مقارنة الصفات الإنتاجية والمورفولوجية لصنفين من القطن تحت مستويات مختلفة من العجز المائي بطريقتي الري السطحي والرش

نسرين سوداح[1] وعبد الناصر الضرير[1] وعبدالغني الخالدي*[2]

(1). قسم الهندسة الريفية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب، حلب، سورية.

(2). مركز بحوث حلب، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(*للمراسلة: د. عبد الغني الخالدي. البريد الإلكتروني: abdulgh64@gmail.com).

تاريخ الاستلام: 2020/04/15 تاريخ القبول: 2020/09/06

الملخص

يعد محصول القطن من أهم المحاصيل الصيفية الاستراتيجية المزروعة نظراً لدوره في دعم الاقتصاد الوطني وتوفير النقد الأجنبي وتأمين المادة الخام للصناعات النسيجية. هدف البحث إلى إظهار التغيرات في الصفات الإنتاجية للصنف الجديد (حلب 124) عند ثلاثة مستويات ري (50، 80 و199%) من الاحتياج المائي، وبطريقتي ري سطحي ورش ومقارنتها مع الصنف حلب 1/33. نفذت التجربة في عام 2019 في مركز البحوث العلمية الزراعية في حماة، وتم تصميمها وفق القطع تحت منشقة، وبثلاث مكررات. أظهرت النتائج أن الاستهلاك المائي الكلي للصنف حلب 124 بطريقة الري بالرش 8279 م^3/هكتار، و(6823، 4684 م^3/هكتار) للمعاملتين (80، 50%) على التوالي، أما بطريقة الري السطحي فقد بلغ 9845 م^3/هكتار، و(8075، 5491 م^3/هكتار) للمعاملتين السابقتي الذكر على التوالي. قدرت الزيادة في الإنتاجية بطريقة الري بالرذاذ بحوالي 31% مقارنة بطريقة الري السطحي، وتفوق الصنف حلب 124 على الصنف حلب 33/1 بحوالي 18% من القطن المحبوب. أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في الإنتاجية بين معاملتي 100% و80% كمتوسط للصنفين. وبالتالي إمكانية ري محصول القطن بـ 80% من احتياجاته المائية، وتوفير المياه والاستفادة منها في ري مساحات أخرى إضافية. كما يمكن التأكيد على استبدال الصنف حلب 1/33 بالصنف الجديد حلب 124 لتميزه بالصفات الإنتاجية.

الكلمات المفتاحية: القطن، الاحتياج المائي، العجز المائي، الري بالرش، الري السطحي.

المقدمة:

يتصدر القطن المرتبة الأولى بين محاصيل الألياف من حيث الأهمية الاقتصادية والمساحات المزروعة في العالم. وفي سورية يعتبر القطن محصولاً استراتيجياً كونه داعم للاقتصاد الوطني كما يوفر فرص عمل واسعة في القطاع الزراعي والصناعي فهو مادة خام لصناعات متعددة. تشكل المساحة المزروعة بالقطن حوالي 15% من المساحة المروية، ويستهلك حوالي 25% من الاحتياجات المائية

للزراعة المروية، فقد بلغت المساحة المزروعة بالقطن في سورية 173 ألف هكتاراً وبمردود وسطي 3835 كغ/الإنتاجية في عام 2011 (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2011).

إن المفهوم السائد لترشيد استخدامات المياه في الحقبة الأخيرة هو جملة من الإجراءات المترابطة والمتكاملة فيما بينها (ادارية، فنية، اقتصادية، اجتماعية، تشريعية) لتحقيق أكبر عائد اقتصادي من وحدة المياه المستغلة في إنتاجية المحصول.

أصبح من ضروريات التقدم الزراعي والتوسع الأفقي في استصلاح الأراضي لملاحقة الركب الحضاري والنمو السكاني المتزايد استخدام طرائق ري حديثة، تحفظ قطرة الماء وتصونها خاصة في المناطق التي تعاني من قلة مياه الري ومشكلات الملوحة، حيث يتم الري فيها بكمية من المياه تقترب من الاستهلاك المائي للنبات، وذلك لتوافر إمكانيات التحكم في كميات المياه الزائدة عن الاحتياجات الفعلية للنبات، مما يقلل من تأثير عوامل الفقد التقليدية مثل التسرب خارج منطقة الجذور والجريان السطحي والتبخر من سطح التربة. إن استدامة محصول القطن أمر ضروري لتلبية احتياجات الصناعات المختلفة المرتبطة به. يعتبر الري من أهم العوامل المؤثرة في زيادة الانتاج الزراعي واستقراره، وطرق الري السطحية الأكثر اتباعاً في سورية، حيث تصل نسبة الأراضي المروية إلى (76,8%) في حين تبلغ نسبة الأراضي المروية بالرش (13.7%) وبالتنقيط (9.5%) (اكساد، 2011).

يعتبر الصنف حلب 124 متلائم مع البيئة وذو انتاجية عالية، وله مواصفات تكنولوجية جيدة حيث تفوق على الصنف حلب 33/1 بعد الافرع الخضرية والثمرية، وعدد الجوزات والإنتاجية (زيود وآخرون، 2018). بلغت كفاءة استخدام المياه بالنسبة للري بالتنقيط وبالتلم وبالرش (2,36، 3.87 ، 4.87) كغ/الإنتاجية/مم على التوالي، أما الانتاج كان أعلى ما يمكن في الري بالتنقيط (4380 كغ/الإنتاجية)، ومن ثم الري بالتلم (3630 كغ/الإنتاجية)، وأقل ما يمكن في الري بالرش (3380 كغ/الإنتاجية). في تجربة أخرى تفوقت طريقة الري السطحي على طريقة الري بالرش في غالبية الصفات (ارتفاع النبات، وعدد الأفرع الثمرية، وعدد الجوز، ومتوسط وزن الجوزة)، وعلى العكس بالنسبة للصفات الأخرى (عدد الأفرع الخضرية، عدد العقد لغاية أول فرع ثمري) (داؤد والجبوري، 2006). وفي تجربة قام بها القاسم وآخرون (2007)، لاختبار كفاءة استخدام الري الحديث محل الري التقليدي بالنسبة لمحصول القطن تبين أن طريقة الري بالرش تؤدي إلى زيادة المردود بنسبة 35%، وتوفر من كميات المياه المطلوبة 29% مقارنة بالري السطحي. تبين وجود علاقة خطية إيجابية ومعنوية بين كمية المياه المضافة من جهة وإنتاجية محصول القطن وعدد الجوزات من جهة أخرى. فعلى الرغم من أن نبات القطن يمتلك قدرة جيدة على تحمل الجفاف (Lopez *et al*., 1995). إلا أنه في ظروف الإنتاج الزراعي لا بد من تقديم كمية كافية من الماء لهذا النبات، فالري المناسب لمحصول القطن يؤدي إلى زيادة عدد الجوزات على النبات (Mert 2005; Onder *et al*., 2009)، ووزن الجوزة والإنتاجية (Pace *et al*.,1999). ويتوقف ارتفاع نبات القطن وطول موسم نموه على كمية المياه المضافة (Detar, 2008). كما وتختلف الاحتياجات المائية لمحصول القطن باختلاف (الصنف، طول الموسم، درجة الحرارة، ساعات السطوع الشمسي، خصائص التربة)، ومع ازدياد نمو المحصول تزداد الحاجة للماء، ففي مرحلة الشتلات يحتاج 2.5 ملم/ يوم، أما في بداية الإزهار يحتاج من 2.5– 6.2 ملم/ يوم، وفي ذروة الإزهار يحتاج من 6.2 – 10 ملم/ يوم، ثم ينخفض إلى 5.1 ملم/ يوم ليصل في النهاية إلى 2 ملم/ يوم، أي أن النسبة المئوية لمجموع استخدام المياه الموسمية هي: (20% حتى الزهرة الأولى، 40% من أول زهرة لنهاية الإزهار، 30% في ذروة تفتح الجوزة، 10% عند النضج) (Sankaranarayanan *et al*,. 2007). وقد تبين أن الري الناقص لمحصول القطن يؤدي إلى خفض عدد من المؤشرات المقاسة (الاستهلاك المائي، الإنتاجية، عدد الجوزات، نسبة الحليج، عدد

الأفرع الثمرية، دليل المساحة الورقية) مقارنة بالري الكامل، بينما يؤدي إلى زيادة وزن الجوزات وعدد الجوزات المتفتحة، وبالرغم من ارتفاع نسبة تساقط الجوزات على نبات القطن في ظروف الري الناقص، إلا أن العدد الباقي منها يدل على قدرة النبات على التأقلم مع الإجهاد المائي، وسجلت الإنتاجية الأعلى في معاملة الري الكامل، بينما سجلت القيمة الأعلى لـ IWUE في معاملة الري الناقص (50%)، ووُجد أن استعمال معادلة من الدرجة الثانية للتعبير عن استجابة الإنتاجية لمستوى الري كان الأكثر ملاءمة (Onder *et al.*, 2009).

في الجزء الجنوبي الشرقي من تركيا تم الحصول على أعلى انتاج من محصول القطن من معاملة الري الكاملة (100%) تحت الأراضي المروية بالرش (Yazar *et al.*, 2002). وأظهرت نتائج تجربة تم تنفيذها في مركز البحوث العلمية الزراعية بحماة عن وجود فروق معنوية عالية بين الأصناف المزروعة في نسبة تفتح الجوزات، فقد كانت النسبة المئوية الأعلى في صنف القطن حلب 124 اذ بلغت حوالي 18.3% بينما في صنف القطن حلب 1/33 كانت 12.8%، علماً أن طريقة الري كانت رياً سطحياً تقليدياً (الخالدي وآخرون، 2018). كما أوصى (Basal *et al.*, 2009) من خلال تجربته التي تضمنت خمسة مستويات للري (100–75–50–0)% اعتماد المستوى 75% لري محصول القطن حيث تم توفير 25% من كمية مياه الري دون أن يكون لذلك تأثير سلبي معنوي في الإنتاجية ونوعية المنتج. كما أظهرت العديد من الدراسات التي أشارت إلى آثار العجز المائي على نمو محصول القطن، أن الانحراف بنسبة 20–25% عن مستوى الري الكامل لم يؤثر بشكل كبير على غلة القطن (Wanjura *et al.*, 2002; Dagdelen *et al.*, 2006; Karam *et al.*, 2006; Kang *et al.*, 2012). وعلى خلاف ذلك بين (Onder *et al.*, 2009) أن الري الناقص لمحصول القطن يؤدي إلى خفض عدد من المؤشرات المقيسة (الاستهلاك المائي، الإنتاجية، عدد الجوزات، نسبة الحليج، عدد الأفرع الثمرية، دليل المساحة الورقية) مقارنة بالري الكامل، بينما يؤدي إلى زيادة وزن الجوزات وعدد الجوزات المتفتحة، حيث سجلت الإنتاجية الأعلى في معاملة الري الكامل، بينما سجلت القيمة الأعلى لـ IWUE في معاملة الري الناقص (50%). بين (Wang *et al.*, 2007) أن تعريض نبات القطن للإجهاد المائي يؤدي إلى خفض معدل النتح وارتفاع درجة حرارة الأوراق، وأنّ زيادته تؤدي إلى خفض المحتوى المائي للأوراق. كذلك يؤدي في المراحل المبكرة من موسم النمو (الإنبات والنمو وتشكل البراعم الزهرية) إلى تراكم نواتج التمثيل في الأجزاء الثمرية، أما في المراحل المتأخرة فلا توجد فروق في توزع المادة الجافة على الأجزاء النباتية بين المعاملات المختلفة.

أشار (Aujla *et al.*, 2005) أن عدم كفاية محتوى الماء في التربة بسبب الإجهاد المائي خلال مراحل النمو الحساسة، مثل مرحلة تشكل البراعم الثمرية، يمكن أن يؤدي إلى انخفاض عددها، وسفك اللوز، وقلة الوزن. بينما لاحظ(2004) Pettigrew, أن مرحلة قمة الإزهار هي المرحلة الأكثر حساسية للإجهاد المائي، وتعرض النبات إلى إليه يؤدي إلى أكبر نقص في الإنتاج، ويرجع نقص الإنتاج إلى انخفاض عدد الجوزات، بينما أدى تعرض النباتات إليه قبل الإزهار أدى إلى انخفاض عدد البراعم الزهرية.

تكمن أهمية البحث في أن الصنف حلب 124 صنفاً جديداً تم اعتماده في 2017 ولم يتم إجراء بحوث حول احتياجاته المائية واستجابته للاجتهادات المائية. وبناء عليه تم تحديد الأهداف التالية:

- إيجاد الاحتياج المائي للصنف حلب 124 (الجديد).
- تقييم نمو وتطور الصنف تحت ظروف الإجهاد المائي.

- تقييم استجابة بعض الصفات الإنتاجية لهذا الصنف مقارنةً بالصنف حلب 1/33 وبطريقتي الري بالرش والري السطحي.

مواد البحث وطرائقه:

الموقع والمناخ: أُجريت التجربة الحقلية في موسم 2019 في مركز البحوث العلمية الزراعية بحماه التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، والذي يقع إلى الجنوب من مدينة حماه مسافة 4 كم ضمن منطقة الاستقرار الأولى، حيث معدل الهطل 337 ملم/ سنة ومتوسط الحرارة السنوية 17.55 م°. والجدول (1) يبين أهم الظروف المناخية التي مرت فيها التجربة خلال موسم نمو المحصول.

الجدول 1. يبين الظروف المناخية في موقع التجربة موسم 2019

الشهر	درجة الحرارة العظمى (C°)	درجة الحرارة الدنيا (C°)	درجة الحرارة الوسطي (C°)	الرطوبة النسبية %	مدة السطوع الشمسي h d^{-1}	تبخر حوض Pan mm d^{-1}
أيار	33.2	16.4	24.7	41	10.6	6.8
حزيران	35.8	21.3	28.2	44	11.5	7.25
تموز	36.0	22.5	29.0	43	12.3	7.72
آب	37.3	23.2	29.7	45	11.5	7.42
ايلول	34.3	16.7	20.4	51	10.2	5.2

التربة والمياه: التربة طينية ثقيلة حمراء، نسبة الطين 64% والسلت 18% والرمل 18%، كثافتها الظاهرية تراوحت بين 1.22 و1.24 غ / سم^3. أما سعتها الحقلية تراوحت بين 39.86 و40.15%، نقطة الذبول تراوحت بين 20.70 و21.06% للأعماق من 0 – 120 سم وبفاصل 15 سم (في هذه المقالة تم الاستفادة من سطح التربة وحتى عمق 75 سم)، الجدول (2) تبين بعض نتائج التحاليل الكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة. علماً أن الناقلية الكهربائية قيست في مستخلص العجينة المشبعة، وتحليل البوتاسيوم المتبادل بطريقة خلات الأمونيوم (Richards, 1954). تم تقدير الكربونات الكلية باستخدام الكالسيميتر (Hesse, 1971)، ودرجة الحموضة (Mclean, 1982)، والمادة العضوية وفق طريقة الأكسدة الرطبة بالمعايرة باستعمال محلول كبريتات الحديدوز والأمونيوم (Walkley, 1947; FAO, 1974)، والفوسفور (Olsen *et al*., 1954).

الجدول 2. يبين بعض الصفات الكيميائية للتربة لموقع البحث في مركز بحوث حماة موسم 2019

العمق سم	درجة الحموضة	الناقلية الكهربائية dS/m	%		جزء بالمليون		
			كربونات الكالسيوم	مادة عضوية	بوتاس متبادل	فوسفور المتاح	الآزوت المعدني
30-0	7.90	0.32	29.71	1.17	315	31.4	17.1

بينت نتائج تحليل مياه الري أن ناقليتها الكهربائية 0.56 dS/m ودرجة الحموضة 8.31.

المادة النباتية: تم زراعة الصنفين حلب 124 الذي اعتمد بداية عام 2017 والصنف حلب 33/1 المعتمد سابقا لمحافظة حماة ومنطقة الغاب. وهما صنفان متوسطا طول التيلة، يتبعان النوع *Gossypium hirsutum L.*.

العمليات الزراعية: تم تحضير الأرض بفلاحتين متعامدتين، زرعت التجربة يدوياً بطريقة التقبيع في منتصف الشهر الخامس. كمية البذار هي 5 كغ/دونم إضافة إلى 1 كغ للترقيع (مقررات مؤتمر القطن 39 عام 2019). الكثافة النباتية 8–10 نبات/م^2. تمت عملية التفريد بعد شهر من الزراعة (الورقة الحقيقية الرابعة)، حيث ترك في الجورة نبات واحد. أضيف السماد بعد تحليل التربة ووفقاً لنفس المقررات السابقة. وتم حساب المردود من خلال قطاف كامل القطعة التجريبية والتي مساحتها 12 م^2، مع الأخذ بعين الاعتبار عدد النباتات في القطعة التجريبية.

عمليات الري: تم أخذ عينات من التربة على عمق (15، 30، 45، 60، 75) سم، حيث تم تحديد رطوبة التربة بالطريقة الوزنية .ليتم حساب كمية المياه المضافة لاحقاً بالمعادلة التالية (Savva and Frenken, 2002):

$$Q= 100 * P * h * (Q_{fc} – Q_r)$$

حيث:

Q: كمية المياه الواجب اضافتها للتربة (م^3 /هكتار)

P: الكثافة الظاهرية (غ/سم^3)

h: عمق الجذور (سم)

Q_{Fc}: السعة الحقلية كنسبة وزنية

Q_r: رطوبة التربة كنسبة وزنية

$$TQ = Q * (1/IE)$$

حيث :

TQ: كمية المياه الكلية (م^3/هكتار)

Q: كمية المياه المضافة للتربة (م^3/هكتار)

IE: كفاءة الري (%)

صممت التجربة وفق القطع المنشقة–المنشقة (Split–Split–Plot Design) حيث كانت المعاملات الرئيسية: طريقة الري بالرش (M_1) وطريقة الري السطحي (M_2)، والمعاملات تحت الرئيسية: الصنف حلب 124 (V_1)، والصنف حلب 33/1 (V_2). المعاملات الثانوية: إضافة مياه الري حتى 100% الاحتياج المائي، 80%، 50% منه (I_1,I_2,I_3).

تم إضافة ماء الري وفق المعادلتين السابقتين وعند وصول رطوبة التربة في معاملة الري الكامل (100%) إلى حوالي 80% من السعة الحقلية، حيث تضاف كامل الكمية إلى معاملة 100% و80% من الكمية إلى المعاملة الثانية ونصف الكمية إلى المعاملة الثالثة. القطعة التجريبية هي عبارة عن 4 خطوط لنبات القطن، طول الخط الواحد 4 م، التباعد بين الخطوط 0.75 م، عدد المعاملات في المكرر الواحد 12، عدد المكررات ثلاثة، عدد القطع التجريبية 36. المسافة بين المعاملات في المكرر الواحد 2 م، المسافة بين المعاملات الرئيسية 2 م، المسافة بين مكررين 3 م.

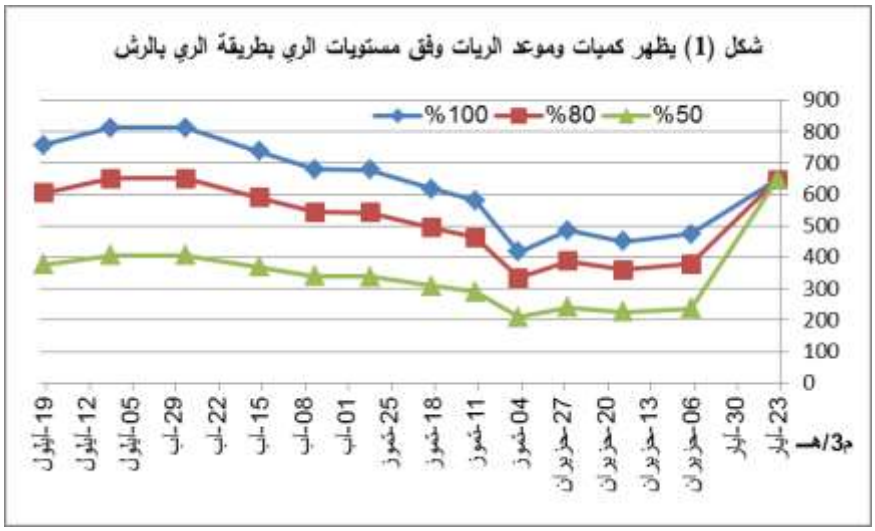
النتائج والمناقشة:

كمية الماء المضاف: بلغت إضافة مياه الري في موسم 2019 ابتداءاً من رية الإنبات إلى فطام محصول القطن وكما موضح في الشكل (1) و(2) حيث يبين كميات المياه المضافة بطريقتي الري بالرش والري السطحي وفقاً لاحتياج محصول القطن حلب 124 (الجديد)، إضافة إلى الكميات المضافة عند مستوى 80% من الاحتياج المائي و50% منه. وذلك بالاعتماد على قياس رطوبة التربة بالطريقة الوزنية. رطوبة التربة تراوحت في بداية التجربة بين 27.5% حجماً في موقع معاملات الري السطحي و28.3% حجماً (جميع القياسات الرطوبية تم حسابها حجماً بعد أن تم ضربها بالكثافة الظاهرية) في موقع معاملات الري بالرش. علماً أن عمق الجذور التي تم على اساسها إضافة مياه الري وبالنسبة للري بالرش كانت 45 سم للريات السته الأولى و60 سم للريات الأربع التالية و75 سم للريات

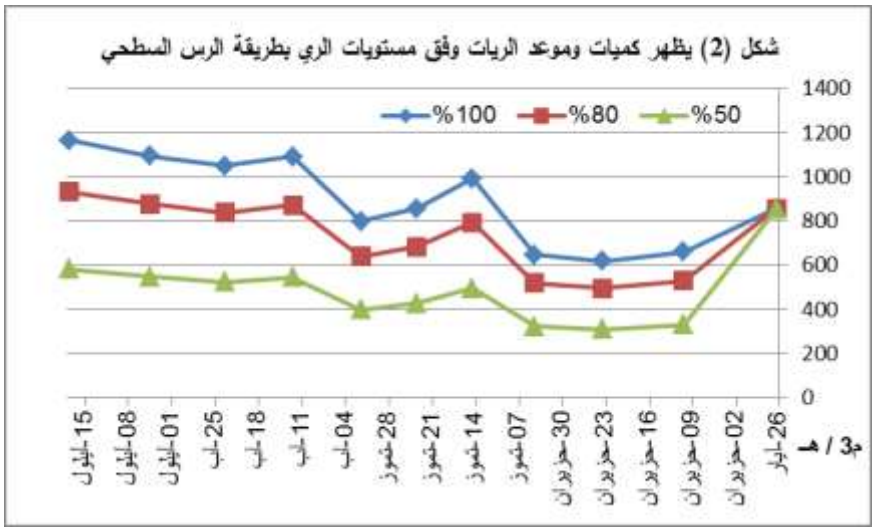
الأربع الأخيرة. أما للري السطحي فقد كانت 45 سم للريات الأربع الأولى، و60 سم للريات الأربع التالية، و75 سم للريات الأربع الأخيرة.

بلغ الاستهلاك المائي الكلي للمحصول بطريقة الري بالرش 8279 م^3/هكتار، وكانت الكمية في معاملتي الري 80% و50% حوالي 6823 و 4684 م^3/هكتار على التوالي، أما بطريقة الري السطحي فقد بلغ 9845 م^3/هكتار، وكانت الكمية في معاملتي الري 80% و50% حوالي 8075 و 5491 م^3/هكتار على التوالي.

شكل (1) يظهر كميات وموعد الريات وفق مستويات الري بطريقة الري بالرش



شكل (2) يظهر كميات وموعد الريات وفق مستويات الري بطريقة الرس السطحي



تراوح الاستهلاك المائي أو التبخر – نتح (ET) بالطريقة الوزنية للصنف في ظروف التجربة بين 6403 و 6650 م^3/هكتار عند 100 % الاحتياج المائي، أما في المعاملة 80% منه فقد تراوح بين 5260 و 5500 م^3/هكتار، والمعاملة 50% تراوح الاستهلاك المائي بين 3621 و 3800 م^3/هكتار بطريقتي الري المذكورتين أعلاه.

إنتاجية القطن المحبوب: أظهرت نتيجة تحليل التباين (ANOVA) كمتوسط للصنفين وجود فرق معنوي بين طريقتي الري (F pr. = 0.042)، حيث كان إنتاج القطفة الأولى في 2019/10/9 وبطريقة الري بالرش 4562 كغ/هكتار بينما كان 3479 كغ/هكتار بطريقة الري السطحي علماً أن LSD كان 982.5 كغ/هكتار، أي كانت الزيادة بطريقة الري بالرش حوالي 31% وهذا ما يؤكد نتائج (Herrero *et al.*, 2007) و(Albaji *et al.*, 2010) و(Dong, 2002) و(Kahlown *et al.*, 2007). كما بينت نتائج تحليل

التباين وجود فرق معنوي بين الصنفين المزروعين (F pr. = 0.013)، حيث كان إنتاج القطفة الأولى للصنف حلب 124 حوالي 4352 كغ/هكتار بينما الصنف حلب 33/1 فقد كان 3688 كغ/هكتار بطريقة الري السطحي علماً أن LSD كان 434.7 كغ/هكتار، أي تفوق الصنف الأول على الثاني بحوالي 18%. أما نتائج تحليل التباين بالنسبة لمعاملات الري 100% (I_1)، 80% (I_2)، 50% (I_3) فقد كانت وكما هو مبين في الجدول (2).

الجدول 2. نتائج تحليل التباين لمردود محصول القطن المحبوب وفق معاملات الري المدروسة

معاملات الري	مردود القطن المحبوب كغ/هكتار
I1	a 4891
I2	a 4567
I3	b 2604
F pr.	**<.001**
L.s.d	**511.3**

يظهر الجدول (2) تفوق ظاهري فقط للمعاملة الأولى على الثانية حيث بلغت حوالي 7%، بينما كان هناك تفوق معنوي عالي للمعاملتين الأولى والثانية على المعاملة الثالثة، حيث بلغت الزيادة لتلك المعاملتين الأولى والثانية (88%، 75%) على التوالي وهذا ما أكده (Yazar *et al*., 2002) و(Basal *et al*., 2009) و(Kang *et al*., 2012).

يبين الجدول (3) الذي يظهر النتائج الإحصائية لكافة المعاملات المدروسة والتي تتضمن طريقة الري بالرش (M_1)، طريقة الري السطحي (M_2)، الصنف حلب 124 (V_1)، الصنف حلب 33/1 (V_2)، معاملات الري الثلاثة الموضحة سابقاً. وجود فروق معنوية بين المعاملة الأولى وكافة المعاملات ماعدا المعاملة الثانية والمعاملة الرابعة، إذ كان التفوق ظاهرياً على تلك المعاملتين وبزيادة حوالي 12% من المعاملة الثانية و18% عن المعاملة الرابعة. بينما لوحظت أقل انتاجية في المردود في المعاملتين 6 و12 والتي تمثلان معاملة الري 50% ولكلا الصنفين وبكلا الطريقتين علماً أن الصنف حلب 124 كان أعلى انتاجاً ظاهرياً عند الري بالرش على الصنف حلب 33/1 المروي بطريقة الري السطحي بحوالي 18%.

الجدول 3. نتائج التحليل الاحصائي لمردود القطن المحبوب للمعاملات المدروسة

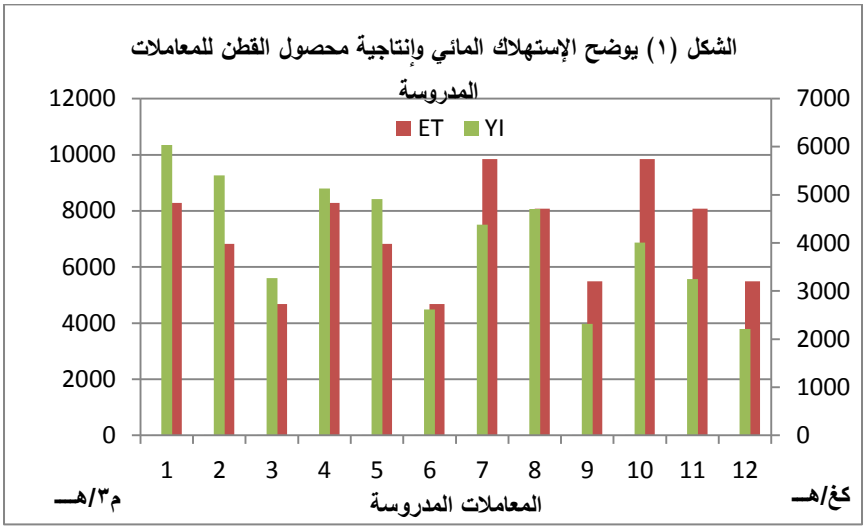
التسلسل	المعاملة	مردود القطن المحبوب كغ/هكتار
1	M1V1I1	**a** 6039
2	M1V1I2	**ab** 5404
3	M1V1I3	**gh** 3268
4	M1V2I1	**abc** 5134
5	M1V2I2	**bcd** 4911
6	M1V2I3	**hi** 2615
7	M2V1I1	**cdef** 4382
8	M2V1I2	**bcde** 4703
9	M2V1I3	**h** 2318
10	M2V2I1	**defg** 4010
11	M2V2I2	**gh** 3249
12	M2V2I3	**i** 2212
F pr.		0.230
L.S.D		1012
% C.V		14

غلة المحصول والاستهلاك المائي (ET): يبين الجدول (4) نسب الزيادة في الإنتاج مع ما يقابلها في الزيادة من الاستهلاك الصافي لصنفي حلب 124 وحلب 1/33 بطريقة الري بالرش.

الجدول 4. يبين نسب الزيادة بالإنتاج مع ما يقابلها الزيادة أو النقصان في الإستهلاك المائي الصافي بطريقتي الرش وللصنفين المدروسين

طريقة الري	الصنف	الزيادة	نسبة زيادة الإنتاج	الزيادة في الاستهلاك المائي الصافي
رش	حلب 124	معاملة 100% > 80%	%11.8	%21
سطحي		معاملة 80% > 100%	%7	%21.7-
رش		معاملة 100% > 50%	%85	%75
سطحي			%89	%76.8
رش		معاملة 80% > 50%	%65	%44
سطحي			%100	%46
رش	**حلب 1/33**	معاملة 100% > 80%	%4.5	%21
سطحي			%23.7	%22
رش		معاملة 100% > 50%	%96	%75
سطحي			%81	%75
رش		معاملة 80% > 50%	%88	%44
سطحي			%47	%44

من الجدول (4) والشكل (1) نجد أن الزيادة في الإنتاجية مع ما يقابله من الاستهلاك المائي الصافي بين معاملتي الري 100% و80% وبطريقتي الري بالرش والسطحي وللصنف حلب 124 يشكل فرقاً بسيطاً، وبالتالي من الممكن اعتماد معاملة الري 80% بدل 100% في ري الصنف حلب 124.



وزن 30 جوزة: أظهرت نتيجة تحليل التباين عدم وجود فرق معنوي بين طريقتي الري الرش والسطحي (F pr. = 0.497)، حيث كان وزن 30 جوزة وبطريقة الري بالرش 181 غرام بينما كان 183 غرام بطريقة الري السطحي علماً أن LSD كان 14.4 غرام.

الجدول 5. نتائج تحليل التباين لوزن 30 جوزة وفق معاملات الري المدروسة

معاملات الري	وزن 30 جوزة غرام
I_1	a 191
I_2	b 178
I_3	b 177
F pr.	**0.007**
L.s.d	**9.4**

بينت نتائج تحليل التباين وجود فرق معنوي بين الصنفين المزروعين (F pr. = <.001)، حيث كان للصنف حلب 124 حوالي 172 غرام بينما الصنف حلب 1/33 كان 192 غرام، علماً أن LSD كان 2.7 غرام، أي تفوق الصنف الثاني على الأول بحوالي 11,6%.

أما نتائج تحليل التباين بالنسبة لمعاملات الري 100% (I_1)، 80% (I_2)، 50% (I_3) فقد كانت وكما هو مبين في الجدول (5) الذي

يُظهر تفوق معنوي للمعاملة الأولى على المعاملتين الثانية والثالثة حيث بلغت حوالي 7.3%، 7.9% على التوالي، بينما لم يكن هناك فرق معنوي بين المعاملتين الثانية والثالثة.

عدد الأفرع الثمرية: أظهرت نتيجة تحليل التباين وجود فرق معنوي بين طريقتي الري (F pr. = 0.015)، حيث كان عدد الأفرع الثمرية وبطريقة الري بالرذاذ 7.7 بينما كان 9.7 بطريقة الري السطحي علماً أن LSD كان 1.06 فرع ثمري. بينت نتائج تحليل التباين عدم وجود فرق معنوي بين الصنفين المزروعين (F pr. = 0.745)، حيث كان عددها للصنف حلب 124 حوالي 8.7 فرع، بينما للصنف حلب 1/33 كان 8.6 فرع، علماً أن LSD هو 0.84. نتائج تحليل التباين بالنسبة لمعاملات الري فقد كانت وكما هو مبين الجدول (6)، والتي أظهرت تفوق معنوي للمعاملة الأولى على المعاملتين الثانية والثالثة، حيث بلغت حوالي 17.8%، 28.5% على التوالي، بينما يكن هناك فرق معنوي بين المعاملتين الثانية والثالثة.

الجدول 6. نتائج تحليل التباين لعدد الأفرع الثمرية وفق معاملات الري المدروسة

معاملات الري	عدد الأفرع الثمرية
I_1	a 9.9
I_2	b 8.4
I_3	b 7.7
F pr.	**<.001**
L.s.d	**1.01**

عدد الأفرع الخضرية: أظهرت نتيجة تحليل التباين عدم وجود فرق معنوي بين طريقتي الري (F pr. = 0.205)، حيث كان عدد الأفرع الخضرية وبطريقة الري بالرذاذ 6.4 بينما كان 5.5 بطريقة الري السطحي، علماً أن LSD كان 1.59 فرع خضري.

الجدول 7. نتائج تحليل التباين لعدد الأفرع الخضرية وفق معاملات الري المدروسة

معاملات الري	عدد الأفرع الخضرية
I_1	6.1
I_2	5.9
I_3	5.8
F pr.	**0.572**
L.s.d	**0.74**

بينت نتائج تحليل التباين عدم وجود فرق معنوي بين الصنفين المزروعين (F pr. = 0.849)، حيث كان للصنف حلب 124 حوالي 6.0 فرع بينما الصنف حلب 1/33 كان 5.9 فرع، علماً أن LSD كان 0.83 فرع خضري. أما نتائج تحليل التباين بالنسبة لمعاملات الري 100% (I_1)، 80% (I_2)، 50% (I_3) فقد كانت وكما هو مبين في الجدول (7). يظهر الجدول عد وجود فرق معنوي بين معاملات الري المدروسة.

ارتفاع النبات: أظهرت نتيجة تحليل التباين وجود فرق معنوي بين طريقتي الري (F pr. = 0.019)، حيث كان ارتفاع النبات وبطريقة الري بالرذاذ 112 سم بينما كان 84 سم بطريقة الري السطحي، علماً أن LSD كان 16.8 سم. بينت نتائج تحليل التباين عدم وجود فرق معنوي بين الصنفين المزروعين (F pr. = 0.602)، حيث كان للصنف حلب 124 حوالي 97 سم بينما الصنف حلب 1/33 كان 98 سم، علماً أن LSD كان 5.5 سم. أما نتائج تحليل التباين بالنسبة لمعاملات الري 100% (I_1)، 80% (I_2)، 50% (I_3) فقد كانت وكما هو مبين في الجدول (7). يظهر الجدول (7) تفوق معنوي للمعاملة الأولى على المعاملتين الثانية والثالثة حيث بلغ التفوق حوالي 10.4%، 16.5% على التوالي، بينما لم يكن هناك فرق معنوي بين المعاملتين الثانية والثالثة.

الجدول 7. نتائج تحليل التباين لارتفاع النبات وفق معاملات الري المدروسة

معاملات الري	ارتفاع النبات (سم)
I_1	a 106
I_2	b 96
I_3	b 91
F pr.	**0.001**
L.s.d	**7.0**

التوصيات:

1. التأكيد على استبدال الصنف حلب 1/33 بالصنف الجديد حلب 124 لتميزه بالصفات الإنتاجية.
2. إمكانية اللجوء إلى ري محصول القطن بـ 80% من احتياجه المائي، وتوفير المياه والاستفادة منها في مساحات أخرى إضافية.

المراجع:

الخالدي، عبدالغني ومنير النبهان وياسر المحمد وأحمد برازي (2018). تقييم أداء صنف القطن *Gossypium hirsutum* L. حلب 124 (الجديد) تحت كثافات نباتية مختلفة وباستخدام البذار المحلوق. مؤتمر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (12) لعام 2018، دمشق، سورية.

القاسم، عبد القادر جومال طقطق وشباب ناصر وابراهيم اسبر (2007). اختبار كفاءة احلال الري الحديث محل الري التقليدي وآثاره المتوقعة على إنتاج ومساحة القطن في سورية حتى عام 2020. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية. 29(2). اللاذقية، سورية.

وزارة الزراعة الإصلاح الزراعي (2011). قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.

المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، (2011).

داؤد، خالد محمد وخالد خليل الجبوري (2006). تقييم أصناف من القطن عند طريقتين للري وتحليل ارتباط الحاصل بالصفات الأخرى إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة. مجلة جامعة كركوك، الدراسات العلمية. 1(1). العراق.

Albaji, M. (2010). Land suitability evaluation for sprinkler irrigation systems. Khuzestan Water and Power Authority (KWPA), Ahwaz, Iran (in Persian).

Aujla, M.S.; H.S.L. Thind; and G.S. Buttar (2005). 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.

Basal, H.; N. Dagdelen; A. Unay; and E. Yilmaz (2009). Effects of deficit drip irrigation ratios on cotton (Gossypium hirsutum L.) yield and fiber quality. J. Agron. Crop Sci., 195: 19-29.

Dağdelen, N.; Yılmaz, E.; Sezgin, F.; Gurbuz, T. (2006). Water-yield relation and water use efficiency of cotton (*Gossypium hirsutum L.*) and second crop corn (*Zea mays L.*) in western Turkey. Agric. Water Manag., 82: 63-85.

Detar, W.R. (2008). Yield and growth characteristics for cotton under various irrigation regimes on sandy soil. Agric. Water Manage.

Dong, Y. (2002). Research on water-storing experiment of sprinkler irrigation for spring wheat. China Rural Nater and Hydropower: 200 – 203.

FAO. (1974). The Euphrates Pilot Irrigation Project. Methods of soil analysis, Gadeb Soil Laboratory (A laboratory manual). Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.

FAO. (1998). Crop evapotranspiration by Allen, R. G., L. S. Pereira, D. Raes, M. Smith. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56. Rome.

Herrero, J.; Robinson, D.A.; and J. Noques (2007). A regional soil survey approach for upgrading from flood to sprinkler irrigation in a semi-arid environment. Agricultural Water Management. 93(3):145- 152.

Hesse, P.R. (1971). A textbook of soil chemical analysis. John Murray, London.

Kahlown, M.A.; A. Raoof; M. Zubair; and K.W Doral (2007). Water use efficiency and economic feasibility of growing rice and wheat with sprinkler irrigation in the Indus Basin of Pakistan. Agricultural Water Management. 87(3): 292- 298.

Kang, Y.; R. Wang; S. Wan; W. Hu; S. Jiang; and S. Liu (2012). Effects of different water levels on cotton growth and water use through drip irrigation in an arid region with saline ground water of Northwest China. Agric. Water Manage. 109: 117–126.

Karam, F.; C.L. Rafi; M. Randa; A. Daccache; O. Mounzer; and Y. Rouphael (2006). Water use and lint yield response of drip irrigated cotton to length of season. Agric, Water Manag., 85: 287-295.

Lopez, M.J.; J.C. Gutierrez; and E.O. Leidi (1995). Selection and characterization of cotton cultivars for dry land production in the southwest of Spain. Eur. J. Agric., 4: 119-126.

McLean. E.O. (1982). Soil pH and lime requirement. p. 199 - 224, In A. L. Page (ed.) methods of soil analysis, Part 2: chemical and microbiological properties. Am. Soc. Agron. Madison. WI. USA.

Mert, M. (2005). 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.

Olsen, S.R.; C.V. Cole; F.S. Watanabe; and L.A Dean (1954). Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U. S. Dep. Agric. Circ. 939, USA.

Onder, D.; Y. Akiscan; S. Onder; and M Mert (2009). Effect of different irrigation water level on cotton yield and yield components. African J. Biotesh.

Pace, P.F.; T.C. Harry; H.M. Sherif; J. El-Halawany; C. Tom; and A.S Scott (1999). Drought-induced changes in shoot and root growth of young cotton plants. J. Cotton Sci., 3: 183-187.

Richards, L.A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Agric. Handbook 60. Washington, D. C.

Sankaranarayanan, K.; C.S. Praharaj; and K.K Bandyopadhyay (2007). Water Management Practices to Improve Cotton Production. Central Institute for Cotton Research, Regional Station, Coimbatore. Pp: 12.

Savva, P.A.; and F. Karen (2002). Planning, development monitoring and Evaluation of irrigated Agriculture with farmer participation. Vol: II, Module 7. FAO. 2002. pp: 25.

Walkley, A. (1947). A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soils: Effect of variations in digestion conditions and of organic soil constituents. Soil Sci., 63: 251-263.

Wang, C.; A. Isoda; M. Li; and D. Wang (2007). Growth and eco-physiological performance of cotton under water stress conditions. Agric. Sci., in China. 6 (8): 949-955.

Wanjura, D.F.; D.R. Upchurch; J.R. Mahan; and J.J Bruke (2002). Cotton yield and applied water relationships under drip irrigation. Agric. Water Manag., 55: 217- 37.

Yazar, A.; S.M. Sezen; and S. Sesveren (2002). LEPA and trickle irrigation of cotton in the Southeast Anatolia Project (GAP) area in Turkey. Agric. Water Manage., 54(3): 189-203.

Comparison of the Productive and Morphological Characteristics of Two Cotton Varieties Under Different Levels of Water Deficit with two Irrigation Methods (Surface and Sprinkling)

Nisreen Soudah[(1)] Abdulnaser Aldarir[(1)] and Abdulghani Alkhaldi*[(2)]

(1). Department of Rural Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Aleppo University, Aleppo, Syria.
(2). Aleppo Research Center, General Commission for scientific Agricultural Research GCSAR, Damascus, Syria.
(*Corresponding author: Dr. Abdulghani Alkhaldi. E-Mail: abdulgh64@gmail.com).

Received: 15/04/2020 Accepted: 06/09/2020

Abstract

Cotton is considered one of the most important strategic summer crops cultivated due to the role it plays in supporting the national economy, providing foreign exchange and securing the raw material for the textile industries. The research aimed to reveal and compare the changes in the productive characteristics of the two varieties Aleppo 124 and Aleppo 33/1 at three levels of irrigation (50, 80 and 100%) of water requirement and two methods irrigaion (surface and sprinkler). The experiment was carried out in 2019 at the Agricultural Scientific Research Center in Hama. The total water consumption of Aleppo 124 variety reached by the method of sprinkler irrigation 8279 m^3/ha, and (6823, 4684 m^3/ha) for the two treatments (80, 50%), respectively. As for the surface irrigation method, it reached 9845 m^3/ha, and (8075, 5491 m^3/ha) for the above two treatments, respectively. The increase in productivity by the method of sprinkler irrigation was estimated at 31% compared to the method of surface irrigation, and Aleppo 124 variety surpassed Aleppo 33/1 by about 18%. The results showed that there were no significant differences in productivity between 100% and 80% treatments. Thus, the possibility of irrigating the cotton crop by 80% of its water needs, and providing water and using it to irrigate additional areas. It can also be emphasized that the Aleppo 33/1 cultivar can be replaced by the new Aleppo 124 cultivar because of its production characteristics.

Keywords: Cotton, Water requirement, Sprinkler irrigation, Surface irrigation. Deficit irrigation.