مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (2) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (2) 2012

تأثير عمق الحراثة والكثافة النباتية في بعض مكونات الغلة لمحصول القطن (السلالة 124) وإنتاجيته في ظروف منطقة الغاب

الدكتور محمد عبد العزيز*
الدكتور محمد نايف السلتي**
عمار وفيق زيود ***

(تاريخ الإيداع 24 / 10 / 2011. قبل للنشر في 22 / 4 / 2012)

□ ملخّص □

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2009–2010 في مركز البحوث العلمية الزراعية في الغاب لدراسة تأثير ثلاث أعماق للحراثة (حراثة سطحية غير قلّابة 0–20 سم، حراثة متوسطة قلّابة 0–30 سم، حراثة عميقة قلّابة 0 – 40 سم) وثلاثة كثافات نباتية (66667، 88889 ، 133333) نبات/هـ في بعض مكونات الغلة لمحصول القطن (السلالة 124) وإنتاجيته ، صممت التجربة بطريقة القطاعات المنشقة بثلاثة مكررات، وبينت الدراسة تفوق الحراثة العميقة معنوياً على الحراثة المتوسطة والسطحية في الصفات المدروسة، ووصل الفرق في الإنتاجية كغ/هـ (652.33 ، 1673.33) كغ/هـ في الموسم الأول على التوالي وإلى (424.33، 960.67) كغ/هـ في الموسم الثاني لصالح الحراثة العميقة. تفوقت معنوياً الكثافتان النباتيتان (66667، 88889) نبات/هـ معنوياً على الكثافة النباتية (133333) نبات/هـ في الصفات المدروسة في الموسمين الزراعيين ووصل الفرق في الإنتاجية إلى (514.67، 423.67) كغ/هـ على التوالي في الموسم الأول وإلى (407، 284) كغ/هـ في الموسم الثاني. أعطى التفاعل بين معاملات أعماق الحراثة والكثافة النباتية أفضل القيم عند معاملة الحراثة العميقة (0–40) سم مع الكثافة النباتية (66667) نبات/هـ، حيث تفوقتا معنوياً في كافة مكونات المحصول (الفروع الخضرية والثمرية، عدد الجوزات المتفتحة، وزن الجوزة) مقارنة مع بقية المعاملات.

الكلمات المفتاحية : القطن – عمق الحراثة _ الكثافة النباتية_ الفروع الخضرية و الثمرية_الإنتاجية.

* أستاذ – قسم المحاصيل– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .
** باحث – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– دوما– سورية
*** طالب دراسات عليا (دكتوراه) – قسم المحاصيل _ كلية الزراعة _ جامعة تشرين _ اللاذقية– سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (2) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (2) 2012

Effect Of Tillage Depth And Plant Density In Some Yield's Components And Productivity Of The Cotton Crop (Strain 124) In The Conditions Of Ai-Ghab

DR. MOHAMED A.ABD EL AZIZ*
DR. MOHAMMED NAYEF AL SALTI**
AMMAR WAFIK ZAYOUD***

(Received 10 / 24 / 2011. Accepted 22 / 4 /2012)

□ ABSTRACT □

The research was carried out during 2009 and 2010 Agricultural seasons in AI-Ghab Research Center to study effect of three tillage depths (no tipper surface plowing 0-20 cm, tipper medium plowing 0 -30 cm and tipper deep plowing 0 -40 cm), three plant densities (66667, 88889 and 133333) plant/h on some Yield's components and productivity of cotton crop (strain 124). The experiment was laid out in split-plot design (SPD) by using three replications. The study showed, the tipper deep tillage increased significantly in studied characteristics compared to tipper medium plowing and no tipper plowing surface, the differences in productivity were (652.33، 1673.33) kg/h in the first season and (424.33, 960.67) kg/h in the second season, respectively. The two plant densities (66667-88889) plant/h increased significantly in studied characteristics compared to the plant density (133333) plant/h, the differences in productivity were (423.67،514.67) kg/h in the first season and (407, 284) kg/h in the second season, respectively. The interaction between treatments of tillage depths and plant density resulted in deep plowing (0 -40 cm) and plant density (66667) plant/h, which increased significantly in the all of crop components (vegetative and fruiting branches, open bolls, Boll weight) compared to other treatments.

Keywords: cotton, Organic fertilization, Plant density, Vegetative and fruiting branches, yield.

*Professor, Crops Dep, Agric. Fac, Tishreen Univ, Lattakia , Syria
**Researcher,Gcsar , Doma. Syria
***postgraduateStudent,Crops Dep, Agric, Fac, Tishreen Univ, Lattakia , Syria

مقدمة:

يزرع القطن بشكل عام في المناطق الحارة والمعتدلة والتي تقع بين خطي العرض 45 درجة شمال خط الاستواء و35 درجة جنوباً Artunova *et al.*, (1982) ، وتقدر المساحة العالمية المزروعة بالقطن حوالي 36 مليون هكتاراً FAO (2005) تشكل 3% من المساحات المزروعة بالمحاصيل المختلفة موزعة في القارات الخمس على إحدى وثمانين دولة ويتركز أكثر من 44 % من المساحة المزروعة بالقطن عالميا في القارة الأسيوية. يعد القطن في سوريا محصولاً استراتيجياً هاماً حيث يأتي في المرتبة الثانية بعد البترول في تأمين القطع الأجنبي و الثالثة بعد القمح و البترول في تأمين الدخل القومي رقية (1982). تأتي الأهمية الاجتماعية للقطن لتعطيه ميزة أخرى حيث يعمل به أكثر من مليون شخص في مختلف مراحل زراعته وإنتاجه وحلجه وتسويقه وتصنيعه وتجارته. بلغت المساحة المزروعة به في العام 2010 حوالي 172414 هكتاراً. يعد سهل الغاب من المناطق الهامة التي تزرع القطن في سوريا حيث يشكل هذا المحصول دخلاً أساسياً لشريحة واسعة من المزارعين إضافة إلى توفير عدد كبير من فرص العمل ويشكل مرعى جيداً للأغنام والأبقار بعد القطاف. تتراوح المساحة المزروعة به في الغاب بين 10–15 ألف هكتار سنوياً.

تعد الحراثة أهم عملية ميكانيكية تُجرى للتربة قبل زراعتها بهدف خلق مهد مناسب لنمو المحصول المراد زراعته Klute (1982) ، تؤثر الحراثة على نمو المحصول وعلى الإنتاجية بتغيير تركيب التربة ومحتواها الرطوبي خلال موسم النمو Lindwall (1984)، ووجد Allen *et al.,* (1980) أن الحراثة غير القلابة باستخدام المحراث الشاق أدت إلى زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء مما يساهم في زيادة الإنتاجية، أماJohnson (1984) فقد قارن بين أنواع الحراثات (شاقة عميقة، شاقة سطحية، بدون حراثة) مع الحراثة القلابة باستخدام المحراث المطرحي فوجد نقص في المحتوى الرطوبي للتربة في الحراثات السابقة مقارنة مع الحراثة القلابة، كما وجد زيادة في الإنتاجية في الحراثة الشاقة العميقة لكن بنسبة أقل من الحراثة القلابة، ويرى Avtanomov and Kazev(1967) أن استخدام المحراث المطرحي القلاب عند زراعة القطن يؤدي إلى خلط الطبقة السطحية للتربة والغنية بالعناصر الغذائية والمادة العضوية مع أجزاء التربة الأخرى مما يجعلها أكثر إتاحة للنبات، كما يساعد طمر المخلفات النباتية والعضوية على تجانس تحللها وتحسين بناء التربة وطمر بذور الأعشاب على أعماق كبيرة، كما بيّن أن زيادة عمق الحراثة إلى (20 ,25 ,28 ,30 ,35 ,37) سم يؤدي إلى تباين في طمر المادة العضوية و المخلفات النباتية و بالتالي إلى تباين في الإنتاجية تبعا لنوع التربة حيث ارتفع إنتاج المحصول في ترب السيريزوم عند الحراثة على عمق 37 سم أما في أراضي السيريزوم الفاتحة فازداد إنتاج محصول القطن عند زيادة عمق الحراثة حتى 27 سم ، برهن Matocha, and Gardiner (2009) أن نظام الحراثة العميقة تفوق بالإنتاج بنسبة 6% مقارنة مع نظام الحراثة التقليدية، وجد Holman *et al* ., (1998) في دراسة لمدة سنتين أن غلة القطن لم تتأثر بنظام الحراثة وقد بيّن Tupper (1977) و Wesley and Smith (1991) أن الفلاحة العميقة تسمح للرطوبة بالوصول إلى مسافات أعمق في قطاع التربة، كما أثبت Pringle and Martin (2003) أن الفلاحة العميقة تسبب تخلخلاً في التربة وتسمح للجذور والرطوبة بالتوغل أعمق في التربة وكذلك زيادة الكمية المخزنة من ماء الشتاء. برهن Dahab and Suliman (2003) بالرغم من أن معاملات الحراثة التقليدية (حراثة بالمحراث القرصي، حراثة بالمحراث الحفار) أعطت إنتاجية عالية معنويا مقارنة بالحراثة المحافظة (تمشيط قرصي، من دون حراثة) إلا أنها كانت أكثر تكلفة واستهلاكاً للوقت والطاقة. وجد Buman *et al.*, (2005) في دراسة أجريت لمدة خمس سنوات و باستخدام عدة أنظمة للحراثة ومنها نظام الحراثة التقليدية (25 – 30) سم ونظام الحراثة السطحية (0 – 10) سم أن الفروق في غلة الألياف خلال السنوات لم تكن معنوية بين أنظمة الحراثة. أظهر

بكري (2011) زيادة عدد ووزن الجوزات المتفتحة على النبات بزيادة عمق الحراثة الأساسية حيث بلغ عدد الجوزات المتفتحة على النبات الواحد في متوسط الموسمين (20.99،19.69،19.25) جوزة على الأعماق (50،35،20) سم بالترتيب وانعكس ذلك على الإنتاجية في المحصلة.أشارت الحسن، فاطمة (2009) زيادة عدد الفروع الثمرية على النبات الواحد بزيادة عمق الحراثة من 20 سم إلى 40 سم حيث بلغت المتوسطات (12.9، 14.07) فرع على التوالي، بين السالم (2010) زيادة الإنتاج في محصول القطن بزيادة عمق الحراثة من 25 سم إلى 35 سم وبلغت نسبة الزيادة 9.37% في الموسم الأول و8.65% في الموسم الثاني.

بيّن Silvertooth *et al.*,2002 (2005) إن تحديد الكثافة النباتية لإعطاء أفضل إنتاج يختلف حسب الموقع والظروف البيئية والأصناف وخبرة المزارع، وسجل Boquet and Coco (1997) أنه في ولاية لوسينيا أُخذ أفضل إنتاج للقطن من الكثافات 5- 10 نبات/خط لكل م2 بمسافات بين الخطوط (101.6 – 76.2) سم على التوالي. برهن Lee (1968) وWanjure (1980) أن انتظام مسافات الزراعة يكون أهم من الكثافة النباتية الكلية وكلما زاد انتظام هذه المسافات وكانت أكثر تجانساً كلما زاد الإنتاج، وأثبت Franklin *et al.*, (2000) عدم وجود فروق معنوية بين الكثافات النباتية من 64531 – 129111 نبات/هـ في ولاية تكساس، وفي دراسة أخرى أُجريت في لوس أنجلوس بيّن siebert *et al.*, (2005) عدم وجود فروق معنوية بين الكثافات النباتية أيضاً من 38750 – 152833 نبات/هـ، وبرهنت العديد من الدراسات أن انخفاض الإنتاج في الكثافات العليا (أكثر من 187000 نبات/هـ) يمكن أن يعزى إلى زيادة معدلات النمو في عقد الإثمار الأولى وزيادة طول النبات والمسطح الورقي وبالتالي زيادة التظليل واعتراض الأشعة الضوئية وكذلك انخفاض في وزن الأوراق وزيادة عدد الأزهار المتساقطة خصوصاً في عقد الإثمار الأولى والنتيجة انخفاض في الإنتاج وبالمقابل النقص في الإنتاج في الكثافات الدنيا (أقل من 63000 نبات/هـ) يعزى إلى عدم قدرة الفروع الخضرية على تعويض النقص في الإنتاج الناتج من انخفاض الكثافة النباتية Burhan and Taha, (1974) و Lazim (1988)، وسجل Guinn *et al.*, (1981) عدد جوزات أكثر بقيت في الكثافات المنخفضة، ووجد Saleem and Buxton (1976) أن أوراق القطن في الكثافات الأعلى تمتلك مستويات كربوهيدرات كلية متاحة بنسبة أقل من الأوراق في الكثافات الأقل، وبيّن Heitholt (1994) أن هذا التأثير يمكن أن يكون نتيجة التوزيع النسبي المنخفض للمواد الذائبة الناتجة من الاستجابة الوراثية والشكلية للضوء في الكثافات الأعلى والتوزيع النسبي الأعظمي للمواد الذائبة الناتجة من عملية التركيب الضوئي في الكتلة الحيوية للأوراق في الكثافات الأدنى ونتيجة لذلك تكون النباتات في الكثافات الأدنى قادرة على الاحتفاظ بعدد أعلى من الجوزات المتبقية على النبات مقارنة مع النباتات في الكثافات الأعلى، وتبيّن العديد من الأبحاث الارتباط العكسي للكثافة النباتية في محصول القطن مع عدد العقد الساقية على النبات Siebert *et al.*, (2005) (2000) Kreby *et al.*, Bednarz *et al.*, (1990) و Heitholt (1995) ، وأثبت Unay and Inan (1994) في دراسة أجريت في محطة بحوث القطن في نازيلي في تركيا على أربع كثافات نباتية(285710- 142850- 95230- 71420) نبات/هـ مع مواعيد زراعة أن الكثافة النباتية لم تؤثر في إنتاج القطن الشعر ولكن الفروقات المعنوية كانت بين عدد الجوز على النبات ووزن الجوزة وإنتاج القطن المحبوب ومعدل الحليج ودليل البذور وطول الألياف.

أهمية البحث و أهدافه:

تأتي أهمية هذه الدراسة في محاولة زيادة إنتاجية محصول القطن بإتباع أفضل عمق للحراثة والكثافة النباتية تحت ظروف منطقة سهل الغاب، وخصوصاً أن غالبية المزارعين مازالوا يزرعون القطن نثراً ويتبعون النظم التقليدية في الحراثة

والتي تتضمن إجراء الحراثة وتجهيز الأرض في الربيع قبل الزراعة، وبالتالي أصبحت دراسة أعماق الحراثة والكثافة النباتية ضرورة ملحة من أجل الحصول على تكاليف منخفضة وإنتاج عالٍ ونوعيّة جيدة من القطن، ولهذا يهدف هذا البحث إلى:

1- تحديد أفضل عمق حراثة لمحصول القطن تحت ظروف المنطقة.

2- تحديد الكثافة النباتية المثلى لزراعة محصول القطن تحت ظروف المنطقة.

3- دراسة تأثير الكثافة النباتية وعمق الحراثة على بعض مكونات الغلة لمحصول القطن(السلالة 124) وإنتاجيته.

طرائق البحث و مواد:

نُفذ البحث خلال الموسمين 2009 و 2010 في مركز الغاب للبحوث العلمية الزراعية- محافظة حماة، وتم إجراء بعض الاختبارات لمعرفة درجة خصوبة التربة ومحتواها من بعض العناصر الغذائية القابلة للامتصاص فيها والعناصر موضحة في الجدول رقم(1):

الجدول (1) الخصائص الكيمائية والزراعية لتربة التجربة.

	التحليل الميكانيكي			العناصر القابلة للامتصاص			الخصائص الأخرى			
الموسم	العمق سم	رمل %	سلت %	طين %	N ppm	P ppm	K ppm	CaCO3 %	O.M %	EC 5:1 مليموز/سم	PH 5:1
2009	30-0	42	18	40	5.10	21.6	160	30.83	2.14	0.22	7.41
2010	30-0	41	16	43	5.95	19.4	190	29.07	2.54	0.23	7.22

أضيفت الأسمدة المعدنية كما هو متبع في زراعة القطن على ضوء تحليل التربة والكميات المستخدمة هي 430 كغ/هـ سماد آزوتي (يوريا 46%) و120 كغ/هـ سماد بوتاسي (سلفات البوتاسيوم 50%) ولم يُضف السماد الفوسفاتي لعدم الحاجة له، وأضيفت الأسمدة المعدنية البوتاسية قبل الزراعة، أما الأسمدة الآزوتية فقد أضيفت على دفعات كالتالي: 20% عند الزراعة، 40% بعد التفريد، 20% عند بدء التبرعم، 20% عند بدء الإزهار (عبد العزيز وبوعيسى،2002). صممت التجربة بطريقة القطاعات المنشقة بثلاثة مكررات لكل معاملة حيث احتلت معاملات أعماق الحراثة الأساسية في الخريف (حراثة سطحية غير قلّابة 0-20 سم باستخدام المحراث الحفار، حراثة متوسطة قلّابة 0-30 سم باستخدام المحراث المطرحي القلّاب، حراثة عميقة قلّابة 0 -40 سم باستخدام المحراث المطرحي القلّاب) القطع الرئيسية، واحتلت معاملات الكثافة النباتية(66667، 88889، 133333) نبات/هـ القطع المنشقة فيكون عدد القطع التجريبية 3 X3 X3 =27 قطعة (مسكبة مساحتها 45 م^2) وتمّ تجهيز الأرض قبل الزراعة بإجراء الحراثات المناسبة والتي تتضمنت كسر الطبقة السطحية و تنعيمها وقسمت الأرض بعد ذلك إلى مساكب كل مسكبة تحتوي على6 خطوط طول الخط 10 م والمسافة بين الخط والأخر 75 سم وبين النبات والأخر(10- 15- 20) سم حسب الكثافة النباتية المطلوبة وتمت الزراعة في الموسم الأول بتاريخ 29/4/2009 وفي الموسم الثاني بتاريخ 25/4/2010 وذلك باستخدام بذور القطن (السلالة 124) وهي ناتجة من التصالب بين الصنف حلب 33-1 X الصنف Cha.cha.ch، وخلال الموسمين تمّ إجراء عمليات التعشيب والتفريد والعزيق بشكل يدوي ولم تجرعمليات

مكافحة لأن الإصابات الحشرية كانت دون العتبة الاقتصادية، وبالنسبة للري أعطيت الريات وفق برنامج ري محصول القطن بالطريقة التقليدية(ري المساكب). وتم رصد حالة الطقس في الموسمين الزراعيين وسجلت المعطيات المناخية في الجدول(2).

الجدول (2) الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة خلال موسمي البحث 2009 و 2010

	2009				2010			
	حرارة عظمى دْ	حرارة صغرى دْ	معدل الحرارة دْ	الأمطار مم	حرارة عظمى دْ	حرارة صغرى دْ	معدل الحرارة دْ	الأمطار مم
نيسان	29.0	5.5	16.3	2.6	31.5	4.0	17.2	0.4
أيار	38.5	7.0	21.1	0.2	40.0	6.5	23.6	0.0
حزيران	41.5	13.5	28.1	0.0	43.0	15.5	28.9	0.1
تموز	41.0	19.0	31.2	0.6	47.6	18.0	32.3	0.0
أب	41.0	18.0	29.8	0.0	48.0	19.0	33.2	0.0
أيلول	39.5	11.0	26.5	0.6	40.5	14.0	28.8	0.0
تشرين 1	36.5	2.0	22.6	3.2	35.5	9.8	22.9	2.6

و يلاحظ من الجدول(2) ارتفاع درجات الحرارة في الموسم الثاني (2010) مقارنة مع الموسم الأول خصوصاً في شهري تموز وأب مما أدى إلى تضرر المحصول من خلال زيادة نسبة تساقط المكونات الثمرية حديثة العقد.

لحساب عدد الفروع الخضرية و الثمرية وعدد الجوزات تم أخذ القراءات لـ 20 نبات من كل قطعة و لجميع المعاملات وتم حساب المتوسط الحسابي لكل منها، أما لتقدير وزن الجوزة الواحدة تم وزن 50 جوزة من كل قطعة و لجميع المعاملات ثم قدر المتوسط الحسابي لها، وتم تقدير الإنتاجية من القطن المحبوب بقطاف الخطوط الأربعة الوسطية من كل قطعة بمفردها وتحويل النسبة إلى كغ/هـ، وتم تحليل البيانات المأخوذة باستخدام البرنامج (Genestat 7) للتحليل الإحصائي.

النتائج و المناقشة:

1- تأثير معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية في عدد الفروع الخضرية/نبات خلال مرحلة النضج :

تتوضع الفروع الخضرية على النبات في الأسفل وهي صفة وراثية في نبات القطن ولكنها تتأثر بالعوامل و الظروف البيئية والخدمات الزراعية المطبقة على المحصول (عبد العزيز، 2003) وتعد ذات صفة إنتاجية لما تحمله من فروع ثمرية ثانوية تحمل عدداً من الجوزات التي تساهم في زيادة إنتاجية النبات وبالتالي زيادة الإنتاجية في وحدة المساحة (جاد و الوكيل،1987) (عبد العزيز، 1996).

1-1 - تأثير عمق الحراثة في عدد الفروع الخضرية خلال مرحلة النضج.

يوضح الجدول (3) زيادة عدد الفروع الخضرية معنوياً في الحراثة العميقة مقارنة مع الحراثة السطحية ووصل الفرق إلى (0.5) فرع في الموسم الأول وإلى (0.55) فرع في الموسم الثاني، وهذا التفوق ناتج من قوة النمو الخضري الناتجة من قوة المجموع الجذري في الحراثات العميقة نتيجة التقليل من تراص التربة وهذا ماأكده كل من(

Carmi and Shalhevet,1983)وبالتالي زيادة تغلغل الجذور والتخفيف من الإجهاد المائي وزيادة نسبة العناصر

الموسم	معاملات عمق الحراثة	معاملات الكثافة النباتية

الغذائية الممتصة (Phipps *et al.*,2000) وبالتالي زيادة النمو و رفع كفاءة التمثيل الضوئي مما يترتب عليه زيادة المدخرات والمادة الجافة اللازمة لتشكل الفروع الخضرية.

1-2 – تأثير الكثافة النباتية في عدد الفروع الخضرية خلال مرحلة النضج.

تبين نتائج الجدول (3) تفوق الكثافتين النباتيتين (66667، 88889) نبات/هـ معنوياً على الكثافة النباتية (133333) نبات/هـ ووصل الفرق إلى (0.39، 0.33) فرع على التوالي في الموسم الأول وإلى (0.27، 0.37) فرع في الموسم الثاني، وهذا يعود إلى أن النمو الخضري للنبات يتأثر بمساحة التغذية المخصّصة له، فكلما تناقصت هذه المساحة تناقص عدد الأفرع الخضريّة على النّبات، ويعزى ذلك إلى أنّ زيادة المسافة بين النّباتات تؤدّي إلى توفر كمّية أكبر من المساحة وبالتالي توفّر كمّية أكبر من الماء والمواد الغذائيّة والضوء للنبات، مما يتيح تشكل عدد أكبر من الأفرع الخضريّة على النّبات، وهذا يتّفق مع (الحكيم، 1986).

1-3 – تأثير التفاعل بين عمق الحراثة والكثافة النباتية في عدد الفروع الخضرية خلال مرحلة النضج.

تثبت بيانات الجدول (3) أن التفاعل بين معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية كان معنوياً وظهرت أفضل القيم عند معاملة الحراثة العميقة (0-40) سم مع الكثافة النباتية (66667) نبات/هـ حيث تفوقت هذه المعاملة معنوياً على غالبية المعاملات الأخرى ووصل الفرق إلى (0.81) فرع في الموسم الأول وإلى (0.77) فرع في الموسم الثاني عند المقارنة مع معاملة الحراثة السطحية (0-20) سم عند الكثافة النباتية (133333) نبات/هـ.

الجدول (3) تأثير معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية في عدد الفروع الخضرية (فرع /نبات) في مرحلة النضج

		66667 نبات/هـ	88889 نبات/هـ	133333 نبات/هـ	المتوسط
2009	سطحية (0–20) سم	4.14	3.93	3.68	3.92
	متوسطة (0–30) سم	4.27	4.19	3.88	4.11
	عميقة (0–40) سم	4.49	4.59	4.18	4.42
	المتوسط	4.30	4.24	3.91	
	LSD 5%	للعمق 0.18	للكثافة 0.08	للتفاعل 0.22	
2010	سطحية (0–20) سم	3.72	3.79	3.47	3.66
	متوسطة (0–30) سم	4.09	4.24	3.72	4.02
	عميقة (0–40) سم	4.24	4.34	4.04	4.21
	المتوسط	4.02	4.12	3.75	
	LSD 5%	للعمق 0.20	للكثافة 0.17	للتفاعل 0.34	

2- تأثير معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية في عدد الفروع الثمرية / نبات خلال مرحلة النضج :

تتشكل الفروع الثمرية عند نبات القطن بعد تكون الفروع الخضرية وهي أحد مكونات محصول القطن الهامة كونها تحمل الأزهار التي تتحول إلى جوزات تعطي القطن الخام و تختلف هذه الفروع في تشكلها و طبيعة نموها وموقعها عن الفروع الخضرية (Shlekhar,1990) ويتأثر عددها ونموها بنوع القطن وصنفه ، كما تتأثر بالكثافة النباتية وعمليات خدمة المحصول ومنها التسميد والحراثة (Artunova *et al.*, 1982) و(Abd El Aziz,1989).

2-1 – تأثير عمق الحراثة في عدد الفروع الثمرية خلال مرحلة النضج.

توضح نتائج الجدول (4) زيادة عدد الفروع الثمرية معنوياً في الحراثة العميقة مقارنة مع الحراثة المتوسطة و السطحية ووصل الفرق إلى (0.76، 2.43) فرع على التوالي في الموسم الأول وإلى (1.61، 2.14) فرع في الموسم الثاني، كما تفوقت معنوياً الحراثة المتوسطة على الحراثة السطحية ووصل الفرق إلى (1.67) فرع على التوالي في الموسم الأول وإلى (0.53) فرع في الموسم الثاني، وهذا التفوق ناتج من تحسن الخواص الفيزيائية للتربة والتقليل من تراصها بازدياد عمق الحراثة (Siri- Prieto *et al* ., 2003) وتتفق هذه النتيجة مع (Shlekhar, 1990).

2-2 – تأثير الكثافة النباتية في عدد الفروع الثمرية خلال مرحلة النضج.

يبيّن الجدول (4) تفوق الكثافتين النباتيتين (66667، 88889) نبات/هـ معنوياً على الكثافة النباتية (133333) نبات/هـ ووصل الفرق إلى (0.77، 0.98) فرع على التوالي في الموسم الأول وإلى (1.30، 0.70) فرع في الموسم الثاني. تُعزى زيادة عدد الفروع الثّمريّة مع انخفاض معدّل الكثافة النّباتيّة إلى توفّر المواد الغذائية والضوء للنبات بشكل أفضل في الكثافات النّباتيّة الأقل مما يتيح للنبات رفع كفاءة التمثيل الضوئي مما يترتب عليه زيادة المدخرات والمادة الجافة اللازمة لتشكّل عدد أكبر من الفروع الثّمريّة على النّبات الواحد (Heitholt ,1995).

2-3 – تأثير التفاعل بين عمق الحراثة والكثافة النباتية في عدد الفروع الثمرية خلال مرحلة النضج.

أظهر التفاعل بين معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية تأثيراً معنوياً وكانت أفضل القيم عند معاملة الحراثة العميقة (0–40) سم مع الكثافة النباتية (66667) نبات/هـ حيث تفوقت هذه المعاملة معنوياً على غالبية المعاملات

الأخرى ووصل الفرق إلى (3.18) فرع في الموسم الأول وإلى (3.58) فرع في الموسم الثاني عند المقارنة مع معاملة الحراثة السطحية (0–20) سم عند الكثافة النباتية (133333) نبات/هـ.

الجدول (4) تأثير معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية في عدد الفروع الثمرية (فرع /نبات) في مرحلة النضج.

3- تأثير معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية في عدد الجوزات المتفتحة / نبات :

تعد صفة عدد الجوزات على النبات أحد أهم المؤشرات الهامة في مكونات محصول القطن وتتأثر هذه الصفة بعوامل بيئية وزراعية وأخرى متعلقة بالنبات (الصنف) (عبد العزيز،1996).

الموسم	معاملات عمق الحراثة	معاملات الكثافة النباتية			
		66667 نبات/هـ	88889 نبات/هـ	133333 نبات/هـ	المتوسط
2009	سطحية (0–20) سم	12.41	12.32	11.41	12.05
	متوسطة (0–30) سم	13.81	14.20	13.14	13.72
	عميقة (0–40) سم	14.59	14.91	13.95	14.48
	المتوسط	13.60	13.81	12.83	
	LSD 5%	للعمق0.55	للكثافة 0.27	للتفاعل 0.70	
2010	سطحية (0–20) سم	11.34	10.83	9.76	10.65
	متوسطة (0–30) سم	11.82	11.16	10.57	11.18
	عميقة (0–40) سم	13.34	12.72	12.29	12.79
	المتوسط	12.17	11.57	10.87	
	LSD 5%	للعمق0.49	للكثافة 0.36	للتفاعل 0.75	

3-1 - تأثير عمق الحراثة في عدد الجوزات المتفتحة / نبات.

يبيّن الجدول (5) زيادة عدد الجوزات المتفتحة معنوياً في الحراثة العميقة مقارنة مع الحراثة المتوسطة والسطحية في الموسمين الزراعيين ووصلت نسبة الزيادة إلى (3.50، 6.06) جوزة على التوالي في الموسم الأول وإلى (2.70 ، 4.42) جوزة في الموسم الثاني. تعود الفروقات المعنوية بين أعماق الحراثة في عدد الجوزات المتفتحة إلى التباين في انسيابية تغلغل الجذور في التربة وبالتالي اختلاف في قدرة الجذور على امتصاص المواد الغذائية والماء التي تزداد بازدياد عمق الحراثة مما يؤدي إلى نمو خضري جيد وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة في طول النبات وبالتالي زيادة في عدد الفروع الثمرية إضافة إلى انخفاض نسبة السقوط نتيجة لتحسن الحالة الغذائية وكل ذلك يساهم في زيادة عدد الجوزات الكلية المتشكلة على النبات وهذا يتفق مع (Carter *et al.*,1996).

الجدول (5) تأثير معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية في عدد الجوزات المتفتحة/نبات.

3-2 – تأثير الكثافة النباتية في عدد الجوزات المتفتحة / نبات.

الموسم	معاملات عمق الحراثة	معاملات الكثافة النباتية			
		66667 نبات/هـ	88889 نبات/ه	133333 نبات/ه	المتوسط
2009	سطحية (0-20) سم	16.32	13.03	8.38	12.57
	متوسطة (0-30) سم	20.92	15.27	9.21	15.13
	عميقة (0-40) سم	22.75	19.57	13.56	18.63
	المتوسط	20.00	15.96	10.38	
	LSD 5%	للعمق 0.66	للكثافة 0.41	للتفاعل 0.92	
2010	سطحية (0-20) سم	14.10	11.47	7.27	10.95
	متوسطة (0-30) سم	17.53	12.98	7.51	12.67
	عميقة (0-40) سم	19.00	16.35	10.76	15.37
	المتوسط	16.88	13.60	8.51	
	LSD 5%	للعمق 0.49	للكثافة 0.30	للتفاعل 0.67	

يتضح من الجدول (5) تفوق الكثافتين النباتيتين (66667، 88889) نبات/هـ معنوياً على الكثافة النباتية (133333) نبات/هـ ووصل الفرق إلى (9.62، 5.58) جوزة على التوالي في الموسم الأول وإلى (8.37، 5.09) جوزة في الموسم الثاني، يعود ذلك إلى زيادة التظليل واعتراض الأشعة الضوئية وبالتالي انخفاض كفاءة عملية التمّثيل الضوئي في الأوراق المظللة وكذلك انخفاض في وزن الأوراق وجعل الأوراق أقل قدرة على إمداد الثمار بالمواد الكربوهيدراتية، بالإضافة إلى زيادة منافسة النّباتات بعضها لبعض على العناصر الغذائية المتاحة في التّربة وانخفاض تغذية النّبات في الكثافة النّباتيّة العالية مما يؤدي إلى زيادة عدد الأزهار المتساقطة وبالتالي انخفاض عدد الجوزات الكلية المتشكلة على النّبات الواحد مع زيادة الكثافة النباتية وهذه يتّفق مع (Burhan and Taha, 1974; and Lazim, 1988)، وسجل (Guinn *et al.*,1981) عدد جوزات أكثر بقيت في الكثافات المنخفضة، ووجد (Saleem and Buxton, 1976) أن أوراق القطن في الكثافات الأعلى تمتلك مستويات كربوهيدرات كلية متاحة بنسبة أقل من الأوراق في الكثافات الأقل.

3-3 – تأثير التفاعل بين عمق الحراثة والكثافة النباتية في عدد الجوزات المتفتحة / نبات.

أظهر التفاعل بين معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية تأثيراً معنوياً وظهرت أفضل القيم عند معاملة الحراثة العميقة (0–40) سم مع الكثافة النباتية (66667) نبات/هـ حيث تفوقت هذه المعاملة معنوياً على غالبية المعاملات الأخرى ووصل الفرق إلى (14.37) جوزة في الموسم الأول وإلى (11.73) جوزة في الموسم الثاني عند المقارنة مع معاملة الحراثة السطحية (0–20) سم عند الكثافة النباتية (133333) نبات/هـ.

4- تأثير معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية في وزن الجوزة/غ :

يعد وزن الجوزة أحد أهم مكونات الغلة في محصول القطن فبزيادة وزن الجوزة الواحدة يزداد الإنتاج.

4-1 – تأثير عمق الحراثة في وزن الجوزة/غ.

يبيّن الجدول (6) زيادة وزن الجوزة/غ معنوياً في الحراثة العميقة والمتوسطة مقارنة مع الحراثة السطحية في الموسمين الزراعيين ووصل الفرق إلى (0.34، 0.19)غ على التوالي في الموسم الأول وإلى (0.32، 0.18)غ في الموسم الثاني. تعود الفروقات المعنوية بين أعماق الحراثة المدروسة إلى التباين في انسيابية تغلل الجذور في التربة وفي توزع المواد على الأعماق المختلفة لانتشار الجذور، وبالتالي اختلاف في قدرة الجذور على امتصاص المواد

الغذائية والماء التي تزداد بازدياد عمق الحراثة مما يؤدي إلى نمو خضري جيد ومسطح ورقي أكبر مما ينتج عنه زيادة مدخرات عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة حصة الجوزة الواحدة من المدخرات العضوية والألياف مما يؤدي إلى زيادة وزنها(Siri– Prieto *et al.*, 2003).

4–2 – تأثير الكثافة النباتية في وزن الجوزة/غ.

يتضح من نتائج الجدول (6) تفوق الكثافتين النباتيتين (66667، 88889) نبات/هـ معنوياً على الكثافة النباتية (133333) نبات/هـ ووصل الفرق إلى (0.89، 0.22)غ على التوالي في الموسم الأول وإلى (0.58، 0.22)غ في الموسم الثاني، وكذلك تفوقت معنوياً الكثافة النباتية (66667) نبات/هـ على الكثافة النباتية(88889) نبات/هـ ووصل الفرق إلى (0.67)غ على التوالي في الموسم الأول وإلى (0.36)غ في الموسم الثاني، وانخفاض وزن الجوزة مع زيادة معدّل الكثافة النّباتيّة يمكن تفسيره بأنه بزيادة الكثافة النّباتيّة يزداد التظليل واعتراض الأشعة الضوئية وبالتالي انخفاض كفاءة عملية التمّثيل الضوئي في الأوراق المظللة وكذلك انخفاض في وزن الأوراق وجعل الأوراق أقل قدرة على إمداد الجوزات بالمواد الكربوهيدراتية وبالتالي تقلّ حصة الجوزة الواحدة من المدخرات العضوية الناتجة مما يؤدي إلى انخفاض وزنها وهذه النتيجة تتّفق مع نتائج (Fowler and Ray, 1977).

الجدول (6) تأثير معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية في وزن الجوزة /غ

الموسم	معاملات عمق الحراثة	معاملات الكثافة النباتية			
		66667 نبات/هـ	88889 نبات/هـ	133333 نبات/هـ	المتوسط
2009	سطحية (0–20) سم	6.82	6.14	5.95	6.30
	متوسطة (0–30) سم	7.00	6.41	6.07	6.49
	عميقة (0–40) سم	7.18	6.44	6.31	6.64
	المتوسط	7.00	6.33	6.11	
	LSD 5%	للعمق 0.18	للكثافة 0.05	للتفاعل 0.20	
2010	سطحية (0–20) سم	5.57	5.16	4.90	5.21
	متوسطة (0–30) سم	5.70	5.36	5.11	5.39
	عميقة (0–40) سم	5.81	5.47	5.31	5.53
	المتوسط	5.69	5.33	5.11	
	LSD 5%	للعمق0.17	للكثافة 0.06	للتفاعل 0.17	

4–3 – تأثير التفاعل بين عمق الحراثة والكثافة النباتية في وزن الجوزة/غ.

يوضح الجدول (6) أن التفاعل بين معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية كان معنوياً وظهرت أفضل القيم عند معاملة الحراثة العميقة (0–40) سم مع الكثافة النباتية (66667) نبات/هـ حيث تفوقت هذه المعاملة معنوياً على غالبية المعاملات الأخرى ووصل الفرق إلى (1.23) غ في الموسم الأول وإلى (0.91) غ في الموسم الثاني عند المقارنة مع معاملة الحراثة السطحية (0–20) سم عند الكثافة النباتية (133333) نبات/هـ.

5- تأثير معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية في الإنتاجية كغ/هـ :

تعد الإنتاجية في محصول القطن هي الهدف الأساسي من زراعته والإنتاجية بالمحصلة هي نتيجة لتفاعل العوامل البيئية والزراعية والوراثية، والتي تؤثر بمجملها على (عدد الفروع الخضرية والثمرية وعدد الجوزات ووزن الجوزة إلخ... والتي تؤثر في النهاية على الإنتاج.

5-1 - تأثير عمق الحراثة في إنتاجية القطن المحبوب كغ/هـ.

يبيّن الجدول (7) زيادة الإنتاجية كغ/هـ معنوياً في الحراثة العميقة مقارنة مع المتوسطة والسطحية في الموسمين الزراعيين ووصل الفرق إلى (652.33 ، 1673.33) كغ/هـ في الموسم الأول وإلى (424.33، 960.67) كغ/هـ في الموسم الثاني، وكذلك تفوقت معنوياً الحراثة المتوسطة على الحراثة السطحية في الموسمين الزراعيين ووصل الفرق إلى (1021) كغ/هـ في الموسم الأول وإلى(536.34) كغ/هـ في الموسم الثاني، وتعود الزيادة في الإنتاجية إلى التفوق في الصفات السابقة الذكر في الجداول 4،5،6 وهي (عدد الفروع الخضرية و الثمرية و عدد الجوزات الكلية و وزن الجوزة) وهذه النتيجة تتوافق مع (Buehring *et al.,*2004).

5-2 - تأثير الكثافة النباتية في الإنتاجية كغ/هـ.

تشير نتائج الجدول (7) إلى تفوق الكثافتين النباتيتين (66667، 88889) نبات/هـ معنوياً على الكثافة النباتية (133333) نبات/هـ في الموسمين الزراعيين ووصل الفرق إلى (514.67، 423.67) كغ/هـ على التوالي في الموسم الأول وإلى (407، 284) كغ/هـ في الموسم الثاني، وتعود الزيادة المعنوية عند الكثافتين النباتيتين (66667، 88889) نبات/هـ في الإنتاجية إلى الزيادة في المكونات الإنتاجية كعدد الفروع الخضرية والثمرية وعدد الجوزات المتفتحة على النبات الواحد ووزنها وهذا يتوافق مع (Unay and Inan,1994; Heitholt, 1994)، ولم تُلحظ فروق معنوية بين الكثافتين النباتيتين (66667، 88889) نبات/هـ في الموسمين الزراعيين وهذا يُعزى إلى أن الزيادة في عدد الجوزات المتفتحة في وحدة المساحة في الكثافة النباتية الأعلى عوضته الزيادة في وزن الجوزة في الكثافة النباتية الأدنى مما أدى في المحصلة إلى إنتاج متقارب من القطن المحبوب في هاتين الكثافتين (Guinn *et al.*,1981; Unay and Inan,1994).

الجدول (7) تأثير معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية في الإنتاجية (كغ /هـ).

الموسم	معاملات عمق الحراثة	معاملات الكثافة النباتية			
		66667 نبات/هـ	88889 نبات/هـ	133333 نبات/هـ	المتوسط
2009	سطحية (0–20) سم	4974.00	4885.00	4514.00	4791.00
	متوسطة (0–30) سم	6031.00	5923.00	5482.00	5812.00
	عميقة (0–40) سم	6668.00	6592.00	6133.00	6464.33
	المتوسط	5891.00	5800.00	5376.33	
	LSD 5%	للعمق231.5	للكثافة 168.3	للتفاعل 271.2	
2010	سطحية (0–20) سم	3942.00	3806.00	3668.00	3805.33
	متوسطة (0–30) سم	4502.00	4395.00	4128.00	4341.67
	عميقة (0–40) سم	4999.00	4873.00	4426.00	4766.00
	المتوسط	4481.00	4358.00	4074.00	
	LSD 5%	للعمق 242.70	للكثافة 141.4	للتفاعل 237.6	

3–5 – تأثير التفاعل بين عمق الحراثة والكثافة النباتية في الإنتاجية كغ/هـ.

يوضح الجدول (7) أن التفاعل بين معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية كان معنوياً وظهرت أفضل القيم عند معاملة الحراثة العميقة(0–40) سم مع الكثافة النباتية (66667) نبات/هـ حيث تفوقت هذه المعاملة معنوياً على غالبية المعاملات الأخرى ووصل الفرق إلى(2154) كغ/هـ في الموسم الأول وإلى(1331) كغ/هـ في الموسم الثاني عند المقارنة مع معاملة الحراثة السطحية(0–20) سم عند الكثافة النباتية(133333) نبات/هـ. ونلاحظ زيادة المتوسطات في الموسم الأول مقارنة بالموسم الثاني ويعزى ذلك نتيجة تعرض المحصول لثلاثة موجات حرارية مرتفعة خلال الموسم الثاني الجدول (2) أثرت سلباً على مكونات الغلة مما أدى إلى انخفاض الإنتاج نسبياً عن الموسم الأول وهذا يعكس تأثير الظروف الجوية السائدة على المحصول (الفارس،1990).

الاستنتاجات والتوصيات:

1. تفوقت معنوياً الحراثة العميقة (0–40 سم) على كل من الحراثة المتوسطة (0–30 سم)و الحراثة السطحية(0–20 سم) في عدد الفروع الخضرية والثمرية وعدد الجوزات المتفتحة ووزن الجوزة والإنتاجية في الموسمين الزراعيين ووصل الفرق في الإنتاجية (652.33 ، 1673.33) كغ/هـ في الموسم الأول وإلى (424.33، 960.67) كغ/هـ في الموسم الثاني على التوالي.
2. تفوقت معنوياً الكثافتان النباتيتان (66667، 88889) نبات/هـ معنوياً على الكثافة النباتية (133333) نبات/هـ في عدد الفروع الخضرية والثمرية وعدد الجوزات المتفتحة ووزن الجوزة والإنتاجية في الموسمين الزراعيين

ووصل الفرق في الإنتاجية إلى (514.67، 423.67) كغ/هـ على التوالي في الموسم الأول وإلى (407، 284) كغ/هـ في الموسم الثاني.

3. لم تُلحظ فروق معنوية في الإنتاجية بين الكثافتين النباتيتين (66667، 88889) نبات/هـ في كلا الموسمين الزراعيين.
4. تفوقت معنوياً الحراثة المتوسطة(0–30 سم) على الحراثة السطحية (0–20 سم) في عدد الفروع الثمرية وعدد الجوزات المتفتحة و وزن الجوزة والإنتاجية في الموسمين الزراعيين.
5. أعطى التفاعل بين معاملات عمق الحراثة والكثافة النباتية أفضل القيم عند معاملة الحراثة العميقة (0–40) سم مع الكثافة النباتية (66667) نبات/هـ.

المقترحات:

1. زراعة سلالة القطن (124) بالكثافتين النباتيتين (66667 أو 88889) نبات/هـ في ظروف منطقة الغاب للوصول إلى أعلى إنتاجية.
2. يمكن بظروف مشابهة لمنطقة الغاب تطبيق الحراثة العميقة (0–40 سم) كحراثة أساسية لمحصول القطن خصوصاً إذا لم تكن مطبقة في أحد المحاصيل السابقة في الدورة الزراعية.
3. زيادة عدد الأبحاث الخاصة بسلالة القطن (124) للتأكد من مواصفاتها و مدى استجابتها لأعماق حراثة أخرى (أعمق من 40 سم) وكثافات نباتية أقل من(66667) نبات/هـ.

المراجع:

1. الحسن، فاطمة عبد حكمت. تأثير عمق الحراثة الأساسية ومعدلات ومواعيد إضافة السماد الفوسفاتي في إنتاجية وتكنولوجيا ألياف صنف القطن دير 22، رسالة دكتوراه، 2009، 206. جامعة حلب.
2. الحكيم، محمد شفيق. تأثير الكثافة النّباتيّة والتوزع على الإنتاجية والخواص التكنولوجية لصنفي القطن حلب 40 و طشقند3، رسالة ماجستير، 1986، جامعة حلب.
3. السالم ، مهند محمود. تأثير عمق الحراثة والتسميد بالزنك على الخواص الإنتاجية والتكنولوجية لصنف القطن حلب 90.، رسالة ماجستير،2010،92، جامعة تشرين ، كلية الهندسة الزراعية.
4. الفارس، عباس منير. محاصيل الألياف. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، جامعة حلب،1990، 422.
5. بكري، جمال عبد الواحد. تأثير عمق الحراثة الأساسية ومعدلات الأسمدة العضوية والمعدنية في إنتاجية وتكنولوجيا ألياف صنف القطن حلب 118. رسالة ماجستير،2011،157. جامعة حلب، كلية الهندسة الزراعية.
6. عبد العزيز،محمد؛ بوعيسى ، عبد العزيز حسن. تأثير توزيع اليوريا أثناء النمو في تطور نبات القطن و إنتاجيته، مجلة باسل الأسد لعلوم الهندسة الزراعية،2002،16،107–130.
7. جاد،عبد الحميد؛الوكيل،حسام الدين.تربية القطن.كلية علوم القطن،الإسكندرية ، سابا باشا، مصر،1987،170.

8. عبد العزيز، محمد. محاصيل الألياف وتكنولوجيتها. منشورات جامعة تشرين، جامعة تشرين ، كلية الزراعة، اللاذقية، سوريا،1996، 333.
9. عبد العزيز، محمد. محاصيل الألياف وتكنولوجيتها. منشورات جامعة تشرين، جامعة تشرين ، كلية الزراعة، اللاذقية، سوريا، 2003، 229.
10. رقية، نزيه. إنتاج المحاصيل الحقلية، الجزء الثاني، محاصيل صناعية. . منشورات جامعة تشرين، جامعة تشرين ، كلية الزراعة، اللاذقية، سوريا،1982، 313.
11. abd el aziz , m. effect of several rates mineral fertilizer and plant density on yield and fiber quality of cotton double cropping types. thesis ph.d. tashkent. agric. inst,- 1989 . 155.
12. allen r, musick j.t., unger p.w., and wiesse a.f. soil ,water and energy conserving tillage - southern plains. proceedings of the asae publication 7-81 conference of crop production with conservation in the 80's.1980.99-101p.
13. artunova, a.g.; ibrahimov,sh.n.; avtanomov,a.a. biology of cotton. publisher kolos . mosascow, . 1982. 1, 120.
14. avtanomov , a . t . and m . z . kazev . cotton production. kolos. mosscow .1967. p 349 .
15. bednarz, c.w., d.c. bridges, and s.m. brown. analysis of cotton yield stability across population densities. agron. j. 92: 2000. 128-135.
16. boquet, d.j. and a.b. coco.yield response of cotton to row spacing, nitrogen rate, and plant population density. louisiana agric, 40 , 1997, 22-23.
17. buehring .n.w.; harrison m .p; and dobbs .r.r . cotton yield response to tillage systems on a leeper silty clay loam soil. northest branch experiment station : north mississippi research and extension center : mississippi state university:verona .ms,2004, 38879.
18. burhan, h.o. and taha, m. a . effect on new cotton varieties of sowing date, plant population and time of fertilizer application cotton growing .review, 51, 1974. 177-186.
19. buman , r . a , b . a . alesii , j . f . bradley , j . l . hatfield and d . l . karlen . profit and yield of tillage in cotton production systems . journal of soil and water conservation . volum 60 , number 5,2005, p 235 – 242 .
20. carmi .a;and shalhevet.j . root effect on cotton growth and yield. crop sci 1983.,no.23:875-878.
21. carter.l,m;hake.s.j;karby.a; and hake.k.d. cotton production manual. oakland ;university of california, and natural resources publ. u.s.a..no.3352, 1996,175-186.
22. dahab,m.h., k.h. suliman . evaluation of some tillage systems for cotton production in new halfa agricultural scheme– sudan. u. o f k. j. agric. sci, 16 (1), 2008, 61-74.
23. fao.fao production year book. 2005,vol .51.
24. fowler, j. l. and ray, l. l. response of two cotton genotypes to five equidistant spacing patterns. agronomy j.,69-1977 ,733-738.
25. franklin, s., n. hopper, j. gannaway, and r. boman. effect of various intra-row skips, plant populations, and irrigation levels on development and yield in cotton, pp. 604-605. in proc. beltwide cotton conf. san antonia, tx. 4-8 jan. 2000. natl. cotton counc. am., memphis, tn.

26. guinn, g., j.r. mauney, and k.e. fry. irrigation scheduling and plant population effects on growth, bloom rates, boll abscission, and yield of cotton. agron. j. 73,1981,529-534.
27. heitholt, j.j. cotton flowering and boll retention in different planting configurations and leaf shapes. agron. j. 87,1995,994-998.
28. -heitholt, j.j.. canopy characteristics associated with deficient and excessive cotton plant population densities. crop sci. 34,1994,1291-1297.
29. 19 - holman , e . m . , a . b . coco and r . l . hutchirson.comparison of tillage practices for cotton production on alluvial soils in northeastern louisiana . in : proceedings of the 21st southern conservation tillage conference for sustainable agriculture . arkansas agricultural experiment station special report.1998, no 186 , fayetteville , arkansas .
30. johnson j.n.effects of tillage ,no tillage and mulch on soil water and plant growth.agronomy journal.(61),1984,719-721p.
31. kerby, t.a., k.g. cassman, and m. keely. genotypes and plant densities for narrow-row cotton systems. i. height, nodes, earliness, and location of yield. crop sci. 30, 1990,644-649.
32. klute a. tillage effects on hydraulic properties of soil. a review. in: predicting tillage effects on soil physical properties and processes. p. w. unger and van doren, d.m. (eds.) asa special publication no.44, 1982,29-43p. 29.
33. lazim,m. e.annual report of the gezira research station, . 1988 , arc, sudan.
34. lindwall c. w. -minimizimg tillage operations. soil cnservation providing for the future. christian farmers federation. lethbridge,415,1984 ,p. 35,
35. lee, b.j.sagronomic trials on cotton in western nigeria 1962 to 1967. cotton growing rev. 45, . 1968 ,81-90.
36. matocha,j.e; gardiner,d. impact of reduced tillage on soil phosphorus and cotton yields. beltwide cotton conferences, san antonio, texas, january 5-8,2009. p1317-1322.
37. phipps, b.j., a.s. phillips, and b.j. tanner. evaluation of tillage methods and deep plowing. unversity of missouri. delta center.portageville,2000, p ,49.
38. pringle, h. c., s. w. martin. cotton yield response and economic implications to in-row subsoil tillage and sprinkler irrigation. the journal of cotton science 7, 2003,185–193.
39. -saleem, m.b. and d.r. buxton. carbohydrate status of narrow-row cotton as related to vegetative and fruit development. crop sci. 16, 1976,523-526.
40. 30- shlekhar , a . i . cotton production , publisher kolos mosscow .1990.(2):332.
41. siebert, j.d., a.m. stewart, and b.r. leonard. plant population and intra row seeding configuration effects on cotton growth and yield, 2005, pp. 1949-1950. in proc. beltwide cotton conf. new orleans, la, 4-7 jan. 2005. natl. cotton counc. am., memphis, tn.
42. silvertooth, j.c., k.l. edmisten, and w.h. mccarty. production practices. in c.w. smith ed. cotton: origin, history, technology, and production, 2002, pp. 463-465, john wiley & sons, inc. new york, ny.
43. 33 -siri –prieto, c.c. reeves,dw,and raper.r.l. tillage system impact on cotton productivity and soil water following winter annual grazing in the coastal plain. 2003.

44. tupper, g. r. evaluation of the stoneville parabolic subsoiler. bull. 858. miss. agric. for. exp. stn., mississippi state, 1977, ms.
45. unay,a.and o.inan. the investigation on plant density in cotton (g.hirsutum l.). turkish j. agric. for.,20,1994,197-200.
46. wanjura, d.f. cotton yield response to plant spacing uniformity. transactions of the amer. soc. agric. engineers. 23, 1980,60-64.
47. wesley, r. a., and l. a. smith. response of soybean to deep tillage with controlled traffic on clay soil. trans asae 34,1991 ,113-119.