

## قوة الهجين ونسبة التدهور الناتج من التربية الذاتية لبعض المؤشرات الانتاجية للباامياء

د. فواز الحاجي<sup>1</sup> د. عبود الجاسم<sup>2</sup> م. نجلاء اسماعيل<sup>3</sup>

1- استاذ في قسم البساتين - جامعة الفرات

2- استاذ مساعد في تربية الخضار.

3- طالبة دكتوراه

### الملخص

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي 2022 وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بهدف دراسة قوة الهجين للهجن الناتجة من تهجين 6 اصناف من الباميا ، ومعرفة نسبة التدهور في الجيل الثاني على الصفات التالية ( طول القرن ، محيط القرن، وزن القرن عند الاسيتهلاك والانتاجية من القرون طن/هـ).

اظهرت النتائج تفوق الهجين ( Sh1\*Sh2 ) في طول القرن حيث بلغ 7.3 سم، وتفوق الهجين

( Der1\*Der2 ) في محيط القرن حيث بلغ 8.3 سم ، وكانت اعلى انتاجية من القرون للهجينين

( Der1\*Sh1 ) و ( Der2\*Sh2 ) بلغت 9.875 طن/هـ.

وكانت قوة الهجين موجبة عند الصنفات كافة، وبلغت نسبة التدهور اكثر من 50% لبعض الهجن.

الكلمات المفتاحية : البامياء ، قوة الهجين ، نسبة التدهور .

### المقدمة والأبحاث السابقة:

تعد البامياء (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) 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. الثمار غنية بالعناصر الغذائية إذ تحتوي على 9.7% كربوهيدرات، 86.1 ماء، 1% الياف، 0.8% دهون، 2.2 بروتين، كما أنها غنية بالكالسيوم والحديد والفيتامينات ومصدر أساسي للبوتاسيوم والبدور الناضجة تحتوي على 17% زيت صالح للاستهلاك البشري. (Saifullah & Rabbani, 2009) تنتمي البامياء الى العائلة الخبازية *Malvaceae* وتختلف تسمياتها من بلد لآخر ويطلق عليها في بعض البلدان اصابع الست. (Kishor et al., 2016)

تقدر المساحة المزروعة في الحسكة من عام 2015 ولغاية 2023 كما هو موضح بالجدول (1)

العام	المساحة المزروعة (هـ)	الانتاجية (طن)
2015	132	963
2016	179	1253
2017	143	1023
2018	181	1267
2019	162	1134
2020	229	1603
2021	143	986
2022	163	1141
2023	218	1568

عن قسم الاحصاء والتخطيط في مديرية الزراعة بالحسكة (2023)

توجد أصناف عديدة من البامياء بعضها محلي والآخر مستورد وتختلف الأصناف في طبيعة نموها فمنها أصناف ذات ساق قصيرة (90-120) سم وأصناف طويلة (180-240) سم. وتختلف الاصناف في درجة تفرعها فمنها قليلة التفرع ومتوسطة التفرع وكثيرة التفرع. وفي ملمسها فمنها ذات الملمس الخشن أي تلك التي عليها زغب خشن وأصناف ناعمة قليلة الزغب. كما تتفاوت الأصناف في التضليح فمنها المضلعة، والمستديرة المقطع وأصناف ملساء. وتختلف في لون القرون من اللون الأبيض الكريمي، إلى الأخضر الفاتح والقاتم والأحمر، لذلك تختلف رغبة المستهلكين في نوع الصنف المرغوب. ويعتقد أن الموطن الأصلي للبامياء هو المناطق الحارة من آسيا وأفريقيا (الحبشة والسودان ومصر). وقد انتشرت زراعة البامياء من الحبشة إلى شمال أفريقيا، ومنطقة شرق البحر الأبيض المتوسط، وشبه الجزيرة العربية والهند (مطلوب وزملاؤه، 1989).

حذا اختلاف الطرز الوراثية في سلوكها عبر الظروف البيئية المختلفة بالمربين إلى تركيز جل اهتمامهم على تكوين الهجن التي تحقق رغبات الزارعين لاستغلال ظاهرة قوة الهجين وقد استخدم في نباتات المحاصيل بشكل عام والخضر بشكل خاص، ولا بد من الاعتماد على تصميم معين لدراسة التفاعلات الوراثية التي تعكس سلوكية المورثات المؤثرة في الصفات، وتحديد الفعل المورثي Gene Action، ومن هذه التصاميم التهجين التكراري نصف التبادلي Half Diallel Cross، وقد استخدم عند كل من نباتات الخضر الذاتية والخلطية التلقيح ويقصد به الحصول على التهجينات الممكنة باتجاه واحد (Antônio وزملائه، 1997).

يؤدي التهجين إلى إعادة التركيب الوراثي لسلاطين أو أكثر في أفراد الجيل الأول  $F_1$  (First filial) الهجينة، والتي قد تتمتع بظاهرة قوة الهجين لبعض الصفات، و تسمح عملية التهجين هذه بدراسة

التفاعلات الوراثية ضمن أليلي الموقع الواحد (السيادة Dominance)، أو بين المواقع المختلفة (التفوق Epistasis).

نوه Falconer (1960) إن ظاهرة قوة الهجين تتوقف على التباين في المواقع الهجينة Heterozygous من جهة، وعلى التفاعلات بين المواقع الوراثية من جهة أخرى. ويعبر عن ظاهرة قوة الهجين، بانحراف متوسط الهجين عن متوسط السلالتين الأبويتين النقيتين الداخلتين في تركيبه. يقول الكمر (1999) أن قوة الهجين من المؤشرات الوراثية الهامة في تربية النبات تصاحب التهجين بين تراكيب وراثية مختلفة عن بعضها قد تكون سلالات مربية داخلية (Inbred lines) أو سلالات نقية (Pure Lines) أو أصناف (Varieties) أو أنواع (Species) أو اجناس (Genus) أو هجن بحيث تتفوق نباتات الجيل الأول على متوسط الأبوين أو الأب الأفضل.

وجد Shukla و Poshiva (1986) من خلال تهجين سبعة تراكيب وراثية من البامياء وجود قوة هجين عالية المعنوية لصفات إنتاجية النبات من القرون وعدد القرون/النبات وارتفاع النبات. أشار Jianwu (2001). أن قوة الهجين تتمثل في قوة النمو، وزيادة الإنتاج، وبعض الصفات الاقتصادية الأخرى.

أشار Evgenidis (2001) أن قوة الهجين أساسية في تربية النبات تهدف الى رفع كفاءة المحاصيل من حيث الإنتاجية والتنوعية، وتبدأ باختيار أصناف أو سلالات من مصادر مختلفة كقاعدة وراثية واسعة، ومن ثم إنتاج هجن مرغوبة في جميع مواصفاتها.

وجد Ghazal و Ragheb (1998) ظهور قوة هجين عالية ومعنوية في هجن البامياء بناءً على متوسط الأبوين في الانتاج الكلي وعدد القرون وارتفاع النبات ووزن القرون على النبات ودليل المسطح الورقي. كما وجد الدبعي (1999) وجود قوة هجين موجبة ومعنوية في صفات هجن البندورة مثل عدد الازهار على النبات وطول النبات وقطر الساق.

وجد Liou وزملاؤه (2002) قوة هجين عالية ومعنوية في هجن البامياء لعدد الأيام حتى الازهار وعدد القرون في النبات وقطر القرن ووزن القرن كما وجد أن هذه الصفات كانت تحت سيطرة الفعل الاضافي وغير الاضافي.

وجد El-Mahdy وزملاؤه (1988) قوة هجين عالية المعنوية لوزن القرن والانتاجية الكلية ونتاجية النبات من القرون وارتفاع النبات وعدد الفروع/النبات فيما كانت قوة الهجين منخفضة لطول القرن.

أشار المحمد وزملاؤه (2003) يجب على مربي النبات استغلال جميع الظواهر الإيجابية، وعلى رأسها قوة الهجين Hybrid vigor، و العقم الذكري Male sterility، والتهجين الرجعي Back Crossing، للحصول على التحسين الوراثي المطلوب من زيادة الانتاج والمواصفات النوعية الجيدة للنباتات.

وجد Bashir and. Aminu (2017) بدراستهم على تقدير التباينات الوراثية والمظهرية لعدة صفات لمحصول البامياء مث قطر القرن، طول القرن، الأزهار، وزن القرن فكان معامل التباين الوراثي ودرجة التوريث مرتفعة لجميع الصفات ماعدا بداية الأزهار وقطر القرن.

ووجد El-Mfargy (2006) في تقييمه لهجن ناتجة من تهجين خمسة أصناف من البامياء أن قوة الهجين كانت مرتفعة وموجبة لحاصل النبات (52%) ولعدد القرون (48%).

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

ويمكن أن يكون تفوق الجيل الأول على الآباء نسبته عالية جداً تزيد عن 100% وهذا يعتبر تفوقاً فائق الحدود مثل ما وجد Elali Elkhalf (2010) لدى استنباطه هجن من الذرة الصفراء والنااتجة من تهجين 8 سلالات بالتهجين نصف التبادلي، أن الهجن المستنبطة تفوقت على الشاهد في الصفات الإنتاجية والنوعية وان قوة الهجين للغلة الحبية بلغت (218%).

يشير فضة (2009) إلى أن ظاهرة قوة الهجين تظهر في معظم الصفات الاقتصادية الهامة كالإنتاجية والباكورية وسرعة النضج وقوة النمو وتكوين مجموع جذري قوي إضافة إلى زيادة القدرة على تحمل الظروف البيئية غير المناسبة.

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

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

تتميز الهجن الصنفية تجمع بين قوة النمو والتجانس في صنف واحد، وعلى بعض الصفات المرغوبة التي يصعب الحصول عليها بطرائق التربية الأخرى،

أشار Khojah (1993) أنه يمكن الحصول على هجن  $F_1$  تتفوق على الطرز الوراثية الأبوية، والأصناف المحلية المعتمدة بنسبة قد تصل إلى 77% وذلك عندما يكون انتخاب مجموعة الأصناف أو السلالات الأبوية ناجحاً.

وجد El-Mahdy وزملاؤه (1992) أن نسبة التوريث على النطاق العريض لصفات البامياء كانت عالية لصفة عدد القرون وطول ووزن القرن وقطره بلغت 66.2، 88.9، 78% على الترتيب.

وجد El-Mafrgi (2006) في دراسة التهجين التكراري بين خمسة أصناف من البامياء محلية وأجنبية الى وجود نسبة توريث بالمعنى الواسع عالية في أغلب الهجن ولكل الصفات المدروسة وكانت أعلى نسبة توريث لصفة عدد الأشواك في القرن (99%) وعدد الأضلاع في القرن وحاصل النبات.. وحصل Hazem وزملاؤه (2013) في دراسة قابلية الائتلاف وقوة الهجين على قيم معنوية لأغلب الصفات المظهرية والانتاجية وبين على أهمية التهجين لتحسين صفات البامياء. كما وجد الكرغولي وعلوان (2016) أن درجة التوريث العامة كانت مرتفعة في جميع الصفات مثل وزن القرون/النبات وعدد القرون والازهار وحاصل النبات الواحد.

فقد وجد Chantana (1990) أن انتاجية الباميا الكلية من القرون الخضراء ترتبط ارتباطا موجبا مع عدد الثمار في النبات وارتفاع النبات وعدد الأفرع في النبات بينما كان الارتباط سالبا بين الانتاج الكلي وارتفاع النبات عند بداية الازهار.

بين Ravisankar و Patro (2004) في دراستهما ل 41 تركيبا وراثيا من البامياء أن هناك علاقة ارتباط معنوية وموجبة بين 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.

وبالرغم من هذه الأبحاث حول تربية نبات البامياء ودراسة المؤشرات الوراثية لهذا المحصول الا انها تبقى قليلة مقارنة مع باقي المحاصيل.

#### أهداف البحث:

1. تقدير قوة الهجين مقارنة مع متوسط الأبوين والأب الأفضل في الصفة.
2. تقدير نسبة تدهور الجيل الثاني
3. تقدير معامل الارتباط بين الصفات المدروسة والانتاجية .

#### مواد وطرائق البحث:

#### المادة النباتية:

تم اختيار ستة اصناف متباعدة فيما بينها بالمنشأ ومتباينة في بعض الصفات الانتاجية وغيرها وهي:

( Der1, Der2, Sham1, Sham2, Sham3, Iraq, )

Der2 : مبكر الازهار متوسط الارتفاع قرنه قصير ومحيطه غليظ لونه أخضر فاتح وأشواكه قليلة.

Sham1 : متوسط التباكير بالازهار ارتفاعه عالي قرنه طويل ورفيع لونه محمر .

Sham2 متأخرة بالازهار عالية الارتفاع قرنها طويل ورفيع لونه أخضر محمر انتاجه جيد.

Sham3 متأخر بالازهار عالي متوسط الارتفاع قرنه رفيع ومتوسط الطول وكثرة فروعه.  
Iraq: قصير كثيف الأوراق قرنه قصير ومنتفخ ذو أشواك كثيفة وقاسية لونه أخضر غامق.

**طريقة العمل:**

**موقع الزراعة:** نفذت التجارب في أرض كلية الآداب التابعة لفرع جامعة الفرات بالحسكة

**الموسم الأول:**

- تم التهجين بين الآباء الستة وفق تصميم التهجين التكراري نصف التبادلي (Half Diallel cross) لإنتاج أفراد الجيل الأول. حيث نتج 15 هجين صنفى وفق المعادلة  $(n(n-1)/2)$ .

**الموسم الثاني 2022:**

- اجري التلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول لإنتاج الجيل الثاني F2.
- تم زراعة الآباء والهجن الخمسة عشر الناتجة من عملية التهجين في وحدات تجريبية مساحة الواحدة منها 1.5 م<sup>2</sup> ، وبمعدل 2 خط بطول 3 م وبمسافة 50 سم بين الخط والآخر وبمسافة زراعة 50 سم بين الجورة والأخرى.

**الموسم الثالث:**

مقارنة العشائر الستة المتحصل عليها وهي الآباء، الجيل الأول، الجيل الثاني  
زرعت المواسم كافة في بداية الشهر الرابع.

**تصميم التجربة:**

نفذت تجارب المقارنة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات (Gomez and Gomez, 1984)

إعداد الأرض: تم إجراء فلاحتين متعامدتين وإجراء عمليتي التعميم والتسوية وخططت التجربة حسب مخطط التجربة.

طريقة الزراعة: عفير

← عمليات الخدمة:

-التعشيب: تم التعشيب اليدوي عند الحاجة.

الري: تم الري من بئر درجة ملوحته ( ECw=2.6 )

**الصفات المدروسة :**

1. طول القرن (سم): يقاس لخمس قرون تؤخذ عشوائيا من العنق حتى قمة القرن.
2. محيط القرن (سم): يقاس لخمس قرون تؤخذ عشوائيا عند منتصف القرن.
3. وزن القرن عند الاستهلاك (غ). تؤخذ بعد (5 أيام) من العقد. بتعليم بعض القرون ومراقبتها.
4. الانتاجية الكلية (طن/هكتار). للقرون المحصودة خلال المواسم.

## التحليل الاحصائي:

تم تحليل النتائج إحصائياً وفق الطرق القياسية المعتمدة لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة باستخدام اختبار F لايجاد الفروق المعنوية بين الهجن الناتجة ومن ثم استخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) على مستوى 5% من الاحتمال للمقارنة بين المتوسطات ولايجاد أفضل الهجن.

## قوة الهجين: Heterosis

قدرت قوة الهجين لكل صفة قياساً بمتوسط الأبوين (MP) باستخدام المعادلات الآتية:

(Sneep *et al.*, 1979; Sinha and Khanna, 1975).

$$H (MP) \% = \{(F1-MP)/MP\} \times 100$$

حيث:

F1: متوسط الصفة في أفراد الجيل الأول.

MP: متوسط الصفة في الأبوين.

$$MP=(P1+P2)/2$$

حيث؛ P1 و P2 متوسط الأبوين الأول والثاني الداخليين في الهجين.

تم تقدير معنوية قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين والأب الأفضل باستخدام T-test وفقاً للعالم Wynne *et al.*, (1970)

نسبة التدهور:

حسبت تبعاً لمعادلة (Mather و Jinks (1977)

$$ID= (F1-F2)/F2 * 100$$

حيث: ID : نسبة التدهور.

F1 و F2 متوسط الجيلين الأول والثاني على الترتيب.

### معامل الارتباط المظهري Phenotypic correlation coefficient

قُدرت قيم الارتباط المظهري لجميع الأزواج المحتملة من الصفات وفقاً لطريقة (Kwon & Torrie, 1964) حسب المعادلة الآتية:

$$R_{xy} = \frac{Cov(xy)}{[Var(x) Var(y)]^{1/2}}$$

حيث  $Cov(x)$ : التباين الكلي المشترك بين الصفتين  $x$  و  $y$ .

$Var(x) Var(y)$ : تباين الصفتين  $x$  و  $y$  على التوالي.

$$r = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x}) \sum(y-\bar{y})}}$$

$X$  ،  $Y$  الصفات المتغيرة مع متوسطاتهما.

## النتائج والمناقشة:

## صفات القرن:

جدول (3) بعض صفات القرن للآباء والهجن الناتجة عنها

الانتاجية من القرون طن/هـ	وزن القرن عند الاستهلاك (غ)	محيط القرن (سم)	طول القرن (سم)	الطرز الوراثي
5.522	6.8	8.1	4.55	De1
6.131	7.5	7.5	5.25	De2
5.298	5.5	4.5	7.35	Sh1
6.441	8.6	3.5	6.75	Sh2
3.506	5.4	4	5.15	Sh3
2.154	3.5	5	5.27	Iraq
8.928	7	8.7	5.5	De1 * De2
7.462	7.5	7.6	5.9	De1 * Sh1
7.875	6.2	8.1	5.4	De1 * Sh2
6.651	6.8	7.9	4.5	De1 * Sh3
5.647	5.8	7.4	4.6	De1 * Iraq
7.895	7.2	8.2	6.3	De2 * Sh1
9.875	8.5	7.4	5.8	De2 * Sh2
8.147	4.6	8.3	4.6	De2 * Sh3
6.659	8.3	7.7	4.8	De2 * Iraq
7.982	6.7	5.4	7.3	Sh1 * Sh2
6.365	7.3	4.3	6.9	Sh1 * Sh3
4.215	5.9	4.5	5.7	Sh1 * Iraq
7.896	6.8	3.5	6.7	Sh2 * Sh3
4.641	5.6	4.5	6.1	Sh2 * Iraq
3.666	4.4	6.4	5.8	Sh3 * Iraq
0.035	0.4	0.6	0.5	LSD <sub>0.05</sub>

جدول (4) يبين قوة الهجين لصفات القرن المدروسة

الانتاجية من القرون	وزن القرن عند الاستهلاك	محيط القرن	طول القرن	الهجين
53.2	-2.1	11.5	12.2	<b>De1 * De2</b>
37.9	22.0	20.6	-0.8	<b>De1 * Sh1</b>
31.7	-19.5	39.7	-4.4	<b>De1 * Sh2</b>
47.3	11.5	30.6	-7.2	<b>De1 * Sh3</b>
47.1	12.6	13.0	-6.3	<b>De1 * Iraq</b>
38.2	10.8	36.7	0.0	<b>De2 * Sh1</b>
57.1	5.6	34.5	-3.3	<b>De2 * Sh2</b>
69.1	-28.7	44.3	-11.5	<b>De2 * Sh3</b>
60.7	50.9	23.2	-8.7	<b>De2 * Iraq</b>
36.0	-5.0	35.0	3.5	<b>Sh1 * Sh2</b>
44.6	33.9	1.2	10.4	<b>Sh1 * Sh3</b>
13.1	31.1	-5.3	-9.7	<b>Sh1 * Iraq</b>
58.8	-2.9	-6.7	12.6	<b>Sh2 * Sh3</b>
8.0	-7.4	5.9	1.5	<b>Sh2 * Iraq</b>
29.5	-1.1	42.2	11.3	<b>Sh3 * Iraq</b>

## طول القرن (سم):

يلاحظ من الجدول /3/ وجود فروق معنوية بين الطرز الوراثية المدروسة (الآباء والهجن الناتجة عنها) في طول القرن.

## سلوكية الآباء:

تفوق الصنف Sh1 و Sh2 بطول القرن البالغ (7.35 و 6.75) سم على الترتيب وتفوقاً معنوياً على باقي الأصناف بينما كان الصنف Der1 هو الأقصر بطول (4.55) سم أما الصنفان Sh3 و Iraq متوسطا الطول بلغا (5.2 و 5.3) سم على الترتيب، وهذا يدل على التباعد بالمنشأ والتباين بالتركيب الوراثي. بشكل عام كانت القرون طويلة ورفيعة للأصناف الشمية وقصيرة وغلظية للأصناف الديرية

## سلوكية الهجن:

تفوق الهجين (Sh1\*Sh2) معنوياً على باقي الهجن بطول القرن بلغ 7.3 سم كما تفوق الهجينان (Sh1\*Sh3 و De2\*Sh1) في طول القرن بلغ 6.3 و 6.9 سم متفوقين على باقي الهجن بينما كان الأقصر هو الهجين (De1\*Sh3) بلغ 4.5 سم .

وعموماً ساهم الصنفان الأبويان Sh1 و Sh2 بزيادة طول القرن لوجودهما في تركيب الهجن طويلة القرن بينما تأثر الطول عند دخول الصنفان Der1 و Der2 و Iraq في تكوين الهجين وبالتالي لعب التركيب الوراثي للآباء دوراً كبيراً في طول القرن

وبلغت قوة الهجين قيماً ذات معنوية عالية لدى بعض الهجن وكان أعلاها لدى الهجين (De1\*Der2) بلغ 32.7%. كما أنها كانت موجبة في الهجين (Sh1\*Sh3) حيث يعزى زيادة طول القرن للصنف Sh1 كون الصنف Sh3 من الأصناف قصيرة القرن كما يلاحظ بسلوكية الآباء. إلا أن هناك قيماً سالبة لقوة الهجين مثل الهجين Der2\*Sh3 والبالغ -11.5 والهجين der2\*Iraq والبالغ -8.7 والهجين Sh1\*Iraq ونلاحظ أن الصنف Iraq قد قلل من طول القرن عند الهجين الداخل به بينما الصنف الآخر Sh1 فكان مصدراً لطول القرن إلا أنه لم يتغلب على الصنف الآخر (الجدول 4).

ويلاحظ السرعة الكبيرة للنمو في القرن التي تؤدي الى سرعة الزيادة في الطول خلال فترة قصيرة جداً. وعموماً ساهم الصنفان الأبويان Sh1 و Sh2 بزيادة طول القرن التي بلغت بينما انخفاض طول القرن سببه الصنفين De1 و De2.

**محيط القرن (سم):**

يعد محيط القرن من الصفات الهامة التي تحدد رغبة المستهلكين حسب المنطقة فمنهم من يحبذ القرون الرفيعة ومنهم من يحبذ القرون الغليظة ويلاحظ من الجدول/3 وجود فروق معنوية عالية بين الطرز الوراثية المدروسة في محيط القرن.  
سلوكية الآباء:

ازداد المحيط معنوياً لدى الصنفين De1 و De2 بلغ 7.5 و 8.1 سم على الترتيب بينما قل محيط القرن في الصنفين Sh1 و Sh2 بمتوسط 4.5 و 3.5 سم على الترتيب أما محيط القرن للصنف Iraq فكان /5/ سم الا أن مايعيبه هو غزارة الشوك عليه وخشونته.  
سلوكية الهجن:

تراوح محيط القرن للهجن كافة بين 3.5 سم - 8.7 سم للهجينان (Sh2\*Sh3) و (De1\*De2) على الترتيب وقد ساهم الصنفان الأبويان Sh1 و Sh2 بانخفاض محيط القرن بينما ساهم الصنفان الأبويان Der1 و Der2 بزيادة محيط القرن.

فمثلاً يلاحظ زيادة في محيط القرن عند الأصناف (Der1\*Sh2)، (Der1\*Sh3)، (Der2\*Sh3)، (Sh3\*Iraq) بلغت على الترتيب (8.1، 7.9، 8.3، 6.4) سم أي أن دخول Der1 و Der2 زاد من محط القرن.

ويلاحظ من الجدول (4) قيماً عالية وموجبة بلغت قوة الهجين أعلاها عند الهجين (De1\*Sh2) بلغت 50% كما ارتفعت عند الهجين (Der2\*Sh3) بلغت 44.3% ولدى الهجين (Sh3\*Iraq) بلغت 42.2% وعند الهجين (Der2\*Sh1) بلغت 36.7% وهذا يدل على ماقلناه سابقاً أن الصنف Der1 و Der2 ساهما في زيادة محيط القرن لدخولهما في تكوين الهجن المتفوقة بالمحيط، بينما كانت قوة الهجين سالبة لدى الهجن (Sh1\*Iraq و Sh2\*Sh3) بلغت -3.5 و -7.6% على الترتيب انما ضعيفة. انسجم ذلك مع ماتوصل اليه Hazem وآخرون(2013).

إن طول القرن ومحيطه هما الصفتان الهامتان بالنسبة للمستهلك فبعض المستهلكين يرغبون الثمار الطويلة والرفيعة والبعض الآخر يرغبون القصيرة والغليظة.

### وزن القرن عند الاستهلاك(غ):

يلاحظ من الجدول (5) وجود فروق معنوية في وزن القرن عند الاستهلاك والتي أخذت بعد ستة أيام من العقد.

### سلوكية الآباء:

تفوق الصنف Sh2 بوزن (8.6) غ على جميع الأصناف الأخرى تلاه الصنف Der2 بوزن (7.5) غ تلاهما الصنف Der1 بوزن (6.8) غ فيما انخفض وزن القرن عند الصنفين Sh1 و Sh3 بوزن 5.5 و 5.4 غ على الترتيب أما أقل القرون وزناً فكان للصنف Iraq بلغ 3.5 غ مما سيتعكس على وزن القرن في الهجن التي ستدخل في تكوينها وان زيادة وزن القرن في الصنف Sh2 يرجع الى طوله بينما زيادة الوزن في الصنف Der2 يعود الى زيادة محيطه.

### سلوكية الهجن:

تفوق الهجين (De2\*Sh2) معنوياً على باقي الهجن بوزن قرن 8.5 غ، عدا الهجين (Der2\*Iraq) كما ارتفع وزن القرن عند الهجن (Der1\*Sh1، Der1\*Der2، Sh1\*Sh3، Der2\*Sh1) بوزن (7، 7.5، 7.3، 7.2) غ أما باقي الهجن فكانت تتراوح بين 5.9 و 6.8 غ فيما تدنى وزن القرن الى أقل مايمكن لدى الهجين (Sh3\*Iraq) بوزن قرن بلغ 4.4 غ. ويلاحظ أن الصنف Der2 قد دخل في تكوين أغلب الهجن المتفوقة وبالتالي يمكن أن يكون تركيبه الوراثي قد ساهم في زيادة وزن القرن. وبلغت قوة الهجين (الجدول 2) أعلاها لدى الهجين (De2\*Iraq) بلغت 61.2% أي أن عملية التهجين قد افادت في عملية التحسين الوراثي للأصناف المدروسة.

من ناحية ثانية فإن قوة الهجين (الجدول 6) قد اكدت تفوق الهجن على الأصناف الداخلة في تكوينها وكان أعلاها لدى الهجين (De2\*Iraq) بلغت 50.9% وعند الهجينان (Sh1\*Sh3، Sh1\*Iraq، Der1\*Sh1) بلغت (33.9، 31.1، 22)% على الترتيب. أي أن عملية التهجين قد افادت في عملية التحسين الوراثي للأصناف المدروسة. أما في باقي الهجن فكانت ضعيفة وسالبة في بعضها مثل (Der2\*Sh3، Der1\*Sh2) بلغت (-19.5 و -28.7)% على الترتيب.

إن وزن الثمار عند الاستهلاك خلال فترة زمنية قصيرة (5) أيام تدل على سرعة الانقسام الخلوي حيث يزيد طول القرن ومحيطها والتي ستتعاكس على وزن القرون والانتاجية الكلية. يتفق ذلك مع Bahatt (2013).

### الإنتاجية من القرون طن/هـ:

تعتبر صفة الانتاجية 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 مزارعو البامياء.

ويلاحظ من خلال الجدول /5/ وجود فروق معنوية بالإنتاجية من الثمار (طن/هـ) بين الطرز الوراثية المدروسة (الأصناف والهجن الناتجة عنها).

### سلوكية الآباء:

تفوق الصنفان Sh2 و Der2 بإنتاجية بلغت على الترتيب (6.441 و 6.131) طن/هـ على باقي الأصناف، تلاه الصنفين Der2 و Sh1 بإنتاجية (5.312 و 5.004) طن/هـ على الترتيب بينما انخفضت انتاجية الصنفان Sh3 و Iraq الى (3.506 و 2.154) طن/هـ على الترتيب وهو ماسينعكس على انتاجية الهجن المكونة لها.

### سلوكية الهجن:

تفوق الهجين (Der2\*Sh2) على باقي الهجن بإنتاجية بلغت 9.875 طن/هـ تلاه الهجينان (Der2\*Sh3 و Der1\*Der2) بإنتاجية (8.928 و 8.147) طن/هـ ويلاحظ أن الصنف Der2 قد دخل في تكوين الهجن المتفوقة كافة واليه يعزى زيادة الانتاجية، أما باقي الهجن فقد ارتفع ايضاً انتاجها مقارنة مع الأصناف الداخلة في تكوينها، على سبيل المثال انتاجية (Der1\*Sh1، Der1\*Sh2، Der2\*Sh1، Sh1\*Sh2) بلغت (7.462، 7.875، 7.895، 7.982) طن/هـ على الترتيب. أما الهجن (Sh1\*Sh3، Der2\*Iraq، Der1\*Sh3) فقد كانت متوسطة الانتاج من القرون الخضراء بلغت انتاجيتها (6.651، 6.659، 6.365) طن/هـ وإن زيادة انتاجية الهجين Der2\*Iraq بالرغم من انخفاض انتاجية الصنف Iraq يعزى الى الصنف Der2 كذلك الأمر فإن الصنف Sh3 قد ساهم برفع بسيط لانتاجية الهجن التي يدخل في تكوينها.

أما أقل انتاجية فكانت للهجن (Sh1\*Iraq، Sh2\*Iraq، Sh3\*Iraq) والتي بلغت انتاجيتها (4.215، 4.641، 3.666) طن/هـ ويلاحظ دخول الصنف Iraq في تكوينهم والتي ساهم في انخفاض الانتاجية لدى الهجن الداخل في تكوينها وبالتالي كان دوره سلبياً في هذه الصفة الهامة.

ومن الجدول (6) يلاحظ أن الهجن تفوقت على الأصناف الداخلة في تكوينها حيث كانت قوة الهجين معنوية وموجبة لدى الهجن كافة وارتفعت قوة الهجين معنوياً لدى الهجن (Der2\*Iraq، Der2\*Sh3، Sh2\*Sh3، ) بلغت (69.1، 60.7، 58.8)% على الترتيب كما كانت متوسطة في هجن أخرى (Der1\*Sh3، Der1\*Iraq، Sh1\*Sh3) بلغت (47.3، 47.1، 44.6)% وكانت قوة الهجين

ضعيفة في باقي الهجن أدناها عند الهجينين (Sh1\*Iraq, Sh2\*Iraq) بلغت (13.1 و 8%) على الترتيب.

ويتفق ذلك مع دراسات معلا وحربا(1994) ومع مؤشر اليه Bhatt (2016) حيث بلغت قوة الهجين للقرون الخضراء (62.12)%.

نسبة التدهور (Inbreeding Depresssion):

التدهور الناتج عن التربية الذاتية في الجيل الثاني حيث ذكر Falconer (1996) وفقاً لفرضية الأثر التراكمي للمورثات أن قوة الهجين تتناقص بنسبة 50% في كل جيل قياساً للجيل السابق.

جدول (10) نسبة تدهور الجيل الثاني في بعض صفات القرن

الانتاجية			وزن القرن عند لاستهلاك			محيط القرن			طول القرن			الهجن
نسبة التدهور	F2	F1	نسبة التدهور	F2	F1	نسبة التدهور	F2	F1	نسبة التدهور	F2	F1	
50.3	4.321	8.700	30.6	5	7.2	23.1	5	6.5	30.0	3.5	5	Der1*Der2
31.5	5.112	7.462	5.8	4.9	5.2	10.0	4.5	5	0.0	4.5	4.5	Der1*Sh1
32.2	5.336	7.875	52.1	3.5	7.3	33.3	4	6	0.0	5	5	Der1*Sh2
34.4	4.365	6.651	37.5	4.5	7.2	23.1	5	6.5	0.0	4.5	4.5	Der1*Sh3
37.1	3.552	5.647	23.7	4.5	5.9	0.0	4.5	4.5	11.4	3.1	3.5	Der1*Iraq
27.5	5.362	7.4	14.6	3.5	4.1	4.4	4.3	4.5	14.0	4.3	5	Der2*Sh1
67.0	3.259	9.875	8.5	6.5	7.1	8.9	4.1	4.5	23.1	5	6.5	Der2*Sh2
21.6	6.387	8.147	0.0	3.7	3.7	0.0	4.5	4.5	8.9	4.1	4.5	Der2*Sh3
20.0	5.324	6.659	11.1	3.2	3.6	11.1	4	4.5	5.0	3.8	4	Der2*Iraq
47.2	4.212	7.982	50.0	3.3	6.6	20.0	4	5	18.2	4.5	5.5	Sh1*Sh2
11.5	5.635	6.365	37.3	3.2	5.1	20.0	4	5	8.3	5.5	6	Sh1*Sh3
22.7	3.257	4.215	24.4	3.4	4.5	20.0	4	5	25.0	4.5	6	Sh1*Iraq
21.2	6.221	7.896	13.5	4.5	5.2	4.4	4.3	4.5	4.9	3.9	4.1	Sh2*Sh3
42.7	2.658	4.641	8.0	4.6	5	7.5	3.7	4	6.7	4.2	4.5	Sh2*Iraq
53.7	1.698	3.666	29.1	3.9	5.5	6.7	4.2	4.5	18.2	4.5	5.5	Sh3*Iraq

**طول القرن :**

يلاحظ من (الجدول 10) أن نسبة التدهور كانت معدومة لدى الهجين (Der1\*Sh1، Der1\*Sh2)، وانخفضت لدى الهجن (Der1\*Sh3) وارتفعت نسبة التدهور لدى الهجين (Der1\*Der2) وبالباغلة (30)%.  
محيط القرن:

يلاحظ من (الجدول 3) أن نسبة التدهور كانت معدومة في محيط الثمرة لدى الهجين (Der1\*Iraq)، وانخفضت لدى الهجن (Der2\*Sh3، Der2\*Sh1) بلغت 4.4% وارتفعت لدى الهجين (Der1\*Sh2) بلغت (33.3)% وبلغت 20% لكل من الهجن (Sh1\*Sh2، Sh1\*Sh3، Sh1\*Iraq).

ان انعدام التدهور في هذه الصفات (طول القرن ومحيطه) قد يعود الى سيطرة الفعل الوراثي السيادي عليها وبالتالي كان التدهور معدوماً أو ضعيفاً .

تشير هذه النتائج وفي غالبية الهجن المختبرة الى ارتباط قوة الهجين المعنوية في الجيل الأول مع التقهقر الراجع للتربية الذاتية المعنوي في الجيل الثاني وكانت نسبة التدهور منخفضة في جميع المؤشرات كون محصول البامياء ذاتي التلقيح. يتوافق ذلك مع نتائج (Sarawat، 1994)

**وزن القرن عند الاستهلاك:**

يلاحظ من (الجدول 3) أن نسبة التدهور كانت معدومة لدى الهجين (Der2\*Sh3) وانخفضت لدى الهجن (Der2\*Sh2، Sh2\*Iraq) بلغت 8 و 8.5% وارتفعت لدى الهجين (Der1\*Sh2)، (Sh1\*Sh2) بلغت (50.5 و 50)% على الترتيب وقد يكون انخفاض نسبة التدهور وانعدامها الى قوة التركيب الوراثي للصنفين Der2 و Sh2 لدخولهما في الهجن التي انخفضت فيها نسبة التدهور بينما الصنفين Der1 و Sh1 سبباً لارتفاع نسبة التدهور .

**الانتاجية من القرون:**

يلاحظ من (الجدول 3) أن نسبة التدهور كانت منخفضة لدى الهجينين (Sh1\*Sh3، Sh2\*Sh3)، (Der2\*Sh3) بلغت (11.5، 21.2، 21.6)% وارتفعت لدى الهجينين (Der1\*Der2، Sh3\*Iraq)، (Der1\*Sh3 Der2\*Sh2) بلغت (50.3، 53.7، 67)% على الترتيب. بينما كانت متوسطة في باقي الهجن تراوحت بين 30-47%.

ويلاحظ أن وجود الصنف Sh3 خفض نسبة التدهور في الهجن التي تملك نسبة تدهور منخفضة بينما الأصناف Der2 Der1 كانت سبباً في ارتفاع نسبة التدهور ووقوع الانتاجية تحت سيطرة الفعل الوراثي الاضافي وزيادة تأثير العامل البيئي وانخفاض درجة التوريث.

## الارتباط الخطي البسيط:

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

جدول (4) يبين الارتباط الخطي البسيط بين الصفات المدروسة والانتاجية من القرون الخضراء

الانتاجية من القرون	وزن القرن عند الاستهلاك	محيط القرن	طول القرن	R
0.08	0.39	-0.65		طول القرن
0.43	0.42			محيط القرن
0.56				وزن القرن عند الاستهلاك

يلاحظ من خلال الجدول (4) أن أعلى ارتباط مع الانتاجية كان لوزن القرن عند الاستهلاك بلغت (0.56) على الترتيب وبالتالي يمكن الانتخاب لهذه الصفات. ، كما نلاحظ أن ارتباط الانتاجية كان ضعيفاً مع طول القرن (0.08). وارتبط وزن القرون عند الاستهلاك ارتباطاً موجباً ومعنوياً مع طول ومحيط القرن (0.39، 0.42) على الترتيب. محيط القرن كان معنوياً وسالباً مع طول القرن (-0.65). وهذا يتوافق مع (Shantana, 1990).

## الاستنتاجات والتوصيات:

## الاستنتاجات:

1. تفوق الهجين ( $Sh1*Sh2$ ) معنوياً على باقي الهجن بطول القرن بلغ 7.3 سم . وتفوق الهجين ( $De1*De2$ ) بمحيط القرن 8.7 سم. وتفوق الهجين ( $De2*Sh2$ ) معنوياً على باقي الهجن بوزن القرن عند الاستهلاك 8.5 غ، وبالانتاجية بلغت 9.875 طن/هـ.
2. كانت قوة الهجين موجبة لصفة الانتاجية .
3. بلغت نسبة التدهور في صفة الانتاجية أكثر من 50% لبعض الهجن.
4. أعلى ارتباط مع الانتاجية كان لوزن القرن عند الاستهلاك.

## التوصيات:

- الاهتمام بالهجين ( $Der2*Sh2$ ) لانتاجيته العالية
- الاهتمام بالهجين ( $Der1*Der2$ ) لشكل قرنه (مفلطح) ونتاجيته العالية.

## المراجع العربية:

- الدبيعي، حسن عبد الجبار احمد(2005). تقدير درجة التوريث وقوة الهجين للمواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار البندورة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. (21) 1:127-138.
- فضة، رأفت محمد. (2009). استنباط سلالات مرباة ذاتياً من الخيار *Cucumis Sativus* L. جامعة حلب، كلية الزراعة، رسالة ماجستير، ص: 40-43.
- الكرغولي، عبد احمد وعلوان، خضير عباس(2016) انتاج هجن فؤدية من البامياء للزراعة المحمية بالتضريب التبادلي الكامل وتقدير بعض المعالم الوراثية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 47(6): 1368-1360

- الكرم، ماجد خليف(1999). تربية النباتات البستنية. مكتبة دار الخليج، عمان، دار الاردن، ص455.
- مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدون(1989). انتاج الخضروات. ا جزء الثاني، الطبعة الثانية، جامعة الموصل، العراق.
- المراجع الأجنبية:

- 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
- Antônio, A., Gonçalves-Vidigal, M.C., Cardoso, A., Vieira, Clibas (1997):**  
Inheritance of anthracnose resistance in common bean genotypes P.I. 207262 and AB 136. *Braz. J. Genet.*, , vol.20, no.1, p.-. ISSN 0100-8455.
- 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.
- 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.

- El- Mfargy, O. K.(2006).** Analysis of combining ability and estimating of hybrid vigor and genetic parameters in Okra. PhD dissertation. Dep. Hor. and landscape gardenning,C of Agr.Baghdad Univ. Iraq. PP. 158
- Elali Elkhalf, A. A., Eltahir. S. Ali and A. E. S. Ibrahim. (2010).** Combining ability and heterosis in single crosses derived from some local maize (*Zea mays* L.) inbred lines . Gezira Journal of Agricultural Science 8(1):87-104.
- Evgenidis, G., N. Fotiadis, S. Georgiadis, E. Ligos, B. Mellidis and J. Sfakianakis (2001).** analysis of diallel crosses among CIMMYT. the US corn belt maize population. Maydica 46:47-52.
- Falconer, D.S. (1960):** Introduction to quantitative genetics. Printes in great britain for olivier and boyd, by robert Mac LeHose and comp. Lim Glasgow : P 281-286.
- Gomez K. A. and Gomez A.A (1984)** Statistical procedures for agricultural research. 2<sup>nd</sup> edition, Jone Wiley & sons
- Hazem, A. O. A, Eldekashy. M. H. Z. and Helaly( 2013).**Combining ability and heterosis studies for yield and its components in some Itivars of okra (*Abelmoschus moschatus* L.moench) American-Eurasian J.Agric. and Environ.sci.13(2):162-167.
- Jianwu, L. (2001):** genetic analysis for major agronomic characters in cucumber (*Cucumis sativus* L.). acta horticulturae 402.
- Khojah,. J.H. (1993):** Development of fresh market field tomato hybrid. Ph. D. Thesis. Horticulture Breeding research institute, Kecskemet, Hungary, P. : 122.
- Kishor, D. S., K. Arya, K. J. Yogeesh, K. Y. Vinod and K. Hee-Jong. (2016).** Genotypic variation among okra ( *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) germplasms in South *Indian Plant Breeding and Biotechnology, 4(2), 234-241. doi:10.9787/PBB.2016.4.2.234*

- Liou , M.L. ; J .w . Guo . and S .T . Wu . (2002).** Combining ability analysis yield components in Okra. J. Agric. and Forestry , V. 51 (2) : 1–9.
- Mather, K. and J.I.Jinks(1977).** Introduction to ometrical genetics. Chapman and Hall Ltd London. P.231.
- 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.
- Saifullah M & M. G. Rabbani (2009).** Evaluation and characterization of Okra (*Abelmoschus esculentus* L Moench.) cultivars. *SAARC Journal of Agriculture*, 7(1), 92–99.
- Sarawat, P. F. L. ; Stoddard, D. R. Marshal and S.M. Ali(1994)** Heterosis for yield and related characters in pea. *Euphytica*. 80(4): 39–48.
- Sinha, S. K. and R. Khanna (1975).** Physiological, biochemical and genetic basis of Heterosis. *Adv. Agron.* (27): 123–174.
- Sneep, J. ; A. J. T. Hendrkisen And Holbek (1979).** Plant breeding perspective. Center for Agr. Pub. And Doc., Wageningen. 435 p.

**Estemated of hiterosis, Inbreeding Depresssion of some traits of several  
okra Hybrids (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)**

**Fwaze Haje Abood**

**Abood Aljasim**

**Najla Ismaeel**

**Holticultural Section**

## **Abstract**

The research was carried out during the agricultural seasons 2021, 2022 and 2023. according to a randomized complete block design in order to compare 15 hybrids for study of hetirosis and Inbreeding Depresssion. The following characteristics were studied (pod length, pod circumference, pod weight at consumption and pod yield).

The results showed that the hybrid (Sh1\*Sh2) gave the longest pods, (Der1\*Der2) gave the thinnest pods, The highest value of pod weight at consumption and yield, followed by(Der2\*Sh2) (Der1\*Sh1)Hybrids.

The hetirosis was positive heterosis for all characters. The Inbreeding Depresssion was above 50% for some hybrids.

**Key word. Okra, Heterosis, Inbreeding Depression .**