مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (1) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (1) 2018

Combining ability for grain yield per plant , silking date, plant and ear height traits in six yellow maize lines

Dr. Boulos Khoury*
Dr. Saleh Qbelly**
Sumar maghames***

(Received 19 / 11 / 2017. Accepted 7 / 2 /2018)

□ ABSTRACT □

Fifteen single crosses were produced using half diallel fashion in 2016 and they were evaluated in 2017 season at the Agriculture Scientific Research Station at Al-Jmash, Tartous, Syria. To study combining ability for silking date , plant and ear height and grain yield per plant . In order to determine the genetic function that controls the inheritance of traits determining the grain yield .Thus increasing the effectiveness of the process of election and access to Individual Crosses species، The results can be summarized as follows:

The variance of both crosses and general combining ability were highly significant for all traits , while it was significant for silking and grain yield Per plant indicating that inbred lines had variation and genetic diversity, and effective of Both additive and non-additive genetic in the inheritance of all studied traits.

The ratio between $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ showed that Non- additive genetic effects were involved of inheritance of grain yield per plant , while additive genetic variance effects were involved of inheritance of days to silking, plant and ear height .The parental inbred lines L1 (IL.262) seemed to be the best combiner for days to silking , parental inbred line (IL.257) was the best combiner for Plant height , parental inbred line L6 (IL.1189) for ear height And parental inbred line (IL.341) for grain yield Per plant . The highest desirable SCA effects were recorded in the hybrid (IL. 257 × IL.1512-09) for days to silking , while hybrid (IL.262 × IL.1189) for grain yield per plant Followed by both hybrids (IL.341 × IL.1512-09) , (IL.341 × IL.257) .

Key words: Maize, Half diallel cross, General and Specific combining ability

***Professor, Breeding Plants, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Professor, Breeding Plants, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
*****Postgraduate Student, Department Agronomy, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (1) 2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (1) 2018

المقدرة على الائتلاف لصفات الإزهار المؤنث وارتفاع النبات والعرنوس وانتاجية النبات الفردي في ست سلالات من الذرة الصفراء

الدكتور بولص خوري*
الدكتور صالح قبيلي**
سومر مغامس***

(تاريخ الإيداع 19 / 11 / 2017. قبل للنشر في 7 / 2 / 2017)

□ ملخّص □

تم تكوين خمسة عشر هجيناً فردياً وفق طريقة التهجين نصف المتبادل بين ستة سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء خلال موسم 2016 وتم تقييم الهجن الفردية في موسم 2017 ، ضمن محطة بحوث الجماسة ، التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة طرطوس، لدراسة المقدرة على الائتلاف لصفات عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة ، ارتفاع النبات ، ارتفاع العرنوس و إنتاجية النبات الفردي ، وذلك لتحديد الفعل المورثي المسيطر على وراثة الصفات الأكثر ارتباطا بالغلة الحبية ، مما يؤدي إلى زيادة فعالية عملية الانتخاب والوصول إلى الهجن الفردية المتميزة، ويمكن تلخيص النتائج بما يلي:

كان التباين العائد للهجن وللمقدرة العامة (GCA) على الائتلاف، عالي المعنوية في كل الصفات المدروسة بينما كان تباين المقدرة الخاصة (SCA) معنويا لصفتي الازهار وانتاجية النبات الفردي وهذا يدل على التباعد الوراثي والاختلافات الوراثية بين السلالات المستخدمة في الدراسة وكذلك مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة الصفات المدروسة.

أظهرت النسبة مابين تباين المقدرة العامة والخاصة على الائتلاف ($\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$) أهمية الفعل المواثي اللاتراكمي في وراثة صفة انتاجية النبات الفردي ، في حين سيطر الفعل المواثي التراكمي على كل من صفة الازهار المؤنث ، ارتفاع النبات وارتفاع العرنوس . تميزت السلالة (IL.262) بأفضل مقدرة عامة على الائتلاف لصفة الازهار المؤنث ، السلالة ($IL._{257}$) لصفة ارتفاع النبات ، السلالة L_6 ($IL._{1189}$) لصفة لصفة ارتفاع العرنوس والسلالة ($IL._{341}$) لصفة انتاجية النبات الفردي، وأبدى الهجين (IL.257×IL.1512-09) أفضل مقدرة خاصة على الائتلاف لصفة الازهار المؤنث في حين حقق الهجين (IL.262×IL.1189) أفضل مقدرة خاصة على الائتلاف لصفة انتاجية النبات الفردي تلاه كل من الهجينين (IL.341×IL.257) ، (IL.341×IL.1512-09) .

الكلمات المفتاحية: الذرة الصفراء، التهجين نصف التبادلي ، المقدرة العامة والخاصة على الائتلاف .

* أستاذ تربية نبات – دكتور – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .
**أستاذ تربية نبات – دكتور – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .
***طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية

مقدمة:

يعتبر محصول الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) من المحاصيل الإستراتيجية في كثير من دول العالم ، خاصة الدول المتقدمة منها وذلك لأهميته في تغذية الإنسان ، حيث أنها تمثل الغذاء التقليدي لسكان آسيا وأفريقيا وأمريكا الاتينية (CIMMYT,2002) . إضافة إلى أهميته العلفية إذ يعتبر من أهم مصادر الطاقة الحيوية في العليقة العلفية المستخدمة في برامج تغذية الحيوانات والدواجن (Bajaj, 1994; Paliwal, 2000) .

يتبع محصول الذرة الصفراء (*Zea mays.* L) ، إلى الجنس Zea ، من العائلة النجيلية Poaceae ، والقبيلة Maydeae ، والتي يتبعها كل محاصيل الحبوب الرئيسية إن لم يكن هو أهمها. وهو نبات عشبي حولي منفصل الجنس ، أحادي المسكن Monoecious يحمل النورات المذكرة في أعلى النبات والنورات المؤنثة في وسط النبات تقريباً ، وعلى ذلك فهو محصول خلطي التلقيح (Hallaure and Miranda, 1981; OECD,2003; Akbar et al., 2008).

تحتل الذرة الصفراء في القطر العربي السوري المرتبة الثالثة ضمن المحاصيل الحبية بعد محصولي القمح والشعير من حيث المساحة المزروعة والإنتاج ، قدرت المساحة المزروعة بهذا المحصول في عام 2014 ، قرابة 24620 هكتار، أنتجت حوالي 67080 طن بمردود 2725 كغ/هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية ، 2014).

استخدمت تقنية التهجين التبادلي Diallel Cross بشكل واسع في أبحاث تربية النبات للبحث في وراثة الخصائص الهامة ضمن مجموعة من الطرز الوراثية ، وهذا يقود إلى البحث في القدرة على الائتلاف للسلالات الأبوية من أجل تحديد السلالة المتفوقة ، لاستخدامها في برامج تطوير الهجن (Yan and Hunt, 2002) .

يعتبر التهجين التبادلي Diallel Cross أحد أهم التصاميم التي تسمح بتقدير تأثيرات القدرة على الائتلاف ، إضافة إلى تجزئة التباين الوراثي إلى مكونية الإضافي والسيادي (Jinks and Hyman, 1953) .

نفذ AL-Ahmad (2001) التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مرباة داخلياً من الذرة الصفراء ، لدراسة القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفات الغلة الحبية ، عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة ، ارتفاع النبات والعرنوس ، ووجد أن تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف كان معنويا في معظم الصفات المدروسة ، مشيراً إلى مساهمة كل من الفعلين المورثين التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفات ، وبينت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ التي كانت أكبر من الواحد في معظم الصفات سيطرة الفعل المورثي التراكمي على وراثة معظم هذه الصفات .

سيطر الفعل المورثي التراكمي على سلوك صفة الغلة الحبية ، ارتفاع النبات وصفة عدد الأيام من زراعة الهجين حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة في الهجن الفردية الناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين ثمان سلالات مرباة داخليا ومنتخبة من برنامج التهجين القمي للذرة الصفراء (Nigussie and Zelleke,2001) .

درس السلوك الوراثي لصفات : الغلة الحبية من خلال التحليل الوراثي للقدرتين العامة والخاصة على الائتلاف لثمان سلالات مرباة داخليا من الذرة الصفراء ، هجنت بكافة الاحتمالات الممكنة عدا العكسية ، فكان تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف معنويا لهذه الصفة ، وكانت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$أقل من الواحد (0.50) ، مما أكد الأهمية النسبية للفعل المورثي اللاتراكمي في وراثة هذه الصفات (EL-Zeir *et al.*,2001) .

قيمت مسعود (2014) الهجن الفردية الناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مرباة داخليا من الذرة الصفراء لدراسة طبيعة الفعل المورثي الذي يؤثر بصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة والغلة الحبية ، أظهرت القدرة العامة والخاصة على الائتلاف تبايناً عالي المعنوية لكلا الصفتين مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة الصفتين ، وجاءت نسبة σ^2GCA/σ^2SCA التي كانت أكبر من الواحد ، (1.20) لصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة و (9.92) لصفة الغلة الحبية لتبين سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة هاتين الصفتين .

نفذت جبيلي (2013) التهجين نصف التبادلي بين ست سلالات مرباة داخلياً من الذرة السكرية ، لدراسة القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لصفة الغلة الحبية ومكوناتها ، أظهرت نسبة تباين القدرة العامة على الائتلاف إلى تباين القدرة الخاصة على الائتلاف سيطرة الفعل المورثي التراكمي على وراثة كل من الصفات : عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة ، ارتفاع النبات ، ارتفاع العرنوس ، حيث فاق تباين الفعل المورثي التراكمي لهذه الصفات تباين الفعل السيادي .

أهمية البحث وأهدافه :

تقدير القدرة العامة والخاصة على الائتلاف لتحديد الآباء المتميزة بقدرة ائتلاف جيدة بما يسمح بدراسة السلوكية الوراثية للهجن لتحديد الفعل الوراثي المسيطر على وراثة الصفات الأكثر ارتباطا بالغلة الحبية ، مما يؤدي الى زيادة فعالية عملية الانتخاب والوصول إلى الهجن الفردية المتميزة .

طرائق البحث ومواده:

أُخذت ست سلالات مرباة ذاتياً Inbred lines من الذرة الصفراء (L_1 (IL.262)، (L_2 (IL.341)، (IL.257) (L_3، (L_4 (IL.366-06)، (L_5 (IL.1512-09)، (L_6 (IL.1189)، على درجة عالية من النقاوة الوراثية (95%) متباعدة وراثياً حصلنا عليها من البنك الوراثي في قسم بحوث الذرة– الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– سورية. نفذ البحث في محطة بحوث الجامسة – طرطوس في الموسمين الزراعيين 2016 و2017. زرعت حبوب السلالات بتاريخ 2016/5/5 وفي مرحلة الإزهار تم إجراء التهجين بين السلالات بكل التوافيق عدا العكسية وذلك للحصول على الحبوب الهجينة لخمسة عشر هجيناً فرديّاً، وزرعت هذه الحبوب F_1 وكذلك حبوب السلالات الأبوية الستة في موسم 2017 وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية Randomized Complete Block Design وبثلاث مكررات حيث زرع كلّ مدخل في أربعة خطوط بطول 6 م لكلِّ خطٍّ وبمسافة 70 سم بين الخط والآخر و 25 سم بين نباتات الخط الواحد، قدمت كافة العمليات الزراعية من عزيق وتسميد وتفريد بناءً على توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول الذرة الصفراء، أخذت القراءات الحقلية على عشرة نباتات محاطة لصفات عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة (يوم)، ارتفاع النبات(سم)، ارتفاع العرنوس(سم)، إنتاجية النبات الفردي (غرام). جمعت البيانات لكافة القراءات وبوبت باستخدام برنامج Excel، حيث تمّ حساب القدرة العامة GCA والخاصة SCA على الائتلاف وتأثيرات كلٍّ منهما إضافةً لحساب مكونات التباين باستخدام الطريقة الرابعة Method 4 الموديل الأول Model 1 للعالم Griffing, (1956).

النتائج والمناقشة :

1- عدد الأيام من الزراعة وحتى ظهور 50% من الإزهار المؤنث :

تعد الباكورية من الصفات المتغيرة بشدة ، وتستخدم السلالات النقية المتباينة في موعد النضج كآباء في برامج التربية للحصول على هجن مبكرة في النضج ، ولقد تبين أن الهجن الناتجة عن سلالات متباينة في موعد النضج ستنضج في فترة قريبة من موعد نضج الأب المبكر وفي حال تهجين سلالتين متساوتين في موعد النضج تنتج هجنا متأخرة في النضج عن الأبوين (جابر وآخرون ،2008) .

1-1- تحليل التباين ومقارنة المتوسطات :

أظهرت السلالات الأبوية تبايناً عالي المعنوية لصفة عدد الأيام من الزراعة وحتى ظهور 50% من الإزهار المؤنث جدول (1) ، مما يدل على التباعد الوراثي بينهما بالنسبة لهذه الصفة .

بمقارنة متوسطات السلالات جدول (2) لصفة عدد الأيام من الزراعة وحتى ظهور 50% من الإزهار ، وجد أن السلالة (L6) استغرقت أطول زمن في الإزهار المؤنث (63.6 يوماً) بينما كانت السلالة (L1) هي السلالة الأكثر باكورية في الإزهار المؤنث (54.0 يوماً) وبلغ المتوسط العام لهذه الصفة 60.2 يوماً .

أشار تحليل التباين جدول (1) إلى وجود تباين عالي المعنوية بين الهجن ، وهذا يؤكد على التباعد الوراثي بين سلالاتها الأبوية ، وتوافقت هذه النتيجة مع نتيجة (Al Ahmad,2001) .

تراوحت متوسطات عدد الأيام من الزراعة وحتى ظهور 50% من الإزهار للهجن جدول (3) من 49.3 يوماً (L1×L6) إلى 58.3 (L3×L4) ، وبمتوسط عام قدره 53.3 يوماً .

أشارت نتائج مقارنة متوسطات إلى أن جميع الهجن أظهرت تبكيراً في الإزهار من السلالات الأبوية وخاصة الهجينين (L1×L6) و (L1×L2) 49.3 ، 49.6 يوماً باستثناء السلالة (L1) التي تفوقت بصفة التبكير بالازهار عن الهجينين (L3×L4) و (L3×L6) ، هذا وقد أبدت الهجن المستنبطة تبكيراً بالازهار المؤنث أكثر من سلالاتها الأبوية.

1- 2- القدرة على الائتلاف :

تشير نتائج تحليل التباين جدول (1) إلى تباين عالي المعنوية لكل من القدرة العامة GCA و تباين معنوي للقدرة الخاصة SCA على الائتلاف ، ممايشير إلى أهمية الفعلين المورثين الإضافي واللاإضافي في وراثة صفة الإزهار المؤنث وهذا يتفق مع (ونوس وآخرون ، 2010) .

بلغت نسبة σ^2GCA/σ^2SCA (0.366) ، إذ بلغ تباين الفعل المورثي التراكمي (0.432) و تباين الفعل المورثي السيادي (0.589) وهذا يدل على هيمنة الفعل المورثي التراكمي على وراثة هذه الصفة .

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف لصفة الإزهار المؤنث جدول (4) من 2.361- (L1) إلى 2.222للسلالة (L4) ، وبينت هذه التأثيرات أن السلالتين (1) و (5) قد امتلكتا أفضل قدرة عامة مفيدة على الائتلاف وهذا ينسجم مع متوسطات السلالات وبالتالي يمكن استخدام هاتين السلالتين كآباء مانحة لصفة الباكوية في برامج التهجين .

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف لصفة الازهار المؤنث جدول (5) من 3.13- للهجين (L3×L5) إلى 1.87 للهجين (L1×L5) ، وبينت هذه التأثيرات أن كلاً من الهجينين (L1×L6) و (L3×L5)

قد أظهرا قدرة خاصة مفيدة عالية المعنوية على الائتلاف لصفة عدد الأيام من الزراعة وحتى ظهور 50% من الإزهار، وبالتالي يمكن توظيف هذه الهجن في برامج التربية المستقبلية لتحسين صفة الباكوية .

2- ارتفاع النبات :

إن نباتات الذرة الصفراء تظل قصيرة في الفترة الأولى من طور النمو الخضري حتى تتكامل الوحدات التركيبية التي تتكون منها الساق ثم تستطيل السلاميات بالتعاقب من الأسفل إلى الأعلى وينتهي نمو الساق في نهاية مرحلة الازهار وبداية مرحلة امتلاء الحبوب (مرسي،1979) . وتفيد قراءة ارتفاع الساق في مقاومة الضجعان أو احتمال حدوثه ، إضافة إلى ارتباطه الموجب بالغلة والسلبي بالازهار والنضج إلى حد ما .

2 – 1 – تحليل التباين ومقارنة المتوسطات :

تباينت السلالات الداخلة في عملية التهجين فيما بينها تباينا عالي المعنوية لصفة ارتفاع النبات جدول (1) ممايدل على التباعدد الوراثي فيما بينها ، وانسجمت هذه النتيجة مع نتيجة جبيلي (2013).

تراوحت متوسطات السلالات لصفة ارتفاع النبات جدول (4) من 100.51 سم (L2) إلى 166.43 سم (L4) وبمتوسط عام قدره 142.15 سم .

أكد التباين عالي المعنوية بين الهجن لصفة ارتفاع النبات جدول (1) على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية المستخدمة في عملية التهجين .

تراوحت متوسطات الهجن لصفة ارتفاع النبات جدول (3) من169.833 سم (L2×L5) إلى 221.867 سم (L3×L6) وبمتوسط عام قدره 190.021 سم .

2 – 2 – القدرة على الائتلاف :

ساهم الفعل الوراثي التراكمي في وراثة صفة ارتفاع النبات ، حيث ظهر ذلك من خلال التباين عالي المعنوية للقدرة العامة للتوافق جدول (4) وبينت نسبة $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ التي كانت أكبر من الواحد (1.22) سيطرة الفعل المورثي الاضافي على وراثة صفة ارتفاع النبات وأكدت هذه النتيجة درجة السيادة الأقل من الواحد (0.63) ، حيث بلغ تباين الفعل المورثي الاضافي (140.60) وتباين الفعل المورثي السيادي (57.49) ، وهذا يتفق مع AL-Ahmad (2001).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف جدول (4) من 9.605- (L2) إلى 17.76 (L3) وبينت هذه التأثيرات أن هذه السلالة امتلكت قدرة عامة عالية المعنوية على الائتلاف وكانت أفضل السلالات تألفا لصفة ارتفاع النبات ، على النقيض من ذلك ، أظهرت السلالة الأبوية (L2) قدرة عامة عالية المعنوية سالبة على الائتلاف لهذه الصفة لذا يمكن استخدامها في تطوير هجن قزمية .

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف من (17.864−) للهجين (L1×L3) إلى (13.806) للهجين (L3×L5) .

3- ارتفاع العرنوس :

تبرز أهمية هذه الصفة في علاقتها برقاد النبات ، حيث يفضل أن يقع العرنوس الأول في الربع الثاني من الساق لأهمية ذلك في مقاومة الرقاد و الحصاد الآلي ، وهذا ينسجم مع ما توصلت اليه مسعود (2014) . ويعمل المربي للوصول إلى أصناف من الذرة الصفراء مقاومة للرقاد على انتخاب النباتات المتميزة بتقزم الجزء من الساق الواقع فوق العرانيس مما يفيد في مقاومة الرقاد ولا يؤثر في قابلية الجني الآلي للمحاصيل (جابر وآخرون، 2008) .

3 – 1 – تحليل التباين ومقارنة المتوسطات :

أظهرت السلالات جدول (1) تبايناً عالي المعنوية لصفة ارتفاع العرنوس كدليل على التباعد الوراثي فيما بينها وتوافق ذلك مع مسعود (2014) .

تراوحت متوسطات السلالات لصفة ارتفاع العرنوس في الجدول(4) من 46.52 سم (L2) إلى 85.12 سم (L3) ، وبمتوسط عام قدره 68.93 سم.

أبدت الهجن تباينا عالي المعنوية لصفة ارتفاع العرنوس جدول (1) كدليل على التباعد الوراثي مابين السلالات الأبوية المستخدمة في عملية التهجين وتوافق ذلك مع مسعود (2014) .

تراوحت متوسطات الهجن لصفة ارتفاع العرنوس جدول (5) من 62.03 سم (L1×L2) إلى 123.3 سم (L3×L6) وبمتوسط عام قدره 92.662 سم .

3 –2– القدرة على الائتلاف :

بين الجدول (4) أن تباين المقدرة العامة على الائتلاف كان عالي المعنوية في حين كان تباين المقدرة الخاصة على الائتلاف غير معنوي ، مما يشير إلى سيطرة الفعل المورثي التراكمي في وراثة صفة ارتفاع العرنوس ، وقد أكدت قيمة درجة السيادة (0.334) هذه النتيجة مدعمة بالنسبة σ^2GCA/σ^2SCA والتي كانت اكبر من الواحد (4.470) في حين كان تباين الفعل الإضافي(190.028) والسيادي (21.257) وقد توافقت مع نتائج كل AL-Ahmad (2001) .

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالات جدول (4) من 11.536- (L1) إلى 12.031 (L3) وأشارت هذه التأثيرات إلى أن السلالة (L3) هو أكثر السلالات قدرة عامة على الائتلاف لصفة ارتفاع العرنوس.

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف لصفة ارتفاع العرنوس جدول (5) من 10.54- (L3×L4) إلى 8.15 (L1×L5) وقد بينت هذه التأثيرات أن الهجين (L3×L4) تميز بقدرة خاصة على الائتلاف معنوية سالبة (مفيدة) تلاه الهجن (L1×L2) .

4– إنتاجية النبات الفردي Grain Yield Per Plant :

4 – 1 – تحليل التباين ومقارنة المتوسطات :

حققت السلالات والمختبرات تبايناً عالي المعنوية جدول (1) كدليل على التباعد الوراثي بين السلالات الأبوية لصفة إنتاجية النبات الفردي .

تراوحت متوسطات السلالات لصفة إنتاجية النبات الفردي في الجدول(2) من 56.80 غ (L4) إلى 95.20 غ (L1)وبمتوسط عام وقدره (71.64).

أبدت الهجن تبايناً عالي المعنوية لصفة إنتاجية النبات الفردي جدول (1) مؤكدة بذلك على التباعد الوراثي مابين السلالات والمختبرات الأبوية المستخدمة في عملية التهجين وقد توافقت هذه النتيجة مع نتائج كل من (EL-Hosary, 1988[a]; EL-Hosary *et al*., 1990[b]; Ibrahim, 2003) .

تراوحت متوسطات الهجن لصفة إنتاجية النبات الفردي في الجدول (3) من 111.02 غ (L2×L4) إلى 201.33 غ (L2×L5) وبمتوسط عام قدره .

4 – 2 – القدرة على الائتلاف :

أكدت نتائج تحليل التباين في الجدول (1) سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة صفة إنتاجية النبات الفردي وقد جاءت هذه النتيجة معززةً بالنسبة σ^2GCA/σ^2SCA وهي اقل من الواحد (0.16)، كما كانت درجة

السيادة (1.74) مؤكدةً على ما سبق، حيث كان تباين الفعل السيادي (816.83) اكبر بكثير من تباين الفعل الإضافي (268.05) وقد انسجمت هذه النتائج مع ما توصل إليه (EL-Zeir *et al*.,2001).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف جدول (4) لصفة إنتاجية النبات الفردي للسلالات من 14.93- (L4) إلى 17.72 (L2).

تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف في الجدول (5) لصفة إنتاجية النبات الفردي من 34.74− (L2×L4) إلى 30.53 (L2×L5) .

جدول (1): تحليل تباين السلالات والهجن ومكونات التباين لصفات عدد الأيام من الزراعة حتى ازهار 50% من النورات المؤنثة ، ارتفاع النبات ، ارتفاع العرنوس و انتاجية النبات الفردي .

مصادر التباين	الازهار المؤنث/ يوم	ارتفاع النبات/ سم	ارتفاع العرنوس/ سم	انتاجية النبات الفردي / غرام
مكررات (سلالات)	2.722	15.18	79.898	1.311
سلالات	37.256**	2690**	749.251**	87.452**
الخطأ التجريبي	0.189	19.71	67.176	0.495
معامل الاختلاف	5.876	21.17	24.896	25.577
مكررات (هجن)	5.089	167.81	711.128	7079.214
الهجن	19.498**	738. 2**	555.259**	2619.397**
الخطأ التجريبي	3.398	34.43	107.061	510.519
معامل الاختلاف	5.549	8.63	17.283	23.846
GCA	12.430**	426.84**	415.744**	714.215**
SCA	3.205*	145.64	56.944	994.445**
Error(GCA,SCA)	1.133	88.142	35.687	178.100
σ^2 GCA	2.824	70.30	95.014	134.028
σ^2 SCA	2.072	57.49	21.257	816.837
σ^2GCA/σ^2SCA	1.363	1.22	4.470	0.164
Additive	5.648	140.60	190.028	268.057
Dominance	2.072	57.49	21.257	816.837
Ă	0.606	0.63	0.334	1.746

***،** تشير إلى المعنوية على المستوى 5% ، 1% على الترتيب .**

جدول (2) : متوسط السلالات لصفات عدد الأيام من الزراعة حتى ازهار 50% من النورات المؤنثة ، ارتفاع النبات ، ارتفاع العرنوس و انتاجية النبات الفردي.

السلالات	الازهار المؤنث /يوم	ارتفاع النبات/سم	ارتفاع العرنوس/سم	انتاجية النبات الفردي/غرام
L1	54.00	142.602	51.67	95.20
L2	61.33	93.0762	46.52	60.53
L3	59.67	163.4	85.12	70.67
L4	59.67	163.767	75.54	56.80
L5	63.33	169.733	77.61	74.93
L6	63.67	122.243	77.14	71.73
المتوسط العام	60.28	142.470	68.93	71.64
LSD.5%	0.79	8.064	14.91	7.07
LSD.1%	1.12	11.478	21.21	10.05

جدول (3) : متوسط الهجن لصفات عدد الأيام من الزراعة حتى ازهار 50% من النورات المؤنثة ، ارتفاع النبات ، ارتفاع العرنوس و انتاجية النبات الفردي.

الهجن	الازهار المؤنث /يوم	ارتفاع النبات/سم	ارتفاع العرنوس/سم	انتاجية النبات الفردي/غرام
L1×L2	49.667	176.65	62.033	126.667
L1×L3	52.667	181.9	91.600	120.000
L1×L4	54.333	191.167	90.467	144.000
L1×L5	51.333	187.8	85.367	134.600
L1×L6	49.333	180.5	87.700	170.667
L2×L3	55.333	188.433	101.300	203.333
L2×L4	54.333	194.533	92.300	111.000
L2×L5	53.333	169.833	76.900	201.333
L2×L6	54.333	182.233	90.700	140.333
L3×L4	58.333	213.533	96.633	128.000
L3×L5	50.333	215.433	98.600	149.000
L3×L6	56.667	221.867	123.300	170.000
L4×L5	54.000	175.367	87.600	159.000
L4×L6	54.667	197.367	106.233	113.000
L5×L6	51.667	177.033	99.200	120.333
المتوسط العام	53.356	190.021	92.662	146.084
LSD.5%	3.083	9.814	17.306	37.790
LSD.1%	4.159	13.239	23.345	50.978

جدول (4) يوضح تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف للسلالات الأبوية

لصفات عدد الأيام من الزراعة حتى ازهار 50% من النورات المؤنثة ، ارتفاع النبات ، ارتفاع العرنوس و انتاجية النبات الفردي.

	الازهار المؤنث	ارتفاع النبات	ارتفاع العرنوس	انتاجية النبات الفردي/غرام
L1	-2.361**	-8.022	-11.536**	-4.705
L2	0.056	-9.605*	-10.019**	17.727**
L3	1.639**	17.765**	12.031**	1.394
L4	2.222**	4.6319	2.481	-14.938*
L5	-1.528**	-6.159	-3.911	13.127*
L6	-0.028	1.3902	10.956**	-12.605*
SE[g(i)]	0.486	4.285	2.727	6.091

*،** تشير إلى المعنوية على المستوى 5% و 1% على الترتيب .

جدول (5) يوضح تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف للهجن لصفات عدد الأيام من الزراعة

حتى ازهار 50% من النورات المؤنثة ، ارتفاع النبات ، ارتفاع العرنوس و انتاجية النبات الفردي.

	الازهار المؤنث	ارتفاع النبات	ارتفاع العرنوس	انتاجية النبات الفردي/غرام
L1×L2	-1.38	4.256	-9.07*	-29.31**
L1×L3	0.03	-17.864*	-1.56	-19.64
L1×L4	1.12	4.535	6.86	20.69*
L1×L5	1.87*	11.96	8.15	-16.77
L1×L6	-1.63*	-2.889	-4.38	45.03**
L2×L3	0.28	-9.747	6.63	41.26**
L2×L4	-1.30	9.485	7.18	-34.74**
L2×L5	1.45	-4.422	-1.83	30.53**
L2×L6	0.95	0.427	-2.90	-7.74
L3×L4	1.12	1.115	-10.54*	-1.41
L3×L5	-3.13**	13.806	-2.18	-8.47
L3×L6	1.70*	12.69	7.65	-11.74
L4×L5	-0.05	-13.126	-3.63	17.86
L4×L6	-0.88	-2.01	0.14	-2.41
L5×L6	-0.13	-8.21	-0.51	-23.14*
SE[s(I,j)]	0.82	7.27	4.63	10.34

*،** تشير إلى المعنوية على المستوى 5% و 1% على الترتيب .

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات :

1. أظهر جدول تحليل التباين وجود تباين عالي المعنوية للهجن وسلالاتها الأبوية في جميع الصفات المدروسة مما يشير الى التباعد الوراثي بين الآباء المستخدمة في عملية التهجين .

2. أظهرت نتائج مقارنة المتوسطات في صفة انتاجية النبات الفردي تفوق الهجن (IL.1189×IL.262) ، (IL.257×IL.341) و(IL.341×IL1512-09) بفروق موجبة وعالية المعنوية مقارنة بالمتوسط العام.

3. كان تباين القدرة العامة على الائتلاف عالي المعنوية في كل الصفات المدروسة وهذا يدل على مساهمة كل من الفعلين المورثين الإضافي واللاإضافي في وراثة هذه الصفات في حين كان تباين القدرة الخاصة عالي المعنوية لصفة انتاجية النبات الفردي ومعنوي لصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة، وغير معنوي لصفة ارتفاع النبات وارتفاع العرنوس .

4. حققت السلالتين IL.262 و IL.1512-09 أفضل قدرة عامة على الائتلاف لصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة ، حققت السلالة IL.257 أفضل قدرة عامة على الائتلاف لصفة ارتفاع النبات ، بينما كانت السلالة IL.257 أفضل السلالات في تحقيق قدرة عامة على الائتلاف تلتها السلالة IL.1189 لصفة ارتفاع العرنوس ، في حين السلالتين IL.1512-09 و IL.341 حققت أفضل قدرة عامة على الائتلاف لصفة انتاجية النبات الفردي .

5. حقق الهجين (IL.257×IL.1512-09) قدرة خاصة وعالية المعنوية (مرغوبة) لصفة عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة في حين حقق الهجين (IL.262×IL.1189) قدرة خاصة معنوية لهذه الصفة بينما لصفة انتاجية النبات الفردي فقد حققت الهجن الثلاث التالية : (IL.262×IL.1189) ، (IL.257×IL.341) و (IL.341×IL.1512-09) أفضل قدرة خاصة وعالية المعنوية لهذه الصفة في حين الهجين (IL.262×IL.366-06) قد حقق قدرة خاصة معنوية فقط لهذه الصفة .

6. أظهرت درجة السيادة سيطرة الفعل المورثي التراكمي على وراثة كل من الصفات : عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور 50% من النورات المؤنثة ، ارتفاع النبات ، ارتفاع العرنوس ، بينما سيطر الفعل المورثي اللاتراكمي على وراثة صفة انتاجية النبات الفردي .

التوصيات :

1. استخدام السلالتين IL.262 و IL.1512-09 في برامج تربية مستقبلية لتربية هجن تتميز بالتبكير في الازهار وذلك لامتلاكها قدرة عامة مرغوبة وجيدة على الائتلاف لهذ الصفة .

2. استخدام كل من السلالتين IL.1512-09 و IL.341 في برامج تطوير الغلة الحبية لتميزها بقدرة عامة ومفيدة على الائتلاف لصفة إنتاجية النبات الفردي .

3. تقييم كل من الهجن (IL.257×IL.341) و (IL.341×IL.1512-09) و (IL.262×IL.1189) في تجارب مقارنة الغلة الحبية وتجارب الكفاءة الإنتاجية ، لاختبار أدائها في بيئات مختلفة ولأكثر من موسم زراعي نظرا لتفوقها في صفة إنتاجية النبات الفردي .

المراجع :

1- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. (2014).

2- جابر بدر، مخلص شاهرلي ومها لطفي حديد. *تربية المحاصيل الحقلية*، الجزء النظري. جامعة دمشق، مديرية الكتب والمطبوعات، دمشق، (2008)، الصفحات 187-216 .

3- جبيلي، عبير ، الأحمد، سمير و خوري ، بولص. *التحليل الوراثي لبعض عناصر الغلة في هجن نصف تبادلية من الذرة السكرية*. مجلة جامعة تشرين، العدد الثالث، 2013 ،223-239 .

4- مرسي، مصطفى علي. *محاصيل الحبوب*. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، (1979)، 403 صفحة .

5- مسعود ، ايمان ، خوري ، بولص و قبيلي ، صالح. *دراسة السلوكية الوراثية لبعض صفات الغلة في هجن نصف تبادلية من الذرة الصفراء*. مجلة جامعة تشرين، العدد الثاني، 2014 ، 167- 186.

6- ونوس، علي عقل، حسن عزام وسمير الأحمد. *دراسة السلوكية الوراثية لصفة الغلة ومكوناتها وبعض الصفات المورفوفزيولوجية في هجن نصف تبادلية بين سلالات محلية ومدخلة من الذرة الصفراء*. أطروحة ماجستير، جامعة دمشق، (2010) ، 90 صفحة .

7- AKBAR, M.; M. S. SHAKOOR.; A. HUSSAIN and M. SARWAR. *Evaluation of maize. 3- way crosses through genetic variability, broad sense heritability, characters association and path analysis*. J. Agric. Res. 76(1),(2008), 39-43.

8- AL AHMAD, S.A. *Studies on some hybrids and strains of yellow maize*. Ms. D. Fac. OF. Agric. Ain Shams. Univ. Egypt. .(2001).

9- BAJAJ, Y. P. S.. *Biotechnology in maize improvement*. PP. (1994), 3-23.

10- CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center). (2002). CIMMYT-Zimbabwe: 2000 Research.

11- EL-HOSARY, A. A.. *Heterosis and combining ability of ten maize inbred lines as determined by diallel crossing over two planting dates*. Egypt. J. Agron., 13(1-2), (1988), 13-25.

12- El-HOSARY, A. A., G. A. SARY and A. A. ABD El-SATTAR. *Studies on combining ability and heterosis in maize (Zea mays L.)*. II- Yield and yield components. Egypt. J. Agron., 15(1-2), (1990), 9-22.

13- EL-ZEIR, F. A.; E. A. AMER and H. E. MOSA. *Commbining ability for tow sets white and yellow diallel crosses for agronomy traits, resistance diseases, chlorophyll and grain yield of maize*. Mansoura Unn. J. of. Agric. Sci. 26(2), .(2001),703-714.

14- HALLAUER. A.R.and J.B.MIRANDA. *Quantitive genetics in maize Breeding* . lowa state university , .(1981), 375-379.

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

16- JINKS, J. L. and B. I. HAYMAN. *The analysis of diallel crosses*. Maize Gen. Croop. Newsletter, (1953), 27;48-54 .

17- NIGUSSIES, M.; H. ZELLEKE. *Heterosis and combining ability in a diallel among eight elite maize population* .african . crop. SCI. J. 9(3), (2001), 471-479.

18- OECD [Organization for Economic Cooperation and Development]. Series on harmonization of regulatory . (2003).

19- PALIWAL, R. L.; G.GRANDOS.; H. R. LAFFITTE and A.D. VIOLIC. *Tropical maize improvement and production* .FAO. Plant. Prod. And. Prot. Series. .(2000) No.28.

20- YAN W. and L.A. HANT. *Biplot analysis of diallel data*. Crop Sci, (2002), 42;21-30.