى قابلية الائتلاف الخاصة في الهجن التبادلية والعكسية كانت أقل من واحد في الموسمين وهذا يشير إلى قلة تأثير الفعل الجيني المضيف في توريث هذه الصفة إن تأثير السيادة للجينات هو المؤثر في إظهارها إذ بلغ معدل درجة السيادة 3.92 و 3.08 للهجن التبادلية و 2.06 و 1.52 في الهجن العكسية للموسمين مما يشير إلى أن هذه الصفة تقع تحت تأثير السيادة الفائقة مع تأثير واضح للفعل المضيف للجينات ولاسيما في التضريرات العكسية. أما نسبة التوريث بالمفهوم الواسع فبلغت 95.3% و 93.5% في الهجن التبادلية و 87.9% و 84.5% في الهجن العكسية وبالمفهوم الضيق كانت 11% و 16.3% في الهجن التبادلية و 28.2% و 39.1% في الهجن العكسية خلال الموسمين على الترتيب. (4 و 18). نستنتج من ذلك أن ارتفاع النبات يخضع للفعل غير المضيف للجينات بدرجة أكبر من الفعل المضيف وذلك من خلال قوة الهجين الموجبة وارتفاع التباين السياتي مقارنة بالتباين المضيف وارتفاع معدل درجة السيادة عن واحد وبذلك يمكن التحسين عن طريق التهجين مع التأكيد على دور السياتوبلازم.

ارتفاع العرنوص

توضح النتائج في جدول 13 وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في ارتفاع العرنوص وللموسمين. أعطى الأب 3 أعلى معدل ارتفاع عرنوص في الموسم الخريفي والأب 5 في الموسم الربيعي أدت الاختلافات في ارتفاع العرنوص لنباتات الآباء إلى فروق معنوية في الهجن التبادلية والعكسية إذ يلاحظ في الموسم الأول أن الهجين التبادلي (3×7) والهجين العكسي (3 × 4) قد أعطيا أعلى ارتفاع للعرنوص، في حين أعطت نباتات الهجين التبادلي (9 × 3) والهجين العكسي (1 × 9) في الموسم الثاني أعلى معدل للصفة. أدت الاختلافات بين متوسطات الآباء وهجنها التبادلية والعكسية لهذه الصفة في نباتات الذرة الصفراء، إلى ظهور قوة هجين في الهجن التبادلية والعكسية إذ تشير النتائج الموضحة في جدول 14 إلى إن 6 هجن تبادلية وأخرى عكسية في الموسم الخريفي وخمسة هجن تبادلية واثنين عكسيين في الموسم الربيعي أعطت قوة هجين سالبة في حين أن الهجن المتبقية أعطت قوة هجين موجبة ومعنوية.

إن القيم الموجبة لقوة الهجين كانت تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات والتي تزيد من معدلات ارتفاع العرنوص في النبات. حصل كل من (10 و 19) على قوة هجين موجبة لغالبية الهجن في ارتفاع العرنوص. يظهر من جدول 15 أن 28 هجيناً عكسياً في الموسم الخريفي و 29 هجيناً في الموسم الربيعي أظهرت نسباً للتأثير العكسي موجبة ومعنوية الأمر الذي يدل على تفوق هذه الهجن على مثيلاتها التبادلية في ارتفاع العرنوص،

جدول 12 تقدير تأثيرات قابلية الانتلاف العامة (القيم القطرية) والخاصة للهجن التبادلية (القيم الفوق القطرية) والخاصة للهجن العكسية للذرة الصفراء (القيم تحت القطرية) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية لارتفاع النبات (سم) للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى).

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|--------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------|-------------|---------------------|---------------------|-----------------|--------|--|--|
| 1 | 4.52 | 13.36 | -6.521 | 12.70 | 20.31 | 0.62 | 0.58 | 9.33 | 1.67 | 8.69 | | |
| 2 | -1.71 | 10.20 | -12.85 | 7.49 | 4.45 | 8.14 | 0.57 | 9.85 | -2.58 | 3.99 | | |
| 3 | -12.07 | -3.4 | -16.62 | -0.19 | 1.69 | 4.90 | 1.33 | -5.64 | 17.47 | 4.27 | | |
| 4 | -10.32 | -3.82 | -11.05 | -2.70 | 5.05 | 5.40 | -4.16 | 1.22 | 11.48 | 4.49 | | |
| 5 | 2.83 | 0.49 | 4.99 | 11.43 | -6.74 | 7.63 | 6.35 | 0.87 | 11.36 | 9.42 | | |
| 6 | -2.68 | -3.12 | 2.89 | 11.66 | 4.89 | 11.00 | 2.41 | -0.27 | 8.62 | 6.90 | | |
| 7 | 8.51 | -6.16 | 12.80 | -0.82 | 8.52 | -6.50 | 2.71 | 5.23 | -15.97 | 14.6 | | |
| 8 | 6.33 | -2.0 | -9.91 | -2.55 | 11.72 | -3.36 | 2.81 | 2.35 | -2.61 | 3.21 | | |
| 9 | 12.68 | 8.56 | 1.72 | 10.52 | -1.66 | 10.25 | 0.23 | 5.26 | -5.53 | -8.07 | | |
| 10 | 1.70 | 9.68 | 5.95 | -7.36 | -0.29 | -5.72 | 1.34 | -0.20 | -1.11 | 1.32 | | |
| | 0.18 | -14.53 | -1.45 | -5.48 | -7.55 | 2.37 | 3.12 | 3.77 | 12.69 | -16.99 | | |
| | 15.23 | -11.16 | 14.28 | -4.72 | -12.98 | -2.39 | -7.41 | 9.47 | 7.25 | -15.53 | | |
| | 15.13 | 4.36 | 15.13 | -4.72 | 5.17 | 9.16 | -3.03 | 17.30 | -5.47 | 1.45 | | |
| | 5.68 | 1.26 | 2.38 | 3.51 | -6.05 | 6.48 | -1.48 | 12.26 | 5.03 | 9.55 | | |
| | -5.18 | -9.17 | 9.91 | -9.30 | -18.11 | -5.93 | -11.33 | 1.15 | -0.36 | -7.47 | | |
| | -4.86 | -9.35 | 11.67 | -10.87 | -6.85 | -3.57 | -12.68 | 0.34 | 8.08 | -6.75 | | |
| | -5.53 | -9.11 | 0.25 | 2.93 | 1.53 | 17.27 | 2.63 | 3.85 | 4.64 | 9.53 | | |
| | -9.06 | -1.25 | 11.73 | -5.85 | -1.01 | 3.95 | 4.80 | 2.77 | 13.01 | 2.52 | | |
| | 9.56 | -2.05 | 6.07 | -8.17 | -6.33 | -11.56 | 4.42 | -20.78 | -12.86 | -8.68 | | |
| | 7.68 | -7.60 | 0.51 | -8.98 | -9.06 | -15.22 | -11.02 | -5.85 | -7.66 | -3.99 | | |
| | $\sigma^2_{r^{ij}}$ | $\sigma^2_{s^{ij}}$ | $\sigma^2_{g^{ii}}$ | الأخطاء القياسية | | | الموسم الخريفي 2004 | الموسم الربيعي 2005 | | | | |
| | 87.73 | 62.76 | 26.67 | g^{ii} | | | 1.26 | 1.38 | | | | |
| | 63.66 | 58.57 | 2.74 | s^{ij} | | | 3.78 | 4.13 | | | | |
| | 74.43 | 98.34 | 11.95 | r^{ij} | | | 3.98 | 4.38 | | | | |
| | 51.32 | 49.54 | 14.43 | متوسط المربعات | | | المعالم الوراثية | | | | | |
| | 57.41 | 95.04 | 24.80 | الموسم | | | الموسم | | | | | |
| | 69.72 | 79.17 | 8.21 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 67.11 | 107.52 | 0.52 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 48.50 | 39.51 | 6.31 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 92.35 | 37.94 | 2.61 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 55.62 | 22.69 | -0.10 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 98.59 | 81.55 | 5.47 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 122.12 | 79.51 | 5.55 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 87.63 | 42.37 | 9.03 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 44.93 | 36.54 | 2.00 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 144.13 | 61.47 | 1.16 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 68.93 | 49.12 | -0.07 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 68.48 | 119.15 | 21.45 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | 35.62 | 38.50 | 169.16 | متوسط المربعات | | | الموسم | | | | | |
| | $h^2_{n.s-r}$ | $h^2_{b.s-r}$ | a^{-r} | σ^2_{D-r} | $h^2_{n.s}$ | $h^2_{b.s}$ | a^{-} | σ^2_D | الهجن التبادلية | | | |
| | 28.2 | 87.9 | 2.058 | 78.562 | 11 | 95.3 | 3.917 | 284.68 | الهجن العكسية | | | |
| | 39.1 | 84.5 | 1.523 | 55.977 | 16.3 | 93.5 | 3.075 | 228.279 | الهجن العكسية | | | |

جدول 13 متوسط ارتفاع العرنوص (سم) للسلاسل النقية الأبوية (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية للذرة الصفراء (القيم تحت القطرية) للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى).

| الأبء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|-------|---------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| 1 | 67 | 93 | 97 | 104 | 94 | 86 | 98 | 95 | 92 | 101 | |
| 2 | 70 | 80 | 82 | 95 | 87 | 100 | 92 | 88 | 88 | 79 | |
| 3 | 104 | 74 | 93 | 81 | 97 | 91 | 90 | 90 | 94 | 89 | |
| 4 | 98 | 76 | 82 | 90 | 96 | 83 | 87 | 88 | 103 | 84 | |
| 5 | 83 | 73 | 91 | 87 | 82 | 102 | 131 | 103 | 103 | 93 | |
| 6 | 85 | 83 | 80 | 91 | 97 | 105 | 93 | 102 | 114 | 96 | |
| 7 | 91 | 95 | 112 | 70 | 101 | 88 | 85 | 91 | 91 | 96 | |
| 8 | 89 | 90 | 108 | 79 | 91 | 85 | 93 | 89 | 91 | 19 | |
| 9 | 93 | 82 | 88 | 84 | 85 | 95 | 92 | 79 | 82 | 74 | |
| 10 | 91 | 88 | 93 | 95 | 85 | 76 | 85 | 93 | 92 | 84 | |
| 1 | 89 | 104 | 97 | 91 | 105 | 80 | 94 | 96 | 15 | 68 | |
| 2 | 93 | 91 | 86 | 87 | 92 | 82 | 84 | 94 | 103 | 72 | |
| 3 | 88 | 83 | 95 | 90 | 91 | 96 | 68 | 93 | 92 | 84 | |
| 4 | 88 | 92 | 86 | 93 | 80 | 78 | 71 | 89 | 102 | 92 | |
| 5 | 107 | 93 | 104 | 91 | 103 | 101 | 109 | 75 | 96 | 75 | |
| 6 | 100 | 93 | 86 | 97 | 94 | 98 | 107 | 76 | 108 | 87 | |
| 7 | 100 | 107 | 104 | 85 | 94 | 93 | 87 | 98 | 80 | 93 | |
| 8 | 125 | 105 | 98 | 96 | 97 | 101 | 99 | 103 | 81 | 96 | |
| 9 | 89 | 92 | 93 | 102 | 96 | 86 | 87 | 96 | 104 | 74 | |
| 10 | 85 | 92 | 94 | 93 | 92 | 86 | 101 | 89 | 103 | 80 | |
| | الموسم الربيعي 2005 | | | | | الموسم الخريفي 2004 | | | | | |
| | 91 | | | | | 92 | | | | | المتوسط العام للصفة |
| | 10 | | | | | 12 | | | | | أ.ف.م 5% |

هذا تأكيد على دور السائتوبلازم في توريث ارتفاع العرنوص في الذرة الصفراء. لدى تجزئة متوسط المربعات للتركيب الوراثية أتضح من ذلك وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط المربعات للقابلية الانتلافية العامة والخاصة للهجن التبادلية والعكسية، وكان متوسط مربعات القابلية الانتلافية العامة أكبر من الخاصة للهجن التبادلية والعكسية في كلا الموسمين عدا قابلية الائتلاف الخاصة للهجن التبادلية في الموسم الخريفي التي كانت أقل منها (جدول 16)، مما يشير إلى أهمية التأثيرات المضيفة وغير المضيفة بالتأثير في الصفة في الموسمين. كذلك تشير النتائج في الجدول نفسه إلى أن الأبء 1 و3 و6 و8 و9 في الموسم الأول والأبء 3 و8 و9 في الموسم الثاني قد أظهرت تأثيرات انتلافية عامة موجبة ومعنوية مما يدل على إمكانية الاستفادة من هذه الأبء في زيادة معدل ارتفاع العرنوص وذلك لارتفاع التأثير المضيف للجينات فيما بينها وأظهرت بقية الأبء تأثيراً سالباً غير مرغوب فيه للقابلية الانتلافية العامة. أما بالنسبة لتأثير قابلية الائتلاف الخاصة في الهجن التبادلية فقد أظهرت 28 هجيناً في الموسم الأول و31 هجيناً.

جدول 14 قوة الهجين (%) لارتفاع العرنوص (سم) للهجن التبادلية للذرة الصفراء (القيم فوق القطرية) والعكسية (القيم تحت القطرية) للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى).

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------|---------------------|-------|------|------|-------|---------------------|------|------|------|-------|
| 1 | | 25.4 | 6.9 | 47.7 | 10.8 | 6.6 | 44.0 | 26.5 | 15.2 | 37.6 |
| 2 | 41.9 | | 2.2 | 10.0 | 14.2 | 13.5 | 22.4 | 20.0 | 17.8 | 20.9 |
| 3 | -8.8 | -19.8 | | -4.5 | -10.6 | 12.3 | 43.2 | 12.9 | 13.3 | 1.6 |
| 4 | 29.9 | 28.8 | 23.2 | | 18.3 | 9.5 | 21.3 | 21.3 | 13.2 | 30.7 |
| 5 | 9.1 | -4.0 | -3.9 | -1.1 | | 11.6 | 8.6 | -7.0 | -3.4 | -13.5 |
| 6 | 10.5 | 30.0 | 6.4 | 13.9 | 23.1 | | 17.0 | 19.3 | 42.9 | -14.9 |
| 7 | 14.1 | 11.9 | 5.4 | 6.5 | 8.2 | 8.2 | | 3.6 | 25.8 | -12.1 |
| 8 | 28.8 | 12.9 | 4.4 | 28.6 | 6.9 | 19.7 | 45.4 | | 15.0 | 14.4 |
| 9 | 23.9 | 20.2 | 16.1 | 8.1 | -5.8 | -4.1 | -4.1 | 17.3 | 27.0 | 14.9 |
| 10 | 41.9 | 23.8 | -0.3 | 37.8 | 20.6 | 25.3 | 25.3 | 20.0 | 20.0 | 0.1 |
| | 30.8 | 21.8 | 8.1 | 22.6 | 10.5 | 20.6 | 40.3 | 34.0 | 34.0 | 8.6 |
| | 25.0 | 34.0 | 14.0 | 5.7 | 10.8 | 16.0 | 8.9 | 22.1 | 22.1 | 16.5 |
| | 55.3 | 29.8 | 20.9 | 18.6 | 13.3 | 23.7 | 22.5 | 27.2 | 27.2 | 18.5 |
| | 20.1 | 25.0 | 1.6 | 39.0 | 5.9 | 6.6 | 18.1 | 27.9 | 29.4 | 29.4 |
| | 5.6 | 14.8 | 17.5 | 16.1 | 7.6 | 5.2 | 26.1 | 11.3 | 27.5 | 27.5 |
| الخطأ القياسي S.E. | الموسم الخريفي 2004 | | | | | الموسم الربيعي 2005 | | | | |
| للهجن التبادلية | 2.2 | | | | | 1.7 | | | | |
| للهجن العكسية | 2.2 | | | | | 1.7 | | | | |

في الموسم الثاني تأثيراً معنوياً موجباً ، كان الهجينان (3 × 7) و (1 × 6) أفضلهما للموسمين على الترتيب وفي الهجن العكسية نجد أن 17 هجيناً في الموسم الأول كان أفضلها الهجين (3 × 7) و 16 هجيناً في الموسم الثاني أفضلها الهجين (9 × 3) قد أعطت تأثيراً للقابلية الائتلافية الخاصة موجباً ومعنوياً. تشير النتائج الموضحة في جدول 16 إلى إن الآباء 10 و 3 و 9 و 5 في الموسم الخريفي والآباء 9 و 10 و 2 و 6 في الموسم الربيعي أعطت أعلى قيم لتباين تأثير القابلية الائتلافية العامة في حين كانت قيمتها في الأب (1) في الموسم الخريفي منخفضة . أن ارتفاع قيمة $g_{ii}^2\sigma^2$ لأب معين تدل على كبر مساهمته في توريث هذه الصفة إلى الهجن التي يشترك فيها وهذا يبين إمكانية زيادة ارتفاع العرنوص من خلال الآباء التي أظهرت تبايناً مضيفاً عالياً. أما بالنسبة لتباين تأثير القابلية الائتلافية الخاصة للهجن التبادلية فقد أعطت الآباء 3 و 10 و 7 و 6 في الموسم الأول والآباء 6 و 1 و 3 و 9 في الموسم الثاني أعلى القيم وكانت قيمتها منخفضة في الأبوين 5 و 8 في كلا الموسمين كما أن تباين القابلية الائتلافية الخاصة للهجن العكسية $r_{ij}^2\sigma^2$ كان عالياً في الآباء 3 و 7 و 8 و 5 في الموسم الخريفي والآباء 1 و 9 و 3 و 6 في الموسم الربيعي.

جدول 15 تقدير التأثير العكسي (%) لارتفاع العرنوص للذرة الصفراء للموسم الخريفي (2004) القيم فوق القطرية والموسم الربيعي (2005) القيم تحت القطرية

| الأبء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|---------------------|------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | | 12.6 | -14.6 | -12.0 | -1.5 | 3.7 | -10.6 | 12.2 | 8.5 | -12.7 |
| 2 | 21.7 | | -21.5 | 17.1 | -15.9 | 14.5 | -7.7 | 3.1 | 13.8 | 3.3 |
| 3 | 3.2 | 0.8 | | 29.0 | 7.6 | -5.3 | -27.1 | -11.7 | 0.7 | 0.0 |
| 4 | -5.7 | 0.3 | 19.5 | | 16.4 | 4.0 | 6.1 | 13.6 | -6.7 | 6.3 |
| 5 | 3.8 | -7.8 | -4.1 | 4.1 | | 10.3 | -1.6 | 29.6 | 14.7 | 22.4 |
| 6 | -7.0 | 9.5 | -18.4 | 2.4 | 22.3 | | 2.3 | 5.1 | -18.8 | 25.2 |
| 7 | -4.6 | 6.0 | -0.5 | -8.0 | -5.7 | -7.43 | | 18.2 | -5.2 | 3.3 |
| 8 | 12.7 | 5.5 | -15.1 | 9.5 | 1.8 | 4.8 | 19.7 | | 1.7 | 27.8 |
| 9 | 42.1 | 1.9 | -14.1 | 9.5 | 5.6 | -1.68 | -3.6 | -5.1 | | 11.1 |
| 10 | 7.7 | 9.4 | -1.5 | 4.9 | 9.6 | 19.74 | 9.2 | 2.4 | 7.6 | |
| | الموسم الخريفي 2004 | | | | | الموسم الربيعي 2005 | | | | |
| | 2.07 | | | | | 1.67 | | | | |
| | الخطأ القياسي | | | | | | | | | |

أن القيمة العالية لتباين تأثير القابلية الانتلافية الخاصة لأب معين تعني أن هذا الأب قد أسهم في توريث هذه الصفة إلى تضرينات معينة دون أخرى نظراً لارتفاع التباين غير المضيف فيه، بينما تشير القيم المنخفضة من $\sigma^2_{\text{تباين}} \text{ أو } r^2_{\text{تباين}}$ لأب معين إلى أنه قد أسهم في توريث هذه الصفة إلى أكبر عدد من هجنه نظراً لضعف التباين غير المضيف فيه. تبين نتائج تحليل المعالم الوراثية في جدول 16 أن نسبة $\sigma^2_{\text{تباين}} / \sigma^2_{\text{مضيف}}$ و $\sigma^2_{\text{تباين}} / \sigma^2_{\text{مضيف}}$ كانت أقل من واحد للموسمين. يتضح من نتائج جدول 16 أن قيمة التباين غير المضيف $\sigma^2_{\text{تباين}}$ (D) كانت أعلى من قيمة التباين المضيف $\sigma^2_{\text{مضيف}}$ (A) كما نلاحظ أن نسبة التوريث بالمعنى الواسع في الهجن التبادلية والعكسية كانت مرتفعة إذ بلغت 87.7%، 87.9% و 69.5%، 74.8% للموسمين على الترتيب. أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فقد بلغت 5.9%، 17.7% و 14.7%، 37% على الترتيب. كما أن معدل درجة السيادة في الهجن التبادلية والعكسية $a-r$ ، a^- كان أكبر من واحد في الموسمين مما يدل على أن الصفة تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات، كما يوجد تأثير للجينات المضيفة خصوصاً في الهجن العكسية في الموسم الربيعي ويؤكد ذلك قوة الهجن التي حققتها أغلب الهجن فضلاً عن نسبة $\sigma^2_{\text{تباين}} / \sigma^2_{\text{مضيف}}$ و $\sigma^2_{\text{تباين}} / \sigma^2_{\text{مضيف}}$ والتي كانت أقل من واحد وكذلك نسبة التوريث بالمعنى الضيق المنخفضة. توصل باحثون آخرون (1 و 4 و 6 و 7 و 9 و 13 و 14) إلى نتائج مماثلة. نستنتج مما تقدم إن الصفة واقعة تحت التأثير غير المضيف لجينات السيادة الفائقة ودليل ذلك وجود قوة هجين موجبة ومعدل درجة السيادة أعلى من واحد.

المساحة الورقية للنبات

يبين الجدول 17 وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في المساحة الورقية للنبات في الذرة الصفراء لكلا الموسمين، تميز الأب (5) في إعطاء أعلى معدل للصفة في الموسمين الخريفي والربيعي.

جدول 16 تقدير تأثيرات قابلية الانتلاف العامة (القيم القطرية) والخاصة للهجن التبادلية (القيم فوق القطرية) والخاصة للهجن العكسية للذرة الصفراء (القيم تحت القطرية) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية لارتفاع العرنوص(سم) للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى).

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|--------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|---------------------|---------------------|
| 1 | 0.10 | 1.68 | -5.27 | 6.40 | 3.69 | -5.80 | 1.97 | 7.35 | 1.47 | 6.85 | | |
| 2 | -5.81 | -2.08 | -10.52 | -1.15 | 1.46 | 6.71 | 0.265 | 0.00 | 8.05 | 4.45 | | |
| 3 | 7.12 | -1.32 | 3.64 | 5.66 | -8.79 | 3.21 | 18.03 | -0.19 | 5.45 | 0.97 | | |
| 4 | 6.22 | -6.92 | -12.62 | -0.82 | 3.48 | -2.30 | -2.59 | 4.82 | -6.07 | 12.22 | | |
| 5 | 0.72 | 7.73 | -3.07 | 8.25 | -2.09 | 9.01 | 2.55 | -0.56 | -4.20 | -4.06 | | |
| 6 | -1.56 | -6.61 | 2.68 | -1.76 | -4.90 | 1.05 | 2.79 | 3.65 | 8.38 | -12.05 | | |
| 7 | 5.20 | 3.48 | 17.65 | -2.58 | 0.72 | -1.10 | -0.62 | 8.07 | -4.28 | -1.73 | | |
| 8 | -5.82 | -1.41 | 6.01 | -6.22 | -11.72 | -2.42 | -8.41 | 1.68 | 0.66 | -3.87 | | |
| 9 | -3.91 | -6.50 | -0.35 | 3.01 | -6.02 | 10.83 | 2.41 | -0.85 | 2.70 | 7.70 | | |
| 10 | 6.45 | -1.48 | 0.01 | -3.05 | -8.25 | -8.61 | -1.37 | -10.47 | -5.15 | -3.83 | | |
| | -3.02 | -3.97 | 0.71 | -5.66 | -4.03 | -7.07 | -4.48 | -1.06 | -3.63 | -2.47 | | |
| | σ^2 r^{ij} | σ^2 s^{ij} | σ^2 g^{ii} | الأخطاء القياسية | | | | | | | الموسم الربيعي 2005 | الموسم الخريفي 2004 |
| | 21.34 | 28.71 | -0.17 | g^{ii} | | | | | | | 1.160 | 1.355 |
| | 54.40 | 28.64 | 2.38 | s^{ij} | | | | | | | 3.481 | 4.064 |
| | 33.91 | 32.19 | 2.98 | r^{ij} | | | | | | | 3.669 | 4.284 |
| | 10.10 | 10.99 | 4.22 | متوسط المربعات | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 75.28 | 68.47 | 13.11 | الموسم | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 30.93 | 28.11 | 2.01 | متوسط المربعات | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 38.41 | 30.20 | 0.56 | الموسم | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 13.10 | 9.74 | 0.21 | متوسط المربعات | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 41.36 | 20.95 | 4.21 | الموسم | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 8.81 | 8.08 | 1.29 | متوسط المربعات | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 25.66 | 44.04 | 0.93 | الموسم | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 25.70 | 28.89 | 4.08 | متوسط المربعات | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 45.53 | 47.95 | 0.21 | الموسم | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 10.98 | 24.01 | 2.60 | متوسط المربعات | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 45.24 | 13.9 | 2.66 | الموسم | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 18.99 | 8.02 | 3.82 | متوسط المربعات | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 22.44 | 29.95 | 7.11 | الموسم | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 49.04 | 25.65 | 67.02 | متوسط المربعات | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 32.51 | 49.54 | 14.5 | الموسم | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 13.06 | 22.99 | 6.01 | متوسط المربعات | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 14.7 | 69.5 | 2.731 | الموسم | | | | | | | المعالم الوراثية | |
| | 37 | 74.8 | 1.428 | متوسط المربعات | | | | | | | المعالم الوراثية | |

جدول 17 متوسط المساحة الورقية (م²) للسلاسل النقية الأبوية (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) والهجن العكسية للذرة الصفراء (القيم تحت القطرية) للموسم الخريفي (القيم العليا) والموسم الربيعي (القيم السفلى).

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|---------------------|------|------|------|------|---------------------|------|------|------|------|
| 1 | 0.37 | 0.47 | 0.45 | 0.52 | 0.57 | 0.56 | 0.49 | 0.57 | 0.62 | 0.46 |
| 2 | 0.38 | 0.38 | 0.46 | 0.40 | 0.47 | 0.54 | 0.55 | 0.54 | 0.53 | 0.49 |
| 3 | 0.45 | 0.49 | 0.41 | 0.44 | 0.57 | 0.55 | 0.47 | 0.44 | 0.61 | 0.44 |
| 4 | 0.46 | 0.39 | 0.39 | 0.39 | 0.58 | 0.48 | 0.41 | 0.40 | 0.49 | 0.42 |
| 5 | 0.49 | 0.46 | 0.47 | 0.42 | 0.46 | 0.56 | 0.45 | 0.56 | 0.56 | 0.47 |
| 6 | 0.54 | 0.56 | 0.53 | 0.53 | 0.60 | 0.40 | 0.40 | 0.55 | 0.40 | 0.56 |
| 7 | 0.60 | 0.54 | 0.38 | 0.45 | 0.44 | 0.53 | 0.36 | 0.43 | 0.47 | 0.39 |
| 8 | 0.61 | 0.45 | 0.43 | 0.55 | 0.40 | 0.57 | 0.39 | 0.41 | 0.51 | 0.44 |
| 9 | 0.58 | 0.60 | 0.53 | 0.58 | 0.56 | 0.53 | 0.53 | 0.56 | 0.36 | 0.52 |
| 10 | 0.41 | 0.55 | 0.44 | 0.54 | 0.52 | 0.55 | 0.55 | 0.48 | 0.45 | 0.35 |
| | 0.41 | 0.45 | 0.42 | 0.35 | 0.46 | 0.53 | 0.42 | 0.47 | 0.56 | 0.38 |
| | الموسم الخريفي 2004 | | | | | الموسم الربيعي 2005 | | | | |
| | المتوسط العام للصفة | | | | | 0.46 | | | | |
| | أ.ف.م. 5% | | | | | 0.10 | | | | |

انعكست الفروق المعنوية بين الإباء بشكل بارز على التضريبات التبادلية والعكسية الناتجة منها إذ تفوقت الهجن التبادلية (1 × 9) و (3 × 9) و (5 × 6) والهجن العكسية (8 × 1) و (8 × 2) و (6 × 5) و (7 × 2) في الموسم الخريفي، أما في الموسم الربيعي تفوقت الهجن التبادلية (3 × 5) و (2 × 8) والعكسية (9 × 2) و (10 × 4) في الصفة. انعكست هذه الاختلافات على قوة الهجين المنسوبة إلى أعلى الأبوين، إذ تشير نتائج جدول 18 إلى إن 38 هجيناً تبادلياً وأخرى عكسية في الموسم الأول و 40 هجيناً تبادلياً و 38 عكسياً في الموسم الثاني قد أعطت قوة هجين موجبة ومعنوية. يتضح من جدول 19 إن 20 هجيناً عكسياً في الموسم الخريفي و 29 هجيناً عكسياً في الموسم الربيعي أظهرت نسباً مئوية موجبة ومعنوية للتأثير العكسي. إن كل هجين من الهجن العكسية ذات التأثير المعنوي الموجب أو السالب والذي يختلف بنسبة معينة عن هجينه التبادلي يدل على تأثير الوراثة السايبتوبلازمية وبدرجات مختلفة تختلف باختلاف التركيب الوراثي.

جدول 18 قوة الهجين (%) للمساحة الورقية للنبات للهجن التبادلية والعكسية للذرة الصفراء للموسم الخريفي (القيم العليا) والموسم الربيعي (القيم السفلى)

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------|------|---------------------|-------|---------------------|-------|------|------|------|------|----|
| 1 | 23.0 | 19.7 | 22.9 | 19.5 | 39.8 | 32.6 | 39.5 | 69.3 | 25.9 | 10 |
| 2 | 26.9 | 3.9 | 24.5 | 6.2 | 3.7 | 8.5 | 23.8 | 41.9 | 49.6 | 9 |
| 3 | -0.1 | 2.0 | -4.7 | -2.2 | 33.2 | 42.2 | 33.7 | 37.4 | 26.3 | 8 |
| 4 | 30.7 | 2.3 | 17.1 | -4.7 | 30.2 | -2.1 | -6.9 | 41.5 | 5.7 | 7 |
| 5 | 20.5 | 4.5 | -1.8 | 19.1 | 36.2 | 25.1 | 9.1 | 63.4 | 18.6 | 6 |
| 6 | -0.7 | 13.7 | -12.4 | 31.8 | 21.7 | 3.9 | 1.9 | 23.1 | 7.7 | 5 |
| 7 | 9.9 | 10.7 | -8.3 | -3.4 | 33.5 | 6.4 | 34.1 | 34.2 | 10.9 | 4 |
| 8 | 27.3 | 3.1 | -0.4 | 0.6 | 30.6 | 11.7 | 27.1 | 42.4 | 26.0 | 3 |
| 9 | 12.1 | 3.7 | -16.9 | 4.2 | 26.5 | -4.6 | 16.8 | 3.0 | -6.3 | 2 |
| 10 | 12.7 | 6.0 | -6.5 | 2.3 | 37.0 | -2.3 | 11.7 | 21.1 | -9.4 | 1 |
| 1 | 34.5 | 38.4 | 31.7 | 36.7 | 25.7 | 35.9 | 31.5 | -1.6 | 39.4 | 10 |
| 2 | 31.9 | 26.2 | 13.0 | 33.5 | 26.9 | 0.9 | 6.0 | 33.3 | -2.8 | 9 |
| 3 | 64.1 | 40.4 | 1.3 | 6.0 | -8.0 | 31.9 | 5.3 | 29.6 | 10.5 | 8 |
| 4 | 29.0 | 20.7 | 8.5 | 23.9 | -8.4 | 17.4 | 0.8 | 37.8 | 6.1 | 7 |
| 5 | 50.8 | 12.1 | 5.6 | -1.2 | -15.9 | 40.1 | -4.5 | 25.7 | 8.7 | 6 |
| 6 | 27.1 | 16.7 | 34.5 | 44.1 | 0.0 | 39.6 | 23.5 | 41.7 | 16.7 | 5 |
| 7 | 58.4 | 55.1 | 54.2 | 31.9 | 17.7 | 33.0 | 45.6 | 38.8 | 44.1 | 4 |
| 8 | 48.7 | 48.9 | 42.4 | 35.6 | 26.5 | 23.8 | 35.4 | 30.6 | 41.0 | 3 |
| 9 | 11.5 | 42.0 | 19.0 | 29.2 | 9.7 | 37.9 | 53.0 | 18.0 | 24.2 | 2 |
| 10 | 8.0 | 19.4 | 5.7 | -6.6 | 5.7 | 33.0 | 11.6 | 23.0 | 39.5 | 1 |
| الخطأ القياسي S.E | | الموسم الخريفي 2004 | | الموسم الربيعي 2005 | | | | | | |
| للهمج التبادلية | | 2.6 | | 2.5 | | | | | | |
| للهمج العكسية | | 3.1 | | 2.3 | | | | | | |

تبين نتائج جدول 20 وجود فروق معنوية لمتوسطات مربعات التراكيب الوراثية وعليه جزئت إلى مكوناته التي أظهرت فروقاً معنوية لمتوسط مربعات القابلية الانتلافية العامة والخاصة للهجن التبادلية والخاصة للهجن العكسية، مما يشير إلى أهمية كل التأثيرات المضيفة والسيادية في التأثير على المساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء. تشير نتائج الجدول نفسه إلى تأثير القابلية الانتلافية لكل أب والخاصة لكل هجين من الهجن التبادلية والعكسية إذ أظهرت الآباء 6، 9، 1، 5 في كلا الموسمين والأب 8 في الموسم الربيعي تأثيراً انتلافياً عاماً موجباً ومعنوياً مما يدل على الانتلاف الجيد لهذه الآباء باتجاه زيادة المساحة الورقية للنبات يلاحظ من تقديرات تأثير القابلية الخاصة للهجن التبادلية أن 26 هجيناً تبادلياً في كلا الموسمين أعطت قوة هجين موجبة ومعنوية، كذلك أعطى 25 هجيناً عكسياً في الموسم الأول و 16 هجيناً عكسياً في الموسم الثاني قوة هجين موجبة ومعنوية، أن الهجن التبادلية والعكسية التي أظهرت قيماً موجبة من (s^2ij) و (r^2ij) تشير إلى أن الآباء التي دخلت في هذه الهجن متألفة باتجاه زيادة الصفة يشير جدول 20 تقدير تباينات تأثيرات القابلية الانتلافية العامة والخاصة للآباء.

يشير الجدول إلى إن الأب 6 في الموسم الخريفي والأب 9 في الموسم الربيعي قد أعطيا أعلى قيم لتباين تأثير القابلية العامة على الائتلاف في حين كانت القيم منخفضة للأب 1 في الموسم الربيعي. إن القيمة العالية من (σ^2_{gca}) لأب معين تشير إلى كبر مساهمته في توريث تلك الصفة إلى الهجن أو التضربيات التي يشترك فيها إذ يلاحظ أن أغلب تلك الهجن التي كان يشترك فيها الأب 6 والأب 9 كانت المساحة الورقية فيها أعلى من المتوسط العام للصفة. أما بالنسبة لتباين تأثير القابلية الائتلافية الخاصة فقد أعطى الأب 1 والأب 9 في الموسم الأول والأب 4 والأب 6 في الموسم الثاني أعلى القيم لها وكان تباين تأثير ($\sigma^2_{r^2_{ij}}$) عالياً في الآباء 8 و7 في الموسم الأول والآباء 10 و6 في الموسم الثاني.

جدول 19 تقدير التأثير العكسي (%) للمساحة الورقية للذرة الصفراء للموسم الخريفي (2004) القيم فوق القطرية والموسم الربيعي (2005) القيم تحت القطرية.

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|---------------------|--------|--------|--------|--------|---------------------|--------|--------|-------|--------|
| 1 | | -18.73 | 0.72 | -10.57 | -6.14 | -3.77 | 23.73 | 8.07 | -6.42 | -11.44 |
| 2 | 3.043 | | -13.06 | 16.12 | 6.00 | 3.91 | -1.26 | -16.16 | 12.86 | 12.41 |
| 3 | -4.35 | 9.11 | | -6.62 | -30.23 | -3.34 | -19.08 | -3.13 | -5.63 | 0.39 |
| 4 | 2.26 | -11.96 | 13.63 | | 7.837 | 2.38 | -0.32 | -26.3 | -1.73 | 16.57 |
| 5 | 6.13 | 11.26 | -29.03 | 1.69 | | -0.67 | -3.57 | -27.97 | 14.26 | 17.08 |
| 6 | 27.28 | -3.00 | -7.16 | 2.25 | -7.411 | | -2.94 | 6.49 | 35.17 | -1 |
| 7 | 18.88 | 23.29 | 4.47 | 11.00 | -6.216 | 16.38 | | -9.33 | 12.36 | 38.45 |
| 8 | 2.71 | 25.53 | 31.9 | 13.37 | -10.41 | 31.61 | 22.5 | | 10.42 | 8.56 |
| 9 | 4.77 | 5.29 | 15.67 | -4.84 | 4.46 | -7.28 | -1.75 | -7.84 | | -13.8 |
| 10 | -27.79 | 12.90 | -1.93 | -25.90 | 16.71 | 36.92 | 5.15 | 5.34 | -1.1 | |
| | الموسم الخريفي 2004 | | | | | الموسم الربيعي 2005 | | | | |
| | 2.185 | | | | | 2.219 | | | | |
| | الخطأ القياسي | | | | | | | | | |

أن القيمة العالية لتباين تأثير القابلية الائتلافية الخاصة لأب معين تعني أن هذا الأب أسهم في توريث هذه الصفة إلى أحد هجنه أو لعدد قليل منها فقط. يلاحظ من دراسة المعالم الوراثية (جدول 20) أن نسبة $\sigma^2_{gca} / \sigma^2_{sca}$ ونسبة $\sigma^2_{gca} / \sigma^2_{rca}$ كانت أقل من واحد في كلا الموسمين مما يؤكد سيطرة الفعل غير المضيف للجينات للهجن التبادلية والعكسية وأهميته في توريث هذه الصفة. أشار باحثون آخرون (9 و10 و12 و16 و17) إلى أهمية التأثيرات المضيفة وغير المضيفة في توريث المساحة الورقية للنبات في الذرة الصفراء. كان تباين قابلية الائتلاف الخاصة للهجن التبادلية (σ^2_D) والعكسية (σ^2_{D-r}) أكبر من تباين قابلية الائتلاف العامة والذي ترتب عليه أن معدل درجة السيادة كان أكبر من واحد سواء في الهجن التبادلية (a) أو الهجن العكسية (a-r) ولكلاً الموسمين مما يدل على أن هذه الصفة تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات وإلى كبر تأثير الفعل غير المضيف لها، كما يتضح أن قيمة التباين السيادة (σ^2_D) كانت أعلى من قيمة التباين المضيف (σ^2_A) فضلاً عن أن نسبة التوريث بالمعنى الواسع في الهجن التبادلية والعكسية كانت مرتفعة وبلغت 97.4% و 95% في الهجن التبادلية على الترتيب و 91.7% و 90.6% في الهجن العكسية. وعليه يكون التهجين فعالاً في زيادة المساحة الورقية للنبات.

جدول 20 تقدير تأثيرات قابلية الائتلاف العامة (القيم القطرية) والخاصة للهجن التبادلية (القيم فوق القطرية) والخاصة للهجن العكسية للذرة الصفراء (القيم تحت القطرية) وتبايناتها مع بعض المعالم الوراثية المساحة الورقية (سم²) للموسم الخريفي 2004 (القيم العليا) والموسم الربيعي 2005 (القيم السفلى)

| الآباء | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|--------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|---------------------|---------------------|
| 1 | 115 | -651 | -198 | -9 | 396 | 77 | 662 | 918 | 717 | -463 | | |
| 2 | 9 | 332 | -391 | 167 | 60 | -168 | 150 | 171 | 444 | 421 | | |
| 3 | 443 | -67 | -177 | -391 | -137 | 207 | 831 | 199 | 508 | 519 | | |
| 4 | -72 | -168 | 77 | -245 | -147 | 421 | -31 | -442 | 617 | -16 | | |
| 5 | -16 | 302 | -325 | -471 | 135 | 391 | -121 | -171 | 1067 | 53 | | |
| 6 | 89. | -187 | -250 | -592 | 460 | 75 | 87 | 266 | 204 | 6 | | |
| 7 | 273 | -322 | 136 | -105 | -115 | 469 | -104 | 152 | 509 | 441 | | |
| 8 | -52 | 262 | -235 | -104 | -174 | 510 | 228 | 673 | 305 | -186 | | |
| 9 | 174 | -140 | 858 | -180 | 151 | 580 | 580 | -170 | -39 | 26 | | |
| 10 | -142 | -235 | 838 | -37 | 90 | 870 | 289 | -93 | -14 | -238 | | |
| 1 | 105 | -104 | 91 | -66 | 20 | 422 | 284 | 233 | -960 | 437 | | |
| 2 | -559 | 77 | 172 | -58 | 222 | 185 | -211 | 34 | -405 | -77 | | |
| 3 | -578 | 34 | 445 | 7 | 81 | 80 | -212 | -559 | 2 | 211 | | |
| 4 | -388 | -432 | -91 | -233 | 133 | -327 | -290 | -39 | 395 | -28 | | |
| 5 | -228 | 437 | 67 | 741 | 779 | 199 | 199 | -46 | 219 | -71 | | |
| 6 | -64 | -453 | -640 | -326 | 254 | -663 | -436 | 5 | 81 | 152 | | |
| 7 | 199. | -340 | 171 | 48 | -350 | -695 | -289 | -265 | 294 | -155 | | |
| 8 | -135 | -149 | -385 | 137 | -118 | 193 | 48 | 221 | 711 | 438 | | |
| 9 | 264 | -301 | -8 | -386 | -381 | 30 | -758 | -188 | 359 | -183 | | |
| 10 | 787 | -258 | 40 | 618 | -331 | -710 | -103 | -119 | 30 | -188 | | |
| | σ^2 r^{ij} | σ^2 s^{ij} | σ^2 g^{ii} | الأخطاء القياسية | | | | | | | الموسم الربيعي 2005 | الموسم الخريفي 2004 |
| | 91259 | 321754 | 13245 | g^{ii} | | | | | | | 53.324 | 44.604 |
| | 128728 | 82234 | -195 | s^{ij} | | | | | | | 159.971 | 133.813 |
| | 92.829 | 233229 | 4405 | r^{ij} | | | | | | | 168.624 | 141.052 |
| | 67342 | 107545 | 27965 | متوسط المربعات | | | | | | | | |
| | 126041 | 198261 | 105990 | الموسم | | | | | | | | |
| | 160802 | 94377 | 62696 | المعالم الوراثية | | | | | | | | |
| | 106957 | 12915 | 10888 | $\sigma^2 A$ | | | | | | | | |
| | 72574 | 158869 | 10653 | $\sigma^2 gca / \sigma^2 sca$ | | | | | | | | |
| | 202786 | 76670 | 13214 | متوسط المربعات | | | | | | | | |
| | 115294 | 135284 | 7845 | الموسم | | | | | | | | |
| | 59602 | 242953 | 178135 | e | | | | | | | | |
| | 172245 | 169128 | 34207 | RCA | | | | | | | | |
| | 145760 | 203957 | 47833 | SCA | | | | | | | | |
| | 76921 | 34608 | 83904 | GCA | | | | | | | | |
| | 187606 | 165112 | 1950 | خريفي 2004 | | | | | | | | |
| | 171568 | 87195 | -254 | ربيعي 2005 | | | | | | | | |
| | 124726 | 388028 | 86515 | الهجن التبادلية | | | | | | | | |
| | 24762 | 142490 | 505519 | الهجن العكسية | | | | | | | | |
| | 139594 | 110445 | 33653 | $\sigma^2 D$ | | | | | | | | |
| | 199775 | 49822 | 35135 | $h^2 n.s-r$ | | | | | | | | |
| | 45.1 | 91.7 | 1.439 | $h^2 b.s-r$ | | | | | | | | |
| | 55.9 | 90.6 | 1.113 | $a-r$ | | | | | | | | |
| | | | | $\sigma^2 D-r$ | | | | | | | | |
| | | | | $h^2 n.s$ | | | | | | | | |
| | | | | $h^2 b.s$ | | | | | | | | |
| | | | | a | | | | | | | | |
| | | | | $\sigma^2 D$ | | | | | | | | |
| | | | | خريفي 2004 | | | | | | | | |
| | | | | ربيعي 2005 | | | | | | | | |

المصادر

- 1- أحمد، عبد الجواد أحمد وعبد كامل عبد الله علي، 2002. التحليل الوراثي لصفات كمية من هجن الجيل الأول من الذرة الصفراء. مجلة الزراعة العراقية. 1 (1): 1-10.
- 2- الأسود، محمد حميد ياسين عبد الله، 2002. التهجين التبادلي وتقدير المعالم الوراثية والارتباطات الوراثية والمظهرية بين الصفات لسلاسل نقية من الذرة الصفراء أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة - جامعة بغداد-العراق. ع ص 131
- 3- بكتاش، فاضل يونس، 1995. برنامج تجريبي لاستنباط هجين فردي من الذرة الصفراء. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 26 (2): 131-139.
- 4- الزويعي، ناظم يونس عبد ظاهر، 2001. التضريب التبادلي بين تراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- 5- بكتاش، فاضل يونس ومحمد محمد مسعد، 2000. تقدير نسبة التوريث وبعض المعالم الوراثية لصفات من الذرة الصفراء. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 31 (3) : 289 - 304
- 6- Aly,R. S. H., E. M. R. Metawali and S. T. M. Mosa, 2011. Combining ability of maize (*Zea mays L.*) inbred lines for grain yield and some agronomic traits using top crosses mating design. *Global J. Molecular Sciences*6 (1):1-8.
- 7- Bello, O. B. and G. Olaoge, 2009. Combining ability for maize grain yield and other agronomic characters in a typical southern guinea savanna ecology of Nigeria. *African J.* 8 (11): 2518-2522.
- 8- Chungji, H. J. Woongcho and T. Yamakawa, 2006. Diallel analysis of plant and ear in tropical maize (*Zea mays L.*) .*J. Kyushu Univ.*51 (2):233- 238.
- 9- Estecomen, J. and A. Fabiolia, 2000. Combining ability analysis of F1 yellow corn hybrids. *Philippine Crop Science (Philippines)*. 25 (1).P.3.
- 10- Evgenidis , G. , N. Fotiadis , S. Georgiadis , E. Ligos , B. Mellidis , J. Sfakianakis, 2001. Analysis of diallel crosses among CIMMYT's subtropical .temperate and adapted to the U.S. Corn Belt Maize Populations. *Maydica*. 46:47-52.
- 11- Griffing, B. 1956. Cocept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems .*Austr. J. of Biol. Sci.* 9: 463-493.
- 12- Habliza, A. A. and K.I.Khalifer.2005. Selection among maize inbred lines using top cross and stability analysis. *Alex.J.Agric. Res.*50:41-51.
- 13- Mandal, S.S.and S.A. Akhtar.2001.Gene action for knob number in corn. *Maize Genetics Cooperation Newsletter*.75:5-7.
- 14- Medici, L. O., M. B. Pereira, P.J. Lea and R.A. Azevedo, 2004. Diallel analysis of maize lines with contrasting responses to applied nitrogen. *J. of Agric. Sci.*142:535-546.
- 15- Mosa, H.S.2004.Comparison between two types of testers for evaluating new white inbred lines of maize. *Annals of Agric. Sci.*42:475-487.
- 16- Mosa, H. S., A. A. El-Shenawy and A. A. Motawei, 2008. Line x tester analysis for evaluation of new maize inbred lines .*J. Agric. Sci.* 33:1-2.
- 17- Rameeh, V., A. Rezai and A. Arzani, 2000. Estimates of genetic parameters for yield and yield components in corn-inbred lines using diallel crosses. *J.of Sci.and Techn.of Agric. and Natural Res.* 4(2):95-104.

- 18- Revilla, P., A. Butron, R.A. Malvar and A. Ordas, 1999. Relationships among kernel weight, early vigor, and growth in maize. *Crop Sci.* 39(3):654-658.
- 19- Revilla , P. , P. Velasco , M. I. Vales , R. A. Malvar and A. Ordas, 2000. Cultivar heterosis between sweet and Spanish field corn. *J. Amer. Soc., Hort. Sci.* 125(6):684-688.
- 20- Revilla, P., R. A. Malvar, M. E. Cartea, P. Soengas and A. Ordas, 2001. Heterotic relationships among European maize inbreds. *Euphytica*.00:1-6.
- 21- Singh, S. B., 2000. Combining ability analysis of indigenous and exotic inbred lines of maize (*Zea mays* L.) in single cross combinations reaction to the stem borer, Swinhoe, *J. Ent. Res.*, 24(2): 125-135.
- 22- Singh, R.K. and B.D.Chaudary.1985.Biometrical Methods in Quantitative Genetics Analysis. Rev.ed. Kalyani puplishers, Luddhiana, India.
- 23- Steel, R.G.D. and H. Torrie. 1980. Principles and Procedures, of Statistics. A biometrical approach.2nd ed.McGraw Hill Book Co., NY, USA. pp: 485.