مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (2) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (2) 2014

تأثير التسوية بالليزر ونظم الحراثة والمقننات المائية في الإنتاج لصنف القطن حلب 90 و إدارة مياه الري و الجدوى الاقتصادية.

الدكتور محمد علي عبد العزيز*
الدكتور سمير جراد**
مهند السالم***

(تاريخ الإيداع 23 / 6 / 2013. قبل للنشر في 10 / 4 / 2014)

□ ملخّص □

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2011 ـ 2012 لدراسة تأثير تسوية الأرض الزراعية بالليزر والحراثة على ثلاثة أعماق (35 ، 25 ،10) سم عند ثلاثة برامج لمياه الري بفاصل (7 ، 8 ، 9) أيام والتداخل بينهم على إنتاجية القطن و وإدارة مياه الري والجدوى الاقتصادية، أظهرت الدراسة النتائج الآتية:

1- حققت التسوية بالليزر زيادة معنوية بالإنتاج وتوفيرا" معنويا" بكمية مياه الري مقارنة" بعدم التسوية وتفوقت على عدم التسوية بالجدوى الاقتصادية خلال موسمي البحث.

2- حقق عمقي الحراثة (25 و 35) سم زيادة معنوية في الإنتاجية مقارنة" مع العمق 10سم وكانا ذا جدوى اقتصادية أكثر من العمق 10 سم، في حين كانا أكثر استهلاكا" لمياه الري بالمقارنة مع العمق 10 سم.

3- حققت زيادة كمية مياه الري زيادة" معنوية بالإنتاج وصلت إلى 1441 كغ/هـ من القطن المحبوب و ذات ربح صافٍ أعلى بالمقارنة مع تقليل كمية مياه الري قدرت بـ 31360 ل.س/هـ.

4- حقق التداخل بين العوامل المدروسة تأثيرا" معنويا" في الصفات المدروسة وكانت أفضل النتائج عند التداخل بين (عمق الحراثة 35 سم × تواتر الري 7 أيام × التسوية بالليزر) خلال موسمي البحث.

الكلمات المفتاحية: قطن، حراثة، تسوية، كمية مياه، الربح.

* **أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية.**
** **أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية.**
*** **مهندس زراعي – ماجستير – المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (2) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (2) 2014

The Effect of Land Leveling by Laser, Tillage Systems, and Irrigation Management on Cotton Yield (C. V Aleppo-90), Amounts of Irrigation Water, and Net Grossing

**Abd El Aziz M. A.*
Grad, S. A.**
Salem M. M.*****

(Received 23 / 6 / 2013. Accepted 10 / 4 /2014)

□ ABSTRACT □

The research was carried out during the growing seasons of 2011 and 2012 to study the effect of land leveling by laser, three tillage depths(01, 25 and 35cm) and three irrigation systems with 7, 8, and 9 day intervals, along with the interactive effect between them on the yield of cotton (C.V Aleppo-90), irrigation management and net grossing. The study showed the following results:

1- Land leveling by laser significantly increased the seed cotton yield, saved irrigation water, and made net grossing higher as compared to no-leveling by laser through the two seasons.

2- The two depths of tillage (25 and 35cm) significantly increased the seed cotton yield, increased the irrigation water amount, and made net grossing higher as compared to the depth of tillage (10cm)..

3- Increasing the irrigation water amount significantly increased the seed cotton yield which reached 1441KG/H, and achieved higher grossing which reached 31360 S.P/H as compared to the lower irrigation water amount.

4- The interactive effect between the factors of this experiment gave a significant positive difference. The best results were at (deep tillage 35cm × intervals 7 days × leveling by laser) through two seasons.

Keywords: cotton, tillage, land leveling, water amount, grossing

* **Professor, Crops Department, Agriculture Faculty, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
** **Professor, Department of Rural Engineering, Agriculture Faculty, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
*** **Agricultural Engineer, Crops Department, Agriculture Faculty, Tishreen University, Lattakia , Syria.**

مقدمة:

يعد القطن المحصول الصناعي الأول في سوريا حيث يحتل 19% من الأراضي المروية ويستهلك ما يقارب 3-4 مليار م^3 من المياه الزراعية وفقا" لطرائق الزراعة التقليدية [1] من هنا تنبع الحاجة للحفاظ على مصادر المياه الطبيعية وتطوير طرائق الري ومن أهم الاستراتيجيات المتبعة هي التسوية بالليزر لتوفيرها مياه الري [2]، حيث يتعرض القطر للجفاف ونضوب المياه الجوفية مما يستدعي تطوير الأساليب الزراعية و إدارة مياه الري وتطوير الإنتاج، حيث أشار [3] إلى أن التسوية بالليزر حققت توفير في كمية مياه الري بنسبة 25% كما أدت إلى انتظام الإنبات والنمو و وفرت كمية الأسمدة والمبيدات و الوقود المستهلك. أشار [4] إلى أن مضاعفة كمية مياه الري أدت إلى مضاعفة الإنتاج من ألياف القطن في الهكتار ووجد علاقة ارتباط خطية بين زيادة كمية مياه الري من جهة وزيادة الإنتاج من القطن من جهة ثانية، كما أوضح [5] أن الري المنتظم والكافي للقطن يحقق أعلى معدلات الإنتاج في حين أن الزيادة المفرطة بمياه الري تسبب إطالة فترة النمو الخضري وتخفض الإنتاج كما إن النقص في كمية مياه الري تؤدي لزيادة في معدل تساقط الأعضاء الثمرية، كذلك أكد [30] انه في ظل الري السطحي في زراعة القطن وجدوا علاقة ارتباط خطي بين زيادة كمية مياه الري و كل من الإنتاج و عدد الجوزات ونسبة الإزهار، ودعم ذلك ما توصل له كل من [6],[7],[8],[9],[10] أن ظروف الإجهاد المائي في زراعة القطن تسبب خفض مكونات غلة الإنتاج، وأشار[11] انه بالمقارنة بين أربعة مستويات من مياه الري تفوق المعدل الأعلى للري بالإنتاج من القطن المحبوب، وبالنسبة للحراثة أكد [12] أن الحراثة غير المناسبة والخاطئة تسبب هدم بناء التربة مما يسبب سوء نمو النبات وامتصاص الغذاء، تبين ل [13] أن زيادة عمق الحراثة إلى 25 سم سبب انخفاض في قيمة الكثافة الظاهرية للتربة في منطقة انتشار الجذر، وبين[14] أن الانخفاض في قيمة الكثافة الظاهرية تسبب زيادة نمو الجذر وانتشاره مما يزيد من امتصاص العناصر الغذائية وينعكس بشكل ايجابي على النبات.

أهمية البحث وأهدافه:

1- معرفة أثر التسوية باستخدام تقنية الليزر للأراضي الزراعية وكمية مياه الري وفترات إضافتها في الغلة الإنتاجية للقطن وعناصرها بمنطقة الدراسة.

2- معرفة أفضل عمق للحراثة يحقق أفضل الصفات المدروسة.

طرائق البحث ومواده:

المادة التجريبية:

تم زراعة الصنف حلب 90 الذي ينتمي للنوع (*G.hirsutum L*)، وهو صنف سوري هجين ، ناتج عن التهجين بين الصنف السوفيتي طشقند3 و الصنف الأمريكي دلتا باين70 ، و قد تم اعتماد زراعته في محافظة الحسكة في العام (1997). نفذ هذا البحث في محافظة الحسكة منطقة عامودا خلال الموسمين الزراعيين 2012/2011 لدراسة تأثير تسوية الأرض الزراعية بالليزر و الحراثة على ثلاثة أعماق (35 ، 25، 10) سم عند ثلاثة برامج لمياه الري بعد (7 ، 8 ، 9) أيام والتداخل بينهم على إنتاجية القطن بواقع ثلاثة مكررات للمعاملة فيكون عدد القطع التجريبية (2x3x3x3 =54 قطعة تجريبية) صممت التجربة بطريقة القطع المنشقة لمرتين، وتم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج GENSTST7 وتمت المقارنة بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي عند مستوى 5%

وذلك لكل صفة بشكل منفرد، وللتفاعل المشترك بين العوامل المدروسة. كما اجري تحليل ميكانيكي وكيميائي للتربة للوقوف على الحالة الخصوبية لها كما هو مبين في الجدول (1).

جدول (1) يبين التحليل الكيميائي والميكانيكي للتربة

الموسم	التحليل الميكانيكي %			التحليل الكيميائي					
	الرمل	السلت	الطين	PH	EC	$CaCO_3$%	مادة عضوية %	N PPM	P_2O_2 PPM	K_2O PPM
الأول	18	26	56	8.15	0.4	23.14	0.95	10.40	7.4	317.52
الثاني	20	25	55	8	0.5	20.29	1.18	11.20	8.6	365.11

تمت إضافة الأسمدة الفوسفاتية بمعدل(150 كغ/هـ P_2O_2) عند الحراثة الأساسية، أما الأسمدة الأزوتية فأضيفت بمعدل (340 كغ/هـ) على شكل يوريا 46% عبر أربع دفعات (20% عند الزراعة، 30% بعد التفريد، 30% عند التبرعم، 20% عند الإزهار) [15].

القراءات والمشاهدات:

تم أخذ القراءات من الخطين الوسطين لكل قطعة تجريبة في كل القراءات المدروسة. وتم حساب كل مما يلي:**1- غلة القطن المحبوب (كغ / هـ)** : بعد حصر عدد النباتات في كل القطع التجريبية ، وزن كامل القطن المحبوب الناتج من نباتات كل قطعة تجريبية ، ثم حسبت الغلة على أساس الهكتار الواحد.**2- كمية مياه الري المستهلكة (م^3/هـ):** حسبت كمية مياه كل رية بواسطة عداد يقيس كمية مياه الري بالمتر المكعب و بحساب العدد الكلي للريات لكل معاملة تم معرفة الكمية الكلية.**3- الجدوى الاقتصادية (ل.س):** حسبت لكل معاملة من المعادلة التالية: [الربح الصافي= (قيمة الإنتاج من القطن المحبوب + سعر بيع المحصول الورقي لمربي الغنم+ الدعم المادي الذي تقدمه الدولة لزراعة القطن) – التكاليف].

النتائج والمناقشة:

1. تأثير العوامل المدروسة وتداخلها على الإنتاج من القطن المحبوب (كغ/هـ):

أ.تأثير التسوية بالليزر على الإنتاج من القطن المحبوب(كغ/هـ):

تتوقف كمية الإنتاج من القطن المحبوب بشكل أساسي على عدد الجوزات و وزن الجوزات إضافة لعناصر الغلة الأخرى كدليل البذور و عددها داخل الجوزة و الكثافة النباتية و مساحة المسطح الورقي، ومن أهم ما تحققه التسوية بالليزر في زراعة القطن هو انتظام الإنبات وانتظام توزع المياه بشكل متساو في كل أنحاء الحقل وفقا" لـ عبود [16] مما يؤدي إلى زيادة عدد الجوزات المتماثلة بالوزن مما ينعكس بشكل ايجابي على الإنتاج وأكد ذلك أيضا" [17] وأضاف أنها تمنع تجمع المياه في المنخفضات و أن التسوية بالليزر حققت انتشاراً للرطوبة على كامل الخطوط حتى نهايتها بالمقارنة مع عدم التسوية، وتوصل [18] إلى أن التسوية بميل 0.3% حقق زيادة بعناصر الغلة للذرة وزاد من كفاءة استخدام الأسمدة المطبقة ب 27% وذلك مقارنة بعدم التسوية، فإن ما توفره التسوية بالليزر مما سبق ينعكس

بصورة ايجابية على كامل عناصر الغلة في القطن المحبوب، ووفقا" لـ و [20],[19] أن التسوية بالليزر حققت زيادة في إنتاج القطن المحبوب من خلال انتظام نمو النبات في كامل الحقل، و ربط [1] زيادة الإنتاج في القطن المحبوب تحت التسوية بالليزر مقارنة بعدم التسوية إلى زيادة كفاءة استخدام مياه الري حيث ارتفعت من 45% إلى 62% وزادت كفاءة استخدام الماء (WUE) من 0.23 إلى 0.37 كغ/م^3 وقدرت الزيادة بالإنتاج بنسبة 18% تقريبا" أو ما يعادل 615 كغ/هـ، وأكد ذلك [21] و[22] و[23]، وكما يتبين من نتائج الجدول(2) أن التسوية بالليزر حققت زيادة معنوية في الإنتاج مقارنة مع عدم التسوية وكانت الفروق عند العمق 35 سم (429 ، 483) كغ/هـ، وعند العمق 25 سم: (405 ، 455) كغ/هـ، وعند العمق 10 سم: (259 ، 273) كغ/هـ وذلك خلال موسمي البحث على التوالي، وعند تواتر الري كل 7 أيام: (433 ، 484) كغ/هـ وعند 8 أيام: (275 ، 326) كغ/هـ، وعند 9 أيام: (385 ، 402) كغ/هـ وذلك خلال موسمي البحث على التوالي وهذه الزيادة بالإنتاج تحت التسوية بالليزر تتفق مع ما توصل له [19].

ب. تأثير نظم الحراثة على الإنتاج من القطن المحبوب(كغ/هـ):

تظهر نتائج الجدول (2) حصول زيادة معنوية في الإنتاج مع زيادة عمق الحراثة حيث وصلت الفروقات بين العمق 35 سم و10 سم: (598 ، 629) كغ/هـ عند التسوية و (429 ، 420) كغ/هـ عند عدم التسوية، وبين العمق 35 سم و 25 سم: (254 ، 278) كغ/هـ عند التسوية و (229 ، 250) كغ/هـ عند عدم التسوية، وبين العمق 25 سم و10 سم: (344 ، 351) كغ/هـ عند التسوية و (199 ، 169) كغ/هـ عند عدم التسوية وذلك خلال موسمي البحث على التوالي يعود التحسن في الإنتاج عند الحراثتين (25 و35) سم مقارنة" بالعمق 10 سم إلى أنهما عملتا على تفكيك التربة مما أتاح انتشاراً اكبر للجذور وزيادة سطح التلامس بين هذه الجذور والعناصر المعدنية مما يترتب عليه زيادة كفاءة الامتصاص وبالتالي توفير متطلبات المسطح الورقي من العناصر النادرة وقيام عملية التمثيل الضوئي بكفاءة أفضل في إنتاج المواد العضوية و الكربوهيدرات وخاصة السكريات المعقدة وانتقالها إلى شعيرات و بذور القطن حيث أكد [24] أن تقليل عمق الحراثة يسبب انخفاض إنتاج القطن بسبب زيادة صلابة التربة وانخفاض معدل المياه المتاحة للامتصاص، وأكد [25] إلى الدور الكبير الذي تلعبه نظم الحراثة في إنتاجية القطن، وأكد [26] أهمية بناء التربة في معدل الازوت المتاح للامتصاص، وأشار [19] و [27] إلى أن الحراثة العميقة 30 سم بالمحراث القرصي تفوقت في صفة الإنتاج من القطن على معاملة عدم الحراثة و معاملة الحراثة البيئية، وهذا من المحتمل يعود إلى التخفيف من أثار الإجهاد المائي الذي قد تتعرض له نباتات القطن خلال مرحلتي النمو والتطور، وفي بحث آخر أجراه كل من [11] و [28]، لدراسة أثر نظام الحراثة على قدرة القمح الطري وفول الصويا على امتصاص الزنك من التربة وعلى الإنتاج من الحبوب: تبين أن الإنتاج كان وفق التالي:الحراثة بالمطرحي القلاب على عمق (30 cm) ≤ الحراثة بالديسك والمحراث الحفار على عمق (20 cm) ≤ عدم الحراثة, وكانت القدرة على امتصاص الزنك وفق الترتيب نفسه، كما أشار [29] إلى انه مقارنة بالمعاملات المحروثة سطحيا" فإن حراثة تحت سطح التربة تعمل على تخفيض مؤشر صلابة التربة مما يسمح بزيادة حجم جذور القطن وتسمح للقطن بزيادة قدرته على تحمل الجفاف في فترة الإثمار الحرجة، هذه العوامل مجتمعة سمحت للنباتات بتوفير كمية أكبر من المادة الجافة للجوزات و للفروع الثمرية التي تحمل و تغذي الجوزات وتسمح بالاحتفاظ بها وحققت بالتالي التحسن بالإنتاجية.

ت. تأثير المقننات المائية على الإنتاج من القطن المحبوب(كغ/هـ):

تظهر نتائج الجدول (2) زيادة الإنتاج بزيادة كمية مياه الري وتقصير الفترة الفاصلة بين الريتين المتتاليتين حيث وصلت الفروقات بين التواتر 7 أيام و9 أيام : (1405 ، 1441) كغ/هـ عند التسوية و (1356 ، 1360) كغ/هـ عند عدم التسوية، وبين التواتر 7 أيام و8 أيام: (770 ، 797) كغ/هـ عند التسوية و (611 ، 639) كغ/هـ عند عدم التسوية، وبين التواتر 8 أيام و9 أيام: (634 ، 644) كغ/هـ عند التسوية و (744 ، 721) كغ/هـ عند عدم التسوية وذلك خلال موسمي البحث على التوالي، وهذا يتفق مع ما توصل له [4]، كما توصل , [30], [11] [31] إلى زيادة إنتاجية القطن المحبوب وعدد الجوزات/النبات و نسبة الإزهار وعدد الفروع الثمرية وطول النبات بزيادة كمية مياه الري بشكل خطي، ومن جهة أخرى أكد [32] إلى أن ظروف الإجهاد المائي تسبب خفض مكونات الغلة في إنتاج القطن، كما توصل [33] إلى أن أعلى قيمة مساحة المسطح الورقي (LAI) كانت عند معدل الري الأكبر، وأشار [34] [11] إلى أن خفض كمية مياه الري يسبب انخفاض وزن جوزة القطن مما ينعكس بشكل سلبي على الإنتاج، وأشار [35] انه خلال موسمي البحث زاد المحتوى الرطوبي للتربة مع زيادة كمية مياه الري مما انعكس بشكل ايجابي على الإنتاج وأكد زيادة طول النبات بزيادة كمية مياه الري واكتشف علاقة ارتباط خطي بين زيادة كمية مياه الري من جهة وطول النبات والإنتاج من جهة أخرى، ومن جهة أخرى أشار[36] إلى انخفاض الإنتاج بنسبة 25% عند خفض كمية مياه الري عن المعدل المثالي.

جدول (2) : تأثير العوامل المدروسة على الإنتاج من القطن المحبوب (كغ/هـ) خلال الموسمين.

	التسوية بالليزر				بدون التسوية بالليزر			
	أعماق الحراثة سم							
	10	25	35	المتوسط	10	25	35	المتوسط
تواتر الري (يوم)	الموسم الأول 2011							
9	4583	5086	5387	5019	4358	4657	4886	4634
8	5429	5647	5885	5654	5232	5355	5548	5378
7	6141	6453	6677	6424	5784	5960	6227	5990
المتوسط	5384	5729	5983		5124	5324	5554	
L.S.D 5%	للعمق 137 للري 144 للتسوية 163 للتفاعل 152				للعمق 125 للري 157 للتفاعل 141			
	الموسم الثاني 2012							
9	4742	5284	5575	5200	4529	4827	5037	4798
8	5626	5835	6073	5845	5402	5455	5699	5519
7	6338	6642	6947	6642	5954	6111	6409	6158
المتوسط	5569	5920	6198		5295	5465	5715	
L.S.D 5%	للعمق 141 للري 139 للتسوية 173 للتفاعل 184				للعمق 140 للري 178 للتفاعل 167			

ث. تأثير التداخل بين العوامل المدروسة على الإنتاج من القطن المحبوب(كغ/هـ):

نلاحظ من الجدول (2) أن التداخل بين العمق والتواتر كان ذو اثر ايجابي ومعنوي على الإنتاج وبلغت الفروقات (1040 ، 1074) كغ/هـ تحت التسوية و (866 ، 862) كغ/هـ تحت عدم التسوية خلال موسمي البحث على التوالي، وكان التداخل بين العمق والتواتر أكثر فاعلية وتأثيرا" تحت التسوية مقارنة" بعدمها حيث بلغت أعلى قيمة للإنتاج عند التداخل بين (العمق 35 سم × التواتر 7 أيام × التسوية) وبلغت (6677 ، 6947) كغ/هـ خلال موسمي البحث على التوالي.

.تأثير العوامل المدروسة وتداخلها على كمية مياه الري المستهلكة (م^3):

أ.تأثير التسوية بالليزر على كمية مياه الري المستهلكة (م^3):

يتبين من نتائج الجدول(3) أن التسوية بالليزر وفرت توفيرا" معنويا" في كمية مياه الري خلال موسمي البحث مقارنة مع عدم التسوية وكانت الفروق المقاسه بالمتر المكعب/ هكتار عند العمق 35 سم: 1964 ، 2106، وعند العمق 25 سم: 2054 ، 2195، وعند العمق 10 سم: 2162 ، 2329، وذلك خلال موسمي البحث على التوالي، وعند تواتر الري 7 أيام: 2354 ، 2504، وعند 8 أيام: 2014 ، 2165، وعند 9 أيام: 1803 ، 1962، وذلك خلال موسمي البحث على التوالي، وهذا التوفير بكمية مياه الري يتوافق مع ما توصل له [37] حيث أشار إلى أن تطبيق التسوية بالليزر في أسيا الوسطى حقق توفير بكمية مياه الري بمعدل 1500 م^3، وأكد [3] خفض نسبة المياه المستهلكة بنسبة تتراوح بين (14 – 16) %، وعزا سبب توفير مياه الري إلى انتظامية توزيع مياه الري بالحقل، ونضيف أن التسوية التي أجريناها بنسبة ميل 0.4% باتجاه خطوط الري أعطت انسيابية و سرعة حركة لمياه الري بكامل المساحة المزروعة على عكس غير المسواة التي لا تزال تعاني من طبوغرافية الأرض غير المحكومة بالتسوية مما يسبب خفض سرعة مياه الري بالخطوط وبالتالي حكما" زيادة كمية مياه الري المتسربة والمتجمعة في المنخفضات والتعرجات أي زيادة الفقد بكمية مياه الري التي لا يستفيد منها النبات فتضيع بين التسرب و التبخر، يتفق هذا مع [18] و [1] و [38] وأكد [22] أن كفاءة الري تعتمد بشكل كبير على تصميم الحقل و تسوية سطح التربة و معدل تدفق مياه الري ونوعية التربة، و توصل [19] إلى أن التسوية خفضت الوقت اللازم للري بنسبة 6% أي توفير كمية مياه الري، فجدولة الري بالتواتر المناسب للمحصول هو المفتاح للحفاظ على المياه الزراعية وتحقيق زراعة مستدامة، ومن جهة أخرى أكد [39] و [40] و [41] على أن التسوية بالليزر سببت زيادة في الكثافة الظاهرية للتربة أي زيادة القدرة على الاحتفاظ بمياه الري لأن الكثافة الظاهرية المنخفضة للتربة تسبب زيادة في استهلاك المياه و تبخرها من التربة، حيث أكد [42] على وجود علاقة ايجابية بين صلابة التربة و المحتوى المائي مما يستدعي القول بأن التسوية قللت من تشرب وعطش التربة للمياه مما انعكس إيجابا" على كمية المياه المستهلكة.

ب. تأثير نظم الحراثة على كمية مياه الري المستهلكة (م^3):

يتضح من نتائج الجدول(3) ارتباط زيادة كمية مياه الري المستهلكة بزيادة عمق الحراثة حيث بلغت الفروقات المقاسه بالمتر المكعب/هكتار في ظل إجراء التسوية بين العمق 35 سم والعمقين 25 سم ، 10 سم (687 ، 1358) و (684 ، 1351) للموسمين على التوالي، وفي ظل عدم التسوية بلغت الفروقات (606 ، 1162) و (595 ، 1128) للموسمين على التوالي، وبلغت الفروقات بين العمقين 25 سم والعمق 10 سم عند إجراء التسوية (672 ، 667) و (555 ، 533) عند عدم التسوية وذلك خلال الموسمين على التوالي، مما سبق نتوصل إلى أن الحراثة

قليلة العمق تفوقت على الحراثة العميقة بصفة استهلاك المياه، حيث أن نظام الحراثة قليلة العمق تقلل من تعرية التربة وتزيد من نسبة المادة العضوية وديدان الأرض و الكائنات الحية الأخرى في التربة وتقلل من تبخر التربة من خلال ما تتركه من بقايا نباتية ومادة عضوية في الطبقة السطحية في التربة وتوفر كمعدل وسطي67 (Dollar/Ha)، وفقا" لـ [43] ومقارنة بالمعاملات المحروثة سطحيا" فإن حراثة تحت سطح التربة تعمل على تخفيض مؤشر صلابة التربة وفقا" لـ [44] وهذا ما ينطبق على الحراثات العميقة في بحثنا حيث لاحظنا استهلاكها لكمية أكبر من مياه الري مقارنة بالحراثات القليلة العمق فانخفاض الصلابة و انخفاض قيمة الكثافة الظاهرية تحت الحراثات الأعمق زادت من تسرب المياه و زيادة نفوذية التربة ومساميتها مما يجعلها تحتاج وقتاً أكثر للري وبالتالي كمية أكبر من مياه الري على عكس الحراثة الأقل عمقا" ونستطيع القول أن إنتاجية الماء تصبح أقل لان الكثير منها يُهدر بالتبخر والتسرب وهذا ما توصل له وأكد عليه كل من[45] و[46] و[47] و[48]، وبين [49] أن الحراثة التقليدية قللت من صلابة التربة وزادت من امتصاص الماء مقارنة بعدم الحراثة و الحراثة البيئية قليلة العمق.

ت. تأثير المقننات المائية على كمية مياه الري المستهلكة (م^3):

نلاحظ من جدول زيادة كمية المياه المؤفرة بتقليل عدد الريات من خلال زيادة الفترة الفاصلة بين الريتين المتتاليتين ولكن هذا التوفير ارتبط بشكل سلبي مع زيادة الإنتاج من القطن المحبوب وكما نلاحظ من الجدول (3) وصلت الفروقات المقاسة بالمتر المكعب بين التواتر 7أيام و9أيام : (2178 ، 2175) عند التسوية و (2728 ، 2717) عند عدم التسوية، وبين التواتر 7أيام و8أيام: (1301 ، 1320) عند التسوية و (1640 ، 1664) عند عدم التسوية، وبين التواتر 8أيام و9أيام: (877 ، 874) عند التسوية و (1088 ، 1077) عند عدم التسوية وذلك خلال موسمي البحث على التوالي، نلاحظ أن الفروقات بين المتوسطات سارت بالاتجاه نفسه خلال موسمي البحث، والفروقات في عدم التسوية كانت أكبر من نظيراتها في التسوية، وأكد [50] أن خفض كمية مياه الري تعمل على زيادة كفاءة استخدام مياه الري في إنتاج القطن، ومن جهة أخرى أكد [51] على أن جدولة الري وتنظيمه يجب أن تعتمد على مظهر النبات و مرحة نمو وتطور المحصول و خصائص التربة و رطوبتها و الظروف المناخية والتبخر و إن الفترة الفاصلة بين الريتين يجب أن تتحدد وفق قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وعمق انتشار الجذور و نوعية مياه الري، ففي محافظة الحسكة ينصح بالتواتر وفق 8 أيام ووفقا" لما شاهدناه وخبرناه في منطقة البحث فان تواتر مزارعي القطن في منطقة البحث (المنطقة الشمالية من محافظة الحسكة والتي تشهد كثافة كبيرة في زراعة القطن) يتراوح بين الـ 7 أيام والـ 9 أيام مما استدعى البحث في ما سبق ذكره في هذه الفقرة والفقرات السابقة.

ث. تأثير التداخل بين العوامل المدروسة على كمية مياه الري المستهلكة (م^3):

نلاحظ من خلال الجدول (3) أن التداخل بين العمق والري تحت التسوية أدى إلى الحفاظ على كمية اكبر من مياه الري وزيادة الإنتاج وبفارق معنوي مقارنة بتداخل العمق والري تحت عدم التسوية خلال موسمي البحث على التوالي حيث بلغت كمية المياه التي تم توفيرها تحت المعاملة (35 سم × 7 أيام × التسوية) (2275 ، 2417) م3/هـ خلال موسمي البحث على التوالي وذلك مقارنة بالمعاملة (35 سم × 7 أيام × عدم التسوية) وترافق هذا التوفير بمياه الري زيادة بالإنتاج قدرت بـ (450 ، 538) كغ/هـ.

جدول (3) : تأثير العوامل المدروسة على كمية مياه الري (م3/هـ) خلال الموسمين.

	التسوية بالليزر				بدون التسوية بالليزر			
	أعماق الحراثة سم							
	10	25	35	المتوسط	10	25	35	المتوسط
تواتر الري (يوم)	الموسم الأول 2011							
9	6805	7398	7996	7400	8696	9211	9702	9203
8	7608	8266	8956	8277	9734	10272	10869	10291
7	8810	9575	10348	9578	11280	11892	12623	11932
المتوسط	7741	8413	9100		9903	10458	11065	
L.S.D 5%	للعمق 224 للري 255 للتسوية 310 للتفاعل 207				للعمق 231 للري 316 للتفاعل 273			
	الموسم الثاني 2012							
9	6948	7541	8132	7540	9007	9522	9979	9503
8	7751	8402	9092	8415	10044	10550	11146	10580
7	8953	9768	10484	9735	10214	12239	12901	12243
المتوسط	7884	8570	9236		10214	10770	11342	
L.S.D 5%	للعمق 194 للري 222 للتسوية 238 للتفاعل 203				للعمق 256 للري 241 للتفاعل 312			

3. دراسة الجدوى الاقتصادية:

أ.تأثير التسوية بالليزر على الجدوى الاقتصادية:

تبين نتائج الجدول رقم(4) أن التسوية بالليزر حققت عائدا" اقتصاديا" أعلى بالمقارنة مع عدم التسوية وبشكل معنوي حيث بلغت الفروقات بين المتوسطات عند العمق 10 سم (24763.24 ، 41132.47) ل.س/هـ وعند العمق 25 سم (28955.66 ، 45929.85) ل.س/هـ وعند العمق 35 سم (29185.35 ، 45899.96) ل.س/هـ وذلك خلال موسمي البحث على التوالي، وعند تواتر الري 9 أيام بلغت (26389.85 ، 41884.78) ل.س/هـ و عند التواتر 8 أيام (24179.51 ، 39967.51) ل.س/هـ وعند التواتر 7 أيام (32334.89 ، 51109.99) ل.س/هـ وذلك خلال موسمي البحث على التوالي، وهذا يتفق مع ما توصل له [19].

ب. تأثير أعماق الحراثة على الجدوى الاقتصادية:

يتضح من نتائج الجدول(4) زيادة العائد الاقتصادي معنويا" بزيادة عمق الحراثة حيث تراوحت الفروقات بين المتوسطات عند اجراء التسوية من (2104 حتى 10482) ل.س /هـ خلال موسمي البحث و عند عدم التسوية بلغت (778 حتى 6060) ل.س/هـ، وتعود زيادة العائد لزيادة الإنتاج بزيادة عمق الحراثة.

ت. تاثير تواتر الري على الجدوى الاقتصادية:

تشير نتائج الجدول (4) أن زيادة كمية مياه الري تحقق ربحا" صافيا" أكبر وبشكل معنوي حيث بلغ الربح الصافي أعلى قيمة له عند التواتر 7 أيام تحت التسوية في الموسم 2012 ليحقق (166044) ل.س/هـ وأقل قيمة للربح الصافي كانت عند التواتر 9 أيام دون التسوية لعام 2012 وبلغت (92796) ل.س/هـ، وهذا يتفق مع [4].

ث. تأثير التداخل بين العوامل المدروسة على الجدوى الاقتصادية:

يتضح من الجدول (4) أن التداخل بين عوامل التجربة المدروسة حقق تأثيرا" ايجابيا" على صافي الربح خلال موسمي البحث و تفوقت المعاملة (35 سم × 7 أيام × التسوية) على باقي المعاملات بتحقيق أعلى عائد اقتصادي قدر بـ (161049 ، 167049) ل.س/هـ خلال موسمي البحث على التوالي بينما كان التفاعل بين (35 سم × 7 أيام × عدم التسوية) كان منخفضا" وحقق صافي ربح قدر بـ (129397 ، 116264) ل.س /هـ خلال موسمي البحث على التوالي.

جدول (4) : تأثير العوامل المدروسة على الجدوى الاقتصادية(صافي الربح ل.س/هـ) خلال الموسمين.

	التسوية بالليزر				بدون التسوية بالليزر			
	أعماق الحراثة سم							
	10	25	35	المتوسط	10	25	35	المتوسط
تواتر الري (يوم)	الموسم الأول 2011							
9	115737	128804	134699	126413	94285	100771	105014	100023
8	139157	141718	144731	141869	116869	117024	119175	117689
7	154801	159846	161712	158786	124251	125706	129397	126452
المتوسط	136565	143456	147047		111802	114500	117862	
L.S.D 5%	للعمق 3210 للري 2994 للتسوية 2865 للتفاعل 2541				للعمق 2762 للري 2892 للتفاعل 2468			
	الموسم الثاني 2012							
9	123892	137692	142455	134680	87727	93806	96852	92795
8	149529	150035	151288	150284	111529	109445	109976	110317
7	164330	166752	167049	166044	115098	113439	116264	114934
المتوسط	145917	151493	153598		104784	105563	107698	
L.S.D 5%	للعمق 2432 للري 2778 للتسوية 3230 للتفاعل 2542				للعمق 2389 للري 2456 للتفاعل 2897			

الاستنتاجات والتوصيات:

1. حققت تسوية الأرض باستخدام تقنية الليزر زيادة معنوية بإنتاج القطن المحبوب وصلت إلى (370) كغ / هـ وكانت ذات أثر ايجابي على توفير مياه الري وذات عائد اقتصادي أعلى بالمقارنة مع عدم التسوية.
2. سببت زيادة عمق الحراثة إلى 35 سم زيادة معنوية في إنتاجية القطن المحبوب وصلت إلى (355) كغ/هـ و الجدوى الاقتصادية بالمقارنة مع تقليل العمق في حين استهلكت كمية أكبر من مياه الري.
3. زادت كمية مياه الري بتقليل الفترة الفاصلة بين الريتين والتي انعكست بشكل ايجابي وبفرق معنوي على الإنتاج من القطن المحبوب بالمقارنة مع زيادة الفترة الفاصلة بين الريتين التي قللت من كمية مياه الري المستهلكة بحوالي (2900) م^3/هـ.
4. إن زيادة عمق الحراثة و تقليل الفترة الفاصلة بين الريتين أدت لاستهلاك كمية أكبر من مياه الري و كمية أكبر من وقود الديزل مما يعني صرفا" أكبر للمياه و تكاليفا" أكثر لكن زيادة الإنتاج من القطن المحبوب استطاعت أن تغطي زيادة التكاليف وحققت ربحا" صافيا" أعلى بالمقارنة مع تقليل الحراثة و زيادة الفترة الفاصلة بين الريتين.
5. نوصي بإجراء التسوية بالليزر وبالميل 0.4% و الحراثة على العمق 35 سم والري بتواتر 7 أيام لان ذلك يحقق زيادة بالإنتاج وصلت وسطيا" إلى (370) كغ /هـ وفق ظروف التجربة.
6. نوصي بمتابعة الأبحاث المتعلقة بتأثير العوامل المدروسة على الصفات المدروسة نظرا" لتباين الظروف المناخية والجغرافية ونوعية التربة من منطقة لأخرى.

المراجع:

1. KAISI, A.; MOHAMMAD, Y.; MAHROUSEH, Y. *irrigation research results in the Syrian Arab republic*. options mediterraneennes Syria, series b, n°57, 163-174. 2004.
2. Gupta, R. *icarda experience on conservation agriculture applications and lessons learned*. Arab authority for agricultural investment and development (aaaid) Sunday, march 16, 2008.
3. ABDULLAYEV, I.; UL HASSAN, M.; JUMABOEV, K. *water saving and economic impacts of land leveling.* the case study of cotton production in Tajikistan. irrig. drain. syst. 251-263. 21, 2007.
4. SILVERTOOTH, C.J.; SILVERTOOTH, L.D.; BROWN, W.P.; ORTIZ,R. *evaluation of soil-plant-water relations in irrigated cotton*. beltwide cotton conferences, Nashville, Tennessee. 2008.
5. Tekinel, O.; Kanber, R. *the general rules of cotton irrigation*. university of cukurova, agricultural faculty publication, no:18.adana, turkey. p. 56. 1989.
6. Mert, M. *irrigation of cotton cultivars improves seed cotton yield, yield components and fibre properties in the hatay region*. acta agriculturae scandinavica,turkey. section b, soil plant. 55: 44-50. 2005.
7. PETTIGREW, W. *moisture deficit effects on cotton lint yield, yield components, and boll distribution.* agron. j. 96: 377–383. 2004.
8. AUJLA, S.; THIND, S.; BUTTER, S. *cotton yield and water use efficiency at various levels of water and n through drip irrigation under two methods of planting*. agric. water manag. 71: 167-179. 2005.

9. JALOTA, S.; SOOD, A.; CHAHAL, G.; CHOUDHURY, B. *crop water productivity of cotton (gossypium hirsutum l.) wheat (triticumaestivum l.) system as influenced by deficit irrigation, soil texture and precipitation*. agric. water manag. 84(1-2): 137-146. 2006.

10. Chun-yan, W.; Akihiroz, I.; Mao-song, L.; Dao-long, W. *growth and eco-physiological performance of cotton under water stress conditions*. agric. sci. china. 6(8): 949-955. 2007.

11. ONDER, D.; AKISCAN, Y.; ONDER, S.; MERT, M. *effect of different irrigation water level on cotton yield and yield components*. African journal of biotechnology vol. 8 (8), pp. 1536-1544, 2009, 20 april.2012. <http://www.academicjournals.org/ajb>

12. OJENIYI, S.; DEXTER, A. *changes in the structure of tilled soil in a growing season.* soil and tillage research 3: 39 – 46, 1985.

13. OGBODO.E. *effect of depth of tillage on soil physical conditions, growth and yield of sweet potato in an ultisol at abakaliki, southeastern Nigeria.* journal of agriculture and social research (jasr) vol. 5, no.1, 41-47, 2005, 3 April. 2012. www.agronomygornal.com

14. GANTZER, G.; BLAKE, G. *physical characteristics of le Sueur clay loam soil following no – tillage and conventional tillage.* argon j. 70: 853 – 857,1978, 9 February. 2012. www.sciencedirect.com

15. عبد العزيز ، محمد. *استجابة صنف القطن حلب 133 لمستويات مختلفة من التسميد الازوتي*. مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية الزراعية ، العدد الواحد والعشرون، 2004، 117 – 139.

16. JAT, M.L.; CHANDNA, P.; GUPTA, R.; SHARMA, S.K.; GILL, M.A. *laser land leveling a precursor technology for resource conservation*. national agriculture science center, new Delhi, India, (2006)a. 12 September. 2012. www.google.com

17. SUBRAMANI, J.; MARTIN, E.C. *effects of yearly laser leveling on yield and irrigation: a large scale demonstration.* Maricopa agricultural center, Maricopa az, Arizona cotton report (p-159) march ,2011.

18. EL-GINDY, A.A.M.; EL-SAID, G.H.; OSMAN, H.E. *the effect of different precision land leveling systems on some main yield crops*. paper from 2nd international conf. on users and applications. book of abstracts. n.i.l.e.s., 16-19 sept. Cairo univ., Egypt, 1996 ,6 November. 2012. www.scincedirect.com

19. ABDULLAEV, I.; ULHASSAN, M.; JUMABOEV, K. *water saving and economic impacts of land leveling :the case study of cotton production in Tajikistan*. Springer science + business media b.v. 21:251–263, 2007.

20. RICKMAN, J. *land leveling*. international rice research institute. p 29. 2002.

21. JAT, M.L.; PAL, S.S.; SUBBA RAO, A.V.M.; SHARMA,S.K. *improving resource use efficiency in wheat through laser land leveling in an ustochrept of indo-gangetic plain.* national seminar on developments in soil science, 68th annual convention of the Indian society of soil science, csauat, Kanpur (up), November 4-8,2003, 20 July. 2012. www.agronomyjornal.com

22. DAROUICH, H.; GONCALVES, J.M.; PEREIRA, L.S. *water saving scenarios for cotton under surface irrigation: analysis with the dss sadreg.* irrigation and drainage research institute, Damascus, Syria, 2006.

23. OSMAN, H.A. *evaluation of surface irrigation using gated pipes techniques in field crops and old horticultural farm.* tech. transfer dept. and small farms mechanization program, sfmp, agricultural engineering research institute, agric. res. center, moa, dokki, cairo. 2001.

24. CAMPBELL, R.B.; SOJKA, R.E.; KARLEN, D.L. *conservation tillage for soybean in the u.s. southeastern coastal plain*. soil tillage res. 4:531–541, 1984.

25. ENDALE, D.M.; CABRERA, M.L.; STEINER, J.L.; RADCLIFFE, D.E.; VENCILL, W.K.; SCHOMBERG, H.H.; LOHR, L. *impact of conservation tillage and nutrient management on soil water and yield of cotton fertilized with poultry litter or ammonium nitrate in the Georgia piedmont.* soil & tillage research 66:55-86, 2002a.

26. RADKE, J.K.; DEXTER, A.R.; DEVINE, O.J. *tillage effects on soil temperature, soil water, and wheat growth in south Australia.* soil sci. soc. am. j. 49:1542–1547, 1985..

27. PHIPPS, B.J.; PHILLIPS, A.S.; TANNER, B.J. *evaluation of tillage methods and deep plowing.* university of Missouri, delta center,portageville, 2008, 2 September. 2012. <http://aes.missouri.edu/delta/cotton/tillage/tillage1.stm.>

28. STIPESEVIC, B.; JUG, D.; JUG, I.; KOVACEVIC, V.; LONCARIC, Z. *zinc uptake by winter wheat and soybean in different tillage systems.* department of plant production, faculty of agriculture Osijek, Croatia, 2007, 2 June . 2012.
<http://www.akademiai.com/index/kw33700413824557.pdf>.

29. CARTER, L. M. TILLAGE. IN HAKE, S. J.; KERBY, A.; HAKE, K. D. *cotton production manual*. Oakland: university of California, and natural resources publ. u.s.a. 175-186, 1996.

30. ERTEK, A.; KANBER, R. *effects of different drip irrigation programs on the boll number and shedding percentage and yield of cotton*. agric. water manag. 60(1): 1-11, 2003.

31. KARAM, F.; LAHOUD, R.; MASAAD, R.; DACCACHE, A.; MOUNZER, O.; ROUPHAEL, Y. *water use and lint yield response of drip irrigated cotton to the length of irrigation season.* agric. water manag. 85(3): 287-295, 2006.

32. MERT, M. *irrigation of cotton cultivars improves seed cotton yield, yield components and fiber properties in the hatay region, turkey*. acta agriculturae scandinavica. section b, soil plant. 55: 44-50, 2005.

33. YAZAR, A.; SEZEN, S.; SESVEREN, S. lepa and trickle irrigation of cotton in the southeast Anatolia project (gap) area in turkey. agric. water manage. 54(3): 189-203, 2002.

34. GERIK, TJ.; FAVER, K.; THAXTON, P.; EL-ZIK, KM. *late season water stress in cotton: i. plant growth, water use and yield*. crop sci. 36:914-921, 1996.

35. FUAD, H.; MUSSADDAK, J.; ABDALLAH, Y. *assessment of yield and water use efficiency of drip-irrigated cotton (gossypium hirsutum l.) as affected by deficit irrigation.* Turk j agric for ,35 , 2011.

36. BASAL, H.; DAGDELEN, N.; UNAY, A.; YILMAZ, E. *effects of deficit drip irrigation ratios on cotton (gossypium hirsutum l.) yield and fibre quality*. j agron crop sci 195: 19-29, 2009.

37. AHMEDJANOV, M.; MANABAEV, A.; TESHABAEV, A. *application of laser for land leveling.* journal of mechanized cotton production 12:4–6 (in russian), 1988.

38. DE SOUSA, P.L.; DEDRICK, A.R.; CLEMMENS, A.J. *inadequate leveling control land level basin performance asae*. international summer meeting, albuquerque, convention center, albuquerque, new mexico. june 23-26, 1991.

39. BRYE, K.R.; SLATON, N.A.; SAVIN, M.C.; NORMAN, R.J.; MILLER, D.M. *short term effects of land leveling on soil physical properties and microbial biomass*. soil sci. soc. am. j. 67:1405-1417, 2003.

40. BRYE, K.R.; SLATON, N.A.; MOZAFFARI, M.; SAVIN, M.C.; NORMAN,R.J.; MILLER, D.M. *short-term effects of land leveling on soil chemical*

properties and their relationships with microbial biomass. soil sci. soc. am. j. 68:924-934. 2004a.

41. BRYE, K.R. *poultry litter and deep tillage effects on crop production following land leveling in a clayey aquert*. rice culture, b.r. wells rice research studies, aaes research series 540, 256-262, 2005.

42. Larson, W.E., Gupta, S.C. and Useche, R.A. *Compression of agricultural soils from eight soil orders*. Soil Sci. Soc.1980. Am. J. 44:450–457.

43. BUMAN, R.A.; ALESII, B.A.; BRADLEY, J.F.; HATFIELD, J.L.; KARLEN, D.L. *profit and yield of tillage in cotton production systems.* journal of soil and water conservation, 60(5), 2005, 17 august. 2012.

http://www.ars.usda.gov/pandp/people/people.htm?personid=2941>

44. SCHWAB, E.B.; REEVES, D.W.; BURMESTER, C.H.; RAPER, R.L. *yield with conservation tillage in the Tennessee valley.* 2001, 9 july . 2012 . http://www.ag.auburn.edu/auxiliary/nsdl/scasc/proceedings/2001/schwab.pdf

45. MARTINO, D.L. *manejo de restricciones físicas del suelo en sistemas de siembra directa.* pages 22. in: *alleviation of soil physical constraints in direct-seeding systems in uruguay*. ph.d.thesis. university of manitoba, Manitoba, Canada, 1998.

46. WOLKOWSKI, D. *tillage effects on soil properties*. department of soil science university of Wisconsin, 2011, 19 November. 2012. *www.scientificamerican.com*

47. BOGUZAS, V.; KAIRYTE, A.; JODAUGIENE, D. *soil physical properties and earthworms as affected by soil tillage systems, straw and green manure management.* Lithuanian university of agriculture, zemdirbyste=agriculture, vol. 97, no.3, p. 3-14, 2010.

48. BLEVINS, R.L.; COOK, D.; PHILLIPS, S.H.; PHILLIPS, R.E. *influence of no-till on soil moisture*. agron. j, no.63 :593–596, 1971.

49. SIRI-PRIETO, G.C.; REEVES, D.W.; RAPER, R.L. *tillage system impacts on cotton productivity and soil water following winter annual grazing in the coastal plain*.

2003, 27 January. 2012.

http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?SEQ_NO_115=155755.

50. IBRAGIMOV, N.; EVET, SR.; ESANBEKOV, Y.; KAMILOV, B.; MIRZAEV, L.; LAMERS, JPA. *water use efficiency of irrigated cotton in uzbekistan under drip and furrow irrigation*. agric. water manag. 90(1-2): 112-120, 2007.

51. MISRA, R.D.; M. AHMED. *manual on irrigation agronomy.* oxford & ibh publishing co. pvt. ltd, new Delhi, 1993.