المجلـة الليبيـة للغـذاء والتغذيـة
LIBYN JOURNAL OF FOOD & NUTRITION
LJFN
المجلة الليبية للغذاء والتغذية
Libyan Journal of Food & Nutrition
الجمعية الليبية للغـذاء والتغذية
Libyan Society for Food and Nutrition

دراسة كفاءة استخدام المياه لمحصول الطماطم عند معدلات مختلفة من التسميد البوتاسي والري

***نجيب امحمد فروجة[1]، عبد الباري محمد بلعيد [2]، أشرف يعقوب سويدان[3], اسماعيل مسعود عجينة[4]**

[1] قسم التربة والمياه– كلية الزراعة– جامعة طرابلس، [2] قسم الهندسة البيئية – مدرسة العلوم الاساسية– الاكاديمية الليبية للدراسات العليا، [3] المعهد العالي للتقنية الزراعية بالغيران،[4] قسم الجغرافية–كلية الأداب– جامعة الزاوية

المستخلص

أجريت هذه الدراسة في منطقة جنزور غرب مدينة طرابلس لاختبار تأثير مستويات مختلفة من التسميد البوتاسي والري بالتنقيط على كفاءة استخدام المياه لغرض تحديد أفضل مستوى للري والتسميد الذي يعطي انتاجية مقبولة لمحصول الطماطم تحت الظروف الحالية من ندرة المياه وارتفاع سعر الأسمدة. ولتحقيق هذا الهدف تم زراعة محصول الطماطم لموسمين متتاليين 2018، 2019. أستخدم في هذه الدراسة أكسيد البوتاسيوم بمعدلات (0، 150، 300) كجم للهكتار في صورة سماد كلوريد بوتاسيوم، ومعدلات الري (75%، 100%، 125%) من الاحتياجات المائية المحصولية الموسمية التي قدرت (7200) متر مكعب للهكتار؛ كما أضيفت الجرعات الموصي بها من الأسمدة النيتروجينية في صورة يوريا والأسمدة الفوسفاتية في صورة خامس أكسيد الفوسفور بمعدلات (220، 60) كجم للهكتار على التوالي. احتوت التجربة على ثلاث مكررات بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة. أظهرت النتائج أن أحسن كفاءة استخدام للمياه Water Use Efficiency (WUE) كانت 4.29 كجم/م^3 عند مستوى ري 100% ومستوى تسميد بوتاسيوم 300 كجم/هكتار، وكانت أقل قيمة لكفاءة استخدام المياه 1.89 كجم/م^3 عند مستوى ري 125% ومستوى تسميد بوتاسيوم 0 كجم/هكتار.

الكلمات المفتاحية: كفاءة، المياه، محصول الطماطم، الري بالتنقيط، التسميد البوتاسي.

***للمراسلة:** N.froja@uot.edu.ly +218911975027

أُستلمت: 4\12\2023م **أجيزت:** 25\2\2024م **نُشرت اونلاين:** 16\4\ 2024م

المقدمة

يعتبر توفر الماء ومدى ملائمته للزراعة العامل الرئيسي المحدد عند التخطيط للمشاريع الزراعية في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعتمد اعتماد كلي على الري في الزراعة. وقد أدى التوسع في الزراعة المروية في ليبيا إلى استعمال كميات كبيرة من المياه الجوفية في ري المحاصيل الزراعية المختلفة. وأصبحت الزيادة المطردة في معدلات الضخ السنوية من خزانات المياه الجوفية تهدد باستنزاف هذه الخزانات، وتنذر بمشاكل كثيرة يتعذر وجود حل سريع وناجح لها مثل نضوب المياه الجوفية وتداخل مياه البحر في الخزانات الجوفية للمناطق الساحلية (الغرياني وآخرون، 1993). ونظراً لأن المياه المستخدمة في الزراعة تشكل حوالي 84% من مجموع الاستهلاك المائي الكلي للمياه العذبة في ليبيا (الباروني، 2020)؛ لذلك فإن إدارة مياه الري بصورة جيدة ضرورة حتمية لضمان الاستغلال الأمثل لكمية المياه المتوفرة والمحافظة على الموارد المائية وتحقيق مبدأ الزراعة المستدامة.

من المؤشرات المفيدة التي تستخدم في ادارة مياه الري: مؤشر كفاءة استخدام المياه (WUE) وهو مفهوم قدم لأول مرة من قبل Briggs and Shantz سنة (1913) منذ أكثر من 100 عام. أوضحا فيه العلاقة بين إنتاجية النبات واستخدام المياه. قدما المصطلح WUE كمقياس لكمية الكتلة الحيوية المنتجة لكل وحدة مياه يستخدمها النبات. وهو تعبير يستخدم في علم فسيولوجيا النبات وعلم الإنتاج النباتي للدلالة على قدرة النبات على تحويل الماء المستعمل في النتح إلى مادة جافة من خلال عمليات التمثيل الضوئي. وتحسب كفاءة استخدام الماء بتقسيم وزن المادة الجافة من المحصول (بالكيلو جرام) على كمية الماء المستخدمة (بالمتر المكعب). إن الزيادات في كفاءة استخدام المياه يتم الاستشهاد بها عادة كآلية استجابة لحدوث نقص معتدل في رطوبة التربة، وقد كانت محورًا للعديد من البرامج التي تهدف إلى زيادة تحمل المحاصيل للجفاف(Bacon,2009). تعتبر عملية النتح هي المسؤولة عن استهلاك المحاصيل الزراعية للماء، كما أن عملية التمثيل الضوئي هي التي تحدّد معدّل تراكم المادة الجافة والإنتاجية النهائية لهذه المحاصيل. وتعتمد هاتان العمليتان على تبادل الطاقة الذي يحدث أنياً في الأغطية النباتية النامية بنشاط وبما أن صافي الإشعاع الشمسي يتناسب طردياً مع الإشعاع الشمسي الكلي الساقط على سطح الأرض، لهذا فإن العلاقة بين النتح وإنتاج المادة الجافة وتراكمها في النبات غالباً ما تكون طردية (الغرياني وآخرون، 1993). غير أن العديد من الدراسات الحديثة أشارت إلى أن إنتاجية المحصول يمكن زيادتها دون تغيير في معدل استخدام المياه وبالنتيجة زيادة كفاءة استخدام المياه (Hatfield and Dold, 2019، طوبة وآخرون، 2022). يمكن تحقيق مستوى أفضل لكفاءة استخدام المياه من خلال زيادة الإنتاجية لكل متر مربع عن طريق التسميد

المتوازن وفقاً لمتطلبات المحصول أو عن طريق تقليل كمية المياه المستخدمة في المتر المربع.

تعتمد الاحتياجات المائية للمحصول على عدة` عوامل منها الظروف المناخية السائدة وطبيعة المحصول والصنف ونوع التربة وقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء. تؤثر رطوبة التربة ضمن المنطقة الجذرية في مقدار التبخر نتح، إذ تمتص جذور النبات الماء من التربة اعتماداً على كمية المياه الجاهزة للامتصاص وتبدأ معدلات النتح من النبات أو التبخر من التربة بالانخفاض مع زيادة الشد الرطوبي في التربة (Shaw, 1964). وقد اظهرت نتائج الابحاث في مناطق جغرافية مختلفة إمكانية تحمل النبات لظروف نقص رطوبة التربة (الجفاف) وأعطاء حاصل يقل قليلاً عن الحاصل تحت ظروف الرطوبة المثالية (Bazza, 1996). ويمكن ذلك باستخدام اساليب الري الناقص (Deficit irrigation) عن طريق اختزال عدد الريات خلال موسم النمو أو خلال مراحل معينة من نمو النبات (Kovacs et al., 1996). أشارت عدة دراسات (Prieto and Angueira, 1996; Annandale et al., 2000) إلى أن مفهوم الري الناقص هو (إعطاء كمية من المياه تقل عن الاحتياجات المائية الفعلية للمحصول) كتقنية جديدة في ادارة المياه تؤدي إلى تحسين عمليات الري واستثمار أمثل للمياه وزيادة كفاءة استخدامها، وفي هذا الصدد ذكر Kirda وآخرون (1996) ان تعريض المحاصيل إلى الشد المائي خلال مراحل نمو محددة لا يسبب نقص معنوي في انتاجية النبات وبهذه الطريقة يمكن توفير كميات لابأس بها من المياه، وأشار إلى أن مرحلة الانبات والتزهير كانتا أكثر مراحل نمو النبات حساسية لنقص المياه ويؤدي نقص الرطوبة في هذه المراحل إلى انخفاض انتاجية المحصول وبالنتيجة تكون كفاءة استخدام المياه منخفضة؛ بينما تخفيض معدل الري في مرحلة النمو الخضري عن المعدل المثالي لم يؤثر تأثير معنوي على انتاجية المحصول وبذلك أعطى قيم مرتفعة لكفاءة إستخدام المياه. يعد إختيار المحاصيل ذات المردود الاقتصادي الجيد من الوسائل المفيدة لتحسين كفاءة استهلاك المياه والحصول على عائد مقبول لاستهلاك المياه، وفي هذا الصدد خلص (الغرياني وآخرون،2019) في دراسة للمفاضلة بين محصول الصفصفة والطماطم من حيث المردود الاقتصادي وكفاءة استهلاك المياه في الزراعة الليبية إلى أن الانتاجية المائية لمحصول الطماطم بلغت 4.58 كيلوجرام من الطماطم الطري للمتر المكعب وبعائد اقتصادي لايقل عن 2.43 دينار ليبي للمتر المكعب، بينما لم تتجاوز الانتاجية المائية لمحصول الصفصفة 1.56 كيلوجرام من الخرطان الجاف للمتر المكعب بعائد اقتصادي لا يزيد عن 0.48 دينار ليبي للمتر المكعب. يعتبر محصول الطماطم من أهم محاصيل الخضر التي تزرع في ليبيا، ويزرع على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم. في العقود الأخيرة أصبح الطماطم من أهم المنتجات الزراعية. تحتوي ثمرة

الطماطم على فوائد صحية عديدة للإنسان حيث تحتوي على الكثير من فيتامين ج، أ، ه والفلافونويد والبوتاسيوم والليكوبين أحد مضادات الأكسدة القوية؛ لذلك يتم تسويقها للمستهلكين كغذاء صحي يمكن أن يساعد في تقليل خطر الإصابة ببعض الأمراض مثل أمراض القلب وارتفاع ضغط الدم وأمراض السرطان (موسوعة الأعشاب، 2023).

تعتبر عملية التسميد من أهم العمليات في الزراعة وذلك بسبب ما ينتج عنها من زيادة في الانتاج وبالنتيجة زيادة كفاءة استخدام المياه. تحتاج محاصيل الخضر بصفة عامة إلى كميات كبيرة من العناصر الغذائية الرئيسية مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم. إن تسميد التربة بإضافة الأسمدة البوتاسية له أهمية كبيرة في زيادة قدرة النباتات على مقاومة الظروف البيئية والمناخية غير الملائمة (عبده، 2012). اذ يعد عنصر البوتاسيوم من العناصر الغذائية المهمة حيث يحفز وينشط اكثر من 60 إنزيما نباتيا وبذلك يساهم في إنجاز الكثير من العمليات الحيوية للنبات ويعمل على زيادة مقاومة النباتات للجفاف (Tisdale, 1993)، وان التركيز العالي من البوتاسيوم في خلايا النبات يقلل من الجهد الازموزي، وله تأثير ايجابي في استهلاك الماء في النبات حيث ان الجهد الازموزي المنخفض يحسن من عملية احتفاظ النبات بالماء (النعيمي، 1984)، وهذا هو احد الاسباب التي تعود إلى أن النباتات التي تحتوي على كميات مناسبة من البوتاسيوم تحتاج إلى كميات قليلة نسبيا من المياه حيث ان عنصر البوتاسيوم يسيطر بدرجة كبيرة على عمليات فتح وغلق الثغور وبالتالي التحكم في عملية فقدان الماء من النبات عن طريق النتح (Haiso Fischer1988)، وهذا يؤكد دور البوتاسيوم في تحفيز الانزيمات وتنظيم امتصاص الماء وزيادة مقاومة النبات للظروف البيئية والمناخية غير الجيدة ومنها الجفاف (العربي وآخرون، 2005). أوضح عباس (2001) أن استعمال الأسمدة البوتاسية بشكل كبريتات البوتاسيوم على نبات الطماطم ادى إلى زيادة نمو النبات بزيادة عدد الافرع والوزن الجاف للمجموع الخضري ومحتوى الاوراق من الكلورفيل الكلي اضافة إلى زيادة محصول الطماطم. وذكر علي وآخرون (2005) في تجربتهم على نبات الطماطم ان مستوى 100 كجم/هكتار زاد معنويا من حاصل الوزن الجاف، وحاصل النبات الواحد، وعدد الثمار ومعدل وزن الثمرة بنسبة 74.4%، 51.6% 40.5% و41.5% على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة (دون تسميد) التي اعطت اقل القيم.

تكمن أهمية الدراسة في تسليط الضوء على ضرورة تقنين استهلاك المياه في انتاج المحاصيل الزراعية إلى الحد المقبول اقتصادياً وبيئياً والتي تضمن تحقيق عائد اقتصادي مقبول وتحافظ على الموارد المائية من الاستنزاف والضياع لتحقيق مبدأ الزراعة المستدامة.

مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة في أن الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة في ليبيا يعتبر الأعلى مقارنة بالدول

الأخرى التي لها نفس الظروف البيئية حيث قدر متوسط استهلاك الهكتار الواحد 10685 متر مكعب مياه سنوياً حسب تقرير فريق الاستراتيجية الوطنية للأمن المائي (2014)، كما أن العائد الزراعي من هذه الكميات المستهلكة من المياه يعتبر الأقل؛ ويرجع ذلك لانخفاض كفاءة استخدام المياه وغياب الإدارة المتكاملة للري والتسميد عند التخطيط للمشاريع الزراعية.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحديد المستويات المناسبة من الري والتسميد البوتاسي التي تحقق كفاءة استهلاك مياه عالية وانتاجية مائية مقبولة تضمن تحقيق عائد اقتصادي مقبول وتحافظ على الموارد المائية من الاستنزاف.

المواد وطرائق البحث:

اجريت هذه الدراسة في مزرعة خاصة في منطقة جنزور تبعد حوالي 27 كم غرب مدينة طرابلس، تقع على خط عرض '46 °32. شمالاً وخط طول '54 °12شرقا وارتفاع 36 متر عن مستوى سطح البحر كما موضح بالشكل (1). يبلغ المتوسط السنوي لهطول الأمطار فيها 265مم، ومتوسط درجة الحرارة في فصل الشتاء 13م° وفي فصل الصيف 27م° وفي فصل الخريف 18.8م°وفي فصل الربيع درجة الحرارة معتدلة 23م°.

اخذت عينات من تربة الحقل بطريقة المربعات بأعماق (0 –20 سم) و (20 – 40 سم) وأجريت عليها التحاليل الروتينية للتربة كما هو موضح بالجدول (1). صممت التجربة بنظام القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات وثلاث مستويات من معدلات الري وثلاث مستويات من التسميد البوتاسي (75%, 100%, 125%) من الاحتياجات المائية الكلية لنبات الطماطم، (0, 150, 300) كجم من أكسيد بوتاسيوم على التوالي بحيث أصبح هناك 9 مكررات لكل معامل. استخدم سماد كلوريد البوتاسيوم بتركيز 52% أكسيد البوتاسيوم قابل

شكل (1) : موقع الدراسة في منطقة جنزور

للذوبان في الماء. استخدم سماد اليوريا 46% نيتروجين بتركيز يتراوح مابين 12 – 20 مليجرام لكل لتر على أربع دفعات. أجريت التجربة على نبات الطماطم صنف (هنية) خلال الموسمين الزراعيين 2018، 2019 في العروة الصيفية بداية من شهر مايو إلى سبتمبر.

نظام الري:

استخدمت شبكة ري بالتنقيط كاملة تحتوي على مصفي شبكي وسمادة وفارق ضغط وخزان سعة 200 لتر. استخدم خط ري رئيسي قطر الانبوب 76 مم يتوزع إلى خطوط ثانوية قطرها 52مم يتفرع منها خطوط ري جانبية عليها منقطات من نوع المسمار الطويل ذات معدل تصريف 5 لتر/ساعة. كان عدد هذه الخطوط 27 خط بطول 20 متر والمسافه بين المنقطات 0.5 متر وبين خطوط الري 1.25 متر تم ربط كل خط بمحبس للتحكم في زمن الري.

تم حساب كفاءة استخدام مياه الري بالمعادلة الأتية:

$$\text{كفاءة استخدام المياه (كجم/م}^3) = \frac{\text{انتاجية المحصول} \left(\frac{\text{كجم}}{\text{هكتار}}\right)}{\text{كمية المياه المضافة} \left(\frac{\text{م}^3}{\text{هكتار}}\right)}$$

أستخدم في هذه الدراسة التحليل الاحصائي باستخدام تحليل التباين في اتجاه واحد (One-way ANOVA) لتحديد ما إذا كان هناك أي اختلاف في انتاجية محصول الطماطم بين المجموعات المختلفة وفقا للمتغيرين (مستويات التسميد ومعدلات الرى)؛ كذلك تم تحليل العلاقة بين انتاجية الهكتار من الطماطم بإعتباره متغير مستقل وكل من مستويات الرى ومعدلات التسميد بإعتبارها متغيرات تابعة وذلك من خلال إجراء تحليل معامل الارتباط الخطي البسيط (معامل ارتباط بيرسون).

جدول (1): الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأساسية للتربة في موقع التجربة

عمق التربة (cm)	قوام التربة	درجة pH التفاعل	درجة الملوحةEC ($ds\ m^{-1}$)	السعة CEC التبادلية ($meq\ 100\ g^{-1}$)	المادة العضوية (%)	N	K^+	P	$CaCo_3$
0–20	رملي	7.7	0.29	0.24	1.58	0.028	2.24	28.06	14.66
20–40	رملي	7.5	0.22	0.2	0.92	0.02	2.63	–	17.03

النتائج والمناقشة:

يوضح جدول (2) انتاجية محصول الطماطم وكفاءة استخدام مياه الري عند معاملات مختلفة من الري والتسميد البوتاسي، ويلاحظ أن أعلى كفاءة استخدام للمياه كانت (4.29) في المعاملة (I2F3) والتي تعني أن معدل الري كان 100% من الاحتياجات المائية الكلية لنبات الطماطم والمقدرة 7200 م³/هكتار، ومعدل التسميد البوتاسي كان أعلى معدل في التجربة 300 كجم/هكتار؛ بينما كانت أقل كفاءة لاستخدام المياه في المعاملة (I3F1) والتي تحصل فيه النبات على كميه مياه ري أعلى من احتياجاته المائية المقدرة(125%) ومعدل إضافة السماد البوتاسي كان صفر في هذه المعاملة، وهذا يعطي مؤشر واضح لتأثير

جدول (2): انتاجية المحصول وكفاءة استخدام المياه للمعاملات المختلفة من التسميد والري

المعاملة	المياه المضافة (م³/هكتار)	معدلات التسميد البوتاسي (كجم/هكتار)	الانتاجية (كجم/هكتار)	كفاءة استخدام المياه (WUE)(كجم/م³)
I1F1	5400	0	14272.2	2.64
I2F1	7200	0	14458.3	2.01
I3F1	9000	0	17044.4	1.89
I1F2	5400	150	18577.7	3.44
I2F2	7200	150	22402.7	3.11
I3F2	9000	150	28227.7	3.14
I1F3	5400	300	19700.0	3.65
I2F3	7200	300	30902.7	4.29
I3F3	9000	300	34472.2	3.83

التسميد البوتاسي على جودة انتاج المحصول ومن تم تحسين كفاءة استخدام المياه.

تأثير معدلات الرى الثلاثة على انتاجية المحصول

تشير بيانات الجدول (3) إلى ان قيمة احتمالية أن يكون أي اختلاف ملحوظ بين المجموعات ناتجًا عن الصدفة (*P–value*) صغير ويساوي 0.029 بالنسبة لمعدلات الري، 0.0001 بالنسبة لمستويات التسميد؛ وبالتالي فإن هذا يشير إلى وجود فروقات ذات دلالة احصائية بمعدل ثقة 95% على اختلاف المعاملات الثلاثة وفقا لاختلاف معدلات الرى الثلاثة ومستويات التسميد الثلاثة ، أي ان انتاجية الهكتار لمحصول الطماطم قد تأثرت بإختلاف معدلات الرى المستخدمة في الدراسة غير أن تأثير مستويات التسميد على الانتاجية كان أكثر نسبياً من تأثير اختلاف معدلات الري على الانتاجية.

بالمقابل تم حساب معامل الاختلاف بين كل 9 مكررات لكل عينة منفردة وفقا لمعدل الري، وذلك لتحديد قيم التباين بين التجارب في العينة الواحدة.

ومن خلال الجدول (3) يمكن ملاحظة ان قيمة معامل الاختلاف للتجارب التسعة للعينات الثلاثة وفقا لمعدلات الرى قد كانت (28%، 32%، 29%) على التوالي. وبالتالي يتضح أن المكررات الـ 9 للعينة الثانية بمعدل ري 7200 قد سجلت أعلى تباين بين التجارب في حين تقاربت نسبة التباين للمجموعتين الاولى والثالثة حيث كانت أكثر استقراراً. تشير بيانات الجدول (3) أيضاً إلى وجود علاقات موجبة قوية بين انتاجية الهكتار من الطماطم وكل من مستويات التسميد الثاني والثالث حيث سجلت قيمة الارتباط (0.78، 0.98) على التوالي في حين كانت العلاقة موجبة بدرجة متوسطة بين انتاجية الهكتار من الطماطم ومعدل التسميد الاول ولم تتجاوز قيمة الارتباط 0.49. وبالتالي يتبن أن معدل التسميد الثالث (300 كيلوجرام/ الهكتار) كان الأكثر توافقا مع انتاجية الهكتار بإرتباطه ايجابيا وبقوة مع انتاجية الهكتار عند معدلات الري الثلاث. وعلى العكس تماما فإنه يمكن الاشارة إلى ان المعدل الأول للتسميد (0.0

كيلوجرام/ هكتار) يعتبر الاقل توافقا مع انتاجية الهكتار.

خلال حساب معامل الارتباط بين المعاملات المختلفة وانتاجية محصول الطماطم إلى وجود علاقات موجبة

جدول (3): التحليل الاحصائي لإنتاجية محصول الطماطم عند مستويات مختلفة من الري والتسميد

	انتاجية محصول الطماطم (كجم/ هكتار)					
	معدلات الري (م³/هكتار)			مستويات التسميد البوتاسي (كجم/هكتار)		
	5400 م³	7200 م³	9000م³	0 كجم	150 كجم	300 كجم
	14208.3	14233.3	16500.0	14208.3	18425.0	29008.3
	12666.7	16841.7	16625.0	12666.7	19258.3	15466.7
	15941.7	12300.0	18008.3	15941.7	18050.0	14625.0
	18425.0	21508.3	27000.0	14233.3	21508.3	29491.7
	19258.3	21316.7	27825.0	16841.7	21316.7	31100.0
	18050.0	24383.3	29858.3	12300.0	24383.3	32116.7
	29008.3	29491.7	35600.0	16500.0	27000.0	35600.0
	15466.7	31100.0	33100.0	16625.0	27825.0	33100.0
	14625.0	32116.7	34716.7	18008.3	29858.3	34716.7
المتوسط الحسابي	17516.7	22588.0	26581.5	15258.3	23069.4	28358.3
معامل الاختلاف	28%	32%	29%	13%	19%	28%
معامل الارتباط	0.49	0.78	0.98	0.62	0.96	0.81

تأثير معدلات التسميد الثلاثة على انتاجية المحصول

من خلال الجدول (3) يمكن ملاحظة ان قيم معامل الاختلاف للتجارب التسعة للعينات الثلاثة وفقا لمستويات التسميد قد سجلت قيم أدنى مقارنة بمعاملات الرى، حيث كان معامل الاختلاف 13% و19% و28% على التوالي. يلاحظ أن الـ 9 مكررات للعينة الثالثة بمعدل تسميد300 كيلوجرام للهكتار قد سجلت أعلى تباين بين المعاملات (28%) في حين كانت النسبة الأدنى للمجموعة الاولى عند مستوى تسميد (0 كجم) حيث كانت الاكثر استقراراً بنسبة تباين 13%. تشير بيانات الجدول (3) من قوية بشكل عام بين انتاجية الهكتار من الطماطم ومستويات الري الثلاثة حيث سجلت قيمة الارتباط 0.62 و0.96 و0.81 على التوالي. ويلاحظ ان العلاقة بين انتاجية الهكتار من الطماطم والمستوى الثاني للرى كانت الاكبر (0.96) مما يشير إلى حقيقة ان المستوى الثاني للرى (7200 متر مكعب للهكتار) يعتبر الاكثر ملائمة واتفاقا مع انتاجية الهكتار من الطماطم. من ناحية اخر يمكن الاشارة إلى ان المستوى الاول للري (5400 متر مكعب للهكتار) يعتبر الأقل ارتباطاً مع انتاجية الهكتار (0.62). وبالمثل أعطى المستوى الثاني من التسميد (150 كجم) أعلى أرتباط مع الانتاجية (0.96).

الخلاصة

خلصت الدراسة إلى أن أحسن كفاءة لاستخدام مياه الري كانت 4.29 كجم/م^3 وتحقق هذا في المعاملات التي أعطيت لها 100% من الاحتياجات المائية المقدرة لمحصول الطماطم تحت الظروف المناخية لمنطقة الدراسة والمقدرة بـ 7200م^3/هكتار، والمستوى الثالث من التسميد البوتاسي بمعدل 300 كجم/هكتار. وأقل كفاءة استخدام المياه كانت 1.89 عندما روي النبات بمعدل يفوق احتياجاته المائية الفعلية 125%، ولم يضاف سماد بوتاسي للمعاملة. يمكن الحصول على انتاجية محصولية مقبولة وكفاءة استخدام مياه عالية بتقليل معدلات الري في مراحل نمو النبات غير الحساسة لنقص الماء مثل مرحلة النمو الخضري وتجنب تعريض النبات لنقص الماء في مرحلتي الانبات والتزهير لحساسية النبات لنقص الماء في هاتين المرحلتين وبالتالي تخفيض انتاجية المحصول. هناك علاقة ارتباط موجبة قوية بين التسميد البوتاسي وانتاجية المحصول حيث زاد مستوى التسميد 150،300 كجم/ هكتار انتاجية محصول الطماطم بنسبة 29%، 80% على التوالي مقارنة مع المعاملة التي بدون تسميد.

المراجع:

العربي، س. م.، غنيم، ا. م.، فليفل، م. ن.، سليمان، ط. ح، .صالح، هـ. ع.، (2005) أساسيات انتاج الخضراوات، كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية، الاسكندرية، دار المطبوعات المصرية.

الغرياني، س. وسعيد، ح. وتيبار، ح. (1993) دراسة الاحتياجات المائية لمحصول الصفصفة في منطقة الشريط الساحلي. مجلة العلوم الأساسية والتطبيقية، العدد الأول، الهيئة القومية للبحث العلمي، ليبيا.

الغرياني، س. والزليط، ي. وأخماج، أ. والعالم، م. (2019) تقييم الأثار البيئية والاقتصادية للزراعات المروية في المنطقة الشمالية الغربية من ليبيا. تقرير المرحلة الثانية، الهيئة القومية للبحث العلمي. طرابلس– ليبيا.

النعيمي، س. ن، (1984) مبادئ تغذية النبات، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، العراق، ص7.

عباس، ج. أ. (2002) أثر التسميد والرش بالسايكوسيل على نباتات الطماطة المزروعة في تربة ملحية، مجلة العلوم الزراعية العراقية، مجلد 33 عدد2 جامعة بغداد، ص.63-73.

عبده، ب. أ. (2012) تأثير التسميد البوتاسي ومدد الري على نبات دوار الشمس. مجلة جامعة حضرموت للعلوم الطبيعية والتطبيقية، المجلد 9، العدد 2: 321-339.

علي، ن. ش.، الدليمي، ح. ي.، عمارة، م. ن.، (2005) تأثير مستوى سماد البوتاسيوم وطريقة اضافته في نمو وانتاج الطماطم تحت ظروف الزراعة في البيوت البلاستكية، المجلة العراقية لعلوم التربة، جامعة بغداد.

موسوعة الاعشاب–فوائد الطماطم مؤرشف من الأصل في 8-06-2023. اطلع عليه بتاريخ 4.9.2023.

for cotton and its influence on yield reduction. In: Nuclear Technique to Assess Irrigation Schedules for Field Crops, pp. 13-32, IAEA TECDOC-888, Vienna.

Shaw, R.H. (1964). Prediction of soil moisture under meadow. Agron. J. 56:320-324.

Tisdale, S. L., Nelson, J. and D. Beaton. (1993 Soil Fertility and Fertilizer, Prentiee Saddle River, New Jersey, USA, 220.

Annandale, J.G., G.S. Campbell, F.C. Olivier, N.Z. Jovanovic (2000). Predicting crop water uptake under full and deficit irrigation: An example using pea (*Pisumsativum* L. cv. Puget). Irrigation. Science. 19: 65-72.

Bacon, M. ed., (2009) Water use efficiency in plant biology. John Wiley & Sons.

Bazza, M. (1996). Contribution to the improvement of irrigation management practices through water-deficit irrigation. In: Nuclear Technique to Assess Irrigation Schedules for Field Crops, pp. 151-174, IAEA TECDOC-888, Vienna.

Briggs, L. J., and Shantz, H. L. (1913) The water requirement of plants, in Bureau of Plant Industry Bulletin (Washington, DC: US Department of Agriculture), 282–285.

Dodd IC (2009) Rhizosphere manipulations to maximize 'crop per drop'during deficit irrigation. Journal of Experimental Botany. 60, 2454–2459 .doi:10.1093/jxb/erp192.

Fischer, T.A. and Hsiao, T.C. (1968) Stomata Opening in Isolated Epidermal Strips of viciaFaba L. 11, Responses to KCl Concentration and the Role of Potassium Absorption, Plant Physiol., 43: 1933-1938.

Hatfield, J. L., &Dold, C. (2019). Water-use efficiency: advances and challenges in a changing climate. *Frontiers in plant science*, (10): 103: 1-14

Kirda, C., R. Kanber, K. Tulucu, and H. Gungor. (1996) Yield response of cotton, maize, soybean, sugarbeet, sunflower and wheat to deficit irrigation. In: Nuclear Techniques to Assess Irrigation Schedules for Field Crops. IAEA, TECDOC 888, pp. 243-260, Vienna.

Prieto, D. and C. Angueira (1996). Water stress effect on different growing stages

المجلـة الليبيـة للغـذاء والتغذيـة
LIBYN JOURNAL OF FOOD & NUTRITION
LJFN
المجلة الليبية للغذاء والتغذية
Libyan Journal of Food & Nutrition
الجمعية الليبية للغـذاء والتغذية
Libyan Society for Food and Nutrition

Study of Water Use Efficiency of Tomato Crops at Different Rates of Potassium Fertilization and Irrigation

***Nagib Froja[1], Abdulbari Bilaed[2] , Ashraf. Swedan[3] Ismail Ageena[4]**

[1] Soil and water Department- Faculty of Agriculture -University of Tripoli– Libya.
[2] Libyan Academy for Postgraduate Studies, Dep. of Environmental Engineering.
[3] Higher Institute of Agricultural Technology- ALghiran.
[4] Department of Geography University of Al-Zawia – Libya.

Abstract

This study was conducted in Janzour, west of Tripoli, to examine the effect of potassium fertilization and drip irrigation on water use efficiency in order to determine the best level of irrigation and fertilization that gives acceptable productivity to the tomato crop under the current conditions of water scarcity and the high price of fertilizers. In this study, the potassium fertilization rates were F1: 0; F2: 150; F3: 300 kg K2O ha^{-1} in the form of potassium chloride fertilizer, and irrigation rates were (75%, 100%, 125%) of the seasonal crop water requirements, which were estimated at (7200) cubic meters per hectare. Moreover, recommended doses of nitrogen fertilizers in the form of urea and phosphate fertilizers in the form of phosphorus pent oxide were also added at rates of (220 and 60) kg per hectare, respectively. The experiment contained three replications in a completely randomized block design (RCBD). The results showed that the best water use efficiency (WUE) was 4.29 kg/m^3 at an irrigation level of 100% and a potassium fertilization level of 300 kg/ha, and the lowest value for water use efficiency (WUE) was 1.89 kg/m^3 at an irrigation level of 125% and a potassium fertilization level of 0 kg/ha.

Keywords: Water use efficiency, tomato yield, drip irrigation, potassium fertilization.

* Corresponding: N.froja@uot.edu.ly + 218911975027

Received: 4/12/2023 Accepted: 25/2/2024 Published Online: 16/4/2024