تقدير القدرة على الائتلاف والتباين الوراثي في الذرة الصفراء

خالد محمد داؤد نزار سليمان علي
قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل، العراق

الخلاصة

استخدمت في الدراسة عشرة سلالات نقية من الذرة الصفراء، ادخلت في تهجينات وفق طريقة النظام التزاوجي العاملي، حيث استخدمت السلالات Agr183 وW13R وW17.161 وR153 بوصفها آباء ذكور والسلالات OH40 وIK58 وIK8 وZP وDK وSH بوصفها أمهات. زرعت الاباء والاجيال الاولى لهجنها الفردية في تجربة بتصميم قطاعات عشوائية كاملة بثلاث مكررات، ثم جمعت بيانات عن صفات الحاصل ومكوناته ونسبتي البروتين والزيت وحللت احصائياً لدراسة قدرتي الائتلاف العامة والخاصة والفعل الجيني. اظهرت النتائج ان هناك اختلافات معنوية عند مستوى احتمال ١% بين التراكيب الوراثية (آباء وهجن) للصفات جميعها. اعطت السلالة SH تاثيرات مرغوبة للقدرة العامة على الائتلاف لاكبر عدد من الصفات وتلتها السلالتين IK8 و ZP، واظهرت الهجن تبايناً في تاثيراتها الخاصة على الائتلاف للصفات المختلفة، وكانت افضل الهجن في تاثيراتها الخاصة على الائتلاف (ZP x W13R) و (OH40 x W17.161). وظهر التباين الوراثي السيادي اكبر في قيمته من التباين الوراثي الاضافي لمعظم الصفات، وزاد معدل درجة السيادةعن واحد لجميع الصفات دلالة على ان التاثير الاكبر للتباين الوراثي هو التباين السيادي، وتراوحت قيم التوريث بالمعنى الواسع بين ٨٦.٧٧% لصفة قطر العرنوص و ٩٩.٦٢% لوزن ١٠٠ حبة وبالمعنى الضيق بين ٢٠.٩٢% لصفة نسبة البروتين و ٦١.٤٠% لصفة عدد الصفوف بالعرنوص.

المقدمة

يعد النظام التزاوجي العاملي من الطرائق المهمة التي يمكن من خلالها الحصول على استنتاجات عن طبيعة الفعل الجيني وقدرتي الائتلاف العامة والخاصة، وقد تركز الاهتمام بتقدير قدرة الائتلاف لأهميتها في تربية النبات وخاصة في الدراسات التي تهدف إلى معرفة أهمية مجموعة من السلالات في هجنها قبل إدخالها في برامج التربية لضمان الحصول على نتائج إيجابية، وقد درسها الكثير من الباحثين في الذرة الصفراء من بينهم Nawar و El-Hosary (١٩٨٥) و Melchinger وآخرون (١٩٨٧) وAnees و Saleem (١٩٩١) وVasal وآخرون (١٩٩٣ أ و ب) و Spaner وآخرون (١٩٩٦) و Rezaei وآخرون (٢٠٠٤). ويمكن من خلال التعرف على الفعل الجيني وبعض المعالم الوراثية المهمة كالتوريث ومعدل درجة السيادة في صفات الحاصل ومكوناته في الذرة الصفراء الحصول على معلومات مفيدة في برامج تربية هذا المحصول، وقد أجريت دراسات كثيرة في هذا المجال على محصول الذرة الصفراء منها ما قام به الباحثون Leng (١٩٦٣) و Nawar وآخرون (١٩٩٨) و Dawod و Mohamed (١٩٩٤) و بكتاش و مسعد (٢٠٠٠) والزوبعي (٢٠٠١) والفلاحي(٢٠٠٢) والدليمي (٢٠٠٤) وغيرهم.

أجريت الدراسة الحالية لتقدير القدرة العامة على الائتلاف لعشرة سلالات نقية من الذرة الصفراء والقدرة الخاصة على الائتلاف للهجن الفردية الناتجة عنها، وكذلك تحديد التباين الوراثي الاكثر اهمية في وراثة صفات الحاصل ومكوناته للاستفادة من ذلك في برامج التربية.

مواد البحث وطرائقه

زرعت عشرة سلالات نقية من الذرة الصفراء (وهي جزء من السلالات التابعة لمركز اباء للابحاث الزراعية) في حقل كلية الزراعة والغابات داخل مركز جامعة الموصل في ٧ تموز ٢٠٠٣

جزء من رسالة ماجستير للسيد نزار سليمان علي
تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٥/١٠/٢٣ وقبوله ٨/ ٢ /٢٠٠٦

واجريت التهجينات الفردية بينها وفق طريقة النظام التزاوجي العاملي التي اقترحها Comstock و Robinson (١٩٤٨ و ١٩٥٢) حيث استخدمت السلالات (١)Agr183 و (٢) W13R و (٣)W17.161 و (٤)R153 بوصفها آباء (Males)، والسلالات (٥) OH40 و (٦) IK58 و (٧) IK8 و (٨) ZP و (٩) DK و (١٠) SH بوصفها أمهات. وفي الخامس من نيسان ٢٠٠٤ زرعت بذور الآباء والهجائن (عشرة آباء + ٢٤ هجين فردي) في قضاء الحويجة بمحافظة كركوك باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات، واحتوت الوحدة التجريبية الواحدة على ثلاثة مروز بطول ٣م لكل منها وكانت المسافة بين كل مرزين ٧٥سم وبين جورة وأخرى ٢٥سم.

تمت خدمة المحصول حسب ما ذكره اليونس وآخرون (١٩٨٧)، حيث أضيف سماد اليوريا (٤٥% N) بمعدل ٨٠ كغم/هكتار، وسماد السوبر فوسفات الثلاثي P_2O_5 بمعدل ٤٠ – ٤٨ كغم/هكتار. واستخدم مبيد الديازينون المحبب ١٠% لغرض مكافحة الإصابة بحشرة حفار الساق *Sesamia criteca*. سجلت البيانات على أساس النبات الفردي (عشرة نباتات من كل وحدة تجريبية) عن صفات عدد الأيام لظهور ٥٠% من حريرة العرانيص وارتفاع النبات (سم) وعدد العرانيص بالنبات وطول العرنوص (سم) وقطر العرنوص (سم) وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن ١٠٠ حبة (غم) وحاصل النبات (غم) ونسبة البروتين بطريقة ميكروكلدال المحورة، وفيها تقدر نسبة النيتروجين الكلي وتضرب بثابت قيمته ٥.٧ (AOAC، ١٩٨٠) ونسبة الزيت باستخدام جهاز Soxhlet حسب AACC (١٩٧٦).

حللت بيانات التراكيب الوراثية (الآباء والهجن) وللصفات المدروسة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (الراوي وخلف الله، ١٩٨٠)، ثم حللت بيانات الهجن وفق طريق النظام التزاوجي العاملي والنموذج الثابت لغرض إجراء الدراسات الآتية:

١. تقدير تأثير القدرة العامة على الائتلاف للآباء ($\hat{g}_i$) والأمهات ($\hat{g}_j$) من المعادلتين:

$$\hat{g}_i = \tilde{y}_{i..} - \tilde{y}_{...} \quad ; \quad \hat{g}_j = \tilde{y}_{.j.} - \tilde{y}_{...}$$

حيث $\tilde{y}_{i..}$ = متوسط الأب I للصفة، $\tilde{y}_{.j.}$ = متوسط الام j للصفة و $\tilde{y}_{...}$ = المتوسط العام للصفة

٢. تقدير تأثير القدرة الخاصة على الائتلاف لكل هجين ($\hat{S}_{ij}$) حسب المعادلة:

$$\hat{S}_{ij} = \tilde{y}_{ij.} - \tilde{y}_{i..} - \tilde{y}_{j.} + \tilde{y}_{...}$$

$\tilde{y}_{ij.}$ = متوسط الهجين (ij) للصفة .

استخدم الخطأ القياسي (SE) للتعرف على معنوية التأثيرات العامة والخاصة عن الصفر. علماً أن:

$$SE(g_i) = \sqrt{2\sigma^2 e / r} \quad ; \quad SE(S_{ij}) = \sqrt{4\sigma^2 e / r}$$

٣. تقدير مكونات التباين المظهري (الإضافي $\sigma^2 A$ والسيادي $\sigma^2 D$ والبيئي $\sigma^2 E$) بالاعتماد على متوسط

التباين المتوقع EMS (النموذج الثابت) من طريقة التحليل وفق النظام التزاوجي العاملي (Comstock و Robinson، ١٩٥٢) حيث أن:

$$\sigma^2 A = \sigma^2 m + \sigma^2 f \quad ; \quad \sigma^2 D = \sigma^2 mf \quad ; \quad \sigma^2 E = \sigma^2 e / r$$

إذ أن $\sigma^2 m$ و $\sigma^2 f$ و $\sigma^2 mf$ و $\sigma^2 e$ تباين تأثير الآباء والأمهات وتداخل الآباء والأمهات والخطأ التجريبي على التوالي. وتم حساب التباينين الوراثي $\sigma^2 G$ والمظهري $\sigma^2 P$ من المعادلتين:

$$\sigma^2 G = \sigma^2 A + \sigma^2 D \quad ; \quad \sigma^2 P = \sigma^2 G + \sigma^2 E$$

واختبرت معنوية التباينات عن الصفر بالطريقة التي أوضحها Kempthorne (١٩٥٧)

٤. تقدير التوريث بمعنييه الواسع h^2_{bs} والضيق h^2_{ns} ومعدل درجة السيادة a من المعادلات:

$$h^2_{bs} = (\sigma^2 G / \sigma^2 P) \times 100 \quad ; \quad h^2_{ns} = (\sigma^2 A / \sigma^2 P) \times 100 \quad ; \quad \bar{a} = \sqrt{2\sigma^2 D / \sigma^2 A}$$

واعتمدت حدود التوريث بالمعنى الواسع حسب علي (١٩٩٩) والضيق حسب العذاري (١٩٨٧).

النتائج والمناقشة

تبين من الجدول (١) أن الاختلافات بين التراكيب الوراثية (آباء وهجن) كانت معنوية عند مستوى احتمال ١% للصفات جميعها. ويتضح من الجدول (٢) أن هناك اختلافات معنوية بين الآباء العشرة من

جهة واختلافات اكبر بين الهجن الناتجة عنها من جهة أخرى، ويلاحظ تفوق متوسط الهجن على متوسط الآباء والمتوسط العام في غالبية الصفات. ولوجود هذه الاختلافات بين التراكيب الوراثية كان لابد من الاستمرار في دراسة السلوك الوراثي للصفات المختلفة للتعرف على طبيعة الفعل الجيني الذي يتحكم في وراثتها. اجري تحليل التباين للهجن وفق النظام التزاوجي العاملي والموضحة نتائجه في الجدول (٣)، ويبدو فيه أن الآباء الذكور قد اختلفت معنوياً عند مستوى احتمال ١% لصفات ارتفاع النبات وعدد الصفوف بالعرنوص ووزن ١٠٠ حبة وحاصل النبات ونسبة البروتين، وعند مستوى احتمال ٥% لصفة نسبة الزيت، ولم تصل الى الحد المعنوي لصفات عدد الأيام لظهور ٥٠% من حريرة العرانيص وعدد العرانيص بالنبات وطول وقطر العرنوص. وقد أظهرت الأمهات اختلافات معنوية عند مستوى احتمال ١% في جميع الصفات ما عدا ارتفاع النبات والتي لم تصل الاختلافات فيها إلى الحد المعنوي. ويلاحظ أن هناك تداخل معنوي بين الآباء والأمهات عند مستوى احتمال ١% للصفات جميعها.

يوضح الجدول (٤) تقديرات تأثير القدرة العامة على الائتلاف لكل أب (سواء أكانت ذكور أم إناث)، ويلاحظ أن الأب (١) يأتلف معنوياً بالاتجاه المرغوب لصفة وزن ١٠٠ حبة، وان الأب (٢) اظهر ائتلافاً عاماً مرغوباً ومعنوياً لصفة حاصل النبات. وكان للأب (٤) تأثير عام مرغوب ومعنوي لصفات ارتفاع النبات وعدد الصفوف بالعرنوص وحاصل النبات، في حين أعطى الأب (٥) تأثير معنوي ومرغوب لوزن ١٠٠ حبة وغير مرغوب لصفات عدد العرانيص بالنبات وطول وقطر العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وحاصل النبات ونسبة البروتين. كان هناك تأثير معنوي مرغوب أظهره الأب (٦) لصفتي عدد العرانيص بالنبات وعدد الصفوف بالعرنوص والأب (٧) لصفات عدد العرانيص بالنبات ووزن ١٠٠ حبة وحاصل النبات ونسبة البروتين. وظهر للأب (٨) تأثير معنوي مرغوب لصفات طول وقطر العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص ووزن ١٠٠ حبة وحاصل النبات. أعطى الأب (٩) تأثيرا معنوياً مرغوباً لصفتي وزن ١٠٠ حبة ونسبة الزيت، بينما أعطى الأب (١٠) تأثيراً معنوياً مرغوباً لصفات عدد الأيام لظهور ٥٠% من حريرة العرانيص وعدد العرانيص بالنبات وطول وقطر العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص ونسبة البروتين وغير مرغوباً لصفتي وزن ١٠٠ حبة وحاصل النبات. ويبدو ان هناك تفوق معنوي في قدرة الائتلاف العامة اظرته الاباء (٤) لصفة ارتفاع النبات و (٧) لصفتي عدد العرانيص بالنبات ووزن ١٠٠ حبة و (٨) لصفة حاصل النبات و (٩) لصفة نسبة الزيت و(١٠) لصفات عدد الايام لظهور ٥٠% من حريرة العرانيص وطول وقطر العرنوص وعدد الصفوف فيه ونسبة البروتين، وهذا يدل على امكانية الاستفادة من هذه الاباء المتفوقة في قابليتها الائتلافية العامة في برامج التربية لنقل هذه الصفات. وقد حصل باحثون آخرون من دراساتهم لقدرة الائتلاف والعامة على نتائج مشابهة ومنهم Nawar و El-Hosay (١٩٨٥) و Vasal وآخرون (١٩٩٣ أ و ب) و Revilla وآخرون (١٩٩٩) و Goutam (٢٠٠٣). ويمكن الاستفادة من الآباء التي أعطت قدرة عامة على الائتلاف مرغوبة ومعنوية للصفات المذكورة إزاءها في برامج التربية لتحسين الصفات المختلفة.

تظهر في الجدول (٥) تقديرات تأثير القدرة الخاصة على الائتلاف التي أظهرتها الهجن للصفات المختلفة، ومنه يلاحظ أن الهجين ١x٦ أظهر قدرة خاصة على الائتلاف مرغوبة ومعنوية لصفات عدد الأيام لظهور ٥٠% من حريرة العرانيص وعدد الصفوف بالعرنوص ووزن ١٠٠ حبة، وكان للهجين ١x٧ قدرة خاصة على الائتلاف معنوية في الاتجاه المرغوب فيه لصفات عدد العرانيص بالنبات ونسبتي البروتين والزيت. اما الهجينين ١x٨ و ٢x٩ فكان لهما قدرة خاصة على الائتلاف مرغوبة ومعنوية لصفة عدد الصفوف بالعرنوص فقط. اعطى الهجين ١x٩ قدرة خاصة مرغوبة ومعنوية لصفات عدد الايام لظهور ٥٠% من حريرة العرانيص وطول العرنوص ووزن ١٠٠ حبة، والهجين ١x١٠ لصفتي حاصل النبات ونسبة البروتين. تميز الهجينان ٢x٥ و ٤x٨ بقدرة خاصة على الائتلاف معنوية في الاتجاه المرغوب فيه لصفتي عدد الايام لظهور ٥٠% من حريرة العرانيص

ونسبة الزيت والهجين ٢x٦ لصفتي عدد الصفوف بالعرنوص ونسبة الزيت. واظهر الهجين ٢x٧ قدرة خاصة على الائتلاف معنوية مرغوبة لصفات عدد العرانيص بالنبات وحاصل النبات ونسبة البروتين، والهجين ٢x٨ لصفات عدد الايام لظهور ٥٠% من حريرة العرانيص وعدد العرانيص بالنبات وقطر العرنوص ووزن ١٠٠ حبة وحاصل النبات. اظهر الهجين ٢x١٠ تاثيراً معنوياً ومرغوباً للقدرة الخاصة لصفات طول العرنوص ووزن ١٠٠

حبة وحاصل النبات ونسبة الزيت، والهجين ٣x٥ لصفات ارتفاع النبات وعدد العرانيص فيه وقطر العرنوص وعدد صفوفه ونسبة الزيت. كانت هناك قدرة خاصة على الائتلاف معنوية ومرغوبة في الهجين ٣x٦ لصفات وزن ١٠٠ حبة وحاصل النبات ونسبة الزيت وفي الهجين ٣x٧ لصفتي عدد الايام لظهور ٥٠% من حريرة العرانيص ووزن ١٠٠ حبة، وفي الهجينين ٣x٨ و ٤x٦ لصفة نسبة البروتين، والهجينين ٣x٩ و ٣x١٠ كانا متشابهين في تاثيرهما لصفتي عدد الايام لظهور ٥٠% من حريرة العرانيص وارتفاع النبات مضافاً لهما على التوالي صفتي وزن ١٠٠ حبة ونسبة الزيت. اظهر الهجين ٤x٥ تاثيراً مرغوباً ومعنوياً للقدرة الخاصة لصفات عدد العرانيص بالنبات ووزن ١٠٠ حبة وحاصل النبات ونسبة البروتين، بينما تميز الهجين ٤x٧ لصفات قطر العرنوص ووزن ١٠٠ حبة ونسبة الزيت. واخيراً ظهر تاثير للقدرة الخاصة على الائتلاف مرغوب ومعنوي في الهجين ٤x٩ لصفات ارتفاع النبات وقطر العرنوص وحاصل النبات ونسبة الزيت، وفي الهجين ٤x١٠ لصفات ارتفاع النبات وعدد الصفوف بالعرنوص ووزن ١٠٠ حبة ونسبة الزيت.

ويلاحظ أن الهجينين ٢x٨ و ٣x٥ اظهرا قدرة خاصة على الائتلاف معنوية بالاتجاه المرغوب فيه لاكبر عدد من الصفات بلغت خمسة في كل منهما مقارنة بما أظهرته الهجن الأخرى، بينما لم تظهر قدرة خاصة على الائتلاف معنوية ومرغوبة لأية صفة في الهجين ١x٥، وكذلك يلاحظ ان اعلى قيم للقدرة خاصة على الائتلاف جاءت في الهجن ١x٧ لصفة نسبة الزيت و ١x٩ لصفتي طول العرنوص ووزن ١٠٠ حبة و٢x٦ لصفة عدد الصفوف بالعرنوص و ٢x٨ لصفات عدد الايام لظهور ٥٠% من حريرة العرانيص وحاصل النبات و ٣x٩ لعدد العرانيص بالنبات و ٤x٥ لنسبة البروتين و ٤x٩ لارتفاع النبات. وتفيد هذه النتائج في إمكانية الاستفادة من الهجائن التي أظهرت قدرة خاصة على الائتلاف معنوية ومرغوبة للصفات المختلفة (وخاصة المتفوقة منها) في برامج التربية. وفي هذا المجال حصل باحثون آخرون على هجن متفوقة في قدرتها الخاصة على الائتلاف وللصفات المختلفة ومنهم Ali وآخرون (١٩٧٨) و Melchinger وآخرون (١٩٨٧) و Anees و Saleem (١٩٩١) و Spaner وآخرون (١٩٩٦) و Rezaei وآخرون (٢٠٠٤).

قدرت مكونات التباين المظهري وقيمتي التوريث بمعنييه الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة، ونتائجها موضحة في الجدول (٦)، ويتضح منه أن التباين الوراثي الإضافي كان مختلفاً عن الصفر لصفات عدد الصفوف بالعرنوص وحاصل النبات ونسبة البروتين، وكان التباين الوراثي السيادي مختلفاً عن الصفر للصفات جميعها، أما التباين البيئي فقد اختلف عن الصفر لمعظم الصفات ما عدا ارتفاع النبات وحاصله ونسبة البروتين. ويلاحظ أن قيم التباين الوراثي السيادي كانت اكبر من قيم التباين الوراثي الإضافي للصفات جميعها باستثناء صفتي طول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص، حيث جاء التباين الوراثي الإضافي اكبر فيهما. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Dawod و Mohamed (١٩٩٤) وبكتاش ومسعد (٢٠٠٠) والدليمي (٢٠٠٤). ويلاحظ من الجدول نفسه أن قيم التوريث بمعناه الواسع تراوحت بين ٨٦.٧٧% لصفة قطر العرنوص و ٩٩.٦٢% لصفة وزن ١٠٠ حبة، أي أنها كانت عالية في الصفات جميعها، وقد يفسر ارتفاع قيم التوريث هذه إلى انخفاض قيم التباين البيئي مقارنة بالتباين الوراثي بنوعيه الإضافي والسيادي وللصفات جميعها، وتتفق هذة النتائج مع Leng (١٩٦٣) و Nawar و El-Hosary (١٩٨٥) ويوسف وآخرون (١٩٩٧) والفلاحي (٢٠٠٢) والدليمي (٢٠٠٤). أما التوريث بالمعنى الضيق فيلاحظ انه تراوح بين ٢٠.٩٢% لصفة نسبة البروتين و ٦١.٤٠% لصفة عدد الصفوف بالعرنوص، ويبدو انه كان عالياً (اكثر من ٥٠%) في صفتي طول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص إذ بلغ فيهما، على التوالي ٥٢.٨٢ و ٦١.٤٠%، وكان متوسطاً بين ٢٠ – ٥٠% في بقية الصفات، وهذا يتفق مع نتائج بكتاش (١٩٧٩) و Nawar و El-Hosary (١٩٨٥) و Nawar وآخرون (١٩٩٨) والزوبعي (٢٠٠١) والدليمي (٢٠٠٤) و

Rezaei وآخرون (٢٠٠٤). ويتضح أن معدل درجة السيادة قد زاد في قيمته عن الواحد في جميع الصفات دلالة على وجود السيادة الفائقة عند بعض المواقع الجينية، ما عدا صفة عدد الصفوف بالعرنوص حيث كانت قيمة معدل درجة السيادة فيها قريبة من الواحد الصحيح وبلغت ١.٠٦ ، وهذا يدل على وجود السيادة التامة لهذه الصفة، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه الباحثون Omar

وآخرون (١٩٧٨) و Nawar وآخرون (١٩٩٨) وداؤد ومحمد (٢٠٠٠) والفلاحي (٢٠٠٢) والدليمي (٢٠٠٤).

يستنتج مما سبق امكانية الاستفادة من الاباء المتفوقة في اداءها وقدرتها العامة لبعض الصفات وخاصة منها R153 و IK8 و ZP و DK و SH في برامج التربية بالتهجين في محاولة لنقل الصفات المرغوبة الى اصناف اوسلالات محلية متاقلمة، والاستفادة من الهجن المتفوقة وبالاخص منها الهجينانZP X W13R و OH40 X W17.161 ، وكذلك الى امكانية الانتخاب في الاجيال المبكرة لصفتي طول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص لارتفاع قيم نسبة التوريث بالمعنى الضيق لها.

ESTIMATIOIN OF COMBINING ABILITY AND GENETIC VARIANVE IN MAIZE

K. M. Dawod N. S. Ali
Field Crop Dept. / College of Agric. And Forestry / Mosul Univ., Iraq

ABSTRACT

A factorial mating analysis between four males inbred lines of maize (Agr183, W13R, W17.161 and R153) and six females lines (OH40, IK58, IK8, ZP, DK and SH) were studied using a randomized complete block design with three replications. Data were collected for yield, its components, protein and oil percent. The analysis carried out according to the factorial mating design method of to study the combining ability and gene action. The results showed highly significant differences among genotypes for all studied characters.The line SH appear to have good general combining ability for larger number of characters followed by IK8 and ZP. The crosses showed differences in its specific combining ability effects. The crosses (ZP x W13R) and (OH40 x W17.161) have specific combining ability effects in desirable direction for most characters. The dominance genetic variance was more important than the additive variance for the most studied characters, and the estimates of average degree of dominance was greater than one for all characters. Broad sense heritability ranged from 86.77% for ear diameter to 99.62% for 100 grain weight, while narrow sense heritability ranged from 20.92% for protein percent to 61.40% for number of rows per ear.

المصادر

بكتاش، فاضل يونس ومحمد محمد مسعد (٢٠٠٠). تقدير نسبة التوريث وبعض المعالم الوراثية لصفات من الذرة الصفراء. مجلة العلوم الزراعية العراقية ٣١(٣): ٢٦٩ – ٢٨٢.

داؤد، خالد محمد وعبدالستار احمد محمد (٢٠٠٠). تحليل قدرة الاتحاد لبعض الصفات الكمية في الذرة الصفراء. مجلة زراعة الرافدين ٣٢(١): ١٠٧ – ١١٣.

الدليمي، عزيز حامد مجيد (٢٠٠٤). التضريب التبادلي بين تراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

الراوي، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق. ع ص: ٤٨٨.
الزوبعي، ناظم يونس عبد ظاهر (٢٠٠١). التضريب التبادلي بين تراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
العذاري، عدنان حسن محمد (١٩٨٧). اساسيات في الوراثة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
مجلة زراعة الرافدين (ISSN 1815-316X) المجلد (٣٤) العدد (١)٢٠٠٦
علي، عبده الكامل عبدالله (١٩٩٩). قوة الهجين والفعل الجيني في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
الفلاحي، ايوب عبيد محمد (٢٠٠٢). المعالم الوراثية في تضريب تبادلي للذرة الصفراء. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
اليونس، عبدالحميد، محفوظ عبدالقادر محمد وزكي عبد الياس (١٩٨٧). محاصيل الحبوب. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق. ع ص: ٣٦٨.

Ali, H. C., R. L. Williams and M. W. Johnson (1978). The relationships of leaf area to Grain yield other factors in corn (*Zea mays* L.). Z. Eur Pflanzenzu chulng: 320-325

American Association of Chemists, AA C C (1976). 20-30, page 10 .

Anees. M. A. and M. Saleem (1991). Combining ability studies in maize (*Zea mays* L.). J. Agric. Res. (Pakistan). (Dec 1991), 29(4): 445-451.

Association of Official Agriculture Chemists , AOAC (1980) . Official method of Analysis " 13th ed. Washington D. C., USA Careal Chem. 63: 191-193.

Comstock, R. E. and H. F. Robinson (1948). The components of genetic variance in populations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance. Biometrics 4: 254-266.

Comstock, R. E. and H. F. Robinson (1952). Estimation of average dominance of genes heterosis. Iowa State College Press, 494-516.

Dawod, K. M. and A. S. A. Mohamed (1994). Combining ability and heterosis of inter- cultivar crosses of maize as estimated by (line x tester) analysis. Mesopotamia J. Agric. 26(1): 3-11.

Goutam. A. S. (2003). Combining ability studies for grain yield and other agronomic characters in inbred lines of maize (*Zea mays* L.). Indian J. Crop Res. (Hisar). 26(3): 482-485.

Kempthorne, O. (1957). An Introduction to Genetic Statistics. John Willy and Sons, New York, USA. pp: 545.

Leng, E. R. (1963). Component analysis in inheritance studies of grain yield in maize. Crop Sci. 3: 187-190.

Melchinger, A. E., H. H. Geiger, G. Seitz and G. A. Schmidt (1987). Optimum prediction of three - way crosses from single crosses in forage maize (*Zea mays* L.). Theor. Appl. Genet. 74: 339-345.

Nawar, A. A. and A. A. El-Hosary (1985). Comparison between two experimental diallel cross designs. Minufiya Agric. Res. J. 10(4): 2029-2038.

Nawar, A.A.,Sh. A. El-Shamarkam E. A. El-Absaway, M. E. Ibrahim and M. A. Shehata.(1998). Estmation of genetic variations in a maize population

and their interaction with growing seasons. Minufiya Agric. Res. J. 23(6): 1509-1530.

Omar, A. A., S. H. Hasanein, F. M. Abdel -Tawab and M. A. Rashed (1978). Heterosis and combining ability in maize (*Zea mays* L.). I.Yield components. Iraqi J. Agric.Sci. 13:79-94.

Revilla, A., R. A. M. Butrone and A. Ordas (1999). Relationships among kernel weight, early vigor and growth in maize. Crop Sci. 39: 654-658.

Rezaei, A., B. Yazdisamadi and A. Zali (2004). Estimate of heterosis and combining ability in maize (*Zea mays* L.) using diallel crossing ethod.Genetic variation for plant breeding. P: 395-397. http://www.ctahr.hawaii.edu.

Spaner, D., R. A. I. Brath and D. E. Mather (1996). Diallel study of open-pollinated maize varieties in Trinidad. Euphytica J. 90: 65-72.

Vasal, S. K., G. Srinivasan, S. Pandey, F. Gonzalez, J. Crossa and D. L. Beck (1993a). Heterosis and combining ability of CIMMYT's quality protein maize germplasm. I. Lowland Tropical. Crop Sci. 33: 46-51.

Vasal, S. K., G. Srinivasan, F. Gonzalez, D. L. Beck and J. Crossa (1993b). Heterosis and combining ability of CIMMYT's quality protein maize germplasm. II. Sub-Tropical. Crop Sci. 33: 51-57.

الجدول (١): تحليل التباين لعشرة صفات.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الصفات									
		موعد ٥٠% حرائر	ارتفاع النبات	عدد العرانيص بالنبات	طول العرنوص	قطر العرنوص	عدد الصفوف بالعرنوص	وزن ١٠٠ حبة	حاصل النبات	نسبة البروتين	نسبة الزيت
المكررات	٢	٢.٩٥	١٣.٦	٠.٠٠٧	٠.٦٩	٠.٠٦	٠.٠٣	٠.٠٩	٢٨.١	٠.٠٧	٠.٠٠١
التراكيب الوراثية	٣٣	**٢١.٣	**٣٣٨.٩	**٠.٦٩٩	**٤.٢٩	**٠.١٥	**٤.٦٧	**١٣.٧	**١٧٠٦٢.٨	**٤.٤٩	**٣.٧٠٤
الخطأ التجريبي	٦٦	١.٧٢	٦.٢٠	٠.٠٢٦	٠.٢٧	٠.٠٢	٠.١٧	٠.٠٦	٢٤٧.٨	٠.١٢	٠.٠١٨

(**) معنوية عند مستوى احتمال ١%

الجدول (٢): متوسطات الآباء والجيل الاول لعشرة صفات.

الصفات / التراكيب الوراثية	موعد ٥٠% حرائر	ارتفاع النبات	عدد العرانيص بالنبات	طول العرنوص	قطر العرنوص	عدد الصفوف بالعرنوص	وزن ١٠٠ حبة	حاصل النبات	نسبة البروتين	نسبة الزيت
١	٧٦.٦٦	١٧٠.٤٦	١.٨٣	١٧.٦٦	٣.٥٤	١٥.٦٣	١٤.٨٥	١٦١.٨٣	٦.٣٢	٤.٨٦
٢	٧٤.٦٦	١٧١.٩٦	١.٣٦	١٨.٩٣	٣.٦٥	١٦.٨٠	١٣.٩٨	١٢٥.٠٨	٥.٤٠	٥.٣٦
٣	٧١.٣٣	١٧٠.٧٣	١.٤٦	١٦.٩٧	٣.٦٤	١٤.٥٠	١٨.٩٨	١٣٦.٣٨	٦.٢٥	٤.٩٨
٤	٧٣.٠٠	١٣٥.١٠	١.٨٦	١٥.٤٤	٣.٦١	١٣.٥٦	١٧.٠٩	١٦٨.٩٧	٤.٨٧	٤.٩٥
٥	٧٤.٣٣	١٦٧.٧٠	١.٦٠	١٨.٩٤	٣.٧٧	١٥.٨٠	١٥.٨٨	١٣١.٠٤	٦.٧٧	٥.٣٢
٦	٧٧.٣٣	١٧١.٣٣	١.٥٠	١٩.٦٣	٣.٨٧	١٦.٧٦	١٤.١٧	١٣٢.٠٣	٤.٥٦	٦.٣٣
٧	٧٥.٠٠	١٧٠.٣٣	١.٧٦	١٧.٩٦	٣.٦٨	١٤.٨٠	١٧.٠٨	١٣٠.٩٥	٤.٥٧	٤.٩١
٨	٨١.٣٣	١٦٠.٧٠	١.٧٦	١٨.٢٤	٣.٦٦	١٧.٠٦	١٣.٥٧	١٢٤.٠٥	٦.٦٤	٦.١٢
٩	٧٩.٣٣	١٥٩.٩٠	١.٤٠	١٧.٢١	٣.٧٣	١٦.٣٠	١٦.٢٨	١١٦.٢٩	٨.١٣	٣.٨٥
١٠	٧٤.٠٠	١٦٠.١٦	١.٥٦	١٧.٨٣	٣.١٣	١٥.٩٦	١٧.٩٦	١٣٥.٨٨	٧.٢٢	٥.٢٠
١ x ٥	٧٧.٦٦	١٧٠.٣٣	٢.٠٠	١٩.٠٣	٣.٦٢	١٥.٥٠	١٨.٣٩	٢٠٩.٨٠	٦.٣٥	٦.٠٩
١ x ٦	٧٣.٣٣	١٦٩.٢٩	١.٩٣	١٨.٨٣	٤.٠٢	١٨.٠٠	١٨.١١	١٥١.٥٧	٦.٧٨	٥.٨٩
١ x ٧	٧٧.٦٦	١٧٥.٤٣	٢.٨٦	١٩.٢١	٣.٩٤	١٦.٥٣	١٦.٨٣	٢٤٥.٩٣	٨.٥٩	٦.٨٢
١ x ٨	٨١.٣٣	١٧٠.٨٠	١.٨٣	١٠.٤٨	٤.١٥	١٨.١٣	١٧.٠٦	٢٩٨.٦٨	٧.٢٠	٦.٣٧

يتبع									
تابع الجدول (٢)									
٩ x ١	٧٦.٦٦	١٧٤.٤٨	٢.١٠	١٩.٣٠	٤.٠٤	١٥.٨٣	٢٣.١٧	٢٦٤.٠٨	٧.٠١	٨.١٥
١٠ x ١	٧٤.٦٦	١٧٠.٤١	٢.٦٣	١٨.٨٨	٤.٣٠	١٨.٣٦	١٦.٦٦	٢٥٠.٦٤	٩.٢١	٤.٩٠
٥ x ٢	٧٥.٣٣	١٨٠.٦٦	١.٣٣	١٨.٠١	٣.٨٠	١٦.٥٣	١٧.٦٠	١٨٢.٦٣	٦.٤٦	٧.١٩
٦ x ٢	٧٥.٦٦	١٨٤.٣٣	٢.١٠	١٩.٦٠	٤.١٣	١٨.٢٦	١٦.٦٦	٢١١.٤٣	٦.٠٥	٦.٧٩
٧ x ٢	٧٩.٣٣	١٧٣.١٤	٢.٩٦	١٩.٠١	٣.٨٤	١٥.٩٦	١٨.٨٧	٣٤٠.٣٠	٩.١٩	٤.٩١
٨ x ٢	٧٧.٠٠	١٧٦.١٣	٢.٦٠	٢٠.٣٣	٤.٨٠	١٧.٧٠	١٧.٢٣	٤٤٣.٨٥	٧.١٢	٥.٨٦
٩ x ٢	٨١.٦٦	١٧٤.١٧	١.٧٣	١٨.٥٠	٣.٧٩	١٧.٠٨	١٧.٧٥	٢١٠.٧٦	٦.٣٨	٧.٣٢
١٠ x ٢	٧٧.٣٣	١٦٤.٨٠	٢.٦٦	٢١.٢٦	٤.٢٤	١٧.١٦	١٧.١٣	٢٩٧.٧٠	٦.٧٨	٧.١٤
٥ x ٣	٧٧.٣٣	١٧٢.٩٠	٢.٣٠	١٨.٨٧	٤.٠٨	١٧.١٣	١٧.٩٤	١٩٢.٧١	٥.٦٩	٧.٧٦
٦ x ٣	٧٨.٣٣	١٦٩.٦٢	١.٨٠	١٩.٤٣	٣.٩٧	١٧.٥٦	١٧.٧٥	٢٨٧.٠٣	٧.٥٦	٦.٨٦
٧ x ٣	٧٦.٣٣	١٥٦.٨٧	١.٩٠	١٩.٠٣	٣.٩٩	١٦.٩٦	٢٠.١٥	٢٤٨.٦٧	٧.٦٥	٤.٢٩
٨ x ٣	٨٧.٠٠	١٦١.٣٧	١.٩٦	١٩.٤٠	٣.٩٦	١٧.٢٠	١٦.٢٥	٢٣٣.٩٤	٩.٢١	٥.٩٢
٩ x ٣	٧٧.٦٦	١٦٠.٣٢	٣.٠٠	١٨.٠٦	٣.٧٧	١٧.٠٠	٢٠.٧٦	٢٤٧.٤٦	٧.٠٩	٦.٩٢
١٠ x ٣	٧٣.٠٠	١٧٠.٠٦	٢.٧٣	٢٠.٣١	٤.٣٢	١٨.٤٠	١٥.٣٩	١٧٤.٧٣	٨.٢٢	٦.٩٨
٥ x ٤	٧٧.٦٦	١٥٨.٩٢	٢.٦٠	١٨.٦٦	٣.٦٣	١٧.٢٦	٢١.٩٨	٣٧٦.٦٩	٨.٦٤	٤.٩٦
٦ x ٤	٧٧.٠٠	١٧٤.٥٥	١.٨٦	٢٠.١٠	٤.١٨	١٧.٥٦	١٦.١٣	٢٣٧.٥٣	٨.٠٣	٥.٧١
٧ x ٤	٧٦.٠٠	١٨٥.٨٠	٢.٦٦	٢٠.٠٦	٤.١٦	١٧.١٣	٢٠.٩٦	٣٦٦.٤٧	٦.٦٢	٦.٠٥
٨ x ٤	٧٧.٣٣	١٨٤.٦٢	٢.١٣	١٩.٤٣	٣.٩١	١٨.٣٠	١٦.٥٩	٣١١.٦٤	٦.٣٤	٧.١٨
٩ x ٤	٨٢.٣٣	١٩٢.٧٤	٢.١٠	١٧.٩٦	٤.١٢	١٧.٧٦	١٥.٨٨	٢٨٣.٨٩	٧.٣٣	٨.٠٤
١٠ x ٤	٧٢.٦٦	١٨٦.٩٣	١.٩٠	٢١.١٨	٤.٠٠	١٩.٤٣	١٧.٥٦	٢٤٥.٢٢	٧.٥٩	٦.٦٣
المتوسط العام	٧٦.٧١	١٧٠.٤٩	٢.٠٥	١٨.٩٣	٣.٩٠	١٦.٨٩	١٧.٤٣	٢٢٢.٩٩	٦.٩٩	٦.١١
LSD ١%	٢.٨٥	٥.٤١	٠.٣٥	١.١٢	٠.٢٧	٠.٩١	٠.٥٢	٣٤.١٩	٠.٧٤	٠.٢٩

الجدول (٣): نتائج تحليل التباين بطريقة النظام التزاوجي العاملي لعشرة صفات.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الصفات									
		موعد ٥٠% حرائر	ارتفاع النبات	عدد العرانيص بالنبات	طول العرنوص	قطر العرنوص	عدد الصفوف بالعرنوص	وزن ١٠٠ حبة	حاصل النبات	نسبة البروتين	نسبة الزيت
المكررات	٢	٢.٢٦	٢.٧١	٠.٠٠٦	١.٠٩	٠.٠٧	٠.٢٤	٠.٢٢	٩٩.٨٨	٠.٠٧	٠.٠٠٠٣
الآباء	٣	٥.٤٣	٤٨٥.٨**	٠.٠٣٣	٠.٤٤	٠.٠٣	٢.٤٩**	٢.٢٨**	١٩٧٥٦.٩**	١.٢١**	٠.٠٥٥*
الامهات	٥	٣١.٧**	٦٢.١٧	٠.٨١٢**	٦.٣٤**	٠.٢٣**	٦.٧٧**	١٩.٨**	١٢١٢١.٤**	٣.٢١**	٥.٣٨٠**
الآباء x الامهات	١٥	١٣.٦**	٢١٣.١**	٠.٦٥١**	١.٣٥**	٠.٠٩**	١.٢٩**	١١.٤**	٨٥٤٢.٥**	٣.٥٨**	٣.١٢٣**
الخطأ التجريبي	٤٦	٢.٥٤	٢٦.١٨	٠.٠٢٩	٠.٣٤	٠.٠٢	٠.١٣	٠.٠٦	٣٠٩.٣	٠.١٤	٠.٠٢٢

(**) و (*) معنوية عند مستوى احتمال ١% و ٥% على التوالي

الجدول (٤): تقديرات تأثير القدرة العامة على الائتلاف لكل اب لعشرة صفات.

الصفات / الآباء	موعد ٥٠% حرائر	ارتفاع النبات	عدد العرانيص بالنبات	طول العرنوص	قطر العرنوص	عدد الصفوف بالعرنوص	وزن ١٠٠ حبة	حاصل النبات	نسبة البروتين	نسبة الزيت
١	٠.٢٥ -	١.٤٨ -	٠.٠١ -	٠.٠٩ -	٠.٠١	٠.٣٠ -	٠.٣٤	٢٩.١٨ -	٠.١٤	٠.٠٧ -
٢	٠.٥٨	٢.٢٦	٠.٠٠	٠.٠٨	٠.١٠	٠.٢٤ -	٠.٤٩ -	١٥.١٥	٠.٣٩ -	٠.٠٩
٣	١.١٤	٨.٠٨ -	٠.٠٥	٠.١٩ -	٠.٠١	٠.٠٢	٠.٠١	٣٥.٢١ -	٠.١٩	٠.٠١
٤	٠.٠٣	٧.٣٢	٠.٠٣ -	٠.١٩	٠.٠٠	٠.٥٥	٠.٠٧	٤٩.٢٨	٠.٠٤	٠.٠٢ -
٥	٠.١٤ -	٢.٥٧ -	٠.١٨ -	٠.٧٣ -	٠.٢٢ -	٠.٧٥ -	٠.٩٤	٢٥.٥١ -	٠.٦٠ -	٠.٠٦
٦	١.٠٥ -	١.١٧	٠.٣١	٠.١٢	٠.٠٧	٠.٤٩	٠.٨٧ -	٤٤.٠٧ -	٠.٢٨ -	٠.١٣ -
٧	٠.٢٠	٠.٤٦ -	٠.٣٦	٠.٠٥ -	٠.٠٢ -	٠.٧١ -	١.١٧	٣٤.٣٨	٠.٦٣	٠.٩٣ -
٨	٣.٥٣	٠.٠٤ -	٠.١٠ -	٠.٥٤	٠.٢٠	٠.٤٨	١.٢٥	٥٦.٠٥	٠.٠٨	٠.١١ -
٩	٢.٤٤	٢.١٨	٠.٠٠	٠.٩٢ -	٠.٠٧ -	٠.٤٤ -	١.٣٦	١٠.٥٨	٠.٤٣ -	١.١٦
١٠	٢.٧٢ -	٠.٢٢ -	٠.٢٥	١.٠٣	٠.٢١	٠.٩٨	١.٣٥ -	٣١.٣٩ -	٠.٥٧	٠.٠٣ -
SE (g_i)	١.٣٠١	٤.١٨	٠.١٣٨	٠.٤٧٩	٠.١١٥	٠.٢٩٠	٠.٢٠٤	١٤.٣٦	٠.٣٠١	٠.١١٩

الجدول (٥): تقديرات تاثير القدرة الخاصة على الائتلاف لعشرة صفات.

الصفات / الهجن	موعد ٥٠% حرائر	ارتفاع النبات	عدد العرانيص بالنبات	طول العرنوص	قطر العرنوص	عدد الصفوف بالعرنوص	وزن ١٠٠ حبة	حاصل النبات	نسبة البروتين	نسبة الزيت
١ x ٥	٠.٩٢	١.١١	- ٠.٠٤	٠.٤٨	- ٠.١٧	- ٠.٨٠	- ٠.٩٢	- ١.٤٧	- ٠.٥٧	- ٠.٣٤
١ x ٦	- ٢.٥٠	- ٣.٦٧	٠.٠٢	- ٠.٥٧	- ٠.٠٦	٠.٤٦	٠.٦١	- ٤١.١٠	- ٠.٤٦	- ٠.٣٥
١ x ٧	٠.٥٨	٤.١٠	٠.٢٨	- ٠.٠٢	- ٠.٠٥	٠.١٩	- ٢.٧١	- ٢٥.٢٣	٠.٤٤	١.٣٨
١ x ٨	٠.٩٢	- ٠.٩٦	- ٠.٢٩	٠.٦٦	- ٠.٠٦	٠.٦٠	- ٠.٠٦	- ٢٨.٧٥	- ٠.٤٠	٠.١١
١ x ٩	- ٢.٦٦	٠.٥١	- ٠.١٢	٠.٩٤	٠.١٠	- ٠.٧٨	٣.٤٤	١٦.٧٢	- ٠.٠٨	٠.٦٢
١ x ١٠	٠.٥٠	- ١.١٦	٠.١٦	- ١.٤٣	٠.٠٨	٠.٣٣	- ٠.٣٦	٤٥.٢٥	١.١٢	- ١.٤٤
٢ x ٥	- ٢.٢٤	٧.٧٠	- ٠.٧٢	- ٠.٧١	- ٠.٠٨	٠.١٧	- ٠.٨٨	- ٧٢.٩٧	٠.٠٧	٠.٦٠
٢ x ٦	- ١.٠٠	٧.٦٣	٠.١٨	٠.٠٣	- ٠.٠٤	٠.٦٦	- ٠.٠١	- ٢٥.٦١	- ٠.٦٦	٠.٣٩
٢ x ٧	١.٤٢	- ١.٩٣	٠.٣٧	- ٠.٣٩	- ٠.٢٤	- ٠.٤٤	٠.١٦	٢٤.٨١	١.٥٧	- ٠.٦٩
٢ x ٨	- ٤.٢٤	٠.٦٤	٠.٤٧	٠.٣٤	٠.٥٠	٠.١١	٠.٩٤	١٠٦.٦٩	٠.٠٥	- ٠.٥٦
٢ x ٩	١.٥١	- ٣.٥٤	- ٠.٥٠	- ٠.٠٣	- ٠.٢٤	٠.٤١	- ١.١٥	- ٨٠.٩٣	- ٠.١٨	- ٠.٣٧
٢ x ١٠	٢.٣٤	- ١٠.٥٠	٠.١٨	٠.٧٨	- ٠.٠٧	- ٠.٩٣	٠.٩٤	٤٧.٩٨	- ٠.٧٨	٠.٦٤
٣ x ٥	- ٠.٨٠	١٠.٢٨	٠.٢٠	٠.٤٢	٠.٢٩	٠.٥١	- ١.٠٤	- ١٢.٥٣	- ١.٢٨	١.٢٥
٣ x ٦	١.١١	٣.٢٦	- ٠.١٧	٠.١٣	- ٠.١١	- ٠.٣٠	٠.٥٨	١٠٠.٣٥	٠.٢٧	٠.٥٤
٣ x ٧	- ٢.١٤	- ٧.٨٦	- ٠.٧٤	- ٠.١٠	٠.٠٠	٠.٣٠	٠.٩٤	- ١٦.٤٦	- ٠.٥٥	- ١.٢٣
٣ x ٨	٥.٢٠	- ٣.٧٨	- ٠.٢٢	- ٠.٣٢	- ٠.٢٥	- ٠.٦٥	- ٠.٥٤	- ٥٢.٨٦	١.٥٦	- ٠.٤٢
٣ x ٩	- ٣.٠٥	- ٧.٠٥	٠.٧٣	- ٠.٢٠	- ٠.١٧	٠.٠٧	١.٣٦	٦.١٣	- ٠.٠٥	- ٠.٦٩
٣ x ١٠	- ٢.٥٥	٥.٠٩	٠.٢١	٠.١٠	٠.١٠	٠.٠٥	- ١.٣٠	- ٢٤.٦٣	٠.٠٨	٠.٥٦
٤ x ٥	٠.٦٤	- ١٩.١٠	٠.٥٨	- ٠.١٧	- ٠.١٥	٠.١١	٢.٩٤	٨٦.٩٦	١.٨٢	- ١.٥٢
٤ x ٦	٠.٨٩	- ٧.٢١	- ٠.٠٣	٠.٤٢	٠.١١	- ٠.٨٣	- ١.١٠	- ٣٣.٦٤	٠.٨٩	- ٠.٥٨
٤ x ٧	- ١.٣٦	٥.٦٧	٠.٠١	٠.٥٥	٠.١٨	- ٠.٠٦	١.٦٩	١٦.٨٥	- ١.٤٣	٠.٥٦
٤ x ٨	- ٣.٣٦	٤.٠٧	٠.٠٣	- ٠.٦٧	- ٠.٢٩	- ٠.٠٨	- ٠.٢٦	- ٥٩.٦٥	- ١.١٦	٠.٨٧
٤ x ٩	٢.٧٣	٩.٩٧	- ٠.١٠	- ٠.٦٨	٠.١٩	٠.٣٠	- ٣.٥٨	٥٨.٠٧	٠.٣٤	٠.٤٦
٤ x ١٠	- ١.٧٨	٦.٥٦	- ٠.٥٥	٠.٥٩	- ٠.٢١	٠.٥٥	٠.٨١	- ٦٨.٦٣	- ٠.٤٠	٠.٢٤
SE (S_{ij})	١.٨٤	٥.٩٠٨	٠.١٩٦	٠.٦٧٧	٠.١٦٢	٠.٤١٠	٠.٢٨٨	٢٠.٣٠٨	٠.٤٢٥	٠.١٦٩

الجدول (٦): مكونات التباين المظهري، ونسبتي التوريث ومعدل درجة السيادة لعشرة صفات.

الصفات / المعلمات	موعد ٥٠% حرائر	ارتفاع النبات	عدد العرانيص بالنبات	طول العرنوص	قطر العرنوص	عدد الصفوف بالعرنوص	وزن ١٠٠ حبة	حاصل النبات	نسبة البروتين	نسبة الزيت
$\sigma^2 A$	٢.٥٨٩ ± ٢.٨٤٤	٢٨.٥٢٩ ± ٣٤.٩٨٧	٠.٠٦٥٤ ± ٠.٠٧٢٢	٠.٥٠٥٤ ± ٠.٥٦٤٨	٠.٠١٨٣ ± ٠.٠٢٠٨	٠.٦٨٥ ± ٠.٦٢٧	١.٧٦٦ ± ١.٧٦٧	٢٠٦٤.٧٦١ ± ١٩٢٨.٤٦	٠.٣١٥ ± ٠.٢٩٧	٠.٤٤٨٤ ± ٠.٤٧٨
$\sigma^2 D$	٣.٦٩٩ ± ١.٥٦١	٦٢.٢٨٨ ± ٢٦.١٣٩	٠.٢٠٧٧ ± ٠.٠٧٤٤	٠.٣٣٦٨ ± ٠.١٥٤٧	٠.٠٢٥ ± ٠.٠١٠٩	٠.٣٨٨ ± ٠.١٤٧	٣.٧٦٣ ± ١.٢٩٧	٢٤٧٧.٣٩٩ ± ١٦٤٨.٣٣	١.١٤٨ ± ٠.٤٠٩٢	١.٠٣٣ ± ٠.٠٠٠٧٦
$\sigma^2 E$	٠.٨٤٦٤ ± ٠.٢٦٨	٨.٧٢٧ ± ٢٨.٥٦٣	٠.٠٠٩٥ ± ٠.٠٠٠٠٣	٠.١١٤٦ ± ٠.٠٠٤٦	٠.٠٠٦٦ ± ٠.٠٠٠١٦	٠.٠٤٢١ ± ٠.٠٠٠٦٦	٠.٠٢٠٧ ± ٠.٠٠٠١٦	١٠٣.١٠٥ ± ٣٩٨٦.٥٢	٠.٠٤٥١ ± ٠.٣٥٦	٠.٠٠٧٢ ± ٠.٠٠٠٠١
h^2_{bs}	٨٨.١٣	٩١.٢٣	٩٦.٦٣	٨٨.٠٢	٨٦.٧٧	٩٦.٢٢	٩٩.٦٢	٩٧.٩٠	٩٧.٠١	٩٩.١٦
h^2_{ns}	٣٦.٢٩	٢٨.٦٥	٢٣.١٤	٥٢.٨٢	٣٦.٦٧	٦١.٤٠	٣١.٨٢	٤٢.٠٣	٢٠.٩٢	٣٠.١٠
ā	١.٦٩	٢.٠٨	٢.٥٢	١.١٥	١.٦٥	١.٠٦	٢.٠٦	١.٥٥	٢.٦٩	٢.١٤