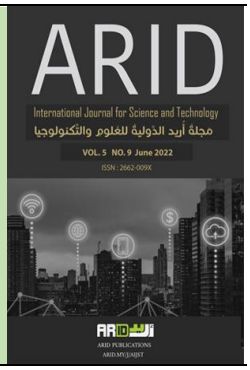
ARID Journals

**ARID International Journal for Science and Technology (AIJST)**

ISSN: 2662-009X

Journal home page: http://arid.my/j/aijst



# مَجلةُ أُريد الدَّوليةُ للعُلومِ والتِّكنولوجيا

العدد 9 ، المجلد 5 ، حزيران 2022 م

# Study genetic features, parents behavioral, and their half diallel crosses in corn (*Zea mays* L.)

Ahmad Hawas Abdullah Anees  Afrah Abdul Karim

College of Agriculture- University of Tikrit-Iraq

# دراسة المعالم الوراثية وسلوكية الإباء وتضريباتها التبادلية النصفية في الذرة الصفراء *Zea mays* L.

أحمد هواس عبدالله أنيس*  أفراح عبدالكريم

كلية الزراعة-جامعة تكريت- العراق

Ahmed75hawas@tu.edu.iq*

https://doi.org/10.36772/arid.aijst.2022.512

**ARTICLE INFO**
***Article history:***
Received 16/10/2021
Received in revised form 21/10/2021
Accepted 23/11/2021
Available online 15/06/2022
https://doi.org/10.36772/arid.aijst.2022.512

## ABSTRACT

Six inbred lines of corn (ZM4L, ZM1L, ZP-301, ZM19L, OH, and UU440), originating in America except the third from Yugoslavia, were included in a half-cross breeding program during the 2016 spring season. They were included with their parents, in addition to the commercial hybrid (Kadz), in the comparison experiment during the 2017 spring season at Al-Zalaia area, which belongs to Al-Dour District - Salah Al-Din Governorate. The experimental unit included two lines with a length of 3 m, the distance between a line and another was 0.70 m and between plants 0.25 m in a randomized complete block design (RCBD) with three replications. The studied traits were: Number of days from planting to tasseling, number of days from planting to silking, leaf area surrounding the ear ($cm^2$), plant height (cm), number of rows/ ear, number of grains/ row, weight of 300-grain (g), and Individual plant yield (g). The most important results were: The source of the variation for the genotypes and the two abilities were significant for all traits. The parent 6 was significantly superior in the number of days to tasseling and silking (61.00 and 66.33) days, sequentially, and the parent 3 in the number of grains/ row (35.23) and Individual plant yield (79.39 g). Also, the hybrid (4 ×1) was significantly superior in the number of days to tasseling and silking, and weight of 300-grain (62.00 day, 67.33 day, and 76.66 g) sequentially. The hybrid (2×3) has significant differences in tasseling (62.66 day), leaf area (821.27 $cm^2$), number of rows/ ear (18.53), and weight of 300-grain (77.93 g), also the hybrid (3×5) in traits of the number of days to tasseling (62.66 day), number of grains/ row (42.46 grain), and the yield (192.30 g). The dominance variance had complete control over all the studied traits, unlike the additive variance. The narrow sense heritability and expected genetic advance values were low, and the average degree of dominance was greater than one for all traits. Therefore, these traits can be developed by adopting the crossbreeding method instead of the selection method.

***Keywords*:** Corn, Evaluation, Diallel Analysis, Combining ability, Genetic Advance.

**الملخص**

أدخلت ست سلالات من الذرة الصفراء (ZM4L ، ZM1L ، ZM19L ، OH و UU440 ) أمريكية المنشأ والسلالة ZP-301 يوغسلافية المنشأ في برنامج تهجين تبادلي نصفي في الموسم الربيعي 2016 وأدخلت مع إبائها بالإضافة إلى الهجين التجاري كادز في تجربة المقارنة خلال الموسم الربيعي 2017 في منطقة الزلاية التابعة إلى قضاء الدور محافظة صلاح الدين حيث تضمنت الوحدة التجريبية عبارة عن خطين بطول 3م والمسافة بين مرز وآخر 0.70 م وبين نبات وآخر 0.25 م باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات ودرست صفات عدد الأيام من الزراعة لغاية 50% التزهير الذكري (يوم) وعدد الأيام من الزراعة لغاية 50% التزهير الأنثوي (يوم) والمساحة الورقية المحيطة بالعرنوص (سم2) وارتفاع النبات (سم) وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف ووزن 300 حبة (غم) وحاصل النبات الفردي (غم)، توصلنا إلى أهم النتائج هو أن مصدر الاختلاف العائد للتراكيب والوراثية والمقدرتين كان معنوي لجميع الصفات قيد الدراسة وتفوق الأب 6 في صفتي التزهير الذكري والإنثوي (61.00و66.33) يوم على الترتيب والأب 3 في صفتي عدد حبوب الصف(35.23 حبة) وحاصل النبات الفردي(79.39غم) والهجين (4X1) في صفات التزهير الذكري والإنثوي ووزن 300 حبة(62.00 يوم و67.33 يوم و76.66غم) على التعاقب والهجين (3X2) لصفات التزهير الذكري(62.66 يوم، ومساحة الورقة 821.27 سم$^2$ وعدد صفوف العرنوص 18.53 صف ووزن 300 حبة (77.93 غم) والهجين (5X3) لصفات التزهير الذكري (62.66 يوم) وعدد حبوب الصف( 42.46 حبة) والحاصل (192.30 غم)، وكان الفعل السيادي للجينات ذا سيطرة تامة على جميع الصفات قيد الدراسة على العكس من الفعل المضيف للجينات وكان قيم التوريث بالمعنى الضيق والتحسين الوراثي المتوقع واطئة ومعدل درجة السادة أكبر من واحد للصفات حميعها وبالتالي يمكن تطوير هذه الصفات من اتباع طريقة التهجين بدلا من طريقة الانتخاب.

***الكلمات المفتاحية*: الذرة الصفراء، تقييم، التحليل التبادلي، المقدرة الاتحادية، التقدم الوراثي.**

**1 – المقدمة:**

الذرة الصفراء *Zea mays* L. من المحاصيل الحبوبية الواسعة الانتشار وتحتل المرتبة الثالثة بعد الحنطة والرز من حيث الأهمية على المستوى العالمي، ويعد العراق من الدول التي تجود فيها زراعة هذا المحصول ولأغراض متعددة منها حيث تدخل حبوب هذا المحصول وبحدود 40 ٪ من العليقة المركزة للدواجن والمواشي وكذلك استخراج النشأ والزيت والدكسترين من حبوبها. إن تحديد افضل السلالات الأبوية لأجل استخدامها كآباء في المستقبل من خلال إدخالها في برامج التهجين التبادلي لاسيما النصفي حتى نحصل على هجائن متميزة لأغراض تجارية، إن الغرض من دراسة المقدرة الاتحادية هو أمر مهم لمعرفة قدرة هذه السلالات عن طريق فحصها ضمن التصميم المستخدم وعلاوة عن ذلك هو اختبار الوالدين للجمع بينهما للحصول على هجين متميز، ومن الأوائل الذين درس المقدرة الاتحادية هو [1] وإن أهمية الجمع بين المقدرتين العامة والخاصة في علم الوراثة التطبيقية بما في ذلك في تربية النبات والحيوان، وإذا كانت تأثيرات المقدرة الاتحادية العامة عالية دليل على وجود قوة لتدفق الجينات المرغوب بها من الإباء إلى الذرية في كثافة عالية وتمثل هذه المعلومات على وجود الفعل المضيف للجينات وهي مفيدة لاتخاذ قرار مهم في تربية النبات وبأقل تكلفة عبر الوقت، وعدد أقل من المواد في برامج التربية وبالذات الانتخاب أما المقدرة الاتحادية الخاصة فهي تحت تأثير الفعل السيادي للجينات ويستفاد منها مربي النبات في برامجه وعلى وجه الخصوص التهجين، وفي هذا المضمار درس كل من [2] و [3] و [4] و [5] و [6] و [7] و [8]. فيما يخص المعالم الوراثية حيث يمكن تعريف نسبة التوريث Heritability هي نسبة التباين الوراثي( الفعل المضيف وغير المضيف للجينات) إلى التباين الكلي(المظهري), وأن اختلاف الصفة والتراكيب الوراثية والظروف البيئية يؤدي إلى اختلاف قدرة الأباء على توريث صفاتها [5]. يوجد هناك نوعين من التوريث هما نسبة التوريث بالمعنى الواسع Broad sense heritability هو النسبة بين التباين الوراثي إلى التباين المظهري، ونسبة التوريث بالمعنى الضيق Narrow sense heritability هو النسبة بين التباين المضيف للجينات إلى التباين المظهري، ويعرف معدل درجة السيادة Average Degree Dominance هو ضعف التباين الوراثي السيادي للجينات إلى التباين الوراثي المضيف للجينات تحت الجذر التربيعي، وكذلك يمكن تعريف التحسين الوراثي المتوقع Expected Genetic Advance هو الفرق بين متوسط الأبناء الناتجة من الآباء المنتخبة عن متوسط الآباء قبل الانتخاب ويقع تحت تأثير الاختلاف المظهري وقوة التوارث وشدة الانتخاب [9]، ولقد درس العديد من الباحثين والوراثيين عن وراثة الصفات وتحسينها من خلال هذه المعالم الوراثية الأربعة كل من [10] و [11] و [12] و [13] و [14]. أما قوة الهجين درست من قبل الباحثين في مجال تربية النبات والوراثيين وأوضحت العديد من الدراسات أنها تنتج من

تفوق الهجين على أبويه وأنها أكثر ظهورا في النباتات الخلطية التلقيح من الذاتية التلقيح وتم تعريفها بأنها عبارة عن التحسين المتحقق في القوة والحيوية والوزن والحجم والنمو في ذرية الجيل الأول مقارنة مع أفضل الأبوين في التهجين، وهناك العديد من الدراسات حول هذا الموضوع منها [15] و [16] و [17].

هدفت الدراسة حول توفير معلومات عن الآثار الوراثية المتأتية من التهجين التبادلي النصفي وتقدير بعض المعالم الوراثية والاحصائية وسلوك الآباء والهجن الناتجة منها لأجل تحديد الاستراتيجية الواجب تطبيقها في برنامج تربية ناجح.

**2 - مواد وطرائق البحث:**

استخدمت ست سلالات نقية من الذرة الصفراء (ZM4L ، ZM1L ، ZM19L ، OH و UU440) أمريكية المنشأ والسلالة ZP-301 يوغسلافية المنشأ وأجري التهجين التبادلي النصفي بينها، وفق طريقة [18] في الموسم الربيعي 2016، تم إعداد الأرض من حراثة وتنعيم وتسوية وإنشاء المروز وتم زراعة السلالات الستة النقية في منطقة الزلاية والتي تبعد حوالي (20)كم جنوب مدينة تكريت مركز محافظة صلاح الدين وزرعت النباتات في مروز إذ تشغل كل سلالة مرزين، طول المرز (3) م والمسافة بين مرز واخر (0.75) م والمسافة بين نبات واخر (0.25) سم. وأضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثي بمعدل( 200 كغم .ه$^{-1}$) دفعة واحدة عند الحراثة بينما سماد اليوريا ( 46% نتروجين ) بمعدل ( 200 كغم .ه$^{-1}$) على دفعتين الأولى عند الحراثة أيضاً والثانية بعد مرور شهر من الدفعة الأولى [19]. وتم مكافحة حفار ساق الذرة *Sesamia Criteca* باستخدام مبيد الديازينون المحبب بتركيز 10%، وعند وصول النبات إلى مرحلة التزهير يتم تحديد الآباء والأمهات التي يتوقع أنها أكملت التزهير وجاهزة للتلقيح والتي تم تغطيتها مسبقا مع بداية ظهور المتوك وقبل ظهور الحريرة لضمان عدم تلقيحها عشوائيا، ثم يفتح الكيس بعد جمع وخلط كميات متساوية تقريبا من حبوب لقاح الآباء المحددة للأم التي سيتم تلقيحها ويعاد تغليفها مرة ثانية إلى الحصاد وفق ما ذكره [20]، علماً أن الزراعة كانت في ثلاث مواعيد وبين موعد وآخر أسبوع لضمان أكبر فترة ممكنة لتوافق الأزهار المذكرة والمؤنثة لإجراء التهجين التبادلي النصفي والحصول على (15) هجين فردي. وفي نهاية الموسم تم حصاد العرانيص وقشرت ثم فرطت حبوبها ليتم زراعتها في الموسم التالي (الموسم الربيعي 2017) تم زراعة السلالات الأبوية وهجنها الفردية الناتجة منها أي ( 6 سلالات + 15 هجين فردي+ صنف كادز لغرض المقارنة) في قضاء الدور للموسم الربيعي للعام 2017 وبالتحديد 2017/3/28 , وتم إجراء جميع عمليات خدمة التربة والمحصول وحسبما ذكر سابقاً. درست صفات عدد الأيام من الزراعة لغاية التزهير الذكري (يوم) حُسبت عدد الأيام من الزراعة وحتى ظهور 50% من النورة الذكرية لنباتات الوحدة التجريبية، وعدد الأيام من الزراعة لغاية التزهير الأنثوي ( يوم ) حُسبت عدد الأيام من

الزراعة وحتى ظهور 50% من النورة الأنثوية (الحريرة) لنباتات الوحدة التجريبية [21]. والمساحة الورقية المحيطة بالعرنوص (سم2) تم قياس طول ورقة العرنوص الرئيسي وعرضها بعد ذلك حُسبت المساحة من العادلة التالية: مساحة الورقة = الطول × العرض × 0.75 [22] وارتفاع النبات (سم) تم قياس الارتفاع من سطح التربة حتى أخر عقدة على الساق، وعدد صفوف العرنوص وعدد حبوب الصف ووزن 300 حبة (غم) تم قياس من خلال 300 حبة لكل تركيب وراثي بعدما تم تصيحح الوزن على أساس رطوبة 15.5% بعد قياس نسبة الرطوبة في الحبوب ولكل مكرر بجهاز (Grain Moisture Tester) وحاصل النبات الفردي (غم) تم حسابه من قسمة حاصل عشر نباتات على عدد النباتات ثم صحح الوزن على أساس رطوبة (15.5%) حسب ما ذكره [23]. أجري التحليل الاحصائي لجميع الصفات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) حيث تم مقارنة متوسطات التراكيب الوراثية باستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال 5% [24]. تم استخدام طريقة التهجين التبادلي النصفي والتي تتضمن الأبناء وهجن الجيل الأول والمتكونة من 21 تركيبا وراثيا إضافة إلى ذلك تم تقدير المقدرة الاتحادية العامة لكل أب $(\widehat{gi})$ وتأثير المقدرة الاتحادية الخاصة لكل هجين في الجيل الأول $(\hat{S}_{ij})$ باستخدام المعادلات التالية:

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

$$2 - \hat{S}_{ij} = Y_{ij} - \left[\frac{1}{P+2}(Yi.+Yii + Y.j + Yjj)\right] + \frac{2}{(P+1)(P+2)}Y..$$

وتم تقدير الخطأ القياسي لتأثير المقدرتين العامة والخاصة:

$$3 - S.E(g_i) = \sqrt{\frac{(P-1)\sigma^2 e}{P(P+2)}}$$

$$4 - S.E = (S_{ij}) = \sqrt{\frac{(P^2+P+2)\sigma^2 e}{(P+1)(P+2)}}$$

علماً أن جميع المعادلات الأنفة الذكر تم ادراجها وفقاً لما ذكرها [25]. قدر التباين الوراثي الإضافي $(\sigma^2 A)$ والتباين الوراثي السيادي $(\sigma^2 D)$ فضلاً عن التباين البيئي $(\sigma^2 E)$ من 8 خلال مكونات التباين المتوقع EMS ( النموذج الثابت ) وفيه معامل التربية لنبات واحد ( لأن السلالات نقية ) كما في المعادلات التالية: $\sigma^2 gca = \frac{Mgca - mse'}{(n+2)}$ و $\sigma^2 A = 2\sigma^2 gca$

و $\sigma^2 sca = MSsca - mse'$ و $\sigma^2 D = \sigma^2 sca$ و $\sigma^2 E = \frac{MSe}{r}$ وكما يمكن تقدير التباين الوراثي $\sigma^2 G$ والتباين المظهري $\sigma^2 P$ وكما يلي $G = \sigma^2 A + \sigma^2 D$ على فرض عدم وجود تفوق (Epistasis) $\sigma^2 P = \sigma^2 G + \sigma^2 E$ .

وقدرت قوة الهجين على أساس انحرف متوسط الجيل الأول $\overline{F}1$ عن صنف المقارنة كادز: $H\% = \frac{\bar{F}1 - \bar{H}P}{\bar{H}P} \times 100$ وحسبت قيمة t لقيم قوة الهجين لكل هجين لاختبار معنويتها $t(H) = \frac{H-0}{\sqrt{V(H)}} = \frac{H-0}{\sqrt{2\hat{E}_1}}$ وقدر تباين قوة الهجين V(H) وكما يلي: $V(H) = \sqrt{2\hat{E}_1}$ و $\hat{E} = \frac{MSe}{r}$ ، وقدرت المعالم الوراثية التوريث بالمعنى الضيق وفق أسلوب ([25] وكما في المعادلة التالية $h^2 n.s = \frac{\sigma^2 A}{\sigma^2 P} \times 100$ حيث اعتمدت حدود التوريث بالمعنى الضيق وفق ما ذكره [26] أقل من 20% منخفضة ومن 20% - 50% متوسطة وأكثر من 50% عالية، وحسبت معدل درجة السيادة $\bar{a} = \sqrt{\frac{2\sigma^2 D}{\sigma^2 A}}$ علماً إذا كانت قيمة $\overline{a}$ تساوي صفر دل على عدم وجود سيادة و$\overline{a}$ أكبر من صفر وأقل من واحد دل على وجود سيادة جزئية و$\overline{a}$ تساوي واحد دل على وجود سيادة تامة و$\overline{a}$ أكبر من واحد دل على وجود سيادة فائقة. وأما التحسين الوراثي المتوقع من المعادلة التالية $\Delta G = h^2 n.si\sigma P$ وحسب التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط العام للصفة من المعادلة التالية $\Delta G\% = \frac{\Delta G}{\bar{Y}} \times 100$ إذ إن $\Delta G$ = التحسين الوراثي $\overline{Y}$ = متوسط الصفة وتم اعتماد الحدود التي أشار إليها [27] و [28] للتحسين الوراثي المتوقع وكما يلي: أقل من 10% منخفض ومن 10% - 30% متوسطة وأكبر من 30% عالية. علماً أن جميع المعادلات الأنفة ذكرت حسب [29] وحللت بالاستعانة ببرنامج SAS وExcel .

**3 - النتائج والمناقشة:**

يتضح من جدول (1) المتوسطات الحسابية للآباء والهجائن وتأثيراتها وبعض المعالم الوراثية لصفة عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري، حيث أبكر الأب (6) بأقل عدد من الأيام للتزهير وبلغ 61.00 يوما وبفارق معنوي عن الأب (2) الذي كان متأخرا وبلغ 69.33 يوما وبالوقت نفسه إن الأب المبكر (6) كان ذو تأثير للمقدرة الاتحادية العامة ومعنوي إضافة إلى الأب 3 ولكن الأب (4) كان بالاتجاه المرغوب ولم يصل إلى حدود المعنوية، وكان الهجين (4X1) ذو أقل متوسطاً بالاتجاه المرغوب قياساً ببقية الهجائن وحقق 62.00 يوما وهو لم يختلف معنويا عن عدد من الهجائن الأخرى، إن تفوق الهجن جاء بسبب دخول الأب 3 ذو المقدرة العامة مما وهب جيناته باتجاه التبكير لهذه الهجن، بينما الهجين (6X5) ذو المتوسط الأعلى بالاتجاه غير المرغوب. وانعكست المتوسطات الأقل في تأثيراتها الخاصة بالاتجاه المرغوب كما في (3X1) و(4X1)

و(5X2) و(6X2) و(4X3)، فيما يخص قوة الهجين والمحسوبة على أساس انحرافها عن الهجين تجاري حيث كانت نفس الهجن التي أبدت اتجاه مرغوبا ولكنها لم تصل إلى حدود المعنوية الإحصائية، وعند ملاحظة جدول تحليل التباين لنظام التهجين التبادلي النصفي حيث كانت التراكيب الوراثية والمقدرتين العامة والخاصة ذو قيمة معنوية وكانت نسبتهما (العامة إلى الخاصة) أقل من واحد وهذا ما تم ملاحظته من خلال ارتفاع قيمة الفعل السيادي للجينات قياساً بالفعل المضيف للجينات مما انعكس ذلك على انخفاض قيمة التوريث بالمعنى الضيق والتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية، وتجاوز معدل درجة السيادة أكبر من واحد (هذا دليل على أن هذه الصفة كانت تحت تأثير السيادة الفائقة)، بالتالي تكون مهمة مربي النبات من خلال هذه الصفة الاستمرار في إجراء التهجينات ومن ثم الانتخاب في الأجيال المتأخرة، اجتمعت هذه النتائج مع نتائج [5] و [13] و [16].

جدول(1): المتوسطات الحسابية للآباء والهجائن وتأثيراتها وبعض المعالم الوراثية لصفة عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري (يوم)

| الإباء | المتوسطات | تأثير المقدرة العامة | الهجائن | المتوسطات | تأثير المقدرة الخاصة | قوة الهجين % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) ZM4L | a-e66.33 | 0.07 | 2 X 1 | a-d67.33 | 0.98 | 3.59 |
| (2) ZM51L | ab69.33 | 1.03 | 3 X 1 | cde63.00 | 1.19- | 3.08- |
| (3) ZP-301 | a-e65.33 | 1.14- | 4 X 1 | de62.00 | 3.14- | 4.62- |
| (4) ZM19L | a-e65.00 | 0.18- | 5 X 1 | a-d67.33 | 1.27 | 3.59 |
| (5) OH | a-e66.00 | 0.74 | 6 X 1 | a-e65.00 | 0.19 | 0.00 |
| (6) UU440 | e61.00 | 0.51- | 3 X 2 | de62.66 | 2.48- | 3.59- |
| S.E($g_i$) | (0.33) | | 4 X 2 | abc68.66 | 2.57 | 5.64 |
| S.O.V. | d.f. | M.S. | 5 X 2 | b-e64.33 | 2.69- | 1.03- |
| Rep | 2 | 0.49 | 6 X 2 | cde63.33 | 2.44- | 2.56- |
| Genotype | 20 | *18.86 | 4 X 3 | cde63.00 | 0.94- | 3.08- |
| G.C.A. | 5 | *15.34 | 5 X 3 | de62.66 | 2.19- | 3.59- |
| S.C.A. | 15 | *20.03 | 6 X 3 | a-e65.33 | 2.07 | 1.03 |
| Error | 40 | 9.19 | 5 X 4 | a-e65.66 | 0.14- | 1.03 |
| | 0.09 | | 6 X 4 | a-e66.00 | 1.44 | 1.54 |
| | 3.06 | | 6 X 5 | a70.66 | 5.19 | 8.72 |
| | | | CADZ | a-e65.00 | 0.43 S.E ($S_{ij}$) | |
| | | | | | | GA% |
| 3.07 | 16.97 | 20.04 | 23.10 | 0.13 | 3.32 | 1.67 |

المؤشرات الإحصائية والوراثية لصفة عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الانثوي (جدول 2) حيث نلاحظ نفس الإباء التي تفوقت في صفة عدد الأيام لغاية 50% من التزهير الذكري وهو الأب 6 وبلغ 66.33 يوم ولكن أخفق الأب 2 في هذه الصفة بلغ 73.66 يوما وكذلك الأبوين 3 و6 ذو مقدرة اتحادية مرغوبة ومعنوية. وإن الهجين (4X1) هو الأبكر وبلغ 67.33 يوما على العكس من الهجين (6X5) الذي كان متأخراً وبلغ 76.33 يوما وكانت تأثيرات المقدرة الاتحادية الخاصة معنوية ومرغوب للهجائن (3X1) و(4X1) و(3X2) و(5X2) و(6X2) و(4X3) و(5X3) ونفس الهجائن كانت ذو قوة هجين مرغوبة ولكن لم تصل إلى حدود المعنوية الإحصائية بالإضافة إلى الهجن (6X1) و(6X3) و(5X4). كانت نسبة المقدرة الاتحادية العامة إلى الخاصة أقل من واحد بسبب ارتفاع الفعل السيادي للجينات على حساب الفعل المضيف للجينات ( دليل على أن الفعل المضيف للجينات وغير المضيف للجينات مسيطراً عليها) وكان هذا واضحا على انخفاض التوريث بالمعنى الواسع والتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية وتجاوز الواحد لمعدل درجة السيادة، يمكن أن يكون اتجاه التهجين بدلاً من الانتخاب لأجل تحسين هذه الصفة، تلاءمت هذه النتائج مع نتائج [8] و [10] و [17].

جدول(2): المتوسطات الحسابية للآباء والهجائن وتأثيراتها وبعض المعالم الوراثية لصفة عدد الأيام لغاية 50% التزهير الانثوي (يوم)

| قوة الهجين % | تأثير المقدرة الخاصة | المتوسطات | الهجائن | تأثير المقدرة العامة | المتوسطات | الإباء |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.28 | 1.78 | abc73.33 | 2 X 1 | 0.15 | a-d71.66 | (1) ZM4L |
| 4.22- | 1.38- | cd68.00 | 3 X 1 | 0.90 | abc73.66 | (2) ZM51L |
| 5.16- | 3.25- | cd67.33 | 4 X 1 | 1.26- | a-d70.33 | (3) ZP-301 |
| 3.28 | 1.82 | abc73.33 | 5 X 1 | 0.05- | a-d70.33 | (4) ZM19L |
| 2.34- | 0.71- | bcd69.33 | 6 X 1 | 0.86 | a-d71.00 | (5) OH |
| 5.16- | 2.79- | cd67.33 | 3 X 2 | 0.59- | d66.33 | UU440 (6) |
| 5.16 | 3.32 | ab74.66 | 4 X 2 | (0.59) | S.E($g_i$ ) | |
| 2.34- | 2.92- | bcd69.33 | 5 X 2 | M.S. | d.f. | S.O.V. |
| 3.28- | 2.13- | bcd68.66 | 6 X 2 | 0.58 | 2 | Rep |
| 3.75- | 0.83- | bcd68.33 | 4 X 3 | *20.65 | 20 | Genotype |
| 3.28- | 1.42- | bcd68.66 | 5 X 3 | *16.97 | 5 | G.C.A. |
| 0.93- | 1.70 | a-d70.33 | 6 X 3 | *21.87 | 15 | S.C.A. |
| 0.46- | 0.63- | a-d70.66 | 5 X 4 | 10.13 | 40 | Error |
| 0.46 | 1.49 | a-d71.33 | 6 X 4 | | 0.09 | |
| 7.51 | 5.57 | a76.33 | 6 X 5 | | 3.38 | |
| | 0.77 S.E ($S_{ij}$) | a-d71.00 | CADZ | | | |
| GA% | | | | | | |
| 1.66 | 3.29 | 0.13 | 25.27 | 21.89 | 18.49 | 3.40 |

أظهر الأب 2 ذو المتوسط الأعلى (543.28) سم$^2$ بالاتجاه المرغوب على العكس من الأب 6 وبلغ 451.86 سم$^2$ حسب جدول (3) لصفة مساحة الورقة المحيطة بالعرنوص، وكان الأب ذو مقدرة اتحادية عامة موجبا ومعنويا إضافة إلى الأبوين 1 و3 ونجح الهجين (3X2) بأعلى متوسط بلغ 821.27 سم$^2$ في هذه الصفة متفوقا بذات الوقت على هجين المقارنة كادز (642.80) سم$^2$ ، وأحرزت أغلب الهجائن ذو تأثير للمقدرة الاتحادية الخاصة معنوية ومرغوبة مما انعكس ذلك على قوة الهجين من خلال الهجائن (3X1) و(6X1) و(3X2) و(5X3) و(6X3) كانت معنوية عند مستوى احتمال 1% والهجين (6X5) معنوية عند مستوى احتمال 5% كلاهما مرغوبة، وصدر عن ذلك التفوق لهذه الهجن هو ورود الآباء ذو المقدرة الاتحادية المرغوبة والمعنوية أي أرسلت جيناتها المفضلة لهذه الهجن من أجل ظهور الصفة بالصورة الأفضل. كان متوسط المربعات للتراكيب الوراثية والمقدرتين (العامة والخاصة) عالية المعنوية، إن معنوية التراكيب الوراثية دليلاً على تحليل هذه البيانات وراثياً لغرض تقدير المعالم الوراثية التي تعطي مؤشرات عن طبيعة الفعل الجيني المسيطر هنا، وان نسبة المقدرتين اقل من واحد والتوريث بالمعنى الضيق منخفضة وعزى عن ذلك هو انخفاض التباين الإضافي قياسا بالتباين السيادي وأخيرا إن معدل السيادة أكبر من واحد والتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية منخفضاً، بالتالي يكون اتجاه التجربة لهذه الصفة هو التهجين والابتعاد عن الانتخاب في الأجيال المبكرة من أجل تحسين هذه الصفة، انسجمت هذه النتائج مع نتائج [7] و [11] و [16].

جدول(3): المتوسطات الحسابية للآباء والهجائن وتأثيراتها وبعض المعالم الوراثية لصفة مساحة الورقة المحيطة بالعرنوص (سم$^{-2}$)

| الإباء | المتوسطات | تأثير المقدرة العامة | الهجائن | المتوسطات | تأثير المقدرة الخاصة | قوة الهجين % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZM4L (1) | gh536.36 | 24.16 | 2 X 1 | ef619.33 | 33.91- | 3.65- |
| ZM51L (2) | gh543.28 | 5.14 | 3 X 1 | b759.61 | 82.51 | **18.17 |
| ZP-301 (3) | j463.42 | 28.98 | 4 X 1 | d668.89 | 69.52 | 4.05 |
| ZM19L (4) | ij482.80 | 48.74- | 5 X 1 | d669.15 | 24.07 | 4.09 |
| OH (5) | ih509.60 | 3.03- | 6 X 1 | b771.21 | 129.61 | **19.97 |
| UU440 (6) | j451.86 | 6.51- | 3 X 2 | a821.27 | 163.19 | **27.76 |
| S.E($g_i$) | (3.82) | | 4 X 2 | f605.01 | 24.66 | 5.87- |
| d.f. | M.S. | | 5 X 2 | de651.56 | 25.49 | 1.36 |
| 2 | 404.96 | | 6 X 2 | ef625.02 | 2.45 | 2.76- |
| 20 | **34324.93 | | 4 X 3 | ef620.08 | 15.89 | 3.53- |
| 5 | **18615.23 | | 5 X 3 | c724.14 | 74.23 | **12.65 |
| 15 | **39561.49 | | 6 X 3 | bc747.57 | 101.15 | **16.30 |
| 40 | 420.17 | | 5 X 4 | g564.74 | 7.43- | *12.14- |
| 0.06 | | | 6 X 4 | g553.36 | 15.32- | **13.91- |
| 140.06 | | | 6 X 5 | c714.59 | 100.19 | *11.16 |
| | | | CADZ | de642.80 | 5.00 S.E ($S_{ij}$) | |
| | | | | | | GA% |
| 39421.43 | 44040.23 | | 44180.28 | 0.10 | 4.132 | 6.20 |
| 4618.79 | | | | | | |

أشارت المقاييس الإحصائية والوراثية لصفة ارتفاع النبات في جدول (4) حيث سجل الأب 1 أعلى متوسط حسابي مقداره 186.60 سم وباختلاف معنوي عن الآباء 3 و5 و6، بينما كان الأب الأخير ذو أقل متوسط حسابي بلغ 147.53 سم وكان الأبوين 1 و5 ذو تأثيرات للمقدرة الاتحادية العامة معنوي ومرغوب، وأحرز الهجين (6X1) أعلى متوسط حسابي (214.60) سم قياساً بجميع الآباء إضافة إلى الهجين التجاري كادز (192.30) سم، ولكن أقل متوسط للهجين (3X2) وبلغ 167.53 سم،إن سبب تفوق هذا الهجين: هو أنه كان أحد آبائها الأب 1 الذي تميز في أعلى مقدرة اتحادية عامة موجبة ومعنوية، أي يهب جيناته باتجاه الزيادة لهذه الصفة، امتازت معظم الهجائن في تأثيرات المقدرة الاتحادية الخاصة مرغوبة وذات اتجاه

معنوي، وكان أعلى قيمة (31.16) للهجين (6X2)، وعند ملاحظة قوة الهجين على أساس الانحراف عن الصنف التجاري كان عالي المعنوية للهجينين (6X1) و(6X2) وبلغا 11.59% و8.97% على الترتيب ومعنوي للهجين (5X1) وبلغ 6.95% . يبدو جدول تحليل التباين الوراثي للتراكيب الوراثية وبضمنها المقدرتين كانت عالية المعنوية (معنوية المقدرتين دليلاً على أهمية الفعل المضيف للجينات وغير المضيف للجينات مسيطراً على هذه الصفة) ونسبة المقدرتين كانت أقل من واحد وتفوق الفعل السيادي للجينات على الفعل المضيف للجينات مما انخفضت قيم التوريث بالمعنى الضيق والتحسين الوراثي المتوقع كنسبة وارتفاع قيمة معدل درجة السيادة أكثر من واحد وبالتالي يكون تحسين هذه الصفة من خلال إجراء برنامج التهجين يعقبها الانتخاب المتأخرة، توافقت هذه النتائج مع نتائج [2] و [14] و [15].

جدول(4): المتوسطات الحسابية للآباء والهجائن وتأثيراتها وبعض المعالم الوراثية لصفة ارتفاع النبات (سم)

| قوة الهجين % | تأثير المقدرة الخاصة | المتوسطات | الهجائن | تأثير المقدرة العامة | المتوسطات | الإباء |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.90- | 5.44- | f182.86 | 2 X 1 | 10.19 | def186.60 | (1) ZM4L |
| 3.62- | 0.54- | ef185.33 | 3 X 1 | 2.27- | h163.53 | (2) ZM51L |
| 5.04- | 3.79- | f182.60 | 4 X 1 | 4.70- | i155.80 | (3) ZP-301 |
| *6.95 | 14.42 | b205.66 | 5 X 1 | 4.18- | h163.86 | (4) ZM19L |
| **11.59 | 23.72 | a214.60 | 6 X 1 | 0.66 | i155.86 | (5) OH |
| **12.87- | 5.87- | h167.53 | 3 X 2 | 0.29 | j147.53 | (6) UU440 |
| **8.85- | 1.34 | g175.26 | 4 X 2 | (0.66) | S.E($g_i$) | |
| 5.25- | 3.42 | f182.20 | 5 X 2 | M.S. | d.f. | S.O.V. |
| **8.97 | 31.16 | ab209.56 | 6 X 2 | 37.57 | 2 | Rep |
| **8.89- | 3.70 | g175.20 | 4 X 3 | **944.05 | 20 | Genotype |
| 1.61 | 19.05 | c195.40 | 5 X 3 | **716.73 | 5 | G.C.A. |
| 1.19- | 14.02 | cde190.00 | 6 X 3 | **1019.83 | 15 | S.C.A. |
| 0.26 | 15.93 | cd192.80 | 5 X 4 | 12.54 | 40 | Error |
| **8.68- | 0.89- | g175.60 | 6 X 4 | | 0.09 | |
| *6.29- | 1.14- | fg180.20 | 6 X 5 | | 4.18 | |
| | 0.86 S.E ($S_{ij}$) | cd192.30 | CADZ | | | |
| GA% | | | | | | |
| 5.01 | 3.377 | 0.15 | 1197.97 | 1193.79 | 1015.65 | 178.14 |

اختلفت الآباء وهجائنها التبادلية النصفية لصفة عدد صفوف العرنوص والموضحة في جدول (5) إذ أحرز الأب 2 (16.06) صفا تفوقاً على جميع الآباء وعلى الصنف التجاري (14.26) صف بالمقابل كان الأب 6 أقل متوسطاً وبلغ 12.13 صفا، وعلى نفس المنوال تكرر الأب 2 في تأثيرات المقدرة الاتحادية العامة بالاتجاه المرغوب وبصورة معنوية إضافة إلى

الأبوين 3 و 5، بالنسبة للهجائن نلاحظ تفوق الهجين (3X2) على جميع الهجائن بضمنها الهجين التجاري والآباء بمتوسط حسابي مقداره 18.53 صفا باستثناء الهجينين (3X1) و(5X3)، ومن جهة أخرى نرى بأن الهجين (4X2) امتلك أقل متوسط حسابي، وبخصوص تأثيرات المقدرة العامة الخاصة كانت معنوية ومرغوبة لجميع الهجائن باستثناء الهجينين (4X2) و(5X4) وبنفس الاتجاه كانت قوة الهجين موجبة ذو دلالة معنوية لجميع الهجن عدا الهجين (4X2)، يعد الحصول على قوة هجين متميزة تعتبر من الأوليات التي يضعها مربي النبات بنظر الاعتبار لاسيما تكون آباء هذه الهجن ذات متوسطات عالية. كانت مصادر الاختلاف للتراكيب الوراثية والمقدرتين (العامة والخاصة) كانت معنوية عند مستوى احتمال 1% ونسبة المقدرة العامة إلى المقدرة الخاصة أقل من واحد بسبب زيادة الفعل السيادي للجينات على حساب الفعل المضيف للجينات، مما انعكس ذلك على المكونين الوراثيين (التوريث بالمعنى الضيق والتحسين الوراثي المتوقع) وعلى العكس من معدل درجة السيادة، إذ كانت أكثر من واحد معنى ذلك أن هذه الصفة محكومة تحت تأثيرات الفعل السيادي للجينات، وبالتالي تحسينها يكون عن طريق التهجين وليس الانتخاب، وهذه النتائج كانت مشابه لنتائج [4] و [12] و [16].

جدول(5): المتوسطات الحسابية للآباء والهجائن وتأثيراتها وبعض المعالم الوراثية لصفة عدد الصفوف بالعرنوص

| الإباء | المتوسطات | تأثير المقدرة العامة | الهجائن | المتوسطات | تأثير المقدرة الخاصة | قوة الهجين % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZM4L (1) | m12.80 | -0.20 | 2 X 1 | de17.20 | 0.86 | **20.56 |
| ZM51L (2) | fg16.06 | 0.48 | 3 X 1 | abc18.13 | 1.91 | **27.10 |
| ZP-301 (3) | l13.80 | 0.37 | 4 X 1 | bcd17.63 | 2.07 | **23.60 |
| ZM19L (4) | ijk14.83 | -0.29 | 5 X 1 | ef16.66 | 0.38 | **16.82 |
| OH (5) | hij15.33 | 0.43 | 6 X 1 | ghi15.50 | 0.44 | *8.65 |
| UU440 (6) | n12.13 | -0.79 | 3 X 2 | a18.53 | 1.62 | **29.91 |
| $S.E(g_i)$ | | (0.07) | 4 X 2 | jk14.73 | -1.51 | 3.27 |
| S.O.V. | d.f. | M.S. | 5 X 2 | cd17.46 | 0.49 | **22.43 |
| Rep | 2 | 0.00 | 6 X 2 | fg16.16 | 0.42 | **13.32 |
| Genotype | 20 | **8.76 | 4 X 3 | fg16.20 | 0.06 | **13.55 |
| G.C.A. | 5 | **6.34 | 5 X 3 | ab18.23 | 1.37 | **27.81 |
| S.C.A. | 15 | **9.57 | 6 X 3 | ef16.66 | 1.03 | **16.82 |
| Error | 40 | 0.16 | 5 X 4 | gh15.60 | -0.59 | *9.35 |
| | 0.08 | | 6 X 4 | fg16.20 | 1.23 | **13.55 |
| | 0.05 | | 6 X 5 | de17.20 | 1.51 | **20.56 |
| | | | CADZ | kl14.26 | 0.09 S.E ($S_{ij}$) | |
| | | | | | | GA% |
| 1.57 | 9.52 | 11.09 | 11.14 | 0.14 | 3.480 | 5.16 |

أظهر جدول (6) المعالم الوراثية والاحصائية لصفة عدد حبوب الصف، إذ سجل الأب 3 بأعلى متوسط حسابي بمتوسط حسابي قدره 35.23 حبة.صف$^{-1}$ وبفارق معنوي عن الآباء 1 و4 و5 ولكن الأب 1 ذو متوسط الأقل لهذه الصفة وكانت الآباء 2 و3 و6 يمتلكان مقدرة اتحادية عامة، لكن لم تصل إلى حدود المعنوية، وبذلك الإفادة من السلالة أعلاه خلال برامج التربية لإنتاج هجن جديدة نظراً إلى تميزها بأعلى مقدرة عامة موجبة ومعنوية وهي صفة مهمة من صفات مكونات الحاصل، بالنسبة للهجائن حيث نجح الهجين (2X1) بامتلاكه أعلى متوسط حسابي قدره 43.40 حبة.صف$^{-1}$ بالوقت نفسه تفوق على جميع الهجائن والآباء سوى الهجينين (5X3) و(6X3) بينما الهجين (5X1) كان الأقل متوسطاً، بلغ 37.73 حبة.صف$^{-1}$ فيما يخص تأثيرات المقدرة الخاصة على الاتحاد كانت معنوية ومرغوبة لكافة الهجائن عدا الهجينين (3X2) و(6X4) على العكس من

قوة الهجين كانت معنوية ولكن بحالة سالبة، ويعزى ذلك بسبب زيادة متوسط الهجين التجاري كادز وبلغ 47.13 حبة .صف-[1] على جميع الهجائن. كانت متوسط المربعات لمصادر الاختلاف المتمثلة بالتراكيب الوراثية والمقدرة العامة والخاصة كانت معنوية عند مستوى احتمال 1% وكان التوريث بالمعنى الضيق والتحسين الوراثي المتوقع كانت منخفضة، وصدر عن ذلك بسبب ارتفاع الفعل السيادي للجينات وانخفاض الفعل المضيف للجينات، أما معدل درجة السيادة كانت أعلى من واحد مما يعني ذلك على أن هذه الصفة محكومة بالجينات السيادية فإن طريقة التربية الناجحة هي التهجين ومن يعقبها الانتخاب في الأجيال المتأخرة بهدف الحصول على سلالات جديدة من الذرة الصفراء لغرض التحسين لتلك الصفة، اتفقت هذه النتائج مع نتائج [3] و [14] و [17].

جدول(6): المتوسطات الحسابية للآباء والهجائن وتأثيراتها وبعض المعالم الوراثية لصفة عدد حبوب الصف:

| الإباء | المتوسطات | تأثير المقدرة العامة | الهجائن | المتوسطات | تأثير المقدرة الخاصة | قوة الهجين % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZM4L (1) | m27.26 | 1.15- | 2 X 1 | b43.40 | 5.81 | *7.92- |
| ZM51L (2) | k33.40 | 0.83 | 3 X 1 | e-h39.43 | 1.46 | **16.33- |
| ZP-301 (3) | jk35.23 | 1.21 | 4 X 1 | cde41.40 | 5.25 | **12.16- |
| ZM19L (4) | l30.80 | 0.60- | 5 X 1 | hi37.73 | 1.36 | **19.94- |
| OH (5) | l30.86 | 0.38- | 6 X 1 | e-h39.60 | 2.75 | **15.98- |
| UU440 (6) | k33.86 | 0.09 | 3 X 2 | fgh39.06 | 0.89- | **17.11- |
| S.E($g_i$) | (0.185) | | 4 X 2 | d-g40.60 | 2.46 | **13.86- |
| d.f. | M.S. | | 5 X 2 | cde41.46 | 3.10 | **-12.02 |
| 2 | 1.01 | | 6 X 2 | def40.73 | 1.89 | **-13.57 |
| 20 | **59.72 | | 4 X 3 | d-g40.46 | 1.94 | **-14.14 |
| 5 | **19.43 | | 5 X 3 | bcd42.46 | 3.72 | **-9.90 |
| 15 | **73.16 | | 6 X 3 | bc43.20 | 3.97 | **-8.34 |
| 40 | 0.98 | | 5 X 4 | efg40.23 | 3.31 | **-14.63 |
| 0.03 | | | 6 X 4 | ij36.20 | 1.19- | **-23.19 |
| 0.33 | | | 6 X 5 | gh38.66 | 1.04 | **-17.96 |
| | | | CADZ | a47.13 | 0.24 S.E ($S_{ij}$) | |
| | | | | | | GA% |
| 4.78 | 72.83 | 77.61 | 77.94 | 0.06 | 5.523 | 2.51 |

تقدم الأب 1 على الآباء 2 و4 و6 بمتوسط حسابي قدره 52.40 غم، في حين كان الأب 6 أقل المتوسطات وزنا وبلغ 30.96 غم وكانت تأثيرات المقدرة العامة على الاتحاد معنوية وبالاتجاه المرغوب للآباء 1 و3 و5 ، وذات الوقت تقدم الهجن (3X2) على جميع الهجن والآباء بمتوسط حسابي قدره 77.93 غم باستثناء الهجن (3X1) و(4X1) و(4X2) و(6X2) و(4X3) و(5X3) و(6X5) وكادز في حين كان الهجين (5X4) أقل متوسطاً لهذه الصفة وبلغ 62.10 غم، ويمكن أن يعود ذلك إلى تفوق هذا الهجين في صفتي التزهير الذكري (أي قلة الفترة من الزراعة إلى التزهير وبنفس الوقت إطالة الفترة من التزهير إلى عملية تجميع المادة الغذائية في الحبة وكذلك تفوقها في صفة مساحة الورقة المحيطة بالعرنوص أي زيادة المادة الغذائية وتجميعها في الحبة)، وكانت تأثيرات المقدرة الاتحادية الخاصة موجبة ومعنوية لكافة الهجائن سوى الهجينين (5X1) و(5X4) وفيما يخص قوة الهجين حيث نلاحظ الهجين الوحيد (3X2) كانت بالاتجاه المرغوب، ولكن لم يصل إلى حد المعنوي. كانت تحليل التباين للتراكيب الوراثية والمقدرتين العامة والخاصة كانت معنوية عند مستوى احتمال 1%، ونسبة المقدرة العامة إلى الخاصة فهي أقل من واحد وهذا دليل على أن هذه الصفة محكومة بالفعل السيادي للجينات أكثر من الفعل المضيف للجينات، مما أدى إلى حصول التوريث بالمعنى الضيق والتحسين الوراثي المتوقع بصورة منخفضة على العكس من معدل درجة السيادة إذا كانت أعلى من واحد، وقد يعزى ذلك إلى أن تطوير هذه الصفة يكون بالتهجين بدلاً من الانتخاب، كانت هذه النتائج مطابقة نوعا ما مع نتائج [6] و [11] و [15].

جدول (7): المتوسطات الحسابية للآباء والهجائن وتأثيراتها وبعض المعالم الوراثية لصفة وزن 300 حبة (غم)

| الإباء | المتوسطات | تأثير المقدرة العامة | الهجائن | المتوسطات | تأثير المقدرة الخاصة | قوة الهجين % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZM4L (1) | e52.40 | 1.41 | 2 X 1 | bcd68.10 | 5.04 | *11.93- |
| ZM51L (2) | fg36.36 | 1.14- | 3 X 1 | ab73.70 | 5.54 | 4.69- |
| ZP-301 (3) | e52.20 | 3.96 | 4 X 1 | a76.66 | 12.97 | 0.86- |
| ZM19L (4) | f42.96 | 0.50- | 5 X 1 | d64.06 | 0.97- | **17.15- |
| OH (5) | e51.13 | 0.83 | 6 X 1 | d63.46 | 3.82 | **17.93- |
| UU440 (6) | g30.96 | 4.56- | 3 X 2 | a77.93 | 12.32 | 0.77 |
| S.E($g_i$) | (0.50) | | 4 X 2 | ab73.66 | 12.52 | 4.74- |
| S.O.V. | d.f. | M.S. | 5 X 2 | cd65.43 | 2.95 | **15.38- |
| Rep | 2 | 0.48 | 6 X 2 | abc72.50 | 15.41 | 6.25- |
| Genotype | 20 | **563.19 | 4 X 3 | ab74.46 | 8.22 | 3.70- |
| G.C.A. | 5 | **195.53 | 5 X 3 | ab75.30 | 7.71 | 2.62- |
| S.C.A. | 15 | **685.74 | 6 X 3 | cd65.40 | 3.21 | **15.43- |
| Error | 40 | 7.39 | 5 X 4 | d62.10 | 1.02- | **19.69- |
| | 0.04 | | 6 X 4 | d62.66 | 4.94 | **18.96- |
| | 2.46 | | 6 X 5 | a77.06 | 18.00 | 0.34- |
| | | | CADZ | a77.33 | 0.66 S.E ($S_{ij}$) | |
| GA% | | | | | | |
| 683.28 | 0.04 | 731.54 | 734.01 | 0.07 | 5.321 | 4.99 |

أما صفة الحاصل النبات الفردي الموضحة تفاصيلها (الإحصائية والوراثية) في جدول (8) حيث تمكن الأب 3 من التقدم على جميع الآباء عدا الأب 5 بمتوسط حسابي قدره 79.39 غم.نبات$^{-1}$ بينما تراجع الأب 6 في أقل حاصل وبلغ 50.90 غم.نبات$^{-1}$ ، وبالوقت نفسه يمكن أن يعزى ذلك إلى تفوق نفس صفة عدد حبوب الصف (جدول 6)، وكانت تأثيرات المقدرة الاتحادية العامة موجبة ومعنوية للآباء 2 و3 و5 ، وتفوق الهجين (5X3) على جميع الهجائن بمتوسط حسابي قدره 192.30 غم.نبات$^{-1}$ عدا الهجين التجاري كادز، يمكن القول: إن تفوق هذا الهجين صدر عن ذلك إلى تفوقه في صفات عدد حبوب الصف ووزن 300 حبة (الجدولين 6 و7) على الترتيب هذه من جهة ومن جهة أخرى وجود الأب 3 و5 ذو المتوسط الأعلى والمقدرة الاتحادية العامة ذات الاتجاه المرغوب والمعنوي، مما تساهم في صناعة هذا الهجين الذي تفوق في هذه الصفة، وكانت جميع

الهجائن ذات مقدرة اتحادية خاصة موجبة ومعنوية إلا الهجين (5X1). وكانت مصادر التراكيب الوراثية والمقدرتين العامة والخاصة ذات دلالة معنوية عند مستوى احتمال 1% وكانت نسبة المقدرتين العامة إلى الخاصة أقل من واحد وكان الفعل المضيف للجينات أقل من الفعل السيادي للجينات ودرجة التوريث بالمعنى الضيق واطئاً، مما انعكس ذلك على التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية بينما كانت معدل درجة السيادة أكبر من واحد، مما يعزى ذلك إلى تحسين هذه الصفة عن طريق التهجين بدلاً من الانتخاب، كانت هذه النتائج مشابه لنتائج [8] و [12] و [16].

جدول(8): المتوسطات الحسابية للآباء والهجائن وتأثيراتها وبعض المعالم الوراثية لصفة حاصل النبات الفردي (غم):

| الإباء | المتوسطات | تأثير المقدرة العامة | الهجائن | المتوسطات | تأثير المقدرة الخاصة | قوة الهجين % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZM4L (1) | kl65.86 | 2.33- | 2 X 1 | d157.45 | 27.75 | **18.78- |
| ZM51L (2) | jk70.38 | 2.86 | 3 X 1 | c170.40 | 30.04 | **12.10- |
| ZP-301 (3) | i79.39 | 13.53 | 4 X 1 | b180.88 | 59.14 | **6.69- |
| ZM19L (4) | l63.70 | 5.09- | 5 X 1 | h121.80 | 6.09- | **37.17- |
| OH (5) | ij75.22 | 1.07 | 6 X 1 | h123.19 | 6.40 | **36.45- |
| UU440 (6) | m50.90 | 10.04- | 3 X 2 | b180.82 | 35.26 | **6.72- |
| S.E($g_i$) | (0.59) | | 4 X 2 | g148.03 | 21.08 | **23.64- |
| S.O.V. | d.f. | M.S. | 5 X 2 | efg151.07 | 17.96 | **22.07- |
| Rep | 2 | 4.93 | 6 X 2 | fg148.96 | 26.97 | **23.16- |
| Genotype | 20 | **5925.84 | 4 X 3 | de155.86 | 18.26 | **19.60- |
| G.C.A. | 5 | **1558.53 | 5 X 3 | a192.30 | 48.53 | 0.80- |
| S.C.A. | 15 | **7381.60 | 6 X 3 | def154.23 | 21.58 | **20.44- |
| Error | 40 | 10.31 | 5 X 4 | h126.37 | 1.22 | **34.81- |
| | 0.03 | | 6 X 4 | h124.88 | 10.85 | **35.58- |
| | 3.44 | | 6 X 5 | c170.75 | 50.55 | **11.92- |
| | | | CADZ | a193.86 | 0.783 S.E ($S_{ij}$) | |
| | | | | | | GA% |
| 388.77 | 7378.16 | 7766.94 | 7770.37 | 0.05 | 6.161 | 6.00 |

**4 – الاستنتاجات:**

نستنتج مما سبق: هناك اختلافات كبيرة بين الآباء وهجائنها معنويا وانعكس ذلك على البنية الوراثية لهذه التراكيب الوراثية لاسيما الآباء 3 (ZP – 301) و5 (OH) والهجينين (ZM 1L X ZP-301) (ZP-301 X OH) من خلال أداء متوسطاتها ومقدرتها الاتحادية العامة والخاصة على الترتيب، لذا يجب أن يستثمر ذلك في الحصول على سلالات واعدة لإنتاج الهجائن المتفوقة مستقبلاً.

**المختصرات:**

| ت | اسم المختصر | الاسم الكامل | ت | اسم المختصر | الاسم الكامل |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ملغم | مليغرام | 2 | غم | غرام |
| 3 | كغم | كيلو غرام | 4 | سم | سنتيمتر |
| 5 | ه$^{-1}$ | هكتار | 6 | م | متر |
| 7 | S.E | الخطأ القياسي | 8 | كم | كيلو متر |
| 9 | S.O.V | Source of variance | 10 | d.f | Degree of freedom |
| 11 | S.S | Sum of Square | 12 | M.S | Mean Square |
| 13 | SAS | Statistical Analysis System | | | |

**قائمة المصادر والمراجع:**


[1] G. F. Spraque, L. A.Tatum. (General versus specific combining ability in single crosses of corn). *J.Amer.Soc.Agron*. 34(1942):923-932.

[2] نزار سليمان علي الزهيري ، وخالد محمد داؤود الزبيدي، (تحليل القدرة الاتحادية لمجموعة من السلالات النقية وهجنها الثلاثية في الذرة الصفراء .*Zea mays* L ). *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية* عدد خاص لوقائع المؤتمر التخصصي الثالث – الإنتاج النباتي (2014) .

[3] حمدي جاسم حمادي الدليمي ، وحميد ظاهر جاسم الفهداوي ، ونمارق داؤود حميد الحديثي، (تقدير قوة الهجين والمقدرة الاتحادية والتوريث لستة سلالات نقية وهجنها الفردية باستعمال التهجين التبادلي النصفي في الذرة الصفراء *Zea mays* L.). *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية* (2014) 14 (1) 157 - 164 .

[4] P . K . Singh, R .Ranjan, J. P. Shahi, A. K. Singh, (Studies on combing ability analysis in white kernel colour of quality protein maize *Zea Mays* L.). *Banaras Hindu Univ . Agri .Sci . Digest* . 34 (1) (2014) 21 - 25.

[5] عطية عيدان جمعة الجبوري ، (تأثير البعد الوراثي لسلالات من الذرة الصفراء *Zea mays* L. في قوة الهجين والمقدرة الاتحادية بالتهجين التبادلي النصفي). رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة تكريت . العراق (2016) .

[6] صباح أحمد محمود الداودي ، (تقدير المقدرة الاتحادية والفعل الجيني وقوة الهجين لتهجينات فردية وزوجية والتنبؤ بالهجن الزوجية لسلالات من الذرة الصفراء .Zea *mays* L). أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة تكريت . العراق (2016) .

[7] M . Z . A.Talukder, A . N . M . S . Karim, S. Ahmed, M. Amiruzzaman, (Combining Ability and Heterosis on yield and its component traits in maize *Zea Mays* L.). *Bangladesh . J . Agril . Res* . 41 (3) (2016) 565 - 577.

[8] M.A.Murtadha, O.J.Ariyo, S.S.Alghamdi, (Analysis of combing ability over environments in diallel crosses of maize *Zea Mays* L.).*King saud university.J.of Soudi Society Agri.Sci*.( 2016 ):1 - 10.

[9] D . S . Falconer, (Introduction to Quantitative Genetics 2nd edition . Longman , New Yourk) . USA (1981) 340 .

[10] S. Y. Al-Ali , M . A. Al- Shabak, S. A. Al-Ahmad, (Genetic Behavior and Relative Importance of some Morpho – physiological and yield components in Relation to Grain Yield in Maize *Zea Mays* L. ) *Jordan . J . Agric . Sci* . 9 (1) (2013) 24 - 32.

[11] G. P. Kumar, V. N. Raddy, S. S.Kumar, P. V. Rao, (Genetic Variability , Heritability and Genetic Advance studies in Newly Developed Maize Genotypes *Zea mays* L. ). *Int . J . App. Bio.Sci* . 2 (1) (2014) 272 - 275 .

[12] D.S.M. Alobaidy, J . M .Aljuboory, A . H . AL juboory,( Estimating of genetic parameters and construction of selection indices for exotic and endogenous maize genotypes). *J . Tikrit Univ . Sci* . 15 (1) (2015) 8 - 17

[13] أحمد محمد لهمود ، وعبد الله فاضل سرهيد ، وعباس عجيل محمد، (تقدير المعالم الوراثية لسلالات من الذرة الصفراء *Zea mays* L. والهجن المستنبطة منها تحت الأجهاد المائي). *مجلة جامعة كربلاء العلمية* – 13 (2) (2015) 48-59.

[14] H .Ur Rahman, L. Shah, A. Ali, K . A . Shah, A . Ur Rahman, Z . Yulei,( Heritability and Genetic Advance Estimates for Yield Improvement in Maize *Zea mays* L. ) . *Arpn . J . Agri and Bio . Sci* . 11(4) (2016) 116 - 120.

[15] بولص خوري ، وصالح قبيلي ، وإيمان مسعود، (قوة الهجين والقدرة على الائتلاف لصفة الغلة ومكوناتها في هجن نصف تبادلية من الذرة الصفراء .*Zea mays* L). *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية*. 37(1) (2015): 125 - 143.

[16] هيثم عبد الستار المعماري ، ومحمد يوسف الفهادي، (وراثة الحاصل ومكوناته والصفات النوعية في الهجن الفردية للذرة الصفراء L *Zea mays*). *المجلة الأردنية في العلوم الزراعية* 11 ( 4 ) ( 2015 ) 1219 - 1233.

[17] K . M Wuhiab, B. H. Hadi, (Detection of non allelic interactions via generation mean analysis in maize). *Iraqi . J . Agric . Sci* . 47 (2016) (special issue) 44 - 55.

[18] J.B.Griffing, (Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system). *Austral. J. Biol. Sci.,* 5(1956) 923-953.

[19] جليل سباهي، (دليل استخدام الأسمدة الكيمياوية والعضوية في العراق). نشرة وزارة الزراعة العراقية ( 2011 ).

[20] عبد الكامل عبد الله علي، (قوة الهجين والفعل الجيني في الذرة الصفراء) . أطروحة دكتوراه . قسم المحاصيل . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق (1999) .

[21] O . M . Odongo, A. J. Bocholt, (Combining - ability among kenyan and commit maize germplasm Mid - altitude zone of Kenya). *E. Af .agric. Forg*. 62 ( 2 ) ( 1995 ) 171 - 178 .

[22] L. M. Dwyer, T. Tollenaar, D .Stewart, (Changes in plant density dependence of leaf photosynthesis of maize Zea *mays* L .hybrids, 1959 to 1988 – *can . plant Sci*.7( 1991 ): 1 – 11.

[23] مدحت مجيد الساهوكي، (الذرة الصفراء أنتاجها وتحسينها). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.جامعة بغداد. العراق، 400 (1990).

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

[25] R . K.Singh, B.D. Chaudary, (Biometrical methods in Quantitative Genetic analysis) . *Rev . ed ., kalyani publishers Ludhiana* , India( 2007 ) .

[26] عدنان حسن محمد العذاري، (أساسيات في الوراثة). وزارة لتعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، الطبعة الثالثة. دار الكتب والطباعة والنشر الموصل. العراق ع. ص 868 (1999).

[27] H . F . Robinson, (Quantitative genetics in relation to breeding on the eternal of mendelism). *Indian J . Genet* . 26 . A : ( 1966 ) 171 - 187.

[28] V .Agrwal, Z . Ahmad, (Heritability and genetic advance in triticale). *Indian J . Agric . Res* 16 ( 1982 ) 19 – 23 .

[29] خالد محمد داؤد الزبيدي ، وخالد خليل أحمد الجبوري، (تصميم وتحليل التجارب الوراثية). دار الوضاح للنشر، المملكة الاردنية – عمان، مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع، جمهورية العراق – بغداد (2016).