

La **termoterapia** aplicada al cultivo del ajo

De utilidad para el control de nematodos, hongos y virus

L. Varés Megino*

C. Iglesias González*

Introducción

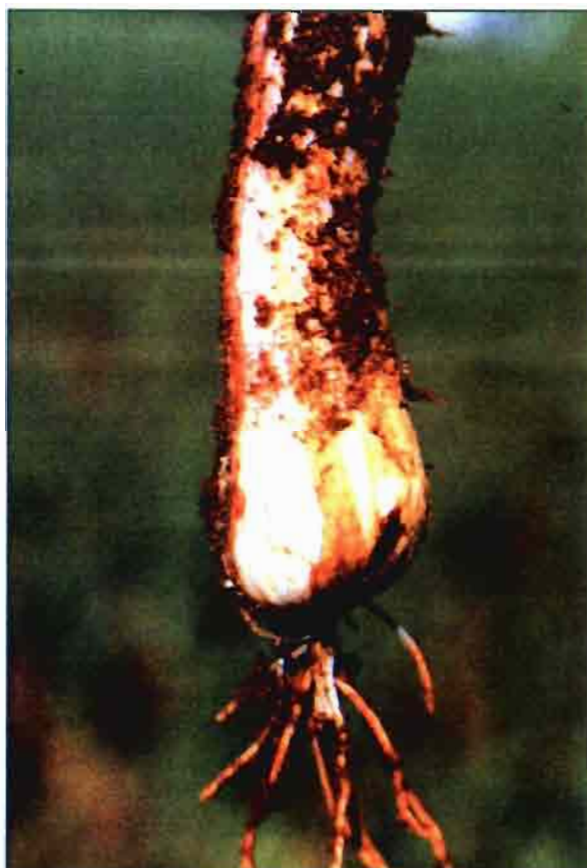
Durante los últimos años se está tratando de poner a punto diversos métodos de control sanitario, diferentes a los tratamientos químicos, que sean útiles para el control de plagas y enfermedades, para de esta forma utilizar los productos fitosanitarios sólo en situaciones extremas, es decir, cuando otros métodos de control sanitario no sean viables o de fácil aplicación. Procediendo de esta manera, conseguiremos una producción integrada respetuosa con el medio ambiente.

En este sentido, la termoterapia, es un buen método de control sanitario de fácil aplicación y que es eficaz para la erradicación de patógenos (bacterias, virus, hongos y nematodos) de las semillas y de otros materiales vegetales de multiplicación vegetal.

En el caso del cultivo del ajo, la termoterapia se ha mostrado eficaz para controlar nematodos de la especie *Ditylenchus dipsaci*, del hongo *Sclerotium cepivorum* así como virus.

También se ha podido comprobar que los ajos sometidos a termoterapia se conservan mejor hasta la fecha de su plantación (generalmente entre noviembre y diciembre).

Por otra parte, al plantar los dientes de ajo de los bulbos tratados con termoterapia se van a generar plantitas con una buena nascencia y buen desarrollo ve-



Nematodos que causan atrofia en los tejidos

getativo al estar exentos de organismos patógenos. Otra consecuencia, es que como consecuencia de utilizar un material vegetal en buen estado sanitario, se evita infestar e infectar tierras de cultivo con patógenos y parásitos, lo cual plantearía problemas para su posterior erradicación.

Tratamiento del material vegetal por termoterapia

La termoterapia se basa en la suscep-

tibilidad diferencial que existe entre el hospedante y sus parásitos internos o externos.

En la termoterapia el material vegetal se sumerge en un baño de agua caliente a una temperatura tal que los parásitos internos y externos mueran sin que el material vegetal sufra un daño letal. El margen existente entre las temperaturas letales que afectan a los organismos patógenos y a los bulbos de ajo es pequeño, por tanto, es indispensable controlar la temperatura del agua y la duración del tratamiento.

Material y métodos

Pruebas de laboratorio: ensayo de temperaturas

El material vegetal utilizado es ajo morado de Las Pedroñeras de la categoría comercial de Flor que es el que habitualmente se utiliza en la plantación de los campos de cultivo.

La termoterapia se aplicó a cabezas enteras de ajo, es decir, sin separar sus correspondientes dientes para que el efecto de la temperatura fuera menos agresivo para el ajo.

En el laboratorio se trataron 25 cabezas de la categoría comercial Flor ensayándose las temperaturas de 47°C, 49°C y 51°C, siendo el tiempo de inmersión de los bulbos en el agua de 60 minutos.

Para cada temperatura ensayada se hicieron cuatro repeticiones, obteniendo en total 100 cabezas por cada tratamiento.

Cada lote de 25 cabezas se sumergió en 20 litros de agua. Es conveniente añadir un fungicida para reforzar el tratamiento con un efecto anticriptogámico.

* Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Madrid



Cabezas de ajo

Para comprobar el efecto de la termoterapia sobre la viabilidad del ajo, los dientes sometidos a termoterapia se pusieron en cámara húmeda para observar si los mismos eran capaces de emitir raicillas y tallo. Se analizaron un diente por cada cabeza tratada

están en estado de latencia para de esta manera poder aplicar temperaturas más elevadas con menor riesgo de dañar el poder germinativo.

El material vegetal, después de transcurrido el tiempo de permanencia en el agua caliente se somete a un secado para evi-

Tabla 1. Resultados de brotación de los dientes de ajo en cámara húmeda y presencia de nematodos

T°. de termoterapia analizadas	Número dientes % de dientes analizados	% de dientes con brotación normal	Presencia antes del tratamiento	Nematodos después del tratamiento
47	100	100	Si	Si
49	100	99,5	No	No
51	100	99,3	No	No
Testigo	100	97,4	Si	Si

Existe otra posibilidad que consiste en tantear un aumento del tiempo de permanencia de los bulbos en el agua caliente y una disminución de la temperatura del agua.

Es importante realizar una pre-inmersión en agua caliente a temperatura de 20-25°C durante 12 horas para eliminar parte de los nematodos, ya que a esta temperatura estos abandonan el bulbo y pasan al agua. También se consigue, activar los nematodos que están en estado de vida latente en los bulbos haciéndolos más sensibles al tratamiento.

Los ajos a los que se aplica la termoterapia han de ser ajos recién cosechados que

tar pudriciones o que se instalen hongos superficiales que luego pueden dar lugar a problemas durante la nascencia del ajo.

En la actualidad, la termoterapia se realiza en plantas especialmente diseñadas para tratar grandes cantidades de bulbos (Anejo 1)

Tabla 2. Resultados obtenidos en campo según temperaturas de termoterapia

	47 °C	49 °C	51 °C	Testigo
Número total de dientes plantados	680	680	680	680
% de plantas nacidas	98,17	99,8	99,1	97,6
% de plantas no nacidas o muertas por <i>Penicillium</i>	1,83	0,2	0,9	2,4
Peso (Kg) en rama en las cuatro repeticiones	52,05	54,81	54,27	53,16
Kg/Ha de los ajos en rama	17.121,71	18.029,6	17.851,97	17.486,8

Pruebas en campo

En este apartado se estudia como afecta la termoterapia a la nascencia y a las producciones en campo.

Los ensayos de campo se hicieron con ajos tratados con termoterapia en laboratorio tal como se ha descrito anteriormente.

Diseño experimental:

- Bloques al azar con cuatro repeticiones para cada temperatura ensayada y un testigo sin tratar por termoterapia.
- Cada parcela elemental constaba de cinco hilos plantados de ajos de 4 metros de longitud. La separación entre dientes fue de 47,5 cm. Entre cada parcela elemental se dejó 1 m de separación.
- En cada una de las parcelas elementales se plantó el mismo número de dientes. También el peso de los dientes plantados en cada una fue el mismo (Tabla 2).

Resultados

En laboratorio

En la **Tabla 1** se expresan los resultados obtenidos en Laboratorio.

En viabilidad normal nos referimos a que cuando ponemos los ajos en cámara húmeda estos emiten raicillas y tallo sin problemas.

En campo

Los resultados se expresan en la **Tabla 2**.

Conclusiones

- La temperatura de termoterapia que mejor resultado ha dado en cuanto a producciones en nuestros ensayos ha sido

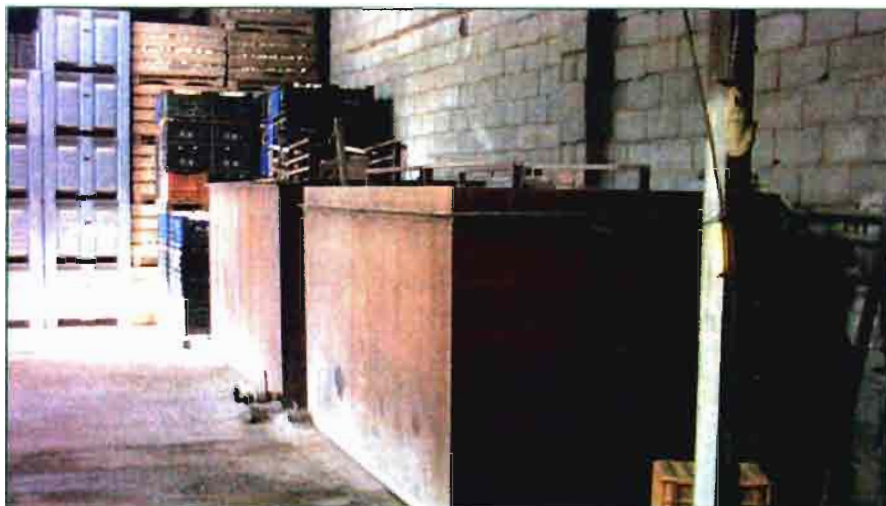
Anejo 1. Estación de termoterapia actualmente utilizada

En la actualidad está funcionando una estación de termoterapia que consta de varios recipientes metálicos con una capacidad de 6 a siete metros cúbicos. Los recipientes son de forma rectangular para que quepan dos contenedores de ajos a granel con 500 kg cada uno.

Básicamente la estación de termoterapia consta de:

- Dos recipientes de pre-remojo.
- Caldera eléctrica para calentar el agua.
- Depósito intercambiador de agua caliente procedente de la caldera eléctrica.
- Circuito de tuberías desde el intercambiador a los recipientes de termoterapia.
- Recipiente para la termoterapia.
- Conjunto de sensores y termostatos para regular la termoterapia.

la de 49 °C. Se podría subir un grado más pero es importante realizar la termoterapia en periodo de latencia del ajo.



Depósito de termoterapia

- A partir de 49 °C el efecto letal de dicha temperatura es sobre toda la población de nematodos instalada en los bulbos de ajo.

- En la realidad del campo se ha podido comprobar que la termoterapia tiene efecto contra los virus. Los ajos tratados y luego plantados tienen color más verde, las manchas de virosis disminuyen y tienen un crecimiento más vigoroso.

- Método eficaz para controlar las infecciones del material R1 en los sucesivos reemplazos.

Bibliografía

Márquez, B., Vicent, A., Armengol, J., Garcia-Morato, J. M. Tena, L. Y Garcia-Jiménez, J. 2000 Estudios preliminares sobre el control mediante termoterapia de *Verticillium dahliae* en zuecas de alcachofa. Phytoma España. Págs.44-51.

Morales, A. 2005. Comunicación personal.
Varés, F., Esteban, R., Del Estal P., Mijares, A., Varés, L. 1987. Algunas enfermedades criptogámicas y plagas del ajo en la zona productora castellano-manchega de la provincia de Cuenca. Boletín de Sanidad vegetal. 13:21-52.

Agricultura les desea...

**Feliz
Navidad
y
Próspero
Año
Nuevo**

