

Reglamento Específico de P.I. de tomate bajo abrigo

Resumen de los aspectos más importantes de las prácticas agronómicas y de control integrado

Sin redundar en los aspectos generales que ya hemos comentado en las páginas anteriores, el Reglamento Específico de Producción Integrada de tomate bajo abrigo establece una serie de prácticas agronómicas y de control integrado de carácter particular que pasamos a resumir.

● José E. Belda y Jesús Lastres. Laboratorio de Sanidad Vegetal de Almería. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

En lo que se refiere a las prácticas agronómicas en la Producción Integrada de tomate bajo invernadero, cabe destacar varios aspectos. En primer lugar, en cuanto a las características del suelo, se recomienda que debe tener una profundidad útil igual o superior a 60 cm y ser de textura media. El pH del extracto saturado debería estar comprendido entre 6 y 7,5; la conductividad eléctrica ser menor de 5 dS/m y el porcentaje de sodio intercambiable (PSI) menor de 60.

El arranque del cultivo precedente deberá realizarse con la mayor cantidad posible de raíces, eliminando los restos vegetales y recomendándose una desinfección de la estructura del invernadero. En caso de realizar la desinfección del suelo, se hará mediante solarización con plástico de polietileno normal transparente de 150 a 200 galgas.

El trasplante se realizará como mínimo una semana después de arrancar el cultivo precedente y realizar las labores de preparación del terreno, con plántulas de 10 a 15 cm de altura y 3 a 5 hojas verdaderas, eliminando aquellas que presenten síntomas de enfermedad o un desarrollo anormal. La densidad máxima de plantación será de 35.000 plantas/ha. en plantaciones de ciclo de otoño (30.000 recomendadas), excepto para variedades tipo "cherry". Se recomienda dar un riego después del trasplante y el aporcado de las plantas para evitar encharcamiento en la zona del cuello.

La calidad del agua también está contemplada en el reglamento, estando recomendada una conductividad eléctrica (C_{e_w}) inferior a 3,4 dS/m, con una tasa RAS menor de 18, cantidad de boro menor de 2,5 p.p.m. y de bicarbonatos menor de 2,5 meq/litro.

Para este cultivo, en cuanto a fertilización y referido a las extracciones que realizan la plantas, el reglamento establece la obligatoriedad de no aportar durante una campaña y hectárea una cantidad total de nitrógeno superior a 3,3 kg/tn de producción, no pudiendo sobrepasar el nitrógeno de forma mineral el 75% de las necesidades totales.

Durante el ciclo de cultivo, las podas o destalles se recomienda hacerlos en brotes de menos de 5 cm, estando prohibido hacerlas a tallos de más de 20 cm por el riesgo de enfermedades en las heridas que se producen. En el entutorado no se apretará demasiado la rafia al tallo para evitar roces o estrangulamientos.

Se recomienda también la eliminación de las hojas basales hasta el primer ramillete para mejorar la aireación, subiendo conforme se vaya produciendo el cuaje, excepto cuando aparezca parasitismo en esas hojas, así como el aclareo de frutos de pequeño tamaño o deformes o cuando exista en el ramillete un número excesivo, 10 a 15 días después del cuaje.

En cuanto a la polinización, se utilizarán insectos polinizadores (abejorros) o métodos mecánicos (aire, vibradores) excepto cuando las condiciones ambientales no lo permitan.



Plantas afectadas por vasates (*Aculops lycopersici*).

Estrategia de control integrado

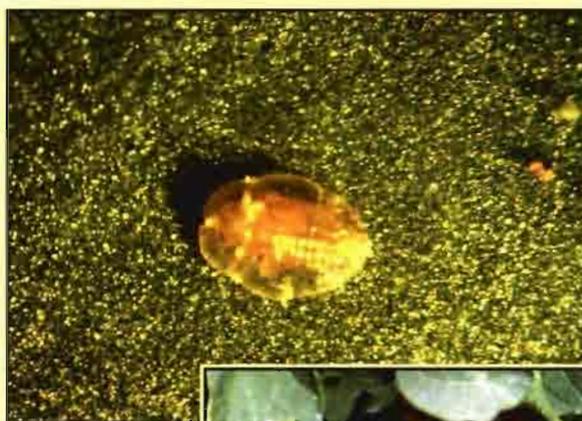
El sistema de muestreo para la toma de decisiones se realiza a nivel de parcela (invernadero) diferenciando cuatro sectores del invernadero en las orientaciones NE, NO, SE y SO, en cada uno de los cuales se observan 7 plantas (10 en invernaderos de más de 5.000 m²). En cada planta se observan 3 hojas de los niveles superior, medio e inferior y 3 ramilletes de frutos. La periodicidad de las observaciones debe hacerse semanal.

Para cada plaga o enfermedad se establece un método para la estimación de la densidad, que suele ser presencia o ausencia en hoja o en planta, y se refieren unos criterios de intervención según la época o fenología. Si se alcanza el umbral de intervención establecido, se propugnan los métodos de control a utilizar, contemplándose métodos biológicos, químicos y medidas

preventivas o técnicas culturales. En el caso de métodos químicos, se apuntan una serie de materias activas de posible uso y otra serie de productos que conllevan restricciones, ya sea por su toxicidad,

efectos sobre fauna auxiliar, o problemas de resistencias. Tales restricciones vienen perfectamente expuestas en los textos publicados de los reglamentos específicos.

En el **cuadro II** aparece resumida, para sus aspectos más interesantes, la estrategia de control integrado en cultivo de tomate bajo abrigo de las principales plagas y enfermedades.



Pupa de *Bemisia tabaci* parasitada por *Eretmocerus mundus*.



Podredumbre ocasionada por *Botrytis* en herida causada a la planta de tomate en la poda.

parasitismo: para pulgones los tratamientos sólo están permitidos si no existe parasitismo, algo que también se refleja para minadores de hoja, sobre los cuales se interviene solamente si hay más de un 20% de galerías sin parasitar.

El resto de plagas muestran unos criterios variables según su importancia y, así, los ácaros (araña roja y vasates) se tratan por focos y las orugas cuando se alcanza más del 10% de plantas con presencia, para *Helicoverpa*, en concreto, con más del 5% de ramilletes con presencia.

Por su importancia como agentes de control natural, las especies de enemigos naturales sobre los que debe realizarse un esfuerzo de protección son los parasitoides *Diglyphus* spp. y *Eretmocerus* spp., parasitoides de minadores de hoja y mosca blanca respectivamente.

Plagas

Al hacer un repaso a las estrategias de control de plagas del tomate, observamos la diferente importancia que muestran unas y otras. Así, para mosca blanca (en concreto *Bemisia tabaci*) y trips, como transmisores de virus, se establecen unos criterios de intervención más restrictivos en el sentido de que con presencia de TSWV debe intervenir contra trips. Para *Bemisia*, y por el riesgo de aparición de TYLCV, debe intervenir contra esta especie a la primera presencia de adultos en hojas mientras no se alcancen cuatro ramilletes cuajados.

Otras plagas tienen una interpretación distinta, y los criterios de intervención van muy ligados a la presencia de

Enfermedades

Hay que destacar que la estrategia de control integrado de las enfermedades del tomate pone gran énfasis en las medidas preventivas y métodos culturales (reflejado como métodos prioritarios) para enfermedades como podredumbre gris y podredumbre blanca. Éstos métodos son también recomendados para mildiú, aunque cuando fallan debe intervenir a la primera presencia. Para enfermedades vasculares no se contemplan tratamientos durante el cultivo.

Por último, los virus que pueden aparecer en el cultivo no son objeto de métodos de control por ellos mismos, sino que los métodos de lucha van encaminados a evitar su transmisión con la eliminación de las plantas afectadas, plantas reservorio y de los vectores. ■

CUADRO II.- RESUMEN DE LAS ESTRATEGIAS DE CONTROL INTEGRADO EN CULTIVO DE TOMATE BAJO ABRIGO (1ª parte)

Plaga o enfermedad	Criterios de intervención		Métodos de control		
	Época	Umbral	(*) = materias activas permitidas con restricciones		
			Biológicos	Químicos	Otros
ARAÑA ROJA <i>Tetranychus urticae</i> <i>Tetranychus turkestani</i> <i>Tetranychus ludeni</i>	Plantas menores de 1 m. De altura	Presencia de colonias: tratar sólo focos	- <i>Phytoseiulus persimilis</i> - <i>Neoseiulus californicus</i> - <i>Phytoseiulus persimilis</i>	Azufre mojable Tetradifon Propargita Tebufenpirad Dicofol+tetradifon (*)	
VASATES <i>Aculops lycopersici</i>		Presencia de focos y riesgo de dispersión de la plaga		Azufre mojable Bromopropilato (*)	Eliminar plantas muy afectadas Evitar dispersión mediante operaciones culturales
MOSCA BLANCA <i>Trialeurodes vaporariorum</i>		Hojas o ramilletes con presencia de negrilla	- <i>Encarsia formosa</i> - <i>Eretmocerus californicus</i> - <i>Beauveria bassiana</i>	Buprofezin Teflubenzuron (*)	Aplicación de soluciones jabonosas
<i>Bemisia tabaci</i>	Sólo hasta 4º ramillete cuajado y con riesgo de TYLCV	Primera presencia	- <i>Eretmocerus californicus</i> - <i>Beauveria bassiana</i>	Imidacloprid (en riego) Teflubenzuron (*) Imidacloprid (*) Metomilo (*)	Incrementar el nº de trampas amaril. Aplicación de soluciones jabonosas Medidas culturales preventivas
	Desde 4º ramillete cuajado	No tratar			
PULGONES <i>Aphis gossypii</i> <i>Myzus persicae</i>		Sin parasitismo: con presencia de colonias y/o negrilla	- <i>Aphidius colemani</i>	Imidacloprid (en riego) Pirimicarb (no controla <i>A. gossypii</i>)	
		Con parasitismo: no tratar		Etiofencarb (*) Imidacloprid (*)	

T O M A T E

CUADRO II.- RESUMEN DE LAS ESTRATEGIAS DE CONTROL INTEGRADO EN CULTIVO DE TOMATE BAJO ABRIGO (2ª parte)

Plaga o enfermedad	Criterios de Intervención		Métodos de control (*) = materias activas permitidas con restricciones		
	Época	Umbral	Biológicos	Químicos	Otros
TRIPS <i>Frankliniella occidentalis</i>		Presencia de plantas con TSWV ó > 10% ramilletes con daños		Formetanato (*) Metiocarb (*)	
MINADORES DE HOJA <i>Liriomyza trifolii</i> <i>Liriomyza strigata</i> <i>Liriomyza bryoniae</i> <i>Liriomyza huidobrensis</i>		> 20% de hojas con galerías sin parasitar	- <i>Diglyphus isaea</i> (introducir al principio del cultivo si no se presenta parasitismo natural)	Ciromazina	
ORUGAS <i>Spodoptera exigua</i> <i>Spodoptera littoralis</i> <i>Chrysodeixis chalcites</i> <i>Autographa gamma</i>		>10% de plantas con presencia de huevos o larvas	- <i>Bacillus thuringiensis</i>	Flufenoxuron (*) Teflubenzuron (*)	
<i>Helicoverpa armigera</i> <i>Heliothis peltigera</i>		> 5% de plantas o ramilletes con presencia de huevos, larvas o daños			
NEMATODOS <i>Meloidogyne spp.</i>	Previo a la implantación del cultivo				Solarización Mantenimiento de un nivel adecuado de materia orgánica
IDIOPSIS <i>Leveillula taurica</i>		Presencia de síntomas. Hasta este umbral solo podrá usarse azufre mojable		Azufre mojable Nuairimol Quinometionato Ciproconazol (*) Hexaconazol (*) Pirfenox (*) Micllobutanil (*) Triadimefon (*) Triadimenol (*) Triforina (*)	Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo
PODREDUMBRE GRIS <i>Botrytis cinerea</i>		(Sólo aplicar fungicidas cuando los métodos prioritarios no funcionen)		Carbendazima (*) Carbendazima + dietofencarb (*) Clortalonil (*) Iprodiona (*) Metil-tiofanato (*) Procimidona (*)	Métodos prioritarios: Manejo adecuado de ventilación y riego. Cuidado especial con podas, deshojados y amarres de rafia. Eliminación de órganos enfermos. Aplicación en tallo de pastas fungicidas. Abonado equilibrado para evitar exceso de vigor
PODREDUMBRE BLANCA <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>					
MILDÍU <i>Phytophthora infestans</i>		Presencia de síntomas		Compuestos de cobre Cimoxanilo Metalaxil Benalaxil (y sus mezclas autorizadas)	Manejo adecuado de ventilación. Evitar la presencia de agua libre sobre el cultivo. Eliminación de plantas y frutos con la enfermedad.
ALTERNARIOSIS <i>Alternaria solani</i>		Primera presencia de síntomas con condiciones favorables (>90% HR y entre 3 y 35°C)		Compuestos de cobre Clortalonil	Eliminación de frutos afectados. Control de la humedad ambiental
ENFERM. VASCULARES: <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> <i>Verticillium dahliae</i>		No tratar durante el cultivo			Utilización de variedades resistentes. Eliminación y destrucción de plantas afectadas. Solarización
MANCHA NEGRA TOMATE <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tom.</i>		Intervenir a la primera presencia		Compuestos de cobre o agua líquida sobre plantas.	Evitar humedad ambiental elevada
TSWV (<i>Tomato Spotted Wilt Virus</i>) Virus Bronceado Tomate				Control de trips	Eliminación de malas hierbas reservorio del virus y/o vectores (trips) Eliminación de plantas afectadas Utilización de variedades resistentes
TYLCV (<i>Tomato Yell. Leaf Curl Virus</i>) Virus del Rizado Amarillo del Tomate					Control de Bemisia tabaci (vector) Eliminación de plantas afectadas Utilización de variedades resistentes (cuando sea posible)
ToMV (<i>Tomato Mosaic Virus</i>) Virus del Mosaico Tomate					Evitar la transmisión mecánica mediante desinfección de manos, herramientas etc. Eliminar plantas afectadas Utilizar variedades resistentes
PVY (<i>Potato Virus Y</i>) Virus Y de la Patata					Eliminación de malas hierbas reservorio del virus y/o vectores (pulgones) Control de pulgones Eliminación de plantas afectadas
CMV (<i>Cucumber Mosaic Virus</i>) Virus del Mosaico Pepino					Eliminación de malas hierbas reservorio del virus y/o vectores (pulgones) Control de pulgones Eliminación de plantas afectadas
TBSV (<i>Tomato Bushy Stunt Virus</i>) Virus del Enanismo Ramificado del Tomate					Eliminación de plantas afectadas Evitar contacto entre plantas