تقدير قوة الهجين والمقدرة الائتلافية والتباين الوراثي في قرع الكوسة (*Cucurbita pepo* L.)

ايمن حميد حمدان[1*], حسين عواد الزوبعي[2]

[1] باحث، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة الأنبار، الأنبار، العراق.

[2] أستاذ، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة الأنبار، الأنبار، العراق.

المستخلص

نفذت هذهِ الدراسة خلال الموسمين الخريفي والربيعي لعام 2020 –2021 في بيت بلاستيكي ضمن تصميم القاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات بهدف تقويم أداء الهجن واباءها وتقدير قوة الهجين والتباين الوراثي والتوريث بين الصفات المدروسة وهي ارتفاع النبات وعدد الأوراق وطول السلامية وعدد الازهار الانثوية وعدد الازهار العاقدة ونسبة العقد وحاصل النبات ضمن التهجين التبادلي النصفي لستة سلالات من قرع الكوسة. أظهرت النتائج اختلافات معنوية بين متوسطات الإباء والهجن لجميع الصفات المدروسة، اذ اعطى الاب (4) اعلى قيمة لصفات ارتفاع النبات عدد الازهار الانثوية وعدد الازهار العاقدة ونسبة العقد وحاصل النبات 106سم ، 27.00 زهرة انثوية نبات$^{-1}$ ، 13.33زهرة عاقدة نبات $^{-1}$ ، 81.06%، 1493 كغم على التوالي، في حين تميز الهجين 4×1 بأعلى ارتفاع نبات وحاصل نبات 120سم ، 3653كغم والهجين 2×1 بأعلى عدد أوراق وعدد الازهار الانثوية وعدد الازهار العاقدة و أوطأ طول سلامية 39 ورقة نبات$^{-1}$ ، 33.00 زهرة انثوية$^{-1}$ ، 28.67 زهرة عاقدة نبات$^{-1}$ ، 2.47 سم. أظهرت الهجن تفوقاً معنويا على متوسط الابوين 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 الازهار 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[1*], Hussein A. Al-Zubaae[2]

[1] Res., Department of Horticulture and Landscape Gardening, College of Agriculture, University of Anbar, Anbar, Iraq.

[2] 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^{-1}, 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 2×1 achieves highest leaves No, female flower No, set flower No and shortest internodes length of 39 leaf plant^{-1}, 33.00 female flower plant^{-1}, 28.67 set flower plant^{-1} 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

الكوسة هي أحد نباتات العائلة Cucurbitaceaeوتعتبر 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 متباعدتين 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-Zabaee، 2017). ان عدم وجود مثل هذه الجينات بين السلالتين تمنع ظهور قوة الهجين (Ahmed واخرون، 2003). كحالة عامة في انتاج الهجن لابد من ادخال السلالات الأكثر نقاوة واستقراراً وراثياً للوقوف على أفضل التوليفات التي يمكن ان تعطي هجيناً جيدً مع تحديد أفضل الاتجاهات للتضريبات 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 الاباء الداخلة في تركيبها والتعرف على انواع الفعل الجيني ونسبة التوريث بالمعيين الواسع والضيق ودرجة السيادة في تحسين الخواص الوراثية بالتهجين والانتخاب. فضلاً عن 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 حراثة 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 وأخر 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 التضريبات بين السلالات الستة باتجاه واحد من دون التضريبات 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^2 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

العقد، طو ل السلامية 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

μ = 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 $\overline{F_1}$ عن متوسط أفضل الابوين كنسبة مئوية وحسب المعادلة الاتية:

$$\text{Hybrid vigor}(H\%) = \frac{\overline{F_1} - \overline{HP}}{\overline{HP}} \times 100$$

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

$\overline{F_1}$ = متوسط الجيل الأول

HP = متوسط اعلى الابوين.

اعتمادا على مكونات تباين القدرة الائتلافية العامة للإباء δ^2gca والخاصة للهجن δ^2sca في الهجن التبادلية النصفية وتباين الخطأ التجريبي δ^2e الذي يمثل التباين البيئي، تم تقدير نسبة التوريث بالمعنى الواسع h² b.s والضيق h² n.s على وفق ما ذكره Gissa واخرون (2007) كما في المعادلتين الاتيتين:

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

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

اذ ان:

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

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

δ^2A = التباين الوراثي المضيف.

δ^2E = تباين الخطأ التجريبي المحور.

δ^2D = التباين الوراثي السيادي.

δ^2P = التباين المظهري (الوراثي + البيئي)

δ^2G = التباين الوراثي الكلي (الإضافي + غير الإضافي)

تم تقدير معدل درجة السيادة ā لكل صفة وفق المعادلة الاتية:

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

فاذا كانت قيمة:

ā = 0 تدل على عدم وجود سيادة.

0 < ā <1 تدل على وجود سيادة جزئية.

ā = 1 تدل على وجود سيادة تامة.

ā >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 السلامية وعدد الازهار الانثوية وعدد الازهار العاقدة ونسبة العقد وحاصل النبات وهذه يتفق مع ما ذكره كل من Al–

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

جدول 1. تحليل تباين قدرة الائتلاف العامة والخاصة للصفات المدروسة

مصادر الاختلاف	df	ارتفاع النبات	عدد الاوراق	طول السلامية	عدد الازهار الانثوية	عدد الازهار 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
$\frac{\sigma^2 gca}{\sigma^2 sca}$		0.251	0.091	0.039	0.128	0.073	0.268	0.072

يشير الجدول 2 الى متوسطات اداء الاباء 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 106سم في حين اعطى الاب (2) اقل قيمة 67سم، وبالنسبة للهجن فقد تفوق 4×1 معنويا على جميع الإباء والهجن وبعدل طول بلغ 120سم. كان الاب (1) تفوق في معدل عدد الأوراق وبلغ 34 ورقة نبات$^{-1}$ كانت متوسطات مربعات قابلية الائتلاف العامة معنوية للصفات ارتفاع النبات، عدد الأوراق، طول السلامية، عدد الازهار الانثوية، عدد الازهار العاقدة، نسبة العقد وحاصل النبات حيث تشير النتائج الى تفوق الهجين 4×1 بأعطائه اعلى قيمة في صفة أرتفاع النبات، نسبة العقد. وتفوق الهجين 2×1 بأعطائه اعلى عدد لكل من الصفات عدد الأوراق، عدد الازهار الانثوية، عدد الازهار العاقدة، حاصل النبات وأوطأ طول سلامية وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه El-Shawaf واخرون (1986) من اختلافات معنوية للقابلية الائتلاف العامة لعدد الازهار الانثوية، وما أشار اليه Al-Hamdany (2012) من اختلافات معنوية لصفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق .وقد تميز الهجين 2×1 بانه الأعلى في عدد الأوراق وبلغ 39 ورقة نبات$^{-1}$ مقارنة مع الهجن الأخرى. اعطى الاب (2) اوطأ معدل لطول السلامية وبلغ 2.44 سم بينما كان أكثر الإباء قيمة لصفة طول السلامية الاب (4) وبلغ 3.66 سم، انعكست هذه الاختلافات بشكل واضح على الهجن الناتجة فكان اوطأ معدل لطول السلامية هو في تضريب (2×1) بلغ 2.47 سم، بينما أعطى التضريب (5×1) اعلى المعدلات لطول السلامية بلغ 6.69 سم. تفوق الاب (4) على بقية الإباء الأخرى لصفة عدد الازهار 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 2×1 اعلى معدل للصفة بلغ 33.00 زهرة/ نبات، اما الهجين 3×2 فقد اعطى أدنى قيمة للصفة بلغت 20.00 زهرة/نبات. واعطى الاب (4) اعلى معدل لعدد الازهار العاقدة بلغ 13.33 زهرة عاقدة/ نبات فيما اعطى الاب (2) اقل معدل لعدد الازهار العاقدة وبلغ 6.00 زهرة عاقدة/ نبات. انعكست هذه الاختلافات بشكل واضح على الهجن الناتجة فكان اعلى معدل لعدد الازهار العاقدة هو في التضريب 2×1 اعلى معدل لعدد الازهار العاقدة بلغ 28.67 زهرة عاقدة /نبات وقد تفوق على

هجين المقارنة في عدد الازهار العاقدة الذي بلغ 25.33 زهرة عاقدة / نبات، بينما اعطى التضريب 5×2 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 التضريبان (6×1) و(6×4) اعلى معدلات بلغا 83.15 و83.25 % 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 التضريبين (4×1) (4×2) بلغ 3653 و 3128 كغم ، بينما اعطى التضريبان (5×2) و (6×2) اوطأ المعدلات حاصل النبات بلغا 1836 و 1855 كغم على التوالي.

جدول 2. متوسطات قيم الإباء والهجن لسبعة صفات

التراكيب الوراثية	ارتفاع النبات	عدد الاوراق	طول السلامية	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
2x5	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

يبين الجدول 3 تقديرات قوة الهجين للصفات المدروسة على أساس انحراف متوسط الجيل الأول عن متوسط اعلى الابوين، ففي صفة ارتفاع النبات تميز الهجين (5×1) بلغ 36.471% بينما اعطى التضريب (3×1) اقل نسبة لقوة الهجين بلغت 7.865-. ان اعلى نسبة لقوة الهجين عدد الأوراق للتضريب (2×1) بلغ 15.686% بينما اعطى التضريب (5×1) اقل نسبة لقوة الهجين بلغت 50.000- وهذا يتفق مع ما توصل اليه Firpo واخرون (2007) وPandey واخرون (2002) لصفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق. اعطى التضريب (5×4) اقل نسبة لقوة الهجين لطول السلامية بلغت 10.939-% في حين اعطى اعلى نسبة لقوة الهجين (5×1) بلغت 138.526%. في عدد الازهار الانثوية الى وجود قوة هجين موجبة ومعنوية منسوبة لأعلى الابوين في ثمانية هجن الجيل الأول اعلى نسبة لها

في الهجين (2×1) بلغت 26.923% واقل قيمة سالبة لقوة الهجين في الهجين (3×2) بلغت 15.493-%. سجل التضريب (5×2) اعلى قوة هجين لعدد الازهار العاقدة بلغ 128.571% واقل قيمة لقوة الهجين في التضريب (5×4) بلغت 35.000%. فقد اعطى التضريب (6×2) اعلى نسبة عقد لقوة الهجين بلغت 16.697% في حين اعطى التضريب (4×3) اقل قيمة لقوة الهجين بلغت 16.333- % تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه grazia واخرون (2005) و Al-Hamadany (2010) من وجود اختلافات معنوية بين الإباء والهجن في صفات عدد الازهار الانثوية والعاقدة ونسبة العقد. أعطت الهجن (4×1) و (3 × 2) اعلى قوة هجين موجبة معنوية لصفة حاصل النبات بلغا 144.839% و145.544% على التوالي بينما اعطى التضريب (3×1) اقل نسبة لقوة الهجين بلغت 30.962%. تتفق هذه النتائج مع ما ذكرهFirpo واخرون (2007) من وجود قوة هجين معنوية لصفة حاصل النبات.

جدول 3. قوة الهجين منسوبة الى متوسط الابوين للصفات المدروسة

التراكيب الوراثية	ارتفاع النبات	عدد الاوراق	طول السلامية	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

يوضح الجدول 4 تقديرات التباين الوراثي الإضافي α^2_A والسيادي α^2_D و التباين البيئي α^2_E و نسبة 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 الازهار الانثوية وعدد الازهار العاقدة وحاصل النبات , وهذا يتفق مع ما وجده Al-Hamdany (2012) من ان التباينات الوراثية كانت الأهم في وراثة صفتي عدد الازهار العاقدة وحاصل النبات اما التباين الوراثي السيادي والتباين البيئي فلم يختلف عن الصفر لصفة ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الازهار العاقدة ونسبة العقد وحاصل النبات وكانت قيم التباين الوراثي السيادي اكبر من التباين الوراثي الإضافي لجميع الصفات المدروسة وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Li واخرون (2005) من ان التباين السيادي كان اكبر واهم من التباين الإضافي لمعظم الصفات.

يلاحظ من خلال تقدير نسبة التوريث بمعناها الواسع نجد انها كانت مرتفعة لصفات ارتفاع النبات وعدد الأوراق وطول السلامية 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 واخرون (2005) و Camacho واخرون (2006) لصفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق ، وكانت متوسطة القيمة لصفات عدد الازهار الانثوية ونسبة العقد وحاصل النبات وهذا يتفق مع ما وجده Megias واخرون (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 واخرون (2010) نجدها منخفضة 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 وراثة هذه الصفات، ويتفق هذا مع ما ذكره Altamari واخرون (2019) الى ان صفات نسبة العقد وعدد الازهار العاقدة وحاصل النبات مع وجود سيادة فائقة تتحكم في وراثة الصفة، وما أشار اليه Li واخرون (2005) لصفتي ارتفاع النبات وعدد الأوراق.

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

التباين المظهري	σ^2E	σ^2_A	σ^2_D	$h^2b.s$	$h^2n.s$	ā
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 السلامية	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

الاستنتاجات

يُستنتج من النتائج تفوق الهجن الفردية معنويا على متوسط الابوين لجميع الصفات المدروسة. كما أن اغلب القيم المظهرية تعود الى التأثير الوراثي بسبب انخفاض نسبة التوريث بالمعنى 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 وراثة هذه الصفات.

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., Rebolloso, 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-Zabaee, 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,

Authors, 2022, Center of Desert Studies, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).