

Muchos agricultores se han preguntado en los últimos años porqué se les ha muerto repentinamente su melonar. La respuesta no es nada simple, ya que en ocasiones se produce una muerte masiva como consecuencia de catástrofes meteorológicas, otras veces el clima contribuye a la muerte masiva sin que ello sea como causa absolutamente primaria.

El problema más preocupante sin embargo, lo representa un marchitamiento súbito y posterior muerte de la planta de melón que coincide en la mayoría de los casos con el momento de la maduración de los primeros frutos, a veces a continuación de una lluvia (frecuentemente lluvia de barro) o riego abundante, o después de vientos fuertes de poniente. Este problema preocupa sobre todo con las variedades precoces *Roget* y *Piel de Sapo* que generalmente son forzadas con siembras tempranas para aprovechar los precios de la primera presencia de frutos en el mercado, aunque realmente puede afectar a casi todas las variedades.

El síndrome comienza con la aparición de hojas cloróticas en la base de la planta, junto al cuello, coincidiendo con las hojas más viejas. Estas hojas posteriormente se necrosan y a continuación la planta entera se marchita y muere en el plazo de muy pocos días, a manera de colapso. Los frutos quedan pequeños y planchados por el sol.

Para poder explicar bien este fenómeno haría falta conocer perfectamente la planta de melón desde el punto de vista fisiológico, de cultivo y parasitario.

Desde hace varios años (1982) el IVIA y el STT ha destinado recursos para contribuir a la solución de este problema, parte de cuyos estudios se muestran en este trabajo.

Los síntomas de colapso para las variedades citadas como susceptibles los podemos describir como sigue:

1.- Aparición de clorosis y posterior necrosis en las hojas viejas de la base, seguido de un marchitamiento rápido de la planta.

2.- Ausencia de raicillas o pelos absorbentes, necrosis y placas necróticas en raíces, a veces situadas a gran distancia del cuello de la planta.

3.- Raíces principales con abultamientos debidos a cicatrización de los puntos de unión con raíces desa-

El colapso del melón.

Introducción al control químico

El síndrome comienza con hojas cloróticas en la base de la planta.

Posteriormente, se necrosan y a continuación la planta entera se marchita y muere, en pocos días, a manera de colapso. Los frutos quedan pequeños y planchados por el sol.

V. Cebolla, T. Campos
y V. Castell
Instituto Valenciano
de Investigaciones Agrarias.
M. García
Servicio de Transferencia
Tecnológica.
Generalitat Valenciana.
Montcada (Valencia).

parecidas.

4.- La putrefacción de cuello no está directamente relacionada con el *colapso* aunque ocasionalmente puede presentarse en fases muy evolucionadas de la enfermedad.

5.- Toda esta sintomatología coincide en nuestras variedades con el desarrollo final de los primeros frutos, con un tamaño de 8-10 cm de diámetro, lo que para los cultivos tempranos viene a suceder a partir de mediados de junio.

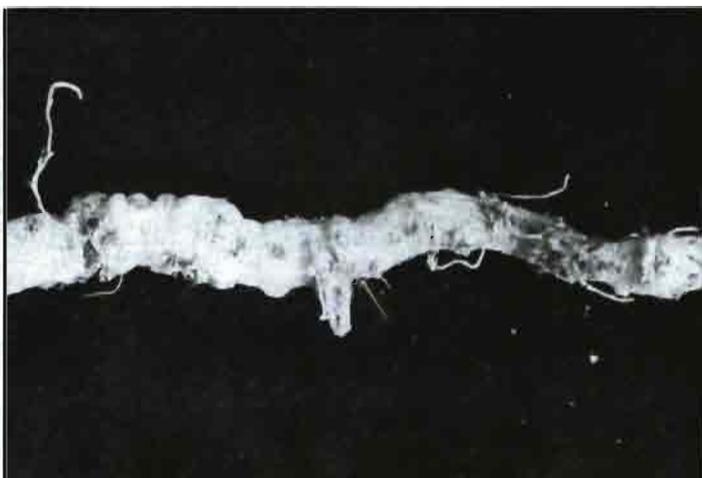
POR QUE SE PRODUCE LA MUERTE REPENTINA. Si quisiéramos resumir en una sola frase el porqué se colapsa una planta de melón diríamos que la planta se colapsa por una falta de raíces suficientes en el momento de mayores necesidades hídricas y nutricionales. Es decir, cuando las hojas exigen unos aportes de agua que el sistema radicular no puede suministrar con la suficiente rapidez.

Se agudiza en este caso una descompensación entre la parte aérea y la subterránea que acaba con la destrucción total de los pelos absorbentes y del conjunto de las raíces.

Los microorganismos del suelo que han podido contribuir primero a un menor desarrollo de las raíces acaban su trabajo instalándose sobre las raíces parcialmente deshidratadas, las destruyen y finalmente pueden destruir también el cuello de la planta.

UN REPASO BIBLIOGRAFICO. En nuestra comunidad, M. García atribuyó en un principio a problemas de cuello producidos por hongos de los generos *Fusarium* y *Rhizoctonia* y con el fin de encontrar un sistema de control preventivo realizó un ensayo consistente en aplicaciones sucesivas de fungicidas al cuello de la planta desde el trasplante sin conseguir ningún tipo de control cuando a primeros de junio hizo su aparición el síndrome del colapso.

Síntomas similares han sido descritos por Carter sobre melón *Cantaloup*, asociado a *Macrophomina phaseolina*, pero afectando también al fruto, en cuyo caso deben apreciarse unos pequeños esclerocios negros en el fruto y picnidios en el tallo. Reuveni et al. atribuyen el *colapso* del melón en Israel a este microorganismo.



Ya en 1957, **Wedding et al.**, describen una sintomatología semejante en California bajo el nombre de *Crown Blight* con el que se produce una pérdida de las hojas de la corona.

Munnecke en 1984 atribuye a una infección de *Pythium* spp. el marchitamiento súbito y posterior *colapso* en California y llega a la conclusión de que las temperaturas elevadas y la baja humedad del *Imperial Valley* durante la primavera, cuando los frutos de melón sufren un hinchado rápido, tienden a provocar un estado de tensión en la planta tan severo que puede provocar la muerte de las hojas más jóvenes. Igualmente la movilización de nutrientes de las hojas hacia los frutos puede producir clorosis en las hojas más viejas. Así mismo, sospecha que un sistema ra-

Comparación del estado de cuello y raíces en planta colapsada (Izq.), planta con síntomas (centro) y planta sana (dcha.).

Raíz de planta de melón. Obsérvese un punto muy afectado que produce «poda» de raíz. Se aprecian abultamientos correspondientes a puntos de inserción de raíces desaparecidas.



Planta con primeros síntomas de colapso.




pulsFOG
+VK·2

SISTEMA RAPIDO, EFICAZ, ECONOMICO
Y NO DEJA NI RASTRO

IMPORTADOR OFICIAL PARA ESPAÑA:
COMERCIAL Y TECNICA AGRICOLA, S. L.

CARRETERA MONCADA-NAQUERA, KM. 1.700
APDO. DE CORREOS 30 · TELS. (96) 139 14 97 · 139 14 00
4 6 1 1 3 · M O N C A D A · V A L E N C I A



**Parcelas desinfectadas,
inoculada
y no inoculada
con riego por inundación.**

dicular inadecuado para el suministro de agua y nutrientes a las hojas puede provocar la clorosis y necrosis de los frutos. El *Crown Blight*, señala, aparece antes en las porciones arenosas de las parcelas, pero el riego adecuado puede retrasar la aparición de síntomas respecto a los suelos más arcillosos.

Los síntomas en hoja del *Crown Blight* están causadas probablemente

por un sistema radicular inadecuado para suplir las necesidades de las plantas y frutos durante unas condiciones climatológicas desfavorables en el momento del crecimiento máximo de tallos y frutos.

La lucha debería conducir según **Wedding** a la búsqueda de métodos que eviten el posible efecto de poda de raíces debida a hongos del suelo. Las plantas con menos cantidad de frutos (2 frutos/planta) retrasan la aparición de síntomas (10-15 días) respecto a las más cargadas de frutos (6 frutos/planta).

Davis pretende relacionar el bajo contenido en azúcares en la variedad PMR45 a dos factores: el cuarteamiento del terreno al deshidratarse y la rapidez con que un suelo es perco-

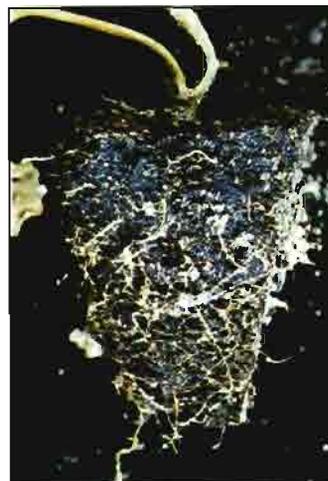
lado por una solución de Sulfato Cálcico, y atribuye el *Crown Blight* a la falta de desarrollo radicular producida por la impedancia del suelo a ser penetrado por las raíces.

En Francia un síndrome denominado *grillage* atribuido a causas no parasitarias se produce en idéntica fecha y como consecuencia, al parecer, de las lluvias de primavera.

Para clasificar este problema **Cebolla et al.** han realizado varios trabajos para estudiar en primer lugar los factores de predisposición abonado orgánico y mineral, y conductividad eléctrica y permeabilidad hidráulica, después microorganismos que intervienen en el proceso y finalmente métodos de control.



**Síntomas
de colapso
en campo.
Plantas inoculadas
con *R. solani*.**



**Raíces quemadas
de una planta
muy afectada
de colapso.**

LAICON®

FUNGICIDA

SISTÉMICO

JAPONÉS



FUSARIUM

PODREDUMBRES CUELLO



- ACCION DOBLE

- sistémico y de contacto
- llega hasta la raíz

- RAPIDA PENETRACION

- No le afectan las lluvias una vez seco

- AMPLIO ESPECTRO

Verticilium
Antracnosis

Fusarium
Alternaria

en

hortícolas
industriales

frutales
ornamentales



Materia activa:
2% POLYOXIN

ES UN PRODUCTO:



LAINCO (ESPAÑA)



HOKKO (JAPÓN)

LAINCO, S. A.

Teléfono: 93/699 17 00 - Telex: 94517 LAIC E
Corresp.: Apartado 73 - 08191 RUBÍ
Domicilio: Avda. Bizet, 8-12/Pollg. Indus. «CAN JARDÍ»
RUBÍ (Barcelona)





Raíces de plantas no abonadas (izq.) y abonada con una fuerte dosis de Sulfato amónico (dcha.)

Tabla 1: Permeabilidad Hidráulica cm/h de la capa superficial y valor mínimo

CON COLAPSO			SIN COLAPSO		
CAPA		VALOR	CAPA		VALOR
N	Superficial	Mínimo	N	Superficial	Mínimo
1	0.105	0.105	4	0.566	0.303
2	0.001	0.001	9	1.069	0.353
3	0.025	0.025	10	0.623	0.28
8	0.189	0.083	15	0.836	0.836
11	1.354	0.193	17	1.086	0.565
12	1.504	0.251	18	0.427	0.207
16	0.559	0.32	20	2.749	0.49
Media	0.52	0.162		1.051	0.433

Tabla 2: Aportaciones de estiércol en Tm/Ha

N	Con colapso	Tm/Ha	N	Sin colapso	Tm/Ha
1	Vaca	18	4	Femdor	19
2	Cerdo	60	9	No	
3	Gallinaza (*)	48	10	Oveja (*)	36
8	No		15	Vaca	22
11	Gallinaza	24	17	Gallinaza	30
12	Gallinaza	36	18	Gallinaza (*)	14.4
16	Gallinaza	36	20	Gall. 6+Femdor	18

(*) Aportaciones realizadas el año anterior.

FACTORES DE PREDISPOSICION.

Factores que influyen en un menor desarrollo radicular y por tanto predisponen al colapso.

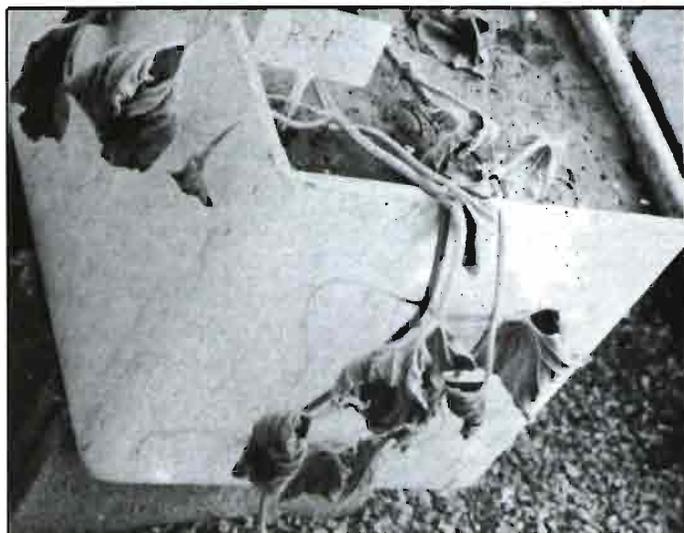
SUELOS COMPACTOS Y CAPAS DE SUELO IMPERMEABLES. Durante la primavera de 1983 establecimos una estrategia de estudio que comprendía la ubicación (con la colaboración de las agencias de Extensión Agraria) de 20 parcelas dispuestas en tres zonas de producción: La Huerta Norte, la Ribera del Xúquer y el Campo de Llíria, en las dos primeras se escogieron varias parcelas entre zonas de transformación tanto de secano, como de arroz, y en las que se iba a cultivar melón. Entre ellas había desde suelos compactos a ligeros, más y menos profundos. Se tuvo en cuenta el tipo de enmiendas orgánicas, labores preparatorias, precedentes para realizar un estudio de los factores más frecuentes en caso de colapso de las plantas.

Cada parcela se caracterizó además tomando una muestra representativa de suelo a tres profundidades (25, 50 y 75 cm) para conocer el perfil del suelo. Se realizaron así mismo análisis de conductividad eléctrica, permeabilidad hidráulica y de agrietamiento del terreno.

Se realizó un seguimiento del cultivo y al aparecer los síntomas de *colapso* se recogieron muestras de plantas con gran parte del sistema radicular. El suelo se describía con cuidado para no dañar raíces y éstas se tomaban con la máxima longitud posible. De cada muestra se realizaba un aislamiento de cuello y de varios lugares de la raíz.

Para presentar los resultados, los factores agronómicos estudiados se agrupan en tablas, de manera que en la primera columna aparecen los números de las parcelas que sufrieron *colapso* y en las segundas las que no lo sufrieron o éste se produjo ya muy avanzado el cultivo.

En la Tabla 1 se describen los valores de Permeabilidad Hidráulica (P.H.) en cm/h para el agua destilada, pertenecientes a cada parcela, tanto para la capa superficial como para el valor mínimo alcanzado a cualquiera de las profundidades de referencia. En las parcelas con *colapso* observaremos una P.H. en la capa superficial muy reducida en las



parcelas 1, 2, 3 y 8 mientras que las parcelas 11, 12 y 16 poseen una P.H. normal a buena. El valor medio de las P.H. de las parcelas con *colapso* es nétamente inferior a las parcelas sin *colapso* tanto en los valores correspondientes a la capa superficial como al valor mínimo, y al comparar las medias de P.H. mínima entre parcelas con *colapso* y sin *colapso* las diferencias entre valores mínimos son significativas al 99,9%.

Aparantemente el *colapso* está relacionado con problemas de compacidad o escasa P.H. del suelo incluso si estos se produce en las capas de suelo más profundas.

Las aportaciones de gallinaza no arrojaron diferencias significativas de una manera global, pero es de señalar que (Tabla 2) estas aportaciones elevadas son más frecuentes en las parcelas con *colapso*.

Así mismo, las unidades fertilizantes de Nitrógeno aportadas a lo largo de todo el cultivo muestran valores muy variables pero superiores en las parcelas con *colapso* (Tabla 3).

Las parcelas 1, 2, 3 y 8 que tienen unas aportaciones moderadas de N poseen una baja P.H. (Tabla 1) y las 11, 12 y 16 tienen unas aportaciones elevadas de N en parte debidas a las enmiendas a base de gallinaza. La parcela 17 que tienen unos niveles muy elevados de U.F. es una de las menos productivas.

La conductividad eléctrica no aparece relacionada con los problemas de *colapso* no obstante influye en la producción y, en casos de extrema salinidad, se traduce en una productividad nula.

Inoculaciones en jardineras con *R. solani* sólo y con la adición de otros hongos.

No obstante la evaluación de la enfermedad en función de la producción hay que considerarla con cierta prudencia pues las oscilaciones de precio en el mercado con frecuencia obligan a los agricultores a abandonar el cultivo después de la primera cosecha.

Tabla 3: Unidades fertilizantes (U.F.) de Nitrógeno por Ha a lo largo de todo el cultivo

N	Con colapso	N	Sin colapso
1	660	4	180
2	408	9	252
3	312	10	396
8	288	15	396
11	1200	17	1476
12	2124	18	373
16	1896	20	444

EL PAPEL DE LOS MICROORGANISMOS

Presencia de microorganismos en las raíces de las plantas

Los aislamientos realizados a partir del cuello de la planta aún cuando esté aparentemente sana permiten reconocer la presencia de *F. solani*, *F. moniliforme* var. *subglutinans* y *Cephalosporium* spp. el primero está siempre presente en los casos muy avanzados en los que acaba por aparecer pudrición de cuello.

A partir de raíces principales muy afectadas se aisló, fundamentalmente, *F. solani* y *R. solani*, mientras que de las raíces aparentemente sanas y de las placas necróticas se aisló *R. solani* y *F. moniliforme* var. *subglutinans*.

En raicillas absorbentes, que estaban presentes sólo en plantas con síntomas incipientes, conseguimos aislar *Pythium* spp.

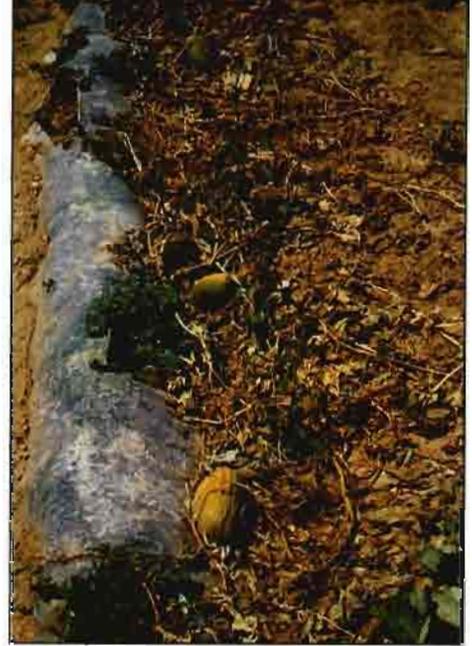
INOCULACIONES CON MICROORGANISMOS.

Se realizaron pruebas en maceta de 16 cm diámetro con varios aislados de *F. m. subglutinans*, *F. solani*, *Cephalosporium* spp., y *R. solani* utilizando 20 plantas por repetición e incorporando a cada maceta una placa Petri de cultivo antes del transplante. La mitad de las plantas fueron cultivadas en suelo no abonado y la otra mitad con una fuerte dosis de sulfato amónico, equivalente a 1.200 Kg/Ha, mezclada con el sustrato.

Las inoculaciones realizadas en maceta de 16 cm de diámetro no aportaron diferencias con el testigo, debido sin duda al escaso volumen



Parcela inoculada
y con
riego localizado.



Parcela testigo
muy afecta
de colapso.

de suelo disponible para el desarrollo de las raíces. Pero sí que hubo diferencias entre plantas abonadas y no abonadas al menos a nivel de estado de las raíces. Las plantas abonadas con sulfato amónico tenían las raíces muy deterioradas, mientras que las no abonadas tenían el sistema radicular perfectamente sano.

Finalmente se realizaron otras dos pruebas en contenedores de 40X40X80 cm con 110 litros de tie-

rra franco-arcillosa desinfectada en el campo con 70 cm/m de bromuro de metilo. En la primera prueba la capa superficial se extrajo, se le añadió 800 g de inóculo y 40 g de sulfato amónico y se mezcló cuidadosamente en hormigonera durante 15 minutos, la mezcla se volvió a colocar en los contenedores.

Los tratamientos fueron los siguientes:

A) 800 g de una mezcla de cuatro

cepas de *Fusarium* spp. aislados de melón.

B) 800 g de *Rhizoctonia solani* y *F. solani*.

C) Sólo tierra desinfectada.

D) Tierra no desinfectada procedentes de una parcela en la que se había cultivado melón el año anterior y en donde se había producido el colapso.

La primera prueba realizada en grandes contenedores puso de mani-

acriver



*
INSTALACIONES
DE
RIEGO
E
INVERNADEROS

*
MULTITUNELES
BITUNELES
TUNELES



LA NEBLINA PARA EL CONTROL DE INSECTOS, HONGOS, BACTERIAS Y VIRUS



SWINGFOG TERMONEBULIZADORES

EN SUS TRATAMIENTOS OBTENDRA:

- MAYOR EFICACIA CONTRA HONGOS, INSECTOS, VIRUS Y BACTERIAS.
- UNA CUBRICION MAS PERFECTA DE TODAS LAS SUPERFICIES.
- DISMINUCION DE RESIDUOS.
- RAPIDEZ EN LA APLICACION.
- AHORRO DE COMBUSTIBLE Y AGUA.
- POSIBLE PREVENCIÓN DE HELADAS CON NEBLINA.
- EQUIPO FIABLE, ROBUSTO Y DE FACIL MANEJO.
- NO DEJA RESIDUOS VISIBLES, MUY IMPORTANTE EN FLORES, PLANTA ORNAMENTAL E INDUSTRIAL.



AREAS DE UTILIZACION:

- PROTECCION DE CULTIVOS Y ALMACENAMIENTO.
- SANIDAD HUMANA, ANIMAL E INDUSTRIAL.
- PROTECCION CONTRA HELADAS.
- INHIBICION DE LA GERMINACION (PATATA).
- EFECTOS ESPECIALES.

PARA MAYOR INFORMACION, DIRIJANSE A NUESTRO SERVICIO TECNICO



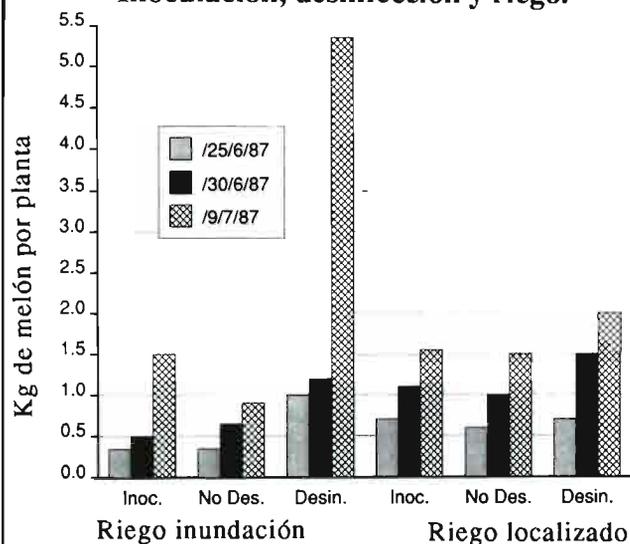
DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA:

BERNARDO J. GARCIA

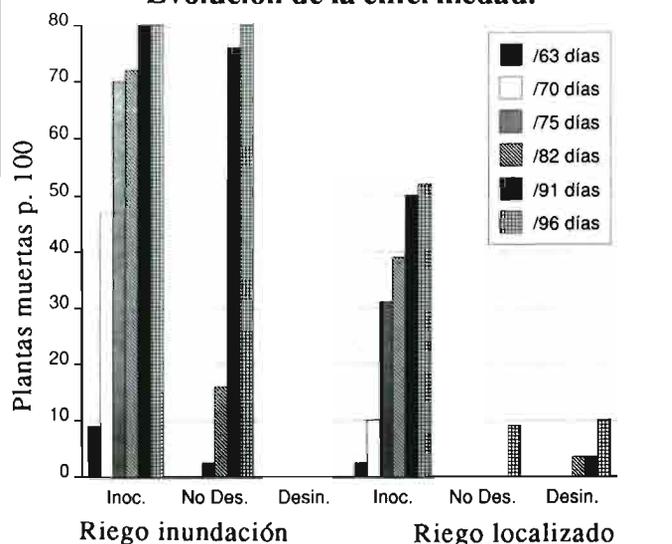
Picasso, 10 - Teléfono (96) 254 08 43
46250 - L'ALCUDIA



Gráfica 1: Colapso del melón. Inoculación, desinfección y riego.



Gráfica 2: Colapso de melón. Evolución de la enfermedad.



fiesto el peligro del empleo abusivo de los abonos amoniacales, las dosis empleadas quemaban las raicillas por lo que tuvimos que replantar varias veces. Una vez las plantas arraigadas, su evolución fue normal llegando incluso al cuajado de flores y producción de frutos. Los síntomas de *colapso* aparecieron sólo en el momento del hinchado final de los

frutos. Las plantas más afectadas fueron las correspondientes al suelo natural no estéril, con la flora natural existente después de un cultivo repetido, las plantas inoculadas con la mezcla de especies de *Fusarium* y *R. solani* también mostraron síntomas claros, mientras que las inoculadas con varias cepas de *Fusarium* no llegaron a sufrir *colapso*.

En la segunda prueba se cultivaron *Pythium* spp., *F. solani* y *R. solani* en placas Petri con unos 20 g de tallos de clavel estériles que una vez incubados fueron añadidos a los contenedores con tierra desinfectada de la misma manera que en el caso anterior y enterrados a unos 10 cm de la superficie. Capa repetición constaba de 4 plantas.

Los tratamientos fueron:

TNS - Tierra no esteril.

TTS - Tierra desinfectada.

P - Cuatro placas con un cultivo de *Pythium* spp.

R - Cuatro placas con un cultivo de *R. solani*.

F - Cuatro placas con un cultivo de *F. solani*.

Además de las mezclas de P+R, R+F y R+P+F.

Cada contenedor fue abonado con 20 g de abono complejo 20-10-5-2 una vez que las plantas habían arraigado. Se anotaron las marras de

Tabla 4: Resultados de las inoculaciones en contenedores de 40x40x80 cm 4 plantas por repetición

	F	P	TTS	P+R+F	P+R	R+F	R	TNS
Long. Tallo en m/planta	22.4 a	20.8 a	19.3 a	16.6 ab	11.9 b	11.5 b	11 bc	5.3 c
Muerte de plantulas	0	0	0	1+1 (*)	2	1+1 (*)	2	0

(*) En los contenedores P+R+F y R+F la segunda planta muerta ya era adulta.

Nota: Los valores afectados de la misma letra no muestran diferencias significativas entre sí al nivel del 95% (LSD).

Tabla 5: Datos medios de producción Kg melón/planta. Montcada, 1985

Años de Repetición cultivo	BROMURO		TESTIGO	
	NH	NO	NH	NO
1 año	4.3 ab	4.8 a	3.5 ab	3.9 ab
2 años	3.2 a	3.4 ab	2.6 e	2.8 e
3 años	2.9 e	3.9 ab	1.7 e	2.0 e

Tabla 6: Datos medios de producción Kg/planta. Repetición de cultivo de 2º año

Abonado	TRATAMIENTOS			
	Test.	Fenam.	Brumur	Propam
Nítrico NO:	3.4 a	3.1 a	3.2 a	3.5 a
Amoniaco NH:	2.8 b	2.3 b	3.1 a	3.4 a

**Las parcelas mejores
las de
primer año de cultivo.**

plantación y al final del cultivo se midió la longitud total de ramas principales y secundarias de todas las plantas.

Esta segunda prueba, señaló diferencias notables entre los diferentes inóculos empleados tanto en muerte de plántulas después del trasplante, como en desarrollo de la planta una vez arraigada.

A primeros de septiembre hubo un decaimiento general de las plantas del que sólo se salvaron las plantas repuestas, que eran más jóvenes. De la Tabla 4, se desprende que es sólo *R. solani* el responsable primero de una mayor mortalidad de plántulas y después de un menor desarrollo de la planta. El mínimo desarrollo de planta corresponde al testigo no desinfectado TNS sin diferencias significativas con *R. solani*. Si bien el decaimiento general se produjo durante los días frescos de finales de agosto y principio de septiembre ésto fue a consecuencia de la baja humedad relativa (12%) y alta temperatura (39°C), provocada por vientos del SW los días 18 y 26 de agosto.

INOCULACION EN CAMPO. Finalmente en una parcela cedida por la Escuela de Capacitación Agraria de Carcaixent se dispuso una experiencia de cultivo de melón en la que intervenían los siguientes factores:

- Suelo desinfectado con bromuro de metilo.
- Suelo desinfectado con bromuro de metilo y 33 días después del trasplante fue inoculado con 100 gr/planta de un cultivo de *R. solani* sobre tallos de clavel.
- Suelo sin desinfectar en donde se había cultivado melón durante varios años. Estos tres tratamientos se replicaron en dos grandes bloques uno de los cuales se regó con riego localizado y otro con riego por inundación. En cada bloque se dispusieron tres repeticiones de 20 plantas cada una.

Al iniciarse la fructificación de los



**Mejor desarrollo
de las parcelas abonadas
con nitratos.**

primeros melones se observaron los primeros síntomas de colapso en las repeticiones desinfectadas y posteriormente inoculadas con *R. solani*. Los daños apreciados fueron más graves en el bloque con riego convencional que en el bloque con riego localizado. También se observó co-

lapso en las parcelas no desinfectadas. En las parcelas desinfectadas y no inoculadas las plantas acabaron el ciclo perfectamente y con una producción normal. Conseguimos reproducir totalmente el colapso del melón en campo mediante inoculación con *R. solani*.

Los primeros síntomas se observaron a los 56 días del trasplante (23 días desde la inoculación) sobre una de las parcelas desinfectadas e inoculadas con *R. solani* con riego convencional. Unos días más tarde aparecieron los primeros síntomas sobre una parcela idéntica pero con riego localizado. A partir de ese momento

se anotó la evolución semanal del número de plantas muertas (Gráfica 1). El máximo rendimiento se obtuvo en las parcelas desinfectadas con bromuro de metilo, no inoculadas y con riego normal, con 5,3 Kg por planta. Algunos problemas con el riego localizado podrían explicar la muerte de plantas y la baja de rendimiento respecto al riego convencional. A pesar de estos problemas las plantas inoculadas y con riego localizado soportaron mejor el ataque de *R. solani*.

El menor rendimiento se obtuvo en las parcelas no desinfectadas y con riego convencional, con 0,95 Kg/planta seguidos por las parcelas inoculadas en ambos tipos de riego con 1,4-1,5 Kg/planta.

En donde mayor incidencia tuvo el riego para el aumento de la producción fue en las parcelas no desinfectadas, en donde con riego convencional se obtuvo 0,95 Kg/planta frente a 2 Kg/planta en el riego localizado.

En cuanto al número de plantas muertas al final del cultivo (Gráfica 2), la mayor mortalidad se dio en las parcelas con riego convencional inoculadas y no desinfectadas con 82-83% de plantas muertas a los 96 días del trasplante. Con riego localizado la mortalidad descendió a 53% en las parcelas inoculadas, 8% en la no desinfectada y 10% en el testigo no inoculado.

Las mejores parcelas, con todas las plantas vivas para la misma fecha, fueron las desinfectadas con bromuro de metilo y con riego convencional. Con niveles de significación en todos los casos muy altos tanto en diferencias entre tratamientos como en tipo de riego.

En todos los aislamientos practicados a partir de plantas enfermas se ha podido recuperar *R. solani*, tanto en las inoculadas como en las no inoculadas. La primera conclusión de este trabajo es que *R. solani* es capaz de producir el colapso de melón en campo atacando plantas que ya han salido del estado juvenil, produciendo síntomas de colapso en su fase más agresiva con destrucción del sistema radicular y posterior ataque al cuello de la planta. El riego localizado si no puede paliar totalmente este ataque, lo contiene a niveles netamente inferiores.

EL CONTROL QUIMICO. Todos los datos apuntan hacia el control de microorganismos del suelo parásitos sobre las raíces como mejor método de control del colapso. Para poner en evidencia este hecho, se han probado algunos tratamientos clásicos para hongos en suelos de distinta naturaleza, y al mismo tiempo se ha estudiado en campo la importancia de la repetición de cultivos y de los hábitos actualmente generalizados en cuanto al uso de estiércol y fertilizantes.

En una primera serie de ensayos se planteó un diseño factorial con dos repeticiones, con la intervención de dos niveles de aportación de gallinaza: la desinfección previa a la plantación con bromuro de metilo, la aplicación de cubiet y benomilo (1 Kg/Ha), nabam (1 lit/Ha) aportados con el agua de riego desde el segundo riego hasta la recolección, con intervalos de 20-30 días (si el riego lo permitía). En cobertera, después del cuajado de los primeros melones se aportó 120 Kg/Ha de nitrato amónico en todas las parcelas. El cultivo se forzaba mediante acolchado.

Se escogió una parcela en El Puig con unos niveles de percolación muy bajos (0,1 cm/m) y que había presentado el año anterior problemas acentuados de colapso. En esta parcela se dieron sólo dos riegos y por tanto sólo hubo dos tratamientos).

Otra parcela fue escogida en Carcaixent por ser un terreno en donde jamás se había cultivado melón y era además un terreno muy arenoso. Estos permitió un régimen de riego muy frecuente, y se dieron tres tratamientos.

La tercera parcela se escogió en Montcada, con suelo franco pedregoso y poco profundo. El diseño fue fundamentalmente el mismo que en las otras dos pero con dos variaciones. Las lluvias de primavera impidieron la aplicación de bromuro de metilo y finalmente tuvimos que eliminar este tratamiento, una serie de repeticiones ocuparon terreno en donde se había cultivado melón el año anterior. Además se repitió todo el ensayo sin acolchado.

Las plantas en todos los ensayos se prepararon con semilla de melón *Roger* seleccionada por nosotros mismos a la manera tradicional. Se sembraba en Jiffy-pots para su posterior

trasplante.

En El Puig, tanto la vegetación como el tamaño de los melones y la producción mejor y más abundante, correspondió a los tratamientos bromuro y benomilo.

Algo parecido ocurrió en Carcaixent, en donde se cultivaba por primera vez melón, pero aquí las diferencias fueron mucho menores, en los que sí que hubo grandes diferencias fue en la mortalidad de plántulas después del trasplante, mucho más abundante en las subparcelas en que había más gallinaza. Sólo la parcela con bromuro de metilo, único tratamiento realizado en la época del trasplante tuvo una menor mortalidad relativa.

Así mismo hubo mayor mortalidad de plantas adultas al final de la cosecha en las subparcelas con mayor aportación de gallinaza. En la parcela de Montcada sólo se produjo colapso en las plantas en que se repitió el cultivo. Obtuvimos mayor producción total sin acolchado pero las diferencias indican claramente una menor productividad de las parcelas en las que hubo repetición de cultivo. Aparentemente las plantas vegetaron mejor con el tratamiento benomilo en las parcelas en donde se cultivaba por primera vez, pero esto no se manifiesta en la producción; en cualquier caso las parcelas testigo dan una producción muy similar a los demás tratamientos.

En la segunda serie de ensayos realizada el año siguiente en la parcela de Montca se realizó un abonado de fondo con estiércol de oveja 30 Tm/Ha, superfosfato 900 Kg/Ha, sulfato potásico 300 Kg/Ha y en cobertera unas parcelas (NO:) se abonaron con nitrato cálcico 805 Kg/Ha y otras (NH:) con sulfato amónico 625 Kg/Ha. Dos terceras partes en la primera aplicación y una tercera parte en la segunda.

En parcelas de primero, segundo y tercer año de cultivo, se comparó la desinfección con bromuro de metilo y los dos tipos de abonado, NO: y NH:. En una parcela de segundo año de cultivo, se comparó el tratamiento bromuro metilo 70 gr/m^2 con fenamifos 10 gr/m^2 y propamocarb $0,2 \text{ cc/m}^2 + 2$ tratamientos propamocarb 5 cc/m^2 con agua de riego.

Con la repetición de cultivo de segundo año, el abonado nítrico no pa-

rece influir en las diferencias en producción entre los tratamientos. En las parcelas con abonado amoniacal destacan los tratamientos con bromuro y con propamocarb que dan una producción significativamente mayor que el testigo no tratado y fenamifos.

A través de estas experiencias podemos ver claramente que la repetición de cultivo induce el síndrome del colapso existe la participación de microorganismos que son eliminados con la desinfección. La influencia de la desinfección es tanto mayor cuantas más veces se ha repetido el cultivo. Algunos fungicidas aplicados al suelo mejoran el estado de las plantas aunque la desinfección con bromuro de metilo siempre es más efectiva.

En suelos en donde se cultiva el melón por primera vez o si se desinfecta con bromuro o se utilizan tratamientos efectivos, la producción aumenta en relación directa con los incrementos totales de Unidades Fertilizantes de Nitrógeno. NO ocurre lo mismo con suelos en los que se ha repetido el cultivo. La aplicación de gallinaza a altas dosis produce lesiones en raíces de plántulas que ocasionalmente provocan su muerte. En algunos tratamientos también provoca un aumento de mortalidad sobre plantas adultas.

El abonado nítrico es más recomendable que el amoniacal en aquellas parcelas en que se ha repetido el cultivo (Tabla 6) sobre todo si no se ha desinfectado el terreno.

CONCLUSION. Con este estudio que hemos venido realizando a lo largo

de cuatro años hemos podido comprobar la relación existente entre algunos hongos comunes en nuestro suelos como *R. solani* y el colapso del melón al menos bajo ciertas condiciones de suelo desfavorables para el desarrollo de la planta (suelos compactos). Las capas de suelo impermeables, aun cuando sean profundas, dificultan el lavado del suelo y la evacuación del agua de lluvia o riego, producen asfixia de las raíces profundas y ascenso de sales por capilaridad. Entre las sales se encuentran los excesos de abono que no pueden ser lavados. Todo ello puede llegar a dañar raíces y favorecer así el ataque de hongos que en otras condiciones más adecuadas para la planta no crearían serios daños.

El síndrome del colapso es similar tanto por las características de la planta como por la evolución de los cultivos al *Crown blight* descrito por **Wedding**. El efecto de la baja humedad relativa frecuente en nuestros veranos al que la planta no puede enfrentarse sin un sistema radicular perfectamente desarrollado y capaz de suplir el déficit hídrico, sin embargo no hemos podido establecer una influencia clara de otros hongos del suelo como *Pythium* spp., como al parecer ha encontrado **Munnecke**.

Nos inclinamos a pensar más en una influencia de *R. solani* cuyas condiciones de ataque son favorecidas por un estado de sufrimiento hídrico de la planta como se ve claramente en el ensayo de inoculación en campo en donde con riego localizado se retrasa la aparición de síntomas. También pueden ser favorecidas por heridas provocadas por sus-

tancias tóxicas de la índole que sea, exceso de ion amonio e incluso ¿por qué no de residuos de herbicidas de cultivos anteriores?

La influencia de la relación C/N en un suelo, dicho en otras palabras la proporción entre materia orgánica y nitrógeno total, produce un aumento en la actividad saprofitica y de la longevidad del micelio activo de *R. solani* (**Papavizas**). Por el contrario la reducción del contenido en nitrógeno disminuye no sólo la colonización inicial sino también la explotación completa del sustrato o del suelo, por aceleración de la relación de decaimiento del micelio de *R. solani* en el sustrato colonizado. De una manera sencilla estos significa que cuando hay mucho nitrógeno y poca materia orgánica se favorece el desarrollo de *R. solani*. Un factor que sin duda alguna ha influido en la generalización del colapso es el uso cada vez más extendido de estiércoles de baja relación C/N y el empleo abusivo de fertilizantes nitrogenados que reducen aún más esta relación.

La creencia bastante extendida de que colapso se produce como consecuencia de una lluvia, riego abundante, o un descenso de temperaturas puede ser debida a que frecuentemente días muy calurosos con baja humedad relativa, con vientos del SW acaban con días de tormenta o lluvia con arenas en suspensión arrastradas por el viento de los días precedentes, en este caso las lesiones estarían producidas por deshidratación de los tejidos de las plantas y del suelo.

En definitiva no creemos en una causa única desencadenante del sín-

AGROSELECTA, S. A.

Andrés Mellado, 10 - Tel. 2433600 - 6384723 Telex: 23336 TESA E.

MADRID-28015

SEMILLAS DE FLORES

1.500 variedades de semillas para plantas ornamentales:

Begonias, Petunias, Primulas, Gloxinias, Pensamientos, Tagetes, Gerberas, Vivaces, Aromáticas, Palmáceas.



Benary

Algenia R.F.



SEMENTI
Florisilva
ANSALONI
BOLOGNA

Semillas de frutales, coníferas, forestales, arbustos.

SUSTRATOS



Sustratos específicos extrafinos para semilleros hortícolas en multibandejas. Bolas de turba rubia 300lt. bolsus para garden de 10 lt 20lt 50lt de sustrato universal.

C/ San Joaquín, 14; 28220 Majadahonda (Madrid). Tfno: (91) 638 47 23.

drome sino más bien un conjunto de causas y factores de predisposición que llevan a una merma del sistema radicular de la planta de manera que ésta puede atender las necesidades de hojas y frutos. En nuestro caso, hemos determinado la intervención

de *R. solani*, pero otros autores han atribuido y pueden atribuir el colapso a otros hongos del suelo. Cualquiera hongo capaz de parasitar raíces de melón podría desencadenar el colapso, como sospechaba **Wedding**. El mejor tratamiento químico para

la prevención del colapso es siempre la fumigación con bromuro de metilo, algunos tratamientos como el de benomilo o de propamocarb tienen también un cierto efecto de protección, pero las dosis empleadas hacen que los tratamientos sean muy caros. ☼

Referencias bibliográficas

- Carter, W.W. (1979). Importance of *Macrophomina phaseolina* in vine decline and fruit rot of cantaloupe in south texas. Plant Dis. Repr. 63: 927-930.

- Davis, R.M. et al. (1968). Plant growth as a function of soil texture in the hanford series. Hilgardia 39: 107-120.

- Davis, R.M. & Schweers, V.H. (1971). Association between physical soil properties and soluble solids in cantaloupes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96: 213-217.

- Cebolla, V. y T. Campos (1985). El colapso del melón en el litoral valenciano II. VI Congreso Nacional de Fitopatología, Pamplona, octubre 1985. Resumen.

- Cebolla, V.; Campos, T. y García, M. (1988). *Rhizoctonia solani* causante del colapso del melón en el País Valenciano. Actas del III Congreso de la SECH.

- Cebolla, V.; Castell, V.; Pomares, F.; Campos, T. y García, M. (1988). Introducción al control químico del colapso del melón. Actas del III Congreso de la SECH.

- García Morato, M.

(1981). Ensayo sobre el control de posibles enfermedades de cuello-raíz en melón. S.E.A. Información técnica.

- Green, R.J. & Papavizas, G.C. (1968). The effect of carbon source, carbon to nitrogen ratios, and organic amendments on survival of propagules of *Verticillium albo-atrum* in soil. Phytopathology 58: 567-570.

- Munnecke, D.E. (1984). Soil fumigation controls sudden wilt of melon Calif. Agriculture 38: 8-9.

- Papavizas, G.C. (1970). Colonization and growth of *Rhizoctonia so-*

lani in soil. P: 108-122 in Parmeter, J.R. (ed), *Rhizoctonia solani*, Biology and pathology. Univ. California Press, Berkeley.

- Papavizas, G.C. & Davey, C.B. (1961). Saprophytic behaviour of *Rhizoctonia* in soil. Phytopathology 51: 693-699.

- Reuveni et al. (1982). The role of *Macrophomina phaseolina* in a collapse of melon plants in Israel. Phytoparasitica 10: 51-56.

- Wedding et al. (1957). Crown blight of cantaloupe. Calif. Agriculture 11: 5-7.



INVER-METAL



Fabricación de invernaderos túneles, bitúneles y multitúneles.
Caldera calefactora de aire y riegos.

Ctra. Porriño - Gondomar, Km. 1,5. Tfno: (986) 33 10 01 - Apdo. de Correos, 7; 36400 Porriño (Pontevedra).