مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (18) العدد (1) – (2018)
ISSN-1813-1646

تأثير البعد الوراثي لسلالات من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) باستخدام التحليل العنقودي وتقويم هجنها التبادلية النصفية

أحمد هواس عبدالله الجبوري وعطية عيدان جمعة[1]
قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة تكريت

الخلاصـة

الكلمات المفتاحية:
الذرة الصفراء، تقويم الهجن الفردية، التحليل العنقودي .
للمراسلة:
احمد هواس عبدالله الجبوري
البريد الالكتروني:
ahmed75hawas@yahoo.com

أدخلت سبع سلالات نقية من الذرة الصفراء (OH و ZP-301 و UN44052 و SH و IK-58 و IK8 و R-153) في تهجينات تبادلية نصفية للموسم الربيعي 2014 في حقول أحد المزارعين قضاء بيجي وبعدها أدخلت السلالات الابوية مع هجنها التبادلية النصفية مع الهجين التجاري (Moreing) في الموسم الربيعي للعام 2015 في محطة شوان التابعة إلى مديرية زراعة كركوك لتقويم سلوك السلالات الابوية وهجنها التبادلية، وسجلت بيانات عن الصفات: عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري والانثوي وارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي والمساحة الورقية وعدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد العرانيص و طول و قطر العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص و وزن 300حبة وحاصل النبات الفردي، تبين أن الهجين (6x5)كان أبكر الهجن في التزهير الذكري والانثوي واستغرق 62.566 يوم و 65.583 يوم على التوالي، وتفوق الهجين (4x1) في صفتي ارتفاع النبات وعدد العرانيص وبلغ (182.893سم) و(1.656) على التوالي ،والهجين (4x2) في صفة ارتفاع العرنوص الرئيسي بلغ (78.635سم) و الهجين (5x3) في صفتي عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وطول العرنوص (6.550) و(21.083) والهجين(2x1) لصفات عدد حبوب الصف والعرنوص وحاصل النبات الفردي وبمعدل (43.840حبة) (762.78حبة) (190.587غم) على التوالي، وأظهر تحليل العلاقة الوراثية أن هناك مجموعتين رئيسيتين في التحليل العنقودي Cluster، ضمت المجموعة الأولى أربع تراكيب وراثية هي(1و 2 و7 و4) والمجموعة الثانية تكونت من مجموعتين ثانويتين ،المجموعة الثانوية الأولى تتكون من تركيبين وراثيين هما (3 و6) والمجموعة الثانوية الثانية احتوت على تركيب وراثي واحد (5) . وأن أعلى قيمة للبعد الوراثي كانت بين الآبين (IK8) و (OH40)(11870.75) وأقل قيمة للبعد الوراثي بين الأبين(IK8) و(IK58) (260.43)، بالامكان الاستفادة من الاباء المتباعدة وراثياً في تحسين الأصناف المحلية من خلال نقل جيناتها المتفوقة بإحدى طرائق التربية .

The Effect of Genetic Diversity of Maize Inbreds (*Zea mays* L.) By Cluster Analysis and Assessment of Half Diallel Hybrids

Ahmed Hawas A. AL-Gubouri and Ateyh Edan Jumaa
Dept. Field Crop - Collage of Agriculture- Tikrit University

ABSTRACT

key words:
Zea mays , Evaluation of Genotypes , Line x Tester.
Corresponding Author:
Ahmed H.A.Al-Gubouri
E-mail:
ahmed75hawas@yahoo.com

Seven inbred lines of Maize: (OH, ZP301, UN44052, SH, IK-58, IK-8, and R-153) were used in this study a half diallel Cross at spring 2014 in one farmers field in Baiji province . In evaluation season the genotypes (parents and single crosses beside to the commercial Variety (Moring)were planted. in shiwan station of Agricultural Administration of Kirkuk City at spring season of 2015,some traits were studied are: (number of days to 50% male and Female flowering ,plant height, main ear height, leaf area , number the leaves above main ear, number of the ears, length of the ear, ear diameter, number of rows in the ear, number of the kernels in the one row, number of the kernels in the ear ,weight of 300 grains and single plant yield).Show that hybrid (6x5) was the earliest in male and female flowering with (62.566 and 65.583) days

[1] البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني

respectively , the superiority of hybrid (4x1)plant height and number of the ears and took (182.893cm)(1.656cm) respectively, and the superiority of hybrid(4x2) in the main ear height(78.635cm) , Hybrid (5x3) in my recipe number of leaves above the main are length of the ea (6.550) (21.083) respectively, Hybrid (2x1) recipe for a number greade beans and ear and holds the individual plant and at a rate of (43.840grain) (762.78grain) (190.587g) respectively, Cluster analysis for the parents was showed that there are two main groups in the cluster analysis, The first group included four genotypes is (1,2,7 and4) second group consisted of two groups ,The first group consists two installation (6 and 3) and secondary group included the installation of hereditare one (5).The high value of genetic diveraty was between two parents (IK8) and (OH40) (11870.75) and the least value of genetic diversity was between two parents (IK8) and (IK58) (260.43),Parents take advantage of the divergent genetically improve the local varieties through the transfer of genes in one of the superior education methods can.

المقدمة:

الذرة الصــفراء (.*Zea mays* L) من محاصــيل الحبوب المهمة عالمياً وذلك بسـبب تعدد اسـتعمالاتها وزراعتها على نطاق واســع في العالم لتأقلمها مع ظروف بيئية متباينة من مناطق ذات مناخ شــديد الحرارة جنوباً إلى مناطق ذات مناخ شــديد البرودة شــمالاً حيث يكون لكل منطقة تراكيبها الوراثية الخاصـــة بها (Hallaur ، 1994).نال هذا المحصـــول اهتمام كبير لدى المربين لســهولة أجراء عملية التهجين وإنتاج الهجن الفردية على نطاق واســع وذلك لكونه خلطي التلقيح وآحادي المســكن. درس العديد من الباحثين تقويم أداء التراكيب الوراثية في محصــول الذرة الصـــفراء لانتخاب أفضــلها بالاعتماد على حاصـــل الحبوب ومكوناته، إذ أشار شعيا (2007) و Dawod وآخرين (2009) والبنك (2009) وIrshad-Ul-Hag وآخرون (2010) إلى وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية لصــفات النمو والحاصــل ومكوناته . إن هذه الاختلافات بين الآباء وهجائنها كانت بسـبب اختلاف العوامل الوراثية فيما بينها والتي تسيطر على هذه الصفات مما يستدعي الاستمرار في دراسة سلوك هذه التراكيب الوراثية (الاباء والهجن الفردية) ولمعرفة أفضلها لغرض اعتمادها بعد تقويمها عدة مواسم ومناطق بيئية مختلفة .

أن اسـتخدام مواد وراثية جديدة في أي برنامج تربية هو أمر ضـروري جداً ألا أنه يجب توفر شـروط عديدة من أهمها أن تكون ذات بعد وراثي مختلف عن التراكيب الوراثية المحلية المراد تحسينها، وذلك لضمان امتلاكها جينات غير موجودة في نظيراتها من التراكيب الوراثية المحلية (حمد الله ومنصـــور ، 2012). يعتبر التحليل العنقودي Cluster من التقنيات الجيدة التي يمكن أن يعتمد عليها مربي النبـات من اجل تقييم التبـاعد الوراثي وتحديد مواقع الصـــفـات الكمية (QTL)والمحـافظـة على الأصـــول الوراثية(Ortiz،1994)، أشــار كل من Dawod وآخرين (2009) و Alfalahi وآخرون(2012) Handi وآخرون(2013) عند إجراء التحليل العنقودي أن هذه التقنية تعد وسـيلة فعالة لفحص النقاوة الوراثية للتراكيب المدروســة وكذلك في إثبات فعالية البرامج المستخدمة في التربية وفي تحديد التنوع الجيني بين سلالات الذرة الصفراء وتحديد المجاميع الوراثية وفق الأنماط الجينية المختلفة. وذكر Murariu وآخرون(2011) عند دراســة التمايز الوراثي بين 61 ســلالة محلية من الذرة الصــفراء في رومانيا، إنه تم تقسـيم الســلالات إلى ثلاث مجاميع رئيســية ومجاميع ثانوية وتحت ثانوية توزعت التراكيب الوراثية المدروســة عليها. الهدف من الدراســة الحالية هو تقييم الهجن الفردية الناتجة عن التهجين التبادلي النصفي بين سبع سلالات نقية من الذرة الصفراء لمعرفة أفضل الهجن الناتجة من حيث الانتاج والصفات المرغوبة وكذلك معرفة التباعد الوراثي بين السلالات من خلال التحليل العنقودي .

مواد وطرائق العمل:

اسـتخدمت سـبع سـلالات نقية من الذرة الصـفراء ذات أصـول وراثية مختلفة كما في جدول1،في الموسـم الربيعي 2014 وتم زراعتها في حقول احد المزارعين في قضــــاء بيجي وبثلاث مواعيد هي (15 و20 و25 من آذار) لضـــمان توافق الأزهار

والحصـــول على اكبر قدر ممكن من البذور الهجينة وفق طريقة التهجين التبادلي النصـــفي ، وفي الموســـم الربيعي 2015(موســـم التقييم) زرعت بذور التراكيب الوراثية(الآباء والهجن التبادلية والهجين التجاري مورنج) في مشـــتل شـــوان التابع إلى مديرية زراعة كركوك في محافظة كركوك باســـتخدام تصـــميم القطاعات العشـــوائية الكاملة (R.C.B.D)، وبثلاثة مكررات. كانت الزراعة على مرزين لكل سلالة، طول المرز 3م والمسافة بين المروز (0.75 م) وبين الجور (0.25 م) وضعت في كل جورة بذرتين ثم خفت إلى نبات واحد، حيث درســـت صـــفات :عدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري وانثوي وارتفاع النبات و ارتفاع العرنوص الرئيســـي وعدد الأوراق فوق العرنوص الرئيســـي ومســـاحة الورقة المحيطة بالعرنوص وعدد العرانيص و طول العرنوص و قطر العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص و وزن300حبة وحاصل النبات الفردي.

جدول (1) السلالات النقية الداخلة في الدراسة

ت	اسم السلالة	النسب	المصدر
1	IK8	سلالة هنغارية	كلية الزراعة –جامعة تكريت
2	IK58	سلالة هنغارية	كلية الزراعة –جامعة تكريت
3	OH40	سلالة أمريكية	كلية الزراعة –جامعة تكريت
4	SH	سلالة أمريكية	كلية الزراعة –جامعة تكريت
5	R153	سلالة أمريكية	كلية الزراعة –جامعة الموصل
6	UN44052	سلالة يونانية	كلية الزراعة –جامعة الموصل
7	ZP301	سلالة يوغسلافية	كلية الزراعة –جامعة الموصل

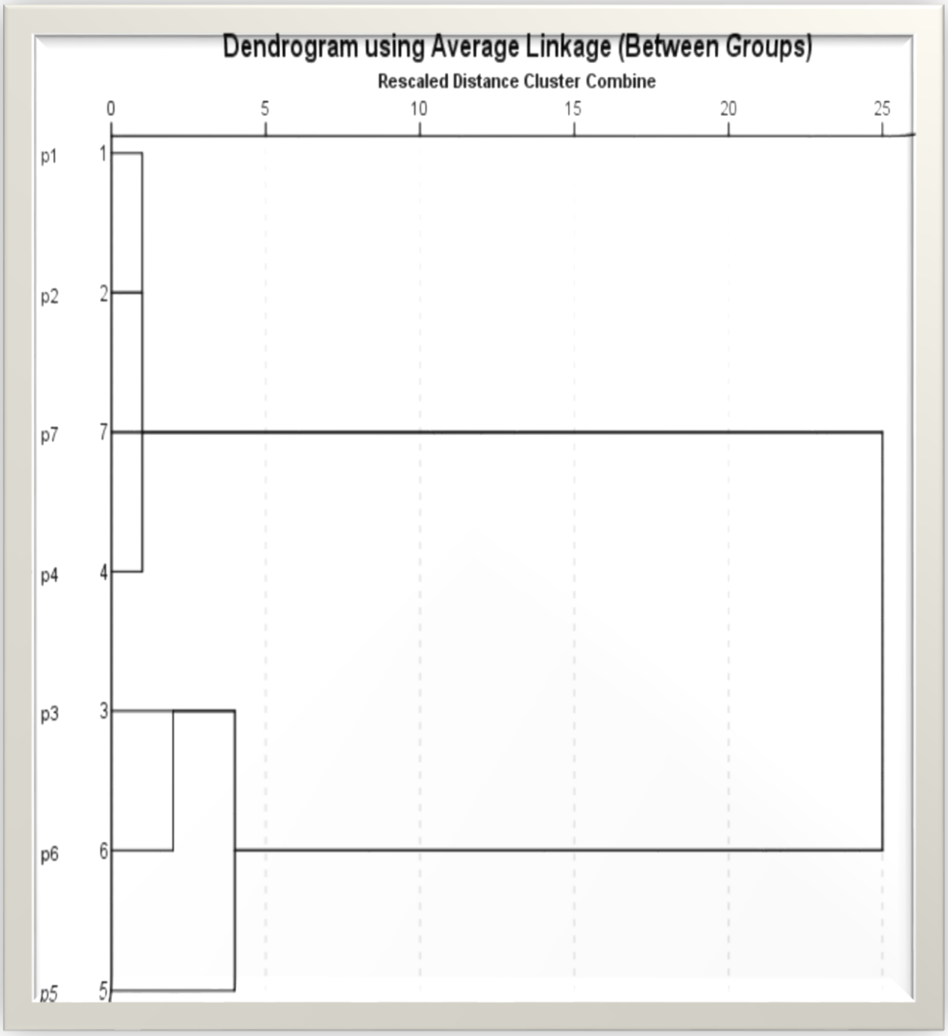
تم أجراء التحليل الاحصـــائي وفق التصـــميم المســـتخدم وأختبرت المتوســـطات حســـب أختبار دنكن المتعدد المدى (الراوي وخلف الله، 2000)، وكذلك تم أجراء التحليل العنقودي الذي يتكون من عدد من الخطوات والتي تبدأ بتكوين مصفوفة لدرجة التشابه بين التراكيب الوراثية المدروســـة تدعى Proximities matrix لمعامل جاكارد Jaccards coefficient لرســـم مخطط التحليل العنقودي (Rohlf، 1993) ثم تكوين Dendogram الذي يبين توزيع التراكيب الوراثية المدروســـة إلى مجاميع بحســـب أدائها وأصـــولها الوراثية ، ثم تحســـب المســـافات Euclidean التي تعبر عن درجة التشـــابه بين معدلات المجاميع من مصـــفوفة proximities Matrix التي تم تكوينها في المرحلة الأولى. (أجريت جميع التحاليل الإحصـــائية والوراثية بواســـطة البرنامجين[SAS 9 و Excel 2013]).

النتائج والمناقشة:

يشير جدول (2) إلى نتائج تحليل التباين لأربعة عشرة صفة، ويلاحظ أن متوسط مربعات الإباء تحت الدراسة كان معنوياً عند مستوى احتمال(1%) للصفات جميعها باستثناء صفات المساحة الورقية وعدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد العرانيص/ نبات وعدد حبوب الصف معنوي عند مستوى احتمال (5%)، وصفات طول العرنوص وقطر العرنوص وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب العرنوص غير معنوية، وفي حالة الهجن التبادلية الفردية والهجين التجاري كان معنوياً عند مستوى احتمال(1%) لجميع الصفات المدروسة عدا صفات عدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي وعدد عرانيص النبات وقطر العرنوص كانت معنوية أيضاً ولكن عند مستوى احتمال(5%) ،وأن هذه الاختلافات بين الآباء وهجائنها كانت بسبب اختلافها للمورثات التي تملكها والمسيطرة على هذه الصفات ، ويدل ذلك على الاختلاف الوراثي بين السلالات النقية ، والذي بدوره يؤثر على اختلاف الهجن الناتجة عنها . وهذا يتفق مع ما وجده كل من الباحثين: Dawod وآخرون (2009) و Amanullah وآخرون (2011) وانيس (2015) والبياتي (2013) .

ISSN-1813-1646

الجدول (3) يظهر وجود اختلافات واضحة بين قيم متوسطات الإباء والهجن التبادلية النصفية والهجين التجاري(Moring) لجميع الصفات المدروسة، ففي صفتي عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري والأنثوي كان الأب (5) أبكر الإباء في التزهير للصفتين فقد استغرق 69.386 يوم و 74.610 يوم وعلى التوالي، وكان الهجين (6x5) أبكر الهجن في التزهير الذكري والأنثوي واستغرق 62.566 يوم و 65.583 يوم وباختلاف معنوي عن هجنها التبادلية النصفية والهجين التجاري، يرجع سبب تفوق الهجين(6x5) لوجود الأب(5) والأب(6) في مجموعتين ثانويتين مختلفتين حسب الشكل (1)، وفي صفات ارتفاع النبات وارتفاع العرنوص الرئيسي والمساحة الورقية تفوق الأب(4)معنوياً بمعدل بلغ 160.433سم و 72.467سم و589.27 سم^2 على التوالي، وأعطت الهجن(4x1)و (4x2) و(7x6) أعلى متوسط حساب لهذه الصفات بلغ (182.833سم)و(78.635سم) و(727.27سم^2) على التوالي وبفارق معنوي على جميع الهجن التبادلية وبضمنها الهجين التجاري عدا صفة المساحة الورقية، يعود سبب تفوق هذه التراكيب الوراثية إلى اختلاف أصولها الوراثية، وبذلك وفر لها قاعدة وراثية عريضة والذي انعكس بدوره على هجنها التبادلية الناتجة مما أدى إلى تفوقها وقد يكون راجعاً إلى وجود الأباء المكونة لهذه التراكيب في مجموعات مختلفة وبالتالي أعطاهما هذا التفوق حسب الشكل رقم(1)، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه بعض الباحثين ومنهم البنك (2009) وشباك وآخرون (2011) والزهيري (2014).



شكل (1) العلاقة الوراثية التي تربط بين الأصناف الأبوية بشكل التجميع الهرمي (Hierarchical Clustering).

أظهر الأب (1) أعلى معدل لصفة عدد العرانيص في النبات بلغ 1.720 وتفوق الهجين (4x1) بمعدل بلغ 1.656 على جميع الهجن التبادلية. وتراوح طول العرنوص بين (17.583سم) للأب (2) و(14.400 سم) للأب (4) وتفوق الهجين (5x3) بمعدل بلغ 21.083سم . وفي صفة قطر العرنوص أعطى الأب (1) أعلى معدل وبلغ 4.016 سم و في حالة الهجن أعطى الهجين (7x5) أعلى معدل (4.786 سم) . في صفة عدد حبوب الصف أعطى الأب (6) أكثر عدد حبوب بالصف وبلغ 35.803 حبة، وتميز الهجين (2x1) بمعدل بلغ 43.840 حبة .

أعطى الأب (6) أكثر عدد حبوب بالعرنوص (564.20 حبة)، وسجل الهجين (2x1) أعلى متوسط بلغ 762.78حبة، وهذا يرجع الاختلاف الوراثي الكبير بين التراكيب الوراثية في هذه الصفة حيث أن لكل تركيب وراثي قابلية وراثية على إنتاج عدد معين من الحبوب في العرنوص الواحد، فضلاً عن اختلافها في طول العرنوص وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف كما يتضح في الجدول (3). وأبدا الأب (6) أعلى وزن 300 حبة حيث بلغ 74.900غم وبفارق معنوي عن جميع الآباء قيد الدراسة كما وتميز الهجين (6x4) بمعدل بلغ 87.097 غم، يرجع هذا التفوق إلى السلالتين (4) و(6) اللتان تعودان إلى مجموعتين متباعدتين (شكل 1) وذو قاعدتين وراثيتين عريضتين مما وفر فرصة الحصول على العبور الوراثي لكسر الارتباط الوراثي في الأجيال الانعزالية (Thoday، 1960). في صفة حاصل النبات الفردي تميز الأب (6) بأعلى حاصل نبات بلغ 140.913غم و تفوق الهجين (2x1) معنوياً بمتوسط بلغ 190.587غم ، ويرجع سبب ذلك إلى تفوقه في صفتي عدد حبوب الصف وعدد حبوب العرنوص من جهة ومن جهة أخرى فان زيادة المواد المصنعة وزيادة كفاءة نقلها بسبب زيادة عدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي جدول (3)، أدى إلى زيادة تراكم المادة الجافة ومن ثم زيادة الحاصل ،وقد حصل Amanullah وآخرون (2011) وشباك وآخرون(2011) والبياتي (2013)على نتائج مماثلة .

تم تمثيل الاختلافات الإحصائية بين الآباء قيد الدراسة بشكل مخطط كما في الشكل (1) ومن خلاله توزعت التراكيب الوراثية إلى مجموعتين رئيسيتين ، ضمت المجموعة الرئيسية الأولى أربع تراكيب وراثية هي (1و 2 و7 و4) ، والمجموعة الرئيسية الثانية فتضـــمنت مجموعتين ثانويتين، المجموعة الثانوية الأولى تتكون من تركيبين وراثيين هما(3 و6) والمجموعة الثانوية الثانية احتوت على تركيب وراثي واحد هو(5)، وهذا يدل على البعد الوراثي لهذا التركيب ربما بســبب اختلاف أصـــله الوراثي أو امتلاكه بعض الجينات الرئيســية المفضـــلة غير الموجودة في بقية التراكيب الوراثية المدروســـة. وهذا يتفق مع ما توصـــل الية الباحثين Alfalahi وآخرون(2012) و Handi وآخرون (2013) وأنيس(2015).

يبين الجدول(4) مراحل تكوين الشكل العنقودي Cluster وذلك من خلال دمج التراكيب الوراثية المدروسة مع بعضها تصاعدياً بالاعتماد على قيمة عمود المعامل في جدول (4)الذي يمثل المسافة (الاقليدية) Euclidean بين كل تركيبين وراثيين ، وتبدأ المرحلة الأولى بدمج التركيب الوراثي 1(IK8) مع التركيب الوراثي 2 (IK58) في مجموعة تدعى المجموعة (1) اعتماداً على اصغر تسلسل للتركيبين المشتركان في تكوين المجموعة، أن اختيار هذان التركيبان كان بسبب امتلاكهما اقل مسافة والمعبر عنها بقيمة المعامل البالغة 260.438، وفي المرحلة الثانية دمجت المجموعة (1)السابقة مع اقرب تركيب وراثي وهو التركيب 7 (ZP301) لتكوين مجموعة جديدة تسمى المجموعة (1)، وهكذا تستمر عملية الدمج بين المجاميع اعتمادا على قيم Euclidean الأقل حتى تندمج جميع التراكيب ضمن شكل واحد (الشكل العنقودي Cluster) حتى وصولاً إلى أخر مجموعة وهي بين التركيب الوراثي رقم 1 (IK8) والتركيب الوراثي 3 (OH40) لتكوين مجموعة جديدة وأخيرة وبمسافة قدرها 11870.757. وبذلك فأن متوسط معامل المسافات الوراثية للتراكيب الوراثية المدروسة أنحصر بين أعلى قيمة للبعد الوراثي للاب (1) والاب(3) وبلغ 11870.757 وأقل قيمة للبعد الوراثي المتمثل بالمجموعة (1)البالغ 260.438 .إن التهجين بين التراكيب الوراثية التي تعود إلى مجاميع متباعدة تكون قاعدة وراثية عريضة، ويوفر فرصة لحصول العبور الوراثي لكسر الارتباط الوراثي Linkag في الأجيال الانعزالية (Thoday، 1960).وهذا يشابه ما توصل اليه كل من حمد الله (2007) والزبيدي (2013) والزهيري(2014).

ISSN-1813-1646

جدول (2) تحليل التباين للآباء والهجن التبادلية النصفية والهجين التجاري للصفات المدروسة

مصادر التباين S.O.V	الصفات درجات الحرية	عددالايام لغاية 50 % تزهير ذكري (يوم)	عددالايام لغاية 50 % تزهير أنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم)	المساحة الورقية ($سم^2$)	عدد الاوراق فوق العرانوص الرئيسي	عدد العرنيص النبات/	طول العرنوص (سم)	قطر العرنوص (ملم)	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
	متوسط المربعات MS														
المكررات	2	5.603	5.475	33.730	2.522	2728.98	0.0336	0.003	0.372	0.024	0.334	1.899	289.889	1.312	23.801
الاباء	6	26.262 **	26.237 **	583.685 **	212.139 **	4729.620*	0.522 *	0.114 *	3.115 n s	0.016 n s	0.573 n s	5.256 *	1278.231 ns	76.662 **	391.398 **
الخطأ التجريبي	12	1.493	0.646	30.086	17.953	735.812	0.089	0.015	1.053	0.141	0.662	1.269	603.528	2.768	32.390
المكررات	2	17.087	9.577	88.947	13.883	601.280	0.007	0.041	0.109	0.138	0.521	0.779	1054.755	4.994	9.481
الهجن التبادلية والهجين التجاري	21	65.647 **	73.360 **	279.041 **	76.721 **	11353.190* *	0.315 *	0.043 *	7.041 **	0.134 *	2.996 **	37.146 **	19642.383 **	53.498 **	879.283 **
الخطأ التجريبي	42	0.881	1.160	22.053	15.127	1448.244	0.128	0.018	1.209	0.063	0.619	1.307	435.271	4.410	26.225

(* *) و(*) معنوي عند مستوى احتمال (1% و 5%) على الترتيب .

جدول (3) متوسطات أداء الآباء والهجن التبادلية النصفية والهجين التجاري للصفات المدروسة

الصفات / الاباء	عدد الايام لغاية 50% تزهيرذكري (يوم)	عددالايام لغاية 50% تزهيرأنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم)	المساحة الورقية ($سم^2$)	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي	عدد العرانيص النبات/	طول العرنوص (سم)	قطر العرنوص (ملم)	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
1	73.646cd	80.610c	148.800bc	61.333bc	588.27a	5.636c	1.720a	16.300a	4.016a	15.630a	32.913bb	514.65a	73.707ab	126.310b
2	75.553de	80.500c	154.333ab	61.133bc	577.10a	6.240ab	1.526ab	17.583a	3.846a	15.433a	32.913b	507.75a	71.007bc	120.183b
3	72.143bc	77.333b	129.467d	54.500cd	505.67b	5.300c	1.0967c	15.160a	3.890a	14.766a	34.410ab	508.26a	70.537c	119.410b
4	77.256 e	82.203d	160.433a	72.467a	589.27a	5.606c	1.356b	14.400a	3.996a	15.833a	32.666b	516.71a	67.350d	116.007b
5	69.386a	74.610a	144.033c	66.400ab	517.13b	5.786bc	1.390b	16.583a	3.816a	14.800a	35.070a	518.25a	59.617e	103.013c
6	70.146ab	76.086cd	120.333d	47.100d	504.90b	6.446a	1.306bc	15.833a	3.900a	15.766a	35.803a	564.20a	74.900a	140.913a
7	70.480ab	75.500a	140.900c	66.367ab	575.60a	5.450c	1.490ab	15.916a	3.896a	15.500a	32.506b	503.28a	70.500c	118.237b
متوسط الاباء	72.659	78.120	142.614	61.328	551.119	5.780	1.412	15.968	3.909	15.390	33.754	519.014	69.659	120.581

ISSN-1813-1646

تابع جدول (3)

الصفات / الهجن	عدد الايام لغاية 50% تزهير ذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50 % تزهير أنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم)	المساحة الورقية (سم^2)	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي	عدد العرانيص النبات/	طول العرنوص (سم)	قطر العرنوص (ملم)	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
2x1	65.996 bcd	71.166 bcd	154.400 efgh	69.633 cdef	635.87 cdef	6.250 abc	1.500 abcde	19.583 abc	4.450 a	17.416 cd	43.840 a	762.78 a	74.953 efg	190.587 a
3x1	66.943 cde	73.166 def	157.167 defg	69.533 cdefg	666.90 bc	5.980 abcd	1.416 abcdef	17.100 de	4.583 a	17.083 cde	38.250 cdefg	653.19 cde	74.803 efg	162.737 de
4x1	64.646 b	71.166 bcd	182.833 a	73.467 abcd	612.10 cdef	5.966 abcd	1.656 a	17.300 de	4.493 a	15.333 f	33.736 k	517.18 g	78.500 bcde	135.310 g
5x1	74.303 h	79.203 h	146.633 hij	69.833 bcdef	624.90 cdef	6.253 abc	1.603 abc	16.166 ef	4.483 a	17.166 cde	36.820 fghij	631.51 ef	74.300 fg	156.310 e
6x1	68.833 f	73.666 f	153.167 efgh	59.233 h	609.77 cdef	5.7167 bcd	1.270 ef	19.000 bcd	4.500 a	17.266 cde	43.403 a	749.26 a	69.583 h	173.700 bc
7x1	68.95 f	73.923 fg	155.267 edfgh	63.167 fgh	562.67 f	5.396 d	1.520 abcde	16.916 de	4.666 a	16.393 def	29.400 l	481.69 g	78.657 bcde	126.257 h
3x2	67.996 ef	73.666 f	144.333 ij	70.233 bcdef	630.97 cdef	6.416 ab	1.573 abc	18.833 bcd	4.733 a	17.400 cd	38.880 cdefg	676.09 bcd	76.280 cdef	171.857 bc
4x2	65.333 bc	69.610 b	156.833 defg	78.633 a	609.63 cdef	6.383 ab	1.503 abcde	16.416 ef	4.703 a	16.166 def	37.246 efghi	601.91 f	74.420 fgh	147.333 f
5x2	76.666 i	81.250 i	153.600 efgh	70.633 bcdef	613.37 cdef	6.066 abcd	1.596 abc	19.000 bcd	4.610 a	16.250 def	40.666 b	660.3 bcde	80.587 b	177.390 bc
6x2	67.090 de	70.750 bc	164.000 cd	71.867 abcde	618.80 cdef	5.450 d	1.346 cdef	17.666 cde	4.406 a	17.236 cde	40.083 bcd	690.22 bc	73.417 fgh	168.853 cd
7x2	68.783 f	73.500 ef	151.167 ghi	70.600 bcdef	630.67 cdef	6.233 abc	1.626 ab	17.400 de	4.430 a	16.066 def	39.860 bcd	639.77 def	73.173 fgh	155.840 e
4x3	66.423 cde	72.083 cdef	160.833 cdef	68.233 defg	643.73 cde	6.350 ab	1.396 abcdef	19.500 abc	4.633 a	18.333 abc	40.433 bc	740.42 a	71.410 gh	176.247 bc
5x3	79.110 j	84.333 j	151.800 fghi	72.733 abcde	663.33 bcd	6.550 a	1.403 abcdef	21.083 a	4.650 a	17.326 cd	39.166 bcde	678.08 bcd	79.637 bcd	179.973 b
6x3	65.943 abc	71.500 bcde	161.500 cde	62.167 gh	660.00 bcd	6.283 abc	1.470 abcde	17.300 de	4.560 a	18.900 ab	39.633 bcd	748.91 a	71.193 gh	177.667 bc

ISSN-1813-1646

تابع جدول (3)

الصفات / الهجن	عدد الايام لغاية 50% تزهير ذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50 % تزهير أنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم)	المساحة الورقية ($سم^2$)	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي	عدد العرانيص النبات/	طول العرنوص (سم)	قطر العرنوص (ملم)	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
7x3	71.300 g	75.703 g	167.167 bc	77.300 ab	622.60 cdef	6.200 abc	1.546 abcd	16.333 ef	4.400 a	17.466 bcd	36.260 ghij	632.85 ef	75.410 ef	159.043 e
5x4	73.336 h	77.983 h	160.800 cdef	65.500 efgh	582.53 ef	6.000 abcd	1.366 bcdef	17.316 de	4.526 a	17.246 cde	36.116 hij	622.58 ef	75.850 def	157.403 e
6x4	68.923 f	72.193 cdef	158.500 cdefg	65.833 defgh	600.70 cdef	6.016 abcd	1.293 def	17.750 cde	4.616 a	15.766 ef	38.206 defgh	602.01 f	87.097 a	174.780 bc
7x4	70.650 g	75.783 g	166.267 bc	67.400 defg	630.90 cdef	5.600 cd	1.406 abcdef	16.416 ef	4.396 a	16.066 def	30.816 l	495.48 g	79.827 bc	131.677 gh
6x5	62.566 a	65.583 a	159.167 cdefg	73.000 abcde	575.73 ef	5.933 abcd	1.293 def	16.933 de	4.570 a	16.916 cde	35.846 ij	605.92 f	80.283 b	162.083 de
7x5	74.416 h	79.166 h	142.100 j	66.200 defgh	589.50d ef	5.933 abcd	1.456 abcde	19.916 ab	4.786 a	17.966 abc	39.083 bcde	701.94 b	76.030 cdef	177.880 bc
7x6	68.116 ef	73.250 ef	146.367 hij	76.667 abc	727.27 b	5.573 cd	1.440 abcde	16.666 e	4.626 a	18.386 abc	34.873 jk	640.84 def	82.030 b	175.180 bc

تابع جدول (3)

الصفات / الهجن	عدد الايام لغاية 50% تزهير ذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50 % تزهير أنثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم)	المساحة الورقية ($سم^2$)	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي	عدد العرانيص النبات/	طول العرنوص (سم)	قطر العرنوص (ملم)	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
الهجين التجاري	80.000 j	86.666 k	174.333 b	76.767 abc	860.50 a	5.750 bcd	1.170 f	14.416 f	3.716 b	19.163 a	39.916 bcd	764.38 a	71.170 gh	181.330 b
متوسط الهجن التبادلية	69.833	74.787	157.647	69.937	635.110	6.013	1.448	17.682	4.524	17.150	37.842	649.880	76.255	146.519
المتوسط العام	74.100	82.857	158.198	69.344	682.243	5.847	1.343	16.022	4.049	17.234	37.170	644.424	72.361	149.476

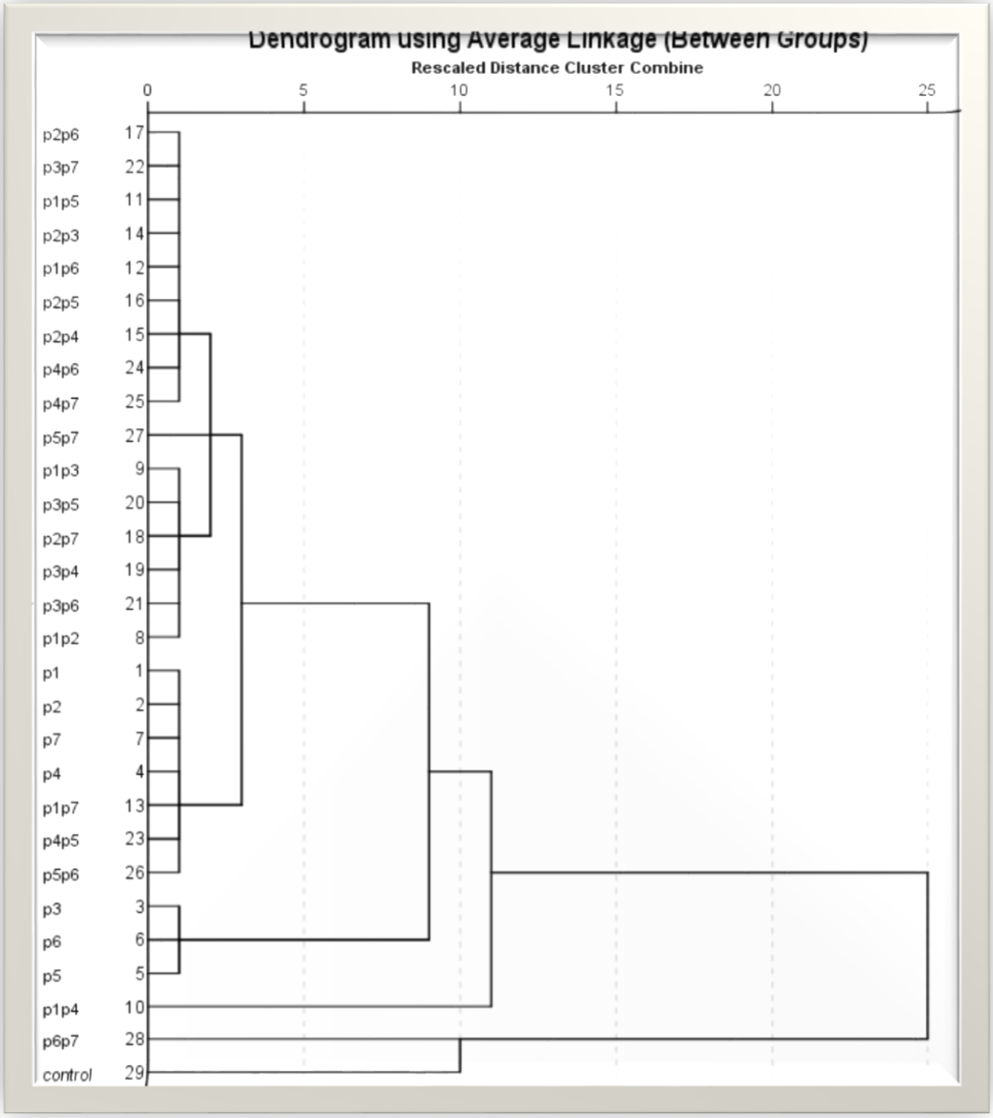
جدول (4) المعامل المقدر بين المجاميع حسب التحليل العنقودي Cluster analyses

المرحلة	Cluster Combined جمع العنقود		Coefficient s المعامل
	Cluster 1	Cluster 2	
1	1	2	260.438
2	1	7	425.596
3	1	4	629.449
4	3	6	747.973
5	3	5	2070.334
6	1	3	11870.757

يتضح من جدول (5) معدلات الصفات المدروسة للمجاميع حسب التحليل العنقودي ، حيث يلاحظ أن المجموعة الأولى تفوقت في صفات ارتفاع النبات والمساحة الورقية و عدد العرانيص بالنبات وقطر العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص، والمجموعة الثانية في صفات عدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي و وعدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 300حبة وحاصل النبات الفردي أما المجموعة الثالثة أيضـــاً تفوقت وفي صــــفات أخرى هي عدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري وأنثوي و ارتفاع العرنوص الرئيســي وطول العرنوص، وبذا يمكن الاسـتفادة من المجموعة الاولى في صـفات تحسـين الحاصـل بصـورة مباشـرة والمجموعة الثانية في صـفات الحاصـل مباشـرة والمجموعة الثالثة في صـفات التبكير في النضـج وهذا ما أكده الباحثين حمد الله (2007) و Alfalahi وآخرون(2012) ومنصـور و حمد الله (2012) والزبيدي (2013) والزهيري (2014) و Handi وآخرون (2013) وأنيس(2015).

أما بخصـوص التحليل العنقودي للاباء والهجن التبادلية النصـفية والممثلة على شـكل مخطط بين التراكيب الوراثية في الشــكل (2) ، حيث توزعت التراكيب الوراثية المدروســة على ســبع مجاميع هي المجموعة الأولى تتكون من تســع تراكيب وراثية هي(17 و22 و11 و14 و 12 و16 و15 و24 و25) والمجموعة الثانية من تركيب وراثي واحد هو 27 والمجموعة الثالثة من ســت تراكيب وراثية هي (9و20و18و19و21و8) والمجموعة الرابعة من ســبع تراكيب وراثية هي (1و 2 و7و 4 و13و 23 و26) والمجموعة الخامســـة من ثلاث تراكيب وراثية هي (3 و 6 و5) والمجموعة الســـادســـة من تركيب وراثي واحد هو(10) وأخيراً المجموعة السابعة من تركيبين وراثيين هما (28 و29). وقد بلغ متوسط معامل المسافات الوراثية بين التراكيب الوراثية المدروسة بحســـب طريقة Euclidean من أعلى قيمة للبعد الوراثي 81388.376 بين الأب 1 والهجين (28) (7x6) وأقل قيمة للبعد الوراثي بين الهجين (17) (6x2) والهجين (22) (7x3) وبلغ 219.554 ،أما بقية المســـافات بين التراكيب الوراثية المدروســـة كان وسـطا بين هاتين القيمتين وهذا يعود إلى اختلاف الأصـل الوراثي لها أو امتلاك بعضـها لجينات رئيسـية لا تتوفر في غيرها وهذا مشابه مع ما وجده الزبيدي (2013) و Handi وآخرون (2013) و والزهيري (2014) وأنيس(2015).

ISSN-1813-1646



شكل (2) العلاقة الوراثية التي تربط بين التراكيب الوراثية (الأباء والهجن التبادلية النصفية والهجين التجاري) بشكل التجميع الهرمي (Hierarchical clustering).

جدول (6) يبين مراحل تكوين الشكل العنقودي(Cluster) ويدل عمود المعامل على طبيعة التباعد الوراثي بين المجاميع، حيث تشير قيمة المعامل الصغير على المجاميع المتشابهة وراثياً بينما قيمة المعامل الكبيرة تدل على انخفاض التجانس بين المجاميع. ويلاحظ أن المرحلة الأولى بدأت بدمج أكثر تركيبين وراثيين تشابهاً في الأداء وهما الهجين(17) (6x2) والهجين(22)(7x3) في مجموعة واحدة يطلق عليها المجموعة 17 اعتماداً على التسلسل الأصغر لهما وقد امتلكا أقل مسافة إقليدية والتي تم التعبير عنها بقيمة المعامل البالغة 219.554 ، أن هذه القيمة الواطئة للمعامل تدل على تشابه الجينات الوراثية لهذين التركيبين، في المرحلة الثانية تم الدمج بين التركيبين(11) (5x1) و(14) (3x2)في مجموعة تدعى المجموعة 11 اعتماداً على التسلسل الأصغر وبلغت قيمة المعامل بينهما 244.119 ،وفي المرحلة الثالثة تم دمج التركيبين (1) و(2) في مجموعة تدعى المجموعة 1 وبمعامل قدره 260.310، وهكذا تستمر العملية حتى نصل الى المرحلة ما قبل الأخيرة التي يندمج فيها التركيبين (1) و(10) في مجموعة تدعى المجموعة 1 وبلغ المعامل 34310.922 وأخيراً يدمج التركيبين (1) و(28) مع بقاء أسم المجموعة 1 وبأعلى قيمة للبعد بلغ 81388.876 حيث تدمج جميع التراكيب الوراثية في مجموعة واحدة، وهذا يوكد أن التهجين هو أحد مصادر الاختلاف والتباين الوراثي ومصدر لإنتاج أصول وراثية جديدة (الجبوري وآخرون، 2009) . وبذلك فأن متوسط البعد الوراثي للتراكيب الوراثية قد كان

بين أعلى قيمة للبعد الوراثي للمجموعة (1) وبلغ 81388.376 والذي يعود إلى اختلاف الأصل الوراثي لهما أو امتلاكهما بعض الجينات الرئيسية ، وأقل قيمة للبعد الوراثي المتمثل بالمجموعة (17) والبالغ 219.554 .

يظهر الجدول(7) معدلات الصفات المدروسة للمجاميع حسب التحليل العنقودي، ويلاحظ أن المجموعة الأولى قد كانت متفوقة في صفة عدد الأوراق فوق العرنوص الرئيسي والمجموعة الثانية فتميزت في صفتي طول وقطر العرنوص والمجموعة الثالثة تفوقت في صفتي عدد حبوب الصف والعرنوص والمجموعة السادسة تفوقت في خمس صفات هي عدد الأيام لغاية 50% تزهير ذكري وأنثوي و ارتفاع النبات و عدد العرانيص بالنبات ووزن 300حبة والمجموعة السابعة في أربع صفات هي ارتفاع العرنوص الرئيسي والمساحة الورقية وعدد حبوب العرنوص وحاصل النبات الفردي ،وهذا التوزيع المختلف لأعلى المعدلات على المجاميع ناتج بسبب اختلاف البعد الوراثي بين التراكيب الوراثية المكونة لكل مجموعة وبذلك يمكن استخدام هذه المجاميع المتفوقة في تحسين الصفة التي تتميز بها عن طريق برامج التهجين المختلفة.

جدول (6) المعامل المقدر بين المجاميع حسب التحليل العنقودي Analyses Cluster

المرحلة	Cluster Combined جمع العنقود		Coefficients المعامل
	Cluster 1	Cluster 2	
1	17	22	219.554
2	11	14	244.119
3	1	2	260.438
4	19	21	264.310
5	1	7	425.596
6	11	17	598.240
7	15	24	600.417
8	12	16	609.780
9	1	4	629.449
10	9	20	713.792
11	3	6	747.973
12	11	12	785.788
13	9	18	1098.922
14	1	13	1108.043
15	23	26	1155.813
16	8	19	1244.320
17	11	15	1484.771
18	3	5	2070.334
19	8	9	2170.995
20	11	25	2187.504
21	1	23	2435.194
22	11	27	4213.715
23	8	11	4890.337
24	1	8	9231.653
25	1	3	27544.687
26	28	29	29943.708
27	1	10	34310.922
28	1	28	81388.376

ISSN-1813-1646

جدول (5) معدلات الصفات المدروسة للمجاميع حسب التحليل العنقودي

التراكيب الوراثية	عدد الايام لغاية 50%تزهير ذكري (يوم)	عدد الايام لغاية 50%تزهير انثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص الرئيسي(سم)	المساحة الورقية ($سم^2$)	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي	عدد العرانيص/ النبات	طول العرنوص (سم)	قطر العرنوص (سم)	عدد صفوف العرنوص	عدد حبوب الصف	عدد حبوب العرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
I	74.483	79.703	151.116	65.325	582.56	5.733	1.523	16.049	3.938	15.599	32.749	510.597	70.641	120.184
II	71.144	76.709	124.9	50.8	505.285	5.873	1.201	15.496	3.895	15.266	35.106	536.23	72.718	130.161
III	69.386	74.610	144.033	66.400	517.13	5.786	1.390	16.583	3.816	14.800	35.070	518.25	59.617	103.013

جدول (7) معدلات الصفات المدروسة للمجاميع حسب التحليل العنقودي

التراكيب الوراثية	عدد الايام لغاية 50% تزهير ذكري(يوم)	عدد الايام لغاية 50% تزهير انثوي (يوم)	ارتفاع النبات (سم)	ارتفاع العرنوص الرئيسي (سم)	المساحة الورقية ($سم^2$)	عدد الاوراق فوق العرنوص الرئيسي	عدد العرانيص / نبات	طول العرنوص (سم)	قطر العرنوص (سم)	عدد صفوف العرنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن 300 حبة (غم)	حاصل النبات الفردي (غم)
I	70.117	74.647	156.722	70.107	617.96	6.009	1.459	17.508	4.538	16.753	38.042	637.736	76.769	166.771
II	74.416	79.166	142.100	66.200	589.50d	5.933	1.456	19.916	4.786	17.966	39.083	701.94	76.030	177.880
III	68.866	74.291	130.95	68.816	650.08	5.646	1.468	18.661	4.551	17.520	40.197	703.858	74.194	173.841
I V	69.833	74.298	156.587	66.748	575.87	5.765	1.425	16.803	4.425	16.538	33.527	555.196	76.357	141.481
V	70.265	75.659	143.466	58.6	511.20	5.829	1.295	16.039	3.855	15.033	35.88	527.28	66.167	116.587
VI	64.646	71.166	170.833	73.467	612.10	5.966	1.656	17.300	4.493	15.333	33.736	517.18	78.500	135.310
VI I	74.058	79.958	160.35	76.717	793.885	5.661	1.305	15.541	4.171	18.774	37.394	702.61	76.6	178.255

المصادر References :

أنيس، احمد هواس عبد الله (2015). علاقة البعد الوراثي في التحليل العنقودي للصفات الكمية لتقديرات بعض المعالم الوراثية لتهجينات تبادلية في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) .

البنك، لؤي نهار محمد (2009). طبيعة عمل المورثات باستخدام التحليل التبادلي النصفي في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة تكريت . العراق .

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

الجبوري، كاظم ديلي حسن وجنان قاسم حسين وسامي كريم محمد امين (2009). التغايرات الوراثية للشبوي الناتجة عن الصعق الكهربائي باستخدام تقانة RAPD . مجلة العلوم الزراعية – 40(5):111-123.

حمد الله، ماجد شايع (2007). قوة الهجين والفعل الجيني لسلالات نقية من الذرة الصفراء. مجلة العلوم الزراعية، 38 (1) :79 – 84.

الزبيدي، خالد محمد داؤد (2013). تحديد البعد الوراثي بالاعتماد على الصفات الكمية بين أصناف من القطن الابلند (*Gossypium hirsutum* L.) باستخدام التحليل العنقودي .وقائع المؤتمر العلمي الدولي الثاني للبحوث الزراعية للفترة من (30–2013/10/31) كلية الزراعة /جامعة كركوك .

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

شباك، محمود اسعد وسمير علي الأحمد و سمر يوسف العلي (2011). تقدير درجة السيادة وقوة الهجين في هجن فردية من الذرة الصفراء. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية. 33 (5):253–239.

شيعا، حكمت يوسف (2007). تقدير بعض المعالم الوراثية في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) باستخدام التحليل التبادلي الجزئي. رسالة ماجستير. قسم تقنيات الإنتاج النباتي. الكلية التقنية. المسيب. العراق.

منصور، رياض جبار وماجد شايع حمد الله (2012). التحليل العنقودي لتراكيب وراثية مختلفة من فستق الحقل .المجلة العراقية لدراسات الصحراء ،المجلد 4،العدد2، 2012 .

AL-Falahy, M. A. H.; K. M. Dawod and A. S. A. Mohammad (2012). Gene action and combining ability studies in single cross hybrids of maize. J. Duhok Univ., 15(1): 63-71.

Amanullah, S .; M. Mansoor and M. Anwarkhan (2011). Heterosis studied in diallel crosses of maize . J. Agric,.27 (2):207-211.

Dawod, K. M., A. S. A. Mohammed and Kh. H. Kanosh (2009). Inheritance of grain yield in half diallel maize population. Tikrit J. Agric. Sci., 9(2): 412-419.

Hallauer , A. R ; W. A. Russell , and K. P. Lamkey . (1988) . Corn breeding, In. Corn and Corn Improvement, Agron. Monograph No. 18, 3rd ed., ASA, Mad., WI, USA,p.532-540 .

Handi. S., N. Sasidharan., S.Chakraborty, S. Macwana, R. Trivedi., Bh. S. Punwar., A. G. Vala, (2013) .Genetic diversity among maize varieties revealed by phenotypic description and RAPD profile .J.of Agric. Sci., 8. (2):91-106.

Irshad-Ul-Haq ,M; S. Ullah Ajmal ; M. Munir . and M. Gulfaraz . (2010). Gene action studies of different quantitative traits in maize. Pak. J. Boi ., 42(2): 1021-1030

Murariu. M.,D, Murariu., D.D.Placinta.(2011) .Evaluation of Romanian maize local landraces for increasing the efficiency of their use in breeding programs . Lucrări ştiinţifice. 54:77-83.

Rohlf,F.J.(1993) Numerical taxonomy and multivariate analysis system. Version 1.80 Exeter software. Setauket. N. Y.

Thoday, J.M. (1960). Effect of disruptive selection in coupling and repulsion. Heredity , 14: 35-39.