

Growth and yield of tomato crop under subsurface drip irrigation treated with different Trifluralin doses

Crecimiento y rendimiento de un cultivo de tomate bajo riego localizado subterráneo sometido diferentes dosis de Trifluralina

F.J. Lucas*¹, V. Martínez-Álvarez ¹, M. Valiente²

¹Departamento de Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola. Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII, 48, 30203 Cartagena, Spain.

²Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria, Área de Ingeniería Agroforestal. Universidad de Castilla-La Mancha. Campus Universitario s/n, 02071 Albacete, Spain.

Abstract

The study evaluates the influence of the irrigation system, the soil substrate, the dosage and application of the herbicide trifluralin (TFN) in the growth and yield of tomato crops. This work comprised two differentiated parts. The first compares both systems irrigation, evaluating TFN action and its efficacy preventing from root intrusion. Results showed that SDI with an appropriate dosage of TFN to prevent from root intrusion, yielded higher production than CDI. The second part assessed the implication of different soil substrates, TFN dosage and application method in the yield and growth of tomato crops under SDI. Results suggested that an increasing dose of TFN prevents drippers from root intrusion but reduced crop productivity. This fact was enhanced in soils with low water retention capacity (sand), where the risk of root intrusion was lower, so high doses of TFN had a harmful rather than a beneficial effect on crop production.

Keywords: SDI; Intrusion; Emitter; Substrate; Dosage.

Resumen

El trabajo pretende evaluar el crecimiento y rendimiento de un cultivo de tomate atendiendo al tipo del sistema de riego localizado: subterráneo (SDI) y superficial (CDI), sustrato y dosis y modo de aplicación de Trifluralina (TFN). Este trabajo consta de dos partes: la primera compara ambos sistemas de riego, evaluando la acción de TFN y su eficacia en la prevención de la intrusión radicular. Los resultados mostraron que SDI con una dosis apropiada de TFN generó mayor producción que CDI. La segunda parte evaluó la implicación de diferentes tipos de sustratos, dosis de TFN y método de aplicación de TFN sobre el rendimiento y crecimiento de un cultivo de tomate bajo SDI. Los resultados sugieren que el incremento en la dosis de TFN previene la intrusión radicular pero reduce el potencial productivo del cultivo. Este hecho fue mayor en suelos con baja capacidad de retención de agua y TFN, donde el riesgo de intrusión radicular es reducido, por lo que dosis altas de TFN tiene una acción nociva sobre la producción.

Palabras clave: SDI; intrusión; emisor; sustrato; dosificación.

* E-mail: javier.lucas@agrolucas.es

1. INTRODUCCIÓN

Se define SDI como la aplicación de agua bajo la superficie del suelo mediante emisores con dosis de descarga en el mismo rango que el riego localizado superficial [1]. Actualmente el uso de este sistema se extiende por todo el mundo y está presente en diferentes tipos de cultivos.

Cuando se compara con CDI, SDI genera producciones más altas en experimentos con maíz, patata, tomate, espárrago, etc. Sin embargo, en la mayoría de los cultivos estudiados, no hubo diferencias significativas en términos de rendimiento, aunque sí un claro incremento de la eficiencia en el uso de agua y fertilizantes [2].

El factor limitante en el uso de SDI es el riesgo de obstrucciones y principalmente las debidas a la intrusión radicular. El herbicida TFN es ampliamente utilizado para actuar frente a este problema. Cuando se aplica en la dosis correcta [3], TFN no presenta efecto adverso alguno sobre la producción de plantas. La fijación de TFN por los coloides del suelo y su efecto sobre el alargamiento de la raíz, hacen de este herbicida adecuado para su uso en SDI, empleándose para prevenir la intrusión de raíces.

Este trabajo se realizó en dos fases simultáneas, en una se compararon CDI y SDI atendiendo a diferentes tratamientos y parámetros del cultivo. Y en la segunda fase, el rendimiento del SDI fue analizada según distintas variables: 1) Dosificación y modo de aplicación de TFN, y 2) tipo de sustrato.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño experimental y tratamientos:

La batería de ensayos se realizó bajo un invernadero multitunel de 4 metros de altura protegido por un plástico tricapa de 200 µm de espesor.

El sustrato de cultivo se dispuso en contenedores de poliestireno expandido de 40 L de capacidad en el que se disponían 3 pares de plantas de tomate var. Yanira, con un emisor turbulento cilíndrico de 2,2 L/h para cada par de plantas. El marco de plantación fue de 1,70 m x 0,3 m entre par de plantas por lo que la densidad de plantación fue de 3,92 m². El transplante se realizó el 23 de julio y acabó el 30 de noviembre. La parcela elemental constaba de 10 plantas distribuidas aleatoriamente con 10 repeticiones por tratamiento.

2.2. Material Vegetal. Suelo y sustratos:

La primera parte del ensayo se realizó con un suelo estándar del Campo de Cartagena (Región de Murcia), con una textura arcillosa.

La segunda parte del ensayo se realizó con tres tipos distintos de sustrato: fibra de coco, suelo arenoso y suelo arcilloso para el que se eligió el suelo descrito para la primera parte del ensayo, para simular condiciones que potencien un óptimo desarrollo radicular, condiciones de reducida retención de TFN y de elevada retención de TFN y agua, respectivamente.

2.3. Parámetros bajo estudio:

Los parámetros de estudio para ambas fases del ensayo fueron: número de ramilletes en flor, número de ramilletes cuajadas, altura de la planta, producción total por planta (Kg/planta) y número de frutos por planta. Los tratamientos experimentados aparecen en la Tabla 1.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 SDI vs CDI:

El valor de producción más alto corresponde con T1 en SDI con diferencias significativas con respecto al tratamiento con la dosis de TFN más alta (T2) y con el control sin adición de TFN. Es importante indicar que el tratamiento Control presenta los rendimientos más bajos en las mismas condiciones de cultivo por lo que los datos sugieren que, para este tratamiento, la intrusión radicular limita el potencial de producción en SDI más que un exceso de dosis de TFN (T2) e incluso más que el cultivo convencional sin los beneficios del uso de SDI. Para el resto de parámetros se comprueba la misma dinámica siendo el T1 y T3 los de mayor valor aunque sin diferencias estadísticamente significativas, excepto para el número de frutos por planta donde de nuevo el tratamiento Control es el de menor valor.

3.2. Tipo de sustrato, aplicación y dosis de TFN:

Como era de esperar los tratamientos en fibra de coco presentan los mayores valores para todos los parámetros, debido a su idoneidad para el desarrollo de raíces. A la vista de los resultados, parece claro que una dosis excesiva de TFN (TB y TC) genera una reducción en el rendimiento del cultivo, con un efecto más negativo que el control sin TFN, y por tanto con presencia de raíces. Es importante reseñar que en suelo arenoso la aplicación de TFN no mejoró la producción esto puede ser debido a la combinación del efecto de TFN en un suelo arenoso, posiblemente con menor sensibilidad a la intrusión radicular por lo que la dosis de TFN debería ajustarse a este hecho. En cambio, en suelo arcilloso, donde la intrusión radicular es un problema habitual, la aplicación TFN dio lugar a los mejores resultados que el control no tratado. En el caso de los emisores con la TFN incorporada, sólo mostró mejores resultados que el resto al analizar la altura de la planta.

4. CONCLUSIONES

El SDI muestra mejor comportamiento, sobre todo en producción, que el CDI siempre y cuando se controle la intrusión radicular con la dosis ensayada más baja de TFN (0,05 mg/emisor). El empleo de una dosis mayor resulta contraproducente, debido al efecto herbicida sobre las raíces, provocando un descenso en los rendimientos incluso por debajo del riego localizado superficial.

Este hecho se observa claramente atendiendo a las características del sustrato, así, en suelo arenoso donde la intrusión radicular presenta un riesgo más bajo, la adición de TFN genera un efecto negativo. En cuanto a fibra de coco, que genera un sistema radicular más potente y con una alta actividad microbiológica, el efecto nocivo de la dosis alta de TFN se ve reducido. En suelo arcilloso el efecto de la dosis de TFN tiene una relación directa con la reducción de la producción para la dosis de TFN más elevada aunque este efecto que en el tratamiento donde no se aplicó TFN.

5. AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por el Proyecto de Investigación “Desarrollo técnico y agronómico del riego localizado subterráneo como alternativa para aumentar la eficiencia hídrica en diferentes sistemas agrícolas. 480/02PA” entre la UPCT y Sistema Azud S. A.

6. REFERENCIAS

[1] ASAE. (1996). Standards. 43rd Ed. S526.1. Soil and water terminology. Ed: ASAE. St. Joseph, Michigan.

[2] Phene C.J., Davis K.R., Hutmacher R.B., McCormick R.L. (1990). Water-fertilizer management of processing tomatoes. *Acta Hort.* 277: 137-143.

[3] Gelmini, G. A. (1991). *Agrotóxicos: legislaçaso básica*. Capinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, 398 p.

Tabla 1. Identificación de tratamientos para cada fase del experimento

Fase 1	Fase 2
Control: SDI (0 mg TFN/emisor)	Control: SDI (0 mg TFN/emisor)
T1: SDI (0,05 mg TFN/emisor)	TA: SDI (0,05 mg TFN/emisor)
T2: SDI (0,25 mg TFN/emisor)	TB: SDI (0,25 mg TFN/emisor)
T3: CDI	TC: SDI (1,7 mg TFN integrada en el emisor)

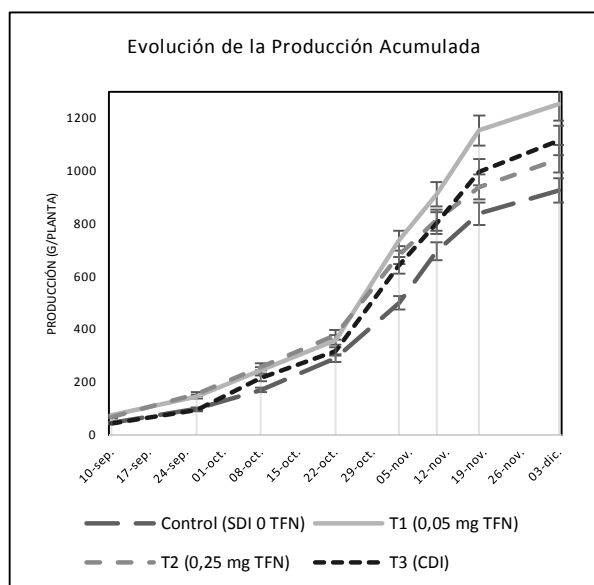


Figura 1. Producción acumulada atendiendo a tipo de riego empleado y manejo de TFN.

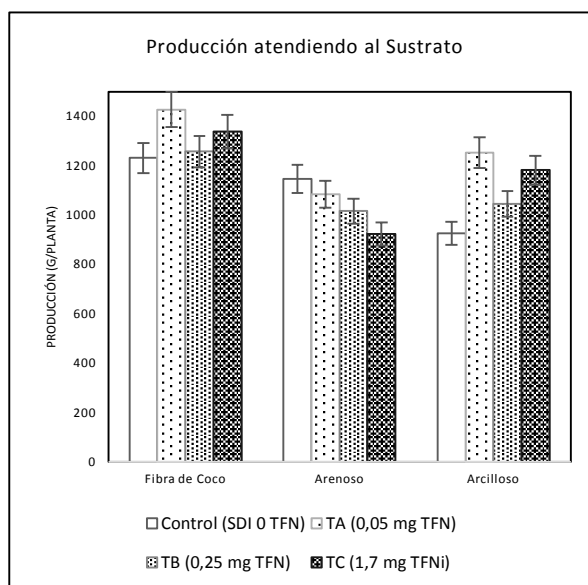


Figura 2. Producción por sustrato y tratamiento de TFN.