جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار-كلية الزراعة

تقدير قوة الهجين والمقدرة الاتحادية في سلالات من الذرة الصفراء باستعمال التهجين التبادلي النصفي

رسالة تقدم بها

ناصرعبدالله مسربت

إلى

مجلس كلية الزراعة/جامعة الأنبار

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية

(المحاصيل الحقلية)

بإشراف

أ.د. حمدي جاسم حمادي الدليمي

1439هـ 2017 م

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة_جامعة بغداد في أبي غريب للموسمين الربيعي والخريفي 2016. واستخدمت فيها ست سلالات نقيـة من الذرة الصفراء هـي: (Sy-33م و ART-B17 و Sy-52 و Inb-27 و MGW-16 و Pio-36) التي تم الحصول عليها من محطة أبحاث الذرة الصفراء في دائرة البحوث الزراعية وزارة الزراعة. أدخلت هذه السلالات في تضريب تبادلي نصفي في الموسم الربيعي 2016 لإنتاج 15 هجين فردي. زرعت بذور السلالات والهجن الناتجة منها في الموسم الخريفي 2016 وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاث مكررات بهدف تقويم السلوك الوراثي في السلالات وهجنها التبادلية لتقدير القوة الهجينية والمقدرة الاتحادية العامة للسلالات والخاصة للهجن التبادلية وبعض المعالم الوراثية (مكونات التباين المظهري ونسبة التوريث ومعدل درجة السيادة والتحسين الوراثي) وفقاً لطريقة Grffing الثانية والأنموذج الثابت في صفات النمو وتحليل النمو والحاصل ومكوناته.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات التراكيب الوراثية (السلالات+الهجن) في أغلب الصفات المدروسة بينما لم تصل الى حد المعنوية في صفة معدل النمو النسبي ومعدل صافي التمثيل الضوئي وعدد عرانيص النبات. أن السلالة (Sy-52) هي أفضل السلالات في أغلب الصفات المدروسة إذ أعطت أعلى متوسط في حاصل النبات بلغ 173 غم. أما في الهجن التبادلية فقد تفوق في طول العرنوص (20.73 سم) وعدد الحبوب بالصف (41.8 حبة) وحاصل حبوب النبات (163 غم). أظهرت تقديرات قوة الهجين المحسوبة على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء, إن الهجين (MGW-16×Pio-36) أعطى أعلى قيمة لقوة الهجين في حاصل حبوب النبات (47.82%). أما نتائج التحليل الوراثي فقد أظهرت فروقاً عالية المعنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة في أغلب الصفات المدروسة وبالأخص في الحاصل ومكوناته، وقد أظهرت فروقاً عالية المعنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية الخاصة في أغلب الصفات المدروسة وكانت معنوية في صفة دليل المساحة الورقية. كانت نسبة (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد في جميع الصفات المدروسة دلالة على وجود تأثيرات غير إضافية للجينات تتحكم بتوارث هذه الصفات. تميزت السلالة (Sy-52) بتأثير معنوي للمقدرة الاتحادية العامة في عدد الصفوف بالعرنوص (0.67) وحاصل حبوب النبات (13.15) بينما تميزت السلالة

(lnb-27) في طول العرنوص (0.50) وعدد الحبوب بالصف (1.07) ووزن 300 حبة (4.75)، أظهر الهجين (lnb-27×MGW-16) تأثيراً معنوياً للمقدرة الاتحادية الخاصة في صفة طول العرنوص (3.11) وعدد الحبوب بالصف (5.93) وحاصل حبوب النبات (27.98). كانت قيم التباين الوراثي السيادي أعلى من قيم التباين الوراثي الإضافي لجميع الصفات المدروسة. أن قيمة التوريث بالمعنى الواسع عالية في جميع الصفات عدا طول العرنوص، بينما كانت نسبة التوريث بالمعنى الضيق منخفضة في أغلب الصفات وكان متوسطة في وزن 300 حبة (23.4%) وحاصل حبوب النبات (28.45%) وعالية في عدد الصفوف بالعرنوص (33.49%). كان معدل درجة السيادة أكبر من واحد في جميع الصفات المدروسة. تراوحت قيم التحسين الوراثي المتوقع بين الواطئة والمتوسطة والعالية لجميع الصفات وبلغت في صفة حاصل حبوب النبات (11.77)، إن أعلى قيمة للتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط العام كان لصفة عدد الحبوب بالصف بلغت 10.18%.

المواد وطرائق العمل

المواد الوراثية المستخدمة

أستخدمت في هذه الدراسة ست سلالات نقية من الذرة الصفراء تم الحصول عليها من محطة أبحاث المحاصيل التابعة لوزارة الزراعة في أبي غريب – بغداد (جدول 1). حيث أدخلت في برنامج التهجين التبادلي النصفي لإنتاج 15 هجين لمقارنتها في الموسم القادم.

جدول (1) أسماء السلالات الداخلة في الدراسة وأصلها .

رقم السلالة	أسم السلالة	أصل السلالة
1	Sy-33 م	أمريكي
2	ART-B17	مستنبطة محليا
3	Sy-52	أمريكي
4	Inb-27	مستنبطة محليا
5	MGW-16	سمت
6	Pio-36	أمريكي

طريقة العمل

تم تنفيذ البحث في حقول أبو غريب التابعة لكلية الزراعة –جامعة بغداد (الموقع البديل لجامعة الأنبار) للموسمين الربيعي والخريفي من عام 2016، في كلا الموسمين تم إعداد أرض التجربة من حراثة وتنعيم وتسوية وتقسيم وفقا للتوصيات. تم إضافة السماد المركب N:P 27:27 بمعدل (440 كغم.هـ$^{-1}$) عند تحضير التربة، ثم اضيف سماد اليوريا (46% نيتروجين) بمعدل 300 كغم.هـ$^{-1}$ على دفعتين الأولى عند بلوغ ارتفاع النبات 20سم والثانية عند بداية التزهير الذكري. تم ري الحقل بعد الزراعة مباشرة وبعد أربعة ايام أعطيت رية ثانية خفيفة وكانت الريات الثلاث الأولى متقاربة وبعدها أستمر الري كل أسبوع حتى النضج. بعد أول رية رش الحقل بمبيد الأترازين بتركيز 80% مادة فعالة بمعدل 4 كغم.هـ لمكافحة الادغال. ولمكافحة حفار ساق الذرة استعمل مبيد الديازينون السائل بتركيز 60% مادة فعالة بمعدل 4 لتر.هـ$^{-1}$ بواقع مرتين الأولى عند (4–5) أوراق والثانية بعد 20 يوم من المكافحة الأولى، كما واجريت عمليات خدمة المحصول من خف وتعشيب.

تم تنفيذ تجربتي التهجين التبادلي النصفي والمقارنة كالأتي :-

الموسم الربيعي

زرعت بذور السلالات النقية الست بموعدين الأول في 2016/3/22 والثاني في 2016/4/1 وذلك لضمان توافق التزهير والحصول على حبوب لقاح ذات حيوية فعالة طيلة أيام التهجين، تم اجراء الزراعة يدوياً على خطوط وبمعدل 8 خطوط لكل سلالة بطول 4 م للخط والمسافة بين خط وأخر 0.75 م وبين الجور 0.25 م بواقع 2 بذرة في الجورة لقلة بذور السلالات خفت الى نبات واحد عند مرحلة (6) أوراق. أجريت التلقيحات بين السلالات النقية الست باتجاه واحد لإنتاج الهجن الفردية بعد ان تم التحكم بالنورات الذكرية والأنثوية حيث تم تكييس العرانيص بأكياس ورقية قبل خروج الحريرة لمنع حدوث التلقيح المفتوح، أما النورات الذكرية فتم تكييسها بأكياس ورقية قبل 24 ساعة من بدء عملية التلقيح. استمرت عملية التهجين لحين استكمال كافة التهجينات للحصول على الهجن المطلوبة في المقارنة، تم إجراء التلقيح الذاتي للسلالات الأبوية لإكثار بذورها واستعمالها في تجربة المقارنة. في نهاية الموسم وعند تمام النضج تم حصاد العرانيص الهجينة والملقحة ذاتياً لكل سلالة أو هجين منفصلة ثم قشرت وفرطت بذورها لزراعتها في تجربة المقارنة.

الموسم الخريفي

تم إعداد الأرض كما في الموسم السابق، بتاريخ 2016/7/25 زرعت البذور الهجينة المكونة من 15 هجيناً مع آبائها في الموقع ذاتة، زرعت بذور التراكيب الوراثية باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D.) وبثلاث مكررات وتمت الزراعة بخطوط 2 خط لكل تركيب أضافة الى الخطوط الحارسة، وكان طول الخط 4 م والمسافة بين خط وأخر 0.75 م وبين الجور 0.25 م وعدد البذور بالجورة 2-3 بذرة خفت الى نبات واحد بالجورة، وتم قياس الصفات المطلوبة بأخذ البيانات لها لـ 10 نباتات عشوائية ومحروسة.

*** الصفات المدروسة**

1.موعد التزهير الأنثوي (يوماً) محسوباً من الزراعة الى خروج الحريرة في 50% من النباتات لكل وحدة تجريبية من كل مكرر.

2.متوسط ارتفاع النبات (سم) محسوباً من منطقة خروج الساق من سطح التربة الى قاعدة النورة الذكرية عند نهاية مرحلة التزهير الذكري.

3.عدد الاوراق.

4.المساحة الورقية (سم^2) تحسب من مربع طول الورقة الواقعة تحت ورقة العرنوص الرئيسي مضروبة بالنسبة الثابتة، إذا كانت عدد الأوراق أكثر من 13 ورقة فتكون النسبة (0.75) أما اذا كانت اقل من 13 ورقة تكون النسبة (0.65). (الساهوكي، 1991)

5. دليل المساحة الورقية (LAI)

هو حاصل قسمة المساحة الورقية للنبات الواحد على مساحة الارض التي يشغلها النبات عند مرحلتين وحسب المعادلة الأتية:-

$$LAI = \frac{\left(\frac{LA1}{A1}\right)+\left(\frac{LA2}{A2}\right)}{2}$$ (1982 , Hunt)

إذ إن :- LA1 و LA2 : مساحة الأوراق لمرحلتين متتاليتين 60 يوماً و 90 يوماً.

A1 و A2 : مساحة الارض التي يشغلها النبات (م^2) لمرحلتين متتاليتين.

6. الوزن الجاف للنبات (غم) أخذ وزن 5 نباتات بعد ان تم تقطيعها وتجفيفها هوائيا.

7.معدل النمو النسبي Relative Growth Rate (RGR) (غم.غم$^{-1}$.يوم$^{-1}$)

حسب معدل النمو النسبي من المعادلة الأتية:-

$$RGR= \frac{Lnw2-Lnw1}{T2-T1}$$ (1982 ,Hunt)

إذ إن:- Lnw1: يمثل اللوغارتم الطبيعي للوزن الجاف لعينة النباتات في المدة الاولى T1 (60 يوماً)

Lnw2: يمثل اللوغارتم الطبيعي للوزن الجاف لعينة النباتات في المدة الثانية T2 (90 يوماً).

8.معدل نمو المحصول Crop Growth Rate (CGR) (غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$)

حسب معدل نمو المحصول من المعادلة الأتية:

$$CGR= \frac{1}{A} \times \frac{W2-W1}{T2-T1}$$ (1982 ,Hunt)

إذ إن :- A مساحة الارض التي يشغلها النبات م^2

W1 الوزن الجاف لعينة نباتات المدة الاولى T1

W2 الوزن الجاف لعينة نباتات المدة الثانية T2

9.معدل النمو المطلق Absolute Growth Rate (AGR) (غم.يوم$^{-1}$)

حسب معدل النمو المطلق من المعادلة الأتية:-

$$AGR= \frac{w2-w1}{T2-T1}$$ (1996 ,Kubota)

إذ إن :- W1 و W2 :الوزن الجاف للنبات (غم) لمرحلتين متتاليتين وهما 60يوماً و 90يوماً.

T1 و T2 : المدة الزمنية لبلوغ مرحلتين متتاليتين وهما 60 يوماً و90 يوماً.

10.معدل صافي التمثيل الضوئي Net Assimilation Rate (NAR) ملغم.سم.يوم$^{-1}$

حسب معدل صافي التمثيل الضوئي من المعادلة التالية:-

$$NAR=\frac{w2-w1}{T2-T1} \times \frac{LnLA2-LnLA1}{LA2-LA1}$$ (Hunt ,1982)

إذ إن:LnLA1 يمثل اللوغارتم الاساسي للمساحة الورقية للنبات في المدة الاولى T1 (60 يوماً)

LnLA2 يمثل اللوغارتم الاساسي للمساحة الورقية للنبات في المدة الثانية T2 (90 يوماً)

11.متوسط طول العرنوص (سم).

12.متوسط عدد العرانيص في النبات.

13.متوسط عدد الصفوف بالعرنوص.

14.متوسط عدد الحبوب بالصف.

15.متوسط وزن 300 حبة بالغرام حسبت بعد تصحيح الوزن على محتوى رطوبي (15.5%). (الساهوكي، 1990)

16.متوسط حاصل النبات (غم) للنبات الواحد بعد تصحيح الوزن على محتوى رطوبي (15.5%). (Wolf وآخرون، 2000).

التحاليل الإحصائية وتقدير المعالم الوراثية

حللت البيانات لكل صفة على حده باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة(RCBD) حسب ما ذكره Steel و Torrie (1980) وفقاً للنموذج الرياضي الآتي :

إذ أن:. $Y_{ij} = \mu+t_i + b_j + e_{ij}$

Y_{ij} = قيمة المشاهدة i في القطاعj

μ = المتوسط العام

t_i= تاثير المعاملة (التركيب الوراثي i)

b_j= تاثير القطاع j

e_{ij}= قيمة الخطاء التجريبي الخاص بالمعاملة i والقطاع j .

قورنت المتوسطات وفق اختبار أقل فرق معنوي LSD وبمستوى معنوية 5% .

تقدير قوة الهجين

تم حساب قوة الهجين كنسبة مئوية من حاصل تقسيم الفرق بين متوسط الجيل الأول ومتوسط أعلى الأبوين لمعظم الصفات المدروسة على وفق معادلة Shull (1910) وكما يأتي :

$$\%H = \frac{\overline{F1} - \overline{BP}}{\overline{BP}} \times 100$$

H: قوة الهجين $\overline{F1}$: معل الجيل الاول $\overline{BP}$: معدل أفضل الأبوين

تحليل المقدرة الاتحادية

أجري هذا التحليل لمعرفة السلالات ذات المقدره الاتحادية العامة والهجن ذات المقدرة الاتحادية الخاصة العاليتين ولتقدير بعض المعالم الوراثية، وذلك عندما تكون هنالك فروق معنوية بين التراكيب الوراثية قيد الدراسة وفق تحليل القطاعات الكاملة المعشاة. وبناء على وجود هذه الفروق حسب معنوية اختبار F تم تحليل البيانات للصفات المدروسة الناتجة للهجن البالغة 15 هجين الناتجة من التهجينات التبادلية غير العكسية وفق الطريقة الثانية الإنموذج الثابت Fixed model لـ (Griffing، 1956b) لتقدير المقدرة الاتحادية العامة (GCA) والخاصة (SCA) على وفق الإنموذج الرياضي الآتي :-

$$\mathbf{Y_{ijk} = \mu + g_i + g_j + S_{ij} + r_k + e_{ijk}}$$

إذ إن :.

μ = المتوسط العام للصفة (التأثير العام) g_i= المقدرة الاتحادية العامة للسلالة i

g_j= المقدرة الاتحادية العامة للسلالة j S_{ij}= المقدرة الاتحادية الخاصة للهجين ij

e_{ijk}= تأثير الخطأ التجريبي . Rk= تأثير القطاع k

تم حساب مجموع مربع الأنحرافات للمقدرة الاتحادية العامة GCA والخاصة SCA على وفق المعادلات الآتية طبقا لما جاء به Singh و Chaudary (2007)

$$SS_{(G.C.A)} = \frac{1}{p+2}\left[\sum(Y_{i.}+Y_{.j})^2 - \frac{4}{p}\,Y^2..\right]$$

$$SS_{(S.C.A)} = \sum\sum Y_{ij}^2 - \frac{1}{p+2} + \sum (Y_{i.}+Y_{ii})^2 + \frac{2}{(p+1)(p+2)}\,Y^2..$$

أذ إن :-

$Y_{i.}$ = مجموع متوسطات yii للأب و F_1's التي يكون فيها الأب y_i مشتركا .

Y_{ij} = متوسط الهجين الناتج من تضريب الأب i مع الأب j .

Y.. = المجموع العام . P = عدد السلالات النقية .

اختبرت معنوية المقدرة الاتحادية العامة والخاصة من خلال اختبار F كما يأتي :-

$$F_{gca} = \left[(p-1)(r-1)(\frac{p(p+1)}{2}-1) \right] = \frac{MS(GCA)}{MS\,\bar{e}}$$

$$F_{sca} = \left[\left(\frac{P(p-1)}{2} \right) (r-1)(\frac{p(p+1)}{2}-1) \right] = \frac{MS(sca)}{MS\bar{e}}$$

إذ إن $Ms\bar{e}$= الخطأ التجريبي المحور الناتج من تقسيم Mse على عدد المكررات .

$$Ms\bar{e} = \frac{Mse}{r}$$

تم تقدير تأثير المقدرة الاتحادية العامة لكل أب ($\hat{g}_i$) وتأثير المقدرة الاتحادية الخاصة لكل هجين في الجيل الأول ($\hat{S}_{ij}$) كما يأتي :-

$$\hat{gi} = \frac{1}{p+2}\left[\sum (Yi. + Yii) - \frac{2}{p} Y.. \right]$$

$$\hat{Sij} = Yij - \left[\frac{1}{p+2} (Yi. + Yii + Y.j + Yjj \right] + \frac{2}{(p+1)(p+2)} (Y..)$$

إذ إن :-

Y_{ij}= متوسط الجيل الأول الناتج من تضريب الأب i والأب j

Y_{ii}= متوسط الأب i

$Y_{i.}$ = مجموع متوسطات Y_{ii} للأب i و FI'S التي يشترك فيها الأب i

$Y_{.j}$= مجموع متوسطات Y_{jj} للأب j و FI'S التي يشترك فيها الأب j

Y_{jj}= متوسط الأب j

Y.. = مجموع المتوسطات لجميع الآباء وهجن الجيل الأول غير العكسية

P= عدد الأباء الداخلة في التهجينات .

$\bar{Mse}$ = متوسط مربع الخطأ التجريبي المحور الناتج من تقسيم Mse على عدد المكررات .

أما الخطأ القياسي فقد تم تقديره لتأثير المقدرة الاتحادية العامة لأي أب والفرق بين أي أبوين (Chaudhary , Singh, 2007) كما يأتي:-

$$S.E.(gi) = \sqrt{\frac{(p-1)M\bar{se}}{p(p+2)}}$$

$$S.E.(gi-gj) = \sqrt{\frac{2M\bar{se}}{p+2}}$$

وقد تم تقدير الخطأ القياسي لتأثير المقدرة الاتحادية الخاصة لأي هجين ولأي هجينين اشتركا بأب واحد على الأقل كما يلي:

$$S.E.(Sij) = \sqrt{\frac{2(p-1)M\bar{se}}{(p+1)(p+2)}}$$

$$S.E.(Sij-Sik) = \sqrt{\frac{2(p+1)M\bar{se}}{p+2}}$$

تقدير مكونات التباين المظهري

تم حساب مكونات التباين وحسب ماأشار إليه Griffing (1956b) إلى انه يمكن حساب التباين الإضافي (σ^2A) والتباين السيادي (σ^2D) والتباين البيئي (σ^2E) من مكونات التباين المتوقع EMS طبقا للمعادلات الآتية :-

σ^2 gca= (MSgca – Msē) / (P+2) σ^2 sca= (MSsca – Msē)

$$\sigma^2 A = 2\sigma^2 gca$$

$$\sigma^2 D = \sigma^2 sca$$

$$\sigma^2 E = M\bar{se} = Mse / r$$

وعليه يمكن حساب التباين الوراثي σ^2G على فرض عدم وجود تفوق Epistasis

$$\sigma^2 G = \sigma^2 A + \sigma^2 D = 2\sigma^2 gca + \sigma^2 sca$$

$$\sigma^2 p = \sigma^2 G + \sigma^2 E$$

تقدير نسبة التوريث

قدرت نسبة التوريث بالمعنى الواسع والضيق اعتمادا على تباين gca و sca وتباين الخطأ التجريبي المحور على أساس التباين الكلي . وقد تم حساب التباين المضيف Additive وغير المضيف Non- Additive على وفق ما ذكره Chaudhary , Singh (2007) .

$$h^2 b.s = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 p} = \frac{\sigma^2 A + \sigma^2 D}{\sigma^2 A + \sigma^2 D + \sigma^2 \bar{e}} = \frac{2\sigma^2 gca + \sigma^2 sca}{2\sigma^2 gca + \sigma^2 sca + \sigma^2 \bar{e}}$$

$$h^2 n.s = \frac{\sigma^2 A}{\sigma^2 p} = \frac{\sigma^2 A}{\sigma^2 A + \sigma^2 D + \sigma^2 \bar{e}} = \frac{2\sigma^2 gca}{2\sigma^2 gca + \sigma^2 sca + \sigma^2 \bar{e}}$$

إذ إن : h^2b.s= نسبة التوريث بالمعنى الواسع . h^2n.s= نسبة التوريث بالمعنى الضيق.

σ^2A= التباين الوراثي المضيف . σ^2e= تباين الخطأ التجريبي المحور .

σ^2D= التباين الوراثي السيادي . σ^2p= التباين المظهري (الوراثي + البيئي) .

σ^2G= التباين الوراثي الكلي (الإضافي+ غير الإضافي) .

تقدير معدل درجة السيادة (ā)

تم تقدير معدل درجة السيادة لكل صفة حسب المعادلة الآتية :

$$\bar{a} = \sqrt{\frac{2\sigma^2 D}{\sigma^2 A}}$$

فإذا كانت :

ā = Zero = عدم وجود سيادة. 1>a>0 = وجود سيادة جزئية.

ā =1 ، وجود سيادة تامة. **ā** >1، وجود سيادة فائقة.

التحسين الوراثي المتوقع (AG) :-

حسب التحسين الوراثي المتوقع للصفات من المعادلة الاتية :-

$$\Delta G = h^2.n.s \times i \times \sigma p$$

حيث ان: $h^2.n.s$ =درجة التوريث الضيقة.

i= شدة الانتخاب 10% بقيمة 1.76. σp = الانحراف القياسي المظهري

كذلك حسب التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية ΔG من المعادلة التالية:-

$$\Delta G\% = \frac{\Delta G}{\bar{y}} \times 100$$

ΔG=التحسين الوراثي. $\bar{y}$ = متوسط الصفة

واعتمدت المديات التي أشار إليها Agrwal و Ahmad (1982) لحدود التحسين الوراثي المتوقع حيث كانت أقل من10 % تعتبر واطئة و10% - 30% تعتبر متوسطة و اكثر من 30% تعتبر عالية.

النتائج والمناقشة

قوة الهجين

صفات النمو:

التزهير الأنثوي 50% (يوماً)

تظهر نتائج الملحق (1) وجود فروق عالية معنوية بين متوسطات الصفة للآباء والهجن الناتجة منها، يوضح الجدول (3) أن متوسط عدد الأيام من الزراعة وحتى 50% تزهير أنثوي للآباء تراوحت قيمها من أدناها الذي بلغ 64.33 يوماً للسلالة (Sy-52) الأقل في التزهير الى أعلاها الذي بلغ 68.00 يوماً للسلالة (MGW-16) الأكثر تأخراً في التزهير. أن متوسط الصفة في جدول (3) هجن تبادلية أكبر من المتوسط العام الذي بلغ (63.27) يوماً وهذا يشير الى تأخر الصفة في التزهير الأنثوي، تراوحت قيم متوسطات الهجن الفردية من أدناها الذي بلغ 59.67 يوم للهجين الفردي (ART-B17×Inb-27) الأبكر في التزهير الى أعلاها الذي بلغ 64.67 يوماً للهجين الفردي (Sy-33×Sy-52) الأكثر تأخراً بالتزهير. أن المعدل العام لمتوسط الآباء في 50% من النباتات تزهير أنثوي كان أكبر من المعدل العام لمتوسط الهجن الفردية في 50% من النباتات تزهير أنثوي إذ بلغ 65.72 يوماً للآباء و62.29 يوماً للهجن الفردية. تباينت جينات السيادة الفائقة وجينات السيادة الجزئية في السيطرة على وراثة الصفة وذلك بناءً على إعطاء الهجن قيماً موجبة وسالبة لقوة الهجين، كما يبين الجدول (3) قيم قوة الهجين التي حسبت على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء أن جميع الهجن أظهرت قيم سالبة ماعدا هجين واحد (Sy-33×Sy-52) أعطى قيمة موجبة بلغت 0.52% وهذا يعود الى الاختلافات الوراثية بين متوسطات الأباء وهجنها، أظهر الهجين الفردي (ART-B17×Inb-27) أقل قيمة لقوة الهجين وكانت بالاتجاه السالب المرغوب بلغت -7.73% وهذا يشير الى أنها أبكرت بالتزهير الأنثوي، وأن أعلى قيمة لقوة الهجين كانت بالاتجاه الموجب غير المرغوب للهجين (Sy-33×Sy-52) بلغت 0.52% وهذا يشير الى أنها تأخرت بالتزهير الأنثوي. إن الهجن التي أعطت قيماً موجبة لقوة الهجين تدل على وجود تأثير السيادة الجزئية للجينات باتجاه الأب المتأخر وأن الهجن التي أعطت قيماً سالبة لقوة الهجين تدل على وجود تأثير السيادة الفائقة لجينات الأب المبكر. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل اليه Alam وآخرون (2008) وAmiruzzaman وآخرون (2013) و Yuwon وآخرون (2017)

من حيث حصولهم على قيم موجبة وسالبة لقوة الهجين، ولم تتفق هذه النتائج مع Zare وآخرون (2011) من حيث حصوله على قيم قوة هجين سالبة فقط.

جدول (3). متوسط التزهير الأنثوي 50% (يوماً) للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	65.33	63.67	**64.67**	61.67	62.66	63.00
ART-B17	−1.54	64.67	62.33	**59.67**	62.00	63.33
Sy-52	**0.52**	−3.10	**64.33**	61.00	62.33	62.67
Inb-27	−5.60	**−7.73**	−5.17	65.33	61.00	62.67
MGW-16	−4.59	−4.12	−3.10	−6.62	**68.00**	62.00
Pio-36	−3.57	−2.07	−2.58	−4.07	−7.00	66.67
متوسط الآباء		65.72	**متوسط الهجن الفردية**			62.29
المتوسط العام للصفة			63.27			
LSD 0.05		2.30	**LSD 0.01**			3.08

ارتفاع النبات (سم)

يتوقف ارتفاع النبات في الذرة الصفراء بمجرد بزوغ النورة الذكرية التي تتأثر بالتركيب الوراثي والظروف البيئية المحيطة (المحمدي، 2010).

يظهر الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية بين متوسطات الصفة للآباء والهجن الناتجة منها. يبين الجدول (4) أن السلالة (Sy-52) أعطت أعلى متوسط للصفة بلغ 166.27 سم في حين أعطت السلاله (Pio-36) أقل متوسط للصفة بلغ 124.77 سم، أنعكست هذه الأختلافات على الهجن التبادلية فقد تفوق الهجين التبادلي (Sy-52×Pio-36) على جميع الهجن التبادلية لدى إعطائه أعلى ارتفاع للنبات بلغ 162.93 سم، أن متوسط الصفة في أثنا عشر هجيناً فردياً كان أعلى من المتوسط العام للهجن الذي بلغ 155.62 سم. أما بالنسبة لقوة الهجين التي حسبت على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء أعطت الهجن قيماً موجبة بلغ عددها (10) هجن وهذا يشير الى أن الصفة واقعة تحت تأثير جينات السيادة الفائقة للأب الأعلى أما الهجن التي أعطت قيماً أقل من متوسط الأب الأعلى فأنها تقع تحت سيطرة جينات السيادة الجزئية، وأن أعلى قيمة لقوة

الهجين بلغت 21.44% في الهجين (Sy-33×Pio-36)، فيما أظهر الهجين الفردي (Sy-×Inb-27 52) أقل قيمه لقوة الهجين بلغت −12.83%. وهذا يتفق مع ما توصل اليه كل من البنك (2009) و Zare وآخرين (2011) وبندر وعبد (2015) وTalukder وآخرين (2016) من حيث حصولهم على قيم سالبة وموجبة لقوة الهجين ولم تتفق مع Chung وآخرين(2006) ووهيب (2012) في حصولهم على قيم موجبة فقط.

جدول (4). متوسط ارتفاع النبات (سم) للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	131.33	153.37	152.93	149.87	161.43	159.50
ART-B17	6.01	144.67	160.80	160.30	155.17	157.60
Sy-52	−8.02	−3.28	**166.27**	**144.93**	156.27	**162.93**
Inb-27	3.40	10.60	**−12.83**	144.93	156.77	152.13
MGW-16	15.77	7.25	−6.01	8.16	139.43	150.33
Pio-36	**21.44**	8.93	−2.00	4.96	7.81	**124.77**
متوسط الأباء		141.90	**متوسط الهجن الفردية**			155.62
المتوسط العام للصفة			151.70			
LSD 0.05		7.75	**LSD 0.01**			10.36

عدد الأوراق للنبات

يظهر الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية في متوسطات الصفة للآباء والهجن الناتجة منها. يوضح الجدول (5) أن السلالة (Sy-52) أعطت أعلى متوسط للصفة بلغ 15.60 ورقة في حين أعطت السلالة (Sy-33) أقل متوسط بلغ 14.07 ورقة، وهذا التباين الوراثي بين الآباء انعكس على الهجن الناتجة من التضريب بين السلالات إذ كان متوسط الصفة في ثلاث عشر هجيناً تبادلياً أكبر من المتوسط العام الذي بلغ 16.29 ورقة، تراوحت قيم متوسطات الهجن الفردية من أعلاها الذي بلغ 17.33 ورقة للهجين الفردي (Sy-33×Sy-52) الى أدناها الذي بلغ 16.27 ورقة للهجين الفردي (Sy-33×ART-B17). هذا يبين أن الاتجاه العام لعدد أوراق النبات للهجن الناتجة من التهجين التبادلي النصفي بين السلالات هو باتجاه الزيادة في عدد الأوراق مما يشير الى وجود حالة

السيادة الفائقة للجينات. أن المعدل لمتوسطات الآباء في عدد الأوراق كان أقل من المعدل العام لمتوسطات الهجن الفردية إذ بلغ 14.98 ورقة للآباء و16.81 ورقة للهجن الفردية. يتبين من الجدول أن جميع قيم قوة الهجين كانت بالاتجاه الموجب المرغوب، إن النسبة المئوية لقيم قوة الهجين محسوبة على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء تراوحت بين (6.01% و 12.86%) للهجينين (ART-B17×Pio-36) و (Sy-33×Inb-27) على التوالي، وهذا يدل على أن الهجن واقعة تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات. تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه Muraya وآخرون (2006) إذ حصلوا على قيم موجبة فقط لقوة الهجين ولم تتفق مع ماتوصل إليه Malik وآخرون (2004) واحمد والحمداني (2014) وعبدالحميد وآخرون (2017) من حيث حصولهم على قيم قوة هجين موجبة وسالبة.

جدول (5). متوسط عدد الأوراق للنبات للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	**14.07**	**16.27**	**17.33**	16.93	17.07	17.07
ART-B17	12.98	14.40	17.07	16.53	16.73	16.40
Sy-52	**11.09**	9.42	**15.60**	17.27	16.60	17.13
Inb-27	12.86	10.21	10.70	15.00	16.67	16.53
MGW-16	11.06	8.84	6.41	8.45	15.37	16.53
Pio-36	10.34	**6.01**	9.80	6.85	6.85	15.47
متوسط الآباء	14.98	**متوسط الهجن الفردية**				16.81
المتوسط العام للصفة	16.29					
LSD 0.05	0.405	**LSD 0.01**				0.54

المساحة الورقية سم^2

يظهر الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية لمتوسطات الصفة في السلالات النقية. يبين الجدول (6) أن متوسطات المساحة الورقية للسلالات كان أعلاها (5918.8) سم^2 للسلالة (Sy-52) وأدناها (3711.7) سم^2 للسلالة (MGW-16)، أن متوسط الصفة في أحد عشر هجيناً فردياً كان أعلى من المتوسط العام الذي بلغ 4514.4 سم^2 فقد أعطى الهجين الفردي (Sy-33×ART-B17) أعلى قيمة بلغت 4907.4 سم^2 بينما الهجين الفردي (Sy-33×Inb-27) أعطى أدنى قيمة بلغت 3882.6 سم^2. أنعكس التباعد الوراثي بين السلالات الأبويه على قيم قوة الهجين في الهجن الناتجة إذ

أعطت الهجن قيماً سالبة وموجبة، إن قيم قوة الهجين التي حسبت على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء تراوحت بين (−34.16% و 26.55%) للهجينين (Sy-33×Sy-52) و(Sy-33×MGW-16) على التوالي، مما يدل الى أهمية جينات السيادة الفائقة للأب الأفضل للتحكم بهذه الصفة. تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه عبد وآخرون (2009) و AL-Falahy (2015) والوردي (2016) وسويد (2017) إذ حصلوا على قيم قوة هجين موجبة وسالبة.

جدول (6). متوسط المساحة الورقية (سم^2) للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	3760.3	**4907.4**	3897.1	**3882.6**	4758.5	4632.5
ART-B17	17.21	4186.9	4662.4	4744.2	4673.8	4773.4
Sy-52	**−34.16**	−21.23	**5918.8**	4173.4	4589.0	4641.8
Inb-27	−20.01	−2.26	−29.49	4854.1	4562.2	4767.1
MGW-16	**26.55**	11.63	−22.47	−6.01	**3711.7**	4384.4
Pio-36	7.22	10.48	−21.57	−1.79	1.48	4320.5
المتوسط العام للآباء		4458.7	**المتوسط العام للهجن الفردية**			4536.6
المتوسط العام للصفة			4514.4			
LSD 0.05		447.9	**LSD 0.01**			598.9

دليل المساحة الورقية

يظهر الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية للتراكيب الوراثية للسلالات النقية. يتبين من الجدول (7) تميز السلالة (Sy-52) في أعطائها أعلى متوسط للصفة بلغ 2.86 أما السلالة (MGW-16) أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 2.19، أن متوسط الصفة في عشر هجن فردية كان أعلى من المتوسط العام للهجن الذي بلغ 2.56 فيما تراوحت متوسطات الهجن الفردية من أعلى متوسط للصفة بلغ 2.93 للهجين الفردي (Inb-27×Pio-36) الى أدنى متوسط للصفة بلغ 2.34 للهجين الفردي (Sy-33×Sy-52). تباينت جينات السيادة الفائقة وجينات السيادة الجزئية في السيطرة على وراثة الصفة وذلك بناءً على إعطاء الهجن قيماً موجبة وسالبة لقوة الهجين، إذ أعطت ثماني هجن قيماً موجبة لقوة الهجين وسبع هجن قيماً سالبة والتي حسبت على أساس أنحراف متوسط الجيل

الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء، إن أعلى قيمة لقوة الهجين كانت في الهجين الفردي (Sy-33×ART-B17) بلغت 13.23%، فيما أظهر الهجين الفردي (Sy-33×Sy-52) أقل قيمة لقوة الهجين بلغت −18.05%. توضح النتائج أن الهجن التي أعطت قيماً موجبة لقوة الهجين كانت تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات أما الهجن التي أعطت قيماً سالبة فكانت تحت تأثير السيادة الجزئية للجينات.اتفق هذا مع عبدالله (2014) وكنوش (2014) والنصراوي (2015) والوردي (2016).

جدول (7). متوسط دليل المساحة الورقية للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	2.30	2.60	**2.34**	2.40	2.57	2.64
ART-B17	**13.04**	2.29	2.59	2.59	2.57	2.87
Sy-52	**−18.18**	−9.44	**2.86**	2.35	2.53	2.68
Inb-27	−4.38	3.18	−17.83	2.51	2.66	**2.93**
MGW-16	11.73	12.22	−11.53	5.97	**2.19**	2.75
Pio-36	−0.75	7.89	−6.29	10.15	3.38	2.66
متوسط الآباء		2.74	متوسط الهجن الفردية			2.56
المتوسط العام للصفة			2.57			
LSD 0.05		0.329	LSD 0.01			0.440

الوزن الجاف (غم)

يظهر الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية للتراكيب الوراثية لهذه الصفة. يوضح الجدول (8) أن السلالة (Sy-52) أعطت أعلى متوسط للصفة بلغ 424.00 غم بينما أعطت السلالة (MGW-16) أدنى متوسط للصفة بلغ 207.33غم، أن الأختلافات الوراثية بين للسلالات أدت الى الأختلاف بين متوسطات الهجن الفردية. إذ أعطى الهجين الفردي (Sy-52×Pio-36) أعلى متوسط بلغ 389.33 غم ولم يختلف معنويا مع عشر هجن في حين أعطى الهجين الفردي (Inb-27×Sy-33) أقل متوسط بلغ 275.33غم. هذا يبين أن الاتجاه العام للوزن الجاف للهجن الناتجة من التضريب التبادلي النصفي بين السلالات هو باتجاه الزيادة في الوزن الجاف مما يشير إلى وجود

حالة السيادة الفائقة للجينات. إن المعدل لمتوسطات الآباء في الوزن الجاف كان أقل من المعدل لمتوسطات الهجن الفردية إذ بلغ 302.22 غم للآباء و350.21 غم للهجن الفردية.

كما يبين الجدول (8) قيم قوة الهجين التي حسبت على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء أن ست قيم موجبة لقوة الهجين وهذا يدل على أنها واقعة تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات وتسع قيم سالبة أي أنها تحت تأثير السيادة الجزئية للجينات، إذ أظهر الهجين (Sy-33×Pio-36) أعلى قيمة لقوة الهجين بلغت 44.55%، فيما أظهر الهجين الفردي (Sy-33×Inb-27) أقل قيمه لقوة الهجين بلغت −29.40%. اتفقت هذه النتائج مع كنوش (2014) من حيث حصولة على قيم قوة هجين سالبة وموجبة ولم تتفق مع ما حصل عليه وهيب (2012) إذ حصل على قيم موجبة فقط.

جدول (8). متوسطات الوزن الجاف (غم) للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	264.67	311.27	383.67	**275.33**	366.67	385.00
ART-B17	17.61	261.00	342.00	339.00	308.00	372.67
Sy-52	−9.51	−19.33	**424.00**	333.67	348.33	**389.33**
Inb-27	**−29.40**	−13.07	−21.30	390.00	370.67	384.60
MGW-16	38.53	18.00	−17.84	−4.95	**207.33**	343.00
Pio-36	**44.55**	39.92	−8.17	−1.38	28.78	266.33
المتوسط العام للآباء		302.22	**المتوسط العام للهجن الفردية**			350.21
المتوسط العام للصفة			336.5			
LSD 0.05		50.87	**LSD 0.01**			68.00

تحليل النمو:

معدل النمو النسبي (غم. غم$^{-1}$. يوم$^{-1}$)

يبين الملحق (1) عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الصفة.

جدول (9). متوسط النمو النسبي للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	0.016	0.015	0.013	0.013	0.017	0.014
ART-B17		0.014	0.013	0.014	0.014	0.014
Sy-52			**0.016**	0.014	0.014	0.014
Inb-27				0.10	0.014	0.014
MGW-16					**0.016**	0.013
Pio-36						0.014
متوسط الآباء		0.014	متوسط الهجن الفردية			0.014
المتوسط العام للصفة		0.014				
LSD/ 0.05		N.S	LSD 0.01			N.S

معدل نمو المحصول (غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$)

يبين الملحق (1) فروق عالية المعنوية بين متوسطات الصفة للآباء والهجن الناتجة منها. يظهر الجدول (10) أن السلالة (Sy-52) أعطت أعلى متوسط بلغ 35.06 غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$ بينما أعطت السلالة (ART-B17) أدنى متوسط بلغ 21.20 غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$، إن هذا الأختلاف في متوسطات معدل نمو المحصول يعود إلى الأختلافات الوراثية بين السلالات.أن متوسط الصفة في أحد عشر هجيناً فردياً كان أعلى من المتوسط العام للهجن الفردية الذي بلغ 29.47غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$، تميز الهجين الفردي (Sy-33×MGW-16) في إعطائه أعلى متوسط للصفة بلغ 35.36غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$ في حين أعطى الهجين الفردي (Sy-33×Inb-27) أقل متوسط بلغ 24.10 غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$. هذا يبين أن الاتجاه العام في معدل نمو المحصول للهجن الناتجة من التهجين التبادلي النصفي بين السلالات هو باتجاه الزيادة في معدل نمو المحصول مما يشير الى وجود السيادة الفائقة للجينات. أن المعدل العام لمتوسطات الآباء في معدل نمو المحصول كان أقل من المعدل العام لمتوسطات الهجن الفردية إذ بلغ 24.61 غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$ للآباء و29.47 غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$ للهجن الفردية.

كما أظهر الجدول (10) تباين جينات السيادة الفائقة وجينات السيادة الجزئية في السيطرة على وراثة الصفة وذلك بناءً على إعطاء الهجن قيماً موجبة وسالبة لقوة الهجين التي حسبت على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء إذ أعطت تسع هجن فردية قيم موجبة لقوة الهجين وست هجن فردية كانت قيمها بالاتجاه السالب، أظهر الهجين الفردي (ART-B17×Pio-36) أعلى قيمة لقوة الهجين بلغت 44.69%، فيما أظهر الهجين الفردي (Sy-33×Sy-52) أقل قيمة لقوة الهجين سالبة بلغت −30.57%. يظهر من تلك النتائج أن الهجن التي أعطت قيماً موجبة لقوة الهجين كانت تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات أما الهجن التي أعطت قيماً سالبة لقوة الهجين كانت تحت تأثير السيادة الجزئية للجينات. اتفق هذا مع ماتوصل اليه عبدالله (2014) وكنوش (2014) إذ حصلا على قيم موجبة وسالبة ولم تتفق مع نتائج غلاب (2014) إذ كانت جميع قيم قوة الهجين موجبة.

جدول (10). متوسط نمو المحصول (غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$) للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW.16	Pio.36
Sy-33	27.95	29.43	24.34	**24.10**	**35.36**	32.22
ART-B17	5.29	21.20	30.14	29.55	30.91	32.99
Sy-52	**−30.57**	−14.03	**35.06**	26.77	27.54	30.68
Inb-27	−13.77	39.38	−23.64	**19.07**	29.67	29.61
MGW.16	26.51	43.23	−21.44	37.48	21.58	28.66
Pio.36	15.27	**44.69**	−12.49	29.86	25.70	22.80
متوسط الآباء		24.61	**متوسط الهجن الفردية**			29.47
المتوسط العام للصفة			28.08			
LSD 0.05		7.35	LSD 0.01			9.83

معدل النمو المطلق (غم.يوم$^{-1}$)

توضح نتائج التحليل الأحصائي في الملحق (1) وجود فروق عالية المعنويه بين متوسطات الصفه. يظهر الجدول (11) أن السلالة (Sy-52) تميزت بأعطائها أعلى متوسط للصفه بلغ (6.58) غم.يوم$^{-1}$ بينما أعطت السلالة (Inb-27) أدنى متوسط للصفة بلغ (3.58) غم.يوم$^{-1}$. إن هذا الأختلاف في صفة معدل النمو المطلق في نبات الذرة الصفراء سببه الأختلافات الوراثية بين الآباء،

ويمكن ملاحظة أن أكثر من نصف قيم متوسطات الهجن الفردية قد تفوقت على المتوسط العام للهجن الذي بلغ 5.51 غم.يوم$^{-1}$ إذ تميز الهجين الفردي (Sy-33×MGW-16) بأعطائه أعلى متوسط للصفة بلغ 6.30 غم.يوم$^{-1}$ بينما أعطى الهجين الفردي (Sy-33×Inb-27) أقل متوسط للصفه بلغ 4.52غم.يوم$^{-1}$. إن المعدل العام لمتوسطات الآباء في معدل النمو المطلق كان أقل من المعدل العام لمتوسطات الهجن الفردية إذ بلغ 4.75 غم.يوم$^{-1}$ للآباء و5.51 غم.يوم للهجن الفردية. إن الأختلاف الواضح بين متوسطات الآباء وهجنها الفردية لهذه الصفة انعكس على قيم قوة الهجين إذ يوضح الجدول (11) أن تسع قيم موجبة لقوة الهجين وست قيم سالبة والتي حسبت على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء، أن الهجين الفردي (ART-B17×Pio-36) أعطى أعلى قيمة موجبة لقوة الهجين بلغت 44.62% باتجاه الزيادة في معدل النمو المطلق في النبات، فيما أظهر الهجين الفردي (Sy-33×Sy-52) أقل قيمة سالبة لقوة الهجين بلغت −30.54%. يظهر من تلك النتائج أن الهجن التي أعطت قيماً موجبة لقوة الهجين تدل على وجود غزارة هجينية أي أن الهجن واقعة تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات أما الهجن التي أعطت قيماً سالبة لقوة الهجين فكانت تحت تأثير السيادة الجزئية للجينات. اتفق هذا مع ماتوصل إليه كنوش (2014) إذ حصل على قيم موجبة وسالبة ولم تتفق مع نتائج غلاب (2014) إذ كانت جميع نتائجه الاتجاه الموجب.

جدول (11). متوسط النمو المطلق (غم.يوم$^{-1}$) للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	5.24	5.52	4.57	**4.52**	**6.30**	6.04
ART-B17	5.34	3.98	5.66	5.54	5.80	6.19
Sy-52	**−30.54**	−13.98	**6.58**	5.02	5.17	5.76
Inb-27	−13.74	39.19	−23.70	**3.58**	5.57	5.56
MGW-16	20.22	43.20	−21.42	37.53	4.05	5.38
Pio-36	15.26	**44.62**	−12.46	29.90	25.70	4.28
متوسط الآباء		4.75	**متوسط الهجن الفردية**			5.51
المتوسط العام للصفة			5.25			
LSD/ 0.05		1.31	LSD 0.01			1.76

معدل صافي التمثيل الضوئي (ملغم.سم^2.دقيقة)

توضح نتائج الملحق (1) عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات التراكيب الوراثية.

جدول (12). متوسط صافي التمثيل الضوئي للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	0.0075	0.0061	0.0072	0.0041	0.0060	0.0129
ART-B17		0.0047	0.0066	0.0070	0.0052	0.0068
Sy-52			**0.0049**	0.0041	0.0045	0.0056
Inb-27				0.0025	0.0040	0.0040
MGW-16					**0.0071**	0.0048
Pio-36						0.0069
متوسط الآباء		0.0056	متوسط الهجن الفردية			0.0062
المتوسط العام للصفة			1.03			
LSD/ 0.05		N.S	LSD 0.01			N.S

طول العرنوص (سم)

تبين نتائج الملحق (1) وجود فروق معنوية بين متوسطات الصفة. تظهر نتائج الجدول (13) أن السلالة (Sy-52) أعطت أعلى متوسط للصفة بلغ 17.43 سم بينما أعطت السلالة (MGW-16) أقل متوسط للصفة بلغ 15.13 سم. إن الأختلاف في متوسطات طول العرنوص للآباء أصبح تأثيره واضح على هجنها التي تفوق معظمها على آبائها وأن متوسط تسع هجن تبادلية كان أعلى من المتوسط العام للهجن الذي بلغ 17.50 سم فقد أعطى الهجين الفردي (Inb-27×MGW-16) أعلى متوسط للصفة بلغ 20.73 سم وبذلك تفوق على جميع الهجن الفردية بينما أعطى الهجينان (Sy-33×Inb-27) و (ART-B17×Sy-52) أقل متوسط بلغ 16.53 سم. هذا يبين أن الاتجاه العام لصفة طول العرنوص للهجن الناتجة من التهجين التبادلي النصفي بين السلالات هو باتجاه الزيادة في طول العرنوص مما يشير إلى وجود حالة السيادة الفائقة للجينات. تباينت جينات السيادة الفائقة وجينات السيادة الجزئية في السيطرة على وراثة الصفة وذلك بناءً على

أعطاء الهجن قيماً سالبة وموجبة لقوة الهجين التي حسبت على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء، لذا فالتباعد الوراثي بين السلالات انعكس على قيم قوة الهجين في الهجن الناتجة إذ أعطت تسع قيم موجبة لقوة الهجين وست قيم كانت بالاتجاه السالب، إن أعلى قيمة لقوة الهجين بلغت 19.15% في الهجين الفردي (Inb-27×MGW-16)، فيما أظهر الهجين الفردي (ART-B17×Sy-52) أقل قيمه لقوة الهجين بلغت −5.16%. اتفق هذا مع داؤد وعلي (2009) والدليمي (2010) وZeleke (2015) و Yuwono وآخرون (2017) من حيث حصولهم على قيم سالبة وموجبة لقوة الهجين ولم تتفق مع لذيذ وحسين (2014) في حصولهما على قيم موجبة فقط.

جدول (13). متوسط طول العرنوص (سم) للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	17.40	17.27	17.07	**16.53**	16.77	17.60
ART-B17	−0.74	15.87	**16.53**	17.47	16.67	17.90
Sy-52	−2.06	**−5.16**	**17.43**	17.73	17.07	17.63
Inb-27	−5.00	0.40	1.72	17.40	**20.73**	17.47
MGW-16	−3.62	5.04	−2.60	**19.13**	**15.13**	18.13
Pio-36	1.14	10.49	1.14	0.40	11.91	16.20
متوسط الآباء	16.57	**متوسط الهجن الفردية**				17.50
المتوسط العام للصفة	17.24					
LSD/ 0.05	2.13	LSD 0.01				2.84

عدد العرانيص في النبات

يلاحظ من نتائج تحليل التباين في الملحق (1) عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات الصفة. جدول (14). متوسط عدد العرانيص للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	1.00	1.00	1.07	1.07	1.07	1.00
ART-B17		1.07	1.00	1.13	1.00	1.07
Sy-52			**1.07**	1.00	1.00	1.07
Inb-27				1.07	1.00	1.00
MGW-16					**1.00**	1.00
Pio-36						1.00
متوسط الآباء		1.03	متوسط الهجن الفردية			1.03
المتوسط العام للصفة		1.03				
LSD/ 0.05		N.S	LSD 0.01			N.S

عدد الصفوف بالعرنوص

توضح نتائج تحليل التباين الوارده في الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية بين متوسطات الآباء وهجنها الناتجة منها. يلاحظ من خلال المقارنة بين متوسطات الصفة في الجدول (15) أن السلالة (Sy-52) تميزت بأعطائها أعلى متوسط للصفة بلغ 17.20 صفاً في حين أعطت السلالة (ART-B17) أقل متوسط للصفة بلغ 14.47 صفاً. أما في الهجن فقد أعطى الهجين الفردي (ART-B17×MGW-16) أعلى متوسط للصفة بلغ 16.47 صفاً إذ تفوق بذلك على جميع الهجن الفردية بينما أعطى الهجين الفردي (ART-B17×Inb-27) أقل متوسط للصفه بلغ 12.83 صفاً، أن متوسط سبع هجن فردية كان أعلى من المتوسط العام للهجن الذي بلغ 14.93 صف. يوضح الجدول (15) نتائج قوة الهجين التي حسبت على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء، إذ كانت قيمة قوة الهجين جميعها بالاتجاه السالب ماعدا قيمة موجبة

واحدة بلغت 7.43% في الهجين الفردي (ART-B17×MGW-16) فيما أظهر الهجين الفردي (Sy-33×Sy-52) أقل قيمة لقوة الهجين بلغت −17.84%. تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه Abuale وآخرون (2012) وبكتاش وعبدالحميد (2015) والرومي (2016) من حيث حصولهم على قيم موجبة وسالبة لقوة الهجين.

جدول (15). متوسط عدد الصفوف بالعرنوص للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	15.47	14.40	14.13	13.77	14.40	15.47
ART-B17	−6.91	**14.47**	16.40	**12.83**	**16.47**	15.33
Sy-52	**−17.84**	−4.65	**17.20**	15.07	15.47	15.93
Inb-27	−10.98	−16.14	−12.38	15.30	14.27	14.73
MGW-16	−6.91	**7.43**	−10.05	−6.91	15.33	15.33
Pio-36	−4.09	−4.95	−7.38	−8.67	−4.95	16.13
متوسط الآباء	15.65	**متوسط الهجن الفردية**				14.93
المتوسط العام للصفة	15.14					
LSD/ 0.05	1.53	**LSD 0.01**				2.05

عدد الحبوب بالصف

تبين نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية بين متوسطات الصفة للآباء وهجنها التبادلية. يظهر الجدول (16) تفوق السلاله (Inb-27) بأعطائها أعلى متوسط للصفة بلغ 35.9 حبة في حين أعطت السلالة (MGW-16) أدنى متوسط للصفة بلغ 29.3 حبة، إن متوسط الهجن في عشر هجن فردية كان أعلى من المتوسط العام للهجن الذي بلغ 36.2 حبة، إذ أعطى الهجين الفردي (Inb-27×MGW-16) أعلى متوسط للصفه بلغ 41.8 حبة بينما أعطى الهجين الفردي (Sy-33×ART-B17) أقل متوسط للصفة بلغ 32.9 حبة. هذا يبين أن الاتجاه العام لصفة عدد الحبوب بالصف للهجن الناتجة من التضريب التبادلي النصفي بين السلالات هو باتجاه الزيادة في عدد الحبوب بالصف مما يشير الى وجود حالة السيادة الفائقة للجينات.

يبين الجدول (16) أن التباعد الوراثي بين السلالات انعكس على قيم قوة الهجين في الهجن الناتجة إذ أعطت عشر قيم موجبة لقوة الهجين وخمس قيم كانت بالاتجاه السالب، إن أعلى قيمة لقوة الهجين بلغت 19.09% في الهجين (ART-B17×Pio-36)، فيما أظهر الهجين الفردي (Sy-33×Inb-27) أقل قيمة لقوة الهجين بلغت −7.52%. يظهر من تلك النتائج أن الهجن التي أعطت قيماً موجبة لقوة الهجين كانت تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات أما الهجن التي أعطت قيماً سالبة لقوة الهجين كانت تحت تأثير السيادة الجزئية للجينات. يتفق هذا مع ماتوصل إليه الدليمي والدراجي (2011) وAbuali وآخرون(2012) وعبدالحميد وبكتاش (2014) والتكريتي والكرخي (2016) من حيث حصولهم على قيم سالبة وموجبة لقوة الهجين.

جدول (16). متوسط عدد الحبوب بالصف للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	33.0	**32.9**	36.2	33.2	34.6	36.6
ART-B17	−0.30	31.8	35.0	35.4	35.0	38.8
Sy-52	2.84	−0.56	35.2	37.4	36.6	36.8
Inb-27	**−7.52**	−1.39	4.17	**35.9**	**41.8**	35.6
MGW-16	4.84	10.06	3.97	16.43	**29.3**	36.5
Pio-36	10.90	**19.09**	4.54	−0.83	11.96	32.6
متوسط الآباء		33.0	**متوسط الهجن الفردية**			36.2
المتوسط العام للصفة			35.2			
LSD/ 0.05		4.00	**LSD 0.01**			5.35

وزن 300 حبة (غم)

أكدت نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية بين متوسطات الصفة للآباء وهجنها التبادلية. يظهر الجدول(17) أن متوسطات وزن 300 حبة للسلالات تراوحت قيمها من أدناها الذي بلغ 58.10 غم للسلالة (MGW-16) الى أعلاها الذي بلغ 85.96 غم للسلالة (Sy-52)، إن الأختلاف بين متوسطات الآباء لهذه الصفة انعكس على هجنها الفردية التي تفوق معظمها على آبائها إذ كان متوسط الصفة في عشر هجن فردية أعلى من المتوسط العام للهجن

بلغ 84.61 غم، فتراوحت قيم متوسطات الهجن الفردية من أدناها الذي بلغ 76.97 غم للهجين الفرد (Sy-52×MGW-16) إلى أعلاها الذي بلغ 90.13 غم للهجين الفردي (ART-B17×Inb-27). إن المعدل العام لمتوسطات الآباء في وزن 300 حبه كان أقل من المعدل العام لمتوسطات الهجن الفردية، إذ بلغ 73.62 غم للأباء و84.16 غم للهجن الفردية.

يوضح الجدول (17) قيم قوة الهجين التي حسبت على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء إذ تباينت جينات السيادة الفائقة والجزئية في سيطرتها على وراثة الصفة وذلك بناءً على أعطاء الهجن قيماً موجبة وسالبة لقوة الهجين، إن أعلى قيمة لقوة الهجين بلغت 44.68% في الهجين الفردي (MGW-16×Pio-36) فيما أظهر الهجين الفردي (Sy-52×MGW-16) أقل نسبة مئوية لقوة الهجين بلغت −10.45%. يظهر من تلك النتائج أن الهجن التي أعطت قيماً موجبة لقوة الهجين كانت تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات أما الهجن التي أعطت قيماً سالبة لقوة الهجين كانت تحت تأثير السيادة الجزئيه للجينات. اتفقت هذه النتائج مع Amiruzzaman وآخرون (2010) و Bello و Olawuyi (2015) وسويد (2017) من حيث حصولهم على قيم سالبة وموجبة لقوة الهجين ولم تتفق مع مسعود وأخرين (2014) في حصولهم على قيم سالبة فقط.

جدول (17). متوسط وزن 300 حبة (غم) للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	74.40	83.48	83.65	87.44	82.79	85.07
ART-B17	4.92	79.56	80.18	90.13	78.53	79.85
Sy-52	−2.68	−6.72	**85.96**	89.66	76.97	80.96
Inb-27	6.47	9.75	4.30	82.12	86.48	88.08
MGW-16	11.27	−1.29	**−10.45**	5.30	**58.10**	89.07
Pio-36	14.34	0.36	−5.81	7.25	**44.68**	61.56
متوسط الآباء		73.62	**متوسط الهجن الفردية**			84.61
المتوسط العام للصفة			81.14			
LSD/ 0.05		11.18	LSD 0.01			14.95

حاصل حبوب النبات (غم)

تعد هذه الصفه الهدف الرئيسي الذي يسعى إليه مربو النبات وهي المحصلة النهائية للعمليات الزراعية إذ يتم أختيار الهجن المتفوقة من خلالها وأعتمادها بين المزارعين (الدليمي، 2004). توضح نتائج الملحق (1) وجود فروق معنوية بين متوسطات الصفة للآباء وهجنها التبادلية. يتبين من خلال المقارنة بين متوسطات الصفة في الجدول (18) تفوق السلالة (Sy-52) إذ أعطت أعلى متوسط للصفة بلغ 173.00 غم في حين أعطت السلالة (MGW-16) أدنى متوسط للصفه بلغ 78.33 غم. أن متوسط الصفة في أحد عشر هجيناً فردياً أعلى من المتوسط العام للهجن الذي بلغ 143.17، فقد أعطى الهجين الفردي (Inb-27×MGW-16) اعلى متوسط للصفة بلغ 163.00غم بينما أعطى الهجين الفردي (Sy-33×ART-B17) أقل متوسط للصفة بلغ 127.00 غم. أما بالنسبة لقوة الهجين التي حسبت على أساس انحراف متوسط الجيل الأول للهجن الفردية عن متوسط أفضل الآباء انعكست الأختلافات بين متوسطات الآباء وهجنها الفردية لصفة حاصل حبوب النبات على قيم قوة الهجين إذ كانت سبع قيم موجبة لقوة الهجين وسبع قيم سالبة وقيمة واحدة أعطت قوة هجين صفر، إن أعلى قيمة لقيم قوة الهجين بلغت 47.82% في الهجين (MGW-16×Pio-36) باتجاه زيادة حاصل حبوب النبات، فيما أظهر الهجين الفردي (Sy-52×Sy-33) أقل قيمه بلغت −22.93%، أما الهجين (ART-B17×Inb-27) أعطى قوة هجين قيمتها صفر. أن القيم الموجبة تدل على وجود غزارة هجينية مما يشير إلى أن جينات السيادة الفائقة تتحكم بتوارث هذه الصفة أما الهجن التي أعطت قيما سالبة كانت تحت تأثير السيادة الجزئية للجينات والهجين الذي قيمتة صفر فأن السيادة التامة لجينات أفضل الأبوين هي التي تحكم الصفة. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه الدليمي (2010) وAmanullah وآخرون (2011) وBello وOlawyi (2015) من حيث حصولهم على قيم موجبة وسالبة.

جدول (18). متوسط حاصل حبوب النبات (غم) للسلالات (القيم القطرية) وتضريباتها التبادلية (القيم فوق القطرية) وقيم قوة الهجين % (القيم تحت القطرية) في الذرة الصفراء.

الآباء	Sy-33	ART-B17	Sy-52	Inb-27	MGW-16	Pio-36
Sy-33	111.67	**127.00**	133.33	128.00	129.33	149.00
ART-B17	9.48	116.00	140.00	147.33	137.67	153.67
Sy-52	−22.93	−19.07	**173.00**	150.67	137.00	157.00
Inb-27	−13.12	0.00	−12.90	147.33	**163.00**	143.33
MGW-16	15.81	18.68	−20.80	10.63	**78.33**	151.27
Pio-36	33.42	32.47	−9.24	−2.71	47.82	102.33
متوسط الآباء		121.44	متوسط الهجن الفردية			143.17
المتوسط العام للصفة			136.9			

LSD 0.05	23.74	**LSD 0.01**	31.73

المقدرة الاتحادية

صفات النمو:

التزهير الأنثوي 50% (يوماً)

يشير الملحق (1) إلى وجود فروق معنوية لمتوسط مربعات المقدرة الأتحادية العامة وعالية المعنوية للخاصة مما يدل الى وجود تأثيرات إضافية وغير إضافية للجينات في السيطرة على توريث هذه الصفة. وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.042، وهذا يدل على وجود التأثيرات غير الإضافية في السيطرة على هذه الصفة. تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه وRather وآخرون (2009) الراوي وآخرون وTalukder وآخرون (2016) إذ أشارو إلى وجود التأثيرات غير الإضافية للجينات على توريث هذه الصفة. أظهرت نتائج الجدول (19) تأثيرات المقدرة الاتحادية العامة للسلالات والخاصة للهجن الفردية، إذ أعطت السلالات(ART-B17 و Sy-52 و Inb-27) تأثيراً اتحادياً بالاتجاه السالب المرغوب فيه وأعطت السلالة (Inb-27) أعلى تأثير اتحادي سالب بلغ −0.77 وهذا يشير إلى أن هذه السلالات لها القابلية على نقل صفة التبكير بالتزهير الأنثوي الى هجنها، وأن السلالات (Sy-33 و MGW-16 و Pio-36) أعطت قيماً موجبة بلغ أعلاها 0.51 في السلالة (Pio-36) الأكثر تأخراً بالتزهير الأنثوي، أما الهجن كان معظمها ذو تأثير اتحادي خاص سالب إذ كان الهجين (ART-B17×Inb-27) الأبكر بالتزهير إذ بلغ تأثيره −2.50، أما الهجين (Sy-33×Sy-52) الأكثر تأخراً بالتزهير أعطى تاثير بلغ 1.16. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه وAmiruzzaman وآخرون (2013) وIbrahim و El-Ghonemy (2010) ورمضان (2015) إذ حصلوا على تأثيرات سالبة وموجبة .

ارتفاع النبات (سم)

تشير نتائج تحليل التباين الواردة في الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة والخاصة وهذا يدل على سيطرة التأثيرات الإضافية وغير الإضافية على توارث هذه الصفة، وكانت التأثيرات غير الإضافية للجينات لها أهمية أكبر من التأثيرات الإضافية للجينات وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.111. أتفقت هذه النتائج مع

ماتوصل إليه وYosif و Sedeeq (2011) العبدالهادي وآخرون (2013) وبندر وعبد (2015) وناصر وآخرون (2016) إذ أكدو أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات. توضح نتائج الجدول (19) تأثيرات المقدرة الاتحادية العامة للسلالات والخاصة للهجن، إذ أعطت السلالة (Sy-52) أعلى تأثير بلغ 6.06 مما يشير الى أتحادها الجيد مع بقية السلالات، وأعطت السلالة (Pio-36) أدنى قيمة سالبة بلغت −3.73 باتجاه نقص ارتفاع النبات. أما الهجن كان أعلى تأثير اتحادي خاص في الهجين(Sy-33×Pio-36) بلغ 14.30. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه وKanagarasu وآخرون (2010) Nzuve وآخرون (2014) وMurtadha وآخرون (2016) من حيث حصولهم على تأثيرات سالبة وموجبة.

عدد الأوراق في النبات

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات المقدرة الأتحادية العامة والخاصة إذ يدل هذا على سيطرة التأثيرات الإضافية وغير الإضافية على توارث هذه الصفة، وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) بلغت 0.037 مما يدل على كبر أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات في توارث هذه الصفة. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه وهيب (2012) إذ كانت التأثيرات غير الإضافية ذات أهمية بتوارث هذه الصفة ولم تتفق مع Muraya وآخرون (2006) والزنكنة (2010) إذ أكدو أهمية التأثيرات الإضافية. توضح نتائج التأثيرات للمقدرة الاتحادية العامة للسلالات والخاصة للهجن في الجدول (19) أن السلالات (Sy-33 و ART-B17 و Inb-27) أعطت قيماً بالاتجاه السالب بلغ أقصاها −0.27 في السلالة (ART-B17) بينما أظهرت السلالات (Sy-52 و MGW-16 و Pio-36) تأثيراً أتحادياً موجباً باتجاه الزيادة في عدد الأوراق بلغ أقصاها 0.32 في السلالة (Sy-52). إن الآباء التي أعطت قيماً موجبة لتأثير المقدرة الاتحادية العامة هو دليل على نجاحها في نقل تأثير زيادة عدد الأوراق إلى هجنها، إذ أعطت أغلب الهجن قيماً موجبة بلغ أقصاها 0.89 في الهجين (Sy-33×MGW-16) الذي تفوق في تأثير المقدرة الاتحادية الخاصة لهذه الصفة على بقية الهجن. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه Muraya وآخرون (2006) والوردي (2016).

المساحة الورقية (سم^2)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة والخاصة إذ يدل هذا على سيطرة التأثيرات الإضافية وغير الإضافية على توارث هذه

الصفة، وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.15، مما يدل الى كبر أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات في توارث هذه الصفة. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه Aliu وآخرون (2008) وغلاب (2014) والوردي (2016) إذ أكدو أهمية التأثيرات غير الإضافية بتوارث هذه الصفة. توضح نتائج التأثيرات للمقدرة الاتحادية العامة للسلالات والخاصة للهجن في الجدول (19) أن السلالات (MGW-16 و Sy-33 و Pio-36) أعطت تأثيراً بالاتجاه السالب بلغ أقصاها −250.2 في السلاله (Sy-33) بينما أظهرت السلالات (Sy-52 و ART-B17 و Inb-27) تأثيراً اتحادياً عاماً موجباً بلغ أقصاها 275.0 في السلالة (Sy-52). ومن تأثيرات المقدرة الاتحادية الخاصة نجد أن سبعة هجن فردية أعطت تأثيراً اتحادياً خاصاً سالباً وثمانية هجن أعطت تأثيراً اتحادياً خاصاً موجباً بلغ أقصاها 645.5 في الهجين (Sy-33×MGW-16) الذي تفوق على جميع الهجن باتجاه زيادة المساحة الورقية. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه Aliu وآخرون (2008) والوردي (2016) إذ أشاروا إلى وجود تأثيرات سالبة وموجبة.

دليل المساحة الورقية

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة وفروق معنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية الخاصة، وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.34، وهذا يدل الى كبر أهمية التأثيرات غير الآضافية للجينات المسيطرة على توارث صفة دليل المساحة الورقية. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه عبدالله (2014) والوردي (2016) إذ أكدو أهمية التأثيرات غير الإضافية بتوارث هذه الصفة ولم تتفق مع نتائج كنوش (2014). توضح نتائج التأثيرات للمقدرة الاتحادية العامة للسلالات والخاصة للهجن في الجدول (19) أن السلالتين (Sy-52 و Pio-36) أعطتا تأثيراً اتحادياً عاماً بالاتجاه الموجب بلغ أقصاها 0.15 في السلالة (Pio-36) بينما أظهرت السلالات الأخرى تأثيراً أتحادياً عاماً سالباً بلغ اقصاها −0.10 في السلالة (Sy-33). ومن تأثيرات المقدرة الاتحادية الخاصة نجد أن خمسة هجن أعطت تأثيراً أتحادياً خاصاً سالباً وعشرة هجن أعطت تأثيراً أتحادياً خاصاً موجباً بلغ أقصاها 0.21 في الهجين (Inb-27×Pio-36) الذي تفوق على جميع الهجن بأتجاه زيادة دليل المساحة الورقية. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه عبدالله (2014) وكنوش (2014) والوردي (2016).

الوزن الجاف (غم)

تشير نتائج تحليل التباين الواردة في الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة والخاصة إذ يدل هذا الى سيطرة التأثيرات الإضافية وغير الإضافية على توارث هذه الصفة، وكانت التأثيرات غير الإضافية للجينات لها أهمية أكبر من التأثيرات الإضافية للجينات وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.23. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل اليه وهيب (2012) وكنوش (2014) إذ أكدو أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات. توضح نتائج الجدول (19) التأثيرات للمقدرة الاتحادية العامة للسلالات والخاصة للهجن ، إذ أعطت السلالة (Sy-52) أعلى تأثير اتحادي عام موجب بلغ 36.18 مما يشير الى اتحادها الجيد مع بقية السلالات، وأعطت السلالة (MGW-16) أدنى قيمة سالبة بلغت −25.52 باتجاه نقص الوزن الجاف. أما التأثيرات الاتحادية الخاصة فإن ثلاث هجن أعطت تأثيراً أتحادياً خاصاً سالباً وأثنا عشر هجيناً أعطت تأثيراً أتحادياً موجباً تراوحت قيمتها بين (1.16 و 68.71) للهجينين (Sy-52×MGW-16) و (Sy-33×MGW-16) على التوالى والأخير تفوق على جميع الهجن باتجاه الزيادة في الوزن الجاف. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل اليه وهيب (2012) وكنوش (2014) إذ أشاروا إلى أن التأثيرات كانت سالبة وموجبة.

تحليل النمو

معدل النمو النسبي (غم.غم$^{-1}$.يوم$^{-1}$)

توضح نتائج الملحق (1) لتحليل التباين عدم وجود فروق معنوية للتراكيب الوراثية لصفة معدل النمو النسبي.

معدل نمو المحصول (غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) عدم وجود فروق معنوية لمتوسط مربعات المقدرة الأتحادية العامة وفروق عالية المعنوية لمتوسطات مربعات المقدرة الاتحادية الخاصة، وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.06 مما يدل الى كبر أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات في توارث هذه الصفة. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل اليه عبدالله (2014) وغلاب (2014) وكنوش (2014) إذ أكدوا أن التأثيرات غير الإضافية ذات أهمية بتوارث هذه الصفة. توضح نتائج التأثيرات للمقدرة الاتحادية العامة للسلالات والخاصة للهجن في الجدول (19) أن السلالات (ART-B17 و Inb-27 و MGW-16) أعطت قيماً بالاتجاه السالب بلغ أقصاها −2.33 في الهجين (Inb-27) بينما أظهرت السلالات (Sy-52 و Sy-33 و Pio-36) تأثيراً اتحادياً موجباً باتجاه الزيادة في نمو

المحصول بلغ أقصاها 1.63 في الاب (Sy-52). أن الهجن التي أعطت قيما موجبة لتأثير المقدرة الاتحادية العامة هو دليل على نجاحها في نقل تأثير زيادة نمو المحصول الى هجنها، إذ أعطت أغلب الهجن قيماً موجبة بلغ أقصاها 6.83 في الهجين (Sy-33×MGW-16) الذي تفوق في تأثير المقدرة الاتحادية الخاصة لهذه الصفة على بقية الهجن. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه عبدالله (2014) وغلاب (2014) وكنوش (2014) إذ حصلوا على قيم تأثيرات سالبة وموجبة.

معدل النمو المطلق (غم.يوم$^{-1}$)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) إلى عدم وجود فروق معنوية لمتوسطات مربعات المقدرة الاتحادية العامة ووجود فروق عالية المعنوية لمتوسطات مربعات المقدرة الاتحادية الخاصة، وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.07، وهذا يدل الى كبر أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات المسيطرة على توارث هذه الصفة. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه غلاب (2014) وكنوش (2014) إذ أكدو أهمية التأثيرات غير الإضافية بتوارث هذه الصفة. توضح نتائج التأثيرات للمقدرة الإتحادية الخاصة للهجن في الجدول (19) أن أربعة هجن أعطت تأثيراً أتحادياً خاصاً سالباً بلغ أقصاها −1.09 في الهجين (Sy-33×Sy-52) والهجن الأخرى أعطت تأثيراً اتحادياً خاصاً موجباً بلغ أقصاها 1.02 فـي الهجين (Sy-33×MGW-16) الذي تفوق على جميع الهجن بأتجاه زيادة النمو المطلق. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه غلاب (2014) وكنوش (2014).

معدل صافي التمثيل الضوئي (ملغم.سم^2.دقيقة)

أظهرت نتائج التحليل الوراثي الورادة في الملحق (1) عدم وجود فروق معنوية للتراكيب الوراثية لهذه الصفة في الذرة الصفراء.

مكونات الحاصل

طول العرنوص (سم)

يبين الملحق (1) عدم وجود فروق معنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة ووجود فروق معنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية الخاصة، وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.02 وهذا يدل على أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات بتوارث هذة الصفة. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه Gissa وآخرون (2007) والجميلي والزبيدي (2014) ناصر وآخرون (2016) إذ أكدوا إلى أهمية الجينات غير الإضافية. وجد من خلال تأثيرات المقدرة الاتحادية العامة للسلالات المبينة في الجدول (19) أن السلالات (Sy-33 و ART-B17 و MGW-16) أظهرت

تأثيراً أتحادياً عاماً سالباً وقد بلغ أقصاها −0.38 في السلالة (ART-B17) أما السلالات (Sy-52 و Inb-27 و Pio-36) فاظهرت تأثيراً أتحادياً موجباً بلغ أقصاه 0.50 في السلالة (Inb-27) أن القيم الموجبة العالية للأباء تدل على أمكانية توارث الصفة إلى الهجن الناتجة من تضريباتها، كما يوضح نفس الجدول تاثيرات المقدرة الأتحادية الخاصة للهجن إذ أعطت سبع هجن تاثيراً موجباً بالأتجاه المرغوب بلغ أقصاه 3.11 في الهجين (Inb-27×MGW-16) وثمان هجن أعطت تأثيرات سالبة بلغ أدناها −1.13 في الهجين (Sy-33×Inb-27). يتفق هذا مع ماتوصل اليه الأحمد (2009) وEstakhr و Heidari (2012) والعبدالهادي (2013) إذ أشاروا الى وجود التأثيرات السالبة والموجبة.

عدد العرانيص في النبات

أظهرت نتائج تحليل التباين الورادة في الملحق (1) عدم وجود فروق معنوية للتراكيب الوراثية لهذه الصفة في الذرة الصفراء.

عدد الصفوف بالعرنوص

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة والخاصة إذ يدل هذا على سيطرة التأثيرات الإضافية وغير الإضافية في توارث هذه الصفة، وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.41، مما يدل على كبر أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات في توارث هذه الصفة. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه الراوي وآخرون (2010) والزهيري والزبيدي (2012) و EL-Badawy (2013) إذ أشاروا الى أهمية التأثيرات غير الإضافية بتوارث هذه الصفة. توضح نتائج التأثيرات للمقدرة الاتحادية العامة للسلالات في الجدول (19) أن السلالات (Sy-33 و ART-B17 و Inb-27) أعطت تأثيراً بالاتجاه السالب بلغ أقصاها −0.58 في السلالة (Inb-27) بينما أظهرت السلالات(Sy-52 و MGW-16 و Pio-36) تأثيراً أتحادياً عاماً موجباً بالاتجاه المرغوب بلغ أقصاها 0.67 في السلالة (Sy-52). يبين نفس الجدول تأثيرات المقدرة الأتحادية الخاصة أن أربعة هجن أعطت تأثيراً أتحادياً خاصاً موجباً بلغ أقصاه 1.44 في الهجين (ART-B17×MGW-16) أما الهجن الأخرى فقد أعطت تأثيراً أتحادياً خاصاً سالباً بلغ أدناها −1.51 في الهجين (ART-B17×Inb-27) الذي تفوق على جميع الهجن في عدد الصفوف بالعرنوص. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه Gissa وآخرون (2007) والجنابي والجميلي (2014) والرومي (2016) إذ حصلوا على تأثيرات سالبة وموجبة.

عدد الحبوب بالصف

تبين نتائج التحليل الوراثي في الملحق (1) وجود فروق معنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة ووجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية الخاصة، وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.08 وهذا يدل على أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات بتوارث هذة الصفة. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه الراوي وآخرون (2010) و EL-Badawy (2013) إذ أكدوا أهمية الجينات غير الإضافية في توارث هذه الصفة ولم تتفق مع Sadalla وآخرون (2017). وجد من خلال تأثيرات المقدرة الاتحادية العامة للسلالات المبينة في الجدول (19) أن السلالات (Sy-33 و ART-B17 و MGW-16) أظهرت تأثيراً أتحادياً عاماً سالباً بلغ أدناها −0.90 في السلالة (Sy-33) أما السلالات (Sy-52 و Inb-27 و Pio-36) أظهرت تأثيراً اتحادياً موجباً بلغ أقصاه 1.06 في السلالة (Inb-27) أن القيم الموجبة العالية للآباء تدل الى أمكانية توارث الصفة إلى الهجن الناتجة من تضريباتها، كما يوضح الجدول نفسه تاثيرات المقدرة الاتحادية الخاصة للهجن إذ أعطت عشر هجن تاثيراً موجباً بالاتجاه المرغوب بلغ أقصاه 5.93 في الهجين (Inb-27×MGW-16) وخمسة هجن أعطت تأثيرات سالبة بلغ أدناها −2.24 في الهجين (Sy-33×Inb-27). يتفق هذا مع ما توصل إليه لهمود وآخرون (2012) والجنابي والجميلي (2014) Zhang وآخرون (2016) إذ أشاروا الى وجود تأثيرات سالبة وموجبة.

وزن 300 حبة (غم)

تبين نتائج التحليل الوراثي في الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية لمتوسطات مربعات المقدرة الاتحادية العامة والخاصة، وان النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.20 وهذا يدل على أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات بتوارث هذة الصفة. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه Alam وآخرون (2008) و Kanagarasu (2010) و والعسافي وبندر (2013) إذ أكدوا إلى أهمية الجينات غير الإضافية في سيطرتها على توراث هذه الصفة ولم تتفق مع Sadlla وآخرون (2017). وجد من خلال تأثيرات المقدرة الاتحادية العامة للسلالات المبينة في الجدول (19) أن السلالات (Sy-33 و ART-B17 و Sy-52 و Inb-27) أظهرت تأثيراً أتحادياً عاماً موجباً بلغ

أقصاه 4.75 في السلالة (Inb-27) أما السلالتان (Pio-36 و MGW-16) فقد أظهرتا تأثيراً أتحادياً سالباً بلغ أقصاه −4.74 في السلالة (MGW-16)، كما يوضح الجدول نفسه تأثيرات المقدرة الاتحادية الخاصة للهجن إذ أعطى هجينان تاثيراً خاصاً سالباً غير المرغوب فيه بلغ أدناها −3.28 في الهجين (ART-B17 × Sy-52) أما بقية الهجن فقد أعطت تأثيرات خاصة موجبة بالاتجاه المرغوب بلغ أقصاه 15.40 في الهجين (MGW-16×Pio-36). يتفق هذا مع ما توصل إليه Haddadi وآخرون (2012) و Abdel-Moneam وآخرون (2015) وTalukder وآخرون (2016) إذ حصلوا على قيم تأثيرات سالبة وموجبة.

حاصل حبوب النبات (غم)

تشير نتائج الملحق (1) وجود فروق عالية المعنوية لمتوسط مربعات المقدرة الاتحادية العامة والخاصة، وأن النسبة بين (σ^2sca\ σ^2gca) أقل من واحد بلغت 0.24 وهذا يشير الى كبر أهمية التأثيرات غير الإضافية للجينات بتوارث هذه الصفة، ويأتي هذا متوافقاً مع ما توصل اليه Akbar وآخرون (2009) و EL-Badawy (2013) والجنابي والجميلي (2014) وناصر وآخرون (2016). يبين الجدول (19) تأثيرات مقدرتي الاتحاد العامة للسلالات والخاصة للهجن التبادلية إذ أعطت السلالة (Sy-52) أعلى تأثير أتحادي عام موجب بلغ 13.15، بينما أعطت السلالة (MGW-16) اقل تأثير اتحادي عام سالب بلغ −10.47. أن السلالات التي أعطت قيماً موجبة لتأثير المقدرة الاتحادية العامة دلالة على نجاح هذه السلالات في نقل تأثير زيادة الصفة إلى هجنها التبادلية بينما السلالات التي أعطت قيماً سالبة لتأثير المقدرة الاتحادية العامة تدل على إسهامها في نقل خفض الصفة الى هجنها التبادلية. أما في الهجن أعطى الهجين (Inb-27×MGW-16) أعلى تأثير اتحادي خاص موجب بلغ 27.98 باتجاه الزيادة فـــي حاصل الحبوب، في حين أعطى الهجين التبادلي (Sy-33×Inb-27) أقل تأثير اتحادي خاص سالب بلغ −8.90 باتجاه خفض حاصل الحبوب. اتفقت هذه النتائج مع ماتوصل اليه Ibrahim و El-Gonemy (2010) و Estakhr و Heidari (2012) و Abdel-Moneam وآخرون (2015).

جدول (19) قيم تاثيرات المقدرة الأتحادية العامة للأباء والخاصة للتضريبات التبادلية للصفات المدروسة في الذرة الصفراء.

الصفات / الأباء والهجن	التزهير الأنثوي	أرتفاع النبات	عدد الأوراق	المساحة الورقية	دليل المساحة الورقية	الوزن الجاف	معدل نمو المحصول
Sy-33	0.38	−2.76	−0.15	−250.2	−0.10	−13.03	0.60
ART-B17	−0.31	1.83	−0.27	66.8	−0.02	−20.07	−0.13
Sy-52	−0.15	6.06	0.32	275.0	0.03	36.18	1.63
Inb-27	−0.77	−1.00	−0.01	29.6	−0.002	15.96	−2.33
MGW-16	0.34	−0.38	0.04	−151.1	−0.06	−25.52	−0.15
Pio-36	0.51	−3.73	0.07	−29.9	0.15	6.46	0.40
SE (gi) **SE (gi-gi)**	0.26 0.40	0.81 0.35	0.04 0.07	50.6 78.3	0.03 0.06	5.74 8.90	0.83 1.28
Sy-33×ART-B17	0.32	2.60	0.40	576.4	0.16	7.86	0.89
Sy-33×Sy-52	1.16	−2.06	0.87	−642.1	−0.15	24.01	−5.96
Sy-33×Inb-27	−1.21	1.93	0.80	−411.1	−0.06	−64.10	−2.23
Sy-33×MGW-16	−1.67	12.88	0.89	645.5	0.16	68.71	6.83
Sy-33×Pio-36	−1.17	14.30	0.85	338.3	0.02	55.06	3.13
ART-B17×Sy-52	−0.46	1.20	0.73	−193.8	0.01	−10.61	0.57
ART-B17×Inb-27	−2.50	7.77	0.53	133.3	0.04	6.60	3.95
ART-B17×MGW-16	−1.29	2.01	0.68	243.8	0.08	17.09	3.13
ART-B17×Pio-36	−0.13	7.80	0.31	162.2	0.17	49.76	4.64
Sy-52×Inb-27	−1.33	−11.82	0.66	−645.7	−0.24	−54.99	−0.60
Sy-52×MGW-16	−1.13	−1.11	−0.05	−49.3	−0.005	1.16	−2.01
Sy-52×Pio-36	−0.96	8.90	0.44	−177.5	−0.07	10.17	0.56
Inb-27×MGW-16	−1.83	6.45	0.34	169.3	0.15	43.71	4.08
Inb-27×Pio-36	−0.33	5.17	0.18	193.1	0.21	25.66	3.46
MGW-16×Pio-36	−2.13	2.75	0.13	−8.76	0.09	25.55	0.34
SE (Sij) **SE (sij-sik)**	0.59 1.06	1.98 3.59	0.10 0.18	114.7 207.4	0.08 0.16	13.03 23.55	1.88 3.40

تابع جدول (19)

الصفات / الأباء والهجن	معدل النمو المطلق	طول العرنوص	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالصف	وزن 300 حبه	حاصل حبوب النبات
Sy-33	0.08	−0.07	−0.35	−0.90	0.40	−8.59
ART-B17	−0.01	−0.38	−0.20	−0.75	0.40	−2.63
Sy-52	0.32	0.02	0.67	0.70	1.91	13.15
Inb-27	−0.42	0.50	−0.58	1.06	4.75	8.53
MGW-16	−0.05	−0.12	0.07	−0.45	−4.74	−10.47
Pio-36	0.08	0.05	0.38	0.33	−2.73	0.022
SE (gi) **SE (gi-gi)**	0.14 0.23	0.24 0.37	0.17 0.26	0.45 0.7	1.26 1.95	2.68 4.14
Sy-33×ART-B17	0.19	0.49	−0.18	−0.65	1.52	1.26
Sy-33×Sy-52	−1.09	−0.12	−1.32	1.14	0.18	−8.19
Sy-33×Inb-27	−0.39	−1.13	−0.42	−2.24	1.14	−8.90
Sy-33×MGW-16	1.02	−0.26	−0.45	0.70	5.98	11.44
Sy-33×Pio-36	0.61	0.38	0.29	1.92	6.26	20.60
ART-B17×Sy-52	0.09	−0.34	0.78	−0.20	−3.28	−7.48
ART-B17×Inb-27	0.72	0.10	−1.51	−0.13	3.82	4.47
ART-B17×MGW-16	0.61	−0.05	1.44	0.95	1.72	13.81
ART-B17×Pio-36	0.86	0.99	0.008	3.93	1.02	19.31
Sy-52×Inb-27	−0.12	−0.04	−0.16	0.37	1.84	−7.98
Sy-52×MGW-16	−0.34	−0.07	−0.43	1.09	−1.34	−2.64
Sy-52×Pio-36	0.09	0.30	−0.27	0.50	0.63	6.85
Inb-27×MGW-16	0.79	3.11	−0.36	5.93	5.32	27.98
Inb-27×Pio-36	0.63	−0.33	−0.20	−1.05	4.92	−2.18
MGW-16×Pio-36	0.09	0.96	−0.27	1.33	15.40	24.75
SE (S_{ij}) **SE (sij-sik)**	0.33 0.61	0.54 0.98	0.39 0.71	1.02 1.85	2.86 5.17	6.08 10.99

المعالم الوراثية والتحسين الوراثي المتوقع

صفات النمو

التزهير الأنثوي 50%

أظهرت نتائج الملحق (2) أن التباين الوراثي الإضافي (0.343) والتباين الوراثي السيادي (4.01) لذا نجد أن التباين السيادي أكبر من الإضافي مما أدى الى ارتفاع معدل درجة السيادة إذ بلغ 4.83 وهذا يشير إلى وجود السيادة الفائقة للجينات في سيطرتها على توارث هذه الصفة. إن نسبة التوريث بالمعنى الواسع عالية بلغت 86.96% لارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين البيئي، أما نسبة التوريث بمفهومها الضيق كانت واطئه بلغت 6.85%. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه صديق ويوسف (2010) وداؤد وآخرون (2012) ويحيى وداؤد (2014) إذ أشارو الى أهمية جينات السيادة الفائقة في سيطرتها على توارث هذه الصفة، ولم تتفق مع نتائج Zare وآخرون (2011) والهيتي (2012). أما قيمة التحسين الوراثي المتوقع فكانت واطئه بلغت 0.269، وكنسبة مئوية من متوسط عام الصفة بلغت 0.426% لانخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه الهيتي (2012) و Reddy وآخرون (2013) و Nataraj وآخرون (2014).

ارتفاع النبات (سم)

تبين نتائج الملحق (2) أن نسبة التوريث بمفهومها الواسع عالية بلغت 94.55% وذلك لارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض التباين البيئي، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت منخفضة بلغت 17.2% لانخفاض قيمة التباين الوراثي الإضافي وهنا يمكن تحسين هذه الصفة عن طريق التهجين. إن التباين البيئي بلغ 7.37 والتباين الوراثي السيادي بلغ 104.8 والتباين الوراثي الأضافي بلغ 23.3، مما تقدم نجد أن التباين الوراثي السيادي أكبر من الأضافي أنعكس هذا على معدل درجة السيادة الذي زادت قيمته عن الواحد بلغت 2.99 مما جعل الصفة واقعة تحت سيطرة جينات السيادة الفائقة. حصل على نتائج مماثلة كل من صديق ويوسف (2010) ويحيى وداؤد (2014) وناصر وآخرون (2016) على أهمية السيادة الفائقة للجينات. أما قيمة التحسين الوراثي المتوقع فكانت واطئة بلغت 3.52، وكنسبة مئوية من المتوسط العام للصفة بلغت 2.32% لانخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه حسين وعلي (2011) وداؤد وآخرون (2012) إذ حصلوا على

قيمة واطئة للتحسين الوراثي، ولم تتفق مع Rafiq وآخرون (2010) إذ حصلوا على قيمة عالية لأرتفاع نسبة التوريث بالمعنى الضيق لها.

عدد الأوراق

أظهرت نتائج الملحق (2) أن التباين البيئي بلغ 0.02 والتباين الوراثي الإضافي (0.079) والتباين الوراثي السيادي (1.05)، نلاحظ أن التباين الوراثي السيادي أكبر من الإضافي مما أدى إلى ارتفاع قيمة معدل درجة السيادة إذ بلغ 5.14 وهذا يشير الى وجود السيادة الفائقة للجينات في سيطرتها على توارث هذه الصفة. إن نسبة التوريث بالمعنى الواسع عالية بلغت 98.28% وهي مرتفعة لارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين البيئي ، أما نسبة التوريث بمفهومها الضيق كانت واطئة بلغت 6.89% لانخفاض قيمة التباين الوراثي الإضافي. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه العلياوي (2013) وعبدالحميد وآخرون (2017) إذ أشاروا الى أهمية جينات السيادة الفائقة في سيطرتها على توارث هذه الصفة، ولم تتفق مع نتائج الهيتي (2012). أما قيمة التحسين الوراثي المتوقع كانت واطئة بلغت 0.129، وكنسبة مئوية من متوسط عام الصفة بلغت 0.797% لانخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق لهذه الصفة. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه الهيتي (2012).

المساحة الورقية (سم^2)

من خلال النتائج الواردة في الملحق (2) تبين أن التباين البيئي بلغت قيمته 24586.1 وأن قيمة التباين الوراثي الأضافي بلغت 60799.4 وهي أقل من قيمة التباين الوراثي السيادي التي بلغت 208954.2، إذ أنعكس على قيمة معدل درجة السيادة التي كانت أكبر من واحد بلغت 2.62 مما يبين أهمية التأثيرات الوراثية السيادية للجينات في توريث هذه الصفة وانتقالها من آبائها إلى هجنها الناتجة منها. تشير نتائج الملحق نفسه إلى أن نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت مرتفعة إذ بلغت 91.65% وسبب هذا يعود الى أرتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين البيئي, بينما كانت نسبة التوريث بالمعنى الضيق متوسطة إذ بلغت 20.6% وهذا سببه انخفاض قيمة التباين الإضافي. ويتطلب من مربي النبات اللجوء إلى إجراء التهجين لغرض تحسين هذه الصفة. ويتفق هذا مع ما توصل اليه حسين وعلي (2011) ويحيى وداؤد (2014) وناصر وآخرون (2016) الذين اشاروا الى وجود جينات السيادة الفائقة. وفي الملحق نفسه نجد أن قيمة التحسين الوراثي المتوقع متوسطة بلغت 19.72 وهذا يدل إلى وجود التأثيرات الإضافية للفعل الجيني لهذه الصفة، ومنخفضة كنسبة مئوية من

المتوسط العام للصفة بلغت 4.36%. لم تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه صديق ويوسف (2010) وداؤد وآخرون (2012).

دليل المساحة الورقية

أظهرت نتائج الملحق (2) أن قيمة التباين البيئي بلغت 0.01 والتباين الوراثي الأضافي (0.01) والتباين الوراثي السيادي (0.02) لذا نجد أن التباين السيادي أكبر من التباين الأضافي مما أدى الى ارتفاع معدل درجة السيادة التي كانت أكبر من واحد بلغت 2 وهذا يشير إلى وجود السيادة الفائقة للجينات في سيطرتها على توارث هذه الصفة ونقلها من الآباء إلى الهجن الناتجة منها. أن نسبة التوريث بالمعنى الواسع عالية إذ بلغت 66.6% لارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين البيئي، أما نسبة التوريث بمفهومها الضيق كانت متوسطة بلغت 26.98%. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه عبدالله (2014) إذ أشار إلى أهمية جينات السيادة الفائقة في سيطرتها على توارث هذه الصفة، ولم تتفق مع نتائج كنوش (2014). أما قيمة التحسين الوراثي المتوقع كانت واطئة بلغت 0.094، وكنسبة مئوية من متوسط عام الصفة بلغت 3.69%.

الوزن الجاف للنبات (غم)

تشير نتائج الملحق (2) من خلال إجراء التحليل الوراثي لصفة الوزن الجاف ومن خلال تجزئة مكونات التباين المظهري إلى أن التباين البيئي بلغ 317.1 والتباين الوراثي الأضافي بلغ 1052.8 والتباين الوراثي السيادي بلغ 2271.3، نلاحظ أن التباين السيادي أكبر من الإضافي مما أدى إلى ارتفاع قيمة معدل درجة السيادة إذ بلغ 2.07 وهذا يشير إلى وجود جينات السيادة الفائقة في سيطرتها على توارث هذه الصفة ونقلها من الآباء إلى الهجن الناتجة منها. إن نسبة التوريث بالمعنى الواسع عالية بلغت 91.29% وهي مرتفعة لارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين البيئي، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت متوسطة بلغت 28.9% لأن الصفة محكومة بالفعل الجيني الإضافي. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه وهيب (2012) وكنوش (2014) إذ أشارا الى أهمية جينات السيادة الفائقة في سيطرتها على توارث هذه الصفة. أما قيمة التحسين الوراثي المتوقع فكانت عالية بلغت 30.7، وكنسبة مئوية من متوسط عام الصفة بلغت 9.12%.

تحليل النمو

معدل النمو النسبي (غم.غم$^{-1}$.يوم$^{-1}$)

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الملحق (1) إلى عدم وجود فروق معنوية للتراكيب الوراثية.

معدل نمو المحصول (غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$)

تبين نتائج الملحق (2) أن نسبة التوريث بمفهومها الواسع عالية بلغت 72.3% وهذا يعود الى ارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض التباين البيئي، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت منخفضه بلغت 7.58% لانخفاض قيمة التباين الوراثي الإضافي وهذا يتطلب من مربي النبات إجراء طريقة التهجين لتحسين الصفة. إن التباين البيئي بلغ 6.64 والتباين الوراثي السيادي بلغ 15.5 والتباين الوراثي الإضافي بلغ 1.82، مما تقدم نجد أن التباين الوراثي السيادي أكبر من الإضافي وقد انعكس هذا على معدل درجة السيادة الذي زادت قيمتها عن الواحد بلغت 4.12 وهذا يدل على أن الصفة واقعة تحت سيطرة جينات السيادة الفائقة. أتفقت هذه النتائج مع ماتوصل اليه عبدالله (2014) وغلاب (2014) وكنوش (2014) على أهمية السيادة الفائقة للجينات. أما قيمة التحسين الوراثي المتوقع فكانت واطئة بلغت 0.652، وكنسبة مئوية من المتوسط العام للصفة بلغت 2.21% لانخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق.

معدل النمو المطلق (غم.يوم$^{-1}$)

تشير نتائج الملحق (2) من خلال أجراء التحليل الوراثي لهذه الصفة ومن خلال تجزئة مكونات التباين المظهري الى أن التباين الوراثي البيئي بلغ 0.21 والتباين الوراثي الإضافي بلغ 0.07 والتباين الوراثي السيادي بلغ 0.51، نلاحظ أن التباين الوراثي السيادي أكبر من الأضافي مما أدى الى أرتفاع قيمة معدل درجة السيادة إذ بلغ 1.2 وهذا يشير إلى وجود جينات السيادة الفائقة في سيطرتها على توارث هذه الصفة. إن نسبة التوريث بالمعنى الواسع بلغت 73% وهي مرتفعة لارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين الوراثي البيئي، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق كانت منخفضة بلغت 8.41% ويعود هذا الانخفاض إلى سيطرة الجينات غير الإضافيه على هذه الصفة. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه غلاب (2014) وكنوش (2014) إذ أكدوا على أهمية جينات السيادة الفائقة. وأن قيمة التحسين الوراثي المتوقع كانت منخفضة بلغت 0.131، وكنسبة مئوية من متوسط عام الصفة بلغت 2.38% لانخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق.

معدل صافي التمثيل الضوئي (ملغم.سم^2.دقيقة)

أشارت نتأئج التحليل الإحصائي إلى عدم وجود فروق معنوية للتراكيب الوراثية.

مكونات الحاصل

طول العرنوص (سم)

تبين نتائج الملحق (2) أن نسبة التوريث بمفهومها الواسع متوسطة بلغت 58.77% وذلك لانخفاض قيمة التباين الوراثي، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت منخفضة بلغت 2.62% لأن الصفه تحت تأثير الفعل الجيني غير الإضافي وهنا يمكن تحسين هذه الصفة عن طريق التهجين. إن التباين البيئي بلغ 0.56 والتباين الوراثي السيادي بلغ 0.76 والتباين الوراثي الإضافي بلغ 0.04، إن التباين الوراثي السيادي أكبر من التباين الإضافي انعكس هذا على معدل درجة السيادة الذي زادت قيمتة عن الواحد بلغت 6.16 وهذا يشير إلى سيطرة جينات السيادة الفائقة بتوارث هذه الصفة. حصل على نتائج مماثلة كل من Abuali وآخرون (2012) والعبدالهادي وآخرون (2013) والجميلي والزبيدي (2014) على أهمية السيادة الفائقة للجينات. وأن قيمة التحسين الوراثي المتوقع فكانت واطئة بلغت 0.053، وكنسبة مئوية من المتوسط العام للصفة بلغت 0.310% لانخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق لها. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه داؤد وعلي (2009) وحسين وعلي (2011) والهيتي (2012) والجميلي والزبيدي (2014).

عدد العرانيص في النبات

أشارت نتأئج التحليل الأحصائي في الملحق (1) الى عدم وجود فروق معنوية للتراكيب الوراثية.

عدد الصفوف بالعرنوص

أوضحت نتائج الملحق (2) قيم تباين المعالم الوراثية للصفات المدروسة إذ أن التباين البيئي بلغ 0.29 والتباين الوراثي الإضافي بلغ 0.38 والتباين الوراثي السيادي بلغ 0.46، نلاحظ أن التباين السيادي أكبر من الإضافي مما أدى الى ارتفاع قيمة معدل درجة السيادة إذ بلغت 1.55 وهذا يشير إلى وجود جينات السيادة الفائقة في سيطرتها على توارث هذه الصفة ونقلها من الآباء الى الهجن الناتجة منها. أن نسبة التوريث بالمعنى الواسع عالية بلغت 74.4% وهي مرتفعة لارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين البيئي، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق كانت متوسطة بلغت 33.49% لانخفاض قيمة التباين الإضافي. أتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه داؤد وعلي (2009)

وصديق ويوسف (2010) و Zare وآخرون (2011) إذ أشارا إلى أهمية جينات السيادة الفائقة في سيطرتها على توارث هذه الصفة. أما قيمة التحسين الوراثي المتوقع فكانت واطئه بلغت 0.624، وكنسبة مئوية من متوسط عام الصفة بلغت 4.12% لانخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق. اتفقت هذه النتائج مع ماتوصل اليه حسين وعلي (2011) وداؤد وآخرون (2012) و AL-Falahy (2015).

عدد الحبوب بالصف

أظهرت نتائج الملحق (2) أن قيمة التباين البيئي بلغت 1.97 وأن التباين الوراثي الأضافي (0.84) والتباين الوراثي السيادي (5.47) وبما أن التباين السيادي أكبر من الإضافي أدى ذلك الى ارتفاع معدل درجة السيادة إذ بلغ 3.60 وهذا يشير إلى وجود السيادة الفائقة للجينات في سيطرتها على توارث هذه الصفة. إن نسبة التوريث بالمعنى الواسع عالية لارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين البيئي إذ بلغت 76.24%، أما نسبة التوريث بمفهومها الضيق كانت واطئه بلغت 10.18%. اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه صديق ويوسف (2010) و Abuali وآخرون (2012) إذ أشارو إلى أهمية جينات السيادة الفائقة في سيطرتها على توارث هذه الصفة، ولم تتفق مع نتائج غلاب (2014). أما قيمة التحسين الوراثي المتوقع فكانت واطئة بلغت 0.514، وكنسبة مئوية من متوسط عام الصفة بلغت 1.46% لانخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق. اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه AL-Falahy (2015). ولم تتفق مع صديق ويوسف (2010) و Nataraj وآخرون (2014) أذ حصلوا على قيم متوسطة وعاليه لارتفاع نسبة التوريث بالمعنى الضيق.

وزن 300 حبة

أوضحت نتائج الملحق (2) قيم تباين المعالم الوراثية للصفات المدروسة إذ أن التباين البيئي بلغ 15.33 والتباين الوراثي الأضافي بلغ 18.8 والتباين الوراثي السيادي بلغ 46.2، نلاحظ أن التباين السيادي أكبر من الإضافي مما أدى إلى ارتفاع قيمة معدل درجة السيادة إذ بلغ 2.21 وهذا يشير إلى وجود جينات السيادة الفائقة في سيطرتها على توارث هذه الصفة ونقلها من الآباء إلى الهجن الناتجة منها. إن نسبة التوريث بالمعنى الواسع عالية بلغت 80.91% وهي مرتفعة لارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين البيئي، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت متوسطة بلغت 23.40% لانخفاض قيمة التباين الإضافي. اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه داؤد وعلي (2009) وحسين وعلي (2011) وSadalla وآخرون (2017) إذ أشاروا إلى أهمية جينات السيادة الفائقة في

سيطرتها على توارث هذه الصفة. أما قيمة التحسين الوراثي المتوقع فكانت واطئة بلغت 3.69، وكنسبة مئوية من متوسط عام الصفة بلغت 4.54% لانخفاض قيمة التوريث بالمعنى الضيق. اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه Rafiq وآخرون (2010) والهيتي (2012) و Hussain و Ali (2014).

حاصل حبوب النبات (غم)

تشير نتائج الملحق (2) من خلال إجراء التحليل الوراثي لهذه الصفة ومن خلال تجزئة مكونات التباين المظهري إلى أن التباين البيئي بلغ 69.06 والتباين الوراثي الإضافي بلغ 157.3 والتباين الوراثي السيادي بلغ 326.6، نلاحظ أن التباين السيادي أكبر من الإضافي مما أدى إلى ارتفاع قيمة معدل درجة السيادة إذ بلغ 2.03 وهذا يشير إلى وجود جينات السيادة الفائقة في سيطرتها على توارث هذه الصفة. إن نسبة التوريث بالمعنى الواسع بلغت 87.51% وهي مرتفعة لارتفاع قيمة التباين الوراثي وانخفاض قيمة التباين البيئي، أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فكانت متوسطة بلغت 28.45%. اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه داؤد وعلي (2009) والهيتي (2012) إذ أكدوا على أهمية جينات السيادة الفائقة ولم تتفق مع نتائج Zare وآخرون (2011). وإن قيمة التحسين الوراثي المتوقع كانت متوسطة بلغت 11.77 لارتفاع نسبة التوريث بالمعنى الضيق، وكنسبة مئوية من متوسط عام الصفة بلغت 8.59%. جاءت هذه النتائج مشابهة لما توصل إليه صديق ويوسف (2010) وحسين وعلي (2011) وداؤد وآخرون (2012) و AL-Falahy (2015).