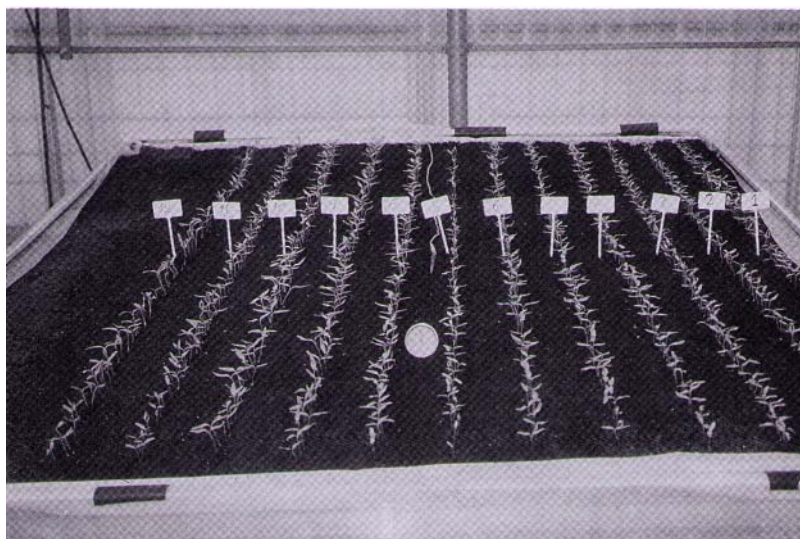


## HORTICULTURA

# La fertirrigación del tomate



Plantas de tomate en mesa de germinación a punto (le realizar el repicado).

La producción de tomate en cultivo intensivo en invernadero se apoya en la utilización de variedades capaces de producir frutos de gran calidad y con un potencial productivo destacado. Sin embargo, estos dos factores, decisivos desde el punto de vista de la rentabilidad, dependerán de la correcta aplicación o manejo del suministro de agua y de fertilizantes que realice el horticultor. La aportación combinada de agua y de abonos a lo largo del cultivo se denomina técnicamente "fertirrigación", técnica que si bien tiene que ajustarse a las condiciones concretas de cada explotación debe basarse en unas reglas fundamentales.

Los elementos nutritivos deben aportarse en proporciones o equilibrios diferentes a lo largo del ciclo, dependiendo del estado vegetativo en que se encuentre la planta y de la propia variedad, vigor y carga de frutos. Disponer de un suelo en condiciones adecuadas y conocer las características del agua que se va a utilizar, son pasos previos indispensables en la aplicación de esta técnica.

El análisis del suelo permitirá, por una parte, determinar el tipo de suelo, contenido en materia orgánica, reserva fácilmente utilizable (RFU) y pH, en base a lo cual se tomarán las decisiones de aporte de enmiendas y del tipo y cantidades de abonos a incorporar antes de la plantación para buscar la fertilidad y equilibrio

deseado. Por otra, nos informará de la disponibilidad de los diferentes elementos nutritivos y de la salinidad del suelo.

El pH del agua y el contenido en bicarbonatos son algunos de los factores que más interesa conocer del agua que se va a emplear en el riego, pues tienen efectos generales como pueden ser las obturaciones de los goteros o emisores o inducir carencias al bloquear la asimilación de determinados elementos nutritivos. Esta información resultará básica para decidir las correspondientes correcciones para llevar el pH a niveles próximos a 5,8.

Dado que los abonos se van a incorporar junto con el agua de riego, es obvio que el buen manejo del riego constituye el pilar básico para conseguir una fertirrigación eficiente. Por tanto, conviene tener en cuenta, a este respecto, algunas consideraciones sobre las exigencias del cultivo de tomate:

- El tomate es un cultivo muy sensible al exceso de humedad en el suelo, causándole la asfixia de las raíces, lo que conduce a su vez a un debilitamiento general de la planta.

- La falta de agua y sobre todo su disponibilidad de forma irregular, dificulta la absorción del magnesio, del nitrógeno y sobre todo del calcio.

Por tanto, además de la información proporcionada por el análisis del suelo, que permitirá prever su comportamiento, es indispensable apoyarse en la utilización de tensiómetros, tanto para asegurar una alimentación regular en cantidad - tiempo (dosis y frecuencia entre riegos), como para localizar agua y elementos nutritivos en el área del desarrollo radicular.

### Equilibrios nutritivos según los estados vegetativos de la planta

Sobre una base de 1,5 a 3 Kg. o Unidades Fertilizantes de Nitrógeno por cada 1000 m. de cultivo y semana, se considera un equilibrio tipo de 1 (NO<sub>3</sub>), 0,6 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 2 (K<sub>2</sub>O), 0,3 (MgO) y 1 (CaO). Las variaciones que pueda tener este equilibrio dependerán de varios factores como se indicó anteriormente, incluso de

la climatología, que puede hacer variar la proporción del potasio (K<sub>2</sub>O) de 1,3 a 3 en la solución nutritiva según la intensidad solar (tiempo muy soleado o tiempo nublado) que implica una mayor o menor demanda hídrica por parte del cultivo,

En el CIATA, los ensayos de variedades de tomate se realizaron sobre un suelo de textura franco - arenosa. Para manejar el riego nos apoyamos en la utilización de tensiómetros, con regímenes correspondientes a 40-50 centibares (cb) al inicio del cultivo y de 20-30 cb para el periodo productivo. El programa seguido consiguió buenos rendimientos productivos, aunque al tratarse de un ensayo de 12 variedades algunas de ellas parecen más exigentes en nutrientes. Como orientación, presentamos en la tabla siguiente los equilibrios que se aplicaron.

### SOLUCIONES NUTRITIVAS APLICADAS EN EL ENSAYO DE VARIEDADES DE TOMATE REALIZADO EN EL CIATA, EN CICLO DE PRIMAVERA-VERANO. VILLAVICIOSA 1997

Estado de Desarrollo	N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	MgO	Ca
Inicio 1º racimo a 3º racimo	1,5	1	0,6		0,3	0,6
Floración del 4º racimo	2	1	0"	11,17	0,3	0,6
Floración del 5º racimo	2,5	1	0,6	2	0,3	0,6
Recogida del 2º racimo	3	1	0,6	2	0,3	0,6
Final del cultivo	2,5	1	0,6	2	0,3	0,6

N: Unidades de Nitrógeno, ' 1000 m<sup>2</sup>,Semana



Plantación de tomate con tuberías de riego por goteo para realizar fertirrigación.

**Forma de realizar la solución nutritiva**

Los abonos que se utilicen en fertirrigación han de ser necesariamente solubles en agua, sólidos (preferentemente cristalizados) o líquidos.

Según la cantidad de elementos nutritivos principales que aporten pueden ser simples –si aportan un elemento- o compuestos –si aportan varios-. Los abonos compuestos facilitan la preparación de la solución nutritiva aunque resultan más caros y son menos susceptibles de ajuste a las necesidades puntuales del cultivo, en comparación a los abonos simples.

La fertirrigación puede realizarse preparando la solución de riego en una balsa, incorporando los abonos en las cantidades necesarias para ajustar los equilibrios reseñados, la conductividad y el pH para incorporar directamente a la tubería de riego. No obstante, lo más recomendable y práctico es realizar una solución concentrada "solución madre" que posteriormente se ira inyectando en el agua de riego a través de un inyector venturi o de dosificadores de abono (eléctricos o hidráulicos) que toman la

solución nutritiva de un depósito sin presión y lo inyectan con presión a la red. Las instalaciones más equipadas disponen de un depósito mezclador en donde se mezcla la solución madre con el agua, dando lugar a una "solución hija" que, una vez ajustados sus parámetros, pasa a la red.

Para evitar problemas de precipitados en la mezcla de abonos deben respetarse un conjunto de reglas fundamentales:

A.- No mezclar en el mismo tanque el nitrato de cal con sulfatos ni fosfatos.

B.- El tanque que contenga el hierro quelatado debe estar a un pH entre 5 y 6,5 para evitar degradaciones.

C.- Cuando se utilice un complejo de microelementos, se ubicará en el tanque que lleva el nitrato cálcico, incorporando antes los microelementos.

D.- Los fertilizantes deben repartirse lo más proporcionalmente posible entre los distintos tanques, de forma que todos tengan un peso parecido. Esto es fácil de conseguir si se tiene en cuenta que los nitratos pueden mezclarse con todos los

abonos a excepción del nitrato de calcio.

E.- La forma correcta de operar, una vez tomadas las decisiones de los contenidos de cada uno de los tanques, es rellenarlos hasta la mitad con agua, aportar los ácidos, luego los abonos y terminar de rellenar los tanques con agua.

A título orientativo, en la tabla adjunta se describe el programa de fertirrigación (en base a los abonos utilizados en el programa del CIATA) que podría utilizarse para seguir un protocolo de fertirrigación como el que se indicó en la tabla anterior y suponiendo que el agua utilizada fuese de lluvia (con un contenido en sales despreciable):

Como se indicó anteriormente, basándose en estas consideraciones se desarrolló el ensayo de las variedades (T-18, CLX 3703, CLX 3760, CLX 3779 de Clause Ibérica; Bond de Petoseed, Loriane de Tezier, Bodar de Royal Sluis; DRW 3987; y DRW 4007 de Ruiter Seed y Sinatra de S.G.). A continuación comentaremos algunos resultados de ese ensayo.

**Resultados productivos del ensayo de variedades de tomate**

- Se alcanzaron producciones superiores a los 16 Kg/m<sup>2</sup> de fru

tos comerciales (con calibre superior a 57 mm), con ciclo de recolección entre el 10 de Junio y el 21 de Agosto.

- Las variedades más productivas fueron T-18, CLX 3760 y DRW 4007.

- En producción precoz, acumulada entre el 10 y el 30 de Junio, las más destacadas fueron T-18 y CLX 3760 con 3,7 y 3,5 Kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. La variedad DRW 4007 con 2,1 Kg/m<sup>2</sup> fue menos precoz.

- Estas tres variedades produjeron frutos de calidad, tanto en lo referente a tamaño como a su coloración, destacando en este último parámetro la variedad CLX 3760.

Para concluir este artículo, señalaremos que al margen de estas orientaciones, hay que tener en cuenta que la técnica de fertirrigación exige ciertos conocimientos para poder desarrollarla adecuadamente, por ello recomendamos acudir a un técnico para que elabore el plan de actuación más conveniente (análisis de agua, abonos a utilizar, mezclas, etc.).

**Colaboración técnica:**

Isabel FEITO DÍAZ,  
Miguel Angel FUEYO OLMO,  
Atanasio ARRIETA ILLUMBE

CANTIDADES DE ABONOS (EXPRESADAS EN kg) NECESARIOS PARA PREPARAR LAS SOLUCIONES NUTRITIVAS PARA LA FERTILIZACIÓN DEL TOMATE EN SUS DIFERENTES ESTADOS DE DESARROLLO, CONSIDERANDO UN VOLUMEN DE RIEGO DE 2 l/m <sup>2</sup> PARA LAS DOS PRIMERAS FASES Y 4 l/m <sup>2</sup> PARA LAS TRES SIGUIENTES Y A PARTIR DE AGUA CUYO CONTENIDO EN SALES FUESE DESPRECIABLE.										
Tanque	Inicial		4º Racimo		5º Racimo		6º Racimo		Final	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
<b>Producto</b>										
Nitrato Potásico	5,18	4	7,25	5	5	4	6,15	4,65	5	4
Nitrato Cálcico	5,53		7,37		4,6		5,52		4,6	
Sulfato Magnésico		4,48		5,99		3,49		4,5		3,49
Fosfato Amónico		2,47		3,3		2,06		2,48		2,06
Microelementos	sí		sí		sí		sí		sí	
Kg para preparar 200 l de solución madre 50 veces concentrada										