

التحليل الوراثي والمظهري لبعض المؤشرات النوعية والإنتاجية لعدة طرز من القطن السوري في محافظة حماه

محمد عبد العزيز⁽¹⁾ ومحمد نائل خطاب⁽²⁾*

(1). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
(* للمراسلة: د. محمد نائل خطاب. البريد الإلكتروني: aboalabd876@gmail.com).

تاريخ القبول: 2017/09/19

تاريخ الاستلام: 2017/06/08

الملخص

استُخدمت تسعة طرز وراثية من القطن السوري وهي: (حلب 1/33، حلب 118، حلب 90، حلب 40، حلب 124، رقة 5، دير الزور 22، السلالة 106، سلالة الرصافة) لإجراء التحليل الاحصائي والوراثي للإنتاجية، وبعض مؤشرات التركيب الكيميائي للبذور (معدل الحليج %، إنتاجية النبات الواحد/غ، نسبة الزيت في البذور ولبها %، نسبة البروتين في البذرة ولبها %، نسبة الرطوبة في البذور ولبها %)، وذلك لمعرفة إمكانات الطرز الوراثية في منطقة البحث، ووضع برنامج لإنتاج القطن والبذور معاً، ومعرفة الأدلة الانتخابية التي تستخدم في تحسين قيمة كل من إنتاجية القطن ومكونات البذور، وذلك بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات، في قرية سلحب بمنطقة الغاب، التابعة لمحافظة حماه في سورية، في الموسم الزراعي 2015. أشار تحليل التباين إلى اختلاف التراكيب الوراثية معنوياً عند جميع الصفات، باستثناء نسبة البروتين والرطوبة في لب بذور القطن. وهذا يدل على الاختلافات الكبيرة بين الطرز الوراثية لجميع الصفات. ولوحظ في الدراسة الحالية تفوق الطرز: حلب 40، والرقة 5، وحلب 118 على باقي الطرز المدروسة وبفروق إحصائية معنوية، وبدرجات توريث عالية في جميع الصفات المدروسة. امتلك الطراز حلب 40 النسب الأعلى بصفة البروتين في البذور (28.37%)، وصفة نسبة الرطوبة في البذور (8.57%)، والطراز رقة 5 بصفة نسبة الزيت في البذور (21.75%)، والبروتين في اللب (35.6%)، والطراز حلب 118 بصفات نسبة الزيت في اللب (40.53%)، والرطوبة في اللب (9.31%)، وإنتاجية النبات الواحد (128.13 غ). أما درجات التوريث لجميع الصفات فتراوح من 0.5 إلى 0.75. كما تبين زيادة نسبة الزيت والبروتين في اللب مقارنةً بالبذور، إذ وصلت نسبة الزيادة بصفة الزيت من 64.46% في الطراز رقة 5 إلى 99.38% في الطراز حلب 90، أما في صفة البروتين كانت نسبة الزيادة من 21.50% في حلب 40 إلى 43.12% في حلب 124، وهذا يشير إلى مدى التباعد الوراثي بين الطرز بالنسبة للصفات المدروسة. كانت نسبة الزيت أعلى من البروتين في البذرة ولبها وكذلك نسبة زيادتها، إذ بلغ متوسط نسبة زيادة الزيت والبروتين في اللب مقارنةً بالبذرة (84.3% و 30.97% على التوالي). كما تمّ التوصل لمجموعة من الأدلة الانتخابية لارتباط بعض الصفات مع بعضها بشكل إيجابي ومعنوي، وخاصةً معدل الحليج مع إنتاجية القطن ($r^2 = 0.437^*$). أظهر التحليل العنقودي التنوع الوراثي الكبير بين الطرز المدروسة، وهذا يعد الأساس لأي عملية انتخابية لاحقة ويشير إلى إمكانية استخدام الطرز المنتمية إلى مجموعات (عناقيد) مختلفة للتهجين من أجل الحصول على قوة هجين عالية.

الكلمات المفتاحية: القطن، درجة التوريث، التقدم الوراثي، معامل الارتباط.

المقدمة:

يُعدّ القطن (*Gossypium hirsutum* L.) من محاصيل الألياف الرئيسية والمهمة في العالم، وينتمي إلى العائلة الخبازية Malaceae، ويزرع القطن للحصول على أليافه التي تتراوح بين 33-48% من وزن القطن المحبوب التي تستخدم في المنسوجات الطبيعية، والزيت الذي يستخدم للتغذية البشرية حيث تتراوح نسبته من (26-18%) من وزن البذور البالغة (حوالي ثلثي وزن القطن المحبوب) وتتباين حسب التركيب الوراثي، كما تستخدم الكسبة الناتجة عن معامل الزيت في العلف الحيواني لاحتوائها على نسبة بروتين تصل إلى 26-38% (Yu et al., 2012; He et al., 2013). هذا بالإضافة إلى أن القطن يوفر فرص عمل للأيدي العاملة في الحقل والمعالج والمصانع كما يوفر العملات الأجنبية (شاكر، 1999). لذلك فإن الحفاظ على جودة عالية للألياف مع القيمة الغذائية لبذور القطن أمر بالغ الأهمية.

وتعدّ الصين أكثر البلدان إنتاجاً لبذور القطن 26.4 % وتليها الهند 25.8 % والولايات المتحدة الأمريكية 10.7 % وباكستان 7.9 % والبرازيل 6.5 % (ICAC, 2015).

وتعدّ بذور القطن المنتج الرئيسي الثاني في مصانع الأقطان الذي يستخدم كمواد خام لاستخراج الزيت أو إنتاج العلف الحيواني (Ashokkumar and Ravikesevan, 2011).

تهدف برامج تربية وتحسين القطن إلى تحسين كمية ونوعية ألياف هذا المحصول، والنضج المبكر والحصاد الآلي ومقاومة الأمراض والآفات. وبسبب القيمة المضافة من بذور القطن واستخداماتها الكثيرة، بما في ذلك الأعلاف ومصادر الغذاء البشري، بالإضافة إلى تحسين الألياف وبذور القطن في آن واحد (Dani and Kohel, 1989) يأتي إنتاج القطن في السوق العالمية، في المرتبة الثانية بين البذور الزيتية الخمس الكبرى، التي تضمّ بذور فول الصويا، وبذور القطن، وبذور عباد الشمس، وبذور الفول السوداني، وبذور اللفت الزيتي (Grewal, 1988). وقد تزايدت المنافسة للقطن مع مصادر البذور الأخرى في صناعات الزيت، والأعلاف، واحتمال تطوير استخدام القطن كغذاء، أدى إلى زيادة من الوعي بأهمية القطن المحتملة كاحتياجات الأغذية والأعلاف في العالم (Hake et al., 1996).

على الرغم من توثيق تأثير كل من التباين في صفات الزيت، ومحتوى البروتين (Kohel and Cherry, 1983؛ Liu et al., 2002)، إلا أنّ دراسة درجة توريث ومحتوى البذور من الزيت والبروتين، لم تجر على نطاق واسع. ويُعزى ذلك جزئياً إلى عدم وجود فهم كاف عن الأساس الوراثي لمحتوى بذور القطن من الزيت والبروتين، الذي يُعدّ شرطاً مسبقاً لبناء برامج جديدة مشتركة لتربية القطن (إنتاج البذور والألياف).

ومن هنا جاء هذا البحث ليدرس بعض المعايير الإحصائية والوراثية لصفات الزيت والبروتين في بذور الأقطان المدروسة ولبها، وغلّة القطن المحبوب، ومعدّل الحليج، لدى أهم أصناف القطن المزروعة في سورية، وذلك لسبر إمكانيات الطرز المدروسة في منطقة البحث لإنشاء نواة نظام مشترك لإنتاج القطن المحبوب (الألياف والبذور)، ومعرفة الأدلة الانتخابية التي تستخدم في تحسين قيمة كل من إنتاجية القطن ومكونات البذور معاً.

مواد البحث وطرقه:

- **المادة الأولية:** استُخدم في الدراسة تسعة طرز وراثية من القطن وهي: (حلب 133، وحلب 90، ورقة 5، ودير الزور 22، وحلب 118، وحلب 40، وسلالة 124، وسلالة رصافة، وسلالة 106)، تمّ الحصول عليهم من إدارة بحوث القطن بحلب. وفيما يلي توصيف بسيط لمنشأ هذه الأصناف:

حلب 33/1: صنف سوري مستنبط بالانتخاب الفردي من الصنف الأمريكي (Acala S.J4) لزراعته في المناطق الموبوءة بمرض الذبول في محافظة حماه.

حلب 90: صنف سوري، ناتج عن التهجين بين الصنف السوفيتي طشقند 3 والصنف الأمريكي دلتا باين 70، وهو متحمّل لدرجات الحرارة المرتفعة.

رقّة 5: صنف محلي منتخَب من الصنف طشقند 3 الذي يزرع في الجزء الغربي من محافظة الرقة، لمقاومته الشديدة لمرض الذبول منذ عام 1989.

دير الزور 22: مستنبط محلياً من تربية الصنف الأمريكي دلتا باين 41، تحت الظروف المناخية السائدة في محافظة دير الزور، ويُزرع في دير الزور فقط.

حلب 118: صنف سوري منتخَب، ناتج عن التهجين بين الصنف حلب 40 مع الصنف BW76-31، إنتاجه مرتفع ومقاومته جيدة لمرض الذبول، ويزرع في إدلب وحلب.

حلب 40: صنف سوري، ناتج عن التهجين بين الصنف حلب 1 مع الصنف Acala S J1، شديد الإصابة بمرض الذبول. أوقفت زراعته في حمص وحماه والغاب.

صنف حلب 124: صنف ناتج من التصلب بين الصنف حلب 33/1 والصنف Cha-Cha-Cha، واعتمد كصنف رديف للصنف حلب 33/1. وتفوق على صنف حلب 90 بحدود 11%.

سلالة رصافة: سلالة مستنبطة في سورية، ومقاومة للأمراض. اعتمدت كصنف رديف للصنف رقّة 5.

سلالة 106: سلالة مستنبطة محلياً، وتتحمّل الظروف المناخية في المناطق شبه الجافة.

نفذت تجربة حقالية بمنطقة الغاب، في محافظة حماه (وذلك في حقل إنتاجي خاص) في عام 2015. وذلك باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. إذ تم تقسيم أرض التجربة إلى تسع قطع تجريبية للمكرر الواحد، وبأبعاد 200X150 سم لكل قطعة، مع ترك ممرات خدمة بين القطع التجريبية والمكررات بعرض (1) م في كلّ الاتجاهات. وتمت الزراعة ضمن القطعة التجريبية الواحدة على خطوط أبعادها 70 - 75 سم، وبين النباتات على الخط الواحد 15 - 20 سم.

الظروف البيئية:

تم إجراء بعض الاختبارات لمعرفة خصوبة التربة ومحتواها من بعض العناصر الغذائية القابلة للامتصاص فيها، والعناصر موضحة في الجدول (1).

الجدول 1. الخصائص الكيميائية والزراعية لتربة التجربة

الخصائص الأخرى		العناصر القابلة للامتصاص							التحليل الكيميائي			
PH 5:1	Ece 5:1 سم/مليغرام	O.M. %	CaCO3%	N%	B PPM	K PPM	P PPM	N PPM معدي	طين %	سلت %	رمل %	العمق/سم
7.52	0.24	2.16	30.9	0.2	0.06	185	21.3	5.20	41	20	39	30-0

تتصف التربة التي أجريت فيها هذه التجربة بقوامها الطيني، وبدرجة تفاعلها (PH) المتعادلة إلى الخفيفة القاعدية، كما تمتاز بمحتواها المتوسط إلى المرتفع من الكربونات الكلية، وهي غير مالحة وغنية بالمادة العضوية والفسفور القابل للامتصاص، ومتوسطة المحتوى بالبوتاسيوم. وتم رصد حالة الطقس خلال فترة البحث، وسجلت المعطيات المناخية تبعاً لمحطة أرصاد البحوث العلمية الزراعية في الغاب، في الجدول (2).

الجدول 2. الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة خلال الموسم 2015

2015		الشهر
الأمطار/ مم	درجة مئوية/معدل الحرارة	
0.6	17.9	نيسان/أبريل
0.0	24.5	أيار/مايو
0.1	29.1	حزيران/يونيو
0.0	32.5	تموز/يوليو
0.0	33.9	أب/أغسطس
0.0	29.7	أيلول/سبتمبر
3.5	21.8	تشرين/1 أكتوبر

يسود منطقة الدراسة بشكل عام صيف حار وجاف، مع شتاء بارد وماطر، مع فصلين انتقاليين يتصفان باعتدالهما وعدم استقرار الطقس خلالهما.

القراءات المدروسة:

- 1- النسبة المئوية للزيت: استخلصت من بذور القطن ولبيها باستخدام جهاز السوكسيليت، وقدرت نسبة الزيت حسب الطريقة المذكورة في الجمعية الأمريكية للمحللين الكيميائيين (A.O.A.C., 1980).
- 2- نسبة البروتين: تم هضم عينات من البذور واللب، بعد فصل القصرة عنها بجهاز كداهل، ثم المعايرة بالطريقة التقليدية لتقدير الأزوت، وضرب الناتج بالرقم 6.25 (شهادة وأبو النجا، 1970).
- 3- الرطوبة: تتوقف على فصل الماء من المادة الأولية بالتجفيف، ثم حساب نسبة الرطوبة من الفرق في وزن المادة قبل وبعد التجفيف. وتتخلص هذه الطريقة بتسخين عينة من المادة الأولية في فرن التجفيف تحت الضغط الجوي العادي على درجة حرارة (100-105)، حتى الوصول إلى الوزن الثابت (Nixon, 2005).
- 4- إنتاجية النبات (غ): تم قطف جزوات النباتات المعلمة، وحسب متوسط وزن القطن المحبوب للنبات الواحد.
- 5- معدل الحليج %: تم حليج القطن لكل قطعة تجريبية على حدة وحسبت باستخدام المعادلة التالية:
معدل الحليج = وزن القطن المحلوج / وزن القطن المحبوب x 100.

4- التحليل الإحصائي والوراثي:

تم تبويب البيانات بتطبيق Excel وتحليل المتوسطات، أقل فرق معنوي LSD5%، معامل الاختلاف CV%، معامل الارتباط r باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat 5. والتحليل العنقودي ببرنامج SPSS12.

- درجة التوريث العامة: حسب (Burton, 1951) و (Mahamud and Kramer, 1951):

$$h^2 = (Vg/Vph) \times 100$$

$$Vg = MSt - MSe/r \quad \text{التباين الوراثي} \quad Vph = Vg + Ve \quad \text{التباين المظهري (الكلي)}$$

- حسب التقدم الوراثي Genetic advance المتوقع عند شدة انتخاب Selection intensity (5%) من المعادلة التالية: $GA = K \times \sigma_p \times h^2$ حسب (Johnson et al., 1955) و (Singh and Chaudhary, 1979)

حيث K : ثابت يتعلق بشدة الانتخاب يساوي 2.06، σ_{ph} الانحراف المعياري للتباين الظاهري للصفة، h^2 درجة التوريث. أما التقدم الوراثي النسبي يحسب من المعادلة: $GA\% = K \times \sigma_p \times h^2 \times 100 \bar{x}$

حيث أن \bar{x} : متوسط الصفة للطراز الوراثي المدروس.

النتائج والمناقشة:

أولاً: تحليل التباين للصفات في الطرز الوراثية المدروسة من القطن:

يبين الجدول (3) نتائج تحليل التباين للصفات المدروسة والطرز الوراثية من القطن، ويلاحظ أن متوسط مربعات التراكيب الوراثية كان معنوياً عند مستوى 5% للصفات جميعاً باستثناء نسبة البروتين، والرطوبة في لب بذور القطن. وهذا يكشف الاختلافات الكبيرة بين الطرز الوراثية لجميع الصفات، ويعكس مستوى مساهمة الطراز الوراثي في التباين الكلي للصفة ومدى تأثيرها بالبيئة، وبالتالي زيادة إمكانية انتخاب طرز وراثية جديدة متميزة، لتقييمها في تجارب مقارنة متقدمة لاحقاً مع الطرز الوراثية الأخرى المزروعة في منطقة البحث. ويتوافق هذا مع ما توصل إليه الباحث (Zahoor, 2010) من وجود فروق عالية المعنوية بين طرز وراثية من القطن للعديد من الصفات المشابهة.

الجدول 3. تحليل التباين للصفات المدروسة لتسعة طرز وراثية من القطن السوري

متوسطات مربعات الانحرافات								df	مصادر التباين
معدل الحلق %	إنتاجية النبات (غ)	الرطوبة %		نسبة البروتين %		نسبة الزيت %			
		في اللب	في البذور	في اللب	في البذور	في اللب	في البذور		
0.25	23.8	2.359	7.684	0.83	7.995	3.22	4.176	2	المكررات
7.6*	1223.7*	0.201	0.518*	4.304	6.11*	9.439*	3.95*	8	التراكيب الوراثية
0.23	32.5	0.789	0.068	1.053	1.03	0.9116	0.509	16	الخطأ التجريبي
2.36	391.8	0.729	0.79	1.42	2.6	3.713	1.85	26	المجموع الكلي

*فرق معنوي عند مستوى 5%

2- نسبة الزيت %:

زيت بذرة القطن المكرر هو واحد من أفضل الزيوت الصالحة للأكل، لأنه غني بالأحماض الدهنية غير المشبعة (وخاصة حمض اللينولييك) مثل القرطم، والذرة، وفول الصويا، وبذور اللفت، وزيت بذور عباد الشمس، وأقل تفككاً من الزيوت الأخرى عند الطهي والتخزين (Kothari et al., 2015). كما تتأثر نسبة الزيت في البذور وراثياً وبيئياً (الحلبي، 1994).

يبين (الجدول 4) وجود فروق في صفة زيت بذرة القطن % بين معظم طرز القطن المدروسة، حيث وصل المتوسط العام إلى (20.45%)، وكان أعلاها (21.75%) في دير الزور 22 الذي أظهر تفوقاً معنوياً على معظم الطرز المدروسة تقريباً، وأقلها (18.52%) في حلب 124 بين الطرز التسعة المدروسة.

اللب هو أهم جزء بالبذرة من الناحية الاقتصادية، حيث يستخدم للعصر واستخراج الزيت والكسبة، ويشكل اللب 45-64% من وزن البذرة الجاف، والاختلاف في هذه النسبة يعود إلى موسم الزراعة، ومنطقة الزراعة، والصنف، والتسميد (عبد العزيز، 1997).

يبين الجدول (4) وجود فروق معنوية في صفة نسبة الزيت % في اللب بين معظم طرز القطن المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (37.69%)، وتفوق حلب 118 (0.534%) معنوياً على معظم الطرز المدروسة تقريباً، بينما كان (36.48%) في السلالة 106 وهو الأقل نسبة بين الطرز المدروسة، ويعزى هذا إلى التباين الوراثي بين الطرز الوراثية المدروسة، ودرجة جودة البذور، ودرجة امتلائها ونضجها، هذا بالإضافة لتأثيرها بالظروف المناخية وغيرها. وهذه النتائج تساير دراسات (Mather and Jnks, 1977) التي تتراوح بين (39-41%).

نلاحظ من الجدول (4) زيادة نسبة الزيت في اللب مقارنة بالبذرة بنسب مختلفة حسب الطرز الوراثية، وتراوحت نسبة الزيادة من 64.46% في الصنف رقة 5 إلى 99.38% في حلب 90، وهذا يشير إلى مدى التباين الوراثي بين الأصناف بالنسبة للصفة المدروسة.

3- نسبة البروتين %:

يعد محتوى بذور القطن من البروتين من الصفات الهامة الواجب دراستها نظراً لأهمية هذا المحصول في تغذية الحيوان. لأن البروتين ضروري للنمو، وللحفاظ على وظيفة الجسم وبنيتة. والحاجة الحقيقية من البروتينات هي الحموض الأمينية الأساسية وأهمها اللايسين، ايزوليسين، ليزين، ميثيونين (Hamilton et al., 2004).

يبين الجدول (4) وجود فروق معنوية في نسبة البروتين % في البذور بين معظم طرز القطن الوراثية المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة إلى (26.12%)، وأظهر حلب 40 (28.37%) تفوقاً معنوياً على جميع المدخلات تقريباً، بينما كان (23.63%) في حلب 124 وهو الأقل نسبة، وهذا يبرهن على تباين الطرز المستخدمة في محتوى بذورها من البروتين، هذا بالإضافة إلى تأثير تفاعلات العوامل المناخية كالجفاف، والرطوبة، وجودة البذرة، ونوع التربة، ومنطقة الزراعة في هذه الصفة. وتتوافق هذه النتائج مع الدراسات العالمية التي وصلت عندها نسبة البروتين في بذور القطن إلى (20-29%) ، و38% بين الطرز الوراثية حسب (Ramachandran et al., 2007).

يبين الجدول (4) وجود فروق معنوية في نسبة البروتين % في اللب بين معظم طرز القطن المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة في الطرز المدروسة إلى (34.21%)، وأظهر رقة 5 (35.6%) تفوقاً معنوياً على جميع الطرز المدروسة تقريباً، بينما كان (32.47%) في السلالة 106 وهو الأقل نسبة بين الطرز المدروسة، وهذا يشير إلى وجود تباين بين الطرز الوراثية بالنسبة للصفة المدروسة وإلى جودة لب البذرة والعوامل المناخية والزراعية.

نلاحظ من الجدول (4) زيادة نسبة البروتين في اللب مقارنة بالبذرة بنسب مختلفة حسب الطرز الوراثية، وتراوحت نسبة الزيادة من 21.50% في حلب 40 إلى 43.12% في حلب 124، وهذا يشير إلى مدى التباين الوراثي بين الطرز بالنسبة للصفة المدروسة. كانت كمية الزيت أعلى في البذرة ولبها ونسبة زيادتها مقارنة بالبروتين في البذرة ولبها ونسبة زيادتها. إذ بلغ متوسط نسبة زيادة الزيت في اللب مقارنة بالبذرة 84.3%، بينما كان متوسط نسبة زيادة البروتين 30.97%، وربما يعزى ذلك في الأساس لتخصيص كمية من البروتينات في البذور نحو الألياف النامية بدلاً من مكونات البذور (Campbell et al., 2016).

4- نسبة الرطوبة %:

يبين الجدول (4) وجود فروق معنوية في صفة نسبة الرطوبة % في البذور بين معظم طرز القطن المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة في الطرز المدروسة إلى (7.98%)، وأظهر حلب 40 (8.57%) تفوقاً معنوياً على معظم الطرز المدروسة، بينما كان (7.57%) في حلب 124 وهو الأقل نسبة بين الطرز المدروسة، وهذا يشير إلى التباين الوراثي بين الأصناف بالنسبة للصفة المدروسة. وقد كان معامل الاختلاف متوسط (11.6%).

يبين الجدول (4) وجود فروق قليلة المعنوية في صفة نسبة الرطوبة % في اللب بين معظم طرز القطن المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة في الطرز المدروسة إلى (8.68%)، وأظهر حلب 118 (9.31%) تفوقاً معنوياً على جميع الطرز المدروسة تقريباً، بينما كان (8.42%) في حلب 124 وهو الأقل نسبة بين المدخلات المدروسة، وهذا يشير إلى التباين الوراثي بين الأصناف بالنسبة للصفة المدروسة، ودرجة النضج وظروف التخزين وغيرها. وقد كان معامل الاختلاف منخفضاً (5.8%).

نلاحظ من الجدول (4) زيادة نسبة الرطوبة في اللب مقارنة بالبذرة بنسب مختلفة حسب الطرز الوراثية، وتراوحت نسبة الزيادة من 1.003% في حلب 40 إلى 3.81% في حلب 118، وهذا يشير إلى مدى التباين الوراثي بين الأصناف بالنسبة للصفة المدروسة.

الجدول 4. نسبة الزيت والبروتين والرطوبة في بذور ولب الطرز المدروسة من القطن

نسبة الرطوبة %			نسبة البروتين %			نسبة الزيت %			
نسبة الزيادة في اللب %	في اللب	في البذور	نسبة الزيادة في اللب %	في اللب	في البذور	نسبة الزيادة في اللب %	في اللب	في البذور	
3.81	8.71 ^{ab}	8.39 ^{ab}	27.61	33.69 ^{a-h}	26.4 ^{cde}	92.53	37.39 ^{c-e}	19.42 ^{b-g}	حلب 33/1
1.22	9.31 ^a	7.6 ^{ef}	30.18	34.63 ^{a-d}	26.6 ^{cd}	96.27	40.53 ^a	20.65 ^{a-d}	حلب 118
1.04	8.71 ^{ab}	8.33 ^{a-d}	36.33	34.67 ^{ab}	25.43 ^{fg}	99.38	38.62 ^{b-d}	19.37 ^{c-h}	حلب 90
1.003	8.6 ^{a-d}	8.57 ^a	21.50	34.47 ^{a-e}	28.37 ^a	79.96	38.89 ^{bc}	21.61 ^{a-c}	حلب 40
1.11	8.42 ^{a-g}	7.57 ^{e-i}	43.12	33.82 ^{a-g}	23.63 ⁱ	96.92	36.47 ^{c-g}	18.52 ^{b-i}	حلب 124
1.04	8.71 ^{ab}	8.35 ^{a-c}	28.65	35.6 ^a	27.67 ^b	64.46	35.64 ^{d-h}	21.67 ^{ab}	رقعة 5
1.12	8.66 ^{a-c}	7.70 ^c	26.35	33.85 ^{a-f}	26.79 ^c	81.51	39.48 ^{ab}	21.75 ^a	دير الزور 22
1.11	8.52 ^{a-e}	7.65 ^{e-g}	27.58	32.47 ^{b-i}	25.45 ^f	72.73	35.48 ^{d-i}	20.54 ^{a-e}	سلالة 106
1.10	8.48 ^{a-f}	7.64 ^{e-h}	39.77	34.65 ^{a-c}	24.79 ^h	79.13	36.74 ^{c-f}	20.51 ^{b-f}	سلالة رصافة
1.08	8.68	7.98	30.97	34.21	26.12	84.30	37.69	20.45	Means
-	5.8	11.6	-	0.9	3.6	-	1.6	3.3	%CV
-	1.565	0.45	-	1.776	0.40	-	1.653	1.236	LSD 5%

5- إنتاجية النبات (غ):

يبين الجدول (5) وجود فروق معنوية في صفة إنتاجية النبات (غ) بين معظم طرز القطن المدروسة، إذ وصل المتوسط العام لهذه الصفة في الطرز المدروسة إلى (85.77 غ)، وأظهر حلب 118 (128.13 غ) تفوقاً معنوياً على جميع الطرز المدروسة تقريباً، بينما كان (72.53 غ) في حلب 33/1 وهو الأقل إنتاجية بين الطرز المدروسة. ويعزى هذا الاختلاف لتأثير التباين الوراثي بين طرز القطن المدروسة لهذه الصفة بالإضافة لمشاركة تأثير التباين البيئي.

6- معدل الحليج:

يُعدّ معدل الحليج صفة مهمة جداً في محصول القطن لارتفاع أو زيادة وزن الألياف، وبالتالي زيادة قيمته النقدية، فكل 1 كغ من الألياف تعادل قيمتها 10 كغ من البذور (عبد العزیز، 1997).

يبين الجدول (5) وجود فروق معنوية في لصفة معدل الحليج بين معظم طرز القطن المدروسة، حيث وصل المتوسط العام لهذه الصفة في الطرز المدروسة إلى (38.27)، وأظهر دير الزور 22 (40.88) تفوقاً معنوياً على جميع الطرز المدروسة تقريباً، بينما كانت (36.6%) في السلالة 106 وهو الأقل معدلاً للحليج بين الطرز المدروسة. ويعزى ذلك إلى اختلاف الطرز الوراثية المدروسة في هذه الصفة، وهذا يساير (Osmanov, 1984) أن تصافي الحليج ترتبط بالصنف أي وراثية وتأثرها بالظروف الخارجية محدود.

الجدول (5) إنتاجية النبات (غ) ومعدل الحليج % في الطرز المدروسة من القطن

الطرز الوراثية	إنتاجية النبات (غ)	معدل الحليج %
حلب 1-33	72.53 ^{fghi}	37.11 ^{defg}
حلب 118	128.13 ^a	39.55 ^b
حلب 90	86.36 ^{bcd}	36.65 ^h
حلب 40	76.9 ^{ef}	38.81 ^c
حلب 124	75.8 ^{efg}	37.25 ^d
رقعة 5	75.33 ^{efgh}	37.22 ^{de}
دير الزور 22	91.23 ^b	40.88 ^a
سلالة 106	87.14 ^{bc}	36.6 ^{hi}
سلالة رصافة	84.45 ^{bcde}	37.12 ^{def}
Means	85.77	38.27
%CV	6.5	3.9
LSD 5%	9.9	0.72

ثانياً: درجة التوريث والتقدم الوراثي في الصفات المدروسة:

1- الزيت:

كانت درجة التوريث عالية في صفة نسبة الزيت في البذور (0.69) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي منخفض (4.73%)، وهذا يشير إلى كمية التباين الوراثي العالية المساهمة في التباين المظهري للصفة. وهذه النتائج تسير دراسة (Kohel, 1980) التي توصلت إلى أن درجة توريث صفة زيت بذرة القطن % تراوحت بين 0.42-0.66، وبلغت 0.52 في أبحاث (Kothari et al., 2015). كانت درجة التوريث عالية في صفة نسبة الزيت في اللب (0.75) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي منخفض (2.47%)، ويعزى ذلك إلى سيطرة التباين الوراثي على حساب التباين البيئي على هذه الصفة.

2- البروتين:

أيضاً كانت درجة التوريث عالية في صفة نسبة البروتين في البذرة (0.72) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (1.66%)، ويعزى ذلك إلى سيطرة التباين الوراثي مقارنة بالتباين البيئي على هذه الصفة. وكانت درجة التوريث متوسطة في صفة نسبة البروتين في اللب (0.5) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (0.92%)، ويعزى ذلك إلى سيطرة الأثر الوراثي على هذه الصفة وقلة تأثير الأثر البيئي.

3- إنتاجية النبات/غ:

كانت درجة التوريث عالية في صفة إنتاجية النبات (غ) (0.92) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (3.37%)، ويعزى ذلك إلى ارتفاع قيم التباين الوراثي بالنسبة للتباين للمظهري.

4- معدل الحليج:

كانت درجة التوريث عالية في صفة الحليج (0.93) مترافقة مع تقدم وراثي نسبي (0.47%)، وهذا يتفق مع (Thombre et al., 1987). حيث سجلوا أن صفة تصافي الحليج تتأثر باختلاف العوامل الوراثية بصورة أكبر من اختلاف الظروف البيئية.

الجدول 6. درجة التوريث والتقدم الوراثي في الصفات المدروسة من القطن

معدل الحليج %	إنتاجية النبات (غ)	نسبة البروتين %		نسبة الزيت %		المؤشرات الوراثية
		في اللب	في البذور	في اللب	في البذور	
0.93	0.92	0.5	0.72	0.754	0.69	درجة التوريث
0.47	3.37	0.92	1.66	2.47	4.73	نسبة التقدم الوراثي %

ثالثاً: معامل الارتباط:

يعطي معامل الارتباط إمكانية سبر العلاقة بين الصفات، كما يحدد الدرجة التي تربط الصفات مع الإنتاجية، ويُعدّ الانتخاب مفيد على أساس مكونات المحصول إذا كانت الصفات الإنتاجية المختلفة مرتبطة مع بعضها بشكل معنوي (Singh et al., 1999). كما أنّ معامل الارتباط مفيد لتحديد أدلة الانتخاب المناسبة لصفات الطرز الوراثية المدروسة. ويبين الجدول (7) نتائج تحليل الارتباط لبعض المؤشرات الكيميائية والإنتاجية للقطن.

الجدول 7. يبين معامل الارتباط لبعض المؤشرات الكيميائية والإنتاجية للطرز المدروسة من القطن

معدل الحليج	إنتاجية القطن	الرطوبة في اللب	الرطوبة في البذور	البروتين في اللب	البروتين في البذور	الزيت في اللب	الصفات المدروسة
-0.11	.174	.001	-.119	-.164	.359	-.081	الزيت في البذور
.336	.041	.440*	.101	.175	.357	-	الزيت في اللب
.160	-.056	.481*	.345	.440*	-	-	البروتين في البذور
.342	.019	.447*	.461*	-	-	-	البروتين في اللب
-.009	-.160	-.066	-	-	-	-	الرطوبة في البذور
.087	-.043	-	-	-	-	-	الرطوبة في اللب
.437*	-	-	-	-	-	-	إنتاجية القطن

*فرق معنوي عند مستوى 5 %

الزيت في البذور %:

ارتبطت هذه الصفة بشكل إيجابي متوسط مع صفة البروتين في البذور ($r=0.359$)، وبالتالي يمكن الانتخاب لصفة الزيت في البذور من خلال الانتخاب لصفة البروتين في البذور، وبشكل إيجابي ضعيف مع الرطوبة في اللب ($r=0.001$)، وإنتاجية القطن ($r=0.174$). وبشكل سلبي مع الزيت في اللب ($r=-0.081$)، والبروتين في اللب ($r=-0.164$)، والرطوبة في البذور ($r=-0.119$)، ومعدل الحليج ($r=-0.011$).

الزيت في اللب %:

ارتبطت هذه الصفة بشكل إيجابي متوسط مع صفة البروتين في البذور ($r=0.357$)، ومعدل الحليج ($r=0.336$). وبشكل إيجابي ضعيف مع صفات البروتين في اللب ($r=0.175$)، والرطوبة في البذور ($r=0.101$)، وإنتاجية القطن ($r=0.041$).

البروتين في البذور %:

ارتبطت هذه الصفة بشكل إيجابي متوسط مع صفة البروتين في اللب ($r=0.44*$)، وبشكل إيجابي معنوي متوسط مع نسبة الرطوبة في البذور ($r=0.345$)، والرطوبة في اللب ($r=0.481*$)، وبالتالي يمكن الانتخاب لصفة البروتين في البذور من خلال الانتخاب لصفة الرطوبة في البذور لوجود ارتباط إيجابي معنوي بينهم. كما ارتبطت وبشكل إيجابي ضعيف مع معدل الحليج ($r=0.16$)، وبشكل سلبي مع إنتاجية القطن ($r=-0.056$).

البروتين في اللب %:

لوحظ ارتباط إيجابي متوسط ومعنوي بين هذه الصفة مع صفة الرطوبة في البذور ($r=0.461*$)، والرطوبة في اللب ($r=0.44*$)، وإيجابي متوسط مع معدل الحليج ($r=0.342$). وبالتالي يمكن الانتخاب لصفة البروتين في اللب من خلال الانتخاب لصفة الرطوبة في اللب والبذور لوجود ارتباط إيجابي معنوي بينهم.

الرتوبة في البذرة %:

ارتبطت هذه الصفة بشكل سلبي مع صفة الرطوبة في اللب ($r=-0.066$)، وإنتاجية القطن ($r=-16$)، ومعدل الحليج ($r=-0.009$).

الرتوبة في اللب %:

ارتبطت هذه الصفة بشكل إيجابي ضعيف مع صفة معدل الحليج ($r=0.087$)، وسلبي مع إنتاجية القطن ($r=-0.043$).

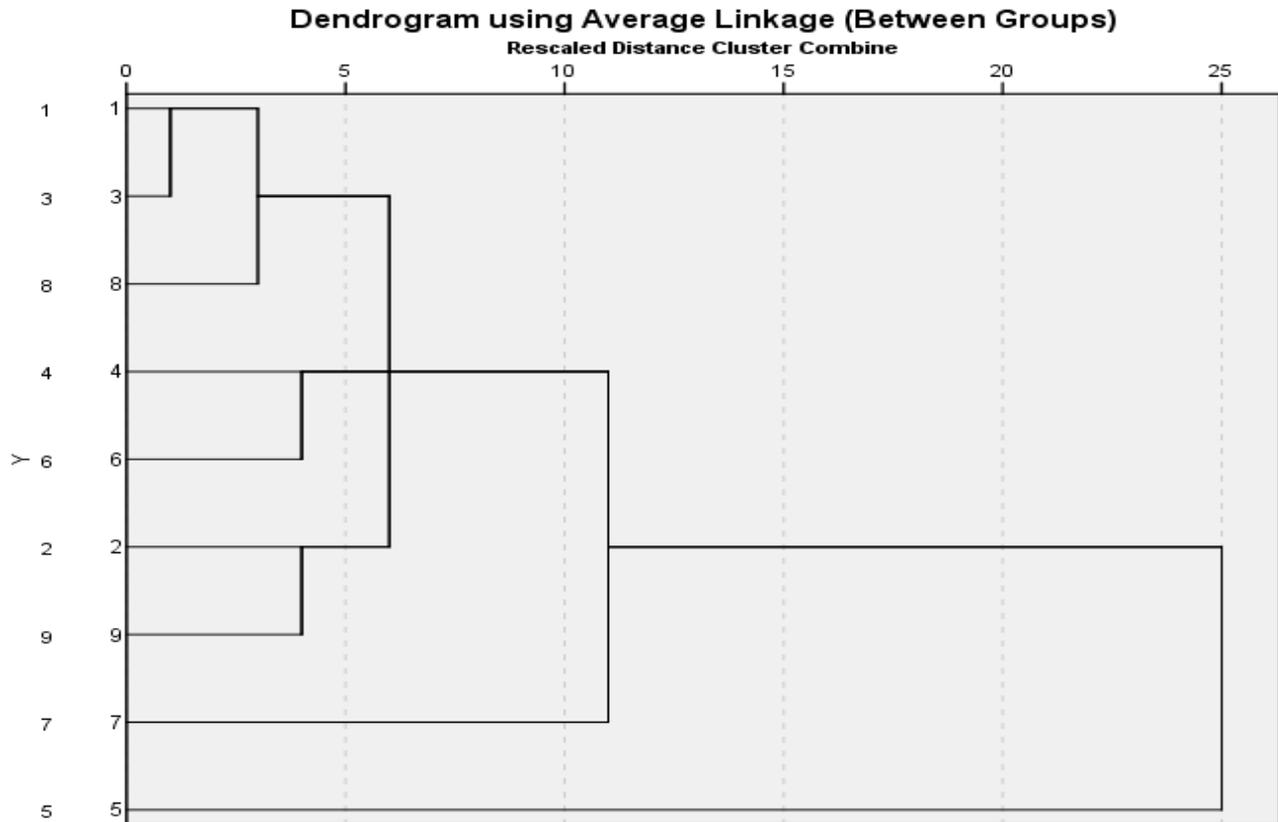
إنتاجية القطن (غ):

ارتبطت هذه الصفة إيجابياً معنوياً ومتوسطاً مع صفة معدل الحليج ($r=0.437$). وبالتالي يمكن الانتحاب لصفة إنتاجية القطن من خلال الانتحاب لصفة معدل الحليج لوجود ارتباط إيجابي بينهم وهذا يتفق مع Meredith and Wells, (1989).

أيضاً يمكن الانتحاب لمؤشر معدل الحليج % من خلال الانتحاب لصفات عديدة منها: إنتاجية النبات لوجود ارتباط إيجابي بينهم وهذا يتفق مع Hussain *et al.*, (1999) حيث سجلوا ارتباط إيجابي معنوي بين معدل الحليج، وصفة وزن الجوزة، وإنتاجية النبات/غ.

رابعاً: التحليل العنقودي:

يفيد تحديد درجة القرابة الوراثية بين الأصناف والأنواع في برامج تربية النبات، من خلال تقليل عدد المدخلات المستخدمة في التهجين، والاعتماد على الآباء المتباعدة وراثياً، والتي تؤمن الحصول على قاعدة وراثية كبيرة (Thanh *et al.*, 2006).



الشكل 1. التحليل العنقودي لطرز القطن المدروسة بناء على متوسطات الصفات ودراسة التشابه

Similiryaly (حلب133)، (حلب118)، (حلب90)، (حلب40)، (حلب124)، (رقة5)، (رقة6)، (دير الزور22)، (سلالة106)، (الرصافة9)

أظهرت نتائج التحليل العنقودي من خلال مخطط العناقيد (الشكل 1)، وجود ثلاثة عناقيد (مجموعات) متميزة، المجموعة الأولى تضم ثلاثة طرز وراثية هي حلب133، وحلب90، والسلالة106، أما المجموعة الثانية فتضم حلب40 ورقة5، في حين المجموعة الثالثة فتضم حلب118 وسلالة رصافة. وهذا التنوع الوراثي الكبير بين الطرز المدروسة يعتبر الأساس لأي عملية انتخابية لاحقة، وإلى إمكانية استخدام المورثات المنتمية إلى مجموعات مختلفة للتهجين من أجل الحصول على قوة الهجين عالية.

الاستنتاجات:

- 1- اختلاف الطرز الوراثية معنوياً عند مستوى 5% للصفات جميعاً باستثناء نسبة البروتين والرطوبة في لب بذور القطن.
- 2- تفوق حلب 40 بصفات البروتين في البذور (28.37%) والرطوبة في البذور (8.57%)، ورقة 5 بصفات الزيت في البذور (21.67%)، والبروتين في اللب (35.6%)، وحلب 118 بصفات نسبة الزيت في اللب (40.53%)، والرطوبة في اللب (9.31%)، وإنتاجية النبات الواحد (غ) (128.13). أما درجات التوريث فتراوحت من (0.5 - 0.75).
- 3- زيادة نسبة الزيت والبروتين في اللب مقارنةً بالبذور، حيث وصلت نسبة الزيادة بصفة الزيت من 64.46% في الصنف رقة 5 إلى 99.38% في حلب 90، وفي صفة البروتين كانت نسبة الزيادة من 21.50% في حلب 40 إلى 43.12% في الصنف حلب 124.
- 4- كانت كمية الزيت أعلى من البروتين في البذرة ولبها ونسبة زيادتها، حيث بلغ متوسط نسبة زيادة الزيت والبروتين في اللب مقارنةً بالبذرة (84.3% - 30.97% على التوالي).
- 5- تم التوصل لمجموعة من الأدلة الانتخائية لارتباط بعض الصفات مع بعضها بشكل إيجابي ومعنوي، وخاصة معدل الحليج مع إنتاجية القطن (0.437).
- 6- فرز التحليل العنقودي الطرز المدروسة إلى عدد كبير من العناقيد الصغيرة، وهذا يشير إلى التنوع الوراثي الكبير بين الطرز الوراثية المدروسة.

التوصيات:

إمكانية استخدام الاصناف حلب 40 والرقعة 5 وحلب 118 في برامج التربية اللاحقة، لتمييزها بالإنتاجية العالية، والتركيب الكيميائي الجيد للبذور واللب، مع الأخذ بعين الاعتبار التباين الوراثي الذي يبيته التحليل العنقودي لهذه الطرز.

المراجع:

- شحادة عبد القادر راشد، ومصطفى محمد أبو النجا (1970). طرق التحليل الغذائي. جامعة الإسكندرية، كلية الزراعة. مصر. 190 صفحة.
- الحلبي، انتصار (1994). تأثير مواعيد الزراعة ومعاملات الزراعة في نوعية وحاصل القطن (*Gossypium hirsutum* L.) صنف كوكر 310 ولت. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. أبو غريب 95 صفحة.
- شاکر، ایداء طلعت (1999) محاصيل الألياف. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 130 صفحة.
- عبد العزیز، محمد علي (1997). محاصيل الألياف وتكنولوجياها. منشورات جامعة تشرين، جامعة تشرين. كلية الزراعة. اللاذقية. سورية. 333 صفحة.
- A.O.A.C. (1980). Association Official of Analytical Chemists. Official methods of analysis 13th ed. Washington, D.C. U.S.A.
- Ashokkumar, K.; and R. Ravikesevan (2011). Conventional and molecular breeding approaches for oil and seed protein content improvement in cotton. International Research Journal of Plant Science. 2(2): 037-045.
- Burton, G.W. (1951). Quantitative inheritance in pearl millet *Pennisetum glaucum*. Agron. J., 43: 409-417.
- Campbell, B.T.; K.D. Chapman; D. Sturtevant; C. Kennedy; P. Horn; P.W. Chee; E. Lubbers; W.R. Meredith; Jr.J. Johnson; D. Fraser; and D.C. Jones (2016). crop science., 56, September–October.
- Dani, R.G.; and R.J. Kohel (1989). Maternal effects and generation mean analysis of seed-oil content in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Theor. Applied Genet., 77: 569-575.
- Grewal, R.P.S. (1988). Genetic basis of resistance to zonate leaf spot disease in forage sorghum. Theor. Applied Genet., 76: 550-554.
- Hake, K.D.; D.M. Bassett; T.A. Kerby; and W.D. Mayfield (1996). Producing quality cotton. In: Cotton production manual, Hake, S.J.; T.A. Kerby and K.D. Hake (Eds.). University of California, USA., Pp. 134-149.

- Hamilton, K.A.; P.D. Pyla; M. Breeze; T. Oslon; M. Li; and E. Robinson (2004). Bollgard II cotton: Compositional analysis and feeding studies of cottonseed from insect-protected cotton (*Gossypium hirsutum* L.) producing the Cry 1Ac and Cry 2Ab2 proteins. *J. Agric. Food Chem.*, 52: 6969-6976.
- He, Z.; M. Shankle; H. Zhang; T.R. Way; H. Tewolde; and M.M. Uchimiya (2013). Mineral composition of cottonseed is affected by fertilization management practices. *Agron. J.*, 105: 341-350.
- Hussain, B.; A.G. Ghaffari; M.A. Amin; and M.A. Khan (1999). Genetic analysis of some agronomic traits in cotton. *J. Agric. Res.*, 37(1): 1-8.
- International Cotton Advisory Committee (2015). Statement of the 74th Plenary Meeting: "From Farm to Fabric: The Many Faces of cotton". ICAC.
- Johanson, H.W.; H.F. Robinson; and R.E. Comstock (1955). Estimates of genetic and environmental variability in soybean. *Agron. J.*, 47: 314-318.
- Kohel, R.J. (1980). Genetic studies of seed oil in cotton. *Crop Sci.*, 20: 784-787.
- Kohel, R.J.; and J.P. Cherry (1983). Variation of cottonseed quality with stratified harvests. *Crop Sci.*, 23: 1119-1124.
- Kothari, N.; B.T. Campbell; J.K. Dever; and L.L. Hinze (2015). Combining ability and performance of cotton germplasm with diverse seed oil content. *Crop Sci.*, 56:1-11.
- Liu, Q.; S. Singh; and A. Green (2002). High-oleic and high-stearic cottonseed oils: Nutritionally improved cooking oils developed using gene silencing. *J. Am. Coll. Nutr.*, 21: 205-211.
- Mahamud, I.; and H.H. Kramer (1951). Segregation for yield height, and maturity following a Soybean cross. *Agron J.*, 43:603-609.
- Mather, K.; and J.L. Jinks (1977). Introduction to biometrical genetics. Chapman and Hall, London, UK., ISBN-13: 9780412153105, Pages: 231.
- Meredith, W.R.; and R. Wells (1989). Potential for increasing cotton yields through enhanced partitioning to reproductive structures. *Crop, Sci.*, 29: 36-39.
- Nixon, H.C. (2005). The rise of the american cottonseed oil industry. *Journal of Political Economy*. 38(1):73-85.
- Osmanov, A.N. (1984). The study of relationship between N and P at various doses on development and cotton productivity. (5):6-70.
- Ramachandran, S.; S.K. Singh; C. Larroche; C.R. Soccol; and A. Pandey (2007). Oil cakes and their biotechnological applications—A review. *Bioresour Technol.*, 98(10): 2000-2009.
- Singh, R.K.; and B.D. Chaudhasry (1979). Biometrical methods in quantitative genetic analysis. KaLYANI pub., New Delhi. 304p.
- Singh, H.; S.N. Sharama; and R.S. Sain (1999). Combining ability for some quantitative characters in hexaploid wheat. Rajasthan Agriculture University, Agricultural Research Station, India.
- Thanh, V.C.; P.V. Phuong; P.H. Uyen; and P.P. Hien (2006). Application of protein electrophoresis of SDS-PAGE to evaluate genetic purity and diversity of several varieties. Proc. of Inter. Workshop on Biotechnology in Agriculture; Nong Lam Univ. Ho Chi Minh City, Oct. 20-21th, pp:192-194.
- Thombre, M.V.; S.V. Pathade; and F.B. Patll (1987). Genetic analysis for boll number boll weight and seed cotton yield. *Jor. of Maharashtra Agric. Univ.*, 12:306-308.
- Yu, J.; S. Yu; S. Fan; M. Song; H. Zhai; and X. Li (2012). Mapping quantitative trait loci for cotton seed oil, protein and gossypol content in a *Gossypium hirsutum* × *Gossypium barbadense* backcross inbred line population. *Euphytica*. 187: 191-201.
- Zahoor, A.S. (2010). Estimation of gene action and selection parameters in quantitative and traits of *Gossypium hirsutum* L. Ph.D. Tandojam University.

Genetic and phenotypic Analysis of Some Productivity and Qualitative Traits of Some Syrian cotton Genotypes in Hama Governorate

Mohamed Abd Elaziz⁽¹⁾ and Mohamed Nael Khattab^{*(2)}

(1). Crops Field Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Mohamed Nael Khattab. E-Mail: aboalabd876@gmail.com).

Received: 08/06/2017

Accepted: 19/09/2017

Abstract

Nine Syrian cotton genotypes i.e. Aleppo 33/1, Aleppo 118, Aleppo 90, Aleppo 40, Aleppo 124 Rakka5, Deir Al-Zour 22, Line 106 and Rusafa, were used for statistical and genetic analysis for productivity and some chemical indicators of seeds: Lint percentage%, cotton weight per plant/g, percent of oil in seeds and pulp, percent of protein in seeds and pulp, percent of humidity in seeds and pulp, to explore the potentiality of the genotypes in the studied region, and to establish a program for the production of cotton and seeds, also to determine the selective indices to be used to improve cotton productivity and seed components, using randomized complete block design with three replications. The experiment was conducted in Salhab village, Al-Ghab region, Hama governorate, Syria, during 2015 season. Analysis of variance indicated that the genotypes differ significantly at 5% for all studied characters, except for percentages of protein and moisture of cotton seeds core. This revealed large differences between genotypes in all traits. The genotypes i.e. Aleppo 40, Raqqa 5 and Aleppo 118 surpassed significantly the other genotype in all studied traits, and had high heritability values. Aleppo40 gave the highest percentage of protein in seeds (28.37%), and moisture in seeds (8.57%), while Rakka5 resulted the highest oil and core protein percentages in seeds (21.67%, and 35.6%), respectively, but, Aleppo118 had the highest oil percentage of seeds core (40.53%), pulp moisture (9.31%) and plant productivity (128.13 g). The heritability values for all studied characters ranged from 0.5 to 0.75. An increase in the percentage of oil and protein in the pulp compared to the seeds was noticed. The increment percentage in oil was 64.46% in Raqqa5 to 99.38% in Aleppo90, but the increase percentage in protein was 21.50% in Aleppo40 to 43.12% in Aleppo124, this indicates the genetic variability between genotypes in the studied traits. The oil percentage was higher than protein in the seeds and pulp, also the percentage of increase for both. The average increase in oil and protein in the pulp and seed were (84.3% 30.97%, respectively). Some selection indices were detected depending on the positive significant correlation of some traits, especially lint percentage with cotton productivity ($r^2=0.437^*$). The cluster analysis showed a significant genetic diversity between the studied genotypes, this led to a fruitful hybridization in order to obtain high hybrid vigor.

Keywords: Cotton, Heritability, Genetic advance, Correlation coefficient.