

تقدير قوة الهجين والمقدرة الائتلافية والتباين الوراثي في قرع الكوسة (*Cucurbita pepo* L.)ايمن حميد حمدان<sup>1\*</sup>, حسين عواد الزوبعي<sup>2</sup><sup>1</sup> باحث، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة الأنبار، الأنبار، العراق.<sup>2</sup> أستاذ، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة الأنبار، الأنبار، العراق.

## المستخلص

نفذت هذه الدراسة خلال الموسمين الخريفي والربيعي لعام 2020-2021 في بيت بلاستيكي ضمن تصميم القاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات بهدف تقويم أداء الهجن وابعائها وتقدير قوة الهجين والتباين الوراثي والتوريث بين الصفات المدروسة وهي ارتفاع النبات وعدد الأوراق وطول السلامة وعدد الأزهار الانثوية وعدد الأزهار العاقدة ونسبة العقد وحاصل النبات ضمن التهجين التبادلي النصفى لستة سلالات من قرع الكوسة. أظهرت النتائج اختلافات معنوية بين متوسطات الإباء والهجن لجميع الصفات المدروسة، إذ أعطى الأب (4) أعلى قيمة لصفات ارتفاع النبات عدد الأزهار الانثوية وعدد الأزهار العاقدة ونسبة العقد وحاصل النبات 106 سم، 27.00 زهرة انثوية نبات<sup>-1</sup>، 13.33 زهرة عاقدة نبات<sup>-1</sup>، 81.06%، 1493 كغم على التوالي، في حين تميز الهجين 1×4 بأعلى ارتفاع نبات وحاصل نبات 120 سم، 3653 كغم والهجين 1×2 بأعلى عدد أوراق وعدد الأزهار الانثوية وعدد الأزهار العاقدة و أوطأ طول سلامة 39 ورقة نبات<sup>-1</sup>، 33.00 زهرة انثوية نبات<sup>-1</sup>، 28.67 زهرة عاقدة نبات<sup>-1</sup>، 2.47 سم. أظهرت الهجن تقوفاً معنوياً على متوسط الأبيون لجميع الصفات المدروسة. نتائج تحليل التباين للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف وفيه تبين ان الاختلافات المعنوية موجودة بين التراكيب الوراثية في جميع الصفات. كانت نسبة التوريث بالمعنى الضيق متوسطة الى عالية لصفات ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الأزهار العاقدة ونسبة العقد وحاصل النبات 32.963، 11.642، 11.977، 13.631، 33.106 على التوالي. اما معدل درجة السيادة فكان أكبر من الواحد لجميع الصفات المدروسة وهذا يدل على وجود سيادة فائقة تحكم وراثة هذه الصفات.

الكلمات المفتاحية: قرع الكوسة، قوة الهجين، المقدرة الائتلافية، التباين الوراثي

## Estimation of Hybrid Vigour, Combinability and Genetic Variation in *Cucurbita pepo*

Ayman H. Hamdan<sup>1\*</sup>, Hussein A. Al-Zubae<sup>2</sup><sup>1</sup> Res., Department of Horticulture and Landscape Gardening, College of Agriculture, University of Anbar, Anbar, Iraq.<sup>2</sup> Prof., Department of Horticulture and Landscape Gardening, College of Agriculture, University of Anbar, Anbar, Iraq.

## Abstract

The research was implemented at autumn and spring seasons of 2020-2021 In a greenhouse within the of Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) with three replications to assess the performance of hybrids and their parent and evaluation of hybrid vigour, genetic variation and hertability among studied traits of *Cucurbita pepo* viz. Plant height, leaves No, internodes length, female flower No, set flower No, set% and plant yield via half diallel crosses for six lines of *Cucurbita pepo* L., Results demonstrated that the parents and their hybrids were significantly differed for all traits. Where, parent gave highest plant height, female flower No, set flower, set% and plant yield of 106 cm, 27.00 female flower, 13.33 set flower plant<sup>-1</sup>, 81.06% and 1493 kg, respectively. While the hybrid 4x1 gave highest plant height and plant yield of 120 cm and 3653 kg, the hybrid 2x1 achieves highest leaves No, female flower No, set flower No and shortest internodes length of 39 leaf plant<sup>-1</sup>, 33.00 female flower plant<sup>-1</sup>, 28.67 set flower plant<sup>-1</sup> and 2.47 cm. Narrow broadsense heterosis was middle to top for plant height, Analysis of variance for General and special Combining Ability illustrated that genotypes were significantly different in all studied traits. leaves No, set flower No, set% and plant yield. Whereas, the domanance degree mean was bigger than 1 for all studied traits. Therefore, this meant that super-domanance was governed the inheritance of these traits.

Keywords: *Cucurbita pepo*, hybrid vigor, combinability, genetic variation

\*Corresponding author.

Email: Aymanalali367@gmail.com

https://dx.doi.org/10.36531/ijds.2022.176694

Received 22 July 2022; Received in revised form 8 September 2022; Accepted 19 September 2022

## المقدمة

تقدير المعالم الوراثية للصفات المدروسة لغرض انتخاب أفضل هذه الصفات في الأجيال المبكرة وبشكل أفضل فعالية.

## المواد وطرائق العمل

طبق البحث في الحقول قسم البستنة وهندسة الحدائق كلية الزراعة جامعة الانبار وفي موسمين خريفي 2020 وربيعي 2021. ادخلت ست سلالات نقية من قرع الكوسة تم الحصول عليها من البرامج الوطني لإنتاج السلالات والهجن دائرة البستنة في برنامج التهجين التبادلي النصفي لاستنباط هجن فردية منها. تم اعداد حقل التجربة في ثلاث مواسم من حرارة متعامدة وتنعيم وتسوية حسب التوصيات العلمية. زرعت بذور السلالات النقية الموسم الخريفي 2020 يدويا وبمعدل 6 خطوط لكل سلالة وبطول 1م للخط الواحد والمسافة بين خط وآخر 0.75 م وبين جورة وأخرى 0.80 م، وبمعدل 3 بذرة في كل جورة ثم خفت الى نبات واحد عند مرحلة 4 أوراق. أجريت التضريرات بين السلالات الستة باتجاه واحد من دون التضريرات العكسية لاستنباط 15 هجين فردي وحسب ما جاء به Singh و Chaudhary (1977). تم إكثار بذور السلالات عن طريق التلقيح الذاتي. عند تمام النضج الفسيولوجي حصدت الثمار من نباتات الأمهات ولكل تضريب وكذلك للسلالات بصورة منفصلة، تم استخراج البذور يدويا بعد تجفيفها.

نفذت تجربة المقارنة بين الهجن الفردية مع ابائها (السلالات) في الموسم الخريفي 2021، اذ زرعت بذور التراكيب الوراثية (6 سلالات و15 هجينا فرديا) يدويا في 2021/9/15 في ثلاثة بيوت بلاستيكية مساحة البيت 500م<sup>2</sup> بثلاث مكررات على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD). اخذت كافة القياسات اللازمة للصفات المدروسة قيد الدراسة طول النبات (سم)، عدد الأوراق، عدد العقد، عدد الازهار الانثوية، عدد الازهار العاقدة، نسبة

الكوسة هي أحد نباتات العائلة Cucurbitaceae وتعتبر من أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة، وهو محصول صيفي ولكن يمكن زراعته طوال العام. وتعتبر امريكا الشمالية هي موطن أنواع الكوسة المختلفة وكان منتشرا على نطاق واسع في شمال المكسيك قبل عصر كولمبس وانتقل من خلاله الى أوروبا. تعتبر الكوسة غنية بالنياسين والاحماض الامينية بالإضافة الى احتوائها على عديد من الاملاح المعدنية المفيدة للإنسان. يحتوي 100 غم من الكوسا على حوالي 94% من وزنها ماء، 4.2 غم كربوهيدرات، 0.1 غم بروتين، 0.1 غم دهون، 0.1 غم الياف، وغنية جدا بالفوسفور والاملاح المعدنية، كذلك يتوفر بها فيتامين C وفيتامين A (Anonymous، 2007).

ان انتاج الهجين الفردي يكون بشكل أساسي من التضريب بين سلالتين نقيتين متباعتين وراثيا احداها اماً والأخرى اباً، وعليه يجب البحث على سلالات متباعدة وراثياً لجميع الجينات المرغوبة والمفضلة والتي عادة ما يكون عددها محدوداً في تركيب وراثي واحد المتمثل بأفراد الجيل الأول لإعطاء قوة الهجين (Mohammed و Al-Zubaae، 2017). ان عدم وجود مثل هذه الجينات بين السلالتين تمنع ظهور قوة الهجين (Ahmed واخرون، 2003). كحالة عامة في انتاج الهجن لا بد من ادخال السلالات الأكثر نقاوة واستقراراً وراثياً للوقوف على أفضل التوليفات التي يمكن ان تعطي هجيناً جيداً مع تحديد أفضل الاتجاهات للتضريرات وحساب قوة الهجين لإنتاج أفضل هجين يلائم البيئة العراقية والذي يهدف في النهاية الى الإنتاج المحلي لبذوره بعد ثبوت أدائه الحقلي والانتاجي وقبول نوعيته في السوق العراقية وهدف البحث الى معرفة أفضل الهجن الفردية التي تفوق الالباء الداخلة في تركيبها والتعرف على انواع الفعل الجيني ونسبة التوريث بالمعيين الواسع والضيق ودرجة السيادة في تحسين الخواص الوراثية بالتهجين والانتخاب. فضلاً عن

$h^2_{b.s}$  = نسبة التوريث بالمعنى الواسع.

$h^2_{n.s}$  = نسبة التوريث بالمعنى الضيق.

$\delta^2A$  = التباين الوراثي المضيف.

$\delta^2E$  = تباين الخطأ التجريبي المحور.

$\delta^2D$  = التباين الوراثي السادي.

$\delta^2P$  = التباين المظهري (الوراثي + البيئي)

$\delta^2G$  = التباين الوراثي الكلي (الإضافي + غير الإضافي)

تم تقدير معدل درجة سيادة  $\bar{a}$  لكل صفة وفق المعادلة الآتية:

$$\bar{a} = \sqrt{\frac{2\delta^2D}{\delta^2A}} = \sqrt{\frac{2\delta^2sca}{2\delta^2gca}} = \sqrt{\frac{\delta^2sca}{\delta^2gca}}$$

فإذا كانت قيمة:

$\bar{a} = 0$  تدل على عدم وجود سيادة.

$0 < \bar{a} < 1$  تدل على وجود سيادة جزئية.

$\bar{a} = 1$  تدل على وجود سيادة تامة.

$\bar{a} > 1$  تدل على وجود سيادة فائقة.

### النتائج والمناقشة

يوضح الجدول 1 نتائج تحليل التباين للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف وفيه تبين ان الاختلافات المعنوية موجودة بين التراكيب الوراثية في جميع الصفات، تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من Grazia واخرون (2005) و Al-Hamdany (2012) لصفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق.

اما نتائج متوسطات مربعات القابلية الائتلاف الخاصة فكانت معنوية لصفات عدد الأوراق وارتفاع النبات وطول السلامة وعدد الأزهار الانثوية وعدد الأزهار العاقدة ونسبة العقد وحاصل النبات وهذه يتفق مع ما ذكره كل من Al-

العقد، طول السلامة وحاصل النبات. قدرت تأثيرات القابلية الائتلافية العامة والخاصة باستخدام الطريقة التي استعملها Griffing (1956) الثانية وفق النموذج الرياضي لهذه الطريقة يتضمن:

$$Y_{ijk} = \mu + \hat{g}_i + \hat{g}_j + \hat{S}_{ij} + R_k + e_{ijk}$$

حيث ان

$\mu$  = المتوسط العام للصفة (التأثير العام) و  $\hat{g}_i$  = تأثير قابلية العامة للسلالة  $i$  و  $\hat{g}_j$  = تأثير قابلية العامة للسلالة  $j$  و  $\hat{S}_{ij}$  = تأثير قابلية الائتلاف الخاصة للهجين  $ij$  و  $R_k$  = تأثير القطاع  $k$  و  $e_{ijk}$  = تأثير الخطأ التجريبي.

تقدير قوة الهجين heterosis % تم تقدير قوة الهجين على أساس: انحراف متوسط افراد الجيل الأول  $\bar{F}_1$  عن متوسط أفضل الابوين كنسبة مئوية وحسب المعادلة الآتية:

$$\text{Hybrid vigor}(H\%) = \frac{\bar{F}_1 - \overline{HP}}{\overline{HP}} \times 100$$

$H\%$  = نسبة قوة الهجين محسوبة في المعادلة الأولى على أساس اعلى الابوين.

$$\bar{F}_1 = \text{متوسط الجيل الأول}$$

$$\overline{HP} = \text{متوسط اعلى الابوين.}$$

اعتمادا على مكونات تباين القدرة الائتلافية العامة للإباء  $\delta^2gca$  والخاصة للهجن  $\delta^2sca$  في الهجن التبادلية النصفية وتباين الخطأ التجريبي  $\delta^2e$  الذي يمثل التباين البيئي، تم تقدير نسبة التوريث بالمعنى الواسع  $h^2_{b.s}$  والضيق  $h^2_{n.s}$  على وفق ما ذكره Gissa واخرون (2007) كما في المعادلتين الآتيتين:

$$h^2_{bs} = \frac{\delta^2G}{\delta^2P} = \frac{\delta^2A + \delta^2D}{\delta^2A + \delta^2D + \delta^2E} = \frac{2\delta^2gca + \delta^2sca}{2\delta^2gca + \delta^2sca}$$

$$h^2_{ns} = \frac{\delta^2A}{\delta^2P} = \frac{\delta^2A}{\delta^2A + \delta^2D + \delta^2E} = \frac{2\delta^2gca}{2\delta^2gca + \delta^2sca + \delta^2E}$$

اذ ان:

Hamdany (2012) لصفة عدد الأوراق و Al- والعاقدة ونسبة العقد. في حين كان التأثير التبادلي معنوياً لجميع الصفات المدروسة. Hamdany (2010) لصفات عدد الأزهار الانثوية

جدول 1. تحليل تباين قدرة الانتلاف العامة والخاصة للصفات المدروسة

| مصادر الاختلاف | df | ارتفاع النبات | عدد الأوراق | طول السلامة | عدد الأزهار الانثوية | عدد الأزهار العاقدة | نسبة العقد | حاصل النبات                         |
|----------------|----|---------------|-------------|-------------|----------------------|---------------------|------------|-------------------------------------|
| Rep            | 2  | 9.33          | 1.92        | 0.04        | 1.48                 | 11.44               | 6.81       | 131615.73                           |
| Genotype       | 20 | 622.64        | 68.53       | 2.65        | 28.40                | 93.55               | 134.59     | 1703015.15                          |
| Gca            | 5  | 331.43        | 18.52       | 0.37        | 9.62                 | 21.17               | 72.87      | 383789.41                           |
| Sca            | 15 | 166.25        | 24.28       | 1.05        | 9.42                 | 34.52               | 35.53      | 628965.82                           |
| Error          | 40 | 2.31          | 3.19        | 0.06        | 0.90                 | 2.38                | 2.99       | 52305.33                            |
|                |    | 0.251         | 0.091       | 0.039       | 0.128                | 0.073               | 0.268      | 0.072                               |
|                |    |               |             |             |                      |                     |            | $\frac{\sigma^2 gca}{\sigma^2 sca}$ |

الأعلى في عدد الأوراق وبلغ 39 ورقة نبات<sup>1</sup> مقارنة مع الهجن الأخرى. اعطى الاب (2) اوطاً معدل لطول السلامة وبلغ 2.44 سم بينما كان أكثر الإباء قيمة لصفة طول السلامة الاب (4) وبلغ 3.66 سم، انعكست هذه الاختلافات بشكل واضح على الهجن الناتجة فكان اوطاً معدل لطول السلامة هو في تضريب (1×2) بلغ 2.47 سم، بينما أعطى التضريب (1×5) اعلى المعدلات لطول السلامة بلغ 6.69 سم. تفوق الاب (4) على بقية الإباء الأخرى لصفة عدد الأزهار الانثوية وبلغت 27.000 زهرة/نبات بينما اعطى الاب (2) اقل قيمة بلغت 20.33 زهرة/نبات، انعكست هذه الاختلافات على الهجن الناتجة اذ تفوقت أربعة هجن على ابائها اذ اعطى الهجين 1×2 اعلى معدل للصفة بلغ 33.00 زهرة/نبات، اما الهجين 2×3 فقد اعطى أدنى قيمة للصفة بلغت 20.00 زهرة/نبات. واعطى الاب (4) اعلى معدل لعدد الأزهار العاقدة بلغ 13.33 زهرة عاقدة/نبات فيما اعطى الاب (2) اقل معدل لعدد الأزهار العاقدة وبلغ 6.00 زهرة عاقدة/نبات. انعكست هذه الاختلافات بشكل واضح على الهجن الناتجة فكان اعلى معدل لعدد الأزهار العاقدة هو في التضريب 1×2 اعلى معدل لعدد الأزهار العاقدة بلغ 28.67 زهرة عاقدة/نبات وقد تفوق على

يشير الجدول 2 الى متوسطات اداء الإباء الستة وهجنها الفردية 15 للصفات المدروسة، ومن خلاله يتبين وجود اختلافات واضحة بين هذه التراكيب الوراثية ولجميع الصفات وهذا ضروري لدراسة سلوكها الوراثي. تميز الاب (4) بأعلى ارتفاع للنبات 106 سم في حين اعطى الاب (2) اقل قيمة 67 سم، وبالنسبة للهجن فقد تفوق 1×4 معنوياً على جميع الإباء والهجن وبمعدل طول بلغ 120 سم. كان الاب (1) تفوق في معدل عدد الأوراق وبلغ 34 ورقة نبات<sup>1</sup> كانت متوسطات مربعات قابلية الانتلاف العامة معنوية للصفات ارتفاع النبات، عدد الأوراق، طول السلامة، عدد الأزهار الانثوية، عدد الأزهار العاقدة، نسبة العقد وحاصل النبات حيث تشير النتائج الى تفوق الهجين 1×4 بأعطائه اعلى قيمة في صفة ارتفاع النبات، نسبة العقد. وتفوق الهجين 1×2 بأعطائه اعلى عدد لكل من الصفات عدد الأوراق، عدد الأزهار الانثوية، عدد الأزهار العاقدة، حاصل النبات وأوطاً طول سلامة وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه El-Shawaf وآخرون (1986) من اختلافات معنوية للقابلية الانتلاف العامة لعدد الأزهار الانثوية، وما أشار اليه Al-Hamdany (2012) من اختلافات معنوية لصفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق. وقد تميز الهجين 1×2 بانه

على التوالي ، اما الهجين (5 × 3) فقد اعطى ادنى قيمة بلغت 64.82 % .تفوق الاب (4) على باقي الإباء الأخرى لصفة حاصل النبات وبمعدل 1493 كغم ، انعكست اختلافات الإباء في الإنتاجية على هجنها ، فكان اعلى معدل لحاصل النبات هو في التضييبين (1×4) (2×4) بلغ 3653 و 3128 كغم ، بينما اعطى التضييبان (2×5) و (2×6) اوطأ المعدلات ، حاصل النبات بلغا 1836 و 1855 كغم على التوالي.

هجين المقارنة في عدد الازهار العاقدة الذي بلغ 25.33 زهرة عاقدة / نبات، بينما اعطى التضييب 2×5 اوطأ المعدلات لعدد الازهار العاقدة بلغ 16.00 زهرة عاقدة / نبات. اذ تفوق الاب (4) بإعطاء اعلى معدل لنسبة العقد بلغ 81.06 % بينما اعطى الاب (2) اقل قيمة بلغت 63.89 % ، انعكست هذه الاختلافات على الهجن الناتجة ، اذ اعطى التضييبان (1×6) و(4×6) اعلى معدلات بلغا 83.15 و 83.25 %

## جدول 2. متوسطات قيم الإباء والهجن لسبعة صفات

| التراكيب الوراثية | ارتفاع النبات | عدد الاوراق | طول السلامة | عدد الازهار الانثوية | عدد الازهار العاقدة | نسبة العقد | حاصل النبات |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|----------------------|---------------------|------------|-------------|
| 1                 | 85            | 34          | 2.5         | 26                   | 12.67               | 77.88      | 1476        |
| 2                 | 67            | 30          | 2.44        | 33                   | 6                   | 63.89      | 671.67      |
| 3                 | 89            | 26          | 3.44        | 23.67                | 8                   | 67.63      | 950         |
| 4                 | 106           | 29          | 3.66        | 27                   | 13.33               | 81.06      | 1492        |
| 5                 | 73            | 26          | 2.8         | 21.33                | 7                   | 65.58      | 953.33      |
| 6                 | 92            | 30          | 3.07        | 23.33                | 9                   | 64.24      | 1044.33     |
| 1×2               | 97            | 39.33       | 2.47        | 33                   | 28.67               | 66.58      | 2950        |
| 1×3               | 82            | 20          | 4.13        | 24                   | 18                  | 73.97      | 1933        |
| 1×4               | 120           | 27          | 4.46        | 24                   | 23                  | 83.28      | 3653        |
| 1×5               | 116           | 17          | 6.69        | 29                   | 20                  | 68.86      | 2302        |
| 1×6               | 111           | 26          | 4.13        | 24                   | 20                  | 83.15      | 2338.33     |
| 2×3               | 104           | 27          | 4.05        | 24                   | 18                  | 78.23      | 2332.67     |
| 2×4               | 113           | 26          | 4.44        | 24                   | 21                  | 72.39      | 3128        |
| 2×5               | 84            | 25          | 3.36        | 29                   | 16                  | 72.57      | 1836        |
| 2×6               | 89            | 28          | 3.2         | 24                   | 18                  | 74.97      | 1855        |
| 3×4               | 117           | 33          | 3.55        | 28                   | 19                  | 67.82      | 2563.67     |
| 3×5               | 89            | 26          | 3.43        | 26                   | 17                  | 64.82      | 2343.33     |
| 3×6               | 94            | 28          | 3.35        | 24                   | 19                  | 79.14      | 2402.67     |
| 4×5               | 101           | 31          | 3.26        | 26                   | 18                  | 69.2       | 2159.67     |
| 4×6               | 102           | 29          | 3.51        | 24                   | 20                  | 83.25      | 2257.33     |
| 5×6               | 98            | 22          | 4.45        | 23.33                | 15.67               | 69.06      | 2043.67     |

وهذا يتفق مع ما توصل اليه Firpo وآخرون (2007) و Pandey وآخرون (2002) لصفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق. اعطى التضييب (4×5) اقل نسبة لقوة الهجين لطول السلامة بلغت -10.939% في حين اعطى اعلى نسبة لقوة الهجين (1×5) بلغت 138.526%. في عدد الازهار الانثوية الى وجود قوة هجين موجبة ومعنوية منسوبة لأعلى الابوين في ثمانية هجن الجيل الأول اعلى نسبة لها

يبين الجدول 3 تقديرات قوة الهجين للصفات المدروسة على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن متوسط اعلى الابوين، ففي صفة ارتفاع النبات تميز الهجين (1×5) بلغ 36.471% بينما اعطى التضييب (1×3) اقل نسبة لقوة الهجين بلغت -7.865. ان اعلى نسبة لقوة الهجين عدد الأوراق للتضييب (1×2) بلغ 15.686% بينما اعطى التضييب (1×5) اقل نسبة لقوة الهجين بلغت -50.000

(2005) و Al-Hamadany (2010) من وجود اختلافات معنوية بين الإباء والهجن في صفات عدد الأزهار الانثوية والعاقدة ونسبة العقد. أعطت الهجن (1×4) و (3 × 2) أعلى قوة هجين موجبة معنوية لصفة حاصل النبات بلغا 144.839% و 145.544% على التوالي بينما أعطى التضريب (1×3) أقل نسبة لقوة الهجين بلغت 30.962%. تتفق هذه النتائج مع ما ذكره Firpo وآخرون (2007) من وجود قوة هجين معنوية لصفة حاصل النبات.

في الهجين (1×2) بلغت 26.923% وأقل قيمة سالبة لقوة الهجين في الهجين (2×3) بلغت 15.493%. سجل التضريب (2×5) أعلى قوة هجين لعدد الأزهار العاقدة بلغ 128.571% وأقل قيمة لقوة الهجين في التضريب (4×5) بلغت 35.000%. فقد أعطى التضريب (2×6) أعلى نسبة عقد لقوة الهجين بلغت 16.697% في حين أعطى التضريب (3×4) أقل قيمة لقوة الهجين بلغت 16.333- % تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه grazia وآخرون

جدول 3. قوة الهجين منسوبة الى متوسط الابوين للصفات المدروسة

| التراكيب الوراثية | ارتفاع النبات | عدد الاوراق | طول السلامة | عدد الازهار الانثوية | عدد الازهار العاقدة | نسبة العقد | حاصل النبات |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|----------------------|---------------------|------------|-------------|
| 1×2               | 14.118        | 15.686      | -1.332      | 26.923               | 126.316             | -14.51     | 99.864      |
| 1×3               | -7.865        | -41.176     | 20.039      | -7.692               | 42.105              | -5.021     | 30.962      |
| 1×4               | 13.208        | -20.588     | 21.878      | -11.111              | 72.5                | 2.734      | 144.839     |
| 1×5               | 36.471        | -50         | 138.526     | 11.538               | 57.895              | -11.582    | 55.962      |
| 1×6               | 20.652        | -23.529     | 34.382      | -7.692               | 57.895              | 6.771      | 58.424      |
| 2×3               | 16.854        | -10         | 17.715      | -15.493              | 125                 | 15.674     | 145.544     |
| 2×4               | 6.604         | -13.333     | 21.422      | 7.407                | 57.5                | -10.704    | 109.651     |
| 2×5               | 15.068        | -16.667     | 19.857      | 7.813                | 128.571             | 10.664     | 92.587      |
| 2×6               | -3.261        | -6.667      | 4.013       | 2.857                | 100                 | 16.697     | 77.625      |
| 3×4               | 10.377        | 13.793      | -3.008      | 3.704                | 42.5                | -16.333    | 71.828      |
| 3×5               | 0             | 0           | -0.387      | 9.859                | 112.5               | -4.15      | 145.804     |
| 3×6               | 2.174         | -6.667      | -2.614      | 1.408                | 111.111             | 17.019     | 130.067     |
| 4×5               | -4.717        | 6.897       | -10.939     | -3.704               | 35                  | -14.635    | 44.75       |
| 4×6               | -3.774        | -3.333      | -3.92       | -11.111              | 50                  | 2.697      | 51.296      |
| 5×6               | 6.522         | -26.667     | 44.902      | 0                    | 74.074              | 5.312      | 95.691      |
| S.E               | 3.047         | 4.785       | 9.407       | 2.845                | 8.808               | 3.085      | 10.001      |

وحاصل النبات اما التباين الوراثي السياتي والتباين البيئي فلم يختلف عن الصفر لصفة ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الأزهار العاقدة ونسبة العقد وحاصل النبات وكانت قيم التباين الوراثي السياتي اكبر من التباين الوراثي الإضافي لجميع الصفات المدروسة وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Li وآخرون (2005) من ان التباين السياتي كان اكبر واهم من التباين الإضافي لمعظم الصفات.

يوضح الجدول 4 تقديرات التباين الوراثي الإضافي  $\alpha^2_A$  والسيادي  $\alpha^2_D$  و التباين البيئي  $\alpha^2_E$  ونسبة التوريث بمعناها الواسع  $h^2b.s$  والضيق  $h^2n.s$  وكذلك معدل درجة السيادة  $\bar{a}$  للصفات المدروسة اختلفت تقديرات التباين الإضافي عن الصفر لصفات ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الأزهار الانثوية وعدد الأزهار العاقدة وحاصل النبات , وهذا يتفق مع ما وجدته Al-Hamdany (2012) من ان التباينات الوراثية كانت الأهم في وراثه صفتي عدد الأزهار العاقدة

لصفات عدد الازهار العاقدة ونسبة العقد وحاصل النبات وهذا يدل على انخفاض قيمة التباين الإضافي، وكانت متوسطة القيمة لباقي الصفات الأخرى، وهذا يدل على ان نسبة التوريث بالمفهوم الضيق كانت متوسطة الى مرتفعة نوعا ما بدرجة كافية لأجراء الانتخاب لهذه الصفات في أجيال انعزالية مبكرة. كانت تقديرات معدل درجة السيادة أكبر من واحد لجميع الصفات المدروسة مما يدل على وجود سيادة فائقة تسيطر على وراثه هذه الصفات، ويتفق هذا مع ما ذكره Altamari وآخرون (2019) الى ان صفات نسبة العقد وعدد الازهار العاقدة وحاصل النبات مع وجود سيادة فائقة تتحكم في وراثه الصفة، وما أشار اليه Li وآخرون (2005) لصفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق.

يلاحظ من خلال تقدير نسبة التوريث بمعناها الواسع نجد انها كانت مرتفعة لصفات ارتفاع النبات وعدد الأوراق وطول السلامة وعدد الازهار الانثوية وعدد الازهار العاقدة ونسبة العقد وحاصل النبات وبمعدل 99.07 و 88.654 و 94.636 و 92.212 و 93.928 و 94.351 و 92.652 على التوالي وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Li وآخرون (2005) و Camacho وآخرون (2006) لصفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق ، وكانت متوسطة القيمة لصفات عدد الازهار الانثوية ونسبة العقد وحاصل النبات وهذا يتفق مع ما وجدته Megias وآخرون (2017) من ان نسبة التوريث بالمعنى الواسع كانت متوسطة لصفات عدد الازهار الانثوية ونسبة العقد.

كانت نسبة التوريث بمعناها الضيق وحسب المديات التي اقترحها Al-Araby وآخرون (2010) نجدها منخفضة

**جدول 4. تقديرات التباين الإضافي والسيادي والتباين البيئي ونسبة التوريث بالمعنيين الواسع والضيق ومعدل درجة السيادة**

| التباين المظهري      | $\sigma^2E$ | $\sigma^2A$ | $\sigma^2D$ | $h^2b.s$ | $h^2n.s$ | $\bar{a}$ |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|-----------|
| ارتفاع النبات        | 2.311       | 82.281      | 163.941     | 99.07    | 33.106   | 1.996     |
| عدد الأوراق          | 3.19        | 3.833       | 21.094      | 88.654   | 13.631   | 3.318     |
| طول السلامة          | 0.061       | 0.077       | 0.993       | 94.636   | 6.838    | 5.068     |
| عدد الازهار الانثوية | 0.903       | 2.18        | 8.514       | 92.212   | 18.796   | 2.795     |
| عدد الازهار العاقدة  | 2.381       | 4.697       | 32.139      | 93.928   | 11.977   | 3.699     |
| نسبة العقد           | 2.994       | 17.469      | 32.534      | 94.351   | 32.963   | 1.93      |
| حاصل النبات          | 52305.332   | 82871.019   | 576660.487  | 92.652   | 11.642   | 3.731     |

الضيق وارتفاعها بمعناها الواسع في معظم الصفات وبضمنها الحاصل ومكوناته. أن معدل درجة السيادة كان أكبر من الواحد لجميع الصفات المدروسة وهذا يدل على وجود سيادة فائقة تحكم وراثه هذه الصفات.

#### الاستنتاجات

يُستنتج من النتائج تفوق الهجن الفردية معنوياً على متوسط الأبوين لجميع الصفات المدروسة. كما أن أغلب القيم المظهرية تعود الى التأثير الوراثي بسبب انخفاض نسبة التوريث بالمعنى

## References

- Ahmed, E. A., Ibn, Oaf, H. S., & El-Jack, A. E. (2003). Combining ability and heterosis in line x tester crosses of summer squash (*Cucurbita pepo* L.) *Cucurbit Genetics Cooperative Report*, 26, 54-56.
- Al-Araby, A. A., El-Abassy, U. K., Metwally, E. I., & Hamoud, M. A. (2010). Estimation of Heterosis, Combining Ability and Heritability in Intervarietal Crosses of Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.) Ph.D. dissertation, Faculty of Science, Tanta University.
- Al-Hamdany, S. Y. H. (2010). Estimating of heterosis and genetic variability in summer squash (*Cucurbita pepo* L.). *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 38(4), 27-37.
- Al-Hamdany, S. Y. H. (2012). Combining ability and diallel cross of F1 and F2 hybrids in summer squash (*Cucurbita pepo* L.). *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 40(4), 48-61.
- Altamari, A. M., Kasrawi, M., Akash, M., & Al-Antary, T. M. (2019). Performance of single, triple and double cross hybrids in Beit Alpha cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(12A), 10068-10075.
- Anonymous. (2007). The George Mateljan Foundation. Nutrients in Summer squash, Cooked, Slices.
- Camacho, M. M. E., Vallejo, F., & Tatis, H. A. (2006). Evaluacion agronomica de siete híbridos experimentales F1 de zapallo (*Cucurbita moschata* Duch. Ex Poir). *Temas Agrarios*, 11(1), 32-42.
- Eduardo, I., Arús, P., Monforte, A. J., Obando, J., Fernandez-Trujillo, J. P., Martínez, J. A., Alaracon, A. L., Alvarez, J. M., & Esther, V. D. K. (2007). Estimating the genetic architecture of fruit quality traits in melon using a genomic library of near isogenic lines. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 132(1), 80-89.
- El Shawaf, I. I. S., Abd Alla, S. A., El Aidy, F., & Metwally, E. M. (1986). Inheritance of yield and related traits in summer squash (*Cucurbita pepo* L.) Egypt. *Annals of Agricultural Science*, 24(2), 911-928.
- Firpo, I. T., Lopez Anido, F., Garcia, S. M., & Cointry, E. (2007). Heterosis in summer squash (*Cucurbita pepo* L.). *Report-Cucurbit Genetics Cooperative*, 21, 43-45.
- Gissa, D. W., Zelleke, H., Labuschagne, M. T., Hussien, T., & Singh, H. (2007). Heterosis and combining ability for grain yield and its components in selected maize inbred lines. *South African Journal of Plant and Soil*, 24(3), 133-137.
- Grazia, J., Tittonell, P. A., Perniola, O. S., Caruso, A., & Chiesa, A. (2005). Evaluation of crop setting systems for four summer squash varieties *Cucurbita maxima* (Carr.) Millán var. zapallito. *Agricultura Tecnica*, 65(2), 127-134.
- Griffing, B. R. U. C. E. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian journal of biological sciences*, 9(4), 463-493.
- Li, J.Y., Fan, Z. C., Liu, Y. M., Zhang, S. D., & Hou, F. Q. (2005). Genetic analysis of five characters of summer squash. *Acta Horticulture Science*, 32(1): 118-120.



- Megías, Z, Manzano, S., Martínez, C., García, A., Aguado, E., Garrido, D., Reboloso, M. M., Valenzuela, J. L. & Jamilena, M. (2017). Postharvest cold tolerance in summer squash and its association with reduced cold- induced ethylene production. *Euphytica*, 213(1), 1-12.
- Mohammed, K. H., & Al-Zabaae, H. A. (2017). Test of three-way hybrid summer squash effect combining ability with heritability and hetrosis. *Anbar Journal of Agricultural Sciences*, 15(2), 506-512.
- Pandey, S., Singh, J., Upadhyay, A. K. & Ram, D. (2002). Genetic variability for antioxidants and yield components in pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.). *Vegetable Science*, 29(2), 123-126.
- Robinson, R. W. (2000). Rationale and methods for producing hybrid cucurbit seed. *Journal of New Seeds*, 1(3-4), 1-47.
- Singh, R. K., & Chaudhary, B. D. (1997). Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Haryana Agriculture University, Hissar, India,