



guía de cultivo de: **TOMATE-SUELO EN INVERNADERO**

JAVIER SANZ DE GALDEANO

AMAYA URIBARRI

SALOMÚN SÁDABA

Goyo Aguado

JUAN DEL CASTILLO

Con esta guía de cultivo de tomate, continuamos la serie ya iniciada en la revista nº 133,

con el propósito, no de profundizar, sino de marcar y recordar, en su caso, los aspectos más importantes del mismo.

El tomate es, en invernadero, el cultivo principal durante los meses de primavera y verano. Un cultivo bien llevado y una cosecha de calidad y sin mermas, son los objetivos que pretende ayudar a conseguir este escrito.

LUMINOSIDAD

El factor que más afecta al desarrollo vegetativo, es la iluminación diaria total.

La calidad de la luz y el fotoperiodo resultan secundarios, aunque le afecta desfavorablemente que sea inferior a 12 horas (16 de octubre a 26 de febrero).

Debe ir acorde con la temperatura: En momentos de menor iluminación, la temperatura del invernadero debe ser más baja. En momentos de mayor iluminación, la temperatura debe ser más alta. Desequilibrios entre temperatura e iluminación, favorecen la apari-

ción de racimos dobles y problemas en la polinización que conllevan o caída de flores o frutos mal cuajados.

La **densidad de plantación**, debe optimizar la intercepción de la radiación por el cultivo.

Igualmente, el **blanqueo** que se realiza en verano en los invernaderos, debe ser realizado con las dosis adecuadas, como se indica más tarde en el epígrafe correspondiente, ya que la reducción de la radiación implica una reducción lineal de cosecha. Con baja iluminación, la polinización será insuficiente y el tamaño del fruto, menor.



EXIGENCIAS CLIMÁTICAS

TOMATE	Condiciones clima	En vegetación	En floración	En maduración	En suelo
SUFRE DAÑOS	SIEMPRE	0° C			
PARALIZA DESARROLLO	DÍA Por debajo de Por encima de	11°-12° 35°-40°	12 - 13° 32 - 35°	15° 30°	10 - 12° 34°
	NOCHE Por debajo de	11°-12°			
DESARROLLO ÓPTIMO	DÍA	18°-25°	21°-24°	20°-25°	20-25°
	NOCHE	15°-18°		>14°	
HUMEDAD RELATIVA	SIEMPRE	50-70 %	<30% caídas flores >80% mala fecundación		



Se debe realizar siempre en función de:

- **El tipo de tierra:** de su textura, de su estructura y de la riqueza de la misma.
- **La composición del agua** que se utilizará en la fertirrigación.

Los valores que se dan a continuación son, pues, una referencia a nivel general que busca un enriquecimiento de materia orgánica a medio plazo, ya que consideraremos este cultivo, como cabecera de rotación.

● a BONADO DE FONDO

Es buen momento para estercolar.

Las aportaciones no deben sobrepasar los 3 - 4 Kg/m², siendo siempre más adecuado el estiércol bien compostado, aunque admita incluso los estiércoles frescos.

Es un cultivo que agradece un nivel elevado de materia orgánica en el suelo, superior incluso al 3%.

Como abonado de fondo, se aportarán también, con carácter general, 6 UF de NPK, por cada 1.000 m².

● a BONADO DE COBERTERA

ÉPOCA	UNIDADES FERTILIZANTES / 1000 M ² / SEMANA		
	N	P ₂ O ₅	K
1ª FASE: Del cuajado del 1º racimo al inicio de recolección	3,2	1,6	4
2ª FASE: Recolección	7,7	2,7	15



Es muy importante una labor profunda de 40-50 cm a base de reja y un acondicionamiento superficial sin llegar a desmenuzar demasiado, con grada y molón. Para evitar suelas impermeables y falta de drenaje, es preferible que las labores se efectúen con terreno seco en profundidad.

Si no es posible realizar la labor profunda adecuadamente, por exceso de humedad en el suelo, es mejor no hacerlo y dejar el suelo con la labor profunda de final de verano.

d ENSIDAD DE PLANTACIÓN

Las densidades aconsejadas son de 2 a 3 plantas/m² para tomate indeterminado.

Las distancias de planta a planta no serán inferiores a 30 cm, mientras que la distribución de líneas quedará libre conservando la densidad.

Se recomiendan pasillos holgados, en ningún caso inferiores a 1,10 m, para facilitar la recogida y garantizar la correcta iluminación del cultivo.

a COLCHADO

Se utilizarán filmes plásticos negros de 200 - 400 galgas de espesor perforados según su marco de plantación.

El acolchado cubrirá únicamente la línea de cultivo.

é POCA DE PLANTACIÓN

El momento de plantación vendrá condicionado por la posibilidad de obtener las condiciones climáticas adecuadas para la correcta evolución del cultivo en sus diferentes fases de crecimiento vegetativo, floración, cuajado y maduración.

Es decir, será distinta en función de la zona geográfica, del tipo de estructura (capilla o túnel) y cubierta con la que se cuente y según las dotaciones que tenga el propio invernadero: doble cámara, pantalla térmica, calefacción salva heladas, calefacción para desarrollo del cultivo,...

Las que se indican a continuación son las fechas de referencia, por zonas, para distintas estructuras.

ZONA	INSTALACIÓN	FECHA PLANTACIÓN
RIBERA	Túnel	2 abril
	Capilla	12 - 15 marzo
RIBERA ALTA	Túnel	5 abril
	Capilla	15 marzo
PAMPLONA - ESTELLA	Túnel	15 abril
	Capilla	25 marzo
NORTE	Túnel	2 abril
	Capilla	7 marzo



Tomate recién plantado.

P LANTACIÓN

Se debe partir de planta sana, proporcionalmente desarrollada, obtenida en semillero de la zona, de bandeja de 70 alvéolos para tomate primavera y de 104 para tomate de otoño, con 3-4 hojas verdaderas e inducida a flor en ambiente propicio de temperatura

Previo a la plantación, el taco se saturará de agua. Se enterrarán solamente, dos tercios del mismo.

R IEGO DE PLANTACIÓN

Antes de la plantación y después del laboreo se dará un riego fuerte para humedecer hasta 50-60 cm. de profundidad.

En plantación, se dará un riego por goteo en función del caudal y distancia entre goteros y otro por aspersión para asegurarse el arraigue de plantas lejanas al gotero.

R IEGOS DE ENRAIZAMIENTO

En los días sucesivos a la plantación se darán riegos por aspersión para evitar el secado del taco y asegurar su arraigue. Esta práctica es especialmente importante en cultivos de otoño.

m ANEJO DEL INVERNADERO PARA FAVORECER EL ENRAIZAMIENTO

Buscaremos conseguir en el invernadero los 20-22°C manteniéndolo para ello cerrado, y abriéndolo sólo si se alcanzan los 25°C.

La Humedad Relativa debe ser alta: superior al 80%. Esta fase dura aproximadamente una semana.

R IEGOS DE CULTIVO

Una vez arraigada la planta y hasta el cuajado de los primeros frutos, los riegos por goteo se distanciarán el máximo

posible, con el fin de favorecer la exploración del suelo en profundidad por el sistema radicular, teniendo en cuenta que en este periodo las necesidades de agua son escasas. Si hubiese necesidad, los riegos serán espaciados y medianos.

Durante este periodo y en tomate de primavera se tendrá especial cuidado ya que la temperatura del agua en estas fechas es muy baja, al igual que la del suelo y el cultivo queda muy expuesto a enfermedades de cuello.

A partir del cuajado del primer racimo y conforme avanza el cultivo, las necesidades aumentan y el riego debe ajustarse a la demanda según evapotranspiración. La frecuencia y abundancia de los riegos debe aumentar. Estos serán continuos y abundantes. Con los frutos engrosando no debe haber altibajos en la humedad, pues el crecimiento sufrirá estas mismas variaciones y aparecerán frutos agrietados, con necrosis apical, etc. Si la aportación de agua en esta fase es escasa, los frutos madurarán prematuramente, sin alcanzar tamaño.

e ENTUTORADO Y PODA



Entutorado

La poda consiste en la eliminación de todos los brotes que nacen en las axilas de las hojas, dejando solamente un tallo principal con hojas y racimos.

Según va desarrollándose la planta hay que ir eliminando los brotes cuando éstos alcancen de 5-10 cm. de longitud. Para evitar que la planta se "ciegue" (que pierda el brote terminal) dejaremos siempre sin podar junto con el final, el último brote lateral.

Si la operación de poda se retrasa, los brotes crecen demasiado, restan energía a la planta al podarlos, disminuye la calidad y precocidad de los frutos y se producen grandes heridas que constituyen una vía de penetración de enfermedades.

La hora más adecuada para realizar esta operación es la primera de la mañana aprovechando la máxima turgencia de la planta.

El entutorado se hace con cuerda sujeta en un extremo a la planta bien con nudo no corredizo o bien con anilla-grapa y por el otro extremo al alambre de cultivo. Conforme se quitan los brotes axilares se gira la cuerda sobre el tallo principal o se colocan anillas-grapas "cazadas" en la bisagra cada 30-40 cm aproximadamente.

f FLOREACIÓN Y FECUNDACIÓN

La fecundación del tomate es autógena, es decir, se fecunda con su propio polen pero las condiciones deben ser las adecuadas. Como se ha dicho en el apartado de exigencias climáticas, la temperatura idónea está entre 21-24° C. Y una Humedad Relativa entre el 30 y el 80%.

Cuando nos encontremos fuera de estos límites es necesario actuar para evitar pérdidas por falta de cuajado.

- Con temperaturas superiores a 12 °C, pero con otros parámetros no adecuados: humedad relativa alta, etc, es necesario instalar colmenas de abejorros (*Bombus terrestris*), con la aparición de las primeras flores.
- Para temperaturas inferiores a 12° C el cuajado será defectuoso, y la aparición de frutos deformes o no cuajados, inevitable, con o sin abejorros.
- Para temperaturas comprendidas entre 28-38° C habrá que usar algún sistema de enfriado, para evitar los problemas

m MANEJO DE LOS ABEJORROS PARA POLINIZACIÓN

La colmena se ubicará en un lugar accesible, a una altura cómoda que facilite los cuidados de mantenimiento de la misma.

El lugar elegido favorecerá su actividad, por lo tanto protegeremos la colmena de temperaturas altas (la sombrearemos), y de posibles invasiones de hormigas. Los abejorros son activos a temperaturas comprendidas entre los 10 y 30 grados. Pero su función es mejor a temperaturas entre 15 y 25 grados. En caso de temperaturas altas en el interior de la colmena, los abejorros no vuelan y mediante el movimiento de sus alas tratan de airear la colonia. En días muy calurosos los abejorros sólo salen durante las primeras y últimas horas del día.

Debe colocarse una colmena por cada 2.000 plantas. La piquera estará orientada al este.

La actividad de los bombus en las flores, las deja con unas pequeñas marcas marrones. En primavera es normal que un 80 - 90 % de las flores abiertas tengan estas marcas. En verano este porcentaje puede bajar hasta un tercio de las flores abiertas debido a que la actividad de los abejorros es menor por las elevadas temperaturas que se alcanzan en el interior del invernadero.



En las imágenes, flor de tomate polinizándose con abejorros y frutos maduros de tomate mal cuajado.

Si las flores no están bastante marcadas, se debe observar el contenido de polen ya que los abejorros no tocarán las flores sin polen. La falta de producción suficiente de polen de buena calidad depende de factores externos como la temperatura, humedad, etc, inadecuados.

e BLANQUEO-SOMBREO

Para ayudar en la regulación de las temperaturas al final de la primavera y todo el verano es recomendable hacer un blanqueo de la cubierta o bien colocar sobre la misma una malla de sombreo.

El blanqueo se realizará con Colamina plástica o con otros productos comerciales preparados al efecto.

Las fechas de iniciar el sombreo son hacia el 7 de mayo para el sur de Navarra y el 15 de mayo para zona media y norte.

Las dosis de Colamina plástica, 40-50 kg/100 litros de agua para 1000 m² de cubierta. Es muy importante mantener estas proporciones y no sombrear en exceso, pues restaría luminosidad al cultivos

Malla de sombreo. Será siempre de color blanco colocada en el exterior y respetando las aperturas de ventilación. Sombreo y ventilación deben ir asociados.

La capacidad de sombreo de la malla oscilará entre el 15 y 20 %.

m MANEJO DEL INVERNADERO EN CULTIVO

Desde mediados de mayo con la subida de las temperaturas, se producen al mismo tiempo en los invernaderos bajadas importantes de humedad relativa (HR), que pueden llegar hasta un 15 % y aún menos, siendo recomendable que no bajasen del 40 - 50 %.

Una ayuda en el manejo del invernadero en esos momentos, es el blanqueo-sombreo de los mismos y la utilización del riego por aspersión, no para regar, sino para humedecer la atmósfera. Así, el suelo deberá permanecer en todo momento mojado, para permitir la evaporación y humidificación de la atmósfera.

A modo de referencia, el pasado verano, en el ensayo de variedades de tomate del ITGA, realizado en la finca de Sartaguda, se dieron 81 riegos con este fin, a lo largo de todo el ciclo de cultivo. Se trataba de mojar bien las plantas, y los pasillos de tierra, para que durante todo el día fuese evaporando y aportando humedad a la atmósfera. Se dieron fundamentalmente a primera hora de la mañana, con ráfagas de unos 10 minutos de duración y un caudal de 2,5 - 3 l/m².



e ELIMINACIÓN DE HOJAS BAJAS

Es una práctica conveniente sobre todo si están enfermas o es necesario aumentar la ventilación del cultivo o bien, en cultivos de otoño, para favorecer la maduración de los frutos.

No se podarán las hojas inmediatamente inferiores a un racimo, hasta que esté recogido, ya que el racimo, se alimenta, básicamente, de las hojas inmediatamente inferiores al mismo.

P PINZAMIENTO O DESPUNTE

Cosiste en eliminar el brote terminal del tallo de forma que cese su desarrollo, con esta operación se consigue un aumento del tamaño del fruto y una mayor precocidad. En general en el cultivo de primavera se suele realizar sobre el 7-8 ° racimo.

S SANIDAD DEL CULTIVO

En general, es un cultivo que no presenta graves problemas sanitarios en los invernaderos de Navarra.

Pero no por ello hay que dejar de señalar, que la prevención de estos problemas, debe estar basada en el cuidado del cultivo y en el manejo del invernadero de tal forma que logremos en su interior un clima lo más cercano posible al descrito en esta guía como el adecuado para el correcto desarrollo del mismo.

Trabajar activamente en este aspecto y una cuidadosa observación de su evolución, conforman la base para minimizar los problemas que se puedan presentar.

A la vista de todo ello, la sanidad debe basarse en el manejo de estos factores, en la vigilancia de la posible aparición de las enfermedades y plagas y en la actuación conjunta de los mismos con la lucha integrada o biológica. Hay que reafirmar una vez más que en ningún caso puede esperarse un estado sanitario bueno basado fundamentalmente en un calendario de tratamientos.