الارتباط الوراثي والمظهري للحاصل ومكوناته

في القطن الابلاند (*Gossypium hirsutum* L) [+]

GENOTYPIC AND PHENOTYPIC CORRELATION FOR YIELD AND ITS COMPENENT IN UPLAND COTTON (*GOSSYPIUM HIRSUTUM* L)

جاسم جواد جادر النعيمي[*]

المستخلص :

استخدم في هذه الدراسة ستة اصناف من قطن الابلاند والهجن التبادلية الخمسة عشرالناتجة منها وذلك وفق طريقة التهجين التبادلي غير العكسي half dialle cross ، زرعت التراكيب الوراثية باستخدام تصميم R.C.B.D بثلاثة مكررات في منطقة مشروع المسيب /بابل عام ٢٠٠٦ ، تشير نتائج الدراسة الى وجود إرتباط وراثي ومظهري موجب وعالي المعنوية لنسبة صافي الحلج مع حاصل الالياف ، دليل البذرة ،عدد الجوزالمتفتح وحاصل القطن . وكان الارتباط الوراثي والمظهري موجبا وعالي المعنوية لحاصل القطن مع دليل التيلة ،حاصل الالياف وعدد الافرع الخضرية والثمرية . كذلك لعدد الجوزالمتفتح مع دليل البذرة ،عليه يمكن الإعتماد على نسبة صافي الحلج وحاصل الالياف وعدد الجوز المتفتح و دليل التيلة ودليل البذرة ، كأدلةً إنتخابية تستخدم لتحسين حاصل القطن الزهر بطرائق التربية الملائمة .

Abstract

Six upland cotton varieties and fifteen F1 hybrids of dialle cross were grown in Almashroo region Babylon in 2006 using randomized complete block design with three replications .result of this study indicated genetic and phynotipic correlation of ginning outern with fibers yield, seeds index, bolls number and cotton yield , highly significant positive genetic and phynotipic correlations were found among cotton yield with lint index, fibers yield , vegtative and fruit branches , and the number of open bolls /plant with seed index , So, it is possible to depend on the ginning outern, bolls number/plant, fibers yield/plant, lint index and seed index as selective criteria to improve yield cotton by suitable breeding methods.

المقدمة:

يتم تقدير الارتباط المظهري من قياس صفتين مظهريتين لعدد من الافراد في المجتمع ، اما الارتباط الوراثي فهو ارتباط قيم التراكيب الوراثية لصفتين ويعتمد على التشابه بين الاقارب ويحسب من مكونات التباين المشترك للصفتين عند تحليل التباين المشترك . وغالباً ما تكون قيم الارتباط الوراثي اعلى من قيم

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠٠٧/٤/١٠ ، تاريخ قبول النشر ٢٠٠٧/١٢/١٠ .

[*] مدرس مساعد/ الكلية التقنية/ المسيب.

الارتباط المظهري مما يدل على ان التركيب الوراثي يحدد الارتباط المظهري أما في حالة تساوي قيم الإرتباط الوراثي مع قيم الإرتباط المظهري ستظهر تغيرات كبيرة في الصفة المنتخبة أكثر من المتوقع [1]. ينشأ الارتباط الوراثي من التلازم الوراثي Linkage والفعل المتعدد للجين Pleiotropy، او من العلاقات ذات المنشأ التطوري بين مكونات الحاصل وذلك للتأثير غير المباشر للفعل الجيني، كما توجد ارتباطات سالبة بين مكونات الحاصل في العديد من المحاصيل ومنها القطن [2] .

وجد [3] ارتباطاً معنوياً للصفات : صافي الحلج ومعامل البذرة وعدد الجوز المتفتح مع حاصل الياف القطن ، اما بقية الصفات فكانت غير معنوية . حصل [4] على ارتباطاً موجباً معنوياُ لحاصل الياف القطن مع عدد الجوز للنبات وان معاملات الارتباط المظهري والوراثي لحاصل الالياف مع مكوناته بلغت ٠,٧٢ و٠,٦٣ على التوالي . درس [5] علاقة حاصل الالياف مع مكونات الحاصل في القطن، اظهرت النتائج وجود ارتباط مظهري موجب عالي المعنوية بين حاصل الالياف وعدد الجوز المتفتح بوحدة المساحة.

حصل [6] على ارتباط مظهري موجب بين عدد الجوز للنبات مع معامل البذرة وحاصل القطن الزهر . اما صافي الحلج فارتبط بصورة سالبة مع معامل البذرة .وجد [7] عند دراسته للارتباط وتحليل معامل المسار ان معظم الصفات المدروسة اثرت في حاصل القطن الزهر من خلال وزن الجوزة وكان عدد الجوز للنبات قد أسهم بشكل اكبر حيث كانت قيم الارتباط الوراثي عالية المعنوية وموجبة (٠,٧٧) لعدد الجوز للنبات مع حاصل القطن الزهر للنبات و٠,٥٩ لوزن الجوزة مع حاصل القطن الزهر. درس [٨] اربعة اصناف من القطن ، ووجد ارتباطاً مظهرياً معنوياً موجباً بين ارتفاع النبات وعدد الجوز للنبات وعدد الافرع الثمرية للنبات مع حاصل القطن الزهر للنبات وارتبط عدد الجوز للنبات معنوياً بصورة موجبة مع ارتفاع النبات في جميع الاصناف .

حصل [9] على ارتباطا وراثيا ومظهريا معنويا موجبا بين حاصل القطن الزهر وحاصل الالياف وعدد الجوز بوحدة المساحة عند تقييم عشرة تراكيب وراثية وبالمثل لوحظ ارتباط وراثي ومظهري موجب بين حاصل الالياف وعدد الجوز بوحدة المساحة وحاصل القطن الزهر للنبات وعدد الجوز للنبات ووزن الجوزة ومعامل البذرة ومعامل التيلة وصافي الحلج . بينما ظهر ارتباط مظهري معنوي سالب بين وزن الجوزة ومعامل البذرة مع حاصل القطن الزهر ومعظم مكوناته . استنتج استخدام عدد الجوز بوحدة المساحة التي ارتبطت معنوياً مع حاصل القطن الزهر، كمؤشر في الانتخاب للحاصل .

لاحظ [10] من دراسة الارتباط لعدة صفات ، ان الارتباطات المظهرية ، على العموم ، كانت مماثلة للارتباطات الوراثية . وجد [11] ان حاصل القطن الزهر ارتبط مظهرياً بصورة موجبة عالية المعنوية مع صفة عدد الجوز للنبات ، كما ارتبط بصورة موجبة غير معنوية مع صفتي وزن الجوز ودليل البذرة .

اظهر حاصل الالياف للنبات وعدد الجوز المتفتح اعلى ارتباط وراثي موجب ومعنوي (0.933 و 0.559) ومظهري(0.914 و0.5546)على التوالي [12].

إن الهدف من دراسة الإرتباطات بين الصفات المختلفة هو تشخيص اكثر الصفات إرتباطاً بالحاصل لتحديد الأدلة الإنتخابية (Selection Indexes) التي تفيد مربي النبات لإستخدامها في برامج الأنتخاب والتهجين لغرض زيادة كمية الحاصل ونوعيته .

المواد وطرائق العمل

اعتمدت هذه الدراسة على البيانات المتحصل عليها من زراعة ٢١ تركيب وراثي والتي تشمل ستة اصناف من القطن الابلاند وخمسة عشر هجين فردي بينها ، وتم الحصول على الهجن الفردية الخمسة عشر بتهجين الاصناف الستة half diallel cross عام ٢٠٠٥ وتضمنت التراكيب الوراثية المبينة في جدول(١) .

جدول(١): التراكيب الوراثية المستخدمة في الدراسة

التركيب الوراثي	المنشا
Ashour	محلي
Deltabine	امريكي
Dun١٢٠	امريكي
Mersomi4	مصري
Lashata	اسباني
Coker٣١٠	امريكي

زرعت التراكيب الوراثية (الاصناف + الهجن)في منطقة مشروع المسيب التابعة لمحافظة بابل بتاريخ ٢٠٠٦/٤/١ في مروز المسافة بينها ٧٥ سم و ٤٠ سم بين النباتات ،استخدم تصميم R.C.B.D بثلاثة مكررات ،واستخدمت كافة عمليات خدمة المحصول حسب التوصيات الاعتياديةلمحصول القطن وفي نهاية الموسم تم تقدير الصفات المدروسة من معدل خمسة نباتات من كل وحدة تجريبية تم اختيارها عشوائيا مع استبعاد النباتات الطرفية ،ودرست صفاتX1 ارتفاع النبات(سم) ، X2عدد الافرع الخضرية ، X3عدد الافرع الثمرية ،X4 عدد العقد لغاية اول فرع ثمري ، X5عدد الجوز ، X6حاصل القطن(غم /نبات) ،X7 معامل التبكير% ، X8نسبة صافي الحلج % ، X9دليل البذرة (غم/١٠٠بذرة) ، X10حاصل الالياف(غم شعر/نبات) ، X11وزن الجوزة (غم) ،X12 دليل التيلة(غم شعر/١٠٠ بذرة)، X13عدد الايام لتفتح اول زهرة (يوم).

قدر الإرتباط الوراثي والمظهري بعد حساب التباين لكل صفة مدروسة وحساب التباين المشترك بين الصفات على شكل ازواج وكما يأتي :

$$r_{pij} = \frac{\sigma p_i p_j}{\sqrt{\sigma^2 p_i \sigma^2 p_j}}$$

$$r_{gij} = \frac{\sigma g_i g_j}{\sqrt{\sigma^2 g_i \sigma^2 g_j}}$$

حيث أن :

r_{pij} : الإرتباط المظهري

r_{gij} : الإرتباط الوراثي

$\sigma p_i p_j$: التباين المظهري المشترك بين الصفتين i و j

$\sigma g_i g_j$: التباين الوراثي المشترك بين الصفتين i و j

σ^2 : تباين الصفة

σ^2 Pi : التباين المظهري

σ^2 gi : التباين الوراثي

تم حساب التباين المشترك كما يلي

$\sigma g_i g_j$ = ٢Ø g.c.a.(ij) +2 Ø s.c.a.(ij)

σ^2 G=2 Ø g.c.a. + Ø s.c.a

$\sigma p_i p_j = \sigma g_i g_j + \sigma e_i e_j$

σ^2 P $= \sigma^2$ gi+ σ^2 e

حيث ان:-

Ø g.c.a.(ij) = التباين المشترك للقدرة العامة على الائتلاف للصفتين i و g

Ø s.c.a.(ij)= التباين المشترك للقدرة الخاصة على الائتلاف للصفتين i و g

$\sigma e_i e_j$ = التباين البيئي المشترك بين الصفتين i و g

σ^2 e = التباين البيئي

ولغرض اختبار معنوية قيم معامل الارتباط الوراثي والمظهري مع قيم معامل الارتباط الجدولية عند مستوى ٥% و ١ %وذلك عند درجات حرية (r-1)[n(n+1)/2] -1

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (٢) التباين الوراثي والتباين المظهري المشترك بين الصفات على شكل أزواج والذي تم حسابه بعد حساب تباين كل صفة ومن خلاله تم احتساب الارتباط الوراثي والمظهري للصفات المدروسة.

يتبين من جدول(٣) أن معظم قيم معامل الإرتباط الوراثي أعلى من قيم معامل الإرتباط المظهري وهذا يدل على ان التاثير البيئي يعمل على تقليل قيمة الارتباط المظهري للصفات المدروسة.

إرتبط إرتفاع النبات (X1) إرتباطاً وراثياً معنوياً موجباً مع عدد الأفرع الخضرية اذ بلغت قيمة معامل الارتباط الوراثي (٠,٣١١) وكانت قيمة معاملات الارتباط الوراثي والمظهري سالبة ومعنوية مع

عدد الايام لتفتح اول زهرةاذ بلغت (٠,٣٦٦-) و(-٠,٣٦٣)على التوالي ، تتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه [8] و 13] و [14] .

إن عدد الأفرع الخضرية (X2) ارتبط وراثياً ومظهرياً إرتباطاً موجبا عالي المعنوية بعدد الجوز وحاصل النبات من القطن الزهرونسبة صافي الحلج وحاصل الالياف اذ بلغت قيم معاملات الارتباط الوراثية ٠,٤٢٢ ، ٠,٥٩١ ، ٠,٤٩٢ على التوالي وكانت قيم معاملات الارتباط المظهري (٠,٤٠٢ ، ٠,٥٠١ ، ٠,٣٩٣) على التوالي، تتفق هذه النتيجة مع [14]و[15] . وارتبط عدد الافرع الخضرية ارتباطا وراثيا عالي المعنوية مع عدد الجوزاذ بلغت قيمته (٠,٧٠١) بينما كان الارتباط المظهري سالبا وغير معنويامع تلك الصفة.

أبدى عدد الأفرع الثمرية (X3) إرتباطاً وراثياً موجباً ومعنوياً مع حاصل القطن الزهر للنبات اذ بلغت قيمة معامل الارتباط الوراثي(٠,٣٤٣) ، تتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه [8]و [13] و[14] بينما كان الارتباط الوراثي موجبا وغير معنويا مع عدد الجوز،حاصل القطن ، ونسبة صافي الحلج و حاصل الالياف ودليل التيلة وعدد الافرع الخضرية وكانت قيمة معامل الارتباط الوروراثي سالبه وغير معنويه مع وزن الجوزة .

أظهر عدد العقد لغاية اول فرع ثمري (X٤) إرتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً غيرمعنوياً مع عدد الافرع الخضرية ،عدد الجوز ،حاصل القطن ، نسبة صافي الحلج ،حاصل الالياف ، وزن الجوزة ، دليل التيلة .

إرتبط عدد الجوز (X5) إرتباطاً وراثياً ومظهرياً موجبا وعالي المعنوية مع نسبة صافي الحلج وحاصل الالياف وبلغت قيم معاملات الارتباطات الوراثية (٠,٦٦٩، ٠,٥٨٣) على التوالي بينما كانت قيم معاملات الارتباطات المظهرية (٠,٦٢٥، ٠,٥٨٣) نتائج مماثلة حصل عليها العديد من الباحثين منهم [4] [6]،[7] ،[11] ،[8] ، 13] و[14] .

أبدى حاصل القطن (X6) إرتباطاً وراثيا ومظهرياموجباً عالي المعنوية مع نسبة صافي الحلج ، حاصل الالياف ، ودليل التيلة وبلغت قيم معاملات الارتباطات الوراثية (٠,٥٠٤ ، ٠,٥٨٨ ، ٠,٧٢٣)على التوالي ، بينما كانت قيم معاملات الارتباطات المظهرية (٠,٤٤٦ ،٠,٥٠١ ، ٠,٧٠٢) توافق هذه النتيجة مع ماحصل عليه [16] و[17] ، وكان الارتباط الوراثي موجبا ومعنويا مع عدد الافرع الثمرية اذ بلغت قيمته (٠,٣٤٣).

إرتبط معامل التبكير (X7) ارتباطا وراثيا ومظهريا موجبا غير معنويا مع عدد الجوز الكلي للنبات ونسبة صافي الحلج ودليل التيلة ووزن الجوزة .

إرتبطت نسبة صافي الحلج (X8) إرتباطاً وراثيا ومظهريا موجباً عالي المعنوية مع الأفرع الخضرية ،عدد الجوز، وحاصل القطن الزهر للنبات وحاصل الالياف وكان اعلى ارتباط وراثي لهذه الصفة مع حاصل الالياف اذ بلغت قيم الارتباطات الوراثية والمظهرية (٩٤٨ ٠,٩٤٠) على التوالي ، تشير العلاقةالموجبة بين نسبة صافي الحلج وحاصل القطن الزهر الى أن الزيادة المحتملة في وزن القطن الزهر ينتج عنها زيادة كبيرة في وزن حاصل الألياف وهذا يتضح من العلاقة الموجبة بين نسبة صافي الحلج وحاصل القطن الزهر. حصل [18] على علاقة إرتباط موجبة بين نسبة صافي الحلج وحاصل القطن الزهر للنبات،وجد [19] ،[20] ،[21] و[3] [9] أن هنالك إرتباطاً موجباً بين نسبة صافي الحلج و حاصل الألياف للنبات ولم يحصل [٢٢] على إرتباط بين الصفتين المذكورة .

اظهر دليل البذرة (X٩) إرتباطاًوراثيا ومظهرياموجبا عالي المعنوية عدد الافرع الخضرية وعدد الجوز وحاصل الألياف ،نسبة صافي الحلج ، وإرتباطاً وراثياً ومظهريا سالباً وغيرمعنوياً مع متوسط وزن الجوزة. لوحظ ان اعلى قيمة معامل ارتباط وراثي لهذة الصفة كانت مع نسبة صافي الحلج اذ بلغت(٠,٨٥٨) نتيجة مماثلة حصل عليها [3]، [6] ،[9] و [11].

أبدى حاصل الالياف (X10) إرتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً عالي المعنوية مع حاصل القطن الزهر للنبات وعدد الجوز الكلي للنبات ونسبةصافي الحلج ودليل التيلة ،وان اعلى قيمة معامل ارتباط وراثي ومظهري كانت مع نسبة صافي الحلج اذ بلغت ٠,٩٤٨ و ٠,٩٤٠ على التوالي . وجد [4] علاقة إرتباط موجبة ومعنوية بين هذه الصفة وعدد الجوز للنبات ، كما حصل [9] و[23] على إرتباط موجب ومعنوي بين حاصل الألياف وحاصل القطن الزهر للنبات وعدد الجوز للنبات .

اظهر وزن الجوزة (X11) إرتباطا وراثياً ومظهرياً موجبا وغيرمعنويا مع ارتفاع النبات وعدد الافرع الخضرية وعدد العقد لغاية اول فرع ثمري وبصورة سالبة مع عدد الافرع الثمريةوحاصل القطن الزهر ونسبةصافي الحلج وحاصل الالياف . لا تتفق هذه النتائج مع[7]، [16] ،[17] ، [18]) اذ وجدوا إرتباطاً موجباً ومعنوياً بين متوسط وزن الجوزة وحاصل القطن الزهر ، إلا أن [19] و [22] وجدوا إرتباطاً وراثيا ومظهريا سالباً لوزن الجوزة مع حاصل القطن الزهر ، أما [11]) فحصل على إرتباطا وراثيا ومظهريا موجبا غير معنويا .

ابدى دليل التيلة (X12) إرتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً عالي المعنوية مع حاصل القطن الزهر و حاصل الالياف .

أبدى عدد الايام لتفتح اول زهرة (X13) إرتباطاً وراثياً ومظهرياً موجباً وعالي المعنوية مع حاصل القطن الزهروحاصل الألياف للنبات ونسبة صافي الحلج و دليل التيلة، وارتباطا وراثيا ومظهريا سالبا ومعنويامع ارتفاع النبات وعالي المعنوية مع وزن الجوزة.

جدول (٢):التباين الوراثي المشترك(Genotypic) والتباين المظهري المشترك (Phenotypic) لستة اصناف من القطن الابلاند و١٥ هجين الناتجة منها

التباين الوراثي المشترك(Genotypic)

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
15.888	21.795	-0.066	-0.328	-1.047	0.101	-0.301	-59.149	-11.663	-21.924	2.650	-1.004	-1.063
	309.964	2.487	3.602	30.969	13.218	-0.221	368.280	86.978	89.713	7.053	0.504	2.779
		0.291	-0.048	0.045	0.329	0.009	5.716	1.095	1.703	-0.535	0.068	0.059
			0.563	0.429	0.283	0.011	1.755	0.334	1.059	0.643	0.173	-0.011
				6.156	1.203	0.041	58.687	15.468	14.964	-0.482	-0.027	0.429
					3.173	-0.012	31.776	2.167	10.837	-2.012	1.303	0.876
						0.017	0.902	0.118	0.330	-0.064	0.012	0.020
							1251.747	286.034	347.134	-50.441	4.952	11.993
								88.777	66.837	-7.031	-2.768	-0.254
									107.149	-15.578	4.139	4.905
										8.755	-0.348	-0.985
											1.023	0.563
												0.532

التباين المظهري المشترك(Phynotyipc)

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
16.476	21.669	-0.008	-0.403	-1.075	0.022	-0.304	-60.666	-11.694	-22.075	3.205	-1.009	-1.132

	327. 385	2. 490	3. 686	31. 363	13. 417	−0. 222	355. 677	83. 981	83. 865	6. 705	0. 357	2. 694
		0. 372	−0. 066	0. 063	0. 295	0. 009	6. 403	1. 279	1. 743	−0. 586	0. 041	0. 052
			0. 622	0. 395	0. 276	0. 013	1. 521	0. 237	0. 836	0. 657	0. 159	−0. 002
				6. 530	1. 235	0. 043	62. 679	16. 514	16. 396	−0. 894	−0. 023	0. 445
					3. 394	−0. 012	32. 271	1. 953	10. 881	−2. 446	1. 355	0. 923
						0. 017	0. 922	0. 126	0. 325	−0. 075	0. 013	0. 020
							1540. 640	347. 104	435. 096	−63. 596	5. 177	13. 852
								105. 026	86. 327	−8. 406	−2. 742	−0. 155
									139. 186	−17. 362	4. 407	5. 368
										15. 654	−0. 303	−1. 295
											1. 098	0. 569
												0. 590

جدول (٣): الارتباط الوراثي Genotypic (القيم فوق القطرية) والارتباط المظهري phenotypic(القيم تحت القطرية) لستة اصناف من القطن الابلاند و١٥ هجين الناتجة منها

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
X1		*0.311	-0.031	-0.110	-0.106	0.014	**-0.584	-0.419	-0.311	-0.531	0.225	-0.249
X2	0.295		0.262	0.273	**0.709	**0.422	-0.097	**0.591	**0.524	**0.492	0.135	0.028
X3	-0.003	0.226		-0.118	0.034	*0.343	0.131	0.300	0.215	0.305	-0.335	0.125
X4	-0.126	0.258	-0.137		0.230	0.212	0.117	0.066	0.047	0.136	0.290	0.227
X5	-0.104	-0.678	0.041	0.196		0.272	0.128	0.669	**0.662	**0.583	-0.066	-0.011
X6	0.003	*0.402	0.263	0.190	0.262		-0.054	0.504	0.129	**0.588	-0.382	**0.723
X7	-0.569	-0.093	0.115	0.121	0.128	-0.051		0.197	0.097	0.247	-0.168	0.095
X8	-0.381	0.501	0.267	0.049	**0.625	*0.446	0.178		**0.858	**0.948	-0.482	0.138
X9	-0.281	**0.453	0.205	0.029	**0.631	0.103	0.093	**0.863		**0.685	-0.252	-0.290
X10	-0.461	* *0.393	0.242	0.090	**0.544	**0.501	0.209	**0.940	**0.714		-0.509	*0.395
X11	0.200	0.094	-0.243	0.211	-0.088	-0.336	-0.143	-0.410	-0.207	-0.372		-0.116
X12	-0.237	0.019	0.064	0.193	-0.009	**0.702	0.094	0.126	-0.255	*0.357	-0.073	
X13	-0.363	0.194	0.110	-0.003	0.277	**0.653	0.197	**0.460	-0.020	**0.593	-0.427	**0.707

r df 41 =0.3044 على مستوى معنوية 5% *

rdf 41= 0.3922 على مستوى معنوية 1% **

X1 = ارتفاع النبات(سم) ، **X2** =عدد الافرع الخضرية ،**X3**=عدد الافرع الثمرية ،**X4**=عدد العقد لغاية اول فرع ثمري ،**X5**=عدد الجوز **X6** =حاصل القطن غم/نبات **X7**=معامل التبكير% **X8** = نسبة صافي الحليج **%, X9** = دليل البذرة (غم/١٠٠بذرة) **,X10**=حاصل الالياف(غم /نبات) **X11**= وزن الجوزة (غم) **X 12**= دليل التيلة (غم شعر /١٠٠بذرة) ،**X13**= عدد الايام لتفتح اول زهرة(يوم)

المصادر :

1-Robinson, H.F., R.E. Comstock, and P.H. Harvey. ″Genotypic and phenotypic correlations in corn and their implications in selection″. *Agron. J*, 43, 282-28, 1951.

2- Smith, C.W, and G.G Coyle . ″ Combining ability for within-boll yield components in cotton, Gossypium hirsutum L″. *Crop Science*, 37(4),1118-1122, 1997.

3-Al-Marsoomi, A.I.. *Breeding Studies on Cotton* . Ph. D. Dissertation ,University of Alexandria , Egypt. 1982

4-Zhou, Y.Y. ″Yield components in upland cotton″ *Acta Agriculture Universitatis Pekinensis*″ Vol.12,No.3 ,pp.269- 274, 1986.

5-Morrow, M.R., and D.R. Krieg.″Cotton management strategies for a short growing season environment: Water-nitrogen considerations″ *Agron. J*,No. 82,pp. 52-56, 1990.

6-Khan, M.A., A.H. Sadaqat, and M. Tariq .″ Path coefficient analysis in cotton (*Gossypium hirsutum L.)*″ *Journal of Aricultural Research*,Vol. 29,No.2,pp. 177-183, 1991.

7-Tariq, M., M.A. Khan, and G. Idrees.″Correlation and path coefficient analysis in upland cotton″ *J. of Agriculture*,Vol.8,No.3,pp. 335-341, 1992.

8-Arshed, M., M. Hanif, N. Ilahi, and S.M. Shah. ″Correlation studies on some commercial cotton varieties of Gossypium hirsutumL. Journal of Agriculture″Vol. 9,No. 1,pp, 49-53,1993.

9- Abd elrahman, S.H., and A.H Abdalla. ″Investigations of character association in some upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes.i.Yield and yield components″ *.J.of Agricultural Sciences* ,Vol.3,No.1,pp.1-12, 1995

10- Kloth ,R.H. ″ Analysis of commonality for traits of cotton fiber″ *The Journal of cotton Sciense* No.2,pp.17-22, 1998.

١١-البياتي ، حازم محمود . ″الإرتباط وتحليل معامل المسار للحاصل ومكوناته في القطن″ . *مجلة الزراعة العراقية*. المجلد ٤، العدد ٤ :٨-١٤، ١٩٩٩.

١٢-الماجدي، ليلى محمد . *تقدير المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار في القطن الابلانـــد(Gossypium L hirsutum)* ، اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة،جامعة بغداد، العراق. ٢٠٠٥.

١٣-البياتي ، حازم محمود حميد . دراسة السلوك *الوراثي لبعض الصفات الفسيولوجية في الهجن التبادليـــة بين خمسة أصناف من القطن وعلاقتها بالحاصل* ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ،جامعـــة الموصل ،العراق. ١٩٨٢

14-Hussain, S.S., F.M. Azhar, and I. Mahmood. ″ Path coefficient and correlation analysis of some important plant traits of Gossypium hirsutum L″ *Journal of Biological Siences*,.Vol.3, No. 9 ,pp. 1399-1400, 2000.

15- Ray, L.L., and T.R. Richmond.″ Morphological measures of earliness of crop maturity in cotton″ *Crop Science*.Vo. 6,No.6 ,pp.527-531,1966.

16-Bhatt, G.M., R.B. Singh, and B.R. Mor.″ Genetic variability in upland cotton, Gossypium hirsutum II. Analysis of yield and its components″ *Indian Journal of Agriculture Science* ,Vol. 37No.6,pp. 555-559, 1967.

١٧-عبد الله ، خالد سعيد . *إستجابة نمو وحاصل بعض التراكيب الوراثيـــة مـــن القطـــن (Gossypium hirsutum L.) لمواعيد زراعة ومستويات نيتروجين مختلفة* ، إطروحة دكتوراه . كليـــة الزراعـــة ،جامعة بغداد ،العراق. ٢٠٠١.

18-Ahmad ,M., and F.M.Azher. ″ Genetic correlation and path coefficient analysis of oil and protein contents and other quantitative charcters in F2 generation of (*Gossypium hirsutum* L.)″. *Journal of Biological Sciences*.Vo3.No 6 ,pp. 1049-1051. 2000

19- Miller ,P.A., and J.C.William, Jr., H.F.Robinson ″Estimates of genotypic and environmental variances and covariance in upland cotton and their implications in selection″ *Agronomy Journal*,Vol. 50,No.3,pp. 126-131,1958.

20-Al-Jibouri,H.A., P.A.Miller, and H.F. Robinson.″ Genotypic and environmental variances and covariances in an upland cotton cross of interspecific origin″. *Agronomy Journal*,Vo. 50,No 10,pp. 633-636, 1958.

21-Culp, T.W., and D.C. Harrell. ″ Breeding methods for improving yield and fiber quality of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.)″. *Crop Science*.Vol 13No 6 ,pp 686-689,1973.

22-Thomson, N.J.″ Heterosis and combining ability of American and African cotton cultivars in a low latitude under highyield conditions″. *Aust. J. Agric. Res*.No 22,pp. 759-770, . 1971.

٢٣-داؤد ، خالد محمد وجاسم محمد الجبوري وفؤاد فاضل.″ تقدير الاهمية النسبية لبعض مكونات حاصل القطن الزهر″,*مجلة تكريت للعلوم الزراعية* . المجلد ٣،العدد٤ : ٩٧- ١٠٦، ٢٠٠٣.