استجابة حاصل وبعض صفات صنفين من القطن لمسافات الزراعة بين النباتات وتحليل الارتباطات بين الحاصل ومكوناته إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة

خالد خليل الجبوري عبد الستار احمد محمد خليل هذال كنوش
كلية الزراعة، جامعة كركوك كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل المعهد التقني في الموصل

الخلاصة

تضمنت التجربة ثمانية معاملات عاملية والتي هي عبارة عن التوافيق بين صنفي القطن لاشاتا وسبيرو٨٨٨٦ وأربعة مسافات زراعية بين النباتات (١٥ و ٢٠ و ٢٥ و ٣٠سم بين نبات وآخر)، إذ نفذت في قضاء الحويجة بمحافظة كركوك خلال الموسم ٢٠٠٧ باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. زرعت البذور في منتصف نيسان على مروز المسافة بينها ٦٠سم. سجلت البيانات عن صفات ارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح بالنبات ومتوسط وزن الجوزة ودليل البذور ودليل التيلة وحاصل القطن الزهر. أظهرت النتائج أن هناك اختلافات معنوية بين الأصناف ومسافات الزراعة للصفات جميعها ما عدا عدد الأفرع الثمرية، وكانت الاختلافات غير معنوية بين الأصناف لدليل التيلة. وظهر أن هناك تداخل معنوي بين الأصناف و مسافات الزراعة لصفات ارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية ووزن الجوزة وحاصل القطن الزهر. تبين من تحليل الاتجاه لمسافات الزراعة أن علاقتها الانحدارية كانت خطية مع صفات دليل البذور ودليل التيلة ووزن الجوزة ومن الدرجة الثالثة مع صفات ارتفاع النبات وعدد الجوز بالنبات وحاصل القطن الزهر. ظهر أن لحاصل القطن الزهر ارتباط موجب عالي المعنوية مع وزن الجوزة ودليل البذور وسالب عالي المعنوية مع ارتفاع النبات ودليل التيلة، وأشارت نتائج تحليل المسار أن صفتي ارتفاع النبات ودليل التيلة كان لهما تأثيرات مباشرة سالبة وعالية على حاصل القطن الزهر وتأثيرات غير مباشرة مهمة من خلال معظم الصفات الأخرى، دلالة على إمكانية الاستفادة منهما في برامج التربية لتحسين الحاصل، وتأكدت أهميتهما من خلال تحليل الانحدار المتدرج الذي اظهر أن أفضل معادل انحدارية للتنبؤ بحاصل القطن الزهر هي تلك التي تحتويهما بمعامل تحديد ٨٨.٠٩%.

المقدمة

يعد القطن من المحاصيل النقدية المهمة واحد العوامل الرئيسة التي تلعب دور في اقتصاد العديد من دول العالم المنتجة والمصدرة له، فهو محصول إستراتيجي متعدد الفوائد، إذ تستخدم أليافه في الصناعات النسيجية وبذوره في صناعة الزيوت النباتية، إضافة إلى العديد من الصناعات الثانوية المهمة الأخرى، واستعمال مخلفاته علف للحيوانات. وفي العراق تقتصر أهميته في الوقت الحاضر على توفير المواد الخام من الألياف لمصانع الغزل والنسيج وبعض إنتاجه من البذور لمصنع الزيوت النباتية، إلا أن إنتاجيته في وحدة المساحة لازالت غير مشجعة لتحفيز الفلاحين والمزارعين على التوسع في زراعته. لذلك يتطلب الأمر إتباع الوسائل التي تساهم في زيادة الإنتاج من القطن الزهر إلى جانب تحسين نوعية أليافه، ومن بين هذه الوسائل توفير الأصناف المحلية، حيث أن الأصناف تظهر اختلافاً في أدائها باختلاف الظروف البيئية (Singh، ١٩٧٣ وIsmail وآخرون، ١٩٨٩ وداؤد وفتحي، ٢٠٠٤ وداؤد والجبوري، ٢٠٠٦) وإتباع عمليات إدارة جيدة وناجحة، ومنها اعتماد مسافات زراعية مناسبة بين النباتات لتوفير كثافات نباتية جيدة تساهم في زيادة الإنتاج، إذ لوحظ من دراسات كثيرة سابقة أن أصناف القطن تختلف في استجابتها للكثافات النباتية (Ali وآخرون، ٢٠٠٧). وفي هذا المجال أوصى Brar و Singh (١٩٧٨) و Virk وآخرون (١٩٨٤) بالمسافات الضيقة للحصول على إنتاج عالي في القطن، ووجد Hussain وآخرون (٢٠٠٠) أن بعض الأصناف أعطت أعلى اصل من القطن الزهر عند المسافة ١٠سم بين النباتات، ولاحظ Muhammad وآخرون (٢٠٠٣) عدم وجود فروقات معنوية بين المسافتين ١٠ و ٣٠سم بين النباتات، بينما أشار عدد من الباحثين (Bridge وآخرون، ١٩٧٣ و Hearn و Hughes، ١٩٧٥ و Rana و Shah، ١٩٨١) إلى أن الاختلافات في الحاصل العائدة إلى مسافات الزراعة لم تكن معنوية. وفي الجوانب التي تتعلق بتحسين حاصل القطن الزهر من خلال برامج التربية والتحسين يلجأ مربو القطن إلى الحصول

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٩/١٠/٥ وقبوله ٢٠٠٩/١٢/٣١

على معلومات عن قوة واتجاه علاقة هذه الصفة مع مكوناتها من الصفات الأخرى التي تكون أسهل في تربيتها والانتخاب لها مقارنة بصفة الحاصل التي تعد معقدة ويحكم وراثتها عدد كبير من العوامل الوراثية

إضافة إلى تأثرها الكبير بالعوامل البيئية. وقد أشارت الدراسات التي قام بها Al-Kafaijy (١٩٨٠) و Al-Bayaty (١٩٨٩) وداؤد والجبوري (٢٠٠٦) إلى وجود علاقة موجبة معنوية بين حاصل القطن الزهر وغالبية الصفات المكونة له. وتفيد عملية تجزئة ارتباط الحاصل مع أي من مكوناته إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة من خلال تحليل معامل المسار في معرفة الصفات ذات التأثير الأقوى في الحاصل وبالتالي اعتمادها كأدلة انتخابية للانتخاب للحاصل الأعلى، وفي هذا الصدد أشار Singh وآخرون (١٩٧٩) إلى أهمية جميع صفات مكونات الحاصل، إذ كانت لها تأثيرات موجبة على حاصل القطن الزهر، وأكد Malek (١٩٨٦) إن لعدد الجوز بالنبات تأثير مباشر عالي في حاصل القطن الزهر، بينما توصل الجبوري (٢٠٠١) إلى أهمية صفات عدد الجوز بالنبات ومتوسط وزن الجوزة وارتفاع النبات في تأثيرها على حاصل القطن الزهر

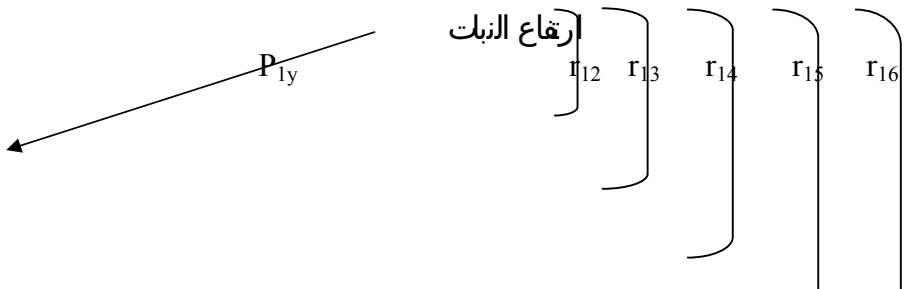
إن الهدف من الدراسة الحالية تقييم بعض الصفات الحقلية والإنتاجية لصنفين من القطن عند مسافات زراعة مختلفة بين النباتات، وتحليل قيم معاملات الارتباط البسيط بين الحاصل ومكوناته إلى تأثيرات مباشرة وأخرى غير مباشرة من خلال تحليل معامل المسار للتعرف على الصفات ذات التأثير الأكبر في حاصل القطن الزهر.

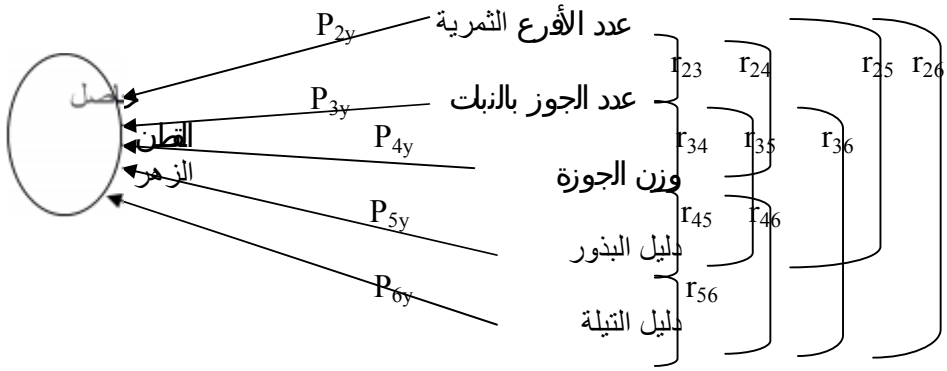
مواد البحث وطرائقه

نفذت التجربة الحقلية خلال الموسم ٢٠٠٧ في قضاء الحويجة بمحافظة كركوك، استخدم فيها صنفي القطن لاشاتا المعتمدة زراعته في العراق وسبيرو٨٨٨٦ اليوناني المدخل. زرع الصنفان في تجربة عاملية بتصميم قطاعات عشوائية كاملة بثلاثة مكررات، إذ تضمنت التجربة ثمانية معاملات عاملية والتي هي عبارة عن التوافيق بين الصنفين وأربعة مسافات زراعية بين النباتات (١٥ و ٢٠ و ٢٥ و ٣٠سم بين نبات وآخر). زرعت بذور الصنفين على مروز المسافة بينها ٦٠سم في منتصف نيسان، حيث احتوت الوحدة التجريبية الواحدة على عشرة مروز. أضيف سماد السوبر فوسفات أثناء إعداد الأرض بمعدل ٦٠ كغم/ دونم والسماد النيتروجيني (يوريا ٤٦% نيتروجين) بمعدل ٨٠ كغم/دونم على دفعتين الأولى بعد الإنبات والتفريد على نبات واحد في الحفرة والثانية عند بدء التزهير. كانت عمليات خدمة المحصول منتظمة وثابتة خلال الموسم وحسب الحاجة والتوصيات.

سجلت البيانات على عشرة نباتات اختيرت عشوائياً من كل وحدة تجريبية وعن الصفات: ارتفاع النبات (سم) وعدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح بالنبات ومتوسط وزن الجوزة (غم) ودليل البذور (وزن ١٠٠ بذرة بالغرام) ودليل التيلة (وزن الشعر/ ١٠٠ بذرة بالغرام). وحسب حاصل القطن الزهر بعد جني الثمانية مروز الوسطية من كل وحدة تجريبية مرتين، الأولى بتاريخ ٢٠٠٧/١٠/١ والجنية الثانية تلتها بشهر، ثم عدل مجموع وزن الجنيتين من كل وحدة تجريبية إلى كغم للهكتار.

حللت بيانات الصفات إحصائيا على أساس معدلات الوحدات التجريبية ووفق طريقة التصميم التجريبي المستخدم لاختبار معنوية الاختلافات بين الأصناف وبين مسافات الزراعة إضافة إلى التعرف على طبيعة التداخل بينهما، واختبرت الفروقات بين متوسطات مستويات العاملين والتوافيق بينهما بطريقة دنكن المتعدد المدى (داؤد وعبدالياس، ١٩٩٠)، واجري تحليل الاتجاه لمستويات مسافات الزراعة بهدف التعرف على طبيعة استجابة حاصل القطن الزهر ومكوناته لها، إضافة إلى تحديد أفضل مسافة زراعة. ولتحديد العلاقة بين حاصل القطن الزهر ومكوناته من الصفات الأخرى فقد حسبت معاملات الارتباط الخطي البسيط بينها ثم باعتماد تحليل المسار جزء ارتباط الحاصل مع الصفات المدروسة إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة، إذ قدرت التأثيرات المباشرة P_{iy} من المعادلة: $P_{iy} = R^{-1} r$، حيث أن R تعني مصفوفة معاملات الارتباط البسيط بين صفات مكونات الحاصل مع بعضها، و r متجه معاملات الارتباط بين الحاصل وكل من الصفات المدروسة (الراوي، ١٩٨٧). وقدرت التأثيرات غير المباشرة حسب مخطط العلاقة المسارية التي يوضحها الشكل (١)، وقد حددت أهمية قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة حسب Link و Mishra (١٩٧٣) من خلال التصنيف: من صفر- ٠.٠٩ يهمل، ٠.١٠- ٠.١٩ قليل، ٠.٢٠- ٠.٢٩ متوسط، ٠.٣٠- ٠.٩٩ عالي وكثر من ١.٠٠ عالي جداً. وكذلك اعتمدت طريقة الانحدار المتعدد للتعرف على أفضل معادلة انحدارية للتنبؤ بحاصل القطن الزهر من خلال مكوناته من الصفات المدروسة.





الشكل (١): العلاقة المسارية بين حاصل القطن الزهر ومكوناته من الصفات المدروسة

النتائج والمناقشة

تظهر في **الجدول (١)** نتائج تحليل التباين للصفات المختلفة، ومنه يتضح أن متوسط مربعات الأصناف كان معنوياً عند مستوى احتمال ١% لصفات ارتفاع النبات ووزن الجوزة ودليل البذور وحاصل

الجدول (١): نتائج تحليل التباين لسبعة صفات في القطن.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسطات المربعات للصفات						
		ارتفاع النبات	عدد الأفرع الثمرية	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة	دليل البذور	دليل التيلة	حاصل القطن الزهر
القطاعات	٢	١.١٧	٠.٦٦٧	١.٢٩٢	٠.٠٠٨	١.١٧	٠.٠١٣	٠.٠٠١
الأصناف	١	٢٢.٠٤**	٠.٦٦٧	٢.٦٧*	٠.٤٥**	٢.٦٧**	٠.٠٧٠	٠.٠١**
مسافات الزراعة	٣	٣٣.١٥**	٠.٥٥٦	٦.٩٤**	١.٢٩**	٦.١١**	٠.٨٩**	٠.٧٢**
(الخطي)	(١)	٤.٤١*	٠.٨٣٣	١.٣٣**	٣.٧٨**	١٧.٦٣**	٢.٦٧**	١.٧٦**
(التربيعي)	(١)	٩٢.٠٤**	٠.٠٠٠	٤.١٧**	٠.٠٧	٠.١٦٧	٠.٠٠١	٠.٣٦**
(التكعيبي)	(١)	٣.٠١*	٠.٨٣٣	٣.٣٣*	٠.٠١	٠.٥٣٣	٠.٠٠١	٠.٠٢**
التداخل	٣	١.٧١*	٢.٥٦**	٠.٧٨	٠.٠٩*	٠.٣٣٣	٠.٠٤٩	٠.٠٢**
الخطأ التجريبي	١٤	٠.٥٠	٠.٢٨٦	٠.٣٩	٠.٠٢٣	٠.٢١٤	٠.٠١٩	٠.٠٠١

(**) و (*) معنوية عند مستوى احتمال ١% و ٥% على التوالي.

القطن الزهر وعند مستوى احتمال ٥% لعدد الجوز بالنبات وغير معنوي لصفتي عدد الأفرع الثمرية ودليل التيلة، وظهر متوسط مربعات مسافات الزراعة معنوياً عالياً للصفات جميعها ما عدا عدد الأفرع الثمرية. لها متوسط مربعات التداخل بين الأصناف ومسافات الزراعة فكان معنوياً عند مستوى احتمال ١% لصفتي عدد الأفرع الثمرية وحاصل القطن الزهر وعند مستوى احتمال ٥% لصفتي ارتفاع النبات ووزن الجوزة دلالة على اختلاف أداء الأصناف باختلاف مسافات الزراعة لهذه الصفات، وكان غير معنوياً لبقية الصفات، ومن دراسات سابقة أشار الباحثين Singh (١٩٧٣) وIsmail وآخرون (١٩٨٩) وداؤد وفتحي (٢٠٠٤) وداؤد والجبوري (٢٠٠٦) إلى اختلاف أداء الأصناف بتغير الظروف البيئية التي
تمثلها مسافات الزراعة في هذه الدراسة. ويتضح من نتائج تحليل اتجاه علاقة مسافات الزراعة بالصفات المختلفة أن متوسط مربعات العلاقة التكعيبية (الدرجة الثالثة) كان معنوياً عند مستوى احتمال ١% لحاصل القطن الزهر، وعند مستوى احتمال ٥% لصفتي ارتفاع النبات وعدد الجوز بالنبات، ومتوسط مربعات العلاقة الخطية (الدرجة الأولى) كان معنوياً عالياً لصفات وزن الجوزة ودليل البذور ودليل التيلة، ولم تصل أي أية علاقة إلى الحد المعنوي لصفة عدد الأفرع الثمرية. ويبين **الجدول (٢)** متوسطات الأصناف ومسافات الزراعة والتوافيق بينهما وللصفات المدروسة، ويتضح أن الصنف لاشاتا اظهر تفوقاً معنوياً لصفات وزن الجوزة ودليل البذور وحاصل القطن الزهر بنسب زيادة عن الصنف سبيرو بلغت على

الجدول (٢): متوسطات الأصناف ومسافات الزراعة والتوافيق بينهما للاصفات المدروسة.

الأصناف	المسافات (سم)	الصفات						
		ارتفاع النبات	عدد الأفرع الثمرية	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة	دليل البذور	دليل التيلة	حاصل القطن الزهر
لاشاتا		٨٩.٨٣ب	١٢.١٧ أ	١٢.٠٨اب	٣.٨٤ أ	٩.٥٠ أ	٤.٧٨ أ	٣.٨٥ أ
سبيرو		٩١.٧٥ أ	١٢.٥٠ أ	١٢.٧٥ أ	٣.٥٧ب	٨.٨٣ب	٤.٦٨ أ	٣.٨٠ب
	١٥	٩٣.١٧ أ	١٢.١٧ أ	١١.٦٧اب	٣.٢٢ د	٨.٠٠ ج	٥.١٨ أ	٣.٣٥ د
	٢٠	٨٩.٥٠ب	١٢.٠٠ أ	١٢.١٧اب	٣.٥٠ ج	٨.٦٧ب	٤.٨٧ب	٣.٧٩ ج
	٢٥	٨٨.١٧ج	١٢.٦٧ أ	١١.٨٣اب	٣.٨٠ب	٩.٨٣ أ	٤.٥٨ ج	٤.١١ أ
	٣٠	٩٢.٣٣ أ	١٢.٥٠ أ	١٤.٠٠ أ	٤.٣٠ أ	١٠.١٧ أ	٤.٢٨ د	٤.٠٥ب
لاشاتا	١٥	٩٢.٦٧ أ	١١.٧اب ج	١١.٦٧ د	٣.٢٣دهـ	٨.٣٣ هو	٥.٢٣ أ	٣.٤٣ هـ
	٢٠	٨٨.٠٠ج	١٢.٦٧أب	١١.٣٣ د	٣.٥٧ ج	٨.٦٧دهـ	٤.٨٧ب	٣.٨٣ ج
	٢٥	٨٧.٦٧ج	١٢.٦٧أب	١١.٦٧ د	٤.١٠ب	١٠.٣٣أب	٤.٧٧ب	٤.٠٧ب
	٣٠	٩١.٠٠ب	١١.٧اب ج	١٣.٦٧أ ب	٤.٤٧ أ	١٠.٦٧ أ	٤.٢٧ ج	٤.٠٦ب
سبيرو	١٥	٩٣.٦٧ أ	١٢.٦٧أب	١١.٦٧ د	٣.٢٠ هـ	٧.٦٧ و	٥.١٣ أ	٣.٢٧ و
	٢٠	٩١.٠٠ب	١١.٣٣ج	١٣.٠اب ج	٣.٤٣ج دهـ	٨.٦٧دهـ	٤.٨٧ب	٣.٧٤ د
	٢٥	٨٨.٦٧ج	١٢.٦٧أب	١٢.٠ج د	٣.٥٠ ج د	٩.٣٣ج د	٤.٤٠ ج	٤.١٥ أ
	٣٠	٩٣.٦٧ أ	١٣.٣٣ أ	١٤.٣٣ أ	٤.١٣ب	٩.٦٧ب ج	٤.٣٠ ج	٤.٠٥ب
المتوسط العام		٩٠.٧٩	١٢.٣٣	١٢.٤٢	٣.٧١	٩.١٧	٤.٧٣	٣.٨٣

- القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة (للأصناف ومسافات الزراعة والتوافيق بينهما) لا تختلف عن بعضها معنوياً.

التوالي ٧.٥٦٣ و٧.٥٨٨ و١.٣١٦%، بينما كان الصنف سبيرو متفوقاً معنوياً في ارتفاع النبات وعدد الجوز المتفتح بالنبات وبنسبتي زيادة للصفتين عن الصنف لاشاتا ٢.١٣٧ و٥.٥٤٦% على التوالي، وكانت الفروقات بين متوسطات الصنفين غير معنوية لصفتي عدد الأفرع الثمرية ودليل التيلة. وتدل مقارنة متوسطات الفروقات بين متوسطات مسافات الزراعة أن المسافة ٣٠سم بين النباتات أعطت نباتات أكثر ارتفاعاً بفارق غير معنوي عن المسافة الضيقة ١٥سم، وكذلك أعطت أكثر عدد من الجوز بالنبات ووزن أعلى للجوزة بفارق معنوي عن المسافات الأخرى للصفتين. ولدليل البذور كانت أعلى القيم عند المسافة ٣٠سم بين النباتات بفارق غير معنوي عن متوسط المسافة ٢٥سم. ويلاحظ أن متوسط دليل التيلة كان متفوقاً عند المسافة ١٥سم بين النباتات بفارق معنوي عن متوسطات المسافات الأخرى التي تميزت بالانخفاض معنوياً وتدريجياً بزيادة المسافة بين النباتات، ويعزى سبب ذلك إلى أن متوسط دليل البذور الذي يعبر عن وزن البذور كان منخفضاً عند المسافات الضيقة مما يتسبب عنه زيادة في وزن الشعر. وأخيرا يتضح أن أعلى متوسط لحاصل القطن الزهر بلغ ٤.١١ طن/هكتار عند المسافة ٢٥سم بين النباتات، تلاه المتوسط عند المسافة ٣٠سم، ووصل اقل حاصل للقطن الزهر عند المسافة الضيقة ١٥سم،

ويبدو أن نسبة الزيادة في الحاصل عند المسافة ٢٥سم بلغت ١.٤٨٢ و٨.٤٤٣ و ٢٢.٦٨٧% مقارنة بالمسافات ٣٠ و ٢٠ و ١٥سم بين النباتات على التوالي. أما لصفة عدد الأفرع الثمرية فقد تراوحت متوسطاتها بين ١٢ و ١٢.٦٧ فرعا بفارق غير معنوي بين مسافات الزراعة، ومن دراسات سابقة أشار Ali وآخرون (٢٠٠٧) أن أصناف القطن تختلف في استجابتها للكثافات النباتية، فقد أوصى Brar و Singh (١٩٧٨) و Virk وآخرون (١٩٨٤) بالمسافات الضيقة للحصول على إنتاج عالي في القطن، ووجد Hussain وآخرون (٢٠٠٠) أن بعض الأصناف أعطت أعلى حاصل من القطن الزهر عند المسافة ١٠سم بين النباتات، ولاحظ Muhammad وآخرون (٢٠٠٣) عدم وجود فروقات معنوية بين المسافتين ١٠ و ٣٠سم بين النباتات، بينما أشار عدد من الباحثين (Bridge وآخرون، ١٩٧٣ و Hearn و Hughes، ١٩٧٥ و Rana و Shah، ١٩٨١) إلى أن الاختلافات في الحاصل العائدة إلى مسافات الزراعة لم تكن معنوية . ومن المقارنة بين متوسطات التوافيق بين الأصناف ومسافات الزراعة، والتي اظهر اختبار دنكن المتعدد المدى أنها كانت معنوية للصفات جميعها (رغم أن اختبار F اظهر عدم معنويتها لبعض الصفات)،

يلاحظ أن أكثر النباتات ارتفاعاً كانت لكلا الصنفين عند المسافتين الضيقة والواسعة (١٥ و ٣٠سم)، وهي عدد الأفرع الثمرية بالنبات تميز الصنف سبيرو عند المسافة ٣٠سم وبفارق غير معنوي عنه والمسافة ٢٥سم وعن الصنف لاشاتا عند المسافتين ٢٠ و ٢٥سم. ووصل أعلى عدد للجوز بالنبات ١٤.٣٣ و ١٣.٦٧ جوزة للصنفين عند المسافة ٣٠سم وبفارق معنوي مع بقية التوافقات، أما أعلى متوسط لوزن الجوزة بلغ ٤.٤٧غم للصنف لاشاتا عند المسافة ٣٠سم بفارق معنوي عن التوافقات الأخرى يليه متوسط وزن الجوزة للصنف سبيرو عند المسافة ٣٠سم أيضا. ولدليل البذور تفوق الصنف لاشاتا عند المسافتين ٣٠ و ٢٥سم معنوياً على حالات التوافيق الأخرى تلاه الصنف سبيرو عند المسافتين ذاتها، وعلى العكس من ذلك كان متوسط دليل التيلة أعلى ما يمكن لكلا الصنفين عند مسافة الزراعة ٢٥سم بين النباتات وبلغ ٥.٢٣ و ٥.١٣ غم شعر لكل ١٠٠ بذرة على التوالي، وكان المتوسط يقل معنوياً لكلا الصنفين باتساع مسافات الزراعة بين النباتات. وأخيرا أعطى الصنف سبيرو عند مسافة الزراعة ٢٥سم بين النباتات أعلى متوسط لحاصل القطن الزهر بلغ ٤.١٥ طن للهكتار بفارق معنوي عن جميع حالات التوافيق الأخرى متبوعاً بالصنف لاشاتا عند المسافتين ٢٥ و ٣٠سم والصنف سبيرو عند المسافة ٣٠سم إذ بلغت متوسطاتها ٤.٠٧ و ٤.٠٦ و ٤.٠٥ طن للهكتار على التوالي.

يبين الشكل (٢) الرسوم البيانية للعلاقات الانحدارية التي ظهرت معنوية في الجدول (١) بين مسافات الزراعة وكل من الصفات المدروسة، ومنه يتضح أن علاقة مسافات الزراعة مع كل من دليل البذور ووزن الجوزة كانت من الدرجة الأولى (خطية) وكان معامل الانحدار للمعادلتين الخطيتين موجب ومساوياً ٠.١٥٣ و ٠.٠٧١ على التوالي ويمثل مقدار الزيادة بالغرام في دليل البذور ووزن الجوزة مقابل زيادة سنتيمتر واحد في مسافة الزراعة بين النباتات، وأفضل المتوسطات للصفتين عند المسافات الواسعة بين النباتات. ويظهر أيضا أن علاقة مسافات الزراعة بدليل التيلة كانت خطية، إلا أن معامل الانحدار كان سالباً ومساوياً – ٠.٠٥٩ دلالة على أن هناك نقصان في دليل التيلة مساوياً لهذه القيمة بالغرام مقابل زيادة سنتيمتر واحد في مسافة الزراعة بين النباتات، ويوضح رسم العلاقة أن أعلى دليل للتيلة كان عند المسافات الضيقة بين النباتات وهي عكس علاقة مسافات الزراعة بدليل البذور. ويبدو أن العلاقة المناسبة لمسافات الزراعة مع كل من ارتفاع النبات وعدد الجوز بالنبات وحاصل القطن الزهر كانت من الدرجة الثالثة (تكعيبية)، إذ يلاحظ من منحنى استجابة ارتفاع النبات لمسافات الزراعة أن النباتات كانت مرتفعة عند المسافة ١٥سم وبدأت بالقصر عند زيادة مسافة الزراعة لغاية ٢٥سم ثم أخذت بالزيادة في الطول عند اتساع المسافة أكثر، ويتضح أن اقل ارتفاع للنباتات بلغ بحدود ٨٨سم عند مسافة الزراعة بحدود ٢٤سم بين النباتات والتي تعتبر أفضل مسافة للزراعة بالنسبة لهذه الصفة. ويظهر من منحنى علاقة مسافات الزراعة بعدد الجوز بالنبات أن هذا العدد كان قليلاً عند المسافة ٢٥سم ثم اخذ بالزيادة نتيجة زيادة المسافة وبلغ بحدود ١٢.٣ جوزة عند المسافة ١٨سم ومن ثم بدأ بالنقصان ووصل اقل عدد بحدود ١١.٦ جوزة عند المسافة ٢٤سم، ومنها بدأ العدد يزداد ثانية باتساع المسافة بين النباتات ووصل أعلاه بحدود ١٤ جوزة عند المسافة ٣٠سم. وأخيرا يلاحظ أن حاصل القطن الزهر كان اقل ما يمكن عند المسافة ١٥سم، وبدأ بالارتفاع عند زيادة مسافة الزراعة بين النباتات، ووصل أعلى متوسط له بحدود ٤.١٥ طن/هكتار عند مسافة بين النبتات بحدود ٢٧سم، ثم اخذ بالنقصان عند زيادة مسافة الزراعة عن هذا الحد.

بهدف تحديد العلاقة بين الصفات المدروسة فقد قدر معامل الارتباط البسيط بينها (الجدول ٣)، ويتضح أن لحاصل القطن الزهر ارتباط موجب عالي المعنوية مع كل من وزن الجوزة ودليل البذور وارتباط سالب عالي المعنوية مع كل من ارتفاع النبات ودليل التيلة، بينما كان ارتباطه موجب غير معنوي مع كل من عدد الأفرع الثمرية وعدد الجوز المتفتح بالنبات، وقد أشارت النتائج التي توصل إليها Al-Kafaijy (١٩٨٠) و Al-Bayaty (١٩٨٩) و داؤدو الجبوري (٢٠٠٦) إلى وجود علاقة موجبة معنوية بين حاصل القطن الزهر وغالبية الصفات المكونة له. ويلاحظ أن لوزن الجوزة ارتباط موجب عالي المعنوية مع كل من عدد الجوز بالنبات ودليل البذور، وتدل هذه النتائج أن وزن الجوزة ودليل البذور تعدان من المكونات المباشرة لحاصل القطن الزهر، أما عدد الجوز بالنبات فهو مكون غير مباشر في تأثيره على الحاصل. ويظهر أن لدليل التيلة ارتباط سالب وعالي المعنوية مع صفات عدد الجوز بالنبات ووزن الجوزة ودليل البذور، وذلك تأكيد ثاني على أن عدد الجوز هو من المكونات غير المباشرة بالنسبة لحاصل القطن الزهر. ولتحديد الصفات المؤثرة في الحاصل بشكل أدق فقد تم تجزئة ارتباطات الحاصل بالصفات الأخرى إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة من خلال تحليل المسار (الجدول ٤)، ويلاحظ أن التأثير المباشر لارتفاع النبات على الحاصل كان سالباً وعالياً (- ٠.٤٨٤٧)، أما التأثيرات غير المباشرة (موجبة أو سالبة) من خلال الصفات

الأخرى فكانت قليلة جداً وليست مهمة. كان التأثير المباشر لعدد الأفرع الثمرية على الحاصل موجب وقليل، وكانت التأثيرات غير المباشرة من خلال الصفات الأخرى غير مهمة جميعها، وظهر التأثير المباشر لعدد الجوز بالنبات على الحاصل موجب ومتوسط في قيمته (٠.٢٠٦٤)، أما التأثيرات غير المباشرة فكانت سالبة وقليلة من خلال ارتفاع النبات وموجب متوسط القيمة من خلال دليل التيلة وغير مهم من خلال بقية الصفات. ويبدو أن تأثير وزن الجوزة المباشر على الحاصل كان موجب قليل جداً، وكانت التأثيرات غير المباشرة جميعها موجبة وقليلة من خلال صفتي عدد الجوز بالنبات ودليل البذور وعالية من خلال دليل التيلة وغير مهمة من خلال صفتي ارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية. بلغ التأثير المباشر لدليل البذور (٠.١٩٥٦)، وهذه تعد قيمة قليلة قريبة من المتوسط، بينما كان التأثير المباشر موجبا وعالياً من خلال دليل التيلة وقليلاً من خلال ارتفاع النبات وغير مهماً من خلال بقية الصفات.

الجدول (٣): معاملات الارتباط الخطي البسيط بين صفات الحاصل مكوناته في القطن.

الصفات	عدد الأفرع الثمرية	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة	دليل البذور	دليل التيلة	حاصل القطن الزهر
ارتفاع النبات	٠.٠١٤٦	٠.٣٩٩٣	- ٠.١٥٧٦	- ٠.٣٤٧٢	٠.١٣٦٧	- ٠.٥٣٦ **
عدد الأفرع الثمرية		٠.٠٢٩٣	٠.٠٦٥٢	- ٠.٠١٦٣	- ٠.٢٠٥٠	٠.٢١٦٠
عدد الجوز بالنبات			٠.٥٧٨**	٠.٣٠٦٩	- ٠.٥٩٦ **	٠.٣٦٩٢
وزن الجوزة				٠.٨١٧٠**	- ٠.٧٠٧**	٠.٧٢٠٠**
دليل البذور					- ٠.٧٠٩**	٠.٧٧٧١**
دليل التيلة						- ٠.٨٣٦ **

(**) معنوية عند مستوى احتمال ١%.

الجدول (٤): نتائج تحليل المسار بين حاصل القطن الزهر ومكوناته.

الصفات	ارتفاع النبات	عدد الأفرع الثمرية	عدد الجوز بالنبات	وزن الجوزة	دليل البذور	دليل التيلة
ارتفاع النبات	(- ٠.٤٨٤٧)	٠.٠٠١٨	٠.٠٨٢٤	- ٠.٠٠٤٨	-٠.٠٦٧٩	- ٠.٠٦٣١
عدد الأفرع الثمرية	- ٠.٠٠٧١	(٠.١٢٣٥)	٠.٠٠٦٠	٠.٠٠١٩	- ٠.٠٠٣	٠.٠٩٤٧
عدد الجوز بالنبات	- ٠.١٩٣٥	٠.٠٠٣٦	(٠.٢٠٤)	٠.٠١٧٤	٠.٠٦٠٠	٠.٢٧٥٣
وزن الجوزة	٠.٠٧٦٤	٠.٠٠٨١	٠.١١٩٢	(٠.٠٣٠٢)	٠.١٥٩٨	٠.٣٢٦٥
دليل البذور	٠.١٦٨٣	- ٠.٠٠٢٠	٠.٠٦٣٣	٠.٠٢٤٧	(٠.١٩٥٦)	٠.٣٢٧٣
دليل التيلة	- ٠.٠٦٦٣	- ٠.٠٢٥٣	- ٠.١٢٣٠	- ٠.٠٢١٤	- ٠.١٣٨٦	(- ٠.٤٦٢)

- القيم بين الأقواس تشير إلى التأثيرات المباشرة.

وأخيرا يلاحظ أن التأثير المباشر لدليل التيلة سالباً وعالياً في قيمته، وكانت التأثيرات غير المباشرة سالبة من خلال الصفات الأخرى وكانت في قيمتها قليلة من خلال عدد الجوز بالنبات ودليل البذور وغير مهمة من خلال الصفات الأخرى. يستنتج من ما تقدم أن أعلى تأثير مباشر على الحاصل كان لصفتي دليل التيلة وارتفاع النبات والذي كان سالباً في اتجاهه، ونظراً لان التأثيرات غير المباشرة لدليل التيلة من خلال الصفات الأخرى كانت غالبيتها عالية أو متوسطة، فان هذه الصفة تعد هي الأكثر أهمية في تأثيرها على حاصل القطن الزهر تليها صفة ارتفاع النبات، وفي هذه الحالة يمكن تحسين صفة حاصل القطن الزهر من خلال الانتخاب للنباتات القصيرة ودليل التيلة الأقل. وتلي هاتين الصفتين صفة عدد الجوز بالنبات ذات التأثير المباشر المتوسط على الحاصل، ثم دليل البذور فعدد الأفرع الثمرية، ومن دراسات سابقة في هذا المجال أشار Singh وآخرون (١٩٧٩) إلى أهمية جميع صفات مكونات الحاصل، إذ كانت لها تأثيرات موجبة على حاصل القطن الزهر، وأكد Malek (١٩٨٦) أن لعدد الجوز بالنبات تأثير مباشر عالي في

حاصل القطن الزهر، بينما توصل الجبوري (٢٠٠١) إلى أهمية صفات عدد الجوز بالنبات ومتوسط وزن الجوزة وارتفاع النبات في تأثيرها على حاصل القطن الزهر.

يعرض الجدول (٥) نتائج تحليل الانحدار المتدرج للعلاقة بين حاصل القطن الزهر ومكوناته من الصفات الأخرى التي شملتها الدراسة، ويلاحظ أن المعادلة الانحدارية التي تضم جميع مكونات الحاصل

الجدول (٥): نتائج تحليل الانحدار المتدرج للعلاقة بين حاصل القطن الزهر ومكوناته.

ت	المعادلة الانحدارية	قيمة F	قيمة مالو	معامل التحديد
١	$y=9.442-0.052X_1+0.047X_2+0.053X_3+0.02X_4+0.056X_5-0.385X_6$	٣٣.٨		٩٢.٢٨
٢	$y=7.121-0.697X_6$	٥١.٢	٤٦.٢	٦٩.٩٥
٣	$y=11.873-0.055X_1-0.648X_6$	٧٧.٦	٨.٢١	٨٨.٠٩
٤	$y=10.642-0.053X_1+0.139X_4-0.528X_6$	٦١.٤	٥.٥٤	٩٠.٢١

الستة كانت معنوية عالية (قيمة F المحسوبة = ٣٣.٨٥) وبمعامل تحديد ٩٢.٢٨%، أي أن ٩٢.٢٨% من التغيرات في حاصل القطن الزهر سببها مكونات الحاصل الستة وهي: ارتفاع النبات (X_1) وعدد الأفرع الثمرية (X_2) وعدد الجوز بالنبات (X_3) ووزن الجوزة (X_4) ودليل البذور (X_5) ودليل التيلة (X_6)، إلا أن اختبار الانحدار المتدرج أعطى ثلاث معادلات انحدارية (التسلسلات ٢ و ٣ و ٤ في الجدول ٥) تضمن كل منها بعض مكونات التباين، ويمكن من خلال قيم معامل التحديد و F المحسوبة وقيمة مالو (Malu value) اعتبار المعادلة في التسلسل ٣ والتي تضم ارتفاع النبات ودليل التيلة على أنها أفضل المعادلات التي يمكن من خلالها التنبؤ بحاصل القطن الزهر المتوقع، إذ أنها كانت عالية المعنوية وبمعامل تحديد ٨٨.٠٩%. وهذا يتفق مع ما تمت الإشارة إليه من خلال تحليل المسار في أن هاتين الصفتين كانتا أكثر تأثيرا في حاصل القطن الزهر، وهذه النتائج تفيد في برامج التربية التي تهدف إلى تحسين حاصل القطن الزهر من خلال الانتخاب لمكوناته من الصفات الأخرى ذات الأثر الكبير على الحاصل.

RESPONSE OF YIELD AND SOME TRAITS FOR TWO COTTON VARIETIES PLANT SPACES AND ANALYSIS OF CORRELATIONS AMONG YIELD AND ITS COMPONENTS TO DIRECT AND INDIRECT EFFECTS

Kh. Kh. Al-Guboory* A. S. A. Mohamad** Kh. H. Kanosh***
* College of Agriculture, Karkuk University, Iraq
** College of Agric. and Forestry, Mosul University
*** Technical Institute, Mosul

ABSTRACT

The experiment include eight factorial treatments, represents the combinations between the two cotton varieties Lachata and SP8886 and four spaces between plants (15, 20, 25 and 30 cm), that carried out at Al-Hawyja, Karkuk Governorate during the season of 2007 using randomized complete block design with three replications. The seeds were planted through mid April using rows 60 cm apart. The data were taken for characters: plant height, number of fruiting branches, number of bolls per plant, boll weight, seed index, lint index and seed cotton yield. The results showed significant differences among varieties and planting spaces for all characters except number of fruiting branches, the differences among varieties for lint index were not significant. The interaction between varieties and spaces was significant for plant height, number of fruiting branches and boll weight. Trend

analysis revealed that the regression relationships of plant spaces was linear with seed index, lint index and boll weight, and cubic with plant height, number of bolls per plant and seed cotton yield. It was shown that seed cotton yield had positive highly significant correlations with boll weight and seed index, and negative highly significant correlations with plant height and lint index. Path analysis results indicated that plant height and lint index had higher negative direct effects on seed cotton yield and important indirect effects through most of other characters, which indicates that these two characters could be used in breeding programs to improve yield, and stepwise regression analysis revealed that the best regression equation for seed cotton yield prediction was that which contained these two characters with determination coefficient equal 88.09%.

المصادر

الجبوري، خالد خليل (٢٠٠١). دراسة السلوك الوراثي لطول الخط ومكوناته والمواصفات النوعية وتحليل معامل المسار باستخدام عدة تراكيب وراثية من القطن. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تكريت، العراق.

داؤد، خالد وزكي عبدالياس (١٩٩٠). طرق الإحصائية للأبحاث الزراعية. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

داؤد خالد محمد وخالد خليل الجبوري (٢٠٠٦). تقييم أصناف من القطن عند طريقتين للري وتحليل ارتباط الحاصل بالصفات الأخرى إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة. مجلة جامعة كركوك- الدراسات العلمية ١(١): ٦٢-٧٥.

داؤد، خالد محمد وزكريا بدر فتحي (٢٠٠٤). تقدير الحاصل ومكوناته وتحليل معامل المسار في القطن. المجلة العراقية للعلوم الزراعية ٥(٢): ٦٦-٧١.

الراوي، خاشع محمود محمد (١٩٨٧). المدخل إلى تحليل الانحدار. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

Al - Kafaijy, S. M. (1980). Estimation of the relative importance of characters contributing to seed cotton yield of some cotton varieties. M. Sc. Thesis, Ain Shams Univ. Egypt.

Al-Bayaty, H. M. (1989). Genetic correlation and heritability of some characters in F_2 generation in a diallel cross among five cotton varieties. Proc. 5th. Sci. Conf. / SRC, 1(4): 45-52.

Ali, M. A., M. Ali, K. Yar Mueen-ud-Din and M. Yamin (2007). Effect of nitrogen and plant population levels on seed cotton yield of newly introduced cotton variety CIM- 497. J. Agric. Res. 45(4): 289-298.

Brar, A. S., and T. H. Singh (1978). Effect of varying plant population levels on growth and yield characters of cotton. Indian J. Agron. 23: 213-218.

Bridge, R. R., W. R. Meredith Jr. and J. S. Chism (1973). Plant method, plant population influence on cotton performance. Mafes Res. Highlights, 36(6):123-129.

Hearn, A. B. and N. J. Hughes (1975). Narrow row cotton in the Ord Valley, Western Australia. Cotton Growing Review. 52(4): 285-292.

Hussain, S. Z., S. Farid, M. Anwar, M. I. Gill and M. Dilbaugh (2000). Effect of plant density and nitrogen on yield of seed cotton of CIM-443. Sarhad J. Agri. 16(2): 87-93.

Ismail, S. H., A. A. Risha, H. Fahmy and H. M. Abd-Naby (1989). Promissing extra long staple Egyptian cotton hybrids grown in different locations.1-Seed cotton cotton yield J. Agric. Sci. 43: 376 – 379.

Link, D. and B. Mishra (1973). Path coefficient analysis of yield in rice varieties. Indian J. Agric. Sci. 43: 376 – 379.

Malek, M. A. (1986). Study of variability, correlation and path analysis in cotton. Annual. Bangladesh Sci. Conference. 1: 43-44.

Muhammad, D., M. M. Anwar, M. S. Zaki and M. N. Afzal (2003). Effect of plant population and nitrogen variables on cotton crop. The Pak. Cotton. 47(1-2): 37-41.

Rana, M.A. and S. H.Shah (1981). Growth and yield performance of four American cotton varieties planted at different interplant spaces. The Pa. Cotton. 25(3): 95-98.

Singh, B. B. (1973). Nature of variation and association between some characters related to yield and quality in cotton (*G. hirsutum* L.). Mudras Agric. J. 60: 1882-1884. (C. F. Field Crops Abstr. 1976, 29: 2067).

Singh, B. N., H. G. Singh and U. H. Singh (1979). Path analysis of yield and fiber Components in upland cotton. Indian J. Agric. Sci. 49(10): 763-765.

Virk, J. S., D. Singh, R. Singh and H. P. Tripathi (1984). Effect of planting patterns Inter and intra rows spacing on growth and yield of cotton. Cotton Develop., 14: 7-12.