مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية - عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي السادس للعلوم الزراعية ، 28-29 آذار 2017
ISSN-1813-1646

تقدير قوة الهجين في الهجن الزوجية والتباعد الوراثي باستخدام التحليل العنقودي في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)

صباح أحمد محمود الداودي[1] * أحمد هواس عبدالله أنيس وجيه مزعل حسن الراوي
قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة تكريت

الكلمات المفتاحية:
الذرة الصفراء ،هجن الزوجية ، قوة الهجين ، التحليل العنقودي.

للمراسلة:
أحمد هواس عبدالله أنيس
البريد الالكتروني:
Ahmed75hawas@yahoo.com

الخلاصة

استخدمت في هذه الدراسة سبع سلالات من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) (Agr-183) و ZM47W و CML494 و IK58 و ZP505 و ZP670 و ZP197) ، ادخلت السلالات في برنامج تهجين تبادلي نصفي حسب طريقة Griffing الثانية (1956) خلال الموسم الخريفي 2014 وتم الحصول على (21) هجيناً فردياً. وفي الموسم الربيعي لعام 2015 أدخلت الهجن الفردية في تهجينات بالطريقة Rawlings و Cockerham (1962) للحصول على (105) هجين زوجي.

تم زراعة الاباء والهجن الفردية والهجن الزوجية و الصنف المقارن (دراخما) في الموسم الخريفي لعام 2015 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(R.C.B.D.) بثلاث مكررات بهدف دراسة قوة الهجين و تقدير البعد الوراثي بين الهجن الفردية لصفات: عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري والأنثوي وعدد العرانيص بالنبات وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 300 حبة وحاصل النبات الفردي، أوضحت نتائج تحليل التباين لبيانات التراكيب الوراثية (الهجن الزوجية والصنف التجاري دراخما)، اختلافاً معنوياً بين التراكيب الوراثية للصفات جميعها عند مستوى 1%.وتفوق الهجين الزوجي [(Agr-183 × ZP197) × (ZM47W × ZP505)] لصفة عدد الحبوب بالعرنوص والهجين [(Agr-183×ZP197) × (ZM47W × IK58)] في صفة حاصل النبات الفردي ، كما أظهرت هذه الهجن قوة هجين مرغوبة ومعنوية ومتفوقة على بقية الهجن الزوجية وخاصة في صفات حاصل النبات الفردي ومكوناته ، قسمت الهجن التبادلية النصفية المدروسة وذلك تبعا لدرجة القرابة الوراثية الى مجموعتين رئيسيتين وبلغ أقل قيمة للبعد الوراثي بين الهجينين (IK58×ZM47W) و(ZP670×IK58) 526.304،بينما بلغ أعلى قيمة للبعد الوراثي بين الهجينين (ZM47W×Agr-183) و(CML494×ZM47W) 31053.542، وان البعد الوراثي على اساس المؤشرات المظهرية التي تتأثر بالبيئة لا تعطي مقياس دقيق للتباعد بين التراكيب الوراثية خاصة في الهجن الزوجية والتي قاعدتها الوراثية تجمع اربعة اباء لا تعطي مؤشر بشكل واضح عن التباعد الوراثي .

Genetic Divergence by Using Cluster Analysis of Estimate Heterosis in Double Crosses and Maize(*Zea mays* L.)

Sabah A.M. AL-dawoode[2] , Ahmed H. A. Anees and Wajeh M. H. AL-Rawi
Tikrit University-College of Agriculture- Department of Field Crops

Keywords:
Maize, Double Crosses, Hybrid vigor, Cluster analysis.

Correspondence:
Ahmed H. A. Anees
E-mail:
Ahmed75hawas@yahoo.com

ABSTRACT

Seven pure lines of maize (*Zea mays* L.) (Agr-183, ZM47W, CML494, IK58, ZP505, ZP670, ZP197)were used in a half Diallel crosses program according to the second Griffing method (1956),during 2014 autumn season for obtaining (21) single crosses that used In the following 2015 spring season for obtaining (105) double crosses according to Rawlings and Cockerham (1962). Parents, single crosses and double crosses besides check variety (Drachma) were grown at the farm field in Tuz /Salahaddin Governorate in autumn 2015 by using Randomized Completely Block Design with three replications to study the heterosis and Genetic distance between single crosses for the flowing characters: (days to 50% male of male and female flowering, no. ears per plant, no. of grains per ear, 300

[1] البحث مستل من أطروحة الباحث الأول.

[2] Part of Ph.D. Dissertation of the first author.

grain weight(gm) and plant yield(gm).The genotypes(Double Crosses and commercial cross)showed significant differences at 1% level probability for all studied traits. The superiority of Double Crosses [(Agr-183 × ZP197) × (ZM47W × ZP505)]for the grains per ear and hybrid[(Agr-183 × ZP197) × (ZM47W × IK58)]in the grin yield (gm), as these hybrids showed desirable hybrid vigor especially in grain yield per plant (gm) and its components .Half Diallel Crosses split studied into two main groups according to genetic relationship, genetic distance reached the lowest value (526.304) between (ZM47W × IK58) and (IK58 × ZP670) hybrids, while the highest value(31053.542) was between (Agr-183 × ZM47W) and (ZM47W × CML494) hybrids. The genetic distance based on phenotypic indicators that are affected by the environment do not give an accurate measure of the genetic distance among genotypes especially double crosses composed of four parental lines .

المقدمة:

تعتبر الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) نبات ذو قيمة غذائية عالية له العديد من الاستخدامات مما يجعله أحد أهم محاصيل الحبوب في العالم، وهو محصول استراتيجي مهم في مناطق عديدة من العالم وتحتل المرتبة الثالثة بعد الحنطة والرز من حيث المساحة المزروعة والانتاج ، وتزرع باعتبارها متعدد الاستعمالات إذ تستخدم في تغذية الانسان والحيوان ويدخل في العديد من الصناعات الغذائية واستخدامه كوقود حيوي ، لذا أهتم الباحثين و مربي النبات كثيرا بزيادة الانتاج وتحسين النوعية لهذه المحصول الاقتصادي وذلك من خلال اكتشاف ووضوح ظاهرة قوة الهجين Hybrid vigor وإنتاج الذرة الهجينة والتي تعتمد بالأساس على التباعد الوراثي بين الآباء ، ويتم ذلك بتشخيص أفضل الآباء وان استخدام تقانة التحليل العنقودي Cluster analysis سيكون مفيد جدا لتقدير درجة التباعد الوراثي او كنتائج تدعم التحاليل الوراثية لتقدير الاصل الوراثي (حمدالله ،2011). أدى اكتشاف ظاهرة قوة الهجين في الذرة الصفراء إلى احداث تطوير كبير في علم تربية وتحسين النبات ولاسيما في إنتاج الهجن على نطاق واسع ،والتي تعتمد بالأساس على التباعد الوراثي بين الآباء، وان مقدار التباعد يزيد من قوة الهجين ، وهذه الظاهرة جذبت مربي النبات لغرض دراستها وتطبيقها في العديد من المحاصيل الحقلية ، بهدف رفع كفائتها الانتاجية في وحدة المساحة و تحسين الصفات النوعية (بكتاش وعبدالحميد ،2015). ويمكن تعريف هذه الظاهرة بانها تفوق نباتات الجيل الأول الهجينة في قوتها ونموها وحجمها ومحصولها على متوسط صفات أبويها أو على الأب الأفضل أو أي صنف تجاري (ألياس ومحمد،1985). في دراسة لقوة الهجين عند تقييم خمسة وخمسون تركيباً وراثياً(عشرة من الهجن الفردية وخمس وأربعون من الهجن الزوجية) وجد Balestre وآخرون(2008) ان أعلى قوة هجين موجبة ومعنوية كانت لصفة حاصل الحبوبي وبلغت 187 في أحد الهجن الفردية. لاحظ يحيى (2010) في دراسته لقوة الهجين في الهجن الفردية والزوجية وجود فروق معنوية في قوة الهجين للهجن الفردية على أساس أفضل الابوين لصفة ارتفاع النبات بلغت (15.69%) والهجين الزوجي (5.75%) ، وتفوق الهجين الزوجي في حاصل الحبوب وأعطى (79.32%). وفي دراسة اخرى على سبع سلالات نقية من الذرة الصفراء وفق برنامج تهجين تبادلي نصفي والهجن الثلاثية أشار أنيس (2010) الى أن الهجائن الفردية (ZP×ZM7) و(Agr183×W13R) و(ZP×Agr183) ، والهجن الثلاثية [(ZM19R×(Agr 183 × ZM47W)] و[OH40×(ZM19R× ZM47W)] أظهرت قوة هجين موجبة ومعنوية لصفات عدد الحبوب بالعرنوص و وزن 100 حبة وحاصل النبات الفردي على أساس انحراف الجيل الأول عن أفضل الأبوين .

استنتج AL-Falahy وآخرون (2013) عند دراستهم شملت ثمان سلالات نقية في الذرة الصفراء، وفق تهجين تبادلي نصفي، أن قوة الهجين كانت معنوية وبالاتجاه المرغوب للهجن (IK8 x ZP-707) و (IK58 x SH) و(DK17 x SH) لصفة عدد الأيام للتزهير الأنثوي على أساس انحراف الجيل الأول عن أفضل الأبوين وأظهر الهجينان الزوجيان [(ZP-301 × SH) × (UN44052 × ZP-707)] و [(SH ×ZP-301) × (OH40 × ZP-707)] قوة هجين معنوية مرغوبة لصفتي وزن 300 حبة و حاصل النبات الفردي ، على أساس أفضل الأبوين والهجين التجاري الشائع CADZ. أشارت الدراسة التي قام

بها الزهيري (2014) على ست سلالات نقية من الذرة الصفراء وهجنها الفردية والزوجية ، ان الهجن الفردية (ZP-707×UN44052) و (OH40 ×UN44052) أظهرت قوة هجين مرغوبة ومعنوية في عدد الأيام للتزهير الأنثوي وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 300 حبة وحاصل النبات الفردي ، وأظهر الهجينان الزوجيان (SH × ZP-301) × (ZP-707 × UN44052) و (SH ×ZP-301) × (OH40 × ZP-707) قوة هجين معنوية مرغوبة لأكبر عدد من الصفات بضمنها صفة حاصل النبات على أساس أفضل الأبوين والهجين التجاري الشائع CADZ.

ان تصنيف التراكيب الوراثية حسب تقاربها أو تباعدها في الاداء للصفات الكمية والتي يعبر عن تفاعل العوامل الوراثية التي يتحكم بها مع العوامل المحيطة بيها و يعتمد على حساب مسافات Euclidean والتي تعبر عن مقدار التباعد (Dissimilarity) بين معدلات المتغيرات الكمية ثم إنتاج Dendrogram والذي يبين توزيع التراكيب الوراثية المدروسة الى مجاميع بحسب ادائها واصولها الوراثية (Pedigree) ، وتوجد طرائق متعددة لهذا التحليل أهمها التجميع الهرمي (Hierarchical) والتي تسمح باختبار مسافة محددة واختبار طريقة الارتباط تناسب هذه الطريقة حجم البيانات الصغيرة (n≤250) وتعرض النتائج بشكل Dendrogram ، وان استخدام تقانة التحليل العنقودي سيكون مفيد جدا لتقدير درجة التباعد الوراثي أو كنتائج تدعم التحاليل الوراثية لتقدير الاصل الوراثي (حمدالله ،2011).

حصل Zaman و Alam (2013) عند دراستهما لـ (39) هجينا من الذرة الصفراء على سبع مجموعات إذ تضمنت المجموعة السادسة ثلاثة عشرة هجينا التي تشير الى التشابه الجيني الشامل فيما بينها ،واحتوت المجموعة الثالثة والرابعة على هجين واحد فقط ، وكانت أطول مسافة بين المجموعة الثالثة والخامسة وتليها المجموعة الثالثة والسابعة والذي يشير الى تنوع واسع بينهما ويمكن استخدامها في برامج التهجين للحصول على مجموعة واسعة من الاختلاف ،إذ سجلت المجموعة الربعة أعلى حاصل بلغ 11.60طن/هكتار. اشار Tanavar وآخرون(2014) عند استخدامهم التحليل العنقودي باستعمال طريقة UPGMAعند دراستهم لـ (13) هجينا من الذرة الصفراء ان الهجن توزعت الى أربع مجموعات وكان هناك اختلافاً كبيراً بين هذه المجموعات وهي المجموعة الأولى ضمت الحد الأدنى من الهجن هجين واحد فقط والمجموعة الثالثة ضمت أربع هجن وضمت المجموعة الرابعة هجينين ، وأقل مسافة كانت (1.02) بين AS31 وAS54 وأعلى معدل عدم التشابه كانت (9.33) بين AS160 و AS72 والحد الأدنى والأقصى من المسافة بين المجموعة الثانية والرابعة (3.75) والمجموعة الثالثة والرابعة (3.52) . أوضح الباحثان Maruthi وRani(2015) عند دراستهم التباين الوراثي لـ (43) تركيب وراثي من الذرة الصفراء ، انها انقسمت على ست مجموعات الحد الاقصى من البعد الوراثي كان بين المجموعة الأولى والخامسة بلغت (39.38) وساهمت الى حد كبير في التنوع الوراثي إذ كانت (38.43%) لصفة حاصل الحبوب و(12.85%) لصفة وزن 100 حبة . اشار القيسي(2016) عند اختباره لتسع سلالات من الذرة الصفراء باستعمال التحليل العنقودي ان السلالات ادرجت ضمن مجموعتين رئيسيتين شملت المجموعة الرئيسية الأولى (4) آباء الذي بدوره انقسمت الى مجموعتين ثانويتين ،اما المجموعة الرئيسية الثانية شملت (5) آباء انقسمت الى ثلاث مجموعات ثانوية ، وبلغ متوسط معامل المسافات الوراثية بين السلالات المدروسة بحسب طريقة Euclidean من أعلى قيمة للبعد الوراثي للأب (In Bread12) والأب (Ik -8) وبلغ 217.898، وأقل قيمة للبعد الوراثي بلغ 17.884 للأب (SH) والأب (R-153).بين الجبوري (2016) في دراسة لتحديد علاقة البعد الوراثي لسبع سلالات من الذرة الصفراء وهجنه التبادلية النصفية باستخدام التحليل العنقودي ،ان التراكيب الوراثية توزعت على سبع مجاميع وقد بلغ متوسط معامل المسافات الوراثية بين التراكيب الوراثية المدروسة بحسب طريقة Euclidean من أعلى قيمة للبعد الوراثي 81388.376 بين الأب (IK8) والهجين (ZP301x UN) وأقل قيمة للبعد الوراثي بين الهجين (UN x IK58) والهجين (ZP301xOH40) بلغ 219.554. طبق البحث بهدف تقيم الهجن الزوجية وتقدير قوة الهجين ، واستخدم التحليل العنقودي لمعرفة مدى التباعد بين الاباء(الهجن الفردية) المكونة للهجن الزوجية .

مواد وطرائق العمل:

اجريت تهجينات تبادلية نصفية حسب طريقة Griffing الثانية (1956) لسبع سلالات من الذرة الصفراء (Agr-183، ZM47W، CML494، IK58، ZP505، ZP670، ZP197) ومصدرها كلية الزراعة جامعة دهوك ، في الموسم الخريفي لعام 2014 في حقول أحد المزارعين في قضاء طوز/ صلاح الدين للحصول على 21 هجين فردي ، وفي الموسم الربيعي لعام 2015 أدخلت الهجن الفردية في تهجينات بالطريقة Rawlings و Cockerham (1962) للحصول على (105) هجين زوجي، وتم زراعة الهجن الزوجية فضلاً عن الصنف المقارن (دراخما) في الموسم الخريفي لعام 2015 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(R.C.B.D.) بثلاثة مكررات بهدف دراسة قوة الهجين على اساس المقارنة مع افضل الاباء (الهجين الفردي) والصنف التجاري و تقدير البعد الوراثي بين الهجن الفردية، كانت الزراعة على مرزين طول المرز (2 م) والمسافة بين المروز (0.75 م) وبين النباتات (0.25 م) حيث وزعت التراكيب الوراثية عشوائيا داخل كل مكرر، وسمدت أرض التجربة سماد السوبر فوسفات الثلاثي على هيئة P_2O_5 كمصدر للفسفور بواقع 200 كغم /هكتار وقد أضيفت دفعة واحدة مع الحراثة وأضيف سماد اليوريا (46 % نتروجين) كمصدر نتروجين بواقع 400 كغم / هكتار على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد 30 يوما من الزراعة (الحمداني،2012). وكوفحت حشرة حفار ساق الذرة (Sesamia criteca) باستعمال مبيد الديازينون المحبب تركيز 10 % موضعياً ولمرتين خلال كل موسم، الأولى بعد مرور 20 – 25 يوم من الزراعة والثانية بعد أسبوعين من المكافحة الأولى. رويت التجربة سيحا حسب حاجة المحصول، وتمت مكافحة الأدغال يدوياً في جميع المواسم واجريت جميع عمليات خدمة التربة والمحصول وفق التوصيات. وتم تقدير الصفات المدروسة على أساس النبات الفردي الذي اختيرت عشوائيا مع ترك النباتات الطرفية وسجلت البيانات عن الصفات المدروسة التالية :عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري والأنثوي وعدد العرانيص بالنبات وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 300 حبة وحاصل النبات الفردي. تم تحليل البيانات وفق التصميم المستخدم وتمت مقارنة المتوسطات باستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال 5%(الراوي وخلف الله،2000) . استخدم طريقة التحليل العنقودي الهرمي Hierarchical Clustering Analysis لمعرفة درجة التشابه بين التراكيب الوراثية المدروسة عن طريق توزيع التراكيب الوراثية المدروسة إلى مجاميع بحسب أدائها وأصولها الوراثية لصفات المدروسة، و تم اجراء كافة التحليلات الاحصائية باستخدام برنامج SAS و SPSS و Excel 2010 بواسطة الحاسوب .

النتائج والمناقشة:

يوضح الجدول (1) نتائج تحليل التباين لصفات المدروسة ان متوسط مربعات التراكيب الوراثية للهجن الفردية والصنف التجاري كان معنويا عند مستوى احتمال1% لجميع الصفات. و يشير الجدول (2) إلى متوسطات أداء الهجن الفردية للصفات المدروسة ، ومن خلاله يتبين وجود اختلافات واضحة بين هذه التراكيب الوراثية ولجميع الصفات ، فقد كان الهجين (5×7) هو الأبكر في التزهير الذكري والأنثوي بلغ 50.666 و 56.667 يوما بالترتيب وبتفوق معنوي عن جميع الهجن وبضمنها الصنف التجاري والذي بلغ 59.000 و 64.000 يوم للصفتين على التوالي ،إلا إنه لم يختلف معنويا عن الهجائن (4×5) و(4×6) و(5×6) و(6×7) بالإضافة الى الهجين (1×6) لصفة التزهير الذكري فقط في حين كان الهجين (2×3) الاكثر تأخراً استغرق 60.000 و 65.667 يوما ، ان عدد الأيام للتزهير الذكري والأنثوي يتغير بتغير التركيب الوراثي بسبب توليفة الجينات التي تسيطر على الصفة من جهة ، فضلاً عن عدد وفعل أزواج الجينات التي تحكم تلك الصفات (Tollenaar وآخرون ،2006). في صفة عدد العرانيص بالنبات حقق الهجين (1×5) أعلى معدل بلغ 1.333متفوقا على جميع الهجن والصنف التجاري الذي بلغ 1.000. اختلفت الهجن الفردية في عدد الحبوب بالعرنوص والتي تعد من الصفات المهمة المرتبطة بحاصل الحبوب، وهي صفة متأثرة بالطبيعة الوراثية للنبات فضلاً عن عامل البيئة ، فقد تفوق الهجينان (1×3) و(1×7) وبقيم (654.73 و 648.60 حبة) على التوالي معنويا على باقي الهجن اضافة الى الصنف التجاري الذي بلغ 532.53 حبة عدا الهجن(1×6) و (2×4) و(4×6)،

دلت المقارنة بين متوسطات صفة وزن 300حبة الى تفوق الهجين (2×3) معنويا على بقية الهجن وبلغ 86.353 غم إلا انه لم يتفوق معنويا على الصنف التجاري الذي بلغ 93.800 ، في حين كان أقل معدل للهجين (1×2) بلغ 63.186 غم. من خلال النتائج فقد اختلفت صفة حاصل الحبوب بالنبات باختلاف الهجن اذ كان أعلى حاصل حبوب بالنبات الفردي 210.80 غم للهجين (1×5) الذي تفوق معنويا على جميع الهجن الفردية والصنف التجاري الذي أعطى متوسط بلغ 168.760غم ، في حين كان أقل حاصل بلغ 99.380 غم للهجين (2×7)، وان حاصل الحبوب يعتبر مقياس حقلي للتركيب الوراثي فهو يعكس المحصلة النهائية للفعاليات الحيوية التي يقوم بها النبات والمرتبطة اساسا بالعامل الوراثي وتداخله مع عوامل النمو المتاحة (Elsahookie ،2007).

يبين الجدول (1) نتائج تحليل التباين لبيانات التراكيب الوراثية (الهجن الزوجية والصنف التجاري دراخما)، ونلاحظ ان الاختلافات بين التراكيب الوراثية كانت معنوية للصفات جميعها عند مستوى 1% ،ان المعنوية العالية دليل واضح على وجود تباين وراثي بين التراكيب الوراثية مما يسمح بالاستمرار في التحليل الوراثي ودراسة وراثة هذه الصفات وامكانية الاستفادة منها في برامج التربية والتحسين ،وهذا يتفق مع نتائج عدد من الباحثين الذين اشاروا الى وجود فروق معنوية في الهجن الزوجية ومنهم Blaestre وآخرون (2008) و Charles وأخرون (2013) والمعماري (2015) .

جدول (1) تحليل التباين باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

مصادر الاختلاف S.O.V	درجات الحرية d.f	المتوسطات M.S					
		عدد الايام لغاية 50% من التزهير الذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الانثوي (يوم)	عدد العرانيص/النبات	عدد الحبوب/العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
المكررات	2	4.742	3.590	0.018	802.722	2.958	118.823
التراكيب الوراثية	21	27.790 **	23.670 **	0.020 **	12572.87 **	141.99 **	1645.312 **
الخطأ التجريبي	42	1.456	1.971	0.005	261.768	1.095	84.848
المكررات	2	16.330	20.952	0.030	239.676	9.215	482.492
التراكيب الوراثية	105	15.240 **	15.880 **	0.019 **	6235.801 **	177.057 **	1774.322 **
الخطأ التجريبي	210	1.834	2.171	0.006	539.680	2.065	122.772

(**) معنوي عند مستوى احتمال (1 %)

يستنتج من خلال الجدول (2)أن الهجين (2×3) قد تميز بتفوقه في صفة وزن 300 حبة على الهجن الأخرى، وتفوق الهجين (1×5) في صفتي عدد العرانيص وحاصل النبات الفردي في حين تفوق الهجين (5×7) على جميع الهجن لصفتي عدد الأيام لغاية 50% تزهير الذكري والأنثوي ، والهجينان (1×3) و(1×7) تفوقا في صفة عدد الحبوب بالعرنوص . يتبين مما تقدم وجود اختلافات في أداء الهجن في جميع الصفات المدروسة والتي يمكن الاستفادة منها في برامج التربية والتحسين للحصول على

ISSN-1813-1646

الاصناف التركيبية أو الاستفادة من الهجن التي تفوق في حاصل الحبوب ومكوناته و بعد التأكد من هذه النتائج بإجراء دراسات إضافية لأجل اعتمادها وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه كل من البياتي (2013) و الزهيري (2014) .

جدول (2) متوسطات اداء الهجن الفردية والصنف التجاري (دراخما)

الصفات / التراكيب الوراثية	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الذكري(يوم)	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الانثوي(يوم)	عدد العرانيص /بالنبات	عدد الحبوب /العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي(غم)
(2×1)	hi 58.00	g 65.33	c 1.00	cd 594.67	m 63.18	jkl 127.94
(3×1)	i 59.33	g 65.00	bc 1.06	a 654.73	fg 73.49	bc 168.06
(4×1)	bcde 53.33	bcd 60.00	c 1.00	bc 612.87	c 78.83	bcd 162.91
(5×1)	cdfi 53.66	cd 60.33	a 1.33	bc 617.87	d 76.10	a 210.18
(6×1)	abcd 52.33	cde 60.66	bc 1.06	ab 633.40	def 74.30	b 170.66
(7×1)	efg 54.66	fg 64.00	c 1.00	a 648.60	gh 72.19	b-f 155.82
(3×2)	I 60.00	g 65.66	bc 1.06	ij 493.33	b 86.35	b-f 155.24
(4×2)	def 54.33	def 61.33	c 1.00	ab 633.47	jk 69.42	d-i 148.09
(5×2)	gh 56.66	fg 63.33	c 1.00	de 573.07	l 66.77	jkl 126.97
(6×2)	cdef 53.66	def 61.33	c 1.00	ghi 521.47	efg 74.01	ijkl 131.58
(7×2)	hi 58.66	g 65.00	c 1.00	k 420.17	ij 70.02	m 99.38
(4×3)	fg 55.66	fg 63.33	bc 1.06	gh 527.87	m 64.56	kl 125.08
(5×3)	I 59.33	g 64.66	bc 1.13	j 482.80	def 75.10	j-k 141.01
(6×3)	hi 58.33	efg 63.00	c 1.00	efg 547.60	efg 74.01	higk 134.58
(7×3)	efg 54.66	def 62.00	bc 1.06	de 572.47	jkl 68.55	e-j 144.31
(5×4)	abc 52.00	abc 58.33	bc 1.06	bc 609.53	hi 71.28	b-g 153.14
(6×4)	ab 51.33	ab 57.66	c 1.00	ab 632.47	de 75.86	bcde 159.12
(7×4)	bcde 53.00	cd 60.33	c 1.00	jhi 502.40	kl 67.90	l 115.84
(6×5)	abc 51.66	ab 57.66	bc 1.13	ef 559.53	c 79.35	bc 168.33
(7×5)	a 50.66	a 56.66	bc 1.06	j 488.27	c 77.95	g-k 137.28
(7×6)	abc 52.00	abc 58.33	b 1.20	jhi 501.27	fg 73.91	c-h 151.14
دراخما	i 59.00	fg 64.00	c 1.00	fh 532.53	a 93.80	bc 168.76
متوسط الهجن	54.92	61.61	1.06	567.991	73.01	146.98

الارقام المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنويا.

يوضح الجدول (3) قيم متوسطات الهجن الزوجية والصنف التجاري للصفات المدروسة ، ويلاحظ وجود اختلافات واضحة بين الهجن الزوجية في جميع الصفات، إذ كان الهجين (31)(76) الأكثر تبكيراً بعدد الايام لغاية 50% تزهير ذكري بلغ 52.000 يوم وبفارق معنوي على جميع الهجن الزوجية وبما فيها الهجين التجاري الذي بلغ 59.000 يوماً عدا الهجن (31)(72) و (71)(63) و (72)(43) و (64)(75)، بينما كان الهجين (72)(53) الأكثر تأخراً بموعد التزهير الذكري بلغ 59.000 يوم ، وفي صفة عدد الأيام لغاية 50% تزهير انثوي كان الهجين (31)(76) الاكثر تبكيراً بلغ 58.333 يوم وتفوق معنويا على جميع الهجن الزوجية في حين كان الهجينين (21)(73) و(72)(53) الأكثر تأخيراً بلغا 69.000 يوم ، يعزى تفوق الهجين الزوجي

(31)(76) في صفتي التزهير الذكري والأنثوي على التوالي لوقوع آباء هذه الهجين (الهجن الفردية) في مجموعتين مختلفتين ومتباعدتين وراثياً حسب الشكل (1) .

تراوح عدد العرانيص بالنبات بين 1.266 عرنوص للهجينين (21)(65) و(51)(63) وباختلاف معنوي عن الهجن (41)(52) و (71)(63) و(72)(43) و(54)(75) بلغا 1.000، ان مناشيء العرانيص هي موجودة أصلاً عند ابط كل ورقة في معظم تراكيب نباتات الذرة الصفراء ولكن بصورة أثرية ،فاذا كانت عوامل النمو متاحة فعالة وقوة الهجين لها دورها في ذلك فانها تحفز أكثر من منشأ للعرنوص على النبات (الساهوكي ،1990). يلاحظ ان الهجين (71)(52) أعطى أعلى متوسط لعدد الحبوب بالعرنوص بلغ 672.1 حبة ، ويتفوق معنوي على جميع الهجن الزوجية الباقية وبضمنها الصنف التجاري الذي بلغ 532.53 حبة عدا الهجين (31) (54) في حين أعطى الهجين الزوجي (72)(43) أقل متوسط بلغ 450.67حبة ، ان سبب هذا الاختلاف في مكونات حاصل الحبوب يرجع الى عدد الأيام من الزراعة لغاية ظهور الحريرة ويؤكد ذلك العلاقة العكسية بين عدد الحبوب بالعرنوص وعدد الأيام لغاية 50% تزهير الذكري والأنثوي . تباينت الهجن الزوجية فيما بينها في صفة وزن 300 حبة فقد تفوق الهجين (71)(42) معنوياً على جميع الهجن الزوجية الاخرى بلغ 97.713 غم ، فضلا عن تفوقه على الصنف التجاري الذي بلغ 93.800 غم ، وكان أقل وزن للهجين (64)(75) بلغ 66.440غم ، ويعزى سبب زيادة وزن الحبة لبعض الهجن عن غيرها لارتباطها بالطبيعة الوراثية للنبات الذي امتازت بطول مدة امتلاء الحبة وكبر المساحة الورقية وعدد الأيام من التزهير لغاية النضج الفسلجي فأدى ذلك الى زيادة كفاءة التمثيل الكاربوني فزيادة ترسيب المادة الجافة في الحبوب فكان وزنها أكثر(الجنابي ،2014). أعطى الهجين (71)(42) تفوقاً معنوياً على بقية الهجن وبضمنهم الصنف التجاري (168.760 غم) عدا الهجن (21)(65) و(71)(62) و(51)(63) في حاصل النبات الفردي ويعزي تفوق الهجين الزوجي (71)(42)الى تفوقه في أهم مكونات الحاصل هو وزن 300 حبة إذ يوجد بينهم ارتباط موجب عالي المعنوية وان الهجن تختلف فيما بينها في حاصل الحبوب بسبب العامل الوراثي واختلاف الاداء الفسلجي الذي يتضمن المجموع الجذري وزيادة الشعيرات الجذرية لامتصاص العناصر الغذائية وكذلك تركيب المجموع الخضري لحجز ضوء اكثر للتركيب الوراثي (Inamullah واخرون، 2011) .

يتبين من النتائج أعلاه ان الهجين (62)(75) تفوق في صفة عدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري والهجين (71)(52) في صفة عدد الحبوب بالعرنوص والهجين الزوجي (71)(42) لصفتي وزن 300 حبة وحاصل النبات الفردي ، و(51)(63) لصفة عدد العرانيص بالنبات وتميزت الهجن (61)(72) و(51)(62) بتفوقهم في صفتي عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الانثوي وعدد العرانيص بالنبات على التوالي، وبالتالي يمكن الاستفادة من هذه الهجن الزوجية كهجن بديلة عن الهجن الفردية وتجريبها في أكثر من موسم وموقع لمعرفة مدى ثباتها لاعتمادها كهجن زوجية واعدة في الزراعة العراقية وكذلك يمكن ادخالها في انتاج الاصناف التركيبية وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه AL-Falahy(2013) والزهيري (2014) والمعماري (2015).

قوة الهجين Heterobeltiosis

يبين الجدول (3) نتائج قوة الهجين للهجن الزوجية المقدرة على أساس المقارنة مع أفضل أب (هجين فردي) والصنف التجاري(دراخما) وللصفات قيد الدراسة، ويلاحظ في صفة عدد الأيام للتزهير الذكري أبدت الهجينين(31)(72) و(71)(63) قوة هجين مرغوبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% بلغا – 9.65 و–6.09% بالتعاقب على أساس انحرافها عن أفضل اب (هجين فردي)، بينما على أساس انحرافها عن الصنف التجاري أظهر عشرة هجينا قوة هجين معنوية عند مستوى احتمال 1% وبالاتجاه المرغوب بلغ أعلاه –12.99% للهجين (71)(63)، واربعة هجن عند مستوى احتمال 5%. اما بقية الهجن فكانت موجبة معنوية او سالبة ولكن لم تصل حدود المعنوية . لصفة عدد الأيام لغاية 50 % من التزهير الانثوي أظهرت الهجينين (31)(72) و(71)(63) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1%على أساس أفضل هجين فردي وهجين واحد (72)(43) معنوي عند مستوى احتمال 5% وايضاً بالاتجاه المرغوب، أما على أساس المقارنة مع الصنف التجاري أبدى سبعة هجن قوة هجين معنوي وبالاتجاه المرغوب. في صفة عدد العرانيص بالنبات أعطى الهجين (72)(63) قوة هجين موجباً ومعنوياً عند مستوى 1%

ISSN-1813-1646

على أساس أفضل هجين فردي. بينما أظهرت ست هجن قوة هجين موجب ومعنوي عند مستوى 5% بلغ اعلاه 13.33% للهجينين (71)(42) و(71)(62)، فيما أعطت ثمان هجن قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% وثلاث هجن عند مستوى احتمال 5%مقاسا على أساس الصنف التجاري . ظهرت قوة هجين موجبة ومعنوية لصفة عدد الحبوب بالعرنوص على أساس أفضل هجين فردي اذ أعطى الهجين (72)(53) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% بلغ 26.49 % دون الهجن الباقية ،أما على أساس انحرافه عن الصنف التجاري إذ أعطت ثمان هجن قوة هجين مرغوبة ومعنوية عند مستوى احتمال 1% بلغ أعلاه 26.20 % للهجين (71)(52)،بينما أظهرت الهجين (51)(63) قوة هجين موجبة وبالاتجاه المرغوب بلغ 8.26 %. لصفة وزن 300 حبة كانت قوة الهجين معنوية وبالاتجاه المرغوب لاحدى عشرة هجينا عند مستوى 1% بلغ أقصاه 35.34% للهجين (71)(42) وكان موجباً ومعنوياً للهجين (21)(54) بلغ 3.43 %عند مستوى 5%،أما المقارنة بالصنف التجاري فلم يصل أي من الهجائن الى قوة هجين معنوية باستثناء الهجين (71)(42) بلغ 4.17%، وان الهجين (71)(42) تفوق معنوياً بطريقتين وان الهجين الزوجي تفوق على الهجينين الفرديين (1×7) (2×4) المكونة لهما وبقيم بلغت (21.27 و−6.13%) على أفضل أب و (−23.03 و25.98%) على أساس الصنف التجاري. لصفة حاصل النبات الفردي أبدت الهجن (21)(53) و(21)(73) و(21)(74) و(21)(65) و(71)(42) و(71)(52) و(71)(62) و(72)(53) قوة هجين موجبة ومعنوية عند مستوى 1% بلغ أعلاه 31.31% للهجين (71)(42)،والهجينين (71)(63) و(72)(63) عند مستوى 5% على أساس انحرافه عن أفضل هجين فردي ،وفيما يخص الصنف التجاري فلم يتفوق أي هجين في اعطائه قوة هجين معنوية بالاتجاه المرغوب عدا الهجين (71)(42) الذي بلغ قيمته 9.55 %، وأن الهجين الزوجي (71)(42) أعطى أعلى قيمة لقوة هجين على أساس المقارنة مع أفضل الهجين الفردي والصنف التجاري . وعند مقارنة نتائج قوة الهجين للهجن الزوجية المقاسة على أساس انحراف الجيل الأول عن أفضل الأبوين مع نتائج قوة الهجين المقاسة على أساس انحراف الجيل الأول عن الصنف التجاري (دراخما) ، نلاحظ أن الهجن (71)(52) و(71)(42) و(72)(53) اظهرت قوة هجين معنوية ومرغوبة في صفة حاصل الحبوبي ومكوناته ،وبالتالي يمكن الاستفادة من هذه الهجن الزوجية كهجن بديلة عن الهجن الفردية وتجريبها في أكثر من موسم وموقع لمعرفة مدى ثباتها لاعتمادها كهجن زوجية واعدة في الزراعة العراقية وكذلك يمكن ادخالها في انتاج الاصناف التركيبية او في برامج التربية والتحسين للذرة الصفراء .

ISSN-1813-1646

جدول (3)متوسطات و قوة الهجين للهجن الزوجية على اساس انحراف الجيل الاول عن أفضل هجين فردي والصنف التجاري (دراخما) كنسبة مئوية لصفات المدروسة .

الصفات / التراكيب الوراثية	عدد الايام لغاية 50% من التزهير الذكري (يوم)			عدد الايام لغاية 50% من التزهير الانثوي (يوم)			عدد العرانيص/نبات			عدد الحبوب بالعرنوص			وزن 300 حبة (غم)			حاصل النبات الفردي(غم)		
	المتوسطات	افضل هجين فردي%	الصنف التجاري %	المتوسطات	افضل هجين فردي%	الصنف التجاري%	المتوسطات	افضل هجين فردي%	الصنف التجاري%	المتوسطات	افضل هجين فردي%	الصنف التجاري%	المتوسطات	افضل هجين فردي%	الصنف التجاري%	المتوسطات	افضل هجين فردي%	الصنف التجاري%
(53)21)	58.00 l-r	0.00	1.69-	63.333 h-q	3.06-	1.04-	1.200 ab	5.88	**20.00	597.93 b-f	0.54	**12.28	71.047 y-J	**5.40-	**24.25-	167.573 d-k	**18.83	*10.27-
(73)(21)	55.33 e-l	1.22	**6.21-	63.333 h-q	2.15	1.04-	1.200 ab	*12.50	**20.00	527.00 l-A	**11.37-	1.03-	78.940 i-m	**15.15	**15.84-	170.380 c-j	**18.06	8.77-
(54)(21)	58.33 m-s	**12.17	1.13-	62.333 e-n	**6.85	2.60-	1.200 ab	*12.50	**20.00	530.67 j-z	**12.93-	0.35-	73.733 s-y	*3.43	**21.39-	154.920 g-t	1.15	**17.04-
(74)(21)	56.33 g-o	**6.28	**4.52-	62.000 d-m	2.76	3.12-	1.066 bc	6.66	6.66	542.4 i-u	**8.78-	1.85	79.220 i-l	**16.66	**15.54-	155.493 i-s	**21.53	**16.74-
(65)(21)	55.00 e-k	**6.45	**6.78-	60.000 c-g	4.04	**6.25-	1.266 a	*11.76	**26.66	564.87 d-o	5.01-	6.07	83.200 e-g	**4.84	**11.30-	202.920 a-b	**20.54	8.65
(72)(31)	53.00 a-e	**9.65-	**10.16-	60.000 c-g	**7.69-	**6.25-	1.133 abc	6.250	*13.33	560.73 e-q	**14.35-	5.29	85.613 d-e	**16.48	**8.72-	178.993 c-f	6.50	4.15-
(54)(31)	56.66 h-p	**8.97	*3.95-	63.000 g-p	**8.00	1.56-	1.200 ab	*12.50	**20.00	636.73 a-b	2.74-	**19.56	73.740 s-y	0.33	**21.38-	184.333 b-c	9.67	1.29-
(76)(31)	52.00 abcd	0.00	**11.86-	58.333 abc	0.00	**8.85-	1.066 bc	*11.11-	6.66	490.27 z-H	**25.12-	*7.93-	77.660 l-o	**5.06	**17.20-	137.053 o-E	**18.45-	**26.61-
(52)(41)	56.66 h-p	**6.25	*3.95-	61.000 c-j	1.66	*4.68-	1.000 c	0.00	0.00	591.53 c-h	3.48-	**11.07	77.020 l-o	2.30-	**17.88-	151.09 i-v	7.25-	**19.09-

ISSN-1813-1646

6.92-	**17.29-	173.820 c-h	**9.16-	**11.94	85.200 d-f	6.38	**10.56-	566.53 c-o	6.66	**20.00-	1.066 bc	3.64-	2.21	61.667 d-l	**5.65-	3.72	55.667 e-m	(42)(51)
1.38	*9.91-	189.347 abc	**18.04-	1.01	76.877 l-q	*8.26	*6.69-	576.53 c-k	**26.66	5.00-	1.266 a	2.08-	3.86	62.667 f-o	*3.95-	**5.59	56.667 h-p	(63)(51)
*9.55	**31.31	204.607 a	**4.17	**35.34	97.713 a	3.03	**15.40-	548.67 g-u	*13.33	*13.33	1.133 abc	3.64-	0.54	61.667 d-l	2.82*	**5.52	57.333 k-r	(42)(71)
2.30-	**17.09	182.453 cde	**18.53-	**5.84	76.413 m-s	**26.20	3.61	672.07 a	6.66	6.66	1.066 bc	2.60-	1.57-	62.333 e-n	*3.95-	3.65	56.667 h-p	(52)(71)
1.48	**21.63	189.527 abc	**13.26-	**9.91	81.353 g-i	**14.13	*6.29-	607.80 b-d	*13.33	*13.33	1.133 abc	**5.72-	1.63-	60.333 c-h	**8.47-	0.62	54.000 b-n	(62)(71)
6.17-	*12.45	136.260 p-F	**11.69-	**11.91	72.947 U-B	**13.32	*6.95-	555.60 f-s	6.66	6.66	1.000 c	**7.29-	**5.82-	60.333 c-h	**12.99-	**6.09-	53.333 a-e	(63)(71)
**39.58-	9.79-	112.827 G-P	**21.50-	**5.14	73.630 s-z	**15.37-	**14.62-	450.67 F-K	0.00	6.25-	1.000 c	**5.20-	*4.21-	60.667 c-i	**9.04-	3.59-	53.667 a-g	(43)(72)
*10.02-	**19.16	168.040 d-j	**25.69-	**7.19-	69.700 D-L	**14.68	**26.49	610.73 b-c	**20.00	5.88	1.200 ab	1.04-	2.06-	63.333 h-q	0.00	0.56	59.000 o-s	(53)(72)
**15.50-	*17.25	157.800 f-o	**23.44-	2.98-	71.807 x-F	3.70	0.85	552.27 f-t	**20.00	**20.00	1.200 ab	1.56-	0.00	63.000 g-p	2.26-	**5.48	57.667 k-r	(63)(72)
**28.49-	**16.07-	133.547 r-G	**29.16-	**14.77-	66.440 N-T	**13.22	4.67-	602.93 b-e	0.00	6.25-	1.000 c	**7.29-	*4.70	59.333 bcde	**10.16-	*4.60	53.000 a-e	(75)(64)
9.06			1.16			19.04			0.06			1.20			1.111			S.E(H)

(* *) و(*) معنوية عند مستوى احتمال (1 و5 %)على التوالي. [نظرا لكثرة عدد الهجن الزوجية ناقشنا فقط الهجن التي اظهرت قوة هجين معنوية وبالاتجاه المرغوب]

التحليل العنقودي للهجن التبادلية النصفية:

يشير الجدول (4) الى المسافة المسماة Euclidean distance أو مصفوفة المسافة ونلاحظ فيه ان أقل قيمة للبعد الوراثي بين الهجينين (2×4) و(4×6) بلغ 526.304،بينما كانت أعلى قيمة للبعد الوراثي بين الهجينين (1×2) و(2×3) بلغ 31053.542، ومن خلال نفس الجدول (4) والذي يقرر التقارب أو البعد الوراثي بين الهجائن ويعبر عنها بالمسافات المشتقة بين الأهداف المحددة ،إذ تبدا مراحل تشكيل العنقود لجميع الهجائن عن طريق عمود المعامل ، ونلاحظ ان المرحلة الأولى تبدأ بدمج الهجين (2×4) مع الهجين (4×6) لتشكل عنقود جديد في مرحلة جديدة وهي المرحلة الثالثة وتلاه الهجين (3×5) والهجين (5×7) وبفارق قدره 591.385 لتشكل عنقود جديد في المرحلة اللاحقة وهو العنقود السابع ، ويأتي بعده الهجين (1×7) مع الهجين (2×4) لتكون عنقود اخر في المرحلة الرابعة وهكذا إلى ان نصل الى العنقود الاخير بين الهجين (1×2) و(2×3) وبمسافة بلغت 31053.542 ، والذي يعتبر أكثر الهجن المتباعدة وراثيا وذات أكبر معامل (Euclidean)، وهكذا وبنفس الطريقة تستمر عملية الدمج بين المجموعات اعتماداً على قيم Euclidean الأقل حتى تندمج جميع التراكيب الوراثية ضمن شكل أو مجموعة واحدة والنتائج موضحة في الجدول (5).

يبن الجدول (6) وشجرة القرابة Dendrogram في الشكل (1) إلى انقسام الهجن التبادلية النصفية المدروسة وذلك تبعا لدرجة القرابة الوراثية الى مجموعتين رئيسيتين هي المجموعة الرئيسية الأولى وتضم مجموعتين ثانويتين الأولى تشمل اربعة مجاميع تحت الثانوية هي الهجن (2×4) و(4×6) و(1×7) و(1×6) في مجموعة واحدة والهجين (1×3) في مجموعة ثانوية ثانية ، والهجينين (1×4) و(1×7) في مجموعة ثانوية ثالثة والهجين (1×5) في مجموعة ثانوية رابعة .والمجموعة الثانوية الثانية تضم الهجينين (1×2) و(3×7) في مجموعة ثانوية ثانية اولى والهجينين (3×4) و(3×6) في مجموعة ثانوية ثانية ثانية ، والهجين (5×6) في مجموعة ثانوية ثانية ثالثة والهجينين (2×5) و(2×6) في مجموعة ثانوية ثانية رابعة .والمجموعة الرئيسية الثانية وتضم المجموعة الثانوية الأولى وتضم الهجن (3×5) و(5×7) و(4×7) والمجوعة الثانوية الثانية تضم الهجين (6×7) والمجموعة الثانوية الثالثة تضم الهجين (2×7) .ومجموعة منفردة واحدة وتضم الهجين (2×3) ، وان الهجن الفردية التي توجد في مجموعة منفردة عادة ما تكون ذو تباعد وراثي عن بقية الهجن والذي يعتبر الأساس في نجاح برامج التربية والتحسين للنبات وهذا ما تم ملاحظته من خلال الجدول (3) لقوة الهجين للهجن الزوجية والمقاسة مع الهجين الفردي ، ان الهجائن (21)(53) و(21)(74) و(72)(54) وقعت في مجموعتين رئيسين مختلفين والهجائن (71)(52) و(71)(62) و(72)(53) وقعت ايضا في مجموعتين ثانويتين مختلفتين حسب الجدول (5) في التحليل العنقودي.

يشير الجدول (7) الى معدلات الصفات المدروسة حسب التحليل العنقودي للهجن التبادلية النصفية ، وفيه نلاحظ تفوق المجموعة الرابعة في صفات عدد العرانيص بالنبات وعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات الفردي والمجموعة السابعة لصفات عدد الأيام للتزهير الذكري و الأنثوي والمجموعة الثانية عشر لصفة وزن 300 حبة وبذلك يمكن الاستفادة من هذه المجموعات في تربية وتحسين محصول الذرة الصفراء للصفات التي تفوقت بها.

في ضوء ما تقدم ومن خلال نتائج التحليل العنقودي للهجن التبادلية النصفية نجد ان الهجين الزوجي (71)(42) التي تضم الابوين (1×7) أي (ZP197×Agr-183) و(2×4) أي (IK58 × ZM47W) التي كانت ضمن مجموعة واحدة أبدت تفوقا من خلال الهجن التي اشتركت في تكوينه إذ تميزت بتفوقها في حاصل النبات الفردي ومكوناته الاساسية جدول (3) وسبب يعود الى ان البعد الوراثي على اساس المؤشرات المظهرية التي تتاثر بالبيئة لا تعطي مقياس دقيق للتباعد بين التراكيب الوراثية وبما ان البعد الوراثي يقيس على اساس التباعد بين الاباء في الصفات المظهرية فان الاباء التي تتميز في الصفات المظهرية انعكس في اعطاء قوة هجين عالية من خلال العوامل الوراثية السائدة (المتغلبة) فضلا عن ذلك فان الهجن الزوجية كقاعدة وراثية يجمع اربعة اباء لا تعطي مؤشرا بشكل واضح عن التباعد الوراثي. وتتفق هذه النتائج مع ما أشار اليه الباحثين Tanavar وآخرون (2014) و Maruthi وRani(2015).

ISSN-1813-1646

جدول (4) مصفوفة المسافة بين الهجن التبادلية باستخدام المسافة المسماة Euclidian distance

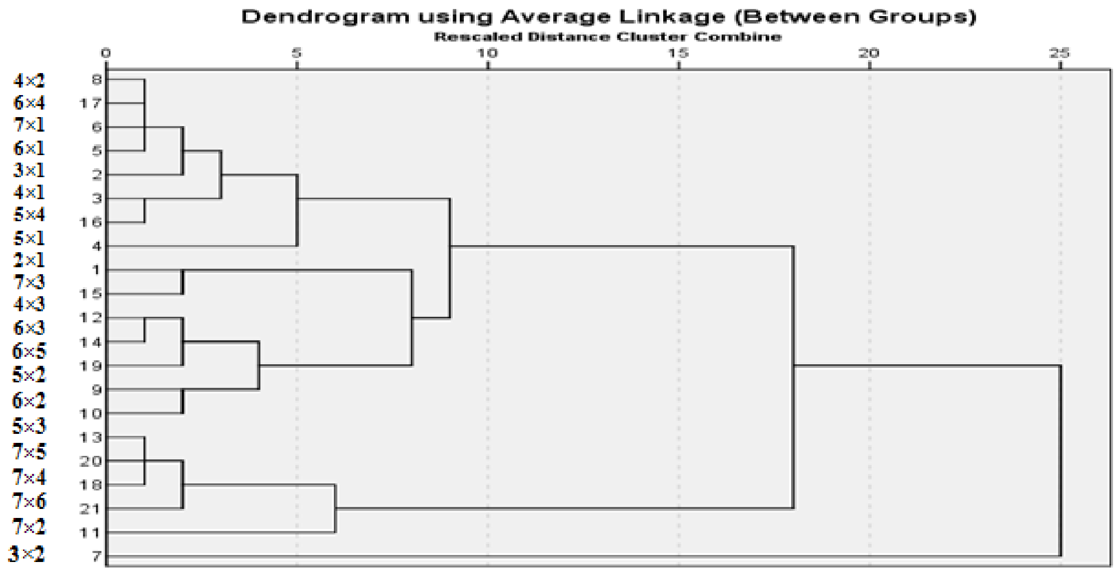
Proximity Matrix																					
Case	Matrix File Input																				
	2×1	3×1	4×1	5×1	6×1	7×1	3×2	4×2	5×2	6×2	7×2	4×3	5×3	6×3	7×3	5×4	6×4	7×4	6×5	7×5	7×6
2×1	.000	7585.158	3238.457	17466.628	8503.033	8967.752	43377.808	6981.240	10339.004	13801.352	31171.827	5630.543	13478.968	4247.887	2349.156	1598.192	10096.488	9110.099	5233.195	11842.242	10341.074
3×1		.000	2273.224	6667.307	1479.263	1609.557	45025.127	1773.434	11593.450	21647.169	61329.424	18468.732	31454.408	12940.733	14099.794	3157.576	2925.778	27185.853	9388.451	30862.914	26830.030
4×1			.000	6335.832	1666.820	2661.431	34714.402	1999.982	7034.444	12349.935	42078.135	8942.471	18712.493	5168.275	7392.940	896.666	2925.658	15074.092	3014.865	17531.863	13874.020
5×1				.000	3056.066	4917.181	25002.761	5048.094	9094.293	15682.348	60296.662	20174.174	31581.832	14143.072	25064.674	10597.508	3040.366	29761.181	8367.527	32027.237	25778.596
6×1					.000	646.147	32308.204	805.990	6722.434	14613.603	54560.804	14719.963	27569.792	9537.761	15512.465	4028.866	691.235	23197.766	6350.450	27001.542	21964.192
7×1						.000	35891.453	587.147	7590.553	17228.581	59559.523	17192.059	32370.685	11650.419	17592.683	5232.690	649.955	26352.779	9216.889	31327.985	25704.275
3×2							.000	31858.105	14024.757	9301.824	38784.857	24000.617	29375.423	22340.290	52917.922	40658.411	28204.093	29060.631	23086.156	32297.718	28840.290
4×2								.000	4942.790	13369.566	52054.996	13294.774	26705.115	8549.606	15269.698	3677.053	526.304	21537.726	6741.474	26224.693	22169.845
5×2									.000	2906.663	32922.102	6589.819	16525.205	4126.060	18674.738	9037.512	4968.502	12405.684	5189.669	17191.742	14644.904
6×2										.000	18600.487	3591.795	8564.553	3180.340	18950.987	14114.368	13217.503	6495.267	5182.969	9342.109	7802.839
7×2											.000	12935.300	6185.651	18751.446	26820.719	39089.023	55177.298	7118.270	25822.332	6250.739	9875.577
4×3												.000	3372.195	715.915	7127.185	8112.498	15274.705	1100.871	3392.859	3022.971	2640.792
5×3													.000	5755.200	10837.071	16419.703	29221.145	1625.120	8176.691	591.365	2797.337
6×3														.000	6817.801	5185.330	9925.629	3252.194	1451.199	5376.981	4092.885
7×3															.000	4520.676	18960.002	8310.503	7350.462	8707.263	8094.636
5×4																.000	5833.340	13201.361	3665.978	15398.916	13541.056
6×4																	.000	24153.040	7308.314	28667.640	23532.422
7×4																		.000	7146.488	1029.924	1999.397
6×5																			.000	7927.918	5839.919
7×5																				.000	1418.599
7×6																					.000

جدول (5) المعامل المقدر بين المجموعات حسب التحليل العنقودي .

المرحلة	Cluster 1	Cluster 2	المعامل Coefficients	المرحلة اللاحقة Next Stage
1	8	17	526.304	3
2	13	20	591.365	7
3	6	8	618.551	4
4	5	6	714.457	8
5	12	14	715.915	11
6	3	16	896.666	13
7	13	18	1327.522	9
8	2	5	1947.008	13
9	13	21	2071.778	16
10	1	15	2349.156	17
11	12	19	2422.029	14
12	9	10	2906.663	14
13	2	3	3345.664	15
14	9	12	4643.442	17
15	2	4	5666.051	18
16	11	13	7357.559	19
17	1	9	9817.315	18
18	1	2	10953.412	19
19	1	11	21326.741	20
20	1	7	31053.542	0

جدول (6) عدد الهجن الفردية وارقامها لكل مجموعة حسب لتحليل العنقودي .

المجاميع	عدد الهجن	ارقام الهجن
I	4	(6×1)5 ,(7×1)6 ,(6×4)17,(4×2)8
II	1	(3×1)2
III	2	(5×4)16, (4×1)3
IV	1	(5×1)4
V	2	(7×3)15 , (2×1)1
V1	2	(6×3) 14 , (4×3)12
V11	1	(6×5)19
V111	2	(6×2)10, (5×2) 9
IX	3	(7×4)18 , (7×5)20, (5×3)13
X	1	(7×6)21
XI	1	(7×2)11
XII	1	(3×2)7



شكل (1) العلاقة الوراثية التي تربط بين الهجن الفردية بشكل التجمع الهرمي (Hierarchical clustering) اعتماداً على الصفات المدروسة

جدول (7) معدلات الصفات المدروسة للمجموعات الهجن الفردية حسب التحليل العنقودي .

المجموعات / الصفات	I	II	III	IV	V	V1	V11	V111	IX	X	XI	XII
عدد الايام لغاية 50% من التزهير الذكري (يوم)	53.166	59.333	52.666	53.666	55.166	57.000	51.666	55.166	54.333	52.000	58.666	60.000
عدد الايام لغاية 50% من التزهير الانثوي (يوم)	60.916	65.000	59.166	53.666	63.000	63.166	57.667	62.333	60.555	58.333	65.000	65.667
عدد العرانيص /النبات	1.016	1.066	1.033	1.333	1.033	1.033	1.133	1.000	1.066	1.200	1.000	1.066
عدد الحبوب /العرنوص	636.98	654.70	611.20	717.87	614.03	537.73	559.53	547.27	491.15	501.27	420.17	493.33
وزن 300 حبة (غم)	72.947	73.496	75.060	76.106	68.746	69.290	79.353	70.393	73.655	73.913	70.026	86.353
حاصل النبات الفردي (غم)	158.42	168.06	158.03	210.18	149.30	129.83	168.33	129.28	131.38	151.14	99.380	155.24

المصادر:

انيس، احمد هواس عبدالله(2010). تقدير المعالم الوراثية في الذرة الصفراء (.*Zea mays* L) باستخدام التهجينات الفردية والثلاثية . أطروحة دكتوراه . قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.

بكتاش ،فاضل يونس وزياد عبدالجبار عبدالحميد (2015). حاصل الحبوب ومكوناته وقوة الهجين بين سلالات من الذرة الصفراء(.*Zea mays* L) .مجلة العلوم الزراعية العراقية ،46(5)662−672.

البياتي، حسين علي هندي (2013).وراثة الهجن الفردية في انظمة تزاوج مختلفة لسلالات نقية من الذرة الصفراء (Zea mays .L) أطروحة دكتوراه . قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.

الجبوري، عطية عيدان جمعة (2016). تأثير البعد الوراثي في قوة الهجين والمقدرة الاتحادية بالتهجين التبادلي النصفي في الذرة الصفراء (.*Zea mays* L)،رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة – جامعة تكريت. العراق .

الجنابي ،محمد عبد حرجان (2014) .الاداء الحقلي والتحليل الوراثي للهجن التبادلية في الذرة الصفراء(.*Zea mays* L) تحت ثلاث مسافات زراعية ،رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة – جامعة تكريت. العراق .

حمدالله ، ماجد شايع (2011). تقدير التباعد الوراثي لزهرة الشمس باستخدام التحليل العنقودي. مجلة العلوم الزراعية العراقية 42 (3) :17 – 23.

الحمداني ،زكريا بدر فتحي (2012).طبيعة فعل المورثات في تهجينات تبادلية كاملة للذرة الصفراء (.*Zea mays* L) اطروحة دكتوراه .كلية الزراعة والغابات .جامعة الموصل. العراق.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .

الزهيري، نزار سليمان علي (2014). التحليل الوراثي الكمي والجزيئي باستخدام هجن فردية وثلاثية وزوجية بين سلالات نقية من الذرة الصفراء وإمكانية التنبؤ الكمي والجزيئي بحاصل الهجن الزوجية. اطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل .العراق.

الساهوكي ،مدحت مجيد (1990). الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها .وزارة التعليم العالي وابحث العلمي .العراق .جامعة بغداد .

القيسي ،واثق حسين محمد ذياب (2016).اعتماد تقنية التحليل العنقودي في دراسة قوة الهجين والمقدرة الاتحادية لسلالات من الذرة الصفراء.(*Zea mays* L) باستخدام طريقة (السلالة ×الفاحص). رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة – جامعة تكريت. العراق .

المعماري، هيثم عبدالستار سعيد (2015). تقدير الفعل الجيني في الهجن الفردية والزوجية للذرة الصفراء(.*Zea mays* L) .اطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل .العراق.

الياس، زكي عبد ومحفوظ عبدالقادر محمد (1985).أساسيات تربية المحاصيل الحقلية والبستنية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مديرية مطبعة الجامعة. جامعة الموصل .العراق .

يحيى، هند حاجز (2010) . دراسة الكثافة النباتية وقوة الهجين لهجينين من الذرة الصفراء الباسل−1 والباسل −2 في شمال سورية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة .جامعة حلب .سوريا.

AL-Falahy, M. A. H. (2013). Combining ability analysis using double cross hybrids in maize. Vull. FAC. Agric., Cairo Univ. 64(4):348-357.

Balestre , M.; J. C. Machado ; J. L. Lima ; J. C. Souza and L. N. Filho (2008). Genetic distance estimates among single cross hybrids and correlation with specific combining ability and yield in corn double cross hybrids. Genetics and Molecular Res. 7(1): 65-73 .

Charles, M. K ;N .M Fredrick ; O.A. George and O.M. Odouge(2013). Genetic variability analysis for growth and yield parameters in double cross maize (*Zea mays* L.) genotypes In Kitale County of Kentya J. Plant Breed. Genet. 01 : 7-11 .

Elsahookie, M. M. (2007). Dimensions of SCC theory in a maize hybrid- inbred comparison. The Iraqi J. Agric. Sci.,38(1):128-137.

Griffing, B. (1956). Ageneralised treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance.Heredity10:31-50.

Inamullah, N.R.; N.H.Shah; M.Arif;M. Siddq and I.A.Mian.(2011).Corelations among grain yield and yield attributes in maize hybrids in various nitrogen levels. Sarhad J.of Agric ,27(4):531-538.

Maruthi, .R.T.and K.J. Rani (2015). Genetic variability, heritability and genetic advance estimates in maize (*Zea mays* L.) inbred lines J. of Applied and Natural Sci. 7 (1) : 149 – 154

Rawlings, J. O. and C. C. Cockerham (1962). Analysis of double cross hybrid population. Bio. 18(2): 229-244.

Tanavar, M; E.Bahrami ;A.R.Asadolahi and A.R.Askary.(2014) Genetic diversity of 13 maize (Zea mays L.) hybrids based on multivariate analysis methods. Intl J. Farm and Alli Sci. 3 (5): 467-470.

Tollenaar, M; W. Deen; L. Echarte and W. Liu (2006). Effect of crowding stress on dry matter accumulation and harvest index in maize. Agron. J. 98: 930-937.

Zaman, M.A.and M.A.Alam.(2013) Genetic diversity in exotic maize (*Zea mays* L.) hybrids.Bangladesh.J.Agric.Res.38(2):335-341.