المعايير الوراثية لبعض الصفات الإنتاجية لطرز وراثية من القطن

منال مداراتي[1]* و أحمد الجمعة [2]

[1] مركز بحوث حلب، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

[2] إدارة بحوث القطن، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(*للمراسلة: منال مداراتي، البريد الإلكتروني: manalmadarati7@gmail.com، هاتف: 0995037203)

تاريخ الاستلام: 12/ 1/ 2025 **تاريخ القبول:** 29/ 9/ 2025

الملخّص

نفذت التجربة في محطة تل حدية التابعة لإدارة بحوث القطن – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال الموسم 2022،.استخدم 15 طرازاً وراثياً من القطن وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) وبثلاث مكررات، بهدف دراسة قوة الهجين في الجيل الثاني والتدهور الناتج عن التربية الذاتية، ونسبة التوريث بالمعنى العام والتقدم الوراثي ،أظهرت النتائج ترافق قوة الهجين العالية مع تدهور وراثي منخفض في الهجين (سلالة 5 × دير الزور22) وذلك لصفتي وزن الجوزة وعدد الجوز الفعلي وهذا يدل على الأثر التراكمي للمورثات في توريث هاتين الصفتين. كما أظهر الهجين (رقة5 × فانتوم) قيماً لدرجة قوة الهجين في الجيل الثاني تفوقت على القيم في الجيل الأول وهذا يشير إلى الانعزال المتجاوز الحدود. بينت النتائج أن قيمة درجة التوريث والتقدم الوراثي مرتفعة في صفتي ارتفاع أول فرع ثمري ومتوسط وزن الجوزة للهجن المدروسة مما يؤكد على الأثر التراكمي للمورثات ويكون الانتخاب هنا فعالاً لتحسين هاتين الصفتين.

الكلمات المفتاحية: القطن، قوة الهجين، تدهور وراثي، درجة التوريث، التقدم الوراثي، طرز وراثية.

المقدمة:

يتبع القطن الجنس *Gossypium* والعائلة الخبازية *Malvaceae* ويضم أكثر من خمسين نوعاً، وتنتشر زراعته في مختلف قارات العالم (Jonthan., 2003)، يمثل القطن 40٪ من سوق الألياف الدولية مما يجعله لا يمكن الاستغناء عنه في الاقتصاد العالمي (Wang *et al.*, 2018; Hu *et al.*, 2018). يعد محصول صناعي غذائي علفي يدخل في الصناعات المختلفة (الفارس، 1982). يسمى الذهب الأبيض ويعتبر محصول استراتيجي مهم فكما أننا بحاجة إلى القمح لسد الفجوة الغذائية نحن بحاجة للقطن لتصنيع الألبسة وتحقيق الاكتفاء الذاتي.

لابد في برامج التربية الهادفة لتحسين الصفات المختلفة من فهم العلاقة القائمة بين قوة الهجين والتدهور الناتج عن التربية الذاتية وبحسب Khan وآخرون (2017) لابد من البحث عن شكل معتدل من قوة الهجين مع بعض الاستقرار لتقليل التدهور الناتج عن التربية الذاتية في الجيل الثاني، يساهم تقدير قيمتي قوة الهجين والتدهور المصاحب للتربية الداخلية في توفير معلومات هامة عن نمط التأثير الوراثي السائد (شهاب وقنبر، 2012)

تساعد دراسة درجة التوريث بالمعنى العام والتقدم الوراثي في تمييز الطرز المتفوقة في الأجيال الانعزالية حيث تُستعمل الصفات ذات درجة التوريث والتقدم الوراثي المتوسطة والعالية في تحسين الغلة (Abbas *et al.*, 2013) حيث يوفر الربط بين درجة التوريث العالية والتقدم الوراثي العالي صورة واضحة للصفة في عملية الانتخاب (Ahsan *et al.*, 2015).

تأتي أهمية دراسة درجة التوريث لمربي النبات كونها تشكل القاعدة الأساسية في توقع نتائج الانتخاب (Allard., 1960). تُعرف درجة التوريث لصفة ما بأنّها درجة ظهور صفات نبات ما في نسله، أو هي المقدرة على توريث صفة ما من نبات ما إلى نسله (حسن، 1991)

ونظراً لأهمية قوة الهجين والتدهور المصاحب للتربية الداخلية فقد أجريت العديد من الأبحاث لدراسة قوة الهجين والتدهور المصاحب للتربية الداخلية لمحصول القطن وبيّن Patel وآخرون (2024) أن قوة الهجين مرغوبة لجميع الهجن لصفات عدد الجوز على النبات ووزن الجوزة وعدد الأفرع الثمرية وكانت معنوية في بعض الهجن وغير معنوية في بعضها الآخر بالإضافة إلى انخفاض في التدهور الناتج عن التربية الذاتية.

في دراسة أجراها Mangi وآخرون (2022) سجلت الطرز الوراثية (الآباء والهجن) قيماً عالية المعنوية بالنسبة لصفات ارتفاع النبات ووزن الجوزة وعدد الجوز على النبات والغلة في الجيل الأول والثاني، وكما أظهر الهجين (VH-291 × VH-292) قوة هجين عالية في الجيلين الأول والثاني لكل من عدد الجوز والغلة وعدد الأفرع الثمرية على النبات، أظهر الهجين (VH-259 × IR-3701) أقل قيمة للتدهور لصفة ارتفاع النبات وعدد الجوز والغلة، مما أكد أن هذه الهجن يمكن أن تستعمل لزيادة الغلة في الأجيال الانعزالية.

أظهرت Meena وآخرون (2024) فروقا معنوية في المتوسطات والتباينات الظاهرية والوراثية ودرجة التوريث للصفات الكمية وهذا يتفق مع ما توصل إليه Ishaq وآخرون (2021) الذي أظهر قيماً عالية لدرجة التوريث وقيما متوسطة للتقدم الوراثي لصفات ارتفاع النبات وعدد الجوز على النبات ومعدل الحليج والغلة وهذا يدل على الأثر التراكمي للمورثات ويمكن التنبؤ بأن الصفات ذات قيم درجة التوريث المنخفضة والتقدم الوراثي المنخفض تكون اختلافاتها الوراثية غير ثابتة لذلك الانتخاب لهذه الصفات يكون في الأجيال الانعزالية المتأخرة.

كما وجدت Lamlom وآخرون (2024) قيماً عالية لدرجة التوريث على محصول القطن لصفات ارتفاع أول فرع ثمري ووزن الجوزة والغلة وهي من الصفات التي تؤثر عليها العوامل الوراثية بشكل أكبر من البيئية وهناك إمكانية لتحسينها بمزيد من الانتخاب في الأجيال اللاحقة.

كانت درجة التوريث العالية مترافقة مع تقدم وراثي عالي في معظم الصفات المدروسة كارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية ومتوسط وزن الجوزة والغلة (Kumar *et al.*, 2019) أيضاً وجد Naik وآخرون (2019) اختلافات وراثية معنوية لصفات القطن المتنوعة حيث كانت قيمة درجة التوريث مترافقة مع تقدم وراثي عالي لصفات الغلة وعدد الأفرع الخضرية وعدد الجوز وهذا ما اتفق معه (Rauf *et al.*, 2024) لصفة الغلة ومتوسط وزن الجوزة

مبررات البحث وأهدافه: انتخاب أفضل النباتات الفردية على أساس المواصفات المورفولوجية والإنتاجية وذلك لنسل البذار الهجين من خلال ما يلي:

- دراسة قوة الهجين والتدهور الناتج عن التربية الذاتية
- التأكد من ثباتيّة الصفات المدروسة من خلال دراسة (درجة التوريث بالمفهوم الواسع).
- دراسة التقدم الوراثي.

مواد وطرائق البحث:

أ- المادة النباتية: شـملت الدراسـة على 10 طرز وراثية من الأجيال الانعزالية للجيلين الأول والثاني الناتجة عن خمس تهجينات نصف تبادلية وهي ($P_1 \times P_5$) و($P_2 \times P_3$) و($P_2 \times P_4$) و($P_3 \times P_4$) و($P_3 \times P_5$) وآبائهم جيزة 45 (P_1) وسلالة 5 (P_2) ورقة5 (P_3) ودير الزور22 (P_4) وفانتوم (P_5).

ب- موقع التجربة: محطة بحوث تل حديا التي تقع في منطقة جبل سـمعان في محافظة حلب، على بعد 30 كم جنوبي مدينة حلب.

ج- خطوات العمل: زُرع كل طراز من الطرز الوراثية المختبرة (15 طراز وراثي) بتاريخ 2022/4/25 في قطعة تجريبية حقلية، طول الخط 5 م المسافة بين الخط والآخر 0.75 م وبين النبات والآخر 40 سم. نُفذت التجربة بثلاث مكررات بتصميم القطاعات العشـوائية الكاملة، تمّ أخذ قراءات (ارتفاع النبات وارتفاع أول فرع ثمري/سـم وعدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز الفعلي/ نبات والإنتاجية كغ/دونم) وأجريت عملية التربيط في مرحلة الإزهار في المكرر الثالث وتم انتخاب أفضل النباتات الفردية منه حقلياً. في بداية الموسم تمّت ملاحظة إصابات حشرية ومكافحتها بالرش بمبيد كونتاكت وإطلاق الأعداء الحيوية

د- التحليل الإحصائي: أُجري التحليل الإحصـائي باسـتخدام برنامج Excel وبرنامج Genstat v.12 وتمّت مقارنة المتوسـطات حسب L.S.D عند مستوى ثقة 5% وتمّ حساب المعايير الوراثية التالية:

- **قوة الهجين:** تم تقدير قوة الهجين لكل صفة قياساً لمتوسط الأبوين وأفضل الأبوين حسب (Sinha., 1975)

$$\text{Mid Parent Heterosis} = (MF1 - MP) / MP \times 100$$

$$\text{Better Parent Heterosis} = (MF1 - BP) / BP \times 100$$

حيث: MF1 متوسط أفراد الجيل الأول، MP متوسط الأبوين، BP متوسط الأب الأفضل

وتم تقدير: معنوية قوة الهجين باستخدام اختبار T.Test حسب (Wynne *et al*., 1970)

- **تحليل تدهور التربية الداخلية Inbreeding depression:** بحسـب شـهاب وقنبر (2012) وذلك بالاعتماد على قيم الجيل الأول F1 والثاني F2

$$ID = \frac{F1 - F2}{F2} \times 100$$

حيث: ID التدهور الناتج عن التربية الداخلية

- **حساب درجة التوريث بالمعنى العام Broad sense heritability:** بحسب (Singh and Chaudhary., 1985)تعبر درجة التوريث العامة عن التباين الوراثي إلى التباين الكلي أو المظهري وفق النموذج الرياضي التالي: H% = (Vg / Vp) * 100

حيث: H تعبر عن درجة التوريث، Vg تعبر عن التباين الوراثي، Vp تعبر عن التباين المظهري (الكلي)

- **مقدار التقدم الوراثي Genetic advance المتوقع عند شـدة انتخاب 5% (Selection intensity)** من المعادلة التالية (Falconer., 1964): $GA = K \times h^2 \times \sigma ph$

حيث: K ثابت يتعلق بشدة الانتخاب ويساوي2.06 عند شدة انتخاب 5%، σph الانحراف المعياري للتباين الظاهري للصفة، h^2 درجة التوريث.

أما التقدم الوراثي النسبي يحسب من المعادلة GA% = GA/x × 100/ x وذلك وفق (Johnson *et al.*,1955)

$$GA\% = \frac{GA}{mean} * 100$$

حيث: mean هي متوسط الصفة في الطراز

النتائج والمناقشة:

يبين الجدول رقم (1) متوسطات اداء الصفات للآباء والهجن الناتجة عنها:

- بالنسبة لصفة ارتفاع النبات سجل الأب جيزة 45 أعلى قيمة للصفة المدروسة بين الآباء اذ بلغ ارتفاعه 84.33 سم في حين سجل الأب دير الزور 22 أدنى قيمة أما بالنسبة للهجن فقد أحرز الهجين ($P_1 \times P_5$) أعلى معدل ارتفاع النبات في الجيل الأول والثاني وبلغ 76.35 و76.8سم على الترتيب.
- بالنسبة لصفتي عدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز الفعلي بلغ الأبوين جيزة 45 وسلالة 5 أعلى قيم بين الآباء وقد انعكس هذا على الهجن حيث تفوق الهجين ($P_2 \times P_3$) و($P_2 \times P_4$) في الجيل الأول والثاني وكما تفوق الهجين ($P_1 \times P_5$) في الجيل الأول معنوياً على بقية الطرز المدروسة.

الجدول (1): متوسطات الصفات المدروسة للآباء والهجن

الآباء	ارتفاع النبات سم		ارتفاع أول فرع ثمري		عدد الأفرع الثمرية		عدد الجوز الفعلي		وزن الجوزة غ		الإنتاجية كغ/دنم	
جيزة 45	84.3		4.50		11.16		14.50		2.82		204.5	
سلالة 5	71.70		2.75		12.05		15.05		2.86		263.2	
رقة5	63.84		4.67		8.83		10.00		5.46		377.7	
دير الزور22	61.00		4.59		9.58		10.13		4.72		269.1	
فانتوم	61.63		5.00		9.21		10.50		5.71		384.3	
الهجن	**F2**	**F1**	**F2**	**F1**	**F2**	**F1**	**F2**	**F1**	**F2**	**F1**	**F2**	**F1**
$P_1 \times P_5$	76.80	76.35	5.27	3.88	9.43	13.25	11.80	17.07	5.08	4.77	292.6	390.5
$P_2 \times P_3$	69.65	75.82	4.54	2.57	12.10	12.40	12.13	12.00	4.06	5.32	244.1	293.7
$P_2 \times P_4$	69.73	63.95	3.80	2.68	11.50	13.00	13.94	14.62	4.27	3.84	193.7	512.4
$P_3 \times P_4$	63.50	58.75	4.88	3.68	9.96	9.94	9.59	8.20	5.06	5.87	314.1	319
$P_3 \times P_5$	79.04	56.95	4.80	3.00	8.60	10.54	7.97	9.40	5.68	5.49	364.1	335.6
C.v	9.2		11.5		11.5		20.9		7.7		16	
$L.S.D_{0.05}$	13.53		0.99		2.65		6.05		0.72		113.58	

- بالنسبة لصفة ارتفاع النبات سجل الأب جيزة 45 أعلى قيمة للصفة المدروسة بين الآباء اذ بلغ ارتفاعه 84.33 سم في حين سجل الأب دير الزور 22 أدنى قيمة أما بالنسبة للهجن فقد أحرز الهجين ($P_1 \times P_5$) أعلى معدل في الجيل الأول والثاني وبلغ 76.35 و76.8 سم.

- بالنسبة لصفة ارتفاع أول فرع ثمري سجل الأب سلالة 5 أدنى قيمة بين الآباء وهي 2.75 سم وهذا انعكس على الهجن حيث سجل الهجين ($P_2 \times P_4$) أدنى قيمة في الجيلين الأول والثاني وبلغت 2.68 و3.80 سم
- بالنسبة لصفتي عدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز الفعلي بلغ الأبوين جيزة 45 وسلالة 5 أعلى قيم بين الآباء وقد انعكس هذا على الهجن حيث تفوق الهجين ($P_2 \times P_3$) و($P_2 \times P_4$) في الجيل الأول والثاني وكما تفوق الهجين ($P_1 \times P_5$) في الجيل الأول معنوياً على بقية الطرز المدروسة
- بالنسبة لصفة متوسط وزن الجوزة أعطى الأب فانتوم أكبر قيمة بين الآباء لهذه الصفة وقد بلغت 5.71 غ أما بالنسبة للهجن فقد تفوق الهجين ($P_3 \times P_4$) في الجيل الأول بقيمة بلغت (5.87 غ) وتفوق الهجين ($P_3 \times P_5$) في الجيل الثاني معنوياً على بقية الطرز المدروسة بقيمة بلغت (5.68 غ).
- بالنسبة لصفة الإنتاجية تفوق الهجين ($P_2 \times P_4$) في الجيل الثاني على جميع الآباء والهجن وبلغت قيمتها (512.4) كغ/دونم كما تفوق الأب فانتوم على جميع الآباء.

قوة الهجين والتدهور الناتج عن التربية الداخلية:

ارتفاع النبات:

يبين الجدول رقم (2) النسبة المئوية لمتوسط قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين ومتوسط الأب الأفضل والتدهور الراجع للتربية الذاتية ID لصفة ارتفاع النبات حيث نلاحظ تحسن أداء الهجين ($P_3 \times P_5$) في الجيل الثاني عما كان عليه في الجيل الأول مشيراً إلى الانعزال المتجاوز الحدود وقد يعزى السبب في عدم ظهور قوة الهجين في الجيل الأول للتفاعل البيئي الوراثي الذي حال دون تعبير هذا الهجين عن نفسه في هذا الجيل بالنسبة لهذه الصفة وترافق هذا التحسن مع انخفاض في قيمة التدهور (-27.95) مما يدل على وجود كلا نوعي الفعل الوراثي الإضافي (التراكمي) وغير الإضافي (السيادة والسيادة الفائقة).

الجدول (2): النسبة المئوية لمتوسط قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين ومتوسط الأب الأفضل والتدهور الراجع للتربية الذاتية ID لصفة ارتفاع النبات

Genotypes	F1%		F2%		ID%
	HMP	HBP	HMP	HBP	
P_1 X P_5	4.62	-9.46	5.23	-8.93	**-0.59**
P_2 X P_3	11.88	5.75	2.77	-2.86	**8.86**
P_2 X P_4	-3.62	-10.81	5.09	-2.75	**-8.29**
P_3 X P_4	-5.88	-7.97	1.73	-0.53	**-7.48**
P_3 X P_5	-9.22	-10.79	25.99**	23.81**	**-27.95**
13.53			**$L.S.D_{0.05}$**		
18.78			**$L.S.D_{0.01}$**		

ارتفاع أول فرع ثمري:

كلما كان أول فرع ثمري قريباً من سطح الأرض كان ذلك أفضل نلاحظ من بيانات جدول رقم (3) قوة هجين سالبة مرغوبة عالية المعنوية في الجيل الأول لجميع الهجن ولبعض الهجن في الجيل الثاني وقد ترافقت مع تدهور وراثي منخفض ونفس الأمر بالنسبة للهجين ($P_3 \times P_5$) في الجيل الثاني وهذا دليل أن كلا نوعي الفعل الوراثي (الإضافي وغير الاضافي) موجودان ولعب التأثير الإضافي للمورثات الدور الأكبر.

الجدول (3): النسبة المئوية لمتوسط قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين ومتوسط الأب الأفضل والتدهور الراجع للتربية الذاتية ID لصفة أول فرع ثمري

Genotypes	F1%		F2%		ID%
	HMP	HBP	HMP	HBP	
P_1 X P_5	-18.42**	-22.50**	10.84	5.30	**-26.40**
P_2 X P_3	-30.73**	-44.97**	22.24	-2.89**	**-43.33**
P_2 X P_4	-27.06**	-41.66**	3.61	-17.12**	**-29.61**
P_3 X P_4	-20.58**	-21.31**	5.35	4.39	**-24.62**
P_3 X P_5	-37.95**	-40.00**	-0.72**	-4.00**	**-37.50**
0.99			**L.S.D$_{0.05}$**		
1.38			**L.S.D$_{0.01}$**		

عدد الأفرع الثمرية:

يبين الجدول رقم (4) قوة هجين عالية المعنوية بالنسبة لمتوسط الأبوين في الجيلين الأول والثاني بالنسبة لأغلب الهجن المدروسة مشيرة إلى أن الصفات المتحكمة بالصفة تظهر أثر السيادة الجزئية كما نلاحظ قوة هجين عالية المعنوية موجبة بالنسبة للأب الأفضل في الجيل الأول والثاني في الهجين (P_3 X P_4) وهذا يظهر أثر السيادة الفائقة ويتوافق هذا مع نتائج (مداراتي، 2019). ولوحظت قوة هجين عالية لمتوسط الأب الأفضل ومتوسط الأبوين للهجين ($P_3 \times P_4$) مترافقة مع تدهور وراثي منخفض وهذا دليل أن كلا نوعي الفعل الوراثي (الإضافي وغير الاضافي) موجودان وقد لعب التأثير الإضافي للمورثات دوراً كبيرا في توريث هذه الصفةً.

الجدول (4): النسبة المئوية لمتوسط قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين ومتوسط الأب الأفضل والتدهور الراجع للتربية الذاتية ID لصفة عدد الأفرع الثمرية

Genotypes	F1%		F2%		ID%
	HMP	HBP	HMP	HBP	
P_1 X P_5	30.09**	18.73**	10.19**	-15.50	**40.51**
P_2 X P_3	18.77**	2.90*	10.44**	0.41	**2.48**
P_2 X P_4	20.20**	7.88**	10.82**	-4.56	**13.04**
P_3 X P_4	7.98**	3.76**	9.21**	3.97**	**-0.20**
P_3 X P_5	16.85**	14.44**	9.02**	-8.80**	**22.56**
2.66			**L.S.D$_{0.05}$**		
3.69			**L.S.D$_{0.01}$**		

وزن الجوزة:

يبين الجدول رقم (5) النسبة المئوية لمتوسط قيم قوة الهجين (متوسط الأبوين ومتوسط الأب الأفضل) والتدهور الراجع للتربية الذاتية لمتوسط وزن الجوزة حيث نلاحظ في الهجينين ($P_1 \times P_5$) و ($P_2 \times P_4$) قوة هجين عالية مترافقة مع تدهور وراثي منخفض وهذا دليل على أنّ نوعي الفعل الوراثي (الإضافي وغير الاضافي) موجودان ولعب التأثير الإضافي للمورثات الدور الأكبر.

عدد الجوز الفعلي:

لوحظ من بيانات الجدول رقم (6) في الهجين ($P_1 \times P_5$) قيم موجبة مرغوبة في الجيل الأول بالنسبة لمتوسط الأبوين مترافقة مع تدهور مرتفع للهجين الأول وهذا يدل على الأثر غير التراكمي للمورثات (السيادة والسيادة الفائقة) ولوحظ في الهجين ($P_2 \times P_4$) قيم موجبة مرغوبة لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين في الجيلين الأول والثاني وهذا دليل على أثر السيادة الجزئية وقد ترافق ذلك مع

قيمة منخفضة للتدهور وهذا دليل على أنّ نوعي الفعل الوراثي الإضافي وغير الإضافي موجودان ولعب التأثير الإضافي للمورثات الدور الأكبر والأكثر أهمية من تأثير السيادة.

الجدول (5): النسبة المئوية لمتوسط قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين ومتوسط الأب الأفضل والتدهور الراجع للتربية الذاتية ID لصفة متوسط وزن الجوزة

Genotypes	F1%		F2%		ID%
	HMP	HBP	HMP	HBP	
P_1 X P_5	11.72**	-16.58	19.04**	-11.12	**-6.15**
P_2 X P_3	27.92**	-2.56	-2.50	-25.73	**31.20**
P_2 X P_4	1.37**	-18.64	12.61**	-9.61	**-9.98**
P_3 X P_4	15.32**	7.53**	-0.55	-7.27	**15.96**
P_3 X P_5	-1.66	-3.83	1.65**	-0.60	**-3.26**
0.72			**L.S.D$_{0.05}$**		
0.99			**L.S.D$_{0.01}$**		

الجدول (6): النسبة المئوية لمتوسط قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين ومتوسط الأب الأفضل والتدهور الراجع للتربية الذاتية ID لصفة عدد الجوز الفعلي

Genotypes	F1%		F2%		ID%
	HMP	HBP	HMP	HBP	
P_1 X P_5	36.56**	17.72**	-5.60	-18.62	**44.66**
P_2 X P_3	-4.19	-20.27	-3.15	-19.40	**-1.07**
P_2 X P_4	16.12**	-2.86	10.72**	-7.38	**4.88**
P_3 X P_4	-18.53	-19.05	-4.72	-5.33	**-14.49**
P_3 X P_5	-8.29	-10.48	-22.24	-24.10	**17.94**
6.05			**L.S.D$_{0.05}$**		
8.40			**L.S.D$_{0.01}$**		

يظهر الجدول رقم (7) النسبة المئوية لمتوسط قيم قوة الهجين والتدهور الراجع للتربية الذاتية لصفة الغلة إن قوة هجين موجبة غير معنوية في الهجينين ($P_1 \times P_5$) و($P_2 \times P_4$) مترافقة مع تدهور متوسط إلى مرتفع وهذا يدل على التأثير غير التراكمي للمورثات.

الجدول (7): النسبة المئوية لمتوسط قيم قوة الهجين قياساً لمتوسط الأبوين ومتوسط الأب الأفضل والتدهور الراجع للتربية الذاتية ID لصفة الغلة

Genotypes	F1%		F2%		ID%
	HMP	HBP	HMP	HBP	
P_1 X P_5	32.64	1.61	-0.61	-23.86	**33.46**
P_2 X P_3	-8.35	-22.24	-23.83	-35.37	**20.32**
P_2 X P_4	92.52	90.41	-27.22	-28.02	**164.53**
P_3 X P_4	-1.36	-15.54	-2.88	-16.84	**1.56**
P_3 X P_5	-11.92	-12.67	-4.44	-5.26	**-7.83**
135.3			**L.S.D$_{0.05}$**		
187.80			**L.S.D$_{0.01}$**		

درجة التوريث والتقدم الوراثي:

لوحظ من جدول (8) أن قيمة درجة التوريث والتقدم الوراثي مرتفعة في صفتي ارتفاع أول فرع ثمري ومتوسط وزن الجوزة للهجن المدروسة ومنه نستدل على الأثر التراكمي للمورثات ويكون الانتخاب هنا فعالاً لتحسين هاتين الصفتين في الأجيال اللاحقة وهذا توافق مع (Kumar *et al*., 2019; Lamlom *et al*., 2024)، لوحظ أن قيمة درجة التوريث متوسطة والتقدم الوراثي مرتفع لصفة

الإنتاجية ومن هنا نستدل على الأثر التراكمي للمورثات وقد يكون الانتخاب فعالاً لتحسين هذه الصفة في الأجيال اللاحقة وهذا توافق مع (Naik *et al*., 2019; Rauf *et al*., 2024) وأيضا توافق مع (Erande *et al*., 2014; Ahsan *et al*., 2015) لصفة الغلة

الجدول (8): درجة التوريث والتقدم الوراثي للصفات المدروسة

الصفات المدروسة	درجة التوريث $H_{(bs)}$%		التقدم الوراثي GA%	
ارتفاع النبات	44.76	متوسطة	11.51	متوسط
ارتفاع أول فرع ثمري	69.62	مرتفعة	30.92	مرتفع
عدد الأفرع الثمرية	41.27	متوسطة	14.35	متوسط
عدد الجوز الفعلي	22.54	منخفضة	17.13	متوسط
وزن الجوزة	84.42	مرتفعة	26.35	مرتفع
الإنتاجية	44.11	متوسطة	21.92	مرتفع

لوحظ أن قيمة درجة التوريث والتقدم الوراثي مرتفعة في صفتي ارتفاع أول فرع ثمري ومتوسط وزن الجوزة ومنه نستدل على الأثر التراكمي للمورثات ويكون الانتخاب هنا فعالاً لتحسين هاتين الصفتين في الأجيال اللاحقة وهذا توافق مع (Kumar *et al*., 2019; Lamlom *et al*., 2024)، لوحظ أن قيمة درجة التوريث متوسطة والتقدم الوراثي مرتفع لصفة الإنتاجية وقد يكون الانتخاب فعالا لتحسين هذه الصفة وهذا توافق مع (Erande *et al*., 2014; Ahsan *et al*., 2015) وأيضا توافق مع (Naik *et al*., 2019; Rauf *et al*., 2024)

لوحظ أن قيمة درجة التوريث والتقدم الوراثي متوسطة في صفة ارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية وهذا يشير إلى تساوي حصة التباين البيئي مع التباين الوراثي وقد يكون الانتخاب فعالاً لتحسين هاتين الصفتين وتوافق هذا مع نتائج (مداراتي، 2019) لصفة عدد الأفرع الثمرية واختلف معها لصفة ارتفاع النبات.

لوحظ أن قيمة درجة التوريث منخفضة في صفة عدد الجوز الفعلي وهذا يشير إلى أن حصة التباين البيئي أكبر من الوراثي وقد ترافقت مع تقدم الوراثي متوسط وهنا يكون الانتخاب أقل فعالية وهنا نؤجل الانتخاب للأجيال الانعزالية اللاحقة.

الاستنتاجات:

- أهمية التباين الوراثي في توريث صفتي ارتفاع أول فرع ثمري ومتوسط وزن الجوزة والغلة.
- سيطرة المورثات السائدة والمتفوقة في توريث صفة عدد الجوز الفعلي

التوصيات:

- الانتخاب لتحسين الصفات ومتابعة تقييم المقاييس الوراثية المستخدمة على الأجيال الانعزالية اللاحقة.

المراجع:

حسن، أحمد عبد المنعم (1991). أساسيات تربية نبات. الدار العربية للنشر والتوزيع، جمهورية مصر العربية، القاهرة، ص 157.

شهاب، سعود وقنبر، عدنان (2012). دليل الوراثة الكمية وتقنيات الإحصاء الحيوي في تربية النبات، منشورات دار العرب ودار النور، دمشق،. 356 ص

الفارس، عباس منير (1982). محاصيل الألياف. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة ص12-22.

مداراتي، منال (2019). تقدير بعض المعالم الوراثية في هجن القطن الصنفية والنوعية. رسالة ماجستير. جامعة حلب، كلية الزراعة.

Abbas H G, Mahmood A & Ali Q (2013). Genetic variability, genetic advance and correlation studies in cotton (*G. hirsutum* L.). International Journal of Molecular Biology 4(6): 156-161.

Ahsan, M.Z., Majidano, M.S., Bhutto, H., Soomro, A.W., Panhwar, F.H., Channa, A.R. and Sial, K.B.(2015). Genetic variability, coefficient of variance, heritability and genetic advance of some *Gossypium hirsutum* L. accessions. Journal of Agricultural Science, 7(2): p.147.

Allard. R.W. (1960). Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons. Inc. New York and London.

Erande, C.S.,Kalapande, H.V., Deosarkar, D.B., Chavan, S.K., Patil, V.S., Deshmukh, J.D., Chinchane, V.N., Kumar, A., Dey, U. and Puttawar, M.R. (2014). Genetic variability, correlation and path analysis among different traits in desi cotton (*Gossypium arboreum* L.). African Journal of Agricultural Research, 9(29): pp.2278-2286.

Falconer, D.C. (1964). Introduction to quantitative genetics, 2nd edition. Longman, New York, USA. pp. 438.

Hu, H., Wang, M., Ding, Y., Zhu, S., Zhao, G., Tu, L. and Zhang, X. (2018). Transcriptomic repertoires depict the initiation of lint and fuzz fibers in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Plant biotechnology journal, 16(5): pp.1002-1012.

Ishaq, M., Hassan, A., Munir, S., Shahzad, A., Anjam, M., Bhutta, M., & Qureshi, M. K. (2021) . Effect of heritability, genetic advance and correlation on yield contributing traits in upland cotton. Journal of Agricultural Sciences, 27(3): 353-359.

Johnson, H.W., Robinson, H.F. and Comstock, R.E. (1955). Estimates of genetic and environmental variability in soybeans 1. Agronomy journal, 47(7): pp.314-318.

Jonthan. F, Wendell and Richard C. Cronn. (2003) . Polyploidy and The Evolutionary History of Cotton. Advances in Agronomy, Volume 78.

Khan, B. A., Khan, N. U., Ahmed, M., Iqbal, M., Ullah, I., Saleem, M., Khurshid, I., & Kanwal, A. (2017). Heterosis and inbreeding depression in F2 populations of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Agricultural Sciences,8(11): 1283-1295.

Kumar, C. P. S., Prasad, V., Joshi, J. L., Rajan, R. E. B., & Thirugnanakumar, S. (2019). Studies on genetic variability, heritability and genetic advance in cotton (*Gossypium hirsutum* L.).

Lamlom, S. F., Yehia, W. M. B., Kotb, H. M. K., Abdelghany, A. M., Shah, A. N., Salama, E. A., & Abdelsalam, N. R. (2024). Genetic improvement of Egyptian cotton (*Gossypium barbadense* L.) for high yield and fiber quality properties under semi-arid conditions. Scientific Reports, 14(1): 7723.

Mangi, G. S., Soomro, Z. A., Baloch, G. M., Chachar, Q. D., & Mari, S. N. (2022). Hybrid vigor and its deterioration in intraspecific populations of upland cotton. SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 54(1): 11-20.

Meena, A. K., Patil, S. S., & Verma, L. K. (2024). Genetic Variability and Heritability Study in Double Cross F2Linesof Cotton (*G. hirsutum* L.). Journal of Advances in Biology & Biotechnology, 27(5), 504-510.

Naik, K. S., Satish, Y., Babu, J. D. P., & Rao, V. S. (2019). Genetic variability, heritability and genetic advance studies for yield and fiber quality traits in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). The Andhra Agriculture Journal, 66(2): 305-308

Patel, A., Chaudhari, K. N., Kapadia, C. V., Faldu, G. O., Patel, S., Patel, H. R., & Ray, P.H. (2024). Heterosis and inbreeding depression studies for seed cotton yield and its components in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Plant Archives*, *24*(2): 2078-2084.

Rauf S, Shafique M. T, Saleem M. Y, Hussain M. A. and Asim MM. (2024). Genetic variability in advance lines of upland cotton for with in boll yield components. Trends Biotech Plant Sci 2(1): 50-61.

Singh. R.K. and B.D. Chaudhary. (1985). Biometrical Methods In Quantitative Genetic Analysis. Rev. (ed) Kalyani Publishers, Ludhiana, India. P.P. 318.

Sinha S K, Khanna. (1975). R.Physiological biochemical and genetic basis of heterosis .Advance in Agronomy, 27: 123-174.

Wang, M., Wang, P., Lin, M., Ye, Z., Li, G., Tu, L., Shen, C., Li, J., Yang, Q. and Zhang, X. (2018). Evolutionary dynamics of 3D genome architecture following polyploidization in cotton. Nature Plants, 4(2), p.90.

Wynne, J.C., Enevy, D.A. and Rice, P.W. (1970). Combining ability estimation in Arachis hypogea II-Field performance of F1 hybrids. Crop Sci.1:713-715.

Genetic Criteria for Some Productivity Traits of Cotton Genotypes

Manal Madarati[1*] and Ahmed Aljouma[2]

[1] Aleppo Research Center, General Commission for Agricultural Scientific Research, Syria.

[2] Cotton Research Administration, General Commission for Agricultural Scientific Research, Syria.

(*Corresponding author: Manal Madarati, Email: manalmadarati7@gmail.com)

Received: 12/ 1/ 2025 **Accepted:** 29/ 9/ 2025

Abstract

The experiment was conducted at Tal Hadya station in Aleppo, Cotton Research Department, General Commission for Agricultural Scientific Center during 2022 season. Fifteen genotypes were used RCBD design with three replications to study the heterosis, inbreeding depression in F2, heritability (broad sense) and genetic advance. The results showed the high heterosis was followed by low genetic inbreeding depression in the hybrid (Line5 × Deir Al-Zour 22) for the number of actual bolls and boll weight which referred to the additive effect of genes in heritage these two objectives. Estimation of heterosis showed significant value in f1 in the hybrid (Raqqa 5 × Fantom) excelled f2 which indicated to transgressive segregation. The results showed high heritability estimates coupled with high genetic advance as percent of mean was recorded for first sympodial branch height and boll weight. This clearly indicated the existence of additive genetic control. These characters could well be improved by selection.

Keywords: cotton, heterosis, inbreeding depression, heritability, genetic advance, genotypes.