قابلية الائتلاف ودرجة التوريث و قوة الهجين لبعض هجن الباميا المستنبطة

زياد الحسين* **أيمن العرفي ** **نجلاء إسماعيل *****

الملخص

أجري البحث خلال موسمين متتالين 2018 و2019 في قرية عب الشوك، استخدم في تنفيذ البحث بالموسم الأول طريقة التهجين نصف التبادلي Half–Diallel Cross للحصول على الهجن وفي الموسم الثاني قورنت صفات الجيل الأول مع الآباء باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة مكررات.

اختيرت اربعة أصناف أبوية لعملية التهجين هي (Der1, Der2, Sham1, Sham2).

نتج ستة هجن هي: (De1*Sh1)، (De1*Sh2)،(De2*Sh1)،(De2*Sh2)،(De1*De2)، (Sh1*Sh2)

تمت دراسة الصفات التالية : موعد بداية الازهار، ارتفاع النبات عند بداية الازهار (سم)، ارتفاع النبات (سم)، طول القرن (سم)، محيط القرن (سم)، انتاجية النبات الواحد(غ)،الانتاجية الكلية (طن/هكتار).

حللت النتائج إحصائياً باستخدام اختبار Fواختبار أقل فرق معنوي (LSD). كما أجري تحليل المقاييس الوراثية من جدول تحليل التباين الخاص وهي: التباين الوراثي والمظهري، حساب درجة التوريث على النطاق الواسع، حساب درجة التقدم الوراثي كنسبة مؤوية، قوة الهجين، الارتباط الخطي البسيط.

أظهر الهجين (De2*Sh2) تبكيراً بالازهار إذ أزهر بعد (59) يوم، تفوق الهجين (De1*Sh2) بمتوسط ارتفاع نبات(240)سم، تفوق الهجين (Sh1*Sh2) معنوياً على باقي الهجن بطول القرن بلغ 11.57 سم، تفوق الهجينان (De2*Sh1 وDe1*De2) في محيط القرن بلغ 7 و6.3سم على الترتيب، كما تفوق الهجينان (De2*Sh2وSh1*Sh2) على باقي الهجن بوزن قرون/النبات1094.4غ و1089.9غ، وتفوق الهجين (Sh1*Sh2) على باقي الهجن بانتاجية بلغت 10.182 طن/هـ.

درجة التوريث ارتفعت مع ارتفاع النبات في بداية الازهار ووزن 100 حبة حيث بلغت (86.29 و80.49)% على الترتيب.

أعلى ارتباط مع الانتاجية كان لطول القرن بلغ (0.91) كانت قوة الهجين سالبة لكل الهجن في مرحلة الازهار. بينما كانت موجبة وعالية لباقي الصفات وخاصة الانتاجية.

كان الفعل الوراثي اللاضافي مسيطرا على الصفات (طول القرن، محيط القرن،) بينما سيطر الفعل الوراثي الاضافي على باقي الصفات.

الكلمات المفتاحية: الباميا، درجة التوريث، قابلية الائتلاف العامة، قابلية الائتلاف الخاصة، قوة الهجين.

*أستاذ في قسم االبساتين –كلية الزراعة – جامعة الفرات

**أستاذ في قسم المحاصيل جامعة الفرات

***طالبة ماجستير – قسم البساتين– كلّية الزراعة – جامعة الفرات

المقدمة:

تعتبر الباميا(*Abelmoschus esculentus* (L.)Moench)من محاصيل الخضر الصيفية الهامة لغناها بالعناصر الغذائية حيث يحتوي 100 غ من القرون الخضراء على:10.4 مادة جافة و1.8 غ بروتين و90 ملغ كالسيوم و1ملغ حديد و0.1 ملغ كاروتين و0.8 نياسين و1.8 ملغ فيتامين و7.6% كربوهيدرات و0.3% دهون (Grubben,1977).

كما أنها تعد من الخضروات المفضلة في المائدة بالعالم بشكل عام وفي سورية بشكل خاص، وتستهلك طازجة خلال الصيف او يتم تجفيفها او تجميدها وتعليبها للاستهلاك في فصول اخرى. كما تستعمل المادة التي تخرج من سيقانها كمواد لاصقة (Bose, 1986).

تنتمي الباميااالى العائلة الخبازية*Malvaceae* ويعد موطنهاالاصلي افريقيا الوسطى والحبشة وارتيريا والسودان ومصر(مطلوب واخرون،1989).

جدول (1) مساحة محصول الباميا في محافظة الحسكة (هكتار) للأعوام 2015-2019

المنطقة الادارية	منطقة الاستقرار	2015	2016	2017	2018	2019
اجمالي المحافظة	1	30	46	65	86	85
	2	64	81	54	67	56
	3	30	39	19	21	17
	4	6	9	4	6	4
	5	2	4	1	1	0
المجموع العام		**132**	**179**	**143**	**181**	**162**

وزارة الزراعة – دائرة الاحصاء 2020 .

تختلف الأصناف في صفات كثيرة منها طول الساق حيث توجد أصناف قصيرة (90-120) سم وأصناف طويلة (180-240) سم و**درجة التفرع:** (قليلة التفرع – متوسطة التفرع – كثيرة التفرع. و**ملمس القرون:** أصناف عليها زغب خشن وأصناف ناعمة.و**تضليع القرون:** أصناف مضلعة ، أصناف مستديرة المقطع – أصناف ملساء. و**لون القرون:** يختلف لون القرون من اللون الأبيض الكريمي، إلى الأخضر الفاتح والقاتم والأحمر.

تتميز الباميا بجذر وتدي وعدد من الجذور الجانبية التي تنمو أفقياً والأزهار: خنثى والتلقيح الذاتي هو السائد مع وجود نسبة من التلقيح الخلطي تتراوح ما بين 14و18% (مطلوب وآخرون، 1989).

تعد الباميا محصولاً صيفياً محباً للحرارة وتحتاج إلى موسم نمو طويل ودافئ وتعد الباميا من الخضار المحبة للضوء(الشدة الضوئية)، ويجب تجنب زراعة الباميا بين صفوف الأشجار المثمرة حتى لا يحجب الضوء عنها.

أهداف البحث:

1. انتاج الجيل الأول F1 باستخدام التهجين نصف التبادلي واختيار الأفضل المناسب والمتفوق من حيث الانتاجية من القرون في محافظة الحسكة.
2. تقدير قوة الهجين.
3. تقدير التباينات الوراثية ودرجة التوريث على النطاق العريض.
4. تقدير الارتباط الخطي بين الصفات المدروسة والانتاجية.

البحوث السابقة:

تعتبر الأصناف المحلية المنتشرة عبر المواقع المختلفة في سورية هي البنك الوراثي للمحاصيل الزراعية لامتلاكها قاعدة وراثية عريضة وبالتالي تعد مصدراً رئيسياً للتباينات الوراثية Genetic diversity وقد يتدخل في ذلك التهجين والانتخاب والطفرات الطبيعية في هذا التباين، ولذلك تعتبر الأصناف المحلية أساسية في التحسين الوراثي للمحاصيل.

يتحدد الشكل المظهري نتيجة اشتراك عاملين: الوراثي والبيئي، لذلك فالتأثير المشترك لهذين العاملين يعد أهم عامل محدد لانتخاب الطراز الوراثي المرغوب. إذ أن الاختلافات المظهرية الناتجة عن الاختلافات الوراثية بين الأصناف أو بين السلالات، يمكن أن تقل أو تزيد بشكل ملحوظ تحت تأثير العوامل البيئية (Vogel *et al.,* 1993).

يعتبر التهجين التكراري نصف التبادلي احد الطرق المنتشرة في تكوين الهجن ومعرفة مدى تآلف السلالات مع بعضها لتكوين هجن ذات مواصفات جيدة وذات انتاجية عالية ومتحملة للظروف البيئية السائدة في منطقة الاختبار. يمكن ادخال سلالات نقية في برنامج التهجين كما يمكن ادخال أصناف وذلك لتقدير المعالم الوراثية عند الهجن الناتجة من التهجين نصف التبادلي. التي تتضمن القدرة العامة والخاصة على الائتلاف وتقدير قوة الهجين وبعض التباينات الوراثية بين الهجن ومعرفة طبيعة الفعل المؤثر (الفعل الاضافي واللا اضافي) (Griffing, 1956).

بينت دراسة أجراها EL–Mighawry وزملاؤه (1992) على10 هجن ناتجة بطريقة التهجين نصف التبادلي بين خمس سلالات مرباة ذاتياً ولأربعة أجيال تعود لخمسة أصناف مدخلة من الخيار وجود اختلافات معنوية بين كل التراكيب الوراثية إضافة لقوة الهجين.

وجد **Al- Mfargy**(2006) فروقا معنوية بين الهجن الناتجة من تهجين خمسة أصناف من الباميا في الغلة من القرون الخضراء، وعدد القرون في النبات، وارتفاع النبات، وقطر الساق، والمساحة الورقية.

يعتبر التباين الوراثي القاعدة الرئيسية للتطور الوراثي لأي محصول، حيث أنّ التهجين بين سلالات متباعدة وراثياً يُنتج تباينات وراثيةٍ كافيةٍ للانتخاب الفعّال للصفات المرغوبة.

أكدت نتائج(2006) Sumpena أن تباين قيم القدرة العامة والخاصة على التآلف للصفات ناجم عن الأثر الوراثي أولاً وعن التفاعل بين العوامل الوراثية و العوامل البيئية ثانياً،

إن ظاهرة قوة الهجين تتوقف على التباين في المواقع الهجينة Heterozygous من جهة، وعلى التفاعلات بين المواقع الوراثية من جهة أخرى. ويجب تطوير هجن ذات قابلية عالية على الائتلاف للاستفادة المثلى من قوة الهجين (Vasal *et al.*, 1992).

وجد(Alam *et al.*, 2008) قيماً موجبة لقوة الهجين وصلت إلى 86% و46% لصفة الغلة الحبية قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل على الترتيب.

أشار Bhatt وزملاؤه (2016) من تهجين ثمانية سلالات من الباميا والحصول على 28 هجين وجود قوة هجين معنوية وعالية للغلة من القرون الخضراء ومكونات الانتاج وقد بلغت قوة الهجين 62.12% لانتاجية القرون/النبات.

يرتبط نجاح التحسين الوراثي بارتفاع درجة التوريث، لأن الانتخاب للصفة المراد تحسينها في هذه الحالة يكون فعالاً، في حين إذا كانت درجة التوريث منخفضة فتأثير المورثات يكون ضعيفاً في التأثير على الصفة، وبالتالي يزيد من تأثير العوامل البيئية.

وجد Malik وزملاؤه(2006) في دراستهم على فول الصويا بلغت درجة التوريث على النطاق الواسع بلغت (65%) لغلة البذور و(98%) لعدد الأيام حتى النضج التام و(97%) لصفة عدد الأيام حتى الازهار.

وجد Liou وزملاؤه (2002) في دراستهم على الهجن الناتجة من تهجين 6 سلالات من الباميا فوجد أن قوة الهجين عالية للصفات عدد الأيام حتى الازهار وعدد القرون في النبات ومعدل قطر القرن ومعدل وزن القرن كم وجد أن هذه الصفات كانت تحت سيطرة المورثات الاضافية وغير الاضافية وذلك من خلال تقدير قابلية الائتلاف العامة والخاصة.

وجد Ragheb وGhazal (1998) من خلال تقييم 21 هجين من الباميا مع آبائهم ظهور قوة هجين عالية ومتفوقة بناءً على متوسط الأبوين لأغلب الصفات المدروسة كالانتاج الكلي من القرون وارتفاع النبات وعدد القرون على النبات ودليل المسطح الورقي.

وجد Poshiva وShukla (1986) من خلال تهجين سبعة تراكيب وراثية من الباميا وجود قوة هجين عالية المعنوية لصفات انتاجية النبات من القرون وعدد القرون/النبات وارتتفاع النبات.

وجد El–Mahdy وآخرون (1988) أن قوة الهجين كانت عالية المعنوية لجميع الصفات المدروسة مثل طول ووزن القرنة والانتاجية الكلية وانتاجية النبات من القرون وارتفاع النبات وعدد الفروع/النبات باستثناء صفة طول القرن.

كما وجد Chantana (1990) قوة هجين عالية لصفة طول النبات عند بداية الازهار وفي نهاية الموسم وفي عدد الأيام حتى الازهار وعدد الفروع في النبات وعدد الثمار وانتاجية النبات الواحد وذلك من خلال هجن الباميا.

أشار Ashwani وآخرون(2013) وجود قوة هجين عالية لصفات الحاصل بالباميا باستخدام طريقة التهجين (Line*Tester) الى وجود قيم معنوية لقابلية الائتلاف الخاصة وقوة الهجين في مؤشرات النمو الخضري والزهري.

وحصل Hazem وآخرون(2013) في دراسة قابلية الائتلاف وقوة الهجين على قيم معنوية لأغلب الصفات المظهرية والانتاجية وبيَّن أهمية التهجين لتحسين صفات الباميا.

وبين المحياوي(2004) أن درجة التوريث كانت عالية لصفات طول الثمرة وارتفاع النبات وقطر الساق بينما كانت متوسطة في الانتاجية الكلية من الثمار.

بين كلا من Patro وRavisankar (2004) في دراستهما ل 41 تركيبا وراثيا من الباميا أن هناك علاقة ارتباط معنوية وموجبة بي انتاجية النبات الواحد وعدد الفروع للنبات وعدد اضلاع القرن وطول ووزن القرن بينما كان الارتباط سالبا ومعنويا بين انتاج النبات الواحد وطول النبات وعدد الأيام لحصاد أول قرن.

مواد وطرائق العمل

نفذ البحث خلال موسمين متتالين 2018 و2019 (خشمان وعب الشوك) حيث تم تكوين الهجن في قرية خشمان المحاذية لمحافظة الحسكة وذلك لقربها وسهولة متابعة عملية التهجين وزرعت الهجن للمقارنة في الموسم الثاني في قرية عب الشوك القريبة من منطقة الغزل 10 كم شمال الحسكة

حللت تربة التجربة حيث كانت التربة.

الجدول (2): نتائج تحليل التربة في مكان تنفيذ البحث

مادة عضوية %	طين	رمل	سلت	EC mm/cm	pH
1.2	**41**	**19**	**40**	**1.3**	7.9

اختيرت اربعة اصناف متباينة فيما بينها ببعض الصفات وهي (Der1, Der2, Sham1, Sham2) جلبت من البحوث الزراعية.

أجري في الموسم الأول انتاج الهجن باستخدام طريقة التهجين نصف التبادلي Half–Diallel Cross وزرعت الأصناف الأبوية في موعدين (5/10 – 5/20/ 2018) ذلك لتزامن الازهار وانجاح عمليات التهجين المختلفة وزرع كل طراز وراثي في 3خطوط (2 للتهجين وواحد للإكثار) بطول 7 م وبمسافة 50 سم بين الخط والآخر.

تم تهجين كل صنف مع بقية الأصناف في جميع الاحتمالات الممكنة باستثناء التهجينات العكسية، وقد تم الحصول على 6 هجن وفق المعادلة التالية:

$$N = P (P-1) / 2$$

حيث N: عدد الهجن P: عدد الأصناف الأبوية وهي أربعة.

والهجن وهي(De1*Sh1، De1*Sh2، De1*De2، De2*Sh1، De2*Sh2، Sh1*Sh2)

في الموسم الثاني زرعت بذار التهجينات الناتجة(6 هجن) مع الآباء (4 أصناف) في المشتل بتاريخ 2019/3/10 ضمن أكياس سوداء وتم تغطيته بالنايلون ونقلت الى الأرض الدائمة عند ظهور 4 ورقات .

نفذ البحث وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة مكررات (Gomez and Gomez، 1984)

جرت فلاحة التربة وقلبها بشكل جيد، وأضيفت الكميات التالية من الأسمدة للدونم الواحد: 25كغ سوبر فوسفات 46%، 20كغ سلفات البوتاسيوم 50%، 10كغ يوريا 46%، وأعيدت فلاحة التربة مرة ثانية ثم نعمت وخططت حسب مخطط التجربة، ومدّت شبكة الري بالتنقيط بشكلٍ موازٍ لخطوط الزراعة .

عشبت التجربة يدويا مرتين لمنع منافسة الأعشاب للنباتات.الأولى بتاريخ: 2019/5/4 والثانية بتاريخ 2019/6/25حيث كان اهم الأعشاب المنتشرة الباذنجان البري والقريص.

الري: رويت الشتول بعد زراعتها عن طريق شبكة الري بالتنقيط بشكل جيد وتتالت عمليات الري عليها حسب الحاجة.

قطفت الثمار بعد أن وصلت إلى مرحلة النضج الاستهلاكي، وقد بلغ عدد القطفات (60) قطفة، بمعدل قطفة كل يومين.

الصفات المدروسة :

1. موعد الازهار: عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور أول زهرة في النبات.
2. ارتفاع النبات عند بداية الازهار (سم)
3. عدد القرون الكلية/النبات: من بداية الازهار وحتى نهاية الموسم.
4. طول القرن:يقاس لخمسة قرون تؤخذ عشوائيا وقيست ابتداء من القمع وحتى نهاية القرن، أخذت بعد 10 ايام من العقد.
5. قطر القرن (سم): يقاس لخمسة قرون تؤخذ عشوائيا عند منتصف القرن، أخذت بعد 10 ايام من العقد.
6. انتاجية النبات الواحد(غ) وذلك كمتوسط لخمسة نباتات.
7. الانتاجية الكلية (كغ/دونم). للقرون المحصودة خلال موسم الاثمار.

التحليل الاحصائي:

حللت النتائج إحصائياً وفق الطرق القياسية المعتمدة لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة حيث تم استخدام اختبار Fلايجاد الفروق المعنوية بين الهجن الناتجة ومن ثم استخدم اختبار أقل فرق معنوي (LSD) للمقارنة بين المتوسطات ولايجاد أفضل الهجن. (نجار وغزال، 1990).

التحليل الوراثي:

حسبت المقاييس الوراثية التالية من جدول تحليل التباين الخاص بتصميم القطاعات العشوائية وفق المعادلات المقترحة من قبل Johanson et al.(1955)

- حساب درجة التوريث على النطاق الواسع broad sense Heritability (H%).
- حساب درجة التقدم الوراثي كنسبة مؤوية Genetic Advance as percentage (GA%)

وكانت طريقة حساب هذه المقاييس الوراثية، من جدول تحليل التباين لتصميم القطاعات العشوائية

أ- التباين الوراثي: (σ^2_g)

$$\sigma^2_g = (M2 - M3) / r = \frac{(\sigma^2_e + r\sigma^2_g) - \sigma^2_e}{r}$$

ب- التباين المظهري: (σ^2_p)

$$\sigma^2_p = M2 / r = \frac{(\sigma^2_e + r\sigma^2_g)}{r}$$

ج- درجة التوريث بالمفهوم العام:

$$H\% = (\sigma^2_g / \sigma^2_p) \times 100 = \frac{(M2 - M3)}{M2} \times 100$$

و- التقدم الوراثي كنسبة مئوية:

$$GA\% = \frac{k\sigma^2_g}{\sigma^2_p} \times \frac{100}{\overline{X}}$$

حيث k: الفارق الانتخابي وقيمتها تساوي 2.06 عند شدة انتخاب 5%

النتائج والمناقشة:

جدول (3) يبين بعض الصفات المظهرية

الطراز الوراثي	بداية الازهار	ارتفاع النبات في بداية الازهار(سم)	طول القرن(سم)	محيط القرن (سم)	وزن القرون/النبات(غ)	الانتاجية من القرون طن/هـ
De1	72	19	4.87	7.3	239.4	**5.561**
De2	68	17	5.99	6.7	255.6	**5.158**
Sh1	75	19	6.21	4.7	190.4	**5.297**
Sh2	76	24	6.25	3.7	297.0	**6.054**
De1*De2	61	18	8.14	6.3	810.0	**7.556**
De1*Sh1	64	15	9.27	5.0	598.0	**9.154**
De1*Sh2	63	22	10.4	5.3	939.6	**8.601**
De2*Sh1	62	19	10.75	5.0	951.5	**8.291**
De2*Sh2	59	19	10.02	4.7	1094.4	**8.176**
Sh1*Sh2	67	20	11.57	5.7	1089.9	**10.182**
$LSD_{0.05}$	**2.4**	2.3	0.9	0.2	9.3	0.120

جدول (4) يبين قوة الهجين لبعض الصفات المظهرية للهجن الناتجة

الطراز الوراثي	بداية الازهار	ارتفاع النبات في بداية الازهار(سم)	طول القرن(سم)	محيط القرن (سم)	وزن القرون/النبات(غ)	الانتاجية من القرون طن/هـ
De1*De2	-12.9	0.0	49.9	-10.0	227.3	41.0
De1*Sh1	-12.9	-21.1	67.3	-16.7	178.3	68.6
De1*Sh2	-14.9	2.3	87.1	-3.0	250.3	48.1
De2*Sh1	-13.3	5.6	76.2	23.5	326.7	58.6
De2*Sh2	-18.1	-7.3	63.7	-9.7	296.1	45.9
Sh1*Sh2	-11.3	-7.0	85.7	36.0	347.2	79.4

جدول (5) يبين تحليل قابلية الائتلاف العامة والخاصة

الصفة	σ^2_{GCA}	σ^2_{SCA}	$\sigma^2_{SCA}/\sigma^2_{GCA}$	طبيعة السيطرة
بداية الازهار	3.74*	3.92	0.95	لا اضافي
ارتفاع النبات في بداية الازهار(سم)	12.43**	17.56	0.71	لا اضافي
طول القرن(سم)	2.13*	24.00	0.09	لا اضافي
محيط القرن (سم)	3.72*	4.11	0.91	لا اضافي
وزن القرون/النبات(غ)	13.35**	7.54	1.77	اضافي
الانتاجية طن/هـ	29.36**	21.35	1.38	اضافي

عدد الأيام حتى بداية الازهار:

يلاحظ من خلال الجدول /3/ وجود فروق معنوية بين الهجن المدروسة حيث أظهر الهجين (De2*Sh2) تبكيراً بالازهار إذ أزهر بعد (59) يوماً تلاه الهجين (De1*De2) الذي أزهر بعد 61 يوماً ويمكن أن يعزى ذلك الى مساهمة التركيب الوراثي للصنف De2 الذي دخل في تركيب كلا الهجينين المبكرين، الذي أزهر بعد 68 يوماً، بينما يلاحظ تأخر الهجين (Sh1*Sh2) الى 67 يوماً.

ويمكن أن نقوم بتقسيم الهجن الى مبكرة أزهرت بعد 59–61 يوماً مثل الهجينان (De2*Sh2 وDe1*Sh2) ومتوسطة التبكير، أزهرت بعد 62—63 يوماً مثل الهجينان (De2*Sh1 وSh1*Sh2) ومتأخرة الازهار التي أزهرت بعد 64–67 كالهجينين(De1*Sh1 و Sh1*Sh2) .

ومن الملاحظ ان الصنف De2 هو المبكر بين الأصناف الأبوية بينما الصنفان Sh1 و Sh2 تأخرا بالازهار الى 75 و76 يوماً على التوالي واليهما يعزى سبب تأخير الهجن الداخلة في تكوينهما.

يلاحظ من خلال الجدول /4/ أن قوة الهجين كانت سالبة لدى كل الهجن الأمر الذي يدل على تبكير الهجن مقارنة مع آبائها وكانت أعلى قوة هجين لدى الهجين (De2*Sh2) التي بلغت (-18.1%) أما أقل قوة هجين فكانت لدى الهجين (Sh1*Sh2) التي بلغت (-11.3%)

إن التباين بين ألاصناف الأبوية في بداية الازهار انعكس على إزهار الهجن الداخلة في تركيبها، وتعتبر هذه الصفة من الصفات الكمية التي يتداخل فيها العامل البيئي مع العامل الوراثي في التاثير على بداية الازهار.

ويلاحظ من الجدول (5) أن تحليل قابلية الائتلاف العامة كانت معنوياً الأمر الذي يدل على التباعدالوراثي للأصناف الداخلة في تكوين الهجن، وكانت النسبة بين قابلية الائتلاف العامة والخاصة 0.95 أي أقل من الواحد وبالتالي فإن الفعل اللاضافي هو المسيطر على هذه الصفة.

توافق ذلك مع ماتوصل اليه El-Mighawryوزملاؤه (1992).

ارتفاع النبات عند بداية الازهار(سم):

يلاحظ من خلال الجدول رقم /3/ وجود فروق معنوية بين الهجن المدروسة حيث بدأ ازهار الهجين (De1*Sh1) عند ارتفاع 15سم في حين بدأ الازهار لدى الهجين (De1*De2) عند ارتفاع 18سم. أما الأصناف الأبوية فقد بدات بالازهار عند وصول النبات الى ارتفاع 24 سم للصنف Sh2 وأزهر لدى الصنف De2 عند ارتفاع 17سم.

وقد كانت قوة الهجين سالبة الى موجبة ولكن ضعيفة أعلاها لدى الهجين De1*Sh1 (-21.1%) وانعدمت قوة الهجين لدى الهجين (De1*De2). الجدول /4/

ويلاحظ من الجدول (5) أن تحليل قابلية الائتلاف العامة كان معنوياً وكانت النسبة بين قابلية الائتلاف العامة والخاصة 0.72 أي أقل من الواحد وبالتالي فإن الفعل اللاضافي هو المسيطر على هذه الصفة.

طول القرن (سم):

تم أخذ طول القرن بعد 10 أيام من العقد. يلاحظ من خلال الجدول /3/ وجود فروق معنوية عالية بين الهجن المدروسة في طول القرن حيث زاد تفوق الهجين (Sh1*Sh2) معنوياً على باقي الهجن بطول القرن بلغ

11.57 سم كما تفوق الهجينان (De2*Sh1وDe1*Sh2) في طول القرن بلغ 10.7 و10.4سم متفوقين على باقي الهجن وعلى الأصناف الأبوية بينما انخفض طول القرن عند الهجين (De1*De2) بطول 8.1سم.

وعموماً ساهم الصنفان الأبويان Sh1 وSh2 بزيادة طول القرن التي بلغت 6.2 و6.3سم بينما انخفض لدى الصنفين De1 وDe2 بلغ 4 و5سم ويعتبر الصنفين De1 وDe2 مصدراً للمورثات المسؤولة عن صقر وتفلطح القرون، بيما الصنفان الابويان Sh1 وSh2 كان مصدراً وراثياً للقرون المتطاولة.

وبلغت قوة الهجين قيماً ذات معنوية عالية لدى الهجن كافة وكان أعلاها لدى الهجين (De1*Sh1) بلغ 87.1%.(الجدول 4).

ويلاحظ من الجدول (5) أن تحليل قابلية الائتلاف العامة كان معنوياً وكانت النسبة بين قابلية الائتلاف العامة والخاصة 0.09 وبالتالي فإن الفعل الوراثي اللاضافي هو المسيطر على صفة طول القرن، وهذا هام جداً في تكوين الهجن.

واتفق ذلك مع نتائج Ragheb وGhazal (1998)، واختلفت مع ائج El–Mahdy وآخرون(1988) حيث كانت قوة الهجين ضعيفة وسالبة.

محيط القرن (سم):

يلاحظ من خلال الجدول/3/ وجود فروق معنوية عالية بين الهجن المدروسة في محيط القرن حيث تراوح محيط القرن للهجن كافة بين 4.7سم – 6.3 سم للهجينان (De2*Sh1 وDe1*De2) معنوياً على باقي الهجن بمحيط القرن بلغ 7 و6.3سم على الترتيب بيننما انخفض محيط القرن عند الهجين (De2*Sh2) بمحيط 4.7سم.

وعموماً ساهم الصنفان الأبويان Sh1 وSh2 بانخفاض محيط القرن التي بلغت 4.7 و3.7 سم بينما ازداد لدى الصنفين De1 وDe2 بلغ 7.3 و6.7 سم.

يؤكد ذلك الجدول (4) حيث أخذت قوة الهجين قيماًسالبة باستثناء الهجينين (De2*Sh1 وSh1*Sh2) بلغت 23.5 و36% بينما كانت اعلى قوة هجين لدى الهجين (De1*De2) بلغت –38.1%.

والجدير بالذكر أن الصنفين De1 وDe2 قد أخذت شكلاً مفلطحا بينما الصنفين الآخرين Sh1 وSh2 قد أخذا شكلا متطاولا وقد ساد الشكل المفلطح على الشكل الرفيع.

ويلاحظ من الجدول (5) أن تحليل قابلية الائتلاف العامة كان معنوياً وكانت النسبة بين قابلية الائتلاف العامة والخاصة 0.91 أي أقل من الواحد وبالتالي فإن الفعل اللاضافي هو المسيطر على هذه الصفة.

انسجم ذلك مع ماتوصل اليه Hazem وآخرون(2013).

وزن القرون/النبات(غ):

تعكس هذه الصفة بشكل قوي الانتاجية الكلية من الباماياء (طن/هـ) لارتباطهما المباشر وغير المباشر وبمعنوية عالية مع بعضهما البعض.

يلاحظ من خلال الجدول /3/ وجود فروق معنوية بوزن القرون/النبات حيث تفوق الهجينان (De2*Sh2وSh1*Sh2) على باقي الهجن بوزن 1094.4غ و1089.9غ على الترتيب، تلاهما الهجين

(De2*Sh1) بوزن 951.5غ ، بينما انخفض عند الهجين (De1*Sh1) الى 598غ وعند مناقشة هذا التفوق نجد أن الصنف Sh2 قد ساهم في زيادة عدد القرون في النبات لتواجده في أغلب الهجن المتفوقة. كما يلاحظ أن الهجن تفوقت على الأصناف الداخلة في تكوينها حيث زادت قوة الهجين بمعنوية عالية وصلت في بعض الهجن الى نسبة عالية جداً بلغت لدى الهجين (De2*Sh2) الى 326.7% ولدى الهجينان (De2*Sh2و Sh1*Sh2) 296.1 و276.2% على الترتيب، وهذا مؤشر ممتاز في اهمية التهجين وتكوين الهجن في الباميا. (الجدول 4).

ويلاحظ من الجدول (5) التباعد الكبير في منشأ الأصناف الأبوية وتم الاستدلال على ذلك من خلال معنوية قابلية الائتلاف العامة وكانت النسبة بين قابلية الائتلاف العامة والخاصة 1.77وبالتالي فإن الفعل الوراثي الاضافي هو المسيطر على وراثة هذه الصفة.

وهذا يتفق مع نتائج Bhatt وزملاؤه(2016) حيث ارتفعت لديه قوة الهجين وكانت موجبة بلغت 62.12%.

الانتاجية من القرون طن/هـ:

تعتبر ارنتاجية من القرون الخضراء أو الغلة من الصفات المعقدة التي يشترك بها باقي الصفات اما بشكل مباشر أو غير مباشر لتؤثر عليها سلباً أو ايجاباً، وهي الصفة التي يسعى اليها مزارعوا الباميا.

يلاحظ من خلال الجدول /3/ وجود فروق معنوية بالانتاجية من القرون (طن/هـ) حيث تفوق الهجين (Sh1*Sh2) على باقي الهجن بانتاجية بلغت 10.182 طن/هـ تلاه الهجين (De1*Sh1) بانتاجية بلغت 9.154 طن/هـ. ويلاحظ أن الصنف Sh1 قد ساهم في الانتاجية من القرون في وحدة المساحة لتكراره في أغلب الهجن المتفوقة، أما باقي الهجن فقد ارتفع ايضاً انتاجها مقارنة مع الأصناف الداخلة في تكوينها حيث بلغت لدى الهجن (De1*Sh2 وDe2*Sh1و De2*Sh2) بلغت 8.601، 8.291، 8.176 طن/هـ على الترتيب.

ومن الجدول(4) كما يلاحظ أن الهجن تفوقت على الأصناف الداخلة في تكوينها حيث زادت قوة الهجين معنويا لدى الهجن كافة وخاصة عند الهجينين (Sh1*Sh2 وDe1*Sh2) بلغت 96.7 و85.7% على الترتيب. بينما انخفضت قليلا عند الهجين (De1*De2) بلغت 41% فقط. ويتفق ذلك مع دراسات معلا وحربا(1994) ومع ماأشار اليه Battوزملاؤه (2016) حيث بلغت قوة الهجين للقرون الخضراء (62.12)% .

ويلاحظ من الجدول (5) أن قابلية الائتلاف العامةمعنوياً الأمر الذي يدل على التباعد الوراثي في صفات هذه الأصناف، وكانت النسبة بين قابلية الائتلاف العامة والخاصة 1.38 أي أكثر من الواحد وبالتالي فإن الفعل الوراثي الاضافي هو المسيطر على هذه الصفة. وهذا ماتؤكده معظم الأبحاث التي أجريت على الخضار بشكل عام والباميا بشكل خاص كونها من الصفات الكمية التي ينخفض فيها نسبة التقدم الوراثي ودرجة التوريث كما سنلاحظه لاحقاً في الجدول (6). وهذا ينةسجم مع ماذكره Anderson وزملاؤه (1988).

درجة التوريث على النطاق العريض: Broad Since Heritability

جدول رقم (6)يبين درجة التوريث على النطاق العريض % للصفات المدروسة

الصفات	التباين الوراثي GV	التباين المظهريPhV	درجة التوريث العامة%h^2	التقدم الوراثي GA%
بداية الازهار	3.15	4.36	72.25	2.23

ارتفاع النبات في بداية	18.10	20.98	86.27	9.26
طول القرن(سم)	0.88	1.25	70.40	17.37
محيط القرن (سم)	0.26	0.87	29.89	10.93
وزن القرون/النبات(غ)	6.54	9.25	70.70	0.23
الانتاجية طن/هـ	45.60	88.40	51.58	14.35

يلاحظ من خلال الجدول (6) أن التباين الوراثي كان اقل من التباين المظهري لشمول التباين المظهري على كل من الوراثي والبيئي وقد تقاربت قيمهما في بعض الصفات وتباعدا في صفات أخرى. الأمر الذي يدل على مدى تأثير العامل الوراثي في الصفة. والذ ينعكس على درجة التوريث.

ارتفعت درجة التوريث عند ارتفاع النبات في بداية الازهار بلغت (86.27)% . كما تراوحت بين 70% و75% لكل من بداية الازهار، طول القرن،وزن القرون في النبات ، بينما انخفضت الى أقل من 50 % لمحيط القرن 29.84 الأمر الذي لايمكن التعويل عليه في الانتخاب.

وكما يلاحظ أن الانتاجية من القرون طن/هـ كانت متوسطة القيمة 51.58% ومقبولة الى حد كبير حيث تقاربت قيمة التباين الوراثي من التباين البيئي وبالتالي كانت مساهمة العامل الوراثي في الانتاجية الكلية من القرون متساوٍ تقريبا مع العامل البيئي.

كما يلاحظ زيادة مقدار التقدم الوراثي النسبي عند طول القرن بلغت (17.37)% ويعتبر ذلك مؤشراً على امكانية استخدام هذه المؤشر في العملية الانتخابية. أما فيما يتعلق بالانتاجية من القرون الخضراء فقد بلغت 14.35 % وهي نسبة تقدم جيدة خلال موسم واحد من التربية. أما نسبة التقدم الوراثي المنخفضة لوزن القرون بالنبات(0.23)%يعتبر ذلك طبيعياً لبطيء التحسين الوراثي في هذه الصفة وذلك لمساهمة العامل البيئي بشكل كبير في التاثير على هذه الصفة. اتفقت هذه النتائج مع علوان (2017).

الارتباط الخطي البسيط:

جدول (7) يبين الارتباط الخطي البسيط بين الصفات المدروسة والانتاجية من القرون الخضراء

الارتباط	الانتاجية طن/هـ
بداية الازهار	−0.76**
ارتفاع النبات في بداية الازهار(سم)	-0.07^{ns}
طول القرن(سم)	0.91**
محيط القرن (سم)	-0.05^{ns}
وزن القرون/النبات(غ)	0.84**

يفيد معامل الارتباط مربي النبات في عملية الانتخاب للصفات الهامة وخاصة الانتاجية بالاعتماد على الصفات الأخرى حيث تعتبر الانتاجية من الصفات التي ترتبط بشكل مباشر أو غير مباشر مع الصفات الأخرى.

يلاحظ من خلال الجدول (7) أن أعلى ارتباط مع الانتاجية كان لطول القرن بلغ (0.91)، بينما كانت0.84 مع وزن القرون النبات. وكان ارتباط الانتاجية ضعيفا مع الصفات التالية: مع بداية الازهار (−0.76) ومع ارتفاع النبات عند بداية الازهار (−0.07) ومع محيط القرن (−0.05) الا انهما غير معنويان.

الاستنتاجات:

1- أظهرت الهجن بشكل عام تبكيراً في بدء الازهار مقارنة مع الأصناف الأبوية الداخلة في تكوينها وكان الهجين De2*Sh2 هو الأبكر اذ أزهر بعد 59 يوماً وكانت قوة الهجين سالبة لكل الهجن كما سيطر على توريث هذه الصفة الفعل الوراثي اللا اضافي.

2- بدأ الازهار عند أغلب الهجن عند ارتفاع يتراوح 15−18سم

3- تميزت قرون الهجن التي دخل في تكوينها الصنفان Sh1 وSh2 بأنها طويلة ورفيعة بينما قرون الهجن التي دخل في تكوينها الصنفان De1 وDe2 بأنها قصيرة ومفلطحة.

4- ارتفعت الانتاجية من القرون الخضراء الى 9.154 و 10.182 للهجينين De1*Sh1 وSh1*Sh2 على الترتيب وارتفعت قوة الهجين الى 79.4%.

5- كان الفعل الوراثي اللااضافي مسيطرا على الصفات (طول القرن، محيط القرن،) بينما سيطر الفعل الوراثي الاضافي على باقي الصفات.

6- اعلى درجة توريث كانت لارتفاع النبات في بداية الازهار صلت الى 86.27 %. وكانت درجة التوريث متوسطة للانتاجية الكلية من القرون طن/هـ بلغت 51.58%.

7- نسبة التقدم الوراثي للانتاجية الكلية من القرون 14.35%.

التوصيات:

1- اعادة تكوين الهجن واختبارها في بيئات أخرى لمعرفة استقرارها ومدى تكيفها مع أكبر عدد من البيئات.

2- الاهتمام بالصنفين Sh1 وSh2 لغزارة انتاجهما من القرون.

3- تجريب اصناف أخرى في تكوين الهجن.

4- الاهتمام بالأصناف De1 وDe2 لتبكيرها بالازهار.

المراجع:

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية.(2020).وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء الزراعي، الجمهورية العربية السورية

علوان، عثمان(2017) تحليل قدرة الائتلاف وتقدير قوة الهجين والمعالم الوراثية في الباميا. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدون(1989). انتاج الخضروات. ا جزء الثاني، الطبعة الثانية، جامعة الموصل، العراق.

معلا، محمد يحيى، نزارحربا. 1994. التحسين الوراثي لنباتات الفاكهة والخضار. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. جامعة تشرين.271صفحة.

المحياوي، رافد حسين(2004). قابلية الائتلاف العامة والخاصة والفعل الجيني لهجن مستنبطة من الباذنجان. اطروحة دكتواره . كمية الزارعة. جامعة بغداد– وزارة التعليم

نجار، سبع وغزال، حسن(1982) الاحصاء وتصميم التجارب، مطبوعات جامعة حلب.230ص

Ashwani.k., D. K. Baranwal , A. Judy and K. Srivastara. (2013). Combining ability and heterosis for yield and its contributing characters in okra (Abelmoschus moschatus L. moench). Madras Agric.J.100(1-3):30- 35.

Anderson, J.R.; Herdt, R.W.; Scobie, G.M. (1988): Seince and food: The CGIAR and Its partners. Washington, D.C.: world bank .

Bhatt J. P.; Patel N. A.; Acharya R. R. And Kathiria K. B.(2016) Heterosis fr fruit yield and its components in Okra (Abelmoschus Esculantus (L). Moench). Internationa J. Of Agri Sci. 16.p.1332-1336.

Bose , T.K. 1986. Vegetable crop in India . University of New Delhi, India.

Chantana ,V. (1990). Genetic variation influence on plant characters and yield of okra (Abelmoschus esculentus L.) Moench . Bangkok (Thailand) . 58 Leaves

El-Mahdy-M , B.I. ; El-Sawy and R.M. Khalil . 1988. Heterosis and nature of gene action studies on yield and related trails of okra . Hibiscus esculentas L. J. Agric. Res. Tanta Univ. 14 (2) : 11.

EL-Mighawry, A., S, Awny., F. Mohamed And M. Abd Elsalam. (1992):Importance of genetic parameters determind from the F1 Hybrids for fruit yield and quality of cucumber (*cucumis sativus* L.). J. Agric. Sci. Mansoura. Univ, 17 (7): 2476-2483.

Gomez K. A. and Gomez A.A (1984) Statistical procedures for agricultural research. 2nd edition, Jone Wiley & sons

Griffing, B. (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian J. Biol. Sci.* 9:463–493.

Grubben , G.J.H. (1977). Tropical vegetables and their genetic resources . IBPGR. Rome. P. 197.

Hazem, A. O. A, Eldekashy. M. H. Z. and Helaly.(2013). Combining ability and heterosis studies for yield and its components in some ltivars of okra (Abelmoschus moschatus

Johnson, H. W., H. F. Robinson and R. E. Comstok. (1955). Estimates of genetic and environment variability in soybean. Agron. J. 47: 314-318.L.moench) American-Eurasian J.Agric. and Environ.sci.13(2):162-167.

Liou , M.L. ; J .w . Guo . and S .T . Wu . (2002). Combining ability analysis yield components in Okra. J. Agric. and Forestory , V. 51 (2) : 1-9.

Malik, M. F.; A. S. Qureshi; M. Ashraf and A. Ghafoor(2006). Genetic variability of the main yield related characters in soybean. International J. Of Agric. And Biology. 6:815-819.

Patro , T.S.K.K. and C. Ravisanker , (2004). Genetic variability and multivariate analysis in okra ((*Abelmoschus esculentus* L.) Moench. Tropical Agri. Res. V. 19 : 99-113

Poshiva , V.K. and P. T. Shukla . (1986). Heterosis studies in okra (Abelmoschas esculentus L. (Moench). Gujarat . Agric. Univ. Res. J. (India) . V. 11 (2) : 21-25.

Ragheb , w.S. and H .A . Ghazal. (1998). Studies on hybrid vigour for some pod characters in okra *Abelmoschus esculentus* L. Moench. Issued. V. 22 (3) P. 855-862.

Sumpena, U. (2006): uji daya gabung dan heterosis pada hasil persilangan diallel mentimun (*Cucumis sativus* L.). Agrivigor, vol. 6: no. 1.

Vasal, S. K., G. Srinivasan, D.L. Beck, J. Crossa, S. Pandey and C. D. Leon (1992). Heterosis and combining ability of CIMMYT's tropical late white maize germplasm. Maydica 37:217-223.

Vogel, K P., P. E. Reece and J. T. Nichols. 1993. Genotype and Genotype x

Environment Interaction Effects on Forage yield and Quality of Intermediate Wheatgrass in Swards. Crop science, vol 33, 37−41.

Al- Mfargy, O. K.(2006). Analysis of combining ability and estimating of hybrid vigor and genetic parameters in Okra. PhD dissertation. Departmint Horticulture and landscape gardenning,College of Agriculture, Baghdad Univ. Iraq. PP. 158

Alam , A. K. M. M., S.Ahmed , M.Begum and M.K.Sultan .2008. Heterosis and combining ability for grain yield and its contributing characters in maize . Bangladesh. J Agril . Res.,33(3):375-379

Combining Ability , Heritability, and Heterosis of some Hybreds of Okra

Najla Ismaeel
MSc Studint plant

Ayman Al-Arfi
Prof. In plant breeding

Ziad Al-Hussin
Prof In Holticulture

ABSTRACT

In this study the experiment was conducted to assess the performance of combining ability and heterosis of hybreds Okra. These experiments were laid out in a randomized complete block design with three replications. They were grown in tow seasons 2018 and 2019 at Ib AlShok in Al-Haska.

In the first Season 2018, Four cultivars was chosen (De1, De2, Sh1, Sh2) for hybridization with half Diallil disgn, producted six hybreds were (De1*De2, De1*Sh1, De1*Sh2, De2*Sh1, De2*Sh2, Sh1*Sh2).

In the socend season grow the 6 F_1 and it's parents for estimates of heritability, genitic advance as persintage, hetirosis and corrilaion between yield and other characteristics.

The results showed that:

Early flowering was Crosses (De2*Sh2) (59) days, The best hybrid (De2*Sh1 & De1*De2)for capsul width 7 &6.3 cm respectively.The best hybrid for 100 grain weght was De2*Sh2 and Sh1*Sh2 as 9.5 and 9.2 g respectively. capsul The best performance for Cabsul yield with means of 10.182 t/ha.

yield can be feasible.Non-additive genetic effects were more important for the measured traits.

The highest heritabilty was flowering start (86.27%)

Nigative heterosis was found for flowering date whle positive and significant for the rest characters

Key words: Okra, Heritability, GCA, SCA, Hiterosis