

## كفاءة استخدام المياه باختلاف معاملات الري بالتنقيط في بعض صفات الإنتاج لثمار الكيوي صنف Hayward

علي كنجو<sup>(1)</sup> وجميل عباس<sup>(1)</sup> وربيع زينة<sup>(2)</sup> ونيفين حسون<sup>(1)\*</sup>

(1) كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2) مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، اللاذقية، سورية.

(\* للمراسلة: م. نيفين حسون . البريد الإلكتروني: [nevenhassoon80@gmail.com](mailto:nevenhassoon80@gmail.com)).

تاريخ القبول: 2020/06/21

تاريخ الاستلام: 2020/03/11

### الملخص

نفذ هذا البحث في محطة ستخيرس الزراعية في محافظة اللاذقية التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية، خلال الموسم 2019 على حقل الكيوي صنف Hayward، حيث طبقت ثلاثة مستويات من الري بالتنقيط (70-80-90 %) من الاحتياج المائي الكلي للنبات بالإضافة للشاهد (100%) بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. وذلك بهدف دراسة كفاءة استخدام المياه، وكمية الاستهلاك المائي، وجدولة عملية الري، وتأثير معاملات الري بالتنقيط في بعض الصفات الانتاجية لثمار الكيوي. اختلفت معاملات الري في تأثيرها في الصفات المورفولوجية والكيميائية لثمار الكيوي حيث تفوقت المعاملة 100% من حيث قطر الثمرة 4.46 سم وطول الثمرة 6.76 سم ووزن الثمرة 78.15 غ، بالإضافة إلى نسبة رطوبة الثمار 78.54 % بينما تفوقت المعاملة 70% من حيث نسبة المادة الجافة 22.3% و الأحماض 0.59% و السكريات 15.05% و المواد الصلبة الذائبة 18.1%. أما المعاملة 80% فقد تفوقت من حيث كفاءة استخدام المياه والتي بلغت 2 كغ/ م<sup>3</sup>، وبالنسبة لمتوسط إنتاجية الشجيرة جميع المعاملات (80-90-100)% تفوقت على المعاملة 70% والتي كانت على التوالي (9.67-10.67-10.3-8.3) كغ.

الكلمات المفتاحية: الكيوي ، الري بالتنقيط ، الاحتياج المائي ، كفاءة استخدام المياه.

### المقدمة :

تشكل الموارد المائية في سورية هاجساً كبيراً شجّع على اتخاذ الخطط والبرامج المائية والإنمائية والخدمية التي انعكست على رفاهية المواطن وصحته وبيئته، وازداد اهتمام المجتمع الزراعي الدولي يوماً بعد يوم بإيجاد تقنيات حديثة التي من شأنها المحافظة على الثروة المائية وترشيد استخدامها والمحافظة أيضاً على التربة الخصبة (شماخ وآخرون، 2010). وذلك انطلاقاً من إدارة المياه المستندة إلى التنمية والترشيد والمدعومة بالأبحاث الحقلية لتحقيق الأمن الغذائي والأمن المائي اللذين لا يتحددان إلا في ظل الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية المتجددة بشكل عام والمائية بشكل خاص، فأى

تصور جدي يهدف للتوسع في المساحات المروية وزيادة المردود الاقتصادي للإنتاج الزراعي وهذا يتطلب تطوير الكفاءة الفنية والاقتصادية لاستعمالات المياه في الزراعة، وترشيد استخداماتها بإدخال تقنيات متقدمة للري متناسبة مع الظروف المناخية والاجتماعية للمزارع السوري وحجم الحيازات واستخدام المصادر غير التقليدية في الري ووضع الآليات والاستراتيجيات لتحقيق ذلك وفق خطة مبرمجة مادياً وزمنياً (FAO, 2003).

من المعروف أن نبات الكيوي حساس جداً لنقص المياه ولا يتحمل العطش، ومتطلباته المائية كبيرة ويُعزى ذلك إلى النمو النباتي القوي والحجم الورقي الكبير وطول الأفرع النباتية (Pratima and Sharma, 2013). وهذه الاحتياجات تتغير تبعاً للظروف المناخية السائدة في منطقة الزراعة وطبيعة التربة وعمر العريشة وعوامل أخرى، كما أن البعض يعزو الاستهلاك الكبير للماء في بساتين الكيوي إلى القدرة الضعيفة للتحكم بالثغور، إضافةً إلى أن عملية النتج تستمر في الليل، وتشكل نسبة الماء المفقود 25% من معدل الاستهلاك اليومي (Beutel, 1985 ; Blanchet, 1988).

وفي دراسة لمعرفة ما إذا كانت شجيرة الكيوي تستهلك كميات من الماء أكثر من أنواع الفاكهة الأخرى وجد Xiloyannis *et al.*, (1995) أن شجيرة الكيوي تتطلب كميات من الماء مشابهة لغيرها من أشجار الفاكهة الأخرى ولكن تختلف عن غيرها بأن جذورها محدودة الانتشار في التربة مما يجعل استفادة مجموعها الجذري من مخزون التربة للماء محدودة. كما أشاروا إلى أن أنسجة النبات المختلفة يمكنها أن تحتفظ بكميات كبيرة من الماء دون أن تحرر كميات مماثلة منه لتحقيق التوازن بين ما يمتصه النبات من التربة وما يفقده بالنتج. وهناك دراسات تقول أن شجيرة الكيوي التي في طور الإنتاج تفقد في يوم صيفي حار في كاليفورنيا حوالي 6.6 - 7.5 ل/م<sup>2</sup> في اليوم، والسبب في ذلك استخدام الماء في التمثيل الضوئي لإنتاج الكربوهيدرات (رجوب وآخرون، 2005). فالري هام جداً خاصة في الفترات الأولى من النمو وله تأثير هام وأساسي في تطور الأوراق وبالتالي زيادة كفاءة التمثيل الضوئي مما يؤثر في الإنتاج (Fererres and Hamer, 1990). إضافة إلى إن زراعة الكيوي انتشرت في المناطق الأقل ملائمة من حيث الهطولات المطرية مما أثر في نمو الثمار وحجمها ونوعيتها وبالتالي انخفاض الإنتاج الكلي لنبات الكيوي (Pratima, 2018). لقد دلت الكثير من التجارب على أن الإجهاد المائي للنباتات الناتج عن زيادة مياه الري أو نقصها يؤثر كثيراً في نمو هذه النباتات (جمعية التكنولوجيا الزراعية، 2012) حيث أن نقص الماء يحد من انتشار الجذور وبالتالي كمية الماء الممتصة من التربة، ويسبب تساقط الأوراق، ويحد من الإزهار، وتكوين ثمار ذات نوعية متدنية ونكهة غير مستساغة (Keller, 2015)، من جهة أخرى لا ينمو الكيوي في الترب ذات المحتوى المائي العالي لأن ذلك يحد من انتشار الجذور وبالتالي تقليل قدرتها على الامتصاص (Keller, 2010). كما يسبب اضطرابات فسيولوجية سريعة للنبات كالذبول والحد من نمو النبات وتكوين الكلوروس في الأوراق (Valenzuela, 1988). وهذا ما أكده Sale (1985) أنه بتطبيق الكميات المثلى من ماء الري تتم عمليتي النتج والتمثيل الضوئي بفعالية عالية، وبالتالي تصنع شجيرات الكيوي كميات كبيرة من الكربوهيدرات اللازمة لتطور المجموع الجذري والخضري، والحصول على إنتاج وافر بجودة عالية، كما أن هذا المخزون من منتجات التمثيل الضوئي يساعد على تحمل الصقيع الشتوي ويعطي الأشجار دفعاً قوياً في بداية الربيع التالي، مما يساعد في زيادة التبرعم والإزهار والتفرع الخضري. ولكي ينمو النظام الجذري بشكل جيد يتطلب ماء وأوكسجين كافيين في التربة. فاختيار نظام الري يكون مناسباً

بكمياته ومواعيده دون أن يؤثر سلباً في نمو الثمار بشكل شرطاً أساسياً في نجاح إدارة مزارع الكيوي (رجوب وآخرون، 2005).

يعد الري بالتنقيط Drip irrigation الطريقة الشائعة في ري الكيوي خاصة في المراحل الأولى من نمو الشجيرات ويتم زيادة عدد النقاطات مع زيادة عمر النبات حيث يمكن أن تصل لـ 10 نقاطات للشجيرة الواحدة أو يتم استبدال هذا النظام من الري بنظام الري الرذاذي من تحت تاج الشجرة، والذي يعمل على ترطيب مساحة أكبر من التربة (Strik, 2002). أكد (Raja et al., 2017) أن الري بالتنقيط من أكثر أنظمة الري ملائمة لجميع أنواع الحقول الزراعية سواء كانت محاصيل حقلية أو أشجار مثمرة حيث يمكن التحكم بعدد النقاطات وتصريفها تبعاً لنوع التربة، ففي التربة الطينية يجب استخدام عدد أقل لتجنب تجمع المياه السطحية أما في التربة الرملية فهي بحاجة إلى معدلات تصريف أعلى للنقاطة لضمان حدوث ارتشاح جانبي كافي ضمن منطقة الجذور. يسمح الري بالتنقيط بتسرب الماء بشكل مباشر إلى التربة المحيطة بجذور النباتات، وهو عموماً يستهلك أقل من نصف كمية مياه الري المستخدمة بالري السطحي وتتجاوز كفاءة الري بالتنقيط 95% مع الحفاظ على إنتاجية أعلى (Pattanaaik, 2017; Ye et al., 2019) وهذه الكفاءة العالية تعود إلى أن الماء يتسرب للتربة قبل أن يتمكن من التبخر والجريان ويتواجد فقط في المنطقة المحيطة بالجذور بدلاً من ترطيب الحقل بأكمله، كما يقلل من نمو الأعشاب الضارة ومن ملامسته للمحاصيل فوق سطح التربة مما يجعل الظروف أقل ملائمة لكثير من الأمراض (Ughade and Mahadkar, 2014). كثير من الدراسات أظهرت أن كفاءة استخدام المياه هي مؤشر مهم لنظام الري الموفر للمياه، ومؤشر رئيسي لقياس العلاقة بين إنتاجية المحاصيل وكفاءة استخدام المياه (Jasechko et al., 2013)، حيث توصل (Lopez and Abreu, 1985) إلى أن متوسط الكفاءة الإجمالية لنظام الري بالتنقيط 82.5% بزيادة قدرها 20.8% و 40% عن كل من نظامي الري بالرش والري بالخطوط على التوالي. وجد (Holzapfel et al., 2002) أن كل من النمو الخضري والإنتاج الثمري لا يتأثران بطريقة الري بل بكميات الماء المستخدمة في الري، حيث بينت نتائج تجربة على شجيرات كيوي بعمر 15 سنة للمقارنة بين الري بالتنقيط والري بالأحواض الدائرية وأثرها في النمو والإنتاج باستخدام 3 معدلات للري 60 - 80 - 100 % من معدل التبخر نتج للشجيرة بأن الري بمعدل 100% أعطى أعلى قيمة لمعدل النمو والإنتاج، وكذلك وزن وحجم الثمرة، وكانت نوعية الثمار أفضل مقارنة مع 60 و 80 % (Chandel et al., 2004)، بينما أكد كل من (Gurovich and Miranda, 1988) أنه يمكن استخدام حتى 75% من محتوى ماء التربة المتاح دون أن يسبب آثاراً مؤذية على نمو النبات أو على الثمار. بالتالي مستويات الري لها تأثير في جودة خصائص الثمار، ففي دراسة أجريت لمقارنة عدة مستويات من الري بالتنقيط (60 - 80 - 100%) من الاحتياج المائي مع الري بالأحواض لحقل كيوي بعمر 15 عام، تبين أن المعاملة 100% أعطت أفضل نمو للبراعم والأفرع والغلة، وحجم الفاكهة والوزن مقارنة مع المعاملات الأخرى بما فيها الري بالأحواض، و زاد نمو الأفرع بنسبة 43% (Chandel et al., 2004).

وأوضح (Preet et al., 2018) أن صنف الكيوي Hayward أعطى انخفاضاً واضحاً في محتوى حمض الأسكوربيك والحموضة والرطوبة مقارنة مع أصناف أخرى (Monty, Bruno) عند مستوى ري 80% من السعة الحقلية وزيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS). وأجريت دراسة مقارنة للري بالتنقيط والري بالأحواض التقليدي على الكيوي

بمستويات مختلفة من الري (60-80-100)% من حجم الريه , وتبين أن الري بالتنقيط بنسبة 100% أعطى زيادة في نمو الأفرع بنسبة 23.01% وزيادة بنسبة 16.52% في الغلة وزيادة 13.25% في وزن الثمار مقارنة بالري بالأحواض (Chauhan and Chandel, 2010).

#### ميررات وأهداف البحث:

إن معظم الأراضي الزراعية المستثمرة في سورية تقع تحت ظروف الري التقليدي لذلك فإن جدولة الري والسيطرة على كمية المياه المعطاة في كل رية وتحديد عدد الريات هي من أساليب الإدارة الناجحة. ومن هنا هدف هذا البحث إلى دراسة كفاءة استخدام المياه، وتأثير معاملات الري بالتنقيط على بعض الصفات الإنتاجية لشجيرة الكيوي.

#### مواد البحث وطرقه:

**المادة النباتية :** نفذت التجربة على شجيرات كيوي صنف Hayward مكثرة خضرياً على عرائش بعمر 18 سنة في صفوف بأبعاد 5 \* 5م وبمعدل شجيرة مذكرة لكل 4 شجيرات مؤنثة. ويدخل النبات طور الاثمار في عامه الثالث أو الرابع من زراعته وذلك حسب حالته الصحية ونوعه وخصوبة التربة الحاضنة له، ويمتاز بالأفرع السريعة النمو حيث تتميز الأفرع الثمرية بكثافة البراعم الزهرية التي تحملها، أما الأفرع الخضرية تكون رقيقة سهلة الكسر عند التعرض لرياح شديدة. إنتاجه متوسط أقل نسبياً من إنتاج الأصناف الأخرى لكن كمية الإنتاج منتظمة ومتزايدة عاماً بعد عام. تمتاز ثمار هذا الصنف بحجمها الكبير ، شكل الثمرة بيضاوي، لون القشرة بني فاتح تكسوها شعيرات وبرية. يحتوي هذا الصنف على نسبة متوسطة من السكر ما يجعل معدل الحموضة متوسطاً ويعطيه مذاقاً طيباً ورائحة مميزة.

#### موقع تنفيذ البحث:

نفذ العمل الحقل في محطة ستخريس لبحوث الري بمحافظة اللاذقية والتابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية، خلال الموسم 2019، تقع المحطة على خط طول 35°88 شرقاً وخط عرض 35°55 شمالاً وترتفع حوالي 17 م فوق مستوى سطح البحر.

أما التحاليل المخبرية (تحاليل التربة والثمار) فقد نفذت في مخابر كلية الزراعة في جامعة تشرين و مخابر البحوث العلمية في اللاذقية.

**عمليات الخدمة:** بداية موسم الري في 1 حزيران 2019 ونهايته 1 تشرين الأول 2019 أما الجني فقد كان في 8 تشرين الأول وكان مجموع عدد الريات 18 رية لكامل موسم الري (حزيران تموز آب أيلول) **تصميم التجربة:** قُسم الحقل إلى أربع معاملات عدد الشجيرات في كل معاملة (2-3) شجيرات وكل معاملة 3 مكررات ليصبح عدد الشجيرات الكلي 25 شجيرة. المساحة التي تشغلها الشجيرة الواحدة 25م<sup>2</sup> بالتالي مساحة الحقل 625 م<sup>2</sup> وزعت المعاملات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) كما يلي:

- 1-المعاملة الأولى: (معاملة الشاهد) ري بالتنقيط 100% من الاحتياج المائي للرية الواحدة.
- 2-المعاملة الثانية: ري بالتنقيط 70% من الاحتياج المائي للرية الواحدة.
- 3-المعاملة الثالثة: ري بالتنقيط 80% من الاحتياج المائي للرية الواحدة.
- 4-المعاملة الرابعة: ري بالتنقيط 90% من الاحتياج المائي للرية الواحدة.

## حساب معدل الريّة الواحدة:

حسبت كميات المياه المضافة لكل رية للعمق (0-60) سم بالاعتماد على العلاقة التالية:

$$Q = W \cdot F \cdot 10$$

حيث أن Q: كمية المياه في الريّة الواحدة م<sup>3</sup>.

W: عمق ماء الري ملم

F: مساحة الحقل بالهكتار

10: للتحويل إلى م<sup>3</sup>.

$$W = nfk \cdot Bt / 10$$

حيث أن :

nfk: الماء المتاح % حجماً = (الحد الأعلى للرطوبة% حجماً - الحد الأدنى للرطوبة% حجماً), حيث تم الري عند 80% من السعة الحقلية. أي أن الحد الأدنى يمثل 80% من السعة الحقلية الكلية أما الحد الأعلى فهو يمثل السعة الحقلية الكلية (36.89% حجماً), والتي تم تحديدها بطريقة إشباع التربة ثم وضعها على طبقة رملية ضمن وعاء بحيث يكون فقد الماء بالتبخّر معدوماً حتى تسرب ماء الجاذبية الأرضية وتم التأكد من ذلك عند ثبات وزن العينة (ابراهيم وبركات, 2013).

Bt: عمق الجذور سم (عمق التربة المراد ترطيبها وهو في تجربتنا 60 سم)

إذاً قيمة Q تمثل المعاملة 100% ومنها يتم حساب معاملات الري الأخرى المطبقة والتي هي (70 - 80 - 90)%, كما حُدّد زمن الريّة بالاعتماد على تصريف النقاطات لإعطاء الكمية المطلوبة خلال الريّة الواحدة.

## حساب الاحتياج المائي:

$$ETc = ETo \cdot Kc$$

ETc: الاحتياج المائي الكلي ملم

ETo: التبخر نتح ( المرجعي) ملم. حسب بالاعتماد على برنامج ETocalculator وفق معادلة بنمان - مونتيث المعدلة

(FAOPenmanMonteith) (Allen et al., 1998). وبإدخال المعطيات المناخية المطلوبة من درجة حرارة صغرى

وعظمى ورطوبة نسبية و سطوع شمسي ..... الخ.

Kc: معامل المحصول.

تحليل التربة: تم أخذ عينات من تربة الموقع على العمقين (0-30) و(30-60) سم لتحديد بعض الخصائص الفيزيائية

والكيميائية الموضحة بالجدول (1).

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع التجربة للعام 2019

العمق cm		التحليل
30-60	0-30	المعدني N mg/kg
18.6	25	P mg/kg
4.33	15	K mg/kg
95	265	

28	32	Ca mg/l
4.8	7.2	Mg mg/l
58	52	Na mg/kg
8.2	8.1	PH
0.4	0.24	E.C m mhos/cm
45	36.8	% CaCO <sub>3</sub> الكلية
33	34	C.E.C meq/100g
0.7	1.6	Organic matter %
5.29	3.5	Sand %
47.35	50.65	Silt %
47.36	45.89	Clay %
2.61	2.6	الكثافة الحقيقية غ/سم <sup>3</sup>
36.89	36.89	السعة الحقلية % حجماً
24.6	24.6	نقطة الذبول الدائم % حجماً
1.41	1.22	الكثافة الظاهرية غ/سم <sup>3</sup>

وبالاعتماد على مثلث القوام للتربة بحسب التصنيف الأمريكي نجد أن قوام التربة طينية سلتية، وهي إجمالاً متوسطة المحتوى من الفوسفور والبوتاسيوم والمادة العضوية، ومنخفضة المحتوى من الأزوت المعدني، وجيدة المحتوى من الصوديوم، وعالية المحتوى من كربونات الكالسيوم الكلية، ومعتدلة إلى مائلة للقلوية.

#### الأمطار والحرارة:

بلغ المعدل السنوي لكميات الأمطار الهاطلة ( 960 - 1000 ) ملم، وفق معطيات محطة الأرصاد الموجودة في موقع البحث. والجدول (2) يبين المتوسطات الشهرية للمعطيات المناخية لموسم الدراسة.

الجدول(2)معدلات الأمطار والحرارة الشهرية في موقع الدراسة خلال الموسم 2019

الشهر	الأمطار مم	الحرارة/درجة مئوية			الرطوبة النسبية %	السطوع الشمسي (سا/يوم)
		المعدل	الصغرى	العظمى		
كانون الثاني	499.5	10.8	8	13.7	71.8	5
شباط	90	13.5	10.6	16.4	71.6	6.1
آذار	120	16.2	11.8	20.5	68.5	7.4
نيسان	139	17.3	12.6	22	64.3	8.2
أيار	0	21.9	16.7	27.2	63.9	10.3
حزيران	2.6	25.7	21.6	29.7	69.2	10.6
تموز	4	26.5	23.4	29.5	71.6	11.9
أب	0.2	28	24.6	31.3	72.2	11
أيلول	14.4	25.6	21.9	29.3	65.3	9.5
تشرين أول	60.2	23.3	18.4	28.1	67.9	7.7
تشرين ثاني	92.4	17.3	15	19.6	67.2	6.1
كانون أول	346.4	12.4	10	14.7	76.1	5.3

#### القراءات المتعلقة بالإنتاج ومواصفات الثمار المورفولوجية والكيميائية:

- قطر الثمرة (سم): باستخدام البياكوليس اليدوي.
- طول الثمرة (سم): باستخدام البياكوليس اليدوي.
- متوسط وزن الثمرة (غ): من خلال وزن عدد من الثمار وتقسيم الوزن على عدد الثمار.
- متوسط إنتاج الشجيرة (كغ): تم حساب إنتاج كل شجيرة على حدة ومن ثم حساب متوسط الإنتاج لكل معاملة.

- التركيب الكيميائي للثمار: حلت الثمار كيميائياً وقُدِّرَ فيها كل من: حسب (سلمان, 1990)
- النسبة المئوية للسكريات الأحادية عن طريق المعايرة باستخدام فري سيانور البوتاسيوم عند التسخين في وسط قلوي بوجود صبغة أزرق الميتيلين.
- النسبة المئوية للأحماض العضوية بوجود صبغة الفينول فتالين على أساس الحمض السائد (حمض الستريك).
- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة باستخدام جهاز الرفراكتومتر اليدوي.
- النسبة المئوية للرطوبة والمادة الجافة.
- كفاءة استخدام مياه الري: Irrigation water use efficiency حسبت وفق (Zhang *et al.*,1999) حسب المعادلة

$$IWUE=Y/I$$

Y :إنتاجية المعاملات كغ/ هكتار I : كمية الري خلال الموسم م<sup>3</sup>/ هكتار

التحليل الإحصائي: تم تبويب بيانات البحث بواسطة تطبيق Excel وحللت احصائياً باستخدام برنامج (Genstat12) واختبار ANOVA لحساب قيمة أقل فرق معنوي %L.S.D5.

#### النتائج والمناقشة

#### الاحتياج المائي:

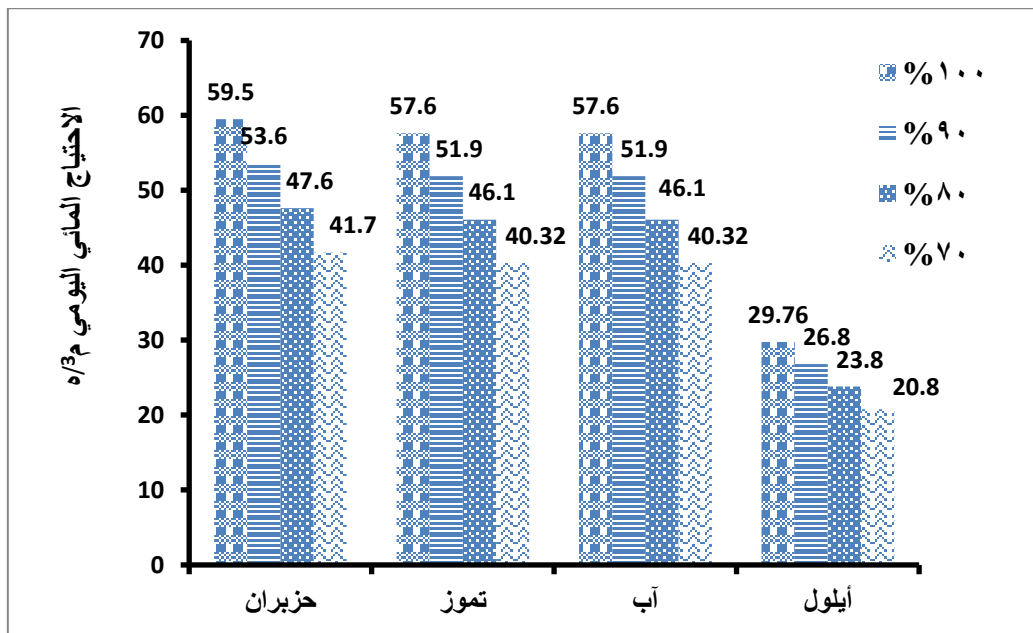
من المعلوم أن الاحتياج المائي يختلف تبعاً للظروف المناخية التي كانت سائدة مثل درجة الحرارة، سرعة الرياح، التبخر، السطوع الشمسي، وغيرها. وكذلك حسب قوة ومرحلة النمو التي تمر بها الشجرة ومدى نشاطها وحاجتها للمياه في هذه المرحلة (Xiloyannis *et al.*,1995)

نلاحظ من الشكل (1) والجدول (3) أن ذروة الاحتياج المائي اليومي في المعاملات الأربعة كانت خلال شهر حزيران، فقد وصل في المعاملة 100% إلى 59.5 م<sup>3</sup>/هكتار/يوم وكان أدها في المعاملة 70% (41.7 م<sup>3</sup>/ه/يوم). وتميز منحى سلوكية الاحتياج المائي خلال موسم الري بأنه غير متفاوت بوضوح تبعاً لفترات النمو حيث حدد عدد الريات وموعد الريات بالاعتماد على قراءات التبخر أي تبعاً للظروف المناخية للمنطقة والموضحة بالجدول (2). فقد كان المعدل متشابهاً خلال شهري تموز وأب حيث بلغ 57.6 م<sup>3</sup>/ه/يوم للمعاملة 100% و 40.32 م<sup>3</sup>/ه/يوم للمعاملة 70%، وكان أكثر انخفاضاً في شهر أيلول فقد وصل إلى 29.76 م<sup>3</sup>/ه/يوم للمعاملة 100%، و 20.8 م<sup>3</sup>/ه/يوم للمعاملة 70% أما المعاملة 80% فقد وصل إلى 23.8 م<sup>3</sup>/ه/يوم و 29.8 م<sup>3</sup>/ه/يوم للمعاملة 90%.

جدول(3): الاحتياج المائي لمستويات الري بالتنقيط لشجيرات الكيوي لموسم الدراسة 2019 م

الاحتياج المائي خلال موسم الري م <sup>3</sup> /هكتار	الاحتياج المائي ومعدلات السقاية م <sup>3</sup> /هكتار					المعاملة مستوى الري من الاحتياج المائي %
	أيلول رية 2	آب 4ريات	تموز 4ريات	حزيران 4ريات	المعدلات الشهرية واليومية	
6249.6	892.8	1785.6	1785.6	1785.6	الاحتياج الشهري	%100
-	29.76	57.6	57.6	59.5	الاحتياج اليومي	
-	446.4	446.4	446.4	446.4	معدل	

					السقاية	
5625.2	803.6	1607.2	1607.2	1607.2	الاحتياج الشهري	%90
-	26.8	51.85	51.85	53.6	الاحتياج اليومي	
-	401.8	401.8	401.8	401.8	معدل السقاية	
4999.4	714.2	1428.4	1428.4	1428.4	الاحتياج الشهري	%80
-	23.8	46.1	46.1	47.6	الاحتياج اليومي	
-	357.1	357.1	357.1	357.1	معدل السقاية	
4375	625	1250	1250	1250	الاحتياج الشهري	%70
-	20.83	40.32	40.32	41.7	الاحتياج اليومي	
-	312.5	312.5	312.5	312.5	معدل السقاية	



شكل(1): معدل الاحتياج اليومي لمستويات الري بالتنقيط لشجيرة الكيوي خلال موسم 2019 م

تأثير مستويات الري بالتنقيط في قطر الثمرة:

يعتبر الري من العوامل الأساسية للحصول على ثمار ذات حجم كبير وبنوعية جيدة، فثمار الكيوي تُظهر حساسية واضحة لنقص ماء التربة (Beutel, 1990).

نلاحظ من الجدول (4) أن أعلى قيمة لقطر الثمرة كانت للمعاملة 100% (4.46) سم والتي تفوقت معنوياً مع المعاملة 90% (4.4) سم على المعاملتين 70% و 80% (3.82-4.06 سم)، ولم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملتين الأخيرتين من حيث قطر الثمرة.

جدول(4): تأثير مستويات الري بالتنقيط في قطر الثمرة سم

قطر الثمرة (سم)	المعاملة
4.46	100% من الاحتياج المائي
4.4	90% من الاحتياج المائي
4.06	80% من الاحتياج المائي
3.82	70% من الاحتياج المائي
0.29	L.S.D 5%
7.4	C.V

تأثير مستويات الري بالتنقيط في طول الثمرة:

اقتصرت الفروق المعنوية على تفوق المعاملتين 100% و 90% على المعاملة 70% حيث كانت أطوال الثمرة على التوالي (6.13-6.81-6.76) سم , ولم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات 100% و 90% و 80% من حيث طول الثمرة كما يظهر الجدول (5).

جدول(5): تأثير مستويات الري بالتنقيط في طول الثمرة سم

طول الثمرة (سم)	المعاملة
6.76	100% من الاحتياج المائي
6.81	90% من الاحتياج المائي
6.34	80% من الاحتياج المائي
6.13	70% من الاحتياج المائي
0.58	L.S.D 5%
5.6	C.V

تأثير مستويات الري بالتنقيط في متوسط وزن الثمرة:

يبين الجدول (6) إن كمية الماء المستخدمة في الري أثرت بشكل واضح في وزن الثمرة حيث بلغت أعلى قيمة لوزن الثمرة 74.62 غ وذلك للمعاملة 100% و 72.64 غ للمعاملة 90% والتين تفوقتا معنوياً على باقي المعاملات , وكانت أخفض قيمة لوزن الثمرة والتي بلغت 53.98 غ للمعاملة 70%, وهذا يتوافق مع نتائج (Judd *et al.*, 1989) الذي أكد من خلالها أن نقصاً واضحاً في وزن الثمرة يظهر في مناطق زراعة الكيوي التي تتعرض أشجارها لنقص الماء خلال موسم النمو.

جدول(6): تأثير مستويات الري بالتنقيط في متوسط وزن الثمرة غ

وزن الثمرة (غ)	المعاملة
74.62	100% من الاحتياج المائي
72.64	90% من الاحتياج المائي
60.83	80% من الاحتياج المائي
53.98	70% من الاحتياج المائي
11.07	L.S.D 5%
14.9	C.V

تأثير مستويات الري بالتنقيط في متوسط إنتاجية الشجيرة:

يبين الجدول (7) أن أعلى قيمة لمتوسط إنتاجية الشجيرة كان للمعاملة 90% حيث بلغت 20.6 كغ للشجيرة الواحدة, وأدنى قيمة للإنتاجية كانت للمعاملة 70% (15.6) كغ, من جدول التحليل الإحصائي 6 نلاحظ أن جميع معاملات الري تفوقت بشكل معنوي على المعاملة 70% من حيث متوسط إنتاجية الشجيرة, ولم تكن هناك أية فروق معنوية بين

المعاملات الثلاث (100-90-80) % من حيث متوسط إنتاجية الشجيرة. بالتالي تطبيق المعاملة 80% من الري يحقق توفير في استخدام المياه.

جدول(7): تأثير مستويات الري بالتنقيط في متوسط إنتاجية الشجيرة كغ

إنتاجية الشجيرة (كغ)	المعاملة
20.3	100% من الاحتياج المائي
20.6	90% من الاحتياج المائي
19.3	80% من الاحتياج المائي
15.6	70% من الاحتياج المائي
2.9	L.S.D 5%
12.4	C.V

تأثير مستويات الري بالتنقيط في النسبة المئوية للرطوبة و المادة الجافة للثمار:

بالنسبة لرطوبة الثمار يظهر الجدول (8) أن أعلى قيمة للرطوبة هي للمعاملة 100% وقد بلغت (78.54%) وأخفض قيمة كانت للمعاملة 70% حيث بلغت (76.75%)، ومن جدول التحليل الإحصائي 7 نلاحظ تفوق معنوي للمعاملتين 100% و 90% على المعاملتين 70% و 80% والتي كانت نسبة الرطوبة لهما على التوالي (76.75-77.54)% مع عدم وجود فروق معنوية بين المعاملتين (90-100)% كذلك تفوقت المعاملة 80% من حيث نسبة الرطوبة على المعاملة 70%. وهذا يتوافق مع (Burdon and Clark, 2001) الذي يؤكد أن اختلاف معاملات الري المقدمة خلال فترة نمو الثمرة وتطورها تؤثر في محتوى الثمار من الماء.

أما نسبة المادة الجافة في الثمار نلاحظ أن أعلى قيمة كانت عند المعاملة 70% و بلغت 22.3% حيث تفوقت هذه المعاملة على جميع معاملات الري الأخرى.

جدول(8): تأثير مستويات الري بالتنقيط في النسبة المئوية للرطوبة و المادة الجافة

المعاملة	% رطوبة الثمار	% المادة الجافة
100% من الاحتياج المائي	78.54	21.2
90% من الاحتياج المائي	78.21	20.9
80% من الاحتياج المائي	77.54	21.3
70% من الاحتياج المائي	76.75	22.3
L.S.D 5%	0.7	0.56
C.V	1	3.1

تأثير مستويات الري بالتنقيط في نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار الطازجة:

إن معرفة تركيز المواد الصلبة الذائبة في ثمار الكيوي يعتبر معياراً أساسياً في تحديد درجة النضج (Harman, 1981; Beeveret al., 1990), وكلما كانت نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمرة أعلى كلما كانت ذات طعم أفضل (Pailly, 1992).

من جدول (9) نلاحظ أن أعلى قيمة لنسبة المواد الصلبة الذائبة في ثمار الكيوي كانت عن الري بنسبة 70% حيث بلغت 18.1% , وأخفض قيمة كانت عند الري بنسبة 100% حيث كانت 16%, إحصائياً نلاحظ تفوق المعاملتين 70% و 80% على المعاملتين الباقيتين (90% و 100%) والتي كانت على التوالي (16-16.1) وهذا يتفق مع (Mpelaskova et al., 2001) الذي وجد من خلال نتائج تجاربه بأن نقص الماء خلال موسم النمو يؤدي إلى تحسين محتوى الثمرة من المواد الصلبة الذائبة.

جدول (9): تأثير مستويات الري بالتنقيط في نسبة المواد الصلبة الذائبة % في الثمار الطازجة

المعاملة	نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار الطازجة %
100% من الاحتياج المائي	16
90% من الاحتياج المائي	16.1
80% من الاحتياج المائي	18
70% من الاحتياج المائي	18.1
L.S.D 5%	1.06
C.V	6.5

تأثير مستويات الري بالتنقيط في نسبة الأحماض العضوية في الثمرة:

يبين الجدول (10) أن نسبة الأحماض تراوحت بين 0.59 لمعاملة الري 70% و 0.44 للمعاملة 100% وكان التفوق المعنوي لصالح المعاملة 70% على جميع المعاملات الأخرى حيث نلاحظ ازدياد نسبة الأحماض العضوية في الثمار مع زيادة نسبة المادة الجافة وهذا يتفق مع (رجوب وآخرون، 2006)، ونلاحظ تفوق جميع المعاملات معنويًا على المعاملة 100% من حيث نسبة الحموضة، ولم تكن هناك فروق معنوية واضحة بين المعاملتين 80% و 90% والتي كانت نسبة الأحماض لهما على التوالي (0.51-0.52).

جدول (10): تأثير مستويات الري بالتنقيط في نسبة الأحماض العضوية % في الثمرة:

المعاملة	نسبة الأحماض العضوية في الثمرة %
100% من الاحتياج المائي	0.44
90% من الاحتياج المائي	0.51
80% من الاحتياج المائي	0.52
70% من الاحتياج المائي	0.59
L.S.D 5%	0.05
C.V	12.3

تأثير مستويات الري بالتنقيط في نسبة السكريات الأحادية في الثمرة:

إن محتوى الثمار من السكريات لا يتعلق بحجم الثمرة، فزيادة ماء الري قد تؤدي إلى تحسين الإنتاجية للشجيرة ولكن ليس من الضروري أن يكون استخدام الكميات الأعلى من الماء هو الأفضل (Colapietra et al., 1993) من حيث نسبة السكريات. والجدول (11) يوضح نتائج التحليل الإحصائي حيث تفوقت جميع معاملات الري معنويًا على المعاملة 100% من حيث نسبة السكريات التي بلغت النسبة عندها 12.08%، وكانت أعلى قيمة للسكريات عند المعاملة 70% حيث وصلت إلى 15.05 والتي تفوقت معنويًا على جميع المعاملات الأخرى، أيضاً تفوقت المعاملة 80% على المعاملتين 90% و 100%

جدول (11): تأثير مستويات الري بالتنقيط في نسبة السكريات الأحادية في الثمرة %

المعاملة	نسبة السكريات الأحادية في الثمرة %
100% من الاحتياج المائي	12.08
90% من الاحتياج المائي	13.18
80% من الاحتياج المائي	13.93
70% من الاحتياج المائي	15.05
L.S.D 5%	0.57
C.V	8.7

## كفاءة استخدام المياه (علاقة المردود بالمياه):

تعد ممارسة التقليل من المقنن المائي تقنيات فاعلة لزيادة كفاءة استخدام المياه، وتوفير كميات كبيرة من مياه الري لخدمة استراتيجية إدارة الموارد المائية لمواجهة العجز الحالي باتجاه تحقيق الأمن المائي. وأظهرت الدراسات أن كفاءة استخدام المياه هي مؤشر مهم ورئيسي لقياس العلاقة بين الإنتاجية واستهلاك المياه من قبل النبات (Ye et al., 2019)، حيث كلما ارتفعت كفاءة استخدام المياه كانت فعالية الري أكبر (علون وآخرون، 2002). نلاحظ من الجدول 12 تفوق جميع معاملات الري (70-80-90)% على معاملة الشاهد 100% من حيث كفاءة استخدام المياه والتي كانت على الترتيب (1-2-1-3) كغ / م<sup>3</sup>، والأفضلية كانت لمعاملة الري 80% بتفوق معنوي على جميع معاملات الري المطبقة.

جدول (12): تأثير مستويات الري بالتنقيط في كفاءة استخدام المياه

المعاملة	الإنتاجية كغ/هكتار	كمية مياه الري م <sup>3</sup> /هكتار	كفاءة استخدام المياه كغ/م <sup>3</sup>
100% من الاحتياج المائي	8133.33	6249.6	1.3
90% من الاحتياج المائي	8266.66	5625.2	1
80% من الاحتياج المائي	7733.33	4999.4	2
70% من الاحتياج المائي	6266.66	4375	1
L.S.D 5%	1183.8	-	0.2
C.V	12.4	-	9.5

## الاستنتاجات:

- 1- تفوق معاملة الشاهد 100% على جميع معاملات الري الأخرى من حيث قطر و طول ووزن الثمرة ونسبة الرطوبة في الثمرة.
- 2- لم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات 80% و 90% و 100% من حيث متوسط إنتاجية الشجيرة.
- 3- تفوق المعاملة 70% من حيث نسبة المادة الجافة ونسبة الحموضة ونسبة السكريات مقارنة مع باقي المعاملات.
- 4- تفوق المعاملتين 70% و 80% من حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة (T.S.S) والتي تعطي طعم أفضل للثمار.
- 5- تفوق المعاملة 80% من حيث كفاءة استخدام المياه على المعاملة 100%، والمعاملات الأخرى.

## المقترحات:

- يُفضل إعطاء حقول الكيوي معدل ري 80% من الاحتياج المائي الكلي للرية الواحدة لضمان أفضل إنتاج بالكمية والنوعية كما أظهرته نتائج البحث.
- تعميم طريقة الري بالتنقيط لحقول الكيوي لما لها من الأثر الإيجابي في التقليل من كمية مياه الري واستبعاد التكلفة للقضاء على الأعشاب والأمراض التي تسببها طرق الري المختلفة.

## المراجع :

- إبراهيم، جهاد ومنى بركات (2013). فيزياء التربة. منشورات جامعة تشرين ص: 169.
- جمعية التكنولوجيا الزراعية (2012). دليل السقي الموضوعي باستخدام المعطيات المناخية. معهد الحسن الثاني والبيطرة، المغرب، 47.

- رجوب,حنان وجرجس مخول ونزار زردة (2005). تأثير كميات ومواعيد الري في إنتاجية وجودة الثمار في الكيوي . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية, سلسلة العلوم البيولوجية. المجلد 27(2):129-140.
- سلمان, يحيى (1990). فيزيولوجيا الفاكهة تطبيقات عملية, مديرية الكتب والمطبوعات, جامعة تشرين, سوريا, 47 صفحة.
- شماح, أحمد؛ وعبد الناصر الضيرير وجميل عباس وماكس بيليب و رياض الشايب (2010). استخدام برمجة الري في تحديد الاحتياجات والموازنة المائية لاهم المحاصيل المزروعة في مناطق مختلفة بسورية. رسالة دكتوراه في الهندسة الزراعية, قسم الهندسة الريفية, كلية الزراعة, جامعة حلب
- 1-199.
- علون, لمى وعبدان حسن حاج وجميل عباس (2002). تأثير التسميد الورقي والري بالتنقيط في أشجار الزيتون الفتية المثمرة. رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير ,جامعة حلب, قسم البساتين , ص 55.
- Allen, R.; L. Pereira; D. Raes; and M. Smith (1998).Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome,Paper 56, p: 1-15
- Beever, D. J.; and G. Hopkirk (1990). Fruit development and fruit physiology in kiwifruit. Science and management. Warington and Weston. N.Z.Soc. Hort.Auckland.97-126.
- Beutel, A.J. (1985). Riego Y nutricion en Kiwi fundacionchile Di-visionFrutas Y Hortalizas. Santiago. Chile
- Beutel, J.A. (1990). Kiwifruit. p. 309-316.
- Blanchet (1988). l'irrigationdukiwi.L'Aboriculture.Frutiese 404:15-20
- Burdon, J. ; and C . Clark (2001). Effect of postharvest water loss on "Hayward" Kiwifruit water status. NewZealand.
- Chandel, J.S.; R.K. Rana; and A.S. Rehalia (2004). Comparative performance of drip and surface methods of irrigation in Kiwifruit .ISHS Acta Horticulturae.662(28).
- Colapietra, M.; G. D. Collalto; and G. Tagliente (1993). Effect of different seasonal irrigation rates on the qualitative characteristics of dessert grapes,Italia.
- FAO(2003).Agriculture food and water .FAO,Rome
- Fereres, E.; and G. hamer (1990). Deciduous fruit and nut trees. In:StewartB, nIESENdr (Eds) Irrigation of agricultural Land.ASAMonograph30.
- Harman, J.E (1981).Kiwifruit maturity. Theorchardist of NewZealand, 54: 126-130
- Holzapfel, E.A.; R. Merino; M.A. Marino; and R. Matta (2002).Water Production Functions in Kiwi. Chile.
- Jasechko S.; ZD. Sharp; JJ. Gibson; SJ. Birks; and PJ. Fawcett (2013). Terrestrial water fluxes dominated by transpiration. Nature. 496(7445). 10.1038/nature11983.
- Judd, M.J.; M.J. Mcaneny; and M.C. Throught (1989).Water use by sheltered Kiwifruit under advective conditions. N Z J Agric. Res 29: 83-92.
- Keller, M(2010).Managing grapevines to optimize fruit development in a challenging environment: A climate change primer for viticulturists.Australian Journal of Grape and Wine Research , 16, 56-69.

- Keller, M.,( 2015). The Science of Grape vines: Anatomy and Physiology. In: Developmental Physiology: Grape composition and Fruit Quality. Second edition, Elsevier Inc. The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, UK, 205–236.
- Lopez, J.R.; and J.M.H. Abreu (1985), localized banana irrigation systems evaluation in the Canary Islands, drip-trickle- irrigation in the action. Vol. I. 281-287.
- Miranda, O.; and L. Gurovich (1988). Riego en kiwi. In: Fruticultura y Enología. Departamento de fruticultura y Enología. Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile, San -tiago, Chile.
- Mpelaskova, B.S. ; M. H. Behboudian; and T.M. Mills (2001). Effect of deficit irrigation on fruit maturity and quality of Braeburn apple., Newzealand.
- Pailly, O. ; R. Habib; and R. Dellecolle (1995). Effect of soil and climate condition of kiwifruit, France.
- Pattanaik, SK. (2017) Response of drip irrigated banana to different irrigation regimes. In: Micro irrigation scheduling and practices, Volume 7, Taylor and Francis Publishing. 85-98.
- Pratima, P. (2018). Effect of Deficit Irrigation on Physico-chemical Characteristics in Various Kiwifruit (*Actinidia deliciosa* Chev.) Cultivars International Journal of Bio-resource and Stress Management, 9(2):287-292.
- Preet, P.; N.Sharma; and H. SAGAR (2018). Effect of Deficit Irrigation on Physico-chemical Characteristics in Various Kiwifruit .International Journal of Bio-resource and Stress Management, 9(2):287-292.
- Raja, A; D.T. Santosh; and K.N. Tiwari (2017). Effect of Drip Irrigation and Fertigation on Growth, Development and Yield of Vegetables and Fruit. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences ISSN: 2319-7706. 6 (2): 1471-1483
- Sale, P.R. (1985). Kiwifruit culture. Government printer. Wellington. New Zealand
- Strike, G. (2002) . Kiwifruit Growing, Wellington, NZ: GP Books
- Ughade, S.R. and U.V. Mahadkar ( 2014). Effect of planting density, irrigation and fertigation levels on water saving and water use efficiency of brinjal (*Solanum melongena* L.. Adv. Res. J. Crop Improv., 5 (2): 114-117.
- Valenzuela (1988) Control mejor el riego de suskiwis. *revfrutic* 9: 77-84.
- Xiloyannis, C.; P. Angelini; and A. Galliano (1995). Drip Irrigation of kiwifruit trees. *Acta Hort* 282:217-225
- Ye S.; J. Han; and T. Liu (2019). Determination of optimum irrigation strategies and effect of drip irrigation system on growth and water use efficiency of pear jujube in Loess Hilly region of northern Shaanxi. *PLoS ONE* 14(8):0221925.
- Zhang, H.; X. Wang; M. You; and C. Liu (1999). Water-yield relations and water-use efficiency of winter wheat in the North China Plain. *Irrig. Sci.*, 19, p:37-45.

## The Efficiency of Using Water by Drip Irrigation on some of the Productive Characteristics of kiwi fruits " Hayward "

Ali Kanjo<sup>(1)</sup>, Jamil Abbas<sup>(1)</sup>, Rabiaa Zaini <sup>(2)</sup> and Neven Hasson<sup>(1)\*</sup>

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

(2) Agricultural Research Centre in Latakia, General Commission for Scientific Agricultural Research, Latakia, Syria

(\*Corresponding author: Eng. Neven Hasson Email: [nevenhassoon80@gmail.com](mailto:nevenhassoon80@gmail.com))

Received: 11/03/2020

Accepted: 21/06/2020

### Abstract

The research was conducted at Sit Kheris Agricultural Station in Latakia Agricultural Center, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR) in Syria, during the season 2019 in the Kiwi orchard. Three levels of drip irrigation were applied (70, 80, and 90%) of the total water requirement of plant in addition to the control (100%). The experiment executed according to Randomized Complete Block Design (RCED) with three replicates. in order to study the of water use efficiency, water consumption and scheduling irrigation, in addition to study of the effect of drip irrigation treatments on some of production characteristics of kiwi fruits. Irrigation treatments differed in their effects on the productive properties of kiwi fruits, Where the treatment 100% surpassed the other treatment in terms of diameter 4.46 cm, length 6.76 cm and weight of the fruit 78.15 g, in addition to the percentage of fruit moisture 78.54%, while the treatment excelled 70% in terms of the ratio dry matter 22.3%, acids 0.59, sugars 15.05%, soluble solids 18.1%. As for the treatment, 80% outperformed in terms of water use efficiency, which amounted to 2 kg / m<sup>3</sup>, and for the average tree productivity, all treatments (80 - 90 - 100%) outperformed the treatment by 70% (9.67- 10.67- 10.3- 8.33) respectively.

**Key words:** Kiwi, Drip irrigation, Water requirements, Irrigation water use efficiency