مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 39 العدد 2 (2023): 111- 126

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 39 No.2 (2023): 111 - 126

تقدير بعض المؤشرات الوراثية لصفة الغلة والصفات المكونة لها في الباميـاء

ريهام نبيعة[1]، د. بسام أبو ترابي[2]، د. إيهاب أحمد[3]

[1,2] **قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.**

[3] **إدارة بحوث البستنة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، اللاذقية، سورية.**

الملخص:

تم تقدير قوة الهجين، التدهور الوراثي، درجة التوريث بمفهوميها الواسع والضيق وقيم التقدم الوراثي الحاصل لصفة الإنتاج وبعض الصفات المكونة لها في 6 هجن من الباميـاء ناتجة عن إدخال 4 طرز أبوية في برنامج تهجين نصف تبادلي. ساهمت التباينات المعنوية بين الأداء المتوسط للطرز الأبوية ومتوسط هجنها F1 في ظهور قوة الهجين (قياساً لمتوسط ولأفضل الأبوين) في F1، وتميز الهجين استنبولي × لاذقاني محدث بامتلاكه قوة هجين معنوية وموجبة لكل الصفات المدروسة. بينت الدراسة وجود تدهور معنوي لقوة الهجين في F2 حيث سجل الهجين لاذقاني أحمر× لاذقاني محدث القيمة 40.61- لصفة عدد الثمار و-69.62 لصفة الإنتاج. أشارت نتائج تقديرات درجة التوريث بمفهوميها الضيق والواسع؛ إلى امتلاك معظم الصفات المدروسة عند الهجن المدروسة تقديرات عالية إلى متوسطة حيث تراوحت بالمفهوم الضيق بين 0.47 و0.94 لصفة عدد الأزهار وبين 0.58 و1.49 لصفة وزن الثمرة وبين 0.21 و0.96 لصفة الإنتاج؛ والذي يعود لارتفاع قيم التباين الوراثي الإضافي (التراكمي)، الذي يؤثر بدوره على ارتفاع قيم التقدم الوراثي في الأجيال الانعزالية اللاحقة في هذه الصفات.

الكلمات المفتاحية: الباميـاء، درجة التوريث، التقدم الوراثي، قوة الهجين، التدهور الوراثي، الإنتاج.

تاريخ الايداع:2022/1/3
تاريخ القبول: 2022/2/16

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

Estimation of some genetic Indices for yield and its components in okra

R. Nbeaa[1], Dr. B. Abo-Trabi[2], Dr. E. Ahmad[3]
[1,2] Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.
[3] Horticulture Administration, General Commission for Scientific Agricultural Research, Latakia, Syria.

Received: 3/1/2022
Accepted: 16/2/2022

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Abstract:

The effect of heterosis, inbreeding depression, the heritability in both senses (broad and narrow) and genetic advance for yield and its components were estimated in 6 okra hybrids produced by 4 x 4 half-diallel crossing scheme. The significant variances between the parental genotypes and their half-diallel crosses contributed to exhibition of mid-parent and best parent hybrid vigor in F1. Istanboli x New Lathkani hybrid had significant and a positive hybrid vigor for all characteristics. The study demonstrated a significant inbreeding depression in F2 where the hybrid red Lathkani x New Lathkani recorded -40.61 for number of fruit and -69.62 for yield. Heritability estimates in (broad and narrow) sense indicated that the most of traits studied, in the hybrids studied, had high to intermediate estimates, the narrow heritability were between 0.47 and 0.94 for number of flowers, 0.58 and 1.49 for weight of fruit and 0.21 and 0.96 for yield. Which indicating that the additive gene effect had more importance in their inheritance, which will turn on the high values of genetic advance in the generational isolationism later in these traits.

Key words: Okra, Heritability, Genetic Advance, Heterosis, Inbreeding Depression, Yield**.**

الدراسة المرجعية:

يتبع نبات الباميا *Abelmoschus* esculentus العائلة الخبازية Malvacea وتشمل أكثر من 50 جنساً و1000 نوعاً، وتعد محاصيل الخضار التابعة لهذه الفصيلة قليلة وتعد الباميا أهمها حسن (734,1993).

تعد الباميا من أقدم المحاصيل المزروعة حيث تعد أثيوبيا والسودان وبلدان شمال شرق إفريقيا الموطن الأصلي لها. تنتشر حالياً بشكل واسع في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية والمناطق الدافئة في العالم. كما تعد مصدراً هاماً للعناصر الغذائية المتنوعة والتي حققت موقعاً هاماً بين الخضار. تعرف الباميا باسم bhendi أو أصابع السيدة في الهند Abinaya *et al.* (2020, 1340)

تعد الباميا من الخضار الصحية بسبب محتواها العالي من الألياف والفيتامين C وحمض الفوليك، كما أنها غنية بمضادات الأكسدة، وتعد مصدراً جيداً للكالسيوم، والبوتاسيوم Kumar *et al.* (2013, 130).

نظراً لكون الباميا محصول ذاتي التلقيح وبالتالي يمكن استخدام طرق التربية المناسبة للمحاصيل ذاتية التلقيح معه، كما يتمتع هذا المحصول بالعديد من الميزات، وهي القدرة على التكيف مع مجال واسع من الظروف المناخية بالإضافة لطبيعة النمو المنتصبة، وقصر العمر الافتراضي، بالإضافة إلى كون الزهرة كبيرة الحجم وطبيعة الأسدية الملتحمة مع بعضها البعض؛ هذا له قيمة كبيرة عند مربي النبات، كما أن كبر حجم الزهرة وتشكيل الأسدية للأنبوبة السدائية يسهل عملية الخصي اليدوي. وكذلك ينتج القرن عدد كبير من البذور هذا الأمر يعد ميزة مرغوبة لإنتاج البذور المهجنة Laboni *et al.* (2015,317). كانت الباميا تعد محصولاً ثانوياً إلى أن تم إيلاء المزيد من الاهتمام بالتحسينات الوراثية الأخيرة Schafleitner *et al.* (2013,27). وخاصة لكون دورة حياتها سريعة، لسهولة زراعتها، ومقاومتها للأمراض وإنتاجها العالي بالإضافة إلى قيمتها الغذائية العالية Calisir *et al.* (2005,73).

عرف Shull (52,1909) ظاهرة قوة الهجين بأنها تفوق أفراد الجيل الأول الهجين F1 على سلالاتها الأبوية المرباة داخلياً في معدل النمو والإنتاج. تنتج قوة الهجين عن الأثر الناتج عن تهجين العشيرة مع أخرى من نفس النوع الوراثي، وتزداد قوة الهجين بالتباعد الوراثي والفعل الوراثي السيادي، وتعد قوة الهجين بالمقارنة مع متوسط الأبوين معياراً هاماً لتزويد مربي النبات بمعلومات حول أهمية الفعل الوراثي السيادي أو السيادة الفائقة Drinic *et al.* (2012,221).

يعرّف التدهور الوراثي بأنه الانخفاض بالقيم المظهرية الناتجة عن التربية الداخلية التي تؤدي إلى تغيير المكونات الوراثية في العشيرة، فتزداد المكونات الأصيلة وراثياً على حساب المكونات الخليطة وراثياً، الأمر الذي ينعكس من خلال الانخفاض بالقيم المظهرية. ويعد الفعل الوراثي السيادي هاماً لحدوث التربية الداخلية وهي نظام التزاوج الذي يؤدي إلى زيادة اللواقح المتماثلة وانخفاض في قوة النمو وانخفاض الإنتاجية. إن درجة التربية الداخلية في أي جيل تساوي درجة اللواقح المتماثلة في ذلك الجيل Singh *et al.* (1990,66).

ترتبط درجة التوريث بالصفة والعشيرة والبيئة، وإن أي تغيير في إحداها يُحدث تغييراً في قيمة درجة التوريث، وتشير درجة التوريث إلى درجة التشابه في الصفة الكمية بين الآباء والأبناء، أي هي مقدار التغاير في الصفة من جيل إلى آخر الساهوكي (1990، 195).

تقسم درجة التوريث إلى درجة التوريث بالمفهوم الواسع وتشير لها نسبة التباين الوراثي إلى التباين المظهري، وتعبر عن مدى مساهمة الوراثة في النمط المظهري للصفة، وفي حال كانت المساهمة منخفضة ارتفعت مساهمة العوامل البيئية في التعبير عن النمط المظهري للصفة Dabholkar (1992,165).

إن درجة التوريث بالمفهوم الضيق هي الأهم بالنسبة إلى مربي النبات، حيث تتيح اتخاذ القرار الصحيح لإجراء الانتخاب الفعال في الوقت المناسب وتحديد شدته، لأنها تأخذ بعين الاعتبار التباين العائد إلى الفعل التراكمي للمورثات Lush (1949,356).

يعرّف التقدم الوراثي بأنه التباين بين متوسط قيمة الطراز الوراثي للأبناء المنتخبة ومتوسط قيمة الطراز الوراثي للمجتمع الأبوي. ويعد مقدار التقدم الوراثي الذي يمكن إحرازه في العشيرة عبر عملية الانتخاب للصفة المدروسة في المجتمع النباتي؛ هو الأمر الحاسم بالنسبة لمربي النبات الذي يسعى دائماً إلى زيادة الربح الوراثي الذي يحرزه سنوياً من خلال برامج الانتخاب والتربية، كما تعد درجة التوريث والتقدم الوراثي من المعايير الهامة التي تستند عليها عملية الانتخاب، ويساهم تقديرهما في تقدير القيمة المتوقعة للربح الوراثي بالانتخاب Johnson *et al.* (1955,314).

يهدف هذا البحث إلى تحديد طبيعة التأثيرات الوراثية المساهمة في السيطرة على صفة الإنتاج والصفات المكونة لها ومقدارها في الباميا‌ء؛ وذلك لتحديد الإجراء التربوي الأمثل لتحسينها؛ وذلك بالاعتماد على قياس بعض المؤشرات الوراثية الهامة كقوة الهجين، التدهور الوراثي، ودرجة التوريث والتقدم الوراثي.

مواد البحث وطرائقه:

تتكون المادة التجريبية من أربعة طرز أبوية من الباميا‌ء وهي:

1. لاذقاني أحمر (6):

يتميز النبات بارتفاع عالي جداً متوسط التفرع وقليل الأشواك. الثمار طويلة جداً قليلة العرض ولها 5 حواف، ولونها قرمزي.

2. استنبولي (7):

يتميز النبات بارتفاع عالي قليل التفرع وكثير الأشواك. ثماره متوسطة الطول ومتوسطة العرض لها 5 حواف، ولونها أخضر مصفر.

3. لاذقاني محدث (9):

يتميز النبات بارتفاع متوسط، قليل التفرع وقليل الاشواك. ثماره طويلة ومتوسطة إلى ثخينة العرض، لها 5–6 حواف، ولونها أخضر غامق.

4. لاذقاني قديم (10):

يتميز النبات بأنه قليل الارتفاع كثير التفرع ومتوسط الأشواك. ثماره قصيرة إلى متوسطة، ثخينة العرض، لها 7–9 حواف، ولونها أخضر.

أجريت تصالبات الآباء بالتهجين نصف التبادلي 4×4 بين أربعة طرز أبوية من الباميا‌ء وتم الحصول على هجن الجيل الأول F_1، هجن الجيل الثاني F_2، الهجن الرجعية للأب الأول BC_1 والهجن الرجعية للأب الثاني BC_2. تمت زراعة بذور العشائر الست العائدة إلى الهجن نصف التبادلية المدروسة في مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية وفق تصميم القطاعات العشوائية

الكاملة بثلاثة مكررات خلال موسم صيف 2020. وتم تقديم عمليات الخدمة الموصى بها لنمو الباميا‌ء بشكل جيد. حيث زرعت بذور نباتات العشائر الانعزالية وغير الانعزالية الخاصّة بكل هجين نصف تبادلي في خطوط بمسافة 70 سم بين الخطوط و40 سم بين نباتات الخط الواحد، في موسم زراعي واحد وفي منطقة واحدة. تم تحديد تباين عدد النباتات الممثلة للأجيال الستة العائدة لكل هجين وفي كل مكرر وفقاً لـ Mistry (2013,22) كالآتي:

P_1، P_2 وF_1 = 10 نباتاً لكلٍّ منها؛ BC_1 وBC_2 = 20 نباتاً لكلٍّ منها؛ F_2 = 40 نباتاً.

حيث تم تقييم هذه النباتات للصفات التالية: عدد الأزهار في النبات، عدد الثمار على النبات الواحد، متوسط وزن الثمرة (غ)، إنتاجية النبات الواحد كغ/نبات. أُخضعت المعطيات الرقمية للتحليل الإحصائي باستخدام برنامج (Genstat.12) وتم تقدير قوّة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين وفق معادلات العالمين Chaudhary & Singh (1977،163):

$$\mathbf{H_{MP}} = \frac{\overline{\mathbf{F_1}} - \overline{\mathbf{MP}}}{\overline{\mathbf{MP}}} \times \mathbf{100}$$

$\mathbf{H_{MP}}$: قوّة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين، $\overline{\mathbf{F_1}}$: متوسط الصفة في أفراد الجيل الأول،$\overline{\mathbf{MP}}$: متوسط الصفة للأبوين، والذي يحسب من المعادلة $\frac{\overline{\mathbf{P_1}}+\overline{\mathbf{P_2}}}{\mathbf{2}}$.

كما تم تقدير معنوية قوّة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين باستخدام اختبار T-test وفق Wynne *et al.* (1970,714)، حيث تمت مقارنة القيمة F1-MP مع القيمة الناتجة عن المعادلة:

$$\boldsymbol{T = T(tablet) \times \sqrt{\frac{VP_1 + VP_2 + VF_1}{3}}}$$

حيث T : T المحسوبة، و $T(tablet)$: T الجدولية عند مستوى معنوية 0.05، و$VF1$ تباين الجيل الأول، $VP2$:تباين الأب الثاني، $VP1$:تباين الأب الأول.

كما قدرت قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل وفق المعادلات التالية (Chaudhary & Singh، 1977،163):

$$\boldsymbol{H_{BP} = \frac{\overline{F_1} - \overline{BP}}{\overline{BP}} \times 100}$$

$\boldsymbol{H_{BP}}$: قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل، $\overline{\boldsymbol{F_1}}$: متوسط الصفة في أفراد الجيل الأول، $\overline{\boldsymbol{BP}}$: متوسط الأب الأفضل.

تمّ تقدير معنوية قوّة الهجين قياساً للأب الأفضل باستخدام اختبار T-test وفق Wynne *et al.* (1970,714)، حيث تمت مقارنة القيمة (F1-BP) مع القيمة الناتجة عن المعادلة:

$$\boldsymbol{T = T(tablet) \times \sqrt{\frac{VBP + VF_1}{2}}}$$

حيث T : T المحسوبة، و $T(tablet)$: T الجدولية عند مستوى معنوية 0.05، و $VF1$: تباين الجيل الأول، VBP :تباين الأب الأفضل.

كما تم حساب التدهور الوراثي وفقاً للمعادلة التالية (Chaudhary & Singh، 163,1977)

$$\mathbf{I\,D} = \frac{\overline{\mathbf{F_1}} - \overline{\mathbf{F_2}}}{\overline{\mathbf{F_1}}} \times \mathbf{100}$$

وتم حساب معنوية درجة التدهور الناتجة عن التربية الداخلية من خلال مقارنة القيمة $\overline{(F_1 - F_2)}$ مع المعادلة:

$$\boldsymbol{T = T(tablet) \times \sqrt{\frac{VF_1 + VF_2}{2}}}$$

حيث T : T المحسوبة، و $T(tablet)$: T الجدولية عند مستوى معنوية 0.05، و $VF1$: تباين الجيل الأول، $VF2$: تباين الجيل الثاني.

تمّ تقدير درجة التوريث بمفهوميها الواسع broad sense heritability والضيّق narrow sense heritability لجميع الصفات المدروسة (Burton, 1951, 409; Warner, 1952, 428).

تم حساب درجة التوريث بالمفهوم الواسع وفق المعادلة التالية:

$$\boldsymbol{H^2 = \frac{V_g}{V_{ph}}}$$

حيث $\boldsymbol{V_{ph}}$: يمثّل التباين المظهري، $\boldsymbol{V_g}$: يمثّل التباين الوراثي.

$$\boldsymbol{V_g = V_{F_2} - \frac{V_{P_1} + V_{P_2} + 2V_{F_1}}{4}}$$

$$\boldsymbol{V_{ph} = V_{F_2}}$$

بينما تم حساب درجة التوريث بالمفهوم الضيق وفق المعادلة:

$$\boldsymbol{h^2 = \frac{V_a}{V_{ph}}}$$

$$\boldsymbol{V_a = 2VF_2 - (VBC1 + VBC2)}$$

حيث $\boldsymbol{V_a}$: التباين الوراثي التراكمي. وتكون قيمة درجة التوريث بالمفهوم الضيق مرتفعة عادةً في الصفات النوعية، بينما تكون منخفضة في الصفات الكمية التي تشمل معظم الصفات الاقتصادية الهامة (Allard ,1960,190).

وقد اقترح Johnson *et al.* (1955,315) تصنيف درجة التوريث، على أنها منخفضة إذا كانت قيمتها أقل من 0.3، ومتوسطة إذا تراوحت بين 0.3 و0.6، ومرتفعة إذا كانت أعلى من 0.6.

كما تم حساب التقدّم الوراثي genetic advance (ΔG) حيث قُدّر على شدّة انتخاب 5% وكذلك تمّ حساب النسبة المئويّة للتقدّم الوراثي (**ΔG%**) كنسبة من متوسط الجيل الثاني F_2 وذلك وفق المعادلات (Allard، 102,1960):

$$\boldsymbol{\Delta G = 2.0627 \times h^2 \times \sqrt{Vph_{F_2}}}$$

كما تم حساب النسبة المئوية للتقدم الوراثي المتوقع بفعل الانتخاب من المعادلة التالية:

$$\boldsymbol{\Delta G\% = \frac{\Delta G}{\overline{F_2}} \times 100}$$

حيث 2.0627 : ثابت يتعلق بشدة الانتخاب، $\boldsymbol{V_{F_2}}$: تباين الجيل الثاني، $\boldsymbol{h^2}$: درجة التوريث بالمفهوم الضيق، $\overline{F_2}$ متوسط الصفة في الجيل الثاني.

وقد اقترح Johnson *et al.* (1955,316) تصنيف النسبة المئوية للتقدم الوراثي على أنها منخفضة إذا كانت أقل من 10%، ومتوسطة إذا تراوحت بين 10 و20%، ومرتفعة إذا كانت أكبر من 20%.

النتائج والمناقشة:

1. عدد الأزهار:

كانت التباينات في الجيل الانعزالي الأول (F2) أكبر مما في الأجيال غير الانعزالية (الآباء، هجن F1)، كما هو متوقع، ويعود ذلك إلى انعزال العوامل الوراثية لهذه الصفة (جدول 1). كما امتلك الهجين استنبولي × لاذقاني محدث قوة هجين وراثية موجبة وذات دلالة إحصائية عالية المعنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين وكذلك بالنسبة لأفضل الأبوين لهذه الصفة، وبلغت قيمتهما 95.11 و91.17%، على الترتيب (الجدول 2) مما يشير إلى خضوع هذه الصفة للسيادة الفائقة. من الجدول (3) تراوح مقدار التدهور العائد للتربية الذاتية لهذه الصفة بين −40.41% عند الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث و37.43% عند الهجين استنبولي × لاذقاني محدث وكانا بدلالة إحصائية فيما لم تسجل قيم هذا المؤشر لدى الهجن الأخرى أي معنوية. كما لوحظ أنَّ الأداء المتوسط للجيل الثاني لجميع الهجن ماعدا الهجين استنبولي × لاذقاني محدث كان أعلى مما هو عليه في الجيل الأول، مما يؤكد حدوث ظاهرة الانعزال متجاوز الحدود التي تحصل عند اختلاف الطرز الأبوية المتصالبة في كل أو بعض الجينات المسؤولة عن الصفة المعنية، الأمر الذي يؤدي إلى انعزال أفراد في الجيل الثاني أو الأجيال التالية التي تحوي قرائن تزيد أو تنقص من تلك الصفة (Quick, 1998,44). نلاحظ من الجدول (4) أن قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع لهذه الصفة تراوحت بين 0.90 و0.94، حيث وُجدت القيمة الدنيا عند الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم والقيمة العليا عند الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم، حيث امتلكت كل الهجن قيماً عالية لدرجة التوريث بالمعنى الواسع، كما تراوحت قيم درجة التوريث بالمعنى الضيق للصفة ذاتها بين 0.47 عند الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم و0.94 عند الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم، وتوزّعت القيم الست بين هجينان يملكان قيماً متوسطة، وأربعة هجن تملك قيماً عالية لدرجة التوريث بالمعنى الضيق (الجدول4) وهذا يتوافق مع سعيد وآخرون (191,2014) الذي أشار إلى تقديرات عالية لدرجة التوريث بالمعنى الضيق لصفتي عدد الأزهار وعدد الثمار في تجربته على 7 أصناف منها أمريكي المنشأ ومنها عراقي المنشأ حسب طريقة التهجين التبادلي الكامل في جامعة الموصل خلال الموسم الربيعي 2011، كما حققت هذه الصفة تقدماً وراثياً نسبياً منخفض إلى متوسط القيمة، تراوح بين 8.06 و18.44%، حيث سُجّلت القيمة الأدنى عند الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم والقيمة الأعلى عند الهجين استنبولي × لاذقاني قديم.

الجدول (1): القيم المتوسطة ($\bar{x}$) والتباين (σ^2) للصفات الإنتاجية لعشائر الهجن المدروسة في الباميا ء.

الصفة	الهجين	المؤشر الإحصائي	P1	P2	F1	F2	BC1	BC2
عدد الأزهار	استنبولي × لاذقاني أحمر	$\bar{x}$	64.10	98.00	76.40	84.18	93.60	94.75
		σ^2	5.66	6.22	2.27	59.69	38.67	37.04
	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	$\bar{x}$	98.00	66.80	65.40	91.83	110.85	126.10
		σ^2	6.22	6.62	3.82	64.76	41.29	53.67
	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	98.00	60.70	66.80	77.33	56.35	77.75
		σ^2	6.22	3.57	1.51	49.97	18.77	34.20
	استنبولي × لاذقاني محدث	$\bar{x}$	64.10	66.80	127.70	79.90	68.85	85.95
		σ^2	5.66	6.62	3.79	53.94	26.45	41.21
	استنبولي × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	64.10	60.70	66.70	68.03	66.45	68.00
		σ^2	5.66	3.57	2.68	43.36	23.31	23.37
	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	66.80	60.70	67.40	71.05	69.90	80.90
		σ^2	6.62	3.57	1.82	34.51	27.25	25.46
عدد الثمار	استنبولي × لاذقاني أحمر	$\bar{x}$	63.90	97.60	76.10	83.90	93.25	94.50
		σ^2	6.10	6.04	1.88	59.63	38.62	35.32
	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	$\bar{x}$	97.60	66.40	65.20	91.68	110.65	125.65
		σ^2	6.04	6.49	5.07	66.23	40.87	54.45
	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	97.60	60.40	66.60	77.10	56.05	77.55
		σ^2	6.04	4.49	1.82	50.40	19.10	33.73
	استنبولي × لاذقاني محدث	$\bar{x}$	63.90	66.40	127.30	79.45	68.70	85.75
		σ^2	6.10	6.49	5.12	54.20	25.59	43.14
	استنبولي × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	63.90	60.40	66.40	67.75	66.00	67.70
		σ^2	6.10	4.49	3.82	45.12	22.63	24.33
	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	66.40	60.40	67.10	70.83	69.85	80.70
		σ^2	6.49	4.49	1.66	34.71	27.82	24.43
وزن الثمرة	استنبولي × لاذقاني أحمر	$\bar{x}$	2.4980	2.5240	2.5600	2.7913	2.6344	2.8696
		σ^2	0.0014	0.0009	0.0002	0.0421	0.0186	0.0411
	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	$\bar{x}$	2.4980	3.3657	3.3270	4.1778	2.8779	3.6148
		σ^2	0.0014	0.0018	0.0002	0.0881	0.0199	0.0248
	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	2.4980	4.9190	4.9670	5.2080	5.0775	4.8456
		σ^2	0.0014	0.0191	0.0029	0.1314	0.0622	0.0727
	استنبولي × لاذقاني محدث	$\bar{x}$	2.5240	3.3657	3.3320	3.2570	2.9826	2.8986
		σ^2	0.0009	0.0018	0.0003	0.0638	0.0263	0.0201
	استنبولي × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	2.5240	4.9190	4.0740	3.6419	3.2334	4.1570
		σ^2	0.0009	0.0191	0.0006	0.0631	0.0210	0.0555
	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	3.3650	4.9190	3.7510	4.3859	3.2949	4.3040
		σ^2	0.0019	0.0191	0.0004	0.1303	0.0436	0.0855

إنتاج/النبات	استنبولي × لاذقاني أحمر	$\bar{x}$	0.2456	0.1621	0.1969	0.2527	0.2546	0.2790
		σ^2	0.0002	0.0001	0.0001	0.0006	0.0005	0.0006
	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	$\bar{x}$	0.2456	0.2236	0.2169	0.3680	0.3264	0.4636
		σ^2	0.0002	0.0001	0.0001	0.0013	0.0007	0.0015
	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	0.2456	0.2969	0.3309	0.3895	0.2816	0.3918
		σ^2	0.0002	0.0003	0.0001	0.0014	0.0006	0.0011
	استنبولي × لاذقاني محدث	$\bar{x}$	0.1621	0.2236	0.4322	0.2777	0.2002	0.2440
		σ^2	0.0001	0.0001	0.0002	0.0007	0.0003	0.0004
	استنبولي × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	0.1621	0.2969	0.2706	0.2620	0.2254	0.2846
		σ^2	0.0001	0.0003	0.0001	0.0006	0.0003	0.0005
	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم	$\bar{x}$	0.2236	0.2969	0.2517	0.3490	0.2579	0.2893
		σ^2	0.0001	0.0003	0.0000	0.0010	0.0005	0.0006

2. عدد الثمار:

يلاحظ من (الجدول 1) أنَّ الأداء المتوسط للجيل الثاني لجميع الهجن ماعدا الهجين استنبولي × لاذقاني محدث كان أعلى مما هو عليه في الجيل الأول، مما يؤكد حدوث ظاهرة الانعزال متجاوز الحدود. كما امتلك الهجين استنبولي × لاذقاني محدث قوة هجين وراثية موجبة وذات دلالة إحصائية عالية المعنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين وكذلك بالنسبة لأفضل الأبوين لهذه الصفة، وبلغت قيمتهما 95.40 و91.72%، على الترتيب (جدول 2)، مما يشير إلى خضوع هذه الصفة للسيادة الفائقة (More *et al.*, 2015,3254) الذي لاحظ وجود قوة هجين لصفة عدد الثمار على نبات الباميا‌ء وكذلك إنتاج النبات الواحد. تراوحت القيم العائدة لتدهور قوة الهجين نتيجة للتربية الذاتية في الجيل الثاني لهذه الصفة بين −40.61% عند الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث و37.59 % عند الهجين استنبولي × لاذقاني محدث، وكانا بدلالة إحصائية، فيما لم تسجل قيم هذا المؤشر لدى الهجن الأخرى أي معنوية (الجدول 3). تراوحت قيم درجة التوريث بالمعنى الواسع لهذه الصفة بين 0.89 عند الهجين استنبولي × لاذقاني محدث، و0.93 عند الهجينين استنبولي × لاذقاني أحمر ولاذقاني أحمر × لاذقاني قديم، حيث امتلكت كل الهجن قيماً عالية لدرجة التوريث بالمعنى الواسع، وهذا يتفق مع Mihretu *et al.* (2014,338) الذي سجل قيماً عالية لدرجة التوريث لصفة عدد الثمار على النبات الواحد في دراسته على 24 طراز وراثي من معهد كامبولا للبحوث الزراعية ومناطق أسوسا، كما تراوحت قيم درجة التوريث بالمعنى الضيق للصفة ذاتها بين 0.49 و0.96، عند الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم والهجين استنبولي × لاذقاني قديم، على الترتيب. وتوزّعت القيم الست بين هجينان يملكان قيماً متوسطة، وأربعة هجن تملك قيماً عالية لدرجة التوريث بالمعنى الضيق. كما سلكت هذه الصفة سلوكاً مشابهاً للصفة السابقة فقد امتلكت تقديرات منخفضة إلى متوسطة القيمة للتقدم الوراثي النسبي المتوقع تراوحت بين تراوح بين 8.49 و19.61%، حيث سُجّلت القيمة الأدنى عند الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم والقيمة الأعلى عند الهجين استنبولي × لاذقاني قديم (الجدول 4) وهذا يلتقي مع دراسات أخرى (Adeoluwa & Kehinde,2011,1332) سجلت قيماً منخفضة لهذه الصفة من خلال تجربتهم على 35 طراز وراثي لباميا‌ء غرب افريقيا التي تم الحصول عليها من مواقع في جنوب غرب وأواسط نيجيريا.

الجدول (2): قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين (HMP)، ولأفضل الأبوين (HBP) في الجيل الأول F1.

الصفة	الهجين	استنبولي × لاانقاني أحمر	لاانقاني أحمر × لاانقاني محدث	لاانقاني أحمر × لاانقاني قديم	استنبولي × لاانقاني محدث	استنبولي × لاانقاني قديم	لاانقاني محدث × لاانقاني قديم
عدد الأزهار	HMP	-5.74	-20.63**	-15.82**	95.11**	6.89	5.73
	HBP	-22.04**	-33.27**	-31.84**	91.17**	4.06	0.9
عدد الثمار	HMP	-5.76	-20.49**	-15.70**	95.40**	6.84	5.84
	HBP	-22.03**	-33.20**	-31.76**	91.72**	3.91	1.05
وزن الثمرة	HMP	1.95	13.48**	33.94**	13.15**	9.47**	-9.45**
	HBP	1.43	-1.15	0.98	-1	-17.18**	-23.74**
الإنتاج	HMP	-3.41	-7.52	21.97**	124.13**	17.88	-3.28
	HBP	-19.83**	-11.66*	11.43*	93.32**	-8.88	-15.22**

* : معنوي عند مستوى احتمال 5 % ، ** : معنوي عند مستوى احتمال 1 % (عالِ المعنوية).

الجدول (3):التدهور الوراثي العائد للتربية الذاتية (ID) في الجيل الثاني F2.

الهجين		استنبولي × لاانقاني أحمر	لاانقاني أحمر × لاانقاني محدث	لاانقاني أحمر × لاانقاني قديم	استنبولي × لاانقاني محدث	استنبولي × لاانقاني قديم	لاانقاني محدث × لاانقاني قديم
عدد الأزهار	ID	-10.18	-40.41*	-15.76	37.43*	-1.99	-5.42
عدد الثمار	ID	-10.25	-40.61*	-15.77	37.59*	-2.03	-5.55
وزن الثمرة	ID	-9.03	-25.57	-4.85	2.25	10.61	-16.93
الإنتاج	ID	-28.35	-69.62*	-17.71	35.75*	3.18	-38.65

* : معنوي عند مستوى احتمال 5 % ، ** : معنوي عند مستوى احتمال 1 % (عالِ المعنوية).

3. وزن الثمرة:

يلاحظ من الجدول (1) أنَّ الأداء المتوسط للجيل الثاني لجميع الهجن ماعدا الهجينين استنبولي × لاذقاني قديم واستنبولي × لاذقاني محدث كان أعلى مما هو عليه في الجيل الأول، مما يؤكد حدوث ظاهرة الانعزال متجاوز الحدود. كما امتلكت كل الهجن المدروسة ما عدا الهجينين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم، والهجين استنبولي × لاذقاني أحمر قوة هجين وراثية موجبة وذات دلالة إحصائية عالية المعنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين لهذه الصفة، حيث تراوحت بين 9.47% عند الهجين استنبولي × لاذقاني قديم و33.94% عند الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم مما يشير إلى خضوع هذه الصفة للسيادة الجزئية. بينما امتلك كل من الهجينين استنبولي × لاذقاني قديم ولاذقاني محدث × لاذقاني قديم قوة هجين وراثية سالبة وذات دلالة إحصائية عالية المعنوية بالنسبة لأفضل الأبوين لهذه الصفة، حيث تراوحت بين −23.74% عند الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم و−17.18% عند الهجين استنبولي × لاذقاني قديم (الجدول 2). تراوح مقدار التدهور العائد للتربية الذاتية لهذه الصفة بين −25.57% عند الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث و10.61% عند الهجين استنبولي × لاذقاني قديم، فيما لم تسجل قيم هذا المؤشر لدى جميع الهجن أي معنوية (الجدول 3). اتسمت هذه الصفة بإحرازها تقديرات مرتفعة لدرجة توريث الصفة بالمفهوم الواسع عند جميع الهجن (جدول 3)، تراوحت بين 0.92 و0.99، حيث سجّل أدناها الهجين استنبولي × لاذقاني قديم وأعلاها الهجين استنبولي × لاذقاني محدث. تتفق هذه النتائج مع دراسات أخرى (Muluken et al.,2016,5) أشارت إلى قيم عالية لدرجة التوريث بالنسبة وزن الثمرة في تجربته في 23 طراز وراثي من المعهد الأثيوبي للتنوع الحيوي وصنفين من مركز ملكاسا للبحوث الزراعية. كما تدلُّ معطيات الجدول نفسه على تسجيل هذه الصفة مدىً واسعاً لتقديرات درجة التوريث بمفهومها الضيق تراوح بين متوسطة 0.58 عند الهجين استنبولي × لاذقاني أحمر و1.49 عند الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث. تراوحت التقديرات العائدة للتقدم الوراثي النسبي المتوقع لهذه الصفة عند الهجن المدروسة بين منخفضة 8.85 % للهجين استنبولي × لاذقاني أحمر ومتوسطة 17.13% للهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم إلى مرتفعة 21.87% للهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث و20.35% للهجين استنبولي × لاذقاني محدث (جدول 4) هذا يتقاطع مع ما ذكرته الدراسات السابقة (Muluken et al.,2016,5) حول تقديرات مرتفعة للتقدم الوراثي النسبي لصفة وزن الثمرة.

الجدول (4): قيم درجة التوريث بالمعنيين الواسع (H2) والضيق (h2) وقيم التقدم الوراثي المتوقع (ΔG) والتقدم الوراثي النسبي (ΔG%) لشدة انتخاب 5 % عند الهجن المدروسة.

الهجين		استنبولي × لاذقاني أحمر	لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث	لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم	استنبولي × لاذقاني محدث	استنبولي × لاذقاني قديم	لاذقاني محدث × لاذقاني قديم
عدد الأزهار	H^2	0.93	0.92	0.94	0.91	0.92	0.90
	h^2	0.73	0.53	0.94	0.75	0.92	0.47
	ΔG	11.66	8.86	13.71	11.30	12.54	5.72
	ΔG%	13.85	9.65	17.73	14.14	18.44	8.06
عدد الثمار	H^2	0.93	0.91	0.93	0.89	0.90	0.90
	h^2	0.76	0.56	0.95	0.73	0.96	0.49
	ΔG	12.11	9.41	13.94	11.11	13.29	6.01
	ΔG%	14.43	10.27	18.07	13.99	19.61	8.49
وزن الثمرة	H^2	0.98	0.99	0.95	0.99	0.92	0.96
	h^2	0.58	1.49	0.97	1.27	0.79	1.01
	ΔG	0.25	0.91	0.73	0.66	0.41	0.75
	ΔG%	8.85	21.87	13.98	20.35	11.19	17.13
الإنتاج	H^2	0.83	0.92	0.88	0.76	0.78	0.88
	h^2	0.21	0.25	0.81	0.95	0.69	0.96
	ΔG	0.01	0.02	0.06	0.05	0.04	0.06
	ΔG%	4.20	5.14	16.08	18.31	13.61	18.38

4. إنتاج النبات الواحد:

يلاحظ من الجدول (1) أنَّ الأداء المتوسط للجيل الثاني لجميع الهجن ماعدا الهجينين استنبولي × لاذقاني قديم واستنبولي × لاذقاني محدث كان أعلى مما هو عليه في الجيل الأول، مما يؤكد حدوث ظاهرة الانعزال متجاوز الحدود. كما امتلك كل من الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث والهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم قوة هجين وراثية موجبة وذات دلالة إحصائية عالية المعنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين لهذه الصفة، حيث تراوحت بين 21.97% عند الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم و124.13% عند الهجين استنبولي × لاذقاني محدث، مما يشير إلى خضوع هذه الصفة للسيادة الجزئية عند هذين الهجينين. بينما امتلك الهجين استنبولي × لاذقاني محدث قوة هجين وراثية موجبة 93.32% وذات دلالة إحصائية عالية المعنوية بالنسبة لأفضل الأبوين لهذه الصفة (جدول 2) مما يشير إلى خضوع هذه الصفة للسيادة الفائقة عند هذا الهجين. تراوح مقدار التدهور العائد للتربية الذاتية لهذه الصفة بين −69.62% عند الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث و35.75 % عند الهجين استنبولي × لاذقاني محدث وكانا بدلالة إحصائية، فيما لم تسجل قيم هذا المؤشر لدى الهجن الأخرى أي معنوية (جدول 3). سجّلت هذه الصفة عند جميع الهجن تقديرات عالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع بلغت 0.76 للهجين استنبولي × لاذقاني محدث، و0.78 للهجين استنبولي × لاذقاني قديم، و0.83 للهجين استنبولي × لاذقاني أحمر، و0.88 للهجينين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم، لاذقاني محدث × لاذقاني قديم وسُجلت أعلى قيمة 0.92 عند الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث. وهذا يتفق مع

Nanaware *et al.* (2017,99) الذي سجل تقديرات مرتفعة لدرجة التوريث بالمعنى الواسع لمعظم الصفات المدروسة للهجين Phule Utkarsha × GAO-5 في تجربته في محطة بحوث البستنة الإقليمية فيجامعة نافساري الزراعية، نافساري في أواخر خريف 2015. وأشار إلى أن هذه الصفات كانت أقل تأثراً بالبيئة، وأن نمطها المظهري هو انعكاس جيد للنمط الوراثي. وبالتالي يمكن القول أن هذه الصفات المترية تمتلك أهمية قصوى في اختيار الطراز الوراثي المتفوق على أساس نمطها مظهري. تراوحت القيم العائدة لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق للصفة نفسها بين منخفضة 0.21 و0.25 للهجين استنبولي × لاذقاني أحمر والهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث، على الترتيب، وعالية عند الهجن الأخرى (جدول 4). حققت هذه الصفة تقدماً وراثياً نسبياً منخفض إلى متوسط القيمة، تراوح بين 4.20 و18.38%، سُجّلت القيمة الأدنى عند الهجين استنبولي × لاذقاني أحمر والقيمة الأعلى عند الهجين لاذقاني محدث × لاذقاني قديم (جدول 4). وهذا يلتقي مع Alam *et al.* (2020,1018) الذي سجل تقديرات متوسطة للتقدم الوراثي النسبي في صفة إنتاج النبات الواحد خلال تجربته على 40 طراز وراثي هندي المنشأ في مركز أبحاث البستنة جامعة سردار فالابهبهاي باتيل للزراعة والتكنولوجيا، ميروت خلال موسم الصيف 2019.

الاستنتاجات:

5. إن الصفات عدد الأزهار وعدد الثمار والإنتاج كانت واقعة تحت تأثير السيادة الفائقة عند الهجين استنبولي × لاذقاني محدث، الذي أبدى قوة هجين معنوية وموجبة قياساً لأفضل الأبوين وبلغت 91.17، 91.72 و93.32، على الترتيب. أما الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث والهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني قديم والهجين استنبولي × لاذقاني محدث والهجين استنبولي × لاذقاني قديم، والتي أظهرت قوة هجين معنوية وموجبة قياساً لمتوسط الأبوين وبلغت 13.48، 33.94، 13.15 و9.47، على الترتيب لصفة وزن الثمرة، فإن هذه الصفة تخضع لتأثير السيادة الجزئية.
6. هنالك أهمية لممارسة الانتخاب في الجيل الانعزالي الأول F_2 لصفات عدد الأزهار وعدد الثمار وإنتاج النبات الواحد في الهجين لاذقاني أحمر × لاذقاني محدث، الذي أظهر تدهوراً وراثياً ذو اتجاه سالب لقوة الهجين في الجيل الثاني وبلغ 40.41، 40.61 و69.62، على الترتيب.
7. أبدت جميع الصفات المدروسة تقديرات عالية لدرجة التوريث بالمفهوم الواسع؛ والذي يشير إلى الدور المنخفض لتأثير البيئة على مظهرها.
8. امتلكت الغالبية العظمى من الصفات المدروسة تقديرات عالية إلى متوسطة لدرجة التوريث بالمفهوم الضيق؛ والذي يمكن أن يُفسر بارتفاع قيم التباين الوراثي الإضافي (التراكمي)، التي تؤدي بدورها إلى ارتفاع قيم التقدم الوراثي أو الربح في الأجيال الانعزالية اللاحقة.
9. يمكن الانتخاب بكفاءة عالية في الأجيال الانعزالية المبكرة لتحسين صفة وزن الثمرة عند الهجينين استنبولي × لاذقاني محدث ولاذقاني أحمر × لاذقاني محدث؛ نظراً لامتلاكهما قيماً عالية لكل من درجة التوريث بالمعنى الواسع والتقدم الوراثي كنسبة مئوية من المتوسط التي بلغت على الترتيب 0.99 و20.35% للهجين الأول و0.99 و21.87% للهجين الثاني، والتي ربما تعود إلى سيطرة فعل المورثات ذات الأثر التراكمي، كما يمكن الانتخاب في الأجيال الانعزالية المتأخرة لتحسين صفة الإنتاج عند الهجينين استنبولي × لاذقاني أحمر ولاذقاني أحمر × لاذقاني محدث.

المراجع References:

1. الساهوكي، مدحت مجيد (1990): الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها. قسم المحاصيل الحقلية، بغداد، العراق. جامعة بغداد ص400.
2. حسن، أحمد عبد المنعم. (1993)، تربية محاصيل الخضر. ط: 1، القاهرة: مصر. الدار العربي للنشر والتوزيع. ص: 799.
3. سعيد، عمار والكمر، ماجد والعاصي، عقيل (2014): حساب قوة الهجين والفعل الجيني ودرجة التوريث في الباميا ء (***Abelmoschus esculentus* L.**). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (14) العدد (2) الصفحة 188-193. تكريت، العراق. جامعة تكريت للعلوم الزراعية.
4. Abinaya S, Saravanan R, Thangavel P, Madhubala R , Pushpanathan R (2020). Studies and heterosis and combining ability analysis in okra *(Abelmoschus esculentus* moench.) .Plant Archives Vol. 20 (1): 1340-1342. (Tamilnadu) India. Annamalai University.
5. Adeoluwa O and Kehinde O (2011) Genetic variability studies in West African okra (Abelmoschus caillei). Agriculture and Biology Journal of North America. 2(10): 1326–1335.
6. Alam Kh, Singh M, Singh A, Kumar V, Ahmad M and Keshari D (2020). Genetic variability, heritability and genetic advance for selection parameters of genotypes in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). International Journal of Chemical Studies 8(6): 1016-1022. Uttar Pradesh, India. Sardar Vallabhbhai Patel University of Agriculture and Technology.
7. Allard R (1960). Principles of plant breeding. New York, USA, P. 485. John Wiley.
8. Burton G (1951). Quantitative inheritance in pearl millet (*Pennisetum glaucum*). Agronomy Journal. 43(9): 409-417. Georgia, US. American society of Agronomy.
9. Calisir S, Ozcan M, Haciseferogullari H and Yildiz Y (2005). A study on some physico-chemical properties of Turkey okra (*Hibiscus esculentus* L.) seeds. Journal of Food Engineering. 68(1): 73-78. Karman, Turkey. Selcuk University.
10. Dabholkar R (1992). Elements of Biometrical Genetics. Concept Publishing Company. New Delhi, India. P431.
11. Drinic, M, Filipovic M, Camdzija Z, Stevanovic M, Andjelkovic V, Babic M and Stankovic G (2012). Heterosis for grain qualitative trait and yield in ZP maize Hybrids. Third International Scientific Symposium. Agrosym Jahorina. 633(15): 219-224. Bosnia and Herzegovina. University of East Sarajevo.
12. Johnson H, Robinson F and Comstock E (1955). Estimates of genetic and environmental variability in soybean. Agronomy Journal, 47(7): 314-318. North Carolina State, USA. American society of Agronomy
13. Kumar S, Eswar T, Kumar P, Kumar A, Rao S, Nadendla R (2013). A review on: *Abelmoschus esculentus* (okra). International Research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences (IRJPAS) ,Int. Res J Pharm. App Sci.; 3(4):129-132.Andhra Pradesh, India. Chalapathi institute of pharmaceutical sciences.
14. Laboni A, Ahsan M, Ghosh Ch, Mahmud E, Talukder R, Akram S, Shahriyar S and Abdulla A (2015). Segregation pattern and inbreeding depression in F 2 generation of some hybrid okra varieties. Asian Journal Medical Biological Research, 1 (2), 316-335. Mymensingh, Bangladesh. Bangladesh Agricultural University
15. Lush J (1949). Heritability of quantitative characters in farm animals. Hereditas, 35(1) Suppl. P: 356-375. Ames, USA. Iowa State University.

16. Mihretu Y, Garedew W and Debela A. (2014). Variability and association of quantitative traits among okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] collection in South Western Ethiopia. Journal of biological Sciences. 14(5): P336–342. Jimma Ethiopia. Asian Network for Scientific Information.
17. Mistry M (2013): Generation Mean Analysis In Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]. Agricultural Science Digest. 33.21-26. Navsari, India. Navsari Agricultural University.
18. More S, Chaudhari. N, Bhanderi D, Saravaiya S, Chawla L, (2015), Heterosis Study in Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). Trends in Biosciences 8(12): P 3252-3255. Navsari, India. Navsari Agricultural University.
19. Muluken D, Wassu M and Endale G. (2016) Variability, heritability and genetic advance in Ethiopian Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Monech] collections for tender fruit yield and other agro-morphological traits. Journal of Applied Life Sciences International. 4(1): 1–12. Addis Ababa, Ethiopia. Sciencedomain international.
20. Nanaware R, Saravaiya S, Patel A and Shinde B (2017). Heterobeltiosis, inbreeding depression، heritability and genetic advance study in okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]. The Asian Journal of Horticulture. 12(1):96-101. Navsari (Gujarat) India Hind Agricultural Research And Training Institute.
21. Quick S (1998). Combining ability and interrelationships among an international array of durum wheat. In Proceeding. 5th International. Wheat Genetic. Symp., 635-647. New Delhi, India .Ramanujam.
22. Schafleitner R, Kumar S, Lin Ch, Hegde S and Ebert A (2013). The okra (*Abelmoschus esculentus*) transcriptome as a source for gene sequence information and molecular markers for diversity analysis. National Library of Medicine. 17(1): 27-36. Shanhua, Tainan.
23. Shull H (1909). A pure line method of corn breeding. Rep. Am. Breeders Assoc. 5: 51–59.
24. Singh.B, Singh TH, Chahal GS and Rawandha LS, 1990. Genetic analysis for lint yield and its components in cotton. Crop Improvement, 17: 64-67. Punjab Agricultural University, Ludhiana, India.
25. Singh K and Chaudhary D (1977). Biometrical method in quantitative genetic analysis. Kamla Nagar, Delhi. India. Kalyani (288).
26. Warner J (1952). A method for estimating heritability. Agronomy Journal 44(8): 427-430. Minnesota, USA. American society of Agronomy.
27. Wynne C, Enevy A and Rice W (1970). Combining ability estimation in *Arachis hypogea.* Crop Science. Volume: 10.Issue: 6. P: 713-715. Calorina. U.S.A journal Series of North Calorina University.